

80. 污泥低温物理深度减量化技术

技术依托单位：上海和惠生态环境科技有限公司

技术发展阶段：推广应用

适用范围：石油/化工污泥、印染污泥、市政污泥、无机污泥等。

主要技术指标和参数：

一、工艺路线及参数

湿污泥从干燥机的一端通过螺杆输送泵输送到造粒机造粒成型，然后均匀摊铺在“复合带式干燥机”的网带上。粒料从上层网带被输送到下层网带，通过多层网带的翻动，物料在干燥机内均匀分布与分散，并与并流（逆流）的换热空气或者烟气充分接触进行热量交换，使水分逐步被蒸发、烘干污泥。干燥后的污泥颗粒利用底层的刮板运动到卸料口，由干燥机底部排出。

二、主要技术指标

换热后的热风（送风温度为 140℃），均匀地自下向上穿过网带，实现湿污泥的干化。箱体内湿污泥停留时间 2.5-3 小时，尾气排出时温度约为 90℃，经过余热回收装置再与新风进行初步热交换后，实现余热的再利用。

三、技术特点

低温干化技术，介质化学温度低，阻止污泥中有害物质的挥发，可资源化利用，干化效果好，减量率高，经济效益

明显，无次生污染物产生。

四、技术推广应用情况

2016年3月，浙江嘉兴石化有限公司，一期污泥减量化项目（处理量为50t/d）竣工验收；2017年8月，二期污泥减量化项目（处理量为60t/d）竣工验收，顺利投产。

2017年9月，江苏海伦石化有限公司，污泥减量化项目（处理量为100t/d）竣工验收，顺利投产。

2017年10月，江阴汉邦石化有限公司，污泥减量化项目（处理量为100t/d）竣工验收，顺利投产。

2017年9月，虹港石化有限公司，污泥减量项目（处理量为60t/d）竣工验收，顺利投产。

2019年11月，江苏三房巷集团有限公司，污泥减量化项目（处理量为60t/d）竣工验收，顺利投产。

五、实际应用案例

案例名称	江苏海伦石化污泥减量化项目（湿污泥处理量100t/d）
业主单位	江苏海伦石化有限公司
工程地址	江苏省江阴市利港镇润华路20号
工程规模	带滤机脱水污泥干化量100t/d
项目投运时间	2017年9月
验收情况	验收单位：江苏海伦石化有限公司，验收时间：2017年9月11日，项目性能考核结论：1、整套污泥干化系统能力完全可以符合设计要求的100t/d处理量（含水率<85%），干化污泥质量均在可控制范围内，干污泥含水率7%左右，干化效果好；2、各项能耗消耗指标均在设计指标范围内。经性能考核合格，同意该项目主体工程正式

	投入运行。
工艺流程	该技术主要包括湿污泥输送系统，污泥干燥处理及干料输送系统，凝液和蒸汽供热系统，尾气处理系统。（1）湿污泥输送系统：料仓中的湿污泥经过螺杆泵送入挤条机造粒，造粒成形后，均匀布料在不锈钢网带上。（2）污泥干燥处理及干料输送系统：含水率 85%左右的湿污泥在不锈钢网带上充分进行热交换后，将含水率降至 10%以下，从干燥机末端排出，经斗式提升机输送到干污泥料仓。（3）凝液和蒸汽供热系统：凝液经过管道输送到空气—凝液热交换器，热交换器把热量传递给热风。热风再经管道进入空气—蒸汽热交换器，与进入空气—蒸汽热交换器的蒸汽进行换热，换热后的热风（ $\geq 130^{\circ}\text{C}$ ）经过管道直接进入复合污泥干燥装置，与污泥直接接触进行干化。（4）尾气处理系统：尾气的一部分通过循环风机进行循环利用，另一部分通过排湿风机牵引到喷淋塔，可将尾气中的可溶性物质及微量粉尘进行吸附洗涤。经过喷淋塔的气体再通过光催化氧化处理达标后排放。
主要工艺运行和控制参数	污泥处理量：100t/d（85%）； 干化要求：含水率 85%干化至含水率 $\leq 10\%$ ； 每天工作时间：24h 年操作时间：8000h 处理能力弹性范围：50%-110% 蒸汽参数：温度：143 $^{\circ}\text{C}$ ，压力：0.3Mpa
关键设备及设备参数	两套复合干燥装置（BDE-I-2.5-15），单套设备外形尺寸 15000 \times 2910 \times 3358mm，内含 7 层不锈钢网带，其中网带宽 2.5m，长 15m，由电机驱动。
污染防治效果和达标情况	含水率为 85%的 100t 湿污泥，干化化后含水率为 7%左右，干化后重量是原来的 16.67%。

二次污染治理情况	干化后产生的尾气，治理措施是降温洗尘+光催化氧化，达到《废气排放标准》(GB14554、GB16297-1996(新二级)、GB3095-1996(二级))，最终处理达标排放。洗涤后的废水进入该厂原有的污水处理系统进行处理，达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的三级标准，最终处理达标排放。
投资费用	1591.3 万元
运行费用	电费：6284 元/天； 人工费：576 元/天； 折旧费：3186 元/天； 维修管理费：318 元/天； 蒸汽消耗费：19200 元/天； 总运行费用：29564 元/天；
能源、资源节约和综合利用情况	污泥处理节约费用：污泥外运处置费为 1600 元/吨，水分蒸发为 83.33 吨/天，污泥干化间接产生效益为： $83.33 \times 1600 = 133328$ 元/天。每天污泥干化可产生效益 133328 元/天，运行费用 29564 元/天，实际可产生效益： $133328 - 29564 = 103764$ 元/天(3455 万元/年)，项目总投资按 1591.3 万元计，项目正常运行后 5 个半月左右，可收回全部投资。