

南充西充古楼 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西充县供电分公司

编制单位：首辅工程设计有限公司

2025 年 9 月

南充西充古楼 35kV 输变电工程

水土保持方案报告表

已审核,同意上报申请审批。

肖强保 2025.9.9

建设单位：国网四川省电力公司西充县供电分公司

编制单位：首辅工程设计有限公司

2025 年 9 月

南充西充古楼 35kV 输变电工程

水土保持方案报告表

责任页

工程咨询单位名录备案编号：91510105MA6DE631X4-19

批准：李 军（高级工程师）

核定：戈 伟（高级工程师）

审查：李 军（高级工程师）

校核：何宁刚（工 程 师）

项目负责：李 军（高级工程师）

编制：张婧婧

李军
戈伟
李军
何宁刚
李军
张婧婧

（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）



首輔工程設計有限公司
SHOU FU ENGINEERING DESIGN COMPANY LIMITED

二 0 二 五 年 九 月

现场照片



古楼35kV变电站位置



建兴变电站环境



沿线地貌1



沿线地貌2



沿线地貌3







塔基地貌现状

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	- 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	- 8 -
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	- 12 -
1.10 水土保持投资及效益分析成果	- 13 -
1.11 结论	- 13 -
2 项目概况	- 15 -
2.1 项目组成及工程布置	- 15 -
2.2 施工组织	- 25 -
2.3 工程占地	- 31 -
2.4 土石方平衡	- 31 -
2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建	- 37 -
2.6 施工进度	- 37 -
2.7 自然概况	- 37 -
3 项目水土保持评价	- 43 -
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	- 43 -
3.2 建设方案布局与水土保持评价	- 44 -
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	- 54 -

4 水土流失分析与预测	- 56 -
4.1 水土流失现状	- 56 -
4.2 水土流失影响因素分析	- 56 -
4.3 土壤流失量预测	- 57 -
4.4 水土流失危害分析	- 63 -
4.5 指导性意见	- 64 -
5 水土保持措施	- 65 -
5.1 防治区划分	- 65 -
5.2 措施总体布局	- 66 -
5.3 分区措施布设	- 69 -
5.4 施工要求	- 74 -
6 水土保持监测	- 78 -
7 水土保持投资估算及效益分析	- 79 -
7.1 投资估算	- 79 -
7.2 效益分析	- 85 -
8 水土保持管理	- 88 -
8.1 组织管理	- 88 -
8.2 后续设计	- 89 -
8.3 水土保持监测	- 90 -
8.4 水土保持监理	- 90 -
8.5 水土保持施工	- 91 -
8.6 水土保持设施验收	- 92 -

附表： 单价分析表。

附件：

- 附件1： 水土保持方案委托书
- 附件2： 国网四川省电力公司南充供电公司关于南充西充古楼35kV输变电工程可行性研究报告的批复》（南电发展〔2025〕20号）
- 附件3： 《建设项目用地预审与选址意见书》（西行政审预用字第511325202400001号）
- 附件4： 南部县水务局关于线路路径意见的复函
- 附件5： 西充县各部门关于线路路径的意见
- 附件6： 南部县各部门关于线路路径的意见
- 附件7： 四川省人民政府关于西充县2019年第2批乡镇建设用地的批复（川府土〔2020〕782号）

附图：

序号	图号	图纸名称
1	附图1	项目地理位置图
2	附图2	项目区水系图
3	附图3	项目区土壤侵蚀强度分布图
4	附图4	古楼35kV变电站平面布置图
5	附图5	建兴-鼓楼35kV输电线路路径图
6	附图6-1	分区措施防治总体布局图（古楼35kV变电站）
7	附图6-1	分区措施防治总体布局图（建兴-鼓楼35kV输电线路）
8	附图7	水土保持措施典型设计图
9	附图8	土石方网格图

南充西充古楼35kV输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省南充市南部县建兴镇、西充县古楼镇			
	建设内容	项目新建古楼 35kV 变电站 1 座；新建建兴-鼓楼 35kV 输电线路 17.44km，其中单回架空长约 17.3km，单回电缆长约 0.14km（站外新建直埋 0.09km、站内电缆沟敷设 0.05km）。			
	建设性质	新建，建设类		总投资（万元）	3571
	土建投资（万元）	532		占地面积（hm ² ）	永久：0.48
					临时：2.59
	动工时间	2026 年 6 月		完工时间	2027 年 5 月
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		0.58	0.58	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	嘉陵江下游省级水土流失重点治理区		地貌类型	丘陵、山地
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km ² ·a)]	920		容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]	500
项目选址（线）水土保持评价		项目无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。项目未占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。项目通过优化主体设计，山丘区杆塔采用不等高基础，经过林区采用加高杆塔跨越方式优化施工工艺，设置施工界限标识控制扰动范围，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。本方案执行西南紫色土区一级标准，提高部分水土流失防治标准目标值，增加水土保持措施以减小因工程建设带来的不利影响。因此，选址、选线符合水土保持要求。			
预测水土流失总量（t）		127.39			
防治责任范围（hm ² ）		3.07			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区建设类一级标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比		1.0
	渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）		92
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）		25
水土保持措施（划线加粗为方案）	一、变电站工程区 （1）工程措施 ①表土剥离、回覆：项目场地平整前进行表土剥离，剥离表土0.05万m ³ 。剥离表土直接回覆至附近农田内，回覆表土0.05万m ³ 。 ②砼排水沟、雨水管：围绕围墙外侧及进场道路两侧布置砼排水沟，排水沟长186m。场内设雨水管75m（管径DN300）。 ③土地整治：施工结束后，对周边非硬化区域进行土地整治，整治面积0.11hm ² 。				

新增)	(2) 植物措施 ①播撒草籽: 对非硬化区域实施播撒草籽绿化, 需要播撒草籽面积0.11hm²。 (3) 临时措施 ①防雨布遮盖: 方案新增施工期对裸露地表及堆土区采用防雨布遮盖, 共需防雨布300m²。 二、输电线路工程区 (一) 塔基工程区 (1) 工程措施 ①表土剥离、回覆: 塔基开挖前进行表土剥离, 剥离表土0.05万m³。剥离表土施工结束后回覆至临时占地区域内, 回覆面积1.10hm²。 ②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总长约40m。 ③土地整治: 施工结束后, 对临时占地区域进行迹地恢复, 实施土地整治, 整治面积1.10hm²。 (2) 植物措施 ①播撒草籽: 除去立柱硬化占地和复耕区域外, 还有0.14hm²需要进行种草绿化。 (3) 临时措施 ①编织土袋拦挡: 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0.40m, 可不拆除, 后期修筑斜坡挡墙直接填埋。编织土袋尺寸为0.8m×0.4m×0.2m。经估算, 需土方约120m³。 ②防雨布遮盖: 施工期裸露地表及堆土区采用防雨布遮盖, 共需彩条布1400m²。 (二) 直埋电缆工程区 (1) 工程措施 ①表土剥离、回覆: 电缆管沟开挖前进行剥离, 剥离表土0.01万m³。施工结束后回覆至开挖表面, 回覆面积0.03hm², 回覆表土0.01万m³。 ②土地整治: 施工结束后, 对临时占地范围进行土地整治, 土地整治面积0.03hm²。 (2) 临时措施 ①防雨布遮盖: 施工期裸露地表及堆土区采用防雨布遮盖, 共需彩条布50m²。 (三) 牵张场 (1) 工程措施 ①土地整治: 施工结束后, 对临时占地范围进行土地整治, 土地整治面积0.12hm²。 (2) 临时措施 ①棕垫铺垫: 牵张场区机械活动的范围或者停放机械的区域采用棕垫铺垫防护, 牵张场区铺棕垫防护面积为600m²。 ②防雨布遮盖: 方案新增施工期对裸露地表及堆土区采用防雨布遮盖, 共需彩条布200m²。 (四) 施工便道 (1) 工程措施 ①表土剥离、回覆: 施工前进行表土剥离, , 剥离表土0.18万m³。剥离表土施工结束后回覆至施工道路内, 回覆面积0.86hm², 回覆表土0.18万m³。 ②土地整治: 施工结束后, 对机械施工道路占地区域进行迹地恢复, 实施土地整治, 整治面积0.86hm²。 (2) 植物措施 ①播撒草籽: 除去复耕区域外, 还有0.65hm²需要进行种草绿化。 (3) 临时措施 ①编织土袋拦挡: 主体设置对道路下边坡坡脚设置编织土袋拦挡。经估算, 需土方约60m³。 ②防雨布遮盖: 方案新增施工期对裸露地表及堆土区采用防雨布遮盖, 共需彩条布1200m²。
-------------------	---

水土保持 投资估算 (万元)	工程措施	19.74	植物措施	0.89
	施工临时工程	14.94	水土保持 补偿费	3.991
	独立费用	建设管理费	4.15	
		水土保持监理费	0	
		水土保持监测费	0	
		科研勘测设计费	4.26	
总投资	48.44			
编制单位	首辅工程设计有限公司		建设单位	国网四川省电力公司西充县供电公司
社会信用代码	91510100MA67311427		社会信用代码	91511325MA6299PC0F
法定代表人及电话	赵逊/028-61531456		法定代表人	李文林/13808271688
地址	中国（四川）自由贸易试验区 成都市高新区剑南大道中段 1537号3栋8层7号		地址	西充县安汉大道一段53号
邮编	610041		邮编	637200
联系人及电话	肖宏林/13258235150		联系人及电话	李庆/13808277893
电子信箱	www.zhongchengjianye.com.cn		电子信箱	2214252397@QQ.com

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

古楼片区现由10kV太古线、太桥线、太关线、太林线、4条10kV线路为其供电。由太平站提供的4回10kV线路负荷均主要集中于线路后段，其中太古线、太林线2回10kV线路，线路总长均为50km以上，供电半径超长，负荷重，线损大，末端台区出口电压低，同时太林线供大全镇全部区域，若全停则会造成大全镇行政区域内全部停。太关线、太桥线导线截面小，负荷重，太关线接近满载，引起1台台区出口电压低，太桥线已过载，引起15台台区出口电压低。

上述10kV线路中2条10kV线路供电距离长，供电半径超长，负荷重，供电质量较差；2条10kV线路导线截面小，负荷重，末端电压低。4条10kV线路存在台区出口电压低问题。若对以上线路导线截面增容改造，供电线路长，涉及供电范围广，协调难度大。

新建古楼35kV变电站，能为片区提供新的供电电源点，缩短片区内4条10kV线路供电半径，解决片区内低电压问题，提高片区内供电质量和供电可靠性。因此，西充古楼35kV输变电工程的建设是非常有必要。

本项目为新建建设项目，属于输变电工程。项目位于四川省南充市南部县建兴镇、西充县古楼镇，建兴-古楼35kV输电线路起于建兴变电站（东经：105°50'42.9833"，北纬：31°14'30.2470"），架空出线后沿东北向走线，于艾家沟附近右转跨越G212国道，跨越国道后沿东南向走线，经青龙咀、大房湾、缪家沟、黄家沟、走马岭、吉家沟、赵家湾、周家湾、狮子坪、王儿山、七房湾、新房湾、麻雀湾后依次跨越李家河、G75兰海高速、S2成巴高速，跨越高速后继续沿东南向走线，经衣架山后至新建35kV古楼变电站站外终端塔，由电缆敷设进站至古楼变电站（东经：105°57'49.6605"，北纬：31°09'19.2527"）。项目沿线周边有乡村小道，交通较为便利。

项目新建古楼35kV变电站1座；新建建兴-鼓楼35kV输电线路17.44km，其中单回架空长约17.3km，单回电缆长约0.14km（站外新建直埋0.09km、站内电缆沟敷设0.05km）。

项目布置施工便道6.85km，其中车行道路2.85km（宽度3.0m），新设人抬道路4.0km（宽度1.0~1.5m）；布置牵张场3处，每处400m²。

项目总占地面积3.07hm²，其中永久占地0.48hm²，临时占地2.59hm²。占地类型为耕地、林地、公用设施用地、其他土地。

本项目土石方开挖总量为0.58万m³（自然方，含表土剥离0.29万m³），土石方回填总量为0.58万m³（含表土回覆0.29万m³），无外借，无余方。

本项目计划2026年6月开工，2027年5月完工，总工期12个月。总投资3571万元，其中土建投资532万元，资金来源为建设单位自筹。

本工程改建低压线路0.4km，改建10kV线路0.5km，改建通信线路0.5km。不涉及房屋改（迁）建。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1.1.2.1 工程设计情况

2023年9月，四川中丰工程勘察设计有限公司完成《南充西充古楼35千伏输变电工程--西充古楼 35kV 变电站新建工程岩土工程勘察报告》；

2024年5月20日，西充县行政审批局出具《建设项目用地预审与选址意见书》（西行政审批用字第511325202400001号）同意古楼35kV变电站占地使用；

2025年3月，四川南充电力设计有限公司完成《南充西充古楼35kV输变电工程可行性研究》（第一卷 技术部分）；

2025年7月，四川南充电力设计有限公司完成《南充西充古楼35kV输变电工程 建兴-古楼35kV线路工程初步设计（第一卷 第一册 架空部分说明书及附图）》；

2025年7月，四川南充电力设计有限公司完成《南充西充古楼35kV输变电工程 建兴-古楼35kV线路工程初步设计（第二卷 电缆部分说明书及附图）》；

2025年7月28日，国网四川省电力公司南充供电公司下发《国网四川省电力公司南充供电公司关于南充西充古楼35kV输变电工程可行性研究报告的批复》（南电发展〔2025〕20号）同意开展南充西充古楼35kV输变电工程；

2025年9月，四川南充电力设计有限公司完成《南充西充古楼35kV输变电工程 建兴-古楼35kV线路工程初步设计（通道设计专题报告）》；

2025年9月，四川南充电力设计有限公司完成《南充西充古楼35kV输变电工

程 建兴-古楼35kV线路工程初步设计（输电线路森林草原防山火专题）》；

2025年9月，四川南充电力设计有限公司完成《南充西充古楼35kV输变电工程 建兴-古楼35kV线路工程初步设计（机械化施工策划）》；

2025年9月，四川南充电力设计有限公司完成《南充西充古楼35kV输变电工程 建兴-古楼35kV线路工程初步设计（单基施工方案策划）》；

2025年9月，四川南充电力设计有限公司完成《南充西充古楼35kV输变电工程 建兴-古楼35kV线路工程初步设计（三维设计说明书）》；

1.1.2.2 方案编制过程

2025年8月，受国网四川省电力公司西充县供电分公司的委托（委托书见附件1），首辅工程设计有限公司（以下简称“我公司”）承担了《南充西充古楼35kV输变电工程水土保持方案报告表》的编制工作，接到任务后，我公司方案编制组在对项目前期工作进程认真分析研究后，制定了详细的工作计划。于2025年9月完成《南充西充古楼35kV输变电工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

古楼35kV变电站地形地貌属浅丘地貌；建兴-鼓楼35kV输电线路沿线占地主要为山地、丘陵，其中山地占30%、丘陵占70%。项目区地震动峰值加速度为0.05g，动反应谱特征周期为0.35s，地震基本烈度为VI度。

南充市属亚热带湿润气候区，多年平均气温17.6℃，最高气温41.3℃，最低气温-2.8℃，年均日照1369.1小时，无霜期年平均340天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温5500~6000℃；多年平均降雨量962.9mm，6-8月为雨季，占全年降水量的61.1%，年平均蒸发量1129.1mm，平均相对湿度77.5%，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。土壤类型主要为紫色土、黄壤土和水稻土，植被属亚热带低山针阔混交林和常绿针叶林为主，南充市森林覆盖率达41.8%。项目区内林草覆盖率约29%。

项目区属于全国水土保持一级区划中的西南紫色土区，土壤侵蚀类型区属于水力侵蚀类型区-西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，工程区土壤侵蚀模数背景值为 $920\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤侵蚀强度表现为轻度。项目处于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护区；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土

保持长期定位观测站；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 法律法规

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

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

（3）《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）。

1.2.2 规范性文件

（1）《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）；

（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）；

（4）《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）；

（5）《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）；

（6）《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）；

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

（8）《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）；

（9）《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)；

(10)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》(办水保〔2023〕177号)；

(11)水利部关于发布《水利工程设计概(估)算编制规定》及水利工程系列定额的通知(水总〔2024〕323号)。

1.2.3 标准与技术规范

- (1)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)；
- (2)《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)；
- (3)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- (4)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)；
- (5)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)；
- (6)《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018)；
- (7)《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018)；
- (8)《表土剥离及其再利用技术要求》(GB/T 45107-2024)。

1.2.4 技术资料

- (1)《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》(四川省水利电力厅,1984.6)；
- (2)《四川省暴雨统计参数图集》(四川省水文水资源勘测局,2010.12)；
- (3)《南充西充古楼35kV输变电工程 建兴-古楼35kV线路工程初步设计》(四川南充电力设计有限公司)；
- (4)《南充市水土保持规划》(2015~2030年)；
- (5)《南部县水土保持规划》(2015~2030年)；
- (6)《西充县水土保持规划》(2015~2030年)；
- (7)项目区相关自然、气象、水文等资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年,根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定。本工程预计2027年5月完工,设计水平年确定为主体完工当年,即2027年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），本项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时征地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。经统计，本项目水土流失防治责任范围面积3.07hm²，其中永久占地0.48hm²，临时占地2.59hm²。项目不存在其他使用与管辖区域。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西充县供电分公司承担。

表1.4-1 项目水土流失防治责任范围

项目组成		占地面积（hm ² ）					防治责任范围（hm ² ）
		永久征地	临时占地	租赁土地	其他使用与管辖区域	合计	
变电站工程区	变电站	0.2		/	/	0.2	0.2
	进站道路	0.02		/	/	0.02	0.02
	小计	0.22		/	/	0.22	0.22
输电线路工程区	直埋电缆工程区		0.03	/	/	0.03	0.03
	塔基工程区	0.26	1.1			1.36	1.36
	牵张场		0.12			0.12	0.12
	施工便道		1.34			1.34	1.34
	小计	0.26	2.59			2.85	2.85
合计		0.48	2.59			3.07	3.07

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），项目位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重预防区和重点治理区、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、地质公园、森林公园、重要湿地，且不能避让的，以及位于县级及以上城市区域的，应执行一级标准。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），工程所在的南充市南部县、西充县均属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。综上，本项目执行西南紫色土区建设类一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），生产建设项

目水土流失防治应达到下列基本目标:

(1) 定性目标

1) 项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制, 原有水土流失得到治理;

2) 水土保持设施应安全有效;

3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复;

4) 水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》GB/T50434的规定。

(1) 定量目标

本项目水土流失防治指标值在西南紫色土区建设类项目一级标准指标基础上进行修正, 具体修正如下:

1) 按干旱程度修正

标准规定: 位于极干旱地区的, 林草植被恢复率、林草覆盖率可不作定量要求, 水土流失治理度可降低5%~8%; 位于干旱地区的, 水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率可降低3%~5%。

本项目位于湿润地区, 按干旱程度不进行修正。

2) 土壤侵蚀强度修正值

标准规定: 土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1, 中度以上侵蚀为主的区域可降低0.1~0.2。

本项目建设区背景土壤侵蚀强度为轻度, 土壤流失控制比调整为1.0。

3) 地形地貌修正值

标准规定: 在中山区的项目, 渣土防护率可减少1%~3%; 在极高山、高山区的项目渣土防护率可减少3%~5%。

本项目地貌类型属于山地、丘陵, 渣土防护率维持不变。

4) 地域修正值

标准规定: 位于城市区的项目, 渣土防护率和林草覆盖率可提高1%~2%。

本项目不属于城市区域, 但本项目无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018), 对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目应提高植物措施标准, 林草

覆盖率应提高1个~2个百分点，因此林草覆盖率提高2%。

本项目水土流失防治目标值如下表1.5-1所示。

表1.5-1 水土流失防治指标值

分类	规范标准		按土壤侵蚀强度修正	按水土流失重点区修整	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			90	92
表土保护率(%)	92	92			92	92
林草植被恢复率(%)		97			-	97
林草覆盖率(%)		23		+2	-	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

项目无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。项目未占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。项目通过优化主体设计，山丘区杆塔采用不等高基础，经过林区采用加高杆塔跨越方式优化施工工艺，设置施工界限标识控制扰动范围，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。本方案执行西南紫色土区一级标准，提高部分水土流失防治标准目标值，增加水土保持措施以减小因工程建设带来的不利影响。

因此，通过对建设方案和防治标准的优化后，选线符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于工程选址、线的相关规定，项目选址、线符合水土保持要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

1.6.2.1 建设方案评价结论

项目无法进行避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，按照要求优化了建设方案：①变电站：变电站工程在满足电气设备要求基础上，尽量减少永久占地面积。竖向布置充分考虑地形条件，采用平坡式布置，尽量减少土石方量，变电站达到土石方自身平衡。②输电线路：优化了线路路径方案，杆塔采用高低腿基

础以适应塔位原地形，进而减少了总体占地面积及土石方挖填工程量，减少植被损坏面积。优化施工组织方案，充分利用已有道路运输，设置人抬道路，减少施工道路设置数量，减少扰动，合理安排架线施工，采用无人机放线等先进施工架线工艺，减少牵张场地设置数量，施工场地和临时堆土场布置尽量利用红线内占地。③提高永久排水沟级别，由3级提高到2级，按5年一遇10min短历时暴雨强度设计；本方案补充设计临时防护措施，主要包括对临时堆土采取防雨布苫盖措施。

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

1.6.2.2 工程占地评价结论

本工程占地共计3.07hm²，其中永久占地0.48hm²，临时占地2.59hm²，占地类型包括耕地1.63hm²，林地0.89hm²，公用设施用地0.22hm²，其他土地0.33hm²。本工程主要占地类型为耕地，其次为林地，不占用基本农田。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，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。

1.6.2.3 土石方平衡评价结论

本项目土石方开挖总量为0.58万m³（自然方，含表土剥离0.29万m³），土石方回填总量为0.58万m³（含表土回覆0.29万m³），无外借，无余方。整体土石方量平衡。经复核，土石方无漏项。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。

综上，从水土保持角度分析，土石方在挖填方量、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

本工程不涉及取土（石、砂）场。

1.6.2.5 弃土（渣）场设置评价结论

本项目无弃方，不涉及弃土（渣）场。

1.6.2.6 施工方法与工艺评价结论

本工程施工过程中采用先进的施工方法与工艺，加强施工组织管理。施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流，施工组织大纲中增加水土保持要求，施工单位严格按照施工组织大纲施工，符合水土保持要求。

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

主体工程考虑了表土剥离、土地整治、绿化覆土、植被恢复、排水沟等措施，具有一定水土保持功能。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，缺乏施工期的遮盖措施，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

(1) 本项目扰动地表面积 3.07hm^2 ，损毁植被面积 0.89hm^2 。

(2) 施工期及自然恢复期可能产生的土壤流失总量 127.39t ，新增土壤流失量 78.91t 。新增土壤流失量中，塔基工程区、施工便道占比最高，占新增流失总量的42.3%、47.7%。因此，本项目塔基工程区、施工便道为水土流失重点防治区域。

(3) 本项目施工期土壤流失量为 127.39t ，新增土壤流失量 74.6t ，占新增流失总量的94.5%。因此，施工期是本项目水土流失的重点防治时段。

1.8 水土保持措施布设成果

根据水土流失防治分区原则和方法，将本工程水土流失防治分区分为变电站工程区、输电线路工程区共2个一级防治分区，其中输电线路工程区分为塔基工程区、直埋电缆工程区、牵张场、施工便道共4个二级防治分区。防治区水土保持措施布设和工程量如下（划线加粗为方案新增，如“**防雨布遮盖**”）。

1.8.1 变电站工程区

(1) 水土保持措施布设情况

施工前对占地区域内的表土进行剥离，剥离后直接回覆至附近农田内；站区四周设置砼排水沟（矩形断面，C20素砼，宽×深（ $0.6\times 0.5\text{m}$ ），排水坡度0.5%）、

站内设排水管(管径DN300);施工期间对裸露地面和临时堆土实施防雨布遮盖;施工结束后,对区内未被占压、硬化的地块进行土地整治,播撒草籽。

(2) 水土保持措施工程量

①工程措施:表土剥离0.05万 m^3 、表土回覆0.05万 m^3 、砼排水沟186m、雨水管75m、土地整治0.11 hm^2 ;

②植物措施:播撒草籽0.11 hm^2 ;

③临时措施: **防雨布遮盖300 m^2 。**

1.8.2 输电线路工程区

1.8.2.1 塔基工程区

(1) 水土保持措施布设情况

施工前对塔基永久占地区域内的表土进行剥离,剥离后集中堆放于临时占地范围内,并采取拦挡、遮盖措施;施工期间对裸露地面和临时堆土实施防雨布遮盖,在塔基坡面下方设置袋装土拦挡,对于陡坡段塔基上边坡侧开挖临时排水沟,后期用浆砌石衬砌,形成浆砌石截排水沟(断面为(50cm+40cm) $\times$ 40cm梯形,外侧采用浆砌石衬砌,壁厚24cm);施工结束后,对塔基施工区域迹地恢复,进行土地整治、表土回覆后播撒草籽绿化。

(2) 水土保持措施工程量

①工程措施:表土剥离0.05万 m^3 、表土回覆0.05万 m^3 、塔基排水沟40m、土地整治1.10 hm^2 ;

②植物措施:播撒草籽0.14 hm^2 ;

③临时措施:编织土袋拦挡120 m^3 、防雨布遮盖1400 m^2 。

1.8.2.2 直埋电缆工程区

(1) 水土保持措施布设情况

施工前对开挖区域的表土进行剥离,剥离后集中堆放于临时占地范围内,并采取遮盖措施;施工期间对裸露地面和临时堆土实施防雨布遮盖;施工结束后,对施工区域迹地恢复,进行土地整治恢复为耕地。

(2) 水土保持措施工程量

①工程措施:表土剥离0.01万 m^3 、表土回覆0.01万 m^3 、土地整治0.03 hm^2 ;

②临时措施:防雨布遮盖50 m^2 。

1.8.2.3 牵张场

(1) 水土保持措施布设情况

施工前在场地内铺垫棕垫，在场地四周设置临时围界，对局部需平整场地堆土，采取临时遮盖措施；施工结束后，对施工扰动区域进行土地整治恢复为耕地。

(2) 水土保持措施工程量

①工程措施：土地整治0.12hm²；

②临时措施：棕垫铺垫600m²、**防雨布遮盖200m²**。

1.8.2.4 施工便道

(1) 水土保持措施布设情况

施工前对车行道路进行表土剥离，将剥离的表土集中堆放在道路一侧，在施工道路下边坡坡脚设临时拦挡措施，防止土石溜坡，对临时堆土及挖填边坡采取临时苫盖防护措施，在车行道路两侧设置临时围界措施；施工结束后，进行土地整治、表土回覆后播撒草籽恢复植被。

(2) 水土保持措施工程量

①工程措施：表土剥离0.18万m³、表土回覆0.18万m³、土地整治0.86hm²；

②植物措施：播撒草籽0.65hm²；

③临时措施：编织土袋拦挡60m³、**防雨布遮盖1200m²**。

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）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在5hm²以上或者挖填土石方总量5万m³以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具有相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。本项目征占地总面积为3.07hm²，项目土石方挖填总量为1.16万m³，只需编水土保持方案报告表。因此，本项目可不开展水土保持专项监测工作。但建设单位应落实水土流失防治责任和义务，加强水土保持工程实施过程中的管理和后期管护，对工程施工过程可能造成水土流失的区域进行必要的自主监测，为项目竣工验收提供依据。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

(1) 水土保持投资

本项目水土保持总投资48.44万元，其中主体已列投资34.59万元，新增水土保持投资13.85万元。本方案水土保持工程措施投资19.74万元，植物措施投资0.89万元，监测措施投资0万元，施工临时工程投资14.94万元，独立费用8.41万元（其中建设管理费4.15万元，水土保持监理费0万元，科研勘测设计费4.26万元），基本预备费0.47万元，水土保持补偿费3.991万元。

(2) 效益分析成果

按照水土保持方案实施后可治理水土流失面积3.0hm²，恢复林草地面积0.88hm²。水土流失治理度达到97.8%，平均土壤侵蚀模数降为500t/(km²·a)，土壤流失控制比为1.0，渣土防护率达到98.3%，表土保护率达到99%，林草植被恢复率达到98.8%，林草覆盖率达到28.6%，具有较好的生态效益，同时起到美化景观的效果。

1.11 结论

(1) 结论

本项目选址（线）、建设方案、施工工艺、施工组织等符合水土保持要求。通过落实主体工程设计中已有的和方案提出的各项水土保持措施，能达到控制水土流失、保护和恢复生态环境的目的，基本能满足水土保持要求。到方案设计水平年水土流失防治的各项指标均能达到方案确定的水土流失防治目标。从水土保持角度，本项目建设是可行的。

(2) 建议

①根据批复的水土保持方案开展水土保持工作，尽快落实本方案中各项水土保持措施，使工程建设造成的土壤流失尽可能达到最低；

②确保水土保持资金到位，建立水土保持责任制，加强对施工单位的监督管理；

③水土保持方案经水行政主管部门批复后，建设单位应及时足额缴纳水土保持补偿费；

④水土保持方案经水行政主管部门批复后，建设单位应委托设计单位按设计程序进行水土保持工程的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；

⑤水土保持方案经批准后，生产建设项目施工过程中，水土保持措施需要发生重大变更，应当报原审批部门批准；

⑥建设单位应加强水土保持管理工作，及时对裸露地面进行遮盖，对排水沟进行清理；

⑦施工结束后，施工、监理、监测等参建单位要协助业主单位，按《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）》《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）进行水土保持设施竣工专项验收，并经主体工程验收合格后才能投入使用。

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

工程名称：南充西充古楼35kV输变电工程

建设单位：国网四川省电力公司西充县供电分公司

建设地点：四川省南充市南部县建兴镇、西充县古楼镇

建设性质：新建，建设类

行业类别：输变电工程

建设内容及规模：项目新建古楼35kV变电站1座；新建建兴-鼓楼35kV输电线路17.44km，其中单回架空长约17.3km，单回电缆长约0.14km（站外新建直埋0.09km、站内电缆沟敷设0.05km）。

所属流域：长江流域

建设工期：计划2026年6月开工，2027年5月完工，总工期12个月

工程投资及资金筹措：总投资3571万元，其中土建投资532万元，资金来源为建设单位自筹。

表2.1-1 项目组成及主要经济技术指标表

一、项目基本情况							
项目名称		南充西充古楼35kV输变电工程					
建设地点		四川省南充市南部县建兴镇、西充县古楼镇					
建设规模	变 电 站	名 称		古楼35kV变电站			
		建设性质		新建			
		电压等级		35kV			
		主变/换流变容量（MVA）		本期2×10MVA，最终2×10MVA；			
		出现数（回）		最终2回，本期2回			
	输 电 线 路	线 路 名 称		建兴-鼓楼35kV输电线路			
		架设方式		架空	电缆	合计	
		电压等级		35kV	35kV	35kV	
		路径长度（km）		17.3	0.14	17.44	
		塔基数量		60	/	60	
工程总投资		3571万元	土建投资	532万元	建设期	2026年6月~2027年5月	

二、项目组成及主要技术指标						
项目组成		占地面积（hm ² ）				
		合计	永久	临时		
变 电 站 工 程	变电站	0.2	0.2			
	进站道路	0.02	0.02			
	小计	0.22	0.22			
输 电 线 路 工 程	直埋电缆工程区	0.03		0.03		
	塔基工程区	1.36	0.26	1.1		
	牵张场	0.12		0.12		
	施工便道	1.34		1.34		
	小计	2.85	0.26	2.59		
合计		3.07	0.48	2.59		
三、项目土石方工程量（万m ³ ）						
项目	挖方	填方	调入	调出	借方	弃方
变电站工程	0.14	0.14	0.09	0.09		
输电线路工程	0.44	0.44	0	0		
合计	0.58	0.058	0.09	0.09		

2.1.2 项目地理位置

本项目位于四川省南充市南部县建兴镇、西充县古楼镇（项目地理位置详见附图1）。建兴-古楼35kV输电线路起于建兴变电站（东经：105°50'42.9833"，北纬：31°14'30.2470"），架空出线后沿东北向走线，于艾家沟附近右转跨越G212国道，跨越国道后沿东南向走线，经青龙咀、大房湾、缪家沟、黄家沟、走马岭、吉家沟、赵家湾、周家湾、狮子坪、王儿山、七房湾、新房湾、麻雀湾后依次跨越李家河、G75兰海高速、S2成巴高速，跨越高速后继续沿东南向走线，经衣架山后至新建35kV古楼变电站站外终端塔，由电缆敷设进站至古楼变电站（东经：105°57'49.6605"，北纬：31°09'19.2527"）。项目沿线周边有乡村小道，交通较为便利。项目地理位置详见图2.1-1和附图1。

图2.1-1 线路走向

本项目由变电站工程、输电线路工程组成。

一、站址地理位置



图2.1-2 古楼35kV变电站地理位置

二、建设规模

(1) 主变压器：本期 $2\times 10\text{MVA}$ ，最终 $2\times 10\text{MVA}$

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： $35\pm 3\times 2.5\%/10.5$

接线组别：YNd11

额定阻抗 $U_d\%$ ：7.5

(2) 35kV侧出线：最终2回，本期2回（1回至建兴110kV变电站，1回规划至中岭站）；

(3) 10kV侧出线：最终8回，本期8回（4回分别至大全、西碾、金源、关文，4回规划至太平、紫岩、仙林、李桥）；

(4) 无功补偿：最终 $2\times 2004\text{kvar}$ ，本期 $2\times 2004\text{kvar}$ 。

三、变电站总平面布置

主体工程遵循节约用地原则，平面布置紧凑，功能区布置分明、合理。根据线路出线方向及站址周边环境，确定场地按照南北方向布置，变电站南北方向长45.5m，东西方向长26m，站区总占地面积2241m²，围墙内占地面积1183m²，进场道路占地面积182m²，其他区域占地面积876m²。变电站进站道路及主入大门设在场址西北侧，10kV一次设备预制舱布置在场址西北侧，一体化辅助用房布

置在场地西南角；二次设备预制舱布置在场地东南侧，35kV一次设备预制舱布置在东北侧，主变布置于站区中部；10kV站变、电容器布置于场地北侧。站内道路布置在站内中间，通过专用进站道路与东侧的乡村道路相接，道路按公路Ⅱ级设计，采用郊区型沥青混凝土道路，道路宽4.0m，长15m，转弯半径9m。站内及站外其余空地采用绿化草坪或碎石铺垫，站内绿化面积470m²，站外绿化面积590m²。



图2.1-3 古楼变电站平面布置

四、变电站竖向布置

竖向布置根据场地地形及电气工艺要求综合确定，采用平坡式布置。场地原始地貌高程为365.377m~366.260m，高差1.883m。设计标高根据土方挖填平衡、基础持力层埋深以及进站道路坡度要求综合考虑确定，场地平整标高为365.99m~366.30m，场地自西向东取1.2%的坡度。

站区经场平后在北侧和南侧形成填方边坡，西侧形成挖方边坡，对高差大于0.5m以上的边坡，设置挡土墙支挡，挡土墙采用重力式挡土墙，挡土墙埋深不小于0.8m，材料采用C25混凝土，设置挡土墙量约250m³。

五、供排水系统

（1）供水系统

根据调查，项目附近无自来水管网，也无沟渠河流，当地村民用水均采用打井取水方式，故本项目采用站外打井取水方案，引至有自动水位控制装置的保温水箱（2m³）并加设净化装置作为变电站供水水源。水质能达到生活饮用水相关标准，水量也满足要求。同时，变电站内的生活区设一套系统，压力足够直接供生活用水及站区的道路浇洒用水。

（2）排水系统

站区排水包括生活污水、含油废水、地面雨水等，采用污、雨水分流制排水系统。

①生活污水：生活污水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；

②含油废水：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；

③地面雨水：场地地面雨水一部分通过排水沟自然散排至站外，一部分通过道路旁雨水口汇入站区雨水管网；电缆沟积水就近排入站区雨水管网。最终通过雨水排水管排至围墙外排水沟作散排处理，避免冲刷地面土壤。场内设雨水管75m（管径DN300），管材选用高密度聚乙烯双壁波纹排水管；围墙外排水沟长186m，矩形断面，C20素砼，宽×深（0.6×0.5m），纵向排水坡度0.5%，排水标准为10年一遇。

2.1.3.2 输电线路工程

一、基本情况

建兴-鼓楼35kV输电线路起于建兴110kV变电站，止于鼓楼35kV变电站。输电线路全长17.44km，其中单回架空长约17.3km，单回电缆长约0.14km（站外新建直埋0.09km、站内电缆沟敷设0.05km）。共新建塔基49基，其中单回直线22基，单回耐张14基，双回耐张1基。

表2.1-2 建兴-鼓楼35kV输电线路特性表

线路名称	建兴-鼓楼35kV线路工程
起点	线路起于110kV建兴站开关柜，止于拟建35kV鼓楼变电站开关柜
电压等级	35kV

线路长度	新建线路路径长17.44km			曲折系数	1.16
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	60	26	293米	640米
导线	JL/G1A-185/30				
地线	OPGW-24B1-50（三跨段OPGW-48B1-70）				
绝缘子	U70BP/146-1				
防振措施	防振锤				
沿线海拔	300m-450m				
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	42	
沿线地形	丘陵70%、山地30%				
沿线地质	泥水7%，普通土25%，松砂石43%，岩石25%				
铁塔型式	35-CB21D				
基础型式	掏挖（TZ1、TJ1）、人工挖孔基础(WZ1、WJ1、WJ2)、机械挖孔基础（JWZ1、JWJ1、JWJ2、JWJ3）、灌注桩基础（GZ1、GJ1）				
接地型式	水平放射型接地装置				
汽车运距	8km		平均人力运距	0.3km	
房屋跨越	无				

表2.1-3 行政区及线路长度

行政区	线路长度 (km)	地貌		塔基数量 (个)	地貌	
		丘陵(km)	平原(km)		丘陵(个)	平原(个)
南部县	10.92	7.64	3.28	36	25	11
西充县	6.52	4.56	1.96	24	16	8
合计	17.44	12.2	5.24	60	41	19

二、塔形规划及基础

（1）塔基规划

本工程海拔范围在370m~420m之间，根据本工程的设计气象条件、海拔范围、导地线型号、线路回路数等条件，杆塔推荐选用《国家电网有限公司35~750kV输变电工程通用设计通用设备应用目录》（2024版）中的35-CB21D、110-DC21D、35-CB21S模块。本次输电线路共新建塔基60基，其中单回直线28基，单回耐张32基。

塔基永久占地按 $[\text{根开} + \text{主柱宽度} (\text{考虑主柱宽度} 1.0 \sim 1.6\text{m}) + \text{外扩}(1\text{m} \sim 2\text{m})]^2$ 计列；塔基临时施工场地结合铁塔布设和组塔方式并参照《输变电工程水土保持技术规程》（国家电网企管〔2023〕561号）要求，单回路杆塔临时施工场地按

照（杆塔根开+主柱宽度+外扩10m）²扣除永久占地计列，双回路杆塔临时施工场地按照（杆塔根开+主柱宽度+外扩15m）²扣除永久占地计列。项目铁塔型号、数量、根开表见表2.1-4。

表2.1-4 建兴-鼓楼35kV输电线路塔基一览表

序号	塔形	基础根开(mm)	塔基数量	单基永久占地(m ²)	单基临时占地(m ²)	永久占地(m ²)	临时占地(m ²)	备注
1	35-CB21D-J1-15	3528	1	38.79	178.12	38.79	178.12	单回直线
2	35-CB21D-J1-18	3972	1	44.52	185.67	44.52	185.67	
3	35-CB21D-J1-21	4406	1	50.5	193.05	50.5	193.05	
4	35-CB21D-J1-24	4850	6	57	200.6	342	1203.6	
5	35-CB21D-J2-12	3126	1	33.94	171.29	33.94	171.29	
6	35-CB21D-J2-18	4016	1	45.1	186.43	45.1	186.43	
7	35-CB21D-J2-21	4466	2	51.35	194.07	102.7	388.14	
8	35-CB21D-J2-24	4916	3	58	201.73	174	605.19	
9	35-CB21D-J3-18	4064	1	45.75	187.24	45.75	187.24	
10	35-CB21D-J3-24	4976	4	58.92	202.74	235.68	810.96	
11	35-CB21D-J3-9	2706	1	29.22	164.16	29.22	164.16	
12	35-CB21D-J4-18	4116	1	46.46	188.12	46.46	188.12	
13	35-CB21D-J4-21	4578	2	52.97	195.98	105.94	391.96	
14	35-CB21D-J4-24	5040	3	59.91	203.83	179.73	611.49	
15	35-CB21D-Z1-18	2394	1	25.95	158.85	25.95	158.85	单回耐张
16	35-CB21D-Z1-24	2907	1	31.44	167.57	31.44	167.57	
17	35-CB21D-Z1-27	3163	1	34.37	171.93	34.37	171.93	
18	35-CB21D-Z1-33	3666	1	40.53	180.47	40.53	180.47	
19	35-CB21D-Z2-15	2203	2	24.04	155.6	48.08	311.2	
20	35-CB21D-Z2-21	2731	2	29.5	164.57	59	329.14	
21	35-CB21D-Z2-24	2985	2	32.32	168.89	64.64	337.78	
22	35-CB21D-Z2-27	3249	8	35.39	173.38	283.12	1387.04	
23	35-CB21D-Z2-30	3514	1	38.61	177.89	38.61	177.89	
24	35-CB21D-Z2-33	3778	1	41.96	182.38	41.96	182.38	
25	35-CB21D-Z2-36	4042	2	45.45	186.87	90.9	373.74	
26	35-CB21D-Z3-21	2892	2	31.27	167.31	62.54	334.62	
27	35-CB21D-Z3-24	3164	3	34.39	171.93	103.17	515.79	
28	35-CB21D-Z3-30	3710	2	41.09	181.22	82.18	362.44	
29	35-CB21D-Z3-33	3982	1	44.65	185.84	44.65	185.84	
30	35-CB21D-Z3-36	4245	2	48.23	190.32	96.46	380.64	
合计			60			2621.93	11022.74	13644.67

(2) 基础

根据本工程地形、地质特点及所选塔型，本工程输电线路塔基基础形式包括掏挖基础、挖孔基础、机械挖坑基础等形式。

①掏挖基础：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。

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。

表2.1-5 基础数量及土石方统计表

序号	基础形式	模块编号（型号）	数量	基础挖方（m ³ ）
1	机械挖孔	JWZ1-15	4	30.14
2	机械挖孔	JWJ1-10	2	10.05
3	机械挖孔	JWJ1-15	12	90.43
4	机械挖孔	JWJ1-30	2	30.14
5	机械挖孔	JWJ2-15	4	30.14
6	机械挖孔	JWJ5-15	4	30.14
7	掏挖挖孔	TZ1-10	51	256.22
8	掏挖挖孔	TZ1-15	7	52.75
9	掏挖挖孔	TZ1-20	3	30.14

序号	基础形式	模块编号 (型号)	数量	基础挖方 (m³)
10	掏挖挖孔	TZ2-10	6	30.14
11	掏挖挖孔	TZ2-20	2	20.1
12	掏挖挖孔	WZ1-25	6	75.36
13	掏挖挖孔	WZ1-30	4	60.29
14	掏挖挖孔	WZ1-35	1	17.58
15	掏挖挖孔	WZ1-40	3	60.29
16	掏挖挖孔	WZ1-50	1	25.12
17	掏挖挖孔	WJ1-05	2	5.02
18	掏挖挖孔	WJ1-10	37	185.89
19	人工挖孔	WJ1-15	2	15.07
20	人工挖孔	WJ1-20	1	10.05
21	人工挖孔	WJ1-25	2	25.12
22	人工挖孔	WJ2-10	29	145.7
23	人工挖孔	WJ2-15	1	7.54
24	人工挖孔	WJ2-25	1	12.56
25	人工挖孔	WJ2-40	1	20.1
26	人工挖孔	WJ3-10	6	30.14
27	人工挖孔	WJ3-30	2	30.14
合计			196	1336.36

(3) 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,预计布置排水沟40m,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。

(4) 边坡保护

①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,对下边坡浆砌块石保坎,不准采用“干砌保坎、护坡”。

②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。

③对位于下边坡的塔腿如需采取浆砌块石保坎的,一般用毛石混凝土回填基坑方法代替。基坑开挖时采用以“坑壁”代替基础底模板方式。

④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,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。

三、电缆路径及敷设

本项目电缆敷设长度0.14km(站外新建直埋0.09km、站内电缆沟敷设0.05km), 全线路径基本无高差。

根据本工程实际情况, 参照《国家电网公司输变电工程通用设计 电缆线路分册(2017年版)》中的A-1-03模块进行设计, 直埋通道尺寸410×1210mm。直埋浅沟及井基础应落在未扰动的原状土上, 基底土体承载力不小于0.2Mpa, 位于道路基层时, 按道路设计要求执行。直埋沟临时占地面积按外扩2.5m统计。经统计, 直埋沟临时占地262m², 挖方45m³, 填方45m³。

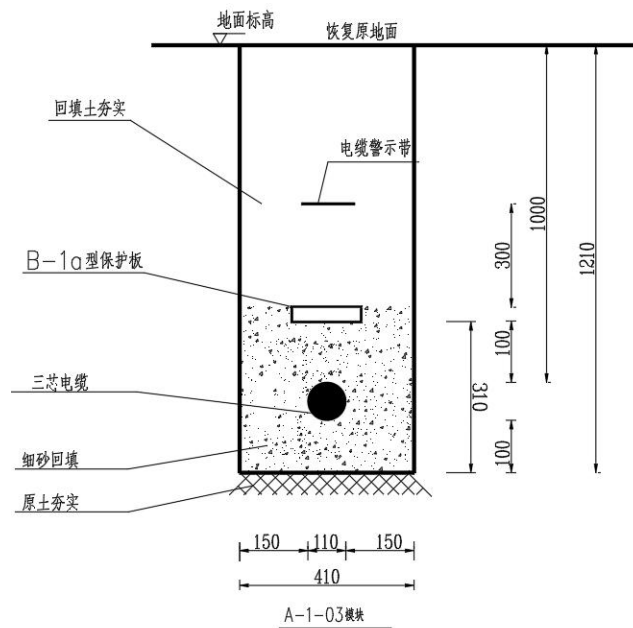


图2.1-4 电缆直埋通道断面设计

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

(1) 施工交通

本项目线路地处县城周边, 地势较平坦, 主要利用道路为国道、乡村道路, 其中乡村道路纵横交错, 交通运输条件较好。

①古楼35kV变电站紧邻乡村道路, 交通条件方便, 无需修建施工便道。

②输电线路建筑材料和牵引张拉设备运输尽可能利用沿线附近的国道、省道、县道、乡道、村道和上山公路等, 现有交通条件基本能满足建筑材料、牵引张拉设备运输要求, 仅需修建少量车行施工便道。山地丛林区塔基可利用已有的山间

小路与山下交通设施相接，可满足材料挑抬和畜力运输要求；部分塔基与山下交通设施没有山间小路相接，需临时开辟施工道路及人抬便道，以满足材料挑抬和畜力运输等要求，新开辟的人抬便道基本不涉及土石方开挖。

（2）施工供水、供电

①施工供水：根据调查，毛关山村无自来水管网，也无沟渠河流，当地村民用水均采用站外打井取水方式，故本工程采用打井取水方案。采用DN50PE管引接并加设净水装置，水质能达到生活饮用水相关标准，水量也满足要求。

②施工供电：站外有10kV太桥线51#杆可作为施工电源，线路“T”接长度约0.1km，线路的产权目前属于国网四川省电力公司西充县供电分公司。

2.2.2 施工布置

（1）施工便道

现有交通条件基本能满足建筑材料、牵引张拉设备运输要求，但还需新修部分施工临时道路及人抬道路与已有道路连接，便于施工机械及材料的运输，新修车行道路2.85km（宽度3.0m），新设人抬道路4.0km（宽度1.0~1.5m）。经现场调查，本工程采取机械化施工的塔位均位于平缓区域，施工临时道路仅需稍作平整即可供车辆通行，对原地表不会造成大的土壤流失。本方案考虑施工道路区域施工结束后进行土地整治、迹地恢复。经统计，施工便道占地1.34hm²，占地类型为耕地、林地；施工道路挖方0.06万m³，填方0.06万m³。

表2.2-1 施工道路布置情况

行政区	道路类型	长度（km）	宽度（m）	占地面积（hm ² ）
南部县	车行道路	1.76	3	0.53
	人抬道路	2.48	1.0~1.5	0.3
西充县	车行道路	1.09	3	0.33
	人抬道路	1.52	1.0~1.5	0.18
合计	车行道路	2.85	3	0.86
	人抬道路	4	1.0~1.5	0.48

（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0.09km，出线方式采用电缆直埋，站外电缆路径长度约0.09km，电缆直埋开挖宽度为0.41m，外扩2.5m作为施

工场地区以作为临时堆土用，临时占地面积为 262m^2 ，占地类型为耕地，施工完毕之后恢复原地貌。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。

（3）塔基施工场地

为满足施工期间放置器材、材料、临时堆放开挖土石方、混凝土加工场及组塔施工场地等，需在每个塔基周围设置施工临时用地。本工程每处塔基都有一处塔基施工临时用地作为施工场地，塔基施工场地面积按照国家电网有限公司企业标准《输变电工程水土保持技术规程第1部分：水土保持方案》（Q/GDW11970.1—2023）规定计列，单回路杆塔临时施工场地按照（杆塔根开+主柱宽度+外扩 10m ） 2 扣除永久占地计列，双回路杆塔临时施工场地按照（杆塔根开+主柱宽度+外扩 15m ） 2 扣除永久占地计列。根据以上标准计算得到塔基施工场地60处，总占地面积 1.36hm^2 ，占地面积统计见表2.1-3。

（4）牵张场布置

牵张场地应选择在地势平坦区域，且应满足牵引场、张力机能直接运到位的要求。根据牵张场尺寸，尽量利用已有道路，若交通条件不便利，考虑修筑临时道路方案。根据项目初步设计，本工程拟设牵张场3个，牵张场面积按照《输变电工程水土保持技术规程第1部分：水土保持方案》（Q/GDW11970.1—2023）规定每处占地 400m^2 计列，共占地 0.12hm^2 ，占地类型为耕地。

表2.2-2 牵张场布置情况

行政区	数量	总占地面积（ hm^2 ）
南部县	1	0.04
西充县	2	0.08
合计	3	0.12

（5）施工生活区布置

线路工程施工呈点状分布，每点施工周期短，土石方施工基本由当地民工承担，专业施工人员少。线路离水泥公路较近，施工作业人员每天乘坐施工运输车回到附近乡镇，当地民工居住在自己家，其他少量人员生活区租用现有民房即可，不新增水土流失，因此租用当地民房作为生活区的面积不计入工程建设区内。

(6) 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、院坝或硬化空地解决，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，变电站设置临时场地1处，均为租用。本方案不将其计入防治责任范围。

2.2.3 施工工艺与方法

2.2.3.1 变电站施工

新建变电站施工水土流失主要产生在土建工程施工阶段，主要包括场地平整、建（构）筑物基槽、管（沟）挖填、道路修筑。

(1) 站区场地平整

场平分为初平和终平两个阶段。初平阶段即进行施工临电、施工用水、站址土石方综合平衡的场地平整。终平则是站内基槽余土的回填，回填围墙内场地至确定的终平标高。

本工程施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流。变电站场地整平可利用大型机械挖掘、填筑、推平，并使厚度满足要求，振动碾压密实，边角部位采用平板振动夯实。

清基及表土剥离：考虑到变电站占用耕地，场地平整前应先进进行表土剥离，剥离厚度根据实际情况按照20cm~25cm剥离；剥离的表土与开挖土方分区堆放，堆放过程中需对土方表面进行拍实，周边设置土袋进行挡护，并设防雨布苫盖。施工结束后，进行表土回覆。开挖回填时，挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时作一定的坡度以利泄水；填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计进行填方平整。由于填土较深，为保证质量，回填土的含水率应严格控制，防止形成橡皮土；如土质过干，应洒水湿润再压实。

场地整平过程中宜避开降雨施工，严禁大雨期进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

(2) 建（构）筑物基槽

采用人工开挖基槽，钢模板浇制钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建

材采用塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。基础挖填施工工艺流程为：测量定位、放线→土方开挖→清理→垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。

建构筑物基础开挖时必须服从基坑支护要求，要在确保基坑稳定安全的前提下，先用机械开挖到基础底标30cm左右，余土人工清挖，防止出现超挖现象。

（3）管（沟）挖填

管（沟）挖填主要包括电缆沟、截排水沟等管沟的开挖回填，一般采用小型挖掘机配以人工修筑沟槽进行施工。沟槽余土一般也是结合场地二次平衡时进行施工。采用机械和人工相结合的方式开挖沟槽，管道敷设顺序为：测量定线-清除障碍物-平整工作带-管沟开挖-钢管运输、布管-组装焊接-下沟-回填-竣工验收。开挖前先剥离表层土，剥离的表层土和开挖的土方分开堆放，表土单独防护，堆土外侧采用土袋进行拦挡，土方顶部采用防尘网进行苫盖。土方回填时按照后挖先填、先挖后填的原则进行施工。站外排水管线区施工占地宽度能够满足土方堆放、开挖放坡及施工的要求。

（4）道路修筑

进站道路（混凝土道路）施工工序为：测量放线→推土机或原路基修整→人工场地平整→混凝土路面浇筑→养护。道路施工前做场地清理，用推土机将高处土方就近推至低处，推土机推平后，辅以人工平整，路面平整后进行压实，浇筑混凝土，养护期之后投入使用。

2.2.3.2 输电线路施工

输电线路工程主要由塔基区、牵张场、施工道路等组成，施工过程中拟采用机械施工与人工施工相结合的方式，因地制宜，合理安排施工时序，提高施工效率，减少水土流失。线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段。对水土保持影响较大的是施工准备、基础施工两个阶段。

（1）施工准备

施工准备阶段主要工作内容为：场地清理，塔基开挖区表土剥离，准备场地堆放建筑材料等。工程施工前，对占地类型为林地、草地的并需要挖填土石方区

域的表土进行剥离，建好施工平面控制网、高程系统，按设计要求放出开挖高程及开挖边线。表土剥离前，利用全站仪及水准仪进行测量放样，确定开挖范围、高程，并打（放）开挖范围、开挖深度控制桩线。根据测量放样，大范围区域的表土剥离采用推土机推至存储区，对于地形有起伏且区域较小部位采用铁锹、锄头清除施工场地表层土，单独堆放在塔基施工临时占地区，需用防雨布覆盖，防止刮风引起扬尘，避免雨水和地表径流冲刷使土壤大量流失。

（2）基础施工

线路在确保安全和质量的前提下，已尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原状土，利于环境保护，同时保证塔基边坡稳定性。

①塔腿小平台及基坑开挖：需设堡坎、排水沟时，包括堡坎基面、排水沟开挖，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，以减少开挖量。

②砌筑堡坎，在主体中设计有砌筑堡坎的塔基，将基面、基坑开挖产生的余土填到堡坎内，减少水土流失；

③开挖排水沟，在主体中设计有开挖排水沟的塔基，将排水沟开挖产生的余土堆放在塔基施工临时占地区，进行临时防护，减少水土流失；

④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；

⑤绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材；

⑥基坑回填，余土处理：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挡护措施，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。防陷土层堆筑后的余土就地堆放在塔基范围、塔基施工临时占地范围，用于塔基防护及塔基占地区域植被恢复。

（3）施工道路（汽运道路、人抬道路）施工

施工汽运道路根据工程区实际情况，从现有道路引接修建，以便机动车运输施工材料和设备，局部需进行道路挖填，在填、挖前需保护表土，清理表土集中堆放并做好临时防护措施，防止临时堆土产生水土流失，后期作为简易道路恢复植被时的覆土；人抬道路一般是为方便人工及畜力运输，根据实际情况进行布设，

无需进行道路开挖，对密集的植被进行砍伐后形成的人行小路，施工后期恢复植被。

2.3 工程占地

根据设计资料分析，工程总占地 3.07hm^2 ，其中永久占地 0.48hm^2 ，临时占地 2.59hm^2 。本项目占地类型为耕地、林地、公用设施用地、其他土地。行政区划占地面积包括南充市南部县 1.70hm^2 ，南充市西充县 1.37hm^2 。项目占地情况详见表2.3-1、表2.3-2。

表2.3-1 工程占地表（单位： hm^2 ）

项目组成		占地性质(hm^2)			占地类型(hm^2)			
		合计	永久占地	临时占地	耕地	林地	公用设施用地	其他土地
变电站工程	变电站	0.2	0.2				0.2	
	进站道路	0.02	0.02				0.02	
	小计	0.22	0.22				0.22	
输电线路工程	电缆直埋工程及施工场地	0.03		0.03	0.03			
	塔基工程及塔基施工场地	1.36	0.26	1.1	0.63	0.73		
	牵张场	0.12		0.12	0.12			
	施工便道	1.34		1.34	0.85	0.16		0.33
	小计	2.85	0.26	2.59	1.63	0.89		0.33
合计		3.07	0.48	2.59	1.63	0.89	0.22	0.33

表2.3-2 分县（区）占地面积统计表（单位： hm^2 ）

行政区		占地面积
南充市	南部县	1.70
	西充县	1.37
合计		3.07

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土剥离及平衡

一、表土剥离及回覆原则

根据水土保持相关规定要求，地表开挖或回填施工区域，施工前应进行表土剥离，表土剥离主要原则如下：

（1）变电站工程区

变电站工程区占地类型为公用设施用地，经调查，该区域原为耕地，表土剥离按照耕地进行剥离，表土可剥离厚度0.20~0.25m，剥离的表土不堆存，直接回覆至附近农田内。

（2）输变电工程区

①塔基永久占地区域进行表土剥离，其中耕地区域剥离厚度按照0.20~0.25m剥离，林地区域按照0.15~0.20m剥离。塔基施工场地主要用于堆放临时堆土和设备材料，为利于堆土及材料堆放，部分坡地塔基施工场地需要进行局部简单平整，施工时间很短，扰动地表很小，施工过程考虑铺设彩条布，可不进行表土剥离。施工结束后，剥离表土全部回覆于塔基临时占地区域内。

②牵张场占地区一般选择地形平缓的区域，同时采用棕垫铺垫等进行防护，整体上扰动深度较小，可不进行剥离。

③机械运输道路区域对扰动深度大于20cm的区域进行表土剥离，其中耕地区域剥离厚度按照0.20~0.25m剥离，林地区域按照0.15~0.20m剥离。人抬道路扰动地表较小，可不进行表土剥离。施工结束后，剥离表土全部回覆于本区域。

二、表土剥离及回覆工程量

（1）变电站工程区

变电站工程区占地0.22hm²，占地类型均为耕地，剥离厚度按照0.20~0.25m剥离，共剥离表土0.05万m³；表土剥离后直接回覆至周边农田内。

（2）输变电工程区

①塔基工程区：塔基永久占地0.26hm²，其中耕地0.14hm²、林地0.12hm²。耕地区域剥离厚度按照0.20~0.25m剥离，林地区域按照0.15~0.20m剥离，共剥离表土0.05万m³。剥离表土临时堆存在临时占地区域内，施工结束后回覆至塔基临时占地区域，回覆面积1.10hm²，回覆厚度0.04m~0.05m。

②直埋工程区：直埋工程区占地0.03hm²，占地类型为耕地，剥离厚度按照0.20~0.25m剥离，共剥离表土0.01万m³；施工结束后回覆至该区域内，进行迹地恢复。

③施工道路：车行道路占地0.86hm²，其中耕地0.54hm²、林地0.32hm²。耕地区域剥离厚度按照0.20~0.25m剥离，林地区域按照0.15~0.20m剥离，共剥离表土

0.18万m³，剥离表土集中堆放于道路内侧。施工结束后回覆至施工便道内，进行迹地恢复。

表2.4-1 表土剥离工程量估算表

工程区		占地面积 (hm ²)		剥离厚度 (m)		剥离量 (万m ³)
		耕地	林地	耕地	林地	
变电站工程区		0.22		0.2~0.25		0.05
输变电工程区	塔基工程区	0.14	0.12	0.2~0.25	0.15~0.20	0.05
	直埋工程区	0.03		0.2~0.25	0.15~0.20	0.01
	施工道路	0.54	0.32	0.2~0.25	0.15~0.20	0.18
合计		0.93	0.44			0.29

表2.4-2 表土回覆工程量估算表

工程区		回覆面积 (hm ²)	回覆厚度 (m)	回覆量 (万m ³)
变电站工程区		剥离表土0.05万m ³ 直接回覆至周边农田内		
输变电工程区	塔基工程区	1.1	0.04~0.05	0.05
	直埋工程区	0.03	0.2~0.25	0.01
	施工道路	0.54	0.15~0.20	0.18
合计		1.67		0.29

表2.4-3 表土平衡一览表 (单位: 万m³)

工程区		表土剥离	表土回覆	调入	调出
变电站工程区		0.05	0.05	剥离表土直接回覆至周边农田内	
输变电工程区	塔基工程区	0.05	0.05	0	0
	直埋工程区	0.01	0.01	0	0
	施工道路	0.18	0.18	0	0
合计		0.29	0.29	0	0

2.4.2 土石方平衡分析

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、基础开挖余土、管沟、电缆直埋、塔基开挖等方面。

(1) 变电站工程

根据初步设计的土石方网格图 (附图8)，变电站场地平整共计填方0.09万m³。挖方0.09万m³，包含建筑基础开挖土石方0.07万m³，进场道路挖方0.01万m³，填方区换填挖方0.01万m³。

(2) 输变电工程

①塔基工程：本工程输电线路塔基基础形式包括掏挖基础、挖孔基础、机械挖坑基础，共设置基础196个，开挖土石方0.13万 m^3 ，开挖土方回填至临时占地区域，填方0.13万 m^3 ；

②直埋工程：本项目站外新建直埋0.09km，直埋通道尺寸410×1210mm，共开挖土方0.01万 m^3 ，回填土方0.01万 m^3 ；

②施工道路：为便于施工机械及材料的运输，新修车行道路2.85km（宽度3.0m），施工道路挖方0.06万 m^3 ，填方0.06万 m^3 。

综上，本项目土石方开挖总量为0.58万 m^3 （自然方，含表土剥离0.29万 m^3 ），土石方回填总量为0.58万 m^3 （含表土回覆0.29万 m^3 ），无外借，无余方。土石方平衡分析详见表2.4-2，土石方流向见框图2.4-1。

表2.4-2 土石方平衡表（单位：万m³，自然方）

项目组成		挖方			填方			调入	来源	调出	去向	借方		余方
		表土剥离	土石方	小计	表土回覆	土石方	小计					数量	来源	
变电站工程	①场地平整	0.05		0.05	0.05	0.09	0.14	0.09	②③④					
	②建筑基础		0.07	0.07			0			0.07	①			
	③进场道路		0.01	0.01			0			0.01	①			
	④填方区换填		0.01	0.01			0			0.01	①			
	小计	0.05	0.09	0.14	0.05	0.09	0.14	0.09		0.09				
输变电工程	⑤塔基工程	0.05	0.13	0.18	0.05	0.13	0.18							
	⑥直埋工程	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02							
	⑦施工道路	0.18	0.06	0.24	0.18	0.06	0.24							
	小计	0.24	0.2	0.44	0.24	0.2	0.44							
合计		0.29	0.29	0.58	0.29	0.29	0.58	0.09		0.09				

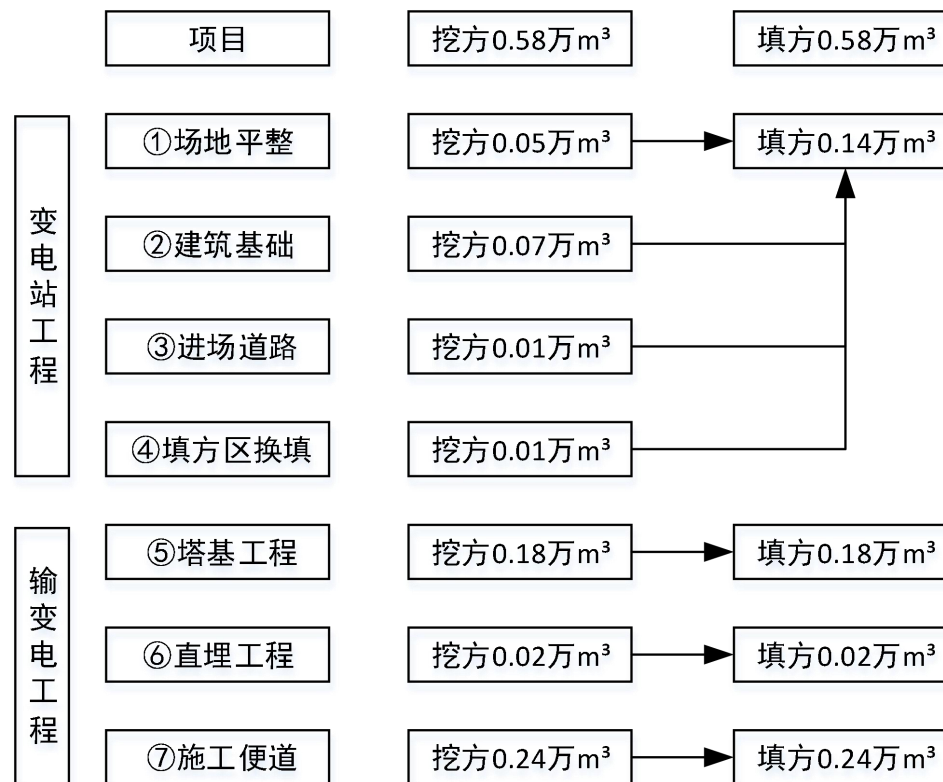


表2.4-2 土石方流向框图（自然方）

2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建

本工程改建低压线路0.4km，改建10kV线路0.5km，改建通信线路0.5km。不涉及房屋改（迁）建。

2.6 施工进度

根据工程计划及总体安排，本项目计划2026年6月开工，预计2027年5月完工，总工期12个月。根据施工日志项目建设进度分别包括施工准备、站场工程、管道工程、完工验收几大部分。具体分项工程的施工进度安排见下表2.6-1。

主体工程计划施工进度详见表2.6-1。

表2.6-1 工程施工进度表

序号	工程项目	2025 年							2026 年				
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
1	施工准备期	■											
2	变电站工程		■	■	■	■	■	■					
3	线路工程		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
4	竣工验收												■

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

（1）古楼35kV变电站

拟建场地地貌上属浅丘地貌。变电站场地处于削坡所成的宽缓台地上，地形平坦，坡度约5°~8°，地势开阔，地形起伏较小。地形标高365.377m~366.260m，高差1.883m。

（2）建兴-鼓楼35kV输电线路

根据设计资料，输电线路沿线占地主要为山地、丘陵，其中山地占30%、丘陵占70%。输变电线路海拔高程300m~450m，平均海拔约390m，路径区域属于新华夏系第三沉降带，四川沉降带中的川中褶皱带区，主要展布形迹为近东西向，区内未见大的断裂，褶皱宽阔平缓，且多表现为彼此排列有序的鼻状背斜和箕状向斜，路径区域地质构造简单，无断裂通过，区域稳定性好，对线路方案成立无影响。

2.7.2 地质

2.7.2.1 地质构造

(1) 古楼35kV变电站

根据地勘，拟建场地在区域地质构造上处于新华夏系第三沉降带，四川盆地东北边缘。西北为龙门山北东向褶皱带，北部是米仓山东西向褶皱带，北东与大巴山北西向褶皱带相接，东南邻华蓥山北北东向褶皱带。本区位于这些构造的中心，为这些构造包围、控制、影响。越近中心，构造活动越微弱，构造形态越平缓。

(2) 建兴-鼓楼35kV输电线路

输电线路路径区域属于新华夏系第三沉降带，四川沉降带中的川中褶皱带区，主要展布形迹为近东西向，区内未见大的断裂，褶皱宽阔平缓，且多表现为彼此排列有序的鼻状背斜和箕状向斜，路径区域地质构造简单，无断裂通过，区域稳定性好，对线路方案成立无影响。

2.7.2.2 地层岩性

(1) 古楼35kV变电站

根据区域地质资料和钻探揭露，勘察区地层主要为第四系全新统坡残积层（ Q_4^{dl+cl} ）及侏罗系上统蓬莱镇组基岩层（ J_3^p ）。现将场地地层由上而下按编号分述如下：

①第四系全新统坡残积层（ Q_4^{dl+cl} ）

粉质粘土①：褐黄色、灰褐色，可塑，以粘粒为主，次为粉粒，结构致密，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，切面较光滑，稍有光泽，多网格闭合状裂隙，含铁锰质结核，表层为约0.3m耕土，中下部主要为全风化残积土，夹粉砂岩风化团块。该层场地内广泛分布，钻探揭露厚度0.80~2.70m，平均厚度1.81m。

②侏罗系上统蓬莱镇组地层（ J_3^p ）

砂岩②：灰白色、紫红色，主要矿物成分为长石，细-中粒结构，厚层状构造，钙质胶结，夹薄层泥岩、粉砂岩，偶见蜂窝状溶蚀小孔。岩层产状 $260^\circ \angle 2^\circ$ 。在钻探深度范围内，根据揭露其风化程度，将其划分为二个亚层：

强风化砂岩②1：组织结构大部分破坏，矿物成分显著变化，风化裂隙很发

育，岩体破碎，裂隙面多被铁锰质氧化物浸染，岩芯主要呈碎块状，少量呈短柱状。该层场地内均有分布，钻探揭露厚度1.30~1.80m，平均厚度1.51m。

中风化砂岩②2：组织结构相对较完整，节理面有次生矿物，岩芯主要呈短柱状~长柱状，少量块状、碎块状。该层场地内均有分布，钻探揭露厚度5.00~7.40m，平均厚度6.07m。

(2) 建兴-鼓楼35kV输电线路

杆塔 编号	测量 桩号	工程地质条件
		岩土名称及简要特征
N1	J1	0-1.1m粉质黏土：褐红色，湿，可塑。 1.1m以下为石英砂岩：其中：1.1-3.2为强风化，岩体破碎； 3.2m以下为中风化。
N2	J1G	0-1.0m粉质黏土：褐红色，湿，可塑。 1.0m以下为石英砂岩：其中：1.0-3.0为强风化，岩体破碎； 3.0m以下为中风化。
N3	J3G	0-1.2m粉质黏土：褐红色，湿，可塑。 1.2m以下为石英砂岩：其中：1.2-3.3为强风化，岩体破碎； 3.3m以下为中风化。
N4	ZS7	0-1.0m粉质黏土：褐红色，湿，可塑。 1.0m以下为石英砂岩：其中：1.0-3.0为强风化，岩体破碎； 3.0m以下为中风化。
N5	J4G	0-1.0m粉质黏土：褐红色，湿，可塑。 1.0m以下为石英砂岩：其中：1.0-3.0为强风化，岩体破碎； 3.0m以下为中风化。
N6	ZS8	0-1.1m粉质黏土：褐红色，湿，可塑。 1.1m以下为石英砂岩：其中：1.1-3.2为强风化，岩体破碎； 3.2m以下为中风化。
N7	ZS10	0-1.2m粉质黏土：褐红色，湿，可塑。 1.2m以下为石英砂岩：其中：1.2-3.3为强风化，岩体破碎； 3.3m以下为中风化。
N8	J5	0-1.1m粉质黏土：褐红色，湿，可塑。 1.1m以下为石英砂岩：其中：1.1-3.2为强风化，岩体破碎； 3.2m以下为中风化。
N9	J6	0-1.2m粉质黏土：褐红色，湿，可塑。 1.2m以下为石英砂岩：其中：1.2-3.3为强风化，岩体破碎； 3.3m以下为中风化。
N10	J7	0-1.0m粉质黏土：褐红色，湿，可塑。 1.0m以下为石英砂岩：其中：1.0-3.0为强风化，岩体破碎； 3.0m以下为中风化。
N11	J8	0-1.2m粉质黏土：褐红色，湿，可塑。

杆塔 编号	测量 桩号	工程地质条件
		岩土名称及简要特征
		1.2m以下为石英砂岩：其中：1.2-3.3为强风化，岩体破碎； 3.3m以下为中风化。
N12	J9	0-1.1m粉质黏土：褐红色，湿，可塑。 1.1m以下为石英砂岩：其中：1.1-3.2为强风化，岩体破碎； 3.2m以下为中风化。
N13	J10	0-1.2m粉质黏土：褐红色，湿，可塑。 1.2m以下为石英砂岩：其中：1.2-3.3为强风化，岩体破碎； 3.3m以下为中风化。
N14	J11	0-3.0m粉质黏土：褐红色，湿，可塑。 3.0m以下为石英砂岩：其中：3.0-6.0为强风化，岩体破碎； 6.0m以下为中风化。
N15	J12	0-3.0m粉质黏土：褐红色，湿，可塑。 3.0m以下为石英砂岩：其中：3.0-6.0为强风化，岩体破碎； 6.0m以下为中风化。

2.7.2.3 水文地质

1、地表水

拟建场地处于削坡所成的宽缓台地上，周边汇水面积较小，排水顺畅，无内涝。站址不受五十年一遇洪水威胁。所以本站无需考虑防洪。

2、地下水

场地地下水主要为孔隙潜水和基岩风化带裂隙水。

孔隙潜水：主要赋存于粉质粘土层中，粉质粘土富水性及透水性均较低，属弱透土层。主要接受大气降水及层间垂直向补给，以径流方式及蒸发方式排泄。

基岩风化带裂隙水：主要赋存于基岩风化裂隙及构造裂隙中，由于岩层倾角较缓，地下水径流流速慢，向基岩裂隙渗透的水量较多，基岩裂隙富水性较好。主要由大气降水、孔隙潜水补给，向低洼沟谷处排泄。

2.7.2.4 地震

查《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本区地震动峰值加速度为0.05g，动反应谱特征周期为0.35s，地震基本烈度为VI度。

2.7.2.5 不良地质

项目沿线范围内无矿产分布，场地无断层破碎带、滑坡、崩塌和塌陷等不良地质现象，有利于本工程的建设。

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。多年平均气温 17.6°C ，最高气温 41.3°C ，最低气温 -2.8°C ，年均日照1369.1小时，无霜期年平均340天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温 $5500\sim 6000^{\circ}\text{C}$ ；多年平均降雨量962.9mm，总体雨量充沛，其中6-8月占全年的降雨量的61.1%，年平均蒸发量1129.1mm，平均相对湿度77.5%。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 。

2.7.4 水文

南充市降水丰富，多年平均降水量按1000毫米计算，扣除蒸发量，年产水总量大约41.91亿立方米，多年平均径流深为313毫米左右。径流深度与降水的地区分布大体一致，降水多的地方径流深度大，降水少的地方径流深度小。南充地下水多分布在境内嘉陵江的干支流两岸第四系冲积、洪积层中，主要有松散堆积孔隙水和碎屑岩孔隙裂隙水两种。嘉陵江为流经市域的最大河流，境内干流长301千米，嘉陵江与其左岸较大的支流东河、构溪河和右岸较大的支流西河、白溪河（濠）构成了南充丰裕的水系。

古楼35kV变电站所处区域处于削坡所成的宽缓台地上，周边汇水面积较小，排水顺畅，无内涝。站址不受五十年一遇洪水威胁。所以本站无需考虑防洪。

2.7.5 土壤

南充境内中生代河湖相紫色岩层分布广泛，其风化剥蚀的碎屑物、残积坡积物及新生代以来的河流冲积物，系构成土壤的重要物质基础。市域土壤的理化性质和地理分布，深受地貌、植被及人类耕作活动的影响。

南充的土壤可分为5个大类、10个亚类、31个土属、85个土种。紫色土广泛分布于各县(市、区)，所占比重最大，约占南充土壤面积的68%。其次是水稻土，约占南充土壤的29.50%，由紫色土经人工熟化而成。

古楼35kV变电站所处区域土壤类型主要为紫色土。根据现场调查及《土地分级分类标准》，项目耕地表土可剥离厚度20~25cm。

建兴-鼓楼35kV输电线路沿线区域土壤类型为紫色土、黄壤土和水稻土，耕地表土可剥离厚度20~25cm，林地表土可剥离厚度15-20cm。

2.7.6 植被

南充市植被类型以亚热带低山针阔混交林和常绿针叶林为主，环境优美，空气质量优良，境内森林覆盖率41.8%。南充植物众多，植被丰富，原生自然植被以亚热带常绿阔叶林和亚热带落叶阔叶林为主。植物种类以栽培植物为主。主要有禾本科、桑科、樟科等维管束植物1500种左右。珍贵植物有苏铁、水杉、银杏等，名贵树木还有雪松、剑阁柏、楠木、红豆树等。南充栽培的粮食作物有水稻、小麦、玉米等，经济作物有油菜、棉花、花生等，果品植物有柑橘、桃、梨、杏、李等，经济林木有桑树、油桐等。

根据实地调查，输电线路沿线植被以松柏树、经果林果树和其他杂树为主，林草覆盖率约29%。

2.7.7 其他

根据资料收集及现场调查，本项目所在的南充市南部县、西充县均属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护区；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；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。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）对本项目选址进行评价：

表 3.1-1 主体工程选址水土保持制约性因素分析与评价表

约束条件		本工程情况	评价分析
水土保持法	1.第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动；	项目不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区；	符合要求
	2.第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等；	项目区不属于水土流失严重、生态脆弱的地区；	符合要求
	3.第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防和重点治理区；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；	项目无法避让属嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，项目优化主体设计，减少作业带宽度，减少土石方工程量；本方案执行西南紫色土区一级标准，提高部分水土流失防治标准目标值，同时优化施工工艺，加强防护、治理和增加水土保持措施以减小因工程建设带来的不利影响。	符合要求
生产建设项目水土保持技术标准	主体工程选址（线）应避让下列区域： 1.水土流失重点预防区和治理区； 2.河流两岸、护坡和水库周边植物保护带； 3.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。	1.项目选址无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，项目优化主体设计，山丘区杆塔采用不等高基础，经过林区采用加高杆塔跨越方式优化施工工艺，设置施工界限标识控制扰动范围，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。本方案执行西南紫色土区一级标准，提高部分水土流失防治标准目标值，增加水土保持措施以减小因工程建设带来的不利影响。 2.项目不涉及河流两岸、护坡和水库周边植物保护带； 3.项目区不涉及水土保持监测站点、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站。	符合要求
	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场。	本项目不在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区，项目未设置取土（石、砂）场。	符合要求

严禁在公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。	本项目不涉及弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。	符合要求
西南紫色土区应符合下列规定： 1.应保存和综合利用土壤资源。 2.应避免破坏地下暗河和溶洞等地下水系。	1.项目土壤资源均得到合理利用； 2.项目不涉及地下开挖，不存在破坏地下暗河和溶洞等地下水系的情况。	符合要求

通过对照水土保持法（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，项目无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。项目未占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。项目优化主体设计，山丘区杆塔采用不等高基础，经过林区采用加高杆塔跨越方式优化施工工艺，设置施工界限标识控制扰动范围，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。本方案执行西南紫色土区一级标准，提高部分水土流失防治标准目标值，增加水土保持措施以减小因工程建设带来的不利影响。

综上所述，通过对建设方案和防治标准的优化后，选线符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于工程选址、线的相关规定，项目选址、线符合水土保持要求。

3.2 建设方案布局与水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

项目无法进行避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，应优化建设方案：

①变电站：本项目变电站工程在满足电气设备要求基础上，平面布置紧凑，功能分区明确，尽量减少永久占地面积。竖向布置充分考虑地形条件，采用平坡式布置，尽量减少土石方量，变电站达到土石方自身平衡。

②输电线路：优化了线路路径方案，杆塔采用高低腿基础以适应塔位原地形，进而减少了总体占地面积及土石方挖填工程量，减少植被损坏面积。优化施工组织方案，充分利用已有道路运输，设置人抬道路，减少施工道路设置数量，减少

扰动,合理安排架线施工,采用无人机放线等先进施工架线工艺,减少牵张场地设置数量,施工场地和临时堆土场布置尽量利用红线内占地,合理规划、紧凑布置,减少占地,临时施工场地外围设置彩条旗围栏,严格控制临时施工扰动范围。

③变电站工程及输电线路工程永久排水沟级别由3级提高到2级,按5年一遇10min短历时暴雨强度设计;本工程拦挡工程主要为塔基区临时土方拦挡,本方案补充设计临时防护措施,主要包括对临时堆土采取防雨布苫盖措施。

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

表3.2-1 项目建设方案评价

项目名称	约束性规定	本工程执行情况	符合性比较
建设方案	1.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; 2.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; 3.对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目,建设方案应符合下列规定: (1)应优化方案,减少工程占地和土石方量;公路、铁路等项目填高大于8m宜采用桥梁方案;管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式;山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。 (2)截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。 (3)宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。 (4)提高植物措施标准,林草覆盖率应提高1个~2个百分点。	1.本项目不涉及城镇区; 2.本工程为减少基面土石方开挖量和破坏山区植被的面积,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。 3.本项目无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区,方案进行了优化: ①主体已优化方案,土石方已达到最优情况;项目不涉及桥隧工程。 ②方案提高一级防洪标准,补充设计临时防护措施; ③主体已布置截排水措施; ④方案已提高林草覆盖率2%。	工程建设方案能满足约束性规定要求

3.2.2 工程占地评价

(1)本工程占地共计3.07hm²,其中永久占地0.48hm²,临时占地2.59hm²,占地类型包括耕地1.63hm²,林地0.89hm²,公用设施用地0.22hm²,其他土地0.33hm²。本工程主要占地类型为耕地,其次为林地,不占用基本农田。

(2) 本工程建设区占地类型以林地、耕地为主。工程占地已避开基本农田保护区,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,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

根据主体工程规划资料,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。

经本方案复核计算,变电站工程项目区共计挖方量为 0.14万m^3 (表土 0.05万m^3 、普通土石 0.09万m^3),填方量为 0.14万m^3 (表土 0.05万m^3 、普通土石 0.09万m^3),无借方,无余方。变电站土石方量平衡。

输变电线路工程共计开挖土石方 0.44万m^3 (表土剥离 0.24万m^3 、普通土石 0.20万m^3),回填土石方 0.44万m^3 (表土剥离 0.24万m^3 、普通土石 0.20万m^3)无借方,无余方。输变电线路工程土石方量平衡。

经统计,本项目土石方开挖总量为 0.58万m^3 (自然方,含表土剥离 0.29万m^3),

土石方回填总量为0.58万m³（含表土回覆0.29万m³），无外借，无余方。整体土石方量平衡。

（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。

（3）表土资源平衡分析

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，对耕地区域剥离0.20~0.25m，林地区域剥离0.15~0.20m，共计剥离表土0.29万m³，基本做到了应剥尽剥。因单个区域剥离量较小，就将剥离的表土堆存于项目区附近，并采取遮盖、拦挡措施，施工结束后用于后期迹地恢复使用，合理利用了表土资源，符合水土保持要求。

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。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程所需的土石料全部利用挖方，不涉及取土（石、砂）场。

3.2.5 弃土（渣）场设置评价

本项目土石方挖填平衡，不涉及弃土（渣）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

本工程施工过程中采用先进的施工方法与工艺，加强施工组织管理。施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流，施工组织大纲中增加水土保持要求，施工单位严格按

照施工组织大纲施工。

3.2-2 施工方法与工艺水土保持分析评价

序号	规定条款	本项目情况		分析评价	
1	施工方法是否符合减少水土流失的要求	变电站工程	场地平整	施工结束后，整个场地按设计进行回填平整，基础开挖按设计标高进行开挖，多余土方回填至设计回填区域，尽量做到当天土方挖填平衡，减少临时堆土量。	符合要求，需加强土方临时堆放地及临时防护措施。
			基础开挖	采用机械及人工结合开挖、人工清理的方式，待浇筑基础前再清余土，并从速浇筑基础。	符合要求，需注意挖方回填、余土去向。加强临时堆土的临时防护措施。
		输电线路工程	基础施工	基坑开挖主要有人工开挖、机械开挖。浇筑混凝土基础时在挖好的基坑放置钢筋笼、支好钢模板，进行混凝土浇筑。基础拆除模板，测试砼强度达到设计强度后进行土方回填。	符合要求，应增加施工过程中塔基剥离表土与基础土方的分层堆放措施，开挖土方的临时拦挡、苫盖、减少因雨水冲刷和大风造成的水土流失。
			组塔	工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。	符合要求，注意组塔过程中组装器具、塔材的堆放、拦挡措施，尽量减少对地表的扰动
			架线	线路架线采用张力架线方法施工，施工方法依次为：放线通道处理、架空地线展放及收紧、展放导线、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。	符合要求，本工程架线施工中，结合国内目前先进架线施工工艺和本工程沿线地形地貌情况，选择适宜的架线工艺。先进工艺的架线施工方式虽然投资较高，但是利用施工简易道路及牵张场地即可实施，能大大减少对沿线植被的破坏，减少工程临时占地，减少可能造成水土流失。

序号	规定条款	本项目情况	分析评价
2	施工场地是否避让植被相对良好的区域和基本农田。	施工道路尽量利用当地已有的道路，在汽车运输无法到达的地段开辟人抬便道，采用畜力和人力运输，尽量避免新建施工道路，尽量避让植被相对良好的区域和基本农田。	本工程尽量利用项目建设区周边已有道路，在已有公路不能到达的区域开辟人抬道路，为满足机械化施工要求，开辟了部分车行道路，道路占地尽量避开了植被良好区域，不占用基本农田，基本符合要求。
		变电站施工场地利用红线范围内用地。塔基施工场地布设在紧邻塔基四周，尽量避让植被相对良好的区域和基本农田。	符合要求，严格控制作业范围，避免对植被相对良好的区域和基本农田造成破坏。
3	在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，是否设计渣石渡槽、溜渣洞等专门导渣或防护设施。	不涉及。	符合要求。
4	大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。	不涉及。	符合要求。
5	土石方在运输是否采取防止沿途散溢等保护措施。	土石方在运输车辆采用密封环保车辆，防止沿途散逸。	符合要求，土石方后期运输过程中严格执行车辆密封要求。
6	是否采取表土剥离或保护措施及具体施工方法。	场平采用机械与人工相结合的施工方式进行平整。清基表土单独堆放，用于后期绿化覆土或表层压盖。	符合要求，需加强表土的隔离和覆盖等防护措施，以保证回覆需要。
7	裸露地表是否及时采取防护措施，填筑土方是否做到随挖、随运、随填、随压。	裸露地表及时苫盖，避免产生扬尘等。填筑土方及时挖运填压，做好防护措施。	符合要求，裸露地表及时苫盖，填筑土方及时挖运填压。
8	临时堆土应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	本项目输电线路各塔基开挖土方需临时集中堆放，并布设临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	符合要求。
9	围堰填筑、拆除是否采取减少流失的有效	不涉及。	符合要求。

序号	规定条款	本项目情况	分析评价
	措施。		
10	弃渣场是否满足“先拦后弃”原则。	不涉及。	符合要求。
11	取土场开挖前是否按要求设置截（排、挡）水	不涉及。	符合要求

综上所述，本工程的施工组织、方法与工艺对控制水土流失的发生有一定的效果，能够达到减少水土流失的目的，符合水土保持的要求。

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）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、回覆

项目场地平整前将对站区占地范围内的表土进行剥离，剥离厚度20~25cm，共剥离面积0.22hm²，剥离表土0.05万m³。剥离表土直接回覆至附近农田内，回覆表土0.05万m³。表土剥离能有效的保护表土资源，界定为水土保持措施。

（3）挡土墙

站区经场平后在北侧和南侧形成填方边坡，西侧形成挖方边坡，对高差大于0.5m以上的边坡，设置挡土墙支挡，挡土墙采用重力式挡土墙，挡土墙埋深不小于0.8m，材料采用C25混凝土，设置挡土墙量约250m³。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。

（4）砼排水沟、雨水管

项目围绕围墙外侧及进场道路两侧布置砼排水沟，排水沟长186m，矩形断面，C20素砼，宽×深（0.6×0.5m），纵向排水坡度0.5%。场内设雨水管75m（管径DN300），管材选用高密度聚乙烯双壁波纹排水管。排水设施具有良好的水土保持功能，纳入水土流失防治措施体系

(5) 土地整治

站区施工结束后,对站区内绿化及周边非硬化区域进行实施土地整治,清理杂物、平整、翻松、施肥等,整治完成后播撒草籽进行绿化。整治面积 0.11hm^2 。

(6) 播撒草籽

土地整治结束后,对站区内绿化及周边非硬化区域实施播撒草籽绿化,需要播撒草籽面积 0.11hm^2 (围墙内绿化 0.05hm^2 、围墙外绿化 0.06hm^2)。草籽在施工结束后的当年播种,播深 $2\text{cm}\sim 3\text{cm}$,撒播后覆土 $1\text{cm}\sim 2\text{cm}$,并轻微压实。种子级别为一级,发芽率不低于85%,种植密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$,本区需草种量为 4.8kg 。

3.2.7.2 输电线路工程区

一、塔基工程区

(1) 表土剥离、回覆

塔基开挖前将对塔基永久占地范围内的耕地、林地进行表土剥离,耕地剥离厚度 $20\sim 25\text{cm}$,林地剥离厚度 $15\sim 20\text{cm}$,共剥离面积 0.26hm^2 ,剥离表土 0.05万m^3 。剥离表土临时堆放于临时占地范围内,施工结束后回覆至临时占地区域内,回覆面积 1.10hm^2 ,回填厚度 $4\sim 5\text{cm}$ 。表土剥离能有效的保护表土资源,界定为水土保持措施。

(2) 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总长约 40m 。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 ,具有良好的水土保持效果。

(3) 浆砌石护坡

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,共设置堡坎 299.2m^3 。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。

(4) 土地整治

线路工程区施工结束后，对临时占地区域进行迹地恢复，实施土地整治，对地面进行清理杂物、平整、翻松、施肥等，其中耕地区域恢复为耕地，林地区域播撒草籽。整治面积 1.10hm^2 。

(5) 播撒草籽

除去立柱硬化占地和复耕区域外，还有 0.14hm^2 需要进行种草绿化，恢复植被。草籽在施工结束后的当年播种，播深 $2\text{cm} \sim 3\text{cm}$ ，撒播后覆土 $1\text{cm} \sim 2\text{cm}$ ，并轻微压实。种子级别为一级，发芽率不低于85%，种植密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，本区需草种量为 11.2kg 。

(6) 编织土袋拦挡

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 0.40m ，可不拆除，后期修筑斜坡挡墙直接填埋。编织土袋尺寸为 $0.8\text{m} \times 0.4\text{m} \times 0.2\text{m}$ 。经估算，需土方约 120m^3 。

(7) 防雨布遮盖

施工期裸露地表及堆土区采用防雨布遮盖，共需彩条布 1400m^2 。

二、直埋电缆工程区

(1) 表土剥离、回覆

电缆管沟开挖前对范围内的表土进行剥离，剥离厚度 $20 \sim 25\text{cm}$ ，剥离面积 0.03hm^2 ，共剥离表土 0.01万m^3 ，剥离表土就近堆放在管沟一侧，施工结束后回覆至开挖表面，回覆面积 0.03hm^2 ，回覆表土 0.01万m^3 。

(2) 土地整治

施工结束后，对临时占地范围进行土地整治，对地面进行清理杂物、平整、翻松、施肥等，土地整治面积 0.03hm^2 。

(3) 防雨布遮盖

施工期裸露地表及堆土区采用防雨布遮盖，共需彩条布 50m^2 。

三、牵张场

(1) 棕垫铺垫

主体设计中，牵张场区机械活动的范围或者停放机械的区域采用棕垫铺垫防

护，牵张场区铺棕垫防护面积为600m²。棕垫铺垫具有水土保持功能。

(2) 土地整治

施工结束后，对临时占地范围进行土地整治，对地面进行清理杂物、平整、翻松、施肥等，土地整治面积0.12hm²。

四、施工便道

(1) 表土剥离、回覆

车型道路施工前对范围内的耕地、林地进行表土剥离，耕地剥离厚度20~25cm，林地剥离厚度15~20cm，共剥离面积0.86hm²，剥离表土0.18万m³。剥离表土堆放于施工道路一侧，施工结束后回覆至施工道路内，回覆面积0.86hm²，回覆表土0.18万m³。

(2) 土地整治

施工结束后，对机械施工道路占地区域进行迹地恢复，实施土地整治，对地面进行清理杂物、平整、翻松、施肥等，其中耕地区域恢复为耕地，林地区域播撒草籽。整治面积0.86hm²。

(3) 播撒草籽

除去复耕区域外，还有0.65hm²需要进行种草绿化，恢复植被。草籽在施工结束后的当年播种，播深2cm~3cm，撒播后覆土1cm~2cm，并轻微压实。种子级别为一级，发芽率不低于85%，种植密度为80kg/hm²，本区需草种量为25.6kg。

(4) 编织土袋拦挡

对道路下边坡坡脚设置编织土袋拦挡，依据地形条件，袋装土拦高0.40m。编织土袋尺寸为0.8m×0.4m×0.2m。经估算，需土方约60m³。

水土保持措施整体评价：本项目开工前对扰动范围内的表土进行了剥离，剥离表土用于后续的迹地恢复，从而有效的保护了表土资源。施工结束后对扰动范围内的耕地、林地实施土地复耕整治，对植被破坏区域实施植被恢复。整体措施较为完善，但项目施工缺少临时遮盖等措施，本方案在第五章进行补充完善。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 主体工程水土保持工程界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）4.3.11及附录D，水土保持工程的界定原则为：

（1）应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；

（2）生产建设项目其他措施界定为水土保持措施：

①表土剥离和保护应界定水土保持措施；

②土地整治应界定为水土保持措施；

③植被建设应界定为水土保持措施；

④为集蓄降水的蓄水池应界定为水土保持措施；

⑤防风固沙措施应界定为水土保持措施；

⑥采用透水形式的场地硬化措施应界定为水土保持措施；

⑦江、河、湖、海的防洪堤、防浪堤（墙）、抛石护脚不应界定为水土保持措施。

（3）难以区分是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行界定；即假定没有这些工程，主体设计功能仍然可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应界定为水土保持措施。

3.3.2 主体工程水土保持措施统计

表3.3-1 主体工程设计的水土保持评价分析汇总表

工程项目		防治措施		
		不界定为水土保持措施的工程	界定为水土保持措施的工程	本方案补充措施
变电站工程区		站内围墙、挡土墙	表土剥离、表土回覆、砼排水沟、雨水管、土地整治、播撒草籽	防雨布遮盖
输电线路工程区	塔基工程区	浆砌石护坡	表土剥离、表土回覆、土地整治、播撒草籽、塔基排水沟、编织土袋拦挡、防雨布遮盖	/
	直埋电缆工程区	/	表土剥离、表土回覆、防雨布遮盖	防雨布遮盖
	牵张场	/	棕垫铺垫、土地整治	/
	施工便道	/	表土剥离、表土回覆、土地整治、播撒草籽、编织土袋拦挡	防雨布遮盖

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），对主体工程中的水土保持措施进行界定，将主体设计中的表土剥离、表土回覆、土地整治、播撒草籽等以防治水土流失为主要目标的措施，界定为水土保持措施，计列水土保持投资，主体工程已有水土保持措施投资为34.59万元。

表3.3-1 主体工程中纳入水土保持方案的水土保持措施及投资表

措施类型		措施名称	单位	数量	单价（元）	投资（万元）	
变电站工程区		工程措施	表土剥离	万m³	0.05	62100	0.31
			表土回覆	万m³	0.05	112400	0.56
			砼排水沟	m	186	436.5	8.12
			雨水管	m	75	286.4	2.15
			土地整治	hm²	0.11	9660	0.11
		植物措施	播撒草籽	hm²	0.11	9780.1	0.11
输电线路工程区	塔基工程区	工程措施	表土剥离	万m³	0.05	62100	0.31
			表土回覆	万m³	0.05	112400	0.56
			塔基排水沟	m	40	567.8	2.27
			土地整治	hm²	1.1	9660	1.06
		植物措施	播撒草籽	hm²	0.14	9780.1	0.14
		临时措施	编织土袋拦挡	m³	120	680	8.16
			防雨布遮盖	m²	1400	4.8	0.67
	直埋电缆工程区	工程措施	表土剥离	万m³	0.01	62100	0.06
			表土回覆	万m³	0.01	112400	0.11
			土地整治	hm²	0.03	9660	0.03
		临时措施	防雨布遮盖	m²	50	4.8	0.02
	牵张场	工程措施	土地整治	hm²	0.12	9660	0.12
		临时措施	棕垫铺垫	m²	600	17.1	1.03
	施工便道	工程措施	表土剥离	万m³	0.18	62100	1.12
			表土回覆	万m³	0.18	112400	2.02
			土地整治	hm²	0.86	9660	0.83
		植物措施	播撒草籽	hm²	0.65	9780.1	0.64
		临时措施	编织土袋拦挡	m³	60	680	4.08
合计						34.59	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

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）、《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），项目所在地（南充市南部县、西充县）均属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），南充市南部县、西充县均属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量500t/(km²·a)。

根据《四川省水土保持公报（2024年）》，南部县水土流失面积947.78km²，其中轻度侵蚀面积542.92km²，占总水土流失面积的57.28%，中度侵蚀面积172.26km²，占总水土流失面积的18.18%，强烈侵蚀面积141.18km²，占总水土流失面积的14.90%，极强烈侵蚀面积86.10km²，占总水土流失面积的9.08%，剧烈侵蚀面积5.29km²，占总水土流失面积的0.56%。

西充县水土流失面积410.52km²，其中轻度侵蚀面积258.31km²，占总水土流失面积的62.92%，中度侵蚀面积84.1km²，占总水土流失面积的20.49%，强烈侵蚀面积48.09km²，占总水土流失面积的11.71%，极强烈侵蚀面积19.41km²，占总水土流失面积的4.73%，剧烈侵蚀面积0.61km²，占总水土流失面积的0.15%。

表4.1-1 南部县、西充县水土流失现状

项目	水土流失总面积	侵蚀强度及面积（km ² ）				
		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
南部县	947.78	542.92	172.26	141.18	86.1	5.29
	100%	57.28%	18.18%	14.90%	9.08%	0.56%
西充县	410.52	258.31	84.1	48.09	19.41	0.61
	100%	62.92%	20.49%	11.71%	4.73%	0.15%

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设对水土流失的影响

根据对项目规划、工程布置及建设区地形地貌的调查分析，本项目在工程建

设过程中，土石方开挖、回填、搬运及散落是造成破坏原地表土壤、植被等水土保持设施的主要因素，在外力作用下，原地表水土流失量增加，加大工程建设过程中的新增水土流失量和水土流失危害；施工结束后，各项施工破坏活动停止，在不采取水土保持防护措施的前提下，工程建设过程中的新增水土流失将继续发生。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据主体资料及工程区现状调查，本项目可能造成的扰动面积为 3.07hm^2 ，损毁植被面积为 0.89hm^2 。

4.2.3 弃土（石）量

本项目土石方开挖总量为 0.58万m^3 （自然方，含表土剥离 0.29万m^3 ），土石方回填总量为 0.58万m^3 （含表土回覆 0.29万m^3 ），无外借，无余方。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本项目预测范围为整个项目建设区，根据本工程施工进度和特点及扰动地表程度，结合项目区环境和水土流失现状，对可能产生的水土流失进行预测分析。

根据工程总体布局、工程特点及对水土流失的影响，将水土流失预测单元划分为变电站工程区、塔基工程区、直埋电缆工程区、牵张场、施工便道共5个预测单元，涉及总面积 3.07hm^2 。自然恢复期面积为 0.90hm^2 。

表4.3-1 工程土壤流失预测单元（单位： hm^2 ）

预测单元		施工期预测面积	自然恢复期预测面积
变电站工程区		0.22	0.11
输电线路工程区	塔基工程区	1.36	0.14
	直埋电缆工程区	0.03	/
	牵张场	0.12	/
	施工便道	1.34	0.65
合计		3.07	0.90

4.3.2 预测时段

本工程水土流失预测时段包括施工期和自然恢复期。水土流失预测时段需要根据每个施工单元的施工进度安排，结合产生的水土流失季节，按最不利条件确定。施工期预测时间应按连续12个月为一年计；不足12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）季的比例计算。本工程区域雨季为6-8月。

（1）施工期

项目预计2026年6月开工，2027年5月完工，总工期12个月。各单元均经历一个雨季，按最不利考虑，预测时长按1年计算。

（2）自然恢复期

工程施工结束后，因施工引起水土流失的各项因素逐渐消失，地表扰动基本停止，植被得到逐步恢复，松散裸露面逐步趋于稳定，水土流失将逐步减小，但自然恢复期仍有一定量的水土流失，根据项目区有关资料，结合当地降雨量及干旱程度，该区自然恢复期大约需要2年时间，因此本工程各单元自然恢复期按2年计算。

各单元土壤流失预测时段详见表4.3-2所示。

表4.3-2 各单元土壤流失预测时段

预测单元		施工期（年）	自然恢复期（年）
变电站工程区		1	2
输电线路工程区	塔基工程区	1	2
	直埋电缆工程区	1	/
	牵张场	1	/
	施工便道	1	2

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 土壤侵蚀背景值

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平均侵蚀模数为920t/(km²·a)。

4.3.3.2 扰动后地表土壤流失量测算

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），水力作用下土壤流失量测算包括：植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算、地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算、上方无来水工程开挖面土壤流失量测算、上方有来水工程开挖面土壤流失量测算、上方无来水工程堆积体土壤流失量测算、上方有来水工程堆积体土壤流失量测算共六种测算公式。

各测算公式如下：

（1）上方无来水工程开挖面

$$M_{kw} = RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$$

式中：

M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子， $t \cdot \text{hm}^2 \cdot h / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ ；

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

A ——计算单元水平投影面积， hm^2 。

（2）地表翻扰型一般扰动地表

$$M_{yd} = RNKL_y S_y BETA \quad (\text{式4-1})$$

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， $\text{MJ} \cdot \text{mm} / (\text{hm}^2 \cdot \text{h})$ ；

K ——土壤可蚀性因子，

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，通常取2.13。

(3) 植被破坏型一般扰动地表

$$M_{yz} = RKL_yS_yBETA$$

式中:

M_{yz} ——植被破坏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, $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$;

K ——土壤可蚀性因子;

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 ——计算单元水平投影面积, hm^2 。

表4.3-4 土壤侵蚀模数预测结果表

预测时段	预测区域	各个预测单元年土壤流失量										
施工期	上方无来水工程开挖面	R	Gkw	Lkw	Skw				A		Mkw	扰动侵蚀模数
	管道工程	5238.2	0.0140	0.6795	0.5188				1		26	2578
	地表翻扰型一般扰动地表	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	K	Myz	扰动侵蚀模数
	临时堆管场	5238.2	0.0070	1.1423	1.4594	0.18	1	1	1	2.13	23	2344
自然恢复期	植被破坏型一般扰动地表	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A		Myz	扰动侵蚀模数
	管道工程区	5238.2	0.0070	0.7248	0.2056	1	1	1	1		5	546
	临时堆管场	5238.2	0.0070	1.4034	2.3116	1	1	0.06384	1		8	759

四、预测方法

土壤流失采用定性和定量相结合的方法进行预测。对工程建设可能造成的土壤流失量，采用调查研究法进行定量预测；本项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失预测采用《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）推荐的经验公式进行计算预测，水土流失量计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}$$

式中：W：土壤流失量，t；

j：预测时段，j=1，2，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i：预测单元，i=1，2，3，……，n-1，n；

F_{ji} ：第j预测时段、第i预测单元的面积， km^2 ；

M_{ji} ：第j预测时段、第i预测单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

T_{ji} ：第j预测时段、第i预测单元的预测时段长，a。

4.3.4 预测结果

表4.3-5 土壤流失量预测结果表

预测时段	预测分区	预测面积 (hm^2)	时段 (a)	原模数 [$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$]	扰动模数 [$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$]	背景流失量(t)	预测流失量(t)	新增流失量(t)
施工期	变电站工程区	0.22	1	920	3641	2.02	8.01	5.99
	输电线路工程区	塔基工程区	1.36	1	920	3364	12.51	45.75
		直埋电缆工程区	0.03	1	920	2567	0.28	0.77
		牵张场	0.12	1	920	1802	1.1	2.16
		施工便道	1.34	1	920	3444	12.33	46.15
	小计	3.07				28.24	102.84	74.6
自然恢复期	变电站工程区	0.11	2	920	1070	2.02	2.35	0.33
	输电线路工程区	塔基工程区	0.14	2	920	981	2.58	2.75
		施工便道	0.85	2	920	1144	15.64	19.45
	小计	0.52				20.24	24.55	4.31
合计		3.07				48.48	127.39	78.91

表4.3-6 分区预测汇总

预测区域		背景流失量 (t)	调查/预测流 失量 (t)	新增流失量 (t)	新增占新增 总量比例 (%)
变电站工程区		4.04	10.36	6.32	8.0%
输电线路 工程区	塔基工程区	15.09	48.5	33.41	42.3%
	直埋电缆工程区	0.28	0.77	0.49	0.6%
	牵张场	1.1	2.16	1.06	1.3%
	施工便道	27.97	65.6	37.63	47.7%
小计		48.48	127.39	78.91	100%

表4.3-7 分时段调查、预测汇总

调查/预测时期	背景流失量 (t)	调查/预测流 失量 (t)	新增流失量 (t)	新增占新增总量比 例 (%)
施工期	28.24	102.84	74.6	94.5%
自然恢复期	20.24	24.55	4.31	5.5%
合计	48.48	127.39	78.91	100%

经预测，本工程在施工期、自然恢复期的土壤流失总量为127.39t，其中施工期土壤流失量为102.84t，自然恢复期土壤流失量为24.55t。各个时期新增土壤流失量为78.91t，其中施工期新增土壤流失量为74.6t，占新增土壤流失总量的94.5%，自然恢复期新增土壤流失量为4.31t，占新增土壤流失总量的5.5%。塔基工程区、施工便道新增土壤流失量分别为33.41t、37.63t，分别占新增土壤流失总量的42.3%、47.7%。

4.4 水土流失危害分析

4.4.1 后续建设可能产生的水土流失危害

本工程总占地3.07hm²，工程具有施工破坏扰动面大等特点，后续建设可能产生的水土流失危害表现在以下几个方面：

- (1) 水土流失可能造成边坡松散引起滑坡，从而影响塔基的工程安全；
- (2) 工程施工过程中，地表受到机械、车辆碾压，将使土壤下渗和涵养水分的能力降低，地表水易形成地表径流，从而加剧水土流失，导致环境的恶化；
- (3) 水土流失可能造成站场以及边坡松散引起滑坡，影响下游农田、居民等安全。

4.5 指导性意见

4.5.1 综合分析

(1) 本项目扰动地表面积 3.07hm^2 ，损毁植被面积 0.89hm^2 。

(2) 施工期及自然恢复期可能产生的土壤流失总量 127.39t ，新增土壤流失量 78.91t 。新增土壤流失量中，塔基工程区、施工便道占比最高，占新增流失总量的42.3%、47.7%。因此，本项目塔基工程区、施工便道为水土流失重点防治区域。

(3) 本项目施工期土壤流失量为 127.39t ，新增土壤流失量 74.6t ，占新增流失总量的94.5%。因此，施工期是本项目水土流失的重点防治时段。

4.5.2 指导意见

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，是在防护措施未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 水土流失防治分区目的、依据与原则

(1) 分区目的：分区计算工程量。

(2) 分区依据：根据现场实地调查（勘测）成果，在确定的防治责任范围内，依据主体工程布局等进行分区。

(3) 分区原则：

- ①各分区之间有显著差异性。
- ②各分区内造成水土流失的主导因子相近或相似。
- ③分区具有控制性、整体性、全局性。
- ④分区层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.2 水土流失防治分区

根据水土流失防治分区目的、依据、原则及施工特点，本方案将水土流失防治分区分为变电站工程区、输电线路工程区共2个一级防治分区，其中输电线路工程区分为塔基工程区、直埋电缆工程区、牵张场、施工便道共4个二级防治分区。详见表5.1-1。

表5.1-1 本项目水土流失防治分区表

防治分区名称		防治范围 (hm ²)	防治对象及范围
变电站工程区		0.22	变电站、入场道路等区域
输电线路工程区	塔基工程区	1.36	塔基永久占地、临时占地区域
	直埋电缆工程区	0.03	电缆管沟开挖区域及周边扰动区域
	牵张场	0.12	牵张场布置范围
	施工便道	1.34	车行道路、人抬道路区域
小计		3.07	

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土流失防治措施布设原则

(1) 水土流失防治措施应根据各水土流失防治类型区的特点及新增水土流失的形式，确立各类型区防治、防护措施的配置，坚持防治结合，因害设防的原则。

(2) 综合防治的原则：水土流失防治措施设计应综合考虑建设区的自然生态环境和人为活动影响，依据工程施工建设特点，采取工程和生物措施相结合的综合防治措施。以工程措施为先导，尽快控制大面积、高强度的水土流失，发挥工程措施的速效性和保障作用，并为植物措施的实施创造条件。同时各项措施合理配套，提高水保效益、节省工程投资、改善生态环境。

(3) 经济、有效、可持续发展的原则：对各防治区确定的水土保持治理措施，做到投资节约，工程有效可行，水保效果显著，促进当地区域生态环境和经济的协调可持续发展。

(4) 整体性原则：主体工程设计或施工过程中以水土保持功能为主的项目纳入本防治方案，作为水土保持防治体系的一部分，统一进行监督管理。

(5) 合理安排施工时序，根据施工活动引发水土流失的情况采取临时措施和永久措施相结合的方式，全过程防治工程新建引起的新增水土流失。

(6) 重点对施工过程中为保证工程安全运行和保护生态环境而必须采取的长远措施以及从水土保持角度出发后续阶段需采取的措施进行分析、设计和实施，并对其进行水土保持投资估算。

5.2.2 水土流失防治措施总体布局

根据水土流失防治分区，在水土流失预测结果及主体工程设计具有水土保持功能的措施分析评价的基础上，针对工程建设过程及试运行过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。本工程水土流失防治将以植物措施与工程措施相结合、永久措施与临时防护措施相结合，并把主体工程中具有水土保持功能的措施纳入水土流失防治体系中，建立完整有效的水土保持防护体系，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土保持防治体系。

5.2.2.1 变电站工程区

施工前对占地区域内的表土进行剥离，剥离后直接回覆至附近农田内；站区四周设置砼排水沟、站内设排水管；施工期间对裸露地面和临时堆土实施防雨布遮盖；施工结束后，对站区内及周边未被占压、硬化的地块进行土地整治，播撒草籽。

5.2.2.2 输电线路工程区

（1）塔基工程区

施工前对塔基永久占地区域内的表土进行剥离，剥离后集中堆放于临时占地范围内，并采取拦挡、遮盖措施；施工期间对裸露地面和临时堆土实施防雨布遮盖，在塔基坡面下方设置袋装土拦挡，对于陡坡段塔基上边坡侧开挖临时排水沟，后期用浆砌石衬砌，形成浆砌石截排水沟；施工结束后，对塔基施工区域迹地恢复，进行土地整治、表土回覆后播撒草籽绿化。

（2）直埋电缆工程区

施工前对开挖区域的表土进行剥离，剥离后集中堆放于临时占地范围内，并采取遮盖措施；施工期间对裸露地面和临时堆土实施防雨布遮盖；施工结束后，对施工区域迹地恢复，进行土地整治恢复为耕地。

（3）牵张场

施工前在场地内铺垫棕垫，在场地四周设置临时围界，对局部需平整场地堆土，采取临时遮盖措施；施工结束后，对施工扰动区域进行土地整治恢复为耕地。

（4）施工便道

施工前对车行道路进行表土剥离，将剥离的表土集中堆放在道路一侧，在施工道路下边坡坡脚设临时拦挡措施，防止土石溜坡，对临时堆土及挖填边坡采取临时苫盖防护措施，在车行道路两侧设置临时围界措施；施工结束后，进行土地整治、表土回覆后播撒草籽恢复植被。

本项目的水土流失防治措施总体布局详见表5.2-1，水土流失防治措施体系框图见图5.2-1。

表5.2-1 水土保持防治措施总体布局

防治分区		措施类型	防治措施	布置位置	备注
变电站工程区		工程措施	表土剥离	耕地范围	主体已列
			表土回覆	耕地范围	主体已列
			砼排水沟	围墙四周、进场道路两侧	主体已列
			雨水管	站区内	主体已列
			土地整治	未硬化区域	主体已列
		植物措施	播撒草籽	站区内及未硬化区域	主体已列
		临时措施	防雨布遮盖	裸露地面及临时堆土	方案新增
输电线路工程区	塔基工程区	工程措施	表土剥离	塔基永久占地范围	主体已列
			表土回覆	塔基临时占地范围	主体已列
			塔基排水沟	陡坡段塔基上边坡一侧	主体已列
			土地整治	塔基临时占地范围	主体已列
		植物措施	播撒草籽	塔基临时占地为林地区域	主体已列
		临时措施	编织土袋拦挡	塔基坡面下方	主体已列
			防雨布遮盖	裸露地面及临时堆土	主体已列
	直埋电缆工程区	工程措施	表土剥离	耕地范围	主体已列
			表土回覆	耕地范围	主体已列
			土地整治	耕地范围	主体已列
		临时措施	防雨布遮盖	裸露地面及临时堆土	主体已列
	牵张场	工程措施	土地整治	临时占地范围	主体已列
		临时措施	棕垫铺垫	机械占压区域	主体已列
			防雨布遮盖	裸露地面及临时堆土	方案新增
	施工便道	工程措施	表土剥离	车型道路占压区域	主体已列
			表土回覆	车型道路占压区域	主体已列
			土地整治	施工便道占压区域	主体已列
		植物措施	播撒草籽	临时占地为林地区域	主体已列
		临时措施	防雨布遮盖	裸露地面及临时堆土	方案新增
			编织土袋拦挡	道路下边坡坡脚	方案新增

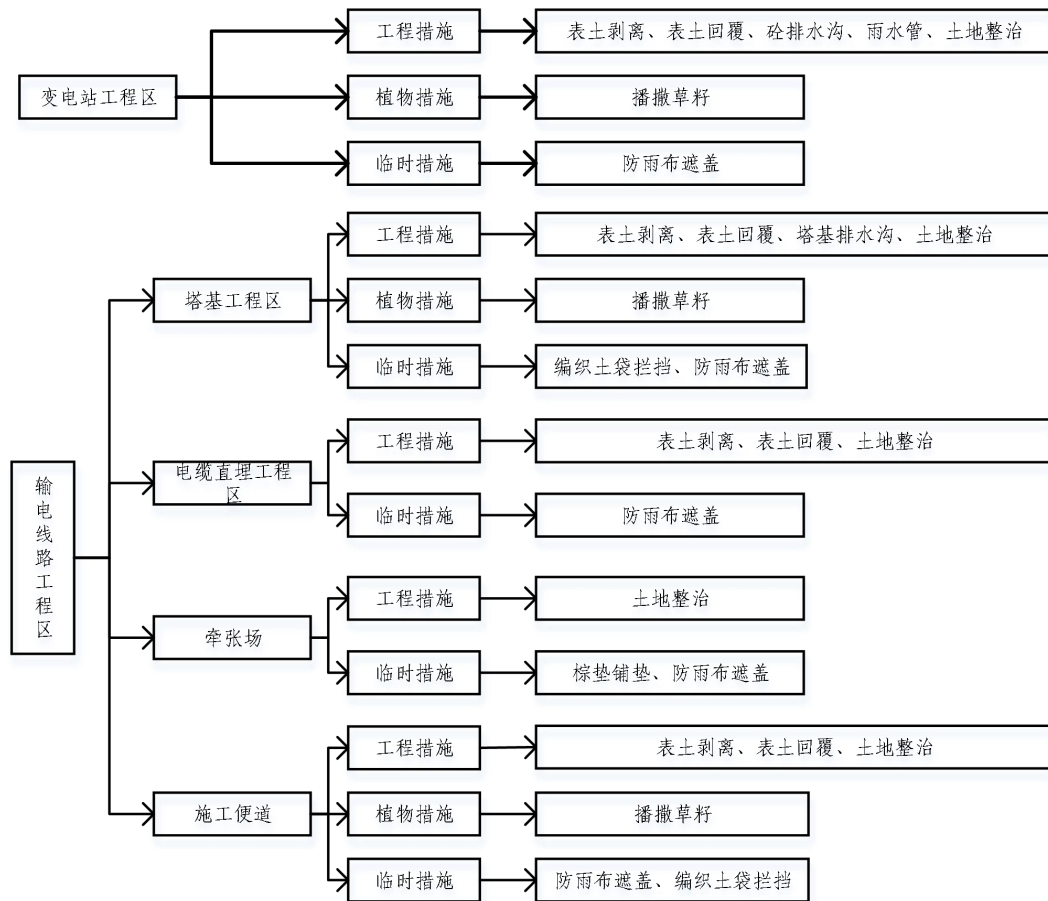


图5.2-1 水土保持措施体系图

5.3 分区措施布设

5.3.1 水土保持措施设计标准及等级

5.3.1.1 工程措施设计标准及等级

(1) 对于主体工程具有水土保持功能的工程，在方案编制中不重新设计，对于达不到水土保持方案设计深度和要求的工程，将在原设计基础上加深细化。

(2) 水土保持工程设计时以安全、经济、水土保持效果好为原则。设计采用的技术标准《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，同时参照水利部和相关行业有关的技术规范，工程设计满足有关技术规范的要求。

(3) 表土剥离：根据现场调查情况，耕地区域表土剥离厚度20~25cm；林地地区域表土剥离厚度15~20cm。

(4) 土地整治：土地整治内容包括清理、平、整、覆土、修筑田埂，耕地覆土厚度20~30cm，林地覆土厚度15~20cm，耕地整治完成后交还农民。

(5) 截排水工程：项目位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，结合项

目区自然环境情况，排水工程等级由3级提高为2级，设计排水标准按5年一遇10min短历时暴雨，安全超高0.20m。

5.3.1.2 植物措施设计标准及等级

植物措施级别按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）绿化标准执行，项目位于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，结合项目区自然环境情况，植被恢复与建设工程等级由3级提高至2级，按照生态公益园林标准执行。

5.3.1.3 临时措施设计标准及等级

（1）临时拦挡：参照周边同类型项目措施尺寸布置。

（2）堆土临时遮盖等临时防护工程，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）进行设计。

5.3.2 分区水土保持措施布设

5.3.2.1 变电站工程区

（1）工程措施

①表土剥离、回覆：项目场地平整前将对站区占地范围内的表土进行剥离，剥离厚度20~25cm，共剥离面积0.22hm²，剥离表土0.05万m³。剥离表土直接回覆至附近农田内，回覆表土0.05万m³。

②砼排水沟、雨水管：项目围绕围墙外侧及进场道路两侧布置砼排水沟，排水沟长186m，矩形断面，C20素砼，宽×深（0.6×0.5m），纵向排水坡度0.5%。场内设雨水管75m（管径DN300），管材选用高密度聚乙烯双壁波纹排水管。

③土地整治：站区施工结束后，对周边非硬化区域实施土地整治，清理杂物、平整、翻松、施肥等，整治面积0.11hm²。

（2）植物措施

①播撒草籽：土地整治结束后，对站内及周边非硬化区域实施播撒草籽绿化，需要播撒草籽面积0.11hm²。种植密度为80kg/hm²，需草种量为8.8kg。

（3）临时措施

①防雨布遮盖：方案新增施工期对裸露地表及堆土区采用防雨布遮盖，共需防雨布300m²。

5.3.2.2 输电线路工程区

一、塔基工程区

(1) 工程措施

①表土剥离、回覆：塔基开挖前将对塔基永久占地范围内的耕地、林地进行表土剥离，耕地剥离厚度20~25cm，林地剥离厚度15~20cm，共剥离面积0.26hm²，剥离表土0.05万m³。剥离表土临时堆放于临时占地范围内，施工结束后回覆至临时占地区域内，回覆面积1.10hm²，回填厚度4~5cm。

②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总长约40m。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。

③土地整治：施工结束后，对临时占地区域进行迹地恢复，实施土地整治，对地面进行清理杂物、平整、翻松、施肥等，整治面积1.10hm²。其中耕地区域恢复为耕地，林地区域播撒草籽。

(2) 植物措施

①播撒草籽：除去立柱硬化占地和复耕区域外，还有0.14hm²需要进行种草绿化，迹地恢复，草籽种植密度为80kg/hm²，本区需草种量为11.2kg。

(3) 临时措施

①编织土袋拦挡：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0.40m，可不拆除，后期修筑斜坡挡墙直接填埋。编织土袋尺寸为0.8m×0.4m×0.2m。经估算，需土方约120m³。

②防雨布遮盖：施工期裸露地表及堆土区采用防雨布遮盖，共需彩条布1400m²。

二、直埋电缆工程区

(1) 工程措施

①表土剥离、回覆：电缆管沟开挖前对范围内的表土进行剥离，剥离厚度20~25cm，剥离面积0.03hm²，共剥离表土0.01万m³，剥离表土就近堆放在管沟一侧，施工结束后回覆至开挖表面，回覆面积0.03hm²，回覆表土0.01万m³。

②土地整治：施工结束后，对临时占地范围进行土地整治，对地面进行清理

杂物、平整、翻松、施肥等，土地整治面积 0.03hm^2 。

(2) 临时措施

①防雨布遮盖：施工期裸露地表及堆土区采用防雨布遮盖，共需彩条布 50m^2 。

三、牵张场

(1) 工程措施

①土地整治：施工结束后，对临时占地范围进行土地整治，对地面进行清理杂物、平整、翻松、施肥等，土地整治面积 0.12hm^2 。

(2) 临时措施

①棕垫铺垫：主体设计中，牵张场区机械活动的范围或者停放机械的区域采用棕垫铺垫防护，牵张场区铺棕垫防护面积为 600m^2 。

②防雨布遮盖：方案新增施工期对裸露地表及堆土区采用防雨布遮盖，共需彩条布 200m^2 。

四、施工便道

(1) 工程措施

①表土剥离、回覆：车型道路施工前对范围内的耕地、林地进行表土剥离，耕地剥离厚度 $20\sim 25\text{cm}$ ，林地剥离厚度 $15\sim 20\text{cm}$ ，共剥离面积 0.86hm^2 ，剥离表土 0.18万m^3 。剥离表土堆放于施工道路一侧，施工结束后回覆至施工道路内，回覆面积 0.86hm^2 ，回覆表土 0.18万m^3 。

②土地整治：施工结束后，对机械施工道路占地区域进行迹地恢复，实施土地整治，对地面进行清理杂物、平整、翻松、施肥等，整治面积 0.86hm^2 。其中耕地区域恢复为耕地，林地区域播撒草籽。

(2) 植物措施

①播撒草籽：除去复耕区域外，还有 0.65hm^2 需要进行种草绿化，恢复植被。种植密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，本区需草种量为 52.0kg 。

(3) 临时措施

①编织土袋拦挡：主体设置对道路下边坡坡脚设置编织土袋拦挡，依据地形条件，袋装土拦高 0.40m 。编织土袋尺寸为 $0.8\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.2\text{m}$ 。经估算，需土方约 60m^3 。

②防雨布遮盖：方案新增施工期对裸露地表及堆土区采用防雨布遮盖，共需彩条布 1200m^2 。

5.3.3 水土流失防治措施工程量

项目各防治分区水土保持措施工程量详见表5.3-1。

表5.3-1 水土保持工程措施工程量汇总表

防治分区		措施类型	防治措施	单位	数量	备注
变电站工程区		工程措施	表土剥离	万m ³	0.05	主体已列
			表土回覆	万m ³	0.05	主体已列
			砼排水沟	m	186	主体已列
			雨水管	m	75	主体已列
			土地整治	hm ²	0.11	主体已列
		植物措施	播撒草籽	hm ²	0.11	主体已列
		临时措施	防雨布遮盖	m ²	300	方案新增
输电线路工程区	塔基工程区	工程措施	表土剥离	万m ³	0.05	主体已列
			表土回覆	万m ³	0.05	主体已列
			塔基排水沟	m	40	主体已列
			土地整治	hm ²	1.1	主体已列
		植物措施	播撒草籽	hm ²	0.14	主体已列
		临时措施	编织土袋拦挡	m ³	120	主体已列
			防雨布遮盖	m ²	1400	主体已列
	直埋电缆工程区	工程措施	表土剥离	万m ³	0.01	主体已列
			表土回覆	万m ³	0.01	主体已列
			土地整治	hm ²	0.03	主体已列
		临时措施	防雨布遮盖	m ²	50	主体已列
	牵张场	工程措施	土地整治	hm ²	0.12	主体已列
		临时措施	棕垫铺垫	m ²	600	主体已列
			防雨布遮盖	m ²	200	方案新增
	施工便道	工程措施	表土剥离	万m ³	0.18	主体已列
			表土回覆	万m ³	0.18	主体已列
			土地整治	hm ²	0.86	主体已列
		植物措施	播撒草籽	hm ²	0.65	主体已列
		临时措施	编织土袋拦挡	m ³	60	主体已列
			防雨布遮盖	m ²	1200	方案新增

5.4 施工要求

5.4.1 施工条件

(1) 施工交通

水土保持工程施工现场与周边交通连通，满足水土保持工程施工需要。

(2) 施工用水、用电

水土保持措施施工用电和用水同主体工程一致。

5.4.2 施工材料来源

施工用电、水泥、汽油及柴油等的供应与主体工程施工一致。

植物措施的苗木和种子可在工程所在地的苗木公司购买；植物措施整地覆土可利用工程施工前剥离后保存的表土。

5.4.3 施工工艺

(1) 工程措施

①表土剥离：采用人机结合施工，包括推松、集土等施工工序。要求沿管线堆放在施工作业带，并对堆土表面进行拍实压紧。

②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。

(2) 植物措施

①播撒草籽

对于施工损毁植被进行播撒草籽，草籽尽量与破坏前一致，也可选用高羊茅、狗牙根、早熟禾等种子。草籽选用成熟好、籽粒饱满、无病虫害、无霉变、出苗率较高的种子。播种方法采用撒播，首先使草种均匀撒播在表层，再通过耙地等物理手段使草种掺合到1~1.5cm的土层区中。大面积播种可利用播种机，小面积则可采用手播。如遇风力较强劲区域，可采用水力播种，即借助水力播种机将种子喷至场地表层。

(3) 临时措施

①防雨布遮盖：人工铺设、碎石压边；施工结束后要求拆除、清理。

②土袋拦挡：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。填土袋（编织袋）交错垒叠，袋内填筑料不宜太满，一般装至编织袋容量的70~80%，袋口用尼龙线等缝合，使编织袋砌筑服帖。

5.4.4 施工进度安排

参照工程施工总进度，方案中对水土保持工程实施进度作出安排，以有效防治水土流失。水土保持措施施工进度详见表5.4-1。

表5.4-1 主体工程与水土保持措施施工进度双横道表

项目组成		2026 年						2027 年					
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
变电站工程区	主体工程												
	表土剥离、回覆												
	砼排水沟												
	雨水管												
	土地整治												
	播撒草籽												
	防雨布遮盖												
输电线路工程区	主体工程												
输电线路工程区（塔基工程区）	表土剥离												
	表土回覆												
	塔基排水沟												
	土地整治												
	播撒草籽												
	编织土袋拦挡												
	防雨布遮盖												
输电线路工程区（直埋	表土剥离												
	表土回覆												

5 水土保持措施

项目组成		2026 年							2027 年				
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
电缆工程 区)	土地整治										■=====		
	防雨布遮盖			=====	=====	=====	=====	=====	=====				
输电线路工 程区（牵张 场）	土地整治											■=====	
	棕垫铺垫				=====	=====	=====						
	防雨布遮盖			.....	.....	.....	.....	.....					
输电线路工 程区（施工 便道）	表土剥离		=====	=====									
	表土回覆												=====
	土地整治												=====
	播撒草籽												=====
	编织土袋拦挡				=====	=====							
	防雨布遮盖		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....			

注：主体已有 ■===== 方案新增

6 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在 5hm^2 以上或者挖填土石方总量 5万m^3 以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具有相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。本项目征占地总面积为 3.07hm^2 ，项目土石方挖填总量为 1.16万m^3 ，只需编水土保持方案报告表。因此，本项目可不开展水土保持专项监测工作。但建设单位应落实水土流失防治责任和义务，加强水土保持工程实施过程中的管理和后期管护，对工程施工过程可能造成水土流失的区域进行必要的自主监测，为项目竣工验收提供依据。

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) 为了和主体工程概算编制保持一致，工程水土流失防治投资概算编制采用主体工程概算的编制依据、原则和方法，不足部分按《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323号）进行编制。

(2) 主要材料预算价格参照主体工程材料价格，不足部分按照市场价格进行计算。

(3) 主体工程设计中已有的工程措施和本方案新增的工程措施，计入工程措施费中。

(4) 主体工程设计中已有的绿化措施和本方案新增的绿化措施，计入工程植物措施费中。

(5) 根据工程情况计列施工期临时水保措施费。

(6) 水土保持工程价格水平年为2025年2季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《电力建设工程定额和费用计算规定》（2018年版）；

(2) 《电力工程造价与定额管理总站关于发布2018版电力建设工程概预算定额2023年度价格水平调整的通知（定额〔2025〕1号）》；

(3) 水利部关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323号）；

(4) 《电力工程造价与定额管理总站文件关于发布2018版电力建设工程概预算定额2025年上半年价格水平调整的通知》（定额〔2025〕34号）；

7.1.2 编制说明与概算成果

7.1.2.1 编制方法

一、项目划分

水土保持工程由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、

独立费用五部分及预备费、水土保持补偿费构成。

二、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、设备及建设期观测费用计列

(4) 施工临时工程费 = 临时防护工程投资 + 其它临时工程投资 + 施工安全生产专项投资。其中临时防护工程投资 = 工程量 × 单价，其它临时工程投资按一至三部分投资合计的2%计列，施工安全生产专项投资按一至四部分建安工作量（不含设备购置费）之和的2.5%计算。

(5) 独立费用 = 建设管理费 + 工程建设监理费 + 科研勘测设计费组成。

(6) 基本预备费 = 一至五部分之和的5%计算

7.1.2.2 基础价格编制

一、人工单价

人工工日单价定额按输电普通工98元/日，人工调整系数按《电力工程造价与定额管理总站文件关于发布2018版电力建设工程概预算定额2025年上半年价格水平调整的通知》（定额〔2025〕34号）中建筑工程关于四川省调增系数计算，调整后人工预算单价按14.66元/工时计。

二、机械预算单价

机械使用费 = 定额机械使用量（台时）× 施工机械台时费（元/台时）

三、主要材料预算单价

主要材料预算价格应与主体工程一致，主体未列的材料单价在当地市场调查所得。

表 7.1-1 主要材料价格汇总表

编号	名称及规格	单位	预算价格（元）
1	水	m ³	1.5
2	电	kW·h	1.0
3	防雨布	m ²	2.2
4	编织袋	个	1.3

四、工程单价及费率

(1) 工程措施

工程措施费 = 工程量 × 工程单价

(2) 植物措施

植物措施费 = 工程量 × 工程单价

(3) 监测措施

参照《水利工程设计概(估)算编制规定》(2025年版), 结合工程实际计取。

(4) 临时措施

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一至三部分投资合计的2%计列;

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

(5) 水土保持工程费用的计算标准

表7.1-2 工程措施及植物措施费率取值表

序号	费率名称	工程措施(%)	植物措施(%)	临时措施(%)
1	其他直接费	3.3	2	2
2	企业利润	7.0	7.0	7.0
3	税金	9.0	5	9.0

表7.1-3 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率(%)	扩大
(一)	工程措施、监测措施			
1	土方工程	直接工程费	5	10
2	石方工程	直接工程费	8	10
3	混凝土工程	直接工程费	7	10
4	基础处理工程	直接工程费	10	10
5	其他工程	直接工程费	7	10
(二)	植物措施	直接工程费	6	01

五、独立费用

(1) 建设管理费

①项目经常费: 按一至四部分投资合计的2.0%计算(水土保持竣工验收费可按市场调节价计列或根据实际计算);

②技术咨询费: 根据工作内容, 按一至四部分投资合计的1.0%计算。

(2) 水土保持监理费: 参照《建设工程监理与相关服务收费管理标准》, 并根据工程实际情况计列。

(3) 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；水土保持方案编制费可按市场调节价计列或根据实际计算。

六、基本预备费

按工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用五部分投资合计的5%计取。

七、水土保持补偿费

根据文件《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅关于制定〈水土保持补偿费收费标准〉的通知》（川发改价格〔2017〕347号），水土保持补偿费按征占地面积每平方米1.3元计算，按照征占用土地面积一次性计征。本项目总占地面积3.07hm²，应缴纳水土保持补偿费3.991万元。

表7.1-4 水土保持补偿费计算表

行政区划	占地面积 (hm ²)	补偿标准 (元/m ²)	补偿费 (万元)	备注
南部县	1.70	1.3	2.21	一次性征收
西充县	1.37	1.3	1.781	一次性征收
合计	3.07		3.991	

7.1.3 估算成果

本项目水土保持总投资48.44万元，其中主体已列投资34.59万元，新增水土保持投资13.85万元。本方案水土保持工程措施投资19.74万元，植物措施投资0.89万元，监测措施投资0万元，施工临时工程投资14.94万元，独立费用8.41万元（其中建设管理费4.15万元，水土保持监理费0万元，科研勘测设计费4.26万元），基本预备费0.47万元，水土保持补偿费3.991万元。具体估算表格见表7.1-5~7.1-9。

表7.1-5 水土保持工程投资总估算表

序号	工程或费用名称	方案新增				主体已有	合计
		建安工程费	设备购置费	独立费用	小计		
第一部分 工程措施						19.74	19.74
1	变电站工程区					11.25	11.25
2	输电线路工程区					8.49	8.49
第二部分 植物措施						0.89	0.89
1	变电站工程区					0.11	0.11
2	输电线路工程区					0.78	0.78

序号	工程或费用名称	方案新增				主体已有	合计
		建安工程费	设备购置费	独立费用	小计		
第三部分 监测措施							0
1	监测设施费						0
2	建设期观测费						0
第四部分 施工临时工程		0.98			0.98	13.96	14.94
1	变电站工程区	0.17			0.17		0.17
2	输电线路工程区	0.8			0.8	13.96	14.76
3	其他临时工程				0		0
4	施工安全生产专项	0.01			0.01		0.01
一至四部分之和		0.98			0.98	34.59	35.57
第五部分 独立费用				8.41	8.41		8.41
1	建设管理费			4.15	4.15		4.15
2	水土保持监理费				0		0
3	科研勘测设计费			4.26	4.26		4.26
一至五部分合计		0.98		8.41	9.39	34.59	43.98
基本预备费				0.47	0.47		0.47
水土保持补偿费				3.99	3.99		3.99
水土保持工程总投资		0.98		12.87	13.85	34.59	48.44

表7.1-6 水土保持工程新增措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
第一部分	工程措施				
第二部分	植物措施				
第三部分	监测措施				
第四部分	施工临时工程				0.98
一	变电站工程区				0.17
(一)	防雨布遮盖	m ²	300	5.7	0.17
二	输电线路工程区				0.8
(一)	牵张场				0.11
1	防雨布遮盖	m ²	200	5.7	0.11
(二)	施工便道				0.68
1	防雨布遮盖	m ²	1200	5.7	0.68
三	其他临时工程				
四	施工安全生产专项		2.5	17.1	0.01
第五部分	独立费用				8.41
一	建设管理费				4.15
1	项目经常费				3.6
2	技术咨询费				0.55

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
二	工程建设监理费				
三	科研勘测设计费				4.26
I	第一至五部分合计				9.39
II	预备费				0.47
III	水土保持补偿费				3.99
	水土保持补偿费	hm ²	3.07	13000	3.991
	水土保持总投资（I+II+III）				13.85

表7.1-7 主体已计列水土保持投资

措施类型		措施名称	单位	数量	单价（元）	投资（万元）	
变电站工程区	工程措施	表土剥离	万m³	0.05	62100	0.31	
		表土回覆	万m³	0.05	112400	0.56	
		砼排水沟	m	186	436.5	8.12	
		雨水管	m	75	286.4	2.15	
		土地整治	hm²	0.11	9660	0.11	
	植物措施	播撒草籽	hm²	0.11	9780.1	0.11	
输电线路工程区	塔基工程区	工程措施	表土剥离	万m³	0.05	62100	0.31
			表土回覆	万m³	0.05	112400	0.56
			塔基排水沟	m	40	567.8	2.27
			土地整治	hm²	1.1	9660	1.06
		植物措施	播撒草籽	hm²	0.14	9780.1	0.14
		临时措施	编织土袋拦挡	m³	120	680	8.16
			防雨布遮盖	m²	1400	4.8	0.67
	直埋电缆工程区	工程措施	表土剥离	万m³	0.01	62100	0.06
			表土回覆	万m³	0.01	112400	0.11
			土地整治	hm²	0.03	9660	0.03
		临时措施	防雨布遮盖	m²	50	4.8	0.02
	牵张场	工程措施	土地整治	hm²	0.12	9660	0.12
		临时措施	棕垫铺垫	m²	600	17.1	1.03
	施工便道	工程措施	表土剥离	万m³	0.18	62100	1.12
			表土回覆	万m³	0.18	112400	2.02
			土地整治	hm²	0.86	9660	0.83
		植物措施	播撒草籽	hm²	0.65	9780.1	0.64
		临时措施	编织土袋拦挡	m³	60	680	4.08
合计						34.59	

表7.1-8 独立费用

序号	工程或费用名称	合计（万元）
第五部分	独立费用	8.41
一	建设管理费	4.15
1	项目经常费	3.60
2	技术咨询费	0.55
二	工程建设监理费	0
三	科研勘测设计费	4.26

表7.1-9 工程单价汇总

序号	工程名称	单位	单价	其 中								
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	价差	税金	扩大
1	防雨布遮盖	m ²	5.70	2.35	1.64		0.13	0.33	0.31		0.43	0.52

7.2 效益分析

7.2.1 水土流失防治效果预测

水土保持效益分析应本着可持续发展的原则，着重分析方案实施后在控制人为水土流失所产生的保土保水、改善生态环境方面的效益和作用。本方案着重分析工程建设区在实施水土保持治理措施后所产生的效益，效益分析中以减轻和控制水土流失为主，其次考虑其他方面的效益。至设计水平年水土保持各项措施实施后扰动土地整治率与水土流失总治理度详见表。

（1）水土流失治理度

水土流失治理度=（水土流失防治范围内水土流失治理达标面积/水土流失总面积）×100%

（2）土壤流失控制比

控制比=项目区水土流失防治范围内容许土壤流失量/治理后侵蚀强度
项目区容许土壤流失量500t/(km²·a)

（3）渣土防护率

渣土防护率=（水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量）×100%

（4）表土保护率

表土保护率=（水土流失防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量）

×100%

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率=(水土流失防治责任范围内林草植被面积/可恢复林草植被面积)×100%

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率=(水土流失防治责任范围内林草植被面积/项目建设区总面积)×100%

表7.2-1 设计水平年方案目标值计算表

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果
1	水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	水土流失治理达标面积3.0hm ²	水土流失总面积3.07hm ²	97.7%
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量	容许土壤流失量500t/(km ² ·a)	治理后每平方公里年平均土壤流失量500t/(km ² ·a)	1.0
3	渣土防护率	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量	采取措施实际挡护永久弃渣、临时堆土数量0.57万m ³	永久弃渣和临时堆土总量0.58万m ³	98.3%
4	表土保护率	保护的表土数量/可剥离表土总量	保护的表土数量0.29万m ³	可剥离表土总量0.29万m ³	99%
5	林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	林草类植被面积0.88hm ²	可恢复林草植被面积0.90hm ²	97.8%
6	林草覆盖率	林草类植被面积/总面积	林草类植被面积0.88hm ²	总面积3.07hm ²	28.6%

表7.2-4 项目区水土保持目标实现情况统计表

序号	名称	执行标准	目标值	达到值
1	水土流失治理度(%)	西南紫色土区建设类项目一级标准	97	97.7
2	土壤流失控制比	西南紫色土区建设类项目一级标准	1.0	1.0
3	渣土防护率(%)	西南紫色土区建设类项目一级标准	94	98.3
4	表土保护率(%)	西南紫色土区建设类项目一级标准	92	99
5	林草植被恢复率(%)	西南紫色土区建设类项目一级标准	97	97.8%
6	林草覆盖率(%)	西南紫色土区建设类项目一级标准	25	28.6%

综合以上分析,按本方案的措施设计进行有效治理后,水土流失治理度达到97.7%(目标值97%),土壤流失控制比达到1.0(目标值1.0),渣土防护率达到98.3%(目标值94%),表土保护率达到99%(目标值92%),林草植被恢复率达到97.8%(目标值97%),林草覆盖率达到28.6%(目标值25%)。各项均达到本

方案确定的防治目标。总的来说，本项目水土保持措施带来的生态效益、社会效益是显著的，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用。因此，所实施的水土保持工程措施和施工临时防护工程是可行和必要的。

7.2.2 水土保持效益评价

(1) 保土效益

各防治分区经过主体工程已具有水保功能措施及新增水保措施的防护后，流失的土壤得到有效地控制。根据本方案的措施设计进行有效治理后，土壤流失控制比达到1.0，整个项目区土壤侵蚀模数可下降到 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。水土保持方案实施后，可治理水土流失面积 3.0hm^2 ，减少土壤流失量 71.45t 。项目区水土流失将得到很好地治理，达到了方案目标的要求。

(2) 社会效益

水土保持方案各项措施的实施将保证项目区环境优美、办公舒适。同时工程建设为当地提供一定数量的就业机会。另一方面城市地区人多地少耕地资源匮乏，而且目前正处于工业化、城镇化加速发展的阶段，用地供需矛盾日益突出。本项目的建设对于推进节约集约用地具有十分重要的意义和作用。本项目的建设进一步优化了城市功能布局，改善了城市环境面貌，提高城市现代化水平。

(3) 经济效益

通过实施水土保持方案，有效地预防和治理可能造成水土流失，控制、减少、避免项目建设可能给项目区造成的水土流失危害，从而保障了项目发挥最佳的投资效益，这是最大的经济效益。

通过效益分析可知，本项目水土保持措施带来的综合效益较明显，基础效益能够满足方案设定的目标值，生态效益和社会效益相协调，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，因此在项目实施的过程中，贯彻落实水保方案提出的植物措施和临时防护措施是必要和行之有效的。

8 水土保持管理

为保证本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,保质保量地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,必要时采用行政、经济、司法等多种手段措施保证水土保持方案的完全落实。

8.1组织管理

8.1.1 组织机构

(1) 管理机构

根据《中华人民共和国水土保持法》,本水土保持方案报请水行政主管部门批准后,由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案设计的措施顺利实施,建设单位应成立相关管理部门,负责管理工程水土保持管理和协调工作。配备专职人员负责水土保持方案的方案实施工作以及后续设计、水土保持监测、监理、施工建设期间的水土保持管理、验收工作。同时,将相关环境保护和水土保持工作纳入主体工程建设计划中,建立以目标管理为核心的一系列规章制度。

(2) 工作职责

①认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、因地制宜、安全可靠、技术可行、经济合理”的水土保持方针,确保工程安全,充分发挥水土保持效益。

②建立水土保持目标责任制,把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一,按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况,并制定水土保持方案详细实施计划。

③工程施工期间,负责与设计、施工单位保持联系,协调好水土保持方案与主体工程的关系,确保水土保持工程的正常施工,并按时完工,最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

④深入工程现场进行检查和观测,掌握工程施工期和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况,为有关部门决策提供基础资料。

⑤建立、健全各项档案,积累、分析整编资料,为水土保持工程验收提供相

关资料。

8.1.2 水土保持管理措施

在日常管理工作中，建设单位主要采取以下管理措施：

（1）水土保持措施是生态建设的重要内容，建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，并接受社会监督。

（2）加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。

（3）制定详细的水土保持措施实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同步实施，同时完成，同时验收。

（4）建设单位要加强对开发建设活动的监督管理，成立专业的技术监督队伍，预防人为活动造成新的水土流失，并及时对开发建设活动造成的水土流失进行治理，确保工程质量。

（5）水土保持方案经批准后，建设单位应主动与各级水行政主管部门联系，接受地方水行政主管部门的监督检查。各级水行政主管部门负责监督水土保持措施的执行。

（6）当地水行政主管部门确定专人负责该方案实施情况的监督和检查，采取定期与不定期相结合的办法，检查方案的实施进度和有关工程施工质量。

8.2 后续设计

（1）根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管》的意见（水保〔2019〕160号）相关要求，水土保持方案经水行政主管部门批复后，建设单位应委托设计单位按设计程序进行水土保持工程的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。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。

（2）按照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令53号发布）的要求，若后续发生以下情况，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，并报原审批部门审批：

①水土流失防治责任范围增加30%以上的，

②开挖填筑土石方总量增加30%以上的；

③表土剥离量减少30%以上的；

④植物措施总面积减少30%以上的；

⑤水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的。

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

（1）监理目的

水土保持监理是落实水土保持方案的重要措施，通过水土保持监理可为有效防治水土流失提供质量保障，确保达到水土保持方案提出的防治目标和水土保持资金的使用效益，同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。

（2）监理内容

①根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求，对施工单位的水土保持工作采取检查和指令文件等监理方式进行现场监督检查，监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施，通过质量控制、进度控制和投资控制，保证水土保持设施的如期建设和功能的正常发挥，结合现场巡查，提出要求限期完成的有关水土保持工作。

②在施工的各个阶段随时进行质量监督，提交监理日志、监理月报，及时向建设单位汇报施工中出现的問題。

③对施工单位的水土保持季报、年报进行审查，提出审查、修改意见。

④依据有关法律、法规及工程承包合同，协助处理各种水土保持纠纷。

⑤编制水土保持监理工作报告，作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告，工作报告主要对水土保持监理工作进行总结，提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法，以及水土保持监理工作计

划安排和工作重点，定期归档监理成果。

（3）水土保持监理要求

依据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）：凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在20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。

本项目占地3.07hm²，土石方挖填总量为1.16万m³，因此本项目水土保持监理纳入主体监理即可，无需单独开展水土保持监理工作。

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，并满足施工进度要求。

（3）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。

（4）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。

（5）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。

（6）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

根据水土保持法及其实施条例的有关规定,水保工程验收合格后主体工程方可投入运行。按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知(水保〔2017〕365号)》《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)、《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)》《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知(办水保〔2020〕157号)》及《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令53号),生产建设单位应按照有关要求自主开展水土保持设施验收。因此在水土保持工程施工结束后,项目投产使用前,要及时准备相关技术资料,组织第三方机构开展水土保持设施验收工作,水土保持设施验收工作完成后,生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定等,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,水土保持设施验收合格后,生产建设项目方可通过竣工验收和使用。

除按照国家规定需要保密的情形外,生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后,通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书和其他验收材料。对于公众反映的主要问题和意见,生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前,向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。

水土保持设施未建成、未经验收或者验收不合格的,主体工程不得正式投入生产或者使用。切实做到“三同时”,以有效防治工程建设造成的水土流失。

水土保持设施验收的内容、程序等按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》《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》和《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令53号)及相关文件精神执行。

水土保持设施验收合格并交付使用后,建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护,确保水土保持设施安全、有效运行。

工程单价表

工程名称	防雨布遮盖			单价编号	(一)/1/1
定额编号	03003			定额单位	100m ²
施工方法	铺土防雨布				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				411.41
(一)	基本直接费				398.27
1	人工费				234.56
	人工	工时	16	14.66	234.56
2	材料费				163.71
	防雨布	m ²	107	1.5	160.5
	其他材料费	%	2	160.5	3.21
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3.3	398.27	13.14
二	间接费	%	8	411.41	32.91
三	利润	%	7	444.32	31.1
四	税金	%	9	475.42	42.79
五	扩大	%	10	518.21	51.82
	合计				570.03

承诺制管理项目水土保持方案专家意见表

姓 名	肖玉保	工作单位	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司
职 称	高级工程师	手机号码	13808041402
专家库 在库编号	CSZ-ST050	项目名称	南充西充古楼 35kV 输变电工程 水土保持方案报告表
总体结论	本项目建设符合现行国家产业政策和供地政策,不存在重大水土保持制约性因素,《报告表》总体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,同意按照《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》(办水保〔2020〕160号)的要求申请审批。		
南充西充古楼 35kV 输变电工程(简称“本项目”)位于南充市南部县建兴镇、西充县古楼镇。项目建设场地周边基础设施完善,交通条件方便。建兴-古楼 35kV 输电线路起于建兴变电站(东经 105°50'42.9833", 北纬 31°14'30.2470"),架空出线后沿东北向走线,于艾家沟附近右转跨越 G212 国道,跨越国道后沿东南向走线,经青龙咀、大房湾、缪家沟、黄家沟、走马岭、吉家沟、赵家湾、周家湾、狮子坪、王儿山、七房湾、新房湾、麻雀湾后依次跨越李家河、G75 兰海高速、S2 成巴高速,跨越高速后继续沿东南向走线,经衣架山后至新建 35kV 古楼变电站站外终端塔,由电缆敷设进站至古楼变电站(东经 105°57'49.6605", 北纬 31°09'19.2527")。本项目为线型工程,属于输变电工程,新建古楼 35kV 变电站 1 座;新建建兴-鼓楼 35kV 输电线路 17.44km,其中单回架空长约 17.3km,单回电缆长约 0.14km(站外新建直埋 0.09km、站内电缆沟敷设 0.05km);布置施工便道 6.85km,其中车行道路 2.85km(宽度 3.0m),人抬道路 4.00km(宽度 1.0~1.5m);布置牵张场 3 处,每处 400m²。本项目属于新建、建设类项目,建设单位为国网四川省电力公司西充县供电分公司。2025 年 7 月 28 日,国网四川省电力公司南充供电公司以“南电发展〔2025〕20 号”文批复本项目可行性研究报告,项目建设符合现行国家产业政策和供地政策。 本项目占地总面积 3.07hm²,其中永久占地 0.48hm²,临时占地 2.59hm²;根据项目组成和施工组织,变电站工程占地 0.22hm²,塔基工程占地			

1.36hm²，直埋电缆工程占地 0.03hm²，牵张场占地 0.12hm²，施工便道占地 1.34hm²；项目建设场地占地类型为耕地、林地、公用设施用地、其他土地。本项目建设不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。本项目土石方开挖总量为 0.58 万 m³（含表土剥离 0.29 万 m³，自然方，下同），土石方回填总量为 0.58 万 m³（含表土回覆 0.29 万 m³），无借方，土石方工程挖填总量平衡，无余方。本项目不设置取土（料）场和弃土（渣）场。本项目估算总投资 3571 万元，其中土建投资 532 万元，资金来源为企业自筹。本项目计划于 2026 年 6 月开工，2027 年 5 月完工，建设总工期 12 个月。

项目区位于《全国水土保持区划（试行）》（办水保〔2012〕512 号）中的西南紫色土区，属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/（km²·a）。项目建设区原地貌土壤侵蚀模数为 920t/（km²·a），土壤侵蚀强度为轻度侵蚀。本项目建设除涉及嘉陵江下游省级水土流失重点治理区外，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等其他各类水土保持敏感区。

2025 年 9 月首辅工程设计有限公司编制完成《南充西充古楼 35kV 输电工程水土保持方案报告表》（简称《报告表》），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）的规定，《报告表》实行承诺制管理。按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）及有关文件的规定和要求，专家审核意见如下：

一、主体工程水土保持分析与评价

（一）同意主体工程选址（线）、建设方案与布局水土保持分析与评价结论，本项目建设不存在重大水土保持制约性因素。本项目涉及嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，同意《报告表》提出的执行西南紫色土区水土流失防治一级标准，同时提高土壤流失控制比和林草覆盖率指标值。

(二) 基本同意对工程占地、土石方平衡、施工工艺与方法的水土保持分析与评价。项目施工过程中应对工程占地进行严格控制,最大限度地减少工程扰动地表范围;项目土石方平衡分析合理,无借方,土石方工程挖填总量平衡,无余方,不设置取土(料)场和弃土(渣)场,土石方平衡与调运符合水土保持要求;施工工艺与方法符合水土保持要求。

(三) 基本同意主体工程设计中具有水土保持功能措施的分析评价结论。将主体工程设计中以水土保持功能为主的表土剥离及回覆、排水沟、雨水管、土地整治、撒播植草、装土编织袋拦挡、防雨布苫盖等措施界定为水土保持措施合理。

二、水土流失防治责任范围

同意本项目水土流失防治责任范围界定为 3.07hm^2 ,其中永久占地 0.48hm^2 ,临时占地 2.59hm^2 ,占地类型为耕地、林地、公用设施用地、其他土地。

三、水土流失分析与预测

基本同意水土流失预测的内容、方法和结果。施工期为本项目水土流失防治的重点时段,塔基工程和施工便道为本项目水土流失防治的重点区域。

四、水土流失防治目标

本项目涉及嘉陵江下游省级水土流失重点治理区,同意本项目执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。同意设计水平年水土流失防治目标值:水土流失治理度 97%,土壤流失控制比 1.00,渣土防护率 92%,表土保护率 92%,林草植被恢复率 97%,林草覆盖率 25%。

五、防治分区及防治措施体系和措施总体布局

(一) 同意将水土流失防治区划分为变电站工程区、输电线路工程区共 2 个一级水土流失防治分区。

(二) 基本同意水土保持措施总体布局。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的综合防治措施体系合理。

六、分区防治措施布设

(一) 基本同意分区防治措施布设。

(二) 基本同意分区水土保持措施的工程等级与设计标准。

七、施工组织

基本同意水土保持施工组织和进度安排。水保措施施工进度安排与主体工程施工进度相协调，符合水土保持要求。施工活动要严格控制在用地范围内，禁止随意占压、扰动、破坏地表和植被；临时堆土（渣）要及时清运回填，严禁乱挖乱弃；施工结束后及时进行场地清理，硬化地表或恢复植被；加强施工组织管理与临时防护措施，严格控制施工过程中造成的水土流失；加强各类植物措施的抚育管理。

八、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。本项目水土保持估算总投资为 48.44 万元，其中主体工程已有水保投资 34.59 万元，水保方案新增水保投资 13.85 万元。水土保持总投资中，包括工程措施费 19.74 万元，植物措施费 0.89 万元，施工临时工程费 14.94 万元，独立费用 8.41 万元（其中建设管理费 4.15 万元，科研勘测设计费 4.26 万元），基本预备费 0.47 万元，水土保持补偿费 3.991 万元。

九、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，各项水土流失防治指标均能达到方案防治目标，项目建设区水土流失能够得到有效治理和控制，生态环境得到保护和恢复。

十、附表、附图及附件齐全，基本满足相关要求。

专家签字：

2025 年 9 月 9 日