基于 Moldflow 打印机上盖缺陷分析与优化设计

常州机电职业技术学院 （江苏 213164） 陈玉文

打印机上盖注射成型中常见的制品缺陷是制品未填充满、制品最高温度过高、翘曲量过大，本文用 Moldflow 计算机辅助分析软件作了分析，并调整和优化了浇注系统、冷却系统以及工艺参数。

1. 原始缺陷和调整方案

（1）制品未填充满 从结果图上可以看到，此处的压力为0，表明熔料未流到，如图 1 所示。制品未填充满采取的措施：①修改浇口位置。②增加注塑压力。③提高模具温度。

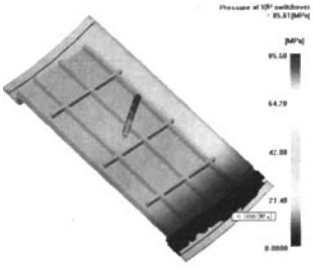


图1 原始缺陷（制品未填充满）

（2）制品最高温度过高 制品最高温度显示冷却周期结束时产品上的最高温度。如图 2 所示，制品经过冷却后，最高温度应该低于制品的顶出温度。在过程参数设置中，顶出温度为90℃。制品最高温度过高采取的措施：调整冷却系统来降低温度。

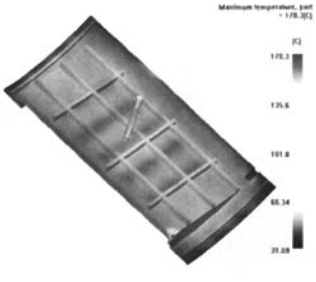


图2 原始缺陷（制品最高温度过高）

（3）翘曲量过大 如图 3 所示，所有因素导致的翘曲量为0.941 4mm，翘曲量太大，影响装配关系。如图 4 所示，收缩总体变形量为0.928 8mm，与总体翘曲值接近。翘曲量过大采取的措施：浇注系统调整和成型条件修改。

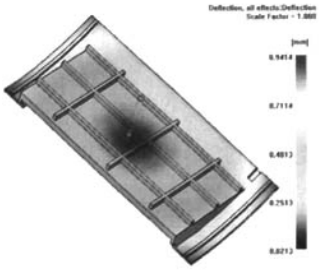


图3 原始缺陷（所有因素导致的翘曲量过大）

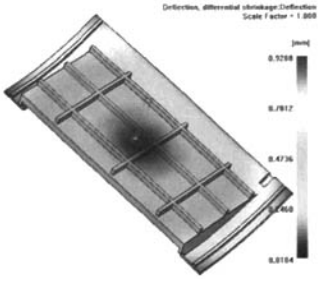


图4 原始缺陷（收缩总体变形量过大）

2. 调整、优化方案的分析前处理

（1）调整浇注系统 原始设计时浇口为单浇口，单浇口会导致模型左右两端流动不平衡，使得打印机上盖模型充填不满。改进方案为：采用双浇口，缩短填充时间，使得充填平衡。如图 5 所示。

（2）调整冷却系统 原始设计时为上下 4 条冷却水路，中间冷却效果不佳。因此在原 4 条冷却水路上，在中间前后再增加 2 条冷却水路，冷却效果大大提高。如图 6 所示。

（3）调整工艺参数　定义模具表面温度为95℃（原始设计为85℃）；定义零件顶出温度为100℃（原始设计为90℃）；将“速度/压力切换”方式改为“由注射压力”控制，并且控制压力为120MPa（原始设计为自动）。

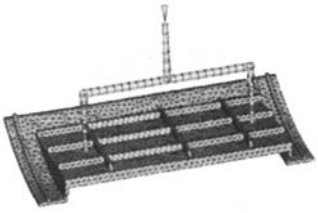


图5　浇口改为双浇口

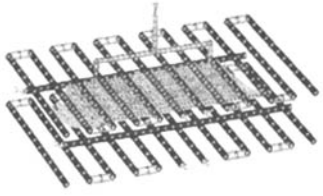


图6　在原4条冷却水路上，再增加2条冷却水路

3. 调整、优化后结果分析

（1）速度/压力切换时的压力和模型充填效果　如图7所示，打印机上盖模型“速度/压力切换”的压力为78.61MPa，比工艺参数调整前85.61MPa小，并且模型充填效果较好，改善了原先中填不满的缺陷。

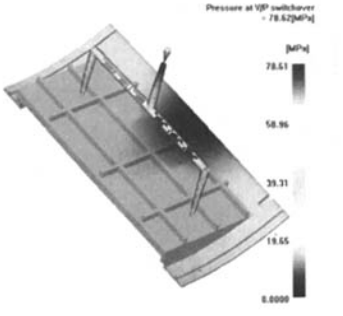


图7　调整后压力变小且充填效果好

（2）制品最高温度　如图8所示，制品在冷却周期结束后的温度一般为70.38℃，小于顶出温度100℃，因此得到明显改善。

（3）所有因素引起的变形　如图9所示，与原先相比，总体翘曲变形量从原来0.941 4mm下降到0.732 3mm，已在该产品的翘曲变形允许范围内（设计允许值为0.75mm）。

（4）不同的收缩引起的变形　如图10所示，收缩引起的翘曲0.731 5mm非常接近总体翘曲量0.732 3mm，因此，说明翘曲导致的主要原因为制品的体积收缩，但与原先0.928 8mm相比，收缩引起的翘曲量有明显下降。

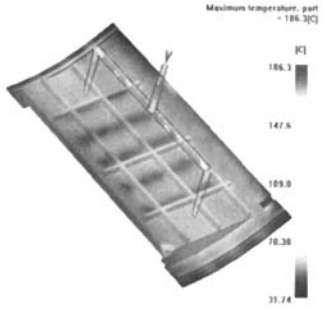


图8　调整后的制品在冷却周期结束后的温度下降

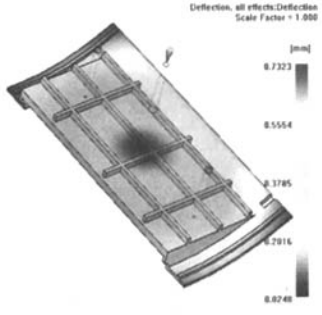


图9　调整后的总体翘曲变形量明显变小

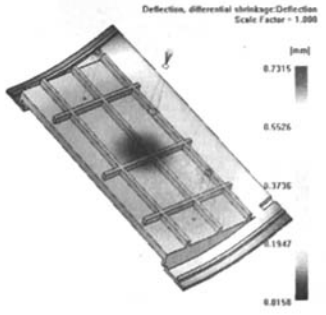


图10　调整后的收缩引起的翘曲明显变小

4. 结语

Moldflow是目前最主流的塑料注塑成型流动分析软件，它可以模拟整个注塑过程及这一过程对注塑成型产品的影响，其软件工具中融合了一整套设计原理，可以评价和优化组合整个过程，可以在模具制造之前对塑料产品的设计、生产和质量进行优化，使模具设计师在设计阶段就找出未来产品可能出现的缺陷，提高一次试模的成功率。**MW**

（收稿日期：20090925）