

45.餐厨垃圾资源化利用、无害化处理的工艺技术

技术依托单位：宁波开诚生态技术有限公司

技术发展阶段：推广应用

适用范围：适用于 100t/d 以上的处理规模。

主要技术指标和参数：

一、工艺路线及参数

采用“预处理+厌氧”为主的工艺路线。其中餐厨垃圾预处理采用“物料接收+大物质分拣+精分制浆+除砂除杂+油水分离”为主的工艺路线；餐厨废弃油脂预处理采用“物料接收+除杂+加热+离心提油”为主的工艺路线；厌氧发酵采用中温湿式厌氧发酵工艺。

二、主要技术指标

分选除杂制浆设备：大物质分拣及精分制浆机除杂率 $\geq 95\%$ ，同时制成 $\leq 8\text{mm}$ 的浆料，有机物损失率 $\leq 10\%$ 。除砂除杂设备：除砂去除率 $\geq 95\%$ ，除轻飘物去除率 $\geq 95\%$ ，有机物损失率 $\leq 10\%$ 。提油设备：分离得到的油脂含油率 $\geq 97\%$ ，水中含油率 $\leq 0.5\%$ 。厌氧罐具有除砂、破壳功能，产沼气率高，每天产沼气 36000-40000Nm³(吨原生垃圾产沼气 90-100Nm³)。

三、技术特点

预处理工艺采用以“物料接收+大物质分拣+精分制浆+除砂除杂+油水分离”为主的精细分拣工艺路线，其优势及创新性如下：

杂物分选过程：采用大物质分拣及精分两级分选除杂工序，保证了物料在制成浆料前，最大化的将杂物分选出去，避免了后续工艺设备，尤其是提油设备的磨损和堵塞，核心设备大物质分拣及精分为公司自主研发设备，获有国家专利，已稳定运行 10 多年，得到了业界的认可，已在国内近 50 个项目上得到了应用。

除砂除杂过程：通过除砂和除轻飘物工序，保证了物料中砂石等硬质杂物和轻薄纤维等轻质杂物有效去除，避免后续厌氧发酵底部砂砾沉积和顶部结壳现象，保证后续系统的稳定运行，其中核心设备除杂分离机为公司自主研发设备，获有国家专利，已在国内众多项目上得到应用，运行稳定，可靠。

油水分离过程：采用“卧离+碟离”的两级提油工艺，保证了油脂的品质，同时相较于国内一级提油工艺，能耗低，可连续稳定运行，同时可得到含油率 $\geq 97\%$ 的工业粗油脂。

四、技术推广应用情况

序号	项目名称	业主单位	设计规模 吨/天	运行 时间	所在 城市
1	重庆市主城区餐厨垃圾处理项目	重庆市环卫控股(集团)有限公司	1000	2010.3	重庆市
2	山东临沂餐厨垃圾处理项目	中节能(北京)节能环保工程有限公司	200	2014.1 2	山东临沂
3	呼和浩特市餐厨垃圾处理项目	北京机电院高技术股份有限公司(京	100	2014.3	呼和浩特

		城环保)			
4	聊城市餐厨垃圾处理厂预处理系统	山东坤霖环保科技有限公司(山东国环)	200	2015.12	山东聊城
5	金华餐厨垃圾处理项目预处理工程	湖北合加环境设备有限公司(桑德环境)	110	2015.7	浙江金华
6	淮北餐厨废弃物处理项目预处理工程	湖北合加环境设备有限公司(桑德环境)	100	2016.12	安徽淮北
7	舟山旺能餐厨废弃物处理项目	湖州旺能环保科技有限公司	60	2016.9	舟山
8	浦东新区餐厨废弃物处理项目	上海浦东环保发展有限公司	200	2016.12	上海浦东
9	衡阳餐厨垃圾处理项目	北京时代桃源环境科技有限公司(桑德环境)	100	2016.1	湖南衡阳
10	东营市餐厨废弃物处理项目预处理系统	四川雨昕投资有限公司(中机国际)	100	2016.1	山东东营

五、实际应用案例

案例名称	宁波市餐厨垃圾处理厂迁建工程
业主单位	宁波开诚餐厨废弃物处理有限公司
工程地址	宁波市鄞州区洞桥镇宣裴村裴岙
工程规模	餐厨垃圾处理：400 吨/天(总规模 600t/d)，废弃食用油脂日处理：40 吨/天
项目投运时间	2018 年 6 月 21 日

验收情况	已验收
工艺流程	<p>餐饮垃圾进厂先经过自控系监控地磅，经称重、刷卡、记录后进入卸料大厅，餐饮垃圾被倒入指定的接料装置的接料斗中。接料装置设置在封闭式房间，房间内需配有快速卷帘门，可根据作业情况启闭，以防止废(臭)气扩散，顶部装有排气管口，与除臭系统管道衔接，做负压集中除臭处理；物料通过底部的带沥水功能的输送机输送至大物质分拣机，传输过程中沥出的游离液体存储至 1#沥液池。池内浆液由输送泵输送至精分制浆单元处理。</p> <p>经接料装置沥水后输出的固态物料通过大物质分拣和精分制浆两级分选除杂工艺处理后得到$\leq 8\text{mm}$有机浆液，有机浆液经除砂除杂装置去除浆液中杂质砂粒等重物质以及细碎纤维等轻飘物，除砂除杂后的浆液进入中间池储存并用作油水分离系统的原料进入油水分离系统。</p> <p>油水分离采用“卧离+立离”两级离心提油工艺方式，得到水相、渣相及粗油脂，水渣相去后端厌氧发酵，粗油脂暂存外售。</p> <p>厌氧发酵采用湿式中温 CSTR 厌氧发酵形式，餐厨垃圾经预处理后的有机浆液进入厌氧发酵系统产沼，产生的沼气部分锅炉利用，部分外售，二期计划上沼气发电上网，产生的沼渣沼液经离心脱水处理后得到含水率 80%的沼渣外运处置，得到的沼液进入污水处理系统。</p>
主要工艺运行和控制参数	<p>采用“预处理+厌氧”为主的工艺路线。其中餐厨垃圾预处理采用“物料接收+大物质分拣+精分制浆+除砂除杂+油水分离”为主的工艺路线；餐厨废弃油脂预处理采用“物料接收+除杂+加热+离心提油”为主的工艺路线；厌氧发酵采用中温湿式厌氧发酵工艺。</p>
关键设备及设备参数	<p>关键设备包括:大物质分拣机、精分制浆机、除杂分离机、三相离心机、厌氧罐等。设备指标：(1)分选除杂制浆设备：大物质分拣及精分制浆机除杂率$\geq 95\%$，同</p>

	<p>时制成$\leq 8\text{mm}$的浆料，有机物损失率$\leq 10\%$。(2)除砂除杂设备：除砂去除率$\geq 95\%$，除轻飘物去除率$\geq 95\%$，有机物损失率$\leq 10\%$。(3)提油设备：分离得到的油脂含油率$\geq 97\%$，水中含油率$\leq 0.5\%$。(4)厌氧罐具有除砂、破壳功能，产沼气率高，每天产沼气$36000\text{-}40000\text{Nm}^3$(吨原生垃圾产沼气$90\text{-}100\text{Nm}^3$)。</p>
污染防治效果和达标情况	<p>本工程的实施后全面提高宁波市垃圾处理的“无害化、减量化、资源化”水平，进一步完善宁波市环保基础设施，项目建设符合相关发展规划。</p> <p>建设餐厨垃圾处理厂，通过资源化途径，实现餐厨垃圾无害化、资源化处理，从而构建一个环境友好的综合性处理基地，长久地提供餐厨垃圾处理服务，彻底解决宁波市城区餐厨垃圾污染问题。</p> <p>餐厨垃圾处置工程的实施，与国家政策、地方法规接轨，有助于推动宁波市城市生活垃圾处理科学化、全面化的进程，对餐厨垃圾进行规范化收集运输，会在改善市容环境卫生方面做出巨大贡献，进一步提升宁波的城市形象，解决市民关心的食品卫生安全问题和环境卫生问题，可以有效提高公众满意度。</p> <p>臭气排放满足《恶臭污染物排放标准》一级标准； 废水管道输送至对外首创处理厂处理； 锅炉燃烧废气有组织排放的二氧化硫、氮氧化物排放深度均达到《锅炉大气污染物排放标准》表2要求。</p>
二次污染治理情况	无
投资费用	一期投资费用 2.2 亿。
运行费用	运行成本 200 元/吨（含税），含污水处理费用，垃圾焚烧费用。
能源、资源节约和综合利用情况	<p>餐厨垃圾通过处理，得到含油率$\geq 97\%$的工业粗油脂以及清洁能源沼气，沼气外售及自用，实现能源循环利用。(1)油脂：含油率$\geq 97\%$，产油率 2-3%（与原料的含油率有关），油脂外售。(2)沼气：甲烷含量$\geq 60\%$，</p>

况	产量 36000-40000Nm ³ ，沼气部分自用，部分外售，计划二期上发电。
---	---