

项目类别：输变电工程

项目编号：2312-320000-04-01-916836

江苏扬州广洋 35 千伏变电站扩建工程

水土保持方案报告表

建设单位：国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司

编制单位：江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

2024 年 5 月

江苏扬州广洋 35 千伏变电站扩建工程

水土保持方案报告表

建设单位：国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司

编制单位：江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

2024 年 5 月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(正本)

单位名称：江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

法定代表人：周剑

单位等级：★★(3星)

证书编号：水保方案(苏)字第20220020号

有效期：自2022年12月01日至2025年11月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022年12月



编制单位：江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

地址：江苏省南京市鼓楼区山西路120号江苏成套大厦14楼

邮编：210000

联系人：

电话：

电子邮箱

江苏扬州广洋 35 千伏变电站扩建工程

水土保持方案报告表

责任页

(江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司)

批 准：周 剑（总经理）

核 定：朱 银（工程师）

审 查：黄佩玉（工程师）

校 核：梅 璇（工程师）

项目负责人：陈 昊（工程师）

编 写：陈 昊（工程师）（参编章节：报告表补充说明）

张训阳（工程师）（参编章节：附件、附图）

目 录

江苏扬州广洋 35 千伏变电站扩建工程水土保持方案报告表	1
方案报告表补充说明	3
1 项目简况	3
1.1 项目概况	3
1.1.1 项目基本情况	3
1.1.2 项目组成情况	4
1.1.3 工程布置情况	5
1.1.4 工程占地	15
1.1.5 土石方平衡	20
1.1.6 施工进度	26
1.2 项目区概况	27
1.2.1 地形、地貌	27
1.2.2 地质	27
1.2.3 气象	27
1.2.4 水文	27
1.2.5 土壤	28
1.2.6 植被	28
1.3 主体工程选址评价	28
1.4 水土流失防治目标及防治责任范围	29
1.4.1 设计水平年	29
1.4.2 防治目标	29
1.4.3 防治责任范围及分区	30
2 水土流失预测与水土保持措施布设	31
2.1 水土流失量预测	31
2.1.1 预测单元	31
2.1.2 预测时段	31
2.1.3 水土流失量计算	31

2.1.4 预测结果	35
2.1.5 水土流失危害分析	38
2.2 水土保持措施布设	38
2.2.1 水土保持措施总体布局	38
2.2.2 分区水土保持措施	39
2.2.3 水土保持措施工程量	43
2.2.4 水土保持措施实施进度	45
3 水土保持投资估算及效益分析	48
3.1 投资估算成果	48
3.2 效益分析	50
3.2.1 水土流失治理度	51
3.2.2 土壤流失控制比	51
3.2.3 渣土防护率	51
3.2.4 表土保护率	51
3.2.5 林草植被恢复率	51
3.2.6 林草覆盖率	51
3.2.7 六项指标达标情况	52
3.3 水土保持管理	52
3.3.1 组织管理	52
3.3.2 后续设计	53
3.3.3 水土保持监测和监理	54
3.3.4 水土保持施工	54
3.3.5 水土保持设施验收	54

附件:

附件 1、核准文件

附件 2、可行性研究报告评审的意见

附件 3、广洋变土地证

附件 4、工程占地说明文件

附件 5、土石方承诺函

附件 6、洪评承诺函

附件 7、委托函

附件 8、电网建设项目水土保持方案内审意见书及修改记录表

附图：

附图 1、项目地理位置图

附图 2、项目区水系图

附图 3-1、线路路径图（一）

附图 3-2、线路路径图（二）

附图 4、土建总平面图

附图 5-1、分区防治措施总体布局图（一）

附图 5-2、分区防治措施总体布局图（二）

附图 5-3、分区防治措施总体布局图（三）

附图 6、临时排水沟、沉沙池典型设计图

附图 7、塔基区施工典型布置图

附图 8、电缆施工区临时措施典型设计图

江苏扬州广洋 35 千伏变电站扩建工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	项目位于江苏省扬州市宝应县鲁垛镇，变电站中心点坐标：119°37'6.64"E，33°13'8.72"N；鲁垛~广洋、鲁垛~小尹改接平安变 35 千伏线路工程起点坐标：119°27'58.59"E、33°11'21.17"N，终点坐标：119°32'9.24"E、33°12'25.7"N。		
	建设内容	<p>本工程建设内容包含 1 个变电站扩建工程，1 个间隔扩建工程（不涉及土建）；线路工程全长约 9.41km，其中新建架空线路约 8.52km，改造架空线路 0.45km，新建塔基 29 基，新建电缆路径长度约 0.44km；拆除线路 7.4km，拆除角钢塔 31 基。</p> <p>（1）变电部分</p> <p>①扬州广洋 35 千伏变电站原址扩建工程：本次扩建是将原变电站拆除重建。</p> <p>②平安 220 千伏变电站 35 千伏间隔扩建工程：本期在预留间隔扩建出线开关柜，不涉及土建。</p> <p>（2）线路部分</p> <p>①鲁垛~广洋、鲁垛~小尹改接平安变 35 千伏线路工程：线路长度约 9.27km。其中，新建架空线路长度约 8.52km；改造架空线路长度 0.33km；新建电缆线路长度约 0.42km。</p> <p>②平安-广洋线路及 35kV 天广线线路改造：线路长度 0.14km。其中，改造架空线路长度约 0.12km，新建电缆线路长度约 0.02km。</p> <p>③本工程包含共拆除 31 基杆塔。</p>		
	建设性质	新建、扩建输变电工程	总投资（万元）	4046
	土建投资（万元）	1637	占地面积（m ² ）	永久：2762 临时：34510
	动工时间	2025 年 3 月	完工时间	2025 年 11 月
	土石方（m ³ ）	挖方	填方	借方
		11857	11507	0
	取土（石、砂）场	/		
	弃土（石、渣）场	/		
	项目区概况	涉及重点防治区情况	不涉及	地貌类型	平原
原地貌土壤侵蚀模数[t/（km ² ·a）]		180	容许土壤流失量[t/（km ² ·a）]	500
项目选址（线）水土保持评价	项目选线不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测点，不涉及重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区。本工程水土流失防治标准采用南方红壤区二级标准，在项目建设中将优化建设方案，严格控制扰动范围，减少工程占地、加强工程管理、提高防护工程质量，同时在主体施工上优化施工工艺，塔基基础采用钻孔灌注桩基础，设置泥浆沉淀池，从水土保持的角度分析，本工程不存在重大水土保持制约因素。			
预测水土流失总量		105.71t		
防治责任范围（m ² ）		37272		
防治标准等级及目标	防治标准等级	南方红壤区二级标准		
	水土流失治理度（%）	95	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率（%）	95	表土保护率（%）	87

	林草植被恢复率 (%)		95	林草覆盖率 (%)		15
水土保持措施	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施		
	变电站区	雨水管网 100m	/	洗车平台及配套沉沙池 1 套; 临时苫盖 1200m ² ; 临时排水沟 150m		
	临时堆土区	/	/	沉沙池 1 座; 临时苫盖 1000m ² ; 临时排水沟 150m		
	塔基及塔基施工区	表土剥离 427m ³ ; 土地整治 10307m ²	/	临时苫盖 7000m ² ; 泥浆沉淀池 29 座; 临时排水沟 2320m; 临时沉沙池 29 座		
	电缆施工区	表土剥离 849m ³ ; 土地整治 7735m ²	/	临时苫盖 7000m ² ; 泥浆沉淀池 2 座; 临时排水沟 415m; 临时沉沙池 2 座		
	牵张场及跨越场区	土地整治 4500m ²	撒播草籽 400m ²	铺设钢板 2400m ²		
	施工便道区	土地整治 12000m ²	撒播草籽 300m ²	铺设钢板 8000m ²		
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	15.74	植物措施	0.21		
	临时措施	118.76	水土保持补偿费	3.73 (37272 元)		
	独立费用	建设管理费		2.70		
		水土保持监理费		3.98		
		设计费		4.20		
总投资	163.40					
编制单位	江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司		建设单位	国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司		
法定代表人	周剑		法定代表人	秦健		
地址	江苏省南京市鼓楼区山西路 120 号成套大厦 14 楼		地址	江苏省扬州市维扬路 179 号		
邮编	210000		邮编	223800		
联系人及电话			联系人及电话			
电子信箱			电子信箱			
传真	/		传真	/		

方案报告表补充说明

1 项目简况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

建设地点：项目位于江苏省扬州市宝应县鲁垛镇，35kV 广洋变电站中心点坐标：119°37'6.64"E，33°13'8.72"N；鲁垛~广洋、鲁垛~小尹改接平安变 35 千伏线路工程起点坐标：119°27'58.59"E、33°11'21.17"N，终点坐标：119°32'9.24"E、33°12'25.7"N。

建设必要性：广洋变建于 1996 年，主变容量现为 2×10MVA，广洋变为小型化变电站，35 千伏母线单母线不分段，供电方式受限，主变 2022 年最大负载率 79.4%，10 千伏开关室仅有 6 个出线间隔（其中 1 条为光伏专线），广洋近期待接入 10000kVA 锂电池生产厂家，间隔资源紧缺。为提高变电站供电能力，改善电网接线方式，拟实施该项目。该站主要电气设备，破损情况较严重。35kV 配电装置户外 AIS 布置型式较为陈旧，运行维护工作量较大。为提高设备安全性和供电可靠性，对广洋变进行整体改造是必要的。

前期工作：2023 年 9 月 18 日，项目取得由国网扬州供电公司出具的《国网扬州供电公司经济技术研究所关于扬州地区茶园等 110 千伏输变电工程可行性研究报告评审的意见（电经研〔2023〕33 号）》；2024 年 2 月 21 日，项目取得由江苏省发展改革委出具的《省发展改革委关于无锡川埠 220 千伏输变电工程等电网项目核准的批复（苏发改能源发〔2024〕194 号）》。本工程架空线路跨越本工程架线施工跨越向阳河和营沙河，需进行防洪影响评价，经与建设单位核实，建设单位国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司已开展本工程防洪影响评价招标工作，建设单位防洪影响评价工作承诺函见附件 6。

工程规模：本工程建设内容包含 1 个变电站扩建工程，1 个间隔扩建工程（不涉及土建）；线路工程全长约 9.41km，其中新建架空线路约 8.52km，改造架空线路 0.45km，新建塔基 29 基，新建电缆路径长度约 0.44km；拆除线路 7.4km，拆除角钢塔 31 基。

（1）变电部分

①扬州广洋 35 千伏变电站原址扩建工程：本期将原 10kV 开关室、主控室

和电容器室和 35kV 千伏配电装置区域设备拆除，设备基础和电缆沟全部拆除，新建 35kV、10kV 配电装置楼、主变基础等和新上 35kV 和 10kV 配电装置，户外新上电容器和接地变成套装置新建户外电缆沟。

②平安 220 千伏变电站 35 千伏间隔扩建工程：本期在预留间隔扩建出线开关柜，不涉及土建。

(2) 线路部分

①鲁垛~广洋、鲁垛~小尹改接平安变 35 千伏线路工程；线路长度约 9.27km。其中，新建架空线路长度约 8.52km；改造 35kV 鲁广线架空线路长度约 0.09km；改造 35kV 鲁尹线架空线路长度约 0.24km；新建电缆线路长度约 0.42km。

②平安-广洋线路及 35kV 天广线线路改造线路长度约 0.14km。其中，改造架空线路长度约 0.12km，新建电缆线路长度约 0.02km。

③拆除 35kV 鲁广 372 线鲁垛变构架-T1 塔段线路，拆除 35kV 鲁尹 393 线鲁垛变构架-35kV 鲁尹线 9#塔段线路，拆除 35kV 鲁广 372/天广 331 线 T38 塔-广洋变构架段线路，共拆除 31 基杆塔。

工程占地：工程总占地 37272m²，其中永久占地 2762m²，临时占地 34510m²。

工程挖填方：挖填方总量 23364m³，挖方 11857m³（其中表土剥离 1276m³），填方 11507m³（其中表土回覆 1276m³），无借方，余（弃）方 350m³。

施工工期：工程计划于 2025 年 3 月开工，2025 年 11 月完工并投入试运行，总工期 9 个月；

工程投资：工程总投资 4046 万元，其中土建投资约 1637 万元。

1.1.2 项目组成情况

本工程由国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司统一建设。经济技术指标见表 1.1-1。

表 1.1-1 项目主要经济技术指标表

一、项目基本情况			
项目名称	江苏扬州广洋 35 千伏变电站扩建工程	工程性质	新建、扩建输变电工程
建设单位	国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司	建设期	2025.03~2025.11
建设地点	扬州市宝应县鲁垛镇	总投资	4046 万元
电压等级	35kV	土建投资	1637 万元
建设规模	<p>本工程建设内容包含 1 个变电站扩建工程, 1 个间隔扩建工程(不涉及土建); 线路工程全长约 9.41km, 其中新建架空线路约 8.52km, 改造架空线路 0.45km, 新建塔基 29 基, 新建电缆路径长度约 0.44km; 拆除线路 7.4km, 拆除角钢塔 31 基。</p> <p>(1) 变电部分</p> <p>①扬州广洋 35 千伏变电站原址扩建工程: 本次扩建是将原变电站拆除重建。</p> <p>②平安 220 千伏变电站 35 千伏间隔扩建工程: 本期在预留间隔扩建出线开关柜, 不涉及土建。</p> <p>(2) 线路部分</p> <p>①鲁垛~广洋、鲁垛~小尹改接平安变 35 千伏线路工程: 线路长度约 9.27km。其中, 新建架空线路长度约 8.52km; 改造架空线路长度 0.33km; 新建电缆线路长度约 0.42km。</p> <p>②平安-广洋线路及 35kV 天广线线路改造: 线路长度 0.14km。其中, 改造架空线路长度约 0.12km, 新建电缆线路长度约 0.02km。</p> <p>③本工程包含共拆除 31 基杆塔。</p>		
二、项目经济技术指标			
扬州广洋 35 千伏变电站扩建工程			
1	电压等级	35kV	
2	高压侧出线规模(现状/本期/远景)	2/2/2	
3	中压侧出线规模(现状/本期/远景)	-	
4	低压侧出线规模(现状/本期/远景)	12/12/12	
5	高压侧电气主接线(现状/本期/远景)	单母线/单母线分段/单母线分段	
6	架设方式(架空/电缆)	电缆	
(一)	架空线路		
1	路径长度	新建 8.52km, 改造架空线路 0.45km	
2	曲折系数	1.25	
3	杆塔数量(基)	共 29 基, 均为角钢塔, 塔基基础均采用钻孔灌注桩	
4	牵张场及跨越场	牵张场 2 处, 共计占地面积 2400m ² ; 跨越场 21 处, 共计占地面积 2100m ²	
5	拆除塔基	31 基	
6	架设方式	双回路架设	
(二)	电缆线路		
1	路径长度	0.44km	
2	电缆敷设方式	电缆沟、电缆井、排管、桥架	
3	架设及传输方式	双回电缆	
4	电缆型号	ZC-YJV22-26/35kV-3×400mm ²	

1.1.3 工程布置情况

(1) 平面布置

本工程建设内容包含 1 个变电站扩建工程, 1 个间隔扩建工程(不涉及土建); 线路工程全长约 9.41km, 其中新建架空线路约 8.52km, 改造架空线路 0.45km, 新建塔基 29 基, 新建电缆路径长度约 0.44km; 拆除线路 7.4km, 拆除角钢塔 31 基。

变电部分:

原站址位于宝应县广洋湖镇镇西, X303 县道北侧, 原 35 千伏广洋变电站内, 原变电站占地面积 $39.7\text{m} \times 33.7\text{m}$, 为室外变电站, 本次扩建是将原变电站拆除重建。拆除现有站区西侧 35kV 屋外配电装置拆除, 原址新建 35kV 配电装置室, 拆除现有#1、#2 主变及基础、拆除站区北侧配电房以及地坪。本工程为原址重建, 无需征地。进站道路从南侧 X303 县道引接, 前期已建设完成

本期新建变电站围墙长 39.0m, 宽 33.0m。变电站为半户内布置, 进所道路由变电所南面开入。变电所站内设一栋配电装置楼, 配电装置楼南北布置长 35.0m, 东西宽 11.0m (轴线距离), 建筑为单层建筑, 高度为 7.0m。主设备运输通道为 4m。

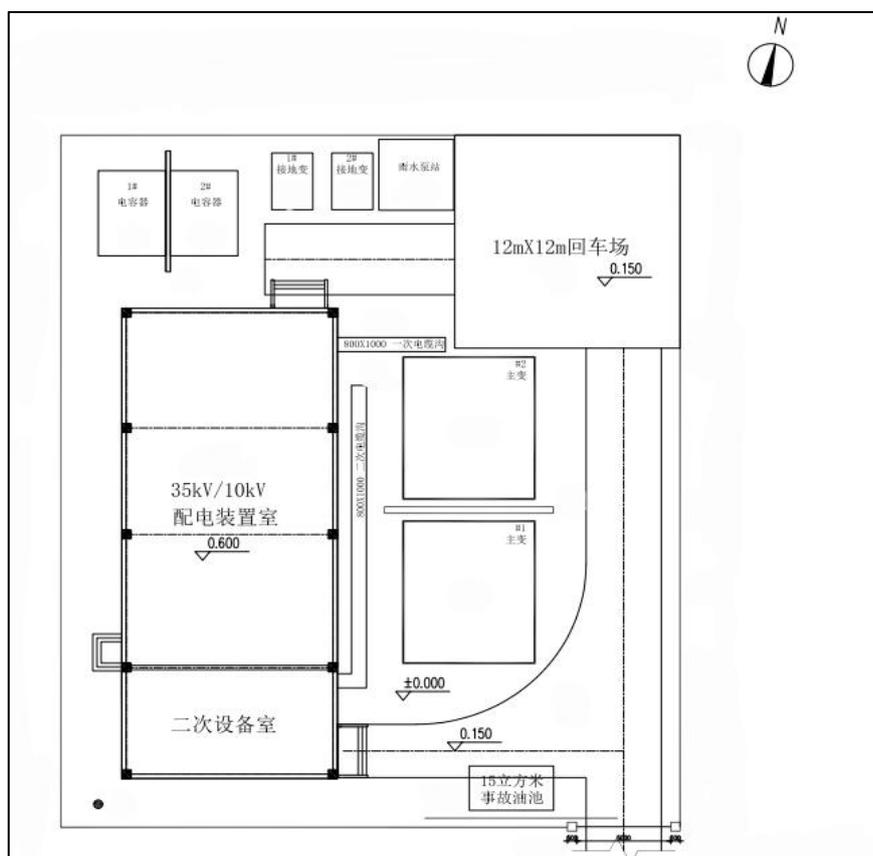
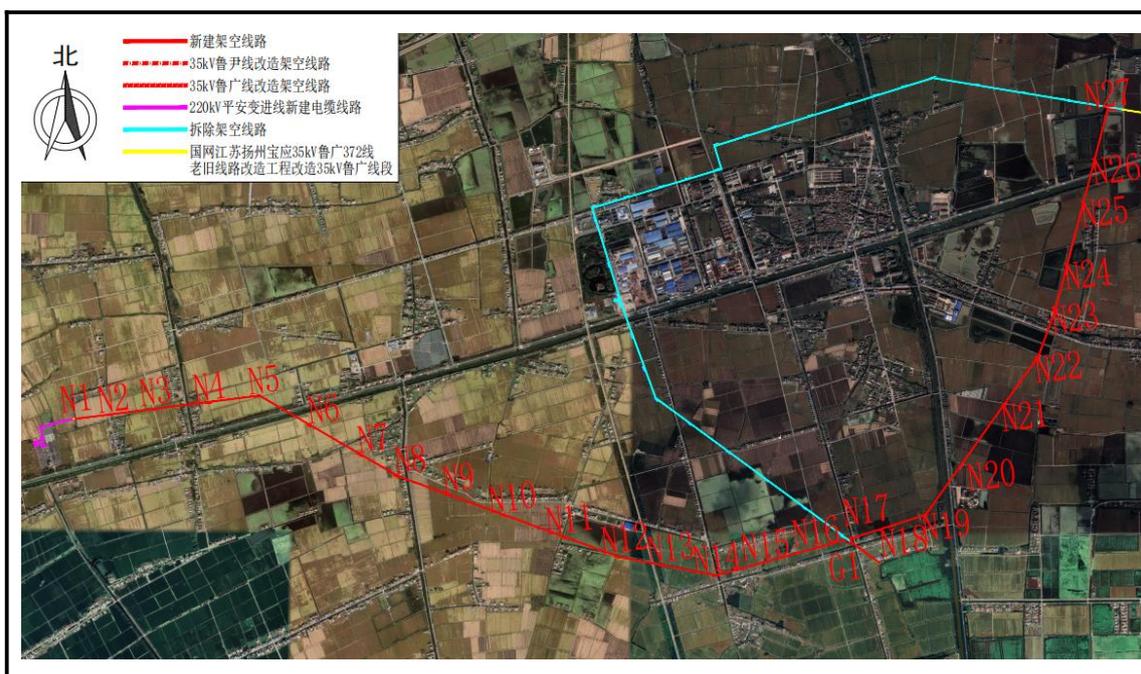


图 1.1-1 广洋变电站扩建平面布置图

线路部分: 本工程自 220kV 平安变西侧 35kV 进所通道处新出两回电缆线路,

绕过 220kV 平安变后向东依次穿越 220kV 沿平/平牵线、220kV 黄平线，改为架空线路向东跨过 35kV 平郭/平尹线后折向东南方向沿 220kV 高平线东侧走线，向东跨过 S264 省道后，一回出线在 35kV 鲁尹线 09#塔附近改接至 35kV 鲁尹线形成平安-小尹线路，另一回出线继续向东北方向前进，跨过营沙河、两条 35kV 风机集电线路、向阳河至 35kV 鲁广线 18#塔附近改接至 35kV 鲁广线形成平安-广洋线路。另外，在 35kV 广洋变西侧将改建后平安-广洋一回线路及现有 35kV 天广线一回线路改为电缆进线。

项目线路路径示意图如图 1.1-2 所示，新建线路全线塔基坐标见表 1.1-2。



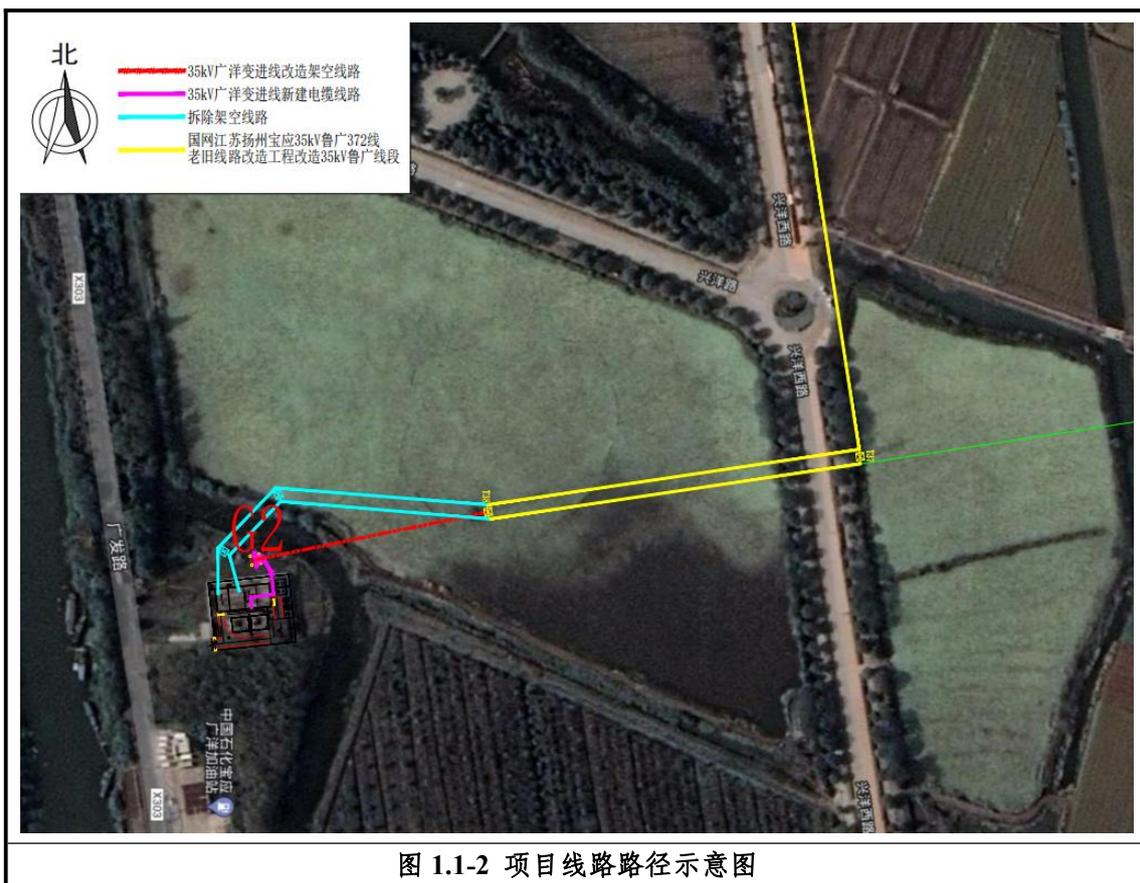


图 1.1-2 项目线路路径示意图

表 1.1-2 新建线路全线塔基坐标表

序号	编号	经度	纬度	备注
1	N1	119°27'58.59"E	33°11'21.17"N	电缆终端塔
2	N2	119°28'7.55"E	33°11'22.09"N	架空线路
3	N3	119°28'18.35"E	33°11'23.08"N	架空线路
4	N4	119°28'31.44"E	33°11'24.39"N	架空线路
5	N5	119°28'43.51"E	33°11'25.59"N	架空线路
6	N6	119°28'56.25"E	33°11'19.43"N	架空线路
7	N7	119°29'8.34"E	33°11'13.62"N	架空线路
8	N8	119°29'16.94"E	33°11'9.46"N	架空线路
9	N9	119°29'29.26"E	33°11'5.76"N	架空线路
10	N10	119°29'43.07"E	33°11'1.62"N	架空线路
11	N11	119°29'57.61"E	33°10'57.26"N	架空线路
12	N12	119°30'10.97"E	33°10'53.2"N	架空线路
13	N13	119°30'21.57"E	33°10'51.5"N	架空线路
14	N14	119°30'34.28"E	33°10'49.46"N	架空线路
15	N15	119°30'46.16"E	33°10'52.24"N	架空线路
16	N16	119°30'59.68"E	33°10'55.44"N	架空线路
17	N17	119°31'7.19"E	33°10'57.22"N	架空线路
18	N18	119°31'17.41"E	33°10'59.65"N	架空线路
19	N19	119°31'25.36"E	33°11'1.51"N	架空线路
20	N20	119°31'34.61"E	33°11'12.13"N	架空线路

序号	编号	经度	纬度	备注
21	N21	119°31'48.01"E	33°11'24.51"N	架空线路
22	N22	119°31'53.67"E	33°11'34.07"N	架空线路
23	N23	119°31'56.88"E	33°11'43.84"N	架空线路
24	N24	119°31'59.35"E	33°11'52.3"N	架空线路
25	N25	119°32'3.35"E	33°12'5.78"N	架空线路
26	N26	119°32'5.85"E	33°12'14.28"N	架空线路
27	N27	119°32'9.24"E	33°12'25.7"N	架空线路
28	G1	119°31'7.46"E	33°10'56.16"N	架空线路
29	G2	119°37'5.71"E	33°13'8.79"N	电缆终端塔

(2) 竖向设计

变电部分：站址区域场地标高约为 3.20m 左右（1985 国家高程，下同），根据设计洪水分析报告本工程 50 年一遇洪（涝）水位为 3.70m，故站区场地设计标高取 3.75m。

线路部分：沿线地貌单元为里下河地区冲、淤积平原地貌，地势低平，地面高程一般为 1.50m~2.60m（1985 国家高程基准，以下同）。沿线水系较发育，交通不便。

① 电缆线路

本工程电缆采用电缆沟、电缆井、排管和桥架混合敷设。电缆排管间距 1.5m 宽度 1.25m、高度 1.25m，。电缆管材以定制专用托架固定。桥架两端设置支撑基础，基础根据现场情况采用板式或灌注桩形式，基础与桥架采用地脚螺栓连接。桥架顶部和两侧加装保护封板，封板采用 1.5mm 厚多孔铝板。电缆沟采用现浇钢筋混凝土结构，净宽 0.8m、净高 1m 和净宽 1.2m、净高 1m 两种规格。具体断面示意图如下所示。

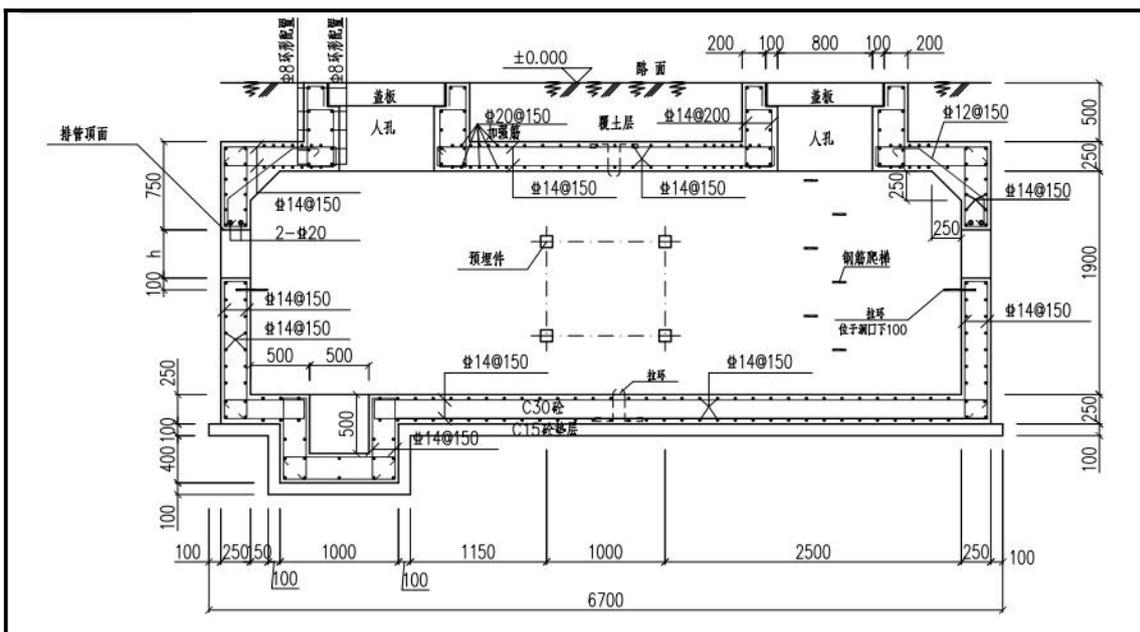


图 1.1-3 电缆工井端面示意图

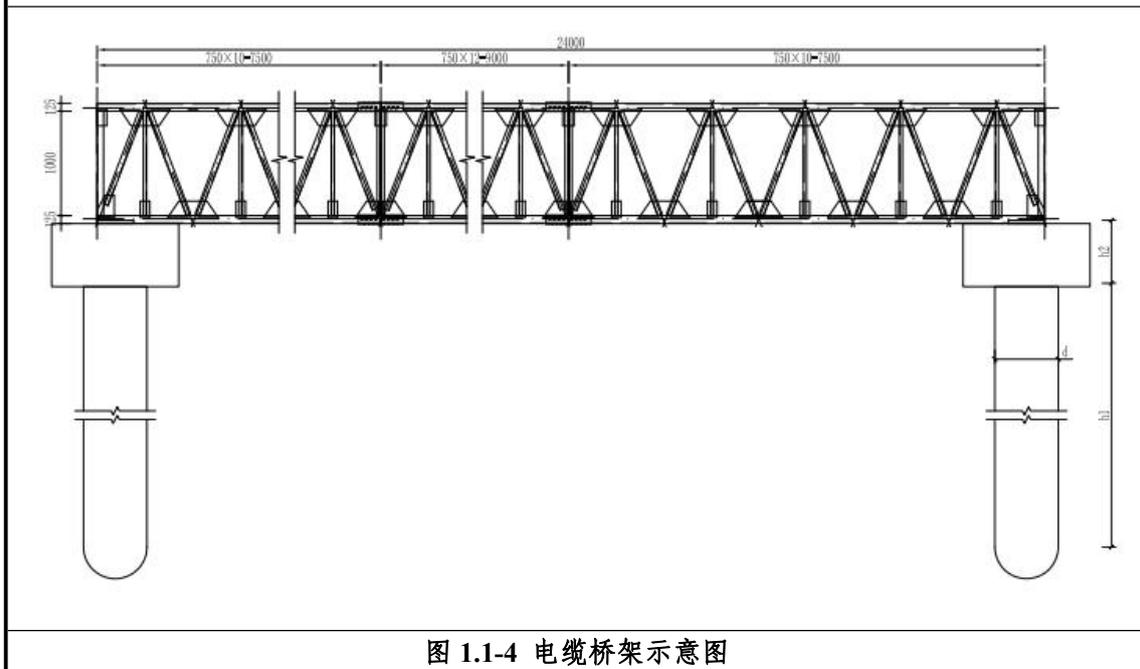
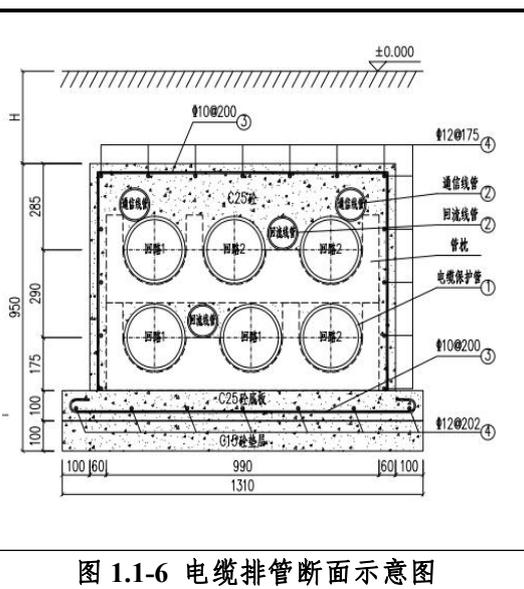
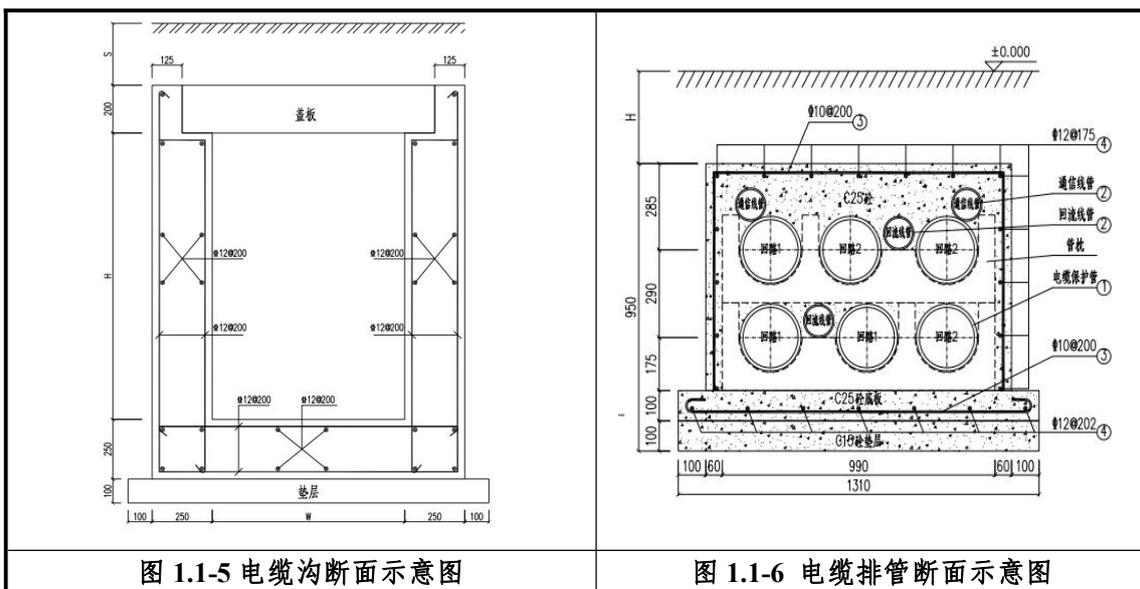
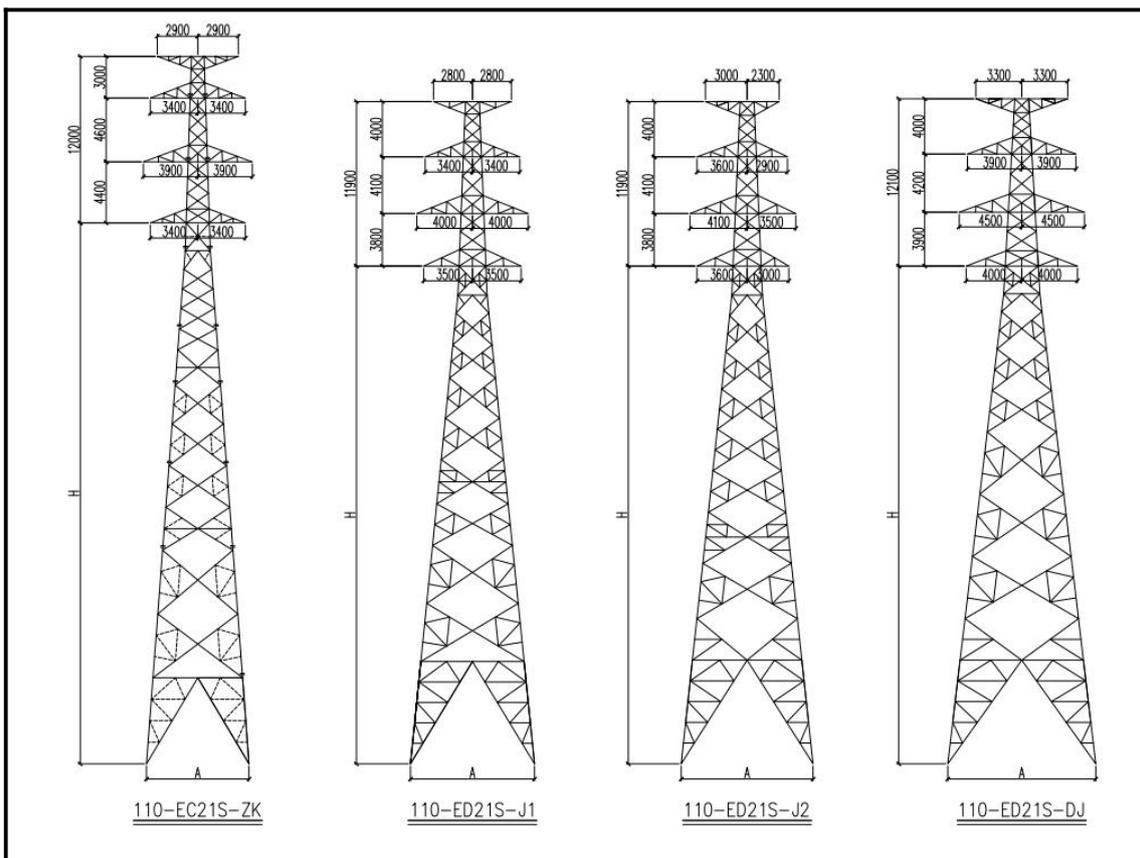


图 1.1-4 电缆桥架示意图



② 架空线路

本工程杆塔设计采用角钢塔，共新建塔基 29 基，杆塔基础主要采用钻孔灌注桩。塔基型号示意图如图 1.1-7 所示，塔基基础示意图如图 1.1-8 所示。



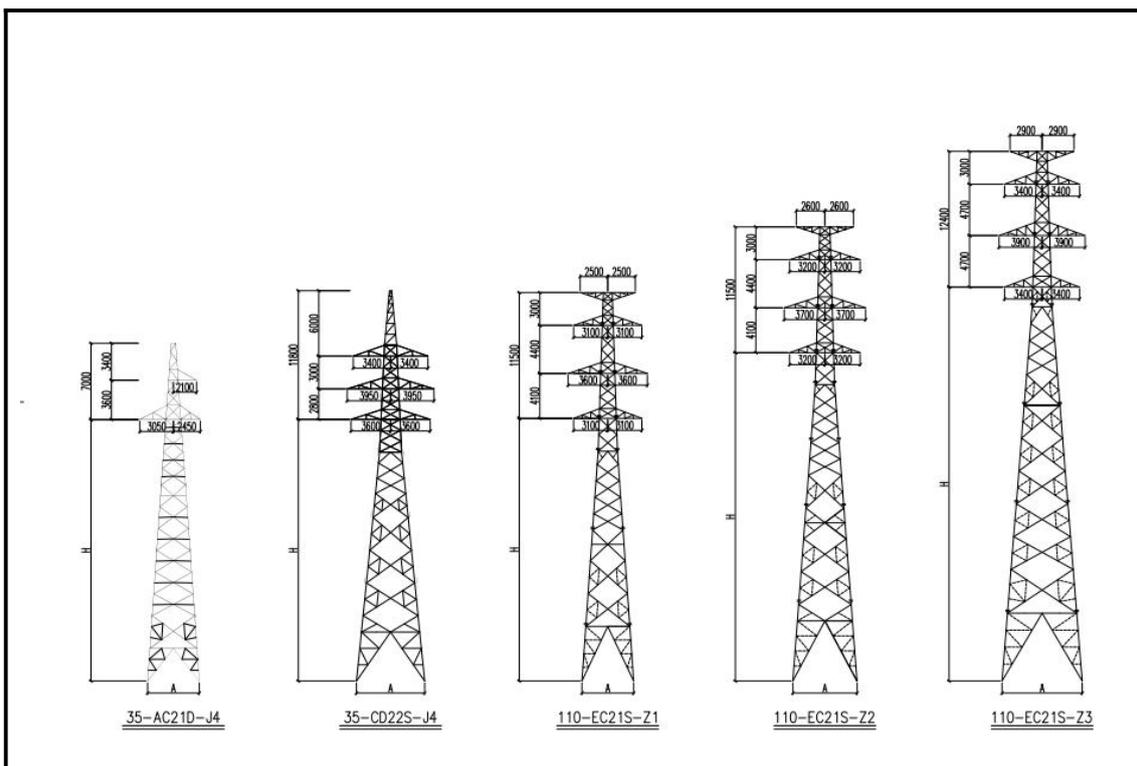


图 1.1-7 塔基型号图

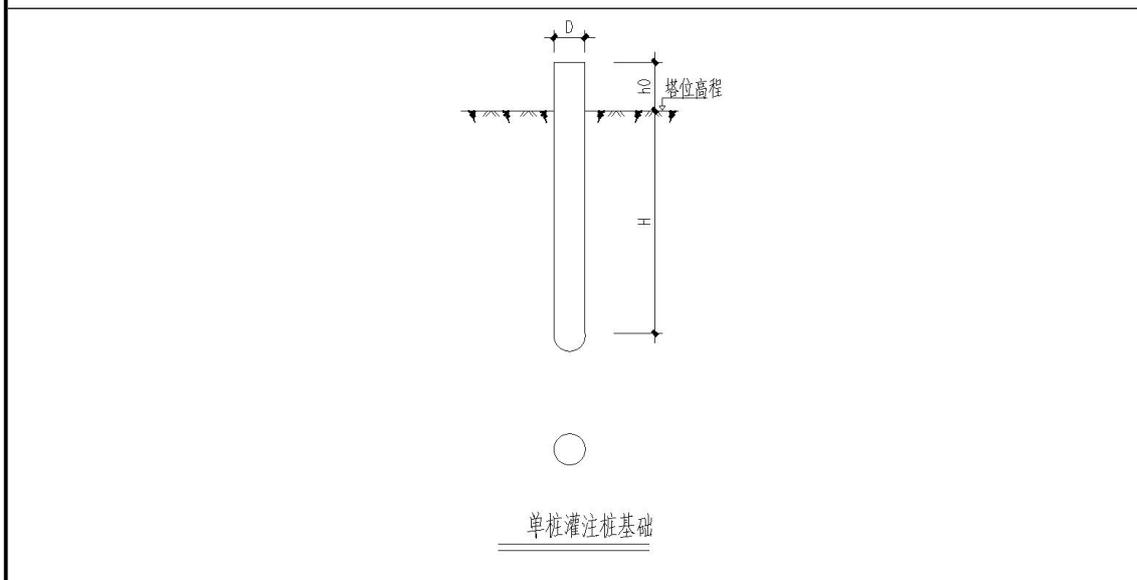


图 1.1-8 塔基基础示意图

(3) 施工组织

1) 给排水设计

给水：本工程供水水源采用直接接取自来水的方式。

排水：施工期站区的雨水通过土质排水沟收集、经沉沙池沉淀处理后排入临近道路的市政雨污水管网或附近的沟渠中，不会对周边水体产生影响。站区雨水可通过雨水泵站汇集，排入市政雨水管网。线路施工过程中产生的废水通过土质

排水沟收集、经沉沙池沉淀处理后就近抽排入附近沟渠，不会对周边水体产生影响。

2) 塔基施工区

塔基施工范围为根开加基础立柱宽外扩 14m，在塔基基础外侧布置泥浆沉淀池，对钻渣泥浆进行沉淀和固化处理，施工结束后深埋 1m 以下，塔基及塔基施工区外围及灌注桩基础开挖处到泥浆沉淀池之间设置土质排水沟，排水沟末端布设临时沉沙池，剥离的表土堆放在塔基施工场地内临时堆土点。

3) 牵张场及跨越场设置

本工程线路架设时布置牵张场 2 处，占地 2400m²。本工程架线施工跨越省道 1 处（S264），县道 3 处（X303），一般公路 6 处（村道）；跨越通航河流 3 处（向阳河、营沙河），不通航河流 7 处（沟渠），跨越房屋（公共厕所）1 处，布置跨越施工场地 21 处，每一处占地 100m²，牵张场及跨越场共占地 2100m²。

4) 施工生产生活区

本工程变电站施工生产生活区在附近村镇进行租用；线路工程临时堆放在塔基区和电缆施工区临时占地区域，不额外设置施工生产区。

5) 施工临时道路

本工程施工交通尽量利用项目沿线已有的国道、省道、县道等，在现有道路无法满足施工需求的情况下，选择合理路径修建临时施工便道，并在工程施工结束后恢复原地貌。根据现场踏勘情况，本项目施工便道长度 3000m，宽度约为 4.0m，施工临时道路占地面积共计 12000m²。

6) 临时堆土区

塔基区、电缆区开挖的土方堆放在施工场地内的临时堆土区域，用防尘网进行苫盖，堆土高度不超过 2.5m；变电站区临时堆土区布设于项目南侧占地长约 50m，宽约 20m，面积约为 1000m²，堆土高度不超过 2.5m，其余土方装车后经车辆冲洗装置冲洗去除车身泥土后运出场地，余方在外运前办理有关手续。

(4) 施工工艺

1、变电站工程

本工程建设期分为四个施工时段：场地平整、基础开挖及围墙拆除、电缆沟修建、场地道路建设。

(1) 场地平整

按照设计施工要求，对地表进行三通一平，使场地达到施工条件。施工方法主要为人、机结合。

(2) 基础开挖

基础开挖施工工序主要为基础地基验槽→垫层测量放线→基础换填层→基础垫层施工→测量投放轴线、复核标高→钢筋制作（进行标识、堆码整齐待用）→钢筋绑扎→钢筋隐蔽验收→基础大放脚支模→杯口模板安装→混凝土基础浇筑→基础拆模→混凝土基础养护。

(3) 电缆沟（井）修建

本期扩建工程施工期间会破坏原有电缆沟（井），具体电缆沟（井）施工工艺流程如下：施工准备→电缆沟（井）基槽开挖→浇筑混凝土底板垫层→电缆沟（井）砌筑→电缆沟（井）墙体浇筑→电缆沟（井）压顶采用预制混凝土压顶→电缆沟（井）扁铁安装→电缆沟（井）粉刷。

(4) 场地道路建设

场内道路施工工序主要为场地平整→施工放线→沟槽开挖→管道铺设→砌筑检查井→回填→路槽→垫层→路面→人行便道。

场内道路路基填筑施工采用机械施工为主，适当配合人工施工的方案。回填时配置符合要求的压实机械，严格控制含水量，尤其是梅雨季节，严禁使用超规定含水量填料，做到分层压实，控制有效压实厚度，不得超厚压实，回填料夯实至路基顶面。路面工程采用配套路面施工机械设备，专业化施工方案，配置少量的人工辅助施工。严格控制材料级配和数量，做好现场监理与工序监测，在不满足规定气温要求的条件下不准施工。

2、架空线路工程

(1) 塔基施工

①基础开挖

钻孔灌注桩基础：施工采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁。扩壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，集中处理后，泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸出来，施工结束后，泥浆在泥浆沉淀池中沉淀干化，施工结束后深埋 1m 以下。每基施工场地需布设一个泥浆沉淀池，位于灌注桩基础旁，

本工程共布设泥浆沉淀池 29 个，每个泥浆池分循环池、储浆池，中间设置泥浆通道，循环池与桩基钻孔用泥浆管连接，泥浆在桩基钻孔与循环池间循环。泥浆沉淀池用于收集钻机排出的废浆，在钻孔灌注的过程中，泥浆中的小碎石、砂等固体颗粒物进行分离，泥浆排到沉淀池进行沉淀，清理出来的沉渣集中晾晒，就地深埋。

②塔基土方回填

塔基开挖回填后，采取人工夯实方式对塔基回填土进行分层碾压。

③混凝土浇筑

购买成品混凝土或现场拌和的混凝土，需及时进行浇筑，浇筑先从一角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为 20cm，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

(2) 架线施工

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、展放导引绳、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。

线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。

架线施工中跨越河道和道路时采用占地和扰动均较小的搭建竹木塔架的方法，塔架高度及宽度视河道和道路宽度情况而定，以不影响航道运输及道路运行为准。

(4) 杆塔拆除

拆除流程为：施工准备→吊车到位→锚固塔身→拆卸螺栓→吊卸塔材→地面拆除→清理现场，采用分段拆除法，自上而下依次拆除。

3、电缆线路工程

电缆沟（井）施工流程：施工准备→电缆沟（井）基槽开挖→浇筑混凝土底板垫层→电缆沟（井）砌筑→电缆沟（井）墙体浇筑→电缆沟（井）压顶采用预制混凝土压顶→电缆沟（井）扁铁安装→电缆沟（井）粉刷。

排管施工流程：中线放样→沟槽开挖→浇筑底层混凝土→安装电力管→浇筑

包封混凝土→回填土。

电缆桥架施工: 桥架两端设置支撑基础, 基础根据现场情况采用灌注桩形式, 基础与桥架采用地脚螺栓连接。桥架顶部和两侧加装保护封板, 封板采用多孔铝板。

1.1.4 工程占地

(1) 变电站区

本工程广洋变拆除建设, 均为永久占地。占地类型为公共管理与公共服务用地。变电站区占地面积 1338m², 均为永久占地。

(2) 临时堆土区

变电站因施工需求在站址南侧拟布设临时堆土区堆放一般土方, 占地面积约 1000m², 均为临时占地。现场为变电站南侧硬化地面, 根据附件 3《中华人民共和国国有土地使用证》属于公共管理与公共服务用地。

(3) 塔基及塔基施工区

本工程新建架空线路 8.52km, 新建角钢塔 29 基。新建角钢塔占地面积按(根开+基础立柱宽+14m)²计算, 永久占地面积按(根开+基础立柱宽+2m)²计算, 新建电缆终端塔施工永久占地面积按(根开+基础立柱宽+5m)²计算; 具体杆塔占地面积见表 1.1-3。

表 1.1-3 杆塔占地面积情况表

铁塔类型	塔型	呼高 (m)	基数 (座)	柱宽 (m)	铁塔根开 (mm)	永久占 地 (m ²)	临时占 地 (m ²)	总占地 (m ²)
110kV 双回路终端塔	110-ED21 S-DJ-15	15	1	1.4	5723	83	363	446
110kV 双回路终端塔	110-ED21 S-DJ-18	18	1	1.6	6432	101	384	485
110kV 双回路转角塔	110-ED21 S-J1-21	21	1	1.2	5936	83	364	447
110kV 双回路转角塔	110-ED21 S-J1-24	24	2	1	6540	91	373	464
110kV 双回路转角塔	110-ED21 S-J1-27	27	2	1.2	7144	107	392	499
110kV 双回路转角塔	110-ED21 S-J2-21	21	1	1.2	6296	90	372	462

110kV 双回路转角塔	110-ED21 S-J2-24	24	2	1.2	6940	103	387	490
110kV 双回路直线塔	110-EC21 S-Z1-24	24	2	0.8	4740	57	325	382
110kV 双回路直线塔	110-EC21 S-Z2-27	27	3	0.8	5415	67	342	409
110kV 双回路直线塔	110-EC21 S-Z2-30	30	4	0.8	5865	75	352	427
110kV 双回路直线塔	110-EC21 S-Z3-33	33	2	0.8	6832	93	375	468
110kV 双回路直线塔	110-EC21 S-Z3-36	36	3	0.8	7312	102	387	489
110kV 双回路跨越塔	110-EC21 S-ZK-45	45	2	1	8280	127	415	542
110kV 双回路跨越塔	110-EC21 S-ZK-48	45	1	0.8	8720	133	420	553
35kV 单回路终端塔	35-AC21 D-J4-21	21	1	1	4340	54	320	374
35kV 单回路终端塔	35-CD22 S-J4-15	15	1	1.2	4440	58	328	386
合计		/	29	/	/	1424	8999	10423

本工程共拆除 31 基杆塔, 单个塔基拆除区按照 100m² 计算, 共计占地 3100m²。

塔基区共计总占地面积 10423m², 其中永久占地 1424m², 临时占地 8999m²。

(4) 电缆施工区

平安变进线段新建电缆线路长度约 0.42km, 采用排管、桥架结合电缆沟/井的形式。广洋变进线段新建电缆线路长度约 0.02km, 采用电缆沟的形式。电缆开挖时放坡系数为 1:1, 基础放坡两侧预留 50cm 工作面, 上方外扩施工范围用于堆放开挖一般土方及表土, 施工范围按两侧各外扩 6m 计算, 占地面积按 $L \times (W+12)$ 计算。电缆施工区占地面积共计 8011m², 均为临时占地。

表 1.1-4 电缆施工区占地面积情况表

管沟位置	项目组成	尺寸 (m)							占地面积 (m ²)
		L	W	H	覆土深度	人工作业面 ⁽¹⁾	施工作业带 ⁽²⁾	总宽度	
平安变进线段	电缆沟	40	1.9	1.85	0.50	1.00	12.00	18.6	744
	电缆井	70	2.5	3.00	0.50 ⁽³⁾	1.00	12.00	21.5	1505
	桥架	25	/	/	/	/	/		200
	排管	285	1.31	1.95	1.00	1.00	12.00	18.21	5190
广洋变进线段	电缆沟	20	1.9	1.85	0.50	1.00	12.00	18.6	372
合计		440	/	/	/	/	/	/	8011

注：⁽¹⁾人工作业面 b 指电缆沟开挖每侧预留 50cm 用于人工作业留有的施工宽度；⁽²⁾施工作业带指电缆隧道施工过程中需要人工、机械、土方等临时占压所需要的临时占地。⁽³⁾对照竖向设计图是部分有覆土。

(5) 牵张场及跨越场区

本工程线路架设时布置牵张场 2 处，占地 2400m²。本工程架线施工跨越省道 1 处 (S264)，县道 3 处 (X303)，一般公路 6 处 (村道)；跨越通航河流 3 处 (向阳河、营沙河)，不通航河流 7 处 (沟渠)，跨越房屋 (公共厕所) 1 处，布置跨越施工场地 21 处，每一处占地 100m²，牵张场及跨越场共占地 2100m²。

综上所述，牵张场及跨越场区共计总占地面积 4500m²，均为临时占地。

(6) 施工便道区

根据现场踏勘情况，本工程新建杆塔施工需布设施工临时道路，施工临时道路长度约 3000m，宽度约 4.0m，占地面积约 12000m²，均为临时占地。

综上所述，本工程总占地面积为 37272m²，其中永久占地 2762m²，临时占地 34510m²。工程占地类型中，耕地 34234m²，公共管理与公共服务用地 2338m²，交通运输用地 700m²。

本工程各区域占地情况见表 1.1-5。

表 1.1-5 工程占地面积统计表

(单位: m²)

项目组成	占地性质		小计	占地类型		
	永久占地	临时占地		耕地	公共管理与公共服务用地	交通运输用地
变电站区	1338	0	1338	0	1338	0
临时堆土区	0	1000	1000	0	1000	0
塔基及塔基施工区	1424	8999	10423	10423	0	0
电缆施工区	0	8011	8011	8011	0	0
牵张场及跨越场区	0	4500	4500	4100	0	400
施工便道区	0	12000	12000	11700	0	300
合计	2762	34510	37272	34234	2338	700



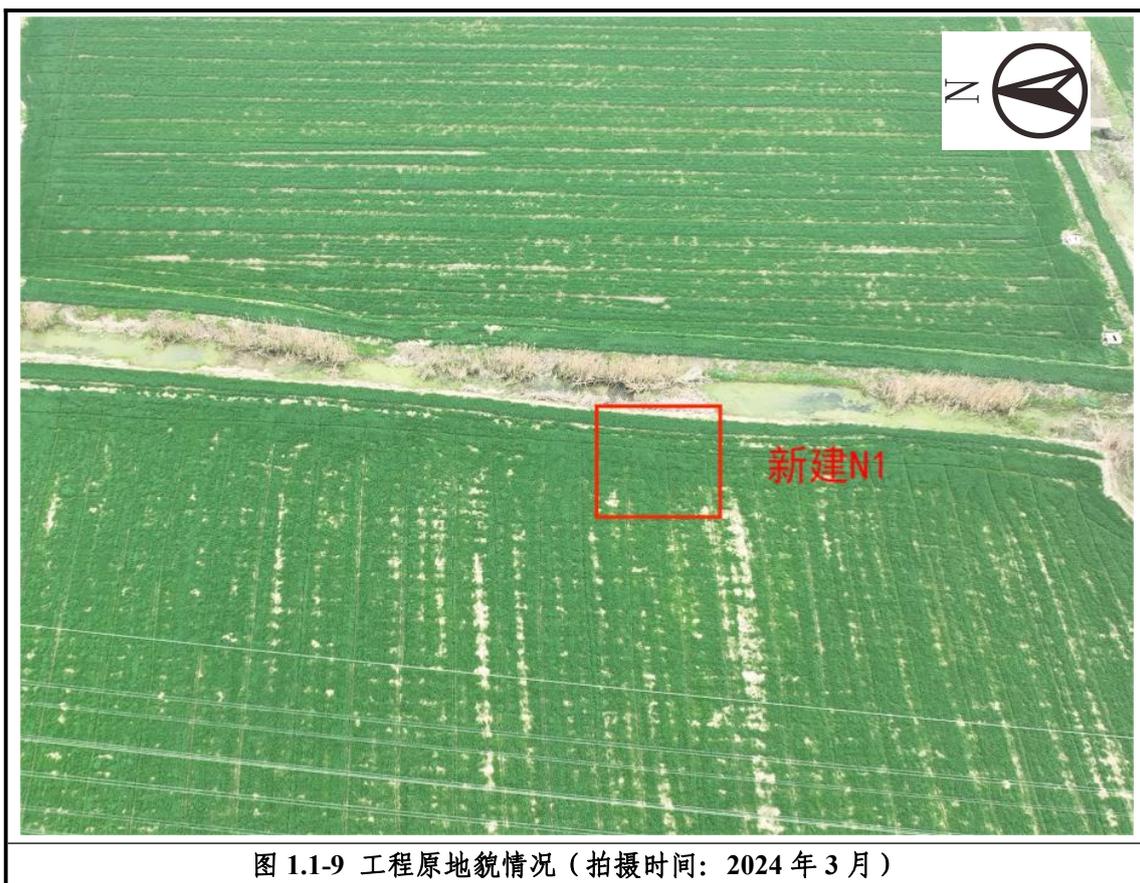


图 1.1-9 工程原地貌情况（拍摄时间：2024 年 3 月）

1.1.5 土石方平衡

(1) 表土平衡

本工程根据实际占地情况进行表土剥离、保存和利用，剥离厚度均按 30cm 考虑。

塔基及塔基施工区、电缆施工区占地类型情况，根据实际进行表土剥离、保存和利用。牵张场及跨越场区、施工便道区占地扰动深度小于 20cm，故不进行表土剥离采用布设钢板和苫盖的形式保护表土。

塔基及塔基施工区剥离表土面积为 1424m²，表土剥离量为 427m³，电缆施工区可剥离表土面积为 2831m²，表土剥离量为 849m³。共计剥离表土量为 1276m³。剥离的表土临时堆放于施工场地一侧，表土与一般土方分开堆放，后期回填。施工结束后，所有表土均用于本工程回覆，表土不单独外运。

具体表土数量平衡表详见表 1.1-6。

表 1.1-6 表土数量平衡表

项目组成	表土剥离			表土回覆		
	面积	厚度	数量	面积	厚度	数量
	m ²	m	m ³	m ²	m	m ³
塔基及塔基施工区	1424	0.3	427	1308	0.33	427
电缆施工区	2831	0.3	849	2831	0.30	849
合计	4255	/	1276	4139	/	1276

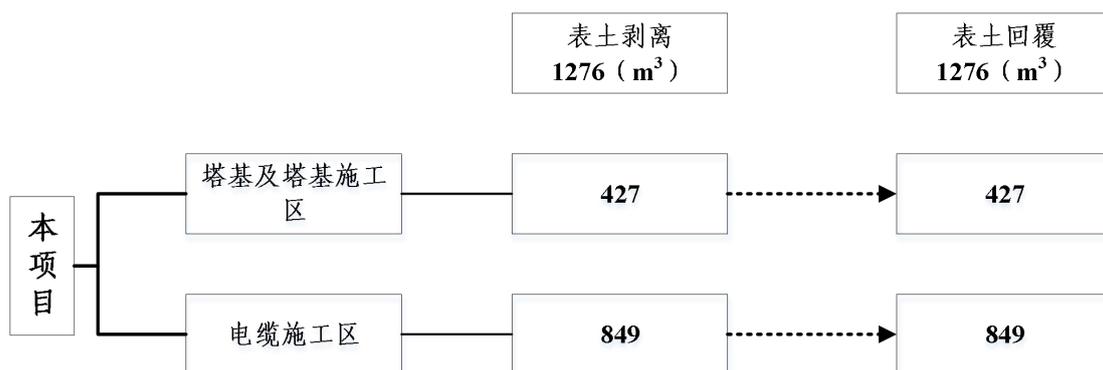


图 1.1-10 表土平衡流向框图

(2) 一般土石方平衡

① 变电站区

拆除部分:

本期原址建设 35kV 广洋变电站, 将现有站区西侧 35kV 屋外配电装置拆除, 原址新建 35kV 配电装置室, 拆除现有#1、#2 主变及基础、拆除站区北侧配电房以及地坪, 共计产生建筑垃圾约 350m³。

新建部分:

本期新建#1、#2 主变开挖土方 365m³, 回填土方 265m³; 事故油池开挖土方 450m³, 回填土方 70m³; 围墙及建构物基础开挖土方 1600m³, 回填土方 1200m³; 所址现状场地坪标高约为 3.20m, 低于 50 年一遇洪(涝)水位, 故所址需抬高利用项目自身开挖土方 880m³。

洗车平台及其配套沉沙池长×宽×深为 7m×3m×2m, 挖方 42m³, 填方 42m³; 土质排水沟长 150m, 上顶宽 0.5m, 下底宽 0.3m, 深 0.2m, 边坡比 1:0.5, 挖方 12m³, 填方 12m³。共计开挖土方 54m³, 回填土方 54m³。

综上, 变电站区开挖土方共计 2819m³ (其中建筑垃圾 350m³), 回填土方 2469m³, 无借方, 余(弃)方量 350m³ (其中建筑垃圾 350m³)。

② 塔基及塔基施工区

本项目共新建杆塔 29 座，基础开挖型式均为钻孔灌注桩，塔基基础产生挖方量为 1329m³，填方量为 1329m³。

塔基基础土方挖填情况见表 1.1-7。

表 1.1-7 塔基基础土方挖填情况表

基础类型	基础型号	杆塔名称	铁塔数量	基础数量(只)	桩径(m)	埋深(m)	挖方量(m ³)	填方量(m ³)
							泥浆	
灌注桩	N1	110-ED21S-DJ-15	1	4	1.4	24	148	148
	N2、N4、N7、N10、N13	110-EC21S-Z2-27、110-EC21S-Z2-30	5	20	0.8	6.5	65	65
	N3	110-EC21S-ZK-45	1	4	1.0	9.5	30	30
	N5	110-ED21S-J2-24	1	4	1.2	16	72	72
	N6、N9、N21	110-EC21S-Z3-33、110-EC21S-Z3-36	3	12	0.8	8	48	48
	N8	110-ED21S-J1-24	1	4	1.0	15	47	47
	N11、N15	110-EC21S-Z2-27	2	8	0.8	9	36	36
	N12	110-ED21S-J1-24	1	4	1.0	16	50	50
	N14	110-ED21S-J2-21	1	4	1.2	16.5	75	75
	N16、N18	110-EC21S-Z1-24	2	8	0.8	7	28	28
	N17	110-ED21S-J1-21	1	4	1.2	16	72	72
	N19	110-ED21S-J2-24	1	4	1.2	17	77	77
	N20、N26	110-EC21S-Z3-36	2	8	1.0	13	82	82
	N22	110-ED21S-J1-27	1	4	1.2	17.5	79	79
	N23	110-ED21S-J1-27	1	4	1.2	14.5	66	66
	N24、N25	110-EC21S-ZK-45、110-EC21S-ZK-48	2	8	0.8	9	36	36
	N27	110-ED21S-DJ-18	1	4	1.6	24	193	193
	G1	35-AC21D-J4-21	1	4	1.0	13	41	41
	G2	35-CD22S-J4-15	1	4	1.2	18.5	84	84
合计			29	/	/	/	1329	1329

注：灌注桩基础挖方量=基础数量×3.14×(灌注桩桩径/2)²×灌注桩埋深×桩数。

塔基及塔基施工区共设置泥浆沉淀池 29 座，泥浆沉淀池尺寸长×宽×高为 6m×5m×1.5m，按边坡比 1:0.5 放坡开挖，开挖土方量 1500m³，填方量为 1500m³；

共设置土质排水沟 2320m，上顶宽 0.5m，下底宽 0.3m，深 0.2m，边坡比 1:0.5，开挖土方量 186m³，填方量为 186m³；共设置临时沉沙池 29 座，尺寸长×宽×高为 2m×1m×1.5m，开挖土方量 232m³，填方量为 232m³。

本次拆除 31 座杆塔，基础开挖面 2m×2m，按边坡比 1:0.5 放坡开挖，开挖深度约 1m。经计算，挖方量为 186m³（其中一般土 31m³，建筑垃圾 155m³），填方量为 186m³，无余（弃）方，拆除建筑垃圾破碎后就地深埋于地下 1.0m 处。

综上，塔基及塔基施工区挖方量为 3433m³，填方量为 3433m³，无借方，无余（弃）方。

③ 电缆施工区

电缆施工区土方开挖及回填主要包括电缆沟、电缆井、桥架及电缆排管。平安变进线段新建电缆线路长度约 0.42km，采用排管、桥架结合电缆沟/井的形式。广洋变进线段新建电缆线路长度约 0.02km，采用电缆沟的形式。

电缆施工区一般土石方计算情况见表 1.1-8。

表 1.1-8 电缆施工区一般土石方计算情况表

管沟位置	类型	长度 L (m)	宽度 (m)			开挖深度 H (m)	覆土深度 H (m)	挖方量 (m ³)	填方量 (m ³)
			开挖面	沟底宽	施工范围				
平安变进线段	电缆沟	40	6.6	2.9	18.6	1.85	0.5	352	352
	电缆井	70	9.5	3.5	21.5	3	0.5	1365	1365
	桥架	25	/	1		/	/	2	2
	排管	285	6.21	2.31	18.21	1.95	1	2367	2367
广洋变进线段	电缆沟	20	6.6	2.9	18.6	1.85	0.5	176	176
合计		440	/	/	/	/	/	4262	4262

电缆施工区共设置土质排水沟 415m，上顶宽 0.5m，下底宽 0.3m，深 0.2m，边坡比 1:0.5，开挖土方量 33m³，填方量为 33m³；共设置临时沉沙池 2 座，尺寸长×宽×高为 2m×1m×1.5m，开挖土方量 16m³，填方量为 16m³。电缆桥梁采用钻孔灌注桩，共设置泥浆沉淀池 2 座，泥浆沉淀池尺寸长×宽×高为 3m×2m×1.5m，按边坡比 1:0.5 放坡开挖，开挖土方量 18m³，填方量为 18m³。

综上，电缆施工区挖方 4329m³，填方 4329m³，无借方，无余（弃）方。

④ 牵张场及跨越场区

牵张场及跨越场区主要涉及机械占压和人为扰动，一般采用铺设钢板和临时苫盖的方式保护地表土，本区域不涉及土方挖填工作。

⑤施工便道区

施工临时道路区主要涉及机械占压和人为扰动，一般采用铺设钢板和临时苫盖的方式保护地表土，本区域不涉及土方挖填工作。

⑥一般土石方量统计

综上所述，本工程一般土石方挖方 10581m³，填方 10231m³，无借方，余（弃）方 350m³。余（弃）方由建设单位委托专业土方运输单位运至周边项目工程利用，余（弃）方处置水土流失防治责任范围由建设单位负责。

表 1.1-9 一般土石方挖填平衡情况表 (单位: m³)

项目组成	挖方	填方	借方	余（弃）方
变电站区	2819	2469	0	350
临时堆土区	0	0	0	0
塔基及塔基施工区	3433	3433	0	0
电缆施工区	4329	4329	0	0
牵张场及跨越场区	0	0	0	0
施工便道区	0	0	0	0
合计	10581	10231	0	350

(3) 总土石方平衡

经上述统计计算，本工程共计挖填方总量 23364m³，挖方 11857m³（其中表土剥离 1276m³），填方 11507m³（其中表土回覆 1276m³），无借方，余（弃）方 350m³。余（弃）方由建设单位委托专业土方运输单位运至周边工程项目利用，余（弃）方处置水土流失防治责任范围由建设单位负责。

表 1.1-10 工程总土石方挖填平衡情况表

(单位: m³)

项目组成	挖方					填方					借方	余(弃)方
	表土	一般土石方			小计	表土	一般土石方			小计		
		一般土	泥浆	建筑垃圾			一般土	钻渣	建筑垃圾			
变电站区	0	2469	0	350	2819	0	2469	0	0	2469	0	350
临时堆土区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
塔基及塔基施工区	427	1949	1329	155	3860	427	1949	1329	155	3860	0	0
电缆施工区	849	4329	0	0	5178	849	4329	0	0	5178	0	0
牵张场及跨越场区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
施工便道区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合计	1276	8747	1329	505	11857	1276	8747	1329	155	11507	0	350



图 1.1-11 土石方挖填平衡流向框图 (单位: m³)

1.1.6 施工进度

本项目施工期 2025 年 3 月~2025 年 11 月，总工期为 9 个月。

表 1.1-11 施工进度表

项目组成		施工时间 (年/月)								
		2025 年								
		3	4	5	6	7	8	9	10	11
变电站区	施工准备	■								
	基础开挖	■	■	■	■					
	地上结构			■	■	■	■	■	■	■
	场地道路建设									■
临时堆土区	施工准备	■								
	场地清理									■
塔基及塔基施工区	施工准备	■								
	基础开挖	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	铁塔架设					■	■	■	■	■
	场地清理、土地整治									■
电缆施工区	施工准备期			■	■					
	电缆开挖			■	■	■				
	沟槽浇筑、电气调试等				■	■	■			
	场地清理、土地整治						■	■		
牵张场及跨越场区	架线施工					■	■	■	■	■
	场地清理、土地整治									■
施工便道区	机械占压	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	场地清理、土地整治									■

1.2 项目区概况

1.2.1 地形、地貌

本项目位于江苏省扬州市宝应县鲁垛镇，项目所在区域隶属于里下河地区冲、淤积平原地貌，地势低平，地面高程一般为 1.50m~2.60m（1985 国家高程基准，以下同）。

1.2.2 地质

场地大地构造位置处于我国大陆东部扬子准地台苏南隆起区的江都隆起部位，属于新华夏系第二隆起带与淮阳山字型东翼反射弧及秦岭东西向复杂构造带的复合地带，地质构造复杂。区内主要构造体系有东西向构造、山字型构造、新华夏系构造等。场地内近期均未发现活动迹象断裂，场地区域地质稳定较好。根据工程的规模和特征及由于岩土工程问题造成破坏或影响正常使用的后果，本工程重要性等级为三级，场地复杂程度为三级（简单场地），地基复杂程度为三级（三级地基），岩土工程勘察等级为丙级。本工程地基基础设计等级为丙级，抗震设防类别为丙类。根据《建筑抗震设计规范》第 4.1.6 条确定本场地建筑场地类别为 III 类场地，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）得场地特征周期值 0.65s。

1.2.3 气象

宝应县地处亚热带北缘，接近暖温带，属季风湿润气候，年平均气温 14.6℃，全年日照时数 2181h，无霜期 301d，年蒸发量 896.2mm，年平均降雨量 950.1mm，年际间差异较大，最大 1858.9mm（1991 年），最小 478mm（1978 年）。降雨年内季节间分配不均，6~9 月份占全年雨量的 60~70%，经常出现先旱后涝，旱涝急转，旱涝交替的天气形势。宝应县受季风影响十分明显，春季多东北风，夏季多东南风，秋季多东北至偏北风，冬季多东北风。年平均风速为 3.1m/s，一年中 3、4 月份平均风速最大为 3.9m/s，瞬时最大风速为 34m/s。

根据宝应气象站 1995~2021 年资料，各气象要素特征值见表 1.2-1。

表 1.2-1 项目区气象特征值一览表

项目	单位	特征值	备注
多年平均温度	℃	14.6	
多年平均降雨量	mm	950.1	
年最大降水量	mm	1858.9	1991

项目	单位	特征值	备注
年最小降水量	mm	478	1978
多年平均蒸发量	mm	896.2	
无霜期	d	301	
多年平均风速	m/s	3.1	
最大风速	m/s	34	

1.2.4 水文

以京杭大运河为界，宝应县分为东西两个部分。运河以东属于里下河地区射阳湖水系，运河以西属于高宝湖水系。本工程属于运东里下河地区射阳湖水系，位于向阳河北侧。

宝应县境内的运东射阳湖水系，西起京杭大运河，东流入里下河腹部射阳湖荡群。上世纪七十年代以前，境内排水大体分为两支，一支向东北经大官河等河道入射阳湖，一支向东南经宝应大河等河道流入广洋湖，经湖荡自然调蓄后，通过里下河河网排泄入海。入海的主要港口通道为射阳河。上世纪七十年代起，宝应县按照排水、引水、通航的要求，开挖东西向河道，建立以大溪河、宝射河、向阳河（朱马河）、芦范河、大潼河（老潼河）组成的“五横”为骨干的新水系，与里下河地区沙黄河、戛粮河沟通，排入黄沙港、射阳河。同时形成了“四纵”，即涧沟—宝曹河、芦东河—大官河、营沙河、大三王河组成的南北向调度河道，构成宝应县运东里下河的骨干河网，县域流域面积 1190km²。

1.2.5 土壤

宝应县土壤肥沃，以水稻土、沼泽土和潮土为主。经现场调查本项目土壤类型为水稻土。项目施工所涉及区域剥离表土约 30cm，剥离表土总面积为 4255m²。

1.2.6 植被

宝应县位于亚热带与暖温带的过渡地带，植被类型主要为亚热带常绿阔叶林，植被资源丰富，树木种类繁多。主要有柳、榆、杨、意杨、刺槐等树种，还有杏、桃、李等经济果树，草类则以自然生长的白茅为主，区内低洼湿地区域分布有柴蒲、莲藕、菱角及芦苇等水生植物。扬州市范围内垦殖系数较高，主要种植水稻、小麦、油菜、花生等农作物，农田植被占总面积的 53%，林草覆盖率为 20.8%。

1.3 主体工程选址评价

根据《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)对工程水土保持制约性因素进行分析和评价。工程所在区不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带;不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站;不属于水土流失严重、生态脆弱的地区;不属于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区等。依据《江苏省水利厅关于发布〈江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区〉(苏水农〔2014〕48号)的公告》,项目所在区域不属于江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区,属于江苏省省级水土流失易发区。依据市政府办公室关于印发《扬州市水土保持规划(2015~2030)》的通知(扬府办发〔2016〕34号)项目所在区域不属于扬州市市级水土流失重点预防区和重点治理区,属于扬州市市级水土流失易发区。

本工程在主体施工上优化了施工工艺,塔基基础施工采用了钻孔灌注桩的形式,严格控制占地面积,加强对表土资源的保护;通过采取设置临时排水沟、临时沉沙池、临时苫盖等措施,一定程度上的减少了水土流失。因此,从水土保持的角度分析,本工程无重大水土保持制约因素。

1.4 水土流失防治目标及防治责任范围

1.4.1 设计水平年

本项目主体工程计划完工时间为2025年11月,因此确定本方案设计水平年为主体工程完工后下一年,即2026年。

1.4.2 防治目标

本项目位于江苏省扬州市宝应县鲁垛镇,根据《全国水土保持区划(2015-2030)》,项目所在区域属于南方红壤区——江淮丘陵及下游平原区——江淮下游平原农田防护水质维护区。根据《省水利厅关于发布〈江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区〉的公告》(苏水农〔2014〕48号)文的内容,项目所在区域不属于江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区。根据国家《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018),本项目执行南方红壤区二级标准。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)4.0.7节规定土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1。

因此,本工程水土流失防治标准如下:施工期渣土防护率达90%,表土保护率达87%;恢复期水土流失治理度达95%,土壤流失控制比达1.0,渣土防护率

达 95%，表土保护率达 87%，林草植被恢复率达 95%，根据项目情况林草覆盖率达调整为 15%。

防治目标具体情况见表 1.4-1。

表 1.4-1 水土保持方案防治指标值

指标	标准值		按土壤侵蚀强度修正	根据项目情况调整	方案目标值	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	-	95	-	-	-	95
土壤流失控制比	-	0.85	+0.15	-	-	1.0
渣土防护率 (%)	90	95	-	-	90	95
表土保护率 (%)	87	87	-	-	87	87
林草植被恢复率 (%)	-	95	-	-	-	95
林草覆盖率 (%)	-	22	-	-7	-	15

1.4.3 防治责任范围及分区

按照“谁建设、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），结合本工程占地概况、水土流失影响分析，对工程建设及生产可能造成水土流失范围进行界定，以确定水土流失防治责任范围。确定本工程水土流失防治责任范围为 37272m²，其中永久占地 2762m²，临时占地 34510m²，占地类型为耕地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地。

表 1.4-2 水土流失防治责任范围 (单位: m²)

防治分区	占地性质		防治责任范围面积
	永久占地	临时占地	
变电站区	1338	0	1338
临时堆土区	0	1000	1000
塔基及塔基施工区	1424	8999	10423
电缆施工区	0	8011	8011
牵张场及跨越场区	0	4500	4500
施工便道区	0	12000	12000
合计	2762	34510	37272

2 水土流失预测与水土保持措施布设

2.1 水土流失量预测

2.1.1 预测单元

本工程水土流失预测范围为 37272m²。预测单元为工程建设扰动地表的时段和形式总体相同、扰动强度和特点大体一致的区域。本工程的预测单元可分为变电站区、临时堆土区、塔基及塔基施工区、电缆施工区、牵张场及跨越场区、施工便道区。

2.1.2 预测时段

本工程为新建、扩建输变电工程，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），水土流失预测时段包括施工期和自然恢复期。各区域水土流失预测时段根据工程施工进度安排确定，并按照最不利情况考虑。扬州市雨季主要是 6~9 月。本项目拟开工日期 2025 年 3 月，拟建成时间 2025 年 11 月。

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），本项目扰动地表范围内，年降雨量、土壤质地、土壤流失外营力等均一致，按照土壤流失类型和防治分区，划分扰动单元。施工期施工便道区和牵张场及跨越场区均采用钢板铺设，未扰动地表土壤，采用地表翻扰型一般扰动地表土壤流失类型。本项目扰动单元及扰动情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目水土流失预测分区及时段表

预测期	预测单元	土壤流失类型			扰动时段	R
		一级分类(m ²)	二级分类(m ²)	三级分类(m ²)		
施工期	变电站区	水力侵蚀 1338	一般扰动地表 828	地表翻扰型 一般扰动地表 828	2025.03~2025.04	293.4
			工程开挖面 510	上方无来水 工程开挖面 510	2025.03~2025.06	1344
	临时堆土区	水力侵蚀 1000	工程堆积体 1000	上方无来水 工程堆积体 1000	2025.03~2025.08	4465.5
	塔基及塔基施工区	水力侵蚀 10423	一般扰动地表 8629	地表翻扰型 一般扰动地表 8629	2025.03~2025.11	215.9

预测期	预测单元	土壤流失类型			扰动时段	R	
		一级分类(m ²)	二级分类(m ²)	三级分类(m ²)			
			工程开挖面 1424	上方无来水 工程开挖面 1424	2025.03~2025.08	4465.5	
			工程堆积体 1500	上方无来水 工程堆积体 1500	2025.03~2025.08	4465.5	
	电缆施工区	水力侵蚀 8011	一般扰动地表 2671	地表翻扰型 一般扰动地表 2671	2025.05~2025.08	215.9	
			工程开挖面 2850	上方无来水 工程开挖面 2850	2025.05~2025.06	3315.9	
			工程堆积体 2490	上方无来水 工程堆积体 2490	2025.05~2025.08	5238.1	
	牵张场及跨越场区	水力侵蚀 4500	一般扰动地表 4500	地表翻扰型 一般扰动地表 4500	2025.11	96.1	
			一般扰动地表 4500	植被破坏型 一般扰动地表 4500	2025.08~2025.08	3740.6	
	施工便道区	水力侵蚀 12000	一般扰动地表 12000	地表翻扰型 一般扰动地表 12000	2025.11	96.1	
			一般扰动地表 12000	植被破坏型 一般扰动地表 12000	2025.04~2025.10	5238.1	
	自然恢复期	塔基及塔基施工区	水力侵蚀 10307	一般扰动地表 10307	植被破坏型 一般扰动地表 10307	2025.12~2027.11	10907.8
		电缆施工区	水力侵蚀 7735	一般扰动地表 7735	植被破坏型 一般扰动地表 7735	2025.12~2027.11	10907.8
		牵张场及跨越场区	水力侵蚀 4500	一般扰动地表 4500	植被破坏型 一般扰动地表 4500	2025.12~2027.11	10907.8

预测期	预测单元	土壤流失类型			扰动时段	R
		一级分类 (m ²)	二级分类 (m ²)	三级分类 (m ²)		
	施工便道区	水力侵蚀 12000	一般扰动地表 12000	植被破坏型 一般扰动地表 12000	2025.12~2027.11	10907.8

2.1.3 水土流失量计算

(1) 土壤侵蚀背景值

根据项目区地形地貌、土地类型、降雨情况、土壤母质、植被覆盖等基本情况，通过咨询当地水土保持专家，以及向当地水利部门和群众了解情况，加之对现场踏勘、调查，同时参考临近同类项目相关监测资料，综合分析确定该区的平均土壤侵蚀模数背景值为 180t/(km²·a)。

(2) 扰动后土壤侵蚀模数的确定

本工程扰动后的土壤侵蚀模数运用《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)数学模型法确定。根据工程区侵蚀外营力划分水力侵蚀预测分区，确定扰动后侵蚀模数。

各单元扰动后土壤侵蚀模数计算如下：

表 2.1-2 扬州市宝应县多年平均逐月和年降雨侵蚀力因子及土壤可蚀性因子参考值

行政区划	R						
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
扬州市宝应县	47.2	43.5	119.8	173.6	304.3	746.3	1971.9
行政区划	R						K
	8月	9月	10月	11月	12月	全年	
扬州市宝应县	1149.6	619.1	153.5	96.1	29.0	5453.9	0.0032

① 植被破坏型一般扰动地表

此类型土壤流失量计算主要用于自然恢复期的土壤流失量预测，植被破坏型一般扰动地表土壤流失量计算公式如下：

$$M_{yz} = RKL_y S_y BETA$$

式中：

M_{yz} —植被破坏型一般扰动地表单元土壤流失量，t；

R—降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)，年均降雨侵蚀力因子 $R=0.067P_d^{1.627}$ ；

K—土壤可蚀性因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

L_y —坡长因子，无量纲， $L_y = (\lambda/20)^m$ ，坡长指数 m 取 0.2；

S_y —坡度因子，无量纲， $S_y = -1.5 + 17 / [1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$;

B —植被覆盖因子，无量纲；

E —工程措施因子，无量纲；

T —耕作措施因子，无量纲；

A —计算单元的水平投影面积， hm^2 。

表 2.1-3 植被破坏型一般扰动地表土壤流失量计算表

计算单元		R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yz}
施 工 期	牵张场及跨越场区	1768.7	0.0032	1.03	0.38	1	1	0.142	0.45	0.3
	施工便道区	5118.3	0.0032	1.62	0.45	1	1	0.142	1.20	2.13
自 然 恢 复 期	塔基及塔基施工区	10907.8	0.0032	1.62	0.38	1	1	0.142	0.72	2.2
	电缆施工区	10907.8	0.0032	1.03	0.38	1	1	0.142	0.77	1.49
	牵张场及跨越场区	10907.8	0.0032	1.62	0.38	1	1	0.142	0.45	1.37
	施工便道区	10907.8	0.0032	1.62	0.38	1	1	0.142	1.2	3.66

②地表翻扰型一般扰动地表

本工程涉及到此类型的分区为塔基及塔基施工区、牵张场及跨越场区和施工临时道路区，施工期可根据地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量公式计算单元土壤流失量，计算公式如下：

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

式中：

M_{yd} —地表翻扰型一般扰动地表单元土壤流失量， t ；

R —降雨侵蚀力因子， $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$ ，年均降雨侵蚀力因子 $R = 0.067P_d^{1.627}$ ；

K_{yd} —地表翻扰后土壤可蚀性因子， $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ， $K_{yd} = 2.13K$ ；

L_y —坡长因子，无量纲， $L_y = (\lambda/20)^m$ ，坡长指数 m 取 0.2；

S_y —坡度因子，无量纲， $S_y = -1.5 + 17 / [1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$ ；

B —植被覆盖因子，无量纲；

E —工程措施因子，无量纲；

T —耕作措施因子，无量纲；

A —计算单元的水平投影面积， hm^2 。

表 2.1-3 地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量计算结果

计算单元		R	K_{yd}	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yd}
施工期	变电站区	293.4	0.0068	1.32	0.38	0.516	1	1	0.08	0.04
	塔基及塔基施工区	5334.2	0.0068	1.23	0.38	1	1	0.142	0.55	1.32
	电缆施工区	4791.2	0.0068	1.03	0.38	1	1	0.142	0.27	0.49
	牵张场及跨越场区	96.1	0.0068	1.62	0.38	1	1	0.142	0.45	0.03
	施工便道区	96.1	0.0068	1.62	0.38	1	1	0.142	1.2	0.07

③上方无来水工程开挖面

上方无来水工程开挖面土壤流失量按以下公式计算：

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

式中：

M_{kw} —上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

R—降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)；

G_{kw} —上方无来水工程开挖面土质因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·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—计算单元的水平投影面积，hm²。

表 2.1-4 上方无来水工程开挖面土壤流失量计算结果

计算单元	R	G_{kw}	L_{kw}	S_{kw}	A	M_{kw}
变电站区	1344	0.0076	2.42	0.95	0.05	1.17
塔基及塔基施工区	4465.5	0.0076	3.05	0.99	0.14	14.35
电缆施工区	3315.9	0.0076	2.05	0.95	0.29	14.23

④上方无来水工程堆积体

本工程涉及到此类型的分区为塔基及塔基施工区，施工期可根据上方无来水工程堆积体土壤流失量公式计算单元土壤流失量，计算公式如下：

$$M_{dw} = XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$$

式中： M_{dw} —上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量，t；

X—工程堆积体形态因子，无量纲；

R—降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)；

G_{dw} —上方无来水工程堆积体土质因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

L_{dw} —上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

S_{dw} —上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲；

A —计算单元的水平投影面积, hm^2 。

表 2.1-5 上方无来水工程堆积体土壤流失量计算结果

计算单元	R	X	G_{dw}	L_{dw}	S_{dw}	A	M_{dw}
临时堆土区	4465.5	0.92	0.046	0.55	1.35	0.10	14.03
塔基及塔基施工区	4465.5	0.92	0.046	0.51	1.25	0.15	18.07
电缆施工区	5238.1	0.92	0.046	0.51	1.05	0.25	29.68

2.1.4 预测结果

工程施工建设过程中可能造成水土流失总量为 105.71t, 其中施工期 96.99t, 自然恢复期 8.72t。新增水土流失总量 90.98t。水土流失时段主要集中在施工期。水土流失主要产生地段为电缆施工区, 该工程水土流失量预测结果详见表 2.1-6。

表 2.1-6 项目工程水土流失量计算成果表

计算时段	项目组成	面积 (m ²)	背景模数 (t/km ² .a)	流失时间 (a)	背景流失量 (t)	计算流失量 (t)	新增流失量 (t)	新增流失量比 (%)
施工期	变电站区	1338	180	1	0.24	1.21	0.97	1.07%
	临时堆土区	1000	180	1	0.18	14.03	13.85	15.22%
	塔基及塔基施工区	10423	180	1	1.32	33.74	32.42	35.63%
	电缆施工区	8011	180	1	1.44	44.4	42.96	47.22%
	牵张场及跨越场区	4500	180	0.83	0.67	1.4	0.73	0.80%
	施工便道区	12000	180	1	2.16	2.21	0.05	0.05%
	小计 1	37272	-	-	6.01	96.99	90.98	100.00%
自然恢复期	塔基及塔基施工区	10307	180	2	3	2.2	0	0.00%
	电缆施工区	7735	180	2	2.88	1.49	0	0.00%
	牵张场及跨越场区	4500	180	2	1.62	1.37	0	0.00%
	施工便道区	12000	180	2	4.32	3.66	0	0.00%
	小计 2	31442	-	-	11.82	8.72	0	0.00%
合计	-	-	-	17.83	105.71	90.98	100.00%	

2.1.5 水土流失危害分析

水土流失危害往往具有潜在性，若形成水土流失危害后才实施治理，不但造成了土地资源破坏和土地生产力的下降、淤积水系等问题，而且治理难度大、费用高，因此必须根据有关经验，综合分析水土流失预测结果，对项目可能造成水土流失危害进行预测，根据预测结果采取有针对性的防治措施。

工程施工过程中可能造成水土流失危害，主要包括以下几个方面：

(1) 破坏原地貌、加速土壤侵蚀。项目施工过程中扰动原地貌，损坏原有水土保持设施，原地貌破坏后涵养水源、保持水土功能丧失，地表裸露，土壤抗侵蚀能力急剧下降，单位面积的土壤侵蚀量直线上升，土壤侵蚀加速。

(2) 项目在基础开挖、机械占压等施工过程中，如遇较强的降雨，若没有防护措施，在降雨及人为因素作用下将会产生大量泥沙，造成较为严重的水土流失，对项目本身的施工安全也会造成一定的威胁。

(3) 工程施工中需开挖、堆置、回填土方，土方装卸堆存过程中易产生粉尘，在风力作用下，也易引起风蚀，并产生大气粉尘污染，对局部生态环境造成不良影响。

2.2 水土保持措施布设

2.2.1 水土保持措施总体布局

防治措施的总体布局，以防治新增水土流失和改善区域生态环境为主要目的，结合主体工程已有的具有水土保持功能的工程项目，补充布设水土保持措施，开发与防治相结合，工程、植物、临时措施相配合，形成完整的防治体系，同时突出重点防治工程措施和临时防治工程措施。各区水土流失防治措施设置情况详见表 2.2-1。

表 2.2-1 防治措施总体布局表

防治分区	措施类型	主体工程已有措施	本方案补充设计措施
变电站区	工程措施	雨水管网	/
	临时措施	洗车平台及配套沉沙池、临时苦盖	临时排水沟
临时堆土区	临时措施	临时苦盖	临时排水沟、临时沉沙池
塔基及塔基施工区	工程措施	表土剥离、土地整治	/
	临时措施	临时苦盖、泥浆沉淀池	临时排水沟、临时沉沙池
电缆施工区	工程措施	表土剥离、土地整治	/
	临时措施	临时苦盖、泥浆沉淀池	临时排水沟、临时沉沙池
牵张场及跨越场区	工程措施	土地整治	/
	植物措施	撒播草籽	
	临时措施	铺设钢板	/
施工便道区	工程措施	土地整治	/
	植物措施	撒播草籽	
	临时措施	铺设钢板	/

2.2.2 分区水土保持措施

(1) 变电站区

①工程措施

排水管网：主体设计中已考虑在施工期间利用站区地势合理布置雨水管道，雨水经过汇流至雨水泵站，通过雨水泵提升后送至站外。主体设计站区雨水排水管道长约 100m。

②临时措施

洗车平台及配套沉沙池：本工程主体设计已考虑在施工出入口设置 1 套洗车平台及配套沉沙池，结构型式为 TH-100，配套沉沙池有效容积 42.0m³，三级，长×宽×深为 7m×3m×2m。

临时苦盖：本工程主体设计已考虑施工过程中对变电站区裸露地表进行临时苦盖防护，苦盖面积约 1200m²。

临时排水沟：本方案补充在变电站区周边布设临时土质排水沟，共计开挖排水沟 150m。排水沟断面尺寸为上顶宽 0.5m，下底宽 0.3m，深 0.2m，边坡比 1:0.5。

(2) 临时堆土区

①临时措施

临时苫盖:本工程主体设计已考虑施工过程中对临时堆土区裸露地表进行临时苫盖防护,苫盖面积约 1000m²。

临时排水沟:本方案补充在临时堆土区周边布设临时土质排水沟,共计开挖排水沟 150m。排水沟断面尺寸为上顶宽 0.5m,下底宽 0.3m,深 0.2m,边坡比 1:0.5。

临时沉沙池:本方案补充在施工期间于临时堆土区土质排水沟的末端设置土质沉沙池 1 座,尺寸长×宽×深为:2m×1.0m×1.5m。

(3) 塔基及塔基施工区

①工程措施

表土剥离:主体设计中已考虑在塔基基础施工前对开挖区域先进行表土剥离,表土剥离面积为 1424m²,剥离厚度 0.30m,共计剥离表土量为 427m³。

土地整治:主体设计中已考虑对塔基及塔基施工区裸露地面进行土地整治,整治面积为 10307m²(已扣除塔基硬化面积 116m²),整治后的土地进行复耕。

②临时措施

泥浆沉淀池:为减少灌注桩施工过程中产生的水土流失,本工程主体设计中已考虑在塔基及塔基施工区内设置泥浆沉淀池,每处设一个,全线共 29 基塔基,相应地泥浆沉淀池设 29 座,泥浆在沉淀池中干化,施工结束后深埋 1m 以下。泥浆沉淀池尺寸为:长×宽×深=6.0m×5.0m×1.5m。

临时苫盖:施工区域临时堆土以及裸露的地表进行苫盖,临时苫盖选用 6 针防尘网,苫盖面积约 7000m²。

临时排水沟:本方案补充在塔基施工区外围及灌注桩基础开挖处到泥浆沉淀池之间设置临时土质排水沟,共计开挖排水沟 2320m。排水沟断面尺寸为上顶宽 0.5m,下底宽 0.3m,深 0.2m,边坡比 1:0.5。

临时沉沙池:本方案补充在每个塔基施工区排水沟末端设置临时沉沙池,共计 29 座,尺寸长×宽×深为:2m×1.0m×1.5m。

(4) 电缆施工区

①工程措施

表土剥离:主体设计中已考虑在电缆施工区施工前对开挖区域先进行表土剥离,剥离面积 2831m²,剥离厚度 30cm,共剥离表土 849m³。

土地整治：主体设计中已考虑对电缆施工区裸露地面进行土地整治，整治面积为 7735m²（已扣除塔基硬化面积 276m²），整治后的土地进行复耕。

②临时措施

临时苫盖：施工区域临时堆土以及裸露的地表进行苫盖，临时苫盖选用 6 针防尘网，苫盖面积约 7000m²。

泥浆沉淀池：电缆涉及桥架施工，为减少灌注桩施工过程中产生的水土流失，本工程主体设计中已考虑在施工区内设置泥浆沉淀池，每处设一个，桥架共 2 个灌注桩，相应设置泥浆沉淀池 2 座，泥浆在沉淀池中干化，施工结束后深埋 1m 以下。泥浆沉淀池尺寸为：长×宽×深=6.0m×5.0m×1.5m。

临时排水沟：本方案补充在电缆一侧设置临时土质排水沟，共计开挖排水沟 415m。排水沟断面尺寸为上顶宽 0.5m，下底宽 0.3m，深 0.2m，边坡比 1:0.5。

临时沉沙池：本方案补充在排水沟末端设置临时沉沙池 2 座，尺寸长×宽×深为：2m×1.0m×1.5m。

（5）牵张场及跨越场区

①工程措施

土地整治：主体设计中已考虑对牵张场及跨越场区裸露地面进行土地整治，整治面积为 4500m²，整治后的土地进行复耕。

②植物措施

撒播草籽：主体设计中已考虑施工后期对临时占用的交通运输用地绿化带进行原地貌恢复，采取撒播草籽措施，撒播面积 400m²。

③临时措施

铺设钢板：主体设计中已考虑在施工期间对牵张场及跨越场区内机械占压区域铺设一定数量的钢板，避免对地面造成破坏，铺设面积约 2400m²。

（6）施工便道区

①工程措施

土地整治：主体设计中已考虑对施工便道区裸露地面进行土地整治，整治面积为 12000m²，整治后的土地进行复耕。

②植物措施

撒播草籽：主体设计中已考虑施工后期对临时占用的交通运输用地绿化带进

行原地貌恢复，采取撒播草籽措施，撒播面积 300m²。

③临时措施

铺设钢板：主体设计中已考虑在施工期间对施工便道区内机械占压区域铺设一定数量的钢板，避免对地面造成破坏，铺设面积约 8000m²。

2.2.3 水土保持措施工程量

水土保持措施工程量详见表 2.2-2。

表 2.2-2 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型		措施名称	单位	数量	结构型式	布设位置	实施时段
变电站区	工程措施	主体已有	雨水管网	m	100	管径 300mm 波纹管	站内	2025.08
	临时措施	主体已有	洗车平台及配套沉沙池	套	1	TH-100; 配套沉沙池有效容积 42.0m ³	施工出入口	2025.03
			临时苫盖	m ²	1200	6 针防尘网	裸露地表	2025.03~2025.08
		方案新增	临时排水沟	m	150	土质倒梯形, 断面尺寸底宽 0.3m, 深度 0.2m, 边坡坡比 1:0.5	变电站区域周边一圈	2025.03
临时堆土区	临时措施	主体已有	临时苫盖	m ²	1000	6 针防尘网	裸露地表	2025.03~2025.08
		方案新增	临时排水沟	m	150	土质倒梯形, 断面尺寸底宽 0.3m, 深度 0.2m, 边坡坡比 1:0.5	临时堆土区域周边一圈	2025.03
		方案新增	临时沉沙池	座	1	长×宽×深分别为 2.0m×1.0m×1.5m	排水沟末端	2025.03
塔基及塔基施工区	工程措施	主体已有	表土剥离	m ³	427	剥离厚度 30cm, 剥离面积 1424m ²	塔基施工区域	2025.03~2025.05
			土地整治	m ²	10307	场地清理、平整、覆土		2025.11
	临时措施	主体已有	临时苫盖	m ²	7000	6 针防尘网	裸露地表	2025.03~2025.08
			泥浆沉淀池	座	29	土质; 长×宽×高为 6m×5m×1.5m	钻孔灌注桩基旁	2025.03~2025.04
		方案新增	临时排水沟	m	2320	土质倒梯形, 断面尺寸底宽 0.3m, 深度 0.2m, 边坡坡比 1:0.5	灌注桩旁及塔基四周	2025.03~2025.04
方案新增	临时沉沙池	座	29	长×宽×深分别为 2.0m×1.0m×1.5m	排水沟末端	2025.03~2025.04		
电缆施工区	工程措施	主体已有	表土剥离	m ³	849	剥离厚度 30cm, 剥离面积 2831m ²	电缆开挖区域	2025.05
			土地整治	m ²	7735	场地清理、平整、覆土	电缆施工区域	2025.08

防治分区	措施类型		措施名称	单位	数量	结构型式	布设位置	实施时段
	临时措施	主体已有	临时苫盖	m ²	7000	6 针防尘网	裸露地表	2025.05~2025.8
			泥浆沉淀池	座	2	土质；长×宽×高为 3m×2m×1.5m	桥架钻孔灌注桩基旁	2025.05
		方案新增	临时排水沟	m	415	土质倒梯形，断面尺寸底宽 0.3m，深度 0.2m，边坡坡比 1:0.5	电缆开挖一侧	2025.05
		方案新增	临时沉沙池	座	2	长×宽×深分别为 2.0m×1.0m×1.5m	排水沟末端	2025.05
牵张场及跨越场区	工程措施	主体已有	土地整治	m ²	4500	场地清理、平整、覆土	裸露地表	2025.11
	植物措施	主体已有	撒播草籽	m ²	400	狗牙根草籽，撒播密度 0.02kg/m ²	交通运输用地	2025.11
	临时措施	主体已有	铺设钢板	m ²	2400	6mm 厚钢板	裸露地表	2025.03~2025.10
施工便道区	工程措施	主体已有	土地整治	m ²	12000	场地清理、平整、覆土	裸露地表	2025.11
	植物措施	主体已有	撒播草籽	m ²	300	狗牙根草籽，撒播密度 0.02kg/m ²	交通运输用地	2025.11
	临时措施	主体已有	铺设钢板	m ²	8000	6mm 厚钢板	裸露地表	2025.03~2025.10

2.2.4 水土保持措施实施进度

参照主体工程施工进度,各项水土保持措施的实施进度与相应的工程进度衔接。各防治区内的水土保持措施配合主体工程同时实施,相互协调,有序进行。坚持“因地制宜,因害设防”的原则,首先安排水土流失严重区域的防治措施,在措施安排上,工程措施、临时措施应根据轻重缓急、统筹考虑,施工管理措施贯穿整个施工期间。原则上应对工程措施优先安排,并在总工期内完成所有水土保持措施。

表2.2-3 主体工程与水土保持工程实施进度

防治分区	措施类型	措施名称	施工时段 (年/月)								
			2025 年								
			3	4	5	6	7	8	9	10	11
变电站区	主体工程		—————								
	工程措施	雨水管网						.....		
	临时措施	洗车平台及配套沉沙池	.....							
		临时苫盖	.....							
		临时排水沟	.....							
临时堆土区	临时措施	临时苫盖	.....							
		临时排水沟	.....							
		临时沉沙池	.....							
塔基及塔基施工区	主体工程		—————								
	工程措施	表土剥离	.....							
		土地整治								.....
	临时措施	临时苫盖	.....							
		泥浆沉淀池	.....							
		临时排水沟	.....							
临时沉沙池		.....								
电缆施工区	主体工程				—————	—————	—————	—————	—————	—————	
	工程措施	表土剥离			.....					
		土地整治						.....		

防治分区	措施类型	措施名称	施工时段 (年/月)								
			2025 年								
			3	4	5	6	7	8	9	10	11
	临时措施	临时苫盖			.....	.....	.....	.....
		泥浆沉淀池			.....					
		临时排水沟			.....					
		临时沉沙池			.....					
牵张场及跨越场区	工程措施	土地整治									.....
	植物措施	撒播草籽									.....
	临时措施	铺设钢板	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
施工便道区	工程措施	土地整治									.....
	植物措施	撒播草籽									.....
	临时措施	铺设钢板	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

注:	 主体工程	 工程措施	 临时措施 (已有)	 临时措施 (新增)	 临时措施 (新增)
----	--	--	---	---	---

3 水土保持投资估算及效益分析

3.1 投资估算成果

根据投资估算成果，本项目水土保持工程总投资为 163.40 万元，其中，工程措施费 15.74 万元，植物措施费 0.21 万元，临时措施费 118.76 万元，独立费用 16.88 万元（其中水土保持监理费为 3.98 万元），基本预备费 8.08 万元，水土保持补偿费 3.73 万元（37272 元）。

表 3.1-1 本工程水土保持措施投资估算总表 (单位: 万元)

序号	项目或费用名称	主体已有	方案新增	合计
一	第一部分 工程措施	15.74	0.00	15.74
1	表土剥离	1.77	0.00	1.77
2	雨水管网	2.85	0.00	2.85
3	土地整治	11.12	0.00	11.12
二	第二部分 植物措施	0.21	0.00	0.21
1	撒播草籽	0.21	0.00	0.21
三	第三部分 临时措施	105.99	12.77	118.76
1	洗车平台及配套沉沙池	5.00	0.00	5.00
2	临时苫盖	11.72	0.00	11.72
3	临时排水沟	0.00	9.10	9.10
4	临时沉沙池	0.00	3.67	3.67
5	泥浆沉淀池	6.07	0.00	6.07
6	铺设钢板	83.20	0.00	83.20
四	第四部分 独立费用	6.04	10.84	16.88
1	建设管理费	2.44	0.26	2.70
2	水土保持监理费	3.60	0.38	3.98
3	水土保持设施验收费	0.00	6.00	6.00
4	设计费	0.00	4.20	4.20
五	基本预备费	0.00	8.08	8.08
六	水土保持补偿费	0.00	3.73	3.73
七	水土保持工程总投资	127.98	35.42	163.40

表 3.1-2 本工程水土保持措施投资估算详表

防治分区	措施类型	内容类别	单位	数量	单价(元)	合计 (万元)
主体已有						
变电站区	工程措施	雨水管网	m	100	285	2.85
	临时措施	洗车平台及配套 沉沙池	套	1	50000	5.00
		临时苫盖	m ²	1200	5.89	0.71
临时堆土区	临时措施	临时苫盖	m ³	2000	13.87	2.77
塔基及塔基施工区	工程措施	表土剥离	m ³	427	13.87	0.59
		土地整治	m ²	10307	3.22	3.32
	临时措施	临时苫盖	m ²	7000	5.89	4.12
		泥浆沉淀池	座	29	1960	5.68
电缆施工区	工程措施	表土剥离	m ³	849	13.87	1.18
		土地整治	m ²	7735	3.22	2.49
	临时措施	临时苫盖	m ²	7000	5.89	4.12
		泥浆沉淀池	座	2	1960	0.39
牵张场及跨越场区	工程措施	土地整治	m ²	4500	3.22	1.45
	植物措施	撒播草籽	m ²	400	3.062	0.12
	临时措施	铺设钢板	m ²	2400	80	19.20
施工便道区	工程措施	土地整治	m ²	12000	3.22	3.86
	植物措施	撒播草籽	m ²	300	3.062	0.09
	临时措施	铺设钢板	m ²	8000	80	64.00
合计 1			-	-	-	121.94
方案新增						
变电站改造区	临时措施	临时排水沟	m	150	29.99	0.45
临时堆土区	临时措施	临时排水沟	m	150	29.99	0.45
		临时沉沙池	座	1	1149.87	0.11
塔基及塔基施工区	临时措施	临时排水沟	m	2320	29.99	6.96
		临时沉沙池	座	29	1149.87	3.33
电缆施工区	临时措施	临时排水沟	m	415	29.99	1.24
		临时沉沙池	座	2	1149.87	0.23
合计 2			-	-	-	12.77
总计						134.71

表 3.1-3 本工程水土保持其他费用估算详表

一、独立费用						
序号	费用名称		单位	数量 (万元)	费率	合计 (万元)
1	建设管理费	主体已有	万元	121.94	2%	2.44
		方案新增	万元	12.77	2%	0.26
2	水土保持监理费	主体已有	万元	121.94	2.95%	3.60
		方案新增	万元	12.77	2.95%	0.38
3	水土保持设施验收费		万元	6	-	6.00
4	设计费		万元	4.2	-	4.20
合计			-	-	-	16.88
二、基本预备费						
序号	费用名称		单位	取费基数 (万元)	费率	合计 (万元)
1	基本预备费		项	134.71	6%	8.08
三、水土保持补偿费						
序号	费用名称		单位	单价 (元)	计算面积 (m ²)	合计 (元)
1	水土保持补偿费		项	1	37272	37272

3.2 效益分析

方案实施后,项目水土流失防治责任范围内的新增侵蚀得到治理,原区域的生态损失(主要为植被损失、土地损失)得到有效补偿,侵蚀环境的逆向发展得到控制,区域生态环境得到显著改善。至设计水平年,各区扰动地表面积、项目建设区面积、水土保持措施防治面积表详见表 3.2-1。

表 3.2-1 水土保持措施防治面积表

防治分区	项目建设区面积 (m ²)	扰动面积 (m ²)	水土流失治理达标面积			
			工程措施 (m ²)	植物措施 (m ²)	建筑物覆盖面积、硬化面积 (m ²)	小计 (m ²)
变电站区	1338	1338	0	0	1338	1338
临时堆土区	1000	1000	0	0	1000	1000
塔基及塔基施工区	10423	10423	10307	0	116	10423
电缆施工区	8011	8011	7735	0	276	8011
牵张场及跨越场区	4500	4500	4100	390	0	4490
施工便道区	12000	12000	11700	290	0	11990
合计	37272	37272	33842	680	2730	37252

3.2.1 水土流失治理度

至设计水平年，项目建设可能造成水土流失面积 37272m²，水土流失治理达标面积 37252m²，水土流失治理度达到 99.95%。具体计算见下表 3.2-2。

表 3.2-2 水土流失治理度计算表

防治分区	水土流失治理达标面积 (m ²)	水土流失总面积 (m ²)	水土流失治理度(%)
变电站区	1338	1338	99.95
临时堆土区	1000	1000	
塔基及塔基施工区	10423	10423	
电缆施工区	8011	8011	
牵张场及跨越场区	4490	4500	
施工便道区	11990	12000	
合计	37252	37272	
防治标准			95%
是否达标			达标

3.2.2 土壤流失控制比

通过采用一系列的水土保持措施，自然恢复期项目区内的评价土壤侵蚀模数将小于本工程容许土壤侵蚀模数为 500t/(km²·a)。至设计水平年，各项水保措施发挥作用后，治理后每平方公里年平均土壤流失量可达到 160t/(km²·a)，土壤流失控制比可达到 3.13。

3.2.3 渣土防护率

本工程永久弃渣、临时堆土总量为 11857m³，实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量约 11830m³，渣土防护率达到 99.77%，高于目标值 95%。

3.2.4 表土保护率

至设计水平年，实际保护的表土量约 10264m³，其中通过苫盖保护表土面积为 29979m²，保护的表土量为 8994m³，通过剥离保护的表土面积为 4255m²，保护的表土量为 1270m³，项目区实际可剥离表土面积为 34234m²，可剥离表土量为 10270m³，表土保护率达到 99.94%，高于目标值 87%。

3.2.5 林草植被恢复率

本项目方案实施后林草类植被面积为 680m²，可恢复植被面积为 700m²，林草植被恢复率达到 97.14%。

3.2.6 林草覆盖率

本工程建设区总面积减去复耕面积为 3430m²，林草类植被面积为 680m²，

林草覆盖率达到 19.83%。

3.2.7 六项指标达标情况

通过计算分析，至设计水平年水土流失防治目标的实现情况为：水土流失治理度 99.95%、土壤流失控制比 3.13、渣土防护率 99.77%、表土保护率 99.94%、林草植被恢复率 97.14%，林草覆盖率 19.83%。六项指标计算情况详见下表 3.2-3。

表 3.2-3 防治效果汇总表

六项指标	计算依据	单位	数量	计算结果	防治目标	达标情况
水土流失治理度 (%)	水土流失治理达标面积	m ²	37252	99.95%	95%	达标
	水土流失总面积	m ²	37272			
土壤流失控制比	容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	500	3.13	1.0	达标
	治理后平均土壤流失量	t/(km ² ·a)	160			
渣土防护率 (%)	拦挡永久弃渣、临时堆土量	m ³	11830	99.77%	95%	达标
	永久弃渣、临时堆土总量	m ³	11857			
表土保护率 (%)	保护的表土数量	m ³	10264	99.94%	87%	达标
	可剥离表土总量	m ³	10270			
林草植被恢复率 (%)	林草类植被面积	m ²	680	97.14%	95%	达标
	可恢复林草植被面积	m ²	700			
林草覆盖率 (%)	林草类植被面积	m ²	680	19.83%	15%	达标
	项目建设区面积	m ²	3430			

3.3 水土保持管理

《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）和为贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《江苏省生产建设项目水土保持管理办法》（苏水规〔2021〕8 号），确保本水土保持方案防治措施按“三同时”的要求顺利实施，充分发挥水土保持措施的作用，使项目建设过程中的水土流失控制在方案目标值以内，促进项目区及周边生态环境的良性发展，特提出以下保证措施。

3.3.1 组织管理

根据国家有关法律法规，本工程水土保持方案为报告表项目，实施承诺制管理。建设单位承诺已经知晓并将认真履行水土保持各项法定义务；所填写的信息真实、完整、准确；所提交的水土保持方案符合相关法律法规、技术标准的要求严格执行水土保持“三同时”制度，按照所提交的水土保持方案，落实各项水土保持措施，有效防治项目建设中的水土流失，项目投产使用前完成水土保持设施自主验收并报备；依法依规按时足额缴纳水土保持补偿费；积极配合水土保持监督检查；愿意承担作出不实承诺或者未履行承诺的法律责任和失信责任。水土保持方案在报批前，生产建设单位应当通过其网站、生产建设项目所在地公共媒体网站或者相关政府网站向社会公开拟报批的水土保持方案全文，且持续公开期限不得少于 10 个工作日。对于公众提出的问题和意见，生产建设单位应当逐一处理与回应，并在水土保持行政许可承诺书中予以说明。

报告表江苏省水利厅批复后，建设单位将成立与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构，并设专人（专职或兼职）负责水土保持工作，协调好水土保持方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，全力保证水土保持工作按计划进行。水土保持方案实施管理机构主要工作职责如下：①认真贯彻执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针，确保水土保持工程安全，充分发挥水土保持工程效益；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，制定水土保持方案详细实施计划；③工程施工期间，与设计、施工单位保持畅通联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持设施的正常建设，最大限度减少人为造成的水土流失与生态环境的破坏；④深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况；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。

3.3.2 后续设计

本项目处于可研阶段，水土保持应纳入初步设计中。水土保持方案经批准后，对照《江苏省生产建设项目水土保持管理办法》（苏水规〔2021〕8号），生产建设项目地点、规模发生重大变化，水土保持措施发生重大变更的，生产建设单位应当补充水土保持方案变更报告或修改水土保持方案，报原审批机关审批。

3.3.3 水土保持监测和监理

根据《江苏省生产建设项目水土保持管理办法》（苏水规〔2021〕8号）中相关规定。对报告表项目水土保持监测工作未提出要求，因此，本工程建设单位可依据需要自行开展水土保持监测工作。凡主体工程开展监理工作的生产建设项目，应当按照国家建设监理、水土保持监理的有关规定和技术规范、批准的水土保持方案及工程设计文件、工程施工合同、监理合同等，开展水土保持监理工作，由于本工程征占地面积在 50 公顷以下且挖填土石方总量在 50 万立方 m 以下，因此不对水土保持监理单位的人员配备和资质提出要求。

3.3.4 水土保持施工

施工过程中应注重保护表土植被，严格控制和管理车辆机械的运行范围，必要时设立保护地表及植被的警示牌，防止扩大对地表的扰动。对临时排水设施应进行经常性检查维护保证其排水通畅。对建成的水土保持设施应有明确的管理维护要求。工程措施施工时，应对施工质量实时检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。

3.3.5 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的通知》（水保〔2017〕365号）、《生产建设项目水土保持管理办法》（水利部令第53号）和《江苏省生产建设项目水土保持管理办法》（苏水规〔2021〕8号）生产建设项目的水土保持设施验收，由生产建设单位自主开展。

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公众知悉的网站公示水土保持设施验收鉴定书，公示时间不得少于 20 个工作日。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时处理或者回应。生产建设单位、验收评估机构和水土保持监测机构分别对各自所出具材料的真实性负责。

生产建设单位应当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，向审批水土保持方案的江苏省水利厅报备验收材料。依法编制水土保持报告表和实行承诺制管理的生产建设项目，水土保持设施验收报备时只需提交水土保持设施验收报备申请、验收鉴定书和向社会公开的时间、地点及方式等材料。

生产建设项目水土保持设施验收合格后，生产建设单位或者运行管理单位应

当依法防治生产运行过程中发生的水土流失，加强对水土保持设施的管理维护，确保水土保持设施长期发挥效益。