

水保方案（豫）字第 20230002 号

黄科技 HX-2025-29

德阳旌阳孝感 110kV 输变电工程  
水土保持方案报告表  
(报批稿)

建设单位：国网四川省电力公司德阳供电公司

编制单位：黄河水利委员会黄河水利科学研究院

二〇二五年六月



## 生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (正本)

单位名称：黄河水利委员会黄河水利科学研究院

法定代表人：余欣

单位等级：★★★★★ (5星)

证书编号：水保方案(豫)字第 20230002 号

有效期：自 2023 年 10 月 01 日至 2026 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2023 年 10 月



方案编制单位地址:郑州市顺河路 45 号

方案编制单位邮编: 450003

项目联系人: 黄 静

联系电话: 15837190856

电子邮箱: huangjing\_hky@163.com

# 德阳旌阳孝感 110kV 输变电工程水土保持方案报告表

## 责任页

黄河水利委员会黄河水利科学研究院

批准：王仲梅（副总工/正 高）

核定：吕锡芝（所处长/正 高）

审查：李 莉（正 高）

校核：马 力（高 工）

项目负责人：黄 静（高 工）

编写：黄 静（高 工）（第 1 章及汇总）

倪用鑫（高 工）（第 2、5 章）

张秋芬（高 工）（第 3、6 章）

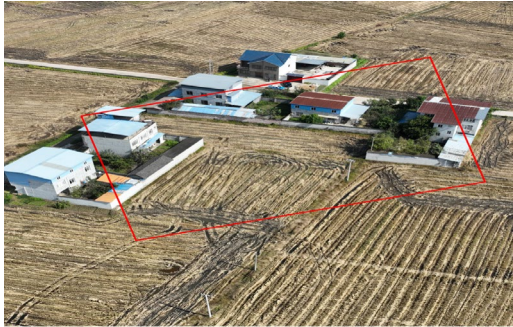
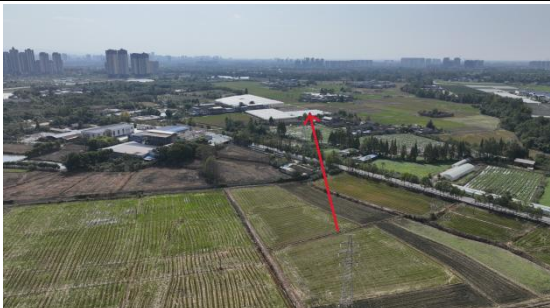
王建伟（高 工）（第 4、8 章）

周珂豪（助 工）（第 7 章、附图附件）

宋艳冰（助 工）（附图附件）



项目现场照片

| 拟建 110kV 孝感变电站影像资料                                                                  |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| 秋月—孟家π入孝感 110kV 工程影像资料                                                              |                                                                                      |
|   |   |
| 沿线耕地 1                                                                              | 沿线耕地 2                                                                               |
|  |  |
| 沿线耕地 2                                                                              | 跨越河道                                                                                 |
|  |  |
| 跨越无名路 1                                                                             | 跨越无名路 2                                                                              |



德阳旌阳孝感 110kV 输变电工程水土保持方案报告表

|                          |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                   |            |
|--------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------|------------|
| 项目概况                     | 位置                                                  | 德阳市旌阳区。孝感 110kV 变电站站址中心坐标为 104° 22'16.22", 北纬 31° 10'56.64", 新建改建 110kV 线路长度共 6.3km, 起于 104° 22'16.22", 北纬 31° 10'56.64", 止于 104° 24'35.38", 北纬 31° 12'33.72"。                                                                                                                                                                 |      |                                                   |            |
|                          | 建设内容                                                | 新建孝感 110kV 变电站; 孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程、秋月 220kV 变电站二次完善工程、秋月—孟家 $\pi$ 入孝感 110kV 线路工程 (110kV 线路新建 $2 \times 0.45\text{km}$ +重建 2.0km+换线 3.8km)                                                                                                                                                                               |      |                                                   |            |
|                          | 建设性质                                                | 新建、扩建                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 总投资 (万元)                                          | 7735       |
|                          | 土建投资 (万元)                                           | 2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      | 占地面积 ( $\text{hm}^2$ )                            | 永久: 0.69   |
|                          |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                   | 临时: 1.26   |
|                          | 动工时间                                                | 2025 年 10 月                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | 完工时间                                              | 2026 年 9 月 |
|                          | 土石方 (万 $\text{m}^3$ )                               | 挖方                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 填方   | 借方                                                | 余 (弃) 方    |
|                          |                                                     | 0.85                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0.85 | /                                                 | 0          |
|                          | 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                                           | 不涉及                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      | 地貌类型                                              | 平原         |
|                          | 原地貌土壤侵蚀模数 [ $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ] | 1291                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      | 容许土壤流失量 [ $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ] | 500        |
| 项目选址 (线) 水土保持评价          |                                                     | 工程选址选线不涉及各级水土流失重点防治区, 不涉及泥石流易发区、坍塌滑坡危险区及易引起严重水土流失和生态恶化的地区; 不涉及生态脆弱区; 不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区, 没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站; 不涉及重要江河、湖泊以及跨省 (市) 的其他江河、湖泊水功能一级区的保护区、保留区, 水功能二级区的饮用水源区。主体工程位于旌阳区规划的旌北新区, 执行西南紫色土区水土流失防治一级标准, 项目在建设过程中通过提高防治标准, 严格控制扰动地表和植被损坏范围、尽量减少工程占地, 加强工程管理并优化施工工艺, 采取相应水土保持措施, 严格保护植物, 有效控制可能造成水土流失, 符合水土保持要求。 |      |                                                   |            |
| 预测水土流失总量 (t)             |                                                     | 421.03                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                   |            |
| 防治责任范围 ( $\text{hm}^2$ ) |                                                     | 1.95                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                   |            |
| 防治标准等级及目标                | 防治标准等级                                              | 西南紫色土区水土流失防治一级标准                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                                                   |            |
|                          | 水土流失治理度 (%)                                         | 97                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 土壤流失控制比                                           | 1.0        |
|                          | 渣土防护率 (%)                                           | 94                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 表土保护率 (%)                                         | 92         |
|                          | 林草植被恢复率 (%)                                         | 97                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 林草覆盖率 (%)                                         | 12         |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |             |       |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|-------|
| 水土保持措施 | <p>一、变电站工程</p> <p>1、站址区</p> <p>施工前将占用耕地的表土进行剥离，施工期对裸露区域用密目网苫盖、变电站内场地铺设排水管道，围墙外设置砖砌排水沟，施工结束后将剥离的表土回覆并进行土地整治，对配电装置区和围墙外空地撒播草籽恢复植被。</p> <p>站区排水管（DN≤300mm）454m（主体已列），站区排水管（DN≤600mm）50m（主体已列），400mm×400mm 砖砌排水沟 300m（主体已列），表土剥离 780m<sup>3</sup>，表土回覆 780m<sup>3</sup>，土地整治面积 0.25hm<sup>2</sup>，站内撒播种草面积 0.11hm<sup>2</sup>（主体已列），站外植草 0.14hm<sup>2</sup>（方案新增），密目网苫盖 2000m<sup>2</sup>。</p> <p>2、施工生产生活区</p> <p>施工期在临时堆土坡脚使用编织袋装土砌筑进行拦挡，临时堆土表面加盖密目网苫盖，施工结束后进行土地整治恢复耕地。</p> <p>土地整治面积 0.08hm<sup>2</sup>，编织袋拦挡 16m<sup>3</sup>，密目网苫盖 240m<sup>2</sup>。</p> <p>3、站外排水管线区</p> <p>施工前，将管沟开挖区域占用耕地的表土进行剥离，堆放的表土使用密目网临时苫盖，与围墙外修建排水沟顺接布设排水管，施工结束后回覆表土并复耕。</p> <p>表土剥离 95m<sup>3</sup>，表土回覆 95m<sup>3</sup>，排水管 100m（主体已列），土地整治面积 0.07hm<sup>2</sup>，密目网 200m<sup>2</sup>。</p> <p>4、站外电源引接区</p> <p>施工期间的临时堆土采用密目网进行临时苫盖，施工结束后对扰动区域进行土地平整恢复耕地。</p> <p>土地整治面积 0.01hm<sup>2</sup>，密目网 10m<sup>2</sup>。</p> <p>二、线路工程区</p> <p>1、塔基及施工场地</p> <p>施工前将占用耕地的区域进行表土剥离，表土暂堆放在施工场地一侧，塔基施工堆放器材之前在地面铺设彩条布进行隔离，表土堆放前在地表铺设彩条布，堆土坡脚边缘使用编织袋装土砌筑进行拦挡，堆土表面加盖密目网，因塔基灌注桩施工会产生泥浆，需在施工场地布设泥浆沉淀池，施工结束后将回覆表土并复耕。</p> <p>表土剥离 270m<sup>3</sup>，表土回覆 270m<sup>3</sup>。土地整治 0.42hm<sup>2</sup>，编织袋拦挡 5m<sup>3</sup>，密目网 653m<sup>2</sup>，彩条布铺垫 2100m<sup>2</sup>，泥浆沉淀池 13 座（主体已列）。</p> <p>2、施工道路区</p> <p>汽运道路起用前在地面铺设钢板，隔离保护地表，施工结束后土地整治复耕。</p> <p>土地整治 0.29hm<sup>2</sup>，钢板铺设 3588m<sup>2</sup>（主体已列）。</p> <p>3、牵张场及跨越施工区</p> <p>施工堆放器材前在地面铺设彩条布隔离保护地表，施工结束后进行土地整治复耕。</p> <p>土地整治 0.40hm<sup>2</sup>，彩条布铺垫 1200m<sup>2</sup>。</p> <p>4、电缆施工区</p> <p>施工前对开挖区域占用耕地的表土进行剥离，对剥离的表土加盖密目网苫盖，施工结束后回覆表土复耕。</p> <p>表土剥离 60m<sup>3</sup>，表土回覆 60m<sup>3</sup>，土地整治 0.06hm<sup>2</sup>，密目网苫盖 105m<sup>2</sup>。</p> |       |             |       |
|        | 工程措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 31.12 | 植物措施        | 1.00  |
| 投资估算   | 临时措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 22.71 | 水土保持补偿费（万元） | 2.545 |

|         |                       |                     |                              |
|---------|-----------------------|---------------------|------------------------------|
| (万元)    | 基本预备费                 | 4.29                |                              |
|         | 独立费用                  | 建设管理费               | 17.53                        |
|         |                       | 工程建设监理费             | /                            |
|         |                       | 科研勘测设计费(含水土保持方案编制费) | 15.64                        |
|         | 总投资                   | 94.835              |                              |
| 编制单位    | 黄河水利委员会黄河水利科学研究院      |                     | 建设单位<br>国网四川省电力公司德阳供电公司      |
| 法人代表及电话 | 余欣 0371-66024525      |                     | 法人代表及电话<br>白学祥/0838-2356716  |
| 地址      | 河南省郑州市顺河路 45 号        |                     | 地址<br>德阳市旌阳区钟山街 4 号          |
| 邮编      | 450003                |                     | 邮编<br>618000                 |
| 联系人及电话  | 黄静                    |                     | 联系人及电话<br>邱俊                 |
| 电子信箱    | huangjing_hky@163.com |                     | 电子信箱                         |
| 社会信用代码  | 1210000041580449X9    |                     | 社会信用代码<br>91510600577587352L |



## 目 录

|      |                          |    |
|------|--------------------------|----|
| 1    | 综合说明 .....               | 1  |
| 1.1  | 项目简况 .....               | 1  |
| 1.2  | 编制依据 .....               | 4  |
| 1.3  | 设计水平年 .....              | 6  |
| 1.4  | 水土流失防治责任范围 .....         | 6  |
| 1.5  | 水土流失防治目标 .....           | 6  |
| 1.6  | 项目水土保持评价结论 .....         | 7  |
| 1.7  | 水土流失预测结果 .....           | 9  |
| 1.8  | 水土保持措施布设成果 .....         | 9  |
| 1.9  | 水土保持监测方案 .....           | 11 |
| 1.10 | 水土保持投资及效益分析成果 .....      | 11 |
| 1.11 | 结论 .....                 | 12 |
| 2    | 项目概况 .....               | 13 |
| 2.1  | 项目组成及工程布置 .....          | 13 |
| 2.2  | 施工组织 .....               | 21 |
| 2.3  | 工程占地 .....               | 25 |
| 2.4  | 土石方平衡 .....              | 27 |
| 2.5  | 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 ..... | 31 |
| 2.6  | 施工进度 .....               | 31 |
| 2.7  | 自然概况 .....               | 31 |
| 3    | 项目水土保持评价 .....           | 36 |
| 3.1  | 主体工程选址（线）水土保持分析评价 .....  | 36 |
| 3.2  | 建设方案与布局水土保持评价 .....      | 38 |
| 3.3  | 主体工程设计中水土保持措施界定 .....    | 43 |
| 4    | 水土流失分析与预测 .....          | 46 |

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 4.1 水土流失现状 .....      | 46 |
| 4.2 水土流失影响因素分析 .....  | 47 |
| 4.3 土壤流失量预测 .....     | 47 |
| 4.4 水土流失危害分析 .....    | 52 |
| 4.5 指导性意见 .....       | 52 |
| 5 水土保持措施 .....        | 54 |
| 5.1 防治区划分 .....       | 54 |
| 5.2 措施总体布局 .....      | 55 |
| 5.3 分区措施布设 .....      | 58 |
| 5.4 施工要求 .....        | 65 |
| 6 水土保持监测 .....        | 69 |
| 7 水土保持投资估算及效益分析 ..... | 70 |
| 7.1 投资估算 .....        | 70 |
| 7.2 防治效益分析 .....      | 81 |
| 8 水土保持管理 .....        | 83 |
| 8.1 组织管理 .....        | 83 |
| 8.2 后续设计 .....        | 83 |
| 8.3 水土保持监测 .....      | 83 |
| 8.4 水土保持监理 .....      | 84 |
| 8.5 水土保持施工 .....      | 84 |
| 8.6 水土保持设施验收 .....    | 84 |

附表:

单价分析表

附件:

- 1、中标通知书
- 2、《德阳市发展和改革委员会关于德阳旌阳孝感110kV输变电工程项目核准的批复》（德市发改行审〔2024〕55号）
- 3、建设项目用地预审与选址意见书（用字第510600202401004号）
- 4、建设单位营业执照、法人代表和经办人身份证
- 5、专家审查意见

附图:

- 1: 地理位置图
- 2: 项目区水系图
- 3: 项目区土壤侵蚀强度分布图
- 4: 线路路径示意图
- 5: 孝感 110kV 变电站新建工程站址土建总平面布置图
- 6: 线路杆塔一览图
- 7: 线路基础一览图
- 8: 项目防治责任范围、水土保持防治措施总体布局图
- 9: 孝感 110kV 变电站防治措施布局图
- 10: 塔基区水保措施布局图
- 11: 施工道路区水保措施布局和典型设计图
- 12: 牵张场及跨越施工区水保措施布局和典型设计图
- 13: 电缆施工区水保措施布局和典型设计图
- 14: 临时堆土典型设计图



# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1、项目建设必要性

旌阳区位于德阳市中部，面积约 648km<sup>2</sup>，人口约 82.9 万人。截至 2023 年底，旌阳区电网共有 220kV 公用变电站 4 座，变电容量 1440MVA；110kV 公用变电站 14 座，变电容量 1324MVA；35kV 公用变电站 7 座，变电容量 94.9MVA。2023 年旌阳区电网供电量 40.25 亿 kWh、最大负荷 813.5MW。

为满足风光片区负荷发展需求，规划新建孝感 110kV 变电站。本工程建成后，可有效减轻风光变、德新变负荷，满足风光片区可靠供电需求。因此，为满足德阳风光片区新增负荷的接入需求，促进当地社会、经济发展，提高区域电网供电可靠性，孝感 110kV 输变电工程的建设是十分必要的。

#### 2、项目概况

德阳旌阳孝感 110kV 输变电工程属于新建、扩建类项目，主要分为点型工程和线型工程，点型工程包括：孝感 110kV 变电站新建工程（以下简称“孝感变新建工程”）、孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程（以下简称“孟家变扩建工程”）、秋月 220kV 变电站二次完善工程（以下简称“秋月变完善工程”）；线型工程包括：秋月—孟家  $\pi$  入孝感 110kV 线路工程（以下简称“秋月—孟家  $\pi$  接线路工程”），110kV 线路新建长度 2×0.45km、重建 2.0km、换线 3.8km，新建杆塔 13 基、电缆 0.05km，拆除塔基 8 基。

孝感变新建工程位于德阳市旌阳区孝感街道和平村 3、7 组，孟家变扩建工程位于德阳市旌阳区黄许镇，秋月变完善工程位于德阳市旌阳区天元镇歇月。秋月—孟家  $\pi$  接线路工程均在德阳市旌阳区孝感街道、黄许镇内。

#### （1）点型工程

##### ①孝感变新建工程

孝感变新建工程位于德阳市旌阳区孝感街道和平村 3、7 组，站址中心坐标为 104°22'16.22"，北纬 31°10'56.64"。主变终期规模 3×63MVA，本期新建 2×63MVA。站区征地 0.60hm<sup>2</sup>，场地采用平坡式布置，设计标高约为 469.4m~469.9m，变电站挖填自平

衡。新建进站道路位于变电站东北侧，长约 10m、施工电源从 10kV 杨感路太平村 8 组支线 1#杆用水泥杆引接，线路长度约 0.2km。施工用水引自自来水管网。站址东侧布设施工生产生活区。

### ②孟家变扩建工程

孟家 220kV 变电站位于德阳市旌阳区黄许镇，于 2000 年建成投运。本期工程更换 110kV 秋孟线出线间隔电流互感器 3 台，更换设备间连线、引下线及金具，不涉及土建。

### ③秋月变完善工程

秋月 220kV 变电站位于德阳市旌阳区天元镇歇月村，距德阳市区约 11km，于 2013 年建成投运。本期工程更换 110kV 165 间隔的线路保护 1 套，不涉及土建。

## (2) 线型工程

秋月—孟家  $\pi$  入孝感 110kV 线路工程新建 110kV 线路  $2 \times 0.45\text{km}$  (新建杆塔 5 基、电缆 0.05km)，重建 110kV 线路 2.0km (新建塔基 8 基、拆除塔基 8 基)，增容换线 3.8km。

### ①新建段

秋月—孟家  $\pi$  接线路工程新建线路  $2 \times 0.45\text{km}$ ，其中架空路径长约 0.40km，电缆路径长约 0.05km (新建站外电缆沟 35m、站内约 15m)。新建杆塔 5 基，其中三回路耐张塔 1 基、双回路电耐张杆 2 基、双回路直线塔 2 基。

### ②改造段

#### A、89#-97#原通道重建

起于原 110kV 秋孟线 89#，止于原 110kV 秋孟线 97#。重建路径长约 2.0km，共计新建角钢塔 8 基，其中单回路耐张塔 4 基、单回路直线塔 3 基、双回路耐张塔 1 基。

#### B、孟家-孝感段

将原线路  $\pi$  接点—90G 段导线 LGJ-185/25 钢芯铝绞线更换为 JNRLH3/LBY-160/35 铝包殷钢芯(超)耐热铝合金绞线，将该段原 LBGJ-50-30AC 铝包钢绞线更换为 OPGW-50 (24 芯)。更换路径长约 3.8km。

#### C、孝感-秋月段

将原秋孟线 49#-II 接点段约 4.5km LGJ-185/25 导线按 80℃温升改造，该部分建设内容不涉及土建。

### ③孟天南线改造

将孟天南线 02#从改挂至本工程秋孟线 96#大号侧新建双回路终端塔经站外本工程新建双回路终端塔进站约 0.4km，该部分建设内容不涉及土建，下文不再赘述。

### ④拆除段

拆除原 110kV 秋孟线 75#、90#、91#、92#、93#、94#、95#、96# 共计 8 基杆塔，其中双回路直线塔 1 基、双回路耐张塔 1 基、单回路直线杆 3 基、单回路直线塔 1 基、单回路耐张塔 2 基。拆除原 110kV 秋孟线 T 接点-220kV 孟家变龙门架段导线约 5.8km。

### 3、工程占地

本项目总占地 $1.95\text{hm}^2$ ，其中永久占地 $0.69\text{hm}^2$ 、临时用地 $1.26\text{hm}^2$ ；占用耕地 $1.61\text{hm}^2$ ，住宅用地 $0.32\text{hm}^2$ 、交通与运输用地 $0.02\text{hm}^2$ 。

### 4、土石方量

本项目总挖方 $0.85\text{万m}^3$ （含表土剥离 $0.12\text{万m}^3$ ），总填方量 $0.85\text{万m}^3$ （含表土回覆 $0.12\text{万m}^3$ ），工程内部土石方自平衡。

### 5、拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程涉及拆迁房屋 6 处，由当地政府组织迁建，不纳入本项目建设范围。

### 6、工程投资

本项目总投资为 7735 万元（土建投资 2019 万元），其中 20%由国网四川省电力公司出资，其余资金通过银行贷款解决。

### 7、项目工期

本项目计划于 2025 年 10 月开工，2026 年 9 月完工，建设总工期 12 个月。

## 1.1.2 项目前期工作进展情况

2024年7月，成都城电电力工程设计有限公司完成了《德阳旌阳孝感110kV输变电工程可行性研究报告》。

2024年9月，德阳市发展和改革委员会以德市发改行审〔2024〕55号文核准了德阳旌阳孝感110kV输变电工程（见附件2）。

目前，本工程的地质灾害评估、环境影响评价等其他工作已委托相关单位正在开展。

2021 年 12 月，黄河水利委员会黄河水利科学研究院（以下简称“黄科院”）中标了本项目的水土保持方案编制工作，于 2024 年 10 月收到建设单位通知正式开展方案编制。

2024 年，黄科院接到任务后，指派技术人员对项目周边自然条件、社会经济条件、水土流失概况和项目区水土保持现状等进行了外业勘察和资料收集工作，并对本项目主体设计等资料进行分析和计算，于 2025 年 6 月编制完成了《德阳旌阳孝感 110kV 输变电工程水土保持方案报告表》。

### 1.1.3 自然简况

项目区位于四川省中部，变电站场地地形平坦，线路工程沿线高程在 498~512m 之间。根据《中国地震参数区划图》(GB18306-2015)，项目区地震动峰值加速度为 0.10g，对应的地震基本烈度为 VII 度。

项目区属亚热带湿润季风气候区；四季分明、气候温和、雨量充沛、日照偏少、无霜期长。项目区多年平均气温 15℃，多年平均降水量 1660mm，多年平均蒸发量 922.6mm。

项目区土壤类型多样，沿线分布有水稻土、黄壤、黄棕壤、暗棕壤等。项目区表土层适中，大约 30cm。植被类型以亚热带常绿阔叶林带，沿线以耕地为主。

项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为微度，容许土壤流失量为 500t/(km<sup>2</sup>·a)，土壤侵蚀模数背景值为 300t/(km<sup>2</sup>·a)。

根据《德阳市水务局关于印发<德阳市水土保持规划市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》(德水函〔2018〕143号)，项目所在的旌阳区孝感街道、黄许镇不属于各级水土流失重点防治区。

## 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 日会议通过；2010 年 12 月 25 日修订通过，自 2011 年 3 月 1 日起施行)；

(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，自 2012 年 12 月 1 日起施行)；

(3)《中华人民共和国长江保护法》(全国人大常委会，2020 年 12 月 26 日颁布，2021 年 3 月 1 日起施行)。

### 1.2.2 部委规章和规范性文件

(1)《关于印发生产建设项目水土保持方案技术审查要点的通知》(水保监〔2020〕63 号)；

(2)《关于印发生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139 号)；

(3)《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)；

(4)《关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通

知》(办水保〔2018〕135号);

(5)《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);

(6)《关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》(办水保〔2020〕157号);

(7)《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);

(8)《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);

(9)《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);

(10)《关于印发德阳市水土保持规划市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》(德水函〔2018〕143号);

(11)《关于印发德阳市生产建设项目水土保持设施自主验收办法的通知》(德水函〔2023〕129号);

(12)《转发<关于水土保持补偿费划转税务部门征收有关事项的通知>的通知》(德市财税〔2021〕1号);

(13)《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1月17日发布,2023年3月1日起施行);

(14)《中共中央办公厅、国务院办公厅关于加强新时代水土保持工作的意见》(2023年1月3日印发)。

### 1.2.3 技术标准

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);

(3)《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);

(4)《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);

(5)《土壤侵蚀分类分级标准》SL190—2007;

(6)《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);

(7)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018);

(8)《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018);

(9)《输变电项目水土保持技术规范》(SL 640-2013);

(10)《水土保持监理规范》(SL/T 523-2024);

(11)《输变电工程水土保持技术规范第 1 部分:水土保持方案》(Q/GDW 11970.1-2023)。

### 1.2.4 技术文件及资料

(1)《全国水土保持区划》(2015-2030 年);

(2)《四川省水土保持规划(2015-2030 年)》;

(3)《德阳市水土保持规划(2015-2030 年)》;

(4)《德阳旌阳孝感 110kV 输变电工程可行性研究报告》。

## 1.3 设计水平年

根据本工程施工工期安排,本项目计划于 2025 年 10 月底开工建设,2026 年 9 月底完工,总工期 12 个月。根据生产建设项目水土保持技术标准,建设类项目设计水平年为主体工程完工当年或后 1 年,本方案设计水平年确定为 2026 年。

## 1.4 水土流失防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围总面积  $1.95\text{hm}^2$ (永久占地  $0.69\text{hm}^2$ ,临时占地  $1.26\text{hm}^2$ ),包括孝感变新建工程  $0.76\text{hm}^2$ ,线路工程  $1.19\text{hm}^2$ 。项目均在德阳市旌阳区境内。

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

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)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 号文),工程所在区域不属于国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《德阳市水土保持规划(2019-2030 年)》,项目区所在的旌阳区孝感街道、黄许镇不属于市级水土流失重点防治区。

本工程位于旌阳区孝感街道、黄许镇,工程部分涉及县级以上城市区域,根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018),水土流失防治标准执行建设类项目西南紫色土区水土流失防治一级标准。

### 1.5.2 防治目标

本项目的水土流失防治目标值按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)相关规定进行调整:

(1) 项目区多年平均降雨量为1660mm, 多年平均蒸发量为922.6mm, 不属于干旱地区, 其水土流失治理度、林草植被恢复率、草覆盖率目标值不作调整;

(2) 项目区主要位于轻度侵蚀区, 土壤流失控制比取值不应小于1, 本项目土壤流失控制比取1;

(3) 项目区沿线以平原为主, 渣土防护率不作调整;

(4) 项目位于旌北新区规划区内, 渣土防护率和林草覆盖率提高2%;

(5) 本工程临时占地均为耕地, 施工结束后需复耕, 且变电站可绿化面积较小, 根据项目实际情况, 林草覆盖率调整为12%。

根据项目执行的不同防治标准, 按照以上调整后, 采取加权平均得到设计水平年防治目标值为: 水土流失治理度 97%, 土壤流失控制比 1, 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 12%。水土流失防治目标计算过程见表 1.5.2-1。

表 1.5.2-1 水土流失防治目标表

| 指标分类       | 西南紫色土区水土流失防治一级标准规定 |       | 项目区土壤侵蚀强度属轻度 | 项目占地特殊性 | 项目位于城区 | 采用指标 |       |
|------------|--------------------|-------|--------------|---------|--------|------|-------|
|            | 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  | 0.15         |         | /      | /    | 1     |
| 渣土防护率(%)   | 90                 | 92    | /            |         | 2      | 90   | 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    | /            | -13     | 2      | /    | 12    |

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址(线)评价

(1) 对比《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)相关规定, 工程选址选线不涉及泥石流易发区、坍塌滑坡危险区及易

引起严重水土流失和生态恶化的地区；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及重要江河、湖泊以及跨省（市）的其他江河、湖泊水功能一级区的保护区、保留区。本项目选址选线无法避让德阳市级水土流失重点治理，主体设计建设方案已按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定优化了建设方案，提高了拦挡、截排水、防洪工程等级及林草覆盖率等，满足水土保持要求。本方案通过提高防治指标值，优化施工工艺，增加临时占地区域隔离保护，减少地表扰动和植被破坏，尽可能减少工程建设造成的水土流失影响。

## 1.6.2 建设方案与布局评价

### （1）建设方案评价

项目临时设施尽可能布置在永久占地范围内，尽量利用现有道路，减少工程占地；施工合理调配各区土石方，控制裸露面积、缩短裸露时间，符合水保要求。

本项目无法避让城市区，可通过合理安排施工工序，减少临时堆土堆放时间；保护并利用表土资源；加强防护措施设计，将截排水工程的工程等级和防洪标准应提高一级；提高植物措施标准，并将林草覆盖率目标值提高 2 个百分点；满足水土保持要求。

### （2）工程占地评价

本项目永久占地土地面积合理，无不必要的占压地表现象。本方案对施工永久占地和临时占地进行了复核修正，占地面积统计全面，满足施工生产需要，也满足水土保持相关规范的要求。

### （3）土石方平衡评价

本项目挖方 0.85 万  $\text{m}^3$ （含剥离表土 0.12 万  $\text{m}^3$ ），填方 0.85 万  $\text{m}^3$ （含表土回覆 0.12 万  $\text{m}^3$ ），土石方整体平衡。本项目各分区土石方调配合理可行，符合水土保持要求。

### （4）取土（石、料）场评价

本项目主体工程设计不设置取土（石、料）场，工程建设开挖土方能够满足自身要求。

### （5）弃土（渣）场评价

本项目挖填土石方自平衡，不设置弃土场，符合水土保持要求。

### （6）施工方法与工艺

主体工程通过合理安排施工时序，尽量充分利用挖方，避免借方，土方在项目内部自平衡；尽量安排交叉施工，以缩短施工工期。从水土保持的角度来评价，有利于减少

施工过程中的水土流失；施工方法及施工工艺等尽量从减少水土流失及保护生态环境等角度考虑，满足水土保持要求。

### (7) 具有水土保持功能工程评价

主体工程设计具有水土保持功能的措施包括：变电站的排水管道、防洪沟、植草，线路工程钢板铺设等。根据工程建设特点，本方案补充了表土剥离及回覆、彩条布苫盖、编织袋拦挡、彩条布铺垫、泥浆沉淀池、临时排水沟等措施。经过本方案补充完善后，水土流失防治措施体系完整，可有效防治工程建设造成的水土流失，满足水土保持要求。

## 1.7 水土流失预测结果

(1) 本工程扰动地表面积  $1.95\text{hm}^2$ ，未损坏植被。

(2) 本项目预测时段内水土流失总量为  $421.03\text{t}$ ，新增水土流失量为  $392.91\text{t}$ 。水土流失的重点时段为施工期，重点部位是变电站的站址区、施工生产生活区、站外排水管线区、线路工程的塔基区、施工道路区。

(3) 本项目水土流失的主要危害：施工过程中由于大规模土方开挖回填，扰动地表、损坏植被、土壤，降低了土壤抗蚀性，引起水土流失；在沿线的河道范围内的塔基，若不及时采取水保措施，将引起附近河流的泥沙量增加，导致项目区生态环境遭到破坏。

## 1.8 水土保持措施布设成果

### 1.8.1 防治分区

本项目划分为变电站工程、线路工程区两个一级分区；在一级分区基础上根据工程特点进行划分，将变电站工程划分为站址区、施工生产生活区、站外排水管线区、站外电源引接区 4 个二级分区；将线路工程防治区划分为塔基及施工场地、施工道路、牵张场及跨越施工区、电缆施工区等 4 个二级防治区。

### 1.8.2 水土保持措施布设及工程量

#### 1、变电站工程

##### 1) 站址区

施工前将占用耕地的表土进行剥离，施工期对裸露区域用密目网苫盖、变电站内场地铺设排水管道，围墙外设置砖砌排水沟，施工结束后将剥离的表土回覆并进行土地整治，对配电装置区和站址围墙外空地撒播草籽恢复植被。

工程措施：站区排水管（ $DN \leq 300mm$ ）454m（主体已列），站区排水管（ $DN \leq 600mm$ ）50m（主体已列）， $400mm \times 400mm$  砖砌排水沟 300m（主体已列），表土剥离  $780m^3$ ，表土回覆  $780m^3$ ，土地整治面积  $0.25hm^2$ 。

植物措施：站内植草面积  $0.11hm^2$ （主体已列），撒播种草面积  $0.14hm^2$ （方案新增）。

临时措施：密目网苫盖  $2000m^2$ 。

## 2) 施工生产生活区

施工期在临时堆土坡脚使用编织袋装土砌筑进行拦挡，临时堆土表面加盖密目网苫盖，施工结束后土地整治恢复耕地。

工程措施：土地整治（复耕）面积  $0.08hm^2$ 。

临时措施：编织袋拦挡  $16m^3$ ，密目网苫盖  $240m^2$ 。

## 3) 站外排水管线区

施工前，将管沟开挖区域占用耕地的表土进行剥离，堆放的表土使用密目网临时苫盖，与围墙外修建排水沟顺接布设排水管，施工结束后进行表土回覆并土地整治恢复耕地。

工程措施：表土剥离  $95m^3$ ，表土回覆  $95m^3$ ，排水管 100m（主体已列），土地整治（复耕）面积  $0.07hm^2$ 。

临时措施：密目网  $200m^2$ 。

## 4) 站外电源引接区

施工期间的临时堆土采用密目网进行临时苫盖，施工结束后对施工区域进行土地整治恢复耕地。

工程措施：土地整治（复耕）面积  $0.01hm^2$ 。

临时措施：密目网  $10m^2$ 。

## 2、线路工程区

### 1) 塔基及施工场地

施工前将占用耕地的区域进行表土剥离，表土暂堆放在施工场地一侧，塔基施工对方器材之前在地面铺设彩条布进行隔离，为防止雨水冲刷，表土临时堆存点边缘使用编织袋装土砌筑进行拦挡，并铺设彩条布加盖密目网，因塔基灌注桩施工会产生泥浆，需在施工场地布设泥浆沉淀池，施工结束后将表土进行回覆，并土地整治恢复耕地。

工程措施：表土剥离  $270m^3$ ，表土回覆  $270m^3$ 。土地整治（复耕） $0.42hm^2$ 。

临时措施：编织袋拦挡  $5m^3$ ，密目网  $653m^2$ ，彩条布铺垫  $2100m^2$ ，泥浆沉淀池 13

座（主体已列）。

## 2) 施工道路区

汽运道路启用前在地面铺设钢板，隔离保护地表，施工结束后土地整治恢复耕地。

工程措施：土地整治（复耕） $0.29\text{hm}^2$ 。

临时措施：钢板铺设  $3588\text{m}^2$ （主体已列）。

## 3) 牵张场及跨越施工区

施工堆放器材前在地面铺设彩条布隔离保护地表，施工结束后土地整治恢复耕地。

工程措施：土地整治（复耕） $0.40\text{hm}^2$ 。

临时措施：彩条布铺垫  $1200\text{m}^2$ 。

## 4) 电缆施工区

施工前对开挖区域占用耕地的表土进行剥离，对剥离的表土加盖密目网苫盖，施工结束后对剥离的表土进行回覆，对施工场地进行土地整治恢复耕地。

工程措施：表土剥离  $60\text{m}^3$ ，表土回覆  $60\text{m}^3$ ，土地整治（复耕） $0.06\text{hm}^2$ 。

临时措施：密目网苫盖  $105\text{m}^2$ 。

# 1.9 水土保持监测方案

《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）、《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》（水保[2020]161号）、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部53号令）等对编制水土保持方案报告书的项目的水土保持监测工作有严格规定和明确要求。本项目征占地面积不足  $5\text{hm}^2$ ，且土石方总量不足 5 万  $\text{m}^3$ ，按照规定编制水土保持方案报告表，实行承诺制管理，建设单位可自行组织开展水土保持监测工作，并按照水土保持有关技术标准做好水土流失防治工作。

# 1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资 94.835 万元。主体已列投资 45.08 万元，本方案新增水土保持投资 49.755 万元（其中工程措施费 4.59 万元，植物措施费 0.56 万元，临时措施费 4.60 万元，独立费用 33.17 万元，基本预备费 4.29 万元，水土保持补偿费 2.545 万元）。

根据水土保持施工进度安排，计算分年度投资。其中 2025 年投资 26.285 万元，2026 年投资 68.55 万元。

方案实施后，项目区水土流失治理达标面积  $1.94\text{hm}^2$ ，水土流失总面积  $1.95\text{hm}^2$ ，水

土流失治理度达到 99.5%，可减少水土流失量 336.80t；容许土壤流失量  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，治理后年平均土壤流失量达到  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比达到 1.0；实际挡护的渣土量 0.83 万  $\text{m}^3$ ，堆土总量 0.85 万  $\text{m}^3$ ，渣土防护率达到 97.6%；保护的表土 0.117 万  $\text{m}^3$ ，可剥离的表土 0.121 万  $\text{m}^3$ ，表土保护率 96.7%；林草植被建设面积  $0.249\text{hm}^2$ ，可恢复林草植被面积  $0.250\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率达到 99.6%，林草植被覆盖率达到 12.8%。以上指标均超过本方案确定的防治目标。

## 1.11 结论

本项目选址（线）不涉及各级水土流失重点防治区，避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，避让了国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，基本满足水土保持要求。无法避让德阳市县级城市区，通过提高防治目标值，优化施工工艺，减少地表扰动范围等措施可有效降低水土流失的程度，本水土保持方案实施后，可达到防治建设过程的水土流失、保护生态环境的目的。本项目符合国家、地方经济发展的要求，符合水土保持要求，项目建设可行。建议进一步做好下列工作：

（1）建设单位应及时成立水土保持管理机构，配备工作人员，负责协调组织开展各项水土保持工作。

（2）下阶段设计应把批复的水土保持措施纳入其中，开展水土保持后续设计，进一步完善施工组织的设计内容，确保水土保持措施落实。

（3）建设过程中，应加强表土资源保护和利用工作，做好各项临时防护措施，水土保持监理工作与施工同步进行。

（4）工程完工后，建设单位应及时整理水土保持相关资料，自主开展水土保持设施验收工作，对验收不合格的项目，主体工程不得投入运行；项目运行过程中做好水土保持措施的维护管理工作。

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：德阳旌阳孝感 110kV 输变电工程

建设单位：国网四川省电力公司德阳供电公司

地理位置：四川省德阳市旌阳区

建设性质：新建、扩建建设类项目

主要建设内容：主要分为点型工程和线型工程，点型工程包括：孝感变新建工程、孟家变扩建工程、秋月变完善工程；线型工程包括：秋月—孟家 $\pi$ 接线路工程。

总投资及土建投资：总投资 7735 万元，其中土建投资 2019 万元。

建设工期：本工程计划于 2025 年 10 月开工，2026 年 9 月完工，总工期 12 个月。

德阳旌阳孝感 110kV 输变电工程主要指标特性见表 2.1.1-1。

表 2.1.1-1 项目主要指标特性表

| 一、项目简介 |      |                    |                                                                                                      |         |     |             |
|--------|------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|-------------|
| 工程名称   |      | 德阳旌阳孝感 110kV 输变电工程 |                                                                                                      |         |     |             |
| 建设地点   |      | 四川省德阳市旌阳区          |                                                                                                      |         |     |             |
| 工程性质   |      | 新建、扩建              |                                                                                                      |         |     |             |
| 建设单位   |      | 国网四川省电力公司德阳供电公司    |                                                                                                      |         |     |             |
| 项目     |      |                    | 指标                                                                                                   |         |     |             |
| 建设规模   | 变电站  | 孝感变新建工程            | 新建 110kV 变电站，主变容量终期 3×63MVA，本期 2×63MVA2×63MVA；110kV 出线回数：本期出线 2 回；终期 4 回；10kV 出线回数:本期出线 28 回，终期 42 回 |         |     |             |
|        |      | 孟家变扩建工程            | 本期工程更换 110kV 秋孟线出线间隔电流互感器 3 台，更换设备间连线、引下线及金具，不涉及土建                                                   |         |     |             |
|        |      | 秋月变完善工程            | 本期工程更换 110kV 165 间隔的线路保护 1 套，不涉及土建                                                                   |         |     |             |
|        | 线路工程 | 架空线路               | 110kV 线路新建 2×0.4km+重建 2.0km+换线 3.8km，新建塔基 13 基，拆除杆塔 8 基                                              |         |     |             |
|        |      | 电缆                 | 新建 110kV 电缆，2×0.05km（站外 35m，站内 15m）                                                                  |         |     |             |
| 静态总投资  |      | 7735 万元            | 土建投资                                                                                                 | 2019 万元 | 建设期 | 2025 年 10 月 |
|        |      |                    |                                                                                                      |         |     | ~2026 年 9 月 |

续表 2.1.1-1 项目主要指标特性表

| 二、项目组成及占地情况 |          |                        |                     |                      |       |                     |                     |                       |
|-------------|----------|------------------------|---------------------|----------------------|-------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| 项目组成        |          | 占地面积（hm <sup>2</sup> ） |                     |                      | 指标    |                     |                     |                       |
|             |          | 合计                     | 永久                  | 临时                   | 数量（个） | 长度（m）               | 宽度（m）               | 面积（m <sup>2</sup> ）/处 |
| 变电站工程       | 站区       | 0.59                   | 0.59                | 0                    |       |                     |                     |                       |
|             | 进站道路     | 0.01                   | 0.01                | 0                    |       |                     |                     |                       |
|             | 施工生产生活区  | 0.08                   | 0                   | 0.08                 |       |                     |                     |                       |
|             | 站外排水管线区  | 0.07                   | 0                   | 0.07                 |       |                     | 作业带宽 7m             |                       |
|             | 站外电源引接区  | 0.01                   | 0                   | 0.01                 |       |                     |                     |                       |
|             | 小计       | 0.76                   | 0.60                | 0.16                 |       |                     |                     |                       |
| 线路工程        | 塔基       | 0.09                   | 0.09                | 0                    | 13    |                     |                     |                       |
|             | 塔基施工临时占地 | 0.35                   |                     | 0.35                 |       |                     |                     |                       |
|             | 牵张场      | 0.12                   |                     | 0.12                 | 3     |                     |                     | 400                   |
|             | 跨越施工场地   | 0.28                   |                     | 0.28                 | 7     |                     |                     | 400                   |
|             | 施工道路     | 0.29                   |                     | 0.29                 |       | 拓宽道路140m，新建道路915m   | 拓宽道路1m，新建道路路面宽 3m   |                       |
|             | 电缆施工区    | 0.06                   |                     | 0.06                 |       | 35                  | 作业带宽 18m            |                       |
|             | 小计       | 1.19                   | 0.09                | 1.10                 |       |                     |                     |                       |
| 总计          |          | 1.95                   | 0.69                | 1.26                 |       |                     |                     |                       |
| 三、土石方工程量    |          |                        |                     |                      |       |                     |                     |                       |
| 项目          |          | 挖方（m <sup>3</sup> ）    | 填方（m <sup>3</sup> ） | 调运方（m <sup>3</sup> ） |       | 借方（m <sup>3</sup> ） | 弃方（m <sup>3</sup> ） |                       |
|             |          |                        |                     | 调入                   | 调出    |                     |                     |                       |
| 变电站工程       | 站区       | 5309                   | 5299                |                      | 10    |                     |                     |                       |
|             | 进站道路     | 0                      | 10                  | 10                   |       |                     |                     |                       |
|             | 站外排水管线区  | 187                    | 187                 |                      |       |                     |                     |                       |
|             | 小计       | 5496                   | 5496                | 10                   | 10    |                     |                     |                       |
| 线路工程        | 塔基       | 2740                   | 2740                |                      |       |                     |                     |                       |
|             | 电缆施工区    | 233                    | 233                 |                      |       |                     |                     |                       |
|             | 小计       | 2973                   | 2973                | 0                    | 0     |                     |                     |                       |
| 总计          |          | 8469                   | 8469                | 10                   | 10    |                     |                     |                       |

## 2.1.2 点型工程

### 2.1.2.1 孝感变新建工程

#### 1、地理位置

孝感 110kV 变电站位于德阳市旌阳区孝感街道和平村 3、7 组，站址中心坐标为 104°22'16.72"，北纬 31°10'56.71"。东侧紧挨和平村路，现场交通便利。



图 2.1-1 孝感变站址现状

## 2、建设规模

(1) 主变：终期  $3 \times 63\text{MVA}$ ，本期  $2 \times 63\text{MVA}$ ；

(2) 110kV 侧：终期出线 4 回，本期出线 2 回（至 220kV 秋月变 1 回、至 220kV 孟家变 1 回），预留 2 回；

(3) 10kV 侧：终期出线 42 回；本期 28 回（改接风孝路、风警路、风孟路、风糖路、新感路共使用 5 回，备用 23 回）；预留 14 回；

(4) 站用变：最终在 10kV 配电装置 I、II、III 段母线各装设接地变消弧线圈成套装置一套，本期在 I、II 段母线各装设一套，消弧线圈容量为 1000kVA，接地变压器容量为 1200kVA，带二次绕组作站用变，容量为 200kVA；

(5) 10kV 无功补偿：最终  $3 \times (2 \times 6012) \text{ kVar}$ ，本期  $2 \times (2 \times 6012) \text{ kVar}$ ；

孝感 110kV 变电站工程建设规模一览表，见表 2.1.2-1。

表 2.1.2-1 孝感 110kV 变电站工程建设规模表

| 序号 | 配电装置      | 规划规模                                          | 本期规模                                         |
|----|-----------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1  | 主变压器      | 3×63MVA                                       | 2×63MVA                                      |
| 2  | 110kV 出线  | 4 回出线如下:                                      | 2 回出线如下:                                     |
|    |           | 1 回, 秋月 220kV 变电站<br>1 回, 孟家 220kV 变电站        | 1 回, 秋月 220kV 变电站<br>1 回, 孟家 220kV 变电站       |
|    |           | 2 回, 预留                                       |                                              |
| 3  | 10kV 出线   | 42 回出线如下:                                     | 28 回出线如下:                                    |
|    |           | 改接风孝路、风警路、风孟路、<br>风糖路、新感路共使用 5 回, 备<br>用 23 回 | 改接风孝路、风警路、风孟<br>路、风糖路、新感路共使用 5<br>回, 备用 23 回 |
|    |           | 14 回, 预留                                      | /                                            |
| 4  | 10kV 无功补偿 | 3 × (2 × 6012) kVar                           | 2 × (2 × 6012) kVar                          |
| 5  | 10kV 站用变  | 3 × (2 × 60) MVar                             | 1 × (2 × 60) MVar                            |

### 3、平面布置

本站采用全户内变电站, 各级电压配电装置、主变、10kV 无功补偿、10kV 接地变及消弧线圈成套装置、二次设备室、蓄电池室、资料室及安全工具间联合布置于综合楼内。110kV 采用户内 GIS, 布置于综合楼西侧, 本期 2 回采用电缆出线。10kV 配电装置采用户内开关柜布置于综合楼北侧, 10kV 无功补偿、10kV 接地变及消弧线圈成套装置布置于综合楼东侧, 二次设备室、蓄电池室、资料室布置于综合楼西北侧, 位于 110kV GIS 及 10kV 配电装置室之间。主变位于综合楼南侧, 户内布置。辅助用房布置于站区西北侧, 消防水池及泵房, 消防小室布置于站区南侧。变电站进站大门在站区东北侧, 站内设有环形运输通道。本站 110kV 电缆出站后向西出线、10kV 均为电缆出线, 由电缆沟向北引出站外。

### 4、竖向布置

站址自然标高 468m ~ 469.5m, 高差约 1.5m。新建 110kV 变电站防洪标准为 50 年一遇。整个站区场地按平坡式方案布置, 变电站场地设计标高约为 469.4m~469.9m, 场地雨水经雨水口收集后, 通过排水管, 最终汇入站外南侧现有排水沟, 远期接入市政排水管网。站内室内外高差 0.30m。

### 5、进站道路

站址位于旌北新区 A07 地块, 新建进站道路位于变电站东北侧, 与后期规划道路连

接，交通运输方便。进站道路长度 11m，路面宽度 7m，采用郊区型沥青混凝土路面，道路纵坡=6.0%。

## 6、供排水系统

### (1) 站区供水

站内供水管线预埋，由规划的市政管网接入。

### (2) 站区排水

站区排水包括有生活污水、地面雨水等，采用污、雨水分流制排水系统。站区生活污水经过室外化粪池沉淀后，定期清掏不外排，满足环保条件要求。站区排水管网将站区内的地面雨水汇集后，排至围墙外排水沟，通过 DN600 钢筋砼排水管接入站外南侧现有排水沟，衔接点高程为 468.5m，远期接入市政规划排水管道，站外排水管线长 100m。

## 7、专项设施改迁

站址处房屋拆迁 6 座，通讯线路迁改 0.5km。

## 8、主要技术指标

孝感 110kV 变电站工程主要技术经济指标见表 2.1.2-2。

表 2.1.2-2 孝感变新建工程主要技术指标

| 序号  | 指标名称       | 单位               | 数量     | 备注             |
|-----|------------|------------------|--------|----------------|
| 1   | 站址总用地面积    | hm <sup>2</sup>  | 0.60   |                |
| (1) | 站区围墙内用地面积  | hm <sup>2</sup>  | 0.41   |                |
| (2) | 进站道路用地面积   | hm <sup>2</sup>  | 0.01   |                |
| (3) | 其它用地面积     | hm <sup>2</sup>  | 0.18   | 站外护坡、挡墙、排水设施占地 |
| 2   | 站区围墙长度     | m                | 256    |                |
| 3   | 进站道路       | m/m <sup>2</sup> | 11/103 | 宽 7m，沥青混凝土路面   |
| 4   | 站外供水管长度    | m                | 500    | 引接周边自来水管网      |
|     | 站外排水管长度    | m                | 100    | DN600 钢筋砼排水管   |
| 5   | 站内电缆沟长度    | m                | 535    |                |
| 6   | 站内道路       | m <sup>2</sup>   | 905    |                |
| 7   | 总土石方量      | 挖方               | 0.55   |                |
|     |            | 填方               | 0.55   |                |
| 7.1 | 站区土石方量     | 挖方               | 0.53   |                |
|     |            | 填方               | 0.53   |                |
| 7.2 | 道路土石方量     | 挖方               | 0      |                |
|     |            | 填方               | 10     |                |
| 7.3 | 站外排水管线土石方量 | 挖方               | 187    |                |
|     |            | 填方               | 187    |                |
| 8   | 站内总建筑面积    | m <sup>2</sup>   | 1510   |                |
| 9   | 挡土墙        | m <sup>3</sup>   | 620    | C25 素混凝土重力式    |

### 2.1.2.2 孟家变扩建工程

孟家 220kV 变电站位于德阳市旌阳区黄许镇，于 2000 年建成投运。本期工程更换黄河水利委员会黄河水利科学研究院

110kV 秋孟线出线间隔电流互感器 3 台, 更换设备间连线、引下线及金具, 不涉及土建。

### 2.1.2.3 秋月变完善工程.

秋月 220kV 变电站位于德阳市旌阳区天元镇歇月村, 距德阳市区约 11km, 于 2013 年建成投运。本期工程更换 110kV 165 间隔的线路保护 1 套, 不涉及土建。

## 2.1.3 线型工程

### 2.1.3.1 线路路径方案

#### (1) 新建段

起于原 110kV 秋孟线 74#大号侧本期新建三回路钢管杆, 止于拟建孝感 110kV 变电站 GIS 室。架空路径长约 0.40km, 电缆路径长约 0.05km( 站外约 0.035km、站内约 0.015km )。

共计新建杆塔 5 基, 其中三回路耐张塔 1 基、双回路电耐张杆 2 基、双回路直线塔 2 基。

#### (2) 改造段

##### 1) 89#-97#原通道重建

起于原 110kV 秋孟线 89#, 止于原 110kV 秋孟线 97#。重建路径长约 2.0km, 共计新建单回路角钢塔 8 基, 其中单回路耐张塔 4 基、单回路直线塔 3 基、双回路耐张塔 1 基。导线采用  $2 \times \text{JL3/G1A-240/30}$  钢芯高导电率铝绞线, 跨铁路段 (0.55km) 采用两根 72 芯 OPGW 光缆, 其余段地线一根采用 JL20A-80 铝包钢绞线, 另一根地线采用 OPGW 光缆。

##### 2) 孟家-孝感段

对原线路  $\pi$  接点—90G 段导线 LGJ-185/25 钢芯铝绞线更换为 JNRLH3/LBY-160/35 铝包钢芯(超)耐热铝合金绞线, 将该段原 LBGJ-50-30AC 铝包钢绞线更换为 OPGW。更换路径长约 3.8km, 涉及牵张场和跨越施工场地。

#### (3) 拆除

拆除原 110kV 秋孟线 75#、90#、91#、92#、93#、94#、95#、96#共计 8 基杆塔, 其中双回路直线塔 1 基、双回路耐张塔 1 基、单回直线杆 3 基、单回路直线塔 1 基、单回路耐张塔 2 基。

### 2.1.3.2 杆塔型式及占地

本工程新建铁塔 11 基、钢管杆 2 基, 其中直线塔 3 基、耐张塔 10 基。本工程线路铁塔型式及占地面积见表 2.1.3-2。

表 2.1.3-2 线路工程新建铁塔型式及占地面积计算表

| 序号 | 塔型                 | 根开<br>(mm) | 呼高 (m) | 立柱宽<br>(m) | 数量<br>(基) | 单个塔基永久占地 (m <sup>2</sup> ) | 单个塔基临时占地 (m <sup>2</sup> ) | 塔基永久占地 (m <sup>2</sup> ) | 临时占地 (m <sup>2</sup> ) |
|----|--------------------|------------|--------|------------|-----------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|
|    |                    |            |        |            |           | (根开+立柱+2) ^2               | (根开+n) ^2-单个塔基永久占地         |                          |                        |
| 1  | 110-EC21D-J4       | 4800.0     | 15     | 1.2        | 1         | 64                         | 155                        | 64                       | 155                    |
|    |                    | 5490.0     | 18     | 1.2        | 1         | 76                         | 164                        | 76                       | 164                    |
| 2  | 110-EC21D-J2       | 4980.0     | 18     | 1          | 1         | 64                         | 160                        | 64                       | 160                    |
| 3  | 110-EC21D-J1       | 5440.0     | 21     | 1          | 1         | 71                         | 167                        | 71                       | 167                    |
| 4  | 110-EC21D-ZMK      | 6634.0     | 39     | 0.9        | 1         | 91                         | 186                        | 91                       | 186                    |
| 5  | 110-EC41D-ZBC1     | 3710.0     | 15     | 0.9        | 2         | 44                         | 144                        | 88                       | 288                    |
| 6  | 110-EC21QG-J4      | 8960.0     | 18     | 2          | 1         | 168                        | 406                        | 168                      | 406                    |
| 7  | 110-EB21GS-J1(钢管杆) |            | 24     | 2          | 1         | 9                          | 40                         | 9                        | 40                     |
| 8  | 110-EB21GS-J4(钢管杆) |            | 24     | 2.4        | 1         | 12                         | 40                         | 12                       | 40                     |
| 9  | 110-DB21S-J1       | 5810.0     | 21     | 1          | 1         | 78                         | 355                        | 78                       | 355                    |
| 10 | 110-DB21S-DJ       | 6396.0     | 18     | 1.2        | 1         | 92                         | 366                        | 92                       | 366                    |
| 11 | 110-EB21S-DJ       | 6774.0     | 18     | 1.4        | 1         | 104                        | 370                        | 104                      | 370                    |
| 合计 |                    |            |        |            | 13        |                            |                            | 917                      | 2697                   |

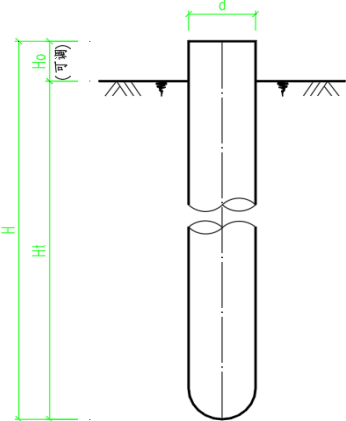
注：单回铁塔 n=10，双回铁塔 n=15

2.1.3.3 杆塔基础

根据输电线路沿线的地形、地质条件、水文情况及各型塔基础作用力的特点，同时按照减少土石方量、减少水土流失的原则，结合塔位的微地形确定每个基础的型式。本工程铁塔基础全部采用灌注桩基础。

铁塔基础型式及适用范围见表 2.1.3-5。

表 2.1.3-5 塔基基础型式及适用范围一览表

| 基础形式  | 特点及适用条件                                                                                                     | 基础形式示意图                                                                             | 数量<br>(基) |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 灌注桩基础 | 该基础型式通过机械成孔浇筑钢筋混凝土，通过作用于桩端的地层阻力和桩周土层的摩阻力来支撑轴向荷载，依靠桩侧土层的侧向阻力来支撑水平荷载。适用于基础作用力很大、地质条件极差或有特殊要求，普通浅埋基础不能满足要求的塔位。 |  | 13        |

2.1.3.5 主要交叉跨越

全线交叉跨越公路、输电线路、通信线等 69 次。主要跨越情况见表 2.1.3-7。表

2.1.3-7 线路工程主要交叉跨越一览表

| 序号 | 类别       | 次数 | 备注                     |
|----|----------|----|------------------------|
| 1  | 220kV 线路 | 1  | 钻越 220kV 新孟南北线 71#-72# |
| 2  | 110kV 线路 | 2  | 钻越 110kV 孟电线 09#-10#   |
| 3  | 35kV 线路  | 1  | 跨越 35kV 清双新支线 10#-11#  |
| 5  | 10kV     | 20 | 电缆转供 3 次               |
| 6  | 低压线路     | 18 |                        |
| 7  | 通讯线      | 16 |                        |
| 8  | 铁路       | 1  | 宝成铁路                   |
| 9  | G108 国道  | 1  | 双向四车道                  |
| 10 | 乡村道路     | 4  |                        |
| 11 | 厂房       | 2  | 原线路跨越                  |
| 12 | 敬老院      | 1  |                        |

|    |     |   |  |
|----|-----|---|--|
| 13 | 养鸡场 | 1 |  |
| 14 | 民房  | 1 |  |

2.1.4 工程建设工期与投资

本项目计划于 2025 年 10 月开工，2026 年 9 月完工，建设总工期 12 个月。

本项目总投资为 7735 万元（土建投资 2019 万元），其中 20%由国网四川省电力公司出资，其余资金通过银行贷款解决。

2.2 施工组织

2.2.1 施工场地布置

2.2.1.1 点型工程

1、孝感变新建工程

（1）施工生产生活区孝感变站外进站道路东侧，设置一处施工生产生活区，占地 0.08hm<sup>2</sup>，占地类型为耕地，施工后期拆除后按原地貌进行恢复。

2.2.1.2 线型工程

线路工程施工场地主要有塔基施工场地、跨越重要设施的施工场地、施工放线牵引的牵张场布置以及施工临时道路等。

（1）塔基施工场地

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。若采用灌注桩基础，则需在塔基设置泥浆沉淀池，用于临时沉淀塔基施工泥浆和钻渣。

铁塔接地工程位于塔基基础四周，其占地面积包含在塔基施工场地内，同时土石方量较小，计入塔基基础中，不单独计列。

线路工程新建塔基施工场地占地根据不同电压等级、塔基类型、基础形式等确定，110kV 线路的单回路角钢塔塔基施工区临时占地按（根开+10m）<sup>2</sup>-永久占地估算，双回路角钢塔塔基施工区临时占地按（根开+15m）<sup>2</sup>-永久占地估算，钢管杆塔基施工区临时占地按 40m<sup>2</sup> 估算，以满足设计要求及施工需求。拆除杆塔施工场地按基占地 100m<sup>2</sup> 计列。

（2）施工营地

施工人员租住附近民房，不再单独布设施工营地。

### （3）牵张场

为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。本工程根据沿线实际情况设置 3 处牵张场地，每处牵张场地面积可按  $0.04\text{hm}^2$  估算。

### （4）跨越施工场地

输电线路跨越铁路、公路、35kV 电力线等 7 次，需要搭设跨越架。跨越 35kV ~ 110kV 等级输电线路、公路跨越施工场地每处可按  $400\text{m}^2$  估算。

### （5）材料站

根据沿线的交通情况，本工程沿线拟租用已有库房或民房作为材料站，具体地点将由施工单位选定，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。如线路沿线无可供租用的场地，可将材料堆放于塔基施工场地和牵张场的材料堆放区，不单独设置材料站场地。

### （6）施工道路

运输尽量利用项目沿线已有的县道、乡道。当现有道路不能满足运输要求时，可以在原有道路的基础上拓宽或加固以满足要求；在无现有道路可利用的情况下，可开辟新的简易道路。根据现场调查，本工程拟拓宽道路约 140m，拓宽宽度为 1m，新修施工便道约 915m，宽 3m。

表 2.2.1-2 施工道路布设情况

| 塔号   | 地形 | 修路长度<br>(m) | 修路宽度<br>(m) | 新修道路面积<br>(m <sup>2</sup> ) | 修路方式 | 已有道路<br>拓宽长度<br>(m) | 道路<br>拓宽宽度<br>(m) | 拓宽道路面积<br>(m <sup>2</sup> ) |
|------|----|-------------|-------------|-----------------------------|------|---------------------|-------------------|-----------------------------|
| P1   | 平地 | 25          | 3           | 75                          | 钢板   | 20                  | 1                 | 20                          |
| P2   | 平地 | 140         | 3           | 420                         | 钢板   |                     |                   |                             |
| P3   | 平地 | 10          | 3           | 30                          | 钢板   |                     |                   |                             |
| 74+1 | 平地 | 90          | 3           | 270                         | 钢板   |                     |                   |                             |
| 75G  | 平地 | 20          | 3           | 60                          | 钢板   |                     |                   |                             |
| N1   | 平地 | 75          | 3           | 225                         | 钢板   |                     |                   |                             |
| N2   | 平地 | 80          | 3           | 240                         | 钢板   |                     |                   |                             |
| N3   | 平地 | 135         | 3           | 405                         | 钢板   |                     |                   |                             |
| N4   | 平地 | 115         | 3           | 345                         | 钢板   |                     |                   |                             |
| N5   | 平地 | 15          | 3           | 45                          | 钢板   |                     |                   |                             |
| N6   | 平地 | 10          | 3           | 30                          | 钢板   | 120                 | 1                 | 120                         |
| N7   | 平地 | 190         | 3           | 570                         | 钢板   |                     |                   |                             |
| N8   | 平地 | 10          | 3           | 30                          | 钢板   |                     |                   |                             |
| 合计   |    | 915         |             | 2745                        |      | 140                 |                   | 140                         |

## 2.2.2 施工工艺

### 2.2.2.1 变电站工程

本工程新建变电站在施工过程中均采用人工和机械施工相结合的方式。

#### 1) 建构筑物基础施工

采用机械、人工相结合的方式开挖基槽，钢模板浇制钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建材采用塔吊垂直提升。基础挖填施工工艺流程为：测量定位、放线→土方开挖→清理→垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。

#### 2) 配电网架

采用人工开挖基槽，钢模板浇制基础，钢管人字柱及螺栓角钢梁构架均在现场组装，采用吊车；设备支架为浇制基础，现场组立预制构件。

### 2.2.2.2 线路工程

#### 1) 塔基基础施工

一般基础施工主要采用机械和人力相结合，开挖的土石方就近堆放，并采取临时防护措施。基础施工结束后，余土回填至塔基征地范围内。

灌注桩基础施工：灌注桩基础施工采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，

在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁。扩壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，集中处理后，泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注浆砌石，浮在浆砌石之上的泥浆被抽吸出来，泥浆经沉淀池自然沉淀后晾干，填埋至塔基征地范围内。

## 2) 组塔施工

工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

## 3) 架线施工

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，目前多采用无人机架线，施工人员可充分利用施工道路等场地进行操作，不需新增占地，在线路穿越林地、山区和江河跨越段，可免除或减少砍伐放线通道和封江断航等代价高昂的作业。

施工流程：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装等。线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。

## 4) 跨越施工

线路铁路、公路、35kV 等采用搭设跨越架方式。

跨越施工工艺流程有：调查勘测→确定方案→提出申请→跨越架搭设→跨越施工→安全措施→拆除跨越架、场地恢复。跨越施工前应与电力线、道路等管辖单位取得联系并提出申请，跨越施工措施应报管辖单位审核并备案，必要时请其派员监督检查。

## 5) 拆除施工

采用吊车拆除铁塔施工流程：勘察现场→现场布置安全措施→吊车就位→拆除横担→吊装至地面、地面散拆→分段拆除塔身、地面散拆→逐层拆除→底端氧割拆除→地面散拆→装车转运→清理现场。

### 2.2.3 材料来源及防治责任

施工所需碎石、石灰、砂、水泥等地方建筑材料，在当地市场采购。外购施工材料必须从相关部门批准的正规料场购买，在购货合同中明确采石、采砂等相应的水土流失防治责任由供货方承担，相应的水土流失防治费用均计入材料成本单价。

## 2.2.4 施工供水供电

### 1、点型工程

#### (1) 孝感变新建工程

拟建孝感 110kV 变电站旁现有 10kV 杨感路线。变电站施工电源采用从 10kV 杨感路太平村 8 组支线 1#杆引接，采用架空线路引至变电站站址附近，线路长度约 0.2km。

和平村存在自来水管网，施工用水引接周边自来水管网。

### 2、线路工程

线路施工过程中可采用自备小型柴油发电机提供施工电源，每个塔基施工用水量较少，施工过程中一般都根据塔基周边水源情况确定取水方案，通常采用水车就近输送水源来满足施工用水。通讯设施均依托项目所在区域附近已有的城市通讯设施，通常采用无线电通信方式。

## 2.3 工程占地

根据主体设计报告和征占地成果，工程永久占地包括新建变电站和塔基永久占地，临时占地包括变电站外临时占地、牵张场、施工道路等。结合现场调查，本方案对工程占地进行了复核，补充了塔基施工场地、跨越施工场地等临时占地。根据《土地利用现状分类标准》((GB/T21010-2017) 一级分类，本工程划分为耕地、住宅用地、交通与运输用地等。

经统计，本项目总占地面积  $1.95\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $0.69\text{hm}^2$ ，临时占地  $1.26\text{hm}^2$ ，耕地  $1.61\text{hm}^2$ ，住宅用地  $0.32\text{hm}^2$ ，交通与运输用地  $0.02\text{hm}^2$ 。工程建设占地面积详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程建设占地面积统计表

单位: hm<sup>2</sup>

| 项目组成  |          | 小计   | 占地性质 |      | 占地类型  |      |         |
|-------|----------|------|------|------|-------|------|---------|
|       |          |      | 永久占地 | 临时占地 | 耕地    | 住宅用地 | 交通与运输用地 |
| 变电站工程 | 站区       | 0.59 | 0.59 |      | 0.26  | 0.31 | 0.02    |
|       | 进站道路     | 0.01 | 0.01 |      |       | 0.01 |         |
|       | 施工生产生活区  | 0.08 |      | 0.08 | 0.08  |      |         |
|       | 站外排水管线区  | 0.07 |      | 0.07 | 0.07  |      |         |
|       | 站外电源引接区  | 0.01 |      | 0.01 | 0.010 |      |         |
|       | 小计       | 0.76 | 0.60 | 0.16 | 0.42  | 0.32 | 0.02    |
| 线路工程  | 塔基       | 0.09 | 0.09 |      | 0.09  |      |         |
|       | 塔基施工临时占地 | 0.35 |      | 0.35 | 0.35  |      |         |
|       | 牵张场      | 0.12 |      | 0.12 | 0.12  |      |         |
|       | 跨越施工场地   | 0.28 |      | 0.28 | 0.28  |      |         |
|       | 施工道路     | 0.29 |      | 0.29 | 0.29  |      |         |
|       | 电缆施工区    | 0.06 |      | 0.06 | 0.06  |      |         |
|       | 小计       | 1.19 | 0.09 | 1.10 | 1.19  | 0.00 | 0.00    |
| 合计    |          | 1.95 | 0.69 | 1.26 | 1.61  | 0.32 | 0.02    |

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 表土平衡

主体设计报告未考虑表土剥离，本方案从保护、合理利用表土资源的角度出发，考虑对变电站站址区、站外排水管线区以及塔基永久占地区进行表土剥离。经过现场调查，根据施工扰动范围内土层结构、土地利用现状和施工方法，确定表土剥离范围和厚度，表土剥离厚度按照耕地 30cm 进行剥离。

#### 1、孝感变新建工程

孝感变电站场地有部分耕地，根据现场调查，表土厚 30cm。站址围墙内和站外排水沟管线开挖区域可剥离表土。

#### 2、线路工程

(1) 塔基及其施工临时占地区：施工前仅考虑对塔基永久占地范围内占用耕地的开挖区域进行表土剥离，剥离厚度根据沿线实际情况按 30cm，剥离的表土堆放在塔基施工临时占地区空地一角，施工结束后恢复表土用于复耕和恢复植被。施工施工临时占地用于堆放施工器械和材料，以占压为主，施工期采取铺垫彩条布保护表土。

(2) 牵张场：施工期间用于堆放施工器械和施工材料，因此用彩条布等铺垫隔离即可，可不剥离表土。

(3) 跨越施工场地：该区域以临时占压为主，不剥离表土。

(4) 施工道路区：包括新修和拓宽道路、人抬道路。地形平坦，施工道路使用期间，仅对地表产生碾压，对地面扰动不大，采用钢板铺垫等措施保护表土。

(5) 电缆施工区：电缆沟开挖时，将表土剥离堆放至管沟一侧，采用彩条布临时苫盖。

本工程表土剥离、回覆情况见表 2.4.1-1，图 2.4.1-1。

表 2.4.1-1 表土平衡情况

| 分区               |                 | 占地<br>类型 | 表土剥离                    |           |                        | 表土回覆                    |           |                        | 调入                     | 调出                     | 堆存位置     |
|------------------|-----------------|----------|-------------------------|-----------|------------------------|-------------------------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|----------|
|                  |                 |          | 面积<br>( $\text{hm}^2$ ) | 厚度<br>(m) | 数量<br>( $\text{m}^3$ ) | 面积<br>( $\text{hm}^2$ ) | 厚度<br>(m) | 数量<br>( $\text{m}^3$ ) | 数量<br>( $\text{m}^3$ ) | 数量<br>( $\text{m}^3$ ) |          |
| 变<br>电<br>站      | 站区              | 耕地       | 0.26                    | 0.3       | 780                    | 0.25                    | 0.31      | 780                    |                        |                        | 施工生产生活区  |
|                  | 站外排<br>水管线<br>区 | 耕地       | 0.03                    | 0.3       | 95                     | 0.03                    | 0.3       | 95                     |                        |                        | 开挖管沟一侧   |
| 线<br>路<br>工<br>程 | 塔基              | 耕地       | 0.09                    | 0.30      | 270                    | 0.20                    | 0.14      | 270                    |                        |                        | 塔基施工临时占地 |
|                  | 电缆施<br>工区       | 耕地       | 0.02                    | 0.30      | 60                     | 0.02                    | 0.30      | 60                     |                        |                        | 开挖电缆沟一侧  |
| 合计               |                 |          | 0.40                    |           | 1205                   | 0.50                    |           | 1205                   | 0                      | 0                      |          |

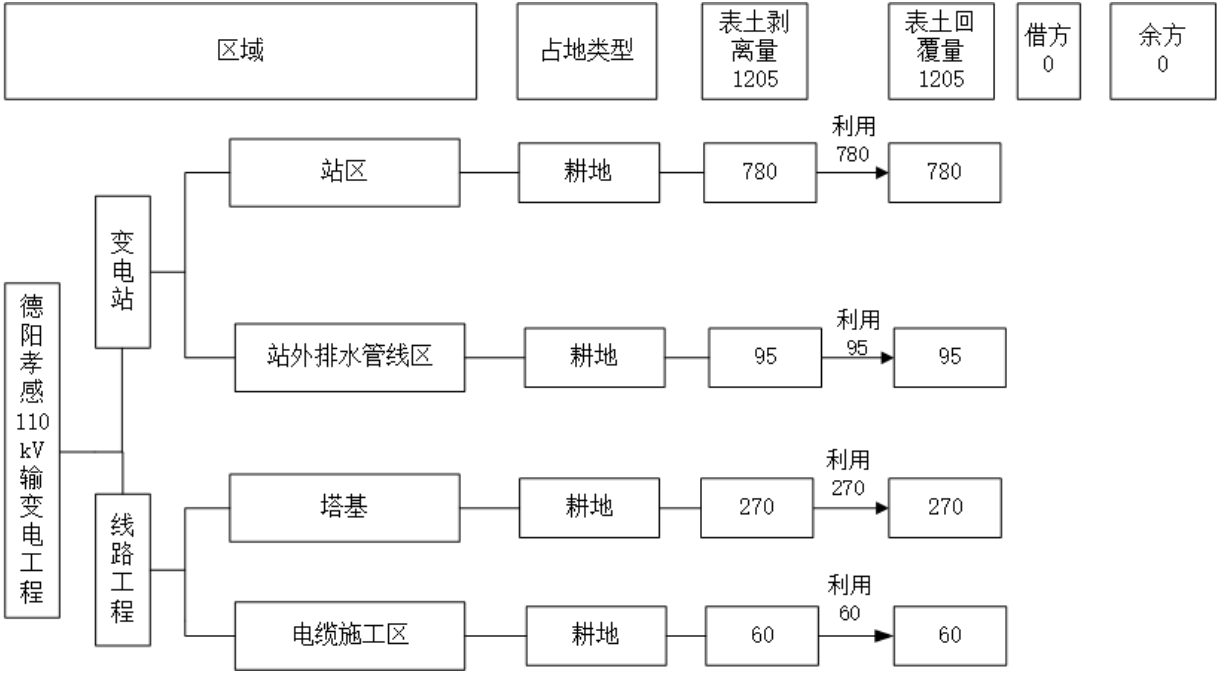


图 2.4.1-1 表土流向框图 单位： m³

2.4.2 土石方平衡

主体设计只提到新建变电站工程的挖填方，线路工程的塔基基础、接地槽、挡墙、排水沟等的开挖，施工道路整形土石方。经本方案复核，补充了表土剥离回填量。

工程总挖方 0.85 万 m³（含表土剥离 0.12 万 m³），总填方 0.85 万 m³（含表土回覆 0.12 万 m³），各区土石方调运后达到平衡。

1、孝感变新建工程

孝感变电站新建工程挖方 5496m³（含表土剥离 875m³），填方 5496m³（含表土回覆 875m³）。

2、线路工程

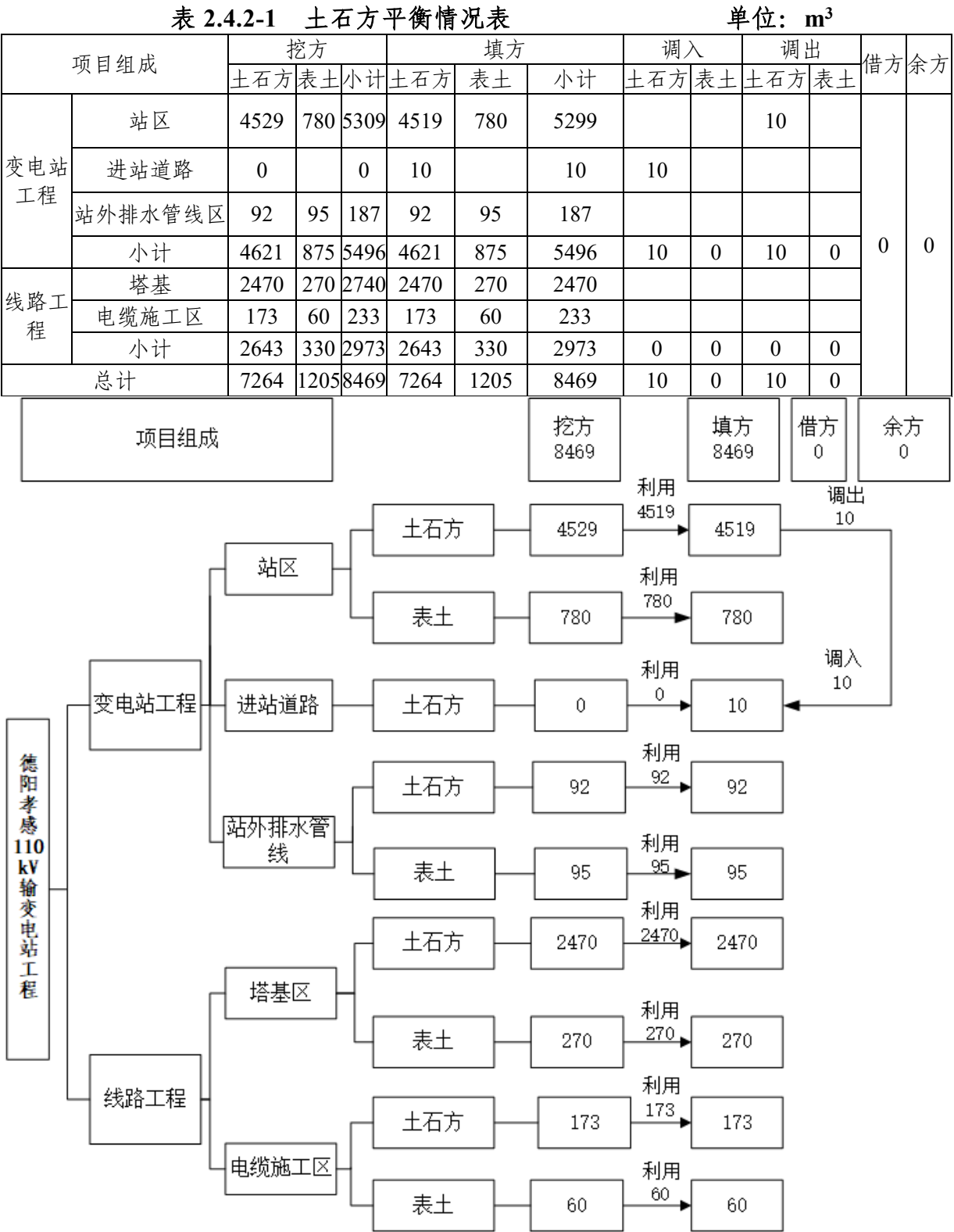
塔基土石方开挖填筑活动主要集中在基坑、接地槽和施工基面的开挖、填筑，基坑开挖回填根据基础型式确定土石方量，接地槽按开挖深度×宽度×长度来确定。本工程塔基采用了灌注桩基础，需要设置泥浆沉淀池，泥浆进行沉淀干化处理，达标后在塔基及其施工临时占地区内进行合理处置，施工结束后进行土地整治或复耕。接地槽、挡墙排水沟等的挖填量计入塔基土石方量中。

牵张场占地区一般选择地形平缓的区域，同时采用彩条布铺垫和彩条布苫盖进行防护。

跨越施工场地占地区一般依地形搭建铁架，因此跨越施工场地一般不涉及土石方

挖填。

各个工程区挖填情况及本项目土石方平衡情况见表 2.4.2-1。土石方流向框图见图 2.4.2-1。



2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程涉及拆迁房屋 6 处，由当地政府组织迁建，不纳入本项目施工范围。

2.6 施工进度

经过与主体设计单位和建设单位沟通，工程计划于 2025 年 10 月开工建设，2026 年 9 月完工，总工期 12 个月，主体工程施工进度见图 2.6-1。

|            |    | 2025年 |     |     | 2026年 |    |    |    |    |    |    |    |    |
|------------|----|-------|-----|-----|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|
|            |    | 10月   | 11月 | 12月 | 1月    | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 |
| 施工准备期      |    |       |     |     |       |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 孝感110kV变电站 |    |       |     |     |       |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 线路工程       | 基础 |       |     |     |       |    |    |    |    |    |    |    |    |
|            | 立塔 |       |     |     |       |    |    |    |    |    |    |    |    |
|            | 放线 |       |     |     |       |    |    |    |    |    |    |    |    |
|            | 电缆 |       |     |     |       |    |    |    |    |    |    |    |    |

图 2.6-1 主体工程施工进度图

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

- 1、孝感变新建工程
- 变电站位于位于四川省德阳市旌阳区孝感镇。场地地形平坦，主要为住宅、水田。
- 2、线型工程
- 线路路径所经行政区域为德阳市旌阳区管辖范围。德阳位于四川盆地南部，地处亚热带湿润季风气候区，南部山区立体气候明显。勘测区地形地貌受构造、岩性、侵蚀和剥蚀作用，主要表现为绵远河两侧的冲洪积阶地，沿线高程在 498~512m 之间，相对高差为 1~14m 之间。
- 根据拟建线路路径图，绵远河两侧地势较为平坦，为冲洪积平原。沿线鱼塘、耕地、水田和宅基地居多。

2.7.2 地质

2.7.2.1 地层岩性

- 1、孝感变新建工程
- 站址场地地处新华夏系扬子地台四川准台地，场地西侧约 50km 为北东向龙门山褶断带。据主体设计资料，无大的断裂构造从场地及附近区域通过，新构造运动也只表现为缓慢的升降运动，历史上无破坏性地震发生，区域稳定性较好。由第四系全新统填土

层( $Q_4^{ml}$ )、第四系全新统耕土层( $Q_4^{pd}$ )、第四系全新统冲洪积层( $Q_4^{al+pl}$ )粉质粘土、卵石层。

## 2、线型工程

根据本次踏勘调查及区调资料,并参考其他工程资料,线路沿线地层构成较简单,表层主要由第四系全新统绵远河组一级阶地( $Q_{hm1}^{al}$ )、第四系全新统绵远河组冲洪积层( $Q_{hf}^{apl}$ )、第四系全新统人工堆积层( $Q_4^{ml}$ )组成。现将各岩土层工程地质特征分述如下:

### (1) 第四系全新统绵远河组一级阶地( $Q_{hm1}^{al}$ )

分布于绵远河两岸平原区。为内叠阶地,具二元结构。上部黄色沙质粘土、粘质砂土;下部为卵石层,卵石含量 60~80%,成分为砂岩,灰岩等,次圆~圆状,直径 5~20cm。

### (2) 第四系全新统绵远河组冲洪积层( $Q_{hf}^{apl}$ )

以粘质砂土,砂土为主,局部见二元结构。上部砂层,下部砂砾层。主要分布于绵远河及其支流附近。

### (3) 第四系全新统人工堆积层( $Q_4^{ml}$ )

淤泥质粉质粘土:灰褐、灰黑色,湿~饱和,软塑状,无光泽,干强度低,韧性低,富含有机质,略具臭味。主要呈断续状分布于水田及鱼塘区域,单层厚度 0.5~3.5m 不等。

耕土:灰黄、黄褐等色,湿,主要由粘土及植物根系组成,以可塑状为主,局部地段含砂质砾石层,厚度分布不均,0.5~1.0m。该层广泛分布于整个线路沿线。

## 2.7.2.2 地震与地震动基本参数

### 1、孝感变新建工程

根据《中国地震参数区划图》(GB18306-2015),站址地震动反应谱特征周期为 0.40s,地震动峰值加速度为 0.10g,对应的地震基本烈度为 VII 度,设计地震分组为第二组。

### 2、线型工程

本区属四川盆地弱活动断裂构造区,断裂活动性与地震活动性均较弱,主要受远方强震波及,自有文献记载的 1654 年~今,境内未发生地震烈度较大的地震,所有的有感地震只是地微动等均未造成任何灾害,“5.12”汶川大地震中,该片为地震波及区。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),站址区域地震动反应谱特征周期为 0.40s,设计基本地震加速度值为 0.10g,对应的抗震设防烈度为 7 度,设计地震分组为第二组。

## 2.7.2.3 地下水

### 1、孝感变新建工程

根据主体设计资料，拟建场地地下水类型主要为上部填土层中的上层滞水和卵石层中的孔隙潜水，孔隙潜水主要赋存于第四系卵石层中，受大气降水、地下水迳流补给。场地地下水稳定水位埋深 4.30 ~ 5.30m，稳定水位标高 464.00m 左右。近 20 年在本地地区的勘察资料，工程区地下水位年变幅一般在 1 ~ 2m。

## 2、线路工程

根据地下水赋存介质的不同，路径区地下水主要为松散岩类孔隙水。

松散岩类孔隙水主要表现为上层滞水和孔隙潜水，主要分布于河流阶地及漫滩。分布不连续，相互联系弱，受地形的影响，埋深不一。赋存于填土层及耕土层中，主要受大气降水、人工灌溉及周边地表水补给，向地势低洼处径流，主要通过下渗排泄。水量较小，无统一地下水位，水位变化受季节控制，当补给量大时，水量相对大，水位埋藏则浅。雨季水位埋深为 0.3 ~ 2.3m，水位年变化幅度 1 ~ 2m。

### 2.7.3 气象

本工程位于亚热带湿润季风气候区，春季因东亚大气环流调整，南北暖冷空气交替频繁，气温回升早而不稳，日照、雨量少；夏季受副热带高压和西南气流影响，高温多雨，但无酷暑；秋季因大气环流从夏季流型向冬季流型过渡，高低槽活动频繁，降温快，多阴雨；冬季受西北利亚冷空气控制，低温少雨，但无严寒。四季分明、气候温和、雨量充沛、日照偏少、无霜期长。冬季寒冷、干燥，昼夜温差大；夏季温暖湿润，雨热同期，干湿季节分明。

工程附近有德阳气象站，德阳气象站为国家一般气象站，有项目较齐全的长系列观测资料，资料准确，且距线路距离较近，具有很好的代表性，能反映本工程的气象特征。

项目区雨季时段 6-9 月。沿线各气象站基本要素见表 2.7-1，统计资料年限自 1990 ~ 2020 年。项目区各县气象特征值见表 2.7-1。

表 2.7-1 工程沿线各气象站气象特征值一览表

| 项 目                 | 德阳气象站 |
|---------------------|-------|
| 测站海拔标高 (m)          | 423.5 |
| 多年平均气温 (°C)         | 15    |
| 极端最高气温 (°C)         | 38.9  |
| 极端最低气温 (°C)         | -5.3  |
| ≥10°C 积温 (°C)       | 5239  |
| 多年平均蒸发量 (mm)        | 922.6 |
| 多年平均降雨量 (mm)        | 1660  |
| 5 年一遇 1/6h 暴雨值 (mm) | 23.88 |
| 无霜期 (d)             | 301   |
| 多年平均风速 (m/s)        | 1.2   |
| 多年最大风速 (m/s)        | 23.5  |
| 多年主导风向              | NE    |
| 平均最大风日数             | 0.9   |
| 雨季时段                | 6~9   |

## 2.7.4 水文

### 1、孝感变新建工程

站址处于相对高地，离绵远河直线距离不小于 3.5km，不受洪水影响，站址最低点高于五十年一遇洪水位 454.00m。

### 2、线型工程

根据本工程路径方案的线路走向和现场勘察情况，沿线跨越绵远河支流一条，且为非通航河流，水位常年稳定，变化小。线路沿线存在有鱼塘、季节性水田。

## 2.7.5 土壤

工程沿线土壤资源丰富，主要以水稻土、紫色土为主；经过现场调查，项目区沿线耕地表土厚约 30cm。

## 2.7.6 植被

项目区属于亚热带常绿阔叶林带，根据现场调查，项目区周边植被类型有针阔混交林、山地灌丛林，常见的乔木层植物有杨树、松杉、石栎、桦木、杉木、桉木、柏树等，

常见的灌木层树种有马桑、黄荆、慈竹、四川方竹、悬钩子、山核桃、猕猴桃、盐肤木、铁子等；草本层主要有芭茅、禾草、狗尾草、黑麦草等草本植物。项目区以耕地为主，无林草地。

### 2.7.7 敏感区

线路工程附近有一级水源地，离本项目最近直线距离约 38m。

因此，根据调查和收资情况汇总，不涉及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（线）水土保持分析评价

##### 3.1.1 与水土保持法符合性分析

依据《中华人民共和国水土保持法》、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》的规定和要求，对工程选址（线）进行了分析与评价，具体详见表 3.1.1-1。

表 3.1.1-1 主体工程选址（线）水土保持制约性因素分析

| 序号                    | 约束性条件                                                                                                                                                        | 本工程情况分析                                          | 分析结果 |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------|
| <b>《中华人民共和国水土保持法》</b> |                                                                                                                                                              |                                                  |      |
| 1                     | 第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。                                                                                                               | 本工程不在崩塌和滑坡危险区从事取土、挖砂、采石。                         | 符合要求 |
| 2                     | 第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。                                                                                                | 项目位于旌阳区孝感街道和黄许镇，水土流失强度以微度为主。                     | 符合要求 |
| 3                     | 第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。                                                                      | 本项目选址位不涉及各级水土流失重点防治区                             | 符合要求 |
| 4                     | 第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并 按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。 | 建设单位已委托黄河水利委员会黄河水利科学研究院编制水土保持方案报告书，待完成后履行相关审批手续。 | 符合要求 |
| 5                     | 第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。                                                  | 本工土石方挖填平衡，不需设置弃土场。                               | 符合要求 |
| 6                     | 第三十二条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳                                                               | 本方案计列水土保持补偿费等相关水土流失防治费用，经本方案完善后可满足水土保持要求。        | 符合要求 |

|                                                                  |                                                                                                             |                                     |      |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------|
|                                                                  | 水土保持补偿费,专项用于水土流失预防和治理。                                                                                      |                                     |      |
| 7                                                                | 第三十八条 对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用,做到土石方填挖平衡,减少地表扰动范围;生产建设活动结束后,应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被。          | 在施工前剥离表土,集中堆存并采取临时防护措施,施工结束后全部回覆利用。 | 符合要求 |
| <b>《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》(第十一届人民代表大会第三十二次会议修订,2012年12月1日实施)</b> |                                                                                                             |                                     |      |
| 1                                                                | 第十五条 禁止在崩塌、滑坡危险区和山洪、泥石流易发区从事取土、挖砂、采石、采矿等可能造成水土流失的活动。                                                        | 本工程不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石、采矿。  | 符合要求 |
| 2                                                                | 第二十四条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目,其生产建设活动中产生的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用;不能综合利用,确需废弃的,应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地,并采取措施保证不产生新的危害。 | 本工程临时堆土均设置了临时堆土场地,本方案增设临时防护措施。      | 符合要求 |

### 3.1.2 与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),结合本项目建设特征和区域现状,本项目与规范的符合性分析见表 3.1.2-1。

**表 3.1.2-1 技术标准规定的工程选址水土保持分析与评价**

| 编号 | 要求内容                                             | 本项目情况                                              | 分析评价意见 |
|----|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------|
| 1  | 选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区                             | 本项目选址不涉及各级水土流失重点防治区。                               | 符合要求   |
| 2  | 选址应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带                          | 本工程避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。                          | 符合要求   |
| 3  | 选址应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站 | 本工程不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。 | 符合要求   |

### 3.1.3 本工程与水土保持敏感区位置关系

#### (1) 水土保持“两区”情况

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）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号文），工程所在区域不属于国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区；根据《德阳市水务局关于印发〈德阳市水土保持规划市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（德水函〔2018〕143号），工程所在的旌阳区孝感街道、黄许镇不属于德阳市级水土流失重点预防区和重点治理区。

### 3.1.4 分析结果

本工程选址（线）虽不存在限制性因素，满足水土保持要求，工程建设可行。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

（1）对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中建设方案的约束性规定，对本工程建设方案进行分析，详见表 3.2-1。

表 3.2-1 工程建设方案水土保持分析评价

| 编号 | 要求内容                                                                                                        |                               | 本项目情况分析                    | 评价意见 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|------|
| 1  | 公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应进行植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案 |                               | 本项目不属于公路、铁路建设项目，没有高填深挖情况。  | 符合要求 |
| 2  | 城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施                                                                   |                               | 本项目位于旌北新区规划区内，本方案提高植被建设标准。 | 符合要求 |
| 3  | 山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式                                                                          |                               | 本项目山丘区塔基采用了长短腿和高低基础设计。     | 符合要求 |
| 4  | 无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目                                                                                  | 应优化方案，减少工程占地和土石方量。            | 本项目不涉及                     | 符合要求 |
|    |                                                                                                             | 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。    | 本项目不涉及                     | 符合要求 |
|    |                                                                                                             | 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。 | 本项目不涉及                     | 符合要求 |

本工程部分位置处于城市区内，建设方案需进一步优化：合理安排施工工序，减少临时堆土堆放时间；保护并利用表土资源；加强防护措施设计，将截排水工程的工程等

级和防洪标准应提高一级;提高植物措施标准,并将林草覆盖率目标值提高 2 个百分点。

本工程建设方案通过提高防治目标值,优化施工工艺,减少地表扰动,增加敏感区内水保工程量等措施,有效减少水土流失造成的影响,满足水土保持要求,本工程建设方案与布局合理可行。

### 3.2.2 工程占地评价

根据主体设计资料,经过本方案补充,工程总占地  $1.95\text{hm}^2$ ,其中永久占地  $0.69\text{hm}^2$ ,临时占地  $1.26\text{hm}^2$ 。

#### (1) 工程占地完整性分析

主体设计资料工程占地包括变电站占地、站外施工生产生活区和线路工程塔基永久占地。

本方案新增塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和施工道路占地。

经本方案复核补充后,工程占地完整,不涉及基本农田,不存在漏项。

#### (2) 永久占地分析评价

根据《电力工程项目建设用地指标(变电站和换流站)》(建标[2010]78号)和本工程可研资料,对比 110kV 变电站围墙内用地指标,本工程孝感 110kV 变电站永久占地  $0.60\text{hm}^2$ ,围墙内占地  $0.41\text{hm}^2$ ,复核节约集约用地的要求。

线路工程塔基采用高低腿设计,减小了塔基施工对地面的扰动。符合国家节约用地政策。

#### (3) 占地类型分析

工程总占地面积  $1.95\text{hm}^2$ ,其中耕地  $1.61\text{hm}^2$ ,住宅用地  $0.32\text{hm}^2$ ,交通与运输用地  $0.20\text{hm}^2$ ,没有占用基本农田,符合国家用地政策。工程施工结束后,通过覆土、土地整治等措施及时恢复原有土地利用类型。

#### (4) 临时占地分析评价

根据《国家电网有限公司关于印发<输变电工程水土保持技术规程第 1 部分:水土保持方案>等 9 项企业标准的通知》(国家电网企管〔2023〕561 号)对塔基施工场地、牵张场地、施工道路等临时占地进行了复核,110kV 输电线路的单回路塔基施工区临时占地按 $(\text{根开}+10\text{m})^2$ -永久占地估算,双回路塔基施工区临时占地按 $(\text{根开}+15\text{m})^2$ -永久占地估算,钢管杆塔基施工区临时占地按  $40\text{m}^2$  估算,110kV 线路的牵张场每处  $400\text{m}^2$ ;跨越施工场地每处  $400\text{m}^2$ ,施工临时道路宽 3m,人抬道路宽 1m。

根据地形地质条件和同类工程施工经验,施工道路尽量利用已有道路,少新建施工

道路，减少占地。

在严格控制施工场地范围的前提下，充分考虑施工期间堆放材料、临时堆土、人员活动可能扰动的区域，工程各区临时占地能够满足施工需要。

### 3.2.3 土石方平衡分析评价

#### （1）挖填土石方数量的分析

经分析，变电站工程的土石方开挖和回填主要包括站区和站外排水管线，线路工程的土石方包括塔基基础施工、电缆沟开挖产生的，已全部统计，不存在缺项，计列合理，符合水保要求。

#### （2）土石方调配的合理性分析

变电站建设产生的多余的表土就近调运至线路工程塔基、电缆施工区作为复耕覆土。线路工程的土石方在各区内消纳，不往外调运。

从土石方平衡分析，土石方调配利用充分考虑了移挖作填，就地利用；合理调运，缩短运距，减少调运程序，尽量做到了减少地表扰动，调配方案合理、节点适宜、时序可行。

#### （3）表土剥离与保护利用情况分析

主体工程设计中未考虑表土剥离及防护措施，本方案从保护表土资源角度出发，根据现场表土调查的结果，对工程各分区表土剥离进行了补充。

塔基区剥离的表土集中堆放至规划的堆土点，采用临时拦挡、苫盖的措施。

塔基施工场地、牵张场、施工道路仅占压的区域不剥离表土。用彩条布、钢板等铺垫以保护表土。

根据不同占地类型及现场调查，表土剥离厚度 30cm，表土剥离量和回覆量分别计入项目总挖方和总填方，符合要求，对土石挖填平衡进行分析，详见表 2.4.2-1。

#### （4）土石方减量化、资源化分析

孝感 110kV 变电站可研阶段产生余土 3570m<sup>3</sup>，经与主体设计单位沟通，优化场平设计，由可研阶段设计标高 469.50m~469.75m、场地整体南高北低，调整为初设阶段设计标高 469.4m~469.9m，场地整体北高南低，实现了变电站挖填平衡，避免产生余土。

线路工程在初设阶段优化了输电线路路径，重建段拆除铁塔数量由 11 基减少为 8 基，因此新建塔基数量 15 基减少为 13 基，塔基基础由部分大板基础全部改为采用灌注桩基础，从而减少了线路工程总的挖填土石方量约 700m<sup>3</sup>。线路工程塔基分散，单个塔基开挖回填量较小，考虑就地平衡，符合水土保持要求。

### 3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

根据主体设计，本项目挖填平衡，不需设取土场。

### 3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

根据主体设计，本项目挖填平衡，不需设弃土场。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

对主体工程施工方法与工艺分析评价见表 3.2.6-1。由表 3.2.6-1 可见，对照施工方法与工艺的限制行为与要求，基本符合要求。

表 3.2.6-1 对主体工程施工方法与工艺分析评价

| 编号     | 要求内容                                                                    | 本项目情况                                                                       | 评价意见 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------|
| 施工组织设计 | 1 应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田。                                           | 本工程施工场地占地面积均进行了优化设计，在满足工程施工需要的情况下，尽可能少占地，尽量避让植被相对良好区，工程未占用基本农田。             | 符合要求 |
|        | 2 应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间。                                           | 本工程施工安排合理有序，避免重复开挖和土（石、渣）多次倒运等情况的发生。在下一阶段设计中可进一步优化。                         | 符合要求 |
|        | 3 在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其它重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。 | 不涉及河岸高陡坡开挖，开挖边坡下方不涉及重要基础设施                                                  | 符合要求 |
|        | 4 弃土、弃石、弃渣应分类堆放。                                                        | 余土综合利用，不设弃土场                                                                | 符合要求 |
|        | 5 外借土石方应优先考虑利用其它工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场                            | 本工程外购石料要求购于具有合法资质的块石料场。                                                     | 符合要求 |
|        | 6 大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。                                    | 本工程不涉及                                                                      | 符合要求 |
|        | 7 工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。                            | 合理调配土方，减少临时占地数量。                                                            | 符合要求 |
| 工程施工   | 1 施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。                                                | 本工程要求施工过程中严格按照设计资料控制施工道路、施工场地范围，本方案在施工道路和施工场地等占地范围边界采用彩旗绳进行围栏，施工活动控制在施工场地内。 | 符合要求 |
|        | 2 施工开始时应首先对表土进行剥离和保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。                                | 施工前先对开挖区域的耕地、林草地进行表土剥离，并进行苫盖拦挡临时防护，施工结束后覆土恢复植被或复耕。                          | 符合要求 |
|        | 3 裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随填、随压。                                      | 主体设计采用彩条布对施工裸露区域进行了临时苫盖，施工结束即进行硬化、绿化；填筑土方做到随挖、随填、随压。                        | 符合要求 |
|        | 4 临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。                                   | 主体设计中未明确，本方案补充临时堆土、料集中堆放，并设置拦挡、苫盖等措施。                                       | 符合要求 |
|        | 5 施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施。                                         | 本工程主体工程对采用灌注桩基础的铁塔设置泥浆沉淀池，待工程完工后，泥浆晾干后就地深埋处理。                               | 符合要求 |
|        | 6 围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。                                                  | 不涉及                                                                         | 符合要求 |
|        | 7 弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放。                                      | 不涉及                                                                         | 符合要求 |
|        | 8 取土（石、砂）场开挖前应设置截（排水、沉沙）等措施。                                            | 本工程不设取土（石、砂）场。所需砂石料全部采用外购，防治责任由供方承担。                                        | 符合要求 |
|        | 9 土（砂、石、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。                                     | 本方案强调施工期土石方调运和外运砂石料要采取苫盖措施，以防调运过程中的沿途散溢，减少水土流失。                             | 符合要求 |
| 西南     | 1 弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施；                                                 | 本工程没有单独设置弃场                                                                 | 符合要求 |

| 编号   | 要求内容                  | 本项目情况 | 评价意见 |
|------|-----------------------|-------|------|
| 紫色土区 | 2 江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。 | 不涉及   | 符合要求 |

根据上述分析评价,经主体设计优化和本方案补充完善,本工程建设方案总体合理,符合水土保持相关规定与要求。

### 3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

本项目在主体工程设计中,已经设计了一些具有水土保持功能的工程,这些工程在保护主体工程安全的同时,对防治水土流失起到了积极的作用。

#### 3.2.7.1 孝感变新建工程

##### (1) 站区排水管道

变电站内场地雨水采用管道有组织排水,场地雨水一部分自然渗透,一部分通过路旁雨水口汇入站区排水管网,电缆沟积水通过排水管道就近排入站区排水管网。分别铺设  $DN \leq 300mm$ 、 $DN \leq 600mm$  管道 454m、50m。

##### (2) 排水沟

变电站围墙外周围、进站道路两侧铺设  $400mm \times 400mm$  砖砌排水沟,长度分别为 271m、29m。

##### (3) 植草

变电站围墙内配电装置区空地植草绿化,可有效减少水土流失。

#### 3.2.7.2 线路工程

##### ——泥浆沉淀池

灌注桩塔基础施工时,在施工场地内布设泥浆沉淀池,有助于减少水土流失。

##### ——钢板铺设

施工道路路面采用钢板铺设,保护地表。

## 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

### 3.3.1 界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(50433-2018)中关于水土保持工程的界定原则,结合主体工程设计,分析各单项工程的水土保持功能,界定主体工程设计中具有水土保持功能的措施。

(1) 以防治水土流失为目标的工程为水土保持工程；以主体工程设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，不作为水土保持工程。

(2) 试验排除原则。难以区分以主体设计功能为主或以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验原则进行排除。假定没有这些工程，主体工程设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生很较大的水土流失，此类工程应作为水土保持工程。

主体工程设计中具有水土保持功能的工程分析与评价详见表 3.3.1-1。本项目主体设计的水土保持措施及投资详见表 3.3.1-1。

**表3.3.1-1 主体工程设计中具有水土保持功能的工程分析与评价**

| 项目组成  | 措施类型 | 主体设计中具有水土保持功能的措施 |                          | 评价                     | 本方案需要完善和新增的措施         |
|-------|------|------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|
|       |      | 不界定为水土保持工程       | 界定为水土保持工程                |                        |                       |
| 新建变电站 | 工程措施 | 地面硬化、挡土墙         | 站区排水、站外排水、站内表土剥离及回覆、土地整治 | 主体未设计相关措施              | 站外临时占地的表土剥离、表土回覆、土地整治 |
|       | 植物措施 | /                | 站内植草                     | 站内绿化满足水保要求，站外空地未设计相关措施 | 围墙外空地绿化               |
|       | 临时措施 | /                | /                        | 主体未设计相关措施              | 临时拦挡、临时苫盖             |
| 线路工程  | 工程措施 | /                | /                        | 主体未设计相关措施              | 表土剥离、表土回覆、土地整治        |
|       | 植物措施 | /                | /                        | 满足水保要求                 | /                     |
|       | 临时措施 | /                | 泥浆沉淀池、钢板铺设               | 主体未设计相关措施              | 临时拦挡、临时苫盖             |

**表3.3.1-2 主体设计的水土保持措施及投资**

| 项目分区  |         | 措施类型 | 措施名称             | 单位              | 数量     | 单价(元)    | 合价(万元) |
|-------|---------|------|------------------|-----------------|--------|----------|--------|
| 变电站工程 | 站区      | 工程措施 | 站区排水管道(DN≤300mm) | m               | 454    | 240.87   | 10.94  |
|       |         |      | 站区排水管道(DN≤600mm) | m               | 50     | 375.55   | 1.88   |
|       |         |      | 排水沟              | m               | 300    | 149.33   | 4.48   |
|       |         |      | 表土剥离             | m <sup>3</sup>  |        |          |        |
|       |         |      | 表土回覆             | m <sup>3</sup>  |        |          |        |
|       |         |      | 土地整治             | hm <sup>2</sup> |        |          |        |
|       |         |      | 植草               | hm <sup>2</sup> | 0.11   | 40000.00 | 0.44   |
|       | 站外排水管线区 | 工程措施 | 站外排水管            | m               | 100.00 | 437.00   | 4.37   |
|       | 塔基      | 临时措施 | 泥浆沉淀池            | 座               | 13     | 128.42   | 0.17   |

|      |  |  |      |                |      |       |       |
|------|--|--|------|----------------|------|-------|-------|
| 线路工程 |  |  | 钢板铺设 | m <sup>2</sup> | 3588 | 50.00 | 17.94 |
| 合计   |  |  |      |                |      |       | 40.22 |

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

#### (1) 水土保持区划

根据《全国水土保持规划(2015-2030年)》、《四川省水土保持规划(2015-2030年)》，项目区不属于国家级和省级水土保持区划。

#### (2) 水土流失“两区”划分

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号文)和《德阳市水务局关于印发<德阳市水土保持规划市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》(德水函〔2018〕143号)，项目所在的旌阳区孝感街道、黄许镇不属于各级水土流失重点防治区。

#### (3) 水土流失类型及强度

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区容许土壤流失量为  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据 2023 年德阳市水土流失动态监测成果，结合现场实地调查，综合分析本工程地形、地貌、降雨、土壤等水土流失影像因子等特性及预测对象受扰动情况，项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为轻度。各县水土流失现状统计见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目区水土流失现状统计表

| 行政<br>区     | 土地<br>总面<br>积<br>( $\text{km}^2$ ) | 水土流失                    |                        | 轻度侵蚀                    |                                  | 中度侵蚀                    |                                  | 强烈侵蚀                    |                                  | 极强烈侵蚀                   |                                  | 剧烈侵蚀                    |                                  |
|-------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
|             |                                    | 面积<br>( $\text{km}^2$ ) | 占地<br>总面积<br>比例<br>(%) | 面积<br>( $\text{km}^2$ ) | 占水<br>土流<br>失面<br>积比<br>例<br>(%) | 面积<br>( $\text{km}^2$ ) | 占水<br>土流<br>失面<br>积比<br>例<br>(%) | 面积<br>( $\text{km}^2$ ) | 占水<br>土流<br>失面<br>积比<br>例<br>(%) | 面积<br>( $\text{km}^2$ ) | 占水<br>土流<br>失面<br>积比<br>例<br>(%) | 面积<br>( $\text{km}^2$ ) | 占水<br>土流<br>失面<br>积比<br>例<br>(%) |
| 旌<br>阳<br>区 | 648                                | 90.69                   | 14                     | 54.51                   | 60.10                            | 22.78                   | 25.12                            | 10.67                   | 11.77                            | 2.65                    | 2.92                             | 0.08                    | 0.09                             |

#### (4) 项目区土壤侵蚀模数背景值

原生地表的侵蚀模数主要根据各建设区的植被、土地利用、地形地貌等因素，参照《土壤侵蚀分类分级标准》分级标准和指标确定不同分区的水土流失强度来确定。根据现场调查，项目区以水力侵蚀为主，加权平均项目区各地类土壤侵蚀模数，项目区原地

貌土壤侵蚀模数背景值约为  $300\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

## 4.2 水土流失影响因素分析

### 4.2.1 水土流失影响因素

工程建设对当地水土流失的影响主要在工程的土建施工阶段。在项目工程建设中将有大量土方开挖、回填，改变了建设区域的地形地貌，破坏了水土资源和植被，增大地表裸露面积，如果不采取覆盖、拦挡、排水及洒水降尘等水土保持措施，又遇到强降雨等自然因素，将导致水土流失的加剧，甚至发生严重的自然灾害。

### 4.2.2 扰动地表、损毁植被面积预测

根据现场调查结果，结合主体工程设计资料，本项目扰动地表面积  $1.95\text{hm}^2$ ，未损坏植被。

### 4.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

本项目挖填平衡，不存在弃渣。

## 4.3 土壤流失量预测

### 4.3.1 预测单元

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则（SL773-2018）》规定，结合项目建设情况和特点及项目区水土流失形式和特点，本项目水土流失预测单元详见表 4.3.1-1。

表 4.3.1-1 水土流失预测范围与单元

单位:  $\text{hm}^2$

| 一级分区   | 二级分区      | 永久占地 | 临时占地 | 小计   |
|--------|-----------|------|------|------|
| 变电站防治区 | 站址区       | 0.60 | 0.00 | 0.60 |
|        | 施工生产生活区   | 0.00 | 0.08 | 0.08 |
|        | 站外排水管线区   | 0.00 | 0.07 | 0.07 |
|        | 站外电源引接区   | 0.00 | 0.01 | 0.01 |
|        | 小计        | 0.60 | 0.16 | 0.76 |
| 线路防治区  | 塔基及施工场地   | 0.09 | 0.35 | 0.44 |
|        | 施工道路      | 0.00 | 0.29 | 0.29 |
|        | 牵张场及跨越施工区 | 0.00 | 0.40 | 0.40 |
|        | 电缆施工区     | 0.00 | 0.06 | 0.06 |
|        | 小计        | 0.09 | 1.10 | 1.19 |
| 合计     |           | 0.69 | 1.26 | 1.95 |

### 4.3.2 预测时段

根据本工程建设施工特点,本方案水土流失预测时段划分为施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段。

施工期为 2025 年 10 月~2026 年 9 月,其中新建变电站约 12 个月,站外排水管线施工期为 2 个月、站外电源引接区施工期为 1 个月,线路工程工期约 4 个月,其中牵张场及跨越施工区、电缆施工区工期约 2 个月。项目区雨季为每年 6-9 月,雨季长 4 个月。因此,新建变电站站址区、施工生产生活区施工期预测时段按 1 年计算,站外排水管线施工期预测时段为 0.5 年,站外电源引接区施工期预测时段按 0.25 年计算;线路工程塔基及施工场地、施工道路区施工期预测时间按 1 年计算,牵张场及跨越施工区、电缆施工区施工期预测时段按 0.5 年计。

自然恢复期为施工扰动结束后,不采取水土保持措施的情况下,土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间。项目区各预测单元自然恢复期水土流失预测时间为 2 年。

依据上述原则,结合水土流失预测分区和该工程总体规划中提出的进度计划,确定水土流失预测项目及预测时段划分详见表 4.3.2-1。

**表 4.3.2-1 不同区域水土流失预测分区及时段划分表**

| 预测单元   |           | 土壤流失类型      | 施工期                          |               | 自然恢复期                        |             |
|--------|-----------|-------------|------------------------------|---------------|------------------------------|-------------|
|        |           | 水蚀          | 水蚀预测范围<br>(hm <sup>2</sup> ) | 水蚀预测时间<br>(年) | 水蚀预测范围<br>(hm <sup>2</sup> ) | 预测时间<br>(年) |
| 变电站防治区 | 站址区       | 地表翻扰型一般扰动地表 | 0.60                         | 1             | 0.11                         | 2           |
|        | 施工生产生活区   | 植被破坏型一般扰动地表 | 0.05                         | 1             | 0.08                         | 2           |
|        |           | 上方无来水工程堆积体  | 0.03                         | 1             |                              |             |
|        | 站外排水管线区   | 地表翻扰型一般扰动地表 | 0.03                         | 0.5           | 0.07                         | 2           |
|        |           | 植被破坏型一般扰动地表 | 0.04                         | 0.5           | 0.04                         | 2           |
|        | 站外电源引接区   | 植被破坏型一般扰动地表 | 0.01                         | 0.25          | 0.01                         | 2           |
| 线路工程   | 塔基及施工场地   | 地表翻扰型一般扰动地表 | 0.09                         | 1             | 0.09                         | 2           |
|        |           | 植被破坏型一般扰动地表 | 0.35                         | 1             | 0.35                         | 2           |
|        | 施工道路      | 植被破坏型一般扰动地表 | 0.29                         | 1             | 0.29                         | 2           |
|        | 牵张场及跨越施工区 | 植被破坏型一般扰动地表 | 0.40                         | 0.5           | 0.40                         | 2           |

|    |       |             |      |     |      |   |
|----|-------|-------------|------|-----|------|---|
|    | 电缆施工区 | 地表翻扰型一般扰动地表 | 0.02 | 0.5 | 0.02 | 2 |
|    |       | 植被破坏型一般扰动地表 | 0.04 | 0.5 | 0.04 | 2 |
| 合计 |       |             | 1.95 |     | 1.50 |   |

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

项目施工期将损坏原有地形地貌和植被，增加土壤的可侵蚀性；另一方面，由于场地平整时，挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面，而且会改变原地形，增大侵蚀扰动表面积。

自然恢复初期，项目区主体工程和水土保持措施布置的防护措施都已发挥一定的保水保土功能，而植物措施发挥保水保土作用则具有后效性。因为植物栽植初期根系不发达，扎根较浅，还不具备较强的固土能力，地面也未形成较强的覆盖来抵御降雨、径流等外营力侵蚀作用，故在自然恢复期仍存在一定程度的水土流失。

项目施工期和自然恢复期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）推荐公式计算，扰动前后各土壤侵蚀因子可根据项目区地形地貌、气候（降雨、风速等）、土地利用、植被情况等实际情况结合输变电工程特点，参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）确定取值，详见表 4.3.3-1 和表 4.3.3-2；施工期和自然恢复期各计算单元侵蚀模数见表 4.3.3-3~表 4.3.3-5。

表 4.3.3-1 本工程土壤流失预测计算公式表

| 生产建设项目<br>土壤流失类型 |                 | 土壤流失量计算公式                      | 备注                                                                                                                                                   |
|------------------|-----------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 水 力<br>作 用       | 植被破坏型一般扰动地表土壤流失 | $M_{yz}=RkL_yS_yBETA$          | 式中 $M_{yz}$ 为植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量(t)， $R$ 为降雨侵蚀力因子， $K$ 为土壤可蚀性因子， $L_y$ 为坡长因子， $S_y$ 为坡度因子， $B$ 为植被覆盖因子， $E$ 为工程措施因子， $T$ 为耕作措施因子， $A$ 为计算单元的水平投影面积。 |
|                  | 地表翻扰型一般扰动地表土壤流失 | $M_{yz}=RK_{yd}L_yS_yBETA$     | 式中 $K_{yd}=NK$ ， $M_{yd}$ 为地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量(t)， $K_{yd}$ 为地表翻扰后土壤可蚀性因子， $N$ 为地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，可取 2.13，其他同上。                                      |
|                  | 上方无来水工程堆积体土壤流失  | $M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$ | $M_{dw}$ 为上方无来水工程堆积体土壤流失量(t)， $X$ 为堆积体形态因子， $G_{dw}$ 为堆积体土质因子， $L_{dw}$ 为                                                                            |

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| 量 | 堆积体坡长因子, $S_{dw}$ 为堆积体坡度因子。 |
|---|-----------------------------|

表 4.3.3-2 本工程各计算单元土壤流失因子取值表

| 行政区                                | 德阳市                                                                                                                                          |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 土壤侵蚀因子                             |                                                                                                                                              |
| 降雨侵蚀力因子 R                          | 4365.8                                                                                                                                       |
| 土壤可蚀性因子 K                          | 0.0079                                                                                                                                       |
| 坡长因子                               | $L_y = (\lambda/20) m$ 投影坡长 $\lambda$ : 变电站取 50m, 塔基区取 25m, 牵张场、跨越施工区取 40m, 施工道路取 50m                                                        |
| 植被覆盖因子 B                           | $S_y = -1.5 + 17/[1 + e(2.3 - 6.1 \sin \theta)]$ 坡度因子: 坡度取 5~8°, 原地貌植被覆盖因子: 农地取 1; 施工期 B 取 0.516; 自然恢复期第 1 年 B 取 0.345, 自然恢复期第 2 年 B 取 0.267 |
| 工程措施因子 E                           | E 均取 1                                                                                                                                       |
| 耕作措施因子 $T = T_1 \times T_2$        | 根据实际情况取值, 农地 $T = T_1 \times T_2$ , $T_1$ 取 0.152, $T_2$ 取 0.42, 非农地 T 取 1。                                                                  |
| 计算单元水平投影面积                         | $A = 10 - 4\omega\lambda$ 计算单元宽度 $\omega$ 。 $\omega$ 取 100m。                                                                                 |
| 工程堆积体形态因子 X                        | X 均取 1                                                                                                                                       |
| 堆积体土质因子                            | 壤土 $a_1$ 取 0.046, $b_1$ 取 -3.379, 土体砾石含量 $\delta$ 取 0.2。                                                                                     |
| 堆积体坡度因子 $S_{dw} = (\theta/25) d_1$ | 坡度 $\theta$ 临时堆土区取 5°, 坡度因子系数 $d_1$ 均取 1.245。                                                                                                |
| 堆积体坡长因子 $L_{dw} = (\lambda/5) f_1$ | 坡长因子系数 $f_1$ 均取 0.632。                                                                                                                       |

表 4.3.3-3 水力作用下地表翻扰型一般扰动地表各计算单元侵蚀模数

| 分区   |         | 施工期土壤侵蚀模数<br>( $t/km^2 \cdot a$ ) | 自然恢复期侵蚀模数 ( $t/km^2 \cdot a$ ) |      |
|------|---------|-----------------------------------|--------------------------------|------|
|      |         |                                   | 第一年                            | 第二年  |
| 变电站  | 站址区     | 6740                              | 4541                           | 3485 |
| 防治区  | 站外排水管线区 | 6609                              | 4415                           | 3417 |
| 线路工程 | 塔基及施工场地 | 7910                              | 5289                           | 4093 |
|      | 电缆施工区   | 6474                              | 4901                           | 3793 |

表 4.3.3-4 水力作用下植被破坏型一般扰动地表各计算单元侵蚀模数

| 分区     |           | 施工期土壤侵蚀模数<br>( $t/km^2 \cdot a$ ) | 自然恢复期侵蚀模数 ( $t/km^2 \cdot a$ ) |      |
|--------|-----------|-----------------------------------|--------------------------------|------|
|        |           |                                   | 第一年                            | 第二年  |
| 变电站防治区 | 施工生产生活区   | 3175                              | 2026                           | 1568 |
|        | 站外排水管线区   | 3104                              | 2074                           | 1605 |
|        | 站外电源引接区   | 3314                              | 2215                           | 1714 |
| 线路工程   | 塔基及施工场地   | 3722                              | 2485                           | 1923 |
|        | 施工道路      | 3569                              | 2386                           | 1847 |
|        | 牵张场及跨越施工区 | 3234                              | 2026                           | 1568 |
|        | 电缆施工区     | 3451                              | 2313                           | 1790 |

表 4.3.3-5 上方无来水工程堆积体地表侵蚀模数

| 分区     |         | 施工期土壤侵蚀模数 ( $t/km^2 \cdot a$ ) |
|--------|---------|--------------------------------|
| 变电站防治区 | 施工生产生活区 | 9155                           |

#### 4.3.4 预测成果

根据以上分析确定的预测时段、土壤侵蚀模数、预测分区划分的水土流失面积计算新增水土流失量。本项目预测时段内水土流失总量为 421.03t, 新增水土流失量为 392.91t。各单元、各时段土壤流失总量和新增流失量, 详见表 4.3.4-1。

表 4.3.4-1 本工程土壤流失量预测汇总表

单位: t

| 预测单元   | 扰动单元      | 施工期   |        | 自然恢复期 |       | 预测时段  |         |        |
|--------|-----------|-------|--------|-------|-------|-------|---------|--------|
|        |           | 背景流失量 | 土壤流失量  | 背景流失量 | 土壤流失量 | 背景流失量 | 新增水土流失量 | 合计     |
| 变电站防治区 | 站址区       | 1.80  | 40.44  | 0.66  | 8.83  | 2.46  | 46.81   | 49.27  |
|        | 施工生产生活区   | 2.55  | 276.23 | 0.48  | 2.87  | 3.03  | 276.07  | 279.10 |
|        | 站外排水管线区   | 0.10  | 1.46   | 0.66  | 6.95  | 0.76  | 7.65    | 8.41   |
|        | 站外电源引接区   | 0.01  | 0.08   | 0.06  | 0.39  | 0.07  | 0.40    | 0.47   |
| 线路工程   | 塔基及施工场地   | 1.32  | 20.15  | 6.10  | 15.43 | 7.42  | 28.16   | 35.58  |
|        | 施工道路      | 0.87  | 10.35  | 5.04  | 12.28 | 5.91  | 16.72   | 22.63  |
|        | 牵张场及跨越施工区 | 0.60  | 6.47   | 6.96  | 14.37 | 7.56  | 13.28   | 20.84  |
|        | 电缆施工区     | 0.09  | 1.34   | 0.82  | 3.39  | 0.91  | 3.82    | 4.73   |
| 合计     |           | 7.34  | 356.52 | 20.78 | 64.51 | 28.12 | 392.91  | 421.03 |

## 4.4 水土流失危害分析

项目建设将破坏和扰动原地表形态，如果不对项目产生的水土流失给予足够重视，不采取有效的防治措施，将产生一定量的水土流失，破坏原来的生态环境，具体表现如下：

### （1）对生态环境的影响

①因变电站建构筑物、塔基基础开挖，破坏地表的植被和微地貌，使原有的水土保持功能降低或丧失，地表径流系数增大，地下水源的涵养和补给受到阻碍，地表径流汇流时间缩短，强度增大，在产生强地表径流的同时，加剧对裸露地表土壤的侵蚀。

②机械化施工会增加扰动范围，车辆机械对便道的碾压造成土壤板结，如不及时布设水土保持措施，会使表土层遭到破坏，使土地生产力下降。

### （2）对农业生产的影响

水土流失导致了土壤中有有机质、养分和微生物的丧失，使得土壤质量下降，这会直接影响作物生长和产量；水土流失加速了土壤的侵蚀和疏松，使得土壤肥力减弱，最终导致土地的肥沃度下降，这将影响到农作物的生长和发育，从而减少农产品的产量和质量；水土流失会导致水资源的浪费和土壤中水分的丧失，从而影响到灌溉和农田的水情管理；水土流失导致的植被破坏和土壤流失会影响生态环境的平衡，进而影响到农田的生态系统，这可能会引起土地退化，甚至是农田的荒漠化，对农业生产造成极大的影响。

### （3）对工程自身可能造成的危害

①施工时形成一定的裸露边坡，降雨导致裸露坡面形成径流，在水力和重力作用下，形成侵蚀沟，若不及时布设水保措施，产生的泥沙可能会堆积到施工场地地势较低处，影响主体工程施工安全。

②临时堆放的表土集中堆放，如果不及时做好表土保护措施，将增加后期植被恢复难度。

## 4.5 指导性意见

预测结果表明，项目建设期间，由于地表受到扰动，极易造成水土流失，所以要特别重视施工期的预防工作。通过优化施工组织设计，提高施工效率，同时采取临时拦挡、覆盖和排水等措施，以减少地表裸露时间和面积，减轻水土流失。

### （1）重点防治区域

根据对项目区水土流失预测结果分析，新建变电站的站区、施工生产生活区、站外

排水管线区、线路工程的塔基及施工场地区、施工道路区是发生水土流失的重点区域，应在重点做好临时防护，减轻水土流失，施工结束后及时进行土地整治和植被恢复。

## （2）防治工程类型

为遏制工程建设和生产运行中的人为水土流失，必须坚持预防为主、因地制宜和因害设防的原则，采取临时防护工程和植物措施相结合的办法进行水土流失的防治。施工过程中，建构筑物基坑开挖边坡在雨季施工应采用塑料薄膜加以覆盖，临时堆土应及时辅以拦挡措施，并做好排水措施，以加强临时防护，减少施工期水土流失。施工结束后还应及时布置植物措施。

## （3）防治工程实施进度要求

工程措施根据主体工程建设合理安排，临时防护措施根据工程进度和气象条件合理安排，植物措施可安排在施工后期进行。

## （4）对水土流失监测的建议

项目区新增水土流失在采取水土保持措施后将会得到遏制。建设期应对施工区域重点监测，监测重点时段为汛期（6~9月），每次暴雨后加测。

综上所述，本工程建设过程中，实施必要的水土保持措施，会使项目区可能产生的水土流失危害，在很大程度上得到治理与改善，为区域经济可持续发展奠定基础。同时建设过程中，实施水土保持工程措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用是十分必要的。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 防治区划分依据

根据实地调查结果，在确定的防治责任范围内，根据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性和水土流失影响等进行分区。

#### 5.1.2 防治区划分原则

##### ①区内相似、区间差异的原则

各防治分区之间应具有显著差异性，同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似。

##### ②分级与整体性相结合的原则

根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；一级区应具有控制性、整体性、全局性；二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区。

##### ③层次分明、系统关联的原则

划分的各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

##### ④可行性和指导性原则

防治分区充分考虑主体工程施工的类别、性质、施工时序和不同功能单元的工艺流程；分区结果应对防治措施的总体布局有分类指导作用，有利于分类实施防治措施；分区结果应有利于对方案实施效果的客观评价。

#### 5.1.3 防治区划分方法

主要采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行分区。

#### 5.1.4 防治区划分结果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)等技术规范，结合工程性质，将本项目划分为变电站工程、线路工程区两个一级分区，根据工程施工位置不同及建设过程中的水土流失特点和强度，将变电站工程划分为站区、施工生产生活区、站外排水管线、站外电源引接区等四个二级分区；将线路工程防治区划分为塔基区及施工场

地、施工道路区、牵张场及跨越施工区、电缆施工区等四个二级防治区。

**表 5.1.4-1 防治区划分表**

| 一级分区  | 二级分区      |
|-------|-----------|
| 变电站工程 | 站址区       |
|       | 施工生产生活区   |
|       | 站外排水管线区   |
|       | 站外电源引接区   |
| 线路工程  | 塔基及施工场地   |
|       | 施工道路      |
|       | 牵张场及跨越施工区 |
|       | 电缆施工区     |

## 5.2 措施总体布局

### 5.2.1 防治思路及布设原则

本项目水土流失整体防治思路是在符合国家有关技术规范对水土保持、环境保护的总体要求的前提下，根据编制依据及其他相关文件和资料，在分析项目区自然及社会经济情况、工程建设特点和施工工艺的基础上，因地制宜，因害设防，对各类占地区按水土保持要求提出治理措施，突出保水保土和生态效益；在防治措施安排上，以植物措施为主，合理配置工程措施，最终形成一个完整的水土流失防治措施体系。

结合本工程实际情况，本项目水土保持方案整体措施布设原则主要有以下几个方面：

#### （1）坚持“因地制宜，因害设防”的设计原则

根据本项目线路较长等工程特点，结合项目区水土流失轻微、地形平坦、林草植被较少等自然现状特点，因地制宜、因害设防，采用工程措施、植物措施、临时措施三大措施，构成完整的水土流失防治措施体系，同时分析确定主体工程已设计的水保措施，避免措施重复造成投资重复计列。

#### （2）加强临时防护措施

本项目在土方开挖和回填过程中，临时堆土量较大，易造成较大水土流失，因此必须加强该区域临时防护措施，减少临时堆土造成的水土流失。特别是管线施工作业区、穿越工程区域以及表土剥离等需临时堆存，堆土量较大、占地面积大，应加强临时防护措施避免产生较大水土流失。

#### （3）坚持最大限度的保护“表土”资源的原则

项目征地大部分为林地、草地，应注重“表土”的保护和利用，施工前表土剥离为后期恢复植被覆土创造条件。

#### （4）坚持“适地适树”的原则

植被恢复设计必须树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调。必须采用当地的土生树种或引进的先锋树种，并且必须和区域现有树种一致。

#### （5）坚持“经济、合理、安全”的设计原则

坚持防治措施布设与主体工程密切配合，相互协调，形成整体，科学合理地布置水土保持措施，使水土保持方案技术上可靠、经济上可行。

特别是在布设堆土临时防护措施时，要充分考虑施工工艺、时序，做到既能减小水土流失，又不影响主体工程施工。

#### （6）吸收当地成功的水土保持经验

水土保持措施布设应借鉴前期工程和当地同类项目的水土保持工作经验。

### 5.2.2 水土保持措施总体布局

根据水土流失预测结果和水土流失防治分区结果，结合主体工程已有水土保持功能的工程布局，按照与主体工程相衔接的原则，对不同区域新增水土流失部位进行有针对性的治理，建立起工程防护措施、植物防护措施与临时防护措施相结合的综合防护措施体系，有效制止工程建设期新增水土流失，恢复和改善工程建设区生态环境。

本工程水土流失防治措施体系布设见图5.2.2-1。

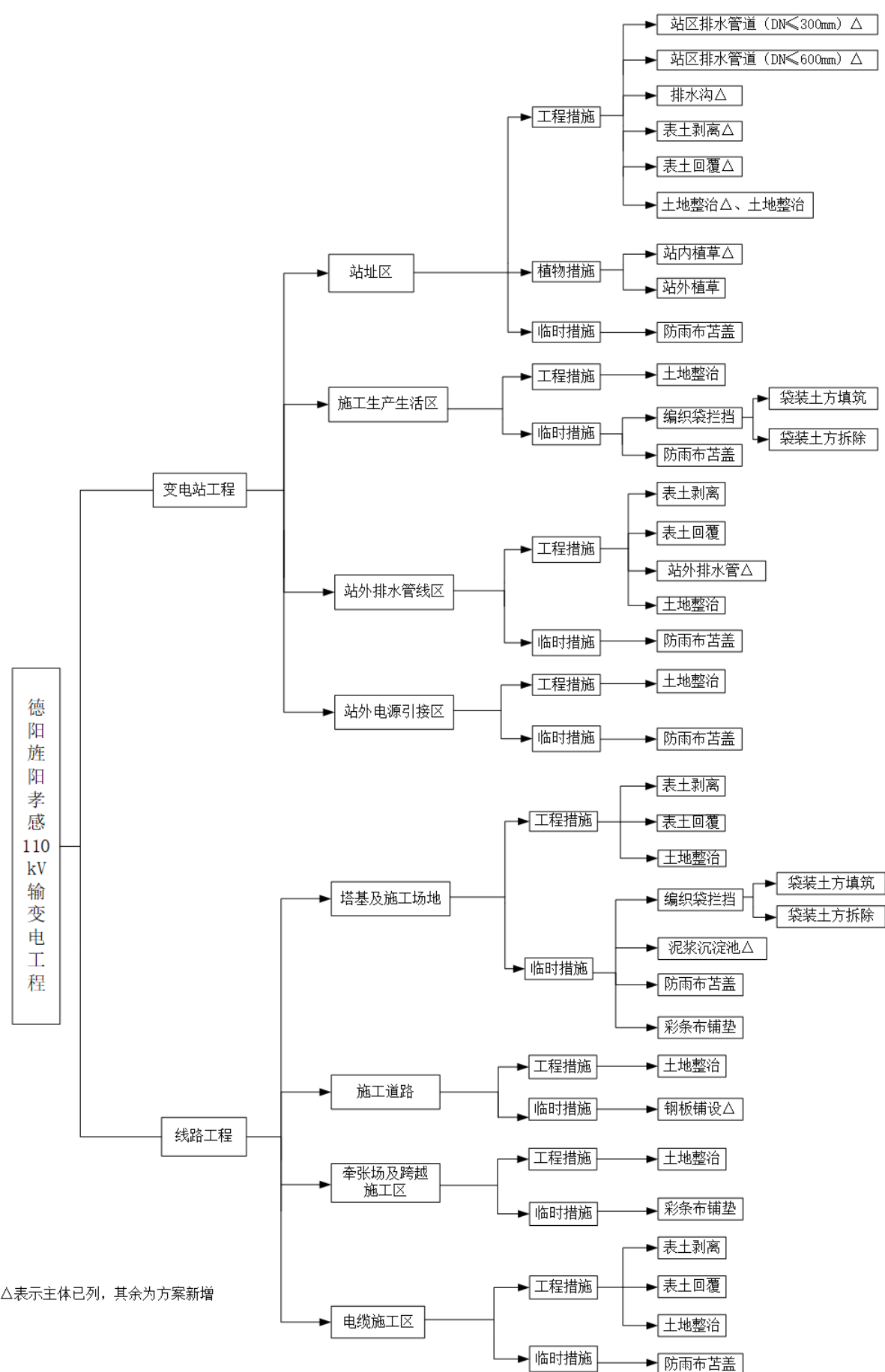


图 5.2.2-1 水土保持防治措施体系框图

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 设计标准

#### 1、工程措施

1) 防洪标准: 变电站和输电线路防洪标准执行《防洪标准》(GB50201-2014) 中关于“高压、超高压和特高压输变电设施”中的规定。变电站防洪标准(重现期)为 50 年, 输电线路防护等级和防洪标准为 20 年。

2) 截排水工程: 根据《变电站和换流站给水排水设计规范》(DL/T5143-2018)、《室外排水设计标准》(GB50014-2021)、《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014), 变电站排水管网及排水沟设计标准为 10 年一遇短历时暴雨、线路塔基截(排)水沟提高为 10 年一遇短历时暴雨。

3) 土地整治工程: 根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014), 考虑原占地类型、项目区表土厚度及施工条件等因素, 土地平整后表土回覆厚度按 14cm~31cm 的标准。

#### 2、植物措施

根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014), 变电站站区为 1 级标准, 线路工程临时占地全部为耕地, 不涉及植物措施。

### 5.3.2 设计原则

根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况, 确定各区的防治重点和措施配置。措施配置中, 以工程措施控制大面积、高强度水土流失, 为植物措施的实施创造条件; 同时以植物措施、与工程措施配套, 提高水土保持效果、节省工程投资、改善生态环境。措施布置注重功效性, 坚持工程措施、临时措施和植物措施相结合, 做到措施布设不重不漏、系统全面。

#### 1、工程措施

(1) 施工前对占用耕地的, 且扰动地表深度超过 20cm 的区域进行表土剥离, 施工结束后表土及时回覆以便后期恢复。

(2) 施工扰动后未硬化的区域, 要进行土地整治, 为后期复耕、压盖碎石等做好准备。临时用地应恢复原有地类, 与周围环境相协调。

(3) 对排水沟等工程进行典型设计, 并估算工程量。

2、植物措施

(1) 植物措施布设应遵循以下原则

种植适应当地气候和土壤条件的植物，按防治区划分为不同类型的区域，依据“适地适树，适地适草”的原则，树种选择生长快、易成活、对土壤要求不高的乡土树种，草种选择形成草坪快、生长一致、对土壤要求不高的草种，选择的树、草种能抵抗病虫害，并能与附近植被、景观相协调种植区域覆土深度和排水能力满足植物生长需求。坚持高标准整地，科学栽植，提高造林成活率和保存率。

(2) 立地条件类型与树种选择

根据项目区立地条件条件分析，本着“适地适草”的原则，工程采用狗牙根、黑麦草混播进行绿化，树草种特性见表 5.3-1。

表 5.3-1 主要绿化树草种生物学和生态学特性表

| 序号 | 类型 | 名称  | 科、属         | 植物学特性                                                                                                                           | 拟选规格 | 备注 |
|----|----|-----|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|
| 1  | 草种 | 狗牙根 | 禾本科<br>狗牙根属 | 秆直立或下部匍匐，无毛，细而坚韧；叶为线形，通常无毛；小穗灰绿色，稀带紫色，花药淡紫色；果实为长圆柱形。花果期 5-10 月。                                                                 | 一级种子 |    |
| 2  | 草种 | 黑麦草 | 禾本科<br>黑麦草属 | 多年生植物，秆高 30-90cm，基部节上生根质软。叶舌长约 2mm；叶片柔软，具微毛，有时具叶耳。穗形穗状花序直立或稍弯；小穗轴平滑无毛；颖披针形，边缘狭膜质；外稃长圆形，草质，平滑，顶端无芒；两脊生短纤毛。颖果长约为宽的 3 倍。花果期 5-7 月。 | 一级种子 |    |

(3) 苗木种植质量要求

用于水土保持植物措施的苗木及种子，要求必须是一级苗和一级种，并且具备“一签三证”，即“标签”和“生产经营许可证、合格证、检疫证”。

3、临时措施

- 1) 临时措施设计遵循简便、易行、实用、随主体工程施工进度及时布设的原则。
- 2) 施工过程中，临时堆土采取拦挡措施。
- 3) 对施工剥离的地表熟土，进行单独防护，施工结束后回覆表土。针对剥离的表土及临时堆土进行防护，采用编织袋装土拦挡及用彩条布苫盖。
- 4) 变电站排水沟永临结合。
- 5) 灌注桩基础塔基处设置泥浆沉淀池。

### 5.3.3 措施布设

#### 1、变电站工程

##### (1) 站址区

###### ①工程措施

###### ——站区管道排水（主体已列）

变电站内场地雨水采用管道有组织排水，场地雨水一部分自然渗透，一部分通过路旁雨水口汇入站区排水管网，电缆沟积水通过排水管道就近排入站区排水管网。共布设管道 504m，其中  $DN \leq 300mm$  管道 454m、 $DN \leq 600mm$  管道 50m。

###### ——排水沟（主体已列）

变电站围墙外周围、进站道路两侧布设断面为  $400mm \times 400mm$  的砖砌排水沟 300m，其中变电站围墙周围 271m、进站道路两侧 29m。

###### ——表土剥离及回覆

施工前，将占用耕地的表土进行剥离，剥离厚度按 30cm 考虑，表土堆放至施工生产区，施工结束后，将表土用于站区围墙外空地绿化覆土。经统计，站址区表土剥离  $780m^3$ ，表土回覆  $780m^3$ 。

###### ——土地整治

施工结束后，变电站内空地和围墙外裸露空地进行杂物清理、场地平整、施加有机肥等整治活动。土地整治面积  $0.25hm^2$ ，其中站内空地土地整治  $0.11hm^2$ （主体设计），站区围墙外至征地界内土地整治  $0.15hm^2$ （方案新增）。

###### ②植物措施

###### ——植草（主体已列、方案新增）

施工结束后，站内配电装置区、围墙外空地选用狗牙根、黑麦草混播恢复植被，草籽用量  $100kg/hm^2$ （狗牙根、黑麦草为 3:7），撒播种草面积  $0.25hm^2$ （其中站内  $0.11hm^2$ ，站外  $0.14hm^2$ ），共撒播草籽 25kg。

###### ③临时措施

###### ——密目网苫盖

施工裸露区域用密目网临时苫盖。经估算，共需密目网  $2000m^2$ 。

##### (2) 施工生产生活区

###### ①工程措施

###### ——土地整治

施工结束后,对施工生产生活区域进行杂物清理、场地平整、施加有机肥等整治活动,以便恢复植被。土地整治恢复耕地面积  $0.08\text{hm}^2$ 。

## ②临时措施

### ——临时拦挡

站内多余的土方临时堆放在施工生产生活区,为防止雨水冲刷产生水土流失,在临时堆土坡脚采用编织袋装土砌筑进行拦挡,编织袋砌筑高  $0.5\text{m}\times$ 宽  $0.5\text{m}$ ,经估算,需编织袋装土填筑约  $16\text{m}^3$ ,施工结束后进行拆除。

### ——密目网苫盖

临时堆土用密目网临时苫盖。经估算,共需密目网  $240\text{m}^2$ 。

## (3) 站外排水管线区

### ①工程措施

#### ——表土剥离及回覆

施工前,将管沟开挖区域占用耕地的表土进行剥离,剥离厚度按  $30\text{cm}$  考虑,表土堆放在管沟一侧,施工结束后,将表土进行回覆。经统计,站外排水管线区表土剥离  $95\text{m}^3$ ,表土回覆  $95\text{m}^3$ 。

#### ——站外排水管(主体已列)

围墙外排水沟顺接至北侧规划的市政排水管道,需布设排水管  $100\text{m}$ 。

#### ——土地整治

施工结束后,对施工区域进行杂物清理、场地平整、施加有机肥等整治活动,以便恢复植被。土地整治恢复耕地面积  $0.07\text{hm}^2$ 。

## ②临时措施

### ——密目网苫盖

临时堆土用密目网临时苫盖。经估算,共需密目网  $200\text{m}^2$ 。

## (4) 站外电源引接区

### ①工程措施

#### ——土地整治

施工结束后,对施工区域进行杂物清理、场地平整、施加有机肥等整治活动,以便恢复植被。土地整治恢复耕地面积  $0.01\text{hm}^2$ 。

## ②临时措施

### ——密目网苫盖

为防止雨水冲刷,在临时堆土表面用密目网进行临时苫盖。经估算,共需密目网  $10\text{m}^2$ 。

## 2、线路工程区

### (1) 塔基及施工场地

#### ①工程措施

##### ——表土剥离及回覆

施工前将占用耕地区域进行表土剥离，表土暂堆放在施工场地一侧。根据现场土壤情况，剥离厚度按 30cm 考虑，施工结束后，将变电站多余的表土和塔基区剥离的表土进行回覆。经统计，表土剥离  $270\text{m}^3$ ，表土回覆  $270\text{m}^3$ 。

##### ——土地整治

施工结束后，对施工场地进行杂物清理、场地平整、施加有机肥等整治活动，以便恢复耕地。土地整治面积  $0.42\text{hm}^2$ 。

#### ②临时措施

##### ——编织袋装土拦挡

为防止因雨水冲刷或大风而产生水土流失，在表土临时堆存点边缘采用编织袋装土砌筑进行拦挡，编织袋砌筑高  $0.5\text{m} \times$  宽  $0.5\text{m}$ ，经估算塔基区表土堆存所需编织袋装土填筑约  $5\text{m}^3$ 。

##### ——密目网苫盖

为将因雨水冲刷或大风造成表土及临时堆土的水土流失减少到最低程度，在表土及临时堆土表面覆盖一层彩条布进行苫盖，根据表土量及临时堆土量计算，需密目网  $653\text{m}^2$ 。

##### ——彩条布铺垫

塔基施工堆放器材前，在地面铺设彩条布，隔离保护地表植被，共需彩条布  $2100\text{m}^2$ 。

##### ——泥浆沉淀池（主体已列）

塔基灌注桩施工产生泥浆，在施工场地内布设泥浆池，泥浆沉淀池采用半挖半填的方式，其尺寸根据钻渣泥浆量确定，单个泥浆池池底长 $\times$ 宽 $=4\text{m} \times 6\text{m}$ ，上口长 $\times$ 宽 $=5.5\text{m} \times 7.5\text{m}$ ，池深  $1.5\text{m}$ ，池壁坡比为 1: 1，以保持边坡的稳定。开挖后夯实池壁并在池内铺塑料薄膜，单个泥浆沉淀池需开挖土方  $36.67\text{m}^3$ ，铺彩条布约  $72.76\text{m}^2$ 。共布设泥浆池 13 座。

### (2) 施工道路区

#### ①工程措施

##### ——土地整治

施工后进行场地平整恢复耕地，经计算，塔基及施工场地区土地整治  $0.29\text{hm}^2$ 。

## ②临时措施

——钢板铺设（主体已列）

汽运道路起用前，在地面铺设钢板，隔离保护地表，共需钢板  $3588\text{m}^2$ 。

## （3）牵张场及跨越施工区

### ①工程措施

——土地整治

施工结束后，进行场地清理，清除施工残留物恢复耕地，共需土地整治面积  $0.40\text{hm}^2$ 。

### ②临时措施

——彩条布铺垫

施工堆放器材前，在地面铺设彩条布，隔离保护地表，共需彩条布  $1200\text{m}^2$ 。

## （4）电缆施工区

### ①工程措施

——表土剥离及回覆

施工前将开挖区域占用耕地进行表土剥离，表土暂堆放在管沟。根据现场土壤情况，剥离厚度按  $30\text{cm}$  考虑，施工结束后，将表土进行回覆。经统计，表土剥离  $60\text{m}^3$ ，表土回覆  $60\text{m}^3$ 。

——土地整治

施工结束后，进行场地清理，清除施工残留物恢复耕地，共需土地整治面积  $0.06\text{hm}^2$ 。

### ②临时措施

——密目网苫盖

为将因雨水冲刷或大风造成表土及临时堆土的水土流失减少到最低程度，在表土及临时堆土表面覆盖一层彩条布进行苫盖，根据表土量及临时堆土量计算，需密目网  $105\text{m}^2$ 。

## 5.3.4 防治措施工程量汇总

水土保持措施工程量主要包括：工程措施工程量、植物措施工程量、临时措施工程量。各防治分区水保措施工程量详见表 5.3.3-1。

表 5.3.3-1 各防治分区水土保持措施工程量

| 分区    |         | 措施类型 | 措施名称              |        | 单位              | 数量   | 2025年 | 2026年 | 备注   |
|-------|---------|------|-------------------|--------|-----------------|------|-------|-------|------|
| 变电站工程 | 站址区     | 工程措施 | 站区排水管道 (DN≤300mm) |        | m <sup>2</sup>  | 454  |       | 454   | 主体已列 |
|       |         |      | 站区排水管道 (DN≤600mm) |        | m <sup>2</sup>  | 50   |       | 50    |      |
|       |         |      | 排水沟               |        | m <sup>3</sup>  | 300  |       | 300   |      |
|       |         |      | 土地整治              |        | hm <sup>2</sup> | 0.14 |       | 0.14  |      |
|       |         |      | 表土剥离              |        | m <sup>3</sup>  | 780  | 780   |       | 方案新增 |
|       |         |      | 表土回覆              |        | m <sup>3</sup>  | 780  |       | 780   |      |
|       |         |      | 土地整治              |        | hm <sup>2</sup> | 0.11 |       | 0.11  |      |
|       |         | 植物措施 | 站内植草              |        | hm <sup>2</sup> | 0.11 |       | 0.11  | 主体已列 |
|       |         |      | 站外植草              |        | hm <sup>2</sup> | 0.14 |       | 0.14  | 方案新增 |
|       |         | 临时措施 | 密目网苫盖             |        | m <sup>2</sup>  | 2000 | 2000  |       |      |
|       | 施工生产生活区 | 工程措施 | 土地整治              |        | hm <sup>2</sup> | 0.08 |       | 0.08  |      |
|       |         | 临时措施 | 编织袋拦挡             | 袋装土方填筑 | m <sup>3</sup>  | 16   | 16    |       |      |
|       |         |      |                   | 袋装土方拆除 | m <sup>3</sup>  | 16   |       | 16    |      |
|       |         |      | 密目网苫盖             |        | m <sup>2</sup>  | 240  | 240   |       |      |
|       | 站外排水管线区 | 工程措施 | 表土剥离              |        | m <sup>3</sup>  | 95   |       | 95    | 方案新增 |
|       |         |      | 表土回覆              |        | m <sup>3</sup>  | 95   |       | 95    |      |
|       |         |      | 站外排水管             |        | m               | 100  |       | 100   |      |
|       |         |      | 土地整治              |        | hm <sup>2</sup> | 0.07 |       | 0.07  |      |
|       |         | 临时措施 | 密目网苫盖             |        | m <sup>2</sup>  | 200  |       | 200   |      |
|       | 站外电源引接区 | 工程措施 | 土地整治              |        | hm <sup>2</sup> | 0.01 | 0.01  |       |      |
|       |         | 临时措施 | 密目网苫盖             |        | m <sup>2</sup>  | 10   | 10    |       |      |
| 线路工程  | 塔基及施工场地 | 工程措施 | 表土剥离              |        | m <sup>3</sup>  | 270  |       | 270   | 方案新增 |
|       |         |      | 表土回覆              |        | m <sup>3</sup>  | 270  |       | 270   |      |
|       |         |      | 土地整治              |        | hm <sup>2</sup> | 0.42 |       | 0.42  |      |
|       |         | 临时措施 | 编织袋拦挡             | 袋装土方填筑 | m <sup>3</sup>  | 5    |       | 5     |      |
|       |         |      |                   | 袋装土方拆除 | m <sup>3</sup>  | 5    |       | 5     |      |
|       |         |      | 泥浆沉淀池             |        | 座               | 13   |       | 13    | 主体已列 |
|       |         |      | 密目网苫盖             |        | m <sup>2</sup>  | 653  |       | 653   | 方案新增 |
|       |         |      | 彩条布铺垫             |        | m <sup>2</sup>  | 2100 |       | 2100  |      |
|       | 施工道路    | 工程措施 | 土地整治              |        | hm <sup>2</sup> | 0.29 |       | 0.29  |      |

|  |                   |      |       |                 |      |  |      |          |
|--|-------------------|------|-------|-----------------|------|--|------|----------|
|  | 牵张场及<br>跨越施工<br>区 | 临时措施 | 钢板铺设  | m <sup>2</sup>  | 3588 |  | 3588 | 主体已<br>列 |
|  |                   | 工程措施 | 土地整治  | hm <sup>2</sup> | 0.40 |  | 0.4  | 方案新增     |
|  |                   | 临时措施 | 彩条布铺垫 | hm <sup>2</sup> | 0.12 |  | 0.12 |          |
|  | 电缆施工<br>区         | 工程措施 | 表土剥离  | m <sup>3</sup>  | 60   |  | 60   |          |
|  |                   |      | 表土回覆  | m <sup>3</sup>  | 60   |  | 60   |          |
|  |                   |      | 土地整治  | hm <sup>2</sup> | 0.06 |  | 0.06 |          |
|  |                   | 临时措施 | 密目网苫盖 | m <sup>2</sup>  | 105  |  | 105  |          |

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工条件

水土保持防治工程是与主体工程同一区域施工，施工时利用原有道路，可以满足施工材料运输需要。水土保持工程施工用水和用电量相对较小，永临结合，施工用水用电已由主体施工供水供电系统统一解决。水土保持工程施工材料仓储利用主体工程的材料仓库和施工场地。

### 5.4.2 施工组织形式

水土保持措施是对工程建设过程中可能产生的水土流失所采取的预防和治理措施，是对主体工程设计的补充，本着“同时设计，同时施工，同时投产使用”的原则，主设单位已将水土保持工程纳入主体工程，并与主体工程一起招标，签订施工合同，按照设计施工合同完成水土保持工程。

### 5.4.3 施工材料来源

本项目建设所需的材料均从当地就近购入；外购施工材料均来自于相关部门批准的正规料场，建设单位在签订购货合同时，应在合同中明确采石、采砂等相应的水土流失防治责任由供货方承担，相应的水土流失防治费用均计入材料成本单价。施工材料由汽车运输至施工场地，施工前统一堆放在材料堆放场地，并采取临时挡护。

工程所需的树草种均在当地苗圃或种子站购买，减少苗木运输时间，缩短运输距离，购买的苗木种子要具备“两证一签”，苗木调入施工现场后要做好假植，带土球苗调运过程重要严格保护土球，运至现场后及时栽植。

#### 5.4.4 施工方法

##### (1) 工程措施施工

考虑到水土保持工程措施分布广，单一施工区分散的特点，施工主要以人力施工为主，辅以简单的机械。施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰，与主体工程施工一并进行。本方案采取的工程措施主要为土地整治等。

##### 1) 土地整治

整地前进行杂物清理，人工捡除石块、石砾和建筑垃圾，并进行粗平，填平坑洼。土地整治应按各品种种植的要求对地形进行整理，采用人工进行翻地，耕深 0.3m，然后施农家肥，增强土地肥力，使其满足植被生长要求。

##### 2) 表土剥离及回覆

施工前，根据设计布设临时堆土位置，同时限定施工机械施工的顺序，表土剥离主要采用机械结合人工铲挖方式进行，集中堆置。施工结束后人工回覆表土，结合地形确定回铺厚度。

##### (2) 植物措施施工

##### 1) 撒播草籽

根据项目区立地条件和林草种类的生物、生物学特性等因素，进行树草种的栽培。植物措施的布设一般在雨季或墒情较好时进行，草籽要求籽粒饱满、含水率不超过 14%、种子纯度 90% 以上、发芽率 98% 以上，撒播密度为 100kg/hm<sup>2</sup>。

##### (3) 临时措施施工

本项目在施工过程中采取的临时措施包括彩条布苫盖、临时拦挡等。

##### 1) 临时拦挡

采用编织袋(编织袋长 0.6m、宽 0.4 m、高 0.2 m)装土进行拦挡，编织袋层层叠压，防护高度为 0.5m。

##### 2) 彩条布苫盖

临时堆土表面和裸露区域铺设彩条布，要求接缝平整。

#### 5.4.5 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

根据《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）执行、《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）等的相关规定：水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量使用材料、施工方法符合施工和设计标准经暴雨考验后基本完好。

水土保持排水措施能有效地控制地表径流，排水出处要妥善处理。在经规定频率的暴雨考验后，水土保持排水措施完好率在 90%以上。

水土保持种草的位置应符合各类草种所需要的立地条件，种草密度达到设计要求。采用经济价值高、保土保水能力强、抗污染性能好的优良草种，当年出苗率与成活率在 80%以上，3 年后保存率在 70%以上。

#### 5.4.6 水土保持措施进度安排

##### （1）水土保持工程实施进度安排原则

水土保持措施进度安排应当遵循以下原则：

- 1) 预防措施先行原则：土石方平衡调度、拦挡工程先行。
- 2) 临时防护并行原则：在进行土方开挖、回填施工时，应同步采取相对应的拦挡、排水和堆土覆盖措施。
- 3) 与主体工程同步原则：实施进度和位置与主体工程相协调一致。
- 4) 先利用后治理原则：施工结束后，施工场地及临时占地应及时治理。
- 5) 一区多用，减少占地原则：施工临时占地应尽量调用工程永久占地，施工临时防护措施和永久防护措施相结合。

##### （2）方案实施进度安排

根据水土保持进度安排应遵循的原则，同时参照“三同时”制度、分期实施与主体工程相协调且相一致、先工程措施后植物措施等规定，合理安排本工程水土保持实施进度。

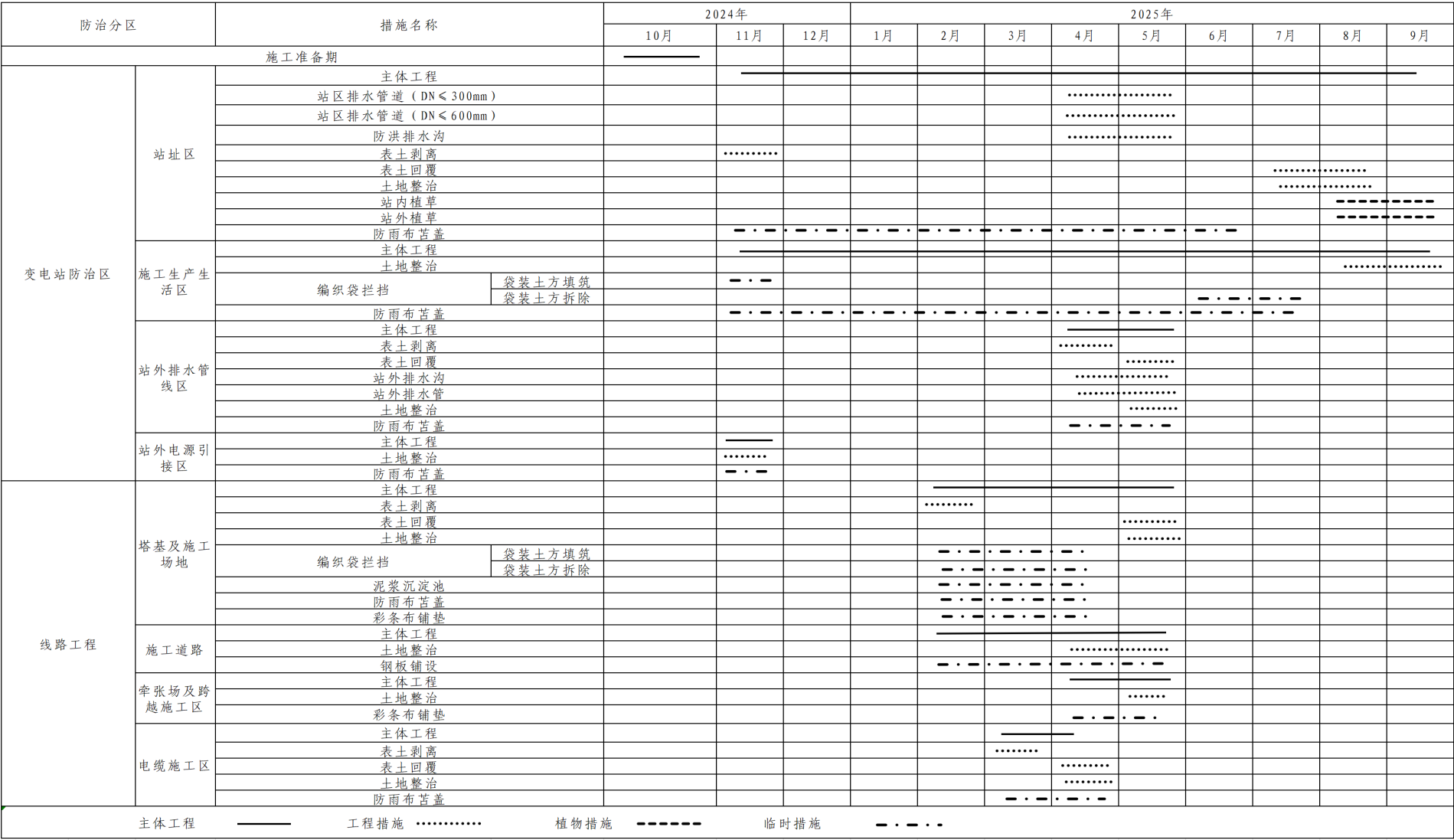


图 5.4.6-1 水土保持措施与主体工程实施进度横道图

## 6 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）、《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》（水保[2020]161号）等要求，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，是生产建设单位及时定量掌握水土流失及防治状况、对项目建设造成的水土流失进行过程控制的重要基础，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门开展生产建设项目水土保持跟踪检查、验收核查等监管工作的依据和支撑。明确规定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  $\text{m}^3$  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，并按规定向水行政主管部门定期报送监测情况。实行承诺制管理的项目，验收要求只需提交水土保持设施验收鉴定书。本项目规模征占地面积不足  $5\text{hm}^2$ ，且土石方总量不足 5 万  $\text{m}^3$ ，按照规定编制水土保持方案报告表，实行承诺制管理，建设单位可自行组织开展水土保持监测工作，并按照水土保持有关技术标准做好水土流失防治工作。

## 7 水土保持投资估算及效益分析

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 编制原则及依据

##### (1) 编制原则

- 1) 投资估算原则上采用主体工程定额。
- 2) 主设投资采用主体工程单价。
- 3) 新增投资估算的价格水平年为 2025 年第 1 季度。
- 4) 主体工程定额不足部分根据水土保持工程概(估)算确定。

##### (2) 编制依据

- 1) “水利部关于发布《水利工程设计概(估)算编制规定》及水利工程系列定额的通知”(水总〔2024〕323 号文);
- 2) 《电力建设工程预算定额》(2018 年版);
- 3) 《电力工程造价与定额管理总站关于发布 2018 版电力建设工程概预算定额 2024 年度价格水平调整的通知》(定额〔2025〕1 号);
- 4) 《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅<关于制定水土保持补偿费收费标准>的通知》(川发改价格〔2017〕347 号);
- 5) 《关于印发国家电网公司输变电工程勘察设计费概算计列标准(2014)的通知》(国家电网电定〔2014〕19 号);
- 6) 《输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见》(定额[2023]16 号);
- 7) 《德阳旌阳孝感 110kV 输变电工程可行性研究报告》。

#### 7.1.2 编制说明及估算成果

##### (1) 基础单价

###### ①人工单价

人工预算单价采用主体工程已有单价,人工调整系数按《电力工程造价与定额管理总站关于发布 2018 版电力建设工程概预算定额 2024 年度价格水平调整的通知》(定额〔2025〕1 号)中建筑工程关于各省调增系数计算。确定本水保方案人工单价为 21.00 元/工时。

## ②施工用电、水基础单价

施工用电、水等基础单价与主体工程保持一致，其中用电 0.90 元/(kw·h)，水 4.10 元/m<sup>3</sup>。

## ① 主要材料单价

主要材料估算价格由材料原价、运杂费、采购及保管费组成，与主体工程保持一致。临时措施中彩条布的预算单价为 0.57 元/m<sup>2</sup>，编织袋 0.5 元/个；植物措施中苗木及相关材料预算价格采用当地市场价格加运杂费、采购及保管费计算，见表 7.1.2-1。

表 7.1.2-1 主要材料费（含运杂、保管费等）

| 名称  | 单位             | 综合单价（元） |
|-----|----------------|---------|
| 狗牙根 | kg             | 41.50   |
| 黑麦草 | kg             | 20.00   |
| 彩条布 | m <sup>2</sup> | 1.05    |
| 编织袋 | 个              | 0.50    |
| 密目网 | m <sup>2</sup> | 0.80    |

## ④施工机械使用费

本工程施工不涉及机械台时费。

## (2) 工程、植物措施单价及取费标准

水土保持工程措施和植物措施单价由直接费、间接费、利润、材料补差、税金和扩大费组成。各项取费标准如下：

①基本直接费：包括人工费、材料费和机械使用费，按定额计算。

②其他直接费：根据不同地区，按基本直接费的百分率计算。其他直接费费率见表 7.1.2-3。

③间接费=直接费×间接费率，间接费率见表 7.1.2-4。

④利润：按直接费、间接费、利润、材料价差之和的 7%计算。

⑤材料补差=(材料预算价格-基价)×材料消耗量

⑥税金：按直接费、间接费、利润、材料价差之和的 9%计算。

⑦扩大费：钢筋制安工程乘以直接费、间接费、利润、材料补差、税金之和的 5%计算，其他工程乘以直接费、间接费、利润、材料补差、税金之和的 10%计算。

表 7.1.2-3 其他直接费费率

| 序号 | 工程类别   | 计算基础  | 其他直接费费率（%） |
|----|--------|-------|------------|
| 1  | 土地整治   | 基本直接费 | 2          |
| 2  | 其他工程措施 | 基本直接费 | 3.3        |

|   |      |       |   |
|---|------|-------|---|
| 3 | 植物措施 | 基本直接费 | 2 |
|---|------|-------|---|

表 7.1.2-4 间接费费率

| 序号 | 工程类别      | 计算基础 | 间接费费率 (%) |
|----|-----------|------|-----------|
| 一  | 工程措施、监测措施 |      |           |
| 1  | 土方工程      | 直接费  | 5         |
| 2  | 石方工程      | 直接费  | 8         |
| 3  | 混凝土工程     | 直接费  | 7         |
| 4  | 钢筋制安工程    | 直接费  | 5         |
| 5  | 基础处理工程    | 直接费  | 10        |
| 6  | 其他工程      | 直接费  | 7         |
| 二  | 植物措施      | 直接费  | 6         |

### (3) 水土保持工程费用计算标准

根据《水利工程设计概(估)算编制规定(水土保持工程)》，水土保持投资费用由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用及预备费、水土保持补偿费构成。

①工程措施费：按工程单价乘以设计工程量计算。

②植物措施费：由苗木、草、种子等材料费和种植费组成。材料费由苗木、草、种子的预算价格乘以工程量计算；种植费按树、草种植单价乘以设计工程量计算。

③监测措施费：

#### A、水土保持监测

(一) 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。

(二) 安装费按设备费的百分率计算。

#### B、弃渣场稳定监测

根据弃渣场稳定检测需要，按照弃渣场稳定检测方案有关监测内容、设施设备等编制。

#### C、建设期观测费

建设期观测费包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费。

④施工临时工程费：

A、临时措施工程费按方案设计的工程量乘以单价编制；

B、其它临时工程费用按以下原则计列：“工程措施”按其投资的 2.0%计列；“植物措施”按其投资的 1.5%计列；

C、施工安全生产专项费用按一至四部分建安工作量(不含设备购置费)之和的 2.5%计算。

## ④独立费用:

## A、建设管理费

项目经常费按一至四部分投资合计的 2.5% 计算（水土保持竣工验收费按 17.14 万元计列）；技术咨询费按一至四部分投资合计的 1.5% 计算。

## B、工程建设监理费

参照国家发展改革委、建设部以发改价格〔2007〕670 号印发的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计算。

## C、科研勘测设计费

工程科学研究实验费不计；勘测设计费包括方案编制费和后续设计费，结合项目实际，确定本工程科研勘测设计费 15.64 万元，其中方案编制费 15.64 万元，后续设计费不计。

## ⑤预备费

A、基本预备费：按第一至第五部分新增措施之和的 10% 计列。

B、价差预备费：根据《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》的规定，价差预备费为零。

## ⑥水土保持补偿费

水土保持补偿费按征占地面积一次性计征，1.30 元/m<sup>2</sup>。本项目征占用土地面积为 1.95hm<sup>2</sup>，水土保持补偿费计算面积为 19500m<sup>2</sup>，本项目水土保持补偿费 2.545 万元，补偿费见表 7.1.2-5。

表 7.1.2-5 补偿费计算表

| 项目类型   | 行政区 | 占地性质 | 占地面积              | 计费面积              | 计费标准                | 补偿费   |
|--------|-----|------|-------------------|-------------------|---------------------|-------|
|        |     |      | (m <sup>2</sup> ) | (m <sup>2</sup> ) | (元/m <sup>2</sup> ) | (万元)  |
| 生产建设项目 | 旌阳区 | 永久占地 | 6900              | 6900              | 1.30                | 0.897 |
|        |     | 临时占地 | 12600             | 12600             | 1.30                | 1.638 |
|        | 小计  |      | 19500             | 19500             |                     | 2.545 |

## (4) 估算结果

本项目水土保持总投资 94.835 万元。主体已列投资 45.08 万元，本方案新增水土保持投资 49.755 万元（其中工程措施费 4.59 万元，植物措施费 0.56 万元，临时措施费 4.60 万元，独立费用 33.17 万元，基本预备费 4.29 万元，水土保持补偿费 2.545 万元）。

本项目水土保持投资见表 7.1.2-6 至表 7.1.2-12。

表 7.1.2-6 水土保持工程总投资估算表

单位: 万元

| 序号          | 工程或费用名称                  | 建筑安装<br>工程费        | 设备购置<br>费 | 独立<br>费用 | 投资       |          |        |
|-------------|--------------------------|--------------------|-----------|----------|----------|----------|--------|
|             |                          |                    |           |          | 主体<br>已列 | 方案<br>新增 | 合计     |
| 第一部分 工程措施   |                          | 31.12              |           |          | 26.53    | 4.59     | 31.12  |
| 1           | 变电站工程                    | 27.51              |           |          | 26.53    | 0.98     | 27.51  |
| 1.1         | 站址区                      | 22.35              |           |          | 22.16    | 0.19     | 22.35  |
| 1.2         | 施工生产生活区                  | 0.11               |           |          |          | 0.11     | 0.11   |
| 1.3         | 站外排水管线区                  | 5.04               |           |          | 4.37     | 0.67     | 5.04   |
| 1.4         | 站外电源引接区                  | 0.01               |           |          | 0.00     | 0.01     | 0.01   |
| 2           | 线路工程                     | 3.61               |           |          | 0.00     | 3.61     | 3.61   |
| 2.1         | 塔基及施工场地                  | 2.21               |           |          |          | 2.21     | 2.21   |
| 2.2         | 施工道路                     | 0.40               |           |          |          | 0.40     | 0.40   |
| 2.3         | 牵张场及跨越施工区                | 0.55               |           |          |          | 0.55     | 0.55   |
| 2.4         | 电缆施工区                    | 0.45               |           |          |          | 0.45     | 0.45   |
| 第二部分 植物措施   |                          | 1.00               |           |          | 0.44     | 0.56     | 1.00   |
| 1           | 变电站工程                    | 1.00               |           |          | 0.44     | 0.56     | 1.00   |
| 1.1         | 站址区                      | 1.00               |           |          | 0.44     | 0.56     | 1.00   |
| 第三部分 监测措施   |                          | 0.00               |           |          |          |          | 0.00   |
| 第四部分 施工临时工程 |                          | 22.71              |           |          | 18.11    | 4.60     | 22.71  |
| 一           | 临时防护工程                   | 22.38              |           |          | 18.11    | 4.27     | 22.38  |
| 1           | 变电站工程                    | 2.11               |           |          | 0.00     | 2.11     | 2.11   |
| 1.1         | 站址区                      | 1.18               |           |          |          | 1.18     | 1.18   |
| 1.2         | 施工生产生活区                  | 0.80               |           |          |          | 0.80     | 0.80   |
| 1.3         | 站外排水管线区                  | 0.12               |           |          |          | 0.12     | 0.12   |
| 1.4         | 站外电源引接区                  | 0.01               |           |          |          | 0.01     | 0.01   |
| 2           | 线路工程                     | 20.27              |           |          | 18.11    | 2.16     | 20.27  |
| 2.1         | 塔基及施工场地                  | 1.72               |           |          | 0.17     | 1.55     | 1.72   |
| 2.2         | 施工道路                     | 17.94              |           |          | 17.94    |          | 17.94  |
| 2.3         | 牵张场及跨越施工区                | 0.55               |           |          |          | 0.55     | 0.55   |
| 2.4         | 电缆施工区                    | 0.06               |           |          |          | 0.06     | 0.06   |
| 二           | 其他临时工程                   | 0.10               |           |          | 0.00     | 0.10     | 0.10   |
| 1           | 工程措施                     | 0.09               |           |          |          | 0.09     | 0.09   |
| 2           | 植物措施                     | 0.01               |           |          |          | 0.01     | 0.01   |
| 三           | 施工安全生产专项                 | 0.23               |           |          | 0.00     | 0.23     | 0.23   |
| 1           | 工程措施                     | 0.11               |           |          |          | 0.11     | 0.11   |
| 2           | 植物措施                     | 0.01               |           |          |          | 0.01     | 0.01   |
| 3           | 临时措施                     | 0.11               |           |          |          | 0.11     | 0.11   |
| 第五部分 独立费用   |                          |                    |           | 33.17    |          | 33.17    | 33.17  |
| 1           | 建设管理费                    |                    |           | 17.53    |          | 17.53    | 17.53  |
| 2           | 工程建设监理费                  |                    |           | 0.00     |          | 0.00     | 0.00   |
| 3           | 科研勘测设计费                  |                    |           | 15.64    |          | 15.64    | 15.64  |
| I           | 第一至第五部分合计                |                    |           |          | 45.08    | 42.92    | 88.00  |
| II          | 基本预备费                    | 按一至五部分新增措施和的 10%计算 |           |          |          | 4.29     | 4.29   |
| III         | 水土保持补偿费                  | 按 1.3 元/ 计算        |           |          |          | 2.545    | 2.545  |
|             | 水土保持工程总投资 (I + II + III) |                    |           |          | 45.08    | 49.755   | 94.835 |

表 7.1.2-7 工程措施投资估算表

| 序号  | 工程或费用名称             | 单位              | 数量   | 单价 (元)   | 合价 (万元) |
|-----|---------------------|-----------------|------|----------|---------|
|     | 第一部分 工程措施           |                 |      |          | 31.12   |
| 一   | 变电站工程               |                 |      |          | 27.51   |
| (一) | 站址区                 |                 |      |          | 22.35   |
| 1   | 站区排水管道 (DN ≤ 300mm) | m <sup>2</sup>  | 454  | 240.87   | 10.94   |
| 2   | 站区排水管道 (DN ≤ 600mm) | m <sup>2</sup>  | 50   | 375.55   | 1.88    |
| 3   | 排水沟                 | m               | 300  | 149.33   | 4.48    |
| 4   | 土地整治                | hm <sup>2</sup> | 0.11 | 13800.00 | 0.15    |
| 5   | 表土剥离                | m <sup>3</sup>  | 780  | 22.62    | 1.76    |
| 6   | 表土回覆                | m <sup>3</sup>  | 780  | 37.88    | 2.95    |
| 7   | 土地整治                | hm <sup>2</sup> | 0.14 | 13800.00 | 0.19    |
| (二) | 施工生产生活区             |                 |      |          | 0.11    |
| 1   | 土地整治                | hm <sup>2</sup> | 0.08 | 13800.00 | 0.11    |
| (三) | 站外排水管线区             |                 |      |          | 5.04    |
| 1   | 表土剥离                | m <sup>3</sup>  | 95   | 22.62    | 0.21    |
| 2   | 表土回覆                | m <sup>3</sup>  | 95   | 37.88    | 0.36    |
| 3   | 站外排水管               | m               | 100  | 437.00   | 4.37    |
| 4   | 土地整治                | hm <sup>2</sup> | 0.07 | 13800.00 | 0.10    |
| (四) | 站外电源引接区             |                 |      |          | 0.01    |
| 1   | 土地整治                | hm <sup>2</sup> | 0.01 | 13800.00 | 0.01    |
| 二   | 线路工程                |                 |      |          | 3.61    |
| (一) | 塔基及施工场地             |                 |      |          | 2.21    |
| 1   | 表土剥离                | m <sup>3</sup>  | 270  | 22.62    | 0.61    |
| 2   | 表土回覆                | m <sup>3</sup>  | 270  | 37.88    | 1.02    |
| 3   | 土地整治                | hm <sup>2</sup> | 0.42 | 13800.00 | 0.58    |
| (二) | 施工道路                |                 |      |          | 0.40    |
| 1   | 土地整治                | hm <sup>2</sup> | 0.29 | 13800.00 | 0.40    |
| (三) | 牵张场及跨越施工区           |                 |      |          | 0.55    |
| 1   | 土地整治                | hm <sup>2</sup> | 0.4  | 13800.00 | 0.55    |
| (四) | 电缆施工区               |                 |      |          | 0.45    |
| 1   | 表土剥离                | m <sup>3</sup>  | 60   | 22.62    | 0.14    |
| 2   | 表土回覆                | m <sup>3</sup>  | 60   | 37.88    | 0.23    |
| 3   | 土地整治                | hm <sup>2</sup> | 0.06 | 13800.00 | 0.08    |

表 7.1.2-8 植物措施投资估算表

| 序号  | 工程或费用名称   | 单位              | 数量   | 单价 (元)   | 合价 (万元) |
|-----|-----------|-----------------|------|----------|---------|
|     | 第二部分 植物措施 |                 |      |          | 1.00    |
| 一   | 变电站工程     |                 |      |          | 1.00    |
| (一) | 站址区       |                 |      |          | 1.00    |
| 1   | 站内植草      | hm <sup>2</sup> | 0.11 | 40000.00 | 0.44    |
| 2   | 站外植草      | hm <sup>2</sup> | 0.14 | 40000.00 | 0.56    |

表 7.1.2-9 施工临时工程投资估算表

| 序号  | 工程或费用名称     | 单位              | 数量   | 单价 (元)   | 合价 (万元) |
|-----|-------------|-----------------|------|----------|---------|
|     | 第四部分 施工临时工程 |                 |      |          | 22.71   |
| 一   | 变电站工程       |                 |      |          | 2.11    |
| (一) | 站址区         |                 |      |          | 1.18    |
| 1   | 密目网苫盖       | m <sup>2</sup>  | 2000 | 5.89     | 1.18    |
| (二) | 施工生产生活区     |                 |      |          | 0.80    |
| 1   | 袋装土方填筑      | m <sup>3</sup>  | 16   | 362.75   | 0.58    |
| 2   | 袋装土方拆除      | m <sup>3</sup>  | 16   | 50.57    | 0.08    |
| 3   | 密目网苫盖       | m <sup>2</sup>  | 240  | 5.89     | 0.14    |
| (三) | 站外排水管线区     |                 |      |          | 0.12    |
| 1   | 密目网苫盖       | m <sup>2</sup>  | 200  | 5.89     | 0.12    |
| (四) | 站外电源引接区     |                 |      |          | 0.01    |
| 1   | 密目网苫盖       |                 | 10   | 5.89     | 0.01    |
| 二   | 线路工程        |                 |      |          | 20.27   |
| (一) | 塔基及施工场地     |                 |      |          | 1.72    |
| 1   | 袋装土方填筑      | m <sup>3</sup>  | 5    | 362.75   | 0.18    |
| 2   | 袋装土方拆除      | m <sup>3</sup>  | 5    | 50.57    | 0.03    |
| 3   | 泥浆沉淀池       | 座               | 13   | 128.42   | 0.17    |
| 4   | 密目网苫盖       | m <sup>2</sup>  | 653  | 5.89     | 0.38    |
| 5   | 彩条布铺垫       | m <sup>2</sup>  | 2100 | 4.59     | 0.96    |
| (二) | 施工道路        |                 |      |          | 17.94   |
| 1   | 钢板铺设        | m <sup>2</sup>  | 3588 | 50.00    | 17.94   |
| (三) | 牵张场及跨越施工区   |                 |      |          | 0.55    |
| 1   | 彩条布铺垫       | hm <sup>2</sup> | 0.12 | 45898.00 | 0.55    |
| (四) | 电缆施工区       |                 |      |          | 0.06    |
| 1   | 密目网苫盖       | m <sup>2</sup>  | 105  | 5.89     | 0.06    |
| 三   | 其他临时工程      |                 |      |          | 0.10    |
| 1   | 工程措施        | %               | 2    | 4.59     | 0.09    |
| 2   | 植物措施        | %               | 1.5  | 0.56     | 0.01    |
| 四   | 施工安全生产专项    |                 |      |          | 0.23    |
| 1   | 工程措施        | %               | 2.5  | 4.59     | 0.11    |
| 2   | 植物措施        | %               | 2.5  | 0.56     | 0.01    |
| 3   | 临时措施        | %               | 2.5  | 4.37     | 0.11    |

表 7.1.2-10 独立费用估算表

| 序号       | 工程或费用名称   | 计算依据                                  | 合计（万元） |
|----------|-----------|---------------------------------------|--------|
| 第五部分独立费用 |           |                                       | 33.17  |
| 一        | 建设管理费     |                                       | 17.53  |
| 1        | 项目经常费     | 一至四部分方案新增投资合计的<br>2.5%+水保验收费 17.14 万元 | 17.38  |
| 2        | 技术咨询费     | 一至四部分方案新增投资合计的<br>1.5%                | 0.15   |
| 二        | 工程建设监理费   |                                       | /      |
| 三        | 科研勘测设计费   |                                       | 15.64  |
| 1        | 工程科学研究试验费 |                                       | /      |
| 2        | 工程勘测设计费   |                                       | 15.64  |

表 7.1.2-11 分年度投资表

单位: 万元

| 工程或费用名称    |                   | 合计 (万元) | 建设工期 (年) |       |
|------------|-------------------|---------|----------|-------|
|            |                   |         | 1        | 2     |
| 一、工程措施     |                   | 31.12   | 1.77     | 29.35 |
| (一) 变电站工程  |                   | 27.51   | 1.77     | 25.74 |
| 1          | 站址区               | 22.35   | 1.76     | 20.59 |
| 1.1        | 站区排水管道 (DN≤300mm) | 10.94   |          | 10.94 |
| 1.2        | 站区排水管道 (DN≤600mm) | 1.88    |          | 1.88  |
| 1.3        | 排水沟               | 4.48    |          | 4.48  |
| 1.4        | 土地整治              | 0.15    |          | 0.15  |
| 1.5        | 表土剥离              | 1.76    | 1.76     |       |
| 1.6        | 表土回覆              | 2.95    |          | 2.95  |
| 1.7        | 土地整治              | 0.19    |          | 0.19  |
| 2          | 施工生产生活区           | 0.11    | 0.00     | 0.11  |
| 2.1        | 土地整治              | 0.11    |          | 0.11  |
| 3          | 站外排水管线区           | 5.04    | 0.00     | 5.04  |
| 3.1        | 表土剥离              | 0.21    |          | 0.21  |
| 3.2        | 表土回覆              | 0.36    |          | 0.36  |
| 3.3        | 站外排水管             | 4.37    |          | 4.37  |
| 3.4        | 土地整治              | 0.10    |          | 0.10  |
| 4          | 站外电源引接区           | 0.01    | 0.01     | 0.00  |
| 4.1        | 土地整治              | 0.01    | 0.01     |       |
| (二) 线路工程   |                   | 3.61    | 0.00     | 3.61  |
| 1          | 塔基及施工场地           | 2.21    | 0.00     | 2.21  |
| 1.1        | 表土剥离              | 0.61    |          | 0.61  |
| 1.2        | 表土回覆              | 1.02    |          | 1.02  |
| 1.3        | 土地整治              | 0.58    |          | 0.58  |
| 2          | 施工道路              | 0.40    | 0.00     | 0.40  |
| 2.1        | 土地整治              | 0.40    |          | 0.40  |
| 3          | 牵张场及跨越施工区         | 0.55    | 0.00     | 0.55  |
| 3.1        | 土地整治              | 0.55    |          | 0.55  |
| 4          | 电缆施工区             | 0.45    | 0.00     | 0.45  |
| 4.1        | 表土剥离              | 0.14    |          | 0.14  |
| 4.2        | 表土回覆              | 0.23    |          | 0.23  |
| 4.3        | 土地整治              | 0.08    |          | 0.08  |
| 二、植物措施     |                   | 1.00    | 0.00     | 1.00  |
| (一) 变电站工程  |                   | 1.00    | 0.00     | 1.00  |
| 1          | 站址区               | 1.00    | 0.00     | 1.00  |
| 1.1        | 站内植草              | 0.44    |          | 0.44  |
| 1.2        | 站外植草              | 0.56    |          | 0.56  |
| 三、监测措施     |                   | 0.00    | 0.00     | 0.00  |
| 四、施工临时工程   |                   | 22.71   | 1.96     | 20.75 |
| (一) 临时防护工程 |                   | 22.38   | 1.91     | 20.47 |
| 1          | 变电站工程             | 2.11    | 1.91     | 0.20  |
| 1.1        | 站址区               | 1.18    | 1.18     | 0.00  |
| 1.1.1      | 密目网苫盖             | 1.18    | 1.18     |       |
| 1.2        | 施工生产生活区           | 0.80    | 0.72     | 0.08  |
| 1.2.1      | 袋装土方填筑            | 0.58    | 0.58     |       |

|              |           |        |        |       |
|--------------|-----------|--------|--------|-------|
| 1.2.2        | 袋装土方拆除    | 0.08   |        | 0.08  |
| 1.2.3        | 密目网苫盖     | 0.14   | 0.14   |       |
| 1.3          | 站外排水管线区   | 0.12   | 0.00   | 0.12  |
| 1.3.1        | 密目网苫盖     | 0.12   |        | 0.12  |
| 1.4          | 站外电源引接区   | 0.01   | 0.01   | 0.00  |
| 1.4.1        | 密目网苫盖     | 0.01   | 0.01   |       |
| 2            | 线路工程      | 20.27  | 0.00   | 20.27 |
| 2.1          | 塔基及施工场地   | 1.72   | 0.00   | 1.72  |
| 2.1.1        | 袋装土方填筑    | 0.18   |        | 0.18  |
| 2.1.2        | 袋装土方拆除    | 0.03   |        | 0.03  |
| 2.1.3        | 泥浆沉淀池     | 0.17   |        | 0.17  |
| 2.1.4        | 密目网苫盖     | 0.38   |        | 0.38  |
| 2.1.5        | 彩条布铺垫     | 0.96   |        | 0.96  |
| 2.2          | 施工道路      | 17.94  | 0.00   | 17.94 |
| 2.2.1        | 钢板铺设      | 17.94  |        | 17.94 |
| 2.3          | 牵张场及跨越施工区 | 0.55   | 0.00   | 0.55  |
| 2.3.1        | 彩条布铺垫     | 0.55   |        | 0.55  |
| 2.4          | 电缆施工区     | 0.06   | 0.00   | 0.06  |
| 2.4.1        | 密目网苫盖     | 0.06   |        | 0.06  |
| (二) 其他临时工程   |           | 0.10   | 0.00   | 0.10  |
| 1            | 工程措施      | 0.09   | 0.00   | 0.09  |
| 2            | 植物措施      | 0.01   | 0.00   | 0.01  |
| (三) 施工安全生产专项 |           | 0.23   | 0.05   | 0.18  |
| 1            | 工程措施      | 0.11   | 0.00   | 0.11  |
| 2            | 植物措施      | 0.01   | 0.00   | 0.01  |
| 3            | 临时措施      | 0.11   | 0.05   | 0.06  |
| 五、独立费用       |           | 33.17  | 15.72  | 17.45 |
| 1            | 建设管理费     | 17.53  | 0.08   | 17.45 |
| 2            | 工程建设监理费   | 0.00   | 0.00   | 0.00  |
| 3            | 科研勘测设计费   | 15.64  | 15.64  |       |
| 一至五部分合计      |           | 88.00  | 19.45  | 68.55 |
| 预备费          |           | 4.29   | 4.29   |       |
| 水土保持补偿费      |           | 2.545  | 2.545  |       |
| 水土保持总投资      |           | 94.835 | 26.285 | 68.55 |

表 7.1.2-12 方案新增措施单价汇总表 单位：元

| 编号 | 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      | 材料补差 | 税金      | 扩大 10%  |
| 1  | 编织袋土填筑 | 100m³<br>堰体方 | 36275.10 | 24402.00 | 1666.50 |       | 860.26 | 1346.44 | 1979.26 | 0.00 | 2722.90 | 3297.74 |
| 2  | 编织袋土拆除 | 100m³<br>堰体方 | 5056.60  | 3528.00  | 105.84  |       | 119.92 | 187.69  | 275.90  | 0.00 | 379.56  | 459.69  |
| 3  | 密目网苫盖  | 100          | 999.09   | 336.00   | 381.99  |       | 23.69  | 37.08   | 54.51   | 0.00 | 74.99   | 90.83   |
| 4  | 彩条布铺垫  | 100          | 382.75   | 210.00   | 65.05   |       | 9.08   | 14.21   | 20.88   | 0.00 | 28.73   | 34.80   |

## 7.2 防治效益分析

本方案水土保持措施实施后，结合主体工程中水土保持措施将使项目建设过程中产生的水土流失能够得到有效的控制，项目区生态环境得到显著改善。

生态效益用水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率等指标反映。水土保持方案各项面积指标详见表 7.2-1。

**表 7.2-1 水土保持方案各项面积指标**

单位:  $\text{hm}^2$

| 工程项目      |              | 项目<br>建设区<br>面积 ( $\text{hm}^2$ ) | 建设期<br>扰动面积<br>( $\text{hm}^2$ ) | 水土保持措施面积<br>( $\text{hm}^2$ ) |          |       | 永久建筑<br>物及硬化<br>面积 ( $\text{hm}^2$ ) | 可绿化<br>面积 ( $\text{hm}^2$ ) |
|-----------|--------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------|-------|--------------------------------------|-----------------------------|
|           |              |                                   |                                  | 工程措<br>施                      | 植物措<br>施 | 小计    |                                      |                             |
| 变电站<br>工程 | 站区           | 0.59                              | 0.59                             | 0.020                         | 0.25     | 0.270 | 0.31                                 | 0.25                        |
|           | 进站道路         | 0.01                              | 0.01                             | 0.00                          |          | 0.000 | 0.01                                 |                             |
|           | 施工生产生<br>活区  | 0.08                              | 0.08                             | 0.08                          |          | 0.080 |                                      |                             |
|           | 站外排水管<br>线区  | 0.07                              | 0.07                             | 0.07                          |          | 0.070 |                                      |                             |
|           | 站外电源引<br>接区  | 0.01                              | 0.01                             | 0.01                          |          | 0.010 |                                      |                             |
| 线路工<br>程  | 塔基           | 0.09                              | 0.09                             | 0.09                          |          | 0.090 | 0.00                                 | 0.00                        |
|           | 塔基施工临<br>时占地 | 0.35                              | 0.35                             | 0.35                          |          | 0.350 |                                      | 0.00                        |
|           | 牵张场          | 0.12                              | 0.12                             | 0.12                          |          | 0.120 |                                      | 0.00                        |
|           | 跨越施工场<br>地   | 0.28                              | 0.28                             | 0.28                          |          | 0.280 |                                      | 0.00                        |
|           | 施工道路         | 0.29                              | 0.29                             | 0.29                          |          | 0.290 |                                      |                             |
|           | 电缆施工区        | 0.06                              | 0.06                             | 0.06                          |          | 0.060 |                                      |                             |
| 合计        |              | 1.95                              | 1.95                             | 1.37                          | 0.25     | 1.62  | 0.32                                 | 0.25                        |

水土保持措施实施后，计算六项指标如下：

项目区水土流失治理面积  $1.94\text{hm}^2$ ，水土流失总面积  $1.95\text{hm}^2$ ，水土流失治理度达到 99.5%；

容许土壤流失量  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，治理后土壤流失量  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比达到 1.0；

实际挡护的渣土量  $0.83\text{万 m}^3$ ，渣土总量  $0.85\text{万 m}^3$ ，渣土防护率达到 97.6%；

可剥离的表土总量  $0.121\text{万 m}^3$ ，扣除施工损耗，预计保护的表土数量为  $0.117\text{万 m}^3$ ，表土保护率 96.7%；

林草类植被面积 0.249hm<sup>2</sup>，可恢复林草植被面积 0.250hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率达到 99.6%，林草植被覆盖率达到 12.8%；

水土保持方案各项措施指标的计算过程见表 7.2-2。

表 7.2-2 水土保持方案各项措施指标计算表

| 防治标准       | 目标值 | 评估依据            | 单位                   | 数量    | 达到值  | 评估结果 |
|------------|-----|-----------------|----------------------|-------|------|------|
| 水土流失治理度(%) | 97  | 水土流失治理达标面积      | hm <sup>2</sup>      | 1.94  | 99.5 | 达标   |
|            |     | 水土流失面积          | hm <sup>2</sup>      | 1.95  |      |      |
| 土壤流失控制比    | 1   | 容许土壤流失量         | t/km <sup>2</sup> ·a | 500   | 1.0  | 达标   |
|            |     | 治理后土壤侵蚀模数       | t/km <sup>2</sup> ·a | 500   |      |      |
| 渣土防护率(%)   | 94  | 实际挡护的永久弃渣、临时堆土量 | 万 m <sup>3</sup>     | 0.83  | 97.6 | 达标   |
|            |     | 永久弃渣、临时堆土总量     | 万 m <sup>3</sup>     | 0.85  |      |      |
| 表土保护率(%)   | 92  | 保护的表土数量         | 万 m <sup>3</sup>     | 0.117 | 96.7 | 达标   |
|            |     | 可剥离表土总量         | 万 m <sup>3</sup>     | 0.121 |      |      |
| 林草植被恢复率(%) | 97  | 林草植被面积          | hm <sup>2</sup>      | 0.249 | 99.6 | 达标   |
|            |     | 项目区可绿化面积        | hm <sup>2</sup>      | 0.250 |      |      |
| 林草覆盖率(%)   | 12  | 林草植被面积          | hm <sup>2</sup>      | 0.249 | 12.8 | 达标   |
|            |     | 项目区总面积          | hm <sup>2</sup>      | 1.95  |      |      |

## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位组织成立水土保持方案实施管理机构，建立健全水土保持管理的有关规章制度，建立水土保持工程档案。设专人负责水土保持工作，保证自筹部分的水土保持投资资金落实到位。在工程施工招标时，应对施工单位的技术力量做出明确规定，要求施工单位配备水土保持专业工程技术人员；建设期间，应当在项目现场建设管理的场所公开水土保持行政许可承诺书，做好向建设、监理、施工单位各级人员的水土保持宣贯工作，严格控制水土保持工程建设的质量和进度，并主动与地方水行政主管部门加强联系，自觉接受各级水行政主管部门的监督检查。

### 8.2 后续设计

本方案批复后，建设单位应严格按照本方案提出的各项水土保持防治措施，委托具有相应工程设计资质的单位，将本方案的水土保持工程纳入主体工程设计当中，完成水土保持工程后续设计，并对水保措施进行优化调整。根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应该补充或修改水土保持方案并报原审批机关批准；水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生重大变更的，应该补充或修改水土保持方案并报原审批机关批准。

生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，其初步设计应当包括水土保持篇章，明确水土流失防治措施、标准和水土保持投资，其施工图设计应当细化水土保持措施设计。按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。

### 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》（水保[2020]161号）等相关文件要求，本项目按照规定编制水土保持方案报告表，实行承

诺制管理，建设单位可自行组织开展水土保持监测工作，并按照水土保持有关技术标准做好水土流失防治工作。

## 8.4 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），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在  $20\text{hm}^2$  以下或者挖填方总量在  $20\text{万 m}^3$  以下的项目，建设单位可自行组织开展水土保持监理工作，并按照水土保持有关技术标准做好水土流失防治工作。

## 8.5 水土保持施工

水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。建设单位应合理安排水土保持设施的实施进度，在保障主体工程建设进度的同时，适当超前布设水土保持措施，注重生态功能的及时发挥，增加主体工程的安全系数。

（1）水土保持方案实施过程中应实行项目法人制、工程招标投标制和工程监理制，以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的设计目的。建设管理单位应严格按照相关法律法规的要求，及时进行水土保持工程监理和水土保持工程施工的招标投标工作。在招标文件中要明确中标方的责任、技术要求、成果质量要求等。

（2）在施工过程中，建设单位应经常检查项目建设区水土流失防治情况及对周边的影响，若对周边造成直接影响时应及时处理。另外，在主体工程发包标书中应有水土保持要求，将各标段水土保持工程列入招标合同，以合同条款形式明确承包商应承担的防治水土流失责任、范围、义务和惩罚措施。施工单位在外购砂石料、土方时，应通过签订合同明确供应方的水土流失防治责任。

（3）工程完工后，施工单位应编制水土保持设施施工总结报告，并配合建设单位完成水土保持设施专项验收。

## 8.6 水土保持设施验收

### 8.6.1 水土保持设施验收程序及要求

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）、《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), 实行水土保持承诺制管理的项目, 验收时只需要提交水土保持设施验收鉴定书, 其水土保持设施验收组中应当至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家参加并签署意见, 形成的水土保持设施验收鉴定书应明确水土保持设施验收合格与否的结论。验收合格后, 建设单位应在官网或其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收材料, 公示时间不得少于 20 个工作日。对于公众反映的主要问题和意见, 生产建设单位应当及时给予处理或者回应。生产建设单位应当在水土保持设施验收通过 3 个月内, 向审批水土保持方案的水行政主管部门或者水土保持方案审批机关的同级水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。

### 8.6.2 验收后水土保持管理要求

水土保持设施的管理维护由建设单位负责, 制定相应的管理维护制度, 落实管护责任。项目运行过程中, 本着“谁使用, 谁管护”的原则, 永久占地范围内的水土保持设施由建设单位负责管理维护。

## 附表 单价分析表

附表 1.1 编织袋土填筑措施单价表

|      |           |                |      |       |                       |
|------|-----------|----------------|------|-------|-----------------------|
| 工程名称 | 编织袋土填筑    |                |      | 单价编号  | 1                     |
| 定额编号 | 03056     |                |      | 定额单位  | 100m <sup>3</sup> 堰体方 |
| 施工方法 | 装土、封包、堆筑。 |                |      |       |                       |
| 序号   | 名称及规格     | 单位             | 数量   | 单价(元) | 合计(元)                 |
| 一    | 直接费       |                |      |       | 26928.76              |
| (一)  | 基本直接费     |                |      |       | 26068.50              |
| 1    | 人工费       | 工时             | 1162 | 21    | 24402.00              |
| 2    | 材料费       |                |      |       | 1666.50               |
|      | 袋装填料(黏土)  | m <sup>3</sup> | 118  |       | 0.00                  |
|      | 编织袋       | 个              | 3300 | 0.5   | 1650.00               |
|      | 其他材料费     | %              | 1    |       | 16.50                 |
| (二)  | 其他直接费     | %              | 3.3  |       | 860.26                |
| 二    | 间接费       | %              | 5    |       | 1346.44               |
| 三    | 利润        | %              | 7    |       | 1979.26               |
| 四    | 材料补差      |                |      |       | 0.00                  |
| 五    | 税金        | %              | 9    |       | 2722.90               |
| 六    | 一至五部分合计   | 元              |      |       | 32977.36              |
| 七    | 阶段扩大系数    | %              | 10   |       | 3297.74               |
|      | 合计        | 元              |      |       | 36275.10              |

附表 1.2 编织袋土拆除措施单价表

|      |         |    |     |        |                       |
|------|---------|----|-----|--------|-----------------------|
| 工程名称 | 编织袋土拆除  |    |     | 单价编号   | 2                     |
| 定额编号 | 03057   |    |     | 定额单位   | 100m <sup>3</sup> 堰体方 |
| 施工方法 | 拆除、清理   |    |     |        |                       |
| 序号   | 名称及规格   | 单位 | 数量  | 单价 (元) | 合计 (元)                |
| 一    | 直接费     |    |     |        | 3753.76               |
| (一)  | 基本直接费   |    |     |        | 3633.84               |
| 1    | 人工费     | 工时 | 168 | 21     | 3528.00               |
| 2    | 材料费     |    |     |        | 105.84                |
| ~    | 零星材料费   | %  | 3   |        | 105.84                |
| (二)  | 其他直接费   | %  | 3.3 |        | 119.92                |
| 二    | 间接费     | %  | 5   |        | 187.69                |
| 三    | 利润      | %  | 7   |        | 275.90                |
| 四    | 材料补差    |    |     |        | 0.00                  |
| 五    | 税金      | %  | 9   |        | 379.56                |
| 六    | 一至五部分合计 | 元  |     |        | 4596.91               |
| 七    | 阶段扩大系数  | %  | 10  |        | 459.69                |
|      | 合计      | 元  |     |        | 5056.60               |

附表 1.3 密目网苫盖措施单价表

|      |                |    |     |       |        |
|------|----------------|----|-----|-------|--------|
| 工程名称 | 密目网苫盖          |    |     | 单价编号  | 3      |
| 定额编号 | 03003          |    |     | 定额单位  | 100    |
| 施工方法 | 场内运输、铺设、接缝（针缝） |    |     |       |        |
| 序号   | 名称及规格          | 单位 | 数量  | 单价（元） | 合计（元）  |
| 一    | 直接费            |    |     |       | 437.28 |
| （一）  | 基本直接费          |    |     |       | 423.31 |
| 1    | 人工费            | 工时 | 16  | 21    | 336.00 |
| 2    | 材料费            | 元  |     |       | 87.31  |
| ~    | 密目网            |    | 107 | 0.8   | 85.60  |
|      | 其他材料费          | %  | 2   |       | 1.71   |
| （二）  | 其他直接费          | %  | 3.3 |       | 13.97  |
| 二    | 间接费            | %  | 5   |       | 21.86  |
| 三    | 利润             | %  | 7   |       | 32.14  |
| 四    | 材料补差           |    |     |       | 0.00   |
| 五    | 税金             | %  | 9   |       | 44.22  |
| 六    | 一至五部分合计        | 元  |     |       | 535.50 |
| 七    | 阶段扩大系数         | %  | 10  |       | 53.55  |
| 合计   |                | 元  |     |       | 589.05 |

附表 1.4 彩条布铺垫措施单价表

|      |            |    |     |       |        |
|------|------------|----|-----|-------|--------|
| 工程名称 | 彩条布铺垫      |    |     | 单价编号  | 4      |
| 定额编号 | 03005      |    |     | 定额单位  | 100    |
| 施工方法 | 场内运输、铺设、搭接 |    |     |       |        |
| 序号   | 名称及规格      | 单位 | 数量  | 单价（元） | 合计（元）  |
| 一    | 直接费        |    |     |       | 340.72 |
| (一)  | 基本直接费      |    |     |       | 329.84 |
| 1    | 人工费        | 工时 | 10  | 21    | 210.00 |
| 2    | 材料费        |    |     |       | 119.84 |
| ~    | 彩条布        |    | 113 | 1.05  | 118.65 |
|      | 其他材料费      | %  | 1   |       | 1.19   |
| (二)  | 其他直接费      | %  | 3.3 |       | 10.88  |
| 二    | 间接费        | %  | 5   |       | 17.04  |
| 三    | 利润         | %  | 7   |       | 25.04  |
| 四    | 材料补差       |    |     |       | 0.00   |
| 五    | 税金         | %  | 9   |       | 34.45  |
| 六    | 一至五部分合计    | 元  |     |       | 417.25 |
| 七    | 阶段扩大系数     | %  | 10  |       | 41.73  |
| 合计   |            | 元  |     |       | 458.98 |

## 附件 5 专家审查意见

**德阳旌阳孝感 110kV 输变电工程**  
**水土保持方案报告表专家审查意见**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |        |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------|----------------------|
| 姓 名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 张 君                 | 工作单位   | 中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司  |
| 职 称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 正高级工程师              | 专 业    | 水土保持                 |
| 专家库编号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CSZ-ST067           | 联系电话   | 15828693458          |
| 项目建设单位                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 国网四川省电力公司<br>德阳供电公司 | 方案编制单位 | 黄河水利委员会<br>黄河水利科学研究院 |
| <p>德阳旌阳孝感 110kV 输变电工程位于四川省德阳市旌阳区，为新建、扩建建设类项目。工程建设内容包括 4 个单项工程，其中：孝感 110kV 变电站新建工程新建 110kV 变电站，主变终期规模 3×63MVA，本期规模 2×63MVA，110kV 出线终期 4 回本期 2 回，10kV 出线终期 42 回本期 28 回；孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程，本期在孟家 220kV 变电站现有围墙内完善 110kV 出线间隔 1 个至孝感站（无土建）；秋月 220kV 变电站二次完善工程，本期更换 110kV 线路保护装置 1 套（无土建）；秋月-孟家口入孝感 110kV 线路工程，新建 110kV 线路 2×0.45km+重建 2.0km+换线 3.8km，新建杆塔 13 基（其中钢管杆 2 基），拆除原 110kV 秋孟线杆塔 8 基。工程规划设置塔基施工场地 21 处、牵张场 3 处、跨越施工场地 7 处、拓宽道路 140m、新建施工便道 915m。</p> <p>项目总占用土地面积 1.95hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.69hm<sup>2</sup>，临时占地 1.26hm<sup>2</sup>。占地类型主要为耕地、住宅用地、交通与运输用地。项目开挖土石方 0.85 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.12 万 m<sup>3</sup>），回填土石方 0.85 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.12 万 m<sup>3</sup>），无余方。工程涉及拆迁房屋 6 处，由地方政府组织实施，不纳入本项目防治责任范围。</p> <p>项目总投资 7335 万元，其中土建投资 2019 万元；资金来源为建设单位自筹 20%，银行贷款 80%。工程计划于 2025 年 10 月开工，2026 年 9 月完工，总工期 12 个月。</p> <p>项目区域地形地貌属于低山地貌，海拔高程介于 498m~512m；项目区属亚热带湿润季风气候区，多年平均气温 16.9℃，多年平均降雨量 798mm，多年平均蒸发量 922.6mm；项目区土壤以水稻土、紫色土为主；植被类型属亚热带常绿阔叶林带；根据《全国水土保持区划（试行）》，项目区属西南紫色土区，项目区所在的旌阳区孝感街道、黄许镇不属于各级水土流失重点治理区。</p> |                     |        |                      |

根据现行水土保持法律法规、《生产建设项目水土保持技术标准》、《生产建设项目水土流失防治标准》以及《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）等有关规定，对《德阳旌阳孝感 110kV 输变电工程水土保持方案报告表》进行了技术审查，形成意见如下：

#### 一、主体工程水土保持评价

（一）同意主体工程选址（选线）水土保持制约性因素的分析与评价。本工程位于德阳市水土流失重点治理区，《报告表》中提出的优化施工工艺，水土流失防治执行标准，符合水土保持法律法规和技术标准的要求。

（二）基本同意对工程占地、土石方平衡、施工工艺与方法的水土保持分析与评价。工程占地符合相关用地指标规定，通过对占地面积的控制，减少了工程扰动范围和损毁植被面积；土石方平衡分析合理；施工工艺与方法符合水土保持的要求。

（三）基本同意对主体工程中具有水土保持功能措施的评价与界定。将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施合理。

#### 二、水土流失防治责任范围

同意工程水土流失防治责任范围为 1.95hm<sup>2</sup>。

#### 三、水土流失影响分析与预测

基本同意水土流失分析及预测内容、方法和结果。经预测，工程建设可能产生新增土壤流失量 370.11t。变电站站址和线路塔基区是本工程水土流失防治的重点区域，施工期是水土流失的重点时段。

#### 四、水土流失防治目标

同意本工程执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。基本同意水土流失防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 94%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 12%。

#### 五、防治分区及水土保持措施总体布局和水土流失防治措施体系

（一）同意将水土流失防治区划分为变电站工程和线路工程 2 个一级分区，将变电站工程划分为站址区、施工生产生活区、站外排水管线区、站外电源引接区等 4 个二级分区，将线路工程划分为塔基及施工场地、施工道路、牵张场及跨越施工区、电缆施工区等 4 个二级分区。

（二）基本同意水土保持措施总体布局。结合工程实际和工程区特点，因地制

宜提出的水土保持措施总体布局合理。

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

#### 六、施工组织

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

#### 七、水土保持投资估算

基本同意水土保持投资估算编制依据、方法和成果。同意水土保持总投资为 94.835 万元，其中主体工程具有水土保持功能的措施费用为 45.08 万元，方案新增水土保持投资 49.755 万元。水土保持总投资中，工程措施费 31.12 万元，植物措施费 1.00 万元，施工临时工程 22.71 万元，独立费用 33.17 万元，基本预备费 4.29 万元，水土保持补偿费 2.54 万元。

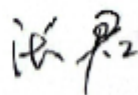
#### 八、水土保持效益分析

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

#### 九、附表、附件、图件齐全，设计图纸较规范。

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

签名：



日期：2025 年 5 月 21 日