

2003年我国工程塑料加工技术进展

谈桂春 张晓云 柳洪超

(《工程塑料应用》杂志社, 济南 250031)

摘要 根据2003年国内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进展。

关键词 工程塑料 加工技术 注射 挤出 设备 模具 进展

2003年我国工程塑料加工技术又有新的进展。在成型技术方面,气体辅助注射成型、挤胀成型及共注成型技术有所发展;在塑料制品加工方面,利用精密注射成型技术生产的光盘基片、多级注射成型的PVC-U管件和PP保险杠等相继出现;在加工设备方面,塑料压力管道热熔对接焊机、串联式磨盘螺杆挤出机及往复螺杆捏合机相继问世,并对设备中的元件进行了三维流场模拟分析;在模具设计方面,利用CAD/CAE技术进行模具设计更加深入、广泛,并对模具浇注系统、冷却系统、口模等进行了优化设计,建立了相应的数据库。可以说,在工程塑料加工中计算机模拟仿真技术的研究仍然是“热点”课题。

1 成型加工工艺及研究

1.1 新型成型工艺研究

工艺参数对气体辅助注射成型结果的影响 常州工学院等^[1]以轿车保险杠为例,利用正交设计法和模塑流动软件定量分析了气体辅助注射成型的四个主要工艺参数对成型结果的影响。发现其中熔体/气体延迟时间对成型结果的影响最大、气体注射压力次之、预注量最小。

塑料挤胀成型方法 北京化工大学^[2]通过比较挤胀成型方法与常规塑料成型加工方法的优缺点,认为挤胀成型是一种新的有应用潜力的加工技术。以塑料三通挤胀成型过程为例,介绍了胀形介质、成型力等对挤胀成型的影响,并在自制的挤胀成型实验设备上成型了不同类型的制品。同时北京化工大学^[3]还对塑料挤胀成型过程的理论进行了研究。

共注成型芯层熔体前沿突破 南昌大学^[4]就聚物流变性能参数和工艺参数对芯层熔体前沿突破的影响进行了实验研究和数值模拟,确定了聚物流变性能参数、工艺参数与芯层熔体前沿突破的规律性关系,并结合流变学理论揭示了其影响机理。

顺序共注成型的实验研究 南昌大学^[5]研究了顺序共注成型中流变性能、壳层预填充量、延迟时间等几个主要工艺参数对成型结果的影响,分析了造成熔体前沿突破的原因,提出工艺设计的指导原则。

塑料注射成型熔融过程中的固相破碎现象 北京化工大学^[6]用自制的可视化装置对注塑熔融后期的固相破碎进行了系统观察,研究加工工艺对固相破碎的影响。固相破碎是由于剪切应力和压力梯度共同作用形成的复合应力超过

了固体床的强度所致,它易出现在高转速大行程和高背压条件下。

注射成型中的熔体温度均匀性研究 北京化工大学^[7]研究了注射成型中熔体温度的均匀性与工艺条件、螺杆设计的关系。对于普通三段式螺杆,随螺杆转速、注射行程的增加,温度的不均匀性加大;随背压和螺杆停转时间的增大、机筒温度设定的提高,熔体温度均匀性呈提高趋势。提高螺杆长径比、减小计量段槽深、减小螺距等都会提高熔体温度均匀性。

注射模充填模拟软件的实验验证 郑州大学^[8]将两种常见几何形状的制品分别用C-MOLD和Moldflow-Insight两种软件进行充填模拟,结果表明,这两种CAE软件基本能正确地反映真实的充填过程。

CAE技术在塑料注射成型中的应用 沈阳航空工业学院^[9]借助CAE模拟分析软件MPA,对制品三维模型的注射成型进行了计算机模拟流动分析,通过优化制品的成型工艺和几何尺寸,获得了高预测塑料制品质量的最终成型工艺和几何尺寸。

基于神经网络的注射成型工艺优化 郑州大学^[10]采用Moldflow软件对注射成型过程进行数值模拟计算,并使用BP人工神经网络结合Taguchi实验设计方法的算法对注射成型工艺进行了优化。实例表明该优化算法可行。

注塑参数优化实施过程 上海交通大学^[11]采用正交矩阵构造了注塑工艺主要参数的优化过程,以模具温度、熔体温度、注射速度和注塑压力为因素,在给出专家期望值的条件下,求出了这四个参数的最优值。

注塑件翘曲变形的CAE研究 郑州大学^[12]从注射成型的角度讨论了与翘曲变形有关的因素,从数值模拟的角度论述了翘曲变形CAE分析的数学模型和数值算法,从应用的角度说明了翘曲变形CAE结果的合理应用。

单螺杆挤出过程粒子熔融理论 北京化工大学^[13]基于宏观和亚宏观可视化实验观察到单螺杆挤出过程中粒子熔融现象,分析了产生粒子熔融的几何和物理条件,认为挤出机内部压力变化与粒子空隙为渗流发生提供了可能,并结合宏观熔融理论提出了熔融渗流物理数学模型。

片材机头内聚合物熔体流动的模拟分析 天津科技大学^[14]利用 ANSYS 和 MATLAB 软件,对缩放型片材机头中熔体的速度、压力和剪切应力的分布进行了三维有限元模拟和分析。通过对机头流道不同截面处熔体场量分布的模拟,探知了熔体在流道内的运动规律和特点。

塑料熔体在挤出模头中的停留时间计算 南昌大学^[15]分析了塑料挤出模头结构对塑料熔体在锥环形流道中的停留时间分布进行理论推导,给出一般公式,然后将其推广应用到其它形状的流道计算中。并研究了各种挤出参数对停留时间的影响。

三维注射成型流动模拟的研究 华中科技大学^[16]介绍了一种基于三维模型的注射成型流动模拟的数学模型和数值实现,采用压力、速度双线形插值,用 Galerkin 法对动量方程离散从离散的动量中找出压力和速度的关系,然后代入连续方程中得到压力方程。用三维控制体积法追踪流动前沿,并通过算例分析来说明三维模型的有效性。

双螺杆挤出中聚合物熔体混合状态的统计分析 北京理工大学^[17]利用 Polyflow 软件的 Polystat 模块,对啮合同向和异向双螺杆挤出机中的混合过程进行模拟,运用统计学的观点,采用分离尺度和分散指数对物料的混合状态进行了定量描述,描述结果显示,啮合同向双螺杆挤出机的混合效果优于啮合异向双螺杆挤出机。

计算机模拟狭缝口横截面塑料熔体流动行为 天津科技大学^[18]以 MATLAB 软件为工具,采用有限元方法对狭缝口横截面内塑料熔体流动行为进行了模拟,对比分析了矩形口模和改进口模在速度分布方面的变化。结果显示,通过对口模截面内塑料熔体速度分布的预测,在满足制品尺寸精度要求的情况下,可以调整口模形状,以获得厚度均一和几何形状规整的制品,可缩短加工周期。

三维编织旋转模塑新工艺 天津工业大学^[19]设计开发了三维编织旋转模塑新工艺,探讨了模具结构、加热时间、旋转速度、主次轴转速比、树脂加料量、树脂的浸润等因素在工艺中的作用。

聚合物熔体与 CO₂ 气泡在螺旋流场中的动态特性 华南理工大学^[20]分析了 CO₂ 气泡与聚合物熔体在螺旋流场中的形态及变化,观察并摄取了熔融聚合物中气泡的形态、变形、破裂等动力学现象,总结出 CO₂ 气泡在螺旋流场中的形态、分布、大小及变形等的影响因素。

PBT 工程塑料生产中 MFR 的控制 仪化集团公司^[21]分析了用 BUSS 捏合机混炼加工 PBT 时其 MFR 的影响因素。并将统计数据拟合公式,以预测 PBT 塑料的 MFR 值,对 PBT 塑料质量过程控制和配方设计有较好的指导作用。

注塑参数对 PC 成型收缩率的影响 四川大学^[22]研究了注塑参数对 PC 成型收缩率的影响。发现对 PC 成型收缩率影响最大的注塑参数是料温,其次是模具温度、注塑压力和注射速率。

PC 的注射成型工艺 中国电子科技集团公司第 39 研

究所^[23]探讨了影响 PC 制品质量的工艺因素,总结出 PC 注射成型制品常见的缺陷及解决措施,对生产有一定的指导作用。

液晶聚合物的成型技术 华丰企业集团有限公司^[24]通过试验确定了几种型号液晶聚合物(LCP)的典型注塑工艺,并指出成型工艺要点和注意事项。

木塑复合材料的挤出成型工艺 四川大学^[25]采用双螺杆挤出机代替单螺杆挤出机挤出木塑复合材料,解决了加料困难、木粉用量大时烧焦及体系分散不均匀等问题。

超高分子量聚乙烯(UHMWPE)挤出成型工艺 北京化工大学^[26]针对 UHMWPE 的熔体特性,对 UHMWPE 采用特殊的复合式和双柱塞式工艺挤出成型。该工艺具有挤出时脉动小、加热快等优点,能够生产分子质量不同的纯 UHMWPE 制品。

1.2 塑料制品加工工艺

光盘基片精密注射成型技术 华南理工大学等^[27]针对光盘基片的高精度、高质量要求,从原料、成型方法、成型机理、注塑机、模具等方面探讨了光盘基片的精密注射成型技术。

多级注射成型 PVC-U 管件 陕西纺织器材研究所^[28]分析了多级注射成型工艺特点,并将之应用于硬聚氯乙烯(PVC-U)管件生产中,解决了传统工艺不能解决的诸如银纹、烧伤、熔接痕、浇口发红、起毛及斑纹等注塑制品缺陷,所生产的 PVC-U 管件质量良好。

改性 PP 保险杠的多级注塑工艺 华北工学院^[29]以使用改性 PP 生产汽车保险杠为例,研究了在注塑机上如何进行多级注塑工艺参数的设置,以及主要注塑工艺参数对制品性能的影响。采用多级注塑工艺制备的保险杠各项性能均符合相应的技术要求。

车轮装饰盖零件的注射成型模拟 四川工业学院^[30]利用 Pro/E 建立了车轮装饰盖零件的 3D 模型,并用 Moldflow Plastics Insight 软件对其进行流动、保压、冷却和翘曲过程模拟。在数值模拟分析的基础上得到该零件注射成型的工艺参数。

汽车排气管注射成型模拟流动分析 浙江轻纺职业技术学院^[31]采用 Moldflow3.1 软件对汽车排气管注射成型进行动态模拟,分析了影响制品翘曲变形的主要原因,并提出了解决方案。

超临界 CO₂/PVC 微孔塑料连续挤出成型技术 华南理工大学^[32]提出一种适合于 CO₂/PVC 微孔塑料连续挤出生产的成型新技术——PVC 微孔塑料的电磁动态挤出成型技术。这种新技术可降低加工温度、提高混合效果、易于生成大量细密泡孔,并可有效控制发泡过程。

气体辅助注射成型技术在电视机结构设计中的应用 四川长虹电子集团公司^[33]将气体辅助注射成型技术应用于电视机的结构设计中,在提高整机结构强度、防止缩痕、提高制品表面质量、提高生产效率、降低成本等方面比传统注射

成型技术有着显著的优越性。

PVC异型材及管材一机多模的生产工艺 广州番禺防火塑料制品厂^[34]研究了PVC异型材及管材一机多模的生产工艺,与传统的一机单模生产工艺相比,该工艺可有效地降低生产能耗,提高生产效率,降低生产成本。

水辅助注塑大直径介质导管制品的冷却分析 四川大学^[35]采用数学分析方法,通过假设、简化分析模型,用数学模型来表述物理模型,确定了水辅助注塑(WAIM)大直径介质导管制品的冷却时间,并运用算例和国外试验的结果进行验证。结果发现WAIM大大减少了圆柱制品的冷却时间。

新型铝塑复合板的生产工艺 山东省潍坊生建塑胶有限公司^[36]研究了新型铝塑复合板的生产工艺,该工艺包括涂装工艺及复合工艺两个阶段。实践证明,该工艺能够生产出合格的产品。

PET/PET-co-PEN共混物的中空吹塑 四川大学等^[37]探讨了利用加工PET的设备,使用两步法注射拉伸吹塑工艺生产耐热和阻隔PET/PET-co-PEN共混物制品的可行性。发现适当改进调整挤出螺杆、加工工艺参数、型坯设计和拉伸比可生产出阻隔性和耐热性较好的透明中空制品。

真空成型在电冰箱行业中的应用 新飞电器公司^[38]介绍了电冰箱内胆生产中的两类真空成型方法,即凸模成型和凹模成型,概括了真空成型产品设计、模具设计和加工中应注意的事项。

多模腔热流道改性PP桌腿的注射成型 齐齐哈尔化工学校等^[39]研究了多模腔改性PP桌腿模具的结构及运行特征,阐述了温控系统的选择,分析了注塑工艺条件对制品的影响。试验结果表明,按列出的工艺条件进行调试,生产出的制品无流痕,无收缩凹陷,表面光泽好。

SCRIMP工艺成型玻璃钢天线罩 中国电子科技集团公司第39研究所^[40]将真空辅助成型(SCRIMP)工艺应用于玻璃钢天线罩的成型,所得制品厚度均匀,而且强度比手糊制品强度高,制品表面粗糙度等级低。

PBT电源模块外壳的成型工艺 苏州大学^[41]研究了电源模块的PBT外壳在作为元器件焊装到功能印刷线路板(PCB)上时出现严重变形的原因。通过对变形成因的分析和对成型工艺及PBT性能的探讨,找出了解决变形问题的方法。

2 设备及其改进

塑料压力管道热熔对接焊机 天津大学^[42]研制出基于80C196单片机控制的塑料压力管道热熔对接焊机,用其焊接的接头性能与国外同类焊机焊接的接头性能一致,并且比国外焊机具有更高的自动化程度和更强的可操作性。

串联式磨盘螺杆挤出机 北京化工大学^[43]开发了新型混炼设备——串联式磨盘螺杆挤出机。该设备不仅具有卓越的混炼、塑化性能,而且结构简单、挤出压力高。

往复螺杆捏合机的结构及其多功能性 北京化工大学^[44]分析了往复螺杆捏合机螺杆与多齿型机筒的结构特

点、行程和工作原理,介绍了其节能降耗、温度均匀、混炼和泵送等方面的良好性能。该捏合机能适应多种配混工艺。

同向平行双螺杆挤出机喂料系统 北京福田建材有限公司^[45]通过对同向平行双螺杆挤出机喂料系统功能与结构特点的分析研究,在总结国内外各种类型喂料机的基础上,探讨了解决料斗架桥问题的方案,寻找提高喂料螺杆对物料适应性的途径,并自行设计了新型喂料系统,较好地解决了物料架桥问题。

翻转过程薄膜牵引和卷取恒线速度及恒张力控制系统 北京化工大学^[46]为实现翻转过程中薄膜的恒线速度、恒张力控制,采用转速和张力的闭环控制,将线速度作为主控制变量进行综合控制,实现卷取电机转速同步于牵引电机转速。为改善控制系统的动态和稳态特性,采用PI调节器对卷取电机转速控制和张力控制。

塑料双螺杆挤出机主机减速器的设计 大连冰山橡塑股份有限公司^[47]介绍了塑料双螺杆挤出机主机减速器的设计过程,通过强度的计算,发现单箱传动减速器优于两箱传动型,并介绍了单箱传动减速器的结构布局所具备的优点及轴承、相位、密封等特点。

熔体系的齿轮轴设计 汕头海洋第一聚苯树脂有限公司^[48]采用经特殊处理的38CrMoAl制作齿轮轴,并选择合适的齿轮轴颈与轮毂间相互静配合的过盈量和配合公差,制造的人字形齿轮组件的可靠性大大提高,可确保熔体系的质量。

中央供料和干燥系统在注塑行业中的应用 厦门华侨电子股份有限公司^[49]将中央供料和干燥系统应用于塑料加工业,改善了塑料制品质量,提高了生产效率,节省了人力和占地面积。

PVC-U挤出生产中设备故障分析及应对办法 西安高科塑业有限公司^[50]分析了PVC-U挤出生产中挤出机的7个功能部件常见的主要故障对挤出生产的影响及故障产生的原因,提出了解决故障的应对办法。

PLC在塑料挤出机温度控制系统中的应用 北京化工大学^[51]介绍了以可编程序控制为核心,采用比例积分微分算法和脉宽调制原理的挤出机温度控制系统,并介绍了该系统的硬件组成及软件编程的方法和技巧。该温控系统硬件简单、控温精度高、性能稳定,具有较高的实用价值。

气体辅助注射成型注气控制实验系统设计与软件开发 南昌大学^[52]基于模糊PID控制器设计了气辅注射成型注气控制系统,并采用Visual C++6.0编程语言,开发了基于Window环境的面向对象的注气控制系统软件,利用该系统可进行多达5级的气体压力的精确控制。

啮合同向(异向)双螺杆挤出过程停留时间分布实验研究 北京化工大学^[53,54]通过对啮合同向(异向)双螺杆挤出过程常规螺纹元件螺杆组合及引入轴向循环段的螺杆组合停留时间的实验研究,分析了轴向循环段的引入对啮合同向(异向)双螺杆挤出过程停留时间及其分布的影响。轴向循

环段的引入可增加停留时间,使纵向混合量增多、分布混合能力增强、自洁性能几乎没有变化。

非啮合双螺杆挤出过程常规螺纹元件流道三维流场分析 北京化工大学^[55]利用 ANSYS 有限元分析软件对并列型和错列型非啮合双螺杆挤出过程常规螺纹元件流道非牛顿流体等温流动进行了三维模拟分析。结果表明,并列型输送能力强,错列型分布、混合能力较好。

非啮合多过程元件的实验研究 北京化工大学^[56]对非啮合多过程元件(NI-MPE)进行一系列的实验研究,证明了有限元分析软件对包括非啮合多过程元件组合流道流场分析的方法是可行的,得到的结果是可靠的。实验结果还表明,采用非啮合多过程元件螺杆组合得到的试样力学性能均比采用常规螺纹元件螺杆组合得到的好。

同向双螺杆几何设计计算软件的应用 北京化工大学^[57]通过算例介绍了同向双螺杆几何设计计算软件的功能。该软件除构造元件几何形状及对间隙修正外,还将同一双螺杆上所有规格的螺杆元件作为整体进行综合设计计算,保证各元件之间的平滑接合。

啮合异向双螺杆非常规螺杆元件端面曲线设计研究 北京化工大学^[58]通过对双螺杆挤出机啮合机理的分析,建立了确定曲线的共轭曲线的数学模型,讨论了作为端面曲线的代数条件。解决了在相同或不同转速下,两条端面曲线啮合的条件。

啮合同向双螺杆挤出机中 S 型元件在不同螺杆构型下的流场模拟 北京化工大学^[59]应用 FEM 模拟计算了啮合同向双螺杆挤出机新型螺杆元件——S 型元件的正反向螺纹部分不同长度构型下的流场。S 型元件中反向输送部分越长,轴向回混效果越好,输送能力越弱;反之,正向输送部分越长,轴向回混效果越差,但输送能力强。正反向输送部分螺纹交接处的 V 型高压区对流场的周向分布混合有至关重要的作用。

锥形双螺杆挤出过程菠萝型混合元件三维流场分析 北京化工大学^[60]利用 ANSYS 有限元软件及后处理程序对菠萝型混合元件进行了三维流场模拟。结果表明,菠萝型混合元件增加了物料的回流,其混合能力远高于常规螺纹元件;菠萝型混合元件有利于减少螺杆的分离力,有效地减少螺杆与机筒之间的磨损。

啮合异向旋转双螺杆三维实体造型研究 北京化工大学^[61]借助 CAD 的 VBA 三维造型及计算分析功能,分析研究了螺杆理论端面曲线所生成的三维实体模型与实际螺杆的差异,进行了有效修正,具有实际运用价值。

啮合型连续混炼机转子流场分析与转子几何造型的理论研究 北京化工大学^[62]建立了啮合连续混炼机转子的三维非牛顿等温流场模型,并进行流场分析。利用 ANSYS 软件进行数值模拟,得到流场的压力场、速度场和粘度场,发现而适当加大转子棱的螺旋角和正向凸棱的长度可以提高混炼效果。

单螺杆挤出过程的计算机仿真系统 北京化工大学^[63]通过建立单螺杆挤出过程的数学模型、各种物料的数据库及螺杆参数数据库,利用 Visual C++、SQL Sever 语言开发了基于 Windows 的单螺杆挤出仿真系统。该系统可以模拟挤出过程,并预测加工条件对产品性能的影响。

组合式同向旋转双螺杆特性曲线分析 北京石油化工学院等^[64]应用 ANSYS 软件对同向旋转双螺杆挤出机螺纹输送元件的三维非牛顿流动进行分析,得到螺纹元件产量-压力曲线。利用该曲线可计算出组合式同向旋转双螺杆在一定转速、机头压力等工艺条件下的计量段充满长度,该长度的确定对判断排气挤出机能否正常工作及确定排气段脱挥发物长度具有一定的意义。

COM 组件在塑料挤出机螺杆 CAD 参数化设计中的应用 北京化工大学^[65]根据塑料挤出机螺杆 CAD 设计的现状提出了采用 COM 组件作为功能单元进行 CAD 二次开发,从而提高设计效率和更有利于代码重用。展示了在开发的螺杆 CAD 参数化设计系统中 COM 组件的应用实例。

Kenics 型反应注射混合头的流动阻力分析与模拟实验研究 北京化工大学^[66]分析了旋转式 Kenics 型反应注射混合头的流动阻力。通过模拟实验,测定了流量范围为 0~500 mL/min 的旋转式 Kenics 混合头的流动阻力。元件的数目越多,流体的阻力越大。

聚合物新型塑化模型及装置 湖北工学院^[67]将超声波、振动和高剪切微磨引入到聚合物的塑化过程中,构建了新型熔融塑化模型,并设计了多功能流变性能测试装置。

分流元件几何构型对锥形双螺杆计量段流场的影响 北京石油化工学院等^[68]研究了使用两头、四头、六头菠萝形分流元件时锥形双螺杆计量段流场的变化。用有限元数值分析法建立了相应的有限元模型,并用有限元隐式算法进行模拟计算,这对新型锥形双螺杆计量段分流块的设计有一定的指导作用。

3 模具设计、研究及加工

桑塔纳轿车扣锁注塑模 四川大学^[69]介绍了桑塔纳轿车扣锁注塑模的设计。该模具采用了推板和顶杆联合顶出脱模的两板式、侧面进浇的平缝式浇口结构,并在动模中的顶出系统设有弹簧先行复位机构。从整体结构来看,此方案简单可行。

石英钟齿轮注塑模具 西北工业大学^[70]设计了石英钟齿轮注塑模具,并分析了该模具流道与浇口的选择、型腔分布、模具及型腔结构、顶出复位机构及冷却系统中应注意的问题。

分油管周向 10 型芯斜槽抽芯注塑模 河南机电高等专科学校^[71]分析了周向带有 10 个出油孔分油管注塑模的结构及一种特殊的圆周方向 10 型芯侧向抽芯结构,研究了该模具的工作过程和模具设计与制造中应注意的问题。

注塑模具 CAD 制图标准体系 同济大学^[72]以 Visual Basic 6.0 为工具建立了注塑模具 CAD 制图标准查询系统,

可用于CAD设计注塑模具所需的CAD制图标准、机械制图标准、设计标准等各种标准的查询。

基于特征的注塑模型芯型腔自动创建 株洲电力机车研究所^[73]通过对三维造型平台Solid Works进行二次开发,提出了基于特征的注塑模具的型芯和型腔自动创建的方法。该方法可提高模具设计的效率,缩短模具设计的周期。

注塑模具中圆形或矩形截面型芯偏移的分析计算 湖北工学院^[74,75]在全面分析注塑模具中圆形或矩形截面型芯的受力情况和几何形状对其弯曲变形和偏移影响的基础上,推导出不同情况下的最大弯曲变形和偏移量计算公式,为准确分析型芯的弯曲变形、偏移对塑料制品的影响和正确合理选择浇口的形式、位置提供了理论依据。

基于Pro/E注塑模具的分型面设计 陕西科技大学等^[76]在Pro/E环境下,以管卡为例,研究了具有复杂曲面外形的塑料制品的注塑模分型面的设计方法。

Top-Down方法在成型模具中的应用 陕西科技大学^[77]基于Pro/E软件平台,以一鞋楦模具为设计对象,采用Top-Down方法设计模具。采用该方法设计模具可以帮助设计者提高设计速度,避免一般设计中容易发生的错误,降低设计制造成本。

环氧树脂触头盒注塑模 平顶山天鹰工模具公司^[78]设计了带内外裙触头盒的环氧树脂注塑模,提出了分型面、浇注系统、排气、嵌件安装、内裙型芯等的设计要点,并分析了内裙型芯的分块方法及抽芯顺序。该模具应用效果很好。

上水室注塑模具的优化 青岛科技大学^[79]应用美国AC-TEH公司的C-MOLD软件对汽车上水室模具进行了优化分析,并对两种进胶浇口方案的熔体填充进行了动态模拟。通过模拟不仅获得满意的成型结果,而且为上水室注塑模具的设计提供了科学依据。

利用Moldflow对生化试剂板模具进行优化设计 天津科技大学^[80]针对生化试剂板生产中的冷却和填充情况,利用Moldflow软件对模具进行优化设计,确定了合理的工艺方案,减少了设计成本,提高了工作效率。

Pro/E软件在眼镜注塑模中的应用 常州工学院^[81]以眼镜塑料件为例,分析了该制件的逆向工程、三维造型、模具成型零件设计及其数控加工等过程,实现了Pro/E软件在复杂型面模具设计与制造中的应用。

大型注塑模具设计优化 常州工学院等^[82]介绍了大型注塑模具的设计优化对象及浇注系统的优化方法,以保险杠为例,对其浇注系统进行了CAE分析,这对设计大型注塑模具有借鉴意义。

以最佳型壁温度为目标优化注塑模冷却系统设计 四川大学^[83]以达到注塑件模具的某一模温为优化目标,考虑了模板热传导阻力和水对冷却水道壁的给热系数,用试差法求解冷水道一边所需的传热面积,并完成了冷却系统的设计计算。

三维注塑模结构设计CAD原型系统的研究 华南理工

大学^[84]基于ACIS,以InteSolid作为开发平台,实现了注塑模结构设计CAD的原型系统,系统包括模具数据管理、成型零件生成和模具装配三个模块。

基于AutoCAD的塑料注塑模的二次开发 天津科技大学^[85]介绍了塑料注塑模CAD系统的一般方法,详细说明了基于AutoCAD 2000应用ObjectARX工具开发上述系统的过程和方法。

基于OpenGL的注塑模冷却模拟前置处理系统 华中科技大学^[86]介绍了利用OpenGL实现注塑模冷却模拟的前置处理,介绍了利用面向对象方法实现对系统对象的抽象,给出了具体实现过程中的一些关键问题的解决方案,并给出了两个利用本系统制作的完整实例。

ODBC应用于注塑模浇注系统的二次开发 天津科技大学^[87]介绍了ODBC及MFC基本类数据库,并结合注塑模浇注系统ObjectARX二次开发过程中ODBC的应用实例,详细讨论了对数据库中相关参数进行操作的具体实现。

塑料模中潜伏式浇注系统的设计 湘潭大学^[88]介绍了潜伏式浇注系统,通过对一制品的模具设计,阐述了潜伏式浇注系统的设计过程。实践证明该方案的可行性,并取得良好的经济效益。

李浇口的结构及其对聚合物熔体流变性能的影响 湘潭大学^[89]介绍了李浇口的结构,在相同条件下与点浇口相比,李浇口可使熔体温度升高和熔体粘度降低的程度大。

螺旋管用成型机头旋转部分的改进 北京顾地塑胶有限公司^[90]介绍了挤出机同方向的内旋转机头,并针对该机头在生产实际中容易出现的问题作了一些相应的改进,以使其结构更趋于合理,以减少故障。

螺旋芯棒薄膜机头的计算机辅助设计 华南理工大学^[91]介绍了螺旋芯棒机头的工作原理及影响其性能的因素,说明如何用计算机辅助设计出分配效果好的机头,并且用计算机模拟出螺旋芯棒的几何结构参数对模头漏流分布的影响。

直通式内定径塑料管挤出机头 江苏油田油建处^[92]通过对直角机头内定径及直通式机头外定径工艺的分析研究,解决了直通式机头冷却通道、内定径套、冷却水路的连通等问题,研制成功直通式机头内定径成型工艺,为大口径、多规格、薄壁塑料管的生产开辟了一条新途径。

塑料挤出模优化设计方法 大连理工大学^[93]在分析挤出模设计特点的基础上,提出了一种基于智能反馈/FEA相耦合的挤出模多目标优化设计方法,指出了其实现的关键技术。

平板型面孔板模头的优化设计 汕头海洋第一聚苯树脂有限公司^[94]总结了平板型面孔板模头结构的优化设计经验,采用经济合理的结构来解决无垫片平板密封类特殊结构的设计。

应用Flow2000软件分析功能块成型结构的设计 中科院合肥智能机械研究所等^[95]利用Flow2000软件,从3个方

面对塑料异型材挤出模头中功能块成型结构的设计进行了分析,确保了成型区功能块的流道截面图形设计及平直段长度的设计满足挤出模头流道设计的基本要求,提高了挤出模具的设计水平,缩小了与国外设计上的差距。

聚氨酯浇注轮胎成型系统 青岛科技大学^[96]设计了聚氨酯浇注轮胎成型系统。该成型系统结构合理、注射成型方便、温度控制稳定。固化后的轮胎花纹清晰、无气泡和缺料现象。

4 二次加工

PE 管材的连接 东营胜邦塑胶有限公司等^[97]介绍了 PE 管材的热熔对接焊、电热熔焊、热熔承插焊,以及钢塑过渡接头的连接方法和技术,同时进一步分析了不同塑料管材间的焊接方法。

PE 管道热熔对接焊接温度场的分析 宝山钢铁股份有限公司等^[98]采用热电偶测量了不同焊接工艺参数下 PE 管道中温度的分布,并对焊接过程中温度场的变化规律进行了分析。发现加热板温度、加热时间及切换时间等对管道中温度的分布有很大影响。

PE 管道热熔对接焊接头性能分析 宝山钢铁股份有限公司等^[99]测试和分析了 PE 管道热熔对接焊接头的结晶度、硬度、拉伸性能和冲击性能,并与基材的性能进行了比较。结果发现,焊接接头区域内的结晶度高于基材部分的结晶度,焊缝的拉伸强度和硬度也均高于基材,而冲击强度低于基材。

塑料钻孔技术 广西工艺学院等^[100]从塑料热性能和钻削加工性之间的关系进行了改善和提高钻孔质量工艺的研究,并以 PVC 为例,详细地介绍了塑料钻孔的工艺参数及其确定。

参 考 文 献

1 沈洪雷,等.工程塑料应用,2003,31(2):27
2 何亚东,等.塑料,2003,32(3):20
3 何亚东,等.塑料,2003,32(5):34
4 钟序光,等.工程塑料应用,2003,31(12):21
5 周国发,等.中国塑料,2003,17(4):53
6 金志明,等.中国塑料,2003,17(2):94
7 金志明,等.中国塑料,2003,17(3):88
8 董斌斌,等.工程塑料应用,2003,31(10):53
9 马克明.工程塑料应用,2003,31(11):21
10 王蓓,等.塑料工业,2003,31(5):31
11 李宏生,等.塑料科技,2003(5):14
12 李海梅,等.中国塑料,2003,17(3):53
13 何红,等.中国塑料,2003,17(2):102
14 张先明,等.塑料科技,2003(5):17
15 吴晓,等.塑料科技,2003(3):39
16 耿铁,等.中国塑料,2003,17(7):78
17 胡冬冬,等.中国塑料,2003,17(3):48
18 张先明,等.现代塑料加工应用,2003,15(3):46
19 吴晓青.工程塑料应用,2003,31(4):23

20 李琳,等.工程塑料应用,2003,31(5):25
21 汪惠.工程塑料应用,2003,31(8):18
22 杨其,等.工程塑料应用,2003,31(4):20
23 吴利英.工程塑料应用,2003,31(10):22
24 周坤鲁,等.工程塑料应用,2003,31(11):18
25 李思远,等.塑料工业,2003,31(11):22
26 刘广建,等.塑料,2003,32(6):55
27 许忠斌,等.中国塑料,2003,17(4):61
28 马一青.工程塑料应用,2003,31(1):35
29 王文生.工程塑料应用,2003,31(3):21
30 傅建,等.塑料工业,2003,31(11):27
31 陈翌,等.塑料工业,2003,31(12):33
32 朱文利,等.工程塑料应用,2003,31(2):23
33 张德强.工程塑料应用,2003,31(7):21
34 矫继军.塑料科技,2003(2):37
35 王大中,等.塑料工业,2003,31(6):21
36 苏修军,等.工程塑料应用,2003,31(11):24
37 苗迎春,等.工程塑料应用,2003,31(10):18
38 付廷运.现代塑料加工应用,2003,15(4):39
39 刘亚红,等.现代塑料加工应用,2003,15(4):42
40 靳武刚,等.工程塑料应用,2003,31(6):28
41 李艺,等.塑料工业,2003,31(11):31
42 阳代军,等.工程塑料应用,2003,31(1):54
43 李翱,等.工程塑料应用,2003,31(5):47
44 姜南,等.塑料,2003,32(3):39
45 魏文义.工程塑料应用,2003,31(2):53
46 刘亭,等.中国塑料,2003,17(10):81
47 吴俊功,等.塑料科技,2003(3):35
48 肖海雁.工程塑料应用,2003,31(6):49
49 郑震宇.工程塑料应用,2003,31(8):55
50 王智杰,等.工程塑料应用,2003,31(11):27
51 王红玉,等.塑料,2003,32(1):48
52 柳和生,等.中国塑料,2003,17(11):85
53 马秀清.中国塑料,2003,17(9):85
54 马秀清.中国塑料,2003,17(11):81
55 马秀清.中国塑料,2003,17(1):106
56 陈士宏,等.中国塑料,2003,17(8):88
57 郭奕崇.塑料,2003,32(2):48
58 于游洋,等.中国塑料,2003,17(12):79
59 梁畅,等.中国塑料,2003,17(5):78
60 张志莲,等.中国塑料,2003,17(4):91
61 宋俊全,等.中国塑料,2003,17(3):92
62 罗兵.中国塑料,2003,17(2):105
63 王建华,等.现代塑料加工应用,2003,15(2):28
64 王丽,等.塑料工业,2003,31(7):27
65 赵伟成,等.塑料,2003,32(1):44
66 李凯,等.中国塑料,2003,17(7):82
67 应继儒,等.塑料工业,2003,31(7):46
68 肖云峰,等.塑料工业,2003,31(12):28
69 廖永霞,等.工程塑料应用,2003,31(2):49
70 解艳芳.工程塑料应用,2003,31(12):49

71 杨占尧,等. 工程塑料应用,2003,31(12):47

72 顾正亮,等. 工程塑料应用,2003,31(11):51

73 闫四玉,等. 工程塑料应用,2003,31(11):47

74 钱应平,等. 塑料工业,2003,31(5):35

75 钱应平,等. 塑料工业,2003,31(9):26

76 郭新玲,等. 塑料工业,2003,31(9):29

77 葛正浩,等. 工程塑料应用,2003,31(5):41

78 赵飞,等. 工程塑料应用,2003,31(5):44

79 刘迪,等. 工程塑料应用,2003,31(7):46

80 王丽秀,等. 工程塑料应用,2003,31(8):52

81 沈洪雷,工程塑料应用,2003,31(9):56

82 沈洪雷,等. 现代塑料加工应用,2003,15(3):49

83 申开智,等. 中国塑料,2003,17(11):48

84 文劲松,等. 中国塑料,2003,17(10):92

85 周子凡,等. 塑料科技,2003(1):3

86 朱红斌,等. 塑料科技,2003(1):8

87 张晓黎,等. 塑料科技,2003(1):12

88 李柯,等. 塑料科技,2003(3):42

89 戴文利,等. 中国塑料,2003,17(2):98

90 张志刚,塑料,2003,32(4):79

91 占国荣,等. 塑料 2003,32(5):74

92 桑志权,等. 工程塑料应用,2003,31(1):52

93 刘斌,等. 塑料科技,2003(1):27

94 肖海雁,中国塑料,2003,17(5):70

95 孙战里,等. 工程塑料应用,2003,31(11):43

96 张惠敏,等. 工程塑料应用,2003,31(6):46

97 位延堂,等. 工程塑料应用,2003,31(3):31

98 阳代军,等. 中国塑料,2003,17(8):66

99 阳代军,等. 中国塑料,2003,17(2):73

100 丁黎光,等. 中国塑料,2003,17(1):74

ADVANCE IN THE PROCESSING TECHNOLOGY OF THE ENGINEERING
PLASTICS OF CHINA IN 2003

Tan Guichun, Zhang Xiaoyun, Liu Hongchao
(The Magazine House of EPA, Jinan 250031, China)

ABSTRACT On the basis of the domestic literatures in China in 2003, the advance in the processing technology of the engineering plastics in the four respects of the processing technology, processing equipment, mold design and finishing is summarized.

KEYWORDS engineering plastics, processing technology, injection, extrusion, machinery, mold, advance