

国产分析仪器发展现状与对策分析

——以国产离子色谱仪为例

高 越¹ 杜美红²

(1. 北京市科学技术研究院, 北京 100089; 2. 北京市理化分析测试中心, 北京 100089)

摘 要: 为探讨我国科学仪器现状及未来发展, 本文以国产科学仪器离子色谱仪为例, 通过对其输液系统、进样系统、抑制系统、检测系统等各组成部分性能进行分析, 客观了解并认识国产科学仪器整体发展水平, 揭示国产科学仪器目前存在的核心问题, 提出加强产-学-研-用相结合模式, 加强科学仪器基础研究, 开展国产科学仪器应用示范是国产科学仪器未来发展必然之路。

关键词: 国产科学仪器; 化学分析仪器; 离子色谱仪; 科学仪器研发; 性能; 应用示范

中图分类号: TH8

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2012.05.020

Development Status and Countermeasure Analysis of Homegrown Scientific Analytical Instrument by Homegrown Ion Chromatography

Gao Yue¹, Du Meihong²

(1 Beijing Academy of Science and Technology; 2 Beijing Center for Physical and Chemical Analysis, Beijing 100089)

Abstract: The situation of development for homegrown scientific instruments was learned from performance of infusion system, injection system, suppression system and detection system of Ion Chromatography objectively. It was pointed out that the mode of union for enterprise, colleges and universities, institute and user, application and demonstration, basic research is inevitable strategy for homegrown scientific instruments in the future.

Keyword: homegrown scientific instruments, chemical analysis instrument, Ion Chromatography, scientific instrument research, performance, application and demonstration

1 前言

科学仪器是科学研究和技术发展的基石, 是经济发展、民生问题和国防安全的重要保障, 科学仪器的自我装备水平是国家自主创新能力的标志之一。我国科学仪器的研究从建国初期开始, 尤其在“九五”和“十五”期间, “科学仪器研制与开发”就被列为国家科技攻关计划的重要组成部分^[1]。在国家的大力支持下, 我国科学仪器设备得到了快速发展。然而, 我国科学仪器设备的发展前景仍然

不容乐观。调研分析表明: 国产科学仪器设备在质量上、方法开发上的不足, 国内用户对国产科学仪器设备认识上的一些误区, 已成为阻滞国产科学仪器发展的重要原因。随着信息化时代的来临, 仪器科学与技术成为信息科学技术的重要组成部分, 研发具有自主知识产权的国产科学仪器十分重要。

科学仪器的研发是多门科学技术的高度综合。在科学仪器的研发中, 分析仪器特别是化学分析仪器的研发是一项基本的、长期的工作。在色谱分析仪器领域, 我国国家投入和企业自主投入做了大量

第一作者简介: 高越(1969—), 女, 管理学硕士, 高级会计师, 研究方向: 财务管理。

基金项目: 国家科技部创新方法专项“国产科学仪器设备应用方法研究和完善”(2010IM040200)。

收稿日期: 2012年6月13日。

工作,在气相色谱和液相色谱方面都取得了较好的成果,其中有些成果已达到国际水平。本文以国产离子色谱仪为代表,对其各组分性能的发展状况进行了详细剖析,以期进一步了解国产分析仪器整体发展水平,提高国内仪器用户对国产分析仪器的认识,增强国产仪器用户和企业的信心,更好地推进我国科学仪器设备的自主研发,提高国产科学仪器设备的应用水平。

2 国产离子色谱仪现状及其性能分析

离子色谱起源于1975年,由美国Dow化学公司的H.Small等提出并发表首篇相关论文和专利,研制出世界上第一台离子色谱仪,首先在环境分析中的痕量阴、阳离子的分析中得到广泛应用^[2]。我国从20世纪80年代开始研究离子色谱仪,国家政府非常重视国内离子色谱的发展,将离子色谱仪技术列入“八五”“九五”国家科技攻关计划项目。1983年,我国第一代离子色谱仪诞生;2002年国内第一台耐压达4000Psi的全塑系统离子色谱仪诞生。进入21世纪,国内离子色谱技术得到较快的发展,在离子色谱行业中涌现出几家具有一定实力的企业。这些企业基本都有自己的研发、生产制造、应用开发、销售和技术服务体系,与国外离子色谱企业及其产品展开激烈的竞争,在国内市场占有一定的份额,为我国离子色谱技术的发展作出了一定的贡献。

离子色谱一般由淋洗液输送系统、进样系统、分离系统、抑制系统、检测系统等几个重要的部分组成^[3]。

2.1 输液系统

离子色谱由于其淋洗液使用强酸、强碱作为流动相,流路一般采用聚醚醚酮(PEEK)材料。国外离子色谱仪已经普遍采用了PEEK全塑泵,上海天美公司的离子色谱仪是以PEEK材料为主的全塑泵,其他国产离子色谱的输液泵大多仍用液相的金属泵,并基本上都是平流泵。在这类平流泵中,国内平流泵的流量范围、精度、重复性方面与国外同类水平的差距不是很大,基本上能够满足常规的应用分析需要。我国生产的离子色谱仪输液系统由于几乎没有厂家能提供梯度输液泵,所以在拓宽应用分析领域方面受到了很大的限制。

2.2 进样系统

离子色谱的进样方式主要分为手动、气动和自动进样3种类型。目前,国内的离子色谱仪基本上

采用国外公司生产的手动高压六通道进样阀,国内有些离子色谱厂家也用国产的手动高压六通道进样阀,但在综合技术指标方面低于国外先进的产品。值得指出的是,国外离子色谱仪生产公司目前较多的是采用自动切换高压六通道进样阀。自动进样器是一种自动化程度很高的系统,价格比较昂贵。目前国内的离子色谱仪基本不配自动进样器。

2.3 分离系统

分离系统是离子色谱的核心和基础。离子色谱柱是离子色谱仪的心脏,它要求柱效高、选择性好、分析速度快等。国际上色谱柱生产厂家有若干家,研制与生产水平较高。国内在这方面的厂家很少,而且其规格种类和整体技术性能与国外著名的离子色谱柱厂家相比还存在着一定的差距。目前,国产离子色谱仪使用的色谱柱还是主要依靠进口。

2.4 抑制系统

对于抑制型离子色谱系统来说,抑制系统是极其重要的一个部分。抑制器的发展经历了多个发展时期,从纤维抑制器到微膜抑制器以及电解与微膜结合的抑制器,国外相关公司的研发和技术一直走在最前端。1986年田昭武等首次开展国产抑制器的研制,提出了电迁移式电化学抑制器^[4]。这一技术为现在流行的电化学自循环再生抑制器打下了基础。目前,国内的电化学抑制器已有不同类型的产品,但总体技术水平与国外产品有较大差距。国内抑制器供应商主要提供国产阴离子电解自再生抑制器。目前能够提供国产阳离子电解自再生抑制器的比较少。生产离子色谱仪器的厂家一般自行生产抑制器与离子色谱仪配套使用。

2.5 检测系统

用于离子色谱的检测器主要有:电导检测器、紫外可见光检测器、安培检测器、荧光检测器等。其中电导检测器是离子分析检测方式中最常用的一种。目前,国内离子色谱仪最为主要的检测器是电导检测器,基本上采用两种形式:一种是双电极脉冲电导检测器,另一种是五电极电导检测器。单从电导检测器技术来看,目前国内的电导检测器与国外电导检测器技术的差距不是很大。

3 国产分析仪器未来发展对策

3.1 加强产—学—研—用发展模式,大力开展国产科学仪器应用示范

我国离子色谱经过20多年的发展,已具有一

定的技术基础和生产规模。然而,从总体来说,我国企业的研发能力还是比较薄弱,无法独立承担新设备的创新性研发,大部分关键技术都是由高等院校和科研机构来承担。但是,目前高校与企业之间技术性的合作与需求又不甚紧密,导致了科技创新成果不能实现高效转化。国内离子色谱的研制单位能够结合自己的仪器为用户提供的分析应用案例只有十几个,而国外公司却能提供上百个甚至几百个,可见,国内离子色谱的应用方法远远落后于国外离子色谱^[5],而加强国产科学仪器产-学-研-用的紧密合作,实现科学仪器的创新式发展,是国产科学仪器未来发展赶超国外科学仪器的关键。

上述国产离子色谱仪性能现状表明,国产离子色谱仪在基本性能上虽与国外同档次仪器相比还存在一定差距,但现阶段均能满足常规应用分析检测的要求。然而,国产离子色谱仪和其他大型国产科学仪器的发展境遇是一样的,用户普遍对使用国产科学仪器没有信心,还一直停留在国产仪器质量不过关的定势思维里,许多科研部门、高等院校、分析检测机构,一些县市一级检测机构甚至过量采购国外仪器设备,而将一些完全可以满足自身工作需要的国产仪器设备拒之门外,这无疑挤压并阻滞了国产科学仪器的发展。为此,大力开展国产科学仪器应用示范,增强用户对国产科学仪器设备的信心是非常重要的。

通过国产科学仪器应用示范,开展国产科学仪器的性能测评、方法比对、技术开发、宣传与推广、分析测试人员培训等方面的工作,利用广播、电视、报纸、杂志、网络、展会等平台大力推广国产科学仪器设备尤其是具有自主知识产权的国产科学仪器,为国家支持攻克的重要科学仪器设备成果、国产仪器知名品牌提供重要的展示平台,为国产仪器厂家不断提高产品质量、应用水平和拓展仪器功能、应用领域提供技术咨询,为政府部门推进国产仪器政府采购工作提供技术支撑。通过在全国范围内推广并加强国产科学仪器应用示范工作,有力推动科研机构、仪器企业与国内仪器用户的合作与交流,高水平可持续地推动国产科学仪器的发展^[6]。

3.2 加强科学仪器基础研究力度,打破国外垄断,提高核心竞争力

从离子色谱各组分性能分析可知,色谱分离柱和抑制器是阻碍我国离子色谱发展的重要瓶颈,国

内在此方面的研发一直是跟踪模仿,基础研究力量比较薄弱。而且国外仪器产品依靠自身的核心技术垄断中国的市场,同时也操纵了该项仪器在中国的市场价格^[7],最终导致国产科学仪器总体技术水平落后于国外仪器的现状。因此,科学仪器的基础研究对科学仪器的长期发展至关重要。

当前,我国已经意识到科学仪器对整个国家全局发展的重要性,也深刻认识到基础研究是科学仪器发展的重要基石,从“十一五”开始,政府就已加大了对科学仪器基础研究领域方面的投入与支持^[8]。国家自然科学基金委特设科学仪器基础研究专项,用以资助基础科学的前沿研究所急需的重要科学仪器的创新性研制或改进,而且经费支持力度逐年增强^[9-12]。未来5年,仅国家自然科学基金委在对科学仪器方面的研发投入,将由以前的1亿元要增加到10亿元^[13]。科技部、发改委、工信部等相关部门也已经明确表示将加大对行业发展尤其是自主创新品牌的支持力度,从2011年起,国家科技部设立“国家重大科学仪器设备开发专项”,重点支持重大科学仪器科研成果的应用转化与示范。未来五年是中国仪器行业发展的黄金时期,我们一定要把握这个前所未有的契机,加强科学仪器的基础研究,在关键技术点给予突破,拥有自己的核心技术,增强国产科学仪器的竞争力,推动我国科学仪器的飞速发展。

4 结束语

在国家政府的大力支持下,国产科学分析仪器已迎来飞速发展的春天。正确认识国产仪器自身发展的瓶颈问题,加强基础研发力度,提高核心竞争力与创新能力,走产、学、研、用模式道路,开展国产科学仪器应用示范,是国产科学仪器未来的发展之路。

科学仪器分类众多,本文仅以离子色谱仪为例对国产科学仪器全局及未来的发展进行了分析,其他各类仪器具体的发展还有待进一步探讨。

参考文献

- [1] 关于“十五”国家科技攻关重大项目《科学仪器研制与开发》(2004-2005年)课题招标的通知[EB/OL]. [2012-04-10]. http://www.most.gov.cn/gjkjctjptjs/zhxx/200406/t20040615_17958.htm.
- [2] Small H, Stevens T S, Bauman W C. Novel Ion Ex-

- Change Chromatographic Method[J]. Annal Chem, 1975, 47(11):1801-1804.
- [3] 朱岩,王少明,施超欧.离子色谱仪器[C].北京:化学工业出版社,2007:1.
- [4] 田昭武,胡荣宗,林华水,等.离子色谱抑制柱:中国,CN 85 1 02998A[P].1986-01-10.
- [5] 虞雄华,费栋.国产离子色谱仪的现状[C]//第十二届全国离子色谱学术报告会论文集.福建厦门,2008:17.
- [6] 丁辉,刘清琚,陈舜琮.国产科学仪器设备应用示范实践及启示[J].中国科技资源导刊,2012,44(3):1-4.
- [7] 国产科学仪器:我的春天还远么[EB/OL].[2011-11-10].<http://www.shuoyi.com/information/ihtml/11/01/18/0971b03d663b06f51.htm>.
- [8] 潘希.万钢:“十二五”加强基础研究的方向不会变[J/OL].信息系统工程.2011,01.[2012-02-12].<http://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTotat-XXXT201101009.htm>.
- [9] 项目资助经费[EB/OL].[2012-02-12].<http://www.nsf.gov.cn/nsfc/cen/ndbg/2001ndbg/text/4007.htm>.
- [10] 国家自然科学基金委员-2003年度报告[EB/OL].[2012-02-12].<http://www.nsf.gov.cn/nsfc/cen/ndbg/2003ndbg/05sqzz/008.htm>.
- [11] 专项基金项目:科学仪器基础研究专款[EB/OL].[2012-02-12].<http://www.nsf.gov.cn/nsfc/cen/xmzn/2005xmzn/03zx/03.htm>.
- [12] 国家自然科学基金委员会关于发布国家重大科研仪器设备研制专项(自由申请项目)2012年度项目指南的通告[EB/OL].[2012-02-15].http://www.nsf.gov.cn/Portal0/InfoModule_396/36542.htm.
- [13] 科技部部长万钢:鼓励科研人员自己开发仪器[EB/OL].[2011-03-15].<http://cn.made-in-china.com/info/article-588784.html>.

S 科技导报

CIENCE & TECHNOLOGY REVIEW

邮发代号: 2-872

全年出版36期

定价为: 15元 / 册, 540元/年。

《科技导报》是中国科协学术会刊,兼具学术性与新闻性,正在努力打造成中国的Science和Nature。

《科技导报》不仅是我国的中文核心期刊、中国科技核心期刊、精品科技期刊、中国科学引文数据库源刊;而且是美国CA、CSA、Ulrich,英国SA/INSPEC、CABI,俄罗斯AJ/VINITI和波兰IC等检索系统收录期刊。

《科技导报》为旬刊,每月8、18、28日出版,铜版纸彩色印刷,大16开。

订阅方式

1. 邮局汇款
户名: 科技日报社 地址: 北京市海淀区学院南路86号 (100081)

2. 银行汇款
户名: 科技日报社 开户行: 招商银行北京双榆树支行 账号: 861583998510001

3. 联系我们
电话: 010-62118198 (兼传真)







