

我国气雾罐包装容器标准化研究

章耀平¹, 何渊井², 孙兆飞³, 吴若梅³

(1.广东欧亚包装有限公司, 中山 528437; 2.国家包装产品质量监督检验中心, 广州 511447;

3.湖南工业大学, 株洲 412007)

摘要: **目的** 研究自 1991 年首次发布气雾罐国标以来我国气雾罐的标准化历程。**方法** 通过解析历次发布的国家标准 (GB 13042, GB/T 25164) 和包装行业标准 (BB/T 0006), 从气雾罐形式、分类、规格尺寸、耐压性、检验项目等方面阐述我国气雾罐制造技术标准化的更新改进。**结果** 气雾罐标准化的发展趋势, 一方面是气雾罐不断满足气雾剂产业日益多样化的需要, 另一方面是保证危险包装产品的质量安全需要, 也是适应轻量化、节材化的绿色包装形势的需要。**结论** 在深度参与国际合作与竞争过程中, 我国气雾罐制造业国际化程度相当高, 标准化工作需进一步与国际接轨, 以引领行业发展。

关键词: 包装容器; 气雾罐; 标准化

中图分类号: TB482.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2016)11-0111-04

Packaging Standardization of Aerosol Cans in China

ZHANG Yao-ping¹, HE Yuan-jing², SUN Zhao-fei³, WU Ruo-mei³

(1. Euro Asia Packaging (Guangdong) Co., Ltd., Zhongshan 528437, China;

2. National Centre for Packaging Products Quality Supervision and Testing, Guangzhou 510110, China;

3. Hunan University of Technology, Zhuzhou 412007, China)

ABSTRACT: This paper reviewed the standardization course of aerosol cans packaging containers in China since its launch in 1991. The technology contents of the published national standards GB 13042 and GB/T 25164 and industry standard BB/T 0006 were analyzed, and the updates and improvements in standardization of aerosol cans packaging containers were resented, from the aspects such as aerosol can type, classification, specification, dimension, internal pressure resistance and detection technology. The development tendency of the aerosol cans standardization was: on one hand, the aerosol cans meet the increasingly diverse needs of aerosol industry, on the other hand, the safety of dangerous goods packaging is ensured and the situation of green packaging of material savings and reduction is reflected. In the process of deep involvement in international cooperation and competition, Chinese aerosol can manufacturing industry made significant progress in internationalization. We need to go further with international practice in standardization and lead the aerosol industry to a higher level.

KEY WORDS: packaging container; aerosol cans; standardization

气雾罐是气雾剂的重要组成部分, 是气雾剂成为压力包装的主体。气雾罐的发展引领气雾剂产品的发展, 是气雾剂行业发展的核心要素。我国气雾罐行业起步较晚, 于 20 世纪 80 年代后期开始工业化生产^[1], 自 1991 年发布第 1 个气雾罐标准 (GB 13042—91《包装容器 喷雾罐》) 以来, 紧随气雾剂

行业迅速发展。在产量上, 我国气雾罐的增长幅度较大, 尤其是珠三角、长三角, 以及山东、河北等地区, 2014 年全国气雾罐总产量已达 24 亿罐, 约占全球总产量的 15%。在技术上, 通过国际交流不断引进国外先进生产工艺和设备, 加上企业自主研发、技术改造, 国内气雾罐技术得到大幅度提升, 尤其

收稿日期: 2016-02-09

作者简介: 章耀平 (1970—), 男, 广东汕头人, 高级工程师, 全国包装标准化技术委员会 (SAC/TC49) 委员, 主要研究方向为气雾剂包装技术和标准化。

是印刷、内涂、壁厚减薄等方面。中国气雾罐产业在全球产业链占有重要位置,在深度参与国际合作与竞争过程中,国际化程度非常高,在质量控制及标准化方面尤为突出。

1 气雾罐标准化历程

气雾罐的质量状况决定了气雾剂产品的安全性和储存期,承压能力不足可能随时引致爆炸;密封性不良易于引起渗漏,使喷雾功能消失;内涂层不良,涂层容易脱落以致碎片堵塞阀门,甚至引起罐壁腐蚀穿孔^[2]。由此可见,气雾罐的生产制造受严格监管,必须进行严格的质量检验。同时,作为危险品包装的气雾罐,对外贸易需要满足国际上更高的质量要求,由此推动了我国气雾罐标准化不断发展。我国气雾罐标准参照欧洲标准为主,主要有德国 DIN

标准、欧洲气雾剂联合会(European Aerosol Federation)FEA 标准及欧盟 EN 标准,其标准化历程反映了我国气雾罐工业的发展方向,是一个不断融入国际化的过程。

1.1 金属 25.4 mm 口径气雾罐

1991 年我国首个气雾罐国标(GB 13042—91《包装容器 喷雾罐》)发布,该标准规定了容量 1 L 以内、口径 25.4 mm 的镀锡薄钢板气雾罐(俗称马口铁罐)、铝气雾罐及其气雾阀的技术要求,确立了气雾罐的“四项基本要求”,即尺寸、外观、耐蚀性、耐压性。尺寸要求主要体现在罐口部位,目的是保证与阀门的装配可靠性,马口铁罐罐口型式为 Z 型,铝罐罐口型式为 Y 型,两者罐口尺寸要求对比见表 1。

表 1 罐口尺寸要求
Tab.1 The size requirements of cans opening mm

罐口 型式	外径		内径		接触高度			卷边 半径
	尺寸	偏差	尺寸	偏差	最小	最大	平均值	
Y	31.3	± 0.20	25.4	± 0.10	3.95	4.55	4.25 ± 0.20	1.5
Z	31.2	± 0.15	25.4	± 0.10	3.85	4.15	4.00 ± 0.13	1.45

外观主要规定印刷、罐身、焊缝、罐口等方面,要求图文印刷清晰、套印准确,罐体平整、焊缝平滑,罐口光滑无裂纹。耐蚀性是气雾剂保质期的重要保证,素铁罐的耐蚀性由金属材料决定,并且生产过程要严防对金属表面耐蚀镀层的划伤,GB 13042—91 要求镀锡薄钢板厚度为 0.18 ~ 0.40 mm,硬度值(HR30T)为 48 ~ 65,镀锡量为 4.9 ~ 20.2 g/m²;内涂罐其耐蚀性由涂料本身的耐蚀性、涂布完整性及固化效果所决定。GB 13042—91 要求铝罐内涂层电导值不大于 30 mA。气雾罐作为微型受压容器,耐压性是最基本的安全指标。标准规定泄漏试验压力为 0.8 MPa、变形压力不小于 1.2 MPa、爆破压力不小于 1.4 MPa。

1998 年 GB 13042—91《包装容器 喷雾罐》首次修订,将气雾阀从其中独立出来,GB 13042—1998《包装容器 气雾罐》和 GB 17447—1998《气雾剂阀门》同时发布。除此以外,GB 13042—1998 增加了气雾罐的分类:马口铁罐分为直身型罐和缩颈型罐,铝罐有圆肩型、斜肩型、台阶肩型之分,删除容量限制并且突出了罐径规格的多样性,马口铁罐规格

有 φ45, φ49, φ52, φ57, φ65 mm,铝罐规格有 φ35, φ40, φ45, φ50, φ53, φ55, φ65, φ66 mm。

随着铝气雾罐开始在制罐行业崭露头角,对马口铁罐和铝罐的标准要求更加细致,区别也就更加凸显。在这种形势下 2007 年 GB 13042 启动第 2 次修订,参照 EN15007:2006 和 EN15008:2006,按金属材料拆分为铁质气雾罐和铝质气雾罐等 2 个标准^[3,4],容积不超过 1 L。2008 年 GB 13042—2008《包装容器 铁质气雾罐》发布,材料上在镀锡薄钢板基础上扩充镀铬薄钢板;分类上增加按结构分类(三片罐和两片罐)、按耐压性能分类(普通罐和高压罐)。普通罐的气密性测试压力为 0.8 MPa,变形压力为 1.2 MPa,爆破压力为 1.4 MPa。高压罐的气密性测试压力为 0.8 MPa,变形压力为 1.8 MPa,爆破压力为 2.0 MPa。增加气雾罐和内容物相容性试验确认,为保证气雾罐在食品、药品、化妆品领域的安全应用增加符合国家相关卫生规定的要求^[5]。

2010 年 GB/T 25164—2010《包装容器 25.4 mm 口径铝气雾罐》发布,与 GB 13042—2008《包

装容器 铁质气雾罐》相比主要不同点有：铝罐不设高压罐，增加内外涂层耐热试验和内涂层完整性要求^[6]。

1.2 金属 20 mm 口径铝气雾罐

1995 年 BB 0006-1995《包装容器 20mm 口径铝喷雾罐》发布，适用于不大于 125 mL 的小容量罐，主要应用在药品领域。至此，我国两大口径系列气雾罐的标准全部建立。除口径尺寸、容量与 25.4 mm 口径罐不同外，20 mm 口径罐成型上有拉伸和挤压等 2 种工艺，耐蚀上增加阳极氧化处理工艺，且有罐克重偏差要求。2004 年该标准主要做了尺寸和公差上的改动修订。

2014 年 BB 0006—2014《包装容器 20 mm 口径铝气雾罐》发布，最高容量扩至 250 mL；调整了罐型尺寸及偏差；为提高灌装精度，对罐克重偏差按容量分为 4 档；增加了涂层耐热及固化试验要求；增加了相容性试验及卫生要求^[7]。

1.3 塑料气雾罐

由于自身性能特点所限，塑料及玻璃气雾罐未能大量推广，所占比例不到全球气雾罐总量的 0.5%。近年来，随着环保压力日益趋紧，塑料气雾罐又渐露头角，特别是欧美、日本等发达国家，受到越来越多的关注^[8]。P&G 等日化巨头重启塑料气雾罐的应用研究，更使其成为新的热点^[9]。

现代塑料气雾罐的首个标准源自 BS 5597:1991，由英国运输包装标准政策委员会（Packaging Freight Containers Standards Policy Committee）于 1991 年制订。2007 年，欧洲气雾剂联合会发布 FEA 647 Plastic aerosol dispensers—Technical requirements（塑料气雾罐-技术要求）。2009 年，美国运输部（DOT）属下的管道与危险材料安全管理局（PHMSA）修订相关标准规程，将塑料气雾罐纳入监管范围，实施特别许可（Special Permit）制度。

与金属气雾罐相比，塑料气雾罐的标准项目有明显不同，其中包括罐口尺寸、与气雾阀密封配合尺寸、老化试验、跌落试验（-20，55℃）、耐高温试验（80℃，5h）等^[10]。

目前，我国尚未制订塑料气雾罐的国标或行标，现行的标准不适用于塑料气雾罐，只能引用欧美国国家相关标准，亟待制订适应我国行业发展水平的相關标准。

2 技术发展对气雾罐标准化的要求

气雾罐工艺技术日新月异，随着材料、结构、生产工艺的不断发展，对标准化工作提出了新的要求。

2.1 工艺技术发展

消费者喜欢更小巧轻便，更易于使用、价格便宜、吸引眼球、性能好、对环境友好的气雾剂，因此一系列创新技术涌现出来。美国波尔公司推出再生铝（ReAl）技术，使气雾罐包装减轻 10%；美国 Colep 公司的 DigiStrip 技术，可使马口铁气雾罐焊缝宽度从 5 mm 缩小至 1.5 mm；法国 Hutchinson-LJF 公司推出带膨胀活塞的气雾罐，可实现自密封；德国 Schuler 公司的 ICON V-Drive 垂直减薄拉伸技术可生产出罐身更薄的铝罐，使铝罐减材约 20%^[11]。印刷技术也有长足的进步，传统印刷和 UV 印刷完美结合，防伪印刷、高保真印刷、深冲预变形印刷等技术均有突破性创新^[12]。为了增强货架视觉冲击力，制罐厂商在外观和手感上下功夫，形状造型多样化，肩型有圆肩、斜肩、台阶肩、槽肩、子弹肩等，罐体有滚筋罐、膨胀罐、浮雕罐、纤体罐、阶梯罐等各种造型，成为促销新手段。

在新材料应用方面，我国的覆膜铁及其制罐技术引起业界关注，国际包装联合（IPA）组织行业专家前往中国评估该项可能引发制罐工艺革命的技术^[13]。对比测试表明，覆膜铁罐在室温、37℃和 55℃时，均表现出优于涂料铁罐的耐蚀性能^[14]。制罐材料的减薄，从成本和资源节约角度为金属包装行业注入活力，DR 材（二次冷轧镀锡板、镀铬板）在三片罐的应用改变了厚 0.2 mm 的一次冷轧板材统领马口铁气雾罐罐材的局面，逐步向厚度 0.18, 0.16 mm 过渡，我国业界的目标是 0.10~0.12 mm^[15]。为了迎合绿色环保潮流，越来越多的气雾剂品牌商选用氮气、二氧化碳等压缩气体为推进剂，其压力比常用的液化气体高，对气雾罐的承压能力带来挑战。按常规标准，气雾罐 20℃耐压 9.5 bar（1 bar=100 kPa）已足够，而对于高压推进剂而言，需满足 50℃耐压 15 bar，对罐形结构、卷边结构、焊缝工艺等也有更高要求^[16]。

2.2 标准化要求

我国关于气雾罐的 3 个现行标准存在若干局限

性,亟需修订、完善。

1) 材质方面。3 个现行标准仅针对金属材质,应修订涵盖塑料材质;GB 13042—2008 仅适用于马口铁材质的三片罐和两片罐,应修订涵盖铁-铝混合两片罐,并适用于覆膜铁(马口铁镀锡量可降低);GB/T 25164 仅适用于铝质一片罐,应修订涵盖铁质(钢质)一片罐。

2) 结构方面。3 个现行标准仅针对传统罐型,应修订适用于滚筋罐、膨胀罐、浮雕罐、阶梯罐等异型罐以及螺口罐(配按压泵用于喷雾剂,不充填推进剂);罐体壁厚减薄后,部分结构尺寸需进行相应调整。

3) 标准项目。3 个现行标准均侧重于材质、结构、尺寸、承压等技术内容,应增加针对环境影响及人体危害方面的内容,体现减薄省材、绿色包装等技术发展水平。

3 结语

随着城市化进程的加快,人均收入的提高,我国气雾剂产品存在巨大的需求市场,使气雾罐产业获得了长足的发展。欧美发达市场是全球气雾罐最主要的消费市场,其中个人护理用品用气雾罐占有绝大部分的比例,对包装的“安全、环保、新颖美观”提出了更高的要求。气雾罐企业要立足具有巨大发展潜力的国内市场,积极开拓海外市场,通过技术创新推出满足市场需求的产品。标准已成为国际产业竞争制高点,谁把住了标准,往往就把住了产业,把住了市场竞争主动权。在深度参与国际合作与竞争过程中,我国气雾罐制造业国际化程度相当高,应加大对气雾剂及气雾罐国际标准的跟踪、评估和转化力度,不断提高国内标准与国际标准水平的一致性程度,为我国气雾罐行业健康快速发展保驾护航,注入新的活力。

参考文献:

- [1] 蒋国民. 气雾剂理论与技术[M]. 北京:化学工业出版社, 2010:123—125.
JIANG Guo-min. Aerosol Theory and Technology[M]. Beijing:Chemical Industry Press, 2010:123—125.
- [2] 杨文亮, 辛巧娟. 金属包装容器——金属罐制造技术

[M]. 北京:印刷工业出版社, 2011:285.

YANG Wen-liang, XIN Qiao-juan. Metal Packaging Container—Metal cans Manufacturing Techniques[M]. Beijing: Printing Industry Press, 2011:285.

- [3] EN 15007:2006, Metal Aerosol Containers-Tinplate Containers-Dimensions of Two and Three-piece cans[S].
- [4] EN 15008:2006, Aerosol Containers-Aluminum containers-Dimensions of One Piece Cans with 25.4 mm Aperture[S].
- [5] GB/T 13042—2008, 包装容器 铁质气雾罐[S].
GB/T 13042—2008, Packaging Container-Tinplate Aerosol Can[S].
- [6] GB/T 25164—2010, 包装容器 25.4 mm 口径铝气雾罐[S].
GB/T 25164 — 2010, Packaging Container-25.4 mm Aperture Aluminum monobloc Aerosol Cans[S].
- [7] BB/T 0006-2014, 包装容器 20 mm 口径铝气雾罐[S].
BB/T 0006-2014, Packaging Container-20 mm Aperture Aluminum Monobloc Aerosol Cans[S].
- [8] Scott Smith. Expanding the Aerosol Marketplace through Plastic Innovation[J]. Spray Technology & Marketing, 2013(12):14—16, 36—37.
- [9] Procter & Gamble Selects Plastic Container for New Aerosol Shave Gel[J]. Spray Technology & Marketing, 2015(4):29.
- [10] FEA 647:2007, Plastic Aerosol Dispensers-Technical Requirements[S].
- [11] CARIDAD A. Aerosol Containers[J]. Spray Technology & Marketing, 2014 (12):14—15,40—41.
- [12] 游一中. 中国气雾剂工业产品与市场[M]. 南京:凤凰出版社, 2015:193—208.
YOU Yi-zhong. China Aerosol Industry Product & Market[M]. Nanjing:Phoenix Publishing House, 2015:193—208.
- [13] NUTTING J. A Revolution in Can Decoration[J]. The Canmaker, 2015, 28(9):28—29.
- [14] 宋伟伟, 王洁琼, 柏建国, 等. 覆膜铁与涂料铁在金属包装应用中的性能研究[J]. 中国包装工业, 2015, 21(12):73—75.
SONG Wei-wei, WANG Jie-qiong, Bo Jian-guo, et al. Study on Properties of Film-lamination with Coil-coating in Metal Packaging Applications[J]. China Packaging Industry, 2015, 21(12):73—75.
- [15] 魏天飞. 奥瑞金先进的 DR 材技术引领国内金属包装整体水平[J]. 中国包装工业, 2014, 5(3):36—39.
WEI Tian-fei, Origen DR Advanced Material Technology to Lead the Overall Level of Domestic Metal Packaging [J]. China Packaging Industry, 2014, 5(3):36—39.
- [16] FLECHEUX F. Aerosol Cans & High Internal Pressure[J]. Spray Technology & Marketing, 2015(11):38—40.