

《餐厨垃圾干热水解处理系统 设计及运行要求》

（征求意见稿）编制说明

1、项目背景

随着国民生活水平的不断提升，餐饮业迎来了高速发展时期，餐厨垃圾也迅速增长。长期以来，由于餐厨垃圾种类多、分类难、处理工艺不当等因素，问题也逐渐显现，主要表现在：

① 处理技术参差不齐，处置成本高。目前，市面上绝大部分采取的是湿热分解工艺，通过水蒸气与餐厨垃圾的直接接触进行加热，水蒸气凝结后变成污水，增加了污水的产生量，也加重了处置的成本。另外，部分餐厨垃圾处置企业以引进技术为主，自身研发能力弱，没有对辅助类工序进行工艺改进，如：分选出来的生活垃圾未做处理直接焚烧，使得生活垃圾产生率普遍较高（嘉兴地区在 18%-23%）。

② 自动化程度低，封闭式生产欠缺，现场脏、乱、差，周边恶臭影响居民。部分餐厨垃圾处置企业从成本考虑，自动化投入普遍不高，进料、分拣、搅拌等工序以人工为主，导致人工成本高，现场因人员流动大，脏、乱、差现象严重，无法做到封闭式生产，恶臭直接影响周边居民，甚至影响社会和谐和稳定。

③ 标准化水平有待提高。餐厨垃圾的中转、运输、处置、资源化利用各环节流程不清晰，随意性大，有流向市场的风险，另外，处置工艺波动大，大师傅现象严重，影响处置的稳定性。

桐乡恒易环保科技有限公司创新采用全国首创“干热水解生物转化法”工艺，具有高自动化、低工作强度、低废水产生量等特点，特申请制定相应的团体标准，以实现可复制、可推广的目的。

2、项目来源

由桐乡恒易环保科技有限公司向浙江省生态与环境修复技术协会提出立项申请，经省环修协论证通过并印发了关于《餐厨垃圾干热水解处理系统设计 及运行要求》团体标准的立项公告（浙环修协〔2021〕01号），项目名称是《餐厨垃圾干热水解处理系统设计及运行要求》。

3、标准制定工作概况

3.1 标准制定工作组及成员

本标准牵头组织制定单位：浙江省生态与环境修复技术协会。

本标准主要起草单位：桐乡恒易环保科技有限公司。

本标准参与起草单位：浙江新澳股份有限公司、嘉兴标品农业科技有限公司、×××。

本标准起草人为：钱耀洲、姚洪根、朱贤晖、茅威挺、俞燕红、顾发忠、×××。

3.2 主要工作过程

3.2.1 成立标准研制工作组

2021年1月，标准牵头单位组织主要起草单位及有关专家进行了讨论与调研，主要围绕餐厨垃圾干热水解处理系统的设计、运行开展了先进性探讨。同时，为了更好地开展编制工作，桐乡恒易环保科技有限公司召开了标准起草准备会，成立了标准工作组，明确了《餐厨垃圾干热水解处理系统设计及运行要求》标准研制的重点方向以及研制计划。

3.2.2 标准起草

2021年4月，标准起草组完成了《餐厨垃圾干热水解处理系统设计及运行要求》（草案）的研制，研制过程中突出餐厨垃圾干热水解处理系统的先进性，如下：

设计上，从处理能力设计、布局设计、系统组成设计、自动化控制设计4个方面进行规范。

——在CJJ 184《餐厨垃圾处理技术规范》的基础上，细化了产能布局，给出了设计产能与系统个装置间的关系。

——细化系统各装置的组成与设计重点，如用料设计、速度设计等。

——突出了自动化的优势，给出了各装置的自动化控制要求。

运行上。从工艺运行、数据报表、安全环保、劳动卫生、维护与保养5个方面进行规范。

——工艺运行给出了系统各装置的主要运行参数。

——数据报表提出了可追溯的要求以及接收量、处理量、废弃物产生量之间的对应关系

3.2.3 征求意见

2021年5月，标准牵头单位组织主要起草单位及有关专家再次进行讨论，专家提出了多项修改意见，经工作组集体讨论后与2021年7月正式形成了《餐厨垃圾干热水解处理系统设计及运行要求》的征求意见稿。

本次征求意见的时间？方式？合计收到XX项意见以及意见处理情况后续根据实际增加

3.2.4 专家评审，（后续增加）

3.2.5 标准发布，（后续增加）

4、国家、行业标准现状

目前，关于餐厨垃圾的国家、行业标准较多，经收集梳理后，主要集中于餐厨垃圾转运、处理和资源化利用两方面。餐厨垃圾转运方面，CJJ/T 47—2006《生活垃圾转运站技术规范》和CJJ 109—2006《生活垃圾转运站运行维护技术规程》2个行业标准最具有代表性，主要规定了生活垃圾中转站的选址、建设、设计标准，但与本标准的范围不符，仅仅具有参考意义。

餐厨垃圾处理及资源化利用方面，CJJ 184—2012《餐厨垃圾处理技术规范》、GB/T 25180—2010《生活垃圾综合处理与资源利用技术要求》、浙江省地方标准DB33/T 1180—2019《餐厨垃圾资源化利用技术规程》3个标准从餐厨垃圾处理厂的选址、设计、处理系统、资源化利用以及运行要求等方面进行规定，具有参考意义。

主要内容对比见下表：

表1 主要国家标准、行业标准对比

CJJ/T 47—2006 生活垃圾转运站技术规范	CJJ 184—2012 餐厨垃圾处理技术规范	DB33/T 1180—2019 餐厨垃圾资源化利用技术规程	GB/T 25180—2010 生活垃圾综合处理与资源利用技术要求
1、总则	1、总则	1、总则	3、术语和定义
2、选址与规模	2、术语	2、术语	4、模式分类
3、总体布局	3、餐厨垃圾的收集与运输	3、基本规定	5、基本要求
4、工艺、设备及技术要求	4、厂址选择	4、收集与运输	6、预处理

4.1 转运工艺	5、总体设计	4.1 一般规定	7、分选回收
4.2 机械设备	5.1 一般规定	4.2 收集	7.1 基本要求
4.3 其他机械设备	5.2 规模与分类	4.3 运输	7.2 废塑料回收
5、建筑与结构	5.3 总体工艺设计	5、处置	7.3 废玻璃回收
6、配套设施	5.4 总图设计	5.1 一般规定	7.4 废纸回收
7、环境保护与劳动卫生	6、餐厨垃圾计量、接受与运输	5.2 预处理	7.5 废纺织纤维回收
8、工程施工及验收	7、餐厨垃圾处理工艺	5.3 厌氧消化	7.6 废金属回收
	7.1 一般规定	5.4 好氧堆肥	7.7 废金属、废橡胶回收
	7.2 预处理	5.5 废弃物处理	8、生物处理
	7.3 厌氧消化工艺	6、资源化利用	8.1 基本要求
	7.4 好养生物处理	6.1 一般规定	8.2 好氧
	7.5 饲料化处理	6.2 毛油	8.3 厌氧
	8、辅助工程	6.3 沼气	9、建材生产
	8.1 电气与自控	6.4 肥料	10、焚烧
	8.2 给排水工程	7、运行管理	11、卫生填埋
	8.3 消防	7.1 安全生产	12、环境保护要求
	8.4 环境保护与监测	7.2 环境保护	
	8.5 安全与劳动保护		
	8.6 采暖、通风与空调		
	9、工程施工及验收		

经对比，现有国标/行标/地标在餐厨垃圾中转站、处理厂的设计、运行环节均有涉及，但在工艺、密封性、自动化、运行要求上涉及较少，所以本团体标准重点在干热水解自动处理工艺上进行了详细说明，并突出该工艺的优势（封闭性、自动化以及污水产生少等特点）及运行管理的要求。

5、标准编制原则、主要内容及确定依据

5.1 编制原则

与实际相契合。本团体标准的起草是基于现有实际情况，将餐厨垃圾干热水解处理

系统分按进料、分选、干热水解、自动化控制和废弃物处置 5 大工序分别进行规范。

突出工艺先进性。采用干热水解工艺，突出该工艺的封闭性、自动化以及污水产生少等特点，并结合实际可追溯（报表管理）的要求进行先进性总结。

可复制、可推广。从标准的角度统一餐厨垃圾处理系统的设计要求以及运行管理要求，为公司后续向其他地区输出技术提供可复制、可推广的经验。

5.2 主要内容及确定依据

本团体标准包括范围、规范性引用文件、术语和定义、基本要求，设计要求、运行要求 6 大部分组成，主要内容及依据如下：

① 术语和定义

首先，引用了 DB33/T 1180—2019 中餐厨垃圾的定义。

其次，针对本次标准的研制对象，增加了“干热水解”和“餐厨垃圾干热水解处理系统”的定义，突出“通过管道外壁进行加热”这一干热水解的核心工艺。

② 基本要求

规定了餐厨垃圾处理系统的基本要求，包括：

——设计原则：资源化利用、无害化处置结合自动化的需求。

——设计的基本要求：封闭设计、车间微负压运行以及各部件的选择要求，特别是对接触部位的不锈钢做了最低限度的要求：GB/T 3280 规定的牌号为 06Cr19Ni10（又称 304）的不锈钢。

——规定了进入处理系统的餐厨垃圾的要求，如颗粒大小、生活垃圾比例等

——规定了运行的基本能要求，如日产日清、可追溯，不产生二次污染、设备的“一备一用”的要求等。

③ 设计要求

处理能力设计。餐厨垃圾整体设计能力采用 CJ/T 106 《生活垃圾生产量计算及预测方法》规定的方法进行预测，根据桐乡恒易环保科技有限公司的实际经验，给出了餐厨垃圾不同产生量、不同处理能力设计、以及对应的进料装置、干热水解和三相分离三大主要装置的对应设计能力，便于后续的推广。

布局设计。根据桐乡恒易环保科技有限公司的实际经验进行细化，给出了系统各装置的布局要求，综合考虑后续可能的产能增加以及关键装置预留区域的要求。

系统组成设计。参考了 DB33/T 1180—2019 《餐厨垃圾资源化利用技术规程》的要求，同时根据桐乡恒易环保科技有限公司的实际经验进行了细化，从进料、分选破碎、干热水解、三废处理 4 大主要装置分别进行描述，内容包括各装置的组成、材料的选取、以及为了运行效率方面的筛网/孔径设计等。

自动化控制设计。根据桐乡恒易环保科技有限公司的实际经验，给出了关键装置的自动化监控及控制要求

④ 运行要求。

参考了 DB33/T 1180—2019 《餐厨垃圾资源化利用技术规程》的要求，从工艺运行、数据报表、安全环保、劳动卫生、维护与保养 5 个方面进行规范，特别是针对工艺运行，结合干热水解处理系统的实际，给出了各装置的主要工艺参数。

6、标准先进性说明

细化了各装置的产能设计，便于推广实施。与 CJJ 184—2012 《餐厨垃圾处理技术规范》相比，在计算餐厨垃圾产生量的基础上，桐乡恒易环保科技有限公司将首次线按照处理能力设计成 5 个标准等级，分别为：50 吨、100 吨、150 吨、200 吨和 300 吨，并根据实际经验，细化了每个标准级别主要装置的设计能力和组数，目的在于后续向外复制推广。

表 2 区域内存储垃圾产生量、整体设计量以及各装置设计产能的关系

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。

针对干热水解工艺，给出了各装置的设计和运行要求。对比 DB33/T 1180—2019 《餐厨垃圾资源化利用技术规程》，我们规范了干热水解工艺的进料、分选破碎、干热水解、三废处理 4 大主要装置的设计要求，内容包括：

——各装置的合理布局，给出了各装置的组成以及便于维修操作的要求。

——材料的选取。综合考虑防腐、保温、生产效率等要求，从选材、保温要求，以及设计筛网孔径/角度等方面提出了对各装置的设计要求，较 DB33/T 1180—2019 《餐厨垃圾资源化利用技术规程》更细化，实用性更强。

各装置的细化要求具体如下：

表 3 各装置的设计要求及原因

名称	细化要求	原因
进料装置	采用带孔斜板，孔径 5 mm±1 mm，斜板角度 30° ~ 60°	餐厨垃圾中含水量很高，大部分情况下呈液态，将这部分水过滤掉，可以减轻后道工序处理的压力。另外，30° ~ 60° 的倾斜角度是我们多次试验后得出的最优角度。
	具有金属筛查功能	餐厨垃圾中可能含有铁勺、甚至钢筋等金属制品，若不优先筛查，可能会给后道的破碎设备带来损坏、停机等事故。
分选破碎装置	一级分选：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。	1) 餐厨垃圾袋状异物较多，破袋功能是把这部分袋状异物破碎，以免影响设备的正常运行。 2) 筛网孔径孔径由大至小设计，孔径大小根据实际验证后得出的最佳孔径
	粉碎制浆：采用变频调速驱动，并具有超载 20% 负荷起动的功能。	
	二级分选：筛网孔径不大于 6 mm~8 mm。	
干热水解装置	导热系数不大于 0.08 w/(m·K) 的不燃类保温材料进行保温。	干热水解的温度一般在 100℃ 左右，采用保温材料是非常必须的，不大于 0.08 w/(m·K) 的不燃类保温材料是 GB 17393 的规定，我们直接采用。
	设置防堵装置及沉沙装置	此时的餐厨垃圾中含有大量细小颗粒，防堵装置及沉沙装置的设置有利于这些细小颗粒沉淀，便于废渣的收集也避免堵住管道。
三相分离装置	符合 CJ/T 478 的规定，单体容量以 10 m ³ 为宜	实际为直接外购装置，故采用 CJ/T 478 要求。
三废处置装置	臭气收集率应不小于 98%，并给出了废气收集装置的设置部位	根据工艺的实际需求，总结了臭气产生的部位，通过有组织 and 无组织的收集，是的臭气的收集效率大于 98%
	单位质量餐厨垃圾废水产生量不高于 0.8 t/t	因干热水解工艺加热时，蒸汽与餐厨垃圾不直接接触，减少了冷凝水的产生，从而减少了废水的产生量，根据我们实际统计，指标

		定在 0.8 t/t 比较合适。
--	--	------------------

同时，为了最优的运行效率，还给出了运行主要装置的运行参数，见下表。

表 3 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

给出了自动化要求，便于降低强度。本标准增加了自动化的设计要求，给出了各装置、各部位的视频、压力、温度监控要求，如下：

表4 自动化控制要求

序号	装置名称	监控区域	监控项目	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
2)	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

7、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

7.1 目前国内主要执行的标准

CJJ 184—2012 《餐厨垃圾处理技术规范》

GB/T 25180—2010 《生活垃圾综合处理与资源利用技术要求》

DB33/T 1180—2019 《餐厨垃圾资源化利用技术规程》

6.2 本标准与相关法律、法规、规章、强制性标准相冲突情况

本标准与相关法律、法规、规章、强制性标准无冲突

6.3 本标准的引用文件

本标准引用了以下文件：

GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带

GB 8978 污水综合排放标准

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 14554 恶臭污染物排放标准

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

8、社会效益

餐厨垃圾干热水解工艺，采用水蒸气加热，水蒸气不与餐厨垃圾直接接触，减少了冷凝水的产生，具有低废水产生量等特点。通过本次团体标准《餐厨垃圾干热水解处理系统设计及运行要求》的编制和发布，规范了自动化、封闭式运行的具体要求，有利于干热水解工艺的推广，可大大缓解餐厨垃圾企业的处理技术参差不齐、恶臭影响周边居民等问题，有利于引导餐厨垃圾处理企业向高自动化、低工作强度、更环保方向发展，具有积极的社会效益。

9、重大分歧意见的处理经过和依据

无

10、废止现行相关标准的建议

无

11、 提出标准强制实施或推荐实施的建议和理由

本标准浙江省生态与环境修复技术协会团体标准。

12、 贯彻标准的要求和措施建议

本标准将在全国团体标准信息平台 (<http://www.ttbz.org.cn/>) 上自我声明采用本标准，其他采用本标准的单位也应在信息平台上进行自我声明

13、 其他应予说明的事项

标准不涉及专利。

《餐厨垃圾干热水解处理系统 设计及运行要求》标准研制工作组

2021年7月20日