

[制造·使用·改进]

DOI:10.3969/j.issn.1005-2895.2015.04.022

基于 Moldflow 的多筋类塑件 注塑成型参数优化

王 乾

(常州轻工职业技术学院 模具系, 江苏 常州 213164)

摘 要:文章借助 Moldflow 软件对多筋类塑件进行初始方案模流分析,发现了塑件翘曲变形过大的缺陷。通过调整注塑参数再次进行模流分析并与初始方案进行了对比,发现改善方案能有效解决制品翘曲变形量较大的问题,成功优化了注塑成型工艺参数。实践证明,借助 Moldflow 的模流分析,可估定塑件成型时各个加工参数的合理值变动区域,减少试模次数,设定最佳的模具注塑方案,获得质量更优的塑料制品。

关 键 词:注塑成型;注塑参数;优化设计;翘曲变形;模流分析

中图分类号:TQ320.66

文献标志码:A

文章编号:1005-2895(2015)04-0087-04

Optimization of Multi-Ribs Plastic Injection Molding Parameters Based on Moldflow

WANG Qian

(Department of Mold, Changzhou Vocational Institute of Light Industry, Changzhou, Jiangsu 213164, China)

Abstract: Optimization of injection molding parameters for multi-ribs plastic part by Moldflow software was studied. The defect of excessive warpage in plastic part was discovered through the mold flow analysis of an initial program. Then the mold flow was analyzed again by adjusting the injection parameters. Comparing it with initial program, it was found that the problem of large amount of warpage was effectively solved by the improved program, and the injection molding parameters were optimized successfully. Practice has proved that Moldflow analysis could assess processing parameters and provide a variation zone, as a result could reduce modeling times, setup the best program of injection mold was devised and obtain better quality plastic parts.

Key words: injection moulding; injection parameters; optimal design; warpage; mold flow analysis

正确的注塑成型工艺可以保证塑料熔体良好地塑化,顺利充模、冷却定性,从而生产出合格的塑件。选择合理的注塑成型工艺参数可以使塑件的残余应力最小,而残余应力通常会使塑件在成型后出现翘曲变形,甚至失效。在实际的试模过程中,通常是通过技术人员的经验和摸索来选择注塑成型工艺参数,从而得到合格的塑件,但这种方式在摸索的过程中需要经过大量的注射试验,既浪费大量的材料、对注射剂造成损耗,最终也无法得到更优质的塑件。而借助 Moldflow 的模流分析,可估定各个加工参数的合理值变动区域,

减少试模次数,设定最佳的模具注塑方案^[1-2]。

1 塑件分析

塑件如图 1 所示,长 61 mm,宽 52 mm,最大高度 25 mm,平均壁厚 1.5 mm 左右,材料选用 PP 塑料(聚丙烯),牌号为 Polyfort FIPP MKF 4025。该塑件收缩率较大,易发生缩孔、凹痕及变形等现象。成型是采用一模两腔平衡式布置,潜伏浇口进料,如图 2 所示^[3]。

2 初始方案分析

2.1 初始参数设置

首先,对设计好的模具方案进行初始模流分析验

收稿日期:2014-12-31;修回日期:2015-05-10

基金项目:江苏省 2014 年大学生实践创新训练计划项目(201413101012Y)

作者简介:王乾(1982),男,江苏常州人,硕士,讲师,主要研究方向为塑料模具。E-mail:trumpwq@126.com

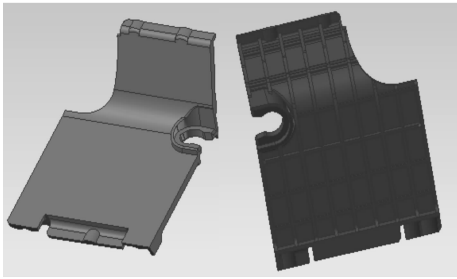


图 1 塑件图
Figure 1 Plastic part

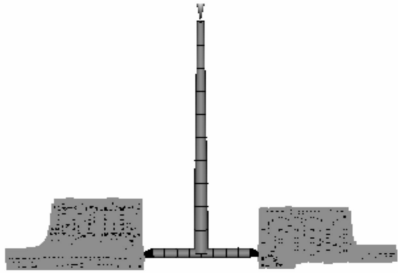


图 2 型腔、浇口布置
Figure 2 Cavity and gate layout

证工作,以期在初始方案的基础上针对所出现的问题进行优化并找到最佳注塑方案。其中,所采用的成型工艺参数如下^[4]:

料温—240 ℃;充填时间—0.8 s;保压切换点—模腔填满 95% 时开始保压;保压时间—10 s;保压压力—最大注射压力的 80%。

2.2 初始方案结果分析

图 3 所示为顶出时的体积收缩率结果绘图,图 4 所示为缩痕指数的结果绘图,从图中可以看出,出现较大收缩的地方缩痕指数的值也较大,出现在塑件最后填充的地方,这说明分析结果和实际结果是一致的,可信的。

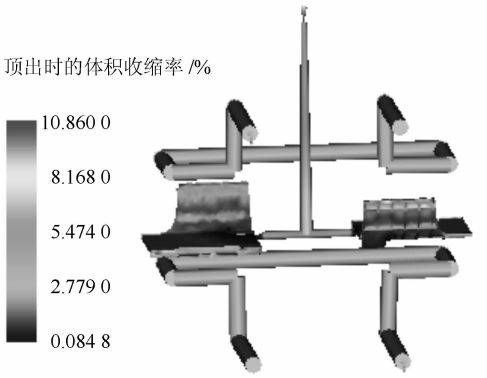


图 3 顶出时的体积收缩
Figure 3 Volumetric shrinkage at ejection

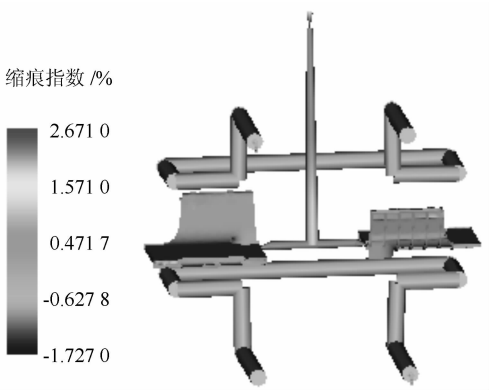


图 4 缩痕指数
Figure 4 Sink index

图 5 所示为所有因素导致的制品翘曲变形,图 6 所示为收缩不均导致的翘曲变形,从图中可以看出,制件的最大翘曲变形量为 0.480 0 mm,而收缩不均导致的最大变形量为 0.478 8 mm,这说明制件的翘曲变形主要是由收缩不均造成的^[5-6]。

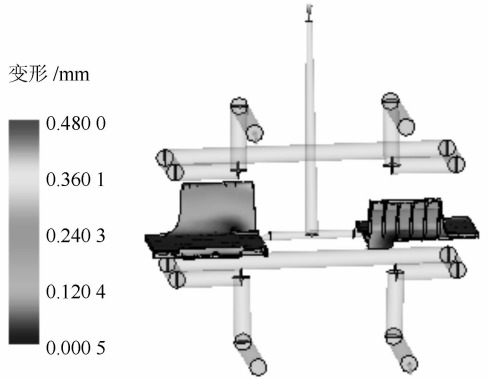


图 5 所有因素导致的变形
Figure 5 All factors lead to deformation

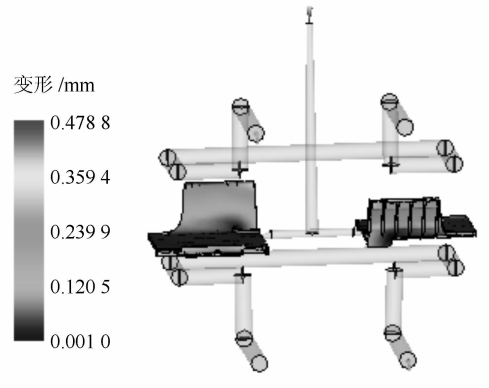


图 6 收缩不均导致的变形
Figure 6 Uneven shrinkage lead to deformation

3 优化方案对比

3.1 分析解决方法

针对模拟验证分析所得出的结果,主要解决办法从3个方面入手^[7]:

1) 填充速度过慢,可适当提高填充速度,较快的填充速度可以减小流体黏度和压力损失,提高型腔压力,更有利于保压,还可使冷却变慢,制品均匀而密实,减小收缩不均。

2) 由于制件不大,背面又多筋,精密度相对一般零件要高,所以适合采用压力切换,这种方法依靠压力值绝对信号切换,稳定可靠,切换最有效。初始方案中依靠充填体积切换,相对不是很正确。

3) 提高保压压力,增强保压效果。

3.2 调整注塑参数

针对解决方法的思路,提出改善方案如下^[8-9]:

1) 充填时间。充填时间缩短为0.6 s,提高填充速度。

2) 速度/压力切换。改为注射压力切换,切换值100 MPa(精确和及时地切换,避免压力峰的产生)。

3) 保压时间和压力。第1段保压时间4 s,保压压力为最大注射压力的90%;第2段保压时间为2 s,保压压力为最大注射压力的60%(采用2段保压,提高保压压力,增强保压效果)。

3.3 分析结果对比

图7和图8为调整参数后的顶出时体积收缩率结果绘图和缩痕指数结果绘图,从中可以看出,体积收缩率值和缩痕指数值还是较大,这和PP本身的属性有关,但是相较于初始方案已经有了一定的改善,这说明参数的调整是有效的。

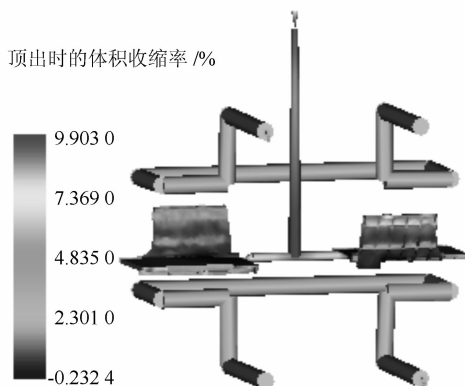


图7 顶出时的体积收缩

Figure 7 Volumetric shrinkage at ejection

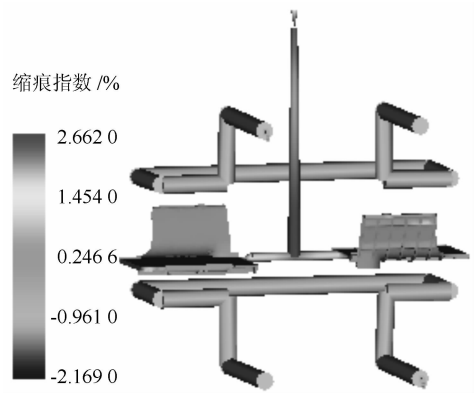


图8 缩痕指数

Figure 8 Sink index

图9所示为调整参数后制品翘曲变形量,和初始方案相比,最大变形量从0.480 0 mm降到了0.351 6 mm,降低了27%,翘曲变形得到了极大的改善,这说明参数调整方案在很大程度上解决了制品成型时的收缩不均问题^[9]。

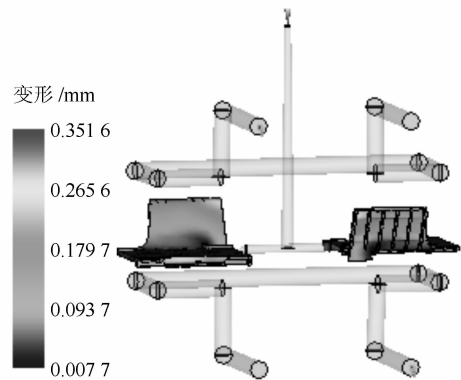


图9 所有因素导致的变形

Figure 9 All factors lead to deformation

4 结语

1) 文章通过 Moldflow 软件制品成型进行模流分析,找出了制品成型时存在的翘曲变形过大的缺陷。分析了缺陷的成因,提出了解决方案,通过提高填充速度、缩短保压时间和提高保压压力等方式调整注塑成型工艺参数,有效地解决了制品翘曲变形量大的问题,成功实现了对注塑工艺参数的优化。

2) 实践证明,借助 Moldflow 的模流分析,可估定塑件成型时各个加工参数的合理值变动区域,在试模时根据模流分析结果在合理值范围内开展试模,减少试模次数,节省材料,找到最佳的模具注塑方案,获得质量更优的塑料制件。

(下转第92页)