

# 实验十五 塑料的注射成型

## 一、实验目的

了解注射成型的成型原理与过程，学习使用注射成型机的操作及维护，了解该机器的功能及应用。

## 二、实验原理

从料斗落入料筒中的塑料，随着螺杆的转动沿着螺杆向前输送。在这一输送进程中，物料被逐渐压实，物料中的气体由加料口排除。在料筒的加热和螺杆剪切热的作用下，物料实现其物理状态的变化最后呈粘流态，并建立起一定的压力。当螺杆头部的熔料压力达到能克服注射油缸活塞退回的阻力(所谓背压)时，螺杆便开始向后退，进行所谓计量。与此同时，料筒前端和螺杆头部间熔料逐渐增多，当达到所需要注射量时(即螺杆退回到一定位置)，计量装置撞击限位开关，螺杆即停止转动和后退，此时预塑完毕。

闭模时合模油缸中的压力油推动合模机构动作，移动模板使模具闭合。继而，注射座前移，注射油缸充入压力油，使油缸活塞带动螺杆按所要求的压力和速度将熔料注入到模腔内。当熔料充满模腔后，螺杆仍对熔料保持一定的压力，以防止模腔中熔料的反流，并向模腔内补充因制品冷却收缩所需要的物料。模腔中的熔料经过冷却由粘流态回复到玻璃态，从而定型，获得一定的尺寸精度和表面光洁度的制品。当完全打开模具，在顶出机构的作用下，将制品脱出，从而完成一个注射成型过程。

## 三、实验仪器设备及原料

- 1、实验设备：CJ80M3V 型精密注塑成型机
- 2、原料：聚丙烯

## 四、实验操作步骤

注射成型操作过程为合模 ——> 注射(注射、保压) ——> 预塑(即使料筒内塑料进行塑化，并将塑料从加料口部挤压入料筒前端，与此同时，制品进行冷却) ——> 开模 ——> 顶出制品，然后清理模具后再重复合模等动作。

1. 操作机器的方式有四种：

①点动：可根据要求将模板和注射座停于任意位置。

②手动：应注意一个动作未结束时，不可按另一个动作按钮

③半自动：操作由电器控制，需调准时间继电器，依次完成闭模、注射、保压、预塑、启模、打开安全门取出制品，完成一个动作循环，重新关闭安全门，则动作重复进行。

④自动：需调准时间继电器，关闭安全门，机器自动进行，由顶出杆顶出制件，各自动作周而复始。

## 2. 开车前准备：

①检查电源电压是否与电器设备额定电压相符，如不符时应使用变压器调压。

②检查按钮：电器线路、操作手柄等有无损坏或失灵现象各开关手柄是否在“断”的位置上。

③检查安全门是否灵活，开关时能否触及限位开关

④检查各冷却水管接头有无渗漏现象

⑤检查油箱内有无盛油与是否清洁，预塑变速箱内加入润滑油装到圆形油标的一半稍高即可。

⑥时间继电器及限位开关撞插调节好，例如注射时间继电器在 2 秒左右，“注射+保压”，在 3 秒左右，控制模板的限位开关撞插，一般 4X 杆伸得较长，3X 次之，5X 最短，使启模速度为慢—快—慢，闭模速度为慢—快—慢。

⑦在没加热到规定温度时，不要试转螺杆，不要注射，以免使螺杆或齿轮损坏。

## 3. 试车：

①接通电源，起动电动机(要注意电机方向是否对)，油泵开始工作后，应打开油冷却器冷却水阀门，以防油温过高；

②油泵进行几分钟空车运转，然后关闭安全门，采用手动闭模，打开压力表观察压力是否上升。

③进行空车试车时，手动操纵机器使它运转动作几次，检查安全门是否正常，指示灯是否及时亮、熄、各控制阀是否正常灵敏。机器开始动作时，可能有爬行现象或撞击杂音，这是由于油路中存在空气之故，待运转几次，空气被释放后就会逐渐消失。

④将转换开关转至“点动”检查各动作反应是否灵敏。

⑤调节时间继电器和限位开关，检查各动作是否正常。

⑥进行半自动操作的试车、空车运转几次。

⑦进行全自动操作的试车、空车运转几次。

⑧根据制品工艺要求，对油泵压力进行调整，一般调整到稍高于注射需要的压力即可，一般在 40~50Kg/cm<sup>2</sup>为宜，最高压力不得超过 65Kg/cm<sup>2</sup>。

#### 4. 安全操作注意事项：

- ①开车前应先对料筒进行加热，时间约半小时。
- ②切勿使金属或其它硬质物落入料斗中。
- ③如需喷嘴脱离模具进行注射时，应选“点动”操作，保证操作安全。
- ④喷嘴阻塞时取下进行清理，切忌用增加注射压力的方法消除阻塞物；喷嘴位置调整不当时，塑料可能从缝隙漏出，积聚在喷嘴周围，此时应重新调整。
- ⑤如在进行预塑和注射时有不正常现象，应立即进行检查，切勿增加压力进行注射。
- ⑥调好压力后，在操作中，一般应将压力表关闭，避免因压力波动剧烈而损坏。
- ⑦在操作时要关好前后两扇安全门，以免压伤或喷料灼伤。取产品时，切勿关闭安全门，免遭人身事故。
- ⑧机器运行中严禁将手或头伸进两模之间工作或观察。
- ⑨停止操作生产时，须将加热停止。

### 五、成型技术条件

1、制品：厚 5mm 哑铃形试条

2、工艺条件：

|         |                             |
|---------|-----------------------------|
| 料筒温度(后) | 200℃                        |
| (中)     | 205℃                        |
| (前)     | 205℃                        |
| (喷嘴)    | 210℃                        |
| 模具温度    | 32~65℃                      |
| 注射压力    | 700~400Kg / cm <sup>2</sup> |
| 螺杆转速    | 48 转 / 分                    |
| 成型时间    | 15~60 秒                     |
| 注射十保压周期 | 40~150 秒                    |
| 成型后处理   | 室温 24 小时                    |
| 成型收缩率   | 0.2~0.6%                    |

3、试条性能测试：根据国标 GB/T1040，利用 CMT4254 型微机控制电子万能实验机测

试拉伸强度、断裂伸长率等。(限高材方向学生)

## 六、分析讨论题

- 1、请分析塑料注射成型试条产生收缩的原因。采取哪些措施可减小收缩率？
- 2、为什么塑料注射成型试条必须进行后处理才能测试其机械性能？

## 七、参考文献

- 1、钟志雄编著.塑料注射成型技术.广州：广东科技出版社，1995
- 2、王文俊编著.实用塑料成型工艺.北京：国防工业出版社，1999
- 3、张明善主编.塑料成型工艺及设备.北京：中国轻工业出版社，1998

(执笔人：项尚林)