

塑料异型材双色共挤出技术

王福彪 李 军

(北京福田建材有限责任公司,北京 101117)

摘要 介绍塑料异型材双色共挤出中作为共挤层材料的聚氯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、(丙烯腈/苯乙烯/丙烯酸酯)共聚物的特性,彩色异型材制备方法,共挤出工艺参数,设备及共挤出模具等。并选用典型工艺参数进行了试验研究,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。

关键词 塑料 共挤出 彩色异型材

塑料异型材双色共挤出技术是近几年来新兴的塑料门窗型材成型工艺,采用此种技术通过共挤出法可在异型材可视面上附着一层彩色物质。该异型材的主型材既可以是聚氯乙烯(PVC),也可以是其它材料。由于共挤层很薄,因此基本不影响异型材的力学性能,相应增加的成本也较少。PVC本身并不是一种耐候性强的材料,双色共挤出技术的出现使得异型材向阳面完全耐候成为可能。PVC异型材双色共挤出产品销售形势逐年看好,特别是在华东、华北地区十分畅销,因此拥有这些共挤出产品的企业也受益匪浅。目前,国内双色共挤出技术在塑料挤出加工中的应用水平基本与世界同步。

笔者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实践。

1 三种不同的共挤层材料的特性

目前,共挤层材料主要有PVC、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)和(丙烯腈/苯乙烯/丙烯酸酯)共聚物(ASA),三者在实际应用中各有特色。

PMMA即有机玻璃,它能提高异型材的耐候性,但是在与主型材PVC共挤出异型材时,由于二者流变性能的较大差异导致粘度相差较大,挤出厚度和形状很难控制。PMMA的硬度为12左右,比PVC硬且脆,运输或二次加工过程中磕碰、切割都会造成大块裂纹或崩角,从而产生大量废品,增加成本。

PVC作为共挤层材料,与PMMA和ASA相比,其成本最低,而且共挤层和主型材同为一种材料,生产过程易于控制。但是,暴露在阳光紫外线下的依然是PVC,根本没有改善耐候性,因此无一例外地会在一两年甚至几个月内出现明显的色彩变化——褪色、变花。

ASA是目前最好的共挤层材料之一,但原材料价格较为昂贵。ASA与PVC共挤出成型的彩色异

型材有极好的耐候性和丰富、稳定的色彩。美国通用电气公司提供的佛罗里达州和亚力桑那州暴晒场10年耐老化试验实测数据显示,ASA的色牢度 ≥ 3.5 ,其光泽度5年几乎无变化。同时,ASA的色彩丰富艳丽,使异型材的表面美观程度大为改善。ASA的耐热温度比PVC高20℃,并具有优良的耐低温冲击性能,在-30℃仍能保持75%的常温冲击强度,这些性能使ASA成为共挤层的理想材料。

ASA共挤层和PVC主型材在许多物理性质上的共性使彩色异型材的生产变得非常容易。PVC的溶解度参数为 $9.75(\text{J}/\text{cm}^3)^{1/2}$,而ASA为 $9.71(\text{J}/\text{cm}^3)^{1/2}$,二者非常接近,所以PVC和ASA相容性好;流变性能接近,在剪切速率为 $1\sim100\text{ s}^{-1}$ 时,表观粘度为 $1\times10^3\sim1\times10^4\text{ Pa}\cdot\text{s}$,可以保证共挤层厚度的稳定性;二者的线胀系数比较接近:PVC为 $6\times10^{-5}\sim8\times10^{-5}\text{ K}^{-1}$,ASA为 $9\times10^{-5}\text{ K}^{-1}$,在温差较大的情况下,二者不会扭曲、分层和分离;二者都是无定形非结晶聚合物,收缩率都很小,PVC为0.1%~0.5%,ASA为0.4%~0.7%,不会因为内应力而导致翘曲,能够保证异型材尺寸的稳定性。

2 彩色异型材制备方法

表1列出各种生产彩色异型材的方法。在几种制备方法中,以双色共挤出法生产的彩色异材质

表1 彩色异型材的制备方法

制备方法	产 品
通体挤出技术	各种通体彩色异型材
双色共挤出技术	PVC/PVC彩色共挤出异型材 PVC/PMMA彩色共挤出异型材 PVC/ASA彩色共挤出异型材
彩色表面贴膜技术	各种贴膜彩色异型材 各种花纹彩色异型材
热转印技术	各种热转印彩色异型材
表面彩色喷涂技术	各种喷涂彩色异型材

量好, 但需要投入的设备费用较大。现主要介绍采用双色共挤出技术生产彩色异型材。

2.1 生产设备

SY240 型塑料异型材生产线: 包括 SJZ60/125 型锥形双螺杆挤出机、SYD240G 型定型台、SYG240D 型牵引切割机、SYF240 型翻转料架, 国产;

单螺杆共挤出机: SJ30 ×25 型, 设备参数见表 2。

表 2 共挤出机参数

项 目	参 数
螺杆	直径 30 mm, L/D 比为 25, 分为 A、B、C 三种结构
加热功率 /kW	3
机筒加热 /冷却段数	3 /2
冷却方式	风冷
螺杆转速 /r · min ⁻¹	62
电机功率 /kW	3 (1450 r/min)
中心高度 /mm	1000 ±300
整机质量 /kg	330
上料方式	人工加料
最大挤出产量 /kg · h ⁻¹	15
主驱动电机工作方式	变频调速

2.2 共挤出模具结构设计

塑料异型材双色共挤出模具与单色异型材模具的最大不同在于口模板上的共挤出流道。共挤层材料由共挤出辅机进入口模板上的共挤出流道, 实现异型材的彩色表面。不制作彩色表面时, 共挤出模具仍可恢复生产单色异型材。

设计彩色异型材模具时, 可根据异型材断面的不同选择不同的共挤出方式, 但是由于彩色异型材断面的复杂性, 一般采用彩模内共挤出方式, 即来自两台挤出机的两种熔体经独立的流道在即将离开口模之前汇合, 一种熔体以极薄的厚度与另一熔体大面积复合, 一起挤出模具, 经定型冷却成型。

2.2.1 模具流道

模具流道分为主流道和共挤出流道两部分, 在交汇前两部分是相互独立的, 在即将离开口模之前两流道汇合成为一个流道。

2.2.2 模具主要技术参数的确定

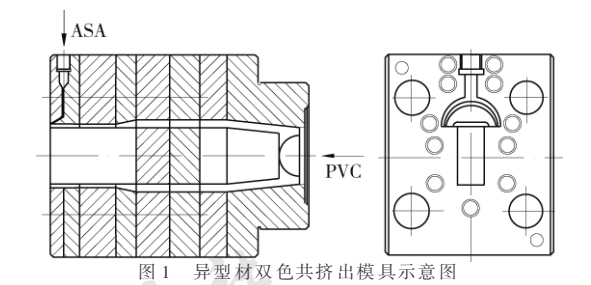
(1) 模隙 模隙大小根据共挤层厚度确定, 共挤层厚度越大, 模隙越大; 反之越小。目前一般模隙为 0.2 ~0.5 mm。

(2) 压缩比 根据共挤出的挤出特性, 共挤出

模具的压缩比一般选取 3。

(3) 共挤料出口与挤出方向的夹角 在结构、加工工艺允许的情况下, 共挤料出口与挤出方向的夹角以小些为好, 通常衣架式模具共挤料出口与挤出方向的夹角为 26°; 迷宫式模具共挤料出口与挤出方向的夹角为 90°。

异型材双色共挤出模具结构示意图见图 1。



2.3 异型材双色共挤出工艺流程

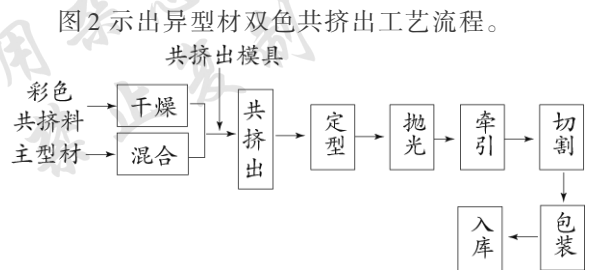


图 2 异型材双色共挤出工艺流程

3 典型例子

试验地点: 北京福田公司塑料型材生产车间;
试验型材: 福田 88 推拉窗框材;
主型材原料: 齐鲁石化公司产 S1000 型 PVC, 加入复合铅稳定剂;

彩色共挤层材料: 美国 GE 公司产 ASA 专用彩色共挤料;

试验用典型工艺参数见表 3, 产品性能见表 4。

采用上述材料、设备及双色共挤出工艺生产的彩色异型材不但满足了外观色彩美观的要求, 而且检测结果表明该异型材的各项性能指标完全满足国家标准的要求。

4 结论

(1) 塑料异型材双色共挤出技术是一种生产塑料异型材的新技术, 它将增强异型材制品的市场竞争力。

(2) 实施异型材双色共挤出工艺时, 可在原有异型材生产设备上加装一台共挤出机来实现, 改造的成本较低。

(3) 目前常用的共挤层材料有聚氯乙烯、聚甲

表 3 试验用典型工艺参数

项 目		工艺参数
彩色共挤 料准备	干燥温度/℃	85 ~95
	干燥时间/h	3 ~6
主型 材挤 出机	螺杆形式	锥形双螺杆
	熔体温度/℃	186
	料筒第 1 区温度/℃	178
	第 2 区温度/℃	180
	第 3 区温度/℃	180
	熔体压力/MPa	22. 6
	额定扭矩/%	50
	給料速度/ $r \cdot \min^{-1}$	2. 2
	螺杆转速/ $r \cdot \min^{-1}$	22. 8
	过渡体温度/℃	190
	口模温度/℃	193
共挤 层挤 出机	料筒第 1 区温度/℃	190
	第 2 区温度/℃	186
	第 3 区温度/℃	198
	过渡体温度/℃	196
	螺杆转速/ $r \cdot \min^{-1}$	18
	额定扭矩/%	48

表 4 彩色异型材性能

项 目	检测方法	技术指标	检测结果
拉伸屈服强度/MPa	GB/T 1040 - 1992	≥ 37	38
断裂伸长率/%	GB/T 1040 - 1992	> 100	150. 8
低温落锤冲击 破裂个数/个	GB/T 8814 - 1998	≤ 1	0
加热后尺寸 变化率/%	GB/T 8814 - 1998	$\pm 2. 5$	- 1. 54
加热后外观状态	GB/T 8814 - 1998	无气泡、裂纹 和麻点	无气泡、裂纹 和麻点
焊角强度/N	JG/T 3018 - 1994	平均值 ≥ 3000	4350
异型材外观		光亮、均匀	光亮、均匀

基丙烯酸甲酯和(丙烯腈/苯乙烯/丙烯酸酯) 共聚物 3 种,其中以(丙烯腈/苯乙烯/丙烯酸酯) 共聚物的性能最好。

参 考 文 献

1 张杰峰, 彩色复合共挤模具. 中国建筑金属结构协会塑料门窗委员会. 2002 年全国塑料门窗年会论文集. 2002.

CO-EXTRUSION TECHNOLOGY FOR PLASTICS PROFILE OF TWO-LAYER WITH DIFFERENT COLOUR

Wang Fubiao, Li Jun

(Beijing Futian Building Materials Co. Ltd., Beijing 101117, China)

ABSTRACT The characteristics of PVC, PMMA and ASA, which were used as the co-extrusion materials during the co-extrusion processing of plastics profile of two-layer with different colour, were introduced. And the preparation, co-extrusion processing parameters, equipments and moulds of the colour-profile were introduced. The experiment was carried out using typical processing parameters. The results showed that the product's surface colour was beautiful and the product could meet with the requirements of national standard.

KEYWORDS plastics, co-extrusion, colour-profile

欢迎订阅《2003 年塑料助剂和塑料加工应用技术研讨会论文集》

为推动我国工程塑料加工应用技术进步,中国工程塑料工业协会加工应用专委会与塑料助剂专委会于 2003 年 11 月 4 日 ~7 日联合在浙江余姚市召开“2003 年塑料助剂和塑料加工应用技术研讨会”。为配合这次会议,《工程塑料应用》杂志社从本次会议征集的众多会议论文中优选了 105 篇优秀论文,编辑出版了本次会议的《论文集》。论文内容涉及有关塑料助剂和工程塑料的合成、改性、生产、加工、应用、测试、模具、加工设备、文献综述、供需市场及预测等。在这些论文中,有新型塑料助剂、国内外塑料助剂进展及市场、塑料加工新工艺、塑料改性新技术、塑料新材料及其应用,以及塑料模具与设备改进、计算机在塑料模具设计制造中的应用等反映塑料助剂及塑料改性、加工、应用等方面最新发展的论文。

该《论文集》内容丰富、技术水平高,集中研讨了当前行业人士关心的“热点”、“难点”问题,给塑料行业今后的发展指出了明确的方向。适于从事塑料助剂、工程塑料的研究、

生产和教学的工程技术人员、大专院校师生阅读。另我社尚有部分 2002 年、2001 年和 2000 年编辑出版的《论文集》,价格优惠,欢迎广大读者同时订阅。

- 《2003 年塑料助剂和塑料加工应用技术研讨会论文集》 50 元/册;
- 《2002 年中国工程塑料加工应用技术研讨会论文集》 40 元/册;
- 《2001 年中国工程塑料加工及模具技术研讨会论文集》 30 元/册;
- 《2000 年中国工程塑料加工应用技术研讨会论文集》 20 元/册。

邮局汇款

收款单位: 山东省济南市 108 信箱杂志社
邮政编码: 250031
电话: 0531 - 5816706 - 805, 802 5947355

银行汇款

户名: 中国兵器工业第五三研究所
开户银行: 济南市工商银行八一分理处
帐号: 1602001209014424079