

Analysis of key technical points of mine geological exploration and prospecting

Shijia Gan

Xinjiang Anyi Jianxin Construction Engineering Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract

China's topography and geomorphic environment are complicated, containing rich mineral resources and high-quality ores, but the topography is significant, which brings huge challenges to the development of resources. Especially in the geological exploration and prospecting operations of some mining areas, it is necessary to carry out in-depth analysis and testing with the help of advanced mining geological exploration and prospecting technology to precisely define the orientation, depth and scope of the deposit, so as to reduce the difficulty of operation and improve work efficiency. With the progress of society, the demand for mineral resources is increasing day by day, which forces the need to make more scientific use of mining geological exploration and prospecting technology, to carry out comprehensive and detailed exploration and analysis of mining areas, to achieve reasonable and efficient development of resources, and then promote the vigorous development of China's mining geological exploration. Based on this, this paper focuses on the key points of geological exploration and prospecting technology in this mine area.

Keywords

mine geological survey; Prospecting technology; Analysis of key points

矿山地质勘查与找矿技术要点分析

甘世佳

新疆安壹健鑫建设工程有限责任公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

摘要

我国地形地貌环境错综复杂, 蕴含丰富的矿产资源和优质的矿石, 但地形起伏显著, 给资源开发带来巨大挑战。特别是在一些矿区的地质勘探与找矿作业中, 必须借助先进的矿山地质勘查及找矿技术进行深入分析与测试, 以精确界定矿床的方位、深度及范围, 进而降低作业难度, 提升工作效率。随着社会的进步, 对矿产资源的需求日益增长, 这迫使需更加科学地运用矿山地质勘查与找矿技术, 对矿区进行全面细致的勘探分析, 实现资源的合理高效开发, 进而推动我国矿山地质勘查事业的蓬勃发展。基于此, 本文重点探讨了该矿区地质勘探与找矿技术的关键要点。

关键词

矿山地质勘察; 找矿技术; 要点分析

1 引言

我国是全球陆地面积排名第三的国家, 地质资源极为丰富且地形地貌复杂多样, 地下蕴藏着极为庞大的矿藏量。然而, 在当前的勘探、开发与利用工作中, 仍面临一些挑战。尽管我国已掌握较为先进的科技手段, 但仍难以实现对地下全部矿产资源进行全面、精确的探测。因此, 必须将勘查工作置于重要地位, 不断努力丰富和完善勘查手段与技术, 以确保能够为社会经济的可持续发展提供坚实保障。

2 矿山地质勘查的分类

2.1 未开采矿山的勘查

矿产资源具有有限性和不可再生性, 即在数量上有限

且无法自然再生。因此, 在开发过程中, 必须合理调整资源开发计划, 以实现可持续开发的目标。一般而言, 对未开采的矿山进行勘探至关重要, 这有助于确保其长期可持续利用, 避免因资源枯竭而对企业的长远发展造成不利影响。同时, 对未采矿区的勘探还能够帮助企业更清晰地制定未来的发展规划。通过勘探, 企业可以全面了解当前矿区内矿产资源的分布状况、种类以及储量情况。

在矿产开发中, 应紧密围绕市场需求进行, 重点开发市场需求旺盛的矿产资源。例如, 当市场对铜和铁矿石的需求量大且这两种矿产在资源上占据优势时, 为了满足市场需求并提高企业经济效益, 企业应有针对性地开展矿产开发活动, 以实现互利共赢。

2.2 开采矿山的储量勘查

对在建矿井开展勘探工作, 旨在实时掌握矿井发展的实际情况, 准确了解当前矿井的资源储备量, 进而制定出科

【作者简介】甘世佳(1985-), 男, 中国甘肃武威人, 工程师, 从事矿山地质研究。

学合理的采矿方案，确保采矿作业能够持续、平稳地推进。在采矿作业中，地质勘探扮演着至关重要的角色，精确的勘探结果能够明确矿区的可开采时限，为企业的长远发展规划提供有力的决策支撑。在采矿作业实施过程中，需要企业、国土资源管理部门、应急管理部门等多个部门协同合作，共同对矿山进行现场勘查，并实时记录相关数据，以确保能够及时、准确地掌握矿产资源的实际状况。

2.3 尾矿勘查

在矿山关闭之际，需依法履行申请程序，确保关闭行为为合法合规。为有效保护矿山资源，促进矿区环境恢复，应积极着手于尾矿勘查与生态复绿作业。此时，需由专业人员对矿山现状进行全面勘查，并据此编制勘查报告及环境修复方案，以采取最优措施推进矿山关闭及环境维护工作。

一般而言，矿山开采初期即应着手制定矿山关闭后的环境整治预案。具体而言，矿山勘查人员需详细记录尾矿环境、矿产资源等关键信息，并据此编纂专项报告。随后，将纸质报告呈交至相关部门进行审慎核查。待审查通过后，依据既定的闭矿方案稳步实施矿山关闭工作。针对部分勘查难度大、图纸资料缺失的地区，应邀请环境保护及国土资源管理部门前往实地踏勘，经评估符合标准后，方可批准尾矿关闭事宜。

3 矿山地质勘查与找矿技术要点

3.1 物探技术的应用

目前，在深部地质勘探领域，预测性找矿已成为主流方法。根据地质构造演化的规律，将勘探区域进行合理划分，并仔细比对勘探范围与成矿理论的契合度，从而得出科学结论。随后，会进一步验证这些结论，运用深部勘查技术来检验矿藏的存在与否，并确认该区域的储量情况，如图1所示。

在过去，深层地质数据的获取主要依赖于地球物理勘探。而在当前的深部地质勘探实践中，通常会综合运用多种地球物理勘探手段。

首先是瞬变电磁法，相较于传统的直流电法和继电法，该方法在探测深度和垂向分辨率方面具有显著优势，尤其在300至400米的勘探深度范围内展现出良好的应用潜力。

其次是利用大地电磁法对声源实施有效控制的方法，该方法能够探测到深达一公里的海底，并进行有效采样。第三方面是对金属矿体进行的地震检测，这一技术在沉积矿床、盐田等领域的勘探中具有广阔的应用前景，但在我国仍需进一步加强研究和借鉴。

最后是井内地球物理勘探方法，该方法结合了传统地球物理勘探的优势，能够获取井下的相关数据，准确掌握井下的实际情况，并最大限度地利用井内的瞬变电磁场进行勘探分析^[1]。

3.2 地质勘查内容

从矿产资源的开发利用角度来看，其蕴含着巨大的开

发潜力。在矿产资源的勘探与发现过程中，地质勘探扮演着至关重要的角色，而地质调查则是地质勘探中最为基础的一环。然而，为了确保测量结果的全面性和准确性，还需借助相关的测试仪器作为辅助工具。当工作人员对矿区整体的风化情况有了初步了解后，接下来就需要进行详细的勘察工作，以评估矿区是否受损以及受损的具体程度。在实际勘探过程中，应密切关注施工现场的情况，观察是否存在错位、开裂等异常现象。

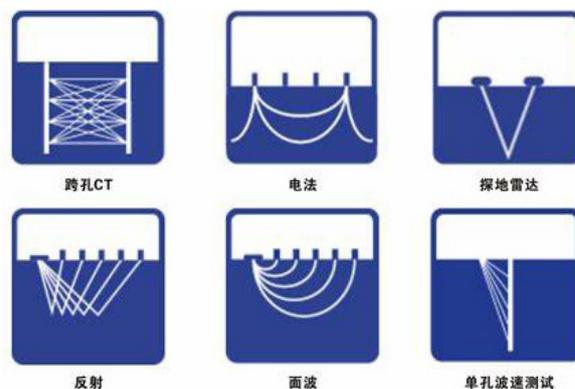


图1：物探技术示意图

3.3 踏址选点

在我国，矿物资源主要分为非金属矿物和金属矿物两大类。无论是对哪种矿产资源进行开发，首要步骤都是准确确定其所在位置，这是后续勘探工作的基础。选址作业在地质勘探中占据着举足轻重的地位，它涵盖了路线、居民区、电线、铁路的布局考察，以及对风化层厚度、地质结构、矿藏储量的综合评估，旨在获取全面详尽的矿产资源信息，为矿产资源的合理开发提供有力的数据支撑^[2]。

4 矿山地质勘查与找矿技术分析

4.1 遥感技术

在当前地质勘探工作中，为了帮助勘测者更好地理解地质环境，通常采用遥感技术进行制图，并将其与地质图结合，形成一个统一的投影坐标系。

首先，通过遥感手段获取定制报告所需的信息。不同的地质结构会导致不同的矿床类型，并表现在空间上的特征差异。在此基础上，结合特定的构造背景与条件，对油气藏进行了有效分析与提取。

其次，分析植被的光谱特征。不同生长阶段的植物对矿质元素的需求差异较大，这是因为植物在生长过程中会从地下矿物中吸收一定量的金属。通过对这些矿物的分析，可以识别出各种金属元素，并进行相应的勘探。

最后，提取矿化蚀变的数据。围岩蚀变是指在岩浆热源影响下，岩石与岩体反应生成新物质的过程，其成矿范围通常小于围岩。矿化蚀变岩在形态和结构上与常规岩体存在明显差异，并可以通过反射光谱来识别，从而确定矿化蚀变发生的区域和找矿目标。

4.2 岩心钻探技术

岩心钻探技术运用圆筒状钻头和配套钻具,从井底沿环形裂缝中保持柱状岩心的完整性,以便进行后续的地质分析,从而判断矿藏的存在与否。在应用这项技术时,需综合考虑以下几个关键点。

首先,需依据实地情况精心挑选适宜的机械设备。为保障钻井作业平稳推进,并满足深井钻探的严格要求,应引进先进的水力钻机,而非传统的电力驱动钻机,以确保作业的高效与安全。

其次,借助岩心钻探技术开展深部地质勘探时,应细致排查其他潜在资源的存在,并加大技术研发力度,以提升深部找矿的效率。在保持工作质量的同时,力求降低地质勘探的成本,实现经济效益的最大化。

最后,需强化对相关机械设备的管理与维护。通过日常的精心的保养,确保大型机械设备在岩心钻探作业中稳定运行,避免因故障而妨碍勘探工作的有序开展^[1]。

4.3 磁法勘探技术

地质勘探工作的成效与地面作业的质量息息相关,而地面作业不可避免地会受到地磁场的影响。由于矿石和岩石普遍具有一定的磁学特性,若无法精确探测这些物质产生的磁场,将对矿山生产构成严重威胁。因此,推动磁法勘探技术的科学化和规范化发展至关重要。

在勘探实践中,为了更有效地寻找矿产,需要将磁异常与其他异常现象进行对比分析,从而确保找矿的精确度。近年来,随着科技的进步,磁法勘探技术已逐渐走向成熟。然而,在实际应用中,地磁勘探技术的使用效果会受到大地磁场的制约,只有在大地磁场与地磁差异显著的情况下,该技术才能充分发挥其效用。

例如,在矿产勘探中运用磁性勘探技术时,可以通过对比矿床的磁场强度,精确判断矿体的赋存状态,为后续的开采工作提供有力依据。

4.4 重砂找矿技术

重砂探查是一项常规的探矿技术,又被称为重砂探勘。该技术最初应用于淘金作业。重砂法因经济实惠、操作简便而备受青睐。当前,它已被广泛应用于金、锡、汞等矿产的勘探中,同时在金刚石和稀土资源的勘探中也发挥了重要作用。

在寻找矿产时,通常采用重砂法和人工重砂法。前者依赖于河流、斜坡等自然条件,通过对自然环境变化的研究来实现分层;后者则依靠人力或技术手段来探寻矿产资源,

常用的工具包括圆盘、船型淘沙盘等。

在应用重砂法进行矿产勘探时,需要对矿床情况进行深入分析,并根据实际情况选择恰当的找矿方法。在水源丰富或山坡地区,可以利用这些自然条件进行采样,分析矿产资源的分布情况。通常,取样量越大,勘探工作越细致,找矿分析的结果也就越精确。特别是在发现有价值矿物后,需进一步加大采样力度。此外,还可以利用X荧光技术对主要物质和矿物质进行深入分析,以明确重要矿物的类型、埋藏深度及储量等信息。

4.5 遥感影像技术

将遥感影像技术应用于找矿工作是切实可行的。首先,从勘探成本角度来看,遥感技术能够通过分析光谱中颜色的分布,有效识别地质资源的特征及其经济价值,同时还能检测地表植被。由于某些金属矿床与特定植物有关联,因此在矿产丰富的区域,可以通过植被的分布和类型来初步判断矿藏的种类,从而显著缩短搜索时间,提升勘探效率。

其次,在处理遥感影像时,对勘探区域的地质数据进行细致分析,依据岩石成分的比例来确定矿体的具体位置。通过光谱数据,能够精确预测不同矿石的类型。通常情况下,颜色越深且分布越密集的矿区具有更高的开发潜力,因为这类区域往往聚集了大量的矿石。因此,这些区域被视为关键的勘探目标^[4]。

5 结语

综上所述,尽管我国在矿山地质勘探技术方面取得了一定成就,但仍存在不足,为此,建议合理推进矿产资源综合勘探,并协调实施多个综合勘探项目,以满足新时代地质勘探组织方式的需求,力求在矿产资源勘探上取得重大进展。在实施综合勘探项目时,地质工作者既要借助外力,又要坚持勘探综合评价原则,以期在新地质勘探技术上实现突破与创新,从而既获得经济效益,又高效解决地质勘探难题,实现双赢。

参考文献

- [1] 张煜. 矿山地质勘查与找矿技术要点探析[J]. 中国金属通报, 2021(8):2.
- [2] 孙国庆. 矿山地质勘查与找矿技术要点探析[J]. 2021.
- [3] 揭亮亮, 查亚. 矿山地质勘查与找矿技术要点探析[J]. 世界有色金属, 2021.
- [4] 李会奇. 矿山地质勘查及找矿技术分析[J]. 市场调查信息: 综合版, 2021(8):1.