

# 地质矿产勘查及找矿技术

罗 昶

陕西地矿研究院有限公司 陕西 咸阳 712000

**摘要：**地质矿产勘查及找矿技术是寻找和评估矿产资源的重要手段。本文介绍了地质矿产勘查的基本原则和方法，包括科学性、系统性和实用性。同时，还介绍了找矿技术的主要方法，如地质测量、地球物理勘查、地球化学勘查和遥感勘查等。随着科技的发展，新技术的应用如GIS技术、RS技术和GPS技术等在地质矿产勘查和找矿中发挥着越来越重要的作用。这些新技术的应用提高了勘查的效率和准确性，为矿产资源的开发利用提供了有力的技术支持。

**关键词：**地质矿产；勘查；找矿技术

引言：地质矿产勘查及找矿技术是探索地球内部资源、了解地质构造、推动经济发展的重要科学手段。在面对全球矿产资源日益紧张背景下，准确高效的地质矿产勘查及找矿技术对于满足社会经济对资源的需求、保护地球环境、促进可持续发展具有深远的意义。本文将深入探讨地质矿产勘查及找矿技术的理论和应用，以期对相关领域的研究和实践提供新的视角和思考。

## 1 地质矿产勘查概述

地质矿产勘查是一项系统性、综合性的工作，它涉及到地质学、地球物理学、地球化学、遥感科学等多个学科领域。地质矿产勘查的主要目标是发现和评价矿产资源，为矿产资源的开发利用提供科学依据。地质矿产勘查是指通过地质、地球物理、地球化学等方法，对矿产资源的分布、数量、质量和开采条件进行研究和评价的过程。其范围包括矿产资源的预查、普查、详查和勘探四个阶段。预查阶段主要是通过收集和分析地质、地球物理、地球化学等信息，初步判断矿产资源的存在可能性；普查阶段主要是通过大比例尺地质填图和地球物理、地球化学勘查，确定矿产资源的大致分布范围和规模；详查阶段主要是通过小比例尺地质填图和深部钻探，详细查明矿产资源的分布、数量、质量和开采条件；勘探阶段主要是通过矿山设计和施工，验证矿产资源的经济价值和技术可行性。地质矿产勘查的基本原则是科学性、系统性和实用性。科学性原则要求勘查工作必须以地质科学理论为指导，运用科学的方法和手段，获取真实、准确、可靠的勘查结果；系统性原则要求勘查工作必须全面考虑地质、地球物理、地球化学等多种因素，综合分析和评价矿产资源；实用性原则要求勘查工作必须注重实际效果，为矿产资源的开发利用提供可行的建议和方案<sup>[1]</sup>。地质矿产勘查的方法主要包括地质测量、地球物理勘查、地球化学勘查和遥感勘查等。地

质测量是通过地形测量、地质剖面测量、岩石样品采集等方法，获取地质信息；地球物理勘查是通过重力、磁力、电磁、地震等地球物理方法，探测地下岩石的物理性质；地球化学勘查是通过土壤、水、岩石等地球化学方法，分析岩石的元素含量和组合特征；遥感勘查是通过卫星或航空遥感技术，获取地表的反射、辐射等信息，推断地下的地质结构和矿产资源。

## 2 找矿技术分析

找矿技术是地质学的一个重要分支，它的发展与人类社会的进步密切相关。早在古代，人们就已经开始利用简单的工具和方法寻找矿产资源。随着科技的发展，找矿技术也在不断进步，从最初的地表观察和土壤调查，到后来的地球物理勘探和遥感技术，再到现在的地球化学勘查和生物勘查等高科技手段，找矿技术已经发生了翻天覆地的变化。目前，找矿技术已经进入了一个全新的阶段。一方面，传统的找矿方法如地质测量、地球物理勘探等仍然在广泛应用；另一方面，新的找矿技术如遥感技术、地球化学勘查、生物勘查等也在不断发展和完善。这些新技术的应用，不仅提高了找矿的效率，也大大提高了找矿的准确性。相比于传统的找矿技术，现代找矿技术具有明显的优势。首先，现代找矿技术能够更准确地确定矿床的位置和规模。例如，地球物理勘探可以通过测量地下的电磁场、重力场等参数，来推断地下是否存在矿床以及矿床的规模和形状。而遥感技术则可以通过分析地表的反射光谱、热红外光谱等信息，来推断地下是否存在矿床。其次，现代找矿技术可以更有效地探测深部和隐蔽的矿床。例如，地震勘探可以通过分析地下的地震波，来推断地下的岩石结构和可能存在的矿床。而钻探技术则可以直接获取地下的岩石样品，以进行详细的分析和鉴定。最后，现代找矿技术可以更好地保护环境和生态。例如，生物勘查是一种利

用特定的植物或动物对特定金属元素的敏感性,来寻找矿床的方法。这种方法不仅可以找到矿床,而且不会对环境造成破坏。不同的地质条件需要采用不同的找矿技术。例如,在平原地区,通常采用地质测量和地球物理勘探的方法来寻找沉积型矿床;而在山区,则常常采用遥感技术和地球化学勘查的方法来寻找岩浆型和变质型矿床。此外,对于深部和隐蔽的矿床,通常需要采用地震勘探和钻探等高级技术来进行探测<sup>[2]</sup>。

### 3 新技术在地质矿产勘查和找矿中的应用

随着科技的不断发展,新技术在地质矿产勘查和找矿中的应用越来越广泛。GIS技术、RS技术、GPS技术等新技术的应用,极大地提高了地质矿产勘查的效率和准确性,为矿产资源的开发利用提供了有力的技术支持。

#### 3.1 GIS技术在地质矿产勘查中的应用

地理信息系统(GIS)是一种高度集成的计算机技术系统,它结合了硬件、软件和地理数据,以实现对地理信息的全面收集、存储、管理、分析和展示。这种技术的出现,为地质矿产勘查工作带来了革命性的变化。在地质矿产勘查中,GIS技术的应用主要体现在以下几个方面:首先,GIS技术可以实现对地质、地球物理、地球化学等多源信息的集成。这些信息包括地形地貌、地层结构、岩石类型、矿物成分、地球物理场、地球化学场等,它们都是矿产资源勘查的重要依据。通过GIS技术,这些信息可以被有效地整合在一起,形成一个全面、准确的地质模型,为矿产资源的定量评价提供基础。其次,GIS技术可以对这些信息进行深入的分析。例如,通过对地球物理场和地球化学场的分析,可以确定矿床的位置和规模;通过对地形地貌和地层结构的分析,可以了解矿床的形成过程和演化历史;通过对岩石类型和矿物成分的分析,可以预测矿床的类型和品位。这些分析结果,可以为矿产资源的预测和优化提供依据。最后,GIS技术可以将这些信息以直观的方式展示出来。例如,通过地图的形式,勘查人员可以清晰地看到矿区的地质构造、矿床类型、矿体分布等信息,这大大提高了勘查的准确性和效率。此外,GIS技术还可以生成各种专题图,如地质剖面图、资源量分布图、资源潜力评价图等,这些图件对于矿产资源的管理和决策具有重要的参考价值<sup>[3]</sup>。总的来说,GIS技术在地质矿产勘查中的应用,不仅可以提高勘查的效率和准确性,而且可以提供更全面、更深入的矿产资源信息,为矿产资源的合理开发和有效利用提供科学依据。

#### 3.2 RS技术在地质矿产勘查中的应用

遥感(RS)技术在地质矿产勘查中的应用已经取得

了显著的成果,这种技术通过无人机、卫星等平台获取地球表面信息,为矿产资源的勘查提供了全新的视角和方法。首先,RS技术可以实现对大范围地表信息的快速获取和处理。传统的地质矿产勘查方法往往需要大量的人力物力,而且效率低下。而RS技术可以通过无人机或卫星在短时间内获取大面积的地表信息,大大提高了勘查的效率。同时,RS技术还可以通过图像处理和数据分析,提取出有价值的地质信息,为矿产资源的勘查提供更为精确的数据支持。其次,RS技术可以为矿产资源的勘查提供宏观视角。传统的地质矿产勘查方法往往只能看到地表的局部情况,难以把握整个矿区的全貌。而RS技术可以通过高分辨率的图像,展示出矿区的整体布局和矿体的分布情况,为矿产资源的勘查提供更为全面的信息。此外,RS技术还可以实时监测矿区的环境变化和矿体露头等信息。环境变化和矿体露头是影响矿产资源开发利用的重要因素,而RS技术可以实时获取这些信息,为矿产资源的开发利用提供及时的决策依据。例如,通过RS技术,勘查人员可以及时发现矿区的环境问题,如污染、破坏等,从而采取相应的措施进行治理。同时,RS技术还可以通过监测矿体露头的变化,预测矿体的开采情况,为矿产资源的开发利用提供科学的指导。总的来说,遥感(RS)技术在地质矿产勘查中的应用,不仅可以提高勘查的效率,提供更为精确和全面的数据支持,还可以实时监测矿区的环境变化和矿体露头等信息,为矿产资源的开发利用提供及时的决策依据。因此,遥感(RS)技术在地质矿产勘查中的应用具有重要的实践意义和广阔的发展前景。

#### 3.3 GPS技术在地质矿产勘查中的应用

全球定位系统(GPS)技术在地质矿产勘查中的应用已经越来越成熟,其精确性和可靠性得到了广泛的认可。GPS技术是一种通过卫星导航系统实现地面目标精确定位的技术,它利用卫星发射的信号,通过接收器接收并计算出信号的传播时间,从而确定地面目标的精确位置。在地质矿产勘查中,GPS技术的应用主要体现在以下几个方面:首先,GPS技术可以实现对勘查人员的实时定位和轨迹记录。通过GPS设备,勘查人员可以实时了解自己的位置,这对于在复杂地形和恶劣环境下进行勘查工作具有重要的意义。同时,GPS设备还可以记录勘查人员的移动轨迹,这对于后期的工作总结和分析具有重要的参考价值。其次,GPS技术可以提高勘查工作的安全性。在复杂的地质环境中,勘查人员可能会面临各种安全风险。通过GPS技术,可以实时监控勘查人员的位置,一旦发生危险,可以及时进行救援。再次,GPS技术可以提高

勘查工作的可追溯性。通过GPS设备记录的轨迹数据,可以清晰地了解勘查过程中的每一个步骤,这对于后期的工作总结和分析具有重要的参考价值。此外,GPS技术还可以与其他地质勘查方法相结合,如地形测量、重力测量等,为矿产资源的定量评价和预测提供更加精确的数据支持。例如,通过GPS技术获取的高精度地形数据,可以为地质矿产勘查提供更准确的基础信息;通过GPS技术获取的重力数据,可以为地质矿产勘查提供更深入的地质结构信息<sup>[4]</sup>。总的来说,GPS技术在地质矿产勘查中的应用,不仅可以提高勘查工作的效率和安全性,还可以为矿产资源的定量评价和预测提供更加精确的数据支持,对于推动地质矿产勘查技术的发展具有重要的意义。

### 3.4 其他新技术在地质矿产勘查和找矿中的应用前景

除了上述技术外,还有许多其他新技术在地质矿产勘查和找矿中具有广泛的应用前景。这些新技术的应用不仅可以提高勘查工作的效率,还可以提高勘查结果的准确性和可靠性。首先,无人机技术在地质矿产勘查中的应用越来越广泛。通过搭载高分辨率相机和遥感传感器的无人机,可以实现对矿区的低空航拍和遥感监测。这种技术可以快速获取矿区的地表信息,包括地形、地貌、植被覆盖等,为后续的勘查工作提供基础数据。与传统的航空摄影相比,无人机技术具有成本低、操作灵活、实时性强等优点,可以大大提高勘查的实时性和准确性。其次,大数据技术在地质矿产勘查中的应用也日益重要。随着地质矿产数据的不断积累,如何高效处理和分析海量地质矿产数据成为了一个亟待解决的问题。大数据技术可以通过对地质矿产数据的挖掘和分析,为矿产资源的评价和预测提供更加科学的依据。例如,通过对历史矿产勘查数据的分析,可以发现矿产资源的分布规律和潜在富集区;通过对地质地球化学数据的分析,可以预测矿产资源的类型和品位。大数据技术的应用可以帮助勘查人员更加准确地评估矿产资源的价值和

潜力,为矿产资源的开发利用提供科学依据。最后,人工智能技术在地质矿产勘查中的应用也具有广阔的前景。人工智能技术可以通过对地质矿产勘查过程中的多源信息的智能识别和处理,提高勘查工作的效率和准确性。例如,通过对地质地球物理数据的智能分析和解释,可以快速识别出潜在的矿体和异常区域;通过对地质地球化学数据的智能处理和建模,可以预测矿产资源的类型和品位。人工智能技术的应用可以帮助勘查人员更加高效地完成勘查任务,提高勘查结果的可靠性和准确性。总之,无人机技术、大数据技术和人工智能技术等新技术在地质矿产勘查和找矿中具有广泛的应用前景。这些新技术的应用可以提高勘查工作的效率和准确性,为矿产资源的评价和预测提供更加科学的依据。随着这些技术的不断发展和完善,相信它们将在地质矿产勘查领域发挥越来越重要的作用。

### 结束语

地质矿产勘查及找矿技术的研究和实践对于我们认识地球、开发资源、保护环境具有重要意义。通过科学、系统的勘查方法和先进技术的应用,我们可以更准确地确定矿产资源的分布和储量,为合理开发利用矿产资源提供科学依据。同时,我们也需要关注矿产资源的可持续利用和环境保护,确保矿产资源的开发和利用与环境保护相协调,为经济社会的可持续发展做出贡献。

### 参考文献

- [1]马猛.新形势下地质矿产勘查及找矿技术分析[J].中国金属通报,2019(8):49-50.
- [2]殷庆雨.新形势下地质矿产勘查及找矿技术思考[J].世界有色金属,2019(24):98,100.
- [3]张双磊.新形势下地质矿产勘查及找矿技术研究[J].世界有色金属,2020(4):100,102.
- [4]邵华.新形势下地质矿产勘查及找矿技术[J].世界有色金属,2019(11):81-82.