

# 电器开关外壳注射模设计

钟玲 范植坚 张晖

(西安工业学院机电工程系,西安 710032)

**摘要** 电器开关外壳注塑件模具的特点是型腔表面质量要求较高,型芯数量多,型芯及顶杆直径小、强度低。

针对以上特点,模具设计采用潜伏式浇口实现注塑件外形美观要求,采用组合式整体嵌入型结构解决模具型芯问题,利用顶杆顶出解决脱模问题。该模具结构小巧而紧凑,运行顺畅无阻。

**关键词** 注射模 潜伏式浇口 整体嵌入 电器开关外壳

图1所示注塑件为电器开关外壳的下半部分,材料为ABS。注塑件比较小,单件约7.5 g,其外表面要求光滑美观,不得有浇口和顶出痕迹。该注塑件结构上虽无侧凹小槽,但有很多细小孔,注射成型时其型芯结构及顶出机构的设计需要特殊考虑。

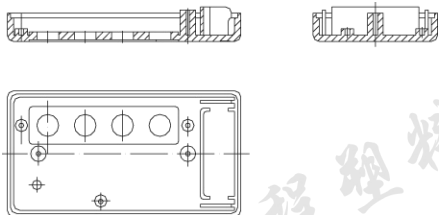
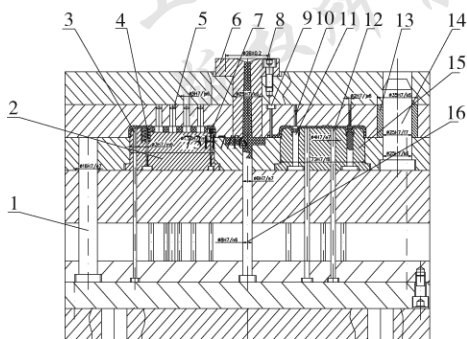


图1 电器开关外壳



## 1 模具结构设计

针对图1电器开关外壳注塑件的特点,模具采用潜伏式浇口,一模四腔H形排列,顶杆顶出,选择注塑机型号为XS-Z-125型。模具结构如图2所示。

### 1.1 型腔设计

生产经验说明,在模具中每增加一个型腔,注塑件的尺寸精度就降低4%。因此在保证尺寸精度的前提下,根据注塑机的最大注塑量及锁模力的大小,并充分考虑到经济性要求来确定型腔数目。根据电器开关外壳注塑件的精度等级要求为4级及公式

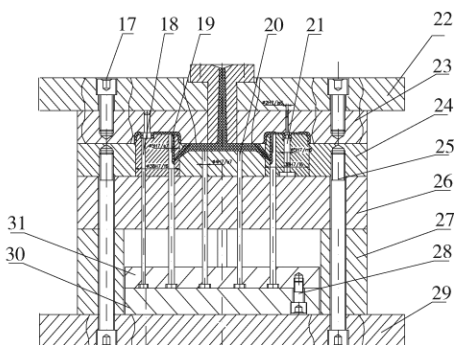


图2 电器开关外壳模具结构图

(1) 综合考虑,确定为一模四腔。

$$N = 0.8S - W_{\text{浇}} / W_{\text{件}} \quad (1)$$

式中:  $N$ ——型腔数;

$S$ ——注塑机的注射量, g;

$W_{\text{浇}}$ ——浇注系统内物料的质量, g;

$W_{\text{件}}$ ——注塑件质量, g。

型腔的布置和浇口的开设部位力求对称,以防模具承受偏载而产生溢料现象,型腔应排列紧凑以节约钢材、减轻模具件重,考虑到模具的平衡性、可加工性,在此采用H形排列,四个型腔应分别置于

流道的两侧,一侧放置两个型腔,主流道置于中间,由分流道均匀地将熔体注入型腔中。

### 1.2 浇注系统设计

电器开关注塑件的外表面光滑,要求不能有浇口和顶出痕迹,因此其顶出杆位置和浇口位置都设在型腔内部,顶出机构设在动模上,浇口设计为潜伏式浇口。这种潜伏式浇口是由点浇口演变而来的,因其常选在注塑件侧面较隐蔽的地方,且浇口附近

的残余力、翘曲及变形小, 浇口痕迹小, 从而不影响注塑件的外型美观, 后续加工也比较简单, 浇口废料可自动切断, 易实现高速自动化生产。本设计浇口见图 3, 其中  $b$  为浇口与内壁浇口宽度;  $t$  为注塑件的壁厚,  $b = (0.6 \sim 0.8) t$ , 壁厚为 2 mm, 则  $b$  取 1.25 mm。

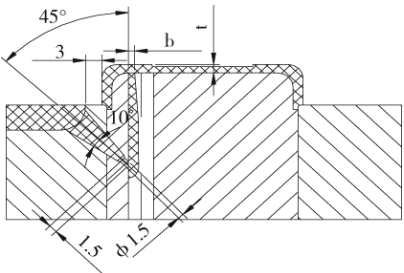
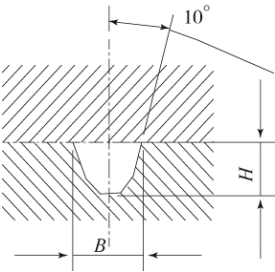


图 3 浇口示意图

主流道通常位于模具的中心, 是塑料熔体的入口。为了减小流体阻力, 便于将浇口、冷料阱中的凝固料从主流道中取出, 这里采用锥角  $\alpha = 3^\circ$  的圆锥形。根据注塑机的注射喷嘴直径为 4 cm, 喷嘴球径为 12 cm, 由  $d = d_0 + (0.5 \sim 1)$  ( $d$  为主流道直径;  $d_0$  为注射喷嘴直径) 确定出主流道直径为 5 cm。

分流道是塑料熔体由主流道流入型腔前的过渡段, 使塑料熔体流向得到平稳的转换, 其长度取决于模具型腔的总体布局方案和浇口位置。为减少输送熔体时的压力损失和热量损失及减少流道凝料, 分流道应力求最短。针对电器开关外壳注塑件的特点, 将分流道放在动模板上, 采用梯形断面分流道如图 4 所示, 分流道长度  $L = 8$  mm,  $H = (2/3) B = 5.5$  mm, 斜角取  $10^\circ$ , 表面粗糙度  $Ra = 3.2 \sim 1.6 \mu\text{m}$ 。



$H$ —分流道断面高度;  $B$ —梯形断面底部宽度

图 4 分流道截面示意图

2 型芯(凸模)的设计

凸模用于成型注塑件内形, 型芯用于成型注塑件的孔, 两者并无严格的区别。为解决型芯数量多、杆径小、强度低的问题, 可采用整体嵌入式凸模, 其结构如图 5 所示。由于四个通孔的型芯位置与顶杆有干涉, 因此采用过盈配合安装在定模上, 其余直径

为 1.5 mm 的孔之型芯则采用台阶垫板铆合式连接; 为防止脱模时型芯因配合不紧有被拔脱的可能, 中心的阶梯孔采用两型芯对接形成阶梯孔。

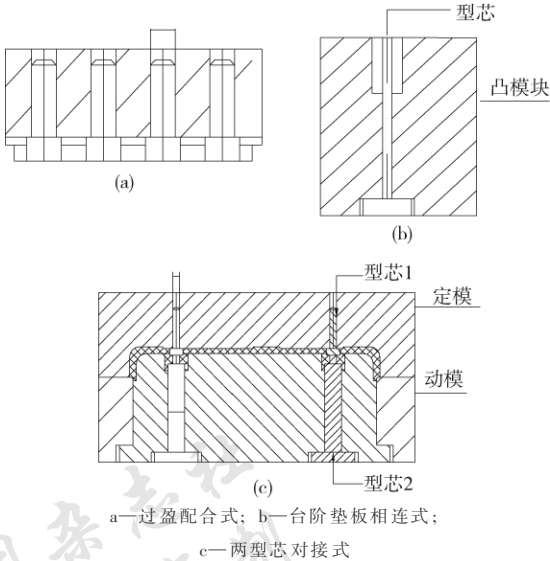


图 5 凸模结构示意图

3 模具工作原理

安装模具时, 定模通过浇口套 6 与注塑机定模板 23 上的定位孔相配合, 使得模具定模部分固定在注塑机定模板上; 动模则以螺栓连接紧固在注塑机动模板 24 上。

工作时, 注塑机的锁模机构推动动模板将模具动、定模紧密压紧, 注塑机将塑料熔体通过浇注系统注入模具型腔, 然后保压一段时间, 待注塑件冷却后由锁模机构松压, 进入开模阶段。

开模时, 定模板 23 在注塑机螺杆带动下先将定模座板 22 和定模板分开, 浇口脱出。然后注塑机的推杆推动推板 30, 并带动顶杆顶出注塑件, 模具工作原理如图 6 所示。

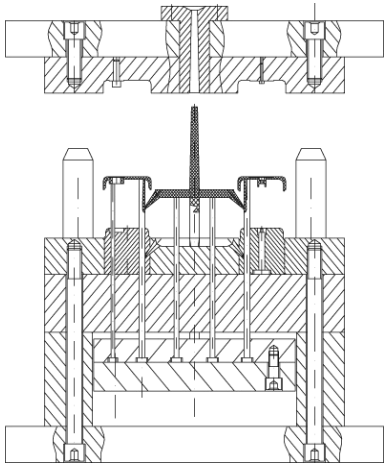


图 6 模具工作原理示意图

## 4 结语

对于外观要求较高的注塑件,在模具设计过程中应注意采用浇口的形式及位置,以免在外表面留下痕迹。当模具中涉及众多细小杆件时,可采用整体嵌入式来提高其强度。经过验收使用,该模具动作可靠、操作方便、生产率高,可满足生产要求。

## DESIGN OF THE INJECTION MOULD OF ELECTRIC SWITCH SHELL

Zhong Ling, Fan Zhijian, Zhang Hui

(Department of Mechanical Engineering, Xi'an Institute of Technology, Xi'an 710032, China)

**ABSTRACT** The characteristics of the mould for electric switch shell was high high surface quality of die space, many core, small diameter and low intensity of core and mandril. Aiming at the characteristics above, the tunnel gate was used to realize the beautiful appearance, the combining embedded structure was employed to solve the problem about cores, mandrils were used to solve demoulding problem. The mold had small and compact structure and could operate smoothly.

**KEYWORDS** injection mould, tunnel gate, embed wholly, electric switch shell

### 帝斯曼公司拓展中国高性能材料市场

荷兰皇家帝斯曼公司对外界公布,该公司今年将继续增加投资,强化对华业务。其下属的帝斯曼工程塑料公司和帝斯曼合成树脂公司将在今年扩大生产能力,建设新工厂,以满足中国市场对高性能材料日益增长的需求。帝斯曼工程塑料公司将投资数千万美元,把位于江阴市周庄的厂房搬迁到高科技发展园区,新厂区将于2006年初开始生产运营。同时,该公司还准备建设一条新的混合生产线,使其生产PA46、PA6和聚酯的能力提升1倍。这些高性能工程塑料被广泛应用于液晶显示器、电脑、游戏机、移动电话和汽车制造中。

(陈藏)

### 中原地区最大塑料管材基地开建

近日,南亚塑胶工业(郑州)有限公司在郑州经济技术开发区举行隆重的奠基仪式。该公司是台塑集团下属企业南亚塑胶公司与山冠(香港)兴业有限公司共同投资的合资公司。这次兴建的大型塑料管材生产基地占地8.16万m<sup>2</sup>,计划建设24条生产线,一期投资2000万美元,计划年内建成投产,建成后可年产各类给水管、排水管及电工套管系列管材6万t/a,将成为目前中原地区最大的管材生产基地之一。

(宫)

### 我国BOPP和BOPET将过剩

2004年上半年,我国塑料薄膜的产量达175万t,位居各塑料制品品种首位。我国共有12套新建双向拉伸聚丙烯(BOPP)装置投产,这使得我国国内的BOPP装置已达到18套,2004年的BOPP产量达到176万t,而2005年则将超过200万t,但是当前国内的BOPP市场需求还没有达到90万t/a。

BOPP市场的这种状况同双向拉伸聚对苯二甲酸乙二醇酯(BOPET)市场面临的状况一样。2003年我国新增20万t/a的BOPET生产能力以满足预测的2005年市场需求,但随之

## 参考文献

- 1 宋玉恒.塑料注射模具设计实用手册.北京:航空工业出版社,1994.
- 2 塑料模设计手册编写组.塑料模设计手册.北京:机械工业出版社,1997.
- 3 田福祥,王名涌.堵头注射模设计.工程塑料应用,2004,32(5):54

而来的是出现了过度投资和盲目发展一哄而上的现象,这使得2005年即将投产的BOPET生产能力将过剩50万t/a。国内BOPET工业的这种过热发展和非理性的投资将影响该工业的健康发展,并将打击投资者的投资信心。(色通)

### 医用纳米改性塑料抗菌性强

日前,北京中科纳米高弹材料有限公司的医用高弹纳米改性塑料地面材料问世,填补了我国医用地面材料的一项空白。该产品具有优异的抗菌性能,能有效地控制病菌等污染物的扩散。经中科院理化技术研究所抗菌材料检测中心检测,在大肠杆菌 $4.2 \times 10^5$  cfu/0.2 mL的菌液浓度条件下其抗菌率达99%,在金黄色葡萄球菌 $3.1 \times 10^5$  cfu/0.2 mL菌液浓度条件下其抗菌率达99%。同时这种新型材料还具有很强的耐水解性、耐热性和耐光老化性,常温下10年内不会发生明显降解作用,在高温和氧的同时作用下不会明显加快老化进程,长时间的使用温度上限为90~110℃,短时间使用温度可达130℃。同时,它还具有良好的耐低温性和减振性能,在-50~-70℃低温下不会脆化,室温下可吸取振动能量的10%~20%,在20~100℃衰减最佳。此外,该材料还具有优良的电绝缘性能、防滑性、力学强度、耐辐射性和耐化学药品性能,硬度也可根据不同医用要求加以调整。

(色通)

### 安徽纳米轻质碳酸钙投放市场

日前,安徽皖江纳米科技有限公司改建的4万t/a纳米轻质碳酸钙生产线建成投产,产品除满足周边地区市场外,还销往上海、福建、浙江等地。据介绍,以往我国使用的纳米轻质碳酸钙主要来自于日本和中国台湾省,且每年以20%的速度增长。为满足国内市场需求,2004年该公司将冶山合成石灰厂收购并进行改建,于同年10月开始建设一期4万t/a纳米轻质碳酸钙生产线。现在二期活性碳酸钙项目也正在建设中。

(色通)