

现代仪器检测技术在纺织服装检测中的应用

牛凤英,殷习玉

(威海市产品质量监督检验所,山东 威海 264210)

摘要:介绍了现代仪器检测技术在纺织服装领域的运用,结合国内外的发展现状指出了我国纺织服装检测技术发展遇到的问题,分析了问题的成因,并给出了对策与建议。

关键词:纺织服装;安全性;分析技术

中图分类号: O657

文献标识码: A

文章编号: 1673-0356(2019)07-0018-03

我国是世界纺织服装贸易大国,纺织服装贸易在国民经济中具有重要地位。随着生活水平的提高,消费者对纺织服装的安全性和环保性也越来越重视,从而对纺织服装产品质量提出了更高的要求。现代仪器检测技术是在分析化学的基础上发展起来的,具有快速、准确、精度高等优点,能对多种有毒有害物质进行检测,符合消费者对纺织服装质量高标准的检测要求。现代仪器检测技术在纺织服装领域的应用和发展,有力地推动了纺织服装检测技术的进步,使纺织服装检测技术处于一个崭新的发展时代。对现代仪器检测技术在纺织服装检测中的应用进行了介绍、分析和总结,为扩大现代仪器检测技术在纺织服装检测领域的应用提供思路。

1 纺织服装检测技术的应用及发展

现代纺织检测技术是以检测仪器为载体的现代科学技术,具有智能化、多功能、自动化、数字化、准确度和灵敏度高的特点^[1-2]。现代检测仪器在纺织上的应用标志着纺织检测技术已经达到了一个新的水平。

1.1 现代仪器检测技术分类

现代纺织检测技术大致分为光学法(包括紫外-可见分光光度法、红外光谱法、原子发射光谱法、原子吸收光谱法和原子荧光光度法等),色谱法(包括气相色谱法、液相色谱法等),质谱法,核磁共振法,光谱-质谱法(气相色谱-质谱法、液相色谱质谱法)和电学法(电位分析法、直接电位法、电位滴定法和电导分析法)。纺织服装检测中主要采用前5种方法。

1.2 现代仪器检测技术的应用

1.2.1 气相色谱法(GC)

气相色谱是20世纪50、60年代发展起来的一种技术,具有高效、快速的特点,在分析检测中载气作为移动相,利用样品中物质与色谱柱不同的相互作用而达到分离的目的。主要用于沸点较低、化学性质稳定的化合物的定性定量分析,在纺织服装上主要用来检测N,N-二甲基甲酰胺、苯酚化合物、农药等有毒有害物质。程弯^[3]等用顶空气相色谱法对纺织品中N,N-二甲基甲酰胺、N,N-二甲基乙酰胺的含量进行了测定;GB/T 18414.2-2006《纺织品 含氯苯酚的测定 第2部分:气相色谱法》中用气相色谱法测定纺织品中含氯苯酚化合物的残留量。

1.2.2 高效液相色谱法(HPLC)

高效液相色谱(HPLC)是以液体为流动相,通过色谱柱,利用溶质在固定相和流动相之间分配系数、亲和力、吸附力或分子大小不同进行连续多次的交换分离后再进入检测器,从而达到检测目的的检测技术。高效液相色谱能够对物质的组成进行定性和定量分析,特别适合高温下易分解化合物的定性定量检测。龚利斌等^[4]用高效液相色谱法测定涤纶纤维中分散红的含量;GB/T 23322-2009《纺织品 表面活性剂的测定 烷基酚聚氧乙烯醚》用高效液相色谱测定纺织品中烷基酚聚氧乙烯醚的残留量。

1.2.3 色谱-质谱联用法

主要是气相色谱-质谱联用法(GC-MS)和液相色谱-质谱联用法(LC-MS),这2种方法前半部分都是色谱分离,后半部分是质谱仪进行定性定量检测,结合了色谱和质谱的优点,在准确定性分析的同时,还可进行定量分析,解决了色谱容易造成误判的难题,具有检测快速、灵敏度和准确性高、稳定性好的特点,可适合纺织服装中农药残留、偶氮染料、禁用阻燃剂等多种有

收稿日期:2019-03-14;修回日期:2019-04-28

作者简介:牛凤英(1986-),女,工程师,主要从事纺织品有毒有害物质的检测方法研究,E-mail:whzj0409@126.com。

毒有害物质的检测。程群^[5]等以二氯甲烷为萃取剂,采用超声提取,气相色谱-质谱联用的方法测定纺织品中N,N-二甲基甲酰胺的含量;GB/T 24279-2009《纺织品 禁/限用阻燃剂的测定》用气相色谱-质谱联用的方法测定纺织品中阻燃整理剂的含量;GB/T 29493.2-2013《纺织染整助剂中有害物质的测定 第2部分:全氟辛烷磺酰》用液相色谱-质谱联用法测定纺织品中全氟辛烷磺酰的残留量。

1.2.4 紫外-可见分光光度法(UV-VIS)

紫外-可见分光光度法是在分子吸收光谱基础上建立起来的方法,利用分子吸收波长、峰值大小、峰的数量和峰型的不同来分析分子结构,从而达到准确分析化合物的目的,其操作简单、成本低、应用范围广。GB/T 2912.1-2009《纺织品 甲醛的测定 第1部分:游离和水解》用紫外-可见分光光度法测定纺织品中甲醛的含量。

1.2.5 原子吸收分光光度法(AAS)

原子吸收分光光度法又称原子吸收光谱法,可测定多种元素,具有灵敏、准确、简便等特点。火焰原子吸收光谱法可测到 10^{-9} g/ml数量级,石墨炉原子吸收法可测到 10^{-13} g/ml数量级。其氢化物发生器可对汞、砷、铅、硒、锡、碲、铋、锗等8种挥发性元素进行微量测定。其原理是仪器从光源辐射出具有待测元素特征谱线的光,通过试样蒸气时被蒸气中待测元素基态原子所吸收,由辐射特征谱线光被减弱的程度来测定试样中待测元素的含量。近年来,由于我国重金属污染加重,纺织服装中重金属超标的事件也屡见不鲜,原子吸收分光光度法已被广泛应用于纺织服装中重金属的检测,现行的标准有GB/T 17593.1-2006《纺织品 重金属的测定 第1部分 原子吸收分光光度法》。

1.2.6 原子荧光光度法

原子荧光光度法是利用气态自由原子吸收特定波长光源,变成激发态,然后再释放出与原激发波长相同或不同波长的发射光谱,返回基态的分析方法,有共振荧光、非共振荧光和敏化荧光3类。纺织服装中主要用来测定重金属,现行标准有GB/T 17593.4-2006《纺织品 重金属的测定 第4部分 砷、汞 原子荧光分光光度法》。

1.2.7 电感耦合等离子体原子发射光谱法(ICP)

电感耦合等离子体原子发射光谱法是以等离子体原子发射光谱仪为手段的分析方法,具有检出限低、准

确度高、线性范围宽且多种元素同时测定等优点。因此,与其他分析技术如原子吸收光谱、原子荧光光谱等方法相比,具有较强的竞争力,可对样品中多种重金属同时进行测定。现行标准GB/T 17593.2-2006《纺织品 重金属的测定 第2部分 电感耦合等离子体原子发射光谱法》就是利用等离子体原子发射光谱法对纺织品中可萃取重金属砷、铬、钴、镉、铜、镍、铅、铋等8种重金属含量进行同时测定。

1.3 现代仪器检测技术的发展趋势^[6-7]

目前,我国常规纺织服装检测仪器的的发展能够满足一般纺织服装产品的检测需求,有些已达到了国际先进水平。在理论研究方面也有很大的进展,尤其是数学微分电路及对数转换电路的应用极大地促进了现代纺织检测仪器的的发展。其次,传统的静态检测技术也正在向着动态检测方向发展,这更有利于检测结果接近真实值,使检测结果更加准确,还可减少破坏性的检测试验,减少样品的破坏。再次,现代纺织检测技术正由单功能检测向着多功能检测方向发展,能在短时间内对多种物质进行分析,其检测功能越来越多,检测范围也越来越广。最后,随着网络技术的进步,现代检测技术也愈发向网络化方向发展,分析仪器也越来越小型化、智能化。现代检测技术在纺织服装检测中的应用,不但提高了检测的灵敏性、准确性和稳定性,还节省了大量的人力、物力,提高了劳动效率。相信随着现代仪器在纺织服装检测上的应用,纺织服装检测技术必将会更加成熟,检测体系也将更加完善。

2 存在问题及成因分析

2.1 存在问题

自中国加入WTO以后,纺织服装产品出口增加,使得中国的纺织服装检测行业迎来了空前的繁荣,很多外国的检测机构如英国的天祥集团(简称ITS)、瑞士的通标标准技术服务有限公司(简称SGS)和德国莱茵集团(简称TüV)等相继涌入我国,对我国的检测机构带来了巨大挑战。而与此同时,我国的检测机构逐渐显现出与国内国际经济发展不相适应的局面。

在检测手段上,我国纺织服装产品的检测主要是对于一些传统的常规项目的检测,如:甲醛含量、pH值、色牢度和纤维含量等,检测设备简单,精度要求较低,主要依赖人工操作,在高精尖检测技术上相对不足,缺乏与国外检测机构的合作与交流,难以和国外检

测机构进行合作及业务往来。

在检测标准上,进入21世纪以后,我国的纺织服装检测标准体系有了很大的发展,标准的制订、更新都有了快速、空前的发展,甚至在有些技术上已经达到了国际先进水平,但是总体上与发达国家相比,检测方法相对滞后,标准更新相对较慢,有些检测方法在国际上甚至不被认可,由我国起草制定的国际标准更是寥寥无几。在国际纺织服装商品交易市场上,许多国家为了保护本国相关产业的发展,利用WTO有关协议,尤其是利用贸易技术壁垒协定^[8]、反倾销政策和法律法规等手段,抵制他国产品的进入,对我国纺织服装产品的出口造成了严重障碍,每年都发生多起到达贸易国口岸才查出质量问题不允许入关的情况,使我国出口企业蒙受重大损失。另外,由于我国的检测标准与国际标准接轨不够,检测结果很难得到国际上的认可,这极大地阻碍了我国检测机构的发展。

2.2 成因分析

主观上,我国纺织服装检测技术人员水平参差不齐,有些检测机构对检测人员的专业培训不到位,导致检测人员不能正确理解标准的要求,不能严格按照标准要求进行检测。再者,服务意识淡薄,不能为企业和客户解决更多问题。

客观上,我国虽然是纺织大国,科学技术在某些领域也达到了世界领先水平,但是在高精尖检测技术方面与西方国家还存在明显的差距。主要表现在:(1)设备技术相对落后,设备稳定性及可靠性不强,设备更新周期较长,科研成果转化较慢。另外,造型上也不美观、加工粗糙。(2)检测方法上主要表现在标准更新相对较慢,有些检测方法在国际上甚至不被认可。(3)我国检测机构虽然较多,但规模以上的相对较少,且过于分散,缺少综合性的服务平台,信息化程度较低,没有形成数据库。所以,在面对强大的国外竞争对手时显得力不从心。

Application of Modern Instrument Testing Technology in Textile and Garment Testing

NIU Feng-ying, YIN Xi-yu

(Weihai Products Quality Supervision and Inspection Institute, Weihai 264210, China)

Abstract: The application of modern instrument testing technology in the field of textile and apparel was introduced. The problems in the development of textile and apparel testing technology were pointed out. The causes of the problems were analyzed. The counter-measures and suggestions were given.

Key words: textile and garment; safety; analytical technology

3 对策与建议

针对我国纺织品检测技术发展存在的问题,建议从以下几个方面解决:(1)缩小与国外检测仪器的差距,加强国产纺织服装检测仪器的研发,提高国产仪器技术水平;(2)提升纺织服装产品质量检测技术,加强纺织服装标准的研发工作,积极参与国际标准的修订,为国内纺织服装企业的可持续发展提供一定的技术支撑。提高纺织服装产品的质量和国际竞争力,使我国纺织服装企业在较高层面上全面参与国际竞争,增加话语权,避免我国纺织服装企业在出口业务中引起的贸易摩擦;(3)国家出台一些鼓励性的措施,增加企业、科研机构等的技术研发的积极性,减少企业、科研机构的研发风险;(4)加强对检测技术人员的培训,提升检测技术水平和服务意识。

参考文献:

- [1] 郭全,姜华强. 现代纺织检测技术、特点及发展方向[J]. 中国纤检,2011,(24):42-44.
- [2] 邱玉. 试谈现代纺织检测技术的特点与发展方向[J]. 中国纤检,2012,(18):72-74.
- [3] 程弯. 纺织品中N,N-二甲基甲酰胺与N,N-二甲基乙酰胺检测方法研究[D]. 上海:东华大学,2016.
- [4] 龚利斌,姜传国,周超峰,等. 高效液相色谱法分析涤纶纺织纤维中分散红染料[J]. 警察技术,2012,(2):36-38.
- [5] 程群,傅俊渊,林伟,等. 气相色谱-质谱联用法测定纺织品中N,N-二甲基甲酰胺[J]. 福建轻纺,2011,(9):30-32.
- [6] 王金永. 我国纺织品检测行业发展分析[J]. 广西轻工业,2010,(7):99-100.
- [7] 陈肖楠,刘宝荣. 我国纺织品检测技术的现状与发展[J]. 纺织科技进展,2002,(6):40-43.
- [8] 徐坤. 我国纺织品服装出口应对技术性贸易壁垒的策略研究[D]. 天津:天津工业大学,2005.