

改性聚丙烯保险杠的多级注塑工艺

王文生

(华北工学院, 太原 030051)

摘要 以使用改性聚丙烯(PP)生产汽车保险杠为例,研究了在注塑机上如何进行多级注塑工艺参数的设置,以及主要注塑工艺参数对制品性能的影响。采用多级注塑工艺制备的保险杠各项性能均符合相应的技术要求。

关键词 改性聚丙烯 多级注塑 注射速率 保压压力

注塑制品在塑料行业中一直占有很重要的地位,尤其是近年来随着汽车工业的蓬勃发展,注塑零件在汽车工业的应用也越来越广泛。由于汽车零件的几何形状一般相对复杂,为保证材料的流变性能及制品的表面质量,在成型过程中,同一零件的不同部位对熔体充模流动速度(或压力)的要求不尽相同,当螺杆向模具推进熔体时,就要求实现不同位置上的不同注射速率(或注塑压力)等工艺参数的控制,这种控制过程称为多级注塑^[1]。

1 实验部分

1.1 主要原材料

生产汽车保险杠使用的原材料是由国内某研究所研制的(乙烯/丙烯/二烯)共聚物(EPDM)改性聚丙烯(PP),其性能指标和相关标准见表1。

表1 改性PP的性能指标与相关标准

项 目	指 标	试验方法
熔体流动速率/ $\text{g} \cdot (10 \text{ min})^{-1}$	6~10	GB 3682-1989
拉伸强度/MPa $\geq$	15	GB/T 1040-1992
断裂伸长率/% $\geq$	300	GB/T 1040-1992
弯曲强度/MPa $\geq$	170	GB 9341-1988
弯曲弹性模量/MPa $\geq$	800	GB 9341-1988
悬臂梁冲击强度/ $\text{J} \cdot \text{m}^{-1}$		
23℃ $\geq$	400	GB 1843-1989
-30℃ $\geq$	60	
热变形温度/℃ $\geq$	90	GB 1634-1989

1.2 主要成型设备

注塑机:XL1800RS型,加拿大HUSKY注塑机有限公司;

电热鼓风干燥箱:72-1型,河北承德试验机有限责任公司;

保险杠模具:美国HI-TECH高技术模具公司。

XL1800RS型注塑机是锁模力为18 000 kN并附有转塔式机械手的全自动大型注塑机,共有八段注射速率及八段保压压力供选择使用,锁模系统采用的是液压-转盘合模装置,移模速度快,锁模可靠。所有电气、液压系统均采用电脑控制,安全性

好、易操作。

保险杠模具为1模1腔,浇注系统采用的是热流道,平缝式浇口。

2 结果与讨论

2.1 注塑工艺参数

采用改性PP生产汽车保险杠时,首先将黑色改性PP原料在80~100℃下烘干6~8 h,然后采用多级注塑工艺在额定注塑压力75%、注射时间50 s、冷却时间50 s、每模重2 875 g下注射成型,制得保险杠净重2 840 g,成型周期150 s。具体的注塑工艺参数设置见表2。

表2 改性PP保险杠的多级注塑工艺参数

项 目	区 域							
	1 段	2 段	3 段	4 段	5 段	6 段	7 段	8 段
螺杆位置/mm	250	210	170	130	90	50	2	0
注射速率/%	50	55	55	50	40	20	15	1
保压压力/%	35	35	30	25	20	15	1	1
保压时间/s	3	3	3	3	3	3	0	0
料筒温度/℃	195	200	220	230	230	230	240	240
喷嘴温度 ¹⁾ /℃	240(靠近料筒端) 220							
模具热流道温度 ²⁾ /℃	220 ~240							

注:1)分2段加热;

2)分6段加热。

2.2 主要注塑工艺参数对制品性能的影响

2.2.1 注射速率

保险杠的几何形状复杂,尺寸较大,因而模具型腔有较长的流程,当熔体流经时必须快速通过,否则会冷却凝固,使制品产生缺料现象,所以注射中当螺杆位置从250 mm→210 mm→170 mm→130 mm时,相应的注射速率设定为高速注射,即为50%→55%→55%→50%。若计量行程全部采用高速注射就会产生熔体破裂现象,表现为制品外观粗糙、且有闷光等缺陷,同时当熔体流动到制品边缘时,又会产生很大的惯性冲击,导致能量损失且产生溢料现象,所以

螺杆位置从 90 mm→50 mm→2 mm 时, 相应的注射速率为 40% →20% →15%, 呈逐步降低之势, 以确保气体容易从排气口溢出, 从而获得较好的外观质量。

2.2.2 保压压力

成型保险杠共选用了 6 段保压压力。当注射中螺杆位置在 250 mm→210 mm→170 mm→130 mm 高速注射区时, 保压压力设置为 35% →35% →30% →25%, 目的是进一步加快熔体的流动。当螺杆位置在低速注射区 90 mm→50 mm→2 mm 时, 为减缓熔体流速, 降低充模压力, 需适当降低保压压力, 因此保压压力设置为 20% →15%。

2.2.3 料筒温度

注射温度高, 有利于改善制品的表面光滑度、提高尺寸稳定性, 并对提高冲击强度、断裂伸长率等韧性指标有利。由于改性 PP 的晶核在受热熔融过程中会吸收大量的热量, 若温度太高, 易发生氧化变色; 而温度太低, 则大分子定向程度增加, 制品易产生翘曲变形, 所以料筒温度一般控制在 195 ~ 240 ℃。

2.2.4 模具、热流道温度

模具温度对制品性能的影响很大, 若模具温度过高, 虽然制品的刚性和硬度增大, 表面的光泽度较

好, 但易产生溢边、凹痕、收缩率增大等缺陷; 而模具温度太低, 则会加快冷却速度, 使浇口过早凝固, 不仅使制品结晶度降低、密度减小, 而且会增大制品内应力, 进而引起缺料现象。

使用热流道模具, 一方面有利于压力传递, 在一定程度上克服了制件因补料不足而产生的凹陷、缩痕等缺陷; 另一方面避免了普通浇注系统产生的大量回头料, 因而产品质量高。同时由于成型周期短, 易实现全自动操作^[2]。实验表明, 热流道温度分 6 段控制在 220 ~240 ℃时, 所生产的保险杠质量符合使用要求。

3 结论

采用多级注塑工艺, 在表 2 所列的注塑工艺条件下生产的汽车保险杠外观质量经目测检查, 皮纹清晰、均匀, 无裂纹、起泡、流痕、缩孔等缺陷。其耐热性、耐寒性、耐候性、耐化学药品性等经国家质量监督检测机构按有关标准规定的方法进行检测, 全部符合相应的技术要求, 装配尺寸完全符合图纸的要求。

参考文献

1 王兴天. 注塑成型技术. 北京: 化学工业出版社, 1998. 232
2 成都科技大学, 北京化工大学, 天津轻工学院. 塑料成型模具. 北京: 中国轻工业出版社, 1985. 64.

MULTIPOLE INJECTION MOLDING PROCESSING OF MODIFIED POLYPROPYLENE BUMPER

Wang Wensheng

(North China Institute of Technology, Taiyuan 030051, China)

ABSTRACT How setting the technical parameters for multipole injection molding in the injection machine and the influence of the technical parameters on the product property are studied with the automobile bumper manufactured with modified PP as example. The result shows that all the properties of the part made using multipole injection molding conform to the technical requirements.

KEYWORDS modified polypropylene, multipole injection molding, injection speed, holding pressure

BaDa

广州八达公司/专营进口橡塑材料/

- * (乙烯/乙酸乙酯) 共聚物 (E/VAC)
E/VAC/CO E/nBA/CO 三元共聚物
用途: 挤出涂复、单层或多层共挤膜、片, 胶粘剂及电缆料。注塑或挤出制品, 改性添加剂, 三元共聚物主要用于改性 PVC 和金属热熔粘合。
- * (乙烯/丙烯酸乙酯) 共聚物 (E/EAK, 俗称 EEA)
用途: 包装材料、医疗用品、EEA 热熔胶粘合剂、管材制造、共混改性。
- * 苯乙烯嵌段共聚物 (SBS、SEBS、SIS)
用途: 胶粘剂, 塑料和橡胶改性、沥青改性、各种弹性橡胶制品、果冻蜡烛。
- * 无定形烯烃共聚物 (APAO)
用途: 卫生用品粘合剂、压敏胶类、沥青卷材改性、防水纸、建筑材料粘合

- 剂、汽车地毯垫粘合、蜡润滑脂。
- * 高分子量聚异丁烯 (PIB)
用途: 作粘合剂及密封材料、防老化性物体、矿物油增粘添加剂。
- * 高分子量聚乙酸乙酯 (PVAC)
用途: 改性 PP、PE、PC, 用于改性包装复合、食品包装、电缆料。
- * 聚烯烃弹性体 (POE)
用途: 改性 PP、PE、PC, 用于改性包装复合、食品包装、电缆料。
- * (乙烯/丙烯酸酯) 共聚物 (E/AK, 俗称 EAA)
用途: 电缆屏蔽带, 牙膏软管复合层、热封复合, 可降解淀粉基塑料。
- * 聚乙烯蜡 (PEX)
用途: 橡塑加工填充剂、分散剂、内润滑剂等。

本公司产品品种繁多, 详细资料请来电索取, 欢迎垂询!

地址: 广州市流花路 61 号前座二楼 邮编: 510160 传真: 020 - 36237426
电话: 020 - 36234969 手机: 13600008131 13602809980 联系人: 缪先生