

矿山地质勘查和深部地质找矿技术分析

蒋 帅

内蒙古有色地质矿业(集团)五一一有限责任公司 内蒙古 巴彦淖尔 015000

摘 要: 矿山地质勘查和深部地质找矿技术在矿产勘查中具有重要作用。地质勘查数据为深部找矿提供基础信息,深部地质找矿技术通过高新技术手段帮助准确勘查深层矿产资源。两者协同合作,推动矿山工程的科学发展和资源利用。优化勘查流程、整合勘查数据,结合现代技术手段,将有助于加快勘查进程、提高勘查准确性,为矿业产业可持续发展提供有力支撑。

关键词: 矿山地质勘查;深部地质;技术分析

1 矿山地质勘查的重要性

矿山地质勘查是在矿山工程建设和运营过程中至关重要的环节,具有不可替代的作用。地质勘查是通过地质学、地球物理学、地球化学等方法和技术手段,对矿山所在地区的地质情况、地质构造、地下水情况、岩石性质等进行调查和研究,旨在为矿山工程的规划、设计、建设和运营提供必要的地质信息和依据。第一,矿山地质勘查有助于全面了解矿产资源蕴藏情况,通过地质勘查可以识别和评估矿山地质构造、岩石性质、矿产赋存状态等信息,为评估矿产资源量和品质提供科学依据。只有深入了解矿山地质特征,才能确保实现资源的有效开发和利用,为矿山的长期发展奠定基础。第二,地质勘查对于矿山工程的安全运营至关重要,矿山地质条件的复杂性和多变性使得地质灾害,如崩塌、滑坡、地陷等,时常成为矿山工程的主要安全隐患。通过深入的地质勘查可以及时发现和分析潜在的地质灾害风险,为制定相应的灾害治理方案和工程设计提供科学依据,确保矿山工程的安全稳定运行。第三,地质勘查在环境保护和生态恢复方面也有不可替代的作用,针对矿山工程的建设运营可能导致的不良影响,地质勘查可以识别矿山区域的生态环境状况及潜在环境风险,为环境影响评价和环境保护措施的实施提供科学数据支持。矿山地质勘查的重要性不言而喻,它不仅为矿产资源开发提供科学基础,确保资源的合理开采和利用,同时也为矿山工程的安全运营、环境保护和社会可持续发展提供了有效保障。

2 矿山地质勘查常用技术

2.1 地质调查

矿山地质勘查是矿业活动前期的重要工作,它借助多种地质勘查技术手段对矿山地质情况进行科学地调查和研究。常见的地质勘查技术包括地质测量、地质地

球物理勘查、遥感地质勘查、地质化学勘查以及钻探技术等^[1]。地质测量技术,通过在矿山地区进行地质勘测和测绘,获取地质构造、岩性、褶皱、断裂等基本地质信息。地质测量技术可以借助地质罗盘、水准仪等仪器对地表特征进行测量,绘制地质图和地形图,从而为后续工作提供详实的地质勘查基础。地质地球物理勘查技术,包括地震勘查、地电勘查、重力勘查和磁力勘查等。这些技术能够通过地球物理仪器测量地下各种物理场强度的变化,推断出地下岩石结构和性质,为矿藏勘查提供重要信息。遥感地质勘查技术是近年来得到广泛应用的一种技术手段。通过卫星、航空影像等遥感数据,可以对矿山地质构造、岩石类型、地形地貌等进行遥感监测和分析,快速获取大范围的地质信息,为矿山资源勘查和评估提供便利。地质化学勘查是通过分析地质样品中元素和成分的化学分析与研究,确定岩石、矿石的成分及含量,推断矿床的性质和规模。地质化学勘查通过化验结果提供了宝贵的地质信息,对于选矿和矿床评价具有重要意义。钻探技术是矿山地质勘查中一项不可或缺的技术手段。

2.2 岩矿样品分析

矿山地质勘查的一个重要方面是对岩石和矿矿样品进行分析,以了解岩石的组成、性质和矿石的品质、储量等信息。物理性质测试是对岩石和矿矿样品进行物理性质测定,包括密度、硬度、磁性、磨耗性等指标。这些物理性质的测试结果可以为岩石的分类、特性判断和后续加工提供重要参考。化学成分分析是对矿石和岩石样品进行化学成分检测,通过对样品进行化学试验,可以准确地分析出岩石和矿石中的主要元素和成分含量。这些数据能够帮助矿山工程师确定矿石的品质、矿石中是否有有害元素等信息,为后续的选矿和冶炼工作提供科学依据。矿石品位检测是指对矿矿样品进行含矿量的测

定,通过对矿石样品进行选矿实验和矿石品位分析,可以准确地确定矿石中所含有的有用矿物元素的含量,为矿石的选矿处理和矿床开发提供参考依据。岩矿样品分析是矿山地质勘查中不可或缺的一环,它为矿石的处理、利用和矿床开发提供了重要的科学依据。通过对岩矿样品的物理、化学属性进行精确分析,可以更全面、准确地了解矿石的质量、储量和开采难度,为矿山工程的设计和生 产提供技术支持。在进行岩矿样品分析时,矿山工程师通过多种技术手段和设备的应用,可以快速、准确地获得矿石及岩石的相关信息,帮助他们科学决策、高效开发矿石资源,同时在生产过程中避免因矿石质量等问题导致的风险和损失,确保矿山工程安全稳定的运行。

2.3 地球物理探测

矿山地质勘查中常用的一项关键技术是地球物理探测,它通过测量地球的物理场变化,以获取关于地下结构、矿产、地质构造等信息的研究方法。首先是地震勘探,通过记录地震波在地下介质中传播的速度和振幅变化,来推断地下的构造特征和岩层性质。地震勘探尤其适用于深部矿产勘探,可以帮助了解地下岩石的构造形态、孔隙度和地层变化等信息,为矿床的确认提供重要线索。其次是电磁勘探技术,利用地下电磁场的变化来探测可能的矿体。电磁勘探技术尤其适用于寻找具有导电性的矿体,如矿床矿化程度高、矿体形成矿化带等,可以帮助矿山工程师有效地勘察矿区的矿产资源。重力勘探和磁力勘探也是常见的地球物理探测技术,重力勘探根据地下矿体的密度变化进行测定,可以找到重力畸变引起的异常地区,为矿床的勘探提供支持^[2]。磁力勘探则通过检测地下岩石的磁性差异,寻找可能的含矿岩体或矿体,为矿山地质研究和资源勘查提供可靠数据。地球物理探测技术在矿山地质勘查中发挥了不可替代的作用,通过对矿山区域的物理场强度的测量和分析,帮助工程师全面了解地下结构、矿产资源分布、地质构造等情况,为矿山的设计、开发和生 产提供科学依据。

3 深部地质找矿技术分析

3.1 深部地质找矿的基本原理与技术分类

深部地质找矿技术是指在深部地下进行勘探和找矿活动的技术手段,基于对地质构造、成矿规律和矿床分布等原理的研究。深部地质找矿的基本原理是根据地球内部的构造变化和物质特性来寻找可能存在的矿体或矿化带,为矿产资源的勘探和开发提供科学依据。在深部地质找矿技术中,常见的技术分类包括地球物理勘探、地球化学勘探和地质勘探等。地球物理勘探是利用地球

物理学的原理和方法,如地震勘探、电磁勘探、重力勘探、磁力勘探等,来探测地下岩石的密度、磁性、电性等物理属性变化,从而推断可能的矿体。地球化学勘探则是通过采集地质样品,进行化学成分分析和矿物研究,以识别潜在的有用矿物元素和找矿标志。地质勘探包括野外地质调查、钻探勘查等人工工作,通过地质学原理和实地勘查,确定地质构造、岩性、断裂构造等地质特征,为找矿提供依据。综合利用各种深部地质找矿技术,结合现代仪器设备和高新技术手段,可以全面、准确地勘探深部地质信息,帮助找矿人员找到深部矿产资源的踪迹。深部地质找矿技术的发展不仅为矿业开发提供了新的思路和方法,同时也推动了矿产资源勘探的现代化和智能化发展,为矿业行业的可持续发展注入了新的活力。

3.2 钻探技术在深部地质勘查中的应用

深部地质找矿技术是矿业勘查领域的重要组成部分,而钻探技术则是深部地质勘查中不可或缺的关键技术之一。在深部地质找矿中,钻探技术的应用主要包括岩芯钻探、岩心分析、地下水钻探等。通过岩芯钻探,可以获取地下岩石样本,研究其岩性、矿物组合、构造特征等信息,为矿床形成机制和性质提供重要线索。岩心分析则是对采集的岩芯样本进行物理、化学性质分析,进一步了解岩石的成分、质地和矿物组成,为深部矿产资源的评估和利用提供依据。地下水钻探也是常见的应用于深部地质勘查中的钻探技术之一。地下水的流动对矿床的形成和矿化有着重要影响,通过地下水钻孔的钻探,可以对地下水文地质情况进行了解,推断可能的矿床富集区域和水文地质条件,为矿产资源的开发提供有利条件。钻探技术在深部地质勘查中的应用,为矿山工程师提供了直接且可靠的地下信息,有助于勘探矿床的规模、储量、品位等重要参数。通过钻探技术获取的地质信息,可以帮助勘查人员更全面地了解深部地质特征,为后续的矿产资源开发和利用提供科学依据。

3.3 地球化学勘查技术在深部找矿中的应用

深部地质找矿技术在当今矿产资源勘查领域中扮演着重要的角色,其中地球化学勘查技术作为矿业勘查的重要手段之一,在深部找矿工作中发挥着不可或缺的作用。地球化学勘查技术主要通过通过对地球化学元素和矿物的研究,探索地下潜在矿体,为矿床的发现和勘查提供科学依据^[3]。在深部地质找矿中,地球化学勘查技术广泛应用于地下矿体的矿物成分分析、地下水中矿化度的检测、地下气体组分的测试等方面。通过采集地下样本,如岩石、土壤、水体、气体等,在实验室中对其进行地

球化学元素、同位素分析以及矿物学研究，可以揭示地下矿化带、矿床的可能分布规律和矿体的类型，为深部地质研究提供重要数据。地球化学勘查技术还可以帮助勘查人员识别可能存在的矿化带和富集矿床以及标志性矿物元素，为深部地质找矿提供价值线索。通过分析不同地质样品中的元素含量、分布规律和同位素组成等，可以确定潜在矿区的位置、矿床类型和成因，为后续矿产资源勘查和开发提供科学依据。

4 矿山地质勘查与深部地质找矿技术应用

4.1 地质勘查数据在深部找矿中的应用

在矿山地质勘查中获得的地质勘查数据是深部地质找矿中的宝贵资料。通过地质勘查数据的分析，可以了解矿区地质条件、岩性特征、构造构成等信息，为深部地质研究提供基础资料。这些数据有助于预测深部地下可能存在的矿体位置和特征，指导后续的矿产勘查工作。地质勘查数据也可以提供有关岩石变形、断裂带分布、构造范围等信息，为深部找矿定位和方向提供重要线索。通过充分利用地质勘查数据，深部地质找矿工作将更有针对性和效率性，有助于准确探明潜在矿产资源的分布和赋存情况。

4.2 深部地质找矿技术在矿产勘查中的优势与局限

深部地质找矿技术在矿产勘查中具有诸多优势，例如可以深入了解地下岩石构造、成矿规律等信息，为深部矿产资源的勘探提供支持；另外，深部地质找矿技术的高新技术手段和现代仪器设备有助于提高识别矿体的准确性和全面性，为勘查工作提供更为科学的依据^[4]。深部地质找矿技术也存在一定局限性，如勘查深度和成本较高、技术难度较大等问题限制了其广泛应用。同时深部地质勘查结果受复杂地质构造的影响，存在一定的不确定性和风险性。

4.3 地质勘查与深部找矿技术的协同作用

地质勘查与深部找矿技术在矿产勘查中具有协同作

用，相辅相成，共同推动矿产资源勘探和开发的进展。地质勘查提供了丰富的地质资料和基础数据，为深部地质找矿提供了重要的参考依据和方向性信息，促进了深部地质研究的深入开展。深部找矿技术则通过高新技术手段和现代化仪器设备，结合地质勘查数据，可以更深入、更准确地勘查深部矿产资源，完善矿床的勘查图像和模型。通过地质勘查与深部找矿技术的协同作用，勘查人员可以更科学地开展矿产勘查工作，全面了解地下构造特征和岩石成分，准确判定矿体赋存规律和分布规律，为后续的矿山开发提供可靠的地质信息保障。

结束语

矿山地质勘查和深部地质找矿技术在矿产资源勘查中功不可没。通过精准的地质勘查数据和现代化的深部找矿技术手段，加速了矿产资源的勘查和利用过程。两者相互协作，为矿业产业的发展带来许多创新与成果。在未来，需不断探索前沿技术，优化勘查流程，提高勘查效率和准确性。只有不断积累经验，整合资源，充分发挥地质勘查与深部找矿技术的优势，才能实现资源的合理开发和持续利用，助力矿山工程实现可持续发展的目标。

参考文献

- [1]陈智锋.矿山地质勘查和深部地质找矿技术分析[J].地质研究与环境保护,2022,1(5).DOI:10.37155/2811-0595-0105-32.
- [2]程进强.杨世权.陈美莲.矿区深部矿脉对矿山地质找矿的影响[J].中国金属通报,2023(14):74-76.DOI:10.3969/j.issn.1672-1667.2023.14.025.
- [3]李龙.蒋涛.矿山地质资源勘查与找矿工作中应注意问题研究[J].世界有色金属.2021(09):77+79.
- [4]锁文昌.张轮.矿山地质勘查与找矿技术研究[J].世界有色金属.2022(15):60+62.