

ICS 71. 120;75. 180. 20

G 92

备案号:34687—2012

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4274—2011

---

### 热固性粉末涂料挤出机

Extruder for thermosetting powder coatings

2011-12-20 发布

2012-07-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 规格系列及主要技术参数 ..... 2

4.1 单螺杆往复阻尼挤出机的规格系列及主要技术参数 ..... 2

4.2 双螺杆挤出机的规格系列及主要技术参数 ..... 3

5 要求 ..... 3

5.1 挤出机整机要求 ..... 3

5.2 挤出机齿轮箱的要求 ..... 4

5.3 挤出机机筒部件要求 ..... 4

5.4 挤出机喂料系统的安全设计要求 ..... 6

5.5 防尘装置 ..... 6

5.6 电气系统 ..... 6

5.7 联锁及保护 ..... 7

5.8 故障信号及报警 ..... 7

5.9 安全标志 ..... 7

5.10 给用户提供信息和技术文件 ..... 7

6 检测、试验方法 ..... 7

6.1 取样 ..... 7

6.2 安全防护、联锁保护、安全标志、防尘装置以及故障报警的检查 ..... 7

6.3 电气设备安全的检查 ..... 8

6.4 噪声检测 ..... 8

6.5 振动烈度检测 ..... 8

6.6 挤出机生产粉末涂料产品质量的检测 ..... 8

6.7 主电动机比能耗 SEC 的检测 ..... 8

6.8 冷却水、润滑油、液压及气动系统密封性能的检查 ..... 8

6.9 主要零部件加工质量的检查 ..... 9

6.10 双螺杆挤出机芯轴承载能力(比转矩)的检查 ..... 9

7 检验规则 ..... 9

7.1 检验规则分类 ..... 9

7.2 检验结果的判定 ..... 9

8 产品的包装、运输和贮存 ..... 9

8.1 标牌 ..... 10

8.2 包装与运输 ..... 10

8.3 贮存 ..... 10

附录 A(规范性附录) 挤出机型式试验项目及检验报告 ..... 11

附录 B(规范性附录) 挤出机出厂检验项目及检验报告 ..... 14

附录 C(规范性附录) 考核挤出机性能用粉末涂料产品的标准配方 ..... 16

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 为规范性附录。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国化工机械与设备标准化技术委员会(SAC/TC429)归口。

本标准起草单位：中国化工学会涂料涂装专业委员会、烟台东辉粉末设备有限公司、烟台三立工业有限公司、烟台远力机械制造有限公司、海阳静电设备有限公司、烟台超远粉末设备有限公司、浙江台州凯撒凯亚化工传动设备有限公司、烟台凌宇粉末机械有限公司、烟台东源粉末设备有限公司、化学工业设备质量监督检验中心、北京化工大学、佛山顺德新松美化工有限公司、江苏华光粉末有限公司。

本标准主要起草人：陈延康、刘泽曦、宋修贵、朱鹏、孙克勤、毕超。

# 热固性粉末涂料挤出机

## 1 范围

本标准规定了热固性粉末涂料挤出机的术语和定义、规格系列参数、要求、试验方法、检验规则、包装、运输和贮存。

本标准适用于下列热固性粉末涂料挤出机：

- 单螺杆往复阻尼挤出机(含三排混炼销和四排混炼销)；
- 双螺杆挤出机；
- 其他结构形式的挤出机。

本标准还适用于下列热固性粉末涂料挤出机的附属系统：

- 喂料系统；
- 金属颗粒探测系统；
- 加热/冷却系统；
- 润滑油系统；
- 电控系统。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB 4208 外壳防护等级(IP 代码)
- GB/T 4728(所有部分) 电气简图用图形符号
- GB 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 5465(所有部分) 电气设备用图形符号
- GB/T 6404.1 齿轮装置的验收规范 第1部分：空气传播噪声的试验规范
- GB/T 6988.1 电气技术用文件的编制 第1部分：规则
- GB/T 10095.1 圆柱齿轮 精度制 第1部分：轮齿同侧齿面偏差的定义和允许值
- GB/T 10095.2 圆柱齿轮 精度制 第2部分：径向综合偏差与径向跳动的定义和允许值
- GB/T 15706.2 机械安全 基本概念与设计通则 第2部分：技术原则
- GB 16754 机械安全 急停 设计原则
- GB/T 19678 说明书的编制 构成、内容和表示方法
- GB/T 13306 标牌
- GB 23821 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离
- HG/T 2006—2006 热固性粉末涂料
- HG/T 3110 橡胶单螺杆挤出机

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 粉末涂料挤出机 extruder for powder coatings

粉末涂料挤出机是用于生产粉末涂料的混合挤出设备。经预混合的固态粉末涂料原料在机筒内输送过程中对物料加热/冷却,使物料在热熔融状态下经受强烈的挤压和剪切,对原料中的各组分进行充分的混合和分散。

用于粉末涂料生产的挤出机分为单螺杆往复阻尼挤出机和双螺杆挤出机。

### 3.2

#### 单螺杆往复阻尼挤出机 single screw reciprocal damping extruder(Kneader)

单螺杆往复阻尼挤出机的工作机构为一根螺杆,在机筒内布置有三排或四排混炼销。工作时,螺杆在作旋转运动的同时作往复运动。

### 3.3

#### 双螺杆挤出机 twin screw extruder

双螺杆挤出机的工作机构为两根相互啮合作同向旋转的螺杆。

### 3.4

#### 中心距 center to center distance

双螺杆挤出机两螺杆中心线之间的垂直距离。

### 3.5

#### 中心距率 rate of center distance

中心距  $A$  与螺杆直径  $D$  之比值( $A/D$ )。

### 3.6

#### 螺杆工作长度 processing length of screw shaft

单螺杆挤出机螺杆工作长度:输送螺纹块与密封螺块接合平面至混炼块终端平面间的距离。

双螺杆挤出机螺杆工作长度:进料口中心线至螺杆出料口终端平面间的距离。

### 3.7

#### 螺杆长径比 length/diameter ratio

螺杆工作长度  $L$  与螺杆公称直径  $D$  之比( $L/D$ )。

### 3.8

#### 比转矩 specific torque

螺杆芯轴所能承受的最大转矩  $T(N \cdot mm)$  与两螺杆间中心距  $A$  的三次方( $mm^3$ )的比值( $T/A^3$ )。

### 3.9

#### 自清功能 function of self-wiping(or self-cleaning)

对于双螺杆挤出机是指输送螺纹块、混炼块在工作过程中相互清除工作表面残留物料的功能。对于单螺杆挤出机是指混炼销与混炼块螺瓣在工作过程中相互清除工作表面残留物料的功能。

### 3.10

#### 比能耗 specific energy consumption

挤出机在螺杆实际运行转速和主电动机实际运行功率情况下,每挤出  $1\text{ kg}$  物料所消耗的电能( $kW \cdot h/kg$ )。

## 4 规格系列及主要技术参数

### 4.1 单螺杆往复阻尼挤出机的规格系列及主要技术参数

#### 4.1.1 单螺杆往复阻尼挤出机的规格参数为螺杆公称直径 $D(mm)$ 。

三排混炼销单螺杆往复阻尼挤出机规格系列:30、46、70、100、140、200。

四排混炼销单螺杆往复阻尼挤出机规格系列:36、50、70、90、110。

#### 4.1.2 单螺杆往复阻尼挤出机的主要技术参数包括以下内容,参数值由供需双方商定:

- a) 螺杆公称直径  $D(\text{mm})$ ;
- b) 在标准配方条件下挤出机的产能  $(\text{kg/h})$ , 标准配方见附录 C;
- c) 螺杆往复运动行程  $S(\text{mm})$ ;
- d) 销钉排数  $N$ ;
- e) 螺杆长径比  $L/D$ ,  $L$  为螺杆工作段的长度;
- f) 螺杆最高转速  $n_{\text{max}}(\text{r/min})$ ;
- g) 主电动机功率  $(\text{kW})$  及调速方式;
- h) 喂料电动机功率  $(\text{kW})$  及调速方式;
- i) 出料模口直径  $d(\text{mm})$ ;
- j) 加热区区数及加热方式;
- k) 加热总功率  $(\text{kW})$ ;
- l) 在标准配方条件下挤出机的比能耗  $(\text{kW} \cdot \text{h/kg})$ ;
- m) 在标准配方条件下挤出机的耗水量  $(\text{m}^3/\text{h})$ ;
- n) 机器的外形尺寸  $(\text{长} \times \text{高} \times \text{宽})$ ;
- o) 机器的重量  $(\text{kg})$ ;
- p) 在标准配方条件下挤出机生产的产品  $60^\circ$  光泽不小于  $90\%$ ;
- q) 在标准配方条件下挤出机产品质量指标的连续稳定性不小于 24 工作小时。

4.2 双螺杆挤出机的规格系列及主要技术参数

4.2.1 双螺杆挤出机的规格参数为螺杆公称直径  $D(\text{mm})$ 。

规格系列: 20、30、40、50、58(60)、70、80、100、125、160、200。

4.2.2 双螺杆挤出机系列的主要技术参数包括以下内容, 参数值由供需双方商定:

- a) 螺杆公称直径  $D(\text{mm})$ ;
- b) 在标准配方条件下挤出机的产能  $(\text{kg/h})$ , 标准配方见附录 C;
- c) 两螺杆间的中心距  $A(\text{mm})$ ;
- d) 中心距率  $\zeta$ ;
- e) 螺杆长径比  $L/D$ ,  $L$  为螺杆工作长度;
- f) 螺杆最高转速  $n_{\text{max}}(\text{r/min})$ ;
- g) 电动机功率  $(\text{kW})$  及调速方式;
- h) 喂料电动机功率  $(\text{kW})$  及调速方式;
- i) 加热区区数及加热方式;
- j) 加热总功率  $(\text{kW})$ ;
- k) 在标准配方条件下挤出机的比能耗  $(\text{kW} \cdot \text{h/kg})$ ;
- l) 在标准配方条件下挤出机的耗水量  $(\text{m}^3/\text{h})$ ;
- m) 机器的外形尺寸  $(\text{长} \times \text{高} \times \text{宽})$ ;
- n) 机器的重量  $(\text{kg})$ 。

5 要求

5.1 挤出机整机要求

5.1.1 比能耗 SEC

挤出机的比能耗按式(1)计算, 挤出机的实测比能耗应不大于设计值的  $85\%$ 。

$$\text{SEC} = \frac{I_t \times P \times n_l}{I \times n_{\text{max}} \times Q} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

SEC——挤出机的比能耗,单位为千瓦小时每千克(kW·h/kg);

$P$ ——主电动机的额定功率,单位为千瓦(kW);

$I_t$ ——主电动机的实际运行电流,单位为安培(A);

$I$ ——主电动机的额定电流,单位为安培(A);

$n_{\max}$ ——螺杆最高转速,单位为转每分钟(r/min);

$n_i$ ——螺杆实际运行转速,单位为转每分钟(r/min);

$Q$ ——挤出机的产量,单位为千克每小时(kg/h)。

对于加工标准配方的粉末涂料,按实际运行电流  $I_t$  为额定电流  $I$  的 75 % 计算,比能耗应不高于 0.15 kW·h/kg~0.20 kW·h/kg。

### 5.1.2 挤出机整机的刚度及振动

挤出机的整机和平台设计应具有足够的刚度。整机结构和平台的刚度及振动用振动烈度指标  $V_m$  衡量。在额定载荷运行时振动烈度应满足  $V_m \leq 1.2$  mm/s 的要求。挤出机周围或上部设置平台的安全设计必须符合 GB/T 15706.2 的要求。振动烈度  $V_m$  按式(2)计算。

$$V_m = \sqrt{\left(\frac{\sum V_X}{N_X}\right)^2 + \left(\frac{\sum V_Y}{N_Y}\right)^2 + \left(\frac{\sum V_Z}{N_Z}\right)^2} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$V_m$ ——振动烈度,单位为毫米每秒(mm/s);

$\sum V_X$ 、 $\sum V_Y$ 、 $\sum V_Z$ ——垂直、纵向、横向三个方向振动速度的有效值,单位为毫米每秒(mm/s);

$N_X$ 、 $N_Y$ 、 $N_Z$ ——垂直、纵向、横向三个方向所检测各自速度的数目。

### 5.1.3 挤出机运行时的噪声

挤出机整机运行时的噪声应不大于 83 dB(A)。

### 5.1.4 粉末涂料产品质量

在生产标准配方粉末涂料的条件下,产品的质量应符合 HG/T 2006—2006 规定的相关要求。

### 5.1.5 产品质量连续稳定性

在生产标准配方粉末涂料的条件下,挤出机产品质量指标的连续稳定性不小于 24 工作小时。

## 5.2 挤出机齿轮箱的要求

5.2.1 齿轮的齿面硬度及加工精度要求:采用硬齿面齿轮,齿面硬度  $HRC \geq 50$ 。齿轮加工精度不低于 GB/T 10095.1 和 GB/T 10095.2 中规定的 7 级要求。

5.2.2 齿轮箱滚动轴承的设计工作寿命:在 100 % 载荷和螺杆转速为 500 r/min 的条件下,齿轮箱滚动轴承的设计工作寿命不低于 30 000 h。

5.2.3 齿轮箱运行时的稳定温度  $T \leq 50$  °C。

5.2.4 齿轮箱运行时的噪声  $L \leq 83$  dB(A)。

5.2.5 齿轮箱部件不允许有任何漏油现象。

5.2.6 采用集中润滑系统时,必须具有油压、油温监视报警系统,以及与电气控制回路的安全互锁装置。

5.2.7 齿轮箱与电动机间的联轴器及转矩限制器:对于非实验室用挤出机,在主电动机和齿轮箱之间采用柔性联轴器。应当根据用户需要装备转矩限制器。

5.2.8 电动机与齿轮箱之间的安全保护装置:电动机与齿轮箱之间的传动轴、联轴器和带传动,以及齿轮箱输出轴与螺杆轴之间的联轴器必须设计并装有固定的安全保护装置。安全保护装置的设计应符合 GB/T 15706.2 的相关要求,其安全距离符合 GB 23821 的相关要求。

## 5.3 挤出机机筒部件要求

### 5.3.1 机筒组件

5.3.1.1 机筒加热升温至 120 °C 的时间应不大于 15 min(在室温不低于 20 °C 的条件下)。

- 5.3.1.2 机筒冷却降温至室温的时间应不大于 15 min(在冷却水温不高于 14 °C 的条件下)。
- 5.3.1.3 机筒温度控制精度  $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- 5.3.1.4 根据用户要求,可在喂料口前安装金属颗粒检测/检出装置。
- 5.3.1.5 对于单螺杆挤出机和双螺杆挤出机螺杆直径不小于 70 mm 的机筒组件应设计并装备开启、关闭机筒的助力机构。
- 5.3.1.6 机筒组件装配完毕后,必须对水路和油路系统进行 1.5 倍工作压力的密封性能试验,持续 15 min 不得有渗漏现象。对压缩空气系统进行 1.25 倍工作压力的密封性能试验,持续 15 min 不得有渗漏现象。
- 5.3.1.7 对于侧面强制喂料的单螺杆挤出机应设置辅助喂料装置。

### 5.3.2 螺杆芯轴的承载能力

- 5.3.2.1 螺杆芯轴推荐采用抗拉强度  $\sigma_b \geq 1\,000\text{ MPa}$  的合金钢。
- 5.3.2.2 对于双螺杆挤出机,螺杆芯轴的承载能力用比转矩 ( $T/A^3$ ) 衡量,比转矩  $T/A^3 \geq 10.2\text{ MPa}$ 。

### 5.3.3 输送螺纹块

#### 5.3.3.1 间隙变动量

单螺杆挤出机输送螺纹块在芯轴旋转  $360^{\circ}$  的过程中,输送螺纹块螺瓣两侧面与混炼销表面间法向间隙  $G$  的变动量  $\Delta G \leq 200\text{ }\mu\text{m}$ 。

#### 5.3.3.2 双螺杆挤出机输送螺纹块

- a) 输送螺纹块横向截面的轮廓曲线应与混炼块的轮廓曲线完全一致。
- b) 输送螺纹块应具有自清能力。两相互啮合输送螺纹块在旋转  $360^{\circ}$  的过程中,两表面间法向间隙  $G$  的变动量  $\Delta G \leq 0.008D$  ( $D$  为螺杆的公称直径,下同)。

#### 5.3.3.3 输送螺纹块的材料和热处理硬度

对于氮化钢:

- a) 氮化层深度不小于  $400\text{ }\mu\text{m}$ ;
- b) 氮化硬度  $HV \geq 830$ ;
- c) 脆性符合 HG/T 3110 的有关规定。

对于淬火钢:淬火硬度  $HRC \geq 58$ 。

### 5.3.4 混炼块

#### 5.3.4.1 单螺杆挤出机混炼块

- a) 在芯轴旋转  $360^{\circ}$  的过程中,混炼块螺瓣两侧面与混炼销表面间法向间隙  $G$  的变动量  $\Delta G \leq 0.008D$ 。
- b) 混炼块的表面粗糙度  $R_a \leq 1.6\text{ }\mu\text{m}$ 。
- c) 混炼块螺瓣两侧面与混炼销之间不允许有接触和刮伤现象。

#### 5.3.4.2 双螺杆挤出机混炼块

- a) 混炼块应具有自清能力。两相互啮合混炼块在旋转  $360^{\circ}$  的过程中,两表面间法向间隙  $G$  的变动量  $\Delta G \leq 0.008D$ 。
- b) 混炼块的表面粗糙度  $R_a \leq 1.6\text{ }\mu\text{m}$ 。
- c) 两相互啮合混炼块表面间不允许有接触和刮伤现象。

### 5.3.5 衬瓦

#### 5.3.5.1 衬瓦材料和内表面的热处理硬度

对于氮化钢:

- a) 氮化层深度不小于  $400\text{ }\mu\text{m}$ ;
- b) 氮化硬度  $HV \geq 830$ ;
- c) 脆性符合 HG/T 3110 的有关规定;



d) 衬瓦内表面的表面粗糙度  $R_a \leq 1.6 \mu\text{m}$ 。

**5.3.5.2 衬瓦内表面与螺杆直径间的配合间隙**

a) 衬瓦内表面与螺杆外径间的间隙  $G$ ,对于生产标准配方的挤出机推荐按式(3)计算:

$$G = \frac{0.5\pi Dn}{1000 \times 60} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$D$ ——螺杆公称直径,单位为毫米(mm);

$n$ ——螺杆转速,单位为转每分钟(r/min)。

b) 衬瓦内孔的加工精度推荐采用 A9,螺杆外径的加工精度推荐采用 a9。

c) 装配后衬瓦内表面与螺杆外径间不得有接触和碰伤现象。

**5.3.6 机筒部件的安全防护设计**

**5.3.6.1** 机筒出料口应设计并安装防护罩。

**5.3.6.2** 对于喂料口敞开且人体上肢有可能触及旋转螺杆的机筒,应设计并安装防护罩。

**5.3.6.3** 对于喂料口与喂料系统连接且喂料系统可移开的机筒,应设计并安装机械-电气互锁装置。

**5.3.6.4** 当机筒开启时应可靠地断开电气回路。

**5.3.6.5** 机筒上应设计并安装防护罩,防止人体上肢触及高温机件。在防护罩上应有明显的安全警示标志。

**5.3.6.6** 在辅助喂料口部位应设计并安装防护罩,防止人体上肢触及旋转部件。

**5.3.7 机筒加热区的温度控制系统**

机筒加热区的温度控制系统应设计并安装防止因温度传感器故障造成温度过高的保护系统。温度传感器发生故障时必须有故障显示信号。

**5.4 挤出机喂料系统的安全设计要求**

**5.4.1** 喂料系统电动机与齿轮箱之间的传动轴、联轴器和链传动,以及齿轮箱输出轴与喂料螺杆轴之间的联轴器必须设计并装有固定的安全保护装置。

**5.4.2** 喂料系统料斗的敞开部分应设计并安装护罩。

**5.4.3** 在喂料系统料斗与原料输送管道之间应设计并安装金属颗粒探测/剔除装置。防止金属颗粒进入机筒对机器安全造成危害。如果用户提出不安装金属颗粒探测/剔除装置,则必须在供货合同上有明确的说明。

**5.5 防尘装置**

在挤出机上部卸料站及开放式喂料口应设计并安装防尘装置。

**5.6 电气系统**

**5.6.1 总则**

电气系统的设计必须符合 GB 5226.1 的要求。电气系统设计图纸所用符号应符合 GB/T 4728、GB/T 5465 以及 GB/T 6988.1 的规定。

**5.6.2 挤出机电气系统的设计**

挤出机电气系统的设计应符合 GB 5226.1 的相关规定。

**5.6.3 电气装置的壳体防护等级(IP 编码)**

**5.6.3.1** 电控箱以及电控箱进线口和出线口的设计均应符合 IP55 防护等级(GB 4208)。当用户提出采用低于 IP55 防护等级时,应在供货合同上有明确的说明。

**5.6.3.2** 电动机应具有 IP55 防护等级(GB 4208)。当用户提出采用具有 IP44 防护等级电动机时,应在供货合同上有明确的说明。

**5.6.3.3** 机上接线箱壳体应符合 IP55 防护等级(GB 4208)。

#### 5.6.4 接地保护

全部电气装置,包括电控箱、电动机、变频器、可编程控制器等,均应有可靠的接地保护。接地保护线路的设计及安装应符合 GB/T 5226.1 的要求。

#### 5.6.5 急停

急停控制系统的设计应符合 GB 16754 规定的设计原则。在电控箱的控制面板上必须设计并装有急停按钮,在挤出机靠近操作者的部位必须设计并装有 1~2 个急停按钮。挤出机的急停控制必须与原料卸料站及压片机的控制系统联动。

#### 5.7 联锁及保护

5.7.1 机筒开启时应立即自动切断电源。

5.7.2 喂料系统移开时应立即自动切断电源。

5.7.3 电控箱门上的开启旋钮转动到位时应立即自动切断电源。

#### 5.8 故障信号及报警

挤出机电控系统应设计并装备故障报警系统(灯光和/或声响)。包括:

- a) 主电动机超载由变频器实施保护并报警,超温由温度传感器及温度控制器实施保护并报警;
- b) 润滑油欠压和油温报警;
- c) 冷却水欠压报警;
- d) 机筒超温报警;
- e) 温度传感器故障报警;
- f) 喂料系统缺料报警。

#### 5.9 安全标志

在安全护罩、高温部件以及电气装置上均应设计并装有明显的危险标志。危险标志的图形和文字应符合 GB 2894 的规定。

#### 5.10 给用户提供的信息和技术文件

5.10.1 出厂文件包括:合格证、装箱单、使用说明书。

5.10.2 装箱单的内容应包括:

- a) 机器的型号及数量;
- b) 备件清单;
- c) 专用工具清单;
- d) 技术文件清单。

5.10.3 使用说明书:使用说明书是机器的组成部分。使用说明书应提供足够的技术文件(含必要的工作图纸)使用户正确地操作、保养和维修机器。挤出机使用说明书的编写应符合 GB/T 19678 的规定。

### 6 检测、试验方法

#### 6.1 取样

新产品逐台检测,批量生产按批次件数的 10 % 抽检。

#### 6.2 安全防护、联锁保护、安全标志、防尘装置以及故障报警的检查

检查方法:按第 5 章中所列关于安全防护、联锁保护、安全标志、防尘装置,以及故障报警的设计要求按照相关的国家标准逐项检查:

- a) 防护罩的设计应符合 GB 23821 的要求;
- b) 对于喂料口与喂料系统连接且喂料系统可移开的机筒,应设计并安装机械-电气联锁装置,联锁装置的设计应符合 GB/T 15706.2 的要求;
- c) 联锁装置的设计应符合 GB/T 15706.2 的要求;
- d) 安全警示标志的设计应符合 GB 2894 的要求;

- e) 故障报警功能对照设计文件逐项检查;
- f) 防尘装置照设计文件逐项检查。

### 6.3 电气设备安全的检查

#### 6.3.1 电气绝缘电阻

6.3.1.1 检查方法:在动力电路和接地电路间施加 500 V DC 电压测量绝缘电阻。

6.3.1.2 检查仪器:500 V 直流电源、工业用兆欧表。

#### 6.3.2 电气设备壳体防护等级(IP 编码)的检查

对照设计图纸及 GB 4208 逐项检查壳体防护等级。

#### 6.3.3 联锁保护

对照设计图纸逐项检查机械-电气、电气-电气、传感器-电气间的联锁保护功能。

#### 6.3.4 接地保护

按 GB 5226.1 的要求检查全部电气装置接地线路的设计及安装。

### 6.4 噪声检测

挤出机的动力传动属带电动机的齿轮装置。挤出机噪声的检测应符合 GB/T 6404.1 中“现场测试”的规定。

除有特殊说明外,测试采用 A 计权声功率计。声功率计的检测位置距机器表面 1 m,距地面高度 1.6 m。测量精度按 GB/T 6404.1 中的表 1 选择。

### 6.5 振动烈度检测

6.5.1 测量仪器:推荐采用地震式传感器。测量仪器包括具有准确的均方根整流器的电动势仪器,能准确地确定振动烈度  $V_m$  (mm/s)。

6.5.2 传感器安装的位置:挤出机机架上部侧面。

6.5.3 测量频率范围:0 Hz~1 000 Hz。

6.5.4 允许误差:10 %。

### 6.6 挤出机生产粉末涂料产品质量的检测

按 HG/T 2006—2006 表 1 中的所列项目评定。检测方法:挤出机产品经压片、粉碎后取样。每批次按生产前后 5 次采样,每次采样 250 g。检测按 HG/T 2006—2006 表 1 中所列项目检测、判定。

### 6.7 主电动机比能耗 SEC 的检测

#### 6.7.1 检测方法:

- a) 每批次按生产前后 5 次采样,每次采样重量  $Q_i \approx 20$  kg,  $i=5$ ;
- b) 记录采样过程中主电动机的实际工作电流  $I_{fi}$ ,  $i=5$ ;
- c) 同时记录采样过程中螺杆的实际转速  $n_{fi}$ ,  $i=5$ 。

#### 6.7.2 检测仪表:

- a) 称重采用商用电子秤;
- b) 实际工作电流  $I_{fi}$  和实际转速  $n_{fi}$  从变频器读取数据。

### 6.8 冷却水、润滑油、液压及气动系统密封性能的检查

#### 6.8.1 冷却水系统

试验压力:1.5 倍工作压力;保压时间不少于 15 min。

#### 6.8.2 润滑油系统

试验压力:1.5 倍工作压力;保压时间不少于 15 min。

#### 6.8.3 液压系统

试验压力:1.5 倍工作压力;保压时间不少于 15 min。

#### 6.8.4 气动系统

试验压力:1.25 倍工作压力;保压时间不少于 15 min。

### 6.8.5 仪器仪表

压力表:精度等级 1.6。计时器:秒表。

### 6.9 主要零部件加工质量的检查

#### 6.9.1 间隙检测用塞尺检测。

#### 6.9.2 表面粗糙度用表面粗糙度样块检测。

#### 6.9.3 硬度:

- a) 检测方法:按批次件数的 10 %抽检;
- b) 仪器:硬度计。

### 6.10 双螺杆挤出机芯轴承载能力(比转矩)的检查

对照设计计算说明书检查芯轴承载能力(比转矩)的计算结果。必要时对芯轴材料进行力学性能试验。

## 7 检验规则

### 7.1 检验规则分类

#### 7.1.1 产品的型式检验

型式检验项目包含 4.1、4.2、5.1、5.2、5.3、5.4、5.5、5.6、5.7、5.8 及 5.9 中所列全部技术性能参数和安全要求。

##### 7.1.1.1 产品型式检验项目及检验报告见附录 A。

##### 7.1.1.2 在下列情况之一时应对产品进行型式检验:

- a) 新研发的机型;
- b) 产品在设计、制造工艺或所使用的材料有重大变更时;
- c) 停产一年以上再次投产的产品;
- d) 对正常生产的产品,每年至少进行一次型式检验,以考核产品性能和质量的稳定性;
- e) 质检部门或用户提出要求进行型式检验时。

#### 7.1.2 产品的出厂检验

##### 7.1.2.1 每台产品必须进行出厂检验。检验合格,并附有检验合格证方可出厂。

##### 7.1.2.2 出厂检验项目包含 5.3.3、5.3.4、5.3.5、5.3.6、5.3.7、5.4、5.5、5.6、5.7、5.8、5.9 及 5.10 中所列全部技术性能参数和安全要求。

##### 7.1.2.3 产品出厂检验项目及检验报告见附录 B。

### 7.2 检验结果的判定

#### 7.2.1 型式检验的判定规则

##### 7.2.1.1 新产品型式检验的判定规则:

- a) 若安全指标不合格,则判定该型号产品为不合格;
- b) 若技术性能指标有不合格项,允许重复检验 2 次。若重复检验仍不合格,则判定该产品型式检验不合格。

##### 7.2.1.2 正常生产产品的抽样型式检验判定规则:

- a) 若安全指标不合格,则判定该产品型式检验不合格;
- b) 从出厂合格产品中随机抽出 1 台进行型式检验。若技术性能指标有不合格项,允许重复检验 2 次。若重复检验仍不合格,则判定该产品型式检验不合格。

##### 7.2.1.3 产品出厂检验的判定规则:若有不合格项,可重复检验。若重复检验仍不合格,则判定该台产品为不合格。

## 8 产品的包装、运输和贮存

### **8.1 标牌**

产品的标牌设计应符合 GB/T 13306 的规定。产品标牌应注明以下内容：

- a) 产品名称及型号；
- b) 产品编号；
- c) 产品的主要技术规格及参数；
- d) 产品电气系统所用的电压及频率；
- e) 产品的外形尺寸(长、宽、高)和重量；
- f) 产地；
- g) 企业名称、地址及联系方式；
- h) 出厂日期。

### **8.2 包装与运输**

**8.2.1** 本产品在国内运输允许裸装汽车运输。

**8.2.2** 当用户要求产品使用包装箱时,包装箱应适应装载的要求,并有防水、防震措施。

**8.2.3** 出口产品用木箱包装。包装箱应适应装载及检疫的要求,并有防水措施。

**8.2.4** 包装箱应标明收货单位名称及地址、包装箱序号,以及有关包装运输所需的文字和标记。包装运输符号应符合 GB/T 191 的相关规定。

**8.2.5** 在使用说明书和产品包装箱上应注明:尺寸、质量值、重心,以及吊装机具的着力点。

### **8.3 贮存**

在使用说明书中应注明:

- a) 产品的贮存条件；
- b) 在运输和贮存过程中为保护产品所采取措施的细节。



续表

序号	检验项目	技术要求	检验试验方法	检验结果	结论
22	投料试运行(试运行所用原料按附录 C 的配方)	20 %产能,运行 30 min 50 %产能,运行 60 min 100 %产能,运行时间不少于 3 h 运行平稳 100 %产能时主机电流符合设计要求	电流表,目视检查	主电机 电流 A	
22.1	产能(kg/h)	达到设计要求	计时、称重检测		
22.2	产品质量	按 HG/T 2006—2006 表 1 中的下列项目评定: 硬度 附着力 耐冲击性 弯曲试验 光泽(60°)	挤出产品经压片、粉碎后取样,按 HG/T 2006—2006 中 5 所列试验方法检测	硬度、附着力、耐冲击性、弯曲试验结果符合 HG/T 2006—2006 表 1 中的要求,光泽(60°) 90 % 以上	
22.3	比能耗	按 5.1.1 的要求	按 6.7 的规定检测		
22.4	齿轮箱温升	在 100% 产能条件下,齿轮箱的稳定温度不大于 50℃	温度计,目视检查		
22.5	负载运行时的振动	$V_m \leq 1.2 \text{ mm/s}$	按 6.5 的规定进行		负载运行时的振动
22.6	整机噪声	$\leq 83 \text{ dB(A)}$	按 6.4 噪声试验方法和所用仪器进行,检测方法所用仪器应符合 GB/T 6401.1 的规定		
23	整机电气控制系统	各项功能符合设计要求	逐项检验		
24	温度控制系统	符合 5.3.1 的规定	温度计,目视检查	±     ℃	
25	转矩限制器(如果有)	符合设计要求	复核标定记录		
26	产品质量指标的连续稳定性	$\geq 24 \text{ h}$	连续试生产 24 h 后采样 250 g 检测,检测方法同本表 22.2		仅适用于新产品研制
27	金属颗粒探测/剔除装置(如果有)	技术性能符合使用说明书要求	现场试验		
28	螺杆芯轴承载能力	比转矩不小于 10.2 MPa	审查设计说明书。必要时对芯轴材料进行力学性能试验		仅适用于新产品研制
29	使用说明书	符合 GB/T 19678 的规定	核对		

## 型式检验结果:

- 1 产能: kg/h
- 2 整机能耗: kW · h/kg
- 3 噪声: dB(A)
- 4 齿轮箱温度: °C
- 5 冷却水耗: m<sup>3</sup>/kg(非循环水冷却系统)
- 6 冷却能耗: kW · h/kg(循环水冷却系统)
- 7 机械安全防护: ☐符合设计要求, ☐不符合设计要求。
- 8 电气系统技术性能: ☐符合设计要求, ☐不符合设计要求。
- 9 电气安全: ☐符合设计要求, ☐不符合设计要求。
- 10 安全标识: ☐符合设计要求, ☐不符合设计要求。

结论: ☐型式检验通过。

☐型式检验个别项目不合格,提出整改报告,改进后再进行型式检验。

☐型式检验不通过。

检验员: \_\_\_\_\_ (签字) \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

主管工程师: \_\_\_\_\_ (签字) \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日



**附 录 B**  
**(规范性附录)**  
**挤出机出厂检验项目及检验报告**

挤出机型号：\_\_\_\_\_

检验日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日至\_\_\_\_\_月\_\_\_\_日

序号	检验项目	技术要求	检验试验方法	检验结果	结论
1	整机各零部件主体	应垂直或平行于水平面	目视检查		
2	整机涂层及不锈钢表面	无划伤、漏喷、脱落及流淌现象	目视检查		
3	各操纵部件	功能可靠	手动操作试验		
4	机械防护装置	符合 GB/T 15706.2 的要求	目视检查		
5	电气元件技术参数	符合设计要求	目视检查		
6	电控箱、接线箱壳体防护等级	符合设计要求	目视检查		
7	标志、标识	符合设计要求	目视检查		
8	信号及报警显示	符合设计要求	目视检查		
9	冷却水系统	1.5 倍工作压力,保压不少于 15 min 无泄漏	压力表(1.6 级),秒表计时,目视检查		
10	集中润滑系统	0.3 MPa, 保压 不少于 15 min 无泄漏	压力表(1.6 级),秒表计时,目视检查		
11	气动系统	1.25 倍工作压力,保压不少于 15 min 无泄漏	压力表(1.6 级),秒表计时,目视检查		
12	液压系统	1.5 倍工作压力,保压不少于 15 min 无泄漏	压力表(1.6 级),秒表计时,目视检查		
13	机械-电气互锁保护	可靠	手动操作试验		
14	水、气、油系统压力及温度显示和保护	准确,可靠	手动操作试验,目测		
15	打开机筒检查	螺杆与衬瓦间,螺杆与螺 杆间,螺瓣与销钉间的轴向 和径向间隙符合设计要求	手动旋转螺杆轴,用塞尺 检测。沿圆周 360°至少测量 8 个点,沿长度至少测量 6 个点。取最大值和最小值为 检测结果		
16	空运转 3 min	启动、停止可靠,运转平稳	目视检查		
17	空运转后开机筒检查	螺杆与衬瓦间,螺杆与螺 杆间,螺瓣与销钉间无卡住 或刮伤现象	目视检查		
18	防尘装置	按设计要求	反复试验 10 次,目视检查		

续表

序号	检验项目	技术要求	检验试验方法	检验结果	结论
19	齿轮箱温升	在 100 % 产能条件下, 齿轮箱的稳定温度不大于 50 ℃	温度计, 目视检查		
20	整机噪声	≤83 dB(A)	按本标准 6.3 噪声试验方法和所用仪器进行, 检测方法及所用仪器应符合 GB/T 6401.1 的规定		
21	整机电气控制系统	各项功能符合设计要求	逐项检验		
22	温度控制系统	符合 5.3.1 的规定	温度计, 目视检查	±     ℃	
23	转矩限制器(如果有)	符合设计要求	复核标定记录		
24	金属颗粒探测/剔除装置(如果有)	技术性能符合使用说明书要求	现场试验		
25	使用说明书	符合本标准 5.10 的规定	核对		
26	产品合格证		核对		
27	装箱单		核对		
28	核对装箱产品、备件及专用工具		核对		

出厂检验结果:

- 1 产能:                      kg/h
- 2 整机能耗:                kW · h/kg
- 3 噪声:                     dB(A)
- 4 齿轮箱温度:             ℃
- 5 机械安全防护: ☐符合设计要求, ☐不符合设计要求。
- 6 电气系统技术性能: ☐符合设计要求, ☐不符合设计要求。
- 7 电气元件的型号规格: ☐符合设计要求, ☐不符合设计要求。
- 8 电气安全: ☐符合设计要求, ☐不符合设计要求。
- 9 安全标识: ☐符合设计要求, ☐不符合设计要求。

结论: ☐出厂检验通过。

☐出厂检验个别项目不合格, 提出整改报告, 改进后再进行出厂检验。

检验员: \_\_\_\_\_ (签字) \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

主管工程师: \_\_\_\_\_ (签字) \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

## 附 录 C

(规范性附录)

### 考核挤出机性能用粉末涂料产品的标准配方

#### C.1 环氧聚酯型粉末涂料标准配方

涂料标准配方(质量份)如下:

—— 聚酯树脂(3#A)	300
—— 环氧树脂(014U)	300
—— 钛白粉(R237)	250
—— 沉淀硫酸钡	125
—— 流平剂(PV88)	8
—— 增光剂(G701)	12
—— 安息香	5

注:总质量份 1000 份。

#### C.2 生产工艺参数

C.2.1 混料时间:混料两次,每次 6 min。

C.2.2 挤出温度:Ⅰ区,110℃±5℃;Ⅱ区,95℃±5℃(表温)。

C.2.3 挤出螺杆转速:双螺杆,250 r/min~300 r/min;往复阻尼式单螺杆,350 r/min~400 r/min。

C.2.4 小型碎料机粉碎,粉末粒径通过 180 目筛。

#### C.3 固化条件

热风循环烘箱:190℃/10 min。

#### C.4 粉末喷涂条件

C.4.1 静电电压:60 kV~100 kV。

C.4.2 气压:0.1 MPa~0.2 MPa。

C.4.3 板材:0.4 mm~0.5 mm 冷轧钢板。

C.4.4 前处理:除油,锌系磷化。

C.4.5 检验标准:热固性粉末涂料符合 HG/T 2006—2006 规定。

中 华 人 民 共 和 国  
化 工 行 业 标 准  
热固性粉末涂料挤出机

HG/T 4274—2011

出版发行:化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

化学工业出版社印刷厂

880mm×1230mm 1/16 印张 1¼ 字数 37 千字

2012 年 6 月北京第 1 版第 1 次印刷

书号:155025·1187

---

购书咨询:010-64518888

售后服务:010-64518899

网址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定价:16.00 元

版权所有 违者必究