|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 13.030.99 |
| CCS | |  | | --- | |  |   Z 05 |

团体标准

T/CASMESXXXX—2025

有机废弃物液化及捕碳技术规范

Technical specifications for liquefaction and carbon capture of organic waste

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

中国中小企业协会  发布

目次

[前言 II](#_Toc202953237)

[1 范围 1](#_Toc202953238)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc202953239)

[3 术语和定义 1](#_Toc202953240)

[4 缩略语 1](#_Toc202953241)

[5 基本规定 1](#_Toc202953242)

[6 设备 1](#_Toc202953243)

[7 技术流程 2](#_Toc202953244)

[8 安全和环保 4](#_Toc202953245)

1. 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。

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。

本文件由上海巷西环境科技有限公司提出。

本文件由中国中小企业协会归口。

本文件起草单位：上海巷西环境科技有限公司、上海圆融园林有限公司、上海超高环保科技有限公司、上海北高岭大数据科技有限公司、武汉大学、武汉昌保环保工程有限公司。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX、XXX。

有机废弃物液化及捕碳技术规范

* 1. 范围

本文件规定了有机废弃物液化及捕碳的基本规定、设备、技术流程、安全和环保。

本文件适用于利用微生物作用进行有机废弃物液化及捕碳。

* 1. 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 15577 粉尘防爆安全规程

GB/T 15605 粉尘爆炸泄压指南

GB 16297 大气污染物综合排放标准

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

有机废弃物 organic waste

在生产、生活和其他活动中产生的丧失原有利用价值或者虽未丧失利用价值但被抛弃或者放弃的有机类物品和物质。

* 1. 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

A/O：生物脱氮工艺（Anoxic/Oxic）

* 1. 基本规定

液化及捕碳场所宜远离居民生产、生活区，应具备通风换气设施。

操作人员应接受专业培训，掌握液化及捕碳相关操作技术和安全操作规程，取得相应资质证书后方可上岗。

应定期对液化和捕碳所用设备进行维护，确保其长期稳定运行。

液化及捕碳过程宜配备实时监测系统，对关键参数进行监控。

* 1. 设备

有机废弃物液化及捕碳过程中使用的设备主要包括：

1. 预处理分拣台；
2. 双轴剪切式破碎机；
3. 污水处理设备；
4. 微生物降解主机；
5. 生化处理设备；
6. 配水槽；
7. 隔油池；
8. 集油管；
9. 刮油机；
10. 排泥管；
11. 污泥管；
12. 微藻光合生物反应器系统；
13. 开放式跑道池；
14. 封闭式光生物反应器。
    1. 技术流程
       1. 有机废弃物收集与预处理
          1. 人工分拣

在预处理分拣台上由分拣人员手动分离金属、玻璃、塑料等废弃物，分拣效率应不小于 95%。

分拣人员应佩戴防割手套、防护口罩，防止生物污染。

* + - 1. 破碎

使用双轴剪切式破碎机将分拣后的废弃物破碎至粒径不大于50 mm。

* + - 1. 提油

对废弃物进行固液分离，使用生物提油工艺将分离出来的油脂提纯为高清洁生物质燃料。

液体提取生物柴油后进入污水处理设备，固体进入微生物降解主机。

* + 1. 微生物降解液化

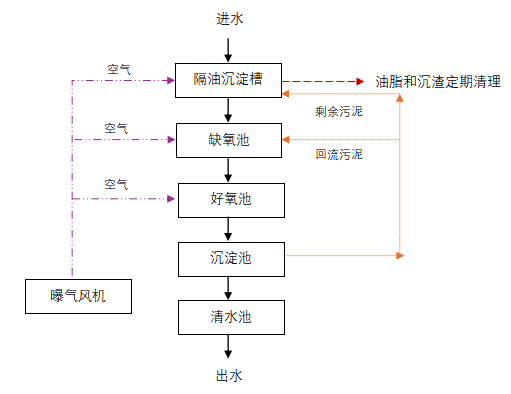
将预处理后的废弃物投入生化处理设备，利用微生物复合菌种进行降解，使有机湿垃圾被消化成水和少量残留物。

* + 1. 尾水处理

对微生物降解液化产生的污水进行处理，使其达到环保排放标准后，经过处理提供给微藻作为营养液。

污水处理流程示意图见图 1，具体处理流程如下：

1. 隔油沉淀：含油废水通过配水槽进入平面为矩形的隔油池，沿水平方向缓慢流动，在流动过程中油品上浮水面，通过集油管或设置在池面的刮油机进行收集。在隔油池中沉淀下来的重油及其他杂质，积聚至池底污泥斗中，通过排泥管进入污泥管中。
2. 水解酸化：利用发酵细菌的作用，将不溶性有机物水解为可溶性有机物，将难生物降解的大分子物质转化为易生物降解的小分子有机物质。
3. A/O工艺：
   1. A段：在缺氧条件下，异养菌的反硝化作用将硝酸盐还原为分子态氮，完成脱氮除磷的目的；
   2. O段：在有氧条件下，好氧微生物将有机物分解成二氧化碳和水，同时硝化细菌将氨氮转化为硝酸盐和亚硝酸盐。
4. 沉淀：通过重力的作用将泥水分离，使污水处理后的混合液澄清、污泥浓缩，并将分离的污泥回流到生物处理段。



1. 污水处理流程示意图
   * 1. 捕碳
        1. 原理

通过微藻的光合作用将二氧化碳转化为有机物。

* + - 1. 碳源获取

二氧化碳的来源如下：

1. 湿垃圾处置过程中的二氧化碳：有机废弃物液化产生的二氧化碳；
2. 煤化工、钢铁、水泥和炼油厂等工业排放的二氧化碳：烟气中含有二氧化碳。
   * + 1. ‌营养液获取

有机废弃物降解后的尾液经过检测，通过除臭氧化、稀释等操作，作为供给藻类生长的培养基。

对处理过的有机废弃物液化后的尾液补充硝酸钠溶液（浓度为 1.5 g/L）、磷酸氢二钾溶液（浓度为 0.04 g/L）、微量元素溶液等，作为藻类生长的营养液。

利用硫铵作为营养氮源的立柱式微藻光合生物反应器系统。

* + - 1. 微藻选育‌

培育耐受高浓度烟气二氧化碳的固碳微藻品种或者具有高附加值的微藻品种，并保证系统培养的微藻接种密度为 0.5 g/L，筛选小球藻、螺旋藻等高油脂、耐高温/高盐的藻株以提升碳转化效率。

* + - 1. 微藻培养

利用开放式跑道池或封闭式光生物反应器进行微藻培养‌。利用封闭式光生物反应器进行培养时应控制光照强度为 5 000 lx～10 000 lx，温度 25 ℃～30 ℃。

* + - 1. 微藻收获

当藻细胞达到预定的生长阶段后，采用浮选采收等收获方法将藻细胞从反应器中分离出来。

对收获的藻细胞进行干燥处理，减少其中水分含量，便于后续加工和储存。

将干燥后的藻细胞加工成生物燃料、藻粉等高附加值产品。

* 1. 安全和环保
     1. 安全

应制定相应安全防护措施、安全操作规程和消防应急预案，并配备防护救生设施及用品。

电气设备、线路应有可靠的避雷、接地装置，并定期进行检修。

应设有降噪、通风、防尘、防爆、泄爆设施或设备，防尘防爆管理应符合 GB 15577、GB/T 15605 的规定。

* + 1. 环保
       1. 废气

大气污染物排放应符合 GB 16297 的规定。

* + - 1. 废水

废水应回收并处理至达标后排放。

* + - 1. 废渣

对有机废弃物液化及捕碳过程中产生的固体废弃物应进行合理处置，如焚烧、填埋、综合利用等。

对于含有有害物质的废渣，应按危险废物的管理要求进行收集、储存、运输和处置，避免对土壤、水体等环境要素造成危害。

* + - 1. 噪声

对振动较大的设备应采取有效的减振、隔振、消声、隔声等措施。

