

# 探矿工程在地质资源勘查研究中的应用实践

张鹏超

玉门市昌源矿业有限公司 甘肃 玉门 735200

**摘要：**地质资源是人类社会发展的重要基础和物质支撑，而探矿工程是地质资源勘查的重要手段之一。本文将介绍探矿工程在地质资源勘查研究中的应用实践，包括探矿工程的基本原理、探矿工程的常用方法、探矿工程在不同地质背景下的应用、探矿工程在矿山开发中的应用以及未来探矿工程的发展方向等。

**关键词：**探矿工程；地质资源；勘查；矿山开发

## 1 探矿工程的基本原理

探矿工程的基本原理是根据矿床地质特征和选矿指标，设计和选择相应的勘探方法和技术手段，对地下矿体进行有效、准确的勘探，为矿床的开发提供基础数据和依据。探矿工程的基本原理包括以下几个方面：

1.1 地质学基础：探矿工程的勘探对象是地下矿体，因此必须具备地质学的基础知识，包括岩石学、构造地质学、矿床学等方面的知识<sup>[1]</sup>。

1.2 勘探方法：探矿工程的勘探方法包括地面勘探和地下勘探两种方式，其中地面勘探包括地质地形勘查、遥感勘查、化探勘查、地球物理勘查、钻探等方法。

1.3 勘探技术：探矿工程的勘探技术包括地球化学分析技术、地球物理勘探技术、遥感技术、数值模拟技术等方面的技术手段，以提高勘探效率和勘探精度。

1.4 数据处理与评价：对于勘探获得的数据，需要进行加工处理、分析和评价，以获取更准确、可靠的地质信息和选矿指标。

## 2 探矿工程的常用方法

探矿工程是一项旨在探明地下矿产资源的工程技术<sup>[2]</sup>。在探矿工程中，使用各种技术手段和方法，通过探测地下地质体的物理、化学、地球物理特征，判断地下矿体的存在和性质，进而确定矿产资源的储量、品位和分布规律。下面是探矿工程中常用的方法：

### 2.1 地质勘查法

地质勘查法是探矿工程中最常用的方法之一，它主要包括现场地质调查和地质地球化学勘查两个方面。现场地质调查主要是通过野外实地观察、测量和取样等方式，掌握地质地貌、地层岩性、构造构造等地质特征。而地质地球化学勘查则是通过对野外取样进行化学分析和测试，了解矿床成因和地球化学特征。

### 2.2 钻探法

钻探法是探矿工程中最基本的方法之一，它主要是

通过钻孔取样来探测地下地质体的物理和化学特征，确定矿体的性质和储量。根据钻孔的目的和要求，可以采用不同类型的钻探方式，如钻芯钻探、岩心钻探、取样钻探等<sup>[3]</sup>。

### 2.3 地球物理勘探法

地球物理勘探法是通过探测地球物理特征，确定地下地质体的存在和性质。常用的地球物理勘探方法包括地震勘探、电磁勘探、重力勘探和磁力勘探等。其中，地震勘探是最常用的一种方法，它通过探测地震波在地下传播的速度和方向，来判断地下地质体的性质和构造特征。

### 2.4 化探法

化探法是通过探测地下岩石和矿物中的化学元素进行测定，判断地下地质体的存在和性质。化探法常用的技术包括火焰光谱法、原子吸收光谱法、X射线荧光分析法等。在矿床勘探中，化探法通常用于对矿体周围的地质环境进行探测，以便更好地确定矿体的分布规律<sup>[4]</sup>。

### 2.5 遥感技术

遥感技术是通过卫星、航空器等高空平台对地球表面进行观测和探测，获取地表的图像和数据信息。在探矿工程中，遥感技术主要应用于矿体勘探、地质灾害监测等方面。常用的遥感技术包括光学遥感、雷达遥感、红外遥感等。

### 2.6 地球化学勘探法

地球化学勘探法是通过分析地球化学特征，确定地下地质体的存在和性质。常用的地球化学勘探方法包括土壤和岩石化学分析、水样分析等。在矿床勘探中，地球化学勘探法通常用于对地下矿体的成因和性质进行探测，以便更好地确定矿体的分布规律。

### 2.7 空间数据整合方法

空间数据整合方法是指将不同来源、不同形式的地理信息数据整合起来，形成空间数据信息系统，以便更

好地进行地质勘查和探矿工作。常用的空间数据整合方法包括地理信息系统(GIS)、遥感技术等<sup>[5]</sup>。

### 3 地质勘探阶段探矿工程的应用实践

#### 3.1 地球物理勘探

地球物理勘探是一种利用物理探测方法来探测地下物质分布和性质的技术。它可以通过对地球自然电场、磁场、重力场、地震波等地球物理场的探测,揭示地下物质的分布、性质、形态等信息。地球物理勘探广泛应用于矿产勘探、工程勘察、地质灾害预测等领域。

在矿产勘探中,地球物理勘探主要应用于寻找矿体和确定矿体的性质和规模。例如,电法勘探可以用于寻找铜矿、金矿等矿床,通过测量地下电阻率变化来判断矿体位置和大小;重力勘探可以用于寻找铀矿、铀矿化带等矿产,通过测量重力场异常来确定矿体位置和规模。同时,地球物理勘探还可以用于判断矿体的矿化程度、含量和质量等。

在工程勘察中,地球物理勘探主要应用于地下水资源勘察、地下工程勘察等<sup>[1]</sup>。例如,电法勘探可以用于测定地下水位、水流方向等水文地质参数,为地下水资源的合理开发提供依据;地震勘探可以用于测定地下岩层的速度结构、岩石性质等参数,为隧道、桥梁等工程的设计和建造提供依据。

在地质灾害预测中,地球物理勘探可以用于预测地震、地质灾害等自然灾害。例如,地震勘探可以用于测定地下岩石的速度结构和震源参数,从而预测地震发生时间和强度;重力勘探可以用于测量地表重力场变化,预测山体滑坡等地质灾害的发生。

总的来说,地球物理勘探是一种非常重要的勘探技术,它在矿产勘探、工程勘察、地质灾害预测等领域都有广泛的应用。在进行地球物理勘探时,需要制定科学合理的勘探方案和严格的勘探操作规程,保证勘探质量和安全。同时,还需要对勘探数据进行综合分析和解释,为勘探成果的评价和利用提供科学依据。此外,随着科技的发展和仪器设备的不断更新,地球物理勘探技术也在不断发展,从传统的电法、重力法等向电磁法、地震反演、地球物理成像等高精度、高分辨率的技术方向不断发展<sup>[2]</sup>。

然而,地球物理勘探技术也面临着一些挑战和问题。一方面,勘探区域的复杂地质结构和环境条件使得勘探难度增加,需要不断提高勘探技术的精度和分辨率;另一方面,勘探过程中的噪声干扰、数据解释等问题也需要解决。因此,在未来的发展中,需要加强地球物理勘探技术的研究和应用,提高勘探的效率和

准确度,为资源勘探、工程建设和自然灾害预测等提供更为精准、可靠的数据支撑。

#### 3.2 地球化学勘探

地球化学勘探是矿产资源勘探中的重要手段之一,通过对地表岩石、土壤、植被等的化学元素含量、分布和变化的研究,识别地质构造和矿床成因,揭示矿体性质和分布规律,提高矿产资源勘探的效率和精度。

在地球化学勘探中,采样是关键步骤之一<sup>[3]</sup>。合理的采样能够保证地球化学数据的准确性和可靠性。采样的选择 and 设计需要根据具体的地质和地形条件进行,采用适当的方法和技术,保证样品的代表性和一致性。

地球化学勘探需要对采集的样品进行化学分析和数据处理。化学分析是地球化学勘探的核心技术之一,包括样品的前处理、元素分析、数据质量控制等步骤。在数据处理方面,需要采用适当的数据处理方法和技术,如数据统计、数据可视化、地学统计分析等,从而更好地识别地质特征和矿床成因。

在应用实践中,地球化学勘探已经被广泛应用于各类矿产资源勘探。例如,在金矿勘探中,地球化学勘探能够发现金的富集区域和成因类型,帮助指导采矿方案的制定和实施。在铜矿勘探中,地球化学勘探能够揭示铜的分布规律和成因特征,为矿床的勘探和开发提供科学依据。在锂矿勘探中,地球化学勘探能够识别锂的富集区域和矿物类型,为锂资源的开发和利用提供支持<sup>[4]</sup>。

#### 3.3 钻探

钻探是勘探领域中最常用的技术手段之一,通过对地下岩石进行钻探,获取岩石的物理、力学和化学特性,揭示地下矿体、地质体的分布规律,为矿产资源的勘探和开发提供重要的技术支持。

在实际应用中,钻探技术广泛应用于矿山勘探、地质灾害预测、基础工程勘察等领域。在矿山勘探中,钻探技术常用于探测矿体的空间位置、形态和规模,并对矿体的成因和性质进行分析,为矿山的开发和利用提供技术支持。在地质灾害预测中,钻探技术可用于探测地下水位、岩体结构和性质等信息,从而为灾害的预测和预防提供科学依据。在基础工程勘察中,钻探技术则可用于探测地下岩土的物理性质和构造特征,评估地下岩土的承载能力和稳定性,为基础工程的设计和施工提供参考。

然而,钻探技术的应用也存在着一些问题,如设备维护困难、地质环境复杂等<sup>[5]</sup>。因此,在实际应用中,需要根据具体的地质环境和勘探目标,选择合适的钻探技术和设备,并制定科学的钻探方案,确保钻探工作的顺

利进行。同时,也需要加强钻探技术的研究和开发,提高钻探技术的精度和效率,为勘探和开发提供更好的技术支持。

#### 4 探矿工程在不同地质背景下的应用

##### 4.1 沉积盆地中的探矿工程应用

沉积盆地是指地球上存在大量沉积岩的地区,通常具有丰富的煤炭、油气等资源。在这种地质背景下,探矿工程通常会采用地震勘探、电磁勘探、化探勘探等方法,以探测地下煤炭、油气等资源的分布和储量。其中,地震勘探能够有效探测地下岩层的厚度和性质,电磁勘探则可以探测地下水文地质条件和矿体的形态和尺寸,而化探勘探则能够有效探测地下煤炭、油气等资源的存在<sup>[1]</sup>。

##### 4.2 构造复杂地区的探矿工程应用

构造复杂地区通常指地球上存在多种不同类型的岩石、断层和褶皱构造的地区。在这种地质背景下,探矿工程通常会采用地质地形勘查、地球物理勘查、钻探等方法,以探测地下岩层的类型、分布和变化。其中,地质地形勘查能够分析地表地貌特征,推断地下地质构造和岩石性质,地球物理勘查则可以探测地下岩石体的性质、分布和变化,钻探则能够获取地下岩石样本,进一步了解地下构造和岩石性质。

##### 4.3 晶体岩地区的探矿工程应用

晶体岩是指地球上由结晶岩、火成岩和变质岩组成的地区,通常具有金属矿床和非金属矿床等资源。在这种地质背景下,探矿工程通常会采用地球物理勘查、化探勘查、钻探等方法,以探测地下金属矿床和非金属矿床的分布和储量<sup>[2]</sup>。其中,地球物理勘查能够探测地下岩石体的物理性质、矿床的形态和尺寸等信息,化探勘查则能够分析地下矿物元素的含量和分布规律,钻探则能够获取地下岩石样本,进一步了解矿体的性质和分布。

##### 4.4 风成沉积物地区的探矿工程应用

风成沉积物是指地球上由风力作用形成的沙漠、荒漠等地区的沉积物,通常具有砂石等资源。在这种地质背景下,探矿工程通常会采用地质地形勘查、遥感勘查、化探勘查等方法,以探测地下砂石等资源的分布和储量。其中,地质地形勘查能够分析地表地貌特征,推断地下地质构造和岩石性质,遥感勘查则可以通过卫星遥感技术获取大范围的地表信息,分析地表特征和地下地质构造,化探勘查则能够分析地下砂石等资源的含量和分布规律。

总之,在不同的地质背景下,探矿工程应用的方法和技术都有所不同,需要根据地质条件和资源类型的不同选择合适的勘探方法<sup>[3]</sup>。同时,随着科技的不断进步,

新的探矿技术和方法也不断涌现,将有助于提高探矿效率和降低勘探成本。

#### 5 未来探矿工程的发展方向的文章

未来的探矿工程将面临更加复杂和严峻的挑战,如深海矿产资源开发、极端环境下的矿产资源勘探等。以下是未来探矿工程发展的一些方向和趋势:

首先,数字化技术和人工智能技术将成为探矿工程的重要支撑。通过数字化技术和人工智能技术,可以更加高效地进行矿产资源勘探和开发,减少人力资源的浪费,提高资源开发的效率和精度。

其次,绿色矿业和可持续发展将成为探矿工程的主要方向。随着全球对环境保护和可持续发展的关注日益加强,探矿工程也将面临更加严格的环保要求和可持续发展的压力。因此,未来的探矿工程将更加注重环保和可持续发展,推动绿色矿业的发展<sup>[4]</sup>。

第三,智能化勘探和开发将成为未来探矿工程的重要趋势。智能化勘探和开发可以通过各种传感器和自动化设备实现矿山的智能化控制和管理,提高矿山生产效率和资源利用率。

第四,深海矿产资源开发将成为探矿工程的重要领域之一。深海矿产资源蕴藏着巨大的矿产资源潜力,但是深海环境的极端性和不确定性使得深海矿产资源开发难度极大。未来的探矿工程需要发展深海矿产资源开发技术,探索深海矿产资源的可持续利用方式。

#### 结语

综上所述,探矿工程在地质资源勘查研究中的应用实践是非常广泛的。其应用涉及到地质勘探、矿产资源开发、矿山环境监测等多个方面,为矿业生产提供了重要的技术支持和科学依据。随着科技的不断发展,探矿工程技术也在不断地创新和完善,将会为矿业生产带来更多的便利和效益。

#### 参考文献

- [1]王朝辉.探矿工程在地质资源勘查研究中的作用探究[J].世界有色金属,2021,(03):116-117.
- [2]毕有柱,董福松.基于探矿工程在地质资源勘查中的应用及发展分析[J].世界有色金属,2020,(22):121+123.
- [3]毛求明.关于探矿工程在地质资源勘查中的发展趋势研究[J].冶金管理,2020,(21):81-82.
- [4]李福明.探矿工程在地质资源勘查中的应用与发展[J].世界有色金属,2019,(20):162+164.
- [5]杨巍.浅析探矿工程在地质资源勘查中的应用[J].企业科技与发展,2019(05):169-170.