

矿山地质勘查与找矿技术要点

尹友 郑学法

山东正元地质资源勘查有限责任公司 山东 济南 250000

摘要：矿山地质勘查与找矿技术对矿产资源的开发和利用至关重要。本文重点探讨其技术要点，包括多学科整合、智能化技术应用和数据管理与挖掘。多学科整合帮助我们全面了解矿区地质背景和矿产资源分布；智能化技术提升勘查与找矿的自动化和智能化水平；数据管理与挖掘技术则有效管理和利用地质数据。这些技术的优化与发展，不仅提升勘查与找矿效率，更是推动矿业可持续发展的重要保障。

关键词：矿山地质勘查；找矿；技术要点

1 矿山地质勘查的基础工作

矿山地质勘查是矿产资源开发过程中的重要环节，旨在全面了解矿区的地质条件、矿产资源分布及储量、开采技术条件等，为后续的矿山规划和开采提供科学依据。

1.1 矿区地质调查

矿区地质调查是矿山地质勘查的基础工作之一，主要目的是对矿区内的地层、构造、岩浆岩、变质岩等地质要素进行详细的观察、测量和分析。通过地质调查，可以初步了解矿区的地质背景，为后续的勘探工作提供基础数据。在矿区地质调查过程中，首先需要收集和分析已有的地质资料，了解矿区的基本地质情况。然后，通过实地踏勘、地质测绘等手段，对矿区的地质构造、岩石类型等进行详细的观察和记录。还需要对矿区的地貌、水文地质条件等进行调查，以全面了解矿区的自然环境。通过矿区地质调查，可以初步确定矿区的地质构造特征、地层分布规律以及矿产资源的赋存条件。这些信息对于后续的勘探工作具有重要的指导意义，可以帮助勘探人员确定勘探方向和方法，提高勘探效率。

1.2 地球物理勘探

地球物理勘探是矿山地质勘查中不可或缺的一部分，它利用物理学的原理和方法来探测和研究地球内部的结构、性质及矿产资源的分布。地球物理勘探在矿山地质勘查中发挥着重要的作用，可以帮助勘探人员确定矿体的位置、形态、规模和赋存状态^[1]。地球物理勘探主要包括重力勘探、磁法勘探、电法勘探、地震勘探等方法。这些方法各有特点，适用于不同的地质条件和勘探目的。例如，重力勘探主要用于探测地下密度的变化，从而推断出地层的分布和岩性；磁法勘探则利用岩石的磁性差异来探测地下岩体的分布和性质；电法勘探通过测量地下岩层的电阻率变化来推断矿体的位置和规模；地震勘探则利用地震波在地下传播的特性来探测地层结

构和矿体形态。在地球物理勘探过程中，勘探人员需要根据矿区的地质背景和勘探目的选择合适的勘探方法和技术。

1.3 地球化学勘探

地球化学勘探是矿山地质勘查中的另一项重要工作，它主要通过分析地表或地下岩石、土壤、水体等介质中的化学元素及其含量变化来寻找矿产资源。地球化学勘探在寻找隐伏矿体、确定矿体边界和划分矿化带等方面具有独特的优势。地球化学勘探主要包括岩石地球化学测量、土壤地球化学测量、水系沉积物地球化学测量等方法。这些方法通过采集和分析不同介质中的样品，可以揭示出地下矿体的存在及其分布规律。例如，岩石地球化学测量通过分析岩石中的元素含量和分布特征，可以推断出矿体的类型和规模；土壤地球化学测量则通过测量土壤中的元素含量变化来寻找矿化异常区；水系沉积物地球化学测量则通过分析水系沉积物中的元素组成和分布来推断矿体的位置和规模。在地球化学勘探过程中，勘探人员需要综合考虑地质背景、地形地貌、气候条件等因素，选择合适的采样点和分析方法。通过对比分析不同介质的地球化学数据，可以较为准确地确定矿体的存在及其分布范围，为后续的矿山规划和开采提供科学依据。

2 现代找矿技术要点

随着科技的快速发展，现代找矿技术已经取得了显著的进步。这些技术不仅提高了找矿的准确性和效率，还为矿产资源的可持续利用提供了有力保障。

2.1 高精度勘探技术

高精度勘探技术是现代找矿技术的重要组成部分，它利用先进的物理和化学方法，对矿区进行精确、细致的探测和分析。这种技术的主要特点在于其高精度和高分辨率，能够准确地揭示出地下矿产资源的分布和赋存

状态。高精度勘探技术包括多种方法,如重力勘探、磁法勘探、电法勘探、地震勘探等。这些方法各有优势,适用于不同的地质条件和矿产类型。例如,重力勘探对于探测密度差异较大的矿体具有独特的效果;磁法勘探则能够揭示出磁性矿体的分布和形态;电法勘探则通过测量地下岩层的电阻率变化来推断矿体的位置和规模;而地震勘探则能够揭示出地层结构和矿体形态。在实际应用中,高精度勘探技术需要结合地质背景、地形地貌等因素进行综合分析。通过采集和处理大量的勘探数据,可以建立起精确的地下矿产资源分布模型,为后续的矿产开发提供科学依据^[2]。

2.2 深部钻探技术

深部钻探技术是现代找矿技术的另一个关键点。随着矿产资源的不断开采,浅部矿产资源日益枯竭,深部矿产资源的勘探和开发逐渐成为重点。深部钻探技术能够深入到地下深处,直接获取地下矿产资源的样品和信息,对于揭示深部矿产资源的分布和赋存状态具有重要意义。深部钻探技术需要解决一系列技术难题,如高温、高压、高应力等极端环境下的钻探问题。科研人员不断研发新的钻探设备和技术,如高温高压钻探设备、定向钻探技术等。这些技术的应用,使得深部钻探的效率和准确性得到了显著提高。深部钻探技术还需要与高精度勘探技术相结合,通过综合分析勘探数据和钻探结果,可以更加准确地确定深部矿产资源的分布和规模。

2.3 成矿预测与评价

成矿预测与评价是现代找矿技术的重要方面,通过对矿区的地质条件、矿产类型、成矿规律等进行深入研究和分析,可以预测出潜在的矿产资源分布区域和类型,为后续的勘探和开发提供指导。成矿预测与评价需要综合运用地质学、地球物理学、地球化学等多学科的知识和方法。通过对矿区的地质背景、岩石类型、构造特征等进行详细研究,可以初步确定成矿的有利条件和可能类型。利用高精度勘探技术和深部钻探技术获取的数据和信息,进一步分析矿产资源的分布和赋存状态。在成矿预测与评价过程中,还需要考虑矿产资源的经济价值、环境影响等因素。通过对不同区域的矿产资源进行综合评价,可以确定出优先开发的区域和类型,实现矿产资源的合理利用和可持续发展。

值得注意的是,现代找矿技术的应用需要综合考虑多种因素,包括地质条件、环境影响、经济效益等。在实际应用中,需要根据具体情况选择合适的技术和方法,并进行科学合理的规划和布局。还需要加强技术人员的培训和技能提升,提高找矿技术的应用水平和效

果。随着全球对矿产资源需求的不断增加和环境保护意识的日益提高,现代找矿技术还需要注重资源的节约利用和环境的保护。在勘探和开发过程中,需要采取科学合理的措施,减少对环境的破坏和污染,实现矿产资源的绿色开发和可持续发展。现代找矿技术要点包括高精度勘探技术、深部钻探技术以及成矿预测与评价等多个方面。这些技术的应用和发展将推动矿业领域的进步和创新,为人类社会的可持续发展提供重要支撑。

3 技术创新与找矿效率提升

随着科技的不断进步,技术创新在找矿领域中发挥着越来越重要的作用。通过引入信息化、智能化技术,实现多学科融合,以及注重环保与可持续发展,现代找矿技术得以不断突破传统限制,显著提高找矿效率。

3.1 信息化与智能化技术

信息化与智能化技术是现代找矿技术创新的重要方向。这些技术的引入,使得找矿工作更加高效、精确,大大提高了找矿效率。在信息化方面,通过建设数字化矿山、搭建地质信息平台等手段,实现了地质数据的快速获取、处理和分析。这使得勘探人员能够迅速掌握矿区地质情况,为后续的找矿工作提供有力支撑。信息化技术还推动了远程监控、自动化作业等新模式的应用,进一步提高找矿工作的效率和安全性^[3]。在智能化方面,通过引入人工智能、机器学习等技术,实现对海量数据的智能分析和处理。这使得勘探人员能够更加准确地识别矿体、预测矿产资源分布,为找矿工作提供更加可靠的依据。智能化技术还推动自动化钻探、无人机勘查等新技术的发展,进一步提高找矿工作的效率和精度。

3.2 多学科融合

找矿工作涉及地质学、物理学、化学等多个学科领域。通过多学科融合,可以充分利用不同学科的知识和方法,形成优势互补,推动找矿技术的创新发展。在找矿过程中,地质学提供矿区的地质背景、地层结构等基础信息;物理学则通过地球物理勘探等手段揭示地下矿产资源的分布和赋存状态;化学则通过地球化学勘探等手段分析矿区元素组成和分布规律。这些学科的融合,使得找矿工作能够更加全面、深入地了解矿区情况,为找矿提供更加准确、可靠的依据。多学科融合还促进了新技术和新方法的产生。例如,通过将地质学与信息技术相结合,可以开发出更加高效的地质数据处理和分析系统;通过将物理学与新材料技术相结合,可以研发出更加先进的钻探设备和仪器。这些新技术和新方法的应用,进一步推动了找矿效率的提升。

3.3 环保与可持续发展

在追求找矿效率的同时,还需要注重环保与可持续发展,随着社会对环境保护意识的不断提高,找矿工作也需要更加注重生态平衡和可持续发展。在找矿过程中,需要采取一系列环保措施,减少对自然环境的破坏。例如,在钻探过程中,应尽量减少对土壤和水资源的污染;在开采过程中,应合理规划矿区布局,避免对周边环境造成过大影响。同时还需要积极推广绿色找矿技术,如环保型钻探技术、低污染开采技术等,以减少找矿过程中的环境污染。可持续发展也是找矿工作的重要目标之一,需要通过科学合理的规划和布局,实现矿产资源的可持续利用。在开发矿产资源的同时,还需要关注矿区的生态恢复和治理工作,确保矿区的可持续发展^[4]。

4 矿山地质勘查及找矿技术的优化与发展

4.1 多学科的综合与应用

矿山地质勘查及找矿技术的优化,首先依赖于多学科的综合与应用。地质学、物理学、化学、数学等多个学科的知识和方法在矿山地质勘查中发挥着重要作用。通过整合这些学科的理论与实践,可以更全面、深入地了解矿区的地质背景、矿产资源的分布规律以及成矿条件。在实际应用中,多学科整合的优势体现在多个方面。例如,地质学提供了矿区的地质、构造、岩浆岩等基础信息;物理学则通过地球物理勘探揭示地下矿产资源的赋存状态;化学则通过地球化学勘探分析矿区元素的分布与富集规律。数学方法和计算技术的应用,使得我们可以对大量地质数据进行统计分析、模型建立与预测,进一步提高勘查的准确性和效率。

4.2 智能化技术在矿山地质勘查中的应用

智能化技术的快速发展为矿山地质勘查带来了革命性的变革。通过引入人工智能、机器学习等先进技术,可以实现对海量地质数据的智能处理与分析,提高勘查的自动化和智能化水平。在矿山地质勘查中,智能化技术的应用体现在多个环节。在数据采集阶段,智能化设备可以实现对地质信息的快速获取和实时传输,提高数据采集的效率和准确性。在数据处理与分析阶段,智能化算法可以对海量数据进行自动分类、识别和解释,帮助勘查人员快速识别出潜在的矿产资源区域。此外,智能化技术还可以应用于钻探设备的自动化控制和导航,提高钻探的精度和效率。

4.3 数据管理与挖掘技术在找矿中的应用

在找矿工作中,数据管理与挖掘技术的应用同样至关重要。随着大数据时代的到来,地质勘查与找矿工作中积累的数据量呈爆炸式增长,如何有效地管理和利用这些数据,成为提高找矿效率的关键^[5]。数据管理技术可以帮助我们实现对地质数据的规范化存储、查询和共享。通过建立统一的数据管理平台,可以将各种来源、格式的地质数据整合在一起,方便勘查人员进行数据检索和分析。数据管理技术还可以提供数据备份和恢复功能,确保数据的安全性和可靠性。数据挖掘技术则可以从海量数据中提取出有价值的信息和规律,通过应用数据挖掘算法和模型,我们可以对地质数据进行深度分析,发现隐藏在数据中的矿产资源分布规律和成矿模式。这些信息和规律可以为找矿工作提供重要的指导和依据,帮助我们更加准确地预测和定位矿产资源。通过数据管理与挖掘技术的应用,可以实现对找矿工作的全面优化和提升。不仅可以提高找矿的效率和准确性,还可以降低找矿成本,为矿业的可持续发展提供有力保障。

结束语

随着科技的不断进步和矿产资源需求的日益增长,矿山地质勘查与找矿技术将继续迎来新的发展机遇和挑战。期待通过更深入的研究和探索,不断优化和提升勘查与找矿技术的效率和准确性,为矿业的繁荣和可持续发展贡献更多力量。同时,也应关注环保与可持续发展的问题,确保在矿产资源开发的过程中,能够实现对环境的保护和资源的合理利用,为构建绿色、和谐的矿业生态环境做出积极贡献。

参考文献

- [1]陈晓敏.浅谈矿山地质资源勘探与找矿工作中应注意问题[J].黑龙江冶金,2019,039(005):138-139.
- [2]陈光勇.矿山地质资源勘查与找矿工作中应注意问题研究[J].大科技,2019,000(012):148.
- [3]陈杰.地质矿产资源勘察的方法及工作建议探微[J].世界有色金属,2019(11):94+96.
- [4]赵强.矿山地质勘查及找矿技术分析[J].西部探矿工程,2021(1):126-127.
- [5]姜浩.火山岩型金矿床地质特征及找矿方法剖析[J].地矿测绘,2021(3):73-74.