



中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ/T 300.10—2017

代替 GBZ/T 160.8—2004

工作场所空气有毒物质测定 第 10 部分：钴及其化合物

Determination of toxic substances in workplace air—

Part 10: Cobalt 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10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 160.8—2004《工作场所空气有毒物质测定 钴及其化合物》。

本部分与GBZ/T 160.8—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：

——钴及其化合物的酸消解-火焰原子吸收光谱法

主要起草单位：辽宁省职业病防治所。

主要起草人：姜晓文、宋力伟。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB 11529—89附录A；

——GB/T 16022—1995；

——GBZ/T 160.8—2004。

工作场所空气有毒物质测定

第 10 部分：钴及其化合物

1 范围

GBZ/T 300的本部分规定了工作场所空气中钴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钴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 钴及其化合物的基本信息

钴及其化合物的基本信息见表1。

表1 钴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
钴 (Cobalt)	7440-48-4	Co	58.93

4 钴及其化合物的酸消解-火焰原子吸收光谱法

4.1 原理

空气中气溶胶态钴及其化合物用微孔滤膜采集，消解后，用乙炔-空气火焰原子吸收分光光度计，在240.7 nm波长下测定吸光度，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, 25 mL。

4.2.8 原子吸收分光光度计, 具乙炔-空气火焰燃烧器和钴空心阴极灯。

4.3 试剂

4.3.1 实验用水为去离子水, 用酸为优级纯, 试剂为分析纯。

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 盐酸羟胺溶液, 200 g/L。

4.3.4 硝酸溶液, 0.48 mol/L。

4.3.5 标准溶液: 用硝酸溶液稀释国家认可的钴标准溶液成 50.0 $\mu\text{g/mL}$ 钴标准应用液。

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, 盖好表面皿, 在控温电热器上 200℃ 左右消解, 待消解液基本挥发干时, 取下稍冷后, 加 2 滴盐酸羟胺溶液和少量硝酸溶液; 加热溶解残液, 用硝酸溶液定量转移入具塞刻度试管中, 并稀释至 25.0 mL。样品溶液供测定。

4.5.2 标准曲线的制备: 取 5 支~8 支 25 mL 容量瓶, 分别加入 0.0 mL~5.0 mL 钴标准应用液, 各加硝酸溶液至刻度, 配成 0.0 $\mu\text{g/mL}$ ~10.0 $\mu\text{g/mL}$ 浓度范围的钴标准系列。将原子吸收分光光度计调节至最佳测定状态, 在 240.7 nm 波长下, 用乙炔-空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钴浓度 ($\mu\text{g/mL}$) 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钴的浓度 ($\mu\text{g/mL}$)。若样品溶液中钴浓度超过测定范围, 用硝酸溶液稀释后测定, 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) 计算空气中钴的浓度:

$$C = \frac{25C_0}{V_0} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

C ——空气中钴的浓度, 单位为毫克每立方米 (mg/m^3);

25——样品溶液的体积, 单位为毫升 (mL);

C_0 ——测得的样品溶液中钴的浓度 (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 $0.07\ \mu\text{g/mL} \sim 10.0\ \mu\text{g/mL}$ ；以采集 75 L 空气样品计，最低检出浓度为 $0.007\ \text{mg/m}^3$ ，最低定量浓度为 $0.02\ \text{mg/m}^3$ ；平均相对标准偏差为 4.4%，平均采样效率 $\geq 99\%$ 。

4.7.2 样品溶液中 $2.5\ \text{mg/mL Si}^{4+}$ ， $2\ \text{mg/mL Co}^{2+}$ 、 Mo^{2+} 、 V^{5+} ， $0.6\ \text{mg/mL Ni}^{2+}$ ， $0.5\ \text{mg/mL Cu}^{2+}$ 、 Mn^{2+} ， $0.1\ \text{mg/mL Ca}^{2+}$ 不干扰测定。
