

## 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（ $\rho_{20}=1.67$  g/mL）与 9 体积硝酸（ $\rho_{20}=1.42$  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°C 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 $\geq 0.999$ 。  
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（ $\text{mg/m}^3$ ）；  
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  $\mu\text{g/mL}$ ~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  $\text{mg/mL}$   $\text{Si}^{4+}$ ，2  $\text{mg/mL}$   $\text{Co}^{2+}$ 、 $\text{Mo}^{2+}$ 、 $\text{V}^{5+}$ ，0.6  $\text{mg/mL}$   $\text{Ni}^{2+}$ ，0.5  $\text{mg/mL}$   $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Mn}^{2+}$ ，0.1  $\text{mg/mL}$   $\text{Ca}^{2+}$  不干扰测定。

---