

基于 CAD/CAE 的手机后盖注射模具优化设计

刘 玲 王晓晶

(安阳工学院机械工程系, 安阳 455000)

摘要 在 Moldflow 分析的基础上,利用 Pro/E 的模具设计模块完成手机后盖塑料件模具结构优化设计,确保了模具运行时各元件间的协调关系。结果表明,采用 CAD/CAE 技术能直接进行塑料件到模具的优化设计,缩短了塑料件开发周期,提高了塑料件的质量。

关键词 手机后盖 Moldflow 注射模具 CAD/CAE

模具 CAD/CAE/CAM 已经被众多企业推广和应用,然而多数只停留在 CAD/CAM 的简单结合阶段^[1]。利用 CAE 技术对塑料件的充模过程进行模拟分析,发现成型时的缺陷,对模具使用三维设计软件进行优化设计,能使模具设计的质量得到提高,避免出现较大的成型缺陷,节省了模具开发的时间、成本,提高企业的竞争力度。

笔者以手机后盖塑料件为研究对象,通过 Moldflow 软件对塑料件的浇口位置、冷却水道、成型缺陷的分析,进而指导 Pro/E 的模具设计过程,显示计算机辅助设计的优越性。

1 塑料件的模拟分析结果

使用 Pro/E 软件对手机后盖建立三维模型,如图 1 所示。将其转化为 .stl 格式文件导入 Moldflow 软件中^[2],对模拟的前期工作准备结束时,进行模拟分析,得到浇口的最佳位置如图 2 所示。

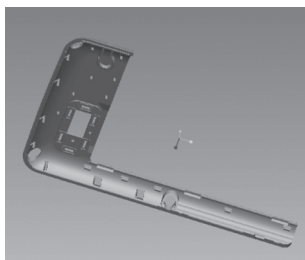


图 1 塑料件图



图 2 浇口的最佳位置

利用浇注系统建模工具建立浇注系统,并进行流道流通性的诊断,检查结果如图 3 所示。结果表

明,浇注系统是完全连通的。

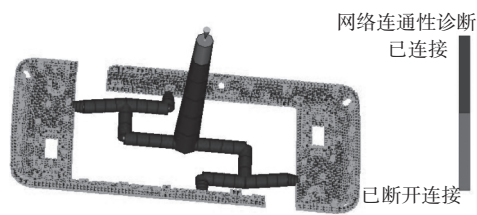


图 3 浇注系统联通性诊断结果

利用建模工具进行冷却系统的建立,并且设置冷却管道,上、下各设两组冷却水道,冷却水道结构如图 4 所示。设置成型参数后进行流动冷却翘曲分析,冷却水管出入口的温度差值为 3℃,常见气穴出现在分型面上,故可以利用分型面进行排气,如图 5 所示。

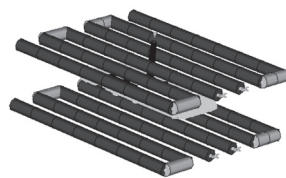


图 4 冷却管道结构

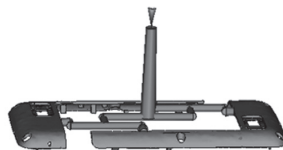


图 5 气穴产生位置

根据以上的分析结果,对手机后盖进行模具的优化设计。

2 利用 Pro/E 软件进行模具的优化设计

在 Pro/E 工作环境中,利用已设计好的手机后盖图形进行模具设计,在设计的过程中结合 CAE 软件分析的结果,进行分型面的选择、浇注系统的设

计、侧向分型机构的设计、凸凹模的设计等,且调入模架进行可行性分析,确保模具的正确性以及合理性^[3]。

2.1 设计分型面

由于分型面的设计不仅与脱模直接相关,还与成型塑料件的尺寸精度、表面质量、飞边大小和制造成本等因素相关,所以是注射模具设计的关键。由图 5 中气穴产生位置进行分析,气穴多出现在塑料件表面上,为了在生产时避免出现气泡缺陷,分型面尽量设在气泡产生最多的型面上,再根据分型面选择 4 大原则,选择最大截面作为分型面。根据模流分析的结果,将分型面设计在塑料件表面上。在 Pro/E 环境,主要是利用两种方式设计分型面^[4]: ①对于塑料件特征数量不多的零件,可以根据设计意图,采用复制的方法,从塑料件面直接复制曲面,然后对复制的曲面进行合并、拉伸等操作,最后生成分型面。采用此法创建的分型面准确且符合设计要求,但在复制曲面的过程中要注意选取全部曲面。②对于塑料件形状复杂、特征较多的零件,可采用 Partingurf 中的裙边技术,快速而准确地创建塑料件的分型面。笔者采用复制的办法创建分型面如图 6 所示。

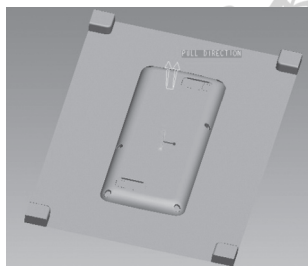


图 6 分型面位置

2.2 建立浇注系统

由模流分析的结果图 2 和图 3 所示,选择浇口位置和流道尺寸,建立浇注系统。

2.3 设计侧抽芯机构

从塑料件的结构上可以看出,塑料件上有一个侧孔,为耳机插孔,孔深为 1 mm,故抽拔距较小,传统侧抽芯机构有斜导柱、斜导槽、弯销和齿轮齿条等,由于抽拔距为 1 mm,在设计侧抽芯机构时可以省去设计斜导柱的步骤^[5],采用图 7 所示的侧抽芯机构,缩短了设计周期,降低了生产成本。

2.4 凸凹模的设计

由塑料件成型流动的分析结果可知,塑料件的翘曲总变形量为 0.6606 mm,主要因素在于收缩,收

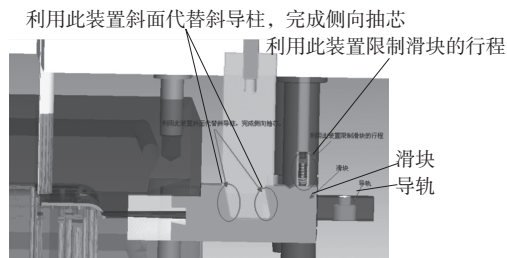


图 7 侧抽芯机构

缩产生的总变形量为 0.6770 mm,所以设计时主要考虑如何减小收缩的影响。一个方面从塑料件原料的处理上,设置塑料件的收缩率,塑料件采用普通聚碳酸酯(PC)/丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料(ABS),成型时塑料件翘曲变形的主要因素为收缩,因此可以用收缩率较小的质量分数为 20% 的玻璃纤维增强 PC/ABS 复合材料,设置收缩率为 0.3%。另一方面,主要是在模具设计时考虑塑料件的收缩率,故在尺寸计算上采用较大的收缩率^[6]。设计时采用第一种方案,得到的凸凹模如图 8 和图 9 所示。

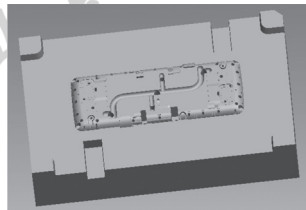


图 8 模具型芯

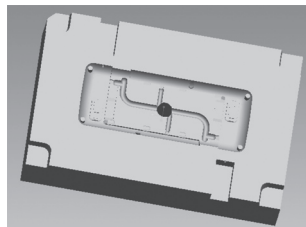


图 9 模具型腔

2.5 模具总装图

在 Pro/E 环境中,调入标准模架,将各种零件装配一起得到如图 10 所示装配图。

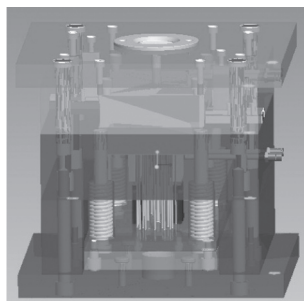


图 10 模具总装图

3 结语

利用 Moldflow 软件完成塑料件的充填分析,且

采用 Pro/E 注射模具建模技术完成模具的优化设计,设计结构准确可靠。故采用计算机技术进行模具设计缩短了设计周期,提高了模具的设计质量,将试模出现的缺陷消灭在设计中,降低了模具成本,这种设计手段是模具设计新的发展方向^[7]。

参考文献

- [1] 朱光力. 模具设计与制造实例[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004.
- [2] 张杰, 申开智. 塑料模具 CAD/CAM 技术的发展与应用[J]. 现

代塑料加工应用, 2002, 14(3): 31-32.

- [3] 张春吉, 唐跃. CAD/CAE 技术在塑料模具设计中的应用[J]. 现代塑料加工应用, 2004, 16(1): 34-35.
- [4] 詹友刚. Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 模具设计教程[M]. 北京: 机械工业出版社, 2008. 10.
- [5] 陆宁. 实用注射模具设计[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2002.
- [6] 王刚, 单岩. Moldflow 模具分析应用实例[M]. 北京: 清华大学出版社, 2005.
- [7] 徐金瑶, 赵岩. CAD/CAE 在产品开发及塑料注射模具设计中的应用[J]. 机械研究与应用, 2001, 14(3): 51-53.

OPTIMAL DESIGN OF INJECTION MOLD FOR MOBILE PHONE BACK COVER BASED ON CAD/CAE

Liu Ling, Wang Xiaojing

(Department of Mechanical Engineering Anyang Institute of Technology, Anyang 455000, China)

ABSTRACT Optimal structure design of injection mold for mobile phone back cover was completed by using mold design module of Pro/E based on moldflow analysis, and it ensured the coordinate relationship of each mould components when the mould was in motion. The results showed that adopting CAD/CAE technology could directly carry out optimal design of plastic parts to mould, shortened plastic parts development cycle, and improved the quality of plastic parts.

KEYWORDS mobile phone back cover, moldflow, injection, CAD/CAE

优惠销售 2000~2011 年中国工程塑料加工应用技术研讨会《论文集》及论文集光盘

中国工程塑料工业协会加工应用专委会为了配合 2000~2011 年先后召开的中国工程塑料加工应用技术研讨会共编辑、出版了 12 本《论文集》。其内容涉及工程塑料及通用塑料的合成与改性、加工、应用、测试、模具、设备新技术,以及文献综述、评论等,突出了我国工程塑料行业发展规划、热点分析。现尚有部分《论文集》,以及应广大读者要求加工制作的论文集光盘,以优惠价格(含邮费)销售,欢迎订购。

1. 《论文集》, 优惠价为 300 元/套, 单册价格如下:

- 《2011 年中国工程塑料复合材料技术研讨会论文集》, 论文 100 篇, 正文 369 页, 50 元/册;
《2010 年中国工程塑料复合材料技术研讨会论文集》, 论文 100 篇, 正文 371 页, 45 元/册;
《2009 年中国工程塑料复合材料技术研讨会论文集》, 论文 100 篇, 正文 351 页, 40 元/册;
《2008 年中国工程塑料复合材料技术研讨会论文集》, 论文 100 篇, 正文 351 页, 35 元/册;
《2007 年中国工程塑料复合材料技术研讨会论文集》, 论文 100 篇, 正文 343 页, 30 元/册;
《2006 年中国工程塑料加工应用技术研讨会论文集》, 论文 100 篇, 正文 346 页, 25 元/册;
《2005 年中国工程塑料复合材料技术研讨会论文集》, 论文 100 篇, 正文 338 页, 20 元/册;
《2004 年中国工程塑料加工应用技术研讨会论文集》, 论文 100 篇, 正文 337 页, 20 元/册;
《2003 年塑料助剂和塑料加工应用技术研讨会论文集》, 论文 105 篇, 正文 373 页, 20 元/册;
《2002 年中国工程塑料加工应用技术研讨会论文集》, 论文 100 篇, 正文 351 页, 20 元/册;
《2001 年中国工程塑料加工及模具技术研讨会论文集》, 论文 80 篇, 正文 270 页, 20 元/册;
《2000 年中国工程塑料加工应用技术研讨会论文集》, 论文 100 篇, 正文 339 页, 20 元/册。

2. 论文集光盘, 优惠价为 200 元/盘。

本光盘除收录上述 12 本《论文集》的全部内容外, 还包括约 2400 人次的会议代表通讯录。

凡需购买《论文集》或论文集光盘的读者, 请尽快办理邮购手续。汇款时请注明“论文集”或“论文集光盘”。

邮编汇款

收款单位: 山东济南市田庄东路 3 号杂志社 邮编: 250031

电话: (0531) 85878057 85878223

858978278

传真: (0531) 85947355 85878057

银行汇款

户名: 中国兵器工业集团第五三研究所

开户银行: 济南市工商银行经十一路支行

帐号: 1602001229014425546

网上订购: <http://www.epa1973.com>