



气溶胶标准化发展概况及对策

李兆军¹, 李劲松²

(1. 中国科学院 过程工程研究所, 北京 100190; 2. 军事医学科学院 微生物流行病学研究所, 北京 100071)

摘要:在分析我国以及美国标准学会、美国材料与试验协会及其英国、德国、法国、欧洲标准学会等有关气溶胶标准的基础上,提出要针对我国经济和社会飞速发展以及人们对环境及安全关注度与日俱增的现实,如气溶胶与人体健康、周边大气的质量、人员聚集区域空气微生物超标应急响应等,应特别重视我国气溶胶的标准化研究,包括气溶胶的采集、观测、特性分析等方面的标准,使得气溶胶的科研成果尽快形成相应的标准,进而指导气溶胶科研仪器的自主创新,进一步推动气溶胶的科研开发工作,使气溶胶的研发走向良性循环的道路。

关键词:气溶胶;标准化;综述

中图分类号:X513

文献标志码:A

文章编号:1008-5548(2013)05-0050-03

Overview and Strategies on Standardization of Aerosol

LI Zhaojun¹, LI Jinsong²

(1. Institute of Process Engineering, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190; 2. Institute of Microbiology and Epidemiology, Military Medical Academy, Beijing 100071, China)

Abstract: Based on the analysis of the standards about aerosol abroad and China, it is proposed that it should be paid much more attention to the study of the standardization of aerosol, because it is greatly growing concerned about environment and safety with the rapidly development of our economy and society. Standardization of aerosol includes the standards on the collection, observation and characterization of aerosol. The corresponding standards should be speed up to form with the scientific research going so as to guide the instrument innovation for aerosol research.

Key words: aerosol; standardization; overview

气溶胶是指悬浮在气体中的固体和(或)液体微粒与气体载体共同组成的多相体系。直到 20 世纪 70 年代,由于人们环境意识的进一步加强和对空气污染给予人体健康危害严重性的进一步认识,气溶胶科学变得越来越重要,其研究变得越来越活跃。在这几十年中,我国在这一领域取得了长足进步^[1-2]。我国沙尘气溶胶的研究、碳气溶胶的观测和模拟成果显著;气

溶胶质谱及颗粒分析、有机单体分析、同位素分析等先进的分析测试技术得到广泛应用;气溶胶环境效应的研究、气溶胶对人体健康研究等非常活跃;在微生物气溶胶方面,我国在室内外空气微生物的调查、微生物气溶胶免疫及其防护研究、空气微生物监测技术和仪器的研究、生物气溶胶的来源与人工发生及粒度、浓度的控制和各种采样器、生物洁净与生物安全(包括各种滤材对微生物气溶胶的阻拦)、生物气溶胶的稳定性(包括影响空气微生物存活的因素)、分子空气微生物(包括基因改构微生物的存活和空气微生物的聚合酶链反应检测)等都取得一大批科研成果。尽管如此,我国在气溶胶研究领域还有很多不足,如在研究方法不统一、采用的仪器不统一、缺乏先进分析仪器器的设计开发等。

针对这些方面的不足,我国的气溶胶科研人员进行科学研究的同时,应特别重视气溶胶的标准化研究,包括气溶胶的采集、观测、特性分析等方面的标准,使得气溶胶的科研成果尽快形成相应的标准,进而指导我国气溶胶科研仪器的自主创新,进一步推动气溶胶的科研开发工作,使气溶胶的研发走向良性循环的道路。

1 国内外气溶胶标准化发展概况

所谓标准是为在一定范围内获得最佳秩序,经协商一致并由公认机构批准发布,共同使用和重复使用的一种规范性文件。任何标准都是以科学、技术的综合成果为基础,以促进最佳共同效益为目的。而标准化就是为在一定的范围内获得最佳秩序,以现实问题或潜在问题制定共同使用和重复使用的条款的活动。不难看出,从理论上说,标准化可以从根本上部分解决上述存在的不统一现象,是提供先进分析仪器设计开发的根基。

表 1 给出了目前国际上发布的一些与气溶胶相关的标准。为便于比较,表 2 给出了我国目前已有的与气溶胶相关的标准。由于国际标准、地区标准(如欧洲标准)和各国家标准会等效采用,因此有些标准是相同的,标准号也有关联。同时,国内与气溶胶相关标准方面的研究也有很多^[3-7],提出了很多很好的方法,

收稿日期:2013-05-31,修回日期:2013-07-02。

第一作者简介:李兆军(1963—),男,硕士,研究员,从事颗粒标准化研究。电话:010-62521688,E-mail:zjli@home.ipe.ac.cn。

并进行了很深入的研究工作。

2 亟待解决的问题

通过分析比较可以看出,发达国家可以实时地将具有共性的科研成果形成标准,然后在达成共识的基础上进一步发展,使学科建设和发展有持续性,同时

也为设备的研发奠定了理论和实验基础。为了将我国气溶胶标准化水平不断进步,提出如下建议:

1)科研人员要重视标准化研究。任何标准都是以科学、技术的综合成果为基础,以促进最佳的综合效益为目的,把科研成果,包括专利转化为不同层次的标准是每个科研人员应尽的义务。同时,将自己的科

表 1 国外或国际组织与气溶胶相关的标准
Tab. 1 Standards relating to aerosol of international and developed countries

序号	国别	标准号	标准名称	备注
1	国际	ISO 10154—1999	薄壁金属容器 镀锡版缩颈三片喷雾罐 顶端尺寸	
2	国际	ISO 13982-1—2011	防固体颗粒用防护服 第 1 部分:提供对身体全方位保护的防空气传播固体微粒的化学防护性能要求	
3	国际	ISO 13982-2—2004	防固体颗粒用防护服 第 2 部分: 测定细粒气溶胶向服装内渗漏量的试验方法	
4	国际	ISO 15767—2009	工作场所空气 称重已收集大气悬浮物的控制与表征不确定度	
5	国际	ISO 14698-1—2003	洁净室及相关受控环境生物污染控制 第 1 部分:通用原理和方法	
6	国际	ISO/TR 27628—2007	工作场所空气 超细微米粒子和微米结构浮质 吸入暴露特征和评价	
7	欧洲	EN 14854—2005	气溶胶容器 玻璃容器 瓶颈涂层尺寸	
8	欧洲	EN 12469—2000	生物安全柜	
9	欧洲/德国	DIN EN 943-1—2002	抗液体和气体化学制品(包括液态气溶胶和固体颗粒)的防护服 第 1 部分: 透气式和不透气式“气密型”(1 型)和“非气密型”(2 型)防化服的性能要求	
10	欧洲/德国	DIN EN 943-2—2002	抗液体和气体化学制品(包括液态气溶胶和固体颗粒)的防护服 第 2 部分: 急救队(ET)用气密性(1 型)式防化服的性能要求	
11	欧洲/德国	DIN EN 60761-2—2005	气态排出物放射性连续监控设备 第 2 部分: 包括超铀元素气溶胶的气溶胶监测器的特殊要求	
12	欧洲/德国	DIN EN 14852—2006	气溶胶容器 喷雾器点火距离的测定	
13	欧洲/德国	DIN EN 15009—2006	空气溶胶容器 双层空气溶胶容器	
14	欧洲/德国	DIN EN 15010—2006	空气溶胶容器 铝罐 牢固连接基本尺寸公差	
15	欧洲/德国	DIN EN 14902—2005	环境空气质量 悬浮颗粒物质的 PM ₁₀ 部分中 Pb、Cd、As 和 Ni 的标准测量方法	
16	欧洲/德国	DIN EN 14851—2006	气溶胶容器 气溶胶泡沫可燃性试验	
17	欧洲/英国	BS EN 15010—2006	空气溶胶容器 铝罐 与链扣连接的基准尺寸规格公差	
18	欧洲/英国	BS EN 14853—2005	气溶胶容器 封闭空间点燃试验	
19	欧洲/英国	BS EN 14852—2005	气溶胶容器 喷雾器点火距离的测定	
20	欧洲/英国	BS EN 1822-2—2009	高效空气过滤器(HEPA 和 ULPA) 气溶胶产品、测量设备、颗粒计数统计	
21	美国	ASTM D 6062M—1996	与健康有关的气溶胶馏分(米制)的取样人的标准指南	
22	美国	ASTM D 6062—2007	与健康有关的气溶胶馏分物的取样人用标准指南	
23	美国	ASTM C1737—2010	评定在配施前和配施后温度对气溶胶泡沫密封剂的影响的标准指南	
24	美国	ANSI/NFPA 2010—2010	固定烟雾剂灭火系统用标准	
25	美国	ASTM D 3061—1997	三铰钢和马口铁制直壁和边缘向内弯曲的气溶胶罐标准导则	
26	美国	NSF-49—2002	级(层流式)生物安全柜标准	
27	美国	ANSI/ASTM E2144—2002	工作场所大气环境里金属加工流体气溶胶中内毒素的人体取样和分析的实施规范	
28	美国	ANSI/NFPA 30B—2007	气溶胶产品制造和存储规范	
29	美国	ANSI/ASTM D6061—2001	呼吸式气溶胶采样器性能评价惯例	
30	美国	ASTM F1471—2001	高效粒子空气过滤器系统空气净化功能的试验方法	
31	德国	DIN 25423-1—1999	大气放射性监控的取样方法 第 1 部分: 一般要求	
32	德国	DIN 25423-2—2000	大气放射性监控的取样方法 第 2 部分: 从管道和烟囱取样的特殊要求	
33	英国	BS 5597—1991	容量可达 1 000 mL 一次使用的塑料气溶胶分配器规范	
34	英国	BS ISO 12500-1—2007	压缩空气过滤器 试验方法 油气溶胶	
35	法国	NF H44-006—2007	雾化剂罐 铝罐 牢固连接基准尺寸公差	
36	法国	NF H44-052—2006	气溶胶容器 玻璃容器 瓶颈尺寸	
37	日本	JIS K3836—1995	空气微生物采样器取样效率的检验方法	
38	日本	JIS K3803—1990	空气消毒用深度过滤器悬浮物滞留量测定的检验方法	
39	日本	JIS Z4316—2006	放射性气溶胶监测仪	

表 2 我国与气溶胶相关的技术标准
Tab. 2 Standards relating to aerosol of China

序号	标准号	标准名称	备注
1	GB 50263—2007	气体灭火系统施工及验收规范	
2		大气气溶胶观测术语	送审稿
3	GA 500—2004	气溶胶灭火剂	
4	GA 499.1—2004	气溶胶灭火系统 第 1 部分:热气溶胶灭火装置	
5	GB 6167.2—1985	尘埃粒子技术器性能试验方法颗粒数浓度	
6	GB 19083—2010	《医用防护口罩技术要求》	
7		洁净室及相关受控环境生物污染控制 第 1 部分:通用原理和方法	报批稿
8	GB 19489—2008	实验室生物安全通用要求	
9	YY 0569—2005	生物安全柜	

研成果转化标准,也会加速科技成果转化成为生产力。在科技成果产业化的过程中,只有使新产品开发、设计、试制到批量生产环环紧扣,用标准化作平台,才能缩短转化周期。在知识经济时代,技术标准具有更广泛的适应性和更强的渗透性,是一切生产活动、经济活动与社会生活都离不开的基本要素。2000 年 3 月,欧盟在里斯本峰会上发布了《增长与就业》战略,提出要将标准化视作促进创新、不断进步的一个重要手段。其理由之一就是“标准实施有助于知识的传播并促进技术的推广和应用,这也能促进创新,尤其是服务业的非技术创新”。标准作为知识的一种载体,其中一个重要的作用就是促进技术(或知识)的传播和应用,因此新技术在走向市场的过程中与标准化相结合一定会加速产业化过程,从而产生促进创新的作用。此外,相关的科研人员、测试人员、使用者等联合将相关科技成果转化为标准,会为后人的再创新奠定良好的基础。从这个意义上说,为了实现创新,也为了科研成果的转化,科研人员应重视标准化研究。同时,科研管理单位也应关注科研产出中除论文、专利外标准的分量。

从气溶胶所涉及的领域看,它事关环境与安全,如果没有标准化的支撑,则可能会出现重大事件。从表 1 中也可以看出,关于安全方面的标准所占的比例较大。

2)国家应加大对基础性标准的投入。不难看出,发达国家的标准化战略已经取得了一定的经验,为本国的产业发展搭建了比较好的竞争平台。近几年来,我国的标准化工作虽然也取得了一定的成绩,但由于经济发展水平以及技术水平的制约,我国对标准化工作的重视程度与发达国家相比还有较大的差距,标准

化工作也与几个发达国家存在较大的差距。据了解,我国目前所使用的 2 200 种食品添加剂中,有检验标准的只占总数的约 40%,这也就意味着,由于技术的限制,食品添加剂中有 60%无法检测。从这一点就能看出,对基础性标准投入低,就会造成重大不良后果。气溶胶研究关乎环境质量和人类健康安全,更应引起有关部门足够的重视。

3 结语

鉴于气溶胶的研究事关生态环境、生活环境、身体健康、反恐等内容,与国家安全和人们生活息息相关,科研人员应特别重视气溶胶的标准化研究,包括气溶胶的采集、观测、特性分析等方面的标准,国家应加大在这些基础性标准项目的投入,使得气溶胶的科研成果尽快形成相应的标准,进而指导我国气溶胶科研仪器的自主创新,进一步推动气溶胶的科研开发工作,使气溶胶的研发走向良性循环的道路。

参考文献(References):

- [1] 中国颗粒学会. 2009—2010 年颗粒学学科发展报告[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2010.
- [2] 车凤翔. 空气生物学原理及应用[M]. 北京: 科学出版社, 2004.
- [3] 郭创成, 王瑞云, 刘群, 等. 分级式气溶胶发生器的研制[J]. 原子能科学技术, 2002, 36(3): 280—283.
- [4] 刘悦. 尘埃粒子计数器的校准方法[J]. 上海计量测试, 2010(4): 7—10.
- [5] 胡庆轩, 徐秀芝, 姜黎, 等. 3 种空气微生物采样方法的比较[J]. 城市环境与城市生态, 1996(3): 58—61.
- [6] 陈烈贤, 周淑玉. 空气微生物采样器的进展[J]. 卫生研究, 1994 (S1): 138—143.
- [7] 吴金辉, 郝丽梅, 张金明, 等. 医用面罩材料空气微生物过滤效率标准测试方法与装置的研究[J]. 中华医药感染学杂志 2009, 19(9): 1021—1023, 1035.