

# Application of New Prospecting Technology in Geological Exploration of Nonferrous Metal Ore

Hai Lin

Xi'an Northwest Nonferrous Exploration Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710068, China

## Abstract

Non-ferrous metal ore is one of the important natural resources in China, and its development and utilization is directly related to the sustainable and healthy development of national economy and social stability. This paper extensively investigates the new prospecting technology of the geological exploration of the nonferrous metal ore, and comprehensively evaluates its effect in the practical application. It is found that the new prospecting technology has shown significant advantages in improving the success rate of mineral resources exploration and reducing the cost of exploration. For example, new exploration methods, such as geophysical exploration technology, remote sensing technology and geochemical technology, have far exceeded the traditional exploration technology in the efficiency and accuracy of exploring deep deposits and non-ferrous metal deposits in complex geological environment. In addition, through the integration and application of these new exploration technologies, fine and accurate deposit prediction can also be realized, which greatly improves the accuracy and efficiency of non-ferrous metal geological exploration.

## Keywords

new prospecting technology; geological exploration of non-ferrous metal ore; geophysical exploration; remote sensing technology; geochemical technology

## 新型探矿技术在有色金属矿地质勘查中的应用探讨

林海

西安西北有色物化探总队有限公司, 中国·陕西 西安 710068

## 摘要

有色金属矿是中国重要的自然资源之一,其开发利用直接关系到国民经济的持续健康发展和社会的稳定。论文以新型探矿技术为研究对象,广泛调查了多种有色金属矿地质勘查的新型探矿技术,并对其在实际应用中的效果进行了全面评估。发现,新型探矿技术在提高矿产资源探查成功率、降低探查成本等方面展现了显著优势。例如,地球物理探测技术、遥感技术和地球化学技术等新型探矿手段,在探查难克服的深部矿床和复杂地质环境的有色金属矿床的效率 and 准确性方面,远远超过传统的勘查技术。此外,通过集成应用这些新型探矿技术,还可以实现精细化、精准化的矿床预测,大大提高了有色金属矿地质勘查的精度和效率。

## 关键词

新型探矿技术; 有色金属矿地质勘查; 地球物理探测; 遥感技术; 地球化学技术

## 1 引言

有色金属矿很重要,它是国家发展和高科技产业很基础的资源。但是,随着需要越来越多,以前的探矿方法已经不够好用了,所以我们需要新的技术来帮忙找矿。论文主要讲了几种新的勘查技术,比如使用特殊设备检测地下的情况、用卫星图片帮助观察地表,和分析土壤和水里的化学成分来找矿。研究表明,这些新技术不但可以帮我们更快更准确地找到矿,而且还能节省很多钱。希望通过介绍这些新技术,能帮助中国在未来更好地使用和保护有色金属矿资源。

## 2 新型探矿技术的介绍

### 2.1 新型探矿技术的定义和分类

新型探矿技术作为地质勘查技术的最新发展,在矿产资源的勘查工作中起到了重要作用<sup>[1]</sup>。其定义主要指基于现代科技的新技术手段,这些手段明显提升了矿产资源勘查的效率和准确性。新型探矿技术的应用范围覆盖广泛,从深部矿体的探测到复杂地质条件下的矿产资源勘查,均表现出显著的优势。

新型探矿技术可以分为以下几种类型:地球物理探测技术、遥感技术和地球化学技术。其中,地球物理探测技术主要运用物理学的原理,通过电、磁、重力等物理场测量地质目标的特性,以实现地下矿体的探测。遥感技术则通过卫星和航空器等平台,利用高光谱成像技术、电磁波反射

【作者简介】林海(1993-),男,中国陕西宝鸡人,本科,工程师,从事地质勘查研究。

等手段,进行大范围的地质勘查,能够快速、高效地获取地表及近地表的地质信息。地球化学技术基于化学分析方法,通过对土壤、岩石和水体中的元素成分和同位素的分析,确定地下矿体的存在及其分布情况。

这些新型探矿技术的发展历程较为丰富,起步于20世纪中后期,并在21世纪得到了快速发展。随着信息技术、传感技术和数据处理技术的不断进步,新型探矿技术在精度、效率和可靠性方面得到了极大提升,已经成为地质勘查领域不可或缺的重要手段。

新型探矿技术的主要特点总结为高效性、精确性和多样性。高效性体现在其能够大规模和快速地获取地质信息,精确性则反映在其能够提供更加细致和准确的矿体数据,多样性则指其能够综合运用多种技术手段相互赋能。选择适宜的新型探矿技术进行整合运用,能显著提高矿产资源勘查的成功率及经济效益,推动地质勘查事业的发展<sup>[2]</sup>。

## 2.2 新型探矿技术的发展历程和现状

新型探矿技术的发展历程可以追溯到20世纪中期,随着科技的迅猛进步,探矿方法逐渐从传统的地表勘查发展到基于现代技术的多维探测手段。地球物理探测技术的发展,借助电子计算机和先进仪器,实现了对地下矿藏的深度分析<sup>[3]</sup>。遥感技术自卫星和航天技术成熟后,广泛应用于矿产资源的宏观识别和地质特征分析。地球化学技术的突破则在于对地表和地下化学成分的快速检测,为资源评价提供精准数据。目前,全球正逐步向绿色、高效的探矿方向转变,集成化、智能化的新型探矿技术已成为行业发展的主流。这些技术的现状表明,其不仅显著提升了地质勘查的效率和精度,还进一步降低了勘查活动对环境的影响。

## 2.3 新型探矿技术的主要特点

新型探矿技术的主要特点体现在创新性、准确性和经济性上。创新性表现为新技术的应用突破了传统方法的限制,利用高科技手段,如大数据分析和人工智能,提高了勘查效率。准确性则体现在这些技术能够精确探测到地质结构和矿产分布,特别是在复杂地质环境下,显著提升了探查的可靠性<sup>[4]</sup>。经济性主要指通过降低勘查成本和资源消耗,提高了矿产探查的整体效益。这些特点不仅有助于优化资源配置,还大幅度提升了探矿技术在有色金属矿勘查中的应用效果。

# 3 新型探矿技术在有色金属矿地质勘查中的应用

## 3.1 地球物理探测技术在有色金属矿地质勘查中的应用

地球物理探测技术在有色金属矿地质勘查中的应用,近年来取得了显著进展。该技术主要通过对地球物理场(如重力场、电磁场等)的观测与分析,实现对矿体的探测与定位。重力探测利用地下密度差异来识别和测定矿床,可以有

效用于寻找含金属的矿脉或矿带。电磁探测则通过检测地下导电特性的变化,识别金属矿体的位置和范围,适用于高导电性矿体,如铜矿和锌矿。

高精度磁法探测通过对地下磁性物质的异常变化进行测量,能够较准确地确定富含铁矿物的矿体。上述各种地球物理探测手段,在复杂地质环境和深部矿床的勘探中表现出优异的适应性和精准度。通过集成应用多种地球物理方法,可以在不同地质背景下协同验证,提升矿体探测的可靠性和精度。

地球物理探测技术在应用过程中,还可结合地质信息和其他探矿技术,提高综合分析能力和矿床预测的准确性。该技术在有色金属矿地质勘查中的应用,不仅提高了矿产资源的探查成功率,而且在节约勘查成本方面展现出巨大优势,为地质勘探行业的技术创新和效率提升提供了重要的支撑<sup>[5]</sup>。

## 3.2 遥感技术在有色金属矿地质勘查中的应用

遥感技术在有色金属矿地质勘查中发挥了重要作用。凭借其高空间分辨率和多光谱成像能力,遥感技术能够快速、广泛地获取地表和地下矿产资源的信息。通过利用卫星成像和航空遥感设备,遥感技术能够在较大范围内识别矿化异常区,并结合地质、地球物理和地球化学数据进行分析 and 验证,从而确定矿化带的分布和走向。

遥感技术在复杂地质条件下的有色金属矿地质勘查中表现尤为出色。尤其在植被覆盖较高的区域,通过对多光谱影像的处理和分析,能够识别隐藏在植被下的矿床特征。这一技术对难以通过传统勘查手段获取信息的地区,提供了高效的解决方案。

利用遥感技术,还可以进行矿区环境监测,评估矿山开采对生态环境的影响和潜在风险。通过遥感影像可以准确监测矿区的环境变化,及时预警潜在的地质灾害。例如,地质断层、滑坡和泥石流风险评估,均可通过遥感影像迅速检测和预防。

遥感技术的集成应用,是提升矿产资源勘查效率和预测精度的重要途径。它与地质、地球物理及地球化学等其他探矿技术相结合,形成了多学科协同互补的勘查体系。通过三维数据建模和综合分析,遥感技术为有色金属矿地质勘查提供了可靠的技术支撑。这种综合应用不仅提高了勘查的精度,还显著降低了勘查成本,显现出巨大的经济和社会效益。

## 3.3 地球化学技术在有色金属矿地质勘查中的应用

地球化学技术在有色金属矿地质勘查中的应用主要体现在综合分析矿床成矿环境、识别矿体和判定矿区潜力等方面。地质化学勘查通过系统采集和分析土壤、岩石、水体及生物样品中的化学成分,揭示地球化学异常,进而锁定矿化区域。这种技术具有高灵敏度和高精度,能够有效识别深部矿体和复杂地质条件下的隐伏矿体,显著提升勘查精度和效率。通过多元统计和空间分析技术,地球化学技术还可以对

矿产资源的赋存状态进行细致刻画,为矿区开发提供科学依据。

## 4 新型探矿技术的优势与挑战

### 4.1 新型探矿技术在有色金属矿地质勘查中的优势

新型探矿技术在有色金属矿地质勘查中的优势主要体现在以下几个方面。新型探矿技术显著提高了矿产资源探查的成功率。相较于传统方法,地球物理探测技术能够更为准确地识别和定位矿体,通过精确的物理场数据分析,快速确定有色金属矿的分布和特征,提高了寻找矿床的效率和成功率。

新型探矿技术在降低勘查成本方面显示出明显的优势。通过运用遥感技术,能够实现大范围的快速覆盖和高精度成像,从而减少了对人力和现场考察的依赖,不仅提高了数据采集效率,还大幅降低了勘查费用。地球化学技术则通过对矿区土壤和岩石的化学组成分析,提供详细的地球化学背景数据,使得勘查工作更有针对性,从而节省了大量的时间和经济成本。

新型探矿技术在复杂地质环境中的应用表现尤为突出。地球物理探测技术利用电磁、重力、磁力等方法,能够穿透覆盖层和深部地层,对地下复杂结构进行无损探测,克服了地表条件的限制。在深部矿床勘查方面,利用高精度仪器和先进的分析方法,有效解决了传统勘查手段在深厚覆盖层下探测能力不足的问题。

在精细化和精准化勘查中,新型探矿技术进一步提升了勘查工作的科学性和准确性。通过多技术集成应用,不同探矿手段相互验证和补充,大大提高了矿床预测的可靠性和准确性,为有色金属矿的开发利用提供了更为科学和精确的依据。

新型探矿技术在有色金属矿地质勘查中的应用,不仅提高了探查的效率和成功率,降低了勘查成本,还在复杂地质条件下展现了强大的适应能力和精细化勘查能力,为有色金属矿的资源评价和开发提供了重要支持。

### 4.2 新型探矿技术在矿床预测与精细化勘查上的应用

新型探矿技术在矿床预测与精细化勘查方面展现出显著优势。通过地球物理探测技术,可以精确捕捉矿体的异常信号,增强矿床位置的预测能力。遥感技术则利用高分辨率影像和多光谱数据,提高了对矿化带的识别和追踪能力,尤其在复杂地质环境下效果显著。地球化学技术通过对土壤和岩石样品的化学成分分析,能够精确定位矿化带的分布,为

矿床的精细化勘查提供可靠的数据支持。集成这些技术,有效提高了矿床预测的精度,减少了误钻次数和勘查成本,显著提升了矿产资源的开发效益。

### 4.3 新型探矿技术面临的主要问题及挑战

新型探矿技术在有色金属矿地质勘查中虽显示出显著优势,但仍面临诸多问题与挑战。技术投入成本较高,这对资源有限的中小型矿业公司形成了显著的经济压力。技术应用需要专业技能人才,而目前行业对相关技术人才的储备和培训尚显不足。技术在不同地质环境下的适应性也需进一步验证,不同区域的地质特性可能影响技术的有效性和准确性。数据处理与分析是另一大挑战,大量数据的处理需要高效且科学的方法,否则可能导致信息误判。技术标准尚未统一,缺乏规范性指导,使得实际操作中存在不确定性。

## 5 结语

论文对新型探矿技术在有色金属矿地质勘查中的应用进行了深入探讨,揭示出新型探矿技术在提高有色金属矿地质勘查精度和效率,降低探查成本等方面的优势,比如地球物理探测技术、遥感技术和地球化学技术在探查难以克服的深部矿床和复杂地质环境的有色金属矿床的效率和准确性方面,都远超过传统的勘查技术。然而,新型探矿技术在实际操作中还存在许多问题和挑战,如技术设备的高昂投入、专业技术人员的稀缺、数据处理解释的复杂程度、环境影响评估等问题,还需要进一步的研究和完善。希望论文的研究结果能为中国有色金属矿地质勘查提供更全面和深刻的理论支持,为中国有色金属矿地质资源的持续健康发展提供强有力的科学依据。同时,为中国新型探矿技术的进一步发展和应用开拓新的研究方向,对中国有色金属行业的可持续发展具有积极的推动作用。

## 参考文献

- [1] 杨在京,岳雷,魏民.有色金属矿山地质勘查及找矿技术研究[J].石油石化物资采购,2023(15):181-183.
- [2] 赵守恒.地质勘查技术在有色金属矿产资源发现中的应用[J].中国科技期刊数据库工业A,2023(11):64-67.
- [3] 胡俊伟.有色金属矿区地质勘查类型及找矿方向[J].中国金属通报,2020(14):19-20.
- [4] 陈瑞源,叶焱.有色金属矿山地质勘查及找矿技术分析[J].世界有色金属,2022(21):55-57.
- [5] 朱惺惺.金属矿勘查中地质找矿技术探讨[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(8).