

汽车锁扣盖注塑模具设计

黎秋萍 赵龙志 赵明娟

张尚兵 宋金良

(华东交通大学机电学院, 南昌 330013) (辽阳金兴汽车内饰集团公司, 辽阳 111000)

摘要 合理地设计了汽车内饰件锁扣盖注塑模具。根据塑料件的结构,重点设计了两凹槽的斜顶侧向抽芯机构和斜导柱滑块抽芯机构,保证了塑料件的顺利脱模。实践证明,该模具脱模机构运行灵活可靠,结构紧凑,成本低廉。

关键词 汽车 锁扣盖 斜顶 斜导柱滑块 注塑模

随着我国经济和社会的飞速发展,汽车已逐渐成为人们生活的一种重要交通工具。人们对汽车不仅要求具有良好的使用性能,而且对汽车外观和内部装饰的要求也越来越高^[1-6]。汽车的内饰件主要是塑料件,因此注塑模具的质量是影响汽车内饰的重要因素,研究汽车内饰件的模具设计具有现实意义。目前我国的汽车产业还处在发展阶段,对内饰件模具设计多采用二维平面,运用 Pro/E 软件设计模具的报道还不多见^[6]。笔者采用 Pro/E 软件设计了汽车内饰件锁扣盖注塑模具。

1 塑料件结构分析

图1和图2分别为汽车内饰件锁扣盖的示意图及产品图。该塑料件是汽车仪表产品中的一个零部件,下部为4 mm底板,上部有两个突出三角形板,其上分别有两个6 mm和一个4 mm圆柱侧向伸出,两个6 mm圆柱上有两凹槽。塑料件的成型材料为ABS,它具有强度高、热稳定性和化学稳定性好、注塑时流动性好、易于成型的特点,其成型收缩率小,理论计算收缩率为0.6%,溢料值为0.04 mm;比热容较低,在模具中凝固速度快,模塑周期短;塑料件尺寸稳定,表面质量高^[1-3]。

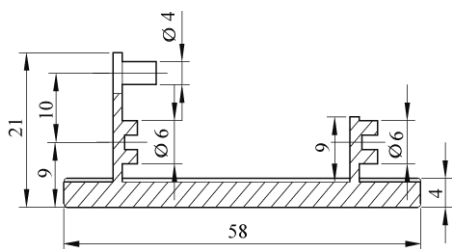


图1 锁扣盖尺寸示意图

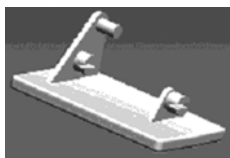
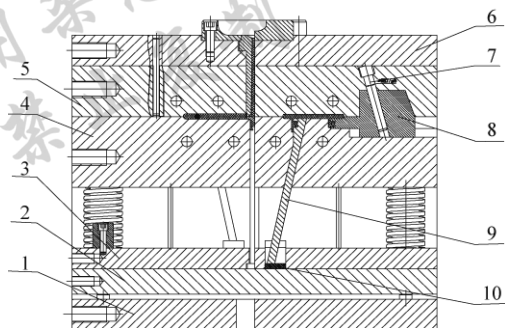


图2 锁扣盖

2 模具结构分析

该塑料件为小型制品,尺寸精度不高,比较适合于大批量模塑生产。为了提高生产效率,降低模具生产成本,设计采用一模4腔,模具结构见图3。此模具的设计要点在于两凹槽的斜顶侧向抽芯机构和斜导柱滑块抽芯机构的设计。



1—动模座板; 2—推板; 3—推板固定板; 4—动模板; 5—定模板;
6—定模座板; 7—斜导柱; 8—滑块; 9—斜顶杆; 10—导轨

图3 注塑模具结构图

2.1 浇注系统设计

主流道(图4)是自注塑机喷嘴与模具主流道衬套接触的部位起至分流为止的一段总流道,它是熔融塑料进入模具时最先经过的部位。在卧式机上,主流道垂直于分型面,由于它与高温塑料及喷嘴反复接触,故设计成可拆卸的主流道衬套,主流道衬套应带凸缘,使之固定在定模上。为便于流道凝料的脱出,将主流道设计成圆锥形,其锥角为5°,内壁表面粗糙度为0.8 μm。主流道上部小端的直径比注塑机喷嘴直径大1 mm,球面半径比注塑机喷嘴的球面半径大2 mm,其作用是补偿喷嘴与主流道的对中误差,避免注塑机注塑时在喷嘴与主流道之间造成漏料或积存冷料使主流道无法脱模。

在本模具设计中,分流道的布置采用对称平衡

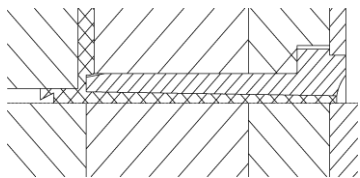
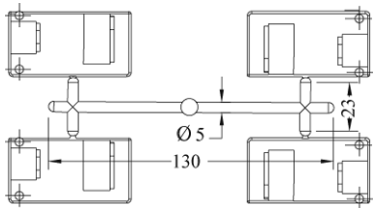


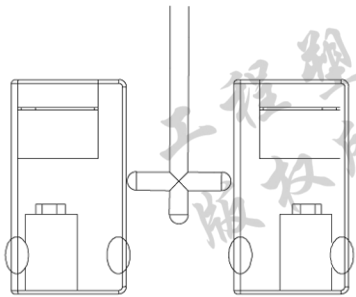
图4 主流道

式。这种布置使各分流道的长度、截面形状和尺寸都对应相等,可实现均衡进料和同时充满各型腔的目的。分流道直径 5 mm,分流道长度选取 $L_1 = 65$ mm、 $L_2 = 11.5$ mm。

浇口设置在底板处,如图 5 所示,开模后,由推料板将浇口制品和凝料一起推出,在浇口部分剪断。



(a)



(b)

a—流道分布; b—侧浇口

图5 流道的设计

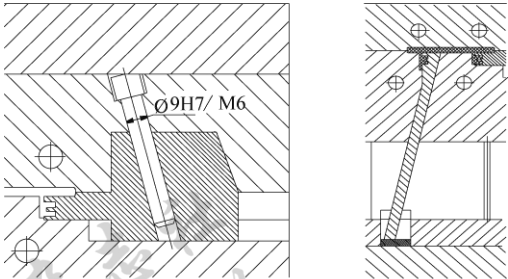
2.2 抽芯机构设计

当塑料件上具有与开模方向不一致的孔或侧壁有凹凸形状时,必须首先将成型部分的型芯或型腔脱离塑料件才能使整个塑料件从模具中脱出。除了使用斜导柱滑块抽芯外,斜顶是为了解决平行于分型面的凹槽而发展的另一种侧抽芯机构,其基本原理与前者相似,它是将模具开闭的垂直运动转化成水平运动。斜顶与滑块最大的不同在于其动作的驱动力来自于推板的动作。

本设计中型腔的分布为一模 4 腔,且塑料件同时存在两个平行的凹槽,因此在模具的中间存在双内抽芯。采用单一的斜导柱滑块机构不能完全实现侧抽芯动作,所以在设计中采用斜顶和斜导柱滑块相结合的侧抽芯机构,对模具内侧的塑料件凹槽采用斜顶侧抽芯,靠近模具外侧的凹槽采用斜导柱滑

块机构来实现抽芯。这样既解决了单独使用斜导柱滑块机构难以完成内侧抽芯的问题,又避免了使用双斜顶机构所产生的装配空间不够的难题。

对于斜导柱滑块机构(图 6a)的设计,考虑到塑料件形状及模具结构特点,采用两个滑块机构且分布于模具两侧,其中每个滑块在开模时由固定在定模上的斜导柱驱动完成位于同一侧两个塑料件外侧凹槽的抽芯动作。该侧抽芯机构具有结构紧凑、成本低廉、便于加工装配的特点。



(a) 斜导柱滑块; b—斜顶杆

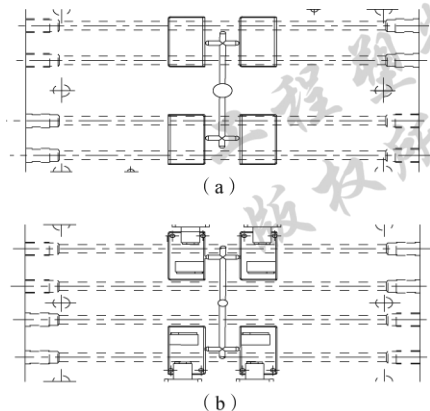
图6 斜导柱滑块抽芯机构和斜顶杆抽芯机构

对于斜顶杆机构(图 6b)的设计,采用了 4 根斜顶杆分别来实现 4 个塑料件内侧凹槽的抽芯及塑料件的脱模。其工作过程是推板推动斜顶杆移动,使斜顶杆在动模板上沿着导轨产生纵向移动的同时作横向移动,从而完成侧抽芯动作。由于斜导柱滑块的驱动力来自于固定在定模或动模的斜导柱,侧抽芯时滑块一般向模具外侧运动。当采用斜导柱滑块机构实现内侧抽芯时,必须在模具中间留有滑块运动空间,这样就增大了模具的尺寸,同时使模具的结构更加复杂,从而增加了模具的成本。采用斜顶杆侧向抽芯简化了模具结构,降低了模具成本;而且斜顶杆在顶出塑料件时起到一定的作用,使得塑料件顶出时的受力更加均衡,可以减小塑料件的变形。斜顶动作必须由推板的驱动来完成,因此斜顶机构的设计与推板行程有关,这也是斜顶机构设计与斜导柱滑块设计的最大不同点。斜顶机构在顶出及退回时会在斜顶杆的侧面上产生较大的应力,从而使斜滑块表面较容易损坏,降低塑料件的精度。因此,斜顶杆在选材和热处理工艺等方面要考虑其使用性能的要求。

2.3 冷却系统设计

合理地设置冷却系统可以防止塑料件脱模时变形,降低模具的温度,缩短成型周期,提高生产效率,增大结晶性塑料的过冷度,以得到整体性能好表面

光滑的塑料件。冷却系统的设计应做到冷却系统内流动介质能充分吸收成型塑料件所传导的热量,使模具成型表面的温度稳定地保持在所需的温度范围内。因此,在不与顶出系统和其它连接件发生干涉的情况下,尽量在型腔附近设置冷却系统。根据塑料件的结构复杂程度,冷却水道可以采用直通式或回转式。直通式水道结构简单,加工方便,但冷却效果一般;回转式水道的路径更加贴近于型腔轮廓,冷却效果较好,但加工成本高,有时还必须采用分体式结构。由于锁扣盖体积小,形状简单,因此为降低加工成本,本设计采用直通式冷却水道。模具的热量是由辐射传热、对流散热、向模板的传热及其与注射喷嘴接触的传热等多因素综合作用所形成的。当考虑冷却介质在管内强制对流的散热时,根据计算校核后,冷却水道直径为 10 mm,水道中心偏离型腔 15 mm。通过调节冷却水的流量可以控制冷却系统散发的热量,从而调节模具型腔的温度。图 7 示出本模具采用直通单循环式结构的冷却系统。



a—凸模; b—凹模

图 7 模具冷却水道结构

3 模具工作原理

根据图 3 所示模具结构,模具闭合时,熔融的塑料经过喷嘴注入模具型腔,注射成型完毕后,注塑机

带动动模板 4 以下部位向下移动,在动模板 4 和定模板 5 之间分型,随着动模板继续向下移动,滑块在斜导柱作用下实现侧向抽芯;在拉料杆的作用下,塑料件留在动模一侧,主浇道中余料慢慢拔出。待主浇道中余料完全拔出后,动模和定模继续分离,一直到两板之间具有足够的空间以保证塑料件可以被完全取出。这时,注塑机和动模停止向下运动,注塑机中的推杆推动推板 2 向上运动,斜顶杆 9 在随推板向上运动的同时还顺着动模板中斜孔左右运动,实现了斜顶杆和塑料件的分离,同时使塑料件从动模中顶出。塑料件被取出后,推动推板的推杆复位,在复位杆和复位弹簧的作用下推板回到原位,斜顶杆也随着回复到原来的位置。模具开始闭合,动模板和定模板之间的距离越来越小,一直到完全闭合,完成了一个循环。

4 结语

合理地设计了汽车内饰件锁扣盖注塑模具。根据塑料件的结构设计了斜导柱滑块抽芯和斜顶杆侧向抽芯机构,保证了塑料件的顺利脱模。该模具结构紧凑,制造成本低。实践证明,该模具脱模机构运行灵活可靠,取得了良好的经济效益。

参考文献

- [1] 宋玉恒. 塑料注射模具设计实用手册[M]. 北京: 航空工业出版社, 1994.
- [2] 钟志雄. 塑料注射成型技术[M]. 广州: 广东科技出版社, 1995.
- [3] 轻工塑料模具技术手册委员会. 轻工塑料模具技术手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 1999.
- [4] 陈万林. 实用塑料注射模设计与制造[M]. 北京: 机械工业出版社, 2000.
- [5] 陆宁. 实用注射模具设计[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2002.
- [6] 王文广. 塑料注射模具设计与技巧[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004.

DESIGN OF INJECTION MOULD FOR AUTOMOBILE LOCKED-LID

Li Qiuping, Zhao Longzhi, Zhao Mingjuan

(School of Mechanical and Electrical Engineering, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Zhang Shangbing, Song Jinliang

(Liaoyang Jinxing Automobile Inner Decoration Group Co., Ltd., Liaoyang 111000, China)

ABSTRACT By the use of Pro/E software, the injection mould for automobile locked-lid was designed reasonably. According to the structure of the product, the unique tilt mandril and side-slug of the core side-pulling mechanism were designed, which ensured that the product could be taken out from the injection mould. The injection mould had simple structure, worked reliably, and the cost of the mould was low.

KEYWORDS automobile, locked-lid, tilt mandril, side slug, injection mould