

南充仪陇中坝 35kV 输变电工程

水土保持方案报告表

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

南充仪陇中坝 35kV 输变电工程

水土保持方案报告表

技术审查意见：同意报批。

王唯 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

南充仪陇中坝 35kV 输变电工程 水土保持方案报告表

责任页

中成建业勘测设计有限公司

批准：赵逊	总工程师
核定：雷旻虎	高级工程师
审查：郭露雯	高级工程师
校核：彭伟	高级工程师
项目负责人：彭伟	高级工程师
编写：冉至立	

赵逊
雷旻虎
郭露雯
彭伟
彭伟
冉至立

（分别参编综合说明、项目概况、项目水土保持评价、水土流失分析与调查、水土保持措施、水土保持监测、水土保持投资概算及效益分析、水土保持管理）

项目区照片



中坝变电站站址卫星图



观紫变电站站址现状



中坝-观紫沿线原始地貌



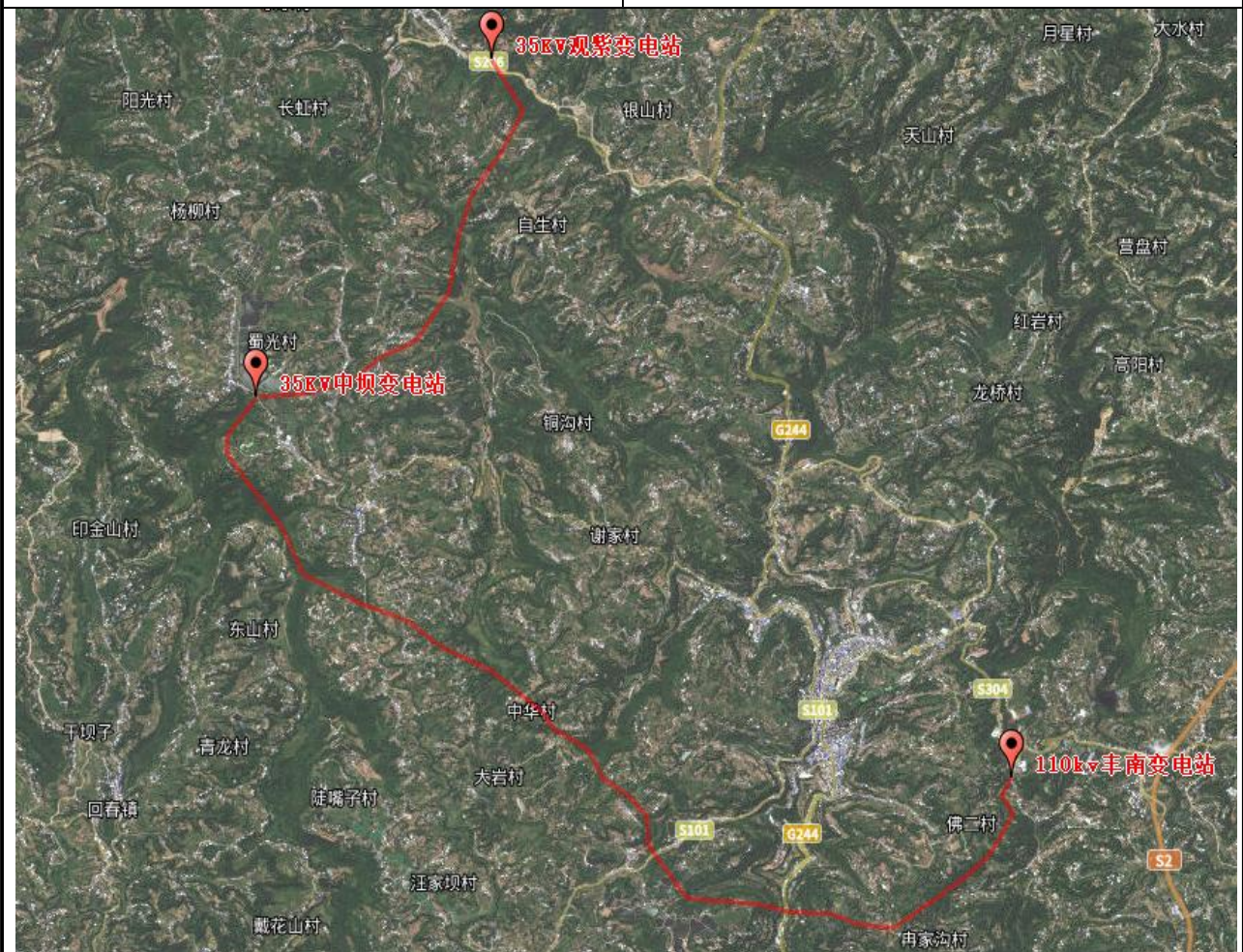
中坝-观紫沿线原始地貌



丰南-中坝沿线原始地貌



丰南-中坝沿线原始地貌



线路路径走向图

南充仪陇中坝 35kV 输变电工程水土保持方案

专家评审意见修改对照表

专家意见	修改落实情况
1、补充项目区地层岩性、地震基本烈度；项目区降雨强度特征值等	已补充，详见 1.1.3
2、补充线路工程、塔基、变电站等方面的规范；补充排水标准等	已补充，详见 1.2.2
3、复核防治目标	已复核，详见 1.5.2
4、补充不同塔型的根开距离，核实占地面积	已补充复核，详见 2.1.4.2
5、核实塔基排水标准、技经资料中的排水工程量等	已补充，详见 2.1.4.2
6、补充施工道路路基宽度、占地类型、挖填数量等，边坡防护及排水数量等	已补充，详见 2.2.1
7、核实工程占地面积	已修改复核，详见 2.3
8、结合占地类型复核表土厚度，补充表土厚度调查照片	已补充复核，详见 2.4.1
9、补充弃渣减量化、资源化评价内容	已补充，详见 3.2.3.2
10、补充无法避让两区的施工工艺优化方案等	已补充，详见 3.2.6
11、核实碎石铺面、绿化等？排水明（暗沟）沟？	已补充复核，详见 3.2.7.1
12、补充汇水面积、泄流能力验算复核等	已补充，详见 3.2.7.2
13、复核土壤侵蚀模数背景值	已复核，详见 4.1.2
14、复核预测单元面积、数量、侵蚀模数，复核水土流失量	已复核，详见 4.3.2
15、按照水土保持制图标准，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，详见 5.2.2 及附图
16、核实碎石铺面措施、核实林草措施；核实排水沟等措施	已补充复核，详见 5.2.2 及附图
17、补充措施等级、防洪排水标准、植被恢复级别等	已补充，详见 5.3.1
18、补充植物措施草籽品种、规格、密度等；核实乔木、灌木品种、规格、整地方式等。	已补充，详见 5.3.2.
19、完善水土保持监测内容、方法及频次等	已补充完善，详见第六章
20、复核措施单价，结合水土保持措施工程量的调整复核水土保持投资	已复核修改，详见 7.1.2.2
21、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，详见 8.6
22、补充项目主要拐点坐标	已补充，详见附表 1

南充仪陇中坝 35kV 输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省南充市仪陇县			
	建设内容	<p>南充仪陇中坝 35kV 输变电工程包括 4 个单项工程：中坝 35kV 变电站新建工程、观紫 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程、丰南一中坝 35kV 线路工程、中坝—观紫 35kV 线路工程。</p> <p>(一) 中坝 35kV 变电站新建工程 远期规模：10MVA 主变压器 2 台；35kV 出线 2 回；10kV 出线 8 回；每台主变 10kV 侧装设 1 组 2.004Mvar 并联电容器。 本期规模：10MVA 主变压器 1 台；35kV 出线 2 回（分别至丰南 1 回、观紫 1 回）；10kV 出线 4 回；单台主变 10kV 侧装设 1 组 2.004Mvar 并联电容器。</p> <p>(二) 观紫 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程 本期在观紫 35kV 变电站现有围墙内扩建 35kV 出线间隔 1 个至中坝，35kV 配电装置维持单母线接线和户外软母线中型布置不变。</p> <p>(三) 丰南一中坝 35kV 线路工程 新建线路路径长 14.31km。其中，架空单回路路径长 14.1km，导线采用 JL3/G1A-240/30 钢芯铝绞线；电缆单回路路径长 0.21km，电缆采用 YJV22-26/35 3×300 电缆。</p> <p>(四) 中坝—观紫 35kV 线路工程新建线路路径长 6.07km。其中，架空单回路路径长 6.0km，导线采用 JL/G1A-185/30 钢芯铝绞线；电缆单回路路径长 0.07km，电缆采用 YJV22-26/35 3×240 电缆。</p>			
	建设性质	新建+扩建	总投资(万元)	3605	
	土建投资(万元)	428	占地面积(hm ²)	永久: 0.58 临时: 0.85	
	动工时间	2025 年 2 月	完工时间	2026 年 1 月	
	土石方(万 m ³)	挖方 1.91	填方 1.91	借方 0.00	余(弃)方 0.00
	取土(石、砂)场	/			
	弃土(石、渣)场	/			
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	
	原地貌土壤侵蚀模数[t/km ² ·a]	1311	容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]	500	
项目选址(线)水土保持评价		本工程选线符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中的相关规定，不涉及水土保持敏感点，无水土保持制约因素限制			
预测水土流失总量		预测水土流失总量为 85.10t，新增水土流失量为 39.36t			
防治责任范围(hm ²)		1.43			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准			
	水土流失治理度(%)	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率(%)	94	表土保护率(%)	92	
	林草植被恢复率(%)	97	林草覆盖率(%)	27	
水土保持措施	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	变电站工程区	表土剥离 660m ³ ，表土回覆 30m ³ ，雨水管 64m，雨水口 8 个，雨水井 5 个，排水沟 347m，碎石地坪 590m ²	播撒草籽 435m ²	防雨布遮盖 1000 m ²	
	塔基区及塔基施工临时占地区	表土剥离 1380m ³ ，表土回覆 1810m ³ ，排水沟 448m，土地整治 0.34hm ²	播撒草籽 0.34hm ² ，栽植灌木 375 株	防雨布遮盖 3500m ² ，土袋拦挡 336m	
	电缆工程区	表土剥离 300m ³ ，表土回覆 500m ³ ，土地整治 0.10hm ²	播撒草籽 0.10hm ² ，栽植灌木 136 株	防雨布遮盖 1000m ²	
	牵张场工程区	土地整治 0.24hm ² 、复耕 0.06hm ²	播撒草籽 0.18hm ²	防雨布遮盖 1350m ²	
	施工道路区	土地整治 0.39hm ² 、复耕 0.02hm ²	播撒草籽 0.37hm ² ，栽植灌木 578 株	防雨布遮盖 3900m ² ，排水沟 870m，沉沙池 8 座	
水土保持投资估算(万)	工程措施	38.96	植物措施	8.52	
	临时措施	10.39	水土保持补偿费	1.859	

元)	独立费用	建设管理费	1.16
		科研勘测设计费	3.00
		水土保持监理费	0.00
		水土保持监测费	0.00
		水土保持设施验收费	3.00
总投资		73.389	
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	曹海泉
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	610000	邮编	637000
联系人及电话	余培/13228148026	联系人及电话	王舰/13890807677
电子信箱	2191671289@qq.com	电子信箱	32693357@qq.com

目 录

1	综合说明	1
1.1	项目简况	1
1.2	编制依据	4
1.3	设计水平年	6
1.4	水土流失防治责任范围	6
1.5	水土流失防治目标	6
1.6	项目水土保持评价结论	7
1.7	水土流失预测结果	10
1.8	水土保持措施布设成果	10
1.9	水土保持监测方案	14
1.10	水土保持投资及效益分析成果	14
1.11	结论	15
2	项目概况	16
2.1	项目组成及工程布置	16
2.2	施工组织	26
2.3	工程占地	28
2.4	土石方平衡	28
2.5	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	30
2.6	进度安排	31
2.7	自然概况	31
3	项目水土保持评价	34
3.1	主体工程选址（线）水土保持评价	34
3.2	建设方案与布局水土保持评价	35
3.3	主体工程设计中水土保持措施界定	44
4	水土流失分析与预测	47

4.1 水土流失现状	47
4.2 水土流失影响因素分析	48
4.3 土壤流失量预测	48
4.4 水土流失危害分析	54
4.5 指导意见	54
5 水土保持措施	55
5.1 防治区划分	55
5.2 措施总体布局	55
5.3 分区措施布设	58
5.4 施工要求	68
6 水土保持监测	70
6.1 监测范围和时段	70
6.2 监测内容和方法	70
6.3 监测点位布设	75
6.4 监测成果及要求	76
7 水土保持投资估算及效益分析	78
7.1 投资估算	78
7.2 效益分析	83
8 水土保持管理	86
8.1 组织管理	86
8.2 后续设计	86
8.3 水土保持监测	86
8.4 水土保持监理	87
8.5 水土保持施工	87
8.6 水土保持设施验收	87

附件

1、委托书

2、仪陇县自然资源和规划局《关于南充仪陇中坝 35KV 输变电工程变电站站址及电力线路路径走廊方案的复函》；

3、《关于南充仪陇中坝 35kV 输变电工程可行性研究报告的批复》南电发展【2023】37 号

4、《关于南充仪陇中坝 35kV 输变电工程初步设计的批复》南电建设【2024】33 号

附图

附图 1、项目地理位置图

附图 2、项目区水系图

附图 3、项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 4、四川省水土流失重点防治区图

附图 5、路径方案图

附图 6、铁塔一览图

附图 7、基础一览图

附图 8、防治责任范围及分区防治措施总体布局图

附图 9、水土保持措施典型设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

中坝片区主要包括中坝乡、回春镇和大仪镇，位于仪陇县城东北部，面积约 96.65km²，共计约 16334 户，52744 人，目前中坝片区内无 35kV 变电站，分别由土门 35kV 变电站 10kV 土来线和观紫 35kV 变电站 10kV 观中线供电，2022 年片区最大负荷约为 5.91MW，“十四五”期间，随着区域中心重镇金城镇的全力发展商贸物流和县域重点镇之一观紫镇的大力建设，将辐射带动中坝片区一、三产业的快速发展；亭子口灌渠施工全面推进，乡村振兴的深入实施，也将促进中坝片区用电负荷的进一步增加，根据负荷预测，到 2025 年中坝片区最大负荷约为 7.52MW，现有的供电方式不能满足负荷的供电需求，因此中坝 35kV 输变电工程的建设是非常有必要。因此，南充仪陇中坝 35kV 输变电工程的建设是十分必要的。

1.1.1.2 项目基本情况

南充仪陇中坝 35kV 输变电工程位于南充市仪陇县内，仪陇县位于四川省南充市东北部，县内有 244 国道、245 国道，205 省道、206 省道、207 省道、304 省道，成巴高速公路和银川—昆明高速公路，交通便利。

本工程建设性质为新建+改建。

项目组成及建设规模为：南充仪陇中坝 35kV 输变电工程包括 4 个单项工程：中坝 35kV 变电站新建工程、观紫 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程、丰南—中坝 35kV 线路工程、中坝—观紫 35kV 线路工程。

（一）中坝 35kV 变电站新建工程

远期规模：10MVA 主变压器 2 台；35kV 出线 2 回；10kV 出线 8 回；每台主变 10kV 侧装设 1 组 2.004Mvar 并联电容器。

本期规模：10MVA 主变压器 1 台；35kV 出线 2 回（分别至丰南 1 回、观紫 1 回）；10kV 出线 4 回；单台主变 10kV 侧装设 1 组 2.004Mvar 并联电容器。

（二）观紫 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程

本期在观紫 35kV 变电站现有围墙内扩建 35kV 出线间隔 1 个至中坝，35kV 配电装

置维持单母线接线和户外软母线中型布置不变。

（三）丰南一中坝 35kV 线路工程

新建线路路径长 14.31km。其中，架空单回路路径长 14.1km，导线采用 JL3/G1A-240/30 钢芯铝绞线；电缆单回路路径长 0.21km，电缆采用 YJV22-26/35 3×300 电缆。本工程杆塔采用《国家电网公司 35kV~750kV 输电线路通用设计》（2024 版）35-CB21D 模块角钢塔，共计 40 基。

（四）中坝一观紫 35kV 线路工程

新建线路路径长 6.07km。其中，架空单回路路径长 6.0km，导线采用 JL/G1A-185/30 钢芯铝绞线；电缆单回路路径长 0.07km，电缆采用 YJV22-26/35 3×240 电缆。本工程杆塔采用《国家电网公司 35kV~750kV 输电线路通用设计》（2024 版）35-CB21D 模块角钢塔，共计 15 基。

本工程总占地面积 1.43hm²，其中永久占地 0.58hm²，临时占地 0.85hm²。永久占地为塔基及变电站占地；临时占地为塔基施工临时占地、电缆工程区、牵张场工程区、施工便道占地。按《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）划分，本工程占地类型有耕地、林地、草地及其他土地。

本项目土石方总工程量为挖方 1.91 万 m³（其中表土剥离 0.23 万 m³），填方 1.91 万 m³（其中表土回覆 0.23 万 m³），无借方，无余方，不设置弃渣场。

线路工程不涉及房屋拆迁，不涉及专项设施改（迁）建。

本工程计划建设工期为：本项目计划于 2025 年 2 月开工，2026 年 1 月完工，总工期 12 个月。

本工程总投资 3605 万元，其中土建投资 428 万元。资金来源为：国网四川省电力公司南充供电公司出资。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2023 年 9 月 12 日，本项目取得仪陇县自然资源和规划局《关于南充仪陇中坝 35KV 输变电工程变电站站址及电力线路路径走廊方案的复函》。

2023 年 10 月，四川南充电力设计有限公司完成《南充仪陇中坝 35kV 输变电工程可行性研究报告》。

2023 年 11 月 23 日，国网四川省电力公司南充供电公司出具了《关于南充仪陇中坝 35kV 输变电工程可行性研究报告的批复》南电发展【2023】37 号。

2024 年 7 月，四川南充电力设计有限公司完成《南充仪陇中坝 35kV 输变电工程初

步设计报告》。

2024年12月3日，国网四川省电力公司南充供电公司出具了《关于南充仪陇中坝35kV输变电工程初步设计的批复》南电建设【2024】33号。

2024年12月受建设单位委托，中成建业勘测设计有限公司（以下简称“我公司”）接受国网四川省电力公司南充供电公司委托，开展本项目水土保持方案编制工作。我公司接受委托后，立即组织相关人员进行了现场踏勘，收集了相关资料，在此基础上于2025年1月编制完成了编制完成《南充仪陇中坝35kV输变电工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

仪陇县境地处米仓山南缘低山与川中丘陵过渡地带，地势由东北向西南倾斜。地形以低山为主，丘陵次之。海拔500-700米，相对高度200-400米。立山寨海拔793米，是全县最高点。山体由砂岩组成，略向东南倾斜，属单面山。深丘经长期风化侵蚀，山顶浑圆，多辟为耕地。丘陵之间分布着许多狭长的坝子为主要水田区。线路所经区域地形以山地为主，全线海拔在350-600m之间。

南充市属中亚热带湿润气候区，季节气候显著、四季分明、日光少、风速小、云量大、温差大、降雨量较多、气温日变化小，介于盆地西部春夏常旱区与东部伏旱区之间。据南充市气象站资料，多年年平均气温 17.6°C ，极端最高气温 41.3°C ，极端最低气温 -2.8°C 。受大气环流的控制，降雨分配季节不均，降雨高峰集中在六、七、八月这三个月，降雨量占全年的降雨量的61.1%，其中以七月份最高，月降雨量一般在176mm以上，多年平均降雨量962.9mm，相对湿度77.5%，枯水期1~3月份。

南充地区年最多风向为偏北风，年平均风速为 $1.1\sim 1.60\text{m/s}$ ，最大风速 25.3m/s ，极大风速为 27.8m/s ，多年年平均风压力为142Pa，最大风压力为253Pa。

区域地质构造始于燕山运动，成形于喜马拉雅山构造运动，属于新华夏四川沉降带中褶皱带。营山县境内以中生代白垩系中上统地层为主。区域内基岩稳定，地质构造简单，无大的断裂构造，裂隙构造不发育，未发现明显断层。

仪陇西北面的龙门山褶皱带，北面的米苍山褶皱带，东北面的大巴山褶皱带，西南面的川中褶皱带，大体构成一个旋扭体系。仪陇-巴中-平昌莲花状构造就是这个旋扭体系的中心部分。县境内的义路-柳垭一带，相当于莲花状构造的砥柱部分，是旋扭的中心，约 300km^2 范围内，岩层产状近似水平，地势低洼。围绕这个中心构造有一系列

褶曲，呈弧状排列，有4组褶曲构造，一端疏散，一端紧凑，近似帚状构造。除仪陇背斜两翼倾角大于 5° 外，其他都小于或等于 5° 。

根据四川省区域地质资料，勘察区附近未见断裂构造分布，属地震波及区域。经本次勘察揭示，勘察区第四系覆盖层主要为填土(Q_4^{2+ml})、粉质粘土(Q_4^{al+dl})、粉质粘土(Q_4^{al+pl})等构成，第四系覆盖层厚度一般均小于6.0m，下伏基岩为侏罗系(J3P)地层、勘察区除填土(不能做为地基使用)外未见对地震敏感性地层。勘察区场地的地震稳定性较好。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)、按《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)，场地位于仪陇县抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g，属设计地震第一组，特征周期值为0.35s。

仪陇县境内土壤深受成土母岩影响。在特定的气候环境下，形成了以紫色土(石灰紫色土)、水稻土为主的土壤系列，紫色土约占全县耕地面积50%；水稻土约占全县耕地面积49.24%；潮土约占全县耕地面积0.2%；黄壤约占全县耕地面积的0.56%。紫色土壤结构良好、疏松透气好、微生物多、宜种性广。

项目区土壤类型主要为黄壤土、水稻土和紫色土，表土可剥离厚度30cm。

项目区属以轻水力侵蚀为主的西南紫色土区，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。项目涉及的仪陇县属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区；本项目工程选址(线)不涉及饮用水源保护区、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、重要湿地以及人文古迹等其他水土保持敏感地区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规、部委规章及规范性文件等

(1) 《中华人民共和国水土保持法》(国家主席令第39号，1991年6月29日，2010年12月25日修订，2011年3月1日起施行)；

(2) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》(四川省人大常委会，1993年12月15日通过，2012年9月21日修订，2012年12月1日起施行)；

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

(4) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号，2023年3月1

日起施行)；

(6) 《水利部办公厅关于生产建设项目水土保持方案管理工作有关衔接事项的通知》(办水保函〔2023〕109号, 2023年2月14日)。

1.2.2 技术标准及规范

- (1) 《水土保持工程估算定额及概(估)算编制规定》(水总〔2003〕67号)；
- (2) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)；
- (3) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433—2018)；
- (4) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434—2018)；
- (5) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297—2018)；
- (6) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240—2018)；
- (7) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)；
- (8) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)；
- (9) 《防洪标准》(GB50201-2014)；
- (10) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6—2015)；
- (11) 《水土流失危险程度分级标准》(SL718-2015)；
- (12) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- (13) 《变电所总布置设计技术规程》(DL/T 5056-2007)；
- (14) 《输变电工程建设标准强制性条文实施管理规程》(Q/GDW 10248-2016)；
- (15) 《变电所给水排水设计规程》(DL 5134-2018)；
- (16) 《建筑给水排水设计标准》(GB 50015-2019)；
- (17) 《66kV及以下架空电力线路设计规范》(GB 50061-2010)；
- (18) 《架空输电线路雷电防护导则》(DL/T 2209-2021)；
- (19) 《架空输电线路基础设计技术规程》(DL/T5219-2014)；
- (20) 《架空输电线路杆塔结构设计技术规程》(DL/T 5486-2020)；
- (21) 《架空输电线路基础设计技术规程》(DL/T 5219-2023)。

1.2.3 技术资料

(1) 《南充仪陇中坝 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 10 月。

(2) 《南充仪陇中坝 35kV 输变电工程初步设计报告》，四川南充电力设计有限公

司，2024年7月。

(3) 四川南充水土保持规划(2015-2030年)。

1.3 设计水平年

本项目计划建设工期为2025年2月~2026年1月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433—2018) 4.1.3条,本工程设计水平年定为主体工程完工当年,即2026年。

1.4 水土流失防治责任范围

本工程水土流失防治责任范围面积1.43hm²,其中永久占地0.58hm²,临时占地0.85hm²。

表 1-4-1 防治责任范围面积统计表 单位: hm²

项目		占地类型及面积 (hm ²)				小计	占地性质 (hm ²)		小计
		耕地	林地	草地	其他土地		永久	临时	
变电站工程区				0.22	0.01	0.23	0.23		0.23
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区		0.11	0.36		0.47	0.35	0.12	0.47
	电缆工程区		0.04	0.06		0.1		0.1	0.1
	牵张场工程区	0.06		0.18		0.24		0.24	0.24
	施工道路区	0.02	0.17	0.2		0.39		0.39	0.39
合计		0.08	0.32	1.02	0.01	1.43	0.58	0.85	1.43

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),本项目应执行西南紫色土区一级防治标准,仪陇县属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区,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,应执行一级标准本项目应执行西南紫色土区一级防治标准。

1.5.2 防治目标

本工程为建设类项目,防治标准按施工期和设计水平年2个时段分别确定,并根据原地貌土壤侵蚀强度、所处位置进行修正。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018),由于本工程原地貌土壤侵蚀强度以轻度为主,土壤流失控制比不应小于1.0,本工程取1.0,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

林草覆盖率调整为 1%~2%，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，渣土防护率和林草覆盖率调整为 1%~2%。经修正后，本项目水土流失防治目标如下表所示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%，林草覆盖率为 27%。本工程水土流失防治目标采用标准详见表 1-5-1。

表 1-5-1 本工程水土流失防治目标采用标准

项目名称	标准规定值		修正值		采用标准值	
	施工期	设计水平年	土壤侵蚀强度	水土流失重点防治区	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		+4	-	27

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

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。

综上所述，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 建设方案与布局评价

本工程建设方案有利于减少工程占地、土石方工程量，符合水土保持要求。工程占地严格控制，项目施工期间通过采取“随挖、随填”的施工工艺，避免了专门设计弃土场，

符合水土保持要求。工程不涉及取土场。施工方法与工艺采用目前行业成熟的施工方法，工程建设的施工组织、施工工艺均较为合理，符合水土保持要求。

1.6.3 工程占地评价

本工程总占地面积 1.43hm^2 ，其中永久占地 0.58hm^2 ，临时占地 0.85hm^2 。永久占地为塔基及变电站占地；临时占地为塔基施工临时占地、电缆工程区、牵张场工程区、施工便道占地。按《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）划分，本工程占地类型有耕地、林地、草地及其他土地。

根据本工程项目组成、施工布置及现场情况分析统计，工程永久占地和临时占地统计全面，不存在漏项。

本项目线路选用塔型均为国家电网典设塔型，应用广，塔基占地面积在一般同类工程塔基占地范围内。

本工程永久占地面积控制严格，对于临时占地须在使用后及时进行土地整治或复耕，在施工过程中加强监督和管理。经分析，工程占地类型、面积及占地性质控制严谨，符合水土保持要求。

1.6.4 土石方平衡评价

根据主体工程设计资料分析及现场调查，本线路工程土石方主要来源于表土剥离、塔基基础、接地槽等开挖。经统计，塔基基础、接地工程等开挖活动，总开挖量 1.91万 m^3 （含表土剥离 0.23万 m^3 ），填方主要为表土回覆、塔基基础、接地槽等回填，基础开挖土石方在各个塔基占地范围内回填，摊平处理，平均回填高度 10cm ，堆土体高度较小，不影响塔腿保护帽外露，土体压实后能够保持稳定。土石方总回填 1.91万 m^3 （含回覆表土 0.23万 m^3 ）。

本项目土石方总工程量为挖方 1.91万 m^3 （其中表土剥离 0.23万 m^3 ），填方 1.91万 m^3 （其中表土回覆 0.23万 m^3 ），无借方，无余方，不设置弃渣场。

项目区内土石方调用平衡，无永久弃方产生，满足水土保持要求。

1.6.5 取土（石、砂）场设置评价

本工程不设置取土（石、料）场。

1.6.6 弃土场设置评价

本工程不设置弃土场。

1.6.7 施工方法与工艺评价

1、变电工程

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。本工程工期选择2月开工，避开雨季，有利于避免雨水对地表土壤的侵蚀。

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。而施工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) 临时道路施工

本次机械化施工段交通条件较好，塔位均在乡村道路附近，为满足机械化施工要求，需修建从乡村公路至塔位段临时道路。临时道路修建可采用挖掘机、推土机等设备实现。施工完成后需对临时道路进行复耕或复绿。

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。

1.7 水土流失预测结果

本工程扰动地表面积 1.43 hm^2 ，损毁植被面积 0.78 hm^2 。

本项目造成土壤侵蚀的主要类型为水力侵蚀，施工期和自然恢复期新增水土流失量分别为 30.30 t 、 8.71 t ，占总新增水土流失量的比例分别为 76.98% 、 23.02% ，施工期为水土流失防治重点时段。水土流失主要产生在施工建设期，施工期中变电站工程区、塔基及塔基施工临时占地区、电缆工程区、牵张场工程区和施工道路区新增水土流失量分别为 4.56 t 、 9.35 t 、 2.17 t 、 5.43 t 、 8.80 t ，分别占施工期新增水土流失的比例为 15.02% 、 30.86% 、 7.16% 、 17.89% 、 29.07% ，因此本项目塔基及塔基施工临时占地区为施工期水土流失防治的重点区域。项目可能造成的水土流失总量为 85.10 t ，新增水土流失量为 39.36 t 。以上各区须加强建设期的水土保持监测工作，以便及时调整方案和防治措施实施进度，确保水土流失在可控状态下。

1.8 水土保持措施布设成果

本工程防治措施体系和总体布局详叙如下：

1.8.1 变电站工程区

1、工程措施（主体已有）

1) 表土剥离

施工前对占地范围内的表土进行剥离，共计剥离表土 660 m^3 。剥离的表土后期全部用于临时占地区迹地恢复。实施时间为 2025 年 2 月。

2) 表土回覆

施工后期对占地范围内的进行表土回覆，共计回覆表土 30 m^3 。实施时间为 2025 年 11 月。

3) 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 590 m^2 。实施时间为 2025 年 3 月至 2025 年 9 月。

4) 雨水管网

变电站工程主体设计了雨水管、雨水口、雨水检查井等措施。其中雨水管采用 PE 双壁波纹管，管径为 DN200，共计 64m，单篦式雨水口 8 个，雨水检查井 5 个。实施时间为 2025 年 3 月至 2025 年 11 月。

5) 排水沟

站区内场地排水采用有组织排水，场地雨水经过道路雨水口汇集后，通过地下排水管道，有组织的排至站外排水沟，最终排至站区东北侧道路处。拟建站址地势较高，西侧有挖方边坡，形成汇水面，但通过设置站外排水沟，排水通畅不受五十年一遇洪水影响和内涝水位影响，排水沟共计 347m，采用矩形断面，C20 素砼，宽×深(0.4×0.2m)，纵向排水坡度 0.5%。实施时间为 2025 年 5 月至 2025 年 10 月。

2、植物措施（主体已有）

站区经过场平后，将形成挖方边坡及填方边坡，填土边坡高差大于 0.5m 时，可采用支挡结构（挡墙）等处理措施。挡墙采用 C25 混凝土重力式挡土墙，挡土墙工程量为 873m³。挖填高差大于 8m 的边坡，设置 1:1 放坡+钢筋混凝土锚喷支护，边坡中间部分设置植草护坡，植草护坡防护面积 435m²，草籽选用黑麦草：狗牙根=1:1，撒播密度 80kg/hm²。实施时间为 2025 年 12 月。

3、临时措施（方案新增）

1、防雨布遮盖

为防止裸露土体产生水土流失本方案新增防雨布遮盖约 1000m²。实施时间为 2025 年 3 月至 2025 年 11 月。

1.8.2 线路工程区

1.8.2.1 塔基及塔基施工临时占地区

1、工程措施（主体已有）

1) 表土剥离

施工前对占地范围内的表土进行剥离，共计剥离表土 1380m³。剥离的表土后期全部用于临时占地区迹地恢复。实施时间为 2025 年 2 月至 2025 年 8 月。

2) 表土回覆

施工后期对占地范围内的进行表土回覆，共计回覆表土 1810m³。实施时间为 2025 年 3 月至 2025 年 11 月。

3) 排水沟

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设置排水沟。本工程排水沟砌筑量初步估计总长度约为 448m,矩形断面,其尺寸为深 0.4m,宽 0.4m。实施时间为 2025 年 3 月至 2025 年 11 月。

4) 土地整治

主体设计施工后期对占地区进行土地整治,土地整治面积 0.34hm²。实施时间为 2025 年 3 月至 2025 年 11 月。

2、植物措施(主体已有)

根据设计资料,塔基施工结束后进行栽植灌木 375 株,撒播草籽 0.34hm²。实施时间为 2025 年 4 月至 2025 年 12 月。

3、临时措施(方案新增)

由于单个塔基施工时间较短,方案新增对塔基临时堆土区域采取防雨布遮盖 3500m²,防雨布可重复使用。为减少因雨水冲刷临时堆土而产生的水土流失,本方案设计在堆土坡脚堆土袋进行挡护,将剥离表土装入编织袋,挡护塔基区装袋剩余的表土和基础开挖出的土石方,表土和一般土石方分开堆放,避免混合。经统计,需要土袋挡墙 336m,临时堆土全部利用完毕后,拆除挡墙。实施时间为 2025 年 3 月至 2025 年 11 月。

1.8.2.2 电缆工程区

1、工程措施(主体已有)

1) 表土剥离

施工前对占地范围内的表土进行剥离,共计剥离表土 300m³。剥离的表土后期全部用于临时占地区迹地恢复。实施时间为 2025 年 2 月至 2025 年 8 月。

2) 表土回覆

施工后期对占地范围内的进行表土回覆,共计回覆表土 500m³。实施时间为 2025 年 3 月至 2025 年 11 月。

3) 土地整治

主体设计施工后期对占地区进行土地整治,土地整治面积 0.10hm²。实施时间为 2025 年 4 月至 2025 年 11 月。

2、植物措施(主体已有)

根据设计资料,塔基施工结束后进行撒播草籽 0.10hm²,栽植灌木 136 株。实施时间为 2025 年 9 月至 2025 年 11 月。

3、临时措施（方案新增）

该区域场地将放置电缆、机具等，为防止雨水直接冲刷电缆沟裸露面，对其采取防雨布遮盖措施，遮盖量 1000m²。实施时间为 2025 年 3 月至 2025 年 11 月。

1.8.2.3 牵张场工程区

1、工程措施（主体已有）

1) 土地整治

主体设计施工后期对占地区进行土地整治，土地整治面积 0.24hm²。实施时间为 2025 年 8 月至 2025 年 9 月。

2) 复耕

考虑到牵张场临时占用耕地，本工程后期应恢复占用的耕地，对土地进行场地清理和深耕翻松，并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。本区复耕面积 0.06hm²。实施时间为 2025 年 10 月至 2025 年 11 月。

2、植物措施（主体已有）

根据设计资料，塔基施工结束后进行撒播草籽 0.18hm²。实施时间为 2025 年 10 月至 2025 年 11 月。

3、临时措施（方案新增）

本工程在施工建设过程中对牵张场工程区临时占地区铺设防雨布进行垫底隔离，临时堆土区采用防雨布遮盖，防雨布可重复利用 3-4 次，本区域共计采用防雨布 1350m²。实施时间为 2025 年 4 月至 2025 年 9 月。

1.8.2.4 施工道路区

1、工程措施（主体已有）

1) 土地整治

主体设计施工后期对占地区进行土地整治，土地整治面积 0.39hm²。实施时间为 2025 年 8 月至 2025 年 10 月。

2) 复耕

考虑到牵张场临时占用耕地，本工程后期应恢复占用的耕地，对土地进行场地清理和深耕翻松，并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。本区复耕面积 0.02hm²。实施时间为 2025 年 10 月至 2025 年 11 月。

2、植物措施（主体已有）

根据设计资料，塔基施工结束后进行撒播草籽 0.37hm²，栽植灌木 578 株。实施时

间为 2025 年 11 月至 2025 年 12 月。

3、临时措施（方案新增）

对施工便道区临时占地范围内及表土临时堆土区铺设防雨布进行垫底隔离，临时堆土区采用防雨布遮盖，防雨布可重复利用 3-4 次，本区域共计采用防雨布 3900m²。实施时间为 2025 年 4 月至 2025 年 11 月。

施工期间为了尽快排除雨水，防治积水对临时道路产生破坏，根据地形需要修建临时排水沟收集雨水并顺接至附近农田排水设施。本防治区共修建临时土质排水沟 870m。临时排水沟采用土质梯形断面，沟内用素土拍实，排水沟断面尺寸为底×高=0.3m×0.3m，内坡比为 1:1.5。为防止泥沙进入周边排水系统，沿临时排水沟每 100m 设置一处临时沉沙池，沉沙池的尺寸为：底长×底宽×深=1.5m×1.0m×0.9m，沉沙池坡比 1:0.5，并在沉沙池内部铺盖土工布。本防治区共计新增临时沉沙池 8 个，实施时间为 2025 年 4 月至 2025 年 11 月。

1.9 水土保持监测方案

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），按本工程征占地面积、土石方挖填量，编制水土保持方案报告表，可不开展专项水土保持监测工作。工程水土保持监测将由施工单位、监理单位以及验收调查单位通过巡查方式进行调查监测。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资为 73.389 万元，其中主体已列投资为 47.48 万元，方案新增投资 25.909 万元。水土保持总投资中工程措施费用 38.96 万元，植物措施费 8.52 万元，施工临时工程措施 10.39 元，独立费用 7.16 万元（其中建设管理费 1.16 万元、科研勘测设计费 3 万元、水土保持设施验收费 3 万元），水土保持补偿费 1.859 万元。

通过实施本方案水土保持防治措施，可治理水土流失面积 1.43hm²，减少水土流失量 40.02t，植被恢复面积 1.03hm²。到设计水平年结束，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 99.30%、土壤流失控制比为 1.0、渣土防护率为 99.40%、表土保护率为 99.99%、林草植被恢复率为 99.99%、林草覆盖率为 72.03%，均达到了防治目标。

1.11 结论

通过对主体工程进行水土保持分析评价，本工程不存在水土保持制约因素限制，主体工程建设方案及布局合理可行，工程占地、土石方工程量及工程施工组织设计等方面均符合水土保持要求。工程建设主要造成地表扰动破坏，导致工程区水土流失加剧，不会造成严重不可治理的水土流失现象。本方案水保措施落实后，可有效治理工程建设造成的水土流失，保护和改善工程区的生态环境，恢复工程区内的植被，到设计水平年结束六项指标均可达到目标值。从水土保持角度分析，本工程的建设是可行的。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目地理位置

南充仪陇中坝 35kV 输变电工程位于南充市仪陇县内，仪陇县位于四川省南充市东北部，县内有 244 国道、245 国道，205 省道、206 省道、207 省道、304 省道，成巴高速公路和银川—昆明高速公路，交通便利。

1、丰南一中坝 35kV 线路工程

本工程线路起于已建 110kV 丰南站开关柜、止于拟建 35kV 中坝变电站站内开关柜，新建线路路径长约 14.31km（其中单回空架空 14.1km，电缆 0.21km）。本工程随架空线路架设 1 根 24 芯光缆，光缆采用 OPGW-50，起于已建 110kV 丰南站开关柜通信机房，止于拟建 35kV 中坝变电站通信机房，路径长约 14.1km，两端变电站进线采用普通非金属导引光缆 GYFTY-48B1，路径长 0.35km。导线拟采用 JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，地线拟采用 1 根 OPGW-24B1-50 的光纤复合地线，电缆采用 YJV22-26/35-3*300 交联聚乙烯绝缘电力电缆。拟新建铁塔 41 基，设置牵张场 3 处、新修及扩建施工临时道路 0.61km（宽 3.0m）。

2、中坝一观紫 35kV 线路工程

本工程线路起于拟建 35kV 中坝变电站开关柜，止于已建 35kV 观紫变电站。单回路设计，新建线路路径长约 6.07km（其中架空 6.0km，电缆 0.07km（站内电缆沟 0.04km，站外直埋 0.03km））。本工程随架空线路架设 1 根 24 芯光缆，光缆采用 OPGW-50，起于拟建 35kV 中坝变电站通信机房，止于已建 35kV 观紫变电站通信机房，路径长约 6.0km，两端变电站进线采用普通非金属光缆，路径长 0.16km。导线拟采用 JL/G1A-185/30 型钢芯铝绞线，地线拟采用 1 根 OPGW-24B1-50 的光纤复合地线，电缆采用 YJV22-26/35-3*240 交联聚乙烯绝缘电力电缆。拟新建铁塔 15 基，设置牵张场 3 处、新修及扩建施工临时道路 0.26km（宽 3.0m）。

本项目丰南一中坝 35kV 线路工程起于已建 110kV 丰南站开关柜，起点坐标东经 106°25'27.137"，北纬 31°30'25.266"，止于拟建 35kV 中坝变电站站内开关柜，终点坐标东经 106°19'56.517"，北纬 31°32'59.452"。

本项目中坝一观紫 35kV 线路工程起于拟建 35kV 中坝变电站开关柜，起点坐标东经 106°19'56.517"，北纬 31°32'59.452"，止于已建 35kV 观紫变电站，终点坐标东经

106°21'39.720", 北纬 31°35'16.644"。

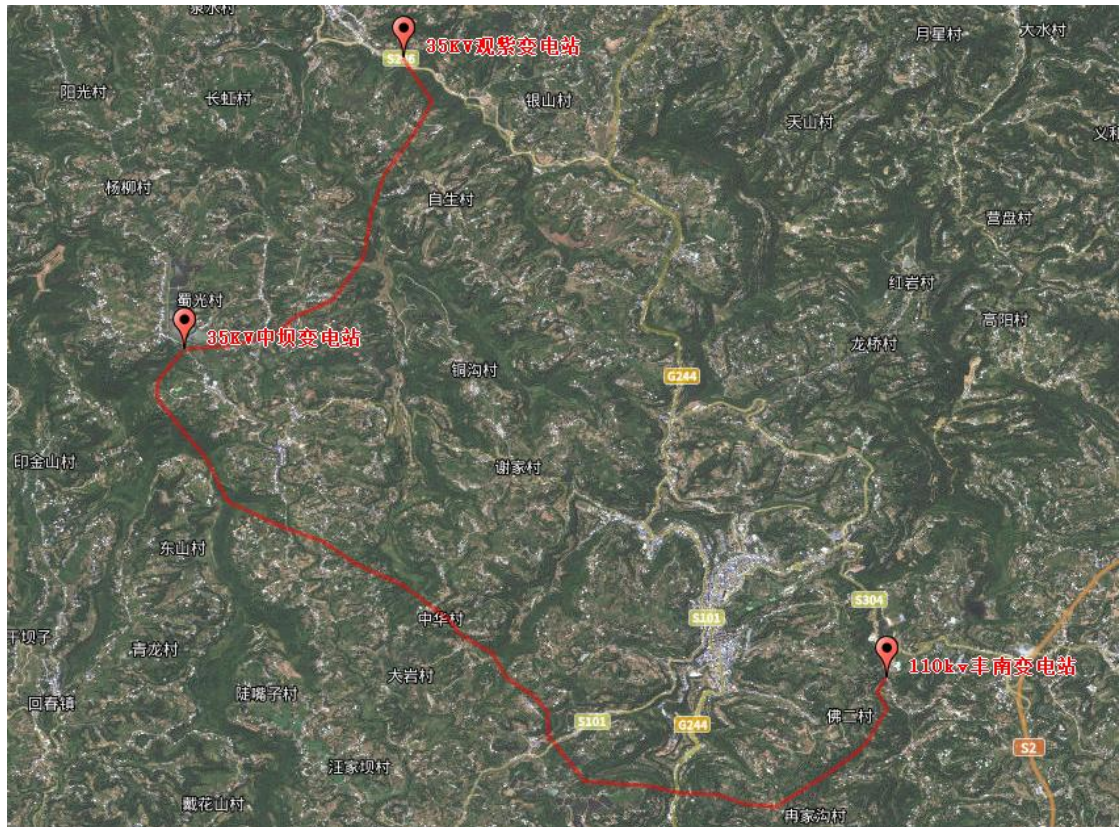


图 2-1 项目地理位置示意图

2.1.2 项目建设基本内容

项目名称：南充仪陇中坝 35kV 输变电工程

工程投资：本工程总投资 3605 万元，其中土建投资 428 万元

工程性质：新建+改建

工程规模：南充仪陇中坝 35kV 输变电工程包括 4 个单项工程：中坝 35kV 变电站新建工程、观紫 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程、丰南一中坝 35kV 线路工程、中坝—观紫 35kV 线路工程。

（一）中坝 35kV 变电站新建工程

远期规模：10MVA 主变压器 2 台；35kV 出线 2 回；10kV 出线 8 回；每台主变 10kV 侧装设 1 组 2.004Mvar 并联电容器。

本期规模：10MVA 主变压器 1 台；35kV 出线 2 回（分别至丰南 1 回、观紫 1 回）；10kV 出线 4 回；单台主变 10kV 侧装设 1 组 2.004Mvar 并联电容器。

（二）观紫 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程

本期在观紫 35kV 变电站现有围墙内扩建 35kV 出线间隔 1 个至中坝，35kV 配电装

置维持单母线接线和户外软母线中型布置不变。

（三）丰南一中坝 35kV 线路工程

新建线路路径长 14.31km。其中，架空单回路路径长 14.1km，导线采用 JL3/G1A-240/30 钢芯铝绞线；电缆单回路路径长 0.21km，电缆采用 YJV22-26/35 3×300 电缆。

（四）中坝—观紫 35kV 线路工程

新建线路路径长 6.07km。其中，架空单回路路径长 6.0km，导线采用 JL/G1A-185/30 钢芯铝绞线；电缆单回路路径长 0.07km，电缆采用 YJV22-26/35 3×240 电缆。

建设地点：四川省南充市仪陇县

建设单位：国网四川省电力公司南充供电公司

建设工期：本项目计划于 2025 年 2 月开工，2026 年 1 月完工，总工期 12 个月。

表 2-1-1 工程技术特性表

一、项目简介						
项目名称	南充仪陇中坝 35kV 输变电工程					
建设地点	南充市仪陇县					
工程性质	新建+改建，建设类					
建设单位	国网四川省电力公司南充供电公司					
建设规模	<p>南充仪陇中坝 35kV 输变电工程包括 4 个单项工程：中坝 35kV 变电站新建工程、观紫 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程、丰南一中坝 35kV 线路工程、中坝—观紫 35kV 线路工程。</p> <p>（一）中坝 35kV 变电站新建工程 远期规模：10MVA 主变压器 2 台；35kV 出线 2 回；10kV 出线 8 回；每台主变 10kV 侧装设 1 组 2.004Mvar 并联电容器。 本期规模：10MVA 主变压器 1 台；35kV 出线 2 回（分别至丰南 1 回、观紫 1 回）；10kV 出线 4 回；单台主变 10kV 侧装设 1 组 2.004Mvar 并联电容器。</p> <p>（二）观紫 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程 本期在观紫 35kV 变电站现有围墙内扩建 35kV 出线间隔 1 个至中坝，35kV 配电装置维持单母线接线和户外软母线中型布置不变。</p> <p>（三）丰南一中坝 35kV 线路工程 新建线路路径长 14.31km。其中，架空单回路路径长 14.1km，导线采用 JL3/G1A-240/30 钢芯铝绞线；电缆单回路路径长 0.21km，电缆采用 YJV22-26/35 3×300 电缆。</p> <p>（四）中坝—观紫 35kV 线路工程新建线路路径长 6.07km。其中，架空单回路路径长 6.0km，导线采用 JL/G1A-185/30 钢芯铝绞线；电缆单回路路径长 0.07km，电缆采用 YJV22-26/35 3×240 电缆。</p>					
工程投资	动态投资（万元）	3605		土建投资（万元）	428	
建设工期	计划于 2025 年 2 月开工，2026 年 1 月建成，总工期 12 个月					
二、项目组成及占地情况						
项目	单位	永久占地	临时占地	小计	备注	
变电站工程区	hm ²	0.23		0.23	观紫、中坝变电站占地	
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区	hm ²	0.35	0.12	0.47	铁塔及塔基周边施工临时占地范围
	电缆工程区	hm ²		0.1	0.1	电缆工程占地范围
	牵张场工程区	hm ²		0.24	0.24	牵张场 6 处
	施工道路区	hm ²		0.39	0.39	临时施工道路 0.87km
合计	hm ²	0.58	0.85	1.43		
三、项目土石方量						

项目	单位	土石方工程量（自然方）			备注	
		挖方	填方	余方		
变电站工程区	万 m ³	0.81	0.75	/	无余（弃）方产生	
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区	万 m ³	0.79	0.83		/
	电缆工程区	万 m ³	0.28	0.3		/
	牵张场	万 m ³	0.02	0.02		/
	施工道路区	万 m ³	0.01	0.01		/
合计	万 m ³	1.91	1.91	/		

四、工程拆迁情况：本工程不涉及房屋拆迁

2.1.3 项目组成

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，本项目划分变电站工程区、线路工程区。项目组成情况详见下表。

表 2-1-2 项目组成表

项目组成	建设内容及说明
变电站工程	观紫 35kV 变电站为已建变电站，本期在观紫 35kV 变电站现有围墙内扩建 35kV 出线间隔 1 个至中坝，35kV 配电装置维持单母线接线和户外软母线中型布置不变。 中坝 35kV 变电站为新建变电站，本期规模：10MVA 主变压器 1 台；35kV 出线 2 回（分别至丰南 1 回、观紫 1 回）；10kV 出线 4 回；单台主变 10kV 侧装设 1 组 2.004Mvar 并联电容器。
线路工程区	丰南一中坝 35kV 线路工程新建线路路径长 14.31km。其中，架空单回路路径长 14.1km，导线采用 JL3/G1A-240/30 钢芯铝绞线；电缆单回路路径长 0.21km，电缆采用 YJV22-26/35 3×300 电缆。 中坝—观紫 35kV 线路工程新建线路路径长 6.07km。其中，架空单回路路径长 6.0km，导线采用 JL/G1A-185/30 钢芯铝绞线；电缆单回路路径长 0.07km，电缆采用 YJV22-26/35 3×240 电缆。

2.1.4 工程布置

2.1.4.1 变电站工程

1、站址概况

观紫 35kV 变电站位于四川省南充市观紫镇。该站址地势平坦，站址外有东西向的 S206，交通运输方便。

中坝 35kV 变电站拟建站址位于南充市仪陇县金城镇大仪村 8 社，位于仪陇县北部，据仪陇县政府约 46 公里，据金城镇政府约 14km。该站址地势不平坦，起伏较大。站址外有南北向的乡村公路，乡村公路东侧与玉霞路相接，交通运输方便。整个站区规划采用南北向布置。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为 15.56m，路宽 4m，转弯半径 9m，交通便利。

2、站区总体规划和总布置

观紫 35kV 变电站为已建变电站，已建成主变 2 台，容量 8+10MVA。本期需在观紫 35kV 变电站内扩建 35kV 出线间隔一个。本期新增 35kV 出线采用电缆出线至站外终端塔，出线走廊宽阔。35kV 侧出线：35kV 侧出线：现有 1 回出线（35kV 丰观线），远期出线 2 回，本期扩建 1 回出线。35kV 主接线现为单母线接线，远期单母线接线，本期不变。35kV 现有配电装置为屋外软母线普通中型布置。

中坝 35kV 变电站为新建变电站，中坝 35kV 变电站建设规模如下：

主变压器：最终 2×10MVA，本期 1×10MVA

35kV 侧出线：最终 2 回，本期 2 回（1 回至丰南 110kV 变电站、1 回至观紫 35kV 变电站）；

10kV 侧出线：最终 8 回，本期 4 回；

无功补偿：最终 2×2004kvar，本期 1×2004kvar。

站用变：最终 2×100kVA，本期 2×100kVA。

2.1.4.2 线路工程

1、丰南一中坝 35kV 线路工程

新建线路路径长 14.31km。其中，架空单回路路径长 14.1km，导线采用 JL3/G1A-240/30 钢芯铝绞线；电缆单回路路径长 0.21km，电缆采用 YJV22-26/35 3×300 电缆。

2、中坝—观紫 35kV 线路工程

新建线路路径长 6.07km。其中，架空单回路路径长 6.0km，导线采用 JL/G1A-185/30 钢芯铝绞线；电缆单回路路径长 0.07km，电缆采用 YJV22-26/35 3×240 电缆。

3、工程主要技术特性

表 2-1-3 丰南一中坝架空路线技术特性表

线路名称	丰南一中坝 35kV 线路工程				
起迄点	线路起于 110kV 丰南站开关柜，止于拟建 35kV 中坝变电站				
电压等级	35kV				
线路长度	新建线路路径长 14.31km，其中单回架空 14.1km，电缆 0.21km			曲折系数	1.38
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	40	24	361 米	580 米
导线	JL3/G1A-240/30				
电缆	YJV22-26/35-3*300				
地线	OPGW-50				
绝缘子	U70BP/146-1				
防振措施	防振锤、预绞丝护线条				
沿线海拔高度	380m-570m				
气象条件	1.设计覆冰厚度 5mm。 2.最大设计风速：25m/s。				
污区划分	c 级				
地震烈度	VI	年平均雷电日		39	
沿线地形	丘陵 35%、山地 65%				
沿线地质	普通土 25%，松砂石 35%，岩石 40%				
铁塔型式	35-CB21D				
基础型式	掏挖、人工挖孔基础、机械挖孔基础				
接地型式	水平放射型接地装置				
汽车运距	10km	平均人力运距		0.3km	
房屋跨越	无				

表 2-1-3 中坝一观紫架空路线技术特性表

线路名称	中坝-观紫 35 千伏线路工程				
起迄点	线路起于拟建 35kV 中坝变电站，止于已建 35kV 观紫变电站				
电压等级	35kV				
线路长度	新建线路路径长 6.07km，其中单回架空 6.0km，电缆 0.07km			曲折系数	1.17
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	15	8	429 米	667 米
导线	JL/G1A-185/30				
电缆	YJV22-26/35-3*240				
地线	OPGW-50				
绝缘子	U70BP/146-1				
防振措施	防振锤、预绞丝护线条				
沿线海拔高度	350m-600m				
气象条件	1.设计覆冰厚度 5mm。 2.最大设计风速：25m/s。				
污区划分	c 级				
地震烈度	VI	年平均雷电日		39	
沿线地形	丘陵 90%、山地 10%				
沿线地质	普通土 25%，松砂石 35%，岩石 40%				
铁塔型式	35-CB21D、66-CD21GD				
基础型式	掏挖、人工挖孔基础、机械挖孔基础				
接地型式	水平放射型接地装置				
汽车运距	5km	平均人力运距		0.3km	
房屋跨越	无				

4、沿线基本情况

根据沿线实地踏勘及收资情况，线路沿线无自然保护区、风景区、森林公园等生态敏感区，对线路通道无影响。

沿线附近无线电设施有电视差转台和移动通信基站，均在线路影响范围之外。对沿线通信线的影响满足规程要求。

线路交叉跨越，跨越净空距离应满足设计规程规定。

沿线基本上为农田、旱地及山坡。绝大多数塔位处于山坡上，线路运行通道的树木砍伐中，主要为地形较缓的丘陵地带中生长较高的柏树、竹林和其它杂树；对山地坡面上的树木，因塔位处于坡顶，故大多数可跨而不砍（满足净空距离要求）。

沿线房屋密集，跨越较多。

线路影响范围内无其它炸药库、油库、鞭炮厂等易燃、易爆设施。

5、铁塔型式及特点

根据《国网基建部关于发布输变电工程通用设计通用设备应用目录（2024年版）的通知》（基建技术〔2023〕71号），丰南一中坝35kV线路工程杆塔采用《国家电网公司35kV~750kV输电线路通用设计》（2024版）35-CB21D模块角钢塔。中坝一观紫35kV线路工程杆塔采用《国家电网公司35kV~750kV输电线路通用设计》（2024版）35-CB21D、35-GJ4模块角钢塔、钢管塔。

各型号铁塔占地面积估算情况如表2-1-4及表2-1-5。

表 2-1-4 丰南一中坝铁塔数量一览表

序号	塔型	塔型	呼高 (m)	全高 (m)	数量	根开 (m)	单基占地面积	小计占地面积	备注
1	35DZ21	35-CB21D-Z1	18	23.4	1	3.68	32.31	32.31	单回直线塔
	35DZ21	35-CB21D-Z1	21	26.4	1	3.97	35.68	35.68	
2	35DZ22	35-CB21D-Z2	18	23.9	1	3.83	34.04	34.04	
	35DZ22	35-CB21D-Z2	21	26.9	1	4.14	37.64	37.64	
	35DZ22	35-CB21D-Z2	24	29.9	3	4.43	41.37	124.11	
	35DZ22	35-CB21D-Z2	27	32.9	2	4.73	45.33	90.67	
	35DZ22	35-CB21D-Z2	30	35.9	1	5.03	49.42	49.42	
3	35DZ23	35-CB21D-Z3	15	21.8	1	3.70	32.50	32.50	
	35DZ23	35-CB21D-Z3	18	24.8	1	4.01	36.16	36.16	
4	35DZ2253	35-CB21D-Z3G	24	31.8	1	6.46	71.61	71.61	
	35DZ2253	35-CB21D-Z3G	30	37.8	2	7.42	88.77	177.55	
	35DZ2253	35-CB21D-Z3G	36	43.8	1	8.38	107.79	107.79	
5	1B2-ZM3	35-CB21D-Z3GG	21	26.6	1	5.50	56.21	56.21	
6	ZM102	35-CB21D-Z3GGG	48	54.5	1	9.14	124.10	124.10	

7	35DJ21	35-CB21D-J1	24	30.6	1	6.25	68.06	68.06	单回耐 张塔
	35DJ22	35-CB21D-J2	21	27.6	1	5.77	60.39	60.39	
	35DJ22	35-CB21D-J2	24	30.6	1	6.26	68.23	68.23	
8	35DJ23	35-CB21D-J3	21	27.6	1	5.95	63.22	63.22	
	35DJ23	35-CB21D-J3	24	30.6	2	6.46	71.57	143.14	
9	35DJ24	35-CB21D-J4	18	24.9	1	5.69	59.07	59.07	
	35DJ24	35-CB21D-J4	24	30.9	2	6.74	76.39	152.78	
10	35DJ2252	35-CB21D-J2GG	15	21.5	1	5.36	54.17	54.17	
	35DJ2252	35-CB21D-J2GG	18	24.5	1	5.96	63.36	63.36	
	35DJ2252	35-CB21D-J2GG	21	27.5	2	6.56	73.27	146.55	
	35DJ2252	35-CB21D-J2GG	24	30.5	1	7.16	83.91	83.91	
	35DJ2252	35-CB21D-J2GG	27	33.5	2	7.76	95.26	190.52	
	35DJ2252	35-CB21D-J2GG	30	36.5	1	8.36	107.33	107.33	
11	35DJ2254	35-CB21D-J4G	18	24.5	2	6.13	66.10	132.19	
12	1B2-J1	35-CB21D-J1G	18	24.5	1	5.83	61.31	61.31	
13	1B2-J2	35-CB21D-J2G	21	27.5	1	6.43	71.06	71.06	
14	1B2-J3	35-CB21D-J3G	21	27.5	1	7.00	81.00	81.00	
铁塔数量及占地面积合计					40			2616.05	

表 2-1-4 中坝—观紫铁塔数量一览表

序号	塔型	呼高 (m)	全高 (m)	数量	根开 (m)	单基占地 面积	小计占地 面积	备注
1	35-CB21D-Z3	21	27.3	2	3.61	31.43	62.85	单回直线 塔
2	35-CB21D-Z3	30	36.3	2	4.32	39.96	79.91	
3	35-CB21D-Z3G	36	42.2	1	4.98	48.79	48.79	
4	35-CB21D-J2	18	24.5	2	5.96	63.36	126.72	单回耐张 塔
5	35-CB21D-J2	24	30.5	2	7.16	83.91	167.81	
6	35-CB21D-J2	27	33.5	2	7.76	95.26	190.52	
7	35-CB21D-J4	21	27.5	3	6.73	76.21	228.64	
8	35-GJ4	18	24.6	1		4.00	4.00	钢管杆
铁塔数量及占地面积合计				15			909.24	

5、基础规划

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。

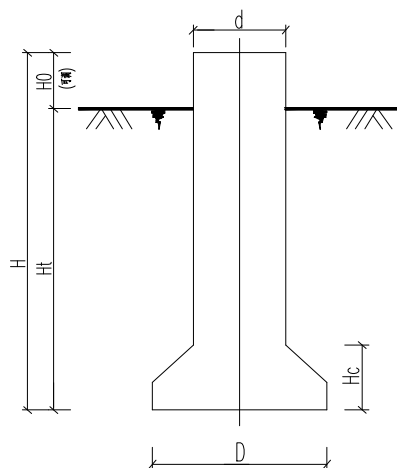


图 2-2 掏挖基础示意图

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。

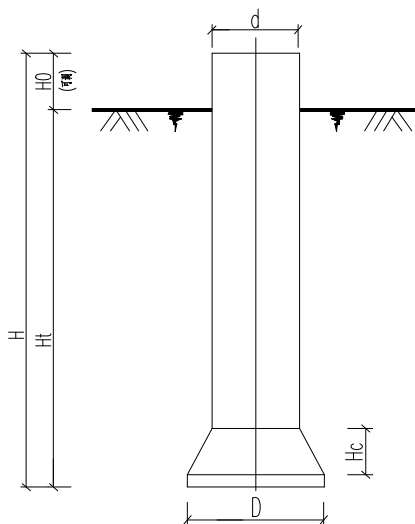


图 2-3 人工挖孔基础示意图

3) 机械挖孔基础

该基础在地质复杂、场地较宽敞、高差较小，基础外露较小、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，施工周期短。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。但基础施工对施工场地要求高、修路较多，综合造价高。该基础根据实际的地形及地质情况

选用。

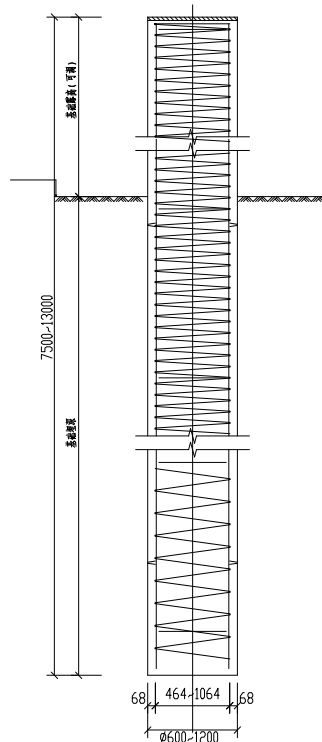


图 2-4 机械挖孔基础示意图

6、其他

保护塔基范围内的自然环境，不仅是保证线路安全运行的重要措施，也是我们爱护自然、保护自然所应尽的职责。因此，因地制宜作好塔基设计，保护好塔位范围的自然环境，尤为重要。

1) 基础形式

设计时充分考虑塔位的微地形地貌，利用高低基础配合来调整塔脚与地形的高差，减少基面开方量，保护边坡稳定性。施工完毕后，作好自然地形、植被的恢复工作。

2) 基坑开挖

凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量。对位于陡峭山岩，地质条件差的塔位，不允许爆破施工，需采用人工开挖。

3) 弃土堆放

坡度较陡的塔位，严禁将降基面及基坑开挖的弃土就地置于塔位下坡方向，应将弃土运到远离塔基、不易流失之处分散堆放，以防止弃土滑落破坏塔位下坡方向自然地貌，危及塔基安全。

4) 边坡保护

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

坡均采用浆砌块石保坎。对较好的岩石边坡，则按有关规定和现场地质情况作放坡处理。对位于较陡下边坡的塔腿一般采用毛石混凝土回填基坑。对位于陡坡地形、附近人口稀少的塔位，接地沟开挖可不形成封闭环形（允许开断一点），以避免沿垂直方向开挖接地沟从而形成冲沟危及塔位边坡的安全。

5) 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。排水沟采用浆砌石排水沟，初步考虑布置排水沟 448m，矩形断面，其尺寸为深 0.4m，宽 0.4m，排水标准为 5 年一遇。

2.2 施工组织

2.2.1 施工布置

(1) 交通运输

线路工程位于南充市仪陇县境内，经现场踏勘，路沿途可利用的公路主要为与线路交叉的县道、乡道、村道等。沿途经过的主要乡镇及村庄道路基本已硬化，部分塔基施工利用乡村道路满足运输要求，部分塔基需新建施工道路，将施工材料运至施工点，临时施工道路宽 3.0m，长 0.87km，占地面积约 0.39hm²。

(2) 塔基施工临时占地

根据施工工艺，塔基施工过程中，需在塔基区周边布设施工场地，用于塔基施工作业，布设材料堆放场地及表土堆存场，砂石料等材料和工具，每处塔基都有一处施工临时用地作为施工场地。根据类似线路施工的现场调查，方案设计在塔基占地范围基础上外扩 1.5m~1.8m 范围计为塔基施工临时占地。线路工程共计建设铁塔约 55 基，约布设 55 处塔基施工临时占地，共计占地面积约 1.12hm²。施工完成后应及时清理场地，并及时恢复植被。

(3) 牵张场设置

本工程输电线路在线路架设时，需设置牵张场地用于布置牵引设备及线缆，根据施工方组织设计，全线共计布置牵张场地 6 处，单位牵张场地占地面积约为 400m²，牵张场地占地面积约为 0.24hm²。牵张场地选址于地形平缓的场地。

(4) 跨越施工场地

根据线路施工工艺设计和本工程实际情况，跨越 10kV 及以下的低压线路、通信线

路等可以采用暂停通电，降线的方式跨越架线施工，不需搭设跨越架，不新增扰动面积。跨越公路及机耕道采用暂停通行，直接跨越的方式，不搭设跨越架，不新增扰动面积。

(5) 生活区布置

本工程办公、生活场地租用当地房屋，不再新建。

(6) 砂、石、水来源

本工程所用砂、石从当地市场购买商品料，线路工程施工用水量较少，施工时可取用沿线河道水、沟道水，用电可搭接沿线乡镇供电网络或使用柴油机发电。施工期间施工人员的生活供水、供电在附近居民点租用房屋作为施工人员临时住宿所用，其所用水、电由原居民点供水、供电系统提供。

(7) 余（弃）方处理

本项目挖填平衡无余（弃）方产生。

2.2.2 施工工艺

1、基础施工

塔腿小平台及基坑开挖：凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础模板方式开挖，减少开挖量。

开挖接地槽，对位于附近人口稀少的塔位，接地沟开挖可不形成封闭环形（允许断开一点），以避免垂直方向开挖接地槽而形成冲沟；绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材；

基坑回填，基坑开挖土临时堆放于塔基施工临时占地区，在回填之前应做好临时防护措施，回填后在基坑上口尺寸堆筑约 0.3m 高的防陷土层，以使塔基不形成凹坑。防陷土层堆筑后的弃土就地堆放在塔基区，用于塔基防护及塔基区植被恢复。

2、组塔

当塔基基础混凝土强度达到设计值的 70% 以上后，便可在塔位上组装铁塔组件成塔。本工程在满足具备移动式吊车进场条件的塔位优先采用吊机组立，在不具备进场条件的塔基位置采用内悬浮抱杆组立铁塔。组立铁塔机械采用流动式吊车（25t）和内悬浮抱杆（500×500×24m，最大起吊重量 2.5t）。吊车分段组立铁塔方式：铁塔塔腿采用分片吊装，塔身采用分片和整段吊装。

直线鼓型塔头比较紧凑，横担较短，采取猫头顶部结构整体吊装方式。耐张塔吊装时自下向上吊装，先吊装导线横担，最后吊装地线横担。

3、放紧线和附件安装

架线施工的主要流程：施工准备（包括通道清理）~放线（地线架设采用一牵一张力放线，导线架设采用一牵四或一牵二张力放线）~紧线~附件及金具安装。张力放线首先将导线穿过铁塔挂线处，然后用牵张机进行张力牵放方法牵张。架线牵张作业对地面略有扰动，造成轻微的水土流失。

本工程导引绳采用八角旋翼无人机展放，导线采用一牵一张力展放；直线塔紧线，耐张塔平衡挂线。地线展放采用一牵一张力放线施工工艺，耐张塔紧线。

2.3 工程占地

本工程总占地面积 1.43hm²，其中永久占地 0.58hm²，临时占地 0.85hm²。永久占地为塔基及变电站占地；临时占地为塔基施工临时占地、电缆工程区、牵张场工程区、施工便道占地。按《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）划分，本工程占地类型有耕地、林地、草地及其他土地。

本工程占地情况详见表 2-3-1。

表 2-3-1 工程占地面积统计表 单位：hm²

项目	占地类型及面积 (hm ²)				小计	占地性质 (hm ²)		小计
	耕地	林地	草地	其他土地		永久	临时	
变电站工程区			0.22	0.01	0.23	0.23		0.23
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区		0.11	0.36	0.47	0.35	0.12	0.47
	电缆工程区		0.04	0.06	0.1		0.1	0.1
	牵张场工程区	0.06		0.18	0.24		0.24	0.24
	施工道路区	0.02	0.17	0.2	0.39		0.39	0.39
合计	0.08	0.32	1.02	0.01	1.43	0.58	0.85	1.43

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

2.4.1.1 表土剥离区域及利用方向

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。临时道路和站外电缆区涉及开挖，将对施工区域进行表土剥离。牵张场和施工道路使用期较短，以临时占压为主，仅机械固定时需要局部开挖，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复耕或撒草即可。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。观紫变电站改建工程将在原有建筑区域内进行,无表土可剥离。

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,可剥离表土的面积为 0.78hm^2 ,可剥离表土量 0.23 万 m^3 ,表土回覆的面积为 0.51hm^2 ,可回覆表土量 0.23 万 m^3 。表土平衡分析详见表 2-4-1。

表 2-4-1 表土平衡分析表

项目分区		可剥离表土			表土利用		
		剥离面积(hm^2)	剥离厚度 (cm)	剥离量 (m^3)	覆土面积(hm^2)	覆土厚度 (cm)	覆土量 (m^3)
变电站区		0.22	30	660	0.01	30	30
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区	0.46	30	1380	0.41	0.44	1810
	电缆工程区	0.10	30	300	0.1	50	500
合计		0.78		2340	0.51		2340



图 2-5 表土厚度调查图

2.4.2 土石方平衡分析

根据设计资料对土石方的考虑,工程土石方主要来源于表土剥离、施工基面、塔基坑开挖及接地槽等开挖,综上,本项目土石方总工程量为挖方 1.91 万 m^3 (其中表土剥离 0.23 万 m^3),填方 1.91 万 m^3 (其中表土回覆 0.23 万 m^3),无借方,无余方,不设置弃渣场,能够满足施工及水土保持要求。本工程土石方平衡情况见表 2-4-2。

表 2-4-2 土石方平衡及流向表

项目组成		挖方 (万 m ³)			填方 (万 m ³)			调入	调出	余方 (万 m ³)
		小计	表土	一般土石方	小计	表土	一般土石方			
变电站工程区		0.81	0.06	0.75	0.76	0.01	0.75			无余(弃)方产生
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区	0.79	0.14	0.65	0.82	0.17	0.65			
	电缆工程区	0.28	0.03	0.25	0.3	0.05	0.25			
	牵张场	0.02		0.02	0.02		0.02			
	施工道路区	0.01		0.01	0.01		0.01			
合计		1.91	0.23	1.68	1.91	0.23	1.68			

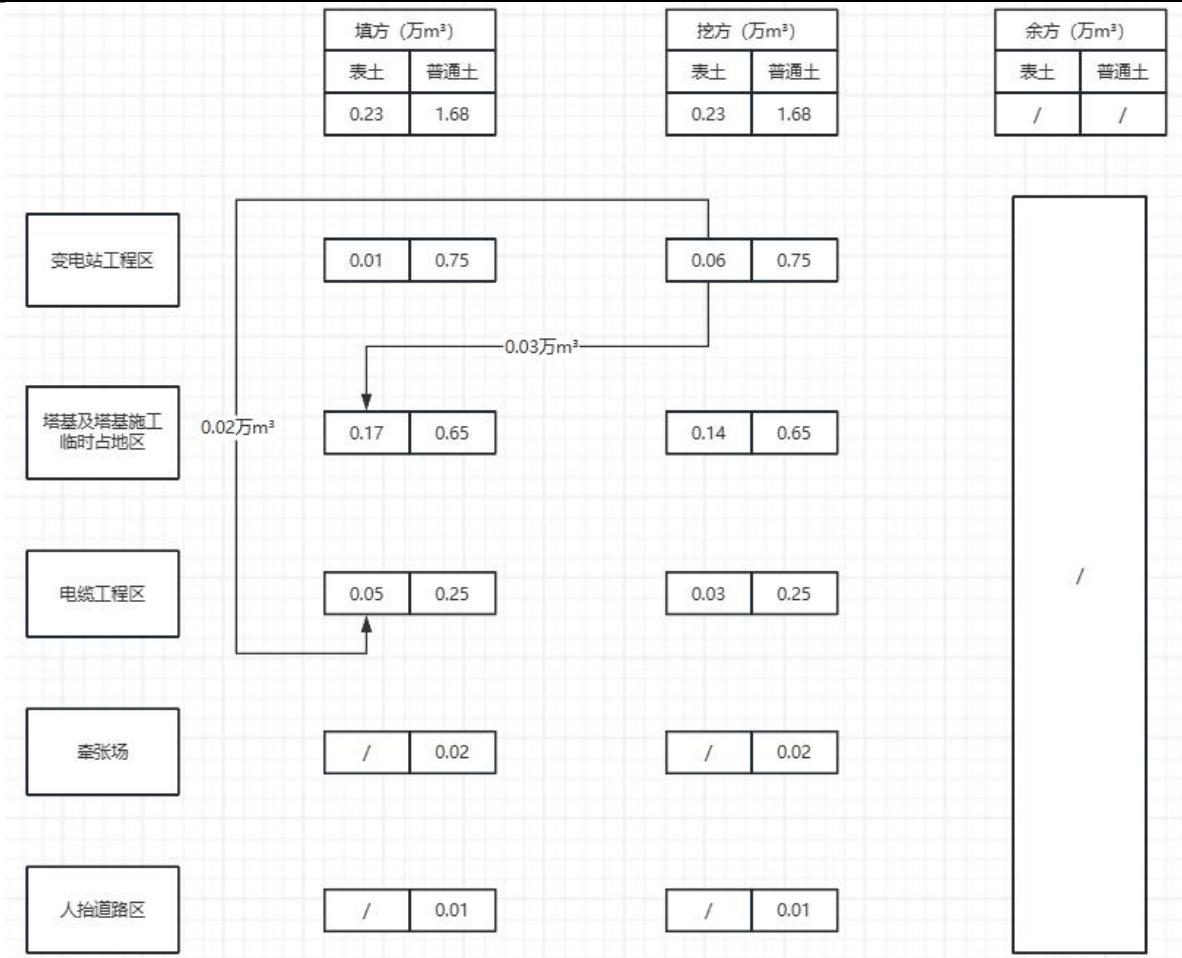


图 2-6 土石方流向框图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 进度安排

本工程计划工期 2025 年 2 月 ~ 2026 年 1 月。工程施工进度详见下表。

表 2-8 主体工程施工进度表

项目		2025 年											2026 年	
		2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	
南充仪陇中坝 35kV 输变电工 程	施工准备期	■												
	变电站工程		■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	基础施工		■	■	■	■	■	■	■	■				
	组塔工程					■	■	■	■	■	■	■		
	架线工程							■	■	■	■	■	■	
	竣工验收													■

2.7 自然概况

2.7.1 地质

区域地质构造始于燕山运动，成形于喜马拉雅山构造运动，属于新华夏四川沉降带中褶皱带。营山县境内以中生代白垩系中上统地层为主。区域内基岩稳定，地质构造简单，无大的断裂构造，裂隙构造不发育，未发现明显断层。

仪陇西北面的龙门山褶皱带，北面的米苍山褶皱带，东北面的大巴山褶皱带，西南面的川中褶皱带，大体构成一个旋扭体系。仪陇 - 巴中 - 平昌莲花状构造就是这个旋扭体系的中心部分。县境内的义路 - 柳坪一带，相当于莲花状构造的砥柱部分，是旋扭的中心，约 300km² 范围内，岩层产状近似水平，地势低洼。围绕这个中心构造有一系列褶曲，呈弧状排列，有 4 组褶曲构造，一端疏散，一端紧凑，近似帚状构造。除仪陇背斜两翼倾角大于 5° 外，其他都小于或等于 5°。

根据四川省区域地质资料，勘察区附近未见断裂构造分布，属地震波及区域。经本次勘察揭示，勘察区第四系覆盖层主要为填土(Q₄^{2+ml})、粉质粘土(Q₄^{al+dl})、粉质粘土(Q₄^{al+pl})等构成，第四系覆盖层厚度一般均小于 6.0m，下伏基岩为侏罗系(J3P)地层、勘察区除填土(不能做为地基使用)外未见对地震敏感性地层。勘察区场地的地震稳定性较好。

2、地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)、按《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)，场地位于仪陇县抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，属设计地震第一组，特征周期值为 0.35s。

3、不良地质作用

线路经过地段无对工程可能造成危害的不良地质作用。沿线新建各塔位及其附近未

发现有滑坡、泥石流、崩塌、塌陷、地裂缝、地面沉降等不良地质作用和对工程不利埋藏物。

2.7.2 地形地貌

仪陇县境地处米仓山南缘低山与川中丘陵过渡地带，地势由东北向西南倾斜。地形以低山为主，丘陵次之。海拔 500-700 米，相对高度 200-400 米。立山寨海拔 793 米，是全县最高点。山体由砂岩组成，略向东南倾斜，属单面山。深丘经长期风化侵蚀，山顶浑圆，多辟为耕地。丘陵之间分布着许多狭长的坝子为主要水田区。线路所经区域地形以山地为主，全线海拔在 350-600m 之间。

2.7.3 气象

南充市属中亚热带湿润气候区，季节气候显著、四季分明、日光少、风速小、云量大、温差大、降雨量较多、气温日变化小，介于盆地西部春夏常旱区与东部伏旱区之间。据南充市气象站资料，多年年平均气温 17.6℃，极端最高气温 41.3℃，极端最低气温 -2.8℃。受大气环流的控制，降雨分配季节不均，降雨高峰集中在六、七、八月这三个月，降雨量占全年的降雨量的 61.1%，其中以七月份最高，月降雨量一般在 176mm 以上，多年平均降雨量 962.9mm，相对湿度 77.5%，枯水期 1~3 月份。

南充地区年最多风向为偏北风，年平均风速为 1.1~1.60m/s，最大风速 25.3m/s，极大风速为 27.8m/s，多年年平均风压力为 142Pa，最大风压力为 253Pa。

2.7.4 水文

项目区属嘉陵江流域，大部分属其支流渠江水系，少量为嘉陵江干流流域。其中渠江流域面积 1553.5km²，占总面积的 95.1%，嘉陵江流域面积 79.4 平方公里，占总面积的 4.9%，渠江水系主要河流有仪陇河（604.47km²）、消水河（593.5km²）、营山河（251km²）、黄渡河（流江河）（79.83km²）以及中滩河（78.7km²），其中仪陇河、消水河、营山河汇入黄渡河（流江河），为渠江水系流江河流域。支流呈树枝状展布，网系密集。水系特征：河道蜿蜒曲折，曲流发育，流量较大，季节分配和年际变化大，受降水季节分配不均影响。

本工程沿线未见大型河流，仅有零星的小河沟分布，均可一档跨过，不受其洪水影响。

2.7.5 土壤

仪陇县境内土壤深受成土母岩影响。在特定的气候环境下，形成了以紫色土（石灰

紫色土)、水稻土为主的土壤系列,紫色土约占全县耕地面积 50%;水稻土约占全县耕地面积 49.24%;潮土约占全县耕地面积 0.2%;黄壤约占全县耕地面积的0.56%。紫色土壤结构良好、疏松透气好、微生物多、宜种性广。

项目区土壤类型主要为黄壤土、水稻土和紫色土,表土可剥离厚度30cm(表土厚度调查图详见2.4.1)。

2.7.6 植被

仪陇县气候温和,地处大巴山余脉地山丘陵过渡地带,森林植被丰富,有森林近 100 万亩,以马尾松和柏木纯林为主,森林覆盖率 38.63%。植物 1000 多种,其中木本植物有松树、柏树、青冈、桉木、毛叶山桐子、银杏、柑橘、橙、苦楝、马桑、黄荆、梧桐、梨子、核桃、李子、苹果、板栗、黄柏、杜仲、麻柳等,草本植物主要有毛草、铁马鞭、车前草等 97 种。藤本植物主要有金银花、牵牛藤、何首乌、葛根等 14 种。

2.7.7 水土保持敏感区调查

项目涉及的仪陇县属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区;本项目工程选址(线)不涉及饮用水源保护区、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、重要湿地以及人文古迹等其他水土保持敏感地区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 与产业政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第29号），本项目属于“鼓励类”中“电力”建设项目，符合国家产业政策。

3.1.2 与水土保持法的符合性分析

本方案进行项目与水土保持法符合性对照分析，结果详见表 3-1。

表 3-1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性对照分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》第三、四章预防与治理规定	本工程情况	分析评价
1	第十七条：地方各级人民政府应当加强对取土、挖沙、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动	本工程不设取土场、取沙场及石料场，所需砂石料购买商品料	符合要求
2	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；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失	本方案根据当地条件适当提高防治标准，工程施工采取现行先进、成熟的施工方法，严格控制施工范围，减少工程建设造成的水土流失	符合要求
3	第二十八条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的沙、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害	本工程土石方平衡，不设置专门弃土场	符合要求
4	第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的沙、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等	本方案提出表土剥离存放利用、土石方平衡及植被恢复等方面的要求，对临时堆土进行临时遮盖等水土流失防治措施	符合要求

3.1.3 与国标《GB50433-2018》的符合性分析

经与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中选址（线）规定对照分析，本工程选线符合要求，不受强制约束条件限制，具体分析见下表 3-2。

表 3-2 与国标 GB50433-2018 的符合性对照分析表

序号	国标“GB50433-2018”约束规定	本工程情况	分析评价	
1	应避让水土流失重点预防区和重点治理区	本项目属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，选址无法避让，水土流失防治标准采用一级标准，并通过提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	符合要求	
2	应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带	不涉及	符合要求	
3	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	不涉及	符合要求	
4	西南紫色土区特殊规定	弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施	不涉及	符合要求
		江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施	不涉及	符合要求

3.1.4 综合分析评价

本工程为线型工程，工程选线符合当地城乡规划，无水土保持制约因素。本工程的建设仅对项目区的地表、土壤和自然植被造成扰动和破坏，不会产生其他无法治理的现象。通过采取有效的水土流失防治措施，可有效治理建设期间新增水土流失，并逐步恢复项目区植被。从水土保持角度分析，本工程选线不存在水土保持制约因素，工程选线可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本工程布局紧凑，占地合理，符合《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018 水土保持限制性规定和要求。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积 1.43hm^2 ，其中永久占地 0.58hm^2 ，临时占地 0.85hm^2 。永久占地为塔基及变电站占地；临时占地为塔基施工临时占地、电缆工程区、牵张场工程区、施工便道占地。按《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）划分，本工程占地类型有耕地、林地、草地及其他土地。

根据本工程项目组成、施工布置及现场情况分析统计，工程永久占地和临时占地统计全面，不存在漏项。

本项目线路选用塔型均为国家电网典设塔型，应用广，塔基占地面积在一般同类工程塔基占地范围内。

本工程永久占地面积控制严格，对于临时占地须在使用后及时进行土地整治或复耕，在施工过程中加强监督和管理。经分析，工程占地类型、面积及占地性质控制严谨，符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 表土平衡评价

1、可剥离表土分析

根据现场调查，塔基区内耕地及林地可剥离表土，可剥离表土面积 0.78hm^2 ，可剥离厚度 30cm ，表土可剥离量 2340m^3 。

2、表土利用分析

根据本工程施工布置及工艺情况，塔基及塔基临时占地区域及电缆工程区实施植物措施需进行覆土，本方案对项目占地范围内可剥离表土区域施工前采取表土剥离措施，用于上述区域覆土。

塔基及塔基施工临时占地区及电缆工程区覆土面积 0.51hm^2 ，回覆表土量 2340m^3 ，覆土厚 $45\sim 50\text{cm}$ ，满足绿化覆土要求。

从水土保持角度分析，本工程对项目占地范围内可剥离表土区域进行了表土剥离，表土按需剥离，剥离的表土将用于塔基及塔基施工临时占地区和电缆工程区占地的绿化覆土，表层的耕植土肥力较高，有利于植物生长，表土剥离防止了工程占压可利用表土而造成具有生产能力土壤的流失，同时，防止了多挖表土造成的土壤流失，满足水土保持要求。

3.2.3.2 土石方平衡评价

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立柱结合，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。根据主体工程设计资料分析及现场调查，本线路工程土石方主要来源于表土剥离、塔基基础、接地槽等开挖。经统计，塔基基础、接地工程等开挖活动，总开挖量 1.91万 m^3 （含表土剥离 0.23万 m^3 ），填方主要为表土回覆、塔基基础、接地槽等回填，基础开挖土石方在各个塔基占地范围内回填，摊平处理，平均回填高度 10cm ，堆土体高度较小，不影响塔腿保护帽外露，土体压实后能够保持稳定。土石方总回填 1.91万 m^3 （含回覆表土 0.23万 m^3 ）。

本项目土石方总工程量为挖方 1.91万 m^3 （其中表土剥离 0.23万 m^3 ），填方 1.91万 m^3 （其中表土回覆 0.23万 m^3 ），无借方，无余方，不设置弃渣场。

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立柱结合，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。从水土保持角度分析，工程建设中尽可能利用开挖土石方，将开挖土石方作为回填料使用，减小了弃方量及占地面积，降低工程投资和新增土壤流失量。线路工程余土亦在塔基占地区内就地回填平摊处理，减少弃方堆放面积和扰动程度。通过以上分析可知，本工程从源头上达到了土石方减量化及资源化设计，

符合水土保持要求。

3.2.3.3 临时堆土评价

本工程施工前对项目占地范围内可剥离表土区域进行表土剥离。塔基区及中坝变电站剥离表土堆就近对方在塔基施工临时占地区域内，采取临时遮盖措施。电缆工程区剥离的表土沿电缆开挖一侧临时堆放，本工程施工中临时堆土量较少，且时间短，均选择在平缓区域堆放，有利于水土保持。通过采取临时防护措施，满足水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程不设置取土（石、料）场。

3.2.5 弃土场设置评价

本工程不设置弃土场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、变电工程

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。由于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及城市规划区，施工单位应尽量避免阴雨天气施工，严禁大雨期间进行回填施工，并做好防雨及排水措施，主体未设计的临时遮盖措施由本方案新增，以上措施能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。由于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及城市规划区，本工程工期选择2月开工，避开雨季，并于施工初期对可剥离表土均进行剥离，剥

离的表土集中进行堆放，方案补充临时遮盖、临时排水及沉沙措施，施工后期对占地面积进行绿化恢复，此措施能有利于避免雨水对地表土壤的侵蚀。

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。而施工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) 临时道路施工

本次机械化施工段交通条件较好，塔位均在乡村道路附近，为满足机械化施工要求，需修建从乡村公路至塔位段临时道路。由于临时道路使用周期较短，以临时占压为主为减少地表扰动临时道路采用塑料布铺垫，待施工完成后需对该区域进行复耕或复绿。

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，本项目虽然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无法避免，但是主体设计及本方案已根据当地条件适当提高防治标准，工程施工采取现行先进、成熟的施工方法，严格控制施工范围，减少工程建设造成的水土流失，故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。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 变电站工程区

1、围墙

项目区四周建设围墙能截断径流，拦截泥沙，同时也将建设中产生的水土流失与周边环境较好的隔离，减少了项目建设对周边环境造成的负面影响，具有一定的水土保持功能。

水土保持分析与评价：围墙的目的是按照相应工厂建设规范，以考虑主体工程安全施工和运行为主，同时根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中附录 D：“冶金、有色、化工项目厂区和工业场地挡土墙、围墙等不界定为水土保持措施”，故本项目围墙不界定为水土保持措施。

2、路面硬化

项目建成后，项目区内道路采用混凝土硬化，场地除构筑物占地、道路、电缆沟、事故储油池外，均采用 100mm 厚碎石场地铺设，大大减小该区域的土壤的流失，因此场地地表硬化在一定程度上减少项目区的水土流失。

水土保持分析与评价：虽然路面硬化均有一定的防治水土流失作用，但其主要是为了项目交通方便和美观而考虑的，因此其相关工程量不计入水土保持措施。

3、表土剥离

施工前对占地范围内的表土进行剥离，共计剥离表土 660m³。剥离的表土后期全部用于临时占地区迹地恢复。

水土保持分析与评价：施工前进行表土剥离，保护了表土资源，使表土得到有效利用，具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施纳入水土保持方案防治体系。

4、表土回覆

施工后期对占地范围内的进行表土回覆，共计回覆表土 30m³。

水土保持分析与评价：该措施充分利用和保护了表土资源，使表土得到有效利用，具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施纳入水土保持方案防治体系。

4、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。

水土保持分析与评价：铺撒碎石完成后，减少了雨水、汇水对地表冲刷，具有良好水土保持功能，界定为水土保持措施纳入水土保持方案防治体系。

5、雨水管网及排水沟

变电站工程主体设计了雨水管、雨水口、雨水检查井等措施。其中雨水管采用 PE 双壁波纹管，管径为 DN200，共计 64m，单篦式雨水口 8 个，雨水检查井 5 个。

站区内场地排水采用有组织排水，场地雨水经过道路雨水口汇集后，通过地下排水管道，有组织的排至站外排水沟，最终排至站区东北侧道路处。拟建站址地势较高，西侧有挖方边坡，形成汇水面，但通过设置站外排水沟，排水通畅不受五十年一遇洪水影响和内涝水位影响，排水沟共计 347m，采用矩形断面，C20 素砼，宽×深（0.4×0.2m），纵向排水坡度 0.5%。

水土保持分析与评价：雨水管网及排水沟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：

$$Q_m = 16.67 \phi q F$$

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 。

10年一遇暴雨洪峰流量见表3-2-1。

表3-2-1 排水沟洪峰流量验算成果统计表

工程名称	径流系数 K	降雨强度 i(mm)	最大集水面积 F(km ²)	洪峰流量 Q ₁ (m ³ /s)
排水沟	0.87	0.39	0.002	0.011

b 过流能力复核

排水沟过流能力引用谢才公式进行复核，计算过程如下：

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

式中： A —过水面积， m^2 ；

C —谢才系数，用公式 $C = R^{1/6} / n$ 计算；

R —水力半径， m ；

i —底坡。

复核结果见表3-2-2。

表3-2-2 排水沟设计断面过水能力计算表

工程名称	断面 型式	底坡 i	糙率 n	沟宽 b (m)	沟深 h (m)	设计水深 (m)	设计过流流量 Q(m ³ /s)	洪峰流量 Q ₁ (m ³ /s)
排水沟	矩形	0.005	0.016	0.40	0.20	0.15	0.034	0.011

排水沟过流流量大于洪峰流量，满足过流要求。

6、站外护坡

站区经过场平后，将形成挖方边坡及填方边坡，填土边坡高差大于 0.5m 时，可采用支挡结构（挡墙）等处理措施。挡墙采用 C25 混凝土重力式挡土墙，挡土墙工程量为 873m³。挖填高差大于 8m 的边坡，设置 1:1 放坡 + 钢筋混凝土锚喷支护，边坡中间部分设置植草护坡，植草护坡防护面积 435m²。

水土保持分析与评价：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。

水土保持分析与评价：雨水管网及排水沟修建完成后，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，界定为水土保持措施纳入水土保持方案防治体系。

3.2.7.2 线路工程区

1、塔基及塔基施工临时占地区

1) 表土剥离

施工前对占地范围内的表土进行剥离，共计剥离表土 1380m³。剥离的表土后期全部用于临时占地区迹地恢复。

水土保持分析与评价：施工前进行表土剥离，保护了表土资源，使表土得到有效利用，具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施纳入水土保持方案防治体系。

2) 表土回覆

施工后期对占地范围内的进行表土回覆，共计回覆表土 1810m³。

水土保持分析与评价：该措施充分利用和保护了表土资源，使表土得到有效利用，具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施纳入水土保持方案防治体系。

3) 排水沟

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设置排水沟。本工程排水沟砌筑量初步估计总长度约为 448m，矩形断面，其尺寸为深 0.4m，宽 0.4m。

水土保持分析与评价：排水沟对塔基及周边的降雨及径流形成了有效的拦截，并进行有组织排放，使区域内的雨水尽快排出，减少对塔基及周边的地面冲刷造成水土流失，具有良好的水土保持功能，因此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：

$$Q_m = 16.67 \phi q F$$

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 。

10 年一遇暴雨洪峰流量见表 3-2-3。

表 3-2-3 排水沟洪峰流量验算成果统计表

工程名称	径流系数 K	降雨强度 i(mm)	最大集水面积 F(km ²)	洪峰流量 Q ₁ (m ³ /s)
排水沟	0.87	0.39	0.005	0.028

b 过流能力复核

排水沟过流能力引用谢才公式进行复核，计算过程如下：

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

式中： A —过水面积， m^2 ；

C —谢才系数，用公式 $C = R^{1/6} / n$ 计算；

R —水力半径， m ；

i —底坡。

复核结果见表 3-2-2。

表 3-2-2 排水沟设计断面过水能力计算表

工程名称	断面 型式	底坡 i	糙率 n	沟宽 b (m)	沟深 h (m)	设计水深 (m)	设计过流流量 Q(m ³ /s)	洪峰流量 Q ₁ (m ³ /s)
排水沟	矩形	0.005	0.016	0.40	0.40	0.35	0.083	0.028

排水沟过流流量大于洪峰流量，满足过流要求。

4) 土地整治

主体设计施工后期对占地区进行土地整治，土地整治面积 $0.34hm^2$ 。

水土保持分析与评价：土地整治能增加土壤活性，提高植被存活率，增加项目区林草植被覆盖面积，具有较好的水土保持功能。

5) 栽植灌木、播撒草籽

根据设计资料，塔基施工结束后进行栽植灌木 375 株，撒播草籽 $0.34hm^2$ 。

水土保分析与评价：绿化措施既美化了环境又起到了固土作用，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施纳入水土保持方案防治体系。

2、电缆工程区

1) 表土剥离

施工前对占地范围内的表土进行剥离，共计剥离表土 300m³。剥离的表土后期全部用于临时占地区迹地恢复。

水土保持分析与评价：施工前进行表土剥离，保护了表土资源，使表土得到有效利用，具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施纳入水土保持方案防治体系。

2) 表土回覆

施工后期对占地范围内的进行表土回覆，共计回覆表土 500m³。

水土保持分析与评价：该措施充分利用和保护了表土资源，使表土得到有效利用，具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施纳入水土保持方案防治体系。

3) 土地整治

主体设计施工后期对占地区进行土地整治，土地整治面积 0.10hm²。

水土保持分析与评价：土地整治能增加土壤活性，提高植被存活率，增加项目区林草植被覆盖面积，具有较好的水土保持功能。

4) 播撒草籽、栽植灌木

根据设计资料，塔基施工结束后进行撒播草籽 0.10hm²，栽植灌木 136 株。

水土保分析与评价：绿化措施既美化了环境又起到了固土作用，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施纳入水土保持方案防治体系。

3、牵张场工程区

1) 土地整治

主体设计施工后期对占地区进行土地整治，土地整治面积 0.24hm²。

水土保持分析与评价：土地整治能增加土壤活性，提高植被存活率，增加项目区林草植被覆盖面积，具有较好的水土保持功能。

2) 复耕

考虑到牵张场临时占用耕地，本工程后期应恢复占用的耕地，对土地进行场地清理和深耕翻松，并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。本区复耕面积 0.06hm²。

水土保持分析与评价：复耕既保护了耕地又起到了固土作用，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施纳入水土保持方案防治体系。

3) 播撒草籽

根据设计资料，塔基施工结束后进行撒播草籽 0.18hm²。

水土保分析与评价：绿化措施既美化了环境又起到了固土作用，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施纳入水土保持方案防治体系。

4、施工道路区

1) 土地整治

主体设计施工后期对占地区进行土地整治，土地整治面积 0.39hm²。

水土保持分析与评价：土地整治能增加土壤活性，提高植被存活率，增加项目区林草植被覆盖面积，具有较好的水土保持功能。

2) 复耕

考虑到牵张场临时占用耕地，本工程后期应恢复占用的耕地，对土地进行场地清理和深耕翻松，并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。本区复耕面积 0.02hm²。

水土保持分析与评价：复耕既保护了耕地又起到了固土作用，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施纳入水土保持方案防治体系。

3) 播撒草籽、栽植灌木

根据设计资料，塔基施工结束后进行撒播草籽 0.37hm²，栽植灌木 578 株。

水土保分析与评价：绿化措施既美化了环境又起到了固土作用，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施纳入水土保持方案防治体系。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），水土保持工程的界定原则为：

1、主导功能原则

以防治水土流失为主要目标的工程，其设计、工程量、投资应纳入水土保持方案中。以主体设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，不作为水土保持工程。

2、责任分区原则

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、试验排除原则

难以区分以主体设计功能为主或以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行排除。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。

根据以上分析和水土保持工程的界定原则，主体工程设计中的表土剥离及回覆、土地整治、播撒草籽、栽植灌木、复耕等为以防治水土流失为主要目标的措施，界定为水土保持措施，纳入本方案设计的水土保持防护措施体系，计列其水土保持投资。本项目主体工程设计的水土保持措施见下表 3-3-1。

表 3-3-1 项目主体工程中具有水保功能措施工程量及投资汇总表

防治分区		措施类型	水保措施	单位	数量	单价	投资
变电站区	工程措施	表土剥离	m ³	660	12.5	0.83	
		表土回覆	m ³	30	10.5	0.03	
		雨水管	m	64	480	3.07	
		雨水口	个	8	200	0.16	
		雨水井	个	5	2000	1	
		碎石地坪	m ²	590	51.18	3.02	
		排水沟	m	347	360	12.49	
	植物措施	撒播草籽	m ²	435	6	0.26	
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区	工程措施	表土剥离	m ³	1380	12.5	1.73
			表土回覆	m ³	1810	10.5	1.9
			排水沟	m	448	84	3.76
			土地整治	hm ²	0.34	86500	2.94
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.34	60000	2.04	
		栽植灌木	株	375	10	0.38	
	电缆工程区	工程措施	表土剥离	m ³	300	12.5	0.38
			表土回覆	m ³	500	10.5	0.53
			土地整治	hm ²	0.1	86500	0.87
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0.1	60000	0.6
	栽植灌木		株	136	10	1.36	
	牵张场工程区	工程措施	土地整治	hm ²	0.24	86500	2.08
			复耕	hm ²	0.06	100000	0.6
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0.18	60000	1.08
	施工道路区	工程措施	土地整治	hm ²	0.39	86500	3.37
			复耕	hm ²	0.02	100000	0.2
植物措施		撒播草籽	hm ²	0.37	60000	2.22	
		栽植灌木	株	578	10	0.58	
合计							47.48

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

项目区位于南充市仪陇县，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》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）相关规定的相关规定，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。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），土壤侵蚀类型分为水力、风力、冻融3个一级类型区，项目区属于《全国水土保持区划（试行）》划定的西南紫色土区，确定容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

根据全国第一次水利普查数据，全县水力侵蚀面积为 859.01km^2 ，占土地总面积的47.96%。其中：轻度流失面积 203.46km^2 ，占流失面积的23.69%；中度流失面积 345.81km^2 ，占流失面积的40.26%；强烈流失面积 179.52km^2 ，占流失面积的20.90%，极强烈流失面积 82.67km^2 ，占流失面积的9.62%，剧烈流失面积 47.55km^2 ，占流失面积的5.53%。

表 4-1-1 区域水土流失现状统计表

侵蚀强度		轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀	合计
仪陇县	侵蚀面积(km^2)	203.46	345.81	179.52	82.67	47.55	859.01
	占流失面积%	23.69	40.26	20.9	9.62	5.53	100
	占幅员面积%	11.36	19.31	10.02	4.62	2.65	47.96

4.1.2 项目区水土流失现状

项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，根据水行政主管部门提供的水土保持规划报告和土壤侵蚀分布图，结合项目区 1:10000 地形图分析，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）推算各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，再根据《四川省水土保持方案编制和审查若干技术问题暂行规定》中关于土壤侵蚀模数背景值的相关规定，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 $300t/(km^2 \cdot a)$ ，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 $18.744t/a$ ，土壤侵蚀模数背景值 $1310t/km^2 \cdot a$ 。项目区平均土壤侵蚀模数背景值详见表 4-1-2。

表 4-1-2 项目水土流失背景值分析表

项目组成	占地类型	面积 (hm ²)	平均坡度 (°)	植被覆盖度 (%)	侵蚀强度	侵蚀模数背景值 (t/km ² ·a)	年土壤流失量 (t/a)
变电站工程区	其他土地	0.01	0~5	0	微度	0	0
	草地	0.22	5~8	60	轻度	1500	3.30
	小计	0.23				1435	3.30
线路工程区	耕地	0.08	5~8	30	轻度	1500	1.20
	林地	0.32	8~15	60	轻度	1200	3.84
	草地	0.80	5~8	50	轻度	1300	10.40
	小计	1.50				1329	15.44
合计		1.43				1310	18.74

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 影响因素

本工程建设活动，土石方开挖、回填、平整等过程必然扰动原地表，损坏原地表土壤、植被，并形成松散堆积体，易造成新的水土流失。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

本工程扰动地表面积 $1.43hm^2$ ，损毁植被面积 $0.78hm^2$ 。

4.2.3 弃土量

本项目土石方总工程量为挖方 $1.91万 m^3$ （其中表土剥离 $0.23万 m^3$ ），填方 $1.91万 m^3$ （其中表土回覆 $0.23万 m^3$ ），无借方，无余方，不设置弃渣场，本工程详细土石方工程量见 2.4 节。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本工程水土流失预测的范围为项目建设区，面积 1.43hm²。预测单元根据施工扰动特点划分为变电站工程区、塔基及塔基施工临时占地区、电缆工程区、牵张场工程区和施工道路区。

4.3.2 预测时段

本工程计划工期 2025 年 2 月 ~ 2026 年 1 月，预测施工期按 1 年预测，自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，考虑到项目区水热条件较好，植被恢复条件较好根据《生产建设项目水土保持技术标准》，项目建设区属湿润地区，自然恢复期取 2 年。本工程水土流失预测时段划分见表 4-3-2。

表 4-3-2 预测单元及时段表

预测单元		施工准备期及施工期		自然恢复期	
		预测面积 (hm ²)	预测时段 (年)	预测面积 (hm ²)	预测时间(年)
变电站工程区		0.23	1	0.04	
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区	0.47	1	0.34	2
	电缆工程区	0.10	1	0.10	2
	牵张场工程区	0.24	1	0.18	2
	施工道路区	0.39	1	0.37	2
合计		1.43		1.03	

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 扰动前土壤侵蚀模数

本工程所经过的地区以轻度水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀模数背景值约为 1310t/km²·a。

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

(1) 施工期土壤侵蚀模数的确定

扰动后土壤侵蚀模数按《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)地表翻扰型一般扰动地表及植被破坏性一般扰动地表计算单元土壤流失量测算公式推算。

公式如下：

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA$$

$$K_{yd} = NK$$

式中： M_{yd} ——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)，按多年平均降雨量取 $R=R_d=0.067p_d^{1.627}$ ；

K_{yd} ——地表翻扰后土壤可蚀性因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

K——土壤可蚀性因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)，参考测算导则附录 C 取值 0.0071；

N——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——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，hm²。

本工程各区扰动后土壤侵蚀模数值具体见下表 4-3-3。

表 4-3-3 施工期土壤侵蚀模数计算表

参数 占地类型		土壤 流失 量	降雨侵 蚀力因 子	土壤可 蚀性因 子	坡长因 子	坡度因 子	植被 覆盖 因子	工程 措施 因子	耕 作 措 施 因 子	投 影 面 积	侵 蚀 模 数
		M _{yz}	R	K	L _y	S _y	B	E	T	A	侵蚀模数
变电站工程区		8	5523.2	0.0072	1.083299	2.011624	0.38	1	1	0.23	3293
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地	16	5523.2	0.0072	1.085533	2.011624	0.38	1	1	0.47	3300
	电缆工程区	3	5523.2	0.0072	1.901798	1.210535	0.38	1	1	0.1	3479
	牵张场工程区	19	5523.2	0.0072	1.618804	1.460303	0.38	1	1	0.24	3572
	施工道路区	14	5523.2	0.0072	1.617023	1.460303	0.38	1	1	0.39	3568

(2) 自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

自然恢复期土壤流失量根据自然恢复期侵蚀模数计算，侵蚀模数按恢复 2 年后逐渐降低至背景值综合考虑取值，自然恢复期第一年土壤侵蚀模数 2000t/km²·a，第一年土壤侵蚀模数 1500t/km²·a。

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 预测公式

水土流失量计算公式如下：

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

新增土壤流失量计算公式如下：

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

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2}$$

式中：W——扰动地表土壤流失量，t；

ΔW——扰动地表新增水土流失量，t；

n ——预测单元, 1, 2, 3, ……, n ;

k ——预测时段, 1, 2, 指施工期 (含准备期) 和自然恢复期;

F_i ——第 i 个预测单元的面积, km^2 ;

M_{ik} ——扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数, $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$;

ΔM_{ik} ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数, $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$;

M_{i0} ——扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数, $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$;

T_{ik} ——预测时段 (扰动时段), a 。

4.3.4.2 预测结果

根据预测时段、土壤侵蚀数、水土流失面积等, 对工程施工期、自然恢复期土壤流失量进行定量计算。土壤流失预测结果见下表。

表 4-3-4 土壤流失预测结果表

预测单元		土壤侵蚀背景值 (t/(km ² ·a))	扰动后侵蚀模数 (t/(km ² ·a))	侵蚀 面积 (hm ²)	预测 时间 (a)	背景水 土流失 量 (t)	水土流 失总量 (t)	新增水 土流失 量 (t)
施工期预测结果								
变电站工程区		1311	3293	0.23	1	3.02	7.57	4.56
线路工程区	塔基及塔基 施工临时占 地区	1311	3300	0.47	1	6.16	15.51	9.35
	电缆工程区	1311	3479	0.1	1	1.31	3.48	2.17
	牵张场工程 区	1311	3572	0.24	1	3.15	8.57	5.43
	施工道路区	1311	3568	0.39	1	5.11	13.92	8.80
小计				1.43		18.75	49.05	30.30
第一年自然恢复期预测结果								
变电站工程区		1311	2000	0.04	1	0.52	0.80	0.28
线路工程区	塔基及塔基 施工临时占 地区	1311	2000	0.34	1	4.46	6.80	2.34
	电缆工程区	1311	2000	0.1	1	1.31	2.00	0.69
	牵张场工程 区	1311	2000	0.18	1	2.36	3.60	1.24
	施工道路区	1311	2000	0.37	1	4.85	7.40	2.55
小计				1.03		13.50	20.60	7.10
第二年自然恢复期预测结果								
变电站工程区		1311	1500	0.04	1	0.52	0.60	0.08
线路工程区	塔基及塔基 施工临时占 地区	1311	1500	0.34	1	4.46	5.10	0.64
	电缆工程区	1311	1500	0.1	1	1.31	1.50	0.19
	牵张场工程 区	1311	1500	0.18	1	2.36	2.70	0.34
	施工道路区	1311	1500	0.37	1	4.85	5.55	0.70
小计				1.03		13.50	15.45	1.95
施工期及自然恢复期水土流失总量及新增流失总量								
变电站工程区						4.06	8.98	4.92
线路工程区	塔基及塔基 施工临时占 地区					15.08	27.41	12.33
	电缆工程区					3.93	6.98	3.05
	牵张场工程 区					7.86	14.87	7.01
	施工道路区					14.81	26.86	12.05
合计						45.74	85.1	39.36

根据结果分析,造成土壤侵蚀的主要类型为水力侵蚀,施工期和自然恢复期新增水土流失量分别为 30.30t、8.71t, 占总新增水土流失量的比例分别为 76.98%、23.02%, 施工期为水土流失防治重点时段。水土流失主要产生在施工建设期, 施工期中变电站工程区、塔基及塔基施工临时占地区、电缆工程区、牵张场工程区和施工道路区新增水土流

失量分别为 4.56t、9.35t、2.17t、5.43t、8.80t, 分别占施工期新增水土流失的比例为 15.02%、30.86%、7.16%、17.89%、29.07%, 因此本项目塔基及塔基施工临时占地区为施工期水土流失防治的重点区域。项目可能造成水土流失总量为 85.10t, 新增水土流失量为 39.36t。以上各区须加强建设期的水土保持监测工作, 以便及时调整方案和防治措施实施进度, 确保水土流失在可控状态下。

4.4 水土流失危害分析

本工程建设造成的水土流失影响及危害主要是损坏水土保持功能面积, 降低水土保持功能, 不会造成严重的水土流失危害及不可治愈的水土流失现象。

4.5 指导意见

1、对防治措施布设的指导性意见

本工程为线型工程, 施工中各区水土流失强度相差不大, 防治措施布局应从整体角度考虑。塔基及塔基施工临时占地区是水土流失的重点区域, 作为水土保持措施布设的重点区域。

2、对施工进度安排的指导性意见

根据预测结果, 施工期是水土流失较为严重的时期, 应合理进行施工组织设计, 避开雨天施工, 加强临时预防措施, 防治措施应与主体工程同步进行。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区目的

依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、水土流失影响等进行分区，通过水土流失防治分区的划分，将地形、占地类型、占用方式、水土流失特点等具有相同或相似的区域划入同一分区，便于水土流失的综合防治及水土保持措施的综合布置。

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

- (1) 各分区之间应具有显著差异性；
- (2) 各分区内造成水土流失的主导因子相近或相似；
- (3) 分区应具有控制性、整体性、全局性；
- (4) 应结合工程布局和施工区进行逐级分区；
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.4 水土保持分区

根据确定的分区原则，结合项目区自然条件、主体工程施工特点、施工工期等因素的分析，水土流失防治范围划分为变电站工程区和线路工程区二个一级防治分区。

本工程水土流失防治分区划分如下表 5-1-1。

表 5-1-1 水土流失防治分区表

防治分区		面积(hm ²)	备注
变电站工程区		0.23	变电站占地范围
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区	0.47	铁塔及塔基周边施工临时占地范围
	电缆工程区	0.10	电缆工程占地范围
	牵张场工程区	0.24	牵张场 6 处
	施工道路区	0.39	临时施工道路 0.87km
合计		1.43	

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：

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。

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。

有效性原则。植物措施与临时工程相结合，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。

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。

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。

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。

本工程的水土流失防治体系总体布局详见表 5-2-2，措施体系框见图 5-2-1。

表 5-2-2 水土流失防治体系总体布局表

防治分区		措施类型	防治措施
变电站工程区		工程措施	表土剥离、表土回覆、雨水管、雨水口、雨水井、排水沟、碎石地坪
		植物措施	播撒草籽
		临时措施	防雨布遮盖
线路工程区	塔基及塔基施工临时区	工程措施	表土剥离、表土回覆、排水沟、土地整治
		植物措施	播撒草籽、栽植灌木
		临时措施	临时拦挡、防雨布遮盖
	电缆工程区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治
		植物措施	播撒草籽、栽植灌木
		临时措施	防雨布遮盖
	牵张场工程区	工程措施	土地整治、复耕
		植物措施	播撒草籽
		临时措施	防雨布遮盖
	施工道路区	工程措施	土地整治、复耕
		植物措施	播撒草籽、栽植灌木
		临时措施	防雨布遮盖、临时排水沟、临时沉沙池

注：加粗字体为主体已有措施。

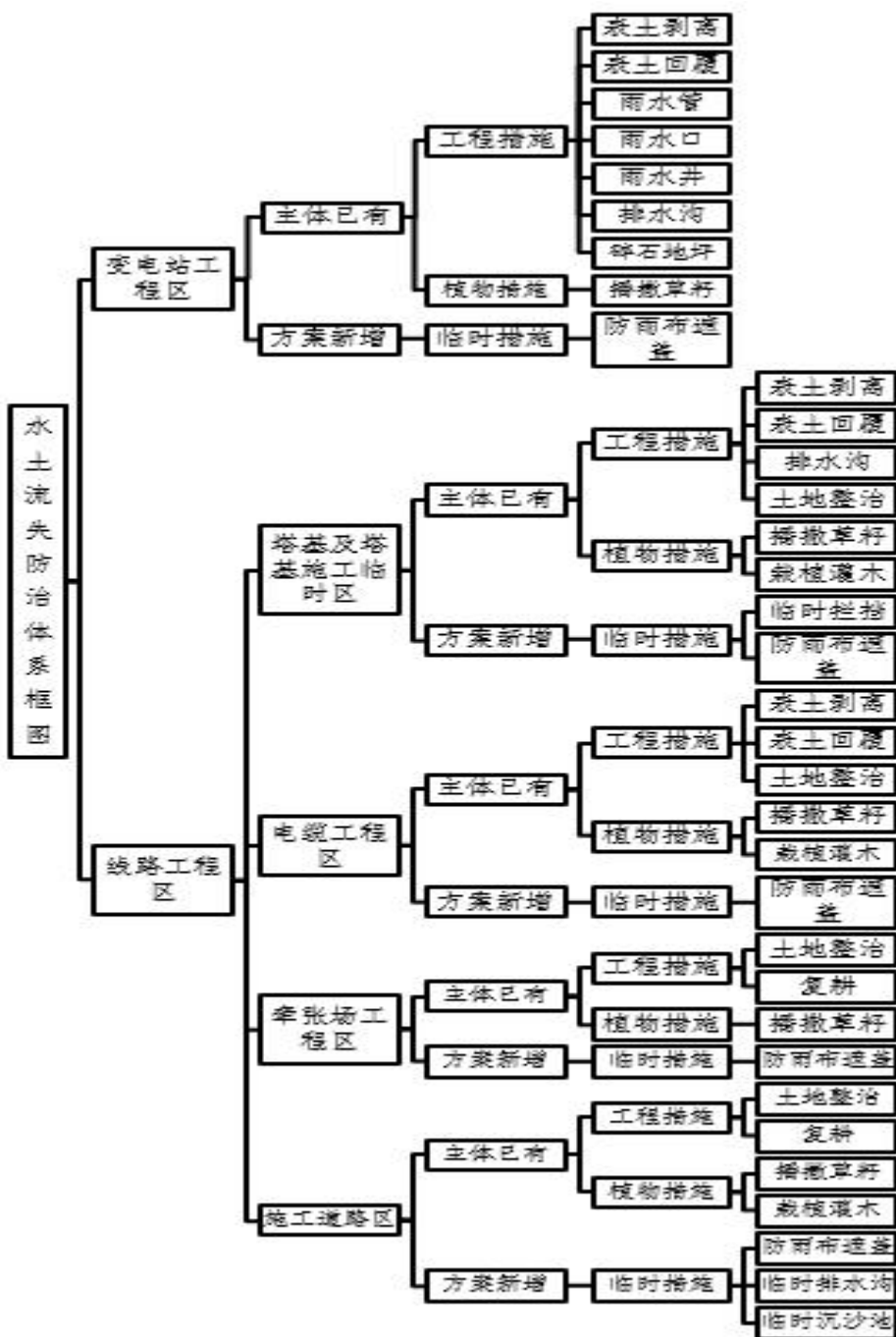


图 5-1 防治措施体系框图

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。

5.3.1.1 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，本项目位于国家级两区，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) 施工过程中布置雨水管网，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 $\geq 0.1\text{m}$ 。

5.3.1.2 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，由于项目位于规划城区，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及灌木的选择。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及灌木。

5.3.1.3 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，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。

5.3.2 变电站工程区水保措施布设

1、工程措施（主体已有）

1) 表土剥离

施工前对占地范围内的表土进行剥离，共计剥离表土 660m^3 。剥离的表土后期全

部用于临时占地区迹地恢复。

2) 表土回覆

施工后期对占地范围内的进行表土回覆，共计回覆表土 30m³。

3) 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。

4) 雨水管网

变电站工程主体设计了雨水管、雨水口、雨水检查井等措施。其中雨水管采用 PE 双壁波纹管，管径为 DN200，共计 64m，单篦式雨水口 8 个，雨水检查井 5 个。

5) 排水沟

站区内场地排水采用有组织排水，场地雨水经过道路雨水口汇集后，通过地下排水管道，有组织的排至站外排水沟，最终排至站区东北侧道路处。拟建站址地势较高，西侧有挖方边坡，形成汇水面，但通过设置站外排水沟，排水通畅不受五十年一遇洪水影响和内涝水位影响，排水沟共计 347m，采用矩形断面，C20 素砼，宽×深(0.4×0.2m)，纵向排水坡度 0.5%。

2、植物措施（主体已有）

站区经过场平后，将形成挖方边坡及填方边坡，填土边坡高差大于 0.5m 时，可采用支挡结构（挡墙）等处理措施。挡墙采用 C25 混凝土重力式挡土墙，挡土墙工程量为 873m³。挖填高差大于 8m 的边坡，设置 1:1 放坡+钢筋混凝土锚喷支护，边坡中间部分设置植草护坡，植草护坡防护面积 435m²，草籽选用黑麦草：狗牙根=1:1，撒播密度 80kg/hm²。

种草技术：

(1) 整地：撒播种草之前应先对地表松土进行平整压实，使下部土体的保水能力达到草被植物生长的要求。

(2) 播种：以春、夏两季为宜，春播需在土温稳定通过 3℃以上、土壤墒情较好时进行，夏播要选在雨季来临和透雨后进行。播种后覆土 1~2cm，进行镇压。

(3) 抚育管理：包括补播、灌水等抚育管理措施。播种翌年，对缺苗断垄处补播，防止表土冲刷；根据降水及草地墒情适时灌溉 2~4 次；加强病虫害防治。

3、临时措施（方案新增）

1、防雨布遮盖

为防止裸露土体产生水土流失本方案新增防雨布遮盖约 1000m²。

5.3.3 线路工程区水保措施布设

5.3.3.1 塔基及塔基施工临时占地区

1、工程措施（主体已有）

1) 表土剥离

施工前对占地范围内的表土进行剥离，共计剥离表土 1380m³。剥离的表土后期全部用于临时占地区迹地恢复。

2) 表土回覆

施工后期对占地范围内的进行表土回覆，共计回覆表土 1810m³。

3) 排水沟

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设置排水沟。本工程排水沟砌筑量初步估计总长度约为 448m，矩形断面，其尺寸为深 0.4m，宽 0.4m。

4) 土地整治

主体设计施工后期对占地区进行土地整治，土地整治面积 0.34hm²。

2、植物措施（主体已有）

根据设计资料，塔基施工结束后对占用的林地及草地实施灌草绿化，共计栽植灌木 375 株，撒播草籽 0.34hm²，灌木选用南天竹、大栀子等事宜当地气候条件的树种，栽植密度 3400 株/hm²，草种选用狗牙根，草种撒播密度 80kg/hm²。

植树技术：

(1) 整地：穴状整地，采用圆形坑穴。

(2) 栽植：根据地区气候、土壤条件和种植树种生物学特性确定种植季节和时间，在春季进行植树，避免旱季种植，雨季种植关键是掌握天气和土壤水分状况，当降过透雨有充足底墒时，选择阴天种植容易成功。采用穴植，边整地边定植。栽植时应将树苗扶正、栽直，将表土回填、踩实，在墒情不好时，应浇透水，再覆虚土，以利保墒，提高成活率。穴植的技术要求是“三填、两踩、一提苗”，即一填表土于坑底，把苗木放入穴中央，再填一些湿润熟土于根底，用脚踩实一次，将苗木稍向上轻轻提一下，使苗根舒展与土壤密接，再将生土填入踩实。

(3) 抚育管理：幼苗抚育管理是促进苗木生长的重要措施。栽植是基础，抚育是关键，应认真贯彻“三分造、七分管”和“造、管、抚”并举的原则，加强抚育管理工作，包括锄耕灌水、间伐抚育等管理措施。树木定植成活后，每年根据降水多少及土地墒情适时灌溉 2~4 次。锄耕时间以夏季为宜，每年一次，连续三年。前三年对死亡植株进行补植，注意病虫害防治。

种草技术：

(1) 整地：撒播种草之前应先对地表松土进行平整压实，使下部土体的保水能力达到草被植物生长的要求。

(2) 播种：以春、夏两季为宜，春播需在土温稳定通过 3°C 以上、土壤墒情较好时进行，夏播要选在雨季来临和透雨后进行。播种后覆土 1~2cm，进行镇压。

(3) 抚育管理：包括补播、灌水等抚育管理措施。播种翌年，对缺苗断垄处补播，防止表土冲刷；根据降水及草地墒情适时灌溉 2~4 次；加强病虫害防治。

3、临时措施（方案新增）

由于单个塔基施工时间较短，方案新增对塔基临时堆土区域采取防雨布遮盖 3500m²，防雨布可重复使用。为减少因雨水冲刷临时堆土而产生的水土流失，本方案设计在堆土坡脚堆土袋进行挡护，将剥离表土装入编织袋，挡护塔基区装袋剩余的表土和基础开挖出的土石方，表土和一般土石方分开堆放，避免混合。经统计，需要土袋挡墙 336m，临时堆土全部利用完毕后，拆除挡墙。

5.3.3.2 电缆工程区水保措施布设

1、工程措施（主体已有）

1) 表土剥离

施工前对占地范围内的表土进行剥离，共计剥离表土 300m³。剥离的表土后期全部用于临时占地区迹地恢复。

2) 表土回覆

施工后期对占地范围内的进行表土回覆，共计回覆表土 500m³。

3) 土地整治

主体设计施工后期对占地区进行土地整治，土地整治面积 0.10hm²。

2、植物措施（主体已有）

根据设计资料，塔基施工结束后进行撒播草籽 0.10hm²，栽植灌木 136 株。灌木选用南天竹、大栀子等事宜当地气候条件的树种，栽植密度 3400 株/hm²，草种选用狗牙

根，草种撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

植树技术：

(1) 整地：穴状整地，采用圆形坑穴。

(2) 栽植：根据地区气候、土壤条件和种植树种生物学特性确定种植季节和时间，在春季进行植树，避免旱季种植，雨季种植关键是掌握天气和土壤水分状况，当降过透雨有充足底墒时，选择阴天种植容易成功。采用穴植，边整地边定植。栽植时应将树苗扶正、栽直，将表土回填、踩实，在墒情不好时，应浇透水，再覆虚土，以利保墒，提高成活率。穴植的技术要求是“三填、两踩、一提苗”，即一填表土于坑底，把苗木放入穴中央，再填一些湿润熟土于根底，用脚踩实一次，将苗木稍向上轻轻提一下，使苗根舒展与土壤密接，再将生土填入踩实。

(3) 抚育管理：幼苗抚育管理是促进苗木生长的重要措施。栽植是基础，抚育是关键，应认真贯彻“三分造、七分管”和“造、管、抚”并举的原则，加强抚育管理工作，包括锄耕灌水、间伐抚育等管理措施。树木定植成活后，每年根据降水多少及土地墒情适时灌溉 2~4 次。锄耕时间以夏季为宜，每年一次，连续三年。前三年对死亡植株进行补植，注意病虫害防治。

种草技术：

(1) 整地：撒播种草之前应先对地表松土进行平整压实，使下部土体的保水能力达到草被植物生长的要求。

(2) 播种：以春、夏两季为宜，春播需在土温稳定通过 3°C 以上、土壤墒情较好时进行，夏播要选在雨季来临和透雨后进行。播种后覆土 1~2cm，进行镇压。

(3) 抚育管理：包括补播、灌水等抚育管理措施。播种翌年，对缺苗断垄处补播，防止表土冲刷；根据降水及草地墒情适时灌溉 2~4 次；加强病虫害防治。

3、临时措施（方案新增）

该区域场地将放置电缆、机具等，为防止雨水直接冲刷电缆沟裸露面，对其采取防雨布遮盖措施，遮盖量 1000m^2 。

5.3.3.3 牵张场工程区水保措施布设

1、工程措施（主体已有）

1) 土地整治

主体设计施工后期对占地区进行土地整治，土地整治面积 0.24hm^2 。

2) 复耕

考虑到牵张场临时占用耕地，本工程后期应恢复占用的耕地，对土地进行场地清理和深耕翻松，并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。本区复耕面积 0.06hm^2 。

2、植物措施（主体已有）

根据设计资料，塔基施工结束后进行撒播草籽 0.18hm^2 。草种选用狗牙根，草种撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

种草技术：

（1）整地：撒播种草之前应先对地表松土进行平整压实，使下部土体的保水能力达到草被植物生长的要求。

（2）播种：以春、夏两季为宜，春播需在土温稳定通过 3°C 以上、土壤墒情较好时进行，夏播要选在雨季来临和透雨后进行。播种后覆土 $1\sim 2\text{cm}$ ，进行镇压。

（3）抚育管理：包括补播、灌水等抚育管理措施。播种翌年，对缺苗断垄处补播，防止表土冲刷；根据降水及草地墒情适时灌溉 $2\sim 4$ 次；加强病虫害防治。

3、临时措施（方案新增）

本工程在施工建设过程中对牵张场工程区临时占地区铺设防雨布进行垫底隔离，临时堆土区采用防雨布遮盖，防雨布可重复利用 $3\sim 4$ 次，本区域共计采用防雨布 1350m^2 。

5.3.3.4 施工道路区

1、工程措施（主体已有）

1) 土地整治

主体设计施工后期对占地区进行土地整治，土地整治面积 0.39hm^2 。

2) 复耕

考虑到施工道路临时占用耕地，本工程后期应恢复占用的耕地，对土地进行场地清理和深耕翻松，并施用复合肥、农家肥以培肥土壤。本区复耕面积 0.02hm^2 。

2、植物措施（主体已有）

根据设计资料，塔基施工结束后进行撒播草籽 0.37hm^2 ，栽植灌木 578 株，灌木选用南天竹、大栀子等事宜当地气候条件的树种，栽植密度 3400 株/ hm^2 ，草种选用狗牙根，草种撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

植树技术：

（1）整地：穴状整地，采用圆形坑穴。

（2）栽植：根据地区气候、土壤条件和种植树种生物学特性确定种植季节和时间，在春季进行植树，避免旱季种植，雨季种植关键是掌握天气和土壤水分状况，当降过透

雨有充足底墒时，选择阴天种植容易成功。采用穴植，边整地边定植。栽植时应将树苗扶正、栽直，将表土回填、踩实，在墒情不好时，应浇透水，再覆虚土，以利保墒，提高成活率。穴植的技术要求是“三填、两踩、一提苗”，即一填表土于坑底，把苗木放入穴中央，再填一些湿润熟土于根底，用脚踩实一次，将苗木稍向上轻轻提一下，使苗根舒展与土壤密接，再将生土填入踩实。

(3) 抚育管理：幼苗抚育管理是促进苗木生长的重要措施。栽植是基础，抚育是关键，应认真贯彻“三分造、七分管”和“造、管、抚”并举的原则，加强抚育管理工作，包括锄耕灌水、间伐抚育等管理措施。树木定植成活后，每年根据降水多少及土地墒情适时灌溉 2~4 次。锄耕时间以夏季为宜，每年一次，连续三年。前三年对死亡植株进行补植，注意病虫害防治。

种草技术：

(1) 整地：撒播种草之前应先对地表松土进行平整压实，使下部土体的保水能力达到草被植物生长的要求。

(2) 播种：以春、夏两季为宜，春播需在土温稳定通过 3°C 以上、土壤墒情较好时进行，夏播要选在雨季来临和透雨后进行。播种后覆土 1~2cm，进行镇压。

(3) 抚育管理：包括补播、灌水等抚育管理措施。播种翌年，对缺苗断垄处补播，防止表土冲刷；根据降水及草地墒情适时灌溉 2~4 次；加强病虫害防治。

3、临时措施（方案新增）

对施工便道区临时占地范围内铺设防雨布进行垫底隔离，防雨布可重复利用 3-4 次，本区域共计采用防雨布 3900m²。

施工期间为了尽快排除雨水，防治积水对临时道路产生破坏，根据地形需要修建临时排水沟收集雨水并顺接至附近农田排水设施。本防治区共修建临时土质排水沟 870m。临时排水沟采用土质梯形断面，沟内用素土拍实，排水沟断面尺寸为底×高=0.3m×0.3m，内坡比为 1:1.5。

为防止泥沙进入周边排水系统，沿临时排水沟每 100m 设置一处临时沉沙池，沉沙池的尺寸为：底长×底宽×深=1.5m×1.0m×0.9m，沉沙池坡比 1:0.5，并在沉沙池内部铺盖土工布。本防治区共计新增临时沉沙池 8 个。

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：

$$Q_m = 16.67 \phi q F$$

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 。

10 年一遇暴雨洪峰流量见表 5-3-1。

表 5-3-1 排水沟洪峰流量验算成果统计表

工程名称	径流系数 K	降雨强度 i(mm)	最大集水面积 F(km ²)	洪峰流量 Q ₁ (m ³ /s)
排水沟	0.87	0.39	0.004	0.023

b 过流能力复核

排水沟过流能力引用谢才公式进行复核，计算过程如下：

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

式中： A —过水面积， m^2 ；

C —谢才系数，用公式 $C = R^{1/6} / n$ 计算；

R —水力半径， m ；

i —底坡。

复核结果见表 5-3-2。

表 5-3-2 排水沟设计断面过水能力计算表

工程名称	断面 型式	底坡 i	糙率 n	沟宽 b (m)	沟深 h (m)	设计水深 (m)	设计过流流量 Q(m ³ /s)	洪峰流量 Q ₁ (m ³ /s)
排水沟	矩形	0.005	0.016	0.40	0.20	0.15	0.038	0.023

排水沟过流流量大于洪峰流量，满足过流要求。

5.3.3 防治措施工程量汇总

本工程水土保持措施工程量见表 5-3-3 所示。

表 5-3-3 水土保持措施及工程量汇总表

防治分区		措施类型	水保措施	单位	数量	备注
变电站区		工程措施	表土剥离	m ³	660	主体已有
			表土回覆	m ³	30	
			雨水管	m	64	
			雨水口	个	8	
			雨水井	个	5	
			碎石地坪	m ²	590	
			排水沟	m	347	
		植物措施	播撒草籽	m ²	435	
		临时措施	防雨布遮盖	m ²	1000	方案新增
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区	工程措施	表土剥离	m ³	1380	主体已有
			表土回覆	m ³	1810	
			排水沟	m	448	
			土地整治	hm ²	0.34	
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0.34	
			栽植灌木	株	375	
		临时措施	防雨布遮盖	m ²	3500	方案新增
			土袋拦挡	m	336	
		电缆工程区	工程措施	表土剥离	m ³	300
	表土回覆			m ³	500	
	土地整治			hm ²	0.10	
	植物措施		撒播草籽	hm ²	0.10	
			栽植灌木	株	136	
	临时措施		防雨布遮盖	m ²	1000	方案新增
	牵张场工程区	工程措施	土地整治	hm ²	0.24	主体已有
			复耕	hm ²	0.06	
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0.18	
		临时措施	防雨布遮盖	m ²	1350	方案新增
	施工道路区	工程措施	土地整治	hm ²	0.39	主体已有
			复耕	hm ²	0.02	
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0.37	
栽植灌木			株	578		
临时措施		防雨布遮盖	m ²	3900	方案新增	
		排水沟	m	870		
		沉沙池	座	8		

5.4 施工要求

5.4.1 措施实施要求

1、工程措施

本工程水土保持工程措施主要有表土剥离、表土回覆、土地整治等。

(1) 表土剥离：人工剥离，运至堆土区域临时堆放。

(2) 表土回覆：将施工准备期剥离的具有肥力的表土铺在植被恢复区，压实，以便植被恢复。

(3) 土地整治：包括平整土地、翻地、碎土（耙磨）等。翻地以春翻为主，翻地宜深，多在 20~30cm。

2、植物措施

人工整地、播撒草籽，草籽级别为一级，发芽率不低于 85%，播深 2~3cm，并轻微压实，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果。

3、临时措施施工方法

防雨布遮盖：人工遮盖、铺垫，并在其上适当以小石压覆。

5.4.2 水土保持措施进度安排

本工程计划工期为 2025 年 2 月~2026 年 1 月。水土保持措施实施与主体工程施工进度相协调。本工程施工水土保持措施施工进度见下表。

表 5-4-1 主体工程与水土保持工程施工进度横道图

项目		时间	2025 年										2026 年			
			2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月		
主体工程	施工准备		■													
	基础施工			■	■	■	■	■	■	■	■					
	组塔及架线				■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	竣工验收													■		
水保工程	变电站工程区	表土剥离	■													
		表土回覆											■			
		雨水管			■	■	■	■	■	■	■	■				
		雨水口				■	■	■	■	■	■	■	■			
		雨水井				■	■	■	■	■	■	■	■			
		碎石地坪			■	■	■	■	■	■	■	■				
		排水沟				■	■	■	■	■	■	■	■			
播撒草籽													■			

6 水土保持监测

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 监测范围和时段

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 1.42hm²。

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 2 个水土保持监测区进行全面监测。

6.1.3 监测时段

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）规定，生产建设项目水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束。本项目水土流失监测分为施工准备期、施工期与试运行期。各区域动工之前，对项目建设区的水土流失现状和水土保持状况进行监测，以地面监测和巡查监测方式进行。

本项目计划 2025 年 2 月开工，计划于 2026 年 1 月完工，水土保持监测时段为 2025 年 2 月~2026 年 12 月，监测时段为 23 个月。

6.2 监测内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《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）、水利部水土保持监测中心文件关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知（水保监〔2020〕63号），结合本项目的水土流失与防治特点，本项目监测内容包

括项目水土流失自然影响因素、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害等。

(1) 水土流失自然影响因素

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

(2) 项目施工全过程各阶段扰动土地情况

项目建设对原有地表、植被的占压和损毁情况，项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况，项目表土临时堆土场的占地面积、堆土量、堆放方式及变化情况。

在扰动土地方面，应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、临时堆土量及变化情况等。

(3) 水土流失状况

在水土流失状况方面，应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等。

(4) 水土流失防治成效

在水土流失防治成效方面，应重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。主要包括：

- ①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率。
- ②工程措施的类型、数量、分布和完好程度。
- ③临时措施的类型、数量和分布。
- ④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况。
- ⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用。
- ⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

(5) 水土流失危害

在水土流失危害方面，应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。主要包括：

- ①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。
- ②水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度。
- ③对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃渣情况。

(6) 土石方调运及处置

对本项目土石方调运及余方处置水土保持责任落实情况进行监测。

6.2.2 监测方法

水土保持监测根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《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）、《水利部水土保持监测中心文件关于印发〈生产建设项目水土保持方案技术审查要点〉的通知》（水保监〔2020〕63号）的规定，本项目主要采用地面观测、遥感监测、调查监测及资料分析、巡查监测相结合的方式监测。

6.2.2.1 地面观测

根据项目建设区实际情况设置定位观测点，主要采用测钎法、侵蚀沟量测法进行监测。

(1) 测钎法

适用于开挖、填筑和堆弃形成的、以土质为主的稳定坡面土壤流失量简易监测。按照设计频次观测顶帽距地面的高度变化，土壤流失量可采用下列计算公式。监测时，首先采用手持式GPS定位，按分区类型记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号。依据表6.2-1的设置频次进行相应的观测。

$$S_r = \gamma_s SL \cos \theta \times 10^3$$

式中： S_r —土壤流失量（g）；

γ_s —土壤容重（g/cm³）；

S—观测区坡面面积（m²）；

L—平均土壤流失厚度（mm）；

θ —观测区坡面坡度（°）。

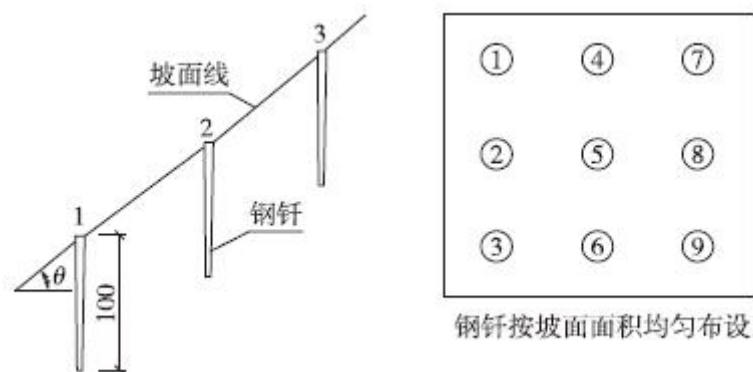


图 6-1 标桩法示意图

(2) 侵蚀沟量测法

侵蚀沟量测法可适用于暂不扰动的土质开挖面、土质或土与粒径较小的石砾混合物堆垫坡面的土壤流失量监测。按设计频次量测侵蚀沟长，土壤流失量可采用下列计算公式。

$$V_r = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \overline{b_{ij}} \overline{h_{ij}} l_{ij}$$

$$S_T = V_r \gamma_s$$

式中： V_r ——侵蚀沟体积(cm^3)；

$\overline{b_{ij}}$ ——侵蚀沟的平均宽度(cm)；

$\overline{h_{ij}}$ ——侵蚀沟的平均深度(cm)；

l_{ij} ——侵蚀沟的长度(cm)；

S_T ——土壤流失量(g)；

γ_s ——土壤容重(g/cm^3)；

i ——量测断面序号,为 $1, 2, \dots, n$ ；

j ——断面内侵蚀沟序号,为 $1, 2, \dots, m$ 。

(3) 沉沙池法

沉沙池法可适用于径流冲刷物颗粒较大、汇水面积不大、有集中出口汇水区的土壤流失量监测。按照设计频次观测沉沙池冲的泥沙厚度。宜在沉沙池的四个角及中心点分别量测泥沙厚度，并测算泥沙密度。土壤流失量可采用下式计算。

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5} S \rho_s \times 10^4$$

式中：

S_T ——汇水区土壤流失量(g)；

h_i ——沉沙池四角及中心点的泥沙厚度(cm)；

S ——沉沙池底面面积(m^2)；

ρ_s ——泥沙密度(g/cm^3)。

6.2.2.2 遥感监测

遥感监测适用于长距离的线性项目，通过对项目区高分辨率遥感影像的解译，能够及时、快速、客观、周期性地获取水土保持相关信息。本项目利用遥感技术监测建设项目地表扰动、水土保持措施布局、水土流失面积、水土流失强度及分布等内容。

卫星遥感监测主要通过收集卫星遥感卫片，利用图像判读和解译的方法，达到对项

目水土流失进行监测的目的，监测精度应满足遥感监测流程、质量要求、成果汇总等满足《水土保持遥感监测技术规范（SL592-2012）》要求。

无人机遥感监测主要利用先进的无人驾驶飞行器技术、遥感传感器技术、遥测遥控技术、通讯技术、GPS 差分定位技术和遥感应用技术，实现自动化、智能化、专用化快速获取空间遥感信息。监测方法是以监测区域地形、地貌设计航摄方案，利用无人机进行野外航摄，整理航摄范围内航片，通过遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正等处理，得到水土保持监测结果

6.2.2.3 调查检测及资料分析

对建设项目占用土地面积、扰动地表面积情况、项目挖方、填方数量、弃渣数量及堆放面积等项目的监测，采用实地调查结合设计资料分析的方法进行；对项目区及周边地区洪涝灾害等水土流失危害的评价采用实地调查结合实地量测等方法进行；对防治措施的数量和质量、林草成活率及保存率、生长情况及覆盖度、防护工程的稳定性及完好程度、运行情况及各项措施的拦渣保土效果等项目监测，采用样方调查结合量测计算的方法进行。

①扰动面积监测

根据项目进展情况，确定项目的基本扰动情况，依据图纸或项目区地形图，采用实地量测（GPS 定位仪、尺子等）和地形图量算相结合的方法，并结合施工单位提供信息确定项目扰动面积。

②工程措施监测

工程措施：主要包括工程措施的工程量及施工质量等，主要依据监理资料、施工单体提供资料和现场抽样测量。

③植被监测

对于各防治分区内采取的水土保持植被措施的分布、面积采用普查的方法获取监测数据，填写调查成果表；对于植被种类、成活率、保存率、覆盖度等采取抽样调查法，在填写调查成果表的同时填写样地记录表。覆盖度调查样方面积：草地 $1\text{m}\times 1\text{m} \sim 2\text{m}\times 2\text{m}$ 、灌木 $2\text{m}\times 2\text{m} \sim 5\text{m}\times 5\text{m}$ 。

④临时措施：根据施工单位提供信息统计排水沟长度、规格、工程量，遮盖措施面积，挡护措施长度、断面规格、工程量等。

6.2.2.4 巡查观测

对生产建设的各个环节进行巡视,从而全面把握进程,及时发现建设过程中的问题,需要巡视者对施工方法和施工时序十分清楚。

6.2.3 监测频次

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)、《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)及水利部水土保持监测中心文件关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知(水保监〔2020〕63号)相关要求,监测频次根据监测内容确定。

表 6.2-1 监测内容、方法及频次表

监测内容		监测方法	监测频次
水土流失自然影响因素	降雨、风力等气象资料	气象站、水文站收集,设备观测	每月统计,日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 统计降水量及历时
	地形地貌	遥感监测、实地调查	整个监测期监测 1 次
	地表组成物质		施工准备期前和试运行期各监测 1 次。
	植被状况		施工准备期前测定 1 次
扰动土地情况监测	实际发生的永久和临时占地	遥感监测、实地调查	每 15 天监测 1 次
	扰动地表植被面积		
	永久和临时弃渣量及变化情况		
水土流失状况监测	实际造成的水土流失面积、分布	遥感监测、实地调查	每 15 天监测 1 次,日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 时应及时加测
	土壤流失量及变化情况	遥感监测、地面观测与实地调查	
水土流失防治成效监测	实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量	遥感监测、实地调查	每 15 天监测 1 次
	实施水土保持措施前后的防治效果对比情况	遥感监测、实地调查	
水土流失危害		遥感监测、实地调查	随水土流失状况同步开展,事件发生后一周完成监测

6.3 监测点位布设

6.3.1 监测点位布设原则

- (1) 监测点分布应反映项目所在区域的水土流失特征;
- (2) 监测点应与项目组成和施工特性相适应;
- (3) 监测点应按照监测分区,根据监测重点布设,同时兼顾项目所涉及的行政区;
- (4) 监测点布设应统筹考虑监测内容、尽量布设综合监测点;
- (5) 监测点应相对稳定,满足持续监测要求;
- (6) 监测点数量应满足水土流失及其防治效果监测与评价的要求。植物措施监测点数量根据抽样设计确定,每个有植物措施的监测分区和县级行政区应至少布设 1 个监测点。

6.3.2 监测点位布设

监测点位布设应符合工程实际，遵循代表性、方便性、少受干扰的原则；监测点的数量和位置应满足水土流失及其防治效果监测与评价的要求。

植物措施：每个典型植物措施配置类型至少布设 1 个监测点。

工程措施：线型项目应选取穿（跨）越大中河流两岸、隧道进出口、施工便道布设监测点。

土壤流失量：线型项目每个分区至少 1 个监测点。

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）对监测点布局规定及数量的要求，结合本项目建设的状况和水土流失预测结果分析，为充分掌握各个分区不同时段的水土流失情况，了解水土保持设施的防治效果，遵循“代表性、方便性、少受干扰”的原则，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）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《南充仪陇中坝 35kV 输变电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《南充仪陇中坝 35kV 输变电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《南充仪陇中坝 35kV 输变电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) 水土保持方案作为工程建设的一项重要内容，其估算依据按《水土保持概（估）算编制规定》计列；

(2) 水土保持投资包括主体工程中具有水土保持功能工程的投资和水保方案新增投资两部分，对已计入主体工程具有水土保持功能的措施费用，计入水保总投资中；

(3) 主要材料价格与主体工程一致；

(4) 植物工程单价依据当地价格水平确定；

(5) 本工程水土保持措施的投资估算水平年确定为 2024 年第 3 度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 水利部水总〔2003〕67号《水土保持工程概（估）算编制规定》和《水土保持工程概（估）算定额》；

(2) 财政部国家发改委水利部中国人民银行《关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知》（财综〔2014〕8号）；

(3) 《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号）；

(4) 《水利部办公厅关于印发水利〈水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》（办水总〔2016〕132号）；

(5) 《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号）；

(6) 《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32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）；

(8) 《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）。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

(一) 编制方法

根据《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》，本工程水土保持工程费用估算分为第一部分工程措施、第二部分植物措施、第三部分施工临时措施、第四部分独立费用。另外，还有基本预备费和水土保持补偿费等。水保投资估算计入工程总投资中。根据《水土保持工程估算定额》，本工程海拔为 2000m 以下，人工工时、机械台时调整系数不调整。

（二）基础价格编制

（1）人工预算单价

本方案投资估算人工预算单价与主体工程估算一致，按普通工单价 146 元/工日，人工预算单价为 18.25 元/时。

（2）地区材料价格

根据“川水函〔2019〕610 号”的相关规定：本工程采用的材料价格为税前价，可直接作为计价基础；工程措施材料采购及保管费费率为 2.8%；植物措施材料采购及保管费费率为 1.1%。

表 7-1-1 材料价格估算表

名称及规格	单位	市场价(元)	运杂费(元)	到工地价格(元)	采保费(元)	预算价(元)
柴油	t	5200	50.00	5250.00	147.00	5397.00
32.5 水泥	t	434	30.00	464.00	12.99	476.99
碎石	m ³	117	20.00	137.00	3.84	140.84
砂	m ³	180	25.00	205.00	5.74	210.74
块石	m ³	165	20.00	185.00	5.18	190.18
草籽	kg	60	0.55	60.55	0.67	61.22

（三）措施单价及费率

措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。直接工程费包括直接费、其他直接费和现场经费。间接费=直接工程费×间接费率。企业利润=(直接工程费+间接费)×企业利率。税金=(直接工程费+间接费+企业利润)×税率。措施单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金。

（四）独立费用

（1）建设管理费：按工程措施、临时措施、植物措施三部分之和的 2% 计列。

（2）科研勘测设计费：按水土保持方案编制合同价计列。

（3）水土保持监理费：执行国家发展改革委发布的《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》发改价格〔2015〕299 号文，按基价规定计算，考虑到工程实际情况，主体工程已有措施的工程建设监理费主体工程已经考虑，本方案不再重复计算。

(4) 水土保持监测费：根据水保〔2019〕160号，本项目可不开展专项监测。

(5) 水土保持设施验收费：参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》，以主体工程土建投资合计为计算基数，结合工作量和市场价格确定。

（五）预备费

(1) 基本预备费：按水土保持工程估算的建筑、临时、植物工程及独立费用四部分费用的10%计列。

(2) 价差预备费：根据国家计委计投（1999）1340号文的规定，价差预备费暂不计列。

（六）水土保持补偿费

根据四川省发展和改革委员会、四川省财政厅《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2017]347号），本方案按1.3元/m²计算本工程水土保持补偿费。本项目水土保持补偿面积为1.43hm²，补偿费1.859万元。

7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持总投资为73.389万元，其中主体已列投资为47.48万元，方案新增投资25.909万元。水土保持总投资中工程措施费用38.96万元，植物措施费8.52万元，施工临时工程措施10.39元，独立费用7.16万元（其中建设管理费1.16万元、科研勘测设计费3万元、水土保持设施验收费3万元），水土保持补偿费1.859万元。

表 7-1-2 投资估算表 (单位: 万元)

投资汇总								
序号	工程或费用名称	方案新增					主体已有	合计
		建安工程费	植物措施费	设备费	独立费用	小计		
一	第一部分工程措施						38.96	38.96
1	变电站工程区						20.6	20.6
2	线路工程区						18.36	18.36
2.1	塔基及塔基施工临时占地区						10.33	10.33
2.2	电缆工程区						1.78	1.78
2.3	牵张场工程区						2.68	2.68
2.4	施工道路区						3.57	3.57
二	第二部分植物措施						8.52	8.52
1	变电站工程区						0.26	0.26
2	线路工程区						8.26	8.26
2.1	塔基及塔基施工临时占地区						2.42	2.42
2.2	电缆工程区						1.96	1.96
2.3	牵张场工程区						1.08	1.08
2.4	施工道路区						2.8	2.8
三	第三部分施工临时工程	10.39				10.39		10.39
1	变电站工程区	0.73				0.73		0.73
2	线路工程区	9.46				9.46		9.46
2.1	塔基及塔基施工临时占地区	3.14				3.14		3.14
2.2	电缆工程区	0.73				0.73		0.73
2.3	牵张场工程区	0.98				0.98		0.98
2.4	施工道路区	4.61				4.61		4.61
	其它临时工程	0.2				0.2		0.2
四	第四部分独立费用				7.16	7.16		7.16
1	建设管理费				1.16	1.16		1.16
2	科研勘测设计费				3	3		3
3	水土保持监理费							
4	水土保持监测费							
5	水土保持设施验收费				3	3		3
I	第一至四部分合计	10.39			7.16	7.16	47.48	65.03
II	基本预备费							6.5
III	水土保持补偿费							1.859
IV	工程投资合计							73.389

表 7-1-3 主体已有措施投资估算表 (单位: 万元)

防治分区		措施类型	水保措施	单位	数量	单价	投资
变电站区		工程措施	表土剥离	m ³	660	12.5	0.83
			表土回覆	m ³	30	10.5	0.03
			雨水管	m	64	480	3.07
			雨水口	个	8	200	0.16
			雨水井	个	5	2000	1
			碎石地坪	m ²	590	51.18	3.02
			排水沟	m	347	360	12.49
		植物措施	撒播草籽	m ²	435	6	0.26
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区	工程措施	表土剥离	m ³	1380	12.5	1.73
			表土回覆	m ³	1810	10.5	1.9
			排水沟	m	448	84	3.76
			土地整治	hm ²	0.34	86500	2.94
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0.34	60000	2.04
			栽植灌木	株	375	10	0.38
	电缆工程区	工程措施	表土剥离	m ³	300	12.5	0.38
			表土回覆	m ³	500	10.5	0.53
			土地整治	hm ²	0.1	86500	0.87
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0.1	60000	0.6
	栽植灌木		株	136	10	1.36	
	牵张场工程区	工程措施	土地整治	hm ²	0.24	86500	2.08
			复耕	hm ²	0.06	100000	0.6
		植物措施	撒播草籽	hm ²	0.18	60000	1.08
	施工道路区	工程措施	土地整治	hm ²	0.39	86500	3.37
			复耕	hm ²	0.02	100000	0.2
植物措施		撒播草籽	hm ²	0.37	60000	2.22	
		栽植灌木	株	578	10	0.58	
合计							47.48

表 7-1-4 新增临时措施费用投资表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第三部分 临时措施					10.39
临时工程		万元			10.19
一	变电站工程区				0.73
1	防雨布遮盖	m ²	1000	7.28	0.73
二	线路工程区				9.46
1	塔基及塔基施工临时占地区				3.14
-1	防雨布遮盖	m ²	3500	7.28	2.55
-2	土袋拦挡	m	336	17.5	0.59
2	电缆工程区				0.73
-1	防雨布遮盖	m ²	1000	7.28	0.73
3	牵张场工程区				0.98
-1	防雨布遮盖	m ²	1350	7.28	0.98
4	施工道路区				4.61
-1	防雨布遮盖	m ²	3900	7.28	2.84
-2	排水沟	m	870	20	1.74
-3	沉沙池	座	8	40	0.03
其他临时工程		万元	10.19	2.00%	0.2

表 7-1-6 独立费用投资估算表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	合计 (万元)
第四部分 独立费用		7.16
一	建设管理费	1.16
二	科研勘测设计费	3.00
三	水土保持监理费	-
四	水土保持监测费	-
五	水保设施验收技术评估费	3.00

表 7-1-7 水土保持补偿费投资估算表 (单位: 万元)

序号	地区	征占地面积 (hm ²)	补偿标准 (元/m ²)	合计 (万元)
1	仪陇县	1.43	1.3	1.859 (18593.90 元)

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:

$$\text{水土流失治理度 (\%)} = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$$

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

$$\text{渣土防护率 (\%)} = \frac{\text{实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{永久弃渣和临时堆土总量}} \times 100\%$$

$$\text{表土保护率 (\%)} = \frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}} \times 100\%$$

$$\text{林草植被恢复率 (\%)} = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

$$\text{林草覆盖率 (\%)} = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{项目建设区占地面积}} \times 100\%$$

根据本方案采取的各项措施, 计算结果及达标情况见下表。

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	1.42	99.30%	达标
		水土流失总面积	hm ²	1.43		
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	500	1.00	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	1.67	99.40%	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m ³	1.68		
表土保护率 (%)	92	保护的表土数量	万 m ³	0.23	99.99%	达标
		可剥离表土总量	万 m ³	0.23		
林草植被恢复率 (%)	97	林草类植被面积	hm ²	1.03	99.99%	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	1.03		
林草覆盖率 (%)	27	林草类植被面积	hm ²	1.03	72.03%	达标
		项目建设区占地面积	hm ²	1.43		

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 99.30%、土壤流失控制比为 1.0、渣土防护率为 99.40%、表土保护率为 99.99%、林草植被恢复率为 99.99%、林草覆盖率为 72.03%，均达到了防治目标。

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

为保证拟建项目水土保持方案顺利实施、工程新增水土流失得到有效控制、项目工程区及周边生态环境良性发展，建设单位必须严格按照水土保持方案的治理措施、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，实施保证措施。本项工程的水土保持方案实施保证措施主要包括水土保持工程的后续设计、招投标、施工管理、监督管理、水土保持监理、监测、水土保持竣工验收、资金保障等方面。

8.1 组织管理

建设单位应确定专职人员，并设专人负责水土保持工作，对相关人员进行培训，强化水土保持意识，明确水土流失防治责任和义务。负责组织实施审批的本水土保持方案，开展水土保持方案的实施检查，全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水土行政主管部门密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。

8.2 后续设计

根据水利部水保【2019】160号文件相关要求，本工程水土保持方案经水行政主管部门批复后，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。

8.3 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），本项目属编制水土保持方案报告表的项目，未对水土保持监测工作做硬性要求，建设单位自行开展水土保持监测工作，依法履行治理水土流失的责任和义务。

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），凡主体工程开展监理项目工作的项目，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。

根据本工程征占地、挖填土石方总量情况，本工程水土保持监理可由主体工程监理一并监理，或者由具有水土保持施工监理专业资质的单位承担监理。

8.5 水土保持施工

为了保证工程水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，本方案采取业主治理的方式，将水土保持方案内容纳入主体工程施工管理体系中，建设单位应按照批复的水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等，对施工单位水土保持措施的实施提出具体要求。同时组织施工单位对《中华人民共和国水土保持法》进行学习、宣传，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。

施工单位应配备专门的人员负责水土保持方案的实施工作。在施工过程中，施工单位对其责任范围内的水土保持负责；施工单位应采取有效措施，尽量减少其防治责任范围内的水土流失，避免对征地范围外的土地进行扰动和植被破坏，避免对周边生态环境造成影响。

8.6 水土保持设施验收

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得通知》（水保〔2017〕65号）和《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布），生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当按照水利部规定的标准和要求，开展水土保持设施自主验收，验收结果向社会公开并报审批水土保持方案的水行政主管部门备案。水行政主管部门应当出具备案回执。

编制水土保持方案报告表的生产建设项目实行承诺制管理，水土保持设施自主验收报备只需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参加并签署意见，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否结论。

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。

南充仪陇中坝 35kV 输变电工程

水土保持方案报告表技术审查意见

南充仪陇中坝 35kV 输变电工程位于四川省南充市仪陇县内；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+改建项目。

南充仪陇中坝 35kV 输变电工程包括 4 个单项工程：中坝 35kV 变电站新建工程、观紫 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程、丰南—中坝 35kV 线路工程、中坝—观紫 35kV 线路工程。

（一）中坝 35kV 变电站新建工程

远期规模：10MVA 主变压器 2 台；35kV 出线 2 回；10kV 出线 8 回；每台主变 10kV 侧装设 1 组 2.004Mvar 并联电容器。

本期规模：10MVA 主变压器 1 台；35kV 出线 2 回（分别至丰南 1 回、观紫 1 回）；10kV 出线 4 回；单台主变 10kV 侧装设 1 组 2.004Mvar 并联电容器。

（二）观紫 35kV 变电站 35kV 间隔扩建工程

本期在观紫 35kV 变电站现有围墙内扩建 35kV 出线间隔 1 个至中坝，35kV 配电装置维持单母线接线和户外软母线中型布置不变。

（三）丰南—中坝 35kV 线路工程

新建线路路径长 14.31km。其中，架空单回路路径长 14.1km，导线采用 JL3/G1A-240/30 钢芯铝绞线；电缆单回路路径长 0.21km，

电缆采用 YJV22-26/35 3×300 电缆。

（四）中坝—观紫 35kV 线路工程

新建线路路径长 6.07km。其中，架空单回路路径长 6.0km，导线采用 JL/G1A-185/30 钢芯铝绞线；电缆单回路路径长 0.07km，电缆采用 YJV22-26/35 3×240 电缆。

项目总占地面积 1.43hm²，其中永久占地 0.58hm²，临时占地 0.85hm²。永久占地为塔基及变电站占地；临时占地为塔基施工临时占地、电缆工程区、牵张场工程区、施工便道占地。按《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）划分，本工程占地类型有耕地、林地、草地及其他土地。

根据主体设计资料及现场查勘，本项目土石方总工程量为挖方 1.91 万 m³（其中表土剥离 0.23 万 m³），填方 1.91 万 m³（其中表土回覆 0.23 万 m³），无借方，无余方，不设置弃渣场。

本项目计划于 2025 年 2 月开始施工，2026 年 1 月竣工，总工期 12 个月。项目总投资约为 3605.00 万元，土建投资 428.00 万元。

2023 年 9 月 12 日，本项目取得仪陇县自然资源和规划局《关于南充仪陇中坝 35KV 输变电工程变电站站址及电力线路路径走廊方案的复函》；2023 年 10 月，四川南充电力设计有限公司完成《南充仪陇中坝 35kV 输变电工程可行性研究报告》；2023 年 11 月 23 日，国网四川省电力公司南充供电公司出具了《关于南充仪陇中坝 35kV 输变电工程可行性研究报告的批复》南电发展

【2023】37号；2024年7月，四川南充电力设计有限公司完成《南充仪陇中坝35kV输变电工程初步设计报告》。2024年12月3日，国网四川省电力公司南充供电公司出具了《关于南充仪陇中坝35kV输变电工程初步设计的批复》南电建设【2024】33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17.6℃，多年平均降雨量为962.9mm。工程区土壤主要为紫色土，项目区原用地类型为耕地、林地、草地与其他土地。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 1.43 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 85.10t，其中新增土壤流失总量 39.36t。

施工期是本项目水土流失的重点时段；塔基及塔基施工临时占地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和水土流失防治措施体系

(一) 同意将水土流失防治区划分为变电站工程区、线路工程区 2 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），本项目排水标准采用 10 年一遇；临时工程排水标准采用 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、植草护坡及碎石地坪等措施。

（二）线路工程区

基本同意施工前的表土剥离，施工期间的临时排水、拦挡、沉沙及覆盖，施工结束后的表土回覆、土地整治及复耕、播撒草籽、栽植乔木等措施。

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

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。监测重点区域是塔基及塔基施工临时占地区。

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。

水土保持总投资为 73.389 万元，其中主体已列投资为 47.48 万元。方案新增投资 25.909 万元。水土保持总投资中工程措施费用 38.96 万元，植物措施费 8.52 万元，施工临时工程措施 10.39 元，独立费用 7.16 万元（其中建设管理费 1.16 万元、科研勘测设计费 3 万元、水土保持设施验收费 3 万元），水土保持补偿费 1.859 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。

专家组长：

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



四川省人事厅
评审组织 高级职务评审委员会

审批机关 人事厅
章 工作证章

批准时间 2007.4