|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 65.060.99 |
| CCS | B 90 |

|  |
| --- |
| JB |

中华人民共和国机械行业标准

JB/TXXXXX—202X

农业废弃物处理与有机肥加工成套设备

Complete equipmentofagricultural residuecompostingandorganic fertilizer processing

202X-XX-XX发布

202X-XX-XX实施

中华人民共和国工业和信息化部  发布

目次

[前言 II](#_Toc138792755)

[1 范围 1](#_Toc138792756)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc138792757)

[3 术语和定义 1](#_Toc138792758)

[4 工艺流程和设备配置 2](#_Toc138792759)

[5 技术要求 2](#_Toc138792760)

[6 试验方法 4](#_Toc138792761)

[7 检验规则 6](#_Toc138792762)

[8 标志和贮存 7](#_Toc138792763)

[表1 工艺流程和设备配置 4](#_Toc138793742)

[表2 性能指标 5](#_Toc138793743)

[表3 检验项目分类 9](#_Toc138793744)

[表4 判断规则 9](#_Toc138793745)

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国农业机械标准化委员会（SAC/TC 201）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

农业废弃物处理与有机肥加工成套设备

* 1. 范围

本文件规定了农业废弃物处理与有机肥加工成套设备（以下简称成套设备）的术语和定义、工艺流程、一般要求、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存等。

本文件适用于对农业有机废弃物进行好氧发酵的堆肥处理设备和有机肥加工设备。不适用于其他形式处理与利用的设备。

* 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/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3766-2015 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求

GB/T 3768-2017 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 采用反射面上方包络测量面的检测方法

GB/T 3797 电气控制设备

GB 4053 固定式钢梯及平台安全要求

GB/T 5226.1-2019 机械电气安全 机械电气设备第1部分：通用技术条件

GB/T 8576复合肥料中游离水含量测定 真空烘箱法

GB/T 9480 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 使用说明书编写规则

GB 10395.1 农林机械 安全 第1部分：总则

GB 10396 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 安全标志和危险图形 总则

GB/T 13306标牌

GB/T 13384机电产品包装通用技术条件

GB/T 14048.1 低压开关设备和控制设备 第1部分：总则

GB/T 14675-1993 空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法

GB 16297-1996 大气污染物综合排放标准

GB 18596-2001 畜禽养殖业污染物排放标准

GB/T 36195 畜禽粪便无害化处理技术规范

GBZ/T 192.1 工作场所空气中粉尘测定 第1部分: 总粉尘浓度

GBZ 2-2019 工业场所有害因素职业接触限值

NY/T 525-2021有机肥料

NY/T 3442-2019 畜禽粪便堆肥技术规范

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

农业有机废弃物**agricultural organic residue**

在农产品种植加工和畜禽养殖等农业生产过程及农村居民生活中产生的有机废弃物。

好氧堆肥**aerobic compost**

在充分供氧的条件下，利用好氧微生物对农产品种植加工和畜禽养殖产生的有机废弃物进行发酵腐熟的加工方法，简称“堆肥”。

堆肥处理加工成套设备 **compost processing and manufacturing equipment**

用于农业有机废弃物堆肥化处理及肥料化利用的设备，包括原料预处理、堆肥及制肥设备。

原料预混合设备 **pre-mixing equipment for raw material**

按照堆肥发酵所需水分、碳氮比等条件要求，事先对待处理的农业有机废弃物原料进行搅拌混合的设备。

堆肥设备 **composting equipment**

用于有机废弃物堆肥发酵的设备，包括条垛式、槽式、容器式堆肥等工艺过程中使用的各种设备。

制肥设备 **processing equipment for organic fertilizer**

将堆肥产品加工成为各种有机类肥料的的相关设备，包括粉碎、筛分、制粒、干燥、冷却、包装等设备。

曝气设备 **aeration equipment**

堆肥处理过程中为堆体提供氧气并控制堆体水分和温度的相关设备。

除臭设备 **deodorization equipment**

用于收集和处理堆肥过程产生的恶臭气体的工艺装备。

* 1. 工艺流程和设备配置

1. 工艺流程和设备配置

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 处理阶段 | 一般工艺流程 | 设备配置 |
| 1 | 预处理 | 粉碎→喂料→预混合 | 粉碎机、喂料器、预混机 |
| 2 | 堆肥 |  | 进料设备、翻抛设备（反应器）、曝气设备、出料设备、除臭设备 |
| 3 | 制肥 |  | 粉碎机、筛分机、制粒机、干燥机、冷却器、包装机 |

* 1. 技术要求
     1. 一般要求

成套设备应按照规定程序批准的产品图样和技术文件制造。所有零部件应经检验合格，外购、外协件应有合格证并经抽检合格后方可进行配套。

钣金件应板面平整，锐边倒钝、去毛刺。

焊接件应焊接牢固，不应有夹渣、虚焊、烧穿和未焊透等缺陷。

机械加工件尖角、锐边应倒角、倒钝和除去毛刺；已加工表面不应有锈蚀、磕碰、划伤和裂纹等缺陷；搬运和存放时，应防止损伤和变形。

涂漆前零部件应全部经过表面处理，处理后表面应达到无油污、无锈斑、无氧化皮、无粘砂、 无焊渣、无酸碱等残留物。涂漆表面应均匀、光滑、色调一致，不应有皱纹、气泡或漆膜脱落等影响外观的质量缺陷；漆膜附着力应达到Ⅰ-Ⅱ级。

* + 1. 性能指标要求

堆肥、制肥设备的性能指标应符合表2的规定。

1. 性能指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 性能指标 | 数值 |
| 1 | 预处理混合均匀度变异系数/% | ≤15 |
| 2 | 堆肥系统生产能力（t/d） | 达到设计值 |
| 3 | 堆肥系统吨料电耗（kW·h/t） | ≤20 |
| 4 | 制肥系统生产能力（t/h） | 达到设计值 |
| 5 | 制粒系统吨料电耗（kW·h/t） | ≤45 |
| 6 | 颗粒成品含水率/% | ≤30 |
| 7 | 制粒系统颗粒成型率/% | ≥85 |
| 8 | 使用有效度 | ≥93% |

* + 1. 关键设备技术要求

粉碎机的结构形式应与所处理的农业有机废弃物相适应。

预混机及输送设备应适应有机废弃物流动性差的特点，有效避免物料结拱。

翻抛机及容器式反应器应满足堆肥生产周期要求，接触物料的工作部件应具有防腐措施。

采用太阳能发酵室的场所，应具备遮雨、防腐、透光、冷凝水收集和排湿功能。安装除臭系统的场所，其恶臭污染物排放应符合GB 18596-2001中3.3.1的规定。

制粒机前端应设置缓冲装置并配备具有调速功能的喂料器。

烘干冷却设备应尽可能少损伤颗粒形状，风量可调，出风口应配置除尘装置，除尘排放应符合GB16297-1996表1中颗粒物的其他项的规定。

筛分机和输送机等易产生粉尘的设备应设置除尘吸风口。车间粉尘浓度应符合GBZ 2-2019中表2第49条其他粉尘容许浓度的规定。

筛分设备应配备湿粘物料的防堵清筛机构，可适应不同粒径要求，并且便于换筛。

电气控制设备应具备顺序启动和顺序停机 、单机启动和停机及各设备连锁功能，并具有短路、过载、零电压、欠压及过压保护作用。粉碎机及制粒机等关键设备处应设置电流表便于监测。

成套设备运行时产生的噪声应低于90dB（Ａ）。

设备总体布局应紧凑有序，便于观察、清理和操作维修。

堆肥成品可直接作为粉肥施用，也可进一步加工为有机肥颗粒产品，产品质量应符合NY/T 525-2021中4.2.2或NY/T 3442-2019表1的规定。

* + 1. 安全要求

皮带、链条等外露旋转工作部件应有可靠的防护装置，防护要求应符合GB 10395.1-2009中4.7的规定。

固定式钢梯、护栏及钢平台安全要求应符合GB 4053.1~3的规定。

设备上应设有安全标志、操作标志、转向标志及润滑标志，其规格与颜色应符合GB 10396的规定。

液压系统中的软管、硬管和管路接头的强度和防护要求应符合GB/T 3766-2015中第6章的规定。

电气系统应布线合理，且应有安全可靠的保护装置，过载保护应符合GB/T 5226.1-2019中7.3.2的规定。

控制柜（台）设计、安装及布线应符合GB/T 3797的规定。

电气系统的标记、警告标志应符合GB/T 5226.1-2019中第16章的规定。

成套设备应有设备使用说明书。使用说明书的编写应符合GB/T 9480的规定。

* + 1. 装配要求

限位开关、压力开关、停止开关等电器控制部件应运行可靠，灵活，无卡滞现象。

液压系统及油缸等应运行灵活，液压泵站及液压管路应密封良好不漏油。液压管路与运动部件应不发生摩擦。

各润滑部分注油处，均应注入适量润滑油。

组装后整机应牢固、可靠，不应有松动现象；且应进行空运转调试，运转时间不应小于30 min，各运动零部件应运转灵活，无异响、卡顿现象。

* 1. 试验方法
     1. 试验准备

试验场地和设备的安装应符合产品使用说明书的有关规定，并能满足试验要求。

试验用仪器、仪表和量具在使用前应按规定校验合格，其测量精度应满足试验要求，并在检定有效期内。

试验前应记录样机的主要技术参数设计值。

成套设备的操作和测定均应配备固定的熟练人员。

试验物料应是数量充足，能满足测试时的需要，并符合说明书要求。

设备应按使用说明书要求调整在正常工作状态。

* + 1. 基本参数的测定
       1. 预混合均匀度变异系数

混合均匀度测试的示踪物采用玉米或水稻粒。示踪物与物料同时加入，添加量为物料总量的2%~4%。试验物料混合结束后，在卸料口随排出的物料，等间隔时间抽取不少于10个样品，每个样品的质量不少于1000g，作为混合均匀度测试样本。分别捡出每个样品中示踪物并称重，计算每份样品的示踪物质量与样品质量的百分数。按式(1)计算样本标准差，按式(2)计算混合均匀度。

…………………（1）

式中：

—样本标准差；

—样本数量；

—样本中示踪物质量与样品质量百分数，%；

—样本中示踪物质量与样品质量百分数的平均值，%。

…………………（2）

式中：

—混合均匀度，%。

* + - 1. 堆肥系统生产能力

堆肥系统达到设计生产能力并稳定运行时，每天测定堆肥系统最大进料量，连续测定3天，试验测定结果取平均值，按式（3）计算：

Qd=（P1+ P1+P3）/3 …………………（3）

式中 ：

Qd—堆肥系统生产能力，单位为吨每天（t/d）;

P1、P2、P3—每天堆肥系统最大进料量，单位为吨（t）。

* + - 1. 堆肥系统吨料电耗

堆肥系统达到设计生产能力并稳定运行时，进行6.3的试验过程中，从系统进料开始，记录72小时堆肥过程总耗电量，按式（4）计算吨料电耗：

Ed=Nd/（P1+P1+P3） …………………（4）

式中：

Ed—堆肥系统吨料电耗，单位为千瓦时每吨（kW·h/t）;

Nd—堆肥系统总耗电量，单位为千瓦时（kW·h）。

采用内燃机作为动力的堆肥系统，应计算堆肥处理每吨物料的耗油量。计算方法参考式（4）。

* + - 1. 制肥系统生产能力

在包装机出口处接取样品，每次接取时间为不少于5 min或接取样品质量不少于100 kg，每隔10 min测一次，共测3次，取平均值。按式（5）计算纯工作小时生产能力：

Qz=W/(T\*1000) …………………（5）

式中：

Qz—制肥系统生产能力，单位为吨每小时（t/h）;

W—接取样品质量，单位为千克（kg）;

T—接取时间长度，单位为小时（h）。

* + - 1. 制肥系统吨料电耗

制肥系统达到设计生产能力并稳定运行时，连续3个班次记录制肥过程总耗电量及每个班次产量，按式（6）计算吨料电耗：

Ez= Nz/（W1+ W1+W3） …………………（6）

式中：

Ez—制肥系统吨料电耗，单位为千瓦时每吨（kW·h/t）；

Nz—制肥系统总耗电量，单位为千瓦时（kW·h）；

W1、W2、W3—3个不同班次产量，单位为吨（t）。

* + - 1. 冷却器出口颗粒料温

在冷却器出口处取样，用测温仪进行检测，共取3次，取平均值。

* + - 1. 颗粒成品含水率

按GB/T 8576进行。

* + - 1. 制粒系统颗粒成型率

在制粒机出料口处接取约2000g样品以四分法从中分取500g，自然冷却至不高于环境温度8℃，用网孔尺寸为0.8倍颗粒直径的金属丝编织方孔筛筛分，然后称筛上物质量，按式（7）计算颗粒成形率。

X=Wa/Wb…………………（7）

式中：

X—成型率，%;

Wa—样品冷却筛分后，筛上物质量，单位为克（g）；

Wb—样品冷却后总质量，单位为克（g）。

* + - 1. 烘干冷却设备颗粒物排放

按GB 16297-1996的8.4的规定进行采样和分析。

* + - 1. 恶臭污染物浓度

按GB/T 14675-1993中4~8的规定进行。

* + - 1. 粉尘浓度

按GBZ/T 192.1的规定进行。

* + - 1. 噪声声压级

按GB/T 3768-2017的8.3.1的规定进行。

* + - 1. 使用有效度

应在额定工况下运行，考核设备可靠性。预处理、堆肥、制肥、施肥设备至少连续作业3个班次，准确记录每班纯作业时间和故障停机时间。使用有效度按式（8）进行计算：

K=Tz/(Tz+Tg )×100%…………………（8）

式中：

K—使用有效度，%；

Tz—总工作时间，单位为小时（h）；

Tg—总故障排除时间，单位为小时（h）。

* + - 1. 一般要求测定

采用目测、手感、手动操作或常规量具测量方式逐项进行检测；镀锌层厚度采用磁性测厚仪进行检测；电控系统应按GB/T 14048.1进行检测。

* + - 1. 装配技术要求测定

采用目测、手感/手动操作和/或常规量具测量方式逐项进行检测。

* + - 1. 安全要求检测

采用目测、手感/手动操作和/或常规量具测量方式逐项进行检测。

* 1. 检验规则
     1. 出厂检验

设备出厂时，应经制造单位质量检验部门检验合格，并附有产品合格证。

出厂检验项目应符合表3的规定。

出厂检验项目见表3，允许修复、调整，检验合格后方可出厂。

* + 1. 型式检验

当有下列情况之一时，应进行单台或成套设备型式检验：

1. 新设备试制、定型时；
2. 结构、材料、工艺有较大改变,可能影响设备性能时；
3. 需要对设备质量全面考核评审时；
4. 国家有关主管部门提出型式检验的要求时。
   * 1. 抽样与检测项目

型式检验样本数为2台，整机抽样应为最新一年内生产并经出厂检验合格的产品。

检验项目应符合表3的规定。判定规则应符合表4的规定。

1. 检验项目分类

| 类别 | 序号 | 检验项目 | 出厂检验 | 型式检验 | 对应章条 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | 1 | 堆肥系统生产能力 | — | √ | 表2 |
| 2 | 制肥系统生产能力 | — | √ | 表2 |
| 3 | 安全性 | — | √ | 5.4 |
| B | 1 | 堆肥系统吨料电耗 | — | √ | 表2 |
| 2 | 制粒系统吨料电耗 | — | √ | 表2 |
| 3 | 堆肥原料预混合均匀度变异系数 | — | √ | 表2 |
| 4 | 颗粒成品含水率 | — | √ | 表2 |
| 5 | 制粒系统颗粒成型率 | — | √ | 表2 |
| 6 | 使用有效度 | — | √ | 表2 |
| 7 | 粉尘浓度 | — | √ | 5.3.7 |
| 8 | 噪声 | — | √ | 5.3.10 |
| C | 1 | 外观质量 | √ | √ | 5.1.5 |
| 2 | 焊接质量 | √ | √ | 5.1.3 |
| 3 | 装配质量 | √ | √ | 5.5 |
| 4 | 使用说明书 | √ | √ | 5.4.8 |
| 5 | 标志 | √ | √ | 8.1 |
| 注：“√”表示检验项目，“—”表示不检验项目。 | | | | | |

1. 判断规则

| 检验项目类别 | A | B | C |
| --- | --- | --- | --- |
| 检验项目数 | 4 | 5 | 6 |
| 检验水平 | S-1 | | |
| 样本字码 | A | | |
| 样本大小 | 2 | | |
| AQL | 6.5 | 25 | 40 |
| Ac Re | 0 1 | 1 2 | 2 3 |

* + - 1. 判定规则

当被检类的不合格数不大于Ac时，该类应判断为合格。

当被检类的不合格数不小于Re时，该类应判断为不合格。

当被检产品在A、B、C类均被判为合格时，整批产品应被判为合格。否则判为不合格。

* + 1. 安装及调试检验

安装及调试检验包括设备安装过程中和安装完毕调试检验，检验项目应包括成（配）套性、空运转试验、负载试验、使用性能试验、安全检验等内容。

安装及调试检验判定：全部项目合格则判定安装及调试检验合格；如有不合格项，允许对不合格项修复并进行复检，复检不合格，则判定安装及调试检验不合格，其中安全不允许复检。

* 1. 标志和贮存
     1. 标志
        1. 在产品需要注意安全的部位、主要操纵和润滑的零部件处，应贴有醒目注意标志。安全标志应耐久、清晰。
        2. 每台产品应在指定的位置固定产品标牌，标牌的尺寸和型式应符合GB/T 13306的规定。标牌内容应至少包括：

a) 制造厂名称；

b) 产品名称和型号；

c) 主要技术参数：生产能力（t/h）、额（标）定功率（kW）、净重（kg）等；

d) 出厂日期和出厂编号。

* + - 1. 每台设备的配套电动机、辅助的泵类设备等应有符合相应产品国家标准或行业标准规定的标牌或标志。
    1. 贮存

设备安装前应在库房内贮存，有良好的通风防潮条件，空气相对湿度不大于85%。若露天存放应有防雨和防晒措施，应采取措施防止锈蚀和损坏。保证产品在存放过程中表面元划痕、漆膜脱落、挤压变形等缺陷。

