

扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目

水土保持监测总结报告

建设单位：扬州市天楹环保能源有限公司

监测单位：江苏源顺环保科技有限公司

2021 年 11 月

目 录

综合说明.....	1
1 项目及水土流失防治工作概况.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 水土流失防治工作概况.....	4
2 监测布局与监测方法.....	14
2.1 监测范围及分区.....	14
2.3 监测内容.....	14
2.4 监测方法.....	15
2.5 监测时段与频次.....	16
2.6 监测点布设.....	19
3 水土流失动态监测结果与分析.....	20
3.1 防治责任范围监测.....	20
3.2 弃土（石、渣）监测结果.....	21
3.3 建设期扰动土地面积.....	21
3.4 水土流失防治措施监测结果.....	22
4 水土流失防治效果分析评价.....	30
4.1 水土流失治理度.....	30
4.2 土壤流失控制比.....	30
4.3 渣土防护率.....	31
4.4 表土保护率.....	31
4.5 林草植被恢复率.....	31

4.6 林草覆盖率.....	32
5 结 论.....	33
5.1 水土流失动态变化.....	33
5.2 水土保持措施评价.....	34
5.3 存在问题及建议.....	34
5.4 综合结论.....	35
5.5 水土保持三色评价结论.....	35

附件

- 1、监测委托书
- 2、水土保持方案行政许可
- 3、监测现场记录
- 4、监测影像资料
- 5、监测实施方案
- 6、监测季报
- 7、历史卫星影像

附图

- 1、项目地理位置图
- 2、水土流失防治措施及监测点位布局图

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标												
项目名称		扬州市江都区生活垃圾焚烧发电BOT项目										
建设规模		建设单位、联系人		扬州市天楹环保能源有限公司黄华								
		建设地点		江都区宜陵镇								
		所属流域		淮河流域								
		工程总投资		3.20 亿元								
		工程总工期		2019 年 1 月-2021 年 9 月								
		水土保持监测指标										
监测单位		江苏源顺环保科技有限公司			联系人及电话			韩梅娟				
自然地理类型		平原			防治标准			南方红壤区一级				
监测指标		监测方法（设施）			监测指标			监测方法（设施）				
监测内容	1.扰动土地情况		调查法、遥感监测			2.取土（石、料）弃土（石、料渣）情况			资料结合调查法			
	3.水土流失状况监测		调查法			4.防治措施效果监测水土流失危害监测			调查法			
	5.水土保持措施及效果监测		实地调查法、遥感监测			水土流失背景值			250t/km ² ·a			
方案设计防治责任范围		6.25hm ²			土壤容许流失量			500t/km ² ·a				
水土保持投资		871.18 万元			水土流失目标值			250t/km ² ·a				
防治措施		防治分区		工程措施				植物措施			临时措施	
		生产厂区		剥离表土量 1.19 万 m ³ , 覆盖表土量 1.19 万 m ³ , 土地整治 1.90hm ² , 排水系统 1 套, 排水管道 1300m				园林绿化 1.37hm ² , 撒播草籽 0.53hm ²			临时苫盖 6800m ² 、 临时排水沟 560m ³ 、 临时沉砂池 1 座	
		厂外配套区		剥离表土量 0.11 万 m ³ , 覆盖表土量 0.11 万 m ³ , 土地整治 0.70hm ² , 复耕 0.70hm ²				撒播草籽 0.02hm ²			临时苫盖 5700m ² 、 临时排水沟 242.1m ³ 、 泥浆沉淀池 1 座	
		道路区		剥离表土量 0.05 万 m ³ , 覆盖表土量 0.05 万 m ³ , 土地整治 0.11hm ² , 复耕 0.09hm ²				撒播草籽 0.02hm ²			硬质排水沟 150m, 土质临时排水沟 70m ³	
		施工生产生活区		剥离表土量 0.08 万 m ³ , 覆盖表土量 0.08 万 m ³				/			临时苫盖 600m ² 、 土质临时排水沟 36m ³ 、	
监测结论	分类指标	目标 (%)	达到 (%)	实际监测数量								
	防治效果	水土流失治理度	98%	99.84%	防治措施面积/hm ²	6.22	建筑物及硬化面积/hm ²	4.28	水面面积	0	水土流失总面积/hm ²	6.22
	土壤流失控制比	1.0	1.56	容许土壤流失量	500t/km ² ·a		治理后的平均土壤流失量			250t/km ² ·a		
	渣土防护率	99%	99.6%	采取措施后实际拦挡	5.79 万 m ³		永久弃渣和临时堆土总量			5.80 万 m ³		

扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目水土保持监测总结报告

	表土保护率	92%	99.72%	保护的表土数量	1.43 万 m ³	可剥离表土总量	1.43 万 m ³
	林草植被恢复率	98%	99.47%	林草类植被面积	1.89hm ²	可恢复林草植被面积	1.94hm ²
	林草覆盖率	27%	31.35%	林草类植被面积	1.93m ²	防治责任范围面积	6.22hm ²
	水土保持治理达标评价		项目区水土保持措施基本完善，运行效果良好，减少了水土流失，达到了水土流失防治目标。				
	总体结论		通过各项水土保持措施的运行，项目区水土流失基本得到控制，产生的水土流失量较少，对周边的影响较小，水土保持措施运行状况良好。				
	主要建议		建议及时治理病害树木、替换枯死苗木，在合适的时间补植恢复草坪，并做好植物措施的管理养护工作。				

综合说明

扬州江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目位于江都区宜陵镇马路组与韩夏组之间，安大公路东侧，新通扬运河以北，用地呈矩形，最长处 278m，最宽处 210m，区域中心经纬度为东经 120°26'34.36"，北纬 31°35'59.04"，为新建建设类项目。

项目建设性质为新建建设生产类。项目采用 2 台日处理能力为 350t 的机械炉排炉焚烧炉，工程设置 2 台蒸发量为 29t/h 余热锅炉，1 台装机容量为 15MW 的纯凝式发电机组，年发电量为 9426.7 万 kWh，年上网电量为 7729.9 万 kWh。

本工程建设内容包括生产厂区、厂外配套区、道路工程区、施工生产生活区等。①生产厂区一共分三个功能分区，分别是生产厂区、辅助生产厂区、已建办公生活区。其中主要生产厂区由主厂房及其附屋、烟囱组成；辅助生产厂区由引桥、综合水泵房、净水泵房、冷却塔、油罐区、污水处理站、厂外配套、初期雨水收集池、事故应急池；已建办公生活区由综合楼、办公楼、门卫等组成。占地面积 5.32hm²；②厂外配套区由取水泵房、输水管道和钢顶管等组成，其中输水管道长度为 0.95km，配套区总占地面积为 0.72hm²（较方案批复-0.03hm²）；④道路工程区由进厂道路和进站道路组成。新建进厂道路 150m，路基宽 5.5m，路面宽 4.5m；进泵站道路 260m，路面宽为 3.5m，施工结束后恢复原来地貌。占地面积 0.17hm²；⑤工程施工生产生活区主要包括施工临时办公及生活设施、土建施工场地、设备材料库区、材料设备堆放场地和设备组合场地。占地面积 0.25hm²（已位于生产厂区内，无需另外占地）；本项目总占地面积 6.22hm²（较方案批复-0.03hm²）。

工程土石方挖填总量 11.60 万 m³，其中土石方开挖总量 5.80 万 m³（其中表土量 1.43 万 m³、一般土石方量 4.37 万 m³），土石方回填总量 5.80 万 m³（其中表土量 1.43 万 m³、一般土石方量 4.37 万 m³），工程所开挖表土及一般土石方全部回填，工程建设无外借土，工程建设无废弃方。

工程于 2019 年 1 月开工，实际于 2021 年 9 月完工。本期工程项目总投资 31979.61 万元，其中土建投资 8671.36 万元，项目法人扬州天楹环保能源有限公司。工程不涉及拆迁安置问题。

2018 年 6 月，扬州天楹环保能源有限公司委托编制单位扬州市勘测设计研究院有限公司开展江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目水土保持方案编制。编制单位于 2018 年 6 月初编制完成水土保持方案送审稿。2018 年 7 月 21 日通过了《扬州市江都区生活垃圾江苏源顺环保科技有限公司

焚烧发电 BOT 项目水土保持方案报告书》技术评审会，根据审查意见，2019 年 1 月编制完成了《扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目水土保持方案报告书》(报批稿)。2019 年 3 月 22 日，扬州市水利局以“扬水许可〔2019〕6 号”下达《关于准予扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目水土保持方案的行政许可决定》，对本工程水土保持方案予以了批复。

根据水利部第 12 号令《水土保持生态环境监测网络管理办法》(2000 年 1 月 31 日)和《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365 号)的规定，生产建设项目须依据水土保持方案开展水土保持监测工作。同时，水土保持监测报告也将是工程竣工水土保持专项验收的必备材料。

2021 年 3 月，扬州市天楹环保能源有限公司委托江苏源顺环保科技有限公司进行本工程水土保持监测工作。我公司根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》等技术标准，并结合建设场地的实际情况，有针对性地设计了监测内容和监测方法。监测内容包括扰动土地情况、取土(石、料)弃土(石、料渣)情况、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施实施情况及效果监测等五大类，并拟订了多项监测指标，采用调查监测和遥感监测相结合的调查方法。

我公司即成立了监测项目组，并拟订了《扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目水土保持监测实施方案》，作为开展监测工作的技术依据；在建设单位的支持下，依据监测实施方案，2021 年 4 月我公司派出水土保持监测人员组成调查监测组，组织并开展了水土流失的调查和监测工作。

针对本项目区工程特点、施工布置、水土流失的特点和水土保持措施的布局特征，并考虑观测与管理的方便性，本项目共布设 5 个定位监测点，其中在生产厂区布设 1 个监测点，厂外配套区布设 2 个监测点，道路工程区布设 1 个监测点，施工生产生活区布设 1 个监测点。完成了现场监测、监测数据采集整编、汇总、统计和总结分析，于 2021 年 11 月完成《扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目水土保持监测总结报告》。

通过分析评价，本项目水土保持监测三色评价指标得分：扰动土地情况得分 35 分，水土流失状况得分 15 分，水土流失防治效果 43 分，水土流失危害得分 5 分，总得分 98 分，三色评价结论为绿色。

在水土保持监测过程中，扬州市天楹环保能源有限公司提供了良好的工作条件和技术配合，监理单位和施工单位等单位给予了大力的支持和帮助，在此一并表示感谢。

1 项目及水土流失防治工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目区地理位置

扬州江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目位于江都区宜陵镇马路组与韩夏组之间，安大公路东侧，新通扬运河以北，区域中心经纬度为东经 $120^{\circ}26'34.36''$ ，北纬 $31^{\circ}35'59.04''$ 。

1.1.2 建设规模

1.1.3 工程规模

本工程建设内容包括生产厂区、厂外配套区、道路工程区、施工生产生活区等。①生产厂区一共分三个功能分区，分别是生产厂区、辅助生产厂区、已建办公生活区。其中主要生产厂区由主厂房及其附屋、烟囱组成；辅助生产厂区由引桥、综合水泵房、净水泵房、冷却塔、油罐区、污水处理站、厂外配套、初期雨水收集池、事故应急池；已建办公生活区由综合楼、办公楼、门卫等组成。占地面积 5.32hm^2 ；②厂外配套区由取水泵房、输水管道和钢顶管等组成，其中输水管道长度为 0.95km ，配套区总占地面积为 0.72hm^2 （较方案批复 -0.03hm^2 ）；④道路工程区由进厂道路和进站道路组成。新建进厂道路 150m ，路基宽 5.5m ，路面宽 4.5m ；进泵站道路 260m ，路面宽为 3.5m ，施工结束后恢复原来地貌。占地面积 0.17hm^2 ；⑤工程施工生产生活区主要包括施工临时办公及生活设施、土建施工场地、设备材料库区、材料设备堆放场地和设备组合场地。占地面积 0.25hm^2 （已位于生产厂区内，无需另外占地）；本项目总占地面积 6.22hm^2 （较方案批复 -0.03hm^2 ）。

项目采用 2 台日处理能力为 350t 的机械炉排炉焚烧炉，工程设置 2 台蒸发量为 29t/h 余热锅炉，1 台装机容量为 15MW 的纯凝式发电机组，年发电量为 9426.7 万 kWh ，年上网电量为 7729.9 万 kWh 。

1.1.4 项目组成

工程建设主要内容包括：生产厂区、厂外配套区、道路工程区、施工生产生活区。

1.1.5 施工进度及工程投资

本项目于 2019 年 1 月正式开工建设，实际于 2021 年 9 月完工。

总投资 3.2 亿元，其中土建投资 0.87 亿元。

1.1.6 工程占地面积

经现场调查，工程实际占地总面积 6.22hm²，永久征地 5.35hm²，临时占地 0.87hm²；工程总占地中，生产厂区占地 5.08hm²、厂外配套区占地面积 0.72hm²、道路工程区占地面积 0.17hm²、施工生产生活区占地面积 0.25hm²（已位于生产厂区内，不另行占地）。

表 1.1-1 建设期防治责任范围表单位：hm²

编号	防治分区	项目建设区		防治责任范围
		永久占地	临时占地	
1	生产厂区	5.08	0	5.08
2	厂外配套区	0.02	0.70	0.72
3	道路区	0	0.17	0.17
4	施工生产生活区	0.25	0	0.25
合计		5.35	0.87	6.22

表 1.1-2 工程实际占地面积统计表单位：hm²

编号	项目区	方案确定防治范围	实际防治范围	变化情况
		项目建设区	项目建设区	项目建设区
1	生产厂区	5.08	5.08	0
2	厂外配套区	0.75	0.72	-0.03
3	道路区	0.17	0.17	0
4	施工生产生活区	0.25	0.25	0
合计		6.25	6.22	-0.03

1.1.7 土石方平衡情况

根据对现场的调查、监测及与施工单位有关技术人员沟通了解，结合有关设计、完工文件，从总体来看，根据水土保持监测结果，工程建设过程中挖方总量为 5.80 万 m³，填方总量为 5.80 万 m³，无借方，无弃方。

1.1.8 项目区自然概况

1、地形地貌

江都区境内地势平坦，略呈鱼背状，中部略高，南北两侧较低，地面高程 1.6~9.9m，江苏源顺环保科技有限公司

倾斜坡度小于 6 度。以老通扬运河为界，南部属长江三角洲平原区，地势略向江面倾斜，河道稀少。属第四纪冲击层，为亚粘土，厚度为 150~200m，地面标高 5.5~6.5m。

北部属里下河浅洼平原区，西南高，东北低，区内水道纵横，湖荡密布，素有“水乡泽国”之称。本项目位于江都区宜陵镇马路组与韩夏组之间，安大公路东侧，新通扬运河以北。

2、水文

江都区南濒长江，西傍淮河入江水道归江河道、南水北调输水干线，长江、淮河交汇于三江营，是淮水南下入江之走廊，高水河、芒稻河纵贯南北，新、老通扬运河横穿东西，著名的江都水利枢纽工程位于区内主城区西南部，是国家南水北调的源头。

江都中心城区水域面积约 30.4km²，占总面积的 13.1%，其中长江、金湾河、夹江、芒稻河、高水河、新通扬运河、泰州引江河等外围水域面积约 16.7km²，占总面积的 7.2%，内部河道、沟渠水域面积约 13.7km²，占总面积的 5.9%。

建设项目主要位于通扬运河以北的通北高地，焚烧电厂厂区距新通扬运河北岸约为 900m，东侧距老赤炼港约为 300m。附近区域性骨干河道有小涵河、野田河等，其它河道有团结河、长征河等。

新通扬运河江都段为引、排、航相结合的河道，河道断面以引水要求控制。河道设计引水流量 550m³/s，主要通过江都东闸引江水北送，根据南水北调东线一期工程对新通扬运河的规划要求，三江营水位▽2.19m 时，相应三阳河河口处设计引水水位▽1.92m；根据江苏省水利勘测设计研究院编制的《里下河地区水利规划》（征求意见稿），在 10 年一遇的情况下，新通扬运河三阳河河口处的设计排涝流量为 274m³/s，相应的排涝水位▽2.46m。

江都区的里下河地区历史最高水位出现在 2003 年汛期，最高水位为▽3.21m；根据《里下河地区水利规划》，里下河地区的堤防设计洪水位为▽3.44m（樊川 50 年一遇洪水位），则综合本工程处设计洪水位为▽3.5m。

3、气象

江都区属亚热带湿润气候区，受海洋性气候影响，四季分明，冬冷夏热，雨量充沛，光照充足，无霜期 220 天左右，灾害性天气时有发生。

江都气象局距厂址相距较近，中间无天然屏障，气象资料可以直接引用。根据江都气象局 1976~2016 年（近 40 年）资料统计，江都区主要气象要素情况见表 4-1。

表 1.1-3 项目区主要气候特征值

气象要素		数值
气温	多年平均气温 (°C)	27.1
	极端最高气温 (°C)	38.6
	极端最低气温 (°C)	-15.3
气压	多年平均气压 (hPa)	101
降水量	多年平均降水量 (mm)	978.7
	历年最大年降水量 (mm)	1570.6 (1991)
	最小年降雨量为 (mm)	399.6(1978)
	日最大降水量 (mm)	239.7
蒸发量	多年平均蒸发量 (mm)	1398.4
	多年最大年蒸发量 (mm)	1656.8
	多年最小年蒸发量 (mm)	1206.2
日照	多年平均日照时数	2165
积雪	多年最大积雪深度 (cm)	21
冻土	多年最大冻土深度 (cm)	11
风速	平均风速 (m/s)	3.6
湿度	多年平均相对湿度 (%)	77
霜、雾	无霜期 (日)	220
	多年平均雾日	26

4、土壤植被

项目区内除建设用地外，多为农田耕地和密布的村庄，为水田围合的乡村自然地貌景观，有较好的植被，主要是人工栽培的植物。农作物有稻、麦、油料和蔬菜等，由于耕作年代悠久，土壤肥力较高，林草覆盖度为 20%。

1.2 水土流失防治工作概况

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保[2013]188 号文），项目区不属于全国水土流失重点防治区和重点治理区。根据《省水利厅关于发布〈江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区〉的公告》（苏水农[2014]48 号），项目区宜陵镇属于江苏省水土流失重点预防区。

根据《全国水土保持区划》（2015~2030 年），项目区属于以水力侵蚀为主的南方红壤区，容许土壤流失量 500t/(km².a)，对照《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区容许土壤流失量为 500t/(km².a)，背景土壤侵蚀模数约为 250t/(km².a)，为微度侵蚀。

1.2.1 水土保持方案编报情况

2018 年 6 月，扬州市勘测设计研究院有限公司编制完成了《扬州市江都区生活垃圾

焚烧发电 BOT 项目水土保持方案报告书》。

2018 年 7 月，扬州市水利局主持召开了《扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目水土保持方案报告书》技术评审会，并提出评审意见。会后，项目组根据专家提出的评审意见对本方案进行了修改，于 2019 年 1 月完成了《扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目水土保持方案报告书》最终稿。

2019 年 3 月 5 日，扬州市水利局以“扬水许可〔2019〕6 号”下达《关于准予扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目水土保持方案的行政许可决定》，对本工程水土保持方案予以了批复。

1.2.2 水土流失防治情况

1、生产厂区

本方案重点对厂区建成后的绿化措施进行布置，同时对施工过程中未采取的临时防护措施进行补充。

(1) 工程措施

1) 剥离表土及覆土

施工之前对生产厂区内建筑物基础施工区扰动地面的表土进行剥离，采用推土机剥离，表土剥离厚度在 30cm 左右，表土剥离后临时堆存于施工场地一角，待施工结束后将表土重新覆盖，作为绿化用土，该区共剥离表土量 1.19 万 m^3 ；后期覆土区域为生产厂区绿化区域及扩建区域，覆土厚度为 0.3m 左右，施工结束后回覆表土量 1.19 万 m^3 。

2) 厂内排水

厂区排水采用清污分流排放方式，共设 4 个系统：即雨水排水系统；生产废水、生活污水排水系统；初期雨水收集排水系统；垃圾渗沥液收集排水系统。雨水排放采用雨水口、雨水检查井及雨水管道相结合的雨水排放方式。屋面雨水经雨水斗收集后，通过雨水立管、排出管排入室外雨水井或雨水口。室外及道路雨水经雨水口收集，经雨水管道排入雨水井。雨水最终经厂区雨水管道排入厂外雨水排放系统。

考虑当地降雨情况，主厂房钢网架屋面雨水排水采用重力流雨水系统，设计重现期为 10 年。厂区设计重现期 2 年，面积为 34607 m^2 ，绿地面积 18620 m^2 。采用距离较近的扬州市暴雨强度公式 $q=8248.13(1+0.641lgP)/(t+40.3)^{0.95}$ 计算，按照降雨历时 10min，径流系数 0.65 计算，厂区暴雨总流量为 238L/s，采用重力流排水系统收集后，排至厂区合流制管网。管网采用 HDPE 排水管，坡度 0.2~0.4%，出水总管管径 DN300~1100，总

长 1300m。雨水出水处设雨水提升泵房，通过提升后排出厂区。

主厂房、其它小屋面及综合楼、泵房等其它建筑均采用重力排水系统，排入厂区雨水系统。

初期雨水收集后暂存于厂区的初期雨水收集池，分期送入厂区污水处理站，经处理达标后回用。

3) 土地整治

施工结束后对生产厂区内建筑物基础施工临时占地及扩建备用地进行土地整治，以便复耕或恢复植被，整地采用机械力，土地整治面积 1.90hm²。

(2) 植物措施

1) 站内绿化设计

主体设计中，在生产厂区内除建构筑物、构架及绝缘地坪、广场及道路工程外的空地，采取乔、灌、草相结合的方式绿化，并核定了绿化投资，设计绿化总面积 1.33hm²。

绿化布置注意点、线、面结合，充分利用道路两旁，建筑物周围空地绿化，以草坪和常绿树木为主，发挥绿化对于建筑的点缀、陪衬、指引、组织空间、美化环境的作用。办公生活区内庭院作重点处理。种植常绿树和灌木，配植露地花草，营造生机勃勃，开阔舒畅的环境气氛。

站区造林种草恢复植被设计技术指标见表 1.1-4。

表 1.1-4 生产厂区内造林种草设计技术指标表

种植区域		面积 (hm ²)	草树种	配置形式	苗木规格	需苗(种)量	
						株/(穴) m ² , kg/hm ²	总需苗(种) 量(株、kg)
生产 厂区	围墙内 空地	0.06	香樟	单行, 3m	胸径 60cm	1	310 株
			狗牙根		一级种	100	6kg
	厂区道 路两侧	0.15	小叶黄杨	绿篱	冠丛高 60cm	36	54000 株
			马尼拉草		一级种	100	15kg
	厂区开 阔区域	1.12	大叶黄杨 球	点缀	冠丛高 150cm	1	1120 株
			马尼拉草	1:1 混合撒	一级种	100	112kg
狗牙根			播	一级种	100	112kg	
合计		1.33					

2) 撒播草籽

施工结束后,对厂内预留扩建场地进行撒播植草绿化,草籽选用狗牙根,撒播密度 100kg/hm²,撒播面积 0.53hm²,共需狗牙根草籽 53kg。

(3) 临时措施

厂区建构筑物较多,基础土石方开挖、回填量较大。本方案考虑在厂区东南侧设置 1 处临时堆土场和 1 处表土堆存场,用以堆放不同区域的待回填土方和剥离的表土。堆土高度为 2~3m。施工期对临时堆土区和表土堆存场采用编织布临时苫盖,覆盖表土后编织袋临时苫盖边脚用块石压脚,临时防护外侧修建临时排水沟,排水沟采用土沟。根据以往水保工程经验,本方案确定临时排水沟底宽 0.3m,沟深 0.3m,坡比 1:1。

厂区共使用编织布 6500m²,排水沟土方开挖 525m³。同时,为了方便日后对临时堆土区及表土堆存场水土流失量的监测,于临时堆土场及表土堆存场四周排水沟出口处各设置 1 个沉沙池,池子规格为 2.0m×2.5m×1.2m,采用 0.12m 厚砖砌,表面为 0.01m 厚砂浆抹面,共布置 2 个沉沙池。

临时排水沟及临时沉沙池在施工完毕后回填土平整,撒播草籽绿化。

表 1.1-5 生产厂区水土保持工程量汇总表

分区	措施类型	措施内容	单位	措施量	备注
生产厂区	工程措施	表土剥离	万 m ³	1.19	方案新增
		表土覆盖	万 m ³	1.19	
		土地整治	hm ²	1.86	
		厂内排水系统	套	1	
		排水管道	m	1300	主体已有
	植物措施	站内绿化设计	hm ²	1.33	主体已有
		撒播植草	hm ²	0.53	方案新增
		狗牙根	kg	53	
	临时措施	编织袋临时苫盖	m ²	6500	方案新增
		临时排水沟	m ³	525	
临时沉砂池		座	2		

2、厂外配套区

(1) 工程措施

1) 复耕

地埋式输水管道及管道施工区临时占地中占地类型为农用地的区域总面积 0.70hm²，施工结束后对占用耕地全部进行复耕。复耕步骤如下：

a、施工结束后采取人工清理的方式将施工扰动区内的施工建筑垃圾、石块、杂草、树木等杂物全部清理。

b、对施工扰动区进行土地平整，平整坡度尽量水平。

2) 剥离表土及覆土

施工之前对地埋式输水管道区扰动地面的表土进行剥离，经统计，本区共剥离表土量 0.11 万 m³，表土剥离后堆存于管沟开挖一侧，采取临时防护措施，施工结束后回覆表土量 0.11 万 m³。

3) 土地整治

施工结束后对区域内施工占地进行土地整治，以便复垦和恢复植被，土地整治面积 0.70hm²。

(2) 植物措施

施工结束后，对地埋式输水管道沿线占用的草地、取水泵站周边及进水池两侧护坡进行撒播植草绿化，草籽选用狗牙根，撒播密度 100kg/hm²，撒播面积 0.02hm²，共需狗牙根草籽 3kg。

(3) 临时措施

1) 临时防护

表土及回填土临时防护：地埋式输水管沟开挖时序按照先剥离表土，后开挖土方进行，表土及土方堆置在管沟一侧，堆放时表土及一般土方分开堆放，一般土方堆放表土上方，便于回填，表土堆放在一般土方下方，待一般土方回填后再行回填，回填至管沟开挖区域最上方。施工期对临时堆土区和表土堆存场采用编织布临时苫盖，覆盖表土后编织袋临时苫盖边脚用块石压脚。地埋式线路总长 0.95km，堆土高度小于 3m，编织袋临时苫盖宽度约 6m，共需防雨布约 5700m²。

2) 临时排水及临时沉砂池

沿取水泵站基础布设临时排水沟，布置在四周，土质开挖断面参见生产厂区内临时排水沟设计，长度 60m，土方开挖共计 12.6m³；对输水管道沿线堆土区一侧设临时排水沟，设计同前，土方开挖共计 199.5m³，共计土方开挖 212.1 m³。临时沉砂池设置 2 座，具体设计参见生产厂区内临时沉砂池设计。

3) 泥浆沉淀池

本工程取水口采用钢顶管，由于施工时会产生泥浆，因此主体设计考虑设置泥浆沉淀池对钢顶管顶进时产生的泥浆进行处理。泥浆沉淀池采用半填半挖方式，其尺寸根据顶进泥浆量确定。泥浆干化后回填至基础周围。共设置泥浆沉淀池 2 座。

表 1.1-6 厂外配套区水土保持工程量汇总表

分区	措施类型	措施内容	单位	措施量	备注
厂外配套区	工程措施	复耕	hm ²	0.70	主体已有
		表土剥离	万 m ³	0.11	方案新增
		表土覆盖	万 m ³	0.11	
		土地整治	hm ²	0.70	
	植物措施	撒播植草	hm ²	0.02	
		狗牙根	kg	2	
	临时措施	编织袋临时苫盖	m ²	5700	
		临时排水沟	m ³	212.1	
		临时沉砂池	座	2	
		泥浆沉淀池	座	2	主体已有

3、道路区

施工道路共计 410m，其中进站施工道路 260m，进厂施工道路 150m，施工结束后恢复原有地貌。

(1) 工程措施

1) 表土剥离及覆盖

施工前剥离表土作为后期生产厂区及本区域表土覆盖，表土剥离量为 0.05 万 m^3 。剥离的表土堆置于道路一侧，采取临时防护措施防护，施工结束后回覆表土量 0.05 万 m^3 。

2) 土地整治

进场施工道路施工完毕后预留 3.5m 宽路面作为检修道路，对其两侧各 0.5m 宽路肩及进站临时道路实施撒播草籽恢复植被，撒播草籽前对道路路肩进行土地整治。土地整治区域为施工道路两侧各 0.5m 范围，土地整治面积 0.11 hm^2 。

3) 复耕

进站施工道路恢复原有地貌，原有地貌为农用地，占用农用地的区域总面积 0.09 hm^2 ，施工结束后对占用耕地全部进行复耕。复耕方法参见厂外配套区内方法。

(2) 植物措施

1) 行道树

进厂道路长度 150m，为与生产厂区内绿化相适应面对进厂道路两侧种植行道树树种选用香樟，行道树种植株距 5m，两侧种植，共需种植 60 株。

2) 撒播植草

道路路肩除种植行道树外，辅以撒播植草的方式进行综合绿化，进厂道路占地区域面积为 0.02 hm^2 ，对此部分采用选用狗牙根，撒播密度 100 kg/hm^2 ，撒播面积 0.02 hm^2 ，共需狗牙根草籽 2 kg 。

(3) 临时措施

道路工程基本沿现有乡间道路设置，部分路段可直接利用现有边沟排水，主体工程未对进厂施工道路作排水设计。本方案从水土保持角度和工程安全角度出发，同时因进厂施工道路施工结束后作为永久检修道路，考虑在道路沿线无边沟的位置布设道路排水沟，进厂排水沟拟设置在施工道路较高的一侧，设置 C25 素砼排水沟，断面梯形，底宽 40cm，深 50cm，坡比 1:1，素砼厚度 30cm，排水出口与外侧现有自然沟道顺接，根据现场勘测情况，进厂道路排水沟长度 150m。

进站道路排水沟采用临时土质开挖排水沟，断面为：底宽 0.3m，高 0.3m，边坡比 1:1，进站道路排水沟长度 260m。

表 1.1-7 道路工程区水土保持工程量汇总表

分区	措施类型	措施内容	单位	措施量	备注
道路工程区	工程措施	复耕	hm ²	0.09	方案新增
		表土剥离	万 m ³	0.05	
		表土覆盖	万 m ³	0.05	
		土地整治	hm ²	0.11	
	植物措施	香樟	株	60	
		撒播植草	hm ²	0.02	
		狗牙根	kg	2	
	临时措施	硬质排水沟	m	150	
		土质临时排水沟	m ³	46.8	

4、施工生产生活区

(1) 工程措施

1) 剥离表土及覆土

施工之前对施工生产生活区扰动地面的表土进行剥离，经统计，本区共剥离表土量 0.08 万 m³，施工结束后回覆表土量 0.08 万 m³。

(2) 临时措施

1) 表土临时防护

本区共剥离表土 0.08 万 m³，表土堆高 2.0~3.0m，就地堆放，表土堆放场占地面积 0.03hm²。由于堆存时间较短，可采用编织布临时苫盖进行覆盖，需防苫盖 600m²，覆盖表土后用块石压脚。

2) 临时排水沟

在施工生产生活区周边修建临时排水沟，临时排水沟为土质开挖形式，梯形断面，规格为：底宽 0.3m，高 0.3m，边坡比 1:1，满足项目区 5 年一遇 1h 降雨排水要求。共设置临时排水沟 200m，土方开挖共计 36m³。

3) 临时沉砂池

在施工生产生活区出口位置设置临时沉砂池 1 座，沉砂池设置在场内地势最低段，不仅能起到沉淀泥沙作用，同时也起到消能作用。临时沉砂池规格为 2.0m×2.5m×1.2m，采用 0.12m 厚砖砌，表面为 0.01m 厚砂浆抹面，共考虑布设临时沉砂池 1 处。

表 1.1-8 施工生产生活区水土保持工程量汇总表

分区	措施类型	措施内容	单位	措施量	备注
施工生 产生活 区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.08	方案新增
		表土覆盖	万 m ³	0.08	
	临时措施	编织袋临时苫盖	m ²	600	
		土质临时排水沟	m ³	36	
		土质开挖沉砂池	座	1	

1.2.3 水土保持管理情况

项目建设期间，扬州市天楹环保能源有限公司在管理工程建设的同时，负责本工程建设期间水土保持措施的监督落实、水土保持工程的建设管理，使工程建设与水土保持措施基本同步进行，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。水土保持工程建成后，为保证工程安全和正常运行，充分发挥工程效益，建设单位对临时征地范围内的水土保持设施交由原土地所有部门来管理。对永久征地范围内的水土保持设施加强了水土保持设施运行期间的管护管理。

1.2.4 监测工作实施情况

为认真贯彻国家相关法律法规规定，根据监测技术规程和项目要求，2021年2月，受扬州市天楹环保能源有限公司委托，江苏源顺环保科技有限公司承担了本工程水土保持监测任务。我公司接受委托后，即成立项目组，于2021年4月进行了现场查勘，确定了水土保持监测点的位置和落实监测点的布置，同时收集相关基础资料及工程施工、监理等技术资料，并依据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》和《扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目水土保持方案报告书》等法律法规和技术资料，2021年4月完成本项目水土保持监测实施方案，并据此开展水土保持监测工作。

本工程地面植被的扰动、水土保持设施的破坏、水土流失及其危害、水土流失背景的调查采取通过卫片进行分析。现场调查收集资料和开展地面观测及巡查工作自2019年1月开始至2021年3月结束，收集整理了建设期自2019年1月至2021年3月，有关土石方情况、水土流失状况、水土保持措施和水土流失防治效果的资料。整个监测过程中在监测范围内共设置定位监测点5个。

地面定位监测与调查监测相结合并配以必要的巡查，及时向业主提供了11份监测季报，其中补报季报9份，实际监测季报2份，取得一定监测数据，圆满的完成了业主委托的任务，为项目水土保持工作提供了必要的技术依据。

2021 年 11 月，对前阶段水土保持监测结果进行分析，通过对全部监测成果进行了整编，总结分析监测成果，完成了《扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目水土保持监测总结报告》。

2 监测布局与监测方法

2.1 监测范围及分区

2.1.1 监测范围

批复的水土保持方案确定的防治责任范围为 7.01hm^2 (项目扰动范围 6.25hm^2 , 直接影响区 0.76hm^2), 根据监测调查, 建设期实际发生的防治责任范围为 6.22hm^2 , 直接影响区未发生扰动, 永久占地面积 5.35hm^2 , 临时占地 0.87hm^2 。

工程建设实际发生的水土流失防治责任范围与批复的水土流失防治责任范围相比较, 减少了 0.79hm^2 , 其中直接影区减少了 0.76hm^2 , 项目区占地范围减少了 0.03hm^2 。本工程建设期实际发生的防治责任范围见表 3.1。

表 2.1-1 监测范围及分区表 单位: hm^2

编号	防治分区	项目建设区		防治责任范围
		永久占地	临时占地	
1	生产厂区	5.08	0	5.08
2	厂外配套区	0.02	0.70	0.72
3	道路区	0	0.17	0.17
4	施工生产生活区	0.25	0	0.25
合计		5.35	0.87	6.22

2.3 监测内容

依据《扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目水土保持方案报告书》, 按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018) 结合本项目实际, 确定本项目监测内容主要有以下几个方面:

1、扰动土地情况

扰动土地情况的监测内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。

2、取土(石、料)弃土(石、料渣)情况

监测内容包括表土剥离的数量、位置、方量、防治措施落实情况。

3、水土流失状况监测

水土流失状况监测内容主要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。

4、水土流失危害

水土流失危害监测内容包括水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；对航道的危害，有可能直接进入河道或产生行洪安全影响的土（石、渣）情况。

5、水土保持措施实施情况及效果监测

水土保持措施监测内容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；工程措施的类型、数量、分布和完好程度；临时措施的类型、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。水土流失防治效果监测主要包括水土流失水土流失防治目标达标情况。

2.4 监测方法

按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定，结合《扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目水土保持方案报告书》要求，本工程监测主要采用了以下几种方法进行监测。

1、调查监测

调查监测是指定期或不定期通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合 1:10000 的地形图和工程平面布置图、数码相机、测距仪、坡度尺、皮尺等工具，按不同防治分区测定扰动地表面积、开挖过程中产生的弃土弃渣量、临时堆土的堆放形式等，填表记录每个扰动类型区的基本特征（如扰动土地类型、开挖面大小、临时堆土情况等），并调查水土保持措施（土地整治工程、排水沟、植物措施等）实施情况。

①面积监测：在对建设区按水保方案划分防治分区的基础上，采用现场丈量的方法分区进行面积监测，并利用工程平面布置图和地形图复核。

②堆土（渣）量、回填量监测：随机抽查监测点位，实际量测开挖量、回填量、堆土（渣）量等。

③各项防治措施的具体实施数量、质量状况监测：随机抽查监测点位，检查水土保持方案中设计的各类防治措施实施情况。

④植被监测：对植被状况的监测采用样方法或标准行法，样方投影面积为：乔木林采用标准行测定法、灌木林 5m×5m，人工种草 1m×1m，每一样方重复 3 次，查看林木生长情况、成活率、保存率。

2、遥感监测

本工程 2019 年 1 月动工，由于建设单位委托水土保持监测时工程已接近完工，2021

年 4 月监测单位进场，针对 2021 年 4 月至 2021 年 9 月监测单位进场前的施工时段和自然恢复期，我们采用卫片调查结合类比工程监测资料来推测该时段扰动土地面积、损毁植被面积以及弃土堆放时间及堆放面积等。首先通过分析项目建设区的高分辨率卫星影像，调查植被覆盖度、扰动面积、坡度等因子，根据《土壤侵蚀分级分类标准》（SL190-2007），判别出该时段项目建设区的土壤侵蚀强度等级，再通过类比工程结合降雨侵蚀力、土壤可蚀性、坡度坡长、植被覆盖度和水土保持措施等因子进行修正，最终推算项目建设区土壤侵蚀模数。

2.5 监测时段与频次

2.5.1 监测时段

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束，监测时段分为施工期（含施工准备期）和试运行期（即自然恢复期）。本工程监测工作委托时工程已接近完工，因此对监测委托前施工中发生的水土流失进行补充监测，对监测委托后至设计水平年采取地面定位监测法、调查法和遥感监测法等。

2.5.2 监测频次

由于各水土流失监测项目及指标特点各有不同，因此采用的监测频次也略有不同：

1、水土流失影响因素监测

（1）降雨和风力等气象资料可通过监测范围内或附近条件类似的气象站、水文站收集。

（2）地形地貌状况可采用实地调查和查阅资料等方法获取。整个监测期应监测 1 次。

（3）地表组成物质应采用实地调查的方法获取。整个监测期应监测 1 次。

（4）植被状况应采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势种。应按植被类型选择 3 个~5 个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，取其计算平均值作为植被郁闭度（或盖度）。监测期监测 1 次。郁闭度可采用样线法和照相法测定。盖度可采用网格法和照相法测定。

植物措施监测样地规格：

乔木林应为 10m×10m~30m×30m，依据乔木规格选择合适的样方大小；

灌木林应为 2m×2m~5m×5m；

草地应为 $1\text{m} \times 1\text{m} \sim 2\text{m} \times 2\text{m}$;

绿篱、行道树、防护林带等植物措施样地长度不应小于 20m。

(5) 地表扰动情况、水土流失防治责任范围应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。调查中,可采用实测法、填图法和遥感监测法。实测法宜采用测绳、测尺、全站仪、GPS 或其他设备量测;填图法宜应用大比例尺地形图现场勾绘,并应进行室内量算;遥感监测法宜采用高分辨率遥感影像。工程全线遥感监测 1 次。

由于本工程为补充监测,监测时已经完工,因此采取遥感监测方法,通过采用购买遥感卫片、或无人机方法,主要对监测土壤侵蚀的类型、强度及空间分布,以及水土流失防治措施与效果等进行监测。通过定期获得满足精度要求的高分辨率遥感图像,并结合 DOM、DEM、AcrGIS、平面布置图等成果,可以准确获取工程建设扰动土地状况,水土保持措施的落实情况、土壤流失情况等。

2、水土流失状况监测

(1) 水土流失类型及形式应在综合分析相关资料的基础上,实地调查确定。每年不应少于 1 次。

(2) 本工程水土流失面积监测宜采用抽样调查法,每季度 1 次。

(3) 土壤侵蚀强度应根据现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》SL190 安装监测分区分别确定,监测入场后和监测期末各 1 次。

(4) 重点区域和重点对象不同时段的土壤流失量应通过监测点观测获得。本工程中主要采用调查和侵蚀沟量测法。

侵蚀沟量测法:根据侵蚀沟的形状尺寸计算水土流失体积,利用土壤容重换算土壤流失量。局部地段细沟与浅沟侵蚀可采用样地横断面积量测法。侵蚀沟的断面面积可根据实际断面以梯形、三角形等断面形式计算,再估算出监测期内侵蚀强度。

如:在一个样地每个断面上量测侵蚀沟的断面积,然后采用以下公式进行计算:

$$M = \frac{1}{2} r \sum_{i=1}^n (s_i + s_{i+1}) \times l$$

式中: M—样地侵蚀量 (t);

s_i 第 i 个断面的面积 (m^2);

s_{i+1} --第 $i+1$ 个断面的面积 (m^2);

l --样地断面间距 (m);

r --土壤容重 (t/m^3);

n--断面数。

3、水土流失危害监测

(1) 水土流失危害的面积可采用实测法、填图法或遥感监测法进行监测。

(2) 水土流失危害的其他指标和危害程度可采用实地调查、量测和询问等方法进行监测。

(3) 水土流失危害事件发生后 1 周内应完成监测工作。

4、水土保持措施监测

(1) 植物措施监测应符合下列规定：

1) 植物类型及面积应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。应每季度调查 1 次。

2) 成活率、保存率及生长状况宜采用抽样调查的方法确定。应在监测入场后调查成活率，且每年调查 1 次保存率及生长状况。乔木成活率与保存率应采用样地或样线调查法。灌木的成活率与保存率应采用样地调查法。

3) 郁闭度与盖度监测应每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次。

4) 林草覆盖率应在统计林草地面积基础上分析计算获得。

(2) 工程措施监测应符合下列规定：

1) 措施的数量、分布和运行状况应在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定。

2) 重点区域应每月监测 1 次，整体状况应每季度 1 次。

3) 对于措施运行状况，可设立监测点进行定期观测。

(3) 临时措施可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像等影像资料。

(4) 措施实施情况可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，结合调查询问与实地调查确定。应每季度统计 1 次。

(5) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用应以巡查为主。每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

(6) 水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用应以巡查为主。每年汛期前后及大风、暴雨后应进行调查。

2.6 监测点布设

在实地踏勘的基础上，针对本项目区工程特点、施工布置、水土流失的特点和水土保持措施的布局特征，并考虑观测与管理的方便性，本项目共布设 5 个定位监测点，其中在生产厂区布设 1 个监测点，厂外配套区布设 2 个监测点，道路工程区布 1 个监测点，施工生产生活区布设 1 个监测点。

各定位监测点的位置布设情况详见表 2.1。

表 2.6-1 水土保持监测点位布置及监测内容、监测方法表

分区	监测点	监测方法	监测点位置	监测内容	监测时段及频次
生产厂区	1#	调查法	绿化区	水土流失强度、水土流失量及变化情况、水土保持防护情况	监测时段：本项目为补报水土保持监测，监测实际周期为 2021.4-2021.9 监测频次：每月一次
道路工程区	2#	调查法	道路路基边坡	植被恢复情况及原地貌恢复情况	
厂外配套区	3#	调查法	取水泵站周边	植被恢复情况及原地貌恢复情况	
	4#	调查法	地埋输水管线周边	植被恢复情况及原地貌恢复情况	
施工生产生活区	5#	调查法	原布设位置（施工迹地）	原地貌恢复情况	

3 水土流失动态监测结果与分析

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 方案批复的水土流失防治责任范围

批复的水土保持方案确定的防治责任范围为 7.01hm^2 (项目扰动范围 6.25hm^2 , 直接影响区 0.76hm^2), 根据监测调查, 建设期实际发生的防治责任范围为 6.22hm^2 , 直接影响区未发生扰动, 永久占地面积 5.35hm^2 , 临时占地 0.87hm^2 。

工程建设实际发生的水土流失防治责任范围与批复的水土流失防治责任范围相比较, 减少了 0.79hm^2 , 其中直接影区减少了 0.76hm^2 , 项目区占地范围减少了 0.03hm^2 。本工程建设期实际发生的防治责任范围见表 3.1。

表 3.1-1 防治责任范围监测表单位: hm^2

编号	防治分区	项目建设区		防治责任范围
		永久占地	临时占地	
1	生产厂区	5.08	0	5.08
2	厂外配套区	0.02	0.70	0.72
3	道路区	0	0.17	0.17
4	施工生产生活区	0.25	0	0.25
合计		5.35	0.87	6.22

3.1.2 水土流失面积

水土流失面积通过遥感监测与调查监测相结合的方法, 本项目为补报监测项目, 工程监测工作从 2021 年 4 月开始, 利用卫星遥感影像解译技术进行监测。以调查监测为主, 结合工程施工进度和工程竣工图, 在现场确定扰动区域的基础上, 在工程竣工图中进行标注, 并利用 CAD 图纸进行量测。由于施工准备期较短, 将施工准备期和施工建设期合为施工建设期。

3.1.3 施工准备期

扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目施工期为 2019 年 1 月至 2021 年 9 月, 此时段为项目扰动范围内水土流失发生主要时段。

3.1.4 施工期

2019 年 1 月开工以来, 项目区工程全面扰动面积达到最大值 6.22hm^2 ; 随后建构筑

物、道路硬化后，水土流失面积逐步减少；2021年2月各项植物措施实施后，水土流失面积得到逐步治理。

水土流失面积为工程施工扰动面积减去建构筑物、硬化地表及水面区域，至2021年9月，项目水土流失面积降低为3.58hm²。

施工期水土流失面积统计如表5-1。

表 3.1-2 施工期水土流失面积统计表单位：hm²

防治分区	扰动地表面积	建构筑物、硬化、面积	水土流失面积	实施植物措施面积
生产厂区	5.08	2.47	2.61	1.92
厂外配套区	0.72	0.02	0.70	0.02
道路区	0.17	0.15	0.02	0.02
施工生产生活区	0.25	0.25	0.25	0
合计	6.22	2.84	3.58	1.96

3.1.5 运行期

目前工程已进入试运行期，随着各区林草植被水保效益的发挥，进一步控制区域水土流失情况，经监测组实测，项目区水土流失得到进一步的有效治理。

综上所述，各年度扰动地表面积及水土流失面积情况统计如表5-2。

表 3.1-3 各年度扰动地表面积及水土流失面积情况统计表 单位：hm²

年份	扰动地表面积	建构筑物、硬化、面积	水土流失面积	水土流失治理面积
2019年1月	2.35	0	2.35	0
2020年9月	6.22	2.84	3.58	6.21
2021年9月	6.22	2.84	3.58	6.21

3.2 弃土（石、渣）监测结果

3.2.1 设计弃（石、渣）情况

批复方案项目挖方总量为5.20万m³，填方总量为5.20万m³，无弃方、无借方。

3.2.2 弃土（石、渣）场位置及占地面积监测结果

工程实际无弃土场。

3.2.3 弃土（石、渣）量监测结果

工程实际无弃土场。

3.3 建设期扰动土地面积

随着施工期的结束，各项防治措施的不断落实，因项目建设造成的地表扰动基本结

束。根据现场调查及遥感监测结果，建设期累计扰动土地面积 6.22hm²。

表 3.1-4 建设期扰动土地面积监测表单位：hm²

序号	分区	扰动面积
1	生产厂区	5.08
2	厂外配套区	0.72
3	道路区	0.17
4	施工生产生活区	0.25
	合计	6.22

3.4 水土流失防治措施监测结果

3.4.1 工程措施监测结果

3.4.1.1 工程措施监测方法

监测项目部对项目工程措施采用实地调查、查阅工程监理、验收相关资料的方法，统计相关数据，调查过程中与监理单位有关技术人员进行了沟通，主要调查工程措施的类型、工程量、运行等方面的情况。

3.4.1.2 工程措施监测情况

本工程实际采取的工程防护措施实际完成的工程量总计为表土剥离 1.43hm²，土地整治 2.67hm²，雨水管网 1300m，雨水系统 1 座，复耕 0.79hm²，工程量详见表 4.1。

表土剥离与方案设计相比无变化；土地整治与方案设计相比增加了 0.01hm²；复耕与方案设计相比减少了 0.01hm²。

表 3.1-5 水土保持工程措施监测结果统计表

分区	项目	单位	数量		增减情况	实施时间
			监测	方案		
生产厂区	表土剥离	万 m ³	1.19	1.19	0	2019.1
	表土回覆	万 m ³	1.19	1.19	0	2020.12
	土地整治	hm ²	1.90	1.86	+0.04	2020.2
	雨水管道	m	1300	1300	0	2020.3-2020.6
	雨排系统	套	1	1	0	2020.3-2020.6
厂外配套区	表土剥离	万 m ³	0.11	0.11	0	2019.1
	表土回覆	万 m ³	0.11	0.11	0	2020.12
	土地整治	hm ²	0.70	0.73	-0.03	2020.2
	复耕	hm ²	0.70	0.71	-0.01	2020.2
道路区	表土剥离	万 m ³	0.05	0.05	0	2019.1
	表土回覆	万 m ³	0.05	0.05	0	2020.12
	土地整治	套	0.11	0.11	0	2020.2
	复耕	hm ²	0.09	0.09	0	2020.2
施工生产区	表土剥离	万 m ³	0.08	0.08	0	2019.1

(1) 生产厂区

生产厂区实施的工程措施包括表土剥离、绿化覆土、土地整治。

主要变化情况：土地整治与方案设计相比增加了 0.04hm^2 ；

主要变化原因：工程在实际建设过程中，生产厂区增加了约 0.04hm^2 的绿化区建设范围，故需增加土地整治工程。

(2) 厂外配套区

厂外配套区实施的工程措施包括表土剥离、绿化覆土、土地整治、复耕等措施。

主要变化情况：土地整治措施量较方案减少 0.03hm^2 ，复耕措施量较方案减少 0.01hm^2 。

主要变化原因：工程在实际建设过程中，实际建设过程中，厂外配套区占用的范围减少了 0.03hm^2 ，故防治责任范围减少了 0.03hm^2 ，故复耕范围相应减少了 0.03hm^2 。

(3) 道路区

道路区实施的工程措施包括表土剥离、土地整治、绿化覆土、复耕等措施。

本区域工程措施无变化。

(4) 施工生产区

施工生产生活区实施的工程措施包括表土剥离、土地整治和绿化覆土等。

本区在施工过程中水土保持措施量无变化。

3.4.2 植物措施监测结果

3.4.2.1 植物措施监测方法

监测项目部对施工现场的植物措施进行了样地调查，样地调查过程中与建设单位和绿化施工单位的有关技术人员进行了沟通，主要调查了树种类型、苗木健康度、成活率、林分抚育管理等方面的情况，并详细查阅了有关植物措施的设计、竣工文件。

3.4.2.2 植物措施监测情况

本工程实际采取的植物措施实际完成的工程量总计绿化面积达 1.37hm^2 ，撒播草籽面积 0.57hm^2 。

(1) 生产厂区

生产厂区实施的植物措施包括园林绿化、撒播草籽工程。

主要变化情况：生产厂区的园林绿化增加了 0.04hm^2 ；

主要变化原因：工程在实际建设过程中，增加了约 0.04hm^2 的绿化建设面积；

(2) 厂外配套区

厂外配套区实施的植物措施包括撒播草籽。

本区在施工过程中水土保持措施量无变化。

(3) 道路区

道路区实施的植物措施包括撒播草籽。

本道路区在施工过程中水土保持措施量无变化。

(4) 施工生产生活区

施工生产生活区无植物措施布设。

表 3.1-6 水土保持植物措施监测结果统计表

分区	项目	单位	数量			实施时间
			监测	方案	增减	
生产厂区	绿化工程	hm ²	1.37	1.33	+0.04	2020.2
	撒播草籽	hm ²	0.53	0.53	0	2020.2
厂外配套区	撒播草籽	hm ²	0.02	0.02	0	2019.8
道路区	撒播草籽	hm ²	0.02	0.02	0	2020.1
施工生产生活区	/					

表 3.1-7 水土保持植物监测统计表

草树种	单位	苗木规格	需苗(种)量			实施时间
			监测	方案	增减	
香樟	株	胸径 14-15	19	310	-291	2021.2-2021.3
榉树	株	胸径 10	4	0	+4	2021.2-2021.3
银杏	株	胸径 10-12	3	0	+3	2021.2-2021.3
鸡爪槭	株	胸径 D5-6	26	0	+26	2021.2-2021.3
红叶李	株	胸径 D7-8	4	0	+4	2021.2-2021.3
紫薇	株	胸径 D7-8	12	0	+12	2021.2-2021.3
西府海棠	株	胸径 D5-6	50	0	+50	2021.2-2021.3
金桂	株	胸径 p180-200	120	0	+120	2021.2-2021.3
紫荆	株	胸径 p150-200	5	0	+5	2021.2-2021.3
花石榴	株	胸径 p150-180	11	0	+11	2021.2-2021.3
结香球	株	胸径 p80	11	0	+11	2021.2-2021.3
红叶石楠球	株	胸径 p100	44	0	+44	2021.2-2021.3
大叶黄杨球	株	胸径 p100-150	34	0	+34	2021.2-2021.3
金森女贞球	株	胸径 p100	43	0	+43	2021.2-2021.3
木芙蓉	株	胸径 p250	18	0	+18	2021.2-2021.3
南天竺	株	胸径 H50-60	2	0	+2	2021.2-2021.3
红叶石楠球(色带)	m ²	h30	1329	0	+1329	2021.2-2021.3
金边黄杨(色带)	m ²	h25-35	383	0	+383	2021.2-2021.3
海桐(色带)	m ²	h30-35	830	0	+830	2021.2-2021.3

金丝桃（色带）	m ²	h30	206	0	+206	2021.2-2021.3
金森女贞（色带）	m ²	h30	334	0	+334	2021.2-2021.3
法青（色带）	m ²	h200	205	0	+205	2021.2-2021.3
苏铁（色带）	株	h50-60	5	0	+5	2021.2-2021.3
麦冬	m ²	/	5927	0	+5927	2021.2-2021.3
百慕大+黑麦草	m ²	/	5523	0	+5523	2021.2-2021.3
狗牙根	hm ²	一级种	0	0.06	-0.06	2021.2-2021.3
小叶黄杨	株	冠丛高 60cm	0	5400	-5400	2021.2-2021.3
马尼拉草	hm ²	一级种	0	0.15	-0.15	2021.2-2021.3
大叶黄杨球	株	冠丛高 150cm	0	1120	-1120	2021.2-2021.3
马尼拉草	hm ²	一级种	0	0.32	-0.32	2021.2-2021.3
狗牙根		一级种	0	0.32	-0.32	2021.2-2021.3

3.4.2.3 临时防治措施监测结果

3.4.3 临时措施监测方法

监测项目部对施工现场的临时措施多次进行了较全面的巡查，与施工单位的有关技术人员进行了沟通，主要调查了临时措施的种类、面积、运行、实际执行效果等情况。

3.4.3.1 临时措施监测情况

本工程实际采取的植物措施实际完成的工程量总计沉沙池 1 座，临时苫盖 13100m²，临时排水沟 873.1m³，泥浆沉淀池 1 座，硬质排水沟 150m。

(1) 生产厂区

生产厂区实施的临时包括临时苫盖、临时排水沟、临时沉沙池工程。

主要变化情况：生产厂区的临时苫盖增加了 0.04hm²，临时排水沟工程增加了 35m³，临时沉沙池减少了 1 座；

主要变化原因：工程在实际建设过程中，增加了约 0.04hm²的绿化建设面积，为了优化生产广场区内部的排水能力，且增设了 35m³的临时排水沟工程，由于场地内实际泥沙清除，1 座沉沙池已足够满足沉沙条件，故减少 1 座沉沙池布设。

(2) 厂外配套区

厂外配套区实施的植物措施包括临时苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、泥浆沉淀池工程。

主要变化情况：厂外配套区的临时排水沟增加了 30m³，临时沉沙池减少 2 座；

主要变化原因：工程在实际建设过程中，为了优化厂外配套区内部的排水能力，且增设了 30m³的临时排水沟工程，由于实际施工条件限制，厂外配套区不便于进行沉沙

池开挖工程，故未进行沉沙池布设，由于施工要求，减少了 1 座泥浆沉淀池。

(3) 道路区

道路区实施的临时措施包括硬质排水沟、临时排水沟。

主要变化情况：道路区的临时排水沟增加了 16hm²。

主要变化原因：工程在实际建设过程中，为了优化道路区内部的排水能力，增加了约 16m²的临时排水沟。

(4) 施工生产生活区

施工生产生活区实施的临时措施包括临时排水沟、临时苫盖、临时沉沙池。

施工生产区在施工过程中水土保持措施量无变化。

表 3.1-8 水土保持临时措施监测结果统计表

分区	项目	单位	数量		增减情况	实施时间
			监测	方案		
生产厂区	临时苫盖	m ²	6800	6500	+300	2019.1
	临时排水沟	m ³	560	525	+35	2019.2
	临时沉沙池	座	1	2	-1	2019.1
厂外配套区	临时苫盖	m ²	5700	5700	0	2019.1
	临时排水沟	m ³	242.1	212.1	+30	2019.2
	临时沉沙池	座	0	2	-2	2019.2
	泥浆沉淀池	座	1	2	-1	2019.2
道路区	砖砌排水沟	m	150	150	0	2019.2
	临时排水沟	m ³	70	54	+16	2019.2
施工生产生活区	临时排水沟	m ³	36	36	0	2019.2
	临时苫盖	m ²	600	600	0	2019.1
	临时沉沙池	座	0	1	-1	2019.2

3.4.3.2 土壤流失量分析

根据 2019 年 1 季度-2021 年 3 季度水土保持监测季度报告表，结合水土保持监测进场情况，扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目建设期土壤流失量如下：

2019 年 1 季度：本季度为补报，监测时间为 2019 年 3 月，共 3 个月时间，期间降水量 79.9mm，最大 24 小时降水量 19.4mm，土壤流失量 20.1t，本时段扰动地表面积 2.35hm²，测算平均土壤侵蚀模数 3421t/km²·a。

2019 年 2 季度：本季度为补报，监测时间为 2021 年 6 月，共 3 个月时间，期间降水量 242.4mm，最大 24 小时降水量 65.8mm，土壤流失量 24.15t，本时段扰动地表面积 2.75hm²，测算平均土壤侵蚀模数 3512t/km²·a。

2019 年 3 季度：本季度为补报，监测时间为 2021 年 9 月，共 3 个月时间，期间降

水量 269mm，最大 24 小时降水量 75.2mm，土壤流失量 31.54t，本时段扰动地表面积 3.37hm²，测算平均土壤侵蚀模数 3743t/km²·a。

2019 年 4 季度：本季度为补报，监测时间为 2021 年 12 月，共 3 个月时间，期间降水量 222.6mm，最大 24 小时降水量 65.2mm，土壤流失量 54.78t，本时段扰动地表面积 6.22hm²，测算平均土壤侵蚀模数 3523t/km²·a。

2020 年 1 季度：本季度为补报，监测时间为 2020 年 3 月，共 3 个月时间，期间降水量 233.4mm，最大 24 小时降水量 49.4mm，土壤流失量 54.78t，本时段扰动地表面积 6.22hm²，测算平均土壤侵蚀模数 3523t/km²·a。

2020 年 2 季度：本季度为补报，监测时间为 2021 年 6 月，共 3 个月时间，期间降水量 118.3mm，最大 24 小时降水量 44.9mm，土壤流失量 53.28t，本时段扰动地表面积 6.22hm²，测算平均土壤侵蚀模数 3426t/km²·a。

2021 年 3 季度：本季度为补报，监测时间为 2021 年 9 月，共 3 个月时间，期间降水量 475.7mm，最大 24 小时降水量 89.0mm，土壤流失量 21.9t，本时段扰动地表面积 3.34hm²，测算平均土壤侵蚀模数 2622t/km²·a。

2020 年 4 季度：本季度为补报，监测时间为 2020 年 12 月，共 3 个月时间，期间降水量 150.9mm，最大 24 小时降水量 27.5mm，土壤流失量 27.42t，本时段扰动地表面积 6.22hm²，测算平均土壤侵蚀模数 3460t/km²·a。

2021 年 1 季度：本季度为补报，监测时间为 2021 年 3 月，共 3 个月时间，期间降水量 122.3mm，最大 24 小时降水量 15.6mm，土壤流失量 16.9t，本时段扰动地表面积 3.34hm²，测算平均土壤侵蚀模数 3283t/km²·a。

2021 年 2 季度：监测时间为 2021 年 4 月-6 月，共 3 个月时间，期间降水量 265.8mm，最大 24 小时降水量 28.3mm，土壤流失量 12.74t，本时段扰动地表面积 2.94hm²，测算平均土壤侵蚀模数 2299t/km²·a。

2021 年 3 季度：监测时间为 2021 年 4 月-9 月，共 3 个月时间，期间降水量 822.3mm，最大 24 小时降水量 282.8mm，土壤流失量 2.87t，本时段扰动地表面积 3.58hm²，测算平均土壤侵蚀模数 320t/km²·a。

项目建设期各时段土壤流失量统计详见表 5-3。

表 3.1-9 建设期各时段土壤流失量统计表

监测时段	扰动面积 (hm^2)	时段长度 (月)	降水量 (mm)	最大 24 小时 降水量(mm)	土壤流失量 (t)	平均土壤侵蚀 模数($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
2019 年 第 1 季度	2.35	3	221	221	20.1	3421
2019 年 第 2 季度	2.75	3	526.4	526.4	24.15	3512
2019 年 第 3 季度	3.37	3	368.5	368.5	31.54	3743
2019 年 第 4 季度	6.22	3	149.6	149.6	54.78	3523
2020 年 第 1 季度	6.22	3	133.3	233.4	54.78	3523
2020 年 第 2 季度	6.22	3	232.4	118.3	53.28	3426
2020 年 第 3 季度	3.34	3	468.8	475.7	21.9	2622
2020 年 第 4 季度	3.34	3	468.8	150.9	5.81	3460
2021 年 第 1 季度	2.94	3	468.8	122.3	27.42	3283
2021 年 第 2 季度	3.58	3	468.8	265.8	16.9	2299
2021 年 第 3 季度	3.58	3	468.8	822.3	12.74	320
合计	22.51	21	2100	-	-	-

可以看出,2019 年第一季度项目开始动工,到第二季度随着扰动面积的增加和降雨量的增加,土壤侵蚀强度增加迅速(2019 年第 3 季度达到土壤侵蚀模数最高值 $3743\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,主要是生产厂区基础工程施工扰动),而后随着场平工作的完成,各类构筑物、硬化地表行程后,土壤侵蚀模数逐年下降;2020 年第三季度,随着部分道路和风机的硬化措施实施,项目区土壤侵蚀模数开始逐渐降低,土壤侵蚀模数减少至 $2622\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$;2021 年第三季度,随着主体工程和道路均已硬化及植被恢复措施实施,项目区由于植被恢复措施的进一步完善,项目区的土壤流失量快速得到遏制,土壤侵蚀模数进一步降低,土壤侵蚀模数减少至 $320\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$;



图 5-2 各季度平均土壤侵蚀模数统计图

整体而言，区域土壤侵蚀强度与直接扰动地表行为息息相关，与人为活动关系及降水量多少亦成正相关，在水土保持措施实施后，区域土壤流失基本得到遏制，截止 2021 年第 3 季度末期，区域土壤侵蚀模数降低至 320t/km²·a。

4 水土流失防治效果分析评价

根据批复的水土保持方案报告书，扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目水土流失防治执行南方红壤区一级标准，设计水平年的水土流失防治六项指标目标值为：水土流失治理度达到 98%、土壤流失控制比达到 1.0、渣土防护率达到 99%、表土保护率达到 92%、林草植被恢复率达到 98%及林草覆盖率达到 27%。

经监测，本项目完工后，水土流失防治六项指标实际达到值为：水土流失治理度达到 99.84%、土壤流失控制比达到 1.56、渣土防护率达到 99.6%、表土保护率达到 99.47%、林草植被恢复率达到 99.47%、林草覆盖率达到 31.35%。

4.1 水土流失治理度

水土流失治理度是指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失治理达标面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好排水体系，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占地面积。

本工程建设期水土流失面积为 6.22hm²，经调查，工程防治责任范围内通过采取水土保持措施，水土流失治理面积为 6.21hm²，水土流失总治理度达到了 99.84%，达到了《生产建设项目水土流失防治标准》中南方红壤区一级标准的要求。

表 4.1-1 水土流失治理度计算表

监测分区	扰动面积 (hm ²)	建设期水土流失总面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)				水土流失治理度 (%)
			小计	工程措施面积	植物措施面积	建筑物及硬化面积	
生产厂区	5.33	5.33	5.32	0	1.89	3.43	99.81%
厂外配套区	0.72	0.72	0.72	0	0.02	0.70	100%
道路区	0.17	0.17	0.17	0	0.02	0.15	100%
合计	6.22	6.22	6.21	/	1.93	4.28	99.84%

4.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失量之比。

项目区容许土壤侵蚀模数为 500t/km².a。工程建设以来，对原地貌扰动和水土保持设施损坏较严重，使水土流失面积加大、强度剧增。由于建设单位积极开展水土保持工

作，采取了一系列的水土保持工程和植物措施，加强林草植被建设，使得项目区侵蚀模数有较大幅度降低，水土流失情况有了明显好转。经过治理后，土壤侵蚀模数下降至 $320\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 左右，土壤流失控制比达到了 1.56，水土流失量控制到了容许土壤流失量以下，达到《生产建设项目水土流失防治标准》中南方红壤区一级标准的要求。

4.3 渣土防护率

渣土防护率是指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

建设期项目实际土石方开挖总量 5.80 万 m^3 ，填方 5.80 万 m^3 ，无弃方，无借方。工程各防治分区施工过程中基坑开挖土基础施工完成后进行回填。本工程临时堆土总量为 5.79 万 m^3 ，拦渣率为 99.6%，达到《生产建设项目水土流失防治标准》中南方红壤区一级标准的要求。

4.4 表土保护率

表土保护率指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

本工程施工前对道路广场用地区域中土壤肥力较高的地表进行表土剥离，并对临时堆放的表土采用了临时苫盖措施进行防护，共剥离表土 1.43 万 m^3 。在施工建设过程中采取了较好的防护措施，经监测分析，得到有效防护的表土量为 1.429 万 m^3 ，表土保护率达到 99.72%，达到《生产建设项目水土流失防治标准》中南方红壤区一级标准的要求。

4.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。其中可恢复林草植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含恢复农耕的面积。林草植被类面积指生产建设项目的防治责任范围内所有人工和天然的林地、草地面积。其中森林的郁闭度应达到 0.2 以上；灌木林和草地的盖度应达到 0.4 以上。零星植树可根据不同树种的造林密度折合为面积。

根据监测结果，防治责任范围内可恢复林草植被面积 1.94hm^2 ，已恢复植被面积 1.93hm^2 ，建设期林草植被恢复率为 99.47%，达到《生产建设项目水土流失防治标准》中南方红壤区一级标准的要求。

4.6 林草覆盖率

林草覆盖率指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。经项目的植物措施调查统计可知，本工程防治责任范围面积 6.22hm^2 ，防治责任范围内完成林草植被面积 1.93hm^2 ，林草覆盖率为 31.35% ，达到《生产建设项目水土流失防治标准》中南方红壤区一级标准的要求。

5 结 论

5.1 水土流失动态变化

5.1.1 水土流失防治责任范围

建设期水土流失防治责任范围 6.22hm²，较水土保持方案设计的 7.01hm² 减少了 0.79hm²。其中项目建设区面积减少了 0.03hm²，直接影响区减少了 0.76hm²。

5.1.2 土石方变化分析评价

工程实际建设过程开挖土石方总量比方案设计土石方量减少 0.16 万 m³，开挖土石方量比方案设计土石方量减少 0.08 万 m³，回填土石方量比方案设计土石方量减少 0.08 万 m³，实际建设过程中不用借方，无弃方。

5.1.3 水土流失治理达标评价

通过对工程项目建设区水土流失的综合防治，项目区水土流失总治理度达 99.84%，土壤流失控制比 1.56，拦渣率达 99.6%，林草植被恢复率达 99.72%，植被覆盖率达 99.47%，林草覆盖率达到 31.35%。均已实现了批复的水土保持方案报告书中提出的防治目标，达到《开发建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2008）建设类项目一级标准的要求。

综上所述，水土流失防治六项指标对比方案设计目标均已达标，见表 7-1。

表 5.1-1 水土流失防治指标监测结果

指标名称	计算过程	水保方案目标值	监测结果	评价结果
表土保护率 (%)	保护的表土数量/ 可剥离表土总量	95	99.72	达标
水土流失总治理度 (%)	项目建设区内水土流失治理达标面积/ 水土流失总面积	95	99.84	达标
拦渣率 (%)	采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量/ 工程弃土(石、渣)总量	98	99.6	达标
土壤流失控制比	项目建设区内容许土壤流失量/ 治理后的平均土壤流失强度	1.0	1.56	达标
林草植被恢复率 (%)	项目建设区内林草类植被面积/ 可恢复林草植被面积	99	99.47	达标
林草覆盖率 (%)	林草类植被面积/项目建设区面积	27	31.35	达标

5.2 水土保持措施评价

1、工程措施评价

本项目水土保持工程措施主要有防洪排导工程（排水管网、砖砌排水沟）、土地整治工程（土地整治、表土剥离、绿化覆土）措施等。通过现场调查，目前各措施运行良好，达到了防治水土流失，保护工程本身安全的防治效果，防治效果显著。

2、植物措施评价

本项目布设的植物措施主要是植被建设工程措施，如生产厂区、厂外配套区、道路区绿化等。截止目前，项目建设区林草覆盖率约为 31.35%。根据现场调查情况，苗木成活率均达到 95%以上，目前长势良好。总体来说，本工程植物措施的实施对控制水土流失、绿化美化环境起到了一定的作用。

3、临时措施评价

据现场调查，临时防护措施随主体工程的进展而进行。施工中实际采取的措施包括：在生产厂区、厂外配套区、道路区均、施工生产生活区修建了临时排水沟，保证了排水通畅。施工单位在施工过程中总体上做到了保护生态环境、文明施工。

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，有效地控制了因工程建设引起的水土流失，基本达到水土保持方案报告书的要求。建设后期，防治责任范围采取了适宜的水土保持措施。工程区内水土流失基本得到控制，各项防治目标均达到了目标值。

5.3 存在问题及建议

5.3.1 存在问题

结合现场查勘，监测工作组发现存在的问题主要是生产厂区有一部分草籽没有长出，需要进行补植措施。

5.3.2 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，对工程水土保持措施未完善之处进行完善。

(2) 建设单位继续严格落实水土保持方案，加强工程运营初期沿线隐患巡查，对存在质量问题或已损毁的措施予以及时补修，全面提高水土流失防治效益。

5.4 综合结论

根据工程的实地监测，对比土壤侵蚀背景状况与监测结果分析可以看出，工程建设过程中基本保证了水土流失的有效控制。各项水土保持措施效果良好，工程的各类开挖面、占压场地等得到了有效整治，水土保持设施总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用，各项治理指标满足水土保持方案和国家有关指标要求。

根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

(1) 水土保持“三同时”制度得到落实。建设工程设计与施工期间，纳入到主体工程设计的水土保持工程措施、方案新增临时措施与植物措施均得到落实，在主体工程完工后，水土保持设施同时完工。根据查阅主体工程质量评估报告，工程各分部、分项工程质量合格率 100%，施工期间实现了安全生产；工程风机场沿线水土保持巡查结果表明，工程各项水土保持设施均起到良好的水土流失预防效果。

(2) 水土流失在施工期间得到有效控制。各项防护措施的及时全面落实，临时弃土、开挖面均得到有效防护，降低了降雨与人为因素导致所产生水土流失量，且工程建设区域内无造成大面积土壤侵蚀的现象。根据调查，工程建设期间无一例因水土流失造成施工质量、进度与安全事故。

(3) 临时占地得到顺利交付。施工临时占地在施工结束后，及时回填表土，土地整治，基本达到施工前标准，维持了原来的地形地貌。建设单位在施工期间注重水土保持管理。

(4) 水土流失防治达到设计目标。各项水土保持措施落实到位，实现了《扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目（报批稿）》中提出的水土流失防治目标，并达到南方红壤区水土流失防治一级标准要求。

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书确定的防治任务，水土保持设施的施工质量总体合格，管理维护措施落实，已基本具备竣工验收条件。

5.5 水土保持三色评价结论

按照《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）的要求，经监测结果综合分析，各项水土保持工程运行情况良好，达到了防治水土流失的目的，整体上已经具备较强的水土保持功能，能够满足国家对生产建设项目水土保持的要求，水土保持监测评价结论为“绿色”。