

2004年我国工程塑料加工技术进展

张晓云 谈桂春 高英莉

(《工程塑料应用》杂志社, 济南 250031)

摘要 根据2004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

2004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、动态注射成型及挤出吹塑成型技术有所发展;在塑料制品加工方面,激光烧结塑料功能件、一步法成型的钢塑复合管和一体化生产的纤维缠绕复合材料压力容器等相继出现;在加工设备方面,数码光盘精密注塑机、诱导式全电动注塑机及新型往复式混炼螺杆相继问世,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

基于数值模拟的气体辅助注射成型工艺控制 郑州大学^[1]基于广义Hele-Shaw流动模型描述了气体辅助注射成型时气体的穿透过程。采用有限元/有限差分/控制体积法计算充填阶段的压力场、温度场,确定熔体前沿和气泡界面,并以实际制品为例分析了工艺参数对气体辅助注射成型制品质量的影响。

动态注射成型流道系统的压力脉动分析 大长江集团等^[2]研究了聚合物电磁动态注射成型过程中熔体在轴向振动场作用下沿圆柱形流道的流动情况。发现聚合物熔体动态充模过程中,在施加轴向振动的情况下,熔体的压力梯度明显降低,且其降幅随着振动强度的增强而加大。

动态注射过程中的功率分析 华南理工大学^[3]研究了振动力场对注射充模各个阶段的影响,建立起在圆管流道的数学模型并推导出相应的功率表达式,讨论了在振动场作用下影响注射功率的主要参数,通过实验验证了振动场的引入使得注射功率消耗降低。

中空塑料件多管坯挤出吹塑工艺 重庆工学院^[4]以小型医用药瓶为例分析了挤出吹塑成型工艺方案。即选用一台挤出机同时挤出多个管坯并进行挤出吹塑成型,探讨了吹塑模具和挤出机头的设计,找到了提高中小型中空塑料件挤出吹塑成型生产效率的途径。

应用Taguchi实验设计技术使注塑制品沉降斑最小化 郑州大学^[5]基于注射成型充填后的充填模拟,应用Taguchi实验设计技术,采用 $L_9(3^4)$ 正交矩阵进行实验,并采用变量

分析研究了工艺参数对制品内最大沉降斑的影响,优化工艺参数以使注塑制品内的沉降斑指数最小,提高制品质量。

夹芯注塑充模过程的计算机可视化模拟分析 浙江工业大学^[6]采用Moldflow公司MPI软件中的Co-injection分析模块,对夹芯注射成型过程进行动态模拟分析,发现矩形制品厚度的增加和宽度的变窄可以提高前缘冲破时刻芯层熔体的体积分数;制品长度对前缘冲破的影响存在一个最佳值,在小宽度情况下,芯层熔体的体积分数随着长宽比增加而增加;选择的充模流速和进料方向平行于熔体流动方向的浇口位置都有利于芯层熔体的充模过程。

气辅注塑结晶性塑料制品冷却时间的确定 四川大学^[7]对气辅注塑结晶性塑料制品的冷却模型进行了简化,并通过精确分析解法和积分近似解法相结合对该模型进行了推导求解,得出了气辅注塑结晶性塑料制品在冷却过程中的温度场分布和冷却时间。

气体辅助注射成型气体薄壁穿透的数值模拟 南昌大学^[8]运用有限元法及CAE技术,就聚合物流变性能及工艺参数对气体薄壁穿透的影响进行了数值模拟,探索了流变性能及注塑工艺参数与气体薄壁穿透的规律性关系,用流变学理论分析了其影响机理,揭示了气体薄壁穿透的形成原因。

矩形薄腔中聚合物熔体非等温注气充填的数值模拟 南昌大学^[9]采用五参数Cross粘度模型,利用有限元和控制体积法对矩形薄腔中聚合物熔体非等温注气充填过程不同时刻的气泡边界、熔体前沿、熔体压力场、温度场和速度场等进行了数值模拟。结果表明,气泡主体边界平行于模壁方向生长,其前沿总是先向中心线附近移动,再向中心线两边移动;熔体压力在气泡周围某一区域内保持不变且等于气压;当充模时间很短时,除气泡附近外,温度在各处相差不大。

塑料电磁动态挤出机中挤出压力对振动强度的响应 华南理工大学等^[10]采用自行修正的Tanner本构方程,从理论上分析了振动力场作用下挤出压力降低的原因,并以自行研制的SJDD-260型电磁动态挤出机为依托,通过实验予以验证。结果表明理论分析的结论是基本合理的。

注射过程喷嘴内物料温度和压力的模拟与分析 北京化工大学等^[11]利用Fluent软件对注射过程中物料在喷嘴内

的流动进行了模拟,发现此时喷嘴内最高温升位置出现在壁面附近的很小区域内,温升变化率随喷嘴圆管直径的增加而降低,随喷嘴圆管长度的增加而提高;喷嘴出口处物料温度随喷嘴圆管直径增加逐渐趋于均匀;注射过程中喷嘴内压力随喷嘴圆管直径减小和长度的增加而提高。

塑料型材成型模拟技术 天津科技大学^[12]由计算机的动画模拟得到形象逼真的效果,根据熔料的流动状态,得到型坯膨胀程序与口模尺寸之间的关系,根据口模各部位膨胀的大小确定口模形状,根据机头的结构特点确定合理的成型工艺参数,使挤出成型操作在最佳条件下进行。

单螺杆挤出过程固体输送段的数值模拟 北京化工大学^[13]介绍了非塞流固体输送理论的优越性及相关的有限元计算方法和简化的三层模型方法。结果表明,非塞流固体输送理论的三层模型法与有限元法计算结果接近,且优于塞流固体输送理论,而三层模型法计算方法简单,便于应用。

振动作用下异向双螺杆螺槽内的熔体行为 华南理工大学^[14]利用 Tanner 方法修正非线性 Maxwell 本构方程,对振动力场作用下的聚合物熔体在平行异向双螺杆挤出机螺槽内的行为与响应进行了近似解析研究,分析了不同幂律指数的聚合物熔体在螺槽内的速度分布及其对振力场的响应。随着幂律指数的减小,C型室中上部混合变差,但振动力场使速度场随时间呈周期性变化,促进了流体界面的再取向,进而提高混合效果。

预制整体模塑料在流道内的延伸流动及其影响 华南理工大学^[15]从理论上分析了预制团状模塑料(BMC)在注射喷嘴收敛流道内的延伸应变速率分布,引入延伸应变速率积来衡量 BMC 熔体中玻璃纤维断裂破坏及其对制品强度的影响程度。延伸应变速率和延伸流道长度与流道收敛角密切相关,是喷嘴收敛流道影响制品强度的主要因素。实验给出较合适的注射喷嘴收敛半角为 $20^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 。

尼龙材料的固相成型 吉林大学^[16]采用自制的冷精锻设备研究了尼龙(PA)的挤压成型工艺,发现挤压成型过程中原材料、挤压力、保压时间和成型温度对制品的品质影响较大。提高坯料预热温度和(或)保压时间,可使模压制品的弹性回复明显减小、成型尺寸精度显著提高。

注拉吹成型工艺的计算机模拟 上海交通大学^[17]利用 Polyflow 软件模拟分析了塑料瓶的拉伸-吹塑过程,预测了成型瓶体的厚度分布,从而为改进工艺与模具设计提供了一种新途径——模拟计算,以克服单凭经验的缺点。

挤出吹塑型坯吹胀的 CAD/CAE 技术 南昌大学^[18]对挤出吹塑型坯吹胀过程的 CAD/CAE 技术进行了初步研究。此技术可通过对吹塑 CAD 几何造型、CAD/CAE 间信息传递,以及 CAE 分析的集成,实现对挤出吹塑型坯吹胀成型工艺过程的模拟和分析,并用实例验证了此技术的可行性。

塑料三通挤胀成型过程的有限元模拟 北京化工大学^[19]通过对塑料三通挤胀成型过程的有限元分析,研究了轴间压缩、胀形压力、过渡圆角和平衡压力等工艺参数对挤

胀成型三通的影响,以便能够确定合理的胀形压力区间和平衡压力大小,预测不同轴间压缩作用和不同模具过渡圆角时管坯的变形情况,从而为优化挤胀成型工艺和设计合理的挤胀成型模具及设备参数提供了可靠的依据。

异型材挤出模头压力降的数值计算 郑州大学^[20]介绍了一种基于横截面法的异型材挤出熔体在模头内流动压力降的数值计算方法,用以预测截面复杂的异型材挤出模头的压力降;并通过算例说明数值计算结果的可靠性和用途。

1.2 塑料制品加工工艺

激光烧结塑料功能件 华中科技大学等^[21]采用选择性激光烧结技术直接制备出高强度塑料功能件,考察了激光功率、扫描速度、单层层厚等工艺参数及无机填料对成型件强度的影响。

钢塑复合管成型工艺 青岛科技大学^[22]以钢带成管作为骨架,采用五层共挤一步法成型工艺生产钢塑复合管,管材强度较高,生产工艺简单。

纤维缠绕复合材料压力容器 CAD/CAE/CAM 一体化 哈尔滨工业大学等^[23]用 APDL 参数设计语言编制程序可同时进行压力容器缠绕过程的动态仿真模拟及应力分析,并将实际缠绕参数直接用于应力分析,所得仿真数据直接用于数控制缠绕机进行生产,实现了纤维缠绕复合材料压力容器 CAD/CAE/CAM 一体化。

PA66 导杆 A 注塑件表面局部发亮缺陷的分析及解决措施 上海柳峰汽车塑料件厂^[24]在对汽车座椅 PA66 导杆 A 注塑件表面局部发亮原因进行分析的基础上,采取在适合部位设置排气槽、选择适宜的压力与温度、选用精度高的注塑机及增大皮纹的粒度和深度等一系列有效措施来消除该缺陷。

固体发动机纤维缠绕壳体的成型工艺设计及试验 西安交通大学等^[25]以网格理论为工艺设计计算基础,计算出固体发动机纤维缠绕工艺参数,结合微机控制缠绕软件编制程序,提出了强度设计、线型控制、变形校核三位一体的设计思想,确定了缠绕工艺设计的内容、计算方法,并选择、建立了与缠绕工艺设计各项内容相应的数学模型公式,结合实验进行壳体筒身段的强度设计。结果表明理论分析与实验结果基本相吻合。

大口径双反射面天线反射体成型工艺 中国电子科技集团公司第二十研究所^[26]探讨了大口径玻璃钢双反射面天线反射体的结构特点、研制过程及关键制造技术,解决了大口径曲面栅面的制作难题、多层蜂窝夹层结构的成型工艺及复杂天线的后处理工艺。

90°弯管的纤维缠绕线型设计 哈尔滨工业大学^[27]针对 90°弯管的纤维缠绕问题,应用微分几何曲面理论分别得到了圆环面的测地线和圆柱面的非测地线表达式,生成了纤维路径,并且通过在圆柱段端头加入一“停留”转角,解决了弯管缠绕时纤维的分布问题。

改进大型贮罐拐角结构及工艺 连云港中复连众复合

材料集团有限公司^[28]分析了大型玻璃钢贮罐罐底结构存在的问题,介绍了改进后拐角的结构及施工工艺。

缠绕复合材料固化工艺 中国兵器工业集团第五三研究所^[29]采用连续玻纤及不同固化速率的树脂体系来缠绕复合材料制品,通过一次固化工艺达到分层固化的效果,不仅保证了制品质量,而且还提高了生产效率,降低了能耗。

硬质低发泡 PVC 板材的挤出工艺 哈尔滨理工大学等^[30]从原料配方、螺杆转速、口模温度等角度考察了硬质低发泡 PVC 板材的挤出工艺,生产的板材密度较低。

过氧化物交联聚乙烯管材的生产工艺 北京化工大学^[31]利用柱塞对物料施加 200 ~500 MPa 的超高压,从 240 ~260℃ 的加长口模直接挤出过氧化物交联聚乙烯管材。该技术无需后续交联工艺,而且具有生产设备简单、产品质量稳定、结构均一等特点。

塑料滴眼剂瓶生产工艺 四川泰华堂制药有限公司^[32]设计加工了 1 套 9.2 mm 的吹针套,对塑料滴眼剂瓶的瓶口大小进行改进,并优选了塑料滴眼剂瓶滴嘴配方和生产工艺参数,提高了滴嘴的耐应力开裂性。

塑料异型材双色共挤出技术 北京福田建材有限责任公司^[33]对塑料异型材双色共挤出成型中的材料、工艺及设备尤其是关键技术进行了试验研究和生产实践,所生产的彩色异型材外观色彩美观,其性能可满足国家标准要求。

彩色多孔 UHMWPE 薄板的加工技术 武汉市工程塑料有限公司^[34]采用冷压烧结成型法生产彩色多孔 UHMWPE 薄板,介绍了成型加工的主要技术参数,以及对其进行车削加工时需注意的问题。

碳酸饮料聚酯包装瓶应力开裂解决办法 珠海裕华聚酯有限公司^[35]找出了影响碳酸饮料包装瓶应力开裂的因素,提出了解决思路和方法,并在生产实践中对制瓶工艺进行优化,最终解决了碳酸饮料包装瓶的应力开裂技术难题。

聚酯瓶气泡成因及控制措施 江阴职业技术学院^[36]分析了聚酯瓶生产过程中气泡产生的原因及其原理,介绍了控制气泡所采取的措施,包括把好原料关、加强干燥、严格控制生产工艺条件等。

UHMWPE 管件的制备方法 山东科技大学等^[37]开发出一种投资小、设备简单、适合于多品种、小批量生产 UHMWPE 管件的方法。该方法通过在 UHMWPE 管材生产线上添加一套辅助装置,可制备任意角度和一定级差变化的 UHMWPE 弯头;并采用特殊设计的设备将支管和直管沿接线熔接在一起,制得各种规格的 UHMWPE 三通。

汽车行李架总成骨架的裸管缺陷分析及解决措施 上海柳峰汽车塑料件厂^[38]对汽车行李架总成骨架在注射成型中钢管裸管的原因进行了分析,认为是骨架钢管在该制品注射成型中刚性不足引起弯曲变形所致,提出了相应的解决措施,提高骨架钢管刚性后可较好地解决行李架裸管缺陷。

聚砜制品表面缺陷分析及预防措施 山西北方惠丰机电有限公司^[39]分析了聚砜制品存在表面质量问题的原因,

提出了采取控制原料色泽、原料含水量、成型温度、模具温度、注塑压力、保压时间和注射速率,清洗机筒内残留物料,制品后处理等相应有效可行的措施,达到了提高制品质量的目的。

CAE 技术在轿车蓄电池壳体注塑中的应用 武汉理工大学^[40]具体分析了实际生产中所遇的问题,采用注塑 CAE 软件 MPI 对制品注塑流动过程进行模拟计算来发现问题。利用 MPI 的分析结果,通过对熔体平衡流动最为合适的浇注系统的设置,解决了用户的实际问题。

气体辅助注射成型技术在彩电前壳中的应用 青岛海尔模具有限公司^[41]介绍气体辅助注射成型 46 英寸 PDP 彩电前壳时模具中出现问题的解决思路和具体方案。通过对溢料井位置和尺寸的设计,以及浇口处流痕、熔料烧焦和气嘴漏气等制品缺陷原因的分析,提出了解决措施。

2 设备及其改进

我国研制首台数码光盘精密注塑机 广东泓利机器有限公司^[42]研制了我国首台数码光盘精密注塑机,针对数码光盘生产对精密注塑机的高速、超精密、高洁净度的要求,在对精密注塑机结构分析的基础上,加强了研制过程的质量控制,解决了一系列技术难题。

诱导式全电动注塑机的研究及开发 震雄集团^[43]开发了诱导式全电动注塑机,利用独特的电机方案和有效的过程控制算法,使机器的电器成本同比降低 50% 左右,机器的控制性能比液压注塑机有大幅度的提高,在稳定性和寿命方面更有优势。

新型往复式混炼螺杆设计 华南理工大学^[44]研制出一种新型往复式混炼螺杆。它是通过减小挤出过程中的漏流量来提高螺杆的输送效率,并保持物料螺纹间均匀混炼,提高物料的混炼质量。

注塑冷却系统中管网基本圈的优化 郑州大学^[45]提出了在注塑机冷却系统中优化选择合理的管网基本圈的方法,使基本圈得到长度最小的回路,这种方法有助于改善冷却管网分析结果。

气辅技术的注气控制系统设计 南昌大学^[46]设计了一个基于多模态智能 PID 控制器的低压控制系统并进行了软件开发。该控制系统可以实现对气压高精度的实时控制,为实现高压控制打下了一定基础。

注塑机机筒加热功率的设计 宁波海航塑料机械制造有限公司^[47]分析了注塑机机筒加热功率设计思路 and 原则,提出了加热效率的计算模型,对加热功率的设计提出了新的理念,并举例说明了其设计过程。同时对加热圈的结构形式、加热功率与螺杆特性之间的关系进行了探讨,提出了机筒加热功率不够的解决方法。

注塑机合模机构设计软件的开发 广西工学院^[48]针对注塑机机械合模机构,以自动化设计为目标,开发了集成数据管理、机构参数优化与特性分析、三维运动模拟、有限元分析和零件库的软件。该软件可有效地提高设计人员的分析

能力和设计效率。

B&R PCC 在大型注塑机控制系统中的应用 华南理工大学^[49]介绍 B&R 可编程计算机控制器 PCC 的硬件及开发编译环境 AS 软件的特点,分析 B&R PCC 应用于大型注塑机控制系统的一些关键问题和系统软硬件的特性。采用 B&R 智能控制系统升级液压式大型注塑机获得成功,机器的整体性能超过了原有的 PLC 外加温控表的早期控制系统。

锥形双螺杆三维实体造型 北京化工大学^[50]借助 CAD 的 VBA 三维造型及计算分析功能,分析研究了锥形双螺杆各功能段的构型特征及其造型创建时的程序驱动,并通过 Visual Basic 6.0 与 Auto CAD 的动态链接,完成了对 Auto-CAD 绘图命令的参数化控制,方便有效地实现了锥形双螺杆三维实体造型和二维工程图绘制的的人机交互。

单螺杆精密挤出机并联式稳压系统 北京化工大学^[51]介绍了一种新型单螺杆并联式稳压装置的工作原理、数学模型和 MathCAD 计算的结果,在模拟计算的基础上,进行了多次实验,采集的数据分析与计算结果相近,证明了该装置有实际应用价值。

啮合同向双螺杆挤出机中齿形盘元件不同螺杆构型的性能分析 北京化工大学^[52]在相同模拟条件下,通过对啮合同向双螺杆挤出机中齿形盘元件不同螺杆构型的流量、回流系数、剪切速率和剪切应力的分析,得到混合和输送较佳的螺杆构型。

“一字”型排列螺杆挤出机三维流场分析 辽宁石油化工大学等^[53]利用 ANSYS 软件包分析了 PE 在“一字”型排列三螺杆挤出机常规螺纹元件中的流动情况,讨论了整个流道的速度、压力与粘度的分布,发现该挤出机的物料输运能力、分散性混合能力及分布性混合能力都好于双螺杆挤出机。

非啮合错列型双螺杆螺纹元件挤出过程的 CAE 分析 辽宁石油化工大学等^[54]利用 ANSYS 软件对非啮合错列型双螺杆螺纹元件进行了三维等温非牛顿流场分析,分析了速度场和压力场的分布情况,讨论了不同边界条件对整个流道的速度场、压力场及流量的影响。

塑钢复合管生产线自动控制系统 青岛科技大学^[55]以工控机、PLC 和触摸屏组成了钢塑复合管生产线的控制核心,实现了以氩弧焊接速率为基准的速度联动控制系统及挤出温度控制系统。整套设备具有安全可靠、响应速度快、生产效率、产品质量好等特点。

挤出机螺杆芯轴的失效与增强 江苏工业学院^[56]分析了螺杆芯轴受力和失效的原因,提出了一种有效提高芯轴承受单向扭矩的方法。

基于模糊理论的塑料挤出机温度控制系统 武汉理工大学^[57]提出了一种分段引入积分环节的模糊控制方法,详细介绍了模糊控制器的工作原理、模糊控制规则的确定及温度控制系统的实现方法。该方法能有效克服 PID 控制器和简单的模糊控制器在塑料挤出机温度控制上的缺点,具有更优良的性能。

异向旋转齿型元件的流场分析 华东理工大学等^[58]利用 ANSYS 软件对异向旋转齿型元件进行了三维等温非牛顿流场分析,给出了速度场、压力场及螺杆特性曲线的分布,讨论了齿形元件齿数对流量和回流量的影响。齿形元件具有较强的分流能力和分布性混合能力,但分散性混合能力较弱。

同向啮合双螺杆挤出机的相似放大 北京化工大学^[59]利用 W&P 公司 ZSK 系列混合机的设计特点和技术数据,分析了相似放大设计的实际应用,认为大型同向啮合双螺杆挤出机相似放大的原则应是保持螺杆线速度恒定。

同向双螺杆芯轴的受力分析 北京化工大学^[60]利用 ANSYS 软件对啮合同向双螺杆不同形式芯轴的受力状况进行有限元模拟分析,找出了该工况下受力较好的芯轴形式。其中,六菱形芯轴受力情况最好,渐开线花键芯轴次之,平键芯轴受力情况最差。

串联式磨盘螺杆挤出机设计原理 北京化工大学^[61]结合新型串联式磨盘螺杆挤出机的开发研制,分析了混炼过程、剪切和转换三要素,从混炼机理、输送原理、温度和剪切变形总量的控制等角度阐述了串联式磨盘螺杆挤出机的核心部件——磨盘的设计原理。

塑料厂除尘系统的设计分析 青岛科技大学^[62]通过对塑料厂除尘系统集气吸尘罩、除尘管路、除尘设备、除尘风机等的分析研究,提出了除尘系统的选择和设计计算原则,为塑料厂除尘系统的合理配置提供了依据。

3 模具研究、设计及加工

冰箱定位板注塑模浇注系统的优化 广东科龙模具有限公司等^[63]应用三维流动模拟软件 HSCAE3D 6.0 对冰箱定位板注塑模的浇注系统进行优化,解决了流动不平衡的问题,获得了比较满意的成型效果。

注塑模具浇口类型选择专家系统知识处理新方法 内蒙古科技大学等^[64]提出了采用面向对象的数据技术建造浇口类型选择专家系统的新方法,使推理机程序与规则数据完全分离,提高了专家系统建造的速度,而且方便了用户对知识数据库的更新和维护。

注射充模过程可视化模具 北京化工大学^[65]通过对模具中玻璃形状的改进并采用插件形式的视窗,改善了可视化模具的观察环境,降低了整套模具的加工难度与成本,设计制造出一套经济实用的可视化模具。

基于 UG 的三通管件注射模具的设计与制造 新疆天业集团公司模具中心^[66]以大型设计软件 UG 作为模具开发平台设计了一模四腔三通管件注塑模具。该模具生产效率高,使用寿命长,工作稳定、可靠。

收音机外壳上盖注射模的设计 广西大学^[67]介绍了收音机外壳上盖注塑模结构的设计及模具工作过程。模具采用点浇口、双分型面及侧向抽芯。经生产验证,该模具结构设计巧妙,操作方便,使用寿命长,生产的塑料件达到技术要求。

连接盘注塑模的设计 西仪集团有限责任公司^[68]设计了3种规格的连接盘塑料件共用一套模架的快换注塑模,达到节约模具费用的目的。注塑模的齿形组合镶块加工简便、安装稳固;塑料件尺寸达到要求、外观良好。

注塑模 CAE 用实体模型的表面网格模型生成方法 郑州大学^[69]给出了基于 STL 文件的三维实体模型的表面有限元网格划分方法。该算法利用 STL 文件传递薄壁注塑件的实体模型信息,在对该模型的表面区域进行合并并重新划分网格,可生成质量较好的表面三角形网格,从而得到满足成型模拟需要的有限元网格模型。

CAE 技术在模具设计过程中的并行应用 青岛海尔模具有限公司^[70]介绍了 CAE 技术在模具设计并行工程中应用的基本思路和设计流程,并应用 Moldflow 软件对空气取水机门盖进行 CAE 分析,以说明 CAE 技术的并行应用过程。

基于 CAE 分析的精密线圈骨架制品及模具的优化设计 四川大学^[71]使用 Moldflow 软件对线圈骨架制品的充模流动过程进行了 CAE 分析,优化了制品尺寸,显著减少了工作表面的熔接痕数量,并确定了注射成型工艺条件。模具采用点浇口方式进浇,浇注系统可自动脱落。

多型腔注塑模的流动平衡计算与分析 郑州大学等^[72]给出了一种基于流动模拟的多型腔注塑模流动平衡计算方法,在流道和型腔布置确定后,根据流动模拟的结果,通过迭代调整流道和浇口尺寸,自动实现非平衡布置多型腔注塑模的流动平衡。

基于特征和面向对象的注塑模冷却系统设计 天津科技大学^[73]介绍了利用特征和面向对象的方法对注塑模冷却系统进行设计的全过程。在建模过程中,针对问题的不同特点对知识进行提取和推理,并用 MFC 风格的对话框对冷却系统知识进行表达,与用户进行交互,提高了注塑模冷却系统设计的自动化程度。

多型腔注塑模浇注系统优化设计 郑州大学^[74]提出了一种自动平衡多型腔注塑模的算法。利用流动模拟结果,在流道布置及浇口确定后对分流道尺寸进行优化。算例表明,给出的优化模型和求解算法是有效的。

多元多间抽芯塑料注射模具设计与分析 湖北工学院^[75]设计了多元多间抽芯塑料盒模具,详细分析了模具的动作原理和过程,为类似制品注射模具的设计提出了一条新思路。

自动脱螺纹注塑模设计 青岛理工大学^[76]介绍了链轮传动自动脱螺纹注塑模结构。该模具采用热流道针阀式点浇口进料,无流道废料;通过链条传动使螺纹型芯转动,同时利用端面止转,实现自动脱螺纹;在动、定模型腔及螺纹型芯上分别设置三套冷却系统,使模具充分冷却。

新型套管注塑模设计 青岛理工大学^[77]介绍了新型套管注塑模的结构设计和工作过程。该模具巧妙地采用了先由斜导柱做短距离抽芯,然后由推杆将滑块和塑料件同时推出,使塑料件自行掉落的脱模方式,简化了模具结构。

电动剃须刀外壳注塑模的设计 西安工业学院^[78]为解决电动剃须刀外壳脱模时成 120°的两个方向上抽芯机构之间的运动干涉,设计了动模板与斜向哈夫滑块组合结构,采用滑槽限定球头滑块并利用弹簧辅助顶出的斜向抽芯机构,整副模具构思巧妙,结构合理,动作可靠,脱模顺利。

基于 Pro/E 双分型面模具的 3D 总装配设计 陕西科技大学^[79]介绍了利用 Pro/E 软件在双分型面模具设计应用中的一般流程,并结合具体实例说明了模具设计及 3D 总装配设计的具体步骤。

基于 Pro/E 开发平台的塑料模具标准件库的建立 南昌大学^[80]研究了 Pro/E 环境下,利用 Pro/Tool KIT 二次开发接口建立标准模具零件库,完成零件自动造型及利用 Pro-gram 程序实现零件参数化、变量化的技术进程,通过 Pro/Tool KIT 函数设计的对话框,实现人机交互,并给出了该标准件库在开发的 Pro/E 系统中成功应用的实例。

轴套注塑模的特殊结构设计 青岛建筑工程学院^[81]设计了一种特殊的轴套注塑模具。该模具利用斜导柱、转盘及滑块完成圆周方向的多型芯侧向抽芯动作,避免了使用常见的齿轮齿条或连杆等复杂机构。

风扇后盖注塑模具设计 株洲工学院^[82]介绍了风扇后盖注塑模具设计方案、工作原理,阐述了成型部件、浇注系统凝料双层结构、顶出机构的设计特点,详细说明了冷却系统的设计过程。

堵头注塑模设计 青岛建筑工程学院^[83]给出了堵头注塑模的实用结构。该模具采用滚珠丝杠、型腔齿轮自动脱模机构,通过螺纹型腔旋转使注塑件顺利脱离型腔,解决了螺纹脱模问题。

电风扇灯罩注塑模具设计 重庆工学院等^[84]解决了电风扇灯罩一模一腔注塑模设计中常遇到的锁模力与胀模力偏心问题,并对外观质量要求较高的透明注塑件的注塑模浇注系统的结构设计、尺寸计算,推出机构的结构设计和模具总体结构设计进行了探讨,找到了解决问题的办法。

塑料注射模具的二次开发 天津科技大学^[85]在 Windows 操作系统环境下,利用 Office 2000 中的 Microsoft Access 工具建立了与塑料注射模具相关的数据库系统,并通过 Microsoft Visual C++ 6.0 编译使 Object ARX 应用程序与 ODBC 数据库互连,实现了注射模具零部件自动选择与绘制的功能,开发出基于 AutoCAD2000 的实用塑料注射模具 CAD 系统。

PVC-U 管件注塑模具浇注系统的优化 陕西纺织器材研究所^[86]针对 3 种 PVC-U 管件注塑模具的常用浇注系统在管件成型中经常出现在制品表面及浇口周围的流动斑纹、分层等问题,对该注塑模具浇注系统进行了优化设计,其结果使注塑工艺得到简化,制品的表现及内在质量均有提高。

摩托车尾罩注塑模具设计 重庆工学院^[87]分析了摩托车尾罩的结构特点,介绍了该塑料件的注塑模具结构及其浇注系统设计时面积比和流动比的校核方法。

型腔模具的补加工技术 北京航空航天大学^[88]介绍了如何利用留量模型来确定型腔部位清根补加工和区域补加工的区域,提出了一种确定补加工刀具半径的计算方法。

CD 包装盒叠层式热流道模具设计 四川大学^[89]介绍了 CD 包装盒双层叠式热流道注塑模具的结构及工作原理,对叠层式热流道模具相关参数的校验进行分析。利用该新型热流道模具一次可成型普通单层注塑模具两倍的制品,开模可靠,生产效率高,经济性好。

新型片材机头的几何设计 沈阳化工学院等^[90]提出了一种新型的全部流道由平直板条组成的片材机头结构。用这种机头可以获得厚度均匀的挤出片材。

可控制纤维取向的长玻纤增强塑料管材挤出机头 郑州大学^[91]发明了两项关于长玻纤在线挤出增强管材机头的专利,并描述了这两种机头的结构特点和工作原理。

隔热条异型材挤出模具设计 武汉化工学院^[92]通过对隔热条异型材截面形状及原材料挤出成型性能的分析,设计了异型材挤出口模形状、流线形流道及挤出模具结构。该模具设计合理,能生产出满足尺寸精度要求的隔热条异型材。

吸塑模具抽芯机构设计方法 长沙大学等^[93]针对吸塑成型工艺的特点,提出了一种冰箱内胆吸塑模具抽芯机构的设计方法,包括抽芯机构设计方案分析、抽芯机构运动及力学分析、抽芯机构设计要点。

4 二次加工

阻燃尼龙制品的表面着色 西南科技大学等^[94]介绍阻燃 PA 制品表面着色的机理及其应用。经反复试验,先制备白色 PA 制品,再根据所需颜色对制品进行表面着色,不仅达到染色目的,使生产效率提高,而且还可大幅度降低成本。

塑料静电植绒工艺 莆田出入境检验检疫局^[95]介绍了 PVC 薄膜静电植绒的工艺及控制要点,并对产品所存在的问题进行了探讨。

影响 RPUR 泡沫塑料/铝板粘接性能的因素 中国工程物理研究院^[96]制备了铝板/RPUR 泡沫塑料/铝板复合夹芯结构件,探讨了 RPUR 泡沫塑料的密度、异氰酸酯指数、铝板表面处理方式及铝板经铬酸阳极化处理后存放时间等因素对 RPUR 泡沫塑料/铝板粘接性能的影响。

影响彩色塑料门窗焊接质量的因素及控制措施 山东鲁能节能设备开发有限公司^[97]分析了原材料质量、异型材的锯切、焊接工艺参数的调整与控制、焊接设备的精度等影响彩色塑料门窗焊接质量的因素,提出了相应的控制措施及对合格彩色塑料门窗的判定标准。

BOPP 薄膜电晕处理及效果研究 湛江包装材料企业有限公司^[98]介绍了聚丙烯双向拉伸(BOPP)薄膜电晕处理原理,讨论了处理设备、处理功率、预热温度、风门开启度及添加剂和存放环境对电晕效果的影响,并针对电晕处理过程中的常见问题提出了纠正措施。

参考文献

1 张响,等.工程塑料应用,2004,32(6):30

2 高威,等.塑料,2004,33(6):12
3 刘谦波,等.塑料,2004,33(5):6
4 黄虹,等.工程塑料应用,2004,32(4):20
5 王利霞,等.塑料工业,2004,32(4):26
6 钱欣,等.塑料工业,2004,32(7):26
7 徐燕君,等.塑料工业,2004,32(7):23
8 张效迅,等.中国塑料,2004,18(5):93
9 柳和生,等.塑料,2004,33(1):89
10 瞿金平,等.工程塑料应用,2004,32(3):25
11 姬宜朋,等.工程塑料应用,2004,32(9):23
12 贾毅,等.塑料科技,2004(3):15
13 邢应生,等.中国塑料,2004,18(10):83
14 徐百平,等.现代塑料加工应用,2004,16(2):19
15 周铭杰,等.现代塑料加工应用,2004,16(6):44
16 费春红,等.塑料科技,2004(5):46
17 郑泓,等.中国塑料,2004,18(2):48
18 赖家美,等.塑料工业,2004,32(4):24
19 何亚东,等.塑料,2004,33(1):82
20 陈静波,等.塑料工业,2004,32(8):31
21 汪艳,等.中国塑料,2004,18(11):71
22 王洪武,等.塑料科技,2004(6):20
23 佟丽莉,等.玻璃钢/复合材料,2004(5):33
24 倪永鸣.工程塑料应用,2004,32(6):34
25 王斌,等.玻璃钢/复合材料,2004(1):28
26 张晨晖.玻璃钢/复合材料,2004(1):38
27 韩振宇,等.玻璃钢/复合材料,2004(5):31
28 吴书信.玻璃钢/复合材料,2004(5):36
29 陈利民,等.工程塑料应用,2004,32(10):26
30 巩桂芬,等.工程塑料应用,2004,32(12):28
31 史伟,等.工程塑料应用,2004,32(7):26
32 马世敏.工程塑料应用,2004,32(5):25
33 王福彪,等.工程塑料应用,2004,32(3):35
34 汪洋.塑料科技,2004(5):5
35 卓俊谦.上海塑料,2004(4):28
36 谢亚芬.塑料,2004,33(3):32
37 王庆昭,等.塑料工业,2004,32(1):20
38 倪永鸣.工程塑料应用,2004,32(4):29
39 李惠元.工程塑料应用,2004,32(2):24
40 张波,等.中国塑料,2004,18(2):88
41 李延杰,等.工程塑料应用,2004,32(6):24
42 黄步明.工程塑料应用,2004,32(11):60
43 蔡文远,等.中国塑料,2004,18(6):84
44 牟文杰.工程塑料应用,2004,32(12):56
45 石宪章,等.中国塑料,2004,18(5):90
46 匡唐清,等.工程塑料应用,2004,32(7):56
47 张友根.工程塑料应用,2004,32(9):62
48 欧笛声,等.中国塑料,2004,18(12):78
49 瞿金平,等.现代塑料加工应用,2004,16(3):49
50 宋俊全,等.中国塑料,2004,18(6):90
51 牟勇强,等.中国塑料,2004,18(3):88
52 张俊义,等.中国塑料,2004,18(1):92

- 53 朱向哲,等.工程塑料应用,2004,32(10):34
- 54 朱向哲,等.工程塑料应用,2004,32(11):32
- 55 杨尚磊,等.塑料工业,2004,32(10):31
- 56 陆新民,等.现代塑料加工应用,2004,16(1):31
- 57 陈作炳,等.塑料工业,2004,32(9):26
- 58 苗一,等.塑料工业,2004,32(8):34
- 59 董中华,等.塑料,2004,33(5):82
- 60 刘华玲,等.塑料,2004,33(2):90
- 61 李翱,等.塑料,2004,33(2):83
- 62 李志华.塑料科技,2004(2):49
- 63 叶福源,等.塑料科技,2004(4):24
- 64 王昌,等.塑料科技,2004(5):12
- 65 谢鹏程.塑料,2004,33(2):87
- 66 王荣霞,等.塑料工业,2004,32(1):29
- 67 王春伟,等.塑料工业,2004,32(8):29
- 68 刘黛鹏.现代塑料加工应用,2004,16(1):28
- 69 杨晓东,等.塑料工业,2004,32(5):26
- 70 杨斌,等.工程塑料应用,2004,32(8):58
- 71 赵兰蓉,等.工程塑料应用,2004,32(10):51
- 72 陈静波,等.工程塑料应用,2004,32(9):54
- 73 秦一芬,等.工程塑料应用,2004,32(12):53
- 74 余晓容,等.工程塑料应用,2004,32(4):49
- 75 钱应平,等.塑料工业,2004,32(6):27
- 76 田福祥,等.工程塑料应用,2004,32(12):51
- 77 贺斌,等.工程塑料应用,2004,32(11):58
- 78 钟玲,等.工程塑料应用,2004,32(11):56
- 79 张院民,等.塑料工业,2004,32(5):29
- 80 谭永明,等.塑料工业,2004,32(12):29
- 81 贺斌,等.工程塑料应用,2004,32(7):54
- 82 陈吉平,等.工程塑料应用,2004,32(5):56
- 83 田福祥,等.工程塑料应用,2004,32(5):54
- 84 黄虹,等.工程塑料应用,2004,32(3):59
- 85 吴崇峰.工程塑料应用,2004,32(2):55
- 86 马一青.工程塑料应用,2004,32(1):53
- 87 陈元芳,等.工程塑料应用,2004,32(1):49
- 88 陈言秋,等.中国塑料,2004,18(3):92
- 89 陈剑玲,等.中国塑料,2004,18(7):83
- 90 罗鹏,等.中国塑料,2004,18(8):87
- 91 孙利民,等.工程塑料应用,2004,32(6):59
- 92 付秀娟,等.工程塑料应用,2004,32(8):55
- 93 李国锋,等.塑料工业,2004,32(2):26
- 94 杨序平,等.工程塑料应用,2004,32(1):31
- 95 陈春添.塑料工业,2004,32(2):28
- 96 田春蓉,等.工程塑料应用,2004,32(3):38
- 97 张慧贞.工程塑料应用,2004,32(9):27
- 98 周先进,等.现代塑料加工应用,2004,16(4):25

ADVANCE IN THE PROCESSING TECHNOLOGY OF THE ENGINEERING PLASTICS OF CHINA IN 2004

Zhang Xiaoyun, Tan Guichun, Gao Yingli

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

ABSTRACT On the basis of the domestic literatures in China in 2004, 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

北京普利宏斌化工材料有限责任公司

本公司为中科院化学所关系企业,技术力量雄厚;是美国大湖化学公司(世界上产量领先的溴系阻燃剂生产厂)在中国(港澳台地区除外)的经销商。在北京、上海、广州设有仓库,常年提供现货服务!

1. 阻燃剂:十溴联苯醚(DE-83R)、十溴二苯乙烷(环保阻燃剂)、四溴苯酐、四溴双酚A(适于ABS)、聚溴化苯乙烯(PBS-64HW)(适于尼龙,热稳定性好,不析出)、苯氧基四溴双酚A碳酸酯齐聚物(BC-58/BC-52)(适于PC/PBT/PET/PC/ABS合金,且热稳定性好)、磷酸酯系列(无卤阻燃PC用)阻燃剂、三氧化二锑(闪星牌)、偏锑酸钠。

2. 抗氧化剂和光稳定剂:1010、168、DLTP、UV531、UV944、UV770、UV328。

3. 弹性体及界面相容剂(进口):乙丙胶、POE、SBS、EMA、EAA、ACR、聚酯弹性体TPEE、超韧尼龙增韧剂、PC/ABS合金相容剂、接枝PP、接枝PE。

4. 其它各种工程塑料及化工材料。

地址:北京市海淀区上地信息路1号国际科技创业园1号楼802室 邮编:100085

电话:(010)82895069 82895070 82895071 82895072 传真:(010)82895068

http://www.polyadd.com

E-mail:ustczh@sina.com

sales@polyadd.com