

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2013.12.017

# 温控器面板注射模抽芯机构设计

黄少初,黄诗君,纪忠华,王焕

(广东工业大学材料与能源学院,广州 510006)

**摘要:**以温控器面板为例,对其成型工艺进行分析,采用热流道系统,设计出一模一腔模具,并阐述模具的工作过程。针对塑料件在分模过程中的难点,巧妙设计了斜槽侧抽芯机构、隧道式侧抽芯机构及凹槽成型结构,介绍了抽芯机构的设计方法和特点。实践证明,该抽芯机构设计合理、动作可靠,模具能适应批量生产,产品无缺陷,成型周期短。该抽芯机构设计对同类产品成型具有一定的参考价值。

**关键词:**模具;侧抽芯机构;凹槽成型结构;温控器面板

**中图分类号:** TG241 ; TQ320.662    **文献标识码:** A    **文章编号:** 1001-3539(2013)12-0075-04

## Design of Core-Pulling Mechanism for Temperature Controller Panel

Huang Shaochu, Huang Shijun, Ji Zhonghua, Wang Huan

(Faculty of Materials and Energy, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510006, China)

**Abstract :** With the temperature controller panel as an example, through analyzing the molding technology, the mold with one cavity using hot runner systems was designed. The movement process of the mold was described. According to the difficult point in the parting moment, the chute core-pulling mechanism, tunnel core-pulling mechanism, groove forming part were designed. The design method and characteristics of the core pulling mechanism were introduced. Practice proves that the core-pulling mechanisms and forming part are reasonable, the mold can not only adapt to mass production with non-defective product, but also reduce the molding cycle. The design has certain reference value to the similar product molding.

**Keywords :** mold ; side core-pulling mechanism ; groove forming part ; temperature controller panel

随着电子信息技术的迅猛发展,电子产品更新换代的周期越来越短,人们对产品外观面壳设计提出了更高的要求,在满足其良好装配性能的同时,还要保证经济实用、安全可靠。复杂的面壳通常带有侧凹或斜槽结构,需要进行斜向、侧向抽芯,增加了模具的设计难度。笔者通过对温控器面板注射模抽芯机构的设计,介绍斜槽侧抽芯机构、隧道式侧抽芯机构及凹槽成型结构的设计思路和方法。

### 1 成型工艺分析

图1是某电子产品公司的温控器面板塑料件。塑料件外形尺寸145 mm×110 mm×30 mm,主体壁厚约2 mm,质量71 g,塑料件四周有135个规则排布的圆孔。材料采用10%的玻璃纤维(GF)增强聚碳酸酯(PC),该材料冲击强度高,尺寸稳定性、电绝缘性、耐腐蚀性和耐磨性良好<sup>[1]</sup>。但PC的成型温度高,黏度大,在薄壁处有滞留的可能性,为避免塑料件薄壁处发生欠注现象,模具采用热流道成型技术,模具温度取90℃<sup>[2]</sup>。

成型该塑料件有两处难点,如图1中截面A,

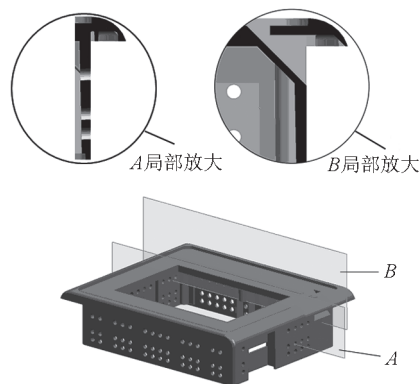


图1 温控器面板塑料件图

B所示。截面A中,产品上端部环绕着一条深2.5 mm的凹槽,凹槽成型与下端部散热孔侧抽芯成型有可能干涉;截面B中,需成型一个从顶部直通面板侧壁的斜槽,以作为液晶面板的电缆引线孔,由于有凹槽的干涉,也无法完成水平方向抽芯。

联系人:黄少初,在读硕士研究生,主要从事模具CAD/CAM/CAE及热流道技术研究

收稿日期:2013-09-17

## 2 模具工作过程

模具整体结构如图2所示。

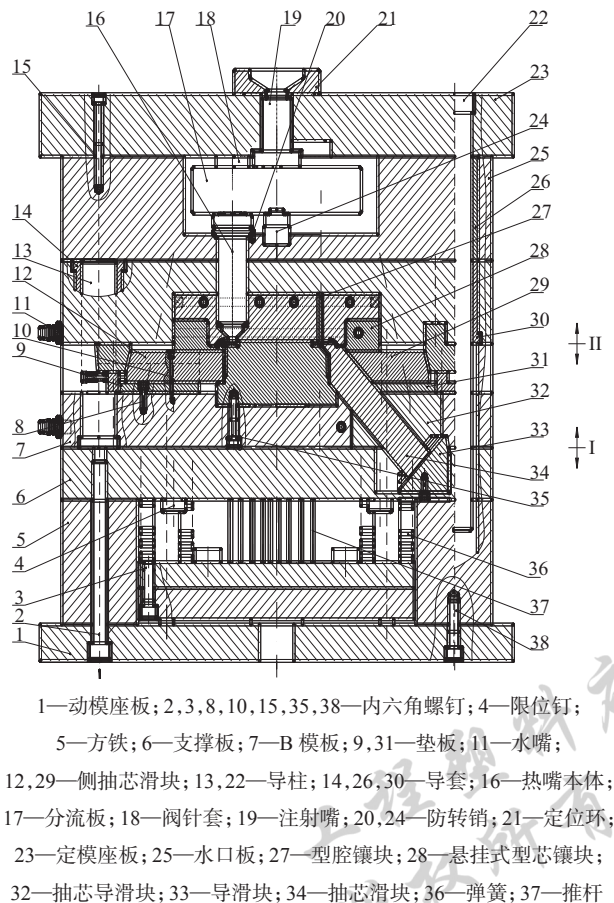


图2 模具结构图

模具工作过程如下<sup>[3]</sup>:

(1) 合模注射。动、定模合模,注塑机塑化注射,熔融塑料经热流道注射嘴19、分流板17和热嘴本体16进入模腔。

(2) 斜槽抽芯。冷却成型后开模,模具首先沿着分型面I打开,移动过程中导滑块33一起向下运动,抽芯滑块34由于失去导滑块33的支撑作用,开始沿着抽芯导滑块32斜向下滑动至导滑块33的T型导滑槽上端部后停止,当支撑板6被限位钉4挡住后,导滑块33不再移动,抽芯滑块34重新得到支撑,斜槽抽芯动作结束。

(3) 散热孔抽芯。与限位钉4相连的B模板7在支撑板6的带动下开始向下移动,模具沿着分型面II打开,开模力通过斜导柱作用于侧抽芯滑块,迫使滑块向B模板7中的隧道外侧滑动,当斜导柱全部脱离侧抽芯滑块上的斜孔后,侧抽芯滑块完全从塑料件中抽出,完成散热孔抽芯。

(4) 推杆37顶出制品。

(5) 动、定模再次合模,进入下一个注射成型周期<sup>[4]</sup>。

## 3 侧抽芯机构特点

针对塑料件在分模过程中的难点,设计了斜槽侧抽芯机构和隧道式侧抽芯机构及凹槽成型结构。斜槽侧抽芯机构用于成型从顶部直通面板侧壁的斜槽孔;隧道式侧抽芯机构及凹槽成型结构用于成型面板四周的散热孔,避免凹槽成型干涉现象发生<sup>[5]</sup>。

### 3.1 斜槽侧抽芯机构设计

斜槽侧抽芯机构动作如图3所示。斜槽侧抽芯机构由抽芯滑块2、抽芯导滑块4、导滑块5构成,以镶块的形式装配在一起,方便日后的更换与维护。开模时,抽芯滑块2能在抽芯导滑块4中滑动,并沿着导滑块5的T型导滑槽斜向上运动。此结构设计的优点在于斜槽分型与侧向分型互相独立,对侧向分型不会造成任何干涉,降低模具设计的难度,提高侧向分型精度,支撑板1碰到限位螺钉后,B模板3运动,向上传递侧向分型信号,实现分段控制<sup>[6]</sup>。

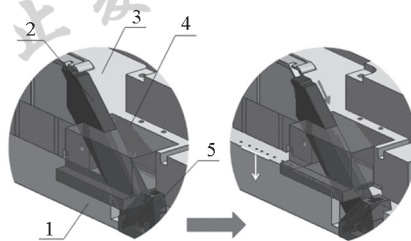


图3 斜槽侧抽芯动作简图

抽芯滑块运动关系如图4所示。

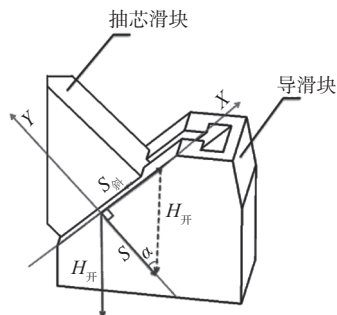


图4 抽芯滑块运动关系简图

开模时,模具沿分型面移动 $H_{\text{开}}$ ,抽芯滑块沿着Y轴反方向运动 $S$ ,根据矢量方程式,将 $H_{\text{开}}$ 分解为 $S$ 和 $S_{\text{斜}}$ ,则抽芯滑块在T型槽向上的滑动距离为:

$$S_{\text{斜}} = H_{\text{开}} \sin \alpha$$

其中 $H_{\text{开}}=28(\text{mm})$ , $\alpha=45(^{\circ})$

则 $S_{\text{斜}}=28\sin 45^{\circ}=19.7(\text{mm})$ ,取 $S_{\text{斜}}=20(\text{mm})$ 。

即抽芯滑块上端T型槽预留的导滑距离为20 mm。

### 3.2 隧道式侧抽芯机构及凹槽成型结构设计

隧道式侧抽芯机构如图5所示。塑料件四周整齐排列着多个散热孔,成型过程中孔与孔之间的距离要在误差允许的范围内,否则塑料件在装配过程中将无法与底座相匹配。将成型孔的型芯与侧抽芯滑块加工成一整块组合体的形式能有效减少孔与孔间的误差。这是因为若型芯与滑块彼此分开,型芯嵌入至成型滑块中,在加工嵌孔过程会累积误差,有可能超出孔间距的合理公差。由于是四面抽芯,型腔由四个侧抽芯滑块镶拼而成,若拼接不够紧密,在成型过程中会漏胶。因此,在B模板四周挖四个隧道,保证侧抽芯滑块抽芯动作的稳定性,防止滑块在隧道运动过程中因成型压力过大或抽芯力分布不均产生位置偏移而损坏滑块<sup>[7]</sup>。

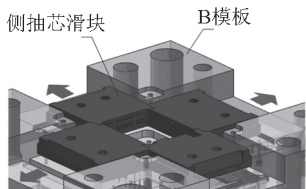
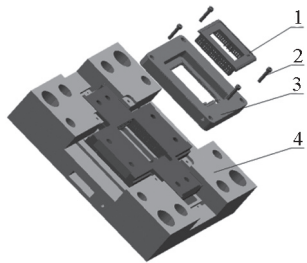


图5 隧道式侧抽芯机构简图

在距散热孔上端5 mm处有一深2.5 mm的环形凹槽,凹槽成型方向与散热孔成型方向相互垂直,若采用同一个成型滑块同时成型会相互干涉。因此,将凹槽成型结构与散热孔抽芯机构分开设计,但彼此仅有5 mm间距,凹槽成型结构厚度较薄,在开合模的周期性负载中易损坏,为保证其强度,周边加厚25 mm,将凹槽成型结构做成悬挂式型芯镶块3的形式,用四个内六角螺钉2固定于B模板4中,装配简图如图6所示。

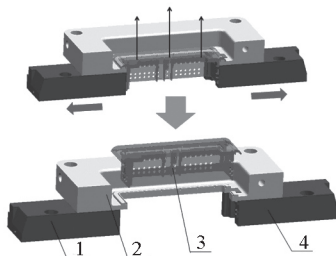


1—塑料件;2—内六角螺钉;3—悬挂式型芯镶块;4—B模板

图6 装配简图

当散热孔侧抽芯动作结束后,推杆才将塑料件顶出,其过程并未发生任何干涉,凹槽成型结构如图

7所示。



1,4—侧抽芯滑块;2—挂式型芯镶块;3—塑料件

图7 凹槽成型结构简图

此外,塑料件四个边角倒圆,为保证合模精度,成型面不宜开在圆角中部,应在侧抽芯滑块的端部采用迂回设计,将圆角放置于其中的两个侧抽芯滑块中,如图8所示。

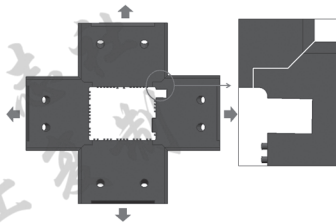


图8 侧抽芯滑块简图

## 4 结语

温控器面板造型复杂,模具抽芯机构设计难度大。通过对其成型工艺难点的分析,设计出了斜槽侧抽芯机构、隧道式侧抽芯机构及凹槽成型结构,避免了散热孔与凹槽成型干涉现象的发生,使温控器面板顺利成型。实际生产证明,该抽芯机构装配合理,运行平稳可靠,对同类产品成型具有一定的参考价值<sup>[8]</sup>。

## 参考文献

- [1] 张玉龙,张文栋,严晓峰.实用工程塑料手册[M].北京:机械工业出版社,2012.  
Zhang Yulong, Zhang Wendong, Yan Xiaofeng. Practical handbook of engineering plastics[M]. Beijing:China Machine Press, 2012.
- [2] 《塑料模具设计手册》编写组.塑料模设计手册[M].北京:机械工业出版社,1994:17.  
Handbook of Plastic Mold Design Team. Handbook of plastic mold design[M]. Beijing:China Machine Press, 1994:17.
- [3] 李勇.塑料注塑模具经典结构180例[M].北京:机械工业出版社,2010.  
Li Yong. Plastic injection molds classic structure 180 cases[M]. Beijing:China Machine Press, 2010.
- [4] 齐晓杰.塑料成型工艺与模具设计[M].北京:机械工业出版社,

- 2005:187-191.
- Qi Xiaojie. Plastic molding process and mold design[M]. Beijing:China Machine Press, 2005:187-191.
- [5] 俞美芳,刘昌棋. 仪表盒面板注塑模设计[J]. 工程塑料应用, 2009,37(1):64-66.
- Yu Fufang, Liu Changqi. Design of injection mold for board of instrument[J]. Engineering Plastics Application, 2009, 37(1):64-66.
- [6] 陈罡,毛金明. 一种带复合抽芯机构的注射模设计[J]. 模具工业, 2011(10):69-71.
- Chen Gang, Mao Jinming. Injection mould with combined core-pulling mechanism[J]. Die and Mould Industry, 2011(10):69-71.
- [7] 宋小辉,吴灵芳,王芳. 手机电池面板的注塑模具设计[J]. 工程塑料应用, 2011,39(1):82-85.
- Song Xiaohui, Wu Lingfang, Wang Fang. The injection mold design of the back shell on mobile telephone[J]. Engineering Plastics Application, 2011, 39(1):82-85.
- [8] 张旭,陈吉平. 插卡器面板注射模具设计[J]. 工程塑料应用, 2007,35(4):62-64.
- Zhang Xu, Chen Jiping. Injection mould design for card-insert panel[J]. Engineering Plastics Application, 2007, 35(4):62-64.

### GE 聚碳酸酯轻质车窗为绿色汽车助力

汽车制造业一直是塑料应用最为关注的领域之一。环保、轻质、节能是未来汽车的发展主题,而塑料是成就这一理想的重要材料。最初由于塑料在硬度及耐热性能上与金属有较大距离,在一些关键部件上塑料难以取代金属。但近年来工程塑料在性能上实现重大突破,市场上出现越来越多适合汽车应用的工程塑料。最新的汽车内饰部件、仪表板、杂物箱盖、座椅及方向盘模块已广泛应用塑料,其它汽车的重要组成部分如导风管、挡泥板及车窗等也都开始使用塑料。

作为五大通用工程塑料之一的聚碳酸酯(PC)塑料,在汽车领域也有着巨大的发展潜力。2013年GE公司根据汽车车窗的应用需求专门开发了Lexan GLX PC树脂,并成为其6月成立的汽车车窗精研中心内使用的重要材料之一。Lexan GLX PC树脂具有出色的光学质量,可提高对注射压缩成型工艺的质量控制功能,可量身定制颜料系统从而延长颜色稳定时间,并可进行配色。Lexan GLX PC树脂不仅可减轻质量从而有助于降低油耗与二氧化碳排放量,同时具有可回收利用的潜力。

汽车制造公司通过采用Lexan GLX PC轻质车窗,不仅可以开发出具有全新设计的车辆,同时可解决他们所面临的一些关键的环保难题。例如,如果目前欧洲路面上行驶的所有轿车的侧窗与后窗由普通玻璃更换为Lexan GLX PC制成的车窗,则每年将节省约21亿L燃油;每年将减少约520万t的二氧化碳气体排放。

GE塑料集团全球应用技术中心总经理Rick Pontillo介绍说:“我们认为车窗为塑料在汽车行业的应用提供了最广阔的前景。因此,GE塑料集团投入了大量的资源用于支持我们的客户开发一流的车窗玻璃应用产品。”(卓创资讯)

### 美科学家发表改进塑料半导体性能新理论

据每日科学网报道,美国科学家最近提出改进塑料半导体电学性能的理论 and 公式,并发表在美国《国家科学院学报》上,新研究有助于柔性电子设备的问世。

在使用聚合物半导体进行实验时,这些柔性材料展示出了“反常的输运行为”,也就是说,电子流过系统各部分的速度并不一致。对此,最新研究的领导者、斯坦福大学化学工

程学教授安德鲁·斯帕克微兹表示:“塑料或聚合物能被很好地弯曲或拉伸,但在分子尺度上,其像一碗意大利面,与各式各样的硅和其它无机半导体结构相比,这种结构更加不一致。这种不统一的结构对于聚合物半导体的导电属性具有重要影响。”

斯帕克微兹和加州大学的洛德利格·诺列加、斯坦福大学材料科学和工程学教授阿尔伯托·塞列欧制造出了首块包含有这种分子尺度的多相结构的理论模型,他们希望借此理解、预测并提升半导体聚合物的导电性能。

借用这一模型,研究人员发现,聚合物半导体不同组成部分的导电速率不一样。新模型也使人们能更好地理解聚合物半导体的柔韧性和导电能力如何达到均衡。另外,研究人员给出了一个简单的算法,告诉科学家们如何控制制造聚合物的过程,并据此设计出电学性能获得改善的材料。

(慧聪塑料网)

### 夏普研发出从液晶电视提取塑料材料新技术

据日本媒体报道,日前夏普对外宣布,集团和日本关西地区回收委员会共同开发的、用于回收液晶电视塑料材料的新技术将于近日投入到实际使用中。

根据日本家电回收法规定,家电生产商和进出口物流从业者有义务对洗衣机、冰箱、空调和电视等4种产品进行回收处理。自2001年以来,夏普一直致力于将上述几种家电产品的塑料材料进行回收处理,迄今为止,对于聚丙烯树脂以及聚苯乙烯树脂等材料的回收技术已经日益成熟,再生材料也大多被用于二次生产。

不过,为了让液晶电视增强刚性和耐冲击性,同时也为了使其可燃性更低,生产厂家在聚碳酸酯中大多混合了丙烯腈。这样一来,如果长期使用,刚性和耐燃性降低,回收的时候,再生材料的部分很难被二次利用。

据了解,此次夏普和日本关西地区回收委员会共同开发的新技术有望解决这一问题。他们使用了一种添加剂,可以将使用了一定年数和不同厂商生产的液晶电视中的丙烯腈恢复其特性,从而使之能够被再次回收利用。

据悉,近日上市的夏普车载等离子束发生器“IG-FC15”正是使用了这种技术再生的树脂材料。(慧聪塑料网)