

得到3#防老剂4020杂质质量分数为0.013,纯度为98.7%。

2.4 两种测定方法的比较

利用GC法对4个防老剂4020样品的纯度进行测定,并与DSC法测定结果进行比对,结果见表1。

表1 DSC与GC法测定防老剂4020纯度的结果对比 %

样品编号	DSC法			GC法		
	1	2	平均值	1	2	平均值
1 [#]	98.6	98.6	98.6	98.6	98.7	98.7
2 [#]	97.6	97.8	97.7	97.8	97.7	97.8
3 [#]	98.7	98.8	98.8	99.0	98.8	98.9
4 [#]	99.1	99.0	99.1	99.2	99.0	99.1

由表1可见,利用DSC法测定的防老剂4020的纯度与GC法测定结果很接近。这表明DSC法测定结果是可靠的,误差较小,且重复性好。

3 结语

DSC法测定防老剂4020的纯度与GC法测定结果很接近,完全可以替代常规检测方法。同时

DSC法不需要消耗其他化学试剂,仅依赖于样品的物理化学性质测量固体相变热效应,直接测量杂质总量而无需分离,被测体系中不引入额外杂质,保证了纯度测定的准确性,检测时间短、操作简单、对环境友好。

参考文献:

- [1] 高杨,张进,李锋伟,等.防老剂挥发性及其轮胎胶料气味的研究[J].橡胶工业,2019,66(10):744-749.
- [2] 马康,苏福海,王海峰,等.有机物纯度标准物质定值技术研究进展[J].分析测试学报,2013,32(7):901-908.
- [3] 陈炫廷,沈本贤,黄婉利,等.差示扫描量热法评定不溶性硫黄热稳定性[J].轮胎工业,2016,36(4):250-253.
- [4] 王海琳,付树人.差示扫描量热法(DSC)测定有机化合物纯度[J].广州化工,1989(1):30-33.
- [5] 高家敏.差示扫描量热法测定化学对照品纯度的应用研究[D].北京:中国药品生物制品检定所,2010.
- [6] 陆立明.热分析应用基础[M].上海:东华大学出版社,2010.
- [7] 纪雷,王岩,王英杰,等.差热分析法测定化工品、药品纯度[J].化学分析计量,2001,10(6):23-24.

收稿日期:2020-09-03

Determination of Purity of Antioxidant 4020 by DSC Method

GU Ying, HU Xiangwei, LI Jian, WANG Danling

(Zhongce Rubber Group Co., Ltd, Hangzhou 310018, China)

Abstract: Determination of the purity of antioxidant 4020 by differential scanning calorimetry (DSC) method was studied. The test conditions were as follows: sample weight 2~3 mg, heating rate 0.7 °C · min⁻¹, and protective gas flow rate 20~40 mL · min⁻¹. The test results showed that the purity of antioxidant 4020 measured by DSC method was very closed to the values of conventional gas chromatography (GC) method. At the same time, this DSC method was simple to operate, short in time and environmentally friendly.

Key words: DSC method; antioxidant 4020; purity; GC method

创新引领 为橡胶行业高质量发展提供 高品质骨架材料

江苏兴达钢帘线股份有限公司(以下简称江苏兴达)创办于1987年,1992年进入子午线轮胎用骨架材料行业,2006年12月21日在香港联交所上市,现已成为国内橡胶骨架材料行业主导供应商。

自创办以来,江苏兴达始终坚持科技兴企,截至目前,公司共拥有国家有效授权专利352项,其中发明专利68项,共申请PCT(Patent Cooperation Treaty)国际专利16项。兴达商标在118个国家和

地区成功注册,兴达品牌是“江苏省重点培育和发展的国际知名品牌”。公司主导了国家标准GB/T 11181—2016《子午线轮胎用钢帘线》和国家标准ISO 23717《橡胶软管增强用钢丝》的修订,参与了国家标准GB/T 11182—2017《橡胶软管增强用钢丝》和国家标准ISO 17832:2018《子午线轮胎用钢帘线》的修订。公司科研项目曾获得“国家科技进步二等奖”“江苏省企业技术创新奖”等奖项,企业先后获得“国家火炬计划重点高新技术企业”“国家知识产权示范企业”“江苏省质量奖”“江苏省

高新技术企业”等荣誉称号。

公司主要从以下方面提升自身竞争力。

(1) 加快高性能产品研发,适应全球轮胎轻量化需求。近年来,为提高乘用车燃油经济性,轮胎低滚动阻力、轻量化成为全球化需求,超高强度(ST)、特高强度(UT)和极高强度(MT)钢丝帘线因此成为未来高性能轮胎骨架材料发展的主流品种。江苏兴达紧跟行业绿色发展趋势,在国内率先开展高强度钢丝帘线产品的研发工作,批量生产的绿色轮胎用ST钢丝帘线规格达到40余种,产量占公司钢丝帘线总产量的25%以上。在推动ST钢丝帘线产品实现大规模应用的基础上,稳步推进UT钢丝帘线产品的研发,目前已完全掌握UT钢丝帘线核心生产技术,开发出抗拉强度高达4 000 MPa且扭转不分层的单丝和相关钢丝帘线,UT钢丝帘线产品被固特异、大陆轮胎、佳通轮胎等企业使用。MT钢丝帘线产品的研发也已获得突破。同时,为延长轮胎使用寿命和提高轮胎的耐腐蚀性能,公司开发了一系列新结构、高耐疲劳性能、高胶料渗透性能的钢丝帘线产品。开发的缆形胎圈钢丝将助力世界航空轮胎的发展。直径1.0 mm以上的超大规格、更高强度胶管钢丝将为胶管生产企业提供解决方案,创造更大价值。

(2) 加快新技术和新工艺创新,彰显科研水平和实力。公司在现有设备条件下,进行了高碳钢丝拉拔规格的极限探索,成功拉拔出直径为0.045 mm的超细单丝,为超细、超强规格钢丝帘线的开发夯实了基础;尝试捻制了复合材料钢丝帘线;不断提高钢丝帘线的耐疲劳及与胶料的粘合性能,改善钢丝帘线的渗胶性能,有效延长轮胎的使用寿命;持续致力于钢丝帘线新型镀层技术的研究、升级和产业化应用;持续进行新技术、新工艺的创新和应用,稳定提升钢丝帘线的绿色制造技术等级,对一步法黄铜电镀、电镀生产线硫酸洗替代磷酸洗等新技术和新工艺进行更深入的研究和探索,实现生产技术的持续提升、生产能耗的大幅降低和经济效益的稳步增长。

(3) 加快生产设备的技术升级,确保行业领先地位。近年来,江苏兴达在现有钢丝帘线双捻机的基础上,创造性地研发出新型四捻机。该机型

巧妙地采用子母轴配置双飞轮盘,与双捻机相比,相同转速下帘线捻制长度可增大1倍,配合大工字轮的使用,减少了换轮频次,极大地提高了人机效率。随着钢丝帘线结构向简单化以及单丝向极高、特高强度方向发展,江苏兴达又开发出一种伺服直驱水箱拉丝机,该机摒弃传统多级机械传动方式,由伺服电动机直接驱动各塔轮轴组,既提高了传动精度,又克服了原水箱拉丝机固定机械传动比限制,同样进线规格下,可得到更大道次压缩率及更大抗拉强度的单丝,满足了特高强度单丝的生产工艺要求,杜绝了原来拉拔过程中存在的“竹节丝”问题,有效提升了产品品质。四捻机和伺服直驱水箱拉丝机的研发成功,使江苏兴达捻股机和水箱机在行业中处于领先地位,为进一步提高生产效率、降低生产能耗、稳定产品质量奠定了坚实的基础。

(4) 加快大数据平台建设,提升生产智能化水平。2016年,江苏兴达正式吹响向智能化进军的号角,2017年顺利通过江苏省两化融合贯标体系认证。截至目前已有55条水箱收线自动上卸轮作业线在全公司推广,68条外收线成品在线装箱线正式投入使用,实现了2条胎圈钢丝自动包装线、1条胶管钢丝在线装箱线的正式运行。此外,前道自动物流、捻股内收线在线装箱、钢丝帘线成品自动包装等项目已进入试运行阶段。在信息化建设领域,公司不断加快设备联网改造及数据平台建设;建立了生产数据中台,实现数据一次采集和多终端多维度的数据查询;建立了全流程数据库,打通生产、质量和工艺控制、机床运行等环节,按照生产流程将各要素数据相互关联,为生产经营和市场销售提供决策依据;推动与客户关系管理系统成功上线,施行“精准营销”,提升市场运作效率和服务质量。

科技是第一生产力。展望未来,江苏兴达将始终坚持创新引领,通过持续的新技术和新工艺的试验、应用和推广,加快前沿技术结构产品的开发,推进生产配套设备技术的升级,加速智能化发展,持续增强自主创新能力,促进企业高质量发展,为橡胶行业高质量发展提供高品质的骨架材料。

(江苏兴达钢帘线股份有限公司 周 骏)