

地质矿产勘查及找矿技术

吕海龙

内蒙古地质矿产勘查有限责任公司 内蒙古 呼和浩特 010010

摘要: 本文介绍了地质矿产勘查及找矿技术的重要性,包括推动经济发展、保护国家资源安全、推动地质科学进步、国家能源安全、环境保护和可持续发展等方面。文章详细阐述了地质调查和地质工程勘查的内容,包括地质地貌、地层、构造、岩性等方面。接着,介绍了遥感技术、地球物理勘探、地球化学勘探和钻探技术等找矿技术的应用。最后,指出了数学建模和地质模拟在地质矿产勘查中的应用,这些技术为找矿工作提供了科学支持,有助于提高找矿的效率和准确性。

关键词: 地质; 矿产勘查; 找矿技术

引言: 地质矿产勘查是一项复杂的任务,需要高超的技术和专业的知识。找矿技术是实现地质矿产勘查的关键手段,通过对地质学、地球物理学、地球化学等多个学科知识的综合应用,可以揭示出地下矿产资源的分布和变化规律。本文将详细介绍地质矿产勘查及找矿技术的相关内容,为相关领域的研究和应用提供参考。

1 地质矿产勘查及找矿技术的重要性

(1) 推动经济发展。矿产资源是工业生产的基础,也是国家经济的重要组成部分。找到新的矿产资源,不仅可以满足国内工业生产的需要,还可以提高国家的经济实力和国际竞争力。(2) 保护国家资源安全。对于一个国家来说,矿产资源的自给自足能力是非常重要的。通过地质矿产勘查,可以了解国内矿产资源的分布和储量,从而制定合理的开采策略,确保国家的资源供应安全。(3) 推动地质科学进步。找矿技术的进步,不仅可以帮助找到更多的矿产资源,还可以加深人们对地球科学、矿物学和地质学的理解。(4) 国家能源安全。随着人口的不断增长和工业化的迅速发展,能源需求也在不断增加。然而,能源资源却是有限的,因此必须依靠地质勘查寻找新的能源矿产资源。通过找矿技术,我们可以发现石油、天然气、煤炭等重要能源资源,确保国家的能源供应稳定,并减少对进口能源的依赖,提高国家能源安全水平^[1]。(5) 环境保护和可持续发展。在过去的几十年里,不合理的资源开采行为导致了环境污染、土地退化等问题。通过科学的勘查技术,我们可以避免资源过度开采和环境破坏,确保资源的可持续利用。

2 地质矿产勘查

2.1 地质调查

(1) 对勘查区域进行野外实地考察和收集地质信息,它可以帮助我们了解该区域的地质背景、地貌特

征、地层分布以及构造情况。通过地质调查,我们能够全面了解勘查区域的地质条件,为后续的矿产资源勘探和开发提供科学依据。(2) 地质地貌。在野外地质调查中,我们需要仔细观察和记录勘查区域的地表地貌特征,比如山脉、河流、湖泊、平原等地貌形态。通过这些观察,我们可以初步了解地势起伏、水系分布等基本地貌特征,这对于我们进一步理解地质演化历史和判断矿产资源的分布具有重要意义。(3) 地层。地层是指不同岩石或土层按时间顺序排列的地壳岩石单元,可以通过野外观察、取样和测量等方法来确定不同地层的分布范围、厚度和性质。通过分析地层的特征,我们可以推断出不同地质时期的沉积环境、岩石类型以及可能存在的矿产资源。因此,在地质调查中要重点观察并详细记录区域内地层的分布情况。(4) 构造。构造主要指地壳变动引起的地质形态和结构变化,包括断裂、褶皱、隆起、洼地等。通过对勘查区域构造特征的观察和测量,我们可以初步了解地壳运动的方向、强度以及可能存在的构造控制下的矿产资源分布。因此,在地质调查中需要仔细观察构造特征,并结合地层信息进行综合分析。(5) 岩性。岩性是指岩石的物理性质、结构性质和成分特征,可以通过观察、采样和实验室分析等方法来确定。通过岩性的研究,我们可以了解到岩石的成因、组成、结构特征,从而推测该区域内的岩石类型和潜在的矿产资源。因此,在地质调查中需要对野外岩石进行仔细观察和采样,并进行相应的实验室分析。

2.2 地质工程勘查

地质工程勘查是指针对具体的工程项目,进行地质勘察和工程地质研究的过程,旨在确定地质条件和风险,并为工程建设提供技术支持。(1) 全面了解工程建设区域的地质情况,以便有效地规划和设计工程项目。

该勘查的详细报告将为工程师和设计师提供有关地质条件的重要信息,从而帮助他们制定合理的施工方案和措施,同时减轻潜在地质灾害风险。(2)地质调查。通过地质调查,勘察人员将收集并分析有关地质构造、地层结构、岩石性质和地下水情况等方面的数据。这些数据将被用于评估地质风险,例如滑坡、地震和地下水问题等。(3)地质测量。通过使用现代仪器和技术,测量人员可以准确测量地下地质结构、地形特征以及可能存在的地质隐患。这些测量数据可以帮助工程师绘制详细的地图和剖面图,进一步分析并评估工程建设所面临的潜在风险^[2]。(4)地质分析。通过对采集的地质样品进行实验室测试和分析,地质工程师可以了解岩石和土壤的力学性质、稳定性和渗透性等方面的指标。这些分析结果将有助于评估地质条件是否满足工程建设的要求,并确定相应的施工措施和工程设计参数。

2.3 地质统计学分析

(1)通过对大量勘查样本进行统计处理,可以揭示出地质现象的分布规律和变化趋势。比如,在矿产勘探中,可以通过分析矿石的含量、品位和赋存形式等参数,来确定矿床的类型、规模和可开采性。这样的分析有助于为矿产找矿提供科学依据,并指导勘查工作的进展。(2)还能帮助形成矿产找矿模型。通过对已知矿床和未知勘查区域的地质数据进行比较和对比,可以建立起合理的地质模型。这些模型可以预测未开发地区的潜在矿产资源,并为后续的勘查工作提供方向和目标。例如,通过地质统计学分析,可以确定矿床的成因类型、形成时代和空间分布规律等,从而为进一步勘查提供重要的指导。(3)通过对勘查样本和数据进行定量分析,可以评估矿产资源的质量和数量。这种评价可以基于多种参数,包括含量、赋存形式、储量和可采性等。地质统计学分析为资源评价提供了科学的方法和依据,有助于合理规划和管理矿产资源。这种分析方法在矿产勘探和资源评价中具有重要的应用价值,为找矿工作和资源管理提供了科学支持。

3 地质矿产找矿技术应用

3.1 遥感技术

遥感技术的基本原理是利用传感器接收来自地球表面的辐射能量,并对其进行解析和处理。这些传感器可以接收可见光、红外线、微波等不同波段的辐射能量,然后将其转换为图像或其他形式的数据。通过对这些数据进行处理和分析,我们可以获得关于地表地貌、植被覆盖、气候变化等方面的信息。(1)通过卫星图像或航空摄影图像的获取,能够提供大范围、高分辨率的地表

信息。这些图像可以帮助确定地表的地貌特征,识别出露天矿床的位置。例如,在金属矿产勘探中,通过卫星图像可以检测到与金属矿床相关的矿体露头、岩性变化等特征。(2)探测地下的矿产迹象。通过分析卫星图像或航空摄影图像中的地表特征,结合地质资料和物理勘探数据,可以间接推测地下矿床的存在。例如,某些矿床形成过程中会伴随着特定的岩浆活动和热液系统。通过分析遥感图像中的热点、地表变形等特征,可以判断出潜在的矿产区^[3]。(3)确定矿产类型和矿体的性质。不同矿石在遥感图像上具有不同的光谱响应,通过对图像进行光谱分析,可以识别出矿体的类型。例如,在铁矿勘探中,通过分析卫星图像上的红外辐射反射率,可以有效地识别铁矿石的分布。

3.2 地球物理勘探

地球物理勘探是一种利用地球物理学原理对地下进行探测的技术手段。通过测量地球的重力、磁力、电阻率以及声波传播等性质,可以为寻找地下矿产储量提供有价值的信息。(1)地震勘探是一种基于地震波传播原理的方法,通过观测和分析地震波在地下的传播特征,来获取地下结构的信息。这种技术广泛应用于石油和天然气勘探领域。地震勘探通常使用地震仪器记录地震波的到达时间和振幅,然后根据这些数据进行解释和处理。通过分析地震波在地下储层中的传播路径和反射特征,可以确定地下是否存在油气藏,并对其储量进行初步估计。(2)磁力测量。磁力测量利用地球磁场的变化来识别地下的矿产资源。磁力仪器能够测量地球磁场的强度和方向,并记录下这些数据。当地下存在含铁矿物的岩石时,它们会扰动地球磁场,从而在磁力测量数据中产生异常。通过分析这些异常数据,可以确定可能存在的铁矿石储量的位置和规模。(3)可用于寻找不同类型的矿产资源。例如,电阻率测量可用于识别地下的电导率变化,从而找到可能的金属矿床。声波传播则被广泛应用于水文地质勘探,通过观测和分析声波在地下的传播特征,可以判断地下是否存在地下水,并对其储量进行估计。同时,随着技术的不断进步,地球物理勘探方法也在不断创新和发展,为矿产资源勘探提供更加精确和可靠的数据支持。

3.3 地球化学勘探

地质矿产勘查是一项复杂的任务,需要高超的技术和专业的知识。它涉及到对地质学、地球物理学、地球化学等多个学科知识的综合应用。(1)磁法和电法。磁法是通过测量岩石的磁性差异来确定矿产的位置。一些矿物,如磁铁矿,具有很强的磁性,而周围的岩石通常

不具有这种特性。因此,通过测量磁场的强度和方向,就可以确定矿体的位置和形状。电法则是利用不同岩石之间的导电性差异来寻找矿产。一些金属矿脉,如铜和铅,具有很好的导电性,因此通过测量电导率,就可以圈定出矿体的位置。(2)地球化学找矿法。它主要通过分析地表和地下样本中的元素、矿物和化合物来确定矿产资源的分布。例如,土壤和水样品的化学分析可以揭示出与矿床相关的元素和化合物的异常浓度。这些异常的元素和化合物可能是由深部的矿体向上迁移而形成的。通过对这些异常现象的深入研究,就可以确定矿体的位置和埋深。地质矿产勘查和找矿技术是一门综合性的科学,它需要运用多种技术和方法。每一种技术都有其独特的优点和局限性,因此在实际应用中需要结合具体情况进行选择 and 综合运用。随着科学技术的不断发展,相信未来还会出现更多的找矿技术和方法,为人类发现更多的矿产资源。

3.4 钻探技术

通过钻探,可以获取地下深部的岩石样品,进而对这些样品进行详细的成分、结构和地质环境分析,以确定矿产资源的分布和分布情况。(1)岩心钻探。岩心钻探是通过向地下钻孔,使用钻头在孔底获取岩石样品的过程。这些岩石样品可以提供关于地下地质情况和矿产资源的重要信息。岩心钻探一般采用回转式钻机或冲击式钻机,钻头可以选择金刚石、合金或钢粒等不同材料。在钻探过程中,需要对钻孔的深度、角度和岩石样品进行详细记录,以确保能够准确地分析地下地质情况和矿产资源的信息^[4]。(2)旋转螺旋钻探。这种钻探方法是通过旋转的螺旋钻头,将地下岩石破碎并取样。旋转螺旋钻探通常适用于较软的地层,如粘土和砂土。在钻探过程中,需要不断将新的钻杆插入钻孔,以保持钻头的连续旋转和推进。由于这种方法相对较快、较容易操作,因此在地质勘查和浅层矿产资源勘探中得到了广泛应用。(3)钻孔测井。钻孔测井是通过在钻孔中放置测量仪器,对地下不同深度岩石的物理性质进行测量和分析。这些物理性质包括电阻、自然电位、自然伽马、

密度和中子等。通过对这些数据的分析,可以确定地下地质情况和矿产资源的分布情况。钻孔测井一般采用电测井仪或放射性测井仪进行测量。随着科学技术的不断发展,相信未来的钻探技术也会不断改进和完善,为人类提供更加准确、高效的矿产资源勘探和开发服务。

3.5 数学建模和地质模拟

(1)数学建模。通过收集的地质数据、地球物理数据和化学数据,可以建立一个数学模型,该模型可以预测地下矿产资源的分布和性质。数学模型可以描述地壳的形成和演化过程,可以模拟地下水流和热流,以及化学元素的迁移和聚集过程。通过这些模型,地质学家可以预测矿产资源的分布和储量,为找矿提供重要的参考。(2)地质模拟,它结合了地质学、地球物理学、地球化学等多个学科的知识,通过模拟地壳的形成和演化过程,来预测矿产资源的分布和性质。地质模拟可以模拟地壳的变形、断裂、褶皱等地质过程,可以模拟地下水流、热流和化学元素的迁移和聚集过程。通过这些模拟,地质学家可以预测矿产资源的分布和储量,为找矿提供重要的参考。随着计算机技术的不断发展,相信这些技术也会不断改进和完善,为人类提供更加准确、高效的矿产资源勘探和开发服务。

结语:综上所述,地质矿产勘查及找矿技术是一门综合性的科学,需要运用多种技术和方法,并结合具体情况进行选择 and 综合运用。随着科学技术的不断发展,相信未来还会出现更多的找矿技术和方法,为人类发现更多的矿产资源。

参考文献

- [1]李江.地质矿产勘查及找矿技术探讨[J].工程技术研究,2020(22):220-221.
- [2]张志强,王学文.地质矿产勘查及找矿技术研究[J].世界有色金属,2021(11):76-77.
- [3]高峰.地质矿产勘查及找矿技术研究[J].科技创新与应用,2020(16):187-188.
- [4]赵大鹏.地质矿产勘查及找矿技术研究[J].科技创新与应用,2021(36):138-139.