

矿石中金属元素检测方法分析

陆全

身份证号码: 640102196702150017

摘要: 众所周知, 矿产资源的应用涉及生活生产生活的各个方面, 保证矿石安全尤为关键, 能够更具针对性地实现资源的合理化运用。由于矿石的种类不同, 其中的金属元素也存在一定的差异, 必须做好相应的检测工作。下文就主要的矿石中金属元素的检测方法展开了分析讨论。

关键词: 矿石; 金属元素; 检测

Analysis of Detection Methods for Metallic Elements in Ores

Lu Quan

ID: 640102196702150017

Abstract: As we all know, the application of mineral resources involves various aspects of life and production, and ensuring the safety of ores is particularly critical to achieve more targeted and rational utilization of resources. Due to the differences in ore types, there are also certain variations in metallic elements, so it is essential to carry out corresponding detection work. The following text analyzes and discusses the main detection methods for metallic elements in ores.

Keywords: ore; metallic elements; detection

引言

目前, 在社会发展进程日益加快, 经济建设水平不断提升的过程中, 对矿石资源的需求量显著增多, 通过掌握矿石中金属元素的含量情况, 能够提升矿石资源的利用率, 实现科学的应用。现阶段, 在科学技术不断发展的过程中, 主要涉及以下矿石金属元素的检测方式。

一、EDTA 滴定检测

作为一种较为常见的矿石金属元素检测方法, EDTA 滴定检测技术的应用较为广泛, 同时还具有检测成本低、操作简单、精准性高的优势, 得到了众多矿石企业的青睐和认可^[1]。随着社会的发展和科学技术的水平的进步, 相关专家学者也需要在综合考虑检测要求的同时, 完成 EDTA 滴定检测技术的优化和调整处理。EDTA 滴定检测 (如图 1) 所示。



> 图1 EDTA 滴定检测

具体检测的过程中, 为了保障检测结果的准确性, 同时控制溶液的碱性, 工作人员就需要在碱性溶液中进行适量氯化铵等化学试剂的添加处理。为了满足具体金属元素的检测要求, 必须要视情况对该检测技术进行不断地优化与调整。比如说, 工作人员在开展铅元素检测的过程中, 为了能够弥补传统检测结果偏低的情况, 就需要借助氢氟酸和高硅铅的双重作用, 完成二氧化硅的溶解处理, 提升检测结果的准确性与有效性, 金属检测过程中外界的不良影响降到最低。对于锌元素的检测来讲, 为了实现锌元素与其他离子的分离, 避免干扰, 就需要将大量的氧化添加到检测样品当中。在进行铁元素检测的过程中, 传统的重铬酸钾法操作复杂, 检测结果准确性较低, 现阶段工作人员需要进行检测流程和方法的重新调节, 不仅能够提高检测工作的精准度, 同时还具有重要的生态环保效益, 避免了检测过程中的环境污染问题^[2]。丰富的工作经验和先进的技术方式, 是保证矿石金属元素检测工作顺利进行的的关键所在, 对于相关工作人员来讲, 必须要严格按照检测要求, 针对性地优化和改进检测技术, 保证了检测结果的准确性, 更满足了我国的矿石金属元素检测要求。

作者简介: 陆全 (1967.02—), 男, 汉族, 本科学历, 高级工程师, 主要从事地质实验和地下水水质检测工作。

二、稳健统计法

全面详尽的化学数据是确保稳健统计法应用的重要支撑，处理工作的规范化水平，直接决定了测量工作的准确性。在开展稳健统计的过程中，能够获得相对全面准确的化学数据平均值。化学数据中极端值的存在，会在某种程度上对分析结果的准确性产生影响，因此就需要结合实际，控制极端值权限，保证结果的精准度。通过利用稳健统计法，能够提升数据结构处理的规范化和标准化水平，弥补了传统计算方法中的缺陷和不足，技术可靠性更高，在优化数据结果的同时，降低了极端值的负面影响^[3]。

工作人员在应用稳健统计方法的过程中，必须要掌握具体的参数情况，提前完成数据信息的收集和整理。比如说，进行数据处理和定量分析工作的过程中，就需要广泛应用稳健比Z比分数，整体效果较为理想，并且工作方式高效、科学，已经得到了众多工作人员的认可。但是，Z比分数是一种典型的理想实验数据，是在定性的实验环境和实验条件下所获得的，与实际的工作之间存在一定的差异情况，为此就造成所测定的内容无法满足实际的需求。这样一来就可以看出，Z比分数的应用必须要视情况而定，避免造成计算失误或者与客观要求不符的问题，将影响降至最低。所以说，为了提升金属元素检测结果的准确性，工作人员开展稳健统计的过程中，必须要提前进行Z比分数可靠性和科学性的验证工作。

三、激光诱导击穿光谱技术

现阶段，在多个领域当中都开始逐步地应用激光诱导击穿光谱技术，此项技术的更是原子发生光谱技术的发展和延伸。在分析技术的原理的过程中可以发现，此项技术是依赖于聚焦脉冲激光来完成样品表面的打击处理，并且在高温烧蚀的作用下，能够生成相应的仪器设备和等离子体，通过进行样品的定量分析和定性分析，能够精准地确定最终的物质组成^[4-6]。

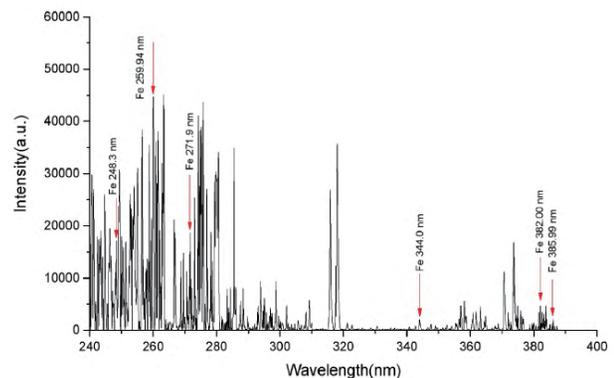
在进行样品制备的过程中，样品中所添加的各种聚乙烯醇粉末、分析纯试剂等可能无法同样品实现全面、均匀地混合。为此工作人员就需要根据情况增加光谱数据的采集数量，获取详细的光谱信息，提升检测结果的真实性和全面性。

工作人员开展光谱采集工作时，需要借助激光诱导击穿光谱，实验室中使用的 LIBS 装置（如图2）所示。在确定检测仪器性能的过程中，应当从波长、激光能量、脉冲频率等多个方面的参数入手，详细掌握光谱仪信号所采集的通道数量、可检测波长范围、单元序列号等数据。另外，工作人员通过开展多次的延时时间试验，有效地提升了矿石金属元素检测的精准性，保证了光谱信号质量^[7]。在分析仪器所采集的延时信息后，通过对应开展金属元素的检测处理工作，成功地降低了延时时间的影响。

激光诱导击穿光谱元素谱图（如图3）所示，是矿石技术元素检测过程中所获得的具体图表。通过图表显示，此矿石的组成相对复杂，内部物质含量较多^[8]。工作人员运用偏最小二乘法等技



> 图2实验室 LIBS 装置实物图



> 图3矿石样品（1#）的激光诱导击穿光谱图

术，能够典型铁元素的特征谱线标注在谱图当中，通过分析样品中铁元素的质量分数情况，掌握了全面详尽的定量分析数据。

但此项技术应用的要求较高，为了保证结果的精准性，就需要将噪声、基线漂移等不良因素的影响降至最低，避免影响到定量分析过程^[9]。另外，对于工作人员来讲，此项技术的应用需要进行相关情况的综合考虑，掌握多种预处理技术，实现对谱图的科学分析，提供准确的定量分析结果。

四、其他金属元素检测方法

在科学技术不断发展，人类文明日益进步的过程中，矿石中金属元素的检测技术也呈现出多样化的趋势，合理应用现代化的仪器设备，能够提升矿石金属元素检测工作的效率水平。现阶段，探头、传感器、分析转化仪等设备的应用较多，不仅使用便捷，同时还能够精准直观地获得被检测物质的结构、成分、含量的信息资料^[10]。比如说，工作人员想要能够通过形象的微观图像了解物质的结构情况，就需要合理借助仪器分析法。但是任何事物都具有两面性，这种技术虽然直观性较好，但是检测过程相对复杂，需要花费的时间较长，同时由于检测过程较为复杂，就可能出现变化不明显的问题，某种程度上也影响了结果的精准度。因此就要求工作人员在应用此项技术的过程中，需要做好相应仪

器的优化和调整处理,保证检测效率,提升矿石金属元素检测的准确性。

相关研究显示,目前原子吸收法的应用也得到了一定的认可,主要是利用基态原子受激吸收跃迁的原理,在辐射适中并加之原子蒸汽影响,并保持辐射频率一致的情况下,能够完成共振的吸收处理。通常情况下,利用这一技术进行矿石金属元素的检测,主要是以待测技术元素的原子蒸汽为依托,在进行收到波长光辐射后原子蒸汽吸收形象的过程,完成检测工作。但是无论是何种技术的应用,都需要综合考虑矿石的情况和基本的检测条

件,实现各项检测技术的针对性运用。

五、结束语

总之,我国国土面积广阔,不同区域的矿石资源存在一定的差异,其中的金属元素含量情况不尽相同,开展矿石金属元素的检测工作意义重大。并且不同检测技术的优势和特点不尽相同,必须要根据矿石资源的实际情况,合理选用检测方式,提高检测结果的精准性。

参考文献

- [1] 王娟, 刘畅, 牛晓. 实验教学及资源信息化管理平台的研究与实现 [J]. 实验室研究与探索, 2012, 31 (03): 201-202.
- [2] 王永保. 矿石样品中金属元素化学分析方法的应用 [J]. 化工管理, 2020, (32): 69-70.
- [3] 张明祖, 覃路燕, 郭炳北. 有机萃取-火焰原子吸收法测定岩矿中金的探讨 [J]. 黄金, 2011(11): 70 - 73.
- [4] 杨德利, 李兵. 火试金富集-火焰原子吸收光谱法测定复杂矿样中的微量金 [J]. 湖南有色金属, 2013(6): 65 - 66.
- [5] 李波, 朱军, 李进, 等. 电化学溶解镍基高温合金废料的研究 [J]. 有色金属 (冶炼部分), 2015(5): 51-54.
- [6] 陈东志. 矿石样品中金属元素化学分析方法的应用研究 [J]. 世界有色金属, 2023(24): 62-64.
- [7] 马军. 探讨金属元素在矿石样品成分中的化学分析与研究 [J]. 世界有色金属, 2018(13): 170-171.
- [8] 王凌燕, 王飞虎, 姜兴伟. 锌精矿中锌、铜、砷含量的检测方法 [J]. 世界有色金属, 2022(07): 136-138.
- [9] 李亚龙, 任冬, 孙广胜. 矿物样本中所含金属元素的化学分析方法研究 [J]. 中国金属通报, 2021(12): 74-76.
- [10] 郭嘉. 自动矿物分析技术在岩矿稀有金属元素鉴定中的应用 [J]. 世界有色金属, 2021(19): 197-198.