



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 6150.19—2025

## 钨精矿化学分析方法 第 19 部分:氟含量的测定 离子选择电极法

Methods for chemical analysis of tungsten concentrates —  
Part 19:Determination of fluoride content —  
Ion selective electrode method

2025-01-24 发布

2025-08-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 原理 .....	1
5 试剂或材料 .....	1
6 仪器设备 .....	2
7 样品 .....	2
8 试验步骤 .....	2
8.1 试料 .....	2
8.2 平行试验 .....	2
8.3 空白试验 .....	2
8.4 测定 .....	2
8.5 工作曲线的绘制 .....	3
9 试验数据处理 .....	3
10 精密度 .....	3
10.1 重复性 .....	3
10.2 再现性 .....	4
11 试验报告 .....	4
附录 A（资料性） 精密度试验原始数据 .....	5

## 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19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（GB/T 6150.5）；
- 第6部分：湿存水含量的测定 重量法；
- 钼铌量的测定 等离子体发射光谱法和分光光度法（GB/T 6150.7）；
- 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（GB/T 6150.9）；
- 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；
- 锌量的测定 火焰原子吸收光谱法（GB/T 6150.11）；
- 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（GB/T 6150.14）；
- 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；
- 铁量的测定 磺基水杨酸分光光度法（GB/T 6150.16）；
- 第17部分：铈含量的测定 原子荧光光谱法；
- 第18部分：钡含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法；
- 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。

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：江西省钨与稀土产品质量监督检验中心（江西省钨与稀土研究院）、赣州冶研所检测技术服务有限公司、广东省科学院工业分析检测中心、紫金矿业集团股份有限公司、洛阳栾川钼业集团股份有限公司、湖南柿竹园有色金属有限责任公司郴州钨制品分公司、江钨世泰科钨品有限公司、深圳市中金岭南有色金属股份有限公司丹霞冶炼厂、铜陵有色金属股份集团有限公司、赣州海盛钨业股份有限公司。

本文件主要起草人：李平、李建国、凌宏焕、古娟、赖旺、熊定淦、李展鹏、蒋佳洁、罗荣根、张顺娘、姚建斐、段亚南、侯贵琼、唐险英、吴日亮、余春荣、谢爱城、黄青、程晓莹、潘颖、钟德荣、周红水。

## 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拟由20个部分构成。

- 第1部分：三氧化钨含量的测定。目的在于建立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。目的在于建立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。目的在于建立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。目的在于建立高频-红外吸收法和碘量法测定钨精矿中硫含量的方法。
- 第5部分：钙量的测定。目的在于建立容量法和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。目的在于建立重量法测定钨精矿中湿存水量的方法。
- 第7部分：钽铌量的测定。目的在于建立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铌含量的方法。
- 第8部分：钼含量的测定。目的在于建立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。目的在于建立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。目的在于建立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：锌量的测定。目的在于建立火焰原子吸收光谱法测定钨精矿中锌含量的方法。
- 第12部分：二氧化硅含量的测定。目的在于建立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。目的在于建立原子荧光光谱法和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。目的在于建立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。目的在于建立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：铁量的测定。目的在于建立分光光度法测定钨精矿中铁含量的方法。
- 第17部分：铈含量的测定。目的在于建立原子荧光光谱法测定钨精矿中铈含量的方法。
- 第18部分：钡含量的测定。目的在于建立电感耦合等离子体原子发射光谱法测定钨精矿中钡含量的方法。
- 第19部分：氟含量的测定。目的在于建立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。目的在于建立固体进样直接测定法测定钨精矿中汞含量的方法。

钨精矿生产产生的废渣被环保部列为危险废物，其中氟元素是一项危废鉴别的指标元素，作为对堆积废渣的周边环境来说，氟元素对地下水和植物的危害最终转移到对人体的伤害，钨精矿原料中氟含量的高低直接决定了废渣氟含量的高低。本文件的制定可以满足市场对钨精矿质量检验的需求，同时新标准方法的建立有利于大家采用统一的分析方法开展产品质量检测工作，有利于市场公平交易环境的形成。

# 钨精矿化学分析方法

## 第 19 部分:氟含量的测定

### 离子选择电极法

#### 1 范围

本文件描述了钨精矿中氟含量的测定方法。

本文件适用于钨精矿中氟含量的测定。测定范围：0.020%~2.00%。

#### 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

#### 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

#### 4 原理

试料经氢氧化钠熔融分解，用水浸出熔融物后过滤，在 pH 6.5~pH 7.0 的柠檬酸钠-三乙醇胺介质中，以饱和甘汞电极为参比电极，氟离子选择电极为指示电极，用电位测定仪测定氟含量。

#### 5 试剂或材料

除非另有说明，在分析中仅适用确认为分析纯的试剂。

5.1 水，GB/T 6682，二级。

5.2 氢氧化钠。

5.3 硝酸（1+4）。

5.4 柠檬酸钠溶液（294 g/L）。

5.5 三乙醇胺溶液：在 100 mL 三乙醇胺中加入 64 mL 盐酸，用盐酸（1+1）和氨水（1+1）调至 pH 6.5~pH 7.0，用水稀释至 500 mL，混匀。

5.6 氟标准贮存溶液：称取 1.105 5 g 在 120 °C 干燥 2 h 的氟化钠，加水溶解后，转入 500 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀，贮于聚乙烯瓶中，此溶液 1 mL 含 1 000 μg 氟，亦可购买市售有证标准物质。

5.7 氟标准溶液 A：移取 10.00 mL 氟标准贮存溶液（5.6），置于 100 mL 塑料容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀，此溶液 1 mL 含 100 μg 氟。

5.8 氟标准溶液 B：移取 10.00 mL 氟标准溶液 A（5.7），置于 100 mL 塑料容量瓶中，用水稀释至刻