

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 14432—2022

立式颗粒饲料干燥机

Vertical dryer for pellet feed

报批稿

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

目次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 型号和规格	2
4.1 型号	2
4.2 规格	2
5 要求	2
5.1 性能指标	2
5.2 结构组成和要求	2
5.3 安全、卫生	3
5.4 制造和装配	3
5.5 可靠性	4
6 试验方法	4
6.1 试验条件	4
6.2 静态检验	4
6.3 空载试验	4
6.4 负载试验	5
7 检验规则	7
7.1 检验分类	7
7.2 出厂检验	7
7.3 型式检验	7
7.4 判定规则	8
8 标志、包装、运输、贮存	9
8.1 标志	9
8.2 包装	10
8.3 运输	10
8.4 贮存	10
附 录 A （资料性） 试验用主要仪器仪表设备	11
表 1 立式颗粒饲料干燥机的性能要求	2
表 2 检验项目的不合格分类	8
表 A.1 试验用主要仪器仪表和工具	11

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》给出的规则起草。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国饲料机械标准化技术委员会（SAC/TC384）归口。

本文件起草单位：江苏丰尚智能科技有限公司、江苏正昌粮机股份有限公司、正大（中国）投资有限公司、广州天地实业有限公司。

本文件主要起草人：马玉河、张季伟、张鹏飞、桑广伟、邵来民、姜作奎、王跃先、窦伟彪、李元祥。

本文件为首次发布。

立式颗粒饲料干燥机

1 范围

本文件规定了立式颗粒饲料干燥机的术语和定义、型号和规格、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于以蒸汽或天然气加热的热空气为干燥介质的立式颗粒饲料干燥机的制造。

2 规范性引用文件

下列文件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 2893 安全色
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- 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 4208 外壳防护等级（IP代码）
- 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 6435 饲料中水分的测定
- GB/T 6971-2007 饲料粉碎机 试验方法
- GB/T 7350-1999 防水包装
- 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
- GB/T 19839 工业燃油燃气燃烧器通用技术条件
- GB/T 23821 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离
- GB/T 25699—2010 带式横流颗粒饲料干燥机
- GB/T 26968 饲料机械 产品型号编制方法
- JB/T 11299 饲料机械 产品涂装通用技术条件

3 术语和定义

GB/T 14095、GB/T 25699—2010界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

立式颗粒饲料干燥机 vertical dryer for pellet feed

以蒸汽或天然气加热的热空气为干燥介质，颗粒饲料依靠给料系统进入立式干燥箱体，与垂直穿过颗粒料层的热空气发生湿、热交换，以去除颗粒饲料中水分的干燥设备。

3.2

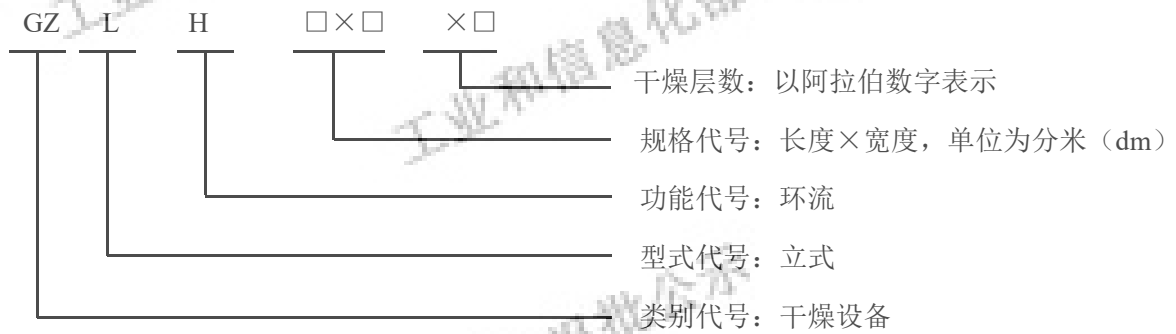
干燥容积 drying cubage

进行湿热交换的干燥箱内部（不包含上盖）的容积。

4 型号和规格

4.1 型号

立式颗粒饲料干燥机（以下简称“干燥机”）型号按GB/T 26968 规定的方法编制如下：



示例：GZLH24×24×2 表示为干燥箱长度为24dm、宽度为24dm、干燥层数为2层的立式颗粒饲料干燥机。

4.2 规格

干燥机的规格以干燥箱长度、宽度和干燥层数表示，单位为分米（dm），推荐系列为：19×19×n、24×24×n、28×28×n。

注：以上为推荐优选规格，制造商可根据需要确定。

5 要求

5.1 性能指标

干燥机性能应符合表1的规定。

表1 干燥机的性能要求

序号	项目	指标	
1	生产率/(kg/h)	不小于出厂产品明示值	
2	干燥不均匀度/%	≤1	
3	降水幅度/%	≥12	
4	干燥强度/[kg/(m ³ ·h)]	≥45	
5	单位耗热量/(kJ/kg)	以蒸汽加热计	≤3600
		以天然气加热计	≤3200
6	单位耗电量/(kW·h/kg)	≤0.15	
7	残留率/%	≤0.5	
8	空载噪声声功率级/dB(A)	≤85	

注：性能检测采用满足6.1.1规定的条件下的颗粒饲料。

5.2 结构组成和要求

5.2.1 干燥机应配给料装置，且给料量应满足干燥机产能需要。

- 5.2.2 干燥机应设置匀料装置，保证颗粒饲料均布于干燥机箱体内。
- 5.2.3 干燥机每层箱体应设置检修门，检修门上应设置透明观察窗口。
- 5.2.4 干燥机每层应设置排料机构，排料速度应可调。
- 5.2.5 干燥机最后一层排料机构下方四周应设有均布取样口，每侧应设置不少于 1 个取样口。
- 5.2.6 干燥机箱体每层应设置料位控制装置，与排料机构联锁，且高度可调，控制干燥箱体内颗粒饲料的料层高度。
- 5.2.7 干燥机箱体每层应设置下料位器，控制干燥箱体内最低料层厚度。
- 5.2.8 干燥机箱体每层应设置上料位器，与前序设备联锁，控制进料。
- 5.2.9 干燥机热风应循环利用，热风温度不应超过 140℃。
- 5.2.10 干燥机应设置排风、循环风和补风风量调节装置。
- 5.2.11 干燥机循环风管路中应设置除尘装置。
- 5.2.12 干燥机应设置循环风温度检测和显示装置，温度显示范围应达到 0℃~180℃。
- 5.2.13 干燥机循环风风量和温度应可以调节。
- 5.2.14 干燥机排风口应设置温度、湿度检测装置，实时监测排风温度、湿度。
- 5.2.15 干燥机内为高温环境，机体外应采用隔温措施。
- 5.2.16 干燥机内部结构不应有无法清除残留物的死角。
- 5.2.17 干燥机应配出料关风装置，且出料量应满足干燥机产能需要。
- 5.2.18 干燥机应配置电气和温度控制系统，应符合 GB/T 25699 的规定。
- 5.2.19 干燥机的除尘装置前后应设置有压差检测装置。
- 5.2.20 干燥机所用热源为蒸汽时，蒸汽管路系统应设置蒸汽流量调节、蒸汽压力调节和压力显示装置。

5.3 安全、卫生

- 5.3.1 干燥机中与饲料接触的部分应采用不锈钢材料制作。
- 5.3.2 蒸汽系统应设置安全阀。
- 5.3.3 燃烧器应符合 GB/T 19839 的规定。
- 5.3.4 电气安全应符合 GB/T 5226.1 的规定。
- 5.3.5 干燥机应设置需要的安全标志、操作标志、转向标志及润滑标志，危险部位的安全色、警告标志、安全标志应符合 GB 2893 和 GB 2894 的规定。
- 5.3.6 外露传动部件及易发生危险处应设置防护装置，防止上、下肢触及危险区域的安全距离应符合 GB/T 23821 中的规定。
- 5.3.7 干燥机应配置高温报警装置。
- 5.3.8 检修门应设置与主电机联锁的装置，当门盖开启或未关闭到位时，整机应不能启动。
- 5.3.9 电动机和电气控制柜外壳防护等级不应低于 GB/T 4208 规定的 IP54。
- 5.3.10 工作区的粉尘浓度不应超过 8mg/m³。

5.4 制造和装配

- 5.4.1 所有零部件应检验合格，外购件、外协件应有符合质量要求的证明，经检验合格方可进行装配。
- 5.4.2 所有转动部件应转动灵活，无卡滞、异响、窜动和异常发热等现象。

- 5.4.3 所有紧固件应拧紧，不应松动。
- 5.4.4 所有零部件的焊接处，焊缝应平整，且牢固可靠，不应有未焊透、气孔、夹渣、咬边和裂纹等缺陷存在。
- 5.4.5 钣金件表面应平整光滑，无明显变形。
- 5.4.6 涂层质量应符合 JB/T 11299 的规定。
- 5.4.7 外露不涂漆的金属件（不锈钢件除外）表面应进行防腐处理，如镀铬、镀锌、发蓝或发黑等。
- 5.5 可靠性

在正常使用条件下，首次发生故障停机前，干燥机的累计工作时间不应不小于300h。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 试验条件应满足如下要求：

- a) 环境温度：20℃～40℃；
- b) 环境相对湿度：不大于 80%（25℃）；
- c) 额定电压：波动不超过额定值的±5%；
- d) 电源频率：50Hz±1Hz；
- e) 颗粒料：膨化机模孔直径 3mm～4mm，容重（320～380）kg/m³；
- f) 配方中脂肪含量：3%～5%；
- g) 料温：不小于 60℃；
- h) 进入干燥机的颗粒饲料水分：20%～22%。

6.1.2 检验用仪器、仪表、量具、检测工具参见附录 A，应在测试前进行校验，并在有效期内。

6.1.3 压缩空气气源压力不小于 0.6MPa。

6.1.4 蒸汽汽源压力不小于 0.6MPa。

6.1.5 天然气气源压力不小于 400mbar。

6.2 静态检验

6.2.1 逐项检查 5.2、5.3.2、5.3.5、5.3.7 结构组成、功能部件及配套装置是否齐全、完好。

6.2.2 燃烧器按 GB/T 19839 的规定检测。

6.2.3 按 GB/T 23821 的规定检查防护装置的安全距离。

6.2.4 按 GB/T 5226.1 的规定检验电气安全。

6.2.5 涂层质量按 JB/T 11299 的规定检查。

6.2.6 焊缝质量用钎针等工具和目测检查。

6.2.7 用扳手检查紧固件，确保紧固件已经拧紧。

6.2.8 按 GB/T 4208 的规定检查电动机和电气控制柜的铭牌标示的外壳防护等级。

6.2.9 检查 5.3.1、5.4.1、5.4.5、5.4.7 与饲料接触的零件材质、外购件和外协件的质量合格证明文件、钣金件质量、金属件防腐要求。

6.3 空载试验

- 6.3.1 电动机通电运转，检查转子和机壳间有无干涉、碰撞现象，整机空载运行时是否平稳、有无异常声响。
- 6.3.2 空载噪声的测定按 GB/T 3768 规定进行。
- 6.3.3 空载运行时，试验启、停各设备的顺序和安全联锁功能是否符合设计要求。
- 6.3.4 空载运行时，检查排料机构、料位控制装置是否符合设计要求。
- 6.3.5 运行供热风网系统，试验干燥介质温度是否能达到设定要求，限温措施能否使干燥介质温度保持稳定，温度超限能否报警。

6.4 负载试验

6.4.1 试验准备

准备符合 6.1.1 要求的颗粒饲料，运行干燥机，调整工艺参数，满足 6.1.1 的检测条件后进行性能检测。

6.4.2 取样

6.4.2.1 进机饲料水分检测的取样：在干燥机进口处接取饲料样品，每次接取样品不少于 200g，并立即将样品置于密闭的容器中，并不停地翻动容器，使样品在冷却至接近室温的过程中，容器壁上无明显冷凝水产生。间隔 5min 接取 1 次，共接取 5 次。

6.4.2.2 出机饲料水分检测的取样：以秒表计时，在干燥机进口处接取饲料样品后延迟一个干燥周期，在干燥机出料关风装置后取样，每次接取样品不少于 200g，并立即将样品置于密闭的容器中，并不停地翻动容器，使样品在冷却至接近室温的过程中，容器壁上无明显冷凝水产生。间隔 5min 接取 1 次样品，共接取 5 次。

6.4.2.3 生产率检测的取样：烘干机正常运行后，在 2 次排料间隔时间内，在干燥机出料关风装置后取样，立即称重。间隔 5min 取样 1 次，共接取 5 次。

6.4.2.4 干燥不均匀度检测的取样：在排料机构后四周取样口同时取样，每间隔一个干燥周期取样 1 次，连续取样不应少于 3 次 12 个样品，每个样品不少于 100g，并立即将样品置于密闭的容器中，并不停地翻动容器，使样品在冷却至接近室温的过程中，容器壁上无明显冷凝水产生。

6.4.2.5 对用于水分检测的进机料或出机料样品，用四分法或分样器缩分得到一份样品，从中取约 50g 试样，用研钵研碎，作为水分检测的试样。

6.4.3 饲料水分的测定

进机或出机饲料水分的检测，按 GB/T 6435 规定的方法进行。

6.4.4 进机饲料水分

进机饲料水分以 5 个进机饲料样品水分测得值的算术平均值计 (M_1)。

6.4.5 出机饲料水分

出机饲料水分以 5 个出机饲料样品水分测得值的算术平均值计 (M_2)。

6.4.6 降水幅度

按公式（1）计算降水幅度。

$$\Delta M = M_1 - M_2 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

ΔM ——降水幅度，%；

M_1 ——进机饲料水分，%；

M_2 ——出机饲料水分，%。

6.4.7 干燥不均匀度

计算6.4.2.4中每次4个样品水分测得值的最大与最小差值，计为 M_i ，出机饲料的干燥不均匀度以 M_i 中最大值计。

6.4.8 生产率

按公式（2）计算生产率，结果取5次测得值的平均值。

$$P = \frac{3600G}{T} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

P ——生产率，单位为kg/h；

G ——出机料取样量，单位为kg；

T ——2次排料间隔时间，单位为s。

6.4.9 单位失水量

单位失水量按公式（3）计算。

$$W = \frac{P\Delta M}{100 - M_1} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

W ——单位失水量，单位为kg/h。

6.4.10 干燥强度

用钢卷尺测量各干燥室内腔长、宽、高尺寸，计算各干燥室的总容积，按公式（4）计算干燥强度。

$$W_v = \frac{W}{V_g} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

W_v ——干燥强度，单位为kg/（m³·h）；

V_g ——干燥室的总容积，单位为m³。

6.4.11 单位耗热量的测定

6.4.11.1 蒸汽单位耗热量的测定

干燥机采用蒸汽烘干时，蒸汽单位耗热量的测定按GB/T 25699规定的方法进行。

6.4.11.2 天然气单位耗热量的测定

随生产率检测取样的同时，从安装于燃烧器天然气总管道中的天然气流量计，读取每次生产率检测取样过程累计耗用天然气量。按公式（6）计算单位耗热量。共测5次，结果取5次测得值的算术平均值计。

$$q = \frac{V(100 - M_1)q_{热}}{G\Delta M} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

q ——单位耗热量，单位为kJ/kg；

V ——取样时间段内耗用的天然气量，单位为标准立方米（Nm³）；

$q_{热}$ ——天然气热值，单位为kJ/Nm³。

6.4.12 单位耗电量的测定

单位耗电量的测定按GB/T 25699规定的方法进行。

6.4.13 残留率的测定

残留率的测定按GB/T 25699规定的方法进行。

6.4.14 粉尘浓度的测定

工作区空气中粉尘浓度的检测按照 GB/T 6971-2007 中 5.1.6 规定的方法进行。

6.4.15 首次故障停机前工作时间测定

首次发生故障停机前工作时间的测定在产品使用单位进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

干燥机的检验分出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 出厂检验项目为本文件的 5.2（除 5.2.9、5.2.13、5.2.17、5.2.18）、5.3.1~5.3.9、5.4。

7.2.2 出厂检验为逐台检验，每台产品应经制造厂检验部门检验合格，并签发产品质量合格证后方可出厂。

7.2.3 检查配置是否齐全。

7.3 型式检验

7.3.1 在下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、工艺、材料有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 国家质量监督部门提出进行型式检验的要求时。

7.3.2 干燥机型式检验的样机应在出厂检验合格产品中随机抽取一台。

7.3.3 型式检验为全项目检验。

7.4 判定规则

7.4.1 不合格分类

检验项目的不合格按质量特性不符合的严重程度分为A类、B类、C类不合格，见表2。

表2 检验项目不合格分类

不合格分类		检验项目	要求条款	试验方法条款
类	序号			
A	1	生产率	5.1	6.4.8
	2	干燥不均匀度	5.1	6.4.7
	3	降水幅度	5.1	6.4.6
	4	电气安全	5.3.4、5.3.8	6.2.4、6.3.3
	5	安全防护项目	5.3.2、5.3.6、5.3.9	6.2.1、6.2.3、6.2.8
B	1	干燥强度	5.1	6.4.10
	2	单位耗热量	5.1	6.4.11
	3	单位耗电量	5.1	6.4.12
	4	残留率	5.1	6.4.13
	5	噪声	5.1	6.3.2
	6	转动件、紧固件	5.4.2、5.4.3	6.3.1、6.2.7
	7	给料、匀料装置	5.2.1、5.2.2	6.2.1
	8	检修门	5.2.3	6.2.1、6.3.3
	9	排料机构	5.2.4、5.2.6	6.2.1、6.3.4
	10	风网系统	5.2.9~5.2.13	6.2.1、6.3.5
	11	出料关风装置	5.2.17	6.2.1
	12	电气和温度控制系统	5.2.18	6.2.1、6.3.5
	13	蒸汽管路	5.2.20	6.2.1
	14	安全色、标志、标签	5.3.5	6.2.1
	15	高温报警	5.3.7	6.3.5
	16	粉尘浓度	5.3.10	6.4.14
	17	焊缝质量	5.4.4	6.2.6
	18	首次发生故障停机前的工作时间	5.5	6.4.15
C	1	取样口	5.2.5	6.2.1
	2	下料位器	5.2.7	6.2.1

表 2 (续)

不合格分类		检验项目	要求条款	试验方法条款
类	序号			
C	3	上料位器	5.2.8	6.2.1
	4	温度、湿度检测装置	5.2.14	6.2.1、6.3.5
	5	隔温	5.2.15	6.2.1
	6	内部无死角	5.2.16	6.2.1
	7	压差检测	5.2.19	6.2.1
	8	与饲料接触不锈钢	5.3.1	6.2.9
	9	钣金件表面质量	5.4.5	6.2.9
	10	涂层质量	5.4.6	6.2.5
	11	防腐处理	5.4.7	6.2.9

7.4.2 判定方法

7.4.2.1 不合格判定数如下：

- a) A类不合格判定数为1项；
- b) B类不合格判定数为2项；
- c) C类不合格判定数为3项；
- d) B类不合格判定数1项加C类不合格判定数2项。

7.4.2.2 被检项目的不合格项数小于本文件 7.4.2.1 规定的不合格判定数时，则判该产品为合格品。

7.4.2.3 被检项目的不合格项数大于或等于本文件 7.4.2.1 规定的不合格判定数时，允许对不合格项进行调整、修复和复检，复检后若仍有不合格项数等于或大于本文件 7.4.2.1 规定的不合格判定数时，则判该产品为不合格品。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

每台产品均应在明显位置固定产品标牌，标牌内容应包括：

- a) 产品名称；
- b) 产品型号；
- c) 额定电压、频率；
- d) 额定功率；
- e) 蒸汽压力；
- f) 质量；
- g) 出厂编号或出厂日期；
- h) 制造厂名、厂址。

8.1.2 包装标志

采用包装箱包装时，包装箱表面应有如下标志：

- a) 产品型号或名称；
- b) 出厂编号及箱号；
- c) 箱体尺寸（长×宽×高）；
- d) 净质量和总质量；
- e) 到站（港）及收货单位；
- f) 发站（港）及发货单位；
- g) 包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.2 包装

8.2.1 干燥机包装应符合 GB/T 13384 的要求。

8.2.2 整机或零部件的包装应采用质地牢固的材料进行包装，箱内零部件应固定或垫实防止窜动、碰伤，包装箱应坚固并能防雨、防潮，防水等级应符合 GB/T 7350-1999 中的 B 类 2 级。

8.2.3 阀件及电子元器件单独包装发货时应用松散的缓冲材料保护。

8.2.4 不便于装箱的零部件应捆扎牢固并进行必要的防护。

8.2.5 所有包装材料不应引起产品油漆间或电镀件等表面色泽改变或腐蚀。

8.2.6 随同产品提供的技术资料应包括：

- a) 使用说明书；
- b) 产品合格证；
- c) 装箱单；
- d) 其他。

8.3 运输

干燥机在运输、装卸时应小心轻放，禁止抛、扔、碰、撞和倒置，并应防止激烈振动和雨淋。

8.4 贮存

8.4.1 应存放于温度在 -25°C ~ 50°C ，相对湿度不大于 90%，通风良好的室内；并且室内不应含有腐蚀性气体。

8.4.2 裸装的大型散件贮存时应防雨淋或受潮，并应在构件下垫支撑物，防止变形和被雨水淋泡。

附录 A

(资料性)

试验用主要仪器仪表设备

试验用主要仪器仪表和工具见表A.1。

表 A.1 试验用主要仪器仪表和工具

序号	名称		规格	技术要求	备注
1	配电盘(装有三相电度表、电压表、电流表、三相功率表)或电能综合分析测试仪		—	电压、电流 0.5 级 功率 1.0 级	—
2	测温计		100℃	±0.8℃	—
3	电子天平		1500g	分度值 0.1g, 准确度等级Ⅲ级	—
4	电子秒表		专用型	分辨率 0.01s	—
5	称重设备		500kg	准确度等级Ⅲ级	—
6	钢卷尺		10m	分度值 1mm	—
7	温湿度计		温度: (-20~60)℃、 分辨率 0.1℃, 湿度: 0~ 100%r. h.、分辨率 0.1% r. h.	±0.7℃, ±2.5%(r. h.)	—
8	大气压力表		(80~110)kPa、分辨率: 0.01 kPa/0.1℃	0.50%	—
9	分样器		—	—	—
10	蒸汽测量	流量计	—	1.5 级	—
11		压力表	(0~1) MPa	1.5 级	—
12		温度计	(0~200)℃	1.5 级	—