

## 固定吸粮机试验方法

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了固定式吸粮机的试验方法。

本标准适用于 30、50、100 型固定式吸粮机的性能试验和生产试验。

试验项目根据不同机型特点和试验目的允许有所增减。

### 2 引用标准

- GB 1236 通风机性能试验方法
- GB 1350 稻谷
- GB 1351 小麦
- GB 3222 城市环境噪声测量方法
- GB 5468 锅炉烟尘测试方法
- GB 5491 粮食油料检验 扦样、分样法
- GB 6921 大气飘尘测定方法
- SB/T 10083 固定吸粮机技术条件

### 3 性能试验

#### 3.1 试验目的

通过性能试验,对样机的工作性能、结构特点、有关技术经济指标等进行测定,考核其是否达到设计或改进的要求。

#### 3.2 试验条件和要求

- 3.2.1 试验样机应按使用说明书要求安装,试验场地应能满足各项测试的需要。
- 3.2.2 样机的操作、测试和检验工作,应配备熟练技术人员和技术工人担任。
- 3.2.3 试验用仪器、仪表(附录 A)使用前均应校验合格。
- 3.2.4 试验用粮食应选择中等质量,同一批次数量充足,并符合 GB 1351 或 GB 1350 规定的小麦或稻谷;
- 3.2.5 试验应在满负荷条件下进行,在试验过程中,除必要的操作外,一般不作调整和变动;
- 3.2.6 每一品种同一批次粮食试验时间不少于二次,每次不少于一个船的装载量。

#### 3.3 取样及样品处理

- 3.3.1 在测定时间内分别从吸嘴附近和卸料器的关风器出料口处取样三次。第一次取样时间在输送量测定开始后 5 min 进行,以后每隔 15~20 min 取样一次。
- 3.3.2 每一取样点每次连续取样两份,一份作原始样,一份作平行样。每份样重不少于 1 kg。
- 3.3.3 每个取样点的每个原始样采用分样器分样,分样方法应符合 GB 5491 的规定。分样后取其中一个平均样品作为检验样品。
- 3.3.4 每个取样点的三份平行样,应分开保管备查,待试验结束确认测试有效后方可处理。

表 1 主要规格尺寸表

机器型号、名称:

试验地点:

提 供 单 位:

日 期:

总占地面积		m <sup>2</sup>		总配用功率		kW	
水平全伸时长度		mm		总输送距离		m	
型式	单位	数值	单位	型号	数值	单位	数值
吸嘴	内径×外径×长度	mm×m	风量×压力		m <sup>3</sup> /h、Pa		
垂直料管	内径×长度	mm×m	转 速		r/min		
球铰接头	球铰直径×最大偏转角	mm×(°)	配用功率		kW		
弯管	高度	mm	内 径		mm		
水平伸缩管	截面尺寸×弯曲半径	mm	内 径		mm		
水平套管	内径×安装长度	mm×m	内径×外径×长度		mm		
卸料器	内径×安装长度	mm×m	内管直径		mm		
卸料器出风管	圆筒直径×高度	mm	外管直径		mm		
	内 径	mm	最大伸缩距离		mm		
卸料关风器	叶轮直径×长度	mm	输出轴转数		r/min		
	转 速	r/min	配用功率		kW		
	配用功率	kW	最大旋转角度		(°)		
	圆筒直径×总高度	mm	输出轴转速		r/min		
	布筒直径×长度×只数	mm,只	配用功率		kW		
	过滤面积	m <sup>2</sup>	最大俯仰角度		(°)		
脉冲布筒	关风器	kW	俯仰速度		r/min		
滤尘器	空压机	kW	配用功率		kW		

复核人:

测定人:

表 2 性能试验测定表

测定 序号	日期品种	破损率 %		台时输送量 t/h		重量 浓度比	试验时间 min		耗电量 kW·h		单位电耗 kW·h/t		吨米电耗	
		进机原粮	出机原粮	最佳输送量	平均输送量		按最佳计算	按平均计算	开始	结束	开始电表读数	终止电表读数	实际耗电	风机
1	1													
	2													
	3													
	平均													
2	1													
	2													
	3													
	平均													

设备型号、名称：  
提供单位：

试验地点：  
试验日期：

测定人：

复核人：

3.4 试验测定项目和方法

3.4.1 试验前按设计使用要求对样机进行全面检查和调整,使设备处于正常工作状态,并测定其主要规格和参数填入表 1。

3.4.2 工艺性能测定

3.4.2.1 台时输送量  $q$

3.4.2.1.1 平均输送量  $\bar{q}$ :以一船或几船为测定单位,自吸嘴插入粮堆,至一船或几船的粮食经扫仓全部作业完成,吸运的粮食总重量除以所需的总工作小时,即为平均输送量,其值填入表 2;

3.4.2.1.2 最佳输送量  $q_i$ :最佳输送量的测定,在平均输送量的测定过程中进行,当吸运网路压力计显示鼓风机保持在额定压力的最佳工作状态时,测得的单位时间输送量即为最佳输送量,其值填入表 2。

3.4.2.1.3 台时输送量按式(1)进行计算:

$$q = 3.6 \frac{G}{t} \dots\dots\dots(1)$$

式中: $q$ ——台时输送量,t/h;

$G$ ——在测定时间内所输送的物料重量,kg;

$t$ ——测定时间,s。

3.4.2.2 破损增加率

分别从原粮和出机粮食的平均样品中称取试样 50 g,用手检出破损粮粒并称重,分别计算原粮破损率和出机粮食破损率,其差即为破损增加率,填入表 2。

$$K = K_2 - K_1 \dots\dots\dots(2)$$

$$K_1 = \frac{W_1}{W_{01}} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

$$K_2 = \frac{W_2}{W_{02}} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

式中: $K$ ——破损增加率,%;

$K_1$ ——原粮破损率,%;

$K_2$ ——出机粮食破损率,%;

$W_1$ ——原粮试样中的破损粒重量,g;

$W_2$ ——出机粮食试样中的破损粒重量,g;

$W_{01}$ ——原粮试样重量,g;

$W_{02}$ ——出机粮食试样重量,g。

3.4.3 机械性能测定

3.4.3.1 测定各运转设备在空载和满载情况下的功率、电压、电流、转速,其值填入表 3。

表 3 性能试验测定表

设备型号、名称:

测定地点:

提供单位:

测定日期:

项 目	单 位	空 载			负 载					
		平均	1	2	3	平均	1	2	3	
机组	总电流	A								
	电压	V								
	功率	kW								

表 3 (完)

设备型号、名称:

测定地点:

提供单位:

测定日期:

项 目	单 位	空 载				负 载			
		平均	1	2	3	平均	1	2	3
鼓风机	电流/电压	A/V							
	功率	kW							
	转速	r/min							
卸料关风器	电流/电压	A/V							
	转速	r/min							
伸缩机构	电流/电压	A/V							
	输出轴转速	r/min							
旋转机构	电流/电压	A/V							
	输出轴转速	r/min							
俯仰机构	电流/电压	A/V							
	俯仰速度	r/min							

测定人:

复核人:

3.4.3.2 观察、记录设备运转、振动、操作情况,并填入表 4。

表 4 性能试验测定表

设备型号、名称:

试验地点:

提供单位:

试验日期:

运转情况(如平稳否? 有无异声等)	
振动 <sup>1)</sup>	剧烈
	中等
	轻度
操作维修情况	
结构设计合理性	

测定人:

复核人:

注: 1) 在振动栏相应的横格中, 填写记号“√”, 并简要说明情况。

3.4.3.3 风运网路测定

3.4.3.3.1 测点位置见图 1 所示。

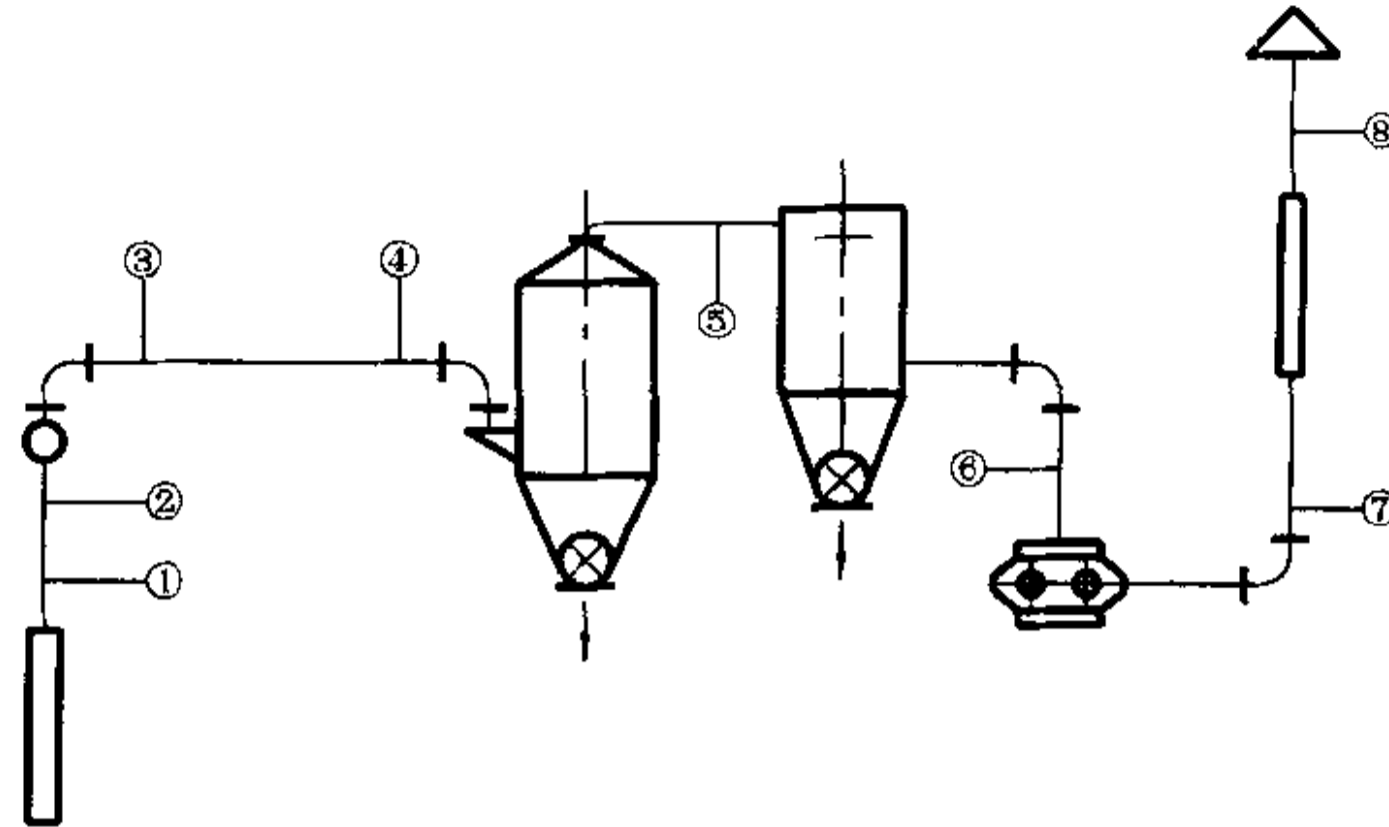


图 1

3.4.3.3.2 测定项目与方法:参照 GB 1236 的规定,测定各点实际工况下的全压力、静压力和动压力,并换算风量、风速和空气重度,其值填入表 5。

3.4.3.4 空气含尘浓度测定

3.4.3.4.1 测定项目包括:工作场地空气含尘浓度和出风管排出空气含尘浓度。

3.4.3.4.2 测定方法:工作场地空气含尘浓度的测定在距地 1.5 m,距设备四周 1 m 处参照 GB 6921 的有关规定进行测定。出风管排出空气含尘浓度的测定,参照 GB 5468 的有关规定进行测定。测定结果填入表 6。

3.4.3.4.3 换算公式:

$$\gamma_n = \gamma_n \times \frac{P_0 - P_n}{P_0} \dots\dots\dots (5)$$

$$V_n = \sqrt{\frac{2gP_{dn}}{\gamma_n}} \dots\dots\dots (6)$$

$$Q_n = 3\,600 \times \frac{\pi d_n^2}{4} V_n \dots\dots\dots (7)$$

式中: $\gamma_n$ ——测点处空气重度,kg/m<sup>3</sup>( $n$ —测点处序号  $n-1$  为前一测点序号);

$\gamma_0$ ——标准空气重度, $\gamma_0=1.205$  kg/m<sup>3</sup>;

$P_0$ ——标准大气压, $P_0=101\,325$  Pa;

$P_n$ ——测点处绝对全压力,Pa;

$V_n$ ——测点处空气速度,m/s;

$g$ ——重力加速度, $g=9.81$  m/s<sup>2</sup>;

$P_{dn}$ ——测点处动压力,Pa;

$Q_n$ ——测点处风量,m<sup>3</sup>/h;

$d_n$ ——测点处管道直径,m。

表 5 风运网路测定表

设备型号、名称：  
提供单位：

试验地点：  
试验日期：

测点	测定部位	管道直径 mm	全压力 Pa			静压力 Pa			动压力 Pa			参数计算				
			平均	1	2	平均	1	2	平均	1	2	风量 m <sup>3</sup> /h	风速 m/s	空气重度 kg/m <sup>3</sup>		
1	吸嘴															
2	垂直输料管															
3	弯头															
4	水平输料管															
5	卸料器出风管															
6	鼓风机进风管															
7	鼓风机出口管															
8	出风管															

复核人：

测定人：



表 6 空气含尘浓度测定表

设备型号、名称：  
提供单位：

试验地点：  
试验日期：

项 目	测定部位序号						
	测定次数						
工作场地 空气含尘浓度 mg/m <sup>3</sup>	1						
	2						
	3						
出风管排出 空气含尘浓度 mg/m <sup>3</sup>	1						
	2						
	3						

测定人：复核人：  
注：绘出测定部位简图。

3.4.3.5 噪声测定

分别在空载和负载情况下，在距地 1.5 m，距设备四周 1 m 处，按 GB 3222 的有关规定进行测定，其值填入表 7。

表 7 噪声测定表

设备型号、名称：  
提供单位：

试验地点：  
试验日期：

测 定 次 数	测定部位序号						
1							
2							
3							

测定人：复核人：  
注：绘出测定部位分布图。

3.4.4 技术经济指标测算

3.4.4.1 重量浓度比

输料管内单位时间输送粮食重量与输送空气重量之比称为重量浓度比，按式(8)计算，其值填入表 2。

$$\mu = \frac{q \times 1000}{Q \cdot r} \dots\dots\dots(8)$$

式中：μ——重量浓度比；

q——台时输送量，t/h。分别以平均输送量  $\bar{q}$  和最佳输送量  $q_i$  值代入，求得平均重量浓度比  $\bar{\mu}$  和最佳重量浓度比  $\mu_i$ ；

Q——输料管内的空气流量，m<sup>3</sup>/h；

r——对应于输料管空气流量处的空气重度，kg/m<sup>3</sup>。

3.4.4.2 单位电耗和单位吨米电耗

分别按式(9)、式(10)计算，其值填入表 2。

3.4.4.2.1 单位电耗：

$$P = \frac{E}{G} \dots\dots\dots(9)$$



3.4.4.2.2 单位吨米电耗:

$$P_m = \frac{E}{G \cdot L} \dots\dots\dots(10)$$

式中:  $P$ ——单位电耗, kW·h/t;  
 $P_m$ ——单位吨米电耗, kW·h/t·m;  
 $E$ ——总耗用电量, kW·h;  
 $G$ ——输送粮食总重量, t;  
 $L$ ——输料管的折算长度, m(计算式见附录 B)。

3.4.5 进行机械物理检测,分析评定结构的合理性、制造质量和图物相符等情况。

3.4.5.1 结构合理性主要指工作部件的结构、传动方式、零部件的排列和外观等设计是否合理,制造、操作、装拆是否方便,以及标准化程度等;

3.4.5.2 制造质量指主要零部件的制造、装配质量的外观评价。

3.5 产品鉴定和申报国家优质产品时,含尘浓度测定、噪声测定必须委托具有监测权的环境保护监测部门测定并取证;行业检查和机械检测由上级主管部门指定检测站测定并取证。

3.6 衡量性能的主要指标按主次顺序排列如下:台时输送量、破损增加率、单位电耗、含尘浓度、噪声分贝数。

3.7 性能试验结束后,对样机的工艺性能和机械性能作出结论,分析存在的问题,提出改进意见,并作出是否可以进行生产试验的决定。

4 生产试验

此试验仅在新设计和经重大改进的产品鉴定时进行。

4.1 试验目的

考核样机在使用条件下的可靠性、经济性、适用性、性能的稳定性、主要零件及易耗件的耐磨性和使用维修的方便性。

4.2 试验条件和要求

4.2.1 符合 3.2 条的规定。

4.2.2 试验时间一般为连续生产 3 个月,最少不得少于 80 个工班。在此期间要求对同一品种粮食进行不少于 3 次的性能测定。

4.3 试验测定项目和方法

4.3.1 按表 7 填写当班和当天的生产试验登记表。

4.3.2 生产试验过程中对样机进行性能测定,其测定项目和方法按 3.4 条的规定进行。

4.3.3 对主要易耗零部件进行技术测量,将其磨损、变形和损坏情况,填入表 8;若在试验过程中更换了零部件(包括易耗件),则须对新零部件和更换下的零部件进行技术测量,并统计更换零部件使用时间和输送物料总量,填入表 8。

4.3.4 几项技术经济指标计算

4.3.4.1 平均输送量:

$$\bar{q} = \frac{G}{t} \dots\dots\dots(11)$$

4.3.4.2 单位电耗:

$$P = \frac{E}{G} \dots\dots\dots(12)$$

4.3.4.3 单位吨米电耗:

$$P_m = \frac{E}{G \cdot L} \dots\dots\dots(13)$$

## 4.3.4.4 使用可靠性:

$$F = \frac{\Sigma t}{\Sigma t + \Sigma t_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(14)$$

式中: $\bar{q}$ ——平均输送量,t/h;

$P$ ——单位电耗,kW·h/t;

$P_m$ ——单位吨米电耗,kW·h/t·m;

$G$ ——输送粮食总重量,t;

$t$ ——输送粮食作业时间,h;

$E$ ——总耗用电度数,kW·h;

$L$ ——输料管折算长度,m(按附录B的式(B1)进行计算);

$\Sigma t$ ——实际作业时间累计,h;

$\Sigma t_0$ ——本机故障时间累计,h。

## 5 试验报告

5.1 性能试验和生产试验结束后,应及时整理试验数据,分析试验结果,编写性能试验与生产试验报告。也可根据试验的目的和需要,分别编写性能试验报告、生产试验报告。

## 5.2 试验报告主要内容:

- a. 样机简介(用途、工作原理、主要结构、工艺流程、技术参数等);
- b. 试验目的、时间、地点、试验条件和简要过程;
- c. 性能试验结果及分析;
- d. 生产试验结果及分析;
- e. 与同类型机器的对比分析;
- f. 存在问题和改进意见;
- g. 试验结论;
- h. 附表、附图及有关测试资料和证明;
- i. 试验负责单位、参加单位和主要工作人员。

表 8 零部件磨损、变形、损坏情况记录表

项 序 号	日期	零部件名 称及代号	测量部位	磨损情况			磨损件		变形或损坏件		变形或损坏 原因及情况	备注
				磨损前 $\mu\text{m}$	磨损后 $\mu\text{m}$	磨损量 $\mu\text{m}$	输送量 t	实际工 作时间 h	输送量 t	实际工 作时间 h		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												

设备型号、名称：  
提供单位：

试验地点：  
试验日期：

复核人：

测定人：



**附录 A**  
**试验用主要仪器、仪表和工具**  
(补充件)

- A1 取样盘、样品袋若干;
- A2 分样器 1 台,分样板 2 副;
- A3 1/10、1/100、1/1 000 天平各 1 台;
- A4 粉尘采样器 1 套;
- A5 声级计 1 只;
- A6 测功仪表 1 套;
- A7 钳形电流电压测定表 1 只;
- A8 毕托管、U 型压力计 2 套,微压计 1 套,水银 3 kg;
- A9 秒表 1 只;
- A10 转速表 1 只;
- A11 量具:内外卡、游标卡尺、千分尺、钢直尺、钢卷尺等按需要准备;
- A12 光洁度样板 1 套。

**附录 B**  
**输料管折算长度**  
(参考件)

输料管折算长度的计算方法:

$$L = L_1 + L_2R_1 + L_3R_2 + ZR_3 \quad \dots\dots\dots(B1)$$

式中:  $L$ ——输料管的折算长度, m;

$L_1$ ——水平输料管长度, m;

$L_2$ ——倾斜输料管长度, m;

$L_3$ ——垂直输料管长度, m;

$Z$ ——弯管数;

$R_1$ ——倾斜输料管折算长度系数,一般取  $R_1=1.1\sim 1.5$ ;

$R_2$ ——垂直输料管折算长度系数,一般取  $R_2=1.3\sim 2.0$ ;

$R_3$ ——弯管折算长度, m。  $R_3$  由表 B1 查取。

表 B1 弯管的折算长度  $R_3$ (弯角  $\alpha=90^\circ$ 时)

物料性质 \ R/D	4	6	10	20
粉状物料	4~8	5~10	6~10	8~10
均匀粒状物料		8~10	10~16	12~20
不均匀粉状物料			12~20	15~25

注:  $R$  为弯管弯曲半径, mm;  $D$  为弯管直径, mm。

**附加说明:**

本标准由原中华人民共和国商业部提出并归口。

本标准由湖南省粮油研究所负责起草。

本标准主要起草人王伯光。