

## 地质找矿方法与地勘技术的创新及其应用的探析

董凯 佟磊

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]** 矿产资源是我国经济社会蓬勃发展和人类社会前进的重要保障, 因此, 在地勘技术以及地质找矿方法方面, 应当不断创新, 结合以往地勘技术以及地质找矿方法存在的不足进行创新, 以满足新形势下的需求。文中将从辐射荧光探矿工艺技术、低频电磁法技术等多个技术方面, 深入探讨地质找矿方法和地勘技术的创新与应用, 以期在环保的时候, 达到资源利用的可持续性, 更好地促进我国矿业发展。

**[关键词]** 地质找矿; 地勘技术; 技术创新; 技术应用

DOI: 10.33142/aem.v5i3.8219

中图分类号: P61

文献标识码: A

### Exploration on the Innovation and Application of Geological Prospecting Methods and Geological Exploration Technology

DONG Kai, TONG Lei

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

**Abstract:** Mineral resources are an important guarantee for the vigorous development of Chinese economy and society, as well as the advancement of human society. Therefore, in terms of geological exploration technology and geological exploration methods, continuous innovation should be made, combining the shortcomings of previous geological exploration technology and geological exploration methods to meet the needs of the new situation. The article will delve into the innovation and application of geological prospecting methods and geological exploration technologies from multiple aspects such as radiation fluorescence exploration technology and low-frequency electromagnetic method technology, in order to achieve sustainable resource utilization and better promote the development of Chinese mining industry while protecting the environment.

**Keywords:** geological prospecting; geological exploration technology; technological innovation technology application

#### 引言

随着新时代的到来, 国民经济发展迅猛, 对矿产资源的需求量日渐增加, 当前我国地质找矿方法和地勘技术获得了初步的成果, 但也存有一些技术和应用层面的缺陷, 还需要在应用过程中不断创新和研发。为此, 有关工作者应当积极地研究地质找矿方法和地勘技术, 以及正确认识发展中技术创新的重要性, 以进一步提高矿业勘查工作效率与质量, 进而推动整个矿产行业与我国经济的发展。

#### 1 地质找矿勘查技术需要遵循的原则

##### 1.1 统筹规划原则

在勘察过程中, 应根据当地矿产资源分布情况, 开展有针对性的研究, 以协调方案为基础, 为勘察布置提供强力支撑, 避免因设计不合理而导致的安全性和生态风险。地质勘探找矿工作涉及多个阶段, 其中的施工复杂多变, 为了保证勘查的质量和效果, 有关部门应当按照统筹规划的原则, 统一安排勘查前的准备, 有效管理勘查中的人员、物资和资金, 以保证地质找矿勘查工作能够高效有序地开展<sup>[1]</sup>。

##### 1.2 技术创新原则

为了提升地质学找矿勘查科技的创新水平, 地质勘探工作人员需要从以前的成功经验中汲取精华, 对当前广泛应用的地质勘探技术加以全面分析, 加快检测技术设备的

创新替换, 实施信息化建设、科技化的地质学找矿勘查, 以满足当前勘探工作变化的需求。为了提高找矿勘查的工作效率, 以确保操作的有序性和规范性, 必须遵循技术不断创新的原则, 需要结合实际找矿勘查问题, 更具有针对性地对相关的方法以及技术进行优化与创新。此外, 还要根据矿区的特点, 采取有针对性的措施, 提升整体信息化技术的创新水平。

##### 1.3 可持续发展原则

为了保护矿产开采地以及周围环境, 同时也能够促进地勘技术以及地质找矿方法发展, 国家明确提出了“以人为本”和因地制宜的方针, 以确保各项自然资源的可持续利用。在实际开展地理找矿勘查工作时, 要以全局的观念进行规划, 以长远的眼光看待矿产资源开采, 并充分考虑到不同地区的地质环境特点, 以满足国家经济发展的需求和发展的理念, 更好地实现矿产资源的绿色可持续使用。矿业开发工作者应当牢记发展的基本原则, 积极采取“绿色”技术, 以确保资源与环境的和谐共存, 避免盲目开发, 从而实现经济效益与社会效益的统一, 更好地促进地勘技术以及地质找矿方法的发展。

#### 2 制约找矿的因素

地质勘探工作有多种类型, 通常会根据勘探目的加以

划分。例如, 矿物资源勘探, 便是对地质学中的矿物加以详尽剖析, 以确定其类型和数量。另一方面, 水质检测, 是对地下水开展勘查和分析, 目的是确定其开发利用的策略。地质勘探在找矿过程中扮演着至关重要的角色, 采用先进的地勘技术以及地质找矿方法可以大大提高找矿的安全性和效率, 从而提升找矿的质量<sup>[2]</sup>。

### 2.1 矿床成矿

首先, 在自然资源开发的过程中, 成矿与地理构造密不可分。不同类型的矿床相互融合, 一起构造了成矿的要素。矿物的形成取决于地理构造的变动程度。地理勘查通常会依据成矿理论来研究矿床, 因而成矿理论在实践应用中发挥着重要作用, 所以如果成矿理论没有进一步深入地发展, 那么在实际的地勘技术以及地质找矿方法创新过程中就会缺少理论指导, 最终制约地质勘查工作开展, 成为制约找矿的重要因素。

### 2.2 深部流体作用理论

地壳的流动性是一个重要的因素, 它会对矿山产生重大影响。研究表明, 地壳深部的流动范围非常广泛, 而矿藏也正处于这种流动性范围之内。因此, 深部流体作用对矿山的形成具有重要意义。地壳流体活动是形成重金属的重要因素, 它不仅为地质找矿工作提供了一种新的思路, 而且还可以为地质勘探工作人员提供宝贵的矿藏资源。

## 3 地质找矿方法与地勘技术的创新

### 3.1 合理分析矿区地质环境条件

在新的形势下, 地质学找矿勘查工作应该根据矿体、矿化带和蚀变带的布置情况, 清楚地了解它们的形态、区域和数量, 并详细记录下它们的一般结构和特征。例如, 在采矿前, 有关人员应该仔细分析矿井的地貌特征, 查明矿井的坍塌、滑动、泥岩流等天然危险情况。通过综合找矿方法, 处理废矿石的排放和废物的处理, 防止采矿过程中隐患的产生。同时, 还应该仔细观察矿井的特征和矿体分布情况, 以便更好地进行找矿勘查工作。通过精心设计的矿井总体规划, 明确井区和井筒的位置, 合理安排施工方法和步骤, 投入充足的人员和设备, 以最优化地开发矿物质, 取得良好的效益<sup>[3]</sup>。

为了组建一支专门的地理找矿勘测队伍, 技术人员需要拥有出色的地理分析和作业能力, 制定完善的勘测计划, 明确工程造价预算, 制定完整的开发计划, 经常对技术人员开展训练, 引进最新技术手段, 激励他们敢于开拓创新, 积极提出合理的勘测建议, 这有利于稳固的勘测团队的建设, 了解行业发展的趋势, 完善地理找矿勘测科技的布局有着重大的意义。

### 3.2 采用射线荧光探矿技术

射线荧光技术是一种具有重要科学意义的地质勘探技术, 它可以有效地识别矿产资源的种类、数量和结构, 并且在地质开采工作中得到了广泛应用。新一代射线荧光

探测技术具有灵活性和稳定性, 它利用大规模 CMOS 集成电路等现代电子技术提高了检测灵敏度和准确性, 能够敏锐地检测岩石、土壤和矿产物质等多种元素, 为地质勘探提供了更多的信息和支持。精确而迅速地评估具有开采价值的矿产资源地<sup>[4]</sup>。

为了确保勘探的准确性, 地质勘探工作人员可以将矿区划分, 假设将某地划分为 A 区和 B 区, 两个区域的环境形态相似。在 A 区, 地质勘探工作人员采用常规的找矿方法, 而在 B 区, 地质勘探工作人员则采用先进射线荧光技术开展开采。实验结果表明, 新兴技术对地质矿产勘查的偏差一般小于传统方法, 在前提相似的前提下, 射线荧光技术可以更有效地提高开采效率和质量, 从而更好地满足勘探要求。通过最大化努力, 实现经济效益的最大化。

### 3.3 应用低频电磁法技术

通过科学合理的地质找矿方法, 能够通过电阻率选择蚀变带, 从而提升工作效率。然而, 在实际勘查开发中, 由于很多原始矿藏在地表暴露时就被勘查人员开发干净, 因此, 低频电磁法技术应运而生, 它能够准确探测地表矿藏, 并采集浅层物质使用中的相应数据, 从而有效地提升勘查开发的效率和质量。通过有效的数据处理和分析, 地质勘探工作人员能够探索出矿产品的储藏规律, 并准确地探测出地表下深部的矿产品。当前, 广泛采用美国日本 NDT 台和澳洲 NWC 台作为低频电磁法技术使用, 以协助有关人员更准确地获取矿产资源定位数据。

### 3.4 加强现代化技术创新

GPS 探测方法是地质学勘探找矿方法非常有效的一类方法, 它具备位置精确、快速等优势, 可以通过遥感卫星和无线电技术实现导航定位, 从而为找矿勘探工作人员实现更加精准的地质构造探测, 为地质学找矿勘探作业提供良好的支持。我国拥有大量的矿业资源, 所以, 进行现代化地勘技术以及地质找矿方法创新, 结合各种地质学勘探方法, 是矿业资源开采的必要方向。实践证明, 在各种科学技术的协同作用下, 可以有效提高地质勘查技术人员的作业效率和产品质量。在新的形势下, 地勘思维产生了显著变化, 实现创新需要加快步伐, 运用领先的设备构建找矿结构, 进一步提高找矿准确度。

## 4 地质找矿中地质勘探技术的应用

### 4.1 创新性地质勘探的总体布局

第一, 创新地质勘探总体布局的重要性不容忽视, 它不仅可以为地质学勘查工作提供科学的指导, 而且还能够为取得勘查的重要突破提供坚实的基石。因此, 必须对科学资源实行重新统一调度, 并且强化多学科专业的融入, 以达到更加高效的地质学勘查和部署。随着地质勘探工作的不断变革和转型, 投入不足和缺少合理规划的问题日益突出, 致使勘探格局散乱、规模小, 严重阻碍了地质勘探工作事业的蓬勃发展。进一步加强地质勘探的统一规划,

以促进矿产品的健康有序开展,这是促进矿业可持续发展的关键所在<sup>[5]</sup>。

第二,为了更好地完成矿山地质勘探工作,地质勘探工作人员需要采取创新的总体部署措施。这种措施不仅要求在前期准备阶段就要作好充分的准备,而且后期也要开展全面的勘探,以保证勘探的准确度和可信用度。因此,在准备阶段,地质勘探工作人员应该仔细研究勘探场地的地质、水文和周边环境因素,并结合实际情况,作出具体分析,以利于更好地完成矿山地质勘探工作。不要仅仅凭借以往的成功经验来断定,而应该建立一份科学完善的勘查研究报告,便于对未来可能发生的影响作出全面的估计,有助于及时制订出有效的对策。

#### 4.2 三类异常约束方法

三类异常约束科技方式是现代地质学找矿管理工作的基础,它们不仅可以帮助地质勘探工作人员实现创新和突破,而且还可以为“三类”提供有效的指导,从而使地质勘探工作人员能够更好地实现地质找矿管理工作的目标。三类异常约束方式在深山和植被覆盖率高的地区发挥着重要作用,它们之间存在着相互制约的关系,可以帮助地质勘探工作人员更精准地定位矿藏和覆盖区域。这些科技方式不仅能够提高现代地质学找矿和矿床预报的效率,而且还能够推动地质勘探科学技术的创造性蓬勃发展。通过利用科学技术方式,以矿区岩石的物理性质为基础,研究地表环境的变化,从而推动国内勘查技术发展,为现实的地质找矿管理工作提供有效的信息支持。

#### 4.3 常用地质勘探技术

第一,X射线技术能够高效地研究当前地质矿产的构造和元素品级,比传统的采样技术更加简单快捷,而且能够有效地规避样品运输流程中可能出现的误差。为了推动未来地质勘探工程的发展,x光线分析技术显得尤为重要。它具备极强的时效性,能够用于有机金属矿和多层次结构金属矿的勘查,为的地质勘探工程提供了强有力的支撑。

第二,由于地质勘探技术的发展,低频电磁技术已经成为深部地质矿产资源开采的重要手段。当前,由于勘探环境条件日趋复杂化,地质找矿作业变得越来越困难,而且伴随时光的推移,地表矿产品的数量日益减少,因此,开发更深层的矿产品就显得尤为重要,而低频电磁技术正是为此而诞生的。通过分析不同矿产的电磁波段信号,地质勘探工作人员可以获取矿区的低频电磁波长和电磁反馈数据,从而精确地确定矿层与地表之间的距离。

第三,遥感技术是地质勘探工作中不可或缺的一环,它能够准确地反映出地球表面的地理地貌特点,以及特定条件下的自然地质体露头外貌,从而更好地了解地质组织的分布情况。实施地质填图法需要综合运用地质分析理论知识和方法,以全面系统的调查和分析为基础,对地层结构、岩石和矿产进行深入研究,以揭示成矿规律,并利用

丰富的地质信息来辅助找矿。

#### 4.4 砾石找矿法

如果矿体暴露在空气中,那么它们会受到风化作用的影响,形成矿砾或岩石砾岩。这些矿体会被搬运到一个非常宽阔的区域,这个区域可能会超出矿床的实际范围。在地质找矿中,利用这一原理,可以重点勘查山坡、水系地带等位置,发现散布的砾岩,并且按照一定的规律进行追索,从而有效地发现矿床,这是一种非常有效的方法<sup>[6]</sup>。

#### 4.5 重砂找矿法

重砂找矿法是一种广泛应用于各种矿产勘查中的方法,它与砾石找矿法有着相似之处,都是通过疏松沉积物中的天然重砂矿石来探测矿砂,从而发现原始矿。

#### 4.6 加强对相关人才的培养

当前我国地勘技术以及地质找矿方法在不断的发展与创新,但是这一方面的应用型人才确实非常的稀缺,这使得方法技术的创新无法真正地运用和推广使用,因此,加强地质学勘查人才培养显得尤为重要。地勘企业应该重视招聘专业技能较高的人员,并且要加强地勘队伍的建设,组成一支高质量的地勘队伍,确定各个团队成员的职责,以此来推动整个地勘工作的开展。

随着经济和科技的不断提升,地理找矿工作急需更多的人力物力资金投入,以推动地理勘查业务的发展和革新。未来,随着地勘技术以及地质找矿方法的不断优化和革新,地质勘查以及矿产开发工作也能够更加快速与可持续的发展。

### 5 结语

综上所述,随着我国现代化技术的不断发展,地质勘查也在不断发展。地质勘探工作人员根据实际矿产勘查问题,不断地创新地勘技术以及地质找矿方法,寻找有效的地质找矿方法,以进一步提高勘查的准确性,进一步提高矿产勘查工作效率,为相关工作者提供参考。

#### [参考文献]

- [1]任少龙,余良.地质找矿勘查技术创新研究[J].世界有色金属,2022(23):145-147.
- [2]丁沛勋,余若同.矿山地质勘查和深部地质找矿方法探究[J].世界有色金属,2022(22):92-94.
- [3]操阳平.物探技术在地质找矿与资源勘查中的应用方法研究[J].世界有色金属,2022(22):77-79.
- [4]荆博.浅谈地质找矿勘查技术原则及方法创新[J].世界有色金属,2022(21):46-48.
- [5]王小兵.地质找矿勘查技术原则及方法创新分析[J].世界有色金属,2022(21):67-69.
- [6]文杰.地质找矿中多种地质找矿技术的应用[J].世界有色金属,2022(21):70-72.

作者简介:董凯,男,就职单位中国地质调查局牡丹江自然资源综合调查中心,职称技术员。