



团 体 标 准

T/SOFIDPA 017—2025

蚯蚓智能化养殖与有机肥制备技术规程

Technical guidelines for intelligent earthworm cultivation systems and
organic fertilizer preparation

2025-09-15 发布

2025-09-15 实施

四川省有机肥料产业发展促进会 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	1
4 生产环境要求	2
5 蚯蚓智能化养殖系统	2
附录 A (资料性) 蚯蚓智能化养殖系统架构图及工作流程图	4

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。

本文件由四川省有机肥料产业发展促进会提出并归口。

本文件由四川省有机肥料产业发展促进会标准化技术委员会负责解释。

本文件起草单位：西南大学、中国科学院成都生物研究所、天津大学、天津商业大学、重庆市江津区农业技术推广中心、涪陵菜臻多龙潭蔬菜公司。

本文件主要起草人：倪呈圣、舒佳旺、田雪平、闫志英、穆兰、陈冠益、王洋、秦洪伟。

蚯蚓智能化养殖与有机肥制备技术规程

1 范围

本文件规定了蚯蚓智能化养殖的运行管理，蚯蚓粪有机肥制备工艺、产品质量控制、环境保护及数据监测等技术要求。

本文件适用于蚯蚓智能化养殖的运行管理及相关过腹转化有机肥的制备，为蚯蚓养殖产业和蚯蚓粪有机肥生产提供技术指导与规范。

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 3095—2012 环境空气质量标准
- GB 3838—2002 地表水环境质量标准
- GB/T 18204.2—2014 公共场所卫生检验方法 第2部分：化学污染物
- GB 18599—2020 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB/T 19525.2—2004 畜禽场环境质量评价准则
- GB/T 35233—2017 地面气象观测规范 地温
- GBZ/T 206—2007 密闭空间直读式仪器气体检测规范
- HJ 568—2010 畜禽养殖产地环境评价规范
- HJ 613—2011 土壤 干物质和水分的测定 重量法
- HJ 962—2018 土壤pH值的测定 电位法
- NY/T 525—2021 有机肥料

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

蚯蚓 earthworm

蚯蚓是环节动物门寡毛纲动物，身体长圆柱形、分节，体表湿润，靠肌肉和刚毛运动，以土壤有机物为食，能改良土壤结构、增加肥力，是生态系统中的分解者。

3.2

蚯蚓智能化养殖系统 intelligent earthworm farming system

采用物联网、自动化控制、环境监测等技术，实现蚯蚓养殖环境智能调控、数据化管理的系统。

3.3

蚯蚓粪 vermicompost

过蚯蚓的摄食、消化过程，将有机废弃物（如厨余垃圾、植物残体、动物粪便等）分解转化而成的一种富含养分的有机物质。

3.4

蚯蚓粪有机肥 vermicompost organic fertilizer

以蚯蚓消化有机废弃物（如畜禽粪便、秸秆等）后产生的排泄物为主要原料，经腐熟、筛分、干燥等工艺制成的有机肥料。

3.5

主动控制 active control

主动控制是指通过外部能量输入或主动干预手段，对系统的动态行为进行实时调节，以抵消干扰、维持或优化系统性能的控制策略。

3.6

过腹转化 abdominal conversion

过腹转化指将植物性饲料（如秸秆、牧草等）经畜禽等消化系统转化为动物产品（肉、蛋、奶等）或有机肥的过程。

4 生产环境要求

4.1 生产环境要求

- 4.1.1 生产设施应满足产品需要并符合安全、环保、消防等条件要求。
- 4.1.2 厂区空气质量应符合 GB 3095-2012 中的 II 类大气质量要求。
- 4.1.3 蚯蚓养殖使用水源水质应达到 GB 3838-2002 中的 II 类水质标准。

4.2 生产车间要求

- 4.2.1 原料堆放车间应保持良好通风条件，保证无毒气或发酵可燃气体积累。
- 4.2.2 蚯蚓养殖区域宜避免阳光直射，噪音应小于 50 分贝。
- 4.2.3 设备之间应该具有足够的空隙保证避免活动部件之间的碰撞。

4.3 库房

原料/成品存放场所要求通风、干燥，避免阳光直射。

5 蚯蚓智能化养殖系统

5.1 系统组成

- 5.1.1 养殖槽：不锈钢蚯蚓养殖槽，带铰链自动倾斜卸料，不锈钢设备的整体构型见附录 A.1。长度不少于 3 m，宽度不少于 0.5 m，深度不少于 0.4 m。养殖设备总体养殖槽数量不少于 2 个。
- 5.1.2 环境监测模块：温湿度传感器、CO₂监测仪、pH 监测仪；也可以采用隔离型多功能传感器。
- 5.1.3 自动化控制模块：自动投料机、自动卸料电机、喷淋调湿系统、通风设备。

5.2 系统功能

- 5.2.1 有机废弃物蚯蚓过腹转化与蚯蚓粪有机肥制造的工艺流程见附录 A.2。
- 5.2.2 能够实现异源数据的收集。远程视频监控、环境参数分析、异常预警功能。
- 5.2.3 通过湿度监测与分析，通过喷雾加水实现湿度主动控制；通过 CO₂、O₂ 浓度监测与分析，通过控制通风设备实现气体环境主动控制。
- 5.2.4 进行温度和 pH 的实时监控，对于养殖床温度和 pH 超出范围给出预警信号，并推荐相应的措施。
- 5.2.5 自动记录养殖时间和环境因子，对于蚯蚓的养殖密度等信息进行理论预测，给出相应的养殖建议。
- 5.2.6 采用自动化投喂设备，根据养殖规模和蚯蚓生长阶段，精确控制投喂量和投喂频率。投喂设备应具备防堵塞、计量准确和数据传输等功能。投喂设备的计量精度误差控制在±5%以内。
- 5.2.7 蚯蚓产品和蚯蚓粪有机肥的分离。

5.3 养殖管理

- 5.3.1 蚯蚓品种：赤子爱胜蚓（*Eisenia fetida*）、威廉环毛蚓（*Metaphire guillelmi*）等。
- 5.3.2 初始养殖密度：赤子爱胜蚓大于等于 0.5 kg/m²；威廉环毛蚓大于等于 0.3 kg/m²。
- 5.3.3 饲料要求：畜禽粪便（腐熟）、农业废弃物（秸秆、果蔬残渣等），碳氮比（C/N，干物质量）控制在 20:1 至 40:1。牛粪、猪粪、马粪碳氮比可以满足要求，但是猪粪、鸡粪等要适量添加农业废弃物提高碳氮比至适宜范围。
- 5.3.4 饲料添加：初始养殖床饲料投放厚度控制在约 20cm，在此后养殖期内逐步添加到 50cm。
- 5.3.5 主动调控参数：当养殖床水分含量小于 50%时，启动控湿喷雾头加水，直至湿度达到 80%时关闭阀门。

5.3.6 养殖槽：湿度控制在 50%~80%之间；培养床内部空气二氧化碳浓度小于 1%；pH 控制在 5~9 之间；氨氮 $\leq 0.5\text{mg/kg}$ 。

5.4 性能指标

5.4.1 生产环境要求及其监测方法应符合表 1 规定，并进行全程自动检测，数据可以自动或者主动读取。

表 1 环境（监测）控制技术要求

项目	范围	误差	监测方法
温度	15℃~40℃	$\pm 2^\circ\text{C}$	按照HJ 613—2011的规定执行
湿度	50%~80%	$\pm 5\%$	按照GB/T 35233—2017的规定执行
pH值	5.0~9.0	± 0.5	按照HJ 962—2018的规定执行
CO ₂ 浓度	$\leq 1\%$	± 0.01	按照GB/T 18204.2—2014的规定执行
O ₂ 浓度	$\geq 18\%$	± 0.02	按照GBZ/T 206—2007的规定执行

5.4.2 蚯蚓分离效率：蚯蚓回收率 $\geq 95\%$ 。

5.4.3 有机废弃物回收利用率：养殖系统对畜禽粪便、农作物秸秆等固体物料的回收利用率应不低于 95%。

5.4.4 效益指标：蚯蚓产量（鲜重）达到 3.5kg/m^2 以上，每日处理有机废弃物 3.0kg/m^2 以上，尾菜物料过腹转化降解率达到 95%以上。

5.5 产品质量标准

蚯蚓粪有机肥技术要求应符合表2的规定。

表 2 蚯蚓粪有机肥技术要求及检测方法

项目	范围	检测方法
有机质含量（以烘干基计）	$\geq 30\%$	按照NY/T 525—2021的规定执行
种子发芽指数（GI）	$> 75\%$	按照NY/T 525—2021的规定执行
总养分（N+P ₂ O ₅ +K ₂ O，以烘干基计）	$\geq 4\%$	按照NY/T 525—2021的规定执行
水分（鲜样）	$\leq 30\%$	按照NY/T 525—2021的规定执行
pH值	6.0-8.5	按照NY/T 525—2021的规定执行
粪大肠菌群数	$\leq 100\text{个/g}$	按照GB/T 19525.2—2004的规定执行
蛔虫卵死亡率	$\geq 95\%$	按照GB/T 19525.2—2004的规定执行
机械杂质的质量分数	$\leq 100\%$	按照NY/T 525—2021执行

每一批蚯蚓粪肥的指标应全部检测。限量指标应符合NY/T 525—2021的要求。

5.6 环境保护要求

5.6.1 废气处理：按照 HJ 568—2010 方法处理达标后排放。

5.6.2 废水处理：按照 HJ 568—2010 经厌氧-好氧处理达标后排放。

5.6.3 固体废弃物处理：不可利用的固体废弃物应按照 GB 18599—2020 技术规范进行处理。

5.7 数据管理与系统维护

5.7.1 养殖系统相关数据至少保存 2 年。

5.7.2 传感器每 6 个月校准 1 次，自动化设备定期检修。

附录 A

(资料性)

蚯蚓智能化养殖系统架构图及工作流程图

A.1 蚯蚓智能化养殖系统架构图

蚯蚓智能化养殖系统架构见图A.1的规定。

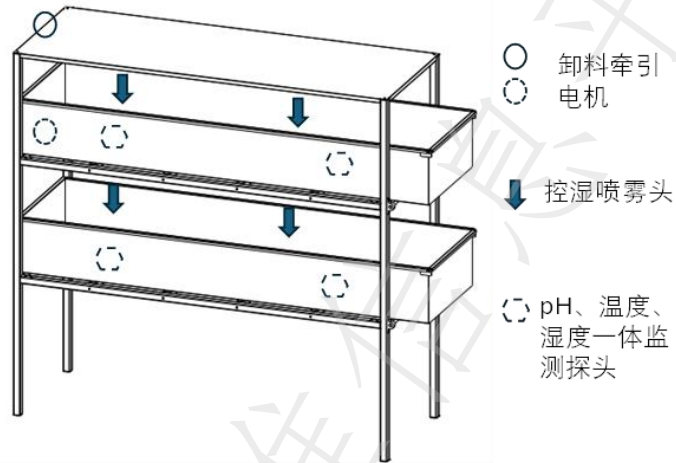


图 A.1 蚯蚓智能化养殖系统主体架构图

A.2 蚯蚓智能化养殖系统工作流程图

蚯蚓智能化养殖系统工作流程见图A.2的规定。

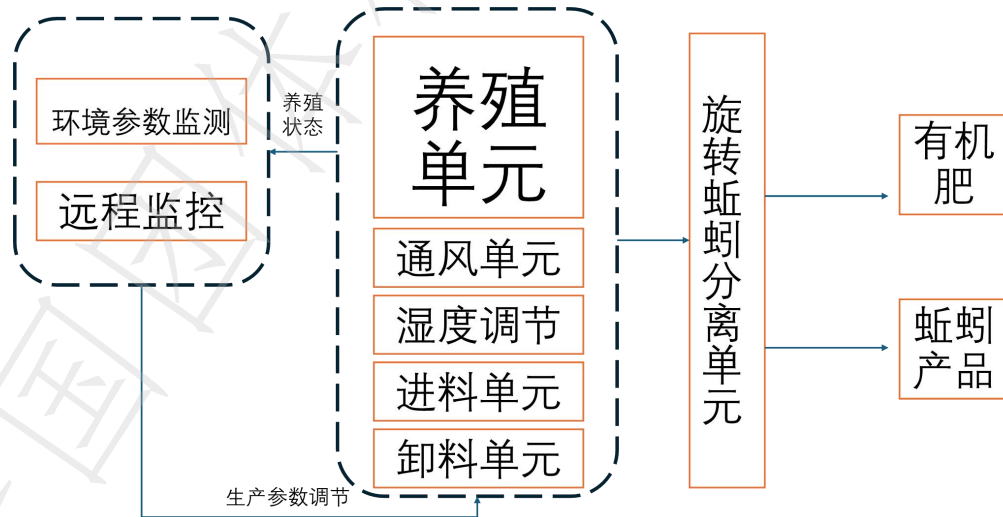


图 A.2 蚯蚓智能化养殖系统工作流程示意图