

doi :10.3969/j.issn.1008-6145.2015.02.001

## 硫酸氨基葡萄糖标准样品的研制\*

陈伟珠<sup>1,2</sup>, 张怡评<sup>1</sup>, 方华<sup>1</sup>, 易瑞灶<sup>1</sup>, 朱芮琳<sup>1</sup>, 洪专<sup>1</sup>

(1. 国家海洋局第三海洋研究所, 国家海洋局海洋生物资源综合利用工程技术研究中心, 福建厦门 361005 ;

2. 厦门大学化学化工学院化学系, 化学生物学福建省重点实验室, 福建厦门 361005)

**摘要** 研制了硫酸氨基葡萄糖标准样品。以盐酸氨基葡萄糖为原料, 制备高纯硫酸氨基葡萄糖, 采用红外光谱(IR)、高分辨质谱和核磁共振谱(NMR)进行结构确证。样品分装成200瓶样品后, 采用高效液相色谱-蒸发光散射法进行均匀性检验、稳定性检验和定值分析。从样品中随机抽取15瓶进行均匀性检验, 结果表明在95%的置信区间范围内样品均匀性良好。按照25℃长期试验稳定性(12个月)进行稳定性考察, 结果表明在考察期间内样品稳定性良好。标准样品经国内8家具有分析资质的实验室进行协同定值, 硫酸氨基葡萄糖标准样品定值结果为99.84%, 相对扩展不确定度为0.18% ( $k=1.96$ )。该标准样品达到国家标准样品的技术要求, 可用于有关硫酸氨基葡萄糖的分析方法校正和质量控制。

**关键词** 硫酸氨基葡萄糖; 标准样品; 均匀性; 稳定性; 定值; 不确定度

中图分类号: O653 文献标识码: A 文章编号: 1008-6145(2015)02-0001-05

### Development of Glucosamine Sulfate Certified Reference Material

Chen Weizhu<sup>1,2</sup>, Zhang Yiping<sup>1,2</sup>, Fang Hua<sup>1</sup>, Yi Ruizao<sup>1</sup>, Zhu Ruilin<sup>1</sup>, Hong Zhuan<sup>1</sup>

(1. The Third Institute of Oceanography of the State Oceanic Administration, Xiamen 361005, China ;

2. Department of Chemistry and Key Laboratory Chemical Biology of Fujian Province, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

**Abstract** Glucosamine sulfate certified reference material was developed. Glucosamine sulfate was made from the glucosamine hydrochloride. The structure of glucosamine sulfate certified reference material was confirmed by infrared spectroscopy (IR), high resolution mass spectral and nuclear magnetic resonance (NMR). The sample was divided into 200 bottles, the homogeneity, stability testing and quantitative analysis were carried out by high performance liquid chromatography with evaporative light-scattering detector (HPLC-ELSD). According to analysis procedure of homogeneity under the confidence interval of 95%, 15 bottles of sample were randomly taken from 200 bottles, and the results were validated by *F*-test statistical methods. The stability inspection was carried on the long-term (12 months), and the results indicated that the period for glucosamine sulfate of storage was 12 months at 25℃. A cooperative certification was conducted with eight qualified laboratories. The certified purity value of the reference material of glucosamine sulfate was 99.84% with a relative expanded uncertainty of 0.18% ( $k=1.96$ ). The reference material can conform to the technical requirement of the certified reference material. The material was intended for use in the method validation and quality control regarding glucosamine sulfate.

**Keywords** glucosamine sulfate; certified reference material; homogeneity; stability; certification; uncertainty

硫酸氨基葡萄糖是由虾、蟹甲壳降解分离得到的一种具有多种功能的高值产品, 是一种分子结构明确的天然氨基糖类化合物, 是人体合成软骨和关节液基质硫酸软骨素和胶原蛋白所必需的重要成分, 可阻止关节软骨退变, 延缓病情进展, 减轻关节肿痛, 促进功能恢复<sup>[1-2]</sup>。硫酸氨基葡萄糖在治疗骨关节炎症状方面达到了标准的非类固醇消炎药物(布洛芬、保泰松等)相同的治疗效果, 还有病情控制作用, 而没有非类固醇消炎药物的不良反应, 是预防和治疗骨关节炎的特异性药物, 还是增强免疫功能

的健康食品。硫酸氨基葡萄糖为医食同源药物, 长期服用安全可靠, 在应用领域尚无已知的禁用规定, 潜在着极大的医药开发价值。硫酸氨基葡萄糖目前是世界上公认的第一个预防骨关节炎发生、改善骨关节炎症状最为有效的膳食营养补充剂。欧洲抗风湿联盟(EULAR)指南中将硫酸氨基葡萄糖列为最

\* 厦门市科技计划项目(3502Z20130004); 海洋生物技术产业化中试技术研发公共服务平台(12PZP001SF10); 广东海洋经济发展区域示范项目(GD2012-D01-001)

联系人: 洪专; E-mail: hzh@tio.org.cn

收稿日期: 2015-01-16

高证据级别的推荐药物<sup>[3]</sup>。

研究和开发与硫酸氨基葡萄糖相关的药品、保健食品等产品一直是硫酸氨基葡萄糖开发研究领域的热点和重点。目前市场上硫酸氨基葡萄糖相关产品品种繁多,含量参差不齐。产品中的有效成分硫酸氨基葡萄糖的含量高低是消费群体普遍关注的重点,也是产品研究开发方关注的重要技术问题。而硫酸氨基葡萄糖的含量测定需要有量值准确可靠的硫酸氨基葡萄糖标准样品作为检测基准,但目前国内外尚无硫酸氨基葡萄糖标准样品,为此笔者开展了硫酸氨基葡萄糖标准样品的研制工作。

### 1 主要仪器与试剂

高效液相色谱仪:Waters Alliances 系列(Waters 2695 separations Module 型, Waters 2424 ELS Detector 型),美国 Waters 公司;

紫外可见分光光度计:HP-8452 型,美国惠普公司;

红外光谱仪:Nicolet Ftir-670 型,美国 Thermo Scientific 公司;

高分辨质谱仪:Lct Premier™ XE 型,美国 Waters 公司;

天平:AL/104 型 瑞士梅特勒-托利多集团;

纯水机:Milli-Q 型,美国 Milli-pore 公司;

浓硫酸:分析纯,国药集团化学试剂有限公司;

乙腈:色谱纯,德国默克公司;

实验用水均由 Milli-Q 纯水系统制得。

### 2 硫酸氨基葡萄糖标准样品的制备

以盐酸氨基葡萄糖为原料,采用阴离子交换树脂将氯离子置换为硫酸根离子,获得硫酸氨基葡萄糖溶液,然后经浓缩、干燥,得到硫酸氨基葡萄糖单体。

打开西林瓶盖,称取 50 mg 硫酸氨基葡萄糖,用超纯水稀释至 100 mL,得质量浓度为 500 μg/mL 的溶液,用色谱法进行纯度检测,每次进样 10 μL,每个样品重复进样 3 次。

### 3 定性分析

采用红外吸收光谱、高分辨质谱及核磁共振谱等对硫酸氨基葡萄糖标准样品进行定性分析。

#### 3.1 红外光谱分析

硫酸氨基葡萄糖的红外光谱数据见表 1。样品的红外光谱数据说明结构中存在羟基(-OH),亚甲基(-CH<sub>2</sub>),次甲基(-CH-),伯胺基(-NH<sub>3</sub><sup>+</sup>),C-O, C-N, 硫酸根离子等基团。

表 1 硫酸氨基葡萄糖红外光谱数据

| 吸收峰/cm <sup>-1</sup> | 振动类型                              | 基团                            | 强度 |
|----------------------|-----------------------------------|-------------------------------|----|
| 3 395                | OH 和 NH 伸缩振动                      | O-H, N-H                      | s  |
| 1 089                | CO 和 CN 伸缩振动                      | C-O, C-N                      | s  |
| 1 031                | SO 伸缩振动                           | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | s  |
| 2 925                | CH <sub>2</sub> 不对称伸缩振动           | CH <sub>2</sub>               | m  |
| 1 445                | CH <sub>2</sub> 变形振动              | CH <sub>2</sub>               | m  |
| 1 378                | CH 变形振动                           | CH                            | m  |
| 1 633, 1 534         | NH <sub>3</sub> <sup>+</sup> 变形振动 | NH <sub>3</sub> <sup>+</sup>  | s  |

#### 3.2 高分辨质谱分析

硫酸氨基葡萄糖中的氨基葡萄糖阳离子 [C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>NO<sub>5</sub>]<sup>+</sup> 的理论精确质量数为 180.086 7, 高分辨质谱测得的硫酸氨基葡萄糖阳离子的精确质量数为 180.087 0, 与氨基葡萄糖阳离子数据基本一致。

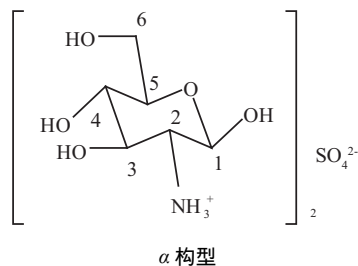
另外,氨基葡萄糖阳离子脱水后碎片 [C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>NO<sub>4</sub>]<sup>+</sup> 的理论精确质量数(162.076 1)与测得值(162.076 3)基本一致,双分子氨基葡萄糖的阳离子 [C<sub>12</sub>H<sub>27</sub>N<sub>2</sub>O<sub>10</sub>]<sup>+</sup> 的理论精确质量数(359.165 6)与测得值(359.166 7)也基本一致。

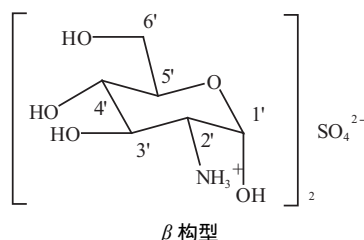
对该样品进行核磁共振测试,测试数据见表 2。

表 2 硫酸氨基葡萄糖的核磁共振数据

| 序号 | δ C (100 MHz) | δ H (耦合裂分, J, 400 MHz)              |
|----|---------------|-------------------------------------|
| 1  | 89.08         | 5.31 (d, J=3.6 Hz, 0.6)             |
| 1' | 92.66         | 4.81 (d, J=8.4 Hz, 0.4)             |
| 2  | 54.22         | 3.16 (dd, J=3.6 Hz, J=10.4 Hz, 0.6) |
| 2' | 56.66         | 2.87 (dd, J=8.4 Hz, J=10.4 Hz, 0.4) |
| 3  | 69.53         | 3.70~3.67 (m, 0.6)                  |
| 3' | 71.90         | 3.41~3.38 (m, 0.4)                  |
| 4  | 69.49         | 3.37~3.34 (m, 0.6)                  |
| 4' | 69.61         | 3.33~3.09 (m, 0.4)                  |
| 5  | 71.51         | 3.79~3.77 (m, 0.6)                  |
| 5' | 76.08         | 3.59~3.54 (m, 0.4)                  |
| 6  | 60.23         | 3.75~3.73 (m, 1.2)                  |
| 6' | 60.39         | 3.66~3.60 (m, 0.8)                  |

硫酸氨基葡萄糖在重水(D<sub>2</sub>O)中的核磁数据显示,δ5.31 (d, J=3.6 Hz) 与 δ4.82 (d, J=8.4 Hz) 峰面积之比为 3:2, 说明该化合物在水溶液中会发生 α, β 构型的转变,与文献[4]一致。硫酸氨基葡萄糖在水溶液中达到平衡时, α, β 两种构型(图 1)的比例为 3:2, 这个数据决定了其它位置质子数比例也为 3:2。核磁共振氢谱、碳谱表明样品与硫酸氨基葡萄糖的结构一致。



图1 硫酸氨基葡萄糖的 $\alpha, \beta$ 构型

综上所述,样品的红外光谱、高分辨质谱和核磁共振谱均证明了所研制的样品是硫酸氨基葡萄糖。

#### 4 均匀性检验

标准样品均匀性是指特性量值在空间分布的均匀程度,它是对标准物质样品总体空间分布的评价,是标准样品的重要质量指标之一。将同一批制备的硫酸氨基葡萄糖样品进行分装,每瓶标准样品净重为200 mg,共分装200瓶。按照GB/T 15000.3-2008<sup>[5]</sup>规定,确定抽样数目为15个,采用单因素多水平试验方差分析法对硫酸氨基葡萄糖标准样品进行均匀性检验,测定方法为高效液相色谱-蒸发光散射法,每个样品重复测定3次。检测数据用方差分析法进行分析以判断标准样品的均匀性是否合格。在进行分装后,对硫酸氨基葡萄糖标准样品进行纯度均匀性检验,检验数据与方差分析结果分别见表3、表4。

表3 硫酸氨基葡萄糖标准品纯度均匀性检验结果 %

| 样品编号 | 测量值               | 平均值   |
|------|-------------------|-------|
| 1    | 99.76 99.77 99.77 | 99.77 |
| 11   | 99.75 99.79 99.78 | 99.77 |
| 21   | 99.81 99.79 99.79 | 99.80 |
| 31   | 99.83 99.77 99.79 | 99.80 |
| 41   | 99.82 99.74 99.76 | 99.77 |
| 51   | 99.79 99.78 99.81 | 99.79 |
| 61   | 99.79 99.80 99.83 | 99.81 |
| 71   | 99.74 99.80 99.79 | 99.73 |
| 81   | 99.74 99.75 99.75 | 99.75 |
| 91   | 99.80 99.78 99.75 | 99.78 |
| 101  | 99.86 99.79 99.76 | 99.80 |
| 111  | 99.75 99.79 99.76 | 99.77 |
| 121  | 99.78 9.78 99.79  | 99.78 |
| 131  | 99.80 99.76 99.76 | 99.77 |
| 141  | 99.80 99.74 99.76 | 99.77 |

表4 方差分析结果

| 变差源 | SS(方差)    | 自由度 | MS(均方差)   |
|-----|-----------|-----|-----------|
| 组间  | 0.011 400 | 14  | 0.000 814 |
| 组内  | 0.020 400 | 30  | 0.000 680 |
| 总和  | 0.031 800 | 44  |           |

查表得  $F_{(0.05, 14, 30)}=2.04$ ,  $F=MS_{\text{组间}}/MS_{\text{组内}}=1.20$ ,  $F < F_{(0.05, 14, 30)}$ , 说明在95%的置信区间内硫

酸氨基葡萄糖样品均匀性良好。

#### 5 稳定性检验

为了考察样品的稳定性,确定样品有效期,取本标准样品模拟上市包装,进行25℃条件下的12个月长期试验,分别于0, 1, 2, 3, 6, 9, 12个月取样,按稳定性重点考察项目检测,结果见表5。

表5 硫酸氨基葡萄糖样品稳定性试验结果(25℃储存)

| 时间/月 | 纯度/%  |
|------|-------|
| 0    | 99.89 |
| 3    | 99.82 |
| 6    | 99.91 |
| 9    | 99.81 |
| 12   | 99.89 |

根据GB/T 15000-2008《标准样品工作导则

(3) 标准样品定值的一般原则和统计方法》的要求,采用直线模型作为经验模型,对长期稳定性获得的数据进行分析,发现样品稳定性良好。

长期试验稳定性的不确定度贡献度  $u_{\text{is}}=s_b t=0.07\%$ , 稳定性试验结果表明,硫酸氨基葡萄糖在常温下保存1年仍然稳定。

#### 6 定值分析

##### 6.1 定值方法

标准样品定值通常采用技术有效并经过严谨认证的方法来完成。目前,硫酸氨基葡萄糖的含量一般利用检测其中氨基葡萄糖的含量来确定,常用检测方法有高效液相色谱-蒸发光散射法<sup>[6-7]</sup>、高效液相色谱-示差法<sup>[8-9]</sup>、高效液相色谱-紫外法<sup>[10-12]</sup>及液质联用法<sup>[13-14]</sup>,尚无统一的国家标准或行业标准。笔者参考文献采用高效液相色谱-蒸发光散射法进行定值。

##### 6.2 色谱条件

色谱柱:Prevail Carbohydrate ES柱(250 mm × 4.6 mm 5 μm);流动相:乙腈-水(体积比为70:30),流量为0.8 mL/min;柱温:28℃;蒸发光散射;漂移管温度:80℃;气体压力:275.8 kPa;进样体积:10 μL。

#### 7 定值结果及其不确定度

##### 7.1 定值结果

按照GB/T 15000.3-2008标准要求,选择获得国家或部门认可、具备资质的8家实验室对本标准样品进行定值。随机抽取8瓶样品,每个定值实验室送样1瓶,各实验室均采用高效液相色谱-蒸发光散射法进行测定,应用色谱峰面积归一法进行定值,定值结果见表6。

表6 定值结果汇总表

| 实验室序号 | 测定值                                 | 平均值   | %    |
|-------|-------------------------------------|-------|------|
| 1     | 99.70 99.72 99.72 99.72 99.72 99.74 | 99.72 | 0.02 |
| 2     | 99.77 99.80 99.83 99.84 99.84 99.86 | 99.82 | 0.04 |
| 3     | 99.98 99.98 99.98 99.98 99.99 99.99 | 99.98 | 0.01 |
| 4     | 99.89 99.90 99.91 99.93 99.94 99.94 | 99.92 | 0.03 |
| 5     | 99.66 99.69 99.70 99.75 99.76 99.79 | 99.73 | 0.05 |
| 6     | 99.72 99.73 99.73 99.74 99.74 99.75 | 99.74 | 0.02 |
| 7     | 99.97 99.82 99.83 99.83 99.86 99.86 | 99.83 | 0.03 |
| 8     | 99.64 99.73 99.73 99.79 99.85 99.90 | 99.77 | 0.01 |

汇集各家实验室的检测数据后,对每家实验室的数据按大小顺序排列,用 Grubb's 法和峰度法正态性检验组内数据,没有异常值,所有数据进行下一步统计,再用 Grubb's 法对每家实验室所得结果的平均值进行检验,将其看成一组测定值进行异常值检验,结果表明无异常值。因此将各家实验室测得的数据作为无偏估计值,计算 8 家测定结果的平均值及标准偏差。然后对各实验室测定结果的标准偏差  $s$  进行 Cochran 检验,按照式 (1) 计算统计量  $C$  :

$$C = \frac{s_{\max}^2}{\sum_{i=1}^n s_i^2} \quad (1)$$

式中:  $s_{\max}$ —— $s_i$  中的最大值;

$s_i$ ——各实验室测定结果的标准偏差。

查表知  $C_{8,0.05} = 0.362$ , 计算得  $C = 0.362$ ,  $C > C_{8,0.05}$ , 表明各实验室间的测量不属于等精度测量, 计算加权平均值为 99.84%, 作为硫酸氨基葡萄糖标准样品的定值结果。

## 7.2 定值结果的不确定度

根据 GB/T 15000.3-2008 规定, 定值结果由标准值和不确定度组成。标准样品特性标准值的测量不确定度  $U_{\text{CRM}}$  由标准值定值试验的不确定度  $U(x)$ 、均匀性检验的不确定度  $U_{\text{bb}}$  和稳定性检验的不确定度  $U_{\text{ts}}$  组成。依据全部测定结果, 计算硫酸氨基葡萄糖标准样品的特性标准值和不确定度。各不确定度分量见表 7。

表7 标准样品标准值不确定度分量

| 来源                         | 数值/% |
|----------------------------|------|
| 定值不确定度 $u_{\text{char}}$   | 0.04 |
| 均匀性检验不确定度 $u_{\text{bb}}$  | 0.02 |
| 稳定性检验的不确定度 $u_{\text{ts}}$ | 0.07 |

标准值的合成不确定度按照式 (2) 计算:

$$u = \sqrt{u_{\text{char}}^2 + u_{\text{bb}}^2 + u_{\text{ts}}^2} \quad (2)$$

将表 7 中数据代入式 (2) 得  $u = 0.09\%$ , 扩展不确定度  $U_{95} = ku = 0.18\%$  ( $k=2$ )

经过上述统计学数据处理, 硫酸氨基葡萄糖标准样品的特性值定值结果为 99.84%, 置信度为 95%

的扩展不确定度为 0.18% ( $k=2$ )

## 8 结语

所研制的硫酸氨基葡萄糖标准样品经过均匀性检验和稳定性考察, 结果表明该标准样品符合标准样品制备要求, 特性值定值结果为 99.84%, 扩展不确定度为 0.18% ( $k=2$ )。该标准样品已通过国家标准样品技术委员会的评审。硫酸氨基葡萄糖标准样品为食品安全、环境监测、卫生检验检疫等方面的测量和科学研究提供了技术支撑和量值溯源保证。

### 参考文献

- [1] Piperno M, Reboul P, Hellio Le Graverand M P, et al. Glucosamine sulfate modulates dysregulated activities of human osteoarthritic chondrocytes in vitro [J]. Osteoarthritis and Cartilage, 2000(8): 207-212.
- [2] Hungerford D S, Jones L C. Glucosamine and chondroitin sulfate are effective in the management of osteoarthritis [J]. The Journal of Arthroplasty, 2003, 18(3): 5-9.
- [3] Largo R, Alvarez-Soria M A, Diez-Ortego I, et al. Glucosamine Inhibits IL-1 beta-induced NFkappaB activation in human osteoarthritic chondrocytes [J]. Osteoarthritis Cartilage, 2003, 11(4): 290-298.
- [4] Der-Lii M T. A Solid-state NMR Application of the anomeric effect in carbohydrates: galactosamine, glucosamine, and n-acetylglucosamine [J]. Solid State Nuclear Magnetic Resonance, 2005, 27: 209-214.
- [5] GB/T 15000.3-2008 标准样品工作导则(3) 标准样品定值的一般原则和统计方法[S].
- [6] 吴虹, 顾宏霞, 王效山, 等. HPLC-ELSD 测定盐酸氨基葡萄糖含量[J]. 安徽中医学院学报, 2008, 27(2): 41-43.
- [7] 李海英. HPLC-ELSD 检测盐酸氨基葡萄糖中的有关物质[J]. 华西药学杂志, 2008, 23(2): 229-230.
- [8] Wang X M, Zhang R L, Lv Z H, et al. Determination of glucosamine and lactose in milk-based formulae by high-performance liquid chromatography [J]. Journal of Food Composition and Analysis, 2008, 21: 255-258.
- [9] Pun 'in Crespo M O, Vilasoa Mart 'mez M, L 'opez Hern 'andez J, et al. High-performance liquid chromatographic determination of chitin in the snow crab, chionoecetes opilio [J]. Journal of Chromatography A, 2006, 1116: 189-192.
- [10] 缪小亮, 彭秀, 马彪, 等. 硫酸氨基葡萄糖的 HPLC 法测定[J]. 中国医药工业杂志, 2012, 43(6): 466-467.
- [11] 黄鑫, 陈清松, 许建中, 等. 反相高效液相色谱法测定氨基葡萄糖硫酸盐[J]. 福建师范大学学报: 自然科学版, 2009, 25(3): 80-81.
- [12] 初立梅, 徐家根, 霍立茹. 反相高效液相色谱法测定硫酸氨基葡萄糖泡腾片中硫酸氨基葡萄糖的含量[J]. 儿科药理学杂志, 2012, 18(3): 40-42.

- [13] 栗艳,田云,关月,等. LC-MS/MS法测定人血浆中硫酸氨基葡萄糖浓度及其药动学研究[J]. 中国药房, 2011, 22(14): 1284-1285.
- [14] Hubert C, Houari S, Lecomte F, et al. Development and

validation of a sensitive solid phase extraction / hydrophilic interaction liquid chromatography / mass spectrometry method for the accurate determination of glucosamine in dog plasma [ J ]. Journal of Chromatography A, 2010, 1217: 3275-3281.

### 气相色谱市场产值未来或将达 36 亿美元

据最新国外调研报告显示,2014 年全球气相色谱市场产值约为 25.8 亿美元,未来 5 年将以 6.9% 的年复合增长率增长,预计 2019 年该市场产值将达到 36.0 亿美元。

历经多年发展,色谱已成为一种可供选用的化合物分析、鉴定和纯化的方法。在过去的几年里,气相色谱市场取得了巨大的技术进步,众多企业推出了可在更少时间提供更多详细结果的新型色谱系统。

全球气相色谱市场可以细分为三大部分,包括仪器、耗材配件、试剂。其中,仪器细分市场包括系统、检测器、自动进样器和馏分收集器,在全球气相色谱市场中所占份额最大,未来 5 年将以年复合增长率 5.7% 增长,2019 年有望达到 8.84 亿美元。耗材配件细分市场大致可分为色谱柱、色谱柱配件、自动进样器配件、流量管理耗材配件、电子配件和管道、流动相配件、压力调节器等。生物技术和制药工业是色谱的主要用户,因色谱在药物审批方面日益受到重视,这可能推动耗材配件细分市场的增长。

北美在全球气相色谱市场中占据主导地位,其次是欧洲,亚洲和世界其它地区。未来 5 年北美地区将继续引领该市场,其次是欧洲。亚洲市场未来 5 年的增长点很可能集中在中国、印度、新加坡、马来西亚、越南和日本。这一增势得益于多种因素,如在新加坡和马来西亚召开的色谱相关会议日渐增多,色谱公司在中国、印度、新加坡、越南和日本呈扩张趋势。

(中国化工仪器网)

### 汞监测市场即将启动

我国工业锅炉数量多,且主要分布在人口密集的居住区和工业区,对当地的环境空气质量影响大。新修订的《锅炉大气污染物排放标准》增加了在用和新建燃煤锅炉的汞及其化合物的排放限值。其中,汞及其化合物限值为 0.05 mg/m<sup>3</sup>,测定方法标准采用的是 HJ543 固定污染源废气汞的测定冷原子吸收分光光度法(暂行)。

《锅炉大气污染物排放标准》中要求,锅炉使用企业应按照国家有关法律和《环境监测管理办法》等规定,建立企业监测制度,制定监测方案,对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测,保存原始监测记录,并公布监测结果。业内人士认为,汞监测的市场将在近几年启动。

(中国分析计量网)

### 未来传感器市场增速仍保持在 30% 以上

国家标准 GB 7665-1987 对传感器的定义是能感受规定的被测量并按照一定的规律转换成可用信号的器件或装有 24 GHz 微波雷达传感器置,通常由敏感元件和转换元件组成。传感器是一种检测装置,能感受到被测量的信息,并能

将检测感受到的信息按一定规律变换成为电信号或其它所需形式的信息输出,以满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求。它是实现自动检测和自动控制的首要环节。

当前我国传感器产业正处于由传统型向新型传感器发展的关键阶段,它体现了新型传感器向微型化、多功能化、数字化、智能化、系统化和网络化发展的总趋势。我国在传感器生产产业化过程中,应该兼顾引进国外技术和自主创新两个方面。引进国外先进技术可以提高自己的技术,同时还可满足国内市场需求,形成传感器生产产业规模。目前,传感器已渗透到诸如工业生产、宇宙开发、海洋探测、环境保护、资源调查、医学诊断、生物工程、甚至文物保护等极其广泛的领域。从茫茫的太空到浩瀚的海洋,以至各种复杂的工程系统,几乎每一个现代化项目,都离不开各种各样的传感器。因为它是人类五官的延长,故又称之为电五官,在现代工业中有着不可动摇的地位。

未来 5 年将是中国传感器市场稳步快速发展的 5 年。有专业人士指出,物联网的发展将极大推进传感器领域发展,其在能源、智能感知、安全监控、环保等领域将有极大应用。预计到 2020 年,气体传感器产业规模将达到 600 亿元以上,国产化率达到 70% 以上。其中包括基于 MEMS 技术的传感器、环境监测设备用气体传感器、流量传感器、湿度传感器等。此外,发布的《物联网十二五规划》中,在重点工程内容中也提到发展微型和智能传感器、无线传感器网络等。

(中国分析计量网)

### 未来食品检测市场机会更多在基层

近年来,我国食品安全事件频发,国家政府对此重视度不断提升,投资力度持续加大。不久前多个中央文件显示,随着国家级、省市级食品安全检测能力建设的日趋完善,未来我国的食品安全检测商机将更多集中在基层市场。

2015 年 2 月初,中共中央、国务院印发《关于加大改革创新力度加快农业现代化建设的若干意见》。据统计,此次的一号文件有 7 处提及食品安全,明确要求提升农产品质量和食品安全水平,加强县乡农产品质量和食品安全监管能力建设,其中包括落实重要农产品生产基地、批发市场质量安全检验检测费用补助政策。

不久前,全国农产品质量安全监管工作会议在山东济南召开。会议指出,2015 年各级农业部门要加强基层监管队伍能力建设,加快推动地县监管机构建设,充实监管人员,落实监管经费,改善监管条件,切实解决监管“最后一公里”问题。

(中国分析计量网)