

塑料成型加工实用技术讲座(第八讲)

塑料异型材挤出质量控制及常见异常现象分析与对策^{*}

高峰 李海梅 申长雨

(郑州大学橡塑模具国家工程研究中心, 郑州 450002)

摘要 从原料、配方、设备、模具和工艺等方面讨论了塑料异型材挤出的质量控制,分析了影响异型材质量的因素,提出了质量控制的方法及手段。对塑料异型材生产过程中常见的质量问题及缺陷进行了分类和整理,提出了解决的对策。

关键词 塑料异型材 挤出成型 质量控制 缺陷及对策

随着国家对化学建材的不断推动,人们广泛开展以塑代木、以塑代钢的研究,使塑料异型材作为结构材料得到了很大的发展,其产量和质量均得到很大的提高,应用越来越普及,挤出技术也得到了前所未有的发展。但由于各生产厂家从业人员素质高低不一,生产的塑料异型材质量参差不齐,有些难以达到国家及行业标准的要求,严重影响了企业的信誉,造成了异型材市场的混乱。笔者就如何有效控制塑料异型材的质量进行了探讨,对塑料异型材生产过程中常见的质量问题及缺陷进行了分类整理,并从原料、配方、设备、工艺等不同角度进行了分析,提出了解决的对策。

1 塑料异型材的质量控制

塑料异型材作为建筑结构材料,在质量控制方面主要包括外观、尺寸精度、物理力学性能三大类^[1]。其中外观要求型材表面平滑、无裂纹、无杂质、无凹凸不平缺陷,色泽均匀一致。尺寸精度主要对长度、壁厚、截面尺寸和弯曲度提出了最大允许偏差,并对配合尺寸提出了更严格的要求。在物理力学性能方面,主要规定了型材硬度、拉伸强度、断裂伸长率、弯曲弹性模量、低温落锤冲击、维卡软化点、加热后状态、高低温反复尺寸变化率、简支梁冲击强度、氧指数和耐侯性等12项指标。

由于国家对塑料异型材在质量方面提出了严格的要求,而且规定的各项指标又相互影响和制约。稍有不慎,就可能导致制品的某一项或几项指标不合格,不仅影响生产效率而且造成物料的浪费。为避免异型材缺陷,提高效益,降低废品率,必须有严格的质量管理体系和运行机制,有效监控生产的各个环节和方面,尽早发现问题,分析原因,并寻求解决措施。

1.1 异型材质量的影响因素

影响异型材质量的因素很多,可以归结为原材料及配方、设备与模具和生产工艺等方面。

(1) 原材料及配方 原材料及配方设计的好坏关系到挤出生产的稳定性和异型材的质量,是对制品质量起决定性作用的因素之一。如聚氯乙烯是热敏性材料,制品的优异性能全靠添加若干助剂来保证。如何优选助剂,合理搭配并最终达到配方构成的低成本、高性能是配方设计追求的目标。

但如果树脂或助剂质量不可靠,即使设计十分合理的配方,哪怕只有其中一种原料有问题也会使异型材质量受影响或不合格。

(2) 设备与模具 设备包括配料、混料设备及挤出机和辅机,模具包括机头和定型模。挤出设备的完善程度和异型材质量密切相关,很大程度上决定异型材的质量,对异型材外观、尺寸精度、物理力学性能有至关重要的影响。要保证有稳定的质量,必须保证设备可靠好用、状态稳定、便于控制,能够准确、有效地实现异型材生产的各项工艺参数及要求。

(3) 生产工艺 生产工艺包括从原料到最终制品的全部过程中的加工程序、工艺参数、操作方法等。当异型材的原料及配方合格、设备与模具正常以后,生产工艺将成为决定其质量的主导因素。在挤出成型工艺控制中,关键是要控制成型过程各阶段的温度、压力和速度。

1.2 常见质量问题及缺陷

塑料异型材的常见质量问题及缺陷分为外观、尺寸精度和物理力学性能3个方面。其中外观方面主要包括型材表面发暗,无光泽;在加工或存放、使用过程中变色;表面或内壁有气泡;表面有严重的收缩痕。尺寸精度方面主要是精度不够,截面尺寸偏差超过 $\pm 0.5\%$,配合装配部位偏差超过 $\pm 0.3\%$,壁厚不均匀,弯曲变形严重等。在物理力学性能方面,主要包括低温冲击破裂;加热后出现气泡、裂痕或麻点,尺寸变化率和高低温反复尺寸变化率超标;拉伸强度、断裂伸长率及弯曲弹性模量超标等。

1.3 质量控制的方法及手段

做好塑料异型材的质量控制和管理工作的主要是要做到以下几点:

(1) 严把原材料关 原材料质量的好坏及性能的稳定性,对异型材制品的质量有着重要的影响。要获得质量稳定的制品,首先要把好原材料关。对常用的各种主、辅材料必

^{*} 国家“十五”重点科技攻关项目(2001BA203 B16 - 02)、河南省自然科学基金项目(004060400)

收稿日期:2003-07-07

须定期、分批进行检测。韩宝仁等^[2]列出了一些塑料异型材原料的控制指标。

(2) 干混粉料的质量控制 干混粉料是指将树脂和各种助剂按一定配比、经过热混和冷混后获得的粉料。干混粉料的分散度和均匀度、预塑化及其凝胶化程度将直接影响挤出工艺和稳定性,对异型材的质量有重要影响。对干混粉料的控制主要是检测其表观密度、干流性、粒度分布和热稳定性,检测要分批、定期进行。

(3) 挤出质量控制 干混粉料投入挤出机料斗后,就开始了连续的挤出过程。在连续生产过程中,首先要注意粉料的塑化质量和挥发物含量。粉料的塑化质量将影响制品的综合性能,可以通过将异型材试样用丙酮浸渍后,观察其表面是否起毛、脱层或破裂来检测,也可通过给试样加热,观察是否有气泡、裂纹或麻点。其次应观察异型材内应力的_{大小},可通过试样受热后尺寸变化率的大小来表征。当收缩率

超过 2.5% 时,可认为异型材的内应力偏大。当异型材的挤出工艺控制不合理或各参数间的相互匹配存在问题时,可导致制品内部存在残余应力,不仅会影响其力学性能,而且易引起变形。

(4) 性能控制 对外观质量合格的制品,还必须对其进行物理力学性能测试。只有各项物理力学性能指标全部合格后,才能进行批量生产。在批量生产过程中,要坚持定期检验。只有检验合格的产品才能包装入库。且产品入库后仍要定期进行抽检,杜绝不合格的产品流入市场。

塑料异型材的质量控制是生产中应关心的主要环节。只有充分重视,严格把关,才能提高产品质量,降低废品率,提高企业的竞争力。

2 塑料异型材挤出中常见异常现象分析及对策^[3,4]

表 1 给出了塑料异型材挤出中常见异常现象分析及对策。

表 1 塑料异型材挤出中常见异常现象分析及对策		
异常现象	产生原因	排除措施
进料波动,下料困难	粉料潮湿 加料螺杆转速不稳,或干混料密度波动 干混料流动性差 加料口温度过高	干燥原料,勿使干混料受潮 稳定工作电压、稳定热混工艺 改善干混料的流动性 降低加料段温度或冷却加料口 检查料斗出料情况
	干混料在料斗中形成滞料、架桥或附壁悬挂 加料口或加料螺杆阻塞	清理料斗或加料螺杆
挤出机转矩或主机电流不稳,转矩升高	干混料质量不均匀 温度偏低,塑化不良 加料量过多,塑化不好 机内有异物	检查原料及混料工艺 提高加热温度 调整计量加料及螺杆转速 检查并拆装螺杆、螺筒
转矩下降	料筒供料不足 加料段温度过高 压缩段温度过低	检查料斗有无物料,是否架桥 降低加料段温度 提高压缩段温度
螺杆顶端、口模及滤网间有焦料	机筒或分流区温度较高 过滤板或滤网阻力大 干混料热稳定性差	降低该区加热温度 清理滤板或加大其通过截面 检查原料及干混料的热稳定性
材料在模头内分解,制品表面有分解黄线痕	口模温度过高 原材料及干混料热稳定性差 机头表面有凹陷或积料 口模结构不合理	降低口模温度 检查原材料热稳定性及混合料质量 检查并清理机头 消除机头内死角,减少物料滞留时间
	物料混和质量差,不均匀 机头温度较低 外润滑剂过量 口模内壁粘有析出物 口模阻力不够	检查混料工艺,提高干混料质量 适当提高机头温度 降低外润滑剂用量 清理口模 增加背压,加大挤出量
异型材表面粗糙,出现云状、波纹状条纹	机头、过渡段、口模温度偏低 干混料色泽不好	适当提高加热温度 检查混料工艺及加料顺序
异型材表面有毛刺或呈锯齿状	加工温度偏低 物料塑化不良 配方设计不合理	提高机头或料筒温度 提高料筒温度及螺杆转速 适当调整润滑剂、加工助剂用量,减少填料
异型材尺寸不符合要求	真空度不够,定型模缝隙堵塞 真空上水不够,型材表面真空度不够 牵引太快,挤出量不足 定型模与口模中心位置未对齐	提高真空度,清理定型模缝隙 加大真空上水量,提高真空度 降低牵引速度,提高转速 调整生产线使其共线
	机头、定型、牵引等装置中心不共线 模具装配不水平 机头温度分布不均,出料不均匀 挤出速度过快,冷却不足 定型模和水槽冷却不足	调整生产线使其共线 调整模具水墙 调整加热温度,降低机头出料较快侧面的温度 降低挤出速度,改善冷却条件 降低水温,加大冷却水量
异型材断面有气泡	物料挥发物超标 料筒温度过高,物料分解产生气体 挤出机排气真空度低 螺杆摩擦热过高 物料稳定性差,稳定剂用量不足	检查原辅材料挥发物含量 降低料筒温度 检查真空排气,提高真空度 冷却螺杆、调整螺杆温度 检查树脂稳定性,必要时调整稳定剂用量
	牵引速度不合适 口模温度设定不合适	内筋收缩或变薄时,降低牵引速度,内筋弯曲时,提高牵引速度 内筋收缩或变薄时,提高口模温度,内筋弯曲时,降低口模温度
异型材内筋变形或断裂	螺杆转速太快 料筒温度偏低 物料水分及挥发物含量高 芯模温度偏低	降低螺杆转速 适当提高料筒温度 提高排气真空度 适当提高芯模或机身温度
	牵引速度过快 挤出速度过快,内筋冷却不足 口模筋槽处熔体流速慢、筋槽受拉伸 真空吸附力太小	降低牵引速度 降低挤出温度 改善物料流动性 加大真空吸附力

续表 1

异常现象	产生原因	排除措施	异常现象	产生原因	排除措施
异型材在定型模内减速或停滞	润滑剂用量不足 牵引力不够 冷却不足 定型模和口模中心位置有偏差	调整润滑剂用量 提高牵引机压力,加大牵引力 加大冷却水量,降低冷却水温 调整定型模和口模中心位置	异型材有明显的熔接痕	机头温度偏低 物料塑化不良	提高机头温度 检查混料及挤出工艺参数,改善物料塑化状态
制品牵引断裂	牵引速度过快 定型模内阻力过大	降低牵引速度 减少摩擦,适当降低真空度		流动应力未消除 口模设计不合理 口模结构不合理	加大成型段长度 增加口模前段压力,或增加口模定型段长度 加大口模入口处的物料流量
异型材横向或纵向收缩率高	机头温度偏高 牵引速度过快 定型模冷却不足	降低机头温度 降低牵引速度 保证冷却水的水温和流量,提高冷却效率	异型材表面色泽泛黄	机头、过渡段、口模温度偏高 原材料或干混料稳定性差	适当降低加热温度 检查原材料热稳定性及混料工艺,提高干混料质量

3 结语

塑料异型材的质量控制关键在于把好原料关,合理确定配方,严格控制混料及挤出生产工艺,定期对批对塑料异型材的生产过程进行检测、检验,及时把握异型材的表面、外形质量和各项物理力学性能。要通过完善的质量保证体系,科学的管理来保证异型材的质量。影响塑料异型材的质量因素很多,相互之间又互相影响制约,在进行故障排除时,要分

清原因,查出症结所在,有的放矢。

参 考 文 献

1 GB/T 8814-1988 门、窗框用硬聚氯乙烯(PVC-U)型材。
2 韩宝仁,朱元吉,冯连勋,等.塑料异型材制造原理与技术.北京:化学工业出版社,2001。
3 张丽叶.挤出成型.北京:化学工业出版社,2002。
4 强信燃.塑料加工故障排除方法.南京:江苏科学出版社,2002.4

QUALITY CONTROL IN THE PLASTICS PROFILE EXTRUSION AND THE ANALYSIS AND COUNTERMEASURES OF THE COMMON DEFECTS

Gao Feng, Li Haimei, Shen Changyu
(APPT NERC, Zhengzhou University, Zhengzhou 450002, China)

ABSTRACT This study discusses the quality control of the plastics profile extrusion from raw material, ingredient, equipment, die, processing condition, etc. The influencing factors of the plastics profile's quality are analyzed. The methods and measures of the quality control are put forward. In addition, the common quality questions and defects in the profile extrusion are classified and tidied, the countermeasures are also offered.

KEYWORDS plastics profile, extrusion, quality control, defect and countermeasure

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将于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100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》 45 元/册;
《2001 年中国工程塑料加工及模具技术研讨会论文集》 32 元/册;
《2000 年中国工程塑料加工应用技术研讨会论文集》 35 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:0531-5816706-802,805 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