



泰州通园 220 千伏变电站 110 千伏送出工程

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：江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

2023 年 7 月



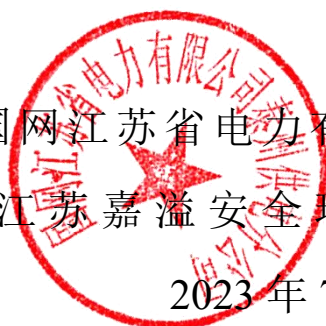
泰州通园 220 千伏变电站 110 千伏送出工程

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：江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

2023 年 7 月



泰州通园 220 千伏变电站 110 千伏送出工程

水土保持监测总结报告

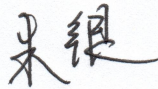
责任页

(江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司)

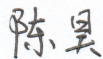
批准：周 剑（总经理）



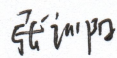
核定：朱 银（工程师）



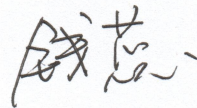
审查：陈 昊（工程师）



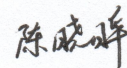
校核：张训阳（工程师）



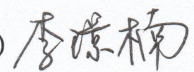
项目负责人：钱 蕊（工程师）



编写：陈晓晔（工程师）（第 1、2、3、4、5 章）



李璟楠（工程师）（第 6、7 章、附图、附件）





生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称：江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

法定代表人：周 剑

单位等级：★★ (2星)

证书编号：水保监测 (苏) 字第 20220014 号

有效期：自 2022 年 12 月 01 日至 2025 年 11 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会
发证时间：2022 年 12 月

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 项目概况	5
1.2 水土流失防治工作情况	7
1.3 监测工作实施情况	12
2 监测内容与方法	17
2.1 扰动土地情况	17
2.2 取土、弃土情况	17
2.3 水土保持措施	17
2.4 水土流失情况	18
3 重点部位水土流失动态监测	20
3.1 防治责任范围监测	20
3.2 土石方流向情况监测	21
3.3 取土（石、料）监测	22
3.4 弃方（石、料）监测	22
4 水土流失防治措施监测结果	23
4.1 工程措施监测结果	23
4.2 植物措施监测结果	25
4.3 临时措施监测结果	26
4.4 水土保持措施防治效果	29
5 水土流失情况	31
5.1 监测时段划分	31
5.2 水土流失面积	31
5.3 土壤流失量	32
5.4 取土、弃土弃渣潜在土壤流失量	33
5.5 水土流失危害	33
6 水土流失防治效果监测	34

6.1 水土流失治理度	34
6.2 土壤流失控制比	34
6.3 渣土防护率与弃渣利用情况	34
6.4 表土保护率	35
6.5 林草植被恢复率	35
6.6 林草覆盖率	35
7 结论	36
7.1 水土流失动态变化	36
7.2 水土保持措施评价	37
7.3 存在问题及建议	37
7.4 综合结论	37

附件

- 1 水土保持监测委托函
- 2 核准文件
- 3 水土保持方案批复
- 4 水土保持监测实施方案
- 5 水土保持监测季度报告
- 6 水土保持监测意见书
- 7 水土保持监测影像资料

附图

- 1 项目区地理位置图
- 2 水土流失防治责任范围及分区图
- 3 防治措施布局及监测点位图

前言

泰州通园 220 千伏变电站 110 千伏送出工程位于江苏省泰州市泰兴市滨江镇境内。本工程为新建输变电工程，工程建设内容为①沿江～通园、洋思～通园、洋思～新浦 110kV 线路工程：更换单回导线长 8.348km；新建双回架空线路长 0.466km，新建角钢塔 2 基，钢管杆 4 基，均采用灌注桩基础；新建双回电缆线路长 2km，采用排管、电缆沟井、顶管的方式敷设；②洋思～过船 T 接通园 110 千伏线路工程：新建双设单架架空线长 0.896km，新建角钢塔 1 基，钢管杆 4 基，均采用灌注桩基础；利用已有架空线路长 1.38km；新建双回单敷电缆线路长 0.26km，采用排管、电缆沟井的方式敷设。

本工程建设单位为国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司。本工程总投资为 3831 万元（未决算），其中土建投资 800 万元。本工程总占地面积 2.4542hm²，永久占地 0.0986hm²，临时占地 2.3556hm²；土石方挖填总量为 2.1872 万 m³，其中挖方总量 1.0936 万 m³（含表土剥离 0.5623 万 m³），回填总量 1.0936 万 m³（含表土回覆 0.5623 万 m³），无借方，无弃方。本工程于 2021 年 11 月正式开工，至 2023 年 4 月正式完工，总工期 18 个月。

2021 年 10 月，受建设单位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（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水土保持监测项目部，全面开展资料收集和现场踏勘，并于 2021 年 10 月编制完成了《泰州通园 220 千伏变电站 110 千伏送出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 2023 年 6 月结束，监测人员总计进行现场监测 7 次，出具水土保持监测意见书 7 份，形成监测季度报告表 7 份。监测工作结束后，经过资料整理和分析后，监测组于 2023 年 6 月，编制完成《泰州通园 220 千伏变电站 110 千伏送出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、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、植物措施和临时措施相结合的水土流失防治体系。根据监测推算,监测期间土壤流失量约为 45.9t,其中施工期约为 44.82t,试运行期约为 1.08t。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 99.87%,达到 98%的目标值;土壤流失控制比为 2.5,达到 1.0 的目标值;渣土防护率为 98.48%,达到 97%的目标值;表土保护率为 93.07%,达到 92%的目标值;林草植被恢复率为 99.77%,达到 98%的目标值;林草覆盖率为 96.08%,达到 27%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,在监测过程中,我单位对现场监测的三色评价情况进行打分,2021年第四季度得分为95分,2022年第一季度得分为94分,2022年第二季度得分为94分,2022年第三季度得分为98分,2022年第四季度得分为98分,2023年第一季度得分为93分,2023年第二季度得分95份,均为“绿色”评价。

我单位在监测工作中,得到了建设单位以及有关监理单位、施工单位的大力支持和协助,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		泰州通园 220 千伏变电站 110 千伏送出工程				
建设规模		新建架空线路 1.362km，新建电缆线路 2.26km		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、汤之宇	
				建设地点	江苏省泰州市泰兴市滨江镇	
				所属流域	长江流域	
				工程总投资	3831 万元（未决算）	
				工程总工期	18 个月	
水土保持监测指标						
监测单位			江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司		联系人及电话	钱蕊/15366003881
自然地理类型			长江三角洲冲积平原		防治标准	南方红壤区一级防治标准
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标	监测方法（设施）
	1.水土流失状况监测		实地测量		2.防治责任范围监测	调查监测、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、样方调查、无人机低空遥感监测
	5.水土流失危害监测		实地调查		水土流失背景值	300t/（km ² ·a）
方案设计防治责任范围			2.2934hm ²		土壤容许流失量	500t/（km ² ·a）
水土保持投资			106.8 万元		水土流失目标值	200t/（km ² ·a）
防治措施	防治分区		工程措施		植物措施	临时措施
	塔基区		表土剥离 0.0655 万 m ³ ；土地整治 0.2163hm ²		撒播草籽 0.077hm ²	泥浆沉淀池 11 座；密目网苫盖 1700m ²
	牵张场及跨越场区		土地整治 0.5hm ²		撒播草籽 0.1hm ²	铺设钢板 3500m ²
	施工临时道路区		土地整治 0.08hm ²		/	铺设钢板 600m ²
	电缆施工区		表土剥离 0.4968 万 m ³ ；土地整治 1.6023hm ²		撒播草籽 1.265hm ²	泥浆沉淀池 4 座；密目网苫盖 10000m ²
监测	防治效果	六项指标	目标值	达到值（%）	实际监测数量	

水土保持监测特性表

结 论		(%)					
	水土流失治理度	98	99.87	水土流失治理达标面积	2.4509hm ²	水土流失防治责任范围	2.4542hm ²
	土壤流失控制比	1	2.5	容许土壤流失量	500t/(km ² ·a)	治理后平均土壤流失强度	200t/(km ² ·a)
	渣土防护率	97	98.48	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	1.077 万 m ³	永久弃渣和临时堆土总量	1.0946 万 m ³
	表土保护率	92	93.07	总表土保护量	0.6853m ³	实际可剥离表土量	0.7363m ³
	林草植被恢复率	98	99.77	林草类植被面积	1.442hm ²	可恢复林草植被面积	1.4453hm ²
	林草覆盖率	27	96.08	林草类植被面积	1.442hm ²	项目建设区扣除耕地后的面积	1.5009hm ²
	水土保持治理达标情况	本工程六项防治指标均达到设计防治目标值					
	总体结论	各项防治措施实施到位，满足设计和进度要求，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。					
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。						
水土保持监测“红绿黄”三色评价	根据本工程水土保持监测结果，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，在监测过程中，2021 年第四季度得分为 95 分，2022 年第一季度得分为 94 分，2022 年第二季度得分为 94 分，2022 年第三季度得分为 98 分，2022 年第四季度得分为 98 分，2023 年第一季度得分为 93 分，2023 年第二季度得分 95 份，均为“绿色”评价。因此，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 项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置

本工程位于江苏省泰州市泰兴市滨江镇。

1.1.1.2 建设性质

本工程属于新建输变电工程。

1.1.1.3 工程规模

①沿江~通园、洋思~通园、洋思~新浦 110kV 线路工程: 更换单回导线长 8.348km; 新建双回架空线路长 0.466km, 新建角钢塔 2 基, 钢管杆 4 基, 均采用灌注桩基础; 新建双回电缆线路长 2km, 采用排管、电缆沟井、顶管的方式敷设。

②洋思~过船 T 接通园 110 千伏线路工程: 新建双设单架架空线长 0.896km, 新建角钢塔 1 基, 钢管杆 4 基, 均采用灌注桩基础; 利用已有架空线路长 1.38km; 新建双回单敷电缆线路长 0.26km, 采用排管、电缆沟井的方式敷设。

1.1.1.4 项目占地

本工程占地分为塔基区、牵张场及跨越场区、施工临时道路区、电缆施工区。根据监测结果, 工程累计扰动地表 2.4542hm², 其中永久占地面积 0.0986hm², 临时占地面积 2.3556hm²。

1.1.1.5 土石方工程量

根据现场监测, 结合施工资料和监理报告, 本工程挖方总量 1.0936 万 m³, 其中表土剥离总量 0.5623 万 m³, 填方总量 1.0936 万 m³, 其中表土回覆 0.5623 万 m³, 无借方, 无弃方。

1.1.1.6 工程投资与工期

工程建设总投资 3831 万元(未决算), 其中土建投资约 800 万元。工程于 2021 年 11 月开工建设, 2023 年 4 月完工, 总工期共 18 个月。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形、地貌

泰兴市位于江苏省中部、长江下游北岸。北纬 31°58'12"~32°23'05", 东经

119°54'05"~120°21'56",是江苏省泰州市下辖市,是江苏省直管县三个试点之一,享有部分地级市职权。东接如皋市;南接靖江市;西濒长江,与扬中市、常州市新北区隔江相望;北邻泰州市姜堰区,东北与南通市海安县接壤;西北与泰州市高港区毗连。泰兴属长江三角洲冲积平原,地势东北高、西南低,由东北向西南渐次倾斜。按地貌特征,泰兴市可分为高沙土地地区,沿靖圩田地区,沿江水田地区。本工程沿线地形基本平坦,局部略有起伏,地面高程一般为 1.0~2.0m,现状主要为农田及道路绿化带,灌溉沟渠纵横分布,水系发育,交通便利。

1.1.2.2 气象

泰兴市隶属于泰州市,处于亚热带湿润季风气候区,具有四季分明、雨量充沛、日照充足、冬寒夏热和雨热同步等特点,但也常出现春寒多雨、梅雨集中、台风暴雨、飓风冰雹、低温霜冻等灾害性天气。

根据泰兴市气象站 1980~2021 年观测资料,本工程项目区气象特征见表 1-1。

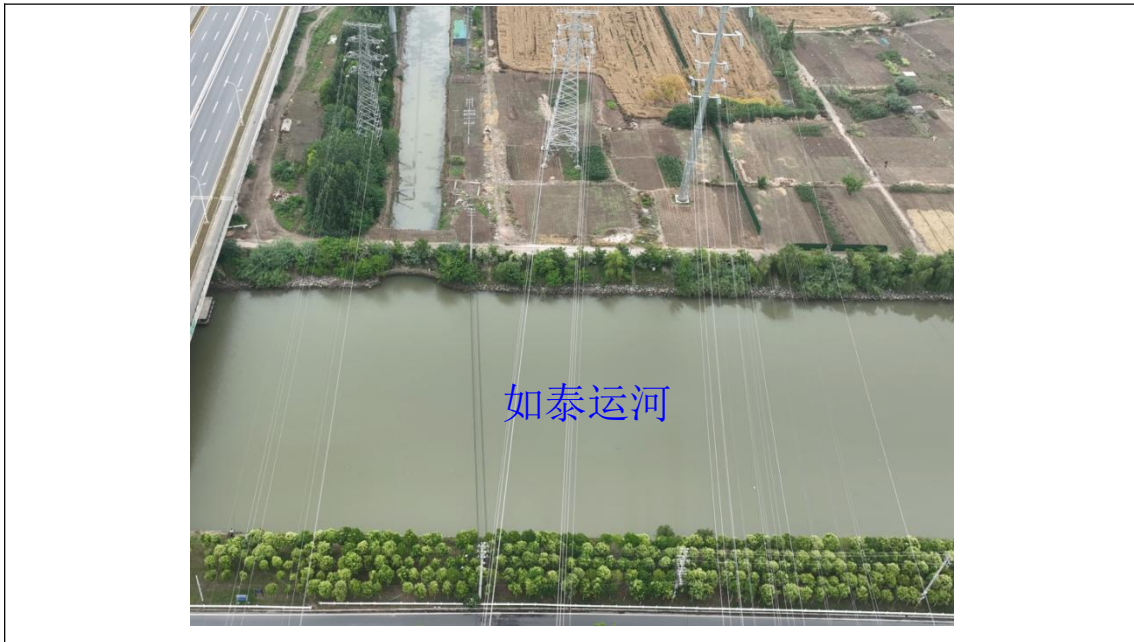
表 1-1 区域气象特征参数表

项目	内容	单位	数值
气温	多年平均气温	°C	15.5
	多年极端最高气温	°C	39.7
	多年极端最低气温	°C	-12.5
降水	多年平均降水量	mm	1022.0
	最大年降水	mm	1771.9
	24h 最大降雨量	mm	312.2
蒸发量	多年平均	mm	1449.1
日照	累年平均日照时数	h	2039.7
气压	累年平均气压	hPa	1016.1
	年极端最高气压	hPa	1045.1
	年极端最低气压	hPa	989.6
风速	年平均风速	m/s	2.7
	年实测最大风速	m/s	16.1
风向	累计全年主导风向	/	ESE (频率 16%)
	累计夏季主导风向	/	ESE (频率 24%)
	累计冬季主导风向	/	NW (频率 12%)
相对湿度	多年平均相对湿度	%	73
	年最高相对湿度	%	100
	年最低相对湿度	%	9
灾害性天气	平均雷暴日数	天	31

1.1.2.3 水文

泰兴市地处长江水系和淮河水系的分水线上,通扬运河横贯东西,将该地区

切分为南北两片。南片属长江水系的通南地区，与长江相通的各河均建有涵闸，控制通南地区的各河水位。泰兴市水域面积 216.58km²（含江域面积 42.88km²），主要河流港口有如泰运河（泰兴境内总长 44.33km）、古马干河、羌溪河、季黄河、靖泰界河、宣堡港、焦土港、增产港、西姜黄河、东姜黄河等。本工程位于通南地区沿江水系，工程主要跨越如泰运河。如泰运河，泰兴境内东起如皋、泰兴边界的沈家港，向西经三里、黄桥、溪桥、河失、十里甸、姚王、燕头、过船等乡镇，横贯泰兴中部，全长约 44.3km，系通南西引江水，东排入海，引排及航运的骨干河道。



1.1.2.4 土壤、植被

项目区土壤类型主要为水稻土。项目位于亚热带湿润季风气候区，植被属亚热带常绿、落叶阔叶混交林地带。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。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

根据水土保持方案与主体工程同步实施的原则，参照主体工程施工进度，建设单位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, 落实了水土保持“三同时”的建设要求。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, 力争于主体工程同时完工。

施工前, 设计单位将主体设计中包含的表土剥离等水保措施与施工进度相结合, 制定了详细的实施计划。在施工期间, 建设单位和施工单位严格遵照水保方案全面落实水保措施, 一方面对施工过程中的水保措施进行监督管理、核实水保资金的投入, 另一方面在监测、验收等环节中非常重视水土保持设施建设, 并重点关注水土保持方案的执行到位与否, 采纳监测小组指出的不到位之处。加强水土保持措施的养护, 让水土保持措施发挥其实际功能, 达到水土流失防治的目的。

1.2.2 水土保持方案编制与报送情况

2019 年 10 月, 国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司委托江苏福环环境科技有限公司编制本项目的水土保持方案报告表。方案编制单位编制完成了《泰州通园 220 千伏变电站 110 千伏送出工程水土保持方案报告表》。

2020 年 8 月 27 日, 泰州市水利局以《关于准予国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司泰州通园 220 千伏变电站 110 千伏送出工程水土保持方案的行政许可决定》(泰水许可〔2020〕47 号)批复了本工程的水土保持方案报告表。

1.2.3 主体工程设计及施工过程中变更情况

(1) 后续设计情况

本工程水土保持部分为可研设计阶段。建设单位坚持贯彻执行水土保持“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初步设计和施工图设计中考虑, 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), 对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 1-2。

表 1-2 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	本项目实际实施情况	变化是否达到变更报批条件
1	第十七条水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，有下列情形之一的，生产建设单位应当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	方案设计水土流失防治责任范围 2.2934hm ²	实际水土流失防治责任范围面 2.4542hm ²	增加了 0.1608hm ² ，增加了 7%，未达到变更
1.2	开挖填筑土石方总量增加 30%以上不足 50%的	方案设计土石方挖填总量 2.3347 万 m ³	实际土石方挖填总量 2.1872 万 m ³	减少了 0.1475 万 m ³ ，增加了 6.3%，未达到变更
1.3	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20% 以上的	方案设计不涉及山区、丘陵区	实际不涉及山区、丘陵区	未达到变更
1.4	施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的	方案设计施工道路 200m	实际施工道路 200m	未达到变更
1.5	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的	方案设计不涉及桥梁改路堤或者隧道改路堑	实际不涉及桥梁改路堤或者隧道改路堑	未达到变更
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	方案设计表土剥离量 0.508 万 m ³	实际表土剥离量 0.5623 万 m ³	增加了 0.0543 万 m ³ ，增加了 10.69%，未达到变更
2.2	植物措施总面积减少>30%以上不足 50%的	方案设计植物措施面积 0.9358hm ²	实施植物措施面积 1.442hm ²	增加了 0.5062hm ² ，增加了 54.09%，未达到变更

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、植物措施和临时措施相结合	经现场核查,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	未达到变更
-----	---------------------------------------	-----------------------	--	-------

1.2.4 水土保持监测意见落实情况

自接受委托以来,水土保持监测组按照本工程水土保持监测实施方案,对工程施工情况、水土保持措施实施情况及水土流失进行实地调查和监测,每季度将监测数据进行分析汇总完成季度报告7份。2021年第四季度监测过程中发现临时施工道路钢板铺设不到位,2022年第一季度监测过程中发现电缆施工区临时措施临时苫盖不到位,2022年第二季度监测过程中发现塔基区临时措施临时苫盖不到位,2023年第一季度监测过程中发现部分塔基区撒播草籽区域,植物成活率低,都已及时向建设单位提出整改意见及建议。建设单位和项目施工单位根据监测人员提出的建议进行水土保持工作的补充和完善,以保证水土保持工作顺利进行。

表 1-3 项目水土保持监测意见落实情况表

监测时间	监测意见	整改情况
2021.12.20 (2021 第四季度)	部分施工临时道路未铺设钢板	2022 年 1 月 10 日,施工临时道路已增加钢板铺设措施
2022.3.16 (2022 第一季度)	电缆施工区临时措施密目网苫盖不到位	2022 年 4 月 8 日,电缆施工区已增加临时苫盖
2022.6.7 (2022 第二季度)	塔基区临时措施密目网苫盖不到位	2022 年 7 月 13 日,塔基区已增加临时苫盖
2022.9.12 (2022 第三季度)	水保措施基本到位	/
2022.12.8 (2022 第四季度)	水保措施基本到位	/
2023.3.24 (2023 第一季度)	水保措施基本到位	/
2023.5.30 (2023 第二季度)	部分塔基区植物措施不到位	2023 年 5 月 13 日,对塔基区重新进行撒播草籽等植物措施

1.2.5 水行政主管部门监督检查意见落实情况

本工程日常水土保持方案落实情况较好,当地水行政主管部门监督检查未下发相关整改意见。目前各项措施已达到水土保持要求。

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

2021 年 10 月，国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司委托我公司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监测规程（试行）》等规范的要求，于 2021 年 10 月开展水土保持监测工作，编制完成了《水土保持监测实施方案》。

在监测过程中，建设单位能够按照监测实施方案的内容和要求，较好地完成任务，并及时根据监测人员监测情况，对水土保持工作做出调整和完善，以保证水土保持工作的质量和完成效果。

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，定期上报监测成果报告，满足水土保持监督检查以及行政验收的要求，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 1-3 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	钱蕊	工程师	项目负责人，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	陈晓晔	助理工程师	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	李璟楠	助理工程师	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

水土保持监测实施中的监测点位布设原则上尽量与批复的水土保持方案报告中要求一致，但因工程施工调整优化，需结合水土流失防治分区选取易产生水土流失，且具有一定代表性的部位进行重点监测。

本工程水土保持监测实际共布设 4 个监测点，塔基区布设 2 个，电缆区布设 2 个。

塔基区监测点重点监测水土流失情况以及水土保持措施实施情况。

	
1#电缆施工区监测点 (E119°56'56.45", N32°9'25.75")	
	
2#电缆施工区监测点 (E119°57'11.77", N2°8'34.03")	
	
3#塔基区监测点 (E119°57'11.38", N32°9'56.93")	

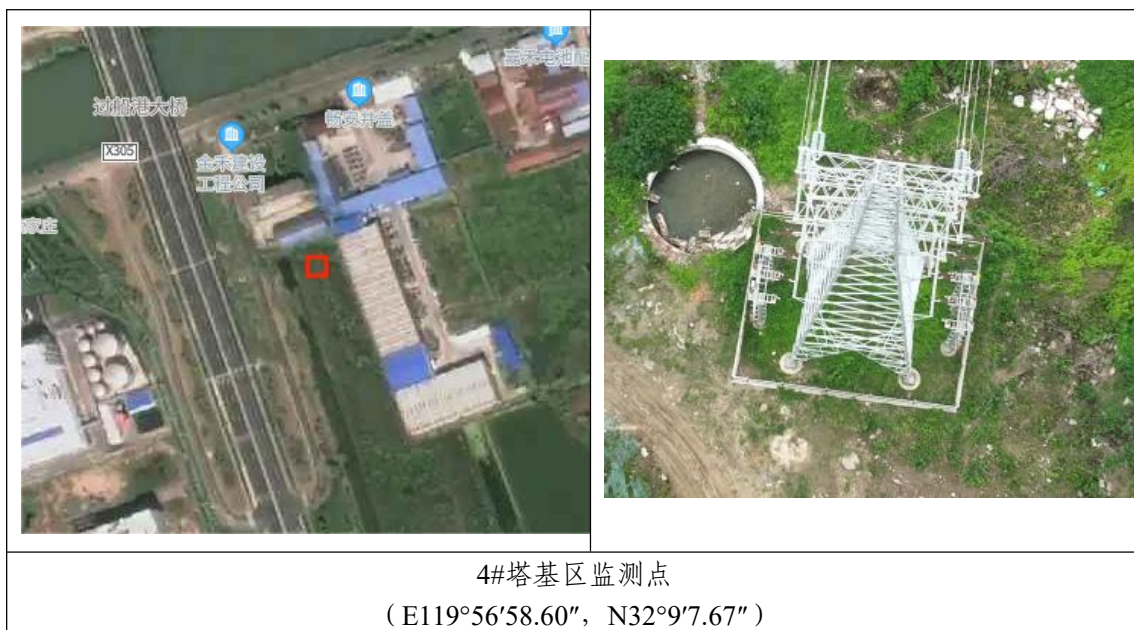


图 1-2 监测点位图

1.3.4 监测设施设备

根据《水土保持监测实施方案》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 1-6。

表 1-6 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/RTK	部	1	
8	无人机低空遥感监测设备	套	1	
9	无人机低空遥感监测成图软件	套	1	PIX4Dmapper/图新地球
10	植被覆盖率测量仪	台	1	PLC01
11	环刀套装	套	3	环刀、环刀托、橡皮锤、削土刀、凡士林（润滑用）、铝盒、烘箱
12	安全帽	顶	3	
13	重量测量仪（量程 3000g，精度 0.1g）	套	1	
14	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，采用实地测量、资料分析、无人机低空遥感以及调查监测等方法。

（1）实地测量

根据主体工程建设进度，对扰动和破坏区采用定点跟踪监测与随机抽样调查监测相结合的方法。利用 GPS/RTK 工具，实地测量扰动面积、位置、水土保持措施后，导入南方 CASS 中，统计各类面积。

（2）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，于现场监测情况进行复核，确定水土保持措施类型、工程量等。

（3）无人机低空遥感监测

利用 capture 软件将项目 kml 依据需求编辑成无人机飞行任务，将编辑好的任务保存后上传到无人机，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 软件完成拼接形成高精度正射影像，随后利用 ArcGIS/南方 CASS 软件进行项目区扰动面积解译。基于高分辨率遥感影像，结合现场实地观察求证，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，制作相关 KML/SHP 文件，并利用 CASS/ARCGIS 处理计算相关参数。

（4）调查监测

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准 GB/T 51240-2018》，植被监测主要是选取有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 10m×10m、灌木林 2.5m×2.5m、草地 1m×1m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草覆盖度。植被监测主要是在运行初期开展监测工作，针对整个工程的全部区域进行监测。

植被样方可用于调查林草植被的生长发育状况，根据监测指标不同，具体的测量方式方法也不同。根据本项目监测实际情况，主要监测指标测量方法如下：

1、林木生长情况

①树高：采用测高仪进行测定。

②胸径：采用胸径尺进行测定。

2、存活率和保存率

根据本工程实际情况,造林成活率在随机设置的 2m×2m 的三个重复样方内,于秋季查看春秋造林苗木成活的株数占造林苗木总株数的百分数,单位为%,保存率是指造林一定时间以后,检查保存完好的林木株数占总造林株数的百分数,单位为%。人工种草的成活率是指在随机设置 2m×2m 的多个样地内,于苗期查验,当出苗 30 株/m² 以上为合格,并计算和各样方占检查总样方的百分数及为存活率,单位为%,保存率是以上述合格标准在种草一定时间以后,再行查验,保存合格样数占总样数的百分比,单位为%。

1.3.6 监测阶段成果

根据工程进展情况;在监测过程中,监测人员于 2021 年 12 月,2022 年 3 月、6 月、9 月、12 月,2023 年 3 月、4 月进场 7 次,编制完成水土保持监测季度报告表 7 份,现场监测记录资料以及现场影像资料若干。在现场调查的基础上,提出的水土保持意见为做好施工临时道路区的钢板铺设工作,做好后期土地植被恢复和复耕工作,施工单位已落实。监测工作结束后,经过资料整理和分析后,监测人员在 2023 年 6 月编制完成了《泰州通园 220 千伏变电站 110 千伏送出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,本工程在施工及自然恢复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/RTK 等工具，实地测量沿线各防治分区的扰动面积、位置，同时使用无人机低空遥感监测，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
塔基区	每季度 1 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	每季度 1 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	每季度 1 次	无人机低空遥感监测、现场调查、资料分析
电缆施工区	每季度 1 次	无人机低空遥感监测、现场调查、资料分析

2.2 取土、弃土情况

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。塔基区及电缆施工区内剥离的表土就近堆放在本区内。因此，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 土方情况监测一览表

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

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

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 ARCGIS 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

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

2.4.1 土壤侵蚀及土壤流失量监测

通过实地调查、遥感监测法监测，结合施工、监理资料，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。

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（临时苫盖、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，及工程施工布置图，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	每年 1 次	资料分析、实地调查
水土流失面积	共七次	资料分析、实地调查
土壤流失量	每季度 1 次，当 24 小时降雨量 ≥50mm 增测 1 次。	实地调查
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现场进行清晰的影像采集，后期通过监测影像的对比分析，了解项目水土流失现状及水土保持措施实施的情况。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，获取各分区不同时段的扰动范围，为确定工程防治责任范围提供帮助。

2.4.4 监测频次

我单位于 2021 年 12 月开始开展水土保持监测工作，共计进行 7 次现场监测。主要采取现场调查和无人机低空遥感监测。现场主要进行扰动面积、土壤流失量、水土保持措施工程量及防治效果、植被恢复情况监测。

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
塔基区	每季度 1 次	扰动面积、土壤流失量，水土保持工程量、土地整治效果、植被恢复效果	无人机低空遥感监测、现场调查、询问调查
牵张场及跨越场区	每季度 1 次	扰动面积、土壤流失量，水土保持工程量、土地整治效果、植被恢复效果	无人机低空遥感监测、现场调查、询问调查
施工临时道路区	每季度 1 次	扰动面积、土壤流失量，水土保持工程量、土地整治效果、植被恢复效果	无人机低空遥感监测、现场调查、询问调查
电缆施工区	每季度 1 次	扰动面积、土壤流失量，水土保持工程量、土地整治效果、植被恢复效果	无人机低空遥感监测、现场调查、询问调查

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 水土流失防治责任范围

3.1.1.1 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 2.2934hm²,包括塔基区、牵张场及跨越场区、施工临时道路区、电缆施工区。

表 3-1 水土保持方案确定的防治责任范围

单位: hm²

防治分区	永久占地	临时占地	占地面积
塔基区	0.0223	0.1741	0.1964
牵张场及跨越场区	0	0.52	0.52
施工临时道路区	0	0.08	0.08
电缆施工区	0.097	1.4	1.497
总计	0.1193	2.1741	2.2934

3.1.1.2 监测实际防治责任范围

根据现场实地勘察,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 2.4542hm²,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	永久占地	临时占地	占地面积
塔基区	0.045	0.1733	0.2183
牵张场及跨越场区	0	0.5	0.5
施工临时道路区	0	0.08	0.08
电缆施工区	0.0536	1.6023	1.6559
总计	0.0986	2.3556	2.4542

3.1.1.3 防治责任范围变化情况

项目实际的水土流失防治责任范围较水利部门批复方案界定的防治责任范围增加了 0.1608hm²,各防治分区实际防治责任范围变化如表 3-3 所示。

表 3-3 防治责任范围对比表

单位: hm²

防治分区	防治责任范围		
	方案设计①	监测结果②	增减情况②-①
塔基区	0.1964	0.2183	0.0219
牵张场及跨越场区	0.52	0.5	-0.02
施工临时道路区	0.08	0.08	0
电缆施工区	1.497	1.6559	0.1589
总计	2.2934	2.4542	0.1608

监测所得责任范围面积变化的原因主要为：

(1) 塔基区

原水土保持方案中设计的塔基区面积为 0.1964hm²，实测塔基区实际占地较大，占地面积为 0.2183hm²，较方案批复的增加了 0.0219hm²。

(2) 牵张场及跨越场区

原水土保持方案中设计布设了 4 处牵张场、6 处跨越场，每处牵张场平均面积 0.1hm²，跨越场平均面积 0.02hm²；实际施工时牵张场为 4 处、跨越场为 5 处，较原水土保持方案少布设了 1 处跨越场，实际施工牵张场及跨越场区总面积为 0.5hm²，较方案批复的减少了 0.02hm²。

(3) 施工临时道路区

本工程实际施工临时道路较方案相同。

(4) 电缆施工区

本工程实际电缆通道长度减少 0.09km，根据实际测量，电缆施工区临时用地较方案设计的大，原水土保持方案中设计的电缆施工区面积为 1.497hm²，实测占地面积为 1.6559hm²，较方案批复的增加了 0.1589hm²。

3.1.2 建设期扰动土地面积

根据现场测量结合查阅施工进度和施工内容安排，得出扰动地表面积。

本工程扰动土地面积表 3-4。

表 3-4 扰动土地面积表

单位：hm²

防治分区	占地性质		占地类型			占地面积
	永久	临时	耕地	交通运输用地	其他土地	
塔基区	0.045	0.1733	0.1398	0.0443	0.0342	0.2183
牵张场及跨越场区	0	0.5	0.4	0.1	0	0.5
施工临时道路区	0	0.08	0.08	0	0	0.08
电缆施工区	0.0536	1.6023	0.35	0	1.3059	1.6559
合计	0.0986	2.3556	0.9698	0.1443	1.3401	2.4542

注：本工程占用的其他土地为空闲地；占用的交通运输用地主要为公路用地的附属道路旁林木区域。

3.2 土石方流向情况监测

3.2.1 方案设计弃土弃渣情况

根据已批复的水土保持方案报告表，本项目土石方挖填总量为 2.3347 万 m³，

其中挖方 1.2274 万 m³（含表土 0.508 万 m³，土石方 0.7194 万 m³，钻渣 0.1201 万 m³），填方 1.1073 万 m³（含表土 0.508 万 m³，土石方 0.5993 万 m³），无借方，弃方 0.1201 万 m³（均为钻渣）。项目分区土石方平衡见表 3-5。

表 3-5 项目分区土石方平衡表

单位：万 m³

防治分区	开挖		回填		外购	弃方
	表土	土石方（含钻渣）	表土	土石方（含钻渣）		
塔基区	0.0589	0.1205	0.0589	0.0361	0	0.0844
牵张场及跨越场区	0	0	0	0	0	0
施工临时道路区	0	0.02	0	0.02	0	0
电缆施工区	0.4491	0.5789	0.4491	0.5432	0	0.0357
合计	0.508	0.7149	0.508	0.5993	0	0.1201

3.2.2 土石方流向监测结果

本项目实际土石方挖填总量为 2.1872 万 m³，其中挖方 1.0936 万 m³（含表土 0.5623 万 m³，土石方 0.4149 万 m³，钻渣 0.1164 万 m³），填方总量 1.0936 万 m³（含表土 0.5623 万 m³，土石方 0.4149 万 m³，钻渣 0.1164 万 m³），无外购土方，无弃方。项目分区土石方平衡监测情况见表 3-6。

表 3-6 项目分区土石方平衡表

单位：万 m³

防治分区	开挖		回填		外购	弃方
	表土	土石方（含钻渣）	表土	土石方（含钻渣）		
塔基区	0.0655	0.1164	0.0655	0.1164	0	0
牵张场及跨越场区	0	0	0	0	0	0
施工临时道路区	0	0	0	0	0	0
电缆施工区	0.4968	0.4149	0.4968	0.4149	0	0
合计	0.5623	0.5313	0.5633	0.5313	0	0

3.3 取土（石、料）监测

本项目回填所需土方主要为项目本身的基础开挖方，不设置专门的取土场。

3.4 弃方（石、料）监测

本工程挖方均回填利用，钻渣深埋，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《泰州通园 220 千伏变电站 110 千伏送出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：

（1）塔基区

表土剥离 0.0589 万 m³，表土回覆 0.0589 万 m³，土地整治 0.1918hm²。

（2）牵张场及跨越场区

土地整治 0.52hm²。

（3）施工临时道路区

土地整治 0.08hm²。

（4）电缆施工区

表土剥离 0.4491 万 m³，表土回覆 0.4491 万 m³，土地整治 1.4hm²。

表 4-1 方案设计的水土保持工程措施

防治分区	措施内容	单位	工程量
塔基区	表土剥离	万 m ³	0.0589
	表土回覆	万 m ³	0.0589
	土地整治	hm ²	0.1918
牵张场及跨越场区	土地整治	hm ²	0.52
施工临时道路区	土地整治	hm ²	0.08
电缆施工区	表土剥离	万 m ³	0.4491
	表土回覆	万 m ³	0.4491
	土地整治	hm ²	1.4

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见表 4-2。

表 4-2 水土保持工程措施实施情况监测结果

防治分区	措施内容	单位	工程量实施情况
塔基区	表土剥离	万 m ³	0.0655
	土地整治	hm ²	0.2163
牵张场及跨越场区	土地整治	hm ²	0.5
施工临时道路区	土地整治	hm ²	0.08
电缆施工区	表土剥离	万 m ³	0.4968
	土地整治	hm ²	1.6023

4.1.3 监测结果对比及变化原因分析

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,具体实施情况及实施量见表 4-3。

表 4-3 水土保持工程措施实施变化情况

防治分区	措施内容	实施时间	单位	方案设计①	监测结果②	增减情况②-①	结构型式
塔基区	表土剥离	2021.12~2022.5	万 m ³	0.0589	0.0655	0.0066	剥离表土 30cm
	土地整治	2023.3	hm ²	0.1918	0.2163	0.0245	场地平整、覆土、翻松
牵张场及跨越场区	土地整治	2023.3	hm ²	0.52	0.5	-0.02	场地平整、覆土、翻松
施工临时道路区	土地整治	2023.3	hm ²	0.08	0.08	0	场地平整、覆土、翻松
电缆施工区	表土剥离	2021.11~2022.7	万 m ³	0.4491	0.4968	0.0477	剥离表土 30cm
	土地整治	2023.3	hm ²	1.4	1.6023	0.2023	场地平整、覆土、翻松

4.1.3.2 变化原因分析

(1) 塔基区

与批复的水土保持方案相比,实际施工对塔基区用地面积增加,且对塔基区

用地进行了表土剥离，剥离量增加 0.0066 万 m^3 ；土地整治面积增加 0.0245 hm^2 ，方案中的表土回覆措施，实际并入土地整治措施中完成。

（2）牵张场及跨越场区

由于牵张场及跨越场实际设置面积减少 0.02 hm^2 ，实际土地整治面积较方案设计的减少 0.02 hm^2 。

（3）施工临时道路区

与批复的水土保持方案相比，施工临时道路长度不变，实际土地整治面积较原方案相同。

（4）电缆施工区

与批复的水土保持方案相比，实际施工电缆施工区用地面积增加，且对电缆施工区用地进行了表土剥离，剥离量增加 0.0477 万 m^3 ；由于电缆施工区用地面积增加，实际施工过程中只对电缆井处进行了硬化，未硬化的实际面积变大，未硬化区域均进行了土地整治，因此土地整治面积增加 0.2023 hm^2 ，方案中的表土回覆措施，实际并入土地整治措施中完成。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据《泰州通园 220 千伏变电站 110 千伏送出工程水土保持方案报告表》，项目分区植物措施设计情况如下：

（1）塔基区

撒播草籽 0.0758 hm^2 。

（2）牵张场及跨越场区

撒播草籽 0.12 hm^2 。

（3）施工临时道路区

撒播草籽 0.04 hm^2 。

（4）电缆施工区

撒播草籽 0.7 hm^2 。

表 4-4 方案设计的水土保持植物措施

防治分区	措施内容	单位	工程量
塔基区	撒播草籽	hm^2	0.0758
牵张场及跨越场区	撒播草籽	hm^2	0.12

施工临时道路区	撒播草籽	hm ²	0.04
电缆施工区	撒播草籽	hm ²	0.7

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表 4-5。

表 4-5 水土保持植物措施实施情况监测结果

防治分区	措施内容	单位	工程量实施情况
塔基区	撒播草籽	hm ²	0.077
牵张场及跨越场区	撒播草籽	hm ²	0.1
施工临时道路区	撒播草籽	hm ²	0
电缆施工区	撒播草籽	hm ²	1.265

4.2.3 监测结果及变化原因分析

4.2.3.1 监测结果

工程建设过程中,建设单位参照水土保持方案设计,对本工程塔基区、牵张场及跨越场区及电缆施工区实施了相关水土保持植物措施,主要撒播狗牙根草籽,撒播密度 160kg/hm²,共计 231kg。具体实施情况及实施量见表 4-6。

表 4-6 水土保持植物措施实施变化情况

防治分区	措施内容	实施时间	单位	方案设计①	监测结果②	增减情况②-①	结构型式
塔基区	撒播草籽	2023.4	hm ²	0.0758	0.077	0.0012	密度 kg/hm ²
牵张场及跨越场区	撒播草籽	2023.4	hm ²	0.12	0.1	-0.02	密度 kg/hm ²
施工临时道路区	撒播草籽	/	hm ²	0.04	0	-0.04	/
电缆施工区	撒播草籽	2023.4	hm ²	0.7	1.265	0.565	密度 kg/hm ²

4.2.3.2 变化原因分析

(1) 塔基区

由于施工结束后,塔基区约 0.002hm²为硬化地面,塔基区约 0.1398hm²为耕地,在施工结束后进行复耕,可恢复植被面积为 0.078hm²,导致撒播草籽的措施面积的减少,减少撒播面积为 0.0012hm²。

(2) 牵张场及跨越场区

由于牵张场及跨越场区可恢复植被面积为 0.1hm²,在施工结束后减少了撒播草籽的措施面积,面积减少 0.02hm²。

(3) 施工临时道路区

由于施工临时道路区均位于耕地内，施工结束后进行复耕，减少了撒播草籽的措施面积，面积减少 0.04hm²。

(4) 电缆施工区

由于施工结束后，电缆施工区约 0.0536hm²为硬化地面，电缆施工区约 0.35hm²为耕地，在施工结束后进行复耕，可恢复植被面积为 1.2673hm²，导致撒播草籽的措施面积的增加，增加撒播面积为 0.565hm²。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

根据《泰州通园 220 千伏变电站 110 千伏送出工程水土保持方案报告表》，项目分区临时措施设计情况如下：

(1) 塔基区

泥浆沉淀池 13 座、编织布覆盖 800m²、临时土质排水沟 900m、临时土质沉沙池 13 座。

(2) 牵张场及跨越场区

编织布覆盖 3500m²、铺设钢板 1200m²。

(3) 施工临时道路区

铺设钢板 500m²。

(4) 电缆施工区

泥浆沉淀池 4 座、编织布覆盖 7000m²、临时土质排水沟 1895m、临时土质沉沙池 4 座。

表 4-7 方案设计的水土保持临时措施

防治分区	措施内容	单位	工程量
塔基区	泥浆沉淀池	座	13
	临时排水沟	m	900
	编织布覆盖	m ²	800
	临时沉沙池	座	13
牵张场及跨越场区	钢板铺设	m ²	1200
	编织布覆盖	m ²	3500
施工临时道路区	钢板铺设	m ²	500
电缆施工区	泥浆沉淀池	座	4
	临时排水沟	m	1895
	编织布覆盖	m ²	7000
	临时沉沙池	座	4

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,本工程水土保持临时措施实施情况表 4-8。

表 4-8 水土保持临时措施实施情况监测结果

防治分区	措施内容	单位	工程量
塔基区	泥浆沉淀池	座	11
	临时排水沟	m	0
	密目网苫盖	m ²	1700
牵张场及跨越场区	钢板铺设	m ²	3500
施工临时道路区	钢板铺设	m ²	600
电缆施工区	泥浆沉淀池	座	4
	临时排水沟	m	0
	密目网苫盖	m ²	10000

4.3.3 监测结果及变化原因分析

4.3.3.1 监测结果

工程建设过程中,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。具体实施情况及实施量见表 4-9。

表 4-9 临时措施实施变化情况

防治分区	措施内容	实施时间	单位	方案设计①	监测结果②	增减情况②-①	结构型式
塔基区	泥浆沉淀池	2021.12~2022.5	座	13	11	-2	土质;长×宽×高=3m×2m×2m
	临时排水沟	/	m	900	0	-900	/
	临时沉沙池	/	座	13	0	-13	/
	密目网苫盖	2021.12~2023.2	m ²	0	1700	1700	6 针防尘网
	编织布覆盖	/	m ²	800	0	-800	/
牵张场及跨越场区	钢板铺设	2022.9~2023.2	m ²	1200	3500	2300	钢质板块,长×宽=2m×1m
	编织布覆盖	/	m ²	3500	0	-3500	/
施工临时道路区	钢板铺设	2021.12~2023.2	m ²	500	600	100	钢质板块,长×宽=2m×1m

电缆施工区	泥浆沉淀池	2021.11~2022.7	座	4	4	0	土质；长×宽×高=3m×2m×2m
	临时排水沟	/	m	1895	0	-1895	/
	编织布覆盖	/	m ²	7000	0	-7000	/
	密目网苫盖	2021.11~2023.2	m ²	0	10000	10000	6 针防尘网
	临时沉沙池	/	座	4	0	-4	/

4.3.3.2 变化原因分析

(1) 塔基区

由于实际塔基数量减少 2 基，实际减少 2 座泥浆沉淀池，实际施工未设置临时排水沟，实际施工未设置沉沙池，苫盖方式由方案的编织布覆盖改为密目网苫盖，实际对塔基裸露地表进行密目网苫盖，增加面积 1700m²。

(2) 牵张场及跨越场区

牵张场实际施工过程中部分进行了钢板铺设，根据现场情况，实际铺设面积较原方案设计增加了 2300m²，牵张场及跨越场地区已铺设钢板，未实施编织布覆盖。

(3) 施工临时道路区

根据现场情况，实际铺设钢板面积较方案设计增加了 100m²，施工临时道路区铺设钢板，不需设置编织袋覆盖。

(4) 电缆施工区

实际施工未设置临时排水沟，实际施工未设置沉沙池，苫盖方式由方案的编织布覆盖改为密目网苫盖，实际对塔基裸露地表进行密目网苫盖，增加面积 10000m²。

4.4 水土保持措施防治效果

根据水土保持现场查勘，结合查阅工程资料，工程建设期实施了水土保持措施，均取得了较好的水土保持效果。

	
塔基区临时苫盖	施工临时道路区钢板铺设
	
塔基区复耕	塔基区泥浆沉淀池
	
电缆施工区临时苫盖	

图 4-1 水土保持措施效果图

5 水土流失情况

5.1 监测时段划分

泰州通园 220 千伏变电站 110 千伏送出工程按不同施工时序划分为土建施工阶段、电气施工阶段和植被恢复及复耕阶段。各分区时间如下：

架空基础施工阶段：2021 年 12 月~2022 年 6 月；

组塔架线阶段：2022 年 7 月~2023 年 3 月；

电缆施工阶段：2021 年 11 月~2023 年 3 月；

植被恢复及复耕阶段：2023 年 4 月~2023 年 6 月。

监测工作以季度作为监测时段，根据国网江苏省电力有限公司对水土保持方案报告表项目水土保持监测要求，项目施工前、施工中、完工后至少各监测一次。在接受国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司的委托后，我单位于 2021 年第四季度、2022 年第一二三四季度、2023 年第一二季度，前往泰州通园 220 千伏变电站 110 千伏送出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

通过现场调查及测量，工程施工建设期水土流失总面积为 2.4542m²，其中塔基区 0.2183m²，牵张场及跨越场区 0.5m²，施工临时道路区 0.08m²，电缆施工区 1.6559m²。

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)
塔基区	2021.12~2023.3	0.2183
牵张场及跨越场区	2022.9~2023.3	0.5
施工临时道路区	2021.12~2023.3	0.08
电缆施工区	2021.11~2023.3	1.6559
合计		2.4542

5.2.2 自然恢复期水土流失面积

工程架线已完成，施工现场通过土地整治和复耕对施工造成的扰动进行了恢复，塔基四角及电缆井已硬化。通过现场调查及测量，自然恢复期水土流失面积如下：

表 5-2 自然恢复期土壤流失面积统计表

监测分区	时段	土壤流失面积 (hm ²)
塔基区	2023.4~2023.6	0.1733
牵张场及跨越场区	2023.4~2023.6	0.5
施工临时道路区	2023.4~2023.6	0.08
电缆施工区	2023.4~2023.6	1.6023
合计		2.3556

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 45.9t,其中施工期约为 44.82t,自然恢复期约为 1.08t。施工期因扰动强度较大,开挖土石方经降雨径流流失较多;自然恢复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

土壤流失量分析主要是依据现场监测数据,结合施工期的施工、监理材料得出。根据本阶段不同土壤侵蚀分区、土壤侵蚀模数,计算得土壤流失量为 44.82t,其中,塔基区为 0.9t,牵张场及跨越场区为 4.79t,施工临时道路区为 0.33t,电缆施工区为 38.80t。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*	流失量 (t)
塔基区	2021.12~2023.3	0.2183	0.25	0.90
牵张场及跨越场区	2022.9~2023.3	0.5	0.58	4.79
施工临时道路区	2021.12~2023.3	0.08	0.25	0.33
电缆施工区	2021.11~2023.3	1.6559	1.42	38.80
合计				44.82

注: *塔基区及施工临时道路区时段按每一个取 3 个月计算。

5.3.2 自然恢复期土壤流失量分析

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,计算得自然恢复期的土壤流失量为 1.08t。本工程自然恢复期土壤流失量详见表 5-4。

表 5-4 自然恢复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	流失量(t)
塔基区	2023.4~2023.6	0.1733	0.25	0.08
牵张场及跨越 场区	2023.4~2023.6	0.5	0.25	0.24
施工临时道路 区	2023.4~2023.6	0.08	0.25	0.04
电缆施工区	2023.4~2023.6	1.6023	0.25	0.72
合计				1.08

5.4 取土、弃土弃渣潜在土壤流失量

根据现场调查、查阅施工过程中的设计和监理等资料，本工程在施工过程中挖填转换周期不长，基本能做到随挖、随运、随填，土石方达到平衡，无弃土。

5.5 水土流失危害

通过现场调查，本工程在施工期无重大水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测

6.1 水土流失治理度

本工程自然恢复期水土流失面积为 2.4542hm²。经现场调查，工程占地范围内均采取了相应的水土保持措施，水土流失治理达标面积为 2.4509hm²。经计算，水土流失治理度为 99.87%，达到《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）要求的南方红壤区一级标准，水土流失治理度见表 6-1。

表 6-1 水土流失治理度统计表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)				水土流失治理度 (%)
			建筑物及道路硬化面积	工程措施*	植物措施	小计	
塔基区	0.2183	0.2183	0.002	0.1383	0.077	0.2173	99.87
牵张场及跨越场区	0.5	0.5	0	0.4	0.1	0.5	
施工临时道路区	0.08	0.08	0	0.08	0	0.08	
电缆施工区	1.6559	1.6559	0.0536	0.335	1.265	1.6536	
合计	2.4542	2.4542	0.0556	0.9533	1.442	2.4509	

*注：水土流失治理达标面积中，植物措施面积与工程措施面积重合，工程措施中已扣除重复的面积。

6.2 土壤流失控制比

目前，经过采取各项水土保持措施进行防治之后，项目区的蓄水保土能力得到了恢复和改善。根据水土保持监测结果分析，本项目治理后平均土壤流失强度为 200t/(km²·a)，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)，土壤流失控制比为 2.5，达到了水土保持方案确定的防治目标。

6.3 渣土防护率与弃渣利用情况

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。通过监测与调查分析，本工程临时堆放时布设了苫盖等临时措施，不涉及弃渣场。本工程建设永久弃渣和临时堆土总量 1.0946 万 m³，实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 1.077 万 m³，渣土防护率为 98.48%，高于水土保持方案的 97%的目标值。

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,通过对监测与调查分析,本工程对剥离的表土进行苫盖等临时措施。项目区实际可剥离表土面积为 2.4542hm^2 ,可剥离表土量为 0.7363 万 m^3 ,实际剥离的表土面积约 1.8742hm^2 ,实际保护的表土量为 0.5623 万 m^3 ,采取措施保护表土面积为 0.41hm^2 ,总表土保护面积为 2.2842hm^2 ,表土保护率 93.07% ,高于水土保持方案的 92% 的目标值。

6.5 林草植被恢复率

本项目实际可恢复植被面积为 1.4453hm^2 ,目前已完成林草植被达标面积为 1.442hm^2 ,林草植被恢复率为 99.77% 。

表 6-2 林草植被恢复率表

防治分区	项目建设区面积 (hm^2)	项目建设区扣除耕地后面积 (hm^2)	可恢复植被面积 (hm^2)	植物措施面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)
塔基区	0.2183	0.08	0.078	0.077	99.77
牵张场及跨越场区	0.5	0.1	0.1	0.1	
施工临时道路区	0.08	0	0	0	
电缆施工区	1.6559	1.3209	1.2673	1.265	
总计	2.4542	1.5009	1.4453	1.442	

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率指项目建设区内,林草面积占项目建设区总面积的百分比。该工程项目建设区植被情况见表 6-3。本工程项目建设区扣除耕地后的面积为 1.5009hm^2 ,实际实施达标的林草措施面积 1.442hm^2 。经计算,林草覆盖率为 96.08% ,达到方案要求的 27% 的目标值。

表 6-3 林草覆盖率

防治分区	项目建设区扣除耕地后的面积 (hm^2)	植物措施面积 (hm^2)	林草覆盖率 (%)
塔基区	0.08	0.077	96.08
牵张场及跨越场区	0.1	0.1	
施工临时道路区	0	0	
电缆施工区	1.3209	1.265	
总计	1.5009	1.442	

7 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 防治责任范围

根据工程实际征占地面积确定,结合现场调查监测结果,本工程实际水土流失防治责任范围为 2.4542hm²,较水土保持方案设计的 2.2934hm²增加了 0.1608hm²。水土流失防治责任范围变化的主要原因是塔基区和电缆施工区实际设置面积较大。

7.1.2 土壤流失量

本工程累计土壤流失总量 45.9t,其中施工期流失量 44.82t,自然恢复期流失量 1.08t。工程实际土壤流失总量余水土保持方案预测量相比减少了 52.1t。

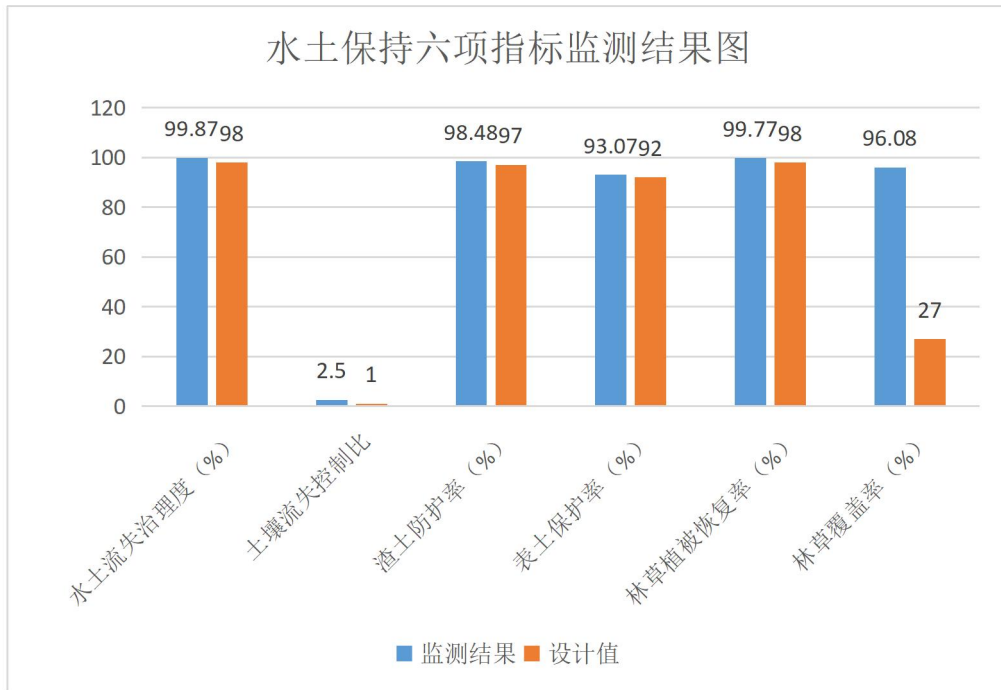
土壤流失量减少的主要原因是水土保持措施体系布设较为完善,水土保持措施发挥了效益,很大程度上减轻了水土流失。

7.1.3 水土流失治理达标情况

截止 2023 年 6 月,各项水土保持措施的落实情况良好,本项目水土保持六项防治指标已达到《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)南方红壤区一级防治标准的目标。具体情况详见表 7-1。

表 7-1 水土保持六项防治指标监测结果表

指标名称	监测结果	设计值	评价
水土流失治理度(%)	99.87	98	达标
土壤流失控制比	2.5	1.0	达标
渣土防护率(%)	98.48	97	达标
表土保护率(%)	93.07	92	达标
林草植被恢复率(%)	99.77	98	达标
林草覆盖率(%)	96.08	27	达标



7.2 水土保持措施评价

项目建设前各监测分区内采取一定防护措施，施工过程中采用临时排水沟、密目网苫盖、泥浆沉淀池、铺设钢板等措施，一定程度上遏制了大规模水土流失情况，工程完工后及时进行土地整治，土地植被恢复及复耕。以上措施的实施较好的实现了水土保持效果，发挥了水土保持效益。

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、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。

工程建设过程中，项目建设单位按照批复的水土保持方案及批复文件要求，在后续设计中补充完善了水土保持措施，施工单位按照施工图的要求落实水土保持措施，主体工程完工后，施工单位进行了土地整治及复耕，对有效防止工程运行阶段的水土流失具有重要作用。

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。