

团 体 标 准

T/SAAMM XXXX—XXXX

智能连续式粮食烘干机

Intelligent continuous grain dryer

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

山东农业机械工业协会 发 布

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。

本文件由山东农业机械工业协会提出。

本文件由山东农业标准化技术委员会农业机械标准化分技术委员会归口。

本文件起草单位：山东优尼亚农业机械有限公司、……。

本文件主要起草人：×××、×××、×××、×××、……。

智能连续式粮食烘干机

1 范围

本文件规定了智能连续式粮食烘干机（烘干机）的术语和定义、产品型号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于智能连续式粮食烘干机。

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/T 14095 农产品干燥技术术语
GB/T 26632-2011 粮油名词术语 粮油仓储设备与设施
JB/T 8574-2013 农机具产品 型号编制规则
GB/T 6970 粮食干燥机试验方法
GB/T 5491 粮食、油料检验 扦样、分样法
GB/T 5494 粮食、油料检验 杂质、不完善粒检验法
GB/T 5497 粮食、油料检验 水分测定法
GB/T 37519-2019 粮油机械 斗式提升机
GB 40159-2021 埋刮板输送机 安全规范
DB43/T 1780-2020 工业企业天然气使用安全规程
NY 2802-2015 谷物干燥机大气污染物排放标准
GB/T 21015 稻谷干燥技术规范
GB/T 21016 小麦干燥技术规范
GB/T 21017 玉米干燥技术规范
GB/T 16714 连续式粮食干燥机
GB/T 3797-2016 电气控制设备
GB/T25975-2018 建筑外墙外保温用岩棉制品
GB/T19686-2015 建筑用岩棉绝热制品

3 术语和定义

GB/T 14095、GB/T 26632-2011和JB/T 8574-2013界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 智能连续式粮食烘干机

智能连续式粮食烘干机（Intelligent continuous grain dryer）通过搭载或应用智能装置和技术具备智能作业能力的连续式粮食烘干机，由连续式粮食烘干机整机、智能控制软件系统和装置、传感器、显示屏、输入设备等组成。

智能作业能力包括：

智能采集粮食进出料含水率、粮食温度、进出风侧气流温度、环境温湿度等。

自动控制进粮输送机、风机、热风炉、排粮装置等，自动完成烘干作业。

智能优化间歇排粮时间、进风气流温度、入粮速率。可根据入粮含水率变化实现干燥工艺参数自动反馈调节，且粮食一次性通过干燥机达到安全含水率。

内置不同粮食烘干模型；自动识别错误/危险操作并告警；自动采集数据。

3.2 单位占地面积处理量

烘干机每天处理量的设计参数与设备占地面积的比值，单位为t/（d m²）。

3.3 最大降水幅度

最大降水幅度为智能连续式粮食烘干机的性能指标，表示烘干粮食许可的最高含水率与安全含水率的差值。

3.4 干燥期

从某一粮食作物收获季开始到烘干结束为1个干燥期。

4 产品型式和型号

4.1 智能连续式粮食烘干机采用顺逆流的方式，为混流烘干机。

4.2 烘干机型号编制方法应符合JB/T 8574-2013的规定，智能连续式粮食烘干机大类和小类代号为5H。

4.3智能连续式粮食烘干机的主参数系列（生产率 t/h；处理量 t/d）应符合表1规定：

表1. 主参数系列

项目	生产率 t/h	处理量 t/d
智能连续式粮食烘干机	12.5、20、30、40、60	300、500、750、1000、1500

主参数代号格式确定为处理量-生产率；智能连续式粮食烘干机型号不加特征代号，型号为5H处理量-生产率，例：生产率30 t/h，处理量750 t/d，型号为5H750-30。

5 技术要求

5.1 一般技术要求

5.1.1 智能连续式粮食烘干机符合本标准的各项规定，按照批准的图纸和技术要求完成制造，薄板件、板型钢构件和铸件符合相关标准要求。

5.1.2 烘干机的贮粮段、干燥段、冷却段及排粮段应标准化，系列化、通用化，不同规格型号烘干机的零件可部分替换。。

5.1.3 智能连续式粮食烘干机应具有反馈功能的控制系统，许可入粮水分不均匀度4%左右，内置多种物料的干燥控制模型，可满足小麦、玉米、水稻等多种物料的烘干作业需求。

5.1.4 配套设备提升机、输送机应符合GB/T 37519-2019、GB 40159-2021的规定。设备热源采用天然气线性燃烧炉，应符合DB43/T 1780-2020关于用气设备的相关规定。

5.1.5 烘干机应做整体外保温，保温层厚度应不低于40 mm。

5.1.5 烘干机应配有观察窗、取样口、检修门、平台、护栏及钢梯，便于试验、检测、清理及维修，安装严格按照安装手册要求进行。

5.1.6 操作简单、可靠，配套设备联动控制，容易掌握；特殊情况下，具有紧急自动停机功能。

5.2 技术指标

5.2.1 干燥机生产率确定应优先符合表1的规定。

5.2.2 安全水分以14%计算，烘干小麦、玉米、水稻的最大降水幅度应符合表2的规定。

表2. 烘干机最大降水幅度

种类	最大降水幅度
小麦	≥16%
玉米	≥26%
水稻	≥21%

5.2.3 智能连续式粮食烘干机的性能指标与小麦、玉米、水稻的质量指标应符合表3的规定，其余指标应符合GB/T 16714的规定。

表3. 烘干机性能指标与烘干质量指标

项目	指标	备注
出粮含水率	达到安全含水率或规定值	
入口热风温度 /℃	60-150	
单位占地面积处理量 t/(d m ²)	≥ 5	
单位耗热量 /kJ/(kg H ₂ O)	≤4000	小麦

	≤4500	玉米
	≤5000	水稻
干燥不均匀度 /%	≤1	降水幅度≤5%
	≤1.5	降水幅度>5%
破碎率增加值 /%	≤0.3	小麦、水稻
	≤0.5	
面筋降低值 /%	0	小麦
爆腰率增加值 /%	≤4	水稻
裂纹率增加值 /%	≤30	玉米

5.3电控设备

5.3.1 电控设备应具备关键数据采集、自动反馈控制、设备单独启停、保护、报警等功能。

5.3.2 控制柜设计、安装、布线应符合GB/T 3797-2016的规定。

5.4 材料要求

烘干机贮粮段应采用耐磨防锈材料，整体机身应采用防锈材料。

保温材料的导热系数 $\lambda \leq 0.03 \text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$,依据GB/T25975-2018进行抽样检测；燃烧性能A1级，依据GB/T19686-2015进行抽样检测。

5.5 使用可靠性

5.5.1 干燥机在一个干燥期内使用有效度应大于等于95%。

5.5.2 大修周期应大于等于10个干燥期。

5.5.3 使用寿命应大于等于30个干燥期。

5.6 大气污染物排放要求和工作场所职业卫生要求

烘干机排出的粮食粉尘浓度应符合NY 2802-2015 的规定；

工作场所噪声应小于等于80分贝。

6 智能作业要求

6.1功能要求

6.1.1信息获取

（1）智能连续式粮食烘干机应具备自动获取所需信息的能力。

（2）智能连续式粮食烘干机应能够实时获取环境温湿度、进出风口热风温度、粮食温度、粮位状态、燃烧炉状态、风机工作状态、粮食含水率等数据。

6.1.2智能控制作业

(1) 智能连续式粮食烘干机应能智能优化和调整进出风口热风温度、排粮时间、上粮速度等作业参数。

(2) 智能连续式粮食烘干机应能自动控制燃烧炉、风机、排粮装置、进粮装置等机构的执行。

6.1.3 人机交互

(1) 作业状态显示

智能连续式粮食烘干机应能够实现环境温湿度、烘干机进出口热风温度、粮温、粮食含水率、粮位状态、风机状态、排粮时间与状态的实时显示。

(2) 人工输入

智能连续式粮食烘干机应能够人工输入，实现智能模式的开启与关闭、关键参数查询与修改、各设备的单独控制。

(3) 存储

智能连续式粮食烘干机应能够将感知数据、控制数据、报警数据等系统核心数据保存至数据存储模块中。

6.2 性能要求

6.2.1 信息获取

智能连续式粮食烘干机的温湿度测量、粮位检测（音叉料位开关）、水分测量应符合表4的规定，燃烧炉、风机、提升机、输送机工作状态可实时显示。

表4. 传感器检测精度

类型		检测范围	显示分辨率	检测误差
温湿度传感器	温度	-40-85 ℃	0.1 ℃	±0.5 ℃
	湿度	0-100%	0.1%	±3%
温度传感器		0-200 ℃	0.1 ℃	±0.5 ℃
水分传感器		10%-40%	0.1%	±0.5%
音叉料位开关		最小介质密度≤300 g/L		

6.2.2 智能控制作业

智能连续式粮食烘干机，进风口热风温度的控制精度±1 ℃，热风温度从室温到100 ℃响应时间不高于3 min；当入粮水分不均匀度不高于4%时，智能连续式粮食烘干机通过智能控制系统实时调节，烘干质量指标可以符合本标准的规定。

6.2.3 人机交互

智能连续式粮食烘干机的显示器可以实时显示各单元的工作状态和参数，并可查看历史数据与图表，操作人员可以根据不同权限，通过触屏快捷修改设备参数。

7.试验方法

7.1 试验条件

- 7.1.1 环境温度、湿度及大气压力应符合试验用烘干机对环境条件要求。
- 7.1.2 试验用天然气或其他燃料应符合热风炉或燃烧炉等使用燃料标准要求。
- 7.1.3 根据试验用烘干机容量、试验次数及每次试验时间准备足够的粮食，并应符合以下要求：
 - a) 粮食水分应符合干燥机降水幅度要求。
 - b) 小麦、玉米、水稻水分不均匀度应不大于4%。
 - c) 含杂率应不大于2%。
 - d) 发芽率应大于或等于80%。

7.2 智能连续式粮食烘干机调试

- a)启动进粮装置，向烘干机内装入准备好的湿粮，直至贮粮段上料位开关起作用停止，并记录干燥机容料量。
- b) 按干燥机使用说明书要求，顺序启动干燥机，使干燥机进入连续工作状态，等到初始入仓粮食完全达到安全水分，进入连续进粮烘干稳定状态后，进入人工测试程序。

7.3 取样和样品处理

按GB/T 6970中4.4和4.5的规定执行。

7.4 智能连续式粮食烘机电控设备按照本标准中的智能作业要求进行试验，。

7.5 性能指标测定

7.5.1 单位占地面积处理量 Q_c

$$Q_c = P/S \tag{1}$$

式中：

- Q_c —单位占地面积处理量， t/(d m²) ；
- P —烘干机设计处理量， t/d；
- S —烘干机占地面积， m²。

7.5.2 烘干机排出的粮食粉尘浓度按照NY 2802-2015 的规定测定；

7.5.3 其余性能指标指标测定参照 GB/T 6970 中 4.7。

8 检验规则

8.1检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

出厂前由质检部门按照图样和技术文件对设备进行检验，每一项检验结果均达到要求时，方可签发合格证准许出厂³。

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。

8.3 型式检验

8.3.1 有下列情况之一时，需要进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制；
- b) 产品的结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产两年后恢复生产；
- d) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时；
- e) 交付检验结果与上次型式检验有较大差异时。

8.3.2 型式检验项目为表5 中规定的全部技术要求。

型式检验的抽样：从出厂检验合格品中随机抽取。型式检验的判定：所检项次存在下列情况时，则判定检验结论为“不合格”：

- a) 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；
- b) 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；
- c) 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。

表5 检验项目

序号	项目	要求	不合格类别
1	一般技术要求	5.1	B
2	设备材料	5.4	A
3	降水幅度	5.2	—
4	单位占地面积处理量	5.2	B
5	单位耗热量	5.2	A
6	处理量	4.3	A
7	品质指标	5.2	A
8	电控装置	5.3 和 6	A
9	粉尘排放	5.6	B
10	噪音	5.6	B
11	标志	9.1	C

9. 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

每台智能连续式粮食烘干应在明显位置设置符合GB/T 13306规定的产品标牌，其产品标牌内容应包括：a) 产品名称；b) 规格型号；c) 主要技术参数；d) 产品出厂编号、制造日期；e) 厂商和地址；

f) 产品执行标准号。

在机身明显位置标注厂商商标。

9.2 包装

产品的包装应符合GB/T 13384的规定。烘干机应带下列文件：

a) 合格证书；b) 使用说明书；c) 使用安装图样；d) 备件清单及装箱单。

9.3 运输

烘干机运输过程中烘干段、输送机等拆分运输、排粮段、风机等整机运输，运输中应保证包装不损坏。

9.4 贮存

本产品存放时，电控部件应在干燥通风条件下贮存，整机切勿与有腐蚀的气体或液体接触。