



泰州团结 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

2022 年 10 月



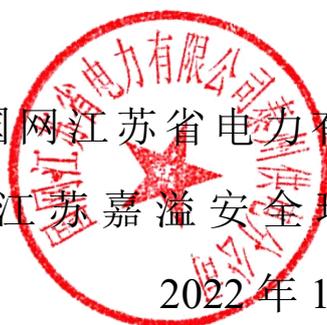
泰州团结 220 千伏变电站 110 千伏送出工程

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

2022年10月



泰州团结 220 千伏变电站 110 千伏送出工程

水土保持监测总结报告

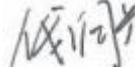
责任页

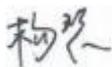
(江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司)

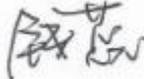


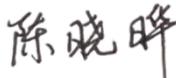
批准：周 剑（总经理） 

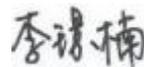
核定：朱银（工程师） 

审核：钱润竞（工程师） 

校核：杨慧（工程师） 

项目负责人：钱蕊（工程师） 

编写：陈晓晔（助理工程师）（第 1、2、3、4、5 章） 

李璟楠（助理工程师）（第 6、7 章、附图、附件） 

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	8
1.3 监测工作实施情况	11
2 监测内容与方法	14
2.1 扰动土地情况	14
2.2 取土、弃土情况	14
2.3 水土保持措施	14
2.4 水土流失情况	14
3 重点部位水土流失动态监测	16
3.1 防治责任范围监测	16
3.2 土石方流向情况监测	18
3.3 取土（石、料）监测	19
3.4 弃方（石、料）监测	19
4 水土流失防治措施监测结果	20
4.1 工程措施监测结果	20
4.2 植物措施监测结果	22
4.3 临时措施监测结果	23
4.4 水土保持措施防治效果	26
5 水土流失情况	28
5.1 监测时段划分	28
5.2 水土流失面积	28
5.3 土壤流失量	29
5.4 取土、弃土弃渣潜在土壤流失量	30
5.5 水土流失危害	30
6 水土流失防治效果监测	31

6.1 水土流失治理度	31
6.2 土壤流失控制比	31
6.3 渣土防护率与弃渣利用情况	31
6.4 表土保护率	32
6.5 林草植被恢复率	32
6.6 林草覆盖率	32
7 结论	33
7.1 水土流失动态变化	33
7.2 水土保持措施评价	34
7.3 存在问题及建议	34
7.4 综合结论	35

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 项目防治分区及监测点位布设图

前言

为改善地区 110kV 电网网架结构，提高供电可靠性，有必要建设泰州团结 220 千伏变电站 110 千伏送出工程。为掌握建设过程中的水土流失动态变化，分析项目存在的水土流失问题和隐患，了解各项水土保持措施实施情况和防治效果，尽可能控制和减少水土流失量，国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司开展了泰州团结 220 千伏变电站 110 千伏送出工程的水土保持监测工作。

泰州团结 220 千伏变电站 110 千伏送出工程位于江苏省泰州市靖江市孤山镇、季市镇，沿线地区的地貌单元为长江三角洲冲积平原。由国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司投资建设。

本工程包括①团结~生祠、团结~长里 T 接马洲 110kV 线路工程：线路路径长约 8.7km（新建角钢塔 13 基，钢管杆 30 基，电缆通道 60m）；②团结~马洲 T 接孤山、团结~季市 T 接祁安 110kV 线路工程：线路路径长约 3.7km（新建角钢塔 6 基）；③团结~季市、团结~分界 110kV 线路工程：线路路径长约 8.5km（新建角钢塔 30 基，电缆通道 400m）。

本工程于 2021 年 1 月正式开工，至 2022 年 6 月正式完工，总工期 18 个月。

本工程防治分区为塔基及塔基施工区、牵张及跨越场区、施工临时道路区、电缆施工区。根据监测结果，本工程累计扰动地表 3.1644hm²，其中永久占地面积 0.3406hm²，临时占地面积 2.8238hm²；土石方挖填总量为 3.3034 万 m³，其中挖方总量 1.6517 万 m³（含表土剥离 0.5767 万 m³），回填总量 1.6517 万 m³（含表土回覆 0.5767 万 m³），无借方，无弃方。

2020 年 11 月，受建设单位委托，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，我公司即进行了现场监测踏勘，确定了水土保持监测范围和主要监测方法。截止 2022 年 9 月，已经进行现场监测 7 次，形成监测季度报告表 7 份。

根据调查分析，自 2021 年 1 月开工建设以来，工程建设区域扰动地表总面积实际为 3.1644hm²。根据监测推算，监测期间本工程累计土壤流失总量 68.75t，其中施工期累计土壤流失总量 67.22t，恢复期累计土壤流失总量 1.53t。

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防治标准，水土流失六项防治目标达

标情况如下：水土流失治理度为 99.37%，达到水保方案水土流失治理度 98% 的目标；土壤流失控制比为 2.5，达到水保方案土壤流失控制比 1.0 的目标；渣土防护率为 98.12%，达到水保方案渣土防护率 97% 的目标；表土保护率为 97.09%，达到水保方案表土保护率 92% 的目标；林草植被恢复率为 98.07%，达到水保方案林草植被恢复率 98% 的目标；林草覆盖率为 37.20%，达到水保方案林草覆盖率 25% 的目标。

本工程在开展水土保持的各季度均实施了较为全面的水土保持措施，未产生较大的水土流失危害，各季度水土保持监测“红绿黄”三色评价结果均为绿色，总的水土保持监测“红绿黄”三色评价结果为绿色。

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	泰州团结 220 千伏变电站 110 千伏送出工程							
建设规模	①团结~生祠、团结~长里 T 接马洲 110kV 线路工程：线路路径长约 8.7km（新建角钢塔 13 基，钢管杆 30 基，电缆通道 60m）；②团结~马洲 T 接孤山、团结~季市 T 接祁安 110kV 线路工程：线路路径长约 3.7km（新建角钢塔 6 基）；③团结~季市、团结~分界 110kV 线路工程：线路路径长约 8.5km（新建角钢塔 30 基，电缆通道 400m）			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	江苏省泰州市靖江市孤山镇、季市镇			
				所属流域	长江流域			
				工程总投资	4969			
				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/*****		
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		监测指标		监测方法	
	水土流失状况监测		实地测量		防治责任范围监测		调查法、资料分析	
	水土保持措施情况监测		实地测量、资料分析		防治措施效果监测		实地调查、样方调查	
	水土流失危害监测		实地调查		水土流失背景值		200t/（km ² ·a）	
方案设计防治责任范围		3.1644hm ²		土壤容许流失量		500t/（km ² ·a）		
水土保持投资		136.38 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	
	塔基及塔基施工区		表土剥离 0.4663 万 m ³ ，表土回覆 0.4663 万 m ³ ；土地整治 1.2288hm ²		撒播面积 0.497m ² 。		设置泥浆池 79 座；临时排水沟 850m；沉沙池 23 座；密目网苫盖 7000m ²	
	牵张场区		土地整治 0.66hm ²		撒播面积 0.07m ²		铺设钢板 6000m ²	
	施工临时道路区		土地整治 0.582hm ²		撒播面积 0.5hm ²		铺设钢板 5500m ²	
	电缆施工区		表土剥离 0.1104 万 m ³ ；表土回覆 0.1104 万 m ³ ；土地整治 0.368hm ²		撒播面积 0.11m ²		密目网覆盖 1000m 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	99.37	防治措施面积	3.1444hm ²	扰动土地面积	3.1644hm ²
		土壤流失	1.0	2.5	防治责任	3.1644hm ²	水土流失	3.1644hm ²

水土保持监测特性表

	控制比			范围		总面积	
	渣土防护 率	97	98.12	工程措施 面积	1.862hm ²	容许土壤 流失量	500t/ (km ² ·a)
	表土保护 率	92	97.09	植物措施 面积	1.177hm ²	监测土壤 流失量	200t/ (km ² ·a)
	林草植被 恢复率	98	98.07	可恢复林 草植被面 积	1.2002hm ²	林草植被 总面积	1.177hm ²
	林草覆盖 率	25	37.20	实际挡土 量	1.6206 万 m ³	总弃土量	0
	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	加强后期管护						
水土保 持监测 “红绿 黄”三 色评价	本工程实施了较为全面的水土保持措施，未产生较大的水土流失危害，水土保持监测“红绿黄”三色评价为绿色 						

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靖江市孤山镇、季市镇。

1.1.1.2 建设性质

本工程属于新建输变电类项目。

1.1.1.3 工程规模

- ①团结~生祠、团结~长里 T 接马洲 110kV 线路工程：线路路径长约 8.7km（新建角钢塔 13 基，钢管杆 30 基，电缆通道 60m）；
- ②团结~马洲 T 接孤山、团结~季市 T 接祁安 110kV 线路工程：线路路径长约 3.7km（新建角钢塔 6 基）；
- ③团结~季市、团结~分界 110kV 线路工程：线路路径长约 8.5km（新建角钢塔 30 基，电缆通道 400m）。

1.1.1.4 项目占地

本工程占地分为塔基及塔基施工区、牵张及跨越场区、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 3.1644hm²，其中永久占地面积 0.3406hm²，临时占地面积 2.8238hm²。

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 1.6517 万 m³，其中表土剥离总量 0.5767 万 m³，填方总量 1.6517 万 m³，其中表土回覆 0.5767 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 4969 万元，其中土建投资约 3500 万元。工程于 2021 年 1 月开工建设，2022 年 6 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、地质

靖江位于江苏省苏北平原南端，泰州市南部，东南西三面环江，南与张家港市、江阴市、武进市隔江相望，东北至西北与如皋、泰兴市毗连。其地理位置位

于北纬 31°56'~32°08'，东经 120°01'~12°33'之间，靖江市土地总面积 664.76 平方公里。

靖江位于下扬子三角洲苏北平原地带，构造上属四级构造单元的下扬子台褶带的次一级构造单元—江阴、常熟穹断褶束的一部分。境内有一独立丘陵—孤山，余皆为长江三角洲冲积平原。地势平坦，以横港为界，南低北高，多在黄海高程 2.5~4.5 米。

项目区所在地周围地形开阔，地势较为平坦，地面高程约 2.60~2.70m（高程采用 1985 国家高程基准，下同）。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程占地范围抗震设防烈度为 6 度，所属的设计地震分组为第二组，II 类场地基本地震动峰值加速度值为 0.05g，场地特征周期值为 0.40s。根据区域资料，场地历史最高地下水位与自然地面接近，近 3~5 年内最高地下水位埋深约 0.50 m，最低地下水位埋深约 2.00m。变化幅度在 0.50~2.00m。呈冬季向夏季渐变高的趋势。综上，项目占地范围内无滑坡、崩塌及泥石流等不良地质情况。

1.1.2.2 气象

靖江隶属于泰州市，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。

本工程初步设计时，根据靖江气象站提供的 1986~2016 年的观测统计资料，项目区多年平均气温为 16.6℃，极端最高温度为 40.4℃（2013.8.6），极端最低温度为 -11.2℃（1991.12.29）；年平均降水量为 1402.9mm，年最大降水量为 2068.4mm，日最大降水量为 216.6mm；多年平均蒸发量 1438.3mm；年平均相对湿度为 73%；多年平均风速为 2.4m/s，年实测最大风速 16.1m/s；年平均日照时数 1925.2h；年平均雷暴日数为 31 天。年最大积雪深度 35cm，年平均气压值为 1016.1hPa。主要气象要素情况见表 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	℃	16.6
	多年极端最高气温	℃	40.4（2013.08.06）
	多年极端最低气温	℃	-11.2（1991.12.29）
降水	多年平均降水量	mm	1402.9

	最大年降水	mm	2068.4 (2016)
	24h 最大降雨量	mm	216.6 (2003.07.05)
蒸发量	多年平均	mm	1438.3
日照	累年平均日照时数	h	1925.2
气压	累年平均气压	hPa	1016.1
	年极端最高气压	hPa	1045.1 (2000.01.31)
	年极端最低气压	hPa	989.6 (2015.07.12)
风速	年平均风速	m/s	2.4
	年实测最大风速	m/s	16.1 (2008.08.17)
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 (1987.02.08)
灾害性天气	平均雷暴日数	天	31

1.1.2.3 水文

靖江市地处长江下游，东南西三面环江，境内港道密布、沟河纵横，形成了一个具有较大调蓄功能的平原河网水系。项目区位于苏北沿江水系，附近主要河流有靖泰界河、十圩港、夏仕港等河道。

靖泰界河位于泰州市、靖江两市交界处，是一条东西向的入江河道。西起江边界河闸，流经虹桥、曲霞、黄桥、珊瑚等乡镇至如泰交界，东接如靖界河、夏仕港，总长 44.6km，河宽 74m，深 6~6.5m，灌溉面积 5 万亩，排涝面积 8 万亩。

十圩港是一条城市引排、生活、景观、生态性河道，北起靖泰界河，经季市、孤山、靖城、越江、八圩等乡镇，南入长江，全长 22km，现状口宽不低于 50m，底宽 20m。

夏仕港北起如（皋）靖（江）界河，南入长江，全长 13.0km。夏仕港是明清时期

靖江“五大港”之一，为通南地区的主要引排、航运骨干河道之一，也是高沙土区最重要的排水口门，其排水量占到全区各通江口门的 40%以上，长江潮位越高，其比重越大。

本工程线路跨越十圩河、中心港、竖河、大港。



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，植被属落叶、常绿阔叶混交林地带。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6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《泰州团结220千伏变电站110千伏送出工程水土保持方案报告表》。

2019年10月21日，泰州市水利局以《关于同意江苏省电力有限公司泰州供电分公司泰州团结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〔2019〕56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

依据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号），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1-2。

表 1-2 项目水土保持变更情况筛查情况表

序号	《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号）相关规定	本项目情况	变化是否达到变更报批条件
1	第三条：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或者修改水土保持方案，报水利部审批	/	/
1.1	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的	本项目不涉及国家级“两区”，不属于省级水土流失重点预防区或重点治理区，且项目地点未发生变化，与批复的方案一致	未达到
1.2	水土流失防治责任范围增加30%以上的	本项目实际水土流失防治责任范围面积3.1644hm ² ，较方案设计的2.75hm ² 增加了0.4144hm ² ，增加了15.07%	未达到

1.3	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	本项目实际土石方挖填总量 3.3034 万 m ³ ，较方案设计的 2.94 万 m ³ 增加了 0.3634 万 m ³ ，增加了 12.36%	未达到
1.4	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	本工程线路工程不涉及山区、丘陵区	未达到
1.5	施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的	本项目施工道路长度为 1940m，比方案设置的 2300m 减少了 360m	未达到
1.6	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	未达到
2	第四条：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或者修改水土保持方案，报水利部审批	/	/
2.1	表土剥离量减少 30%以上的	本工程实际共剥离表土量 0.576 万 m ³ ，较方案设计的表土剥离量 0.32 万 m ³ 增加了 0.256 万 m ³	未达到
2.2	植物措施面积减少 30%以上的	本工程实施植物措施面积 1.177hm ² ，较方案设计的植物措施面积 1.57hm ² 减少了 0.393hm ² ，减少了 25.03%	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	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
3	第五条：在水土保持方案确定的废弃沙、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地（以下简称“弃渣场”）外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的，生产建设单位应当编制水土保持方案（弃渣场补充）报告表，报水利部审批	本项目不涉及弃渣场	未达到

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 年第二季度监测过程中发现部分施工临时道路未铺设钢板，2022 年第二季度监测过程中发现部分塔基植物措

施不到位，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。

1.2.5 重大水土流失危害事件处理情况

整个施工过程中，本工程未发生重大水土流失事件。

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11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2020年11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，较好地完成水土保持任务，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

告表中要求一致，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 3 个，电缆区布设 1 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。

	
<p>1#电缆施工区监测点 (E120°19'01.48", N32°07'09.99")</p>	<p>2#塔基区监测点 (E120°17'29.09", N32°05'00.64")</p>
	
<p>3#塔基区监测点 (E120°14'44.18", N32°03'26.01")</p>	<p>4#塔基区监测点 (E120°18'45.84", N32°05'46.34")</p>

图 1-1 监测点位图

1.3.4 监测设施设备

本工程水土保持监测设施设备包括一般消耗性材料和监测设备。

表 1-4 一般消耗性材料表

名称	单位	数量	名称	单位	数量
玻璃器皿	个	若干	皮尺	卷	2
取土钻	个	1	钢尺	个	1
取土环	个	1	办公耗材	/	若干
取土盒	个	4	取样桶	个	4

表 1-5 监测设备表

名称	单位	数量	名称	单位	数量
笔记本电脑	台	2	风速仪	个	1
无人机	个	1	GPS 设备	个	2
照相机	个	2			

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、资料分析以及无人机航拍等方法。

（1）实地测量

利用手持式 GPS 以及卷尺等测量工具，实地测量扰动面积、位置、水土保持措施规格等。

（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）遥感监测

利用无人机和遥感卫星影像，拍摄和提取现场影像资料，结合专门的分析软件，可计算得出现场扰动土地面积、植被覆盖情况等数据。

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 3 月、6 月、9 月、12 月、2022 年 3 月、6 月、9 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 2022 年 9 月编制完成了《泰州团结 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

通过查阅项目施工总平面布置图、设计图纸等资料，初步得出项目建设总用地面积。利用卷尺沿用地范围实地测量，利用卷尺及手持 GPS 设备测量塔基施工范围和施工临时道路宽度，经过复核后，最终得出总扰动面积。

2.2 取土、弃土情况

本工程不设置取土、弃渣场地，无弃方。

2.3 水土保持措施

(1) 工程措施

以调查法为主，在查阅设计、监理等资料的基础上，通过现场实地调查确定工程量，并对措施的稳定性、完好程度及运行情况及时进行监测。

(2) 植物措施

包括植物类型及面积、成活率及生长状况、林草覆盖率。植物类型及面积采用调查法监测；成活率、保存率及生长状况采用抽样调查的方法确定；植被盖度采用照相法确定；林草植被覆盖度根据调查获得的植被面积按照林草措施面积/项目建设区面积计算。

(3) 临时措施

临时措施采用实地量测的方法进行监测，同时查阅施工方案、监理报告等资料确认施工进度和工程量。

2.4 水土流失情况

水土流失情况监测主要包括水土流失面积、土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等。对应的监测频次和方法详见表 2-1。

表 2-1 本工程水土流失情况监测内容和方法

序号	监测内容		具体监测方法	监测频次
	监测指标	指标内容		
1	土壤流失面积	轻度及以上土壤侵蚀面积	抽样调查, 选取典型地段、典型区域和部位进行调查后综合分析	每年度监测记录 1 次
2	土壤流失量	典型地段、重点部位和工程总体土壤流失量	抽样调查、综合分析各类监测结果, 推算工程土壤流失量	每季度监测记录 1 次
3	弃土(石、渣)潜在土壤流失量	未实施防护措施, 或未按水土保持方案实施且未履行变更手续的弃土(石、渣)数量	查阅施工、监理等资料, 巡查	每季度监测记录 1 次
4	水土流失危害	破坏植被、降低原有水土保持功能、造成河道淤堵、污染城乡环境	水土流失危害数量采用实地调查, 水土流失危害程度采用实地调查、测量	发现水土流失危害事件, 应现场通知建设单位, 并开展监测

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 2.75hm²，包括塔基及塔基施工区、牵张及跨越场区、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
塔基及塔基施工区	0	1.01	1.01
牵张场地区	0	0.72	0.72
施工临时道路区	0	0.69	0.69
电缆施工区	0	0.33	0.33
总计	0	2.75	2.75

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 3.1644hm²，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
塔基及塔基施工区	0.3256	1.2288	1.5544
牵张及跨越场区	0	0.66	0.66
施工临时道路区	0	0.582	0.582
电缆施工区	0.015	0.353	0.368
总计	0.3406	2.8238	3.1644

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 0.4144hm²，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
塔基及塔基施工区	1.01	1.5544	0.5444
牵张及跨越场区	0.72	0.66	-0.06
施工临时道路区	0.69	0.582	-0.108
电缆施工区	0.33	0.368	0.038
总计	2.75	3.1644	0.4144

监测所得责任范围面积变化的原因主要为：

(1) 塔基及塔基施工区

原水土保持方案中设计塔基数量为 78 基，本工程实际施工时塔基数量为 79 基，增加了 1 基，原水土保持方案中设计的塔基及塔基施工区面积为 1.01hm²，实测占地面积为 1.5544hm²。该区域占地面积较水土保持方案批复的增加了 0.5444hm²。

(2) 牵张及跨越场区

原水土保持方案中设计布设了 6 处牵张场，每处牵张场平均面积 0.12hm²，实际施工时牵张场数量为 5 处，位于线路转角处，牵张场面积为 0.1hm²，实际施工时在新建北路、北二环路、大港、十圩港、G345 国道、掘港、中心港、S229 省道两侧各设置一处面积为 0.01hm²的跨越场，跨越场面积为 0.16hm²，实际施工牵张及跨越场区总面积为 0.66hm²，较方案批复的减少了 0.06hm²。

(3) 施工临时道路区

本工程实际施工临时道路较方案减少约 360m，施工临时道路较原方案减少 0.108hm²。

(4) 电缆施工区

本工程实际电缆施工长度较方案多约 50m，因此电缆通道施工区实际的防治责任范围增加了 0.038m²。

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	公共管理与公共服务用地	其他土地	
塔基及塔基施工区	0.3256	1.2288	0.9668	0.5376	0.05	1.5544
牵张及跨越场区	0	0.66	0.58	0.08	0	0.66
施工临时道路区	0	0.582	0.072	0.48	0.03	0.582
电缆施工区	0.015	0.353	0.24	0.096	0.032	0.368
合计	0.3406	2.8238	1.8588	1.1936	0.112	3.1644

注:本工程占用的其他土地为田坎、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 2.94 万 m³,其中挖方 1.90 万 m³(含表土 0.32 万 m³,土石方 0.72 万 m³,钻渣 0.86 万 m³),填方 1.04 万 m³(含表土 0.32 万 m³,土石方 0.72 万 m³),无外购土方,弃方 0.86 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	钻渣	小计	表土	土石方	钻渣	小计		
塔基及塔基施工区	0.29	0.31	0.86	1.46	0.29	0.31	0	0.6	0	0.86
牵张及跨越场区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
施工临时道路区	0	0.21	0	0.21	0	0.21	0	0.21	0	0
电缆施工区	0.03	0.2	0	0.23	0.03	0.2	0	0.23	0	0
合计	0.32	0.72	0.86	1.9	0.32	0.72	0	1.04	0	0.86

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 3.3034 万 m³,其中挖方 1.6517 万 m³(含表土 0.5767 万 m³,土石方 0.565 万 m³,钻渣 0.51 万 m³),填方总量 1.6517 万 m³(含表土 0.5767 万 m³,土石方 0.565 万 m³,钻渣 0.51 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	钻渣	小计	表土	土石方	钻渣	小计		
塔基及塔基	0.466	0.215	0.51	1.191	0.466	0.215	0.51	1.191	0	0
牵张及跨越	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
施工临时道	0	0.17	0	0.17	0	0.17	0	0.17	0	0
电缆施工区	0.110	0.18	0	0.290	0.110	0.18	0	0.290	0	0
合计	0.576	0.565	0.51	1.651	0.576	0.565	0.51	1.651	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《泰州团结 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) 塔基及塔基施工区

表土剥离：方案补充施工前期对该区进行表土剥离，剥离厚度约 30cm，剥离表土为 0.29 万 m³。

表土回覆：方案补充施工前结束后对该区进行表土回覆，回覆量为 0.29 万 m³。

土地整治：方案补充考虑施工后期对该区进行土地整治，整治面积为 0.96hm²。

(2) 牵张场区

土地整治：方案补充对牵张场地区后期进行土地整治，土地整治面积 0.72hm²，整治后土地交还地方复耕后恢复原地貌。

(3) 施工临时道路区

土地整治：方案补充对施工临时道路区后期实施植物措施前进行土地整治，土地整治面积 0.61hm²。

(4) 电缆施工区

表土剥离：方案补充施工前期对该区进行表土剥离，剥离厚度约 30cm，剥离表土为 0.03 万 m³。

表土回覆：方案补充施工前结束后进行表土回覆，回覆量为 0.03 万 m³。

土地整治：方案补充考虑施工后期对该区进行土地整治，整治面积为 0.26hm²。

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
塔基及塔基施工区	表土剥离	万 m ³	0.29
	表土回覆	万 m ³	0.29
	土地整治	hm ²	0.96
牵张场地区	土地整治	hm ²	0.72
施工临时道路区	土地整治	hm ²	0.61
塔基及塔基施工区	表土剥离	万 m ³	0.03
	表土回覆	万 m ³	0.03
	土地整治	hm ²	0.26

4.1.2 工程措施实施情况

(1) 塔基及塔基施工区

表土剥离：2021年1月~2022年2月，施工前期对该区进行表土剥离，剥离厚度约30cm，剥离面积为1.5544hm²，剥离表土为0.4663万m³。

土地整治（含表土回覆）：2022年6月，施工结束后对该区进行土地整治，整治面积为1.464hm²，土地整治后植被恢复或交由土地使用权人复耕（复耕面积0.9668hm²）。

(2) 牵张及跨越场区

土地整治：2022年6月，施工结束后对该区进行土地整治，土地整治面积0.65hm²，土地整治后植被恢复或交由土地使用权人复耕（复耕面积0.58hm²）。

(3) 施工临时道路区

土地整治：2022年6月，施工结束后对该区进行土地整治，土地整治面积0.572hm²，土地整治后植被恢复或交由土地使用权人复耕（复耕面积0.072hm²）。

(4) 电缆施工区

表土剥离：2021年10月~2021年11月，施工前期对该区进行表土剥离，剥离厚度约30cm，剥离面积为0.368hm²，剥离表土为0.1104万m³。

土地整治（含表土回覆）：2022年6月，施工结束后对该区进行土地整治，整治面积为0.353hm²，土地整治后植被恢复或交由土地使用权人复耕（复耕面积0.24hm²）。

表 4-2 水土保持工程措施实施情况一览表

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
塔基及塔基施工区	表土剥离	2021.1~2022.2	万 m ³	0.29	0.4663	0.1763
	表土回覆	/	万 m ³	0.29	0	-0.29
	土地整治	2022.6	hm ²	0.96	1.464	0.504
牵张及跨越场区	土地整治	2022.6	hm ²	0.72	0.65	-0.07
施工临时道路区	土地整治	2022.6	hm ²	0.61	0.572	-0.038
电缆施工区	表土剥离	2021.10~2021.11	万 m ³	0.03	0.1104	0.0804
	表土回覆	/	万 m ³	0.03	0	-0.03
	土地整治	2022.6	hm ²	0.26	0.353	0.093

与水土保持方案设计的水土保持工程措施工程量相比较，泰州团结 220 千伏

变电站 110 千伏送出工程实际实施的工程措施变化分析如下：

(1) 塔基及塔基施工区

与批复的水土保持方案相比，实际施工对塔基及塔基施工区用地面积增加，且对塔基及塔基区用地进行了表土剥离，剥离量增加 0.1763 万 m^3 ；由于塔基及塔基区用地面积增加，实际施工过程中只对每基塔塔腿处进行了硬化，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 0.504 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) 牵张及跨越场区

由于牵张场及跨越场实际设置面积减少 600 m^2 ，实际土地整治面积较方案设计的减少 0.07 hm^2 。

(3) 施工临时道路区

与批复的水土保持方案相比，施工临时道路减少了 360m，施工临时道路区面积减少，实际土地整治面积较原方案减少 0.038 hm^2 。

(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 0.0804 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 0.093 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《泰州团结 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) 塔基及塔基施工区

撒播草籽：方案补充施工结束后对杆塔基础施工区裸露地表撒播狗牙根草籽防护，撒播草籽面积 0.96 hm^2 。

(2) 施工临时道路区

撒播草籽：方案补充施工结束后对裸露地表撒播狗牙根草籽防护，撒播草籽面积 0.61 hm^2 。

表 4-3 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
塔基及塔基施工区	撒播草籽	hm ²	0.96
施工临时道路区	撒播草籽	hm ²	0.61

4.2.2 植物措施实施情况

(1) 塔基及塔基施工区

撒播草籽：2022年6月，在塔基及塔基施工区（除复耕面积）实施了撒播草籽的措施，撒播面积0.497hm²，撒播狗牙根草籽，密度100kg/hm²。

(2) 牵张及跨越场区

撒播草籽：2022年6月，在牵张及跨越场区（除复耕面积）实施了撒播草籽的措施，撒播面积0.07hm²，撒播狗牙根草籽，密度100kg/hm²。

(3) 施工临时道路区

撒播草籽：2022年6月，在施工临时道路区（除复耕面积）实施了撒播草籽的措施，撒播面积0.5hm²，撒播狗牙根草籽，密度100kg/hm²。

(4) 电缆施工区

撒播草籽：2022年6月，在电缆施工区（除复耕面积）实施了撒播草籽的措施，撒播面积0.11hm²，撒播狗牙根草籽，密度100kg/hm²。

表 4-4 水土保持植物措施实施情况一览表

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
塔基及塔基施工区	撒播草籽	2022.6	hm ²	0.96	0.497	-0.463
牵张及跨越场区	撒播草籽	2022.6	hm ²	0	0.07	0.07
施工临时道路区	撒播草籽	2022.6	hm ²	0.61	0.5	-0.11
电缆施工区	撒播草籽	2022.6	hm ²	0	0.11	0.11

与水土保持方案设计的植物措施工程量相比较，泰州团结220千伏变电站110千伏送出工程实际实施的植物措施变化分析如下：

(1) 塔基及塔基施工区

由于施工结束后，塔基区约0.0904hm²为硬化地面，塔基及塔基施工区约0.9668hm²为耕地，在施工结束后进行复耕，可恢复植被面积为0.4972hm²，导致撒播草籽的措施面积的减少，减少撒播面积为0.463hm²。

(2) 牵张及跨越场区

由于牵张及跨越场区可恢复植被面积为0.07hm²，在施工结束后增加了撒播

草籽的措施面积，面积增加 0.07hm²。

(3) 施工临时道路区

由于施工临时道路区可恢复植被面积为 0.5hm²，在施工结束后减少了撒播草籽的措施面积，面积减少 0.11hm²。

(4) 电缆施工区

由于施工结束后，电缆施工区约 0.015hm²为硬化地面，电缆施工区约 0.24hm²为耕地，在施工结束后进行复耕，可恢复植被面积为 0.11hm²，导致撒播草籽的措施面积的增加，增加撒播面积为 0.11hm²。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

根据《泰州团结 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) 塔基及塔基施工区

泥浆沉淀池 78 座，临时排水沟 840m，编织布覆盖 4300m²。

(2) 牵张场区

钢板铺设 4000m²，临时排水沟 840m。

(3) 施工临时道路区

钢板铺设 2000m²，编织布覆盖 1800m²。

(4) 电缆施工区

编织布覆盖 500m²。

本工程水土保持方案设计的临时措施及工程量见表 4-5。

表 4-5 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
塔基及塔基施工区	泥浆沉淀池	座	78
	临时排水沟	m	840
	编织布覆盖	m ²	4300
牵张场区	钢板铺设	m ²	4000
	临时排水沟	m	840
施工临时道路区	钢板铺设	m ²	2000
	编织布覆盖	m ²	1800
电缆施工区	编织布覆盖	m ²	500

4.3.2 临时措施实施情况

根据监测，本工程共实施以下临时水土保持措施：

(1) 塔基及塔基施工区

泥浆沉淀池：2021年1月~2022年3月期间，实施了泥浆沉淀池的措施，共布设泥浆沉淀池79座。

临时排水沟：2021年1月~2022年3月期间，实施了临时排水沟措施，共布设临时排水沟850m，均为土质排水沟。

沉沙池：2021年1月~2022年3月期间，实施了沉沙池的措施共布设23座。

密目网苫盖：2021年1月~2022年5月期间，实施了密目网苫盖的措施，苫盖面积为7000m²。

(2) 牵张及跨越场区

钢板铺设：2021年11月~2022年5月期间，对牵张场部分区域实施了铺设钢板的措施，铺设面积为6000m²。

(3) 施工临时道路区

钢板铺设：2021年1月~2022年5月期间，实施了铺设钢板的措施，铺设面积为5500m²。

(4) 电缆施工区

密目网苫盖：2021年11月~2022年2月期间，实施了密目网苫盖的措施，苫盖面积为1000m²。

表 4-6 水土保持临时措施实施情况一览表

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
塔基及塔基施工区	泥浆沉淀池	2021.1~2022.3	座	78	79	1
	临时排水沟	2021.1~2022.3	m	840	850	10
	沉沙池	2021.1~2022.3	座	0	23	23
	密目网苫盖	2021.1~2022.5	m ²	0	7000	7000
	编织布覆盖	/	m ²	4300	0	-4300
牵张及跨越场区	钢板铺设	2021.11~2022.5	m ²	4000	6000	2000
	临时排水沟	/	m	840	0	-840
施工临时道路区	钢板铺设	2021.1~2022.5	m ²	2000	5500	3500
	编织布覆盖	/	m ²	1800	0	-1800
电缆施工区	编织布覆盖	/	m ²	500	0	-500
	密目网苫盖	2021.11~2022.2	m ²	0	1000	1000

与水土保持方案设计的临时措施工程量相比较，泰州团结220千伏变电站

110 千伏送出工程实际实施的临时措施变化分析如下：

(1) 塔基及塔基施工区

实际施工过程中塔基数量增多 1 基，因此实际布设临时排水沟总长度相比方案增加 10m，方案排水沟未设置沉沙池，实际增加设置 23 座沉沙池，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 7000m²。

(2) 牵张及跨越场区

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 2000m²，牵张及跨越场区不需设置临时排水沟。

(3) 施工临时道路区

根据现场情况，实际铺设面积较方案设计增加了 3500m²，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

实际施工过程中苫盖方式由方案的编织布覆盖改为密目网苫盖，实际对电缆施工区裸露地表进行密目网苫盖，增加面积 1000m²。

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。





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

泰州团结 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 1 月~2022 年 3 月；

组塔架线阶段：2021 年 9 月~2022 年 6 月；

电缆施工阶段：2021 年 10 月~2022 年 6 月；

植被恢复及复耕阶段：2022 年 7 月~2022 年 9 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 年第一二三四季度、2022 年第一二三季度，前往泰州团结 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 3.1644m²，其中塔基及塔基施工区 1.5544m²，牵张及跨越场区 0.66m²，施工临时道路区 0.582m²，电缆施工区 0.368m²。

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)
塔基及塔基施工区	2021.1~2022.6	1.5544
牵张及跨越场区	2021.11~2022.6	0.66
施工临时道路区	2021.1~2022.6	0.582
电缆施工区	2021.10~2022.6	0.368
合计		3.1644

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)
塔基及塔基施工区	2022.7~2022.9	1.464
牵张及跨越场区	2022.7~2022.9	0.66
施工临时道路区	2022.7~2022.9	0.582
电缆施工区	2022.7~2022.9	0.353
合计		3.059

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 68.75t,其中施工期约为 67.22t,自然恢复期约为 1.53t。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 67.22t,其中,塔基及塔基施工区为 40.8t,牵张及跨越场区为 7.19t,施工临时道路区为 14.4t,电缆施工区为 4.83t。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)
塔基及塔基施工区	2021.1~2022.6	1.5544	1.5	40.8
牵张及跨越场区	2021.11~2022.6	0.66	0.66	7.19
施工临时道路区	2021.1~2022.6	0.582	1.5	14.4
电缆施工区	2021.10~2022.6	0.368	0.75	4.83
合计				67.22

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 1.86t。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)
塔基及塔基施工区	2022.6~2022.9	1.464	0.25	0.73
牵张及跨越场区	2022.6~2022.9	0.66	0.25	0.33
施工临时道路区	2022.6~2022.9	0.582	0.25	0.29
电缆施工区	2022.6~2022.9	0.353	0.25	0.18
合计				1.53

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 3.1644hm²。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 3.1444hm²。经计算，水土流失治理度为 99.37%，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 (%)
			建筑物及场地道路硬化面积	工程措施*	植物措施	小计	
塔基及塔基施工区	1.5544	1.5544	0.0904	0.967	0.497	1.5544	100
牵张及跨越场区	0.66	0.66	0	0.58	0.07	0.65	98.48
施工临时道路区	0.582	0.582	0	0.072	0.5	0.572	98.28
电缆施工区	0.368	0.368	0.015	0.243	0.11	0.368	100
合计	3.1644	3.1644	0.1054	1.862	1.177	3.1444	99.37

*注：后期土地整治后扣除可恢复植被面积外的其余占地面积均计入工程措施内，包括复耕面积。

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，本项目自然恢复期土壤平均侵蚀强度为 500t/(km²·a)，容许土壤流失量为 200t/(km²·a)，由于控制比等于项目区容许值/项目区实测值，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。本工程建设总开挖土方 1.6517 万 m³，拦挡土方量 1.6206 万 m³，渣土防护率为 98.12%，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 3.1644hm²,可剥离表土量为 0.9493 万 m³,实际剥离的表土面积约 1.9224hm²,实际保护的表土量为 0.5767 万 m³,采取措施保护表土面积为 1.15hm²,总表土保护面积为 3.0724hm²,表土保护率 97.09%,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 1.2002hm²,目前已完成林草植被达标面积为 1.177hm²,林草植被恢复率为 98.07%。

表 6-2 林草植被恢复率表

防治分区	项目建设区面积 (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 (%)
塔基及塔基施工区	1.5544	0.4972	0.497	99.96
牵张及跨越场区	0.66	0.08	0.07	87.50
施工临时道路区	0.582	0.51	0.50	98.04
电缆施工区	0.368	0.113	0.11	97.35
总计	3.1644	1.2002	1.177	98.07

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。本工程建设过程中,防治责任范围面积 3.1644hm²,实际实施达标的林草措施面积 1.177hm²。经计算,林草覆盖率为 37.20%,达到方案要求的 25%的目标值。

表 6-3 林草覆盖率

防治分区	防治责任范围面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
塔基及塔基施工区	1.5544	0.497	31.97
牵张及跨越场区	0.66	0.07	10.61
施工临时道路区	0.582	0.50	85.91
电缆施工区	0.368	0.11	29.89
总计	3.1644	1.177	37.20

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 3.1644hm²,较水土保持方案设计的 2.75hm²增加了 0.4144hm²。水土流失防治责任范围变化的主要原因是塔基及塔基施工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 68.75t,其中施工期流失量 67.22t,自然恢复期流失量 1.53t。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 98.04t。

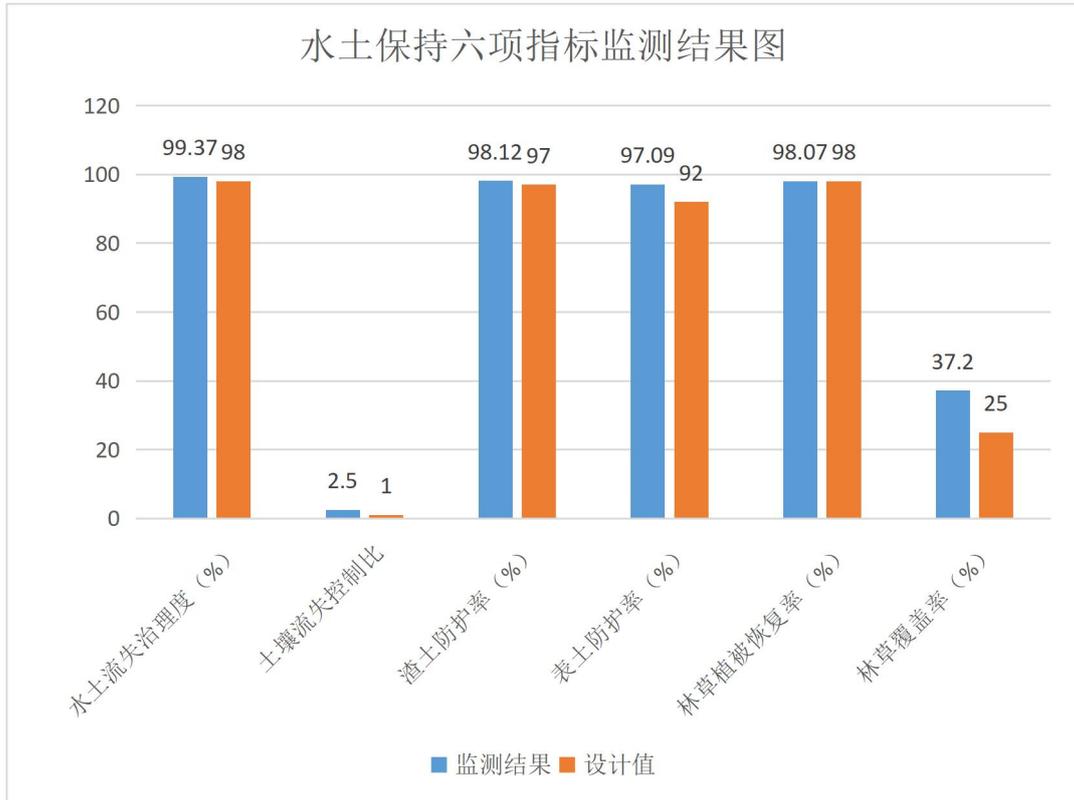
土壤流失量减少的主要原因是水土保持措施体系布设较为完善,水土保持措施发挥了效益,很大程度上减轻了水土流失。

7.1.3 水土流失治理达标情况

截止 2022 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(%)	99.37	98	达标
土壤流失控制比	2.5	1.0	达标
渣土防护率(%)	98.12	97	达标
表土保护率(%)	97.09	92	达标
林草植被恢复率(%)	98.07	98	达标
林草覆盖率(%)	37.20	25	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、沉沙池、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。