

50.高固体浓度有机废物厌氧消化技术

技术依托单位：安阳艾尔旺新能源环境有限公司

技术发展阶段：工程示范

适用范围：高固体浓度有机废物资源化、无害化处理。

主要技术指标和参数：

一、工艺路线及参数

将餐厨垃圾经沥水、除杂和提油等预处理后，通过混合调配、均质打浆，制成含固率 15%左右的高固体浓度有机废物浆料，进入具有自动排砂装置的全密闭双层不锈钢厌氧反应罐厌氧产沼，采用全方位立体液流搅拌，浆料保持高度均质化，提高沼气产生量。产生的沼气送至沼气净化及利用设备（沼气发电机、锅炉），发电机余热和锅炉产热经二次换热后供给厌氧物料增温保温和消化污泥的干化。消化液经固液分离，沼渣干化至含水率 60%以下后外运作为营养土，沼液处理达标后排放。

二、主要技术指标

每吨含水率 80%的餐厨垃圾可产 80m³-120m³ 沼气，同时可获取工业油脂 35kg、固态有机肥 80kg；每吨含水 80%的市政污泥可产 50m³-60m³ 沼气，污泥减量率可达 50%。

三、技术特点

可大幅缩小厌氧罐容积，节约成本和占地；全方位立体液流搅拌避免反应死角，提高沼气产生量；高效节能的全自

动热交换及温控系统，解决大型厌氧消化装置的全方位恒温问题，保证系统四季运行稳定。

四、实际应用案例

案例名称	平顶山市 220t/d 污泥处置项目——AAe 高浓度中温厌氧消化+AAe 智能阳光干化
业主单位	安阳艾尔旺新能源环境有限公司
工程地址	平顶山市污水处理厂院内
工程规模	日处理污泥量为 220t（80%含水率）
项目投运时间	2014 年 12 月 21 日
验收情况	组织验收单位：平顶山艾尔旺环保科技有限公司（建设单位）、河南润安建设集团有限公司（施工单位）、河南成功工程有限公司（监理单位）、河南省地矿建设工程（集团）有限公司（勘察单位）、中国市政工程华北设计研究总院有限公司（设计单位）；验收时间：2015 年 6 月 5 日；验收结论：合格。

<p>工艺流程</p>	<p>污泥处理厂位于污水处理厂隔壁，原污泥泵送至污泥处理厂的接收调配池进行预增温和搅拌均质，然后泵送至4座AAe组合式厌氧反应器，物料在反应器中进行生物厌氧消化、产气。产生的沼气在反应器上部的储气柜存储，采用增压风机输送给沼气净化及沼气利用设备——沼气发电机、锅炉。发电机余热和锅炉产热经二次换热后供给厌氧物料增温保温和阳光干化辅助地热供暖。消化后的污泥经离心机固液分离，脱水后的污泥进入智能阳光干化系统深度干化至含水率60%以下，外运作为建筑用土、园林绿化用土、或混合填埋。脱水后的液体回流至隔壁污水厂的进水泵站处理达标排放。</p>
<p>污染防治效果和达标情况</p>	<p>污泥检测总铬、总铅、挥发酚、总砷、总汞、总铜、总镍、总锌、总镉、总氰化物的排放浓度均符合《城镇污水处理厂污泥处置混合填埋用泥质》(GB/T23485-2009)表2中规定的排放标准限值。污泥含水率和pH值均符合《城镇污水处理厂污泥处置混合填埋用泥质》(GB/T23485-2009)表1中规定的排放标准限值。</p>
<p>二次污染治理情况</p>	<p>污泥厌氧消化产生的沼气经干式脱硫，除满足厂内的用热需求外剩余的用于发电，电力厂内使用；沼渣进入填埋场混合填埋；污泥脱水产生的沼液进入污水处理厂再处理。</p>

<p>主要工艺运行和控制参数</p>	<p>厌氧消化系统主要参数：进料量污泥 500t/d（含水率 92%）+粪便 20t/d（含水率 90%），有机质总量 23.16t/d，处理有机负荷 2.3kgVS/（m³·d），含固率（TS）6%左右，停留时间 20d 左右，pH 值 6.5-7.5，温度约 35℃，出料量 508.7t/d，含固率（TS）6%左右，降解率 55%，单位物料容积产气量 17.8m³/t，沼气产气量 9260m³/d，密度 1.221kg/m³，甲烷含量约 60%。阳光干化系统主要参数：进料含水率 75%左右，总绝干泥量 30.88t·Ds/d，干化后的出渣含水率小于 60%。</p>
<p>关键设备及设备参数</p>	<p>4 个厌氧消化反应器，φ17m×h15m（檐高），液位 11.25m，每个有效容积为 2500m³；电机功率 44kW。阳光干化房 L97m×W13m×H5m×3 跨；全自动智能抛翻机器人功率 3kW。</p>
<p>投资费用</p>	<p>设计费 120.00 万元，设备、设备安装及备品备件 5135.60 万元，土建、建筑工程费 1069.41 万元，技术服务费 188.30 万元，其它费用 851.72 万元，合计项目总投资 7365.03 万元。</p>
<p>运行费用</p>	<p>总用水量 131.65t/d，能耗 5200 度/d，人员 25 人，药剂费 4362 元/d，沼气发电机运行润滑油耗费用 378 元/d，干化段处理费 3000 元/d，厌氧后污泥外运费 3000 元/d，设备大修维护费用 6164 元/d，合计运行费用 24993.6 元/d。</p>

能源、资源
节约和综
合利用情
况

通过 AAe 高浓度厌氧消化系统,每天处理 220t 污泥(含水率 80%),沼气净化后用于发电,电能供污泥厂自用,发电余热供给厌氧消化系统;部分沼气供给沼气锅炉,产生的热能供给 AAe 污泥智能阳光干化系统。AAe 高浓度厌氧消化系统产生的消化液在暂存罐暂存后,输送至消化液脱水间进行脱水处理。消化液经过脱水处理后的废水回流至平顶山污水处理厂处理。脱水污泥送至 AAe 智能阳光干化系统深度干化处理,干化后的污泥含水率 < 60%,用于园林绿化用土、混合填埋、建筑用土。冬季,沼气全部用于厂区采暖和工艺用热燃料;夏季,沼气除用于厂区工艺用热之外,剩余的沼气用作 300kW 沼气发电的燃料。正常运行情况下产生沼气量为 9260m³/d (平均 386m³/h,甲烷含量 60%,热值为 5100 大卡/m³)。由于污泥处置所需热量较大,在冬季两台 1.4MW 热水锅炉同时运行时沼气用量可达 540m³/h,夏季运行一台 1.4MW 热水锅炉所需沼气量 270m³/h。300kW 燃气发电机组用沼气量约为 130m³/d,综合效率 80%。作为本项目沼气调节负荷以及各车间所需 380V 电能的供应装置,不但可以节约能源减少排放,而且可以获得一定的电能和热能。