

DOI: 10.3969/j.issn.1001-3881.2012.10.031

XS-ZY1000 液压注射机结构与工艺参数的调整

赵江平

(中山火炬职业技术学院, 广东中山 528436)

摘要: 在设备既定的条件下, 为了适应品种繁多的工程塑料、形状和精度要求各异的制品加工, 尽可能地发挥设备效能, 必须调整注射机的结构参数和工艺参数, 可采用的措施包括: 通过远程调压阀或溢流阀来调节注射压力, 调节锁模力, 采用注射速度分级控制, 采用进油节流调速回路调节合模速度, 控制塑料塑化状况, 在保证质量的前提下尽量缩短工作循环时间。

关键词: 注射压力; 注射速度; 合模速度

中图分类号: TH137 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-3881 (2012) 10-096-3

Adjustment of the Structure and Technological Parameters of XS-ZY1000 Hydraulic Injection Machine

ZHAO Jiangping

(Zhongshan Torch Polytechnic, Zhongshan Guangdong 528436, China)

Abstract: Under the condition of using the same machine, the structure parameters and technological parameters of the injection machine were adjusted in order to adapt to a great variety of engineering plastics and the processing of the products with varying shapes and precision requirements and to maximize the performance of the machine. The adopted measures were included: the injection pressure and locking force were adjusted by the remote pressure regulating valve or overflow valve; the injection speed was regulated by the speed control circuit; the pressing speed was regulated by the inlet oil throttle speed adjusting circuit to control the plastic plasticizing state; the working cycle time was shortened in the premise of quality assurance.

Keywords: Injection pressure; Injection speed; Pressing speed

注射机是典型的机、电、液一体化设备。在一个注塑成形周期内, 注塑机的机械、电器、液压等部件根据各个工艺动作要求协调地工作, 并互相制约, 互相牵制, 对注塑制品质量影响很大。液压系统是注塑机的“血液”循环系统, 是为注射机的各种执行机构提供压力和速度的回路, 液压回路一般由控制系统压力与流量的主回路和各执行机构的分回路组成。影响注射制品质量和生产率的因素是多方面的。塑料、注射模和注射成形机是构成生产注射制品的三大要素。为了获得满意的注射制品, 以及尽可能地发挥设备效能, 除了正确合理设计模具结构和浇道, 恰当地选用材料和注射机的类型及规格以外, 在设备既定的条件下, 为了适应品种繁多的工程塑料、形状和精度要求各异的制品加工, 必须相应地调整注射机的结构参数和工艺参数。

1 通过远程调压阀或溢流阀来调节注射压力

被加工物料的黏度、制品复杂程度、壁厚、精度要求、模具浇道设计形式以及熔料流程等不同, 所需

要的注射压力也不同。对于高黏度的塑料, 形状复杂、熔料流程长、壁薄、精度要求高的制品, 因熔料流动阻力大, 则需要较高的注射压力; 反之, 应用较低的注射压力, 以防出现溢边和减小制品的内应力。目前在生产中应用的注射压力一般在60~140 MPa内。加工微型精密制品注射压力可达280 MPa。模具内熔料压力与注射压力紧密相关, 在注射成型过程中, 模腔压力是变化的, 当采用一级注射时, 其模腔压力变化情况如图1所示。

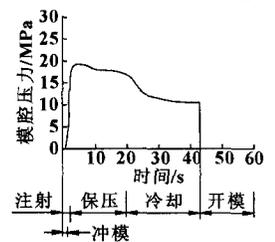


图1 模腔压力变化情况

从熔料充模开始至充满模腔的注射阶段, 压力迅速上升至最高值, 使制品轮廓清晰、精度高。随后转入保压阶段, 因制品冷却收缩时仍需一定压力, 给制品补充熔料, 此时要求压力较低, 以降低制品内应力和便于脱模。所以要求二级调压。有些制品要求在注

收稿日期: 2011-04-06

作者简介: 赵江平 (1965—), 女, 硕士, 副教授, 主要从事液压技术方面的科研和教学工作。E-mail: zhaojp415@163.com。

射阶段的压力是分级的，也可以三级调压。

对于采用液压传动的 XS-ZY1000 注射机，如图 2 为远程调压回路，它是将先导式溢流阀的遥控口 K 接远程调压阀的进油口，调节远程调压阀压力即可实现远程调压。这种调压方式，可把远程调压阀安装在集中控制的操作台上或便于调节的地方，操作方便。在工作中，溢流阀的先导阀应不起作用，即先导阀调整压力必须高于远程调压阀调节的最高压力。

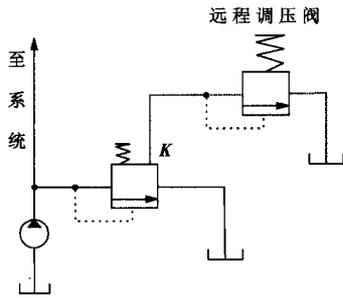


图 2 远程调压回路

图 3 (a) 所示为采用两个溢流阀分别调定不同的压力，组成二级调压回路。当二位二通电磁换向阀 3 的电磁铁失电时，注射压力由溢流阀 2 定压；当换向阀的电磁铁得电时，注射压力由溢流阀 4 定压。因此，可实现二级压力调整。图 3 (b) 所示是由一个溢流阀和两个远程调压阀控制的三级调压回路。两个调压阀的调定压力不等，而且均小于溢流阀调定压力。可根据需要调整三个阀件的调定压力，即可获得三级不同的压力。图示位置，注射缸的压力由溢流阀控制；电磁阀的电磁铁 1YA 通电时，注射缸压力取决于调压阀 2 的调定压力；1YA 失电、2YA 得电时，注射缸压力由调压阀 3 控制。

图 3 (a) 所示为采用两个溢流阀分别调定不同的压力，组成二级调压回路。当二位二通电磁换向阀 3 的电磁铁失电时，注射压力由溢流阀 2 定压；当换向阀的电磁铁得电时，注射压力由溢流阀 4 定压。因此，可实现二级压力调整。图 3 (b) 所示是由一个溢流阀和两个远程调压阀控制的三级调压回路。两个调压阀的调定压力不等，而且均小于溢流阀调定压力。可根据需要调整三个阀件的调定压力，即可获得三级不同的压力。图示位置，注射缸的压力由溢流阀控制；电磁阀的电磁铁 1YA 通电时，注射缸压力取决于调压阀 2 的调定压力；1YA 失电、2YA 得电时，注射缸压力由调压阀 3 控制。

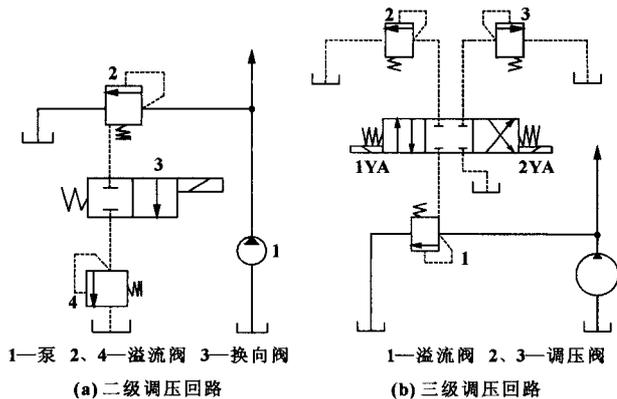


图 3 多级调压回路

2 调节锁模力及模板运动

制品和塑料品种是影响所需锁模力的主要因素。因为制品和塑料品种的更换，制品在分模面上的投影面积和所需的模腔压力，往往也随之变化，锁模力一般也要改变。液压式合模装置可以根据模具锁模力计算值，通过调节合模油缸的油压来直接控制锁模力，调整方法与调整注射压力方法相似。而液压-肘杆式合模装置的锁模力大小是靠对合模系统的弹性变形量的调节来获得的。调节锁模力应由小到大地进行，使

曲肘在最终伸直时，动作既不过快，也不过慢。若伸直太快，锁模力过小；伸直太慢，则合模系统的弹性变形过大，会产生许多不利。一般以正常工艺条件下不产生溢料为度。

液压式合模装置还需要根据制品的具体情况，对模板开合的速度以及速度变化的位置进行专门性调节。在调节模板变速移动时，必须注意模具最小厚度限定，严禁在无模状态下进行合模操作，防止合模油缸超程工作。调节模板的行程量应当按照模具动作的需要进行，不必要的模板行程将增加能耗和延长成形周期。

3 采用注射速度分级控制

注射速度也是注射机的重要参数之一，因制品和塑料种类不同，需加以调整。对于黏度高、成形温度范围比较窄的结晶型塑料，壁厚、流程长的制品，采用较高的注射速度。对于流动性能好、成形温度比较宽的非结晶型塑料，壁厚及带嵌镶件的制品，宜采用较低的注射速度。目前采用注射速度分级控制的比较多，如图 4 所示是注射速度调节回路。

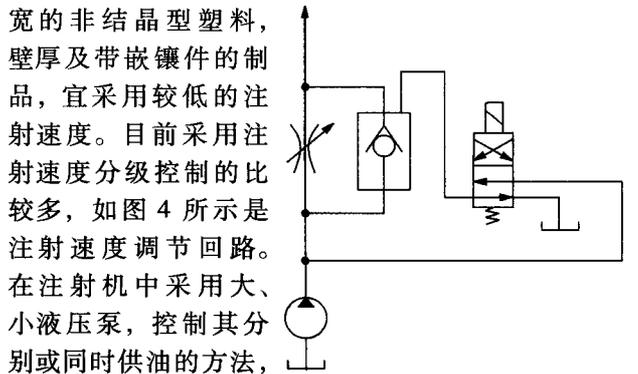


图 4 注射速度调节回路

4 采用进油节流调速回路实现合模速度调整

合模过程中，为使动模板运行平稳，防止模具撞击，又尽可能缩短合模时间，要求模板移动速度按慢-快-慢的规律变化，而且能根据不同的制品，进行合模速度大小和速度变换位置的调整。在液压传动的注射机中，要实现上述的要求都比较容易。图 5 所示为合模油路中采用进油节流调速回路来实现合模速度的调整。

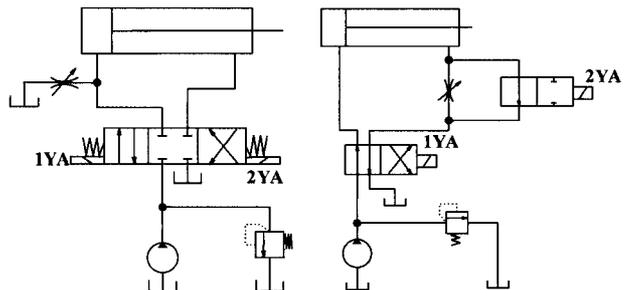


图 5 合模速度调节回路

图 6 速度换接回路

速度变换位置的调定，可应用限位开关与液压系

统的速度换接回路相配合来实现。图 6 所示位置为快速合模，电磁铁 2YA 通电时转为慢速合模，控制 2YA 得电与否的信号来自限位开关。

5 控制塑料塑化状况

塑料塑化状况的好坏、快慢，直接影响制品的质量和—个工作循环中各工序的平衡。有关塑化状况的控制和调整，主要有以下几个方面。

5.1 注射螺杆背压的调整

螺杆背压的调节是通过调节注射油路中背压阀来实现。背压大，螺杆后退时间延长，即延长塑化时间，在其他塑化条件（如加热器加热温度、螺杆转速等）不变的情况下，使物料塑化完全，熔料密实，排除物料中的气体，有利于提高制品质量。但过大背压会增加计量段螺槽熔体的反流，使熔体输送能力降低，减少塑化量，而且增大预塑能耗。过高的背压还会使切应力过大，剪切热过高，使塑料发生分解而严重影响制品质量。螺杆背压的调节不仅要与其他工序相匹配，而且要与加热器的控制温度配合。

5.2 螺杆转速的调整

调整螺杆转速，将改变物料在料筒中的停留时间，物料受剪切程度也随之改变。调节时，要由低向较高转速逐渐调。对热敏性较高或高黏度塑料，螺杆转速应调低些。有时，为了在规定的冷却时间内塑化足够的塑料，以平衡生产周期，也采用调节螺杆转速的办法。螺杆转速快，在其他塑化条件不变情况下，将缩短塑化时间，但必须考虑到螺杆剪切作用的加强，使部分物料过热，以及存在塑化不完全的物料进入模腔的可能性。所以要综合考虑到别的影响因素，以较低的螺杆转速为宜。

5.3 料筒温度的调控

目前应用较多的是电阻加热器对料筒（包括喷嘴）的分段加热及控制。为了准确控制各区段的温度，通常将料筒分成若干加热区，并且喷嘴单独设置加热器。根据不同塑料性能和其他影响塑化的因素，必须调整各区段的加热温度。温度的调整、检测和控

制通常采用温度指示调节仪和热电偶，进行温度自动控制，但必须根据各种不同的塑料，预先调定各区段加热所需的温度，以保持料筒在某一温度下进行加热。注射喷嘴通常用单相交流调压器，通过调节输出电压，改变输出电流来实现喷嘴温度的控制调节。

6 在保证制品质量的前提下尽量缩短工作循环时间

注塑机每成形—模制品所经历的时间为一个工作循环，又称成形周期。一个成形周期由许多工作时段组成，有合模时间、注射时间、冷却时间、预塑时间、开模时间、取件时间（有机械手取件、模具自动脱件和半自动操纵时的人工取件、清理模具、安装嵌件等用时）以及辅助时间等。这些单元时间之间，有的是依次顺序关系，有的是交错进行。它们都直接关系到制品质量和机器生产率。所以每当更换不同的塑料或制品时，均需恰当调整这些时间，在保证制品质量的前提下尽量缩短时间，以提高生产效率，降低产品成本。

在半自动和全自动操作中，各单元时间的调整主要是通过调整注射机电气控制系统的时间继电器实现的，有的则需对限位开关位置作必要的调整。

参考文献：

- [1] 王美姣. 液压与气动技术[M]. 北京:清华大学出版社, 2009.
- [2] 沈言锦. 冲压与塑压成形设备[M]. 北京:化学工业出版社, 2009.
- [3] 刘向明, 郭波, 汪洋. MFA 在精密注塑过程电液控制系统中的应用[J]. 机床与液压, 2010, 38(14): 94-96.
- [4] 吴萍. 冲压与塑压设备[M]. 北京:中国人民大学出版社, 2009.
- [5] 欧阳德祥. 塑料成型工艺与模具结构[M]. 北京:机械工业出版社, 2008.
- [6] 叶力, 杨继隆. 注射成型工艺参数的专家系统[J]. 浙江工业大学学报, 2001(1): 26-29.
- [7] 王权. 高速注塑机注射部件设计及应用[J]. 机床与液压, 2011, 39(6): 58-60.

(上接第 95 页)

5 结论

该液压元件综合试验台采用先进的电液比例控制技术，作者还设计了新的泵源，为负载敏感液压系统提供实验能力的支撑，同时将传统的液压试验技术与计算机、数据采集卡以及传感器技术有机地结合起来，代表了液压实验技术的发展方向^[1]。现场试验表明：该试验台各测试部分、传感器、仪表等工作正常，且能准确测试液压元件的性能，满足设计要求，具有很好的应用前景。

参考文献：

- [1] 胡均平, 曾晨阳, 严信平, 等. 新型多功能液压综合试验台研究设计[J]. 机床与液压, 2004(10): 243-244, 250.
- [2] 谈宏华, 滕达. 基于气动系统的电液比例阀监控装置的设计[J]. 液压与气动, 2010(6): 34-36.
- [3] 陈六海, 高亚明, 韩军, 等. 工程机械液压系统检测试验台的开发[J]. 流体传动与控制, 2010(5): 17-19.
- [4] 吴劲锋, 黄建龙, 安宗文, 等. 软件液压元件研究与应用[J]. 机床与液压, 2007, 35(3): 102-103.
- [5] 张怀相, 王渝. 应用虚拟仪器技术实现液压元件的特性分析[J]. 机床与液压, 2003(4): 226-227.