

汽车把手面盖表面浮纤解决方案

杨 军

张汝英

(湖南工业职业技术学院, 长沙 410208) (三一重工股份有限公司, 长沙 410100)

摘要 分析了汽车把手面盖制品的结构和成型工艺特点, 介绍了其表面浮纤现象的形成原因和改善措施, 重点探讨了通过调整模具结构、优化注射成型工艺条件来有效改善浮纤现象的技术要点。结果表明, 通过合理调整模具浇注系统和注射成型工艺参数, 可有效改善表面浮纤现象。

关键词 汽车把手面盖 浮纤现象 注射模 浇注系统 注射成型

汽车把手面盖如图 1 所示。其为矩形壳状塑料件, 外形尺寸为 170 mm × 101 mm × 29 mm, 壁厚为 2.4 mm, 中部凹入并开设矩形通孔, 背面有 6 处倒扣, 用于与其它零件连接装配。它是汽车把手组件的主要零件, 是重要的外饰件之一, 不仅要求有较高的强度、硬度、抗冲击性和耐磨性, 而且外观要求很高, 表面不允许有气纹、水花、凹陷、浮纤、烧焦等缺陷。采用的材料为玻璃纤维(以下简称玻纤)增强尼龙(PA)66, 牌号是 70G33HSIL, 其中玻纤质量分数为 33% ~ 34%, 另外还含有 4% 的黑色或灰色色母粒。

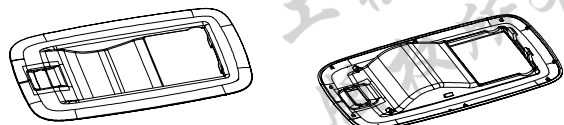


图 1 汽车把手面盖

玻纤增强 PA 作为重要的工程塑料已广泛应用于汽车塑料零件生产, 由于玻纤的加入, PA 的物理学性能得到了有效改善, 力学强度、耐磨性及尺寸稳定性大大提高, 但是也存在因熔融粘度增大、流动性降低造成熔体充填困难及因流动定向引起的各向异性和翘曲变形等缺点, 而且由于玻纤和 PA 树脂材质的差异, 容易产生相容性问题, 在成型过程中出现玻纤外露(俗称浮纤)等表面质量不良现象。因此在设计模具结构和制定注射成型工艺时, 应充分考虑这些因素, 以使成型生产能够顺利进行。

1 塑料件表面浮纤现象形成原因及其改善措施

浮纤现象是玻纤外露造成的, 白色的玻纤在塑料熔体充模流动过程中浮露于外表, 待冷凝成型后便在塑料件表面形成放射状的白色痕迹, 当塑料件为黑色时会因色泽的差异加大而更加明显。其形成原因主要有以下几个方面: ①在塑料熔体流动过程中, 由于玻纤与树脂的流动性有差异, 而且密度也不同, 使两者具有分离的趋势, 密度小的玻纤浮向表

面, 密度大的树脂沉入内里, 于是形成了玻纤外露现象; ②塑料熔体在流动过程中受到螺杆、喷嘴、流道及浇口的摩擦剪切作用, 会造成局部粘度差异, 同时又会破坏玻纤表面的界面层, 熔体粘度愈小, 界面层受损愈严重, 玻纤与树脂之间的粘结力也愈小, 当粘结力小到一定程度时, 玻纤便会摆脱树脂基体的束缚, 逐渐向表面累积而外露; ③塑料熔体注入型腔时会形成“喷泉”效应, 即玻纤会由内部向外表流动, 与型腔表面接触, 由于模具型腔表面温度较低, 质量轻、冷凝快的玻纤被瞬间冻结, 若不能及时被熔体充分包围, 就会外露而形成浮纤。因此, 浮纤现象的形成, 不仅与塑料材料组成和特性有关, 而且与成型加工过程有关, 有着较大的复杂性和不确定性。

在实际生产中, 有各种用于改善浮纤现象的措施。比较传统的方法是在成型材料中加入增容剂、分散剂、润滑剂和防玻纤外露剂等添加剂来改进玻纤和树脂之间的界面相容性, 提高分散相和连续相的均匀性, 增加界面粘结强度, 减少玻纤与树脂的分离, 从而改善浮纤现象。其中有的添加剂使用效果较好, 但是大多价格不菲, 不仅增加了生产成本, 而且对材料的力学性能也会有影响, 如常用的液体硅烷偶联剂就存在加入后难以分散、塑料容易结块成团的问题, 会造成设备喂料不稳定, 玻纤分布不均匀, 进而导致制品的力学性能变差。近几年也有采取加入短纤或空心玻璃微珠的方法, 利用小尺寸的短纤或空心玻璃微珠具有较好流动性和分散性、与树脂之间易于形成稳定界面相容性的特点, 实现改善浮纤的目的, 尤其是空心玻璃微珠还能降低收缩变形率, 避免制品后翘曲, 增加材料的硬度和弹性模量, 并且价格较低, 但不足之处是使材料的冲击性能下降。另外还可通过选择合理的模具结构和成型工

艺来改善浮纤现象,这也是笔者要重点介绍的内容。

2 通过调整模具结构设计及优化成型工艺改善浮纤现象

2.1 调整模具结构改善浮纤

(1) 模具结构设计

图2为汽车把手面盖的模具结构示意图。

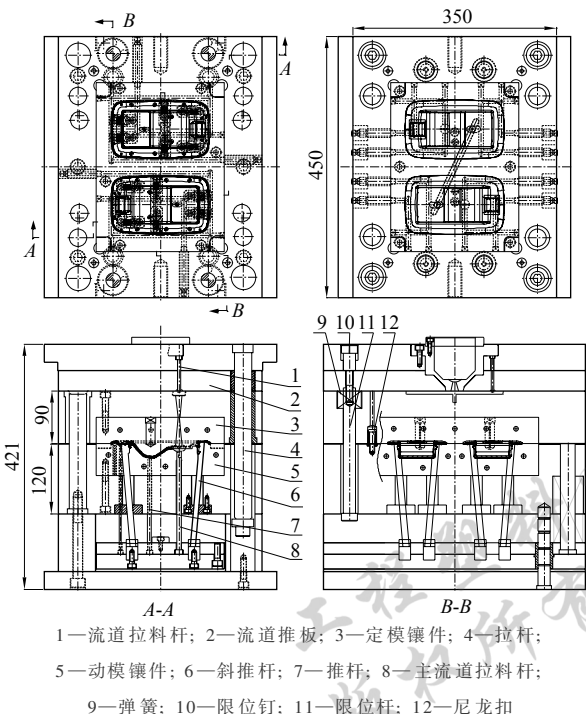


图2 汽车把手面盖模具结构

由于塑料件外观要求高,其上表面及周边不允许有浇口痕迹,而且玻纤增强 PA66 流动性较差,不宜采用潜浇口之类的小浇口,因此选择在塑料件矩形通孔靠中部的侧壁处设置浇口,一方面该处在塑料件装配后将被另一零件遮蔽,浇口痕迹对外观无影响,另一方面可缩短塑料熔体流动距离,利于熔体充填。设计时最初采用普通侧浇口,尺寸为宽 4 mm、厚 0.8 mm,待试模时再根据具体情况修正。该塑料件生产批量较大,要求出模率为一模两件,这就使得浇注系统的设计复杂化,需要采用图3所示的辅助流道将主流道熔体引入,故模具为三板模结构,须设置与点浇口三板模一样的顺序分型机构,即开模后在弹簧9作用下,使浇注系统分流道所在的次分型面先行打开,同时主分型面因被4件尼龙扣12锁紧而无法开启,次分型面打开过程中,利用流道拉料杆1将辅助流道在中间颈部拉断,之后再通过限位钉10和限位杆11拉动流道推板2将浇注系统凝料脱落,接着由拉杆4拉停定模板,拔出尼龙扣使

动、定模主分型面打开,此时塑料件已可顺利随动模脱开定模,最终再由推出机构将其推离动模。塑料件背面6处倒扣脱模时需要抽芯,设计采用简单实用的斜顶机构,即斜推杆6等在推出塑料件的同时完成抽芯动作。型腔与型芯等成型零件均采用整体镶嵌结构,镶件材料使用进口 WY718 预硬塑料模具钢,预硬硬度为 290 ~300 HB,以保证既有良好的加工性,又有较长的使用寿命。模架选用标准三板模架 DCI3545 A90 B1 20C100。

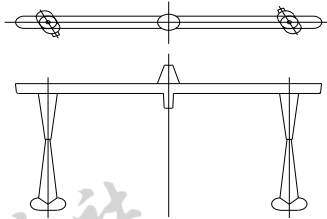


图3 浇注系统

试模时,模具各机构运行基本正常,但制品出现了比较严重的外观质量问题,表面产生了如图4所示呈放射状的白色痕迹(浮纤),而且这种白色痕迹随玻纤含量的增加趋于严重,这对于外观要求高的汽车把手面盖塑料件是不能接受的。

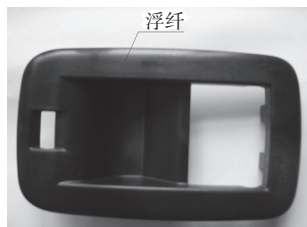


图4 汽车把手面盖的表面浮纤

(2) 模具浇注系统调整

模具浇注系统与浮纤现象的形成密切相关。针对玻纤增强 PA66 流动性差,而且玻纤与 PA66 两种组分流动性不一致的特性,应使其流动距离不能过长,熔体须快速充填型腔,以保证玻纤均匀分散,不发生淤积分层而形成浮纤。因此浇注系统设计的基本原则是流道截面宜大,流程宜平直而短。应采用粗短的主流道、分流道和粗大浇口,浇口可以是薄片式、扇形及环形,亦可采用多浇口形式,以使料流混乱、玻纤扩散并减小取向性。而且要求有良好的排气功能,能及时排出因玻纤表面处理剂挥发产生的气体,以免造成熔接不良、缺料及烧伤等缺陷。

对于该把手面盖模具的浇注系统,其较长的流道流程是造成浮纤现象严重的一个因素,但这是模具结构的需要,不能将其缩短,因此只有对流道截面尺寸及浇口形式和尺寸进行调整。浇口改为扇形浇

表 1 把手面盖注射成型工艺条件

项目	数值	项目	数值
料筒温度 /℃	后段 295	注射速率 /mm · s ⁻¹	I 32
	中段 296		II 75
	前段 293		III 20
注塑压力 /MPa	I 6.5	保压压力 /MPa	I 6.5
	II 7.8		II 6.0
	III 3.5	模具温度 /℃	110
背压 /MPa	0.3 ~0.8	成型周期 /s	32.5



图 6 表面浮纤得到改善的汽车把手面盖

熔体中含有微量水分就会使其发生降解,将严重影响制品外观和性能,因此在成型前必须烘干水分。干燥方式与水分含量有关,当水分质量分数小于 0.2% 时,在 85℃ 的热空气中加热 4 ~5 h 即可;当水分质量分数大于 0.2% 时,则需要在 (115 ±5)℃ 进行大于 4 h 的真空干燥,既要保证干燥充分,又要防止氧化。在实际生产中采用的工艺是 110℃ 真空干燥 6 h。调湿处理对于 PA66 塑料件也是非常必要的,其方法是将注射成型的塑料件迅速放入 95 ~100℃ 的热水中保持 1 h,再自然冷却 15 ~30 min,使塑料件在短时间内吸水饱和,避免其在空气中缓慢吸水而引起尺寸连续变化,有利于减小塑料件内应力,防止脆性断裂,而且由于调湿处理使高温塑料件与空气隔离,因此不必担心表面氧化变色。

通过模具结构及成型工艺的调整优化,得到如图 6 所示制品,其表面浮纤现象得到了有效改善。

3 结语

随着玻纤增强塑料在汽车零件生产中的广泛应用,需要不断面对和解决各种与之相关的模具和成

型工艺问题,浮纤现象便是其中之一。如何维持玻纤与树脂在成型过程中具有稳定的相容性是改善浮纤现象的关键,而玻纤与树脂稳定的相容性可以通过强化其界面强度和保持玻纤均匀的分散性来实现。生产中无论是采用加入添加剂还是采用合理设计模具结构、优化成型工艺条件的措施,都是基于这个原理。本研究对于汽车把手面盖在不加入任何添加剂的前提下,通过合理调整模具浇注系统和注射成型工艺参数有效改善了表面浮纤现象,控制了生产成本,保证了制品外观质量和各种力学性能要求。这对于在生产中解决同类问题是一个值得参照的实例。

参考文献

[1] 《塑料模具技术手册》编委会. 塑料模具技术手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 1999.

[2] 丁浩. 塑料工业实用手册[M]. 北京: 化学工业出版社, 1996.

[3] 宋玉恒. 塑料注射模具设计实用手册[M]. 北京: 航空工业出版社, 1996.

[4] 郝元恺. 高性能复合材料学[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004.

[5] 闻荻江. 复合材料原理[M]. 武汉: 武汉工业大学出版社, 1998.

SOLUTION TO SURFACE GLASS FIBER REVEALED PHENOMENA OF CAR HANDLE COVER

Yang Jun

Zhang Ruying

(Hunan Industry Polytechnic, Changsha 410208, China) (SANY Heavy Industry Co. Ltd., Changsha 410100, China)

ABSTRACT The structue and molding process characteristic of car handle cover were analyzed. The reasons for the glass fiber revealed phenomena on the surface of molded parts and the measures for improving this defect were stated, and the technology points for improving the defect through adjusting the mould structure and optimizing the injection molding process were described particularly. The results showed that the glass fiber revealed phenomena was effectively improved by means of adjusting the mould pouring system and the injection molding parameter in reason.

KEYWORDS car handle cover, glass fiber revealed phenomena, injection mould, pouring system, injection molding

道恩北化研发耐高温透明 TPE 材料

经过一系列配方体系的研究,山东道恩北化弹性体材料公司日前成功研制出耐高温透明 TPE 材料,这款材料弥补了此前开发的本色耐高温 TPE 材料不透明的缺点。

由于普通热塑性弹性体 TPE 材料的耐热性不好,随着温度上升物理性能下降幅度较大,因而限制了产品的应用范围。普通 TPE 材料的使用温度限制在 100℃ 以下,而新开发

的耐高温透明 TPE 材料可以在 150℃ 下使用,高温压缩永久变形低。

目前,市场上耐高温材料多采用硅橡胶,因具有耐热、耐寒、耐臭氧、耐老化等特性而备受用户青睐。但硅橡胶的加工过程复杂,耗费时间较长,生产成本相对较高。耐高温透明 TPE 材料则简化了加工工艺,生产成本降低,提高了工效,且所需加工助剂和配合剂较少。(中工塑)