

地质矿产勘查及绿色开采技术创新

王震

山东黄金矿业（莱州）有限公司焦家金矿 山东 烟台 241400

摘要：本文旨在探讨地质矿产勘查的最新技术进展以及绿色开采技术的创新应用。通过分析当前地质矿产勘查面临的挑战，如资源枯竭、环境破坏等，提出了结合现代科技手段提高勘查效率和准确性的方法。同时，针对传统开采方式造成的环境问题，文章深入研究了绿色开采技术的原理、优势及实施策略，旨在推动矿业向更加环保、可持续发展的方向发展。通过案例分析，展示了绿色开采技术在实践中的成功应用，为矿业行业的转型升级提供了有益参考。

关键词：地质矿产勘查；绿色开采技术；环保；可持续性；技术创新

引言

随着全球经济的快速发展，对矿产资源的需求日益增长，地质矿产勘查工作显得尤为重要。然而，传统勘查方法存在效率低下、环境破坏等问题，迫切需要技术创新来提升勘查效果和减少环境影响。同时，矿产开采过程中产生的环境污染和生态破坏已成为全球关注的焦点。因此，探索绿色开采技术，实现矿产资源的可持续利用，成为矿业行业发展的必然趋势。本文将围绕地质矿产勘查技术及绿色开采技术的创新进行深入研究。

1 地质矿产勘查技术现状与挑战

当前，地质矿产勘查技术正处于快速发展与变革之中。地质填图作为矿产普查和勘探的基本工作方法，通过系统的地质观察，测制一定比例尺的地质图，为找矿或勘探工作提供资料依据。物化探技术，即地球物理化学勘查，利用物理和化学方法来探测地球内部结构和物质组成，如重力、磁力、电阻率、放射性等物理参数的测量，以及土壤、岩石中化学元素的分析，为矿产资源分布提供重要线索。遥感技术则通过卫星或航空平台获取的高分辨率影像数据，快速识别大范围的地质特征信息，成为现代地质矿产勘查不可或缺的一部分。然而，传统勘查方法也面临着诸多挑战。勘查周期长、成本高是普遍存在的问题，特别是在复杂地形和恶劣环境条件下，人工采集数据的难度和成本都较高。此外，传统勘查方法往往对环境造成较大影响，如地表植被破坏、水土流失等。随着科技的进步，新技术在地质矿产勘查中的应用前景广阔。人工智能技术的引入，使得地质数据的处理和分析更加高效、准确，能够快速识别潜在矿化区域。大数据技术则通过对海量地质数据的整合与分析，揭示地质构造与矿产资源分布之间的内在联系，提高找矿成功率。无人机技术的快速发展，为地质勘查提供了更加灵活、高效的手段，特别是在偏远、复杂地区

的信息采集方面表现出色。这些新技术的应用，不仅提高了地质矿产勘查的效率和准确性，也为矿业行业的可持续发展提供了有力支撑^[1]。

2 地质矿产勘查技术创新

2.1 高精度遥感技术

（1）卫星遥感技术通过卫星平台搭载的高分辨率传感器，能够获取大范围、高精度的地表信息。这些信息包括地表的地质构造、岩性分布、植被覆盖等，为矿产勘查提供了丰富的遥感影像数据。通过对这些数据的解译和分析，地质学家可以快速识别出潜在的矿化区域，为后续的勘探工作提供准确的定位信息。与传统的地面勘查方法相比，卫星遥感技术具有覆盖范围广、信息获取速度快、受地形和气候影响小等优点，极大地提高了矿产勘查的效率和准确性。（2）无人机遥感技术则是近年来发展起来的一种新型遥感技术。无人机具有机动灵活、操作简便、成本较低等特点，能够在复杂地形和恶劣环境条件下进行低空飞行，获取高分辨率的遥感影像数据。在矿产勘查中，无人机遥感技术可以用于对矿山、矿点进行精细化的勘查，发现地表和浅部的矿化迹象。同时，无人机还可以搭载多种传感器，如热红外传感器、光谱仪等，获取更多元化的地质信息，为矿产勘查提供更全面的数据支持。（3）遥感技术的提高勘查效率和准确性的优势在于其能够快速、全面地获取地表信息，减少人工勘查的时间和成本。同时，遥感技术还能够提供客观、定量的数据支持，减少人为因素对勘查结果的影响，提高勘查的准确性。随着遥感技术的不断发展和完善，其在矿产勘查中的应用前景将更加广阔。

2.2 智能化勘查系统

（1）在数据采集环节，智能化勘查系统可以利用各种传感器和监测设备，实时获取地质、物化探等多方面的数据。这些数据包括地表的岩性、构造、地球物理场

参数等,为后续的勘查工作提供了丰富的数据基础。

(2)在数据处理环节,智能化勘查系统利用先进的算法和模型,对采集到的数据进行处理和分析。通过数据清洗、去噪、归一化等处理步骤,提高数据的质量和可用性。同时,智能化系统还可以利用机器学习、深度学习等技术,对数据进行挖掘和挖掘,发现数据中的隐藏规律和特征。(3)在分析环节,智能化勘查系统可以将处理后的数据进行可视化展示和解释。通过三维建模、图像识别等技术手段,将地质构造、矿化区域等以直观、形象的方式呈现出来,为地质学家提供准确的勘查结果和决策支持。(4)智能化勘查系统的构建和应用,极大地提高了矿产勘查的效率和准确性。通过自动化和智能化的勘查过程,减少了人工勘查的时间和成本,提高了勘查的效率和准确性。同时,智能化系统还能够提供客观、定量的数据支持和决策依据,为矿产勘查的可持续发展提供了有力保障^[2]。

2.3 深地勘查技术

(1)深钻技术通过钻探深井,直接获取地下深处的岩石和矿石样品,为矿产勘查提供直接的证据和依据。深钻技术具有钻探深度大、取样准确、信息丰富等优点,能够揭示地下深处的地质构造和矿化情况,为找矿工作提供有力的支持。(2)深部地球物理勘查则是通过测量地下深处的物理场参数,如重力场、磁场、电场等,来推断地下地质构造和矿化情况。深部地球物理勘查具有探测深度大、覆盖范围广、信息获取速度快等优点,能够为矿产勘查提供大范围的地球物理异常信息,为找矿工作提供线索和方向。(3)深地勘查技术的发展和运用,对于发现隐伏矿床具有重要意义。通过深地勘查技术,可以揭示地下深处的地质构造和矿化情况,为找矿工作提供有力的支持和依据。同时,深地勘查技术还能够拓展矿产资源的勘查空间,提高矿产资源的利用率和可持续性。

2.4 综合勘查方法

(1)在综合勘查方法中,地质勘查是基础和核心。通过地质填图、地质剖面测量等手段,可以了解地表和浅部的地质构造和岩性分布情况,为后续的勘查工作提供基础资料。(2)物化探技术则是综合勘查方法中的重要组成部分。通过地球物理勘查和地球化学勘查等手段,可以获取地下深处的物理场参数和化学元素分布情况,为找矿工作提供线索和方向。(3)遥感技术则在综合勘查方法中发挥着越来越重要的作用。通过卫星遥感和无人机遥感等手段,可以快速获取大范围、高精度的地表信息,为矿产勘查提供遥感影像数据支持。(4)综

合勘查方法的优势在于其能够充分利用各种勘查手段和技术的优势,实现矿产勘查的全面、准确和高效。通过综合勘查方法,可以提高矿产勘查的成功率和准确性,为矿业行业的可持续发展提供有力保障。同时,综合勘查方法还能够推动地质矿产勘查技术的不断创新和发展,为矿业行业的未来发展注入新的活力^[3]。

3 绿色开采技术创新与应用

3.1 绿色开采理念

绿色开采是一种全新的矿产开采模式,其核心在于将环保和可持续性融入矿产开采的全过程。绿色开采不仅仅追求矿产资源的最大化利用,更注重在开采过程中减少对环境的破坏,以及在开采结束后对生态环境的恢复和重建。这一理念强调了在满足人类经济发展需求的同时,必须充分考虑自然环境的承载能力和生态平衡,确保矿产资源的开发不会对未来世代的生活环境造成不可逆转的影响。绿色开采的核心理念是“绿色、低碳、循环、可持续”。绿色意味着在开采过程中要采用环保的技术和方法,减少对环境的污染和破坏;低碳则要求降低开采过程中的碳排放,减少温室气体对全球气候的影响;循环强调资源的循环利用,将废弃物转化为资源,提高资源利用效率;可持续则是绿色开采的最终目标,确保矿产资源的开发能够满足当前需求,同时不损害未来世代的发展权益。

3.2 低影响开采技术

低影响开采技术是绿色开采技术的重要组成部分,其原理在于通过优化开采设计和采用先进的开采技术,最大限度地减少对地表和地下环境的破坏。这一技术强调在开采过程中要充分考虑地质条件、水文环境、生态因素等多方面因素,确保开采活动对环境的影响控制在最小范围内。具体来说,低影响开采技术包括减少地表破坏、优化开采设计、采用环保的开采设备等多个方面。例如,在开采过程中,可以通过合理布局开采区域、采用分层开采等方式,减少对地表的破坏和植被的砍伐;同时,通过优化开采设计,确保开采过程中的废石和尾矿能够得到有效处理和利用,减少废弃物的排放。此外,采用环保的开采设备,如低噪音、低排放的挖掘机、装载机等,也可以有效降低开采过程中对环境的污染。低影响开采技术在减少环境破坏方面取得了显著效果,通过采用这一技术,可以有效减少对地表植被的破坏,保护水土资源,减少水土流失和土地荒漠化;同时,还可以降低开采过程中的噪音和粉尘污染,改善矿区周边的环境质量。这些效果不仅有助于保护生态环境,还可以提高矿区的社会形象和可持续发展能力^[4]。

3.3 废弃物综合利用技术

矿产开采过程中会产生大量的废弃物,如尾矿、废石等。这些废弃物如果得不到有效处理和利用,不仅会占用大量土地资源,还可能对环境造成污染。废弃物综合利用技术就是针对这一问题而提出的解决方案。废弃物综合利用技术的途径多种多样,包括尾矿回填、废石利用等。尾矿回填是指将选矿过程中产生的尾矿回填到采空区或废弃矿井中,既可以减少尾矿的排放,又可以填充采空区,防止地表塌陷;废石利用则是指将开采过程中产生的废石用于建筑、道路建设等材料,实现资源的再利用。废弃物综合利用技术不仅提高了资源的利用率,还减少了环境污染。通过这一技术,可以将原本被视为废弃物的物质转化为有价值的资源,实现变废为宝;同时,还可以减少废弃物的排放和堆放,降低对土地资源的占用和对环境的污染。例如,某些矿区通过尾矿回填和废石利用技术,成功地将废弃物转化为建筑材料和填坑材料,既节约了资源,又保护了环境。

3.4 节能减排技术

节能减排技术是绿色开采技术中的重要一环,其目的在于降低开采过程中的能耗和排放,减少对环境的影响。这一技术包括高效节能设备的使用、清洁能源的替代等多个方面。高效节能设备是节能减排技术的关键,通过采用先进的开采设备和技术,如高效节能的电动机、变频器等,可以显著降低开采过程中的能耗。同时,还可以对现有的设备进行改造和升级,提高其能效水平,进一步降低能耗。清洁能源的替代也是节能减排技术的重要组成部分,在矿产开采过程中,可以考虑使用太阳能、风能等清洁能源来替代传统的化石能源,减少碳排放和温室气体排放。例如,某些矿区已经开始尝试使用太阳能光伏板来供电,取得了良好的效果。节能减排技术的应用对降低开采过程中的能耗和排放起到了重要作用,通过这一技术,可以有效减少矿产开采过程中的能源消耗和碳排放,降低对环境的污染和破坏;同时,还可以提高矿区的能源利用效率和环保水平,增强矿区的可持续发展能力^[5]。

3.5 生态修复技术

开采后的生态修复技术是绿色开采技术中不可或缺的一部分。这一技术旨在恢复和重建开采区被破坏的生态环境,使其恢复到接近或达到开采前的状态。生态修复技术包括植被恢复、水土保持等多个方面。植被恢复是指通过种植适宜的植物种类,恢复开采区被破坏的植被覆盖,防止水土流失和土地荒漠化;水土保持则是指采取工程措施和生物措施相结合的方法,保持开采区的水土资源,防止水土流失和地质灾害的发生。生态修复技术在恢复开采区生态环境方面取得了显著成效,通过这一技术,可以有效地恢复开采区的植被覆盖和水土资源,改善矿区的生态环境质量;同时,还可以提高矿区的生态功能和景观价值,增强矿区的可持续发展能力。例如,某些矿区通过植被恢复和水土保持技术,成功地将开采区转变为生态公园或旅游景区,既保护了环境,又促进了经济发展。

结语

地质矿产勘查及绿色开采技术的创新是推动矿业行业可持续发展的重要途径。通过不断提高勘查效率和准确性,以及探索和应用绿色开采技术,可以有效解决矿产资源开发过程中的环境问题,实现经济效益、社会效益和环境效益的和谐统一。未来,应继续加强技术创新和研发,推动矿业行业向更加环保、高效、可持续的方向发展。

参考文献

- [1]刘祥,夏良舟,王誉臻.地质矿产勘查及绿色开采技术创新[J].中国金属通报,2024(8):49-51.
- [2]覃芳.浅谈新形势下地质矿产勘查及绿色开采技术创新[J].世界有色金属,2024(2):149-151.
- [3]杨成智,熊川川,王贵忠,等.地质矿产勘查及绿色开采技术创新策略探究[J].世界有色金属,2024(17):229-231.
- [4]胡亮,赵鹏飞,王鲁艳.地质矿产勘查及绿色开采技术创新思路[J].中国金属通报,2024(8):40-42.
- [5]韩伟.地质矿产勘查及绿色开采技术创新[J].内蒙古煤炭经济,2022(2):169-171.