

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2012.05.023

2011年我国工程塑料加工技术进展

谈桂春,赵志鸿,吕召胜,王金立

(《工程塑料应用》杂志社,济南 250031)

摘要:根据2011年国内公开发表有关工程塑料的文献,从加工工艺、加工设备、模具设计及二次加工等方面综述了我国工程塑料加工技术的进展。

关键词:工程塑料;加工技术;注塑;挤出;设备;模具;模拟

中图分类号: TQ322 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2012)05-0095-07

Advance in Processing Technology of Engineering Plastics of China in 2011

Tan Guichun, Zhao Zhihong, Lü Zhaosheng, Wang Jinli

(The Magazine House of EPA, Jinan 250031, China)

Abstract : On the basis of the domestic literatures in China in 2011, the advance in the processing technology of engineering plastics in the respects of processing technology, processing equipment, mould design and finishing is summarized.

Keywords : engineering plastics ; processing technology ; injection, extrusion ; machinery ; mould ; simulation

2011年我国工程塑料在加工工艺、加工设备及模具设计等方面得到进一步发展。特别是基于CAE等的模拟技术的发展使得成型工艺与模具设计更加合理、快捷。笔者现根据2011年国内正式期刊发表的有关工程塑料加工技术的文献加以汇总,以飨读者。

1 成型加工工艺及研究

1.1 新型成型工艺研究

蒸汽直接加热模腔的高光注塑技术 深圳大学等^[1]提出了蒸汽直接加热模具型腔表面的高光注塑新方法,并研制了蒸汽直接加热模具型腔的高光注塑模具及模具温度控制机。该方法使动定模模面得到均匀加热,熔融料前锋温度和速度高,且只加热模面以下1~2 mm的模芯,能有效地缩短加热和冷却时间。该技术能够有效地解决塑料件的熔接痕、流痕、翘曲、缩水、尺寸变形等缺陷,且节省热能,降低相关的模具制造成本。

微型挤出过程中熔体流变行为的模拟分析 华南理工大学^[2]研究了微型挤出过程中的熔体流变行为,发现熔体流动速率受螺杆转速影响较大,压力降主要出现在口模附近,在喷嘴中靠近壁面处存在熔体滞留区。

注射成型纤维取向模拟及实验验证 郑州大学^[3]通过实验分析了短纤维增强复合材料注射成型标准试样中的纤维取向分布,并与Moldflow模拟结果进行了对比。结果表明,注塑试样标定段具有分层取向结构,表层沿流动方向取向强烈,过渡层取向程度下降,但仍为平面取向,芯层则表现为三维取向分布。对比分析表明,模拟结果高估了芯层的取

向程度。

高熔体强度聚丙烯水发泡研究 华南理工大学^[4]以水蒸气作为物理发泡剂,对高熔体强度聚丙烯(PP)进行挤出发泡。通过改变水蒸气压力以及卸压速率研究泡孔的结构和分布。实验结果表明,当水蒸气压力为1.5 MPa,卸压速率为77.8 MPa/s时,可以获得发泡均匀、泡孔密度大、表观密度小的PP发泡制品。得到的泡孔平均直径为0.48 mm,发泡倍率约为12。

复合材料增强纤维渗透率测量及VARI成型工艺仿真计算研究 中国船舶重工集团公司第七二五研究所^[5]对纤维增强树脂基复合材料真空辅助成型(VARI)工艺进行仿真计算,根据Darcy定律推导出了增强纤维渗透率的常用计算公式,并根据该公式完成了渗透率值的测量,在此基础上,针对某复杂结构模型的VARIX工艺分别完成了仿真计算和验证试验,计算结果与试验结果基本吻合。

微孔注塑数值模拟的正交化试验与分析 吉林大学等^[6]构建了微孔注塑充模过程的数学模型,并利用Moldflow Plastics Insight 6.1进行成型窗口模拟。在注射量、注射时间、熔体温度、模具温度四个工艺参数的可行区间内,分别确定三个值,构建正交化模拟试验并分别求解,利用信噪比极差法确定最优加工参数组合。结果表明,较高的注射量可以得到更加均匀细密的泡孔结构。

凸截面注射成型全三维充填和纤维取向模拟研究 南

联系人:谈桂春

收稿日期:2012-04-08

昌大学等^[7]选用玻璃纤维增强聚酰胺6复合材料,根据Folgar-Tucker理论模型,研究了凸形截面零件全三维注射成型充填流动行为和纤维取向分布规律。结果表明,全三维模拟技术可以有效反映注射成型充填的流动形态和喷泉效应;凸形截面表层纤维沿剪切方向取向分布,且制品大端部分的纤维取向程度比小端部分差;3个坐标方向上的纤维取向分布非常复杂。

聚合物气辅共挤和传统共挤的对比研究 江西蓝天学院等^[8]采用计算流体力学软件建立了二维模型,以低密度聚乙烯和聚苯乙烯(PS)为研究对象,对比了气辅共挤和传统共挤过程中挤出胀大与熔体界面分布。结果表明,气辅共挤能有效减小甚至消除传统共挤过程中出现的挤出胀大现象,并有助于熔体界面的稳定和降低口模压降;模拟结果与实验结果具有良好的一致性。

PET挤出发泡成型的工艺参数研究 北京化工大学^[9]采用挤出化学发泡法进行聚对苯二甲酸乙二酯(PET)的发泡成型,得到了表观密度较低、泡孔细密均匀的PET发泡材料。研究了单螺杆挤出机的机筒温度、机头温度和螺杆转速等工艺参数对PET发泡效果的影响。

二次开模距离对微发泡聚丙烯材料发泡行为的影响 贵州师范大学^[10]采用化学发泡注射成型技术,在二次开模条件下制备微发泡PP材料;通过热力学分析法研究了二次开模距离对PP微发泡材料发泡行为的影响。结果表明,二次开模距离能有效地控制PP材料的发泡过程,二次开模距离越小,体系的发泡过程越容易自发进行。

1.2 塑料制品加工工艺

汽油机塑料进气歧管快速成型工艺 东风汽车公司等^[11]结合东风自主发动机的开发过程,介绍了塑料进气歧管试制时的材料选用以及真空注塑工艺策略的制定。耐压性能测试和交变负荷耐久性测试结果表明,真空注塑工艺显著提高了塑料进气歧管试制样件的可靠性。

卧式离心浇铸法生产MC尼龙棒 广州市南方尼龙制品有限公司等^[12]开发了卧式离心浇铸法生产MC尼龙棒的工艺技术,制备了一系列不同规格的旋转棒,并对产品进行了分析测试。结果表明,采用卧式离心浇铸法生产MC尼龙棒是有效可行的,可完全消除MC尼龙棒材中的收缩孔和内部缺陷。

高光成型制品体积收缩率的数值模拟优化与结果预测 安徽建筑工业学院等^[13]以高光液晶前壳为研究对象,基于CAE仿真试验和正交试验设计获得相关数据,研究了工艺参数对高光制品体积收缩率的影响趋势及影响程度,得出保压压力为最显著影响因素,并获得了使制品体积收缩率最小的最优工艺参数组合。在数值模拟和正交试验获得的样

本数据基础上,采用径向神经网络建立了工艺参数与制品体积收缩率之间的非线性映射关系,实现了在工艺参数变化情况下能够快速、准确地预测出高光成型制品的体积收缩率。

废旧塑料与电石渣复合模板成型工艺研究 贵州大学^[14]以废旧聚乙烯(PE)和PP塑料及电石渣作为原料,采用模压成型工艺与挤出成型工艺制造复合模板。对2种成型工艺所得模板样品的宏观形貌与力学性能进行了比较。结果表明,挤出成型工艺更适合复合模板的成型加工。

基于注塑CAE的管件反变形设计 广东联塑科技实业有限公司^[15]利用注塑CAE软件对PE管件进行变形分析,发现管件孔口沿熔接痕方向发生椭圆形变,然后结合实测不圆度数据,确定反变形型腔尺寸,对管件模具在型腔、型芯上的分型面方向和开模方向采用不同的收缩率进行实际注射实验。结果表明,对圆筒状管件采用反变形,使其孔口不圆度有很大改善。

木塑复合材料挤出料条空心现象的研究 湖南工业大学^[16]研究了PP/木粉木塑复合材料挤出料条的空心现象,通过木粉处理、塑料处理、加工工艺、冷却环境等方面对其进行研究,分析了挤出料条在空气中和水浴中的冷却过程。研究表明,料条的中空现象主要是由于冷却机理不同引起。

带金属嵌件的手机外壳注塑成型翘曲变形分析 华南理工大学^[17]在Moldflow模拟分析的基础上,通过正交试验研究了熔体温度、模具温度、注射时间、保压压力、保压时间和冷却时间等工艺参数对带金属嵌件的手机外壳注射成型翘曲变形的影响。结果表明,保压时间和保压压力对翘曲变形的影响最大,最佳工艺组合为:熔体温度310℃,模具温度120℃,注射时间0.3s,保压压力140MPa,保压时间5s,冷却时间6s。

PE-UHMW微孔滤材成型工艺研究 北京化工大学^[18]采用烧结法制备了超高相对分子质量聚乙烯(PE-UHMW)微孔材料,并对微孔材料的各项性能进行了分析。结果表明,采用烧结法成型的PE-UHMW粉末的颗粒与颗粒间相互堆砌,堆砌形成的间隙便是微孔形成的原因。微孔材料的性能与PE-UHMW的相对分子质量、粉末粒径、堆砌密度、烧结温度、烧结时间等因素有关。PE-UHMW的相对分子质量越大,微孔材料的压缩强度越大;粉末粒径越大,微孔材料的孔径越大;随着烧结温度和烧结时间的增加,微孔材料的孔径变小,孔径分布变宽。

菲涅尔透镜的微注塑实验研究 天津大学等^[19]通过对菲涅尔透镜进行微注塑过程模拟仿真,并结合正交实验,综合评价了各个微注塑参数对菲涅尔透镜成型质量的影响。利用加权算术平均法确定了各个微注塑参数对菲涅尔透镜

收缩率和翘曲的综合影响排序,并得到菲涅尔透镜微注塑的最佳工艺参数组合。在仿真分析的结果上,通过实际微注塑实验,评价了菲涅尔透镜制品的质量,并比较了微注塑模拟仿真与实际微注塑过程的异同。

基于二阶响应面模型车灯灯体注塑工艺优化 江苏大学^[20]以车灯灯体注塑为例,采用CAE分析和正交试验研究了工艺参数对翘曲变形的影响规律,确定了保压压力和熔体温度是影响灯体注塑质量的关键因素。采用响应面法建立了翘曲变形和顶出时体积收缩与注射压力和熔体温度的二阶相应面模型,获得了优化的工艺参数和优化结果,且通过模拟试验验证了模型的正确性。

工艺参数对水辅助注塑弯曲圆管内径的影响 长江大学^[21]研究了工艺参数对水辅助注塑弯曲圆管制品内径的影响。结果表明,缩短注水延迟时间、提高注水压力,制品内径增大;提高模具温度,由水辅助填充的弯曲段和平直段内径有所减小;熔体温度越高,内径沿水道方向的变化幅度越大;提高水温,内径总体上呈减小趋势;提高熔体注射压力,由短射熔体填充的弯曲段和平直段内径呈增大趋势。

型坯温差法优化挤出吹塑中空工业制件壁厚分布的研究 重庆理工大学^[22]以典型复杂中空工业制件为研究对象,提出了用型坯温差法来优化挤出吹塑中空工业制件壁厚分布的均匀性:在型坯挤出或型坯吹胀之前,采用水或者空气强制冷却变形较大部位对应的型坯,使局部温度迅速降低,使型坯具有一定的温度梯度。结果表明,用型坯温差法优化后壁厚均匀性明显得到改善。

微流控芯片注射成型过程的数值模拟研究 北京化工大学^[23]以生物测试上广泛使用的微流控芯片为研究对象,研究使用聚合物微型注塑方法进行类似产品大规模、批量化生产的可能性。在建立微流控芯片结构模型的基础上,运用Moldflow对其在不同工艺参数下的成型过程进行了系统研究。结果表明,熔体温度的改变对充填时间的影响甚微,充填时间随着注射速度的增加而明显缩短,注塑压力随熔体温度的增加而减小,随注射速度的增加而增加。增加熔体温度和注射速度可以降低翘曲变形。

2 设备及其改进

高分散混合元件设计及混合性能的研究 北京化工大学^[24]根据啮合同向双螺杆挤出机的啮合原理,设计了一种高分散混合双螺杆元件。运用Polyflow有限元分析软件对该双螺杆元件的3种螺杆构型的流场进行了模拟分析,并且对这3种螺杆构型进行了实验研究。结果表明,错列角为150°的元件的分散混合性能最好,其次是错列角为30°的元件,错列角为90°的元件的分散混合性能最差。

注塑机双曲肘合模机构的优化设计研究 太原理工

大学^[25]为提高合模机构的工作性能,提出运用Pro/E与ADAMS协同的方法建立合模机构的参数化模型,以力的放大比和行程比为目标函数进行优化的设计方法。通过对双曲肘合模机构的运动和力学特性进行分析,并推导了肘杆机构的几何尺寸及位置尺寸与模板行程、速度及力的放大比之间的关系,建立合模机构的优化模型,对目标函数进行优化。分析表明,优化方案较原方案的行程比和力的放大倍数均增大,达到了预期的优化目标。

普通注塑机上实现电视机面壳双层双色注射成型 创维集团研究院等^[26]介绍了一种在普通单色注塑机上增加辅助螺杆和特殊模具设计实现电视机面壳零件双色注射成型的技术方案。该方案使用型芯下沉式模具结构,通过特殊的顶针板设计,解决了双色彩电面壳内部众多不等高螺丝柱注射成型难的问题,并且不会在制品表层透明材料的表面上产生光学缺陷。

多功能塑料螺旋护套生产线的研发设计 广西工学院^[27]研制了一种高压软管用多功能塑料螺旋保护套的生产线。该生产线采用变厚截面塑料挤出,是一种独特的软轴旋转型成型技术。用户使用后证明,该生产线成型性能优良。生产的产品完全符合工程机械行业的要求,取得了较好的社会效益和经济效益。

新型非对称同向自洁型双螺杆混合过程模拟表征 湖南工业大学等^[28]介绍了新型非对称同向自洁型双螺杆端面造型特点及运动关系,建立了转速比为2/1的两根螺杆端面造型的物理模型。基于准静态假设,采用叠加网格技术,借助商用Polyflow软件,分别对新型非对称双螺杆和传统双螺杆端面内的周期性二维流动和混合进行数值模拟研究。以分散准数为指标,进行了静态混合及动力学行为表征。通过粒子示踪技术,得出累积分散准数和最大分散准数,分析新型非对称双螺杆和传统双螺杆的二维流场混合行为的差异,进一步探索螺杆造型对混合过程的影响规律。

微分注塑机的研制 北京化工大学等^[29]研制了一种基于精密齿轮泵的微分注塑机,对比了微注射成型和微分注射成型的基本工艺流程;通过试验初步检验了微分注射成型效果。结果表明,微分注射成型可高效率地成型微型制品。

双曲肘斜排列七支点合模机构运动和力学性能分析 宁波海达塑料机械有限公司^[30]分析了双曲肘斜排列七支点合模机构的性能特征、行程特性及力学性能,研究了移模行程、锁模油缸活塞杆行程、锁模力、锁模油缸内径等机构关键技术参数的计算理论和工程计算准则,研究了机构的主要技术设计参数特征,提出了主要技术参数的设计准则,并通过实例验证了设计计算理论和公式的可行性。

预浸料拉挤成型装备技术研究 南京航空航天大学^[31]

以预浸料拉挤成型为需求背景,研究了先进拉挤装备技术。热压成型装置采用了倍力气缸加杠杆的压力机构,既达到了所需压力,又节约了成本;控制系统采用 PLC 作为控制核心实现了成型过程的可靠控制。试制的系统运行平稳且成本低,既可作为预浸带拉挤试验装置的原理样机,又可为制造工艺研究提供手段。

三轴玻璃钢容器缠绕机控制系统设计 哈尔滨理工大学^[32]针对目前的玻璃钢容器缠绕机控制系统结构复杂、缠绕形状单一的现状,研制了基于工控机和嵌入式运动控制器的三轴缠绕机控制系统,采用电子凸轮的位置跟踪方式实现小车和伸臂跟踪主轴的同步运动控制,分析了组合回转体的缠绕线型,通过建立数学模型,得出缠绕机的运动规律和丝嘴的运动轨迹。实践应用表明,三轴缠绕机控制系统实现了对称容器、非对称容器、管道、承口管道、组合回转体等复杂形状的容器缠绕。

精密注塑机机筒温度控制与抗干扰研究 集美大学^[33]针对机筒温度控制偏差较大问题,提出时间最优控制与模糊 PID 控制相结合对精密注塑机机筒温度进行实时控制的方式。利用模糊控制可在线调整 PID 控制器的参数,兼顾时间最优控制快速消除大偏差和 PID 控制精度高的优点,获得动态性能指标,达到了升温快速、超调量小和稳态误差小的要求。通过 Matlab 对该方案进行仿真,并通过实验进行了验证。结果表明,模糊 PID 控制算法动态响应好,控制精度高,能够实现温度偏差在 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 范围的控制要求。

同向双螺杆拉伸元件的设计及混合性能的研究 北京化工大学^[34]根据聚合物加工过程的拉伸流动设计了一种非啮合拉伸元件,并将该元件与 S 形元件的两种构型的混合性能进行了对比分析。通过数值模拟得到了非啮合拉伸元件流场与 S 形元件流场的出入口压差及累积最大拉伸速率分布。通过实验手段将非啮合拉伸元件与 S 形元件对 PP/PS 不相容体系相态结构的影响进行了对比研究。结果表明,非啮合拉伸元件的输送能力不如 S 形元件,但拉伸效果、分散混合能力均高于 S 形元件。

PP 熔喷料挤出机换网装置的设计 甘肃省聚合物配混改性成套技术及装备工程技术研究中心^[35]针对 PP 熔喷料的生产特点,分析了原有单板式换网装置的缺点,提出了更适用于 PP 熔喷料挤出生成的双滑柱式换网装置设计方案,并在实际应用中加以改进,由双柱两工位改为双柱四工位,解决了换网时出现的断条及漏料问题,实现了挤出生成的连续化,并降低了生产成本。

基于拉伸流动的串联磨盘挤出机设计与数值模拟 五邑大学^[36]基于拉伸流动机理对传统串联磨盘挤出机磨盘端面形状进行了结构改进,并借助于计算流体力学软件

Polyflow 对磨盘混炼段进行了数值仿真,对比分析了锥面磨盘与普通磨盘的剪切速率、拉伸速率、瞬时拉伸混炼效率和平均拉伸混炼效率及锥面磨盘间隙和凸棱高度对锥面磨盘拉伸流场大小的影响。结果表明,与普通磨盘相比,锥面磨盘可以获得更高的瞬时拉伸混合效率和时间平均拉伸混合效率;锥面磨盘要获得较强的拉伸流场,存在最佳的磨盘间隙和凸棱高度。

微注射成型机螺杆参数的优化设计 北京化工大学^[37]借鉴传统注射成型技术,对微注射成型机的注射螺杆进行了结构优化设计。螺杆类型选择三段式渐变型结构,先初步设定符合微注射成型机要求的螺杆结构参数,通过建立数学模型对其进行优化设计,在获得优化螺杆结构参数的基础上,利用聚合物成型计算软件对物料的塑化过程进行数值模拟,分析熔体温度、固体剩余量、剪切速率等参数,最终得到螺杆的最优参数。

新型同向平行双螺杆挤出机齿轮箱传动系统的设计 常州轻工职业技术学院^[38]介绍了同向平行双螺杆挤出机齿轮箱传动系统的一种新型设计,输出轴传动采用功率分流式设计,使输出轴传递的扭矩提高 1 倍,整机的承载能力提高 50%,保险系数提高 30%。

一种新型功率回收液压泵试验台设计及研究 中南大学^[39]针对目前液压泵试验台功率浪费严重、加载不合理等问题,提出功率回收型液压试验台设计方案。采用功率键合图法建立系统的数学模型,并转化成控制方块图在 MATLAB 软件中直接进行仿真。计算后将元件参数输入仿真模型,对液压系统进行动态仿真分析。仿真结果及实际应用都表明,功率回收型液压泵试验台功率回收效率高、加载特性良好,能完成液压泵各项性能指标测试,对实验装置的节能化研究具有参考意义。

具有可扩展性的虚拟注塑机控制系统设计 华中科技大学等^[40]通过对真实注塑机结构及运动过程的深入分析,讨论了具有可扩展性的虚拟注塑机控制系统的设计与实现方法。通过将虚拟注塑机的控制系统划分为逻辑控制器和模型控制器,实现了系统的模块化和可扩展性。在此基础上,开发出了具有真实性、实时性的多模具多机型的虚拟注塑机仿真系统。

双辊齿式聚醚醚酮粉碎机的设计 长春工业大学等^[41]根据聚醚醚酮生产过程的需要,设计了一种双辊齿式粉碎机。通过适当调节辊间距离,可以调整粉碎后物料的尺寸。经过实际生产使用,得到较为满意的结果。粉碎后的物料较为均匀,尺寸在 2~5 mm,物料中金属粉末微量,物料性能无变化。此设备成功解决了生产实际问题,同时填补了聚醚醚酮粉碎设备的国内空白。

变频加热在塑料挤出机温度控制中的应用 南昌大学^[42]采用变频加热的方法对塑料挤出机进行加热,建立相应的数学模型,说明变频控制在 PLC 控制中的实现方法,设计基于 VC6.0 和 PLC 的温度闭环控制系统。通过上位机系统输出的温度曲线表明,变频加热的方法提高了加热速度,保证了控制精度,利用上位机控制的优势进行参数化设计,控制灵活,操作简单。

平行双螺杆挤出机的螺杆几何学研究 北京化工大学^[43]在 Booy 全啮合理论的基础上,从螺杆元件加工性能的角度,对平行双螺杆挤出机螺杆几何学进行了研究。利用有限元数值模拟的方法从产量、齿轮箱轴承受力、比能耗、停留时间以及螺杆元件力学性能等方面量化对比了法向等间隙修正法和中心距修正法设计螺杆元件的性能。结果表明,法向等间隙修正法设计螺杆元件的加工性能更加优异。

3 模具研究、设计及加工

外墙装饰挂板高速挤出模具设计 连云港杰瑞模具技术有限公司^[44]提出了一种外墙装饰挂板高速挤出模具设计方法,通过在定型板前端增加变形板装置、改进定型板冷却水路结构,实现高速挤出生产,生产速度由原来的 3 m/min 左右提高到 10 m/min。

基于活动型芯的双色铲基注塑模设计 顺德职业技术学院^[45]设计了基于活动型芯的双色铲基模具,巧妙开发了在模具保持闭合状态下能够进行型腔拓展的活动型芯机构,并创造性地把热流道浇注系统和普通流道设计有效结合,为进一步推广双色注塑技术和促进双色注塑模具的设计与制造起到了很好的借鉴作用。

基于 CAE 的微型机器人模型注塑模设计 常州机电职业技术学院^[46]针对微型机器人模型的多件、多型腔注塑成型的流道不平衡性问题,借助于 Moldflow 软件的分析结果,提出了一种将点浇口和潜伏式浇口相结合的流道布置方式,其综合了两板模和三板模的结构特点,较好地保证了塑料件的成型质量。

洗衣机双缸的热流道注塑模设计 华中科技大学等^[47]针对洗衣机双缸薄壁大型塑料件,利用 Pro/Plastic Advisor 进行充型模拟,确定最佳进胶点数量与位置,按照理论模型进行了流道尺寸计算。基于 Pro/E 软件,进行三维热流道浇注系统设计,根据塑料件分型与模具加工工艺的要求,进行动、定模模腔的拼接、镶件设计,利用 EMX 提供的标准件完成模具全三维装配设计。通过 Pro/E 参数化建模技术,实现产品设计、模具设计和模具制造三个环节的开发。模具投产后,塑料件尺寸、形位符合要求。

酚醛树脂高温发泡模具设计 中北大学^[48]针对采用常温发泡模具进行酚醛树脂高温发泡时,常常产生树脂液溢出

量及发泡压力不易控制的问题,设计了高温发泡模具。在高温发泡模具中采用压缩弹簧预紧的放气控制单元对树脂液溢出量及发泡压力进行控制,解决了树脂液溢出量过多的问题,发泡压力可调,模具结构可靠、拆装方便。

基于 CAD/CAE 的汽车车门内饰板注塑模设计 华东交通大学等^[49]运用 Moldflow 软件对最佳浇注点进行了分析,采用 Pro/E 软件建立了塑料件实体模型,创建模具体积块,对模具分模和温度调节系统进行了模拟,确保了模具运行可靠。最后基于模具体积块利用 EMX 软件进行了模架调用与装配,设计了汽车车门内饰板注塑模具。

自锁式连接套管注射模设计 广东科技学院^[50]设计了一款自锁式连接套管塑料注射模,该套管内、外圆周存在多处倒扣,外圆周倒扣采用延时侧向抽芯机构,内圆周倒扣采用定模和动模强制脱模机构。该模具动作稳定可靠,塑料件脱模安全顺利,塑料件质量符合设计要求。

薄壁壳形塑料件精密注射模设计 福建工程学院^[51]介绍了 PBT 塑料保护罩精密注射模具的设计方法。塑料件采用一模四腔、潜伏式浇口的成型方案,将模具型腔、型芯镶块分割为多镶块拼接结构,改善了小尺寸高精度成型镶块的加工性,并使用框架式预应力锁紧的固定方法,解决多镶块拼接时镶块装配精度和刚度较低的问题;采用楔面定位结构来消除侧抽芯滑块配合间隙对侧抽芯镶块定位精度和刚度的影响;循环水路冷却系统的设计提高了成型区模具温度的均匀性和调控能力;增设了支撑柱和精密定位锁扣,以加强模具的总体刚度和合模精度。

微纳叠层复合材料成型口模结构优化 北京化工大学^[52]使用 Moldex3D 模流分析软件对微纳叠层喇叭口模内部熔体的流动情况进行模拟,通过对阻尼块结构和尺寸的优化,分析了口模内部熔体的流动情况,根据熔体横向速度均匀性设计出最佳口模内结构形式。

斜导槽驱动滑块延时分型的注塑模设计 广东轻工职业技术学院^[53]分析了手柄塑料件的结构特点,介绍了手柄注塑模的结构与工作过程。采用斜导槽滑块延时分型实现塑料件的脱模,利用平衡式点浇口浇注系统实现型腔的均匀填充,在型芯中开设隔片式冷却回路加强对型芯的冷却,保证了塑料件的质量。

多状态可换零件在注塑模设计中的应用 珠海格力电器股份有限公司^[54]提出了一种新的模具设计理念和设计方案,即用一个模具换状态生产多类型产品,实现一模多用,大大提高了模具使用效率,利用这一方案可节省大量的模具制造设计费用,为企业降低模具制造成本提供了一个新途径。

井式喷嘴冷水壶注塑模设计 青岛理工大学^[55]介绍了冷水壶注塑模实用结构。该模具采用井式喷嘴,一模一腔,

斜滑块分型。型芯中心装有锥形顶盘,锥形顶盘设有气槽,保证塑料熔体正常快速充模,也避免推出时塑料件与型芯之间出现真空导致推出困难。采用中心推杆推出塑料件,使模具厚度减小30%。模具可实现全自动操作。

电视机遥控器注塑模具设计 洛阳理工等^[56]介绍了电视机遥控器的计算机辅助注塑模具设计,为节约成本,将该产品的上下盖组合,设计为一模两腔的模具结构,由于两模腔各自的体积及大小不同,要综合考虑浇注系统的布局设计,以利于平衡充填;为达到尽量缩短塑料制品成型周期、减少翘曲变形及降低锁模力等目的,浇注系统的形状和尺寸设计也很关键。

汽车内饰卡扣双物料注射成型模具设计 广东工业大学^[57]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。

圆弧侧孔盖注塑模具设计 湖南城建职业技术学院^[58]分析了圆弧侧孔盖塑料件对其成型模具结构的要求,设计了两型腔、四向侧抽芯注塑模具。模具的斜导柱抽芯机构实现前、后侧向抽芯,斜槽块、传动销、摆杆等组合实现左、右圆弧抽芯。设计的圆弧抽芯机构比齿轮齿条式、斜导柱式等圆弧抽芯机构简单、新颖,制造方便,降低了模具的制造成本。

一种具有复杂型芯头部结构的注塑模具设计 常州机电职业技术学院^[59]应用模流CAE技术进行笼式箱座塑料件模具成型工艺方案的分析与优化,针对具有复杂型芯头部结构模具的设计难点,创新性提出了采用纵横锁扣式镶拼结构的模具型芯部件结构方案,巧妙解决了复杂型芯头部结构设计问题。实际运行证明,其成型效果良好,满足塑料件质量要求。

相机壳体侧向内螺纹自动脱模注射模设计 广东工贸职业技术学院^[60]介绍了相机壳体塑料件注射模结构设计和工作过程。此模具采用侧滑块成型塑料件四周的侧孔,其中一个侧向抽芯的同时利用齿轮齿条机构实现塑料件侧向内螺纹的自动脱模。并用前模拉料销、限位拉杆和尼龙开闭器控制开模运动顺序,实现了浇注凝料的自动脱模。模具结构合理,运行可靠。

组合型腔注塑模浇注系统的平衡设计与优化 郑州大学^[61]针对复杂形状盒体的组合型腔注塑模,利用Moldflow2010软件对其进行了流动平衡分析。以充填时间、注射压力、锁模力等分析结果为依据,判定充填平衡效果。通过调整分流道和浇口尺寸,进行了两次优化,最终确定了最佳的浇注系统设计方案。

送话器组包装盒注射模设计 井冈山大学^[62]分析了送话器组包装盒的成型工艺特点,介绍了模具结构及工作过程和设计要点,并对同模不同件模具的浇口均衡进料进行了平衡计算。所设计的侧抽芯机构解决了塑料件既有内外抽芯又有前后抽芯的难题。实践证明,该模具设计进一步提高了塑料件质量和劳动生产率,降低了塑料件的制造费用。

美式截面PVC塑料异型材挤出模具的设计 中国船舶重工集团第716研究所^[63]以典型的美式截面型材为例,从塑料异型材组装、使用及成型的角度,对挤出模具口模部分的各段流道进行了分析,对定型模中水气路排布、尺寸放量与口模的匹配程度、物料特别是对内筋在定型模中冷却定型规律进行了总结,对定型水箱中定型块等作用进行了分析,探讨了如何完善塑料异型材模具的设计问题。

基于差温控制策略及熔接痕性能的空调面板浇口优化设计 重庆大学等^[64]为提高空调面板注射成型时熔接痕的力学性能及表现性能,基于模具差温控制策略,对空调面板的浇口进行了优化设计。利用CAE分析软件Moldflow对不同浇口位置及形式的空调面板注射成型过程进行了模拟,分析了型芯和型腔进行差温控制时熔体的充模流动状态,研究了充填时间、熔体温度及熔体流动前沿温度等对熔接痕力学性能及表现性能的影响,指出了最佳浇口位置及形式的选择。

4 二次加工

注塑制品表面模内装饰工艺的质量分析与对策 华南理工大学^[65]介绍了注塑制品表面模内装饰工艺及其应用,列举了影响模内装饰注塑制品质量的主要因素和工艺要点,同时针对该项技术在生产过程中常见的质量问题做出了分析并提出了改善措施。

后处理工艺对聚碳酸酯激光烧结件性能的影响 武汉大学^[66]采用环氧树脂(EP)对聚碳酸酯(PC)烧结件进行后处理,研究了后处理工艺对PC烧结件力学性能的影响。结果表明,经EP处理后的PC烧结件由多孔性物质变为密实性物质,其拉伸强度及模量、冲击强度等性能均大幅度提高,其中,拉伸强度由0.39~2.29 MPa提高到约40 MPa,拉伸弹性模量由2.19~17.13 MPa提高到约500 MPa,冲击强度由0.92~3.13 kJ/m²提高到约7 kJ/m²。

参考文献

- [1] 梁业兴,等. 工程塑料应用,2011,39(12):35-38.
- [2] 刘斌,等. 塑料工业,2011(2):37-40.
- [3] 郭胜立,等. 工程塑料应用,2011,39(7):31-34.
- [4] 胡安朋,等. 塑料工业,2011(8):88-90.
- [5] 成天健,等. 工程塑料应用,2011,39(7):38-40.
- [6] 王建康,等. 塑料科技,2011(5):115-119.

- [7] 熊爱华,等.中国塑料,2011,25(1):83-89.
- [8] 刘勇,等.合成树脂及塑料,2011(2):54-57.
- [9] 陈志兵,等.塑料科技,2011(10):58-61.
- [10] 龚维,等.塑料科技,2011(12):38-41.
- [11] 周丰松,等.工程塑料应用,2011,39(2):51-54.
- [12] 曾上游,等.工程塑料应用,2011,39(10):52-54.
- [13] 张正彬,等.塑料工业,2011(5):117-120.
- [14] 刘彤.中国塑料,2011,25(3):85-88.
- [15] 宋财福,等.工程塑料应用,2011,39(9):34-37.
- [16] 曾广胜,等.塑料工业,2011(12):72-75.
- [17] 贺灿辉,等.工程塑料应用,2011,39(11):29-32.
- [18] 张强,等.中国塑料,2011,25(7):68-71.
- [19] 郑辉,等.工程塑料应用,2011,39(12):39-42.
- [20] 马红,等.现代塑料加工应用,2011,23(2):33-36.
- [21] 刘旭辉,等.现代塑料加工应用,2011,23(1):32-35.
- [22] 黄虹,等.中国塑料,2011,25(2):68-71.
- [23] 庄俭,等.中国塑料,2011,25(3):61-64.
- [24] 黄凤春,等.中国塑料,2011,25(10):90-94.
- [25] 王国宝,等.工程塑料应用,2011,39(5):87-90.
- [26] 高西成,等.中国塑料,2011,25(8):99-102.
- [27] 王镇江.工程塑料应用,2011,39(6):80-82.
- [28] 喻慧文,等.工程塑料应用,2011,39(7):80-83.
- [29] 张攀攀,等.中国塑料,2011,25(7):89-93.
- [30] 张友根.现代塑料加工应用,2011,23(3):46-50.
- [31] 罗鹏,等.玻璃钢/复合材料,2011(2):43-47.
- [32] 尤波,等.玻璃钢/复合材料,2011(1):20-23.
- [33] 林荣川.中国塑料,2011,25(3):89-93.
- [34] 黄凤春,等.中国塑料,2011,25(9):90-94.
- [35] 田卫东,等.中国塑料,2011,25(10):95-97.
- [36] 柳天磊,等.中国塑料,2011,25(12):95-100.
- [37] 庄俭,等.工程塑料应用,2011,39(2):79-82.
- [38] 吴志强.塑料科技,2011(12):77-79.
- [39] 罗宁,等.塑料工业,2011(1):45-48.
- [40] 刘英,等.塑料工业,2011(2):45-48.
- [41] 王树江,等.塑料工业,2011(5):110-112.
- [42] 周献华,等.塑料,2011(2):105-108.
- [43] 毕超,等.塑料,2011(4):81-83,24.
- [44] 崔世义,等.工程塑料应用,2011,39(3):78-79.
- [45] 李谟树.工程塑料应用,2011,39(4):68-71.
- [46] 陈晓勇.塑料科技,2011(1):89-93.
- [47] 肖小峰,等.工程塑料应用,2011,39(4):75-77.
- [48] 王志才,等.工程塑料应用,2011,39(4):78-80.
- [49] 赵明娟,等.塑料科技,2011(4):91-94.
- [50] 张维合.工程塑料应用,2011,39(5):80-82.
- [51] 范有发,等.工程塑料应用,2011,39(7):67-71.
- [52] 王乾,等.工程塑料应用,2011,39(7):72-75.
- [53] 周铭杰.塑料科技,2011(7):91-94.
- [54] 曾强,等.工程塑料应用,2011,39(8):77-79.
- [55] 李淑玉,等.塑料科技,2011(6):63-65.
- [56] 温广宇,等.塑料科技,2011(9):83-86.
- [57] 林楷,等.工程塑料应用,2011,39(10):89-92.
- [58] 李细章.工程塑料应用,2011,39(10):93-95.
- [59] 张金标.工程塑料应用,2011,39(11):74-77.
- [60] 徐勇军,等.塑料工业,2011(6):38-40.
- [61] 王波,等.塑料工业,2011(8):62-64.
- [62] 夏翔.工程塑料应用,2011,39(12):75-77.
- [63] 肖学仕.中国塑料,2011,25(3):94-96.
- [64] 王梦寒,等.塑料工业,2011(9):35-38,48.
- [65] 刘斌,等.工程塑料应用,2011,39(2):34-38.
- [66] 汪艳.中国塑料,2011,25(2):65-67.

结构型高阻燃聚氨酯节能保温材料研发成功

江苏绿源新材料有限公司与中国科技大学国家火灾重点实验室合作,成功研发的结构型高阻燃聚氨酯节能保温材料,经国家权威部门检测,防火等级达到GB8624 A级规定的要求。

3月29日,绿源公司的聚氨酯建筑与节能材料成功亮相第八届国际绿色建筑与建筑节能大会暨新技术与新产品博览会。

绿源公司董事长林永飞介绍,聚氨酯无机复合板具有聚氨酯优异的保温隔热性能。采用B1级聚氨酯材料为芯材,抗拉强度及拉伸强度高。系统耐候性、抗冲击性、吸水量、耐冻融性及抹面层不透水性能优越。复合板与墙体粘贴力强,可支持多种外饰材料的载荷。

公司目前拥有聚氨酯建筑节能专利20多项,发明专利6项,建成年产800万m²的A级防火无机复合板生产线,北京、沈阳建有生产基地。(工程塑料网)

2月份我国出口挤出机有所增加

据海关统计,2012年2月份我国出口塑料造粒机(海关编号84772010)119台,同比减少1.7%,金额约271万美元,同比增加22.4%。同期,出口其他挤出机(海关编号84772090)303台,金额约1256万美元,同比分别减少24.1%和增加11.2%。

此外,2月我国进口塑料造粒机18台,同比增加20%,金额1003万美元,同比减少38.8%。进口其他挤出机66台,同比增加61%,金额4306万美元,同比增加167.1%。

1~2月,我国累计出口塑料造粒机477台,同比增加17.2%,金额1120万美元,同比增加82.1%。同期累计进口28台,同比增加27.3%,金额1248万美元,同比减少60.8%;而1~2月,我国累计出口其他挤出机970台,同比减少2.7%,金额4494万美元,同比增加47.8%,同期累计进口其他挤出机136台,同比增加4.6%,金额7940万美元,同比增加38.3%。(中聚网)