

团 体 标 准

T/ XXXXX—XXXX

有机固废厌氧消化沼渣生产复合微生物 肥料技术规程

Technical guide for anaerobic digestion of biogas residue to produce biological
compound fertilizer

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

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 生产工艺流程	2
6 堆肥	2
7 复合微生物肥料制备	4
8 质量要求和检测	5

前 言

本文件依据 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设计专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会提出并归口。

本文件起草单位：喀什大学、浙江工商大学、新疆大滋然生物科技有限公司、浙江科技大学

本文件主要起草人：查向浩、何若、姜磊、张鑫

本标准为首次发布。

有机固废厌氧消化沼渣生产复合微生物肥料技术规程

1 范围

本文件规定了有机固废厌氧消化沼渣生产复合微生物肥料过程中所涉及的术语和定义、技术要求、堆肥、复合微生物肥料制备及质量检测等要求。

本标准适用于以厌氧消化沼渣为主要原料，利用微生物发酵工艺技术进行无害化处理，制备复合微生物肥料。

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。

NY/T 525-2021 有机肥料

NY/T 1168-2006 畜禽粪便无害化处理技术规范

NY/T 1847-2010 微生物肥料生产菌株质量评价通用技术要求

NY/T 1109-2017 微生物肥料生物安全通用技术准则

NY 884-2012 生物有机肥

NY/T 798-2015 复合微生物肥料

GB 20287 农用微生物菌剂

GB/T 18877 有机无机复混肥料

3 术语和定义

下列术语和定义适用本文件。

3.1 有机固废厌氧消化沼渣

在厌氧消化过程中产生的副产品，以有机废弃物为原料，通过无氧条件下微生物的作用而产生的残渣。主要由不易分解的有机物、微生物细胞和一些无机物质组成，通常呈浓稠状或半固体状态，具有一定的湿度和粘稠度。

3.2 堆肥产物

将厌氧发酵后产生的沼渣，经脱水处理后进行堆肥处理，在好氧条件下，添加辅料、控制堆体温湿度、pH，利用微生物作用，充分发酵腐熟后获得的物质。

3.3 复合微生物肥料

指特定微生物与营养物质复合而成，能提供、保持或改善植物营养，提高农产品产量或改善农产品品质的活体微生物制品。

4 基本要求

4.1 场地

堆肥场地选址及场区布局应符合 NY/T 1168 标准要求。

堆放场地要求场地平整硬化、无杂物、自然通风、场地有顶遮挡、四周有排水沟并保证无外部水源流入。

5 生产工艺流程

厌氧消化沼渣生产复合微生物肥料工艺流程见图 1。

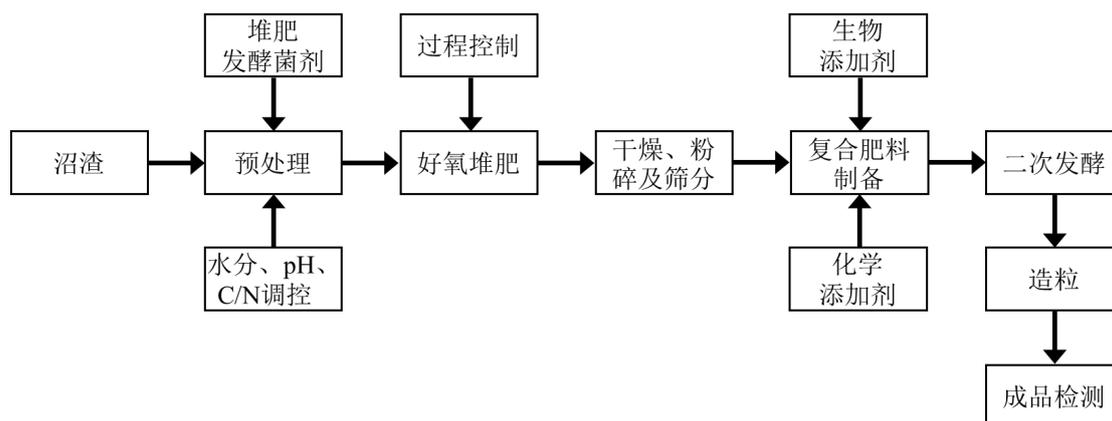


图 1 厌氧消化沼渣生产复合微生物肥料工艺流程

6 堆肥

6.1 物料预处理

6.1.1 辅料选择

依据厌氧消化物料种类和沼渣含水量，对含水量高的原料可添加塘泥、秸秆、麦麸、锯末等辅料；对于碳氮比过高或过低的原料，选择相应的富氮或富碳辅料进行调节。

6.1.2 水分调控

采用堆压搅混机进行辅料混合和物料水分调控。可以选用建筑行业搅拌机、饲料行业搅拌机和复混肥行业等搅拌机。

在设备运行时仓内的辅料和沼渣在搅动部件上具有一定的压力，通过堆压搅混使得辅料和沼渣充分接触和混合。搅拌机仓容应大于 10 m³、高度应大于 2 m，搅动部件高度应小于 1

m, 转速小于 30 r/min。将沼渣和辅料混合均匀, 混合后的物料含水率宜为 35%~65%。

6.1.3 pH 调控

沼渣发酵的适宜 pH 为 6~8, 当 pH 偏酸性时, 宜添加石灰或碱性磷肥调节酸碱度; 当 pH 偏碱性时, 可以通过添加氯化铁或明矾来调节, 也可使用强酸或堆肥返料进行调节。

6.1.4 C/N 比调控

添加氮肥和秸秆等辅料, 调节堆肥物料 C/N 比至 25~35:1。

6.1.5 堆肥发酵菌剂

6.1.5.1 在物料堆肥过程中添加发酵菌剂。

6.1.5.2 菌株的功能应符合 NY/T 1847 中的要求, 技术指标应符合 GB 20287 要求。

6.1.5.3 发酵菌剂添加量为堆肥物料质量的 0.1%~0.2%, 可少量多次添加并搅拌均匀。

6.2 好氧堆肥

厌氧发酵沼渣经预处理后, 宜采用条垛式、堆垛式和槽式等好氧堆肥技术进行无害化处理。

6.2.1 条垛式堆肥

条垛式堆肥是一种在好氧条件下, 将有机废弃物进行发酵处理的方法, 其中有机废弃物以条状或堆叠成垛的形式进行堆放。

堆体形状。堆体底部宽不限, 堆高控制在 80~300 cm 之间, 以 120 cm 左右为最适宜; 长度不限。各条垛间距大约为 80~100 cm。

堆肥设备。主要是条垛式翻堆机, 根据条垛的大小、形状以及位置决定设备选型。主要设备的技术参数为最大允许堆高 30 cm, 前进/后退速度可达到 5~15 m/min, 生产能力不小于 600 m³/h。

6.2.2 槽式堆肥

槽式堆肥是一种将有机废弃物放置在封闭的槽或槽中进行堆肥处理的方法。在槽式堆肥系统中, 有机废弃物通过定期翻动或通风等方式进行氧化分解, 最终转化为好氧堆肥产物。

堆体形状。依据场地实际情况修建发酵槽, 槽高 0.6~1.8 m, 宽度及长度根据实际需要确定。并且槽底部铺设曝气系统, 向槽内发酵物料通风充氧, 主要由高压风机、通风管道组成, 通风管通的口径 75 mm, 6 m 宽的槽至少应铺设三条通风管道, 管道上钻有小孔, 通过高压风机向槽底送风充氧。风压 32000 mm Hg、风量 6.3 m³/min、配套动力 5.5 kw。

堆肥设备。常见的设备包括链板式和驳齿式翻堆机, 主要由行走底盘部分、链板(搅拌齿)、液压升降部分、传动部分及电控部分组成。行走速度 0~6 m/min, 工作幅宽 2~8 m, 翻堆高度 1~3 m。

6.3 堆肥过程控制

堆肥好氧发酵的过程控制包括以下几个环节：

6.3.1 温度

堆体发酵温度应控制在 50℃~65℃，当堆体温度超过 65℃时，必须进行翻堆操作或强制通风；好氧发酵应保持堆体温度 50℃以上并维持 5~10 d。

6.3.2 水分

随着堆肥发酵温度升高，水分逐渐蒸发，宜采用加水、渗滤液回灌或添加湿物料等方式调节含水量至 35%~65%。

6.3.3 氧气浓度

通过翻堆操作或强制通风使堆体内氧气浓度保持在 5%以上。

6.4 干燥、粉碎及筛分

在发酵槽或堆场发酵结束后，将沼渣堆肥产物自然晾干或通过翻堆快速干燥至含水率≤30%，然后进行粉碎过 1~2 mm 筛，去除杂质，制成粉剂。若要生产颗粒状，继续干燥处理至含水率为 20%左右。

7 复合微生物肥料制备

7.1 微生物添加剂

7.1.1 功能微生物

7.1.1.1 种类

包括溶磷菌、根瘤菌、固氮菌、乳酸菌、假单胞菌和放线菌等。

7.1.1.2 要求

菌株的功能应符合 NY/T 1847 规定的要求，安全性应符合 NY/T 1109 的要求。

7.1.1.3 添加量

菌剂/菌粉的添加量应根据其有效菌数进行调整，液体菌剂的添加量为 10%~20%（质量分数），菌粉添加量为 1%~5%（质量分数）。

7.1.2 菌剂复配

7.1.2.1 菌种复配方式包括液体菌剂负载和固体菌粉混合。

7.1.2.2 用喷淋的方式将液体菌剂负载到沼渣堆肥产物中，期间可反复多次喷淋。

7.1.2.3 将菌粉与粉碎筛分后的沼渣堆肥产物充分搅拌混合，期间可少量多次添加。

7.1.2.4 添加保菌剂

根据所用菌株适应性的不同，可添加不同的保菌剂，包括但不限于：

——糖类：海藻糖、麦芽糊精等；

——氨基酸类：脯氨酸、赖氨酸、丙氨酸等；

——蛋白质及肽类：粘多糖蛋白、酪蛋白、牛血清蛋白等。

7.2 化学添加剂

7.2.1 种类

包括氮肥、磷肥和钾肥的无机肥以及腐殖酸、氨基酸等物质，技术指标应符合 GB/T 18877 要求。

7.2.2 添加量

根据需要按一定比例添加。

7.3 制备方式

7.3.1 二次发酵

将微生物添加剂和化学添加剂按比例均匀添加到粉碎筛分后的堆肥产物中，堆放发酵 1~3 天。

7.3.2 造粒

堆肥发酵完成后粉剂可直接装袋。颗粒剂应与黏合剂、定型剂混合后，根据不同的原料选择造粒机，圆盘造粒机、挤压造粒机和挤压抛球一体机等制备造粒。

8 质量要求和检测

成品技术指标和检测应符合 NY/T 798-2015 的技术指标和无害化指标要求