

南充阆中鹤峰 35kV 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南充供电公司

编制单位：中成建业勘测设计有限公司

2025 年 2 月

南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程

水土保持方案报告表

(报批稿)

已按材料审查意见修改，同意报批。

王可佳 2025年2月

建设单位：国网四川省电力公司南充供电公司

编制单位：中成建业勘测设计有限公司

南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程 水土保持方案报告表 责任页

编制单位：中成建业勘测设计有限公司

| | | | |
|-------|-----|-------|---|
| 批 准 | 赵 逊 | 高级工程师 |  |
| 审 定 | 任发冬 | 工程师 |  |
| 审 查 | 周 力 | 工程师 |  |
| 校 核 | 彭乔丹 | 工程师 |  |
| 项目负责人 | 彭 伟 | 高级工程师 |  |

| | | | | |
|----------|---------------|-----|-----|---|
| 参编 章节 | 综合说明 | 唐唯琪 | 工程师 |  |
| | 项目概况 | | | |
| | 项目水土保持评价 | 唐唯琪 | 工程师 |  |
| | 水土流失分析与预测 | | | |
| | 水土保持措施 | 冉至立 | 工程师 |  |
| | 水土保持监测 | | | |
| | 水土保持投资估算及效益分析 | | | |
| | 方案实施保障措施 | 冉至立 | 工程师 |  |
| | 附表、附件、附图 | | | |



新建变电站卫星图



变电站工程区现状图



线路工程路径图



线路工程区现状图 1



跨越构溪河



跨越道路

南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程

水土保持方案报告表专家评审意见修改对照表

| 序号 | 评审意见 | 修改说明 | 修改对应页次 |
|----|---|--|-------------|
| 1 | 照片补充穿越、跨越的线路位置 | 已补充照片 | 现场照片 |
| 2 | 统一核实线路长度，光纤长度（不对） | 已统一核实线路长度 | 方案特性表 |
| 3 | 复核占地面积 | 已复核 | P48 |
| 4 | 土方单位统一修改为万方 | 已修改 | 方案特性表 |
| 5 | 补充路径方案统一意见、补充用地文件、补充初步设计批复（2024年2月就完成初步设计报告，按照最新资料核实工程建设内容、规模及数据等） | 已补充变电站工程选址意见书、线路选址意见、初步设计批复 | 附件3、附件4、附件5 |
| 6 | 补充七里河口弃土场合法性：营业执照、用地文件、设计资料、水土保持批复、现状措施及照片、接纳能力及接纳协议等 | 初步设计报告中取消了弃土 | P51 |
| 7 | 补充千佛35kV变电站水土保持方案编制情况、水土保持措施实施情况，间隔扩建动土、占地等建设内容 | 已补充间隔扩建动土、占地等建设内容 | P43 |
| 8 | 平面图补充带地形的图纸、完善剖面图及排水图 | 已补充 | 附图5、附图6 |
| 9 | 结合防治分区，细化完善分区防治措施布设图，复核水土保持措施工程量 | 已完善 | 附图7.1、附图7.2 |
| 10 | 补充间隔扩建内容 | 已补充 | P1 |
| 11 | 落实拆迁工程的水土保持责任 | 已落实 | P2 |
| 12 | 落实弃土场可行性、合理性等 | 初设取消了弃渣场 | P2 |
| 13 | 补充地层岩性、地震基本烈度 | 已补充 | P3 |
| 14 | 补充项目区3年、5年、10年一遇1小时，1/6小时降雨量 | 已补充降雨资料 | P54 |
| 15 | 补充土壤厚度 | 已补充土壤厚度 | P3 |
| 16 | 补充部位规章、水利部令53号 | 已补充文件 | P4 |
| 17 | 补充变电站、塔基建设方面的技术标准及规范 | 已补充文件 | P5 |
| 18 | 补充间隔扩建项目水土保持方案编制情况、水土保持措施实施情况，本次二次扰动要纳入占地和责任范围，补充；复核占地、防治责任范围。 | 间隔扩建项目于2010年建成，无水保方案；本次扰动面积已纳入占地和责任范围。 | P6 |
| 19 | 项目位于国家级两区，林草覆盖率调整为1-2%；项目位于规划城区，渣土防护率和林草覆盖率调整为1-2%；根据上面两点调整复核防治目标值，进一步完善取值原因和依据 | 已修改 | P7 |
| 20 | 塔基高低腿布置，有利于减少土石挖填量 | 已修改 | P7 |

| | | | |
|----|--|-------|---------|
| 21 | 适当补充土石开挖遮盖措施,非雨季不提排水、沉沙措施 | 已补充 | P12 |
| 22 | 补充边坡防护措施 | 已补充 | P39 |
| 23 | 补充排水标准及排水工程量 | 已补充 | P39 |
| 24 | 塔基基础 计算面积太小,在跟开距离的基础上增加2m,才是占地面积,调整。数量不对27基,没有29基,相应汇总复核面积 | 已修改 | P41 |
| 25 | 补充排水标准及技经工程量 | 已补充 | P42 |
| 26 | 补充牵张场占地类型、场地情况 | 已补充 | P46 |
| 27 | 补充人抬道路占地类型、场地情况 | 已补充 | P46 |
| 28 | 临时堆场补充变电站表土、塔基表土分类剥离及堆放问题 | 已补充 | P46 |
| 29 | 复核占地面积、类型等 | 已复核 | P48 |
| 30 | 补充城区的特殊规定 | 已补充 | P60 |
| 31 | 补充洪峰流量及泄流能力计算内容 | 已补充 | P66 |
| 32 | 主体设计有撒草绿化内容吗,核实;没有话纳入水土保持新增 | 已修改 | P69 |
| 33 | 核实措施单价,太低 | 已修改 | P69 |
| 34 | 复核预测单元、时段、侵蚀模数取值,相应复核水土流失量,完善水土流失危害分析 | 已复核完善 | P74 |
| 35 | 完善细化水土流失防治体系布局表:补充实施部位、实施时段(施工前、施工中及施工结束后)及实施标准等3列;按照水土保持制图标准要求完善分区防治措施布设图 | 已完善 | P80、附图7 |
| 36 | 植物措施恢复级别:根据水土保持设计规范,本项目植被恢复级别为3级,由于项目位于规划城区,提高一级为2级。根据前面修改对照统一复核。 | 已修改 | P82 |
| 37 | 补充临时排水标准:按照水土保持设计规范,排水标准为3年,本项目位于国家级两区,提高一级,排水标准为5年一遇。 | 已修改 | P82 |
| 38 | 核实排水沟断面校核 | 已核实 | P67 |
| 39 | 补充排水标准(要和前面的标准一致);洪峰流量计算成果? | 已补充 | P68 |
| 40 | 植物位于冬季,补充密目网、塑料薄膜遮盖等措施 | 已补充 | P81 |
| 41 | 不开展水土保持专项监测工作,但要开展水土保持工作,相应补充水土保持监测点位、内容、方法及频次等 | 已补充 | P93~P96 |
| 42 | 结合占地面积复核水土保持补偿费 | 已复核 | P104 |
| 43 | 复核措施单价,结合水土保持措施的调整复核水土保持投资 | 已复核 | P105 |

| | | | |
|----|--------------------------------------|-------|------|
| 44 | 补充绿色施工、三同时要求 | 已补充 | P113 |
| 45 | 完善水土保持设施验收相应依据，水利部验收规定；887号文已作废，不再引用 | 已修改完善 | P113 |

南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程水土保持方案报告表

| | | | | | |
|--------------------------|--|--|----------------------------------|----------------------|------------|
| 项目概况 | 位置 | 新建变电站位于阆中市鹤峰乡石曲子村五组(中心坐标点东经 106° 21' 29.49" , 北纬 31° 44' 13.53"); 线路工程起于已建千佛 35kV 变电站扩建 35kV 间隔(坐标点东经 106° 16' 56.46" , 北纬 31° 42' 53.53"), 止于拟建鹤峰 35kV 变电站(坐标点东经 106° 21' 28.38" , 北纬 31° 44' 14.26")。 | | | |
| | 建设内容 | 南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程包含新建变电站工程、新建线路工程及扩建工程。新建鹤峰 35kV 变电站, 站址总占地面积 0.21hm ² (3.192 亩), 主要建设内容包括变电站一座: 主变容量本期 1×10MVA, 最终 2×10MVA, 35kV 侧出线: 最终 2 回, 本期 2 回(至千佛变 1 回, 备用 1 回至石滩变), 10kV 侧出线: 最终 8 回, 本期 4 回; 新建线路工程起于已建千佛 35kV 变电站扩建 35kV 间隔, 止于拟建鹤峰 35kV 变电站开关柜, 新建线路路径长 8.0km, 其中单回路架设路径长约 7.83km, 电缆敷设路径长约 0.17km; 千佛 35kV 变电站扩建 35kV 出线间隔 1 个至鹤峰, 更换 35KV 母线及引下线。 | | | |
| | 建设性质 | 新建 | 总投资(万元) | 2718.00 | |
| | 土建投资(万元) | 203.00 | 占地面积(hm ²) | 永久: 0.26 临时: 0.43 | |
| | 动工时间 | 2025 年 3 月 | | 完工时间 | 2026 年 3 月 |
| | 土石方(万 m ³) | 挖方 | 填方 | 借方 | 余(弃)方 |
| | | 0.39 | 0.39 | 0 | 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 | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 | 地貌类型 | 丘陵地貌 | |
| | 原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² •a)] | 1058 | 容许土壤流失量 [t/(km ² •a)] | 500 | |
| 项目选址(线)水土保持评价 | | 1.项目区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。 2.本项目不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围。 3.本项目未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。 | | | |
| 预测水土流失总量(t) | | 73.72 | | | |
| 预测责任范围(hm ²) | | 0.69 | | | |
| 防治标准等级及目标 | 防治标准等级 | 西南紫土区一级防治标准 | | | |
| | 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(%) | 27 | |
| 水土保持措施(加粗、下划线为主体已有措施) | <p>一、变电站工程区</p> <p>1、变电站区</p> <p>(1) 工程措施 站区雨水管网 198m、围墙外排水沟 260m、排水涵管 60m、碎石地坪铺装 590m²、表土剥离 0.038 万 m³、表土回覆 0.004 万 m³;</p> <p>(2) 植物措施 方格形截水骨架植物护坡 229.53m²;</p> <p>(3) 临时措施 防雨布苫盖 500m²、防尘网苫盖 800m²、密目网苫盖 500m²。</p> <p>2、进场道路区</p> <p>(1) 工程措施 表土剥离 0.002 万 m³、表土回覆 0.006 万 m³;</p> <p>(2) 植物措施 方格形截水骨架植物护坡 200hm² (主体已有)、植草护坡 33.72m² (主体已有);</p> <p>二、线路工程区</p> | | | | |

| | | | | |
|--|-----------------------------|-----------|------------------|-------|
| <p>1、电缆直埋区及施工场地区</p> <p>(1) 工程措施 表土剥离 0.01 万 m³、表土回覆 0.006 万 m³、土地整治 0.07hm²;</p> <p>(2) 植物措施 撒草绿化 0.07hm²;</p> <p>(3) 临时措施 彩布条覆盖 500m²、密目网苫盖 700m²。</p> <p>2、塔基区及塔基施工场地区</p> <p>(1) 工程措施 表土剥离 0.04 万 m³、表土回覆 0.06 万 m³、塔基排水沟 200m、土地整治 0.13hm²;</p> <p>(2) 植物措施 撒草绿化 0.13hm²;</p> <p>(3) 临时措施 彩布条覆盖 700m²、编织土袋 120m³、密目网苫盖 1300m²。</p> <p>3、牵张场区</p> <p>(1) 植物措施 撒草绿化 0.15hm²;</p> <p>(2) 临时措施 彩布条覆盖 500m²、土工布覆盖 1000m²、密目网苫盖 1500m²。</p> <p>4、人抬道路区</p> <p>(1) 植物措施 撒草绿化 0.08hm²;</p> <p>(2) 临时措施 密目网苫盖 800m²。</p> <p>三、扩建工程区</p> <p>(1) 临时措施 防雨布苫盖 100m²。</p> | | | | |
| 水土保 持投 资 估 算 (万 元) | 工程措施 | 25.96 | 植物措施 | 1.19 |
| | 临时措施 | 8.25 | 水土保持补偿费 | 0.897 |
| | 独立费用 (9.54) | 建设管理费 | 0.10 | |
| | | 水土保持设施验收费 | 3.00 | |
| | | 科研勘测设计费 | 4.00 | |
| | | 水土保持监理费 | 0.00 | |
| 总投资 | 44.59 | | | |
| 编制单位 | 中成建业勘测设计有限公司 | 建设单位 | 国网四川省电力公司南充供电公司 | |
| 法人代表及电话 | 赵逊/028-61531456 | 法人代表及电话 | 唐敏/0817-2222738 | |
| 地址 | 成都市成华区龙潭总部经济城汇润国际 2 栋 705 号 | 地址 | 南充市涪江路 228 号 | |
| 邮编 | 61000 | 邮编 | 637000 | |
| 联系人及电话 | 余培/13228148026 | 联系人及电话 | 董婧/15181758630 | |
| 电子信箱 | 2191671289@qq.com | 电子信箱 | 605740015@qq.com | |

说明:

1、一切单位和个人，必须严格遵守国家和地方有关水土保持的法律、法规、切实履行保护水土资源、防治水土流失的义务。

2、本表一式三份。随表附送生产建设项目地理位置平面图、项目总体布置图和水土保持设计图，经水行政主管部门审查批准后，一份留水行政部门作为监督检查依据，一份送项目审批部门作为审批立项的依据，一份留本单位（或个人）作为实施依据。

3、在生产建设项目施工过程中，必须按“水土保持方案报告表”中的内容实施各项水土保持措施，并接受水行政部门监督检查。

目 录

| | |
|------------------------------|-----------|
| 1 综合说明 | 1 |
| 1.1 项目简况 | 1 |
| 1.2 编制依据 | 3 |
| 1.3 设计水平年 | 5 |
| 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 水土保持布设成果 | 10 |
| 1.9 水土保持监测方案 | 12 |
| 1.10 水土保持投资及效益分析成果 | 13 |
| 1.11 结论与建议 | 13 |
| 2 项目概况 | 34 |
| 2.1 项目组成及工程布置 | 34 |
| 2.2 施工组织 | 43 |
| 2.3 工程占地 | 48 |
| 2.4 土石方平衡 | 49 |
| 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 | 54 |
| 2.6 施工进度 | 54 |
| 2.7 自然简况 | 54 |
| 3 项目水土保持评价 | 58 |

| | |
|------------------------------|------------|
| 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价 | 58 |
| 3.2 建设方案与布局水土保持评价 | 60 |
| 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 | 64 |
| 4 水土流失分析与预测 | 70 |
| 4.1 水土流失现状 | 70 |
| 4.2 水土流失影响因素分析 | 71 |
| 4.2.1 扰动地表面积 | 71 |
| 4.3 土壤流失量预测 | 72 |
| 4.4 水土流失危害分析 | 75 |
| 4.5 指导性意见 | 76 |
| 5 水土保持措施 | 77 |
| 5.1 防治区划分 | 77 |
| 5.2 措施总体布局 | 78 |
| 5.3 分区措施布设 | 80 |
| 5.4 施工要求 | 88 |
| 6 水土保持监测 | 93 |
| 6.1 范围和时段 | 93 |
| 6.2 内容和方法 | 94 |
| 6.3 点位布设 | 95 |
| 6.4 监测成果及要求 | 96 |
| 7 水土保持投资估算及效益分析 | 100 |
| 7.1 投资估算 | 100 |
| 7.2 效益分析 | 107 |
| 8 水土保持管理 | 110 |

| | |
|--------------------|-----|
| 8.1 组织管理 | 110 |
| 8.2 后续设计 | 111 |
| 8.3 水土保持监测 | 112 |
| 8.4 水土保持监理 | 112 |
| 8.5 水土保持施工 | 113 |
| 8.6 水土保持设施验收 | 113 |

附表:

1、投资估算表;

附件:

1、委托书;

2、可行性研究报告的批复;

3、初步设计的批复。

4、变电站工程选址意见书

5、线路工程选址意见的复函

附图:

1、项目区地理位置示意图;

2、项目水系图;

3、项目土壤侵蚀分布图;

4、线路工程路径方案图;

5、变电站工程总平面布置图;

6、变电站站区室外给排水布置图

7、水土流失防治责任范围分区及措施布置图;

8、新增水土保持措施典型布设图;

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目的建设是满足片区负荷发展的需求：鹤峰片区位于阆中市东部，由鹤峰、三庙、龙泉、峰占 4 个乡镇组成，区域总面积约 122 平方公里，供电人口约为 4.4 万人。

按照负荷预测结果，预计鹤峰片区 2023 年-2025 年最大负荷达到 6.2-7MW，因此在 2025 年新建鹤峰 35kV 输变电工程支撑鹤峰供区用电负荷是十分必要的。

(2) 项目建设是完善电网结构，提高供电可靠性的需要：目前，鹤峰片区主要由千佛站提供电力支撑，供区 10kV 线路最大供电半径约 10.5km。负荷高峰时，导致鹤峰片区约 12 个台区存在低电压问题，负荷高峰时 10kV 末端电压偏低（负荷高峰时末端最低电压约 8.8kV 左右，涉及用户数约 450 户），线路运行能耗较大，运行极不经济，已不能满足其供电需求。

新建鹤峰 35kV 输变电工程，对提高鹤峰供区的供电可靠性，改善区域电网结构，提升电网供电质量，减小 10kV 供电半径与线路损耗等，均具有十分重要的意义。因此项目建设是必要的。

项目名称：南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程；

项目位置：新建变电站位于阆中市鹤峰乡石曲子村五组（变电站中心地理位置为东经 106° 21′ 29.49″，北纬 31° 44′ 13.53″）；线路工程起于已建千佛 35kV 变电站扩建 35kV 间隔(坐标点东经 106° 16′ 56.46″，北纬 31° 42′ 53.53″)，止于拟建鹤峰 35kV 变电站(坐标点东经 106° 21′ 28.38″，北纬 31° 44′ 14.26″)。

建设性质：新建；

项目规模：南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程包含新建变电站工程、新建线路工程及扩建工程。新建鹤峰 35kV 变电站，站址总占地面积 0.21hm²（3.192 亩），主要建设内容包括变电站一座：主变容量本期 1×10MVA，最终 2×10MVA，35kV 侧出线：最终 2 回，本期 2 回（至千佛变 1 回，备用 1 回至石滩变），10kV 侧出线：最终 8 回，本期 4 回；新建线路起于已建千佛 35kV 变电站扩建 35kV 间隔，止于拟建鹤峰 35kV 变电站开关柜，新建线路路径长 8.0km，其中单回路架设路径长约 7.83km，电缆敷设路径长约 0.17km；千佛 35kV 变电站扩建 35kV 出线间隔 1 个至鹤峰，更换 35KV 母线及引下线。

受地形影响，本工程需迁改 10kV 线路 1 处，长 150m；迁改通讯线 1 处，长 300m；采用货币补偿方式，本项目只计列迁改工程涉及费用，迁改工程量不计入本项目，水土流失防治责任由改建方承担；项目不涉及移民安置问题。

总工期：工程预计 2025 年 3 月 25 日开工，2026 年 3 月 25 日建成，建设工期 13 个月；

总投资与土建投资：项目总投资 2718.00 万元，其中土建工程费 203.00 万元。

工程占地面积：本项目总占地面积为 0.69hm²，其中永久占地 0.26hm²，临时占地 0.43hm²，规划前项目区占地类型耕地、林地和公共管理与公共服务用地，规划后占地类型为公共管理与公共服务用地。

土石方量：经土石方平衡，本项目土石方挖方总量为 0.39 万 m³（其中表土剥离 0.09 万 m³、普通土石 0.30 万 m³），回填总量为 0.39 万 m³（其中表土剥离 0.09 万 m³、普通土石 0.30 万 m³），土石方达到平衡，无弃方。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2023 年 8 月，四川南充电力设计有限公司完成了《南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程可行性研究报告》；

2023 年 11 月 23 日，取得国网四川省电力公司南充供电公司关于南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程可行性研究报告的批复；

2024 年 2 月，四川南充电力设计有限公司完成了《南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程初步设计》；

2024 年 10 月，取得国网四川省电力公司南充供电公司关于南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程初步设计的批复；

2024 年 3 月，国网四川省电力公司南充供电公司委托我公司承担《南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程水土保持方案报告表》的编制工作。接受委托后，我公司组成水保方案项目组对项目区进行调研和实地踏勘，就规划区域及周围的土地利用情况、以及工程建设条件与水土流失现状等相关问题进行深入的调查，收集相关设计资料。在认真分析工程前期设计成果、施工场地现状调查总结的基础上，于 2024 年 4 月编制完成《南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程水土保持方案报告表》（送审稿）并报送专家审查。2025 年 1 月，我公司根据专家意见认真修改后，完成《南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程水土保持方案报告表》（报批稿）。

1.1.3 自然简况

线路位于四川省阆中市，地势北高南低，地貌类型为四川盆地东北部构造剥蚀丘陵地貌。沿线海拔一般在 370m~800m 左右，相对高差一般 50~100m，沿线植被发育较好，坡度一般在 15° ~ 35° ，局部地段大于 35° 。地层岩性主要出露白垩系下统白龙组 (K_{1b})、苍溪组 (K_{1c}) 地层及第四系残坡积 (Q_4^{cl+dl}) 地层。设计基本地震加速度为 $0.05g$ ，设计特征周期为 $0.35s$ ，抗震设防烈度为 6 度，设计地震分组为第二组。

阆中市地处四川盆地东北部，嘉陵江中上游，属亚热带湿润季风气候区，四季分明，冬暖无严寒，夏热无酷暑，开春早，秋季凉爽，气候宜人。多年平均气温 $16.9^{\circ}C$ ，最冷月平均气温 $6.5^{\circ}C$ ，最热月（8 月）平均气温 $27.9^{\circ}C$ ，极端最高气温 $38.6^{\circ}C$ ，极端最低气温 $-4.1^{\circ}C$ ，最低气温低于 $0^{\circ}C$ 日数 4 天。全年有霜日数 19.2 天。多年年平均降雨量为 $1042.5mm$ ，日最大降水量 $235.5mm$ 。丰水期 7-9 月份，降水量占全年降水量的 52.10% ，枯水期 12 月份至次年 2 月份。蒸发量多年平均为 $1175.3mm$ ，相对湿度多年平均为 76% ，全年日照时数 $1363.8h$ 。年平均风速 $1.4m/s$ ，最大风速 $15m/s$ 。

项目区原用地类型为耕地、林地、公共管理与公共服务用地，区域水土流失以轻度水力侵蚀为主，土壤容许流失量为 $500t/km^2 \cdot a$ 。

工程区域属亚热带常绿阔叶林区，植被种类多，有多种乔木、木和经济林木生长。由桉、柏混交林和草本植物组成自然植被。本项目林草覆盖率为 $60\sim 70\%$ 。

本项目区土壤类型为紫色土，紫色土由侏罗纪、白垩纪紫色砂岩、泥岩时代形成的紫色或紫红色砂岩、页岩在频繁的风化作用和侵蚀作用下形成的，土壤发育较浅，土层较薄，由于紫色土母岩疏松，易于崩解，故其抗蚀性和抗冲刷能力均较弱。项目区可剥离土壤平均厚度为 $20cm$ 。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅，办水保[2013]188 号），本项目所在地位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、城市规划区。但不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

1.2 编制依据

1.2.1 任务来源

国网四川省电力公司南充供电公司关于编制南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程水土保持方案报告表的《委托书》。

1.2.2 法律法规及部委规章

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

(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日四川省第十一届人民代表大会常务委员会第三十二次会议修订);

(3)《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号,2023.3.1施行)。

1.2.3 规范性文件

(1)《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持方案技术评审工作的通知》(水保办[2016]123号);

(2)《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);

(3)《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]161号);

(4)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》(办水保[2018]135号);

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

(6)四川省水利厅关于发布《四川省水土保持工程建设监理管理办法》的通知(川水发[2011]26号);

(8)《关于印发〈四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定〉的函》(川水函[2014]1723号);

(9)《四川省水利厅关于加强我厅生产建设项目水土保持方案编报、评审和审批管理工作的通知》(川水函[2014]282号);

(10)四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后〈四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定〉相应调整办法》的通知(川水函[2019]610号);

(11)《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知(办水保〔2023〕177号)。

1.2.4 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)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- (4)《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- (5)《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- (6)《开发建设项目水土保持设施验收技术规范》（GB/T22490-2008）；
- (7)《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (8)《35kV~110kV 变电站设计规范》（GB 50059-2011）；
- (9)《架空输电线路基础设计技术规程》(DL/T5219-2014);
- (10)《66kV 及以下架空电力线路设计规范》（GB50061-2010）
- (11)《水土保持工程估算定额》（水总[2003]67号）；
- (12)《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发[2015]9号）；
- (13)《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (14)《水利水电工程制图标准水土保持制图》（SL73.6-2015）；
- (15)《中国地震动参数区划图》最新修改单（GB18360-2015）。

1.2.5 技术资料

- (1)《南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程可行性研究报告》（四川南充电力设计有限公司，2023 年 8 月）；
- (2)《四川省暴雨统计参数图集》（四川省水文水资源勘测局，2010 年 11 月）；
- (3)《南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程初步设计》（四川南充电力设计有限公司，2024 年 2 月）。

项目相关其它技术文件、资料。

1.3 设计水平年

根据该项目施工组织设计中的进度安排，工程预计 2025 年 3 月 25 日开工，2026 年 3 月 25 日建成，建设工期 13 个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年，本项目设计水平年取完工后一年，即 2026 年。

1.4 水土流失防治责任范围

生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。

项目位于四川省南充市阆中市境内，其水土流失防治责任范围共计 0.69hm^2 。建设过程中造成的水土流失防治责任由建设单位国网四川省电力公司南充供电公司承担，各防治分区水土流失防治责任范围见下表 1-4-1 所示。

表 1-4-1 工程水土流失防治范围表

| 水土流失防治分区 | | 防治责任范围 (hm^2) | 备注 |
|----------|--------------|-----------------------------|----------------------------|
| 一级分区 | 二级分区 | | |
| 变电站工程区 | 变电站区 | 0.19 | 包括站区面积及围绕站区排水沟面积 |
| | 进站道路区 | 0.02 | 新建进站道路约 44m |
| 线路工程区 | 电缆直埋区及施工场地地区 | 0.07 | 电缆场外直埋 0.17km，施工场地外扩 2.45m |
| | 塔基区及塔基施工场地地区 | 0.17 | 29 基塔基及塔基施工场地 |
| | 牵张场区 | 0.15 | 牵张场场地 3 处 |
| | 人抬道路区 | 0.08 | 1.0km 人抬道路 |
| 扩建工程区 | 出现间隔 | 0.01 | 扩建一个 35kV 出线间隔 |
| 合计 | | 0.69 | |

本项目永久占地 0.26hm^2 ，临时占地 0.43hm^2 ，无其他使用与管辖区域。因此，本工程水土流失防治责任范围面积 0.69hm^2 。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《水利部办公厅关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188号），阆中市位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、城市规划区；根据《全国水土保持区划（试行）》，阆中市地处西南紫色土区；根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，项目位于县级城市规划区，应执行一级标准。综上所述，本项目水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，土壤流失控制比、渣土防护率和林草覆盖率进行调整。工程区原地貌为轻度侵蚀区，土壤流失控制比根据“在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1”取值为 1；项目区位于嘉陵江及沱江中下游国

家级水土流失重点治理区、城市规划区，林草覆盖率提高 1%~2%；项目位于规划城区，渣土防护率和林草覆盖率调整为 1%~2%。水土流失防治目标见表 1-5-1。

表 1-5-1 水土流失防治目标

| 防治指标 | 一级标准 | | 干旱程度 | 土壤侵蚀强度 | 地貌 | 所属位置 | 重点防治区 | 林草植被限制 | 采用标准 | |
|-------------|------|-------|------|--------|----|------|-------|--------|------|-------|
| | 施工期 | 设计水平年 | | | | | | | 施工期 | 设计水平年 |
| 水土流失治理度 (%) | — | 97 | / | | | | | | — | 97 |
| 土壤流失控制比 | — | 0.85 | | +0.15 | | | | | — | 1.0 |
| 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 | / | | | +2 | +2 | | — | 27 |

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本工程建设符合国家和地方规划产业政策。通过逐条对照水土保持法（2011年3月1日实施）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的分析评价，本项目位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和饮用水源区；项目区域未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区，未通过湿地等环境敏感区域，并避开了滑坡、崩塌、泥石流等不良地质区，符合水土保持法规和相关规范性文件要求，不存在水土保持限制因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

1.6.2.1 建设方案评价结论

通过对主体工程设计的建设、选址、平面布置、占地及土石方、施工组织以及主体工程水土保持措施的布设等方面分析评价，得出结论如下：

（1）项目建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于工程建设方案与布局的相关规定。

（2）塔基基础选用掏挖、人工挖孔基础、机械挖孔基础，有效减少基础土石方开挖；线路工程采用高低腿布置，有利于减少土石挖填量；同时多余土方平摊于塔基及塔基施工场地内或用于塔腿沉降，避免外弃。

(3) 材料运输上, 采用索道结合人抬道路的形式, 不设施工便道, 总体上控制了扰动面积, 减少地表扰动和植被破坏。

综上分析, 经主体设计优化和水保方案补充, 本工程建设方案总体合理, 符合水土保持相关规定与要求。

1.6.2.2 工程占地评价结论

(1) 对照工程实际情况, 经复核后工程占地无漏项, 项目总占地面积为 0.69hm²。建议后续设计优化塔位, 减少永久占地。

(2) 工程占地已避开基本农田保护区、基本草原区, 而且项目建设对周围的生态环境影响较小; 土地损坏后局部地表除被永久建筑物遮盖、硬化外, 均考虑恢复原地貌。工程占地类型不存在制约性因素, 符合水土保持的相关规定。

(3) 线路工程(塔基)占地较为分散, 施工临时点多面积少, 不存在集中大量占用土地的情况。工程充分利用了周边已有道路、其他空地、不长时间占地, 最大限度的节约了土地、减少了地表扰动且临时占地施工结束后均给予恢复植被, 对生态环境的影响仅限于施工期, 并且影响较小, 项目完工至设计水平年时对生态环境基本无影响, 符合水土保持的要求。

综上, 从水土保持角度分析, 项目占地符合工程实际建设需要, 占地面积合理; 塔基分散建设, 对场地水土流失影响有限。占地避开基本农田、基本草原保护区, 不长时间占地, 经复核后占地不存在漏项, 符合水土保持要求。建议主体尽可能优化塔位, 减少塔基的占地面积。

1.6.2.3 土石方平衡评价结论

(1) 主体设计选择杆塔基础的原则在安全可靠, 经济适用基础上, 充分考虑地形地貌、便于施工等因素, 合理选择杆塔基础型式, 山区采用高低腿与长短主柱结合, 并选用掏挖、人工挖孔基础、机械挖孔基础, 减少基础开挖土石方量。主体工程土石方挖填数量基本符合最优化原则。本方案补充表土剥离, 有利于破坏区域的后期植被恢复。

(2) 本工程输电线路塔位分散, 单个杆塔基础开挖回填土石方量较小, 具备自平衡条件。本工程挖、填方优先就地平衡, 塔基及施工场地区开挖多余的土方, 尽量避免土方重复开挖调用, 在施工完工后回填至塔基占地范围内, 土石方调运符合水土保持要求。

(3) 线路塔基区占地范围内不能及时回填的开挖土, 堆放至塔基施工场地进行防

护，施工结束后余土就地整平在塔基区，或用于塔腿基础的沉降；塔基垫高后不仅可充分利用多余土方，且对线路的安全运行不产生影响，地形坡度较大的山丘区需在堆土下坡侧修建挡土墙进行防护，不另设弃渣处置点，符合水土保持要求。

综上，从水土保持角度分析，土石方平衡在挖填方量、转运、利用、平衡等方面符合水土保持相关要求。

1.6.2.4 取土(石、砂)场设置评价结论

本工程未单独设置取土(石、砂)场，所需的土石料全部利用挖方，砂砾石料从合法的料场购买，料源方案可行，运输条件满足要求，责任明确，符合水土保持要求。

1.6.2.5 弃土(渣)场设置评价结论

经土石方平衡，本项目无弃方，不涉及弃土场。

1.6.2.6 施工方法与工艺评价结论

主体工程设计提出了以机械化施工为主，人工施工为辅的施工方法，并提出了部分与水土保持相关的施工方法要求。主体工程施工方法和施工工艺基本满足减少水土流失、减少扰动范围，减少裸露时间和裸露面积的要求，经本方案补充完善后更贴切实际施工要求。

1.6.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价结论

主体工程设计中为主体工程的安全和稳定采取的排水措施，有利于减少固体松散物质的产生和运移。对于主体工程设计尚不能完全满足水土流失防治要求的部分，本方案将予以补充和完善，形成完善的水土流失防治措施体系。由于不同工程建设区域在地表扰动特性、扰动后地形地貌、地表物质组成、占地性质等方面既有不同也有共性，有必要根据各区域特点划分防治区，同一分区制定相同的防治对策和措施，不同分区制定相应的防治对策和措施。

1.7 水土流失预测结果

本项目扰动地表面积为 0.69hm^2 ，工程建设将损毁植被面积 0.58hm^2 。

本项目水土流失总量为 73.72t ，其中新增土壤流失总量 56.16t ，占水土流失总量的 76.18% 。

新增水土流失中，建设期水土流失高于自然恢复期的水土流失，建设期新增水土流失总量为 51.34t ，占 91.41% ；故建设期是水土流失的主要来源，为水土流失防治和监测的重点

时段。

新增水土流失中，变电站工程 13.76t，占 24.51%；线路工程 42.40t，占 75.49%。故线路工程区为水土流失防治和监测的重点区域。

如不采取有效的防护措施，将在一定程度上加剧区域水土流失，对工程安全及当地生态环境造成不良影响，其具体表现为：

基础开挖形成的边坡，如不采取措施加以防护，将可能造成局部垮塌等流失现象，危及工程安全，影响本项目正常施工及运行。

综上所述，工程建设产生的水土流失可能对周边环境造成一定的影响，但影响集中在工程施工期，只要严格按照水土保持规范落实水土保持治理措施，保障工程建设和运行安全，就能将工程建设造成的水土流失影响和危害降低到最小。

1.8 水土保持布设成果

本工程水土流失防治分区划分为变电站工程区、线路工程区、扩建工程区 3 个一级分区，其中变电站工程区又分为变电站区、进站道路区 2 个二级分区，线路工程区分为电缆直埋区及施工场地区、塔基及塔基施工场地区、牵张场区、人抬道路区共 4 个水土流失防治二级分区，扩建工程区分为出现间隔 1 个二级分区，共计 7 个二级分区。根据各防治区可能产生的水土流失部位及特点，水土保持措施以工程结合临时工程预防保护地表，同时采取剥离回覆措施为植物措施的实施创造条件，并及时跟进植物措施，以提高水土保持效果。各防治区水土保持措施布设及工程量如下：

1.8.1 变电站工程区

变电站工程区占地面积 0.21hm²，变电站工程主体设计了相应的排水沟、植草护坡、雨水管网、碎石地坪、表土剥离与回覆等措施。排水沟、雨水管网修建完成后，整个站区形成了有效、通畅的排水系统，既保证了站址不受洪水的影响，又减少了雨水、汇水对地表冲刷，具有良好水土保持功能。本方案根据实际情况，表土剥离后堆放于变电站工程区东南角，新增防雨布遮盖措施在施工过程中对前期剥离的表土进行临时遮，在实施植物措施后新增密目网进行苫盖。

1、变电站区

(1) 工程措施

站区雨水管网 198m（主体已有）、围墙外排水沟 260m（主体已有）、排水涵管

60m（主体已有）、碎石地坪铺装 590m²（主体已有）、表土剥离 0.038 万 m³（主体已有）、表土回覆 0.004 万 m³（主体已有）；

（2）植物措施

方格形截水骨架植物护坡 229.53m²（主体已有）；

（3）临时措施

防雨布苫盖 500m²（方案新增）、防尘网苫盖 800m²（方案新增）、密目网苫盖 500m²（方案新增）。

2、进场道路区

主体已有

（1）工程措施

表土剥离 0.002 万 m³（主体已有）、表土回覆 0.006 万 m³（主体已有）；

（2）植物措施

方格形截水骨架植物护坡 200hm²（主体已有）、植草护坡 33.72m²（主体已有）。

1.8.2 线路工程区

线路工程区占地面积 0.47hm²，本工程部分塔基位于斜坡，主体采用全方位高低腿设计，可以减少基面开方量，有利于水土保持和环境保护，原状土基础采用人工开挖成形，尽量减少开挖量，并且主柱可加高，减小平台开挖量。根据主体设计中对表土剥离与回覆、护坡、土地平整、撒草绿化、截排水等设施的考虑，这些设施直接或间接防护了塔基及其施工场地的水土流失。实施植物措施后采用密目网进行苫盖，表土剥离后堆放于塔基及电缆直埋施工场地区，主体设计彩条布覆盖措施在施工过程中对前期剥离的表土进行临时遮盖，考虑到多数塔位地处斜坡，为防治开挖的土石滚落，主体设计在塔腿下部采用装土编织袋进行拦挡，为避免牵张机等机具对原地貌的碾压，保护表土资源，施工器械进场前在其他施工占地可能破坏严重区域铺设土工布。

1、电缆直埋区及施工场地区

（1）工程措施

表土剥离 0.01 万 m³（主体已有）、表土回覆 0.006 万 m³（主体已有）、土地整治 0.07hm²（主体已有）；

（2）植物措施

撒草绿化 0.07hm²（方案新增）；

(3) 临时措施

彩布条覆盖 500m² (主体已有)、密目网苫盖 700m² (方案新增)。

2、塔基区及塔基施工场地区

(1) 工程措施

表土剥离 0.04 万 m³ (主体已有)、表土回覆 0.06 万 m³ (主体已有)、塔基排水沟 200m (主体已有)、土地整治 0.13hm² (主体已有)；

(2) 植物措施

撒草绿化 0.13hm² (方案新增)；

(3) 临时措施

彩布条覆盖 700m² (主体已有)、编织土袋 120m³ (主体已有)、密目网苫盖 1300m² (方案新增)。

3、牵张场区

(1) 植物措施

撒草绿化 0.15hm² (方案新增)；

(2) 临时措施

彩布条覆盖 500m² (主体已有)、土工布覆盖 1000m² (主体已有)、密目网苫盖 1500m² (方案新增)。

4、人抬道路区

(1) 植物措施

撒草绿化 0.08hm² (方案新增)；

(2) 临时措施

密目网苫盖 800m² (方案新增)。

1.8.3 扩建工程区

(1) 临时措施

防雨布苫盖 100m² (方案新增)。

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的生产建设项目水土保持监测工作的

通知》（办水保〔2020〕161号）等文件未对编制水土保持方案报告表的项目作出开展水土保持监测工作的要求。本项目编制水土保持方案报告表，但建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

本工程水土保持监测范围涵盖整个工程建设区，监测范围为 0.69hm²，分成变电站工程区、线路工程区、扩建工程区 3 个水土保持监测区；分别在变电站工程区（1#监测点）、线路工程区（2#监测点）、扩建工程（3#监测点）设置临时监测点。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

1.10.1 水土保持投资估算成果

本工程水土保持总投资 50.40 万元，其中主体已列投资为 36.29 万元，方案新增投资 14.11 万元。水土保持总投资中工程措施费用 25.96 万元，植物措施费 6.99 万元，施工临时工程措施 8.25 万元，独立费用 7.10 万元（其中建设管理费 0.10 万元、科研勘测设计费 4.00 万元、水土保持监理费 0.00 万元、水土保持设施验收费 3.00 万元），基本预备费 1.20 万元，水土保持补偿费 0.897 万元。

1.10.2 效益分析

经分析计算，本水土保持方案实施后，到方案设计水平年，水土流失治理度为 99%、土壤流失控制比为 1.0、渣土防护率为 99%、表土保护率为 98%、林草植被恢复率为 99%、林草覆盖率为 69%。

水土保持方案实施后，可治理水土流失面积 0.69hm²，林草植被建设面积 0.63hm²，可减少水土流失量 35.97t。

本工程水土保持方案实施后，不仅防治了因工程建设中新增的水土流失，而且也治理了原有水土流失，林草植被完全恢复，区域生态环境得到改善。

1.11 结论与建议

1.11.1 总体结论

本《方案》从水土保持角度出发，对主体设计给出的方案进行了深入的分析与评价，对照水土保持约束性规定标准进行了认真的分析和研究，工程建设有一定的制约因素。通过对本项目建设可能造成水土流失情况分析，结合项目区的自然地理条件，本《方案》提出的各项水土保持防治措施得到落实后，项目建设区的原有水土流失得到基本治

理，新增水土流失得到有效控制，生态得到最大限度的保护，环境得到明显改善，水土保持设施安全有效。可以实现施工期和试运行期的防治目标。项目的建设从水土保持角度出发，有一定的制约因素，但通过水土保持措施的实施与完善，能够满足水土保持的要求，从总体上项目建设是可行的。

1.11.2 建议

(1) 进一步优化塔基选址、减少塔基占地。

(2) 施工单位应加强对施工人员水土保持意识的教育与管理，合理安排工期，严禁乱弃、乱倒，自觉接受各级水行政主管部门和监理人员对水土保持方案实施情况的监督加查。

(3) 工程完工后建设单位应及时开展水土保持设施验收工作，建设单位按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其批复要求等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论，向社会公开水土保持设施验收材料并向水行政主管部门备案。

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：南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程；

项目业主：国网四川省电力公司南充供电公司；

地理位置：四川省阆中市鹤峰乡石曲子村五组；

建设性质：新建；

建设规模及建设内容：南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程包含新建变电站工程、新建线路工程及扩建工程。新建鹤峰 35kV 变电站，站址总占地面积 0.21hm²（3.192 亩），主要建设内容包括变电站一座：主变容量本期 1×10MVA，最终 2×10MVA，35kV 侧出线：最终 2 回，本期 2 回（至千佛变 1 回，备用 1 回至石滩变），10kV 侧出线：最终 8 回，本期 4 回；新建线路起于已建千佛 35kV 变电站扩建 35kV 间隔，止于拟建鹤峰 35kV 变电站开关柜，新建线路路径长 8.0km，其中单回路架设路径长约 7.83km，电缆敷设路径长约 0.17km；千佛 35kV 变电站扩建 35kV 出线间隔 1 个至鹤峰，更换 35KV 母线及引下线。

投资规模：项目总投资 2718.00 万元，其中土建工程费 203.00 万元；

建设工期：工程预计 2025 年 3 月 25 日开工，2026 年 3 月 25 日建成，建设工期 13 个月。

2.1.2 地理位置及交通情况

新建鹤峰 35kV 变电站位于四川省阆中市鹤峰乡石曲子村五组（变电站中心地理位置为 106° 21′ 29.49″ E，31° 44′ 13.53″ N），用地范围内自然地形西高东低，地势坡度较缓，站址紧靠乡村公路。整个站区规划采用东西向布置。站区进站道路从南侧 R60 县道引接，站址与 R60 县道引接长度约 44m，路宽 4m，转弯半径 9m。交通便利。变电站位置详见图 2-1-1。

本工程线路路径起于已建 35kV 千佛变电站扩建间隔，出站左转后紧接右转，跨越构溪河（跨越段河宽约 100 米），而后向东北走线，途径五郎垭村北侧、邓家坝北侧、花冠庙村北侧、射弓垭村北侧、田坝河村，到达庞家梁后右转向东继续走线，途径李家湾，跨过 G347 国道后经平头寨，最后到达石曲子村的拟建 35kV 鹤峰

变电站。本工程线路路径所经地段，沿线乡村公路和机耕道分布密集，均可作为运输道路，全线交通运输、运行维护均较方便。全线汽车运距 40km，人力运距 0.5km 线路路径详见图 2-1-2。



图 2-1-1 变电站位置图

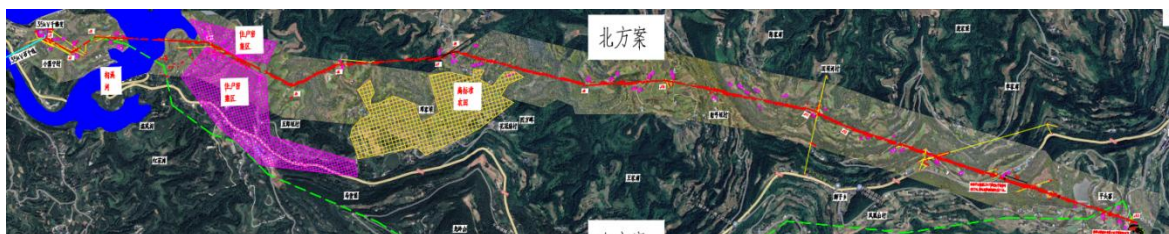


图 2-1-2 线路路径图

2.1.3 主要技术特性

表2-1-1主要技术特性表

| 名称 | 单位 | 数量 | 备注 | |
|-------------|-----------------|----------------|-----------|----------|
| 站址总占地面积 | hm ² | 0.2128 | 合 3.192 亩 | |
| 站区围墙内占地面积 | hm ² | 0.1183 | 合 1.774 亩 | |
| 进站道路占地面积 | hm ² | 0.0411 | 合 0.333 亩 | |
| 进站道路长度 | m | 42.5 | 路基宽 5m | |
| 建筑面积（一体化建筑） | m ² | 30.5 | 独立基础 | |
| 围墙长度 | m | 137.2 | 装配式围墙 | |
| 变电站土（石）方总 | 挖方（-） | m ³ | 1924.23 | 土石比 2: 8 |

2 项目概况

| | | | | |
|--------------|--------|--|---------|--|
| 量 | 填方 (+) | m ³ | 1924.23 | |
| 站内道路面积 | | m ² | 273 | 郊区型沥青混凝土道路 |
| 站外排水管 (沟) 长度 | 排水涵管 | m | 60 | DN500 管 |
| | 排水沟 | m | 260 | C20 素砼沟底 (150mm 厚), C20 素砼沟壁, 宽*高为 0.5m*0.5m |
| 拆迁赔偿情况 | | 迁改 10kV 线路 1 处, 长 150m; 迁改通讯线 1 处, 长 300m; 采用货币补偿方式, 本项目只计列迁改工程涉及费用, 水土流失防治责任由改建方承担; 。 | | |

2.1.4 项目周边基础设施建设情况及与本项目衔接情况

1、电力与本项目衔接情况

本站站用电源由站用变压器供给, 变电站最终及本期设 2 台站用变压器, 容量均为 100kVA。本期新建 1 台容量为 100kVA 的 35kV 户外油浸式变压器作为站用变。另考虑 1 台容量为 100kVA 的 10kV 户外油浸式变压器作为施工电源 (从附近 10kV 线路引接), 采用永临结合施工完后做备用电源(2#站用变)。

2、交通与本项目衔接情况

拟建站址紧靠乡村公路。整个站区规划采用东西向布置。站区进站道路从南侧 R60 县道引接, 站址与 R60 县道引接长度约 44m, 路面宽 4m, 转弯半径 9m。交通便利。本工程线路路径所经地段, 沿线乡村公路和机耕道分布密集, 均可作为运输道路, 全线交通运输、运行维护均较方便。全线汽车运距 40km, 人力运距 0.5km。

2.1.5 项目组成及工程布置

根据施工时段、施工区域、工程建设的特点、施工工艺及各建设内容功能区划的不同, 划分变电站工程区、线路工程区及扩建工程。

工程项目组成详见表 2-1-2 所示。

表2.1-2项目组成一览表

| 项目组成 | 建设内容及说明 |
|-------|--|
| 变电站工程 | 新建鹤峰 35kV 变电站, 站址总占地面积 0.2128hm ² (3.192 亩), 主要建设内容包括变电站一座: 主变容量本期 1×10MVA, 最终 2×10MVA, 35kV 侧出线: 最终 2 回, 本期 2 回 (至千佛变 1 回, 备用 1 回至石滩变), 10kV 侧出线: 最终 8 回, 本期 4 回 (分别至三庙、峰占、鹤峰、扶垭)。 |
| 线路工程 | 线路起于已建千佛 35kV 变电站扩建 35kV 间隔, 止于拟建鹤峰 35kV 变电站开关柜。线路路径全长约 8km, 其中单回路架设路径长约 7.83km, 电缆敷设路径长约 0.17km; 通信工程: 沿拟建的鹤峰 35kV 变电站~千佛 35kV 变电站的 35kV 单回路电线路同塔架设 1 根 24 芯 OPGW-50 型光纤复合架空地线, 线路路径长度约 1×9.6km, 两端电缆敷设段采用一根 24 芯 GYFTZY-24B1 型导引光缆, 线路路径长度约 0.2km。 |
| 扩建工程 | 千佛 35kV 变电站扩建 35kV 出线间隔 1 个至鹤峰, 出线方式采用电缆直埋, 长度约 40m。更换 35kV 母线及引下线, 35kV 配电装置维持单母线接线和户外软母线中型布置不变。 |

2.1.5 工程布置

南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程：本工程线路路径起于已建 35kV 千佛变电站扩建间隔，出站左转后紧接右转，跨越构溪河（跨越段河宽约 100 米），而后向东北走线，途径五郎垭村北侧、邓家坝北侧、花冠庙村北侧、射弓垭村北侧、田坝河村，到达庞家梁后右转向东继续走线，途径李家湾，跨过 G347 国道后经平头寨，最后到达石曲子村的拟建 35kV 鹤峰变电站。线路路径全长约 8km，其中单回路架设路径长约 7.83km，电缆敷设路径长约 0.17km。

拟建鹤峰 35kV 变电站，站址总占地面积 0.2128hm²（3.192 亩），主要建设内容包括变电站一座：主变容量本期 1×10MVA，最终 2×10MVA，35kV 侧出线：最终 2 回，本期 2 回（至千佛变 1 回，备用 1 回至石滩变），10kV 侧出线：最终 8 回，本期 4 回（分别至三庙、峰占、鹤峰、扶垭）。整个站区规划采用东西向布置。站区进站道路从南侧 R60 县道引接，站址与 R60 县道引接长度约 44m，路面宽 4m，转弯半径 9m。

2.1.5.1 变电站工程

1、站址方案

拟建站址行政区域属于阆中市鹤峰乡石曲子村五组，用地范围内自然地形西高东低，地势坡度较缓，站址紧靠乡村公路，站区进站道路从南侧 R60 县道引接，交通便利。

2、变电站建设规模

（1）主变压器：本期 1×10MVA，最终 2×10MVA；额定容量比：10MVA/10MVA；变压器型式：三相双绕组油浸自冷式有载调压；电压比：35±3×2.5%/10.5；接线组别：YN，d11；额定阻抗 U_d%：7.5。

（2）35kV 侧出线：最终 2 回，本期 2 回（1 回至千佛变，1 回备用至石滩变）；

（3）10kV 侧出线：最终 8 回，本期 4 回（分别至三庙、峰占、鹤峰、扶垭）；

（4）无功补偿：终期 2×2004kVar，本期 1×2004kVar。

3、进站道路和交通运输

站区进站道路从东侧的乡村道路上引接，站址与乡村道路引接长度约 42.5m，路宽 4m，转弯半径 9m，交通便利。引接的乡村道路为约 5.0m 宽的混凝土路面，目前路况良好，无需改扩建。本工程主变由厂家经铁路运输到阆中市火车货运站，然后厂家用平板车经 G347 国道、R60 县道，再沿进站公路至变电站主变基础上就位，

公路运输全程约 75.4 公里。整个大件运输道路条件较好，经现场实地勘察，无制约大件运输的路障、空障。

4、平面布置

变电站长 54.50m，宽 34.00m，站区平面布置采用东西长方形展布。10kV I 段配电装置及 35kV 配电装置布置在位于站区东北侧的一次设备预制舱内；10kV II 段配电装置布置在位于站区西北侧的一次设备预制舱内（远期）。二次屏柜布置在站区西北侧的二次设备预制舱内。35kV 及 10kV 均采用电缆出站；10kV 电容器组户外布置于站区西南侧。35kV 站用变、10kV 站用变户外布置于站区西北角。避雷针位于站区的西北角。一体化辅助用房布置在所区的东北角。1#主变布置于站区的东南侧；2#主变布置于站区的西南侧；站内道路布置在站内中间，为“T”字形布置。

站区按平坡式布置考虑，设计坡度由西至东取 2%，建筑物室内设计地坪高出室外地坪 0.30m。

变电站内道路主要道路宽 4.0m，消防通道宽 4.0m，转弯半径根据运输及消防要求采用 9m，站区道路采用郊区型沥青混凝土路面。站区道路路面设计纵向坡度与场地坡度一致，即由北到南侧取 2%，按公路 II 级设计。站区道路设置了回车场，可达到每一个配电区域实施作业；变电站道路的设置均满足主变压器、大型装配式预制件、预制舱式二次组合设备等整体运输的要求。

根据生产运行的需要，站内配电装置场地等空地上各铺 100mm 厚碎石、100mm 厚 C15 砼，不设操作地坪。

变电站大门采用电动平开门，大门高度不低于 2.3m，门板采用不锈钢材质。为保证安全生产及便于管理，变电站采用实体围墙与外界环境隔离，围墙对站内高 2.3m。围墙采用装配式围墙，装配式围墙板和抗风柱均采用 C30 混凝土预制，采用清水混凝土工艺，工厂化制作，装配式围墙板厚 80mm。站外排水沟沿围墙四周设置，排水沟宽 0.50m，纵向排水坡度 $\leq 0.5\%$ 。

站区内室外电缆沟一般地段采用钢筋混凝土底板素混凝土电缆沟壁，宽度 $\geq 1\text{m}$ 或过道路地段采用钢筋混凝土结构，不设电缆支沟。主变区域为了防止油污进入电缆沟内，全站盖板均采用卡槽式连接的无机复合沟盖板。电缆沟断面主要有 $0.8 \times 0.8\text{m}$ 、 $1.0 \times 1.1\text{m}$ 、 $1.1 \times 1.8\text{m}$ 三种。

5、竖向布置

站址地势平整，变电站场地平整标高根据进站道路坡度要求、土石方挖填平衡、

水文地质条件、防洪及内涝、规划等因素综合确定。本工程在满足各方面条件下，主要根据土石方挖填平衡确定变电站场平标高为 742.00m，场内设计高程为 742.17m~745.20m，总体呈现西北侧高、东南侧低的地势。根据站址水文资料，结合运行管理模式，站区考虑采用平坡式布置，由于站址场地面积小，站区由北至南坡度取 2%。

站区经过场平后，将在站场东北侧形成填方边坡，在北侧及进场道路两侧形成挖方边坡，沿边坡底设置 C20 混凝土重力式挡土墙，挡土墙工程量为 521.7m³。边坡中间部分设置植物护坡 463.25m²，其中方格形截水骨架植物护坡 429.53m²，植草护坡防护面积 33.72m²。

站区场地排水采取由西向东方向 2%排水坡度。变电站站内场地采取有组织排水，将站区雨水集中收集后，由站区围墙外排水沟将站区雨水收集后最终通过排水管排至站区南侧的站外排水沟内。主体设计围墙外排水涵管 60m，采用 DN500PE 管；排水沟长 260m，矩形断面，C20 素砼，宽×深（0.5×0.5m），纵向排水坡度 0.5%，排水标准为 10 年一遇。

2.1.5.2 线路工程

1、基本情况

南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程：线路起于已建千佛 35kV 变电站扩建 35kV 间隔，止于拟建鹤峰 35kV 变电站开关柜。线路路径全长约 8km，其中单回路架设路径长约 7.83km，电缆敷设路径长约 0.17km。共新建塔基 29 基，其中单回路直线塔 14 基、单回路耐张塔 15 基。

主要技术指标详见表 2-1-3。

表 2-1-3 主要技术指标

| 线路名称 | 南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程 | | | | |
|--------|---|--------|------|-------|---------|
| 起迄点 | 起于已建千佛 35kV 变电站 35kV 进出线扩建门架 止于拟建鹤峰 35kV 变电站 35kV 进出线柜 | | | | |
| 电压等级 | 35kV | | | | |
| 线路长度 | 8km（其中电缆 0.17km，架空 7.83km） | | | 曲折系数 | 1.06 |
| 杆塔用量 | 冰区划分 | 杆塔总数 | 转角次数 | 平均档距 | 平均耐张段长度 |
| | 5mm 冰区 | 29 | 11 | 325 米 | 557 米 |
| 导线 | JL/G1A-185/30 | | | | |
| 电缆 | ZR-YJV22-26/35-3×240 | | | | |
| 地线 | OPGW-50 | | | | |
| 绝缘子 | U70BP/146-1 玻璃绝缘子 | | | | |
| 防振措施 | 防振锤、预绞丝护线条 | | | | |
| 沿线海拔高度 | 370~800m | | | | |
| 气象条件 | 最大风速：25m/s；最大设计覆冰：5mm | | | | |
| 污区划分 | C 级污区（统一爬电比距 44mm/kV） | | | | |
| 地震烈度 | VI | 年平均雷电日 | | 40 | |

2 项目概况

| | | | |
|------|------------------------------|--------|-------|
| 沿线地形 | 丘陵 70%、山地 30% | | |
| 沿线地质 | 普通土：松砂石：岩石=20%：30%：50% | | |
| 铁塔型式 | 采用国家电网通用设计 35-CB21D 型单回路铁塔模块 | | |
| 基础型式 | 掏挖基础、挖孔基础 | | |
| 接地型式 | 水平浅埋风车放射接地装置 | | |
| 汽车运距 | 40km | 平均人力运距 | 0.5km |
| 房屋跨越 | 无 | | |
| 林区长度 | 4.8km(普通林区) | | |

2、交叉跨越及廊道

经收资及现场调查，线路沿线分布有四川构溪河湿地自然保护区，目前已取得自然资源局同意意见。根据收资和实地踏勘走访调查，沿线无地震观测台站、炸药库、军事设施等重要设施的分布，千佛变西南侧约 30km，分布在建的阆中机场。本工程不涉及跨越高速、高铁以及重要输电线路的“三跨”设计。根据主体设计的线路走向，线路主要交叉跨越的情况：110kV 线路 14 次、400V 以下电力线路 19 次、通信线 25 次、公路 1 次、乡村公路 18 次、河沟 1 次。详见表 2-1-4。

表 2-1-4 主要技术指标

| 序号 | 被跨越物 | 跨越次数 | 备注 |
|----|-------------|------|---------|
| 1 | 10kV 电力线路 | 14 | 跨越 |
| 2 | 400V 以下电力线路 | 19 | 跨越 |
| 3 | 通信线 | 25 | 跨越 |
| 4 | 公路 | 1 | G347 国道 |
| 5 | 乡村公路 | 18 | 跨越 |
| 6 | 河沟 | 1 | 跨越，不通航 |

3、塔型规划及基础

(1) 塔型规划

本线路工程设计执行《架空输电线路掏挖基础技术规定》（Q/GDW11330-2014），杆塔选用国家电网公司 35kV 通用设计（2024 版）中的 35-CB21D 模块铁塔。根据本工程所使用铁塔的基础作用力，结合沿线的地形、地质、水文气象条件，遵循“资源节约，环境友好”的原则，选择适用于本工程地形、地质条件下的现浇人工挖孔基础、机械挖孔基础和掏挖基础型式，减少塔基开方量，尽量维持塔基的原始地貌，减轻水土流失。

本次线路工程共新建塔基 29 基，其中单回路直线塔 14 基、单回路耐张塔 15 基。项目铁塔型号、数量、见表 2-1-5；根开表见表 2-1-6。

表 2-1-5 线路工程塔基一览表

| 序号 | 类别 | 塔型 | 转角度数(度) | 呼高(m) | 数量(基) | 汇总数量(基) |
|----|--------|---------------|---------|-------|-------|---------|
| 1 | 单回路直线塔 | 35-CB21D-Z1 | | 27 | 1 | 1 |
| 5 | | 35-CB21D-Z2 | | 21 | 1 | 8 |
| 6 | | | | 24 | 1 | |
| 7 | | | | 27 | 3 | |
| 8 | | | | 30 | 3 | |
| 10 | | 35-CB21D-Z3 | | 30 | 3 | 3 |
| 17 | | 35-CB21D-Z3GG | | 24 | 1 | 2 |

2 项目概况

| 序号 | 类别 | 塔型 | 转角度数(度) | 呼高(m) | 数量(基) | 汇总数量(基) |
|----|--------|-------------|--------------|-------|-------|---------|
| 18 | | | | 30 | 1 | |
| 21 | 单回路耐张塔 | 35-CB21S-J1 | 0~20 | 24 | 6 | 6 |
| 26 | | 35-CB21S-J2 | | 24 | 3 | 3 |
| 28 | | 35-CB21S-J3 | 40~60 | 24 | 1 | 1 |
| 30 | | 35-CB21S-J4 | 60~90 兼 0~90 | 24 | 5 | 5 |
| 32 | 合计 | | | | | 29 |

表 2-1-6 根开表

| 桩号 | 塔基型号 | 呼高(m) | 基础跟开(m) | 占地面积(m ²) |
|-----|---------|-------|---------|-----------------------|
| J1 | 06B2-J4 | 24 | 4.76 | 22.66 |
| J2 | 06B2-J4 | 24 | 4.76 | 22.66 |
| J3 | 06B2-J2 | 24 | 4.455 | 19.85 |
| Z1 | 06B2-Z2 | 27 | 3.054 | 9.33 |
| Z2 | 06B2-Z2 | 21 | 2.579 | 6.65 |
| J4 | 06B2-J2 | 24 | 4.455 | 19.85 |
| Z3 | 06B2-Z3 | 30 | 3.321 | 11.03 |
| Z4 | 06B2-Z3 | 30 | 3.321 | 11.03 |
| J5 | 06B2-J3 | 24 | 4.76 | 22.66 |
| J6 | 06B2-J2 | 24 | 4.455 | 19.85 |
| Z5 | 06B2-Z3 | 30 | 3.321 | 11.03 |
| J7 | 06B2-J4 | 24 | 4.76 | 22.66 |
| J8 | 06B2-J4 | 24 | 4.76 | 22.66 |
| Z6 | 06B2-Z1 | 27 | 3.054 | 9.33 |
| Z7 | 06B2-Z2 | 30 | 3.289 | 10.82 |
| J9 | 06B2-J1 | 24 | 4.46 | 19.89 |
| Z8 | 06B2-Z2 | 27 | 3.054 | 9.33 |
| J10 | 06B2-J1 | 24 | 4.46 | 19.89 |
| Z10 | 06B3-Z3 | 24 | 2.841 | 8.07 |
| J11 | 06B2-J1 | 24 | 4.46 | 19.89 |
| J12 | 06B2-J1 | 24 | 4.46 | 19.89 |
| Z11 | 06B3-Z3 | 30 | 3.321 | 11.03 |
| Z12 | 06B2-J1 | 24 | 4.46 | 19.89 |
| Z13 | 06B2-Z2 | 27 | 3.054 | 9.33 |
| Z14 | 06B2-Z2 | 24 | 2.814 | 7.92 |
| Z15 | 06B2-J1 | 24 | 4.46 | 19.89 |
| J13 | 06B2-J4 | 24 | 4.76 | 22.66 |
| J14 | 06B2-Z2 | 30 | 4.455 | 19.85 |
| J15 | 06B2-Z3 | 30 | 4.76 | 22.66 |
| 合计 | | | | 472.22 |

(2) 基础

根据本工程地形、地质特点及所选塔型，本工程铁塔基础型式规划如下：

1) 掏挖基础

掏挖基础是目前使用最多的一种原状土基础型式。采用这种基础型式，从设计

上可以利用原状岩土自身的力学性能提高基础的抗拔、抗倾覆承载能力，减少由于大开挖对边坡的破坏，提高地基的稳定性；主柱配置钢筋，可以进一步减小基础断面尺寸，节省材料量；从施工上基坑开挖量小，不用支模、无须回填，减少了施工器具的运输和施工难度；从经济上节省投资；从环境上减少了开方和弃渣对地表植被的破坏和污染。

在本工程中该基础型式主要用于无地下水、地质条件较好且能够掏挖成型的塔位。

2) 挖孔基础

该基础在地形复杂、场地狭窄、高差较大，基础外露较高、基础荷载较大的塔位使用时具有明显的优势。该基础施工开挖量较少，施工对环境的破坏小，能有效保护塔基周围的自然地貌。由于埋深较深，它不但能满足基础的保护范围要求，也能有效地保持边坡的稳定。但基础施工要求高、难度较大，基础混凝土量较大，综合造价高。该基础根据实际的地形及地质情况选用。

表 2-1-7 基础型号及数量表

| 基础类型 | 基础型号 | 数量 | 单个砼 | 单个耗钢量 |
|-------|----------|----|------------|---------------|
| | | | (方/个) | (kg/个) |
| 掏挖式基础 | ZTW16 | 12 | 3.22~3.55 | 147.06~169.07 |
| 掏挖式基础 | ZTW18 | 18 | 3.67~3.98 | 186.14~213.62 |
| 掏挖式基础 | JTW19 | 14 | 4.86~5.25 | 246.04~279.77 |
| 掏挖式基础 | JTW20 | 4 | 302.29 | 5.26 |
| 挖孔桩基础 | WK(Z)J09 | 68 | 4.25~6.184 | 382.69~559.04 |

(3) 接地

本工程接地装置推荐采用水平浅埋接地圆钢和深埋接地小环方式。水平浅埋接地装置按方环放射型布置，方环尺寸随铁塔根开变化。为了达到最好的接地效果，有场地的地方接地射线应敷设成风车型。为了增强防腐效果，接地引下线及接地体均采用 12 镀锌圆钢。接地引下线要求逐腿引下，引下线应采用双螺栓紧固方式。

(4) 塔基排水

位于斜坡的塔基表面应回填成斜面，恢复自然排水。对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位，要求开挖排水沟，并接入原地形自然排水系统，排水沟采用浆砌块石排水沟，初步考虑布置排水沟 200m，截排水沟过水断面为(50cm+40cm)×40cm 梯形，外侧采用浆砌石衬砌，壁厚 24cm，排水标准为 5 年一遇。

(5) 塔基防护

结合本工程地形、地貌塔基防护重点为：

①采用“基础立柱出露地面高度的无级调节”，使铁塔与地形较好吻合，既满

足上拔稳定要求，最大限度保护塔基

②在土质条件适宜的情况下，优先考虑采用原状土基础，保护塔基稳定，并减少对环境的不良影响。

③塔位有坡度时，为防止上坡侧汇水面的雨水、山洪及其它地表水对基面的冲刷影响，对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位均需在塔位上坡侧，依山势设置弓形排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面的地表水。

④对塔位表层无植被或植被很稀疏、边坡较缓的塔基，为防止水土流失，可采取人工植被，保护基面及边坡。

⑤对塔位表层无植被或植被稀疏、边坡较陡的塔位，为防止水土流失，采取堡坎、护坡。

2.1.5.3 扩建工程

千佛 35kV 变电站位于南充阆中千佛镇，为常规站 2010 年 6 月投运，设 35kV、10kV 两个电压等级，目前已上主变 4+10MVA，35kV 出线终期 2 回，已出线 1 回接 35kV 石滩。35kV 目前采用单母线接线方式，配电装置采用户外软母线半高型、瓷柱式断路器单列布置。

本工程需扩建一个 35kV 出线间隔，出线方式采用电缆直埋，电缆路径长度约 40m。

本工程扩建是在原预留的间隔内扩建，位于站内南部，35kV 配电装置场地，面对出线方向从左向右第 3 间隔。不新征地，总平面图布置同现状，无给排水、暖通及建筑物内容。项目预计破坏及恢复碎石场地（10~40 碎石铺面 100mm 厚，底层 C20 素混凝土 100mm 厚）60m²，故扰动面积为 60m²。

2.2 施工组织

2.2.1 施工组织管理及实施

1、施工组织管理

为确保工程质量和工期，建设单位应组建精干有效的管理机构，严格控制施工进度和质量。路段应根据工程数量、施工难易、工期安排等划分施工单元，施工单位采用公开招标方式确定，借此可选择资质条件优良的施工队伍，保证工程质量，降低工程造价。

工程实施中必须认真贯彻“百年大计，质量第一”的方针和国家有关质量法规，实行项目法人责任制、工程招投标制、监理制和合同管理制，强化质量管理，形成一套

行之有效的质量管理体系。

(1) 项目法人责任制

实行项目法人责任制是为了强化建设单位的责任意识，确保工程质量。

(2) 招投标制

1) 招标范围

为了保证工程质量和工期，降低造价，按照国家有关规定，工程设计、土建工程施工、设备安装、交通工程、设备采购均应按照国家招投标法，采用公开招、投标方式，选择设计、施工、监理单位及设备生产厂家。

2) 招标组织形式

招标组织形式根据实际情况由业主自行组织或委托代理，采取国内招标形式。评标机构由招标人和评标委员会组成，评标委员会进行独立评标工作。勘察设计评标委员会的专家人员从专家库随机抽取，施工评标委员会的专家人员从评标专家库随机抽取，人员数量将依据每次招标的项目数量和工程特点来确定。

(3) 工程监理制

按照交通部有关高等级公路建设的规定，本项目参照国际惯用的 FIDIC 条款，采取监理负责制，并且对工程监理单位实行公开招标。监理单位必须持有有效资质证书，按照合同规定向现场派驻相应的监理机构、人员和设备。监理人员必须持有相应的证书，严格执行法律、法规、技术标准、规范，切实履行监理合同，遵守职业道德。

(4) 合同管理制

实行严格的合同管理制，是要施工单位严格按照合同施工，保证工程质量和工期，减少投资，降低造价。

施工单位必须具备与所投标项目相应的有效资质和资信等级。根据合同和承接项目的技术水平选配强有力的项目经理部班子，建立“横向到边，纵向到底，控制有效”的质量自检体系，认真按施工组织设计和阶段施工计划安排施工，禁止转包和违规分包，严格执行监理指令。

2、施工组织实施原则

本项目施工组织应结合区域气候水文特征，充分考虑项目区雨热同季，河流及其支流汛期与雨季基本一致的特点，尽量同时组织施工力量进行施工，让雨季以及冬季施工带来影响尽量减到最小，让各施工单位应制订周密的施工进度计划，组织优秀精良的施工队伍，配备先进的施工机械设备，采购充足且质量合格的筑路材料，同时加强

各分项工程施工的衔接与配合，切实采取有效措施保证施工进度的顺利推进。

2.2.2 施工布置

2.2.2.1 施工条件

1、交通条件

拟建站址行政区域属于阆中市鹤峰乡石曲子村五组，用地范围内自然地形西高东低，地势坡度较缓，站址紧靠乡村公路，交通运输方便。本工程线路路径所经地段，沿线乡村公路和机耕道分布密集，均可作为运输道路，全线交通运输、运行维护均较方便。

2、施工用水

根据走访调查，站址公路旁有自来水管线接入满足施工用水和生活用水。

3、施工用电

从附近 10kv 千三线 066#杆引接作为施工电源，路径长度约 50m。

4、施工通讯

施工通信可租用当地邮电局市话一部并作为变电站投运后的备用通信。

5、施工队伍及设备

施工队伍通过招投标方式，择优选择有能力承担本工程的专业施工企业。工程所需的机械设备由中标企业自行解决。阆中市及周边有丰富的劳动力资源，可为本工程提供充足劳动力。

2.2.2.2 电缆直埋施工场地

变电站工程施工场地主要为临时材料堆放，在站址范围一角堆存，满足施工条件要求，未新增占地。新建变电站站外电缆直埋 0.13km，千佛 35kV 变电站扩建出线间隔，出线方式采用电缆直埋，站外电缆路径长度约 0.04km，电缆直埋开挖宽度为 1.55m，外扩 2.45m 作为施工场地区以作为临时堆土用，施工完毕之后恢复原地貌，新建、扩建站外电缆直埋区及施工场地区面积均计入临时占地范围内；场内电缆直埋施工场地位于变电站永久占地范围内，不重复计列占地面积。

2.2.2.3 塔基施工场地

本项目线路工程大多依公路而设，多沿山体走线，山下公路村镇较多，因此不集中设施工营地，施工项目部可租用线路附近村镇现有房屋。

塔基基础施工场地以单个塔基为单位零星布置，根据塔基根开大小和场地地形坡度，布置塔基临时施工场地，主要包括部分塔基施工临时看守工棚、临时堆土(大

部分堆置于塔腿下)或材料临时堆放等,该部分面积均计入塔基施工临时占地范围内。根据其它线路施工现场调查,结合本工程实际需要,本工程塔基占地外扩 2m 区域为塔基施工场地范围,占地面积约为 0.13hm²。

2.2.2.4 牵张场

为满足施工进度以及张力放线的需要,输电线路沿线需设置牵张场地牵张场地包括牵引场地和张力场地。张力场平面布置包括施工通道、机械布置区(张力机)、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区等,每处占地 400m²。牵引场布置包括施工通道、机械布置区(牵引机),每处占地 100m²。

根据主体设计,拟考虑两端或中间位置布设牵张场,工程全线共设牵张场 3 处,尽量选用道路旁平整空地,占地类型均为林地,总占地面积 0.15hm²。

2.2.2.5 材料站

本项目材料站的设置采取临时租用沿线附近的民房或院坝解决,主要用于存放塔材、物资以及设施,以满足线路的施工材料供应要求。经统计,本项目线路工程共需设置材料站 1 处,均为租用,本方案不将其计入防治责任范围。

2.2.2.6 施工道路布置

(1) 施工便道

本项目线路工程交通运输主要依托公路和乡道进行运输,其交通条件较好。塔基多沿山体走线,修建施工便道成本高,恢复难,上山段采用其他运输方式,故不新建施工道路。

(2) 人抬道路

输电线路工程建设当中,建筑材料、杆塔材料等需要往塔基场地运输,外部运输到距离塔基场地最近处后由人抬的方式进行运输。本工程主要采用人抬道路进行运输,而人抬道路属于施工临时道路,根据线路的地形、地貌的情况不同,每个塔基的人抬道路长度、布置条件也不尽相同。根据主体工程设计,人抬道路利用现有乡村公路、田坎、上山小道、乡间小路等连接至塔基位置,本工程新建人抬道路约 1.0km,规划人抬道路宽 0.8m,占地面积 800m²,占地类型均为林地。

2.2.2.7 表土临时堆放场布置

根据各个塔基、临时场地的扰动情况,施工前对破坏且具备剥离条件的区域进行表土剥离,剥离后的表土临时堆置于场内,不新增场地以堆置表土。

变电站表土剥离后堆放在东南角，线路工程区剥离的表土堆存于各分区施工场地范围内，应拍实四周边坡并采取苫盖等防护措施，考虑土体堆存稳定，应拍实四周边坡并采取苫盖等防护措施，堆土平均堆高为 2.5m~3m，堆土边坡坡比为 1:1.5。周围采取临时拦挡做防护，并在上部铺设防雨布遮盖，以减少产生水土流失。

2.2.3 施工工艺与方法

线路工程施工分为以下几个阶段：一是施工准备；二是杆塔基础施工；三是铁塔组立；四是铁塔架线；五是接地等附件安装及消缺等。对场地水土保持扰动较大的是杆塔基础施工阶段。

(1) 施工准备

施工准备阶段主要是人员组织；建筑材料、塔材的制备；选取临时场地，设人抬道路。

(2) 基础施工

按照设计的基础型式进行土石方开挖，控制开挖范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原状土，以利于水土保持要求和塔基边坡的稳定。岩石和地质比较稳定的塔位，在设计允许的前提下，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方的开挖量。基础施工按设计要求进行施工。

为减少砂石含泥量，保证混凝土强度，采取砂石于地面隔离的堆放(砂石堆放在彩条布上面)。基础拆模后，经监理验收合格进行回填，回填土按要求进行分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物。

对降基较大的塔位，在坡脚修筑排水沟，在坡顶修筑截水沟，有效地疏导坡上的水流，防止雨水对已开挖坡面和基面的冲刷；施工中保护边坡稳定和尽量不破坏自然植被，对开挖产生的土石方进行妥善处理。

基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇制基础，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖大时，尽量减少对基底土层的扰动。

(3) 铁塔组立

铁塔在组立及架线施工时，无需砍伐线路沿线的林木。

铁塔组立：可采用拉线悬浮抱杆分段分片吊装；外拉线悬浮抱杆分解组装方法。

①分段分片吊装：将吊端在地面分片组装，吊至塔上合拢，地线支架与最上段塔身同时吊装。吊装或大件吊装时，吊点位置要有可靠的保护措施，防止塔材出线硬弯变形。

②抱杆提升：用钢丝绳将其一端固定在已组塔顶端，另一端通过抱杆底部的朝地滑车、组塔顶端对角侧的转向滑车及塔底的转向滑车，到机动绞磨后提升，提升时要缓慢同步送出上拉线，抱杆升到位后调增好上下拉线及抱杆倾角，即可继续吊装。

(4) 架线及附件安装

架线及附近安装时，根据地形地面情况及林地分布情况，采用人工展放引绳，张力放线的工艺。

①牵张力放线施工方法

线路在经过地形相对平缓及林木稀疏处采用牵张力放线施工方法。施工单位根据自身条件选择一牵四或一牵二两种放线方法。

当导线采用一牵四方式张力放线时，每四根子导线应基本同时紧线，同时观测弧垂，并及时安装附件；当导线按一牵二方式张力放线时，先将四根子导线展放完毕，再将四根子导线同时紧线或分两次紧线；导、地线在放线中应防止导、地线落地拖拉及相互摩擦。

紧线按：地线→导线顺序紧线，紧线布置与常规放线相同，导、地线采用直线塔紧线，耐张塔高空断线、高空压接、平衡对外拉下方式。

②交叉跨越施工方法

在跨越公路施工时应搭设临时跨越架，以免阻碍交通或损坏导线。

(5) 消缺及调试

对施工中或调试运行中发生异常的设备，组织人员进行消除缺陷。

2.3 工程占地

本项目总占地面积为 0.69hm²，其中永久占地 0.26hm²，临时占地 0.43hm²，规划前项目区占地类型耕地、林地和公共管理与公共服务用地，规划后占地类型为公共管理与公共服务用地。各工程占地面积及占地类型见下表：

表 2-3-1 工程占地类型面积统计表

| 项目组成 | | 占地性质(hm ²) | | | 占地类型(hm ²) | | | 小计 |
|-------|-------------|------------------------|------|------|------------------------|------|-------------|------|
| | | 永久占地 | 临时占地 | 小计 | 耕地 | 林地 | 公共管理与公共服务用地 | |
| 变电站工程 | 变电站 | 0.19 | | 0.19 | 0.01 | 0.18 | | 0.19 |
| | 进站道路 | 0.02 | | 0.02 | | 0.02 | | 0.02 |
| | 小计 | 0.21 | | 0.21 | 0.01 | 0.20 | | 0.21 |
| 线路工程 | 电缆直埋工程及施工场地 | | 0.07 | 0.07 | 0.07 | | | 0.07 |

| | | | | | | | | |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 塔基工程及塔基施工场地 | 0.04 | 0.13 | 0.17 | 0.02 | 0.15 | | 0.17 |
| | 牵张场 | | 0.15 | 0.15 | | 0.15 | | 0.15 |
| | 人抬道路 | | 0.08 | 0.08 | | 0.08 | | 0.08 |
| | 小计 | 0.04 | 0.43 | 0.47 | 0.09 | 0.38 | | 0.47 |
| 扩建工程 | 出线间隔 | 0.01 | | 0.01 | | | 0.01 | 0.01 |
| | 小计 | 0.01 | | 0.01 | | | 0.01 | 0.01 |
| 合计 | | 0.26 | 0.43 | 0.69 | 0.10 | 0.58 | 0.01 | 0.69 |

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

1、表土剥离情况分析

本工程可剥离表土的区域为变电站工程区、电缆直埋区及施工场地区、塔基及塔基施工场地中塔腿及余土摊平区域以及水泥拌合区域，其中砂石材料堆放场地，按文明施工的要求，需要对原材料采用彩条布进行隔离，故可不剥离该区域；牵张场区机械固定处以开挖为主，其他为临时占压，施工周期极短，不剥离对表土保护更优；人抬道路区线性布置，堆存困难，且坡度较大，开挖深度小，单独剥离不具备条件，故不建议表土剥离；扩建工程出线间隔位于已有变电站硬化地面，无表土剥离条件。

根据各工程区复核后的占地类型、工程施工扰动特点以及表土厚度及分布均匀程度、土壤肥力、施工条件等因素分析，变电站工程占地范围可剥离表土的面积为 2128m²，平均可剥离厚度为 0.2m，可剥离表土量 425.6m³，剥离的表土堆存于站区东南角；线路工程占地范围可剥离表土的面积为 2387m²，平均可剥离厚度为 0.2m，可剥离表土量 477m³，剥离的表土堆存于各分区的施工场地范围内。表土堆存区域应拍实四周边坡并采取苫盖等防护措施，堆土平均堆高为 2.5m~3m，堆土边坡坡比为 1:1.5。

从塔基的基础型式可知，塔腿处开挖范围较小，施工中以临时堆土、材料堆放等占压形式为主，考虑场地地形坡度、施工难度等因素，对坡度相对较缓，场地占压强度高、余土摊平的区域，且表层土厚度达到 10cm 的场地区域可进行表土剥离，相对来说表土保护效益最高。牵张场使用期较短，以临时占压为主，仅机械固定时需要局部开挖；人抬道路使用期较短，以占压为主，部分路段的修整，对原地表不会造成大的土壤流失，施工结束后进行土地疏松平整后撒草即可。如果进行表土剥离，会对土壤造成重复扰动，使其造成水土流失，因此不建议进行表土剥离。

2、表土回覆情况分析

施工后期，变电站工程设置植草护坡区域需要进行表土回覆工程，绿化建设规划总面积为 0.05hm²，覆土厚度约为 0.20m，回覆表土实际需 0.01 万 m³，剩余 0.03 万 m³ 表土就近运至线路工程区进行回覆。

施工后期，线路工程所剥离的表土全用做电缆直埋及施工场地、塔基及塔基施工场地所占临时占地迹地恢复前的表土回覆，覆土面积为 0.20hm²，覆土厚度为 0.40m，回覆表土实际需 0.08 万 m³，多余 0.03 万 m³ 土石方来源于变电站工程剥离表土。

表土平衡见下表：

表2-4-1表土量平衡表

| 项目组成 | 剥离面积 (hm ²) | 剥离厚度 (m) | 剥离量 (万 m ³) | 覆土面积 (m ²) | 覆土厚度 (m) | 覆土量 (万 m ³) | 借方 |
|-------|----------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------|
| 变电站工程 | 0.21 | 0.2 | 0.04 | 0.05 | 0.20 | 0.01 | 无借方。项目规模较小，充分利用了表土资源，无弃方。 |
| 线路工程 | 0.24 | 0.2 | 0.05 | 0.20 | 0.40 | 0.08 | |
| 总计 | 0.45 | / | 0.09 | 0.25 | / | 0.09 | |

2.4.2 土石方平衡

本工程属于新建、建设类项目，土石方均产生于建设期，根据项目特点及工程区地形地貌等条件，工程建设过程中土石方主要来源于：站区场地平整、进站道路工程、建构物基础开挖余土、管沟、挡土墙、碎石场地、超深换填、电缆直埋、塔基基坑开挖等方面。场地内需要回填的地方主要有地形低洼区域回填以及绿化用土等部位。

2.4.2.1 变电站工程

1、站区场地平整

站区场地平整土石方量：挖方 241.88m³，填方 1207.64m³。

2、进场道路及边坡挡墙

进场道路及边坡挡墙土石方量：挖方 862.35m³，填方 716.59m³。

3、建构物基础、地下管沟开挖

建构物基础：挖方 600m³，无填方。

4、碎石场地、超深换填

管沟、碎石场地、超深换填工程土石方量：挖方 220m³。

2.4.2.2 线路工程

1、电缆直埋

电缆直埋土石方量：电缆场外直埋 0.17km，电缆直埋开挖宽度为 1.55m，开挖深度为 1.30m，挖方 342.55m³，施工后期全部回填覆盖于迹地恢复，填方 342.55m³。

2、塔基基坑开挖

塔基基坑开挖土石方量：塔基基坑开挖 653.63m³，施工后期全部回填覆盖于迹地恢复，填方 653.63m³。

2.4.2.3 扩建工程

扩建工程开挖土石方量为 0.01 万 m³，回填土石方量为 0.01 万 m³。

2.4.2.4 项目土石方总量

经计算：变电站工程项目区共计挖方量为 0.23 万 m³（其中表土剥离 0.04m³、普通土石 0.19 万 m³），填方量为 0.20 万 m³（其中表土回填 0.01 万 m³、普通土石 0.19 万 m³）。

线路工程项目区共计挖方量为 0.15 万 m³（其中表土剥离 0.05 万 m³、普通土石 0.10 万 m³）；填方量为 0.18 万 m³（其中表土回覆 0.08 万 m³、普通土石 0.10 万 m³）；本项目所有挖方都进行综合利用于本项目的填方；

扩建工程开挖土石方量为 0.01 万 m³，回填土石方量为 0.01 万 m³。

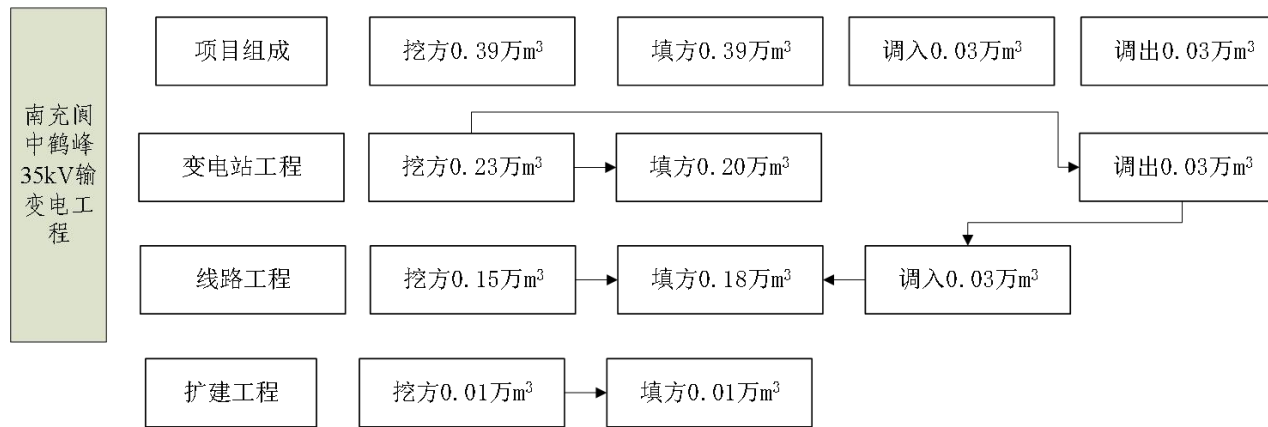
经土石方平衡，本项目土石方挖方总量为 0.39 万 m³（其中表土剥离 0.09 万 m³、普通土石 0.30 万 m³），回填总量为 0.39 万 m³（其中表土剥离 0.09 万 m³、普通土石 0.30 万 m³），土石方达到平衡，无弃方。

土石方平衡见下表 2-4-2、土石方流向框图见下图 2-4-1:

表2-4-2土石方平衡表

单位: 万 m³

| 项目组成 | 挖方 | | | 填方 | | | 调入 | 调出 | 借土 | 弃方 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|----|
| | 表土 | 土石方 | 小计 | 表土 | 土石方 | 小计 | | | | |
| 变电站工程 | 0.04 | 0.19 | 0.23 | 0.01 | 0.19 | 0.20 | | 0.03 | | |
| 线路工程 | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.08 | 0.10 | 0.18 | 0.03 | | | |
| 扩建工程 | | 0.01 | 0.01 | | 0.01 | 0.01 | | | | |
| 合计 | 0.09 | 0.30 | 0.39 | 0.09 | 0.30 | 0.39 | 0.03 | 0.03 | | |



2-4-1 土石方流向框图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

受地形影响，本工程需迁改 10kV 线路 1 处，共计 0.5km（J11 大号侧方向）；采用货币补偿方式，本项目只计列迁改工程涉及费用，迁改工程量不计入本项目，水土流失防治责任由改建方承担；项目不涉及移民安置问题。

2.6 施工进度

工程预计 2025 年 3 月 25 日开工，2026 年 3 月 25 日建成，建设工期 13 个月。项目施工进度安排详见表 2-6-1：

表2-6-1工程主体设计施工进度表

| 序号 | 项目名称 | 2025 年 | | | | | | | | | | 2026 年 | | |
|----|-------|--------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|--------|----|----|
| | | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
| 1 | 施工准备期 | — | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 变电站工程 | | | — | | | | | | | | | | |
| 3 | 线路工程 | | | — | | | | | | | | | | |
| 4 | 竣工验收 | | | | | | | | | | | | | — |

2.7 自然简况

2.7.1 地形地貌

拟建场地属丘陵缓斜坡地貌，坡度 5~10°，地形起伏较小，地面高程 741.50m~746.0m，最大高差约 4.50m。根据现场踏勘调查，场地内及其附近无矿产资源及采空区，无文物古迹以及风景名胜分布。场地内及其附近未发现滑坡、泥石流、垮塌等不良地质作用。

2.7.2 区域地质构造及地震

1、地层岩性

经现场踏勘及相关资料显示，工程建设区域主要出露白垩系下统白龙组（K_{1b}）、苍溪组（K_{1c}）地层及第四系残坡积（Q_{4^{cl+dl}}）地层，现按由老至新的规律叙述如下：

a 白垩系

白龙组 (K_{1b}): 主要岩性为砂岩、泥岩互层, 主要分布在鹤峰变电站附近。

苍溪组 (K_{1c}): 主要岩性为砂岩、泥岩互层, 底夹砾岩。沿线均有分布。

b 第四系

第四系残坡积地层 (Q_{4^{ch+dl}}): 主要为棕黄色、褐黄色粘性土, 含少量碎石, 厚度随地形起伏而变化大, 一般在山脊、山顶上厚度相对较薄, 为基岩上覆土层, 厚度一般 0.5~3.5m, 在地势低洼的沟槽内分布较厚, 最厚达 10 余米。沿线均有分布。

根据地基岩土的特征、分布, 铁塔基础的埋深和技经标准, 线路沿线的岩土比例划分为普通土: 松砂石: 岩石=20%: 30%: 50%。

2、抗震设防烈度及分组

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) 及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015) 附录 A、附录 B, 本线路场地类别按 I 1~II 类场地考虑, 设计基本地震加速度为 0.05g, 设计特征周期为 0.35s, 抗震设防烈度为 6 度, 设计地震分组为第二组。

2.7.3 气象

本工程位于阆中市境内, 阆中位于四川盆地北部, 嘉陵江中游。介于东经 105°41' ~106°24', 北纬 31°22' ~31°51' 之间。东靠巴中市、阆中市, 南连南部县, 西邻剑阁县, 北接苍溪县。

阆中市地处四川盆地东北部, 嘉陵江中上游, 属亚热带湿润季风气候区, 四季分明, 冬暖无严寒, 夏热无酷暑, 开春早, 秋季凉爽, 气候宜人。多年平均气温 16.9℃, 最冷月平均气温 6.5℃, 最热月 (8 月) 平均气温 27.9℃, 极端最高气温 38.6℃, 极端最低气温 -4.1℃, 最低气温低于 0℃ 日数 4 天。全年有霜日数 19.2 天。多年年平均降雨量为 1042.5mm, 日最大降水量 235.5mm。丰水期 7-9 月份, 降水量占全年降水量的 52.10%, 枯水期 12 月份至次年 2 月份。蒸发量多年平均为 1175.3mm, 相对湿度多年平均为 76%, 全年日照时数 1363.8h。年平均风速 1.4m/s, 最大风速 15m/s。

本工程最临近的气象站是阆中气象站, 本次收集的气象站资料区间段为 2002-2020 年。气象站基本气象统计数据见下表。

表 2.7-1 阆中气象站基本气象统计数据表

| 项目 | 阆中站 |
|------------|-------|
| 年平均气压 (hb) | 969.6 |
| 年平均气温 (°C) | 16.9 |

| | |
|-----------------|---------|
| 极端最高气温 (°C) | 38.6 |
| 极端最低气温 (°C) | -4.1 |
| 年平均水汽压 (hb) | 15.8 |
| 年平均相对湿度 (%) | 76 |
| 年平均降雨量 (mm) | 1042.5 |
| 一日最大降雨量 (mm) | 235.5 |
| ≥0.1 毫米降水量日数(d) | 133.5 |
| ≥10 毫米降水量日数(d) | 26.9 |
| ≥25 毫米降水量日数(d) | 10.8 |
| ≥50 毫米降水量日数(d) | 3.7 |
| 年平均蒸发量 (mm) | 1175.3 |
| 年平均风速 (m/s) | 1.4 |
| 年最大风速 (m/s), 风向 | 15, NNW |
| 年平均日照时数 (h) | 1363.8 |
| 年平均大风日数 (d) | 6.3 |
| 年平均沙尘暴日数 (d) | 0 |
| 年平均雾日数 (d) | 18.3 |
| 年平均冰雹日数 (d) | 0.1 |
| 年平均雷暴日数 (d) | 35.6 |
| 年平均降雪日数 (d) | 3.3 |
| 年平均积雪日数 (d) | 0.6 |
| 年平均霜日数 (d) | 19.2 |

表 2.7-2 南充市阆中市短历时暴雨特征值表

| 时段 (h) | 均值 (mm) | Cv | Cs/Cv | 各频率暴雨强度值 (mm) | | | |
|--------|---------|------|-------|---------------|--------|--------|--------|
| | | | | P=20% | P=10% | P=5% | P=2% |
| 1/6 | 16 | 0.35 | 3.5 | 20.16 | 23.52 | 26.72 | 30.72 |
| 1 | 40 | 0.45 | 3.5 | 51.20 | 61.20 | 71.20 | 83.20 |
| 6 | 75 | 0.50 | 3.5 | 99.00 | 124.50 | 149.25 | 181.50 |
| 24 | 110 | 0.55 | 3.5 | 147.40 | 189.20 | 231.00 | 283.80 |

2.7.4 水文

阆中市水资源总量约为 680 多亿立方米，主要存在形式有地表水和地下水。地表水中主要为地表径流中的过境水，它们构成了市域水资源的主体。

在地质构造、地貌及气候的综合作用下，阆中市地表水系较为发达，属于嘉陵江流域，溪流众多，长度在 10 公里以上的河流约 100 条，流域面积在 100 平方公里以上河流约 20 条。嘉陵区内分布的河流主要有嘉陵江、曲水河、吉安河、桓子河等，可利用水资源总量 7220.8 万立方米，天然地下资源 2629.8 万立方米。

嘉陵江从北向南、纵贯全境，流经阆中、南部、仪陇(新政)、蓬安 4 县(市)和顺庆、高坪、嘉陵 3 区，境内干流长 271 公里，是流经市域的最大河流。

新建变电站站址离河较远，不受河流洪水影响；站址四周无大汇水面，不受坡面汇水影响；根据现场踏勘调查，场地地下水埋藏较深，一般大于 30 米，对基础及施工无影响。

2.7.5 土壤

项目区阆中市基带土壤为紫色土带，区内土壤类型多样，主要有潮土、黄壤、紫色土、水稻土等土壤类型。土壤耕作熟化程度高，有机质及养分含量较高，土质疏松，排水良好，保水保肥较强，适宜多种农作物生长。

本项目区土壤类型为紫色土，紫色土由侏罗纪、白垩纪紫色砂岩、泥岩时代形成的紫色或紫红色砂岩、页岩在频繁的风化作用和侵蚀作用下形成的，土壤发育较浅，土层较薄，由于紫色土母岩疏松，易于崩解，故其抗蚀性和抗冲刷能力均较弱。

项目区可剥离土壤平均厚度为 20cm。

2.7.6 植被

工程区域属亚热带常绿阔叶林区，植被种类多，有多种乔木、木和经济林木生长。由桉、柏混交林和草本植物组成自然植被。常见乔木树种有桉木、柏树、马尾松、桉树、麻栎、香樟、千丈等 37 种、61 属 96 个品种，经济林木主要有柑桔、桑树、桃、李、杏、慈竹等 11 种 62 个品种，灌木主要有黄荆、马桑、刺、野山楂等 18 个品种，草本植物有芭茅、茅草、蓑草等 33 个品种。现有林地面积占幅员面积的 30.9%，疏幼林多，成林少，防止水土流失能力弱。其中:经济林面积比重大，占林地面积的 22.7%。主要作物由水稻、玉米、红苕、小麦、油菜、花生、豆类等。本项目林草覆盖率为 60~70%。

2.7.7 水土保持敏感区

经调查，该项目所在的区域位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、城市规划区内无法避让，水土流失执行一级防护标准，符合水土保持要求。

项目区内地质构造相对稳定，无滑坡、泥石流等不良地质现象，工程地质条件好。项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域，不在湿地保护区、森林保护区等生态脆弱区，不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态环境恶化的地区，不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区范围内，未占用县级以上人民政府规划确定的基本农田保护区和国家确定的水土保持长期定位观测站。

项目区不属于重要江河、湖泊以及跨省(自治区、直辖市)的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，以及水功能二级区的饮用水源区。。

3 项目水土保持评价

对主体设计方案的“选址(线)和总体布局、施工组织、施工、工程管理、土石方平衡、水土保持措施”等方面进行水土保持分析评价,对不符合水土保持规定和要求的应提出变更或补救方案,使工程建设既达到项目建设的目的,又符合水土保持要求,达到有效控制并减少工程建设中可能产生水土流失的目的。

3.1 主体工程选址(线)水土保持评价

3.1.1 主体工程选址与水土保持法的相符性分析

本工程建设与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析见表 3-1-1。对照《中华人民共和国水土保持法》(1991 年 6 月 29 日颁布,2010 年 12 月修订,2011 年 3 月 1 日实施),本项目的建设符合水土保持相关法律、法规的要求。

表 3-1-1 本项目与《中华人民共和国水土保持法》相符性分析表

| 《中华人民共和国水土保持法》规定 | 本项目情况 | 分析评价 |
|--|--|------|
| 第十三条:不符合流域综合规划的工程方案不予批准 | 工程建设符合当地流域治理总体规划及阆中市土地利用总体规划。 | 符合要求 |
| 第二十四条:生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防和重点治理区 | 项目无法避开国家级水土流失重点治理区,采用水土流失一级防治标准,并优化施工设计。 | 符合要求 |
| 第二十五条:在山区、丘陵区、风砂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,生产建设单位应该编制水土保持方案,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方案,采取水土流失预防和治理措施 | 建设单位已委托我公司开展本项目的水土保持方案编制工作,并报水行政主管部门审批。 | 符合要求 |
| 第三十二条:在山区、丘陵区、风砂区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动,损坏水土保持设施、地貌植被,不能恢复原有水土保持功能的,应当缴纳水土保持补偿费,专项用于水土流失预防和治理 | 本方案将计列水土保持补偿费,由建设单位缴纳,专项用于水土流失预防和治理。 | 符合要求 |
| 综上所述,本项目符合水保法的相关规定 | | |

3.1.2 主体工程选址的合理性分析

对照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),本项目的建设基本符合水土保持技术规范要求,无绝对限制性因素,见表 3-1-2。

由表中可见,根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2018)中规定,项目建设应满足规范要求的强制性条款,本工程项目区不属于全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区,项目位于阆中市属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、城市规划区,执行西南紫色土区水土流失防治一级标准,本项目未占用国家

确定的水土保持长期定位观测站，也不属于基本农田保护区，工程不单独设置取土（石、料）场，本工程无重大水土保持限制性因素，符合开发建设项目水土保持技术规范要求。

表3-1-2本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》相符性分析

| 序号 | 项目 | 约束性规定 | 本项目执行情况 | 符合性 |
|-------|------------|--|---|-----|
| 3.1.1 | 工程选址 | 1.主体工程选址（线）应避让水土口水重点预防区和重点治理区。 | 本项目位于阆中市属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 | 符合 |
| | | 2.主体工程选址（线）应避让河流、护坡和水库周边的植物保护带。 | 项目区选址不涉及河流、湖泊和水库周边的植物保护带。 | |
| | | 3.主体工程选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。 | 项目区占地范围内没有监测站、试验区和观测站。 | |
| 3.1.2 | 建设方案 | 1.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。 | 根据主体工程设计资料，本工程为减少基面土石方开挖量和破坏山区植被，在山丘区塔基采用高低腿塔及主柱加高基础。在路径选择时，尽量避开植被茂密区，对线路走廊范围内不能避开的林区，采用加高塔身的方法进行高跨，或半砍的形式。 | 符合 |
| 3.1.3 | 取料场选址 | 1.严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土场。 | 本工程所需建材均在正规市场购买，不单独设取料场。 | 符合 |
| | | 2.应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调，宜避开正常可视范围。 | | |
| | | 3.在河道取土（石、砂）的应符合河道管理的相关规定 | | |
| | | 4.应综合考虑土（石、砂）结束后的土地利用。 | | |
| 3.1.4 | 弃土（石、渣）场选址 | 1.严禁在对工程设施、基础设施、工业企业、居民点等重大影响的区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。 | 本项目土石方平衡，无弃土。 | 符合 |
| | | 2.涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成的水库管理范围内。 | | |
| | | 3.应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地。 | | |
| | | 4.应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地。 | | |
| 3.1.5 | 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。 | 本项目施工区域充分利用规划红线区域，无新增扰动范围 | 符合 |
| | | 2.施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。 | 本项目剥离表土堆存于施工生产区内，并对其设计了防雨布和排水措施。 | |
| | | 3.裸露地表应及时防护，建设裸露时间，填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。 | 本方案补充设计相关临时遮盖措施，对工程区内进行临时防护。 | |

| | | | | |
|-------|------------|--|----------------------------------|----|
| | | 4.临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取论述拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。 | 对临时堆放的表土设计了临时遮盖、拦挡、排水等防护措施。 | |
| | | 5.施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施。 | 施工时产生的泥浆有沉沙池进行沉淀，沉淀后在回收利用。 | |
| | | 6.围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。 | 本工程不涉及围堰。 | |
| | | 7.弃土（石、渣）场地事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放。 | 本工程不涉及弃土（石、渣场 | |
| | | 8.取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施。 | 本项目不涉及取土（石、砂场。 | |
| | | 9.土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。 | 土料、渣料的运输过程中，运输方采取相应防护措施，如加盖保护网等。 | |
| 3.1.6 | 西南紫色土区特殊规定 | 1.弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施。 | 本项目土石方平衡，无弃土 | 符合 |
| | | 2.江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。 | 本项目不涉及该地区 | |
| | | 3.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。 | 本项目已提高植被建设标准。 | |

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）塔基基础主要选用掏挖和挖孔桩基础，有效减少基础土石方开挖；场内采用高低腿布置，有利于减少土石挖填量；同时多余土方平摊于塔基及塔基施工场地内或用于塔腿沉降，避免外弃。

（2）材料运输上，采用索道结合人抬道路的形式，不设施工便道，总体上控制了扰动面积，减少地表扰动和植被破坏。

（3）变电站工程布局合理，用地紧凑，尽可能的利用。

综上分析，经主体设计优化和水保方案补充，本工程建设方案总体合理，符合水土保持相关规定与要求。

3.2.2 工程占地评价

（1）通过分析主体设计资料，补充牵张场、人抬道路的占地情况等，其中牵张场和人抬道路等临时占地，依据同类输变电工程进行布设，从工程总体布置，施工方法、调查同类工程施工经验及实地测量等方面分析确定，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，输电线路各区占地可满足施工需要。对照工程实际情况，经复核后工程占地无漏项，项目总占地面积为0.69hm²。但塔基根开偏大，进而占地面积偏大，建议优化塔位，减少占地。

(2) 本工程建设区占地类型以林地、耕地为主，因线路走向通道可选条件限制，占地类型主要为草地，其次为林地。工程占地已避开基本农田保护区、基本草原区，而且项目建设对周围的生态环境影响较小；土地损坏后局部地表除被永久建筑物占压、硬化外，均考虑恢复原地貌。工程占地类型不存在制约性因素，符合水土保持的相关规定。

(3) 本工程总占地面积 0.69hm^2 ，其中永久占地 0.26hm^2 ，临时占地 0.43hm^2 ，其中临时占地主要是电缆直埋及施工场地区、输电线路塔基施工场地、牵张场、人抬道路等占地。因线路工程(塔基)占地较为分散，施工临时占地较多，不存在集中大量占用土地的情况。工程充分利用了周边已有道路、其他空地、不长时间占地，最大限度的节约了土地、减少了地表扰动且临时占地。施工结束后均给予恢复植被，对生态环境的影响仅限于施工期，并且影响较小，项目完工至设计水平年时对生态环境基本无影响，符合水土保持的要求。

综上，从水土保持角度分析，项目占地符合工程实际建设需要，占地面积合理；塔基分散建设，对场地水土流失影响有限。占地类型以林地、耕地为主，避开基本农田、基本草原保护区，不长时间占地，经复核后占地不存在漏项，符合水土保持要求。建议主体设计后尽可能优化塔位，减少塔基的占地面积。

3.2.3 土石方平衡评价

(1) 工程土石方分析评价

变电站工程场地较为平整，产生的土石方较小。

主体设计选择杆塔基础的原则在安全可靠，经济适用基础上，充分考虑地形地貌、便于施工等因素，合理选择杆塔基础型式，山区采用高低腿与长短主柱结合，并选用现浇人工挖孔基础、机械挖孔基础和掏挖基础型式，减少基础开挖土石方量。主体工程土石方挖填数量基本符合最优化原则。

经土石方平衡，本项目土石方挖方总量为 0.39 万 m^3 （其中表土剥离 0.09 万 m^3 、普通土石 0.30 万 m^3 ），回填总量为 0.39 万 m^3 （其中表土剥离 0.09 万 m^3 、普通土石 0.30 万 m^3 ），土石方达到平衡，无弃方。

(2) 土方调运合理性分析

本工程变电站工程场地较为平整，产生的土石方较小，具备自平衡条件。

本工程输电线路塔位分散，单个杆塔基础开挖回填土石方量较小，具备自平衡条件。本工程挖、填方优先就地平衡，电缆直埋及施工场地区、塔基及施工场地区

开挖多余的土方，尽量避免土方重复开挖调用，在施工完工后回填至其占地范围内，土石方调运符合水土保持要求。

综上，从水土保持角度分析，土石方平衡在挖填方量、转运、利用、平衡等方面符合水土保持相关要求。

为保护表土资源，本项目施工扰动区具有表土剥离条件的区域均进行表土剥离，因剥离量较小，就将剥离的表土堆存于施工生产生活区，并采取遮盖措施，主要为绿化使用。从水土保持角度分析，工程建设中尽可能利用开挖土方，将开挖土方作为回填料使用，尽量降低工程投资和新增水土流失量。但由于工程开挖、回填施工时序的不同，项目在建设过程中要加强临时堆土的防护措施设计。主体工程设计对土石方工程施工时序安排合理紧凑，根据工程特点及项目区自然环境对土石方工程进行优化及合理利用，土石方施工与施工时序紧密结合，节点适宜、运距合理。

综上所述，工程填方最大限度的利用开挖土石方，减少了借方及弃方数量，有效控制了扰动地表范围，土石方调配合理，避免了专门设置取土场及弃渣场引起的扰动，工程土石方平衡均符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目施工用料均通过购买获得，不设置料场，购买来的施工用料，需临时堆存时，将临时堆料布置于施工生产生活设施范围即可，购料料场的防治责任由卖方承担，因此本工程不存在料场选址的限制性因素。从水土保持的角度讲，使用成品砂石骨料可避免料场开挖造成新增扰动面，减少水土流失，选择成品骨料符合水土保持要求。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

经土石方平衡，本项目无弃方，不涉及弃土场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工方法与工艺评价

（1）变电站工程

施工过程中生产、生活用地全部在永久占地范围内空隙地解决，不再新征施工临时用地。尽量避开阴雨天气施工，严禁大雨期间进行回填施工，并做好防雨及排水措施，有效减少施工过程中的水土流失。

（2）线路工程

根据输电工程的特点，以及工程区的地形地貌、地质岩性、土壤、植被及水文气象等自然环境特征，确定该项目工程建设过程中可能导致水土流失的主要工序包括以下几个方面：

①基础施工

基础施工产生水土流失的环节为清理施工基面、表土剥离、降基面开挖和开挖(凿)基坑。施工基面的清理主要是砍伐塔基占地内的乔灌丛和清除杂草，对需布置机械、堆置砂石料、堆土的场地平整开挖前，首先进行表层土剥离，以上环节将会直接产生水土流失。降基一般要进行人工开挖边坡和回填，由于采用高低腿设计，一般只对4个基脚处进行降基，大部分可挖填平衡，但在雨季，裸露面仍会产生少量的水土流失，宜避开雨天施工。

②铁塔组立及架线施工

铁塔组立时将分段搭建，在此阶段内，使用塔基施工场地组装塔材，对周边将产生扰动，破坏性相对较小。而人抬道路和索道主要用于材料的运输，表现为占压破坏，产生水土流失较基础施工时大幅减少。

架线及附件安装阶段，产生水土流失的区域主要为牵张场、塔基施工场地等。输电线路工程在架线阶段，首先选择牵张场场地和通往牵张场的机械运输道路，其次进行张力设备的运送及导线的运送，同时在塔基施工场地安装附件。

架线过程中同时牵放、牵引线，并通过相关措施配合，对线路沿线下侧的植被几乎不造成影响。

③人抬道路修整

线路沿途有已建公路和机耕道相通，部分机耕道平整后满足材料运输要求，部分塔基位于山坡地区，塔材和塔基建筑材料通过人力运输到位，需修整人抬道路。人抬道路在施工过程中，只需对地表进行踩压，无需进行大开挖，仅适当整修。

以上各项工程施工工艺除了有利于各项工序间的交叉衔接外，还满足工作建设进度要求，保证施工安全，减少地面重复开挖扰动，有利于水土保持。主体采用的施工工艺是合理的。通过分析认为，本项目施工工艺对主体工程不存在限制性影响，从水土保持角度认为是可行的。

3.2.6.2 施工要求

主体工程设计提出了以机械化施工为主，人工施工为辅的施工方法，并提出了部分与水土保持相关的施工方法要求，经本方案补充完善后，形成如下施工要求：

(1) 施工前应根据实际扰动的区域剥离表土，并进行防护。

(2) 以最优效率的施工方法进行施工。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 变电站工程

变电站工程主体设计了相应的围墙外排水沟、植草护坡、土地整治、雨水管网、碎石地坪、表土剥离与回覆等措施。排水沟、雨水管网修建完成后，整个站区形成了有效、通畅的排水系统，既保证了站址不受洪水的影响，又减少了雨水、汇水对地表冲刷，具有良好水土保持功能。本方案根据实际情况，在前期地面裸露时加以防尘网遮盖，表土剥离后堆放于变电站工程区东南角，新增防雨布遮盖措施在施工过程中对前期剥离的表土进行临时遮盖。

3.2.7.2 线路工程

本工程部分塔基位于斜坡，主体采用全方位高低腿设计，可以减少基面开方量，有利于水土保持和环境保护，原状土基础采用人工开挖成形，尽量减少开挖量，并且主柱可加高，减小平台开挖量。根据主体设计中对表土剥离与回覆、护坡、土地平整、撒草绿化、截排水等设施的考虑，这些设施直接或间接防护了塔基及其施工场地的水土流失。表土剥离后堆放于塔基及电缆直埋施工场地区，主体设计彩条布覆盖措施在施工过程中对前期剥离的表土进行临时遮盖，考虑到多数塔位地处斜坡，为防治开挖的土石滚落，主体设计在塔腿下部采用装土编织袋进行拦挡，为避免牵张机等机具对原地貌的碾压，保护表土资源，施工器械进场前在其他施工占地可能破坏严重区域铺设土工布。

3.2.7.3 扩建工程

扩建工程位于已有变电站硬化路面范围内，主体设计未在该区域设置相关水土保持措施，根据实际情况，方案补充施工期临时遮盖措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持工程的界定原则

(1) 主导功能原则：以防治水土流失为目标的工程为水土保持工程；以主体设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，不能作为水土保持工程。

(2) 责任区分原则：对建设项目临时征占地范围内的各项防护工程均作为水土

保持工程。

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

(4) 各类植物措施均应界定为水土保持工程。

3.3.2 主体工程中水土保持措施的界定

1、变电站工程

1) 站内围墙

为保证安全生产及便于管理，变电站采用围墙与外界环境隔离，围墙对站内高 2.30m。围墙采用装配式围墙，装配式围墙板和抗风柱均采用 C30 混凝土预制，采用清水混凝土工艺，工厂化制作，装配式围墙板厚 80mm。该措施以主体设计功能为主，兼有一定的水土保持功能，不纳入水土流失防治措施体系。

2) 表土剥离及覆土

为保护利用表土资源，在土建工程施工前，对变电站工程占用耕地、林地区域进行表土剥离，平均剥离厚度 20cm，剥离面积 2150m²，表土剥离总量 0.04 万 m³。剥离后的表土临时堆置于站区东南角，待施工完成后用于覆土，表土回覆量约 0.01 万 m³。

3) 站内外护坡

变电站站址由浅丘组成，站区经过场平后，将在站场东北侧形成填方边坡，在北侧及进场道路两侧形成挖方边坡，沿边坡底设置 C20 混凝土重力式挡土墙，边坡中间部分设置植物护坡 463.25m²，其中方格形截水骨架植物护坡 429.53m²，植草护坡防护面积 33.72m²。植草护坡可以有效提高雨水渗透率，减少水土流失，界定为水土保持措施。

4) 站区雨水管网

站区排水包括有生活污水、含油废水、地面雨水等，采用污、雨水分流制排水系统。从卫生间接出的污水管道接入化粪池处理后，由运行单位定期掏挖处理；主变压器事故时，其绝缘油可经事故排油管排入事故油池，事故油池具有油水分离功能，油水分离后的废水汇入站区雨水管网；站区采用雨水、污水分流制排水系统。站内雨水经地面散排至围墙较低处，通过穿孔，排至围墙外排水沟。站内道路两侧及建筑物周边设置雨水口，道路及建筑汇水经过雨水口流入检查井最终通过排水管

集中排至站外。主体设计站内雨水管线总长 198m，雨水口 15 个，雨水管采用 DN300、DN200 双壁波纹管（外径系列），承插式连接，橡胶圈密封。

5) 围墙外排水沟、排水涵管

为避免雨水冲刷变电站内裸露土壤的表面，减少因雨水冲刷而引起的水土流失，场地内雨水汇集到所内道路，经道路雨水口进入雨水下水道，经雨水下水道排入所外排水沟，再排入西北侧丛林低洼处。排水沟、排水涵管采用 10 年一遇排水标准，主体设计围墙外排水沟 260m，矩形断面，C20 素砼，宽×深（0.5×0.5m），纵向排水坡度 0.5%；排水涵管 60m，采用 DN500PE 管，排水沟及排水涵管具有明显水土保持功能，界定为水土保持措施。

由于项目区位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、城市规划区内，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），截（排）水沟排水标准应提高一级，参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）相关规定，排水设计标准采用 10 年一遇 10min 短历时暴雨。

截（排）水沟设计排水流量采用小流域面积设计流量式，计算公式如下：

$$Q_m = 16.67 \varphi q F \quad (\text{公式 5-1})$$

式中：

Q_m —设计排水流量， m^3/s ；

φ —径流系数；

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度， mm/min ；

F —汇水面积， km^2 。

截（排）水沟设计排水流量见表 3.3-1。

表 3.3-1 截（排）水沟设计排水流量表

| 径流系数 | 平均降雨强度 (P=20%) | 汇水面积 | 设计排水流量 |
|------|----------------|-----------------|-------------------|
| | mm/min | km ² | m ³ /s |
| 0.87 | 0.39 | 0.01 | 0.06 |

注：汇水面积按最不利情况，即分段截（排）水沟汇水面积最大情况考虑。

截（排）水沟断面尺寸按均匀流计算，计算公式如下：

$$Q = \frac{1}{n} A i^{1/2} R^{2/3} \quad (\text{公式 3-1})$$

式中： n —粗糙系数；

A —过流面积， m^2 ；

i —底坡；

R—水力半径。

截（排）水沟水力参数统计见表 3.3-2。

表 3.3-2 截（排）水沟水力参数表

| 项目 | 结构型式 | 底坡 | 糙率 | 底宽 | 净深 | 过水流量 |
|--------|------|-------|-------|-----|-----|-------------------|
| | | | | m | m | m ³ /s |
| 围墙外排水沟 | 混凝土 | 0.005 | 0.017 | 0.5 | 0.5 | 0.31 |

经水文计算，截（排）水沟过流能力为 0.31m³/s，大于设计排水流量 0.06m³/s，截（排）水沟满足排水要求。

6) 站区道路

主体设计 4.0m 郊区型沥青混凝土道路 222m²。变电站站区道路的设计，虽然是作为变电站防渗固土防治水土流失所采取的一项有效措施，但其主要目的是对变电站生产运行、施工安装及检修的需要和消防的要求而设置的，因此不界定为水土保持措施。

7) 碎石地坪

按“两型三新一化”第 5 条要求，变电站不设置独立站前区。户外配电装置区场地不应采用人工绿化草坪，应因地制宜地采用碎石、卵石、灰土封闭或简易绿化等地坪处理方式，满足设备运行环境。缺少碎石或卵石且雨水充沛地区，可采用简易绿化，但不应设置浇灌管网等绿化设施。主体设计已按上述要求执行，采用碎石地坪，铺设 590m²，有效减少施工过程中的水土流失，界定为水土保持措施。

2、线路工程

1) 塔基排水沟

塔位有坡度时，为防止上坡侧汇水面的雨水及其它地表水对基面的冲刷影响，除塔位位于面包形山顶、小于 30° 斜坡外，均需在塔位上坡侧(如果基面有降基挖方，距挖方坡顶水平距离 ≥ 4m 处)，依山势设置截排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。主体设计初步考虑布置排水沟 200m。截排水沟过水断面为 (50cm+40cm) × 40cm 梯形，外侧采用浆砌石衬砌，壁厚 24cm，具有良好的水土保持效果。

由于项目区位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、城市规划区内，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），临时截（排）水沟排水标准应提高一级，参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）相关规

定，排水设计标准采用 5 年一遇 10min 短历时暴雨。

截（排）水沟设计排水流量采用小流域面积设计流量式，计算公式如下：

$$Q_m = 16.67 \phi q F \quad (\text{公式 5-1})$$

式中：

Q_m —设计排水流量， m^3/s ；

ϕ —径流系数；

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度， mm/min ；

F —汇水面积， km^2 。

截（排）水沟设计排水流量见表 3.3-1。

表 3.3-1 截（排）水沟设计排水流量表

| 径流系数 | 平均降雨强度 (P=20%) | 汇水面积 | 设计排水流量 |
|------|----------------|-----------------|-------------------|
| | mm/min | km ² | m ³ /s |
| 0.87 | 0.34 | 0.01 | 0.05 |

注：汇水面积按最不利情况，即分段截（排）水沟汇水面积最大情况考虑。

截（排）水沟水力参数统计见表 3.3-3（计算公式参公式 3-1）。

表 3.3-3 截（排）水沟水力参数表

| 项目 | 结构型式 | 底坡 | 糙率 | 底宽 | 净深 | 边坡系数 | | 过水流量 |
|-------|------|-------|-------|-----|-----|------|-----|-------------------|
| | | | | m | m | 左 | 右 | m ³ /s |
| 塔基排水沟 | 浆砌石 | 0.005 | 0.017 | 0.4 | 0.4 | 1:1 | 1:1 | 0.17 |

经水文计算，截（排）水沟过流能力为 $0.17m^3/s$ ，大于设计排水流量 $0.05m^3/s$ （表 3.3-1 计算得出），截（排）水沟满足排水要求。

2) 护坡

塔基施工过程中，对部分塔位开挖后出现易风化、剥落、掉块的上边坡均采用浆砌块石护坡，对下边坡采用浆砌块石保坎，塔基护坡具备一定水土保持功能，但其主要目的是主体设计用于防护塔基填筑边坡安全，因此不界定水土保持措施。

3) 土地整治

线路工程区施工结束后进行迹地恢复，恢复原地貌；在施工过程中占用的场地，施工完毕后即可进行土地整治。土地整治总面积 $0.20hm^2$ 。

4) 表土剥离及覆土

为保护利用表土资源，在土建工程施工前，对需要布置机械、基础开挖、临时堆土(含表土)的场地区域进行表土剥离，平均剥离厚度 20cm，剥离面积 $2387m^2$ ，表

土剥离总量 0.05 万 m³。剥离后的表土临时堆置于设置的施工场地，待施工完成后用于覆土，表土回覆量约 0.08 万 m³。

5) 彩布条覆盖

施工期裸露地表及堆土区采用彩条布遮盖，共需彩条布 1225m²。

6) 编织土袋

考虑到多数塔位地处斜坡，为防治开挖的土石滚落，在塔腿下部采用装土编织袋进行拦挡。依据地形条件，袋装土拦高 0.3~1.0m，可不拆除，后期修筑斜坡挡墙直接填埋。编织袋选用一般的塑料袋(1m×0.3m×0.1m)，有效期 3 个月即可。经估算，需土方约 120m³。

7) 土工布覆盖

为避免牵张机等机具对原地貌的碾压，保护表土资源，施工器械进场前在其他施工占地可能破坏严重区域铺设土工布，防止机械、线材对地面的直接接触，考虑分段牵张的重复使用，估列使用土工布约 1000m²。

主体已有的水土保持措施统计表如表 3-3-1 所示：

表3-3-1主体已有水土保持措施统计表

| 序号 | 工程或费用名称 | | 单位 | 工程量 | 单价(元) | 投资(万元) |
|----|-----------|-------------|------------------|--------|--------|--------|
| 一 | 变电站工程区 | | | | | 21.83 |
| | 第一部分 工程措施 | | | | | 20.88 |
| 1 | 站区雨水管网 | | m | 198 | / | 5.05 |
| 2 | 围墙外排水沟 | | m | 260 | 360 | 9.36 |
| 3 | 围墙外排水涵管 | | m | 60 | 480 | 2.88 |
| 4 | 碎石地坪 | | m ² | 590 | / | 3.02 |
| 5 | 表土剥离 | | 万 m ³ | 0.04 | 62200 | 0.25 |
| 6 | 表土回覆 | | 万 m ³ | 0.01 | 320000 | 0.32 |
| | 第二部分 植物措施 | | | | | 6.75 |
| 一 | 变电站工程区 | | | | | 6.75 |
| 1 | 护坡 | 方格形截水骨架植物护坡 | m ² | 429.53 | 155 | 6.66 |
| 2 | | 植草护坡 | m ² | 33.72 | 35 | 0.09 |
| 二 | 线路工程区 | | | | | 8.35 |
| | 第一部分 工程措施 | | | | | 5.08 |
| 1 | 塔基排水沟 | | m | 200 | / | 0.48 |
| 2 | 土地整治 | | hm ² | 0.20 | 86500 | 1.73 |
| 3 | 表土剥离 | | 万 m ³ | 0.05 | 62200 | 0.31 |
| 4 | 表土回覆 | | 万 m ³ | 0.08 | 320000 | 2.56 |
| | 第二部分 临时措施 | | | | | 3.05 |
| 1 | 土工布覆盖 | | m ² | 1000 | 5.73 | 0.57 |
| 2 | 彩条布覆盖 | | m ² | 1700 | 11.02 | 1.87 |
| 3 | 编制土袋 | | m ³ | 120 | 94.02 | 1.13 |
| 合计 | | | | | | 36.29 |

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 阆中市水土流失类型

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号文）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），项目区属于国家级水土流失重点治理区-嘉陵江及沱江中下游水土流失重点治理区。地处西南紫色土区，区域容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

根据现场调查和全国水利普查数据结果，阆中市水土流失以水力侵蚀为主，区境内轻度以上水土流失面积 865.94km^2 ，占幅员面积的 46.13% ，项目地处西南紫色土区，区域容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，项目不涉及水土保持专项设施和大型农灌设施。详见下表。

表 4-1-1 阆中市水土流失现状统计表

| 行政区 | | 阆中市 | |
|-------------------------|----------------------|----------------------|--------|
| 土地总面积 (km^2) | | 1877 | |
| 侵蚀轻度 | | / | |
| 无明显水土流失 | 面积 (km^2) | 845.26 | |
| | 占总面积比例 (%) | 45.03 | |
| 水力侵蚀强度分级 | 轻度 | 面积 (km^2) | 351.90 |
| | | 占总面积比例 (%) | 18.75 |
| | 中度 | 面积 (km^2) | 598.92 |
| | | 占总面积比例 (%) | 31.91 |
| | 强烈 | 面积 (km^2) | 70.04 |
| | | 占总面积比例 (%) | 3.73 |
| | 极强烈 | 面积 (km^2) | 11.04 |
| | | 占总面积比例 (%) | 0.59 |
| 小计 | 面积 (km^2) | 1031.90 | |
| | 占总面积比例 (%) | 54.97 | |

4.1.2 项目区水土流失现状

本工程位于阆中市，该场地地貌上属丘陵缓斜坡地貌。变电站场地地形平坦，坡度约 $5^\circ \sim 8^\circ$ ，地势开阔，地形起伏较小。根据地方水保部门提供的水土保持规划报告和土壤流失现状图，结合项目区地形图分析，并经现场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度。工程区水土流失类型以水力侵蚀为主，流失形式主要是面蚀、沟蚀，水

土流失强度为轻度。

4.1.3 水土流失背景值

根据区域土壤侵蚀分布图，结合项目区自然条件、水土流失状况和土地利用现状的现场调查分析，结合《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和《四川省水利厅关于印发〈四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定〉的函》（川水函〔2014〕1723号）中“对有土体的微度流失区，背景值可直接取300t/(km²·a)，微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值”的规定来推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度。项目区年土壤侵蚀量7.30t/a，土壤侵蚀模数背景值1058t/km²·a。项目区平均土壤侵蚀模数背景值详见表4-1-2。

表4-1-2 项目区水土流失背景值表

| 项目区域 | 地类 | 扰动面积 (hm ²) | 坡度 | 林草覆盖 度(%) | 侵蚀 强度 | 侵蚀模数 背景值 (t/km ² ·a) | 流失量 |
|-------|-------------|----------------------------|-----|--------------|----------|---------------------------------------|-------|
| | | | (°) | | | | (t/a) |
| 变电站工程 | 耕地 | 0.01 | 5~8 | <30 | 轻度 | 1500 | 0.15 |
| | 林地 | 0.20 | 5~8 | >75 | 轻度 | 1500 | 2.00 |
| 线路工程 | 耕地 | 0.09 | 5~8 | <30 | 轻度 | 1500 | 1.35 |
| | 林地 | 0.38 | 5~8 | >75 | 轻度 | 1000 | 3.80 |
| 扩建工程 | 公共管理与公共服务用地 | 0.01 | / | / | / | / | / |
| 合计 | | 0.69 | | | / | 1058 | 7.30 |

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 扰动地表面积

根据工程设计文件、技术资料和本地土地利用类型，在对工程占地进行复核的基础上结合实地查勘，对工程建设占压地表和损毁植被面积进行量测统计。

本项目建设过程中扰动地表面积即工程占地面积，即0.69hm²，扰动地表面积见表4-2-1：

表4-2-1 扰动地表面积统计表

| 序号 | 项目组成 | 扰动地表面积 (hm ²) |
|----|-------|---------------------------|
| 1 | 变电站工程 | 0.21 |
| 2 | 线路工程 | 0.47 |
| 3 | 扩建工程 | 0.01 |
| 合计 | | 0.69 |

4.2.2 损毁植被面积

根据主体工程设计资料和现场调查统计分析，项目总占地面积0.69hm²，其中林

地面积 0.58hm²。工程建设将损毁植被面积 0.58hm²。

4.2.3 弃渣量预测

经土石方平衡，本项目土石方挖方总量为 0.39 万 m³（其中表土剥离 0.09 万 m³、普通土石 0.30 万 m³），回填总量为 0.39 万 m³（其中表土剥离 0.09 万 m³、普通土石 0.30 万 m³），土石方达到平衡，无弃方。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据项目组成和工程占地、结合工程建设对水土流失的影响分析，主要预测单元划分为变电站工程以及线路工程。

4.3.2 预测时段

根据施工进度安排，本项目建设期为 2025 年 3 月 25 日至 2026 年 3 月 25 日，建设工期 13 个月。根据项目区自然条件，本项目自然恢复期取 2 年。结合产生土壤流失的季节，按最不利的条件确定分别对各预测单元进行建设期和自然恢复期的水土流失量预测。

另外，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），“施工期预测时间应按连续 13 个月为一年计；不足 13 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算”，项目区雨季为 6 月至 9 月。

各预测单元水土流失预测时段见表 4-3-1。

表 4-3-1 水土流失预测单元及预测时段一览

| 预测时段 预测单元 | 建设期 | | 自然恢复期 | |
|--------------|----------------------------|-------------|----------------------------|-------------|
| | 预测范围 (hm ²) | 预测时段 (年) | 预测范围 (hm ²) | 预测时段 (年) |
| 变电站工程 | 0.21 | 1 | 0.05 | 2 |
| 线路工程 | 0.47 | 1 | 0.43 | 2 |
| 扩建工程 | 0.01 | / | / | / |
| 合计 | 0.69 | / | 0.48 | / |

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 项目区土壤侵蚀模数背景值确定

参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），结合实地调查，分析项目区自然条件、水土流失状况、占用各土地类型、植被覆盖度、地质地貌等情况，确定项目区土壤

的侵蚀强度，经分析，项目区原土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度以轻度为主。该项目区原地貌土壤流失量为 7.30t，土壤平均侵蚀模数为 1058t/km²·a。

4.3.3.2 土壤侵蚀类型划分

项目施工建设将损坏原有地形地貌和植被，增加土壤的可侵蚀性；另一方面，由于场地平整时，挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面，而且会改变原地形，增大侵蚀扰动表面积。施工期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）推荐公式计算，扰动后的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。结合工程实际情况，针对不同扰动单元、不同预测时段分别划分成三级土壤流失类型，用于水土流失量计算。

本项目所有调查单元一级分类均属于水力作用下的土壤流失，二级分类为一般扰动地表和工程堆积体，三级分类包括地表翻扰型一般扰动地表以及上方有来水工程堆积体，划分结果详见下表所示：

表 4-3-2 土壤流失单元类型划分表

| 扰动单元 | 一级分类 | 二级分类 | 三级分类 |
|-------|------------|--------|-------------|
| 变电站工程 | 水力作用下的土壤流失 | 一般扰动地表 | 地表翻扰型一般扰动地表 |
| 线路工程 | | 一般扰动地表 | 地表翻扰型一般扰动地表 |

4.3.3.3 侵蚀模数取值计算

（1）地表翻扰型一般扰动地表

本工程扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），扰动后各侵蚀单元的计算如下：

$$Myd=R \cdot Kyd \cdot Ly \cdot Sy \cdot B \cdot E \cdot T \cdot AKyd=NK$$

式中：

Myd—地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R—降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)；

Kyd—地表翻扰后土壤可蚀性因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

Ly—一般扰动地表坡长因子，无量纲；

Sy—一般扰动地表坡度因子，无量纲；

B—植被覆盖因子，无量纲；

E—工程措施因子，无量纲；

T—耕作措施因子，无量纲；

A—计算单元的水平投影面积， hm^2 ；

N—地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

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

根据上式计算，一般扰动地表区地表翻扰型土壤流失量计算表详见表 4-3-3；表 4-3-4。

表 4-3-3 施工期土壤流失量计算表

| 预测时段 | 扰动类型及预测单元 | | 水土流失因子 | | | | | | | 预测时段 | 流失量 | |
|------|-----------|-------------|--------|-----------------|--------|-------|---|---|---|------|-----|---------|
| | 地表翻扰型 | | R | K _{yd} | Ly | Sy | B | E | T | A | a | Myd (t) |
| 施工期 | 变电站工程区 | 变电站工程 | 5399.9 | 0.0153 | 1.1909 | 0.76 | 1 | 1 | 1 | 0.19 | 1 | 14.21 |
| | | 进站道路工程 | 5399.9 | 0.0153 | 1.1909 | 0.604 | 1 | 1 | 1 | 0.02 | 1 | 1.19 |
| | 线路工程区 | 电缆直埋区及施工场地区 | 5399.9 | 0.0153 | 1.1909 | 0.71 | 1 | 1 | 1 | 0.07 | 1 | 4.89 |
| | | 塔基区及塔基施工场地区 | 5399.9 | 0.0153 | 1.2101 | 0.977 | 1 | 1 | 1 | 0.17 | 1 | 16.61 |
| | | 牵张场区 | 5399.9 | 0.0153 | 1.2101 | 0.977 | 1 | 1 | 1 | 0.15 | 1 | 14.65 |
| | | 人抬道路区 | 5399.9 | 0.0153 | 1.2101 | 0.874 | 1 | 1 | 1 | 0.08 | 1 | 6.99 |
| | 合计 | | | | | | | | | | | 58.53 |

表 4-3-4 自然恢复期土壤流失量计算表

| 预测时段 | 预测分区 | 扰动面积 (hm^2) | 预测时间 (a) | 背景侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$) | 扰动后侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$) | 侵蚀量 (t) | | |
|-------|--------|------------------------|----------|--|---|---------|-------|------|
| | | | | | | 扰动前 | 扰动后 | 新增量 |
| 自然恢复期 | 变电站工程区 | 0.05 | 2 | 1058 | 1550 | 1.27 | 1.86 | 0.59 |
| | 线路工程区 | 0.43 | 2 | 1058 | 1550 | 9.10 | 13.33 | 4.23 |
| 合计 | | | | | | 10.37 | 15.19 | 4.82 |

通过预测，本项目施工期可能造成水土流失量为 58.53t，自然恢复期可造成的水土流失量为 15.19t。

4.3.4 预测结果

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中水力侵蚀强度分级和《土壤侵蚀强度分级标准表》，结合现场调查，对造成的水土流失量和新增水土流失量预测采用扰动前后侵蚀模数法进行。当预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数以下时，不再计算。计算公式为：

式中：

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 (F_i \times M_{ik} \times T_{ik})$$

W - 扰动地表土壤流失量 (t) ;

i - 调查单元 (1, 2, ..., n) ;

k - 调查时段, 1, 2, 指施工期和自然恢复期;

F_i - 第 i 个调查单元的面积 (km^2) ;

M_{ik} - 扰动后不同调查单元不同时段土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$) ; T_{ik} - 调查时段 (a)。各预测单元、时段土壤侵蚀模数按照前文确定的值计算。工程土壤流失量见下表。

表 4-3-4 土壤流失量预测结果统计表

| 预测单元 | 面积(hm^2) | 背景值 (t/ ($\text{km}^2 \cdot \text{a}$)) | 时段 (a) | 背景水土流失量 (t) | 预测水土流失 总量 (t) | 新增水土流失 量 (t) |
|--------------------------|---------------------|--|-----------|----------------|------------------|-----------------|
| 2025年3月~2026年3月(建设期预测时段) | | | | | | |
| 变电站工程 | 0.21 | 1058 | 1 | 2.22 | 15.40 | 13.17 |
| 线路工程 | 0.47 | 1058 | 1 | 4.97 | 43.14 | 38.16 |
| 扩建工程 | 0.01 | / | / | / | / | / |
| 小计 | 0.69 | | | 7.19 | 58.53 | 51.34 |
| 2026年4月~2027年4月(自然恢复期) | | | | | | |
| 变电站工程 | 0.06 | 1058 | 2 | 1.27 | 1.86 | 0.59 |
| 线路工程 | 0.43 | 1058 | 2 | 9.10 | 13.33 | 4.23 |
| 小计 | | | | 10.37 | 15.19 | 4.82 |
| 水土流失总量及新增流失总量 | | | | | | |
| 变电站工程 | 0.21 | | | 3.49 | 17.26 | 13.76 |
| 线路工程 | 0.47 | | | 14.07 | 56.47 | 42.40 |
| 扩建工程 | 0.01 | / | / | / | / | / |
| 合计 | 0.69 | | | 17.56 | 73.72 | 56.16 |

由上表可知, 本项目水土流失总量为 73.72t, 其中新增土壤流失总量 56.16t, 占水土流失总量的 76.18%。

新增水土流失中, 建设期水土流失高于自然恢复期的水土流失, 建设期新增水土流失总量为 51.34t, 占 91.41%; 故建设期是水土流失的主要来源, 为水土流失防治和监测的重点时段。

新增水土流失中, 变电站工程 13.76t, 占 24.51%; 线路工程 42.40t, 占 75.49%。故线路工程区为水土流失防治和监测的重点区域。

4.4 水土流失危害分析

根据工程的总体平面布局、项目区地形地貌、河流水系和周边生态环境等情况, 通过现场调查, 结合水土流失预测结果, 对本工程施工可能造成水土流失危害形式、程度和可能产生的后果进行分析评价如下:

(1) 影响施工及运行安全

本施工建设期内土方开挖、回填，同时所处坡度较大，产生的泥沙可能随水流入地势较低的施工区域，影响主体工程施工及设施安全。

在遇到强度较大的降水时，冲刷临时堆土形成的坡面，产生集中坡面径流，在水力和重力作用下，沿坡面可能产生不同程度面蚀、沟蚀。

(2) 破坏土地资源，土地生产力下降

本工程建设将破坏项目区植被、地表结皮层和土壤稳定结构，使原表土层剥离形成裸露地表和基岩及高陡边坡，失去原有植被的防冲固土能力。若不采取水土保持措施对其加以防护，表层耕植土或腐殖质层将被剥离、冲刷殆尽，土壤肥力下降，导致土地生产力降低，造成区域植被生长立地条件变差，对植被生长不利。。

(3) 影响沿线生态环境

本工程周围生态环境状况较好，工程施工将破坏原地形对降水分配的平衡状态，形成裸露地表，如不加以及时治理，将导致植被涵养水源能力和土壤的渗蓄能力下降，环境对旱涝灾害的抵御能力降低，对景观和生态环境均造成不利影响。

4.5 指导性意见

根据上述分析的本工程水土流失重点防治区段，确定相应的措施布局，在综合分析的基础上提出如下指导性意见：

(1) 防护措施的布置：根据上述预测结果，是在防护措施不完善时可能的流失结果。工程建设产生水土流失的因素较多，基础施工、开挖等人为活动，在强降雨情况下易诱发严重的水土流失，其中线路工程区是本工程水土流失的重点防治区。本项目为新建项目，工程建设时应提高施工工艺，注重水土保持措施的实施，建设单位应加强监督管理，同时水土保持防护措施应结合现有施工工艺，针对施工生产生活区补充临时拦挡和临时排水等措施。

(2) 施工进度安排：根据预测结果，建设期为水土流失重点时段，以线路工程区为产生新增水土流失的重点部位。对水土保持的各项措施（特别是临时防护措施）同主体工程的施工进度相对应，措施安排原则上应当先实施工程措施，后植物措施。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区目的

本项目水土流失防治责任范围为 0.69hm²，水土流失防治分区是为了科学合理地布设防治措施，将水土流失的影响因素基本相同的区域划分在一起，采用大致相同的防治措施及典型设计具体到各个防治地点，进而可以用典型设计的工程量推算整个分区的工程量。同时，水土流失防治分区还可以为水土流失预测及水土保持治理奠定基础。

5.1.2 分区依据

根据实地调查勘测、资料收集与数据分析结果，按照主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

5.1.3 分区原则

本项目水土流失防治分区的依据主要是根据实地调查勘测、资料收集与数据分析结果，按照点型工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。具体为以下几点：

(1) 相似性原则。区内有明显相似性，区间具有显著差异性原则。在地形地貌、施工布局，扰动地表时段、可能造成水土流失强度及防治措施等方面一致。同一分区内具有明显的相似性，不同分区之间有明显的差异性。

(2) 主导因素原则。本工程主要考虑施工布局、水土流失类型、强度及原因作为主导因素。

(3) 综合性与层次性原则。水土流失防治分区不可能过细，需要集中各种影响因素和防治要求的组合，应注意分区的综合性。各级分区应层次分明，具有关联性和系统性，水土流失预测时，多在一级分区的基础上再进行多级预测单元的划分。

(4) 用途去向性原则。各分区内的防治措施体系应基本相同，具有较为一致的改造利用途径和措施。

(5) 地域完整性原则。遵循集中连片，便于水土保持措施体系布置和施工的原则。

5.1.4 水土保持分区

根据工程项目组成及施工布局，结合水土流失预测成果，采取实地调查勘测、

资料收集与数据分析相结合的方法，项目建设区分为变电站工程区、线路工程区、扩建工程区 3 个一级分区，其中变电站工程区又分为变电站区、进站道路区 2 个二级分区，线路工程区分为电缆直埋区及施工场地区、塔基及塔基施工场地区、牵张场区、人抬道路区共 4 个水土流失防治二级分区，扩建工程区分为出现间隔 1 个二级分区，共计 7 个二级分区。分区结果见下表 5-1-1。

表 5-1-1 水土流失防治分区汇总统计表

| 水土流失防治分区 | | 防治责任范围 (hm ²) | 备注 |
|----------|-------------|------------------------------|----------------------------|
| 一级分区 | 二级分区 | | |
| 变电站工程区 | 变电站区 | 0.19 | 包括站区面积及围绕站区排水沟面积 |
| | 进站道路区 | 0.02 | 新建进站道路约 42m |
| 线路工程区 | 电缆直埋区及施工场地区 | 0.07 | 电缆场外直埋 0.17km，施工场地外扩 2.45m |
| | 塔基区及塔基施工场地区 | 0.17 | 29 基塔基及塔基施工场地 |
| | 牵张场区 | 0.15 | 牵张场场地 3 处 |
| | 人抬道路区 | 0.08 | 1.0km 人抬道路 |
| 扩建工程区 | 出现间隔 | 0.01 | 扩建一个 35kV 出线间隔 |
| 合计 | | 0.69 | |

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设的原则

根据现场查勘、设计资料分析和本项目的特点，本方案原则总体上必须满足水土保持法及其相关管理规定，满足施工现场水土保持和环境保护需要，总体上应遵循以下原则：

(1) 法制性原则。遵循国家有关水土保持、环境保护的法律、法规要求，坚持预防为主、防治结合、因地制宜、因害设防的原则。

(2) 针对性原则。根据工程区的地貌类型、工程建设时序、建设期新增水土流失特点等，采取多种形式的水保临时工程、水保工程和植物工程防护措施。

(3) 有效性原则。植物措施与临时工程和永久性工程措施相结合，点线面相结合，有效的控制和预防工程建设水土流失。采取先拦后弃的原则，力求控制工程建设期的水土流失。

(4) 协调性原则。水土流失防治措施与经济发展、环境保护以及生态建设相结合，与当地水土保持分区和措施相协调。

(5) 经济性原则。采取因地制宜、因害设防、临时工程与永久建筑工程相结合等经济合理的措施。对于主体工程设计中已具水土保持功能的设施，本实施方案投资估算不再重复计列其费用。

(6) 功能性原则。实施方案中的临时工程和永久性工程防护措施应具有集中拦挡工程弃渣、防止水土流失功能，土石方调配尽量做到移挖作填，合理调配土石方。对于临时堆土按照“先拦、后弃”的原则施工，迹地恢复应按照土地利用现状，植物措施按照“适地适树”的原则选择草种。工程区面上采用的植物措施应具有减免和控制水土流失功能。所有的水土保持措施实施后，应作为主体工程的组成部分，并为主体工程服务。

5.2.2 水土流失防治措施体系

在对主体工程设计分析评价的基础上，将主体已列和方案新增的工程措施、植物措施和临时措施科学地配置，按防治分区布设，形成综合防治措施体系。

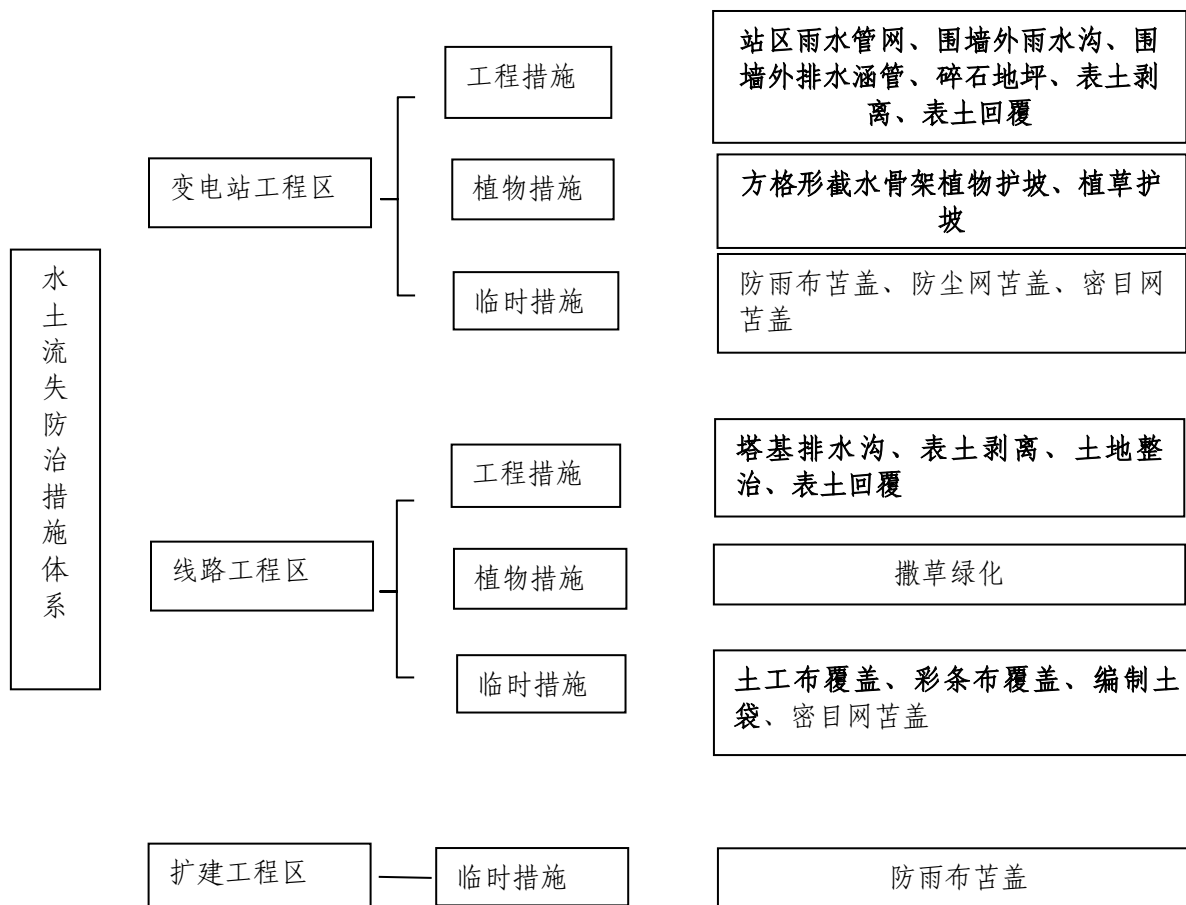
水土流失防治措施体系见表 5-2-2 和图 5-2-1。

表 5-2-2 水土流失防治体系布局表

| 水土流失防治分区 | 措施类型 | 措施名称 | 工程量 | | 实施部位 | 实施时段 | 性质 |
|----------|------|----------------|------------------|--------|---------------------|------|------|
| | | | 单位 | 数量 | | | |
| 变电站工程区 | 工程措施 | 站区雨水管网 | m | 198 | 沿变电站区周边布设 | 施工中 | 主体已有 |
| | | 围墙外排水沟 | m | 260 | 变电站围墙外 | 施工中 | |
| | | 围墙外排水涵管 | m | 60 | 变电站围墙外 | 施工中 | |
| | | 碎石地坪 | m ² | 590 | 户外配电装置区场地 | 施工中 | |
| | | 表土剥离 | 万 m ³ | 0.04 | 变电站区可剥离表土范围内 | 施工前 | |
| | | 表土回覆 | 万 m ³ | 0.01 | 植草护坡区域 | 施工后 | |
| | 临时措施 | 防雨布苫盖 | m ² | 500 | 临时堆土场裸露的表土 | 施工中 | 方案新增 |
| | | 防尘网苫盖 | m ² | 800 | 地表裸露区域 | 施工中 | |
| | | 密目网苫盖 | m ² | 500 | 植物措施区域 | 施工后 | |
| | 植物措施 | 方格形截水骨架植物护坡 | m ² | 429.53 | 裸露边坡 | 施工后 | 主体已有 |
| 植草护坡 | | m ² | 33.72 | 裸露边坡 | 施工后 | 主体已有 | |
| 线路工程区 | 工程措施 | 塔基排水沟 | m | 200 | 塔基区范围内 | 施工中 | 主体已有 |
| | | 土地整治 | hm ² | 0.20 | 线路工程范围内 | 施工后 | |
| | | 表土剥离 | 万 m ³ | 0.05 | 线路工程可剥离表土范围内 | 施工前 | |
| | | 表土回覆 | 万 m ³ | 0.08 | 线路工程范围内 | 施工后 | |
| | 临时措施 | 土工布覆盖 | m ² | 1000 | 牵张场区范围内 | 施工中 | 主体已有 |
| | | 彩条布覆盖 | m ² | 1700 | 线路工程施工工期裸露地表及堆土区范围内 | 施工中 | |
| | | 编制土袋 | m ³ | 120 | 塔基区塔腿 | 施工中 | |
| | | 密目网苫盖 | m ² | 4300 | 植物措施区域 | 施工后 |  | 方案新增 |

| | | | | | | | |
|-------|------|-------|-----------------|------|-------------|-----|------|
| | 植物措施 | 撒草绿化 | hm ² | 0.43 | 线路工程临时占地范围内 | 施工后 | 方案新增 |
| 扩建工程区 | 临时措施 | 防雨布苫盖 | m ² | 100 | 临时堆土区域 | 施工中 | 方案新增 |

备注：加粗字体为主体已有水保措施。



备注：加粗字体为主体已有水保措施。

图5-2-1 水土流失防治措施总体布局框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 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) 排水：按照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，排水标准为 5 年，本项目位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、城市规划区，提高一级，排水标准为 10 年一遇；

(2) 施工前对扰动区域进行表土剥离，施工结束后回覆以便于后期恢复。

(3) 施工过程中布设雨水管网，场地内雨水汇集到所内道路，经道路雨水口进入雨水下水道，经雨水下水道排入所外排水沟，再排入西北侧丛林低洼处；

(4) 土地整治：根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，覆土厚度：林地覆土厚度 0.2-0.4m，草地覆土厚度 $\geq 0.1\text{m}$ 。

2、植物措施

(1) 植物措施恢复级别：根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，本项目植被恢复级别为 3 级，由于项目位于城市规划区，植物恢复级别提高一级为 2 级。

(2) 立地条件类型与草种选择

植物措施布设需要根据项目区立地条件类型进行草种选择。项目区立地条件的划分主要是以项目区所在原地貌土壤类型作为主导因子，根据不同的土壤特性进行分类。根据适地适树，因地制宜的原则，编制人员通过现场调查、咨询当地水土保持部门并结合工程沿线气候带，对当地乡土种的生长情况、生态学和生物学特性进行了分析和比选，选择并确定了适宜于本项目区立地条件的草种。

3、临时措施

(1) 临时排水标准：根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，排水标准为 3 年，本项目位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、城市规划区，提高一级，排水标准为 5 年一遇。

(2) 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，采用防雨布遮盖；

(3) 变电站工程区在施工过程，在前期地面裸露时加以防尘网遮盖。

(4) 线路工程在施工过程中，对拌合前临时堆置的砂石料采用彩条布进行隔离，考虑到多数塔位地处斜坡，为防治开挖的土石滚落，在塔腿下部采用装土编织袋进行拦挡。

5.3.2 分区措施具体布设

5.3.2.1 变电站工程

变电站工程区占地面积 0.21hm^2 ，变电站工程主体设计了相应的排水沟、植草护坡、雨水管网、碎石地坪、表土剥离与回覆等措施。排水沟、雨水管网修建完成后，整个站区形成了有效、通畅的排水系统，既保证了站址不受洪水的影响，又减少了雨水、汇水对地表冲刷，具有良好水土保持功能。本方案根据实际情况，表土剥离后堆放于变电站工程区东南角，新增防雨布遮盖措施在施工过程中对前期剥离的表土进行临时遮，在实施植物措施后新增密目网进行苫盖。

1、变电站区

主体已有

(1) 工程措施

1) 站区雨水管网：主体设计站内雨水管线总长 198m ，雨水口 15 个，雨水管采用 $\text{DN}300$ 、 $\text{DN}200$ 双壁波纹管（外径系列），承插式连接，橡胶圈密封。

2) 围墙外排水沟：为避免雨水冲刷变电站内裸露土壤的表面，减少因雨水冲刷而引起的水土流失，场地内雨水汇集到所内道路，经道路雨水口进入雨水下水道，经雨水下水道排入所外排水沟，再排入西北侧丛林低洼处。排水沟、排水涵管采用 10 年一遇排水标准，主体设计围墙外排水沟 260m ，矩形断面， $\text{C}20$ 素砼，宽 \times 深 $(0.5 \times 0.5\text{m})$ ，纵向排水坡度 0.5% ；排水涵管 60m ，采用 $\text{DN}500\text{PE}$ 管。

3) 碎石地坪：主体设计在户外配电装置区采用碎石地坪，铺设 590m^2 ，有效减少施工过程中的水土流失。

4) 表土剥离及覆土

为保护利用表土资源，在土建工程施工前，对变电站工程占用耕地、林地区域进行表土剥离，平均剥离厚度 20cm ，剥离面积 0.19hm^2 ，表土剥离总量 0.038 万 m^3 。剥离后的表土临时堆置于站区东南角，待施工完成后用于边坡覆土，表土回覆量约 0.004 万 m^3 。

(2) 植物措施

1) 植草护坡：主体设计对开挖坡面设置方格形截水骨架植物护坡 229.53m^2 。

方案新增

(1) 临时措施

1) 防尘网苫盖：考虑到施工工期长且无法避开雨季，对施工前期裸露的土地采

用防尘网遮盖，需防尘网 800m²；

2) 防雨布苫盖：新增防雨布遮盖措施在施工过程中对前期剥离的表土进行临时遮盖，需防雨布 500m²；

3) 密目网苫盖：由于植物措施实施时段为冬季，故本方案新增密目网苫盖措施，在植草护坡实施后对植物进行苫盖，提高植被存活率，共计新增密目网苫盖面积 500m²。

2、进场道路区

主体已有

(1) 工程措施

1) 表土剥离及覆土

为保护利用表土资源，在土建工程施工前，对进场道路工程占用林地区域进行表土剥离，平均剥离厚度 20cm，剥离面积 0.02hm²，表土剥离总量 0.002 万 m³。剥离后的表土临时堆置于站区东南角，待施工完成后用于道路边坡覆土，表土回覆量约 0.006 万 m³。

(2) 植物措施

1) 植草护坡：主体设计对道路开挖坡面设置植物护坡 233.72m²，其中方格形截水骨架植物护坡 200m²，植草护坡防护面积 33.72m²。

5.3.2.2 线路工程

线路工程区占地面积 0.47hm²，本工程部分塔基位于斜坡，主体采用全方位高低腿设计，可以减少基面开方量，有利于水土保持和环境保护，原状土基础采用人工开挖成形，尽量减少开挖量，并且主柱可加高，减小平台开挖量。根据主体设计中对表土剥离与回覆、护坡、土地平整、撒草绿化、截排水等设施的考虑，这些设施直接或间接防护了塔基及其施工场地的水土流失。实施植物措施后采用密目网进行苫盖，表土剥离后堆放于塔基及电缆直埋施工场地区，主体设计彩条布覆盖措施在施工过程中对前期剥离的表土进行临时遮盖，考虑到多数塔位地处斜坡，为防治开挖的土石滚落，主体设计在塔腿下部采用装土编织袋进行拦挡，为避免牵张机等机具对原地貌的碾压，保护表土资源，施工器械进场前在其他施工占地可能破坏严重区域铺设土工布。

1、电缆直埋区及施工场地区

主体已有

(1) 工程措施

1) 表土剥离: 本区域表土剥离面积 0.07hm^2 , 剥离厚度 0.20m , 共剥离表土 0.01 万 m^3 , 临时堆于电缆直埋施工场地区, 采用彩条布对剥离表土进行临时遮盖;

2) 表土回覆: 施工结束后, 首先将剩余土石方平铺到电缆直埋区及施工场地内, 在余土平摊的场地、机械扰动破坏的区域表面回覆表土, 覆土量 0.02 万 m^3 。

3) 土地整治: 电缆直埋区及施工场地区施工结束后进行迹地恢复, 恢复原地貌; 在施工过程中占用的场地, 施工完毕后即可进行土地整治。土地整治总面积 0.07hm^2 。

(2) 临时措施

1) 彩布条覆盖: 施工期裸露地表及堆土区采用彩条布遮盖, 该区域共需彩条布数量为 500m^2 。

方案新增

(1) 植物措施

1) 撒草绿化: 在林区及地表以草和灌木为主的地区, 在施工完毕后应尽可能进行恢复地表植被, 并播撒草籽。为施工场地的原始地貌及植被, 对施工创面地带, 撒种草籽。撒草绿化总面积 0.07hm^2 。

(2) 临时措施

1) 密目网苫盖: 由于植物措施实施时段为冬季, 故本方案新增密目网苫盖措施, 在植草护坡实施后对植物进行苫盖, 提高植被存活率, 共计新增密目网苫盖面积 700m^2 。

2、塔基区及塔基施工场地区

主体已有

(1) 工程措施

1) 表土剥离: 本区域表土剥离面积 0.17hm^2 , 剥离厚度 0.20m , 共剥离表土 0.04 万 m^3 , 临时堆于塔基施工场地区, 采用彩条布对剥离表土进行临时遮盖;

2) 表土回覆: 施工结束后, 首先将剩余土石方平铺到塔基区及施工场地内或塔腿处用于防沉降, 在余土平摊的场地、机械扰动破坏的区域表面回覆表土, 需回覆表土面积 0.13hm^2 , 覆土厚度 0.40m , 覆土量 0.06 万 m^3 。

3) 塔基排水沟

塔位有坡度时, 为防止上坡侧汇水面的雨水及其它地表水对基面的冲刷影响, 除塔位位于面包形山顶、小于 30° 斜坡外, 均需在塔位上坡侧(如果基面有降基挖方,

距挖方坡顶水平距离 $\geq 4\text{m}$ 处),依山势设置截排水沟,以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。主体设计初步考虑布置排水沟 200m 。截排水沟过水断面为 $(50\text{cm}+40\text{cm})\times 40\text{cm}$ 梯形,外侧采用浆砌石衬砌,壁厚 24cm 。

4) 土地整治

塔基区及塔基施工场地区施工结束后进行迹地恢复,恢复原地貌;在施工过程中临时占用的施工场地,施工完毕后即可进行土地整治。土地整治总面积 0.13hm^2 。

(2) 临时措施

1) 彩条布隔离:对拌合前临时堆置的砂石料采用彩条布进行隔离,每基按使用 25m^2 彩条布考虑,经计算,工程建设使用彩条布隔离 700m^2 。

2) 编制土袋:考虑到多数塔位地处斜坡,为防治开挖的土石滚落,在塔腿下部采用装土编织袋进行拦挡。依据地形条件,袋装土拦高 $0.3\sim 1.0\text{m}$,可不拆除,后期修筑斜坡挡墙直接填埋。编织袋选用一般的塑料袋($1\text{m}\times 0.3\text{m}\times 0.1\text{m}$),有效期3个月即可。经估算,需土方约 120m^3 。

方案新增

(1) 植物措施

1) 撒草绿化

在林区及地表以草和灌木为主的地区,在施工完毕后应尽可能恢复地表植被,并播撒草籽。为保护塔基临时场地的原始地貌及植被,对施工创面地带,撒种草籽。撒草绿化总面积 0.13hm^2 ;

(2) 临时措施

1) 密目网苫盖:由于植物措施实施时段为冬季,故本方案新增密目网苫盖措施,在植草护坡实施后对植物进行苫盖,提高植被存活率,共计新增密目网苫盖面积 1300hm^2 。

3、牵张场区

主体已有

(1) 临时措施

1) 彩条布隔离:牵张场位置优先选取较平缓的空闲地、草地,施工时主要有频繁的人员及机械活动,具有时间短、扰动大的特点,极易产生水土流失,拟对材料临时堆放点以及人为活动的区域采用彩条布隔离的方法进行临时防护,减小对地表的扰动和对周边环境的影响,降低后期植被恢复难度。施工后拆除清理场地。经估

算，需要彩条布 500m²。

2) 土工布覆盖：为避免牵张机等机具对原地貌的碾压，保护表土资源，施工器械进场前在其他施工占地可能破坏严重区域铺设土工布，防止机械、线材对地面的直接接触，考虑分段牵张的重复使用，估列使用土工布约 1000m²。

方案新增

(1) 植物措施

1) 撒草绿化：在林区及地表以草和灌木为主的地区，施工过程中不可避免对占地区域植被进行压覆，在施工完毕后应尽可能进行恢复地表植被，并播撒草籽。共计撒草绿化 0.15hm²；

(2) 临时措施

1) 密目网苫盖：由于植物措施实施时段为冬季，故本方案新增密目网苫盖措施，在植草护坡实施后对植物进行苫盖，提高植被存活率，共计新增密目网苫盖面积 1500m²。

4、人抬道路区

方案新增

(1) 植物措施

1) 撒草绿化：在林区及地表以草和灌木为主的地区，施工过程中不可避免对占地区域植被进行压覆，在施工完毕后应尽可能进行恢复地表植被，并播撒草籽。共计撒草绿化 0.08hm²；

(2) 临时措施

1) 密目网苫盖：由于植物措施实施时段为冬季，故本方案新增密目网苫盖措施，在植草护坡实施后对植物进行苫盖，提高植被存活率，共计新增密目网苫盖面积 800m²。

5.3.2.3 扩建工程

方案新增

(1) 临时措施

扩建工程在施工期间存在临时堆存土石方，方案新增防雨布遮盖措施在施工过程中对裸露土石方进行临时遮盖，需防雨布 100m²。

5.3.3 防治措施工程量汇总

方案新增水土保持措施工程量及水土保持防治措施工程量汇总如下表 5.3-4、表

5.3-5 所示。

表 5.3-4 新增水土保持防治措施工程量

| 水土流失防治分区 | | 措施类型 | 措施名称 | 工程量 | | 备注 |
|----------|------------|------|-------|-----------------|------|------|
| | | | | 单位 | 数量 | |
| 变电站工程区 | 变电站区 | 临时措施 | 防雨布苫盖 | m ² | 500 | 方案新增 |
| | | | 防尘网苫盖 | m ² | 800 | 方案新增 |
| | | | 密目网苫盖 | m ² | 500 | 方案新增 |
| 线路工程区 | 电缆直埋区及施工场地 | 临时措施 | 密目网苫盖 | m ² | 700 | 方案新增 |
| | | 植物措施 | 撒草绿化 | hm ² | 0.07 | 方案新增 |
| | 塔基区及塔基施工场地 | 临时措施 | 密目网苫盖 | m ² | 1300 | 方案新增 |
| | | 植物措施 | 撒草绿化 | hm ² | 0.13 | 方案新增 |
| | 牵张场区 | 临时措施 | 密目网苫盖 | m ² | 1500 | 方案新增 |
| | | 植物措施 | 撒草绿化 | hm ² | 0.15 | 方案新增 |
| | 人抬道路区 | 临时措施 | 密目网苫盖 | m ² | 800 | 方案新增 |
| | | 植物措施 | 撒草绿化 | hm ² | 0.08 | 方案新增 |
| 扩建工程区 | | 临时措施 | 防雨布苫盖 | m ² | 100 | 方案新增 |

表 5.3-5 水土保持防治措施工程量汇总

| 水土流失防治分区 | | 措施类型 | 措施名称 | 工程量 | | 投资时间 | 性质 |
|----------|-------|------|-------------|------------------|----------------|--------|------|
| | | | | 单位 | 数量 | | |
| 变电站工程区 | 变电站区 | 工程措施 | 站区雨水管网 | m | 198 | 2025 | 主体已有 |
| | | | 围墙外排水沟 | m | 260 | 2025 | 主体已有 |
| | | | 围墙外排水涵管 | m | 60 | 2025 | 主体已有 |
| | | | 碎石地坪 | m ² | 590 | 2025 | 主体已有 |
| | | | 表土剥离 | 万 m ³ | 0.038 | 2025 | 主体已有 |
| | | | 表土回覆 | 万 m ³ | 0.004 | 2025 | 主体已有 |
| | | 临时措施 | 防雨布苫盖 | m ² | 500 | 2025 | 方案新增 |
| | | | 防尘网苫盖 | m ² | 800 | 2025 | 方案新增 |
| | | | 密目网苫盖 | m ² | 500 | 2025 | 方案新增 |
| | | | 植物措施 | 方格形截水骨架植物护坡 | m ² | 229.53 | 2026 | 主体已有 |
| | 进场道路区 | 工程措施 | 表土剥离 | 万 m ³ | 0.002 | 2025 | 主体已有 |
| | | | 表土回覆 | 万 m ³ | 0.006 | 2025 | 主体已有 |
| | | 植物措施 | 方格形截水骨架植物护坡 | m ² | 200 | 2026 | 主体已有 |
| | | | 植草护坡 | m ² | 33.72 | 2026 | 主体已有 |

| | | | | | | | |
|-------|-------------|-------|----------------|------------------|------|------|------|
| 线路工程区 | 电缆直埋区及施工场地区 | 工程措施 | 土地整治 | hm ² | 0.07 | 2026 | 主体已有 |
| | | | 表土剥离 | 万 m ³ | 0.01 | 2025 | 主体已有 |
| | | | 表土回覆 | 万 m ³ | 0.02 | 2025 | 主体已有 |
| | | 临时措施 | 彩条布覆盖 | m ² | 500 | 2025 | 主体已有 |
| | | | 密目网苫盖 | m ² | 700 | 2025 | 方案新增 |
| | | 植物措施 | 撒草绿化 | hm ² | 0.07 | 2026 | 方案新增 |
| | 塔基区及塔基施工场地区 | 工程措施 | 塔基排水沟 | m | 200 | 2025 | 主体已有 |
| | | | 表土剥离 | 万 m ³ | 0.04 | 2025 | 主体已有 |
| | | | 表土回覆 | 万 m ³ | 0.06 | 2025 | 主体已有 |
| | | | 土地整治 | hm ² | 0.13 | 2026 | 主体已有 |
| | | 植物措施 | 撒草绿化 | hm ² | 0.13 | 2026 | 方案新增 |
| | | 临时措施 | 彩条布覆盖 | m ² | 700 | 2025 | 主体已有 |
| | | | 编制土袋 | m ³ | 120 | 2025 | 主体已有 |
| | | | 密目网苫盖 | m ² | 1300 | 2025 | 方案新增 |
| | 牵张场区 | 植物措施 | 撒草绿化 | hm ² | 0.15 | 2026 | 方案新增 |
| | | 临时措施 | 彩条布覆盖 | m ² | 500 | 2025 | 主体已有 |
| | | | 土工布覆盖 | m ² | 1000 | 2025 | 主体已有 |
| | | | 密目网苫盖 | m ² | 1500 | 2025 | 方案新增 |
| | 人抬道路区 | 植物措施 | 撒草绿化 | hm ² | 0.08 | 2026 | 方案新增 |
| | | 临时措施 | 密目网苫盖 | m ² | 800 | 2025 | 方案新增 |
| 扩建工程区 | 临时措施 | 防雨布苫盖 | m ² | 100 | 2026 | 方案新增 | |

5.4 施工要求

5.4.1 施工条件

(1) 施工用水

根据走访调查，站址公路旁有自来水管线接入满足施工用水和生活用水。

(2) 施工用电

从附近 10kv 千三线 066#杆引接作为施工电源，路径长度约 50m。

(3) 主材

本项目实施所需的主要原材料水泥、沙子、石子、地砖等，市场供应充足，完全可就地解决。材料均由阆中市及周边县市建材市场充足供应。材料运输可通过县镇公路网与各建材供应商联系，将项目建设所需建材、设备、机械直接运至施工现

场。

5.4.2 施工方法

1、工程措施

工程措施主要包括表土剥离及表土回覆、塔基排水沟、土地整治等。

(1) 表土剥离及回覆

施工前期对区内的表土层采用人工稿锹等进行剥离。剥离的表土人工搬运至场地一侧，堆放期间严禁人为踩踏。施工结束后，将区内堆放的表土回覆到可以绿化的区域，根据种植草种以及前期剥离表土量的不同进行覆土厚度的规划。

(2) 排水沟

施工要求及方法参照主体设计。采用人工开挖，修整至设计尺寸，后砌筑排水沟，开挖中不能扰动沟底及坡面原土层，不允许超挖。

(3) 土地整治

在种植施工前须先平整场地，即先清除场地上的建筑垃圾、杂物、回填土石方、清理石块。通过全面整地使场地基本平整，场地平整后进行覆土，适当翻松后对土壤贫瘠、肥力不够的区域可适当施肥。

1) 种植前应对该地区的土壤理化性质进行化验分析，采取相应的改良、施肥等措施。

2) 土壤改良

化肥应为标准三元复合肥并按袋装提供，化肥肥料应含有不低于 15%的氮、15%的五氧化二磷和 15%的氧化钾；或根据土壤肥力状况选用。

对 PH 值过低或过高的土地，施加化学物料如黑矾、石膏、石灰等改善土壤。

3) 土地的耕犁

当立地条件受限时，人工采用耙或旋耕机进行整地。

4) 应施足基肥，搂平耙细，去除杂物，平整度和坡度应符合设计要求。

2、植物措施

(1) 撒播种草

植物措施在具备条件后尽快实施，在播种前进行场地平整、施基肥，促进生土熟化，从而获得较高的成活率和初期生长量，整地时应严格按照设计规格进行，清理地表杂物，改善立地条件和土壤理化性质，保证土壤的肥力。主要采用人工播种，方法步骤如下：①整地：播种前，清除杂草，整理场地。②松土深 5cm。③品种选

择及种籽处理：草籽选用当地适生草种早熟禾和高羊茅，混播，播种量为 180kg/hm²。

④拌种施肥：播种前将草籽与复合肥拌和，复合肥施入量按 30-50g/m² 计。⑤播种覆盖：采用人工撒播，将拌好的草籽均匀撒播，均匀覆盖 1~2cm 细土并压实。

(2) 抚育管理

1) 草籽补撒：应当加强抚育，保证植物的成活率。如果成活率不满足要求，则拟定补撒草籽措施；季节应选择在雨季，保证水源。

2) 施肥：各种植物在生长一定时期后应施肥，肥料选择复合肥，肥效期至少达 4 个月。

3) 病虫害防治：定期检查病虫害危害，及早发现及早防治，对症用药，配比准确，喷药均匀周到，将病虫害控制在最低水平。

3、临时措施

临时措施主要包括袋装土拦挡、彩条布隔离等措施。

(1) 袋装土拦挡

表土或临时堆土堆放时，下部应用袋装土临时拦护，以免土石滚落。临时拦挡用一般编织袋装土在已整地基上堆砌挡土墙，堆砌时，应相互咬合、搭接，搭接长度不小于编织袋长度的 1/3。

(2) 隔离措施

彩条布隔离：划定场地后，按场地布局铺设彩条布。

5.4.3 施工工期安排

(1) 水土保持措施实施计划安排原则

根据本项目水土流失防治分区及分区措施布局，本次水保设计的各种措施，在施工时间安排上，根据预防为主、及时防治的设计思路，结合主体工程施工时间、施工强度和各工区出渣量进度，在主体工程施工同时，采取相应的水保措施，将施工过程中造成的水土流失降至最低。

(2) 进度计划安排

水土保持工程的进度是建立在主体工程施工进度的基础上的，设计主体工程项于2025年3月开工，2026年3月竣工，工期13个月。

工程中各项水土保持措施的进度安排：临时排水工程与主体工程同步实施。措施安排上先实施工程措施。在主体工程结束时，基本完成水土保持工程措施的工程量；竣工时，完成剩余水土保持措施的工程量。水土保持工程措施实施进度与主体

工程施工进度双横道图见表 5-4-1。

表 5-4-1 水土保持措施与主体工程施工进度双横道表

| 防治区 | 措施类型 | 措施名称 | 2025 年 | | | | | | | | | | | | 2026 年 | | | |
|--------|-------|--------|--------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|--------|-------|---|--|
| | | | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | | | |
| 施工准备期 | | | — | | | | | | | | | | | | | | | |
| 主体工程期 | | | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 变电站工程区 | 工程措施 | 站区雨水管网 | | | — | — | — | — | | | | | | | | | | |
| | | 围墙外排水沟 | | | | — | — | — | | | | | | | | | | |
| | | 碎石地坪 | | | | | — | — | — | | | | | | | | | |
| | | 表土剥离 |  |  | ..... |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| | | 表土回覆 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ..... |  |  |  |  |  |  |
| | 临时措施 | 防尘网苫盖 |  |  |  | ..... | ..... | ..... | ..... |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| | | 防雨布苫盖 |  |  |  | ..... | ..... | ..... | ..... |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| | | 密目网苫盖 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ..... |  |  |  |
| | 植物措施 | 植草护坡 | | | | | | | | | | | | — | — | | | |
| | 线路工程区 | 工程措施 | 塔基排水沟 | | | — | — | — | — | — | — | — | — | | | | | |
| 土地整治 | | | | | | | | | | | | | — | — | | | | |
| 表土剥离 | | | | | — | | | | | | | | | | | | | |
| 表土回覆 | | | | | | | | | | | | | — | — | | | | |
| 临时措施 | | 土工布覆盖 | | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | | | | |
| | | 彩条布覆盖 | | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | | | | |
| | | 密目网苫盖 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ..... |  |  |
| | | 编制土袋 | | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | | | | |
| 植物措施 | 撒播植草 | | | | | | | | | | | | — | — | | | | |
| 扩建工程区 | 临时措施 | 防雨布苫盖 |  |  | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |  |  |  |  |  |  |  |
| 竣工验收 | | | | | | | | | | | | | | | | — | | |

图例：主体已有： —————

方案新增：

6 水土保持监测

《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》（办水保〔2020〕161号）等文件未对编制水土保持方案报告表的项目作出开展水土保持监测工作的要求。本项目编制水土保持方案报告表，但建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

根据项目实际情况和《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》（办水保〔2020〕161号）等文件未对编制水土保持方案报告表的项目作出开展水土保持监测工作的要求。本项目编制水土保持方案报告表，可不开展水土保持专项监测工作，但建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务，按相关要求安排水土保持监测工作。

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

本工程水土保持监测范围为整个工程水土流失防治责任范围，以及工程建设过程中扰动与危害的其他区域。根据工程建设的实际情况，本工程水土保持监测范围涵盖整个工程建设区，监测范围为 0.69hm²。工程建设过程中扰动与危害的其他区域根据工程实际建设情况增加。

6.1.2 监测分区

本项目为线型项目，占地有限，对整个水土流失防治责任范围划分成变电站工程区、线路工程区、扩建工程区 3 个水土保持监测区进行全面监测。

6.1.3 监测时段

表 6.1-1 水土保持监测时段表

| 监测时段 | 监测时间 | 重点时段（是/否） | 备注 |
|-------------|-----------------------|-----------|----|
| 施工准备期 | 2025 年 3 月 | 否 | |
| 施工期 | 2025 年 4 月~2026 年 3 月 | 是 | |
| 试运行期（设计水平年） | 2026 年 4 月~2026 年 6 月 | 否 | |

6.2 内容和方法

本工程水土保持监测内容包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害以及水土保持措施监测，本项目水土保持监测方法包括调查监测、地面观测和遥感监测，详见表 6.1-2。

表 6.1-2 水土保持监测内容和方法表

| 水土保持监测内容 | | 水土保持监测方法 | 水土保持监测频次 | 备注 | |
|----------|------------------------|--|--------------------------------|---------------------------------|--|
| 水土流失影响因素 | 降雨和风力等气象资料 | 采用调查监测，即通过监测范围附近的气象站、水文站收集，统计每月的降水量、平均风速和风向。日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 的降水应统计降水量和历史，风速大于 5m/s 时应统计风速、风向、出现的次数或频率。 | 每月监测 1 次 | | |
| | 地形地貌状况 | 采用调查监测，即通过实地调查和查阅资料等方法获取 | 整个监测期监测 1 次 | | |
| | 地表扰动情况 | 采用调查监测和遥感监测相结合的方法，即通过无人机或者扰动后的高分辨率卫星影像获得埋压、开挖面、施工平台、建筑物等的面积，然后通过实地测量和查阅资料等方法获取 | 每月监测 1 次 | | |
| | 水土流失防治责任范围变化情况 | 采用调查监测和遥感监测相结合的方法，即通过无人机或者扰动后的高分辨率卫星影像获得埋压、开挖面、施工平台、建筑物等的面积，然后通过实地测量和查阅资料等方法获取 | 每月监测 1 次 | | |
| 水土流失状况监测 | 水土流失类型及形式 | 调查监测，即在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定 | 每年不应少于 1 次 | | |
| | 水土流失面积、分布 | 调查监测 | 每季度不应少于 1 次 | | |
| | 土壤侵蚀强度 | 根据现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190），按照监测分区分别确定 | 施工准备期前和监测期末各 1 次；施工期每年不应少于 1 次 | | |
| | 各监测分区及重点对象的土壤流失量 | 采用地面观测，即通过沉沙池法等获取监测点土壤流失量，然后分析监测分区内各监测点的土壤流失量，通过拟合得到监测分区的土壤流失量，最后各监测分区的土壤流失量相加得到整个工程区的土壤流失量 | 每月监测 1 次 | | |
| 水土流失危害监测 | 水土流失对主体工程造成的危害方式、数量和程度 | 采用调查监测和遥感监测相结合的方法，即通过无人机或者发生后的高分辨率卫星影像分析获得，然后通过实地测量、调查、询问、走访核实 | 水土流失危害事情发生后 1 周内应完成监测工作 | | |
| | 生产建设项目造成沙化、崩塌、泥石流等灾害 | | | | |
| 水土保持措施监测 | 植物措施 | 类型及面积 | 在综合分析相关技术资料的基础上，通过实地调查确定 | 每季度 1 次 | |
| | | 成活率、保存率及生长状况 | 设置植物样地进行监测 | 栽植 6 个月后调查成活率，且每年调查 1 次保存率及生长状况 | |

| | | | | |
|--|-------------------------|--|------------------------|--|
| | 植郁闭度与盖度 | 设置植物样地进行监测 | 每年在植物生长最茂盛的季节监测 1 次 | |
| | 林草覆盖率 | 在统计林草地面积的基础上分析计算获得 | 1 次 | |
| | 工程措施的类型、数量、分布和完好程度 | 采用调查监测，即在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定 | 重点区域每月 1 次，整体状况每季度 1 次 | |
| | 临时措施的类型、数量和分布 | 采用调查监测，即在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像 | 重点区域每月 1 次，整体状况每季度 1 次 | |
| | 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用 | 调查监测（巡查） | 每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查 | |
| | 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用 | 调查监测（巡查） | 每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查 | |

1、调查监测法

（1）调查监测

①实地量测法：对水土流失危害、林草措施的成活率、保存率、生长情况、临时措施落实的数量等主要通过实地量测法进行监测。

②样方调查法：对植被状况采用样方调查法或标准行法进行调查确定，样方投影面积为：灌木 5m×5m，草地 1m×1m，每一样方重复 3 次，查看林木生长情况、成活率、保存率。计算公式为： $C=f/F$ （式中：C—植被覆盖度，%；f—林草地面积， hm^2 ；F—类型区总面积， hm^2 ）。

（2）巡场监测

对水土保持措施的落实情况、水土流失危害、水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用、水土保持措施对周边生态环境发挥的作用等主要通过现场巡查和调查询问进行监测，获取监测数据。

2、地面观测法

对施工过程中的水土流失状况监测、重点对象的土壤流失量等采用定位监测法进行监测，本项目定位监测法主要为控制站监测（沉沙池观测法）。

控制站监测（沉沙池观测法）适用于边界明确、有集中出口的集水区内生产建设活动产生的土壤流失量监测。每次降雨产流时应观测泥沙量、计算土壤流失量定期观测沉沙池中的泥沙量，通过沉沙池的土壤侵蚀控制面积、泥沙量和侵蚀时间推求土壤侵蚀模数。

6.3 点位布设

根据工程特征及现场踏勘调查，结合本项目特点，本项目不设置固定监测设施和固定监测点，在变电站工程区（1#监测点）、线路工程区（2#监测点）、扩建工程（3#监测点）设置临时监测点。

6.4 监测成果及要求

监测成果既要有分时段的过程监测内容，又要有期末的结论性监测内容；所监测因子也要全面反映建设项目的水土保持与环境整体变化状况；监测成果应满足水土保持专项设施验收的需要，能提供全面、可靠的监测资料。

监测成果应包括水土保持监测实施方案、监测报告、图件、数据表（册）、影像资料等。监测成果应采用纸质和电子版形式保存、做好数据备份。

1、监测实施方案

在施工准备期之前应进行现场查勘和调查，并应根据相关技术标准和水土保持方案编制《九寨沟县大录乡堤防恢复重建工程水土保持监测实施方案》。

2、水土保持监测报告

水土保持监测报告应包括季度报告表、专项报告和总结报告。监测期间，应编制《九寨沟县大录乡堤防恢复重建工程水土保持监测季度报告表》。发生严重水土流失灾害事件时，应于事件发生后一周内完成专项报告。监测工作完成后，应编制《九寨沟县大录乡堤防恢复重建工程水土保持监测总结报告》。

3、图件

本项目为线型项目，图件应包括项目区地理位置图、扰动地表分布图、监测分区与监测点分布图、土壤侵蚀强度分布图、水土保持措施分布图等。

4、数据表（册）

数据表（册）应包括原始记录表和汇总分析表。

5、影像资料

影像资料应包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片、录像等。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 投资估算编制的项目划分、费用构成、表格形式等执行水利部现行有关水土保持概(估)算编制规定编写;

(2) 价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费与主体工程一致;

(3) 新增水土保持项目中有与主体工程定额相同的应按主体工程一致,主体工程中没有的项目,采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。

7.1.1.2 主要依据

(1) 四川省水利厅文件《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发[2015]9号文)(以下简称《编规》);

(2) 水利部文件关于颁发《水土保持工程概算定额》的通知(水总[2003]67号文);

(3) 《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500-2013);

(4) 《四川省建设工程工程量清单计价定额》(2015年);

(5) 《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);

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

(7) 四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定>相应调整办法》的通知(川水函[2019]610号)。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制方法

1、项目划分

水土保持工程由工程措施费、植物措施费、水土保持监测措施费、施工临时工程措施费、独立费用和基本预备费六部分组成。

2、投资计算

(1) 工程措施费 = 工程措施单价 × 工程量

(2) 植物措施费 = 植物措施单价 × 工程量

(3) 水土保持监测措施费按估列的设施、设备及运行期观测费用计列

(4) 施工临时工程费 = 施工临时工程措施投资 + 其它临时工程投资。其中施工临时工程措施投资 = 工程量 × 单价，其它临时工程投资 = (工程措施投资 + 植物措施投资 + 水土保持监测措施费) × 2%

(5) 独立费用 = 建设管理费 + 科研勘测设计费 + 工程建设监理费 + 竣工验收报告编制费 + 招标代理服务费 + 经济技术咨询费

(6) 基本预备费 = (1) ~ (5) 项之和的 10% 计算。

7.1.2.2 基础单价

包括人工预算单价、主要材料单价、施工机械使用费、施工用水、电、砂石料价格等，水土保持工程基础单价与主体工程一致。

7.1.2.3 人工单价

人工预算单价采用主体设计的人工单价，按四川省建设工程造价总站关于对各市（州）2020 年《四川省建设工程 工程量清单计价定额》人工费调整的批复（川建价发〔2024〕14 号）人工费调整的批复，阆中市普工单价为 138 元/工日，因此人工工资预算单价为 $138/8=13.25$ 元/工时。

7.1.2.4 主要材料单价

本方案材料价格由材料原价、材料运杂费、材料运输保险费及采购保管费组成，与主体工程一致。

主要材料预算价格见表 7-1-1。

表 7-1-1 水土保持工程主要基础材料单价表

| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 价格(元) | 备注 |
|----|---------|----------------|--------|----|
| 1 | 电 | Kw·h | 1.5 | |
| 2 | 水 | m ³ | 3.10 | |
| 3 | 中砂 | m ³ | 194.30 | |
| 4 | 水泥 | t | 510 | |
| 5 | C15 混凝土 | m ³ | 512 | |
| 6 | 柴油（机械） | kg | 8.89 | |

| | | | | |
|---|-----|----------------|-----|--|
| 7 | 防尘网 | m ² | 2.5 | |
| 8 | 块石 | m ³ | 40 | |

7.1.2.5 工机械台时费

与主体工程一致，各项施工机械台时费为：

单斗挖掘机 1.0m³：228.39 元/台时

推土机 59kw：155.73 元/台时

自卸汽车 8t：131.82 元/台时

7.1.2.6 工程单价

1、工程措施单价

工程措施单价由直接费、间接费、企业利润、税金和扩大系数组成。

(1) 直接费

直接费由基本直接费和其他直接费组成。

A 基本直接费

人工费=定额劳动量(工时)×人工单价(元/工时)

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费(元/台时)

B 其他直接费

其他直接费=直接费×其他直接费率

(2) 间接费

间接费 = 直接费×间接费率。

(3) 企业利润

按直接费与间接费之和乘以企业利润率计算

(4) 税金

按直接费、间接费与企业利润之和乘以综合税率计算

(5) 扩大系数

按直接费、间接费、企业利润和税金之和乘以 10%计算

工程措施单价=直接费+间接费+企业利润+税金+扩大系数

工程措施、植物措施、临时措施单价各费率详见表 7-1-2。

表 7-1-2 工程及植物措施费率表 (单位: %)

| 序号 | 费率名称 | 工程措施 | 植物措施 | 临时措施 |
|----|--------|------|------|------|
| 1 | 其他直接费率 | 4.9 | 4.25 | 4.9 |
| 2 | 间接费率 | 4 | 3 | 4 |
| 3 | 企业利润 | 7 | 5 | 7 |
| 4 | 税率 | 9 | 9 | 9 |
| 5 | 扩大系数 | 10 | 10 | 10 |

2、植物措施单价

植物措施单价由直接费、间接费、企业利润和税金组成。

(1) 直接费

直接费由基本直接费和其他直接费组成。

A 基本直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=定额劳动量(工时)×人工单价(元/工时)

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费(元/台时)

B 其他直接费

其他直接费=直接费×其他直接费率

(2) 间接费

由直接费乘以间接费率计算

(3) 企业利润

按直接费与间接费之和乘以企业利润率计算。

(4) 税金

按直接费、间接费与企业利润之和乘以 9%。

(5) 扩大系数

按直接费、间接费、企业利润和税金之和乘以 10% 计算。

物措施单价=直接费+间接费+企业利润+税金+扩大系数

植物措施单价各费率详见表 7-1-2。

7.1.2.7 估算编制

1、工程措施

按工程量乘单价或指标计算。

工程措施费用 = 工程措施单价 × 工程量

2、植物措施

按工程量乘单价或指标计算。

植物措施费用 = 植物措施单价 × 工程量

3、施工临时工程

临时防护工程投资 = 临时防护措施单价 × 工程量

其他临时工程投资按工程措施、植物措施投资、水土保持监测措施费之和的 2% 计算。

4、监测措施

参照四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定，结合工程实际计取。

5、独立费用

(1) 建设管理费：按水土保持工程估算第一至第四部分之和的 2.0% 计。

(2) 工程建设监理费：参照四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定，并根据工程实际情况估列设备费。

(3) 经济技术咨询费：参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号），结合工程实际计取。

(4) 科研勘测设计费：按《国家计委、建设部关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计价格〔2002〕10号）的规定，并根据本工程实际情况进行调整。

(5) 招标代理服务费：参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号），结合工程实际计取。

(6) 水土保持设施验收报告编制费：参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号），结合工程实际计取。

6、基本预备费

按工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程和独立费用五部分投资合计的 10% 计取。

7、水土保持补偿费

本工程占地面积 0.69hm²，按四川省发展和改革委员会、四川省财政厅关于印发《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅关于制定水土保持补偿费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号）的有关规定，水土保持补偿费按项目征占地面积每 1.30 元/m² 计算，总计 0.897 万元。

7.1.2.8 投资估算表

- (1) 总估算表 (见表 7-1-3)
- (2) 分区措施估算表 (见表 7-1-4)
- (3) 估算附表 (见表 7-1-5—表 7-1-8)

7.1.2 投资估算成果

本工程水土保持总投资 50.40 万元，其中主体已列投资为 36.29 万元，方案新增投资 14.11 万元。水土保持总投资中工程措施费用 25.96 万元，植物措施费 6.99 万元，施工临时工程措施 8.25 万元，独立费用 7.10 万元（其中建设管理费 0.10 万元、科研勘测设计费 4.00 万元、水土保持监理费 0.00 万元、水土保持设施验收费 3.00 万元），基本预备费 1.20 万元，水土保持补偿费 0.897 万元。

表 7-1-3 投资估算总表单位：万元

| 序号 | 工程或费用名称 | 新增投资 | | | | 主体工程 水保投资 | 合计 |
|-----|-----------------------|-------|-------|-------|------|--------------|-------|
| | | 工程措施费 | 植物措施费 | 临时措施费 | 独立费用 | | |
| 1 | 第一部分 工程措施 | 0.00 | | | | 25.96 | 25.96 |
| 1.1 | 变电站工程区 | | | | | 20.88 | 20.88 |
| 1.2 | 线路工程区 | | | | | 5.08 | 5.08 |
| 1.3 | 扩建工程区 | | | | | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 第二部分 植物措施 | | 0.24 | | | 6.75 | 6.99 |
| 2.1 | 变电站工程区 | | 0.00 | | | 6.75 | 6.75 |
| 2.2 | 线路工程区 | | 0.24 | | | 0.00 | 0.24 |
| 2.3 | 扩建工程区 | | 0.00 | | | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 第三部分 施工临时工程 | | | 4.68 | | 3.57 | 8.25 |
| 3.1 | 变电站工程区 | | | 1.24 | | 0.00 | 1.24 |
| 3.2 | 线路工程区 | | | 3.35 | | 3.57 | 6.92 |
| 3.3 | 扩建工程区 | | | 0.08 | | 0.00 | 0.08 |
| 3.4 | 其他临时工程 | | | 0.00 | | | 0.00 |
| 4 | 一至三部分合计 | 0.00 | 0.24 | 4.68 | 0.00 | 36.29 | 41.20 |
| 5 | 第四部分 独立费用 | | | | 7.10 | | 7.10 |
| 6.1 | 建设管理费 | | | | 0.10 | | 0.10 |
| 6.2 | 水土保持监理费 | | | | 0.00 | | 0.00 |
| 6.3 | 科研勘测设计费 | | | | 4.00 | | 4.00 |
| 6.4 | 水土保持设施竣工验收技术 报告编制费 | | | | 3.00 | | 3.00 |
| 6.5 | 水土保持监测费 | | | | 0.00 | | 0.00 |
| 6.6 | 经济技术咨询费 | | | | 0.00 | | 0.00 |
| 7 | 一至四部分合计 | 0.00 | 0.24 | 4.68 | 7.10 | 36.29 | 48.30 |
| 8 | 第五部分 基本预备费 | | | | | | 1.20 |
| 9 | 第六部分 水土保持补偿费 | | | | | | 0.897 |

7 水土保持投资估算及效益分析

| | | | | | | | |
|----|----------------|------|------|------|------|-------|-------|
| 10 | 合计 | 0.00 | 0.24 | 4.68 | 7.10 | 36.29 | 50.40 |
| Σ | 主体已列水土保持措施投资合计 | | | | | | 36.29 |
| Σ | 水保方案新增措施投资合计 | | | | | | 14.11 |
| Σ | 水土保持措施总投资合计 | | | | | | 50.40 |

表 7-1-4 水土保持分区措施估算表

| 序号 | 防治分区 | 工程措施费用 | 植物措施费用 | 临时措施费用 | 合计 |
|----|--------|--------|--------|--------|-------|
| 1 | 变电站工程区 | 20.88 | 6.75 | 1.24 | 28.87 |
| 2 | 线路工程区 | 5.08 | 0.24 | 6.92 | 12.24 |
| 3 | 扩建工程区 | 0.00 | 0.00 | 0.08 | 0.08 |
| 4 | 合计 | 25.96 | 6.99 | 8.25 | 41.20 |

表 7-1-5 主体已有水土保持措施投资估算表

| 序号 | 工程或费用名称 | | 单位 | 工程量 | 单价(元) | 投资(万元) |
|----|-----------|-------------|------------------|--------|--------|--------|
| 一 | 变电站工程区 | | | | | 21.83 |
| | 第一部分 工程措施 | | | | | 20.88 |
| 1 | | 站区雨水管网 | m | 198 | / | 5.05 |
| 2 | | 围墙外排水沟 | m | 260 | 360 | 9.36 |
| 3 | | 围墙外排水涵管 | m | 60 | 480 | 2.88 |
| 4 | | 碎石地坪 | m ² | 590 | / | 3.02 |
| 5 | | 表土剥离 | 万 m ³ | 0.04 | 62200 | 0.25 |
| 6 | | 表土回覆 | 万 m ³ | 0.01 | 320000 | 0.32 |
| | 第二部分 植物措施 | | | | | 6.75 |
| 一 | 变电站工程区 | | | | | 6.75 |
| 1 | 护坡 | 方格形截水骨架植物护坡 | m ² | 429.53 | 155 | 6.66 |
| 2 | | 植草护坡 | m ² | 33.72 | 35 | 0.09 |
| 二 | 线路工程区 | | | | | 8.35 |
| | 第一部分 工程措施 | | | | | 5.08 |
| 1 | | 塔基排水沟 | m | 200 | / | 0.48 |
| 2 | | 土地整治 | hm ² | 0.20 | 86500 | 1.73 |
| 3 | | 表土剥离 | 万 m ³ | 0.05 | 62200 | 0.31 |
| 4 | | 表土回覆 | 万 m ³ | 0.08 | 320000 | 2.56 |
| | 第二部分 临时措施 | | | | | 3.05 |
| 1 | | 土工布覆盖 | m ² | 1000 | 5.73 | 0.57 |
| 2 | | 彩条布覆盖 | m ² | 1700 | 11.02 | 1.87 |
| 3 | | 编制土袋 | m ³ | 120 | 94.02 | 1.13 |
| | 合计 | | | | | 36.29 |

表 7-1-6 新增水土保持投资估算表

| 编号 | 工程或项目名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
|-----|-------------|-----------------|------|---------|----------|
| 1 | 第一部分 工程措施 | | | | 0.00 |
| 2 | 第二部分 植物措施 | | | | 2413.74 |
| 2.1 | 线路工程区 | | | | 2413.74 |
| | 撒播草籽 | hm ² | 0.43 | 5613.35 | 2413.74 |
| 3 | 第三部分 施工临时措施 | | | | 46719.91 |

7 水土保持投资估算及效益分析

| | | | | | |
|-------|--------------|----|------|-----------|-----------|
| 3.1 | 变电站工程区 | | | | 12429.96 |
| 3.1.1 | 防雨布苫盖 | m2 | 500 | 7.78 | 3892.47 |
| 3.1.2 | 防尘网苫盖 | m2 | 800 | 6.57 | 5253.84 |
| 3.1.3 | 密目网苫盖 | m2 | 500 | 6.57 | 3283.65 |
| 3.2 | 线路工程区 | | | | 33475.25 |
| 3.2.1 | 密目网苫盖 | m2 | 4300 | 7.78 | 33475.25 |
| 3.3 | 扩建工程区 | | | | 778.49 |
| 3.3.1 | 防雨布苫盖 | m2 | 100 | 7.78 | 778.49 |
| 3.4 | 其他临时工程 | % | 1.5 | 2413.74 | 36.21 |
| 4 | 一至三部分合计 | | | | 49133.65 |
| 5 | 第四部分 独立费用 | | | | 70982.67 |
| 5.1 | 建设管理费 | % | 2 | 49133.65 | 982.67 |
| 5.2 | 水土保持监理费 | 项 | 1 | 0 | 0.00 |
| 5.3 | 科研勘测设计费 | 项 | 1 | 40000 | 40000.00 |
| 5.4 | 竣工验收报告编制费 | 项 | 1 | 30000 | 30000.00 |
| 5.5 | 招标代理服务费 | 项 | 1 | 0 | 0.00 |
| 5.6 | 经济技术咨询费 | 项 | 1 | 0 | 0.00 |
| 5.7 | 水土保持监测费 | | | | 0.00 |
| 6 | 一至五部分合计 | | | | 120116.32 |
| 7 | 第六部分 基本预备费 | % | 10 | 120116.32 | 12011.63 |
| 8 | 第七部分 水土保持补偿费 | m2 | 6900 | 1.3 | 8970.00 |
| 9 | 总投资 | | | | 141097.96 |

表 7-1-7 水土保持补偿费计算表

| 序号 | 名称及规格 | 编制依据及计算公式 | 合计(万元) |
|----|---------|--|--------|
| 1 | 水土保持补偿费 | 占地面积 0.69hm ² ×1.3 元/m ² | 0.897 |

表 7-1-8 新增水土保持独立费用投资估算表

| 序号 | 项目 | 合计 (万元) | 备注 |
|----|-----------|---------|--|
| | 第五部分 独立费用 | 7.10 | |
| 一 | 建设管理费 | 0.10 | 按水土保持工程措施、植物措施、监测措施、临时措施费用之和 2%计 |
| 二 | 水土保持监理费 | 0.00 | |
| 三 | 科研勘测设计费 | 4.00 | 根据市场情况核定 |
| 四 | 工程建设监理费 | / | 按《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格〔2007〕670 号），结合项目实际计列。 |
| 五 | 竣工验收报告编制费 | 3.00 | 以主体工程土建投资合计为计算基数，按竣工验收技术评估费标准所列标准计列，结合项目实际计列 |

7.2 效益分析

在方案拟定的各项措施实施后，使建设期和生产服务期水土流失基本得到控制，本方案实施可有效防治因工程建设造成的水土流失，防止土壤被雨水、径流冲刷，保护水土资源，使占地区域内的水土流失得到有效控制，生态环境得到恢复。

水土保持效益指标包括扰动土地治理率、水土流失治理度、水土流失土壤流失

控制比、水土流失控制比、拦渣率、植被恢复系数和林草覆盖率等。

各效益指标的计算方法如下：

$$1) \text{ 水土流失治理度 } (\%) = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}}$$

$$2) \text{ 土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后年平均土壤流失量}}$$

$$3) \text{ 渣土防护率 } (\%) = \frac{\text{实际挡护的弃渣、临时堆土量}}{\text{总弃渣、临时堆土量}}$$

$$4) \text{ 表土保护率 } (\%) = \frac{\text{保护的表土量}}{\text{可剥离表土总量}}$$

$$5) \text{ 林草植被恢复率 } (\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}}$$

$$6) \text{ 林草覆盖率 } (\%) = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{项目区总面积}}$$

根据本方案采取的各项措施，计算结果及达标情况见下表。

表 7-2-1 项目设计水平年达标情况计算表

| 评估指标 | 目标值 | 计算依据 | 单位 | 数量 | 设计达到值 | 计算结果 |
|-------------|-----|------------------|------------------------|-------|-------|------|
| 水土流失治理度 (%) | 97 | 水土流失治理达标面积 | hm ² | 0.69 | 99 | 达标 |
| | | 水土流失总面积 | hm ² | 0.69 | | |
| 土壤流失控制比 | 1.0 | 容许土壤流失量 | t/(km ² ·a) | 500 | 1.0 | 达标 |
| | | 治理后平均土壤流失量 | t/(km ² ·a) | 500 | | |
| 渣土防护率 (%) | 94 | 实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 | 万 m ³ | 0.387 | 99 | 达标 |
| | | 永久弃渣和临时堆土总量 | 万 m ³ | 0.39 | | |
| 表土保护率 (%) | 92 | 保护的表土数量 | 万 m ³ | 0.089 | 98 | 达标 |
| | | 可剥离表土总量 | 万 m ³ | 0.09 | | |
| 林草植被恢复率 (%) | 97 | 林草类植被面积 | hm ² | 0.476 | 99 | 达标 |
| | | 可恢复林草植被面积 | hm ² | 0.48 | | |
| 林草覆盖率 (%) | 27 | 林草类植被面积 | hm ² | 0.48 | 69 | 达标 |
| | | 项目区总面积 | hm ² | 0.69 | | |

经分析计算，本水土保持方案实施后，到方案设计水平年，水土流失治理度为 99%、土壤流失控制比为 1.0、渣土防护率为 99%、表土保护率为 98%、林草植被恢复率为 99%、林草覆盖率为 69%。

水土保持方案实施后，可治理水土流失面积 0.69hm²，林草植被建设面积 0.63hm²，可减少水土流失量 35.97t。

本工程水土保持方案实施后，不仅防治了因工程建设中新增的水土流失，而且也治理了原有水土流失，林草植被完全恢复，区域生态环境得到改善。

通过方案的实施，将有效改善了项目区的水、土资源质量及区域生态环境，促进项目区与周边地区的生态融合与协调发展。

8 水土保持管理

为确保本项目各项水土保持措施顺利实施、工程新增水土流失得到有效控制、工程区及周边生态环境良性发展，建设单位必须严格按照批复的水土保持方案所确定的治理措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量完成水土保持各项措施；预防监督部门应定期对水土保持方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上可采用建设单位定期汇报与实地检测相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段促使水土保持方案的完全落实。

项目建设单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案。本项目的水土保持方案实施保证措施主要包括水土保持工程的组织结构与管理、后续设计、工程施工、水土保持工程监理、检查与验收、资金来源及使用管理等方面。

8.1 组织管理

8.1.1 组织结构

由建设单位（国网四川省电力公司南充供电公司）负责建立专门的水土保持方案实施领导机构，与当地水行政主管部门、工程施工企业、施工监理人员密切配合，合理安排技术、资金、管理等参与和投入。

在具体工作中制定相应的实施、检查、验收的管理办法和制度。明确各施工单位应负责的水土保持责任范围及项目，使各年度的水土保持工作按计划落到实处，确保方案按设计进度施工，并保质保量完成。

（1）建设单位、设计单位、施工单位和监理单位加强《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的学习、宣传工作，使项目实施真正依照环境保护法、水土保持法等有关法律法规进行，最终达到上至领导、下至参与建设的每一位建设者，都能自觉自愿地做好本项目的水土保持工作。

（2）积极与工程涉及区域的水行政主管部门联系，依托其技术力量，对水土保持措施进行经常性的定时、定点监管，分析水土保持方案的防治效果，对需补充水土保持措施的及时制定相应的治理方案。

（3）专项管理，加强财务检查和审计工作，做到专款专用，严禁挪用挤占。

(4) 施工完毕后，按《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函[2018]887号）在主体工程投入运营前水土保持设施应与主体工程同时竣工验收合格后才能投入使用，验收前应提交水土保持方案实施工作总结报告、水土保持设施技术报告、水土保持设施竣工验收自验报告和水土保持监理专项报告。

8.1.2 管理措施

(1) 建设单位、设计单位、施工单位和监理单位应加强《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水土保持法》等法律、法规的学习、宣传工作，使项目实施真正依照环境保护法、水土保持法等有关法律、法规进行，最终达到上至领导、下至参与建设的每一位建设者，都能自觉自愿地做好本项目的水土保持工作。

(2) 制定详细的水土保持方案实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同时设计，同时施工，同时投产使用。

(3) 积极与工程涉及区、县的水行政主管部门联系，依托其技术力量，对水土保持措施进行经常性的定时、定点监管，分析水土保持方案的防治效果，对需补充水土保持措施的及时制定相应的治理方案。

(4) 专项管理，加强财务检查和审计工作，做到专款专用，严禁挪用和挤占。

8.2 后续设计

(1) 主体工程设计中，各项挡、排措施均须单独委托有资质单位进行后续设计施工图设计，确保工程运行安全。

(2) 项目建设单位必须严格按照水行政主管部门批准的水土保持方案进行设计、施工。经审批的项目，如性质、规模、建设地点等发生变化时，项目建设单位应及时进行水土保持工程设计变更，并按照《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》的程序上报审批。

(3) 方案报批核准后，建设单位应严格按照水保方案严格实施，加强水土保持监管工作。

(4) 加强措施运行管护，接受当地水行政主管部门的监督检查，并按照提出的监督检查意见积极整改，整改完工后，积极申请验收。

(5) 建设单位应加强管理，增加现场监督力度，确保水土保持措施得到有效实施，防止出现新的水土流失问题。

8.3 水土保持监测

《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》（办水保〔2020〕161号）等文件未对编制水土保持方案报告表的项目作出开展水土保持监测工作的要求。本项目编制水土保持方案报告表，因此，水土保持方案报告表中不需包含水土保持监测的内容，但建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

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），“征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师”，本项目土石方挖填总量远未达到20万 m^3 ，因此不需配备具有水土保持专业监理资格的工程师进行水土保持监理。

水土保持工程监理列入主体工程监理任务中，与水土保持监理单位签订合同，合同中应明确水土保持工程监理任务。工程竣工后，监理单位提供水土保持工程监理报告。

在水土保持工程施工中，实行监理制度，形成以项目法人、承包商、监理工程师三方相互制约、以质量、进度和投资为控制目标的合同管理模式，达到降低投资，保证进度，提高施工质量的目的。监理方法采用跟踪、旁站、抽检等监理方法，控制水土保持工程的质量、进度和投资，对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保工程按期保质完成。

水土保持监理的主要内容为水土保持合同管理，按照合同控制工程建设的投资、工期和质量，并协调有关各方的关系，包括水土保持实施阶段的招标工作、设计、施工等全过程。

建设期的水土保持监理措施主要为协助项目法人编写开工报告；审查承包商选择的分包单位；组织设计交底和图纸会审；审查承包商提出的水土保持施工方案，施工进度和资金、物质、设备计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家和行业技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约和变更事件；定期归档监理成果。

8.5 水土保持施工

(1) 水土保持工程施工过程中，建设单位需对施工单位提出具体的水土保持工程施工要求，并要求施工单位对其责任范围内的水土流失负责。

(2) 施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度的要求。水土保持工程应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

(3) 在保证质量、安全等基本要求的前提下，通过科学管理和技术进步，最大限度地节约资源并减少对环境负面影响的施工活动，实现节能、节地、节水、节材和环境保护。

(4) 施工过程中，应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，防止其对占用地范围外土地的侵占及植被资源的损坏，严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动。设立保护地表和植被的警示牌，施工过程中应注重保护表土和植被。注意施工及生活用火的安全，防止火灾烧毁地表植被。

(5) 各类工程措施，从总体部署、施工设计到备料、开挖、填筑等各道工序的质量都应及时进行测定，不合要求的应及时改正，以确保工程安全及治理效果。

(6) 植物措施从总体部署、施工设计到工程整地、植物选择、播种栽植等全部完成，各道工序的质量都应及时进行测定，不合要求的应及时更改。此外，还应加强植物的后期抚育工作，确保其成活率与保存率，以求尽早发挥植物措施的水土保持效益。

(7) 在水土保持施工过程中，如需进行设计变更，施工单位需及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

8.6 水土保持设施验收

本项目完工后，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）、《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）和《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号文），建设单位应当及时开展水土保持设施自主验收工作。

一、规范做好生产建设项目水土保持设施自主验收工作

(一)规范验收资料编制。依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制验收报告。同一项目的水土保持监测、监理单位不得承担水土保持设施验收报告编制工作。建设单位与受委托的技术机构之间的权利义务关系，以及受委托的技术机构应当承担的责任，可以通过合同形式约定。

(二)严格自主验收程序。验收报告编制完成后，生产建设单位应当组织成立验收工作组。验收工作组应当由生产建设单位、水土保持方案编制、设计、施工、监测、监理及验收报告编制等单位代表组成。

(三)验收公示。对验收合格的项目，除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应在 10 个工作日内将水土保持设施验收鉴定书、水土保持监测总结报告和水土保持设施验收报告通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开，公示的时间不得少于 20 个工作日，并注明该项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

二、切实加强生产建设项目水土保持设施自主验收报备管理

填报验收信息。建设单位应当在取得报备证明后 5 个工作日内登录全国水土保持监督管理系统平台，填报生产建设项目基本信息、水土保持设施验收情况等相关信息。

三、深化简政放权，精简优化审批

(一)优化审批方式

征占地面积在 5 公顷以上或者挖填土石方总量在 5 万立方米以上的生产建设项目（以下简称项目）应当编制水土保持方案报告书，征占地面积在 0.5 公顷以上 5 公顷以下或者挖填土石方总量在 1 千立方米以上 5 万立方米以下的项目编制水土保持方案报告表。水土保持方案报告书和报告表应当在项目开工前报水行政主管部门（或者地方人民政府确定的其他水土保持方案审批部门，以下简称其他审批部门）审批，其中对水土保持方案报告表实行承诺制管理。征占地面积不足 0.5 公顷且挖填土石方总量不足 1 千立方米的项目，不再办理水土保持方案审批手续，生产建设单位和个人依法做好水土流失防治工作。

确需在批准的水土保持方案确定的专门存放地外新设弃渣场的，生产建设单位

可在征得所在地县级水行政主管部门同意后先行使用，同步做好防护措施，保证不产生水土流失危害，并及时向原审批部门办理变更审批手续。

水土保持方案报告书应当进行技术评审，技术评审意见作为行政许可的技术支撑和基本依据。水行政主管部门或者其他审批部门组织开展技术评审，评审费用应当纳入各级财政预算，禁止向生产建设单位收取或者变相收取评审费用。实行承诺制管理的项目水土保持方案，由生产建设单位从省级水行政主管部门水土保持方案专家库中自行选取至少一名专家签署是否同意意见，审批部门不再组织技术评审。技术评审单位对技术评审意见、专家对签署的意见负责。

严格水土保持方案审批，对不符合水土保持法律法规、技术标准等要求的一律不予许可，严守生态红线。对实行承诺制管理的项目，水行政主管部门要对承诺人履行承诺的情况进行跟踪检查，对承诺人未履行承诺的，审批部门要依法撤销水土。

（四）简化验收报备

水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持报告表验收报告。其中，实行承诺制或者备案制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家

保持行政审批决定并追究承诺人的相应责任。

四、加强事中事后监管，严格责任追究

（一）加强跟踪检查和验收核查

各级水行政主管部门和流域管理机构应当加强对水土保持方案实施情况的跟踪检查。跟踪检查应当采取遥感监管、现场检查、书面检查、“互联网+监管”相结合的方式，实现在建项目全覆盖。现场检查全面推行“双随机一公开”，随机确定检查对象，每年现场抽查比例不低于10%。对有举报线索、不及时整改、不提交水土保持监测季报的项目要组织专项检查。

各级水行政主管部门和流域管理机构应当加强生产建设项目水土保持设施自主验收的监督管理。对存在较严重问题的项目，接受报备的水行政主管部门应当组织开展现场核查。对不符合规定程序或者不满足验收标准和条件的，应当责令限期整改，逾期不整改或者整改不到位的依法予以处罚，并追究相关单位和人员的责任。

（二）强化监测和监理

编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作。实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总

结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

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 公顷以上或者挖填土石方总量在 20 万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200 公顷以上或者挖填土石方总量在 200 万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

（三）严格规范设计和施工管理

各级水行政主管部门和流域管理机构要把设计和施工管理作为监督检查的重要内容。生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。弃渣场等重要防护对象应当开展点对点勘察与设计。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。

严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。

（四）加强生产建设活动监管

地方各级人民政府及其水行政主管部门应当依法加强对生产建设活动的水土保持监管。地方人民政府要依法划定并公告禁止开垦的陡坡地范围、崩塌滑坡危险区、泥石流易发区、水土流失重点预防区和水土流失重点治理区等范围，明确限制或者禁止活动的区域。地方水行政主管部门要制作并向社会发放生产建设活动水土保持义务告知书和简易指南，提高生产建设活动主体的水土保持意识，督促依法履行水土流失防治责任和义务。各地要结合实际积极探索对农林开发活动水土保持监管的有效方式，防止大规模农林开发产生的水土流失。

（五）实行信用监管

水行政主管部门要建立水土保持信用体系，全面实行水土保持信用监管。对生产建设单位、水土保持技术服务单位、施工单位存在违法违规行为的，要根据情形列入水土保持“重点关注名单”或者“失信黑名单”，并在水利行业、国家和地方

信用信息平台发布，对水土保持违法失信行为实行联合惩戒和社会监督，让违法主体“一处违法、处处受限”。有关行业自律组织，要加强对水土保持技术服务单位的自律管理。

（六）严肃查处违法违规行为

水行政主管部门或者地方人民政府确定的其他水土保持执法部门（以下简称水土保持执法部门）必须切实履行查处违法案件的法定职责。按照属地管理、重心下移的原则，水土保持行政执法主要由市县两级负责，省级水行政主管部门主要负责辖区内重大案件查处、跨区域执法的组织协调和监督指导。要规范执法、文明执法，防止简单粗暴执法。要加强行政执法与刑事司法的衔接，依法惩治水土流失犯罪行为。对限制、干扰、阻碍水土保持执法的党政领导干部，应当依法依规追究其责任。

各地要以组织实施水土保持遥感监管为契机，切实提升水土保持监管能力和手段，及时精准发现、严格认定和严肃查处水土保持违法违规行为。近期，以长江经济带等地区为重点，组织开展水土保持监督执法专项行动，对存在“未批先建”、“未验先投”、“未批先弃”等违法违规的行为要严肃查处。对违反规定陡坡开垦、取土挖砂采石等可能造成水土流失的活动要依法处罚。

（七）严格责任追究

生产建设单位和个人是人为水土流失防治的责任主体，水土保持技术服务单位和施工单位分别对其技术成果、工程施工过程和质量负责并承担相应责任。对生产建设中发生的水土保持问题，各级水行政主管部门要依据水土保持法和水土保持问题责任追究办法等规定，确定违法违规情形，认定责任单位并经责任单位确认，依法严肃追究生产建设单位、技术服务单位和施工单位等相关单位和个人的责任。

审批部门、监督检查部门、水土保持执法部门要严格依法履职，对水土保持审批、监督检查和执法工作缺位、越位、不到位的，应当采取一地一单、约谈、通报等方式督促整改，对问题严重的要依法依规严肃追究相关单位和人员的责任。水行政主管部门要全面履行水土保持行业主管职责，制定水土保持权责清单，明确审批、监督检查、行政执法等权责事项和履责方式，规范各相关部门落实水土保持监管责任。

南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程

水
土
保
持
投
资
估
算
附
表

中成建业勘测设计有限公司

2024 年 11 月

| 单价分析表 1 | | | | | |
|-----------------------|---------|----|-------|------------------------|---------|
| 定额名称: 撒播种草 (三叶草) | | | | 单价编号: | |
| 定额编号: 08057 | | | | 定额单位: 1hm ² | |
| 工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、覆土。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价 (元) | 合价 (元) |
| ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ |
| 一 | 直接工程费 | | | | 4268.70 |
| | 1、直接费 | | | | 4185.00 |
| | ①人工费 | 工时 | 60.00 | 17.25 | 1035.00 |
| | ②材料费 | 元 | | | 3150.00 |
| | 草籽 | kg | 50.00 | 60.00 | 3000.00 |
| | 其他材料费 | % | 5.00 | 3000.00 | 150.00 |
| | 2、其他直接费 | % | 2.00 | 4185.00 | 83.70 |
| 二 | 间接费 | % | 2.50 | 4268.70 | 106.72 |
| 三 | 企业利润 | % | 7.00 | 4375.42 | 306.28 |
| 四 | 税金 | % | 9.00 | 4681.70 | 421.35 |
| 五 | 合计 | 元 | | | 5103.05 |
| 六 | 估算单价 | 元 | | | 5613.35 |

| 单价分析表 2 | | | | | |
|----------------|---------|----------------|--------|-------------------------|--------|
| 定额编号: 03003 | | | | 单价编号: | |
| 定额名称: 铺设密目网 | | | | 定额单位: 100m ² | |
| 工作内容: 场内运输、铺设。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 定额 | 单价 (元) | 金额 (元) |
| ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ |
| 一 | 直接工程费 | | | | 490.32 |
| | 1、直接费 | | | | 476.04 |
| | ①人工费 | 工时 | 12.00 | 17.25 | 207.00 |
| | ②材料费 | 元 | | | 269.04 |
| | 密目网 | m ² | 107.00 | 2.50 | 267.50 |
| | 其他材料费 | % | 2.00 | 77.15 | 1.54 |
| | ③机械费 | 元 | | | |
| | 2、其他直接费 | % | 3.00 | 476.04 | 14.28 |
| 二 | 间接费 | % | 4.40 | 490.32 | 21.57 |
| 三 | 企业利润 | % | 7.00 | 511.90 | 35.83 |
| 四 | 税金 | % | 9.00 | 547.73 | 49.30 |
| 五 | 合计 | 元 | | | 597.03 |
| 六 | 估算单价 | 元 | | | 656.73 |

南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程

水土保持方案报告表技术审查意见

南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程位于四川省阆中市鹤峰乡石曲子村五组；项目建设单位为国网四川省电力公司南充供电公司，为新建项目。

南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程包含新建变电站工程、新建线路工程及扩建工程。新建鹤峰 35kV 变电站，站址总占地面积 0.21hm^2 （3.192 亩），主要建设内容包括变电站一座：主变容量本期 $1\times 10\text{MVA}$ ，最终 $2\times 10\text{MVA}$ ，35kV 侧出线：最终 2 回，本期 2 回（至千佛变 1 回，备用 1 回至石滩变），10kV 侧出线：最终 8 回，本期 4 回；新建线路起于已建千佛 35kV 变电站扩建 35kV 间隔，止于拟建鹤峰 35kV 变电站开关柜，新建线路路径长 8.0km，其中单回路架设路径长约 7.83km，电缆敷设路径长约 0.17km；千佛 35kV 变电站扩建 35kV 出线间隔 1 个至鹤峰，更换 35KV 母线及引下线。

项目总占地 0.69hm^2 （6900.00 m^2 ），其中永久占地面积 0.26hm^2 ，临时占地面积 0.43hm^2 。占地类型为耕地、林地和公共管理与公共服务用地。

根据主体设计资料及现场查勘，本项目土石方挖方总量为 0.39 万 m^3 （其中表土剥离 0.09 万 m^3 、普通土石 0.30 万 m^3 ），回填总量为 0.39 万 m^3 （其中表土剥离 0.09 万 m^3 、普通土石 0.30 万 m^3 ），无借土，无弃方。

本项目计划于 2025 年 3 月开始施工，2026 年 3 月竣工，总工期 13 个月。项目总投资约为 2718.00 万元，土建投资 203.00 万元。

2023 年 8 月，四川南充电力设计有限公司完成了《南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程可行性研究报告》；2023 年 11 月，取得国网四川省电力公司南充供电公司关于南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程可行性研究报告的批复（南电发展〔2023〕38 号）；2024 年 10 月，取得国网四川省电力公司南充供电公司关于南充阆中鹤峰 35kV 输变电工程初步设计的批复（南电建设〔2024〕31 号）；建设单位组织编报该项目水土保持方案，符合水土保持法律法规及相关规定。

项目区属亚热带湿润季风气候区，多年平均气温为 16.9℃，多年平均降雨量为 1042.5mm。工程区土壤主要为紫色土，项目区原用地类型为耕地、林地、公共管理与公共服务用地。项目位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、城市规划区，水土保持区划属西南紫色土区。

一、项目概况介绍全面、清楚。

- （一）项目组成、工程布置及施工组织介绍清楚。
- （二）工程占地、土石方平衡及流向介绍清楚。
- （三）自然概况介绍完整。

二、主体工程水土保持分析与评价

（一）同意主体工程选址，水土保持制约性因素的分析与评价。

报告表中提出的提高施工工艺、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) 基本同意对项目占地、土石方平衡、施工工艺与方法的水土保持分析与评价。项目占地符合相关用地指标规定，通过对项目占地面积的控制，最大限度的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相关技术标准的规定。

(三) 基本同意对主体工程中具有水土保持功能工程的评价与界定。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。

三、水土流失防治责任范围

同意项目建设期水土流失防治责任范围为 0.69 公顷。

四、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。

本项目水土流失总量为 73.72t，其中新增土壤流失总量 56.16t。

施工期是本项目水土流失的重点时段；线路工程区为本项目水土流失防治和水土保持监测的重点区域。

五、水土流失防治标准及防治目标值

项目区位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区及城市规划区，水土保持区划属西南紫色土区，同意本项目执行西南紫色土区一级标准。基本同意设计水平年水土流失防治目标为：水土流失治理度 97%、土壤流失控制比 1.0、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 27%。

六、防治分区及水土保持措施总体布局 and 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区、线路工程区、扩建工程区 3 个一级防治分区。

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

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

七、分区防治措施布设

基本同意分区防治措施布设及各项防治措施的等级与标准。

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，本项目变电站工程、塔基等主体工程主要建筑物级别为 4 级，排水标准采用 10 年一遇；临时工程主要建筑物级别为 5 级，排水标准采用 5 年一遇；植被恢复级别均为 2 级。

(一) 变电站工程区

基本同意施工前的表土剥离，施工期间的遮盖、雨水管网、截(排)水沟，施工结束后的表土回覆、方格形截水骨架植物护坡、植草护坡及碎石铺盖等措施。

(二) 线路工程区

基本同意施工前的表土剥离，施工期间的塔基排水沟、拦挡及覆盖，施工结束后的表土回覆、土地整治及撒草绿化等措施。

(三) 扩建工程区

基本同意施工期间的遮盖等措施。

基本同意水土保持施工组织 and 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。

九、水土保持监测

基本同意水土保持监测时段、内容和方法。项目主要采用调查监测与地面观测相结合的方法。监测重点区域是线路工程区。

十、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。

本工程水土保持总投资 50.40 万元，其中主体已列投资为 36.29 万元，方案新增投资 14.11 万元。水土保持总投资中，工程措施费用 25.96 万元，植物措施费 6.99 万元，施工临时工程措施 8.25 万元，独立费用 7.10 万元（其中建设管理费 0.10 万元、科研勘测设计费 4.00 万元、水土保持设施验收费 3.00 万元），基本预备费 1.20 万元，水土保持补偿费 0.897 万元。

十一、水土保持效益分析

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

十二、附表、附图及附件齐全。

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

专家组仅根据水土保持行业技术标准、规程规范对方案进行技术审查，建设单位应完善相应的土地、环保、林业、市政、交通等相关行业管理部门手续，满足其管理要求。

专家组组长：田佳

2025 年 2 月 10 日

编号 CSZ-ST019



本证书表明持证人符合国家颁布的《试行条例》规定的相应专业技术职务任职条件，具备相应专业技术职务任职资格。



编号: 川高04230
NO

This is to certify that the credential holder is up to the tenure of the corresponding professional and technical position prescribed in the Proposed Regulations issued by the state and therefore has full qualifications for the corresponding professional and technical position.

Personnel Department of
Sichuan Province

姓名 田隼

性别 男

出生年月 1971.12

专业名称 水土保持

资格名称 高级工程师



四川省水利厅
评审组织 高级职务评审委员会

审批机关 省水利厅
省水利厅人事处

批准时间 2007.4