|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 65.060 |
| CCS | B 93 |

|  |
| --- |
| JB |

中华人民共和国机械行业标准

JB/T XXXXX—XXXX

代替 XX/T

果蔬烘干机

Fruit and vegetable dryer

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中华人民共和国工业和信息化部  发布

2. 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。

本文件由全国农业机械标准化技术委员会（SAC/TC 201）提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

果蔬烘干机

* 1. 范围

本文件规定了果蔬烘干机（以下简称“烘干机”）的分类和标记、要求、试验方法、检验规则、标牌标志、包装、运输和储存。

本文件适用于以热泵、热风炉、蒸汽发生器为热源的果蔬烘干机，其他热源形式的果蔬烘干机可参照执行。

* 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 191 包装储运图示标志

GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 3768 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简易法

GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 5262 农业机械试验条件 测定方法的一般规定

GB/T 9969 工业产品使用说明书 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 14095 农产品干燥技术 术语

GB 16798 食品机械安全卫生

GB 23821 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离

JB/T 5673 农林拖拉机及机具涂漆 通用技术条件

JB/T 8574 农机具产品 型号编制规则

* 1. 术语和定义

GB/T 14095界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

果蔬烘干机 fruit and vegetable dryer

通过可编程控制器，以调节排湿、补风、循环风等来自动控制干燥室内温度、湿度的果蔬烘干设备。

通过空气加热介质，采取强制通风，形成循环热风，温度在40℃～130℃可调控，将水果或蔬菜至于网带或固定的层架式烘盘上进行脱水作业的烘干设备。

有效烘干容积 effective area

烘干室内能够装入物料的空间。单位为立方米（m3）。

* 1. 型式编码
     1. 型式

烘干机按热源形式分为空气能热泵式、蒸汽发生器式、热风炉式、电加热式，特征代号为别为“K”、“Z”、“R”和“E”。

烘干机按物料运行方式分为静态间歇式、动态连续式，特征代号分别为“J”和“D”。

* + 1. 型号编码

烘干机的产品编码结构应符合JB/T 8574的规定。

H

5

改进代号；

主参数，有效烘干容积，单位为立方米（m³）；

热源类别，K-空气源热泵、Z-蒸汽发生器、R-热风炉、E-电加热；

运行方式，J-静、D-动；

小类分类代号：烘（干）；

大类分类代号：脱粒、清选、烘干和贮存机械。

* 1. 技术要求
     1. 基本要求

烘干机应按规定程序批准的图样和技术文件（或按用户和制造厂的协议）制造。

配套外购件（如电动机、电器、网带、轴承、材料等）应符合相关标准或产品使用说明书的规定，并附有制造商提供的产品合格证。

换热器焊接应无漏焊，缺焊。

保温房体设计应具有承压能力，保温房出入门应具有防反锁装置。

烘干机所有料车（或料架）、烘盘的尺寸公差应符合 GB/T 1804 的规定。

* + 1. 外观质量

烘干机外表面应整洁、平整、无污损，不应有锈蚀和毛刺等。

电镀件表面应光滑，色泽均匀，不应有剥落和划伤等。

漆膜外观颜色均匀，不应有漏底漆及其他涂漆缺陷；表面漆膜厚度应符合 JB/T 5673 的规定。

* + 1. 装配质量

所有零部件应经检验合格，外购件、外协件应有合格证并经抽检合格后方可进行装配。

装配后，烘干机外形应无擦伤、错位；内表面应平滑，无凸台、凹槽；底座应稳固、平整、无歪斜；预埋件应链接良好，无松动；各活动环节应灵活、无卡滞现象，机组运转时应平稳、可靠，不应出现异常声响和撞击声。

送风装置及各零部件之间的结合面不应有漏风现象。

传动装置调速应稳定、可靠，操作应灵活、方便。

* + 1. 整机性能

烘干机主要性能指标应满足表1的要求。

1. 主要性能指标

| 序号 | 项目 | | 指标 | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 空气源热泵式 | 蒸汽发生器式 | 热风炉式 | 电加热式 |
| 1 | 烘干强度，  kg/（m³·h） | | ≥明示值 | | | |
| 2 | 失水量不均匀度，% | | ≤5 | ≤5 | ≤5 | 待补充 |
| 3 | 烘干合格率，% | | ≥95 | ≥95 | ≥95 | 待补充 |
| 4 | 成品烘干均匀率，% | | ≥95 | ≥95 | ≥95 | 待补充 |
| 5 | 单位耗能量 | 单位耗热量，  kJ/kg | —— | 待补充 | 待补充 | —— |
| 6 | 单位耗电量，  kJ/kg | 待补充 | —— | —— | 待补充 |

烘干机的工作噪声应不大于85dB(A)。

烘干机的使用有效度应不低于98%。

* + 1. 安全要求
       1. 安全防护

在影响安全的运动部位及容易引起烫伤的高温部位应有安全防护装置，防护装置和安全距离应符合GB 23821的规定。

电控系统应设置过载和漏电2级以上保护装置，所有电气及设备的安全均应符合GB/T 5226.1的规定。

采用柴油、天然气为燃料时，燃烧器应设置有自动点火装置和熄灭时自动切断油路、气路的装置。

烘干机应设置热风温度高温报警装置和开机前警示装置。

空气源热泵防触电等级应达到I级。

电源导线与保护接地电路间的绝缘电阻应不小于20MΩ。

* + - 1. 安全标志

通过安全防护不能完全消除或充分限制的机械危险和电气危险，应设有安全标志，安全标志应符合GB 10396的规定。

产品使用说明书中应有安全注意事项及安全操作方法；安全标志应在使用说明书中复现并明确设置的位置。

* + 1. 环境卫生
       1. 环境要求

烘干机排出的冷凝水不应造成结冰堵塞或污染环境。

烘干机的保温材料应无毒，环保，阻燃。

热风炉尾气排放应符合相关规定。

* + - 1. 卫生要求

与烘干物料直接接触的零部件材料、涂层应符合GB 16798的规定。

* 1. 试验方法
     1. 基本要求、外观质量、装配质量、环境卫生

一般采用感官方法逐条进行检查。

* + 1. 试验条件

环境温度、湿度、大气压应符合试验用烘干机对环境条件的要求。

试验用煤或其他燃料应符合热风炉或燃烧器等使用燃料标准要求。

根据试验用烘干机容量、试验次数及试验时间准备足够的物料，物料原始含水率应符合烘干机要求。

试验前记录物料种类、品种、外观、成熟程度等特征参数。

在试验过程中记录工作电压、电流、烘干机内各阶段温度、烘干时间等，同时记录环境温度、湿度各5次，记录其范围值。

* + 1. 试验样机

试验样机的技术状态应良好，试验前应按照使用说明书的要求对样机调整和保养。在试验测定时间内样机应连续工作，并不得随意调整与修换。

* + 1. 试验物料

试验物料应选用大枣、香菇、金银花、萝卜之一，以萝卜为物料时，应切割为外形尺寸为150mm×15mm×15mm的萝卜条。试验物料应为同一批次收取，无烂损、变质、霉变、病虫害及影响烘干后物料品质的杂物，试验期间不得更换物料品种。

* + 1. 取样方法

静态烘干机取样方法：将多层铺放或单层堆积物料断面大致分为上中下3层，在放置物料过程中，每层按GB/T 5262中五点法取样，3层共计15点的等质量物料，每点取A、B两份样品，每份样品质量100g，共30份。将A样品（15份）用于烘前物料质量测定；B样品（15份）加以标记尽量放回原取样点位置（盛样装置应保证不影响物料烘干过程）处，随物料烘干至目标水分后取出，用于烘后物料质量测定。

动态烘干机取样方法：当设备稳定工作后，在物料入口处等间隔（位置或时间）取样，共计15点的等质量物料，每点取A、B两份样品，每份样品质量100g，共30份，作为A样品用于烘前物料质量测定；用上述方法，取B样品15份，做好标记（盛样装置应保证不影响物料烘干过程），在物料入口处等间隔（位置或时间）放入，当在物料出口处发现设置标记的样品后取出，用于烘后物料质量测定。

* + 1. 失水量不均匀度

失水量不均匀度按式（1）计算。

()

式中：

*H* ——失水量不均匀度，单位为百分率（%）；

*H* max——取样点中最大失水量比率，单位为百分率（%）；

*H* min——取样点中最小失水量比率，单位为百分率（%）。

按照6.5的取样方法，称量烘干前与烘干后各点处物料质量，物料少时亦可取全部物料，按式（2）计算各点物料失水量比率。

(2)

式中：

*Hi ——*第i个取样点失水量比率，单位为百分率（%）；

*D*1i *——*第i个取样点处烘干前物料质量，单位为千克（kg）；

*D*2i *——*第i个取样点处烘干后物料质量，单位为千克（kg）。

* + 1. 烘干强度

按式（3）计算烘干强度。

(3)

式中：

Iv——烘干强度，单位为千克每立方米小时[kg/（m³·h）]；

G1——进机的湿物料质量，单位为千克（kg）；

G2——烘干后干物料质量，单位为千克（kg）；

T——每批物料烘干机工作时间，单位为小时（h）；

V——有效烘干容积，单位为立方米（m³）。

* + 1. 烘干合格率

烘干物料合格质量与总烘干质量的比率。烘干合格率按式(4)计算：

(4)

式中：

R——烘干合格率，单位百分比（%）；

W——烘干后合格物料质量，单位为千克（kg）；

A——总烘干物料质量，单位为千克（kg）。

* + 1. 成品烘干均匀性

从每批干燥果蔬制品中随机抽10组样品，每组样品重量大约5-10 g，测量10组样品的含水量，计算平均值及标准差，按式（5）计算干燥制品含水量均匀度。

(5)

式中：

UD —— 含水量均匀度，单位为百分比（%）；

MEAN —— 含水量平均值；

SD——含水量标准差。

* + 1. 单位耗能量
       1. 单位耗热量

从开始测试到结束时间内计量燃料消耗量，按式（6）计算单位耗热量。

(6)

式中：

Q——单位耗热量，单位为千焦每千克（kJ/kg）；

Gm ——消耗的燃料质量（包括点火升温用的燃料），单位为千克（kg）；

*H*——燃料低位发热量，单位为千焦每千克（kJ/kg）；

ΔM——降水幅度，即烘干前物料含水率与烘干后物料含水率之差，以百分数表示。

* + - 1. 单位耗电量

从开始测试到结束时间内记录耗电量，用式（7）计算单位耗电量。

(7)

式中：

W——单位耗电量，单位为千焦每千克（kJ/kg）。

e——（可采用）多功能电测数仪的读数[使用电度表时e=（e2-e1），e1：开始时电表读数；e2：结束时电表读数]。

单位耗能量为单位耗热量与单位耗电量之和，按式（8）计算。

(8)

式中：

E——单位耗能量，单位为千焦每千克（kJ/kg）。

* + 1. 噪声

按GB/T 3768的规定进行测定，实测烘干机的噪声算术平均值应不大于85dB(A)。

* + 1. 可靠性

可靠性试验样机数量为1台，试验时间应不小于72h。

有效度按公式（9）计算。

(9)

式中：

K——有效度，%；

Tz——可靠性考核期间的班次作业时间，单位为小时（h）；

Tg——可靠性考核期间的班次故障排除时间，单位为小时（h）。

* + 1. 安全要求

电气系统的安全性能要求按GB/T 5226.1的规定检验。

绝缘电阻采用绝缘电阻表（或兆欧表）施加500V 的电压，测量各设备电源输入端与箱体外壳金属之间的绝缘电阻。

其他内容采用感官方法进行检查。

* 1. 检验规则
     1. 检验项目

果蔬烘干机分为型式检验和出厂检验，对应的检验项目见表2。

1. 检验项目

| 序号 | 检验项目 | | 技术要求 | 试验方法 | 出厂检验 | 型式检验 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 外观质量 | | 5.2 | 6.1 | √ | √ |
| 2 | 装配质量 | | 5.3 | 6.1 | √ | √ |
| 3 | 烘干强度 | | 5.4.1 | 6.8 | - | √ |
| 4 | 失水量不均匀度 | | 5.4.1 | 6.7 | - | √ |
| 5 | 烘干合格率 | | 5.4.1 | 6.9 | - | √ |
| 6 | 成品烘干均匀性 | | 5.4.1 | 6.10 | - | √ |
| 7 | 单位耗能量 | 单位耗热量 | 5.4.1 | 6.11.1 | - | √ |
| 8 | 单位耗能量 | 5.4.1 | 6.11.2 | - | √ |
| 9 | 噪声 | | 5.4.2 | 6.13 | - | √ |
| 10 | 有效度 | | 5.4.3 | 6.14 | - | √ |
| 11 | 安全要求 | | 5.5 | 6.15 | - | √ |
| 12 | 环境卫生要求 | | 5.6 | 6.1 | - |  |
| 13 | 铭牌 | | 9.1.2 | 8.1.2 | √ | √ |
| 14 | 三包凭证 | | 9.2.4 | 8.2.4 | √ | √ |
| 15 | 使用说明书 | | 9.2.4 | 8.2.4 | √ | √ |
| 注：“√”为检验项目，“-”为不检验项目 | | | | | | |

* + 1. 出厂检验

烘干机出厂前必须进行出厂检验。

出厂检验按本标准表 2内容逐台检验。

出厂检验中凡各项检验项目全部合格者，判为合格产品；若有一项检验不合格者即为不合格产 品。

* + 1. 型式检验

在正常情况下，每年应至少进行一次型式试验。

当出现下列情况之一时，应进行型式检验：

1. 新产品或老产品转厂生产的试验定型鉴定；
2. 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
3. 产品长期停产后，恢复生产时；
4. 出厂检验结果与上次进行型式检验有较大差异时。

型式检验的样品在出厂检验合格的产品中随机抽取，数量为 2 台。

型式检验中凡各项检验项目全部合格者，判为合格产品；若有一项检验不合格者即为不合格产 品。检验项目有两个及两个以上指标要求时，任何 1 个指标不合格即视为该项性能检验不合格。

* 1. 标牌标识、包装、运输和贮存
     1. 标牌标识

产品应在明显位置设有清晰、不易消除的标识。

在每台单机的明显位置设置固定永久性的产品铭牌，应符合GB/T 13306的规定。铭牌内容应清晰可见，至少包含以下内容:

a)商标，产品名称；

b)主要技术参数（功率，有效烘干容积等）；

c)生产日期及出厂编号；

d)产品执行标准；

e)制造厂商名称。

* + 1. 包装

产品应有牢固的包装，并有防尘、防震等措施。

包装箱的标志应符合 GB/T 191的规定，应包括“小心轻放”、“严禁翻滚”、“切勿倒置” 等内容。

包装箱上应至少包括以下内容：

1. 制造厂名称和地址；
2. 产品名称、型号；
3. 制造日期或生产批号；
4. 包装件最大外形尺寸；
5. 整箱的质量；
6. 执行标准号。

包装箱内应附有检验合格证、使用说明书和三包凭证。使用说明书应按GB/T 9969的规定编写。

* + 1. 运输

烘干机在装卸和运输过程中应小心轻放，防止碰坏，防止震动及机械损伤，不得受潮、雨淋。

* + 1. 贮存

应贮存在温度不高于 38℃的通风干燥仓库内。

堆放时必须距地面 20cm，距内墙 50cm，中间留通道。

不得倒置，切忌靠近水源。

应遵循先进先出原则。

