

Geological Mineral Exploration and Prospecting Technology under the New Situation

Yang Liu

Fuxin Natural Resources Service Centre, Fuxin, Liaoning, 123000, China

Abstract

The paper first explores the key requirements for mineral geological exploration and prospecting work, including reasonable overall planning, application of laws and development, and improvement of management system. It emphasizes the importance of in-depth research and scientific planning before mineral resource development to avoid environmental damage and efficiency loss. Secondly, the importance of deepening the study of geological laws in improving the efficiency of mineral exploration with the development of geological theory was discussed, and the application of geophysical and geochemical techniques in exploration was introduced. Finally, the geological and mineral exploration and prospecting technologies under the new situation were introduced, such as physical and chemical detection technology, geomagnetic measurement technology, and drilling technology, which have played an important role in improving exploration efficiency.

Keywords

new situation; geological and mineral exploration; mining technology

新形势下地质矿产勘查及找矿技术

刘阳

阜新市自然资源事务服务中心, 中国·辽宁 阜新 123000

摘要

论文首先探讨了矿产地质勘查与找矿工作的关键要求, 包括合理统筹规划、适用规律发展及完善管理体系, 强调了在矿产资源开发前进行深入研讨和科学规划的重要性, 以避免环境破坏和效率损失。其次, 讨论了随着地质学理论的发展, 深化地质规律研究对提高找矿效率的重要性, 并介绍了地球物理与地球化学技术在勘查中的应用。最后, 介绍了新形势下地质矿产勘查及找矿技术, 如物化探测技术、地磁测量技术、钻探技术, 这些技术在提高勘查效率方面发挥了重要作用。

关键词

新形势; 地质矿产勘查; 找矿技术

1 引言

矿产资源是经济社会发展的重要物质基础, 其勘查开发水平直接关系到国家能源资源的可持续发展。近年来, 随着全球经济格局的深刻调整, 产业变革不断深入推进, 地质矿产勘查及找矿工作面临着前所未有的机遇和挑战, 新兴产业发展对关键矿产的需求日益旺盛, 为地质矿产勘查及找矿工作提供了广阔的市场空间。同时, 中国经济进入高质量发展阶段, 对矿产资源的保障能力提出了更高要求, 亟需加强国内矿产资源勘查开发, 提高资源安全保障水平。而传统地质矿产勘查及找矿技术面临着资源禀赋条件复杂、找矿难度加大、环境约束趋紧等挑战, 且大数据、人工智能、遥感技术等新兴技术快速发展, 为地质矿产勘查及找矿工作带来了

新的机遇, 也为传统技术的转型升级提供了新的思路和方法。面对这种新发展形势, 地质矿产勘查及找矿工作必须坚持创新驱动发展, 加快构建以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系, 加强基础地质研究, 突破关键核心技术, 推动地质找矿理论和勘查技术方法创新, 不断提高矿产资源勘查开发效率, 为保障国家能源资源安全、促进经济社会高质量发展提供有力支撑^[1]。

2 矿产地质勘查与找矿工作的要求

2.1 合理统筹规划

在矿产资源开发前, 必须进行深入研讨, 详细勘察矿产资源分布、储量、品质等环节, 充分考虑开发过程中可能对区域自然环境造成的影响, 进行科学规划, 有效避免盲目开发带来的环境破坏, 降低矿产资源开发的效率损失。并组织专业的地质勘查团队, 对目标区域进行全面勘查, 如地质构造、矿产分布、水文地质等方面, 获得详尽的地质资料,

【作者简介】刘阳(1979-), 男, 本科, 工程师, 从事矿产研究。

为后续的开发工作提供科学依据。同时，要制定详细的开发方案，明确开发目标、步骤、时间节点，充分考虑环境保护的要求，制定相应的环境保护措施。如在矿产开采过程中，采取有效的防尘、防渗措施，减少对周边环境的污染。科学的勘查工作不仅可以为开采作业提供准确的地质信息，还可以为开采过程中的环境保护提供科学依据。工作人员要采用现代化的勘查技术手段，如地球物理勘查、地球化学勘查、遥感技术等，对矿产资源进行全面勘查，进一步提高勘查效率，减少对自然环境的破坏（如图1所示）。根据勘查结果，分析矿产资源的分布、储量、品质等因素，制定合理的勘察机制，合理安排开采顺序和开采方式。例如，对于埋藏较深的矿产资源，可以采用地下开采的方式，减少对地表环境的破坏。

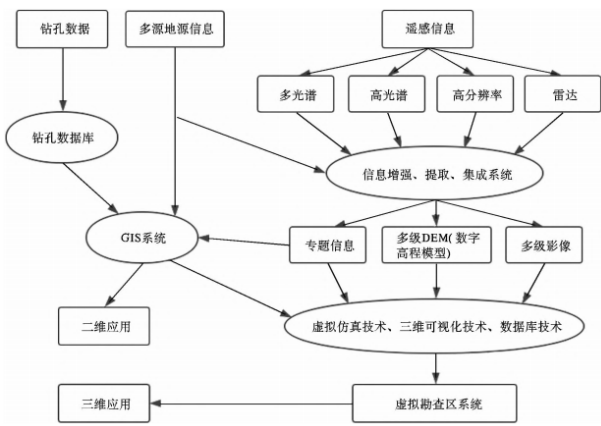


图1 遥感技术

2.2 适用规律发展

随着地质学理论不断发展，人们对地质规律的认识也在不断深化，传统地质规律主要集中在地层、构造、岩浆活动等方面，而现代地质学则注重地球动力学、地球化学循环等深层次规律的研究。在矿产地质勘查中，深化地质规律研究有助于提高找矿效率，如通过研究区域构造演化，科学预测矿产资源的分布规律；通过对地球化学异常的分析，确定矿床的成因类型。因此，加强地质规律的深化研究，是提高矿产地质勘查与找矿工作水平的关键。而地球物理与地球化学技术是矿产地质勘查与找矿工作的重要手段，随着科技持续进步，这些技术也在不断发展，如高精度重力测量、磁法勘探、电法勘探等地球物理技术，有效探测地下矿体的分布和形态；而地球化学勘查技术，如土壤地球化学测量、水系沉积物测量等，快速识别矿化异常区域。在实际工作中，地球物理与地球化学技术的应用要结合具体的地质条件和矿产类型，选择合适的技术方法。例如，在寻找隐伏矿床时，采用高精度磁法勘探和电法勘探相结合的方法，提高探测的准确性。因此，应用先进的地球物理与地球化学技术，是提高矿产地质勘查与找矿工作效率的重要途径^[2]。

2.3 完善管理体系

矿产地质勘查与找矿工作涉及国家资源安全和环境保护等重大问题，因此必须建立健全的法律法规体系，保证勘查工作的合法性。目前，中国已出台了一系列矿产资源管理的法律法规，如《矿产资源法》《地质勘查管理条例》等，为矿产地质勘查与找矿工作提供了法律保障。然而，法律法规的执行力度仍有待加强，在实际工作中部分地方和企业存在违法勘查、乱采滥挖等现象，严重破坏了矿产资源。因此，必须加大法律法规的执行力度，严厉打击违法行为，控制矿产地质勘查与找矿工作的规范有序进行。而矿产地质勘查与找矿工作的管理体制直接影响到勘查工作的效率，传统管理体制存在部门分割、信息孤岛等问题，难以适应现代矿产资源开发的需求。工作人员必须加强部门间的协调与合作，打破信息壁垒，实现资源共享，如地质勘查部门、矿产资源管理部门、环境保护部门应建立联动机制，共同制定勘查规划和环境保护措施。还要引入市场机制，鼓励社会资本参与矿产地质勘查与找矿工作，提高勘查效率^[3]。

3 新形势下地质矿产勘查及找矿技术

3.1 物化探测技术

物化探测技术基本原理主要基于物理和化学现象的探测与分析，这些技术通过测量地球物理场和化学场的变化，科学推断地下矿产资源的分布。地球物理探测技术利用地球物理场的变化来识别矿产资源，如重力勘探、磁法勘探、电法勘探等。其中，重力勘探通过测量地球重力场的微小变化，正确识别地下密度异常，从而推断可能存在的矿体；磁法勘探则利用地球磁场的变化，探测地下磁性矿物的分布；电法勘探通过测量地下电阻率、电导率等电性参数，来识别导电性异常，进而推断矿产资源的分布（图2）。

地球化学探测技术通过分析土壤、岩石、水体中的化学元素含量，推断地下矿产资源的分布，主要包括土壤地球化学测量、水系沉积物地球化学测量、岩石地球化学测量等。土壤地球化学测量通过采集地表土壤样品，分析其中的微量元素含量，推断地下矿体的分布。水系沉积物地球化学测量则通过采集河流沉积物样品，分析其中的金属元素含量，识别矿产资源；岩石地球化学测量通过采集岩石样品，分析其中的主量元素和微量元素含量，研究矿体的性质和分布。物化探测技术基本原理不仅涉及物理和化学现象的测量，还包括数据处理，现代物化探测技术通常结合计算机技术和数学模型，对采集的数据进行处理，进一步提高探测的准确性。例如，在铜矿勘查中，电法勘探和磁法勘探结合使用，电法勘探通过测量地下电阻率的变化，有效识别导电性异常，从而推断铜矿体的分布。磁法勘探则测量磁场的变化，识别地下磁性矿物的分布，进一步验证电法勘探的结果。在某大型铜矿勘查项目中，通过综合应用电法和磁法勘探技术，成功发现了多个隐伏铜矿体，显著提高了勘查效率和资源储量^[4]。

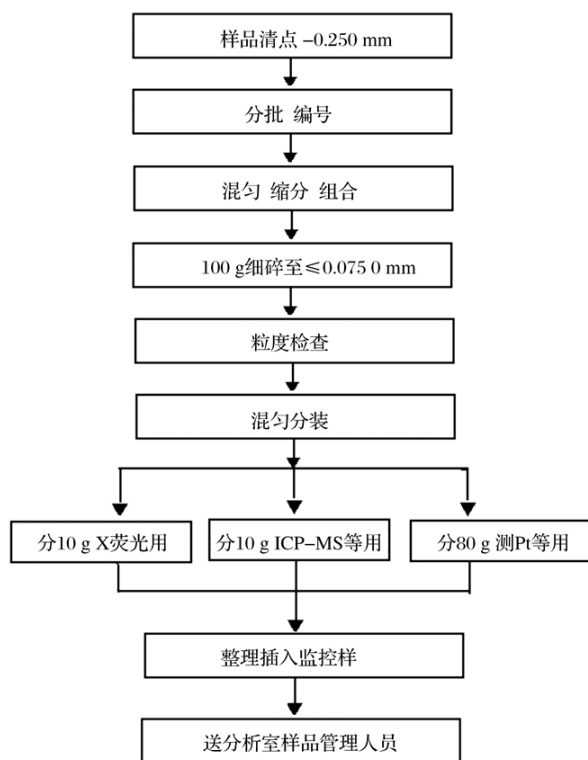


图2 地球化学探测技术

3.2 地磁测量技术

地磁测量技术基于不同岩石和矿物具有不同的磁性特征，地球本身就是巨大的磁体，其磁场由地核、地幔、地壳中的磁性物质共同作用形成。当地下存在磁性矿物时，这些矿物会改变局部磁场的分布，形成异常磁场。地磁测量技术正是通过测量这些异常磁场，分析地下矿产资源的分布情况^[5]。地磁测量技术主要包括地面磁测、航空磁测、井中磁测三种方法，地面磁测是最传统的方法，通过在地表布置磁力仪，测量地表磁场的变化，这种方法适用于浅层矿产资源的勘查，具有较高的精度和分辨率。航空磁测则是利用飞机或无人机搭载磁力仪，在空中进行大面积的磁场测量，其具有快速、高效等特点，被应用到大范围的矿产勘查。井中磁测则是在钻孔中进行磁场测量，能够直接探测钻孔周围的矿产资源，具有较高的准确性和针对性。例如，在铁矿勘查中，地磁测量能够快速定位磁铁矿的富集区，为后续的钻探和开采提供精确的靶区。此外，地磁测量技术在铜矿、镍矿等有色金属矿产的勘查中也取得了显著成果，通过分析磁场异常，可以推断出矿体的形态和规模，大幅度提高了勘查的准确性^[6]。

3.3 钻探技术

钻探技术是通过机械设备在地下钻孔，获取岩芯样本，

分析地质结构和矿产资源分布。钻探技术主要包括钻孔设计、钻机选择、钻进工艺、岩芯取样等环节。钻孔设计根据地质条件和勘查目标确定钻孔的深度、方向和间距；钻机选择则结合钻孔深度和地质条件，选择合适的钻机类型和钻头材料；钻进工艺包括钻进速度、钻压、冲洗液的选择，直接影响钻孔质量；岩芯取样是钻探工作的核心，通过获取的岩芯样本，进行详细的地质分析和矿产资源评估。目前，钻探技术在地质矿产勘查中的应用非常广泛，其可以用于深部找矿，通过钻孔深入地下数百甚至上千米，获取深部地质信息，发现隐伏矿体。同时，在复杂地质条件下的勘查，如断层、褶皱、岩溶等地质构造，利用钻孔获取详细的地质资料，指导后续的勘查工作。例如，在某大型铜矿勘查项目中，传统浅部勘查方法未能发现有价值的矿体，通过采用深部钻探技术，成功在地下800m深处发现了高品位铜矿体。该项目采用了先进的自动化钻机和高温钻井液，克服了深部高温高压的难题，获取了详细的岩芯样本，为后续的矿产资源开发提供了重要依据^[7]。

4 结语

综上所述，矿产地质勘查与找矿工作是保障国家资源安全和环境保护的重要环节，通过合理统筹规划、深化地质规律研究和完善管理体系，可以有效提高勘查工作的科学性和效率。新技术的应用，如物化探测技术、地磁测量技术和钻探技术，为矿产资源的勘查提供了强有力的技术支持。未来，随着科技的不断进步和地质学理论的深入研究，矿产地质勘查与找矿工作将更加精准和高效，为国家的可持续发展提供坚实的基础。

参考文献

- [1] 谢汉云.新形势下地质矿产勘查及找矿技术应用分析[J].世界有色金属,2022(23):190-192.
- [2] 王建成,常海伟.新形势下地质矿产勘查及找矿技术关键思路分析[J].工程建设与设计,2021(14):211-212+218.
- [3] 华夏,张勤勤.新形势下地质矿产勘查及找矿技术关键研究[J].中国金属通报,2021(22):52-53.
- [4] 谭志伟.新形势下地质矿产勘查及找矿技术有效性分析[J].内蒙古煤炭经济,2020(6):205-206.
- [5] 张鑫鹏,党城飞.基于新形势下地质矿产勘查及找矿技术的分析[J].内蒙古煤炭经济,2020(7):203.
- [6] 杨根山.浅析新形势下地质矿产勘查及找矿技术应用分析[J].中国金属通报,2022(12):56-58.
- [7] 陈海.新形势下地质矿产勘查及找矿技术应用——以大竹园南段铝土矿勘探工作为例[J].冶金与材料,2020,40(1):79+81.