

文章编号: 1672 - 058X (2005) 03 - 0265 - 03

我国环境监测仪器的发展现状及对策

李翠薇

(重庆工商大学 学报编辑部, 重庆 400067)

摘 要:作为环境监测的核心设备,环境监测分析仪在整个监测过程中有着举足轻重的作用,重点分析阐述了我国环境监测仪器的发展状况,指出了我国环境监测仪器在得到较大发展的同时,在可靠性、自动化、使用寿命方面与国外相比仍有差距;在此基础上,简要探讨指出了进一步发展我国环境监测仪器应在虚拟化技术、分工合作、产、研联合等方面采取对策。

关键词: 环境监测仪器;发展现状;对策

中图分类号: X 85

文献标识码: A

近几年,环境监测的作用越来越受到人们关注。我国在 20 世纪 70 年代末期就开始开展环境监测项目,目前已制定有各类国家环境标准 410 项,覆盖了大气、水质、土壤、噪声、辐射、固体废物、农药等领域^[1]。在此,拟对环境监测仪器的发展现状作一分析,并探讨指出其进一步发展的对策。

1 发展现状

(1) 仪器组件不断更新,应用功能得到丰富。以原子吸收分光光度计为例,它的光源部分有了复合空心阴极灯和超高强度空心阴极灯。原子化系统部分,美国 PE 公司采用铂铱合金或铂铑合金取代不锈钢的雾化器,具有良好的防腐蚀性能,但价格昂贵。国内采用金属套玻璃雾化器,可以达到与铂铱、铂铑雾化器相同的效果,而且灵敏度可以提高 80% ~ 150%,优于外国同类产品^[1]。石墨炉可视技术为研究工作大大提供了方便。自动石墨炉探针技术,提高了石墨炉测定的准确性。紫外 - 可见分光光度计的结构和组件也在迅速发展改善之中。从组件上来看,早期的分光光度计都采用各种棱镜作为色散元件,近几年,绝大多数分光光度计都改用光栅。最近,随着全息光栅技术的发展与商品化,全息光栅迅速取代一般的闪耀光栅。在显示系统上,分光光度计经历了从表头(如电位计)到数字式电压表的历程,近年来随着微型计算机技术的迅速发展和普及,分光光度计已经采用电子计算机作为显示装置。在检测器的配置上从光电管、光电池到光电倍增管。近来,一种电视型检测器也在探讨之中。

(2) 计算机技术广泛应用,自动化、智能化程度显著提高。计算机技术的发展带来的影响主要表现在:仪器的测定条件可以自动控制;具备操作监视系统;数据处理方便快捷;分析测试得到的大量数据、实验报告、工作曲线、分析结果、标准偏差、变异系数等条件均可由计算机完成,打印机打印;重要工作条件可以贮存,用户使用时可以取出,大大简化了分析工作的繁琐操作。

(3) 仪器应用范围越来越广。以原子荧光光谱法为例,我国于 20 世纪 70 年代末期开始了原子荧光光谱法研究,先后陆续研制成功了测定粮食、土壤、矿物、岩石中的痕量汞的冷原子测汞仪;测定铝合金、铜合金、锌合金、球墨铸铁和合金钢中的锰、锌、镉元素的以高强度空心阴极灯作激发光源的原子荧光光度计;测定矿物和岩石中微量砷、锑、铋等元素,以无极放电灯作激发光源的氢化物无色散原子荧光光谱仪。在此基础上,又研制成功了以特征空心阴极灯作为激发光源,由微机控制进行数据处理的双道氢化

收稿日期: 2005 - 01 - 27; 修回日期: 2005 - 03 - 25。

作者简介:李翠薇(1976 -),女,河南平顶山人,硕士,从事环境工程研究。

物-原子荧光光谱仪。目前,氢化物原子荧光光谱仪在各个领域中都得到广泛应用,成为各种分析技术中互相补充不可缺少的重要手段,并已出口到加拿大、伊朗等国。

(4) 基于虚拟仪器技术的环境监测仪器得到发展。虚拟仪器技术是 20 世纪 80 年代产生并发展起来的,代表着测试测量领域新的发展方向。所谓虚拟仪器,就是利用计算机的软件和硬件优势,通过建立中英文的虚拟仪器面板,完成对仪器控制、数据分析与显示,从而改变了传统仪器的使用方式,提高了仪器的功能和使用效率,同时大幅度降低了仪器的价格,用户可以根据自己的需要定义仪器的功能。既增强了仪器的功能,又提高了仪器的使用性能^[2]。

例如,早期的色谱仪是使用电子电位差计得到的随时间变化的电讯号(电压),然后用秒表去测量保留时间,用手工去测量峰面积和峰高,然后再进行定性和定量分析处理,这种色谱仪已基本被淘汰^[3]。电子学技术的发展把电子积分仪引入色谱分析工作,用积分仪代替记录仪,由积分仪直接给出色谱分析数据。

20 世纪 70 年代中期,随着电子计算机技术的发展,将微处理机(单片机)引入到积分仪中,大大增强了积分仪的功能,这种用于色谱的积分仪也被称为色谱数据处理机,它将积分仪得到的数据进行存贮、变换,采用多种定量分析方法进行色谱定量分析,并将分析结果同时打印在纪录纸上,可以装配上软磁盘附件和荧光屏显示器,贮存在磁盘中的数据在需要时可以随时快速调出,再进行重新处理。也可以从一个磁盘拷贝到另一个磁盘中。还可以文件号的方式存贮不同分析参数的操作参数。除此之外,很多色谱数据处理机还增加了对色谱仪器的控制功能。

20 世纪 80 年代后期,微型计算机系统与色谱仪器结合,发展成为基于虚拟仪器技术的色谱工作站。色谱工作站由 1 台微型计算机来实时控制色谱仪,并进行数据采集和处理。它由硬件和软件两部分组成,硬件包括 1 台微型计算机、色谱数据采集卡和色谱仪控制卡,软件包括色谱仪实时控制程序、峰识别和峰面积积分程序、定量计算程序、报告打印程序等。色谱仪通过色谱数据采集卡和色谱仪器控制卡与计算机连接,在色谱工作站软件控制下,可以对色谱检测器输出的色谱峰的模拟信号(电压信号)进行转换、采集、存储和处理,并对采集和存贮的色谱图进行分析校正和定量计算,最后打印出色谱图和分析报告。

又如噪声分析仪,噪声的声级和频谱声压级测量是噪声测量中最普遍、最基本的测量项目,也是其他噪声测量的基础。在常规的噪声测量中,通常采用各种声级计进行测量。这种方法完全不能满足环境监测和机电产品的自动实时检测需要。在虚拟化的过程中,重庆大学测试中心提出了一种基于 FFT 的实时噪声倍频程分析方法,它不仅精度高、速度快,而且很容易实现仪器化。

(5) 多功能联用技术得到应用。各公司为适应不同用途的需要,设计了各种不同类型的仪器,使多功能联用技术也得到了发展。目前许多公司有专用的仪器,如近红外光谱仪、红外气体分析仪、红外油仪、红外半导体分析仪、各种工业在线红外光谱分析仪等。用于特定目的的用户,就不必再购置通用的红外光谱仪。同时,色谱仪和质谱仪的联用越来越成为有机物分析的重要手段。

(6) 存在不足。总体来看,近年来我国环境监测仪得到了较好的发展,但在自动性、可靠性、使用寿命上与国外仪器相比仍有差距。由于国内研发水平和能力有限,我国目前环境质量监测仪器基本上靠引进国外的技术和设备,现有系统良莠不齐。引进的设备往往与我国具体情况不符,数据采集、远程控制与诊断方面与实际需求相差甚远。我国环境监测仪器多是中小企业生产的中低档产品,技术水平一般,产品种类少,故障率高,使用寿命短。这使得监测频次低、采样误差大、监测数据不准确,不能及时反映排污状况,一定程度上影响了环境管理的科学决策和执法的严肃性,挫伤了企业治理污染保护环境的积极性。例如,各种污染源排放在线监测系统对高温、高湿、高颗粒物含量等带来的测量问题至今没有很好地解决,烟尘在线自动监测系统在我国基本上还是空白,这极大地限制了烟尘总量控制制度的实施。

另外,我国研究开发能力较低,在线监测仪器的系统配套生产能力较低,还不能适应市场的需要。高质量的分析仪、专用监测仪器和自动监测系统多是国外引进的,因此国产仪器占有的份额很小。在国产仪器中,大气监测仪器的占有率在 70% 左右,水质监测仪器的占有率在 60% 左右,这些仪器大多是国际 80 年代的水平,不能适应实际需要。

2 发展对策

(1) 发展基于虚拟仪器技术的环境监测仪器。在实验室通用仪器部分,可以大力开发适合我国国情的分析软件,与国外的先进仪器相配合;在物理污染的监测仪器方面,直接开发虚拟化的仪器;随着网络技术的发展,还可在自动在线环境监测领域发展网络化的仪器。

(2) 统筹规划、分工合作。目前,我国环境监测仪器的研发尚未形成整体,各生产厂家和科研单位自成一体,同时缺乏必要的技术交流与合作,造成许多低水平的重复和浪费。如果能够制定一个中长期发展战略,统筹规划、分工合作,通过宏观指导,使全国的环保仪器开发呈现一种较为透明的机制,这样必将大大改善现在这种无序竞争的状态,科研开发也必将少走许多弯路^[4]。

(3) 发展道路高起点。我国环境监测仪器的开发技术远远落优于国外,所以,在开发上要大量引进国外的先进技术,要走引进、消化、吸收和国产化的道路。要大量引进国外已有的、先进的技术,高起点,走捷径。

(4) 产、研联合,优势互补。我国的环境监测仪器是生产和科研分开的。科研单位具有科技人员的思路和研制能力,但缺少资金和技术加工能力;生产企业有资金,有加工能力,有市场,有销售渠道,但缺乏开发思路和技术,缺乏高新技术支持系统,缺乏发展后劲。联合二者的力量,进行优势互补,将大大节省时间,提高效率。

参考文献:

- [1] 吴邦灿,费龙. 现代环境监测技术 [M]. 北京:中国环境科学出版社,1999
- [2] 秦树人. 机械工程测试原理与技术 [M]. 重庆:重庆大学出版社,2002
- [3] 王正萍,周雯. 环境有机污染物的监测分析 [M]. 北京:化学工业出版社,2002
- [4] 陈翠萍. 浅谈监测仪器存在的问题及对策 [J]. 仪器仪表与分析监测,2000(1): 37 - 39

Current situation and countemeasures for development of environment supervision instruments of China

LICui-wei

(Editorial Office, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China)

Abstract: Environment supervision instruments, as monitoring core equipment, play an important part in the whole supervision process. This paper analyzes current situation of development of environment supervision instruments and points out that there are gaps between China and foreign countries in the aspects of feasibility, automation and using life and discusses the countemeasures for further development of environment supervision instruments in the field of virtual technology, cooperation and combination of research institutes and manufactures.

Keywords: environment supervision instrument; current situation of development; countemeasure

责任编辑:杨祖彬