

塑料管材专用原料及模具设计和成型技术研究

张天有（南塑建材塑胶制品（深圳）有限公司，广东 深圳 518000）

摘要：基于塑料管材应用越来越广泛，在给排水、供热等领域中的应用优势显著，使用需求量不断增加，加强对塑料管材管件原料及磨具设计和成型技术研究，可为模具设计高速化发展提供理论支撑。基于此，本文就管材加工技术和管材挤出成型模具进展进行简单的分析探究了塑料模具设计及塑料成型加工工艺应用情况，旨在不断提高塑料管材加工、生产技术水平。

关键词：塑料管材；原料生产；磨具设计；成型技术

塑料管材制品在人们生产、生活中，扮演着重要角色，应用范围十分广泛，基于塑料管材制品配方和原料方面存在一定的差异性，因此，在塑料模具成型和加工工艺选择上，对塑料管材制品的使用性能产生一定的影响，关乎经济成本问题。基于此，相关研究人员认为，有必要深入探究塑料管材管件制品加工、模具设计、成型工艺等内容进行深入探究，进而扩大塑料管材的应用范围。

1 管材加工技术和管材挤出成型模具进展分析

就挤出机挤出能力发展情况看，塑料管材管件生产线速度高度化发展，生产效率不断医生，单螺杆的长径生产出 30、33、34、36 的规格；同时，机筒进料段开设纵向沟槽，沟槽走向设计改造为螺旋形沟槽和非对称性开槽，进一步提高了输送效率；另外，通过增加强制喂料系统，大大提高了挤出机的产量。

就管材挤出成型模具进展看，基于新型原料层出不穷，为适应生产线生产需要，将挤出模具直径增加到 1.6m，生产线速度提升到 0.3~22m/min，并增加了管材挤出模头类型，如篮式机头、螺旋机头等。随着新材料的出现，进一步驱动了塑料管材加工技术进步发展，并在计算机控制技术支持下，不断提高管材挤出技术水平，驱动管材基础技术向高速、高效方向发展。

2 塑料模具设计探究

2.1 协同设计

协同设计主要是指在塑料管材模具设计过程中，有多方协作配合，共同参与到模具设计中，确保顺利完成预期的设计目标，将协同设计理念融合到塑料管材模具设计中，实现资源整合，能够顺利推进设计进度，进而更加科学合理地制定模具设计工序流程、制定更加规范性的制度等。在具体进行塑料管材模具设计时，技术人员严格按照工序和操作步骤进行，充分展现技术语言，切实将设计策略落到实处，技术人员在协同设计中，注重对塑料模具设计参数的设计，科学规划每道工序；为此，技术人员塑料模具设计方案拟定过程中，重视设计参数的设定和计算。

2.2 冲突检测

在协同设计过程中，设计人员基于不同设计主题，

选择差异性的设计方式，尽可能减少设计冲突。塑料模具整个设计过程中，参与设计的相关人员，及时检查检验模具设计期间是否出现设计冲突等问题，及时优化矛盾，解决问题；通常采用认知检测技术等技术将矛盾冲突消除。

2.3 结构系统

塑料模具设计过程中，应用到设计相关的管理系统，系统结构的应用情况，直接影响塑料模具功能的发挥，因此，技术人员在本环节中，秉持科学、客观的设计理念，优化设置塑料模具结构，一定程度上增加了塑料模具系统应用协调性；同时，在协同设计过程中，有效规避了设计中出现的不确定因素，确保设计结果的准确性。

2.4 塑料模具设计中的 CAE 技术应用

基于我国现代化科学技术不断发展，为塑料管材模具设计提供了基础支持，在集成化技术、智能化技术及网络化技术支持下，进一步优化了塑料模具设计环节；相关文献报道显示，国外针对塑料管材模具设计，研发了“系列型”软件，支持曲面及复杂几何造型设计，功能性较强。因此，在科学技术推动下，我国在塑料管材模具设计方面，研发了 UC、Catri 等软件，并开发出“系列型”软件，进一步驱动塑料管材模具设计向三维化方向发展，为模具加工提供了可靠保障。在具体应用先进技术优化塑料管材模具设计时，优选机床主轴运转速度快、激振频率较高的加工机具。

2.5 挤出吹塑制品配方技术

挤出吹塑制品配方技术主要应用于 HDPE 塑料生产制作中，将 HDPE 作为制作原料，通常仅需要一到两种塑料原料，便可达到吹塑成型的效果，生产制作质量较高。就吹塑制品配方研发情况看，主要在技术层面追求制品功能使用情况和使用寿命，确保在控制制品质量的基础上，节省原料的成本费用，实现经济效益最大化。在具体进行配方设计时，设计人员考虑了吹塑制品用途，对塑料原料配方加工性能进行分析，不断深化配方设计，做到持续化改进，并对生产成本进行把控。

2.6 脱模

塑料管材管件在模腔内受冷会收缩，在此作用下，塑件在模腔中会处于紧抱状态，造成型芯和型腔凸出，

进一步加剧了塑件取出难度,并在强制取件过程中,造成塑件表面磨损。基于此,为方便脱模,在塑件设计过程中不需要结合脱模方向,保证脱模斜度符合脱模标准,以 $1^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 为宜。通常情况下,型芯斜度 $>$ 型腔体,因此,可具体根据塑料管材管件强度和刚度要求,具体选择成型工艺,考虑管件的壁厚和强度等问题,避免因冷却时间过长,降低了管材管件的生产效率,进而影响管材管件的生产质量。

3 塑料成型加工工艺应用研究

3.1 塑料成型加工特点

基于成型过程是在流动状态下进行的,因此,在原材料及成型方法选择上,及其重要,确保提供更高的工艺条件,在具体应用成型工艺过程中,需要综合考量塑料的流动性特征。一般情况下,塑料高分子链由原来的形状逐渐演变为与外力相适应的其他形状,研究发现,高分子的形变与时间有相关性,生产实践中发现,塑料熔体在成型过程中,会伴有不同程度的弹性变形现象发生。同时,塑料制品的工艺性,本身具有收缩性、相溶性特征,由于塑料制品中的原料和辅助材料包含了树脂及添加剂,因此,通过添加添加剂,可改变塑料制品性能。

3.2 加工工艺

3.2.1 塑料管材挤出成型

塑料管材包括软硬两种管材材质,但在加工方式上具有一致性,实际进行塑料管材加工时,通过料筒将物料挤出,塑形形成管状物,在定型冷却后,获取到使用所需的塑料管材;为保证管材成型效果,主要利用冷却水槽进行冷却定型,并借助牵引装置将管材牵引出来,并做好切割加工处理;针对软管加工,无需定型装置,可在自然冷却后,使用输送带进行牵引,最后完成管材切割工作。

3.2.2 板材挤出成型

在板材挤出成型工艺实施过程中,技术人员严格按照工艺流程和操作步骤进行,使用挤出机将物料进行塑化处理,由机头挤出,并形成板坯,完成上述操作后,使用三辊压光机进行降温 and 定性处理,进而保证冷却成型效果,待塑料管材冷却成型后,使用二辊牵引机进行切边处理。在板材挤出成型环节,技术人员加强对工艺环节的把控,针对狭缝机头的使用,加强对机头速度的把控,保证匀速分布效果;确保物料匀速的流出料口,进而保证板材表面的平整度,更好控制板材的厚度。在压光机使用过程中,技术人员注意对板材降温定型时机的把控,在压光机使用过程中,确保机头贴近压光机,顺利推进压光工作顺利进行。同时,技术人员对压光机的滚筒温度进行严格的把控,将板坯上下面温度控制在同一温度标准,最大程度上减少板材的内应力。另外,充分利用导辊的冷却作用,确保板材成型效果。在切边环节,技术人员按照相关工序进行起边处理,加强对误

差的处理和控制。为保证板材牵引效果,有效规避压光机出现材料积压问题,严格把控了牵引速度,确保板材冷却成型效果。

3.2.3 薄膜挤出成型

薄膜挤出成型加工过程,主要是利用挤出机完成的,对物料进行塑化和均匀处理,经由筒坯将物料挤出后,在进气管压缩空气作用下,进行横向吹胀处理,并在牵引辊作用下,将筒坯纵向拉伸,并在冷却风环境中进行冷却,待筒膜冷却效果满意后,进行切割处理。在薄膜挤出成型工艺实施过程中,技术人员对挤出机的挤出量进行控制,严格把控挤出筒坯温度和厚度,保证纵向和横向拉伸吹胀在同一速度下进行,通过调节口模温度和冷却温度,保证薄膜挤出成型效果。

3.2.4 注射成型(注塑)

在塑料制品注射成型过程中,更适用于流动性较好的热固性塑料制件,就注塑成型工艺看,对机筒、喷嘴及磨具的温度提出了更高的要求,同时,在塑料制品注塑成型过程中,受塑化压力和注射压力作用的影响,对塑料制品物料的塑化质量产生不同程度的作用,因此,要重点控制注射成型的时间及成型周期。在具体选择成型机设备过程中,可参照物料在机筒中的塑化形式进行选择,当前广泛使用的是单螺杆往复注射剂设备,设备性能优势显著,螺杆灵活程度高,实现了往复式的运动目标,能够大大提高塑料制品的注塑效率,加快注塑速度,缩短塑料制品的成型速度,切实提高物料及制件的适应性。

3.2.5 压制成型

塑料管材压制成型是常用的热固性塑料成型工艺之一,分析压制成型工艺条件发现,温度控制是影响塑料制品成型的关键,物料在温度作用下,在模具中软化流动,在物理化学作用完成成型任务,尤其在塑料管材成型后期,温度是其决定性因素。同时,受压力作用,模压中的物料流动速度加快,物料之间的密实性更好,保证了塑料管材成型效果。当前用于塑料管材压制成型的设备主要为液压机和层压机等,均在塑料管材压制成型过程中,展现了较好的性能优势。

综上所述,塑料管材管件应用需求比较广,对塑料制品成型加工研究,大大提升了塑料制品质量,加大对塑料管材管件加工、工艺等方面的研究,有利于推动行业发展,促使配方技术、模具设计、成型工艺进步。基于此,相关研究人员,仍需在在这一领域中深入探索。

参考文献:

- [1] 邱建成,何建领.常用挤出吹塑制品的配方技术[J].塑料包装,2018,28(02):36-41.
- [2] 李雪松.塑料成型加工工艺及应用探究[J].低碳世界,2016(04):189-190.
- [3] 陆军,黄磊.塑料管材PPR管实船应用的工艺技术[J].船海工程,2019,48(02):54-57+61.