

扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目

水土保持设施验收报告

建设单位：扬州市天楹环保能源有限公司

验收单位：南京润鑫工程管理服务有限公司

2021年11月

目 录

1	项目及项目区概况.....	4
1.1	项目概况.....	4
1.2	项目区概况.....	11
2	水土保持方案和设计情况.....	21
2.1	主体工程设计.....	21
2.2	水土保持方案.....	21
2.3	水土保持方案变更.....	21
2.4	水土保持后续设计.....	22
3	水土保持方案实施情况.....	23
3.1	水土流失防治责任范围.....	23
3.2	弃渣场设置.....	23
3.3	取土场设置.....	23
3.4	水土保持措施总体布局.....	24
3.5	水土保持设施完成情况.....	24
3.6	水土保持投资完成情况.....	28
4	水土保持工程质量.....	33
4.1	质量管理体系.....	33
4.2	各防治分区水土保持工程质量评定.....	35
4.3	弃渣场稳定性评估.....	36
4.4	总体质量评价.....	36
5	项目初期运行及水土保持效果.....	38
5.1	初期运行情况.....	38
5.2	水土保持效果.....	38
5.3	公众满意度调查.....	40
6	水土保持管理.....	41

6.1	组织领导.....	41
6.2	规章制度.....	41
6.3	建设管理.....	41
6.4	水土保持监测.....	41
6.5	水土保持监理.....	42
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	45
6.7	水土保持补偿费缴纳情况.....	45
6.8	水土保持设施管理维护.....	45
7	结论.....	46
7.1	结论.....	46
7.2	遗留问题安排.....	47

附件：

- 1、委托书
- 2、项目核准文件
- 3、水土保持补偿费缴纳回执
- 4、水土保持方案行政许可
- 5、分部工程验收签证资料
- 6、公共满意度调查表
- 7、项目绿化采购合同

附图： 1、地理位置图

- 2、项目区总体平面布置图
- 3、水土流失防治责任范围及措施验收图

1 前言

扬州江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目位于江都区宜陵镇江七里社区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。

主要为建设用地、农田、林带、河道和村庄，附近已有部分道路，厂外交通较为便利。项目建设性质为新建建设生产类。拟采用 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，项目法人为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 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。

结合工程实际情况，通过查阅工程竣工结算资料，本工程实际完成的水土保持总投资 698.59 万元，其中工程措施 489.58 万元，植物措施 80.39 万元，临时措施 17.37 万元，独立费用 105 万元（其中监理费 20 万元，监测费 20 万元），基本预备费 0 万元，水土保持补偿费 6.25 万元。

实施的水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施三类，水土保持工程措施及临时措施基本上与主体工程同步进行。植物措施根据工程进度适度安排。水土保持措施主要实施了表土剥离、土地整治、绿化覆土、排水沟等工程措施以及乔灌草结合的植物措施。施工中采取了临时苫盖、临时排水等措施。

根据《中华人民共和国水土保持法》及《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），受扬州市天楹环保能源有限公司委托，南京润鑫工程管理服务有限公司承担了扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目水土保持设施验收报告编制工作。验收报告编制单位在建设单位的协助和工程监理、施工等单位的配合下，在现场调查的基础上，通过查阅批复的工程水土保持方案及监测单位完成的工程水土保持监测总结报告、监理单位完成的工程水土保持监理总结报告，以及有关设计、施工、质量验收、结算等资料，从水土保持设施完成的数量、质量、水土保持投资及资金管理、水土保持监测与监理、水土保持效果和管理维护等方面进行分析，完成了《扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目水土保持设施验收报告》。

根据水土保持设施验收报告结论，扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目完成了水土保持方案确定的建设期防治任务，工程质量总体合格，达到了批复的水土保持方案的要求，本工程水土保持设施符合验收条件。

2 项目及项目区概况

2.1 项目概况

2.1.1 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江七里社区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 $31^{\circ}35'59.04''$ 。

2.1.2 主要技术指标

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 。

表 2.1 主要技术指标

一、项目基本情况						
项目名称	扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目					
建设地点	扬州江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目位于江都区宜陵镇江七里社区马路组与韩夏组之间，安大公路东侧，新通扬运河以北					
工程性质	新建建设类项目					
建设单位	扬州市天楹环保能源有限公司					
总投资	总投资 3.2 亿元，其中土建投资 0.87 亿元					
建设工期	2019 年 1 月-2021 年 9 月					
二、项目组成及主要技术指标						
项目	占地性质及占地面积 (hm ²)			主要经济技术指标		
	合计	永久占地	临时占地	项目	单位	指标
生产厂区	5.08	5.08	0	用地面积	hm ²	6.25
厂外配套区	0.72	0.02	0.70	建筑面积	m ²	25378.0
道路区	0.17	0	0.17	容积率	-	0.51
施工生产生活区	0.25	0.25	0	建筑密度	%	46.4
合计	6.22	5.35	0.87	绿地率	%	25

2.1.3 项目投资

工程由扬州市天楹环保能源有限公司负责投资并建设，工程总投资 3.2 亿元，其中土建投资 0.87 亿元。

2.1.4 项目组成及布置

工程建设主要包括：生产厂区、厂外配套区、道路工程区、施工生产生活区。

2.1.5 施工场地

为了减少土石方工程量，降低工程造价，在满足施工的条件下，应尽量压缩施工用地。在办公楼前的建临时建筑物作为项目公司、监理单位、土建施工单位和安装施工单位临时现场办公区、施工宿舍；主厂房北侧（全厂中间位置）为土建施工单位施工材料堆放场地和混凝土搅拌站、钢筋加工场地、木模制作场地。安装施工单位的生产场地布置厂区主厂房的南侧，在这个范围内，设置了设备材料库区、材料设备堆放场地；锅炉、烟气净化设备组合场地布置在主厂房西侧空地上。

2.1.6 施工交通

a. 对外交通

扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目配套的厂外垃圾运输道路采用公路运输方式。具体运输路径为：沿江都长江东路 G328 向东至江都超限监测站向北机场方向过铁路线 300 米向东转向小路前行约 500 米进入本项目厂区。

b. 厂内交通

厂内交通主要解决施工期厂内交通运输、联接施工辅助企业、仓库、内部各工区、当地材料产地、各生产生活区之间的交通，并与外部交通相衔接。

2.1.7 施工材料及来源

石材供应：石料可就地采购，土建用沙从砂场购买，汽车公路运输进厂。

建材供应：钢材、木材、水泥由市场购买，汽车运输进场。

2.1.8 供水、供电

(1) 施工用水

施工用水尽可能与本工程今后用水结合，使之既能满足施工期间的生产、生活用水需要，同时稍作改造后为今后全厂部分水源供应服务。生活用水考虑由附近工厂现用自来水管网引接引水管直接沿道路铺放，不新增占地。施工用水与当地居民协商后，可就地从小沟塘中取水，生活用水直接接入自来水管网，可满足日常生活用水要求。

(2) 施工用电

施工用电采用就近变电站电源，本项目建成后作为厂区的保安电源。

2.1.9 施工通讯

项目公司现场不少于 2 门外线，每一施工单位不少于 1 门外线。

2.1.10 施工组织及工期

1、生产厂区施工

生产厂区建设主要为各个建筑物基础工程，基础工程施工应尽量避免开汛期和雨季，基础施工包括：预制静压管桩、土方开挖、基础垫层、钢筋混凝土施工，土方回填。

(1) 基础施工

垃圾主厂房基础采用预应力钢筋砼管桩，工程施工工序主要为：桩定位放线→桩基施工→基坑降水→基础边线、轴线定位及标高测量→基坑挖土→清底钎探→验槽→混凝土垫层→基础模板→承台柱钢筋绑扎→防雷接地线→钢筋埋件隐蔽验收→浇筑混凝土→养护→拆模→垃圾坑池壁防水及保护层施工→回填土。

(2) 基坑开挖

基坑开挖过程中，采用反铲挖掘机配推土机进行表层清理，留 30cm 土层人工清理，土方由自卸汽车外运，人工修整开挖边坡并做护坡，开挖后清理干净及浮土，后进行基坑验槽。

(3) 钢筋工程

施工主要流程：钢筋进场→钢筋加工→二次搬运→钢筋绑扎→-钢筋验收→工序交接；

(4) 基础混凝土浇筑

施工主要流程：混凝土浇筑→振捣→找平、磨光→养护→成品保护。

本工程垫层 C15 素砼，所有标号混凝土均为商品混凝土，柱浇筑前底部应先填以 5~10cm 厚与混凝土配合比相同的水泥砂浆，柱混凝土应分层振捣使用插入式振捣器时每层厚度不大于 50cm，振捣棒不得触动钢筋和预埋件，浇筑高度超过 2 米时应采取措施用串筒溜管下料。尺寸控制 8mm，表面不得起砂、空鼓、露筋等缺陷。验槽后，须尽快跟着施工，基坑不得搁置时间过长。混凝土浇筑需连续施工，充分做好人、机、材的准备工作。施工缝位置：沿着次梁方向浇筑，施工缝应留置在次梁跨度的中间三分之一范围内。混凝土必须在 5 小时内浇筑完毕（从发车时起）。浇筑过程中，振捣持续时间应使混凝土表面产生浮浆，无气泡，不下沉为止。混凝土浇筑完成后用刮杠刮平表面，刮平后用毛刷进行拉毛。混凝土表面进行二次压抹及三次抹压后，及时进行覆盖养及做好成品保护。

(5) 回填土

施工主要流程：基础工程隐蔽验收→基坑清理→检验回填土质→分层铺土、耙平→夯打密实→检验密实度→修整找平验收

采用 2:8 灰土进行土方回填，主要施工机具推土机、铲运机、自卸汽车、碾压机，分层厚度 200~300mm，每层夯实 6~8 次。若采取分段填夯交接处应填成阶梯形修筑 1~2 阶梯形边坡每台阶高为 500mm、宽 1000mm，碾迹重叠 500~

1000mm，上下层错缝距离不应小于 1000mm，接缝部位不得在基础墙角柱墩等重要部位。

2、厂外配套区施工

(1) 沉井施工

1) 沉井制作

沉井制作前，应先在设计位置挖好基坑，铺设砂垫层。沉井采用分节预制、下沉，沉井接高时下节沉井混凝土必须达到设计强度的 70%以上，分节接缝处按施工缝处理，采用钢板止水片。

2) 沉井下沉

本工程沉井采用排水下沉，下沉过程中必须对称取土，均匀下沉，在下沉过程中要及时测量观察，若发现偏移，应立即采取措施进行纠正。

3) 沉井封底

沉井封底混凝土浇筑时，应对称均匀，防治对土层扰动。在封底混凝土达到设计强度前应保持境内外水位相等，以免封底承受水压，影响封底效果。

(2) 顶管施工

本工程顶管需穿越新通扬运河北堤，顶管施工不需要降水，顶管机必须采用泥水平衡强力顶管掘进机，顶管采用双排平行前后同步顶进法。

在确认管节拼装良好并经验收合格，所有机械运转正常的情况下，即可开始顶进。顶进操作按下列循序操作：

打开旁通阀（此时止水阀关闭）→启动排泥泵→启动进泥泵→刀盘运转→打开止水阀→关闭旁通阀→主顶油缸顶进

一节管到位后按下列循序停止顶进：

主顶油缸停止顶进→刀盘停止运转→打开旁通阀→关闭止水阀→旁路状态下运行数分钟→进泥泵停止运转→排泥泵停止运转。

操作时，机内操作人员和机外操作人员必须密切配合，利用管内外的通讯工具及时联系，步调一致，避免出现操作混乱。

机械式泥水平衡顶管机采用计算机闭合控制的土压平衡机理，电脑自动控制土压力。顶进施工时必须根据覆土深度和土质情况计算出顶管机正面的水土压力，作为设定土压力，输入土压平衡控制值，此后就可以靠土压平衡控制器自动控制正面土压力，在整个施工过程中，要针对不同的覆土深度和土质情况及时调

整设定土压力值，以利顶进的顺利进行。

顶进结束后应进行减阻泥浆（触变泥浆）的固化，使管节外壁与周围土层的施工间隙尽快填充固结，减阻泥浆（触变泥浆）的置换可采用水泥砂浆或粉煤灰水泥砂浆。洞口接头（井壁与混凝土管节间的间隙）要求采用压力灌注 C30 细石砼进行处理。

（3）沟埋管道施工

沟埋管道开槽施工的顺序为定线放线→施工降排水→沟槽开挖→下管稳管→管道接口→水压试验→管道冲洗→沟槽回填。

1) 管道的定线放线

定线是通过测量工具按设计图纸测量出管道的实际平面尺寸；该平面尺寸再用线桩或拉线和白灰等把管道的中心线及待开挖的沟槽边线显示出来。

2) 施工降排水

工程所在区域地下水位较高，管道基础及其它建筑物底板均在地下水位以下，因而施工必须降排水。降水方式由施工单位根据现场土质、地下水位情况自由选择合适的降水方式。

3) 沟道沟槽开挖

管道沟槽主要采用标准斗容 1.0m^3 反铲挖掘机开挖，人工配合。沟槽边坡根据不同土质、降水方式及地面活载情况，根据初步验算，采用不同的经验坡比，一般在 $1:0.75\sim 1:1.25$ ，具体坡比根据稳定情况确定。沟槽开挖出的土方尽量沿一侧堆放。

4) 下管稳管

下管之前，管道基础应按设计标准做好，下管可采用小型起重设备，具体参照《给水排水管道工程施工及验收规范》。

5) 水压试验

①确定试验压力值

根据相关规范要求，管道试验压力为 $1.5P$ ，即 0.9MPa 。

②定试压前准备

a 本工程管道总长 950m ，可分两段段试压，管道通过河流、道路等地段单独试压。

b 排气。试压前必须对管道进行排气，排气孔设置在管道起伏的顶点处。灌

水排气必须保证排出水流中无气泡，水流速不变。

c 泡管。灌水之后，为使管道内壁与接口填料充分吸水，需要一定泡管时间，时间不少于 48h。

③定水压试验

采用强度试验，该项试验的原理是漏水量与压力下降的速度及数值成正比，试验过程如下：

a 用电泵向管内灌水加压，让压力升高至试验压力值。

b 注意观察，经过 10min 后，若压力表上显示的试验压力下降值不超过 0.05MPa，试验即为合格。

c 若超过 0.05MPa，表明试验管段产生渗漏，应及时对试验管段接口及管身进行检查，发现渗漏点，可视渗漏部位渗水量大小予以修补，该更换的应及时折旧更新。检修过后，应再行对试验管段重复上述试验过程，直到落压值小于或等于规定值为止。

6) 管道冲洗

冲洗管内的污泥、脏水与残留物应在施工后进行，冲洗水流速不于 0.7m/s，一般在夜间作业。

7) 沟槽回填

沟槽回填分两步进行：第一步是初回填，即管道下管稳管接完成后，除接口处外管段在管边及管上回填一部分土，这样可以保护管段并使管在沟槽内稳定；第二步是终止回填，即在管道试压合格后，对接口处及敷设的管段进行回填。胸腔和管顶上 50cm 范围内夯实时，夯击力过大，将会使管子壁或管沟壁开裂，因此管顶以上 100~150cm 还土方可使用碾压机压实，固填土应使槽上土面略呈拱形，以免日久因土沉降而造成地面下凹，一般取 15cm。沟槽回填密实度详见相关设计图纸。

本项目于2019年1月开工，实际于2021年9月完工。

2.1.11 土石方情况

根据业主提供资料和水土保持监测调查统计，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，无弃方、无借方。

2.1.12 占地情况

经现场调查，核定工程建设期实际征占地面积 6.22hm^2 ，永久占地 5.35hm^2 ，临时用地为 0.87hm^2 。主体工程区红线占地，包括建筑物占地 5.08hm^2 、道路广场占地 0.72hm^2 、道路区域占地 0.17hm^2 、施工生产生活区 0.25hm^2 ，建设期工程占地面积表详见表 1.3。

表 2.2 工程实际占地面积统计表单位： hm^2

项目组成	占地性质	小计	耕地	建设用地	水域及水利设施用地	备注
生产厂区	永久	5.32	0	5.32	0	
	临时	0	0	0	0	
	小计	5.32	0	5.32	0	
厂外配套区	永久	0.02	0	0	0.02	
	临时	0.70	0.70	0	0	
	小计	0.72	0.70	0	0.02	
道路工程区	永久	0	0	0	0	
	临时	0.17	0.10	0.07	0	
	小计	0.17	0.10	0.07	0	
施工生产生活区	永久	0	0	0	0	已含在生产厂区内，不另行占地
	临时	(0.25)	0	(0.25)	0	
	小计	(0.25)	0	(0.25)	0	
合计	永久	5.35	0	5.33	0.02	
	临时	0.87	0.80	0.07	0	
	小计	6.22	0.80	5.40	0.02	

2.1.13 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程建设不涉及移民安置和专项设施改（迁）建。

2.2 项目区概况

2.2.1 自然条件概况

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 $1.6\sim 9.9\text{m}$ ，倾斜坡度小于 6° 。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 $150\sim 200\text{m}$ ，地面标高 $5.5\sim 6.5\text{m}$ 。

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江七里社区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 2.4 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%。

2.2.2 水土流失及防治情况

项目区内已采取的水土流失防治措施主要有工程措施、植物措施和临时防护措施。

项目区内已采取的水土流失防治措施主要有工程措施、植物措施和临时防护措施。

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 1.86 hm^2 。

(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 1.33 hm^2 。

绿化布置注意点、线、面结合，充分利用道路两旁，建筑物周围空地进行绿

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 8-4。

表 2.5 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 827.1m³。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 2.6 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 0.71hm²，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 0.73hm²。

(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 2.7 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	0.71	主体已有	
		表土剥离	万 m ³	0.11		
		表土覆盖	万 m ³	0.11		
		土地整治	hm ²	0.73		
	植物措施	撒播植草	hm ²	0.02		方案新增
		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 2.8 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 8-8 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	

3 水土保持方案和设计情况

3.1 主体工程设计

2018年6月7日，扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目（项目代码：2018-321012-44-02-329453）在“扬府办发〔2018〕9号”《关于市政府办公室关于下达2018年城市建设和环境提升重点工程项目计划的通知》中，已在江苏省建设工程项目登记，项目编码：3210881806070201。

2018年6月27日，本项目取得扬江环发[2018]157号《关于扬州天楹环保能源有限公司扬州市江都区生活来及焚烧发电项目环境影响报告书的批复》。

2018年12月6日取得扬发改许发[2018]297号《扬州市发改委关于江都区生活垃圾焚烧发电项目核准的批复》。

2018年1月初，主设单位山东省热电设计院完成可研报告初稿，2018年3月主设单位修改完成可行性研究报告（终稿）。

3.2 水土保持方案

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。

3.3 水土保持方案变更

根据《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）〉的通知》（办水保[2016]65号）规定，本项目水土保持变更情况进行分析，本项目不涉及重大变更。

表3.1本工程水土保持方案变更情况分析表

序号	水土保持方案变更管理规定 (试行) 相关规定	方案	本工程	是否设计重大变更
一 生产建设项目地点、规模发生重大变化，有下列情形之一的				
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。	工程所在地现属于江苏省水土流失易发区	建设地点未发生变化	不涉及变更
2	水土流失防治责任范围增加30%以上的。	防治责任范围6.25hm ²	建设期水土流失防治责任范围6.22hm ²	不涉及变更
3	开挖填筑土石方总量增加30%以上的。	挖填方总量5.80万m ³	本工程实际土石方挖填总量5.80万m ³	不涉及重大变更
4	线性工程山区、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。	未涉及	未涉及	未涉及
5	施工道路或伴行道路等长度增加20%以上的。	施工道路利用原有场地道路	施工道路利用原有场地道路	不涉及变更
二 水土保持措施发生下列重大变更之一的				
1	表土剥离量减少30%以上的。	方案设计表土剥离1.43hm ²	建设期实际表土剥离1.43hm ²	不涉及变更
2	植物措施总面积减少30%以上的。	方案设计植物措施面积1.90hm ²	实际植物措施面积1.93hm ²	不涉及变更
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。	无变化	与水土保持方案保持基本一致	不涉及变更
三 在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场的				
1	在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场	未设置弃渣场	未设置弃渣场	不涉及变更。
2	需要提高弃渣场堆渣量达到20%以上的	未设置弃渣场	未设置弃渣场	不涉及变更。
3	弃渣场变化涉及稳定安全问题的。	未设置弃渣场	未设置弃渣场	不涉及变更。

3.4 水土保持后续设计

本工程水土保持工程措施由主体工程设计单位进行了施工图设计。水土保持植物措施由绿化施工单位进行了施工设计。水土保持临时措施由各施工单位按照批复的水土保持方案报告书要求编制施工组织设计(方案)予以落实。

4 水土保持方案实施情况

4.1 水土流失防治责任范围

建设期水土流失防治责任范围包括业主管辖的永久征地和临时占地等建设征占地面积，是工程建设过程中直接造成损坏和扰动的区域。验收组通过调阅征占地资料及踏察现场，对建设期实际发生的防治责任范围进行了核实：本工程在建设期的水土流失防治责任范围为 6.22hm²，永久占地 5.35hm²，临时占地 0.87hm²。

表4.1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	0.70
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4.2建设期与方案批复防治责任范围变化情况表单位：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

本工程建设期实际的水土流失防治责任范围与方案批复相比，减少了 0.03hm²，主要原因是实际建设用地扰动范围 0.72hm²，0.03hm² 范围的用地未占用。

4.2 弃渣场设置

批复方案无弃土，不设弃渣场。

4.3 取土场设置

本工程建设期利用自身开挖方作为回填土，未设置取土场。施工单位采用了封闭式车辆运输外购土方，运输过程中注意控制车速，避免了土方洒落。

4.4 水土保持措施总体布局

本工程在建设过程中按照生产厂区、厂外配套区、道路区和施工生产生活区等 4 个水土流失防治分区布置了工程措施、植物措施和临时防护措施。其中工程措施包括：排水系统、施工前进行剥离表土，施工结束后土地整治并利用剥离的表土覆土；植物措施包括道路区栽植乔灌草，施工生产生活区施工结束后撒播草籽；临时防护措施包括临时排水沟、临时苫盖等措施。

水土保持工程在实施过程中根据主体优化和立地条件，进行了适度调整符合工程实际情况，扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目的水土保持措施体系较为合理，满足水土保持要求。水土保持措施体系设计与完成情况见表 3.3。

表 4.3 水土保持措施体系设计与完成情况表

防治分区	方案批复	实际实施
生产厂区	1、工程措施：表土剥离、土地整治、排水管、排水系统 2、植物措施：景观绿化、撒播草籽 3、临时措施：临时苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	1、工程措施：表土剥离、土地整治、排水管、排水系统 2、植物措施：景观绿化、撒播草籽 3、临时措施：临时苫盖、临时排水沟、临时沉沙池
厂外配套区	1、工程措施：表土剥离、土地整治、复耕 2、植物措施：撒播草籽 3、临时措施：临时苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、泥浆沉淀池	1、工程措施：表土剥离、土地整治、复耕 2、植物措施：撒播草籽 3、临时措施：临时苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、泥浆沉淀池
道路区	1、工程措施：表土剥离、土地整治、复耕 2、植物措施：撒播草籽 3、临时措施：临时排水沟、临时砖砌排数沟	1、工程措施：表土剥离、土地整治、复耕 2、植物措施：撒播草籽 3、临时措施：临时排水沟、临时砖砌排数沟
施工生产生活区	1、工程措施：表土剥离 2、临时措施：临时排水沟、临时沉沙池、临时苫盖	1、工程措施：表土剥离 2、临时措施：临时排水沟、临时沉沙池、临时苫盖

4.5 水土保持设施完成情况

4.5.1 工程措施

水土保持工程措施基本按照方案批复实施，工程内容：厂外配套区、道路区、施工生产生活区的表土剥离、土地整治、绿化覆土、排水工程等。

表土剥离共计 1.43 万 m³，表土回覆 1.43 万 m³，土地整治 2.73hm²，雨水系统 1 套，雨水管网 1300m，复耕 0.79hm²。

本工程的水土保持工程措施实际完成工程量与方案批复相比，略有变化，主

要为生产厂区的土地整治增加了 0.04hm^2 ，厂外配套区复耕减少了 0.01hm^2 ，水土保持工程量变化未超过30%，基本按设计指标达标完成。完成工程措施工程量与方案批复对比见表3.5。

表4.4工程措施完成工程量与方案批复对比表

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
	雨排系统	套	1	1	0	2020.2
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	0.73	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

4.5.2 植物措施

主体工程对建筑四周、道路两侧及广场区域等进行了绿化，绿化面积达 1.37hm^2 ，撒播草籽面积 0.59hm^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；整个绿化区相比方案设计内容，增加了25株香樟，200株小叶黄杨，30株大叶黄杨。

(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 4.5 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 4.3 水土保持植物监测统计表

种植区域		面积 (hm ²)	草树种	单位	苗木规格	需苗(种)量			实施时间
						监测	方案	增减	
生产 厂区	围墙内 空地	0.06	香樟	株	胸径 60cm	335	310	+25	2021.2-2021.3
			狗牙根	hm ²	一级种	0.06	0.06	0	2021.2-2021.3
	厂区道 路两侧	0.15	小叶黄杨	株	冠丛高 60cm	5600	5400	+200	2021.2-2021.3
			马尼拉草	hm ²	一级种	0.15	0.15	0	2021.2-2021.3
	厂区开 阔区域	1.12	大叶黄杨 球	株	冠丛高 150cm	1150	1120	+30	2021.2-2021.3
			马尼拉草	hm ²	一级种	0.32	0.32	0	2021.2-2021.3
			狗牙根		一级种	0.32	0.32	0	2021.2-2021.3
	合计	1.33							

4.5.3 临时措施

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。

(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，由于施工要求，减少了 1 座泥浆沉淀池。

(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 4.5 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	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

4.6 水土保持投资完成情况

4.6.1 方案批复的水土保持投资

工程水土保持总投资为 871.18 万元（包括主体工程已有水土保持投资 615.01 万元，方案新增水土保持投资 256.17 万元），其中工程措施费用总计 525.97 万元；植物措施费用总计 131.67 万元（其中栽植费 37.55 万元，苗木费 94.12 万元）；临时措施费用总计 31.55 万元，独立费用 126.79 万元（包括水土保持监测费 30.06 万元、水土保持监理费 17.40 万元），基本预备费 48.96 万元，水土保持补偿费 6.25 万元。

表 4.9 水土保持方案中总投资估算表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	合计
			栽(种)植费	苗木种子费			
一	工程措施	525.97					525.97
1	生产区	502.74					502.74
2	厂外配套区	20.73					20.73
3	道路工程区	1.25					1.25
4	施工生产生活区	1.25					1.25
二	植物措施		37.55	94.12			131.67
1	生产区		37.31	93.61			130.92
2	厂外配套区		0.06	0.01			0.07
3	道路工程区		0.18	0.50			0.68
三	施工临时工程	31.55					31.55
1	临时防护工程	18.40					18.40
1.1	生产区	4.27					4.27
1.2	厂外配套区	5.02					5.02
1.3	道路工程区	8.44					8.44
1.4	施工生产生活区	0.67					0.67
2	其他临时工程	13.15					13.15
四	独立费用					126.79	126.79
1	建设管理费					13.78	13.78
2	工程建设监理费					17.40	17.40
3	科研勘测设计费					45.54	45.54
4	水土保持监测费					30.06	30.06
5	水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费					20.00	20.00
一至四部分投资合计		557.52	37.55	94.12	0.00	126.79	815.98
基本预备费							48.96
水土保持设施补偿费							6.25
总计							871.18

4.6.2 实际完成水土保持投资

结合工程实际情况，通过查阅工程竣工结算资料，本工程实际完成的水土保持总投资 698.59 万元，其中工程措施 489.58 万元，植物措施 80.39 万元，临时措施 17.37 万元，独立费用 105 万元（其中监理费 20 万元，监测费 20 万元），基本预备费 0 万元，水土保持补偿费 6.25 万元。

表 4.10 水土保持投资实际完成情况（单位：万元）

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价（元）	小计（万元）
第一部分工程措施					489.58
1	雨水管网	m	1300	1400	182
2	表土剥离	m ³	14300	7.50	10.73
3	土地整治	hm ²	2.67	11653.0	3.11
4	绿化覆土	m ³	14300	7.50	10.73
5	雨水系统	套	1	280000	280
6	复耕	hm ²	0.79	38093	3.01
第二部分植物措施					80.39
1	综合绿化	hm ²	1.37	/	80.39
2	撒播草籽	hm ²	0.57		
第三部分临时措施					17.37
1	临时排水沟	m ³	873.1	15.31	1.34
2	临时沉沙池	座	1	600	0.06
3	编织布覆盖	m ²	13100	5.46	7.15
4	硬质排水沟	m	150	558.13	8.37
5	泥浆沉淀池	座	1	4500	0.45
第四部分独立费用					105
1	建设管理费				15
2	工程建设监理费				20
3	科研勘测设计费				35
4	水土流失监测费				20
5	水土保持设施验收费				15
第五部分基本预备费					0
第六部分水土保持补偿费					6.25
方案总投资					698.59

4.6.3 水土保持投资变化情况

水保方案批复本工程应落实的水土保持总投资为 871.18 万元，实际落实总投资为 698.59 万元，差额为 172.59 万元。

产生差异的原因主要在于：

（一）总体分析投资产生差异原因：

(1) 部分水土保持措施量减少，例如土地整治减少 0.01hm^2 ，沉沙池减少 4 座，是水土保持总投资减少的主要原因。

(2) 部分水土保持措施单价降低，例如雨水系统实际单单价为 280 万，比方案设计单价降低了 20 万元，泥浆沉淀池单价为 4500 元，比方案设计降低了 1500 元。

(3) 独立费用减少较多。由于市场价格浮动原因，合同价相比于设计报告减少较多。

(二) 根据措施类型分析投资产生差异原因：

(1) 工程措施投资：减少 36.39 万元，变化原因：①生产厂区的雨水系统的单价降低，投资也增加；②厂外配套区的扰动面积减少了 0.01hm^2 ，相应土地整治面积减少 0.01hm^2 ，随之措施量减少，因此投资减少。

(2) 植物措施措施投资：减少了 51.28 万元，变化原因：①厂区实际栽植的植物种类措施数量产生变化；

(3) 临时措施措施投资：减少 14.18 万元，变化原因：①厂外配套区的泥浆沉淀池单价为 4500 元，比方案设计降低了 1500 元。；②全区因为施工要求和现场水土保持效益良好，故减少了 4 座临时沉沙池的布设，投资也相应减少；

(4) 独立费用：实际比方案设计减少了 21.79 万元。

(5) 基本预备费：实际比方案设计减少了 48.96 万元。

水土保持投资具体变化情况见表 3-8:

表 4.11 水土保持防治措施投资对比表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	方案批复投资	实际投资	投资对比
第一部分工程措施		525.97	489.58	-36.39
1	表土剥离	20.98	10.73	-10.25
2	土地整治	3.15	3.11	-0.04
3	绿化覆土	8.81	10.73	+1.92
4	雨水系统	300	280	-8.22
5	雨水管网	182	182	0
第二部分植物措施		131.67	80.39	-51.28
1	景观绿化	130.87	80.39	/
2	撒播草籽	0.79		
第三部分临时措施		31.55	17.37	-14.18
1	临时排水沟	1.35	1.35	0
2	沉沙池	0.57	0.06	-0.51
3	编织布覆盖	6.62	7.15	+0.53
4	硬质排水沟	8.37	8.37	0
5	泥浆沉淀池	1.2	0.45	0.75
6	其他临时工程	13.15	0	13.15
第四部分独立费用		126.79	105	-21.79
1	科研勘测设计费	13.78	15	+1.22
2	水土流失监测费	17.40	20	+2.60
3	工程建设监理费	45.54	35	-10.54
4	建设管理费	30.06	20	10.06
5	水土保持设施验收费	20.00	15	-5
第五部分基本预备费		48.96	0	48.96
第六部分水土保持补偿费		6.25	6.25	0
方案总投资		871.18	698.59	-172.59

5 水土保持工程质量

5.1 质量管理体系

5.1.1 建设单位质量管理保证体系

本工程按照国家法律法规和规程规范，严格执行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制、合同管理制。同时根据工程建设需要，将工程质量、作业进度、工程投资管理渗透到建设全过程，确保工程建设的顺利进行。工程建设实现高效率、高质量、高速度、低成本，使工程质量达到100%合格。

工程建设质量目标实行以属地公司负责、监理单位控制、设计和施工单位保证和政府职能部门监督、技术权威单位咨询为基础，相互检查、相互协调补充为保证的质量管理体制。为具体协调、统一工程质量管理工作的，工程建设指挥部组织设计、质监、监理、施工等参建各方的主要单位共同组成了工程建设质量管理处和工程建设技术管理处，参与日常质量安全管理工作的，对各单位质量工作进行协调、督促和检查，组织参加单元工程、分部工程、单位工程材料及中间产品的检验与验收。对工程质量、安全和文明施工实施有效管理。

为加强工程质量管理，提高工程施工质量，实现“百年大计，质量第一”的工程总体目标，业主在工程建设期间，主动与各级水行政主管部门取得联系，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查，并在工程完工时及时开展水土保持设施的验收工作。协助开展防治责任范围内的水土保持工作，逐步增强了各参建单位的水土保持意识，落实了各项水土保持设施的设计、施工和监理，对做好水土保持工作，起到了积极有效的作用。

5.1.2 设计单位质量管理保证体系

扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目主体设计单位为上海鸿图建筑设计有限公司，水土保持方案编制单位为扬州市勘测设计研究院有限公司。设计单位质量保证体系与管理制度如下：

- 1、严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准和合同进行设计，为本项目的质量管理和质量监督提供技术支持。

- 2、建立健全设计质量保证体系，层层落实质量责任制，签定质量责任书，

并报建设单位核备。加强设计过程质量控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核、会签批准制度，确保设计成果的正确性。

3、严格履行施工图设计合同，按批准的供图计划及工程进度要求提供合格的设计文件和施工图纸。

4、对施工过程中参建各方发现并提出的设计问题及时进行检查和处理，对因设计造成的质量事故提出相应的技术处理方案。

5、在各阶段验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价。

6、设计单位应按设计监理需要，提出必要的技术资料，项目设计大纲等，并对资料的准确性负责。

5.1.3 监理单位质量管理保证体系

扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目监理单位为江苏苏安电力工程管理有限公司。

监理部自进点后，即根据监理合同、业主有关程序的要求和公司管理体系程序文件的规定编制了本工程的监理规划，并经业主审查认可，用以指导和规范现场监理部的各项工作；同时根据监理工作程序建立了工程开工审批、工程质量管理、主要工程材料及半成品质量报验、工程质量验收、中间交接验收、工程款审签、职业健康安全与环境管理等管理制度。在监理规划中明确了监理部监理人员的岗位职责和监理“三控、两管、一协调”的方法和措施，规定了现场监理工作程序和要求，从而为监理工作的正常开展和目标控制做好了准备。

5.1.4 质量监督单位质量管理保证体系

建设单位办理了工程质量监督手续，自觉接受工程质量监督机构的监督检查。项目招投标工作邀请质量监督人员参加，工程项目划分报请审核，积极支持和配合开展施工过程质量监督检查，对质量监督机构提出的质量监督意见，认真组织有关参建单位落实整改措施，强化了质量监督作用。

5.1.5 施工单位质量管理保证体系

扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目主体施工单位为浙江国泰建设集团有限公司。项目部根据公司管理手册和程序文件，结合本工程特点出台了一系列的技术管理文件和管理制度，编制了《工程管理文件一览表》、《施工组织总设计》、《质量管理制度》、《设计变更管理制度》、《施工图纸会检管理制度》

等一系列技术管理文件；为保证施工质量和工艺质量，还编制了《施工质量考核和奖惩制度》等制度，同时根据工程进度及时编制各专业文件包一览表、作业指导书编审计划、工序质量检验项目划分表、单位工程一览表、隐蔽工程一览表、中间交接项目一览表等策划性文件，形成了完整的质量策划。

施工单位质量保证体系与管理制度的如下：

1、贯彻“科学管理，精心施工，争创时代佳作”的企业质量方针，积极响应业主提出的“高标准达标投产；主要经济、技术指标达到集团一流水平，国内领先。

2、扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目部成立以项目经理为工程质量第一责任人的质量管理组织机构网络,明确总工程师是质量保证的技术负责人,工程管理科专业工程师负责施工技术管理工作,专业工地和班组设专职或兼职质检员,各级人员严格遵守规程规范和质量管理制度,严格按照四级验收程序,班组自检、工地专检、项目复检,报监理及业主四级验收,达到了工程实体验收、资料同步,保证了体系的正常运行,工程质量处于可控、在控、能控状态。

3、做好施工前的技术准备工作。首先根据图纸设计、依据验标、规定、结合规范,编制施工项目验评范围划分表,按照总体施工组织设计、专业施工组织设计,编制切实可行的作业指导书。工程施工前,由工地专责工程师进行施工技术交底,并做好交底三签字签证记录。使施工人员清楚质量标准、熟悉作业工序、明确施工质量责任,特殊作业人员持证上岗。设备进场后组织进行检查,对设备缺陷经监理、业主工程管理科确认,及时与制造厂工代联系,严格执行缺陷处理程序,处理完毕联合验收,做到闭环管理。

4、做好施工过程质量控制。施工过程中实现工地、项目部管理人员到位、措施到位、技术指导到位、质量检查和过程质量控制到位。

5.2 各防治分区水土保持工程质量评定

5.2.1 项目划分及结果

根据水土保持监理总结报告、分部工程验收签证等资料,共划分为 4 个单位工程、7 个分部工程、42 个单元工程。其中工程措施涉及 2 个单位工程,4 个分部工程,12 个单元工程;植物措施涉及 1 个单位工程,1 个分部工程,4 个单元工程。临时措施涉及 1 个单位工程,3 个分部工程,26 个单元工程。项目划分见

表 4.1。

5.2.2 各防治分区工程质量评定

根据监理资料，扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目水土保持工程共划分为 4 个单位工程、7 个分部工程、42 个单元工程，单元工程合格率为 100%。

工程质量结果评见表 4.1。

表5.1 工程单位、分部、单元工程划分情况及质量评定表

单位工程	分部工程	单元工程	防治分区	单位	工程量	单元工程数量	总体质量
土地整治工程	场地整治	表土剥离	生产厂区	hm ²	1.19	1	合格
	场地整治	表土剥离	厂外配套区	hm ²	0.11	1	合格
	场地整治	表土剥离	道路区	hm ²	0.05	1	合格
	场地整治	表土剥离	施工生产生活区	hm ²	0.08	1	合格
	场地整治	场地整治	生产厂区	hm ²	1.90	2	合格
	场地整治	场地整治	厂外配套区	hm ²	0.70	1	合格
	场地整治	场地整治	道路区	hm ²	0.11	1	合格
	土地恢复	复耕	厂外配套区	hm ²	0.70	1	合格
土地恢复	复耕	道路区	hm ²	0.11	1	合格	
防洪排导工程	排洪导流设施	排水系统	道路区	km	1.30	1	合格
	排洪导流设施	雨水系统	道路区	座	1	1	合格
植被建设工程	点片状植被	绿化	生产厂区	hm ²	1.37	1	合格
	点片状植被	撒播草籽	生产厂区	hm ²	0.53	1	合格
	点片状植被	撒播草籽	道厂外配套区	hm ²	0.02	1	合格
	点片状植被	撒播草籽	道路区	hm ²	0.02	1	合格
临时防护工程	临时排水	临时排水	生产厂区	m	560	6	合格
	临时排水	临时排水	厂外配套区	m	242.1	2	合格
	临时排水	硬质临时排水	道路区	m	150	2	合格
	临时排水	临时排水	施工生产生活区	m	20	1	合格
	临时覆盖	临时覆盖	生产厂区	hm ²	0.68	6	合格
	临时覆盖	临时覆盖	厂外配套区	hm ²	0.57	6	合格
	临时覆盖	临时覆盖	施工生产生活区	hm ²	0.06	1	合格
	临时沉沙池	临时沉沙池	生产厂区	座	1	1	合格
	临时沉沙池	泥浆沉淀池	厂外配套区	座	1	1	合格
合计						42	

5.3 弃渣场稳定性评估

本工程未设置弃土场。

5.4 总体质量评价

本项目的水土保持工程质量等级通过施工单位自评，监理复评，建设单位验收认定，最后确定 42 个单元工程质量合格率为 100%，7 个分部工程质量等级全部评定为合格。

通过查阅工程建设监理及验收资料、现场观察、量测等方法，对水土保持工程质量进行评价。经检查，工程措施结构尺寸符合要求，外形整齐，工程措施经初步运行，效果良好。植物措施的树（草）种选择合理，造林种草面积属实，乔灌木成活率较高。综合分析认为：扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目水保工程质量检验和评定程序规范，资料基本完备，质量评定成果可靠。

6 项目初期运行及水土保持效果

6.1 初期运行情况

扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目实施了表土剥离、土地整治、绿化覆土、排水工程等；施工结束后，栽植了乔木、灌木和种草；施工中实施了临时苫盖、临时排水等措施。上述措施对工程施工阶段可能产生的水土流失危害进行了有效控制。截止目前，工程措施完好无损，植物措施生长良好，水土保持措施运行正常，有效地防治了水土流失，改善了项目建设区生态环境。

6.2 水土保持效果

6.2.1 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 99.81%，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 6.1 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%

6.2.2 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 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。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。

6.2.3 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。

6.2.4 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。

6.2.5 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 0.17hm^2 ，已恢复植被面积 5.28hm^2 ，建设期林草植被恢复率为 99.84% ，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。

6.2.6 林草覆盖率

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。

6.2.7 水土流失防治指标达标情况

综上所述，水土流失防治六项指标的监测结果与水土保持方案的设计目标值进行对比分析，详情见表 5.4。通过实施各项水土保持措施，本工程六项防治指标均达到或高于水保方案中确定的防治目标。

表 6.2 水土流失防治指标达标情况统计表

防治指标	方案确定目标	已完成	综合评价
水土流失治理度	98%	99.72	达标
土壤流失控制比	1.0	99.84	达标
渣土防护率	99%	99.6	达标
表土保护率	92%	1.56	达标
林草植被恢复率	98%	99.47	达标
林草覆盖率	27%	31.35	达标

6.3 公众满意度调查

根据规定和要求，在自查初验工作过程中，自验工作组向工程附近群众共发放 10 张水土保持公众调查表，进行对工程建设过程中的水土保持问题进行民意调查。目的在于了解项目水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，从而将调查结果作为本次自验工作的参考内容。所调查的对象主要

是不同学历层次、不同年龄的当地居民。

被调查 10 人中，90%的人认为项目的建设利于当地社会 and 经济发展，100%的人认为工程施工对当地无水土流失影响，100%的人认为本项目的建设没有给出行带来不便，100%的人认为对当地的耕种无影响，100%的人对本项工程的建设表示支持。

7 水土保持管理

7.1 组织领导

扬州市天楹环保能源有限公司全面负责工程建设的组织和管理工作的。在建设过程中全面实行了项目法人责任制、招投标制和工程监理制，并把水土保持工程纳入主体工程建设和管理体系中。

工程部作为业主职能部门负责水土保持工程的实施，按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，最大限度的减少施工过程中的水土流失。

7.2 规章制度

依据扬州市天楹环保能源有限公司企业标准《工程建设管理制度》，规范扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目建设工作，包括基建前期管理工作、工程设计管理、工程招标管理、施工准备、施工过程管理、工程验收、生产准备、工程结算和审计、项目后评价等建设管理全过程。

7.3 建设管理

扬州市天楹环保能源有限公司将水土保持工程的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理中。根据《中华人民共和国招标投标法》等有关法律、法规和规章的规定进行招标。遵循公平、公正、科学和择优的原则进行评标、定标，与中标单位签订合同。

建设过程中，严把材料质量关、承包商施工质量关、监理单位监理关，更注重措施成果的检查验收工作，施工单位必须按批量规定进行报验，一旦发现未经报验的材料被使用，立即通知施工单位停止使用。将价款支付同竣工验收结合起来，保障了水土保持工程的质量。

7.4 水土保持监测

7.4.1 水土保持监测过程

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承担扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目水土保持监测工作。委托之日起即成立了水土保持监测项目组。监测组对该工程 2019 年 1 月~2021 年 3 月建设期内的水土保持措施实施了水土保持补充监测，2021 年 4 月对项目现场开展

了调查及样方法监测，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》。

7.4.2 水土保持监测工作开展情况

2021 年 4 月，监测单位成立水土保持监测组，并查阅、收集了建设项目的土壤、地质、气象、水文等有关资料，拟定出监测实施方案和详细的野外监测工作计划，编制了现场调查所需要的表格，完成了水土保持监测前的准备工作。

2021 年 4 月-2021 年 9 月，对工程自然恢复期间的扰动土地整治情况、水土流失治理情况、林草植被恢复情况、水土保持效果情况进行定点、定期监测。

2021 年 11 月，整理分析调查监测数据及现场摄像图片等资料，在分析研究项目环境状况、水土流失状况和水土保持防治效果等动态变化情况的基础上，对本工程建设过程中的水土流失和防治特点、成功经验以及存在的问题等进行归纳总结；同时编写完成该工程水土保持监测总结报告。

7.4.3 总体评价

工程建设单位按照水土保持方案批复要求，落实了水土保持监测工作。监测单位自开展监测以来，依据《水土保持监测技术规程》，正常、有序的开展监测任务，采取的监测方法有效，监测点位布设合理，监测频次满足水土保持监测要求，并按时编写了水土保持监测总结报告，监测资料详实、完整，监测工作得到了有效发挥，报告编制规范，监测工作整体满足规程、规范及相关文件要求。

7.5 水土保持监理

7.5.1 水土保持监理过程

本工程的水土保持监理纳入主体工程中，是主体工程监理内容的一部分。江苏苏安电力工程管理有限公司接受建设单位的委托后，成立了扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目监理部。

7.5.2 水土保持监理工作的范围、内容和职责

(1) 水土保持监理工作范围

批复的水土保持方案确定的范围。

(2) 水土保持监理的主要内容

审核开工报告；组织设计交底和图纸会审；审查不涉及初步设计原则的设计

变更；审查施工单位提出的施工技术措施；施工进度计划；督促施工单位执行工程承包合同；按有关技术标准和批准的设计文件施工；督促工程进度和质量；检查安全防护措施；验收单元工程；核定单元工程质量等级；核实完成的工程量；签发工程付款凭证；审查工程结算；整理合同文件和技术档案资料；协调项目法人和施工单位的关系；处理违约事件；主持验收重要的隐蔽工程和分部工程。

(3) 水土保持监理职责

水土保持监理职责是“三控制，三管理，一协调”，即质量控制，进度控制，投资控制，合同管理，信息管理、安全管理和组织协调。

7.5.3 水土保持监理工作开展情况

(1) 质量控制

1) 事前控制

本工程开工之际，监理部和建设单位、施工单位根据施工的实际情况，共同商定按国家现行的规程规范和行业规程规范进行工程施工质量的控制和验收。

对监理工作而言，重点是将质量管理重心前移，强调严格事前控制。检查单位工程开工前的各项准备工作的落实情况，保证工程在施工开始后各项技术质量管理工作的质量管理工作能按事前的质量管理策划进行，工作做到有章可循。

施工作业指导书是施工组织的依据，在单位工程开工前，监理工程师要求施工单位必须编制施工作业指导书，施工作业指导书中必须要有针对本单位工程所采取的质量保证措施和工艺施工方案。

原材料和设备的质量是控制工程总体质量的关键之一，监理对工程原材料严格执行报验制度，即经监理人员对进场的材料实物进行检查，并复核原材料的质保书和现场复检报告合格后方可使用。

2) 事中控制

在施工过程中监理人员通过旁站，巡视、检查、抽查，试验等监理手段，督促施工单位按规范要求，按经审批的施工作业指导书组织施工。按照监理实施细则确定的旁站控制点，监理人员对施工重点部位、关键部位进行旁站监督施工，现场发现质量问题及时要求施工人员整改。监理人员的巡视主要是检查和监督施工人员是否按图施工，施工过程是否按照施工作业指导书施工，施工过程和方法是否会给工程造成质量带来隐患，对于发现的一些施工质量问题，督促施工单位

进行整改，把主要的施工质量隐患问题消灭在萌芽状态。

3) 事后控制

质量验收评定是控制质量的最后把关，对施工质量的验收把关控制，根据验评划分计划，认真做好四级验收工作，严格把关。对于验收中发现的问题，令其整改，自查合格后再重新验收。

考虑到竣工资料是工程建设最重要的原始依据，监理部多次对竣工资料进行审核和复审工作，发现问题及时提交有关方面整改。除了认真对待第三方工程档案资料外，监理部下大力狠抓监理竣工资料编审。以单位工程建立文件包，把技术档案资料的积累、整理和汇总工作与工程进度同步实施，以满足资料的原始性和可靠性，达到凡事有据可查、凡事有人负责，并使监理工作规范化、表格化和制度化。工程项目结束后，由资料人员按监理资料交付清册整理和组卷，形成监理方的最终文件。

(2) 进度控制

工程开工后，监理部会同建设单位和施工单位共同制定了扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目的一级网络施工控制进度计划，并确定了工程主要里程碑进度。审核施工单位报送的年度计划、季度计划和月度计划。利用每月的工程进度协调会再将月度计划进行分解，按周进行工作布置和盘点检查，对未完项目分析原因，要求责任单位采取有效措施进行补救。

(3) 投资控制

工程施工期间，主要是审核月度或阶段性工程付款，就合同条款的执行和实施提出合理建议；同时明确工程费用调整的范围，限制非正常因素而造成的工程费用增加；明确较大的工程设计修改、变更、材料代用等事项，需有计经人员参与，在确保工程质量的前提下降低工程造价。工程结束、机组移交试生产后，参加工程决算的审核。本工程监理审核月度或阶段性工程付款未发生工程款超前和超额支付现象。

7.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

无

7.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据批复，本项目应当缴纳水土保持补偿费 6.25 万元。业主已经缴纳。

7.8 水土保持设施管理维护

扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目水土流失防治责任范围的各项水土保持设施工程建设完成后,水土流失基本得到了治理和控制。主体工程投入运行后,各项水土保持设施由扬州市天楹环保能源有限公司工程部负责管理、维护,目前均落实了管护责任和管护人员,制定了管护制度。从目前运行情况看,水土保持管理责任明确,规章制度落实到位,取得了一定的效果,水土保持设施运行管护基本到位。

8 结 论

8.1 结 论

扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目对工程建设中的水土保持工作较为重视,将水土保持措施纳入了主体工程的管理体系,水土保持建设与主体工程同步进行,按照水土保持方案技术要求组织了施工。目前各项水土保持措施已全部建成。水土保持管护责任明确,可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

(1) 水土流失防治责任范围。本工程在建设期的水土流失防治责任范围为 6.22hm²,全部为项目建设区占地,均为永久占地面积。

(2) 水土保持工程布局。按照生产厂区、厂外配套区、道路区和施工生产生活区等 4 个水土流失防治分区布置了工程措施、植物措施和临时防护措施。水土保持措施总体布局完整、合理。

(3) 水土保持工程质量。水土保持工程共划分为 4 个单位工程、7 个分部工程、42 个单元工程,单元工程合格率为 100%。

(4) 水土保持设施完成情况。建设期水土保持完成的工程措施主要工程量:
生产厂区:表土剥离 1.19 万 m³,土地整治 1.90hm²,雨水管网 1300m,雨水系统 1 套,绿化工程 1.37hm²,撒播草籽 0.53hm²,临时苫盖 6800m²,临时排水沟 560m³,临时沉沙池 1 座;

厂外配套区:表土剥离 0.11 万 m³,土地整治 0.70hm²,复耕 0.70hm²,撒播草籽 0.02hm²,临时苫盖 5700m²,临时排水沟 242.1m,泥浆沉淀池 1 座;

道路区:表土剥离 0.05 万 m³,土地整治 0.17 hm²,复耕 0.09hm²,撒播草籽 0.02hm²,硬质排水沟 150m,临时排水沟 70m;

施工生产生活区:表土剥离 0.08 万 m³,临时排水沟 36m³,临时苫盖 600m²。

(5) 水土保持投资。本工程共完成水土保持投资 16636.69 万元。其中完成工程措施投资 493.10 万元,植物措施投资 967.06 万元,临时措施投资 121.21 万元,独立费用 34.50 万元,缴纳水土保持补偿费 6.25 万元。

(6) 水土保持效果。目前扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目水土保持六项指标基本落实,水土流失治理度 99.81%,土壤流失控制比 2.50,渣土防护率 99.6%,表土保护率 100%,林草植被恢复率 99.84%,林草覆盖率 30.42%。

(7) 水土保持工程后期管理。水土保持工程措施由扬州市天楹环保能源有

限公司工程管理科负责管理、维护。水土保持设施管护人员、责任和管护制度明确。

综上所述，扬州市江都区生活垃圾焚烧发电 BOT 项目完成了水土保持方案确定建设期防治任务，工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家有关水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件，满足批复的水土保持方案的要求，可以组织竣工验收并投入使用。

8.2 遗留问题安排

1、遗留问题

道路区去尚有部分区域栽植草皮生长情况不良，乔木、灌木的个别植株枯死，建议建设单位在下一个绿化季节进行补植。

2、建议

建设单位对以上水土保持工程遗留问题要及时采取措施，加强已实施植物措施区域的植被抚育管理工作。在工程运行期要继续加强对水土保持工程措施的维护，确保工程持续发挥水土保持作用。