

一种热流道阀杆式喷嘴的结构

谭文胜^{1,2} 周建忠¹

(1. 江苏大学机械工程学院, 镇江 212013; 2. 常州信息职业技术学院, 常州 213100)

摘要 针对热流道开关式喷嘴存在的问题,设计了一种阀杆式喷嘴,介绍了其结构、控制原理及其在工程应用中的特点,展望了阀杆式喷嘴的工业化应用前景。

关键词 注塑模 热流道 开关式喷嘴 阀杆式喷嘴

热流道喷嘴作为热流道系统的关键部件,其结构特点和控制技术直接影响着热流道系统的成功与否^[1-4]。根据进料方式的不同,热流道喷嘴可分为开放式和开关式。目前,欧美一些国家的塑料模具中,热流道模具所占的比例已达到30%~40%,其中相当多的热流道模具采用开关式喷嘴,但国内有关热流道方面的研究还较少。基于这种情况,笔者在研究开关式喷嘴的基础上,针对开关式喷嘴存在的问题,设计了一种阀杆式喷嘴装置,并对阀杆式喷嘴结构、控制原理及其在热流道注射模具中的应用进行了探讨。

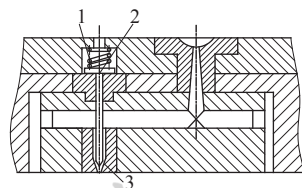
1 开关式喷嘴

开关式喷嘴就是可以控制热流道浇口开闭的装置。注塑时,喷嘴浇口被移动的柱销打开,直至保压阶段结束,柱销控制喷嘴闭合,保证了塑料熔体的计量充填。

在热流道系统中,开关式喷嘴种类繁多,技术要求复杂^[5-6]。目前,针阀式喷嘴是应用最多的一种,它是在传统的开放式喷嘴浇口中加装动作迅速的阀针,以控制喷嘴的开闭。与其它开关式喷嘴相比,其优点为:①注塑件上进浇口处痕迹平滑,不存在熔体的流延或拉丝缺陷;②能使用较大直径的浇口,可加快熔体填充速度,减少注塑件的内应力,同时也可很好地补缩;③可有效地防止注塑机螺杆后退时熔体的反吸;④可以使用较低的保压压力,降低注塑件的翘曲变形程度。针阀式喷嘴适用于多种塑料的注射成型,特别适合流动性好但加工温度范围窄的塑料,能有效防止开模时产生的拉丝和流延现象。

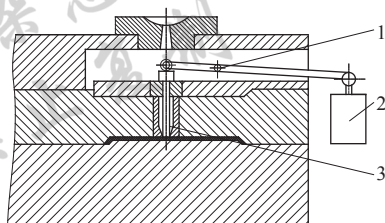
针阀式喷嘴按开关柱销的驱动方式分为弹簧式(见图1)、气压或液压式(见图2)^[6]。

弹簧针阀式喷嘴的特点是结构简单、容易保养,阀针的开闭依靠熔体的压力变化控制,设计时主要考虑熔体的溢料及阀针的锁紧力。其存在的缺点是阀针开闭时熔体压力有损耗、弹簧失效等,可在简易



1—弹簧; 2—阀针; 3—喷嘴

图1 弹簧针阀式喷嘴示意图



1—连杆; 2—压力缸; 3—阀针

图2 气压或液压针阀式喷嘴^[5]

应用时采用。

气压或液压针阀式阀针的开闭由模具上附加的气缸或液压油缸控制,在配置控制系统后,可自由设定浇口开闭的时间,也可以顺序控制阀针的开闭。其缺点是气缸或油缸的尺寸较大,一般需放置于模具外部。

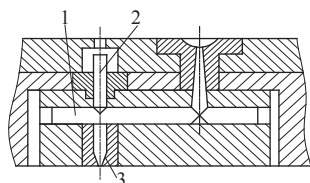
尽管针阀式喷嘴有着良好的使用效果,但由于针阀式喷嘴的设计与制造难度大,其关键零件阀针的设计要求高,存在的缺点难以克服:在塑料熔体充填过程中,细长的阀针承受复杂多变的高压流体冲击,容易弯曲变形;另外,由于阀针需要在高温高压条件下工作,并且长期运转至数百万次,这就要求阀针除表面要耐磨和耐腐蚀外,还有特殊的强度和刚度要求,对于阀针的材料、加工及热处理等都有较高的要求。

2 阀杆式喷嘴

2.1 阀杆式喷嘴的结构

为克服针阀式喷嘴存在的问题,笔者设计了一

种阀杆式喷嘴结构:在浇注系统的分流道设置阀门控制装置(见图3),即在分流道和喷嘴交界处设置阀杆,阀杆的运动由控制系统控制,根据注塑充填需要,对熔体充填过程的熔体压力、速度和阀杆的开闭实行调控,从而达到优化控制的目的。



1—分流道; 2—阀杆; 3—喷嘴
图3 阀杆式喷嘴结构示意图

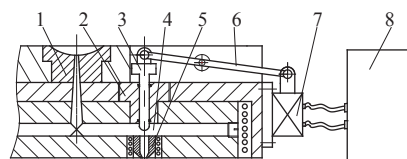
与针阀式喷嘴相比,阀杆式喷嘴的结构实质上是使塑料充填由针阀式喷嘴出料口处的阀针控制转变为喷嘴进料口处的阀杆控制,阀杆与喷嘴的配合既可运动自如,又能防止熔体溢料,这不仅简化了针阀式喷嘴的结构,使设计与制造更加容易,并能提高结构的机械性能和控制性能,同时又具备类似针阀式喷嘴的优点。

2.2 阀杆式喷嘴的控制原理

采用阀杆式喷嘴热流道系统,应用注塑CAE分析技术,通过控制系统控制阀杆的动作,可以实现熔体充填过程的“动态”控制^[7]。工作时,首先分析注塑件的注塑工艺,根据注塑件的质量要求进行注塑CAE分析,得到注射成型工艺参数和阀杆动作的控制参数,在注塑时,由控制系统控制阀杆式喷嘴阀杆的开闭,控制熔体的注射速度、压力和流动方向等因素,优化充填过程,从而生产出高质量的注塑件。

图4示出阀杆式喷嘴的控制装置。阀杆底部直径大于喷嘴的进料口直径,且阀杆底部为圆弧或锥形,阀杆可抵在喷嘴进料口处且与喷嘴进料口吻合,通过控制阀杆来实现喷嘴进料口的开闭,阀杆可以由继电器、气缸或液压油缸等装置控制移动。

由于阀杆不直接控制喷嘴浇口的开闭,为减少



1—主浇套; 2—阀套; 3—阀杆; 4—分流道;
5—喷嘴; 6—连杆; 7—继电器; 8—控制柜

图4 阀杆式喷嘴的控制装置

熔体的流延或拉丝,喷嘴的浇口直径要小一些,对于流动性好的塑料,可取 0.3 ~ 1.0 mm 的点浇口。对于浇口痕迹要求不高的注塑件,喷嘴的浇口直径可大一些,可取 1.0 ~ 4.0 mm。

3 结语

与针阀式喷嘴相比,阀杆式喷嘴具有结构简单及制造、安装方便和不易损坏的优点。对于大型复杂多点浇注注塑模,各阀杆由各自的控制机构控制,这样就可以根据阀门开闭顺序和时间的最佳方案,使用顺序浇注方法进行浇注,同时,通过控制浇注时熔体的流动方向和流动速度,实现熔体充填模式的动态控制,可达到消除熔接痕或让熔接痕置于注塑件的低应力区和非外观区的目的,提高注塑件的外观和内在质量。

参考文献

- [1] Daniel F, Henryk Z. Hot-runner in injection moulds[M]. New York: Academic Press, 1981.
- [2] Leigh D C. Moldmaking products hot runners[J]. Modern Mold and Tooling, 2000(5): 27-31.
- [3] Spencer A J M. Hot-runner controls mount right on the mold[J]. Plastics Technology, 1999(1): 75-79.
- [4] 李健心. 热流道模具的喷嘴设计[J]. 机械科学与技术, 1997(8): 9-11.
- [5] 张卫忠, 刘廷华. 针阀式喷嘴及其在热流道注射模中的应用[J]. 模具工业, 2002(7): 46-49.
- [6] 徐佩炫. 注射模具的热流道[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005: 65-78.
- [7] 谭文胜, 周建忠. 基于阀式浇注技术的注塑件熔接痕控制[J]. 工程塑料应用, 2006, 34(7): 37-39.

STRUCTURE OF HOT-RUNNER VALVE NOZZLE

Tan Wensheng^{1,2}, Zhou Jianzhong¹

(1. School of Mechanical Engineering, Jiangsu University, Zhenjiang 212013, China;

2. Changzhou College of Information Technology, Changzhou 213002, China)

ABSTRACT According to the defect of on-off nozzle of hot-runner, the valve nozzle is designed. The structure control technique and application characteristics of valve nozzle are discussed. The industrialisation prospect of valve nozzle is expected.

KEYWORDS injection mould, hot runner, on-off nozzle, valve nozzle