

# LS

## 中华人民共和国粮食行业标准

LS/T 3609—1992  
原 SB/T 10122—92

---

### 平模制粒机

1992-12-30 发布

1993-06-01 实施

---

国家粮食局 发布

平 模 制 粒 机

1 主题内容与适用范围

本标准规定了平模制粒机(以下简称“制粒机”)的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于将粉状饲料加工成颗粒饲料的制粒机。

2 引用标准

- GB 191 包装储运图示标志
- GB 699 优质碳素结构钢钢号和一般技术条件
- GB 1031 表面粗糙度 参数及其数值
- GB 1184 形状与位置公差 未注公差的规定
- GB 2893 安全色
- GB 2894 安全标志
- GB 3077 合金结构钢技术条件
- GB 3768 噪声源声功率级的测定 简易法
- GB 4897 防锈包装
- GB 5330 工业用金属丝编织方孔筛网
- GB 5917 配合饲料粉碎度测定法
- GB 6435 饲料水分的测定方法
- GB 6527.2 安全色使用导则
- GB 6921 大气飘尘浓度测定方法

3 产品分类

3.1 规格系列

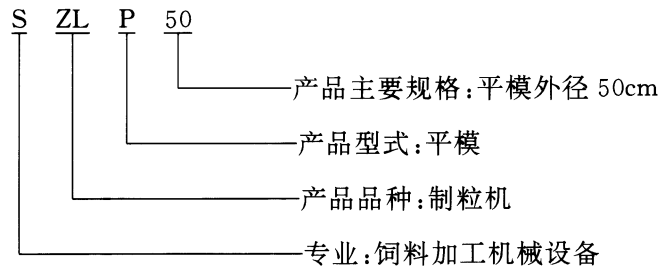
3.1.1 制粒机平模的外径系列为:200、250、315、400、450、500、630、800、1000mm。

3.1.2 平模模孔直径为:1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、3.5、4.0、4.5、5.0、6.0、8.0、10.0、12.0、16.0、20.0、25.0、30.0mm。

3.2 型号

制粒机型号由专业代号、品种代号、型式代号及规格四部分组成。专业代号、品种代号、型式代号均用大写汉语拼音字母表示,规格用阿拉伯数字表示。

示例:



#### 4 技术要求

- 4.1 制粒机应符合本标准的要求,并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。
- 4.2 制粒机的性能应达到表 1 的规定。
- 4.3 结构要求
  - 4.3.1 制粒机应设有独立的喂料器和调质器。
  - 4.3.2 喂料器应能无级调速。
  - 4.3.3 制粒机应有液体添加接口和观察、检测、取样口。
  - 4.3.4 平模压辊之间的间隙应连续可调。
  - 4.3.5 制粒机应具有控制颗粒长度的切刀调节机构。
  - 4.3.6 制粒机应有良好的润滑装置。
- 4.4 主要零件的质量要求。

表 1

序号	项 目		单 位	性能指标			
	主电动机标定功率			小于 11	11~22	30~45	大于 45
1	标定单位功率生产率	不小于	kg/(kW·h)	45	50	60	70
2	吨料电耗	不大于	kW·h/t	23	21	18	15
3	颗粒饲料成形率	不小于	%	95			
4	颗粒饲料粉化率	不大于	%	10			
5	颗粒饲料密度		kg/m <sup>3</sup>	900~1300			
6	噪声声功率级	不大于	dB(A)	100	105		110
7	粉尘浓度	不大于	mg/m <sup>3</sup>	10			
8	负荷程度	不低于	%	85			

注：制粒机性能指标的测定必须使用本标准规定的试验方法和饲料配方(附录 A)。

- 4.4.1 主要零件的材料和热处理要求应符合表 2 规定。

表 2

零件名称	材料牌号	标准代号	热处理要求
主 轴	45	GB 699	调质 HB220~250
压辊轴			
平 模	40cr (锻打成形)	GB 3077	硬度 HRC53~55
压 辊			硬度 HRC48~52

- 4.4.2 允许采用机械性能不低于规定指标的其他材料和热处理方法来代替。
- 4.4.3 平模

- 4.4.3.1 平模开孔区和模孔壁的表面粗糙度  $R_a$  值不高于 GB 1031 规定的  $6.3\mu\text{m}$ 。
- 4.4.3.2 平模模孔加工后的盲孔及交叉孔数占总孔数的比例,孔径大于、等于 2mm 的不应超过 2%,孔径小于 2mm 的不应超过 3%。
- 4.4.4 压辊
- 4.4.4.1 压辊内孔配合表面粗糙度  $R_a$  值不高于 GB 1031 规定的  $1.6\mu\text{m}$ 。
- 4.4.4.2 压辊外圆表面对内孔配合面的同轴度不低于 GB 1184 规定的 9 级精度。
- 4.5 装配要求
- 4.5.1 零部件均应检验合格,标准件、外购件应有合格证书,外协件应经厂检验部门验收合格后方可使用。
- 4.5.2 旋转件应转动灵活,无卡滞和碰撞现象,旋转件或有可能自动松脱的零件、紧固件应有防松装置。
- 4.5.3 各密封部位,应密封可靠,不得有漏料、漏油现象。
- 4.5.4 模辊间隙应均匀,并应符合表 3 规定。

表 3

mm

平 模 直 径	压辊轴向间隙不均匀偏差
$\leq 200$	$< 0.10$
$> 200 \sim 350$	$< 0.15$
$> 350 \sim 450$	$< 0.20$
$> 450$	$< 0.25$

- 4.6 涂漆要求
- 4.6.1 漆层应牢固、平整、不得起皮脱落,施漆后的表面应完整无漏漆。
- 4.6.2 漆面光洁,色泽一致,不得有刷纹、流挂、针孔、麻点、桔纹、起皱、迸裂、料粒、泛黄、发白及粘附污点。
- 4.6.3 外露不施漆的金属制件(不锈钢件除外),表面应发蓝,发黑或镀铬。
- 4.7 电控要求
- 4.7.1 制粒机的电动机应配有完善的启动和过载保护装置。
- 4.7.2 具有电动机启动顺序连锁功能。正常开机时的启动顺序为主电动机、调质器电动机、喂料器电动机。正常关机时的电动机关停顺序相反。连锁功能应能方便地解脱。
- 4.8 安全要求
- 4.8.1 对人身安全有威胁的零部件应设置防护装置。
- 4.8.2 电器应有完善的接地措施,并标有接地符号。
- 4.8.3 制粒机应有各种必需的标志,其规定与颜色应符合 GB 2893、GB 2894 和 GB 6527.2 的规定。
- 4.9 使用要求

制粒机正常工作 4 000h 后,标定单位功率生产率和吨料电耗两项指标应符合本标准 4.2 条的规定。在此工作期间,除制造厂规定的易损件外,其他零部件不应更换。

## 5 试验方法

制粒机的试验包括静态试验、空载试验和负载试验。

### 5.1 静态试验

根据常规检测方法检测本标准 4.3~4.6、4.8、4.9 条。

### 5.2 空载试验

空载试验应在静态试验合格的产品中进行。

5.2.1 试验条件和要求

- 5.2.1.1 试验场地和样机安装,应能满足试验的要求。
- 5.2.1.2 样机的操作、检验、测试和记录应配备固定的熟练人员。
- 5.2.1.3 试验用仪器、仪表和量具(见附录 B),应在规定的有效使用期内,使用前均应校验合格。
- 5.2.1.4 电源频率为  $50 \pm 1\text{Hz}$ 。电动机输入端电压波动不得大于额定值的  $\pm 10\%$ 。
- 5.2.1.5 样机应符合本标准 4.1 条的要求。

5.2.2 试验项目

制粒机空载运转不得少于 30min。观察测量以下情况,并填入表 4。

- 5.2.2.1 观察样机运转是否平稳,有无异声,有无振动。
- 5.2.2.2 调节喂料器转速控制装置,观察喂料器转速变化情况。
- 5.2.2.3 在开机和停机时,按本标准 4.7 条检查电气装置。
- 5.2.2.4 观察各密封部位是否有漏油现象。

5.3 负载试验

5.3.1 试验条件和要求

- 5.3.1.1 同本标准 5.2.1 条。
- 5.3.1.2 试验用平模孔径为 5mm。
- 5.3.1.3 应使用蒸汽对粉状饲料进行调质,蒸汽的压力和温度应符合使用要求。
- 5.3.1.4 负载试验应使用规定的饲料配方(附录 A)。

表 4 负载试验测定记录表

机器名称及型号:  
 试验地点  
 饲料配方

制造单位:  
 测定日期:  
 机器出厂日期:

测定内容		测定数据					平均值	备注
		1	2	3	4	5		
整 机	电压,V							
	负载电流,A							
	负载功率	电度表读数,r/s						
		功率,kW						
制粒机主电动机	负载转速,r/min							
	电压,V							
	负载电流,A							
	负载功率	电度表读数,r/s						
		功率,kW						
	负荷程度	额定功率,r/s						
负荷程度,%								

续表 4

测定内容		测定数据					平均值	备注
		1	2	3	4	5		
调质器电动机	负载转速,r/min							
	电压,V							
	负载电流,A							
	负载功率	电度表读数,r/s						
		功率,kW						
	负荷程度	额定功率,kW						
负荷程度,%								
喂料器电动机	负载转速,r/min							
	电压,V							
	负载电流,A							
	负载功率	电度表读数,r/s						
		功率,kW						
	负荷程度	额定功率,kW						
负荷程度,%								
主轴转速,r/min		负载						
调质器轴转速,r/min								
喂料器轴转速,r/min								
时间记录		试验开始时间,h:min						
		试验结束时间,h:min						
		试验时间小计,h:min						
成形率		取样颗粒重,g						
		成形颗粒重,g						
		成形率,%						
标定单位功率生产率,kg/(kW·h)								
吨料电耗,kW·h/t								
颗粒饲料品质	颗粒密度	颗粒长度,mm						
		颗粒直径,mm						
		颗粒样品质量,g						
		密度,kg/m <sup>3</sup>						
	粉化率	试验前质量,g						
		试验后筛下物质量,g						
粉化率,%								
粉尘浓度,mg/m <sup>3</sup>								
噪声,dB(A)								

续表 4

测定内容		测定数据					备 注
		1	2	3	4	5	
振动*	空 载						
	负 载						
操作维修 情 况		制造质量 情 况					
结构设计 合理性		运转情况 (是否平稳、 有无异声)					
其 他 (卫生、劳动 强度等)		事故情况					

记录人:

测定人:

\* 若无测试仪,可以感官测定。振动程度可分为:剧烈、中等、轻度。

### 5.3.2 试验前的准备

5.3.2.1 测定粉状饲料的物理性能,其结果记入表 5。测定共 3 次,求其算术平均值(以下简称“平均值”)。

#### 5.3.2.1.1 水分

在粉状饲料中均匀取样 3 次,按 GB 6435 的规定测定其水分。

#### 5.3.2.1.2 粒度

选用 8 目和 16 目(按 GB 5330 换算)两层标准编织筛,按 GB 5917 的规定测定粒度。

5.3.2.2 记录样机在试验前的运转时间和模辊间隙。

5.3.2.3 测定进入制粒机的蒸汽的压力和温度,其结果记入表 6。每隔 5min 测一次,共测 5 次,求其平均值。

5.3.2.4 测定试验场地的环境温度、湿度,测定结果记入表 6。

### 5.3.3 试验项目

试验应在样机调至最佳工况压粒 3min 后进行,测定结果记入表 4。记录试验开始时间和结束时间。

5.3.3.1 测定主、副电动机的负载功率、电流、电压、每隔 2min 测一次,共测 10 次。

5.3.3.2 测定主轴、调质器轴的喂料器轴的转速,共测 5 次。

#### 5.3.3.3 负荷程度

按公式(1)分别计算主、副电动机的负荷程度。

$$\eta_t = \frac{N_i \cdot \eta_b}{N_e} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中:  $\eta_t$ ——电动机负荷程度, %;

$N_i$ ——功率表读数功率, kW;

$N_e$ ——电动机标定功率, kW;

$\eta_b$ ——电动机效率。

5.3.3.4 同本标准 5.2.2.1 条。

5.3.3.5 按 GB 3768 的规定测定样机的噪声。

5.3.3.6 按 GB 6921 的规定测定样机产生的粉尘浓度。

5.3.3.7 标定单位功率生产率和吨料电耗

标定单位功率生产率和吨料电耗系指颗粒水分为 14% 时的产量和能耗指标。

从制粒机出口处接取样品。平模直径 300mm 以下的制粒机取样时间 5~10min, 直径等于、大于 300mm 的制粒机取样时间 2~5min。接料过程中记录接料时间和三相电度表的耗电量, 按下列近似公式计算。

$$E_p = \frac{Q_c(1-\bar{H}_j)}{T_c \cdot N(1-14\%)} \dots\dots\dots (2)$$

$$M = \frac{W_c(1-14\%)}{Q_c(1-\bar{H}_j)} \times 10^3 \dots\dots\dots (3)$$

式中:  $E_p$ ——标定单位功率生产率, kg/(kW·h);

$Q_c$ ——加工颗粒饲料质量, kg;

$T_c$ ——接料时间, h;

$N$ ——主电动机标定功率, kW;

$\bar{H}_j$ ——颗粒饲料含水量平均值, %

表 5 粉状饲料物理性能测定

机器名称及型号:

制造单位:

试验地点:

测定日期:

饲料配方:

项目	测定内容		测定数据				备注
			1	2	3	平均值	
水分	铝盒质量, g						
	样品湿量, g						
	样品干重, g						
	水分, g						
粒度	取样质量, g						
	8目筛	筛上物, g					
		筛上占有率, %					
	16目筛	筛上物, g					
		筛上占有率, %					

测定人:

记录人:

注: 表中 8 目筛、16 目筛按 GB 5330 换算。

表 6 制料机性能试验条件规定

机器名称及型号:

制造单位:

试验地点:

测定日期:

机器出厂日期

序号	测定项目	测定数据	备注
1	模辊间隙, mm		
2	室内相对湿度, %		
3	室温, °C		



续表 6

序号	测定项目	测定数据					备注
4	蒸汽压力, Pa						
5	蒸汽温度, °C						
6	试验前运转时间, min						

测定人:

记录人:

$M$ ——吨料电耗, kW·h/t

$W_c$ ——耗电量, kW·h。

取样测试 3 次, 每隔 10min 测一次, 求其平均值。

### 5.3.3.8 成形率

在制粒机出口处所有截面同时接取不少于 500g 的样品, 自然冷却至不高于环境温度 8°C 时, 用筛孔为样品直径约 0.8 倍的筛子筛分, 然后称筛上物质量。每隔 5min 接取一次, 共测 3 次。按公式(4)计算成形率, 求其平均值。

$$C = \frac{L_1}{L} \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:  $C$ ——成形率, %;

$L_1$ ——筛上物质量, g;

$L$ ——样品质量, g。

### 5.3.4 颗粒饲料的品质

#### 5.3.4.1 颗粒密度

在制粒机出口处取样, 待冷却至常温后按四分法分至 50 粒成形颗粒饲料备用。

将试样 10 粒逐粒用“零”号砂纸将两端磨平, 按公式(5)计算颗粒饲料的密度。每隔 5min 取样测定一次, 共测 3 次, 求其平均值。

$$\rho = \frac{4m}{\pi D^2 H} \times 10^6 \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:  $\rho$ ——颗粒密度, kg/m<sup>3</sup>;

$m$ ——单个颗粒样品质量, g;

$D$ ——单个颗粒样品直径, mm;

$H$ ——单位颗粒样品长度, mm。

#### 5.3.4.2 粉化率

颗粒饲料的粉化率用颗粒饲料粉化率测定仪测定。

从冷却、筛分后重 1 000g 的样品中, 用筛孔为样品直径约 0.8 倍的筛子筛分后, 称取 500g 样品, 放进仪器内。箱体转速 50r/min, 回转时间 10min, 回转处理后的样品再在上述筛子进行筛分, 随后将筛下物称量, 并按下式计算:

$$X = \frac{G_x}{500} \times 100 \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:  $X$ ——粉化率, %

$G_x$ ——样品筛下物质量, g。

取样 4 个, 可同时测定, 求其平均值。

## 6 检验规则

### 6.1 制粒机检验分出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 每台制粒机须经制造厂检验部门检验合格,并发给产品合格证后方可出厂。

6.2.2 制粒机的出厂检验内容为本标准 5.1 和 5.2 条。

6.3. 型式检验

6.3.1 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a. 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b. 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c. 正常生产后每隔三年;
- d. 产品停产两年以上,恢复生产时;
- e. 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f. 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

6.3.2 型式检验在出厂检验合格的产品中抽取一台进行。

6.3.3 型式检验的内容见表 7。

6.3.4 缺陷的分类及分组

凡被检项目质量指标不符合本标准要求的均称为缺陷。按其对产品的影响程度,分为重缺陷和轻缺陷两类,重缺陷又分为 A、B 两组。缺陷分类及分组见表 7。

表 7

缺陷分类	类	重 缺 陷								轻 缺 陷			
	组	A 组		B 组						C 组			
	项	1	2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
缺陷名称		标定单位功率生产率	吨料电耗	安全保护装置	电气装置	噪声	成形率	粉化率	颗粒密度	粉尘浓度	涂漆质量	负荷程度	剧烈振动与异声

6.3.5 判定规则

6.3.5.1 不合格判定数

A 组缺陷的不合格判定数为 1 项;

B 组缺陷的不合格判定数为 2 项;

C 组缺陷的不合格判定数为 3 项;

B 组缺陷和 C 组缺陷的不合格判定总数为 3 项。

6.3.5.2 被检项目的不合格项数小于本标准 6.3.5.1 条规定时,该批产品定为合格品。

6.3.5.3 被检项目的不合格项数等于或大于本标准 6.3.5.1 条规定时,应抽取加倍数量的样机进行复验。

6.3.5.4 每台复验的样机,其不合格项目数均小于本标准 6.3.5.1 条规定时,该批产品定为合格品。

6.3.5.5 复验的样机中有一台的不合格项目数等于或大于本标准 6.3.5.1 条规定时,该批产品定为不合格品。

6.3.6 型式检验允许在使用单位中进行。

## 7 标志、包装、运输、贮存

### 7.1 标志

7.1.1 制粒机应有润滑、操纵、旋转方向、安全等醒目的标志。

7.1.2 每台制粒机在明显部位固定产品标牌,标牌内容如下:

- a. 产品名称、型号规格;
- b. 主轴转速、配套动力;
- c. 生产率;
- d. 机器重量;
- e. 产品编号;
- f. 出厂日期;
- g. 制造厂名称。

### 7.2 包装

7.2.1 制粒机及其部件的包装应符合下列规定:

- a. 制粒机的底座固定在枕木上,不得倒置;
- b. 外露加工表面、附件和备件应按 GB 4879 的 C 级防锈包装等级处理;
- c. 包装必须有防潮、防雨措施;
- d. 包装箱上应按 GB 191 的规定标有重心位置、重量、外形尺寸和有关要求;
- e. 包装必须牢固、可靠、并符合运输部门的要求。

7.2.2 随同制粒机供应的附件、备件和工具应齐全。

7.2.3 每台制粒机应附带下列文件:

- a. 产品合格证;
- b. 产品说明书;
- c. 装箱单。

7.2.4 供出口的产品包装,应符合外贸部门的有关规定。

### 7.3 运输

运输过程中的吊卸、装载,应注意包装箱上的包装储运标志,尤应注意箱上的重心点标志,防止倾倒、碰撞。

### 7.4 贮存

7.4.1 在室内存放时应有良好通风与防潮设施。

7.4.2 露天存放时底部应垫支承物,并有防雨、防潮、防晒设施。

**附录 A**  
**负载试验所用饲料配方**  
(补充件)

- A1** 负载试验应使用统一的饲料配方。  
 畜禽饲料:除微量组分外,玉米粉占 65%,油料饼粕占 20%,米糠或麸皮占 15%。  
 鱼虾饲料:除微量组分外,菜饼粕粉占 27%,豆饼粉占 27%,麦粉占 28%,麸皮或米糠占 18%。
- A2** 全部通过 8 目、16 目分析筛(按 GB 5330 换算)筛上物不得大于 20%。
- A3** 水分不高于 14%。

**附录 B**  
**试验所需仪器、仪表、量具和工具**  
(参考件)

<b>B1</b>	配电盘(装有三相四线有功电度表、电压表、电流表、二台三相功率表),电表不得低于 1 级精度。	1
<b>B2</b>	恒温箱	1
<b>B3</b>	水银温度计	2
<b>B4</b>	转速表(HT-466)	1
<b>B5</b>	干湿温度计	1
<b>B6</b>	颗粒饲料粉化率测定仪	1
<b>B7</b>	精密声级计(精度 $< \pm 0.2$ dB)	1
<b>B8</b>	粉尘采样器	1
<b>B9</b>	8 目、16 目(按 GB 5330 换算)标准筛电动摇筛机	1
<b>B10</b>	架托天平( $\pm 0.1$ g、500g)	2
<b>B11</b>	二等工业天平( $\pm 0.01$ g、200g)	1
<b>B12</b>	分析天平( $\pm 0.001$ g)	1
<b>B13</b>	磅秤( $\pm 200$ g、500kg)	1
<b>B14</b>	盘秤(10kg)	1
<b>B15</b>	秒表(精度 0.01s)	1
<b>B16</b>	游标卡尺(0~125mm, $\pm 0.02$ mm)	1
<b>B17</b>	外径千分尺(0~25mm, $\pm 0.01$ mm)	1
<b>B18</b>	钢卷尺(2m)	1
<b>B19</b>	塞尺(100mm, 14 片, $\pm 0.02$ mm)	1
<b>B20</b>	电流互感器(精度 0.2 级)	3
<b>B21</b>	铝盒(内径 4.5cm, 高 2.0cm)	30
<b>B22</b>	取样袋	100 个
<b>B23</b>	钢直尺	1
<b>B24</b>	塑料编织袋(60kg)	5
<b>B25</b>	取料器	2
<b>B26</b>	计算器	2
<b>B27</b>	记录夹	2
<b>B28</b>	口哨	1

**附加说明：**

本标准由中华人民共和国商业部提出并归口。

本标准由上海市饲料科学研究所负责起草。

本标准起草人沈金棠、张长军。