

团 体 标 准

T/HW

T/HW 000×—20××

美洲大蠊处理厨余垃圾技术要求

Technical requirements for treating food waste by *Periplaneta  
americana*

(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，《美洲大蠊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 术语和定义.....	2
3 基本规定.....	3
4 预处理.....	5
5 食料制备.....	7
7 饲喂饲养.....	8
8 产物后处理.....	9
9 安全环保卫生.....	10
10 应急措施.....	12
引用标准名录.....	13

## 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 .....	9
8	Safety, environment protection and health.....	10
9	Emergency measure .....	12
	List of quoted standards .....	错误!未定义书签。

# 1 总则

1.1 为了规范美洲大蠊处理厨余垃圾及产物后处理的工业化生产，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（例如美洲大蠊）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美洲大蠊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，利用美洲大蠊处理厨余垃圾的全过程规范化运行显得尤为重要。本技术要求规定了美洲大蠊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、产物后处理、安全环保卫生和应急措施等，以规范美洲大蠊处理厨余垃圾的工业化生产。

1.2 本技术要求适用于美洲大蠊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美洲大蠊处理厨余垃圾的资源化利用，项目日消耗厨余垃圾宜大于 10 吨。

1.3 美洲大蠊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 本条明确了美洲大蠊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 术语和定义

### 3.1 美洲大蠊 *Periplaneta americana*

美洲大蠊为动物界，节肢动物门，昆虫纲，蜚蠊目，蜚蠊科，大蠊属，是蜚蠊科中体积最大的昆虫，食性广泛，喜阴暗潮湿，善爬行，飞行能力差，英文名为 *Americana* Linn, 拉丁学名为 *Periplaneta americana*。

### 3.2 厨余垃圾 food waste

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；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；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、畜禽内脏等其他厨余垃圾。

3.1 《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 若虫 nymph

是指不完全变态昆虫由卵孵化后至羽化为成虫前的幼虫阶段。

### 3 基本规定

#### 3.1 工艺要求

美洲大蠊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。

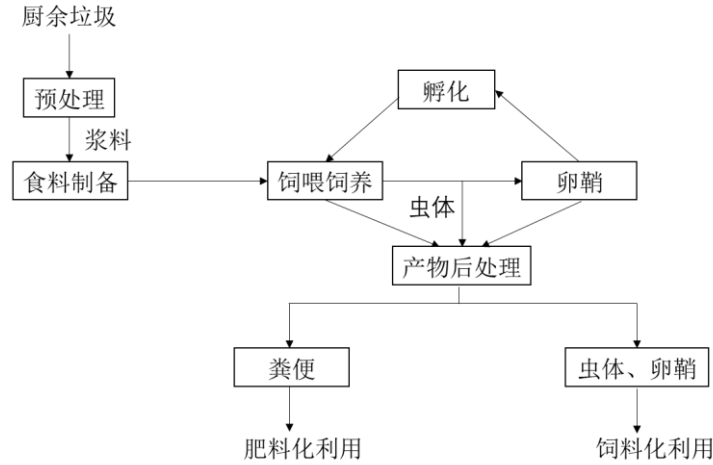


图 1.1 美洲大蠊处理厨余垃圾工艺流程图

#### 3.2 食料生物安全性要求

美洲大蠊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美洲大蠊，防止病原菌和病毒在厨余垃圾处理厂内传播和向外扩散，保证美洲大蠊群体的健康和安全，本标准特提出此生物安全性要求。**

#### 3.3 生产过程要求

美洲大蠊处理厨余垃圾的生产过程应做到系统稳定运行，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 美洲大蠊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

美洲大蠊处理厨余垃圾过程中空间环境应无地面垃圾，场地整洁。

**3.4 美洲大蠊处理厨余垃圾过程中车间内及厂区路面应避免垃圾、养植物撒漏，保持场地整洁。**

### 3.5 生产设备设施要求

美洲大蠊处理厨余垃圾的主体设备及附属设备应运行状态良好,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。应具有防止昆虫逃逸、外界动物侵入和应对不可抗力灾害的措施。

**3.5 美洲大蠊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 用美洲大蠊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 厨余垃圾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 厨余垃圾预处理过程产生的异味应收集至废气收集系统中合并处理。

4.1.4 厨余垃圾预处理后产生的固浆形物可作为饲养美洲大蠊的原料。

4.1.4 利用美洲大蠊处理厨余垃圾可接收其他处理项目预处理后的厨余垃圾，但应符合固体废物转移相应要求。

### 4.2 厨余垃圾预处理工艺要求

#### 4.2.1 卸料与接收要求

厨余垃圾卸料流程应符合以下规定：

- (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，达标后排放；
- (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。

#### 4.2.2 清杂与输送要求

厨余垃圾预处理过程中的清杂与输送应符合下列规定：

(1) 应配备清杂设备将厨余垃圾中混杂的杂质有效去除，杂质包括不能被美洲大蠊消化利用的塑料、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 破碎要求

厨余垃圾宜粉碎至细小颗粒（小于 10mm），以利于美洲大蠊的取食和消化吸收。

#### 4.2.4 固液分离要求

对粉碎后的厨余垃圾进行固、液、油分离，形成浆料，并对分离后的油脂进行妥善处理

和利用。

## 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%，制成食料。
- 5.2 美洲大蠊食料宜具有蛋白质、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 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 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 一般要求

- 6.1.1 饲喂饲养过程包括输料与布料、种源选育及引入、卵鞘孵化、养殖以及虫料分离。
- 6.1.2 处理车间应配有温湿度控制设备，保证养殖室内温度适宜，饲养温度宜为 15~35℃，湿度宜为 60%~80%；
- 6.1.3 车间门窗全部装设纱窗等防逃逸体系，确保养殖的美洲大蠊零逃逸；
- 6.1.4 车间应安装臭气收集和处理系统。

### 6.2 输料与布料

- 6.2.1 厨余浆料输送应避免气味溢出和污水横流；
- 6.2.2 浆料布料要求均匀，根据取食量确定布料分布。

### 6.3 美洲大蠊饲养技术

#### 6.3.1 种源引入及选育应符合以下要求：

- (1) 美洲大蠊种源来源应是已经过厨余垃圾处理 3 年以上验证种群的美洲大蠊及子代；
- (2) 虫卵应为深褐色具金属光泽，长度宜为 8~10mm，接种量宜为 9~10g/百粒。

#### 6.3.2 卵鞘孵化应符合以下要求：

- (1) 虫卵均匀平铺在孵化容器中，置于孵化室中；
- (2) 孵化过程中应控制温度与湿度，环境温度为 30±2℃，相对湿度宜为 70%~90%。

#### 6.3.3 美洲大蠊养殖应符合以下要求：

- (1) 厨余垃圾处理车间温度为 30±2℃，环境相对湿度不低于 70%；
- (2) 成虫和若虫均在养殖车间中进行饲养；
- (3) 若虫应具有较强的抗逆性和生命活力；
- (4) 根据取食量决定布料分布和厚度，进行投喂；
- (5) 厨余垃圾的投喂应避免气味溢出、污水横流；
- (6) 补料厨余浆料水分应控制在 70%左右，补料要求厚度不易过高、分布均匀。

#### 6.3.4 虫料分离

将虫料混合物进行筛分分离，分别获得虫体、卵鞘、虫粪，虫粪应不含卵鞘。

## 7 产物后处理

### 7.1 一般要求

美洲大蠊处理厨余垃圾的产物为虫体、卵鞘和虫粪，美洲大蠊虫体和卵鞘经干燥处理后常温保存，育种用卵鞘按照孵化条件进行保存，美洲大蠊虫粪常温干燥保存。

### 7.2 美洲大蠊虫体蛋白饲料产品要求

7.2.1 虫体粗蛋白含量 60%以上（以干物质计），应符合现行国家标准 GB13078 以及国家现行有关饲料产品标准的规定；

7.2.1 虫体作为饲料应用时应符合《饲料卫生标准》（GB 13078）相关要求。

8.2.2 虫卵粗蛋白含量 40%以上（以干物质计），粗脂肪含量 25%以上，应符合现行国家标准 GB13078 以及国家现行有关饲料产品标准的规定；

7.2.2 虫卵粗蛋白作为饲料应用时应符合《饲料卫生标准》（GB 13078）相关要求。

7.2.3 饲料化产品不得直接进入人类食物链。

7.2.4 不含卵鞘、成虫、若虫的虫粪可以做肥料原料或土壤改良剂，达到肥料相关标准要求的可以作为肥料使用。

## 8 安全环保卫生

### 8.1 美洲大蠊处理厨余垃圾生态安全要求

#### 8.1.1 设施应符合以下要求：

- (1) 养殖室房屋墙体宜采用 PVC 板无缝焊接；  
**(1) 美洲大蠊若虫较小，为防止逃逸墙体需无缝。**
- (1) 地面宜采用水泥混凝土材料建造；  
**(2) 美洲大蠊若虫较小，为防止逃逸地面需无缝。**
- (3) 所有窗户应为密闭窗，并安装规格不低于 30 目的纱网；  
**(3) 《生物安全饲养室准则》SN/T2375 针对陆地节肢动物的饲养室要求为：所有窗户应为密闭窗，并安装规格不低于 30 目的纱网。玻璃应耐撞击，防破碎。**
- (4) 在养殖室的进出口位置，设置水幕或水沟，进行隔离，整个车间外围设置环行水沟进行防逃逸控制；  
**(4) 美洲大蠊怕水、怕光、不会飞、不会游泳，设置水幕或水沟可以防止逃逸出车间。**
- (5) 设备、管道穿墙处进行密封处理；  
**(5) 6 防止通过缝隙逃逸。**
- (6) 通风设施的进风口和出风口应安装不低于 30 目的金属网；  
**(6) 防止通过进风口和出风口逃逸。**
- (7) 养殖车间外墙体应牢固、坚硬，使用耐虫咬、抗腐蚀的材质，如有接缝处，进行密封处理；  
**(7) 防止通过缝隙逃逸。**
- (8) 养殖区外围宜开凿环养殖区的水渠，水渠内宜饲养黑鱼、甲鱼、鲈鱼、草鱼等鱼类。  
**(8) 养殖区外围宜开凿环养殖区的水渠，一般为款 3 米、深 1.8 米，在其中养殖黑鱼、甲鱼、鲈鱼、草鱼等鱼类，从厂区逃出的美洲大蠊可被鱼类吃掉。**

#### 8.1.2 消毒应符合以下要求：

- (1) 应设置洗手消毒设施
- (2) 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。

#### 8.1.3 病媒生物控制应符合以下要求：

- (1) 处理场所应具备防鸟能力；

- (2) 处理场所应具备防鼠能力；
- (3) 采用补蝇器等方式在养殖场所对飞蝇进行控制；
- (4) 操作场所应及时清扫，避免美洲大蠊尸体、虫粪散落；
- (5) 正常死亡的美洲大蠊尸体应进行干燥、消毒处理；
- (6) 生长期出现患病虫体，应进行捕杀并无害化处理。

## 8.2 美洲大蠊处理厨余垃圾环境保护要求

### 8.2.1 废气

美洲大蠊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 的有关要求。

### 8.2.3 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，污水的排放符合 GB8978 的要求。

### 8.2.4 噪声

对噪声大的设备应采取隔声、吸声、降噪等措施。厂界噪声应符合 GB12348 的要求。

### 8.2.5 固体废物

在美洲大蠊处理厨余垃圾工艺中，产生的废渣应进行生物灭活处理，并进行无害化、资源化处理；生产过程中产生的废弃玻璃、金属、塑料、纸类、织物等可回收物交由再生资源回收单位进行资源化利用。

## 8.3 美洲大蠊处理厨余垃圾卫生要求

美洲大蠊处理厨余垃圾厂应符合 GBZ1 的要求，防止对职业人员身体健康产生危害。

## 9 应急措施

9.1 养殖场内应建设防逃逸设施防止美洲大蠊逃出养殖室和场区，应配备美洲大蠊灭活应急设备和设施。

9.2 应制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。

9.3 养殖美洲大蠊过程中遇到停电时应启动自备发电机，保证设备正常运转。

9.4 遇到生产事故或外界动物入侵时应封闭养殖单元，防止外界动物接触美洲大蠊。



## 引用标准名录

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