

ICS 71.120;83.200

CCS G 95

团 体 标 准

T/GDPIA 21—2020

高转速高转矩同向双螺杆挤出机

High-speed and high-torque co-rotating twin-screw extruder

2020-08-23 发布

2020-08-30 实施

广东省塑料工业协会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由广东省塑料工业协会提出并归口。

本文件起草单位：广东正茂精机有限公司、金发科技股份有限公司、广东省南粤质量技术研究院、深圳震业兴科技有限公司、江苏美芝隆机械有限公司、北京化工大学、理光通运(深圳)仓储有限公司、贵州凯科特材料有限公司、广东仕诚塑料机械有限公司、华南理工大学。

本文件主要起草人：李建军、叶南飏、李俊元、郑雯、陈进全、寻尚伦、白春光、陈玉玲、刘渝、袁绍彦、张亚军、刘刚、秦志红、何和智、何慧、任明、吴莹莹。

本文件为首次发布。

高转速高转矩同向双螺杆挤出机

1 范围

本文件规定了高转速高转矩同向双螺杆挤出机（以下简称挤出机）的术语和定义、规格与型号及组成、技术要求、试验方法与检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于高转速高转矩同向旋转的双螺杆挤出机。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 1184—1996 形状和位置公差 未注公差值
- GB/T 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 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 11336 直线度误差检测
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 24113.1 机械电气设备 塑料机械计算机控制系统 第1部分：通用技术条件
- GB 25431.1 橡胶塑料挤出机和挤出生产线 第1部分：挤出机的安全要求
- GB/T 36587 橡胶塑料机械 术语
- GB/Z 19414—2003 工业用闭式齿轮传动装置
- HG/T 3120 橡胶塑料机械外观通用技术条件
- HG/T 3228 橡胶塑料机械涂漆通用技术条件
- JB/T 8538 塑料机械用螺杆、机筒

3 术语和定义

GB 25431.1和GB/T 36587界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

转速 rotating speed

挤出机螺杆转动速度。

3.2

转矩 torque

挤出机传动箱输出轴输出力矩。

3.3

比转矩 specific torque

用于表征双螺杆挤出机承载能力的参数,数值上等于单根螺杆能够承载的最大扭矩和螺杆中心距的三次方之比。

4 规格与型号及组成

4.1 挤出机规格

挤出机规格应按转矩等级和螺杆转速等级进行区分,见表1和表2。

表 1 挤出机转矩等级表

转矩等级	符号	比转矩 ($N \cdot m/cm^3$)
低转矩	T_L	≤ 8
中转矩	T_M	$8 < \cdot \leq 10$
高转矩	T_H	$10 < \cdot \leq 13$
超高转矩	T_S	> 13

表 2 挤出机转速等级表

转速等级	符号	额定转速 (r/min)
低速级	S_L	≤ 300
中速级	S_M	$300 < \cdot \leq 600$
高速级	S_H	$600 < \cdot \leq 900$
超高速级	S_S	> 900

4.2 型号

4.2.1 型号

TSEX/XX-XXX-XXX-X



4.2.2 标记示例

某螺杆直径为 75mm 的挤出机,长径比 48、额定转速 900r/min、电机功率 400kW,转矩等级 T_H 。

标记为: TSE75/48-900-400- T_H 。

4.3 组成

挤出机一般由下列单机或系统组成：

- a) 供料装置；
- b) 主电动机；
- c) 联轴器；
- d) 传动箱；
- e) 机筒；
- f) 螺杆；
- g) 芯轴；
- h) 螺杆元件；
- i) 螺杆密封；
- j) 机筒加热装置；
- k) 机筒冷却装置；
- l) 真空装置；
- m) 机头；
- n) 控制系统。

5 技术要求

5.1 总则

挤出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。

5.2 主要零部件技术要求

5.2.1 供料装置

挤出机需配套可定量供料的供料装置。供料装置应能准确地控制进料量，供料的波动范围应在±3%以内。

5.2.2 芯轴

材料经热处理后力学性能应满足：

- a) 抗拉强度 $\sigma_b \geq 1000$ MPa；
- b) 屈服强度 $\sigma_s \geq 800$ MPa；
- c) 冲击韧性值 $\alpha_k \geq 58$ J/cm²。

芯轴轴线在任意方向的直线度应不低于GB/T 1184-1996中7级的要求。

5.2.3 螺杆与机筒

挤出机的螺杆与机筒应符合JB/T 8538的规定。

5.2.4 传动箱

传动箱转速等级不低于S_{II}级且转矩等级不低于为T_{II}级；符合GB/Z 19414—2003要求。

5.3 装配技术要求

5.3.1 螺杆装配要求

螺杆元件套装在芯轴上，应保证相互衔接的轮廓吻合，无明显凹凸错位现象并具有良好的互换性。对于不同物料、不同作业要求，应能更换螺杆组合。

芯轴与螺杆元件正式装配前，须在干净的芯轴表面均匀地涂抹一层耐高温（ $\geq 350\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）润滑脂。装入螺杆元件后将螺杆头拧紧，使各元件端面贴实靠紧。

螺杆组装后，螺杆轴线直线度应不低于GB/T 1184-1996中8级的要求。

5.3.2 机筒装配要求

机筒等受热元件组装时，连接螺纹表面应均匀地涂抹一层耐高温（ $\geq 350\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）润滑脂。

机筒组装后，机筒两内孔的轴线直线度应不低于GB/T 1184-1996中8级的要求。

5.3.3 螺杆与机筒之间的装配要求

组装前两螺杆外表面应均匀地涂抹一层润滑脂。

在水平放置时，单点支撑的螺杆的头部允许接触机筒底部，但在加入润滑剂运转时，螺杆与螺杆、螺杆与机筒应无刮伤或卡阻的现象。

5.3.4 传动箱装配要求

传动箱应配套强制润滑系统和润滑油冷却系统。

传动箱各喷油管、喷油嘴的喷油方向应能保证润滑油被喷到传动箱需润滑部位。

5.4 整机技术要求

5.4.1 控制系统要求

5.4.1.1 基本要求

挤出机控制系统应符合GB/T 24113.1的规定。

5.4.1.2 调速要求

螺杆在额定转速范围内应能平稳地调速。

5.4.1.3 温度控制要求

挤出机具有温度自动调节装置，机筒的加热、冷却进行分段自动控制。在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 300\text{ }^{\circ}\text{C}$ （特殊要求为 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 450\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）范围内，温度应可实现稳定控制，相对于设定值，温度的波动范围应在 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以内。

热电偶测温端部与机筒应可靠接触。

5.4.1.4 熔体压力控制要求

挤出机机头应有检测熔体压力的测试传感器，控制系统应有对应的显示或显示仪表。

5.4.1.5 报警和联锁要求

挤出机控制系统应具有下列报警、联锁功能：

- a) 主电动机过载报警、停机；

- b) 润滑油低油压报警；
- c) 机头熔体压力超过设定值报警、停机；
- d) 主电动机和润滑油泵电动机电气联锁，即润滑油泵电动机不启动，主电动机不能启动；
- e) 送料电动机和主电动机电气联锁，即主电动机不启动，送料电动机不能启动。

5.4.2 安全要求

5.4.2.1 基本要求

挤出机设计和制造的安全要求应符合GB 25431.1的规定。

5.4.2.2 电气系统安全

挤出机电气系统应符合以下要求：

- a) 应有安全可靠的接地装置和明显的接地标志；
- b) 应有紧急停机按钮；
- c) 接地电阻值不大于4 Ω ；
- d) 外部保护连接电路与电气设备任何裸露导体零件之间的接地电阻不大于0.1 Ω ；
- e) 在动力电路和外部保护连接电路之间施加DC 500 V时，绝缘电阻不小于1 M Ω ；
- f) 室温条件下，在机筒加热装置的动力电路和金属外壳之间施加DC 500 V时，绝缘电阻不小于20 M Ω ；
- g) 电加热系统应进行耐电压强度试验，其试验条件应符合GB/T 5226.1的规定。

5.4.3 安装要求

5.4.3.1 挤出机应有安装校准的基准面。

5.4.3.2 挤出机和重量较大的零部件应设有吊装孔或吊装环。

5.4.3.3 挤出机应配套拆卸螺杆的专用工具。

5.4.4 其他要求

5.4.4.1 挤出机外观应符合HG/T 3120的规定。

5.4.4.1 挤出机的涂漆应符合HG/T 3228的规定。

5.4.4.1 挤出机所有未经防腐处理的外露加工面应涂抹防锈油脂，主要加工面应包防潮纸。

5.5 空运转要求

5.5.1 传动箱空运转要求

传动箱空运转要求如下：

- a) 输出轴的旋转方向正确；
- b) 传动箱各结合面、密封处密封良好，目视无渗漏或泄漏；
- c) 强制润滑系统密封良好，目视无渗漏或泄漏；
- d) 运转平稳，无卡阻，无周期性冲击声，无异常振动；
- e) 润滑油油温应不高于70 $^{\circ}\text{C}$ 。

5.5.2 挤出机空运转要求

挤出机在总装完成后,应进行手动盘车。手动盘车时螺杆旋转应轻松、无阻碍。手动盘车合格后方可进行空运转测试,要求如下:

- a) 螺杆与螺杆、螺杆与机筒应无干涉、刮擦和卡阻现象;
- b) 整机应无异常振动和噪音;
- c) 各流体管路密封处应无渗漏或泄漏。

5.6 负载运转要求

负载运转要求如下:

- a) 所有开关、按钮应灵活有效;
- b) 螺杆转速调节应符合5.4.1.2的规定;
- c) 温度自动调节装置应准确可靠,温度控制应符合5.4.1.3的规定;
- d) 螺杆间、螺杆与机筒间应无干涉现象;
- e) 供料装置的供料量应与挤出机的产量匹配,其供料精度应符合5.2.1的规定;
- f) 各流体管路密封处应无渗漏或泄漏;
- g) 机筒冷却装置电磁阀动作应灵敏、准确、可靠;
- h) 传动箱的油箱油温应不大于70℃;
- i) 机器运转时噪声及测定应符合GB 25431.1的规定;
- j) 整机运转过程应平稳,无冲击、无异常振动和噪声;
- k) 各紧固件应无松动。

6 试验方法与检验规则

6.1 试验方法

6.1.1 测试条件

测试原料:聚丙烯,粒料,熔体流动速率(230℃, 2.16 kg)=4 g/10min~8 g/10min。

测试装置:带有机头的挤出机。

6.1.2 电气测试

用接地电阻仪测量挤出机接地电阻、外部保护连接电路与电气设备任何裸露导体零件之间的接地导体电阻、动力电路和外部保护连接电路之间的绝缘电阻、机筒加热装置的动力电路和金属外壳之间的绝缘电阻均应符合5.4.2.2的规定。

电加热系统的耐电压强度试验应符合5.4.2.2的规定。

6.1.3 芯轴直线度的检测

芯轴直线度的检测应符合GB/T 11336的规定。

6.1.4 螺杆的检测

螺杆的检测应符合JB/T 8538的规定。

6.1.5 机筒的检测

机筒的检测应符合JB/T 8538的规定。

6.1.6 传动箱空运转测试

传动箱连续空运转时间不少于2 h后测试，应符合5.5.1的规定。

6.1.7 挤出机空运转测试

挤出机空运转测试前，应进行手动盘车，手动盘车圈数应不小于2圈，应符合5.5.2的规定。

挤出机空运转测试时，须在机筒内孔表面和螺杆表面涂上润滑剂，测试时间不大于10 min，螺杆转速不大于50 r/min，应符合5.5.2的规定。

各流体管路按1.5倍的工作压力进行压力试验，保压15 min，应符合5.5.2的规定。

6.1.8 负载运转测试

空运转测试合格后，在稳定的工况下进行不小于30 min的负载运转测试，负载运转测试应符合5.6的规定。

6.1.9 产量测试

在稳定的工况和物料塑化良好的条件下进行产量测试，取样时间不小于1 min，测量3次，取其算术平均值，应符合表1的规定。

6.1.10 外观质量的检测

整机外观、油漆表面采用目测。

6.2 检验规则

6.2.1 基本要求

每台挤出机须经制造厂质量检验部门检查合格后方可出厂。出厂时应附有证明产品质量合格的文件。

6.2.2 出厂检验

每台挤出机出厂前，应进行空运转测试，并按6.1.2、6.1.3、6.1.4、6.1.5、6.1.6、6.1.7、6.1.10进行。负载运转测试也可根据用户要求在出厂前按6.1.8、6.1.9进行。

6.2.3 型式试验

型式试验按6.1进行。

型式试验应在下列情况之一时进行：

- a) 新产品或老产品转厂时的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺等有较大改变，可能影响产品性能；
- c) 正常生产时，每年最少抽试1台；
- d) 产品停产2年后，恢复生产；
- e) 出厂检验结果与上次型式试验有较大差异；
- f) 国家质量监督机构提出型式试验要求。

型式试验每次抽检1台，当检验不合格时，则应再抽试1台，若再不合格，则型式试验判为不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

产品应在适当的明显位置固定产品标牌。标牌型式、尺寸及技术要求应符合GB/T 13306的规定，标牌上至少应标出下列内容：

- a) 产品的名称、型号；
- b) 产品的主要技术参数；
- c) 制造企业的名称和商标；
- d) 制造日期和编号。

7.2 包装

产品包装应符合 GB/T 13384 的规定。包装箱内应装有下列技术文件（装入防水袋内）。

- a) 产品合格证；
- b) 使用说明书，其内容应符合GB/T 9969的规定；
- c) 装箱单；
- d) 备件清单；
- e) 安装图。

7.3 运输

产品运输应符合GB/T 191和GB/T 6388的有关规定。

7.4 贮存

产品应贮存在干燥、通风、无火源、无腐蚀性气（物）体处，如露天存放应有防雨措施。
