

地质矿产调查的技术应用

王小利

黑龙江省地质科学研究所 黑龙江 哈尔滨 150000

摘要: 地质矿产调查技术是我们现阶段十分有效的一种技术。通过这类技术的应用,我们可以十分容易的做好地质矿产的勘查,从而获得地质矿产的情况。然而,地质矿产的勘查不是那么容易的,各种各样的专业技术必须要应用的十分合理。。这些技术并不是一种单独的技术,而是一个多种技术的集成体系。这个体系从目前来看已经比较完善了,可以通过大范围的推广这种勘查的方法,来提高勘查的整体效果、

关键词: 地质矿产; 调查的技术; 应用

引言: 地质矿产调查作为资源勘查与环境评估的基础性工作,对于国家经济发展、能源安全、环境保护以及可持续发展具有不可替代的重要性。它不仅是揭示地球内部构造、岩石圈演化及矿产资源分布规律的钥匙,也是指导矿产资源合理开发利用、预防地质灾害、保护生态环境的重要依据。以下从几个方面详细阐述地质矿产调查的必要性。

1 地质矿产调查的必要性

1.1 保障国家能源安全与经济发展

矿产资源作为工业生产的物质基础,对于国家的经济发展具有战略性意义。现阶段,随着全球经济的快速发展,各个国家对矿产资源的需求日益增加,尤其是石油、天然气、煤炭、金属矿产等关键资源^[1]。地质矿产调查能够准确掌握国家矿产资源家底,明确优势矿产和短缺矿产的分布情况,为制定科学合理的资源战略、保障国家能源安全提供可靠依据。调查的应用,还可以帮助人们发现新的矿产资源和潜在资源区,为矿产资源接替区的选择与开发奠定基础,促进经济持续健康发展。

1.2 促进矿产资源合理利用与可持续发展

地质矿产调查关注资源的数量的同时,更重视资源的质量与可利用性。利用对矿产资源的详细勘查,可评估矿产资源的开采条件、经济价值和环境影响,为矿产资源的科学规划、合理布局和高效利用提供技术支持。此举有助于避免盲目开采、资源浪费和生态环境破坏,推动矿业向绿色、低碳、循环方向发展,实现经济、社会、环境的协调发展。

1.3 预防地质灾害,保障人民生命财产安全

众所周知,地质灾害如滑坡、泥石流、地面塌陷等,往往与地质构造、地层岩性、地下水活动等因素密切相关。地质矿产调查过程中通过地质构造分析、地质剖面绘制等手段,可以识别地质灾害隐患点,评估其危

险性,为地质灾害预警预报、防治措施的制定提供科学依据。这样一来,使得自然灾害带来的损失得以减少,还能有效保护人民群众的生命财产安全。

1.4 支持生态环境保护与修复

地质矿产调查在揭示矿产资源的同时,也关注地质环境的状态和变化。在对地下水、土壤、植被等自然要素的监测之后,可评估矿产资源开发对生态环境的影响,为制定环境保护政策、实施生态修复工程提供数据支持^[2]。尤其是在矿产资源枯竭或开采结束后,通过地质调查指导的生态恢复工作,可有效缓解矿山开采带来的环境问题,促进生态平衡的恢复。

1.5 推动科技进步与国际合作

地质矿产调查是一项技术密集型工作,涉及地质学、地球物理学、地球化学、遥感技术、地理信息系统等多个学科。现代科技的不断进步,促使新的勘查技术和方法不断涌现,提高了调查效率和准确性。另一方面,地质矿产调查也是国际合作的重要领域,共享数据、交流经验和技術合作的应用,可促进全球地质科学的发展,共同应对资源短缺、环境保护等全球性挑战。

2 地质矿产调查的技术应用范围

2.1 地质填图与遥感技术

2.1.1 地质填图方法是地质矿产调查的基础工作之一,其主要依靠地质理论,利用对地质矿产信息进行全面系统的调查研究,从而找出工作范围内地质特征和特点,最终发现可能存在的矿产信息。此方法需要矿产勘查人员在找矿前对负责区域内的地质情况进行全面调查,包括地层分布、岩石分布、地质构造、水文分布等信息,以便能够从中发现地质层中的成矿规律。

2.1.2 遥感技术则是现代地质矿产调查中不可或缺的手段。利用卫星、航空器等空间载体获取地球表面的高分辨率影像,可快速识别地质构造类型和分布趋势,对

矿产资源进行初步分析和评估。遥感技术提高了调查效率，还大大扩展了调查范围，使得在广袤的地域内快速发现矿产资源的可能性大大增加。

2.2 地球物理与地球化学勘查

地球物理勘查技术主要涵盖：重力法、磁法、电法、地震法和测井法等，这些技术采用测量地球物理场的异常变化来推断地下矿产资源的存在和性质。如：重力勘探可揭示地壳内不同密度岩石的分布，磁法勘探则可反映岩石的磁性特征，电法勘探则利用岩石的导电性差异来寻找矿产资源。

而地球化学勘查技术则是在分析地壳中化学元素的分布和迁移规律的基础上来获取矿产信息，包括地气测量、微细粒测量、离子晕测量等方法。地球化学勘查能够揭示元素在地壳中的富集和分散规律，为矿产资源的定位提供重要线索。

2.3 钻探与坑探技术

钻探与坑探技术是地质矿产调查中获得深部地质信息和矿产样品的重要手段。钻探技术通过钻取地下岩石样品，可以直接观察和分析岩石的岩性、成分、结构等特征，为矿产资源的评价和开采提供可靠依据。该技术能够深入地下，获取无法直接观测到的地质信息，对于深埋矿产资源的勘探尤为重要。坑探技术则是在地表或浅部挖掘探坑，直接暴露和观察地质现象，用于验证地质推断和矿产资源分布。通过钻探与坑探技术的结合使用，可以更加准确地确定矿产资源的分布和储量，为矿产资源的合理开发利用提供科学依据。

2.4 无人机与激光扫描技术

一方面，现代无人机技术的快速发展，推动着其在地质矿产调查中的应用也越来越广泛^[3]。无人机能够在不同高度、角度、方向、光照等环境下拍摄高精度的照片和视频，并通过处理生成三维模型、数字高程模型等产品，为矿产资源分析和评估提供直接数据支持。另一方面，激光扫描技术则利用高频激光束扫描地形，获取大量精确的地表数据，用于优化地质模型和矿产勘探的探测方法。

2.5 地质统计学与数据分析技术

地质统计学是地质矿产调查中的重要评估方法之一，它基于随机变量理论对具有不规则空间分布的地质现象进行统计分析。地质统计学方法可以对地质数据进行空间插值、模拟和预测，为矿产资源的评价和开采提供科学依据。除此之外，机器学习、深度学习等技术手段的深度应用，可对地质数据进行快速、准确的分析和处理，提高调查效率和准确性。

2.6 新型勘查设备与智能化技术

近年来，随着科技的进步，地质矿产调查中出现了许多新型勘查设备和智能化技术。以上设备和技术提高了调查效率和准确性，还降低了勘查风险和成本。如：多感应电磁仪可实现对地下矿体的非接触式探测；超级重力仪可以在远离矿体的安全地点获取数据；而智能化勘探设备则可以实时监测和记录数据，减少人工勘探的误差和不确定性。

3 提升地质矿产调查的技术应用措施

3.1 加强技术研发与创新

为加强技术研发与创新，首当其冲的是政府和企业应共同加大对地质矿产调查技术研发的资金支持。设立专项科研基金，鼓励科研机构 and 高校开展前沿技术研究，如高精度地球物理勘探技术、地球化学探测技术、遥感技术等。而对提升地质矿产调查的技术应用来说，仅仅增加技术研发的资金支持是远远不够的，相关部门与机构还应加强地质矿产调查相关专业的教育和培训，培养既具备扎实的地质理论知识，又掌握先进技术手段的复合型人才。因此，高校应优化课程设置，增加实践教学环节，提高学生的实际操作能力。作为企业要为员工提供培训和进修机会，鼓励他们参与科研项目，不断提升自身技术水平。与此同时，促进科研机构、高校与企业之间的紧密合作，形成产学研一体化的创新体系。科研机构 and 高校可以为企业提供技术支持和人才培养，企业则为科研成果的转化和应用提供平台和资金。这样通力合作，共同攻克地质矿产调查中的技术难题，推动技术创新和应用。

3.2 优化技术应用流程

3.2.1 开展前期地质调查

企业在进行大规模的矿产调查之前，必须充分收集和分析研究区域的地质资料，包括地层、构造、岩石类型等。通过对已有资料的综合研究，确定可能存在矿产的区域和类型，为后续的技术应用提供科学的基础。

3.2.2 选择合适的技术方法。根据地质条件和调查目标，选择合适的技术方法。如：对于深部矿产勘查，可采用高精度重力勘探、电磁法勘探等地球物理方法；而对于地表矿产勘查，地球化学勘查和遥感技术则更为有效。

3.2.3 规范技术操作流程。制定详细的技术操作规范和标准，确保技术人员在调查过程中严格按照规范进行操作。加强对技术设备的维护和管理，定期进行校准和检测，保证设备的正常运行和数据的准确性。在数据采集、处理和分析等环节，要采用科学合理的方法和软件，提高工作效率和质量^[4]。

3.2.4 加强质量控制。建立完善的质量控制体系，对地质矿产调查的全过程进行质量监控。项目实施过程中定期进行质量检查和评估，及时发现和解决问题。对调查结果进行严格的审核和验收，确保数据的可靠性和结论的科学性。

3.3 推进信息化建设

第一，整合各类地质矿产数据，包括地质图、矿产资源储量、勘查报告等，建立统一的地质矿产数据库。现代数据库的建设，能够实现数据的共享和管理，为技术应用提供海量的数据支持。而且，要不断更新和完善数据库内容，确保数据的时效性和准确性。第二，鉴于GIS技术在地质矿产调查中具有广泛的应用前景，相关机构和企业可利用GIS可以对地质数据进行空间分析和可视化展示，直观地反映地质矿产的分布特征和规律。在此基础上，建立地质矿产模型，实现对矿产资源的预测和评价。更重要的是，GIS还可以与其他技术方法相结合，如地球物理勘探和地球化学勘查数据的处理和分析，提高调查工作的效率和精度。

第三，借助物联网、传感器等技术手段，以实现地质矿产勘查现场的远程监测和诊断。技术人员可利用网络实时获取勘查设备的运行状态、数据采集情况等信息，及时发现设备故障和异常情况，并进行远程诊断和处理。以上措施可提高工作效率，减少人力成本，还能保证勘查工作的连续性和安全性。

3.4 强化技术应用的安全与环保措施

地质矿产调查中，安全与环保是最基本的措施与保障。因而，企业要做好以下工作：第一，加强安全生产管理。为技术人员提供全面的安全培训，使其熟悉各种设备的安全操作规范和现场安全注意事项。勘查现场，必须设置明显的安全标识和防护设施，以最大程度地确保技术施工人员的人身安全^[5]。而在环保方面，要注重减少勘查活动对生态环境的影响。企业可采用环保型的勘查技术和设备，降低能源消耗和废弃物排放。像是，在进行地球物理勘探时，选择低噪音、低辐射的设备。对勘查过程中产生的废弃物进行分类处理和回收利用，避

免对土壤、水源等造成污染。最后，值得注意的是，应加强对生态环境的监测和评估，及时采取措施修复受损的生态环境，从而实现地质矿产调查与生态环境保护的协调发展。

3.5 建立健全技术应用的监督与评估机制

第一，相关机构与企业可成立专门的监督小组，对技术应用的各个环节进行定期检查和不定期抽查，进而确保技术人员严格按照规范和标准进行操作。同时，建立技术应用档案，记录技术应用的过程和结果，为监督和评估提供依据。第二，要进行外部评估。邀请行业专家和第三方机构对地质矿产调查项目的技术应用效果进行评估。评估内容应涵盖技术的先进性、适用性、经济性以及对环境的影响等方面。根据评估结果，及时调整和优化技术应用方案，提高技术应用的效益和质量。第三，建立奖惩制度，对技术应用效果较好的团队和个人进行物质奖励，对违反规定或技术应用不当的行为进行惩罚，以提高技术人员的积极性和责任心。

结束语：综上所述，地质矿产调查对于保障国家能源安全、促进经济可持续发展、预防地质灾害、保护生态环境以及推动科技进步与国际合作具有深远的意义。因此，加强地质矿产调查工作，不断提升调查技术和管理水平，是实现经济社会高质量发展的重要保障。

参考文献

- [1]杨星辰,叶培盛,蔡茂堂.数字地质填图野外手图地理底图制作方法[J].地质力学学报,2021,23(3):333-338.
- [2]吴志春,郭福生,薛林福.三维地质建模技术在本科生区域地质调查实习中的应用[J].中国地质教育,2021,28(3):87-91.
- [3]段世林.数字地质填图在河南地质矿产调查中的应用[J].冶金管理,2020(1):65.
- [4]程思源.建筑给排水设计中的节能减排措施研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(07):76-78.
- [5]李肖,马盛钧.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,2024,(01):57-59.