

编号：

江苏镇江华阳~东昌 110 千伏线路工程

水土保持方案报告表

建设单位：国网江苏省电力有限公司镇江供电分公司

编制单位：江苏方天电力技术有限公司

2022 年 11 月

江苏镇江华阳~东昌 110 千伏线路工程
水土保持方案报告表专家意见修改清单

序号	意见	修改情况
1、	完善报告表中建设内容有关拆除线路的介绍；核实涉及的省级重点防治区情况；完善水土保持措施相关描述。	已修改完善，已复核涉及的省级重点防治区情况：边城镇为省级重点治理区，黄梅街道为省级水土流失重点预防区；已完善水土保持措施相关描述，见 P1-P2。
2、	优化并简化法律法规及规范性文件，完善编制依据。	已优化简化，见 P6。
3、	核实塔基拆除区域产生的是土方？还是建筑垃圾？核实数量并明确其处置去向，注意描述的一致性。	已核实塔基拆除区域产生的是建筑垃圾，核实数量并明确去向，见 P13、P19。
4、	1.2.2 应调整为防治责任范围。	已调整完善，见 P23。
5、	核实塔基区、电缆施工区的表土回覆面积及回覆厚度；复核措施体系和报告表中沉砂池尺寸及数量。	已核实，见P32-P39。
6、	复核措施工程量、单价及投资。	已复核，见 P45。
7、	补充附图 1-2 塔基拆除线路；结合地形核实临时排水流向；完善沉砂池典型设计。	已核实补充，见附图

目录

江苏镇江华阳~东昌 110 千伏线路工程水土保持方案报告表	1
附件 1 报告表补充说明	5
1.1 项目概况	5
1.1.1 项目特性	5
1.1.2 编制依据	6
1.1.3 项目组成	6
1.1.4 项目总体布局	8
1.1.5 施工组织及施工工艺	13
1.1.6 工程占地概况	15
1.1.7 土石方平衡	18
1.1.8 自然概况	21
1.2 防治责任范围及分区	24
1.2.1 防治责任范围确定依据	24
1.2.2 工程占地情况	24
1.3 项目水土保持评价	25
1.3.1 水土保持制约因素分析与评价	25
1.3.2 主体工程占地面积、类型和占地性质分析与评价	25
1.3.3 土石方平衡分析评价	26
1.4 水土流失量预测	26
1.5 水土保持措施	31
1.5.1 防治目标	31

1.5.2 水土流失防治措施体系及总体布局	32
1.5.3 分区水土保持措施典型设计	33
1.5.4 其他管理措施	36
1.5.5 水土保持措施工程量	37
1.5.6 水土保持措施实施时段	40
1.6 水土保持投资估算及效益分析	42
1.6.1 编制原则	42
1.6.2 编制依据	42
1.6.3 项目划分	42
1.6.4 编制方法	43
1.6.5 投资估算成果	44
1.6.6 效益分析	46
1.7 水土保持管理	47
1.7.1 组织领导和措施	47
1.7.2 技术保证措施	48
1.7.3 监督保证措施	50
1.7.4 工程竣工验收	50

附件 2: 其他支持性文件

- 1、委托书
- 2、核准文件
- 3、规划红线

4、可研批复

附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 项目区水土流失现状图

附图 4 线路路径图

附图 5 水土流失防治责任范围图

附图 6 水土保持措施布局图

附图 7 临时排水沟及沉沙池典型设计图

附图 8 泥浆池典型设计图

附图 9 台阶基础塔基施工占地典型设计图

附图 10 灌注桩塔基典型铁塔施工占地示意图

江苏镇江华阳~东昌 110 千伏线路工程

水土保持方案报告表

项目概况	位置	镇江市句容市黄梅街道、边城镇；				
	建设内容	本工程为江苏镇江华阳~东昌 110 千伏线路工程，线路起点为 220kV 华阳变电缆，止于原容华 I 线/容华 II 线。本线路由 220kV 华阳变电缆向东出线后向南再向西至 J1，转架空线路，220kV/110kV 混压线路东侧向南，至规划路与高骊山路交叉口 J2，折向东，沿规划路北侧向东，转电缆线路穿越 110kV 容桥线/110kV 容蜀线，500kV 句津线/500kV 句渡线后，转架空线路与原容华 I 线/容华 II 线搭接，路径长约 4.28km。 ①新建架空线路 2×4km（其中 2×1.56km 位于黄梅街道，2×2.44km 位于边城镇）；新建塔基 16 基（其中 6 基位于黄梅街道，10 基位于边城镇）； ②新建电缆线路 2×0.28km（全部位于黄梅街道）。 ③拆除 35kV 华大线部分相交段，共拆除塔基 34 基。				
	建设性质	新建输变电工程		总投资（万元）		1968
	土建投资（万元）	492		占地面积（hm ² ）	永久：0.0763	
					临时：2.6504	
	动工时间	2023 年 11 月		完工时间		2024 年 5 月
	土石方（m ³ ）	挖方	填方	借方		余（弃）方
		7543	7543	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和省级水土流失重点治理区		地貌类型	岗地	
	原地貌土壤侵蚀模数[t/km ² ·a]	300		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、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，但无法避让省级水土流失				

		重点预防区和省级水土流失重点治理区。本工程将采用南方红壤区水土流失防治一级标准，并适当调整指标值；施工过程中加强施工组织管理，采用先进的施工方法与工艺，减少临时占地；在塔基施工区域和电缆施工区域均设置泥浆沉淀池、临时排水沟、临时苫盖及沉沙池，减少水土流失。因此从水土保持的角度分析，在工程建设和运行过程中，本项目的建设是可行的。				
预测水土流失总量 (t)		44.48				
防治责任范围 (hm ²)		2.7267				
防治标准等级及目标	防治标准等级		南方红壤区一级防治标准			
	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	位置	类型	名称	结构形式	单位	数量
	塔基区	工程措施	表土剥离	剥离面积 5813m ² ，剥离厚度 0.3m	m ³	1744
			土地整治	绿化、复耕前进行场地平整，表土回覆、土地压实	m ²	绿化整治：1200 复耕整治：3862
		植物措施	撒播草籽	狗牙根草籽，撒播密度为 60kg/hm ²	m ²	1200
		临时措施	泥浆沉淀池	塔基区内，规格依据各塔基出泥浆量设计	座	15
			沉沙池	长×宽×深 =2.0m×1.0m×1.0m，土质	座	16
			临时土质排水沟	土质、断面尺寸为上顶宽 0.6m，下底宽 0.2m，深 0.2m，边坡比 1:1，每基 80m	m	1280
			密目网苫盖	绿色聚乙烯 1500 目密目网	m ²	1800
	牵张及跨越施工区	工程措施	土地整治	绿化、复耕前进行场地平整，表土回覆、土地压实	m ²	绿化整治：2700 复耕整治：6480
		植物措施	撒播草籽	狗牙根草籽，撒播密度为 60kg/hm ²	m ²	2700
		临时措施	铺设钢板	钢板厚度为 0.8cm	m ²	5500
			彩条布铺垫	聚丙烯材料	m ²	3680
	施工道路	工程措施	土地整治	绿化、复耕前进行场地平整，表土回覆、土地压实	m ²	绿化整治：2980

区						复耕整治: 3868
		植物措施	撒播草籽	狗牙根草籽, 撒播密度为 60kg/hm ²	m ²	2980
		临时措施	铺设钢板	钢板厚度为 0.8cm	m ²	6848
	电缆施工区	工程措施	表土剥离	剥离面积 2026m ² , 剥离厚度 0.3m	m ³	608
			土地整治	绿化、复耕前进行场地平整, 土地压实	m ²	绿化整治: 700 复耕整治: 1314
		植物措施	撒播草籽	狗牙根草籽, 撒播密度为 60kg/hm ²	m ²	700
		临时措施	密目网苫盖	绿色聚乙烯 1500 目密目网	m ²	450
			临时土质排水沟	土质、断面尺寸为上顶宽 0.6m, 下底宽 0.2m, 深 0.2m, 边坡比 1:1, 沿电缆施工一侧布设	m	340
			泥浆沉淀池	拉管施工区内, 规格依据拉管施工两端出泥浆量设计	座	2
			临时沉沙池	长×宽×深 =2.0m×1.0m×1.0m, 土质沉沙池	座	3
	塔基拆除区	工程措施	土地整治	绿化、复耕前进行场地平整, 土地压实	m ²	绿化整治: 600 复耕整治: 2800
		植物措施	撒播草籽	狗牙根草籽, 撒播密度为 60kg/hm ²	m ²	600
		临时措施	彩条布铺垫	聚丙烯材料	m ²	1700
水土保持投资估算 (万元)	工程措施			9.50	植物措施	1.09
	临时措施			61.82	水土保持补偿费	3.27204
	独立费用			建设管理费		1.45
				水土保持监理费		1.60
				设计费		4.00
				水土保持设施验收费		4.00
	总投资			91.74		
编制单位				建设单位		
法人代表及电话				法人代表及电话		
地址				地址		

邮编		邮编	
联系人及电话		联系人及电话	
电子信箱	/	电子信箱	/
传真	/	传真	/
附件/附图	附件 1: 报告表补充说明 附件 2: 其他支持性文件 1、委托书 2、核准文件 3、规划路径 4、可研批复 附图 附图 1 项目地理位置图 附图 2 项目区水系图 附图 3 项目区水土流失现状图 附图 4 线路路径图 附图 5 水土流失防治责任范围图 附图 6 水土保持措施布局图 附图 7 临时排水沟及沉沙池典型设计图 附图 8 泥浆池典型设计图 附图 9 台阶基础塔基施工占地典型设计图 附图 10 灌注桩塔基典型铁塔施工占地示意图		

附件 1 报告表补充说明

1.1 项目概况

1.1.1 项目特性

项目名称：江苏镇江华阳~东昌 110 千伏线路工程；

建设单位：国网江苏省电力有限公司镇江供电分公司；

建设地点：镇江市句容市边城镇、黄梅街道；

建设性质：新建输变电、建设工程；

建设必要性：220 千伏华阳变移址后 110 千伏东昌变由单一电源 220 千伏容东变供电，为优化网架结构增强供电可靠性，新建华阳~东昌 110 千伏线路。因此本项目的建设是必要的。

工程规模：

本期新建线路路径总长 4.28km，输电线路长 8.56km。线路起点为华阳变电缆出线处（东经 119° 12′ 8.08″，北纬 32° 1′ 4.34″），止于原容华 I 线/容华 II 线搭接处（东经 119° 13′ 53.19″，北纬 32° 0′ 23.56″）。本期线路由华阳变电缆向东出线后向南再向西至 J1，转架空线路，沿 220kV/110kV 混压线路东侧向南，至规划路北侧 J2，折向东，沿规划路北侧向东，穿越 110kV 容桥线/110kV 容蜀线，500kV 句津线/500kV 句渡线后，与原容华 I 线/容华 II 线搭接：

①新建架空线路 2×4.00km（其中 2×1.56km 位于黄梅街道，2×2.44km 位于边城镇）；新建塔基 16 基（其中 6 基位于黄梅街道，10 基位于边城镇）；

②新建电缆线路 2×0.28km（全部位于黄梅街道）；

③35kV 华大线与新建架空线多次交叉，交叉处该线路地线高约 22m，且交叉处邻近转角，难以跨越，考虑其在华阳变移址后不再运行，故将其拆除。共需拆除塔基 34 基。

工程占地：工程总占地 27267m²，其中永久占地 763m²，临时占地 26504m²；占地性质主要为耕地、其他用地（空闲地）。

工期安排：工程计划于 2023 年 11 月开工，2024 年 5 月完工，总工期 7 个月，设计水平年为工程完工后的当年，即 2024 年；

工程投资：工程总投资 1968 万元，其中土建总投资 492 万元。

1.1.2 编制依据

1.1.2.1 法律法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国水土保持法》(1991年6月29日,第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过,2010年12月25日修订,2011年3月1日起施行);

(2) 《电力设施保护条例(修订本)》(中华人民共和国国务院令第239号,2011年1月8日修订后施行);

(3) 《江苏省水土保持条例》(江苏省人大常委会公告第5号,2017年7月1日起施行;2021年9月29日江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议进行第二次修正,2021年10月8日正式施行);

(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);

(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)。

1.1.2.2 技术标准

(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) 《输变电项目水土保持技术规范》(SL640-2013);

(4) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);

(5) 《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(2015年6月施行);

(6) 《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水利部水总[2003]67号);

(7) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)。

1.1.2.3 技术资料

(1) 《江苏镇江华阳~东昌110千伏线路工程可行性研究报告》(镇江电力设计院有限公司,2021年4月)。

1.1.3 项目组成

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

表 1-1 项目主要经济技术指标表

一、基本概况					
项目名称	江苏镇江华阳~东昌 110 千伏线路工程		工程性质	新建输变电、建设工程	
建设单位	国网江苏省电力有限公司镇江供电分公司		建设期	2023 年 11 月~2024 年 5 月	
建设地点	镇江市句容市黄梅街道、边城镇		总投资	1968 万元	
工程规模	本期新建线路路径总长 4.28km, 输电线路长 8.56km。本期线路由华电缆向东出线后向南再向西至 J1, 转架空线路, 沿 220kV/110kV 混压线路东侧向南, 至规划路北侧 J2, 折向东, 沿规划路北侧向东, 穿越 110kV 容桥线/110kV 容蜀线, 500kV 句津线/500kV 句渡线后, 与原容华 I 线/容华 II 线搭接: ①新建架空线路 2×4.00km (其中 2×1.56km 位于黄梅街道, 2×2.44km 位于边城镇); 新建塔基 16 基 (其中 6 基位于黄梅街道, 10 基位于边城镇); ②新建电缆线路 2×0.28km (全部位于黄梅街道); ③35kV 华大线与新建架空线多次交叉处对 35kV 华大线进行拆除。共需拆除塔基 34 基。		土建投资	492 万元	
二、项目组成					
新建铁塔		16 基	架空线路	2×4.00km	
电缆线路		2×0.28km	拆除塔基	34 基	
三、占地面积 (m ²)					
项目组成		永 久	临 时	合 计	
塔基区		751	5062	5813	
牵张及跨越施工区		0	9180	9180	
施工道路区		0	6848	6848	
电缆施工区		12	2014	2026	
塔基拆除区		0	3400	3400	
合计		763	26504	27267	
四、土石方量 (m ³)					
分 区		挖 方	填 方	购 方	弃 方
塔基区		5599	5839	0	0
牵张及跨越施工区		0	0	0	0
施工道路区		0	0	0	0
电缆施工区		1704	1704	0	0
塔基拆除区		240	0	0	0
总 计		7543	7543	0	0

1.1.4 项目总体布局

(1) 平面布置

本期新建线路路径总长 4.28km，输电线路长 8.56km。线路起点为华阳变电缆出线处（东经 119° 12′ 8.08″，北纬 32° 1′ 4.34″），止于原容华 I 线/容华 II 线搭接处（东经 119° 13′ 53.19″，北纬 32° 0′ 23.56″）。

①**新建电缆路径：**线路由华阳-东昌 110kV 线路工程共有 1 处电缆。起自华阳变（新站）110kV GIS 室，止于 J1 新立电缆终端塔，在本工程中称为“华阳变出线段”。共新建电缆线路 $2 \times 0.28\text{km}$ （全部位于黄梅街道）。电缆线路路径上有一处池塘，使用非开挖拉管穿越。

②**新建架空路径：**沿 220kV/110kV 混压线路东侧向南，至规划路北侧 J2，折向东，沿规划路北侧向东，穿越 110kV 容桥线/110kV 容蜀线，500kV 句津线/500kV 句渡线后，与原容华 I 线/容华 II 线搭接。共新建架空线路 $2 \times 4.00\text{km}$ （其中 $2 \times 1.56\text{km}$ 位于黄梅街道， $2 \times 2.44\text{km}$ 位于边城镇）；新建塔基 16 基（其中 6 基位于黄梅街道，10 基位于边城镇）。初步统计交跨情况如下：全线穿越 500kV 句津线/句渡线 1 次，110kV 容桥线/容蜀线 1 次，10kV 电力线、低压线及通信线 15 次，机耕路 10 次，河流 3 次（跨越本湖河 2 次、赵村河 1 次），跨越北山水库东干渠 1 次，其他沟、塘 8 次。

③**塔基拆除：**35kV 华大线与新建架空线多次交叉，交叉处该线路地线高约 22m，且交叉处邻近转角，难以跨越，考虑其在华阳变移址后不再运行，故将其拆除。共需拆除塔基 34 基。



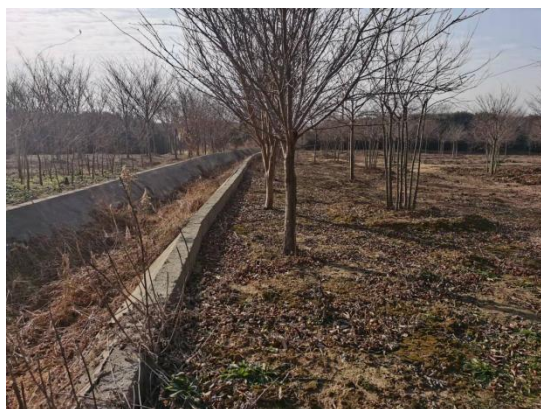
沿高骊山路东侧走线段路径通道一览



沿规划路走线段路径通道一览



35kV 华大线现状（拆除线路）



北山水库东干渠（冬季）



本湖河

（2）竖向布置

本条线路位于镇江市句容市黄梅街道、边城镇，沿线主要为耕地和其他用地（空闲地），沿线地区地形地势较平坦，稍有起伏，地貌单元属于为岗地。开挖土方主要为新建铁塔塔基开挖、新建电缆路径开挖和老旧塔基拆除所产生的土方。

塔基区：本工程 110kV 线路全线新建铁塔 16 基。其中：双回路直线塔 1 基，双回路转角塔 13 基，双回终端塔 2 基。塔基采用现浇台阶式刚性基础和单桩灌注桩基础两种基础型式；基础见表 1-3~表 1-4，计算方式如下：

台阶式基础挖方=底板宽²×埋深×基础数量，如下图；

单桩灌注桩基础挖方= $\pi \times (\text{桩径}/2)^2 \times (\text{埋深}) \times \text{基础数量}$ ，如下图。泥浆沉淀池开挖量和回填量按照灌注桩基础挖方量的两倍估算。

因塔基施工区域占地全部为耕地和其他土地（空闲地），现状均有表土可剥离，故表土剥离量=塔基区占地*0.3。

灌注桩基础产生的泥浆约 1253m³ 干化后深埋于泥浆沉淀池内，为利于后期复耕，干化泥浆埋深需不小于 80cm。开挖土方全部回填至塔基周围及施工区内，压实平整，不考虑外运。剥离的表土后期全部回填。

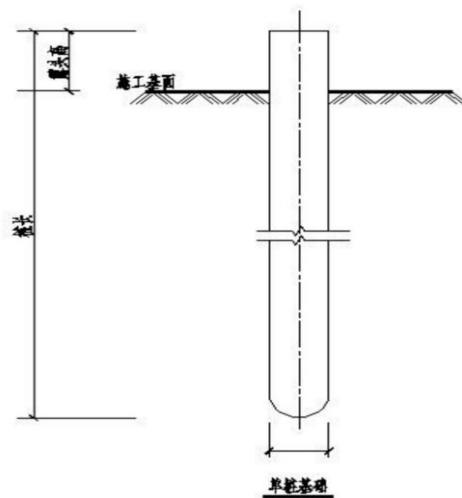
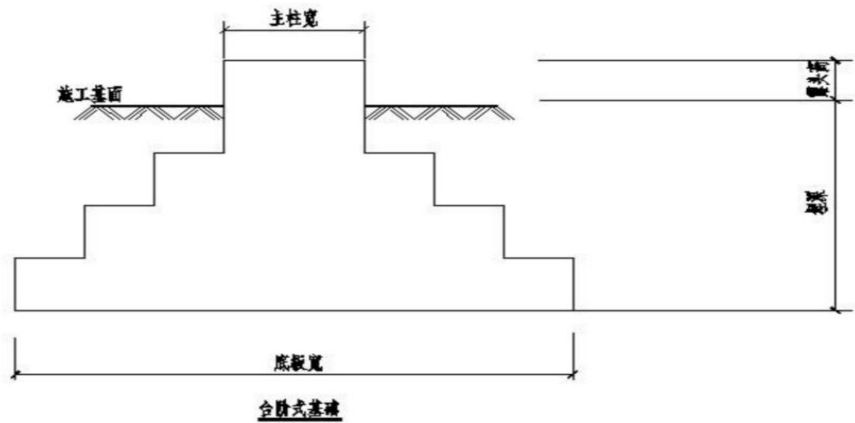


表 1-3 现浇台阶式刚性基础开挖情况表

杆塔类型		基础类型	杆塔数量 (基)	基础数量 (只)	开挖基础 (m)			出土量 (m³)	回填量 (m³)
					立柱宽	底板宽	埋深		
双回路直线塔	110-EC21S-Z2	台阶基础	1	4	0.9	3.3	2.2	96	96
合计		/	1	4	/	/	/	96	96

表 1-4 单桩灌注桩基础开挖情况表

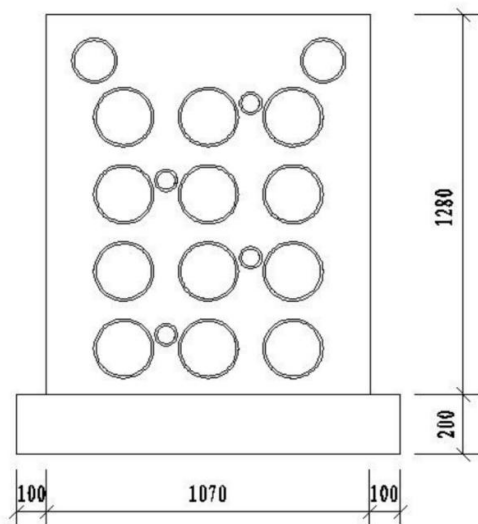
杆塔类型		基础类型	杆塔数量	基础数量（只）	桩基		出土量			回填
					直径	埋深	灌注桩出土	泥浆沉淀池开挖	小计	
转角塔	110-ED21S-J1	灌注桩基础	11	44	1.2	14.7	731	1462	2193	2193
	110-ED21S-J4		2	8	1.4	20.7	255	510	765	765
终端塔	110-ED21S-DJ		2	8	1.4	21.7	267	534	801	801
合计			15	60	/	/	1253	2506	3759	3759

电缆施工区：本项目新建电缆线路总长为 $2 \times 0.28\text{km}$ 。其中：电缆排管长 162m、拉管 80m、直线井 3 座、三通井 1 座，四通井 2 座，本次建设电缆路径均为双回。

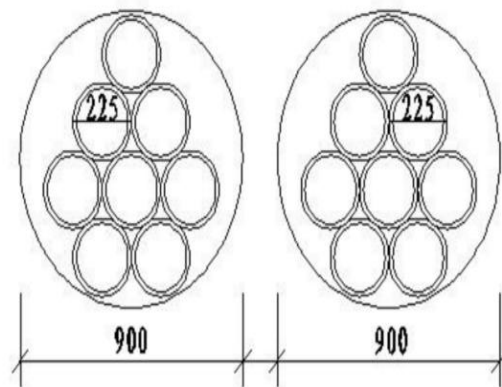
电缆施工中，电缆排管上部需覆土 1m，工作井（不含井盖区域）上部需覆土 0.3m。拉管施工无需覆土，仅在拉管线路两端各布设一处占地约 200m^2 的施工场地。

表 1-5 工程电缆施工竖向设计情况表

类型	数量	(长×)宽(直径/2) ×高(直径/2) (m×m×m)	埋深 (m)	基础开 挖面积 (m^2)	开挖土方量 (m^3)			回填 土方量 (m^3)
					泥 浆	一般 土石 方	合计	
拉管	80	$80 \times (0.9/2) \times (0.9/2)$	/	/	51	102	162	162
排管	162	$162 \times 1.27 \times 1.48$	1	2572		510	76	76
直线井	3	$8 \times 2.5 \times 2.4$	0.3	331		162	195	195
三通井	1	$8 \times 3.5 \times 2.4$	0.3	69		76	510	510
四通井	2	$8 \times 4.5 \times 2.4$	0.3	283		195	153	153
合计	/	/	/	3518	51	1045	1096	1096



B-5排管断面图



16孔拉管断面图

塔基拆除区：35kV 华大线与新建架空线多次交叉，交叉处该线路地线高约 22m，且交叉处邻近转角，难以跨越，考虑其在华阳变移址后不再运行，故将其

拆除。共需拆除塔基 34 基。为满足后续土地使用需求，前期设计材料已要求各塔基基础破除至地面以下 1m。共计拆除塔基产生建筑垃圾 240m³，将就近转运至附近新建塔基区域的泥浆沉淀池进行深埋回填。

（2）给排水设计

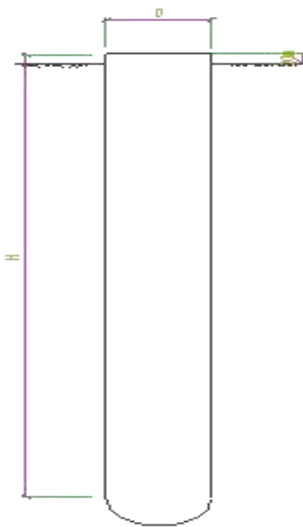
给水：本线路沿线有较多村庄及沟渠，用水水源可由村庄及沟渠供给，水压、水量均能满足用水要求。

排水：由于施工场地与市政道路相距较远，施工过程中产生的排水主要为建设中泥浆沉淀后上层清水和施工中自然降雨汇水，通过临时排水沟收集、经泥沙池沉淀处理后可排入田间沟渠，最终汇入本湖河及赵村河。本项目施工期部分处于雨季，但土方开挖期间不处于雨季部分，且本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，因此本项目汇入田间沟渠的施工泥沙不会对沟渠、河道造成堵塞，不会对排水造成影响。

1.1.5 施工组织及施工工艺

（1）钻孔灌注桩

单根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，干化后回覆至塔基周围。每基施工场地需设施一个泥浆沉淀池。



（2）泥浆沉淀池的设计

设置于塔基施工区，泥浆沉淀池开挖过程中应该放坡，保证不塌方，开挖尺寸应该根据现场合理布局，开挖的土方临时堆放于泥浆沉淀池周围及临时堆土区域，并用彩条布苫盖。既要考虑到现场文明，不影响施工（砼灌注过程中罐车），同时要考虑孔桩泥浆的排放量。对于一些地质较差的地方，应该分台阶放坡开挖，周边要做安全防护及标识、警示牌。每个泥浆池分为循环池和储浆池，中间设泥浆通道，沉淀池与桩基钻孔用泥浆槽连接，泥浆在桩机和泥浆在桩基钻孔与循环池间循环，钻孔结束后泥浆在沉淀池中干化，然后就近填埋在泥浆沉淀池中。

由于塔基区部分施工场地后续需保证复耕地力，干化泥浆上部填埋一般土方厚度必须大于 80cm。

（3）跨越场地设计

本工程跨越道路等设施时，拟在跨越两侧搭建两排木制架，用绝缘网封顶，跨越架两端每隔 6-7 根立杆设剪刀撑、支杆。支杆或剪刀撑的连接点应设在立杆与横杆的交界处，且支杆与地面夹角不得大于 60°。每段跨越架两端需设 4 根拉线，拉线设在跨越架顶，拉线应位于封顶网对跨越架作用力的反方向上且挂点设在立杆与横杆交界处。本工程设置 39 处跨越场地，每处 120m²，共计占地 4680m²。

（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、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 3m 左右，一般满足一辆大卡车通行即可，通道做适当平整后铺设钢板，钢板铺设做到横平竖直，钢板搭头无上翘。根据工程路线走向及地形条件，本工程布设牵张场 3 处，平均每处占地 1500m² 共计占地 4500m²。

（5）施工场地布置

由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，因此施工生活用房采用租用民房的方式解决，灌注桩钢筋笼在租用的专业施工场地加工完成后运送至作业现场。

(6) 施工便道布置

根据前期现场查勘，项目东西走线主要沿规划道路建设，仅需在南北走向时布设施工便道，施工便道长约 1712m，施工便道依据前期设计要求，设计宽度为 4m，占地面积约 6848m²。

1.1.6 工程占地概况

塔基区：线路工程新建铁塔 16 基，其中：双回路直线塔 1 基，双回路转角塔 13 基，双回终端塔 2 基。线路杆塔占地情况见表 1-6。塔基永久占地面积为塔脚根开投影面积，按表 1-6 中的根开计算后向上取整，临时占地按(根开+6~14)²-永久占地面积计算；塔基区永久占地 751m²，临时占地 5062m²，总占地 5813m²。本工程使用的各杆塔塔型及占地情况如下表所示。

表 1-6 工程杆塔及占地情况

塔型			基 数 (基)	塔基 根开 (mm)	单塔基(m²)		同型号塔基小计(m²)		
杆塔类别	型号				永久 占地	临时 占地	永久 占地	临时 占地	总占 地
直线塔	110-EC21S-Z2	台阶 基础	1	5825	34	106	34	106	140
转角塔	110-ED21S-J1	灌注 桩基 础	11	6500	43	300	473	3300	3773
	110-ED21S-J4		2	7800	61	414	122	828	950
终端塔	110-ED21S-DJ		2	7800	61	414	122	828	950
合计			16	/	/	/	751	5062	5813

跨越场地施工区：跨越施工场地设 39 处，本项目为 110kV 输电线路，按每处 120m² 计算，临时占地面积约 4680m²。本项目跨越情况见表 1-7。

表 1-7 线路交跨情况表

序号	跨越物类别	主要跨越物	单位	数量	备注
1	电力线、通信线	500kV 电力线	次	1	句津线/句渡线
2		110kV 电力线	次	1	容桥线/ 容蜀线
3		10kV 电力线、低压线及通信线	次	15	
4	道路	机耕路	次	10	
5	水域	河	次	3	跨越本湖河 2 次、 赵村河 1 次
6		渠	次	1	北山水库东干渠
7		沟、塘	次	8	
合计			/	39	/

牵张场：牵张场设 3 处，每处 1500m²，牵张场临时占地面积为 4500m²。

施工道路：根据影像图及现场查勘，电缆施工段需布设施工道路，架空线路

段部分区域需布设临时施工道路：施工道路长度约 1712m，平均宽度根据前期设计材料要求，按照 4m 计，施工临时道路区面积约 6848m²。

电缆施工区：本期新建电缆路径长约 2×0.28km，其中直线井 3 座，三通井 1 座，四通井 2 座；排管 162m；拉管 80m。电缆工井井盖为永久占地，面积 12m²；临时占地为沿电缆路径开挖段两侧各外扩 3m，临时占地 436m²。电缆井总占地面积 448m²。电缆排管作业宽度为两侧各外扩 3m，施工临时占地面积为 1178m²。电缆拉管作业穿越一处较大池塘，拉管施工在拉管段两端各布设一处 200m² 施工场地，共计 400m²。电缆施工区总占地面积 2026m²，其中永久占地 12m²，临时占地 2014m²。具体占地情况见表 1-8。

表 1-8 电缆线路施工占地情况

电缆形式	数量	(长×)宽×高	施工预 留宽度 (m)	永久占地 面积(m ²)	临时占地 面积(m ²)	总占地面 积(m ²)
		(m×m×m)				
拉管	80	800×(0.9/2)× (0.9/2)	/	0	400	400
排管	162	162×1.27×1.48	6	0	1178	1178
直线井	3	8×2.5×2.4	6	6	198	204
三通井	1	8×3.5×2.4	6	2	74	76
四通井	2	8×4.5×2.4	6	4	164	168
合计	/	/	/	12	2014	2026
注：						
1、总占地面积=永久占地面积+临时占地面积。						
2、排管总占地面积=长×(宽+6)。						
3、工井永久占地面积=($\pi \times \text{人孔半径}^2$)×井盖数量=($\pi \times 0.45^2$)×(2×工井数量)；工井总占地面积=长×(宽+6)×工井数量；工井临时占地面积=长×(宽+6)×工井数量-工井永久占地面积；工井井盖面积不足 1m ² 的向上取整。						
4、拉管占地面积=单个拉管施工场地面积×2。						

塔基拆旧：本项目涉及两处线路拆除，第一处：新建线路与 110kV 容华 I 线/110kV 容华 II 线搭接后，拆除搭接处至华阳变(老站)间线路，路径长约 6.22km，第二处：新建线路与 35kV 华大线多次交跨，华阳变移址后其停止运行，故将其拆除，拆除长度约 2km，拆除线路区：拆除杆塔共 34 基，临时占地按 100m² 每基计算，共 3400m²。拆旧塔形见表 1-9。

表 1-9 拆旧塔形情况

原所属线路	塔形	单位	数量
110kV 容华 I 线 /110kV 容华 II 线	直线塔	基	15
	转角塔	基	9

35kV 华大线	直线塔	基	6
	转角塔	基	4
合计		基	34

汇总可得工程总占地面积为 27267m²，其中永久占地面积为 763m²，临时占地面积为 26504m²。占地类型主要为耕地和其他土地（空闲地）。本工程占地面积情况汇总见表 1-10。

表 1-10 本工程占地面积汇总（m²）

分区	永久占地	临时占地	小计	占地类型			
				耕地		其他用地（空闲地）	
				永久占地	临时占地	永久占地	临时占地
塔基区	751	5062	5813	579	3862	172	1200
牵张及跨越施工区	0	9180	9180	0	6480	0	2700
电缆施工区	12	2014	2026	12	1214	0	700
塔基拆除区	0	3400	3400	0	2800	0	600
施工道路区	0	6848	6848	0	3868	0	2980
合计	763	26504	27267	591	18224	172	8180

1.1.7 土石方平衡

根据本工程的规划设计文件及项目实际情况,本工程涉及土方开挖及回填的主要分区有塔基区、电缆施工区、塔基拆除区。塔基区和电缆施工区开挖土方均就近堆放在施工区域,设计平均堆高为 2.5m。塔基拆除区的拆方 240m³将就近转运至附近新建塔基区域的泥浆沉淀池进行深埋回填。

牵张场施工主要是施工机械摆放,跨越场地施工主要是施工机械摆放,施工道路主要是车辆人员进出使用,均不涉及土方开挖,具体情况如下。

1.1.7.1 表土剥离

塔基区:表土剥离厚度约 0.3m,剥离面积 5813m²,剥离量约 1744m³。塔基区剥离的表土、开挖的土方最终考虑在塔基施工的整个区域内进行场平,不考虑外运堆置,表土回覆 1744m³,无弃方。

电缆施工区:表土剥离厚度约 0.3m,剥离面积 2026m²,剥离量约 608m³。电缆施工区剥离的表土、开挖的土方最终考虑在施工的整个区域内进行场平,不考虑外运堆置,表土回覆 608m³,无弃方。

表 1-11 项目表土平衡表 (单位: m³)

项目区	表土剥离量	表土回覆量	调入方		调出方		弃用量
			数量	来源	数量	去向	
塔基区	1744	1744	0	-	0	-	0
牵张及跨越施工区	0	0	0	-	0	-	0
施工道路区	0	0	0	-	0	-	0
电缆施工区	608	608	0	-	0	-	0
塔基拆除区	0	0	0	-	0	-	0
合计	2352	2352	0	-	0	-	0

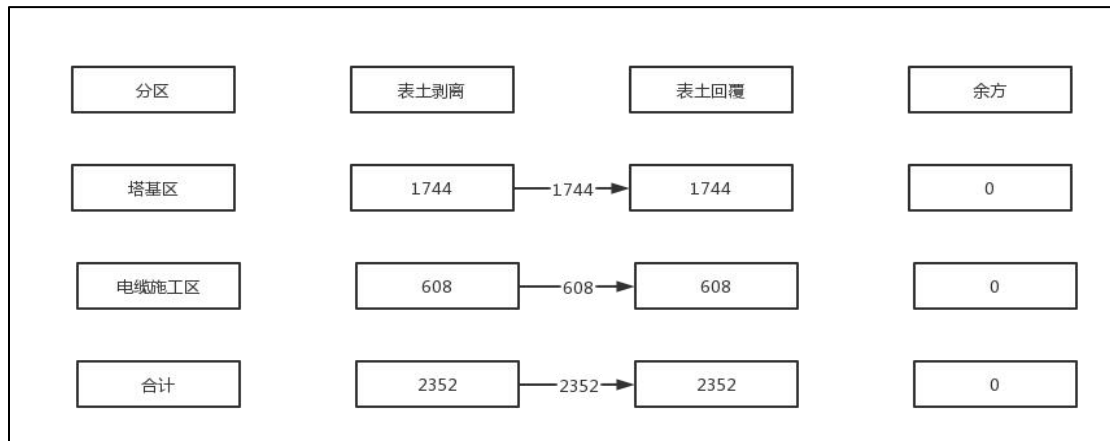


图 1-1 表土平衡流向框图 (单位: m³)

1.1.7.2 基础开挖

塔基区：基础开挖为台阶基础、单桩灌注桩基础，泥浆沉淀池开挖量按照单桩灌注桩基础的泥浆量设计，约为基础开挖量的 2 倍，开挖具体情况见表 1-12~1-14。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进行沉淀干化后，最终全部深埋回填在泥浆沉淀池内。塔基区开挖的土方最终考虑在塔基施工的整个区域内进行场平，不考虑外运堆置。塔基拆除区拆除的塔基基础约 240m³ 将运送至附近新建塔基区深埋入泥浆沉淀池，埋深大于 1m。

塔基区基础开挖 3855m³，场地回填 4095m³（从塔基拆除区运入 240m³ 回填深埋），无弃方。

表 1-12 台阶基础杆塔一般土石方竖向开挖设计表

杆塔类型	基础类型	杆塔数量 (基)	基础数量 (只)	开挖基础 (m)			出土量 (m ³)	回填量 (m ³)
				主柱宽	底板宽	埋深 H		
110-EC21S-Z2	台阶基础	1	4	0.9	3.3	2.2	96	96
合计	/	1	4	/	/	/	96	96

表 1-13 灌注桩基础杆塔一般土石方竖向开挖设计表

杆塔类型	基础类型	杆塔数量	基础数量 (只)	桩基 (m)		出土量 (m ³)			回填 (m ³)
				直径	埋深	灌注桩出土	泥浆沉淀池开挖	小计	
110-ED21S-J1	灌注桩基础	11	44	1.2	14.7	731	1462	2193	2193
110-ED21S-J4		2	8	1.4	20.7	255	510	765	765
110-ED21S-DJ		2	8	1.4	21.7	267	534	801	801
合计	/	15	60	/	/	1253	2506	3759	3759

表 1-14 杆塔基础一般土石方统计表

基础类型	杆塔数量	基础数量 (只)	出土量 (m ³)				回填 (m ³)
			灌注桩 出土	泥浆沉淀 池开挖	一般土石 方出土	小计	
台阶基础	1	4	/	/	96	96	96
灌注桩基 础	15	60	1253	2506	/	3759	3759
合计	16	64	1253	2506	96	3855	3855

电缆施工区：电缆施工一般土石方开挖具体情况见表 1-15。电缆施工区开挖的土方沿电缆沟一侧堆放，采用彩条布苫盖，施工结束后均在电缆施工的整个区域进行回填平整。

表 1-15 电缆施工一般土石方情况表

电缆内容		数量	(长×)宽(直径/2) ×高(直径/2)	覆土厚 度(m)	开挖土方量(m ³)			回填土 方量 (m ³)
					泥浆	一般土 石方	合计	
拉管		80	0.9m×0.9m	/	51	102	153	153
排管		162	1.27m×1.48m	1		510	510	510
电缆 工作 井	直线井	3	8m×2.5m×2.4m	0.3		162	162	162
	三通井	1	8m×3.5m×2.4m	0.3		76	76	76
	四通井	2	8m×4.5m×2.4m	0.3		195	195	195
合计		/	/	/	51	1045	1096	1096

塔基拆除区：拆除杆塔共 34 基，地下 1m 部分基础拆除，挖方量约为 240m³。挖方就近转运至附近塔基施工区，回填入泥浆沉淀池，为保证上部植物生长需求，要求拆方上部回填一般土方厚度大于 1m。

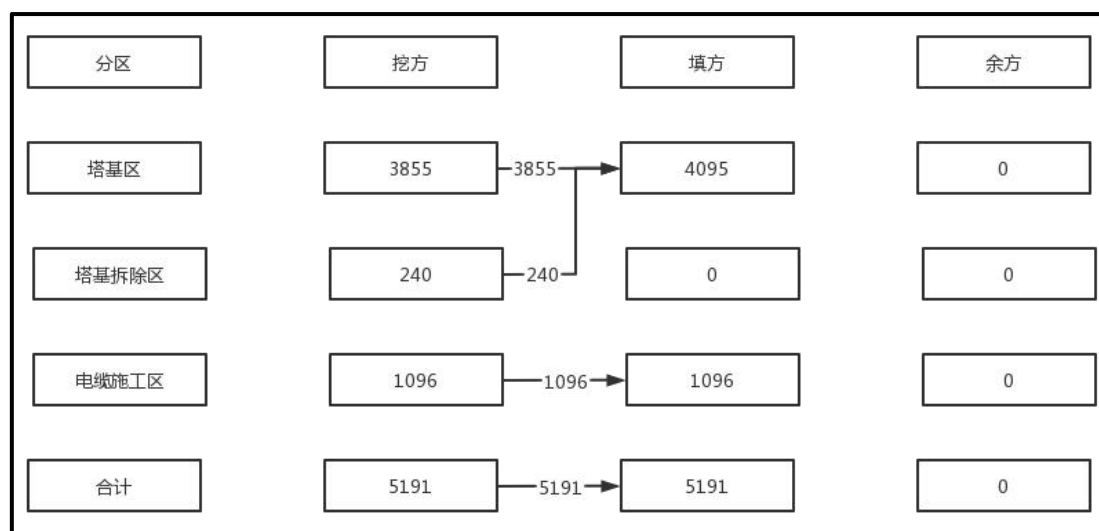
表 1-16 塔基拆除区一般土石方挖填情况表

序号	材料名称	规格	单位	数量
1	110kV 双回路角钢塔	直线	基	15
2		转角	基	9
3		基础破除至地面以下 1m	m ³	186
4	35kV 单回路角钢塔	直线	基	6
5		转角	基	4
6		基础破除至地面以下 1m	m ³	54

其余部分只涉及地表的平整，基本无土石方挖填。

表 1-17 项目一般土石方平衡表 (单位: m^3)

序号	项目区	开挖量	回填量	调出		调入		余(弃)方
		土石方	土石方	数量	去向	数量	来源	
①	塔基区	3855	4095	/	/	240	⑤	0
②	牵张及跨越施工区	0	0	/	/	/	/	0
③	施工道路区	0	0	/	/	/	/	0
④	电缆施工区	1096	1096	/	/	/	/	0
⑤	塔基拆除区	240	0	240	①	/	/	0
	合计	5191	5191	240	/	240	/	0

图 1-2 一般土石方平衡流向图 (单位: 万 m^3)

综上,本项目共计开挖土方 7543m^3 (一般土石方 5191m^3 ,表土剥离 2352m^3); 回填土石方 7543m^3 (一般土石方 5191m^3 ,表土回覆 2352m^3),无借方,无余(弃)方。

1.1.8 自然概况

1.1.8.1 地形地貌

项目位于镇江市句容市边城镇和黄梅街道,地貌单元属于丘陵低山地区,场地地貌为平地、沟塘。

场地地下水类型为潜水,主要赋存在浅部地层中。

1.1.8.2 地质

地基土除上部分布的素填土外,山间洼地浅部主要分布以第四系全新统冲积相粉质粘土(间夹粉土)为主,山地区局部分布有第四系上更新统下蜀黄土,下伏第四系中下更新统残坡积土层(碎石土)。场地地基土以中硬土和中软土为主,场地工程地质条件较好。

受人类活动的影响，沿线地区局部地段可能存在暗塘、暗沟等。除此外，本次勘测未发现其它影响塔位基础稳定的不良地质作用。根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2001）的规定，沿线在一般（中硬）场地条件下，位于 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 0.10g（相应的地震基本烈度为Ⅶ度）。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）附录 A，本区建筑抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第一组

1.1.8.3 水系情况

句容市地形三面环山，北部有宁镇山脉横穿，东南部有茅山山脉纵贯，中部丘陵起伏，地貌以低山丘陵为主。由于句容的特殊地貌，水源主要以水库、塘坝蓄水为主，据统计，全市共分布大小水库 54 个、塘坝 5.4 万个、湖泊 1 个。全市总面积 1378.823km²，其中耕地面积 4.93 万 hm²。全市水系分属长江、太湖、秦淮河三大流域。

本工程位于秦淮河水系，南靠句容水库，架空线路穿越本湖河、赵村河。

沿线区域洪水主要来自上游山区暴雨及北山水库和昆山水库等溢洪的影响，北山水库为 3 孔溢洪闸门，设计最大溢洪流量为 250m³/s，昆山水库为 2 孔溢洪闸门，设计最大溢洪流量为 100m³/s，洪水从北向南汇集排入地势较低的本湖河、北山水库东干渠大卓分干、句容河上段等河流，随后向南汇入句容水库及句容河。

句容水库是句容六大中型水库之一，它位于句容河上游，设计标准为 50 年一遇，设计洪水位为 26.41m，校核标准为 2000 年一遇，校核洪水位为 28.52m。

本湖河及赵村河均为南北向河流，由周边山区暴雨汇水形成，向南流入句容水库。沿线地区地形有起伏，河道受到洪水冲刷作用，但几十年来河道变化较小，河势总体趋于稳定。

1.1.8.4 气象特征

句容地区属北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。春夏季节盛行东南风(3~8 月)，秋冬季节盛行西北风(9~2 月)。根据句容气象站 1970~2019 年资料，各气象要素为：多年平均气温:15.2℃，极端最高气温:41.1（2013.8.10），极端最低气温:-14.8（1991.12.30）；多年平均降雨量:1098.5mm，最大年降雨量:2186.4（2016）；多年平均风速: 2.8m/s，50 年一遇 10 米高 10 分钟平均最大风速: 25.4m/s（1959~

2014)，全年主导风向：E，其次为 ES、EN；大于 10℃积温 5300℃；年均无霜期 223d；多年平均蒸发量 1038mm。

项目区气象要素特征值见表 1-18。

表1-18 项目区气象要素特征值表

序号	气象要素		数值
1	气温（℃）	多年平均气温	15.2
		极端最高气温	41.1（2013.8.10）
		极端最低气温	-14.8（1991.12.30）
2	降水量（mm）	多年平均降水量	1098.5
		最大年降雨量	2186.4（2016 年）
3	风速/风向	多年平均风速	2.8 m/s
		全年主导风向	E
4	冻土（cm）	累年最大冻土深度	9
5	年均≥10℃积温		5300℃
6	年均无霜期（d）		223
7	多年平均蒸发量（mm）		1038

1.1.8.5 土壤

句容市内地形复杂，有石质高丘、泥质低丘缓坡、山间洼地、冲积平原等，土壤成土母质以砂岩为主。句容地带土壤为黄棕壤喝水稻土。全市土壤分6个土类、13个亚类、17个土属、23个土种(变种)。其中，水稻土类主要分布在丘岗冲、圩区、湖区的高平原及江河一带低洼处，黄棕壤土类主要分布在茅山、宁镇山脉的低山丘岗、平缓坡地及山凹等地。

本项目所在地土壤类型为黄棕壤。原地貌类型为耕地及其他土地（空闲地），均有表土可剥离，表层土壤平均厚度为30cm。

1.1.8.6 植被

句容市自然植被类型为北亚热带常绿、落叶混交林带，根据《2021年镇江市国民经济和社会发展统计公报》，句容市林木覆盖率为25.6%。全市常见乔木树种有枫杨、银杏、桑、柳、栎、榉、桃、榆等多种品种。

根据现场调查并结合影像资料，场地原地貌类型主要为耕地和其他土地（空闲地）；项目沿线区域林草覆盖率约为25%。

项目区未发现有珍稀保护野生植物和当地林业部门登记在册的古树名木。

1.1.8.7 水土流失现状

项目位于镇江市句容市黄梅街道和边城镇，根据《全国水土保持规划（2015-2030年）》、《江苏省水土保持规划（2015-2030）》中的水土保持区划，

项目建设区属于南方红壤区-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-宁镇江南丘陵水土保持人居环境维护区。根据《省水利厅关于发布〈江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区〉的公告》（苏水农〔2014〕48号）文的内容，边城镇属于江苏省省级水土流失重点治理区，黄梅街道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 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《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区水土流失类型为水力侵蚀类型区-南方红壤区，容许土壤侵蚀模数为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据现场勘查，项目区地形主要为岗地，现状场地以耕地为主，结合镇江市土壤侵蚀图，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 $300t/(km^2 \cdot a)$ 。

1.2 防治责任范围及分区

1.2.1 防治责任范围确定依据

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》（GB50433-2018），结合本项目工程占地概况、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。

1.2.2 水土流失防治责任范围及分区

确定本工程水土流失防治责任范围为 $27267m^2$ ，划分为塔基区、牵张及跨越施工区、施工道路区、电缆施工区和塔基拆除区这5个水土流失防治分区。

水土流失防治责任范围内永久占地面积为 $763m^2$ ，包括塔基区 $751m^2$ ，电缆施工区 $12m^2$ ；临时占地面积为 $26504m^2$ ，包括塔基区临时占地 $5062m^2$ ，牵张及跨越施工区施工占地 $9180m^2$ ，施工道路区占地 $6848m^2$ ，电缆施工区占地 $2014m^2$ ，塔基拆除区占地 $3400m^2$ 。

表1-19 水土流失防治责任范围 单位： m^2

分区	永久占地	临时占地	小 计
塔基区	751	5062	5813
牵张及跨越施工区	0	9180	9180
施工道路区	0	6848	6848

电缆施工区	12	2014	2026
塔基拆除区	0	3400	3400
合计	763	26504	27267

1.3 项目水土保持评价

1.3.1 水土保持制约因素分析与评价

本工程属于新建输变电项目，位于镇江市句容市黄梅街道和边城镇，根据《省水利厅关于发布〈江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区〉的公告》（苏水农〔2014〕48号）文的内容，项目区涉及江苏省省级水土流失重点预防区和省级水土流失重点治理区。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》、《水利部关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水保〔2007〕184号）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，但无法避让省级水土流失重点预防区和省级水土流失重点治理区。

因此，本工程将采用南方红壤区建设类项目水土流失防治一级标准，并适当调整指标值；施工过程中加强施工组织管理，采用先进的施工方法与工艺，减少临时占地；在塔基施工区域和电缆施工区域设置泥浆沉淀池、临时苫盖、临时排水沟及沉沙池，防治水土流失。

综上，从水土保持的角度分析，在工程建设和运行过程中，只要能有效落实水土保持方案，本项目的建设是可行的。

1.3.2 主体工程占地面积、类型和占地性质分析与评价

项目永久占地为塔基占地和电缆工井占地，临时占地包括塔基施工临时占地、牵张及跨越施工区、施工便道、塔基拆除施工占地、电缆施工区占地等。工程总占地面积约为 27267m²，其中永久占地为 763m²，临时占地为 26504m²。占地中有耕地 20183m²，其他土地（空闲地）7084m²。

本工程永久占地施工结束后采取地面硬化等措施，临时占地施工结束后给予平整恢复耕种、撒播草籽等措施，对生态环境的影响仅限于施工阶段，并且影响较小，对当地生产、生活不会产生制约性影响。

1.3.3 土石方平衡分析评价

本工程总挖方量为 7543m^3 (含表土 2352m^3)，总填方量为 7543m^3 (含表土 2352m^3)，无外购土方，无弃方。土石方平衡，满足水土保持要求。

1.4 水土流失量预测

(1) 预测单元

本工程水土流失预测范围为 27267m^2 。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、牵张及跨越施工区、施工道路区、电缆施工区和塔基拆除区。

本工程为新建输变电项目，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。镇江市雨季主要是5~9月份。本项目拟计划2023年11月开工，预计2024年5月竣工，根据项目本身建设进度，水土流失预测时段情况详见表1-20。

表 1-20 项目工程水土流失预测分区及时段表

阶段	分区	面积(m^2)	预测时段(a)	施工时段
施工期	塔基区	5813	0.6	2023年12月~2024年4月
	牵张及跨越施工区	9180	0.4	2024年4月~2024年5月
	施工道路区	6848	1	2023年11月~2024年5月
	电缆施工区	2026	0.4	2023年11月~2023年12月
	塔基拆除区	3400	0.4	2024年3月~2024年4月
	小计	27267	/	/
自然恢复期	塔基区	5062	2	2024年5月~2026年4月
	牵张及跨越施工区	9180	2	2024年6月~2026年5月
	施工道路区	6848	2	2024年6月~2026年5月
	电缆施工区	2014	2	2024年1月~2025年12月
	塔基拆除区	3400	2	2024年5月~2026年4月
	小计	26504	/	/

注：塔基施工中采用分塔基施工，各段平均施工时长为3个月，故预测时段为0.6a。

(3) 扰动地表及损毁植被面积调查

凡具有水土保持功能的区域，已实施的水土保持植被措施及工程措施均应视为水土保持设施，包含原地貌。损毁水土保持设施是指项目因建设需要损毁或侵占水土保持设施而造成水土保持功能的丧失或降低。根据以上界定原则，本项目

沿线原地貌植被面积约为6800m²。综上，本工程扰动地表面积27267m²；损毁植被面积约为6800m²。

(4) 弃土（石、渣）量

根据项目土石方平衡分析，本项目挖填土方总量为15086m³，其中挖方总量7543m³，填方总量7543m³，无弃方，无外购土方。

项目挖方处基础拆方外全部作为可利用方基础回填；基础拆方深埋入泥浆沉淀池，剥离的表土用于土地整治中表土回覆，不作外运之用。

(5) 土壤侵蚀模数背景值和扰动后土壤侵蚀模数的确定

根据现场勘查项目占地地形主要为岗地，现状场地多为耕地、空闲地等，参照项目区同类项目监测数据，最终确定了项目所在区域土壤侵蚀强度为微度，土壤侵蚀模数背景值为300t/(km²·a)。

本工程施工期各区域侵蚀模数采取类比分析法，通过类比“镇江国家能源集团贞观山灰场光伏电站项目35千伏送出工程水土保持监测总结报告”获得。监测单位江苏核众环境监测技术有限公司于2022年3月至2022年5月开展了监测工作，并完成了《镇江国家能源集团贞观山灰场光伏电站项目35千伏送出工程水土保持监测总结报告》。江苏通凯生态环境科技有限公司自2022年5月至6月开展了水土保持设施验收报告编制工作，提交了《镇江国家能源集团贞观山灰场光伏电站项目35千伏送出工程水土保持设施验收报告》，于2022年7月由国网江苏省电力有限公司镇江供电公司组织开展本项目水土保持设施自主验收，于2022年7月依法公示。

参考性分析对照详见下表1-21。

表 1-21 参考性分析对照表

项目	江苏镇江华阳~东昌110千伏线路工程	镇江国家能源集团贞观山灰场光伏电站项目35千伏送出工程	类比结果
地理位置	镇江市句容市黄梅街道、边城镇	镇江市京口区丁岗镇、丹阳市丹北镇	相近
气候条件	北亚热带季风性气候	北亚热带季风性气候	相同
年平均降水量	1098.5mm	1048mm	相近
地形地貌	丘陵岗地	丘陵岗地	相同
土壤特性	黄棕壤	黄棕壤	相同
弃灰、弃渣特性	无	无	相同
水土流失特点	微度水蚀	微度水蚀	相同
植被类型	北亚热带常绿、落叶混交林带	北亚热带常绿、落叶混交林带	相同

可能造成水土流失的主要环节	场区、施工场地开挖	场区、施工场区开挖	相同
---------------	-----------	-----------	----

本工程与类比工程植被基本相同；气候均属亚热带季风性气候，年平均降雨量相近；地形地貌相同；土壤、侵蚀类型基本一致，在气候相同的条件下，侵蚀模数差别不大，因此本工程与类比工程有一定的可比性。根据气象条件、扰动强度、各区各阶段的施工特点类比工程的侵蚀模数修正后可以应用于本工程。

针对本工程的气象条件、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) 气象条件：类比工程区域的多年平均降水量为 1048mm，本工程区域的多年平均降水量为 1098.5mm，较相近。因此，设置修正系数为 1.2。

2) 扰动强度：本工程塔基区、牵张及跨越施工区、施工道路区、塔基拆除区和电缆施工区扰动地表强度与类比工程相似，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开发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，根据不同分区，设置修正系数为 1.0~2.0。

表 1-22 本工程施工期土壤侵蚀模数修正计算表

预测分区	修正系数					土壤侵蚀模数采用值 (t/km ² ·a)
	类比工程相似类型区	类比工程施工期土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动强度	气象条件	防护措施	
塔基区	塔基区	960	1	1.2	2	2304
牵张及跨越施工区	牵张场区、跨越场地施工区	700	1	1.2	1.5	1260
施工道路区	施工临时道路区	650	1	1.2	1.5	1170
电缆施工区	电缆施工区	880	1	1.2	2	2112
塔基拆除区	拆除线路区	820	1	1.2	2	1968

注：施工期侵蚀模数引用自《镇江国家能源集团贞观山灰场光伏电站项目 35 千伏送出工程水土保持监测总结报告》。

表 1-23 本工程自然恢复期土壤侵蚀模数修正计算表

预测分区	修正系数					土壤侵蚀模数采用值 (t/km ² ·a)
	类比工程相似类型区	类比自然恢复期土壤侵蚀模数	扰动强度	气象条件	防护措施	

		数 (t/km ² ·a)				
塔基区	塔基区	278	1	1	1.3	360
牵张及跨越施工区	牵张场区、跨越场地施工区	313	1	1	1.3	407
施工道路区	施工临时道路区	250	1	1	1.3	325
电缆施工区	电缆施工区	313	1	1	1.3	407
塔基拆除区	拆除线路区	250	1	1	1.3	325

注：自然恢复期侵蚀模数引用自《镇江国家能源集团贞观山灰场光伏电站项目 35 千伏送出工程水土保持监测总结报告》。

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：

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

式中：W——土壤流失量，t；

△W——扰动地表新增土壤流失量，t；

i——预测单元（1，2，3，……n）；

j——预测时段（1，2，即施工期（含施工准备期）和自然恢复期）；

F_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积，km²；

M_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数，t/（km²·a）；

T_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段（扰动时段），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1-24。

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约为44.48t，新增土壤流失量为23.72t。

水土流失主要发生在施工期，产生土壤流失量占总流失量的56.36%；发生土壤流失的重点部位为塔基区。

表 1-22 水土流失量预测计算成果表

分区	时段	预测面积 (m^2)	原地貌侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	扰动后侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	预测时段 (a)	背景土壤 流失量(t)	预测土壤 流失量(t)	新增土壤 流失量(t)
塔基区	施工期	5813	300	2304	0.6	1.05	8.04	6.99
	自然恢复期	5062	300	360	2	3.04	3.64	0.60
牵张及跨越施工区	施工期	9180	300	1260	0.4	1.10	4.63	3.53
	自然恢复期	9180	300	407	2	5.51	7.47	1.96
施工道路区	施工期	6848	300	1170	1	2.05	8.01	5.96
	自然恢复期	6848	300	325	2	4.11	4.45	0.34
电缆施工区	施工期	2026	300	2112	0.4	0.24	1.71	1.47
	自然恢复期	2014	300	407	2	1.21	1.64	0.43
塔基拆除区	施工期	3400	300	1968	0.4	0.41	2.68	2.27
	自然恢复期	3400	300	325	2	2.04	2.21	0.17
合计		/	/	/	/	20.76	44.48	23.72

1.5 水土保持措施

1.5.1 防治目标

项目位于镇江市句容市黄梅街道和边城镇，根据《全国水土保持规划（2015-2030年）》、《江苏省水土保持规划（2015-2030）》中的水土保持区划，项目建设区属于南方红壤区-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-宁镇江南丘陵土壤保持人居环境维护区。根据《省水利厅关于发布〈江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区〉的公告》（苏水农〔2014〕48号）文的内容，边城镇属于江苏省省级水土流失重点治理区，黄梅街道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/T 50434-2018），本项目水土流失防治标准应执行南方红壤区建设类项目一级标准。

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；《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预防区和重点治理区，林草植被覆盖率应提高1~2个百分点。

因此水土流失防治标准如下：水土流失治理度98%，土壤流失控制比应不小于1.00，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%。

表 1-23 本项目水土流失防治标准一览表

指标	标准值		侵蚀强度调整	山区地形调整	两区调整	方案目标值	
	施工期	设计水平年	微度	岗地	重点预防区及重点治理区	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	/	/	/	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

1.5.2 水土流失防治措施体系及总体布局

(1) 水土保持措施布设原则

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通过采取水土保持措施使新增水土流失有效减少，在施工阶段对开挖、排弃、建材堆放等场地进行必要防护、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，保证各阶段土壤流失防治均达到预期防治目标。

(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1-24。

表 1-24 防治措施总体布局表

项目分区	措施类别	主体已有	方案新增
塔基区	工程措施	表土剥离、土地整治（复耕、绿化）	/
	临时措施	泥浆沉淀池	密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池
	植物措施	撒播草籽	/
牵张及跨越施工区	工程措施	土地整治（复耕、绿化）	/
	临时措施	铺设钢板	彩条布铺垫
	植物措施	撒播草籽	/
施工道路区	工程措施	土地整治（复耕、绿化）	/
	临时措施	铺设钢板	/
	植物措施	撒播草籽	/
塔基拆除区	工程措施	土地整治（复耕、绿化）	/
	临时措施	/	彩条布铺垫
	植物措施	撒播草籽	/
电缆施工区	工程措施	表土剥离、土地整治（复耕、绿化）	/
	临时措施	泥浆沉淀池	临时排水沟、临时沉沙池、密目网苫盖
	植物措施	撒播草籽	/

1.5.3 分区水土保持措施典型设计

根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况,确定各区的防治重点和措施配置。措施配置中,以工程措施控制大面积、高强度水土流失,为植物措施的实施创造条件;同时以植物措施与工程措施配套,提高水土保持效果、节省工程投资、改善生态环境;施工时土石方临时堆放,规范化安全处置。

本工程水土保持治理措施主要包括主体工程设计中具有水土保持功能的设计和本方案新增水土保持措施,新增水土保持措施主要为临时防护措施。

1.5.3.1 塔基区

为确保塔基建设和运行过程中产生的水土流失得到及时有效的防治,塔基区采用工程措施、植物措施和临时措施进行防护。本工程塔基基础施工前,剥离表层土并对表层土进行临时防护,待施工完毕后对塔基占地区进行土地整治,表土用于复垦覆土或恢复植被覆土。

(1) 工程措施

表土剥离:塔基基础施工前先进行表土剥离,剥离的表层土临时堆放于施工区内,并采用彩条布苫盖,待土建施工完成后用作覆土。塔基区需剥离表土面积 5813m^2 ,剥离厚度约 30cm ,表土剥离量约为 1744m^3 。

土地整治:塔基区完工后需对裸露地面进行土地整治,并进行复垦或植被恢复。总整治面积总约 5062m^2 ,其中后期复垦的面积为 3862m^2 ,植被恢复面积为 1200m^2 。土地整治中进行表土回覆,回覆厚度约为 34cm ,覆土量为 1744m^3 。

(2) 临时措施

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,已考虑在采用灌注桩基础的塔基泥浆池外侧设置泥浆沉淀池,对钻渣泥浆进行沉淀和固化处理,每处设一个,共计布设泥浆沉淀池设15座。

密目网苫盖:施工期间临时堆土及裸露地表需临时堆放和防护,因此对塔基区临时堆土补充临时苫盖,苫盖面积约 1800m^2 。

临时排水沟:本方案补充在塔基施工区外围及基础开挖处(到泥浆沉淀池)之间设置临时土质排水沟,按 $80\text{m}/\text{基}$ 计算,共计开挖排水沟 1280m ,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 103m^3 ,开挖土方在施工结束后回填。

临时沉沙池：本方案补充在基础的施工临时排水沟末端设置临时土质沉沙池，保证外排的均为清水，不含泥沙。清水可外排至施工区附近的灌溉沟渠，项目施工期部分处于雨季，但本项目排水汇入后不会对周边沟渠、河道造成影响。沉沙池尺寸为 $2.0 \times 1.0 \times 1.0\text{m}$ ，共计 16 座。

（3）植物措施

主体工程完工后，占用临时用地的部分需复耕或恢复植被。塔基区占用土地大部分为耕地，少部分为其他土地（空闲地）。占用耕地部分，在施工完毕后及时清理场地，进行土地整治，以便复垦：

撒播草籽：主体已设计对塔基区占用其他土地（空闲地）部分撒播草籽，草种从原地貌植被种类中选择狗牙根草籽，撒播面积 1200m^2 。

1.5.3.2 牵张及跨越施工区

（1）工程措施

土地整治：本工程主体设计中已考虑对牵张场及跨越施工占压区域进行土地整治，并进行复垦或植被恢复。总整治面积总约 9180m^2 ，其中复垦面积为 6480m^2 ，植被恢复面积为 2700m^2 。

（2）临时措施

铺设钢板：牵张场和跨越施工区域使用时间短，且对于重型机械采取直接铺设钢板的方式，不存在土石方挖填活动，因此牵张场和跨越施工区域在使用期间可能引起的水土保持影响较小。本工程牵张和跨越施工区域铺设钢板面积约 5500m^2 。

彩条布铺垫：在牵张及跨越施工场地根据场地实际情况，为减少对地表的扰动，在场地内补充铺设一定数量的彩条布，施工结束后土地整治即可进行耕作或恢复绿化，牵张及跨越施工场地共需使用彩条布 3680m^2 。

（3）植物措施

主体工程完工后，占用临时用地的部分需复耕或恢复植被。牵张及跨越施工区占用土地大部分为耕地，少部分为其他土地（空闲地）。占用耕地部分，在施工完毕后及时清理场地，进行土地整治，以便复垦：

撒播草籽：主体已设计对本区占用其他土地（空闲地）部分撒播草籽，草种从原地貌植被种类中选择狗牙根草籽，撒播面积 2700m^2 。

1.5.3.3 施工道路区

(1) 工程措施

土地整治：对施工道路区进行土地整治，以便于复垦和恢复绿化，施工临时道路区总土地整治面积约6848m²。其中，复垦面积为3868m²，植被恢复面积为2980m²。

(2) 临时措施

铺设钢板：临时道路全部采取铺设钢板的方式，减缓车辆器械进出对地表产生的影响，本工程临时道路铺设钢板面积约6848m²。

(3) 植物措施

主体已设计对施工临时道路区占用其他土地（空闲地）部分撒播草籽，草种从原地貌植被种类中选择狗牙根草籽，撒播面积2980m²。

1.5.3.4 电缆施工区

(1) 工程措施

表土剥离：电缆施工前先进行表土剥离，剥离的表层土临时堆放于施工区内，待土建施工完成后用作覆土。电缆施工区需剥离表土面积2026m²，剥离厚度约30cm，表土剥离量约为608m³。

土地整治：本区域临时占用耕地和空闲地，施工结束后，需要对临时占地进行土地整治。对电缆施工区进行土地整治，以便于复垦和恢复绿化，电缆施工区总土地整治面积约2014m²。其中，复垦面积为1314m²，植被恢复面积为700m²。土地整治中进行表土回覆，回覆厚度约为30cm，覆土量为608m³。

(2) 临时措施

密目网苫盖：为减少对地表的扰动，方案新增对临时堆土表面采用密目网苫盖，施工结束后土地整治即可复耕或进行绿化，铺垫面积约450m²。

临时排水沟：本方案补充沿电缆沟开挖外侧，单侧布设临时土质排水沟，开挖排水沟340m，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27m³。

临时沉沙池：本方案补充在临时排水沟沿线设置1座临时沉沙池，拉管两端施工区域内各布设一座临时沉沙池，共计3座，由于施工时间较短，采用土质沉沙池，尺寸为2.0×1.0×1.0m。

泥浆沉淀池：主体设计已在拉管两端施工区内各布设一座泥浆沉淀池，对拉管施工中产生的泥浆进行沉淀，共计2座。

（3）植物措施

撒播草籽：电缆区占用其他土地（空闲地）部分撒播草籽，草种从原地貌植被种类中选择狗牙根草籽，为防治水土流失，主体已有占用其他土地（空闲地）部分实施撒播草籽，根据原始植被，建议撒播狗牙根草籽，面积约700m²。

1.5.3.5 塔基拆除区

（1）工程措施

土地整治：施工结束后，主体已设计对塔基拆除区进行土地整治，以便于复垦和恢复绿化，总土地整治面积约3400m²。其中，复垦面积为2800m²，植被恢复面积为600m²。

（2）临时措施

彩条布苫盖：为减少对地表的扰动，方案新增对临时占用的裸露区域及堆置材料的区域采用彩条布进行铺垫，铺垫面积约1700m²。

（3）植物措施

撒播草籽：为防治水土流失，主体已有对于占用其他土地（空闲地）部分实施撒播草籽，根据原始植被，撒播狗牙根草籽，面积约600m²。

1.5.4 其他管理措施

因项目主体工程涉及雨季，因此建设单位在施工过程中需：（1）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；（2）进出场道路做好及时喷洒和清理工作，避免扬尘。

1.5.5 水土保持措施工程量

本工程水土保持措施工程量见表1-25。

表1-25 本工程水土保持措施工程量

防治分区	措施类型		措施内容、规格	单位	数量	布设位置	实施时段	备注
	措施类别	措施名称						
塔基区	工程措施	表土剥离	剥离厚度 0.3m	m ³	1744	本区全区	2023 年 12 月	主体已有
		土地整治	绿化、复耕前进行场地平整，表土回覆、土地压实	m ²	绿化整治：1200 复耕整治：3862	后期恢复为绿化、复耕方向的区域	2024 年 4 月	主体已有
	植物措施	撒播草籽	狗牙根草籽，撒播密度为 60kg/hm ²	m ²	1200	原土地类型为空闲地区域	2024 年 4 月	主体已有
	临时措施	密目网苫盖	绿色聚乙烯 1500 目密目网	m ²	1800	临时占地的裸露区域及临时堆土	2023 年 12 月~2024 年 4 月	新增措施
		泥浆沉淀池	塔基区内，规格依据各塔基出泥浆量设计	座	15	灌注桩塔基临时施工区内	2023 年 12 月~2024 年 3 月	主体已有
		临时土质排水沟	断面尺寸为上顶宽 0.6m，下底宽 0.2m，深 0.2m，边坡比 1:1，每基 80m	m	1280	各塔基施工区临时堆土坡脚外侧布设	2023 年 12 月~2024 年 3 月	新增措施
		临时沉沙池	长×宽×深=2.0m×1.0m×1.0m，土质	座	16	临时排水沟末端	2023 年 12 月~2024 年 3 月	新增措施
	工程措施	土地整治	绿化、复耕前进行场地平整，表土回覆、土地压实	m ²	绿化整治：2700 复耕整治：6480	后期恢复为绿化、复耕方向的区域	2024 年 5 月	主体已有
牵张及跨越施工区	植物措施	撒播草籽	狗牙根草籽，撒播密度为 60kg/hm ²	m ²	2700	原土地类型为空闲地区域	2024 年 5 月	主体已有

	临时措施	铺设钢板	钢板厚度为 0.8cm	m ²	5500	重型机械布设区域	2024 年 4 月 ~2024 年 5 月	主体已有
		彩条布铺垫	聚丙烯材料	m ²	3680	临时占地的裸露区域	2024 年 4 月 ~2024 年 5 月	新增措施
施工道路区	工程措施	土地整治	绿化、复耕前进行场地平整，土地压实	m ²	绿化整治：2980 复耕整治：3868	后期需绿化、复耕区域	2024 年 5 月	主体已有
	临时措施	铺设钢板	钢板厚度为 0.8cm	m ²	6848	本区全区域	2023 年 12 月 ~2024 年 5 月	主体已有
	植物措施	撒播草籽	狗牙根草籽，撒播密度为 60kg/hm ²	m ²	2980	原土地类型为空闲地区区域	2023 年 5 月	主体已有
电缆施工区	工程措施	表土剥离	剥离厚度 0.3m	m ³	608	本区全区域	2023 年 11 月	主体已有
		土地整治	绿化、复耕前进行场地平整，土地压实	m ²	绿化整治：700 复耕整治：1314	后期需绿化、复耕区域	2023 年 12 月	主体已有
	植物措施	撒播草籽	狗牙根草籽，撒播密度为 60kg/hm ²	m ²	700	原土地类型为空闲地区区域	2023 年 12 月	主体已有
	临时措施	密目网苫盖	绿色聚乙烯 1500 目密目网	m ²	450	临时占地的裸露区域及临时堆土	2023 年 11 月 ~2023 年 12 月	新增措施
		临时土质排水沟	断面尺寸为上顶宽 0.6m，下底宽 0.2m，深 0.2m，边坡比 1:1	m	340	沿电缆路径单侧布设	2023 年 11 月 ~2023 年 12 月	新增措施
		临时沉沙池	长×宽×深=2.0m×1.0m×1.0m，土质	座	3	拉管两端施工区域内的临时排水沟末端、电缆施工区其余段排水沟末端	2023 年 11 月 ~2023 年 12 月	新增措施
		泥浆沉淀池	拉管施工区内，规格依据拉管施工两端出泥浆量设计	座	2	拉管段两端施工区内	2023 年 11 月 ~2023 年 12 月	主体已有

塔基拆除区	工程措施	土地整治	绿化、复耕前进行场地平整，土地压实	m ²	绿化整治：600 复耕整治：2800	后期需绿化、复耕区域	2024 年 4 月	主体已有
	植物措施	撒播草籽	狗牙根草籽，撒播密度为60kg/hm ²	m ²	600	原土地类型为空闲地区区域	2024 年 4 月	主体已有
	临时措施	彩条布铺垫	聚丙烯材料	m ²	1700	临时占地的裸露区域及堆置材料的区域	2024 年 3 月 ~2024 年 4 月	新增措施

1.5.6 水土保持措施实施时段

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。本工程水土保持措施实施进度见表 1-26。

表 1-26 水土保持措施实施进度表

防治分区	措施类型	内容类别	2023年		2024年				
			11	12	1	2	3	4	5
塔基区	主体进度								
	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							
		临时排水沟							
		临时沉沙池							
牵张及跨越施工区	主体进度								
	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	主体进度								
	工程措施	土地整治							
	植物措施	撒播草籽							
	临时措施	铺设钢板							
电缆施工区	主体进度								
	工程措施	表土剥离							
		土地整治							
	植物措施	撒播草籽							
	临时措施	密目网苫盖							
		临时土质排水沟							
		泥浆沉淀池							
		临时沉沙池							
塔基拆除区	主体进度								
	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							

1.6 水土保持投资估算及效益分析

1.6.1 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 2022 年第二季度，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。

1.6.2 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概算定额》（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) 《关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（发改价格〔2017〕1186 号）；
- (6) 《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）；
- (7) 《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）。

1.6.3 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。

1.6.4 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=临时防护工程量×工程单价

③独立费用

本方案独立费用包括建设管理费、设计费、水土保持监理费。

建设管理费=(第一部分至第三部分之和)×费率

④基本预备费

基本预备费=(第一部分至第四部分之和)×费率

⑤水土保持补偿费

按《关于转发<转发国家发改委财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知>的通知》(宁价费〔2017〕171号)计算。

(2) 基础单价

1) 人工预算单价：人工预算单价定额 11.00 元/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 2022 年第二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：水、电价依照《江苏省水利工程预算定额建筑工程、安装工程动态基价表》(2017 含税版，江苏省水利厅著)，用水单价取 1.50 元/m³，电价取 0.80 元/kwh。

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) 费率标准

①工程措施

水土保持工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。其中

直接工程费包括直接费（人工费、材料费、机械使用费）、其他直接费和现场经费组成。

其它直接费：工程措施按直接费的 2%计；

现场经费：工程措施按直接费的 3%计；

间接费：工程措施按直接费的 4%计；

企业利润：工程措施按直接工程费和间接费之和的 7%计；

税金：按直接工程费、间接费、企业利润之和的 9%计；

估算扩大利润：按直接工程费、间接费、企业利润、税金之和的 10%计。

②施工临时工程

鉴于水土保持工程与主体工程同时施工，砂石料加工系统、混凝土拌和系统、施工供水工程等大部分临时工程可借助主体工程原有设施和施工条件。计算方法同工程措施费。

③独立费用

独立费用按工程建设管理费、设计费、水土保持监理费总和计。建设管理费费率为 2%。

④基本预备费

基本预备费按工程措施投资、植物措施投资、临时措施投资和独立费用之和的 6%计。

⑤水土保持补偿费

根据《关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（发改价格〔2017〕1186 号）文件精神，镇江地区水土保持补偿费按每平米 1.2 元收取。

根据《关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（发改价格〔2017〕1186 号）、《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，镇江地区水土保持补偿费按每平米 1.2 元收取。本项目总占地面积为 27267m²，水土保持补偿费为 32720.4 元。

1.6.5 投资估算成果

表 1-27 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	合计
1	第一部分工程措施	9.50
2	第二部分植物措施	1.09
3	第三部分临时措施	61.82
4	第四部分独立费用	11.05
	一至四部分合计	83.46
5	基本预备费 6%	5.01
6	水土保持补偿费	3.27204
7	水土保持总投资	91.74

表 1-28 本工程水土保持措施投资估算详表

防治分区	措施类别	措施名称	单位	数量	单价 (元)	主体 已有 (万元)	方案 新增 (万元)	合计 (万元)
塔基区	工程措施	表土剥离	m ³	1744	4.07	0.71		0.71
		土地整治	m ²	5062	3.22	1.63		1.63
	植物措施	撒播草籽	m ²	1200	1.33	0.16		0.16
	临时措施	密目网苫盖	m ²	1800	3.38		0.61	0.61
		泥浆沉淀池	座	15	1850.55	2.78		2.78
		临时土质排水沟	m	103	19.20		0.20	0.20
		临时沉沙池	座	16	1256.12	2.01		2.01
牵张及 跨越施 工区	工程措施	土地整治	m ²	9180	3.22	2.96		2.96
	植物措施	撒播草籽	m ²	2700	1.33	0.36		0.36
	临时措施	铺设钢板	m ²	5500	42	23.10		23.10
		彩条布铺垫	m ²	3680	6.34		2.33	2.33
施工道 路区	工程措施	土地整治	m ²	6848	3.22	2.21		2.21
	植物措施	撒播草籽	m ²	2980	1.33	0.40		0.40
	临时措施	铺设钢板	m ²	6848	42	28.76		28.76
电缆施 工区	工程措施	表土剥离	m ³	608	4.07	0.25		0.25
		土地整治	m ²	2014	3.22	0.65		0.65
	植物措施	撒播草籽	m ²	700	1.33	0.09		0.09
	临时措施	泥浆沉淀池	座	2	1850.55	0.37		0.37
		临时排水沟	m ³	27	19.2		0.05	0.05
		临时沉沙池	座	3	1256.12	0.38		0.38
		彩条布苫盖	m ²	450	3.38		0.15	0.15
塔基拆 除区	工程措施	土地整治	m ²	3400	3.22	1.09		1.09
	植物措施	撒播草籽	m ²	600	1.33	0.08		0.08
	临时措施	彩条布铺垫	m ²	1700	6.34		1.08	1.08
合计			/			67.99	4.42	72.41

表 1-29 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	单价（元）	数量	合计（万元）
1	建设管理费	项	14482.00	1	1.45
2	水土保持监理费	项	16000.00	1	1.60
3	设计费	项	40000.00	1	4.00
4	水土保持设施验收费	项	40000.00	1	4.00
小计					11.05
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	83.46	6.00%	5.01
三、水保补偿费					
序号	费用名称	单位	单价（元）	数量	合计（元）
1	水土保持补偿费	m ²	1.2	27267	32720.40

1.6.6 效益分析

（1）水土流失治理度

项目扰动地表面积 27267m²，造成水土流失面积 27267m²，实际水土流失总治理面积 27167m²，水土流失总治理度可达 99.63%。

（2）土壤流失控制比

项目所在地土壤侵蚀强度容许值为 500 t/（km²·a），水土流失防治措施实施后，土壤侵蚀强度值可达 407 t/（km²·a），控制比可达到 1.23。

（3）渣土防护率

本项目无永久弃渣，临时堆土总量约 7543m³，实际拦挡的临时堆土量约 7430m³，渣土防护率达到 98.5%。

（4）表土保护率

本工程可剥离表土总量为 2352m³，在采取保护措施后实际保护表土 2239m³，表土保护率为 95.20%。

（5）林草植被恢复率

本工程可恢复林草植被面积 8180m²，实际种植林草植被面积 8080m²，林草植被恢复率达 98.78%。

（6）林草覆盖率

本工程建设区总面积 27267m²，实际完成林草种植面积 8080m²，林草覆盖率达 29.63%。

表 1-30 防治效果分析

评估指标	计算方法	计算依据	单位	数量	计算结果	防治目标	达标情况
水土流失治理度(%)	项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比	水土流失治理达标面积	m ²	27167	99.63%	98%	达标
		水土流失总面积	m ²	27267			
土壤流失控制比	项目区流失强度容许值/防治后的流失强度	侵蚀模数容许值	t/(km ² ·a)	500	1.23	1.0	达标
		侵蚀模数达到值	t/(km ² ·a)	407			
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	实际拦挡弃土弃渣量、临时堆土数量	m ³	7430	98.50%	97%	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	m ³	7543			
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	2239	95.20%	92%	达标
		可剥离表土总量	m ³	2352			
林草植被恢复率(%)	绿化面积/可绿化面积	植物措施面积	m ²	8080	98.78%	98%	达标
		可绿化面积	m ²	8180			
林草覆盖率(%)	植被总面积/项目建设区面积	植物措施面积	m ²	8080	29.63%	27%	达标
		项目建设区面积	m ²	27267			

1.7 水土保持管理

1.7.1 组织领导和措施

1.7.1.1 组织领导措施

(1) 根据《江苏省水土保持条例》中“谁开发利用谁保护、谁造成水土流失谁负责治理”的原则，水土保持方案经报当地行政审批局批准后，由项目建设单位负责组织实施。

(2) 为保护水土保持方案的顺利实施,建立强有力的组织机构是十分必要的。因此,建设单位需指定专人,负责水土保持方案的委托编制、报批和方案实施工作。

(3) 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,减少或避免工程建设可能造成水土流失及其危害的发生。

(4) 工程施工期间,建设单位负责与设计、施工、监理单位之间保持联系,协调好水土保持工程与主体工程的关系,确保水土保持工程的正常开展和顺利进行,并按时竣工。

(5) 对水土保持工程现场进行定期或不定期的检查和观测,掌握工程建设期和自然恢复期的水土流失及其防治措施落实状况,为相关部门决策提供基础资料。

1.7.1.2 管理措施

(1) 生产建设项目水土保持是生态建设的重要内容,建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程,真正做到责任、措施和投入“三到位”,认真组织方案的实施和管理,定期进行检查,并自觉接受社会和主管部门的监督。

(2) 加强水土保持的宣传、教育工作,提高施工人员和各级管理人员的水土保持知识和意识。

(3) 制定详细的水土保持方案实施进度计划,并加强管理,以确保各项水土保持措施与主体工程同时设计,同时施工,同时投产使用。

(4) 制定突发事件应对处理方案对滑坡、崩塌等重大险性或事故及时补救。

1.7.2 技术保证措施

1.7.2.1 后续水土保持设计

(1) 水土保持方案和水土保持工程设计的变更应按规定报当地水利局批准。

(2) 根据水土保持方案中典型设计,进一步深化设计,工程措施应按工程初步设计要求进行;植物措施应根据造林技术规程和规范进行。设计图及工程量计算应达到要求的深度。参考工程施工组织设计规范和造林种草的技术规范进行水土保持施工组织设计。

1.7.2.2 水土保持工程招投标

水土保持工程招投标有两种方案：

(1) 将水土保持工程纳入到主体工程招投标方案中。

(2) 水土保持工程可单独进行招投标。

在招投标过程中，采取公平、公开、公正的原则进行招投标，对参与项目投标的施工单位进行严格的资质审查，以确保施工队伍的素质、技术质量；同时在招标文件中需明确承包商的水土流失防治责任范围、水土保持施工要求、工程量、各项参数和费用计量支付办法等内容。

1.7.2.3 水土保持工程施工

(1) 由具有相应资质的设计单位依据批复后的水土保持方案提出水土保持工程施工图。

(2) 水土保持工程施工过程中，建设单位需对施工单位提出具体的水土保持工程施工要求，要求施工单位对其责任范围内的水土流失负责。

(3) 施工单位必须严格按照工程设计图纸和施工技术标准施工，在其防治责任范围内采取各种有效措施，防止发生新的水土流失，避免扰动其防治责任范围以外的土地、地表植被，避免对周边生态环境造成不利影响。

(4) 植物措施实施后，需加强植物措施的后期抚育工作，做好幼苗抚育和管护，确保各绿化树（草）种的成活率，以求尽早发挥植物措施的水土保持效益。

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

1.7.2.4 水土保持监测与监督管理

监测单位应按批复后的水土保持方案中的监测要求编制监测方案和监测实施计划，开展水土保持监测工作，监测成果定期向水行政主管部门报告。实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

1.7.3 监督保证措施

水土保持方案经批准后，建设单位应主动与各级水行政主管部门取得联系，自觉接受水行政主管部门的监督检查。

水土保持工程施工过程中，建设单位要加强对其的监督管理，通过水土保持监理，监督和预防施工过程中可能造成水土流失及危害，并及时对造成的水土流失进行治理，以确保水土保持工程顺利实施。

1.7.4 工程竣工验收

(1) 水土保持工程完工后，主体工程投入运行前，建设单位应接受建设单位应接受水行政主管部门的检查，自行或委托有关企业依据《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）文对本项目的水土保持设施进行验收。

(2) 水土保持工程未经验收不合格的，主体工程不得投入运行。

(3) 验收会议应当在项目所在地召开，因特殊情况不能在所在地召开的，应提前组织安排现场检查。对现场难以全面检查、线路较长的线型工程，应提供项目所在区域的航拍影像资料。

(4) 生产建设单位、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。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。

(5) 对水利部下放的、跨设区市行政区域的生产建设项目现场验收时，应当邀请水土保持专家参加；与会专家负责对生产建设项目水土保持主要技术问题进行把关，并对其是否符合验收要求提出意见。专家具体名额由生产建设单位自主确定。

(6) 水土保持设施竣工验收的内容、程序等按照《江苏省生产建设项目水土保持设施验收管理办法》执行。

(7) 水土保持设施自主验收材料由生产建设单位和接受报备的水行政主管部门双公开，生产建设单位公示不少于 20 个工作日。