

汽车内饰卡扣双物料注射成型模具设计^{*}

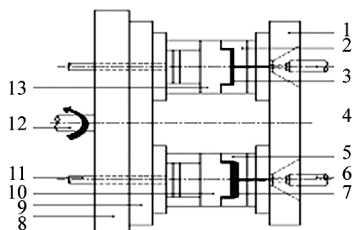
林楷 陈绮丽 张婧婧 敖敬培 张志添

(广东工业大学材料与能源学院, 广州 510006)

摘要 介绍双物料多模注射成型工艺及分析汽车卡扣的结构特点,并根据汽车卡扣的结构特点设计了双物料注射成型模具。针对双物料多模注射成型工艺“旋转换腔”的难点,采用延时抽芯和顺序开模机构,二次注射浇注系统采用热流道与普通浇注系统相结合的结构。该模具设计能够较好地改善两种物料的粘结强度、提高生产率。

关键词 汽车卡扣 双物料注射模 热流道

双物料多模注射成型是指利用两副模具和双色注塑机,将先注射成型的塑料件部分直接作为嵌件进入下一个注射成型过程,使两种物料在高温下粘结在一起的工艺。其成型过程如图1所示^[1]。



1—定模座板; 2—A模定模; 3—料筒 A; 4—物料 A; 5—B模定模;
6—料筒 B; 7—物料 B; 8—移动模板; 9—动模回转盘;
10—B模动模; 11—顶杆; 12—回转轴; 13—A模动模

图1 双物料多模注射成型原理图

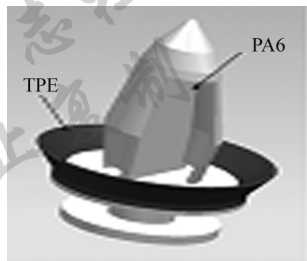
成型过程具体为: (1) 合模, 料筒3将物料A注射进模具内; (2) 开模, 产品留于A模动模, 不顶出, 作为B模嵌件, 动模回转盘逆时针旋转180°, A模动模与B模动模交换位置; (3) 合模, 料筒3和料筒6分别把物料A和物料B注射入A模和B模的型腔内; B模型腔内形成双物料产品; (4) 开模, B模顶出双物料产品, 动模回转盘顺时针旋转180°; (5) A模动模与B模动模再次交换位置合模, 进入下一个注射循环周期。

1 塑料件分析

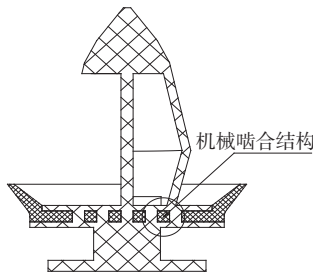
图2所示为汽车内饰卡扣产品模型。卡扣的主体材料为尼龙6(PA6), 在卡扣与汽车内饰件配合的端面添加一层改性的热塑性弹性体(TPE), 起到减震消音、密封作用。卡扣通过机械啮合结构提高TPE和PA6的接触面积, 从而提高两种材料的粘结力。

由于卡扣是由两种物料组成, 结构比较特殊, 为了进一步提高两种物料的粘结力, 提高生产效率, 必须采用双物料多模注射成型工艺。因此, 采用A模成型PA6部分, 再采用B模成型TPE部分。分析汽

车卡扣的结构可知, A模必须采用哈夫块抽芯机构, 但是, 根据卡扣的最终装配形状, 由于TPE部分也必须抽芯, 显然不能只用一组哈夫块抽芯, 为了满足双物料多模注射成型工艺“旋转换腔”的要求, 笔者将在A模和B模两副模具中分别采用两个分型面、两种抽芯机构。



(a)



(b)

a—产品渲染图; b—机械啮合结构

图2 汽车卡扣的产品模型

2 模具结构设计

2.1 分型面与型腔数的选择

由以上塑料件结构分析知道, 分型面位置是否正确选择, 将影响到双物料多模成型工艺是否能够实现。因此, 本套模具分型面的选择必须考虑: (1) 双物料多模注射成型工艺要求: 为了保证当A模动

^{*} 广东省大学生创新实验项目(11845 10113)

收稿日期: 2011-07-28

模旋转180°至B模位置时,A模动模与B模定模形成的型腔能够用于成型第二种材料(本模具为TPE),即所谓的“旋转换腔”动作;(2)抽芯机构要求:由于本套模具采用了斜导柱、哈夫块都在定模的斜导柱抽芯机构,故必须设计多一个分型面,用于顺序脱模机构。分型面的最终设计如图3所示。

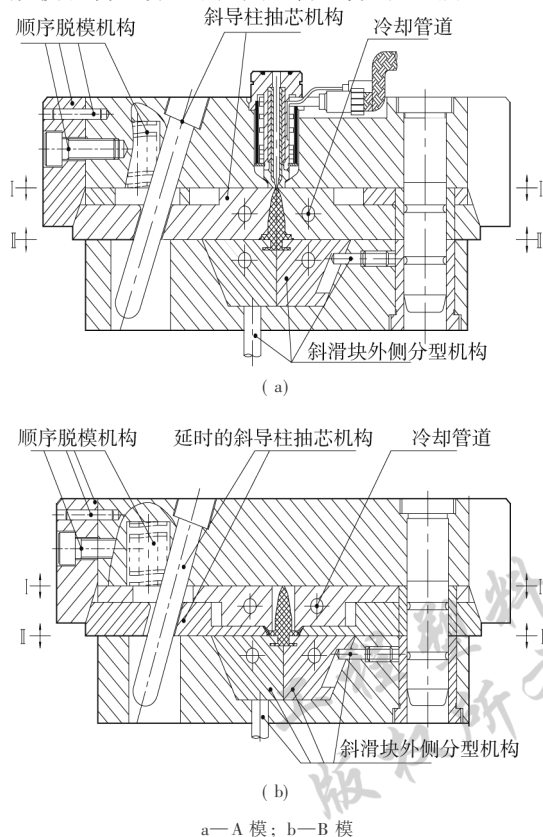


图3 汽车卡扣双物料多模注射成型模具各大机构与分型面位置

在型腔数的选择上,由于产品为小型塑料件,为了提高生产效率,同时降低加工的难易程度,避免采用过大的斜滑块,综合考虑注塑机的工艺参数和机型的选择以及生产成本等因素,采用一模四腔并列分布的布局形式。

2.2 热流道系统的设计

根据双物料多模注射成型工艺的要求,A模最好没有制品的顶出过程,故必须解决好冷凝料的问题,所以一般采用点浇口或热流道。为了简化模具结构,提高材料的利用率,提高生产效率,采用热流道系统。对于A模的热流道系统热流道板,采用板式一字结构的外加热式热流道板,如图4a所示。

本设计中热流道系统采用了5个加热区,其中流道板一个,剩余的加热区为分喷嘴加热区。为了让熔体能够均衡地流入每个型腔,必须对每个加热

区进行准确合理的温度控制^[2],故本设计热流道系统有5个测温点,采用镍铬-镍硅热电偶进行测温(流道板加热区采用直线式热电偶,分喷嘴加热区采用导线式热电偶)。为了保证对温度的准确合理控制,必须对热流道系统做好隔热工作。本设计中热流道板覆盖一层反射铝箔,减少了热辐射,而且在流道板和模板之间留有空隙,即采用了空气隔热。根据PA6的成型工艺性特点,分喷嘴必须采用气动针阀式热嘴,每次注射结束后,通过顶针封住浇口的方式来防止流延。热流道系统的其他设计严格按其装配要求进行设计。

B模的热流道系统设计基本与A模相同,考虑到B模成型部件TPE结构的特点,采用半热流道系统,并且采用侧浇口。而且B模的热流道系统为3个加热区,即有3个测温点。根据TPE的成型工艺性特点,为了降低成本,分喷嘴采用普通热嘴—热力闭合型喷嘴,通过控制喷嘴的温度来实现浇口喷嘴的开闭。图4b显示了B模的热流道系统。

2.3 侧向分型与抽芯机构的设计

卡扣PA6部分和TPE部分都有侧凹部分,因此必须采用侧向脱模。根据之前分型面的选择,在A、B模的分型面Ⅱ上下各采用一组抽芯机构,分型面Ⅱ上面采用斜导柱抽芯机构,滑块采用哈夫块形式,分型面Ⅱ下面采用斜滑块外侧分型机构,如图3所示。由于B模具有冷凝料,且成型的TPE材料较软,侧浇口较小,为了便于冷凝料的从流道中拉出,在动模中顶出,定模采用具有延时作用的斜导柱抽芯机构,延时距离为5mm。

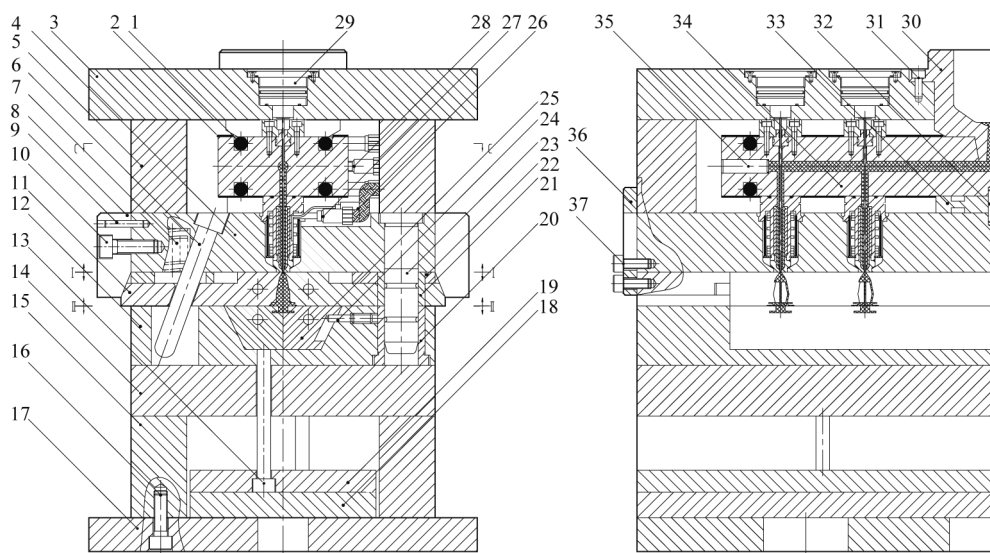
3 模具工作过程

A模工作过程:开模时,通过相应的顺序脱模机构使分型面Ⅰ首先打开,哈夫块在斜导柱的作用下向两边抽芯,当分型面Ⅰ分开一定距离后,通过限位机构迫使分型面Ⅱ分开,由于A模所成型的PA6塑料件作为B模的嵌件,无需顶出,因而A模中动模部分的斜滑块不作顶出抽芯动作。

B模工作过程:开模时,分型面Ⅰ先打开,由于斜导柱抽芯机构具有延时作用,分型面Ⅰ打开5mm后才开始抽芯,浇注系统冷凝料随卡扣留在动模一侧,分型面Ⅰ到达限定打开距离后,分型面Ⅱ打开,开模完成后,B模顶出机构动作,顶杆推动斜滑块向前运动,使斜滑块同时完成卡扣的侧抽芯和顶出。

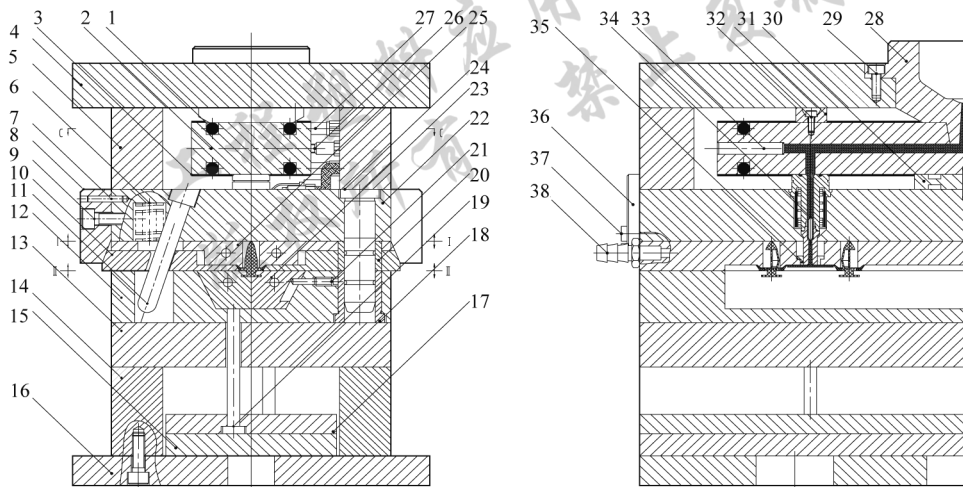
4 结语

通过对双物料多模注射成型基本原理的了解以



1—金属管状电热管; 2—反射铝箔; 3—定模座板; 4—定模夹板; 5—垫板框; 6—斜导柱; 7—弹簧; 8—楔紧块; 9—圆柱销;
10、16、31—内六角螺钉; 11—上哈夫块; 12—动模板; 13—推杆; 14—动模垫板; 15—支撑块; 17—动模座板; 18—推板;
19—推杆固定板; 20—带头导套; 21—直导套; 22—定模板; 23—导柱; 24—限位螺钉; 25—下哈夫块;
26—导线式热电偶; 27—加热引出线; 28—线式热电偶; 29—气动针阀式热嘴; 30—延伸式浇口套;
32—中间定位销; 33—支撑垫; 34—流道板; 35—铜塞; 36—定距板; 37—限位螺钉

(a)



1—金属管状电热管; 2—流道板; 3—反射铝箔; 4—定模座板; 5—垫板框; 6—弹簧; 7—圆柱销; 8—楔紧块; 9、29、32—内六角螺钉;
10—上哈夫块; 11—斜导柱; 12—动模板; 13—动模垫板; 14—支撑块; 15—推板; 16—动模座板; 17—推杆固定板;
18—带头导套; 19—推杆; 20—直导套; 21、37—限位螺钉; 22—定模夹板; 23—下哈夫块; 24—导柱; 25—定模板;
26—直线式热电偶; 27—加热引出线; 28—延伸式浇口套; 30—支撑垫; 31—承压圈;
33—铜塞; 34—分喷嘴; 35—衬套; 36—定距板; 38—水嘴

(b)

a—A模; b—B模

图4 模具装配简图

及对产品结构分析,合理采用热流道系统以避免使用三板模,从而简化模具结构;通过合理选择分型面位置,结合可行的抽芯机构,解决了双物料多模注射成型工艺中“旋转换腔”的问题;在处理B模冷却料的问题上,采用了具有延时作用的斜导柱抽芯机

构,保证冷却料留在动模,便于后续的顶出。

参考文献

- [1] 沈洪雷,徐玮.双色注射成型技术及模具设计[J].电加工与模具,2008(4):56-59.
- [2] 王建华,徐佩弦.注射模的热流道技术[M].北京:机械工业出版社,2006:96-118.

DESIGN OF TWO MATERIAL INJECTION MOLD FOR SNAP-FIT

Lin Kai, Chen Qili, Zhang Jingjing, Ao Jingpei, Zhang Zhitian

(College of Material and Energy, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510006, China)

ABSTRACT The two material injection mould process and the structure features of snap-fit were introduced, the mould was designed. In this mould, some special structures, such as delayed mold core pulling, ejection mechanism in order, and hot runner system combined with the general structure of gating system in second injection were used to solve the problem of rotation for cavity. This mould design would improve the bond strength of the two kinds of material and improve the productivity.

KEYWORDS snap-fit in the car, two material injection mould, hot runner system

欧洲复合树脂“押宝”公交车辆

随着人们交通出行需求的增多,对燃油效率的要求越来越高,再加上用火安全法规的日益严格,公共交通领域所用的复合材料用树脂(简称复合树脂)将发生变革。美国增长咨询公司弗若斯特沙利文在最近发表的研究报告中预计,未来欧洲复合树脂在公共交通行业拥有巨大的发展潜力。

(1) 欧洲市场将快速发展

欧洲具有非常好的公共交通体系,而且政府还在不遗余力地完善公共交通系统,私家车所带来的道路拥挤、环境污染等因素连同不断增长的油价将推动欧洲的运输工业以3%~4%的年均增速增长。

提高燃料效率的要求和环保法规日益严格促使复合树脂在公共交通中应用不断增长。复合树脂比一般金属材料轻得多,在公共交通领域正快速取代金属材料。

同时,欧洲对于用火、排烟和酒驾的法规,促使一些复合树脂市场快速发展,例如酚醛树脂作为一种具有防火性能的材料,用量将越来越大。复合树脂因具有良好的环保性,制造时间短,耐腐蚀性强,质轻且使用寿命长,在欧洲市场将快速发展。

欧洲复合树脂面临的不利因素是,复合树脂原料的价格与油价和其他能源价格密切相关,如果原油成本上涨的话,复合树脂的成本也将随之增加,不利于市场发展。

(2) 热固性树脂占主导地位

复合树脂一般分为热塑性和热固性两种类型。热塑性树脂具有受热软化、冷却硬化的性能,而且不起化学反应,无论加热和冷却重复进行多少次,均能保持这种性能。最常见的热塑性树脂包括聚碳酸酯、聚酰胺、聚丙烯和聚乙烯。热固性树脂在加热、加压或在固化剂、紫外光作用下进行化学反应,交联固化成为不溶不熔物质。此反应是不可逆的,一经固化,再加热加压也不可能再度软化或流动。最常见的热固性树脂有环氧树脂、酚醛树脂、聚氨基甲酸酯和氨基塑料。

目前欧洲复合树脂市场中,热固性树脂占主导地位。2010年,欧洲复合树脂市场的总收入约达7400万欧元。其中,热固性树脂占95%,热塑性树脂只占5%。热固性树脂市场收入较2009年增长了18.5%,达7000多万欧元,专家预计该市场将以7.2%的年均增速继续增长,至2017年达1.15亿欧元。热塑性树脂市场收入较2009年增长了5.6%,

达350万欧元,预计今后几年的年均增速为7.4%,至2017年达570万欧元。

(3) 做大市场从六方面发力

弗若斯特沙利文最后指出,欧洲复合树脂生产企业如果进一步发展,需要在以下六方面做得更好:其一是大力优化产品性能,使其与铝、铁等金属相比,更具成本优势也更环保;其二是通过向后整合和俘获市场取得可靠的利润,从而降低成本;其三是扩大产品范围,增加不同种类的产品数量,与提供一站式解决方案帮助客户相比,企业更应该提供一系列的产品使方案更具有协同作用;其四是吞并其他企业,这是扩大产品范围的最好方法;第五是按地域扩散,亚洲市场的需求增加是企业扩张的主要原因,企业需要与该地区建立良好的战略伙伴关系,以便更好地进入市场取得牢固的地位;第六是注重环保,提高产品的可循环利用性,同时降低有机化合物的排放。

(中化报)

巴斯夫 PUR-T 用于汽车电缆护套

电力及混合驱动汽车行业的迅猛发展使市场对电缆线束的需求大大增加,而与此同时对产品质量的要求也比以往更为严格,比如要求抗1000 V以上的电压,能承受150℃以上的温度。而近日巴斯夫推出的Elastollan系列PUR-T产品的耐高温能力超过了标准要求。牌号为Elastollan785A10HPM的PUR-T能连续3000 h承受150℃的高温,心轴测验后亦无裂纹或发生变形,颜色也没有改变。

值得一提的是这款新的产品售价经济,极富竞争力。

(PUWORLD)

韩国SK化工耐高温生物塑料获美认证

韩国SK化工公司近日宣布,其研发的环保生物新物质ECOZEN获得了美国食品药品监督管理局(FDA)认证。这种耐高温生物塑料产品具有优异的透明性和可加工性,其以玉米和大麦等植物的提取物作为原材料,无环境激素等有害物质。

据介绍,ECOZEN曾于2010年年底在韩国知识经济部与工业技术振兴院举办的2010大韩民国技术大奖中荣获银奖,并被选为大韩民国十大新技术。SK化工计划在电子材料、食品容器、建筑材料等多领域使用ECOZEN,目前正在推进食品容器、家电产品、原材料等物品的出口,计划从2012年开始正式销售,在2015年实现销售额1万亿韩元的目标。

(中化报)