

地质矿产勘查及找矿技术

于超 于义强 孙晓涛 初志杰
山东省第一地质矿产勘查院 山东 济南 250010

摘要：地质矿产勘查及找矿技术是矿产资源开发领域的关键环节，其目的在于发现新的矿产资源并评估其开发潜力。本文概述了地质矿产勘查的基本流程，介绍先进的勘查技术和方法，本文探讨了这些技术在矿产资源勘查中面临的挑战和未来的发展趋势。通过本文的阐述，读者能够对地质矿产勘查及找矿技术有一个全面的了解，并为相关领域的研究和实践提供有益的参考。

关键词：地质矿产；勘查；找矿技术

引言：随着全球经济的不断发展和人口的不断增长，矿产资源的需求日益增加，而资源的有限性使得地质矿产勘查及找矿技术变得尤为重要。因此，深入研究地质矿产勘查及找矿技术，来发现矿产资源的分布规律，为矿产资源的开发和利用提供科学依据。

1 地质矿产勘查概述

地质矿产勘查，作为探寻地球深处宝藏的重要手段，承载着对自然资源的深入认识与合理利用的期望。在这个资源日益紧缺，环境压力愈发沉重的时代，它的重要性愈发凸显。地质矿产勘查并非一蹴而就的简单过程，它涉及到众多学科的交叉融合，如地质学、地球物理学、地球化学等，需要科研工作者们通过野外实地考察、样本采集、数据分析等多种手段，来揭示地下矿产资源的分布情况。这一过程中，勘查人员不仅需要具备扎实的专业知识，还需要有坚韧不拔的毅力和对自然的敬畏之心。地质矿产勘查的意义不仅在于寻找新的矿产资源，更在于为矿产资源的合理开发和利用提供科学依据。通过精确的地质矿产勘查，我们可以对矿产资源的数量、品质、开采条件等进行全面评估，从而制定出更为科学合理的开发方案。这不仅有助于提升矿产资源的利用效率，还能有效避免盲目开采带来的资源浪费和环境污染。同时，地质矿产勘查也是保护地质环境的重要手段。在勘查过程中，我们需要对地质环境进行全面调查，评估矿产开发对地质环境的影响，并采取相应的措施进行预防和治理。这不仅有助于保障矿产开发的顺利进行，还能有效维护地质环境的稳定，实现资源的可持续利用和环境的和谐发展。在当前全球资源紧张、环境压力增大的背景下，地质矿产勘查更是成为了国家经济发展的重要支撑^[1]。通过科学的地质矿产勘查，我们可以

为国家提供丰富的矿产资源储备，为经济的持续发展提供源源不断的动力。同时，这也是我们实现绿色发展、建设美丽中国的必然要求。

2 地质矿产勘查找矿技术现状

地质矿产勘查找矿技术作为矿产资源开发利用的基石，其发展现状直接关系到国家经济建设和社会发展的速度与质量。随着科技的不断进步，地质矿产勘查找矿技术也取得了长足的发展，呈现出多样化、精准化和智能化的特点。目前，地质矿产勘查找矿技术已经形成了一个相对完善的体系，涵盖了地质勘探、地球物理勘探、地球化学勘探、遥感技术等多个领域。这些技术相互补充、相互支持，共同构成了现代地质矿产勘查找矿的技术框架。在地质勘探方面，传统的钻探、坑探等手段仍然是获取地下矿产信息的重要手段。同时，随着地质理论的深入研究和勘探设备的不断更新，地质勘探的精度和效率得到了显著提升。例如，高分辨率地震勘探技术、三维地质建模技术等的应用，使得地质勘探结果更加准确、直观。地球物理勘探技术则是利用物理原理和方法来探测地下矿产资源的分布和性质。目前，重力勘探、磁法勘探、电法勘探、地震勘探等地球物理勘探方法已经广泛应用于地质矿产勘查中。这些技术不仅能够有效识别地下矿体的存在，还能够对其形态、规模、产状等进行初步判断。地球化学勘探技术则是通过分析岩石、土壤、水体等介质中的化学元素和同位素组成，来推断地下矿产资源的分布和类型。这种方法在金属矿产、非金属矿产以及油气资源的勘查中都具有广泛的应用。遥感技术作为地质矿产勘查的新兴手段，近年来得到了快速发展。通过卫星、飞机等遥感平台获取的地表信息，结合地质矿产知识库和数据处理技术，可以实现对矿产资源的快速识别和定位。遥感技术在矿产资源调查、矿体圈定、环境监测等方面发挥着越来越重要的作

通讯作者：于义强，山东荣成，汉族，1971.10，山东省济南市敬德街521号。

用。此外,随着大数据、人工智能等新一代信息技术的引入,地质矿产勘查找矿技术正逐步实现智能化。通过对海量数据的深度挖掘和分析,可以揭示出隐藏在数据背后的规律和模式,为矿产资源的预测和评价提供更加准确的信息。同时,智能算法的应用也使得勘查过程更加自动化、高效化。然而,尽管地质矿产勘查找矿技术取得了显著进步,但仍存在一些问题和挑战^[2]。例如,部分勘查技术成本较高,限制了其在广泛区域的应用;一些新兴技术的成熟度还有待提高,需要在实际应用中不断完善和优化;此外,随着矿产资源的不断开发,勘查难度也在逐渐增大,对勘查技术的要求也越来越高。

3 常用找矿技术方法及其应用

在地质矿产勘查工作中,找矿技术方法的选择与应用是勘查工作成功与否的关键。随着科学技术的不断发展,找矿技术方法也在不断创新和完善。常用的找矿技术方法包括地质填图、地球物理勘探、地球化学勘探以及遥感技术等。这些技术方法各具特色,相互补充,共同构成了现代地质矿产勘查的技术体系。

3.1 地质填图及其在找矿中的应用

地质填图作为地质矿产勘查的基础工作,其重要性不言而喻。通过对勘查区域进行详细的地面调查和测绘,地质填图能够揭示地层、构造、岩浆岩等地质体的分布规律,为后续的矿产勘查提供基础地质资料。在找矿过程中,地质填图可以帮助勘查人员了解勘查区域的地质背景,确定有利成矿的地质条件,进而指导勘查工作的深入进行。在实际应用中,地质填图通常与其他找矿技术方法相结合,共同确定矿产资源的可能分布区域。例如,在金属矿产勘查中,地质填图可以揭示矿化蚀变带、断裂构造等控矿因素,为地球物理勘探和地球化学勘探提供重要的靶区。同时,地质填图还可以为遥感技术的解译提供基础地质信息,提高遥感图像的解译精度。

3.2 地球物理勘探及其在找矿中的应用

地球物理勘探是利用地球物理场的变化来探测地下矿产资源的方法。由于其具有高效、快速、准确等特点,地球物理勘探在矿产勘查中得到了广泛应用。常用的地球物理勘探方法包括重力勘探、磁法勘探、电法勘探和地震勘探等。重力勘探通过测量地球重力场的变化来探测地下矿体的分布。磁法勘探则是利用岩石的磁性差异来探测地下矿体的位置和形态。电法勘探则是通过测量地下岩石的电性差异来寻找矿产资源。地震勘探则是利用地震波在地下传播的特性来探测地下地质结构^[3]。在找矿过程中,地球物理勘探可以有效地探测地下矿体

的形态、规模、产状以及物理性质,为矿产资源的开发和利用提供重要依据。同时,地球物理勘探还可以与其他找矿技术方法相互验证,提高找矿的准确性和可靠性。

3.3 地球化学勘探及其在找矿中的应用

地球化学勘探是通过研究地球化学元素的分布、迁移和富集规律来寻找矿产资源的方法。它可以通过对土壤、岩石、水体等样品进行化学分析,发现与矿产资源相关的元素异常,进而推断出矿产资源的可能分布区域。在找矿过程中,地球化学勘探具有独特的优势。由于不同类型的矿产资源往往与特定的化学元素相关,因此通过地球化学勘探可以有效地识别出与矿产资源相关的元素异常。同时,地球化学勘探还可以揭示元素的迁移和富集规律,为矿产资源的预测和评价提供重要依据。在实际应用中,地球化学勘探通常与地质填图和地球物理勘探相结合,共同确定矿产资源的可能分布区域^[4]。例如,在金属矿产勘查中,地球化学勘探可以揭示矿化元素的分布和富集规律,为确定矿化中心和成矿远景提供重要线索。

3.4 遥感技术及其在找矿中的应用

遥感技术是利用遥感卫星、飞机等航空器搭载的传感器对地球表面进行远距离探测和成像的技术。随着遥感技术的不断发展,其在矿产勘查中的应用也越来越广泛。遥感技术可以通过获取大范围的地质、地貌、植被等信息,为矿产资源的勘查提供宏观的依据。在找矿过程中,遥感技术可以帮助勘查人员快速了解勘查区域的整体地质背景和地貌特征,进而确定有利成矿的地质条件和成矿远景区域。同时,遥感技术还可以用于识别与矿产资源相关的地质异常信息。例如,通过提取遥感图像中的线性构造、环形构造等特征信息,可以揭示出断裂、褶皱等控矿构造的分布规律;通过分析遥感图像中的植被覆盖、色调差异等特征信息,可以揭示出矿化蚀变带、矿化露头等矿化信息的分布范围。此外,遥感技术还可以与其他找矿技术方法相结合,共同提高找矿的效率和准确性^[5]。例如,将遥感技术与地质填图相结合,可以实现对勘查区域的快速调查和测绘;将遥感技术与地球物理勘探相结合,可以实现对地下矿体的精确探测和定位。

4 地质矿产勘查技术的发展趋势

4.1 智能化发展

智能化是当前科技发展的重要趋势,地质矿产勘查技术也不例外。随着人工智能、大数据、云计算等技术的深入应用,地质矿产勘查工作将实现更加智能化的操作和管理。一方面,智能化技术将助力地质矿产勘查数据的处理和分析。传统的数据处理方法往往耗时耗力,

且容易受到人为因素的干扰。而智能化技术可以通过机器学习、深度学习等方法,对海量的勘查数据进行自动分类、识别、分析和预测,从而更加准确地揭示矿产资源的分布规律和潜在价值。另一方面,智能化技术也将推动勘查设备的智能化升级。例如,通过集成传感器、通信模块和智能算法,勘查设备可以实现自主导航、自动采样、实时数据传输等功能,大大提高勘查工作的效率和精度。

4.2 信息化集成

信息化集成是地质矿产勘查技术发展的另一重要趋势。随着信息技术的不断进步,地质矿产勘查工作已经逐渐从单一的勘查手段向多手段、多方法、多技术集成发展。信息化集成意味着将各种勘查手段和技术方法有机地结合起来,形成一个统一的信息平台。这个平台可以整合地质、地球物理、地球化学、遥感等多个领域的数据和信息,实现数据的共享和互通。通过信息化集成,勘查人员可以更加全面地了解勘查区域的地质背景、矿产资源分布等情况,为后续的勘查工作提供更加准确的依据^[6]。此外,信息化集成还可以提高勘查工作的效率和质量。通过自动化、智能化的数据处理和分析,可以减少人为因素的干扰,提高勘查结果的可靠性和准确性。同时,信息化集成还可以促进勘查工作的标准化和规范化,提高勘查工作的整体水平。

4.3 绿色化发展

随着环保意识的日益增强,地质矿产勘查技术的绿色化发展也成为必然趋势。传统的勘查手段往往会对环境造成一定的破坏和污染,这与现代社会对环境保护的要求相悖。因此,发展绿色化的地质矿产勘查技术具有重要意义。绿色化的地质矿产勘查技术应注重减少对环境的破坏和污染。例如,在勘查过程中,应尽量采用环保型的勘查设备和技术手段,减少对地质环境的破坏;在勘查结束后,应及时进行生态恢复和环境治理工作,确保勘查区域的环境质量得到有效保护。此外,绿色化的地质矿产勘查技术还应注重资源的节约和循环利用。

通过优化勘查方案、提高勘查效率等方式,减少资源的浪费和损耗;同时,积极推广循环经济理念,将勘查过程中产生的废弃物进行资源化利用,实现资源的最大化利用。

4.4 高新技术应用

高新技术在地质矿产勘查中的应用将越来越广泛。例如,无人机技术可以用于快速获取勘查区域的地形地貌、植被覆盖等信息;虚拟现实技术可以构建三维地质模型,帮助勘查人员更加直观地了解地质结构和矿产资源分布;量子计算技术则可以用于解决复杂的数据处理和分析问题,提高勘查工作的效率和精度。这些高新技术的应用不仅将推动地质矿产勘查技术的创新发展,还将为矿产资源的发现、评价和开发利用提供更加准确、高效的支持。

结语

地质矿产勘查及找矿技术是矿产资源开发领域的重要组成部分,对于推动社会经济发展具有重要意义。当前,国内外在地质矿产勘查技术方面已经取得了显著进步,但仍面临诸多挑战和机遇。未来,随着科技的不断进步和全球资源需求的日益增长,地质矿产勘查及找矿技术将继续创新发展。

参考文献

- [1]李伟.新时期地质矿产勘查及找矿技术研究[J].中国金属通报,2023(15):93-95.
- [2]石伟波.地质矿产勘查及找矿技术分析[J].当代化工研究,2023(12):45-47.
- [3]郑超.新形势下地质矿产勘查及找矿技术[J].新疆有色金属,2023,46(6):21-22.
- [4]刘晓亮,牛司滨.当前地质矿产勘查及找矿技术探究[J].中国金属通报,2023(15):65-67.
- [5]张辉.新形势下地质矿产勘查及找矿技术新探[J].当代化工研究,2023(12):125-127.
- [6]李志敏.分析新形势下地质矿产勘查及找矿技术[J].冶金与材料,2023,43(4):67-69.