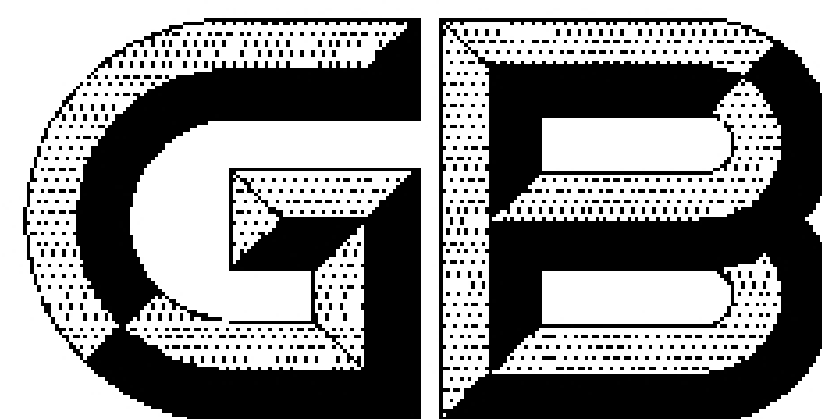




中华人民共和国国家标准

GB/T 6971—2007
代替 GB/T 6971—1986

饲料粉碎机 试验方法

Test method for feed mills

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 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准是对 GB/T 6971—1986《饲料粉碎机 试验方法》的修订。与 GB/T 6971—1986 相比主要变化如下：

- 只保留了原标准 2.4 中可靠性内容；
- 增加了 5.3 锤片和扁齿寿命试验及 5.4 安全检查；
- 取消了原标准中记录表格；
- 原标准中附录 B 改为“玉米质量标准”；
- 增加了机组或成套设备中粉碎机单机的测定。

本标准自实施之日起代替 GB/T 6971—1986；

本标准附录 A 为资料性附录，附录 B 为规范性附录。

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：中国农业机械化科学研究院、江苏牧羊集团、广西金达机械股份有限公司、昆明飘叶机械制造有限公司。

本标准起草人：陈戈、王东、叶复旺、叶芳兵、齐惠昌。

本标准代替标准的历次发布情况为：

- GB/T 6971—1986；
- NJ 147—1977。

饲料粉碎机 试验方法

1 范围

本标准规定了饲料粉碎机试验条件和要求、试验的准备、试验项目及方法。
本标准适用于饲料粉碎机。

2 规范性引用标准

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 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 9239.1—2006 机械振动 恒态(刚性)转子平衡品质要求 第1部分:规范与平衡允差的检验(ISO 1940-1:2003, IDT)

GB/T 10362 玉米水分测定法

GB 10395.1 农林拖拉机和机械 安全技术要求 第1部分:总则(GB 10395.1—2001, eqv ISO 4254-1:1989)

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 10396—2006, ISO 11684:1995, MOD)

JB/T 9822.2 锤片式饲料粉碎机 锤片

JB/T 9832.2—1999 农林拖拉机及机具涂漆 漆膜附着性能测定方法 压切法

3 试验条件和要求

3.1 环境条件

3.1.1 试验场地应宽敞,便于试验工作的展开。

3.1.2 试验现场的自然风速不得大于 3 m/s。

3.1.3 试验电压应符合下述要求:

——三相电动机为 380 V $\pm$ 5%;

——单相电动机为 220 V $\pm$ 5%;

——当产品使用说明书中对适用电压另有规定时应按其规定电压进行试验。

3.1.4 试验应在机器标定工况下进行,试验中电机的平均负荷程度为 85%~110%。

3.2 试验用仪器设备的要求

3.2.1 试验用仪器设备应在有效检定周期内。

3.2.2 试验开始前应对所用仪器设备的技术状态完好情况进行确认。

3.2.3 试验用主要仪器设备见附录 A。

3.3 试验物料的要求

3.3.1 试验物料应符合产品使用说明书的规定,对未作规定的物料应优先采用二级或不低于二级的玉米进行试验。玉米容重应为 660 kg/m³~770 kg/m³。若规定的适用物料中不包括玉米时则可任选其中一种物料。若规定只适用于粉碎秸蔓类物料,则应按其规定结合当地条件选择试验物料。

3.3.2 试验物料含水率:谷物类物料为 12%~18%;秸蔓类物料为 8%~17%。

3.3.3 试验物料内不得含有可能导致试验样机损伤的各种夹杂物。

4 试验前的准备

- 4.1 将试验样机按其使用说明书规定调整到最佳工作状态。
- 4.2 样机进行空运转试验,直至空载功率趋于稳定后,测定主轴转速,应符合使用说明书的规定。
- 4.3 确认筛孔直径应符合使用说明书的要求。
- 4.4 确定操作人员,保证物料喂入的均匀性和连续性。
- 4.5 测定物料含水率:
- 桔蔓类物料随机取 5 个样本做切碎处理,其长度为 15 mm 左右。每个样本的质量为 50 g,装入铝盒,编号并立即称重,放入烘箱,在 130℃ 恒温下烘 4 h。取出后放入干燥器中冷却到常温称量。按式(1)计算,取 5 个样本的平均值为物料含水率。
- 玉米含水率按 GB/T 10362 的规定执行,也可用精度相当的水分测定仪器测定。
- 测三次取平均值(特殊规定者除外)。

$$H = \frac{W_s - W_g}{W_s} \times 100 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

H ——物料含水率, %;

W_s ——物料烘干前的质量,单位为克(g);

W_g ——物料烘干后的质量,单位为克(g)。

5 试验项目与方法

5.1 性能试验

5.1.1 工作小时生产率

按使用说明书中规定的生产率上限值计算工作 10 min 所需的物料量,在样机负荷程度满足规定工况条件下,待样机达到正常工作状态方可开始测试。计时开始与终了应与取样同步,测定该区段内被粉碎的物料质量与相应的时间,试验时间不少于 10 min。按式(2)计算生产率。

$$E_c = \frac{Q_c}{t_c} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

E_c ——工作小时生产率,单位为千克每小时(kg/h);

Q_c ——工作时间内的作业量,单位为千克(kg);

t_c ——工作时间,单位为小时(h)。

5.1.2 吨料电耗

在测定工作小时生产率的同时,测定样机工作时间内的耗电量。按式(3)计算吨料电耗。

$$G = \frac{G_n}{Q_c/1\,000} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

G ——吨料电耗,单位为千瓦小时每吨(kW·h/t);

G_n ——工作时间内耗电量,单位为千瓦小时(kW·h)。

5.1.3 电机输出功率、负荷程度

根据 5.1.1 和 5.1.2 的测试结果按式(4)~式(6)计算电机输出功率及负荷程度。

$$P_2 = P_1 \cdot \eta \quad \dots\dots\dots(4)$$

$$P_1 = \frac{G_n}{t_c} \quad \dots\dots\dots(5)$$

$$\epsilon = \frac{P_2}{P} \times 100 \dots\dots\dots (6)$$

式中：
P₁——电机输入功率，单位为千瓦(kW)；
P₂——电机平均输出功率，单位为千瓦(kW)；
η——电机标定效率，%；
P——电机标定功率，单位为千瓦(kW)；
ε——电机负荷程度，%。

5.1.4 饲料温升

每次试验结束后，立即用测温仪测定出料口处的成品料温度。该温度与原粮温度之差即为饲料温升。

5.1.5 噪声

按 GB/T 3768 的规定执行。

5.1.6 粉尘浓度

- 5.1.6.1 用镊子将滤膜平放在洁净的白纸上，不得重叠，将其置于干燥器内平衡 24 h 后取出称重。然后再放回到干燥器内平衡 1 h 后再次称重，直至前后两次质量差不大于 0.4 mg 则认为质量恒定。
- 5.1.6.2 将称量后的滤膜编号并记录其质量，用镊子放在滤膜夹上装入滤膜盒备用。
- 5.1.6.3 使用时，将滤膜夹取出装夹在采样头上，打开采样器，按粉尘采样仪使用说明书规定的使用方法调整好采样流量。根据样机漏粉程度确定采样时间，一般为 5 min~10 min。
- 5.1.6.4 将采样头对准样机的最大粉尘源，采样头位于粉尘排出口水平距离为 1.0 m，高于粉尘排出口 0.2 m 处。
- 5.1.6.5 待样机进入正常试验后打开采样仪进行试验采样。将采样后的滤膜用镊子轻轻取下，放在洁净的白纸上，各张分开，不得重叠，放在干燥器内平衡 24 h 后称量记录。
- 5.1.6.6 每个测点取 2 个平行样品，其偏差值小于 20 % 时则测试有效，取 2 个平行样品的平均值为该点的粉尘浓度。按式(7)计算两个平行样品的偏差值：

$$N_n = \frac{| N_1 - N_2 |}{(N_1 + N_2)/2} \times 100 \dots\dots\dots (7)$$

式中：
N_n——两平行样品偏差值，%；
N₁——第 1 个样品的粉尘浓度，单位为毫克每立方米(mg/m³)；
N₂——第 2 个样品的粉尘浓度，单位为毫克每立方米(mg/m³)。

- 5.1.6.7 一般情况下仅测最大粉尘源，若测多个测点时，取各测点中的最大值。
- 5.1.6.8 粉尘浓度计算，见式(8)。

$$N = \frac{1\,000(W_2 - W_1)}{V_0} \dots\dots\dots (8)$$

式中：
N——粉尘浓度，单位为毫克每立方米(mg/m³)；
W₁——采样前滤膜质量，单位为克(g)；
W₂——采样后滤膜质量，单位为克(g)；
V₀——换算为标准状态下的抽气量，单位为升(L)。

$$V_0 = V \times \frac{273}{273 + t} \times \frac{p}{p_0} \dots\dots\dots (9)$$

式中：
V——实际采样体积，单位为升(L)；

- t ——采样时记录的温度,单位为摄氏度(℃);
- p_0 ——标准大气压(101 325 Pa),单位为帕(Pa);
- p ——采样时记录的大气压,单位为帕(Pa)。

5.1.7 轴承温升

试验前应测定轴承壳外表面的温度。每次试验结束后,立即测定每个轴承壳外表面的温度,测3点,取最大值。与生产率同步测3次取最大值。左右两轴承壳外表面温度取较大值。

$$T_w = T_0 - T_i \dots\dots\dots (10)$$

- 式中:
- T_w ——轴承温升,单位为摄氏度(℃);
 - T_0 ——试验前轴承温度,单位为摄氏度(℃);
 - T_i ——试验后轴承温度,单位为摄氏度(℃)。

5.1.8 饲料粒度

取100 g的成品料,用相应孔径的标准筛进行筛分,筛上残留物应不大于2%。

5.1.9 转子平衡



- 5.1.9.1 按GB/T 9239.1的规定进行试验。
- 5.1.9.2 动平衡试验应按动平衡机或动平衡仪使用说明书的规定执行。
- 5.1.9.3 静平衡试验时,在试验前应将静平衡试验台架调整到水平状态,然后将转子置于台架上,使转子轴线与台架纵向保持垂直。
 - 5.1.9.3.1 给转子施加一外力,使其自由旋转。
 - 5.1.9.3.2 转子静止后在其最高点试配平,然后重复5.1.9.1。
 - 5.1.9.3.3 直至转子能在任意位置保持静止,则视为平衡。
 - 5.1.9.3.4 将配平物用精度为0.01 g的天平称重(磁力砝码直接读数),用式(11)计算:

$$U_{Der} = G_p \times r \dots\dots\dots (11)$$

- 式中:
- U_{Der} ——剩余不平衡力矩,单位为牛米(N·m);
 - G_p ——配平物重,单位为牛(N);
 - r ——配平物距轴心的距离,单位为米(m)。

5.1.10 径向相对的两组锤片、齿爪总质量差

从已经装配好的转子上拆卸锤片、齿爪或在已分组称重的样本中随机抽取,保持原组别,每组分别称重,按径向相对关系计算两组别间的质量差,取最大值。

5.1.11 锤片、齿爪硬度

- 锤片硬度测定按JB/T 9822.2—1999中4.3执行。
- 齿爪(扁齿、圆齿、方齿)淬火区硬度测点位于工作面距齿顶25 mm的长度上,两测点均布。非淬火区硬度测点位于:
 - 扁齿在距安装孔直径2 mm~3 mm的圆周上,两测点均布。
 - 圆、方齿在齿根全长上两测点均布。

5.1.12 漆膜厚度及漆膜附着力

- 漆膜厚度用涂层测厚仪测试平整、光滑的钣金表面,测3点,取平均值。
- 漆膜附着力应按JB/T 9832.2—1999中5.1~5.6执行。

5.1.13 测量次数和数值处理

性能试验项目中,轴承温升和饲料温升测3次取最大值,其余各项均测3次取平均值。

5.2 可靠性试验

5.2.1 累计总工作时间和总排除故障时间,按式(12)计算:

$$K = \frac{\sum T_z}{\sum T_g + \sum T_z} \times 100 \dots\dots\dots (12)$$

式中：

K ——有效度，%；

$\sum T_z$ ——总工作时间，单位为小时(h)；

$\sum T_g$ ——总排除故障时间，单位为小时(h)。

- 5.2.2 可靠性试验时间应不少于 400 h。
- 5.2.3 总工作时间和总排除故障时间精确到单位为分钟。
- 5.2.4 锤片和筛片正常磨损后的更换不计算为故障时间。

5.3 部件寿命试验

5.3.1 锤片寿命

- 5.3.1.1 锤片单角累计工作时间满 40 h 时第 1 次测定样机的生产率和吨料电耗，以后每 24 h 测定 1 次，88 h 后每 8 h 测定 1 次，100 h 后每 4 h 测定 1 次。直至生产率和吨料电耗不能满足使用说明书或标准规定时则认为该角寿命终结。
- 5.3.1.2 更换锤片工作角，重复 5.3.1.1。
- 5.3.1.3 累加 4 个角总工作时间为锤片寿命。



5.3.2 扁齿寿命

- 5.3.2.1 扁齿单面角累计工作时间满 160 h 时第 1 次测定样机的生产率和吨料电耗，以后每 24 h 测定 1 次，208 h 后每 8h 测定 1 次，240 h 后每 4 h 测定 1 次。直至生产率和吨料电耗不能满足使用说明书或标准规定时则认为该角寿命终结。
- 5.3.2.2 更换扁齿工作面，重复 5.3.2.1。
- 5.3.2.3 累加 2 个工作面总工作时间为扁齿寿命。

5.4 安全检查

5.4.1 磁性保护装置

- 5.4.1.1 检查样机有无防止磁性金属杂物进入粉碎室的磁性保护装置和装置的有效性。
- 5.4.1.2 将 50 g~100 g 的细小金属物混合在玉米物料中放置在喂入斗上，使其在额定喂入量状态下通过磁性保护装置流向喂入口，磁性保护装置应能将其全部吸附。

5.4.2 安全防护装置

- 5.4.2.1 检查外露传动部件是否有符合 GB 10395.1 规定的安全防护装置。
- 5.4.2.2 测量防护装置与被防护件的安全距离应符合 GB 10395.1 规定。

5.4.3 安全标志

检查样机的防护罩等危险处，是否有符合 GB 10396 规定的安全标志。

5.4.4 开关和安全开关

- 5.4.4.1 在操作开关附近，检查有无标明其用途的文字或符号。
- 5.4.4.2 打开样机上壳(门)，检查电源能否被切断(单独使用的小型粉碎机除外)。

5.4.5 过载保护装置

当样机配有电控装置时，应检查有无过载保护。当样机不配备电控装置时，查阅其说明书中是否指出使用时应加装过载保护。

5.5 机组或成套设备(简称系统，以下均同)中粉碎机单机的测定

5.5.1 工作小时生产率

若粉碎机在机组或系统中采用自动上料和卸料装置(机械或风运)，试验时应允许使用自动上料和卸料装置(机械或风运)。

5.5.2 吨料电耗

当按 5.5.1 测试工作小时生产率时，只测定粉碎机和卸料装置的电耗，耗电量 G_e 。按式(13)计算：

$$G_n = G_{n1} + G_{n2}$$

.....(13)

- 式中：
- G_n ——耗电量,单位为千瓦时(kW·h)；
 - G_{n1} ——粉碎机耗电量,单位为千瓦时(kW·h)；
 - G_{n2} ——卸料装置耗电量,单位为千瓦时(kW·h)。

5.5.3 噪声

若系统中的粉碎机单机位于地下室且为非工作区域,噪声测定位置应在地下室的入口处。入口为水平平面,测点按图 1 选取,测点与水平面的垂直高度 1.5 m。入口为垂直平面,测点按图 2 选取,测点与垂直平面的水平距离为 1.0 m,与地面的垂直高度与图 2 所示测点平行。

若机组或系统中的粉碎机单机位于地面上,测定方法同 5.1.5。

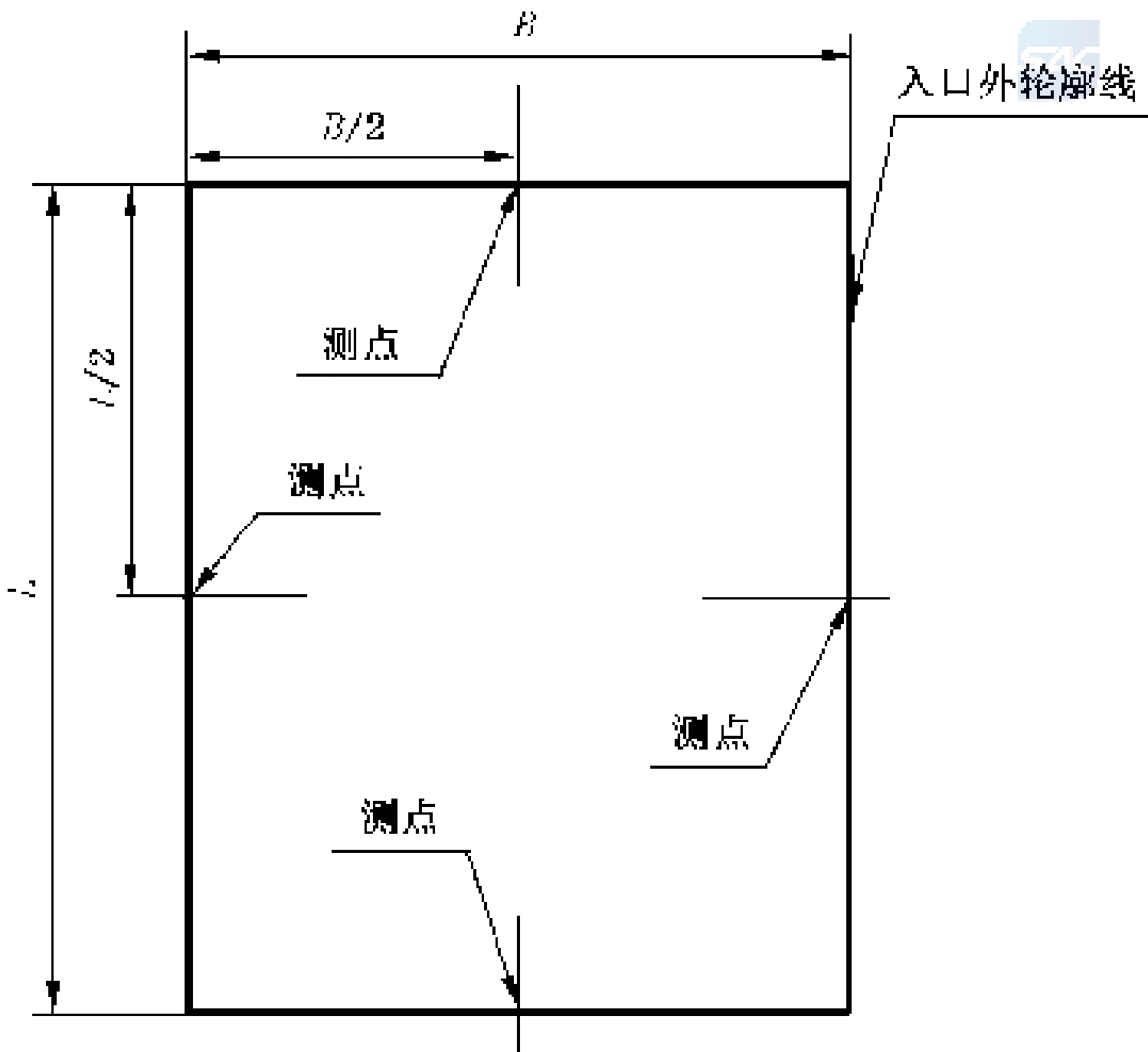


图 1

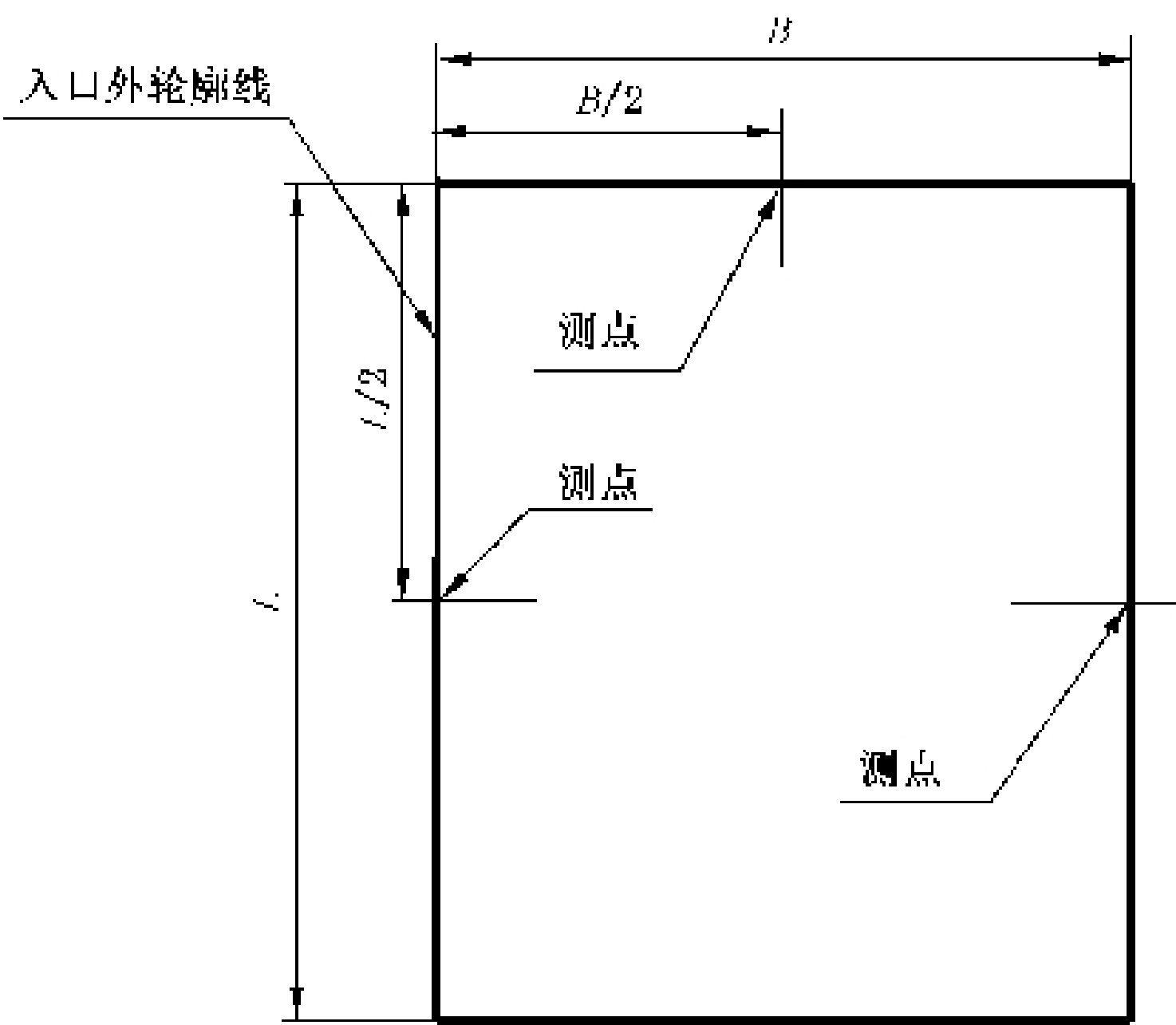


图 2

5.5.4 粉尘浓度

测试时,若机组或系统中的其他设备(不含上料和卸料装置)必须与粉碎机配套工作,目测样机不得有明显可见的漏粉现象,若粉碎机(含上料和卸料装置)独立工作,测试方法同 5.1.6。

5.5.5 其他项目

其他未列项目的测试方法同单机测试。

6 试验报告

- 试验报告应包括以下内容：
- 试验的目的、时间、地点及试验条件；
 - 试验依据；
 - 试验样机简介(工作原理、结构及主要技术参数)；
 - 试验结果及分析；
 - 意见和建议；
 - 试验单位及人员。

附 录 A
(资料性附录)
试验用主要仪器设备

序号	仪器设备名称	量程	准确度	备注
A1	功率仪(功率测定装置)	应满足样机功率	0.5%	仪表精度应不低于1级
A2	粮食水分测量仪	0~20%	0.5%	或鼓风干燥箱
A3	测温仪	0℃~100℃	±1℃	
A4	声级计	40 dB~130 dB	1 dB	
A5	粉尘测试仪	≥50 L/min	—	
A6	转速表	10 000 r/min	1 r/min	
A7	秒表	24 h	0.01 s	
A8	天平	≥100 g	0.01 g	
A9	分析天平	—	0.000 1 g	
A10	标准筛原孔筛	—	—	1套
A11	称重设备	—	0.5 kg	

附 录 B
(规范性附录)
二级以上玉米质量标准

序 号	级 别	纯粮率/%	杂质/%	水分/%		色泽、气味
				一般地区	东北、内蒙、 新疆地区	
1	1	97	1.0	14.0	18.0	正 常
2	2	94	1.0	14.0	18.0	正 常