

项目类别：输变电工程

项目编号：2307-320000-04-01-362156

苏州唐龙 220 千伏输变电工程
水土保持方案报告表

建设单位：国网江苏省电力有限公司苏州供电分公司

编制单位：江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

2025 年 5 月

目录

苏州唐龙 220 千伏输变电工程水土保持方案报告表	1
方案报告表补充说明	1
1 项目简况	1
1.1 项目概况	1
1.1.1 项目基本情况	1
1.1.2 项目组成情况	3
1.1.3 工程布置情况	3
1.1.4 工程占地	11
1.1.5 土石方平衡	13
1.1.6 施工进度	17
1.2 项目区概况	18
1.2.1 地质地貌	18
1.2.2 水系情况	18
1.2.3 气候特征	18
1.2.4 土壤和植被	19
1.3 水土保持分析与评价	19
1.4 水土流失防治目标及防治责任范围	20
1.4.1 设计水平年	20
1.4.2 防治目标	20
1.4.3 防治责任范围及分区	21
2 水土流失预测与水土保持措施布设	22
2.1 水土流失量预测	22
2.1.1 预测单元	22
2.1.2 预测时段	22

2.1.3 土壤侵蚀模数	22
2.1.4 预测结果	27
2.1.5 水土流失危害分析	28
2.2 水土保持措施布设	29
2.2.1 水土保持措施总体布局	29
2.2.2 分区水土保持措施	29
2.2.3 水土保持措施工程量汇总	33
2.2.4 防治措施进度安排	35
3 水土保持投资估算及效益分析	37
3.1 投资估算成果	37
3.2 效益分析	40
3.2.1 水土流失治理度	40
3.2.2 土壤流失控制比	40
3.2.3 渣土防护率	40
3.2.4 表土保护率	40
3.2.5 林草植被恢复率	41
3.2.6 林草覆盖率	41
3.2.7 六项指标达标情况	41
3.3 水土保持管理	43
3.3.1 组织管理	43
3.3.2 后续设计	44
3.3.3 水土保持监测和监理	44
3.3.4 水土保持施工	44
3.3.5 水土保持设施验收	44

附件:

附件 1、核准文件

附件 2、苏州唐龙 220 千伏输变电工程用地红线图

附件 3、可研批复

附件 4、委托函

附件 5、工程占地说明文件

附件 6、洪评承诺函

附件 7 工程土石方说明文件

附图：

附图 1、项目地理位置图

附图 2、项目区水系图

附图 3、江苏省水土流失重点预防区和重点治理区区划图

附图 4、变电站总平面布置图

附图 5、线路路径图

附图 6、分区防治措施总体布局图

附图 7、塔基施工典型平面布置图

附图 8、临时排水沟、沉沙池典型设计图（土质）

苏州唐龙 220 千伏输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	本项目位于苏州市昆山市玉山镇，新建 220 千伏唐龙变电站中心点坐标 120°55'46.78"E，31°27'24.42"N。		
	建设内容	<p>本工程包含新建唐龙 220 千伏变电站 1 座，3 个变电站间隔扩建改造工程，新建线路路径全长约为 0.41km，均为架空线路，新建塔基 5 基均为窄基钢管塔。</p> <p>①唐龙 220 千伏变电站新建工程：新建唐龙 220 千伏变电站 1 座；</p> <p>②石牌 500 千伏变电站 220 千伏间隔改造工程：不涉及土建；</p> <p>③亭林 220 千伏变电站 220 千伏间隔改造工程：不涉及土建；</p> <p>④昆山 220 千伏变电站 220 千伏间隔改造工程：不涉及土建；</p> <p>⑤石牌～昆山双线π入唐龙变 220 千伏线路工程：新建架空路径长约 0.17km，新建窄基钢管塔 3 基。</p> <p>⑥石牌～亭林双线π入唐龙变 220 千伏线路工程：新建架空路径长约 0.24km，新建窄基钢管塔 2 基。</p>		
	建设性质	新建输变电工程	总投资（万元）	24372
	土建投资（万元）	8530	占地面积（m ² ）	21268
	动工时间	2025 年 12 月	完工时间	2026 年 12 月
	土石方（m ³ ）	挖填方总量		22925
		挖方	填方	借方
		15334	7591	0
	取土（石、砂）场	/		
	弃土（石、砂）场	/		
项目区概况	涉及重点防治区情况	江苏省省级水土流失重点预防区	地貌类型	平原
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/km ² ·a]	200	容许土壤流失量 [t/km ² ·a]	500
项目选址（线）水土保持评价		<p>项目选址（线）不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区，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点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，但无法避让江苏省省级水土流失重点预防区，本工程水土流失防治标准将采用南方红壤区一级标准，并优化施工工艺，提高了林草覆盖率的目标值，布设完善水土保持措施，因此项目无明显水土保持制约因素。</p>		
预测水土流失总量		23.66t		
防治责任范围（m ² ）		21268		

防治标准等级及目标	防治标准等级		南方红壤区一级标准	
	水土流失治理度 (%)	98	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率 (%)	97	表土保护率 (%)	92
	林草植被恢复率 (%)	98	林草覆盖率 (%)	27
水土保持措施	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施
	变电站区	表土剥离 2555m ³ 土地整治 3224m ² 排水管网 802m	铺植草皮 2450m ² 撒播草籽 774m ²	洗车平台 1 座 防尘网苫盖 6000m ² 砖砌排水沟 360m 砖砌沉沙池 1 座
	进站道路区	/	/	防尘网苫盖 100m ²
	施工生产生活区	表土剥离 750m ³ 土地整治 2500m ²	/	砖砌排水沟 260m 砖砌沉沙池 1 座
	临时堆土区	土地整治 2400m ²	/	防尘网苫盖 2400m ²
	塔基区	表土剥离 145m ³ 土地整治 3811m ²	/	泥浆沉淀池 5 座 防尘网苫盖 2000m ² 土质排水沟 400m 土质沉沙池 5 座
	牵张场及跨越场区	土地整治 1400m ²	/	铺设钢板 600m ²
	施工临时道路区	土地整治 1080m ²	/	铺设钢板 1080m ²
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	24.47	植物措施	3.19
	临时措施	38.63	水土保持补偿费	2.55 (25521.60 元)
	独立费用	建设管理费		1.56
		工程建设监理费		2.30
		科研勘测设计费		4.2
总投资	92.99			
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苏州供电公司	
法人代表及电话	周剑	法人代表及电话	蔡榕	
地址	江苏省南京市鼓楼区山西路 120 号成套大厦 14 楼	地址	苏州市劳动路 555 号	
邮编	210000	邮编	215002	
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

项目名称：苏州唐龙 220 千伏输变电工程；

建设单位：国网江苏省电力有限公司苏州供电分公司；

建设地点：江苏省苏州市昆山市玉山镇；新建 220 千伏唐龙变电站站区中心点坐标 120°55'46.78"E，31°27'24.42"N。

工程性质：新建输变电工程；

建设必要性：昆山玉山高新区内业扩竣工送电 77 户容量 47010 千伏安，新增业扩报装 90 户，报装容量 66575 千伏安。还有地块内流转的大用户鼎昌鑫 1×4 万+群启 1×4 万 kVA 变压器申请 110 千伏接入系统，220 千伏巴城变无法满足接入，需要长距离接入 220 千伏周市变。110kV 预留苏锡常轨道交通配套供电专项规划昆山林荫路牵引站两回分别接入 220kV 巴城变、亭林变，欣兴同泰增容 1.25 万 kVA 变压器接入 220kV 亭林变，220kV 巴城变、亭林变、周市变都将接近重载，且没有更多 110kV 间隔可以接入用户，将对昆山西北片电网产生重大影响，难以满足经济高速发展用电需求，因此苏州唐龙 220 千伏输变电工程的建设是必要的。

工程前期工作：

2023 年 9 月 11 日，已由昆山高新区规划建设局出具《关于确定 220 千伏唐龙变项目选所选线方案的函复》。

2024 年 12 月 23 日，国网江苏省电力有限公司取得《国网江苏省电力有限公司关于苏州唐龙 220 千伏输变电工程(ST2026220)可行性研究报告的批复》(苏电发展可研批复〔2024〕37 号)。

2025 年 1 月 17 日，项目取得由江苏省发展改革委印发的《省发展改革委关于江苏南京山城 500 千伏输变电工程等电网项目核准的批复》(苏发改能源发〔2025〕56 号)。

建设内容及规模：本工程包含新建唐龙 220 千伏变电站 1 座，3 个变电站间

隔扩建改造工程，新建线路路径全长约为 0.41km，均为架空线路，新建塔基 5 基均为窄基钢管塔。

①唐龙 220 千伏变电站新建工程：新建唐龙 220 千伏变电站 1 座；

②石牌 500 千伏变电站 220 千伏间隔改造工程：不涉及土建；

③亭林 220 千伏变电站 220 千伏间隔改造工程：不涉及土建；

④昆山 220 千伏变电站 220 千伏间隔改造工程：不涉及土建；

⑤石牌～昆山双线 π 入唐龙变 220 千伏线路工程：新建架空路径长约 0.17km，新建窄基钢管塔 3 基。

⑥石牌～亭林双线 π 入唐龙变 220 千伏线路工程：新建架空路径长约 0.24km，新建窄基钢管塔 2 基。

项目占地：项目总占地 21268m²，其中永久占地 10509m²，临时占地 10759m²。

工程挖填方：项目挖填方总和 22925m³，其中挖方 15334m³（表土剥离量 3450m³），填方 7591m³（表土回覆量 3450m³），无借方，余方 7743m³。

工期安排：项目计划于 2025 年 12 月开工，2026 年 12 月完工并投入试运行，总工期 13 个月。

工程总投资：本工程总投资 24372 万元，其中土建投资 8530 万元。

拆迁安置情况：本项目新建变电站西侧涉及民房拆迁约 400m²，由国网江苏省电力有限公司苏州供电分公司进行拆迁赔偿。

1.1.2 项目组成情况

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

表 1-1 项目主要经济技术指标表

一、基本情况				
项目名称	苏州唐龙 220 千伏输变电工程		工程性质	新建输变电工程
建设单位	国网江苏省电力有限公司苏州供电分公司		建设期	13 个月
建设地点	苏州市昆山市玉山镇		总投资	24372 万元(土建投资 8530 万元)
工程规模	<p>本工程包含新建唐龙 220 千伏变电站 1 座，3 个变电站间隔扩建改造工程，新建线路路径全长约为 0.41km，均为架空线路，新建塔基 5 基均为窄基钢管塔。</p> <p>①唐龙 220 千伏变电站新建工程：新建唐龙 220 千伏变电站 1 座；</p> <p>②石牌 500 千伏变电站 220 千伏间隔改造工程：不涉及土建；</p> <p>③亭林 220 千伏变电站 220 千伏间隔改造工程：不涉及土建；</p> <p>④昆山 220 千伏变电站 220 千伏间隔改造工程：不涉及土建；</p> <p>⑤石牌~昆山双线π入唐龙变 220 千伏线路工程：新建架空路径长约 0.17km，新建窄基钢管塔 3 基。</p> <p>⑥石牌~亭林双线π入唐龙变 220 千伏线路工程：新建架空路径长约 0.24km，新建窄基钢管塔 2 基。</p>			
二、经济技术指标				
唐龙变电站经济技术指标				
(1)	主变	2×240MVA		
(2)	220kV 出线	8 回(架空)		
(3)	110kV 出线	16 回(电缆)		
(4)	10kV 出线	24 回		
(5)	无功设备	2×3×6Mvar(电容)+2×2×6Mvar(电抗)		
线路工程经济技术指标				
(1)	新建杆塔数	5		
(2)	新建架空线路长度	0.41km		
(3)	导线型号	JL3/G1A-630/45		
(4)	地线型号	JLB40-150		

1.1.3 工程布置情况

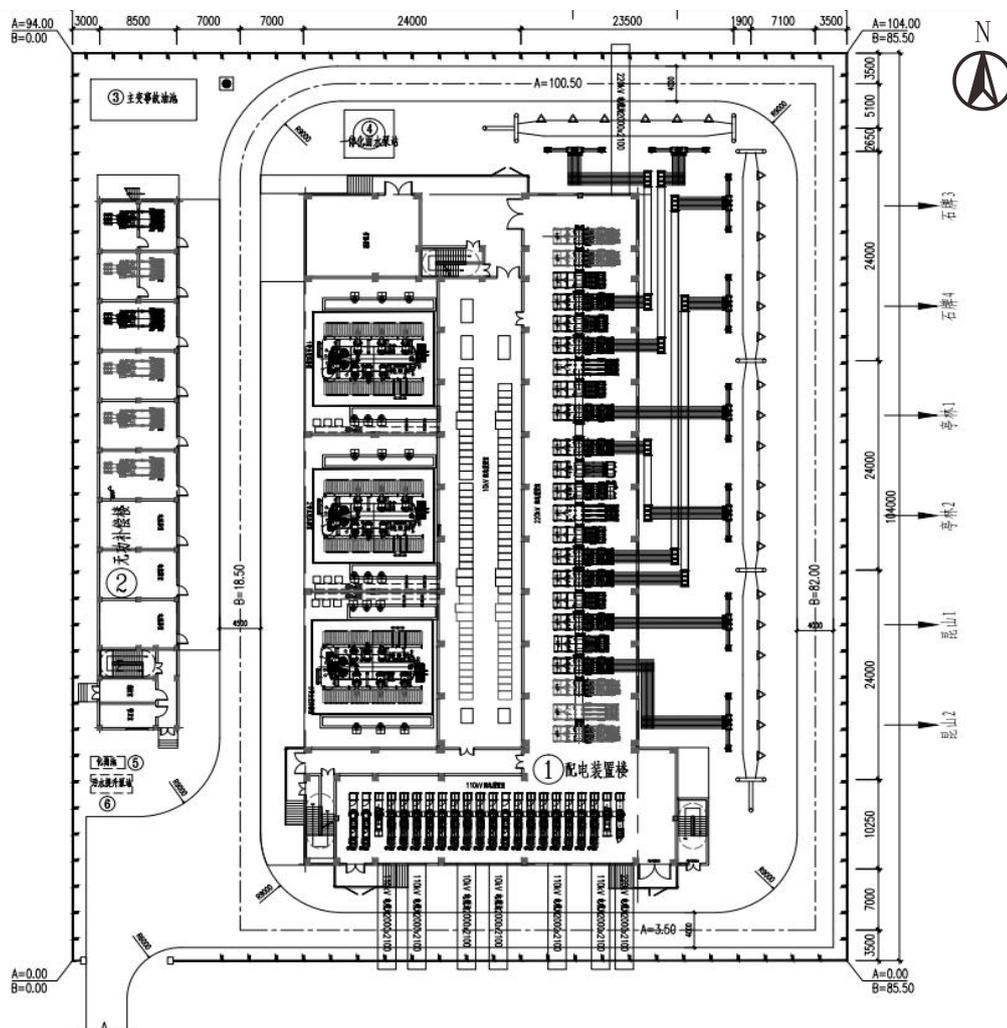
(1) 平面布置

①唐龙 220 千伏变电站新建工程

站址位于苏州市昆山市玉山镇。场地目前为平原，地势平坦，原地貌高程为 1.2~2.3m。进站道路从站区南侧乡村道路引接，改造原有的乡村道路，进站道路宽 4.0m，长约 90m。配电装置楼布置在站址内南侧，消防水池及泵房布置在配

电装置楼南侧，无功补偿楼在站址内西侧，四周设置 4m 宽环形道路，事故油池在站址内北侧。

本工程具体变电站总平面图布置图见附图 3。



附图 1.1 变电站总平面布置图

②石牌 500 千伏变电站 220 千伏间隔改造工程：不涉及土建；

③亭林 220 千伏变电站 220 千伏间隔改造工程：不涉及土建；

④昆山 220 千伏变电站 220 千伏间隔改造工程：不涉及土建；

⑤石牌～昆山双线 π 入唐龙变 220 千伏线路工程：新建唐龙至石牌 2 回自唐龙变北侧构架向北出线后新建 1#终端塔，然后转向东，在现状石昆线 12#塔小号侧约 19 米处线下新建 2#转角跨越塔，与往石牌变的线路接通；新建唐龙至亭林 2 回自唐龙变东侧构架向东出线，在现状石昆线 12#塔大号侧约 120 米处线下新建 3#终端塔，与往昆山变的线路接通。新建线路导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线，地线采用 2 根 72 芯 OPGW，共新建 3 基双回路塔。新建架空路径长约 0.17km，新建窄基钢管塔 3 基。

⑥石牌～亭林双线 π 入唐龙变 220 千伏线路工程：新建唐龙至石牌 2 回自唐龙变东侧构架向东出线，跨过二号河后在现状石亭线 14#大号侧约 74 米处线下新建 4#终端塔，与往石牌变的线路接通；新建唐龙至亭林 2 回自唐龙变东侧构架向东出线，跨过二号河后在现状石亭线 14#大号侧约 100 米处线下新建 5#终端塔，与往亭林变的线路接通。新建架空路径长约 0.24km，新建窄基钢管塔 2 基。



附图 1.2 线路路径示意图

表 1-2 新建线路节点及部分新建塔基点位表

项目组成	节点标号及塔基	经度	纬度	备注
石牌~昆山双 线π入唐龙变 220 千伏线路 工程	1#	120°55'46.5910"	31°27'27.7964"	唐龙变向北架空出线
	2#	120°55'48.6892"	31°27'28.2023"	至新立塔基 1#后向东 架空
	3#	120°55'49.9169"	31°27'23.8292"	唐龙变向东架空出线
石牌~亭林双 线π入唐龙变 220 千伏线路 工程	4#	120°55'50.6471"	31°27'25.8319"	唐龙变向东架空出线
	5#	120°55'50.8646"	31°27'24.6623"	唐龙变向东架空出线

(2) 竖向设计

①点式工程

1) 新建 220 千伏唐龙变电站站址位于江苏省苏州市昆山市玉山镇，站址处自然场地标高约为 1.2m~2.3m(1985 国家高程基准)，场平后平均高程为 2.05m。该地区 100 年一遇洪涝水位为 2.29m(1985 国家高程基准)，按《变电所总布置设计技术规程》DL/T5056-2007 中 220kV 变电所站址标高宜在频率 2% 之上，并结合站外市政道路标高，综合分析确定场地室外路面标高为 2.60m。

图 1-3 所示站内配电装置楼设计平均标高±0.000m 相当于 85 高程基准 4.10m，变电站区表土剥离后高程为 1.75m，电缆层标高-5.00m，底面高程-0.90m，开挖深度为 2.55m。

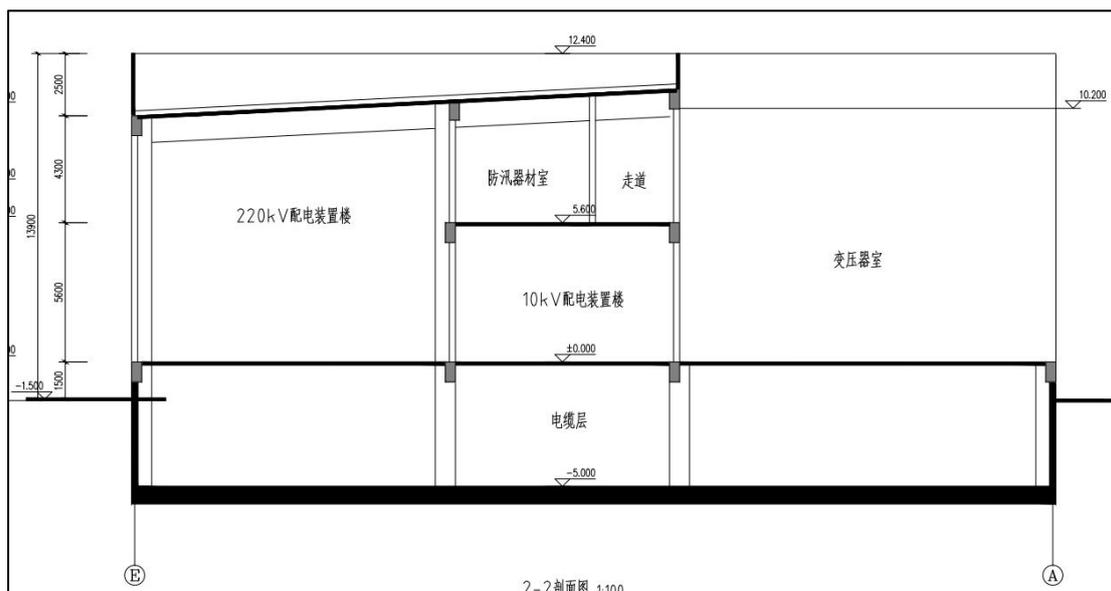


图 1-3 配电装置楼剖面图

2) 石牌 500 千伏变电站 220 千伏间隔改造工程场地设计标高同前期工程。本期扩建部分均在原站区规划范围内，无需征地。

3) 亭林 220 千伏变电站 220 千伏间隔改造工程场地设计标高同前期工程。本期扩建部分均在原站区规划范围内，无需征地。

4) 昆山 220 千伏变电站 220 千伏间隔改造工程场地设计标高同前期工程。本期扩建部分均在原站区规划范围内，无需征地。

②线路工程

本工程线路路径沿线地面高程约：1.2m~2.3m（1985 国家高程，下同），地势略有起伏，总体较为平缓，地貌属于平原。

本工程新建塔基共 5 基，均为窄基钢管塔，基础类型均为灌注桩基础，塔基型号示意图如图 1-4 所示，塔基基础示意图如图 1-5 所示。

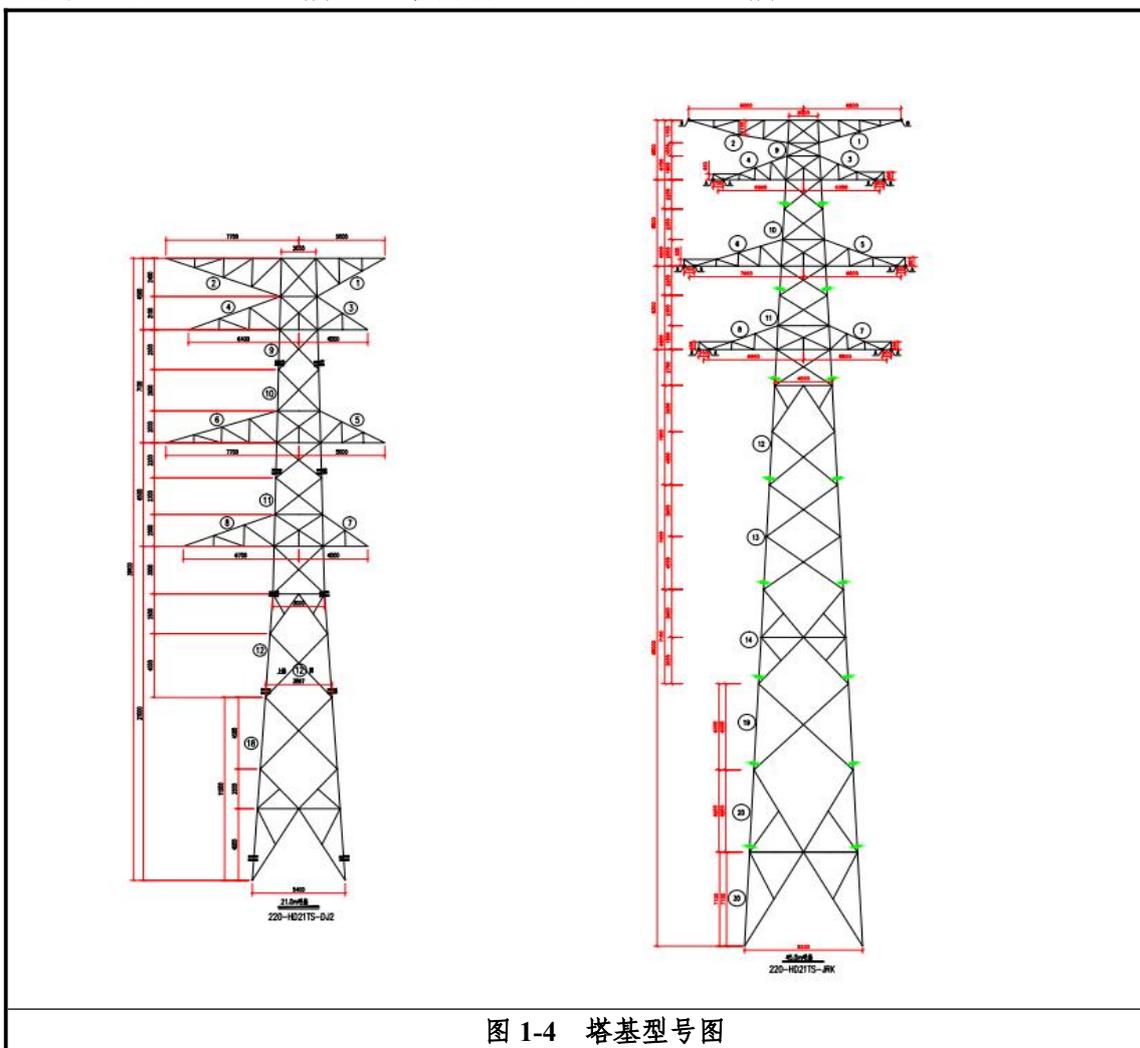


图 1-4 塔基型号图

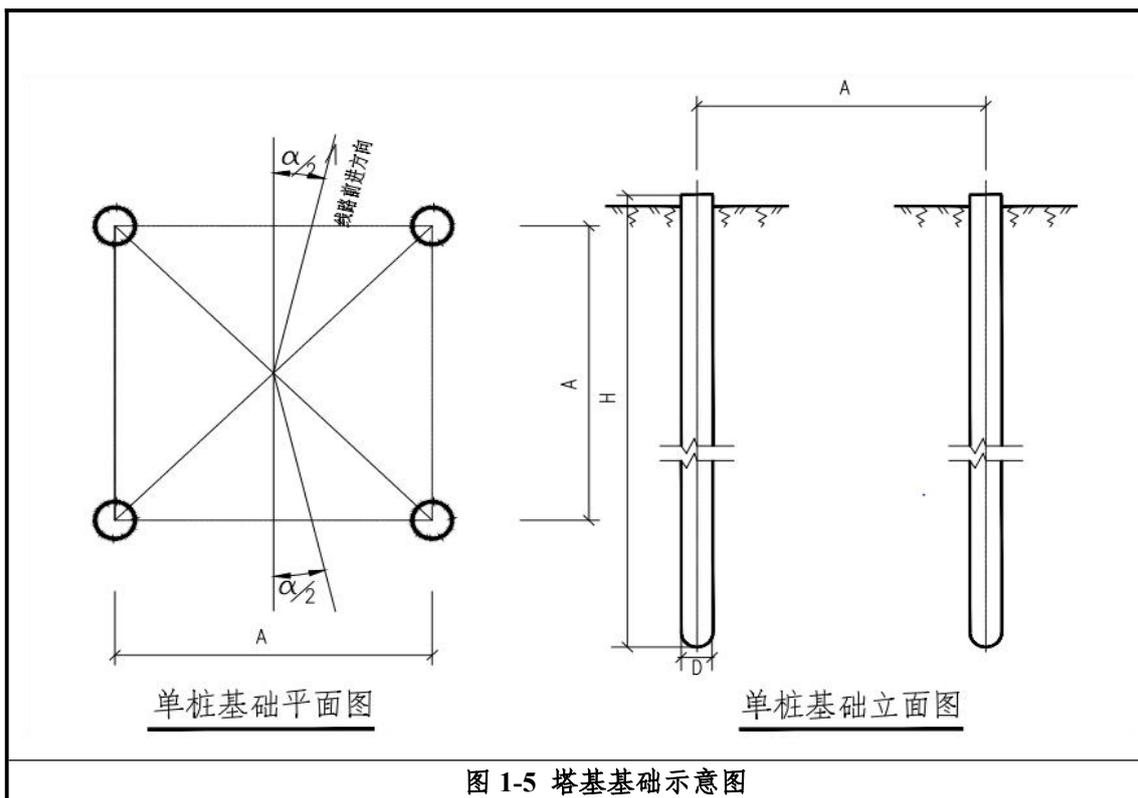


图 1-5 塔基基础示意图

(3) 施工组织

1) 给排水设计

给水: 本工程变电站施工水源和线路施工供水水源均采用就近接取市政自来水管网的方式, 接入距离约为 100m。

运行期排水: 变电站区施工期间沿道路铺设临时排水沟, 施工用水经过排水沟汇集到施工出入口的临时沉沙池, 经沉淀后排入沟渠中; 塔基区四周设置临时排水沟, 经临时沉沙池沉淀后排入附近道路市政管网或临近农田河道中, 本方案通过分析地形地貌确定排水方向, 调查土壤类型和地下水情况, 了解土壤透水性, 确定排水深度, 同时调查分析施工现场周边环境情况, 不会对周边水体产生影响。

2) 牵张场及跨越场施工场地

本工程跨越河流和道路时, 拟在跨越两侧搭设两排竹制架, 用绝缘网封顶, 跨越架两端每隔 6-7 根立杆设剪刀撑、支杆。支杆或剪刀撑的连接点应设在立杆与横杆的交界处, 且支杆与地面夹角不得大于 60°。每段跨越架两端需设 4 根拉线, 拉线设在跨越架顶, 拉线应位于封顶网对跨越架作用力的反方向上且挂点设

在立杆与横杆交界处。本工程线路架设时布置 1 处牵张场，占地 1200m²，布置 2 处跨越施工场地，单个按照 100m² 计算，面积约为 200m²。

3) 施工生产生活区

变电站工程的施工生产生活区根据现场实际勘察，布置于变电站南侧，用于办公、生活区域及临时材料的加工处理。临时占地约 2500m²，占地类型为耕地，施工前期将施工生产生活区表土剥离后进行场地硬化，施工后期拆除地表硬化，土地整治后进行复耕。

间隔改造工程施工人员拟考虑租用附近的民房作为生活区，施工场地利用变电站内空地，不单设施工生产生活区。

线式工程不设置固定的施工生活区，采取租用附近民房的方式，施工生产区布设在各区域的临时占地中。

4) 临时堆土

新建变电站临时堆土主要为剥离的表土，由于表土需堆存 10 个月左右，因此，在变电站北侧设置一处临时堆土场约 2400m²。临时堆土采取防尘网苫盖进行防护，堆土高度不超过 2.5m。建筑物基础开挖的土方，开挖后回填至站内其他需要垫高的区域，同时进行平整，减少土方的堆放和运输。

线路工程塔基施工开挖的土方临时堆放在施工区域内，并采取防尘网苫盖进行防护。表土在区域内单独设置堆土场地与其他土方分开，堆土用防尘网苫盖进行防护，堆土高度不超过 2.5m，施工后期全部回填并压实平整。

(4) 施工工艺

1、变电站工程施工

变电站的施工措施主要包括建（构）筑物的施工和其他配套设施施工。本工程变电站配电楼和其他配套设施施工主要包括基础、主体结构、装饰整修。

①建（构）筑物：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→浇筑基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。

②排水管线、管沟：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。

③站内道路：站内道路可永临结合，土建施工期间宜暂铺泥结砾石面层，待土建施工基本结束，大型施工机具退场后，再铺筑永久路面层。

2、线路工程施工

①钻孔灌注桩

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。护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清孔，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，就地深埋于施工区域 1.0m 以下。每基施工场地需设施一个泥浆沉淀池。

②泥浆沉淀池的设计

泥浆沉淀池开挖过程中应该放坡，边坡比 1:0.5，保证不塌方，开挖尺寸应根据现场合理布局，既要考虑到现场文明，不影响施工（砼灌注过程中罐车），同时考虑到孔桩泥浆的排放量。对于一些地质较差的地方，应该分台阶放坡开挖，周边要做安全防护及标识、警示牌。每个泥浆池分为循环池和储浆池，中间设泥浆通道，沉淀池与桩基钻孔用泥浆槽连接，泥浆在桩基钻孔与循环池间循环，钻孔结束后泥浆在沉淀池中干化，就地深埋于施工区域 1.0m 以下。

③架线施工

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，施工人员可充分利用施工临时道路等场地进行操作，不需新增占地，施工方法依次为：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。架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建竹木塔架的方法，在需跨越的公路两侧搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响其运行为准。

1.1.4 工程占地

(1) 变电站区

根据昆山高新技术产业开发区规划建设局出具的《苏州唐龙 220 千伏输变电工程用地红线图》，苏州唐龙 220 千伏变电站总占地面积 9666m²，具体见附件 2。

(2) 进站道路区

变电站外改造村道作为进站道路，宽度约为 4m，长度约 90m，永久占地面积 360m²。

(3) 施工生产生活区

本工程拟在变电站红线外南侧耕地布设 1 处施工生产生活区，占地面积约 2500m²，为临时占地。

(4) 临时堆土区

本工程开挖土方优先用于非开挖区域区域回填至设计标高，多余土方及表土堆放于变电站站区北侧设立的 1 处临时堆土区，堆土场设计堆高不超过 2.5m，长 50m，宽 48m，占地面积约 2400m²，为临时占地。

(5) 塔基区

新建 220kV 架空线路 0.41km，全线新建 5 基杆塔，采用灌注桩基础。本工程塔基占地情况详见下表。

表 1-5 本工程新建杆塔占地情况

铁塔类型	塔型	呼高 (m)	基数 (座)	基础立柱宽 (m)	铁塔根开 (m)	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	总占地 (m ²)
窄基钢管塔	220-HD21TS-DJ2	21	2	1.8	5.4	169	1311	1480
	220-HD21TS-JRK	45	1	1.8	8.23	145	757	902
	220-HD21TS-DJ2	21	2	1.8	5.4	169	1311	1480
合计		/	5	/	/	483	3379	3862

线路工程单个塔基施工占地面积按 (铁塔根开+基础立柱宽+20m)² 计算，一般塔基基础永久占地按 (铁塔根开+基础立柱宽+2m)² 计算，共 5 个塔基，全线塔基永久占地共计 483m²，临时占地 3379m²。

在塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置土方、砂石料等建材和施工工具等，塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置。

塔基由于周边交通道路条件较好，一般考虑采用采购成品灌装混凝土，现场

不设置混凝土拌合站。

综合以上分析，塔基区占地面积共计 3862m²。

(6) 牵张场及跨越场区

本工程架空线路跨越河流 2 次，设置 2 处跨越场、1 处牵张场，跨越场按 100m² 单个面积计算，牵张场按 1200m² 单个面积计算，临时占地 1400m²。

(7) 施工临时道路区

根据现场勘查情况，部分新建塔基需布设施工临时道路，施工临时道路长度约 270m，宽度约 4.0m，占地面积约 1080m²。



图 1-13 工程原地貌现场照片（拍摄时间 2025 年 5 月）

本工程占地情况见表 1-7。

表 1-7 工程占地情况统计表 单位：m²

项目组成	小计	占地性质		占地类型		
		永久	临时	耕地	交通运输用地	其他土地
变电站区	9666	9666	0	5616	440	3610
进站道路区	360	360	0	0	360	0
施工生产生活区	2500	0	2500	2500	0	0
临时堆土区	2400	0	2400	2400	0	0
塔基区	3862	483	3379	3862	0	0

项目组成	小计	占地性质		占地类型		
		永久	临时	耕地	交通运输用地	其他土地
牵张场及跨越场区	1400	0	1400	1400	0	0
施工临时道路区	1080	0	1080	1080	0	0
合计	21268	10509	10759	16858	800	3610

1.1.5 土石方平衡

1.1.5.1 表土平衡

本工程根据现场实际占地情况进行表土剥离、保存和利用，剥离厚度按 30cm 考虑。

经查看现场，对变电站区、施工生产生活区占地类型为耕地区域进行表土剥离；线路工程以占用耕地及交通运输用地为主，仅对工程开挖面进行表土剥离；扰动深度不超过 20cm 的，以防尘网苫盖进行保护地表，牵张场及跨越场区和施工临时道路区占地扰动深度小于 20cm，故不进行表土剥离，以铺设钢板进行保护地表。

经统计计算，变电站区剥离表土面积为 8516m²，施工生产生活区剥离表土面积为 2500m²，塔基区剥离表土面积为 483m²，剥离厚度 0.3m，共计剥离表土量为 3450m³，变电站区和施工生产生活区剥离的表土临时堆放在临时堆土区，线路工程剥离的表土临时堆放在临时施工场地一侧，后期用于表土回覆，工程施工期间应做好临时防护措施。

综上所述，本项目共计表土剥离量为 3450m³，表土回填量 3450m³。具体数量详见表 1-8。

表 1-8 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
变电站区	8516	0.3	2555	3224	0.79	2555
施工生产生活区	2500	0.3	750	2500	0.30	750
塔基区	483	0.3	145	432*	0.34	145
合计	11499	/	3450	6156	/	3450

*: 已扣除塔基基础硬化面积 51m²。

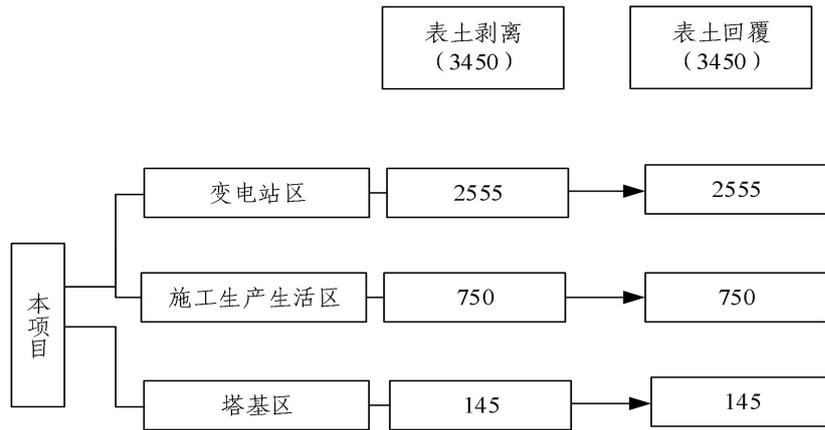


图 1-14 表土平衡流向框图 单位: m³

1.1.5.2 一般土石方平衡

(1) 变电站区

站址原地貌标高为 1.2m~2.3m (1985 国家高程基准), 场地设计平均高程采用 2.60m。表土剥离后进行场地平整, 场地平整后平均高程为 2.05m, 变电站基础开挖采取半挖半填形式施工, 开挖的土方优先用于场内垫高。基础开挖土方 9383m³, 基础回填土方 1640m³, 余方 7743m³, 无借方。具体开挖及回填情况见表 1-9。

表 1-9 本工程变电站新建工程挖填方一览表

项目组成		平面布置			竖向设计								挖方量 (m ³)	填方量 (m ³)	余方量 (m ³)
		面积 (m ²)	基坑开 挖面积 (m ²)	非基坑 面积 (m ²)	原始高 程 (m)	表土剥 离后高 程 (m)	设计标 高 (m)	基坑开 挖深度 (m)	地面硬 化厚度 (m)	基坑底 板顶标 高 (m)	基坑底 板底标 高 (m)	基坑外 回填深 度 (m)			
建筑物	配电装 置楼	2750	2750	0	2.05	1.75	4.10	2.65	0.00	-0.90	0.30	0.00	7288	0	5648
	无功补 偿楼	640	640	0	2.05	1.75	4.10	2.65	0.00	-0.90	0.00	0.00	1696	0	1696
	主变事 故油池	70	70	0	2.05	1.75	4.10	2.95	0.00	-1.20	5.25	0.00	207	0	207
	雨水泵 站	36	36	0	2.05	1.75	4.10	2.75	0.00	-1.00	5.00	0.00	99	0	99
	化粪池	12	12	0	2.05	1.75	4.10	4.15	0.00	-2.40		0.00	50	0	50
	污水提 升泵站	10	10	0	2.05	1.75	4.10	4.25	0.00	-2.50	5.50	0.00	43	0	43
	小计	3518	3518	0						0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0
绿化区域		3224	0	3224	2.05	1.75	2.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0	32	0
地坪及站内道路		2924	0	2924	2.05	1.75	2.60	0.00	0.30	0.00	0.00	0.55	0	1608	0
合计		9666	3518	6148	/	/	/	/	/	/	/	/	9383	1640	7743

变电站区施工沿场地外围布设一圈临时砖砌排水沟，共计开挖排水沟长 360m，排水沟断面尺寸深×宽为 0.4m×0.3m，开挖土方量约 43m³。在排水沟末端设置砖砌沉沙池，尺寸为长×宽×深=2m×1.0m×1.5m，共计 1 座，开挖土方约 3m³；洗车平台及配套沉沙池结构型式为 TH-100，三级，长×宽×高为 7m×3m×2m，开挖土方 42m³。

经统计计算，变电站区挖方量 9471m³，填方量 1728m³，余方量 7743m³，无借方。

(2) 进站道路区

根据设计资料，进站道路利用原村道，从站区南侧的恒盛路引接，并对原村道进行改造，原村道宽度约为 3m，改造后宽度约 4m，长度 90m，改造过程中需要对原地貌进行平整，挖方量 40m³；填方量 40m³。

(3) 塔基区

塔基区基础开挖型式为钻孔灌注桩基础。基础开挖详见表 1-10。

本项目共设置泥浆沉淀池 5 座，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 293m³，填方量为 293m³；共设置土质排水沟 400m，底宽 0.3m，深度 0.2m，边坡比 1:0.5，开挖土方量 32m³，填方量为 32m³；共设置临时沉沙池 5 座，尺寸长×宽×高为 2m×1m×1.5m，边坡比 1:0.5，开挖土方量 34m³，填方量为 34m³。

经统计计算，塔基区挖方量为 2373m³（其中一般土 359m³，泥浆量为 2014m³），填方量为 2373m³（其中一般土 2373m³），无借方，无余（弃）方。

表 1-10 本工程杆塔基础挖填方一览表

基础类型	塔型	基础型号	基础数量(只)	桩径 D(m)	埋深(m)	挖方量(m ³)	填方量(m ³)
灌注桩基础	220-HD21TS-DJ2	GDJ2	16	1.8	39	1587	1587
	220-HD21TS-JRK	GJRK	4	1.8	42	427	427
合计			20	/	/	2014	2014

注：灌注桩基础挖方量计算方法为： $\pi \times (\text{桩径}/2)^2 \times \text{埋深} \times \text{基础数量}$ 。

(4) 一般土石方量统计

综上所述，本工程共计一般土石方量挖填总量为 16025m³，其中挖方为 11884m³，填方为 4141m³，无借方，余方 7743m³。

工程一般土石方平衡表见表 1-12。

表 1-12 工程一般土石方平衡表 单位: m³

项目组成	挖方	填方	借方	余方
变电站区	9471	1728	0	7743
进站道路区	40	40	0	0
塔基区	2373	2373	0	0
合计	11884	4141	0	7743

1.1.5.3 总土石方平衡

经统计计算,建设期内共计挖填方量为 22925m³,其中,挖方量为 15334m³,填方量为 7591m³,无借方,余方 7743m³。项目土方平衡情况见表 1-13。

表 1-13 本项目土石方平衡表 单位: m³

项目组成	挖方				填方				借方	余方	
	表土	一般土方		小计	表土	一般土方		小计			
		一般土	泥浆			一般土	泥浆				
变电站区	2555	9471	0	12026	2555	1728	0	4283	0	7743	
进站道路区		40		40	0	40		40		0	
施工生产生活区	750	0	0	750	750	0	0	750	0	0	
塔基区	145	359	2014	2518	145	2373	0	2518	0	0	
合计	3450	9870	2014	15334	3450	4141	0	7591	0	7743	
		15334				7591					

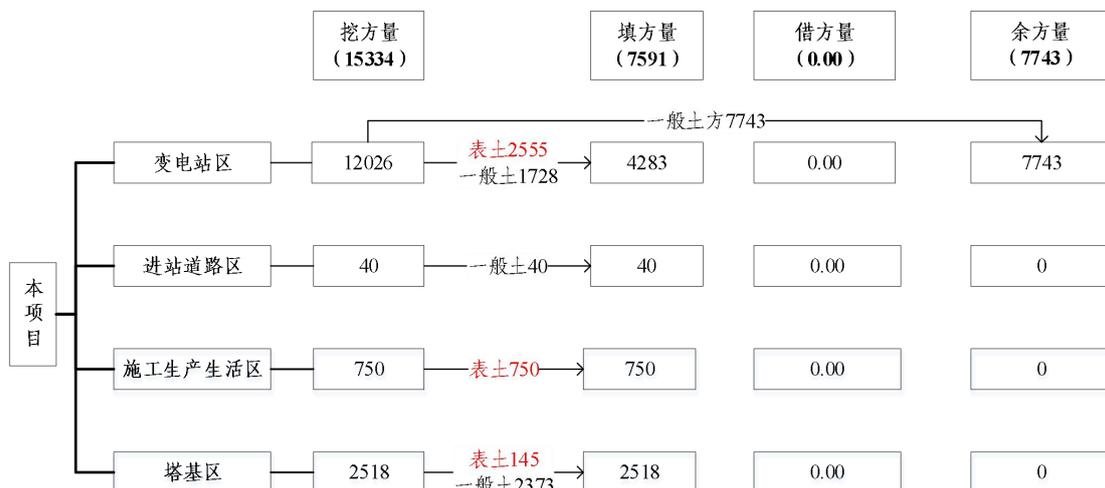


图 1-15 工程总土石方平衡流向框图 单位: m³

1.1.6 施工进度

项目于 2025 年 12 月开工建设,计划 2026 年 12 月底完工,总工期 13 个月。项目施工进度安排详见表 1-14。

表 1-14 施工进度安排表

项目组成	施工阶段	施工时间（年/月）												
		2025年	2026年											
		12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
变电站工程	施工准备期	—												
	基础施工期		—	—	—	—								
	其他配套设施					—	—	—	—	—	—			
	装饰整修										—	—	—	
架空线路工程	施工准备期							—						
	基础开挖								—	—				
	铁塔架设										—	—		
	场地清理												—	

1.2 项目区概况

1.2.1 地质地貌

拟建站址地貌为太湖冲湖积平原，场地现为耕地，种植水稻、蔬菜，水稻田处地势略低，整体地面高程为 1.2~2.3m，线路沿线塔基主要位于耕地。

本场区勘察深度范围内地基岩土根据其工程地质性质、结合临近工程勘察成果资料，工程场地地基土层为第四系全新世（Q4）和晚更新世（Q3）的河湖相冲积、沉积物，主要由粉质黏土和粉土组成。

1.2.2 水系情况

苏州市地处长江下游的太湖流域，苏州境内河港交织、湖荡棋布，计有大小河道 2 万余条，湖泊荡漾 323 个，主要通江河道 41 条，其中较大的有张家港、十一圩港、望虞河、常浒河、白茆塘、七浦塘、杨林塘和浏河，河口均建闸控制。市域内东西向的主要泄水河道有望虞河、娄江（浏河）、吴淞江和太浦河，南北向的调节河道主要有江南大运河、张家港、元和塘和盐铁塘。

本工程线路跨越二号河道，根据《江苏省航道地图册》（2008 年版），二号河道为不通航河流，为五级河道。建设单位已同步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。

1.2.3 气候特征

本工程涉及苏州市昆山市，属亚热带季风气候，全年四季分明，气候温和，雨量充沛。年平均气温 16.2℃；年均降水量 1174.9mm，雨季为 5~9 月。

根据苏州气象站 1981~2023 年常规资料统计，工程所在地区气象要素特征见表 1-15。

表 1-15 工程项目区域气象特征值一览表（苏州气象站 1981~2023 年）

名称	单位	数值
多年平均气压	hPa	1016.2
多年极端最高气压		1043.2
多年极端最低气压		990.9
多年年平均气温	°C	16.2
多年极端最高气温		39（2010.8.13）
多年极端最低气温		-8.6（1991.12.29）
多年年平均相对湿度	%	78
多年最小相对湿度	%	8
多年年平均降水量	mm	1174.9
多年最大年降水量		1507.1（1991）
多年最大月降水量		670.8
多年最大日降水量		226.5（1985.8.1）
多年年平均蒸发量		1330.8
多年最大年蒸发量		1536.4
多年最小年蒸发量		1173.0
多年年平均风速	m/s	3
多年最大风速	m/s	28.1（2005.8.7）
多年全年主导风向		SSE

1.2.4 土壤和植被

线路途经区域位于长江下游冲积平原，地势平坦开阔。境内土壤的发育，受温暖湿润的气候条件和河港交错、湖荡棋布的地理环境等影响，境内成土母质大部分为第四纪堆积物，土层深厚。土壤类型主要为水稻土，土层厚度 30~80cm。项目施工所涉及区域可剥离表土约 30cm，剥离表土总量为 3450m²。

工程所在区域属亚热带季风区域，受冷暖空气影响，四季分明，气候温和，雨水充沛，该地区自然植被以常绿落叶阔叶林为主。落叶阔叶林树种主要有杨树、刺槐、桑树、苦楝、榆树、柳树等，常绿树种有广玉兰、蜀桧、水杉、池杉、雪松、黑松、马尾松等，草本主要以狗牙根草皮为主，经济作物主要为水稻、棉花、油菜等。耕地附近种植的林木主要有银杏、水杉、柳、桑等，林木覆盖率约 30%

1.3 水土保持分析与评价

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》的公告（苏水农〔2014〕48号），工程所在地属于江苏省省级水土流失重点预防区。

由于项目选址选线无法避让江苏省省级水土流失重点预防区。因此，本工程在主体施工上优化了施工工艺，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

设计水平年指主体工程完工后，方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的时间，建设类项目为主体工程完工后投产的当年或后一年。依据主体工程 2026 年 12 月完工，确定本方案设计水平年为 2027 年。

1.4.2 防治目标

根据《江苏省水土保持规划（2015-2030）》，项目建设区位于苏州市昆山市玉山镇，属于南方红壤区——江淮丘陵及下游平原区——太湖丘陵平原水质维护人居环境维护区——苏州东平原水网居环境维护水质维护区；同时根据《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），本项目区属于江苏省省级水土流失重点预防区。根据国家《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目水土流失防治标准应执行南方红壤区一级标准。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）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。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）3.2.2 节第 4 条规定对于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，林草植被覆盖率应提高 1%~2%。

因此本工程水土流失防治标准如下：施工期渣土防护率达到 97%，表土保护率达到 92%；设计水平年水土流失治理度达到 98%，土壤流失控制比达到 1.0，

渣土防护率达到 97%，表土保护率达到 92%，林草植被恢复率达到 98%，林草覆盖率达到 27%。具体的指标见表 1-16。

表 1-16 防治标准指标计算表

指标	标准值		侵蚀强度调整	两区调整	防治目标	
	施工期	设计水平年	微度	省级水土流失重点预防区	施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	/	98	/	/	/	98
土壤流失控制比	/	0.9	+0.1	/	/	1.0
渣土防护率 (%)	95	97	/	/	95	97
表土保护率 (%)	92	92	/	/	92	92
林草植被恢复率 (%)	/	98	/	/	/	98
林草覆盖率 (%)	/	25	/	+2	/	27

1.4.3 防治责任范围及分区

确定本工程的水土流失防治责任范围为 21268m²，其中永久占地为 10509m²，临时占地为 10759m²。永久占地包括变电站区 9666m²，进站道路区 360m²，塔基区 483m²；临时占地包括施工生产生活区 2500m²，临时堆土区 2400m²，塔基区 3379m²，牵张场及跨越场区 1400m²，施工临时道路区 1080m²。本工程水土流失防治责任范围及分区见表 1-17。

表 1-17 水土流失防治责任范围及分区表 单位：m²

防治责任范围		占地性质	
防治分区	占地面积	永久占地	临时占地
变电站区	9666	9666	0
进站道路区	360	360	0
施工生产生活区	2500	0	2500
临时堆土区	2400	0	2400
塔基区	3862	483	3379
牵张场及跨越场区	1400	0	1400
施工临时道路区	1080	0	1080
合计	21268	10509	10759

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 21268m²。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、进站道路区、施工生产生活区、临时堆土区、塔基区、牵张场及跨越场区和施工临时道路区。

2.1.2 预测时段

本工程为新建输变电工程，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。苏州市雨季主要是 5~9 月。本项目拟开工日期 2025 年 12 月，拟建成时间 2026 年 12 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。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
		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 9666	一般扰动地表 6148	地表翻扰型 一般扰动地表 6148	2025.12~2026.10
			工程开挖面 3518	上方无来水工程开挖面 3518	2026.1~2026.4
	进站道路区	水力侵蚀 360	一般扰动地表 360	地表翻扰型 一般扰动地表 360	2025.12
	施工生产生活区	水力侵蚀 2500	一般扰动地表 2500	地表翻扰型 一般扰动地表 2500	2025.12、2026.12
	临时堆土场	水力侵蚀 2400	工程堆积体 2400	上方无来水工程堆积体 2400	2025.12~2026.9
	塔基区	水力侵蚀 3862	一般扰动地表 2379	地表翻扰型 一般扰动地表 2379	2026.7~2026.12
工程开挖面			上方无来水工程开挖	2026.7~2026.9	

预测期	预测单元	土壤流失类型			扰动时段
		一级分类 (m ²)	二级分类 (m ²)	三级分类 (m ²)	
			483	面 483	2026.7~2026.9
			工程堆积体 1000	上方无来水工程堆积体 1000	
	牵张场及跨越场区	水力侵蚀 1400	一般扰动地表 1400	地表翻扰型 一般扰动地表 1400	2026.10~2026.11
	施工临时道路区	水力侵蚀 1080	一般扰动地表 1080	地表翻扰型 一般扰动地表 1080	2026.7~2026.11
自然恢复期	变电站区	水力侵蚀 3224	一般扰动地表 3224	植被破坏型 一般扰动地表 3224	2027.1~2028.12
	施工生产生活区	水力侵蚀 2500	一般扰动地表 2500	植被破坏型 一般扰动地表 2500	2027.1~2028.12
	临时堆土场	水力侵蚀 2400	一般扰动地表 2400	植被破坏型 一般扰动地表 2400	2026.10~2028.9
	塔基区	水力侵蚀 3811	一般扰动地表 3811	植被破坏型 一般扰动地表 3811	2027.1~2028.12
	牵张场及跨越场区	水力侵蚀 1400	一般扰动地表 1400	植被破坏型 一般扰动地表 1400	2027.1~2028.12
	施工临时道路区	水力侵蚀 1080	一般扰动地表 1080	植被破坏型 一般扰动地表 1080	2027.1~2028.12

2.1.3 土壤侵蚀模数

(1) 土壤侵蚀背景值

根据现场调查情况，项目区域内水土流失等级主要为微度，背景值流失量计算根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）的计算方法进行测算，该阶段采用的数学模型为植被破坏性一般扰动地表，具体计算见表 2.1-2。

①植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量按以下公式计算：

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$$

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, $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

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 2.1-2 项目区背景土壤流失量计算表

计算单元		R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yz}
施 工 期	变电站区	5165	0.0036	1.23	1.16	1	1	0.16	0.97	4.12
	进站道路区	57.9	0.0036	1.22	0.78	1	1	0.16	0.04	0.00
	施工生产生活区	5165	0.0036	1.62	1.21	1	1	0.16	0.25	1.46
	临时堆土区	4748.7	0.0036	1.73	1.46	1	1	0.16	0.24	1.66
	塔基区	3189.9	0.0036	0.78	0.76	1	1	0.16	0.43	0.47
	牵张场及跨越场区	358.4	0.0036	1.62	1.21	1	1	0.16	0.14	0.06
	施工临时道路区	3132	0.0036	1.22	0.78	1	1	0.16	0.11	0.19
自 然 恢 复 期	变电站区	10482.8	0.0036	1.12	0.86	1	1	0.16	0.32	1.81
	施工生产生活区	10482.8	0.0036	0.66	0.54	1	1	0.16	0.25	0.52
	临时堆土区	10482.8	0.0036	0.48	0.45	1	1	0.16	0.24	0.30
	塔基区	10482.8	0.0036	0.56	0.52	1	1	0.16	0.43	0.74
	牵张场及跨越场区	10482.8	0.0036	0.56	0.52	1	1	0.16	0.14	0.24
	施工临时道路区	10482.8	0.0036	0.48	0.45	1	1	0.16	0.11	0.14

(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:

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:

$$M_{yz} = RKL_y S_y B E T A$$

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

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

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 。

自然恢复期土壤流失计算见表 2.1-4。

表 2.1-3 昆山市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
昆山市	95.9	90.1	165.9	260.4	390.1	914.8	1039.4
行政区划	R						K
	8月	9月	10月	11月	12月	全年	
昆山市	867.9	866.3	222.9	135.5	57.9	5107.1	0.0036

表 2.1-4 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}	
自然恢复期	变电站区	10214.2	0.0036	1.36	1.38	1	1	0.16	0.32	3.53
	施工生产生活区	10214.2	0.0036	1.22	0.32	1	1	0.16	0.25	0.57
	临时堆土场	10214.2	0.0036	1.22	0.32	1	1	0.16	0.24	0.55
	塔基区	10214.2	0.0036	1.06	0.35	1	1	0.16	0.43	0.94
	牵张场及跨越场区	10214.2	0.0036	1.1	0.42	1	1	0.16	0.14	0.38
	施工临时道路区	10214.2	0.0036	1.3	0.28	1	1	0.16	0.11	0.24

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变电站区、施工生产生活区、塔基区、牵张场及跨越场区, 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, $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$, 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, $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$, $K_{yd}=2.13K$;

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 2.1-5 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	4971.6	0.0077	1.32	1.14	1	1	0.16	0.61	5.60
	进站道路区	57.9	0.0077	1.68	1.28	1	1	1	0.04	0.04
	施工生产生活区	115.8	0.0077	1.22	1.08	1	1	0.16	0.25	0.05
	塔基区	3189.9	0.0077	1.01	0.56	1	1	0.16	0.24	0.64
	牵张场及跨越场区	358.4	0.0077	1.32	1.14	1	1	0.16	0.14	0.09
	施工临时道路区	3132	0.0077	1.22	1.08	1	1	0.16	0.11	0.56

③上方无来水工程堆积体

本工程涉及到此类型的分区为临时堆土区、塔基区和, 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, $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$;

G_{dw} —上方无来水工程堆积体土质因子, $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$;

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 2.1-6 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	4748.7	0.92	0.043	0.57	0.32	0.24	8.22
塔基区	2773.6	0.92	0.043	1.22	0.1	0.10	1.34

④上方无来水工程开挖面

本工程涉及到此类型的分区为变电站区、塔基区, 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:

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

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

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

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 —计算单元的水平投影面积, hm^2 。

表 2.1-7 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_{dw}
变电站区	1414.8	0.0049	1.02	0.72	0.29	1.48
塔基区	3352.8	0.0049	0.52	0.41	0.34	1.19

2.1.4 预测结果

本项目建设扰动地表面积 21268m^2 , 项目建设产生水土流失量总量 23.66t, 其中背景流失量 11.72t, 新增流失量为 13.35t。施工期水土流失量 17.45t、植被恢复期水土流失量 6.21t。水土流失时段主要集中在施工期, 水土流失主要区域为变电站区和临时堆土区, 该工程水土流失结果详见表 2.1-8。

表 2.1-8 项目造成水土流失量预测表

阶段	项目区	流失面积 (m ²)	背景流失 量 (t)	水土流失 总量 (t)	新增流 失量 (t)	新增水土流 失量占比
施工期 (2025 年 12 月 至 2026 年 12 月)	变电站区	9666	4.12	6.37	2.25	16.85%
	进站道路区	360	0.01	0.04	0.03	0.22%
	施工生产生活区	2500	1.46	0.05	0.00	0
	临时堆土场区	2400	1.66	8.22	6.56	49.14%
	塔基区	3862	0.47	2.12	1.65	12.36%
	牵张场及跨越场 区	1400	0.06	0.09	0.03	0.22%
	施工临时道路区	1080	0.19	0.56	0.37	2.77%
	小计 1	21268	7.97	17.45	10.89	81.57%
自然恢复 期 (2027 年 1 月至 2028 年 12 月)	变电站区	3224	1.81	3.53	1.72	12.88%
	施工生产生活区	2500	0.52	0.57	0.05	0.37%
	临时堆土场区	2400	0.30	0.55	0.25	1.87%
	塔基区	3811	0.74	0.94	0.20	1.50%
	牵张场及跨越场 区	1400	0.24	0.38	0.14	1.05%
	施工临时道路区	1080	0.14	0.24	0.10	0.75%
	小计 2	14415	3.75	6.21	2.46	18.43%
合计	-	11.72	23.66	13.35	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

根据工程特征和施工工艺特点,在水土流失预测及分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的基础上,通过现场调查,结合工程实际,借鉴本地区成功经验,针对输变电工程建设生产活动引发水土流失的特点和可能造成水土流失危害程度,采取有效的水土流失防治措施,把水土保持工程措施、植物措施、临时措施有机结合起来,形成完整的、科学的水土流失防治措施体系和总体布局。

工程水土保持措施体系布局见表 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	表土剥离、土地整治、排水管网	/
	植物措施	铺植草皮、撒播草籽	
	临时措施	洗车平台	防尘网苫盖、砖砌排水沟、砖砌沉沙池
进站道路区	临时措施	/	防尘网苫盖
施工生产生活区	工程措施	表土剥离、土地整治	/
	临时措施	砖砌排水沟、砖砌沉沙池	/
临时堆土区	工程措施	土地整治	/
	临时措施	/	防尘网苫盖
塔基区	工程措施	表土剥离、土地整治	/
	临时措施	泥浆沉淀池	防尘网苫盖、临时土质排水沟、临时土质沉沙池
牵张场及跨越场区	工程措施	土地整治	/
	临时措施	铺设钢板	/
施工临时道路区	工程措施	土地整治	/
	临时措施	铺设钢板	/

2.2.2 分区水土保持措施

本方案将根据工程建设水土保持要求及水土流失防治目标,在主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析与评价的基础上,按照水土流失防治分区及水土保持措施总体布局,对工程建设和运行中水土流失防治措施加以优化与完善,确保工程建设和运行产生的水土流失得到及时、有效的治理。

(1) 变电站区

① 工程措施

表土剥离:主体设计中已考虑在变电站区施工前先进行表土剥离,变电站区剥离面积为 8516m²,剥离厚度 0.30m,剥离总量约 2555m³。

土地整治: 主体设计中已考虑在施工后期对变电站区绿化区域进行翻土平整并回覆表土, 整治面积为 3224m²。

排水管网: 主体工程设计中已考虑布设有完善的排水管网, 有序的组织站内的雨水汇集和排出, 排水管网总长约 802m。

②植物措施

铺植草皮: 本工程主体设计中已考虑施工结束后对变电站围墙内空余场地采取铺植结缕草草皮措施, 铺植面积约 2450m²。

撒播草籽: 本方案主体设计中已考虑施工结束后对变电站围墙外围场地采取撒播狗牙根草籽措施, 撒播密度为 0.02kg/m², 撒播面积约 774m²。

③临时措施

洗车平台: 主体设计中已考虑施工期间在进站口设置 1 座临时洗车平台及配套沉沙池, 结构型式为 TH-100, 三级, 尺寸长×宽×高为: 7m×3m×2m, 沉沙池需定期处理清淤。

砖砌排水沟: 本方案补充施工过程中在排水管网建成前, 建设临时砖砌排水沟方便施工区域内的汇水和排水, 排水沟形状为矩形, 尺寸深×宽为: 0.4m×0.3m, 总长度约 360m。

砖砌沉沙池: 本方案补充在施工过程中沿站区四周设置砖砌排水沟末端设置沉沙池, 共 1 座。沉沙池为砖砌, 尺寸长×宽×深为: 2m×1m×1.5m。

防尘网苫盖: 为防止暴雨引起站内临裸露地表的水土流失, 本方案补充在施工过程中对施工区域裸露的地表进行苫盖, 苫盖面积约 6000m²。

(2) 进站道路区

进站道路利用原村道, 从站区南侧的恒盛路引接, 并对原村道进行改造, 施工期间对裸露地表进行苫盖, 苫盖面积 100m²。

(3) 施工生产生活区

①工程措施

表土剥离: 主体设计中已考虑在施工生产生活区施工前先进行表土剥离, 施工生产生活区剥离面积为 2500m², 剥离厚度 0.30m, 剥离总量约 750m³。

土地整治: 为主体设计中已考虑在施工后期对施工生产生活区表土回覆后进行土地整治, 整治面积为 2500m², 整治后的土地全部进行复耕。

②临时措施

砖砌排水沟：本方案补充在施工期间，沿施工生产生活区四周修建临时砖砌排水沟，排水沟形状为矩形，尺寸深×宽为：0.4m×0.3m，总长度约 260m。

砖砌沉沙池：本方案补充在施工生产生活区的临时砖砌排水沟末端设置沉沙池，共 1 座。沉沙池为砖砌，尺寸长×宽×深为：2m×1m×1.5m。

(4) 临时堆土区

①工程措施

土地整治：主体设计中已考虑在施工后期对临时堆土区进行土地整治，整治面积为 2400m²，整治后的土地全部进行复耕。

②临时措施

防尘网苫盖：本方案补充对临时堆放的表土、基槽土以及裸露的地表进行苫盖，苫盖面积约 2400m²。

(5) 塔基区

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先进行表土剥离，塔基区剥离面积为 483m²，剥离厚度 0.30m，剥离总量约 145m³。

土地整治：主体设计中已考虑对塔基区裸露地面进行土地整治，整治面积为 3811m²（塔基区总占地扣除塔基的永久占地 51m²），整治后的土地全部交由土地权所有人进行复耕。

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灌注桩附近设置泥浆沉淀池，每基钻孔灌注桩基础处设一个，全线共 5 基新建塔基，均为钻孔灌注桩基础塔基，相应地泥浆沉淀池设 5 座，泥浆在沉淀池中干化，然后就地深埋于施工区域 1.0m 以下。泥浆沉淀池尺寸为：长×宽×深=6.0m×5.0m×1.5m。

临时土质排水沟：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 400m。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。

临时土质沉沙池：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，土质倒梯形：尺寸长×宽×深=2m×1m×1.5m，共计 5 座。

防尘网苫盖：本方案补充对施工区域临时堆土以及裸露的地表进行苫盖，苫盖面积约 2000m²。

(6) 牵张场及跨越场区

①工程措施

土地整治：牵张场及跨越场区的施工活动主要是对土地的占压，主体设计中已考虑对临时占地进行土地整治。牵张场及跨越场区土地整治面积约 1400m²，整治后的土地交由土地所有人进行复耕。

②临时措施

铺设钢板：为减少对地表的扰动，主体设计中已考虑对牵张场及跨越场区内铺设一定数量的钢板，施工结束后土地整治，铺设面积约 600m²。

(7) 施工临时道路区

①工程措施

土地整治：施工临时道路区的施工活动主要是对土地的占压，主体设计中已考虑对临时占地进行土地整治。施工临时道路区土地整治面积约 1080m²，整治后的土地交由土地所有人进行复耕。

②临时措施

铺设钢板：为减少对地表的扰动，主体设计中已考虑对施工临时道路区内铺设一定数量的钢板，施工结束后土地整治，铺设面积约 1080m²。

2.2.3 水土保持措施工程量汇总

工程水土流失防治措施工程量详见表 2.2-2。

表 2.2-2 本项目水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型		内容类别	单位	数量	布设位置	结构形式	实施时段	
变电站区	工程措施	主体已有	表土剥离	m ³	2555	全区	剥离厚度 0.3m	2025.12	
			土地整治	m ²	3224	站内空地	场地平整、覆土、翻松	2026.12	
			排水管网	m	802	建筑物立面及周边、道路一侧	DN200	2026.9~2026.10	
	植物措施	主体已有	铺植草皮	m ²	2450	变电站内可绿化区域	结缕草草皮	2026.12	
			撒播草籽	m ²	774	变电站围墙外四周	狗牙根草籽	2026.12	
	临时措施	主体已有	洗车平台	座	1	站区入口	TH-100, 三级, 尺寸长×宽×高为: 7m×3m×2m	2025.12	
			方案新增	防尘网苫盖	m ²	6000	裸露地表	6 针防尘网	2025.12~2026.11
				砖砌排水沟	m	360	站内环建	砖砌矩形, 深度 0.4m, 宽 0.3m	2025.12~2026.1
			砖砌沉沙池	座	1	排水沟末端	砖砌矩形 2m×1m×1.5m	2025.12	
进站道路区	临时措施	方案新增	防尘网苫盖	m ²	100	裸露地表	6 针防尘网	2025.12~2026.5	
施工生产生活区	工程措施	主体已有	表土剥离	m ³	750	全区	剥离厚度 0.3m	2025.12	
			土地整治	m ²	2500	全区	场地平整、覆土、翻松	2026.12	
	临时措施	方案新增	砖砌排水沟	m	260	施工生产生活区四周	砖砌矩形, 深度 0.4m, 宽 0.3m	2025.12	
			砖砌沉沙池	座	1	排水沟末端	砖砌矩形 2m×1m×1.5m	2025.12	
临时堆土区	工程措施	主体已有	土地整治	m ²	2400	全区	场地平整、覆土、翻松	2026.9	
	临时措施	方案新增	防尘网苫盖	m ²	2400	裸露地表	6 针防尘网	2025.12~2026.9	
塔基区	工程措施	主体已有	表土剥离	m ³	145	开挖区域	剥离厚度 0.3m	2026.7	

	临时措施	主体已有 方案新增	土地整治	m ²	3811	塔基施工区域	场地平整、覆土、翻松	2026.12
			泥浆沉淀池	座	5	灌注桩旁	长×宽×深=6.0m×5.0m×1.5m	2026.7
			防尘网苫盖	m ²	2000	裸露地表	6 针防尘网	2026.7~2026.12
			土质排水沟	m	400	灌注桩旁及塔基四周	土质梯形；上底宽 0.5m，下底宽 0.3m，深度 0.2m，边坡比 1:0.5	2026.7
			土质沉沙池	座	5	排水沟末端	土质梯形；长×宽×高=3m×2m×1.5m，边坡比 1:0.5	2026.7
牵张场及跨越场区	工程措施	主体已有	土地整治	m ²	1400	全区	场地平整、覆土、翻松	2026.12
	临时措施	主体已有	铺设钢板	m ²	600	裸露地表	6 针防尘网	2026.10~2026.11
施工临时道路区	工程措施	主体已有	土地整治	m ²	1080	全区	场地平整、覆土、翻松	2026.12
	临时措施	主体已有	铺设钢板	m ²	1080	裸露地表	6 针防尘网	2026.7~2026.11

2.2.4 防治措施进度安排

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、植物措施、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，植物措施可略为滞后，但须根据植物的生物学特性，合理安排季节实施，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	内容类别	施工时间（年月）												
			2025 年	2026 年											
			12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
变电站区	主体工程		—————												
	工程措施	表土剥离	.....											
		土地整治													.....
		排水管网										.....	.....
	植物措施	铺植草皮													— · — · — ·
		撒播草籽													— · — ·
	临时措施	洗车平台	.....											
		防尘网苫盖	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		砖砌排水沟	-----	-----											
		砖砌沉沙池	-----												
进站道路区	临时措施	防尘网苫盖	-----	-----	-----	-----	-----	-----							
施工生产生活区	工程措施	表土剥离	.....											
		土地整治												.....

防治分区	措施类型	内容类别	施工时间（年月）													
			2025 年	2026 年												
			12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	
	临时措施	砖砌排水沟	-----													
	临时措施	砖砌沉沙池	-----													
临时堆土区	工程措施	土地整治											.....		
	临时措施	防尘网苫盖	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----			
塔基区	主体工程															
	工程措施	表土剥离									.....				
		土地整治														.....
	临时措施	泥浆沉淀池									.....				
		防尘网苫盖									-----	-----	-----	-----	-----	-----
		土质排水沟									-----					
土质沉沙池										-----						
牵张场及跨越场区	工程措施	土地整治														.....
	临时措施	铺设钢板													.....
施工临时道路区	工程措施	土地整治														.....
	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）	— · — · — ·	植物措施		

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（静态）总投资为 92.99 万元，其中，工程措施费 24.47 万元，植物措施费 3.19 万元，监测措施费 11.78 万元，施工临时工程费 38.63 万元，独立费用 8.06 万元（其中建设管理费 1.56 万元、水土保持监理费 2.30 万元、设计费 4.2 万元），基本预备费 4.30 万元，水土保持补偿费 2.55 万元（25521.60 元）。

表 3.1 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	24.47	0	24.47
1	表土剥离	4.78	0	4.78
2	土地整治	6.86	0	6.86
3	排水管网	12.83	0	12.83
二	第二部分 植物措施	3.19	0	3.19
1	铺植草皮	2.95	0	2.95
2	撒播草籽	0.24	0	0.24
三	第三部分 监测措施	0	11.78	11.78
四	施工临时工程	15.93	22.7	38.63
(1)	临时防护工程	15.93	21.1	37.03
1	洗车平台	2	0	2
1	临时苫盖	0	5.92	5.92
2	砖砌排水沟	10.66	14.76	25.42
3	砖砌沉沙池	0.21	0.21	0.42
4	土质排水沟	0	0.1	0.1
5	土质沉沙池	0	0.11	0.11
6	泥浆沉淀池	0.98	0	0.98
7	铺设钢板	2.08	0	2.08
(2)	其他临时工程	0	0.23	0.23
(3)	施工安全生产专项	0	1.37	1.37
五	第五部分 独立费用	0	8.06	8.06
1	建设管理费	0	1.56	1.56
2	工程建设监理费	0	2.3	2.3
3	科研勘测设计费	0	4.2	4.2
I	一至五部分合计	43.59	42.54	86.13
II	基本预备费	0	4.31	4.31
III	水土保持补偿费	2.55	0	2.55
/	水土保持总投资	46.14	46.85	92.99

表 3.2 本工程水土保持措施投资估算详表

措施名称		单位	数量	单价(元)	合计(万元)	
一、工程措施						
变电站区	表土剥离	主体已有	m ³	2555	13.87	3.54
	土地整治(含覆土)	主体已有	m ²	3224	5.54	1.79
	排水管网	主体已有	m	802	160	12.83
施工生产生活区	表土剥离	主体已有	m ³	750	13.87	1.04
	土地整治(含覆土)	主体已有	m ²	2500	5.54	1.39
临时堆土区	土地整治(无覆土)	主体已有	m ²	2400	3.22	0.77
塔基区	表土剥离	主体已有	m ³	145	13.87	0.2
	土地整治(含覆土)	主体已有	m ²	3811	5.54	2.11
牵张场及跨越场区	土地整治(无覆土)	主体已有	m ²	1400	3.22	0.45
施工临时道路区	土地整治(无覆土)	主体已有	m ²	1080	3.22	0.35
合计	/	/	/	/	/	24.47
二、植物措施						
变电站区	铺植草皮	主体已有	m ²	2450	12.05	2.95
	撒播草籽	主体已有	m ²	774	3.06	0.24
合计	/	/	/	/	/	3.19
三、监测措施						
水土保持监测		方案新增	元	1	96600	9.66
建设期观测费		方案新增	元	1	21200	2.12
合计		/	/	/	/	11.78
四、施工临时工程						
一	临时防护工程	/	/	/	/	37.03
变电站区	洗车平台	主体已有	座	1	20000	2
	防尘网苫盖	方案新增	m ²	6000	5.64	3.38
	砖砌排水沟		m	360	410.13	14.76
	砖砌沉沙池		座	1	2101.42	0.21
进站道路区	防尘网苫盖	方案新增	m ²	100	5.64	0.06
施工生产生活区	砖砌排水沟	主体已有	m	260	410.13	10.66
	砖砌沉沙池	主体已有	座	1	2101.42	0.21
临时堆土区	防尘网苫盖	方案新增	m ²	2400	5.64	1.35
塔基区	泥浆沉淀池	主体已有	座	5	1960	0.98
	防尘网苫盖	方案新增	m ²	2000	5.64	1.13
	土质排水沟		m	400	2.39	0.1
	土质沉沙池		座	5	225	0.11
牵张场及跨越场区	铺设钢板	主体已有	m ²	600	12.4	0.74
施工临时道路区	铺设钢板	主体已有	m ²	1080	12.4	1.34
二	其他临时工程	方案新增	/	/	/	0.23
三	施工安全生产专项	方案新增	/	/	/	1.37
合计		/	/	/	/	38.63
总计						78.07

表 3.3 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	方案新增	万元	78.07	2%	1.56
2	工程建设 监理费	方案新增	万元	78.07	2.95%	2.30
3	科研勘测设计费		万元	4.2	-	4.20
合计			-	-	-	8.06
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	86.13	5%	4.31
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	1.2	21268	25521.60

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详见表 3-4。

表 3-4 水土保持措施防治面积

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			
			建筑物覆盖面积、硬化面积 (m ²)	工程措施 (m ²)	植物措施 (m ²)	合计 (m ²)
变电站区	9666	9666	6442	0	3220	9662
进站道路区	360	360	360	0	0	360
施工生产生活区	2500	2500	0	2500	0	2500
临时堆土区	2400	2400	0	2400	0	2400
塔基区	3862	3862	51	3811	0	3862
牵张场及跨越场区	1400	1400	0	1400	0	1400
施工临时道路区	1080	1080	0	1080	0	1080
合计	21268	21268	6853	11191	3220	21264

3.2.1 水土流失治理度

至设计水平年，项目建设可能造成的水土流失面积 21268m²，水土流失治理达标面积 21264m²，水土流失治理度达到 99.98%。

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，土壤侵蚀模数可达到 150t/(km²·a)，土壤流失控制比可达到 3.3。

3.2.3 渣土防护率

本方案补充设计了表土的防尘网苫盖等措施；施工建设中设置临时排水沟及临时沉沙池措施；临时堆土、堆渣均能得到有效拦挡。本工程永久弃渣、临时堆土总量为 15334m³，实际挡护的永久弃渣和临时堆土总量约 15300m³，渣土防护率达到 99.78%。

3.2.4 表土保护率

至设计水平年，实际保护的表土量约 5965m³，其中通过苫盖保护表土面

积为 8569m³，保护的表土量为 2520m³，通过剥离保护的表土面积为 11499m²，保护的表土量为 3445m³；项目区实际可剥离表土面积为 20068m²，可剥离表土量为 6020m³，表土保护率达到 99.09%。

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 3220m²，可恢复植被面积为 3224m²，林草植被恢复率达到 99.88%。

表 3-5 林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

分区	可恢复植被面积 (m ²)	林草植被恢复面积(m ²)	林草植被恢复率(%)
变电站区	3224	3220	99.88%
进站道路区	0	0	
施工生产生活区	0	0	
临时堆土区	0	0	
塔基区	0	0	
牵张场及跨越场区	0	0	
施工临时道路区	0	0	
合计	3224	3220	

3.2.6 林草覆盖率

本工程建设区总面积减去复耕后面积为 10077m²，林草类植被面积为 3220m²，林草覆盖率达到 31.95%。

表 3-6 林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

分区	扰动面积 (m ²)	复耕面积 (m ²)	扣除恢复耕地后面积 (m ²)	植物措施面积 (m ²)	林草覆盖率 (%)
变电站区	9666	0	9666	3220	31.95%
进站道路区	360	0	360	0	
施工生产生活区	2500	2500	0	0	
临时堆土区	2400	2400	0	0	
塔基区	3862	3811	51	0	
牵张场及跨越场区	1400	1400	0	0	
施工临时道路区	1080	1080	0	0	
合计	21268	11191	10077	3220	

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 99.98%、土壤流失控制比 3.3、渣土防护率 99.78%、表土保护率 99.09%、林草植被恢复率 99.88%、林草覆盖率 31.95%。六项指标计算情况详见下表。

表 3-7 防治效果汇总表

评估指标	计算方法	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 (%)	项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比	水土流失治理达标面积	m ²	21264	99.98%	98%	达标
		水土流失总面积	m ²	21268			
土壤流失控制比	项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比	侵蚀模数容许值	t/km ² ·a	500	3.3	1.0	达标
		治理后侵蚀模数达到数值	t/km ² ·a	150			
渣土防护率 (%)	项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比	实际挡护的永久弃渣、临时堆土量	m ³	15300	99.78%	97%	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	m ³	15334			
表土保护率 (%)	项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比	保护的表土数量	m ³	5965	99.09%	92%	达标
		可剥离表土总量	m ³	6020			
林草植被恢复率 (%)	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积	有效林草类植被面积	m ²	3220	99.88%	98%	达标
	占可恢复林草植被面积的百分比	可恢复林草植被面积	m ²	0.25			
林草覆盖率 (%)	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比	林草类植被面积	m ²	3220	31.95%	27%	达标
		项目建设区面积 (扣除复耕后面积)	m ²	10077			

3.3 水土保持管理

为贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（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），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。

报告表经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

本项目处于初设阶段, 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

《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 公顷以下且挖填石方总量在 50 万立方米以下, 因此不对水土保持监理单位的人员配备和资质提出要求。承担水土保持监理的单位应对水土保持设施建设的质量、进度和投资进行控制, 并对水土保持设施的单元工程、分部工程、单位工程提出质量评定意见, 作为水土保持设施验收的依据。

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。植物措施工程施工时, 应注意加强植物措施的后期管护工作, 确保各种植物的成活率, 发挥植物措施的水土保持效益。

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，并邀请省水土保持专家库专家参加验收。

存在下列情况之一的，水土保持设施验收结论应为不通过：

- （1）未依法依规履行水土保持方案及重大变更的编报审批程序的；
- （2）未依法依规开展水土保持监理监测的；
- （3）废弃土石渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的；
- （4）水土保持措施体系、等级和标准未按批准的水土保持方案要求落实的；
- （5）水土流失防治指标未达到批准的水土保持方案要求的；
- （6）水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的；
- （7）水土保持设施验收报告、水土保持监测总结报告等材料弄虚作假或存在重大技术问题的；
- （8）未依法依规缴纳水土保持补偿费的；
- （9）存在其他不符合相关法律法规规定的情形

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。生产建设单位对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，验收通过3个月内向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。

附
件

附件 4 委托函

关于委托开展苏州唐龙 220 千伏输变电工程水土保持方案报告表编制任务的函

江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持管理办法》（水利部令第 53 号）的通知等的要求，我公司拟开展的苏州唐龙 220 千伏输变电工程，须编报水土保持方案报告表。

现委托贵公司编制该工程的水土保持方案报告表，请严格按照有关法律法规及标准规范的要求，结合工程建设实际情况，尽快开展现场调查和水土保持方案编制工作。

特此函告！

国网江苏省电力有限公司苏州供电公司

2024 年 10 月



附件 5 工程占地说明文件

苏州唐龙 220 千伏输变电工程占地说明文件

江苏省水利厅：

我公司即将建设“苏州唐龙 220 千伏输变电工程”。计划于 2025 年 12 月开工建设，建设地点位于苏州市昆山市玉山镇。工程总投资 24372 万元，其中土建投资 8530 万元。项目区总占地面积 21268m²，其中永久占地为变电站区 9666m²、进站道路区 360m²和塔基区 483m²。为配合工程建设需要，需另用 10759m²作为临时占地，主要为施工生产生活区 2500m²、临时堆土区 2400m²、塔基区 3379m²、牵张场及跨越场区 1400m²、施工临时道路区 1080m²。根据《江苏省电力条例》第十八条“架空电力线路走廊（包括杆、塔基础）和地下电缆通道建设不实行征地，杆、塔基础占用的土地，电力建设单位应当对土地承包经营权人或者建设用地使用权人给予一次性经济补偿”。因此，本项目塔基区实行占地不征地政策，对所涉及区域的所有人给予一次性的经济补偿。工程施工期间以上占地均由我公司进行管理防护，我公司将做出以下承诺：本工程施工占地按照相关法律法规办理用地文件和签订临时占地协议，施工期间及施工结束后我公司会按照水土保持方案的要求实施相应的水土保持措施。

特此说明，望贵厅对我公司申报的水土保持方案予以审批，在此感谢。

国网江苏省电力有限公司苏州供电分公司

2025 年 5 月



附件 6 洪评承诺函

苏州唐龙 220 千伏输变电工程洪评承诺函

江苏省水利厅：

苏州唐龙 220 千伏输变电工程位于苏州市昆山市玉山镇，线路工程跨越二号河道为不通航河流，根据《江苏省航道地图册》（2008 年版），线路所跨越河道二号河道为五级河道，所跨越河流需进行防洪影响评价。我公司国网江苏省电力有限公司苏州供电公司作为工程建设单位，承诺在项目设计阶段按照规划部门批复的路径，详细勘查工程沿线所跨河道，严格按照江苏省地方标准《河道管理范围内建设项目防洪评价技术规程》（DB32/T4462-2023）的标准和要求，对该工程建设项目进行防洪影响评价，编写防洪评价报告，防洪评价报告应符合河道管理部门审批的要求，满足工程建设项目的工作内容和深度要求。在涉及防洪段线路开工前取得防洪评价报告的批复，若因防洪评价而导致设计产生重大变更，我公司会及时根据设计文件进行水保方案的变更，并根据相关法律法规要求履行审批手续。

国网江苏省电力有限公司苏州供电公司

2025 年 5 月



附件 7 工程土石方说明文件

苏州唐龙 220 千伏输变电工程土石方情况说明

江苏省水利厅：

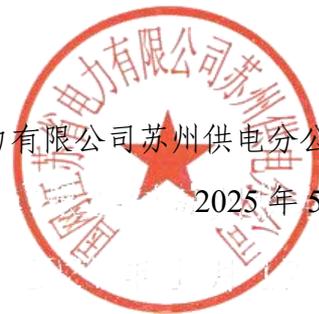
我公司系国网江苏省电力有限公司苏州供电分公司在苏州市昆山市玉山镇建设苏州唐龙 220 千伏输变电工程。本工程建设内容包含新建唐龙 220 千伏变电站 1 座，3 个变电站间隔扩建改造工程，新建线路路径全长约为 0.41km，均为架空线路，新建塔基 5 基均为窄基钢管塔。

经实际计算与统计，建设期内共计挖填方量 22925m³，挖方 15334m³（其中表土剥离 3450m³），填方 7591m³（其中表土回覆 3450m³），无借方，余方 7743m³。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，待项目开工时补充土方协议，水土流失防治责任范围由建设单位负责。

为加强建设工程余（弃）方运输管理，维护市容市貌，规范余（弃）方运输秩序，我公司特作出如下郑重承诺：在招标文件和承发包合同中，明确施工单位为施工现场余（弃）方装载处置管理单位，支付相应的管理费用，并监督施工单位落实相关措施，并跟转运单位之间明确规定余（弃）方转运过程中的水土流失防治责任。

国网江苏省电力有限公司苏州供电分公司

2025 年 5 月



附
图