

C 52

GBZ

中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ/T 160.19—2004

工作场所空气有毒物质测定 锶及其化合物

Methods for determination of strontium and its compounds
in the air of workplace

2004年5月21日发布

2004年12月1日实施

中华人民共和国卫生部 发布

GBZ/T 160.19—2004

前 言

为贯彻执行《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1)和《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ 2),特制定本标准。本标准是为工作场所有害因素职业接触限值配套的监测方法,用于监测工作场所空气中锶及其化合物 [包括氧化锶 (Strontium oxide) 和氯化锶 (Strontium chloride) 等]的浓度。本标准是总结、归纳和改进了原有的标准方法后提出。这次修订将同类化合物的同种监测方法和不同种监测方法归并为一个标准方法,并增加了长时间采样和个体采样方法。

本标准从2004年12月1日起实施。同时代替WS/T 131—1999。

本标准首次发布于1999年,本次是第一次修订。

本标准由全国职业卫生标准委员会提出。

本标准由中华人民共和国卫生部批准。

本标准起草单位:河南省新乡市职业病防治所。

本标准主要起草人:郝大情和谢国红。

工作场所空气有毒物质测定

铍及其化合物

1 范围

本标准规定了监测工作场所空气中铍及其化合物浓度的方法。
本标准适用于工作场所空气中铍及其化合物浓度的测定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款，通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准

GBZ 159 工作场所空气中有害物质监测的采样规范

火焰原子吸收光谱法

3 原理

空气中铍及其化合物用微孔滤膜采集，消解后，在460.7nm 波长下，用乙炔 - 空气火焰原子吸收光谱法测定。

4 仪器

- 4.1 微孔滤膜，孔径 $0.8\mu\text{m}$ 。
- 4.2 采样夹，滤料直径为40mm。
- 4.3 小型塑料采样夹，滤料直径为25mm。
- 4.4 空气采样器，流量 $0\sim 3\text{L}/\text{min}$ 和 $0\sim 10\text{L}/\text{min}$ 。
- 4.5 烧杯，50ml。
- 4.6 表面皿，直径约50mm。
- 4.7 电热板或电砂浴。
- 4.8 具塞刻度试管，10ml。
- 4.9 原子吸收分光光度计，配备乙炔 - 空气火焰燃烧器和铍空心阴极灯。

5 试剂

实验用水为去离子水，用酸为优级纯或高纯。

- 5.1 硝酸， $\rho_{20}=1.42\text{g}/\text{ml}$ 。
- 5.2 高氯酸， $\rho_{20}=1.67\text{g}/\text{ml}$ 。
- 5.3 消化液：100ml 高氯酸加入到900ml 硝酸中。
- 5.4 硝酸溶液， $0.16\text{mol}/\text{L}$ ：10ml 硝酸加到990ml 水中。
- 5.5 硝酸镉溶液， $5\text{g}/\text{L}$ 。
- 5.6 标准溶液：称取 0.1173g 氧化铍（纯度99.9%以上），溶于50ml 盐酸溶液($6\text{mol}/\text{L}$)中，用水定量转移至100ml 容量瓶中，并加至刻度。此溶液为 $1.0\text{mg}/\text{ml}$ 标准贮备液。临用前，用硝酸溶液稀释成 $100\mu\text{g}/\text{ml}$ 铍标准溶液。或用国家认可的铍标准溶液配制。

6 样品的采集、运输和保存

现场采样按照GBZ 159执行。

- 6.1 短时间采样：在采样点，将装好微孔滤膜的采样夹，以 $5\text{L}/\text{min}$ 流量采集15min 空气样品。
- 6.2 长时间采样：在采样点，将装好微孔滤膜的小型塑料采样夹，以 $1\text{L}/\text{min}$ 流量采集2~8h 空气样品。
- 6.3 个体采样：将装好微孔滤膜的小型塑料采样夹佩戴在采样对象的前胸上部，进气口尽量接近呼

吸带，以1L/min 流量采集2~8h 空气样品。

采样后，将滤膜的接尘面朝里对折 2 次，放入清洁塑料袋或纸袋内，置于清洁的容器内运输和保存。在室温下，样品可长时间保存。

7 分析步骤

7.1 对照试验：将装好微孔滤膜的采样夹带至采样点，除不连接空气采样器采集空气样品外，其余操作同样品，作为样品的空白对照。

7.2 样品处理：将采过样的滤膜放入烧杯中，加入5ml 消化液，盖上表面皿。在电热板上160℃左右加热消解，待消化液基本挥发干时，加入5ml 硝酸溶液，溶解残渣，取下，用硝酸溶液定量转移入具塞刻度试管中，加入0.1ml 硝酸镉溶液，再用硝酸溶液稀释至10ml，摇匀，供测定。若样品液中待测物的浓度超过测定范围，可用硝酸溶液稀释后测定，计算时乘以稀释倍数。

7.3 标准曲线的绘制：取 6 只具塞刻度试管，分别加入 0.0、0.10、0.30、0.50、0.70、0.90ml 镉标准溶液，各加 0.1ml 硝酸镉溶液，用硝酸溶液稀释至 10.0ml，配成 0.0、1.0、3.0、5.0、7.0、9.0μg/ml 镉标准系列。将原子吸收分光光度计调节至最佳操作条件，在 460.7nm 波长下，分别测定标准系列，每个浓度重复测定 3 次，以吸光度均值对镉浓度(μ g/ml)绘制标准曲线。

7.4 样品测定：用测定标准系列的操作条件测定样品溶液和空白对照溶液；测得的样品吸光度值减去空白对照吸光度值后，由标准曲线得镉浓度(μ g/ml)。

8 计算

8.1 按式 (1) 将采样体积换算成标准采样体积：

$$V_0 = V \times \frac{293}{273 + t} \times \frac{P}{101.3} \dots\dots (1)$$

式中：V₀ — 标准采样体积，L；

V — 采样体积，L；

t — 采样点的温度，℃；

P — 采样点的大气压，kPa。

8.2 按公式 (2) 计算空气中镉的浓度：

$$C = \frac{10c}{V_0} \dots\dots (2)$$

式中：C — 空气中镉的浓度，分别乘以换算系数1.68、2.42和1.18，碳酸镉、硝酸镉或氧化镉的浓度，mg/m³；

10 — 样品溶液的体积，ml；

c — 测得样品溶液中镉的浓度，μ g/ml；

V₀ — 标准采样体积，L。

9 说明

9.1 本法的检出限为0.03 μ g/ml；最低检出浓度为0.004mg/ m³（以采集75L空气样品计）。测定范围为0.03~9.0 μ g/ml；相对标准偏差为0.9%~1.5%。

9.2 本法的平均采样效率为97.1%。消化回收率为96.4%~100.3%。

9.3 样品中含有500 μ g/ml Ni⁺、Co²⁺、Cu²⁺、Mg²⁺、Cd²⁺、Pb²⁺，300 μ g/ml Mn²⁺、Ca²⁺等对5 μ g/ml 钠测定不干扰。100 μ g/ml Fe³⁺、Al³⁺、Si⁴⁺将产生不同程度的负干扰。在标准和样品溶液中都加入1ml100g/L抗坏血酸溶液可消除Fe³⁺的干扰。加入0.4ml 硝酸镉溶液(100g/L)和0.6ml氯化钠溶液(100g/L)，可消除Al³⁺的干扰；加入1.5ml 100g/L硝酸镉溶液和0.6ml 100g/L氯化钠溶液，可消除Si⁴⁺的干扰。

9.4 本法可采用微波消解法。