

日用塑料制品的配方设计及塑料扇的成型加工方法

一、实验目的

1. 学习并掌握日用塑料制品的组成与配方设计；
2. 了解日用塑料制品的成型加工方法；
3. 掌握压塑法制作塑料扇；
4. 学习转矩流变仪使用方法及在加工中的应用。

二、实验原理

为了使高分子材料具有更高、更多的综合性能、通过物理和化学方法将已有的两种和多种高分子材料进行共混复合，制得复合体系，人们形象地称之为“高分子合金”。

聚丙烯(PP)作为五大通用塑料之一，具有比重轻，易加工，耐化学性，抗挠曲性和电绝缘性好等优异性能，但其冲击韧性特别是低温冲击韧性较差，影响了使用范围。为了改进PP的冲击韧性，人们往往在其中加入橡胶进行共混，制得增韧PP合金。影响增韧PP合金冲击韧性的因素有：(1)橡胶的种类。用于PP增韧的橡胶有EPDM、SBR、NR、BR、IR和IBR等。但由于各种橡胶和PP的相容性不同，改性的效果也不同。(2)橡胶粒子的大小。在增韧PP合金中，橡胶往往以粒子状存在于PP基质中。吸收冲击能，使抗冲性能提高，同时保持基质的优良性能。粒子大小是影响冲击韧性的重要因素之一。(3)其它如橡胶的含量，PP基质的结晶度，橡胶是否交联，是否加有其它增容剂等因素也对增韧PP合金的性能有很大的影响。

高分子合金的制备方法可分为：开放式炼塑机开放共混法，密炼机密闭塑炼法以及双螺杆挤出机挤出共混法三种。其中密炼机密闭塑炼法是比较重要的方法之一。在密炼机的混炼室内，物料的混炼过程比开炼机复杂得多。密炼机和开炼机的区别在于：被加工的物料在混炼室内完成，物料不仅在两个相对回转的转子间隙中，而且在转子与混炼室壁的间隙中，以及转子与上、下顶栓的间隙中受到了强烈而恒定的剪切作用，促使物料产生剪切变化而进行混炼。椭圆形转子密炼机的混炼塑化过程是通过以下几种作用来达到的：(1)转子与混炼室壁间的混炼作用；(2)两个转子的折卷与往返切割作用；(3)转子与卸料门间的搅拌作用。因此密炼机比开炼机有较高的生产效率和良好的工作环境。

本实验采用乙丙橡胶等弹性体增韧改性聚丙烯来制备塑料扇，涉及高分子材料配方设计和成型加工两部分内容。

三、实验仪器设备及流程

实验仪器设备：

转矩流变仪：XSS—300 型

模压成型机

塑料扇模具

电子天平

剪刀

实验原料：

聚丙烯 三元乙丙橡胶 抗氧剂 颜料 透明成核剂 脱模剂

配方及工艺条件：

配方

聚丙烯	100 质量份
三元乙丙橡胶	20 质量份
抗氧剂	0.1 质量份
透明成核剂	0.2 质量份
颜料	微量

工艺条件：共混温度 200℃，转数 30 rpm；模压温度 210℃，压力 10 MPa

四、实验操作步骤

1. 共混

- (1) 开实验室总电源；
- (2) 开转矩流变仪电源并启动计算机；
- (3) 启动桌面软件 **rehometer**，进入流变仪操作界面；
- (4) 设定加热段各区温度为 200℃，点击“开始加热”按钮；
- (5) 按配方称量各组分，在量杯中混合均匀；
- (6) 当温度达到设定值后，单击“设定转数”，输入 30rpm；
- (7) 单击“记录开始”，流变仪开始运转，缓慢加入混合料，加料完毕，放下压料杆压实；

(8) 当屏幕上扭矩-时间曲线变平坦后, 拧开螺栓, 取下前板, 取料, 按“停止”按钮, 然后摇起压杆, 取料, 清理干净。

2. 模压

(1) 将模压成型机温度设定为 210℃, 模具内表面涂一层脱模剂, 放入压机中预热;

(2) 待温度达到设定值后, 取下模具, 放入共混好的材料;

(3) 待共混料软化后, 施加 10 MPa 压力, 保持 5 min;

(4) 卸压后, 将模具转移到冷压机上, 于 10 MPa 压力下, 保持 10 min;

(5) 取出制品, 修边, 清理模具。

五、分析讨论题

1. 密炼机和开炼机共混的区别。
2. 分析配方和工艺条件对 PP/橡胶合金性能的影响及原因。
3. 由扭矩-时间曲线分析物料在混合过程中的变化。
4. 分析共混工艺条件(温度、压力、时间、转子速度和投料量)对共混效果的影响。

(执笔人: 窦强)