

尼龙12管材的生产工艺

张屹 郑洪喜 巩显明

(中国重型汽车集团济南商用车公司橡胶密封件厂, 济南 250031)

摘要 分析了尼龙(PA)12管材的生产工艺流程和连续生产线,探讨了挤出温度和挤出速度对管材性能的影响,测试了PA12管材的性能。采用此法生产PA12管材自动化程度较高,不仅可提高生产效率,而且可保持管材尺寸的稳定性,并降低劳动强度。

关键词 尼龙12 管材 挤出 生产工艺

尼龙12(PA12)管材具有耐磨性与耐腐蚀性良好、耐弯曲性好、稳定性强、渗透率小、内壁光滑且不结垢,以及电绝缘等优点,主要用于汽车压力制动系统、制动管道控制系统、变速箱控制系统等,对汽车安全性有重要作用。由于管材要承受一定的动态负荷,产品质量必须稳定。笔者主要分析了PA12管材生产线的结构、性能特点和工艺流程,提供了生产PA12管材的优化工艺条件。

1 PA12管材的生产设备和工艺

1.1 主要原材料

PA12: 上海宇部兴业有限公司。

1.2 生产线主要设备

(1) 冷喂料挤出机

冷喂料挤出机的主要参数: 螺杆直径60 mm, 长径比30:1, 螺杆转速0~150 r/min; 驱动功率15 kW; 挤出能力0~0.5 m³/min。

(2) 定型及冷却装置

真空定型, 冷却水循环冷却, 对定型模水淋定型, 有效冷却长度6 m; 水箱容积0.5 m³; 水泵功率2.2 kW, 最大抽速0.7 m³/min, 转速2500 r/min。

(3) 烘干装置

在冷却水末端装有压缩空气, 吹干装置对冷却后PA12管材进行干燥。

(4) 印字机

PVC油墨为白色; 双工位印字机的线缆印字范围为5~100 mm。

(5) 测径仪

监测管径变化, 并给出控制信号, 以调节牵引速度和螺杆转速。测量范围为0~100 mm, 测量精度为±0.02 mm。

(6) 牵引机

牵引机速度为无级变速, 输送PA12管材, 上下轮间隙根据管材直径不同可在一定范围内手动调

节。牵引速度及夹辊力影响尺寸大小和外观形状, 夹辊力可手动调节。

牵引机的主要技术参数: 结构形式为双轮式两组, 夹持长度30 cm; 主动轮轮径10 cm; 最大牵引力2 kN; 牵引速度的调速方式为无级调速, 电机功率1.5 kW。

(7) 计米器和卷取装置

计米器用来计量PA12管材长度; 卷取装置上设有导向器, 使PA12管材均匀整齐地绕在线包上, 动力来自力矩电机, 长度可根据需要裁剪, 剪取前可进行检查。

1.3 挤出工艺及流程

(1) 挤出工艺

该生产线连续挤出, 对生产的PA12管材长度没有限制。生产过程中对PA12管材尺寸进行定时测量, 可进行全自动连续生产。该生产线生产效率高、劳动强度低、质量稳定。

挤出PA12管材时, 预先对原材料不需加热, 可直接喂入挤出机, 在90℃下烘干后再挤出, 因此最好选用长径比较大的冷喂料挤出机, 这样有利于物料均匀地混合塑化。机身有四个加温区, 升温过程缓和, 物料升温均匀, 有利于连续挤出的稳定性, 机头有二个加温区, 由热电偶控制均匀升温。

挤出机各部分温度和螺杆转速对PA12管材质量稳定性有很大影响。表1给出试验中挤出机各区不同温度对挤出PA12管材工艺性的影响。从表1可看出, 3[#]、4[#]试验的各区温度较低, 挤出工艺性较差, 其原因是温度达到PA12熔点后, 剪切作用差, 致使流动性较差, 造成管材表面质量不好; 而1[#]试验温度过高, 造成单位时间内体系压力减小, 挤出量加大, 管材尺寸不易定型; 只有2[#]试验温度较适宜,

表 1 挤出机各区不同温度对挤出 PA12 管材工艺性的影响

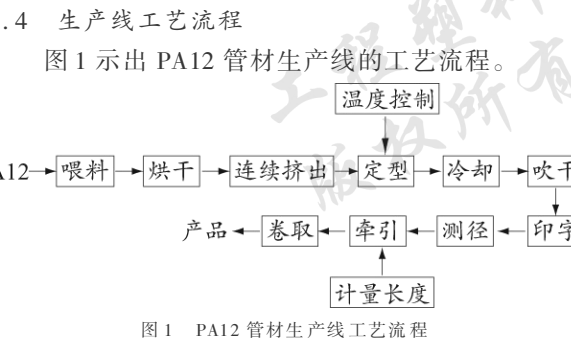
试验 序号	机身温度 /℃				机头温度 /℃		挤出工艺性
	1 区	2 区	3 区	4 区	1 区	2 区	
1 [#]	210	215	220	225	225	220	挤出量大, 壁厚增大
2 [#]	190	195	200	205	205	200	壁厚均匀、光滑, 尺寸稳定
3 [#]	180	190	195	200	200	195	较光滑, 尺寸较稳定
4 [#]	170	175	180	185	185	180	壁厚不均、不光滑, 表面凹陷

管材尺寸稳定、外观好。

影响挤出机挤出的主要原因有螺杆转速、喂料速度及挤出机各区温度等。使用温控装置可以根据工艺要求对机身和机头进行温控。表 2 为挤出机不同螺杆转速对挤出 PA12 管材工艺性的影响。

表 3 PA12 管材挤出工艺条件

烘干温度 / ℃	机身温度 /℃				机头温度 /℃		螺杆转速 / r · min ⁻¹	真空定型压力 /MPa	真空定型长度 /m	冷却长度 / m
	1 区	2 区	3 区	4 区	1 区	2 区				
90 ~95	190 ~195	195 ~200	195 ~200	200 ~205	200 ~205	195 ~200	120 ~125	0.001	0.5	6.0



采用此条生产线可将几道工序在一条线上连续完成,大大提高了产品质量和生产效率。

2 PA12 管材性能指标

表 4 给出规格为 6 mm ×1 mm 的 PA12 管材性能指标。表 4 表明,该产品的成型加工性及物理性能达到了 QZZ11001 - 93JT 载货汽车用 PA 管技术标准。目前这种 PA12 管系列产品已用于中国重型汽车集团生产的斯太尔重型汽车,稳定供货 5 000 辆份以上,在装车和售后服务过程中未发现任何质量问题,这表明产品质量稳定可靠。

3 结论

该 PA12 管材生产线具有投入少、产出大的特

表 2 挤出机不同螺杆转速对挤出 PA12 管材工艺性的影响

螺杆转速 /r · min ⁻¹	挤出工艺性
180	尺寸不稳定,牵引困难,不光滑
160	尺寸不稳定,表面不光滑,印字不清晰
140	尺寸较稳定,牵引较好
120	尺寸稳定,表面光滑,印字清晰

注:各区温度按表 1 中 2[#]试验控制。

从表 2 可以看出,当螺杆转速为 140 ~180 r/min 时牵引困难,管材尺寸不稳定或稳定性较差,印字不清晰。而螺杆转速为 120 r/min 时工艺性最好。

综合表 1 和表 2,优化的挤出 PA12 管材的工艺条件见表 3。

为保证 PA12 管材外径尺寸稳定,防止出现局部堆料和管径粗细不均现象,配置了牵引机和烘干装置,牵引机的牵引力稳定,牵引速度无级可调。

表 4 PA12 管材(6 mm ×1 mm) 性能指标

检验项目		技术要求	检验结果
尺寸检验 /mm	外径	6 ±0.1	6.06
	壁厚	≥0.9	1.02
外观检验		无气孔、偏孔、表面凹陷及壁厚不均等缺陷	无缺陷
密度 /g · cm ⁻³		1.02 ~1.04	1.02
熔化温度 /℃		172 ±5	173
可萃取组分含量 /%		14 ±2	13
冲击功 /J		23℃ ≥6.0 或不断 -40℃ ≥6.0 或不断	不断 不断
相对强度 /N · mm ⁻²		≥20	25
热稳定性	外观	无应力开裂现象	无裂纹
	相对强度 /N · mm ⁻²	≥20	37
	冲击功 /J	≥6.0 或不断	不断
管材密封性		无泄露现象	无泄露
管材拉力 /N		≥286	395

点,对生产的尼龙 12 管材长度没有限制。生产过程中能对尼龙 12 管材尺寸进行定时测量,可以实现全自动连续生产。该生产线生产效率高、劳动强度低、质量稳定。利用该生产线和生产工艺生产的尼龙 12 管材经中国重型汽车集团汽车生产厂家使用获得认可,反映良好。

ABSTRACT The technological process and continuous production line of nylon(PA) 12 tube was analyzed. The influence of extruding temperature and speed on product property was discussed. The property of PA12 tube was detected. The high automatic production line could not only promote production efficiency, but also keep the dimensions steady and lower the labor intensity.

KEYWORDS nylon 12, tube, extrusion, production technology

全球聚氨酯发展现状与展望

聚氨酯(PUR)工业作为世界上正在发展的 6 大合成材料之一其发展速度非常快,过去 5 年间的年均增长率均为 6%。全球的 PUR 产量已由 20 世纪 70 年代的 110 万 t 发展到目前的 900 万 t,增长约 8 倍。

全球 PUR 发展现状 在生产上, PUR 工业和大多数化工产业一样集约化和规模化的趋势日益明显。随着 PUR 生产技术的日趋成熟和产品应用领域的不断扩大,要保持一定的盈利水平就必须拥有一定的规模效益。于是,新企业规模越来越大,生产能力迅速提高。比如, PUR 的主要原料二苯甲烷二异氰酸酯(MDI) 和甲苯二异氰酸酯(TDI) 近年来在世界各地新建或拟建项目的设计能力均在 15 万 t/a 以上,而 10 年前世界级的生产能力还不及此一半。

PUR 工业的基本原料异氰酸酯和多元醇的生产与大多数化工产品的生产不同, PUR 原料生产上存在着技术壁垒,尤其是生产异氰酸酯的关键技术被巴斯夫、亨斯迈、拜耳等少数几家大型跨国公司所垄断,而这些公司又通过收购、兼并和控股等方式建立起大型 PUR 跨国垄断公司,牢牢掌握着世界 PUR 原料市场,使世界 PUR 工业的集约化现象更加突出。对于一些技术含量并不高的 PUR 加工制品如发泡剂、密封胶等大都已商业化,不同生产商的产品往往可以互相替代,用户所要求的服务也越来越少。这样,生产商为了占领市场不得不降低价格,较大的企业则通过扩大生产能

力、实现规模效益来降低成本;中小型企业则不得不通过整合提高其市场竞争力。经过近几年的重组,世界 PUR 生产的规模化和集约化越来越明显。

全球 PUR 发展趋势 作为一个年均增长率长期高于同期经济增长率的产业, PUR 工业迅猛发展的势头有赖于技术的快速发展及应用领域的不断拓展。随着 PUR 产品大众化趋势的加剧,开发新产品、拓展新用途对 PUR 工业能否继续保持良好发展势头显得至关重要。

在众多新产品的开发中, PUR 发泡剂的研究尤为引人关注。根据蒙特利尔协议的要求, 2004 年美国 and 欧盟将禁止使用氢氯氟烃(HCFC), 而氯氟烃(CFC) 也将在全球禁止使用。在当前主要的 CFC 发泡剂替代产品中,我国和欧洲以环戊烷类产品为主,美国多采用 HCFC - 141b。但环戊烷属于挥发性有机物(VOC),对环境会产生不利的影响;而 HCFC - 141b 对大气臭氧层会造成一定的破坏,故它只是一种过渡产品。因此,开发全新的 CFC 发泡剂替代物已成为各大公司和科研机构研究的重点。

在其它 PUR 新技术的研发中,降低 VOC 和中间体游离 TDI 含量技术的研究,可降解回收的 PUR 材料的研制和喷涂聚氨酯弹性体技术的开发等也是业界关注的焦点。这些技术恰恰也是建立在保护环境、促进经济可持续发展基础上的,而拓展 PUR 产品的新用途和应用领域则是各大公司的重点研究方向。

(平)

北京普利宏斌化工材料有限责任公司

本公司为中科院化学所关系企业,技术力量雄厚;是美国大湖化学公司(世界上产量领先的溴系阻燃剂生产厂)在中国(港澳台地区除外)的经销商。在北京、上海、广州设有仓库,常年提供现货服务!

1. 阻燃剂: 十溴联苯醚(DE - 83R)、十溴二苯乙烷(环保阻燃剂)、四溴苯酐、四溴双酚 A(适于 ABS)、聚溴化苯乙烯(PBS - 64HW)(适于尼龙,热稳定性好,不析出)、苯氧基四溴双酚 A 碳酸酯齐聚物(BC - 58、BC - 52)(适于 PC、PBT、PET、PC/ABS 合金,且热稳定性好)、磷酸酯系列(无卤阻燃 PC 用) 阻燃剂、三氧化二锑(闪星牌)、偏锑酸钠。

2. 抗氧剂和光稳定剂: 1010、168、DLTP、UV531、UV944、UV770、UV328。

3. 弹性体及界面相容剂(进口): 乙丙胶、POE、SBS、EMA、EAA、ACR、聚酯弹性体 TPEE、超韧尼龙增韧剂、PC/ABS 合金相容剂、接枝 PP、接枝 PE。

4. 其它各种工程塑料及化工材料。

地址: 北京市海淀区上地信息路 1 号国际科技创业园 1 号楼 802 室 邮编: 100085

电话: (010) 82895069 82895070 82895071 82895072 传真: (010) 82895068

http: //www. polyadd. com

E - mail: ustczz@ sina. com sales@ polyadd. com