

高分子材料加工成型技术创新与发展研究

王继文 任丽丽 巴文远 王海川 张力伟 (山东万达化工有限公司, 山东 东营 257500)

摘要: 高分子材料在工业领域中有许多用途, 并且高分子材料成型技术已受到很多关注和研究。本文从高分子材料的定义和分类入手, 分析高分子材料加工的基本特征, 成型特性和结构变化, 并考虑现阶段高分子材料加工和成型技术的创新发展方向。

关键词: 高分子材料; 加工成型技术; 创新

1 高分子材料的相关概述

高分子材料其实就是一种复合材料, 但是相对于复合材料而言, 高分子材料在构成上更具有独特性, 它是由聚合物以及分子质量比较高的化合物构成的, 而高分子材料之所以能够很好的运用到各个领域, 这跟它自身结构变化性高, 可塑性强有很大的关系, 因此在工业加工中高分子材料的应用是十分广泛的, 现如今全世界对于高分子材料的研究技术已经成型, 很多的高分子材料都被创造了出来, 而这其中天然的有纤维素和天然橡胶等, 而塑料以及树脂则是当前运用最为广泛的高分子材料之一。相较于国外已经比较成熟的高分子材料成型技术, 我国在这方面的发展还是有一点滞后, 我国在高分子材料成型技术上还是更多的沿用传统技术, 这也就使得在分子材料的成型上存在一定的不稳定性, 从传热以及混炼技术上还是存在的问题, 因此当前我国在高分子材料的成型技术上更多的还是应该解决技术上存在的不足, 只有解决设备问题以及技术问题, 培养更多的专家以及技术人员才能够促进整个高分子材料成型技术的全面提高, 才能够追赶上国外先进技术, 特别是在混炼挤出机上的工业技术发展是促进高分子材料成型技术发展的关键。

2 高分子材料的基本性能、成型性能及其加工中的结构变化

2.1 基本表现

聚合材料的基本特性包括机械, 电气, 热, 透射, 光学和化学特性。机械性能是高分子材料最常见的性能, 包括比强度, 弹性模量, 粘弹性, 耐磨性和相对分子量依赖性。这些特性的特征在于抗张强度, 冲击强度, 弯曲强度, 抗压强度, 疲劳强度, 摩擦和磨损, 肖氏硬度, 洛氏硬度等。大分子的电学性质通常表明大分子在施加电压或电场的情况下的性能, 特别是电导率, 电介质, 静电现象, 驻极体和热量, 可以用电流来表征。通常, 高分子材料是低热导率高分子, 其热性能可以通过热导率, 热扩散率, 线性膨胀系数, 熔融热, 比热容, 热变形温度和维卡软化温度来测量。高分子渗透性有两种类型: 空气渗透性和湿气渗透性, 并且可以通过气体渗透率系数和水蒸气渗透率系数来表征成膜高分子。

2.2 成型性能

处于不同物理状态的高分子的性能通常相差很大,

因此应首先评估高分子的熔融性能。非晶态高分子以玻璃态, 高弹性和粘性流动状态存在, 而结晶高分子只能以结晶状态和粘性流动状态存在。其中, 玻璃态, 高弹性态和结晶态是使用高分子时的状态, 粘性态通常是加工高分子时的状态, 但是高分子成型方法是以高弹性态完成的。高分子的熔融方法非常重要, 因为高分子主要在粘性流体状态下加工。有五种主要的溶解高分子的方法。即, 不溶解熔体的导电熔体, 强制去除熔体的导电熔体, 耗散混合熔体, 使用电能, 化学能或其他能量的耗散熔体以及压缩熔体。

2.3 加工的结构变化

一系列结构变化主要在取向, 结晶, 分解和交联的高分子加工过程中发生。取向过程是链段的运动过程, 可以分为流动取向和拉伸取向。有许多因素会影响高分子的取向, 例如温度, 伸长率和伸长率, 高分子结构, 添加剂和模具。取向在分子中产生各向异性。这表现在诸如拉伸强度, 冲击强度和断裂点伸长率的方向性能上, 从而削弱了相应的垂直性能。对于结晶高分子, 取向还有助于提高最终产品的透明度。结晶高分子的物理和化学性质与结晶度, 晶体形态和结构有关, 结晶过程的变化与诸如温度, 应力和成核剂等成型控制条件有关, 其中, 成核剂与成核作用异相作用。结晶高分子中分子链的收缩和聚集增加了高分子密度, 并且弹性模量, 硬度, 屈服强度等也随着结晶度的增加而增加。结晶度还会影响折射率, 透明度, 耐溶剂性, 材料的热性能, 化学反应性和弹性模量等。

3 高分子材料成型加工特点

3.1 可挤压性是高分子材料成型加工的重要属性

高分子材料本身往往具有可形变的特点, 绝大多数的高分子材料在受到挤压之后都会有明显的形变特征, 因此对于高分子材料成型加工时, 其本身具有的可挤压性以及明显形变特点都是展现其应用效果的重要方式, 在针对高分子材料的挤压变形处理中, 只需要将高分子材料呈现为粘流态, 就可以通过对其进行流变性以及流动速率进行控制而得到挤压形变要求, 从而创造出具有应用价值的独特形状。

3.2 可模塑性是高分子材料成型加工所具备的重要属性

高分子材料在一定的温度以及压力的控制调解下, 能够发生可塑性形变, 这种有效形变是高分子材料模塑

成型的关键,再加上高分子材料自身在不同状态下以及不同环境下展现出来的不同流变性以及热性能,使得高分子材料具有可模塑性特点,只需要掌握相关的压力以及热量,就可以有效的控制高分子材料的模具中的变化心态,从而通过针对不同模具选择来得出不同的性能可靠,结构稳定的高分子材料,这就是高分子材料加工成型的重要属性以及特点。

4 高分子材料成型的几种方法

4.1 挤出

挤出通常在进料系统,挤出系统,温度控制系统,传输和控制系统,机头和模具的配合下完成。在挤出过程中,高分子经历固态,弹性体和粘性流体过程,直到最终返回固态。通常用于挤出的机器包括单螺杆挤出机和双螺杆挤出机。通过挤出工艺制造的产品主要包括塑料管,塑料膜,塑料片,电线和电缆以及塑料单丝。但是,传统的挤压工艺耗能大,污染大,不能满足中国绿色经济发展的需要,因此对挤压工艺也进行了新的调整和改进。挤出成型的新技术主要包括反应挤出,固态挤出,振动挤出和微纳米层共挤出。反应挤出是指将反应器和挤出机整合在一起的合成工艺中的加工。该方法减少了高分子材料中的中间连接,并可以显著降低能耗。

4.2 注射成型

注射成型是利用注射成型机和注射成型模具对粒状塑料进行注射成型。由于注射成型更为普遍,因此仅在这里介绍新的注射成型技术。新的注射成型技术主要包括气体辅助注射成型,可溶性芯注射成型,共注射成型和反应注射成型。气体辅助注射成型不仅使用注射成型工艺,还使用泡沫成型工艺。这降低了模腔中熔融树脂的压力,提高了材料的光滑度,并避免了使材料发泡的负面影响。气体辅助注射成型的成型方法有四种:标准成型方法,二次型腔成型方法,熔体回流法和活动芯法。可溶性芯注射成型主要用于管道部件,芯是预制的,芯是通过注射成型包覆成型的,芯被熔化并弹出。

4.3 日历

顾名思义,压光机是通过压力处理高分子的过程,通常是通过向辊施加一定的剪切力使其达到一定温度,从而将材料挤压并拉伸成薄膜或片材。通过这种方法生产的成品的厚度通常保持在0.05-0.30mm之间,并且挤出方法用于厚度大于0.3mm的片材。日历技术的改进主要体现在日历设备上,例如将传统日历转换为减速辊日历,并在日历之后添加扩展器(允许中小型日历生产更多的产品)。为了改善规模经济并降低人工成本,现代日历越来越大,自动化且快速。此外,某些压光机还改进了冷却系统,以大幅减少高速运行期间辊子和物料中的空气。

4.4 泡沫成型

泡沫成型主要生产泡沫塑料和内部包含大量微孔气体的塑料。传统的泡沫发泡方法主要包括机械发泡,物理发泡和化学发泡。此外,还有超临界二氧化碳泡沫和

高压釜泡沫。超临界二氧化碳发泡是指这样的事实,即超临界二氧化碳的高分子饱和溶液在特定温度下会迅速失去压力,从而导致混合溶液迅速过饱和并产生晶核。这些晶核生长,形成和形成。蜂窝状多孔材料。在高压釜发泡中,将高分子片材置于一定压力和温度的气体(例如氮气)中足够长的时间。当气体使材料饱和时,快速的压力释放会形成泡沫。

5 高分子材料成型加工技术的发展前景

5.1 高分子动态反应加工技术及设备

高分子反应处理技术是在现有的双螺杆挤出机的基础上开发的。国外关联公司 Bathstart 已开发出一种 10 螺杆挤出机,用于连续反应和混合,可以解决其他挤出机(包括双螺杆和四螺杆挤出机)作为反应器的问题。家用反应模塑技术的研究和开发才刚刚开始,但是对于我国的经济发展,高分子反应模塑技术的发展是迫切需要的。指通过交换法连续生产聚碳酸酯(PC)中更重要的技术,尼龙的生是缩聚反应器的反应性挤出机。我国每年有数千万吨的改性高分子和合金材料。生产。重要的技术也是反应挤出技术和设备。

5.2 信息存储基于光盘的直接合成反应成型技术

该技术克服了传统的复杂的预成型,多个中间环节,长周期,高能耗,在储存和运输过程中易于污染的方法。集成三个过程:光学级 PC 树脂制造,中间存储和运输。总体而言,动态连续反应成型技术,酯交换连续生产技术与精密光盘注射成型设备的研究与开发相结合,以实现节能,降低能耗和有效控制的目标。的产品质量。

5.3 加强高分子/无机复合材料物理领域的新技术

该技术可以在强振动剪切力的作用下设计无机颗粒的表面特性和功能(颗粒设计)。高分子可用于设计的连续加工环境中,并且几乎不需要其他化学改性剂。对颗粒进行原位表面改性,原位涂覆和强制分散,以实现高分子/无机复合材料的连续制备。

5.4 热塑性弹性体的动态完全硫化技术

该技术将振动力场引入整个混合和挤出过程中,以控制硫化和矫直过程,并在混合过程中实现橡胶相的动态完全硫化。解决混合过程中混合反转的问题。为了提高我国的 TPV 技术水平,研发具有自主知识产权的热塑性弹性体动态硫化技术和设备。

6 结束语

高分子材料成型技术会根据高分子的物理特性,化学性质和应用进行不同的更改和调整,并且技术创新和发展也有所不同。无论高分子材料成型技术的形态如何变化,核心都利用材料的物理和化学特性来调整材料的物理和化学变化的外部条件,从而达到目的。但实际上,自 3D 打印技术问世以来,技术一直是限制其广泛采用的瓶颈,并且高分子材料成型技术也不断创新。

参考文献:

- [1] 侯庆新. 高分子材料的加工成型技术研究 [J]. 化工管理, 2020(11):109-110.