



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 5121.28—2021

代替 GB/T 5121.28—2010

## 铜及铜合金化学分析方法 第 28 部分：铬、铁、锰、钴、镍、锌、 砷、硒、银、镉、锡、锑、碲、铅和铋 含量的测定 电感耦合等离子体质谱法

Methods for chemical analysis of copper and copper alloys—  
Part 28: Determination of chromium, iron, manganese, cobalt, nickel,  
zinc, arsenic, selenium, silver, cadmium, tin, antimony, tellurium, lead  
and bismuth content—Inductively coupled plasma-mass spectrometry

2021-12-31 发布

2022-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 5121《铜及铜合金化学分析方法》的第 28 部分。GB/T 5121 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：铜含量的测定；
- 第 2 部分：磷含量的测定；
- 第 3 部分：铅含量的测定；
- 第 4 部分：碳、硫含量的测定；
- 第 5 部分：镍含量的测定；
- 第 6 部分：铋含量的测定；
- 第 7 部分：砷含量的测定；
- 第 8 部分：氧含量的测定；
- 第 9 部分：铁含量的测定；
- 第 10 部分：锡含量的测定；
- 第 11 部分：锌含量的测定；
- 第 12 部分：铈含量的测定；
- 第 13 部分：铝含量的测定；
- 第 14 部分：锰含量的测定；
- 第 15 部分：钴含量的测定；
- 第 16 部分：铬含量的测定；
- 第 17 部分：铍含量的测定；
- 第 18 部分：镁含量的测定；
- 第 19 部分：银含量的测定；
- 第 20 部分：铉含量的测定；
- 第 21 部分：钛含量的测定；
- 第 22 部分：镉含量的测定；
- 第 23 部分：硅含量的测定；
- 第 24 部分：硒、碲含量的测定；
- 第 25 部分：硼含量的测定；
- 第 26 部分：汞含量的测定；
- 第 27 部分：电感耦合等离子体原子发射光谱法；
- 第 28 部分：铬、铁、锰、钴、镍、锌、砷、硒、银、镉、锡、铈、碲、铅和铋含量的测定 电感耦合等离子体质谱法；
- 第 29 部分：三氧化二铝含量的测定。

本文件代替 GB/T 5121.28—2010《铜及铜合金化学分析方法 第 28 部分：铬、铁、锰、钴、镍、锌、砷、硒、银、镉、锡、铈、碲、铅、铋量的测定 电感耦合等离子体质谱法》，与 GB/T 5121.28—2010 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了样品的称样量，铬、铁、锰、钴、镍、锌、砷、银、镉、锡、铈、碲、铅、铋的测定称样量由 0.50 g 修

改为 0.10 g, 硒和碲含量的测定称样量由 1.00 g 修改为 0.10 g(见 8.1, 2010 年版的 6.1);

b) 更改了分析试液的制备方式, 硝酸初始加入量由 2 mL 调整为 5 mL, 钢标准溶液的加入量由 1 mL 调整为 2 mL(见 8.4, 2010 年版的 6.4);

c) 增加了元素的测定模式说明(见表 1)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国有色金属工业协会提出。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本文件起草单位: 国标(北京)检验认证有限公司、国合通用(青岛)测试评价有限公司、北矿检测技术有限公司、广东省科学院工业分析检测中心、铜陵有色金属集团控股有限公司、金川集团股份有限公司、昆明冶金研究院有限公司、深圳市中金岭南有色金属股份有限公司韶关冶炼厂、金堆城铝业股份有限公司、广东先导稀材股份有限公司、北方铜业股份有限公司、大冶有色设计研究院有限公司、宁波兴敖达金属新材料有限公司、紫金铜业有限公司、紫金矿业集团股份有限公司、聊城市产品质量监督检验所、郴州市产商品质量监督检验所、有研亿金新材料有限公司。

本文件主要起草人: 王长华、李继东、墨淑敏、刘凯、冯先进、杨雪茹、阮桂色、张琦、王津、熊晓燕、杨赟金、胡芳菲、张璇、刘英波、吴勇、左鸿毅、谭秀丽、杨玲、丘文思、谢明明、柴玉青、王郭亮、李希凯、孙海荣、喻生洁、杨丁仙、董乃君、冯媛、施小英、冯斌、张毅、赖秋祥、廖彬玲、张厚强、邱盛香、王士东、唐伟、潘颖、姜亚光、谢磊、周姣连。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

——2010 年首次发布为 GB/T 5121.28—2010;

——本次为第一次修订。

## 引 言

铜及铜合金以其优良的导电、导热和耐腐蚀性能,以及良好的力学性能和加工成型性,广泛应用于电力、电子、交通、舰船、机械、石油化工等领域。为了满足行业对铜及铜合金研发、生产和检测的需求,十分有必要制订一系列分析方法标准,以在行业内形成统一的测试评价方法,增加检测结果的可靠性和可比性。GB/T 5121 旨在通过实验研究建立一整套切实可行的铜及铜合金化学分析方法标准,由二十九部分组成。

- 第 1 部分:铜含量的测定;
- 第 2 部分:磷含量的测定;
- 第 3 部分:铅含量的测定;
- 第 4 部分:碳、硫含量的测定;
- 第 5 部分:镍含量的测定;
- 第 6 部分:铋含量的测定;
- 第 7 部分:砷含量的测定;
- 第 8 部分:氧含量的测定;
- 第 9 部分:铁含量的测定;
- 第 10 部分:锡含量的测定;
- 第 11 部分:锌含量的测定;
- 第 12 部分:铈含量的测定;
- 第 13 部分:铝含量的测定;
- 第 14 部分:锰含量的测定;
- 第 15 部分:钴含量的测定;
- 第 16 部分:铬含量的测定;
- 第 17 部分:铍含量的测定;
- 第 18 部分:镁含量的测定;
- 第 19 部分:银含量的测定;
- 第 20 部分:锆含量的测定;
- 第 21 部分:钛含量的测定;
- 第 22 部分:镉含量的测定;
- 第 23 部分:硅含量的测定;
- 第 24 部分:硒、碲含量的测定;
- 第 25 部分:硼含量的测定;
- 第 26 部分:汞含量的测定;
- 第 27 部分:电感耦合等离子体原子发射光谱法;
- 第 28 部分:铬、铁、锰、钴、镍、锌、砷、硒、银、镉、锡、铈、碲、铅和铋含量的测定 电感耦合等离子体质谱法;
- 第 29 部分:三氧化二铝含量的测定。

本文件充分考虑了目前铜及铜合金生产、研发、应用和检测的实际技术水平,对于规范铜及铜合金化学成分的分析测试方法,提高各机构检测数据之间的可靠性和可比性,助力我国铜及铜合金产业的发展,起到十分重要的作用。

# 铜及铜合金化学分析方法

## 第 28 部分:铬、铁、锰、钴、镍、锌、 砷、硒、银、镉、锡、锑、碲、铅和铋 含量的测定 电感耦合等离子体质谱法

### 1 范围

本文件规定了铜及铜合金中铬、铁、锰、钴、镍、锌、砷、硒、银、镉、锡、锑、碲、铅和铋含量的测定方法。

本文件适用于铜及铜合金中铬、铁、锰、钴、镍、锌、砷、硒、银、镉、锡、锑、碲、铅和铋含量的测定。测定范围:0.000 05%~0.005 0%。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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。

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

### 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

### 4 方法原理

试料经硝酸溶解,在选定的最佳操作条件下,以铜为内标元素,用电感耦合等离子体质谱仪,采用碰撞/反应池模式测定铁元素含量,采用标准模式测定铬、锰、钴、镍、锌、砷、银、镉、锡、锑、碲、铅和铋元素的含量,硒元素含量的测定可以采用碰撞/反应池模式,也可以采用标准模式。

### 5 试剂与材料

除非另有说明,仅使用优级纯试剂。

5.1 水,GB/T 6682,一级。

5.2 硝酸( $\rho=1.42$  g/mL)。

5.3 盐酸( $\rho=1.19$  g/mL)。

5.4 硝酸(1+99)。

5.5 硝酸(1+1)。

5.6 盐酸(1+1)。

5.7 铬标准贮存溶液:称取 3.734 9 g 铬酸钾( $w_{\text{K}_2\text{CrO}_4} \geq 99.99\%$ )(预先在 105 °C 烘烤 1 h),置于 150 mL 烧杯中,加入 50 mL 水溶解,加入 4 mL 过氧化氢还原铬,加热煮沸,冷却,移入 1 000 mL 容量瓶中,用