

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2015.07.019

型芯旋转式双色模具设计

苏慧祎

(烟台工程职业技术学院, 山东烟台 264006)

摘要:以数码相机护板为例进行型芯旋转式双色模具设计。运用 Moldflow 2012 软件对塑料件的充型过程进行了模流分析,根据模具设计原则针对塑料件具体结构对模具各部分进行详细设计。充分运用模流分析软件优化型芯旋转式双色模具的设计方案,在双色模具浇注系统设计中采用了创新的环绕式侧浇口结构,设计的塑料件满足客户要求。

关键词: 双色模具; 型芯旋转式; 模流分析

中图分类号: TG76 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2015)07-0087-04

Design of Double Color Mould with Core Rotary Type

Su Huiyi

(Yantai Engineering Vocational Technology College, Yantai 264006, China)

Abstract : The double color mould with the core rotary type was designed as an example of a digital camera guard. The filling process of the plastic parts was analyzed using Moldflow 2012 software, all parts of the mold structure were designed in detail for specific product structures according to the mold design principle. The core rotary double color mould design was optimized using mold flow analysis software fully. In addition, the design of innovation around type side gate structure was adopted in double color mould gating system design. The designed plastic parts met customer requirements.

Keywords : double color mould ; core rotary type ; mold flow analysis

近年来,能够生产不同材料、不同颜色相结合的双色模(即同步注射)新技术随着彩色塑料件日趋流行,双色模设计极为重要,双色模生产出的塑料件不仅可以使产品外形美观,而且在某些特殊的场合还可以提高塑料件的耐用度,是未来模具发展的趋势^[1]。双色注射成型技术自 1961 年以来逐步取代了包胶模具的地位,目前该技术已经有了一定的基础。双色模具常用的工艺方法为型芯旋转式、收缩模具型芯式、脱件板旋转式和型芯滑动式 4 种双色注射技术^[2]。笔者以数码相机护板为例进行型芯旋转式双色模具的设计研究,运用 Moldflow 软件对塑料件的充型过程进行了模流分析^[3-4],根据模具设计原则,针对塑料件具体结构对模具各部分结构进行详细设计^[5]。运用 Moldflow 2012 对塑料件的模具设计方案进行规划,分析初始方案中的浇注、冷却方案是否合理,是否能顺利形成双色塑料件,从而提高模具制造的成功率,为模具设计、生产加工提供参考。笔者在模具设计过程中充分应用 CAD/CAM/CAE 技术,加快了 CAD/CAM/CAE 技术在双色模具设计中的推广进度^[6-7],加快了双色模具注射技术的发展。

1 塑料件分析

某品牌数码相机护板其外形图如图 1 所示。

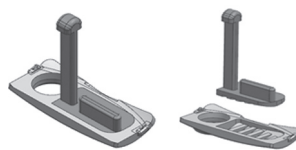


图 1 数码相机护板

塑料件由图 1 中较硬的支持架和浅蓝色较软的外护板两部分组成,两者通过复杂曲面配合在一起。硬胶的支持架材料为聚碳酸酯(PC)/(丙烯腈-丁二烯-苯乙烯)塑料(ABS),软胶的外护板材料为聚丙烯(PP)/乙烯-丙烯-环戊二烯三元共聚物(EPDM)。塑料件的外形约为 17.4 mm×13.4 mm×6.7 mm,属于小型塑料件。塑料件外观要求光滑美观,翘曲量不超过 0.35 mm,生产批量为 300 万次,塑料件配合部位要求结合紧密不能有脱胶现象。

2 成型工艺性分析

2.1 塑料件拔模斜度

图 2、图 3 分别为数码相机外护板和支持架的

拔模斜度分析图。由图 2 可知,软胶的外护板绝大部分表面具有拔模斜度,少许表面为较短的直身面,不影响脱模。由图 3 可知,硬胶的支持架直身面较长,且在底端存在倒扣,无法进行简单脱模,需采用瓣模结构。

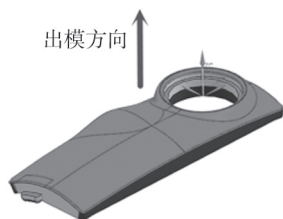


图 2 外护板拔模斜度分析图

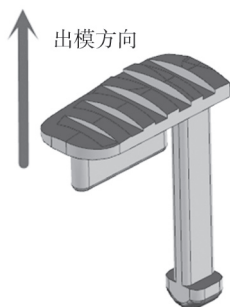


图 3 支持架拔模斜度分析图

2.2 塑料件 Moldflow 网格划分

运用 Moldflow2012 的 MDL 模块,分别导入外护板和支持架的 CAD 文件,并采用表面网格(Fusion)方式进行网格划分,划分完毕后需要对网格的质量进行分析检查,保证拔出塑料件网格的长、宽比控制在 10 : 1 以下和塑料件网格划分的匹配率控制在 80% 以上。图 4 为外护板网格划分图。图 5 为支持架网格划分图。

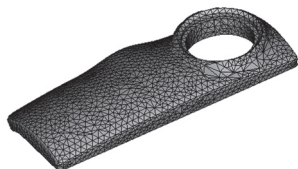


图 4 外护板网格划分图

2.3 塑料件 Moldflow 模流分析

(1) 塑料件浇口位置的选择。

运用 Moldflow2012 软件分析菜单栏下设置分析序列中的浇口位置,分析外护板和支持架的最佳浇口位置如图 6 和图 7 所示。模具设计时,一模平衡布置 4 腔,考虑到加工的工艺性,实际的外护板的浇口在图 8 位置,浇口形式采用侧口浇注;实际的支持架的浇口在图 9 位置,浇口形式采用点浇注。

(2) 塑料件的充填过程。

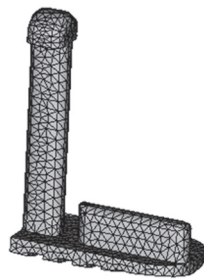


图 5 支持架网格划分图

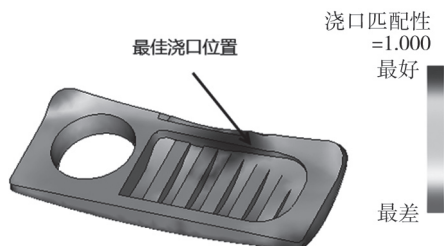


图 6 外护板浇口分析图

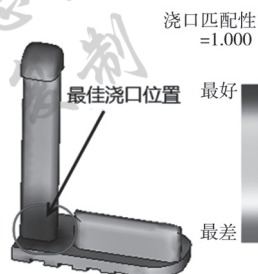


图 7 支持架浇口分析图



图 8 外护板浇注系统图



图 9 支持架浇口浇注系统图

在 Moldflow2012 软件中构造流道及浇口曲线,使用网格工具中的镜像功能,做出其它 3 个部分,点击流道曲线,赋予各流道曲线的具体尺寸参数,进一

步创建流道浇口的网格单元,并设置好注射位置后进行塑料件快速充填分析、速度/压力切换分析、气穴分析。

充填分析结果如图 10、图 11 所示;速度/压力切换分析如图 12、图 13 所示;气穴分析结果如图 14、图 15 所示。外护板充填时间为 6.04 s,注射速度/压力切换的压力点在 73.79 MPa,符合模塑工艺要求,气体易在塑料件上堆积。支持架的填充时间为 10.44 s,注射速度/压力切换的压力点在 53.53 MPa 处,也符合模塑工艺要求。外护板和支持架的气穴分析结果表明,塑料件易在相互配合的面上堆积气体。支持架首先成型,气体堆积最大轮廓分型面附近,故气体排出顺利;对于外护板可通过调整推杆的位置,利用推杆与型芯间的配合间隙排气。

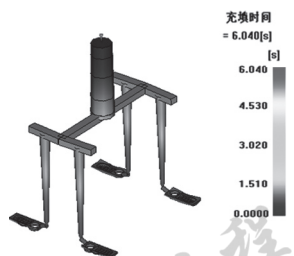


图 10 外护板的充填分析图



图 11 支持架的充填分析图



图 12 外护板的速度/压力切换分析图



图 13 支持架的速度/压力切换分析图

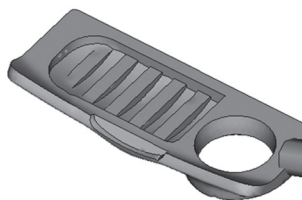


图 14 外护板的气穴分析图

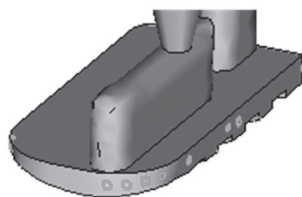


图 15 支持架的气穴分析图

3 双色模具的设计

3.1 分型面的选择

选择塑料件的最大轮廓线为分型面。图 16 为外护板的分型面。图 17 为支持架的分型面。外护板的分型面比较曲折,不能采用平面分型面和阶梯型分模面,而选择设计成曲面分型面;因为支持架的结构上存在倒扣,所以选择两个分型面如图 17 中的平面。

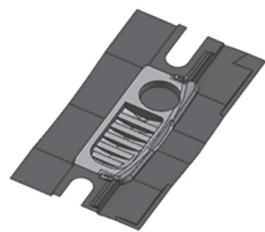


图 16 外护板的分型面

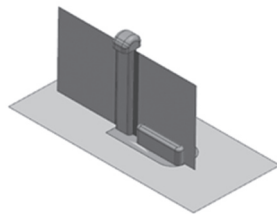


图 17 支持架的分型面

3.2 模具整体结构设计

将数码相机护板的模具做成 1 模 4 腔,平衡布置,其模具结构图如图 18 所示。此结构为相对平衡布置,可以保证在浇注时注塑力平衡。

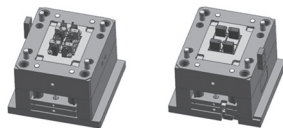


图 18 模具结构图

数码相机护板的双色模具,采用两套模具配合

成型的模式,图 19 为双色模转位方式。在工作时动模 A 和定模 A 先配合,完成前端支持架的成型浇注;然后动模旋转换位,动模 A 和定模 B 进行配合成型后面的软胶部分,开模后完整的塑料件被推出;而此时另一个动模 A 和定模 A 继续进行下一个循环的模具成型。

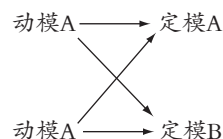


图 19 双色模转位方式

3.3 模具的具体结构设计

模具设计时,创新设计了外护板的浇口形式如图 20 所示。由于浇注系统应绕过支持架所处的空间,故需要避开模流分析中最佳的浇口位置,选择了“细水口转大水口”的环绕式侧浇口形式,这样可以有效地避开成型支持架所需的空,解决外护板添加点浇口空间不够的困难。

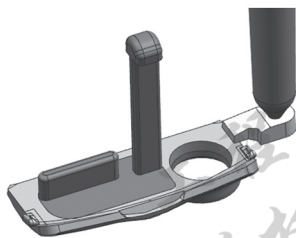


图 20 外护板的浇口形式

4 结论

以数码相机护板为塑料件进行型芯旋转式双色模具的设计。运用 Moldflow 2012 软件对塑料件的充型过程进行了模流分析,根据模具设计原则针对塑料件具体结构对模具各部分结构详细设计。充分运用模流分析软件优化型芯旋转式双色模具的设计方案,此外在双色模具浇注系统设计中采用了创

新的环绕式侧浇口结构。用此方法设计的塑料件符合客户的要求。

参考文献

- [1] 周永泰. 我国塑料模具现状与发展趋势 [J]. 塑料, 2000, 29(6): 23-27.
Zhou Yongtai. Plastic mould in China current situation and trend of development[J]. Plastics, 2000, 29(6): 23-27.
- [2] 洪小英. 双色注射成型技术的研究及其运用 [D]. 成都: 西南交通大学, 2013.
Hong Xiaoying. Bi-Color injection molding technology and its development[D]. Chengdu: Southwest Jiaotong University, 2013.
- [3] 曹伟, 王蕊, 申长雨. 塑料熔体在注塑模中的三维流动模拟 [J]. 化工学报, 2004, 55(9): 1492-1498.
Cao Wei, Wang Rui, Shen Changyu. 3D melt flow simulation in injection molding[J]. CIESC Journal, 2004, 55(9): 1492-1498.
- [4] 单岩, 王蓓, 王刚. 华塑 CAE 模具分析技术基础 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2004.
Shan Yan, Wang Pei, Wang Gang. The mold analysis technology of China mold CAE[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2004.
- [5] 陈茂顺, 孙玲, 辛勇, 等. 双色高光成型塑件的结构设计技术 [J]. 塑料工业, 2012, 43(2): 34-37.
Chen Maoshun, Sun Ling, Xin Yong, et al. Structure design technique of double-injection high-gloss surface plastic parts[J]. China Plastics Industry, 2012, 43(2): 34-37.
- [6] 周泳全, 姜家吉, 张磊明, 等. 人机工程学鼠标底壳双色注塑模具设计 [J]. 中国塑料, 2009, 23(11): 94-97.
Zhou Yongquan, Jiang Jiagi, Zhang Leiming, et al. Design of two-shots injection mould for ergonomics mouse's bottom case [J]. China Plastics, 2009, 23(11): 94-97.
- [7] 张维合. 鼠标面盖双色注塑模具设计 [J]. 中国塑料, 2013, 27(8): 95-99.
Zhang Weihe. Design of double-shot mold for mouse cover[J]. China Plastics, 2013, 27(8): 95-99.

艾默生再推迅能 EC 系列超声波塑料焊接机新品

艾默生工业自动化旗下迅能超声宣布推出针对我国市场需求研发的全新 15 kHz 超声波塑料焊接机 EC-1510。迅能为美国艾默生电气旗下中端超声波技术焊接市场之专用品牌,由艾默生专业的设计平台开发,并采用了现代化的制造设备和工艺,严格遵循艾默生全球质量管理体系。迅能 EC-1510 超声波焊接机与现有的 EC20kHz 超声波焊接机一起有效覆盖国内超声波塑料焊接的主流应用需求。EC-1510 不仅继承了现有 EC 系列的高振幅设计和高安全性设计的特点,还具备有效焊接面积更大、焊接能量更强等优势,可应用于玩具、电器、纺织品、家庭和个人消费品等众多行业。

与国内同类产品相比, EC 系列超声波焊接机设计更先

进、输出更稳定,焊接一致性更好,生产效率更高,具有极强的竞争力和性价比优势。(慧聪塑料网)

纽约禁止使用一次性泡沫塑料

纽约市政府公布一项新的禁令,从 7 月 1 日起全市禁止使用一次性泡沫塑料包装盒,包括餐馆、商店及生产厂商全部禁止使用销售。据记者了解,一次性泡沫塑料餐盒一箱价格大概是十几美元左右,而改用塑料或纸质餐盘餐盒,价格可能会增加一倍甚至更多。对于造成的成本增加,纽约市对于非盈利机构和年收入在 50 万美元以下的小商业也提供了豁免机会。这项禁令从 7 月 1 日开始正式实施,不过市府也给出半年的过渡期,从 2016 年 1 月 1 日开始,将对违规者开出罚单。(中国色母粒网)