

项目类别：输变电工程

项目编号：2502-320000-04-01-417209

江苏扬州富洁宝旭槐泗 50 兆瓦光伏发电项目 110 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：江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

2025 年 4 月

江苏扬州富洁宝旭槐泗 50 兆瓦光伏发电项目 110 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：江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

2025 年 4 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：办保方案(苏)字第 20220020 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

编制单位：江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

地址：

邮编：

联系人：

电话：

电子邮箱：

江苏扬州富洁宝旭槐泗 50 兆瓦光伏发电项目 110 千伏送出工程

水土保持方案报告表

责任页

(江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司)



批 准:

核 定:

审 查:

校 核:

项目负责人:

编 写:

目 录

江苏扬州富洁宝旭槐泗 50 兆瓦光伏发电项目 110 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	4
1.1.4 工程占地	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	17
1.2.3 气象	17
1.2.4 水文	17
1.2.5 土壤	18
1.2.6 植被	18
1.3 水土保持分析评价	18
1.4 水土流失防治目标及防治责任范围	19
1.4.1 设计水平年	19

1.4.2	防治目标	19
1.4.3	防治责任范围及分区	20
2	水土流失预测与水土保持措施布设	20
2.1	水土流失预测	20
2.1.1	预测单元	20
2.1.2	预测时段	20
2.1.3	土壤侵蚀模数	21
2.1.4	预测结果	24
2.1.5	水土流失危害分析	25
2.2	水土保持措施布设	25
2.2.1	水土保持措施总体布局	25
2.2.2	分区水土保持措施	26
2.2.3	水土保持措施工程量	29
2.2.4	水土保持措施实施进度	31
3	水土保持投资估算及效益分析	34
3.1	投资估算成果	34
3.2	效益分析	36
3.2.1	水土流失治理度	36
3.2.2	土壤流失控制比	36
3.2.3	渣土防护率	36
3.2.4	表土保护率	37
3.2.5	林草植被恢复率	37

3.2.6 林草覆盖率	37
3.2.7 六项指标达标情况	37
3.3 水土保持管理	38
3.3.1 组织管理	38
3.3.2 后续设计	39
3.3.3 水土保持监测和监理	40
3.3.4 水土保持施工	40
3.3.5 水土保持设施验收	40

附件:

- 附件 1、
- 附件 2、
- 附件 3、
- 附件 4、
- 附件 5、
- 附件 6、

附图:

- 附图 1、
- 附图 2、
- 附图 3、
- 附图 4、
- 附图 5、
- 附图 6、
- 附图 7、
- 附图 8、

江苏扬州富洁宝旭槐泗 50 兆瓦光伏发电项目 110 千伏送出工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	本工程位于扬州市邗江区槐泗镇。凤来~富洁宝旭槐泗升压站 110 千伏线路工程起点坐标：东经 119°24'36.19"，北纬 32°27'59.05"，终点坐标：东经 119°26'49.42"，北纬 32°30'13.52"。			
	建设内容	变电工程： 凤来 220 千伏变电站 110 千伏保护改造工程，不涉及土建。 线路工程： 凤来~富洁宝旭槐泗升压站 110 千伏线路工程，新建线路长度共计 5.70km，其中架空长度 5.20km，电缆长度 0.50km（其中新建电缆 0.19km，利用已有电缆通道 0.31km），新建塔基共 22 基。			
	建设性质	新建输变电工程		总投资（万元）	2089
	土建投资（万元）	879		占地面积（m ² ）	永久：1683 临时：19125
	动工时间	2026 年 12 月		完工时间	2027 年 10 月
	土石方（m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		9115	9115	0	0
	取土（石、砂）场	/			
	弃土（石、渣）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	平原	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/（km ² ·a）]	100	容许土壤流失量[t/（km ² ·a）]	500	
项目选址（线）水土保持评价		项目选址（线）不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测点，不涉及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治理区，水土流失防治标准等级采用南方红壤区一级标准，提高林草覆盖率防治目标值。本工程在主体施工上优化施工工艺，比如：塔基基础采用钻孔灌注桩、电缆基础支护采用垂直支护等优化施工工艺；施工期间严格控制占地面积，减少地表扰动和植被损毁面积；加强对表土资源的保护；设置临时苫盖、临时排水等措施有效减少水土流失。因此，项目无重大水土保持制约因素。			
预测水土流失总量		32.11t			
防治责任范围（m ² ）		20808			
防治标准等级及目标	防治标准等级		南方红壤区一级标准		
	水土流失治理度（%）		98	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率（%）		97	表土保护率（%）	92
	林草植被恢复率（%）		98	林草覆盖率（%）	27
水土保持措施	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	塔基及塔基施工区	表土剥离 1320m ³ ；土地整治 8737m ² ，	撒播草籽 3697m ² ，	临时苫盖 3000m ² ；泥浆沉淀池 22 座；临时排水沟 2200m；临时沉沙池 22 座，	
	电缆施工区	表土剥离 540m ³ ；土地整治 2348m ² ，	撒播草籽 2348m ² ，	临时苫盖 1500m ² ，	

水土保持 投资估算 (万元)	牵张场及跨越场区	土地整治 3300m ² ,	撒播 700m ² ,	铺设钢板 2000m ² ,
	施工便道区	土地整治 6180m ² 。	撒播 980m ² 。	铺设钢板 4000m ² 。
	工程措施	10.85	植物措施	2.36
	临时措施	25.58	水土保持补偿费	2.08 (20808 元)
	独立费用	建设管理费		0.78
		水土保持监理费		1.14
		水土保持设施验收费		3.50
		设计费		4.20
	总投资	53.39		
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
法定代表人	周剑		法定代表人	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	扬州市维扬路 179 号
邮编	210009		邮编	225009
联系人及电话	朱银 15996353822		联系人及电话	黄一芃 18952557381
电子信箱	1780667300@qq.com		电子信箱	/
传真	025-83750629		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：扬州市邗江区槐泗镇。凤来~富洁宝旭槐泗升压站 110 千伏线路工程起点坐标：东经 119°24'36.19"，北纬 32°27'59.05"，终点坐标：东经 119°26'49.42"，北纬 32°30'13.52"。

建设必要性：本项目建设能够满足扬州富洁宝旭新能源科技有限公司邗江区槐泗镇 50 兆瓦渔光互补光伏发电项目及配套储能送出需要，为更好地服务扬州市经济建设与社会发展奠定基础。因此，本工程建设是十分必要的。

前期工作：2024 年 10 月 10 日，项目取得由扬州市自然资源和规划局邗江分局出具的《关于江苏扬州富洁宝旭槐泗 50MW 光伏发电项目 110 千伏送出工程线路路径规划意见》；2024 年 11 月 28 日，项目取得由国网扬州供电公司出具的《国网扬州供电公司关于印发江苏扬州富洁宝旭槐泗 50 兆瓦光伏发电项目 110 千伏送出工程可行性研究报告的意见》（扬供电发展〔2024〕413 号）；2025 年 3 月 13 日，由江苏省发展改革委出具《省发展改革委关于江苏东洲~新丰 500 千伏线路工程等电网项目核准的批复》（苏发改能源发〔2025〕248 号）。本工程涉及跨越润河（邗江北段）、邗江港，需进行防洪评价；涉及占用交通运输用地，相关手续建设单位均在办理中。

工程规模：**变电工程**：凤来 220 千伏变电站 110 千伏保护改造工程，不涉及土建。**线路工程**：凤来~富洁宝旭槐泗升压站 110 千伏线路工程，新建线路长度共计 5.70km，其中新建架空长度 5.20km，电缆长度 0.50km（其中新建电缆 0.19km，利用预留管道敷设 0.31km），新建塔基共 22 基。

工程占地：工程总占地面积 20808m²，其中永久占地 1683m²，临时占地 19125m²。

工程挖填方：本工程共计挖填方总量为 18230m³，其中挖方 9115m³（其中表土剥离 1860m³，一般土 4959m³，泥浆 2296m³），填方 9115m³（其中表土回覆 1860m³，一般土 4959m³，泥浆 2296m³），无借方，无余（弃）方。

施工工期：工程计划于 2026 年 12 月开工，2027 年 10 月完工并投入试运行，

总工期 11 个月。

工程投资：工程总投资 2089 万元，其中土建投资约 879 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、项目基本概况			
项目名称	江苏扬州 富洁宝旭槐泗 50 兆瓦光伏发电项目 110 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	2026.12~2027.10
建设地点	扬州市邗江区槐泗镇	总投资	2089 万元
电压等级	110kV	土建投资	879 万元
建设规模	变电工程：凤来 220 千伏变电站 110 千伏保护改造工程，不涉及土建。 线路工程：凤来~富洁宝旭槐泗升压站 110 千伏线路工程，新建线路长度共计 5.70km，其中新建架空长度 5.20km，电缆长度 0.50km（其中新建电缆土建 0.19km，利用预留管道敷设 0.31km），新建塔基共 22 基。		
二、经济技术指标			
架空线路经济技术指标			
(1)	新建塔基数量	22 基	
(2)	新建架空线路长度	5.20km	
(3)	导线型号	1 × JL3/G1A-400/35	
(4)	地线型号	48 芯 OPGW 复合光缆	
(5)	架线方式	双回双挂	
(6)	塔基基础型式	钻孔灌注桩	
电缆线路经济技术指标			
(1)	新建电缆线路长度	0.50km（其中新建电缆 0.19km，利用已有电缆通道 0.31km）	
(2)	电缆截面	800mm ²	
(3)	电缆敷设方式	电缆沟、电缆工作井、拉管	

1.1.3 工程布置情况

(1) 平面布置

本工程建设内容包括变电工程和线路工程，**变电工程：**凤来 220 千伏变电站 110 千伏保护改造工程，不涉及土建。以下正文部分不重点阐述。**线路工程：**凤来~富洁宝旭槐泗升压站 110 千伏线路工程，新建线路长度共计 5.70km，其中架空长度 5.20km，电缆长度 0.50km（其中新建电缆 0.19km，利用预留管道敷设 0.31km），新建塔基共 22 基。

线路自 220kV 凤来变 110kV 母线新建一回电缆线路（利用南都项目预留电缆管沟）向北至 G1（南都项目），利用南都项目预留一回架空线路（西侧）向北至新甘泉大道与龙沈路交叉口西北侧 G3（南都项目），向东新建一回电缆线

路（利用南都项目预留电缆管沟至）至 G4（南都项目），利用南都项目预留一回架空线路（北侧）向东至 G10（南都项目），由 G10 向东新建双回架空线路至新甘泉大道与扬菱路交叉口西北角后向北沿扬菱路西侧至扬菱路与弘扬西路交叉口西南角，向东采用拉管钻越扬菱路至东侧后向北平行 110kV 凤黄（同杆风方）线至河渠南侧后改为架空（双回）向东北方向走线至富洁宝旭槐泗 50MW 渔光互补光伏发电项目升压站南侧电缆终端塔。

线路路径示意图如图 1.1-1 所示。



图 1.1-1 线路路径示意图

(2) 竖向设计

本工程占地类型涉及耕地、其他土地、交通运输用地，沿线地面高程为 6.50-18.00m（1985 国家高程基准），地势高程略有起伏，总体较为平坦。

本工程新建塔基共计 22 基，基础类型均采用单桩钻孔灌注桩，塔基型号和塔基基础示意图如图 1.1-2 所示。

本工程电缆主要采用电缆沟、电缆井以及拉管相结合的方式。电缆沟底板净宽 1.90m，净深 2.45m，电缆沟上方无覆土深度。拉管直径 1.5m，拉管两端设置分别设置工作井。电缆井底板净宽 2.10m，净深 3.0m，电缆井上方无覆土深度。

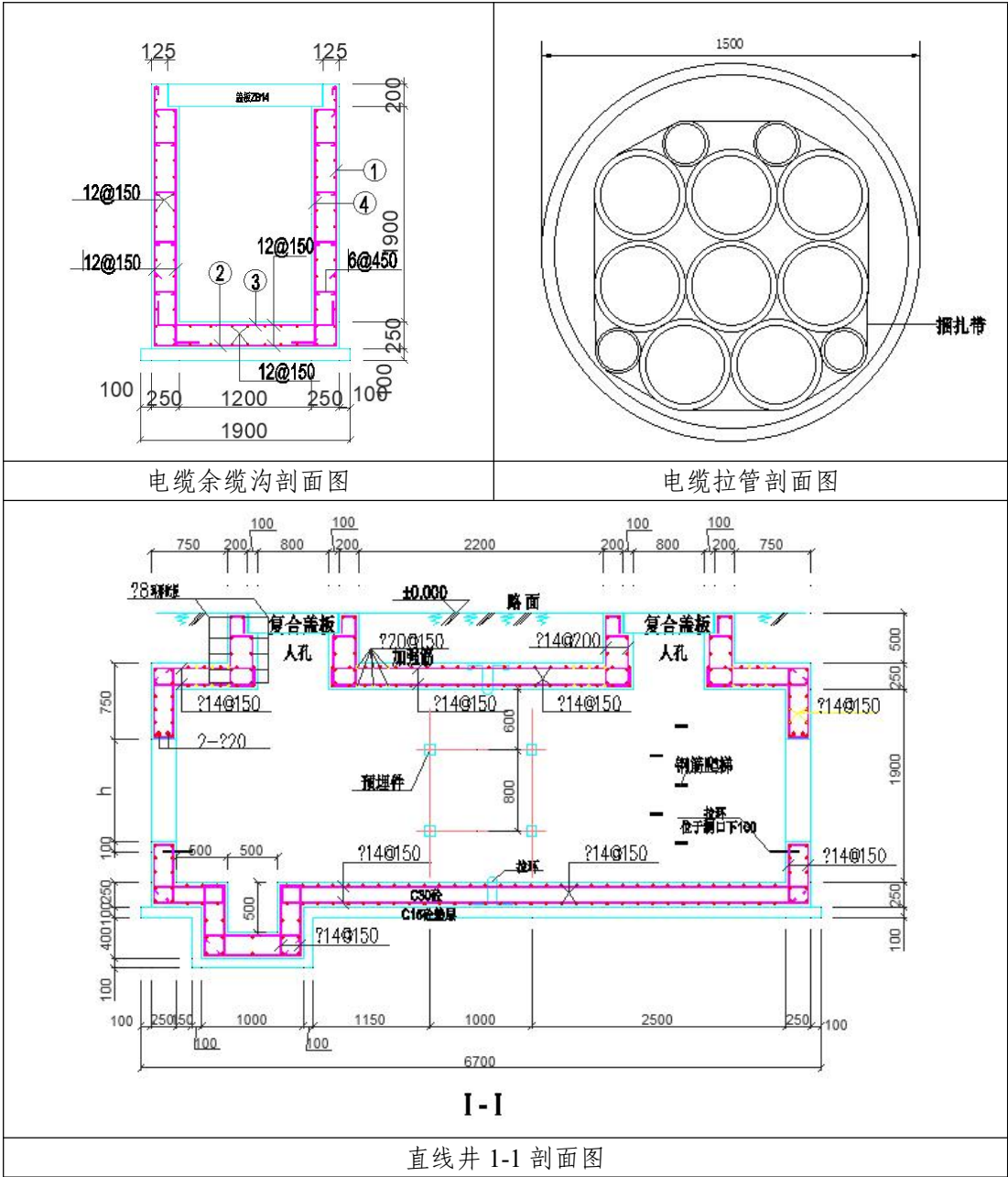


图 1.1-3 电缆拉管、沟及工作井剖面图

(3) 施工组织

1) 施工道路布设

本工程沿线涉及普通公路、高速公路、县道以及村道，周边道路较为发达，基本能满足设备运输要求。新建塔基位于耕地、其他土地类型时，施工前应提前布设施工便道衔接周边道路，通过奥维地图影像等比例实际测量，施工便道总长度 1545m，宽度约 4.0m，施工便道占地面积共计 6180m²。

2) 施工生产生活区

本工程施工生活区租用周边民房，不单独搭设施工生活区。施工生产区主要

用于材料的堆放，临时堆放在各区域临时占地中，不额外设置施工生产区。

3) 临时堆土区

塔基及塔基施工区临时堆土布设于塔基临时占地区域内，单个塔基按照堆土长度约为 12m，宽度约为 8m 考虑，占地面积约为 96m²，堆土高度均不超过 2.5m。电缆施工区堆土（含表土和一般土石方，以一侧堆放为主）宽度约 5m，长度约 68m，占地面积约 340m²，堆土高度均不超过 2.5m。工程所需回填土优先利用自身挖方进行回填，土方堆放时间较短，施工期间应做好临时苫盖等防护措施。故，线型工程不单独设置临时堆土区。

4) 给排水设计

给水：线路工程供水水源采取接市政自来水或者附近河流抽取方式。

排水：塔基区四周设置临时排水沟，经临时沉沙池沉淀后排入临近农田灌溉沟道中，不会对周边水体产生影响。本工程电缆施工工程量小且工期短，不设置临时排水沟和临时沉沙池。

5) 供电系统

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的，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。

6) 通讯系统

本工程施工场地内施工人员相对较少，可采用无线通信设备进行联络。

(4) 施工方法及工艺

1) 塔基工程施工工艺

①表土剥离：采取条带耕作层外移剥离法进行表土剥离施工，即按条带由内向外剥离、运输。待剥离耕作层区域用白灰色线明显标识并划分成若干条带状；按白色标识线由外向内逐条带剥离；在条带两头交替向外运输耕作层，单次剥离长度视土方量而定。

②钻孔灌注桩：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

于施工区域 1.0m 以下。塔基区每基场地布设一座泥浆沉淀池，位于灌注桩桩基旁，泥浆沉淀池尺寸长×宽×高为 6m×5m×1.5m，共设置 22 座。

③塔基土方回填：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线路架线施工：线路架线采用张力架线方法施工，施工方法依次为：放线通道处理、架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。架线施工中跨越障碍物时采用占地和扰动均较小的搭建竹木塔架的方法，塔架高度及宽度视障碍物宽度情况而定，以不影响障碍物运行为准。

2) 电缆工程施工工艺：

电缆拉管：①施工前准备：根据现场地形进行勘探，再根据电缆类型和环境制定详细方案，组织专业团队并进行安全培训，准备钻孔、扩孔器、导向仪等设备。②测量放线：定位控制点，地面标记。③导向孔施工：导向钻进，分级扩孔。④回拖管材：管材预处理，连续回拖。⑤质量与安全控制：施工监测、基坑防护、验收标准。

电缆沟、井：施工准备→电缆沟（井）基槽开挖→浇筑混凝土底板垫层→电缆沟（井）砌筑→电缆沟（井）墙体浇筑→电缆沟（井）压顶采用预制混凝土压顶→电缆沟（井）扁铁安装→电缆沟（井）粉刷。

1.1.4 工程占地

本工程新建线路长度共计 5.70km，其中架空长度 5.20km，电缆长度 0.50km（其中新建电缆 0.19km，利用预留电缆通道敷设 0.31km），新建杆塔共 22 基。

（1）塔基及塔基施工区

本工程新建塔基 22 基，其中新建角钢塔 15 基，新建钢管杆 7 基。角钢塔永久占地面积按照（铁塔根开+基础立柱宽+2m）² 计算，总占地面积按照（铁塔根开+基础立柱宽+14m）² 计算；钢管杆永久占地面积按照（立柱直径+2m）² 计算，总占地面积按照（立柱直径+14m）² 计算。

本工程新建塔基总占地面积 8847m²，其中永久占地 1550m²，临时占地 7297m²。具体计算情况见表 1.1-2 所示。

表1.1-2 本工程塔基占地情况一览表

杆塔类型	杆塔名称	数量/基	基础数量	铁塔根开/桩径 (mm)	基础立柱宽度 (mm)	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	总占地面积 (m ²)
角钢塔	110-EC21S-Z2-27	4	16	5375	800	264	1364	1628
	110-EC21S-Z3-30	1	4	6313	1000	86	368	454
	110-ED21S-J1-21	1	4	5896	1200	82	363	445
	110-ED21S-J1-24	1	4	6500	1200	94	376	470
	110-ED21S-J1-27	1	4	7104	1200	106	391	497
	110-ED21S-J2-21	1	4	6252	1400	93	375	468
	110-ED21S-J2-24	1	4	6900	1400	106	391	497
	110-ED21S-J2-27	1	4	7544	1400	119	407	526
	110-ED21S-J4-24	1	4	7800	1800	134	422	556
	110-ED21S-DJ-21	1	4	7091	1800	118	405	523
	110-ED21S-DJ-24	2	8	7800	1800	268	844	1112
钢管杆	110-EC21GS-Z2-27	1	1	872	/	8	213	221
	110-ED21GS-J2-24	2	2	1284	/	20	446	466
	110-ED21GS-J4-24	4	4	1707	/	52	932	984
合计		22	67	/	/	1550	7297	8847

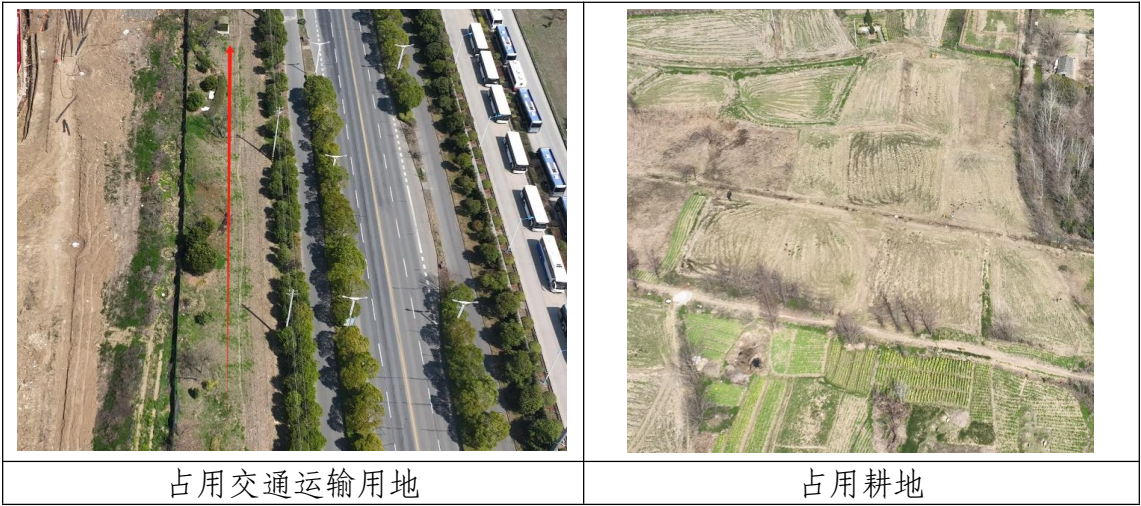


图 1.1-4 塔基原地貌图（拍摄时间：2025 年 3 月）

（2）电缆施工区

本工程电缆型式采用电缆拉管、电缆沟、工作井型式。电缆沟、电缆井占地计算方式为电缆通道基础开挖两侧各外扩 5m 范围作为电缆通道施工作业带，电缆沟、工作井采用垂直开挖型式。

经计算得出，电缆施工区永久占地面积 133m²，临时占地面积 2348m²，总占地面积 2481m²。具体计算情况见表 1.1-3。

表 1.1-3 电缆施工区占地情况计算表

电缆类型	长度/m	尺寸/m						永久占地(m ²)	临时占地(m ²)	占地面积(m ²)
		基础尺寸		覆土深度	人工作业面 b ⁽¹⁾	施工作业带 ⁽²⁾	总宽度 (W+b+施工作业带)			
		宽度/W	净深/m							
电缆拉管	122	D=1.5m, 临时工作井每处按 800m ² 计算, 共 2 处						0	1600	1600
电缆沟	48	1.9	2.45	/	1.0	10	12.9	91	528	619
电缆工作井	20	2.1	3.0	/	1.0	10	13.1	42	220	262
合计	190	/	/	/	/	/	/	133	2348	2481
注: ⁽¹⁾ 人工作业面 b 指电缆沟开挖每侧预留 50cm 用于人工作业留有的施工宽度; ⁽²⁾ 施工作业带指电缆通道基础施工过程中需要人工、机械、土方等临时占压所需要的临时占地。										

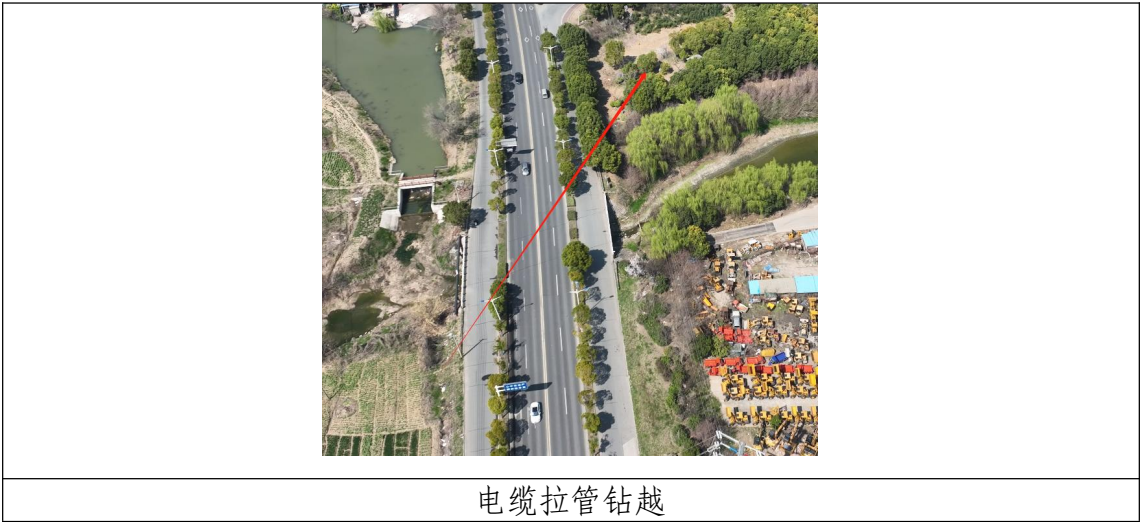


图 1.1-5 电缆原地貌图 (拍摄时间: 2025 年 3 月)

(3) 牵张场和跨越场区

本工程设置牵张场 2 处, 每处占地面积按 1200m² 计算, 牵张场占地面积共计 2400m²。工程施工期间跨越 10kV 线路 8 次, 乡村道路 6 次, 一般公路 1 次, 跨越不通航河流 3 次, 每处跨越场占地面积按 50m² 计算, 跨越场占地面积共计 900m²。因此, 牵张场及跨越场区占地面积共计 3300m²。

(4) 施工便道区

根据现场勘查情况, 新建塔基多位于耕地, 施工需布设施工临时道路, 施工临时道路长度约 1545m, 宽度约 4.0m, 占地面积约 6180m²。

(5) 总占地面积

综合以上分析, 本工程总占地面积为 20808m², 其中永久占地 1683m², 临时占地 19125m²。工程占地类型中, 耕地 12910m², 其他土地 3592m², 交通运输

用地 4306m²。

表 1.1-4 工程占地面积统计表

(单位: m²)

项目组成	占地性质		小计	占地类型		
	永久占地	临时占地		耕地	其他土地	交通运输用地
塔基及塔基施工区	1550	7297	8847	5110	1487	2250
电缆施工区	133	2348	2481	0	625	1856
牵张场及跨越场区	0	3300	3300	2600	500	200
施工便道区	0	6180	6180	5200	980	0
合计	1683	19125	20808	12910	3592	4306

1.1.5 土石方平衡

1、表土剥离

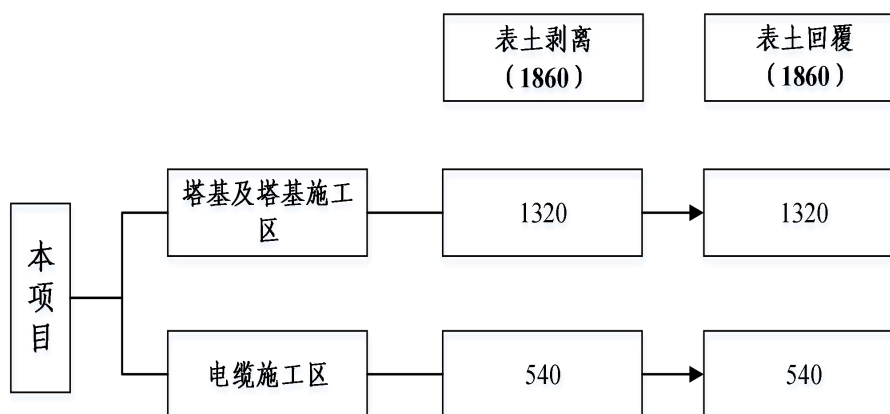
本工程根据现场实际占地情况进行表土剥离、保存和利用,剥离厚度按 30cm 考虑。

经查看现场,本工程占地类型涉及耕地、其他土地和交通运输用地,本项目表土剥离仅对塔基及塔基施工区和电缆施工区工程开挖面进行剥离,牵张场及跨越场和施工便道区扰动深度不超过 20cm 的,以铺设钢板和临时苫盖进行保护地表。经统计计算,项目区表土剥离面积约 6201m²,剥离厚度 30cm,共计剥离表土量为 1860m³,剥离的表土临时堆放于塔基及塔基施工区和电缆施工区临时占地中,后期用于该区域表土回覆。

表 1.1-5 表土数量平衡表

项目组成	表土剥离			表土回覆		
	面积(m ²)	厚度(cm)	数量(m ³)	面积(m ²)	厚度(cm)	数量(m ³)
塔基及塔基施工区	4400	30	1320	4290	30.8	1320
电缆施工区	1801	30	540	1668	32.4	540
小计	6201	/	1860	5958	/	1860

注*: 塔基及塔基施工区表土剥离区域包含永久占地区域和泥浆沉淀池区域,该区域扣除桩实际硬化面积 110m²; 电缆施工区扣除硬化面积 133m²,表土就地回覆。

图 1.1-6 表土平衡流向框图 (单位: m^3)

2、一般土石方

(1) 塔基及塔基施工区

本工程共新建塔基 22 基,均采用单桩钻孔灌注桩。塔基区共计挖方量 3528m^3 (泥浆量 2296m^3 , 一般土 1232m^3), 填方量 3528m^3 (泥浆量 2296m^3 , 一般土 1232m^3), 无借方, 无余(弃)方。塔基区泥浆在塔基临时施工场地中进行沉淀干化后, 就地深埋于施工区域 1.0m 以下, 不考虑外运堆置。

塔基基础开挖具体情况见表 1.1-6。

表 1.1-6 本工程塔基基础开挖情况一览表

序号	基础型号	基础类型	基础数量	基础型式（m）			挖方（m³）	填方（m³）
				桩径	桩埋深	露头		
1	GZZ01	单桩灌注桩	16	0.8	10	0.3	80	80
2	GZZ02		4	1	11	0.3	34	34
3	GZZ03		12	1.2	17	0.3	230	230
4	GZZ04		12	1.4	17	0.3	313	313
5	GZZ05		4	1.8	22	0.3	223	223
6	GZZ06		12	1.8	23	0.3	701	701
7	GZZ07		1	1.8	15	0.3	38	38
8	GZZ08		2	2.2	18	0.3	136	136
9	GZZ09		4	2.8	22	0.3	541	541
小计1			67	/			2296	2296
泥浆沉淀池			22座	长×宽×深=6m×5m×1.5m; 按 1:1 放坡开挖			990	990
临时排水沟			2200m	土质倒梯形，底宽 0.3m，深度 0.20m，边坡坡比 1:0.5			176	176
临时沉沙池			22座	土质，长×宽×深=2m×1m×1.5m			66	66
小计2			/	/			1232	1232
合计			/	/			3528	3528

(2) 电缆施工区

电缆施工区占地类型多为其他土地和交通运输用地，所有土方就地摊平，不外运处置。经计算得出，挖方 3727m³，填方 3727m³。

具体计算见表 1.1-7 所示。

表 1.1-7 电缆施工区挖填方计算表

电缆类型	长度 L/m	尺寸（m）					挖方 （m ³ ）	填方 （m ³ ）
		基础尺寸		覆土 深度	人工作 业面 b ⁽¹⁾	开挖宽度 （W+b）		
		宽度 W	深度 H（不含 覆土）					
电缆拉管	122	D=1.5m，临时工作井每处占地按 800m ² 考虑，共两处，挖深 2m					3200	3200
电缆沟	48	1.9	2.45	/	1.0	2.9	341	341
电缆工作井	20	2.1	3.0	/	1.0	3.1	186	186
合计	190	/	/	/	/	/	3727	3727

注：⁽¹⁾人工作业面 b 指电缆沟开挖每侧预留 50cm 用于人工作业留有的施工宽度；⁽²⁾施工作业带指电缆隧道施工过程中需要人工、机械、土方等临时占压所需要的临时占地。

注: ⁽¹⁾人工作业面 b 指电缆沟开挖每侧预留 50cm 用于人工作业留有的施工宽度; ⁽²⁾施工作业带指电缆隧道施工过程中需要人工、机械、土方等临时占压所需要的临时占地。

(3) 牵张场及跨越场区

牵张场区施工主要是机械占压及人为扰动，一般采用铺设钢板、临时苫盖的方式保护地表，本区域不涉及土方挖填工作。

(4) 施工便道区

施工便道区施工主要是机械占压及人为扰动，一般采用铺设钢板、临时苫盖的方式保护地表，本区域不涉及土方挖填工作。

3、总土石方平衡

综上所述，本工程共计挖填方总量为 18230m³，其中挖方 9115m³（其中表土剥离 1860m³，一般土 4959m³，泥浆 2296m³），填方 9115m³（其中表土回覆 1860m³，一般土 4959m³，泥浆 2296m³），无借方，无余（弃）方。塔基及塔基施工区和电缆施工区表土均用于该区域表土回覆，便于复耕或植被恢复。塔基区泥浆在塔基临时施工场地中进行沉淀干化后，就地深埋于施工区域 1.0m 以下，不考虑外运堆置。

表 1.1-8 总土石方挖填平衡情况表

(单位: m³)

项目组成	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	泥浆			一般土	泥浆			
塔基及塔基施工区	1320	1232	2296	4848	1320	1232	2296	4848	0	0
电缆施工区	540	3727	0	4267	540	3727	0	4267	0	0
牵张场及跨越场区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
施工便道区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合计	1860	4959	2296	9115	1860	4959	2296	9115	0	0

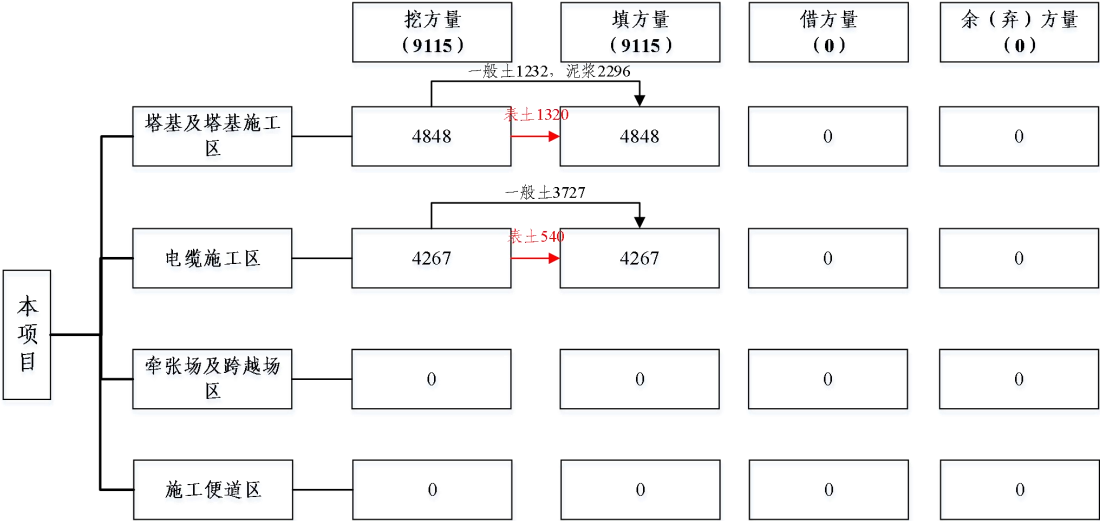


图 1.1-7 总土石方挖填平衡流向框图 (单位: m³)

1.1.6 施工进度

本工程具体施工进度见表 1.1-9。本工程开工日期 2026 年 12 月，完工日期 2027 年 10 月，共计 11 个月。

表 1.1-9 施工进度表

项目组成		施工时间（年/月）										
		2026 年	2027 年									
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
变电站间隔改造												
架空线路	施工准备											
	塔基基础											
	立塔、挂线											
	牵张场及跨越场											
	场地清理											
电缆线路	施工准备											
	电缆隧道基础											
	电缆敷设											
	场地清理											

1.2 项目区概况

1.2.1 地形、地貌

线路沿线位于长江下游长江 II 阶地地区，微丘陵地貌，地势稍有起伏，线路塔位地面高程在 6.50~18.00m 左右，线路经过地段地形有起伏。

1.2.2 地质

结合沿线地区有关勘查资料以及本次勘查成果,架空线路沿线地基岩土主要由第四系全新统冲积成因的粉质黏土、淤泥质粉质黏土、粘土、粉质黏土夹粉土等组成。

根据区域水文地质资料及沿线已有工程勘测资料,本工程按含水层性质和地下水埋藏条件,线路段地下水类型为孔隙潜水及上层滞水。地下水水位主要受大气降水和地表水(农田灌溉及河水位)的影响,呈季节性变化。勘测期间为枯水季节,水位一般在 0~3.00m 之间,受农田灌溉影响。线路段 50 年一遇洪水位 8.00m;内涝水位 7.00m。

1.2.3 气象

项目区属于亚热带季风气候区,四季分明,雨量充沛、日照充足、冬寒夏热和雨热同步等。春季冷暖多变,常出现霜冻,多刮东南风;夏季高温多雨,降水频繁,六月下旬入梅,七月中旬出梅,多刮东风。根据扬州市气象站 1965~2023 年常规资料统计结果,项目区多年气象要素情况如下表 1.2-1。

表 1.2-1 项目区域气象特征值一览表(扬州市气象站 1965~2023 年)

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 (1965-2023)
	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

1.2.4 水文

扬州市分属长江、淮河两大流域,承受长江、淮河流域近 200 万 km² 来水,素有洪水走廊之称;水域面积 1900.00km²,约占全市面积的 29.00%,70%以上的面积位于江淮历史最高洪水位以下。境内有长江岸线 80.50km,京杭大运河、

南水北调输水线纵穿腹地，淮河入江水道由北向南沟通白马湖、宝应湖、高邮湖、邵伯湖 4 湖，汇入长江，全长 143.30km。

本工程涉及跨越涧河（邗江北段）、邗江港。

涧河位于苏北灌溉总渠淮安区段，河水经石塘处的涵洞进水口流入，河道宽约 30~50m，全长 40 多公里，最终注入射阳湖、马家荡等湖荡。涧河水流湍急，兼具灌溉与排洪功能，是苏北地区连接运河与湖荡的重要水道。其河道至今仍承担着分流总渠洪水、维系区域水网平衡的作用。

邗江港依托长江与京杭大运河交汇处的优势，北接苏北平原，南临长江主航道，向西通南京港，向东连泰州港，并通过润扬大桥实现跨江联动。港口通过芒稻河、廖家沟等水道与淮河入江水道（最大泄洪量 12000 立方米/秒）相连，承担区域防洪与航运双重功能。

1.2.5 土壤

扬州市位于长江下游区域，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。

本工程表土剥离面积约 6201m²，剥离厚度 30cm，共计剥离表土量为 1860m³。

1.2.6 植被

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。

本工程线路沿线涉及耕地、其他土地、交通运输用地，林草覆盖率约 20%。

1.3 水土保持分析评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对工程水土保持制约性因素进行分析和评价。工程所在区不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；不属于水土流失严重、生态脆弱的地区；不属于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区等。根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分结果》（办水保〔2013〕188 号），项目所在区域不涉及国家

级水土流失重点预防区和重点治理区；依据江苏省水利厅《省水利厅关于发布〈江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区〉的公告》（苏水农〔2014〕48 号），项目所在区域槐泗镇属于江苏省省级水土流失重点治理区。

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塔基区基础采用钻孔灌注桩，电缆采用垂直开挖等施工工艺，严格控制占地面积，加强对表土资源的保护；塔基基础施工过程中通过采取设置临时排水沟、临时沉沙池、临时苫盖等措施，一定程度上的减少了水土流失。因此，从水土保持的角度分析，本工程无重大水土保持制约因素。

1.4 水土流失防治目标及防治责任范围

1.4.1 设计水平年

主体工程计划完工时间为 2027 年 10 月，因此确定本方案设计水平年为主体工程完工后的当年，即 2027 年。

1.4.2 防治目标

本项目位于江苏省扬州市邗江区槐泗镇，根据《全国水土保持区划（2015-2030）》，项目所在区域属于南方红壤区——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。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）文的内容，工程所在地槐泗镇属于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/T 50434-2018），水土流失防治标准应执行南方红壤区一级防治标准。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）4.0.7 节规定土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1.0。对于无法避让水土流失重点治理区的生产建设项目，林草覆盖率应提高 1%~2%。

本工程水土流失防治指标值如下：施工期渣土防护率达 95%，表土保护率达 92%；设计水平年水土流失治理度达 98%，土壤流失控制比达 1.0，渣土防护率达 97%，表土保护率达 92%，林草植被恢复率达 98%，林草覆盖率达 27%。

水土流失防治指标值具体情况见表 1.4-1。

表 1.4-1 本工程水土流失防治指标值

指标	标准值		侵蚀强度 调整	省级水土 流失重点 治理区	方案目标值	
	施工期	设计水平年	微度		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 20808m²，其中永久占地 1683m²，临时占地 19125m²。

表 1.4-2 水土流失防治责任范围

(单位: m²)

防治分区	占地性质		防治责任范围面积
	永久占地	临时占地	
塔基及塔基施工区	1550	7297	8847
电缆施工区	133	2348	2481
牵张场及跨越场区	0	3300	3300
施工便道区	0	6180	6180
合计	1683	19125	20808

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 20808m²。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及塔基施工区、电缆施工区、牵张场及跨越场区、施工便道区。

2.1.2 预测时段

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），水土流失预测时段标准划分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。各预测单元施工期和

自然恢复期应根据施工进度分别确定。施工期为实际扰动地表时间；自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间。

本工程施工期为 2026 年 12 月~2027 年 10 月，项目区雨季为 5~9 月，自然恢复期为 2027 年 11 月~2029 年 10 月。自然恢复期根据当地自然条件和植物生长情况确定，按 2.0 年进行预测。

项目水土流失预测时段情况详见表 2.1-4。

表 2.1-4 项目水土流失扰动时段表

施工时段	项目组成	扰动时段	计算时段 (a)	主要内容
施工期	塔基及塔基施工区	2027.1~2027.3、2027.10	0.8	基础开挖，土方堆放
	电缆施工区	2027.7~2027.10	0.8	基础开挖，土方堆放
	牵张场及跨越场区	2027.3~2027.6	0.8	人员、机械占压
	施工便道区	2026.12~2027.3	0.8	人员、机械占压
自然恢复期	塔基及塔基施工区	2027.11~2029.10	2.0	植被恢复/复耕
	电缆施工区	2027.11~2029.10	2.0	植被恢复/复耕
	牵张场及跨越场区	2027.11~2029.10	2.0	植被恢复/复耕
	施工便道区	2027.11~2029.10	2.0	植被恢复/复耕

2.1.3 土壤侵蚀模数

根据现场调查，结合江苏省水土流失分布图，最终确定项目所在区域土壤侵蚀强度为微度，参照项目区同类项目监测数据，确定项目所在区域土壤侵蚀模数背景值为 $100t/(km^2 \cdot a)$ 。

本工程施工期各区域侵蚀模数采取类比分析法，通过类比“扬州高集 220 千伏变电站 110 千伏送出工程”获得。类比工程已于 2020 年 11 月开工，2021 年 12 月完工，已于 2022 年 3 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。水土保持监测单位为江苏辐环环境科技有限公司，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	江苏扬州富洁宝旭槐泗 50 兆瓦光伏发电项目 110 千伏送出工程	扬州高集 220 千伏变电站 110 千伏送出工程	类比结果
地理位置	扬州市邗江区	扬州市仪征市	相近
气候条件	亚热带季风气候区	亚热带季风气候区	相同
年平均降水量	1033.2mm	1033.2mm	相同
地形地貌	平原	平原	相同

项目	江苏扬州富洁宝旭槐泗 50 兆瓦光伏发电项目 110 千伏送出工程	扬州高集 220 千伏变电站 110 千伏送出工程	类比结果
土壤特性	水稻土	水稻土	相同
水土流失特点	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	扬州高集 220 千伏变电站 110 千伏送出工程（类比）	实际监测侵蚀模数 $t/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$
施工期	塔基区	850
	牵张场及跨越场区	470
	施工临时道路区	480
	电缆施工区	860

本工程与类比工程均为电力行业项目，均在扬州市，多年平均降水量、气候、地形地貌、侵蚀类型等基本相同，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 1033.2mm，均采用扬州市气象站数据，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 1.1。

（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，复耕完成后，开始发挥保水保土的作用，自然恢复期水土流失治理达标，土壤侵蚀模数达到背景值。

各防治分区的侵蚀模数见表 2.1-4。

表 2.1-4 扰动后土壤侵蚀模数类比表

预测时段	江苏扬州富洁宝旭槐泗 50 兆瓦光伏发电项目 110 千伏送出工程（本期）	扬州高集 220 千伏变电站 110 千伏送出工程（类比）	监测侵蚀模数 $t/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$	调整系数			预测土壤侵蚀模数 $t/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$
				环境条件	扰动强度	防护措施条件	
施工期	塔基及塔基施工区	塔基区	850	1.0	1.1	2.0	1870
	电缆施工区	电缆施工区	860	1.0	1.1	2.0	1892

预测时段	江苏扬州富洁宝旭槐泗 50 兆瓦光伏发电项目 110 千伏送出工程（本期）	扬州高集 220 千伏变电站 110 千伏送出工程（类比）	监测侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	调整系数			预测土壤侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$
				环境条件	扰动强度	防护措施条件	
	牵张场及跨越场区	牵张场及跨越场区	470	1.0	1.1	2.0	1034
	施工便道区	施工便道区	480	1.0	1.1	2.0	1056

2.1.4 预测结果

经预测，在不采取水土保持措施的情况下，工程原施工建设过程中可能造成水土流失量为 32.11t，其中背景流失量 9.61t，新增水土流失量 23.29t。水土流失时段主要集中在施工期，施工期水土流失主要区域为塔基及塔基施工区。

表 2.1-5 项目工程水土流失量计算成果表

施工时段	扰动单元	面积 (m ²)	背景侵蚀模数 (t/km ² .a)	侵蚀模数 (t/km ² .a)	扰动时间(a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)	新增流失量 占比
施工期	塔基及塔基施工区	8847	100	1870	0.8	0.71	13.24	12.53	53.82 %
	电缆施工区	2481	100	1892	0.8	0.20	3.76	3.56	15.28 %
	牵张场及跨越场区	3300	100	1034	0.8	0.26	2.73	2.47	10.59%
	施工便道区	6180	100	1056	0.8	0.49	5.22	4.73	20.31%
	小计 1	20808	/	/	/	1.66	24.95	23.29	100%
自然恢复期	塔基及塔基施工区	8737 (已扣除硬化面积 110m ²)	100	90	2.0	1.72	1.55	0	0
	电缆施工区	2348 (已扣除硬化面积 133m ²)	100	90	2.0	4.34	3.91	0	0
	牵张场及跨越场区	3300	100	90	2.0	0.66	0.59	0	0
	施工便道区	6180	100	90	2.0	1.24	1.11	0	0
	小计 2	20565	/	/	/	7.95	7.16	0	0
合计		/	/	/	/	9.61	32.11	23.29	100%

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

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
塔基及塔基施工区	工程措施	表土剥离、土地整治	/
	植物措施	撒播草籽	/
	临时措施	临时苫盖、泥浆沉淀池	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	临时苫盖	/
牵张场及跨越场区	工程措施	土地整治	/
	植物措施	撒播草籽	/

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
	临时措施	铺设钢板	/
施工便道区	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 分区水土保持措施

(1) 塔基及塔基施工区

①工程措施

表土剥离:本工程主体设计中已考虑施工前对塔基及塔基施工区扰动深度大于 20cm 的表土覆盖区域进行表土剥离,剥离面积 4400m²,剥离厚度 30cm,共剥离表土 1320m³。

土地整治:本工程主体设计中已考虑施工后期对塔基及塔基施工区裸露地表进行土地整治,并进行表土回覆,土地整治面积 8737m²(已扣除桩硬化面积 110m²),其中 3697m²土地整治后进行撒播草籽恢复,5040m²土地整治后归还土地所有人进行复耕。

②植物措施

撒播草籽:本工程主体设计考虑对其他土地和交通运输用地进行撒播狗牙根草籽,撒播密度 15g/m²,撒播面积为 3697m²。

③临时措施

临时苫盖:本工程主体设计已考虑施工过程中对塔基及塔基施工区裸露地表进行临时苫盖防护,苫盖面积约 3000m²。

泥浆沉淀池:主体为减少钻孔灌注桩施工过程中产生的水土流失,已考虑施工期间在塔基及塔基施工区钻孔灌注桩基础旁设置泥浆沉淀池,对钻渣泥浆进行沉淀,禁止将钻渣泥浆排入周边农田和河流,每基塔设置 1 座,共设置 22 座,尺寸长×宽×深=6m×5m×1.5m,按 1:1 放坡开挖。

临时排水沟:本方案新增补充塔基及塔基施工区四周布设临时排水沟,排水沟长度共计约 2200m,结构型式为土质倒梯形断面排水沟,断面尺寸为底宽 0.30m,深度 0.20m,边坡坡比 1:0.5。

临时沉沙池：本方案新增补充在塔基及塔基施工区排水出口共设置 22 座临时沉沙池，结构型式为土质，尺寸长×宽×深=2.0m×1.0m×1.5m，边坡坡比 1:0.5，单个沉沙池容积为 3.0m³。

(2) 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施工前对电缆施工区扰动深度大于 20cm 的表土覆盖区域进行表土剥离，剥离面积 1801m²，剥离厚度 30cm，共剥离表土 540m³。

土地整治：本工程主体设计中已考虑施工后期对电缆施工区裸露地表进行土地整治，并进行表土回覆，土地整治面积 2348m²（已扣除电缆井盖硬化面积 133m²），土地整治后全部进行撒播草籽恢复。

②植物措施

撒播草籽：本工程主体设计考虑对其他土地和交通运输用地进行撒播狗牙根草籽，撒播密度 15g/m²，撒播面积为 2348m²。

③临时措施

临时苫盖：本工程主体设计已考虑施工过程中对电缆施工区裸露地表进行临时苫盖防护，苫盖面积约 1500m²。

(3) 牵张场及跨越场区

①工程措施

土地整治：本工程主体设计中已考虑施工后期对牵张场及跨越场区裸露地表进行土地整治，土地整治面积 3300m²，其中 2600m²土地整治后归还土地所有人进行复耕，700m²土地整治后进行撒播草籽。

②植物措施

撒播草籽：本工程主体设计考虑对其他土地和交通运输用地进行撒播狗牙根草籽，撒播密度 15g/m²，撒播面积为 700m²。

③临时措施

铺设钢板：本工程主体设计中已考虑对牵张场及跨越场区进行铺设钢板防护，钢板铺设面积约 2000m²，钢板尺寸长×宽=2m×1.2m。

(4) 施工便道区

①工程措施

土地整治:本工程主体设计中已考虑施工后期对施工便道区裸露地表进行土地整治,土地整治面积 6180m²,其中 5200m²土地整治后归还土地所有人进行复耕,980m²土地整治后进行撒播草籽。

②植物措施

撒播草籽:本工程主体设计考虑对其他土地和交通运输用地进行撒播狗牙根草籽,撒播密度 15g/m²,撒播面积为 980m²。

③临时措施

铺设钢板:本工程主体设计中已考虑对施工便道区进行铺设钢板防护,钢板铺设面积约 4000m²,钢板尺寸长×宽=2m×1.2m。

2.2.3 水土保持措施工程量

水土保持措施工程量详见表 2.2-2。

表 2.2-2 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型		措施名称	单位	数量	结构型式	布设位置	实施时段
塔基及塔基施工区	工程措施	主体已有	表土剥离	m ³	1320	剥离厚度 30cm, 剥离面积 4400m ²	表土覆盖区域	2026.12
			土地整治	m ²	8737	场地清理、平整、覆土、复耕	裸露地表	2027.10
	植物措施	主体已有	撒播草籽	m ²	3697	狗牙根草籽, 撒播密度 15g/m ²	裸露地表	2027.10
	临时措施	主体已有	临时苫盖	m ²	3000	6 针防尘网	裸露地表	2026.12-2027.3
		主体已有	泥浆沉淀池	座	22	土质, 按 1:1 放坡开挖, 长×宽×深=6m×5m×1.5m	钻孔灌注桩旁	2026.12-2027.3
		方案新增	临时排水沟	m	2200	土质倒梯形, 断面尺寸底宽 0.3m, 深度 0.2m, 边坡坡比 1:0.5	塔基区周边一圈	2026.12-2027.3
		方案新增	临时沉沙池	座	22	土质, 边坡坡比 1:0.5, 长×宽×深=2.0m×1.0m×1.5m	施工出水口	2026.12-2027.3
电缆施工区	工程措施	主体已有	表土剥离	m ³	540	剥离厚度 30cm, 剥离面积 1801m ²	表土覆盖区域	2027.7
			土地整治	m ²	2348	场地清理、平整、覆土	裸露地表	2027.10
	植物措施	主体已有	撒播草籽	m ²	2348	撒播狗牙根草籽, 撒播密度 15g/m ²	裸露地表	2027.10
	临时措施	主体已有	临时苫盖	m ²	1500	6 针防尘网	裸露地表	2027.7-2027.9
牵张场及跨越场区	工程措施	主体已有	土地整治	m ²	3300	场地清理、平整、复耕	裸露地表	2027.10
	植物措施	主体已有	撒播草籽	m ²	700	撒播狗牙根草籽, 撒播密度 15g/m ²	裸露地表	2027.10
	临时措施	主体已有	铺设钢板	m ²	2000	钢板尺寸长×宽=2m×1.2m	裸露地表	2027.3-2027.6
施工便道区	工程措施	主体已有	土地整治	m ²	6180	场地清理、平整、复耕	裸露地表	2027.10
	植物措施	主体已有	撒播草籽	m ²	980	撒播狗牙根草籽, 撒播密度 15g/m ²	裸露地表	2027.10

防治分区	措施类型		措施名称	单位	数量	结构型式	布设位置	实施时段
	临时措施	主体已有	铺设钢板	m ²	4000	钢板尺寸长×宽=2m×1.2m	裸露地表	2026.12-2027.3

2.2.4 水土保持措施实施进度

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、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,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	措施名称	施工时段（年/月）										
			2026 年	2027 年									
			12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
塔基及塔基施工区	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	临时苫盖											
		泥浆沉淀池											
		临时排水沟											
		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	临时苫盖											
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											
施工便道区	工程措施	土地整治											
	植物措施	撒播草籽											
	临时苫盖	铺设钢板											

防治分区	措施类型	措施名称	施工时段（年/月）										
			2026 年	2027 年									
			12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
注：——主体工程 工程措施 临时措施（已有） 植物措施 临时措施（新增）													

3 水土保持投资估算及效益分析

3.1 投资估算成果

根据投资估算成果，本项目水土保持工程（静态）总投资为 53.39 万元，其中，工程措施费 10.85 万元，植物措施 2.36 万元，临时措施费 25.58 万元，独立费用 9.62 万元（其中水土保持监理费为 1.14 万元），基本预备费 2.90 万元，水土保持补偿费 2.0808 万元。

表 3.1-1 本工程水土保持措施投资估算总表 (单位: 万元)

序号	项目或费用名称	主体已有	方案新增	合计
一	第一部分 工程措施	10.85	0	10.85
1	表土剥离	2.48	0	2.48
2	土地整治	8.37	0	8.37
二	第二部分 植物措施	2.36	0	2.36
1	撒播草籽	2.36	0	2.36
三	第三部分 临时措施	17.33	8.25	25.58
1	临时苫盖	2.65	0	2.65
2	泥浆沉淀池	7.24	0	7.24
3	临时排水沟	0	6.60	6.60
4	临时沉沙池	0	1.65	1.65
5	铺设钢板	7.44	0	7.44
四	第四部分 独立费用	1.51	8.11	9.62
1	建设管理费	0.61	0.17	0.78
2	水土保持监理费	0.90	0.24	1.14
3	水土保持设施验收费	0	3.50	3.50
4	设计费	0	4.20	4.20
五	基本预备费	0	2.90	2.90
六	水土保持补偿费	0	2.08	2.08
七	水土保持工程总投资	32.05	21.34	53.39

表 3.1-2 本工程水土保持措施投资估算详表

防治分区	措施类型	内容类别	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
主体已有						
塔基及塔基施工区	工程措施	表土剥离	m ³	1320	13.34	1.76
		土地整治	m ²	5040	3.55	1.79
		土地整治 (含表土回覆)	m ²	3697	5.54	2.05
	植物措施	撒播草籽	m ²	3697	3.06	1.13
	临时措施	临时苫盖	m ²	3000	5.89	1.77
		泥浆沉淀池	座	22	3289	7.24
电缆施工	工程措施	表土剥离	m ³	540	13.34	0.72

防治分区	措施类型	内容类别	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
主体已有						
区		土地整治	m ²	2348	3.55	0.83
	植物措施	撒播草籽	m ²	2348	3.06	0.72
	临时措施	临时苫盖	m ²	1500	5.89	0.88
牵张场及 跨越场区	工程措施	土地整治	m ²	2600	3.55	0.92
		土地整治（含 表土回覆）	m ²	700	5.54	0.39
	植物措施	撒播草籽	m ²	700	3.06	0.21
	临时措施	铺设钢板	m ²	2000	12.40	2.48
施工便道 区	工程措施	土地整治	m ²	5200	3.55	1.85
		土地整治（含 表土回覆）	m ²	980	5.54	0.54
	植物措施	撒播草籽	m ²	980	3.06	0.30
	临时措施	铺设钢板	m ²	4000	12.40	4.96
合计 1			/	/	/	30.54
方案新增						
塔基及塔 基施工区	临时措施	临时排水沟	m	2200	29.99	6.60
		临时沉沙池	座	22	749.87	1.65
合计 2			/	/	/	8.25
总计						38.79

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	数量（万元）	费率	合计（万元）	
1	建设管理费	主体已有	万元	30.54	2%	0.61	
		方案新增	万元	8.25	2%	0.17	
2	水土保持 监理费	主体已有	万元	30.54	2.95%	0.90	
		方案新增	万元	8.25	2.95%	0.24	
3	水土保持设施验收费		万元	3.50	/	3.50	
4	设计费		万元	4.20	/	4.20	
合计			/	/	/	9.62	
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	48.41	6%	2.90	
三、水土保持补偿费							
序号	费用名称		单位	计征标准（元）	占地面积 （m ² ）	计征面积 （m ² ）	水土保持补偿 费（万元）
1	水土保持补偿费		项	1.00	20808	20808	2.0808

3.2 效益分析

方案实施后，项目水土流失防治责任范围内的新增侵蚀得到治理，原区域的生态损失得到有效补偿，侵蚀环境的逆向发展得到控制，区域生态环境得到显著改善。至设计水平年，各区扰动地表面积、项目建设区面积、水土保持措施防治面积详见表 3.2-1。

表 3.2-1 水土保持措施防治面积表

防治分区	项目建设区面积 (m ²)	扰动面积 (m ²)	水土流失治理达标面积			
			工程措施 (m ²)	植物措施 (m ²)	建筑物覆盖、硬化面积 (m ²)	小计 (m ²)
塔基及塔基施工区	8847	8847	5040	3650	110	8800
电缆施工区	2481	2481	0	2340	133	2473
牵张场及跨越场区	3300	3300	2600	690	0	3290
施工便道区	6180	6180	5200	970	0	6170
合计	20808	20808	12840	7650	243	20733

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 20808m²，水土流失治理达标面积 20733m²，水土流失治理度达到 99.64%。具体计算见下表。

表 3.2-2 水土流失治理度计算表

防治分区	水土流失总面积(m ²)	水土流失治理达标面积 (m ²)	水土流失治理度(%)
塔基及塔基施工区	8847	8800	99.64%
电缆施工区	2481	2473	
牵张场及跨越场区	3300	3290	
施工便道区	6180	6170	
合计	20808	20733	
防治标准			98%
是否达标			是

3.2.2 土壤流失控制比

通过采用一系列的水土保持措施，自然恢复期项目区内的评价土壤侵蚀模数将小于本工程容许土壤侵蚀模数为 500t/(km²·a)。至设计水平年，各项水保措施发挥作用后，土壤侵蚀模数可达到 90t/(km²·a)，土壤流失控制比可达到 5.55。

3.2.3 渣土防护率

本方案临时堆土区域补充设计了临时排水沟、临时沉沙池措施，有效拦挡了

临时堆土。本工程永久弃渣、临时堆土总量为 9115m³，实际挡护的永久弃渣和临时堆土总量约 9110m³，渣土防护率达到 99.95%。

3.2.4 表土保护率

本项目可剥离表土总量为 5200m³，在采取保护措施后保护表土数量为 5010m³，其中剥离保护的表土 1860m³，通过苫盖和铺垫保护的表土量为 3150m³，表土保护率为 96.35%。

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 6720m²，可恢复植被面积为 6745m²，林草植被恢复率为 99.63%。具体计算见下表 3.2-3。

表 3.2-3 林草植被恢复率计算表

防治分区	扰动面积 (m ²)	扣除耕地面积 (m ²)	扣除耕地后扰动面积 (m ²)	林草类植被面积 (m ²)	可恢复植被面积 (m ²)	林草植被恢复率 (%)
塔基及塔基施工区	8847	5110	3737	3690	3697	99.63%
电缆施工区	2481	0	2481	2340	2348	
牵张场及跨越场区	3300	2600	700	690	700	
施工便道区	6180	5200	980	0	0	
合计	20808	12910	7898	6720	6745	
防治目标						98%
是否达标						达标

3.2.6 林草覆盖率

本项目建设总占地面积约 7898m²（已扣除耕地面积 12910m²），方案实施后林草类植被面积为 6720m²，林草覆盖率为 85.08%，高于目标值 27%。

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 99.64%、土壤流失控制比 5.55、渣土防护率 99.95%、表土保护率 96.35%、林草植被恢复率 99.63%、林草覆盖率 85.08%。六项指标计算情况详见下表 3.2-4。

表 3.2-4 防治效果汇总表

六项指标	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	20733	99.64%	98%	达标
		水土流失总面积	m ²	20808			
土壤流失控制比	项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比	侵蚀模数容许值	t/(km ² ·a)	500	5.55	1.0	达标
		侵蚀模数达到值	t/(km ² ·a)	90			
渣土防护率(%)	项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	m ³	9110	99.95%	99%	达标
		永久弃渣、临时堆土总量	m ³	9115			
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	5010	96.35%	92%	达标
		可剥离表土总量	m ³	5200			
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	有效林草类植被面积	m ²	6720	99.63%	98%	达标
		可恢复林草植被面积	m ²	6745			
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	有效林草类植被面积	m ²	6720	85.08%	27%	达标
		项目建设区面积(已扣除复耕面积)	m ²	7898			

3.3 水土保持管理

为贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）、《江苏省生产建设项目水土保持管理办法》（苏水规〔2021〕8 号）和《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），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，生产建设单位办理水土保持方案审批手续时，应当

对以下内容作出书面承诺：1) 已经知晓并将认真履行水土保持各项法定义务；2) 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；3) 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；4) 依法依规按时足额缴纳水土保持补偿费；5) 积极配合水土保持监督检查；6) 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。生产建设单位取得水土保持方案准予许可决定后，生产建设项目方可开工建设。建设期间，生产建设单位应当在项目现场建设管理的场所公开水土保持行政许可承诺书，并严格落实各项水土流失防治措施。

报告表由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

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，报江苏省水利厅审批。

3.3.3 水土保持监测和监理

根据《生产建设项目水土保持管理办法》（水利部令第 53 号）、《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《生产建设项目水土保持管理办法》（水利部令第 53 号）、《江苏省生产建设项目水土保持管理办法》（苏水规〔2021〕8号）、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）生产建设项目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。