

团 体 标 准

T/HW

T/HW 000×—20××

蝇蛆处理厨余垃圾技术要求

Technical requirements for treating food waste by screwworm

（征求意见稿）

20××—××—××发布 20××—××—××实施

中国城市环境卫生协会 发布

前言

根据中国城市环境卫生协会标准化技术委员会《2020-2021 年中国城市环境卫生协会团体标准制修订计划（第五批）》（中环标[2021]26 号）的要求，《蝇蛆处理厨余垃圾技术要求》编制课题组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关标准规范，并在广泛征求意见的基础上，制定了本标准。

本标准的主要技术内容是：1.总则；2.规范性引用文件；3.术语和定义；4.基本规定；5.厨余垃圾预处理；6.食料制备；7.饲喂饲养；8.产物后处理；9.安全环保卫生；10.应急措施。

本标准主编单位：

本标准参编单位：

目次

1 总 则.....	1
2 术语.....	2
3 基本规定.....	3
4 预处理.....	5
5 食料制备.....	7
6 饲喂饲养.....	8
7 产物后处理.....	10
8 安全环保卫生.....	12
9 应急措施.....	14
引用标准名录.....	15

Contents

1 General provisions 错误!未定义书签。

2 Terms 错误!未定义书签。

3 Basic regulations 错误!未定义书签。

4 Pretreatment 5

5 Feed preparation..... 7

6 Feeding and rearing..... 8

7 Product treatment 10

8 Safety, environment protection and health..... 错误!未定义书签。

9 Emergency measure 错误!未定义书签。

List of quoted standards 错误!未定义书签。

1 总 则

1.1 为了规范蝇蛆处理厨余垃圾及产物深加工的工业化生产，制定本技术要求。

1.1 本条明确了本标准的编制目的。目前通过养殖昆虫（例如蝇蛆）消纳厨余垃圾实现其减量化和资源化利用已成为一种模式，然而以厨余垃圾为食料饲养蝇蛆过程中以及产物后处理过程存在食品安全、生态环境安全风险，利用蝇蛆处理厨余垃圾的全过程规范化运行显得尤为重要。本技术要求规定了蝇蛆处理厨余垃圾的基本要求、厨余垃圾预处理、食料制备、饲养饲喂、产物深加工、安全环保卫生和应急措施等，以规范蝇蛆处理厨余垃圾的工业化生产。

1.2 本技术要求适用于蝇蛆规模化养殖处理厨余垃圾及其产物的资源化利用，项目日消耗厨余垃圾宜大于 10 吨。

1.2 本条明确了本技术要求的适用范围。本技术要求适用于规模化养殖蝇蛆处理厨余垃圾及所得产物的后处理，项目日消耗厨余垃圾宜大于 10 吨。

1.3 蝇蛆处理厨余垃圾的工业化生产除应执行本技术要求外，还应符合国家现行有关标准的要求。

1.3 本条明确了蝇蛆处理厨余垃圾除应符合本技术要求外，还应符合国家现行有关标准的要求。

2 术语

3.1 蝇蛆 screwworm

苍蝇卵孵化而成的幼虫。

3.1 苍蝇生活史可分为卵、幼虫、蛹、成虫四个时期，其中幼虫为蝇蛆。蝇蛆有三个龄期，1 龄幼虫体长 1~3mm，仅有后气门，脱皮后变为 2 龄，长 3~5mm，有前气门，后气门有 2 裂，再次脱皮即为 3 龄，长 5~13mm，后气门 3 裂。1~3 龄蝇蛆体色由透明、乳白色变为乳黄色，直至成熟、化蛹，3 龄幼虫呈长圆锥形，前端尖细，后端呈切截状，无眼、无足。

3.2 厨余垃圾 food waste

主要包括以下三类：一是指居民家庭日常生活过程中产生的菜帮、菜叶、瓜果皮壳、剩菜剩饭、废弃食物等家庭厨余垃圾；二是指相关企业和公共机构在食品加工、饮食服务、单位供餐等活动中产生的食物残渣、食品加工废料等餐厨垃圾；三是农贸市场、农产品批发市场产生的蔬菜瓜果垃圾以及腐肉、碎肉、水产品、畜禽内脏等废弃物等其他厨余垃圾。

3.2 《生活垃圾分类标志》GB/T 19095-2019 中将厨余垃圾分为三类：一是居民家庭日常生活中产生的菜帮、菜叶、瓜果皮壳、剩菜剩饭、废弃食物等厨余垃圾；二是相关企业和公共机构在食品加工、饮食服务、单位供餐等活动中，产生的食物残渣、食品加工废料和废弃食用油脂等餐厨垃圾；三是农贸市场、农产品批发市场产生的蔬菜瓜果垃圾、腐肉、肉碎骨、水产品、畜禽内脏等。本标准在此基础上结合生活实际对厨余垃圾进行了定义。

3.3 预处理 pre-treatment

为了使厨余垃圾特性和类别适合后续处理单元，对其进行的处理过程。

3.4 虫沙 excrement and residue of screwworm

蝇蛆养殖过程中的排泄物和残余物。

3.4 包括蝇蛆养殖过程中的排泄物和食料残余物。

3 基本规定

3.1 生产工艺要求

典型的蝇蛆处理厨余垃圾工艺宜包括厨余垃圾预处理、食料制备、虫卵孵化、饲喂饲养和产物后处理等单元，工艺流程详见图 1.1。

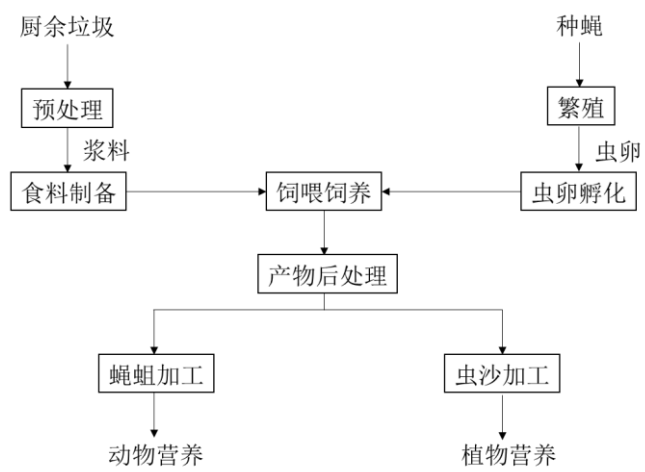


图 1.1 蝇蛆处理厨余垃圾工艺流程图

3.2 原料安全性要求

蝇蛆处理的厨余垃圾不可混入携带高传播风险致病菌的有机垃圾，例如人类粪便、病死动物尸体等，厨余垃圾原料进厂后需进行抽样检测，保证原料合格，防止有毒有害物质进入处理系统。

3.2 为了阻断病原菌和病毒侵入蝇蛆，防止病原菌和病毒在厨余垃圾处理厂内传播和向外扩散，保证蝇蛆群体的健康和安全，本标准特提出此生物安全性要求。

3.3 生产过程要求

蝇蛆处理厨余垃圾的工艺过程应做到系统稳定，产生的废水、废气、噪声应达标排放，固体废物贮存和处理应符合相关标准 GB 8978、GB 12348、GB 14554 和 GB 16297 的要求。

3.3 蝇蛆处理厨余垃圾过程中的生产设备和环保设备应均能稳定运行，应保证产生的废水、废气、噪声应达标排放，固体废物贮存和处理应符合相关标准要求。

3.4 场地环境要求

蝇蛆处理厨余垃圾过程中运行空间环境应无地面垃圾，场地整洁。

3.4 蝇蛆处理厨余垃圾过程中车间内及厂区路面应避免垃圾、养殖物撒漏，保持场地整洁。

3.5 生产设施及设备要求（机械和人工）

蝇蛆处理厨余垃圾室内应地面硬化，主体设备及附属设备运行状态良好，无跑、冒、滴、

漏，设施和设备应具有耐腐蚀、耐负荷冲击等性能和良好的处理效果，应具有防止昆虫事故逃逸、外界动物侵入和应对不可抗力灾害的措施。

3.5 蝇蛆大量逃逸后具有一定生态环境风险，因此应具有防止昆虫事故逃逸、外界动物侵入和应对不可抗力灾害的措施。

4 预处理

4.1 一般要求

4.1.1 用蝇蛆处理厨余垃圾的企业及其生产线应配置厨余垃圾预处理工序，包括垃圾卸料与接收、垃圾的分选与除杂、破碎、固液分离、浆料的储存；

4.1.2 原料储存时间夏季不应超过 24h，冬季不宜超过 48h；

4.1.2 为保证原料的新鲜程度提出本要求，厨余垃圾饲料化处理时储存时间夏季不应超过 24h，冬季不宜超过 48h。

4.1.3 原料宜粉碎至细小颗粒，以适应蝇蛆消化吸收。

4.2 厨余垃圾预处理工艺要求

4.2.1 卸料与接收

厨余垃圾卸料与接收应符合以下规定：

- 1 在卸车前后需进行计量；
- 2 厨余垃圾卸料过程做到自动化、无污水溢出并控制气味；
- 3 卸料口和接料槽以及暂存池应设置局部密封；
- 4 厨余垃圾接收卸料池容量应与处理规模相匹配，池底应做防渗、防腐蚀处理；
- 5 应设置储水池。

4.2.2 分选与除杂

预处理中厨余垃圾的分选与除杂应符合下列规定：

- 1 应配备清杂设备将厨余垃圾中混杂的杂质有效去除，杂质包括不能被蝇蛆消化利用的塑料、玻璃、陶瓷、金属等制品，分选后垃圾中的杂质含量占比应小于 5%；

1 本条参考了《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012），分选后餐厨垃圾中不可降解杂物含量应小于 5%。

- 2 分选出来的杂质应进行回收利用或无害化处理。

4.2.3 破碎

预处理中厨余垃圾的分选与除杂应符合下列规定：

- 1 厨余垃圾破碎制浆工艺应将厨余制作成破碎粒度小于 10mm 浆料，以利于蝇蛆的取食和消化吸收；
- 2 破碎制浆设备应定期清理。

4.2.4 固液分离及油脂提取

对粉碎后的厨余垃圾进行固、液、油分离，形成浆料。浆料中可浮油小于 10mL/kg，并对分离后的油脂进行妥善处理 and 利用。

5 食料制备

- 5.1 厨余垃圾固、液、油分离后，加入辅料调节其水分达 70%~90%，制成蝇蛆食料。
- 5.2 蝇蛆食料应具有蛋白质、脂肪和碳水化合物等营养物质。
- 5.3 食料卫生应符合 GB13078 的要求。
- 5.4 蝇蛆食料应做到日产日清或采取措施保持新鲜度，防止在喂料前发生腐败。
- 5.5 蝇蛆食料宜采用密闭式专用收集车进行运输，防止在运输过程中出现跑、冒、滴、漏。

6 饲喂饲养

6.1 车间环境要求

6.1.1 蝇蛆饲喂饲养车间采用负压通风连接除臭设备。

6.1.2 种蝇房间面积根据需要而定，房高约 1.80~2.00 m，长和宽根据地势而定，地面应硬化。

6.1.3 车间应配有温湿度控制设备，保证养殖室内温度和湿度适宜，车间环境温度不高于 36℃，湿度宜为 50%~80%。

6.1.4 应配备相应的采光设施。

6.1.5 车间门窗全部装设纱窗等防逃逸体系，确保蝇蛆零逃逸。

6.2 蝇蛆饲喂饲养技术要求

6.2.1 蝇种引入及选育应符合下列要求：

（1）从有资质的机构或养殖企业引入无菌毒的蝇蛹或成蝇，或接野生蝇卵进行孵化，经 1~2 个世代无菌繁殖饲养后可作为种源，蝇种的选择应不带有害病毒菌，具有繁殖力强，蛆体肥大，食性杂等特点；

（2）蝇蛹引入后按 350~500 g/m³ 密度放入蝇笼内进行羽化。

6.2.2 成蝇养殖与交配应符合下列要求：

（1）成蝇养殖区内应放置蝇笼和用于存放蝇笼的多层立体框架，蝇笼的大小可根据饲养规模和空间大小来确定，蝇笼内存放应有羽化缸、饲料盘、饮水器、集卵盒及供苍蝇歇脚的绳袋或网布等，确保平均每万只成蝇有 1m³ 以上饲养体积或者空间；

（2）饲料盘设置需根据养殖规模来计算，确保平均每万只成蝇的采食面积至少在 250cm² 以上；

（3）成蝇的饲养室环境温度宜为 25~30℃，饲养室温度应保持相对稳定，环境湿度 50%~80%；

（4）成蝇羽化后，食物充足情况下经过 24h~48h 发育到性成熟阶段，开始交配，雌蝇完成一次交配后可持续产籽，一次可产卵 50~100 粒，每次产籽间隔约 24h~48h，其中在羽化后第 5d~15d 为产卵高峰，在产卵高峰期结束以后，停止供水供食，48h 左右饿死笼中的种蝇；

（5）集卵盒宜使用不透明的高为 5cm~10cm 的敞口容器；

（6）集卵盒内放置集卵物，诱导成蝇产籽。集卵物采用疏松潮湿的物料（例麦麸，甘蔗渣等），厚度在 4cm~5cm 为宜，湿度在 70%~80%，冬季可少量添加氨水，增强信息

素；

（7）平均每万只成蝇对应集卵物盒表面积宜为 300cm²；

（8）每一个养殖周期结束后，蝇笼、饲料盘、集卵盒、饮水器等均需集中统一清洗消毒处理。

6.2.3 虫卵孵化

虫卵于集卵物盒内进行孵化，孵化过程中应控制温度与湿度，内部温度控制为 24℃~30℃为宜，湿度宜为 80%左右。

6.2.3 环境相对湿度为 75%~80%时，孵化率最高，低于 65%或高于 85%时，孵化率明显降低。

6.2.4 幼虫接种与养殖应符合下列要求：

（1）接种幼虫应具有较强的抗逆性和生命活力，规避接种蜕皮期的幼虫，孵化时间差距不超过 5 小时，虫群大小均匀；

（2）蝇蛆幼虫生长环境宜控制湿度 65%~75%，温度 25℃~43℃；

（3）应根据蝇蛆采食速度和生长速度及时补料，浆料水分应控制在 70%~90%，厨余垃圾浆料宜通过添加辅料（稻糠，锯末，麦麸等）控制水分，补料厚度不宜过高，应分布均匀；

（4）补料操作后，料温应控制在 15℃~45℃，避免出现逃虫、死虫、采食速度慢等问题；

（5）补料过程应避免气味溢出、污水横流。

7 产物后处理

7.1 虫沙分离要求

7.1.1 当 3 龄期蝇蛆发育到体色变为微黄，并且整体蝇蛆超过 70%时，宜进行虫沙分离。

7.1.1 当 3 龄期蝇蛆发育到蝇蛆体色开始变为微黄，标志着蝇蛆已经成熟，并且整体蝇蛆超过 70%达到这一标准，开始进行分离。

7.1.2 虫沙宜采用强光刺激法、缺氧法、水分离法进行分离，分离时基料松散，颜色明显不同于浆料，含水率宜为 35%~50%。

7.1.3 分离架网筛网孔大小宜为 3mm×3mm，网筛尺寸大小根据养殖量和场地确定。

7.1.4 蛆虫和基料一同收集时虫料混合物堆积高度不宜超过 15cm，收集过程中应尽快将虫与基料分离。

7.1.4 蛆虫和基料一同收集时应注意虫料混合物堆积不能过高，以免发生高温导致死虫的问题，高度不宜超过 15cm，收集过程中应尽快将虫与基料分离；

7.1.5 从分离后获得的幼虫产品中挑选个体大、活动能力强的育蛹作为种虫，或单独养殖种虫。作为种虫的幼虫进入预蛹期，需要提供干燥黑暗的环境，应控制环境的温度为 20℃~30℃，湿度不超过 70%。

7.2 虫体处理要求

7.2.1 应根据市场对虫体原料的要求进行清洗、消毒或烘干等处理过程。

7.2.1 虫沙分离后，宜在盐洗设备内进行消毒清肠处理，排出蝇蛆肠胃内未消化完全的厨余垃圾固渣，盐洗（用饲料级盐，浓度为 0.3%）后的蝇蛆输送至明矾（浓度为 0.1%~0.15%）洗涤设备，去除表面杂质、粘膜及表面微生物（大肠杆菌、沙门氏菌等）。

7.2.1 消毒宜采用 80℃~90℃蒸煮漂烫处理。

7.2.1 宜采用微波烘干或翻炒式烘干方法获得干虫。

7.3 幼虫保存及后续处理

7.3.1 蝇蛆处理厨余垃圾厂宜配置幼虫后处理工序，后处理工序包括幼虫的保存及处理、虫粪保存及处理。

7.3.2 幼虫堆积高度不应超过 8cm。

7.3.3 蝇蛆幼虫是一种高蛋白动物性饲料，常温下极易腐败，不能及时进行后续加工处理的幼虫应进行冷冻保存，宜在-18℃条件下冷冻保存，运输宜采用冷链方式。

7.3.4 幼虫的后续处理包括烘干、发酵、酶解、提取虫油处理等。

7.3.5 收集的虫粪应在通风干燥环境下进行保存避免发霉变质。

7.3.6 虫粪后续处理包括杂物分离、碳氮比例调节等。

7.3.7 烘干蝇蛆幼虫需密封保存。

7.4 蝇蛆深加工技术要求

7.4.1 深加工产品在包装上应标明食料为厨余垃圾。

7.4.2 蝇蛆幼虫生产饲料原料

所得的蝇蛆幼虫可加工作为饲料原料，其质量应符合国家饲料原料标准要求，饲料成品质量应符合 GB13078 以及国家现行有关饲料产品标准的规定，饲料化产品包装及标签应符合 GB 10648 的规定，饲料化产品不得直接进入人类食物链。

7.4.3 虫沙残余物生产优质有机肥

蝇蛆处理易腐垃圾生产所得的虫粪残余物可开发作为有机肥基质，营养土，有机肥产品质量应符合 NY525 的要求。

7.4.4 利用蛆油制作生物柴油

可采用酸催化酯化降酸预处理和碱催化酯交换两步法利用家蝇蛆油合成生物柴油，生产生物柴油标准应符合 GB/T 20828 的要求。

7.4.5 其它产品

用于生产其它产品的应符合相应标准。

8 安全环保卫生

8.1 蝇蛆养殖生态安全防控要求

8.1.1 成蝇的养殖应在网箱中进行，养殖整体车间应密闭无可开启窗户，换气通道与空调进出风口应至少设置 2 道隔离纱网，纱网孔径根据蝇蛆种类规格尺寸而定，每周检查清洗一次防止堵死。

8.1.2 成蝇的养殖区域需设有三道隔离间，其中最外层一间为灭杀间，育种车间所有进出物料，应经过灭杀间灭杀，方可进出，人员离开时应经风扇吹落粘在身上的种蝇，防止人员将种蝇带出。

8.1.3 蝇蛆幼虫应及时进行分离，防止化蛹。

8.1.4 原料区各进出口放置成蝇灭杀药物，保证每天及时补充。

8.1.5 生产区域地面卫生应每天打扫，及时清理跑冒滴漏物料，生产车间进出门需设置苍蝇诱导捕杀笼，生产车间内虫沙分离结束后，需打扫清理后方可再投入使用。

8.1.6 虫沙存放应覆盖好塑料膜，当日入库的虫沙应进行灭活处理，防止残留在物料中的幼虫继续化蛹。

8.1.7 病死虫体应进行无害化处理，并对处理设备、设施和场所进行消毒。

8.1.8 应定期对处理器具、设施和场所进行消毒，符合 GB27952 和 GB27953 相关要求。

8.2 蝇蛆养殖环保卫生要求

8.2.1 废气

蝇蛆处理厨余垃圾厂应配置除臭处理工序，根据不同处理工序需求设置除臭装置进行除臭。废气排放应符合 GB14554 和 GB 16297 相关要求。

8.2.2 废水

厂内预处理工艺产水、垃圾运输车冲洗水、卸料平台初期雨水等全部污水，应全部进行收集并有效处理，污水的排放应符合 GB 8978 相关要求。

8.2.3 噪声

噪声排放应符合 GB12348 相关规定。

8.2.4 固体废物

在蝇蛆处理厨余垃圾工艺中，产生的固体废物应进行无害化、资源化处理；生产过程中产生的废弃玻璃、金属、塑料、纸类、织物等可回收物应交由再生资源回收单位进行资源化利用。

8.3 卫生要求

处理厂车间内的空气和噪声等应符合 GBZ1 的要求。

9 应急措施

9.1 遇到生产事故或灾害时，立刻断电，人员及时撤离。

9.2 情况稳定后检查设施损坏状态，成蝇的养殖区中成蝇养殖在网箱中，采用有效、环保的杀虫剂集中灭杀。

9.3 幼虫养殖车间危害极大，不及时处理会造成严重后果。首先清理厂区地面料，幼虫，清理的垃圾集中到养殖车间未损坏的池子中。其次对车间所有料堆与杂物采用菊酯类杀虫剂集中灭杀，灭杀工作需要保证一天 2 次，持续 3 天。最后将所有物料转移至虫沙堆放处覆膜发酵 3 天后，移交有机肥厂，或自行堆肥。

9.4 原料与虫沙及时覆盖塑料膜防止外界昆虫滋扰。

9.5 根据家蝇特性，设置数间诱杀房，操作如下：

- (1) 房间方便密闭，有可以开启的门窗，房间里挂有大量可提供昆虫停留休息的帘幕。
- (2) 房间内放置一定数量集卵盒，亦可喷洒一定氨水。
- (3) 房间门窗打开状态，保持外界联通，夜晚保持房间内照明。
- (4) 早上天亮前，关门封闭房间采用菊酯类杀虫剂集中灭杀后，重复上述 3 步。

引用标准名录

- 1 GB 8978 污水综合排放标准
- 2 GB 10648 饲料标签
- 3 GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- 4 GB 13078 饲料卫生标准
- 5 GB 14554 恶臭污染物排放标准
- 6 GB 16297 大气污染物综合排放标准
- 7 GB/T 20828 柴油机燃料调和用生物柴油
- 8 GB 27952 普通物体表面消毒剂的卫生要求
- 9 GB 27953 疫源地消毒剂卫生要求
- 10 GBZ1 工业企业设计卫生标准
- 11 CJJ184-2012 餐厨垃圾处理技术规范
- 12 NY 525 有机肥料
- 13 SN/T 2375 生物安全饲养室准则