

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2015.02.019

轿车门拉手产品注塑模具脱模解决方案设计*

张燕琴^{1,2}, 黄克勤¹

(1. 东莞职业技术学院, 广东东莞 523808; 2. 中山大学工学院, 广州 510006)

摘要: 针对轿车门拉手在模具设计中存在不同方向侧抽芯和带螺纹金属嵌件注塑等较难脱模的问题, 运用计算机辅助设计手段, 提出了改进的设计方案, 通过机构设计将多个侧向抽芯机构变为一个双方向整体联动式侧向抽芯机构, 并采用过渡嵌件的设计解决了铝合金螺丝嵌件脱模难的问题。实践证明, 该设计方案有效好用, 能解决该产品脱模难的问题。

关键词: 注塑模具; 脱模问题; 侧抽芯

中图分类号: TQ320.66 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2015)02-0078-03

Injection Mold Stripping Solution Design of Car Door Handle

Zhang Yanqin^{1,2}, Huang Keqin¹

(1. Dongguan Polytechnic, Dongguan 523808, China; 2. College of Engineering, Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510006, China)

Abstract: Aim to the problems of side core-pulling in different directions and stripping for threaded metal insert molding of a car door handle, multi-lateral pulling mechanisms was turned into one pulling mechanism to both sides by means of computer aided design, and stripping problem of threaded metal insert was solved by using transition inserts. Practice proves that the design is effective and good for use. The design can effectively solve the problems of stripping.

Keywords: injection mold; stripping problem; side core-pulling

1 产品分析

图1为一轿车门拉手的產品圖。其材料為30%玻纤增强尼龙。质量要求比较高。产品结构如图2所示。外形尺寸为215 mm×51 mm×57.11 mm, 平均胶厚2 mm, 主分型面为倾斜面, 分型面上面为定模一侧, 下面为动模一侧。因产品设计的需要, 动模一侧有4处不能正常顶出的“倒扣”结构: ①侧面U形悬臂弹性搭配扣, 共两处; ②装配用侧向螺丝孔, 共两处; ③为避免“缩水”而从侧面减胶掏空, 共两处; ④相对开模方向倾斜的铝合金螺丝嵌件, 共两处。

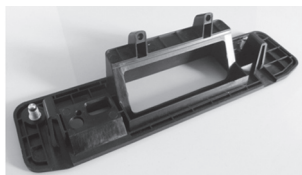


图1 车门拉手产品

3可知, 倒扣①的抽芯方向是偏向定模13°, 倒扣②, ③的抽芯方向是偏向动模23.5°, 且都是向右侧抽芯, 这就给多个侧向抽芯机构的空间排布及开、合模动作的可靠性提出了挑战。

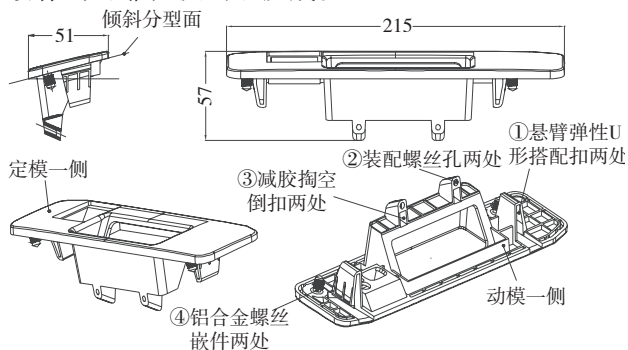


图2 产品结构简图

2.1 侧向抽芯机构的通常设计及存在问题

通常会考虑针对“倒扣”位置分别做行位。那样最少要做3个行位, 具体行位设计方案如图4所示。

* 东莞市科技攻关项目 (2012108102020), 东莞职业技术学院科研项目 (2014b02)

联系人: 张燕琴, 讲师, 研究生, 主要研究模具 CAD/CAM/CAE

收稿日期: 2014-11-28

2 产品脱模存在的问题

图3示出产品脱模方向示意图。模具开模方向是竖直方向, 为确保产品顺利脱模, 顶出之前需完成图中①, ②, ③处有倒扣位置的侧向抽芯动作, 同时还要保证图中④铝合金螺丝也能顺利出模。从图

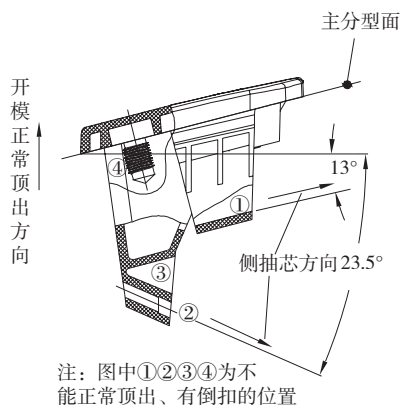


图3 产品脱模方向示意图
行位3（此两处合在一起做）

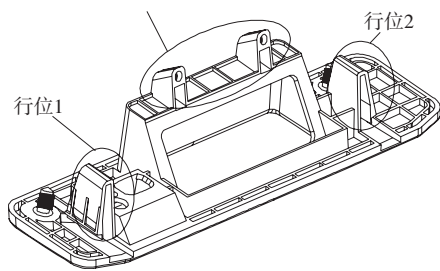
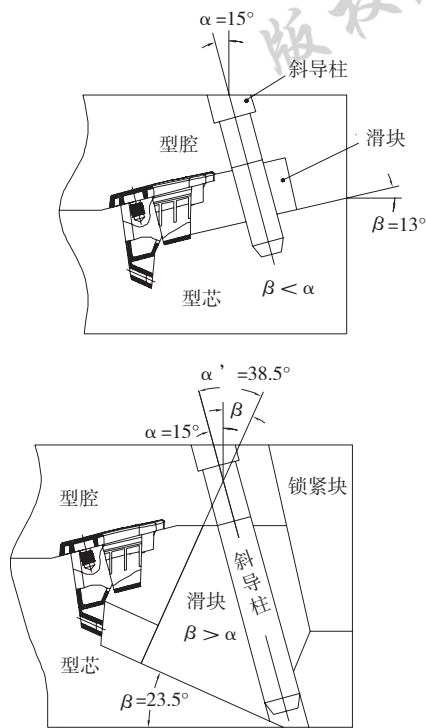


图4 通常的行位设计方案

一般选择斜导柱侧抽芯机构,其较为简单、经济^[1]。考虑脱模距离及斜导柱所受弯曲力,斜导柱斜角一般不大于 25° ,取 $15^\circ \sim 20^\circ$ 为好^[2]。初步设计取斜导柱斜角为 15° ,各行位的结构如图5所示。



a——行位1和2结构简图；b——行位3结构简图

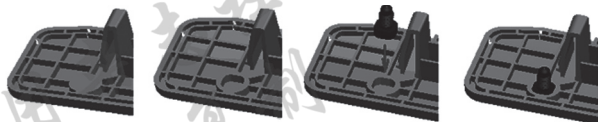
图5 各行位结构简图

由图5可见,行位1和2偏向定模方向抽出,抽拔方向角 $\beta=13^\circ$,小于斜导柱斜角 $\alpha=15^\circ$;行位3偏向动模方向抽出,抽拔方向角 $\beta=23.5^\circ$,大于斜导柱斜角 $\alpha=15^\circ$,且斜导柱实际有效抽拔斜角为 $\alpha'=\alpha+\beta=38.5^\circ$ 。

存在问题:(1)行位1和2分开实现,结构上虽可行,但分开做增加了模具零件数量,增加了加工和装配的工作量;(2)行位3的 $\beta > \alpha$,且斜导柱实际有效抽拔倾角为 $\alpha'=38.5^\circ$,远大于 25° ,这样会使斜导柱所承受的弯曲力大大增加,机构的可靠性和寿命无法得到保证^[3]。

2.2 铝合金螺丝嵌件的通常设计及存在问题

通常螺丝嵌件直接出模会有问题,之前常用的做法是模塑出产品后再手工钻、铣螺丝孔,再将螺丝采用压配的方法装入产品中。工艺步骤如图6所示。



(1) 注塑产品 (2) 铣削凹孔 (3) 压配 (4) 完成效果
图6 螺丝嵌件的压配工艺步骤

这种做法往往会因注塑时局部胶厚较厚而在产品表面产生“缩水”缺陷^[4],影响产品表面质量,且增加了钻、铣孔和压配的工艺步骤,效率较低,产品合格率难以保证。

3 产品脱模解决方案设计

3.1 侧向抽芯机构设计

侧向抽芯机构设计的目标是:简化结构,减少零件数量,方便加工和装配,确保动作安全可靠。

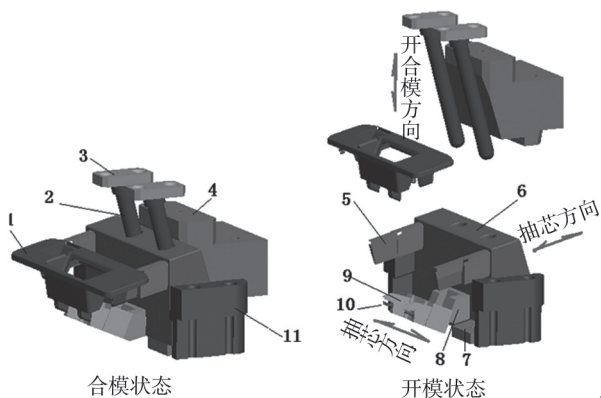
首先,将行位1和2合并成一个大行位,则行位3的位置就在新的大行位中间,但行位3的抽拔方向与大方位的抽拔方向不一致,需设计一个V形滑动副连接来实现大方位对小行位不同方向上的带动。最后设计出的双方向整体联动式侧向抽芯机构如图7和图8所示。

行位设计考虑到加工、装配的可行性和经济性,有以下特点。

(1) 每个抽芯方向分别做一个整体滑块,并将U形搭扣和螺丝孔的成型部分都分别做成镶件,方便加工、修配^[5]。

(2) 在两个斜滑块之间增加联动接头,单独做一件,镶嵌在主滑块上,减少加工难度。

(3) 主滑块导轨采用可分解、容易拆装的形式,保证加工和装配简单、可靠^[6]。



1—注塑产品; 2—斜导柱(两件); 3—斜导柱定位块(两件); 4—锁紧块; 5—U形搭扣抽芯镶件(左右各1件); 6—主滑块; 7—主滑块斜导轨底板; 8—联动接头; 9—中间斜滑块; 10—螺丝孔抽芯镶针; 11—主滑块斜导轨压块(左右各1件)

图7 双向整体联动式侧向抽芯机构

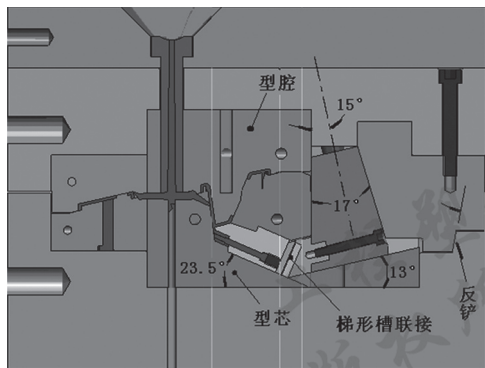


图8 模具成型零件装配剖面图

(4) 锁紧块增加“反铲”结构,提高了锁紧块的刚性和模塑时将主滑块锁死的可靠性。

3.2 铝合金螺丝嵌件的方案设计

铝合金螺丝嵌件的主要设计目标是采用直接装入嵌件再注射成型的工艺,确保尺寸准确、安装牢固、且不影响产品表面质量。

如果将铝合金螺丝直接嵌入模具中注塑,由于螺丝的轴线与开模方向相差 14.5° 而不能直接顶出。设计将铝合金螺丝嵌入一个过渡嵌件,一起嵌入模具中进行注塑,开模时将过渡嵌件一起顶出,就可以解决脱模问题。产品脱模后再手动沿铝合金螺丝轴线方向将过渡嵌件取出,过渡嵌件可以重复使用,经济实惠,操作简单。改进的方案如图9所示。

4 模具试模、使用情况

试模过程中,模具开、合模正常,顶针板及行位动作顺畅,无异响。产品周边、碰穿孔、行位孔、顶针孔位置基本没有“披峰”。试模证明,行位结构合理,

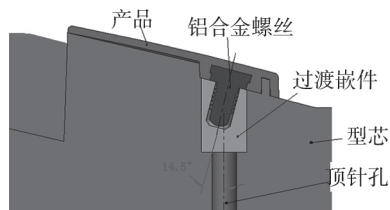


图9 采用“过渡嵌件”注塑工艺示意图

产品脱模顺利。

该设计方案降低了模具复杂程度,缩短了模具制造周期,节约了模具制造成本,提高了经济效益。模具装配图如图10所示。

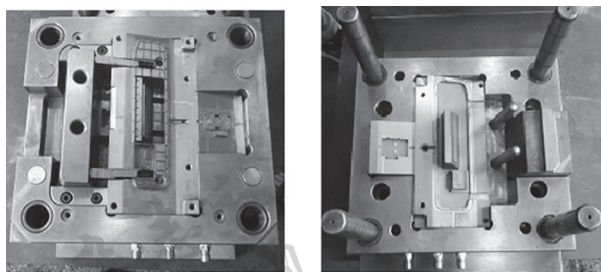


图10 模具装配图

参考文献

- [1] 宋玉恒. 塑料注射模具设计手册[M]. 北京: 航空工业出版社, 1994.
Song Yuheng. Plastic mold design manual[M]. Beijing: Aviation Industry Press, 1994.
- [2] 陈万林. 实用塑料注塑模设计与制造[M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.
Chen Wanlin. Plastic mold design and manufacture of utility[M]. Beijing: China Machine Press, 2002.
- [3] 马洛伊 R A. 塑料注塑制件设计[M]. 北京: 化学工业出版社, 2000.
Malloy R A. Plastic injection moulding design[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2000.
- [4] 池成忠. 注塑成型工艺与模具设计[M]. 北京: 化学工业出版社, 2010.
Chi Chengzhong. Forming process and mold design[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2010.
- [5] 苏瞧忠. 薄壁塑料件注塑模具设计[J]. 工程塑料应用, 2011, 39(2): 72-74.
Su Qiaozhong. Plastic mould design of thin-wall plastic parts[J]. Engineering Plastics Applications, 2011, 39(2): 72-74.
- [6] 赵世友. 塑料斜齿轮注塑模具设计与分析[J]. 塑料科技, 2010, 38(5): 77-79.
Zhao Shiyou. Design and analysis of injection mould for plastic helical gear[J]. Plastics Science and Technology, 2010, 38(5): 77-79.