

# 21 世纪化学计量事业展望

倪晓丽 范 建

(国家标准物质研究中心,北京 100013)

**摘要** 科学技术的迅猛发展,使化学计量已成为高度的数字化测量和高可信度测量的结合,化学计量对人身安全与健康、环境保护、农业发展、产品质量以及国家经济贸易的影响越来越大。因此,拓宽研究领域,增强市场意识,建立与国际协调一致的国家化学测量溯源体系已成为我国化学计量发展所面临的迫切任务。

**关键词** 化学计量 现状 目标 展望

## 1 化学计量事业的发展现状

随着经济发展和社会进步,化学计量在许多领域中发挥着越来越大的作用。化学分析检测已成为最广泛、最频繁的测量手段。据美国有关部门统计,美国一天就进行 2.5 亿次化学测量,而对美国 12 500 个临床实验室一年的 30 亿次化验分析进行统计后发现,有 10%~25% 的分析测量不可靠,需要重新进行,如果每次分析费用按 1~2 美元计,则每年由于这种重复测定所造成的损失便高达 3~6 亿美元。

近年来,化学计量的研究与发展受到世界各国的普遍重视。国际计量委员会(CIPM)于 1990 年的第 79 次会议上决定成立化学计量专门小组,1993 年又决定成立物质质量咨询委员会(CCQM)。1993 年在分析化学 21 世纪研讨会上,13 个国家发起成立了分析化学国际溯源性协作组(CITAC),研讨国际化学测量溯源性问题,筹建化学计量实验室,组织国际比对,开展化学计量基准研究。近五年来,30 余次的国际比对,反映出化学测量量值的国际一致性现状与经济、科技和社会发展的需要相差甚远,因此发展化学计量事业任重而道远。相信在今后一个时期化学计量将会有更快的发展。

我国化学计量研究虽然起步较晚,但发展迅速。我国的化学计量工作能够把握国际化学计量的发展趋势,针对化学计量的特点和中国的国情开展化学计量研究工作、学术活动和全国性的组织协调工作。我国已建立了国家标准物质研究中心作为专门从事化学计量研究的科研基地,20 多个部委的科研机构也在不同程度上参与了化学计量的研究工作,并获得一批有价值的科研成果,在国际比对中也取得较好的成绩。但这些成果在化学计量领域中仅占很小的一部分。我国化学计量科学技术从总体而言,与

发达国家有相当大的差距,也不能适应我国经济建设发展的现实需要。主要的问题是:科技投入严重不足,基础性研究与网络建设发展缓慢,难以满足国际关键量比对及我国经济发展的需要;基、标准存在空白,基、标准设备落后;在线和动态检测能力差,新技术应用水平不高;设备老化,计量测试技术缺乏产业化能力等等。因此,在今后五年内,我们必须跟上国际化学计量研究的发展步伐,把我国化学计量标准提高到国际先进水平并具有国际等效性,以适应我国经济、科技和贸易发展的需要,为国民经济持续、快速、健康发展多做贡献。

## 2 21 世纪社会经济发展对计量事业尤其是化学计量事业的要求

一个国家的计量标准在国际上处于先进水平或具有等效性,相应的测量结果就有地位,产品的出口就畅通无阻。“十五”期间国内外贸易的发展是推动计量事业发展的重要推动力。在国际贸易中,计量标准的国际等效性问题已经成为发达国家共同关心和重点研究的问题。许多国家都在计量科学的基础设施中大量投资,以提高国际竞争力。1994 年度美国总统批准给美国标准技术研究院(NIST)的财政拨款为 5.202 亿美元,比 1993 年度的 3.84 亿美元增加了 35%。此外,NIST 还从其它联邦机构获得拨款,并通过出售标准物质筹集经费共 2 亿美元左右。其他各国政府的投入也非常大。世界上各发达国家经济能力的迅速发展,是与其重视计量基础工作紧密相关的。1997 年我国进出口贸易额已列世界第十位,外向型经济和国际贸易的发展,尤其是中国即将加入世贸组织(WTO),都要求有统一等效的计量体

收稿日期:2000-06-12

系作保证。企业必须充分重视计量工作,才有可能提高产品质量,降低消耗,从而降低成本,增强市场竞争力。

近年来,科学技术的迅猛发展,给计量工作赋予新的内涵。21世纪的计量,将不再是传统的模拟式测量和纯粹的器具管理,而是高度的数字化测量和高可信度测量的结合,这对计量工作提出了新的要求。如果计量技术水平落后,必然阻碍科技的发展。

20世纪的事实已充分证明,环境污染严重影响经济和社会的发展,对人类社会造成重大危害,所以,环境监测和环境保护在21世纪将成为经济发展的一个战略问题。而化学计量对人身安全与健康、环境保护以及农业发展的影响越来越大。随着新材料、新能源、生物工程、信息工程等高技术的发展,化学计量势必扩展其应用领域,为上述技术的发展提供技术支持和技术保证。

### 3 21世纪化学计量事业的发展方向与目标

发展化学计量事业,既要研究国家需要的共性、基础性和关键性问题,又要贯穿于研究开发、规模生产、商品销售及售后服务的全过程,满足经济建设和社会发展的需要,为科技进步提供超前的化学计量技术保证。

#### 3.1 发展目标

化学计量技术量大面广,各领域需求不同,必须区别层次,保证重点,制定相应的发展目标。

(1)建立与国际协调一致的国家化学测量溯源体系是经济、科技和社会发展的迫切需要,是国内和国际性的历史任务。通过建立与完善化学计量基、标准,发展基、标准物质,保证量值传递。积极参加国际比对,以取得国际等效性、一致性。

(2)拓宽研究领域,在工农业生产、能源、材料、环境保护、医疗卫生、社会安全、人民生活等领域,大力开展测量技术和测量手段的研究与应用。

(3)加强现代化测量手段和检定方法的研究,解决高新技术产业中的测量问题。

(4)增强市场意识,寻求自身发展。大力开展化学计量测控技术产业化的探索,使化学计量测控技术尽快转化为生产力,适应社会主义市场经济的需要。

(5)进一步发展和完善我国化学计量体系,保持我国各领域的量值与国际统一,为国民经济、社会 and 科技发展服务,同时要使化学计量技术的发展略超前于科技发展,为我国经济、社会和科技的持续发展,创造必要的计量基础条件。

#### 3.2 重点任务

为实现化学计量领域的发展目标,结合化学计量自身的系统性、广泛性、复杂性等特点,化学计量事业发展的重点任务应包括学科发展和面向经济建设两部分:

(1)深入研究化学测量的溯源性问题,建立相应的化学计量基准、标准,支撑量值溯源体系;研究相应的基准物质、标准物质,保证测量量值的传递与溯源,通过国际比对,保证量值的准确性和国际一致性。

(2)发展化学测量不确定度理论,着重研究动态测量中的不确定度形成规律,探讨化学测量准确度的理论极限,与国际接轨。

(3)重视测量方法的研究与应用,尤其是现场测量、动态测量、综合量自动测量方法,以及生产线上的检测设备、校准方法的研究。

(4)扩展化学计量领域,紧密围绕农业、能源、材料、生物工程、环境保护等国家发展的重点,开展量值传递和测试技术的研究。

(5)树立“以计量发展计量”的思想,以市场为导向,以开发为重点,探索化学计量测控技术产业化,包括计量检定、测试、控制、修理、安装、咨询、培训、信息等计量服务和计量测控技术的开发、科研、生产、经营一体化,逐步实现产业化,让计量测控技术面向国民经济建设主战场,把计量测控技术转化为生产力,适应社会主义市场经济的需要。

## CHEMICAL METROLOGY PROSPECT OF THE 21ST CENTURY

Ni Xiaoli, Fan Jian

(National Research Center For Certified Reference Materials, Beijing 100013)

**ABSTRACT** The 21st Century is an era of chemical metrology. With the high-speed development of science and technology, the chemical metrology is playing more and more important role in the personal safe and health, environmental protection, agriculture development, quality of product and national economy and trade. It has become an urgent task for us to develop chemical metrology of our country.

**KEYWORDS** chemical metrology, present situation, goal, prospect