

2024-TKST
0047

江苏无锡川埠 220 千伏变电站 110 千伏出线配套工程

水土保持方案报告表

建设单位：国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司
编 制 单 位：江 苏 通 凯 生 态 科 技 有 限 公 司

2024 年 8 月

2024-TKST
0047

江苏无锡川埠 220 千伏变电站 110 千伏出线配套工程

水土保持方案报告表

建设单位：国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司
编 制 单 位：江 苏 通 凯 生 态 科 技 有 限 公 司

2024 年 8 月

目 录

江苏无锡川埠 220 千伏变电站 110 千伏出线配套工程水土保持方案报告表	1
方案报告表补充说明	4
1 项目简介	3
1.1 项目概况	4
1.1.1 项目基本情况	4
1.1.2 项目组成情况	5
1.1.3 工程布置情况	6
1.1.4 工程占地情况	11
1.1.5 土石方平衡情况	11
1.1.6 项目施工进度情况	15
1.2 项目区概况	15
1.2.1 地形地貌	15
1.2.2 地质地震	15
1.2.3 水系情况	16
1.2.4 气候特征	16
1.2.5 土壤和植被	16
1.3 水土保持分析与评价	17
1.4 水土流失防治目标及防治责任范围	17
1.4.1 设计水平年	17
1.4.2 防治目标	17
1.4.3 防治责任范围	19
2 水土流失预测与水土保持措施布设	19
2.1 水土流失预测	20

2.1.1 预测单元	20
2.1.2 预测时段	20
2.1.3 土壤侵蚀模数	20
2.1.4 预测结果	22
2.1.5 水土流失危害分析	24
2.2 水土保持措施布设	24
2.2.1 水土保持措施总体布局	24
2.2.2 分区措施布设	25
2.2.3 水土保持措施工程量汇总	27
2.2.4 防治措施进度安排	28
3 水土保持投资估算及效益分析	30
3.1 投资估算成果	30
3.2 效益分析	31
3.2.1 水土流失治理度	31
3.2.2 土壤流失控制比	31
3.2.3 渣土防护率	32
3.2.4 表土保护率	32
3.2.5 林草植被恢复率	32
3.2.6 林草覆盖率	32
3.2.7 六项指标达标情况	32
3.3 水土保持管理	34
3.3.1 组织管理	35
3.3.2 后续设计	36
3.3.3 水土保持监测和监理	36
3.3.4 水土保持施工	37

3.3.5 水土保持设施验收 37

附图

附图 1 项目地理位置图

江苏无锡川埠 220 千伏变电站 110 千伏出线配套工程

水土保持方案报告表

项目概况	位置	<p>项目位于宜兴市丁蜀镇。①陶都~丁山改接川埠变电站 110 千伏线路工程起于川埠变电缆出线间隔 (/)，终于新建 T4#塔 (/)；②陶都~蜀山改接川埠变电站 110 千伏线路工程起于川埠变电缆出线间隔 (/)，终于新建 T5#塔 (/)；③陶都~汤渡改接川埠变电站 110 千伏线路工程起于川埠变电缆出线间隔 (/)，终于新建 T4#塔 (/)；④陶都~任墅改接川埠变电站 110 千伏线路工程起于川埠变电缆出线间隔 (/)，终于新建 T1#塔 (/)；⑤陶都~潢潼改接川埠变电站 110 千伏线路工程起于川埠变电缆出线间隔 (/)，终于 110kV 陶潢线 5#塔 (/)。</p>				
	建设内容	<p>本工程为线型工程，新建架空线路长 0.71km，新建杆塔 5 基；新建电缆线路长 10.03km（电缆土建通道利用政府投资建设管廊，本次无新建土建通道）；拆除导线 1.25km，拆除杆塔 7 基。</p> <p>①陶都~丁山改接川埠变电站 110 千伏线路工程：利用原导地线调整架线 0.2km，新建杆塔 1 基，采用阶梯式开挖基础；拆除导地线 0.2km，拆除杆塔 1 基；新建电缆路径长约 1.83km，利用政府投资建设管廊敷设，本次无新建土建通道。</p> <p>②陶都~蜀山改接川埠变电站 110 千伏线路工程：利用原导地线调整架线 0.19km，新建杆塔 1 基，采用阶梯式开挖基础；拆除导地线 0.15km，拆除杆塔 1 基；新建电缆路径长约 1.70km，利用政府投资建设管廊敷设，本次无新建土建通道。</p> <p>③陶都~汤渡改接川埠变电站 110 千伏线路工程：新建电缆路径长约 1.83km，利用政府投资建设管廊敷设，本次无新建土建通道。</p> <p>④陶都~任墅改接川埠变电站 110 千伏线路工程：新建架空线路 0.16km，新建杆塔 2 基，采用阶梯式开挖基础；拆除导地线 0.75km，拆除杆塔 5 基；新建电缆路径长约 2.32km，利用政府投资建设管廊敷设，本次无新建土建通道。</p> <p>⑤陶都~潢潼改接川埠变电站 110 千伏线路工程：新建架空线路 0.16km，新建杆塔 1 基，采用阶梯式开挖基础；拆除导地线 0.15km；新建电缆路径长约 2.35km，利用政府投资建设管廊敷设，本次无新建土建通道。</p>				
	建设性质	新建输变电工程	总投资（万元）	/		
	土建投资（万元）	/	占地面积 (m ²)	永久： 629		
				临时： 5406	总面积： 6035	
	动工时间	2025 年 10 月	完工时间	2026 年 3 月		
	土石方 (m ³)	挖填方总量	挖方	填方	借方	余(弃)方
		5110	2555	2555	0	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)]	160	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。但本工程无法避让江苏省省级水土流失重点预防区，水土流失防治标准将采用南方红壤区一级标准。本工程严格控制占地面积；加强表土资源保护；设置苫盖、排水、沉沙等措施来减少水土流失。因此，本项目无重大水土保持制约因素。		
预测水土流失总量（t）		8.01		
防治责任范围（m ² ）		6035		
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
	渣土防护率（%）		97	表土保护率（%）
	林草植被恢复率（%）		98	林草覆盖率（%）
水土保持措施	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施
	塔基区	表土剥离 222m ³ 土地整治 2800m ²	撒播草籽 1750m ²	防尘网苫盖 1200m ² 土质排水沟 360m 土质沉沙池 5 座
	牵张场区	土地整治 2400m ²	撒播草籽 1200m ²	铺设钢板 1600m ² 彩条布铺垫 800m ²
	施工道路区	土地整治 800m ²	撒播草籽 160m ²	铺设钢板 600m ²
水土保持投资估算（万元）	工程措施	3.04	植物措施	0.62
	临时措施	19.12	水土保持补偿费	0.7242
	独立费用	建设管理费		0.46
		水土保持监理费		0.57
		水土保持设施验收费		6
		科研勘测设计费		5
	总投资	37.62		
编制单位	江苏通凯生态科技有限公司	建设单位	国网江苏省电力有限公司无锡供电公司	
法人代表及电话	徐玉奎 /	法人代表及电话	完善 /	
地址	南京市江宁区秣陵街道利源南路 55 号 C9 栋 3 楼	地址	无锡市梁溪路 12 号	
邮编	211103	邮编	214000	
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 项目概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

建设地点：项目位于宜兴市丁蜀镇。①陶都~丁山改接川埠变电站 110 千伏线路工程起于川埠变电缆出线间隔 (/)，终于新建 T4#塔 (/)；②陶都~蜀山改接川埠变电站 110 千伏线路工程起于川埠变电缆出线间隔 (/)，终于新建 T5# 塔 (/)；③陶都~汤渡改接川埠变电站 110 千伏线路工程起于川埠变电缆出线间隔 (/)，终于新建 T4#塔 (/)；④陶都~任墅改接川埠变电站 110 千伏线路工程起于川埠变电缆出线间隔 (/)，终于新建 T1#塔 (/)；⑤陶都~潢潼改接川埠变电站 110 千伏线路工程起于川埠变电缆出线间隔 (/)，终于 110kV 陶潢线 5#塔 (/)。

建设必要性：拟建的 220 千伏川埠变（陶都变异地）位于宜兴市丁蜀镇高铁新城，川埠变建成后陶都变规划退运，因此需将陶都变下级所有 110 千伏及 35 千伏出线改至川埠变。因此为提高宜兴地区供电能力和供电可靠性，新建江苏无锡川埠 220 千伏变电站 110 千伏出线配套工程是十分必要的。

前期工作：（1）2023 年 8 月 4 日，宜兴市自然资源和规划局同意了本工程线路路径方案；（2）2023 年 9 月 4 日，国网江苏省电力有限公司无锡供电公司以《国网江苏省电力有限公司无锡供电公司关于无锡地区澄桥等 110 千伏输变电工程等输变电工程项目（SD25110WX）可行性研究的意见》（锡供电发展〔2023〕217 号）对本工程可研进行了批复；（3）2024 年 2 月 21 日，江苏省发展和改革委员会以《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）对本工程核准进行了批复；（4）本工程新建线路不涉及跨越河道。

工程规模：本工程为线型工程，新建架空线路长 0.71km，新建杆塔 5 基；新建电缆线路长 10.03km（电缆土建通道利用政府投资建设管廊，本次无新建土建通道）；拆除导线 1.25km，拆除杆塔 7 基。

①陶都~丁山改接川埠变电站 110 千伏线路工程：利用原导地线调整架线 0.2km，新建杆塔 1 基，采用阶梯式开挖基础；拆除导地线 0.2km，拆除杆塔 1

基；新建电缆路径长约 1.83km，利用政府投资建设管廊敷设，本次无新建土建通道。

②陶都~蜀山改接川埠变电站 110 千伏线路工程：利用原导地线调整架线 0.19km，新建杆塔 1 基，采用阶梯式开挖基础；拆除导地线 0.15km，拆除杆塔 1 基；新建电缆路径长约 1.70km，利用政府投资建设管廊敷设，本次无新建土建通道。

③陶都~汤渡改接川埠变电站 110 千伏线路工程：新建电缆路径长约 1.83km，利用政府投资建设管廊敷设，本次无新建土建通道。

④陶都~任墅改接川埠变电站 110 千伏线路工程：新建架空线路 0.16km，新建杆塔 2 基，采用阶梯式开挖基础；拆除导地线 0.75km，拆除杆塔 5 基；新建电缆路径长约 2.32km，利用政府投资建设管廊敷设，本次无新建土建通道。

⑤陶都~潢潼改接川埠变电站 110 千伏线路工程：新建架空线路 0.16km，新建杆塔 1 基，采用阶梯式开挖基础；拆除导地线 0.15km；新建电缆路径长约 2.35km，利用政府投资建设管廊敷设，本次无新建土建通道。

工程占地：项目总占地 6035m²，其中永久占地 629m²，临时占地 5406m²；主要占用耕地、其他土地和交通运输用地。

工程挖填方：项目挖填方总量 5110m³，其中挖方总量 2555m³，填方总量 2555m³，无余方，无借方。

工期安排：项目计划于 2025 年 10 月开工，2026 年 3 月完工，总工期 6 个月。

工程总投资：项目总投资/万元，其中土建投资约/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无锡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

基本概况			
项目名称	江苏无锡川埠 220 千伏变电站 110 千伏出线配套工程	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无锡供电公司	建设期	2025.10~2026.3
建设地点	无锡市宜兴市丁蜀镇	总投资	/
电压等级	110kV	土建投资	/
工程规模	<p>本工程为线型工程，新建架空线路长 0.71km，新建杆塔 5 基；新建电缆线路长 10.03km（电缆土建通道利用政府投资建设管廊，本次无新建土建通道）；拆除导线 1.25km，拆除杆塔 7 基。</p> <p>①陶都~丁山改接川埠变电站 110 千伏线路工程：利用原导地线调整架线 0.2km，新建杆塔 1 基，采用阶梯式开挖基础；拆除导地线 0.2km，拆除杆塔 1 基；新建电缆路径长约 1.83km，利用政府投资建设管廊敷设，本次无新建土建通道。</p> <p>②陶都~蜀山改接川埠变电站 110 千伏线路工程：利用原导地线调整架线 0.19km，新建杆塔 1 基，采用阶梯式开挖基础；拆除导地线 0.15km，拆除杆塔 1 基；新建电缆路径长约 1.70km，利用政府投资建设管廊敷设，本次无新建土建通道。</p> <p>③陶都~汤渡改接川埠变电站 110 千伏线路工程：新建电缆路径长约 1.83km，利用政府投资建设管廊敷设，本次无新建土建通道。</p> <p>④陶都~任墅改接川埠变电站 110 千伏线路工程：新建架空线路 0.16km，新建杆塔 2 基，采用阶梯式开挖基础；拆除导地线 0.75km，拆除杆塔 5 基；新建电缆路径长约 2.32km，利用政府投资建设管廊敷设，本次无新建土建通道。</p> <p>⑤陶都~潢潼改接川埠变电站 110 千伏线路工程：新建架空线路 0.16km，新建杆塔 1 基，采用阶梯式开挖基础；拆除导地线 0.15km；新建电缆路径长约 2.35km，利用政府投资建设管廊敷设，本次无新建土建通道。</p>		
架空经济技术指标			
电压等级	110kV		
新建架空线路长度	新建架空线路长 0.71km		
杆塔使用基数	5 基		
导线型号	JL/G1A-240/30、JL/G1A-240/40、GTACSR-240SQ		
地线型号	LXXGJ-50		
拆除导线长度	1.25km		
拆除杆塔数量	7 基		
电缆经济技术指标			
电压等级	110kV		
新建电缆线路长度	10.03km		
电缆型号	ZC-YJLW03-64/110kV-1×1000mm ²		
电缆敷设方式	利用政府投资建设管廊，本次无新建土建通道		

1.1.3 工程布置情况

(1) 平面布置

本项目共有 5 条线路，前段均沿变电站出线管沟和综合管廊敷设，至管廊 6 号井处后，110kV 陶丁线、110kV 陶阳线和 110kV 陶蜀线，左转出管廊，穿过湖

光路后向西敷设至电缆终端杆处，电缆引上转为架空与原线路接通；110kV 陶任线和 110kV 陶潢线，沿管廊向西敷设至新长铁路西侧 2#接收井处，其中 110kV 陶潢线右转出管廊敷设至电缆终端塔，110kV 陶仁线左转出管廊敷设至电缆终端塔。



图 1.1-1 线路路径走向示意图



图 1.1-2 线路工程沿线现状照片

本工程新建杆塔经纬度坐标见表 1.1-2。

表 1.1-2 新建以及拆除杆塔中心经纬度坐标一览表

线路名称	塔基性质	序号	N	E	基础形式	行政区划
陶都~任墅改接川埠变电站 110 千伏线路工程	新建	T1	31°17'58.45"	119°48'21.59"	阶梯式基础	无锡市宜兴市丁蜀镇
陶都~潢潼改接川埠变电站 110 千伏线路工程		T2	31°18'1.50"	119°48'20.96"		
陶都~丁山改接川埠变电站 110 千伏线路工程		T3	31°18'3.68"	119°48'20.38"		
陶都~蜀山改接川埠变电站 110 千伏线路工程		T4	31°17'59.87"	119°48'44.55"		
陶都~蜀山改接川埠变电站 110 千伏线路工程		T5	31°18'2.64"	119°48'45.28"		
陶都~丁山改接川埠变电站 110 千伏线路工程	拆除	1#	31°18'5.81"	119°48'44.56"	/	/
陶都~任墅改接川埠变电站 111 千伏线路工程		1#	31°18'5.82"	119°48'43.95"		
		1#	31°18'5.81"	119°48'43.45"		
		2#	31°18'4.19"	119°48'43.64"		
		3#	31°18'2.84"	119°48'28.20"		
		4#	31°18'1.32"	119°48'24.20"		
		5#	31°17'58.19"	119°48'21.33"		

(2) 坚向设计

本工程沿线地面高程一般为 1.1~1.8m (1985 国家高程基准, 以下同), 沿线地势平坦, 水系发育, 主要为耕地、其他土地和交通运输用地, 交通条件便利。

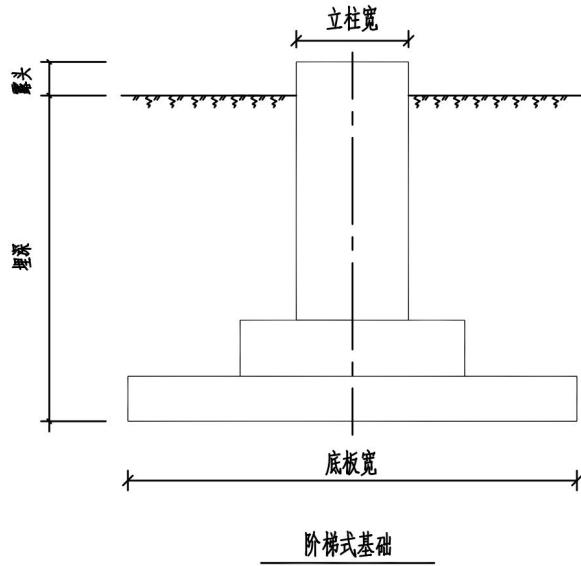


图 1.1-3 本工程塔基基础一览图

表 1.1-3 本工程塔基竖向设计一览表

基础类型	适用塔形	基础数量	底板尺寸 /A×B (mm)	桩数 (个)	立柱直径宽 (m)	埋深 (m)
台阶式基础	110-FD21GS-DLSSG	2	8.4×8.4	1	2.6	4.1
	110-FD21GS-DJ	4	5.6×5.6	1	1.4	4.8
	110-FD21GS-DJ	4	5.4×5.4	1	1.4	3.7
	110-FD21GS-J3	4	5.2×5.2	1	1.2	4.7

(3) 施工组织

①施工用水、排水、用电、通信系统

用水: 本工程施工供水水源采用市政自来水取水与附近河流抽水取水相结合的方案。

排水: 本工程施工过程中的临时排水通过土质排水沟收集、经沉沙池沉淀处理后抽排入临近道路的市政雨污水管网或临近农田排水沟中。本工程临时排水均通过沉沙池沉淀处理, 且外排水量较小, 不会对附近的排水沟造成影响。

用电: 本工程施工过程中用电根据周边设施情况安排, 周围已有用电用户区, 可按照安全用电规定引接用于施工用电, 无用电用户区可采用自备小型柴油发电

机提供施工电源。

通信:本工程施工场地内施工人员相对较少,可利用无线通信设备进行联络。

②施工生产生活区

本工程沿线拟租用已有库房或场地作为材料站,具体地点由施工单位根据施工中具体情况选定,便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。此外线路施工时由于线路塔基、电缆及牵张场较分散,施工周期不长,因此工程临时施工生活用房采用租用民房的方式解决。

③临时堆土

本工程塔基施工开挖的土方临时堆放在施工区域内设置的临时堆土区,表土在区域内单独设置堆土场地与其他土方分开,堆土用防尘网进行苫盖,堆土边坡比不大于 1:1.0,堆土高度不超过 2.5m,施工后期全部回填并压实平整。

④施工道路

本工程地形为平原,交通较为便利,在市郊乡村普通路面,一般使用轻型或中型卡车进行塔材运输,部分塔位需采用农用拖拉机进行二次转运。部分塔基位于耕地中,需要修筑临时施工道路,通过填平、拓展、碾平压实等手段对原有道路改造,部分地段新建临时道路,对于耕地中的临时道路采取铺设钢板的方式,以降低政策处理的难度。本工程需开辟施工临时道路共 200m,道路平均宽度 4m,占地面积约为 800m²。

⑤牵张场设置

为方便机械设备和导线的运输与吊装,在牵张场内规划出施工通道,通道宽度在 3.0m 左右,一般满足一辆大卡车通行便可,通道做适当平整后铺设钢板,钢板铺设做到横平竖直,钢板搭头无上翘。根据工程路线走向及地形条件,本工程布设牵张场 4 处,平均每处占地面积为 600m²,因此牵张场总占地面积约为 2400m²。

⑥跨越施工场地

输电线路在跨越道路、河流、电力线路处需设置临时跨越场地,型式为搭建钢管及竹木跨越架。通过现场调查以及查阅主体设计资料,本工程新建架空线路沿线不涉及跨越道路、河流等,因而本项目不设置跨越场地。

(4) 施工工艺

①塔基施工

1) 表土剥离保护

塔基开挖前做好表层土壤的剥离和保护，以防侵蚀。剥离的表层土及土方分别堆放在塔基临时施工场地内，顶部采用防尘网进行苫盖。

2) 开挖基础

开挖基础施工应根据基础埋深、地基土条件，确定合适的基坑排水方案；基础浇制前坑底积水必须排干，以保证基础混凝土浇制质量；四只基础埋深不同时，基坑开挖应遵循先深后浅或同时进行的施工顺序，并应及时作好垫层及基础；基坑开挖过程中，当开挖深度接近设计深度时，应尽量减少对地基土的扰动；坑内弃土的堆积位置应保证挖方边坡的稳定；防止因弃土堆积距基坑过近，造成对坑壁坍塌。基础模板的内表面应平整且接缝严密，并保证基础的设计尺寸；基础施工中严禁以土代模，严禁在基础中掺入大块石；基础施工完毕经验收合格后即可进行回填，基坑回填要求按“110~500kV 架空送电线路施工及验收规范”中有关要求进行。坑面上必须筑防沉层，一般土质基坑层厚不小于 300mm，不易夯实土质基坑层厚不小于 500mm，防沉层上部尺寸不得小于坑口，回填土经过沉降后应及时补填夯实。

3) 杆塔拆除施工

杆塔拆除施工工艺流程为：现场勘测→停电验电→拆除附件→拆除导、地线→拆除金具、回收导线→拆除杆塔、回收塔材→拆除基础、破碎深埋→施工场地清理。本工程采用分段分片方法拆除铁塔。由于拆除塔基较分散，每基塔产生的建筑垃圾较少，考虑就地破碎回填至地表以下 1.0m，以不影响植被恢复。

1.1.4 工程占地情况

工程总占地面积约为 6035m²，其中永久占地为 629m²，为塔基区永久占地；临时占地为 5406m²，含塔基区临时占地 2206m²、牵张场区临时占地 2400m²、施工道路区临时占地 800m²。占地类型为耕地 2907m²、其他土地 2417m²以及交通运输用地 711m²。

(1) 塔基区

根据现场勘查和查阅设计文件，本工程新建杆塔 5 基，其中角钢塔 3 基（电缆终端塔 2 基，一般塔基 1 基），钢管杆 2 基（全部为电缆终端塔），新建角钢塔施工总占地按（根开+基础立柱宽+14m）²计算，电缆终端塔永久占地按（根开+基础立柱宽+5m）²计算，一般塔基永久占地按（根开+基础立柱宽+2m）²计

算；新建钢管杆施工总占地按（立柱直径+14m）²计算，电缆终端塔永久占地按（立柱直径+5m）²计算。拆除角钢塔7基，施工总占地按每基100m²计算。

塔基区总占地面积2835m²，其中永久占地629m²，临时占地2206m²。本工程输变电线路杆塔型式及占地面积详见表1.1-4。

表1.1-4 线路塔基区占地情况表

塔基性质	铁塔型号	呼高(m)	数量(基)	根开(m)		基础立柱宽/直径(m)	永久占地(m ²)	临时占地(m ²)	总占地(m ²)
				正面	侧面				
新建	110-FD21GS-DLSSG	21	2	1.700		2.6	116	435	551
新建	110-FD21GS-DJ	21	2	7.699	7.699	1.4	398	669	1067
新建	110-FD21GS-J3	21	1	7.527	7.527	1.2	115	402	517
小计		/	5	/		/	629	1506	2135
拆除	角钢塔	/	7	/		/	0	700	700
合计		/	12	/		/	629	2206	2835

(2) 牵张场区

根据现场勘查，本工程布设牵张场4处，平均每处占地面积约为600m²。因此，本工程牵张场区共计占地面积为2400m²，均为临时占地。

(3) 施工道路区

根据现场勘查，工程施工临时道路共200m，道路平均宽度4m。因此，施工临时道路占地面积为800m²，为临时占地。

(4) 电缆施工区

根据现场勘查和查阅设计文件，本工程电缆通道不涉及土建，利用政府投资建设管廊敷设。

本工程各分区占地情况见表1.1-5。

表1.1-5 工程分区占地情况统计表 单位：m²

工程分区	占地性质		占地面积	占地类型		
	永久	临时		耕地	其他土地	交通运输用地
塔基区	629	2206	2835	1067	1217	551
牵张场及跨越场区	0	2400	2400	1200	1200	0
施工道路区	0	800	800	640	0	160
合计	629	5406	6035	2907	2417	711

备注：本工程占用的其他土地为空闲地；交通运输用地为道路两侧绿化带。

1.1.5 土石方平衡情况

(1) 塔基区

塔基区占用耕地、其他土地、交通运输用地，可剥离表土厚度约 0.3m，施工前期对塔基区塔基永久占地、基础开挖和拆除基础等开挖区域进行表土剥离，剥离面积 740m²，表土剥离量为 222m³。剥离的表土堆放在塔基区的临时堆土区域，临时堆土采用防尘网临时苫盖。施工后期对塔基区进行土地整治，土地整治后将前期剥离表土全部回覆利用，表土回覆量为 222m³。

通过现场勘查，拆除角钢塔开挖面约 16m²/基，挖深约 1.5m，拆除角钢塔产生建筑垃圾约 6m³/基，挖方量共 168m³（建筑垃圾 42m³）。由于拆除杆塔较分散，且拆除单基杆塔产生的建筑垃圾较少，考虑就地破碎回填至地表以下 1.0m，以不影响复耕和植被恢复；因此填方量共 168m³（建筑垃圾 42m³），无余方，无借方。

塔基施工主要为塔基基础开挖，通过下表计算可得，全线塔基基础开挖产生的土方约为 2121m³。

通过现场勘查和查阅设计资料，挖填土方情况统计见表 1.1-6。

表 1.1-6 线路工程新建杆塔基础挖填方一览表

基础类型	杆塔名称	基础型号	基础数量(只)	底板尺寸(m)	埋深(m)	挖方量(m ³)	填方量(m ³)
阶梯式 基础	110-FD21GS-DLSSG	JT3	2	8.4×8.4	4.1	579	579
	110-FD21GS-DJ	JT1B	4	5.6×5.6	4.8	602	602
	110-FD21GS-DJ	JT1Y	4	5.4×5.4	3.7	432	432
	110-FD21GS-J3	JT2	4	5.2×5.2	4.7	508	508
合计			14			2121	2121

施工期在塔基四周需设置土质排水沟，每基角钢塔按 80m 计，钢管杆按 60m 计，共计开挖排水沟 360m，排水沟断面尺寸为上顶宽 0.6m，下底宽 0.2m，深 0.2m，边坡比 1:1，开挖土方量约 29m³。在每基塔基排水沟末端设置土质沉沙池，1: 1 放坡，顶长×顶宽×深为 3m×2.5m×1m，单个沉沙池容积为 3m³，共计 5 座，开挖土方 15m³。

综上所述，塔基区挖方量 2555m³（含表土剥离 222m³），填方量 2555m³（含表土回覆 222m³），无余方，无借方。

（2）牵张场区

牵张场区临时占地扰动深度小于 20cm，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），“临时占地范围内扰动深度小于 20cm 的表土可不剥

离，宜采取铺垫等保护措施”。故牵张场区可不进行表土剥离，采取铺垫措施。

本区不存在一般基础土方开挖与回填。

(3) 施工道路区

施工道路区临时占地扰动深度小于 20cm，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），“临时占地范围内扰动深度小于 20cm 的表土可不剥离，宜采取铺垫等保护措施”。故施工道路区可不进行表土剥离，采取铺垫措施。

本区不存在一般基础土方开挖与回填。

(4) 电缆施工区

根据现场勘查和查阅设计文件，本工程电缆通道不涉及土建，利用政府投资建设管廊敷设。

本区不存在一般基础土方开挖与回填。

(5) 工程土石方汇总

本工程土石方开挖总量为 2555m³（表土剥离 222m³），回填总量 2555m³（表土回覆 222m³），无余方，无借方。

表 1.1-7 土石方挖填平衡情况表

单位： m³

分区	挖方量			填方量			借方量	余方量
	表土	基础	建筑垃圾	表土	基础	建筑垃圾		
塔基区	222	2291	42	222	2291	42	0	0
牵张场区	0	0	0	0	0	0	0	0
施工道路区	0	0	0	0	0	0	0	0
小计	222	2291	42	222	2291	42	0	0
合计	2555			2555			0	0

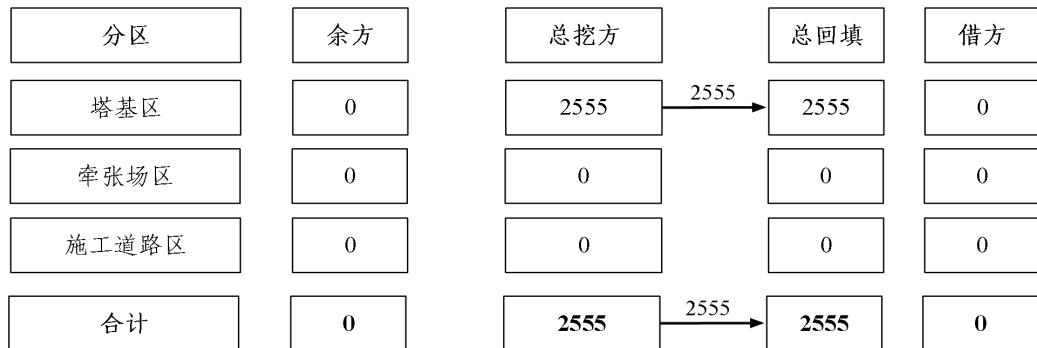
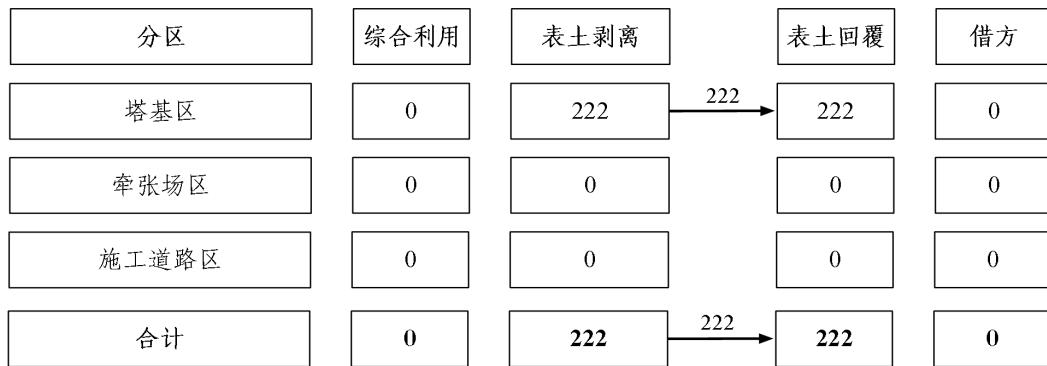


图 1.1-4 土石方平衡流向框图 单位： m³

表 1.1-8 表土剥离及回覆平衡一览表

单位: m³

分区	表土剥离	表土回覆	调入	调出	借方	综合利用
塔基区	222	222	/	/	0	0
牵张场区	0	0	/	/	0	0
施工道路区	0	0	/	/	0	0
合计	222	222	/	/	0	0

图 1.1-5 表土剥离平衡流向框图 单位: m³

1.1.6 项目施工进度情况

本项目主体工程施工进度情况见表 1.1-9。

表 1.1-9 项目主体工程施工进度表

工作项目	施工期					
	2025 年			2026 年		
	10月	11月	12月	1月	2月	3月
杆塔施工	基础施工	——	——	——	——	——
	杆塔组立	——	——	——	——	——
	架线施工	——	——	——	——	——
	场地整理	——	——	——	——	——

1.2 项目区概况

1.2.1 地形地貌

沿线地形平坦开阔，地势相对较低，地面高程一般为 1.1 ~ 1.8m。水系发育，交通便利，项目所在地属太湖水网平原地貌单元。

1.2.2 地质地震

项目区在勘探深度范围内的地基土主要为第四系全新统冲积成因的粉质黏土，局部分布一定厚度的素填土。

根据《中国地震动参数区划图》的规定，项目区在Ⅱ类场地条件下基本地震动峰值加速度为 0.10g（相应的抗震设防烈度为 VII 度），基本地震动加速度反

应谱特征周期为 0.45; 根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) 的有关规定, 设计地震分组属第一组。

1.2.3 水系情况

宜兴市位于太湖湖西地区, 属于太湖流域水系, 统属长江流域太湖区南溪水系, 承泄溧阳、金坛客水, 常年向东流入太湖。宜兴为典型的江南水乡, 河网纵横交错、星罗棋布, 不仅拥有太湖、滆湖、东氿、西氿、团氿等大型湖泊, 而且包括芜申运河、武宜运河、西溪河等大型河流, 以及横山水库、七里亭水库、黄墅水库等水域。该地丘陵山区多为溪流涧河, 平原圩区为河网, 约有河道 3700 条, 总长 3242km。其中主要河道 23 条, 5km 以上的有 68 条。河流密度约 2.27km/km²。其水系可划分为南溪水系、洮滆太水系、蠡河水系、凰川水系。本项目沿线不涉及跨越河流。

1.2.4 气候特征

项目区所在的江苏省无锡市宜兴市, 四季分明、雨量充沛, 属北亚热带湿润季风气候。冬季处于北方强大反气旋控制, 大气环流形式比较稳定, 以偏北气流为主。夏季由于受到副热带高压的控制, 天气炎热多雨, 风向以东南风为主。春秋两季为东夏季风交替时期, 常出现冷暖、干湿多变的天气。根据宜兴市气象站资料(1955~2022年), 项目区多年气象要素情况如下:

表 1.2-1 工程项目区域气象特征值一览表

项目	内容		单位	宜兴市
气温	平均	全面	°C	15.7
	极值	最高	°C	39.6 (1958.8.22)
		最低	°C	-13.1 (1977.1.31)
降水	平均	多年	mm	1221.4
	最大年降水	多年	mm	1738.4 (1957)
	最大月降水	多年	mm	556.6 (1957.07)
	最大日降水	多年	mm	236.7 (1957.07.01)
	最大 24h 降水	多年	mm	242.8
雷暴	平均雷暴天数		d	33.5
	年最多雷暴天数		d	65
蒸发量	年平均蒸发量		mm	1208.7
相对湿度	多年平均		%	75
风速	多年平均		m/s	2.9
风向	全年主导风向		/	SE
无霜期	全年		d	240

1.2.5 土壤和植被

无锡市土壤类型包括水稻土类、潮土类及黄棕壤土类等，项目区土壤类型主要为水稻土，可剥离表土厚度为 20-30cm。

无锡市植被类型为北亚热带常绿落叶阔叶混交林，除栽培植物外，拥有自然分布于地区内以及外来归化的野生维管束植物共 141 科、497 属、950 种、75 变种。无锡气候适宜，优势树种众多，主要有榉树、朴树、水杉、雪松等。项目区占地现状主要为耕地、其他土地和交通运输用地，林草覆盖率为 20%。

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》(GB 50433-2018) 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。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)，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，本工程严格控制占地面积；加强表土资源保护；设置苫盖、排水、沉沙等措施来减少水土流失。因此，本项目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

本工程计划 2025 年 10 月开工，2026 年 3 月完工，根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排，确定本方案设计水平年为主体工程完工当年，即 2026 年。

1.4.2 防治目标

项目位于无锡市宜兴市丁蜀镇境内，根据《江苏省水土保持规划(2015-2030)》，项目区属于南方红壤区—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—宜溧低山丘陵土壤保持水源涵养区。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)，项目区涉及江苏省省级水土流失重点预防区；根据《生产

建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018), 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/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。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 3.2.2 节第 4 条规定对无法避让的水土流失重点治理区和重点预防区的生产建设项目, 林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。

因此本工程水土流失防治目标如下: 施工期渣土防护率应达 95%, 表土保护率应达 92%; 至设计水平年, 水土流失治理度应达 98%, 土壤流失控制比应达 1.0, 渣土防护率应达 97%, 表土保护率应达 92%, 林草植被恢复率应达 98%, 林草覆盖率应为 27%; 防治目标具体情况见表 1.4-1。

表 1.4-1 防治标准指标计算表

指标	标准值		侵蚀强度调整 微度	两区调整 省级水土流失重点预防区	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（%）	/	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

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的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 6035m²，其中永久占地为 629m²，临时占地为 5406m²。

表 1.4-2 水土流失防治责任范围表 单位： m²

工程分区	占地性质		占地面积
	永久	临时	
塔基区	629	2206	2835
牵张场区	0	2400	2400
施工道路区	0	800	800
合计	629	5406	6035

2 水土流失预测与水土保持措施布设

2.1 水土流失预测

2.1.1 预测单元

本工程水土流失预测范围为 6035m²。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。本工程的预测单元为塔基区、牵张场区和施工道路区。

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/T 50434-2018），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。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）季长度的比例计算。无锡市雨季主要是 5~9 月份。

本工程施工期为 2025 年 10 月~2026 年 3 月，自然恢复期取完工后两年。根据项目本身建设进度，水土流失预测时段情况详见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目水土流失预测分区及时段表

阶段	预测单元	施工时段	预测面积 (m ²)	预测时段 (a)	主要内容
施工期	塔基区	2025.10-2026.3	2835	0.6	塔基基础建设（每基塔平均施工 3 个月）
	牵张场区	2025.12-2026.3	2400	0.4	架线施工（每处平均施工 2 个月）
	施工道路区	2025.10-2026.3	800	0.6	车辆占压（每处平均施工 3 个月）
自然恢复期	塔基区	2026.4-2028.3	2800	2	无
	牵张场区	2026.4-2028.3	2400	2	无
	施工道路区	2026.4-2028.3	800	2	无

2.1.3 土壤侵蚀模数

根据现场调查，结合江苏省水土流失分布图，最终确定项目所在区域土壤侵蚀强度为微度，参照项目区同类项目监测数据，确定土壤侵蚀模数背景值为 160t/(km²·a)。

本工程施工期各区域侵蚀模数采取类比分析法，通过类比“国家电投宜兴杨巷 80 兆瓦渔光互补光伏发电项目 220 千伏送出工程”获得。类比工程已于 2023 年 4 月通过了国网江苏省电力有限公司组织的水土保持设施验收，并投入运行，

本工程水土保持监测单位为江苏通凯生态科技有限公司，验收报告编制单位为江苏核众环境监测技术有限公司。参考性分析对照详见表 2.1-2。

表 2.1-2 参考性分析对照表

项目	江苏无锡川埠 220 千伏变电站 110 千伏出线配套工程	国家电投宜兴杨巷 80 兆瓦渔光互补光伏发电项目 220 千伏送出工程	类比结果
地理位置	无锡市宜兴市	无锡市宜兴市	相同
气候条件	北亚热带季风气候	北亚热带季风气候	相同
年平均降水量	1221.4mm	1221.4mm	相同
地形地貌	平原	平原	相同
土壤类型	水稻土	水稻土	相同
水土流失强度	微度水蚀	微度水蚀	相同

表 2.1-3 类比项目实际监测侵蚀模数统计表

预测时段	国家电投宜兴杨巷 80 兆瓦渔光互补光伏发电项目 220 千伏送出工程	实际监测侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]
施工期	塔基区	1065
	牵张场及跨越场地区	800
	电缆施工区	1235
	施工临时道路区	850

本工程与类比工程均为输变电项目，均位于无锡市，气候条件、地形地貌、土壤类型和水土流失强度等相同，年平均降水量相近，因此本工程与类比工程有一定的可比性。根据各区的施工特点对类比工程的侵蚀模数进行修正后可应用于本工程。

针对本工程的环境条件、扰动强度和防护措施条件等实际情况，对扰动地表后侵蚀模数的取值，在下列三个方面进行修正。

(1) 环境条件：本工程多年平均降水量为 1221.4mm，类比工程的多年平均降水量为 1221.4mm，相同，因此，设置修正系数为 1.0。

(2) 扰动强度：本工程土石方工程量和扰动地表的强度与类比工程相似，差别较小，因此，设修正系数 1.0。

(3) 防护措施条件：类比工程所列监测结果是在工程施工过程中采取了一定的水土保持措施的基础上进行监测的，若施工过程中不采取任何措施，则工程扰动后的土壤侵蚀模数将会比监测结果大。而水土流失量预测的基础是按生产建设项目正常的设计功能，在无水土保持工程条件下可能产生的土壤流失量。因此，

设置修正系数为 2.0。

自然恢复期：项目建成，植被种植完成后，开始发挥保水保土的作用，自然恢复期水土流失治理达标，土壤侵蚀模数达到背景值。各防治分区的侵蚀模数见表 2.1-4。

表 2.1-4 扰动后土壤侵蚀模数类比表

预测时段	国家电投宜兴杨巷 80 兆瓦渔光互补光伏发电项目 220 千伏送出工程（类比工程）		调整系数			江苏无锡川埠 220 千伏变电站 110 千伏出线配套工程（本工程）	
	预测单元	监测土壤侵蚀模数 [$t/(km^2 \cdot a)$]	环境条件	扰动强度	防护措施条件	预测单元	预测土壤侵蚀模数 [$t/(km^2 \cdot a)$]
施工期	塔基区	1065	1.0	1.0	2.0	塔基区	2130
	牵张场及跨越场地区	800	1.0	1.0	2.0	牵张场区	1600
	施工临时道路区	850	1.0	1.0	2.0	施工道路区	1700

2.1.4 预测结果

根据上述确定的土壤侵蚀模数，按公式法进行各分区水土流失量估算。结合项目预测单元及预测时段划分，预测项目建设时如不采取水土保持措施可能产生土壤流失量，结果见表 2.1-5。

根据分时段计算结果可知，如不采取水保措施，项目在整个建设期可能产生土壤流失总量为 8.01t，新增土壤流失量为 5.59t。

表 2.1-5 项目水土流失量预测计算成果表

预测时段	预测单元	面积 (m ²)	预测时段(a)	侵蚀模数背景值 [t/(km ² ·a)]	背景流失量 (t)	扰动后侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	流失总量 (t)	新增流失量 (t)	新增占比 (%)
施工期	塔基区	2835	0.6	160	0.27	2130	3.62	3.35	98.03%
	牵张场区	2400	0.4	160	0.15	1600	1.54	1.39	
	施工道路区	800	0.6	160	0.08	1700	0.82	0.74	
小计	/	6035	/	/	0.50	/	5.98	5.48	
自然恢复期 第一年	塔基区	2800	1	160	0.45	180	0.50	0.05	1.97%
	牵张场区	2400	1	160	0.38	180	0.43	0.05	
	施工道路区	800	1	160	0.13	180	0.14	0.01	
小计	/	6000	/	/	0.96	/	1.07	0.11	
自然恢复期 第二年	塔基区	2800	1	160	0.45	160	0.45	/	
	牵张场区	2400	1	160	0.38	160	0.38	/	
	施工道路区	800	1	160	0.13	160	0.13	/	
小计	/	6000	/	/	0.96	/	0.96	/	
合计					2.42	/	8.01	5.59	100

注：自然恢复期塔基区水土流失面积已扣除塔脚硬化占地。

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，对项目可能造成的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的水土流失危害，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。

(4) 塔基打桩时，施工活动可能对河岸产生破坏影响，易导致河道土质松动，产生水土流失。工程建设过程中产生的水土流失可能污染河道水质，造成淤积河道，抬高河床，影响农田灌溉和河道行洪安全。

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
塔基区	工程措施	表土剥离、土地整治	/
	植物措施	撒播草籽	/
	临时措施	/	土质排水沟、土质沉沙池、防尘网苫盖
牵张场区	工程措施	/	土地整治
	植物措施	/	撒播草籽
	临时措施	铺设钢板	彩条布铺垫
施工道路区	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 分区措施布设

(1) 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对塔基区永久占地和拆除基础等开挖区域进行表土剥离，剥离的表层土堆放于塔基临时施工区域，待土建施工完成后全部用作覆土。塔基区剥离面积共 740m²，剥离厚度 30cm，表土剥离量为 222m³。

土地整治：主体设计中已考虑在施工后期对塔基区裸露地表进行土地整治，整治面积为 2800m²，表土回覆量为 222m³，整治后的土地 1050m² 达到复耕条件后交由土地权所有人进行复耕，其余 1750m² 进行植被恢复。

②植物措施

撒播草籽：本工程主体设计中已考虑在施工后期对塔基区占用绿化带、空闲地区域采取撒播草籽的措施，撒播面积约 1750m²，撒播草籽密度 0.015kg/m²，撒播总量约 26.3kg。建设单位国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司后期将按照相关规定缴纳城市绿化补偿费用，涉及赔偿路段在施工结束后均统一交由市政部门进行综合绿化。

③临时措施

防尘网苫盖：本方案补充在施工期间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 1200m²。

土质排水沟：本方案补充在施工期间于塔基施工区外围设置临时土质排水沟，排水沟断面尺寸为上顶宽 0.6m，下底宽 0.2m，深 0.2m，边坡比 1:1，总长

度约 360m，开挖土方量约 29m^3 。

土质沉沙池：本方案补充施工过程中在每基塔排水沟末端设置土质沉沙池， $1:1$ 放坡，顶长×顶宽×深为 $3\text{m} \times 2.5\text{m} \times 1\text{m}$ ，单个沉沙池容积为 3.0m^3 ，共计 5 座。

(2) 牵张场区

①工程措施

土地整治：本方案补充在施工后期对牵张场区全区进行土地整治，整治面积约 2400m^2 ，整治后的土地 1200m^2 交由土地权所有人进行复耕，其余 1200m^2 进行植被恢复。

②植物措施

撒播草籽：本方案补充在施工后期土地整治之后对牵张场及跨越场占用的空闲地区域进行撒播草籽，撒播面积 1200m^2 ，撒播草籽密度 0.015kg/m^2 ，撒播总量约 18.0kg 。

③临时措施

铺设钢板：为方便机械设备和导线的运输与吊装，本工程主体设计中已考虑在架线期间牵张场地铺设 6mm 厚钢板，以降低重型机械及车辆对表土的扰动，保护表土。施工结束后土地整治即可恢复耕地及植被。本阶段每处牵张场平均铺设钢板 400m^2 ，沿线牵张场区共需铺设钢板 1600m^2 。

彩条布铺垫：本方案补充在施工期间对牵张场区域裸露地表进行彩条布铺垫，铺垫面积约 800m^2 。

(3) 施工道路区

①工程措施

土地整治：本方案补充在施工后期对施工道路区全区进行土地整治，整治面积为 800m^2 ，整治后的土地 640m^2 达到复耕条件后交由土地权所有人进行复耕，其余 160m^2 进行植被恢复。

②植物措施

撒播草籽：本方案补充在施工后期土地整治之后对施工道路区占用的绿化带区域采取撒播草籽措施，撒播面积约 160m^2 ，撒播草籽密度 0.015kg/m^2 ，撒播总量约 2.4kg 。建设单位国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司后期将按照相关规定缴纳城市绿化补偿费用，涉及赔偿路段在施工结束后均统一交由市政部门进行综合绿化。

③临时措施

铺设钢板：为减少对地表的扰动，本工程主体设计中已考虑在施工过程中对施工道路区内松软路面区域铺设一定数量的 6mm 厚钢板，沿线施工临时道路共需铺设钢板 600m²。

2.2.3 水土保持措施工程量汇总

本工程水土保持措施工程量详见表 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	实施时间	
塔基区	工程措施	主体已有	表土剥离	m ³	222	位于耕地塔基永久占地、基础开挖和拆除塔基等开挖区域	剥离厚度 0.3m, 剥离面积 740m ²	2025.10
			土地整治	m ²	2800	除硬化外裸露地表	场地清理、平整、覆土	2026.2
	植物措施	主体已有	撒播草籽	m ²	1750	除硬化外占用绿化带及空闲地区域	狗牙根草籽 0.015kg/m ²	2026.3
	临时措施	方案新增	防尘网苫盖	m ²	1200	临时堆土及裸露地表	6 针	2025.10-2025.12
			土质排水沟	长度 土方量	m m ³	360 29	塔基区四周	上顶宽 0.6m, 下底宽 0.2m, 深 0.2m, 边坡比 1:1
			土质沉沙池	座	5	排水沟末端	1: 1 放坡, 顶长×顶宽×深为 3m×2.5m×1m	2025.10-2025.12
牵张场区	工程措施	方案新增	土地整治	m ²	2400	全区	场地清理、平整	2026.2
	植物措施	方案新增	撒播草籽	m ²	1200	占用空闲地区域	狗牙根草籽 0.015kg/m ²	2026.3
	临时措施	主体已有	铺设钢板	m ²	1600	机器压占区域	6mm 厚钢板	2025.12-2026.1
		方案新增	彩条布铺垫	m ²	800	裸露地表	加厚防水布	2025.12-2026.1
施工道路区	工程措施	方案新增	土地整治	m ²	800	全区	场地清理、平整	2026.2
	植物措施	方案新增	撒播草籽	m ²	160	占用绿化带区域	狗牙根草籽 0.015kg/m ²	2026.3
	临时措施	主体已有	铺设钢板	m ²	600	松软路面区域	6mm 厚钢板	2025.10-2025.12

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表

防治分区	工程名称	施工期					
		2025年			2026年		
		10月	11月	12月	1月	2月	3月
塔基区	主体工程	—	—	—			
	工程措施	表土剥离	---				
		土地整治				---	
	植物措施	撒播草籽					---
	临时措施	防尘网苫盖	---	---	—		
		土质排水沟	---	---	—		
		土质沉沙池	---	---	—		
牵张场区	工程措施	土地整治				---	
	植物措施	撒播草籽					---
	临时措施	铺设钢板			---		
		彩条布铺垫			---		
施工道路区	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：“—”为主体工程进度；“---”为水土保持措施进度。

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，本方案水土保持工程总投资37.62万元，其中主体已有水土保持投资27.81万元，方案新增水土保持投资9.81万元。在总投资中，工程措施投资3.04万元，植物措施投资0.62万元，临时措施投资19.12万元，独立费用12.03万元（其中建设管理费0.46万元，设计费5.00万元，水土保持监理费0.57万元，水土保持设施验收费6.00万元），基本预备费2.09万元，水土保持补偿费0.7242万元。

表 3.1-1 本工程水土保持投资估算总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	主体已有	方案新增	合计
1	第一部分工程措施	1.72	1.32	3.04
2	第二部分植物措施	0.35	0.27	0.62
3	第三部分临时措施	17.60	1.52	19.12
4	第四部分独立费用	5.89	6.14	12.03
	一至四部分合计	25.56	9.25	34.81
5	基本预备费 6%	1.53	0.56	2.09
6	水土保持补偿费	0.72	0.00	0.72
7	水土保持总投资	27.81	9.81	37.62

表 3.1-2 水土保持工程措施投资估算表 单位：万元

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
1	塔基区	/	/	/	1.72
1.1	表土剥离*	m ³	222	25.07	0.56
1.2	土地整治*	m ²	2800	4.14	1.16
2	牵张场区	/	/	/	0.99
2.1	土地整治	m ²	2400	4.14	0.99
3	施工道路区	/	/	/	0.33
3.1	土地整治	hm ²	800	4.14	0.33
合计	/	/	/	/	3.04

表 3.1-3 水土保持植物措施投资估算表 单位：万元

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
1	塔基区	/	/	/	0.35
1.1	撒播草籽*	m ²	1750	2.02	0.35
2	牵张场区	/	/	/	0.24
2.1	撒播草籽	m ²	1200	2.02	0.24
3	施工道路区	/	/	/	0.03
3.1	撒播草籽	m ²	160	2.02	0.03
合计	/	/	/	/	0.62

表 3.1-4 水土保持临时措施投资估算表 单位：万元

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
1	塔基区	/	/	/	0.90
1.3	防尘网苫盖	m ²	1200	5.42	0.65
1.4	土质排水沟	m ³	29	34.5	0.10
1.5	土质沉沙池	座	5	293.45	0.15
2	牵张场区	/	/	/	13.42
2.1	铺设钢板*	m ²	1600	80	12.80
2.2	彩条布铺垫	m ²	800	7.72	0.62
3	施工道路区	/	/	/	4.80
3.1	铺设钢板*	m ²	600	80	4.80
合计	/	/	/	/	19.12

注：带“*”为主体已有水土保持措施。

表 3.1-5 本工程水土保持其他费用估算详表

编号	工程或费用名称	计算依据	合计
1	建设管理费	(第一~第三部分) ×2%	0.46
2	设计费	/	5.00
3	水土保持监理费	(第一~第三部分) ×2.5%	0.57
4	水土保持设施验收费	/	6.00
合计			12.03
防治责任范围 (m ²)		单价 (元/m ²)	水土保持补偿费 (元)
6035		1.2	7242

3.2 效益分析

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 6035m²，水土流失治理达标面积 5975m²，水土流失治理度可达到 99.0%。具体计算见表 3.2-1。

表 3.2-1 水土流失治理度计算表

防治分区	扰动土地面积 (m ²)	水土流失面积 (m ²)	水土流失治理达标面积 (m ²)				水土流失治理度 (%)	防治标准 (%)	是否达标
			建筑物及场地硬化面积	工程措施	植物措施	小计			
塔基区	2835	2835	35	1050	1720	2805	99.0	98	达标
牵张场区	2400	2400	0	1200	1180	2380			
施工道路区	800	800	0	640	150	790			
合计	6035	6035	35	2890	3050	5975			

注：治理达标面积中，工程措施与植物措施重合部分不再重复计列。

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治理后每平方公里年

平均土壤流失量将小于水土流失防治责任范围内容许土壤流失量，项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。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 $160\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，土壤流失控制比可达到 3.1。

3.2.3 渣土防护率

本工程临时堆土总量 2555m^3 ，实际挡护的临时堆土总量约 2483m^3 ，渣土防护率可达到 97.2%。

3.2.4 表土保护率

本项目可剥离表土总量为 1600m^3 ，在采取保护措施后保护表土数量为 1482m^3 ，其中剥离保护的表土 222m^3 ，通过苫盖和铺垫保护的表土量为 1260m^3 ，表土保护率可达到 92.6%。

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 3050m^2 ，可恢复植被面积为 3110m^2 ，林草植被恢复率可达到 98.1%。具体计算见表 3.2-2。

表 3.2-2 林草植被恢复率计算表

防治分区	可恢复植被面积 (m^2)	林草植被面积 (m^2)	林草植被恢复率 (%)	防治标准 (%)	是否达标
塔基区	1750	1720	98.1	98	是
牵张场区	1200	1180			
施工道路区	160	150			
合计	3110	3050			

3.2.6 林草覆盖率

本项目建设总占地面积约 6035m^2 ，根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018) 4.0.5 节规定恢复耕地面积在计算林草覆盖率时可在防治责任范围内扣除，因此本项目扣除恢复耕地后的建设总占地面积 3145m^2 ，方案实施后林草类植被面积为 3050m^2 ，林草覆盖率可达到 97.0%。

表 3.2-3 林草覆盖率统计表

防治分区	防治责任范围 (m^2)	恢复耕地面积 (m^2)	扣除恢复耕地后面积 (m^2)	林草类植被面积 (m^2)	林草覆盖率 (%)	防治标准 (%)	是否达标
塔基区	2835	1050	1785	1720	97.0	27	是
牵张场区	2400	1200	1200	1180			
施工道路区	800	640	160	150			
合计	6035	2890	3145	3050			

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 99.0%、土壤流失控制比 3.1、渣土防护率 97.2%、表土保护率 92.6%、林草植被恢复率 98.1%、林草覆盖率 97.0%。六项指标计算情况详见表 3.2-4。

表 3.2-4 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	5975	99.0	98	达标
		水土流失总面积	m ²	6035			
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	容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	500	3.1	1	达标
		侵蚀模数达到值	t/(km ² ·a)	160			
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	实际拦挡临时堆土量	m ³	2483	97.2	97	达标
		临时堆土总量	m ³	2555			
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	1482	92.6	92	达标
		可剥离表土总量	m ³	1600			
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占可恢复林草植被面积的百分比	林草类植被面积	m ²	3050	98.1	98	达标
		可恢复林草植被面积	m ²	3110			
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	3050	97.0	27	达标
		项目建设区面积(扣除恢复耕地后面积)	m ²	3145			

3.3 水土保持管理

为贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《江苏省生产建设项目水土保持管理办法》（苏水规〔2021〕8号）、《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）和《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53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

本项目可研已批复，水土保持措施后续应纳入初步设计及施工图设计中。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《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《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。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）和江苏省水利厅关于印发《江苏省生产建设项目水土保持管理办法》的通知（苏水规〔2021〕8号）要求，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小于50公顷及挖填土石方总量小于50万立方米，可以不配备具有水土保持专业监理资格的工程师，水土保持工程将同步纳入主体工程监理。

在实施工程监理前，建设单位应与监理单位签订施工建设监理合同，在合同中应包括监理单位对水土保持工程质量、造价、进度进行全面控制和管理的条款，监理单位应根据工作需要及时组织监理人员，成立监理机构，并根据水土保持行业特点，及时编制监理规划和分项工程监理实施细则等规章性监理文件，按水土保持工程内容制定具体的工作程序。

在水土保持工程的实施和建设过程中，监理单位应对水土保持工程的质量、进度及投资进行控制，采取跟踪、旁站等监理方法，对工程现场水土保持工程实施情况开展巡查，巡查结束后编报水土保持监理工作报告。在分部、分项工程结

束之后，及时进行单元工程质量检验，确认合格后方可进行下面工程，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）、《江苏省生产建设项目水土保持管理办法》的通知（苏水规〔2021〕8号）和《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53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。水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构依法编制水土保持设施验收报告。承担生产建设项目水土保持方案编制、水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。

水土保持设施验收报告编制完成后，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、水土保持后续设计等，组织验收工作，形成验收鉴定书，明确验收结论。验收合格意见应当经三分之二以上验收组成员同意并签字。实行承诺制或者备案制管理的项目，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

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。

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，在水土保持设施验收通过3个月内向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。

生产建设单位应当严格执行水土保持设施验收标准、规范、规程确定的验收要求，有下列情形之一的，不得通过验收：

- (一) 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；
- (二) 未依法依规开展水土保持监理监测的；
- (三) 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；
- (四) 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；
- (五) 水土流失防治指标未达到批准的水土保持方案要求的；
- (六) 水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的；
- (七) 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；
- (八) 未依法依规缴纳水土保持补偿费的；
- (九) 存在其它不符合相关法律法规规定情形的。

附

图

