

ICS 65.060.01

B 90

# 团 体 标 准

T / CAMDA 6—2019

---

## 粮食烘干中心验收技术规范

Technical specifications for acceptance of grain drying center

2019-01-15 发布

2019-02-01 实施

---

中国农业机械流通协会 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 技术要求 .....	2
5 试验方法 .....	8
6 验收规则 .....	11
7 标志、包装、运输及贮存 .....	13

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国农业机械流通协会提出并归口。

本标准起草单位：中联重机股份有限公司、安徽中科智能感知大数据产业技术研究院、安徽省现代农业装备产业技术研究院有限公司、安徽云龙粮机有限公司。

本标准主要起草人：王聪、李耿、潘久君、李贵元、张炜、吴晓伟、徐旭、孙红、周聪聪、如一。

# 粮食烘干中心验收技术规范

## 1 范围

本标准规定了粮食烘干中心验收技术规范的术语定义、技术要求、试验方法、验收规则和标志、包装、运输及贮存等。

本标准适用于玉米、稻谷、小麦的连续式和循环式粮食烘干中心设备性能和质量检测验收。

## 2 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。

- 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 13271 锅炉大气污染物排放标准
- GB 19517 国家电气设备安全技术规范
- GB/T 3768 声学声压法测定噪声源 声功率级 反射面上方采用包络测量表面的简易法
- GB/T 5506.1 小麦和小麦粉 面筋含量 第一部分：手洗法测定湿面筋
- GB/T 5506.2 小麦和小麦粉 面筋含量 第二部分：仪器法测定湿面筋
- GB/T 6970 粮食干燥机试验方法
- GB/T 9969 工业产品使用说明书总则
- GB/T 10596 埋刮板输送机
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 14095 农产品干燥技术术语
- GB/T 16714 连续式粮食干燥机
- GB/T 21162 顺流粮食干燥机单位耗热量与处理量折算规则
- GB/T 30467 横流粮食干燥机单位耗热量与处理量折算规则
- GBZ/T 192.1 工作场所空气中粉尘测定 第1部分：总粉尘浓度
- JB/T 9800 装配式金属筒仓
- JB/T 10268 批式循环谷物干燥机
- LS/T 3505 自衡振动筛
- LS/T 3514 粮食斗式提升机
- LS/T 3515 粮食带式输送机
- NY/T 1644 粮食干燥机运行安全技术条件
- NY/T 2844 双层圆筒初清筛
- T/CAAMM 15 农业机械远程运维系统网络服务平台技术规范

## 3 术语和定义

GB/T 14095确立的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**生产率** output capacity

湿粮经连续式干燥机在一定降水幅度条件下，达到标准含水率或折算成标准含水率的单位时间内

产出的干粮质量，单位为吨每天（t/d）或吨每小时（t/h），每天以24小时计算。

### 3.2

#### 处理量 throughput

单位时间内进入连续式干燥机烘干的湿粮质量，单位为吨每天（t/d）或吨每小时（t/h），每天以24小时计算。

### 3.3

#### 批处理量 batch throughput

干燥前按设计容量一次装满循环式干燥机的湿物料质量，单位为吨（t），以稻谷容重 $0.56\text{t/m}^3$ 为基准换算。

### 3.4

#### 干燥速率 drying rate

经干燥机干燥后，单位时间物料湿基水分的变化，单位为百分比每小时（%/h）。

### 3.5

#### 爆腰率增值 added value of fissuring rate

干燥后出机稻谷爆腰率与进机稻谷爆腰率之差值，以百分数（%）表示。

### 3.6

#### 玉米裂纹率增值 added value of corn crack rate

干燥后出机玉米的裂纹率与进机玉米裂纹率之差值，以百分数（%）表示。

### 3.7

#### 破碎率增值 added value of broken rate

干燥后出机粮食的破碎率与进机粮食破碎率之差值，以百分数（%）表示。

### 3.8

#### 粮食烘干中心 grain drying center

具备完成粮食进料、清选、提升、烘干、输送、仓储、电气控制、热源供热、水分检测、监视等设备和相应配套设施的一套粮食烘干设备。

## 4 技术要求

### 4.1 干燥机

#### 4.1.1 连续式干燥机

4.1.1.1 稻谷水分大于26%时、小麦水分大于28%时，玉米水分大于32%时，采用二次烘干工艺进行验收，经充分冷却后，以第二次干燥检测为准。

4.1.1.2 连续式玉米、稻谷两用干燥机，可用其中一种物料进行检测验收。

4.1.1.3 出机粮食温度应符合GB/T 16714的规定，处理量不低于1.5倍设计处理量时，出机粮温不做判定。

4.1.1.4 在每一缓苏段设有人孔，在每个人孔处有平台和上下梯子，便于检修。

4.1.1.5 干燥机容量、输送设备产量和仓容量计算：小麦 $750\text{kg/m}^3$ ；玉米 $700\text{kg/m}^3$ ；稻谷 $560\text{kg/m}^3$ 。

#### 4.1.2 循环式干燥机

4.1.2.1 稻谷水分大于26%、小麦水分大于28%、玉米大于30%时，先进行冷风（自然风）循环干燥，当稻谷水分不大于26%、小麦水分不大于28%、玉米不大于30%，开始干燥检测。

4.1.2.2 缓苏与烘干时间比应不小于5：1，并应配置取样口。

4.1.2.3 每节干燥段应设置检视窗。

4.1.2.4 验收干燥机组时，对多台循环式干燥机共用一个热源时，应在各单机进行干燥作业情况下，随机抽取一台检测。

## 4.1.3 干燥机主要性能指标

连续式和循环式干燥机主要性能指标见表1，稻谷、小麦和玉米单位耗热量的标准环境条件按照GB/T 16714的规定执行。

表 1 干燥机主要性能指标

序号	项目	单位	要求	
1	处理量（降水幅度%）（连续式）	t/d	现场实测值 ≥企业明示值	
	批处理量（循环式）	t	≥企业明示值	
2	干燥速率（循环式）	%/h	稻谷 0.3 ~ 1.0；小麦 0.35 ~ 1.2；玉米 0.4 ~ 1.6	
3	单位耗热量 <sup>b</sup>	kJ/kg	连续式	稻谷：直接加热 ≤ 6300；间接加热 ≤ 8800 小麦：直接加热 ≤ 4700；间接加热 ≤ 6500 玉米：直接加热 ≤ 5720；间接加热 ≤ 8000
			循环式	稻谷：直接加热 ≤ 6800；间接加热 ≤ 9520
				小麦：直接加热 ≤ 5500；间接加热 ≤ 7700
				玉米：直接加热 ≤ 7500；间接加热 ≤ 10500
4	单位耗电量（热泵）	kJ/kg	≥企业明示值	
5	破碎率增值	/	小麦、稻谷：≤ 0.3%；玉米：≤ 0.5%	
6	干燥不均匀度	/	连续式	降水幅度 ≤ 5%：≤ 1% > 5%降水幅度 ≤ 10%：≤ 1.5% 降水幅度 > 10%：≤ 2.0%
			循环式	≤ 1%
7	热风温度波动范围		连续式	燃煤、生物质燃料、热泵不超过 ± 5℃，燃油、天然气、蒸汽供热不超过 ± 3℃
			循环式	燃煤、生物质燃料、热泵不超过 ± 4℃，燃油、天然气、蒸汽供热不超过 ± 3℃。一个热源对多台循环式干燥机供热时，各单机间的热风温度差 < 5℃
8	稻谷爆腰率增值	/	连续式 ≤ 3%；循环式 ≤ 2%	
	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%	
	小麦湿面筋率	/	不低于干燥前	
9	玉米热损伤粒	/	≤ 0.2%	

注：a 指处理量（降水幅度）= 处理量 × 降水幅度 = 干燥能力。  
b 指热泵干燥机的单位耗热量：连续式干燥机和循环式干燥机分别等同于连续式和循环式干燥机对应的不同物料直接加热值。

## 4.2 干燥热源

4.2.1 使用燃煤应用基低位发热量应不小于 21000kJ/kg（5000kcal/kg）。

4.2.2 供热热源操作室人员在操作室不能看到电控间的炉温、风温表等温度（即热源间与电控间分开较远），在热源间应安装炉温表和热风温度表（并联安装）。

- 4.2.3 采用燃油燃烧器、燃气燃烧器、热泵、导热油锅炉或蒸汽锅炉供热的，按照其相应的管理规定执行，供热热量要满足烘干机或机组使用要求。
- 4.2.4 循环干燥机配备的燃稻壳、压块、颗粒等生物质燃料热风炉应实现自动给料控制。
- 4.2.5 蒸汽锅炉应在供热管道和回水管道配置减压调压阀门，保证每台单机热风温度在设定值的范围内波动。
- 4.2.6 热泵除霜期间的热风温度应不低于热风温度波动范围。
- 4.2.7 以煤（或生物质）作为燃料时，其燃烧物排放二氧化硫不大于  $400\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物排放不大于  $80\text{mg}/\text{m}^3$ ，烟气黑度（林格曼黑度）不大于 1 级。

### 4.3 斗式提升机

- 4.3.1 提升量与干燥机组处理量配备标准见表 2。

表 2 提升量与干燥机处理量配备标准

序号	连续式烘干机		循环式烘干机组	
	提升机提升量 t/h	干燥机处理量 t/d	提升机提升量 t/h	干燥机处理量 t/d
1	$\geq 30$	$\geq 60$	$< 30$	$< 30$
2	$\geq 50$	$\geq 100$	$\geq 30$	$\geq 30$
3	$\geq 50$	$\geq 200$	50 ~ 60	50 ~ 60
4	$\geq 50$	$\geq 300$	100-120	100-120
5	$\geq 100$	$\geq 500$	$\leq 150$	$\leq 150$
6	100 ~ 150	800 ~ 1000		

- 4.3.2 提升带线速度：湿粮提升机不大于  $2.5\text{m}/\text{s}$ ；干粮低破碎重力式提升机玉米、小麦不大于  $1.3\text{m}/\text{s}$ ，稻谷不大于  $2.0\text{m}/\text{s}$ 。
- 4.3.3 每经过 1 次提升后，粮食破碎率增值不大于 0.15%。
- 4.3.4 畚斗应采用防静电的高分子材料。畚斗带应采用聚脂尼龙(EP)带芯，每层芯层的抗拉强度不低于  $200\text{N}/\text{层 mm}$ ，带的延伸率不大于 1%，上下覆盖胶层不小于  $1.5\text{mm}$ ，耐蚀、阻燃、防静电。
- 4.3.5 提升机塔架踏板应使用踏花钢板制造。
- 4.3.6 在提升机机头设置检修平台和护栏，在机筒两边人眼所及的位置上设观察孔或检视窗。
- 4.3.7 头轮金属外表面应覆盖不小于  $12\text{mm}$ 厚胶层，工作表面应微凸形（鼓形）。尾轮圆周表面应为鼠笼条式；有辅板的应开流粮孔。
- 4.3.8 干燥机后干粮提升机喂入斗处应设置旁通溜管及控制插板。
- 4.3.9 循环式干燥机自身循环使用的提升机小时生产率应不小于批处理量。
- 4.3.10 其他指标应符合 LS/T 3514 的规定。

### 4.4 带式输送机

- 4.4.1 输送量等应符合设计值的要求。
- 4.4.2 输送带应采用聚酯尼龙带，工作面覆盖胶层厚不小于  $3.0\text{mm}$ ，人字花纹，非工作面覆盖胶层厚不小于  $1.5\text{mm}$ ，耐蚀、阻燃、防静电。
- 4.4.3 输送带线速度不超过  $2.5\text{m}/\text{s}$ 。
- 4.4.4 输送机带宽
- 连续式干燥机日处理量小于  $500\text{t}/\text{d}$ 时，干燥成套设备中的输送机带宽不小于  $500\text{mm}$ ；处理量不小于  $500\text{t}/\text{d}$ ，输送机带宽不小于  $600\text{mm}$ ；处理量  $800 \sim 1000\text{t}/\text{d}$ 时，输送机带宽  $650 \sim 800\text{mm}$ 。
  - 循环干燥成套设备中输送机带宽：循环式干燥机批处理量小于  $30\text{t}$ 时，输送机带宽不小于  $500\text{mm}$ ；循环式干燥机批处理量不小于  $30\text{t}$ ，输送机带宽不小于  $650\text{mm}$ 。

4.4.5 成套设备流程内输送机应加可拆卸防雨（防尘）盖，干燥机下面输送机上盖应留有观测取样口。

4.4.6 地沟输送机应有跑偏控制装置和轴承温度测温显示装置。

#### 4.5 埋刮板输送机

4.5.1 输送量应符合设计值的要求，未提及指标应符合GB/T 10596。

4.5.2 为减少磨损，刮板的材料选用高密度聚乙烯，刮板的上平面采用坡角设计，不能堆积物料。

4.5.3 底板及侧板的材料厚度不小于 3mm，刮板机必须采用全密闭式设计，上部盖板材料厚度不小于 1mm，且采用快装式结构，易装配和检修。

4.5.4 刮板机头部溢料口的位置设计堵料报警装置。

#### 4.6 圆筒初清筛

4.6.1 圆筒初清筛应为双层或单筒与振动螺旋条等组合式，应配接除尘系统或除尘风机，筛下的杂质和粉尘能够集中收集并方便清理，

4.6.2 圆筒初清筛应设置爬梯、检修平台和护栏，平台宽度不小于 700mm。

4.6.3 处理量与干燥机处理量配备标准见表 3。

表 3 初清筛处理量与干燥机处理量配备标准

序号	初清筛 t/h	连续式干燥机 t/d	初清筛 t/h	循环式干燥机 t/d
1	≥30	≥60	≥30	< 30
2	≥50	≥100	≥50	≥30
3	≥50	≥200	≥70 ~ 80	50 ~ 60
4	≥80	≥300	≥120 ~ 150	100-120
5	≥100	≥500	≥180	≤ 150
6	120 ~ 150	800 ~ 1000		

4.6.4 大杂清除率不低于 90%；小杂清除率不低于 60%。

4.6.5 下脚含粮率不超过 2%。

4.6.6 处理量超过 50t/h 圆筒初清筛内筛应为三段式不同孔径。

#### 4.7 自衡振动筛

4.7.1 处理量应超过初清筛处理量或符合设计值要求。

4.7.2 大杂去除率不低于 85%。

4.7.3 下脚含粮率不超过 3%。

#### 4.8 钢板仓

4.8.1 容量：不小于连续式干燥机处理量的 1.5 倍、循环式干燥机单机批处理量的 2 倍。

4.8.2 金属仓连接螺栓紧固力矩负荷螺栓紧固扭矩标准。

4.8.3 金属仓垂直度偏差不大于 0.3%。

4.8.4 应采用钢支腿结构或底座混凝土结构的锥底镀锌钢板仓。

4.8.5 钢板仓应为焊接方仓、装配式或螺旋式（利浦仓），应配有通风系统。

4.8.6 钢板仓配备有高、低料位器或重锤式料位器。

4.8.7 应配有料位器等检修平台、护栏、爬梯、扶手、仓门、闸门等，钢板仓设计应符合 JB/T 9800 的规定。

#### 4.9 溜管

4.9.1 制造所用材质及厚度应符合设计值要求。

4.9.2 长度大于 5m 的溜管，在两端弯头处须设有缓冲装置或缓冲材料。

4.9.3 溜管的支撑结构应稳定，所有溜管旁边应设置维修通廊。所有带坡角的溜管底部和侧面应加耐磨衬板（包括提升机罩和进料斗）。

#### 4.10 闸门

4.10.1 所有闸门应为滑板型式，手动（手轮操纵）、气动或电控气动、电动等控制方式，闸门的开启位置应可调并可任意锁定，电动闸门装有限位开关。

4.10.2 闸门在关闭位置时不应漏粮。

#### 4.11 安全

4.11.1 扶手、塔架、爬梯、平台、围栏、通廊等保护设施应牢固、稳定、可靠，围（护）栏高度应不小于 1100 mm，爬梯距离地面 3000 mm 以上应安装护圈。

4.11.2 危险部位应有安全警告标志，安全标志应符合 GB 10396 的规定。

4.11.3 设备超出周围建筑物高度，应设置防雷装置。

4.11.4 干燥机下部应对称设置紧急排粮口，机体应设置检修门。紧急排粮口应对应设置为快开门机构，对称分布，尺寸不小于 450mm×400mm。

4.11.5 提升机止逆装置和低惯量泄爆口应符合 LS/T 3514 的规定。

4.11.6 单机传动部分外露回转件应有防护罩；危险部位应有警示标志等，安全要求应符合 GB 10395.1 的规定。

4.11.7 干燥机电气设备安全技术要求应符合 GB 19517 的规定。

4.11.8 采用燃油、天然气为燃料时，燃烧器须设置有自动点火装置和熄火时自动切断油路、气路的装置，并配备灭火器等消防器材。

4.11.9 进入干燥机燃气炉的天然气管道应由燃气公司（部门）指派的专业人员安装，应安装气体流量表等，且通过消防安全验收。

4.11.10 采用蒸汽为热源或专用蒸汽炉供热，应安装安全阀、压力表和高低水位自动报警装置等，分气缸和专用蒸汽炉应为合格品，并通过消防安全验收。

4.11.11 其他安全要求应符合 NY/T 1644 的规定。

#### 4.12 噪声

操作室不超过 70dB(A)；工作环境不超过 85dB(A)；风机处不超过 92dB(A)。

#### 4.13 粉尘浓度

4.13.1 烘干中心应设置除尘系统，在卸粮坑、初清筛、干燥机排粮口、输送机卸料口或（地坑）提升机进料口等设置吸尘点，吸出的粉尘能集中收集和清理，不能造成二次污染。

4.13.2 室内低于 8mg/m<sup>3</sup>。

4.13.3 连续式干燥机应设置废气（潮气）粉尘沉降室或除尘装置。

4.13.4 循环式干燥机应有充足空间的沉降室，可满足粉尘集中排尘及雾化处理或水幕、喷淋、布袋除尘等处理。

#### 4.14 烘干中心破碎率增值

烘干中心烘干处理后的玉米、稻谷的破碎率增值不大于 2%。

#### 4.15 电气设备功能

##### 4.15.1 基本要求。

- a、 电气控制应满足设计值和安全规范的要求；
- b、 应能进行设备顺序起停，并具备电器连锁功能，有故障报警、指示灯；
- c、 电器元件质量、型号、规格必须符合国家 CCC 标准要求；
- d、 热源（蒸汽、导热油）管道上的配风门（阀门）应实现电动自动控制。

##### 4.15.2 连续式干燥机

4.15.2.1 成套设备能进行“单机”和“连锁”两种控制模式的启动。

4.15.2.2 排粮电机变频控制。

4.15.2.3 每级热风都有热风温度数字仪表显示、上下限控制和报警功能；测量风温和粮温的传感器精度为 0.5%、测量炉温的热电偶精度为 1%。

- 4.15.2.4 进料设备应与储粮段高、低料位器自动连锁控制，有报警和显示功能。
- 4.15.2.5 配备现场照明及现场配电箱。
- 4.15.2.6 设有一套防雷接地系统。
- 4.15.2.7 有风温、粮温测定及仪表显示。
- 4.15.2.8 室外干燥机、清理设备、提升机、输送机等主要设备操作现场在方便位置应设急停开关。
- 4.15.2.9 干燥机上储粮段内、地沟输送机等应配置高清摄像头，画面应在电控柜上的液晶显示屏（不小于12吋）上同时显示。

#### 4.15.3 循环式干燥机

- 4.15.3.1 程序启动：能对被烘干粮食设定烘干基本程序，达到最佳烘干工艺，并可自行设定。
- 4.15.3.2 自动运行：能按设定的程序自动进行干燥作业。
- 4.15.3.3 连锁保护：保证超温自动降温，故障自动停机，具有风机电机过载或电压过低等保护功能。
- 4.15.3.4 功能显示：粮食水分能设定和随时显示，有上、下限值设定和超设定自动停机功能、自动停机报警、故障报警、超温报警。
- 4.15.3.5 温度自控：2台以上并联的干燥机，每台干燥机的热风温度应能独立自动控制，风温稳定。
- 4.15.3.6 其它要求应符合JB/T 10268的规定。

#### 4.16 电机启动

电动机采用星 - 三角启动、软启动或变频启动。

#### 4.17 电机防护等级

干燥机风机电机：室内IP54，室外IP55。

#### 4.18 环保指标

- 4.18.1 燃料为煤时，应配备脱硫除尘装置；燃料为生物质燃料时，应配备除尘装置。
- 4.18.2 干燥机配套热源排放的颗粒物、二氧化硫及烟气黑度应符合GB 13271的规定。
- 4.18.3 储油罐、储气瓶组与减压装置、热风炉及专用蒸汽炉等与粉尘间及干燥机间三者要独立隔开，粉尘间要密封严密，且粉尘间粉尘不应逆行返回到干燥机间。

#### 4.19 模拟显示屏

- 4.19.1 模拟操作台应为固定的独立结构，屏面应整齐、逻辑的排列，屏面显示画面与实际工艺设备的流程图相对应，初清筛、风机、提升机和输送机等运转设备以图标或动画显示动态运行状态，具有故障显示和报警功能，以及温度和排粮机构转速等相关参数。
- 4.19.2 安装有设备启停按钮和流程启停按钮（灯光显示）操作控制元件。
- 4.19.3 安装所有电动机的电流表、风温粮温仪表、手动自动转换开关、急停开关、蜂鸣器、料位液晶显示屏等。

#### 4.20 控制系统

- 4.20.1 烘干中心在电气功能设计上要具备手动、自动两种功能，且可实现自动转换。
- 4.20.2 烘干中心要具备实施监测温度、水分、时间等参数的功能，具有故障显示和报警功能。
- 4.20.3 安装远程控制终端的烘干中心，应可以对成套烘干中心运行的主参数进行远程反馈及监视。
- 4.20.4 烘干中心生产企业可根据需要设置远程控制后台监视平台，对烘干中心运行情况进行监视和指导。
- 4.20.5 根据用户的实际需求，具备给用户远程查看烘干中心信息和数据监视的软硬件条件。
- 4.20.6 监控系统软硬件建设标准参照T/CAAMM 15《农业机械远程运维系统网络服务平台技术规范》执行。

#### 4.21 烘干出机粮色泽

干燥后粮食色泽正常、不得发生明显变化、不得有热损伤粒。

#### 4.22 涂漆与外观质量

- 4.22.1 设备色泽应基本一致，无明显凹凸缺陷；涂层颜色应均匀，不允许露底漆及涂抹缺陷。
- 4.22.2 外观表面应平整，涂层均匀，无划痕硬伤，外观颜色均匀，不允许有明显凹凸、撞击、刮痕、裂缝、漏底漆等缺陷。
- 4.22.3 漆膜附着力不低于二级，采用底漆和面漆应保证在使用一年内不变色、不脱落、不锈蚀。
- 4.22.4 设备优先选用喷涂或烤漆，喷漆前应进行除尘、除锈等处理。
- 4.22.5 漆膜厚度见表 4。

表 4：漆膜厚度

项目	漆膜厚度 $\mu\text{m}$
热风炉	$\geq 45$
干燥机	$\geq 45$
输送机	75 ~ 130
刮板机	75 ~ 130
提升机	75 ~ 130
初清筛	75 ~ 130

#### 4.23 焊接质量

所有单机、支架、爬梯、平台、围栏及连接件等的焊缝应均匀牢固，不得有气孔、夹渣、烧穿、漏焊、脱焊、气泡等缺陷。

#### 4.24 装配质量

- 4.24.1 连接螺栓应紧固，无松动；密封应可靠，不应漏物料、漏气。
- 4.24.2 两连接件表面应平滑，法兰、扶手、支架、爬梯、平台、围栏、通廊等应圆滑过渡、无尖角和突出物。

#### 4.25 在线水分控制仪（水分测试仪）

连续式和循环式干燥机出机配置的粮食水分在线检测精度： $\pm 0.5\%$ 。

#### 4.26 在线流量秤

在线流量秤系统精度：在总重量不小于10吨时，显示总重量与实际总重量相比，偏离不超过 1%。

#### 4.27 使用说明书和标牌

4.27.1 每台设备应有单独的使用说明书，成套设备应有规范的使用操作说明书，成套设备附近操作现场应张贴有规范的使用操作张贴画。

4.27.2 内容应齐全，能指导用户使用，有三包规定和安全注意指标，使用说明书的编制应符合 GB/T 9969 的规定。

4.27.3 使用说明书内容应至少包括：

- a) 安全警示标识的样式，明示粘贴位置；
- b) 主要用途和适用范围；
- c) 主要技术参数；
- d) 正确的安装与调试方法；
- e) 操作说明；
- f) 安全注意事 常见故障及排除方法；
- g) 产品三包内容（可单独成册）；
- h) 易损件清单；
- i) 产品执行标准代号。

## 5 试验方法

## 5.1 试验准备

- 5.1.1 按使用说明书要求将试验的烘干中心调试到正常工作状态，并记录干燥机的结构参数、配套电机额定功率、通风机额定风量 and 风压等各相关参数。
- 5.1.2 按干燥机的容量、试验时间准备好试验用粮食，粮食含水率检验时，按标准烘箱法测定。
- 5.1.3 按要求准备好干燥用燃料，并取样测定燃料低位发热值。
- 5.1.4 试验用仪器、仪表应经校验合格，并在有效检定周期内。

## 5.2 测试条件

- 5.2.1 烘前粮食水分应尽量符合设计值的要求，湿粮水分不均匀度不超过3%。
- 5.2.2 进入干燥机的粮食应经初清筛清理，含杂率不超过2%。
- 5.2.3 检测验收时最小降水幅度：稻谷为3%、小麦为3.5%、玉米为5%。
- 5.2.4 检测时应在有湿粮的干燥季节时进行现场检测。
- 5.2.5 应有充足的试验物料和燃料，能保证24小时或3个班次的干燥作业。

## 5.3 试验内容与方法

### 5.3.1 干燥机

- 5.3.1.1 处理量或生产率、降水幅度、单位耗热量、出机粮温度、干燥机破碎率增值均按 GB6970 的规定进行检测和计算。
- 5.3.1.2 当环境温度、湿度、湿粮水分、出机粮水分等条件超出标准环境条件的要求时，不同干燥机的单位耗热量和处理量按 GB/T 21162 和 GB/T 30467 规定进行折算。
- 5.3.1.3 稻谷爆腰率检测方法：从接取的进、出机样品处理后的样品中最少各取出3个样品，每个样品取100粒完整籽粒，在正常温度下封存放置24h后，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，或有纵向裂纹长度超过全粒2/3均属爆腰粒，爆腰粒所占的百分比为稻谷爆腰率。
- 5.3.1.4 玉米裂纹率检测方法：从接取干燥前、后样品处理后的样品中最少各取出3个样品，每个样品取出100个完整籽粒，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。
- 5.3.1.5 干燥不均匀度取样方法：在连续式干燥机冷却段末段两侧角盒内约300mm处，每个角盒内取样300g以上，每侧两端边角盒取样后向内间隔取样，根据角盒数量，每侧取3-7个样品。循环式干燥机在排粮口等间隔取样7个干粮样品，取最大的水分差值即为干燥不均匀度。
- 5.3.1.6 玉米热损伤粒检测，从接取的出机干粮样品处理后的样品中最少取出3个样品，目测检查玉米高温受热后一侧或多侧局部表皮焦糊变黑，或胚部变黑色、深褐色的显著变色的为损伤籽粒。样品热损伤粒质量的平均值所占的百分比为样品热损伤粒。
- 5.3.1.7 小麦湿面筋检测，对接取的进、出机样品按 GB/T 5506.1 或 GB/T 5506.2 的规定进行测定。

### 5.3.2 供热热源

- 5.3.2.1 热风温度波动范围应在测试期间比对，每10分钟记录一次热风炉热风输出热风温度测试值与仪表示值，以测试期间的平均值为基准，最小值为下差“－”，最大值为上差“＋”，差值为波动范围。
- 5.3.2.2 燃料称重、取样并记录燃烧时间，测量并记录热风温度、热风压力、小时燃料消耗量。燃煤消耗量的测定按 JB/T 6672 的规定进行。
- 5.3.2.3 热泵干燥机单位耗电量测试前，在总电源上接入一块功率表，计量干燥过程的小时耗电量。
- 5.3.2.4 热风炉烟尘排放浓度、二氧化硫排放浓度用烟尘测试仪检测，林格曼黑度目测或用照相机观测或拍照。

### 5.3.3 斗式提升机

按 4.3 的要求逐项进行检验，提升机带速用转速表测头轮转速、头轮直径并计算，提升机带速、提升量按照 LS/T 3514 的规定测试。

#### 5.3.4 带式输送机

按 4.4 的要求逐项进行检验，输送机带速用转速表直接测带速或测头轮转速、头轮直径并计算，输送机带速按照 LS/T 3515 的规定测试。

#### 5.3.5 埋式刮板机

按 4.5 的要求逐项进行检验。

#### 5.3.6 圆筒初清筛

按 4.6 的要求逐项进行检验，处理量按照 NY/T 2844 的规定测试。

#### 5.3.7 自衡振动筛

按 4.7 的要求逐项进行检验，处理量、大杂去除率、下脚含粮率按照 LS/T 3505 的规定测试。

#### 5.3.8 钢板仓

按 4.8 的要求逐项进行检验，按照 JB/T 9800 的规定测试。

#### 5.3.9 溜管

按 4.9 的要求逐项进行检验。

#### 5.3.10 闸门

按 4.10 的要求逐项进行检验。

#### 5.3.11 安全

按 4.11 的要求逐项进行检验。

#### 5.3.12 噪声

按 4.12 的要求在控制室内选 3 个点，室外应在操作人员经常活动的地方选 5 个点；风机应在其周围 1 米，距地面高 1.5 米处选 3 个点，测试方法及数据处理按 GB/T 3768 的规定进行。

#### 5.3.13 粉尘浓度

按 4.13 的要求，依据 GBZ/T 192.1 的规定进行，在操作人员经常活动的地方选 2-3 个点测试。

#### 5.3.14 烘干中心破碎率增值

按 4.14 的要求，在干燥成套设备进粮装置入口处接取进机样品，待粮食经过一个干燥过程后，在烘后仓出口或成套设备最后设备出口处接取样品。取样、分样和破碎率的测定按 GB 6970 的规定进行，测试 3 次，取平均值。

#### 5.3.15 电气设备功能

按 4.15 的要求逐项进行检验。

#### 5.3.16 电机启动

按 4.16 的要求逐项进行检验。

#### 5.3.17 电机防护等级

按 4.17 的要求逐项进行检验。

#### 5.3.18 环保指标

按 4.18 的要求逐项进行检验。烟尘排放浓度、二氧化硫排放浓度用烟尘测试仪检测，林格曼黑度目测或用照相仪器观测或拍照。

#### 5.3.19 模拟显示屏

按 4.19 的要求逐项进行检验。

#### 5.3.20 控制系统

按4.20的要求逐项进行检验，验收标准参照T/CAAMM 15《农业机械远程运维系统网络服务平台技术规范》执行。

### 5.3.21 烘干出机粮色泽

按4.21的要求逐项进行检验，采用目测和感官鉴别。

### 5.3.22 涂漆与外观质量

按4.22的要求逐项进行检验，涂漆外观质量用目测方法检查，涂层厚度用涂层测厚仪测量，漆膜附着力用划格器检测。

### 5.3.23 焊接质量

按4.23的要求，目测及锤击检查焊接质量。

### 5.3.24 装配质量

按4.24的要求逐项进行检验。

### 5.3.25 在线水分控制仪（水分测试仪）

按4.25的要求逐项进行检验。在干燥机稳定的工作状态下进行测试。每隔10-15分钟测试一次，检测5个样品出机粮含水率，并与标准烘箱法测定值进行对比。

### 5.3.26 在线流量秤

按4.26的要求逐项进行检验。在在线流量计后面的适当位置，连续接取30分钟的粮食流量，用磅秤称重后，与在线流量秤称重系统在相同30分钟内显示的累计值比较，取3次比对的平均值。

### 5.3.27 使用说明书

按4.27的要求逐项进行检验，检测内容是否通俗完整，是否规定安全操作注意事项。

## 6 验收规则

### 6.1 出厂检验

每台单机和配件、电气设备都应按要求进行检验，每一项检验结果均达到设计要求时，方可签发合格证准予出厂。

### 6.2 验收方法

6.2.1 产品使用说明书、规划图、工艺流程图、技术参数表、设备配置清单等验收文件齐全。

6.2.2 烘干中心完成调试并试生产稳定运行3天后，现场进行主要性能检测验收测试。

### 6.3 检验项目分类

检验项目按其对产品的影响程度分为A类、B类、C类，项目分类见表5。

表5 检验项目分类

项目分类		项目名称	对应条款
类	项		
A	1	处理量（降水幅度）t/d（%）（连续式）	4.1.3
		批处理量（循环式）	4.1.3
	2	干燥机破碎率增值 %	4.1.3
	3	玉米裂纹率增值 %	4.1.3
		稻谷爆腰率增值 %	4.1.3
		小麦湿面筋值 %	4.1.3
	4	干燥机单位耗热量 kJ/kg	4.1.3
	5	燃烧排放二氧化硫（燃煤） mg/m <sup>3</sup>	4.2.7
	6	安全性	4.11
7	噪声 dB(A)	4.12	

表 5 ( 续 )

项目分类		项目名称	对应条款	
类	项			
B	1	出粮温度 (连续式)	4.1.1.3	
	2	干燥速率	4.1.3	
	3	干燥不均匀度 %	4.1.3	
	4	提升机提升量 t/h	4.3.1	
	5	输送机输送量 t/h	4.4.1	
	6	初清筛处理量 t/h	4.6.1	
	7	干燥机单位耗电量 (热泵) kJ/kg	4.1.3	
	8	颗粒物 (煤、生物质) mg/m <sup>3</sup>	4.2.7	
	9	玉米热损伤粒 %	4.1.3	
	10	钢板仓容量 t	4.8.1	
	11	粉尘浓度 mg/m <sup>3</sup>	4.13.2	
	12	烘干中心破碎率增值 %	4.14	
	13	电机防护等级	4.17	
	14	单机使用说明书	4.27.1-3	
C	1	热风温度波动范围 °C	4.1.3	
	2	提升带线速度 m/s	4.3.2	
	3	输送带线速度 m/s	4.4.3	
	4	输送带宽度 mm	4.4.4	
	5	溜管	4.9	
	6	闸门	4.10	
	7	电气设备功能	4.15	
	8	模拟显示屏功能	4.19	
	9	控制系统	4.20	
	10	烘干出机粮色泽	4.21	
	11	烟气黑度 (煤、生物质) 级	4.2.7	
	12	涂漆与外观质量	外观质量	4.22
			漆膜厚度 μm	4.22
			漆膜附着力	4.22.3
	13	焊接质量	4.23	
	14	装配质量	4.24	
	15	在线水分测试仪精度 %	4.25	
16	在线流量秤精度	4.26		
17	标牌	4.27.4		

#### 6.4 判定原则

6.4.1 采用逐项考核、按类判定的原则，当各类不合格项目数均小于或等于合格判定数时，则判定该烘干中心合格；当各类不合格项目有一类大于或等于不合格判定数时，则判定该烘干中心不合格。

6.4.2 判定方案见表 6。

表 6 判定方案

项目分类	合格判定数	不合格判定数
A	0	1
B	2	3
C	3	4

## 7 标志、包装、运输及贮存

### 7.1 标志

在每台单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：

- a) 产品名称；
- b) 规格型号；
- c) 外形尺寸；
- d) 主要参数；
- e) 产品出厂编号、制造日期；
- f) 制造厂名称；
- g) 产品执行标准编号。

### 7.2 包装

7.2.1 烘干中心的包装由供需双方协商决定。

7.2.2 每台单机随机应带下列文件：

- 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。

### 7.3 运输

单机及设备运输应符合公路、铁路、水路运输的规定

### 7.4 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。