

汽车车灯聚光片熔接痕的消除

钟健灵 张 鹏

(广东工业大学,广州 510900)

摘要 简要介绍了注射成型中熔接痕的影响因素和控制方法,从熔接痕控制方法和聚光片的结构入手,利用 Moldflow 软件对塑料件进行成型模拟,分析在试模过程中塑料件表面出现熔接痕的原因,通过改变浇口的位置和结构,并进行相应模拟分析,成功解决了聚光片熔接痕缺陷问题,达到了设计要求。

关键词 注射成型 聚光片 熔接痕 Moldflow

随着塑料生产技术的迅猛发展,塑料件广泛应用于家电、汽车、航空、电子及医疗等领域,其在人们日常生活中越来越重要。注射成型因其效率高、精度高和成本低等突出优点,成为生产塑料件的主要方法。但是,在生产过程中也会出现欠注、溢料、气穴、翘曲、熔接痕、收缩等缺陷,严重影响塑料件质量。塑料件大多数对外观质量和力学性能要求很高,因此,人们越来越重视塑料件生产过程中的熔接痕缺陷问题,如何利用已有成功经验和理论知识研究分析塑料件出现熔接痕的原因,并找出消除或减轻熔接痕的方法,对于提高塑料件质量,显得尤为重要。

1 熔接痕的影响因素及控制方法

熔接痕是塑料件注塑过程中两股以上的熔融树脂流相汇合时,各自温度、压力、速度不完全一致,未能很好地熔合,在熔体汇合处所产生的细线状缺陷。

影响熔接痕的因素及解决方法为:(1)熔体流动性差,料温较低。可通过提高料筒、喷嘴温度和模具温度,降低冷却介质的流速和流量,适当提高注塑压力和速度,采用增强润滑剂等方法来改善熔体流动性和汇合能力。(2)模具结构设计缺陷。模具的浇注系统、排气系统及冷却系统对熔接痕的产生都有很大的影响。因此,应尽量减少浇口数量,合理设置浇口位置、结构形式和尺寸大小,合理设计排气和冷却系统,应注意冷料穴和分流道的设计,也可通过设计散流道来移除熔接痕。(3)塑料件结构设计缺陷。应尽量避免嵌件和孔结构,以减少熔体分流,保证塑料件有一定壁厚,并尽量保持壁厚均匀。(4)脱模剂使用不当。脱模剂用量不合理,会使塑料件表面产生熔接痕。

2 模具初始设计方案与塑料件熔接痕分析

2.1 汽车车灯聚光片设计要求

汽车车灯聚光片外观如图 1 所示。原料为聚碳

酸酯(PC)透明材料,塑料件为透明状,因其要求达到聚光的功能,内侧结构均有严格尺寸要求的三角形光栅。因此其外部和内部都不能出现熔接痕。笔者在试模过程中发现,汽车车灯聚光片表面容易出现熔接痕,通过优化工艺参数亦不能去掉,因此,笔者利用 Moldflow 模拟分析熔接痕产生的原因,采取相应的改进措施以消除熔接痕。

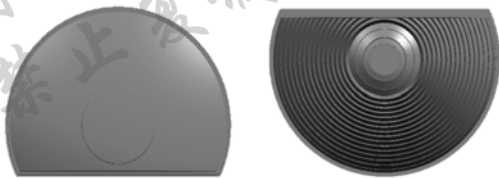


图 1 汽车车灯聚光片

2.2 模具初始设计方案

初始设计模具型腔为 1 模 2 腔对称设计,选一个型腔进行模拟分析,主流道设计为圆锥形,上下端口截面直径分别为 4 mm 和 9 mm,长为 100 mm;分流道为不等高矩形,长度为 10 mm,宽度为 5 mm,底边高度为 6 mm,顶边高度为 1 mm;侧浇口为扇形浇口,长度为 2 mm,厚度为 1 mm,窄边长为 6 mm,宽边长为 10 mm。聚光片模具浇注系统如图 2 所示。

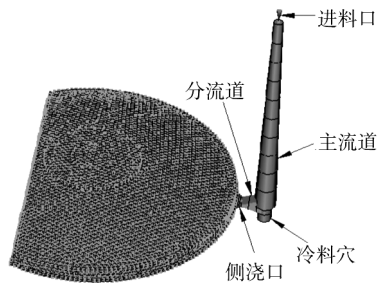


图 2 聚光片模具浇注系统结构图

2.3 试模塑料件的熔接痕分析

利用 Moldflow 软件对塑料件熔接痕进行模拟分

析,从图3可看到,塑料件表面Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ处都有熔接痕,其中在Ⅲ、Ⅳ处塑料件内侧三角形顶部的熔接痕对塑料件质量影响不大,通过对比发现,实际试模结果和模拟分析结果基本一致。通过对充填时间动态模拟分析(如图4所示)及塑料件表层取向(如图5所示)和熔接痕的叠加分析,可以分析熔接痕的形成过程。熔体流经内孔,造成分流,形成不同的料流前锋,从而形成熔接痕;在填充末端,流体必定改变方向,导致潜流的发生,形成熔接痕。

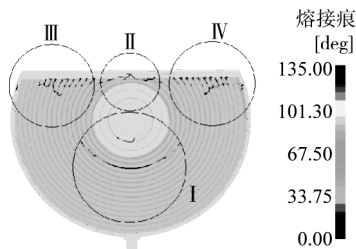


图3 聚光片熔接痕

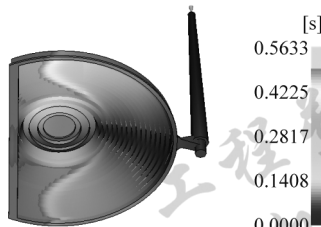


图4 充填时间动态分析

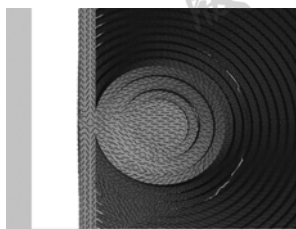


图5 塑料件表层取向

3 改进模具设计方案与塑料件熔接痕分析

3.1 模具设计方案改进

嵌件或孔的位置离浇口越远越容易形成熔接痕,聚光片也有一个比较大的内孔结构,浇口只能放在塑料件边缘位置,使浇口到内孔的距离减少,因此将浇口放到对边侧面上,其浇口位置如图6所示。



图6 修改后的设计

3.2 改进后塑料件的熔接痕分析

改进设计后塑料件的熔接痕分析结果如图7所示。浇口位置改变后,塑料件上的模具中心区域熔接痕完全消失,塑料件整体熔接痕减少,效果明显(与图3比较);通过对充填时间进行动态分析如图8所示,可以看到熔体在Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ部位的流动情况;对表层取向进行分析,如图9所示,结果显示塑料件边缘部位仍会产生熔接痕。

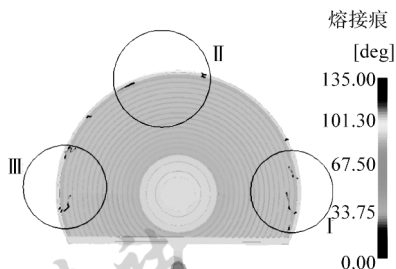


图7 塑料件熔接痕

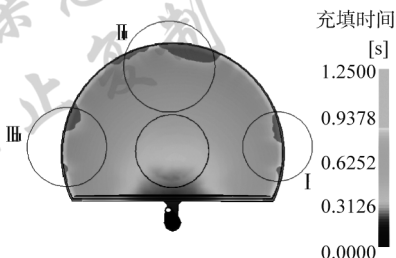


图8 充填时间动态分析



图9 塑料件表层取向

通过改变浇口位置可减少熔接痕,但是不能完全将其消除,于是笔者对以上两种方案重新进行分析,发现前两者都是熔体从浇口进入模腔后,直冲型芯,迫使向两侧分流,导致流动不平稳,熔体流动方向如图10所示。因此,需要改变浇口的形状避免直冲现象,进而改善熔接痕,笔者采用了潜伏式浇口。



图10 熔体流动方向

4 模具最终设计方案与塑料件熔接痕分析

4.1 模具最终设计方案

模具最终采用香蕉形浇口, 从聚光片底面边缘进料。设计的浇注系统如图 11 所示, 主流道设计保持不变; 分流道加工为圆柱形, 长度为 20 mm; 侧浇口为香蕉形浇口, 长度为 15 mm, 小端口直径为 3 mm, 大端口直径为 6 mm。



图 11 香蕉形浇口

4.2 塑料件熔接痕分析

采用 Moldflow 软件对熔接痕进行分析结果如图 12 所示。采用香蕉形浇口浇注后, 塑料件充填等值线图如图 13 所示。由图 13 可见, 采用香蕉形浇口浇注后, 明显比前两种方案平稳, 塑料件熔接痕完全消除, 达到了生产要求。

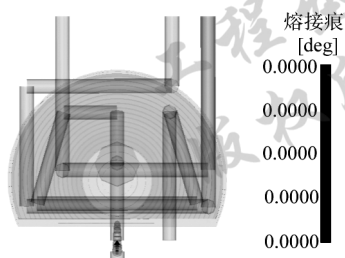


图 12 塑料件熔接痕

塑料件表层取向分析如图 14 所示, 熔体从浇口进入, 流动相对平稳, 同时到达塑料件圆形外边缘,

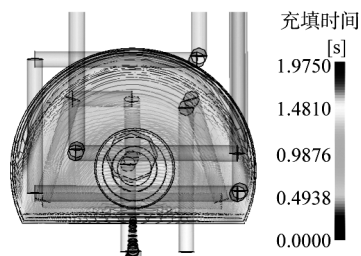


图 13 塑料件充填等值线图

且其表面没有交汇的现象, 从根本上避免了塑料件熔接痕的产生。

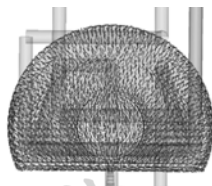


图 14 塑料件表层取向

5 结语

在模具初始设计试模过程中, 塑料件出现严重的熔接痕缺陷, 利用 Moldflow 软件进行成型模拟分析, 找出导致熔接痕产生的原因, 并提出改进方案, 指导模具设计, 最终通过改变浇口位置和结构, 消除了塑料件的熔接痕缺陷, 满足了设计要求。

参考文献

- [1] 孙宝寿, 钟皓东, 顾伯勤, 等. 基于 MPI 的注塑成型熔接痕分析及优化[J]. 机械设计与制造, 2008(6): 123-124.
- [2] 王刚, 单岩. Moldflow 模具分析应用实例[M]. 北京: 清华大学出版社, 2005.
- [3] 李东成, 黄观庭, 孙建, 等. 汽车车灯面罩壁厚对熔接痕的影响[J]. 塑料工业, 2009, 37(2): 29-31.
- [4] 杨风霞, 姜小莹, 汤波. 工艺参数对注塑件熔接痕性能的影响[J]. 塑料工业, 2006, 34(9): 33-35.

ELIMINATE WELD LINES IN AUTOMOTIVE HEADLIGHT GATHERING THE OPTICAL GLASS

Zhong Jianling, Zhang Peng

(Guangdong University of Technology, Guangzhou 510900, China)

ABSTRACT The influence factors and control methods of weld lines in injection molding were introduced. Starting with the control methods of weld lines and the structure of gathering the optical glass and using the Moldflow software, the formation of the product was simulated. The reason why weld lines would appear on the surface of the product was analyzed. The simulation results indicated that the changing of gate location and structure was the key to resolve successfully the problem about weld lines of gathering the optical glass, and it could meet the design requirements.

KEYWORDS injection molding, gathering the optical glass, weld lines, Moldflow

请漏订 2011 年《工程塑料应用》的读者, 直接汇款至
杂志社办理订阅, 详见本期杂志第 9 页。