

团 体 标 准

T/ EERT ****—2021

餐厨垃圾干热水解处理系统 设计及运行要求

Design and operation for dry-thermal hydrolysis treatment system of food waste

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2021 - ×× - ××发布

2021 - ×× - ××实施

浙江省生态与环境修复技术协会 发 布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 基本要求.....	2
5 设计要求.....	2
6 运行要求.....	5

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件中的某些内容可能涉及专利，文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由桐乡恒易环保科技有限公司提出。

本文件由浙江省生态与环境修复协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：桐乡恒易环保科技有限公司、嘉兴标品农业科技有限公司、××××。

本文件主要起草人：×××、×××、×××、×××、。

本文件为首次发布。

餐厨垃圾干热水解处理系统 设计及运行要求

1 范围

本文件规定了餐厨垃圾干热水解处理系统(简称“处理系统”)的术语和定义、基本要求、设计要求和运行要求。

本文件适用于采用干热水解工艺对餐厨垃圾进行处理的系统，不适用于湿热水解工艺。。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带
GB 8978 污水综合排放标准
GB/T 17393 覆盖奥氏体不锈钢用绝热材料规范
GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范
CJ/T 106 生活垃圾生产量计算及预测方法
CJ/T 478 餐厨废弃物油水自动分离设备
DB33/T 1180—2019 餐厨垃圾资源化利用技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

餐厨垃圾 food waste

从事餐饮服务、集体供餐等活动的单位在生产经营中和居民在日常生活中产生的饮食残余物以及加工过程中产生的废弃物。

[来源：DB33/T 1180—2019，2.0.1]

3.2

干热水解 dry-thermal hydrolysis

在封闭式装置中，蒸汽通过管道外壁对餐厨垃圾进行加热，使之水解的过程。

3.3

餐厨垃圾干热水解处理系统 dry-thermal hydrolysis treatment system of food waste

采用干热水解工艺对餐厨垃圾进行处置的一整套装置，包括进料、分选破碎、干热水解、三相分离、废弃物处置、自动化控制以及管道等系统，见图1示意。

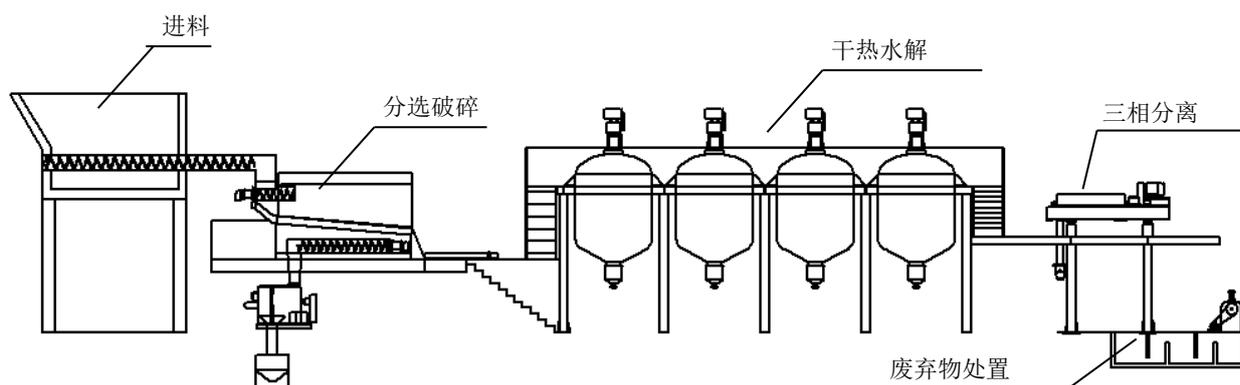


图1 处理系统示意图

4 基本要求

4.1 处理系统应遵循资源化利用、无害化处置的设计原则，同时还应考虑自动化的需求。

4.2 处理系统应采用密闭设计，车间微负压运行，负压值（-10~-5）Pa 为宜，各部件的选择与设计应满足：

- a) 选用自动化水平高且运行稳定的设备；
- b) 管路、线路走向设计合理、布置整齐，不与运动零件发生碰撞、干涉和摩擦；
- c) 与餐厨垃圾直接接触部位应至少采用 GB/T 3280 规定的牌号为 06Cr19Ni10（又称 304）的不锈钢；
- d) 驱动部位及操作频繁区域应设置检修平台并配置适当的防护措施；
- e) 同型号或结构功能相似的设备零部件应具有互换性。

4.3 初次进入处理系统的餐厨垃圾应符合以下要求：

- a) 生活垃圾比例 $\leq 15\%$ ；
- b) 无大颗粒金属、布料、袋状等异物。

4.4 应考虑设备失效模式对餐厨垃圾存储能力及处理效果的影响，易损耗设备应采取“一备一用”的设计模式。

4.5 餐厨垃圾的处理全过程应避免混入其他垃圾，做到日产日清，不应产生二次污染。

5 设计要求

5.1 处理能力设计

5.1.1 宜采用 CJ/T 106 给出的方法，计算区域内餐厨垃圾产生量并预测其变化，设计适宜的处理能力，并预留未来可能的处理能力增加，确保餐厨垃圾可及时全部得到处理。

5.1.2 表 1 给出了处理系统的主要装置设计处理能力与餐厨垃圾实际产生量之间关系。

表1 处理能力设计

序号	当地餐厨垃圾日产生量, 吨/天	处理系统整体处理能力设计, 吨/天	进料装置设计能力	干热水解设计能力	三相分离设计能力
1)	30以下	50	25 m ³ ×2组	10 m ³ ×(4~6)组	10 m ³ /h×1组
2)	30-80	100	50 m ³ ×2组	10 m ³ ×(8~10)组	10 m ³ /h×2组
3)	80-120	150	50 m ³ ×2组	15 m ³ ×(8~10)组	10 m ³ /h×2组
4)	120-170	200	75 m ³ ×2组	15 m ³ ×(10~12)组	20 m ³ /h×2组
5)	220以上	300	75 m ³ ×2组	20 m ³ ×(10~12)组	20 m ³ /h×2组
注：以上数量不包含备用设备。					

5.2 布局设计

处理系统布局合理, 应考虑关键瓶颈工序对处理能力的限制, 空间布局时应留有余地。

5.3 系统组成设计

5.3.1 进料装置

5.3.1.1 进料装置应至少设计 2 组, 并具有超负荷 10 % 的能力。

5.3.1.2 每组应配备整体封闭罩壳、风幕机以及与臭气处理系统的接口。

5.3.1.3 单组进料装置包括卸料斗、物料提升机和暂存池等部件。

5.3.1.4 单个卸料斗的容量不应小于餐厨垃圾转运车的容量。

5.3.1.5 物料提升机宜采用液压驱动, 并设置单向限速阀。

5.3.1.6 暂存池应具有初级固液分离功能, 选用带孔斜板, 孔径 5 mm±1 mm, 斜板角度 30°~60°为宜, 并设有废水出水口, 与废弃物处理系统相连。

5.3.1.7 进料装置应带金属筛查功能。

5.3.2 分选破碎装置

5.3.2.1 分选破碎装置分为一级分选、粉碎制浆和二级分选。

5.3.2.2 一级分选应具有破袋功能, 破袋率不低于 80 %, 并设有筛网, 筛网孔径 75 mm~100 mm 为宜。

5.3.2.3 粉碎制浆宜采用变频调速驱动, 并具有超载 20% 负荷起动的功能。

5.3.2.4 二级分选筛网孔径不大于 6 mm~8 mm。

5.3.2.5 分选破碎装置应设置检修和清理装置, 便于更换和内部杂物清理和检修。

5.3.3 干热水解装置

5.3.3.1 干热水解装置由若干干热水解罐组成, 每个干热水解罐应设有进料口、废气收集口、出料口、视镜口、内外盘管道及搅拌等装置。

5.3.3.2 单个干热水解罐的容量以 10 m³为宜, 数量与处理能力相适应。

5.3.3.3 罐体表面应采用符合 GB/T 17393 且导热系数不大于 $0.08 \text{ w}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 的不燃类保温材料保温。

5.3.3.4 进料方式宜采用不锈钢泵送方式，宜采用变频调速控制进出料速度。

5.3.3.5 罐体宜设置防堵装置及沉沙装置。

5.3.4 三相分离装置

三相分离装置应符合 CJ/T 478 的规定，单体容量以 10 m^3 为宜，数量与处理能力相适应。

5.3.5 三废处置装置

5.3.5.1 应建立配套的臭气、废渣、废水的收集、暂存和处理设施。

5.3.5.2 臭气收集率应不小于 98%，表 2 给出了臭气收集装置的设置部位及收集方式。

表2 臭气收集装置的设置

序号	设置部位	收集方式
1	暂存池	有组织
2	分选破碎转置沉沙区	有组织
3	干热水解罐体	有组织
4	三相分离装置	有组织
5	废水处理设施	有组织
6	废渣暂存区域	无组织

5.3.5.3 废水处理设施应至少包括废水除渣装置、隔油池、污水处理站等，单位质量餐厨垃圾废水产生量不高于 0.8 t/t ，废水经处理后达到 GB 8978 后排入管网。

5.3.5.4 宜设置厌氧罐，产生的沼气可作为蒸汽供应或并网发电，沼气工程应符合 GB/T 51063 的要求。

5.3.5.5 废渣进行脱水处理，处理后含水率 $\leq 75\%$ 。

5.4 自动化控制设计

5.4.1 自动化控制系统包括硬件系统及控制软件。

5.4.2 硬件系统包括视频监控器、各类传感器等，可感应并传输各装置的温度、速度、压力、液位等基本信息，表 3 给出了部分自动化硬件及控制的要求。

表3 自动化控制要求

序号	装置名称	监控区域	监控方式	自动控制要求
1	进料装置	进料卸货区	视频监控	—
		自动提升机	视频监控	—
		暂存池	视频监控	—
2	分选破碎装置	进料口	视频监控	远程控制液压门开合大小
3	干热水解装置	干热水解罐	温度传感器	远程控制蒸汽的关闭，具有自动提醒功能
			液位控制器	实时显示液位，自动控制离心泵开闭
4	三相分离装置	三相分离机	液位控制器	监控油的上下液位，启动/关闭油泵

5.4.3 控制软件可通过开启/闭合阀门、变频等手段，实现对参数的远程控制。

6 运行要求

6.1 工艺运行

6.1.1 应制定餐厨垃圾处理工艺规范，并工艺要求进行处理，不得随意变更或简化工艺。

6.1.2 表 4 给出了餐厨垃圾干热水解系统各装置的主要运行参数。

表4 系统各装置的主要运行参数

序号	名称	指标名称	控制要求
1)	进料	卸料斗绞龙转速	(30~35) rpm/min
		暂存池绞龙转速	
2)	分选破碎	一级筛选转速	(60~65) rpm/min
		制浆机转速	(1450~1500) rpm/min
		二级筛选转速	(1450~1500) rpm/min
3)	干热水解	搅拌	(25±5) rpm/min
		温度	(80~100) °C
		时间	(1~2) h
4)	三相分离	主电机转速	(1750±100) rpm/min
		副电机转速	(875±50) rpm/min

6.2 数据报表

6.2.1 应以天为单位，建立餐厨垃圾处理台账，内容至少包括：进料量、处理量、油脂数量、有机质数量、生活垃圾量、残渣量以及废水量等。

6.2.2 油脂、有机质的外售，生活垃圾、残渣的外运以及废水的处置应有记录。

6.2.3 应定期分析餐厨垃圾进料量、处理量、生成物重量、废弃物重量四者之间的对应关系。

6.3 安全环保

6.3.1 应设立专职安全、环保管理机构，配备专、兼职管理人员，建立并运行安全、环保管理规章制度。

6.3.2 宜根据 GB/T 36000 的要求建立安全标准化管理体系，应定期对运行过程的安全隐患进行排查和排除，措施包括但不限于：

- a) 机械设备转动部位应设置防护罩；
- b) 照明灯应采用安全电压防爆型灯具；
- c) 应对蒸汽管道、高温罐体采取保温措施，管（罐）体外表不高于 50 °C。

6.3.3 应建立突发事件应急机制，每年组织应急预案演练，保留实施记录。

6.3.4 宜根据 GB/T 24001 的要求建立环境管理体系，三废处理设施应与餐厨垃圾处理系统同时运行，并保留有效的运行记录。

6.4 劳动卫生

- 6.4.1 应为员工提供必要的劳动防护用品，培训后上岗。
 - 6.4.2 应定期清洗，保持工作场所卫生清洁。
 - 6.4.3 配置适宜的消杀药水，定期开展灭蝇、灭鼠等措施。
 - 6.4.4 宜采用自动化、远程监控等手段改善员工工作环境，降低员工劳动强度。
- 6.5 维护与保养
- 6.5.1 应制定各类设备装置的维护保养计划，并由专业人员实施维护与保养。
 - 6.5.2 设备实施“一备一用”机制，故障时可随时切换。
 - 6.5.3 计量设备应定期进行检定。
-