

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2014.03.015

基于 PRO/E 的 MP3 后盖注塑模设计

沈言锦

(湖南汽车工程职业学院,湖南株洲 412001)

摘要:详细地阐述了 MP3 后盖注塑模具的整个设计过程。在具体的设计过程中,使用了 MPA 进行塑性流动分析,优化了塑料模的浇口设计、浇注系统的布局,使得设计参数和整体结构达到了最优的设计。根据塑料件结构特性及质量要求,浇注系统采用点浇口进料,浇口附近变形小,容易平衡浇注系统。为了保证塑料件的质量及便于脱模,设计时采用斜顶装置。此外,在设计的过程中,使用了 PRO/E 的外挂模块 EMX,提高了工作效率。

关键词:注塑模;浇注系统;MP3;EMX;PRO/E

中图分类号: TQ320.66 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2014)03-0062-03

Injection Mold Design of MP3 Back Cover Based on PRO/E

Shen Yanjin

(Hunan Automotive Engineering Vocational College, Zhuzhou 412001, China)

Abstract: The whole design process of MP3 back cover injection mold was described. In specific design process, MPA was used for plastic flow analysis, the gate design and gating system layout were optimized, the design parameters and overall structure reached the optimal design. According to the structure characteristics and quality requirements of the plastic parts, point gate feeding was used in the design of gating system, deformation near gate was small, easy to balance the gating system. In order to ensure the quality of plastic parts and easy to stripping, lifter device was used during design. In addition, in the design process, EMX module of PRO/E was used to improve work efficiency.

Keywords: injection mold; gating system; MP3; EMX; PRO/E

MP3 后盖三维示意图如图 1 所示。该塑料件整体呈流线型,为装配需要,内部设计不同高度的台阶,在模具的设计优化过程中具有一定的难度。



图1 MP3 后盖三维示意图

1 MP3 后盖结构工艺性分析

MP3 后盖塑料件的工艺分析是注塑模设计的基础和关键,整幅模具的设计都是建立在塑料件结构分析的基础上,做好塑料件结构分析,可以简化后续的模具设计,提高塑料件的质量,而且还可以获得最佳的工艺效益和经济效益。

1.1 塑料件结构分析

MP3 后盖尺寸为 76.38 mm × 28 mm × 11 mm, 体积约 23.53 cm³。配合处的精度要求:MP3 后盖

的表面要光洁平整,无缩孔及毛刺。此外,转角处的过渡圆角为 $R_{0.5}$,壁厚为 0.9 mm,有利于注塑成型。

1.2 塑料件工艺分析

由于塑料冷却后产生收缩,会紧紧包在成型型芯上,或是由于黏附作用,塑料件紧贴在凹模型芯内。为了便于脱模,防止塑料表面在脱模时候划伤擦毛等。在设计时塑料表面沿脱模方向应具有合理的脱模斜度。脱模斜度的大小与塑料件的性能、塑料件的几何形状有关^[1-3]。

MP3 后盖塑料件材料是丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料 (ABS),查表可得^[4-5]:型芯的脱模斜度为: 35'~1°,型腔脱模斜度为: 40'~1°30'。

2 塑料件塑性流动性分析

考虑到塑料件的成型面积较大,故使用多点浇口进料。但是如何确定进浇点比较困难。笔者使用了 Moldflow 中的“顾问部分”确定最佳的浇口位置。“顾问部分”的功能十分强大。它提供注塑成型过

联系人: 沈言锦, 硕士, 主要从事塑料成型与模具设计研究

收稿日期: 2014-01-03

程中的模拟分析功能。可提供如下分析: (1) 产品结构是否合理; (2) 怎样选择合适的注塑材料; (3) 怎样确定合理的浇口位置; (4) 浇口位置自动优化; (5) 预测熔接痕位置; (6) 模具型腔是否充满; (7) 最终质量如何; (8) 怎样选择合适的注塑机; (9) 缩痕分析; (10) 成本顾问 [6-7]。

首先用 PRO/E 打开塑料件, 然后点击“应用程序”, 打开塑性顾问。此时, 系统要求点选一个注塑位置, 就进入 MPA 分析对话框。

按照前面所确定的成型材料及成型工艺参数, 将其输入成型工艺对话框中。选择“浇口位置分析”选项后, 单击对话框下方的“开始”即开始进行浇口位置分析。经过一段时间的分析后, 屏幕上即出现最佳浇口位置图, 如图 2 所示。

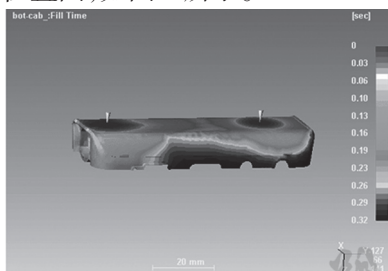


图 2 最佳浇口区域

但该分析只给出一个浇口范围, 并没有确定具体的数量位置。因此, 需继续进行下述的分析。单击浇口图标, 并手动设置若干进浇点, 进行如下的测试, 发现测试的结果达到预期效果如图 3 所示。



图 3 浇口布置图及充填质量

确定点浇口的数量和位置后, 再确定点浇口的形式和尺寸。点浇口的结构形式如图 4 所示。

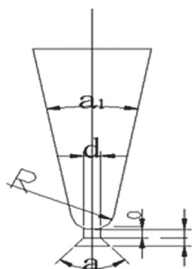


图 4 点浇口

点浇口处熔体体积流率为 $32.2 \text{ cm}^3 / \text{s}$, 取点浇口处的剪切速率 $\gamma=1 \ 105 \text{ s}^{-1}$, Q 为熔体在流道中的体积流率, cm^3 / s , R_n 为浇注系统断面当量半径; 查 $\gamma-Q-R_n$ 的关系曲线得点浇口直径 $d=2R_n=2 \times 1=2 \text{ mm}$ 。最后确定的浇注系统如图 5 所示:

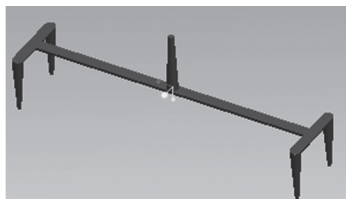


图 5 浇注系统图

3 试模

试模时的注射成型工艺参数如表 1 所示。

表 1 注射成型工艺参数

转速 / ($\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$)	料筒温度 / $^{\circ}\text{C}$			喷嘴温 度 / $^{\circ}\text{C}$	模具温 度 / $^{\circ}\text{C}$	注射压 力 / MPa
	前段	中段	后段			
0 ~ 80	150 ~ 170	165 ~ 180	180 ~ 200	170 ~ 180	50 ~ 80	60 ~ 100
成型时间 / s				后处理		
高压		保压	冷却	方法	温度 / $^{\circ}\text{C}$	时间 / h
0 ~ 5		15 ~ 30	15 ~ 30	红外 线灯	70	2 ~ 4

试模的过程如下: 先将擦净的模具按常规安装到注塑机上, 然后调整合模、开模和顶出, 在空载情况下合模和开模来回活动几下, 若没发现模具有异常或不灵活等问题, 就开始试打样件。料筒中的塑料应符合要求并存放一定的量, 由注塑机加热塑化, 打样件时注射量、注射压力和锁模力通过试模确定最佳值, 此时塑料件外形和表面质量应符合产品设计要求。塑料件在注射成型过程中模具动作灵活、操作正常、制品合格则试模工作结束。

4 模具总装图设计

该模具总体结构为三板式模具。根据塑料件结构特性及质量要求, 本设计浇注系统采用点浇口进料, 浇口附近变形小, 容易平衡浇注系统。为了保证塑料件的质量及便于脱模设计时采用斜顶装置, 塑料件从型腔中脱落。模具总体结构如图 6 所示。

工作原理: 开模时动模部分向下移, 制件包在型芯镶件 21 上一起随动模后移。该模具通过斜导柱 4 使模具侧型芯 5 后移时沿斜导柱运动, 完成模具侧抽芯分型, 与此同时当注射机与推杆固定板 18 接触时, 推杆固定板上通过斜顶装置推件杆 15 将制件从型芯 21 上推出, 完成脱模。

5 结论

本模具在设计过程中, 塑料件外观要求光滑、

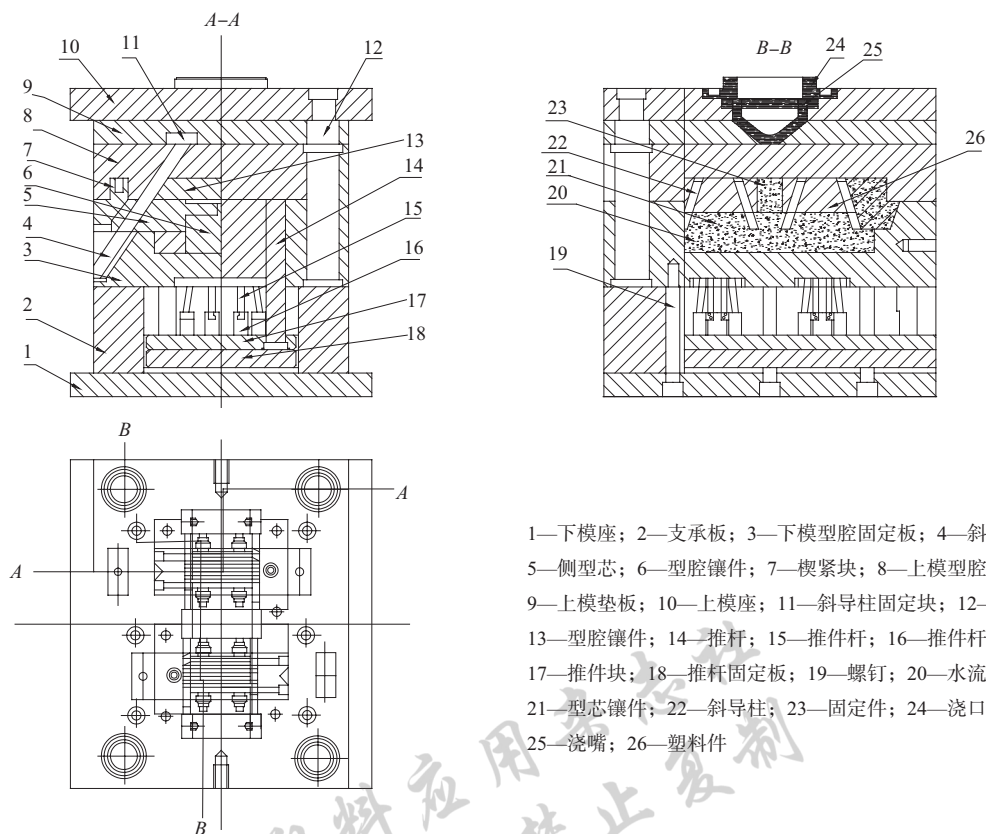


图6 模具结构图

美观、无裂纹。根据塑料件结构特性及质量要求,本设计浇注系统采用点浇口进料,浇口附近变形小,容易平衡浇注系统。由于塑料件的成型面积较大,故使用多点浇口进料^[7]。但是如何确定进浇点比较困难。使用 Moldflow 软件中的“顾问部分”确定最佳的浇口位置,在此基础上,模具的整体结构采用三板式。总的来说,通过上述的分析与计算,优化了设计方案,提高了设计效率,对其它类似的设计具有一定的借鉴作用。

参考文献

- [1] 王孝培. 塑料成型模具 [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2005.
Wang Xiaopei. Plastic mold[M]. Beijing: Chinese Light Industry Press, 2005.
- [2] 王永平. 塑料成型工艺及模具简明手册 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.
Wang Yongping. Plastic molding process and mold concise handbook[M]. Beijing: Mechanical Industry Press, 2004.

- [3] 徐灏. 机械设计手册 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2000.
Xu Hao. Mechanical design manual[M]. Beijing: Mechanical Industry Press, 2000.
- [4] 黄虹. 塑料成型加工与模具 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2008.
Huang Hong. Plastic molding and die[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2008.
- [5] 徐佩弦. 塑料制品与模具设计 [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2006.
Xu Peixuan. Plastic products and mould design [M]. Beijing: Chinese Light Industry Press, 2006.
- [6] 王伯平. 互换性与测量技术基础 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2012.
Wang Boping. Fundamentals of exchangeability and measurement technology[M]. Beijing: Mechanical Industry Press, 2012.
- [7] 李德群. 塑料成型工艺及模具设计 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2010.
Li Dequn. Plastic molding process and mold design[M]. Beijing: Mechanical Industry Press, 2010.

新疆独山子石化开发低熔垂管材混配料

2月20日,独山子石化公司利用高密度聚乙烯装置5万t/a混配线试产的大口径低熔垂管材混配料UHXP-4808B主要物性指标及应用性能,通过独山子石化公司研究院性能评价,标志着该公司给排水、燃气管材混配料生产实现系列

化。出于管道安全和质量责任归属判定的考虑,国内外PE管道标准多要求原料需使用混配料。为占据大口径管材原料市场,该公司在原有UHXP-4808的研发基础上,开发出具有低熔垂特性的混配料,实现了对不同管径需求原材料市场的全面供应。
(慧聪网)