

2024—TKST
0060

江苏扬州高邮泰润 178 兆瓦渔光互补光伏发电项目  
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扬州供电分公司

编制单位：江苏通凯生态科技有限公司

2024 年 9 月

## 目 录

江苏扬州高邮泰润 178 兆瓦渔光互补光伏发电项目配套 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
<b>1 项目简况 .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 项目概况 .....</b>	<b>3</b>
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 .....	9
1.1.5 土石方平衡情况 .....	11
1.1.6 项目施工进度情况 .....	15
<b>1.2 项目区概况 .....</b>	<b>13</b>
1.2.1 地形地貌 .....	13
1.2.2 地质地震 .....	14
1.2.3 水系情况 .....	14
1.2.4 气候特征 .....	14
1.2.5 土壤和植被 .....	14
<b>1.3 水土保持分析与评价 .....</b>	<b>15</b>
<b>1.4 水土流失防治目标及防治责任范围 .....</b>	<b>15</b>
1.4.1 设计水平年 .....	16
1.4.2 防治目标 .....	16
1.4.3 防治责任范围 .....	17
<b>2 水土流失预测与水土保持措施布设 .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 水土流失预测 .....</b>	<b>18</b>
2.1.1 预测单元 .....	18
2.1.2 预测时段 .....	18
2.1.3 土壤侵蚀模数 .....	18
2.1.4 预测结果 .....	20
2.1.5 水土流失危害分析 .....	20
<b>2.2 水土保持措施布设 .....</b>	<b>21</b>

2.2.1	水土保持措施总体布局 .....	21
2.2.2	分区措施布设 .....	22
2.2.3	水土保持措施工程量汇总 .....	22
2.2.4	防治措施进度安排 .....	25
<b>3</b>	<b>水土保持投资估算及效益分析 .....</b>	<b>25</b>
<b>3.1</b>	<b>投资估算成果 .....</b>	<b>26</b>
<b>3.2</b>	<b>效益分析 .....</b>	<b>26</b>
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 .....	31
<b>3.3</b>	<b>水土保持管理 .....</b>	<b>30</b>
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

## 附图

附图 1 项目地理位置图

## 江苏扬州高邮泰润 178 兆瓦渔光互补光伏发电项目配套 220 千伏送出工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	项目位于扬州市高邮经济开发区（马棚街道）、龙虬镇、三垛镇、卸甲镇。				
	建设内容	项目分为点型工程和线型工程，共扩建澄子 220 千伏变电站 220 千伏间隔 1 个；新建架空线路路径长 7.9km，新建杆塔 26 基，均采用灌注桩基础，拆除杆塔 1 基。				
	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 <sup>2</sup> ）	永久：5093	临时：23152	
				总面积：28245		
	动工时间	2025 年 3 月	完工时间	2025 年 7 月		
	土石方（m <sup>3</sup> ）	挖填方总量	挖方	填方	借方	余（弃）方
		17120	8890	8230	0	660
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 <sup>2</sup> ·a]	150	容许土壤流失量[t/km <sup>2</sup> ·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，但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执行南方红壤区一级标准。本工程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，项目无重大水土保持制约因素。				
预测水土流失总量（t）		38.96				
防治责任范围（m <sup>2</sup> ）		28245				
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 2059m <sup>3</sup> 土地整治 17747m <sup>2</sup>	撒播草籽 646m <sup>2</sup>	泥浆沉淀池 24 座 防尘网苫盖 10000m <sup>2</sup> 土质排水沟 2160m 土质沉沙池 24 座		
	牵张场及跨越场区	土地整治 5100m <sup>2</sup>	撒播草籽 1600m <sup>2</sup>	铺设钢板 1600m <sup>2</sup> 彩条布铺垫 2400m <sup>2</sup>		
	施工道路区	土地整治 3268m <sup>2</sup>	撒播草籽 682m <sup>2</sup>	铺设钢板 3000m <sup>2</sup>		
水土保持投资估算（万元）	工程措施	15.97	植物措施	0.59		
	临时措施	52.26	水土保持补偿费	2.8245		
	独立费用	建设管理费		1.38		
		水土保持监理费		1.72		
水土保持设施验收费		6.00				

		设计费	5.00
	总投资	90.72	
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 扬州供电分公司
法人代表 及电话	徐玉奎 /	法人代表 及电话	秦 健 /
地址	南京市江宁区秣陵街道利源南路 55号 C9 栋 3 楼	地址	扬州市维扬路 179 号
邮编	211100	邮编	225009
联系人 及电话	余志宏 /	联系人 及电话	黄一芄 /
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：项目位于扬州市高邮经济开发区（马棚街道）、龙虬镇、三垛镇、卸甲镇。

建设必要性：扬州高邮泰润 178 兆瓦渔光互补光伏发电项目位于高邮市卸甲镇，规划建设光伏总容量为 178 兆瓦。为满足扬州高邮泰润 178 兆瓦渔光互补光伏发电项目所发电量外送，同时加强现有网架结构，提高区域供电可靠性，国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司建设江苏扬州高邮泰润 178 兆瓦渔光互补光伏发电项目配套 220 千伏送出工程具有必要性。

前期工作：（1）2024 年 4 月 11 日，高邮市自然资源和规划局以《关于请求确认江苏扬州卸甲泰润 294MW 光伏项目 220 千伏送出工程线路路径的复函》（邮自然资〔2024〕52 号）同意了本工程线路路径；（2）2024 年 7 月 12 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扬州高邮泰润光伏等电源和用户项目配套 220 千伏电网工程可行性研究报告的批复》（苏电发展可研批复〔2024〕23 号）对本工程可研进行了批复；（3）2024 年 7 月 15 日，江苏省发展和改革委员会以《省发展改革委关于三峡能源大丰 80 万千瓦海上风电项目 500 千伏送出工程等电网项目核准的批复》（苏发改能源发〔2024〕784 号）对本工程核准进行了批复。（4）本工程架空线路跨越澄潼河、朱庄河、戚关河、北澄子河、冯一沟，建设单位国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司已开展本工程防洪评价招标工作，涉及防洪段线路需取得洪评许可后开工建设，建设单位洪评承诺见附件。

工程规模：项目分为点型工程和线型工程，共扩建澄子 220 千伏变电站 220 千伏间隔 1 个；新建架空线路路径长 7.9km，新建杆塔 26 基，均采用灌注桩基础，拆除杆塔 1 基。具体包括：

##### （1）点型工程

①澄子 220 千伏变电站 220 千伏间隔扩建工程：本期扩建 220 千伏间隔 1 个，扩建 220 千伏间隔户外构支架及基础。

## (2) 线型工程

①泰润光伏~澄子 220 千伏线路工程：新建双回架空线路路径长 7.3km，新建单回架空线路路径长 0.6km，新建 25 基角钢塔，均为灌注桩基础。

②江都~高邮 500 千伏线路（5242 线）改造工程：新建 1 基角钢塔（拆除原角钢塔 1 基），利用原线路导地线恢复架线 0.79km。

工程占地：工程总占地 28245m<sup>2</sup>，其中永久占地 5093m<sup>2</sup>，临时占地 23152m<sup>2</sup>；占地类型为公共管理与公共服务用地、耕地、工矿仓储用地和其他土地。

工程挖填方：工程挖填方总量 17120m<sup>3</sup>，其中挖方总量 8890m<sup>3</sup>（含表土剥离 2059m<sup>3</sup>），填方总量 8230m<sup>3</sup>（含表土回覆 2059m<sup>3</sup>），余方 660m<sup>3</sup>，无借方。

工期安排：工程计划于 2025 年 3 月开工，2025 年 7 月完工，总工期 5 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扬州供电分公司统一建设。经济技术指标见表 1.1-1。

表 1.1-1 项目主要经济技术指标表

一、基本概况			
项目名称	江苏扬州高邮泰润 178 兆瓦渔光互补光伏发电项目配套 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扬州供电分公司	建设期	2025.03-2025.07
建设地点	扬州市高邮经济开发区(马棚街道)、龙虬镇、三垛镇、卸甲镇	总投资	/万元
电压等级	220kV	土建投资	/万元
工程规模	项目分为点型工程和线型工程，共扩建澄子 220 千伏变电站 220 千伏间隔 1 个；新建架空线路路径长 7.9km，新建杆塔 26 基，均采用灌注桩基础，拆除杆塔 1 基。具体包括： <p>(1) 点型工程</p> ①澄子 220 千伏变电站 220 千伏间隔扩建工程：本期扩建 220 千伏间隔 1 个，扩建 220 千伏间隔户外构支架及基础。 <p>(2) 线型工程</p> ①泰润光伏~澄子 220 千伏线路工程：新建双回架空线路路径长 7.3km，新建单回架空线路路径长 0.6km，新建 25 基角钢塔，均为灌注桩基础。           ②江都~高邮 500 千伏线路（5242 线）改造工程：新建 1 基角钢塔（拆除原角钢塔 1 基），利用原线路导地线恢复架线 0.79km。		
二、项目组成			
澄子变电站间隔扩建经济技术指标			
电压等级	220kV		
设备布置	新建隔离开关支架及基础		
架空经济技术指标			

电压等级	220kV
新建架空线路长度	7.9km
杆塔使用基数	新建 26 基角钢塔，均为灌注桩基础
导线型号	2 × JL/G1A-300/25
地线型号	OPGW-120
拆除杆塔情况	拆除角钢塔 1 基

### 1.1.3 工程布置情况

#### (1) 平面布置

##### ④ 澄子 220 千伏变电站 220 千伏间隔扩建工程

本期在澄子变原预留间隔场地(自北向南的第 13 个备用间隔)扩建 1 回 220 千伏出线间隔，新建户外支架及基础。



图 1.1-1 澄子 220 千伏变电站 220 千伏间隔扩建工程总平面布置图 (红框内为扩建间隔)



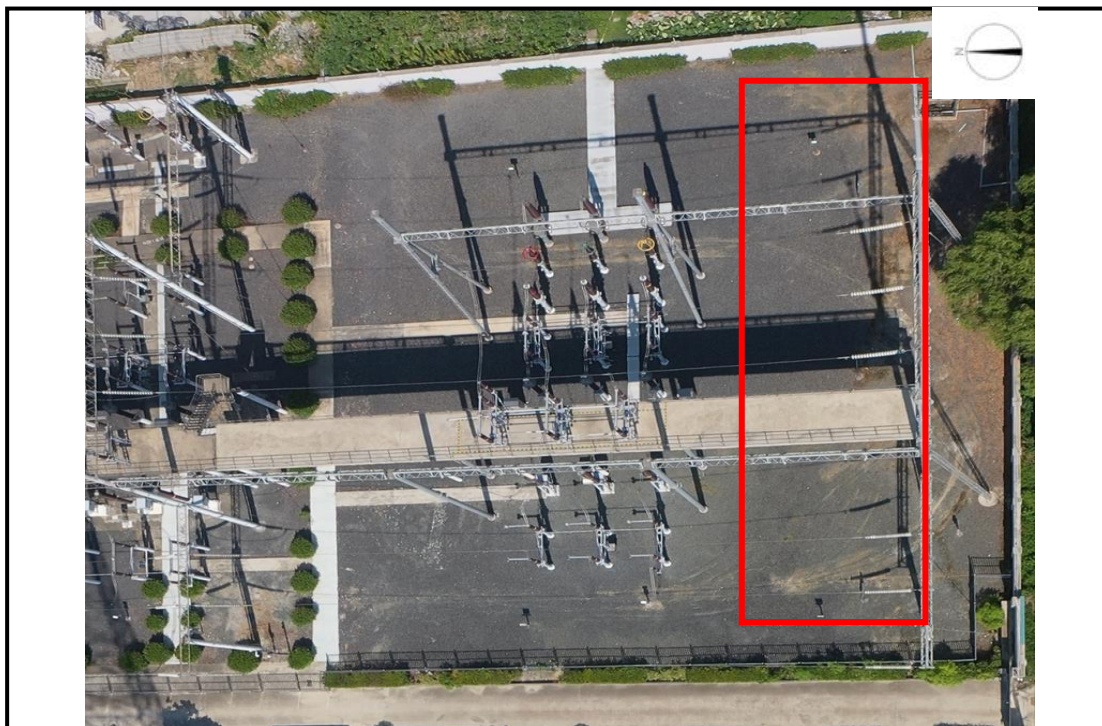


图 1.1-2 澄子 220 千伏变电站 220 千伏间隔扩建工程现状照片（红框内为扩建间隔）

### ②泰润光伏～澄子 220 千伏线路工程

本工程线路自泰润光伏升压站向西出线至村道西侧，转向北一档后折向东北，绕过光伏区后至冯一沟东侧转向北走线，跨过北澄子河、省道，沿杨家支路向北至徐家厦村北侧后转向西，跨过剑鸣路、戚关河、红星路、一沟路、朱庄河、后钻越 500 千伏高邮～江都 5242 线（本线路需升高改造）后继续向西，跨越红光支路，至 220 千伏高邮～勤王线路 60#杆塔与同塔线路接通，后利用高邮～勤王 60#-67#段，于 67#西侧新建单回终端塔向西接入澄子变构架。

### ③江都～高邮 500 千伏线路（5242 线）改造工程

本工程改造 500kV 邮江 5242 线 90#-91#档，将邮江 91#塔拆除并新建角钢塔塔 1 基，利用现状导、地线调整弧垂恢复架线约 0.79km。

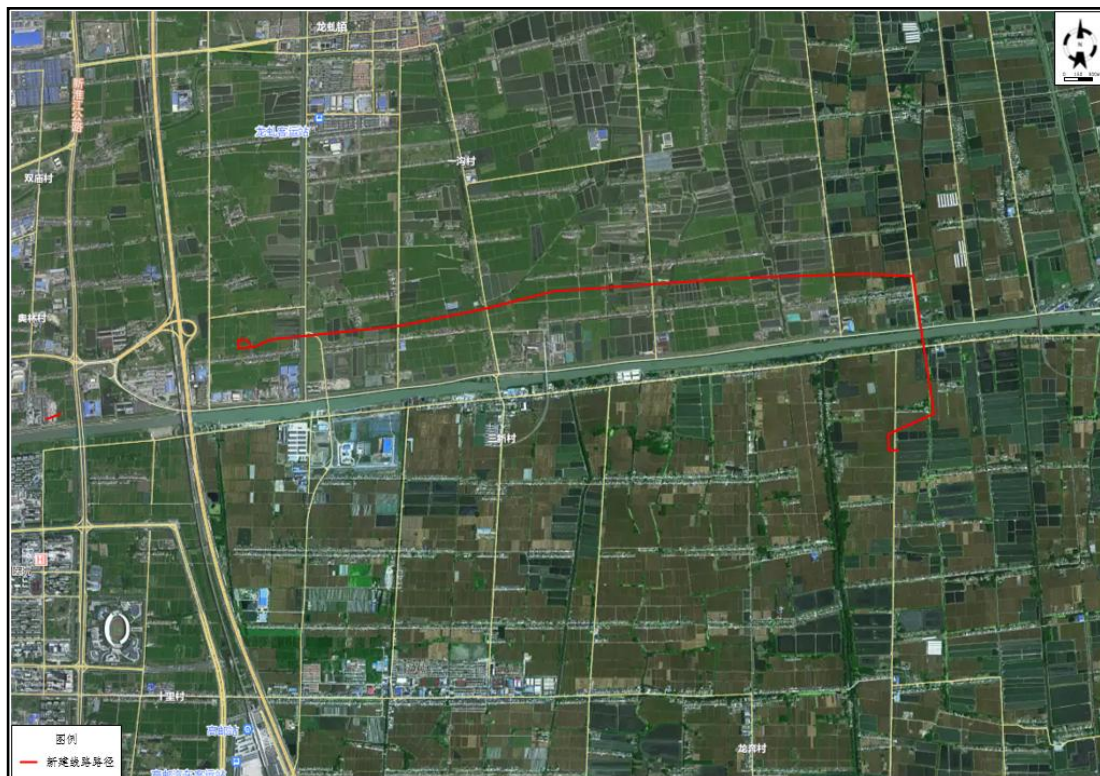
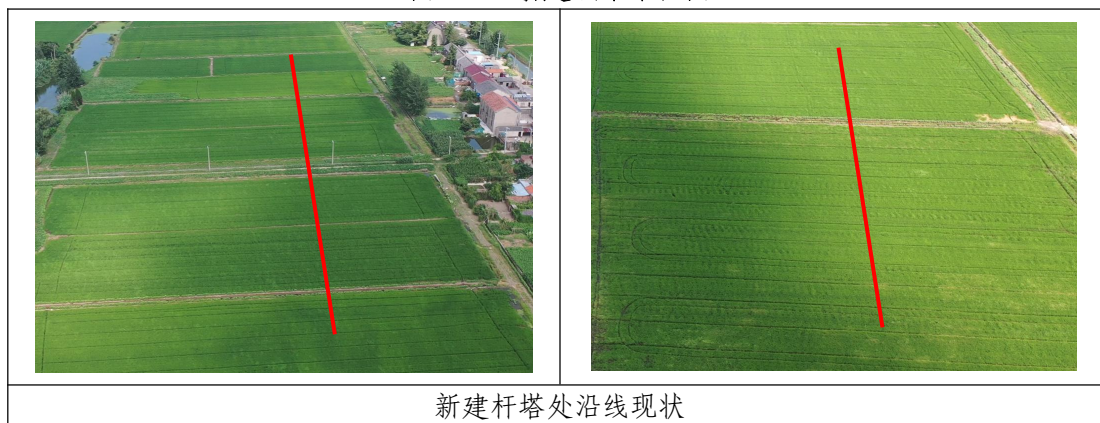


图 1.1-3 新建线路路径图



新建杆塔处沿线现状

图 1.1-4 本工程现状照片

## (2) 竖向设计

本工程所在区域地貌类型单一，地势平坦，沿线高程为 3.0m~3.6m（1985 国家高程基准，以下同），高程起伏较小，沿线以耕地、设施农用地、空闲地和采矿用地为主。

## (3) 施工组织

### ① 施工用水、排水、用电、通信系统

用水：澄子变间隔扩建工程施工水源采用接取原变电站自有给水系统方案，线路工程施工水源采取市政自来水取水或附近河流抽水取水的方案。

排水：澄子变间隔扩建工程施工过程中雨水排入原变电站自有排水系统，线路工程施工过程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或附近的排水沟中。本方案通过分析地形地貌确定排水方向，调查土壤类型和地下水情况，了解土壤透水性能，确定排水深度，同时调查分析施工现场周边环境情况。本工程外排雨水均通过沉沙池沉淀处理，且外排水量较小，不会对市政雨污水管网或附近的排水沟造成影响。

用电：澄子变间隔扩建工程利用站内已有电源。线路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

澄子变间隔扩建施工周期短，材料运至现场立即安装，无需生产场地，施工生活用房拟租用变电站周边民房。线路工程根据沿线的交通情况，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，堆土用防尘网进行苫盖，施工后期全部回填并压实平整。表土在区域内单独设置堆土场地与其他土方分开。临时堆土边坡比不大于 1:1.0，堆土高度不超过 2.5m。

#### ④施工道路

本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。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，但塔基位于农田之中，需开辟临时道路，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长 817m，道路平均宽度 4m，因此施工道路总占地面积为 3268m<sup>2</sup>。

#### ⑤牵张场设置

为方便机械设备和导线的运输与吊装，在牵张场地内规划出施工通道，通道宽度在 4.0m 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

程布设牵引场 2 处，张力场 2 处，平均每处占地面积约为 1000m<sup>2</sup>，因此牵张场总占地面积 4000m<sup>2</sup>。

#### ⑥跨越施工场地

本工程沿线需跨越 1 次澄潼河，1 次周龙线，1 次红光支路，1 次朱庄河，1 次一沟路，1 次红星路，1 次戚关河，1 次剑鸣路，1 次兴高线，1 次北澄子河，2 次冯一沟。其中澄潼河和周龙线紧邻处设置 1 处跨越场，结合现场跨越情况综合考虑共布置 11 处跨越施工场地，平均每处占地面积为 100m<sup>2</sup>，因此跨越场总占地面积为 1100m<sup>2</sup>。

表 1.1-3 工程主要跨越情况统计表

序号	跨越对象	备注
1	道路	1 次周龙线、1 次红光支路、1 次一沟路、1 次红星路、1 次剑鸣路、1 次兴高线
2	河流	1 次澄潼河，1 次朱庄河，1 次戚关河，1 次北澄子河，2 次冯一沟
合计		结合现场跨越情况综合考虑共布置 11 处跨越施工场地，因此跨越场总占地面积为 1100m <sup>2</sup> 。

#### (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，堆土表面采用防尘网做好临时苫盖。

##### 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。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。每基灌注桩基础施工场地需设置一个泥浆沉淀池。

水下灌注桩基础施工利用导管法灌注水下混凝土：为防止坍孔，在施工中严格控制井口护筒埋设、泥浆比重和孔内水头，清孔后迅速灌注水下混凝土，护筒采用钢制护筒，4m 以内的护筒，采用厚度不小于 5mm 厚的钢板制作，长度大于 4m 的护筒，采用厚度不小于 6mm 的厚钢板制作，顶部、中部和底部分别加焊 6mm 厚 15cm 搞得加强圈，护筒钢板接头焊接密实、饱满，不得漏浆，埋设时采

用挖坑法，由吊车安装，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸出来。新建 1 基角钢塔位于养殖塘中，现场无开挖泥浆沉淀池的条件，因此，灌注桩基础施工产生的泥浆拟采用封闭泥浆罐车外弃。

#### 1.1.4 工程占地情况

工程总占地面积约为 28245m<sup>2</sup>，其中永久占地为 5093m<sup>2</sup>，含间隔扩建区永久占地 500m<sup>2</sup>、塔基区永久占地 4593m<sup>2</sup>；临时占地为 23152m<sup>2</sup>，含塔基区临时占地 14784m<sup>2</sup>、牵张场及跨越场区临时占地 5100m<sup>2</sup>、施工道路区临时占地 3268m<sup>2</sup>。

##### (1) 间隔扩建区

根据现场勘察和查阅设计文件，澄子变间隔扩建区占地面积 500m<sup>2</sup>，均为永久占地。

##### (2) 塔基区

根据现场勘察和查阅设计文件，本工程新建 26 基角钢塔。施工总占地按每基（根开+基础立柱宽+16m）<sup>2</sup> 计算，永久占地按每基（根开+基础立柱宽+2m）<sup>2</sup> 计算。

塔基区总占地面积 19377m<sup>2</sup>，其中永久占地 4593m<sup>2</sup>，临时占地 14784m<sup>2</sup>。

##### (3) 牵张场及跨越场区

根据现场勘察和查阅设计文件，线路沿线共设置牵引场 2 处，张力场 2 处，平均每处占地面积约为 1000m<sup>2</sup>；共设置跨越场地 11 处，平均每处占地面积约为 100m<sup>2</sup>。因此，本工程牵张场及跨越场区总占地面积为 5100m<sup>2</sup>，均为临时占地。

##### (4) 施工道路区

根据现场勘察和查阅设计文件，本工程需布设施工临时道路长 817m，道路平均宽度 4m。因此，施工临时道路总占地面积为 3268m<sup>2</sup>，均为临时占地。

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：m<sup>2</sup>

工程分区	占地性质		占地面积	占地类型			
	永久	临时		公共管理与公共服务用地	耕地	工矿仓储用地	其他土地
间隔扩建区	500	0	500	500	0	0	0
塔基区	4593	14784	19377	0	17193	724	1460

牵张场及跨越场区	0	5100	5100	0	3500	0	1600
施工道路区	0	3268	3268	0	2586	0	682
合计	<b>5093</b>	<b>23152</b>	<b>28245</b>	<b>500</b>	<b>23279</b>	<b>724</b>	<b>3742</b>

注：本工程占用的其他土地为设施农用地（养殖塘）和空闲地，工矿仓储用地为采矿用地（砖窑厂）。

### 1.1.5 土石方平衡情况

#### (1) 间隔扩建区

澄子变间隔扩建区前期场地为硬化地面，无可剥离表土。

通过现场勘查和查阅设计资料，间隔扩建区挖方量主要为设备架构基础开挖；土石方开挖量为  $80\text{m}^3$ ，土石方回填量为  $80\text{m}^3$ 。

#### (2) 塔基区

塔基区占地类型为耕地、设施农用地、空闲地和采矿用地，其中耕地和空闲地可剥离表土厚度约  $0.3\text{m}$ ，施工前期对占用耕地和空闲地的塔基永久占地、泥浆沉淀池和拆除基础等开挖区域进行表土剥离，剥离面积  $6864\text{m}^2$ ，表土剥离量为  $2059\text{m}^3$ 。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回覆利用，表土回覆量为  $2059\text{m}^3$ 。

通过现场勘查，其中 1 基角钢塔占用采矿用地，前期为硬化地面，施工前需清除开挖区域地表硬化，破坏硬化地面面积为  $166\text{m}^2$ ，产生建筑垃圾量为  $50\text{m}^3$ 。

通过现场勘查，施工前对角钢塔拆除角钢塔开挖面约  $16\text{m}^2/\text{基}$ ，挖深约  $1.5\text{m}$ ，产生建筑垃圾约  $6\text{m}^3/\text{基}$ ，挖方量共  $24\text{m}^3$ （建筑垃圾  $6\text{m}^3$ ）；本工程拆除角钢塔考虑就地破碎回填至地表以下  $1.0\text{m}$ ，以不影响植被恢复；填方量共  $24\text{m}^3$ （建筑垃圾  $6\text{m}^3$ ）；无余方；无外购土方。

通过表 1.1-6 计算可得，全线塔基基础开挖产生的钻渣和泥浆沉淀池开挖产生的土方共约为  $6432\text{m}^3$ 。施工期在塔基区四周设置土质排水沟，每基角钢塔按  $90\text{m}$  计，共计开挖排水沟  $2160\text{m}$ ，排水沟断面尺寸为上顶宽  $0.6\text{m}$ ，下底宽  $0.2\text{m}$ ，深  $0.2\text{m}$ ，边坡比  $1:1$ ，开挖土方量约  $173\text{m}^3$ 。在每基塔排水沟末端设置土质沉沙池，尺寸顶长  $\times$  顶宽  $\times$  深为  $3.0\text{m} \times 2.5\text{m} \times 1.0\text{m}$ ，边坡比为  $1:1$ ，单个沉沙池容积为  $3\text{m}^3$ ，共计 24 座，开挖土方  $72\text{m}^3$ 。

综上所述，塔基区挖方量  $8810\text{m}^3$ （含表土剥离  $2059\text{m}^3$ ），填方量  $8150\text{m}^3$ （含表土回覆  $2059\text{m}^3$ ），余方  $660\text{m}^3$ ，无借方。

#### (3) 牵张场及跨越场区

牵张场及跨越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”。故牵张场及跨越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。

#### (4) 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。

#### (5) 工程土石方汇总

本工程土石方开挖总量为 8890m<sup>3</sup> (含表土剥离 2059m<sup>3</sup>)，回填总量 8230m<sup>3</sup> (含表土回覆 2059m<sup>3</sup>)，余方 660m<sup>3</sup>，无借方。

表 1.1-7 土石方挖填平衡情况表 单位: m<sup>3</sup>

工程分区	挖方量		填方量		借方	余方
	表土	基础	表土	基础		
间隔扩建区	0	80	0	80	0	0
塔基区	2059	6751	2059	6091	0	660
牵张场及跨越场区	0	0	0	0	0	0
施工道路区	0	0	0	0	0	0
小计	2059	6831	2059	6171	0	660
合计	8890		8230		0	660

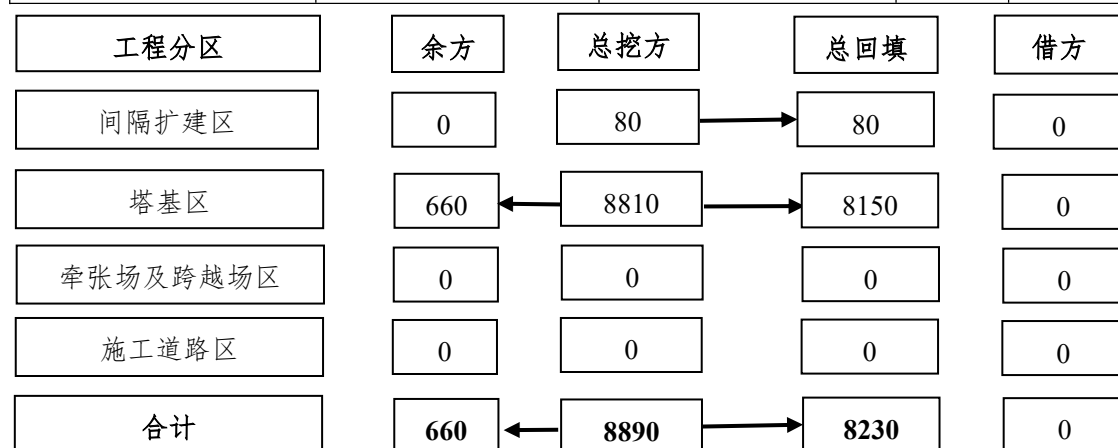


图 1.1-6 土石方平衡流向框图 单位: m<sup>3</sup>

表 1.1-8 表土平衡一览表 单位: m<sup>3</sup>

工程分区	表土剥离	表土回覆	调入	调出	借方	综合利用
间隔扩建区	0	0	0	0	0	0
塔基区	2059	2059	0	0	0	0
牵张场及跨越场区	0	0	0	0	0	0
施工道路区	0	0	0	0	0	0
<b>合计</b>	<b>2059</b>	<b>2059</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

工程分区	余方	表土剥离	表土回覆	借方
间隔扩建区	0	0	0	0
塔基区	0	2059	2059	0
牵张场及跨越场区	0	0	0	0
施工道路区	0	0	0	0
<b>合计</b>	<b>0</b>	<b>2059</b>	<b>2059</b>	<b>0</b>

图 1.1-7 表土平衡流向框图 单位: m<sup>3</sup>

### 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				
		3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
间隔 施工	基础施工	■				
	主体建设		■			
	设备安装		■			
	场地整理			■		
杆塔 施工	基础施工	■	■	■		
	杆塔组立			■	■	
	架线施工			■	■	
	拆除施工			■	■	
	场地整理					■

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 地形地貌

本工程所在区域地貌类型为平原。线路沿线场地现状主要为耕地、设施农用地、空闲地和采矿用地，地势较为平坦，沿线高程为 3.0m~3.6m，水系发育，交通条件较为便利。



### 1.2.2 地质地震

本工程所在区域地基土主要由第四系全新统冲、淤积成因的粉质粘土、粉土夹淤泥质粉质粘土、淤泥质粉质粘土夹粉砂及粉砂等组成，上部存在耕土及填土。

根据《中国地震动参数区划图》的规定，项目区所在场地的基本地震动峰值加速度为 0.10g（相应的地震基本烈度为 VII 度），基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s。

### 1.2.3 水系情况

扬州市地处江苏省中部，位于长江北岸、江淮平原南端，京杭大运河及淮河入江水道贯穿南北，境内河道分属淮河、长江两大流域。

淮河上、中游洪水来量多年平均为 233 亿  $m^3$ ，年最大来水量 702.6 亿  $m^3$ ，最枯年份仅 10.6 亿  $m^3$ 。淮河入江水道作为淮河流域下游重要组成部分，起自洪泽湖三河闸，经高邮湖，从新民滩进入邵伯湖，在六闸以下分别汇入各归江河道，直至长江三江营，全长约 156km，是洪泽湖最大的泄洪通道。在沿扬（州）~江（都）公路，建有万福、太平、金湾、芒稻诸闸及抽水站，组成江都水利枢纽，以控制泄洪入江和引纳江水。

本工程架空线路跨越澄潼河、朱庄河、戚关河、北澄子河和冯一沟，未在河中立塔，其中北澄子河属于区域性骨干河流，为 3 级河道。

北澄子河——京杭大运河支流，主要流经通往高邮、泰州、兴化、东台、盐城、南通等地区，经过上世纪 80 年代以来的续建配套，其通航条件日益完善，目前通航底宽 60~70m，通航水深 4.0m，基本达到二级通航标准，是我国南北交通的黄金水道。

### 1.2.4 气候特征

扬州市地处亚热带湿润季风气候区，四季分明，雨量充沛、日照充足、冬寒夏热和雨热同步等。根据扬州市气象站 1965~2022 年常规资料统计结果，各气象要素特征值见表 1.2-1。

表 1.2-1 项目区域气象特征值一览表

项目	内容		单位	数值
气温	平均	全年	°C	15.4
	极值	最高	°C	40.8 (2013.8.7)
		最低	°C	-15.8 (1969.2.6)
降水	平均	多年	mm	1033.2 (1965-2022)

项目	内容		单位	数值
	最大年降水量	多年	mm	1645.1 (1991)
	最小年降水量	多年	mm	600 (1978)
相对湿度	多年平均		%	78
风速	多年年均		m/s	3.4
风向	全年主导风向		/	SE
	夏季		/	SE
	冬季		/	NW
无霜期	全年		d	235
蒸发量	全年平均		mm	900

### 1.2.5 土壤和植被

扬州市地处江苏省中部，属里下河水网平原，地势平缓。通过现场勘察，土壤类型主要以水稻土、潮土及沼泽土为主，占地类型为耕地、设施农用地、空闲地和采矿用地，其中耕地和空闲地可剥离表土厚度约 0.3m。

项目区属亚热带常绿阔叶林，植被资源丰富，树木种类繁多。主要有柳、榆、杨、意杨、刺槐等树种，还有杏、桃、李等经济果树，草类则以自然生长的白茅为主，区内低洼湿地区域分布有柴蒲、莲藕、菱角及芦苇等水生植物。扬州市范围内垦殖系数较高，主要种植水稻、小麦、油菜、花生等农作物。项目区林草覆盖率约 10%。

### 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），工程所在地扬州市高邮经济开发区（马棚街道）、龙虬镇、三垛镇、卸甲镇属于江苏省省级水土流失重点预防区。

通过沿线初勘，此线路躲避建筑，且靠近村通道路，交通运输便利，但项目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，符合节约用地和减少

扰动的要求。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

主体工程计划 2025 年 3 月开工，2025 年 7 月完工，因此，确认本方案设计水平年为主体工程完工后的当年，即 2025 年。

### 1.4.2 防治目标

本工程所在地位于扬州市高邮经济开发区（马棚街道）、龙虬镇、三垛镇、卸甲镇境内，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——江淮下游平原农田防护水质维护区——盐淮扬平原农田防护水质维护区。根据省水利厅关于发布《江苏省省级水土流失重点治理区和重点预防区》的公告（苏水农〔2014〕48号），本工程所在地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；根据 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 条规定对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，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%，林草覆盖率应达 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	地理位置调整		方案目标值	
	施工期	设计水平年	微度	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	/	0.9	+0.1	/	/	/	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

指标	标准值		侵蚀强度调整	地理位置调整		方案目标值	
	施工期	设计水平年	微度	城市区	重点预防区	施工期	设计水平年
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 28245m<sup>2</sup>，其中永久占地为 5093m<sup>2</sup>，临时占地为 23152m<sup>2</sup>。

表 1.4-2 水土流失防治责任范围表 单位: m<sup>2</sup>

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	
间隔扩建区	500	0	500
塔基区	4593	14784	19377
牵张场及跨越场区	0	5100	5100
施工道路区	0	3268	3268
<b>防治责任范围</b>	<b>5093</b>	<b>23152</b>	<b>28245</b>

## 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 28245m<sup>2</sup>。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间隔扩建区、塔基区、牵张场及跨越场区和施工道路区。

#### 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。扬州市雨季主要是 5~9 月份。

本工程施工期为 2025 年 3 月~2025 年 7 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	间隔扩建区	2025.3-2025.5	0.60	主体工程建设
	塔基区	2025.3-2025.7	0.60	塔基基础建设 (每基塔平均施工3个月)
	牵张场及跨越场区	2025.5-2025.7	0.60	架线施工
	施工道路区	2025.3-2025.7	0.60	车辆占压 (每处平均施工3个月)
自然恢复期	塔基区	2025.8-2027.7	2.00	无
	牵张场及跨越场区	2025.8-2027.7	2.00	无
	施工道路区	2025.8-2027.7	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 150t/(km<sup>2</sup>·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“扬州界首 110 千伏输变电工程”获得。类比工程已于 2022 年 7 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	江苏扬州高邮泰润 178 兆瓦渔光互补光伏发电项目配套 220 千伏送出工程	扬州界首 110 千伏输变电工程	类比结果
地理位置	扬州市高邮市	扬州市高邮市	相同
气候条件	亚热带湿润季风气候	亚热带湿润季风气候	相同
年平均降水量	1033.2mm	1018.1mm	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	扬州界首 110 千伏输变电工程(类比)	实际监测侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> ·a)]
施工期	变电站区	1600
	塔基区	1600
	牵张场及跨越场区	800
	施工道路区	800
	电缆施工区	1550

本工程与类比工程均为输变电项目，地理位置、多年平均降水量相近，气候条件、地形地貌、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、施工条件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 1033.2mm，类比工程的多年平均降水量为 1018.1mm，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，设置修正系数为 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，江苏通凯生态科技有限公司

设置修正系数为 1.2。

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，间隔扩建区和塔基区除硬化部分，自然恢复期水土流失治理达标，最终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	扬州界首 110 千伏输变电工程 (类比工程)		调整系数			江苏扬州高邮永泰 100 兆瓦光伏发电项目 110 千伏送出工程 (本工程)	
	预测单元	监测土壤侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> ·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 <sup>2</sup> ·a)]
施工期	间隔扩建区	1600	1.0	1.0	1.2	变电站区	1920
	塔基区	1600	1.0	1.0	1.2	塔基区	1920
	牵张场及跨越场区	800	1.0	1.0	1.2	牵张场及跨越场区	960
	施工道路区	800	1.0	1.0	1.2	施工道路区	960

#### 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 38.96t，新增土壤流失量为 28.58t。

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 <sup>2</sup> )	预测时段 (a)	侵蚀模数背景值[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	背景流失量 (t)	扰动后侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	流失总量 (t)	新增流失量 (t)	新增占比 (%)
施工期	间隔扩建区	500	0.6	150	0.05	1920	0.58	0.53	88.1
	塔基区	19377	0.6	150	1.74	1920	22.32	20.58	
	牵张场及跨越场区	5100	0.6	150	0.46	960	2.94	2.48	
	施工道路区	3268	0.6	150	0.29	960	1.88	1.59	
小计	/	<b>28245</b>	/	/	<b>2.54</b>	/	<b>27.72</b>	<b>25.18</b>	
自然恢复期第一年	塔基区	17747	1.0	150	2.66	280	4.97	2.31	11.9
	牵张场及跨越场区	5100	1.0	150	0.77	280	1.43	0.66	
	施工道路区	3268	1.0	150	0.49	280	0.92	0.43	
小计	/	<b>26115</b>	/	/	<b>3.92</b>	/	<b>7.32</b>	<b>3.4</b>	
自然恢复期第二年	塔基区	17747	1.0	150	2.66	150	2.66	0	
	牵张场及跨越场区	5100	1.0	150	0.77	150	0.77	0	

预测时段	预测单元	面积 (m <sup>2</sup> )	预测时段 (a)	侵蚀模数背景值[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	背景流失量 (t)	扰动后侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	流失总量 (t)	新增流失量 (t)	新增占比 (%)
	施工道路区	3268	1.0	150	0.49	150	0.49	0	
小计	/	<b>26115</b>	/	/	<b>3.92</b>	/	<b>3.92</b>	<b>0</b>	
合计					<b>10.38</b>	<b>0</b>	<b>38.96</b>	<b>28.58</b>	<b>100</b>

注：自然恢复期间间隔扩建区全部硬化，塔基区水土流失面积已扣除硬化占地。

### 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水土流失危害，主要包括以下几个方面：

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

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

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

## 2.2 水土保持措施布设

### 2.2.1 水土保持措施总体布局

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

表 2.2-1 防治措施总体布局表

防治分区	措施类型	主体工程已有措施	本方案补充设计措施
塔基区	工程措施	表土剥离、土地整治	/



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
	植物措施	撒播草籽	/
	临时措施	泥浆沉淀池	防尘网苫盖、土质排水沟、土质沉沙池
牵张场及跨越场区	工程措施	/	土地整治
	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:本工程主体设计中已考虑在施工前期对占用耕地和空闲地的塔基区永久占地、泥浆沉淀池及拆除塔基等开挖区域进行表土剥离,剥离面积 6864m<sup>2</sup>,剥离厚度 0.3m,表土剥离量为 2059m<sup>3</sup>。

土地整治:本工程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,主要包括场地清理、平整、表土回覆,整治面积约 17747m<sup>2</sup>,表土回覆量为 2059m<sup>3</sup>,整治后 17101m<sup>2</sup>的土地均交由土地权所有人进行复耕,其余土地 646m<sup>2</sup>均进行植被恢复。

##### 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区占用的空闲区域进行撒播草籽,撒播面积 646m<sup>2</sup>,撒播狗牙根草籽密度 0.015kg/m<sup>2</sup>,撒播总量约 9.69kg。

##### 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,本工程主体设计中已考虑在施工过程中于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,共设置 24 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。

防尘网苫盖:本方案补充在施工过程中对塔基区临时堆土及裸露地表进行防尘网苫盖,苫盖面积约 10000m<sup>2</sup>。

土质排水沟:本方案补充在施工过程中于塔基区四周需设置土质排水沟,每

基角钢塔按 90m 计，共计开挖排水沟 2160m，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 173m<sup>3</sup>。

土质沉沙池：本方案补充在施工过程中于每基塔排水沟末端设置土质沉沙池，顶长×顶宽×深为 3.0m×2.5m×1.0m，边坡比为 1:1，单个沉沙池容积为 3m<sup>3</sup>，共计 24 座。

## （2）牵张场及跨越场区

### ①工程措施

土地整治：本方案补充在施工后期对牵张场及跨越场区全区进行土地整治，整治面积约 5100m<sup>2</sup>，整治后 3500m<sup>2</sup>的土地均交由土地权所有人进行复耕，其余土地 1600m<sup>2</sup>均进行植被恢复。

### 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区占用的空闲区域进行撒播草籽，撒播面积 1600m<sup>2</sup>，撒播狗牙根草籽密度 0.015kg/m<sup>2</sup>，撒播总量约 24kg。

### ③临时措施

彩条布铺垫：本方案补充在施工过程中对牵张场及跨越场区域裸露地表进行彩条布铺垫，铺垫面积约 2400m<sup>2</sup>。

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牵张场及跨越场区内机器占压区域铺设一定数量的 6mm 厚钢板，牵张场及跨越场区共需铺设钢板 1600m<sup>2</sup>。

## （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 3268m<sup>2</sup>，整治后 2586m<sup>2</sup>的土地均交由土地权所有人进行复耕，其余土地 682m<sup>2</sup>均进行植被恢复。

### 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区域进行撒播草籽，撒播面积 682m<sup>2</sup>，撒播狗牙根草籽密度 0.015kg/m<sup>2</sup>，撒播总量约 10.23kg。

### 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 3000m<sup>2</sup>。

### 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 <sup>3</sup>	2059	塔基永久占地、泥浆沉淀池及拆除塔基等开挖的植被良好区域	剥离厚度 0.3m，剥离面积 6864m <sup>2</sup>	2025.3-2025.5	
			土地整治	m <sup>2</sup>	17747	除硬化和养殖塘外裸露地表	场地清理、平整、表土回覆	2025.6-2025.7	
	植物措施	主体 已有	撒播草籽	m <sup>2</sup>	646	除硬化外占用空闲地区	狗牙根草籽 0.015kg/m <sup>2</sup>	2025.7	
	临时措施	方案 新增	泥浆沉淀池	座	24	灌注桩基础旁	半挖半填	2025.3-2025.5	
			土质排水沟	长度	m	2160	塔基区四周	上顶宽 0.6m，下底宽 0.2m，深 0.2m，边坡比 1:1	2025.3-2025.5
				土方量	m <sup>3</sup>	173			
				土质沉沙池	座	24			
			防尘网苫盖	m <sup>2</sup>	10000	裸露地表及临时堆土区域	6 针，长×宽：8m×40m	2025.3-2025.5	
	工程措施	方案 新增	土地整治	m <sup>2</sup>	5100	全区	场地清理、平整	2025.7	
牵张场及跨越场区	植物措施	方案 新增	撒播草籽	m <sup>2</sup>	1600	占用空闲地区	狗牙根草籽 0.015kg/m <sup>2</sup>	2025.7	
	临时措施	主体 已有	铺设钢板	m <sup>2</sup>	1600	机器占压区域	6mm 厚钢板	2025.5-2025.6	
		方案 新增	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	2400	裸露地表	三色彩条布	2025.5-2025.6	
施工道路区	工程措施	方案 新增	土地整治	m <sup>2</sup>	3268	全区	场地清理、平整	2025.6-2025.7	
	植物措施	方案 新增	撒播草籽	m <sup>2</sup>	682	占用空闲地区	狗牙根草籽 0.015kg/m <sup>2</sup>	2025.7	
	临时措施	主体 已有	铺设钢板	m <sup>2</sup>	3000	松软路面区域	6mm 厚钢板	2025.3-2025.5	

### 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				
			3月	4月	5月	6月	7月
间隔扩建区	主体工程		—————				
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	-----	-----	-----		
		土质排水沟	-----	-----	-		
土质沉沙池		-----	-----	-			
牵张场及跨越场区	工程措施	土地整治					-----
	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

本项目水土保持工程总投资 90.72 万元，其中工程措施投资 15.97 万元；植物措施投资 0.59 万元；临时措施投资 52.26 万元；独立费用 14.10 万元（其中建设管理费 1.38 万元，设计费 5.00 万元，水土保持监理费 1.72 万元，水土保持设施验收费 6.00 万元），基本预备费 4.98 万元，水土保持补偿费 28245 元，计列为 2.82 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	12.51	3.46	15.97
2	第二部分植物措施	0.13	0.46	0.59
3	第三部分临时措施	43.52	8.74	52.26
4	第四部分独立费用	7.53	6.57	14.1
	一至四部分合计	63.69	19.23	82.92
5	基本预备费 6%	3.82	1.16	4.98
6	水土保持补偿费	2.82	0	2.82
7	水土保持总投资	<b>70.33</b>	<b>20.39</b>	<b>90.72</b>

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）
<b>1</b>	<b>塔基区</b>	/	/	/	<b>12.51</b>
1.1	表土剥离*	100m <sup>3</sup>	20.59	2506.55	5.16
1.2	土地整治*	hm <sup>2</sup>	1.7747	41400.66	7.35
<b>2</b>	<b>牵张场及跨越场区</b>	/	/	/	<b>2.11</b>
2.1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.51	41400.66	2.11
<b>3</b>	<b>施工道路区</b>	/	/	/	<b>1.35</b>
3.1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.3268	41400.66	1.35
合计	/	/	/	/	<b>15.97</b>

注：带“\*”为主体已有水土保持措施。

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）
<b>1</b>	<b>塔基区</b>	/	/	/	<b>0.13</b>
1.1	撒播草籽*	hm <sup>2</sup>	0.0646	20201.90	0.13
<b>2</b>	<b>牵张场及跨越场区</b>	/	/	/	<b>0.32</b>
2.1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.1600	20201.90	0.32

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
<b>3</b>	<b>施工道路区</b>	/	/	/	<b>0.14</b>
3.1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.0682	20201.90	0.14
<b>合计</b>	<b>/</b>	<b>/</b>	<b>/</b>	<b>/</b>	<b>0.59</b>

注：带“\*”为主体已有水土保持措施。

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)
<b>1</b>	<b>塔基区</b>	/	/	/	<b>13.61</b>
1.1	泥浆沉淀池*	座	24	2800	6.72
1.2	防尘网苫盖	100m <sup>2</sup>	100	541.53	5.42
1.3	土质排水沟	100m <sup>3</sup>	1.73	3450.16	0.60
1.4	土质沉沙池	座	24	363.54	0.87
<b>2</b>	<b>牵张场及跨越场区</b>	/	/	/	<b>14.65</b>
2.1	铺设钢板*	m <sup>2</sup>	1600	80	12.8
2.2	彩条布铺垫	100m <sup>2</sup>	24	771.56	1.85
<b>3</b>	<b>施工道路区</b>	/	/	/	<b>24.00</b>
3.1	铺设钢板*	m <sup>2</sup>	3000	80	24.00
<b>合计</b>	<b>/</b>	<b>/</b>	<b>/</b>	<b>/</b>	<b>52.26</b>

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%	1.38
2	设计费	/	5.00
3	水土保持监理费	(第一~第三部分)×2.5%	1.72
4	水土保持设施验收费	/	6.00
合计			14.10
防治责任范围(m <sup>2</sup> )		单价(元/m <sup>2</sup> )	水土保持补偿费(元)
28245		1.0	28245

## 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总面积 28245m<sup>2</sup>，水土流失治理达标面积 28189m<sup>2</sup>，水土流失治理度可达到 99.8%。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 <sup>2</sup> )	水土流失总面积 (m <sup>2</sup> )	水土流失治理达标面积 (m <sup>2</sup> )				水土流失治理度 (%)	防治标准 (%)	是否达标
			建筑物、硬化面积、恢复养殖塘面积	工程措施	植物措施	小计			
间隔扩建区	500	500	500	0	0	500	99.8	98	达标
塔基区	19377	19377	1630	17101	626	19357			
牵张场及跨越场区	5100	5100	0	3500	1579	5079			
施工道路区	3268	3268	0	2586	667	3253			
<b>合计</b>	<b>28245</b>	<b>28245</b>	<b>2130</b>	<b>23187</b>	<b>2872</b>	<b>28189</b>			

注：水土流失治理达标面积中，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本工程容许土壤流失量；项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量为 500t/(km<sup>2</sup>·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 150t/(km<sup>2</sup>·a)，土壤流失控制比为 3.3。

### 3.2.3 渣土防护率

本项目永久弃渣和临时堆土量约 8890m<sup>3</sup>，实际挡护的永久弃渣和临时堆土量约 8870m<sup>3</sup>，渣土防护率可达到 99.8%。

### 3.2.4 表土保护率

本项目可剥离表土总量为 7632m<sup>3</sup>，在采取保护措施后保护表土数量为 7159m<sup>3</sup>，其中剥离保护的表土量为 2059m<sup>3</sup>，通过苫盖和铺垫保护的表土量为 5100m<sup>3</sup>，表土保护率可达到 93.8%。

### 3.2.5 林草植被恢复率

本工程可恢复林草植被面积 2928m<sup>2</sup>，林草类植被面积 2872m<sup>2</sup>，林草植被恢复率可达到 98.1%。

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 <sup>2</sup> )	林草植被面积 (m <sup>2</sup> )	林草植被恢复率 (%)	防治标准 (%)	是否达标
间隔扩建区	0	0	98.1	98	达标
塔基区	646	626			
牵张场及跨越场区	1600	1579			
施工道路区	682	667			
<b>合计</b>	<b>2928</b>	<b>2872</b>			

### 3.2.6 林草覆盖率

本工程建设区总面积 28245m<sup>2</sup>，恢复耕地面积为 23187m<sup>2</sup>，扣除恢复耕地后面积 5058m<sup>2</sup>，林草类植被面积 2872m<sup>2</sup>，林草覆盖率达 56.8%。

表 3.2-3 林草覆盖率统计表

防治分区	防治责任范围 (m <sup>2</sup> )	恢复耕地面积 (m <sup>2</sup> )	扣除恢复耕地后面积 (m <sup>2</sup> )	林草类植被面积 (m <sup>2</sup> )	林草覆盖率 (%)	防治标准 (%)	是否达标
间隔扩建区	500	0	500	0	56.8	27	达标
塔基区	19377	17101	2276	626			
牵张场及跨越场区	5100	3500	1600	1579			
施工道路区	3268	2586	682	667			
合计	28245	23187	5058	2872			

### 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 99.8%、土壤流失控制比 3.3、渣土防护率 99.8%、表土保护率 93.8%、林草植被恢复率 98.1%、林草覆盖率 56.8%。

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 <sup>2</sup>	28189	99.8	98	达标
		水土流失总面积	m <sup>2</sup>	28245			
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 <sup>2</sup> ·a)	500	3.3	1.0	达标
		侵蚀模数达到值	t/(km <sup>2</sup> ·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	永久弃渣和临时堆土量	m <sup>3</sup>	8870	99.8	99	达标
		永久弃渣和临时堆土量	m <sup>3</sup>	8890			
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 <sup>3</sup>	7159	93.8	92	达标
		可剥离表土总量	m <sup>3</sup>	7632			
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 <sup>2</sup>	2872	98.1	98	达标
		可恢复林草植被面积	m <sup>2</sup>	2928			
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 <sup>2</sup>	2872	56.8	27	达标
		项目建设区面积	m <sup>2</sup>	5058			



### 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

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

### 3.3.3 水土保持监测和监理

根据《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公顷以下且挖填土石方总量在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

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

### 3.3.5 水土保持设施验收

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365号)、《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。存在下列情形之一的，水土保持设施验收结论应当为不合格：①未依法依规履行水土保持方案编报审批程序或者开展水土保持监测、监理的；②弃土弃渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的；③水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失防治指标未按照水土保持方案批复要求落实的；④存在水土流失风险隐患的；⑤水土保持设施验收材料明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的；⑥水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的；⑦未依法依规缴纳水土保持补偿费的；⑧存在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的。

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。

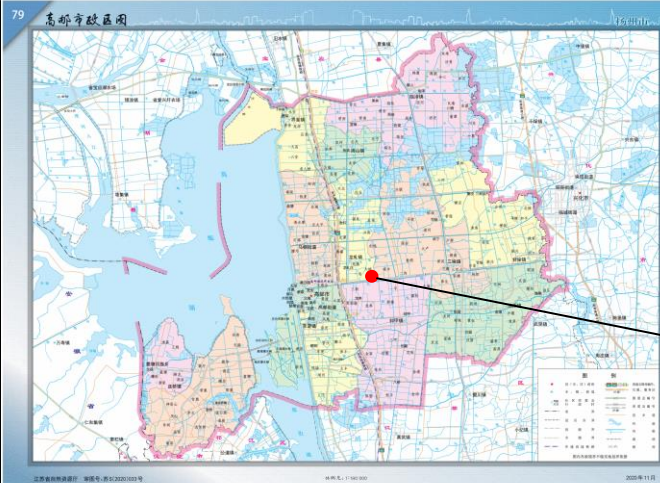
水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织验收工作，形成验收鉴定书，明确验收结论。验收合格意见应当经三分之二以上验收组成员同意并签字。实行承诺制或者备案制管理的项目，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

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。

附

图



江苏扬州高邮泰润178兆瓦渔光互补光伏发电项目配套220千伏送出工程

图例  
— 新建线路路径

附图1 项目地理位置图