

现代矿产地质勘探及找矿技术的应用探讨

肖贺天

河南省地质局生态环境地质服务中心 河南 郑州 450000

摘要: 现代矿产地质勘探技术日新月异,地球物理勘探、遥感技术及钻探技术等多领域协同发展。同时,综合找矿、化学找矿和生物找矿等现代找矿方法的应用,显著提高了找矿效率和准确性。展望未来,矿产地质勘探及找矿技术将趋于智能化、精准化和环保化,但也面临资源减少、勘探难度增大等挑战。为此,需加强技术创新与国际合作,以应对挑战并推动行业发展。

关键词: 矿产地质勘探;找矿技术;应用探讨

引言

矿产资源的勘探与开发是国家经济发展的重要基石。随着科技的不断进步,现代矿产地质勘探及找矿技术日新月异,为矿产资源的高效利用提供了有力支撑。从地球物理勘探到遥感技术,再到钻探技术的不断创新,现代矿产地质勘探技术正朝着更加精准、高效的方向发展。同时,综合找矿、化学找矿和生物找矿等现代找矿方法的应用,也为矿产资源的发现与利用开辟了新的途径。

1 现代矿产地质勘探技术的发展

1.1 地球物理勘探技术

地球物理勘探技术,简单来说,就是借助各种物理手段来探测和分析地球内部的结构和性质。它充分利用了地球物理场的分布和变化规律,通过采集、处理和分析这些数据,从而揭示出地下矿产资源的分布和性质。在实际应用中,地球物理勘探技术包含多种方法。例如,重力勘探,它利用地球重力场的微小变化来推测地下岩层的分布和密度差异,进而判断矿产资源的存在可能性。磁法勘探则是根据地球磁场的变化来推断地下岩石的磁性特征,从而帮助确定矿产资源的类型和分布。电法勘探则是通过测量地下岩石的电性差异,如电阻率、极化率等,来揭示地下矿产资源的分布。这种方法在金属矿产勘探中尤为重要。而地震勘探,则是利用地震波在地下传播的特性,通过接收和分析地震波的数据,来推断地下岩层的结构和构造,进而为矿产资源的勘探提供重要依据。这些地球物理勘探方法各具特点,适用于不同的地质条件和矿产资源类型。在实际应用中,往往需要综合运用多种方法,通过对比分析各种数据,来更为准确地确定矿产资源的分布和性质。地球物理勘探技术作为现代矿产地质勘探的重要手段,其不断发展与完善,将为矿产资源的勘探与开发提供更加精

准、高效的技术支持。

1.2 遥感技术

现代矿产地质勘探技术的发展是一个融合了众多先进技术和理论的综合过程。在这个发展过程中,遥感技术扮演了不可或缺的角色^[1]。遥感技术,简单来说,就是通过远距离的感知来获取地表及地下目标物的信息。它主要依赖于卫星、飞机等遥感平台,这些平台搭载着各种传感器,能够捕捉地表及地下目标物发射或反射的电磁波信息。通过对这些信息的处理和分析,地质学家们能够解译出地质构造、岩性分布、地貌特征等关键信息,进而预测矿产资源的分布和潜力。随着遥感技术的不断进步,其在矿产地质勘探中的应用也日益广泛和深入。例如,高分辨率遥感影像的出现,使地质学家们能够以前所未有的清晰度观察到地表的各种细节。通过这些影像,可以准确地识别出不同的地貌类型、岩性特征以及地质构造,从而为矿产资源的预测和勘探提供重要的线索和依据。此外,遥感技术还可以与其他地质勘探技术相结合,形成多源信息融合的综合勘探体系。这种体系能够充分利用各种技术的优势,提高勘探的精度和效率,降低勘探成本,为矿产资源的开发和利用提供更加可靠和有效的支持。遥感技术作为现代矿产地质勘探技术的重要组成部分,其在矿产资源的预测和勘探中发挥着越来越重要的作用。

1.3 钻探技术

现代矿产地质勘探技术的发展,尤其是在钻探技术方面,取得了显著进步。钻探技术作为矿产地质勘探中的核心手段,其重要性不言而喻。它不仅能够直接深入到地下,获取岩石和矿体的实际样品,还能通过这些样品进行详尽的岩石学、矿物学和地球化学分析,进而精确地揭示矿产资源的类型、品质和储量。随着科技的进步,现代钻探技术不仅提高了钻探的效率和精度,更在

钻探方法上进行了创新和拓展。传统的钻探方法已经不能满足日益复杂的地质条件和勘探需求,因此,定向钻探、水平钻探等特殊钻探方法应运而生^[2]。这些特殊钻探方法能够更好地适应各种复杂的地质环境,无论是崎岖不平的山地,还是深厚松软的沉积层,都能有效地进行勘探。定向钻探技术允许勘探者按照预设的方向和角度进行钻探,大大提高了勘探的针对性和效率。而水平钻探技术则能够在地下进行长距离的水平钻进,这对于在广阔区域内寻找矿产资源尤为重要。这些技术的出现和应用,不仅提升了矿产地质勘探的技术水平,更为我国的矿产资源开发和利用提供了有力的技术支撑。同时,现代钻探技术还结合了信息技术、遥感技术等先进技术,实现了勘探数据的实时采集、传输和处理,使勘探工作更加智能化、高效化。

2 现代找矿技术的应用

2.1 综合找矿方法的应用

综合找矿方法并非简单地将多种找矿技术堆砌在一起,而是经过精心设计和优化,将各种技术有机地结合起来,形成一个协同工作的找矿体系。这种方法旨在充分发挥各种技术的特长,避免或弥补单一技术可能存在的局限性和不足,从而提高找矿的准确性和效率。在实际应用中,综合找矿方法的实施需要根据具体的地质条件、矿产资源类型以及勘探目标来进行。不同的地质背景、矿产形成机制和赋存状态,需要采用不同的技术手段进行探测和分析。因此,在选择和应用综合找矿方法时,需要充分考虑各种因素,确保方法的科学性和有效性。同时,随着科技的不断发展,新的找矿技术和手段不断涌现,为综合找矿方法提供了更广阔的应用空间。例如,遥感技术、地球物理勘探技术、地球化学勘探技术、钻探技术等,都可以作为综合找矿方法的重要组成部分,共同为找矿工作提供有力的支持。综合找矿方法作为现代找矿技术的重要代表,其在提高找矿准确性、效率和经济效益方面具有显著优势。

2.2 化学找矿方法的应用

在现代矿产勘探领域,找矿技术的应用不仅关系到矿产资源的发现与定位,更对矿产资源的开采利用和环境保护具有重要意义。其中,化学找矿方法作为一种高效且精准的勘探手段,正逐渐受到业界的广泛关注和运用。化学找矿方法,顾名思义,主要是通过化学分析手段来寻找矿产资源。这种方法的核心在于对地表水和地下水中的元素含量和分布规律进行深入分析。由于地下矿产资源的存在往往会对周边环境产生一定的影响,这些影响会反映在地下水和地表水的化学成分上。因此,

通过采集和分析这些水样,可以推断出地下矿产资源的分布和类型。具体来说,化学找矿方法通过采集水样、提取和分析其中的微量元素,利用元素地球化学和同位素地球化学的原理,来确定元素的来源和迁移路径^[3]。这种方法在寻找某些特定类型的矿产资源时具有显著优势,如贵金属、稀有金属等。这些元素往往具有特殊的地球化学性质,使它们在地下水和地表水中的含量和分布规律具有独特性,从而更容易被识别和定位。此外,化学找矿方法还可以用于评估矿产资源的开采潜力和环境影响。通过对水样中元素含量的定量分析,可以大致了解矿产资源的规模和品质,从而预测其开采潜力。同时,通过对元素迁移路径的分析,还可以评估矿产资源开采对周边环境的影响,为制定合理的开采方案提供科学依据。

2.3 生物找矿方法的应用

现代找矿技术,在矿产资源勘探领域,已经成为不可或缺的重要工具。其中,生物找矿方法以其独特性和实用性,逐渐受到广泛关注和运用。生物找矿方法的核心在于利用生物与矿产资源的微妙联系。生物体,尤其是植物和微生物,对周围环境的变化具有高度的敏感性。它们通过根系、分泌物以及与周围环境的交互作用,能够感知到地下矿产资源的分布。这种感知能力,使生物体在生长、分布和表现异常现象时,能够为提供关于地下矿产资源的线索。与传统的物理、化学找矿方法相比,生物找矿方法具有显著的优势。首先,其灵敏度高。生物体对矿产资源的感知能力,往往能够在物理和化学变化之前就能有所体现,因此能够更早地发现矿产资源。其次,生物找矿方法的成本相对较低。与传统的勘探方法相比,它不需要复杂的设备和大量的资金投入,使勘探工作更加经济高效。此外,生物找矿方法还具有环境友好的特点。它不会对生态环境造成破坏,符合可持续发展的理念。在实际应用中,生物找矿方法已经取得了一些显著的成果。例如,在某些地区的金矿、铜矿等矿产资源的勘探中,生物学家们通过观察和研究特定植物的生长和分布情况,成功地发现了矿产资源的分布。这种方法的应用前景十分广阔,尤其是在那些传统方法难以探测的矿产资源领域,具有更大的潜力和价值。生物找矿方法作为现代找矿技术的重要组成部分,以其独特的优势和实用性,为矿产资源的勘探和开发提供了新的思路和手段^[4]。

3 未来发展趋势与挑战

3.1 发展趋势

现代矿产地质勘探及找矿技术的应用正面临着日新

月异的技术革新和不断变化的市场需求。展望未来,其发展趋势无疑将更加多元化、高效化和环保化。首先,智能化将成为未来矿产地质勘探及找矿技术的重要发展方向。随着人工智能技术的日益成熟,其在地质勘探中的应用将更加广泛。通过机器学习、深度学习等算法,可以对海量的地质数据进行自动分析和处理,快速识别出潜在的矿产资源区域,从而提高勘探效率和准确性。此外,无人机、机器人等智能设备也将更多地应用于勘探现场,实现远程操控和自主作业,降低人力成本,提高作业安全性。其次,精准化也是未来矿产地质勘探及找矿技术的重要趋势。随着高分辨率遥感技术、地球物理勘探技术等先进技术的不断发展,人们能够获取更加精细、全面的地质信息。这将有助于更准确地定位矿产资源的分布和规模,为后续的开采工作提供更加可靠的依据。同时,三维地质建模、虚拟现实等技术也将为勘探工作提供更加直观、立体的展示方式,帮助地质学家们更好地理解和分析地质结构。最后,环保化是未来矿产地质勘探及找矿技术不可忽视的发展趋势。随着全球环保意识的不断提高,绿色勘探和可持续发展已成为行业共识。未来的勘探技术将更加注重对生态环境的保护,减少对自然环境的破坏。同时,也将更加注重资源的合理利用和循环利用,推动矿产资源的可持续发展。

3.2 挑战与对策

随着科技的飞速进步,矿产地质勘探及找矿技术虽然取得了显著的成果,但仍然面临着多方面的挑战。首先,矿产资源的开采是一个持续消耗的过程。经过多年的开采,地表和浅层的矿产资源已经逐渐减少,剩余资源往往位于更深层、更难以触及的地方。这不仅加大了勘探的难度,也提高了开采的成本和风险。同时,由于矿产资源的分布不均,一些地区的资源已经接近枯竭,而新的矿区又难以发现,这使得勘探工作面临更大的压力。其次,地质条件的复杂性也为勘探技术带来了挑战。不同地区的地质构造、岩石类型、地层结构等都有所不同,这要求勘探技术必须具备更高的适应性和灵活性。同时,环境因素如气候、地形、植被等也会对勘探工作产生影响。在极端气候或恶劣地形条件下,勘探设备的运输和操作都会受到限制,从而影响勘探的效率和

效果^[5]。为了应对这些挑战,需要从多个方面入手。首先,加强技术创新和研发是关键。通过引入新的理论、方法和技术,提高勘探技术的精度和效率,降低勘探成本。同时,注重培养专业的技术人才,为矿产地质勘探及找矿技术的发展提供有力的人才保障。其次,加强国际合作与交流也是必不可少的。矿产资源是全球性的资源,各国在矿产地质勘探及找矿技术方面都有自己的优势和经验。通过加强国际合作与交流,可以借鉴他国的先进技术和管理经验,共同推动矿产地质勘探及找矿技术的发展与进步。此外,还需注重可持续发展理念在矿产地质勘探及找矿技术中的应用。在勘探过程中,应尽量减少对环境的破坏和污染,实现资源的合理利用和生态环境的保护。面对矿产资源日益紧缺和地质条件复杂多变的挑战,需要不断加强技术创新和研发,提高勘探技术的适应性和灵活性;同时加强国际合作与交流,共同推动矿产地质勘探及找矿技术的发展与进步。

结束语

现代矿产地质勘探及找矿技术正迎来前所未有的发展机遇,但同时也面临着诸多挑战。在资源日益紧缺、环境压力不断增大的背景下,需要更加注重技术的创新与研发,提高勘探效率和精度,同时加强环保意识,推动绿色勘探和可持续发展。展望未来,通过加强国际合作与交流,共同攻克技术难题,有望为矿产资源的勘探与开发开启新的篇章。

参考文献

- [1]郭宏伟,覃广升,李威.地质矿产勘探在地质找矿中的技术应用研究[J/OL].世界有色金属,2018(24):58-59.
- [2]万剑威,周腾,王思学.地质矿产勘探在地质找矿中的技术应用[J/OL].世界有色金属,2018(22):69+71.
- [3]陈楷.地质勘探技术在找矿方面的应用[J].农家参谋,2019(03):215+268.
- [4]杨艳绪.地质矿产勘探在地质找矿中的技术应用研究[J].世界有色金属,2018(19):
- [5]祁长岩.现代矿产地质勘探及找矿技术的应用探讨[J].中国金属通报,2021(9):47-48.