

## 水工环地质勘查在矿产资源勘查和开发利用中的重要性

李鑫 陈小涛

中国地质调查局牡丹江自然资源综合调查中心, 黑龙江 牡丹江 157021

[摘要]文中重点论述了水工环地质勘查在矿产资源勘查和开发利用中的重要性。首先,对水工环地质勘查的概念进行了概述,分析了其在我国矿产资源勘查中的地位。随后,详细探讨了水工环地质勘查在矿产资源勘查和开发利用中的重要作用,包括提高找矿效果、降低勘查风险、优化资源开发布局等方面。最后,提出了加强水工环地质勘查工作的建议,为我国矿产资源勘查和开发利用提供有力支持。

[关键词]水工环地质勘查;矿产资源;勘查效果;开发利用

DOI: 10.33142/ect.v2i2.11345

中图分类号: P641

文献标识码: A

### Importance of Hydrogeological and Environmental Geological Exploration in Mineral Resource Exploration and Development and Utilization

LI Xin, CHEN Xiaotao

Mudanjiang Natural Resources Comprehensive Survey Center of China Geological Survey, Mudanjiang, Heilongjiang, 157021, China

**Abstract:** The article focuses on the importance of hydrogeological and environmental geological exploration in mineral resource exploration and development. Firstly, the concept of hydrogeological and environmental geological exploration is summarized, and its position in mineral resource exploration in China is analyzed. Subsequently, the important role of hydrogeological and environmental geological exploration in mineral resource exploration and development utilization was discussed in detail, including improving exploration efficiency, reducing exploration risks, and optimizing resource development layout. Finally, suggestions were put forward to strengthen the hydrogeological and environmental geological exploration work, providing strong support for the exploration and development of mineral resources in China.

**Keywords:** hydraulic, environmental, and geological exploration; mineral resources; exploration effect; development and utilization

#### 引言

矿产资源是国民经济和社会发展的重要物质基础。近年来,随着我国经济的快速发展,对矿产资源的需求日益增加。为了满足国家建设和经济发展的需要,加大矿产资源勘查力度、提高矿产资源开发利用效率成为当务之急。水工环地质勘查作为矿产资源勘查的重要组成部分,在矿产资源勘查和开发利用中具有不可替代的作用。本文将分析水工环地质勘查在矿产资源勘查和开发利用中的重要性,并提出加强水工环地质勘查工作的建议。

#### 1 水工环地质勘查的概述

##### 1.1 水工环地质的含义

是指为查明一个地区的水文地质条件而对地下水及与其有关的各种地质作用所进行的调查研究工作。包括水文地质填图、勘查、试验、水质分析和地下水动态长期观测等。根据不同的目的要求,分为综合性水文地质调查和专门性水文地质调查。综合性水文地质调查是为掌握区域性或地区的水文地质情况,为国民经济和社会发展各类建设提供基础资料。专门性水文地质调查是为解决生产上某项与地下水有关的实际问题而进行的调查,如供水水文地质调查、矿床水文地质调查及土壤改良水文地质调查等。

##### 1.2 水工环地质勘查的优势

水工环地质勘查是水资源管理领域中的一项重要工作,其目的是为了确保水资源的合理开发和利用。在水利水电工程建设中,水工环地质勘查发挥了至关重要的作用,能够提供详细的水资源分布情况,通过勘查,可以了解地下水资源的空间分布、总量、水质等方面的情况,为水资源管理提供科学依据,水工环地质勘查还能揭示水文地质条件对水利水电工程的影响,从而指导工程设计和施工。水工环地质勘查有助于评估水利水电工程对水资源的影响,可以预测水利水电工程对水资源的影响,评估已有工程设施的运行状况,为工程的优化和升级提供依据。水工环地质勘查为水利水电工程建设提供技术支持,通过勘查,可以为工程建设提供地基处理、排水、供水等方面的技术支持,确保工程建设的安全和顺利进行。

##### 2 水工环地质勘查在矿产资源勘查和开发利用中实际应用

矿产资源勘查是一个复杂的过程,需要综合运用多种学科和勘查技术。水工环地质勘查作为其中的一部分,主要负责获取和分析与地下水、地表水以及矿产资源勘查相关的地质信息,包括地下水的分布、地表水的变化规律、

矿产资源的分布和性质等,通过水工环地质勘查,矿产资源勘查和开发利用可以更加高效、安全地进行。

### 2.1 确定勘查区域

矿产资源勘查则是对地下矿产资源进行调查、评价和开发的过程。这两者在勘查区域的选择上有着密切的联系。确定勘查区域需要综合考虑多方面因素,包括地质、地貌、水文、矿产资源分布等。在选择勘查区域时,首先需要进行地质勘查。通过地质勘查,我们可以了解地下岩石的性质、构造和分布情况。这有助于我们确定哪些地区可能存在水资源和矿产资源,还可以帮助我们了解当地的地质条件,从而评估勘查区域的开发潜力。在地貌方面,需要关注地区的地貌类型、地势坡度和侵蚀程度等因素,地貌特征会影响到地下水的分布和流动,从而影响勘查区域的开发潜力。同时,我们还需要关注勘查区域的地貌演变过程,以了解其对勘查结果的影响。在矿产资源勘查方面,需要关注矿产资源的种类、分布和开发潜力,通过矿产资源勘查,可以了解地下矿产资源的分布情况,为勘查区域的矿产资源开发提供依据,同时我们还需要关注勘查区域的矿产资源勘查历史,以评估其勘查成果的可靠性和有效性。

### 2.2 评估矿产资源勘查风险

近年来,随着科学技术的发展,通过分析水、土壤等指标来发现矿产迹象的方法逐渐成为一种新兴的技术手段。首先,水资源是人类社会发展的基础,其分布、水质和温度等指标与矿产资源的分布密切相关,通过分析水、土壤等指标,可以发现地下水的作用,从而找到可能的矿产区域。例如,在沙漠地区,由于地下水的作用,土壤中可能含有丰富的盐类矿产,通过分析土壤的物理、化学和生物特性,可以揭示土壤中的矿产元素含量及其分布规律。此外,土壤中的微生物群落也与矿产资源的分布密切相关,因为一些微生物具有特定的代谢能力,能够促进特定矿产元素的形成和富集。然而,需要注意的是,分析水、土壤等指标来发现矿产迹象的方法技术含量较高,需要专业人员进行操作。目前,虽然这种技术手段已经取得了一定的应用,但仍存在许多挑战,如数据采集和处理、缺乏统一的技术标准等。因此,为了更好地应用这种技术手段,需要加强技术研发,完善数据采集和处理方法,制定统一的技术标准,提高发现矿产迹象的准确性和效率。

总之,通过分析水、土壤等指标发现矿产迹象是一种新兴的技术手段,具有广泛的应用前景。然而,要充分发挥其潜力,需要加强技术研发,完善相关技术标准,提高发现矿产迹象的准确性和效率。

### 2.3 与遥感、地球物理方法的结合使用

水工环地质是一种研究地表和地下水文地质现象的学科,主要通过研究水的流动、水质和地下水位等水文现象,了解地质构造和地层的性质。与其他勘查方法相比,水工环地质在确定地下矿产方面具有独特的优势。然而,

传统的矿产勘查方法通常只关注地表,而地下矿产的探测和评估一直是一个挑战。因此,将水工环地质与其他勘查方法相结合,可以提供更加全面和准确的地质信息,从而更好地理解地下矿产的存在和分布。

遥感技术是当前地球科学领域中最重要技术之一,可以提供大范围的地表特征信息。通过卫星成像,我们可以了解地球表面的各种特征,如地形、地貌、植被和土壤类型等,这些信息可以帮助我们了解地下矿产可能存在的区域和类型。同时,通过对遥感影像进行处理和分析,确定地下结构的存在和性质,为水工环地质研究提供重要的参考依据。除了遥感技术外,地球物理方法可以通过重力或磁场测量等方式,提供地下结构的信息,可以帮助我们了解地下矿产的分布和性质。例如,通过重力测量,我们可以确定地下矿产的存在和类型,而通过磁场测量,我们可以了解地下结构的存在和性质。

通过结合这些方法,我们可以对水和土壤中的地球化学异常进行解释,并确定其与地下矿产之间的关系。这种多学科方法不仅可以帮助我们增加确定矿产存在的准确性,而且还可以提高矿产勘查的效率。例如,在开展矿产勘查时,我们可以首先利用遥感技术获取地表信息,通过水工环地质技术研究地下结构,最后结合地球物理方法确定地下矿产的存在和性质,可以提供更加全面和准确的地质信息,从而更好地理解地下矿产的存在和分布。

## 3 水工环地质勘查存在的问题与策略

### 3.1 技术与应用的局限

在水工环地质勘查中,技术手段的选择与应用存在一定的局限性。尽管现代科技的发展为地质勘查提供了诸多先进的技术手段,如全球定位系统(GPS)、遥感技术(TK)和瞬变电磁法(TEM)等,但这些技术在实际应用中并非完美无缺。例如,GPS技术在复杂地形和遮挡环境下精度受限,TK技术在深部勘查中效果不佳,TEM技术则受限于电磁干扰等因素。因此,在水工环地质勘查过程中,需要根据实际情况选择合适的技术手段,以确保勘查结果的准确性。

首先,全球定位系统(GPS)在水工环地质勘查中的应用具有一定的局限性。GPS技术可以提供高精度的地理位置信息,但在复杂地形和遮挡环境下,其精度会受到影响。这是因为GPS信号在传播过程中容易受到地形、建筑物等因素的干扰,从而导致定位精度下降。在水工环地质勘查中,特别是在城市区域和山区,GPS技术的应用受到很大限制。因此,在这些地区开展地质勘查时,需要寻求其他技术手段的辅助,以提高勘查精度。其次,遥感技术(TK)在水工环地质勘查中的应用也存在一定的局限性。遥感技术通过卫星、飞机等平台获取地球表面的遥感数据,为地质勘查提供了丰富的信息。然而,在深部勘查中,遥感技术的应用效果不佳。这是因为遥感信号在穿透地球表

面时会受到衰减,导致深部地质信息的不清晰。此外,遥感技术主要适用于地表和近地表地质勘查,对于深部地质勘查,需要依赖其他技术手段,如地震法、电法等。此外,瞬变电磁法(TEM)在水工环地质勘查中也存在局限性。TEM技术通过向地下发送电磁信号,利用地下物质对电磁信号的响应来推断地下构造和矿产资源。然而,TEM技术在实际应用中受到电磁干扰等因素的限制。例如,在金属矿区、高压线附近等地,电磁干扰较强,可能导致TEM信号衰减,降低勘查效果。因此,在这些地区开展地质勘查时,需要综合考虑其他技术手段,以克服TEM技术的局限性。

在水工环地质勘查中,面对诸多技术手段的局限性,我们需要根据实际情况选择合适的技术组合。在复杂地形和遮挡环境下,可以采用GPS与其他定位技术的组合,以提高勘查精度;在深部勘查中,可以采用地震法、电法等代替遥感技术;在电磁干扰较强的地区,可以尝试采用其他不受或少受电磁干扰的技术,如核磁共振法等。总之,在水工环地质勘查中,要充分发挥各种技术手段的优势,克服其局限性,为地质勘查工作提供有力支持。

### 3.2 污染环境

水工环地质勘查是在建设和开发工程中不可或缺的前期工作,对于掌握地质条件、预防地质灾害、确保工程安全具有重要意义。然而,在勘查过程中,一些不规范的操作和过度的开发却导致了环境的污染和破坏。在勘查过程中,钻探、采样、测试等作业会产生大量的废弃物,包括钻屑、岩心、土壤样品等,如果这些废弃物没有经过妥善处理 and 处置,就可能进入水体、土壤和大气,造成环境的污染。此外,勘查过程中使用的化学药剂和燃料也会对环境产生负面影响。例如,钻井液中的化学物质可能渗入地下水,导致水质恶化,燃油泄漏则可能污染土壤和地下水。勘查活动对地表和地貌的改变也会对环境产生负面影响。例如,钻探、爆破等作业会破坏地表植被,导致土壤侵蚀和生物多样性下降。此外,筑路、搭建营地等工程设施会占用土地资源,破坏原有的生态系统。这些改变不仅影响地表景观,还可能引发地质灾害,如滑坡、泥石流等。为了减轻勘查活动对环境的影响,需要加强勘查废弃物的管理和处理,遵循环保原则,合理使用化学药剂和燃料;在勘查过程中尽量减少对地表和地貌的改变,避免引发地质灾害;加强生态环境保护,减少对生态系统的破坏;提高勘查人员的环保意识,加强监管,确保勘查活动在法律法规允许的范围内进行。只有这样,我们才能在保障工程安全的同时,最大程度地减少对环境的破坏,实现可持续

发展。

### 3.3 成果的转化率

地质勘查成果的转化率较低,制约了矿产资源的开发利用,勘查成果的共享与利用不充分。由于信息不对称、数据共享机制不完善等原因,部分勘查成果未能得到有效利用。这不仅限制了资源勘查的发展,还可能导致重复勘查,浪费人力、物力资源。为了提高勘查成果的利用率,有必要加强勘查与开发之间的沟通与协作。勘查成果的快速转化,可以推动我国矿产资源开发事业的持续发展。在这个过程中,建立完善的地质勘查数据库显得尤为重要。实现数据共享,有助于提高勘查成果的利用效率,避免重复勘查,节省了大量人力、物力、财力。地质勘查成果的转化率较低,不仅影响了我国矿产资源的开发利用,还可能加剧资源枯竭的问题。在当前资源约束趋紧的背景下,提高勘查成果的利用率显得尤为重要。为此,有必要勘查与开发之间的沟通与协作,加快勘查成果的转化。此外,完善地质勘查数据库和实现数据共享,也是提高勘查成果利用效率的关键。有了这些基础设施,勘查成果可以得到更广泛的应用,从而提高勘查工作的价值。在此基础上,还需要加强对勘查成果的管理,确保各类信息准确、完整、及时地传递给开发部门。

### 4 结语

在未来,随着更多创新技术的出现,矿产勘查领域将更加依赖这种跨学科的合作和知识共享。为了保持行业的领先地位并满足全球对资源的不断增长的需求,持续创新和整合已有的各种方法和技术将是关键。水环地质勘查的优势,我国应加强水工环地质勘查技术水平、政策支持、管理体系、科研结合和成果应用等方面的工作,通过这些措施,为我国矿产资源勘查和开发利用提供有力支持,为国家经济和社会发展贡献力量。

#### [参考文献]

- [1]朱昶.探索生态环境保护大背景下水工环地质勘查要点[J].新疆有色金属,2023,46(5):74-75.
- [2]丁远钢.生态环境保护背景下矿山水工环地质勘查技术流程改进研究[J].世界有色金属,2023(12):200-202.
- [3]沈秋华,赵燕.融合多源遥感与云平台的水工环地质勘查新技术研究[J].华南地震,2023,43(2):90-96.
- [4]黄昌杰.水工环地质勘查在地质灾害治理中的应用[J].西部资源,2023(1):137-138.

作者简介:李鑫(1997.3—),大专学历,中国地质大学(武汉)国土资源调查与管理专业,当前在中国地质调查局牡丹江自然资源综合调查中心工作,职称技术员。