



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 42630—2023

## 铜镍硫化物矿石化学物相分析方法 6种矿物相中镍和钴含量的测定

Methods for chemical phase analysis of copper nickel sulfide ores—  
Determination of nickel and cobalt contents in six mineral phases

2023-05-23 发布

2023-12-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	I
引言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	2
3 术语和定义 .....	2
4 原理 .....	3
5 试剂或材料 .....	3
6 仪器和设备 .....	4
7 样品 .....	5
8 试验步骤 .....	7
9 试验数据处理 .....	9
10 精密度 .....	10
11 质量保证和控制 .....	11
附录 A (资料性) 仪器参考工作条件及干扰情况说明 .....	12
附录 B (资料性) 从实验室间试验结果得到的统计数据 .....	14
参考文献 .....	19

## 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。

本文件由中华人民共和国自然资源部提出。

本文件由全国自然资源与国土空间规划标准化技术委员会(SAC/TC 93)归口。

本文件起草单位：陕西省地质矿产实验研究所有限公司、中国自然资源经济研究院。

本文件主要起草人：熊英、裴若会、董亚妮、赵祺彬、田磊、陈文科、崔长征、雷引玲、张晓平、谢光晋、李青翠、刘杨。

## 引 言

我国铜镍硫化物型矿床查明的资源总量占全国镍矿资源总量的 86%，储量占全国总储量的 99%。我国钴矿资源丰富，但主要以伴生元素形式赋存于其他矿石，其中伴生于硫化铜镍矿中的居多，钴产量的 75% 来自铜镍硫化物型矿床的镍矿山。为了更好地评价和开发利用镍、钴矿资源，必须查明镍（钴）矿石中镍和钴的赋存状态，建立适用于我国主要镍（钴）矿类型的化学物相分析方法。

镍矿石化学物相通常分为 4 个相态：硫酸盐相、硫化相、氧化相和硅酸盐相；钴矿石化学物相通常分为 3 个相态：硫化相、氧化相和难溶脉石相。本文件在《岩石矿物分析》（第四版）第三分册 43.7 镍矿石物相分析和 44.6 钴矿石物相分析的基础上，对各矿物相的选择性分离条件进行了优化；针对钴和镍具有相似的地球化学和物理化学性质、相似的矿物组合和溶解特性以及共伴生特点，首次建立了系统完善的铜镍硫化物矿石中镍和钴同时分析测定的化学物相分析方法体系；针对铜镍硫化物矿石的物理化学特性，首次将铜镍硫化物矿石中的磁性矿物相作为化学物相，并进一步将磁性相划分为磁性硫化相、磁性非硫化相，提高了化学物相分析结果的应用目的和使用价值；将现代分析测试技术应用于铜镍硫化物矿石的化学物相分析，建立了以电感耦合等离子体发射光谱测量技术为主，辅以原子吸收光谱法测定镍和钴的化学物相分析检测体系，提高化学物相分析结果的准确性和工作效率。本文件的建立为镍（钴）矿石的勘查与开发利用提供技术支撑。

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及 7.4.2, 7.4.3, 7.4.5, 7.4.6, 7.4.7 中有关磁性硫化物相、磁性非硫化物相、非磁性硫化物相、氧化相与易溶脉石相和难溶脉石相中镍和钴选择性分离相关专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构承诺，他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利持有人姓名：陕西省地质矿产实验研究所。

地址：陕西省西安市雁塔北路 100 号。

请注意除了上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

## 铜镍硫化物矿石化学物相分析方法

### 6种矿物相中镍和钴含量的测定

警示——使用本文件的人员应有正规实验室工作的实践经验。本文件并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施,并保证符合国家有关法规规定的条件。

#### 1 范围

本文件描述了物理和化学选择性分离-电感耦合等离子体发射光谱法(ICP-OES)或原子吸收光谱法(AAS),分别测定铜镍硫化物矿石中磁性硫化相、磁性非硫化相、硫酸盐相、非磁性硫化相、氧化相与易溶脉石相及难溶脉石相中镍和钴含量的化学物相分析方法。

本文件适用于铜镍硫化矿(包含原生矿和氧化矿)中磁性硫化相、磁性非硫化相、硫酸盐相、非磁性硫化相、氧化相与易溶脉石相及难溶脉石相等6种矿物相中镍和钴含量的测定。

分析方法检出限和测量范围见表1和表2。

表1 铜镍硫化物矿石化学物相分析方法(ICP-OES测定)检出限及测量范围

矿物相	镍的方法检出限 <sup>a</sup> $w(\text{Ni})/10^{-2}$	镍的测量范围 <sup>b</sup> $w(\text{Ni})/10^{-2}$	钴的方法检出限 <sup>a</sup> $w(\text{Co})/10^{-2}$	钴的测量范围 <sup>b</sup> $w(\text{Co})/10^{-2}$
磁性硫化相	0.011 6	0.034 8~5	0.000 7	0.002 1~0.2
磁性非硫化相	0.008 4	0.025 2~2	0.000 5	0.001 5~0.02
硫酸盐相	0.003 9	0.011 7~1	0.000 3	0.001 0~0.03
非磁性硫化相	0.046 9	0.141~5	0.002 1	0.006 3~0.1
氧化相与易溶脉石相	0.009 7	0.029 1~1	0.000 9	0.002 7~0.03
难溶脉石相	0.002 6	0.007 8~1	0.000 5	0.001 6~0.01

<sup>a</sup> 6种矿物相中镍和钴方法检出限是按照拟定的化学物相选择性分离流程对较低含量的实际样品,经7家实验室采用ICP-OES各进行4次重复测定,以3倍标准偏差计算各相态中镍和钴的检出限;检出限测量结果的称样量为0.5 g,测量样品溶液体积为25 mL。

<sup>b</sup> 测量范围以3倍方法检出限为最低下限,考虑实际样品不同相态镍和钴可能的最高含量作为测定上限。

表2 铜镍硫化物矿石化学物相分析方法(AAS测定)检出限及测量范围

矿物相	镍的方法检出限 <sup>a</sup> $w(\text{Ni})/10^{-2}$	镍的测量范围 <sup>b</sup> $w(\text{Ni})/10^{-2}$	钴的方法检出限 <sup>a</sup> $w(\text{Co})/10^{-2}$	钴的测量范围 <sup>b</sup> $w(\text{Co})/10^{-2}$
磁性硫化相	0.016 5	0.049 5~5	0.000 7	0.002 1~0.2
磁性非硫化相	0.009 1	0.027 3~2	0.000 8	0.002 4~0.02
硫酸盐相	0.003 3	0.009 9~1	0.000 5	0.001 5~0.03
非磁性硫化相	0.041 3	0.124~5	0.003 1	0.009 3~0.1