

类别：输变电工程

编号：2212-320000-04-01-605316

扬州高集～真州 110 千伏线路工程 水土保持方案报告表

建设单位：国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司

编制单位：江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

2023 年 5 月

扬州高集～真州 110 千伏线路工程 水土保持方案报告表

建设单位：国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司

编制单位：江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

2023 年 5 月





生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(正本)

单位名称：江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

法定代表人：周 剑

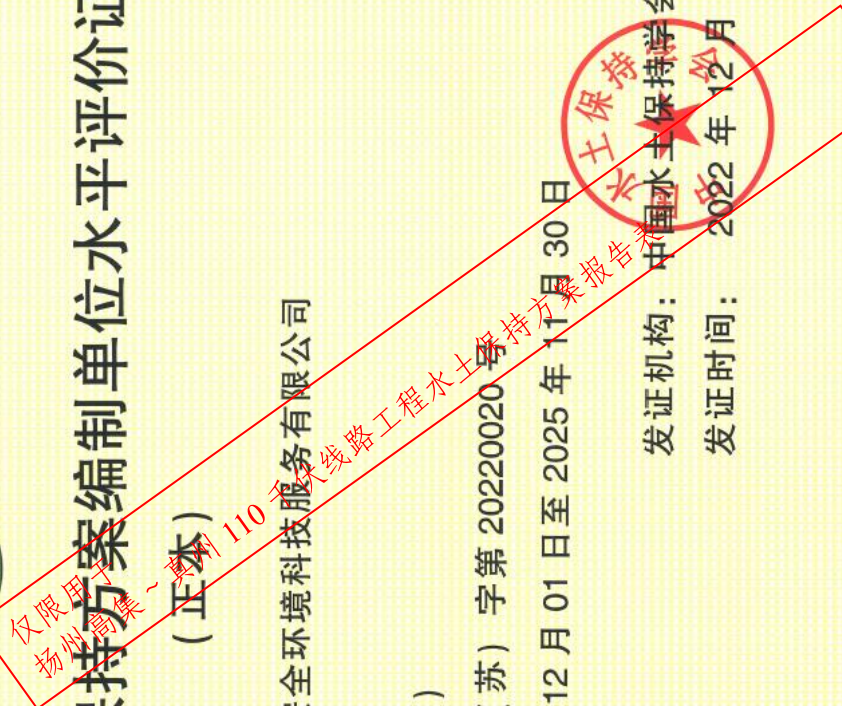
单位等级：★★ (2 星)

证书编号：水保方案（苏）字第 202200020 号

有效期：自 2022 年 12 月 01 日至 2025 年 11 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022 年 12 月



扬州高集～真州 110 千伏线路工程
水土保持方案报告表

责任页

(江苏嘉溢安全环境科技发展有限公司)



批准：周 剑（总经理）

核定：卢晓艳（高工）

审查：陈 昊（工程师）

校核：朱 银（工程师）

项目负责人：夏宣宣（工程师）

编写：夏宣宣（工程师）

（项目简况、水土流失量预测与水土保持措施布设）

黄佩玉（助理工程师）

（水土保持投资估算及效益分析、附件、附图）

目录

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 工程布局情况	- 4 -
1.1.4 工程占地概况	- 9 -
1.1.5 土石方平衡	- 12 -
1.1.6 施工进度	- 16 -
1.2 项目区概况	- 16 -
1.2.1 地形地貌	- 16 -
1.2.2 地质地震	- 16 -
1.2.3 水文	- 17 -
1.2.4 气候特征	- 17 -
1.2.5 土壤和植被	- 18 -
1.3 水土保持分析与评价	- 18 -
1.4 水土流失防治目标及防治责任范围	- 18 -
1.4.1 设计水平年	- 18 -
1.4.2 防治目标	- 19 -
1.4.3 防治责任范围及分区	- 19 -
2 水土流失预测与水土保持措施布设	- 21 -
2.1 水土流失预测	- 21 -
2.1.1 预测单元	- 21 -
2.1.2 预测时段	- 21 -
2.1.3 土壤侵蚀量的预测	- 23 -
2.1.4 预测结果	- 27 -
2.1.5 水土流失危害分析	- 29 -
2.2 水土保持措施	- 30 -
2.2.1 水土流失防治措施体系及总体布局	- 30 -

2.2.2 分区水土保持措施典型设计	- 31 -
2.2.3 水土保持措施工程量	- 33 -
2.2.4 防治措施进度安排	- 36 -
3 水土保持投资估算及效益分析	- 38 -
3.1 投资估算成果	- 38 -
3.2 效益分析	- 41 -
3.2.1 水土流失治理度	- 41 -
3.2.2 土壤流失控制比	- 41 -
3.2.3 渣土防护率	- 41 -
3.2.4 表土保护率	- 41 -
3.2.5 林草植被恢复率	- 41 -
3.2.6 林草覆盖率	- 42 -
3.3 水土保持管理	- 44 -
3.3.1 组织管理	- 44 -
3.3.2 后续设计	- 44 -
3.3.3 水土保持监测和监理	- 45 -
3.3.4 水土保持施工	- 45 -
3.4.5 水土保持设施验收	- 46 -

附件

附件 1 委托书

附件 2 核准文件

附件 3 规划文件

附件 4 用地承诺函

附件 5 土石方承诺函

附件 6 专家函审意见

附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 线路路径图

附图 4 防治分区与防治责任范围图

附图 5 分区防治措施总体布局图

附图 6 电缆施工区临时措施典型设计图

附图 7 单个塔基典型设计图

附图 8 排水沟沉沙池典型设计图

扬州高集～真州 110 千伏线路工程
水土保持方案报告表

项目概况	位置	扬州市仪征市月塘镇、马集镇、陈集镇境内					
	建设内容	①点式工程：本期将 220kV 真州变 110kV 旁路间隔改造为 1 回 110 千伏电缆出线间隔。高集变本期启用 110kV 备用 7U4 间隔，并与原 110kV 高谢 7U3 间隔对调。 ②线路工程：本工程新建线路 15.72km，其中新建架空线路路径长度约 15.2km，均为双回设计，新建电缆约 0.52km，其中双回路电缆约 0.38km，单回电缆约 0.14km。 本工程拆除高集、真州、谢集三个变电站之间所有单回线路，共计 48 基塔。					
		建设性质	新建、改建输变电工程		总投资（万元）		4693
		土建投资（万元）	1408	占地面积（m ² ）	45278.02	其中	永久：3825.33 临时：41452.69
	动工时间	2023 年 10 月		完工时间		2024 年 9 月	
	土石方（m ³ ）	挖方	填方	借方		余（弃）方	
		11280.37	9356.79	0		1923.58	
	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治理区		地貌类型	长江中下游平原	
原地貌土壤侵蚀模数 [t/km ² ·a]		180		容许土壤流失量[t/km ² ·a]	500		
项目选址（线）水土保持评价	项目选址（线）避让了国家级水土流失重点预防区和重点治理区，避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，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；但线路较长，导致本工程无法避让江苏省水土流失重点治理区，水土流失防治标准执行南方红壤区一级标准，并在电缆井开挖时采用钢板桩支护等优化施工工艺，施工过程中采取彩条布铺垫、铺设钢板等措施减少地表扰动，以减少水土流失。因此项目无重大水土保持制约因素。						
预测水土流失总量		35.43t					
防治责任范围（m ² ）		45278.02					
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	分区	工程措施		植物措施		临时措施	
	间隔改造区	/		/		新增：防尘网苫盖 55m ²	

	塔基区	主体: 表土剥离 4200m ³ , 土地整治 19335.65m ²	主体: 撒播草籽 2800m ²	主体: 泥浆沉淀池 59 座; 新增: 防尘网苫盖 15000m ² , 临时排水沟 377.6m ³ (4720m), 临时 沉沙池 59 座
	电缆施工区	主体: 表土剥离 540m ³ , 土地整治 5613.04m ²	主体: 撒播草籽 2500m ²	新增: 防尘网苫盖 4000m ²
	牵张及跨越场 区	主体: 土地整治 4600m ²	/	主体: 铺设钢板 3100m ² 新增: 彩条布铺垫 1500m ²
	施工临时道路 区	主体: 土地整治 6400m ²	/	主体: 铺设钢板 3000m ²
	拆除区	主体: 表土剥离 32m ³ , 土地整治 4800m ²	/	/
水土保持投资 估算 (万元)	工程措施	26.80	植物措施	1.46
	临时措施	84.77	水土保持补偿费	45279.00 元 (收取 36223.20 元)
	独立费用	建设管理费		2.26
		水土保持监理费		2.83
		设计费		5.00
		水土保持设施验收费		3.00
	总投资	137.32		
编制单位	江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司	建设单位	国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司	
法人代表及电话	周剑	负责人	秦健	
地址	江苏省南京市鼓楼区山西路 120 号成套大厦 14 楼	地址	江苏省扬州市维扬路 179 号	
邮编	210000	邮编	225126	
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：江苏省扬州市仪征市月塘镇、马集镇、陈集镇境内。

建设必要性：现高集只有与蜀岗一回联络线，此联络线上还 T 接了双龙变，负荷转移能力不够；现金马变电源为真州一回线，另一回为 T 接真州~郁桥~新东线路，网架不清晰。为加强高集与真州之间的负荷转移能力，优化网架，提升供电可靠性，需新建此项目。

前期工作：2022 年 9 月 9 日，国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司以《国网扬州供电公司关于扬州汤汪等输变电工程项目（SD24110YZ）可行性研究的意见》（扬供电发展〔2022〕202 号）通过了本工程可研。2022 年 4 月，获得仪征市自然资源和规划局核发的《管线工程规划设计方案审核意见书》（仪规管审（2022）第 006 号）。2023 年 1 月 5 日，江苏省发展和改革委员会以《省发展改革委关于江苏华能南通电厂燃机配套 500 千伏送出工程等电网项目核准的批复》（苏发改能源发〔2023〕18 号）通过了本工程核准。

建设内容及规模：

（1）点式工程：

本期将 220kV 真州变 110kV 旁路间隔改造为 1 回 110 千伏电缆出线间隔。高集变本期启用 110kV 备用 7U4 间隔，并与原 110kV 高谢 7U3 间隔对调。

（2）线路工程：

①真州变南侧采用电缆进线，新建电缆约 0.14km；

②本工程将高集、真州、谢集三个变电站之间的 110 千伏线路全部改为双回，拆除三站之间所有的单回架空线路（48 基塔），利用一段真州~金马已建成的双回路线路，最终形成高集~真州、高集~谢集、真州~谢集 110 千伏线路的 T 字型通道，其间穿越规划的北沿江高铁采用电缆，本段新建双回架空线路约 14.6km，新建双回电缆约 0.18km；

③110kV 金马变其中一回原来 T 接至真新 7HC 线，本次改为 T 接至高集~真州

线路，本段新建双回架空钢管杆线路约 0.6km，新建双回电缆约 0.2km。

本工程新建线路 15.72km，其中新建架空线路路径长度约 15.2km，均为双回设计，新建电缆约 0.52km，其中双回路电缆约 0.38km，单回电缆约 0.14km。

项目占地：项目总占地 45278.02m²，其中永久占地 3825.33m²，临时占地 41452.69m²。

工程挖填方：工程挖填方总量 20637.16m³，其中挖方量 11280.37m³（其中剥离表土 4772m³），填方量 9356.79m³（其中表土回覆 4772m³），余（弃）方量 1923.58m³，无借方。

工程总投资：本工程总投资 4693 万元，其中土建投资 1408 万元。

1.1.2 项目组成情况

本工程由国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司统一建设，主要经济技术指标见下表。

表 1.1-1 项目主要经济技术指标表

基本情况			
项目名称	扬州高集～真州 110 千伏线路工程	工程性质	新建、改建输变电工程
建设单位	国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司	建设期	2023.10~2024.9
建设地点	扬州市仪征市月塘镇、马集镇、陈集镇境内		
总投资	4693 万元	土建投资	1408 万元
工程规模	①点式工程 本期将 220kV 真州变 110kV 旁路间隔改造为 1 回 110 千伏电缆出线间隔。高集变本期启用 110kV 备用 7U4 间隔，并与原 110kV 高谢 7U3 间隔对调。		
	②线路工程 本工程新建线路 15.72km，其中新建架空线路路径长度约 15.2km，均为双回设计，新建电缆约 0.52km，其中双回路电缆约 0.38km，单回电缆约 0.14km。		
	本工程拆除高集、真州、谢集三个变电站之间所有单回架空线路（共计 48 基塔）。		
架空经济技术指标			
电压等级		110kV	
新建架空线路长度		15.2km	
杆塔使用基数		59 基，其中 5 基钢管杆，49 基角钢塔以及 5 基电缆终端杆	
导线型号		2×JL3/G1A-300/25	
导线总重		16081.6t	
地线型号		OPGW-120 光纤	
电缆经济技术指标			
电压等级		110kV	
新建电缆线路长度		0.52km	
电缆型号		YJLW03-64/110-1×1000	
电缆敷设方式		电缆沟、电缆排管	
绝缘子型号		FXBW-110/120、U120BP/146D	

1.1.3 工程布局情况

(1) 平面布置

扬州高集~真州 110 千伏线路工程新建线路 15.72km, 其中新建架空线路路径长度约 15.2km, 均为双回设计, 新建电缆约 0.52km, 其中双回路电缆约 0.38km, 单回电缆约 0.14km。各关键点坐标见表 1.1-2, 线路路径见图 1.1-1。

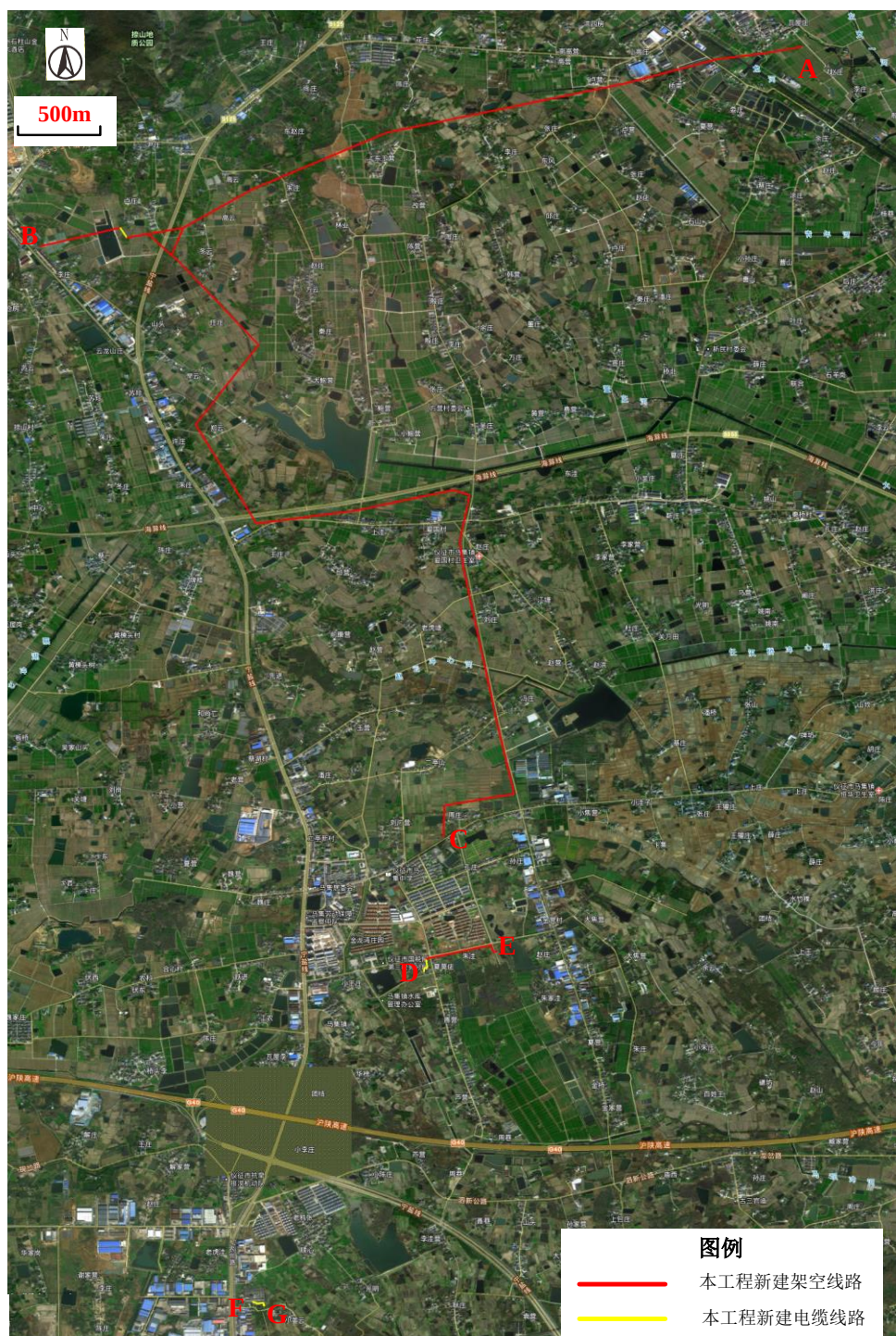


图 1.1-1 本项目线路路径图

表 1.1-2 线路起讫点及主要拐点坐标

编号	东经	北纬
A	119°12'10.211"	32°25'4.746"
B	119°8'42.561"	32°24'11.213"
C	119°10'32.484"	32°21'30.113"
D	119°10'27.058"	32°20'53.517"
E	119°10'46.872"	32°20'59.060"
F	119°9'40.342"	32°19'23.871"
G	119°9'43.355"	32°19'22.954"

(2) 电缆断面

新建电缆约 0.52km，其中双回路电缆约 0.38km，单回电缆约 0.14km。电缆土建采用电缆沟、排管及电缆井敷设。

电缆沟采用普通硅酸盐水泥，水泥的强度等级不低于 42.5MPa，采用 C30 混凝土，抗渗标号 P6，垫层采用 C15 混凝土、碎石。排管为 C15 垫层，C25 砼底板。施工完成后本期不使用的管孔要求严密封堵，6+4 双回电缆排管覆土厚度为 30cm，4+3 电缆排管覆土厚度为 45cm。电缆沟垫层采用 C15 混凝土、碎石，上覆电缆盖板。电缆保护管选用 CPVC 管。电缆工作井混凝土均采用 C30 级，抗渗等级为 P6。直线井尺寸为 6.7m×3m×3m，转角井尺寸 12.5m×3m×3m；覆土厚度均为 0.5m 左右。电缆断面见图 1.1-2。

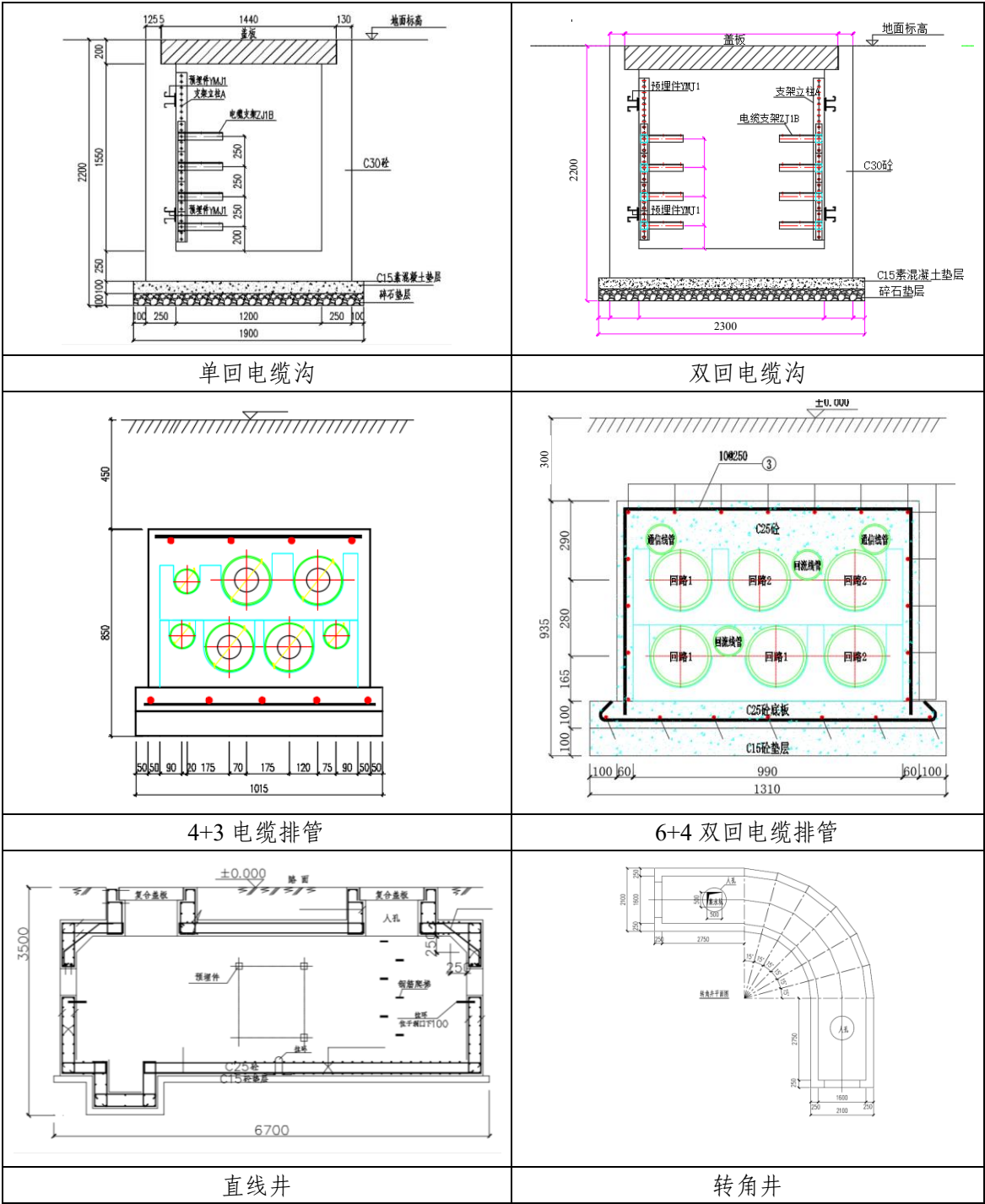


图 1.1-2 电缆断面图

(3) 给排水设计

给水：本工程供水水源采用直接接取自来水的方式。

排水：施工过程中产生的废水通过临时排水沟收集、经沉沙池沉淀处理后就近抽排入临近灌溉沟渠中，对沟渠无影响。

(4) 塔基施工

①表土剥离

在塔基基础开挖前需先对整个塔基区剥离表层土，剥离厚度约为 0.30m。表土剥离堆放塔基施工场地内，并采用防尘网苫盖等防护措施。

②基坑开挖

——灌注桩基础施工

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机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，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。每基施工场地需设置一个泥浆沉淀池。

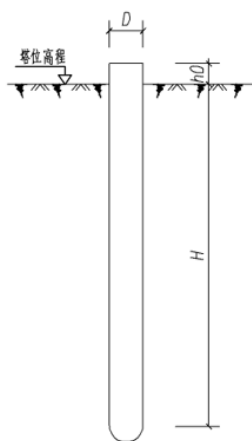


图 1.1-3 灌注桩基础

③土方回填

塔基开挖回填后，采取人工夯实方式对塔基回填土进行分层碾压。

④混凝土浇筑

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

(5) 牵张及跨越场区

线路架设时需布置牵张场。牵张场应选择地形平坦的地方，同时满足牵引机、张力机能直接运达到位的需要，能满足布置牵张设备、导线及施工操作等要求。牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、工具集放区、工棚布置区、休息区和标志牌布置区等，区域四周采用硬围栏封闭。为方便机械设备和导线的运输与吊装，在牵张场地内规划出施工通道，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 3 处，每处占地面积约 1000 m²，占地面积约为 3000m²。

当输电线路跨越建筑物、树木、铁路、道路、索道、江河、弱电线路（即通信线）、电力线路等设施时，需要搭设跨越架。跨越架一般有三种形式：①木架或钢管式跨越架；②金属格构式跨越架；利用杆塔作支承体跨越。根据同类输变电工程的经验，本工程输电线路跨越架采用木架式跨越架，每处跨越架临时占地面积约 400m²，交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地的面积。本工程架空线路主要跨越 S125 省道与 S353 省道 3 次、河流 1 次，本工程线路拟布置 4 处跨越施工场地，占地面积共约 1600m²。

（6）临时施工道路

本工程交通尽量利用线路沿线已有的国道、省道、县道，在已有的乡道和村道不能满足运输要求时适当的加宽改造。在无现有道路的情况下，开辟新的施工临时道路。本工程机械运输宽度约 4m，线路新开辟道路约 1600m，面积 6400m²。

（7）施工生产生活区

本工程主要为线路建设，每处塔基施工周期较短，且施工分散，因此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。

1.1.4 工程占地概况

本工程总占地面积为 45278.02m²，其中永久占地为 3825.33m²，临时占地为 41452.69m²。永久占地为塔基区 3770.33m² 以及间隔改造区 55m²；临时占地包括塔基区 19335.65m²，电缆施工区 6317.04m²，牵张及跨越场区 4600m²，施工临时道路区 6400m²，拆除区 4800m²。

(1) 间隔改造区

涉及土建的工程为间隔改造为 1 回 110 千伏电缆出线间隔。电缆出线间隔长度共计共 4.5m，基础尺寸为 1.4（宽）×2.0（深）×4.5m（长），开挖时放坡系数为 1:1。经计算间隔扩建，施工期扰动面积约 55m²，无需征地，在原有间隔内改造。

(2) 塔基区

本工程新建 110kV 架空线路 15.2km，均为双回设计，全线新建 5 基钢管杆，49 基角钢塔以及 5 基电缆终端杆。本工程塔基区占地情况详见下表。

表 1.1-3 本工程新建杆塔占地情况

杆塔类型		杆塔型式	呼高 H(m)	基数	根开/桩 径 (mm)	永久占 地/m ²	临时占地 /m ²	总占地 /m ²
钢管杆	直线钢管杆	FC21GSZ2-27	27	2	1100	19.22	436.80	456.02
	转角钢管杆	FD21GSJ4-21	21	2	1500	24.50	456.00	480.50
	转角钢管杆	FD21GSJ4-24	24	1	1800	14.44	235.20	249.64
角钢塔	直线角钢塔	FC21SZ1-24	24	7	5028	345.75	2188.70	2534.45
	直线角钢塔	FC21SZ2-27	27	12	5591	691.48	3914.21	4605.69
	直线角钢塔	FC21SZ2-30	30	5	6050	324.01	1686.00	2010.01
	直线角钢塔	FC21SZ3-36	36	2	7420	177.47	740.16	917.63
	转角角钢塔	FD21SDJ-18	18	3	6847	234.81	1068.98	1303.79
	转角角钢塔	FD21SDJ-21	21	3	7749	285.13	1133.93	1419.06
	转角角钢塔	FD21SDJ-24	24	4	8650	453.69	1598.40	2052.09
	转角角钢塔	FD21SJ1-21	21	4	6624	297.49	1403.91	1701.40
	转角角钢塔	FD21SJ1-24	24	4	7340	348.94	1472.64	1821.58
	转角角钢塔	FD21SJ4-21	21	4	7920	393.63	1528.32	1921.95
	转角角钢塔	FD21SJ4-24	24	1	8850	117.72	404.40	522.12
小计				54		3728.28	18267.65	21995.93
电缆终端杆				5	900	42.05	1068.00	1110.05
合计				59		3770.33	19335.65	23105.98

本工程单基角钢塔施工占地范围约为（根开/杆径+14m）²，永久占地为（根开/杆径+2m）²。塔基临时占地面积含塔基施工材料的堆放、平整土地的土石方的临时堆放及钻孔灌注桩塔基附近设置的泥浆沉淀池等占地，塔基区总占地面积为

23105.98m²，其中永久占地面积为 3770.33m²，临时占地面积为 19335.65m²。

(3) 电缆施工区

本工程新建电缆线路长度为 520m，其中单回电缆沟 65m，双回电缆沟 140m，4+3 排管 50m、6+4 排管 182m、直线井 5 座 33m，转角井 4 座 50m。

电缆沟、电缆排管开挖时放坡系数为 1:1，单回电缆沟、双回电缆沟、4+3 电缆排管以及 6+4 双回电缆排管断面宽度分别为 1.90m、2.30m、1.015m、1.31m，施工时每侧预留 0.4m 的作业宽度，因此沟底宽分别为 2.70m、3.10m、1.815m、2.11m，开挖深度分别为 2.20m、2.20m、1.30m、1.235m，作业宽度为两侧均外扩 4m，因此施工范围分别为 12.90m、13.30m、11.115m、11.345m。电缆井开挖时采用钢板桩支护，断面宽度为 3.2m，施工时每侧预留 0.4m 的作业宽度，作业宽度两侧均外扩 4m。电缆施工区总占地面积 6317.04m²。本工程电缆施工占地情况见下表。

表 1.1-4 本工程电缆施工占地情况表

类型	长度/m	宽度/m			永久占地/m ²	临时占地/m ²	总占地/m ²
		沟底宽	顶宽	施工范围			
单回电缆沟	65	1.90	4.1	12.1	0	838.50	838.50
双回电缆沟	140	2.30	4.5	12.5	0	1862.00	1862.00
4+3 排管	50	1.015	2.315	10.315	0	555.75	555.75
6+4 排管	182	1.31	2.545	10.545	0	2064.79	2064.79
直线井	33	4.0	4.0	12.0	0	396.00	396.00
转角井	50	4.0	4.0	12.0	0	600	600
合计	520					6317.04	6317.04

(4) 牵张及跨越场区

本工程架空线路主要跨越 S125 省道与 S353 省道省道、河流共计 4 次，本工程线路拟布置 4 处跨越施工场地，按每处 400m² 计算，共计 1600m²；根据现场踏勘及对相关部门资料了解，以及结合本工程线路路径，全线设置约 3 处牵张场，每处按 1000m² 计算，占地面积共计约为 3000m²。牵张及跨越场区总占地面积约 4600m²，均为临时占地。

(5) 临时道路区

线路工程施工道路仅考虑从塔基点位接至已有道路，均采用铺设钢板的形式，工程设计临时道路长约 1600m，道路宽度为 4m，施工临时道路区面积共计 6400m²。

(6) 拆除区

拆除杆塔共 48 基，临时占地按 100m² 每基计算，共计 4800m²。

本工程及各分区占地情况见下表：

表 1.1-5 本工程占地情况统计表 单位: m²

分区	占地性质		占地类型			小计
	永久占地	临时占地	耕地	其他土地	公共管理与公共服务用地	
间隔改造区	55	0	0	0	55	55
塔基区	3770.33	19335.65	20305.98	2800 ⁽¹⁾	0	23105.98
电缆施工区	0	6317.04	3817.04	2500 ⁽¹⁾	0	6317.04
牵张及跨越场区	0	4600	4600	0	0	4600
施工临时道路区	0	6400	6400	0	0	6400
拆除区	0	4800	4800	0	0	4800
合计	3825.33	41452.69	39923.02	5300	55	45278.02

注：为空闲地，长有杂草。

1.1.5 土石方平衡

根据本工程的规划设计文件及项目实际情况，本工程涉及土方开挖及回填的主要分区有塔基区、电缆施工区、间隔扩建区以及拆除区。具体情况如下：

(1) 间隔改造区：涉及土建的工程为真州变 110kV 旁路改造为 110 千伏电缆出线间隔。电缆出线间隔长度共计共 4.5m，基础尺寸为 1.4(宽)×2.0(深)×4.5m(长)，开挖时放坡系数为 1:1。经计算开挖量为 28m³，土方全部回填压实，回填量 28m³。

(2) 塔基区

本工程在施工前期先对塔基区表层土壤肥沃区域进行表土剥离，剥离面积约 14000 m²，剥离厚度 0.3m，表土剥离量为 4200m³，后期全部回填至位于耕地的塔基区表层。线路塔基基础开挖一般土方量详见下表。

表 1.1-6 本工程杆塔基础开挖情况统计表

基础类型	塔型	型号	塔基基数	单基只数	基础数量	桩径/m	埋深/m	挖方量/m³	填方量/m³
灌注桩基础	钢管杆	FC21GSZ2-27	2	1	2	1.1	11.0	20.9	20.9
		FD21GSJ4-21	2	1	2	1.5	11.0	38.86	38.86
		FD21GSJ4-24	1	1	1	1.8	12.0	30.52	30.52
	角钢塔	FC21SZ1-24	7	4	28	0.8	8.0	112.54	112.54
		FC21SZ2-27	12	4	48	1.0	8.0	301.44	301.44
		FC21SZ2-30	5	4	20	1.0	8.0	125.60	125.60
		FC21SZ3-36	2	4	8	1.0	10.0	62.80	62.80
		FD21SDJ-18	3	4	12	1.4	13.0	240.02	240.02
		FD21SDJ-21	3	4	12	1.6	15.0	361.73	361.73
		FD21SDJ-24	4	4	16	1.6	17.0	546.61	546.61
		FD21SJ1-21	4	4	16	1.2	12.0	217.04	217.04
		FD21SJ1-24	4	4	16	1.2	15.0	217.30	217.30
		FD21SJ4-21	4	4	16	1.6	16.0	514.46	514.46
FD21SJ4-24	1	4	4	1.8	16.0	162.78	162.78		
电缆终端杆独立柱			5	1	5	0.9	10.0	31.79	39.25
	合计		59					3038.39	3038.39

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

综上，本区建设期土方开挖土方总量为 7238.39m³，其中表土剥离量 4200m³，基础开挖方量 3038.39m³；回填土方总量 7238.39m³，其中表土回覆量 4200m³，基础回填 3038.39m³。

(3) 电缆施工区

本工程在施工前期先对电缆施工区进行表土剥离，剥离面积 1800m²，剥离厚度

0.3m，表土剥离量为 540m³，后期全部回填至位于该区绿化区域表层。线路电缆管沟一般土方开挖情况统计见下表。

表 1.1-7 本工程电缆基础开挖情况统计表

类型	长度 /m	宽度/m			挖深 /m	覆土厚 度/m	挖方量 /m ³	填方量 /m ³
		沟底宽	顶宽	施工范围				
单回电缆沟	65	2.7	4.1	12.1	2.20	0	486.20	214.5
双回电缆沟	140	3.1	4.5	12.5	2.20	0	1170.4	462
4+3 排管	50	1.815	2.315	10.315	1.30	0.45	134.23	68.25
6+4 排管	182	2.11	2.545	10.545	1.235	0.30	523.15	228.7
直线井	33	4	4	12	3	0.50	301.50	112.95
转角井	50	4	4	12	3	0.50	562.50	168.00
合计	520						3177.98	1254.40

注：挖方量计算方法为：长度×（沟底宽+顶宽）×深度/2。

综上，电缆施工区挖方量 3717.98m³，其中表土剥离 540m³，基础开挖 3177.98m³；回填量 1794.40m³，其中表土回覆 540m³，基础回填 1254.40m³，余（弃）方量 1923.58m³。

（4）牵张及跨越场区：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》（GB50433-2018），“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”。故本区可不进行表土剥离，采取铺垫措施。因此牵张及跨越场地不涉及土石方开挖。

（5）施工临时道路区：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》（GB50433-2018），“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。因此施工临时道路区不涉及土方开挖。

（6）拆除区：拆除原线路 48 基杆塔。每基杆塔拆除时开挖土方量为 5.5m³，产生拆除垃圾 2m³。拆除区表土剥离面积约 108m²，剥离厚度 0.3m，表土剥离量为 32m³，后期全部回填。经计算，拆除区总计开挖土方量为 296m³，回填土方量为 296m³；其中，拆除垃圾共计 96m³，为建筑垃圾，拆除的垃圾破碎后就地深埋，无外运土方。

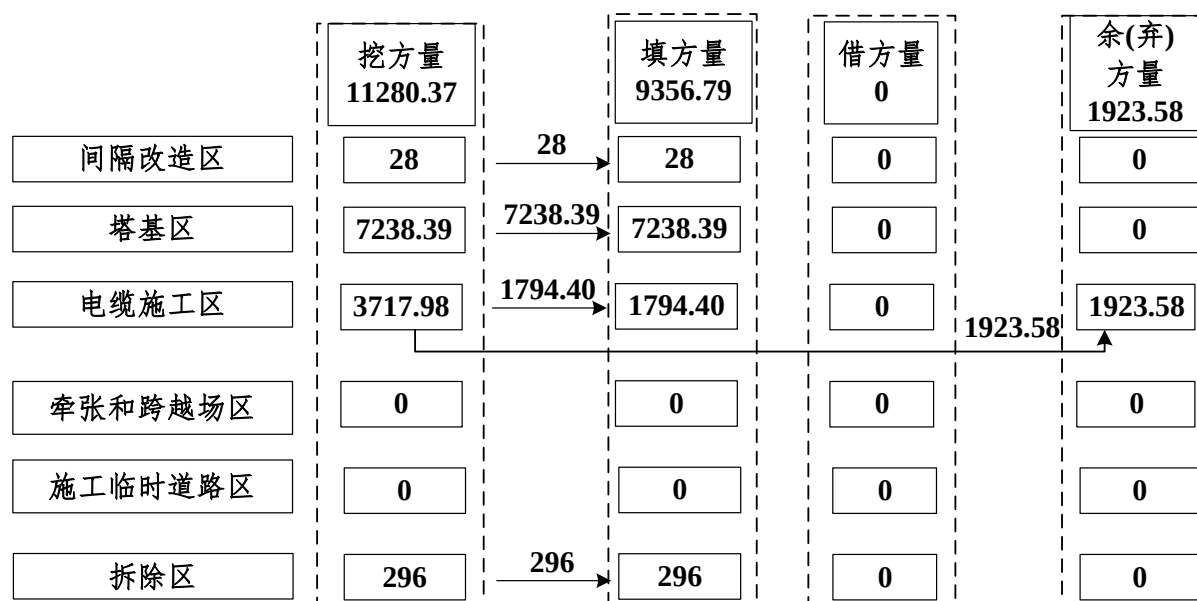
（7）工程土石方汇总

根据本工程的规划设计文件及项目实际情况，建设期挖填方总量 20637.16m³，其中挖方量 11280.37m³（其中剥离表土 4772m³），填方量 9356.79m³（其中表土回覆 4772m³），余（弃）方量 1923.58m³，无借方。项目土方平衡情况见表 1.1-8。

工程剥离的表土和开挖的土方临时堆放施工区域内，分开堆放，采用防尘网苫盖，施工后期回覆表土并平整。

表 1.1-8 本项目土石方平衡表 单位: m³

防 治 分 区	挖 方				填 方				借 方	余（弃）方
	表土	一般土石方		小计	表土	一般土石方		小计		
		一般土	拆除垃圾			一般土	拆除垃圾			
间隔改造区	0	28	0	28	0	28		28	0	0
塔基区	4200	3038.39	0	7238.39	4200	3038.85	0	7238.39	0	0
电缆施工区	540	3177.98	0	3717.98	540	1254.40	0	1794.40	0	1923.58
牵张及跨越场区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
施工临时道路区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
拆除区	32	168	96	296	32	168.0	96	296	0	0
合 计	4772	6439.37	96	11280.37	4772	4515.79	96	9356.79	0	1923.58

图 1.1-4 土石方平衡流向框图 单位: m^3

本工程对扰动的耕植地拟进行地表土剥离,并保存和利用。对塔基区及电缆施工区占用的耕地,根据实际占地情况进行表土剥离、并保存和利用,剥离厚度按平均 30cm 考虑。牵张及跨越场区、施工临时道路区铺设钢板,为尽量减少地表扰动范围,对牵张及跨越场区、施工临时道路区均不剥离表土。本工程塔基区表土剥离面积 14000m^2 ,剥离厚度 0.3m,表土剥离量为 4200m^3 ,后期全部回填至位于耕地的塔基区表层;电缆施工区表土剥离面积约 1800m^2 ,剥离厚度 0.3m,表土剥离量为 540m^3 ,后期全部回填。拆除区表土剥离面积约 108m^2 ,剥离厚度 0.3m,表土剥离量为 32m^3 ,后期全部回填。本工程表土剥离总量为 4740m^3 ,回覆表土 4740m^3 ,本工程无外借和剩余表土。各区域表土剥离及回覆量见表 1.1-9 和图 1.1-5。

表 1.1-9 表土剥离及回覆平衡一览表 单位: m^3

分区	表土剥离	表土回覆	借方	余方
塔基区	4200	4200	0	0
电缆施工区	540	540	0	0
拆除区	32	32	0	0
合计	4772	4772	0	0

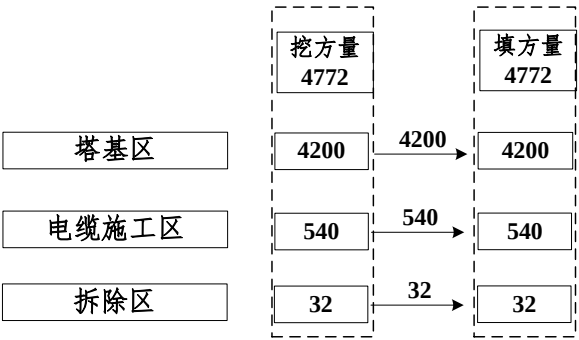


图 1.1-5 表土平衡流向框图 单位: m³

1.1.6 施工进度

工期安排: 项目计划于 2023 年 10 月开工, 计划 2024 年 9 月完工并投入试运行, 总工期 12 个月。

表 1.1-10 施工进度安排表

工作项目	2023 年			2024 年								
	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
间隔改造施工	■											
塔基施工	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
电缆施工							■	■				
牵张及跨越场施工										■	■	■
施工临时道路施工	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
塔基拆除	■	■	■	■	■	■	■	■	■			

1.2 项目区概况

1.2.1 地形地貌

沿线位于长江中下游, 地势较低, 地面高程一般为 6.00m~16.00m 之间。沿线水利设施较好, 交通便利。地貌单元为平原地貌。

1.2.2 地质地震

仪征地表出露地层有三系五统六组, 大地构造处于扬子古陆内次一级构造单元苏北拗陷南缘, 宁通构造带与淮阴山字形东翼反射弧交合复合部位的江都与宁镇隆起之间的拗陷区。地势西北高、东南低, 地貌分丘陵、岗地、平原三大类型。地面高程相差较大, 最低的 3.5~5 米, 大部分在 40~45 米之间, 最高的山地 100 米以上。

丘陵地区岗、塍、冲多，地貌复杂。

根据可研报告，本工程沿线地基土主要由第四系全新统的粉质粘土（淤泥质粉质粘土）、粉质粘土、粘土、粉质粘土夹粉土组成，上部地段分布有耕土。

水文地质：根据本工程可研报告，沿线地区地下水常年稳定水位埋深一般为 0.50~2.00m，其变化幅度一般为 1.00~1.50m。

本场地位于仪征市月塘镇、马集镇、陈集镇境内，设计基本地震峰值加速度值为 0.15g，抗震设防为 7 区，反应谱特征周期为 0.40s，设计地震分组为第一组。

1.2.3 水文

本工程所在区域跨越龙河。龙河又名“元龙河”，位于历史名城扬州的西郊，它在仪征市东北角，北邻连绵起伏的白羊山脉，南临浩瀚无边的长江，西接中国最大的现代化化纤城。龙河是仪征的一条重要河流，它发源于谢集姚塘水库，入塔山水库，流经高集、宣家湾、龙河集、金桥，至带子沟入仪扬河，汇流面积 168 平方公里，全长 34.6km。项目要按照国家 and 当地规划部门要求，施工更是不能跨越蓝线，特别是基础施工降水、地下空间开挖等，一定要做施工前的技术讨论和结构防护措施，防止透水造成基坑坍塌形成重大事故损失。

1.2.4 气候特征

项目区亚热带季风气候显著，盛行风向随季节有明显的变化。冬季盛行来自北方干冷的偏北风，夏季盛行从海洋吹来湿热的东南到南风。在过渡季节中，春季多东南风，秋季多东北风。根据扬州市气象局观测站提供的 1981~2021 年的气象统计资料，项目区多年平均气温 15.7℃，极端最高气温为 40.3℃，极端最低气温为 -17.7℃；大于等于 10℃积温为 5480℃；年平均降水量为 1060.7mm，年最大降水量 1992.1mm（2016 年），年最小降水量 697.6mm（2001 年），日最大降水量为 249mm（2003 年 7 月 25 日），多年平均蒸发量 937.7mm，年平均相对湿度为 72.1%，年平均风速为 2.0m/s，最大瞬时风速 28m/s（2007 年 7 月 30 日），年平均雾日数 34 天，年平均雷暴日数 29.3 天。

表 1.2-1 项目区主要气象气候特征

项目	内容	单位	数值
气温	多年平均气温	℃	15.7
	极端最高气温	℃	40.3
	极端最低气温	℃	-17.7
	≥10℃的积温	℃	5480

降水	多年平均降雨量	mm	1060.7
	最大年降雨量	mm	1992.1（2016 年）
	日最大降水量	mm	249（2003.7.25）
蒸发量	多年平均蒸发量	mm	937.7
湿度	多年平均	%	72.1
风速	多年年均	m/s	2.0
	最大瞬时风速	m/s	28
无霜期	全年	d	222
冻土深	最大冻土深	cm	14

1.2.5 土壤和植被

项目区土壤类型主要为水稻土。本工程沿线地表以下部分路径存在一定厚度的杂填土，沿线上层土土质普遍较软，以杂填土及粉土黏土为主。工程剥离的表土和开挖的土方临时堆放施工区域内，分开堆放，采用防尘网苫盖，施工后期回覆表土并平整。仪征市位于亚热带季风气候区，植被属常绿阔叶林。乡土树种有栎树、榉树、朴树、乌桕等。项目区所在区域主要植被以人工植被为主，地被植物相对较丰富。周边区域林草植被覆盖率约为 30%。

1.3 水土保持分析与评价

本工程属于新建、改建输变电工程，位于江苏省扬州市扬州仪征市月塘镇、马集镇、陈集镇境内。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治理区。

由于项目选址选线无法避让江苏省省级水土流失重点治理区。因此，本工程在主体施工上优化了施工工艺，电缆井开挖时采用钢板桩支护，减少临时占地；线路工程，通过采取设置泥浆沉淀池措施，避免泥浆外排，一定程度上的减少了水土流失。因此，从水土保持的角度分析，本工程无重大水土保持制约因素。

1.4 水土流失防治目标及防治责任范围

1.4.1 设计水平年

本工程计划 2023 年 10 月开工，计划 2024 年 9 月完工，设计水平年为 2024 年。

1.4.2 防治目标

根据《江苏省水土保持规划（2015-2030）》，项目建设区位于扬州市仪征市月塘镇、马集镇、陈集镇境内，属于南方红壤区——江淮丘陵及下游平原区——江淮下游平原农田防护水质维护区——仪邗丘陵岗地农田防护人居环境维护区；根据《省水利厅关于发布〈江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区〉的公告》（苏水农〔2014〕48号），本项目区涉及江苏省省级水土流失重点治理区。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。水土流失防治标准如下：施工期渣土防护率应达 95%，表土保护率应达 92%；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%。具体的指标见表 1.4-1。

表 1.4-1 防治标准指标计算表

分级 时段 防治指标	一级标准规定		修正值	本项目防治目标	
	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 防治责任范围及分区

按照“谁建设、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），结合本工程占地概况、水土流失影响分析，对工程建设及生产可能造成水土流失范围进行界定，以确定水土流失防治责任范围。确定本工程水土流失防治责任范围为 45278.02m²，其中永久占地为 3825.33m²，临时占地为 41452.69m²。永久占地为塔基区 3770.33m² 以及间隔改造区 55 m²；临时占地包括塔基区 19335.65m²，电缆施工区 6317.04m²，牵张及跨越场区 4600m²，施工临时道路区 6400m²，拆除区 4800m²。本工程水土流失防治责任范围及分区见表 1.4-2。

表 1.4-2 水土流失防治责任范围表 单位：m²

防治分区	永久占地	临时占地	防治责任范围
间隔改造区	55	0	55
塔基区	3770.33	19335.65	23105.98

电缆施工区	0	6317.04	6317.04
牵张及跨越场区	0	4600	4600
施工临时道路区	0	6400	6400
拆除区	0	4800	4800
合计	3825.33	41452.69	45278.02

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

(1) 土壤流失类型

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018),本项目水土流失类型一级分类主要为水力作用下的土壤流失;二级分类主要包括一般扰动地表、工程开挖面、工程堆积体;三级分类主要包括地表翻扰型一般扰动地表、植被破坏型一般扰动地表、上方无来水工程开挖面、上方无来水工程堆积体。

(2) 计算单元

按扰动方式相同、扰动强度相仿、土壤类型和质地相近、空间上相连续的原则,将本项目预测单元划分为间隔改造区、塔基区、电缆施工区、牵张及跨越场区、施工临时道路区、拆除区。

2.1.2 预测时段

根据项目工程各单项工程的施工进度安排,在各个时期水土流失的不同特点,并结合产生水土流失的季节以最不利的时段合理选定各单项工程的预测时段。本项目的预测时段包括施工期和自然恢复期两个阶段。

本项目施工期为 12 个月(2023 年 10 月~2024 年 9 月),在施工期地表扰动强度大,破坏了原有地表结构,使原生地面土壤抗蚀力急剧下降,一遇暴雨,将造成严重的新增水土流失。进入自然恢复期后,随着主体工程本身具有水土保持功能措施作用的发挥和天然植被的逐渐恢复,施工期造成的水土流失将有所降低。项目所在地属湿润区,工程的自然恢复期取 2 年。

在水土流失的预测中,预测时段应当与预测单元结合起来进行预测分析。各区土壤流失量类型划分如下表。

表 2.1-1 项目计算单元及土壤流失类型划分表

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	间隔改造区	水力侵蚀 55	一般扰动地表 17	地表翻扰型一般 扰动地表 17	2023.10
			工程开挖面 18	上无来水工程开 挖面 18	2023.10
			工程堆积体 20	上方无来水工程 堆积体 20	2023.10
	塔基区	水力侵蚀 23105.98	一般扰动地表 17827.49	地表翻扰型一般 扰动地表 17827.49	2023.10~2024.6
			工程开挖面 3778.49	上无来水工程开 挖面 3778.49	2023.10~2024.6
			工程堆积体 1500	上方无来水工程 堆积体 1500	2023.10~2024.6
	电缆施工区	水力侵蚀 6317.04	一般扰动地表 3817.04	地表翻扰型一般 扰动地表 3817.04	2024.4~2024.5
			工程堆积体 700	上方无来水工程 堆积体 700	2024.4~2024.5
			工程开挖面 1800	上无来水工程开 挖面 1800	2024.4~2024.5
	牵张及跨越场区	水力侵蚀 4600	一般扰动地表 4600	植被破坏型一般 扰动地表 4600	2024.7~2024.9
	施工临时道路区	水力侵蚀 6400	一般扰动地表 6400	植被破坏型一般 扰动地表 6400	2023.10~2024.6
	拆除区	水力侵蚀 4800	一般扰动地表 4704	地表翻扰型一般 扰动地表 4692	2023.10~2024.7
			工程开挖面 96	上无来水工程开 挖面 108	2023.10~2024.7
自然恢复期	塔基区	水力侵蚀 2800	一般扰动地表 2800	植被破坏型一般 扰动地表 2800	2024.10~2026.9
	电缆施工区	水力侵蚀 2500	一般扰动地表 2500	植被破坏型一般 扰动地表 2500	2024.10~2026.9

2.1.3 土壤侵蚀量的预测

2.1.3.1 植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量计算

(1) 植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量按公式①计算:

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA \quad ①$$

式中: M_{yz} —植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

R —降雨侵蚀力因子, $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$;

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

L_y —坡长因子, 无量纲;

S_y —坡度因子, 无量纲;

B —植被覆盖因子, 无量纲;

E —工程措施因子, 无量纲;

T —耕作措施因子, 无量纲;

A —计算单元的水平投影面积, hm^2 ;

(2) 植被破坏型一般扰动地表计算单元新增土壤流失量按公式②和公式③计算:

$$\Delta M_{yz}=RKL_yS_y\Delta BEA \quad ②$$

$$\Delta B=B-B_0 \quad ③$$

式中: ΔM_{yz} —植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

ΔB —一般扰动地表计算单元扰动前后植被覆盖因子变化量无量纲;

B_0 —一般扰动地表计算单元扰动前的植被覆盖因子, 无量纲;

表 2.1-2 仪征市降雨侵蚀力因子 R 值取值表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
R	56.1	54.0	145.1	211.5	386.5	827.6	1831.6	965.5	530.5	178.6	114.4	34.8

土壤流失量计算时各参数项取值如下表:

表 2.1-3 植被破坏型一般扰动地表土壤流失量计算各参数项取值表

序号	项目	因子	公式	施工期		自然恢复期	
				牵张及跨越场区	施工临时道路区	塔基区	电缆施工区
1	植被破坏型	M_{yz}	$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$	1.65	1.59	0.36	0.03
1.1	降雨侵蚀力因子	R	/	3327.6	2008.6	10672.4	10672.4
1.2	土壤可蚀性因子	K	0.0042	0.0044	0.0044	0.0044	0.0044
1.3	坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	1.316	1.516	1.624	1.624
	坡长(m)	λ		50	80	100	100
	坡长指数	m	m	0.3	0.3	0.3	0.3
1.4	坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	0.977	0.977	0.561	0.561
	坡度(°)	θ		5	5	3	3
1.5	植被覆盖因子	B		0.03	0.03	0.03	0.03
1.6	工程措施因子	E	无其他工程措施取值参考扰动前 $E_0=1$, 扰动后 $E=1$	1	1	1.00	1.00
1.7	耕作措施因子	T	非耕地 $T=1$; 一般耕地时 $T=T_1 \cdot T_2$;	0.19	0.19	1.00	1.00
1.8	水平投影面积	A	$A=10^{-4}\omega\lambda_x\cos\theta$	0.46	0.64	0.28	0.25

2.1.3.2 地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量计算

(1) 地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量按公式④和公式⑤计算

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA \quad ④$$

$$K_{yd}=NK \quad ⑤$$

式中: M_{yd} —地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

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

N —地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲;

R —降雨侵蚀力因子, $\text{MJ} \cdot \text{mm} / (\text{hm}^2 \cdot \text{h})$;

L_y —坡长因子, 无量纲; S_y —坡度因子, 无量纲;

B —植被覆盖因子, 无量纲; E —工程措施因子, 无量纲;

T —耕作措施因子, 无量纲; A —计算单元的水平投影面积, hm^2 ;

(2) 地表翻扰型一般扰动地表计算单元新增土壤流失量按公式⑥计算

$$\Delta M_{yd} = (NET - E_0 T_0) RKL_yS_yA \quad ⑥$$

土壤流失量计算时各参数项取值如下表:

表 2.1-4 地表翻扰型一般扰动地表施工期水土流失量计算表

序号	项目	因子	公式	施工期			
				间隔改造区	塔基区	电缆施工区	拆除区
1	地表翻扰型	M_{yd}	$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$	0.0	5.87	0.37	1.47
1.1	降雨侵蚀力因子	R	/	178.6	2008.6	598.00	3840.2
1.2	土壤可蚀性因子	K_{yd}	$K_{yd}=NK$, N 取 2.13	0.0094	0.0094	0.0094	0.0094
1.3	坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	0.639	1.621	1.621	0.812
	坡长(m)	λ		4.5	100	100	10
	坡长指数	m	m	0.3	0.3	0.3	0.3
1.4	坡度因子	S_y	$-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	0.561	0.561	0.561	0.561
	坡度(°)	θ	/	3	3	3	3
1.5	植被覆盖因子	B	0.345 (非耕地) / 1 (耕地)	1	1	1	1
1.6	工程措施因子	E	无其他工程措施取值参考扰动前 $E_0=1$, 扰动后 $E=1$	1	1	1	1
1.7	耕作措施因子	T	耕作措施因子	0.19	0.19	0.19	0.19
1.8	水平投影面积	A	$A=10^{-4}\omega\lambda_x\cos\theta$	0.0017	1.80	0.38	0.47

2.1.3.3 上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量计算

上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量按公式⑦计算:

$$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A \quad \textcircled{7}$$

式中: M_{kw} —上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t;

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

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。

土壤流失量计算时各参数项取值如下表:

表 2.1-5 上方无来水工程开挖面土壤流失量计算各参数项取值表

参数	间隔改造区	塔基区	电缆施工区	拆除区	单位	备注
M_{kw}	0	2.49	0.40	0.37	t	
R	1778.6	2008.6	598	3840.2	$MJ\cdot mm/(hm^2\cdot h)$	取附录 C 中的仪征市对应月份的 R 值和
G_{kw}	0.006	0.006	0.006	0.006	$t\cdot hm^2\cdot h/(hm\cdot MJ\cdot mm)$	$G_{kw}=0.004e^{[4.28SIL(1-CLA)/p]}$ 0.3; 0.6; 1.8
L_{kw}	0.686	0.482	1.136	1.686	/	$L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57}$
S_{kw}	0.95	1.13	0.95	0.95	/	$S_{kw}=0.80\sin(\theta)+0.38$
A	0.0018	0.38	0.104	0.01	hm^2	/

2.1.3.4 上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量计算

上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量按公式⑧计算：

$$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A \quad ⑧$$

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。

土壤流失量计算时各参数项取值如下表：

表 2.1-6 上方无来水工程堆积体土壤流失量计算各参数项取值表

参数	取值			单位	备注
	间隔改造区	塔基区	电缆施工区		
M_{dw}	0.02	15.12	5.40	t	
X	0.92	0.92	0.92	/	平台堆积
R	178.6	2008.6	598	MJ·mm/(hm ² ·h)	/
G_{dw}	0.0328	0.0328	0.0328	t·hm ² ·h/(hm·MJ·mm)	$a_1e^{b_1\delta}=0.046e^{-3.379\times 0.1}$, 壤土 $a_1=0.046$, $b_1=-3.379$, $\delta=0.1$
L_{dw}	0.56	0.56	0.56	/	$L_{dw}=(\lambda/5)^{f_1}$, 壤土 $f_1=0.632$
S_{dw}	2.97	2.97	2.97	/	$S_{dw}=(\theta/25)^{d_1}$, 壤土 $d_1=1.245$
A	0.002	0.15	0.18	hm ²	

根据项目区地形地貌、土地类型、降雨情况、土壤母质、植被覆盖等基本情况,通过向当地水利部门和群众了解情况,加之以对现场踏勘、调查,综合分析确定该区的平均土壤侵蚀模数背景值为 180t/(km²·a)。

2.1.4 预测结果

工程施工建设过程中可能造成水土流失总量为 35.43t,其中施工期 34.75t,自然恢复期 0.68t。新增水土流失总量 29.65t。水土流失时段主要集中在施工期。水土流失主要产生地段为塔基区和电缆施工区。

表 2.1-7 本工程水土流失量预测汇总表

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	水土流失量背景值 /t	水土流失预测量 /t	新增水土流失量 /t	占新增流失总量比 /%
施工期	间隔改造区	55	0.08	180	0.00	0.02	0.02	0.07
	塔基区	23234.78	0.75	180	3.12	23.48	20.36	68.67
	电缆施工区	6317.04	0.17	180	0.19	6.17	5.98	20.17
	牵张及跨越场区	4600.00	0.25	180	0.21	1.65	1.44	4.86
	施工临时道路区	6400.00	0.75	180	0.86	1.59	0.73	2.46
	拆除区	4800.00	0.83	180	0.72	1.84	1.12	3.78
	小计	45351.82			5.10	34.75	29.65	100
自然恢复期	塔基区	2800	2	180	1.01	0.36	0	0
	电缆施工区	2500	2	180	0.90	0.32	0	0
	小计	5300			1.91	0.68	0	0
合计					7.01	35.43	29.65	100

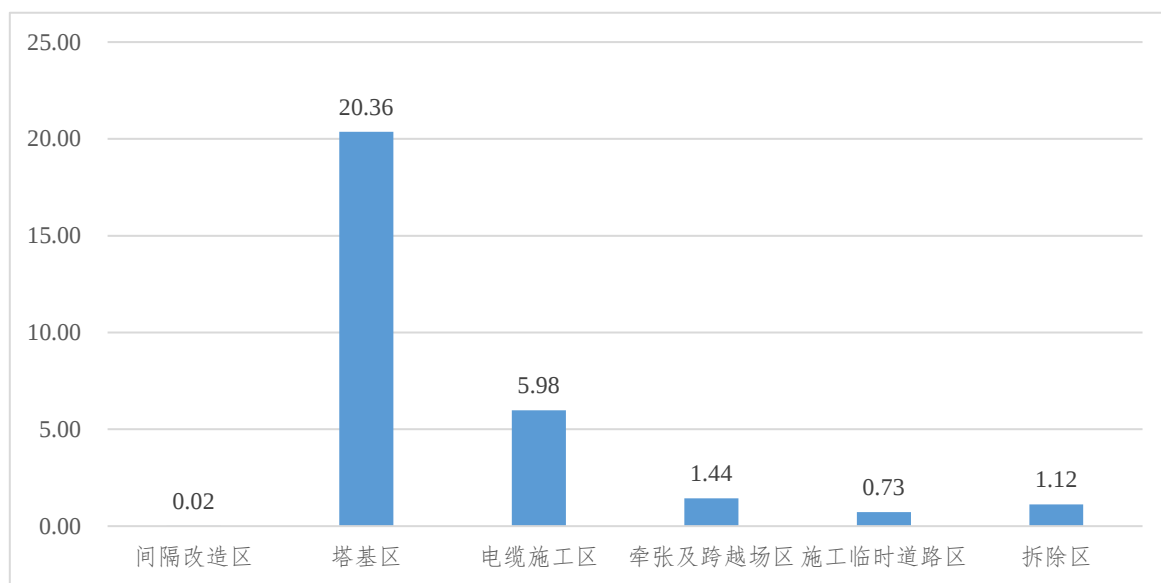


图 2.1-1 各防治分区新增水土流失量 单位: t

2.1.5 水土流失危害分析

本项目建设过程中,一方面扰动了工程区域内地形地貌,破坏地表植被,使其原有的水土保持功能降低或丧失;另一方面在施工过程中形成裸露的开挖、填筑面和大量松散的土质堆体等,极易造成水土流失。

经现场勘查,对已造成的水土流失量进行调查,根据工程区域的地形、地貌、土壤、植被、降雨及施工方法等特点,本项目可能造成水土流失危害主要表现在以下几个方面:

(1) 降低土壤肥力

由于工程在建设过程中形成大量裸露面,在地表径流的作用下,带走土壤表层的营养物质,降低土壤肥力,对土地资源的再生利用带来不利影响。

(2) 损坏水土保持设施,降低水土保持功能

施工过程中,各种建设活动扰动原地表,损坏了原有的水土保持设施,使其截留降水、涵蓄水分、滞缓径流、拦沙固土等的作用降低,造成水土保持功能下降,加剧水土流失。

(3) 对周边生态环境带来不利影响

在工程施工期间,由于对地表的扰动,导致其涵养水源、拦挡泥沙的能力下降,在遇到暴雨的情况下,就可能造成比较严重的水土流失,对项目区周边生态环境造成破坏。

2.2 水土保持措施

2.2.1 水土流失防治措施体系及总体布局

(1) 水土流失防治措施布设原则

本方案根据“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”的方针，坚持“水土保持工程必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”原则，在满足设计深度与主体工程相适应外，做好水土保持措施与主体工程设计相互衔接，综合考虑工程建设时序，合理安排水保工程与主体工程建设之间的关系，树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重工程措施设计与周边景观相协调的原则。水土流失防治措施布设应遵从以下原则：

- ①应注重表土资源保护；
- ②应注重降水的排导、集蓄利用以及排水与下游的衔接，防止对下游造成危害；
- ③应注重弃土（石、渣）场、取土（石、砂）场的防护；
- ④应注重地表防护，防止地表裸露，优先布设植物措施，限制硬化面积；
- ⑤应注重施工期的临时防护，对临时堆土、裸露地表应及时防护。

(2) 分区防治措施布设

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
间隔扩建区			防尘网苫盖
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	防尘网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池
电缆施工区	工程措施	表土剥离、土地整治	/
	植物措施	撒播草籽	/
	临时措施	防尘网苫盖	/
牵张及跨越场区	工程措施	土地整治	/
	临时措施	铺设钢板	彩条布铺垫
施工临时道路区	工程措施	土地整治	/
	临时措施	铺设钢板	/
拆除区	工程措施	表土剥离、土地整治	

2.2.2 分区水土保持措施典型设计

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) 间隔扩建区

临时措施

防尘网苫盖：本方案补充在施工过程中对施工区域临时堆放的表土以及裸露的地表进行苫盖，苫盖面积约 55m²。

(2) 塔基区

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，剥离的表层土装入编织袋内，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。塔基区可剥离面积为 14000m²，剥离厚度 0.30m，剥离总量约 4200m³。

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，土地整治不包括塔脚露头硬化面积，最终整治面积约 19335.65m²，整治后的土地有 16535.65m²交由土地权所有人进行复耕，其余 2800m²土地进行植被恢复。

植物措施

撒播草籽：施工结束后，主体设计中已考虑对占用的其他土地采取撒播狗牙根草籽的措施，撒播密度 0.01kg/m²，撒播面积约 2800m²，撒播总量约为 28kg。

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，在塔基的泥浆池外侧设置泥浆沉淀池，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鱼塘。本工程主体设计中已考虑在灌注桩基础塔位设置泥浆沉淀池，共设置 59 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 15000m²。

临时排水沟：本方案补充在塔基施工区外围及灌注桩基础开挖处到泥浆沉淀池之间设置临时排水沟，每基按 80m 计算，共计开挖排水沟 4720m。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 377.6m³。

临时沉沙池：本方案补充在每个塔基施工区排水沟末端设置临时沉沙池，尺寸为长×宽×深=2.0×1.0×1.5m，共计 59 座。

（3）电缆施工区

工程措施

表土剥离：本工程主体设计中已考虑施工前期对电缆开挖区域进行表土剥离，剥离厚度 0.3m，剥离面积约 1800m²，剥离总量约 540m³。

土地整治：本工程主体设计中已考虑施工结束后对裸露地表进行土地整治，本项目电缆施工区整治面积为 5613.04m²，整治后的土地有 3113.04m²交由土地权所有人进行复耕，其余 2500m²土地进行植被恢复。

植物措施

撒播草籽：施工结束后，本工程主体设计中已考虑施工结束后对电缆施工区占用的绿化区域进行，撒播密度 0.01kg/m²，撒播面积约 2500m²，撒播总量约为 25kg。

临时措施

防尘网苫盖：本方案补充在施工过程中对施工区域临时堆放的表土以及裸露的地表进行苫盖，苫盖面积约 4000m²。

（4）牵张场及跨越场地区

①工程措施

土地整治：牵张及跨越场区的施工活动主要是对土地的占压，主体设计对临时占地进行土地整治。牵张及跨越场区土地整治面积约 4600m²，整治后的土地全部由土地权所有人进行复耕。

②临时措施

铺设钢板：根据场地实际情况，为减少对地表的扰动，主体设计中已考虑对牵张及跨越场区内铺设一定数量的钢板，施工结束后土地整治即可恢复地表植被，铺设面积约 3100m²。

彩条布铺垫：本方案补充在施工过程中对牵张及跨越场区域裸露地表进行铺垫，铺垫面积约 1500m²。

（5）施工临时道路区

①工程措施

土地整治：主体设计对施工临时道路区临时占用的裸露地面进行土地整治，土地整治面积约 6400m²，整治后的土地交由土地权所有人进行复耕。

②临时措施

铺设钢板：根据场地实际情况，为减少对地表的扰动，主体设计中已考虑在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即可恢复地表植被，铺设面积约 3000m²。

（6）拆除区

工程措施

工程措施

表土剥离：主体设计中已考虑在拆除旧塔基前先进行表土剥离，堆放于拆除塔基临时施工区域，待土建施工完成后全部用作覆土。可剥离面积为开挖面约 108m²，剥离厚度 0.30m，剥离总量约 32m³。

土地整治：主体设计对施工临时道路区临时占用的裸露地面进行土地整治，土地整治面积约 4800m²，整治后的土地交由土地权所有人进行复耕。

2.2.3 水土保持措施工程量

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	工程量	结构型式	布设位置	实施时段
间隔改造区	临时措施	方案新增	防尘网苫盖	55m ²	6 针防尘网	裸露地表	2023.10
塔基区	工程措施	主体设计	表土剥离	4200m ³	肥沃土壤，剥离厚度 30cm	塔基施工区域	2023.10~2024.6
			土地整治	19335.65m ²	场地清理、平整、覆土(含表土回覆)		2023.11~2024.6
	植物措施	主体设计	撒播草籽	2800m ²	狗牙根草籽，撒播密度 0.01kg/m ²	占用的其他土地	2023.11~2024.6
	临时措施	主体设计	泥浆沉淀池	59 座	长×宽×深 =3.0m×2.0m×1.5 m	灌注桩旁	2023.10~2024.6
		方案新增	防尘网苫盖	15000m ²	6 针防尘网	裸露地表	2023.10~2024.6
			临时排水沟	4720m	土质倒梯形，顶宽 0.6m，底宽 0.2m，深 0.2m，边坡比 1:1	塔基四周	2023.10~2024.6
				377.6m ³			
			临时沉沙池	59 座	土质，长×宽×深 =2.0m×1.0m×1.5m	排水沟末端	2023.10~2024.6
电缆施工区	工程措施	主体设计	表土剥离	540m ³	剥离厚度 30cm	本区绿化区域	2024.4~2024.5
			土地整治	5613.04m ²	场地清理、平整、覆土(含表土回覆)		2024.5
	植物措施	主体设计	撒播草籽	2500m ²	狗牙根草籽，撒播密度 0.01kg/m ²	占用的其他土地	2024.5
	临时措施	方案新增	防尘网苫盖	4000m ²	6 针防尘网	裸露地表	2024.4~2024.5

牵张及跨越场 区	工程措施	主体设计	土地整治	4600m ²	场地清理、平整、覆 土(含表土回覆)	全区	2024.7~2024.9
	临时措施	主体设计	铺设钢板	3100m ²	钢板尺寸长×宽= 2m×1.2m	机器占压区域	2024.7~2024.9
		方案新增	彩条布铺垫	1500m ²	彩条布	本区域裸露地表	2024.7~2024.9
施工临时道路 区	工程措施	主体设计	土地整治	6400m ²	场地清理、平整、覆 土(含表土回覆)	全区	2023.10~2024.6
	临时措施	主体设计	铺设钢板	3000m ²	钢板尺寸长×宽= 2m×1.2m	车辆占压区域	2023.10~2024.6
拆除区	工程措施	主体设计	表土剥离	320m ³	剥离厚度 30cm	本区开挖区域	2023.10~2024.9
			土地整治	4800m ²	场地清理、平整、覆 土(含表土回覆)	全区	2023.10~2024.9

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）											
			2023 年			2024 年								
			10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
间隔改造区	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	.....											
	植物措施	撒播草籽	- - - - -											
	临时措施	泥浆沉淀池	.....											
		防尘网苫盖	.....											
		临时土质排水沟	.....											
		临时沉沙池	.....											
电缆施工区	主体工程								—————	—————				
	工程措施	表土剥离							—————	—————				
		土地整治								—————				
	植物措施	撒播草籽								———	———			
	临时措施	防尘网苫盖							.....	.....				
牵张及跨越场区	主体工程											—————	—————	
	工程措施	土地整治										—————	—————	
	临时措施	铺设钢板										.....	.....	
		彩条布铺垫												
施工临时道路区	主体工程		—————											
	工程措施	土地整治	—————											
	临时措施	铺设钢板	.....											
拆除区	工程措施	表土剥离	—————											
		土地整治	—————											

注：————— 主体工程 ————— 水土保持工程措施
- - - - - 水土保持植物措施 水土保持临时措施

3 水土保持投资估算及效益分析

3.1 投资估算成果

本项目水土保持方案总投资 137.37 万元，工程措施 26.85 万元，植物措施 1.46 万元，临时措施 84.77 万元，独立费用 13.09 万元（其中建设管理费 2.26 万元，水土保持监理费 2.83 万元，设计费 5.00 万元，水土保持验收费 3.00 万元），基本预备费 7.57 万元。水土保持补偿费为 45279.00 元，按照江苏省人民政府文件《省政府印发关于推动经济运行率先整体好转若干政策措施的通知》（苏政规〔2023〕1 号），本工程水土保持补偿费应收收取 36223.20 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	主体设计	方案新增	合计
1	第一部分工程措施	26.85	0	26.85
2	第二部分植物措施	1.46	0	1.46
3	第三部分临时措施	64.09	20.68	84.77
4	第四部分独立费用	0	13.09	13.09
	一至四部分合计	92.40	33.77	126.17
5	基本预备费 6%	0	7.57	7.57
6	水土保持补偿费	0	3.63	3.63
7	水土保持总投资	92.40	44.97	137.37

表 3.1-2 本工程水土保持措施投资估算详表

防治分区	措施名称		单位	数量	单价 (元)	合计（万元）
第一部分工程措施						
塔基区	表土剥离	主体设计	100m³	42.00	1611.43	6.77
	土地整治		100m²	193.36	470.09	9.09
电缆施工区	表土剥离	主体设计	100m³	5.40	1611.43	0.87
	土地整治		100m²	56.13	470.09	2.64
牵张及跨越场区	土地整治	主体设计	100m²	46.00	470.09	2.16
施工临时道路区	土地整治	主体设计	100m²	64.00	470.09	3.01
拆除区	表土剥离	主体设计	100m³	0.32	1611.43	0.05
	土地整治		100m²	48.00	470.09	2.26
合计	/	/	/	/	/	26.85
第二部分植物措施						
塔基区	撒播草籽	主体设计	100m²	28.00	274.71	0.77
电缆施工区	撒播草籽	主体设计	100m²	25.00	274.71	0.69
合计	/	/	/	/	/	1.46
第三部分临时措施						
间隔改造区	防尘网苫盖	方案新增	100m²	0.55	567.91	0.03
塔基区	泥浆沉淀池	主体设计	座	59	2456	14.49
	防尘网苫盖	方案新增	100m²	150	567.91	8.52
	临时排水沟		100m³	3.78	2831.69	1.07
	临时沉沙池		座	59	1346.6	7.94
电缆施工区	防尘网苫盖	方案新增	100m²	40	567.91	2.27
牵张及跨越场区	彩条布铺垫	方案新增	100m²	15.00	567.91	0.85
	铺设钢板	主体设计	m²	3100	80	24.80
施工临时道路区	铺设钢板	主体设计	m²	3000	80	24.00
合计		/	/	/	/	84.77
总计						113.08

表 3.1-3 本工程水土保持其他费用估算详表

一、独立费用					
序号	费用名称	单位	合计（万元）		
1	建设管理费	万元	2.26		
2	水土保持监理费	万元	2.83		
3	设计费	万元	5.00		
4	水土保持设施验收费	万元	3.00		
合计		--	13.09		
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	126.17	6.00 %	7.57
三、水土保持补偿费					
序号	费用名称	单价	数量	合计（元）	
1	水土保持补偿费	1.0 元/m ²	45278.02	45279.00 (收取 36223.20 元)	

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 45278.02m²，水土流失治理达标面积 45248.02m²，水土流失治理度达到 99.93%。

表 3.2-1 水土保持措施防治面积及建筑物覆盖面积表

防治责任范围	项目建设区面积/m ²	扰动地表面积/m ²	水土流失治理达标面积/m ²			合计/m ²
			建筑物及场地硬化道路面积/m ²	植物措施/m ²	工程措施/m ²	
间隔改造区	55	55	55	0	0	55
塔基区	23105.98	23105.98	3770.33	2780	16535.65	23085.98
电缆施工区	6317.04	6317.04	704	2490	3113.04	6307.04
牵张场及跨越施工场地区	4600	4600	0	0	4600	4600
施工临时道路区	6400	6400	0	0	6400	6400
拆除区	4800	4800	0	0	4800	4800
合计	45278.02	45278.02	4529.33	5270	35448.69	45248.02

3.2.2 土壤流失控制比

工程所在地属南方红壤区，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)，通过采取水土保持措施，裸露面得到治理，增加土壤入渗，减少地表径流，减轻土壤侵蚀，有效地控制项目建设区内的水土流失，至方案设计水平年，使土壤侵蚀强度恢复到 170t/(km²·a)，土壤流失控制比达到 2.94。

3.2.3 渣土防护率

本方案补充设计了表土临时苫盖等措施；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 11280.37m³，实际挡护的永久弃渣和临时堆土总量约 11225m³，渣土防护率达到 99.51%。

3.2.4 表土保护率

本项目可剥离表土总量为 13637m³，在采取保护措施后保护表土数量为 13572m³，其中剥离保护的表土 4772m³，通过苫盖和铺垫保护的表土量为 8800m³，表土保护率为 99.52%。

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 5270m², 可恢复植被面积为 5300m², 林草植被恢复率为 99.43%。

表 3.2-2 林草植被恢复率计算表

分区	可恢复植被面积/m ²	林草类植被面积/m ²	林草植被恢复率 (%)
间隔改造区	0	0	99.43
塔基区	2800	2780	
电缆施工区	2500	2490	
牵张及跨越场区	0	0	
施工临时道路区	0	0	
拆除区	0	0	
合计	5300	5270	
防治标准			98
是否达标			是

3.2.6 林草覆盖率

本工程建设区去除耕地面积后总面积 9829.33m², 林草类植被面积为 5270m², 林草覆盖率达 53.61%。

表 3.2-3 林草覆盖率计算表

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 (%)
间隔改造区	55	0	55	0	53.61
塔基区	23105.98	16535.65	6570.33	2780	
电缆施工区	6317.04	3113.04	3204	2490	
牵张及跨越场区	4600	4600	0	0	
施工临时道路区	6400	6400	0	0	
拆除区	4800	4800	0	0	
合计	45278.02	35448.69	9829.33	5270	
防治标准					27
是否达标					是

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 99.93%、土壤流失控制比 2.94、渣土防护率 99.51%、表土保护率 99.52%、林草植被恢复率 99.43%、林草覆盖率 53.61%。六项指标计算情况详见下表:

表 3.2-4 防治效果汇总表

评估项目	计算依据	单位	数量	计算结果	防治目标	达标情况
水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	m ²	45248.02	99.93%	98%	达标
		m ²	45278.02			
土壤流失控制比	项目区土壤侵蚀模数容许值/治理后的土壤侵蚀模数	t/(km ² ·a)	500	2.94	1.0	达标
		t/(km ² ·a)	170			
渣土防护率	采取措施后实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量	m ³	11225	99.51%	97%	达标
		m ³	11280.37			
表土保护率	保护的表土数量/可剥离表土总量	m ³	13540	99.52%	92%	达标
		m ³	13605			
林草植被恢复率	林草植被面积/可恢复林草植被面积	m ²	5270	99.43%	98%	达标
		m ²	5300			
林草覆盖率	林草类植被面积/项目建设区面积(扣除复耕面积)	m ²	5270	53.61%	27%	达标
		m ²	9829.33			

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，水土保持方案报水行政主管部门批准后，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

本工程水土保持方案报告批复后，作为水土保持后续设计的依据，建设单位应委托具有相应资质的设计单位或主体设计单位对本方案进行细化完善，形成本

工程的水土保持工程初步设计和施工图设计，并报江苏省水利厅备案。水土保持方案和水土保持工程设计的变更应按规定报江苏省水利厅批准。

本项目处于可研阶段，水土保持应纳入初步设计中。水土保持方案经批准后，对照《江苏省生产建设项目水土保持管理办法》（苏水规〔2021〕8号），生产建设项目地点、规模发生重大变化，生产建设单位应当补充水土保持方案变更报告，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。对征占地面积在 50 公顷以下且挖填土石方总量在 50 万立方米以下水土保持监理工作未提出要求，因此，建设单位可依据需要自行开展水土保持监理工作。

3.3.4 水土保持施工

1、由具有相应资质的设计单位依据批复后的水土保持方案完成水土保持工程施工图设计。

2、施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度要求。

3、施工过程中，应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，防止其对占用范围外土地的侵占及植被资源的损坏，严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大地表的扰动。设立保护地表的警示牌，施工过程中应注意保护表土。注意施工及生活用火的安全。

4、各类工程措施，从总体部署、施工设计到清表、备料、开挖、填筑、砌石等全部完成，各道工序的质量都应及时进行测定，不合要求的应及时改正，以确保工程安全及治理效果。

5、植物措施从总体部署、施工设计到工程整地、植物选择、播种栽植等全部完成，各道工序的质量都应及时进行测定，不合要求的应及时更改。此外，还应加强植物的后期抚育工作，做好草皮抚育和管护，确保其成活率与保存率，以求尽早发挥植物措施的水土保持效益。

6、在水土保持施工过程中，如需进行设计变更，施工单位需及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相应程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

3.4.5 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，向审批水土保持方案的水行政主管部门或者水土保持方案审批机关的同级水行政主管部门报备验收材料。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

**关于委托开展扬州高集～真州 110 千伏线路工程
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》、《江苏省水土保持条例》及省水利厅关于贯彻落实水利部《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》的通知等的要求，我公司拟开展的扬州高集～真州 110 千伏线路工程，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，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扬州供电公司

2023 年 3 月



附件 2

核准文件

江苏省发展和改革委员会文件

苏发改能源发〔2023〕18号

省发展改革委关于江苏华能南通电厂燃机配套 500千伏送出工程等电网项目核准的批复

国网江苏省电力有限公司：

你公司《关于江苏华能南通电厂燃机配套500千伏送出工程等电网项目核准的请示》（苏电发展〔2022〕489号）及相关支持性文件收悉。经研究，现就核准事项批复如下：

一、为更好地服务地方经济发展，满足用电负荷增长和电源送出的需求，加强地区电网结构，进一步提高供电质量，同意建设江苏华能南通电厂燃机配套500千伏送出工程等电网项目。你公司等作为项目法人，负责项目建设、经营及贷款本息偿还。

二、本批项目建设规模包括：扩建500千伏间隔2个，新建及

安全生产等相关手续，满足开工条件后开工。

八、本核准文件自印发之日起有效期限2年。在核准文件有效期内未开工建设的，项目单位应在核准文件有效期届满前30个工作日之前向我委提出延期申请。项目在核准文件有效期内未开工建设也未按规定申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

- 附件：1. 江苏华能南通电厂燃机配套500千伏送出工程（南通电厂500千伏送出工程）等电网项目表
2. 工程建设项目招标事项核准意见表
3. 工程项目代码一览表
4. 电力项目安全管理和质量管控事项告知书



抄送：国家能源局江苏监管办，省生态环境厅、自然资源厅，无锡、苏州、常州、南京、镇江、扬州、泰州、南通、盐城、宿迁、淮安、徐州、连云港市发展改革委。

江苏省发展和改革委员会办公室

2023年1月9日印发

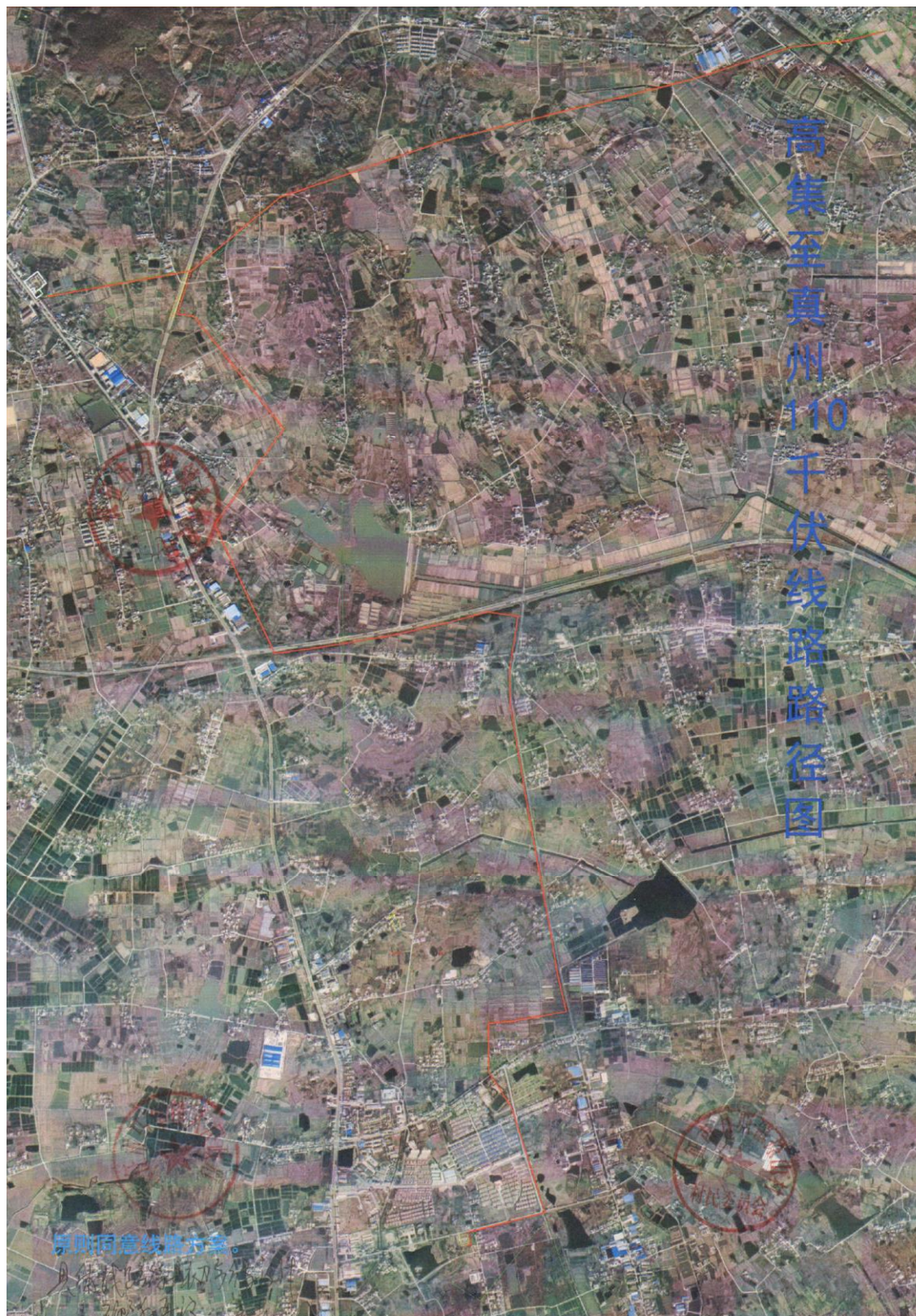
序号	项目名称	建设规模			投资规模		支持性文件				备注
		变电	线路	间隔	静态	动态	规划选址	环境保护	稳评批复	土地预审(公顷) 文号	征地面积
									扬州市邗江区西湖街道办事处稳定风险意见函		
4	扬州高寨-真州 110 千伏线路工程		31.30	1	4652	4693	仪视管审(2022)第 006 号	扬州市生态环境局 2022 年 11 月 14 日的初审意见	仪政法稳评[2022]14 号	苏(2019)仪征市不动产权第 0003891 号	
5	扬州霍沙-杭集、沙湾 110 千伏线路工程		3.40		3785	3818	扬广自然资函[2021]13 号	扬州市生态环境局 2022 年 6 月 9 日的初审意见	江苏扬州广陵经济开发区管理委员会稳定风险意见函	苏(2017)扬州市不动产权第 0080987 号	
6	扬州双庙 220 千伏变电站 110 千伏送出工程		8.11	2	5127	5171	邮自然资[2021]77 号	扬州市生态环境局 2022 年 6 月 9 日的初审意见	邮政发[2021]159 号	江苏(2016)高邮市不动产权第 0024599 号、江苏(2017)高邮市不动产权第 0001421 号	
7	扬州秀清 220 千伏变电站 110 千伏送出工程		22.97		11197	11296	扬广自然资函[2022]4 号	扬州市生态环境局 2022 年 6 月 9 日的初审意见	扬州市广陵区李典镇人民政府社会稳定风险意见函	苏(2016)扬州市不动产权第 0134620 号、苏(2016)扬州市不动产权第 0134623 号	
8	扬州真武-八桥 110 千伏同架加强工程		6.22	4	2488	2509	扬州市自然资源和规划局 2021 年 12 月 21 日、2022 年 12 月 7 日文	扬州市生态环境局 2022 年 8 月 12 日的初审意见	浙江稳评办[2022]22 号	苏(2019)江都区不动产权第 0052914 号、江苏(2017)高邮市不动产权第 0017270 号	
9	扬州司徒 220 千伏变电站 110 千伏送出工程		1.45		1233	1243	邮自然资[2022]131	扬州市生态环境局	高邮市三垛镇入	江苏(2017)高邮市不动产权第 0017270 号	

序号	项目名称	项目代码
79	南京共和 35 千伏变电站改造工程	2211-320000-04-01-582594
80	镇江吕南 110 千伏输变电工程	2209-320000-04-01-219618
81	镇江亭子 110 千伏变电站改造工程	2209-320000-04-01-976972
82	镇江高桥 110 千伏变电站 1 号主变扩建工程	2209-320000-04-01-741077
83	镇江新民 110 千伏开关站 1 号 2 号主变扩建工程	2209-320000-04-01-674474
84	镇江金桥 110 千伏变电站 2 号主变扩建工程	2209-320000-04-01-462362
85	镇江界牌 110 千伏变电站 2 号主变扩建工程	2209-320000-04-01-441527
86	镇江万太~联合 110 千伏线路工程	2209-320000-04-01-370710
87	镇江圜山 220 千伏变电站 110 千伏送出工程	2209-320000-04-01-866570
88	镇江圜山 220 千伏变电站 35 千伏送出工程	2209-320000-04-01-726697
89	镇江石马 35 千伏变电站 1 号主变扩建工程	2209-320000-04-01-752745
90	镇江中天 35 千伏变电站 2 号主变扩建工程	2209-320000-04-01-519999
91	扬州汤汪 110 千伏输变电工程	2106-320000-04-01-683217
92	扬州大洋、一川~李典改接秀清变电站 110 千伏线路工程	2209-320000-04-01-169124
93	扬州凤来~金槐、北城 110 千伏网架加强工程	2212-320000-04-01-290631
94	扬州高集~真州 110 千伏线路工程	2212-320000-04-01-605316
95	扬州霍沙~杭集、沙湾 110 千伏线路工程	2212-320000-04-01-218894
96	扬州双庙 220 千伏变电站 110 千伏送出工程	2212-320000-04-01-488915
97	扬州秀清 220 千伏变电站 110 千伏送出工程	2209-320000-04-01-786754
98	扬州真武~八桥 110 千伏网架加强工程	2212-320000-04-01-828954

附件 3

规划文件

高集至真州110千伏线路路径图



管线工程规划设计方案审核意见书

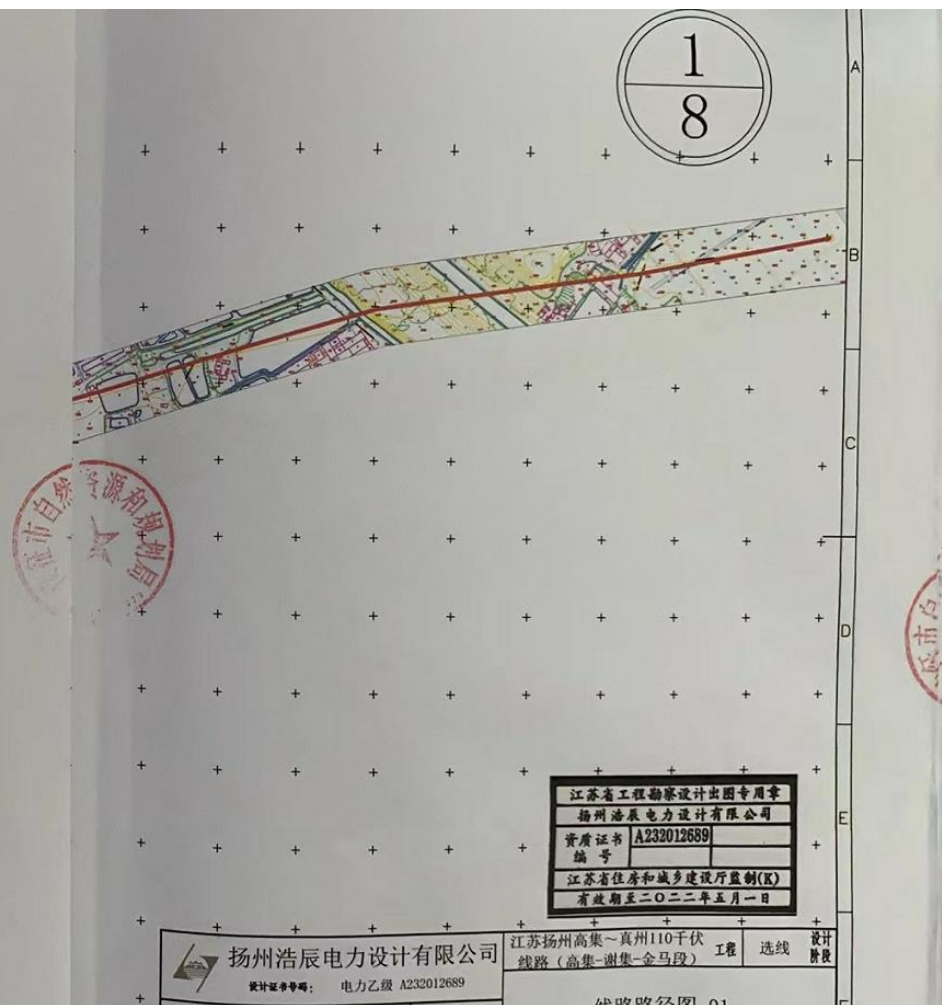
仪规管审(2022)第006号

国网江苏省电力有限公司仪征市供电分公司:

你单位报送的由扬州浩辰电力设计有限公司设计的《高集变-真州变110KV线路管道路由方案》已收悉,经审查,原则同意该总平面方案。(此批复只作为管线路由方案的审查意见,办理施工许可后方可进行开工建设)。

2022年4月20日

共印:2份



附件 4

用地承诺函

扬州高集～真州 110 千伏线路工程用地承诺函

江苏省水利厅：

为配合扬州高集～真州 110 千伏线路工程建设需要，我公司在工程建设过程中，需要占用约 45278.02m² 土地（其中 41452.69m² 为临时占地，3825.33m² 为永久占地），主要用于建设电缆通道、塔基等施工场地占用。我公司将作出以下承诺：本工程施工期间及施工结束后我公司均会按照水土保持方案的要求实施相应的水土保持措施。

特此承诺。

国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司

2023 年 4 月



附件 5

土石方承诺函

扬州高集～真州 110 千伏线路工程

土石方承诺函

江苏省水利厅：

扬州高集～真州 110 千伏线路工程位于扬州市仪征市月塘镇、马集镇、陈集镇境内。

据初步统计，本工程挖填方总量共计 20637.16m^3 ，其中挖方量 112807.37m^3 （其中剥离表土 4772m^3 ），填方量 9356.79m^3 （其中表土回覆 4772m^3 ），余（弃）方量 1923.58m^3 ，无借方。余（弃）方将委托具有土石方运输资质的单位进行处理，水土流失防治责任由建设单位负责落实。目前正在落实土方协议，为全面落实渣土运输责任，我公司作出如下承诺：

一、我公司为项目建设责任主体，将在土方工程施工前完成相关土方协议，明确土方施工及运输单位，落实弃土地点。

二、承诺落实如下要求：

- 1、取得城市管理部门核发的渣土处置许可证，并按规定缴纳处置费；
- 2、土方运输过程中采取密闭运输方式，最大限度的避免造成撒落和扬尘污染，维护城市良好环境；
- 3、遵守扬州市土方车辆运输限时和禁区管理规定，车辆按照指定时间指定区域行驶；
- 4、严格按照批复的水土保持方案和相关法律法规落实水土保持措施。

国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司

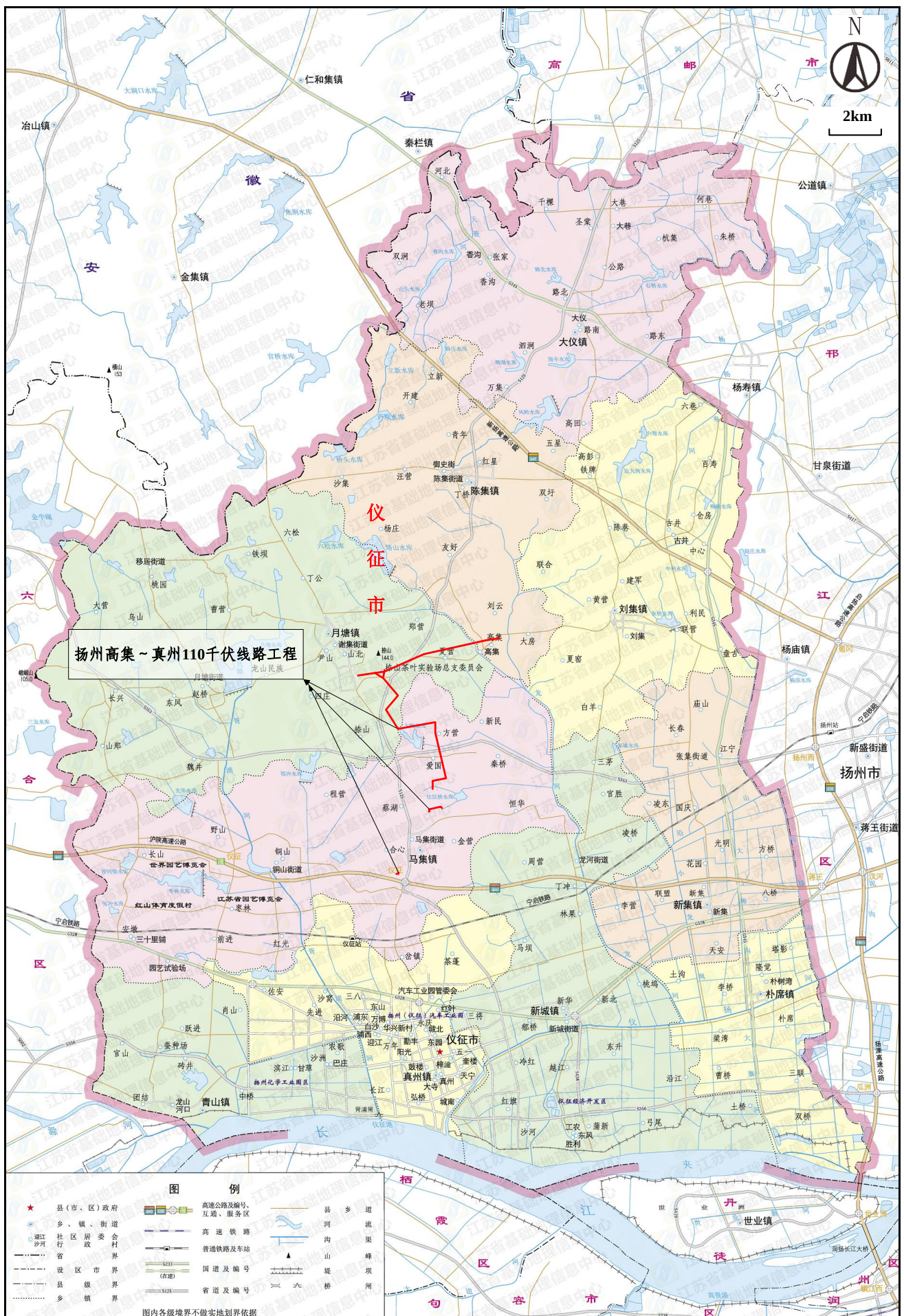
2023 年 4 月



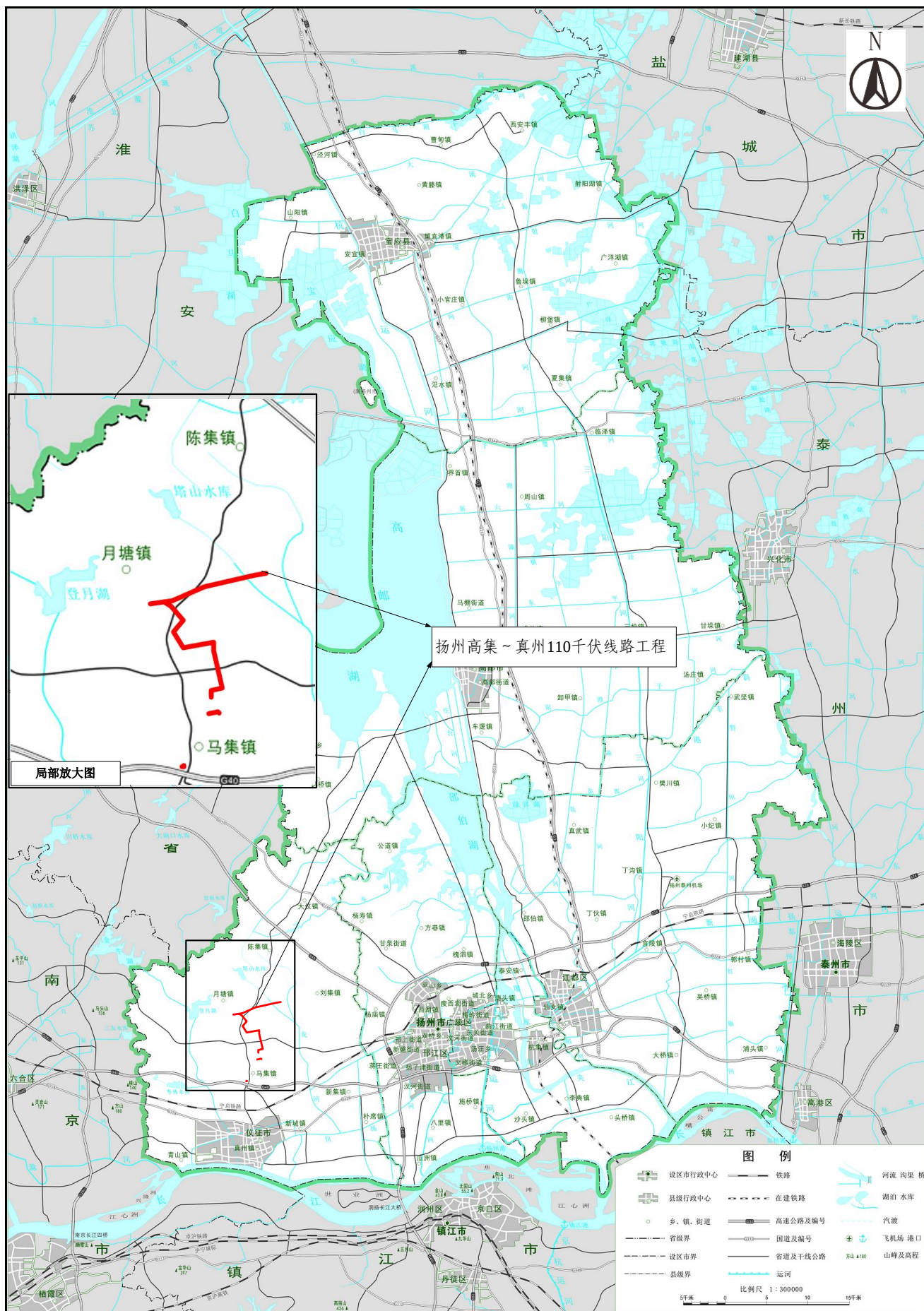
附件 6 专家函审意见

附

图



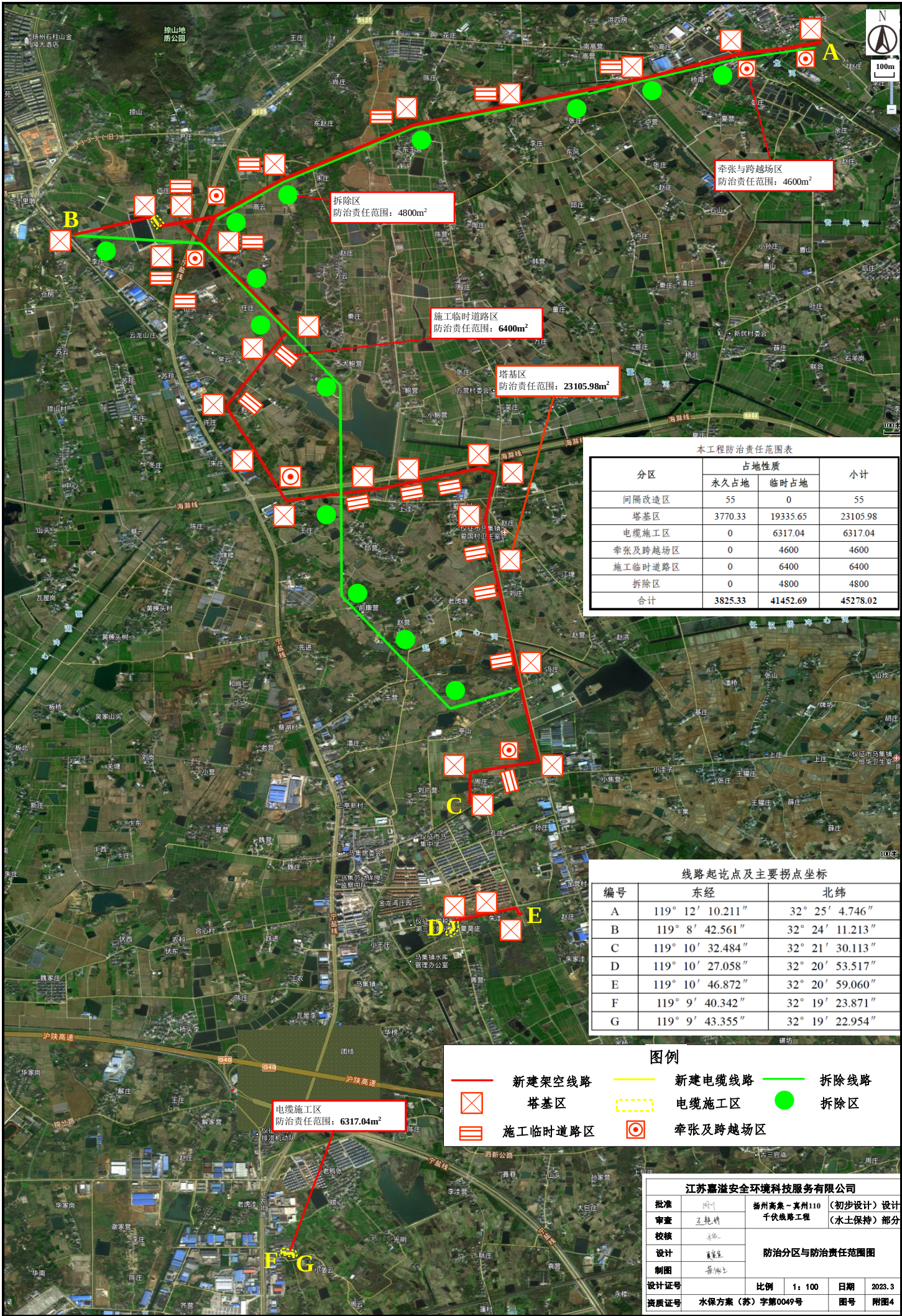
附图1 项目地理位置图



附图 2 项目区水系图



附图 3 线路路径图



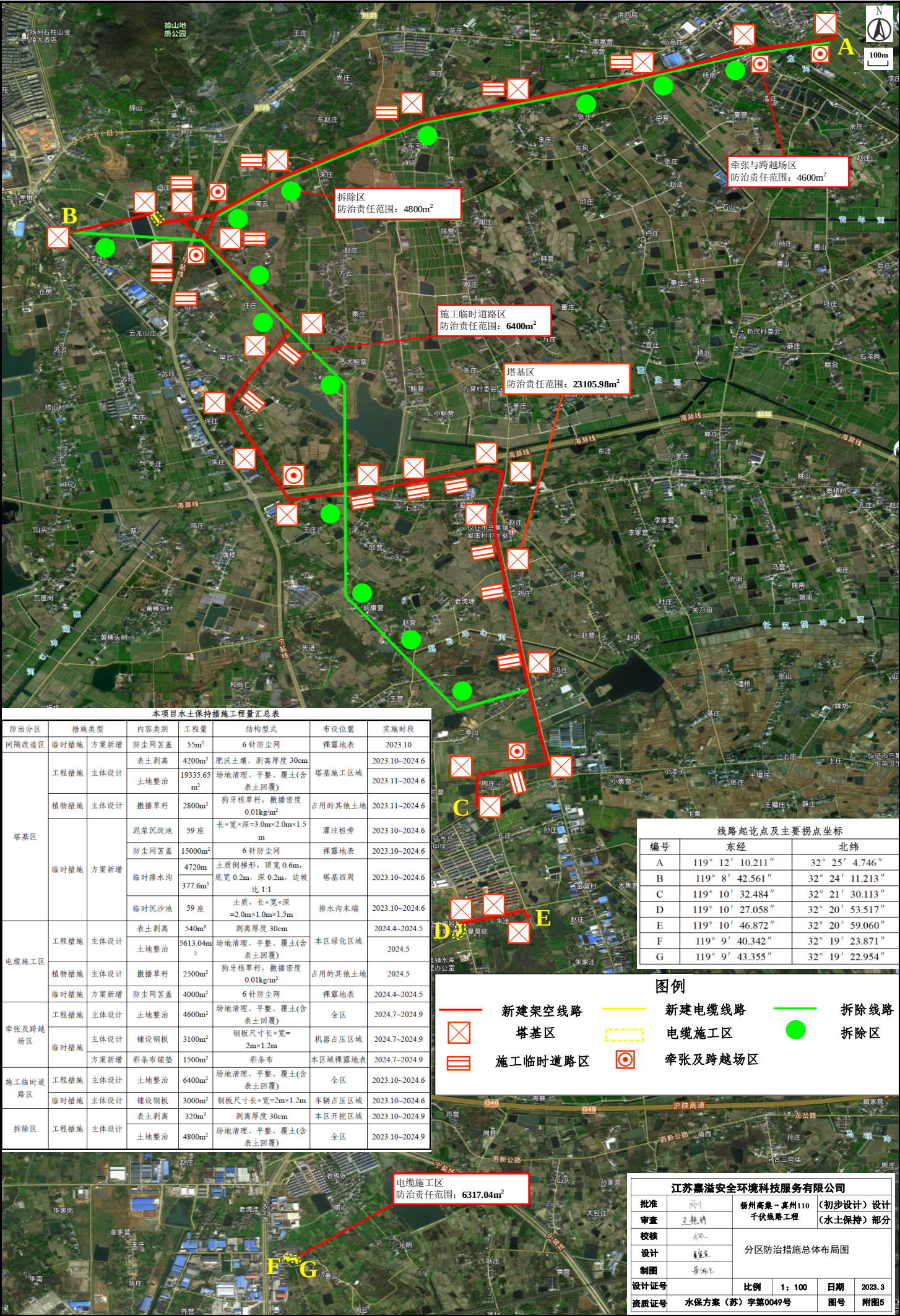
本工程防治责任范围表			
分区	占地性质		小计
	永久占地	临时占地	
间隔改造区	55	0	55
塔基区	3770.33	19335.65	23105.98
电缆施工区	0	6317.04	6317.04
牵张及跨越场区	0	4600	4600
施工临时道路区	0	6400	6400
拆除区	0	4800	4800
合计	3825.33	41452.69	45278.02

线路起讫点及主要拐点坐标		
编号	东经	北纬
A	119° 12' 10.211"	32° 25' 4.746"
B	119° 8' 42.561"	32° 24' 11.213"
C	119° 10' 32.484"	32° 21' 30.113"
D	119° 10' 27.058"	32° 20' 53.517"
E	119° 10' 46.872"	32° 20' 59.060"
F	119° 9' 40.342"	32° 19' 23.871"
G	119° 9' 43.355"	32° 19' 22.954"

图例

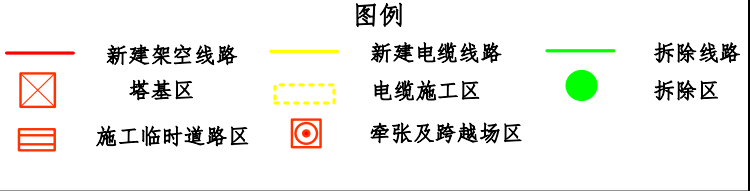
	新建架空线路		新建电缆线路		拆除线路
	塔基区		电缆施工区		拆除区
	施工临时道路区		牵张及跨越场区		

江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司			
批准	冯川	扬州高集~真州110千伏线路工程	(初步设计) 设计
审查	王艳婷		(水土保持) 部分
校核	袁一		
设计	袁一	防治分区与防治责任范围图	
制图	曹海志		
设计证号		比例	1: 100
资质证号	水保方案(苏)字第0049号	日期	2023.3
		图号	附图4

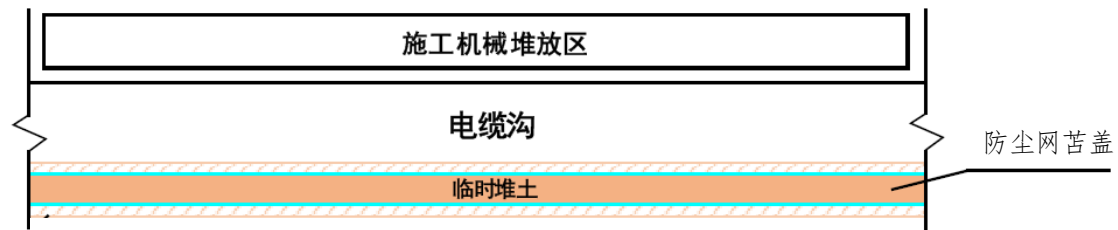


本项目水土保持措施工程量汇总表						
防治分区	措施类型	内容类别	工程量	结构型式	布设位置	实施时段
塔基区	间隔改造区	临时措施	方案新增	55m ²	6 针防尘网	裸露地表
	工程措施	主体设计	表土剥离	4200m ³	肥沃土壤，剥离厚度 30cm	2023.10~2024.6
		主体设计	土地整治	19335.65 m ²	场地清理、平整、覆土(含表土回覆)	2023.11~2024.6
	植物措施	主体设计	撒播草籽	2800m ²	狗牙根草籽，撒播密度 0.01kg/m ²	占用的其他土地
		主体设计	泥袋沉泥池	59 座	长×宽×深=3.0m×2.0m×1.5 m	灌注桩旁
	临时措施	方案新增	防尘网苫盖	15000m ²	6 针防尘网	裸露地表
		临时排水沟	4720m	土质倒梯形，顶宽 0.6m，底宽 0.2m，深 0.2m，边坡比 1:1	塔基四周	2023.10~2024.6
			377.6m ²			
		临时沉沙池	59 座	土质，长×宽×深=2.0m×1.0m×1.5m	排水沟末端	2023.10~2024.6
电缆施工区	工程措施	主体设计	表土剥离	540m ³	剥离厚度 30cm	本区绿化区域
		主体设计	土地整治	5613.04m ²	场地清理、平整、覆土(含表土回覆)	2024.4~2024.5
	植物措施	主体设计	撒播草籽	2500m ²	狗牙根草籽，撒播密度 0.01kg/m ²	占用的其他土地
牵张及跨越场区	临时措施	方案新增	防尘网苫盖	4000m ²	6 针防尘网	裸露地表
	工程措施	主体设计	土地整治	4600m ²	场地清理、平整、覆土(含表土回覆)	全区
		主体设计	铺设钢板	3100m ²	钢板尺寸长×宽=2m×1.2m	机器占压区域
施工临时道路区	临时措施	方案新增	彩条布铺垫	1500m ²		本区域裸露地表
		主体设计	土地整治	6400m ²	场地清理、平整、覆土(含表土回覆)	全区
	工程措施	主体设计	铺设钢板	3000m ²	钢板尺寸长×宽=2m×1.2m	车辆占压区域
拆除区	工程措施	主体设计	表土剥离	320m ³	剥离厚度 30cm	本区开挖区域
		主体设计	土地整治	4800m ²	场地清理、平整、覆土(含表土回覆)	全区

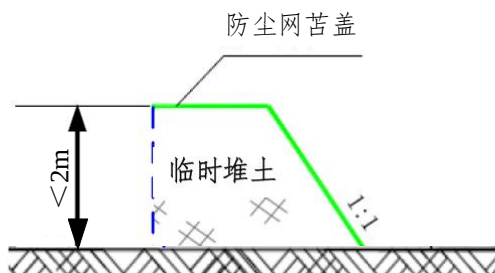
线路起点及主要拐点坐标		
编号	东经	北纬
A	119° 12' 10.211"	32° 25' 4.746"
B	119° 8' 42.561"	32° 24' 11.213"
C	119° 10' 32.484"	32° 21' 30.113"
D	119° 10' 27.058"	32° 20' 53.517"
E	119° 10' 46.872"	32° 20' 59.060"
F	119° 9' 40.342"	32° 19' 23.871"
G	119° 9' 43.355"	32° 19' 22.954"



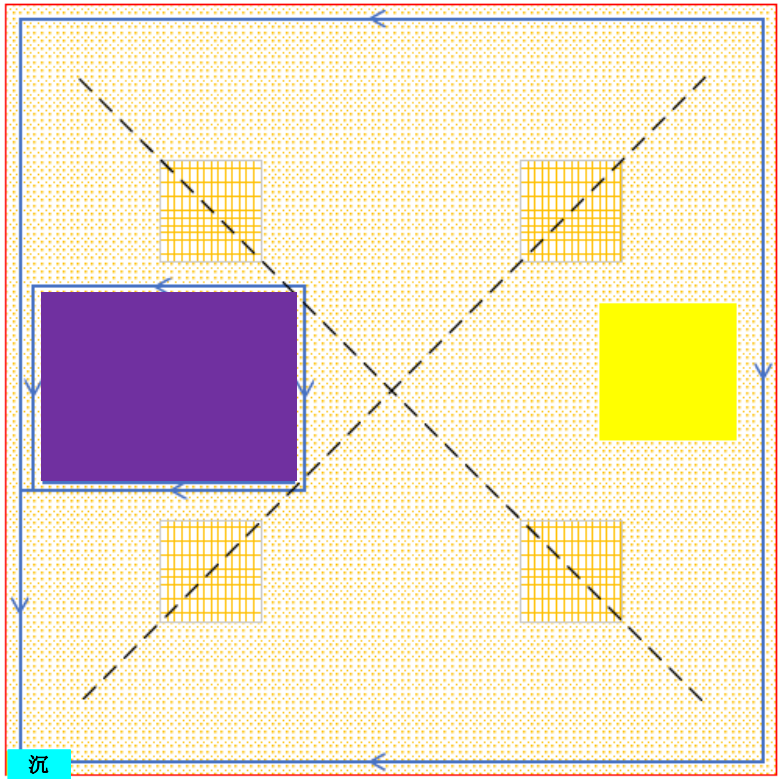
江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司			
批准	扬州高集-真州110千伏线路工程	(初步设计) 设计	
审查	王艳娟	(水土保持) 部分	
校核	朱晓	分区防治措施总体布局图	
设计	黄晓强		
制图	廖明志		
设计证号	比例	1: 100	日期
资质证号	水保方案(苏)字第0049号	图号	附图5



电缆沟施工平面布置示意图



江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司					
批准	周川	扬州高集~真州110 千伏线路工程		(初步设计) 设计	
审查	王艳婷			(水土保持) 部分	
校核	朱敏	电缆施工区临时措施典型设计图			
设计	夏宜鑫				
制图	黄佩宇				
设计证号		比例		日期	2023. 3
资质证号	水保方案（苏）字第0049号			图号	附图6

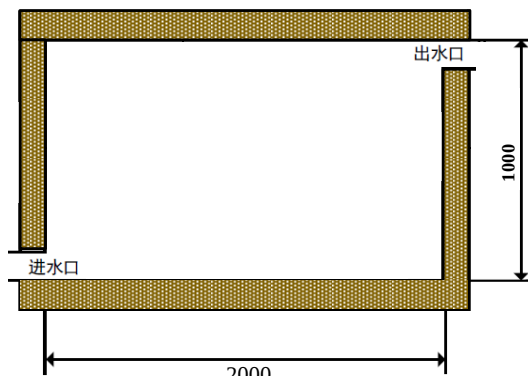


图例

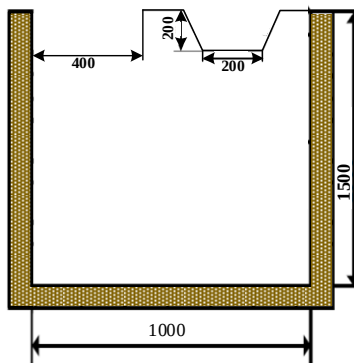
- 防治责任范围线
- 临时堆土
- 排水沟
- 泥浆沉淀池
- 彩条布苫盖
- 沉沙池

单个塔基区

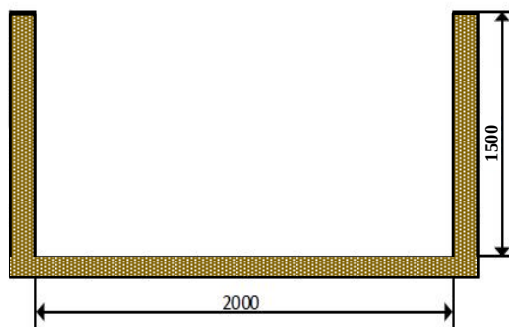
江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司					
批准	周川	扬州高集~真州110 千伏线路工程		(初步设计) 设计	
审查	王艳娇			(水土保持) 部分	
校核	李强	单个塔基典型设计图			
设计	夏宜宜				
制图	黄明志				
设计证号		比例	1: 100	日期	2023. 3
资质证号	水保方案（苏）字第0049号			图号	附图7



临时沉沙池俯视图



临时沉沙池侧视图



临时沉沙池正视图



临时排水沟典型断面图

说明:

- 1、图中单位以mm计;
- 2、临时沉沙池为土质结构,长×宽×深=2m×1m×1.5m;
- 3、排水沟底宽0.2m,顶宽0.6m,深0.2m,边坡比1:1。

江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

批准	周川	扬州高集~真州110 千伏线路工程		(初步设计) 设计	
审查	王艳婷			(水土保持) 部分	
校核	朱强	临时排水沟、沉沙池典型设计图			
设计	夏宝强				
制图	黄佩志				
设计证号		比例	1: 50	日期	2023.3
资质证号	水保方案(苏)字第0049号			图号	附图8