

ABS 型材挤出成型技术

贾志雄

(连云港杰瑞模具技术有限公司,连云港 222006)

摘要 介绍 ABS 型材挤出成型技术。阐述 ABS 的成型加工性能和热力学三态转化的状况;介绍 ABS 型材挤出模具的结构和设计要点及各项参数的设置,讨论 ABS 型材挤出成型时从粒料干燥到型材冷却定型的各项工艺参数及控制要点,介绍 ABS 挤出型材的主要性能指标。

关键词 (丙烯腈/丁二烯/苯乙烯)共聚物 型材 挤出 模具 工艺

ABS 树脂是丙烯腈(A)、丁二烯(B)和苯乙烯(S)3种单体的共聚物,是典型的多相多组分高分子材料,综合性能优良。ABS 树脂保持了苯乙烯的优良电性能和易成型加工性,又增加了弹性、强度(丁二烯的特性),耐热和耐腐蚀性(丙烯腈的特性),且表面硬度高、耐化学药品性好,同时通过改变上述3种组分的比例,可改变 ABS 的各种性能,故 ABS 树脂具有广泛用途,主要用于机械、电气、纺织、汽车和造船等工业。近年来,随着家用电器、电子产品和汽车工业的发展,国内外 ABS 树脂消费呈现快速增长的态势。

我国是世界上最大的 ABS 树脂消费国,自 20 世纪 80 年代以来,我国的 ABS 树脂消费量迅猛增长,近年来每年消费量已超过 120 万 t。据业内专家估计,今后 ABS 制品的应用领域将进一步拓宽,其市场需求潜力巨大。

ABS 制品按加工方式主要分为注塑、挤出和热成型 3 种。早期由于挤出级 ABS 树脂较少,ABS 制品大多采用注塑及热成型。随着挤出级 ABS 树脂的研发成功和广为应用,ABS 挤出制品在 ABS 制品中所占比例越来越大。目前 ABS 的挤出理论和用于 ABS 材料的挤出机、挤出模具在国外已十分成熟。而国内这方面的研究起步较晚,挤出级 ABS 树脂最初主要用在各类管材上。随着我国汽车工业及家电行业的迅猛发展,极大地推动了国内挤出级 ABS 树脂的使用。国内各主要挤出机生产厂家针对 ABS 的加工性能,纷纷推出了与之配套的挤出设备,但应用于 ABS 的高档挤出模具还主要依赖进口,现在国内许多模具生产厂家也已着手 ABS 挤出模具的研究。

1 ABS 树脂的良好成型加工性能

ABS 树脂具有良好的成型加工性能,其制品表面粗糙度等级高,尺寸稳定性好,收缩率在 0.4% ~

0.5% 范围内,而且很少出现塑化后收缩。

ABS 树脂为无定形聚合物,它的热力学曲线见图 1,其玻璃化转变温度(T_g)为 90 ~100℃,粘流温度(T_f)为 160 ~170℃,分解温度(T_d)为 230 ~250℃,因此具有较宽的加工温度区域(即粘流态区域)。熔融状态下 ABS 为非牛顿流体,其熔体粘度与加工温度和剪切速率都有关系,但对剪切速率更为敏感。

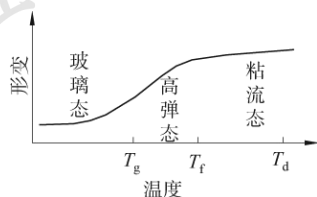


图 1 ABS 树脂的温度-形变曲线

ABS 熔体的粘度比聚氯乙烯(PVC)高,但低于聚乙烯(PE)和聚苯乙烯(PS),流动性好,易于挤出成型。ABS 熔体具有较好的延展性,适合于真空吸附成型。

2 ABS 型材挤出模具设计要点

2.1 挤出口模设计

挤出口模的主要作用是将挤出机提供的柱形熔体连续、均匀地转化为制品截面图要求的塑化良好的型坯。其流道按功能不同分为发散、分流、压缩及成型 4 个区域,由数块模板串联而成(见图 2)。

挤出口模的设计应遵循以下原则:

(1) 采用流线形长流道口模结构,合理进行流道系统尺寸设计。其口模间隙 = 制品壁厚 $\times$ (0.95 ~1.0); 口模尺寸放大率 = 1.01 ~1.05; 成型段长度: 口模间隙 = 25 ~38; 压缩比 = 2.8 ~3.5; 压缩角 = 10° ~15°。

(2) 各模板的型腔及型芯成型面粗糙度 $Ra \leq$

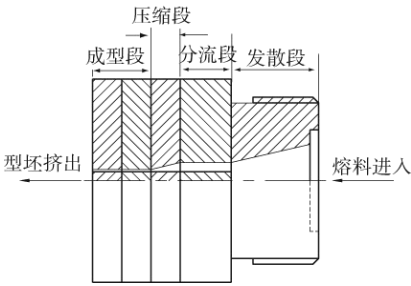


图2 挤出口模结构原理图

0.2 μm, 且过渡光滑, 无死角、台阶等缺陷, 以避免熔体挤出时发生停滞、破裂乃至分解。

(3) 流道交汇处设置分流筋, 或在分流段采用“多腔独立供料系统”, 以减少料流间的相互干扰, 使流动更加稳定。

(4) 各模板连接紧密、可靠, 拆卸方便, 使用安全。

2.2 挤出模具冷却定型系统设计

挤出模具冷却定型系统采用干湿组合定型法, 其结构如图3所示。

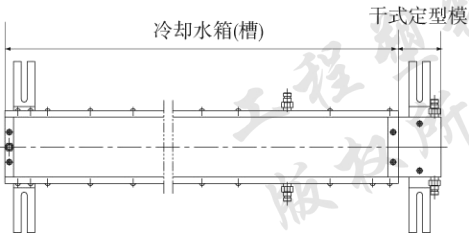


图3 冷却定型系统结构原理图

干式定型模根据制品壁厚及截面积大小和制品复杂程度确定其长度, 通常较PVC型材定型模短。干式定型模采用干式真空吸附定型, 定型模型腔面加工真空槽, 真空槽设置应较密集, 以加强真空吸附效果; 每道真空槽对应加工真空孔与设备真空系统接通。定型模冷却水道沿型腔面纵向设置, 采用集中供水, 单独出水方式, 以增强冷却效果。定型模型腔尺寸 = 制品外形尺寸 × (1.005 ~ 1.008)。

3 ABS 型材挤出成型工艺

(1) 原材料干燥

ABS树脂有一定的吸湿性, 含水量一般在0.3% ~ 0.8%范围内, 加工前需对其进行干燥处理, 一般将ABS树脂在80 ~ 85℃恒温干燥4 h左右即可, 干燥后的水分含量应小于0.2%。若干燥不足, 则制品表面会出现疵痕、水纹或起泡现象。若干燥时间过长或干燥温度偏高, 会造成树脂结块、制品发黄。

(2) 设备

采用单螺杆挤出机挤出, 螺杆的长径比(L/D)

为18 ~ 22, 压缩比为2.5 ~ 3; 挤出机料斗可配置干燥预热装置, 机筒可采取排气式结构。

(3) 挤出机机筒与机头温度

在满足挤出机正常挤出条件下, 机筒温度160 ~ 180℃, 机头温度175 ~ 185℃。温度偏高时, 熔体流动性好, 但挤出波动太大且不稳定, 难以保证挤出制品质量; 温度过高, 还易造成原料降解。连接器的温度一般比螺杆头部均化段的温度低5℃, 或者同温。该温度对原料的流动性起决定作用, 其温度偏高, 原料易降解变色, 挤出波动大; 温度偏低, 易堵塞排气口, 使真空度下降, 挤出型材表面出现气泡。

(4) 冷却条件的控制

从口模挤出的型坯需采用及时、合理的冷却方式和恰当的冷却水温进行冷却定型, 方能得到理想的制品。ABS型材挤出过程中冷却水温在14 ~ 18℃较为理想, 有效水压应大于0.2 MPa。在生产过程中, 如果冷却水水温过高或水压偏低、水流量偏小, 使型材在出定型模后温度偏高甚至发生后变形, 应适当降低挤出速度, 以确保冷却时间; 如果冷却水温过低, 会形成骤冷, 容易使型材内部残留有内应力, 在自然存放过程中产生后变形, 或者引起牵引阻力过大甚至颤车。

定型真空度应保持在0.075 ~ 0.01 MPa之间。定型真空度过低, 对型坯的吸附力不足, 会导致严重变形或不成型, 无法保证型材的外观质量及尺寸精度, 造成废品; 定型真空度过高, 会增加牵引负荷, 有时甚至会造成牵引颤车, 并缩短真空泵的使用寿命。

4 ABS 型材的主要技术指标

ABS 型材的主要性能指标见表1。

表1 ABS 型材的主要性能指标

项目	测试方法	指标值
密度 / $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$	ASTM D792 - 1991	1.04
洛氏硬度	ASTM D785 - 1989	R62 ~ R118
冲击强度 / $\text{kJ} \cdot \text{m}^{-2}$	ASTM D256 - 1992	75
拉伸强度 / MPa	ASTM D638 - 1991	48
软化点 / $^{\circ}\text{C}$	ASTM D1525 - 1991	105
制品尺寸收缩率 / %		0.4 ~ 0.6
制品尺寸偏差 / mm		± 0.2

5 结语

ABS 型材挤出是集原料、设备、模具、工艺为一体的系统工程, 目前, 市场上充斥着大量的不同厂家、不同牌号的ABS树脂, 而不同厂家、不同牌号的ABS树脂由于生产方式、各种单体组分的不同, 其加

工性能、力学性能及各项理化指标有着很大的差别, 应根据型材的使用要求选择合适的 ABS 树脂, 才能从根本上保证得到满意的型材。企业必须提高制品的功能, 通过各种方法满足各工业部门对制品性能

的多样化要求, 降低制品成本, 提高技术含量和市场竞争能力。作为模具厂家来说, 必须紧跟市场的脚步, 时刻关注市场动态与发展趋势, 迎合市场需求, 不断开发新产品、新技术, 才能保持健康发展。

EXTRUSION TECHNOLOGY OF ABS PROFILE

Jia Zhixiong

(Lianyungang JARI Tooling Co. Ltd., Lianyungang 222006, China)

ABSTRACT The extrusion technology of ABS profile is introduced. The characteristic and the thermodynamic tristate conversion of ABS are described. The configuration and design of ABS profile extrusion die are introduced. The technological parameters and the key points to be controlled are discussed from the drying of the particles to the porfile cooling parameters during the extrusion of ABS profile. The main performance of the ABS profile is introduced.

KEYWORDS ABS, profile, extrusion, die, technological process

关于举办 “第四届工程塑料应用技术培训班”的通知

随着塑料材料在各领域的广泛应用, 塑料的应用新技术、新工艺、新设计推陈出新, 为了满足企业在市场竞争中, 领先掌握行业发展动向和技术难点, 提高企业的市场竞争力, 中国工程塑料工业协会和中国工程塑料网(<http://www.engplast.cn>) 在前三届培训班的基础上, 继续举办 “第四届工程塑料应用技术培训班”。针对目前企业在塑料材料应用过程中对材料物性需求的差异, 本期培训班聘请有实践经验的专家讲授工程塑料应用技术, 并特别安排现场观摩和交流, 学员可带问题到现场咨询。

一、培训对象

- 1. 塑料材料及塑料制品技术、生产主管
- 2. 科研开发生产人员
- 3. 市场销售、质量管理人员

二、时间地点

时间: 2006 年 6 月 5 日 ~6 月 8 日, 6 月 4 日全天报道
地点: 南京市龙盘路 161 号南林大厦

三、授课内容

- 1. 塑料材料的性能及选用
主讲: 教授级高级工程师 唐伟家
- 2. 汽车用塑料树脂、汽车部件及加工成型
主讲: 教授级高级工程师 朱之培
- 3. 塑料加工工艺设计及实例
主讲: 实验师 工程师 郑式光
- 4. 注塑技术及提高产品质量的方法
主讲: 教授级高级工程师 戴伟民

四、观摩交流

联系方式: 电话: 025 - 85400014 李红建
传真: 025 - 85401883
E - mail: lhj@engplast.cn
地址: 南京市龙蟠路 173 号 818 室
邮编: 210042

欲知详情请登陆: <http://train.engplast.cn>

欢迎查询有关广告

对于在我刊刊登的所有广告, 如读者需要查询更详细的资料或了解情况, 请填好《读者查询广告资料服务卡》后寄回或来函。本杂志社将为您提供或转请有关单位提供资料, 以满足您的要求。如需购买任何广告单位的材料、设备、仪器及配件等产品, 我社将帮助您联系, 以保证产品质量, 争取优惠价格。欢迎各单位在我刊刊登广告。刊登办法函索即寄。

《工程塑料应用》读者查询广告资料服务卡

No _____

读者姓名 _____ 单位 _____

通讯地址 _____ 电话 _____ 邮政编码 _____

欲获得《工程塑料应用》 _____ 年第 _____ 期第 _____ 页

广告中有关 _____ 的详细资料。

如空位不够, 请另附纸。填好后请寄回。

山东省济南市 108 信箱杂志社

邮政编码: 250031