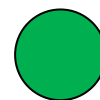


2022—ZH
0001



泰州孙楼 220kV 输变电工程

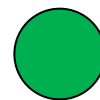
水土保持监测总结报告

建设单位：国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司

监测单位：江苏辐环环境科技有限公司

2022年3月

2022—ZH
0001



泰州孙楼 220kV 输变电工程

水土保持监测总结报告

建设单位：国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司

监测单位：江苏福环环境科技有限公司

2022年3月

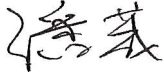


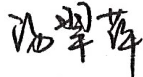
泰州孙楼 220kV 输变电工程


水土保持监测总结报告


责任页


(江苏辐环环境科技有限公司)


批准：潘 葳（总经理）


核定：汤翠萍（高级工程师）


审查：尹建军（高级工程师）

校核：胡 菲（工程师）

项目负责人：王旭升（工程师）

编写：王旭升（工程师）（第 1、2、7 章）

卢 艺（工程师）（第 3、6 章）

石海霞（工程师）（第 4、5 章）

目 录

前 言	1
水土保持监测特性表	3
1 建设项目及水土保持工作概况	5
1.1 建设项目概况.....	5
1.2 水土流失防治工作情况.....	8
1.3 监测工作实施情况.....	16
2 监测内容与方法	22
2.1 扰动土地情况.....	22
2.2 取土（石、料）、弃土（石、渣）情况.....	22
2.3 水土保持措施.....	22
2.4 水土流失情况监测.....	23
3 重点部位水土流失动态监测	25
3.1 防治责任范围监测.....	25
3.2 土石方流向情况监测.....	27
3.3 取土（石、料）监测.....	30
3.4 弃土（石、料）监测.....	31
4 水土流失防治措施监测结果	32
4.1 工程措施监测结果.....	32
4.2 植物措施监测结果.....	34
4.3 临时措施监测结果.....	36
4.4 水土保持措施防治效果.....	39
5 水土流失情况	40
5.1 监测时段划分.....	40
5.2 水土流失面积.....	40
5.3 土壤流失量.....	41
5.4 取土、弃土弃渣潜在土壤流失量.....	42
5.5 水土流失危害.....	42
6 水土流失防治效果监测	43

6.1 水土流失治理度.....	43
6.2 土壤流失控制比.....	43
6.3 渣土防护率.....	43
6.4 表土保护率.....	44
6.5 林草植被恢复率.....	44
6.6 林草覆盖率.....	44
7 结论	46
7.1 水土流失动态变化.....	46
7.2 水土保持措施评价.....	46
7.3 存在问题及建议.....	46
7.4 综合结论.....	47
附件:	
1 水土保持监测委托函	
2 水土保持方案批复	
3 水土保持监测实施方案	
4 水土保持监测意见书	
5 水土保持监测季度报告	
6 临时占地使用协议	
7 水土保持监测影像资料	
8 项目区施工前后遥感影像对比图	
附图:	
1 项目地理位置图	
2 孙楼变电站址规划图	
3 线路路径图	
4 水土保持监测分区及监测点位图	

前 言

泰州孙楼 220kV 输变电工程位于泰州市姜堰区三水街道、淤溪镇、溱潼镇、俞垛镇和兴化市戴南镇境内，由国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司投资建设。工程建设内容包括-：①新建孙楼 220kV 变电站一座。②孙楼~帅垛 220kV 双回线路工程，新建线路路径长 5.607km，全线新建杆塔 19 基。③沈星~陆庄 π 入孙楼变 220kV 线路工程，新建线路段长度为 11.316km（其中含利用原 220kV 唐越线 1.81km），改造线路段长度为 2.506km（其中 220kV 改造线路段长度为 0.758km，110kV 改造线路段长度为 1.748km），全线新建杆塔 39 基。④沈星~陆庄 220kV 线路改造工程，将 220kV 沈陆 4969 线#22~#51 塔段（不含改造新建段），更换导线段线路长度为 8.441km，新建杆塔 2 基；跨越 S28 启扬高速公路和宁启铁路需进行局部改造，新建单回线路长度为 0.545km，新建杆塔 4 基；将原 220kV 沈陆 2H50 线 2#塔~陆庄变构架段，更换地线段线路总长度为 12.435km，其中含本期需更换地线段长 10.957km，利用 T1~T10 杆段已更换的 OPGW 光缆长 1.478km；跨越宁启铁路需进行局部改造，新建单回线路长度为 0.218km，新建杆塔 2 基；本工程需拆除原 220kV 沈陆 4969 线#30、#31、#43、#44、#46、#47 和原 220kV 沈陆 2H50 线#41、#42，共计 8 基铁塔。

本工程总投资为 21735 万元（未决算），其中土建投资约 6500 万元。总占地 4.86hm²，其中永久占地 1.26hm²，临时占地 3.60hm²。工程总挖方量为 2.42 万 m³（含表土剥离 0.74 万 m³，土石方开挖 0.9 万 m³，钻渣 0.78 万 m³），填方量 2.42 万 m³（含表土回覆 0.74 万 m³，土石方回填 0.9 万 m³，钻渣干化回填 0.78 万 m³）。工程于 2020 年 7 月开工，2021 年 11 月完工，总工期 17 个月。

2020 年 6 月，受建设单位委托，江苏辐环环境科技有限公司（以下简称我公司）承担了本工程的水土保持监测工作。接受委托后我单位立即组织水土保持监测专业人员成立了泰州孙楼 220kV 输变电工程水土保持监测项目部，全面开展资料收集和现场踏勘，并于 2020 年 6 月编制完成了《泰州孙楼 220kV 输变电工程水土保持监测实施方案》，随后，监测人员按照委托要求和实施方案的相关要求，在国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司、工程监理单位、施工单位及相关部门的大力支持和协助下，以查阅资料和巡查相结合的方式开展了常规监测。在采用传统监测技术的基础上，采用遥感等新技术对工程建设活动

造成的地表扰动区域面积、水土流失状况及其危害情况、水土保持设施实施进度、已有水土保持措施的运行情况及防护效果进行全面监测。

本工程水土保持监测工作于 2021 年 12 月结束，在 18 个月的监测过程中，监测人员总计进场 5 次，编制完成水土保持监测季度报告 5 份，向泰州供电公司提交监测意见书 2 份，形成监测季度报告表 5 份。监测工作结束后，经过资料整理和分析后，监测组于 2022 年 1 月，编制完成《泰州孙楼 220kV 输变电工程水土保持监测总结报告》。

根据水土保持监测结果，建设单位对施工过程中地表扰动区域实施了相应的水土保持工程措施和临时措施，在施工活动结束后，实施了植物措施，最终形成了工程措施、植物措施、临时措施相结合的水土流失防治体系。根据监测推算，监测期间本工程累计土壤流失总量 45.27t，其中，站区累积水土流失量 10.94t；施工生产生活区累积水土流失量 4.56t；塔基及塔基施工区累积水土流失量 18.88t；牵张场及跨越场区累计水土流失量 2.22t；施工临时道路区累计水土流失量 8.67t。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，本项目水土流失防治标准应执行南方红壤区一级标准，水土流失六项防治目标实际完成值如下：水土流失治理度为 99.59%，达到 98%的目标值；土壤流失控制比为 1.56，达到 1.0 的目标值；渣土防护率为 97.52%，达到 97%的目标值；表土保护率为 98.05%，达到 92%的目标值；林草植被恢复率为 98.83%，达到 98%的目标值；林草覆盖率为 34.77%，达到 25%的目标值。

根据《水利部办公厅进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）文件内容，在 18 个月的监测过程中，我单位对现场监测的三色评价情况进行打分，2020 年第三季度得分为 84，为“绿色”评价；2020 年第四季度得分为 88，为“绿色”评价；2021 年第二季度得分为 86，为“绿色”评价；2021 年第三季度得分为 90，为“绿色”评价；2021 年第四季度得分为 90，为“绿色”评价。

我单位在监测工作中，得到了建设单位、监理单位、施工单位以及水行政主管部门的大力支持和协助，在此谨表谢意！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		泰州孙楼 220kV 输变电工程		
建设规模		①新建孙楼 220kV 变电站一座。②孙楼~帅垛 220kV 双回线路工程, 新建线路路径长 5.607km, 全线新建杆塔 19 基。③沈星~陆庄 π 入孙楼变 220kV 线路工程, 新建线路段长度为 11.316km (其中含利用原 220kV 唐越线 1.81km), 改造线路段长度为 2.506km (其中 220kV 改造线路段长度为 0.758km, 110kV 改造线路段长度为 1.748km), 全线新建杆塔 39 基。④沈星~陆庄 220kV 线路改造工程, 将 220kV 沈陆 4969 线#22~#51 塔段 (不含改造新建段), 更换导线段线路长度为 8.441km, 新建杆塔 2 基; 跨越 S28 启扬高速公路和宁启铁路需进行局部改造, 新建单回线路长度为 0.545km, 新建杆塔 4 基; 将原 220kV 沈陆 2H50 线 2#塔~陆庄变构架段, 更换地线段线路总长度为 12.435km, 其中含本期需更换地线段长 10.957km, 利用 T1~T10 杆段已更换的 OPGW 光缆长 1.478km; 跨越宁启铁路需进行局部改造, 新建单回线路长度为 0.218km, 新建杆塔 2 基; 本工程需拆除原 220kV 沈陆 4969 线#30、#31、#43、#44、#46、#47 和原 220kV 沈陆 2H50 线#41、#42, 共计 8 基铁塔。	建设单位、联系人	国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司、欧阳利剑
			建设地点	江苏省泰州市姜堰区三水街道、淤溪镇、溱潼镇、俞垛镇和兴化市戴南镇
			所属流域	长江流域
			工程总投资	21735 万元 (未决算)
			工程总工期	17 个月
水土保持监测指标				
监测单位		江苏辐环环境科技有限公司	联系人及电话	汤翠萍 /
自然地理类型		平原	防治标准	南方红壤区一级标准
监测内容	监测指标	监测方法	监测指标	监测方法
	1、水土流失状况监测	实地调查	2、防治责任范围监测	调查法、资料分析、无人机低空遥感监测
	3、水土保持措施情况监测	实地测量、资料分析	4、防治措施效果监测	实地调查、无人机低空遥感监测
	5、水土流失危害监测	实地调查、无人机低空遥感监测	水土流失背景值	320t/ (km ² ·a)
方案设计防治责任范围		4.62hm ²	土壤容许流失量	500t/ (km ² ·a)
水土保持投资		153.71 万元	侵蚀模数达到值	320t/ (km ² ·a)
防治措施	分区	工程措施	植物措施	临时措施
	站区	雨水管网 390m 表土剥离 0.09 万 m ³ 土地整治 0.11hm ² 碎石铺垫 0.18hm ² 砖砌排水沟 205m	撒播狗牙根草籽 0.11hm ²	洗车平台 1 座 密目网苫盖 2200m 临时排水沟 420m 沉沙池 1 座
	施工生产生活区	表土剥离 0.17 万 m ³ 土地整治 0.42hm ²	/	临时排水沟 340m 沉沙池 1 座
	塔基及塔基施工区	表土剥离 0.48 万 m ³ 土地整治 1.76hm ²	撒播狗牙根草籽 0.75hm ²	泥浆沉淀池 62 座 密目网苫盖 4850m

					临时排水沟 460m	
	牵张场及跨越场区	土地整治 0.68hm ²	撒播狗牙根草籽 0.36hm ²	铺设钢板 1600m ²		
	施工临时道路区	土地整治 0.98hm ²	撒播狗牙根草籽 0.47hm ²	铺设钢板 3800m ²		
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量	
		水土流失治理度	98	99.59	水土流失治理达标面积 4.84hm ²	水土流失面积 4.86hm ²
		土壤流失控制比	100	1.56	治理后每平方公里年平均土壤流失量 320t/km ² ·a	容许土壤流失量 500t/km ² ·a
		渣土防护率	97	97.52	实际挡护的永久弃渣、临时堆土量 2.36 万 m ³	永久弃渣和临时堆土量 2.42 万 m ³
		表土保护率	92	98.05	保护表土面积 3.02hm ²	可剥离表土总面积 3.08hm ²
		林草植被恢复率	98	98.83	林草类植被面积 1.69hm ²	可恢复林草植被面积 1.71hm ²
		林草覆盖率	25	34.77	林草类植被面积 1.69hm ²	总面积 4.86hm ²
		水土保持治理达标情况	根据现场调查,并结合监测数据统计分析,该项目水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等 6 项指标全部达标。			
		总体结论	各项防治措施实施到位,满足设计要求,达到预期效果。			
主要建议		对已完成的水土流失防治措施加强管护;注意植物养护工作,以保证发挥其水土保持作用。				
水土保持“三色”评价		根据施工期间水土保持监测,结合《生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表》评分情况,我单位对现场监测的三色评价情况进行打分,2020年第三季度得分为 84;2020年第四季度得分为 88;2021年第二季度得分为 86;2021年第三季度得分为 90;2021年第四季度得分为 90,本工程总体评价为“绿色”。				



1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置

本工程位于泰州市姜堰区三水街道、淤溪镇、溱潼镇、俞垛镇和兴化市戴南镇境内。

1.1.1.2 建设性质

本工程属于新建建设类项目。

1.1.1.3 工程规模

泰州孙楼 220kV 输变电工程建设内容包括：①新建孙楼 220kV 变电站一座。②孙楼~帅垛 220kV 双回线路工程，新建线路路径长 5.607km，全线新建杆塔 19 基。③沈星~陆庄 π 入孙楼变 220kV 线路工程，新建线路段长度为 11.316km（其中含利用原 220kV 唐越线 1.81km），改造线路段长度为 2.506km（其中 220kV 改造线路段长度为 0.758km，110kV 改造线路段长度为 1.748km），全线新建杆塔 39 基。④沈星~陆庄 220kV 线路改造工程，将 220kV 沈陆 4969 线#22~#51 塔段（不含改造新建段），更换导线段线路长度为 8.441km，新建杆塔 2 基；跨越 S28 启扬高速公路和宁启铁路需进行局部改造，新建单回线路长度为 0.545km，新建杆塔 4 基；将原 220kV 沈陆 2H50 线 2#塔~陆庄变构架段，更换地线段线路总长度为 12.435km，其中含本期需更换地线段长 10.957km，利用 T1~T10 杆段已更换的 OPGW 光缆长 1.478km；跨越宁启铁路需进行局部改造，新建单回线路长度为 0.218km，新建杆塔 2 基；本工程需拆除原 220kV 沈陆 4969 线#30、#31、#43、#44、#46、#47 和原 220kV 沈陆 2H50 线#41、#42，共计 8 基铁塔。

1.1.1.4 工程占地

本工程分为站区、施工生产生活区、塔基及塔基施工区、牵张场及跨越场区和施工临时道路区。根据监测结果，工程总占地面积为 4.86hm²。其中，永久占地面积为 1.26hm²，包括站区和塔基永久占地；临时占地面积为 3.60hm²，包括施工生产生活区、塔基及塔基施工区、牵张场及跨越场区、施工临时道路区施工临时占地。

表 1-1 本工程占地情况表 单位: hm²

防治分区	占地性质		占地类型			防治责任范围
	永久	临时	耕地	交通运输用地	其他土地	
站区	0.84	0	0.84	/	/	0.84
施工生产生活区	0	0.57	0.57	/	/	0.57
塔基及塔基施工区	0.42	1.37	1.03	/	0.76	1.79
牵张场及跨越场区	0	0.68	0.32	0.05	0.31	0.68
施工临时道路区	0	0.98	0.50	/	0.48	0.98
合计	1.26	3.60	3.26	0.05	1.55	4.86

注: 本工程占用的交通运输用地为道路周边绿化带, 占用的其他土地为田坎、空闲地。

1.1.1.5 土石方工程量

根据监测结果, 本项目土石方挖填总量为 4.84 万 m³, 其中挖方量 2.42 万 m³ (含表土剥离 0.74 万 m³, 土石方开挖 0.9 万 m³, 钻渣 0.78 万 m³), 填方量 2.42 万 m³ (含表土回覆 0.74 万 m³, 土石方回填 0.9 万 m³, 钻渣干化回填 0.78 万 m³), 无外借土方, 无余方。

1.1.1.6 工程投资与工期

工程建设总投资 21735 万元 (未决算), 其中土建投资约 6500 万元。工程于 2020 年 7 月开工建设, 2021 年 11 月完工, 共计 17 个月。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

项目区所在地周围地形开阔, 地势较为平坦, 地面高程约 2.40~2.60m (1985 国家高程基准)。现状主要为农田、其他土地和道路绿化带, 灌溉沟渠纵横分布, 水系发育, 交通便利。

1.1.2.2 气象

本工程位于姜堰区和兴化市, 处于亚热带湿润季风气候区, 季风环流气候影响显著, 四季分明, 冬夏较长, 春秋较短。根据泰州市气象站提供的 1986~2020 的观测统计资料, 项目区主要气象要素情况见表 1-2。

表 1-2 项目区主要气候特征值

气象气候参数		数值及单位
气温	多年平均气温 (°C)	14.8°C
	极端最高温度 (°C)	39.1
	极端最低温度 (°C)	-17.7
降水量	多年平均降水量 (mm)	1046.3

	最大年降雨量 (mm)	1565
	日最大降雨量 (mm)	239.7
蒸发量	多年平均蒸发量 (mm)	937.7
日照	累年平均日照时数 (h)	1925.2
风速	年平均风速 (m/s)	2.5
	多年瞬时最大风速 (m/s)	29
	大风日数 (天)	12
相对湿度	多年平均相对湿度 (%)	78
灾害性天气	平均雷暴日数 (d)	32
	多年平均雾日 (d)	34

1.1.2.3 水文

本工程位于泰州市姜堰区和兴化市，地处里下河腹部地区，属里下河平原水系。该地区河沟纵横，湖荡密布，相互连通，交织成稠密的水网。本工程附近主要河流有泰东河、盐靖河、姜西滩河等。本工程需架空跨越泰东河，河道两侧立塔不在河道管理范围线内。

泰东河西接泰州引江河北口，东连通榆河，全长 55.08km，包括泰州引江河北口~泰东河西口段 6.38km（与新通扬运河共用段）及泰东河西口~泰东河东口（与通榆河接口）段 4.80km，是江苏省江水东引北调工程的重要河道，也是里下河地区排、引、灌、航结合的骨干河道之一。

盐靖河，南起泰东河（溱潼），向北流经兴化市戴南、荻垛、安丰等乡镇，至大冈镇与兴盐界河相接，全长 58.2km，是里下河地区骨干河道之一。

姜西滩河，南起泰东河，北连顾中河，全长约 9.8km。

1.1.2.4 地质、地震

项目区位于泰州市姜堰区和兴化市。根据《中国地震动参数区划图》附录 A、附录 B、附录 C，站址在 II 类场地条件下的基本地震动峰值加速度为 0.10g（相应的地震烈度为 VII 度），基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s。站区地下水常年稳定水位埋深一般为 1.00~3.00m，其变化幅度一般为 1.00~2.00m 左右。近 3~5 年最高地下水水位埋深为 0.00m，历史最高地下水水位埋深为 0.00m。项目占地范围内无滑坡、崩塌及泥石流等不良地质情况。

根据区域地质、地震资料和附近大中型工程地震安全性研究工作成果，结合已有勘测资料，在场地地表以下约 20.00m 深度范围内的地基土主要由第四系全新统冲、湖积成因的粉土、淤泥质粉质粘土、粉土夹粉质粘土、粉质粘土夹

粉土和粉质粘土组成。

1.1.2.5 土壤、植被

项目区土壤类型主要为水稻土。水稻土属人为耕作土壤，多分布于水网平原。成土母质为老河相沉积体、古湖相沉积体，砂粘适中、酸碱适度、土层深厚、熟化程度高。

项目位于亚热带湿润季风气候区，植被类型以常绿阔叶林为主。由于长期的农业生产活动和人工植树造林，已经基本没有自然植被。人工植被主要有农田作物、经济林、防护林等，其中农田林网和四旁种植的林木主要有银杏、水杉、柳、桑等，林木覆盖率约 20%；次生植被常见于农田隙地和抛荒地，以白茅、海浮草、西伯利亚蓼等为主，其次是画眉草、狗尾草、苜蓿、蒲公英等。

1.1.2.6 水土流失及防治情况

本工程所在地泰州市姜堰区三水街道、淤溪镇、溱潼镇、俞垛镇和兴化市戴南镇，根据《江苏省水土保持规划（2015-2030 年）》，项目建设区南方红壤区—江淮丘陵及下游平原区—江淮下游平原农田防护水质维护区—盐淮扬平原农田防护水质维护区/苏中沿江平原农田防护水质维护区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区容许土壤流失量为 500t/（km²·a）。

根据《江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分》，项目区属于省级水土流失重点预防区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本项目水土流失防治标准应执行南方红壤区防治一级标准。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

（1）管理机构

项目在项目建设过程中，成立了以建设单位、设计单位、主体监理单位、水土保持监测和施工单位在内的工程水土保持工作小组。

水土保持工作小组负责本工程水土保持工作实施计划的编制及组织实施；水土保持管理制度的制定；提供相关水土保持设备，协助布设水保设施，开展日常水土保持工作，收集有关水土保持数据；统计、分析、审核、汇编水土保持工作成果；定期进行总结报告编写；编写、审核、发送责任范围内的水土保持工作检查。保证各项工作按照批复的水土保持报告表和相关要求贯彻实施。

各参建单位设置水保专职人员，负责水土保持各项日常管理工作。

表 1-3 水土保持工作小组组成表

工作小组单位			职责
组长	国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司	建设单位	总体协调、组织
成员	江苏安泰输变电工程有限公司	施工单位	水土保持措施施工
	南京环强建筑安装工程有限公司		
	中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司	设计单位	水土保持措施计、工艺管控
	江苏新兴电力建设实业有限公司	监理单位	水土保持措施及投资落实情况监管
	江苏辐环环境科技有限公司	监测单位	水土保持措施落实情况监测

(2) 工作制度

国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司将水土保持工作当做贯彻落实国家生态绿色工程建设的重要举措，水土保持工作与工程主体工作同等重要。在工程建设过程中，水土保持工作与主体工程贯彻“同时设计、同时施工、同时投产”的“三同时”要求。在施工过程中保护生态环境，减少水土流失。

1) 建设单位

本项目建设单位为国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司，建设单位在建设过程中：

- ①建立健全工程水保工作管理体系，配备水保管理专职人员，负责本单位及受委托工程建设项目的的水保管理工作。
- ②组织招投标工作，与各相关方签订合同。
- ③制订工程水土保持管理文件，并组织实施；审批业主项目部报审的水保管理策划文件；组织水土保持设计审查和交底工作；结合本单位安全质量培训，同步组织水保知识培训。
- ④依据批复的水保方案报告以及水保方案变更管理办法要求，组织梳理和收集工程重大水保变更情况（若有），及时上报重大设计变更情况和变更依据。
- ⑤组织或委托业主项目部开展工程水保中间验收，配合水保专项验收。
- ⑥对于工程各级水保行政主管部门开展的检查，统一组织迎检，对提出的问题，组织限期整改并将整改情况书面报送主管部门。
- ⑦督促业主项目部落实工程项目的水保管理工作，组织或委托业主项目部

开展工程项目水保管理评价考核工作。

⑧负责工程项目档案管理的日常检查、指导，组织工程项目档案的移交工作。

2) 设计单位

本项目设计单位为中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司，设计单位在主体工程和水土保持设计过程中：

①建立健全水保设计质量管理体系，执行水保设计文件的校审和会签制度，确保水保设计质量。

②依据批复的工程水保方案，与主体设计同时开展水保设计工作，设计深度满足水保工程建设要求。

③接受项目设计监理的管理，按照设计监理要求开展水保设计工作。

④按照批复的水保方案和重大水土保持变更管理办法要求，核实主体设计施工图的差异，并对差异进行详细说明，并及时向相关建设管理单位和前期水保方案编制单位反馈信息。

⑤按规定派驻工地代表，提供现场设计服务，及时解决与水保相关的设计问题。

⑥在现场开展水保竣工自验收时，结合水保实施情况，提出水保目标实现和工程水保符合性说明文件，确保工程水保设施符合设计要求。

⑦配合或参与现场工程水保检查、水保监督检查、各阶段各级水保验收工作、水保事件调查和处理等工作。

3) 监理单位

本项目水土保持监理由主体工程监理单位江苏新兴电力建设实业有限公司代为进行，监理单位在建设过程中，严格履行以下职责和制度：

①技术文件审核、审批制度。监理单位应依据合同约定对施工图纸和施工单位提供的施工组织设计、开工申请报告等文件进行审核或审批。

②材料、构配件和工程设备检验制度。监理单位应对进场的材料、苗木、籽种、构配件及工程设备出厂合格证明、质量检测报告进行核查。并责令施工或采购单位负责将不合格的材料、构配件和工程设备在规定时限内运离工地或进行相应处理。

③工程质量检验制度。施工单位每完成一道工序或一个单元、分部工程都

应进行自检，合格后方可报监理单位进行复核检验。上一单元、分部工程未经复核检验或复核检验不合格，不应进行下一单元、分部工程施工。

④工程计量与付款签证制度。按合同约定，所有申请付款的工程量均应进行计量并经监理单位确认。未经监理单位签证的工程付款申请，建设单位不应支付。

⑤工地会议制度。工地会议由总监理工程师或总监理工程师代表主持，相关各方参加并签到，形成会议纪要需分发与会各方。工地例会每月定期召开一次，水土保持工程参建各方负责人参加，由总监理工程师或总监理工程师代表主持，并形成会议纪要。会议应通报工程进展情况，检查上一次工地例会中有有关决定的执行情况，分析当前存在的问题，提出解决方案或建议，明确会后应完成的任务。监理单位应根据需要，主持召开工地专题会议，研究解决施工中出现的涉及工程质量、工程进度、工程变更、索赔、安全、争议等方面的专门问题。

⑥工作报告制度。监理单位应按双方约定的时间和渠道向建设单位提交项目监理月报（或季报、年度报告）；在单位工程或单项工程验收时提交监理工作报告。在合同项目验收时提交监理工作总结报告。

⑦工程验收制度。在施工单位提交验收申请后，监理单位应对其是否具备验收条件进行审核，并根据有关规定或合同约定，参与、协助建设单位组织工程验收。

4) 施工单位

本项目主体工程以及水土保持设施施工单位均为江苏安泰输变电工程有限公司、南京环强建筑安装工程有限公司。施工单位有完整的、运转正常的质量保证体系，各项管理制度完整，质检部门的人员配备能满足工程现场质量管理工作的需要；认真执行国家和行业的有关工程质量的监督、检查、验收、评定方面的方针、政策、条例、法规、规程、规范、标准和设计单位提供的施工图纸、技术要求、技术标准、技术文件等；遵守业主发布的各项管理制度，接受业主、施工监理部的质量监督和检查；做好监检中的配合工作和监检后整改工作；工程开工前有针对性的制定工程的实施方案及实施纲要、施工组织设计（包括总设计、专业设计）、质量验评范围划分表、图纸会审纪要、技术交底记录、质量通病的预防计划（质量工作计划）、重点项目、关键工序的质量保

证措施施工方案，上述各项需在开工前提交给施工监理部审核，监理部在开工前送业主审批，以取得业主的认可，经监理部、业主认可方可进行正式施工；在进场后施工前向施工监理部报送质保体系和质检人员的名单和简历、特种作业和试验人员的名单及持证证号，以备案与复查:按规定做好施工质量的分级检验工作，不同级别不合并检验，不越级检验，不随意变更检验标准与检验方法；按规定做好计量器具的验定工作，保证计量器具在验定周期内，并努力做到施工计量器具与检验计量器具分开；对业主和施工监理部发出的《工程质量问题通知单》、《不符合项通知单》等整改性文件认真及时处理，并按规定的程序，及时反馈；按规定做好质量记录事故的登录、一般质量事故的调查、分析、处理和重大质量事故的上报工作；及时做好各项工程施工质量的统计工作，并在规定时间内送往施工监理部审阅，施工监理部汇总后报送业主，其内容包括质量验评、技术检验和试验、施工质量问题、设备与原材料质量问题以及次月质量工作计划。

5) 监测单位

本项目水土保持监测单位为江苏辐环环境科技有限公司。水土保持监测单位按照水土保持有关技术标准和水土保持方案的要求，根据不同生产建设项目的特点，明确监测内容、方法和频次，调查获取项目区水土流失背景值，定量分析评价自项目动土至投产使用过程中的水土流失状况和防治效果，及时向生产建设单位提出控制施工过程中水土流失的意见建议。

(3) 执行情况

1) “三同时”制度落实情况

根据水土保持方案与主体工程同步实施的原则，本工程水土保持方案与主体工程同时设计。参照主体工程施工进度，国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司将各项水土保持措施的实施进度与相应的主体工程进度相衔接，使各防治区内的水保措施与主体工程同时实施，相互协调，有序进行。由于水土保持措施的实施有些受季节因素影响，水土流失的发生在不同部位、不同时段具有不同的特点，因此以工程措施为先，植物措施随后。通过合理安排，力争与主体工程同时完工，同时投产。

2) 管理制度落实情况

本工程实行项目经理负责制，现场成立施工项目部，建立工程现场管理组

织机构，组织建立相关施工责任制和各种专业管理体系并组织落实各项管理组织和资源配置，制订了施工制度、安全、质量及造价管理实施计划，对施工过程中的安全、质量、进度、技术、造价等有关要求执行情况进行了检查、分析及纠偏。并组织落实了安全文明施工、职业健康和环境保护有关要求，保障了项目各项管理活动的开展和落实。受国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司委托，由主体工程监理单位江苏新兴电力建设实业有限公司代为进行本项目水土保持监理工作。监理部实行总监负责制，并配备 1 名监理总工程师、3 名普通监理工程师、1 名信息资料员。监理部在管理模式上采用组织机构，实行总监理工程师负责制。工程开工时监理小组即入驻现场，同时开展水土保持专项监理工作。工程自开工以来，监理小组定期对施工现场水土保持工作开展情况进行专项检查，检查内容通过监理通知单形式要求施工单位进行整改，以设计图纸为准则，深入施工现场开展质量管控，重点对雨水排水系统以及场地恢复情况等方面进行了质量管控。严格监理制度的实施，确保了工程建设过程各项水土保持措施的顺利落实。

1.2.2 水土保持方案编制与报送情况

2019 年 7 月，国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司委托江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司负责本工程水土保持方案编报工作。

2019 年 8 月，编制单位完成了《泰州孙楼 220kV 输变电工程水土保持方案报告表》，并送省库专家技术评审。根据技术评审意见，编制单位对报告进行了修改，最后形成《泰州孙楼 220kV 输变电工程水土保持方案报告表》报批稿。

2019 年 10 月 21 日，泰州市水利局以《关于同意国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司泰州孙楼 220kV 输变电工程水土保持方案的行政许可决定》（泰水许可（2019）55 号）文件，对本项目水土保持方案做了批复。

1.2.3 水土保持后续设计及变更情况

（1）后续设计情况

本工程水土保持为初步设计阶段，建设单位贯彻执行水土保持“三同时”制度，将已批复的项目方案报告表中的各项水土保持措施纳入施工图设计中考虑，并与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

（2）变更情况

依据《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），第三章第十七条和第十八条对本项目变更情况进行了筛查，从筛查结果看，本项目不涉及重大变更，筛查结果详见表 1-3。

1 建设项目及水土保持工作概况

表 1-3 项目水土保持变更情况筛查情况表

序号	《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）相关规定	方案设计情况	本项目实施情况	变化是否达到变更报批条件
1	第十七条：方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，有下列情形之一的，生产建设单位应补充水土保持方案变更报告，报原审批机关审批	/	/	/
1.1	水土流失防治责任范围增加 30%以上不足 50%的；	本项目方案设计的水土流失防治责任范围为 4.62hm ² 。	本项目实际水土流失防治责任范围面积 4.86hm ² 。	较方案设计的水土流失防治责任范围增加了 0.24hm ² ，增加了 5.19%。未达到。
1.2	开挖填筑土石方总量增加 30%以上不足 50%的；	本项目方案设计的土石方挖填总量为 4.63 万 m ³ 。	本项目实际土石方挖填总量 4.84 万 m ³ 。	较方案设计的土石方挖填总量增加了 0.21 万 m ³ ，增加了 4.54%。未达到。
1.3	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；	本项目不涉及山区、丘陵区。	本项目实际建设不涉及山区、丘陵区。	未达到。
1.4	施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的；	本项目方案设计的施工道路长度为 3730m。	本项目实际的施工道路长度为 3280m。	较方案设计的施工道路长度减少了 450m，减少了 12.06%。未达到。
1.5	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的。	本项目不涉及桥梁改路堤或者隧道改路堑。	本项目实际建设不涉及桥梁改路堤或者隧道改路堑。	未达到
2	第十八条：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	/	/	/
2.1	表土剥离量减少 30%以上不足 50%的	本工程方案设计的剥离表土为 0.60 万 m ³ 。	本工程实际剥离表土为 0.74 万 m ³ 。	较方案设计的剥离量增加了 0.14 万 m ³ ，增加了 23.33%。未达到。
2.2	植物措施总面积减少 30%以上不足 50%的	本工程方案设计的植物措施面积为 2.38hm ² 。	本工程实际实施植物措施面积 1.69hm ² 。	较方案设计的绿化面积减少了 0.69hm ² ，减少了 28.99%。未达到
2.3	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	方案设计工程措施、临时措施、植物措施相结合。	经验收组现场核查，水土保持重要单位工程措施体系较为完善，不存在可能导致水土保持功能显著降低或丧失的变化。	未达到

1.2.4 水土保持监测意见落实情况

2020年7月-2021年12月，我单位对现场进行了5次全线巡查。在巡查过程中发现：本工程施工期现场情况基本良好，对大部分裸露地表进行了临时苫盖，有效减少了水土流失。我单位列出在监测中发现的良好现状和不足之处，向建设单位提交了现场监测意见书。建设单位在收到监测意见书后，针对现场的实际情况，完善相关措施并及时反馈整改情况，详见监测意见书。对本工程处于试运行期时的现场监测发现，施工现场恢复情况较好。

1.2.5 水行政部门监督检查意见落实情况

本工程建设过程中未收到水行政部门监督检查意见。

1.2.6 重大水土流失危害事件处理情况

本工程建设过程中建设单位加强管理，施工活动对周边造成的影响较小，未造成严重的水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案编制与实施

2020年6月，国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司委托我单位开展水土保持监测工作。接受委托后，我公司领导高度重视，立即组织人员成立监测项目组，并及时赴项目所在地进行现场查勘，收集工程的相关基础资料。在参考本工程水土保持方案后，依据《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）等标准的要求，监测小组于2020年6月编制完成了《泰州孙楼220kV输变电工程水土保持监测实施方案》，随之开展水土保持监测工作。监测小组于2021年8月进行第一次进场时，本工程处于基础施工阶段。

在监测过程中，通过现场调查监测和查阅施工监理资料，了解并掌握项目区水土流失与水土保持状况，在此基础上，整理分析，编制完成水土保持监测总结报告。

1.3.2 监测项目部与监测人员

为做好该工程水土保持监测，保证监测质量，该工程水土保持监测实施项目负责人负责制，项目组成员分工负责制。该工程水土保持监测项目部设总监

测工程师 1 名，监测工程师 1 名，监测员 1 名。监测成员统计如下：

表 1-5 监测项目组成员及分工

职位名称	姓名	职称	职责
总监测工程师	汤翠萍	高工	项目组负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。
监测工程师	王旭升	工程师	监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测季度报告、监测总结报告等。
监测员	石海霞	工程师	协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

1.3.3 监测点布设

根据水土保持方案分区情况，并结合现场调查，本工程对站区、施工生产生活区、塔基及塔基施工区、牵张场及跨越场区及和施工临时道路区采取巡查监测的方式，内容如下：

(1) 站区：在站区开展巡查监测和无人机低空遥感监测，主要监测该区的扰动土地面积、水土流失危害、水土保持工程建设措施、水土流失防治效果以及后期植被恢复等内容。

(2) 施工生产生活区：在施工生产生活区开展巡查监测和无人机低空遥感监测，主要监测该区的扰动土地面积、水土流失危害、水土保持工程建设措施、水土流失防治效果以及后期复耕情况等内容。

(3) 塔基及塔基施工区：在塔基及塔基施工区开展巡查监测和无人机低空遥感监测，主要监测该区的扰动土地面积、水土流失危害、水土保持工程建设措施、水土流失防治效果以及后期植被恢复及复耕情况等内容。

(4) 牵张场及跨越场区：在牵张场及跨越场区开展巡查监测和无人机低空遥感监测，主要监测该区的扰动土地面积、水土流失危害、水土保持工程建设措施、水土流失防治效果以及后期植被恢复及复耕情况等内容。

(5) 施工临时道路区：在施工临时道路区开展巡查监测和无人机低空遥感监测，主要监测该区的扰动土地面积、水土流失危害、水土保持工程建设措施、水土流失防治效果以及后期植被恢复及复耕情况等内容。

各区监测点布设见表 1-6。

表 1-6 本工程水土保持监测内容表

序号	监测分区	监测方法	监测点性质	监测内容
1	站区	地面观测、无人机低空遥感监测、巡查监测	巡查监测	监测站区的扰动土地面积、水土流失危害、水土保持工程建设措施、水土流失防治效果以及后期植被恢复等内容。
2	施工生产生活区	地面观测、无人机低空遥感监测、巡查监测	巡查监测	监测施工生产生活区的扰动土地面积、水土流失危害、水土保持工程建设措施、水土流失防治效果以及后期复耕情况等内容。
3	塔基及塔基施工区	地面观测、无人机低空遥感监测、巡查监测	巡查监测	监测塔基及塔基施工区的扰动土地面积、水土流失危害、水土保持工程建设措施、水土流失防治效果以及后期植被恢复及复耕情况等内容。
4	牵张场及跨越场区	地面观测、无人机低空遥感监测、巡查监测	巡查监测	监测牵张场及跨越场区的扰动土地面积、水土流失危害、水土保持工程建设措施、水土流失防治效果以及后期植被恢复及复耕情况等内容。
5	施工临时道路区	地面观测、无人机低空遥感监测、巡查监测	巡查监测	监测施工临时道路区的扰动土地面积、水土流失危害、水土保持工程建设措施、水土流失防治效果以及后期植被恢复及复耕情况等内容。

1.3.4 监测设施设备

根据“实施方案”及现场水保监测需要，本次水土保持监测工作中有针对性投入了各类监测设备和交通辅助设备，这些设备充分满足了本工程水土保持监测工作的需要，具体监测设备投入统计情况见表 1-7。

表 1-7 本工程水土保持监测设备表

序号	设备	单位	数量	备注
1	个人便携式电脑	台	3	笔记本 3 台
2	数码相机	台	2	/
3	数码摄像机	套	1	摄像机、存储介质
4	激光打印机	台	2	黑白、彩色各 1 台
5	记录本、笔	套	10	/
6	标识牌	副	2	/
7	GPS 面积测量仪	部	1	/
8	皮尺/卷尺	个	1	/
9	测距仪	台	1	/
10	无人机低空遥感监测设备	套	1	大疆精灵 4Pro

11	无人机遥感成图软件	套	1	PIX4Dmapper
12	安全帽	顶	3	/
13	越野车	台	1	/

1.3.5 监测技术方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）的规定要求，结合项目区的地形、地貌及侵蚀类型，采用调查监测、巡查检测、资料分析以及遥感监测等方法。

（1）调查监测

调查监测是定期采取全路线调查的方式，通过现场实地勘测，采用测尺、大比例尺地形图、数码照相机等工具按标段测定不同类型的地表扰动面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施实施情况。

（2）巡查监测

场地巡查是水土保持监测中的一种常用方法。施工场地的时空变化复杂，常采用场地巡查方法。监测内容主要包括：水土保持措施落实及运行情况（包括工程措施的完整性、完好性、运行效果，植物措施的成活率、盖度，临时措施防护效果等）；巡查项目建设过程中是否存在水土流失隐患或水土流失危害及其趋势。

（3）资料分析

收集项目区气象资料以及主体工程设计、施工以及监理等资料，并对资料进行分析，对现场监测情况进行复核，确定水土保持措施类型、工程量和水土保持投资等。

（4）无人机低空遥感监测

利用 **pix4Dcapture** 软件编辑无人机飞行任务，将编辑好的任务保存后上传到无人机云台，通过现场无人机飞行获取详细航拍照片，飞行结束后将无人机照片导入电脑特定文件夹，利用 **pix4Dmapper** 软件完成拼接，随后利用 **Arc GIS** 软件进行项目区扰动面积解译。基于高分辨率遥感影像，通过现场勾绘和人机交互解译，对工程建设的扰动范围、强度、土石方量、水土流失程度及区域生态环境影响等进行宏观监测。

（5）样方测量法

采用抽样调查法对已实施的水土保持植物措施进行典型样方的测定，主要监测包括植物种类、措施数量、林草覆盖率等。

1.3.6 监测成果提交情况

在监测过程中，监测人员进场 5 次，编制完成水土保持监测季度报告表 5 份，出具水土保持监测意见书 2 份，现场监测记录资料以及现场影像资料若干。根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号），水土保持监测实施方案在 2020 年 6 月提交给建设单位；水土保持监测季度报告在每季度结束后 1 个月内提交给建设单位；水土保持监测意见则在每次监测结束后 7 天内提交给建设单位，建设单位收到监测意见书后 7 天内进行了整改并反馈。

截至目前已完成的主要阶段性监测成果资料如下：

- (1) 《泰州孙楼 220kV 输变电工程水土保持监测实施方案》（2020 年 6 月）；
- (2) 《泰州孙楼 220kV 输变电工程水土保持监测季报（2020 年第三季度）》；
- (3) 《泰州孙楼 220kV 输变电工程水土保持监测季报（2020 年第四季度）》；
- (4) 《泰州孙楼 220kV 输变电工程水土保持监测季报（2021 年第二季度）》；
- (5) 《泰州孙楼 220kV 输变电工程水土保持监测季报（2021 年第三季度）》；
- (6) 《泰州孙楼 220kV 输变电工程水土保持监测季报（2021 年第四季度）》；
- (7) 《泰州孙楼 220kV 输变电工程水土保持监测意见书》（2 份）；
- (8) 《泰州孙楼 220kV 输变电工程》高精度影像资料。

除以上成果之外，还包括现场照片等。监测工作结束后，经过资料整理和分析后，监测人员在 2022 年 1 月编制完成《泰州孙楼 220kV 输变电工程水土保持监测总结报告》。

1.3.7 重大水土流失危害事件处理情况

经调查，本工程在施工期间及试运行期间未发生重大水土流失危害事件。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况采用调查监测与遥感监测相结合的方法。根据水土保持方案，结合施工组织设计和平面布置图，利用 GPS 面积测量仪、激光测距仪、卷尺等工具，实地测量沿线各防治分区的扰动面积、位置，同时使用无人机航拍，并利用软件对影像资料进行解译，通过对比工程施工、监理等资料，经过复核后，最终得出总扰动面积。

扰动土地监测情况详见表 2-1。

表 2-1 扰动土地情况的监测一览表

防治分区	监测频次	监测方法
站区	不少于三次	无人机低空遥感监测、现场调查、资料分析
施工生产生活区	不少于三次	无人机低空遥感监测、现场调查、资料分析
塔基及塔基施工区	不少于三次	无人机低空遥感监测、现场调查、资料分析
牵张场及跨越场区	不少于三次	无人机低空遥感监测、现场调查、资料分析
施工临时道路区	不少于三次	无人机低空遥感监测、现场调查、资料分析

2.2 取土（石、料）、弃土（石、渣）情况

本工程未设置取土场和弃土场，所需的回填土方均来自工程各个区域本身的挖方。现场监测主要对土方的挖填数量、堆放地方、堆放高度以及土方利用去向等采用了资料分析和实地量测等方法。

表 2-2 弃渣情况监测一览表

序号	监测指标	监测方法
1	开挖土方数量、位置、面积	现场调查、资料分析
2	挖方去向	现场调查、资料分析
3	土方临时堆放位置	现场调查、资料分析
4	堆土数量及堆高	现场调查、资料分析
5	土方回填数量、位置、面积	现场调查、资料分析

2.3 水土保持措施

(1) 工程措施监测

在查阅施工（竣工）图、施工组织设计、工程监理等资料基础上，结合水土保持方案，进行实地调查，核查各监测分区是否按照水土保持方案实施排水、土地整治等水土保持工程措施；对已实施工程措施现场查勘完好程度、水土流失防治效果和运行状况等。

(2) 植物措施监测

包括植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率。在查阅施工（竣工）图、施工组织设计、工程监理等资料基础上，结合水土保持方案，进行实地调查，核查各监测分区是否按照水土保持方案实施绿化、植被恢复等水土保持植物措施；选择有代表性的地块布设监测样地，现场调查成活率、保存率、覆盖度等指标。

项目区林草覆盖度利用高精度 GPS 定位，结合 GIS 分析技术，采用抽样调查和测量等方法进行监测。即选择有代表性的地块，确定调查地样方，先现场量测、计算植被覆盖度，再计算出场地的林草覆盖度。

(3) 临时措施监测

根据收集施工阶段过程影像资料 and 施工组织设计，结合水土保持方案，通过实地调查，查阅施工组织设计等资料确认施工进度和工程量，及时掌握临时措施的类型、位置、数量和防治效果等。

2.4 水土流失情况监测

2.4.1 土壤侵蚀及土壤流失量监测

通过现场实地调查、遥感监测，结合工程施工布置图，对监测区内不同施工工艺的区域进行调查，并在平面布置图中进行标注，反映内容包括土壤侵蚀类型、形式和分布情况。

地形、土壤、降雨、侵蚀强度等参数以及监测期间是否采取防治措施进行修正。

调查监测：结合施工组织方案，通过现场实地勘测，结合地形图、遥感监测，按不同地貌类型分区测定扰动地表类型及扰动面积，调查施工阶段每个扰动类型区的基本特征（扰动土地类型、开挖面坡长、坡度）及水土保持措施（排水沟、沉沙池、土地整治工程、植被恢复等）实施情况。

2.4.2 水土流失危害监测

水土流失危害数量监测采实地调查、询问的方法。通过对比分析相关指标，评价和估算危害大小。水土流失状况监测包括水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；各监测分区及其重点对象的土壤流失量等。通过实地调查、遥感监测，结合现场调查监测成果，结合工程施工布置图，对监测区内不同施工工

艺的区域进行调查，反映内容包括土壤侵蚀类型、形式和分布情况。

表 2-3 水土流失情况的监测内容方法

监测指标	监测频次	监测方法
水土流失类型、形式	每季度 1 次	实地调查
水土流失面积	每季度 1 次	实地调查、无人机低空遥感监测
土壤流失量	每季度 1 次，当 24 小时降雨量 $\geq 50\text{mm}$ 增测 1 次。	实地调查、查阅资料
水土流失危害	灾害事件发生后 1 周内	无人机低空遥感监测、实地调查、资料分析

2.4.3 无人机低空遥感监测

本项目主要采用无人机对工程进行水土流失动态遥感监测。此法可大大提高监测效率及监测安全性，并可提供良好的全覆盖监测视角，使监测工作更加全面。通过遥感影像解译，获取典型塔基区、电缆施工区及施工临时道路区不同时段의 扰动范围，为确定工程防治责任范围提供帮助。

2.4.4 监测频次

我公司于 2020 年 8 月入场开始开展水土保持监测工作，本工程水土流失施工期监测方法主要采用巡查监测，通过无人机低空遥感调查、询问调查、现场调查和资料分析的方式开展，试运行期的监测方法主要采用现场调查及询问调查的方式开展。

表 2-4 各防治分区监测内容、方法及频次

防治分区	监测频次	监测内容	监测方法
站区	进场五次	扰动面积、土壤流失量，水土保持工程量、植被恢复效果	无人机低空遥感监测、现场调查、询问调查、资料分析
施工生产生活区	进场五次	扰动面积、土壤流失量，水土保持工程量	无人机低空遥感监测、现场调查、询问调查、资料分析
塔基及塔基施工区	进场五次	扰动面积、土壤流失量，水土保持工程量、植被恢复效果	无人机低空遥感监测、现场调查、询问调查、资料分析
牵张场及跨越场区	进场五次	扰动面积、土壤流失量，水土保持工程量、植被恢复效果	无人机低空遥感监测、现场调查、询问调查、资料分析
施工临时道路区	进场五次	扰动面积、土壤流失量，水土保持工程量、植被恢复效果	无人机低空遥感监测、现场调查、询问调查、资料分析

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 方案确定的防治责任范围

根据泰州市水利局批复的水土保持方案报告表，本工程水土流失防治责任范围为 4.62hm²，包括站区、进站道路区、施工生产生活区、塔基及塔基施工区、牵张场区和施工临时道路区。

表 3-1 水土保持方案确定的防治责任范围 单位：hm²

项目分区		占地性质	占地类型及面积			
			耕地	林地	其他用地	面积合计
泰州孙楼 220kV 变电站工程	站区	永久占地	0.84	/	/	0.84
	进站道路区	临时占地	0.03	/	/	0.03
	施工生产生活区	临时占地	0.47	/	/	0.47
	小计			1.34	/	/
线路工程	塔基及塔 基施工区	塔基	0.62	0.03	0.02	0.67
		塔基施工区	0.71	0.04	0.02	0.77
	牵张场区	临时占地	0.72	/	/	0.72
	施工临时道路区		0.84	/	0.28	1.12
	小计			2.89	0.07	0.32
总计			4.23	0.07	0.32	4.62
其中		永久占地	0.84	/	/	0.84
		临时占地	3.39	0.07	0.32	3.78

3.1.2 监测实际防治责任范围

本工程建设过程中，防治责任范围动态监测主要对工程建设中永久占地和临时占地的面积进行跟踪监测。监测方法主要采用巡查调查和无人机低空遥感影像解译对项目防治责任范围进行全面调查和实地量测。根据现场实地勘查，结合工程施工图设计及征占地资料查阅，本工程实际扰动面积为 4.86hm²。各分区实际扰动面积详见表 3-2。

表 3-2 实际发生的防治责任范围 单位：hm²

防治分区	占地性质		占地类型			防治责任范围
	永久	临时	耕地	交通运输用地	其他土地	
站区	0.84	0	0.84	/	/	0.84
施工生产生活区	0	0.57	0.57	/	/	0.57
塔基及塔基施工区	0.42	1.37	1.03	/	0.76	1.79
牵张场及跨越场区	0	0.68	0.32	0.05	0.31	0.68
施工临时道路区	0	0.98	0.50	/	0.48	0.98

合计	1.26	3.60	3.26	0.05	1.55	4.86
----	------	------	------	------	------	------

注：本工程占用的交通运输用地为道路周边绿化带，占用的其他土地为田坎、空闲地。

3.1.3 防治责任范围变化情况

实际发生的工程水土流失防治责任范围较水利部门批复方案界定的防治范围增加了 0.24hm²。

表 3-3 水土流失防治责任范围变化情况表 单位：hm²

防治分区	方案设计 (①)			监测结果 (②)			增减情况 (②-①)		
	永久占地	临时占地	防治责任范围	永久占地	临时占地	防治责任范围	永久占地	临时占地	防治责任范围
站区	0.84	0	0.84	0.84	0	0.84	0	0	0
进站道路区	0	0.03	0.03	0	0	0	0	-0.03	-0.03
施工生产生活区	0	0.47	0.47	0	0.57	0.57	0	+0.10	+0.10
塔基及塔基施工区	0	1.44	1.44	0.42	1.37	1.79	+0.42	-0.07	+0.35
牵张场及跨越场区 (牵张场区)	0	0.72	0.72	0	0.68	0.68	0	-0.04	-0.04
施工临时道路区	0	1.12	1.12	0	0.98	0.98	0	-0.14	-0.14
合计	0.84	3.78	4.62	1.26	3.60	4.86	+0.42	-0.18	+0.24

各区变化原因如下：

(1) 站区

站区实际占地 0.84hm²，与方案设计相同，根据设计文件及实际施工监测，本期孙楼变电站施工在变电站征地红线范围内，因此占地面积未发生变化。同时，本工程征地红线包含进站道路区域，因此进站道路区包含在站区施工范围内。

(2) 施工生产生活区

施工生产生活区实际占地 0.57hm²，较方案设计增加了 0.1hm²，方案设计中，施工生产生活区布置于变电站北侧，根据监测调查，本工程施工生产生活区布置在变电站西侧，紧邻变电站布置。施工生产生活区主要用以堆放土建施工阶段的砂石、砖、钢筋、模板等材料，木工和钢筋加工场等，其余部分考虑设置施工人员生活区域，实际占地面积为 0.57hm²。

(3) 塔基及塔基施工区

塔基及塔基施工区实际占地 1.79hm²，较方案设计增加了 0.35hm²，由于实际施工塔基型号的变化及塔基施工过程中，实际临时堆土和摆放器材需要，每基塔的施工范围较方案设计有所增加，故占地面积略有增加。本工程拆除铁塔

施工范围计列入塔基及塔基施工区中。

(4) 牵张场及跨越场区

牵张场及跨越场区实际占地 0.68hm^2 ，由于方案设计未布设跨越场区，实际施工本工程需架线跨越大型道路 5 处、河流 2 处，占地约 $120\text{m}^2/\text{处}$ ；牵张场数量与方案设计的 7 处调整为实际的 5 处，牵张场施工面积与方案设计相同为由 $1200\text{m}^2/\text{处}$ ，因此本工程牵张场及跨越场区总占地为 0.68hm^2 。

(5) 施工临时道路区

施工临时道路区实际占地 0.98hm^2 ，较方案设计减少了 0.14hm^2 ，根据实际施工要求，施工临时道路总长度减少了 450m，因此施工占地面积有所减小。

3.2 土石方流向情况监测

3.2.1 方案设计的土方情况

根据已批复的水土保持方案报告表，该工程共计开挖土石方量为 2.20万 m^3 （表土剥离 0.6万 m^3 ，土石方开挖 0.69万 m^3 ，钻渣 0.91万 m^3 ），回填土方量 2.43万 m^3 （表土回覆 0.6万 m^3 ，土石方回填 1.83万 m^3 ），余方 0.91万 m^3 ，外借土方 1.14万 m^3 。项目区土石方平衡情况见表 3-3。

表 3-3 土石方平衡表 单位：万 m^3

分区	挖方量			填方量			余方量	借方量
	表土	土石方	钻渣	表土	土石方	钻渣		
站区	0.04	0.36	0	0.04	1.45	0	0	1.09
进站道路区	0	0.01	0	0	0.06	0	0	0.05
施工生产生活区	0.14	0	0	0.14	0	0	0	0
塔基及塔基施工区	0.42	0.17	0.91	0.42	0.17	0	0.91	0
牵张场区	0	0	0	0	0	0	0	0
施工临时道路区	0	0.15	0	0	0.15	0	0	0
小计	0.60	0.69	0.91	0.60	1.83	0	0.91	1.14
合计	2.20			2.43			0.91	1.14

3.2.2 土石方流向监测结果

本项目土石方挖填总量为 4.84万 m^3 ，其中挖方量 2.42万 m^3 （含表土剥离 0.74万 m^3 ，土石方开挖 0.9万 m^3 ，钻渣 0.78万 m^3 ），填方量 2.42万 m^3 （含表土回覆 0.74万 m^3 ，土石方回填 0.9万 m^3 ，钻渣干化回填 0.78万 m^3 ），无外借土方，无余方。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（泥浆沉淀池）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，深埋上方覆土深度可达 0.8m~1.0m，以保证覆土后不影响耕作或地表植被生长。本工程拆除塔基的基础破碎后深埋回填至基础开挖区域，因此无弃方产生，表面覆土厚度大于 0.8m，满足复耕要求。

项目区土石方平衡监测情况见表 3-4。

表 3-4 项目分区土石方平衡监测结果一览表 单位：万 m³

分区	挖方量			填方量			余方量	借方量
	表土	土石方	钻渣	表土	土石方	钻渣		
站区	0.09	0.57	0	0.09	0.57	0	0	0
施工生产生活区	0.17	0	0	0.17	0	0	0	0
塔基及塔基施工区	0.48	0.22	0.78	0.48	0.22	0.78	0	0
牵张场及跨越场区	0	0	0	0	0	0	0	0
施工临时道路区	0	0.11	0	0	0.11	0	0	0
小计	0.74	0.90	0.78	0.74	0.90	0.78	0	0
合计	2.42			2.42			0	0

3.2.3 土石方变化情况

设计和实际监测结果详细对比情况见表 3-5。

表 3-5 方案设计土石方情况与实际监测情况对比表 单位: 万 m³

分区	方案设计①						监测结果②						增减情况②-①					
	开挖			回填			开挖			回填			开挖			回填		
	表土	土石方	钻渣	表土	土石方	钻渣	表土	土石方	钻渣	表土	土石方	钻渣	表土	土石方	钻渣	表土	土石方	钻渣
站区	0.04	0.36	0	0.04	1.45	0	0.09	0.57	0	0.09	0.57	0	+0.05	+0.21	0	+0.05	-0.88	0
进站道路区	0	0.01	0	0	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.01	0	0	-0.06	0
施工生产生活区	0.14	0	0	0.14	0	0	0.17	0	0	0.17	0	0	+0.03	0	0	+0.03	0	0
塔基及塔基施工区	0.42	0.17	0.91	0.42	0.17	0	0.48	0.22	0.78	0.48	0.22	0.78	+0.06	+0.05	-0.13	+0.06	+0.05	+0.78
牵张场及跨越场区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
施工临时道路区	0	0.15	0	0	0.15	0	0	0.11	0	0	0.11	0	0	-0.04	0	0	-0.04	0
小计	0.60	0.69	0.91	0.60	1.83	0	0.74	0.90	0.78	0.74	0.90	0.78	+0.14	+0.21	-0.13	+0.14	-0.83	+0.78
合计	2.20			2.43			2.42			2.42			+0.22			-0.01		

各区土石方变化原因如下：

(1) 站区

站区实际的表土剥离量和回覆量均为 0.09 万 m^3 ，较方案设计的表土剥离量和回覆量均增加了 0.05 万 m^3 ；实际的基础开挖和回填土石方量均为 0.57 万 m^3 ，本工程采取半挖半填的施工方式，开挖的土石方用于填土区域的回填；实际施工无购弃土石方。本工程的进站道路区域位于变电站征地红线范围内，土石方量计列入站区中。

(2) 施工生产生活区

施工生产生活区实际的表土剥离量和回覆量均为 0.17 万 m^3 ，较方案设计的表土剥离量和回覆量均增加了 0.03 万 m^3 。由于实际施工的施工生产生活区占用面积较方案设计有所增加，因此施工前期的表土剥离量和后期的回覆量有所增加。

(3) 塔基及塔基施工区

塔基及塔基施工区实际的表土剥离量和回覆量均为 0.48 万 m^3 ，较方案设计的表土剥离量和回覆量均增加了 0.06 万 m^3 ；实际的基础开挖和回填土石方量均为 0.22 万 m^3 ，较方案设计的基礎开挖和回填土石方量均增加了 0.05 万 m^3 ；实际施工的钻渣量为 0.78 万 m^3 ，较方案设计减少了 0.13 万 m^3 。本工程塔基及塔基施工区实际占地面积较方案设计有所增加，因此表土剥离量有所增加。同时，本工程实际施工塔基采取板式基础和灌注桩基础，同时杆塔的基础桩径和埋深的变化，因此开挖土石方量和钻渣量有所变化。且塔基钻孔灌注桩基础的钻渣在塔基临时施工场地（泥浆沉淀池）进行沉淀干化后，最终全部深埋回填在本区内，无外运堆置。

(4) 施工临时道路区

施工临时道路区实际的基础开挖和回填土方量均为 0.11 万 m^3 ，与方案设计开挖量和回填土方量均减少了 0.04 万 m^3 。根据监测，本工程施工临时道路总长较方案设计有所减少，因此需平整的道路面积有所减小，平整土石方量有所减少。

3.3 取土（石、料）监测

本项目回填所需土方均来自项目本身的基础开挖方，不设置专门的取土场。

3.4 弃土（石、料）监测

本工程挖方均回填利用，不存在弃土弃渣场。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

根据《泰州孙楼 220kV 输变电工程水土保持方案报告表》，项目各分区工程措施设计情况如下：

表 4-1 工程措施方案设计情况统计表

防治分区	措施内容	单位	工程量实施情况
站区	雨水管网	m	250
	表土剥离	万 m ³	0.04
	表土回覆	万 m ³	0.04
	土地整治	hm ²	0.13
进站道路区	土地整治	hm ²	0.01
施工生产生活区	表土剥离	万 m ³	0.14
	表土回覆	万 m ³	0.14
	土地整治	hm ²	0.47
塔基及塔基施工区	表土剥离	万 m ³	0.42
	表土回覆	万 m ³	0.42
	土地整治	hm ²	1.4
牵张场区	土地整治	hm ²	0.72
施工临时道路区	土地整治	hm ²	0.84

4.1.2 工程措施实施情况

根据施工组织设计资料及现场调查监测分析，本工程水土保持工程措施实施情况如下表 4-2。

表 4-2 工程措施实施情况监测结果统计表

防治分区	措施内容	单位	工程量实施情况
站区	雨水管网	m	390
	表土剥离	万 m ³	0.09
	土地整治	hm ²	0.11
	碎石铺垫	hm ²	0.18
	砖砌排水沟	m	205
施工生产生活区	表土剥离	万 m ³	0.17
	土地整治	hm ²	0.42
塔基及塔基施工区	表土剥离	万 m ³	0.48
	土地整治	hm ²	1.76
牵张场及跨越场区	土地整治	hm ²	0.68

施工临时道路区	土地整治	hm ²	0.98
---------	------	-----------------	------

注：根据新规范表土回覆措施已列入土地整治措施中，同时，土地整治后已包含复耕方向。

4.1.3 监测结果及变化原因

4.1.3.1 监测结果

经现场勘察，建设单位对本工程各分区实施了相关水土保持工程措施，具体实施情况与方案设计对比情况见表 4-3。

表 4-3 工程措施实施变化情况

防治分区	防治措施	单位	方案设计	实际实施	增减情况	实施位置	实施时间
站区	雨水管网	m	250	390	+140	站内道路及站区四周	2021.03
	表土剥离	万 m ³	0.04	0.09	+0.05	全区	2020.07
	表土回覆	万 m ³	0.04	0	-0.04	/	/
	土地整治	hm ²	0.13	0.11	-0.02	绿化区域	2021.04
	碎石铺垫	hm ²	/	0.18	+0.18	环建道路至配电楼空余场地	2021.10
	砖砌排水沟	m	/	205	+205	进站道路及进站道路至站址东西低洼侧	2020.07
进站道路区	土地整治	hm ²	0.01	0	-0.01	/	/
施工生产生活区	表土剥离	万 m ³	0.14	0.17	+0.03	全区	2020.07
	表土回覆	万 m ³	0.14	0	-0.14	/	/
	土地整治	hm ²	0.47	0.42	-0.05	全区裸露地表	2021.11
塔基及塔基施工区	表土剥离	万 m ³	0.42	0.48	+0.06	位于耕地和其他土地区域	2020.07-2021.09
	表土回覆	万 m ³	0.42	0	-0.42	/	/
	土地整治	hm ²	1.4	1.76	+0.36	全区裸露地表	2020.07-2021.11
牵张场及跨越场区	土地整治	hm ²	0.72	0.68	-0.04	全区裸露地表	2021.05-2021.11
施工临时道路区	土地整治	hm ²	0.84	0.98	+0.14	全区裸露地表	2020.08-2021.11

4.1.3.2 变化原因分析

工程措施变化的主要原因是实际施工的站区雨水管网较方案设计有所增加，同时施工后期对站内的其他区域采取的碎石铺垫，未满足站区的排水，实际施工在进站道路两侧及进站道路至站址东西低洼侧修建了砖砌排水沟。根据实际监测，方案设计的进站道路区包含在站址规划红线内，计列入站区措施内。本工程实际施工的施工生产生活区占地面积较方案有所增加，因此前期的表土剥离量有所增加。施工过程中塔基及塔基施工区占地面积有所增加，因此表土剥离量和后期土地整治措施量有所增加。根据新规范表土回覆措施已列入土地整

治措施中，同时，土地整治后已包含复耕方向。根据实际监测，牵张场及跨越场区施工扰动面积较方案设计有所减少，后期土地整治措施量减少；施工临时道路总长度较方案设计有所减少，施工时占地面积减小，对地表扰动减少，但施工后期均对占用的耕地和其他土地区域进行整治，因此较方案设计土地整治措施量略有增加。目前，施工生产生活区部分完成拆除作业，并现状为“孙楼~兴达钢帘变 220kV 线路工程”隧道电缆的临时堆土，同时本工程的部分施工生产生活区已留给用户工程用于其施工生产生活区，相关协议见附件 6。



图 4-1 工程措施实施情况

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据《泰州孙楼 220kV 输变电工程水土保持方案表》，项目各分区植物措施设计情况如下：

表 4-4 植物措施方案设计情况统计表

防治分区	措施内容	单位	工程量实施情况
站区	综合绿化	hm ²	0.13
进站道路区	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.01
塔基及塔基施工区	撒播狗牙根草籽	hm ²	1.4
施工临时道路区	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.84

4.2.2 植物措施实施情况

根据查阅施工组织设计资料及现场调查监测分析，工程水土保持植物措施实施情况见表 4-5。

表 4-5 植物措施实施情况监测结果统计表

防治分区	措施内容	单位	工程量实施情况
站区	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.11
塔基及塔基施工区	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.75
牵张场及跨越场区	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.36
施工临时道路区	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.47

4.2.3 监测结果及变化原因

4.2.3.1 监测结果

经现场勘察，建设单位参照水土保持方案设计，对本工程各个分区实施了相关水土保持植物措施，具体实施情况与方案设计对比情况见表 4-6。

表 4-6 植物措施实施变化情况

防治分区	防治措施	单位	方案设计	实际实施	增减情况	实施位置	实施时间
站区	综合绿化	hm ²	0.13	0	-0.13	/	/
	撒播狗牙根草籽	hm ²	/	0.11	+0.11	围墙外规划红线内绿化区域	2021.05
进站道路区	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.01	0	-0.01	/	/
塔基及塔基施工区	撒播狗牙根草籽	hm ²	1.4	0.75	-0.65	占用的其他土地区域	2020.09-2021.11
牵张场及跨越场区	撒播狗牙根草籽	hm ²	/	0.36	+0.36	占用的其他土地及绿化带区域	2021.07-2021.11
施工临时道路区	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.84	0.47	-0.37	占用的其他土地区域	2020.09-2021.11

4.2.3.2 变化原因分析

植物措施变化的主要原因是本工程实际主要占用耕地、交通运输用地（道路绿化带）及其他土地，施工后期对占用的道路绿化带和其他土地区域进行植

被恢复。站区围墙外绿化区域、塔基及塔基施工区、牵张场及跨越场区和施工临时道路区植物措施面积随着各区实际施工占用的其他土地或道路绿化带的面积的变化也相应变化，施工后期对工程占用的线路沿线的其他土地和道路绿化带区域撒播草籽。



塔基及塔基施工区 撒播草籽（2021年4月）

塔基及塔基施工区 撒播草籽（2021年7月）

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

根据《泰州孙楼 220kV 输变电工程水土保持方案表》，项目各分区临时措施设计情况如下：

表 4-7 临时措施方案设计情况统计表

防治分区	措施内容	单位	工程量实施情况
站区	车辆清洁池	座	1
	沉沙池	座	1
	临时排水沟	m	370
	填土草袋	m ³	180
	编织布覆盖	m ²	3200
进站道路区	编织布覆盖	m ²	150
施工生产生活区	沉沙池	座	1
	临时排水沟	m	300
	编织布覆盖	m ²	200
塔基及塔基施工区	泥浆沉淀池	座	60
	编织布覆盖	m ²	4400
	临时排水沟	m	840
牵张场区	铺设钢板	m ²	1800
	临时排水沟	m	450
施工临时道路区	铺设钢板	m ²	2500

	编织布覆盖	m ²	1300
--	-------	----------------	------

4.3.2 临时措施实施情况

根据查阅施工组织设计资料及现场调查监测分析，工程水土保持临时措施实施情况见表 4-8。

表 4-8 临时措施实施情况监测结果统计表

防治分区	措施内容	单位	工程量实施情况
站区	洗车平台	座	1
	沉沙池	座	1
	临时排水沟	m	420
	密目网苫盖	m ²	2200
施工生产生活区	沉沙池	座	1
	临时排水沟	m	340
塔基及塔基施工区	泥浆沉淀池	座	62
	密目网苫盖	m ²	4850
	临时排水沟	m	460
牵张场及跨越场区	铺设钢板	m ²	1600
施工临时道路区	铺设钢板	m ²	3800

4.3.3 监测结果及变化原因

4.3.3.1 监测结果

经现场勘察，建设单位参照水土保持方案设计，对本工程各个分区实施了相关水土保持临时措施，具体实施情况与方案设计对比情况见表 4-9。

表 4-9 临时措施实施变化情况

防治分区	防治措施	单位	方案设计	实际实施	增减情况	实施位置	实施时间
站区	车辆清洁池	座	1	0	-1	/	/
	洗车平台	座	/	1	+1	站区进站口	2020.07
	沉沙池	座	1	1	0	排水沟末端	2020.07-2021.04
	临时排水沟	m	370	420	+50	站区四周及临时堆土区域	2020.07-2021.04
	填土草袋	m ³	180	/	-180	/	/
	编织布覆盖	m ²	3200	/	-3200	/	/
	密目网苫盖	m ²	/	2200	+2200	临时堆土及裸露地表	2020.07-2021.05
进站道路区	编织布覆盖	m ²	150	/	-150	/	/
施工生产生活区	沉沙池	座	1	1	0	排水沟末端	2020.07-2021.11
	临时排水沟	m	300	340	+40	施工生产生活区四周	2020.07-2021.11
	编织布覆盖	m ²	200	/	/	/	/

塔基及塔基施工区	泥浆沉淀池	座	60	62	+2	灌注桩基础旁	2020.07-2021.09
	编织布覆盖	m ²	4400	/	-4400	/	/
	临时排水沟	m	840	460	-380	堆土及裸露地表	2020.07-2021.09
	密目网苫盖	m ²	/	4850	+4850	灌注桩旁及塔基四周	2020.07-2021.09
牵张场及跨越场区	铺设钢板	m ²	1800	1600	-200	部分机器占压区域	2021.05-2021.11
	临时排水沟	m	450	/	-450	/	/
施工临时道路区	铺设钢板	m ²	2500	3800	+1300	松软的地面区域	2020.07-2021.11
	编织布覆盖	m ²	1300	/	-1300	/	/

4.3.3.2 变化原因分析

项目实施的临时措施工程量稍有变化，主要是因为由于在施工过程中，优化了施工工艺，主体工程基础施工避开了雨季，施工时间短，故未进行填土草袋，临时排水沟长度根据实际需要有所变化，且通过现场调查，未发生较严重的水土流失情况。塔基及塔基施工区由于灌注桩基础杆塔数量的变化，导致泥浆沉淀池数量有所增加，同时由于总的施工扰动面积有所增加，苫盖措施工程量有所增加。施工临时道路区根据实地监测长度有所减少，但钢板铺垫主要针对松软的地面区域，较方案设计的增加了 1300m²。实际施工过程中，苫盖措施由方案设计的编织布苫盖更换成密目网苫盖。措施布设情况详见表 4-9。





图 4-3 临时措施实施情况

4.4 水土保持措施防治效果

本工程在工程建设过程中，各区域大多采取了比较适宜的水土保持措施，措施形式多样、数量大、工程质量较高、防治效果较好。

通过对项目建设区现场调查监测分析，各防治区在采取水土保持措施后，水土流失防治效果均比较明显，且土壤侵蚀强度和水土流失面积及水土流失量均随着工程措施的完善和植物措施防治水土流失功能的发挥而逐渐下降。监测结果表明：

工程措施：表土剥离 0.74 万 m^3 、土地整治 3.95 hm^2 、雨水管网 390m、碎石铺垫 0.18 hm^2 、砖砌排水沟 205m。各分区水土保持防治的工程措施基本能够满足相关水土保持的要求。水土保持工程措施防治责任基本得到落实。工程措施已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，能够起到良好的水土保持作用。

植物措施：本工程撒播狗牙根草籽 1.69 hm^2 。已按照相应的技术标准进行了施工，符合有关标准要求，能够起到良好的水土保持作用，最大限度地发挥林草的涵养水源、保持土壤的功能。

临时措施：洗车平台 1 座、泥浆沉淀池 62 座、密目网苫盖 7050 m^2 、临时排水沟 1220m、沉沙池 2 座、铺设钢板 5400 m^2 。以上措施有效的减少了施工过程中对周边环境的影响，降低了水土流失情况的发生，起到了良好的水土保持作用。

5 水土流失情况

5.1 监测时段划分

泰州孙楼 220kV 输变电工程按不同施工时序划分为施工阶段和试运行期等。各分区时间如下：

(1) 站区

施工阶段：2020 年 7 月-2021 年 11 月；

试运行期：2021 年 12 月。

(2) 施工生产生活区

施工阶段：2020 年 7 月-2021 年 11 月；

试运行期：2021 年 12 月。

(3) 塔基及塔基施工区

施工阶段：2020 年 7 月-2021 年 11 月；

试运行期：2021 年 12 月。

(4) 牵张场及跨越场区

施工阶段：2021 年 5 月-2021 年 11 月；

试运行期：2021 年 12 月。

(5) 施工临时道路区

施工阶段：2020 年 7 月-2021 年 11 月；

试运行期：2021 年 12 月。

监测工作以季度作为监测时段，在接受国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司的委托，于 2020 年第三季度至第四季度和 2021 年第二季度至第四季度前往泰州孙楼 220kV 输变电工程进行了现场监测。

5.2 水土流失面积

5.2.1 施工建设期水土流失面积

由于本工程在监测是实时监测，通过无人机摄影测量结合查阅施工组织设计资料及施工单位相关现场资料分析，通过现场调查及测量，工程施工建设期防治责任范围为 4.86hm²，水土流失总面积为 4.86hm²，其中，站区 0.84hm²，施工生产生活区 0.57hm²，塔基及塔基施工为 1.79hm²，牵张场及跨越场区 0.68hm²，施工临时道路区 0.98hm²。

表 5-1 施工期土壤流失面积统计表

监测分区	时段	土壤流失面积 (hm ²)
站区	2020.07-2021.11	0.84
施工生产生活区	2020.07-2021.11	0.57
塔基及塔基施工区	2020.07-2021.11	1.79
牵张场及跨越场区	2021.05-2021.11	0.68
施工临时道路区	2020.07-2021.11	0.98
合计		4.86

5.2.2 试运行期水土流失面积

本阶段主体施工及设备安装均已完成，站区和塔基及塔基施工区硬化面积和复耕面积均不计入试运行期的水土流失面积。通过现场调查及测量，土壤流失总面积为 1.71hm²，其中，站区 0.11hm²，塔基及塔基施工为 0.76hm²，牵张场及跨越场区 0.36hm²，施工临时道路区 0.48hm²。

表 5-2 试运行期土壤流失面积统计表

监测分区	时段	土壤流失面积 (hm ²)
站区	2021.12	0.11
塔基及塔基施工区		0.76
牵张场及跨越场区		0.36
施工临时道路区		0.48
合计		1.71

5.3 土壤流失量

统计各期的水土流失监测数据，通过实地观察测量，本工程建设过程中，土壤流失量约为 44.69t，其中施工期约为 44.26t，试运行期约为 0.43t。施工期因扰动强度较大，开挖土石方经降雨径流流失较多；试运行阶段因植被恢复较好，土壤流失显著降低。

5.3.1 施工期土壤流失量分析

通过调查监测，在结合本次监测时段内的降雨和扰动情况综合分析监测数据合理性的基础上，得出总体监测结果评价及水土流失量。本阶段土壤流失量为 44.26t，其中，站区 10.91t，施工生产生活区 4.45t，塔基及塔基施工区 18.43t，牵张场及跨越场区 2.05t，施工临时道路区 8.42t。具体计算详见表 5-3。

表 5-3 施工期土壤流失量监测表

监测分区	时段	土壤流失面积 (hm ²)	时段 (a)	流失量 (t)
站区	2020.07-2021.11	0.84	1.42	10.91
施工生产生活区	2020.07-2021.11	0.57	1.42	4.45
塔基及塔基施工区	2020.07-2021.11	1.79	1.42	18.43
牵张场及跨越场区	2021.05-2021.11	0.68	0.58	2.05
施工临时道路区	2020.07-2021.11	0.98	1.42	8.42
合计				44.26

5.2.1 试运行期土壤流失量分析

通过调查监测,在结合本次监测时段内的降雨和扰动情况综合分析监测数据合理性的基础上,得出总体监测结果评价及水土流失量。根据本阶段不同土壤侵蚀分区、土壤侵蚀模数,计算得试运行期的土壤流失量为 0.43t,详见表 5-4。

表 5-4 试运行期土壤流失量监测表

监测分区	时段	土壤流失面积 (hm ²)	时段 (a)	流失量 (t)
站区	2021.12	0.11	0.08	0.03
塔基及塔基施工区		0.76	0.08	0.19
牵张场及跨越场区		0.36	0.08	0.09
施工临时道路区		0.48	0.08	0.12
合计				0.43

5.4 取土、弃土弃渣潜在土壤流失量

本项目土石方挖填总量为 4.84 万 m³,其中挖方量 2.42 万 m³(含表土剥离 0.74 万 m³,土石方开挖 0.9 万 m³,钻渣 0.78 万 m³),填方量 2.42 万 m³(含表土回覆 0.74 万 m³,土石方回填 0.9 万 m³,钻渣干化回填 0.78 万 m³),无外借土方,无余方。

5.5 水土流失危害

由于工程建设过程中重视水土保持工作,严格执行“三同时”制度,及时落实水土保持方案的各项措施,并根据现场情况优化和及时补充相应的防治措施,因工程建设产生的水土流失得到有效治理,未发生水土流失灾害事件。

6 水土流失防治效果监测

6.1 水土流失治理度

本项目扰动土地面积 4.86hm^2 ，水土流失总面积 4.86hm^2 ，水土流失治理达标面积 4.84hm^2 。经计算，水土流失治理度为 99.59% ，达到方案要求的 98% 的目标值。各防治分区情况详见表 6-1。

表 6-1 各防治分区水土流失治理情况表

防治分区	扰动土地面积 (hm^2)	水土流失面积 (hm^2)	水土流失治理达标面积 (hm^2)				水土流失治理度 (%)
			建筑物及场地 道路硬化面积	工程 措施	植物 措施	小计	
站区	0.84	0.84	0.55	0.18	0.11	0.84	100
施工生产生活区	0.57	0.57	0.12	0.47	/	0.57	100
塔基及塔基施工区	1.79	1.79	0.03	1.00	0.75	1.78	99.44
牵张场及跨越场区	0.68	0.68	/	0.32	0.36	0.68	100
施工临时道路区	0.98	0.98	/	0.50	0.47	0.97	98.98
合计	4.86	4.86	0.73	2.42	1.69	4.84	99.59
防治标准							98
是否达标							达标

注：站区碎石铺垫计入工程措施，施工生产生活区留给用户工程使用区域计入建筑物及场地道路硬化面积中。

6.2 土壤流失控制比

工程区域容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据水土保持监测结果显示，在施工过程中基础施工阶段土壤侵蚀量比较大。但由于工程各个区域在整个工程施工完毕后被建筑物覆盖或者植被覆盖，工程结束后，水土流失量逐渐变小，场地硬化工程、绿化工程等各项水保措施水土保持效益日趋显著。工程完工后，整个项目区治理后每平方公里年平均土壤流失量达到 $320\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，各项水土保持措施较好地发挥了防治作用。土壤流失控制比约为 1.56 ，达到方案设计 1.0 的防治目标。

6.3 渣土防护率

通过调查分析，本工程临时堆放的土方采取了苫盖等措施，不设弃渣场。本工程建设的永久弃渣和临时堆土量为 2.42 万 m^3 （含表土剥离 0.74 万 m^3 ，土石方开挖 0.9 万 m^3 ，钻渣 0.78 万 m^3 ），实际挡护的永久弃渣、临时堆土量为

2.36 万 m^3 ，渣土防护率为 97.52%，达到方案要求的 97%的防治目标。

6.4 表土保护率

根据查阅施工组织设计资料及施工单位相关现场资料分析，通过调查分析，本工程对剥离的表土进行了苫盖等临时措施。项目区实际可剥离表土面积 3.08hm^2 ，可剥离表土量为 0.92 万 m^3 ；实际通过剥离保护的表土面积为 3.02hm^2 ，实际剥离保护的表土量为 0.74 万 m^3 ，通过苫盖保护保护的表土面积为 0.54hm^2 ，表土保护率 98.05%，达到方案要求的 92%的防治目标。

6.5 林草植被恢复率

本工程项目建设区内可恢复林草植被面积为 1.71hm^2 ，实际实施林草类植被面积为 1.69hm^2 。经计算，林草植被恢复率为 98.83%，达到方案要求的 98%的目标值。各分区情况详见表 6-2。

表 6-2 林草植被恢复率统计表

防治分区	可恢复植被面积 (hm^2)	林草类植被面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)	防治标准 (%)	是否达标
站区	0.11	0.11	100	98	达标
塔基及塔基施工区	0.76	0.75	98.68		
牵张场及跨越场区	0.36	0.36	100		
施工临时道路区	0.48	0.47	97.92		
合计	1.71	1.69	98.83		

6.6 林草覆盖率

本工程项目建设区面积为 4.86hm^2 ，实际实施达标的林草措施面积 1.69hm^2 ，经计算，林草覆盖率为 34.77%，达到方案要求的 25%的目标值。各分区情况详见表 6-3。

表 6-3 林草覆盖率统计表

防治分区	建筑区面积 (hm^2)	实施植物措施面积 (hm^2)	林草覆盖率 (%)	防治标准 (%)	是否达标
站区	0.84	0.11	13.10	25	达标
施工生产生活区	0.57	/	/		
塔基及塔基施工区	1.79	0.75	41.90		
牵张场及跨越场区	0.68	0.36	52.94		
施工临时道路区	0.98	0.47	47.96		

合计	4.86	1.69	34.77		
----	------	------	-------	--	--

综合以上分析，水土流失防治目标均已经达到了水土保持方案的要求，对比情况见表 6-4。

表 6-4 防治目标达标情况表

序号	六项指标	目标值	实际达到值	是否达标
1	水土流失治理度	98%	99.59%	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.56	达标
3	渣土防护率	97%	97.52%	达标
4	表土保护率	92%	98.05%	达标
5	林草植被恢复率	98%	98.83%	达标
6	林草覆盖率	25%	34.77%	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 防治责任范围

监测结果表明，工程水土流失防治责任范围为 4.86hm²。

7.1.2 土壤流失量

工程实际发生土壤流失总量 44.69t，工程实际土壤流失总量与水土保持方案预测量（189.6t）相比减少了 144.33t。主要因为工程建设过程中水土保持措施布设较为完善，很大程度上避免了水土流失。

7.1.3 水土流失治理达标情况

截止 2022 年 12 月，各项水土保持措施的落实情况良好，六项指标已达到防治标准的目标值。具体情况详见表 7-1。

表 7-1 水土保持防治指标监测结果表

指标名称	设计值	监测结果	评价
水土流失治理度（%）	98	99.59	达标
土壤流失控制比	1.0	1.56	达标
渣土防护率（%）	97	97.52	达标
表土保护率（%）	92	98.05	达标
林草植被恢复率（%）	98	98.83	达标
林草覆盖度（%）	25	34.77	达标

7.2 水土保持措施评价

施工期主要采取临时措施进行防护，有效防治了水土流失；施工结束后，对易产生水土流失区域及时采取防护措施，按方案设计要求采取土地整治等工程措施和撒播草籽等植物措施相结合的方式，起到了较好的水土保持效果，水土流失面积得到全面治理，随着绿化逐渐恢复，各区域未见明显土壤侵蚀，生态环境得到较大的改善。综上，本工程的水土保持措施体系完整，起到了防治水土流失的作用。

7.3 存在问题及建议

7.3.1 存在问题

本工程不存在水保问题。

7.3.2 建议

(1) 建设单位进一步加强水土保持宣传，提高水土流失防治意识，加强水土保持设施管理维护工作。

(2) 建设单位继续严格落实水土保持方案，加强工程运行期隐患巡查，对发现损毁的水土保持设施应予以及时补修，加强植被管护，全面提高水土流失防治效益。

7.4 综合结论

监测结果表明，项目建设期间，在各防治分区采取的水土保持措施总体适宜，水土保持工程布局基本合理，达到并超过了水土保持方案报告表的要求。施工期因工程建设活动产生了新的水土流失，但通过采取各类水土保持工程措施、植物措施和临时措施，工程建设造成的水土流失基本得到控制，取得了较好的生态效益。

综上所述，监测结果表明：本工程已基本完成水土保持方案报告表确定的防治任务，水土保持设施的完好率较高，已初步发挥其水土保持效益。