



中华人民共和国国家标准

GB/T 6150.16—2026

代替 GB/T 6150.16—2009

钨精矿化学分析方法 第 16 部分：铁、锰、硅、钙和钨含量的测定 X 射线荧光光谱法

Methods for chemical analysis of tungsten concentrates—
Part 16: Determination of iron, manganese, silicon, calcium and tungsten
contents—X-ray fluorescence spectrometry

2026-05-25 发布

2026-12-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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 6150《钨精矿化学分析方法》的第 16 部分。GB/T 6150 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：三氧化钨含量的测定 钨酸铵灼烧重量法；
- 第 2 部分：锡含量的测定 碘酸钾滴定法和电感耦合等离子体原子发射光谱法；
- 第 3 部分：磷含量的测定 磷钼黄分光光度法和电感耦合等离子体原子发射光谱法；
- 第 4 部分：硫含量的测定 高频感应红外吸收法和燃烧-碘量法；
- 钙量的测定 EDTA 容量法和火焰原子吸收光谱法；
- 第 6 部分：湿存水含量的测定 重量法；
- 钼钨量的测定 等离子体发射光谱法和分光光度法；
- 第 8 部分：钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法；
- 铜量的测定 火焰原子吸收光谱法；
- 第 10 部分：铅含量的测定 氢化物发生原子荧光光谱法和火焰原子吸收光谱法；
- 第 11 部分：杂质元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法；
- 第 12 部分：二氧化硅含量的测定 硅钼蓝分光光度法和重量法；
- 第 13 部分：砷含量的测定 原子荧光光谱法和 DDTC-Ag 分光光度法；
- 锰量的测定 硫酸亚铁铵容量法和火焰原子吸收光谱法；
- 第 15 部分：铋含量的测定 氢化物发生原子荧光光谱法和火焰原子吸收光谱法；
- 第 16 部分：铁、锰、硅、钙和钨含量的测定 X 射线荧光光谱法；
- 第 17 部分：铈含量的测定 原子荧光光谱法；
- 第 19 部分：氟含量的测定 离子选择电极法；
- 第 20 部分：汞含量的测定 固体进样直接测定法。

本文件代替 GB/T 6150.16—2009《钨精矿化学分析方法 铁量的测定 磺基水杨酸分光光度法》，与 GB/T 6150.16—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了范围(见第 1 章,2009 年版的第 1 章)；
- b) 增加了术语和定义(见第 3 章)；
- c) 更改了原理(见第 4 章,2009 年版的第 2 章)；
- d) 更改了试剂或材料(见第 5 章,2009 年版的第 3 章)；
- e) 更改了仪器设备(见第 6 章,2009 年版的第 4 章)；
- f) 更改了试验步骤(见第 8 章,2009 年版的第 6 章)；
- g) 更改了试验数据处理(见第 9 章,2009 年版的第 7 章)；
- h) 更改了精密度(见第 10 章,2009 年版的第 8 章)；
- i) 删除了质量保证和控制(见 2009 年版的第 9 章)；
- j) 增加了试验报告(见第 11 章)。

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：赣州有色冶金研究所有限公司、厦门钨业股份有限公司、湖南柿竹园有色金属有

GB/T 6150.16—2026

限责任公司、中国有色桂林矿产地质研究院有限公司、赣州海盛钨业股份有限公司、赣州冶研所检测技术服务有限公司、洛阳栾川钼业集团钨业有限公司、江西应用技术职业学院、宁夏东方钽业股份有限公司、国标(北京)检验认证有限公司、深圳市中金岭南有色金属股份有限公司丹霞冶炼厂。

本文件主要起草人：罗燕生、张文星、曾雪花、陈青芬、华金龙、张碧兰、刘名红、唐碧玉、钟德荣、车文芳、于磊、曾慕知、谢玲君、陈艳玮、张俊峰、郑美华、林宝玲、胡韬、曾志平、刘素娟、张强、刘欢、黄健、贺峦。

本文件于 1985 年首次发布为 GB/T 6150.18—1985，2009 年第一次修订为 GB/T 6150.16—2009，本次为第二次修订。

引 言

钨精矿是一种重要的战略资源,以其作为重要工业原料生产的钨及钨合金,由于具有高熔点、高比重、高硬度的特点,广泛应用于机械加工、冶金、采矿、电子电讯、建筑行业、兵器工业、航空航天等领域。GB/T 6150《钨精矿化学分析方法》旨在通过实验研究建立一套完整、切实可行且适应于钨精矿产品生产和贸易需求的化学成分分析的方法标准。限于文件篇幅、使用需求、适用范围以及各分析方法之间的技术独立性等方面原因,GB/T 6150 由 19 个部分构成。

- 第 1 部分:三氧化钨含量的测定 钨酸铵灼烧重量法。目的在于描述钨酸铵灼烧重量法测定钨精矿中三氧化钨含量的方法。
- 第 2 部分:锡含量的测定 碘酸钾滴定法和电感耦合等离子体原子发射光谱法。目的在于描述碘酸钾滴定法和电感耦合等离子体原子发射光谱法测定钨精矿中锡含量的方法。
- 第 3 部分:磷含量的测定 磷钼黄分光光度法和电感耦合等离子体原子发射光谱法。目的在于描述磷钼黄分光光度法和电感耦合等离子体原子发射光谱法测定钨精矿中磷含量的方法。
- 第 4 部分:硫含量的测定 高频感应红外吸收法和燃烧-碘量法。目的在于描述高频感应红外吸收法和燃烧-碘量法测定钨精矿中硫含量的方法。
- 第 5 部分:钙量的测定 EDTA 容量法和火焰原子吸收光谱法。目的在于描述 EDTA 容量法和火焰原子吸收光谱法测定钨精矿中钙含量的方法。
- 第 6 部分:湿存水含量的测定 重量法。目的在于描述重量法测定钨精矿中湿存水含量的方法。
- 第 7 部分:钽铌量的测定 等离子体发射光谱法和分光光度法。目的在于描述电感耦合等离子体发射光谱法和分光光度法测定钨精矿中钽和铌含量的方法。
- 第 8 部分:钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法。目的在于描述硫氰酸盐分光光度法测定钨精矿中钼含量的方法。
- 第 9 部分:铜量的测定 火焰原子吸收光谱法。目的在于描述火焰原子吸收光谱法测定钨精矿中铜含量的方法。
- 第 10 部分:铅含量的测定 氢化物发生原子荧光光谱法和火焰原子吸收光谱法。目的在于描述氢化物发生原子荧光光谱法和火焰原子吸收光谱法测定钨精矿中铅含量的方法。
- 第 11 部分:杂质元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法。目的在于描述电感耦合等离子体原子发射光谱法测定钨精矿中铋、铜、铅、锌、锰、铁、钡、锡、磷含量的方法。
- 第 12 部分:二氧化硅含量的测定 硅钼蓝分光光度法和重量法。目的在于描述硅钼蓝分光光度法和重量法测定钨精矿中二氧化硅含量的方法。
- 第 13 部分:砷含量的测定 原子荧光光谱法和 DDTC-Ag 分光光度法。目的在于描述原子荧光光谱法和 DDTC-Ag 分光光度法测定钨精矿中砷含量的方法。
- 第 14 部分:锰量的测定 硫酸亚铁铵容量法和火焰原子吸收光谱法。目的在于描述硫酸亚铁铵容量法和火焰原子吸收光谱法测定钨精矿中锰含量的方法。
- 第 15 部分:铋含量的测定 氢化物发生原子荧光光谱法和火焰原子吸收光谱法。目的在于描述氢化物发生原子荧光光谱法和火焰原子吸收光谱法测定钨精矿中铋含量的方法。
- 第 16 部分:铁、锰、硅、钙和钨含量的测定 X 射线荧光光谱法。目的在于描述 X 射线荧光光谱法测定钨精矿中铁、锰、硅、钙和钨含量的方法。
- 第 17 部分:铈含量的测定 原子荧光光谱法。目的在于描述原子荧光光谱法测定钨精矿中铈

含量的方法。

——第 19 部分：氟含量的测定 离子选择电极法。目的在于描述离子选择电极法测定钨精矿中氟含量的方法。

——第 20 部分：汞含量的测定 固体进样直接测定法。目的在于描述固体进样直接测定法测定钨精矿中汞含量的方法。

钨精矿中铁、锰、硅、钙和钨含量测定方法各不一致且繁琐，本文件采用 X 射线荧光光谱法，整合测定铁、锰、硅、钙和钨含量，进一步提高了标准的适用性和检测效率，在提升钨精矿产品质量，促进其生产、贸易及扩大应用需求方面具有重要意义。

钨精矿化学分析方法

第 16 部分：铁、锰、硅、钙和钨含量的测定

X 射线荧光光谱法

1 范围

本文件描述了 X 射线荧光光谱法测定钨精矿中铁、锰、硅、钙和钨含量的方法。

本文件适用于钨精矿中铁、锰、硅、钙和钨含量的测定，测定范围见表 1。与本系列其他方法测定范围重叠时，其他方法为仲裁方法。

注：硅、钨含量分别以二氧化硅、三氧化钨含量计。

表 1 测定范围

| 测定元素或氧化物 | 测定范围(质量分数) % |
|----------|-----------------|
| 铁 | 1.00~20.00 |
| 锰 | 1.00~20.00 |
| 二氧化硅 | 1.00~20.00 |
| 钙 | 1.00~20.00 |
| 三氧化钨 | 20.00~75.00 |

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

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 17433 冶金产品化学分析基础术语

3 术语和定义

GB/T 17433 界定的术语和定义适用于本文件。

4 原理

试料以无水四硼酸锂和偏硼酸锂(质量比 67 : 33)的混合物作为熔剂，硝酸锂为氧化剂，溴化锂为脱模剂，采用氧化钪作内标，在 1 150 °C~1 200 °C 下熔融制备试料玻璃片，测量玻璃片中铁、锰、硅、钙、钨和钪元素的 X 射线荧光强度。标准曲线用系列标准样品建立，且进行元素间干扰效应校正，同时采用理论 α 系数或基本参数法校正元素间的吸收-增强效应。根据校准曲线或方程计算得出试料中铁、