

# 仪表前壳注射模设计

徐勇军 赵本旺

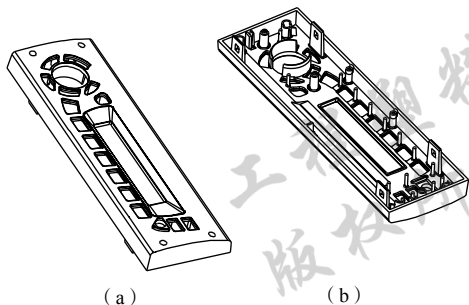
(广东工贸职业技术学院机械工程系, 广州 510510)

**摘要** 分析了仪表前壳塑料件的工艺特点, 介绍了仪表前壳注射模结构设计要点和模具工作过程。该模具采用滑块成型塑料件的侧孔, 小型芯和司筒成型塑料件内部突起深孔, 前后模多个镶件成型塑料件内外表面的细微结构, 用前模拉料销、限位拉杆和尼龙开闭器实现顺序开模和定距。模具结构合理, 运行可靠。

**关键词** 仪表前壳 注射模 模具结构

## 1 塑料件结构工艺分析

仪表前壳塑料件如图 1 所示。材料为聚碳酸酯 (PC) / (丙烯腈/丁二烯/苯乙烯) 共聚物 (ABS), 收缩率为 0.5%, 其外形尺寸为 190 mm × 60 mm × 25 mm, 平均厚度 1.9 mm。该塑料件底部结构较复杂, 通孔较多, 要求电绝缘性能好, 具有一定的力学强度, 高的耐磨性、阻燃性和尺寸稳定性。



a—正面; b—背面

图 1 仪表前壳塑料件

由于塑料件的两侧有侧孔, 故需向外侧抽芯才能成型塑料件, 考虑到模具结构, 采用后模侧抽芯。根据分型面的选择原则, 将分型面选在塑料件最大投影面处, 且分型面含有曲面。塑料件上通孔较多, 外表面的通孔用前模上的镶件成型, 内部的通孔用后模上的镶件成型, 塑料件底部较多的局部细小结构也采用后模上的镶件成型。同时, 由于塑料件上有突起的深孔, 需设置小型芯和司筒推出机构<sup>[1]</sup>。

## 2 模具设计要点

### 2.1 浇注系统设计

由于塑料件成型面积较大且产品表面质量要求较高, 为了缩短成型周期, 客户要求模具设计为一模一腔, 可采用的浇口形式有点浇口和潜伏式浇口。若采用点浇口, 由于点浇口的截面尺寸很小, 前后存在较大的压力差, 能有效地增大塑料熔体的剪切速率并产生较大的剪切热, 从而使熔体的表观粘度下降, 流动性能增加, 利于充填。但由于塑料件的表面

为外观面, 不能存在缺陷, 因而不能在表面设置进料口。笔者采用潜伏式浇口, 为加快进料速度, 分别在塑料件左右两侧设置两个进料点<sup>[2]</sup>。

### 2.2 成型零件设计

为了延长前、后模的使用寿命, 又不浪费材料, 并且为了凹凸模损坏后维修、更换方便, 凹、凸模的设计均采用整体嵌入式制造, 即将稍大于型腔的模具材料制成凹、凸模嵌入模板中, 并用螺丝止转。再通过前模仁与后模仁之间的靠破关系, 形成两者之间的定位作用。采用 Pro/E 的模具设计模块进行分模, 为简化设计, 分模图中只设计出一个侧向抽芯结构, 前后模镶件部分省略, 最后分模图如图 2 所示。前模仁和后模仁的立体图见图 3、图 4 所示。



图 2 成型零件分模图

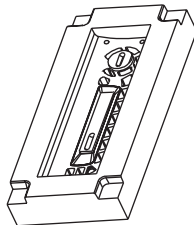


图 3 前模仁立体图

在钢材的选择上, 由于此塑料件表面要求进行抛光处理, 底部要求不高, 但产量大。通过已有经验和横向对比, 前模仁选用一胜百 ASSAB 8407 钢材。8407 钢为热作模具钢材, 具有优良的耐热性并且抗

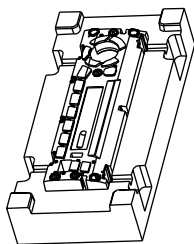


图 4 后模仁立体图

龟裂,加工性能好。模具后模仁部分选用 NAK80, NAK80 是一种预硬钢,具有良好的抛光性能,放电性能高,焊接性良好。

2.3 顶出机构设计

通过分析得知,塑料件的主要脱模应力集中在塑料件四周,为了使整个塑料件顶出时受力均衡,在塑料件四周共布置了  $\varnothing 3\text{ mm}$  和  $\varnothing 5\text{ mm}$  的顶针各 13 根。塑料件上突起的深孔采用司筒推出机构,  $\varnothing 5\text{ mm}$  的司筒用了 3 根,  $4\text{ mm}$  的司筒用了 2 根。

2.4 温度调节系统设计

冷却系统的目的是通过控制模具温度使注射成型的塑料件具有良好的质量和较高的生产效率。此塑料件厚度均匀,表面质量要求较高,批量较大。为了缩短成型周期,需要对模具进行冷却。需减小前后模侧镶块的温度差,模温波动不超过  $\pm 2.5^\circ\text{C}$ ,既

保证管道冷却水湍流状态的流速和流量,又要保证足够的水压。出入水的温差控制在  $5^\circ\text{C}$  左右,冷却管道布置应均匀,管道回路为平面式,在镶块四周布置断面为圆形的水路。管道加工后,用止水塞控制冷却水的流动,前后模板内的水由前后模板引入,并在模板上加工沟槽,用密封圈防止泄漏<sup>[1]</sup>。

2.5 排气系统设计

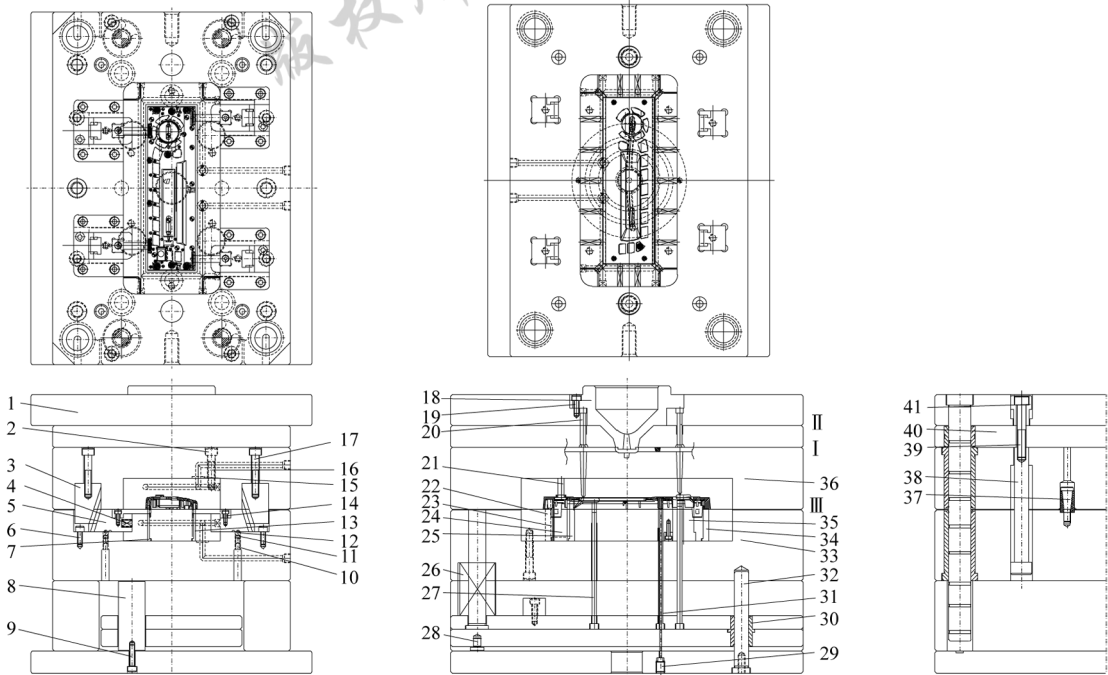
由于塑料件属于一般的小型塑料件,且不采用特殊的高速注射。可利用分型面和顶针与孔的配合间隙排气。

2.6 模架的选择

选择模架时,要考虑型腔和其它零件的布置,在能保证模具结构合理安排的前提下,使模架尽量简洁。本模具选择龙记小水口 FCI 2740 A70 B80 C80 标准模架。

3 模具工作过程

模具结构如图 5 所示。开模时,由于拉料销 20 和尼龙开闭器 37 的作用,模具首先在位置 I 开模,当开模到一定距离时限位拉杆 38 和 A 板 36 接触,同时带动限位螺钉 39 向后模侧移动,移动到一定距离时限位螺钉 39 和前模座板 1 上的挡块 41 接触,此时模具在位置 II 打开,脱料板 40 将浇注系统凝



1—前模座板; 2, 6, 9, 14, 17, 19—杯头螺丝; 3—铲基; 4, 11, 26—弹簧; 5—行位; 7, 13, 22, 23, 24, 25, 34, 35—后模镶件; 8—支撑柱; 10—螺钉; 12—定位钢珠; 15—密封圈; 16—水路; 18—唧嘴; 20—拉料销; 21—前模镶件; 27—顶针; 28—垃圾钉; 29—小型芯; 30—推板导套; 31—司筒; 32—顶针板导柱; 33—B 板; 36—A 板; 37—尼龙开闭器; 38—A 型限位拉杆; 39—限位螺钉; 40—脱料板; 41—挡块

图 5 模具结构图

料从主流道中拉出。模具继续移动,当开模力大于尼龙开闭器的摩擦力时,模具在位置Ⅲ打开。此时,弹簧4驱动行位5侧向移动,当定位钢珠移入行位外侧凹坑时侧向抽芯完成。模具继续向后模侧移动,当模具移动到一定位置时,塑料件在多个顶针、司筒的共同作用下被顶出,同时潜伏式浇口被切断。

#### 4 结语

该模具利用潜伏式浇口,使得塑料件的表面质量得到了保证。外表面侧孔用滑块抽芯,用小型芯

和司筒成型塑料件内部突起深孔,前后模多个镶件成型塑料件内外表面的细微结构。并用前模拉料销、限位拉杆和尼龙开闭器来控制开模运动顺序,模具结构合理,运行可靠。

#### 参考文献

- [1] 徐勇军, 吴东明. 数码相机后盖注塑模设计[J]. 工程塑料应用, 2009, 37(6): 61-63.
- [2] 屈华昌. 塑料成型工艺与模具设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 1996.

## DESIGN OF INJECTION MOULD FOR FRONT CAP OF INSTRUMENT

Xu Yongjun, Zhao Benwang

(Department of Mechanical Engineering, Guangdong Vocational College of Industry and Commerce, Guangzhou 510510, China)

**ABSTRACT** The technological characteristics of front cap of instrument were analyzed. The structural design and operating process of the injection mould for the part were introduced. Slider was used for the core-pulling of side-hole on external surface. Ejector pin and ejector sleeve were applied to form the blow-up deep hole on internal surface. Several fixed mould and moving mould inserts were applied to form the fine structure on internal and external surface. Fixed mould puller pins, stop drag-bars and nylon shutters were used to open the mould sequentially. The mould structure was rational and safe in operation.

**KEYWORDS** front cap of instrument, injection mould, mould structure

### 优惠销售 2000 ~2010 年中国工程塑料加工应用技术研讨会《论文集》及论文集光盘

中国工程塑料工业协会加工应用专委会为了配合 2000 ~2010 年先后召开的中国工程塑料加工应用技术研讨会共编辑、出版了 11 本《论文集》。其内容涉及工程塑料及通用塑料的合成与改性、加工、应用、测试、模具、设备新技术,以及文献综述、评论等,尤其突出了我国工程塑料行业发展规划、热点分析,应对 REACH、RoHS 的对策等行业规则、政策。现尚有部分《论文集》,以及应广大读者要求加工制作的论文集光盘,以优惠价格(含邮费)销售,欢迎订阅。

#### 1. 《论文集》, 优惠价为 280 元/套, 单册价格如下:

《2010 年中国工程塑料复合材料技术研讨会论文集》, 论文 100 篇, 正文 371 页, 50 元/册;

《2009 年中国工程塑料复合材料技术研讨会论文集》, 论文 100 篇, 正文 351 页, 45 元/册;

《2008 年中国工程塑料复合材料技术研讨会论文集》, 论文 100 篇, 正文 351 页, 40 元/册;

《2007 年中国工程塑料复合材料技术研讨会论文集》, 论文 100 篇, 正文 343 页, 35 元/册;

《2006 年中国工程塑料加工应用技术研讨会论文集》, 论文 100 篇, 正文 346 页, 含中国工程塑料工业“十一五”发展规划, 30 元/册;

《2005 年中国工程塑料复合材料技术研讨会论文集》, 论文 100 篇, 正文 338 页, 25 元/册;

《2004 年中国工程塑料加工应用技术研讨会论文集》,

论文 100 篇, 正文 337 页, 20 元/册;

《2003 年塑料助剂和塑料加工应用技术研讨会论文集》, 论文 105 篇, 正文 373 页, 20 元/册;

《2002 年中国工程塑料加工应用技术研讨会论文集》, 论文 100 篇, 正文 351 页, 20 元/册;

《2001 年中国工程塑料加工及模具技术研讨会论文集》, 论文 80 篇, 正文 270 页, 20 元/册;

《2000 年中国工程塑料加工应用技术研讨会论文集》, 论文 100 篇, 正文 339 页, 20 元/册。

#### 2. 论文集光盘, 优惠价为 190 元/盘。

本光盘除收录上述 11 本《论文集》的全部内容外, 还包括约 2200 人次的会议代表通讯录。

凡需购买《论文集》或论文集光盘的读者, 请尽快办理邮购手续。汇款时请注明“论文集”或“论文集光盘”。

#### 邮局汇款

收款单位: 山东济南市 108 信箱杂志社 邮编: 250031

电话: (0531) 85878057 85878223 85878278

传真: (0531) 85947355 85878057

#### 银行汇款

户 名: 中国兵器工业集团第五三研究所

开户银行: 济南市工商银行经十一路支行

帐 号: 1602001229014425546

网上订购 <http://www.epa1973.com>