

# 青饲料切碎机 试验方法

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了青饲料切碎机(以下简称切碎机)的性能试验与生产试验方法。

本标准适用于加工青饲料的切碎机和铡草机。

## 2 引用标准

GB 1032 三相异步电动机试验方法

GB 7681 铡草机 安全技术要求

GB 9239 刚性转子平衡品质 许用不平衡的确定

JB/T 51022 铡草机产品可靠性考核方法

## 3 试验用仪器、仪表

试验用仪器、仪表[见附录 A(参考件)]应经检定合格,并在检定周期内。

## 4 性能试验

性能试验的目的是考核切碎机的性能指标和技术经济指标。

### 4.1 试验条件和要求

4.1.1 应用符合设计要求的电动机为配套动力,其工作电压为 380 V(或 220 V),偏差为±5%。

4.1.2 试验中电动机的平均负荷不得超过额定功率的 110%,负荷程度不得低于 85%为有效。

4.1.3 试验用配套电动机应性能良好,并按 GB 1032 的规定做出负载特性曲线,或由制造厂提供该型号电动机认可的负载特性曲线。

4.1.4 试验前对被测样机按使用说明书要求进行调整,并使动、定刀片间隙达到规定的要求。

4.1.5 检查样机空运转时有无异常声响,并调整至正常状态。

4.1.6 试验时,操作人员应符合规定人数。生产率在 3 t/h 及其以下为 3 人,5 t/h 及其以下为 5 人,大于 5 t/h 为 7 人。

4.1.7 试验时,以含水率大于或等于 60%的青贮玉米为测定样机的基本物料,物料应纯净,不许有铁钉、石块等硬杂物。并测定以下内容:

#### a. 物料相对含水率

从待切物料中按自然堆放分布情况分别取样 3 株,称其重量,然后烘干到重量不再减少时为止,再称其重量,按式(1)计算物料相对含水率,结果记入表 1。

$$H_c = \frac{G_{sc} - G_{gc}}{G_{gc}} \times 100 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:  $H_c$ ——物料相对含水率, %;

$G_{sc}$ ——烘干前样品重量, g;

$G_{gc}$ ——烘干后样品重量, g。

## b. 测量株高与直径

在待切物料中的不同位置取 10 株,对株高和中点直径进行测量,分别取其平均值,记入表 1。

## 4.2 空载性能

4.2.1 感官检查整机运转是否平稳,有无异常声响等。

4.2.2 在切碎机运转稳定后,用测功仪表测定空载功率,其结果记入表 1。

4.2.3 测定空载主轴转速,记入表 1。

## 4.3 负载试验

4.3.1 测试次数为 3 次,取其平均值。

每次切碎物料的重量,应不低于该机纯工作小时生产率的 10%,但不得少于 100 kg。

4.3.2 纯工作小时生产率、单位草长千瓦小时产量的测定

4.3.2.1 纯工作小时生产率系指铡切青贮饲料时的重量指标。如果切碎机主参数标注是干草的生产率时,其换算关系应为干草的 2.5 倍。

4.3.2.2 纯工作小时生产率

待切物料称重,从喂入开始至喂入结束时止,记录纯工作时间,按式(2)计算纯工作小时生产率。

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

式中:  $E_c$ ——纯工作小时生产率,kg/h;

$G$ ——切碎物料重量,kg;

$t_c$ ——纯工作时间,h。

将物料重量、纯工作时间和纯工作小时生产率记入表 1。

4.3.2.3 千瓦小时产量

在测定纯工作小时生产率的同时,测定耗电量,按式(3)计算千瓦小时产量。

$$g_s = \frac{G}{W} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:  $g_s$ ——千瓦小时产量,kg/(kW·h);

$W$ ——切草时间内电能消耗,kW·h。

耗电量可用不同的方法测量。若用电度表测量时,按式(4)计算。

$$W = \frac{3\,600n_d i}{K t_c} \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:  $n_d$ ——电度表回转圈数;

$i$ ——互感器比值;

$K$ ——电度表常数。

将耗电量和千瓦小时产量记入表 1。

4.3.2.4 单位草长千瓦小时产量,按式(5)计算。

$$g_s' = \frac{g_s}{L} \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:  $g_s'$ ——单位草长千瓦小时产量,kg/(kW·h·mm);

$L$ ——切草长度,mm。

切草长度测量方法按第 4.4 条规定进行计算。结果记入表 1。

4.3.3 折合成物料含水率为 78% 情况下的纯工作小时生产率、千瓦小时产量、单位草长千瓦小时产量。按式(6)计算。

$$G' = \frac{G(1 - H_c)}{0.22} \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中:  $G'$ ——折合成含水率为 78% 情况下的物料重量,kg。

将  $G'$  分别代入式(2)、式(3)计算出对应的纯工作小时生产率、千瓦小时产量,再将千瓦小时产量代

入式(5),算出单位草长千瓦小时产量。

以上计算结果记入表 1。

#### 4.3.4 负荷功率、负荷程度的测定

##### 4.3.4.1 负荷功率按式(7)计算。

$$N_t = \frac{W}{t_c} \eta \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:  $N_t$ ——切碎机负荷功率, kW;

$\eta$ ——电动机效率(由电动机负载特性曲线上对应点的效率值查得), %。

##### 4.3.4.2 负荷程度按式(8)计算。

$$\epsilon = \frac{N_t}{N_e} \times 100 \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中:  $\epsilon$ ——配套电动机负荷程度, %;

$N_e$ ——配套电动机额定功率, kW。

以上计算结果记入表 1。

#### 4.3.5 测量物料抛送距离及垂直抛送高度,将其结果记入表 1。

##### 4.3.5.1 物料抛送距离:从主轴回转中心至抛送物料的自然堆积中心的水平距离。

##### 4.3.5.2 垂直抛送高度:抛出物料主流线中线的最高点与主轴回转中心间的垂直高度。

#### 4.4 平均切草长度和标准草长率的测定

4.4.1 取样:在测试的开始、中间及末期阶段,在出草筒出口处接取样品 3 次,混合后用十字交叉法取出小样 500 g。

##### 4.4.2 平均切草长度的测定

在 500 g 样品中(叶除外)逐根测量每根长度,计算其算术平均值。

##### 4.4.3 标准草长率按式(9)计算。

$$S_e = \frac{G_e}{G_r} \times 100 \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中:  $S_e$ ——标准草长率, %;

$G_e$ ——标准草总重量, g;

$G_r$ ——小样总重量, g。

注:标准草系指切碎后的草段长度在 0.7~1.2 倍的设计草长(测量数值均取小数点后一位数)。

#### 4.5 负载转速的测定

分开始、中间及末期阶段三次测定负载转速,记入表 1。

### 5 刀轮的静平衡试验

刀轮组装后(不装刀片),按照 GB 9239 中规定的 G16 级进行静平衡试验。其结果记入表 1。

### 6 主要零部件及安全性检测

每种主要零部件各抽样 3 件,用通用测量仪器、仪表对主要项目的几何尺寸和形位公差进行测量,并计算出主要零部件的主要项次合格率。

安全性按 GB 7681 的规定进行检测。

### 7 生产试验

生产试验的目的是对切碎机在正常使用条件下的安全可靠、性能稳定性、维修保养方便性及主要经济指标,进行综合性考核。

#### 7.1 生产试验时的被切物料和配套动力,根据试验场地的条件确定。

7.2 对生产率小于 5 t/h 的切碎机,其生产试验不得少于 180 h;对生产率在 5 t/h 及其以上的切碎机,

其生产试验不得少于 150 h。投入生产试验的样机不少于 2 台。

7.3 生产试验期间,应在开始、中间及末期阶段按本标准第 4.1~4.5 条规定做性能测定。

7.4 生产试验期间,应认真填写生产试验记录(见表 2)。

7.5 试验过程中零部件发生损坏需要更换时,应测量损坏件的磨损量,分析其损坏原因。统计该零件累计工作量、工作小时数并记入表 3。

7.6 对易磨损件,在试验前、后分别在同一部位进行测定,结果记入表 3。

7.7 使用经济指标的计算

7.7.1 班次小时生产率按式(10)和式(11)计算。

$$E_b = \frac{G_s}{t_b} \quad \dots\dots\dots(10)$$

式中:  $E_b$ ——班次小时生产率, t/h;

$G_s$ ——生产试验时间内切碎物料的总重量, t;

$t_b$ ——累计班次时间, h。

$$t_b = t_c' + t_g + t_x + t_q \quad \dots\dots\dots(11)$$

式中:  $t_c'$ ——累计纯工作时间, h;

$t_g$ ——累计故障时间, h;

$t_x$ ——累计维修保养时间, h;

$t_q$ ——其他时间, h。

7.7.2 使用可靠性按式(12)计算。

$$K_s = \frac{t_c'}{t_c' + t_g} \times 100 \quad \dots\dots\dots(12)$$

式中:  $K_s$ ——使用可靠性, %。

7.7.3 吨草费用按式(13)计算。

$$A_s = \frac{A_z + A_g + A_x + A_n + A_q}{G_s} \quad \dots\dots\dots(13)$$

式中:  $A_s$ ——每吨草费用, 元/t;

$A_z$ ——机组折旧费, 元;

$A_g$ ——工作人员工资总额, 元;

$A_x$ ——切碎机维修费, 元;

$A_n$ ——试验期间所耗动力费用, 元;

$A_q$ ——其他费用, 元。

7.8 首次故障前平均工作时间

按 JB/T 51022 的规定测定。

## 8 试验报告

性能试验和生产试验结束后,将所得的资料进行整理、分析,提出试验报告。

试验报告的内容包括:

- a. 试验目的;
- b. 试验切碎机的技术特征简介;
- c. 试验结果和条件;
- d. 试验地点及分析;
- e. 性能试验报告;
- f. 生产试验报告;
- g. 对切碎机结构、性能、维修保养、安全性、可靠性等进行总评价,并提出改进意见或建议。

表 1 性能试验记录表

样机名称及型号：  
提供样机单位：  
物料名称：  
电表常数：

试验日期：  
试验地点：  
配套动力：  
互感器比值：

气温：  
风力：  
试验电压：

试 验 项 目		单 位	试验次数			
			1	2	3	平均
物料情况	平均株高	mm				
	平均直径	mm				
	含水率	%				
	试验用物料重量	%				
空载性能	试验时间	h				
	电度表回圈数	圈				
	电动机空载功率	kW				
	空载功率	kW				
	实测主轴转速	r/min				
负载性能	纯工作时间	h				
	电度表回圈数	圈				
	电动机效率	%				
	负载功率	%				
	负荷程度	%				
	实测主轴转速	r/min				
生产率	纯工作小时生产率	kg/h				
	千瓦小时产量	kg/(kW·h)				
	单位草长千瓦小时产量	kg/(kW·h·mm)				
折合含水率为78%时	纯工作小时生产率	kg/h				
	千瓦小时产量	kg/(kW·h)				
	单位草长千瓦小时产量	kg/(kW·h·mm)				
作业质量	平均切草长度	mm				
	小样总重量	g				
	标准草重量	g				
	标准草长率	%				
抛送	物料抛送距离	m				
	垂直抛送高度	m				
刀轮静平衡试验	刀轮重量	kg				
	刀轮额定转速	r/min				
	许用不平衡量	g·mm				
	实际不平衡量	g·mm				

测定人：

复核人：

表 2 生产试验记录表

样机名称及型号:  
提供样机单位:

试验起止时间：  
试验地点：

[illegible]

测定人：

复核人:

表 3 零部件磨损、变形、损坏情况记录表

样机名称及型号：  
试验地点：

提供样机单位：  
试验日期：

[illegible]

測量人:

复核人:

注:①易损件磨损前、后的测量方法和量、检具精度应严格一致。

② 易损件前、后的测量部位应一致。

附录 A  
试验用仪器、仪表及工具  
(参考件)

烘干箱  
成套测功仪表(精度 0.5 级)  
转速表  
秒表  
磅秤  
米尺  
天平(感量 0.5)

---

附加说明:

本标准由机械工业部呼和浩特畜牧机械研究所提出并归口。

本标准由河北省廊坊市机械研究所负责起草。

本标准主要起草人刘振刚。