

ICS 67.260

分类号: X99

备案号:

QB

中华人民共和国轻工行业标准

QB/T XXXXX—XXXX

坚果与籽类食品设备 带式干燥机

Nuts and Seeds Equipment Belt Drier

(报批稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部
布

发

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国食品加工机械标准化技术委员会（SAC/TC551）归口。

本标准主要起草单位：中国食品工业协会坚果炒货专业委员会、开封市思瑞特机械厂、临沂市兰山区飞龙食品机械有限公司、布勒（无锡）商业有限公司、安徽省恒康机械制造有限公司、石家庄绿凯农业机械开发有限公司、雄县旭日纸塑包装有限公司、洽洽食品股份有限公司、江苏阿里山食品有限公司、安徽真心食品有限公司。

本标准主要起草人：翁洋洋、张凡、魏玮、宋扬、梁磊、杨永海、郭海军、马良平、徐崇德、吴昌连、马晓征。

本标准为首次发布。

坚果与籽类食品设备 带式干燥机

1 范围

本标准规定了坚果与籽类食品设备带式干燥机的型号、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输及贮存等。

本标准适用于颗粒、片、块、条状物料干燥的坚果与籽类食品带式干燥机（以下简称干燥机）。

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。

- GB 150.1 压力容器 第1部分 通用要求
- GB 150.2 压力容器 第2部分 材料
- GB 150.3 压力容器 第3部分 设计
- GB 150.4 压力容器 第4部分 制造、检验和验收
- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB 3095 环境空气质量标准
- GB 5009.3 食品安全国家标准 食品中水分的测定
- 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 5226.1—2008，IEC 60204-1:2005，IDT）
- GB/T 5519 谷物与豆类 千粒重的测定
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 10111 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序
- GB/T 11764 葵花籽
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14253 轻工机械通用技术条件
- GB/T 16769 金属切削机床 噪声声压级测量方法
- SB/T 228 食品机械通用技术条件 表面涂漆

3 型号

DG □ - □ - □/□-□

能源代号（有机热载体为D，水蒸汽为S，天然气为Q）

规格代号（以干燥网带宽度及有效干燥段长度表示，单位为米m）

型式代号（干燥层以阿拉伯数字表示）

特征代号（网带式为W，孔板式为K）

产品代号（带式干燥机）

示例1：DGW-3-1.5/30-D表示采用网带式输送结构，网带宽1.5m，有效干燥长度30m的3层干燥机，热源为有机热载体。

示例2：DGK-1-2/20-Q表示采用孔板式输送结构，网带宽2m，有效干燥长度20m的单层干燥机，热源为天然气

4 要求

4.1 工作条件

在下列条件下应能正常工作：

- a) 海拔高度不应高于1 000 m；
- b) 环境温度：-10℃~40℃；
- c) 环境相对湿度不应大于90%；

4.2 材料

4.2.1 与坚果或籽类食品直接接触的材料，不应与物料造成危害，避免因这些材料的化学分解、锈蚀、脱落污染物料。

4.2.2 所有零部件应检验合格，外购件、外协件应有合格证明文件，或按照相关标准验收后方可进行装配。

4.3 部件

4.3.1 加热系统应符合以下要求：

- a) 采用水蒸汽或有机热载体加热，有压力、高温内腔的零部件如果属于压力容器，应按照GB 150.1~GB 150.4的规定设计制造；
- b) 燃气加热装置需设置断气熄火保护及报警装置。

4.3.2 外露的齿轮、皮带、链条、运动件及其它旋转件(工作部分除外)等运动部件应设置防护装置，并按GB 2894进行警示标识。

4.3.3 不能在地面操纵的部位，应有通向操纵机构的通道、阶梯，并设有扶手或栏杆及防滑踏板。

4.3.4 应有防止机械润滑油、脂接触到食物的防护装置，防止污染食品。

4.3.5 干燥机箱体应有良好的隔热效果。

4.3.6 干燥机箱体内温度可显示和调节，并具有高温报警功能。

4.4 电气

4.4.1 电气系统绝缘电阻、耐压和保护联接电路的连续性应符合GB 5226.1的规定。

4.4.2 电气系统的按钮、指示灯、显示器、配线、标记、警告标志和参照代号应符合GB 5226.1的规定。

4.4.3 干燥机应设置紧急停车按钮。

4.4.4 干燥机上应设置由电气开关组成的闭锁/开锁装置。在闭锁位置时，不能启动任何设备。

4.5 受压元器件

4.5.1 干燥机受压元器件的设计应按照 GB 150.1~GB 150.3 的规定执行。

4.5.2 干燥机受压元器件的设计、制造、检验应按照 GB 150.4 的规定执行。

4.6 外观及装配质量

4.6.1 干燥机的外观及装配质量应符合 GB/T 14253 的规定。

4.6.2 干燥机涂漆应符合 SB/T 228 的规定。

4.7 性能

4.7.1 安全防护装置

4.7.1.1 对人身易造成伤害事故的运动部件或部位以及对机器易造成损坏的部位，应设置安全防护装置，并按 GB 2894 进行警示标识。

4.7.1.2 干燥机箱体各单元应安装灭火装置，当存在火灾隐患时，应自动报警并关闭整机上风机，灭火装置启动。

4.7.2 传动部件

干燥机传动部件应灵活，无阻滞、碰撞现象；不得有异常振动和碰擦声；所有紧固件连接应紧固，不得松动。

4.7.3 输送网带

干燥机输送带运行要平稳、无异常声音，输送带运行速度应可调。

4.7.4 密封性能

加热系统管道、阀门、法兰等连接处装配后应进行密封性能试验，不得有泄露和影响整机性能的变形。

4.7.5 温度调控

干燥机应采用保温性能较好的保温材料，其厚度应满足良好的保温要求；保温材料铺装应均匀、密实；对直立壁面内的保温材料，铺设后应采取有效的固定措施以防止震动或在长期使用过程中下垂，以避免局部保温失效，保温后设备箱体两侧表面温度不高于 55℃。

4.7.6 噪声

干燥机负载运行时噪声声压级应不大于 85 dB(A)。

4.7.7 尾气粉尘排放

干燥机的尾气粉尘排放量应符合 GB 3095 中的规定。

4.7.8 整机物料收得率

干燥机的物料收得率应不小于 98%。

4.7.9 布料均匀性

物料分布装置应布料均匀，使物料分布在输送带上的宽度不小于带宽的 96%。

4.7.10 额定生产能力

干燥机在符合 4.1 规定的条件下，额定生产能力符合设计要求。

4.7.11 干燥强度及单位热能耗

干燥强度及单位热能耗的要求如下：

- a) 采用蒸汽加热干燥强度，以水计，应不小于 6.9kg/(m²·h)；有机热载体及天然气加热干燥强度，以水计，应不小于 13.5kg/(m²·h)。
- b) 干燥热能耗：以水计，应不大于 10802kJ/kg(2580kcal/kg)。

5 试验方法

5.1 材料检查

5.1.1 与坚果或籽类食品直接接触的零部件材料应查验所用材质的合格证明资料，根据所用材料的特性判断其产生污染的可能性。

5.1.2 与坚果或籽类食品非直接接触的材料根据材料的特性，判断其间接产生污染的可能性。

5.2 电气实验

5.2.1 电气系统绝缘电阻、耐压和保护联接电路的连续性按 GB 5226.1 的规定进行。

5.2.2 电气系统的按钮、指示灯和显示器、配线、标记、警告标志和参照代号按 GB 5226.1 的规定进行。

5.2.3 闭锁/开锁装置调试：观察设备启动情况。

5.3 受压元器件实验

干燥机受压元器件的制造、检验按照 GB 150.4 的规定进行。

5.4 外观及装配质量实验

5.4.1 干燥机的外观及装配质量试验按 GB/T 14253 的规定进行。

5.4.2 干燥机涂漆按 SB/T 228 的规定进行。

5.5 性能实验

5.5.1 物料

5.5.1.1 标准物

试验用物料，符合 GB/T 11764 规定，选用品种为美葵 5009，按照 GB/T 5519 规定，以千粒重为 200 g—220 g 的普通葵花籽原料作为标准物。

5.5.1.2 样品

为检验带式干燥机的性能，需从试验用标准物中抽取一部分进行观测与试验，所抽取的这部分称为样品。

5.5.2 安全防护装置

空载试车前，按照 GB/T 14253 规定进行安全防护装置检查。

5.5.3 传动部件

干燥机空载运行 2 h，整机各运转机构起、停 3 次。启动顺序按物料运行方向逆向开启各运转机构。停机顺序按物料运行方向顺向停止各运转机构，观察传动部件的运行情况。

5.5.4 输送网带速度调节性

手动调节调速装置，用测速器测量输送网带运行速度的变化。

5.5.5 密封性能实验

气体管道采用泡沫实验法进行试验：用泡沫丰富的洗涤剂水或肥皂水涂于管道接口及各密封处检漏，管道中充不大于设计压力的压缩空气，空载运行 30 min 后，检查各密封处有无气泡产生。

5.5.6 温度调控试验

温度调控试验按照以下方法进行：

- a) 检测装置由热电阻和测温仪组成，整机空载运行 2h, 将热电阻置于机内测温点的同一部位，当温度达到设定温度后，30min 内连续观察测温仪显示的温度波动值。调整设定温度，重复上面的试验，观察温度波动值，查验进风温度调控性能。然后，人为设定进风温度超出设定温度的波动范围，查验超温自动报警功能；
- b) 在设定加热温度下连续工作 30 min 后，用分度值不大于 0.5 °C 的温度测定仪表，分别在设备箱体两侧外表面，取四点，记录其温度，取平均值。

5.5.7 噪声

干燥机在负载运行条件下，用声级计按GB/T 16769规定测试。

5.5.8 尾气粉尘排放量

干燥机尾气粉尘排放量按GB 3095的规定进行。

5.5.9 整机物料收得率

物料收得率 η 按公式 (1) 计算：

$$\eta = \frac{m_2(1-\omega_2)}{m_1(1-\omega_1)} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中： η ——物料收得率，%；
 m_1 ——蒸发前试验物料总质量， kg；
 m_2 ——成品料质量， kg；
 ω_1 ——物料初始含水率， %；
 ω_2 ——物料成品含水率， %。

5.5.10 布料均匀性

用3000 mm的卷尺测量布料宽度与干燥带宽值作比值。

5.5.11 额定生产能力

在符合4.1工作条件下，干燥机正常运行2h后，在整机出口处连续收集物料，并称重（以地中衡称重）每次1 h，间隔30 min，共收集三次，同时测定样品含水率，以三次收集量的算术平均值作为评定依据。折算成标准含水率(湿基) 11 %的标准重量，检测按照GB 5009.3进行。

将样品生产能力折算成标准含水率（湿基）11 %状态下的实测生产能力，实测生产能力按式 (2) 计算：

$$E_1 = E_2 \frac{1-\omega_i}{1-11\%} \dots\dots\dots (2)$$

式中： E_1 ——实测生产能力， kg/h
 E_2 ——样品生产能力， kg/h
 ω_i ——样品含水率， %
11%——标准含水率

以三次取样所得实测生产能力的算术平均值作为干燥机的额定生产能力。额定生产能力按式 (3) 计算：

$$E = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 E_i \dots\dots\dots (3)$$

式中：E——额定生产能力，kg/h；
 E_i——实测生产能力，kg/h。

5.6 干燥强度试验及单位热能耗量计算

- 5.6.1 水蒸汽型干燥机干燥强度试验及单位热能耗量计算参见附录 A 进行试验。
- 5.6.2 有机热载体型干燥机干燥强度试验及单位热能耗量计算参见附录 B 进行试验。
- 5.6.3 天然气型干燥机干燥强度试验及单位热能耗量计算参见附录 C 进行试验。

6 检验规则

6.1 出厂检验

- 6.1.1 出厂检验按表 1 中的项目由制造单位质量检验部门逐台进行，合格后方可出厂，并附有产品合格证。
- 6.1.2 干燥机在检验过程中，如发现有不合格项时，允许退回修整并进行复验，复验仍不合格的，判定该产品为不合格品。

表1 出厂检验项目

检验项目	技术要求	试验方法
材料	4.2	5.1
电气系统	4.4	5.2
外观及装配质量	4.6	5.4
性能	4.7	5.5

6.2 型式检验

6.2.1 型式检验条件

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品定型鉴定或投产鉴定；
- b) 产品结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- d) 停产一年后，恢复生产时；
- e) 国家质量技术监督机构及产品认证机构提出型式检验要求时。

6.2.2 型式检验项目

型式检验的项目为本标准的全部要求，若制造厂家不具备试验条件时，允许在使用单位现场进行测试。

6.2.3 抽样

型式检验的样机应在出厂检验合格的干燥机中抽取，按GB/T 10111 的方法抽取10 %，且不少于3台，作为样机，检测1台。

6.2.4 判定规则

型式检验中，各项检验结果均符合本标准要求时，则判定干燥机为合格。若电气安全性能要求的保护接地电路的连续性、绝缘电阻、耐压性能有一项不合格，即判定该产品型式检验不合格。若其他项有不合格，在已抽取的样机中加倍复测不合格项，如仍不合格时，则判定该批产品型式检验不合格。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 干燥机标牌应符合 GB/T 13306 的规定。标牌应固定在明显部位。标牌应包括下列内容：

- a) 干燥机型号、名称；
- b) 主要技术参数；
- c) 出厂编号、出厂日期；
- d) 制造单位名称、商标；
- e) 执行的标准代号。

7.1.2 包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

7.1.3 运输包装发货标志应符合 GB/T 6338 的规定。

7.2 包装

7.2.1 干燥机的包装及随机技术文件等应符合 GB/T 13384 的规定。

7.2.2 包装箱内应附有下列文件：

- f) 产品合格证；
- g) 产品使用说明书（应符合 GB/T 9969 的规定，具有产品原理、结构、安装、调试、操作、保养及故障处理等内容）；
- h) 仪表校验合格证、材质证明书；
- i) 装箱单。

7.2.3 出口干燥机的包装应符合出口产品的有关规定。

7.3 运输

7.3.1 干燥机应使用额定载质量大于本产品毛质量的运输工具运输。

7.3.2 干燥机的运输应符合国家铁路、公路和水路货物运输的有关规定。

7.4 贮存

7.4.1 干燥机应放置在干燥、通风、无腐蚀性气体的室内或有遮蔽的场所，不得露天存放；并须妥善保管，保证设备零部件、专用工具和随机技术文件等完整无损，不被腐蚀。

7.4.2 干燥机的贮存期不得超过半年。贮存期间每隔三个月应按产品使用说明书的规定对电控设备通电检查一次。

附 录 A
(资料性附录)

水蒸汽型带式干燥机干燥强度试验及单位热能耗量计算方法

A.1 试验条件

水蒸汽型带式干燥机干燥强度试验条件:

- a) 干燥机空运转试验合格后;
- b) 标准物经煮制, 初始含水量不大于 45 %;
- c) 热风温度 110 °C;
- d) 蒸汽压力: 0.6 MPa。

A.2 试验器具

水蒸汽型带式干燥机干燥强度试验器具:

- a) 台秤, 精度为Ⅲ级;
- b) 计时器;
- c) 水分测定仪;
- d) 蒸汽冷凝水收集器;
- e) 精度为 0.5 级的温度计。

A.3 操作步骤

水蒸汽型带式干燥机干燥强度操作步骤:

- a) 根据试验机型计算并称取试验物料干燥前质量 m_3 ;
- b) 调整输送网带运行速度;
- c) 热风温度达 110 °C 时开始连续加入试验物料, 物料层厚度不大于 90 mm, 物料开始出料到全部出完时停机, 记下试验起始时间 t_1 和试验终止时间 t_2 ;
- d) 称取物料干燥后的质量 m_4 ;
- e) 用冷凝水收集器在蒸汽冷凝水出口处收集试验过程的蒸汽冷凝水, 用台秤称水蒸汽冷凝水质量 m_6 。

A.4 干燥强度按式(A.1)计算:

$$I = \frac{m_3 - m_4}{A (t_2 - t_1)} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- I ——干燥强度, 以水计, $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$;
- m_3 ——物料干燥前的质量, kg ;
- m_4 ——物料干燥后的质量, kg ;
- t_1 ——试验起始时间, h ;

t_2 ——试验终止时间, h;
 A ——试验机型干燥面积, m^2 。

A.5 单位热能耗量计算:

单位热能耗量按式 (A.2) 计算: (取样方式同 5.4.9)

$$Q_{\text{汽}} = \frac{Q_{\text{水}}}{I \times A} \times r + 3600Q_{\text{电}} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

$Q_{\text{汽}}$ ——单位热能耗, 以水计, kJ/kg;

$Q_{\text{水}}$ ——蒸汽消耗量, 以水计, kg/h;

$$Q_{\text{水}} = \frac{m_5}{t};$$

$t = t_1 - t_2$;

m_5 ——水蒸汽冷凝水的质量, kg

t_1 ——试验起始时间, h;

t_2 ——试验终止时间, h;

I ——干燥强度, 以水计, $kg/(m^2 \cdot h)$;

A ——试验机型干燥面积, m^2 ;

r ——饱和水蒸汽汽化潜热, kJ/kg;

$Q_{\text{电}}$ ——脱除每公斤水的机械运行电能耗, kW. h/kg;

$$Q_{\text{电}} = \frac{P}{I \cdot A}$$

P ——机械运行总功率, kW。

附录 B

(资料性附录)

有机热载体型带式干燥机干燥强度试验及单位热能耗量计算方法

B.1 试验条件

有机热载体带式干燥机干燥强度试验条件:

- a) 干燥机空载运转试验合格后;
- b) 标准物经煮制, 初始含水量不大于 45%;
- c) 热风温度为 110 °C;
- d) 有机热载体压力: ≥ 0.4 MPa。

B.2 试验器具

有机热载体带式干燥机干燥强度试验器具:

- a) 台秤, 精度为 III 级;
- b) 计时器;
- c) 水份测定仪;
- d) 流量计: 介质为有机热载体, 精度 $\pm 1\%$ (满量程), 最高工作温度 400 °C
- e) 精度为 0.5 级的温度计。

B.3 操作步骤

有机热载体带式干燥机干燥强度试验操作步骤:

- a) 根据试验机型计算并称取试验物料干燥前质量 m_3 ;
- b) 调整输送网带运行速度;
- c) 热风温度达 110 °C 时开始连续加入试验物料, 物料层厚度不大于 90 mm, 物料开始出料到全部出完时停机, 记下试验起始时间 t_1 和试验终止时间 t_2 。
- d) 称取物料干燥后的质量 m_4 ;
- e) 用有机热载体流量计测量导热油流量 V ;
- f) 记录有机热载体进油温度 T_1 和导热油回油温度 T_2 。

B.4 干燥强度按式 (B.1) 计算

$$I = \frac{m_3 - m_4}{A(t_2 - t_1)} \dots \dots \dots (B.1)$$

式中:

- I ——干燥强度, 以水计, $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$;
 m_3 ——物料干燥前的质量, kg ;
 m_4 ——物料干燥后的质量, kg ;

- t₁——试验起始时间, h;
- t₂——试验终止时间, h;
- A ——试验机型干燥面积, m²。

B.5 单位热能耗量计算:

单位热能耗量按式 (B.2) 计算:

$$Q_{\text{油}} = \frac{Q_1}{I \times A} + 3600Q_{\text{电}} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

- Q_油——单位热能消耗量, 以水计, kJ/kg;
- Q₁——有机热载体热能耗, $Q_1 = V \cdot \rho \cdot C \cdot \Delta T$, kJ/h;
- V——有机热载体流量, m³/h;
- ρ——有机热载体密度, kg/m³;
- C——有机热载体比热, kJ/(kg·°C);
- ΔT=T₁-T₂;
- T₁——有机热载体进油温度, °C;
- T₂——有机热载体回油温度, °C;
- I ——干燥强度, 以水计, kg/(m²·h);
- A ——试验机型干燥面积, m²;
- Q_电——脱除每公斤水的机械运行电能耗, kW·h/kg;

$$Q_{\text{电}} = \frac{P}{I \times A}$$

P——机械运行总功率, kW。

附 录 C
(资料性附录)

天然气型带式干燥机干燥强度试验及单位热能耗量计算方法

C.1 试验条件

天然气带式干燥机干燥强度试验条件:

- a) 干燥机空运转试验合格后;
- b) 标准物经煮制, 初始含水量不大于 45 %;
- c) 热风温度为 110 °C;
- d) 天然气管道压力: ≥ 0.8 MPa。

C.2 试验器具

天然气带式干燥机干燥强度试验器具:

- a) 台秤, 精度为 III 级;
- b) 计时器;
- c) 水分测定仪;
- d) 天然气孔板式流量计; 精度为 $\pm 1\%$ (满量程);
- e) 精度为 0.5 级的温度计。

C.3 操作步骤

天然气带式干燥机干燥强度试验步骤:

- a) 根据试验机型计算并称取试验物料干燥前质量 m_3 ;
- b) 调整输送网带运行速度;
- c) 热风温度达 110 °C 时开始连续加入试验物料, 物料层厚度不大于 90 mm, 物料开始出料到全部出完时停机, 记下试验起始时间 t_1 和试验终止时间 t_2 ;
- d) 称取物料干燥后的质量 m_4 ;
- e) 用孔板式流量计测量天然气流量 V 。

C.4 干燥强度按式 (C.1) 计算

$$I = \frac{m_3 - m_4}{A(t_2 - t_1)} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

- I ——干燥强度, 以水计, $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$;
- m_3 ——物料干燥前的质量, kg ;
- m_4 ——物料干燥后的质量, kg ;
- t_1 ——试验起始时间, h ;

t_2 ——试验终止时间, h;
 A ——试验机干燥面积, m^2 。

C.5 单位热能耗量计算

单位热能耗量按式 (C.2) 计算:

$$Q_{\text{天然气}} = \frac{V \times q}{I \times A} + 3600Q_{\text{电}} \dots\dots\dots (C.2)$$

式中: $Q_{\text{天然气}}$ ——单位热能消耗量, 以水计, kJ/kg;
 V ——天然气流量, m^3/h ;
 q ——天然气热值, kJ/ m^3 ;
 I ——干燥强度, 以水计, kg/($m^2 \cdot h$);
 A ——试验机干燥面积, m^2 ;
 $Q_{\text{电}}$ ——脱除每公斤水的机械运行电能耗, kW·h/kg;

$$Q_{\text{电}} = \frac{P}{I \times A}$$

P ——机械运行总功率, kW。
