

矿产地质勘查风险及应对措施的分析

姚良川 蒋杨正

重庆市地质矿产勘查开发局607地质队 重庆 400054

摘要: 矿产勘查具有很强的风险性。在勘查过程中,一旦大意造成勘查风险的发生,将直接影响矿产资源的开发工作。因此,在矿产资源的勘查过程中,一定要全面掌握相关的勘查风险,并采取有效措施积极规避这些风险的发生,促进地质勘查工作的顺利进行,为接下来的矿产开采工作打下良好的基础。

关键词: 矿产地质勘查; 风险因素; 应对措施

1 我国矿产地质勘查概述

中国是一个矿产资源非常丰富的国家,矿产地质勘查是保障国家矿产资源供应的重要环节。自20世纪50年代以来,我国的矿产地质勘查工作已经取得了长足的进展,为国家的经济建设和社会发展做出了重要贡献。

1.1 概况

我国的矿产地质勘查工作始于20世纪50年代,当时主要是为了满足国家的工业化需求,开展了大规模的矿产资源勘查工作。随着时间的推移,我国的矿产地质勘查工作逐渐从单一的矿种扩展到多个矿种,从简单的矿产资源开发扩展到矿产资源的综合利用和环保等方面^[1]。

在勘查手段和方法方面,我国的矿产地质勘查工作也取得了重大的进展。传统的地质勘查手段主要是地质测量、勘探和取样等,现代化的勘查手段包括遥感技术、地球物理勘探、钻探和坑探等多种手段。这些现代化的勘查手段不仅提高了勘查效率,而且能够更加准确地探测到矿产资源的分布和储量。

1.2 现状

目前,我国的矿产地质勘查工作已经取得了显著的成果。截至2021年底,我国已经探明了大量的矿产资源,包括煤、铁、金、铜、石油、天然气等多种矿产。其中,煤炭储量和产量均居世界首位,铁矿石储量和产量也位居世界前列。此外,我国还拥有丰富的金、银、铅、锌、钼、锰、硫磺等多种矿产资源。

在勘查工作方面,我国也取得了长足的进展。目前,我国已经建立了比较完善的矿产地质勘查体系,拥有了一批高素质的地质勘查人才队伍。同时,我国还积极推动矿产地质勘查技术的创新和发展,不断引进和应用新技术、新方法,提高了勘查效率和准确性^[2]。

目前,国内矿产地质勘查已经积累了较为丰富的经验,其中包括绝大部分矿种的勘查工作,尤其是在金属和非金属矿产的探测和开发工作中所取得的成果尤为突

出。同时,随着技术的不断更新和创新,矿产地质勘查的数据采集、处理、存储、分析和显示等方面也得到了较好的解决,取得了许多优异的勘查数据,为矿业开发提供了重要的技术保障。

2 矿产地质勘查风险成因分析

矿产地质勘查是指根据已有的矿床探测资料、地质地球化学研究成果、矿床成因研究成果、矿区地质构造特征和矿床成矿规律等,利用各种探测技术手段进行的对潜在矿床进行勘探和调查的一项工作。矿产地质勘查具有一定的风险性,因为在矿产地质勘查过程中会出现很多不确定性因素,这些因素会对矿区资源勘探的成败产生直接或间接的影响。

矿产地质勘查风险成因多方面,如下:

2.1 地质构造因素

(1) 主控构造隐蔽或复杂

因此,可能会造成探矿期间难以完成核心区的测试、勘探能力比较差,以及测试区域面积会受到限制、成本会增加^[3]。此外因负责人员的技术水平、勘探人员技能水平等原因,难以完全掌握探矿技术操作规程,因此对矿产地质勘查的成功率带来不确定性。

(2) 矿化构造难以预测

地球科学领域成果有所革新,也导致了矿产地质勘查环节复制的可能性极小,每个矿床成因和发现模式是独一无二的,导致探矿场所要面对的矿化构造也难以预测和确定,从而增加了探矿的难度和风险。

2.2 地质及矿化条件因素

(1) 控矿因素复杂多样

排列成为一个稳定的特殊矿体呈现出的成因、矿化属性和地质条件等方面的元素通常是由控矿因素所合成的。控矿因素是勘探区内形成矿体的制约条件,是探矿成功的可选因素。如果控制矿床发生的因素有太多的不确定性、模糊性,会导致勘探者的决策误差,难以发现

潜在矿产资源^[4]。

(2) 地质条件难以完全了解

在矿产勘探领域，人们发现的每个矿床都是独一无二的，主要的矿化单元并非总是有规律、具有规律的。因此，在矿产地质勘查过程中，研究区域的地质条件难以完全了解，进一步影响到探矿的效率和风险。

2.3 技术手段因素

(1) 技术手段有限

矿床的探测需要大量的探测成果和分析数据，这个过程需要消耗大量的时间和财力。如果指定的技术手段不足以检测试矿初密度、绘制精细的地质资料，效益会受到限制，不确定性会增加。

(2) 技术水平和人员素质因素

现在，人们普遍认为技术手段已经被大量使用，但探矿过程中涉及到的技术和工艺方法，往往难以估计保证其可靠性^[5]。此外，勘查工作需要共同努力，需要高素质的人员协同作业。如果人员素质差，会直接影响到勘探工作的流程，增加项目的难度和风险。

综上所述，矿产地质勘查存在多种风险成因。在今后的矿产地质勘查工作中，需要修建集成试验平台，整合各种试验手段，如人工智能、云计算、大数据等。通过整合和科学调配可以改善整个探矿过程，提高勘探效率和成功率，减少勘查风险。需要公司和政府共同出力，加大技术和人力投入，提高勘探人员的素质和勘探技术水平，加速勘探研究成果应用，推动矿产勘查工作的升级。

3 矿产地质勘查风险的应对措施

3.1 应对地质构造风险因素的措施

矿产地质勘查中地质主控构造隐蔽或复杂以及矿化构造难以预测是一种风险因素，对于矿产勘查工作会产生不小的影响。因此应对这些风险因素是十分必要的。

针对地质主控构造隐蔽或复杂的情况，我们可以采用一些技术手段来进行勘查。首先，可以采用地震勘探，它具有探测深度大、精度高的优点，可以清晰刻画地质地貌与构造特征，了解地下岩石的物理性质和构造状况，进而揭示地质主控构造的位置和走向^[1]。其次，可以采用重力勘探，重力勘探可以反映出地下矿体和地壳构造特征的变化情况，通过对比计算测量点的重力值，确定地下引力异常，从而找到地质主控构造。此外，可以采用磁法勘探、电法勘探等方法，都可以揭示隐藏在地下构造信息。

对于难以预测的矿化构造，我们应该采用一些现代化的手段进行勘探。首先，可以开展地质模拟试验工

作，通过模拟来观察矿化构造的形成和演变规律，以及掌握其主要形成机理，从而为实际勘探提供科学的依据。第二，可以采用遥感技术，如高分辨率遥感影像和多光谱遥感影像等，探测地表异常信息，推测其下可能存在的矿化构造。第三，可以运用地球物理、地球化学等多种手段结合起来，以非断层构造、口子构造、变形晕构造为主要勘探对象，进行综合勘探。

综上所述，针对地质主控构造隐蔽或复杂以及矿化构造难以预测的风险因素，我们需要不断地更新和使用现代化的勘探技术手段，逐步提升勘探技术的精度和准确性，以更好地找到矿体和矿化构造，为矿地勘查工作提供科学依据^[2]。

3.2 应对地质及矿化条件风险因素的措施

矿产地质勘查中，控矿因素是一个极其重要的概念，它是指矿床形成和分布的主导因素。控矿因素的复杂多样性和地质条件的难以完全了解是矿产地质勘查中的一个风险因素。因此，针对这种情况，矿产地质勘查人员需要采取一系列应对措施以降低风险。

应对措施如下：

(1) 多学科协作

在矿产地质勘查中，经常需要同时进行多个方面的勘查工作，如地质、地球物理、地球化学等。因此，需要多学科协作，共同解决勘查中的难题，不断证实控矿模型。

(2) 多手段勘查

为了获得更准确、更全面的地质信息，矿产地质勘查人员需要采用多种勘查手段，如地面勘查、空中勘查和地下勘查等，以便从多个角度和各种视角来分析控矿因素的影响^[3]。

(3) 现代化技术应用

随着科技的不断进步，矿产地质勘查人员可以运用许多现代技术手段来解决控矿因素的问题，如卫星遥感、三维地质建模技术、远程遥感、数据挖掘、人工智能等技术，这些技术手段有助于快速获取大量的地质勘查数据，更加全面深入地分析控矿因素的影响。

(4) 多因素分析

矿产地质勘查人员必须深入研究矿区的地质环境和水文地质情况，可以通过多因素分析，综合考虑洼地、地形、地貌和地质构造等因素，从而更好地揭示控矿因素。

(5) 实地勘查

矿产地质勘查人员需要实地走访，对勘查区域进行详细地业务调研和侦察，寻找特殊地质构造的迹象，同时对区域内的岩石结构、矿体变形、断层、褶皱和剪切

等特殊现象进行观察和记录^[4]。

总之,矿产地质勘查中的控矿因素复杂多样,地质条件难以完全了解,需要采取多学科协作、多手段勘查、现代化技术应用、多因素分析和实地勘查等一系列应对措施,以降低风险,提高勘查的准确性和安全性。

3.3 应对矿产地质勘查中技术手段风险因素的措施

随着社会的发展和人们对自然资源的不断探索,矿产地质勘查的重要性逐渐显现。然而,在矿产地质勘查的实际操作中,除了常见的地质风险因素外,还存在技术手段有限以及技术水平和人员素质等方面的风险因素。如何应对这些风险因素,提高矿产地质勘查工作的准确性和效率,成为了当下矿产地质勘查领域亟需解决的问题。

3.4 技术手段有限风险因素应对措施

当我们在进行矿产地质勘查时,尤其是在较为困难的地质环境中,往往会受到技术手段的限制,如探测仪器不够灵敏、精度不够高、数据处理能力不足等^[5]。针对这些问题,我们可以采用以下应对措施:

(1) 不断更新和升级仪器设备。随着科技的不断进步,各种地质探测设备也在不断升级。针对当前工作中最为突出的问题,可对现有设备进行升级或换购更高精度的设备,以提高勘查工作的准确性和效率。

(2) 多种手段结合。除了利用仪器设备进行勘查外,还可采用实地观察、样品分析等多种手段结合,尤其是在仪器设备受到一定限制时,这些非仪器手段的应用显得尤为重要和必要。

(3) 不断探索新的勘查技术。矿产地质勘查是一个不断探索和发展的过程,因此,我们需要不断地关注和学习新的勘查技术,尝试将其应用于实际工作中。

3.5 技术水平和人员素质风险因素应对措施

(1) 对人员进行培训。在进行矿产地质勘查之前,可以针对相关人员进行专业培训,提高其地质基础知识和勘查技能水平,并加强对不同勘查场地和不同地质情况下的勘查方法的了解和实践^[1]。

(2) 建立技术支持和监督机制。在项目实施中,建立专职技术支持和监督人员,对工作中出现的技术疑难问题进行现场指导和解决,确保勘查工作的顺利进行。

(3) 加强团队协作和沟通。在矿产地质勘查工作中,往往需要多个不同领域的专业人员协同完成。因此,在项目实施过程中,加强团队协作和沟通,建立良好的工作氛围和团队合作精神,不但可以提高勘查结果的准确性和可靠性,还有助于提高工作效率和工作质量。

总之,矿产地质勘查工作是一个需要不断优化和改

进的过程。在应对技术手段有限和技术水平和人员素质等方面的风险因素时,我们需要不断提高专业技能和知识水平,并及时更新和升级仪器设备,强化团队协作和沟通,建立科学的技术支持和监督机制,以保证勘查工作的顺利开展和取得较为准确的勘查结果。

4 矿产地质勘查未来发展趋势

未来,国内矿产地质勘查要围绕创新、优化和提高勘查技术,促进综合勘查数据应用和分析,通过集成勘查技术,提高勘查效率和质量^[2]。主要包括以下几个方面:

4.1 加强数据共享与整合

通过数据共享与整合来提高设备利用率,合理利用大数据,深度挖掘数据价值,提高地质勘查的精度和效率。

4.2 创新勘查技术

应用先进技术手段来提高勘查数据的采集精度和分析处理,开展深层地质勘查,提高信息获取和数据处理能力,以更加全面的方式开展勘查任务。

4.3 探索新型勘查模式

在未来发展中,越来越多的矿地将实现数字化、自动化和精细化,矿产勘查将逐步走向高质量、快速、智能化和精确化。这一发展趋势也需要新型勘查模式的探索和创新。

总之,未来矿产地质勘查需要积极参与新技术的应用与开发,以强化核心竞争力。只有持续地开展技术革新和技术进步,才能更好地适应新型挑战和机遇,奠定矿业发展的坚实基础^[3]。

结语:矿产资源的地质勘查是保障我国矿产行业健康发展的重要内容,一定要高度重视。针对矿产地质勘查过程中存在的问题和面临的风险,要采取有效措施加以规避,从而降低矿产资源开采中的风险发生的概率,推动矿产开采行业的健康发展。

参考文献

- [1]张新乐,李宝忠,郭佳遥,&蔡衍明.(2017).地质勘探风险与实战演练.安全、健康与环境.17(6),66-69.
- [2]黄志.(2013).地质勘探风险与应对策略探讨.建筑工程师,(18),82-85.
- [3]王丽.(2015).矿产地质勘查风险评估方法研究.兰州科技大学硕士学位论文.
- [4]陈忠,&陈可人.(2019).煤矿地质勘探风险与对策研究.黑龙江科技大学学报(自然科学版),(2),48-50.
- [5]李青松,董方,&李伯华.(2011).地质勘探风险与预警.地学前缘.18(3),83-90.