

扬州秀清 220 千伏变电站 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：江苏辐环环境科技有限公司

2023 年 3 月

扬州秀清 220 千伏变电站 110 千伏送出工程

# 水土保持方案报告表

送 审 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：秦健

地 址：维扬路 179 号

联 系 人：黄一芑

电 话：/

送 审 时 间：2023 年 3 月

中华人民共和国水利部制

## 目 录

扬州秀清 220 千伏变电站 110 千伏送出工程水土保持方案报告表 .....	3
报告表补充说明 .....	6
1 项目概况 .....	6
1.1 项目基本情况 .....	6
1.2 项目组成 .....	8
1.3 编制依据 .....	8
1.4 工程布置 .....	9
1.5 工程占地情况 .....	16
1.6 土石方平衡 .....	17
1.7 项目区概况 .....	21
1.8 主体工程选址（线）评价 .....	23
2 水土流失防治目标及防治责任范围 .....	24
2.1 防治目标 .....	24
2.2 防治责任范围 .....	25
3 水土流失量分析与预测 .....	26
3.1 水土流失现状 .....	26
3.2 水土流失影响因素分析 .....	26
3.3 水土流失量预测 .....	26
4 水土流失防治措施 .....	33
4.1 水土流失防治措施体系及总体布局 .....	33
4.2 其他管理措施 .....	38
4.3 水土保持措施工程量 .....	38

4.4 防治措施进度安排 .....	40
5 水土保持投资估算 .....	42
5.1 编制原则 .....	42
5.2 编制依据 .....	42
5.3 项目划分 .....	42
5.4 编制方法 .....	42
5.5 投资估算成果 .....	44
5.6 单价分析 .....	46
5.7 效益分析 .....	47
6 水土保持管理 .....	49
6.1 组织管理 .....	49
6.2 后续设计 .....	49
6.3 水土保持监测 .....	50
6.4 水土保持监理 .....	50
6.5 水土保持施工 .....	51
6.6 水土保持设施验收 .....	51

附图

附图 1 项目地理位置图

## 扬州秀清 220 千伏变电站 110 千伏送出工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	扬州市广陵区李典镇、头桥镇和镇江市丹徒区高桥镇。						
	建设内容	①李典 220 千伏变电站 110 千伏保护改造工程：本期仅进行电气保护改造，不涉及土建；②新坝 110 千伏变电站 110 千伏保护改造工程：本期仅进行电气保护改造，不涉及土建；③新坝、高桥~李典变改接秀清变 110 千伏线路工程：本期新建双回架空线路 8.84km，共新建杆塔 57 基，全线基础均采用钻孔灌注桩基础；本期拆除杆塔 56 基；本期新建电缆线路 2.91km，双回双敷 2.38km，双回单敷 0.53km，采用电缆沟井、排管、拉管及顶管的敷设方式。						
	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：1716 临时：44369		
	动工时间	2023 年 7 月		完工时间		2023 年 12 月		
	土石方(m <sup>3</sup> )	挖方	填方	借方		余(弃)方		
		20652	20652	0		0		
	取土(石、砂)场	/						
弃土(石、砂)场	/							
项目区概况	涉及重点防治区情况	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)]	300		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，本工程采取南方红壤区一级标准，并优化施工工艺，因此项目无重大水土保持制约因素。						
预测水土流失总量(t)		72.11						
防治责任范围(m <sup>2</sup> )		46085						
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	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	表土剥离	m <sup>3</sup>	1362	剥离厚度 0.3m	开挖区域	2023.7
			土地整治	m <sup>2</sup>	11381	覆土、机械翻耕、施肥	除硬化外裸露地表	2023.11
		植物措施	撒播草籽	m <sup>2</sup>	2274	草籽 100kg/hm <sup>2</sup>	占用的绿化带区域	2023.12
		临时措施	泥浆沉淀池	座	57	半挖半填 50m <sup>3</sup>	灌注桩基础旁	2023.7-2023.11
			密目网苫盖	m <sup>2</sup>	7500	6 针密目网，长×宽：8m×40m	堆土及裸露地表	
土质沉沙池			座	57	土质，	排水沟末端		

扬州秀清 220 千伏变电站 110 千伏送出工程水土保持方案报告表

						2.0m×1m×1.5m		
		土质排水沟	长度	m	3980	梯形, 上底 0.6m, 深 0.2m, 边坡比 1:1	施工区外围及基础开挖处至泥浆沉淀池间	
			土方量	m <sup>3</sup>	318			
牵张场及跨越场区	工程措施	土地整治		m <sup>2</sup>	7200	机械翻耕、施肥	全区	2023.12
	临时措施	铺设钢板		m <sup>2</sup>	2600	6mm 厚钢板	机械占压区域	2023.11-2023.12
临时彩条布铺垫		m <sup>2</sup>	4600	加厚三色塑料防雨布	裸露地表			
电缆施工区	工程措施	表土剥离		m <sup>3</sup>	1320	剥离厚度 0.3m	开挖区域	2023.7
		土地整治		m <sup>2</sup>	20893	覆土、机械翻耕、施肥	裸露地表	2023.11
	植物措施	撒播草籽		m <sup>2</sup>	11859	草籽 100kg/hm <sup>2</sup>	占用的绿化带区域	2023.12
	临时措施	泥浆沉淀池		座	2	半挖半填 70m <sup>3</sup>	拉管两侧	2023.7-2023.9
		密目网苫盖		m <sup>2</sup>	11000	6 针密目网, 长×宽: 8m×40m	堆土及空地表面	2023.7-2023.11
		土质沉沙池		座	2	土质, 2.0m×1m×1.5m	排水沟末端	
		土质排水沟	长度	m	2198	梯形, 上底 0.6m, 深 0.2m, 边坡比 1:1	电缆一侧	
土方量	m <sup>3</sup>		176					
施工临时道路区	工程措施	土地整治		m <sup>2</sup>	880	机械翻耕、施肥	全区	2023.12
	临时措施	铺设钢板		m <sup>2</sup>	600	6mm 厚钢板	松软路面区域	2023.7-2023.11
拆除塔基区	工程措施	土地整治		m <sup>2</sup>	5600	机械翻耕、施肥	全区	2023.12
	植物措施	撒播草籽		m <sup>2</sup>	2040	草籽 100kg/hm <sup>2</sup>	占用的绿化带区域	2023.12
	临时措施	临时彩条布铺垫		m <sup>2</sup>	4600	加厚三色塑料防雨布	部分裸露地表	2023.11-2023.12
水土保持投资估算 (万元)	工程措施		25.64		植物措施		2.27	
	临时措施		63.06		水土保持补偿费		4.7525	
	独立费用		建设管理费			1.82		
			水土保持监理费			2.27		
			设计费			9.00		
			水土保持设施验收费			6.00		
总投资		121.41						
编制单位	江苏辐环环境科技有限公司			建设单位	国网江苏省电力有限公司扬州供电公司			
法人代表及电话	潘葳 /			法人代表及电话	秦健 /			
地址	江苏省南京市建邺区河西商务			地址	维扬路 179 号			

扬州秀清 220 千伏变电站 110 千伏送出工程水土保持方案报告表

	中心区 B 地块新地中心二期 1011 室		
邮编	210019	邮编	225009
联系人及 电话	胡菲 /	联系人及 电话	黄一芄 /
电子信箱	/	电子信箱	/
传真	/	传真	/

## 报告表补充说明

### 1 项目概况

#### 1.1 项目基本情况

项目名称：扬州秀清 220 千伏变电站 110 千伏送出工程；

建设单位：国网江苏省电力有限公司扬州供电分公司；

建设地点：扬州市广陵区李典镇、头桥镇和镇江市丹徒区高桥镇；

建设性质：新建输变电工程；

建设必要性：拟建的 220 千伏秀清变位于扬州市李典镇，该区域规划以工业用地为主，负荷以 110 千伏专变负荷为主，区域现有 1 座 220 千伏李典变，主变容量为 3×180 兆伏安，2021 年最大负荷时刻三台主变平均负载率均已达到 75.8%，近期预计新增 110 千伏专变负荷约 120 兆千伏安。为满足扬州北洲船舶重工产业基地以及李典、新坝等乡镇供电需求，合理调整 220 千伏李典变供电范围，释放李典变主变容量，优化 110 千伏新坝等变电站网架结构，提升区域供电可靠性，降低供电损耗，并兼顾转移李典变负荷，建设扬州秀清 220 千伏变电站 110 千伏送出工程是十分必要的。

工程前期工作：2022 年 5 月 10 日，扬州市自然资源和规划局广陵分局以《关于扬州 220 千伏秀清变站址及其配套线路规划意见的函》（扬广自然资函〔2022〕4 号）通过了本工程扬州段线路选址。2022 年 6 月 22 日，镇江市自然资源和规划局丹徒分局以《关于镇江高桥 110 千伏变电站电源改造工程路径方案的复函》（镇徒自然资函〔2022〕23 号）通过了本工程镇江段线路选址。2022 年 9 月 19 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江苏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）通过了本工程的可行性研究报告。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 550 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）通过了本工程的核准。

工程规模：

（1）李典 220 千伏变电站 110 千伏保护改造工程：本期仅进行电气保护改造，不涉及土建。

(2) 新坝 110 千伏变电站 110 千伏保护改造工程：本期仅进行电气保护改造，不涉及土建。

(3) 新坝、高桥~李典变改接秀清变 110 千伏线路工程：本期新建双回架空线路 8.84km，共新建杆塔 57 基；自 110kV 新坝变北侧至镇江 110kV 高桥变之间新建双回架空线路，按同塔双回设计架设，李典~高桥一回，秀清~高桥一回；其中扬州段新建架空线路路径长度约 5.5km，新建杆塔 33 基，均采用钻孔灌注桩基础；镇江段新建架空线路路径长度约 3.34km，新建杆塔 24 基，均采用钻孔灌注桩基础；本期拆除杆塔 56 基，分别为拆除 110kV 李新、李坝线 26#~31# 杆塔 6 基、拆除 110kV 李沙线高桥支线 1#~30#(扬州段)杆塔 30 基、拆除 110kV 李沙线高桥支线 31#~50#(镇江段)杆塔 20 基。本期新建电缆线路 2.91km，包含秀清~新坝、秀清~高桥、秀清~李典、李典~新坝、李典~高桥 5 回 110 千伏电缆；其中双回双敷 2.38km，双回单敷 0.53km，采用电缆沟井、排管、拉管及顶管的敷设方式。

工程占地：项目总占地 46085m<sup>2</sup>，其中永久占地 1716m<sup>2</sup>，临时占地 44369m<sup>2</sup>；占地类型为耕地和交通运输用地。

工期安排：项目计划于 2023 年 7 月开工，2023 年 12 月完工并投入使用，总工期 6 个月；本项目主体工程施工进度见表 1.1-1。

工程投资：项目总投资/万元，其中土建投资约/万元。

表 1.1-1 项目主体工程施工进度表

工作项目		施工期					
		2023					
		7	8	9	10	11	12
杆塔 施工	基础施工	—————					
	杆塔组立		—————				
	架线施工					—————	
	场地整理						—————
电缆 施工	基础施工	—————					
	电缆敷设				—————		
	场地整理						—————

## 1.2 项目组成

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 1.2-1。

表 1.2-1 项目主要经济技术指标表

一、基本概况			
项目名称	扬州秀清 220 千伏变电站 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	2023.07~2023.12
建设地点	扬州市广陵区李典镇、头桥镇和镇江市丹徒区高桥镇	总投资	/万元
工程规模	①李典 220 千伏变电站 110 千伏保护改造工程：本期仅进行电气保护改造，不涉及土建； ②新坝 110 千伏变电站 110 千伏保护改造工程：本期仅进行电气保护改造，不涉及土建； ③新坝、高桥~李典改变接秀清变 110 千伏线路工程：本期新建双回架空线路 8.84km，共新建杆塔 57 基，全线基础均采用钻孔灌注桩基础；本期拆除杆塔 56 基；本期新建电缆线路 2.91km，双回双敷 2.38km，双回单敷 0.53km，采用电缆沟井、排管、拉管及顶管的敷设方式。	土建投资	/万元
		电压等级	110kV
架空经济技术指标			
电压等级	110kV		
新建架空线路长度	8.84km		
杆塔使用基数	新建角钢塔 14 基，钢管杆 43 基		
导线型号	2×JL/G1A-400/35		
地线型号	OPGW-120 光缆		
拆除架空线路	拆除杆塔 56 基		
电缆经济技术指标			
电压等级	110kV		
新建电缆线路长度	2.91km		
电缆型号	ZC-YJLW03-64/110kV-1×1000mm <sup>2</sup>		
电缆敷设方式	电缆沟井、排管、拉管及顶管的敷设方式		
绝缘子型号	FXBW-110/70		

## 1.3 编制依据

(1) 法律、法规及规范性文件

- ① 《中华人民共和国水土保持法》（修订版），2011 年 3 月 1 日起施行；
- ② 《中华人民共和国行政许可法》（修订版），2019 年 4 月 23 日起施行；
- ③ 《江苏省水土保持条例》（修订版），2017 年 7 月 1 日之日起施行；

- ④《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号，2018年7月12日）。
- ⑤《江苏省水利厅关于印发<江苏省生产建设项目水土保持管理办法>的通知》（苏水规〔2021〕8号，2021年12月27日）。
- ⑥《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，2023年1月16日）。
- ⑦《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号，2023年1月17日）。

#### （2）技术规范与标准

- ①《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- ②《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- ③《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- ④《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）。

### 1.4 工程布置

#### （1）平面布置

本期将 110kV 李典~大洋线路开断，李典侧改接至镇江高桥变，形成李典~高桥一回；将 110kV 李典~新坝线路单开环接入秀清变，形成秀清~李典一回、秀清~新坝一回；同时从秀清变新出一回至高桥变，形成秀清~高桥一回。因 110kV 李典~新坝双回线路同塔架设，本工程包含秀清~新坝、秀清~高桥、秀清~李典、李典~新坝、李典~高桥 5 回 110 千伏线路。各段线路路径如下：

##### ①秀清~高桥 110kV 线路工程

线路自秀清 220kV 变电站东南侧出线，转向东北至太平洋大道西侧后沿太平洋大道向东南敷设至新坝 110kV 变电站西北侧新建电缆终端塔后转架空向东架设，至环洲大道西南侧，转向东南侧跨越环洲大道后沿环洲大道向东南侧架设，至扬州秦风气体有限公司北侧，改为电缆向东北穿越连镇铁路，再转架空继续向东南架设，至镇扬港西北侧后转向东北再转向东南，至南北大河东侧，再沿南北大河东侧向南架设，至江宜高速匝道北侧，改为电缆穿越江宜高速，再转架空继续向南架设，至乾德路南侧后转向东至高桥 110kV 变电站东侧后接入高桥 110kV 变电站；

##### ②秀清~新坝 110kV 线路工程

线路自秀清 220kV 变电站东南侧出线，转向东北至太平洋大道西侧后沿太平洋大道向东南敷设至新坝 110kV 变电站西北侧电缆终端塔；

③秀清~李典 110kV 线路工程

线路自秀清 220kV 变电站东南侧出线，转向东北至太平洋大道西侧后沿太平洋大道向西北敷设至忆江缘生态农庄南侧新建电缆终端塔；

④李典~高桥 110kV 线路工程

线路自忆江缘生态农庄南侧新建电缆终端塔起，沿太平洋大道西南侧向东南敷设至新坝 110kV 变电站西北侧新建电缆终端塔后，同秀清~高桥 110kV 线路同塔双回、双回双敷至高桥 110kV 变电站；

⑤李典~新坝 110kV 线路工程

线路自忆江缘生态农庄南侧新建电缆终端塔起，沿太平洋大道西南侧向东南敷设至新坝 110kV 变电站西北侧电缆终端塔。

⑥拆除塔基工程

拆除 110kV 李新、李坝线 26#~31#杆塔 6 基、拆除 110kV 李沙线高桥支线 1#~30#（扬州段）杆塔 30 基、拆除 110kV 李沙线高桥支线 31#~50#（镇江段）杆塔 20 基。

路线具体路径见图 1.4-1。



图 1.4-1 工程线路具体路径图

## (2) 竖向设计

本线路沿线位于长江下游河漫滩地区，地势低，线路塔位地面高程在 2.00~4.20m 左右。沿线主要以道路绿化带及耕地为主，高程起伏较小。

## (3) 给排水设计

给水：线路工程施工用水量较少，施工用水水源采用接取市政自来水取水方案。

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排入附近的市政排水系统中。方案构建的水土流失防治措施体系实施后可以有效减少泥沙入沟，因此本项目汇入市政管网的施工排水含沙量较低，不会对沟渠、管网造成堵塞、冲刷，不影响周边原有排水。

## (4) 施工组织

### 1) 施工用水、用电、通信系统

用水：本工程施工供水水源采用接取市政自来水取水及水车输送水源相结合方案。

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

通信：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

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

## 3) 施工道路

本工程交通尽量利用项目沿线已有的国道、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，开辟新的临时施工道路。通过实地踏勘，本工程需设置施工临时道路长度约 220m，宽度约 4m，总占地 880m<sup>2</sup>。

## 4) 牵张场设置

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，通道宽度在 3.0m 左右，一般满足一辆大卡车通行便可，通道做适当平整后铺设钢板，钢板铺设做到横平竖直，钢板搭头无上翘。根据工程路线走向及地形条件，本工程架空线路多位于耕地中，本项目设置每处牵张场占地面积约为 1200m<sup>2</sup>，共布设牵张场 5 处，共计占地面积 6000m<sup>2</sup>。

## 5) 跨越施工场地

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；③利用杆塔作支承体跨越。根据同类输电工程的经验，本工程输电线路跨越架采用木架式跨越架，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 110kV 线路 2 处，跨越一般公路 4 处，跨越不通航河流 3 处，跨越民房 1 处。考虑设置跨越场地 10 处，平均每处占地面积约为 120m<sup>2</sup>，攻击占地面积 1200m<sup>2</sup>。

#### (5) 施工工艺

##### ①塔基施工

###### 1) 表土剥离保护

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的表土堆土区，堆土采用密目网苫盖等防护措施。

###### 2) 基础开挖

灌注桩基础施工采用钻机钻进成孔：成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁。扩壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，集中处理后，泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸出来，施工结束后，泥浆在泥浆沉淀池中沉淀干化，就地压实摊平在施工区域内。每基施工场地需设施一个泥浆沉淀池。

###### 3) 塔基开挖弃渣堆放

塔基开挖回填后，尚余一定量的土方，考虑到塔基土方具有点多、分散的特点，为合理利用水土资源，先将余土就近堆放在塔基区，采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，然后将剥离的表层土覆盖于表层进行土地整治后满足恢复植被和耕作要求。

###### 4) 混凝土浇筑

混凝土浇筑需及时进行，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。

##### ②电缆施工

###### 1) 电缆排管

电缆排管管材采用 CPVC 管，管材下放置垫块，采用 C25 混凝土预置，间距 1.5~2.0m；管材采用钢筋混凝土包封，混凝土采用 C25 号，钢筋采用 HRB400 等级热轧钢筋；电缆排管采用 C15 混凝土垫层，C25 钢筋混凝土底板；电缆排管覆土厚度  $\geq 800\text{mm}$ 。电缆排管施工开挖宽度为 1.2m，开挖深度为 1.8m。

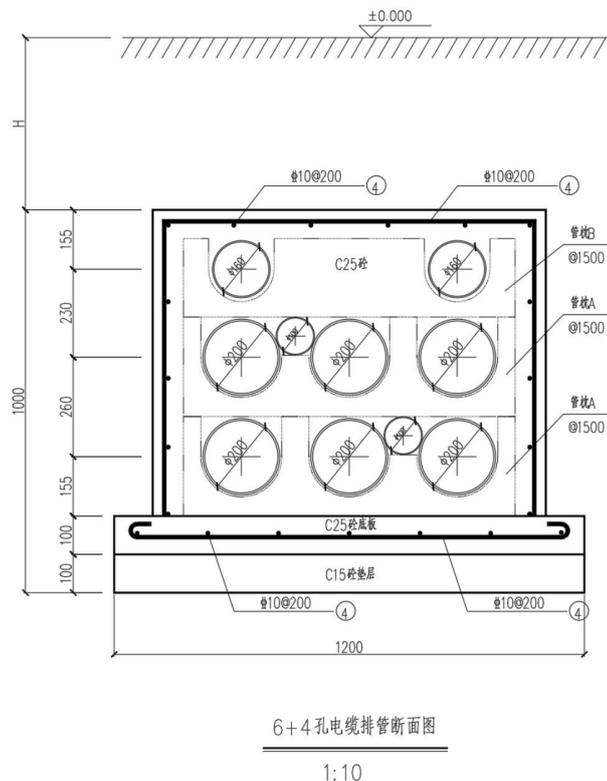


图 1.4-2 排管断面图

## 2) 电缆拉管

电缆拉管管材采用 MPP 管，拉管出土角不宜大于 20 度，拉管轨迹的转弯半径应大于 150m；拉管长度不宜超过 120m；拉管回扩孔直径为 0.75m；电缆拉管与地下管线平行敷设时，拉管扩孔距既有管线外壁一般不得小于 1.5 倍扩孔距；拉管与建筑物的水平净距必须在持力层扩散角范围以外；拉管与既有管线交叉时，拉管与既有管线的垂直净距应大于 1 倍扩孔直径，并不得小于 0.5m。

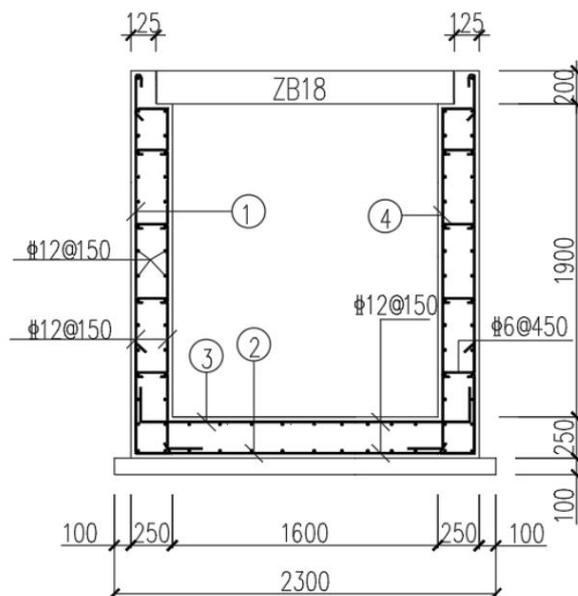
## 3) 电缆顶管

电缆顶管内径 1.2m，外径 1.44m。顶管井平面形状为矩形，钢筋混凝土结构，采用明挖顺做法施工。井内尺寸双舱 4×6m，壁厚 0.75m，中墙厚 0.5m，底板厚 0.8m，工作井结构高度 10.8m，接收井结构高度 10.7m。顶管井混凝土采用 C35 号，垫层采用 C20 号，结构混凝土抗渗等级为 P8；钢筋采用 HRB400、HPB300

等级，钢材采用 Q235B 钢；砌体用 MU15 混凝土标准砖、M10 水泥砂浆砌筑。工作井开挖深度约为 12.2m，接收井开挖深度约为 12.1m，基坑安全等级为一级。

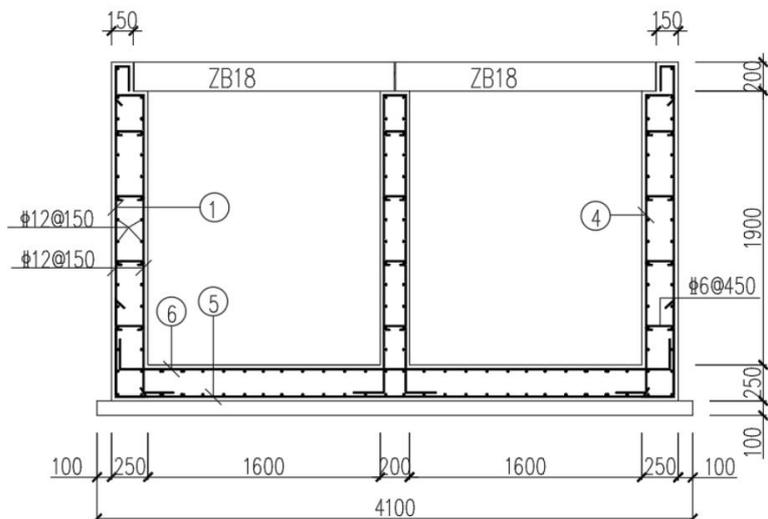
#### 4) 电缆沟

电缆沟采用现浇钢筋混凝土结构，混凝土采用 C30 号，钢筋采用 HPB300 和 HRB400 级热轧钢筋。盖板混凝土采用 C30 号，钢筋采用 HPB300 和 HRB400 级热轧钢筋。混凝土保护层厚度不小于 25mm。电缆沟施工开挖宽度为 2.3m-4.1m，开挖深度为 2.45m。



电缆沟断面图(一)  
1:40

图 1.4-3 电缆沟断面图 1



电缆沟断面图(二)  
1:40

图 1.4-4 电缆沟断面图 2

### 1.5 工程占地情况

工程总占地面积约为 46085m<sup>2</sup>，其中永久占地为 1716m<sup>2</sup>，临时占地为 44369m<sup>2</sup>。占地类型包括耕地和绿化带。具体情况如下：

#### (1) 塔基区

线路工程占地按主体工程设计文件和实地查勘确定。架空线路塔基占地面积共计 11480m<sup>2</sup>，其中永久占地 1684m<sup>2</sup>，临时占地 9796m<sup>2</sup>。

#### (2) 牵张场及跨越场区

结合本工程线路路径设置牵张场，全线设置约 5 个，按每个牵张场占地面积约 1200m<sup>2</sup>考虑，本工程牵张场占地面积共计 6000m<sup>2</sup>。本工程架空线路主要跨越 110kV 线路 2 处，跨越一般公路 4 处，跨越不通航河流 3 处，跨越民房 1 处；考虑设置跨越场地 10 处，每处 120m<sup>2</sup>，本工程跨越场占地面积共计 1200m<sup>2</sup>。本区共计占地面积 7200m<sup>2</sup>，为临时占地。

#### (3) 电缆施工区

本工程新建电缆通道 2.91km，电缆沟井及排管开挖作业宽度为一侧外扩 3m，一侧外扩 4m，作为施工临时场地，用于堆放土方及建材等；根据设计单位提供的图纸核算，占地面积共计 20925m<sup>2</sup>，其中永久占地 32m<sup>2</sup>，临时占地 20893m<sup>2</sup>。

#### (4) 施工临时道路区

通过实地踏勘，线路沿线经过区域地形平坦，地貌为平原，本工程需新开辟的临时道路约为 220m，平均宽度按 4.0m 计，临时道路占地 880m<sup>2</sup>。

#### (5) 拆除塔基区

本期拆除杆塔 56 基，拆除每基杆塔占地面积按 100m<sup>2</sup> 计算，本工程拆除塔基区占地面积共计 5600m<sup>2</sup>。

经统计，本工程各分区占地情况见表 1.5-1。

表 1.5-1 工程分区占地面积统计表 单位：m<sup>2</sup>

工程分区	占地性质		占地类型		合计
	永久	临时	耕地	交通运输用地 (绿化带)	
塔基区	1684	9796	9184	2296	11480
牵张场及跨越场区	0	7200	7200	0	7200
电缆施工区	32	20893	9050	11875	20925
施工临时道路区	0	880	880	0	880
拆除塔基区	0	5600	3560	2040	5600
合计	1716	44369	29874	16211	46085

### 1.6 土石方平衡

根据“移挖作填”、“经济运距”等原则对项目土石方进行合理调配，充分利用开挖土石方回填。

#### 1.6.1 塔基区

##### 1、表土剥离与回覆

塔基区占用交通运输用地（绿化带）和耕地，可剥离表土厚度为 0.3m，本方案设计对塔基区塔基永久占地、泥浆沉淀池等区域进行表土剥离，剥离面积 4540m<sup>2</sup>，表土剥离量为 1362m<sup>3</sup>。

##### 2、基础土方开挖与回填

本工程塔基区基础开挖量为 5250m<sup>3</sup>，回填量为 5250m<sup>3</sup>，无余方，无外购土方。

综上所述，塔基区挖方量 6612m<sup>3</sup>，其中表土剥离 1362m<sup>3</sup>，基础开挖 5250m<sup>3</sup>；回填量 6612m<sup>3</sup>，其中表土回覆 1362m<sup>3</sup>，基础回填 5250m<sup>3</sup>。塔基土石方开挖填筑活动主要集中在基础、接地槽和施工基面的开挖、填筑，塔基挖方量含钻孔灌注桩基础的钻渣量，钻渣在塔基临时施工场地的泥浆沉淀池内进行沉淀干化后，最

终全部深埋回填在本区内，不考虑外运堆置。塔基区剥离的部分表土临时堆放在塔基施工区域内，并对临时堆土区域进行密目网苫盖。

### 1.6.2 电缆施工区

#### 1、表土剥离与回覆

电缆施工区占用交通运输用地和耕地，可剥离表土厚度约 0.3m，本方案设计对电缆施工区开挖面区域进行表土剥离，剥离面积 4400m<sup>2</sup>，表土剥离量为 1320m<sup>3</sup>，剥离的表土对存在电缆施工区的临时堆土区，施工结束后对该区进行土地整治，土地整治后表土回覆，回覆量为 1320m<sup>3</sup>。

#### 2、基础土方开挖与回填

电缆施工区基础开挖共计 12720m<sup>3</sup>，填方 12720m<sup>3</sup>。

综上所述，电缆施工区挖方量 14040m<sup>3</sup>，其中表土剥离 1320m<sup>3</sup>，基础开挖 12720m<sup>3</sup>；回填量 14040m<sup>3</sup>，其中表土回覆 1320m<sup>3</sup>，基础回填 12720m<sup>3</sup>。电缆施工区开挖的土方沿电缆沟一侧堆放，采用密目网苫盖，施工结束后回填平整。

### 1.6.3 牵张场及跨越场区

#### 1、表土剥离与回覆

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。

#### 2、基础土方开挖与回填

本区不存在一般基础土方开挖与回填。

### 1.6.4 施工临时道路区

#### 1、表土剥离与回覆

施工临时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”。故施工临时道路区可不进行表土剥离，采取铺垫措施。

#### 2、基础土方开挖与回填

本区不存在一般基础土方开挖与回填。

### 1.6.5 拆除塔基区

### 1、表土剥离与回覆

拆除塔基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”。故拆除塔基区可不进行表土剥离，采取铺垫措施。

### 2、基础土方开挖与回填

本区仅拆除杆塔，不存在一般基础土方开挖与回填。

### 1.6.6 工程土石方汇总

根据本工程的规划设计文件，建设期内开挖土石方总量为 20652m<sup>3</sup>，其中剥离表 2682m<sup>3</sup>，基础开挖 17970m<sup>3</sup>；回填土石方总量 20652m<sup>3</sup>，其中表土回覆 2682m<sup>3</sup>，基础回填 17970m<sup>3</sup>；无弃方，无外购土方。

表 1.6-1 土石方挖填平衡情况表 单位：m<sup>3</sup>

工程分区	开挖		回填		余方	调入方		调出方		借方
	表土剥离	基础开挖	表土回覆	回填土方		数量	来源	数量	去向	
塔基区	1362	5250	1362	5250	0	0	0	0	0	0
牵张场及跨越场区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
电缆施工区	1320	12720	1320	12720	0	0	0	0	0	0
施工临时道路区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
拆除塔基区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小计	2682	17970	2682	17970	0	0	0	0	0	0
合计	20652		20652		0	0	0	0	0	0

图 1.6-1 土石方平衡流向框图 单位：m<sup>3</sup>

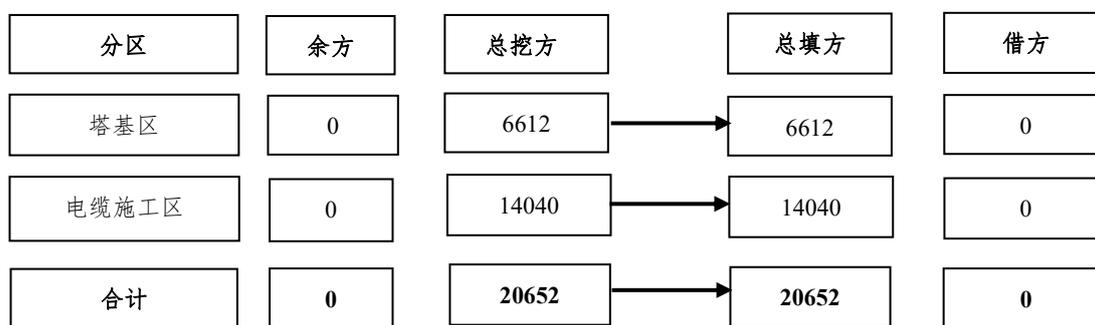
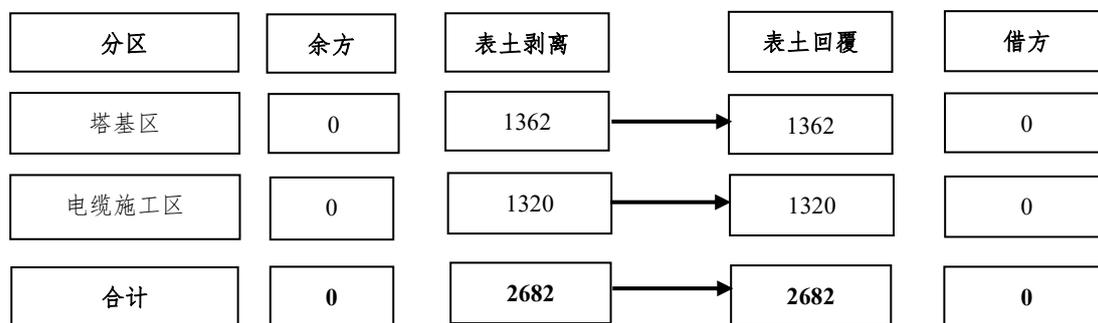


表 1.6-2 表土剥离及回覆平衡一览表 单位：m<sup>3</sup>

分区	表土剥离	表土回覆	借方	余方
塔基区	1362	1362	0	0
电缆施工区	1320	1320	0	0

合计	2682	2682	0	0
----	------	------	---	---

图 1.6-2 表土剥离平衡流向框图 单位：m<sup>3</sup>



## 1.7 项目区概况

### 1.7.1 地形地貌

本工程所在地为扬州市广陵区李典镇、头桥镇和镇江市丹徒区高桥镇，沿线位于长江下游河漫滩地区，地势低，线路塔位地面高程在 2.00~4.20m 左右，线路地区分布的河塘较多，交通尚便利。线路通道内土地大多为道路绿化带和农田，主要种植水稻等农作物。

### 1.7.2 地质地震

根据勘探结果可知，本线路所经地区地基土层主要为填土、粉质黏土、粉质黏土、粉质黏土等。

查《江苏省及上海市区域地质志》，场地大地构造位置处于我国大陆东部扬子准地台苏南隆起区的江都隆起部位，属于新华夏系第二隆起带与淮阳山字型东翼反射弧及秦岭东西向复杂构造带的复合地带，地质构造复杂。区内主要构造体系有东西向构造、山字型构造、新华夏系构造等。场地内近期均未发现活动迹象断裂，场地区域地质稳定较好。根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011—2010）附录 A，场地设计基本地震加速度值为 0.15g，抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第一组。

### 1.7.3 水系情况

扬州地处江苏省中部，南临长江，北濒高邮湖、邵伯湖，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。本工程处于淮河流域中下游地区，线路位于淮河入江水道、邵伯湖以南地区。线路贯穿京杭大运河。

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  $m^3$ 。作为淮河流域下游重要组成部分的入江水道，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。夹江、大运河及拟开挖的规划河道为区域内排涝及灌溉河。

镇江市是长江和大运河的交汇地，秦淮河、太湖湖西、沿江三个水系在这里集聚。水资源主要有地表水、过境水、地下水、回归水等四种形式。长江流经境内长 103.7 千米。京杭大运河境内全长 42.74 千米，在京口区谏壁镇与长江交汇。

全市有流域面积 50 平方千米及以上河流 32 条（其中跨省 2 条），流域面积 50 平方千米以下至乡镇级主要河流 328 条。常年水面面积 1 平方千米及以上湖泊 2 个，0.5 平方千米~1 平方千米湖泊 2 个，均为淡水湖泊。有水库 141 座，塘坝 3.97 万处；地下水取水井 13.49 万眼，取水量 1321.25 万立方米。

#### 1.7.4 气候特征

项目区属于亚热带湿润季风气候区，季风气候明显，其气候特点是：四季分明、气候温和、雨量丰沛、日照充足、无霜期长。根据镇江市气象站（1951-2021 年）气象资料，全年平均气温 15.4℃，最高气温 40.9℃，最低气温-12.0℃，多年平均降雨量 1072.8mm；根据扬州市气象站（1981~2021 年）气象资料，全年平均气温 15.7℃，最高气温 40.3℃，最低气温-17.7℃，多年平均降雨量 1060.7mm。项目区气象特征值如表 1.7-1 所示。

表 1.7-1 项目区域气象特征值一览表

名称	单位	镇江市	扬州市
多年平均气温	℃	15.4	15.7
极端最高气温	℃	40.9	40.3
极端最低气温	℃	-12.0	-17.7
≥10℃积温	℃	5000	5300
多年平均降雨量	mm	1072.8	1060.7
最大年降雨量	mm	1601.0	1992.1
最大月降雨量	mm	262.5	249.0
多年平均蒸发量	mm	940.5	937.7
年平均无霜期	d	230	222
主导风向	E		
多年平均风速	m/s	3.3	2.0
最大冻土深度	mm	200	140
平均日照	h	1965.1	2282
雨季时段	雨季时段	5~9 月	5~9 月
风季时段	风季时段	6~8 月	6~8 月
湿度	多年平均相对湿度 (%)	80	72.1

#### 1.7.5 土壤植被

项目区土壤有五大类，分别为水稻土、黄棕壤土、潮土、石灰土和紫色岩土。各类土壤总面积 2500.8km<sup>2</sup>，其中水稻土有 1632km<sup>2</sup>，占 65.2%；潮土有 71.53km<sup>2</sup>，占 2.86%；黄棕土有 742.7km<sup>2</sup>，占 29.7%；其余为石灰土和紫色岩土。全市土地资源中低山丘陵以黄棕壤为主，平原以潜育型水稻土为主。本工程项目区主要土

壤类型为水稻土。本项目可剥离表土面积 8940m<sup>2</sup>，可剥离厚度 30cm，可剥离量 2682m<sup>3</sup>。

受亚热带湿润季风气候的影响，镇江市植被有明显的过渡性。自然植被分为针叶林、落叶阔叶林、落叶与常绿阔叶混交林、竹林、灌丛、草丛和水生植被等 7 个类型。针叶林有马尾松林、黑松林、湿地松、杉木林、侧柏林、水杉林和池山林等，落叶阔叶林有麻栎、黄檀林、枫香林、刺槐林和朴树等，常绿阔叶树有枹树、青冈栎林、黄檀和石栎林等。常见的植物种类有苔藓植物、蕨类植物、裸子植物、单子叶被子植物和双子叶被子植物。根据实地调查，项目地块原为耕地、绿化带常见植被主要为榆树、香樟、狗牙根草、沿阶草等。项目沿线有灌草植被覆盖，植被覆盖率约为 40%。

### 1.8 主体工程选址（线）评价

本工程属于新建输变电工程，位于江苏省扬州市广陵区李典镇、头桥镇和镇江市丹徒区高桥镇，根据《省水利厅关于发布<江苏省省级水土流失重点预防区及重点治理区>的公告》（苏农水〔2014〕48 号），其中扬州市广陵区李典镇、头桥镇属于江苏省省级水土流失重点预防区。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）、《江苏省水土保持条例》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；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区、国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及江河、湖泊的水功能一级区的保护区、保留区及水功能二级区的引用水源区等。从水土保持的角度分析，本工程无重大水土保持的制约因素。

## 2 水土流失防治目标及防治责任范围

### 2.1 防治目标

项目位于扬州市广陵区李典镇、头桥镇和镇江市丹徒区高桥镇，根据《江苏省水土保持规划（2015-2030）》中的水土保持区划，其中扬州市广陵区李典镇、头桥镇属于南方红壤区——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——苏中沿海平原农田防护水质维护区，镇江市丹徒区高桥镇属于南方红壤区——江淮丘陵及下游平原区——沿江丘陵岗地农田防护人居环境维护区——镇江沿江平原土壤保持水质维护区。根据《省水利厅关于发布〈江苏省省级水土流失重点预防区及重点治理区〉的公告》（苏农水〔2014〕48号），其中扬州市广陵区李典镇、头桥镇属于江苏省省级水土流失重点预防区。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；根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）3.2.2 节第 4 条规定对无法避让的水土流失重点治理区和重点预防区，林草覆盖率应提高 1%~2%。

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 95%，表土保护率应达 92%；恢复期水土流失治理度应达 98%，土壤流失控制比应达 1.0，渣土防护率应达 97%，表土保护率应达 92%，林草植被恢复率应达 98%，林草覆盖率应为 27%。防治目标具体情况见表 2.1-1：

表 2.1-1 水土保持方案防治目标

指标	标准值		侵蚀强度调整 微度	两区调整 重点预防区	方案目标值	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	/	98	/	/	/	98
土壤流失控制比	/	0.9	+0.1	/	/	1.0
渣土防护率(%)	95	97	/	/	95	97
表土保护率(%)	92	92	/	/	92	92
林草植被恢复率(%)	/	98	/	/	/	98
林草覆盖率(%)	/	25	/	+2	/	27

## 2.2 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 46085m<sup>2</sup>，永久占地面积为 1716m<sup>2</sup>，包括塔基区永久占地 1684m<sup>2</sup>，电缆施工区永久占地 32m<sup>2</sup>；临时占地面积为 44369m<sup>2</sup>，包括塔基区临时占地 9796m<sup>2</sup>、牵张场及跨越场区临时占地 7200m<sup>2</sup>，电缆施工区 20893m<sup>2</sup>，施工临时道路区 880m<sup>2</sup>，拆除塔基区 5600m<sup>2</sup>。

表 2.2-1 水土流失防治责任范围及防治分区 单位：m<sup>2</sup>

	防治分区	防治责任范围(m <sup>2</sup> )	占地性质 (m <sup>2</sup> )	
			永久占地	临时占地
防治 责任 范围	塔基区	11480	1684	9796
	牵张场及跨越场区	7200	0	7200
	电缆施工区	20925	32	20893
	施工临时道路区	880	0	880
	拆除塔基区	5600	0	5600
	合计	<b>46085</b>	<b>1716</b>	<b>44369</b>

### 3 水土流失量分析与预测

#### 3.1 水土流失现状

项目位于扬州市广陵区李典镇、头桥镇和镇江市丹徒区高桥镇，根据《江苏省水土保持规划（2015-2030）》中的水土保持区划，其中扬州市广陵区李典镇、头桥镇属于南方红壤区——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——苏中沿海平原农田防护水质维护区，镇江市丹徒区高桥镇属于南方红壤区——江淮丘陵及下游平原区——沿江丘陵岗地农田防护人居环境维护区——镇江沿江平原土壤保持水质维护区。根据《省水利厅关于发布〈江苏省省级水土流失重点预防区及重点治理区〉的公告》（苏农水〔2014〕48号），其中扬州市广陵区李典镇、头桥镇属于江苏省省级水土流失重点预防区。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防治标准。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本工程建设区流失的主要类型为水力侵蚀，容许土壤侵蚀模数为  $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据现场勘查项目沿线经过地形主要为太湖水网平原区，现状场地以耕地为主，结合江苏省水土流失分布图，最终确定项目所在区域土壤侵蚀强度为微度，参照项目区同类项目监测数据，确定土壤侵蚀模数背景值为  $300t/(km^2 \cdot a)$ 。

#### 3.2 水土流失影响因素分析

##### （1）扰动地表、拟毁植被面积预测

水土保持设施是指具有防治水土流失功能的各类人工建筑物、自然和人工植被以及自然地物的总称，通过查阅有关技术资料、工程资料和设计图纸，并根据施工图设计及现场调查，测算和统计施工过程中扰动原地貌、破坏土地和植被的面积。本工程扰动地表面积  $46085m^2$ ，其中损毁植被面积  $16211m^2$ 。

##### （2）弃土、弃渣量预测

本工程土石方开挖总量为  $20652m^3$ ，回填总量  $20652m^3$ ，无余方，无外购土方。

#### 3.3 水土流失量预测

##### 3.3.1 预测单元

本工程水土流失预测范围为 46085m<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。本工程的预测单元可分为塔基区、电缆施工区、牵张场及跨越场区、施工临时道路区、拆除塔基区。

### 3.3.2 预测时段

本工程为新建输变电类项目，根据规范，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。江苏省雨季主要是 5~9 月份。本项目拟计划 2023 年 7 月开工，2023 年 12 月完工并试运行。根据项目本身建设进度，水土流失预测时段情况详见表 3.3-1。

表 3.3-1 项目水土流失预测分区及时段表

施工阶段	防治分区	施工时段	预测时段 (a)	主要内容
施工期	塔基区	2023.7-2023.12	0.6	塔基基础建设（每基塔平均施工 3 个月）
	电缆施工区	2023.7-2023.12	1	电缆基础开挖
	牵张场及跨越场区	2023.11-2023.12	0.4	架线施工
	施工临时道路区	2023.7-2023.12	1	车辆占压
	拆除塔基区	2023.11-2023.12	0.4	拆除杆塔
自然恢复期	塔基区	2024.1-2025.12	2	无
	电缆施工区	2024.1-2025.12	2	无
	牵张场及跨越场区	2024.1-2025.12	2	无
	施工临时道路区	2024.1-2025.12	2	无
	拆除塔基区	2024.1-2025.12	2	无

### 3.3.3 土壤侵蚀模数

根据《扬州市水土保持规划（2015~2030）》、《扬州市水土保持公报（2018-2019）》以及现场调查，项目沿线经过地形主要为平原，现状场地主要为农田，结合江苏省水土流失分布图，最终确定项目所在区域土壤侵蚀强度为微度，参照项目区同类项目监测数据，确定土壤侵蚀模数背景值为 300t/(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下表 3.3-2。

表 3.3-2 参考性分析对照表

项目	扬州秀清 220 千伏变电站 110 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	扬州市广陵区李典镇、头桥镇；镇江市丹徒区高桥镇	扬州市高邮市	相近
气候条件	亚热带湿润季风气候	亚热带季风气候区	相同
年平均降水量	1072.8mm	1018.1mm	相近
地形地貌	平原	平原	相同
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
植被类型	落叶与常绿阔叶混交林	常绿落叶、阔叶混交林	相同
可能造成水土流失的主要环节	输变电线路建设	变电站及输电线路建设	相近
背景值	300	300	/

表 3.3-3 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 $t/(km^2 \cdot a)$
施工期	塔基区	1600
	牵张场及跨越场区	800
	施工临时道路区	800
	电缆施工区	1550

本工程与类比工程均为输变电类项目，且项目地点相近，年平均降水量相近，气候、地形地貌、土壤、侵蚀类型、植被类型等相同，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 1072.8mm，类比工程的多年平均降水量为 1018.1mm，多年平均降水量相同，因此，设置修正系数为 1.0。

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

3) 防护措施条件：类比工程所列监测结果是在工程施工过程中采取了一定的水土保持措施的基础上进行监测的，若施工过程中不采取任何措施，则工程扰

动后的土壤侵蚀模数将会比监测结果大。而水土流失量预测的基础是按生产建设项目正常的设计功能，在无水土保持工程条件下可能产生的土壤流失量。因此，设置修正系数为 1.5。

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，电缆施工区自然恢复期第一年的土壤侵蚀模数取  $400t/(km^2 \cdot a)$ ，自然恢复期第二年的土壤侵蚀模数取  $300t/(km^2 \cdot a)$ ，水土流失治理达标，土壤侵蚀模数恢复到背景值。

各防治分区的侵蚀模数见表 3.3-4。

表 3.3-4 扰动后土壤侵蚀模数类比表

预测时段	扬州秀清 220 千伏变电站 110 千伏送出工程（本期）	扬州界首 110 千伏输变电工程	监测土壤侵蚀模数 $[t/(km^2 \cdot a)]$	调整系数	预测土壤侵蚀模数 $[t/(km^2 \cdot a)]$
施工期	塔基区	塔基区	1600	1.5	2400
	牵张场及跨越场区	牵张场及跨越场区	800	1.5	1200
	施工临时道路区	施工临时道路区	800	1.5	1200
	电缆施工区	电缆施工区	1550	1.5	2325
	拆除塔基区	牵张场及跨越场区	800	1.5	1200

### 3.3.4 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。

土壤流失量计算公式为：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

新增土壤流失量计算公式为：

$$\Delta W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

$$\Delta M_{ji} = \frac{(M_{ji} - M_{oi}) + |M_{ji} - M_{oi}|}{2}$$

式中：W——土壤流失量，t；

$\Delta W$ ——新增土壤流失量，t；

i——预测单元（1，2，3，…，n-1，n）；

$j$ ——预测时段,  $j=1, 2$ , 即施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时期;

$F_{ji}$ ——第  $j$  预测时段、第  $i$  预测单元的面积 ( $\text{km}^2$ );

$M_{ji}$ ——第  $j$  预测时段、第  $i$  预测单元的土壤侵蚀模数,  $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ;

$\Delta M_{ji}$ ——第  $j$  预测时段、第  $i$  预测单元的新增土壤侵蚀模数,  $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ;

$M_{oi}$ ——第  $i$  预测单元的土壤侵蚀背景值,  $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ;

$T_{ji}$ ——第  $j$  预测时段、第  $i$  预测单元的预测时段长 ( $\text{a}$ )。

按照上述土壤侵蚀模数取值, 结合项目预测分区及预测时段划分, 预测项目建设时如不采取水土保持措施可能产生水土流失量, 结果见表 3.3-5。

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总量为 72.11t, 其中施工期 39.95t, 自然恢复期 32.16t。新增水土流失总量 36.88t。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 3.3-5 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)
施工期	塔基区	11480	0.6	300	2.07	2400	16.53	14.46
	牵张场及跨越场区	7200	1	300	2.16	1200	8.64	6.48
	电缆施工区	20925	0.4	300	2.51	1200	10.04	7.53
	施工临时道路区	880	1	300	0.26	2325	2.05	1.79
	拆除塔基区	5600	0.4	300	0.67	1200	2.69	2.02
自然恢复期 第一年	塔基区	11381	1	300	3.41	400	4.55	1.14
	牵张场及跨越场区	7200	1	300	2.16	400	2.88	0.72
	电缆施工区	20893	1	300	6.27	400	8.36	2.09
	施工临时道路区	880	1	300	0.26	400	0.35	0.09
	拆除塔基区	5600	1	300	1.68	400	2.24	0.56
自然恢复期 第二年	塔基区	11381	1	300	3.41	300	3.41	0
	牵张场及跨越场区	7200	1	300	2.16	300	2.16	0
	电缆施工区	20893	1	300	6.27	300	6.27	0
	施工临时道路区	880	1	300	0.26	300	0.26	0
	拆除塔基区	5600	1	300	1.68	300	1.68	0
合计	/	/	/	/	<b>35.23</b>	/	<b>72.11</b>	<b>36.88</b>

### 3.3.5 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。

## 4 水土流失防治措施

### 4.1 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

防治体系的设计遵循“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，形成临时措施为主，临时与绿化和永久相结合，水土保持工程与主体工程“三同时”或者先于主体的防治体系。在本方案实施过程中，应做到如下几点：

①在工程建设过程中，尽量减少对原地表的破除和开挖。

②对防治责任范围内建设施工活动造成的水土流失进行防治。

③通过采取各项水土保持措施使新增的水土流失得到有效控制，在施工阶段对开挖、排弃、建材堆放等施工场地进行必要的防护、整治，通过水土保持监测，对施工阶段造成的土壤流失及时采取控制措施，保证各阶段的土壤流失防治均达到预期防治目标。

④开挖土方禁止向专门存放地以外的其他任何地方倾倒，土方先拦后弃，要做到随挖随运，挖出的弃土在当天要运往指定的地方。

#### (2) 分区防治措施布设

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，点线面相结合，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 4.1-1。

表 4.1-1 防治措施总体布局表

分区	措施类型	主体工程已有措施	本方案补充设计措施
塔基区	工程措施	表土剥离、土地整治	/
	植物措施	撒播草籽	/
	临时措施	泥浆沉淀池	密目网苫盖、土质排水沟、土质沉沙池
牵张场及跨越场区	工程措施	/	土地整治
	临时措施	铺设钢板	彩条布铺垫
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	泥浆沉淀池	密目网苫盖、土质排水沟、土质沉沙池

施工临时道路区	工程措施	/	土地整治
	植物措施	/	/
	临时措施	铺设钢板	/
拆除塔基区	工程措施	/	土地整治
	植物措施	/	撒播草籽
	临时措施	/	彩条布铺垫

#### 4.1.1 塔基区

##### ①工程措施

###### (1) 主体已有

表土剥离：本工程主体设计中已考虑在塔基基础施工前对塔基区塔基永久占地、泥浆沉淀池等区域先进行表土剥离，剥离的表土堆放于塔基临时施工区域，待土建施工完成后全部用作覆土。塔基区剥离面积为 4540m<sup>2</sup>，剥离厚度 0.3m，剥离总量约 1362m<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，整治面积为 11381m<sup>2</sup>，整治后的土地 9107m<sup>2</sup> 交由土地权所有人进行复耕，其余 2274m<sup>2</sup> 进行植被恢复。

##### ②植物措施

###### (1) 主体已有

撒播草籽：本工程主体设计中已考虑在施工结束土地整治之后对塔基施工处占用的道路绿化带区域采取撒播狗牙根草籽措施，撒播面积约 2274m<sup>2</sup>，撒播草籽密度 0.01kg/m<sup>2</sup>，撒播总量约 22.74kg。

##### ③临时措施

###### (1) 主体已有

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，拟在塔基的基础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施工过程中每基灌注桩基础塔位设置一座泥浆沉淀池，本工程采用灌注桩基础塔基共 57 基，共设置 57 座泥浆沉淀池。

###### (2) 方案新增

密目网苫盖：每个塔基施工期间裸露地表及临时堆土需防护。本方案补充在施工过程中对塔基区临时堆土以及裸露的地表进行苫盖，苫盖面积约 7500m<sup>2</sup>。

土质排水沟：本方案补充施工过程中在塔基施工区外围及基础开挖处至泥浆沉淀池间设置土质排水沟，每个钢管杆按 60m 计，每个角钢塔按 100m 计，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，临时排水沟长度 3980m，开挖土方量约 318m<sup>3</sup>。

土质沉沙池：本方案补充施工过程中在每个塔基区排水沟末端设置土质沉沙池，尺寸为长×宽×深=2.0m×1m×1.5m，单个沉沙池容积为 3m<sup>3</sup>，共计 57 座。

表 4.1-2 塔基区水保措施工程量表

防治分区	措施类型		内容类别	单位	数量	结构形式/规格/类型	布置位置	实施时间	
塔基区	工程措施	主体已有	表土剥离	m <sup>3</sup>	1362	剥离厚度 0.3m	开挖区域	2023.7	
		主体已有	土地整治	m <sup>2</sup>	11381	覆土、机械翻耕、施肥	除硬化外裸露地表	2023.11	
	植物措施	主体已有	撒播草籽	m <sup>2</sup>	2274	草籽 100kg/hm <sup>2</sup>	占用的绿化带区域	2023.12	
	临时措施	主体已有	泥浆沉淀池		座	57	半挖半填 50m <sup>3</sup>	灌注桩基础旁	2023.7-2023.11
		土质排水沟	土质沉沙池	座	57	土质，2.0m×1m×1.5m	排水沟末端		
			长度	m	3980	梯形，上底 0.6m，深 0.2m，边坡比 1:1	施工区外围及基础开挖处至泥浆沉淀池间		
土方量	m <sup>3</sup>	318							

#### 4.1.2 牵张场及跨越场区

##### ①工程措施

###### (1) 方案新增

土地整治：本方案补充在施工后期对牵张场及跨越场区进行土地整治，整治面积约 7200m<sup>2</sup>，整治后的土地交由土地权所有人进行复耕。

##### ②临时措施

###### (1) 主体已有

铺设钢板：为减少对地表的扰动，主体设计中已考虑施工过程中在牵张场及跨越场地内根据场地实际情况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，沿线牵张场及跨越场区共需铺设钢板 2600m<sup>2</sup>。

###### (2) 方案新增

临时彩条布铺垫：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铺垫，铺垫面积约 4600m<sup>2</sup>。

表 4.1-3 牵张场及跨越场区水保措施工程量表

防治分区	措施类型		内容类别	单位	数量	结构形式/规格/类型	布置位置	实施时间
	工程措施	方案新增						
牵张场及跨越场区	工程措施	方案新增	土地整治	m <sup>2</sup>	7200	机械翻耕、施肥	全区	2023.12
	临时措施	主体已有	铺设钢板	m <sup>2</sup>	2600	6mm 厚钢板	机械占压区域	2023.11-2023.12
		方案新增	临时彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	4600	加厚三色塑料防雨布	裸露地表	

### 4.1.3 电缆施工区

#### ①工程措施

##### (1) 主体已有

表土剥离：本工程主体设计中已考虑在电缆施工前对电缆施工区开挖区域先进行表土剥离，剥离的表土临时堆放于电缆临时施工区域，待土建施工完成后全部用作覆土。电缆施工区剥离面积为 4400m<sup>2</sup>，剥离厚度 0.3m，剥离总量约 1320m<sup>3</sup>。

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，整治面积为 20893m<sup>2</sup>，整治后的土地 9034m<sup>2</sup> 交由土地权所有人进行复耕，其余 11859m<sup>2</sup> 进行植被恢复。

#### ②植物措施

##### (1) 主体已有

撒播草籽：本工程主体设计中已考虑施工结束后对占用的绿化带区域采取撒播草籽的措施，撒播面积约 11859m<sup>2</sup>，撒播密度为 0.01kg/m<sup>2</sup>，撒播总量约 118.59kg。

#### ③临时措施

##### (1) 主体已有

泥浆沉淀池：为减少拉管施工过程中产生的水土流失，拟在拉管两侧临时施工区域各设置 1 座泥浆沉淀池，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拉管两侧各设置 1 座泥浆沉淀池，半挖半填，本工程共设置 2 座。

##### (2) 方案新增

密目网苫盖：施工期间裸露地表及临时堆土需防护。本方案补充施工过程中

对电缆施工区临时堆土以及裸露的地表进行苫盖，苫盖面积约 11000m<sup>2</sup>。

土质排水沟：本方案补充施工过程中在电缆施工区沿着电缆沟井和排管一侧设置土质排水沟，共计 2198m，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 176m<sup>3</sup>。

土质沉沙池：本方案补充施工过程中在设置的排水沟末端设置土质沉沙池，尺寸为长×宽×深=2.0m×1m×1.5m，单个沉沙池容积为 3m<sup>3</sup>，共计 2 座。

表 4.1-4 电缆施工区水保措施工程量表

防治分区	措施类型		内容类别	单位	数量	结构形式/规格/类型	布置位置	实施时间
电缆施工区	工程措施	主体已有	表土剥离	m <sup>3</sup>	1320	剥离厚度 0.3m	开挖区域	2023.7
			土地整治	m <sup>2</sup>	20893	覆土、机械翻耕、施肥	裸露地表	2023.11
	植物措施	主体已有	撒播草籽	m <sup>2</sup>	11859	草籽 100kg/hm <sup>2</sup>	占用的绿化带区域	2023.12
	临时措施	方案新增	泥浆沉淀池	座	2	半挖半填 70m <sup>3</sup>	拉管两侧	2023.7-2023.9
			密目网苫盖	m <sup>2</sup>	11000	6 针密目网，长×宽：8m×40m	堆土及空地表面	2023.7-2023.11
			土质沉沙池	座	2	土质，2.0m×1m×1.5m	排水沟末端	
			土质排水沟	长度	m	2198	梯形，上底 0.6m，深 0.2m，边坡比 1:1	
土方量	m <sup>3</sup>	176						

#### 4.1.4 施工临时道路区

##### ①工程措施

###### (1) 方案新增

土地整治：本方案补充在施工后期对施工临时道路区临时占用的裸露地表进行土地整治，土地整治面积约 880m<sup>2</sup>，整治后的土地全部交由土地权所有人进行复耕。

##### ②临时措施

###### (1) 主体已有

铺设钢板：为减少对地表的扰动，本工程主体设计中已考虑施工过程中根据场地实际情况铺设一定数量的钢板，沿线施工临时道路共需铺设钢板 600m<sup>2</sup>。

表 4.1-5 施工临时道路区水保措施工程量表

防治分区	措施类型	内容类别	单位	数量	结构形式/规格/类型	布置位置	实施时间
------	------	------	----	----	------------	------	------

施工临时道路区	工程措施	方案新增	土地整治	m <sup>2</sup>	880	机械翻耕、施肥	全区	2023.12
	临时措施	主体已有	铺设钢板	m <sup>2</sup>	600	6mm厚钢板	松软路面区域	2023.7-2023.11

#### 4.1.5 拆除塔基区

##### ①工程措施

###### (1) 方案新增

土地整治: 本方案补充在施工后期对拆除塔基区临时占用的裸露地表进行土地整治, 土地整治面积约 5600m<sup>2</sup>, 整治后的土地 3560m<sup>2</sup> 交由土地权所有人进行复耕, 其余 2040m<sup>2</sup> 进行植被恢复。

##### ②植物措施

###### (1) 方案新增

撒播草籽: 本方案补充在施工结束后对占用的绿化带区域采取撒播草籽的措施, 撒播面积约 2040m<sup>2</sup>, 撒播密度为 0.01kg/m<sup>2</sup>, 撒播总量约 20.40kg。

##### ③临时措施

###### (1) 方案新增

临时彩条布铺垫: 本方案补充在施工过程中对拆除塔基区部分裸露地表进行彩条布铺垫, 铺垫面积 4600m<sup>2</sup>。

表 4.1-6 拆除塔基区水保措施工程量表

防治分区	措施类型		内容类别	单位	数量	结构形式/规格/类型	布置位置	实施时间
拆除塔基区	工程措施	方案新增	土地整治	m <sup>2</sup>	5600	机械翻耕、施肥	全区	2023.12
	植物措施	方案新增	撒播草籽	m <sup>2</sup>	2040	草籽 100kg/hm <sup>2</sup>	占用的绿化带区域	2023.12
	临时措施	方案新增	临时彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	4600	加厚三色塑料防雨布	部分裸露地表	2023.11-2023.12

#### 4.2 其他管理措施

因项目主体工程涉及主汛期, 因此建设单位在施工过程中还需注意:

- (1) 加强施工管理和水土流失防范意识, 定期清理排水沟和沉沙池, 确保不发生淤积, 各项设施正常发挥水土保持作用;
- (2) 优化施工工艺, 做好土方挖填的有序衔接, 减少临时堆土的堆放时间;
- (3) 施工过程中做好及时喷洒和清理工作, 避免扬尘。

#### 4.3 水土保持措施工程量

本工程水土保持措施工程量详见表 4.4-1。

表 4.3-1 本工程水土保持措施布设成果表

防治分区	措施类型		内容类别	单位	数量	结构形式/规格/类型	布置位置	实施时间
塔基区	工程措施	主体已有	表土剥离	m <sup>3</sup>	1362	剥离厚度 0.3m, 剥离面积 4540m <sup>2</sup>	开挖区域	2023.7
		主体已有	土地整治	m <sup>2</sup>	11381	覆土、机械翻耕、施肥	除硬化外裸露地表	2023.11
	植物措施	主体已有	撒播草籽	m <sup>2</sup>	2274	草籽 100kg/hm <sup>2</sup>	占用的绿化带区域	2023.12
	临时措施	主体已有	泥浆沉淀池	座	57	半挖半填 50m <sup>3</sup>	灌注桩基础旁	2023.7-2023.11
			密目网苫盖	m <sup>2</sup>	7500	6 针密目网, 长×宽: 8m×40m	裸露地表及临时堆土区域	
		方案新增	土质沉沙池	座	57	土质, 2.0m×1m×1.5m	排水沟末端	
			土质排水沟	长度	m	3980	梯形, 上底 0.6m, 深 0.2m, 边坡比 1:1	
土方量	m <sup>3</sup>	318						
牵张场及跨越场区	工程措施	方案新增	土地整治	m <sup>2</sup>	7200	机械翻耕、施肥	全区	2023.12
	临时措施	主体已有	铺设钢板	m <sup>2</sup>	2600	6mm 厚钢板	机械占压区域	2023.11-2023.12
		方案新增	临时彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	4600	加厚三色塑料防雨布	裸露地表	
电缆施工区	工程措施	主体已有	表土剥离	m <sup>3</sup>	1320	剥离厚度 0.3m, 剥离面积 440m <sup>3</sup>	开挖区域	2023.7
			土地整治	m <sup>2</sup>	20893	覆土、机械翻耕、施肥	裸露地表	2023.11
	植物措施	主体已有	撒播草籽	m <sup>2</sup>	11859	草籽 100kg/hm <sup>2</sup>	占用的绿化带区域	2023.12
	临时措施	主体已有	泥浆沉淀池	座	2	半挖半填 70m <sup>3</sup>	拉管两侧	2023.7-2023.9
			密目网苫盖	m <sup>2</sup>	11000	6 针密目网, 长×宽: 8m×40m	堆土及空地表面	2023.7-2023.11
		方案新增	土质沉沙池	座	2	土质, 2.0m×1m×1.5m	排水沟末端	
土质排水沟			长度	m	2198	梯形, 上底 0.6m, 深 0.2m, 边坡比 1:1	电缆一侧	
	土方量	m <sup>3</sup>	176					
施工临时道路区	工程措施	方案新增	土地整治	m <sup>2</sup>	880	机械翻耕、施肥	全区	2023.11
	临时措施	主体已有	铺设钢板	m <sup>2</sup>	600	6mm 厚钢板	松软路面区域	2023.7-2023.11
拆除塔基区	工程措施	方案新增	土地整治	m <sup>2</sup>	5600	机械翻耕、施肥	全区	2023.12
	植物措施	方案新增	撒播草籽	m <sup>2</sup>	2040	草籽 100kg/hm <sup>2</sup>	占用的绿化带区域	2023.12
	临时措施	方案新增	临时彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	4600	加厚三色塑料防雨布	部分裸露地表	2023.11-2023.12

#### 4.4 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 4.4-1 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					
			7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
塔基区	主体工程		—————					
	工程措施	表土剥离	— · · · ·					
		土地整治					— · · · ·	
	植物措施	撒播草籽						— · · · ·
	临时措施	泥浆沉淀池	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	
		密目网苫盖	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	
		土质排水沟	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	
土质沉沙池		— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·		
牵张场及跨越场区	工程措施	土地整治					— · · · ·	
	临时措施	临时彩条布铺垫					— · · · ·	— · ·
		铺设钢板					— · · · ·	— · ·
电缆施工区	主体工程		—————					
	工程措施	表土剥离	— · · · ·					
		土地整治					— · · · ·	
	植物措施	撒播草籽						— · · · ·
	临时措施	泥浆沉淀池	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	
		土质排水沟	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	
		土质沉沙池	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	
密目网苫盖		— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·		
施工临时道路区	工程措施	土地整治					— · · · ·	
	临时措施	铺设钢板	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·	— · · · ·		
拆除塔基区	主体工程		—————					
	工程措施	土地整治						— · ·
	植物措施	撒播草籽						— · ·
	临时措施	临时彩条布铺垫					— · ·	— · ·

## 5 水土保持投资估算

### 5.1 编制原则

- (1) 本工程水土保持工程估算依据、价格水平与主体工程相一致；
- (2) 本方案水土保持投资包括主体工程中具有水土保持功能工程的投资和方案新增投资两部分；
- (3) 植物工程单价依据当地和周围市县的市场价格确定；
- (4) 工程措施中材料价格与主体工程设计价格一致；
- (5) 投资估算价格水平年为 2023 年第一季度，同时结合水土保持工程特点，不足部分参照水利部总〔2003〕67 号文进行补充。

### 5.2 编制依据

- (1) 《开发建设项目水土保持工程投资概（估）算编制规定》（水利部水利水电规划设计总院〔2003 年〕67 号）；
- (2) 《开发建设项目水土保持工程估算定额》（水利部水利水电规划设计总院〔2003 年〕67 号）；
- (3) 《开发建设项目水土保持工程施工机械台时费定额》（水利部水利水电规划设计总院〔2003 年〕67 号）；
- (4) 《关于印发<建设工程监理与相关服务收费管理规定>》的通知（发改价格〔2007〕670 号）；
- (5) 《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）；
- (6) 《江苏省物价局 江苏省财政厅关于降低水土保持补偿费征收标准的通知》（苏价农〔2018〕112 号）；
- (7) 《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）。

### 5.3 项目划分

根据《生产建设项目水土保持技术标准》和《水土保持工程概(估)编制规定》，水土保持工程专项投资划分为工程措施费、植物措施费、临时工程措施费、独立费以及基本预备费、水土保持补偿费组成。

### 5.4 编制方法

- (1) 估算编制

①工程措施投资

工程措施投资=工程量×工程单价。

②植物措施投资

植物措施投资由苗木和种子等材料费及种植费组成。材料费由苗木和种子的预算价格乘以数量进行编制；种植费按《水土保持工程估算定额》进行编制。

③临时措施投资

临时措施投资=临时防护措施投资+其它临时工程投资；

其中：临时防护措施投资=临时防护措施工程量×工程单价。

④独立费用

本方案独立费用包括建设管理费、水土保持监理费、设计费和水土保持设施验收费。

⑤基本预备费

基本预备费=（第一部分至第四部分之和）×费率。

⑥水土保持补偿费

根据《江苏省物价局 江苏省财政厅关于降低水土保持补偿费征收标准的通知》（苏价农〔2018〕112号）文件精神，扬州市、镇江市水土保持补偿费按每平方米 1.20 元收取，根据《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），按现行标准的 80%收取水土保持补偿费。

（2）基础单价

1) 人工预算单价：与主体工程一致，参考《江苏省建设工程人工工资指导价（2023年3月1日）》，采用 158 元/工日标准，即 19.75 元/工时；

2) 材料预算价格：材料预算价格由材料原价、包装费、运杂费、采购及保管费五项组成。材料价格以 2023 年第一季度当地市场价格为准，运杂费根据运距的远近取值，采购及保管费率视实际情况而定；

3) 施工用水用电价格：施工用水用电价格：水、电价依照扬州市发展和改革委员会发布的《工业生产资料销售价格监测表（2023.03.25）》，用电单价取 0.68 元/kwh；用水单价取 3.75 元/m<sup>3</sup>；

4) 施工机械台时费按《水土保持施工机械台时费定额》（2017版）、《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）计算。

## (3) 水土保持补偿费

根据《江苏省物价局江苏省财政厅关于降低水土保持补偿费征收标准的通知》(苏价农〔2018〕112号)文件精神,扬州市水土保持补偿费按每平方米1元收取,镇江市水土保持补偿费按每平方米1.20元收取,本工程占地46085m<sup>2</sup>,扬州市境内占地约38885m<sup>2</sup>,镇江市境内占地约7200m<sup>2</sup>,应收水土保持补偿费47525元;根据《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)中规定,按现行标准的80%收取水土保持补偿费,本工程应收水土保持补偿费38020元,计3.8020万元。

表 5.4-1 本工程水土保持补偿费计算表

地区	总面积 (m <sup>2</sup> )	单价 (元/m <sup>2</sup> )	水土保持补偿费 (元)	按照苏政规〔2023〕1号计费 (元)
扬州	38885	1.0	38885	/
镇江	7200	1.2	8640	/
合计	<b>46085</b>	/	<b>47525</b>	<b>38020</b>

## 5.5 投资估算成果

表 5.5-1 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	20.00	5.64	25.64
2	第二部分植物措施	1.98	0.29	2.27
3	第三部分临时措施	42.60	20.46	63.06
4	第四部分独立费用	11.92	10.17	19.09
	一至四部分合计	76.49	33.57	110.06
5	基本预备费 6%	4.59	2.01	6.60
6	水土保持补偿费	-	-	4.7525
7	水土保持总投资	-	-	121.41

表 5.5-2 水土保持工程措施投资估算表 单位:万元

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
1	塔基区	/	/	/	8.09
1.1	表土剥离	m <sup>3</sup>	1362	24.91	3.39
1.2	土地整治	m <sup>2</sup>	11381	4.13	4.70
2	牵张场及跨越场区	/	/	/	2.97
2.1	土地整治	m <sup>2</sup>	7200	4.13	2.97

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
3	施工临时道路区	/	/	/	0.36
3.1	土地整治	m <sup>2</sup>	880	4.13	0.36
4	电缆施工区	/	/	/	11.91
4.1	表土剥离	m <sup>3</sup>	1320	24.91	3.29
4.2	土地整治	m <sup>2</sup>	20893	4.13	8.62
5	拆除塔基区	/	/	/	2.31
5.1	土地整治	m <sup>2</sup>	5600	4.13	2.31
合计	/	/	/	/	<b>25.64</b>

表 5.5-3 水土保持植物措施投资估算表 单位: 万元

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
1	塔基区	/	/	/	0.32
1.1	撒播草籽	m <sup>2</sup>	2274	1.40	0.32
2	电缆施工区	/	/	/	1.66
2.1	撒播草籽	m <sup>2</sup>	11859	1.40	1.66
3	拆除塔基区	/	/	/	0.29
3.1	撒播草籽	m <sup>2</sup>	2040	1.40	0.29
合计	/	/	/	/	<b>2.27</b>

表 5.5-4 水土保持临时措施投资估算表 单位: 万元

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
1	塔基区	/	/	/	23.22
1.1	泥浆沉淀池	座	57	2880	16.42
1.2	土质排水沟	m <sup>3</sup>	318	34.28	1.09
1.3	土质沉沙池	座	57	293.45	1.67
1.4	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	7500	5.39	4.04
2	牵张场及跨越场区	/	/	/	24.34
2.1	铺设钢板	m <sup>2</sup>	2600	80	20.8
2.2	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	4600	7.69	3.54
3	施工临时道路区	/	/	/	4.8
3.1	铺设钢板	m <sup>2</sup>	600	80	4.8
4	电缆施工区	/	/	/	7.16
4.1	泥浆沉淀池	座	2	2880	0.58
4.2	土质排水沟	m <sup>3</sup>	176	34.28	0.6
4.3	土质沉沙池	座	2	293.45	0.06
4.4	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	11000	5.39	5.92

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
5	拆除塔基区	/	/	/	3.54
5.1	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	4600	7.69	3.54
合计	/	/	/	/	<b>63.06</b>

表 5.5-5 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	/	1.82
2	设计费	/	9.00
3	水土保持监理费	/	2.27
4	水土保持设施验收费	/	6.00
合计	/	/	<b>19.09</b>

## 5.6 单价分析

表 5.6-1 基础材料单价汇总表

序号	材料名称	型号/规格	单位	单价 (元)
1	人工	/	工时	19.75
2	水	/	m <sup>3</sup>	3.75
3	电	/	kW·h	0.68
4	推土机	74kW	台时	142.32
5	农家土杂肥	/	m <sup>3</sup>	120.00
6	密目网	6 针密目网, 长×宽: 8m×40m	m <sup>2</sup>	0.50
7	彩条布	加厚三色塑料防雨布	m <sup>2</sup>	2.00
8	狗牙根草籽	/	kg	90

表 5.6-2 水土保持措施单价汇总表 单位: 元

序号	名称	直接工程费 (元)	间接费 (元)	企业利润 (元)	税金 (元)	估算扩大 (元)	单价 (元)
1	表土剥离 (100m <sup>3</sup> )	1859.66	81.83	135.90	186.97	226.44	2490.80
2	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	30813.76	1355.81	2251.87	3097.93	3751.94	41271.31
3	密目网苫盖 (100m <sup>2</sup> )	402.13	17.69	29.39	40.43	48.96	538.60
4	彩条布铺垫 (100m <sup>2</sup> )	573.87	25.25	41.94	57.70	69.88	768.64
5	土质排水沟 (100m <sup>3</sup> )	2559.74	112.63	187.07	257.35	311.68	3428.47
6	土质沉沙池 (座)	219.09	9.64	16.01	22.03	26.68	293.45
7	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	10787.20	355.98	557.16	1053.03	1275.34	14028.71

## 5.7 效益分析

### (1) 水土流失治理度

水土流失治理度是指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。项目扰动地表面积  $46085\text{m}^2$ ，造成水土流失总面积  $46085\text{m}^2$ ，水土流失治理达标面积  $45832\text{m}^2$ ，水土流失总治理度可达 99.45%。

### (2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指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。项目所在地土壤侵蚀强度容许值为  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，水土流失防治措施实施治理后每平方公里年平均土壤流失量为  $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，控制比可达到 1.67。

### (3) 渣土防护率

渣土防护率是指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。本项目永久弃渣和临时堆土量约  $20652\text{m}^3$ ，实际挡护的永久弃渣及临时堆土量约  $20560\text{m}^3$ ，渣土防护率达到 99.55%。

### (4) 表土保护率

表土保护率是指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。本项目可剥离表土总量为  $2682\text{m}^3$ ，在采取保护措施后保护表土数量为  $2660\text{m}^3$ ，表土保护率为 99.18%。

### (5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率指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。本工程可恢复林草植被面积  $16173\text{m}^2$ ，林草类植被面积  $15920\text{m}^2$ ，林草植被恢复率达 94.44%。

### (6) 林草覆盖率

林草覆盖率是指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。本工程建设区总面积  $46085\text{m}^2$ ，扣除恢复耕地面积后为  $16304\text{m}^2$ ，林草类植被面积  $15920\text{m}^2$ ，林草覆盖率达 97.65%。

项目设计水平年水土保持六项防治目标的预期达到值详见表 5.7-1。

表 5.7-1 防治效果汇总表

扬州秀清 220 千伏变电站 110 千伏送出工程水土保持方案报告表

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>	45832	99.45	98	达标
		水土流失总面积	m <sup>2</sup>	46085			
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	1.67	1.0	达标
		侵蚀模数达到值	t/km <sup>2</sup> ·a	300			
渣土防护率 (%)	项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比	实际拦挡永久弃渣及临时堆土量	m <sup>3</sup>	20560	99.55	97	达标
		永久弃渣及临时堆土总量	m <sup>3</sup>	20652			
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>	2660	99.18	92	达标
		可剥离表土总量	m <sup>3</sup>	2682			
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>	15920	98.44	98	达标
		可恢复林草植被面积	m <sup>2</sup>	16173			
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>	15920	97.65	27	达标
		项目建设区面积 (扣除恢复耕地面积)	m <sup>2</sup>	16304			

## 6 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》和《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。

### 6.1 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。

### 6.2 后续设计

本项目处于可研阶段，水土保持应纳入初步设计中。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，有下列情形之一的，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：

- (一) 水土流失防治责任范围增加 30%以上不足 50%的；
- (二) 开挖填筑土石方总量增加 30%以上不足 50%的；
- (三) 线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300m 的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的；
- (四) 施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的；
- (五) 桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的。

水土流失防治责任范围增加 50%以上或者开挖填筑土石方量增加 50%以上的，生产建设单位应当修改水土保持方案，报原审批机关审批。

水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生下列重大变更之一的，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：

- (一) 表土剥离量减少 30%以上不足 50%的；
- (二) 植物措施总面积减少 30%以上不足 50%的；
- (三) 水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的。

生产建设项目表土剥离量减少 50%以上或者植物措施总面积减少 50%以上的，生产建设单位应当修改水土保持方案，报原审批机关审批。

### 6.3 水土保持监测

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），编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作，但未对报告表项目水土保持监测工作提要求。因此，编制水土保持方案报告表的项目，建设单位可根据需要自行开展水土保持监测工作。

### 6.4 水土保持监理

根据《江苏省生产建设项目水土保持管理办法》（苏水规〔2021〕8号）规定，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。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，故水土保持监理与工程主体监理一并实施。承担水土保持监理的单位应对水土保持设施建设本工程水土保持监理与工程主体监理一并实施。承担水土保持监理的单位应对水土保持设施建设的质量、进

度和投资进行控制，并对水土保持设施的单元工程、分部工程、单位工程提出质量评定意见，作为水土保持设施验收的依据。

## 6.5 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。

## 6.6 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。

①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。

②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。水土保持方案编制单位、设计单位、施工单位、监理单位、监测单位应当参加验收会议。

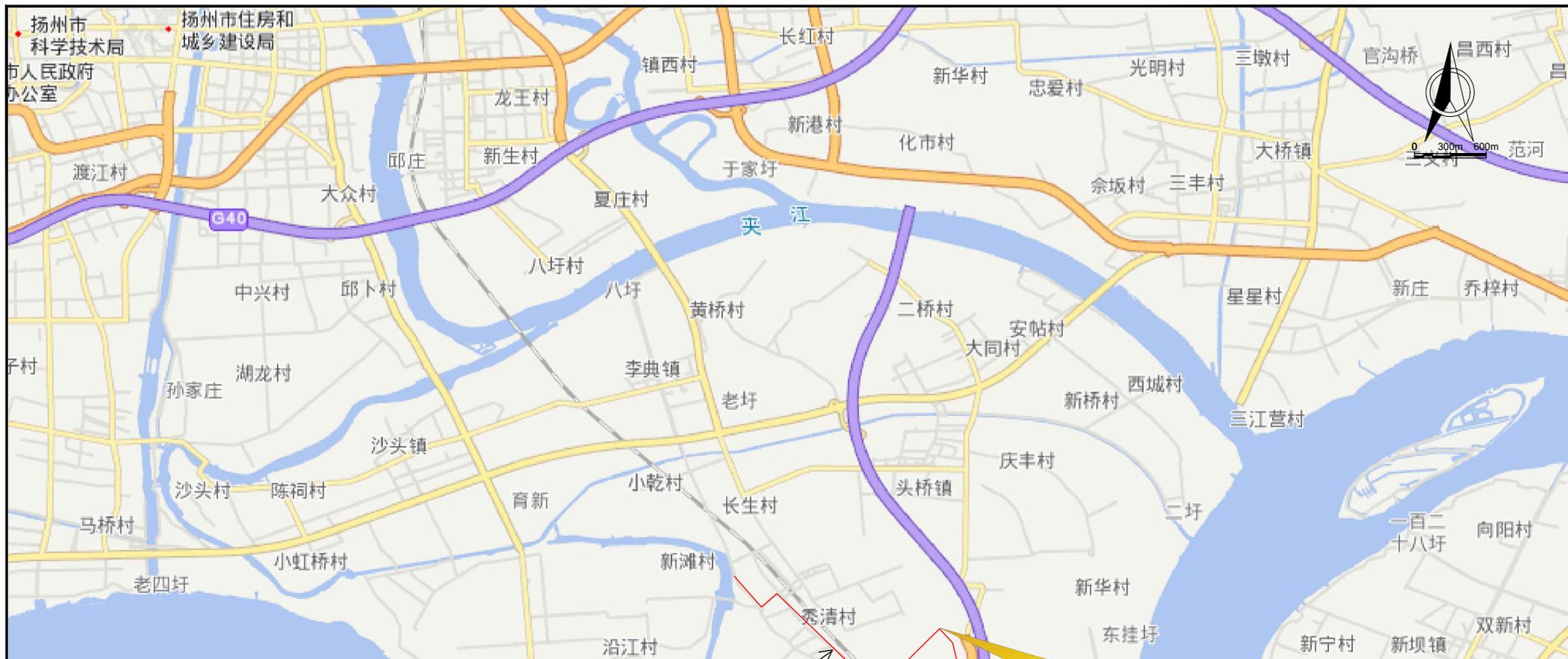
③生产建设单位应当严格执行水土保持设施验收标准、规范、规程确定的验收要求，对水土保持工作进行验收。

④除按照国家规定需要保密的情形外，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

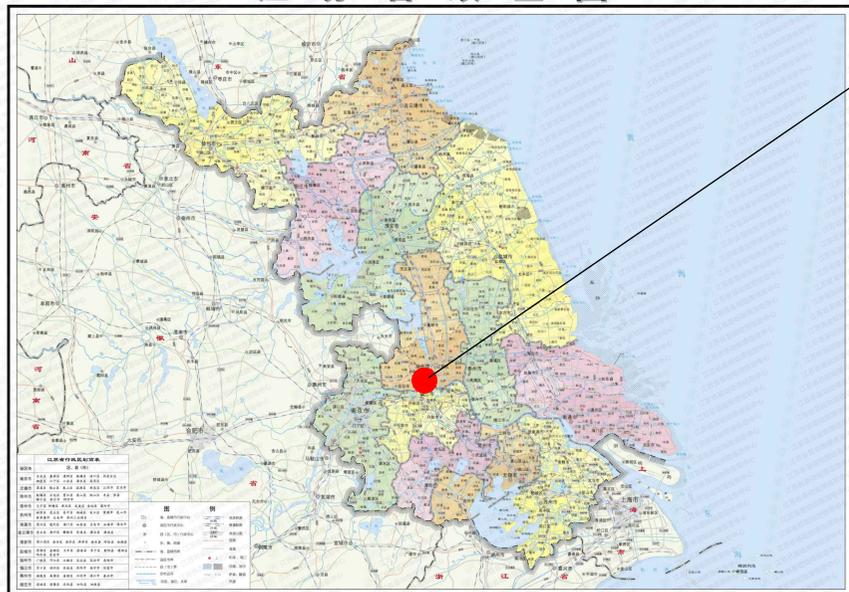
设单位应当及时处理或者回应。生产建设单位、验收评估机构和水土保持监测机构分别对各自所出具材料的真实性负责。

⑤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。

水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过验收和投产使用。水土保持工程验收后，应由项目建设单位负责对项目永久占地范围内的水土保持设施进行后续管理与维护。



江苏省政区图



扬州秀清220千伏变电站  
110千伏送出工程

附图1 项目地理位置图