

仪表板按钮装饰盖注塑模具设计*

赵龙志 赵明娟

宋金良 张尚兵

(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 分析了仪表板按钮塑料装饰盖的结构工艺性, 运用 Pro/E 软件设计了汽车仪表板按钮装饰盖的注塑模具。对型腔进行了合理的布局, 应用 Pro/E 软件确定了分型面、巧妙的斜抽芯机构和斜顶机构, 采用二次分型确保了模具顺利开模, 保证了塑料件的质量, 降低了模具的制造成本。

关键词 型腔布局 分型面 侧向抽芯 二次分型 注塑模具 按钮装饰盖

随着社会的发展, 人们生活水平的日益提高, 汽车逐渐成为人们生活的一部分。人们对汽车的要求也越来越高, 不仅要求汽车具有良好的使用性能, 而且追求汽车具有良好的外形轮廓和舒适美观的内饰^[1-3]。汽车的内饰主要由塑料件构成, 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重大的实用价值。现介绍笔者所设计的汽车仪表板按钮装饰盖的注塑模具。

1 塑料件结构分析

图 1 为汽车仪表板按钮装饰盖。为了美观和操作方便, 在装饰盖的中间设计了 1 个斜的弧形凹槽, 且凹槽的口部为曲面; 为了便于安装, 在按钮装饰盖的两侧各设计了 1 个卡扣。该塑料件上部外轮廓宽为 25 mm, 整体高度为 33 mm, 长为 40 mm。塑料件内表面要求光滑、无顶出痕迹。所用材料为(丙烯腈/丁二烯/苯乙烯)共聚物(ABS)。ABS 具有高的强度、热稳定性和化学稳定性, 注射时流动性好, 易于成型, 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, 在模具中凝固较快, 模塑周期短; 塑料件尺寸稳定, 表面质量高, 光滑美观^[4-6]。

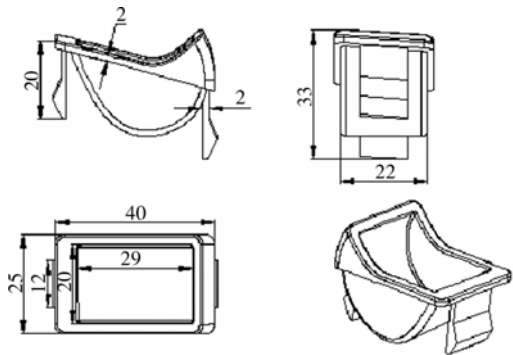


图 1 汽车仪表板按钮装饰盖

2 模具结构分析

该塑料件的总体尺寸较小, 尺寸精度要求不高,

比较适合于注射成型。为了提高生产效率, 简化模具结构, 降低模具生产成本, 采用一模四腔设计。此模具设计的关键在于型腔布局、斜型芯和斜卡扣侧向抽芯机构的设计。

2.1 型腔布局

根据制品结构特点, 为降低塑料件成本, 在塑料件的左右方向各设计 1 个斜顶杆, 以保证斜卡扣的顺利脱模。整个模具包括 8 个斜顶杆和 4 个斜型芯。根据这一特点, 塑料件在模具内有多种摆放方式: 首先, 塑料件底部可以朝上也可以朝下。对前一种摆放方式, 定模要设置斜顶机构, 不利于开模; 对后一种摆放方式, 斜顶机构将设置在动模内, 开模时可通过安装在推板固定板上的导滑槽使斜顶机构向上、向外运动, 完成斜卡扣的侧向抽芯动作, 同时推板推动顶杆顶出塑料件。定模部分的斜型芯则可通过固定在定模板上的导滑槽来实现斜向上运动, 从而完成抽芯动作。因此确定采用塑料件底部朝下、凹槽朝上放置的设计方案(见图 2)。

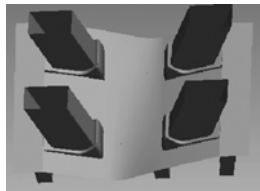


图 2 型腔布局

当凹槽朝上时, 横向排列塑料件也可有两种排列方式, 即凹槽的斜型芯向内抽和向外抽两种。当选用凹槽的斜型芯向内抽, 开启模具时 4 个斜型芯都向中间运动, 将占用较大的空间, 而且中间还要放置浇口套和定位圈, 这将使模具的横向尺寸大为增加, 不利于充分利用空间, 浪费模具材料, 增加了模

* 华东交通大学博士科研启动基金项目(01306016)

收稿日期: 2007-08-10

具的生产成本。当采用斜型芯向外抽(如图2),斜型芯抽芯时向外运动,可以充分利用模具空间,降低了模具的制造成本。

综上所述,最终设计本模具采用塑料件底部朝下、凹槽朝上放置,斜型芯向外抽的设计方案。

2.2 主分型面

分型面是用来分割塑料件或者已存在的模具体积块的。它由一个或多个曲面特征组成。在Pro/E的模具设计流程中,最重要、最关键的一步就是建立分型面。而分型面的选择不仅影响到塑料件的正常成型和脱模,而且还涉及到模具的结构和制造成本。本模具的主分型面设定在按钮装饰盖边缘的最下部(见图3),这样不仅有利于塑料件的脱模,而且产生的飞边位于装饰盖边缘的下表面,以便于除去飞边。修理飞边时产生的微细缺陷在与仪表板装配后可被隐蔽,不影响整个装配的外观质量。

在[制造]、[模具型腔]模式下,选择[模具模型]、[装配]、[参考模型]命令,装配4个塑料件,然后通过Pro/E绘制主分型面,如图3所示。该分型面是塑料件最大外轮廓的延伸曲面。



图3 主分型面

2.3 斜抽芯机构

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,必须首先使成型这部分的型芯或型腔脱离塑料件才能将整个塑料件从模具中脱出。由于本模具所成型的塑料件内有斜状圆弧形凹槽,故注射成型后在开模过程中必须完成抽芯方能通过顶出机构将制品顶出。根据制品形状,设计中采用斜抽芯机构。具体设计过程为:在[模具]、[分型面]模式下,设计塑料件的斜抽芯(见图4),4个塑料件共有4个斜抽芯。斜抽芯机构主要由斜型芯和导滑槽构成(见图4a),导滑槽固定在定模固定板上,斜型芯可以在导滑槽内进行横向移动,开模时导滑槽相对定模作纵向移动,斜型芯顺着定模的斜孔作相对斜向上运动,从而使斜型芯从塑料件的凹槽中拔出。斜型芯与塑料件配合部分(见图4b)要保证制品的精度,必须配做,其余部分没有精度要求。

2.4 斜顶机构

斜顶机构也是为了解决倒勾而发展的模具机

构,其基本原理同样是将模具开闭的垂直运动转向成水平运动。斜顶机构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。由于斜顶机构必须利用推板的驱动动作,因此斜顶机构的设计会与推板行程有关,这也是斜顶机构设计与斜导柱滑块设计的最大不同点。采用斜顶机构可以减少加工步骤,降低模具成本,尤其可以解决斜滑块处理不了的内侧抽问题。但是斜顶机构在顶出及退回时会在斜滑块上施加极大的应力,会使斜滑块表面易于损坏,降低塑料件的精度。因此对塑料件倒扣精度要求不高时一般都采用斜顶机构。

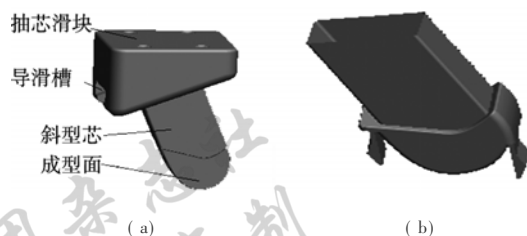


图4 斜抽芯机构
a—整体; b—局部

本设计中型腔的分布为一模四腔,且在制品的两侧都存在卡扣,因此在模具的中间存在内抽芯,采用一般的斜导柱滑块机构实现不了该运动,所以只能运用斜顶机构对模具中间部位的塑料件卡扣实现侧抽芯,但是靠近模具外侧的制品卡扣则既可采用斜导柱滑块机构又可采用斜顶机构。由于按钮装饰盖在安装时只有弧形凹槽和上表面边缘露在外面,其它的外表面都被覆盖在其它内饰件中,因此卡扣部分的表面精度要求较低,适合于采用斜顶机构。采用斜顶机构代替斜导柱滑块机构后,模具的体积大为减小,模具材料成本费用大为降低,而且简化了模具本身的结构。斜顶机构主要由斜顶杆和滑块座构成,如图5所示。斜顶杆可以在滑块座内进行横向运动。滑块座固定在推板固定板上,因此当推板

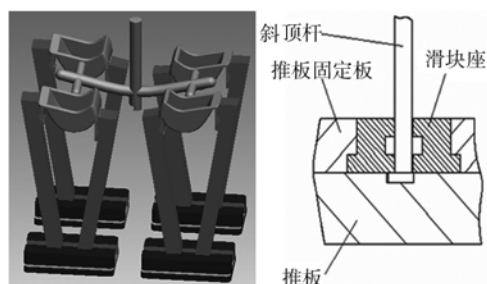


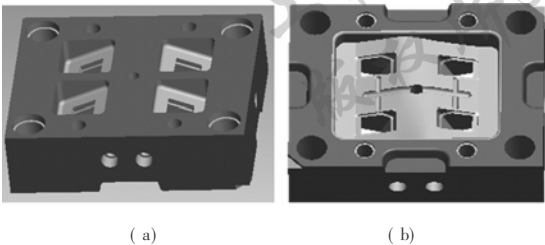
图5 斜顶机构
a—全局; b—滑块座固定图

图5 斜顶机构

向上运动时,斜顶杆会随着推板一起向上运动,同时横向移动,最终斜顶杆作斜向上运动,实现了卡扣的脱模功能。虽然斜顶机构简化了模具结构,但是使斜顶杆本身的形状变得复杂,斜顶杆头部必须与倒扣相配合,即斜顶杆头部具有与倒扣相同的形状,要求有较高的表面精度。目前解决该问题的方法是采用线切割工艺加工,再配以必要的研磨处理,便可得到高质量的斜顶杆。

2.5 成型零件

在注射成型过程中,模具的型腔将受到高压的作用,因此模具型腔应有足够的强度和刚度。若强度不足将导致塑性变形,甚至开裂;而刚度不足将导致弹性变形,导致型腔向外膨胀,产生溢料间隙。由于模具型腔尺寸较大,型腔在发生大的弹性变形之前,其内应力往往超过许用应力,因此应对型腔强度进行校核。由于该塑料件属于小批量生产,因此为了便于加工,降低模具成本,动模和定模材料宜选用45#钢。经校核后本模具的定模和动模采用整体式结构,定模和动模总体尺寸分别确定为250 mm × 200 mm ×70 mm 和 250 mm ×200 mm ×65 mm,定模和动模的结构如图6、图7所示。



a—A 面; b—B 面
图6 定模

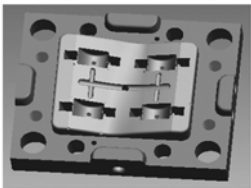
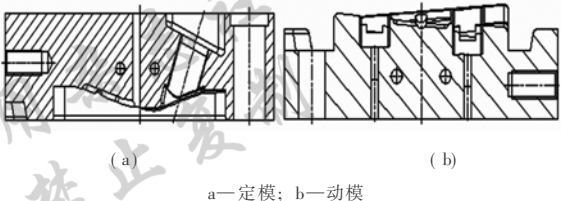


图7 动模

2.6 冷却系统

模具设置冷却系统的目的是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

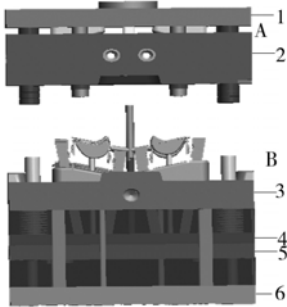
干涉的情况下,尽量将冷却系统设置在型腔附近。根据塑料件的结构复杂程度,冷却水道可以采用直通式和回转式。直通式水道结构简单,加工方便,但冷却效果一般;而回转式水道的路径更加贴于型腔轮廓,冷却效果较好,但加工成本高,有时还必须采用分体式结构。由于按钮装饰盖体积小、形状复杂程度不高,因此为降低加工成本,本设计采用直通式冷却水道。模具的热量是由辐射传热、对流散热、向模板传热和与注射喷嘴接触传热等多因素综合作用的结果。考虑冷却介质在管内强制对流散热时,经计算校核,冷却水道直径应为10 mm,水道中心偏离型腔15 mm。通过调节冷却水的流量可以控制冷却系统散发的热量,从而调节模具型腔温度。故本模具冷却系统采用的直通单循环式结构见图8。



a—定模; b—动模
图8 模具冷却水道

3 模具工作原理

根据图9所示模具结构,模具闭合时,熔融的塑料流经喷嘴注入模具型腔,注射成型完毕后,注塑机带动动模3以下部位向下移动,由于留在形成塑料件凹槽中的斜型芯阻碍了动模3与定模2的分离,因此定模2也随着动模3一起向下运动,第一次分型就出现在定模板1与定模2之间的A面上。随着定模板与定模的分离,固定在定模板上的斜型芯导滑槽与定模分离,导滑槽中的斜型芯顺着定模中的斜孔慢慢地作相对斜向上运动,斜型芯从塑料件的凹槽中渐渐拔出。当型芯完全从制品凹槽中拔出后,定模板被固定在定模板上的限位螺栓限制住而



1—定模板; 2—定模; 3—动模;
4—顶杆固定板; 5—推板; 6—动模板
图9 仪表板按钮装饰盖注塑模具结构

不能继续随着动模向下移动,而动模继续往下运动,因此就出现了在动模与定模之间的B面上的第二次分型。随着动模的继续往下移动,动模与定模之间的距离越来越大,在拉料杆的作用下,制品被留在动模一侧,主浇道中凝料被慢慢拔出,待主浇道中凝料被完全拔出后,动模与定模继续分离,一直到两模板之间具有足够的空间以保证塑料件可以被完全取出。此时注塑机和动模停止向下运动,注塑机中的推杆推动推板5往上运动,斜顶杆在随推板往上运动的同时,还顺着动模中的斜孔往两边运动,实现了斜顶杆与塑料件斜卡扣的分离,同时制品被从动模中顶出。而后,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。模具开始闭合,动模与定模接触闭合后,定模板与定模之间的距离也渐渐减小,一直到完全闭合。在定模与定模板的闭合过程中,斜型芯慢慢地滑进动模型腔。最后整个模具完全闭合,完成一个循环。

DESIGN OF THE INJECTION MOULD FOR THE BUTTON DECORATION LID IN THE DISPLAY BOARD

Zhao Longzhi, Zhao Mingjuan

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

Song Jinliang, Zhang Shangbing

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

ABSTRACT The structure and technics of the button decoration lids product used in the automobile was analyzed. By using Pro/E soft, the injection mould was designed. By the aid of the compute aided design soft, the layout of the mould form and the parting surface of the mould was determined. The lateral core pulling mechanism was designed according to the structure of the product, which ensured that the highquality product could be taken out from the injection mould and the cost of the mould was decreased.

KEYWORDS mold form layout, parting surface, lateral core pulling, secondary parting, injection mould, button decoration lid

北京星贝达化工材料有限公司

美国大湖化学公司指定经销商:十溴联苯醚、十溴二苯乙烷(环保阻燃剂)、四溴双酚A(适于ABS)、聚溴化苯乙烯(PBS-64HW)(适于尼龙、聚酯,热稳定性好,不析出)、苯氧基四溴双酚A碳酸酯齐聚物(BC-58、BC-52)(适于PC、PBT、PET、PC/ABS合金,且热稳定性好)、磷酸酯(无卤阻燃PC用)系列阻燃剂;抗氧剂:1010、168、DSTP、330、GP-45(245)、TBM6(300)。

湖南嘉星铋业公司专售商:三氧化二铋、铋酸钠(塑料用)、硫化铋(粉/块)、铋锭。

阿托菲纳(阿科玛)指定经销商:核-壳增韧剂MBS(E-920, C223)/ACR(D440, D320)和三元共聚增韧剂(聚酯或尼龙专用)(AX8900, LOTADER4700, LOTADER3210), EMA, EBA等。

本公司还销售:POE、乙丙胶、SBS、SEBS、EAA、超韧尼龙增韧剂、PC/ABS合金相容剂、接枝PP、接枝PE。

常年招聘销售人员

总公司地址:北京上地信息路1号国科创业园1-802(100085)

电话:010-82895069 82895074

http://www.starbetter.com

E-mail: sales@starbetter.com, info@starbetter.com

广州办事处:东圃商业大厦A-515(510660)

电话:020-82308865 28876060

上海湖盟化工公司:中山北路2918号1-1415(200063)

电话:021-62164991 51272622