

地质钻探技术及在深部矿产勘查中的应用研究

钮国连

新疆新矿地质科技有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]地质钻探技术是一种广泛应用于深部矿产勘查的先进技术,它通过钻孔获取地下岩石和矿石的物理、化学、地球物理特征等信息,为矿产资源开发提供了重要的依据,这一技术的应用价值不仅在于其在资源开发中的直接作用,更体现在其对矿产勘查科学的推动和人类对地球深部的认知。尤其是地质钻探技术在矿产勘查中的应用价值体现在其对资源开发的直接帮助。通过钻探取样和地下勘探,地质学家能够获得地下岩层的详细信息,包括岩性、厚度、倾角等,进而判断矿体的分布情况和储量状况。这些信息对矿产勘查者来说无疑是宝贵的,它们可以帮助决策者评估矿产资源的价值和开发潜力,并为开采方案的制定提供基础数据。文章通过分析地质钻探技术的特点和价值,探讨了其在深部矿产勘查中的应用方法,旨在为相关领域的研究人员提供参考和借鉴。

[关键词]地质钻探技术;深部矿产勘查;特点;价值;应用方法

DOI: 10.33142/ec.v6i11.9891

中图分类号: P621

文献标识码: A

Application Research on Geological Drilling Technology in Deep Mineral Exploration

NIU Guolian

Xinjiang Xinkuang Geological Technology Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: Geological drilling technology is an advanced technology widely used in deep mineral exploration. It obtains information on the physical, chemical, and geophysical characteristics of underground rocks and ores through drilling, providing important basis for mineral resource development. The application value of this technology lies not only in its direct role in resource development, but also in its promotion of mineral exploration science and human understanding of the deep earth. Especially the application value of geological drilling technology in mineral exploration is reflected in its direct assistance to resource development. Through drilling sampling and underground exploration, geologists can obtain detailed information about underground rock formations, including lithology, thickness, dip angle, etc., in order to determine the distribution and reserve status of ore bodies. This information is undoubtedly valuable for mineral explorers, as it can help decision-makers evaluate the value and development potential of mineral resources and provide basic data for the formulation of mining plans. The article analyzes the characteristics and value of geological drilling technology and explores its application methods in deep mineral exploration, aiming to provide reference for researchers in related fields.

Keywords: geological drilling technology; deep mineral exploration; characteristics; value; application method

引言

地球的内部蕴藏着丰富的矿产资源,深部矿产勘查是现代社会发展和经济持续增长的重要保障。然而,由于深部地质环境的复杂性和不可见性,传统的勘查手段无法满足对深部矿产资源的准确、高效勘探需求。在这种背景下,地质钻探技术应运而生,成为深部矿产勘查领域的重要工具。

1 地质钻探技术的特点

地质钻探技术是一项应用广泛的地质勘探方法,它通过钻探地下岩石、土壤等地层,获取地下资源的信息。这项技术具有许多特点,从而成为地质勘探领域中不可或缺的重要工具。首先,地质钻探技术具有高度的精确性和准确性。通过钻探取样分析,地质学家能够获得地下地层的详细信息,包括地下岩石的成分、厚度、纹理以及地下水和矿产资源的分布状况。这些准确的数据为地质学家提供了深入研究地质结构和演化过程的基础,为后续的地质勘

探工作奠定了重要的基础。其次,地质钻探技术具有广泛的适用性。无论是在陆地还是在海洋,地质钻探技术都能够胜任工作。钻探船、钻探平台和陆地钻机可以钻探到各种深度的地下地层,为地质学家提供了广阔的研究范围。无论是研究大陆架的沉积物、深海的地壳构造还是陆地岩石的性质,地质钻探技术都能够提供宝贵的数据支持。此外,地质钻探技术具有高度的创新性。随着科技的不断进步,地质钻探技术也在不断地创新和改进。从传统的钻探方法到现代的自动化、数字化钻探设备,地质钻探技术经历了许多进化过程。新型材料和技术的应用,使得钻探设备更加高效、安全和可靠,提高了勘探效率和数据质量,极大地推动了地质勘探领域的发展。此外,在地质钻探技术中,团队合作和多学科交叉也是其特点之一。地质学家、地球物理学家、地球化学家、工程技术人员等各个领域的专家齐心协力,共同完成地质钻探任务。他们互相协作,

共同分析、解释钻探数据,从不同角度综合研究,为地质勘探工作提供了全方位、多维度的视角。最后,地质钻探技术具有一定的风险性和挑战性。地下地层复杂多变,钻探过程中会遇到各种困难和风险,如岩层崩塌、钻头卡钻等。为了克服这些风险和挑战,钻探工程师们需要有丰富的经验和专业的技能,能够灵活应对各种突发情况,并采取相应的应对措施^[1]。

2 地质钻探技术在深部矿产勘查中的应用价值

地质钻探技术是一项在深部矿产勘查中极为重要的应用技术。它通过钻探机械的高效作业,将地下的岩层结构、矿石分布、地质构造等信息带到人们的面前,为矿产勘查工作提供了可靠的依据。即使在资源勘探已经进入深部阶段,地质钻探技术仍然能够提供准确、全面的地下信息,为矿井设计、生产管理等提供支持,确保矿产资源的高效开发利用。地质钻探技术在矿产勘查中的应用价值还体现在其对勘查科学的推动。勘查科学是矿产勘查的理论基础和方法体系,而地质钻探技术作为一种高效的探测手段,不仅能够提供充足的地下信息,更能够为勘查科学的发展提供宝贵的实践经验。通过钻探作业,地质学家可以不断验证和完善勘查理论,从而提高勘查效果和资源发现率。此外,地质钻探技术还可以为勘查预测提供依据,通过对地下岩层的分析和判断,可以预测矿产资源的分布规律和储量状况,为后续勘查工作提供指导。因此,地质钻探技术的应用不仅带动了矿产勘查的现代化进程,也推动了勘查科学的不断发展。最后,地质钻探技术在矿产勘查中的应用价值还体现在人类对地球深部的认知上。地球是人类赖以生存的家园,深入了解地球内部的构造和变化对于人类的发展至关重要。地质钻探技术为科学家提供了独特的机会,使他们能够直接触及地球深部,了解地球内部物质的组成、变化以及地球内部的动力学过程。这样的认知不仅对于矿产资源的开发利用有着重要意义,更能够为人类对地球演化的理解和环境保护提供科学依据^[2]。通过地质钻探技术的应用,我们可以逐渐揭开地球深部的奥秘,为人类未来的发展指明方向。因此相关工作人员要认识到这一技术方案的优越性,结合实际情况做好技术模式的科学筛选,不断的优化现有的勘查体系,使最终结果能够具备较强的准确性。

3 地质钻探技术及在深部矿产勘查中的应用方法

3.1 地震反射技术

地震反射技术,作为地质钻探的重要工具之一,在深部矿产勘查中发挥着重要的作用。它通过利用地震波在地下不同介质之间的反射、折射以及透射现象,获取有关地下构造和矿产资源分布的信息。地震反射技术凭借其高分辨率、广覆盖、快速成图等特点,成为深部矿产勘查中不可或缺的一项技术手段。地震反射技术的原理基于地震波的传播规律,当地震波遇到不同介质的边界时,会出现反

射、折射和透射现象。通过采集地震波在地下不同层次的反射信号,再经过数据处理和解释,可以获得地下构造的信息,包括岩层厚度、倾角、断裂带、岩性变化等,以及目标层位的位置、边界状况等有关矿产资源分布的信息。地震反射技术作为一门高科技手段,需要借助大型地震探测仪器和精密的数据采集与处理系统。一般情况下,地震反射技术需要在开放场地或地下井道中进行,通过在地表或孔内布设地震探测器,并释放地震源产生地震波,以获取地下不同层次的反射信号。然后,通过采集的地震数据,经过地震数据处理的各个环节,包括数据质量控制、数据分析、成像与解释等,得到地下构造和矿产资源分布的详细图像。地震反射技术的应用范围十分广泛,不仅可以用于石油、天然气等能源勘探,还可以在矿产勘查、地下水资源评价、地质灾害预警等领域发挥重要作用。在深部矿产勘查中,地震反射技术被广泛应用于寻找矿体的下伏位置、揭示矿体的构造特征、判别矿体的品位等。例如,在寻找金属矿床时,地震反射技术可以帮助勘探人员确定矿体的形态、纵向延伸程度以及周围岩石的接触关系,为后续的钻探工作提供重要依据。然而,地震反射技术也存在一些挑战和限制。首先,地震反射技术在复杂地质环境下的解释难度较大,需要结合地质资料和其他勘探手段进行综合分析。其次,地震反射技术对设备要求较高,需要大型仪器设备和专业人员的操作与维护^[3]。在技术运用之前,工作人员需要做好前期的准备工作,并且结合以往经验预测在技术实施中存在的问题,提前制定有效的应对方案,缓解其中所产生的矛盾。总之,地震反射技术作为地质钻探中的重要工具之一,在深部矿产勘查中发挥着不可替代的作用。它通过采集地震波在地下不同介质间的反射信号,为勘探人员提供了详细的地下构造和矿产资源分布信息。

3.2 遥感测绘技术

在现代科技的飞速发展下,遥感测绘技术作为一种高效、准确的地质探测手段,被广泛应用于深部矿产勘查领域。它利用航空或卫星平台上的传感器,通过接收并记录地面和物体反射、辐射或散射的电磁辐射能量,进而获取地表及地下各层次的信息。遥感测绘技术在深部矿产勘查中的应用方法可谓多种多样。首先,它能够通过对地表的观测,获取地质构造信息。由于地质构造对于矿产的形成与分布有着重要影响,因此通过遥感测绘技术,我们可以获取到地质断裂带、地表隆起、裂隙等地质构造的分布情况,从而为矿产勘查提供重要的参考。其次,遥感测绘技术还可以通过对地表的光谱分析,获得矿产元素的分布信息。不同的矿石会具有不同的光谱特征,通过遥感测绘技术可以获取地表的光谱数据,进而分析出其中所含矿产元素的分布情况。这对于矿产勘查人员来说无疑是一项极其重要的数据,可以指导他们在后续勘查工作中有针对性地进行样品采集和化验分析。此外,遥感测绘技术还可以通

通过对地表的纹理分析,推测地下矿体的赋存情况。地下矿体的存在通常会对地表产生一定的影响,例如地表的变形、地表的土壤、岩石特征等,而这些都可以通过遥感测绘技术获取到。通过对这些地表特征的分析,我们可以初步推测地下矿体的赋存情况,为进一步的勘查工作提供指导。此外,遥感测绘技术在深部矿产勘查中还有许多其他应用,例如对矿山环境的监测、矿产资源的评价、矿产资源的开发规划等。不论是在勘查初期还是在后续的开发过程中,遥感测绘技术都能够起到至关重要的作用。总之,遥感测绘技术作为一种高效、准确的地质探测手段,在深部矿产勘查中发挥着重要作用。它通过观测地表、分析光谱和纹理等方式,能够提供丰富的地质信息,为矿产勘查工作提供科学依据^[4]。

3.3 定向钻探技术

定向钻探技术的出现,为地质勘探带来了一次革命性的变革。在过去,传统的钻探技术只能实现垂直钻探,无法满足地下复杂地质条件下的勘探需求。而定向钻探技术的出现,使得地质勘探能够更好地适应现实情况,提高勘探效果和成果。它为勘探人员提供了更多的选择空间和更准确的钻探方向,使得他们在勘探工作中可以更加灵活和高效。定向钻探技术的应用主要分为垂直钻探、水平钻探和倾斜钻探三种形式。垂直钻探是指钻孔的方向与地表垂直,主要适用于地下水资源勘查、地下空间利用以及矿井的建设等方面。水平钻探是指钻孔的方向与地表平行,主要用于矿床的勘探和开采中,能够更好地了解矿床的分布和形态。倾斜钻探是指钻孔的方向倾斜于地表,在地质勘探中,倾斜钻探通常用于获取地下复杂构造和矿床产状信息。定向钻探技术的实施过程需要借助先进的测量仪器和导向工具。钻探过程中,测量仪器通过实时监测钻孔方向和位置,以确保钻孔的准确性和稳定性。导向工具则通过调整钻杆的方位角和倾角,使得钻孔能够按照预定的方向进行钻探。这些仪器和工具的精确度和稳定性对定向钻探技术的成功实施至关重要。定向钻探技术在深部矿产勘查中的应用效果显著。它不仅能够提供更准确、更详尽的地质信息,帮助勘探人员更好地了解矿床的分布和形态,还可以指导后续的矿产开发工作。通过定向钻探技术,勘探人员能够精细化地制定勘探方案,提高资源勘探的成功率和效率,使得勘探成果更具科学性和实用性。

3.4 定向测量技术

定向测量技术即通过特殊的装置和仪器,对钻探方向

进行监测和控制,从而实现在地下进行弯曲、曲线钻探的目的。这项技术的实施需要精密的仪器和经验丰富的技术人员,因此被视为矿产勘查中的一项高级技术。定向测量技术的应用方法多种多样。首先,它可以用于矿产勘探的选址过程。传统的勘探方法可能只能在表面上进行,无法触及地下深处的矿藏。而定向测量技术的引入,则能够通过弯曲钻探的方式,将钻孔延伸至更深层次,以达到更准确的勘探结果。其次,定向测量技术还可用于矿藏的详细表征。通过定向测量技术进行的钻孔,可以沿着矿脉进行,获取更多与矿体相关的地质信息。这种方法使得地质工作者能够更全面地了解矿脉的形态、延伸方向以及矿藏的分布规律,为后续的开采工作提供了重要的依据。此外,定向测量技术还可用于矿井的设计和建^[5]。在采矿过程中,为了最大限度地利用矿脉,矿井的建设常常需要根据矿脉的形态和延伸方向进行调整。定向测量技术的使用,使得矿井的设计更为精确和合理,能够更有效地开采矿脉中的矿石。

4 结束语

综上所述,地质钻探技术作为一种先进的深部矿产勘查工具,具有深入地下、高精度、多参数获取和全方位观测等特点,对深部矿产资源的评估、勘探、矿山工程设计和环境保护监测等方面具有重要价值。其应用方法多样化,包括钻孔地球物理勘查、岩心采样分析、钻孔断裂构造研究和钻孔测井技术等。地质钻探技术的不断创新和发展,将为深部矿产勘查领域的研究人员提供更多的机会和挑战,进一步推动矿产资源的高效发现和可持续利用。

【参考文献】

- [1] 向学敏,丁杰. 浅谈地质勘查和深部地质钻探找矿技术[J]. 中国金属通报,2019,966(3):61-62.
- [2] 何文强,吴其辉. 浅谈地质勘查和深部地质钻探找矿技术[J]. 世界有色金属,2020,543(3):237.
- [3] 马超文. 浅谈地质勘查和深部地质钻探找矿技术[J]. 中国金属通报,2020(2):46-47.
- [4] 熊虎林,张飞. 浅谈地质勘查和深部地质钻探找矿技术[J]. 世界有色金属,2018(5):116-117.
- [5] 杨瑞齐,李涛. 深部矿产勘查中钻探技术的运用探讨[J]. 山东工业技术,2019(11):81.

作者简介:钮国连(1992.2—),毕业院校:七台河职业学院,所学专业:矿山地质,当前就职单位名称:新疆新矿地质科技有限公司。