ICS 65.060.99

B 91

|  |
| --- |
|  |

NJ

中国农业机械学会团体标准

T/NJ 1111—201X

|  |
| --- |
|  |

热泵型批式循环谷物干燥机

Heat pump type batch recirculating grain dryer

|  |
| --- |
| (征求意见稿) |
|  |

20XX - XX - XX发布

20XX- XX - XX实施

**中国农业机械学会** 发布

目  次

[前言 II](#_Toc387996973)

[1　范围 1](#_Toc387996974)

[2　规范性引用文件 1](#_Toc387996975)

[3 术语和定义 1](#_Toc387996976)

[4 型号及主要参数 2](#_Toc387996976)

[6 要求](#_Toc387996976) 3

[7 安全](#_Toc387996976) 4

[8 试验方法](#_Toc387996976) 5

[9 检验规则](#_Toc387996976) 8

[10 标志、包装、运输及贮存](#_Toc387996976) 11

前  言

本标准按GB/T 1.1-2009 《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国农业机械学会提出。

本标准由全国农业机械标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：

本标准参加起草单位：

本标准主要起草人：

热泵型批式循环谷物干燥机

1. 范围

本标准规定了热泵型批式循环谷物干燥机的术语和定义、型号、技术要求、安全要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于以热泵提供热源，干燥水稻、小麦等谷物的热泵型批式循环谷物干燥机（以下简称干燥机）。

1. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

GBZ/T 192.2 工作场所空气中粉尘测定 第2 部分：呼吸性粉尘浓度

GB/T 5009.27 食品中苯并(a)芘的测定

GB 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 5492 粮油检验 粮食、油料的色泽、气味、口味鉴定

GB/T 5506.1 小麦和小麦粉 面筋含量 第1部分:手洗法测定湿面筋

GB/T 5506.2 小麦和小麦粉 面筋含量 第2部分:仪器法测定湿面筋

GB/T 5520 粮油检验 发芽试验

GB/T 5667 农业机械 生产试验方法

GB/T 6970-2007 粮食干燥机试验方法

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 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 13452.2 色漆和清漆 涂膜厚度的测定

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 14095 农产品干燥技术 术语

JB/T 8574 农机具产品型号编制规则

JB/T 9832.2 农林拖拉机及机具 漆膜附着性能测定方法 压切法

JB/T 10268-2011 批式循环谷物干燥机

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。

热泵型批式循环谷物干燥机 heat pump type batch recirculating grain dryer

以热泵提供热源，干燥谷物的设备。由热泵型干燥热风机和干燥塔两部分组成，主要包括制热送风系统、谷物循环装置。

干燥能力 drying capacity

干燥机平均每小时降水1%的处理能力（湿重）。

批处理量 Batch processing capacity

干燥前按循环式干燥机有效容积一次装满的湿物料质量。单位为吨（t），以稻谷容重0.56 t/m3为准计算。

有效容积

干燥机内能够装入物料的全部空间的容积。干燥机装粮有效容积，是总容积减去干燥机上料位器或分料器以上容积、通风角盒或通风道容积、排粮阀以下（含下锥斗）等容积后的值，单位为立方米（m3）。

单位耗电量 Unit electricity consumption

干燥每千克水分所消耗的电量。

干燥速率 Drying rate

经循环干燥后，单位时间内物料湿基水分的变化。单位为百分比每小时（%/h）

1. 型号
   1. 型号表示方法

干燥机的型号按JB/T 8574命名，由类别代号、特征代号、热源和装谷容量、改进序列号等组成。

5H X R - □ □

改进序列号：A,B,C…

装谷容量： 吨（t)

热源类型：热泵型干燥机

特征代号：批式循环式

干燥机

* 1. 标记示例

5HXR-10表示装谷容量为10t的热泵型批式循环谷物干燥机。

1. 技术要求
   1. 一般技术要求

操作和控制应简单、灵活有效，容易掌握。保养点设置合理，便于操作，易损件换装容易，机具调整、清理方便。

电镀件表面应光滑、色泽均匀，不得有剥落、针孔、不应有明显的花斑和划伤等缺陷。

装饰性塑料件表面应平整、色泽均匀，不得有裂痕、气泡和明显缩孔等缺陷，塑料件应耐老化。

干燥机各零部件的安装应牢固可靠，制热系统管路与零部件不应有相互摩擦和碰撞。

干燥机的各种阀门动作应灵敏、可靠，保证干燥机正常工作。

* 1. 性能指标

干燥机的性能指标应符合表1 的规定。

1. 性能指标

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 指标 | 说明 |
| 1 | 干燥能力，（t·%）/h | ≥设计值 | — |
| 2 | 批次处理量，t | ≥设计值 | 以稻谷计 |
| 3 | 干燥速率，% | ≥设计值 | — |
| 4 | 单位耗电（热）量ª，（kW·h）/kg(H20)[ kJ/kg(H20)] | ≤0.9444（3400） | 稻谷 |
| ≤0.9028（3250） | 小麦 |
| ≤0.9167（3300） | 玉米 |
| 5 | 发芽率，% | 不低于干燥前发芽率 | 种子 |
| 6 | 破碎率增加值，% | 小麦、稻谷：≤0.3%；  玉米：≤0.5% | — |
| 7 | 干燥不均匀度，% | ≤1.0 | — |
| 8 | 稻谷爆腰率增加值，% | ≤2.0 | 稻谷 |
| 9 | 玉米裂纹率增值 | 降水幅度≤5%：≤20%  5%＜降水幅度≤10%：≤25%  降水幅度＞10%：≤30% | 玉米 |
| 10 | 小麦湿面筋率（除种子外），% | 不低于干燥前 | 小麦 |
| 11 | 色泽、气味 | 正常 | — |
| 12 | 出机谷物温度，℃ | ≤8 | 当环境温度＜0℃时 |
| ≤环境温度+8 | 当环境温度≥0℃时 |
| a该指标的环境条件为：温度20℃，相对湿度70%，大气压力101.325kPa,进机谷物温度20℃。 | | | |

* 1. 气密性

按本标准7.5方法试验时，制热系统各部分制冷剂泄漏量应不大于14g/a。

* 1. 热泵运转试验

每台热泵主机出厂前，必须进行30min空运转试验，应运转平稳，无异常，连接件、紧固件不得松动。

* 1. 电控装置

电控装置应具备以下功能：

1. 开机前警示装置；
2. 程序启动；
3. 联锁保护；
4. 料位自动显示或粮位观察孔及满料报警；
5. 自动报警（故障报警、超温报警）；
6. 热风温度的设定与显示（含上、下限值设定和超温值设定）；
7. 水分在线测定与显示；
8. 粮温的显示与超温的设定。
   1. 可清理性

内部结构应保证粮层能均匀的流动，不允许有无法消除残存物的死角。

* 1. 涂漆质量

涂漆指标见表2。

1. 涂漆质量

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 指标 |
| 1 | 漆膜外观质量 | 色泽均匀，平整光滑，无漏底、起泡、起皱现象。 |
| 2 | 漆膜厚度 | μm ≥45 |
| 3 | 漆膜附着力 | Ⅱ级以上。 |

* 1. 焊接质量

焊接均匀，不得有气孔、夹渣、烧穿、漏焊、脱焊等缺陷。

* 1. 使用说明书

使用说明书的编写应符合GB/T 9480 的规定。

使用说明书应包括以下内容：

1. 产品主要用途、适用范围；
2. 产品主要技术参数；
3. 产品的正确安装与调试方法；
4. 产品的安全使用、安全防护要求；
5. 产品的维护与保养要求。
6. 安全

对操作人员有危险的外露传动、回转部件应有可靠的防护罩。

平台、通廊、爬梯、塔架等应设置扶手或围栏防护设施，围（护）栏高度应≥1100 mm，爬梯距离地面3000 mm以上应安装护圈。

除移动式烘干机外，循环式烘干机单体顶部应有上盖，并设置防止操作人员坠落的防护栅栏。

对操作者存在或有潜在危险的电机传动装置、风机进风口、高温热源装置、排粮链传动机构等部位，应在其附近明显位置上设置安全标志，安全标志应符合GB 10396的规定。使用说明书中应有安全注意事项，产品上设置的安全标志应在使用说明书中复现。

室外作业的干燥机组应设置有接闪器、引下线和接地体的避雷装置。

电控系统应设置过载和漏电保护装置。

干燥机下部应设置具有快开门机构的紧急排粮口。

操作人员工作环境噪声（声压级）≤85 dB(A)。

操作人员工作空间的粉尘浓度≤8 mg/m3 。

干燥机应有可靠的接地端子并有明显的接地标志。

干燥机在动力电路导线和保护电路之间施加500Vd.c时，绝缘电阻≥1MΩ。

* 1. 可靠性

首次故障前平均工作时间（MTTFF）应不小于50h。

1. 试验方法
   1. 试验条件
      1. 环境温度、湿度及大气压力应符合试验用干燥机对环境条件要求。

生产企业应根据试验用干燥机容料量、试验次数及每次试验时间准备足够的粮食，并符合以下要求：按干燥机的容料量、试验时间和次数备好试验用的谷物，平均含水率应在22%～24%之间，含杂率不大于2%，其中长茎杆（≤50mm）含量不超过0.2%，且不得有大的杂质。进机粮食水分不均度应不大于3%。

* 1. 样机状态

干燥机应为正常干燥作业状态，且干燥的物料符合测试物料的要求，干燥机的技术状态符合使用说明书要求，操作人员应技术熟练。

* 1. 取样

按GB/T 6970-2007中4.4的规定。

* 1. 性能指标测定
     1. 干燥能力

干燥能力，按式（1）计算：

………………………………………(1)

式中：

P1——干燥能力，（t·%）/h；

G1——进机物料质量，t；

M1——干燥前物料水分，%；

M2——干燥后物料水分，%；

T——测试时间，h。

* + 1. 批次处理量

测试前称重记录装满循环式干燥机谷物的总质量，或测试谷物容重按式(2)计算。

……………………………………………(2)

式中：

PX——批次处理量，t；

V——循环式干燥机装料净容积， m3；

r ——装机谷物容重，以稻谷湿粮容重0.56t/m3计算， t/m3。

* + 1. 干燥速率

记录循环式干燥机从循环干燥点火开始到排出物料结束的时间，根据干燥机前、后物料水分的平均值，按式（3）计算。

…………………………………………(3)

式中：

u —— 干燥速率，单位为百分比水每小时（%/h）；

M1 —— 干燥前物料水分；

M2 —— 干燥后物料水分

tz —— 干燥总时间，即干燥、冷却和排料时间之和，单位为小时（h）。

* + 1. 单位耗电量

单位耗电量,按式(4)计算：

………………………………………………(4)

式中：

Q——单位耗电量，(kW·h)/kg(H20)；

N——测试开始至测试结束干燥机所消耗的总电量， kW·h；

W——小时水分蒸发量（计算方法按GB/T 6970 的规定进行），kg/h；

T——测试时间，h。

* + 1. 单位耗热量

单位耗热量,按式(5)计算：

……………………………………………(5)

式中：

Q——单位耗电量，(kW·h)/kg(H20)；

Q1——单位耗热量，kJ/kg（H20）。

* + 1. 发芽率（种子）

对接取的进、出机样品，按照GB/T 5520的规定进行测试，分别记录干燥前、后样品的发芽率及平均值。

* + 1. 破碎率增加值

从接取的进、出机样品中最少各取出3个样品，每个样品各取100 g左右，脱壳的整粒和破碎的，未脱壳破损的稻谷均为破碎；玉米籽粒有破损及残缺程度达到颗粒体积1/5以上的均为破碎。样品破损粒质量的平均值所占的百分比为样品破碎率，用干燥后破碎率的平均值减去干燥前破碎率的平均值为破碎率增加值。

* + 1. 干燥不均匀度

在干燥机排粮开始到排粮结束的总时间内，等间隔接取的7个样品，取最大的水分差值。

* + 1. 稻谷爆腰率增加值

从接取的进、出机样品中最少各取出3个样品，每个样品取100粒完整籽粒，封存放置24h后在正常温度下，手工剥去外壳，用爆腰检测箱或检测仪检查。如稻谷胚乳出现裂缝，或一条横裂纹清晰贯穿全粒，或有2条及以上横裂纹，或有纵向裂纹超过全粒2/3均属爆腰粒，爆腰粒所占的百分比为稻谷爆腰率。用干燥后稻谷爆腰率的平均值减去干燥前爆腰率的平均值为稻谷爆腰率增加值。

* + 1. 玉米裂纹率增值

从接取的进、出机样品中最少各取出3个样品，每个样品取出100粒完整籽粒，发现玉米粒的胚乳有裂痕或粒上裂纹长度达粒长的1/2以上，或一条裂痕贯穿全粒，或裂痕两条以上的均属裂纹，裂纹粒所占的百分比为玉米裂纹率。用干燥后玉米裂纹率的平均值减去干燥前裂纹率的平均值为玉米裂纹率增值。

* + 1. 小麦湿面筋率（除种子外）

对接取的进、出机样品按GB/T 5506.1或GB/T 5506.2的规定进行测试。

* + 1. 色泽、气味

按GB/T 5492的规定进行测试。

* + 1. 出机谷物温度

按GB/T 6970—2007中4.6.1e）的规定进行测试。

* 1. 气密性

干燥机制热系统在正常的制冷剂充灌量下，用灵敏度为1×10-5(Pa·m3)/s 的制冷剂检漏仪进行检验。

* 1. 运转

热泵主机进行运转试验，检查其运转是否正常。

* 1. 电控装置

按5.5的要求逐项进行检验。

* 1. 可清理性

在卸完机内谷物并清理后检查。

* 1. 涂漆质量

目测检查漆膜外观质量，漆膜附着力按JB/T 9832.2 规定的方法进行。漆膜厚度按GB/T 13452.2规定的方法进行。

* 1. 焊接质量

检查焊接是否均匀，有无气孔、夹渣、烧穿、漏焊、脱焊等缺陷。

* 1. 使用说明书

按GB/T9480 检查产品使用说明书内容是否规定安全操作注意事项，其内容是否完整。

* 1. 安全检查
     1. 噪声

按JB/T 10268-2011中7.4.1规定的方法进行。

* + 1. 粉尘浓度

环境粉尘浓度按GBZ/T 192.2规定的方法进行。

* + 1. 电气性能

接地和绝缘电阻按GB 5226.1规定的方法进行。

* 1. 可靠性

平均首次故障前工作时间（MTTFF）按GB/T 5667规定的试验方法进行。

* 1. 其余要求、外购件

用目测、手感、常规量具进行。

1. 检验规则
   1. 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

* 1. 出厂检验

每台干燥机都应按本标准进行检验，每一项检验结果均达到要求时，方可签发合格证准许出厂，出厂检验项目见表3。

1. 检验项目表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目分类 | | 检验项目 | 企标条款 | 试验方法 | 出厂检验 | 型式检验 |
| 类 | 项 |
| A | 1 | 干燥能力 | 5.2 | 7.4.1 | — | √ |
| 2 | 单位耗电(热)量 | 5.2 | 7.4.4-7.4.5 | — | √ |
| 3 | 批次处理量 | 5.2 | 7.4.2 | — | √ |
| 4 | 干燥速率 | 5.2 | 7.4.3 | — | √ |
| 5 | 发芽率(种子) | 5.2 | 7.4.6 | — | √ |
| 6 | 破碎率增加值 | 5.2 | 7.4.7 | — | √ |
| 7 | 干燥不均匀度 | 5.2 | 7.4.8 | — | √ |
| 8 | 稻谷爆腰率增加值 | 5.2 | 7.4.9 | — | √ |
| 9 | 玉米裂纹率增值 | 5.2 | 7.4.10 | — | √ |
| 10 | 小麦湿面筋率（除种子外） | 5.2 | 7.4.11 | — | √ |
| 11 | 色泽、气味 | 5.2 | 7.4.12 | — | √ |
| 12 | 出机谷物温度 | 5.2 | 7.4.13 | — | √ |
| 13 | 安全防护 | 6.1.1-6.1.3 | 7.14 | — | √ |
| 14 | 安全信息 | 6.1.4 | 7.14 | √ | √ |
| 15 | 安全装置 | 6.1.5-6.1.7 | 7.14 | √ | √ |
| 16 | 噪声 | 6.1.8 | 7.12.1 | — | √ |
| 17 | 粉尘浓度 | 6.1.9 | 7.12.2 | — | √ |
| 18 | 电气安全 | 6.1.10-6.1.11 | 7.12.3 | — | √ |
| B | 1 | 气密性 | 5.3 | 7.5 | √ | √ |
| 2 | 运转 | 5.4 | 7.6 | √ | √ |
| 3 | 电控装置 | 5.5 | 7.7 | — | √ |
| 4 | 焊接质量 | 5.8 | 7.10 | √ | √ |
| 5 | 使用说明书 | 5.9 | 7.11 | √ | √ |
| 6 | 标志 | 9.1 | 7.14 | √ | √ |
| C | 1 | 一般技术要求 | 5.1 | 7.14 | √ | √ |
| 2 | 可清理性 | 5.6 | 7.8 | — | √ |
| 3 | 外观涂漆质量 | 5.7 | 7.9 | √ | √ |
| 4 | 涂漆厚度 | 5.7 | 7.9 | — | √ |
| 5 | 漆膜附着力 | 5.7 | 7.9 | — | √ |
| “√”表示检验项目，“—”表示不检项目。 | | | | | | |

* + 1. 出厂检验的判定

出厂检验项目全部合格，判为合格。当有不合格项目时，允许修复后重新复检，直至合格。

* 1. 型式检验

有下列情况之一时，需要进行型式检验：

1. 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
2. 产品的结构、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；
4. 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

型式检验项目为表3中规定的全部技术要求。

* + 1. 抽样

型式检验从出厂检验合格品中随机抽取。

* + 1. 型式检验的判定

型式检验所检项次存在下列情况不符合执行标准要求时，判定检验结论为“不合格”：

1. 有一项次或一项次以上A类不合格项目不符合执行标准要求；
2. 有二项次或二项次以上B类不合格项目不符合执行标准要求；
3. 有三项次或三项次以上C类不合格项目不符合执行标准要求。
4. 标志、包装、运输及贮存
   1. 标志

在干燥机的明显位置设置符合GB/T 13306 规定的产品标牌，其产品标牌内容应包括：

1. 产品名称；
2. 规格型号；
3. 外形尺寸；
4. 主要参数；
5. 产品出厂编号、制造日期；
6. 制造厂名称；
7. 执行产品标准号。
   1. 包装

产品的包装应符合GB/T 13384的规定。

干燥机随机应带下列文件：

1. 合格证书；
2. 使用说明书；
3. 使用安装图样；
4. 备件清单及装箱单。
   1. 运输

干燥机运输应符合公路、铁路、水路运输的规定。

* 1. 贮存

本产品存放时，切勿与有腐蚀的气体或液体接触。若在露天存放时，应有防雨设施。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_