

注塑橡塑鞋的生产工艺

杨延宇

(湖南橡胶厂, 湖南长沙 410011)

摘要:介绍了鞋用改性PVC、丁二烯嵌段共聚物(SBS)混合材料的特性及采用这两种材料作底材生产注塑橡塑鞋的工艺过程。改性PVC和SBS混合材料均属热塑性聚合物,在加工工艺及工艺装备上有相同之处,只是在熔体温度上略有差异。采用这两种材料作底材可生产出高质量注塑橡塑鞋。

关键词: 注塑; 橡塑鞋; 加工工艺; 改性材料; 混合材料

中图分类号: TQ336.4⁺4; TS943.66 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-890X(2002)05-0301-02

注塑橡塑鞋是指将底材直接注射模制到鞋帮的工艺,近年来多采用PVC、PU、丁二烯嵌段共聚物(SBS)及尼龙作底材。下面简要介绍以改性PVC和SBS混合材料为底材,采用多工位全自动的注塑装置加工注塑橡塑鞋的工艺。

1 底材

1.1 鞋用改性PVC

在开发鞋用改性PVC中,用于注塑鞋的改性PVC有改性PVC、增韧PVC及柔韧PVC,这3种改性PVC有类似热塑性弹性体或橡胶的高弹性,在工艺上具有热塑性聚合物的特性,适于全自动多色、多工位注塑机生产高档橡塑鞋^[1]。

配方中PVC树脂、稳定剂和增塑剂的选用及某些聚合物树脂的适当配用,对材料性能有一定影响。国外以参考K值作为PVC树脂选择的第一指标。我厂开始是按参考K值选用国产相应型号的PVC树脂,但实际上要生产出高质量的鞋用改性PVC材料,树脂的K值并不是唯一指标,因为K值是粘度的一种表征方法,而粘度不能完全反映高聚物结构的高分子链结构和高分子聚集状态结构。由于悬浮系统、催化剂用量及性能、控制系统等因素的影响,即使是同一型号的悬浮法PVC树脂,因产地不同(甚至同产地、同型号不同批号)其工艺性能、产品性能也会存在差异。

优良的改性PVC配方必须通过适宜的工艺装置进行混合、分散,才能得到质量好的材料。混合与分散通常是同时进行的,混合时应增大组分间的界面面积,界面区的组成部分应该在被混合的体系中分布均匀,材料分布应保证在任何随机容积中的组份比与整个系统相同,其工艺过程为:混合(搅拌)→冷却→挤出造粒→冷却称量、包装。目前较先进的挤出造粒设备是双螺杆挤出机,具有强制输送、混合、自洁、压延效应小及有排气装置等优点,可以满足工艺要求。

1.2 SBS混合材料^[2,3]

SBS是以苯乙烯和丁二烯为单体的嵌段聚合物,由聚苯乙烯硬塑性链段和聚丁二烯软弹性链段结合在一起。室温时聚苯乙烯嵌段呈刚性,而聚丁二烯嵌段均为橡胶状,因此,这些共聚物以两相共存,其中聚苯乙烯微区结构起物理交联作用,这种情况与正常的NR或SR中的硫黄交联相似。这些物理交联键在加工温度高于150℃时呈流动态,因而可以进行注射模制,冷却后聚苯乙烯微区结构再次回复到刚性。将SBS树脂加工成所需的混合材料有两种方法:熔融混合和干法混合。前者使用开炼机或密炼机,后者则类似塑料搅拌捏合、造粒,一般采用螺杆挤出机。若采用干法混合,SBS树脂要选用粉状,若为粒状,干混之前尚需专用磨粉机将粒状树脂研磨成粉状;熔融混合优于干法混合,但若使用密炼机进行混合,在生产批量小、颜色品种多、产品品种更换频繁时,设备的清洁不如干法混合方便。

作者简介:杨延宇(1939-),男,湖南长沙人,原湖南橡胶厂高级工程师,现已退休。

2 工艺装备

2.1 注塑机

注塑机分为活塞式和往复式螺杆注塑机。往复式螺杆注塑机的螺杆结构和运行与材料在注射头中状态的变化有一定关系。材料剪切程度和剪切速率与下列因素有关：(1)螺杆压缩比；(2)螺杆转速；(3)螺杆背压；(4)材料通过螺杆全展时的流动阻力。

螺杆的结构及特性参数与产品底材所用品种、鞋的质量密切相关。为了优化产品质量、提高生产效率，注塑机厂应针对不同底材和产品，设计制造专用注塑机及其螺杆，如意大利真能公司制造的全自动14工位双色注射模制成型机，对于PVC、SBS或锦纶(如足球鞋)等不同材料，其注射头是不同的。

2.2 模具设计

设计制造以热塑性聚合物为底材的注射模制模具时，除需考虑产品结构、注塑机参数和底材品种等因素外，还应考虑模具的收缩修正量、主浇道、流道、浇口、模具排气及模具温度控制等因素。

PVC和SBS材料的收缩率有一定差异，若对改性PVC和SBS混合材料进行适当选择，合理利用注塑机参数，二者作为底材，用同一模具注射的橡塑鞋，经解剖分析，二者的收缩率差异并不十分明显。

3 注塑工艺

3.1 以改性PVC为底材的加工工艺

(1)温度条件。熔体温度是加热圈和材料所受剪切力效应总和。一般注射模制成型控制台所指示的温度是电加热圈的温度，并不是材料在注射筒内塑化准备注射时的熔体温度。操作者在空射(即物料未注入模腔，只令其熔体自喷嘴处溢出)时用针点温度计测得的温度才是熔体的真实温度。通常熔体温度设定在160~185℃，模具温度约21℃。注射头各段(区)的温度指示值对同一设备(含模具)、同一品牌的材料及同一品种的鞋有一定参考价值，而其中一个条件改变，其它指示值在工艺过程中也需作相应调整。

(2)压力与转速。控制螺杆的转速和背压是

材料温度保持平衡的主要方面，但不可随意调节，要取决于螺杆的压缩比。一定的设备特性参数(如螺杆直径)决定了允许可调的最大转速和背压。提高注射速度有利于保证充模和缩短成型周期，但应根据材料的性质与流动中各阻流区(即浇口、喷嘴直径、主浇道、流道体系及鞋的结构)决定充模速度的上限。充模速度太快，会引起摩擦焦烧或影响流动取向，从而降低制品的物理性能。螺杆转速及注射压力与注射量密切相关，一般采用控制容积来调整注射量。如AZ560型注塑机的中央控制台显示的注射量为脉冲数，只要把容积换算为脉冲数输入电脑，即可准确控制各工位的注射材料容积，既可保证充满模腔，又可减少滞留在料筒头部的材料。为制得收缩小及尺寸公差小的制品，注射压力应取所需的最小值。

(3)成型周期。注塑成型的关键在于生产所需的成型时间，即生产周期。随注射成型机自动化程度的提高，影响生产周期的因素有：螺杆返回时间、注射时间、注射保压时间、合模时间、启模时间和模具移动(返转)时间。

3.2 以SBS混合材料为底材的加工工艺

鞋用改性PVC和SBS混合材料同属热塑性聚合物，加工工艺相近，但也有所不同，如壳牌化工公司生产的kraton，熔体温度为(182±11)℃，由于其降解温度为232℃，因此，有些情况下熔体温度可提高到221~227℃。以平底便鞋为例，熔体温度一般为199℃，鞋楦温度则一般控制在66~77℃。

4 结语

以改性PVC和SBS混合材料作底材，其加工工艺相近，可生产出高质量注塑橡塑鞋。

参考文献：

- [1] 杨延宇. 鞋用改性PVC工业生产技术[A]. 中国化工学会橡胶学会年会. 桂林: 1998. D-11.
- [2] 邓启明. 热塑橡胶SBS及其在制鞋工业中的使用(七)[J]. 中外鞋业, 1999(2): 103.
- [3] 何祚云. 国内外SBS产需状况分析及国内发展建议[J]. 合成橡胶工业, 1999, 22(3): 131-134.

收稿日期: 2001-12-21