

新形势下地质矿产勘察及找矿技术分析

王圣亮 李 元

中陕核工业集团二一四大队有限公司 陕西 西安 710005

摘 要：新形势下，地质矿产勘察及找矿技术对于保障我国能源供应至关重要。本文分析了当前地质矿产勘察的现状，指出勘察投入下降但整体仍较可观。文章探讨了多种找矿技术，如地质填图技术、甚低频电磁法、X荧光技术和全球定位系统感应技术等，这些技术各有特点，可应用于不同地质条件的矿产勘察。此外，本文还强调了遵循地质矿产勘察原则的重要性，以提高矿产资源的开采效率，确保我国经济社会持续健康发展。

关键词：新形势；地质矿产勘察；找矿技术

引言：随着全球经济一体化和工业化进程的加速，矿产资源作为国民经济和社会发展的物质基础，其战略地位日益凸显。新形势下，地质矿产勘察及找矿技术面临着新的挑战与机遇。技术创新与应用成为提升资源勘察效率、保障国家资源安全的关键。本文旨在综述当前地质矿产勘察的现状，探讨先进的找矿技术与方法，并分析其在实际应用中的优势与局限性，为未来的矿产勘察工作提供科学指导和实践参考。

1 地质矿产勘察现状

1.1 我国地质矿产资源的分布情况

我国地质矿产资源丰富，种类繁多，分布广泛。目前，我国已发现的矿产资源有173种，探明有储量的矿产达159种，包括能源矿产8种，金属矿产54种，非金属矿产90种，以及水气矿产3种。这些矿产资源不仅门类齐全，而且部分矿种储量居世界前茅。例如，稀土、钨、锡、钼、锑等矿产具有世界性优势，在国际市场上具有明显的竞争力和较强的出口能力。此外，我国还拥有丰富的煤、铀、铍、汞、硫、磷等具有区域性优势的矿产，以及锌、铝土矿、钒等具有潜在优势的矿产。

1.2 地质矿产勘察工作的进展与成效

近年来，我国地质矿产勘察工作取得了显著进展和成效。一方面，地质勘察行业在保障国家矿产资源安全方面发挥了重要作用。通过持续的勘察工作，我国在煤炭、锰、铜、铝土矿等重要矿产方面取得了新发现，为我国的经济社会发展提供了坚实的物质基础。另一方面，地质勘察工作还不断拓展服务领域，提高基础性地质调查支撑能力，在生态文明建设、防灾减灾等方面也发挥出重要作用。例如，水文地质调查工作为水资源的开发利用提供了重要依据，地质灾害调查则为防灾减灾提供了科学依据。

1.3 现有勘察技术的优势与局限性

现代地质矿产勘察技术以地质观察研究为基础，综合运用地球物理、地球化学、航天航空遥感等多种技术手段，这些技术的应用使得地质矿产勘察的效率和准确性得到了大幅提升。特别是随着卫星遥感、无人机勘察、三维地质建模等高新技术的快速发展，地质矿产勘察工作已经步入了一个全新的数字化、智能化时代。然而，现有勘察技术也存在一定的局限性。一方面，地质矿产勘察工作受到地质条件的限制。不同的地质构造、岩性、地形等因素都可能影响勘察结果的准确性。特别是在复杂的地质构造条件下，勘察难度更大。另一方面，勘察技术也受到经济成本的制约。高精度的勘察技术往往需要高昂的投入，包括先进的勘察设备、专业的技术人员等。对于一些经济相对落后的地区或勘察预算有限的项目来说，可能难以承担这样的投入。

2 地质矿产勘察原则

地质矿产勘察是寻找、评价和开发利用矿产资源的基础工作，对于保障国家资源安全、促进经济发展具有重要意义。在地质矿产勘察工作中，遵循一定的原则能够确保勘察工作的科学性和有效性。以下是地质矿产勘察应遵循的几项原则：（1）合理布局。合理布局是地质矿产勘察的首要原则。全面了解地质矿产资源的分布情况是制定勘察计划的基础。地质矿产资源分布具有地域性和不均匀性，因此，勘察工作应根据资源分布特点，科学规划勘察区域和勘察重点，避免盲目勘察和重复勘察。通过合理布局，可以优化勘察资源配置，提高勘察效率，实现勘察效益最大化。（2）因地制宜。因地制宜是地质矿产勘察的又一重要原则。不同地区的地质条件差异显著，对勘察手段和方法的要求也不同。在勘察工作中，应根据勘察区域的地质特征、矿产类型和分布规律等因素，选择适宜的勘察手段和方法，确保勘察工作的针对性和实效性。例如，在山区进行勘察时，可能

需要采用钻探、坑探等方法；在平原地区进行勘查时，则可以更多地利用地球物理勘探等手段。（3）循序渐进。循序渐进是地质矿产勘查的基本原则之一。地质矿产勘查工作是一项复杂而系统的工程，需要逐步深入、分阶段进行。在勘查过程中，应按照由浅入深、由易到难、由已知到未知的顺序，逐步展开工作。通过逐步深入的勘查，可以不断积累经验和数据，为后续工作提供有力支持。同时，循序渐进也可以避免盲目冒进和浪费资源。（4）全面评价。全面评价是地质矿产勘查的必要环节。对矿产资源进行综合评价是确保资源有效利用的前提。在勘查工作中，应对勘查结果进行全面、客观的分析和评价，包括矿产资源的数量、质量、开采条件、经济价值等方面。通过全面评价，可以为矿产资源的开发利用提供科学依据，提高资源利用效率。（5）经济合理。经济合理是地质矿产勘查的基本原则之一。在勘查工作中，应合理规划勘查投入，确保经济效益最大化。这包括优化勘查资源配置、降低勘查成本、提高勘查效率等方面。通过经济合理的勘查工作，可以实现勘查效益与经济效益的双赢。

3 新形势下地质矿产勘查及找矿技术

3.1 地质矿产勘查技术

地质矿产勘查技术是矿产资源勘探的基础，其准确性和效率直接影响到后续的开发利用。在新形势下，地质矿产勘查技术不断创新，形成了多种高效、精确的勘查手段。（1）地质体运动理论勘查技术。地质体运动理论勘查技术是通过分析地质体的运动状况，来判别矿物类型与布局的一种有效方法。地质体运动理论基于地质力学和地质构造学的原理，通过研究地质体的变形、断裂、褶皱等现象，推断出矿产资源的分布规律和潜在位置。这一技术能够揭示地质体的深部结构，为矿产资源勘探提供科学依据。同时，地质体运动理论勘查技术还需要利用现代信息网络技术，将采集到的地质信息与历史数据进行对比分析，总结出地质体的运动特征，从而提高找矿成功率^[1]。（2）物化探测技术。物化探测技术是地质矿产勘查中的一项重要技术，它利用重力、地磁场、放射性等手段，对地下矿产资源进行非直接接触式的探测。物化探测技术具有探测深度大、覆盖范围广、分辨率高等优点，能够有效判定矿产资源的位置和规模。其中，重力勘探通过测量地下岩石密度的差异，揭示地下构造和矿体的分布；地磁勘探则利用地磁场的异常变化，探测磁性矿体的存在；放射性勘探则是利用放射性元素的衰变特性，来寻找放射性矿产资源。这些物化探测技术的应用，极大地提高了矿产资源勘探的准确

性和效率。（3）地质勘查填图。地质勘查填图是地质矿产勘查中的一项基本工作，它通过对工作地区或已发现矿区进行系统的地质观察，测制一定比例尺的地质图，以查明地质构造特征和矿产形成、赋存的地质条件。地质勘查填图技术具有直观、全面、系统等优点，能够为后续的找矿或勘探工作提供重要的地质信息。在填图过程中，需要收集和分析大量的地质资料，进行实地踏勘和地质剖面测量，以获取准确的地质信息。同时，地质勘查填图还需要结合遥感技术、GIS系统等现代技术手段，提高填图的精度和效率。

3.2 找矿技术

找矿技术是矿产资源勘探的关键环节，它直接关系到矿产资源的发现和开发利用。在新形势下，找矿技术不断创新，形成了多种高效、精确的找矿手段。（1）已知信息研究。已知信息研究是找矿技术中的一种基础方法，它通过分析已发现矿产的地质情况，积累经验，为后续的找矿工作提供参考。已知信息研究包括对矿区地质构造、岩石特征、矿化类型等方面的综合分析，以及对找矿标志、找矿模型的总结和归纳。通过对已知信息的深入研究，可以揭示出矿产资源的分布规律和找矿规律，为后续的找矿工作提供科学依据^[2]。（2）砾石找矿技术。砾石找矿技术是一种传统的找矿方法，它根据矿体露头被风化后产生的矿砾（或与矿化有关的岩石砾岩）的分布情况，来推断矿产资源的分布。砾石找矿技术具有简便易行、适用性强的特点，特别适用于地形切割程度较高的深山密林地区及勘查程度较低的边远地区。在砾石找矿过程中，需要沿山坡、水系或冰川活动地带研究和追索矿砾，通过观察和分析矿砾的形状、大小、成分等信息，来推断出矿体的位置和规模。（3）GPS感应技术。GPS感应技术是近年来在地质矿产勘查及找矿中广泛应用的现代技术手段。它利用卫星和远程通信技术，通过测量地质体的地理位置和地形特征，来精准定位矿产资源的位置。GPS感应技术具有高精度、高效率、全天候等优点，能够实时获取地质体的空间位置和三维形态信息，为矿产资源的勘探和开采提供重要的技术支持。在找矿过程中，GPS感应技术可以与地质体运动理论、物化探测技术等相结合，形成多源信息融合的找矿模式，提高找矿的准确性和效率。

4 地质矿产勘查及找矿技术的运用控制策略

4.1 坐标定位

在地质矿产勘查中，精确的坐标定位是确保勘查结果准确性的基础。采用先进的坐标定位系统，如GPS、北斗等卫星导航系统，能够实时提供勘查区域的高精度

位置信息,为矿产资源勘探提供可靠的空间基准。(1)精确的坐标定位系统能够实现勘查点的快速定位。在广袤的勘查区域内,通过卫星导航系统的精确定位,勘查人员可以迅速找到目标位置,减少野外勘查的时间成本和人力成本。(2)精确的坐标定位有助于构建地质矿产勘查的空间框架。借助GIS(地理信息系统)技术,可以将坐标定位数据与地质、矿产、地形等多元信息进行整合,形成三维地质模型,为矿产资源评估和开发规划提供科学依据^[3]。(3)精确的坐标定位还有助于实现勘查数据的精准记录与分析。在勘查过程中,通过记录各勘查点的坐标信息,可以构建出详细的勘查数据库,为后续的数据挖掘和分析提供基础。

4.2 加强勘查信息研究

勘查信息的深入研究是提升地质矿产勘查效率的关键。通过对勘查区域的地质背景、构造特征、岩性分布、矿产类型等进行全面分析,可以揭示出矿产资源的潜在分布规律和找矿方向。(1)加强勘查信息的研究有助于提升勘查的针对性。通过对勘查区域的地质特征进行深入分析,可以确定勘查的重点区域和潜在矿点,减少盲目勘查和重复投入。(2)借鉴成功案例可以提高勘查效率。国内外地质矿产勘查的成功经验为我们提供了宝贵的启示。通过总结成功案例中的勘查方法、技术手段和成功经验,我们可以为自身的勘查工作提供有益的参考和借鉴。(3)加强勘查信息的研究还有助于推动勘查技术的进步和创新。通过对勘查信息的深入挖掘和分析,可以发现现有勘查技术的不足和局限性,进而推动勘查技术的不断创新和完善。

4.3 强化技术应用

随着科技的飞速发展,地质矿产勘查及找矿技术也在不断更新和升级。为了提升勘查效率和准确性,需要不断强化技术应用的广度和深度。(1)应结合现代科

学技术手段,如遥感技术、地球物理勘探技术、地球化学勘探技术等,实现勘查数据的快速采集和处理。这些技术手段具有高效、快捷、准确的特点,能够显著提高勘查效率和质量^[4]。(2)应注重勘查方法的创新。通过对传统勘查方法的改进和优化,以及新方法的探索和实践,可以形成更加完善、高效的勘查技术体系。例如,利用人工智能、大数据等先进技术对勘查数据进行深度挖掘和分析,可以揭示出矿产资源的潜在分布规律和找矿方向。(3)还应加强勘查技术的集成和融合。通过将不同技术手段进行有机结合和综合运用,可以实现勘查数据的互补和增强,提高勘查结果的准确性和可靠性。例如,将遥感技术与地球物理勘探技术相结合,可以实现对勘查区域的多维度、多层次的探测和分析。

结束语

综上所述,新形势下地质矿产勘察及找矿技术的发展与应用对于提升我国矿产资源保障能力具有重要意义。通过不断技术创新和勘查实践,我们能够有效提高找矿成功率,推动地质矿产勘查工作的可持续发展。未来,我们应继续加强勘查技术的研发与应用,培养高素质的技术人才队伍,加强国际合作与交流,共同应对全球矿产资源勘查面临的挑战,为实现我国经济社会的高质量发展提供坚实的资源保障。

参考文献

- [1]殷庆雨.新形势下地质矿产勘察及找矿技术思考[J].世界有色金属,2019,(12):98-100.
- [2]马猛.新形势下地质矿产勘察及找矿技术分析[J].中国金属通报,2019,(08):49-50.
- [3]汪慧敏.新形势下地质矿产勘察及找矿技术探究[J].价值工程,2019,(14):144-145.
- [4]王罗平,谢谱洪.新形势下地质矿产勘察及找矿技术研讨[J].百科论坛电子杂志,2021,(02):19-20.