



中华人民共和国国家标准

GB/T 6970—2007
代替 GB/T 6970—1986

粮食干燥机试验方法

Testing methods for grain driers

2007-11-01 发布

2008-01-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准是对 GB/T 6970—1986《粮食干燥机试验方法》的修订,与 GB/T 6970—1986 相比其内容变化如下:

- 增加了试验原理;
- 增加了试验准备、取样、样品处理部分内容;
- 增加了试验程序;
- 删除了供热器热效率,单位耗气量、特性风速、干燥强度等测定和计算;
- 删除了附表。

本标准自实施之日起代替 GB/T 6970—1986。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国农业机械标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:黑龙江省农副产品加工机械化研究所、黑龙江省哈美达烘储设备有限公司、农业部干燥机械设备质量监督检验测试中心、中国农业机械化科学研究院。

本标准主要起草人:赵承圃、崔士勇、潘九君、牟仁生、徐明、王亦南。

本标准 1986 年首次发布,2007 年第一次修订。

粮食干燥机试验方法

1 范围

本标准规定了粮食干燥机性能试验方法和生产试验方法。

本标准适用于连续式粮食干燥机和批式循环粮食干燥机。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 1236 工业通风机 用标准化风道进行性能试验(GB/T 1236—2000, idt ISO 5801:1997)

GB/T 3543.7 农作物种子检验规程 其他项目检验

GB/T 5009.27 食品中苯并(a)芘的测定

GB/T 5468 锅炉烟尘测试方法

GB/T 5490 粮食、油料及植物油脂检验 一般规则

GB/T 5491 粮食、油料检验 扦样、分样法

GB/T 5492 粮食、油料检验 色泽、气味、口味鉴定法

GB/T 5494 粮食、油料检验 杂质、不完善粒检验法

GB/T 5496 粮食、油料检验 黄粒米及裂纹粒检验法

GB/T 5497 粮食、油料检验 水分测定法

GB/T 5503 粮食、油料检验 碎米检验法

GB/T 5506 粮食、油料检验 面筋测定法

GB/T 5520 粮食、油料检验 种子发芽试验

GB/T 5748 作业场所空气中粉尘测定方法

GB/T 14095 农产品干燥技术 术语

GB 16297 大气污染物综合排放标准

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

JB/T 10268 批式循环谷物干燥机

SN/T 0800.7 进出口粮食、饲料 不完善粒检验方法

WS/T 69 作业场所噪声测量规范

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标准。

3.1

干燥能力 drying capacity

平均每小时降水幅度 1% 干燥湿粮的能力,单位为吨每小时(t/h)。

3.2

稻谷重度裂纹 paddy severe fissuring

影响稻谷出糙率和整精米率的裂纹(如稻谷胚乳出现裂缝,或一条裂纹贯穿全粒,或有两条及以上裂纹,或有纵向裂纹)。

4 性能试验

4.1 试验原理

4.1.1 连续式粮食干燥机在稳定状态作业时,出机干粮流量、温度、水分以及排出气体的温度、湿度均保持稳定。稳定状态下测定的性能指标,即能代表连续式粮食干燥机性能。

4.1.2 批式循环粮食干燥机需经一个干燥周期才能排出干粮,当环境条件和干燥条件保持稳定时,不同干燥周期测定的性能指标基本一致。任一个干燥周期测定的性能指标,均能代表批式循环粮食干燥机性能。

4.2 试验条件

4.2.1 试验用干燥机应符合 GB/T 16714 或 JB/T 10268 规定。

4.2.2 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。

4.2.3 试验用煤低位发热量 $21\text{ MJ/kg} \sim 25\text{ MJ/kg}$ 。其他燃料应符合热风炉或燃烧器使用燃料标准要求,并提供准确的低位发热量(值)。

4.2.4 根据试验用干燥机容量、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) 稻谷、小麦水分不均匀度应不大于 2%。玉米降水幅度小于或等于 10%,水分不均匀度应不大于 2%;玉米降水幅度大于 10%,水分不均匀度应不大于 3%。
- c) 含杂率应不大于 2%。
- d) 发芽(生活力)率应大于或等于 80%。

4.2.5 试验用仪器、仪表应在检验有效期内,并检验合格。现场测试用仪器、仪表及精度要求参见附录 A。

4.3 试验准备

4.3.1 传感器设置:

- a) 测定干燥段热风温度:温度传感器应安装在热风室靠近粮层的热风进口处,分上、中、下 3 个位置,每处并排安装二个。顺流干燥机可每级安装一个。
- b) 测定冷却段冷风温度:只需一个温度传感器安装在靠近粮层冷风进口处。
- c) 测定排气温度、湿度:温度传感器和湿度传感器应安装在排气室靠近粮层排气出口处,分上、中、下 3 个位置,每处安装一个温度传感器和一个湿度传感器。
- d) 测定进、出机粮温:温度传感器应分别安装在贮粮段上端及排粮段下端。
- e) 测定干燥机内粮温:温度传感器应安装在粮温最高的干燥段内粮温最高处。顺流干燥机应在每级粮温最高处均安装温度传感器。传感器测头(触点)位置应排除热风温度的影响。
- f) 测定环境温度、湿度及大气压力:传感器或仪表应安装在完全不受干燥机影响的位置。

4.3.2 连续式粮食干燥机调试:

- a) 启动进粮装置,向干燥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。
- c) 调整热风温度、风量及排粮速度,使出机干粮达到安全水分或规定水分,干燥机进入稳定状态,并锁定各项操作工艺参数。
- d) 稳定状态作业至少一个干燥周期,方可进入测试程序。

4.3.3 批式循环粮食干燥机调试:

- a) 启动进粮装置,将干燥机装满湿粮,并记录容量;
- b) 按使用说明书要求,设定热风温度上下限值及超温报警值,设定出机干粮水分及粮温报警值;
- c) 顺序启动干燥机作业至少一个干燥周期,方可进入测试程序。

4.4 取样

4.4.1 进机湿粮取样:在干燥机进粮口接取,不少于9次,在试验期间等间隔进行,每次样品质量应满足4.5.1样品处理要求。

4.4.2 出机干粮取样:在干燥机排粮口接取,不少于9次,在试验期间等间隔进行,每次样品质量应满足4.5.2样品处理要求。

4.4.3 干燥不均匀度取样:

- a) 连续式粮食干燥机在排粮段中间粮层选取可能产生干燥不均度的5个位置取样,不少于2次,在试验期间等间隔进行,每次样品质量应满足4.5.3 a)样品处理要求;
- b) 批式循环粮食干燥机在排粮口接取,不少于3次,在试验期间等间隔进行,或用4.4.2出机干粮样品,每次样品质量应满足4.5.3 b)样品处理要求。

4.5 样品处理

4.5.1 进机湿粮样品处理:

- a) 将4.4.1样品按GB/T 5490、GB/T 5491规定制成平均样品、试验样品及保存样品。
- b) 用试验样品分别测量以下项目:
 - 1) 按GB/T 5494规定测定含杂率;
 - 2) 按GB/T 5497规定测定水分;
 - 3) 按GB/T 5503规定测定破碎率;
 - 4) 按GB/T 5506规定测定小麦湿面筋或按GB/T 5496规定测定稻谷重度裂纹率或玉米裂纹率;
 - 5) 按GB/T 5009.27规定测定苯并(a)芘(只限直接加热干燥样品)。
- c) 将一部分试验样品,自然干燥到安全水分(小麦12.5%~13.5%、稻谷13.5%~14.5%、玉米14%),按GB/T 5520或GB/T 3543.7规定测定发芽率或生活力。

4.5.2 出机干粮样品处理:

- a) 将4.4.2样品按GB/T 5490、GB/T 5491规定制成平均样品、试验样品及保存样品;
- b) 用试验样品分别测定水分、破碎率、小麦湿面筋或稻谷重度裂纹率或玉米裂纹率、苯并(a)芘,方法同4.5.1 b);
- c) 用试验样品测定发芽率或生活力,方法同4.5.1 c);
- d) 用试验样品按SN/T 0800.7规定测定玉米热损粒;
- e) 用试验样品按GB/T 5492规定鉴定色泽、气味。

4.5.3 干燥不均匀度样品处理:

- a) 将4.4.3 a)每次样品,按GB/T 5497规定分别测定出5个不同位置样品的水分,并计算出最大差值;
- b) 将4.4.3 b)每次样品,按GB/T 5497规定分别测定出3次样品的水分,并计算出最大差值。

4.6 测试程序

4.6.1 连续式粮食干燥机测试程序:

- a) 完成4.3.2试验准备之后,即可测试,记录开始时间;
- b) 开始计量燃料消耗量和耗电量;
- c) 开始人工或自动计量进机湿粮或出机干粮质量;
- d) 按4.4规定取样;
- e) 定时检测记录(不少于5次)或计算机控制自动采集进机湿粮温度、出机干粮温度、干燥段粮温、干燥段热风温度、排气温度和湿度以及冷却风温;
- f) 定时检测记录(不少于5次)或计算机控制自动采集环境温度,湿度及大气压力;
- g) 按GB/T 1236规定测定热风机、冷却风机实际工况下风压和风量;

- h) 按 GB/T 5748、WS/T 69 规定测定工作场所粉尘浓度和噪声；
- i) 按 GB/T 5468、GB 16297 规定采样测定热风炉烟尘和干燥机排出的粮食粉尘浓度及速率；
- j) 测试结束，记录结束时间，记录整理燃料消耗量及耗电量，并计算出每小时燃料消耗量。

4.6.2 批式循环粮食干燥测试程序可按干燥机操作程序进行：

- a) 启动进粮程序：
 - 1) 测试开始，开始向干燥机内装入湿粮，记录开始时间；
 - 2) 开始计量耗电量；
 - 3) 开始人工或自动计量进机湿粮质量；
 - 4) 按 4.4.1 规定取样；
 - 5) 定时检测记录(至少 5 次)或自动检测记录进机湿粮温度；
 - 6) 直至装满干燥机，记录结束时间。
- b) 启动循环干燥作业程序：
 - 1) 进粮结束，即开始干燥作业，记录开始时间；
 - 2) 开始计量燃料消耗量；
 - 3) 定时检测记录(至少 5 次)或自动检测记录干燥段粮温、热风温度、排气温度及湿度；
 - 4) 定时检测记录(至少 5 次)或自动检测记录环境温度、湿度及大气压力；
 - 5) 按 GB/T 1236 规定测定热风机风量、风压；
 - 6) 按 GB/T 5748、WS/T 69 规定测定工作场所粉尘浓度和噪声；
 - 7) 按 GB 16297 规定采样测定干燥机排出的粮食粉尘浓度及速率；
 - 8) 直至降到设定水分，记录终了时间，记录整理燃料消耗量，并计算出每小时燃料消耗量。
- c) 启动冷却(通风循环)程序：
 - 1) 循环干燥作业结束，即开始冷却，记录开始时间；
 - 2) 定时检测记录(至少 5 次)或自动检测记录冷却风温；
 - 3) 按 GB/T 1236 规定测定冷却风机风量、风压；
 - 4) 直至冷却到规定粮温，记录结束时间。
- d) 启动排粮程序：
 - 1) 冷却结束，即开始排粮，记录开始时间；
 - 2) 开始人工或自动计量出机干粮质量；
 - 3) 按 4.4.2、4.4.3 规定取样；
 - 4) 定时检测记录(至少 5 次)或自动检测记录出机干粮温度；
 - 5) 直至排空干燥机内粮食，记录结束时间。记录整理测试时间及耗电量。

4.6.3 需要重复测试时，连续式粮食干燥机和批式循环粮食干燥机分别按 4.6.1、4.6.2 规定重复进行。

4.7 性能试验结果计算

4.7.1 降水幅度，按式(1)计算：

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

式中：

ΔM ——降水幅度，%；

M_1 ——进机湿粮水分，%；

M_2 ——出机干粮水分，%。

4.7.2 干燥能力，按式(2)计算：

$$P_1 = \frac{G_1 \Delta M}{T} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

P_1 ——干燥能力,单位为吨每小时(t/h);

G_1 ——进机湿粮质量,单位为吨(t);

T ——测试时间,单位为小时(h)。

4.7.3 生产率,按式(3)计算:

$$P_2 = \frac{G_2}{T} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

P_2 ——生产率,单位为吨每小时(t/h);

G_2 ——出机干粮质量,单位为吨(t)。

4.7.4 小时水分蒸发量,按式(4)计算:

$$W = \frac{1\,000P_2\Delta M}{100 - M_1} \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

W ——小时水分蒸发量,单位为千克每小时(kg/h)。

4.7.5 单位耗热量,按式(5)计算:

$$Q = \frac{FH}{W} \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

Q ——单位耗热量,单位为千焦每千克(kJ/kg);

F ——小时燃料消耗量,单位为千克每小时(kg/h);

H ——燃料低位发热量(值),单位为千焦每千克(kJ/kg)。

4.7.6 干燥成品质量指标计算:

- a) 干燥不均匀度取 4.5.3 样品处理各次计算结果的最大差值;
- b) 发芽率或生活力取 4.5.1、4.5.2 该项测定的发芽率或生活力平均值,计算出干燥后样品发芽率或生活力占干燥前样品的百分比;
- c) 小麦湿面筋降低值、稻谷重度裂纹率增加值、玉米裂纹率增加值、破碎率增加值及苯并(a)芘增加值,取 4.5.2 与 4.5.1 该项测定平均值的差值;
- d) 玉米热损粒取 4.5.2 该项测定计算值。

4.8 生产率和单位耗热量折算

4.8.1 将 4.7.3 计算结果按 GB/T 21162 折算成标准环境条件下的处理量或生产率。

4.8.2 将 4.7.5 计算结果按 GB/T 21162 折算成标准环境条件下单位耗热量。

5 生产试验

5.1 试验要求

5.1.1 连续式粮食干燥机试验时间不少于 7 个工作日,批式循环粮食干燥机不少于 3 个工作日。

5.1.2 标定干燥多种粮食的干燥机应试验 2 种以上粮食。

5.1.3 生产试验期间,应进行 3 次性能查定,查定方法同第 4 章。

5.2 试验内容

5.2.1 在生产试验期间,准确测定每工作日进机湿粮质量、进机湿粮水分、出机干粮水分、燃料消耗量、耗电量及人工费。

5.2.2 准确记录每工作日干燥机作业时间、故障时间及故障原因。

5.2.3 考核记录干燥机安全状况及使用调整方便情况。

5.3 技术经济指标计算

5.3.1 日处理量,按式(6)计算:

$$P_r = \frac{\sum G_r}{N} \dots\dots\dots (6)$$

式中:

P_r ——日处理量,单位为吨每日(t/d);

G_r ——每工作日进机湿粮质量,单位为吨(t);

N ——实际工作日数,单位为日(d)。

5.3.2 使用有效度,按式(7)计算:

$$K = \frac{\sum T_z}{\sum T_z + \sum T_g} \times 100 \dots\dots\dots (7)$$

式中:

K ——使用有效度,%;

T_z ——每工作日作业时间,单位为小时(h);

T_g ——每工作日故障停机时间,单位为小时(h)。

5.3.3 干燥作业直接费用,按式(8)计算:

$$S = \frac{\sum (S_r + S_d + S_g)}{\sum G_r} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

S ——干燥每吨湿粮直接费用,单位为元每吨(元/t);

S_r ——每工作日燃料费,元;

S_d ——每工作日电费,元;

S_g ——每工作日人工费,元。

6 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a) 试验目的、时间、地点及相关说明;
- b) 试验用干燥机简介;
- c) 试验条件及作业状态;
- d) 试验结果及分析;
- e) 试验结论;
- f) 应附的数据表、图;
- g) 主持试验单位及参加人员。

附 录 A
(资料性附录)
测试用仪器仪表

A.1 现场测试用仪器、仪表(不包括引用标准中所使用的仪器、仪表)及精度要求如表 A.1 所示。

表 A.1 测试用仪器仪表

序 号	名 称	精度要求
1	温度计	$\pm 1^{\circ}\text{C}$
2	数字温度传感器	$\pm 1^{\circ}\text{C}$
3	湿度计	$\pm 3\%$
4	数字湿度传感器	$\pm 3\%$
5	气压表	$\pm 0.2\%$
6	快速水分测定仪	$\pm 0.5\%$
7	在线水分测定仪	$\pm 0.5\%$
8	台秤	$\pm 0.5\%$
9	电子皮带秤	$\pm 0.25\%$
10	流量计	$\pm 1\%$
11	燃油流量表	$\pm 0.5\%$
12	功率表	1.0 级

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
粮 食 干 燥 机 试 验 方 法
GB/T 6970—2007

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 16 千字
2008年2月第一版 2008年2月第一次印刷

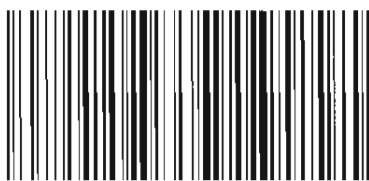
*

书号: 155066·1-30517 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 6970—2007