

## 46.有机垃圾机械强化高温好氧发酵小型化协同处理技术及装备

技术依托单位：北京中源创能工程技术有限公司

技术发展阶段： 推广应用

适用范围：适用于餐厨、厨余垃圾、园林绿化垃圾、农业废弃物等混合有机垃圾的好氧发酵堆肥处理，农村区域（日处理规模小于5吨）与中小县镇（日处理规模5-50吨）。

主要技术指标和参数：

### 一、工艺路线及参数

有机垃圾包括餐厨垃圾、厨余垃圾、果蔬垃圾、园林废弃物等，其中高硬度园林废弃物首先经过粉碎机粉碎，之后与其他有机垃圾一样通过自动提升系统进入卸料/分拣平台，将其中少数塑料、金属等不可发酵其他垃圾分拣去除送往垃圾中转站，剩余全部有机垃圾进入预处理系统。

在预处理系统中，有机垃圾经过双轴式破碎装置的连续超细破碎，破碎后颗粒尺寸90%以上达1-3cm，实现有机垃圾物料粒径均匀；破碎后物料由输送机送至挤压脱水装置，经螺旋变径挤压深度脱水，实现固液分离，产物含水率70%以下，物料体积减少40%。其中液体进入隔油池、化粪池等现有污水处理设施，或外运处理，或通过配套集成化污水处理设施处理达标排放；固体由输送机送至高温好氧发酵仓。

在高温好氧发酵仓内，仅需投加一次具有自主知识产权

的高效复合型微生物菌剂，基于连续进出料的多仓强化推流过程和菌渣分离，结合发酵仓内温度、湿度和供氧的智能控制，新鲜进料与高效成熟菌体充分接触，反应充分利用不同区域内的优势微生物种群，使有机垃圾发酵充分，发酵产物直接输送至出料装置。

发酵仓连接生物除臭装置，去除发酵过程中产生的臭气。

## 二、主要技术指标

预处理设备粉碎物料 90%以上粒径达 1-3cm；预处理设备固液分离后物料含水率低于 70%；发酵仓内发酵温度 55-65℃；单套设备总体减量化率不低于 90%。

## 三、技术特点

集成连续超细破碎、螺旋变径挤压深度脱水、机械强化高温好氧发酵等关键技术，实现有机垃圾的源头减量和资源化利用。

## 四、技术推广应用情况

2014-2017 年，江阴市下属镇街有机垃圾机械强化高温好氧发酵小型化协同处理项目全部验收，总处理规模 157t/d。

2018 年，玉环市干江镇有机垃圾机械强化高温好氧发酵小型化协同处理项目验收运行，处理规模 5t/d。

2018 年，德清县有机垃圾机械强化高温好氧发酵小型化协同处理项目验收运行，处理总规模达 44.4t/d。

## 五、实际应用案例

案例名称	江阴市公用事业管理局江阴市下属镇街有机垃圾机械强化高温好氧发酵小型化协同处理（157t/d）
业主单位	江阴市公用事业管理局
工程地址	江阴市下属 14 个镇街和 3 个试点
工程规模	157t/d（包括 20 t/d ×1，16 t/d×2，12t/d×4，8t/d×4，6 t/d×4，0.5 t/d×2）
项目投运时间	2014 年
验收情况	验收单位：江阴市公用事业管理局，验收时间：2014-2017 年，验收结论：项目一直保持正常运行，运行状况良好，完全满足垃圾处理需求。供应商提供的设备性能安全可靠，处理技术先进，售后服务质量优秀。
工艺流程	<p>来自项目点产生的厨余垃圾、餐厨垃圾、果蔬垃圾等有机垃圾经分类投入专用可降解垃圾收集桶内，由运输员统一运输至有机垃圾处理站内。通过自动上料系统，物料进入破碎系统，大块物料被破碎后更加有利于微生物反应与产物肥料性质的提高，破碎后的垃圾进入脱水模块，液体进入隔油池隔油处理后，输送至配套污水处理设施，固体进入后续发酵系统。经脱水处理后的有机垃圾水分脱除 50%以上，固体物料含水率达到 70%以下，前期减容率约 40%。同时，以溶解形态存在于有机垃圾中的盐分、油脂进入水相。</p> <p>脱水产生的固体物质，富含有机质的混合物料在微生物的作用下，降解为小分子的、容易被作物吸收利用的肥料，发酵时间约 5-8 天。设备产出物即最终产物，一次完全发酵、产出物符合农业部《有机肥料》NY525-2012 的要求。外观颜色为褐色或灰褐色，粒状或粉状，均匀，无恶臭，无机械杂质。可作为土壤调理剂和粗制有机肥使用，如经由肥料深入加工后可制成复混肥微生物菌肥等多种商业有机肥销售或使用。最终产品为可以调节作</p>

	物土壤“生态微环境”的“生物有机肥”，具有极高的经济价值。发酵段产生的废气经排气孔进入生物除臭系统排出。
主要工艺运行和控制参数	发酵仓辅热单元温度上限不低于 90℃；发酵仓内温度 55℃~65℃；加热系统为恒温加热；每处理 1kg 物料的耗电量小于 0.1kWh。
关键设备及设备参数	预处理设备粉碎物料 90%以上粒径达 1-3cm；预处理设备深度脱水后物料含水率低于 70%；单元发酵仓内物料堆积容积不低于发酵仓总容积的 70%；单套设备废弃物利用率超过 99%,总体减量化率不低于 90%。
污染防治效果和达标情况	<p>(1) 生活垃圾好氧发酵就地就近处置所产生废气符合《大气污染物综合排放标准》(HJ533-2009)有组织排放标准值、《恶臭污染物排放标准》(GB14554)恶臭污染物排放标准值；噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)标准要求，设备正常运行时，厂区噪音≤75dB (A)；</p> <p>(2) 生活垃圾源头减量化率 90%以上；</p> <p>(3) 生活垃圾资源化利用率 100%；</p> <p>(4) 生活垃圾发酵肥料达到农业部《有机肥料》NY525-2012 标准。</p>
二次污染治理情况	无二次污染
投资费用	<p>(1) 14 台有机垃圾机械强化高温好氧发酵小型化协同处理设备总投资费用 4302 万元；</p> <p>(2) 基础配套设施及临时用房总投资费用 876 万元。</p>
运行费用	人工、动力、辅料、药剂等运行费用（包括设施、设备等维修费用），共计 180 元/吨。
能源、资源节约和综合利用情况	<p>(1) 分散处理模式大大减少了收运过程中的能量消耗和碳排放。</p> <p>(2) 自主研发可实现智能控制的液压推杆控制压盘，保证脱水后物料含水率达到 70%以下，有效降低反应能耗</p>

况	<p>60%，辅料节约 100%。</p> <p>(3) 投加具有自主知识产权的有机垃圾发酵高效复合型微生物菌剂，其性能完全取代并超越进口菌种，且只需一次投加，实现了多世代菌剂的循环利用，降低设备运行成本。推广项目菌种免费提供，使用成本降低至接近于零。</p> <p>(4) 通过技术创新、筛选优势菌种等手段实现节能减排，每处理一吨有机垃圾节能约 0.05 吨标准煤，减排 0.11 吨二氧化碳，节约运输费用约 80 元/吨。</p> <p>(5) 发酵产出肥料产品，符合农业部《有机肥料》NY525-2012 标准，有机肥料销售产生一定收益。</p>
---	--