

ICS 13.030.10

CCS Z 01

团 体 标 准

T/ACEF 000—2000

厨余垃圾制备乙酸型化学品 应用技术规范

Application technical specification for the preparation of acetic acid-based chemicals
from kitchen waste

(征求意见稿)

2000-00-00发布

2000-00-00实施

中华环保联合会 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 | 2 |
| 4 基本规定 | 3 |
| 5 设计 | 3 |
| 6 施工与验收 | 9 |

前 言

本文件按照 GB/T1.1-2020《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。

本文件为首次发布。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由***提出。

本文件由***归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

厨余垃圾制备乙酸型化学品应用技术规范

1 范围

本文件规定了厨余垃圾制备乙酸型化学品的规定、设计、施工与验收。

本文件适用于新建、扩建和改建利用厨余垃圾制备乙酸型化学品工程的设计、施工与验收。

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 191 | 包装储运图示标志 |
| GB/T 601 | 化学试剂 标准滴定溶液的制备 |
| GB/T 602 | 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备 |
| GB/T 603 | 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备 |
| GB/T 676 | 化学试剂 乙酸（冰醋酸） |
| GB/T 1628 | 工业用冰乙酸 |
| GB 3095 | 环境空气质量标准 |
| GB/T 6678 | 化工产品采样总则 |
| GB/T 6679 | 固体化工产品采样通则 |
| GB/T 6682 | 分析实验室用水规格和试验方法 |
| GB 7475 | 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 |
| GB 8978 | 污水综合排放标准 |
| GB/T 9724 | 化学试剂 pH 值测定通则 |
| GB/T 9728 | 化学试剂 硫酸盐测定通用方法 |
| GB/T 9738 | 化学试剂 水不溶物测定 |
| GB/T 18623 | 《地理标志产品 镇江香醋》 |
| GB 11893 | 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 |
| GB 12268 | 危险货物品名表 |
| GB 12348 | 工业企业厂界环境噪声排放标准 |

| | |
|------------|---------------------------|
| GB 13271 | 锅炉大气污染物排放标准 |
| GB 14554 | 恶臭污染物排放标准 |
| GB/T 15346 | 化学试剂 包装及标志 |
| GB/T 15441 | 水质 急性毒性的测定 发光细菌法 |
| GB 16297 | 大气污染物综合排放标准 |
| GB/T 21621 | 金属腐蚀性试验方法 |
| GB/T 21792 | 闪燃和非闪燃 |
| GB/T 21806 | 液体化学品自燃温度的试验方法 |
| GB/T 21848 | 工业用化学品爆炸危险性的确定 |
| GB/T 23851 | 融雪剂 |
| GB/T 28739 | 餐饮业餐厨废弃物处理与利用设备 |
| GB 30603 | 食品添加剂 乙酸钠 |
| GB 50014 | 室外排水设计标准 |
| GB 50300 | 建筑工程施工质量验收统一标准 |
| GB 50034 | 建筑照明设计标准 |
| GB 50057 | 建筑物防雷设计规范 |
| GB 50058 | 爆炸危险环境电力装置设计规范 |
| GB 50060 | 3~110kV 高压配电装置设计规范 |
| GB/T 50062 | 电力装置的继电保护和自动装置设计规范 |
| GB/T 50063 | 电力装置电测量仪表装置设计规范 |
| GB/T 50065 | 交流电气装置的接地设计规范 |
| GB 50217 | 电力工程电缆设计标准 |
| CJJ 184 | 餐厨垃圾处理技术规范 |
| DL/T 5137 | 电测量及电能计量装置设计技术规程 |
| HG/T 3921 | 化学试剂 采样及验收规则 |
| HJ 636 | 水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾-消解紫外分光光度法 |
| HJ 694 | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 |

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

厨余垃圾

居民日常生活及食品加工、餐饮服务、单位供餐等活动中产生的垃圾，包括丢弃不用的菜叶、剩菜、剩饭、果皮、蛋壳、茶渣、骨头等，其主要来源为家庭厨房、餐厅、饭店、食堂、市场及其他与食品加工有关的行业。

3.2

短链脂肪酸 short-chain fatty acids

具有 2~6 个碳原子碳链和较强挥发性的有机酸，又称挥发性脂肪酸，包括乙酸、丙酸、正丁酸、异丁酸、正戊酸、异戊酸等。

3.3

厌氧发酵 anaerobic fermentation

在厌氧条件下，由兼性菌和厌氧菌将生物有机质分解为短链脂肪酸、甲烷、二氧化碳、水、硫化氢等物质的过程。

3.4

乙酸型化学品 acetic acid-based chemicals

用作融雪剂前驱物、废水生物处理过程碳源和绿色能源原料等，乙酸质量占比达到 80%以上的短链脂肪酸产品。

4 基本规定

4.1 厨余垃圾制备乙酸型化学品应以保障城镇公共区域卫生和防止环境污染为目标，以“减量化、稳定化、资源化、无害化”为原则。

4.2 厨余垃圾制备乙酸型化学品工程选址和规模应根据当地人口密度、土地利用情况、城市总体规划、厨余垃圾产生量，运输距离、运送规模、技术条件、设备支撑以及可持续发展等确定。

4.3 厨余垃圾收运应制定收运规程以及运行管理制度，按当地要求对环境监测，对厨余垃圾管理的环节监管。

4.4 进厂厨余垃圾应定期进行产量核算，当产量核算与厨余垃圾实际收运量存在较大（20-30%）偏差时，应向收运部门反馈。

5 设计

5.1 一般要求

5.1.1 工程设计应以近期工程规模为主，兼顾远期规划，并为今后发展预留改扩建余地。

5.1.2 工程设计应符合 CJJ 184 的规定。

5.1.3 工程设计应合理布置区域的生产设施、服务设施，生产原料和产品进出区域应有便捷通道，应使人流、物流分离。易燃易爆、有毒有害物品存放车间和场所、贮罐区应远离锅炉房等明火源，并应设置防雷防静电设施。

5.2 工程选址

5.2.1 工程选址应符合当地城市总体规划，区域环境规划及相关规划。

5.2.2 工程选址应根据工程服务区域、服务单位、垃圾收集运输能力、运输距离、预留发展等因素确定。

5.3 设施设备

5.3.1 工艺流程、建(构)筑物、主要设备、设施应满足资源化利用生产和使用需要。

5.3.2 废弃物处理设施宜与其他固体废物处理设施或污水处理设施同址建设。

5.3.3 无害化处理设备应根据资源化利用目标选用，设备应具有耐腐蚀、耐负荷冲击等性能和良好的处理效果，并应符合 GB/T 28739 的规定。

5.3.4 在经济合理的原则下，对经常操作且稳定性要求较高的设备、管道及监控部位，宜采取机械化、自动化控制。

5.3.5 处理装置应有良好的防渗、防腐、保温和密闭性，室外厌氧消化器应具有耐老化、抗强风、防雨雪等恶劣天气的性能。

5.4 辅助工程

主要包括电气与自控、污废水处理及排放、恶臭气体和烟尘处理及排放、废渣污染控制、噪声污染控制等。

5.4.1 电气与自控

包括厨余垃圾处理工程生产用电、高压配电、自动化控制等系统。

a) 生产用电应从附近电力网引接，并根据处理工艺采用保安电源，接入电压等级应根据总用电负荷及附近电力网情况，经技术经济比较确定。

b) 高压配电装置应符合 GB 50060 的规定；继电保护和安全自动装置应符合 GB/T 50062 的规定；过电压保护、防雷和接地应符合 GB 50057 和 GB/T 50065 的规定；爆炸火灾危险环境的电气装置应符合 GB 50058 的规定。

c) 电测量仪表装置应符合 GB/T 50062、GB/T 50063 和 DL/T 5137 的规定。

- d) 照明设计应符合 GB 50034 的规定。
- e) 电缆选择与敷设应符合 GB 50217 的规定。
- f) 厨余垃圾处理工程应设置中央控制室对工艺环节集中控制。
- g) 自动化控制系统宜包括进料系统、预处理系统、处理工艺系统、副产品加工系统、通风除臭系统和其他控制系统。

5.4.2 污废水处理及排放

厨余垃圾处理工程中产生的污废水及萃取浓液应进行高效处理，满足下列要求：

- a) 厨余垃圾处理过程中产生的污水处置宜采用生化处理。
- b) 废水宜内循环再利用；排放废水处理站应符合 GB 50014 的规定，水质应符合 GB 8978 的规定。
- c) 萃取浓缩过程中萃取液应与与厨余垃圾处理过程中产生的污水分开处理，萃取剂尽可能回收利用。

5.4.3 恶臭气体和烟尘处理及排放

厨余垃圾处理工程中产生的恶臭气体及烟尘处理应满足下列要求：

- a) 工艺过程中产生的硫化氢、甲硫醇、氨等臭气浓度应符合 GB14554 中恶臭污染物厂界相应级别指标的规定。
- b) 厂区应设置废气及烟尘处理装置，工艺过程中产生的烟尘处理应符合 GB3095、GB16297 和 GB13271 的规定。

5.4.4 废渣污染控制

- a) 厨余垃圾处理工程中产生的废渣均不得用于制作饲料或饲料添加剂。
- b) 残渣应进行无害化处理。

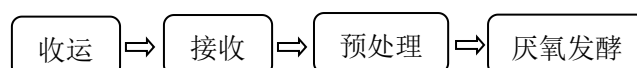
5.4.5 噪声污染控制

噪声污染控制应满足下列要求：

- a) 工艺设备宜选择低噪声设备；
- b) 室内应安装隔音材料；
- c) 噪音控制应符合 GB12348 的规定。

5.5 工艺设计

厨余垃圾处理总工艺流程图如下图所示：



5.5.1 收运

- a) 厨余垃圾收集宜采用专用容器，应与运输车辆统一配置，应实现装车机械化、卫生化。
- b) 厨余垃圾收集应实现密闭化运输，过程中不得滴漏、撒落对环境造成污染。运输工具外观应保持整洁和完好。
- c) 厨余垃圾应运送到规定的场所统一处理处置。

5.5.2 接收

- a) 厨余垃圾处理工程应设置收运计量系统，计量系统应具有称重、记录、打印与数据处理、储存、传输功能，应统计每台收运车每次、每天、每月收运数量。
- b) 厨余垃圾收料车间应相对密闭，卸料接收口数量及卸料平台尺寸，应满足卸料高峰期及最大收运车辆卸料作业需求。
- c) 厨余垃圾卸料平台及卸料口应设置强制通风及臭气收集装置，臭气统一收集后应通过除臭处理达标后排放，卸料车间、卸料平台应设置除臭喷淋系统，非卸料作业时段应定期喷洒除臭剂，卸料作业时段应持续喷洒空间除臭剂。
- d) 厨余垃圾卸料平台及卸料口应具备防液体飞溅、溢洒功能，卸料过程中飞溅、溢洒原料收集后应进入预处理工序。
- e) 厨余垃圾卸料车间、卸料平台及卸料口，应配套冲洗设备及冲洗水回收系统，冲洗水应回收后进入厌氧发酵系统处理。
- f) 厨余垃圾预处理前可不设置暂存、缓冲容器，每日收运回的厨余垃圾应及时预处理后进入每个工艺段。工艺段可根据工艺需求，设置与处理工艺相匹配的暂存、缓冲容器。

5.5.3 预处理

- a) 预处理应分拣可资源化利用组分，应分离不可回收利用及有毒有害成分；应混均物料，应破碎或分选大块物料。
- b) 厨余垃圾应经自控系统地磅，经称重、刷卡、记录后进入卸料大厅。
- c) 垃圾分选应符合下列规定：
 - (1) 厨余垃圾分选系统应将厨余垃圾中混杂的不可降解物有效去除；可根据需求选用高压挤压设备破碎除杂制浆，或使用风力分选、重力分选、破袋、大物料分选、磁力分选、除砂等设备完成杂质分选；
 - (2) 分选出的不可降解物质应回收利用或无害化处理。
- d) 垃圾破碎

对分拣后的厨余垃圾应初步破碎，破碎设备应具有防卡功能。

e) 垃圾油脂提取应符合下列规定：

- (1) 厨余垃圾油水分离收集率应大于 90%；
- (2) 废弃油脂用于生产生物柴油原料时，应符合 NB/T13007 的规定；
- (3) 分离出的油脂宜处理和利用，残渣和废液应采用无害化处理。

5.5.4 厌氧发酵产乙酸型化学品

a) 厨余垃圾制备富含乙酸发酵液应符合下列规定：

- (1) 将厨余垃圾预处理后的浆液用泵提升转移至具有搅拌功能的密闭式发酵罐体中厌氧生物发酵；
- (2) 控制条件：以发酵罐中土著微生物为接种微生物，发酵底物 pH 值宜为 6.0-8.0，固体停留时间（SRT）宜为 4-6 天，发酵温度宜为 20-35℃。经以上条件处理后得到富含乙酸的发酵混合液。

b) 富含乙酸发酵混合液制备乙酸型化学品应按下列步骤执行：

- (1) 将富含乙酸的厨余垃圾发酵混合液固液分离得到发酵上清液；
- (2) 发酵上清液经萃取处理实现对上清液中乙酸的纯化；
- (3) 对纯化过乙酸的发酵上清液进行浓缩处理，得到乙酸型化学品；
- (4) 制备乙酸型化学品过程中产生的废液废渣应进行无害化处理。

c) 乙酸型化学品技术指标应符合下列规定：

- (1) **感官指标：**无色或有色清亮液体，无肉眼可见机械杂质，可与水互溶；气味温和，无刺激性味道；
- (2) **理化指标：**应包括常规指标、生物安全控制指标和生产安全控制指标；
- (3) 常规控制指标应符合表 1 的规定；生物安全控制指标应符合表 2 的规定；生产安全控制指标应符合表 3 的规定。

表 1 常规控制指标

| 项目 | 指标 |
|--------------|------------------------------------|
| 乙酸浓度, mg/L | $2 \times 10^5 \sim 6 \times 10^5$ |
| pH | 4.0~9.0 |
| 水不溶物, % | ≤ 0.05 |
| 总磷（以磷酸盐计）, % | ≤ 0.003 |
| 总氮（以硝酸盐计）, % | ≤ 0.03 |

表 2 生物安全控制指标

| 项目 | 指标 | |
|----------------|----------|----------|
| | 质量分数 | 浓度, mg/L |
| 硫酸盐 | ≤0.005 | ≤50 |
| 汞 | ≤0.00002 | ≤0.2 |
| 镉 | ≤0.0002 | ≤2 |
| 铬 | ≤0.0005 | ≤5 |
| 砷 | ≤0.0005 | ≤5 |
| 铅 | ≤0.0005 | ≤5 |
| 生物急性毒性 (相对发光度) | 50%~100% | |

表 3 生产安全控制指标

| 项目 | 指标 |
|-------|------|
| 爆炸危险性 | 无 |
| 易燃危险性 | 无 |
| 金属腐蚀性 | 较弱或无 |

d) 检测方法应符合下列规定:

(1) 试剂未注明要求时, 均应为分析纯试剂; 水应为蒸馏水并应符合 GB/T 6682 中三级水或相应纯度水的规定;

(2) 标准滴定溶液、杂质测定用标准溶液、制剂及制品, 未注明要求时, 均应按 GB/T 601、GB/T 602 和 GB/T 603 规定制备;

(3) 溶液未注明溶剂配制时, 均应为水溶液。

(4) 外观: 可目测判定, 并应符合感官试验条件。

(5) 乙酸: 应按 GB/T 18623 测定

(6) pH: 应按 GB/T 9724 测定。

(7) 水不溶物: 应按 GB/T 9738 测定。

(8) 总磷: 应按 GB/T 11893 测定。

(9) 总氮: 应按 HJ 636 测定。

(10) 硫酸盐: 称取 1g 样品, 溶于 20mL 水中, 加 20%盐酸溶液 0.5mL 酸化后, 应按 GB/T 9728

测定。溶液浊度不得大于标准比对溶液。

重金属：铅（Pb）和镉（Cd）应按 GB 7475 测定；汞（Hg）和砷（As）应按 HJ 694 测定；铬（Cr）应按 HJ 757 测定。

（11）生物急性毒性应按 GB/T 15441 测定。

（12）爆炸危险性应按 GB/T 21848 测定。

（13）易燃危险性应按 GB/T 21806 和 GB/T 21792 测定。

（14）金属腐蚀性应按 GB/T 21621 测定。

6 施工与验收

6.1 建筑、安装工程应符合施工图设计文件、设备技术文件的规定。

6.2 对工程变更、修改应取得设计单位的设计变更文件后再施工。

6.3 建(构)筑物、道路、设备、管道、电缆等工程的施工及验收应符合相应施工和验收标准（GB50300-2013）的规定。

6.4 专用设备调试不满足设计要求的不得通过设备验收。

6.5 工程验收应包括下列内容：

- a) 主管部门的批准文件；
- b) 设备供货合同及合同附件，设备技术说明书和技术文件；
- c) 专项设备施工、安装验收标准；
- d) 施工、安装纪录资料；
- e) 设备调试及试运行纪录资料。

6.7 生产线验收应具备下列条件：

- a) 进料、储料、输送、预处理、主体处理、后处理、配套环保设施等均安装完毕，并带负荷试运行合格；
- b) 处理量和技术参数均达到设计要求；
- c) 电气系统和仪表控制系统均安装调试合格。

6.8 重要结构部位、隐蔽工程、地下管线，应按工程设计要求及验收标准，及时进行中间验收。未经中间验收，不得作隐蔽工程和后续工程。