

2023—TKST
0016

江苏无锡西区燃机二期配套 220 千伏送出工程

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：江苏通凯生态环境科技有限公司

2023 年 8 月

2023—TKST

0016

江苏无锡西区燃机二期配套 220 千伏送出工程

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：江苏通凯生态环境科技有限公司

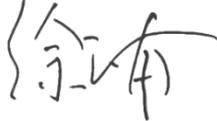
2023 年 8 月

江苏无锡西区燃机二期配套 220 千伏送出工程

水土保持方案报告表

责任页

(江苏通凯生态环境科技有限公司)

批准：徐玉奎（总经理） 

核定：娄 帅（工程师） 

审查：余志宏（工程师） 

校核：鞠荣茂（工程师） 

项目负责人：林 炬（高级工程师） 

编写：李 炎（工程师）（参编章节：第 1 章、附图） 

董 波（工程师）（参编章节：第 2、3 章、附件） 

目 录

江苏无锡西区燃机二期配套 220 千伏送出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 工程占地情况	10
1.1.5 土石方平衡情况	11
1.1.6 项目施工进度情况	11
1.2 项目区概况	12
1.2.1 地形地貌	13
1.2.2 地质地震	13
1.2.3 水系情况	13
1.2.4 气候特征	14
1.2.5 土壤和植被	14
1.3 水土保持分析与评价	15
1.4 水土流失防治目标及防治责任范围	15
1.4.1 设计水平年	15
1.4.2 防治目标	15
1.4.3 防治责任范围	16
2 水土流失预测与水土保持措施布设	17
2.1 水土流失预测	17
2.1.1 预测单元	17
2.1.2 预测时段	17
2.1.3 土壤侵蚀模数	17
2.1.4 预测结果	19
2.1.5 水土流失危害分析	20
2.2 水土保持措施布设	20
2.2.1 水土保持措施总体布局	20
2.2.2 分区措施布设	21

2.2.3 水土保持措施工程量汇总	24
2.2.4 防治措施进度安排	25
3 水土保持投资估算及效益分析	26
3.1 投资估算成果	26
3.2 效益分析	27
3.2.1 水土流失治理度	27
3.2.2 土壤流失控制比	28
3.2.3 渣土防护率	28
3.2.4 表土保护率	28
3.2.5 林草植被恢复率	28
3.2.6 林草覆盖率	29
3.2.7 六项指标达标情况	29
3.3 水土保持管理	30
3.3.1 组织管理	30
3.3.2 后续设计	31
3.3.3 水土保持监测和监理	31
3.3.4 水土保持施工	31
3.3.5 水土保持设施验收	31

附件

- 附件 1 委托书
- 附件 2 核准批复
- 附件 3 可研批复
- 附件 4 规划文件
- 附件 5 占地情况说明函
- 附件 6 专家函审意见

附图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目周边水系图
- 附图 3 线路路径图
- 附图 4 水土流失防治责任范围及分区防治措施总体布局图
- 附图 5 塔基施工典型布置图
- 附图 6 电缆施工典型布置图
- 附图 7 土质排水沟、土质沉沙池典型设计图

江苏无锡西区燃机二期配套 220 千伏送出工程

水土保持方案报告表

项目概况	位置	项目位于无锡市惠山区洛社镇、钱桥街道和梁溪区山北街道境内。西区燃机二期-石塘湾 220kV 线路西区燃机出线段起点为西区燃机二期出线构架 (N31°38'0.87", E120°14'15.12"), 终点为 220kV 西双 2952 线 001#终端杆 (N31°38'1.52", E120°14'15.95"); 双河变外电缆上塔段起点为石双 2598 线 23#终端塔附近 (N31°36'34.70", E120°15'24.98"), 终点为石双 2598 线 23#塔 (N31°36'34.89", E120°15'25.44"); 220kV 西石 4K17 线与 220kV 石双 2597 线间隔互换工程起点为 220kV 西石 4K17 线 G24 塔 (N31°38'34.27", E120°15'11.39"), 终点为石塘湾变 (N31°38'30.85", E120°15'13.93")。			
	建设内容	<p>本工程分为点型工程和线型工程。点型工程改造 220 千伏间隔 2 个, 不涉及土建; 线型工程新建架空线路 0.88km, 新建杆塔 4 基; 新建电缆线路 2.875km。</p> <p>(1) 点型工程</p> <p>①石塘湾 220 千伏变电站 220 千伏间隔改造工程: 本期将石西 4K17 间隔与石双 2597 间隔名称互换, 将石双 2598 间隔改接至西区二期。石西 4K17、西区二期间隔内的线路侧隔离开关本期需更换为超 B 类。本期无新征用地, 不涉及土建。</p> <p>②双河 220 千伏变电站 220 千伏间隔改造工程: 石塘湾间隔更换线路侧隔离开关, 西区燃机一期间隔, 更换出线侧隔离开关的接地刀。本期无新征用地, 不涉及土建。</p> <p>(2) 线型工程</p> <p>西区燃机二期~石塘湾 220 千伏线路工程: 本工程新建单回架空线路 0.05km, 新建钢管杆 1 基, 采用承台灌注桩基础; 新建电缆线路 2.615km, 其中, 新建电缆沟 0.015km, 利用已建电缆通道新敷设电缆 2.6km (与 220kV 西双 2952 线共通道)。</p> <p>另石塘湾变西石 4K17 线与石双 2597 线互换间隔, 新建电缆沟 0.26km; 新建架空线路 0.83km, 共新建钢管杆 3 基, 采用承台灌注桩基础。</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: 795 临时: 6560	
	动工时间	2023 年 10 月		完工时间	2024 年 3 月
	土石方 (m ³)	挖方	填方	借方	余 (弃) 方
		4445	4445	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	水网平原	
	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治理区和重点预防区, 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，本工程无法避让江苏省省级水土流失重点预防区，且位于县级城市区域，水土流失防治标准将采用南方红壤区一级标准。采取了灌注桩基础代替大开挖基础等优化施工工艺；严格控制占地面积；加强表土资源保护；设置泥浆沉淀池措施，避免泥浆外排；设置苫盖、排水、沉沙等措施来减少水土流失。因此，项目无水土保持制约因素。				
预测水土流失总量 (t)		9.63				
防治责任范围 (m ²)		7355				
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 (%)	99	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		
	塔基区	表土剥离 116m ³ 土地整治 1990m ²	撒播草籽 146m ²	泥浆沉淀池 4 座 密目网苫盖 1600m ² 土质排水沟 360m 土质沉沙池 4 座		
	施工道路区	土地整治 400m ²	撒播草籽 80m ²	铺设钢板 280m ²		
	电缆施工区	表土剥离 264m ³ 土地整治 3740m ²	撒播草籽 902m ²	密目网苫盖 3000m ² 土质排水沟 275m 土质沉沙池 3 座		
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	3.48	植物措施	0.23		
	临时措施	6.22	水土保持补偿费	0.8826		
	独立费用	建设管理费	0.20			
		水土保持监理费	0.25			
		设计费	5.00			
总投资	23.54					
编制单位	江苏通凯生态环境科技有限公司	建设单位	国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司			
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：项目位于无锡市惠山区洛社镇、钱桥街道和梁溪区山北街道境内。西区燃机二期-石塘湾 220kV 线路西区燃机出线段起点为西区燃机二期出线构架（N31°38'0.87"，E120°14'15.12"），终点为 220kV 西双 2952 线 001#终端杆（N31°38'1.52"，E120°14'15.95"）；双河变外电缆上塔段起点为石双 2598 线 23#终端塔附近（N31°36'34.70"，E120°15'24.98"），终点为石双 2598 线 23#塔（N31°36'34.89"，E120°15'25.44"）；220kV 西石 4K17 线与 220kV 石双 2597 线间隔互换工程起点为 220kV 西石 4K17 线 G24 塔（N31°38'34.27"，E120°15'11.39"），终点为石塘湾变（N31°38'30.85"，E120°15'13.93"）。

建设必要性：无锡西区燃机二期项目在无锡西区燃气热电有限公司现有厂址内扩建 1 套燃气—蒸汽联合循环发电机组，额定容量（327.8+165）MW，计划 2024 年上半年投产。为了无锡西区燃机二期机组所发电力安全有效送出，本工程作为电厂配套送出工程，建设是十分必要的。

工程前期工作：2023 年 5 月 8 日，无锡市自然资源和规划局以规划设计方案审查意见（锡规管审〔2023〕第 006 号）同意了本工程的线路路径规划设计方案；2023 年 5 月 30 日，国网江苏省电力有限公司以《国网江苏省电力有限公司关于无锡西区燃机二期扩建配套 220 千伏送出工程可行性研究报告的批复》（苏电发展可研批复〔2023〕5 号）通过了本工程可研；2023 年 6 月 15 日，江苏省发展和改革委员会以《省发展改革委关于苏州沈塘 220 千伏输变电工程等电网项目核准的批复》（苏发改能源发〔2023〕646 号）通过了本工程核准。

工程规模：

（1）点型工程

①石塘湾 220 千伏变电站 220 千伏间隔改造工程：本期将石西 4K17 间隔与石双 2597 间隔名称互换，将石双 2598 间隔改接至西区二期。石西 4K17（原石双 2597）、西区二期（原石双 2598）间隔内的线路侧隔离开关本期需更换为超 B 类。本期间隔改造在原有配电装置内进行，无新征用地，不涉及土建。

②双河 220 千伏变电站 220 千伏间隔改造工程：石塘湾间隔（石双 2597 线）更换线路侧隔离开关，西区燃机一期间隔（双西 2952 线），更换出线侧隔离开关的接地刀。本期间隔改造在原有配电装置内进行，无新征用地，不涉及土建。

（2）线型工程

西区燃机二期～石塘湾 220 千伏线路工程：本工程新建单回架空线路 0.05km，新建钢管杆 1 基，采用承台灌注桩基础；新建电缆线路 2.615km，其中，新建电缆沟 0.015km，利用已建电缆通道新敷设电缆 2.6km（与 220kV 西双 2952 线共通道）。

另石塘湾变西石 4K17 线与石双 2597 线互换间隔，新建电缆沟 0.26km；新建架空线路 0.83km，共新建钢管杆 3 基，采用承台灌注桩基础。

工程占地：工程总占地 7355m²，其中永久占地 795m²，临时占地 6560m²。占地类型为耕地、交通运输用地和其他土地。

工程挖填方：挖填方总量 8890m³，其中挖方总量 4445m³，填方总量 4445m³，无余方，无借方。

工期安排：工程计划于 2023 年 10 月开工，2024 年 3 月完工，总工期 6 个月。

工程投资：工程总投资/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

一、基本概况			
项目名称	江苏无锡西区燃机二期配套 220 千伏送出工程	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分公司	建设期	2023.10-2024.3
建设地点	无锡市惠山区洛社镇、钱桥街道、梁溪区山北街道	总投资	/万元
电压等级	220kV	土建投资	/万元
工程规模	本工程新建单回架空线路 0.05km，新建钢管杆 1 基，采用承台灌注桩基础；新建电缆线路 2.615km，其中，新建电缆沟 0.015km，利用已建电缆通道新敷设电缆 2.6km（与 220kV 西双 2952 线共通道）。 另石塘湾变西石 4K17 线与石双 2597 线互换间隔，新建电缆沟 0.26km；新建架空线路 0.83km，共新建钢管杆 3 基，采用承台灌注桩基础。		
二、项目组成			
架空经济技术指标			

电压等级	220kV
新建架空线路长度	0.88km
杆塔使用基数	4 基
导线型号	JL/G1A-630/45
地线型号	JLB40-150
电缆经济技术指标	
电压等级	220kV
新建电缆线路长度	2.875km
电缆敷设方式	采用电缆沟和已建电缆通道敷设

1.1.3 工程布置情况

(1) 平面布置

本工程线路部分共分 2 部分，具体如下：

(1) 西区燃机二期-石塘湾 I 回 220kV 线路

本期在现状 220kV 西双 2952 线 001#终端杆西侧约 25m 处新建 1 基单回路终端杆 T1，西区燃机二期-石塘湾 220kV 线路自构架出线后经 T1 接至 220kV 西双 2952 线 001#终端杆，后利用已建架空线路(与 220kV 西双 2952 线共塔)1.7km 至 011#电缆终端杆，经电缆引下，利用现状电缆通道敷设电缆至双河变南侧现状 220kV 石双 2597 线 24#/石双 2598 线 23#终端塔附近，新建小段电缆沟至石双 2598 线 23#塔，新建电缆平台进行电缆上塔搭接，后利用现状石双 2598 线(与 220kV 石双 2597 线共塔) 5.3km 至 220kV 石塘湾变，最终形成西区燃机二期-石塘湾 I 回 220kV 线路。

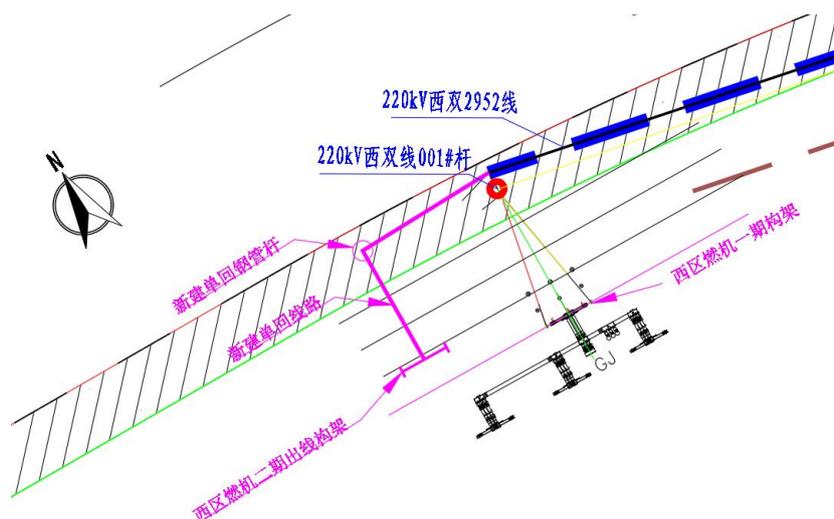


图 1.1-1 西区燃机出线方案示意图



图 1.1-2 线路沿线现状

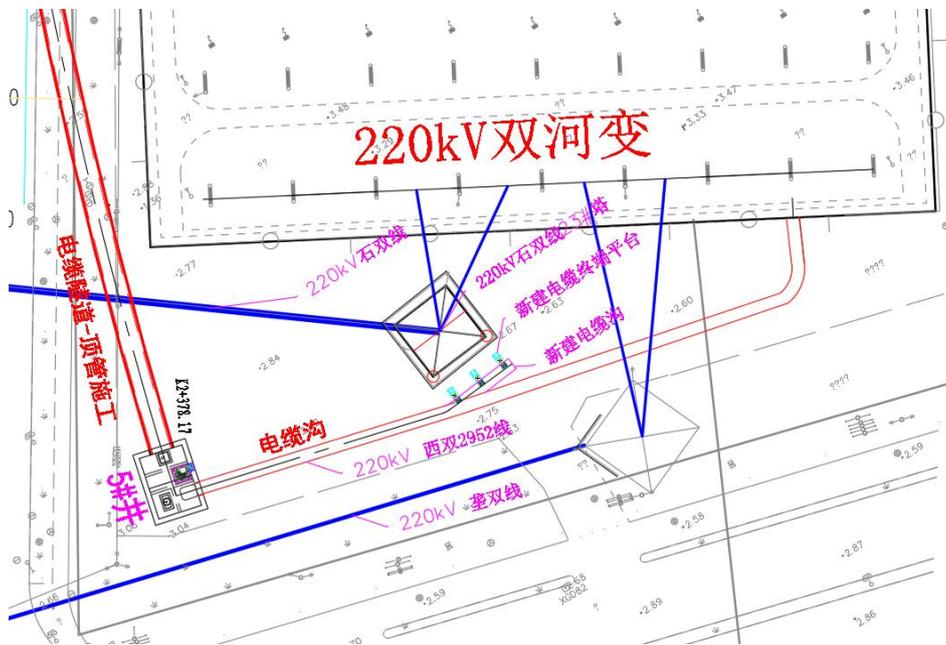


图 1.1-3 双河变外电缆上塔方案示意图

(2) 220kV 西石 4K17 线与 220kV 石双 2597 线间隔互换

通过新建电缆通道进行间隔互换，在 220kV 西石 4K17 线/4K18 线 G24 塔南侧约 30m 处新建一基双回路电缆终端杆 T2（单侧电缆引下）；在 220kV 石双 2597 线/2598 线 01#杆东侧约 30m 处新建一基双回路电缆终端杆 T3（单侧电缆引下）；在 220kV 石双 2597 线/2598 线 01#杆北侧约 5m 处新建一基双回路电缆终端杆 T4（单侧电缆引下）；同时在 220kV 西石线 G24 塔 4K17 线侧新建电缆引下平台。

220kV 西石 4K17 线在 G24 塔电缆引下，通过新建电缆通道敷设至 T4 杆，

电缆上杆与架空线路搭接利用新架设进线档至石塘湾变；220kV 石双 2597 线在 T3 杆电缆引下，通过新建电缆通道敷设至 T2 杆，电缆上杆与架空线路搭接利用新架设进线档至石塘湾变；最终完成 220kV 西石 4K17 线与 220kV 石双 2597 线间隔互换。220kV 西石 4K17 线经 G24 塔-T2 杆进石塘湾变，220kV 石双 2598 线经 T3-T4 杆至石塘湾变。



图 1.1-4 石塘湾变外间隔互换方案示意图



图 1.1-5 线路沿线现状

表 1.1-2 新建杆塔经纬度坐标一览表

塔号	位置	N	E	塔号	位置	N	E
T1 钢管杆	钱桥街道	31°38'1.71"	120°14'15.15"	T3 钢管杆	洛社镇	31°38'32.72"	120°15'17.61"
T2 钢管杆	洛社镇	31°38'32.67"	120°15'11.76"	T4 钢管杆	洛社镇	31°38'32.86"	120°15'16.21"

(2) 竖向设计

新建线路所在区地貌属于太湖水网平原。线路沿线主要为公路绿化带及农田等，地面高程一般在 2.6~5.3m 之间（1985 国家高程基准，以下同），水系发育，交通便利。

(3) 施工组织

① 施工用水、排水、用电、通信系统

用水：本工程施工水源采取接取市政自来水取水的方案。

排水：本工程施工中的雨水通过排水沟收集、经沉沙池沉淀后排入临近道路的市政雨污水管网中。本工程外排雨水均通过沉沙池沉淀处理，且外排水量较小，不会对附近的市政雨污水管网造成影响。

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

本工程根据沿线的交通情况，拟租用已有库房或民房作为材料站，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及电缆较分散，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 临时堆土区

塔基区施工开挖的土方堆放在塔基临时施工场地内设置的临时堆土区，堆土用密目网进行苫盖，施工后期全部回填并压实平整。电缆施工区开挖的土方临时堆放在电缆通道一侧，并采取密目网进行苫盖。表土在区域内单独设置堆土场地与其他土方分开，堆土边坡比 1:1.0~1:2.0，堆土高度不超过 2.0m，施工后期全部回填并压实平整。

④ 施工道路

线路工程施工对外交通主要解决建筑材料、塔材和牵引张拉设备等运输问题。建筑材料、塔材和牵引张拉设备运输可以利用沿线附近的县道、乡道、村道通行。现有交通条件能基本满足建筑材料、塔材和牵引张拉设备运输要求，但部分塔基位于农田、空闲地之中，需要临时开辟道路，以满足材料运输要求。新开辟的道路铺设钢板进行保护。本工程需开辟施工临时道路共 100m，道路平均宽度 4m，占地面积约为 400m²。

⑤牵张场和跨越施工场地设置

由于新建架空线路较短，本工程架线设备和材料设置在塔基施工区域内，不再单独设置牵张场地。本工程不涉及交叉跨越情况，因此不设置跨越施工场地。

(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，顶部采取密目网进行苫盖。

2) 灌注桩基础

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，就地深埋在施工区域内，埋深大于 1.0m。每基灌注桩基础施工场地需设置一个泥浆沉淀池。

②电缆施工

采用机械和人工相结合的方式开挖沟槽，施工顺序为：测量定线→清除障碍物→平整工作带→管沟开挖→钢管运输、布管→组装焊接→下沟→回填→竣工验收。开挖前先剥离表层土，临时堆土顶部采用密目网进行苫盖。土方回填时按照后挖先填、先挖后填的原则进行施工。本工程部分电缆沟距离道路较近，故拟采用钢板桩的支护形式进行基础开挖。

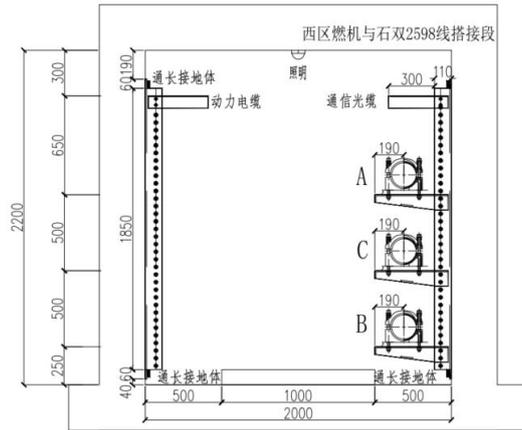


图 1.1-5 电缆沟断面设计图

1.1.4 工程占地情况

工程总占地面积约为 7355m²，其中永久占地为 795m²，含塔基区永久占地 80m²、电缆施工区永久占地 715m²；临时占地为 6560m²，含塔基区临时占地 2420m²、施工道路区临时占地 400m²、电缆施工区临时占地 3740m²。占地类型包括耕地 5575m²，交通运输用地 1457m²和其他土地 323m²。具体情况如下：

(1) 塔基区

塔基区占地按主体工程设计文件和实地查勘确定。本工程新建 4 基钢管杆，施工总占地按每基 25m×25m 计算，永久占地按每基 (根径+2m)² 计算；终端立柱永久占地按每基 $\pi \times (\text{根径}/2)^2$ 计算。塔基区总占地面积 2500m²，其中永久占地 80m²，临时占地 2420m²。本工程架空线路杆塔型式及占地面积详见表 1.1-3。

(2) 施工道路区

通过现场踏勘，本工程施工临时道路共 100m，道路平均宽度 4.0m。因此，施工临时道路占地面积为 400m²，为临时占地。

(3) 电缆施工区

本工程电缆沟土建长度 275m，电缆沟作业宽度为一侧外扩 8m 用作临时堆土和临时排水沟区域，一侧外扩 5m 作为施工器械堆放区和临时表土堆放区。电缆沟顶部无覆土，永久占地按长度×顶宽计算。电缆施工区总占地面积 4455m²，其中永久占地 715m²，临时占地 3740m²。本工程电缆占地面积详见表 1.1-4。

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		占地类型			防治责任范围
	永久	临时	耕地	其他土地	交通运输用地	
塔基区	80	2420	1875	0	625	2500
电缆施工区	715	3740	3380	243	832	4455
施工道路区	0	400	320	80	0	400
合计	795	6560	5575	323	1457	7355

备注：塔基区占用的交通运输用地为硬化地面（479m²）和绿化带（146m²）；电缆施工区占用的交通运输用地为绿化带；本工程占用的其他土地为空闲地。

1.1.5 土石方平衡情况

(1) 塔基区

本工程新建塔基 4 基，施工前期先对占用耕地和绿化带的永久占地及开挖区域进行表土剥离，剥离厚度 30cm，剥离面积约 388m²，剥离总量约 116m³。剥离的表土全部回填于施工区域，回填表土量 116m³。

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及钻渣和泥浆沉淀池开挖产生的土方共约为 1265m³。

施工期在塔基区四周需设置土质排水沟，每基杆塔按 90m 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。在每基塔排水沟末端设置土质沉沙池，尺寸为长×宽×高=2m×1.0m×1.5m，单个沉沙池容积为 3m³，共计 4 座，开挖土方 12m³。

综上所述，塔基区挖方量 1422m³（其中表土剥离 116m³），填方量 1422m³（其中表土回覆 116m³），无余方，无外购土方。

(2) 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。

(3) 电缆施工区

本工程新建电缆线路在施工前期先对电缆开挖区域占用耕地、空闲地和绿化带区域进行表土剥离，剥离厚度 30cm，剥离面积 880m²，剥离总量约 264m³。剥离的表土全部回填于施工区域，回填表土量 264m³。

电缆施工主要为电缆沟的基础开挖，开挖区域扣除剥离表土后，共开挖基础土方 2728m³；开挖基础土方全部回填在本区内，回填量 2728m³。

电缆施工区需设置土质排水沟，共计开挖 275m，排水沟断面尺寸为上口宽 0.6m，下口宽 0.2m，深 0.2m，边坡比 1:1，开挖土方量约 22m³，并在排水沟末端设置土质沉沙池，尺寸为长×宽×高=2m×1.0m×1.5m，单个沉沙池容积为 3m³，共计 3 座，开挖土方 9m³。

综上所述，电缆施工区挖方量 3023m³（表土剥离 264m³），填方量 3023m³（表土回覆 264m³），无余方，无外购土方。

(6) 工程土石方汇总

本工程土石方开挖总量为 4445m³，回填总量 4445m³，无余方，无借方。

表 1.1-8 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	表土	基础		
塔基区	116	1306	116	1306	0	0
施工道路区	0	0	0	0	0	0
电缆施工区	264	2759	264	2759	0	0
小计	380	4065	380	4065	0	0
合计	4445		4445		0	0

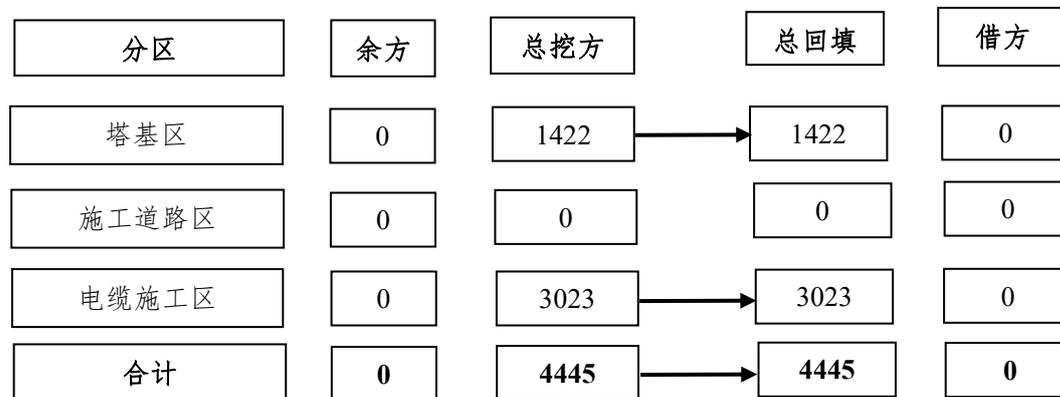


图 1.1-6 土石方平衡流向框图 单位：m³

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					
		2023 年			2024 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						■
电缆施工	基础施工	■	■	■			
	电缆敷设				■	■	
	场地整理						■

1.2 项目区概况

1.2.1 地形地貌

项目区地形总体平坦，沿线地貌区属于太湖水网平原区，地貌单元为水网平原。线路沿线主要为道路、绿化带及农田等，地面高程一般在 2.6~5.3m 之间，水系发育，交通便利。

1.2.2 地质地震

根据本次勘探结果，结合区域地质及附近工程勘测资料，在勘探深度范围内，地基土主要包括第四系全新统冲积成因的粉质黏土、粉质黏土夹黏质粉土、黏质粉土等。地表普遍分布一定厚度的人工填土。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）的规定，沿线地区在Ⅱ类场地条件下的基本地震动峰值加速度为 0.10g（相对应的地震烈度为 VII 度），基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s。

1.2.3 水系情况

无锡市北靠长江，南临太湖，属长江流域太湖水系。境内河道纵横密布，地表水系发达是典型的“江南水乡”。

本工程位于锡澄地区，锡澄地区是指由无锡市区和江阴市所联成的一大片区域，北至长江、南至太湖、西连常州、东邻苏州，总面积 2610.17km²。锡澄地区大水网主要由京杭运河、太湖和长江共同组成，区域河道大体可分为通江河道、入湖河道、内部调节河道三类。通江河道主要有望虞河、白屈港、锡澄运河、新夏港、新沟河以及利港、桃花港、张家港等；入湖河道主要有直湖港、梁溪河、曹王泾、蠡河（小溪港）、大溪港等；内部调节河道主要有伯渎港、九里河、锡

北运河、界河、青祝河、冯泾河、应天河、东横河、西横河等。京杭运河自西向东斜贯本区，并联接上述诸多河道，形成纵横交错、四通八达的河网，自然资源、水运条件较好。

本工程新建架空线路路径较短，不涉及河流跨越。新建电缆沟也较短，不涉及河流穿越，距离京杭大运河最近距离约 250m。

1.2.4 气候特征

项目所在地无锡市属北亚热带季风气候，四季分明，雨量充沛，日照充足，冬寒夏热，雨热同步。受北方大陆冷空气侵袭，干燥寒冷，夏季偏南风居多，受海洋季风影响，炎热湿润，春夏之交多“梅雨”，夏末秋初多台风。根据无锡气象站 1951~2022 年历年观测资料统计，本工程项目区气象特征见表 1.2-1。

表 1.2-1 工程项目区域气象特征值一览表

项目	内容		单位	无锡市
气温	平均	全年	°C	16.2
	极值	最高	°C	40.3 (2013.8.9)
		最低	°C	-12.5 (1969.2.6)
降水	平均	多年	mm	1136.3
	最大年降水	多年	mm	1978.2 (2016)
	24 小时最大降雨量		mm	227.1 (1991.7.1)
	最大 1 小时降水量		mm	82.7 (1992.9.7)
相对湿度	多年平均		%	79
风速	多年年均		m/s	2.6
风向	全年主导风向		/	SE
	夏季		/	SE
	冬季		/	NW
无霜期	全年		d	240
蒸发量	全年平均		mm	1317.9

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。

无锡市惠山区和梁溪区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；占全国的比例为：植物科数 39.94%、属数 15.61%、种数 3.5%。植物种类中，草本植物有 744 种，占总数的 78.32%；木本植物（包括竹类）有 206 种，占总数的 21.68%。无锡气候适宜，优势树种众多，主要有榉树、朴树、

水杉、雪松、垂柳、红叶李、香樟等。项目区周边主要为农田、香樟、杂草等，植被覆盖率约为 26%。

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。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），钱桥街道涉及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；电缆施工基础支护采取新型支护等优化施工工艺，一定程度上减少了水土流失。因此，从水土保持的角度分析，本工程无水土保持制约因素。

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

主体工程计划 2023 年 10 月开工，2024 年 3 月完工，因此确定本方案设计水平年为主体工程完工后的当年，即 2024 年。

1.4.2 防治目标

本项目区所在地无锡市惠山区洛社镇、钱桥街道、梁溪区山北街道。根据《江苏省水土保持规划（2015-2030）》，项目区属于水力侵蚀类型区南方红壤区—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——苏锡常沿江平原人居环境维护农田防护区。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），钱桥街道属于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；4.0.9 节规定位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%；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，林草覆盖率应提高 1~2 个百分点。

因此本工程水土流失防治标准如下：施工期渣土防护率应达 97%，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 99%，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	地理位置调整		方案目标值	
	施工期	设计水平年		城市区	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	/	0.90	+0.10	/	/	/	1.0
渣土防护率 (%)	95	97	/	+2	/	97	99
表土保护率 (%)	92	92	/	/	/	92	92
林草植被恢复率 (%)	/	98	/	/	/	/	98
林草覆盖率 (%)	/	25	/	+1	+1	/	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 7355m²，其中永久占地为 795m²，临时占地为 6560m²。

表 1.4-2 水土流失防治责任范围表

单位：m²

防治分区	占地性质		总占地面积
	永久占地面积	临时占地面积	
塔基区	80	2420	2500
电缆施工区	715	3740	4455
施工道路区	0	400	400
防治责任范围	795	6560	7355

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 7355m²。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、施工道路区和电缆施工区。

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 2023 年 10 月~2024 年 3 月，自然恢复期取完工后 2 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	预测时段 (a)	主要内容
施工期	塔基区	2023.10-2024.3	0.40	塔基基础建设
	施工道路区	2023.10-2024.3	0.60	车辆占压（平均每处施工3个月）
	电缆施工区	2023.10-2024.3	0.60	电缆基础开挖（每处电缆平均施工3个月）
自然恢复期	塔基区	2024.4-2026.3	2.00	无
	施工道路区	2024.4-2026.3	2.00	无
	电缆施工区	2024.4-2026.3	2.00	无

2.1.3 土壤侵蚀模数

根据现场勘查项目地形主要为平原，参照项目区同类项目监测数据，最终确定了项目所在地土壤侵蚀强度为微度，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“无锡华虹半导体集成电路芯片生产项目 220 千伏业扩配套工程（无锡 220 千伏文台开关站工程）项目”获得。类比工程已于 2021 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辐环环境科技

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	江苏无锡西区燃机二期配套 220 千伏送出工程	无锡华虹半导体集成电路芯片生 产项目 220 千伏业扩配套工程(无 锡 220 千伏文台开关站工程)	类比 结果
地理位置	无锡市惠山区、梁溪区	无锡市新吴区	相近
气候类型	北亚热带季风气候区	北亚热带季风气候区	相同
年平均降水量	1136.3mm	1088.5mm	相近
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	无锡华虹半导体集成电路芯片生产项 目 220 千伏业扩配套工程（无锡 220 千伏文台开关站工程）（类比）	实际监测侵蚀模数($t/km^2 \cdot a$)
施工期	塔基区	980
	电缆施工区	980
	施工临时道路区	720

本工程与类比工程均为输变电类项目，均在无锡市，年平均降水量相近，气候、土壤类型、水土流失强度等相同，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 1136.3mm，类比工程的多年平均降水量为 1088.5mm，相差较小，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，塔基

区、电缆施工区除硬化部分，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	无锡华虹半导体集成电路芯片生产项目 220 千伏业扩配套工程（无锡 220 千伏文台开关站工程）（类比）		调整系数			江苏无锡西区燃机二期配套 220 千伏送出工程（本期）	
	防治分区	监测土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)				防治分区	预测土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)
施工期	塔基区	980	1.0	1.0	2.0	塔基区	1960
	施工临时道路区	720	1.0	1.0	2.0	施工道路区	1440
	电缆施工区	980	1.0	1.0	2.0	电缆施工区	1960

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 9.63t，新增土壤流失量为 7.04t。

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	2500	0.4	160	0.16	1960	1.96	1.80	98.30
	施工道路区	400	0.6	160	0.04	1440	0.35	0.31	
	电缆施工区	4455	0.6	160	0.43	1960	5.24	4.81	
小计	/	/	/	/	0.63	/	7.55	6.92	
自然恢复期第一年	塔基区	1990	1	160	0.32	180	0.36	0.04	1.70
	施工道路区	400	1	160	0.06	180	0.07	0.01	
	电缆施工区	3740	1	160	0.60	180	0.67	0.07	
小计	/	/	/	/	0.98	/	1.10	0.12	
自然恢复期第二年	塔基区	1990	1	160	0.32	160	0.32	0	0
	施工道路区	400	1	160	0.06	160	0.06	0	
	电缆施工区	3740	1	160	0.60	160	0.60	0	
小计	/	/	/	/	0.98	/	0.98	0	
合计					2.59	/	9.63	7.04	100

注：自然恢复期塔基区及电缆施工区水土流失面积已扣除硬化面积。

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

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	泥浆沉淀池	密目网苫盖、土质排水沟、土质沉沙池
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	/

电缆施工区	工程措施	表土剥离、土地整治	/
	植物措施	撒播草籽	/
	临时措施	/	密目网苫盖、土质排水沟、土质沉沙池

2.2.2 分区措施布设

(1) 塔基区

①工程措施

表土剥离:本工程主体设计中已考虑在施工前期对占用耕地和绿化带的永久占地及开挖区域进行表土剥离,剥离厚度 30cm,剥离面积约 388m²,剥离总量约 116m³。

土地整治:本工程主体设计中已考虑在施工后期对塔基区除硬化外裸露地表进行土地整治,主要包括场地清理、平整、表土回覆,整治面积约 1990m²,表土回覆量为 116m³,整治后的土地 1844m²交由土地权所有人进行复耕,其余 146m²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土地整治之后对塔基施工占用的绿化带区域采取撒播狗牙根草籽措施,撒播面积约 146m²,撒播草籽密度 0.015kg/m²,撒播总量约 2.19kg。

③临时措施

泥浆沉淀池:为减少钻孔灌注桩施工过程中产生的水土流失,主体设计已考虑施工过程中在塔基区灌注桩基础旁设置泥浆沉淀池,对钻渣泥浆进行沉淀和固化处理,禁止将钻渣泥浆排入周围农田和河流,每基塔处设一座,共设置 4 座。泥浆沉淀池采用半挖半填的方式,尺寸根据钻渣泥浆量确定。

密目网苫盖:本方案补充在施工过程中对塔基区临时堆土以及裸露地表进行密目网苫盖,苫盖面积约 1600m²。

土质排水沟:本方案补充施工过程中在塔基施工区四周设置土质排水沟,每基杆塔按 90m 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 28.8m³。

临时排水沟所需排泄的设计最大洪峰流量以下公式计算:

$$Q=\psi\times q\times F$$

式中：Q——雨水设计流量（m³/s）；

Ψ——径流系数，按《室外排水设计规范》，取综合径流系数 0.65；

F——汇水面积（hm²）；

q——暴雨强度（L/s*hm²）；

根据无锡市政府 2014 年修订的暴雨计算公式如下：

$$q = \frac{4758.5 + 3089.5 \lg T}{(t + 18.469)^{0.845}}$$

式中：q——暴雨强度（mm/min）

T——设计重现期（年），考虑为施工临时排水，重现期 1 年；

t——降雨历时（分钟），取 30min。

计算得设计暴雨强度 q=179.16。

根据暴雨强度换算公式，q=179.16/60=2.986（L/s*hm²）

塔基区排水沟汇水面积为 0.08hm²，设计流量为 0.16m³/s；

排水沟采用如下公式确定其断面尺寸：

$$Q = A * V \qquad V = C \sqrt{Rj}$$

$$C = \frac{1}{\eta} R^{\frac{1}{6}} \qquad R = \frac{A}{\chi}$$

式中：Q——排水沟流量，m³/s；

A——排水沟过水断面面积，m²；

V——排水沟水流流速，m/s；

C——谢才系数；

η——糙率

R——水力半径，m；

χ——湿周，m；

j——排水沟纵坡；

经计算，下底宽 0.2m，上底宽 0.6m，深 0.2m 梯形断面土质排水沟，η为 0.03，j 为 1 的试算流量为 0.44m³/s。均能满足临时排水需求。

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，尺寸为长×宽×高=2m×1.0m×1.5m，单个沉沙池容积为 3.0m³，共计 4 座。

(2) 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临时道路扰动地表区域进行土地整治, 整治面积为 400m^2 , 整治后的土地 320m^2 交由土地权所有人进行复耕, 其余 80m^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空闲地区域采取撒播狗牙根草籽措施, 撒播面积约 80m^2 , 撒播草籽密度 $0.015\text{kg}/\text{m}^2$, 撒播总量约 1.2kg 。

③临时措施

铺设钢板: 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 280m^2 。

(3) 电缆施工区

①工程措施

表土剥离: 本工程主体设计中已考虑在施工前期对电缆开挖区域占用耕地、空闲地和绿化带区域进行表土剥离, 剥离厚度 30cm , 剥离面积 880m^2 , 剥离总量约 264m^3 。

土地整治: 本工程主体设计中已考虑在施工后期对电缆施工区占用的耕地、绿化带及空闲地裸露地表进行土地整治, 主要包括场地清理、平整、表土回覆, 整治面积约 3740m^2 , 表土回覆量为 264m^3 , 整治后的土地 2838m^2 交由土地权所有人进行复耕, 其余进 902m^2 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土地整治之后对电缆施工区占用的绿化带、空闲地区域采取撒播狗牙根草籽措施, 撒播面积约 902m^2 , 撒播草籽密度 $0.015\text{kg}/\text{m}^2$, 撒播总量约 13.53kg 。

③临时措施

密目网苫盖: 本方案补充在施工过程中对电缆施工区临时堆放的土方以及裸露的地表进行苫盖, 苫盖面积约 3000m^2 。

土质排水沟: 本方案补充在施工过程中, 于电缆沟一侧开挖土质排水沟, 汇集的流水经沉沙池沉淀后排入周边排灌渠中。土质排水沟长约 275m , 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，土方量为 22m³。

土质沉沙池：本方案补充施工过程中在排水沟末端设置土质沉沙池，尺寸为长×宽×高=2m×1.0m×1.5m，单个沉沙池容积为 3.0m³，共计 3 座。

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 本工程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	116	占用耕地和绿化带的永久占地及开挖区域	剥离厚度 0.3m，剥离面积 388m ²	2023.10-2023.11		
			土地整治	m ²	1990	除硬化外裸露地表	覆土、机械翻耕、施肥	2024.3		
	植物措施	主体 已有	撒播草籽	m ²	146	占用绿化带区域	狗牙根草籽 0.015kg/m ²	2024.3		
	临时措施	主体 已有	泥浆沉淀池	座	4	灌注桩基础旁	半挖半填	2023.10-2023.11		
			方案 新增	密目网苫盖	m ²	1600	裸露地表及临时堆土	8 针密目网，长×宽：8m×40m	2023.10-2023.11	
				土质排水沟	长度	m	360	塔基区四周	梯形，上底 0.6m，深 0.2m，边坡比 1:1	2023.10-2023.11
					土方量	m ³	28.8			2023.10-2023.11
土质沉沙池	座	4	排水沟末端	土质，2.0m×1.0m×1.5m	2023.10-2023.11					
施工道路区	工程措施	方案 新增	土地整治	m ²	400	全区	机械翻耕、施肥	2024.3		
	植物措施	方案 新增	撒播草籽	m ²	80	占用空闲地区域	狗牙根草籽 0.015kg/m ²	2024.3		
	临时措施	主体 已有	铺设钢板	m ²	280	松软路面区域	6mm 厚钢板	2023.10-2023.12		
电缆施工区	工程措施	主体 已有	表土剥离	m ³	264	电缆开挖区域	剥离厚度 0.3m，剥离面积 880m ²	2023.10-2023.12		
			土地整治	m ²	3740	裸露地表	覆土、机械翻耕、施肥	2024.3		
	植物措施	主体 已有	撒播草籽	m ²	902	占用绿化带和空闲地区域	狗牙根草籽 0.015kg/m ²	2024.3		
	临时措施	方案 新增	密目网苫盖	m ²	3000	裸露地表及临时堆土区域	8 针密目网，长×宽：8m×40m	2023.10-2023.12		
			土质排水沟	长度	m	275	电缆沟一侧	梯形，上底 0.6m，深 0.2m，边坡比 1:1	2023.10-2023.12	
土方量				m ³	22	2023.10-2023.12				
土质沉沙池	座	3	排水沟末端	土质，2.0m×1.0m×1.5m	2023.10-2023.12					

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

防治分区	工程名称		施工期					
			2023年			2024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	泥浆沉淀池	— — — —	— — — —			
	密目网苫盖		— — — —	— — — —				
	土质排水沟		— — — —	— — — —				
土质沉沙池	— — — —		— — — —					
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	— — — —	— — — —	— — — —			
电缆施工区	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	密目网苫盖	— — — —	— — — —	— — — —			
		土质排水沟	— — — —	— — — —	— — — —			
土质沉沙池		— — — —	— — — —	— — — —				

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 23.54 万元，其中主体已有水土保持投资 13.75 万元，方案新增水土保持投资 9.79 万元。在总投资中，工程措施投资 3.48 万元，植物措施投资 0.23 万元，临时措施投资 6.22 万元，独立费用 11.45 万元（其中建设管理费 0.20 万元，设计费 5.00 万元，水土保持监理费 0.25 万元，水土保持设施验收费 6.00 万元），基本预备费 1.28 万元，水土保持补偿费 8826 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	3.31	0.17	3.48
2	第二部分植物措施	0.21	0.02	0.23
3	第三部分临时措施	3.31	2.91	6.22
4	第四部分独立费用	5.31	6.14	11.45
	一至四部分合计	12.14	9.24	21.38
5	基本预备费 6%	0.73	0.55	1.28
6	水土保持补偿费	0.8826	0	0.8826
7	水土保持总投资	13.75	9.79	23.54

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	/	/	/	1.11
1.1	表土剥离*	m ³	116	24.91	0.29
1.2	土地整治*	m ²	1990	4.13	0.82
2	施工道路区	/	/	/	0.17
2.1	土地整治	m ²	400	4.13	0.17
3	电缆施工区	/	/	/	2.20
3.1	表土剥离*	m ³	264	24.91	0.66
3.2	土地整治*	hm ²	3740	4.13	1.54
合计	/	/	/	/	3.48

注：带*表示主体已有水土保持工程措施。

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	/	/	/	0.03
1.1	撒播草籽*	m ²	146	2.02	0.03

2	施工道路区	/		/	0.02
2.1	撒播草籽	m ²	80	2.02	0.02
3	电缆施工区	/	/	/	0.18
3.1	撒播草籽*	m ²	902	2.02	0.18
合计	/	/	/	/	0.23

注：带*表示主体已有水土保持植物措施。

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	/	/	/	2.17
1.1	泥浆沉淀池*	座	4	2681.57	1.07
1.2	密目网苫盖	m ²	1600	5.39	0.86
1.3	土质排水沟	m ³	28.8	34.28	0.10
1.4	土质沉沙池	座	4	361.59	0.14
2	施工道路区	/	/	/	2.24
2.1	铺设钢板*	m ²	280	80	2.24
3	电缆施工区	/	/	/	1.81
3.1	密目网苫盖	100m ²	3000	5.39	1.62
3.2	土质排水沟	100m ³	22	34.28	0.08
3.3	土质沉沙池	座	3	361.59	0.11
合计	/	/	/	/	6.22

注：带*表示主体已有水土保持临时措施。

表 3.1-5 本工程水土保持其他费用估算详表

独立费用			
编号	费用名称	计算依据	合计（万元）
1	建设管理费	（第一~第三部分）×2%	0.20
2	设计费	/	5.00
3	水土保持监理费	（第一~第三部分）×2.5%	0.25
4	水土保持设施验收费	/	6.00
合计	/	/	11.45
水土保持补偿费			
防治责任范围（m ² ）	单价（元/m ² ）	水土保持补偿费（元）	按苏政规〔2023〕1号计费（元）
7355	1.2	8826	7060.8

3.2 效益分析

3.2.1 水土流失治理度

至设计水平年，项目建设可能造成水土流失面积 7355m²，水土流失治理达标面积 7335m²，水土流失治理度可达 99.7%。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 (%)
			建筑物及场地道路硬化面积	工程措施	植物措施	小计	
塔基区	2500	2500	510	1844	144	2498	99.7
施工道路区	400	400	0	320	79	399	
电缆施工区	4455	4455	715	2838	885	4438	
合计	7355	7355	1225	5002	1108	7335	
防治标准							98
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平均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

本项目临时堆土量约 4445m³,实际挡护的临时堆土量约 4410m³,渣土防护率达到 99.2%。

3.2.4 表土保护率

本项目可剥离表土总量为 1878m³,在采取保护措施后保护表土数量为 1844m³,其中剥离保护的表土 380m³,通过苫盖和铺垫保护的表土量为 1464m³,表土保护率为 98.2%。

3.2.5 林草植被恢复率

本工程可恢复林草植被面积 1128m²,林草类植被面积 1108m²,林草植被恢复率达 98.2%。具体计算见表 3.2-2。

表 3.2-2 林草植被恢复率统计表

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 (%)
塔基区	146	144	98.2
施工道路区	80	79	
电缆施工区	902	885	
合计	1128	1108	
防治标准			98
是否达标			达标

3.2.6 林草覆盖率

本工程建设区总面积 7355m²，扣除恢复耕地后面积 2353m²，林草类植被面积 1108m²，林草覆盖率达 47.1%。具体计算见表 3.2-3。

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 (%)
塔基区	2500	1844	656	144	47.1
施工道路区	400	320	80	79	
电缆施工区	4455	2838	1617	885	
合计	7355	5002	2353	1108	
防治标准					27
是否达标					达标

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 99.7%、土壤流失控制比 3.3、渣土防护率 99.2%、表土保护率 98.2%、林草植被恢复率 98.2%、林草覆盖率 47.1%。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	7335	99.7	98	达标
		水土流失总面积	m ²	7355			
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	3.3	1.0	达标
		侵蚀模数达到值	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	实际拦挡永久弃渣及临时堆土量	m ³	4410	99.2	99	达标
		永久弃渣及临时堆土总量	m ³	4445			
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	1844	98.2	92	达标
		可剥离表土总量	m ³	1878			
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	1108	98.2	98	达标
		可恢复林草植被面积	m ²	1128			
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	1108	47.1	27	达标
		项目建设区面积 (扣除恢复耕地后面积)	m ²	2353			

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）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

本项目处于可研阶段，水土保持应纳入初步设计和施工图设计中。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。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。

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》（苏水规〔2021〕8号）和《生产建设项目水土保持管理办法》（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。

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,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
1
委托书

江苏无锡西区燃机二期配套 220 千伏送出工程 水土保持方案报告（表）编制任务委托书

江苏通凯生态环境科技有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》、《江苏省水土保持条例》及《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）等的要求，我单位江苏无锡西区燃机二期配套 220 千伏送出工程须编报水土保持方案报告。

现委托贵公司编制江苏无锡西区燃机二期配套 220 千伏送出工程水土保持方案报告，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，编制报告表。

国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司

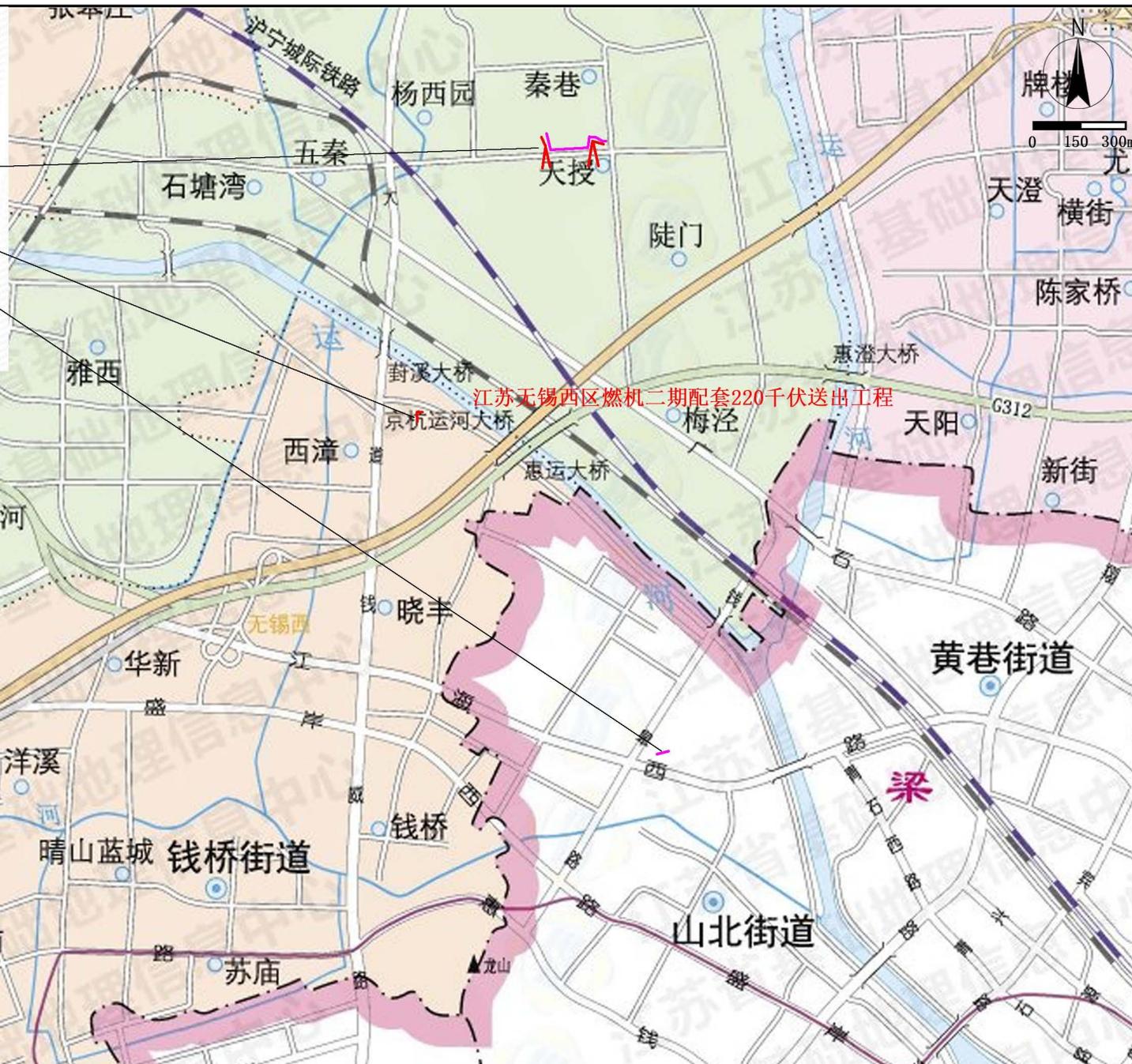
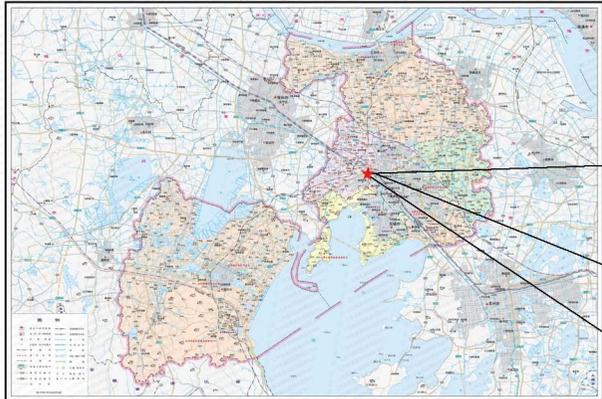
2023 年 7 月



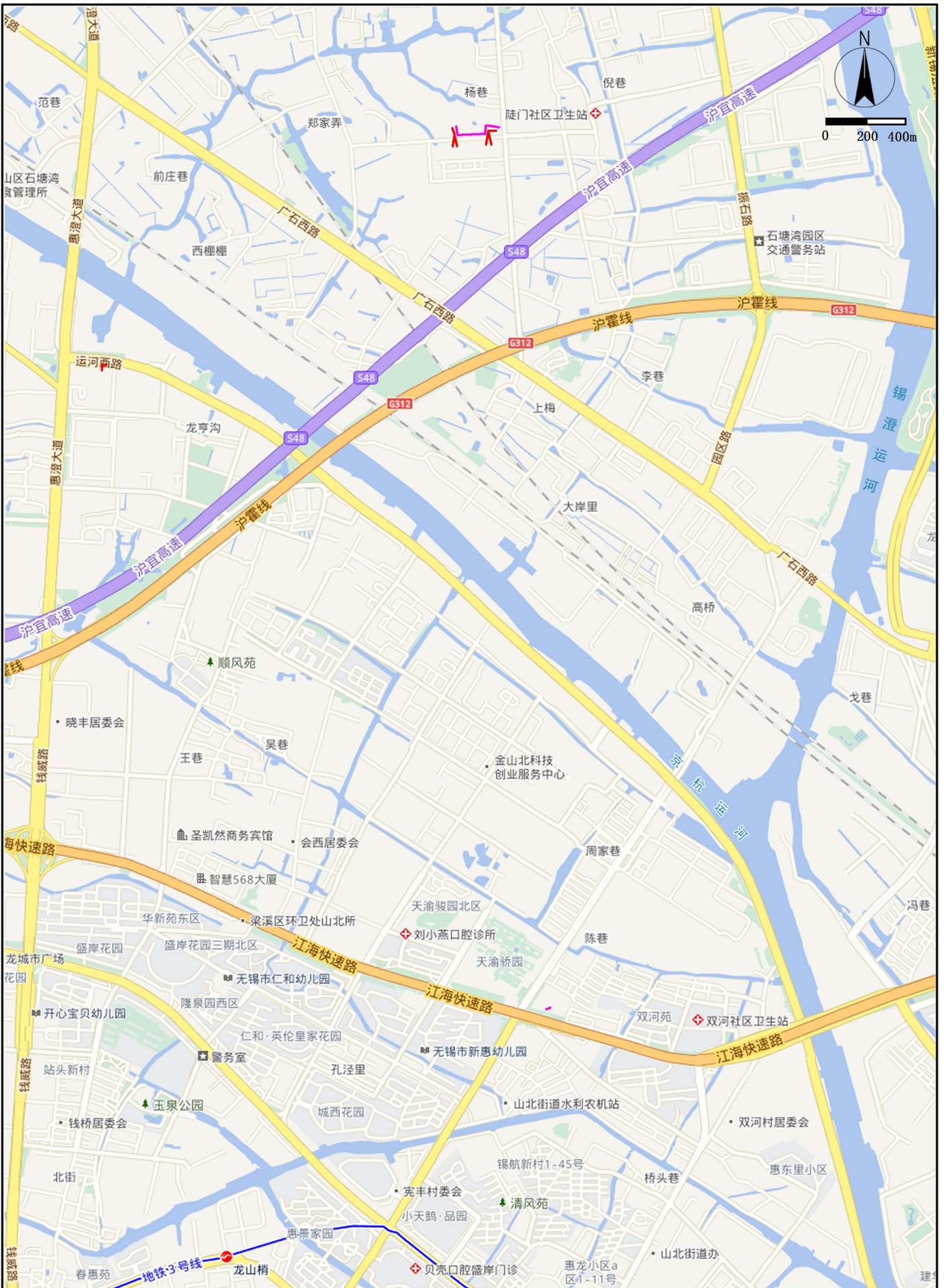
附

图

无锡市政区图



附图1 项目地理位置图



图例：

- 新建架空线路 ——
- 新建电缆线路 ——

附图2 项目周边水系图