

41. 农业废弃物高温快速发酵生产有机肥技术

技术依托单位：天津市环境保护科学研究院

技术发展阶段：推广应用

适用范围：畜禽粪便、污泥和秸秆等有机废弃物高温快速发酵生产有机肥，适用于中小型畜禽养殖企业粪污治理工程和污水处理厂的污泥处理工程。

主要技术指标和参数：

一、工艺路线及参数

(1) 启动电源开关，打开高温快速发酵生产有机肥设备的进料仓门，农业废弃物畜禽粪便或污泥和秸秆的投加比例约为 7 : 3，投加嗜热复合微生物菌剂，确保物料总体含水率为 50-60%；

(2) 物料装入完成后，启动加热系统，加热温度设置为 80℃，设置加热时间为 2h，使装置内温度在 60℃-80℃ 范围内运行，激活嗜热微生物菌群活性；停止加热系统，保持搅拌系统、充氧系统和抽湿系统连续作业，作业时间为 8h；

(3) 设置高温发酵设备曝气充氧，每 15 分钟充氧 30 秒，确保发酵机内处于好氧状态；

(4) 发酵系统经过连续 10h 的进料、加热、搅拌、充氧和抽湿后，开始出料，至此一个完整的有机肥高温发酵过程完毕，可进行下一批农业废弃物生产有机肥的操作。

二、主要技术指标

以 20 吨高温快速发酵生产有机肥设备为例。20 吨/批次，动力功率：20kw，加热功率：54kw。

三、技术特点

1、利用自动化高温封闭式有机肥发酵设备和嗜热复合微生物菌剂，加速废弃物有机质的降解和腐殖质的形成，生产出稳定化、腐熟化、无害化的有机肥产品，这一全新方法加快了有机肥发酵的效果和品质的提高；

2、发明了适用于畜禽粪便、农作物秸秆和污泥等不同种类农业废弃物生产有机肥的高效复合微生物菌剂，提高了农业废弃物资源化利用效率和适用性。

3、集成成套的农业废弃物资源化利用关键技术与装备，打通现代养殖业与种植业之间的关键环节，从源头上控制农业面源污染和大气污染，形成了农业废弃物资源化利用与减排效应机制。

四、技术推广应用情况

(1) 天津市元和科技有限公司 6000 吨/年畜禽粪污高温快速发酵生产有机肥工程

(2) 兴仁县城污水处理厂污泥处理处置工程项目

五、实际应用案例

案例名称	兴仁县城污水处理厂污泥处理处置工程项目
业主单位	兴仁市供水总公司
工程地址	兴仁县真武山街道办事处大田坝陈家塘

工程规模	15 吨/天
项目投运时间	2019 年 2 月
验收情况	<p>验收单位：兴仁市供水总公司，验收时间：2019 年 6 月 28 日，验收结论：兴仁县城污水处理厂污泥处理处置工程项目按照环境影响报告表及批复的要求，环保措施落实情况较好。项目采取有效的环境保护措施，污染物达标排放，对周边环境影响较小。根据本项目竣工环境保护验收监测结果，按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定的验收不合格情形对项目逐一对照核查，基本达到了建设项目竣工环境保护验收的条件，符合验收要求。验收组认为，本建设项目竣工环境保护验收基本合格。</p>
工艺流程	<p>(1) 启动电源开关，打开发酵机进料仓门，污泥和锯末的投加比例约为 70%和 30%，投加嗜热复合微生物菌剂和污泥物料，确保物料总体含水率为 50-60%；</p> <p>(2) 物料装入完成后，启动加热系统，加热温度设置为 80℃，设置加热时间为 2h，使装置内温度在 60-80℃范围内运行，激活嗜热微生物菌群活性；停止加热系统，保持搅拌系统、充氧系统和抽湿系统连续作业，作业时间为 8h；</p> <p>(3) 设置设备曝气充氧，每 15 分钟充氧 30 秒，确保发酵机内处于好氧状态；</p> <p>(4) 发酵系统经过连续 10h 的进料、加菌剂、加热、搅拌、充氧和抽湿后，开始出料，至此一个完整的有机肥高温发酵过程完毕，可进行下一批污泥生产有机肥的操作。</p>
主要工艺运行和控制参数	<p>(1) 将生活污水处理厂污泥、锯末等有机废弃物与嗜热复合微生物菌剂按比例混合，调节混合物含水率 50%-60%，利用螺旋输送机将混合物料加入到密闭式的高温好氧快速发酵设备，在发酵设备内加入嗜热复合微生物菌剂。</p> <p>(2) 开启设备利用电热使物料温度升至 80℃，保持 2h</p>

	后断电，让其温度保持在 60℃-80℃之间，同时发酵设备内配套的搅拌设备间歇性的搅拌，在发酵设备内整个高温发酵时间约 10 小时即完成一个批次生产。
关键设备及设备参数	高温快速发酵生产有机肥设备。15 吨/批次，动力功率：15kw，加热功率：45kw。
污染防治效果和达标情况	该技术利用污泥、秸秆和锯末等有机废弃物资源，采用好氧高温快速发酵设备，实现了污泥的资源化利用，生产出的有机肥符合《城镇污水处理厂污泥处置 园林绿化用泥质》（GB/T 23486-2009）标准，NPK ≥ 3%，有机质 ≥ 25%，水分 < 40%，重金属指标满足要求。
二次污染治理情况	高温快速发酵生产有机肥设备为封闭式设备，不会产生二次污染。
投资费用	设备由好氧高温快速发酵设备和辅助生产设备（出料传输系统、装载机转运系统、筛分系统和成品包装系统）组成，设备投资为 239.8 万元。
运行费用	农作物秸秆或锯末：0.3 × 200=60 元/吨，耗电量：20 × 0.55=11 元/吨，生物菌剂：0.2 × 200=40 元/吨，人工费：18 元 /吨，折旧费：45 元/吨，小计：174 元/吨
能源、资源节约和综合利用情况	本技术在设备启动时，需要加热 2 小时，随着激活嗜热复合微生物，污泥废弃物发酵过程中温度将不断升高，不再需要提供按外源热量。