



中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ/T 300.6—2017

代替 GBZ/T 160.5—2004

工作场所空气有毒物质测定 第6部分：镉及其化合物

Determination of toxic substances in workplace air—

Part 6: Cadmium and its compounds

2017 – 11 – 09 发布

2018 – 05 – 01 实施

中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会 发布

前 言

本部分为GBZ/T 300的第6部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分代替GBZ/T 160.5—2004《工作场所空气有毒物质测定 镉及其化合物》。

本部分与GBZ/T 160.5—2004相比，主要修改如下：

——增加了待测物的基本信息；

——改进了空气采样和标准系列浓度的表达；

——补充了样品空白要求和方法性能指标。

本部分中的主要起草单位和主要起草人：

——镉及其化合物的酸消解-火焰原子吸收光谱法

主要起草单位：中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所。

主要起草人：徐伯洪。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 16016—1995；

——GBZ/T 160.5—2004。

工作场所空气有毒物质测定

第 6 部分：镉及其化合物

1 范围

GBZ/T 300的本部分规定了工作场所空气中镉及其化合物的酸消解-火焰原子吸收光谱法。
本部分适用于工作场所空气中气溶胶态镉及其化合物浓度的检测。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。
凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GBZ 159 工作场所空气中有害物质监测的采样规范
- GBZ/T 210.4 职业卫生标准制定指南 第4部分：工作场所空气中化学物质的测定方法

3 镉及其化合物的基本信息

镉及其化合物的基本信息见表1。

表1 镉及其化合物的基本信息

化学物质	化学文摘号 (CAS号)	元素 符号	相对原子质量
镉及其化合物 (Cadmium and compounds)	7440-43-9 (Cd)	Cd	112.41

4 镉及其化合物的酸消解-火焰原子吸收光谱法

4.1 原理

空气中气溶胶态镉及其化合物用微孔滤膜采集，酸消解后，用乙炔-空气原子吸收分光光度计，在228.8 nm波长下测定镉的吸光度，进行定量。

4.2 仪器

- 4.2.1 微孔滤膜，孔径 0.8 μm。
- 4.2.2 大采样夹，滤料直径为 37 mm 或 40 mm。
- 4.2.3 小采样夹，滤料直径为 25 mm。
- 4.2.4 空气采样器，流量范围 0 L/min~2 L/min 和 0 L/min~10 L/min。
- 4.2.5 烧杯，50 mL。

- 4.2.6 控温电热器。
- 4.2.7 具塞刻度试管，10 mL。
- 4.2.8 原子吸收分光光度计，具乙炔-空气火焰燃烧器和镉空心阴极灯。

4.3 试剂

- 4.3.1 实验用水为去离子水，酸为优级纯或高纯。
- 4.3.2 消解液：1 体积高氯酸（ $\rho_{20}=1.67\text{ g/mL}$ ）与 9 体积硝酸（ $\rho_{20}=1.42\text{ g/mL}$ ）混合。
- 4.3.3 盐酸溶液，1%（体积分数）。
- 4.3.4 标准溶液：用盐酸溶液稀释国家认可的镉标准溶液成 $10.0\text{ }\mu\text{g/mL}$ 镉标准应用液。

4.4 样品的采集、运输和保存

- 4.4.1 现场采样按照 GBZ 159 执行。
- 4.4.2 短时间采样：在采样点，用装好微孔滤膜的大采样夹，以 5.0 L/min 流量采集 15 min 空气样品。
- 4.4.3 长时间采样：在采样点，用装好微孔滤膜的小采样夹，以 1.0 L/min 流量采集 2 h~8 h 空气样品。
- 4.4.4 采样后，打开采样夹，取出微孔滤膜，接尘面朝里对折两次，放入清洁的塑料袋或纸袋中，置清洁容器内运输和保存。样品在室温下可长期保存。
- 4.4.5 样品空白：在采样点，打开装好微孔滤膜的采样夹，立即取出滤膜，放入清洁的塑料袋或纸袋中，然后同样品一起运输、保存和测定。每批次样品不少于 2 个样品空白。

4.5 分析步骤

- 4.5.1 样品处理：将采过样的微孔滤膜放入烧杯中，加入 5 mL 消解液，盖上表面皿，在控温电热器上 200°C 左右消解，待消解液基本挥发干时，立即取下稍冷，用盐酸溶液定量转移残液入具塞刻度试管中，并稀释至 10.0 mL 。样品溶液供测定。
- 4.5.2 标准曲线的制备：取 5 支~8 支容量瓶，分别加入 0.0 mL ~ 2.50 mL 镉标准应用液，加盐酸溶液至 25.0 mL ，配成 $0.0\text{ }\mu\text{g/mL}$ ~ $1.0\text{ }\mu\text{g/mL}$ 浓度范围的镉标准系列。将原子吸收分光光度计调节至最佳测定状态，在 228.8 nm 波长下，用乙炔-空气贫燃气火焰分别测定标准系列各浓度的吸光度。以测得的吸光度对相应的镉浓度（ $\mu\text{g/mL}$ ）绘制标准曲线或计算回归方程，其相关系数应 ≥ 0.999 。
- 4.5.3 样品测定：用测定标准系列的操作条件测定样品溶液和样品空白溶液，测得的吸光度值由标准曲线或回归方程得样品溶液中镉的浓度（ $\mu\text{g/mL}$ ）。若样品溶液中镉浓度超过测定范围，用盐酸溶液稀释后测定，计算时乘以稀释倍数。

4.6 计算

- 4.6.1 按 GBZ 159 的方法和要求将采样体积换算成标准采样体积。
- 4.6.2 按式（1）计算空气中镉的浓度：

$$C = \frac{10C_0}{V_0} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- C ——空气中镉的浓度，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）；
- 10——样品溶液的体积，单位为毫升（ mL ）；
- C_0 ——测得样品溶液中镉的浓度（减去样品空白），单位为微克每毫升（ $\mu\text{g/mL}$ ）；
- V_0 ——标准采样体积，单位为升（ L ）。

4.6.3 空气中的时间加权平均接触浓度 (C_{TWA}) 按 GBZ 159 规定计算。

4.7 说明

4.7.1 本法按照 GBZ/T 210.4 的方法和要求进行研制。本法的检出限为 $0.02\ \mu\text{g/mL}$ ，定量下限为 $0.07\ \mu\text{g/mL}$ ，定量测定范围为 $0.07\ \mu\text{g/mL} \sim 1.00\ \mu\text{g/mL}$ ；以采集 $75\ \text{L}$ 空气样品计，最低检出浓度为 $0.003\ \text{mg/m}^3$ ，最低定量浓度为 $0.009\ \text{mg/m}^3$ ；平均相对标准偏差为 1.8% ，平均采样效率为 98% ，平均消解回收率 $\geq 95\%$ 。

4.7.2 样品溶液中含有 $100\ \mu\text{g/mL}$ Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Sn^{2+} 等不产生干扰。
