

探析地质矿产勘查中的物化探方法应用

林石美

DOI:10.12238/fgmsmr.v1i1.10752

[摘要] 物探技术和化探技术被简称为物化探方法,地质矿产勘查过程中,采用的地质矿产勘查手段将会给地质找矿结果带来直接影响,同时也决定着地质找矿工作水平和效率。物化探方法原理是根据对勘探地区的地质物理特征及化学性质进行勘探,通过勘探了解该区域的放射、磁力、重力、地温等情况,以此推断该地区的矿藏情况。相对于其他勘探技术,物化探方法可以准确有效地确定勘探区的矿藏情况,节省了大量时间,因此被广泛应用到地质矿产勘查中。一般根据矿产性质的差异,相应的找矿方法也存在差异,有时物探技术和化探技术也分开应用。但是通常两者会结合在一起勘查,目前通过采用物化探方法也找到了许多矿产资源。基于此,本文就地质矿产勘查中的物化探方法应用进行了探讨分析。

[关键词] 物化探方法; 地质矿产勘查; 应用; 原则; 策略

中图分类号: P5 文献标识码: A

Exploring the Application of Physical and Chemical Exploration Methods in Geological and Mineral Exploration

Shimei Lin

[Abstract] Geophysical and geochemical exploration techniques are commonly referred to as physical and chemical exploration methods. In the process of geological and mineral exploration, the geological and mineral exploration methods used will have a direct impact on the results of geological prospecting, and also determine the level and efficiency of geological prospecting work. The principle of physical and chemical exploration method is to explore the geological and physical characteristics and chemical properties of the exploration area, and to understand the radiation, magnetic, gravity, geothermal and other conditions of the area through exploration, in order to infer the mineral resources in the area. Compared to other exploration techniques, physical and chemical exploration methods can accurately and effectively determine the mineral deposits in the exploration area, saving a lot of time, and are therefore widely used in geological and mineral exploration. Generally, based on the differences in mineral properties, there are differences in the corresponding prospecting methods, and sometimes geophysical and geochemical exploration techniques are applied separately. But usually the two are explored together, and many mineral resources have been found through the use of physical and chemical exploration methods. Based on this, this article explores and analyzes the application of physical and chemical exploration methods in geological and mineral exploration.

[Key words] geophysical and geochemical exploration methods; Geological and mineral exploration; Application; principle; strategy

矿产资源是我国经济建设的物资基础,具有经济价值和潜在经济价值,为国家的建设起到了基础性的支撑作用,有利于推动国民经济建设,同时促进社会各行业的蓬勃发展和人民生活水平的提升。因此如何合理有效地对矿产资源进行勘查和开发是至关重要的,所以对地质矿产勘查中的物化探方法应用进行分析具有重要意义。

1 物化探方法的概述

物化探方法是一种综合的勘探技术,包含了电磁、重力、电

法、化学等多个技术领域,是物理勘探方法和化学勘探方法的总和。物探方法是以物理学为基础对矿产进行勘察,主要包括重力法、磁效应法、地震层分析法等等,物探技术在矿产勘探中具有一定的优势,可以保证矿产的勘查达到预计效果。物探技术随着现代社会的发展,已经在矿产勘查领域应用的非常广泛,例如在有色金属的勘查和开采、能源矿产的勘查和开采、非金属矿产的勘查和开采等等。化探方法是利用化学方法对地下矿产进行勘查,对地层中的土壤进行化学微量元素分析,根据分析得出的

结果对矿产资源的分布进行分析,并绘制出矿产资源分布图。化探技术主要有两种测量步骤,一种是岩石测量,另一种是土壤测量。化探技术随着化学分析技术的发展在逐渐的进步,并且化探技术可以简化勘探环节,勘探效果比物探技术更好。

2 地质矿产勘查中的物化探方法应用原则

2.1为勘查目标服务原则。矿产勘查目的就是发现和评价矿产资源。由于地质环境和地质作用,地质体具有不同的地球物理和地球化学的特性,这是进行物化探方法的前提。由于勘查的是矿体这种特殊的地质体,所以所有的勘查活动都要围绕这个目标来进行。所以矿产勘查时要根据矿体和地质条件来确定选用何种物化探方法和方法,保证物化探方法和方法能够发挥出最大的效用。

2.2经济原则。与其他经济活动一样,矿产勘查也要考虑经济效益,所以对于物化探方法的选择,要兼顾经济效益,如果矿产勘查中勘查成本高于矿产本身的经济效益,那么矿产勘查也就没有必要了。所以在矿产勘查中,在有效勘测的前提下,要提高勘测效率,提高勘测进度,选择简便的勘测工具,降低勘测的成本,尽量提高勘测的经济效益。

2.3特征勘查原则。矿产资源所在区域的地质环境及成矿条件有所差别,对不同地区地质矿产资源情况进行勘查,必须结合其特性综合分析,如建立该区域的地质条件表,利用先进的勘查技术获取相关数据信息,并结合以往该地区的地质条件材料,对矿区地质环境展开深入分析,在此基础上明确地质勘查方向和所用技术。对于一些特殊性地质,不仅要借助计算机大数据技术分析,还要研发和使用专业化的勘查设备,全面获取地质环境信息和成矿特点,从而构造完整的地形图,为后期矿产开采提供参考。

2.4统筹规划原则。地质矿产勘查中会受到多种因素的影响,致使地质矿产资源勘查结果与实际情况有所出入,而要想保证勘查数据信息的可靠性和精确性,必须要对划定区域内的资源总量进行预测,按照统筹规划的原则,结合当地自然特征,对整个矿区进行合理布局,充分发挥勘查技术的最大效能。不仅如此,在推进地质勘查工作中,也要从整体性角度去分析,根据划分区域的地质特点和人文条件,规划好勘查的内容,确定勘查的时间和主要方向,为后期找矿及开采工作奠定基础。

2.5科学勘测原则。目前,在矿产资源勘查方面研发了大量的设备,包括地质勘查技术也不断优化,运用新型设备进行勘查时,要对设备的使用功能和适用范围有深入地了解,减少勘查过程中因设备运用不当或者出现故障引发突发性事故。为了尽可能消除勘查缺陷,还要加强信息化勘查系统建设,利用现代信息技术,建立数据库,储存勘查数据,并对各类数据进行自动化分析,确保得出的勘查结果准确可靠。

3 地质矿产勘查中的物化探方法应用分析

3.1地质矿产勘查中的物探方法应用。物探方法主要有:CT(层析成像)、TEM(瞬变电磁法)、VLF(甚低频电磁法)、MT(大地电磁探测)等。(1)CT(层析成像)。层析成像技术是借鉴医学

CT(Computed Tomography),根据射线扫描,对所得到的信息进行反演计算,重建被测范围内岩体弹性波和电磁波参数分布规律的图像,从而达到圈定地质矿藏的一种物探反演解释方法。该技术现在发展较为成熟,分辨率和探测深度都具有一定的优势,在深勘探中更是优势明显。近几年其技术在地球动力学、能源勘探和物理结构研究中表现突出。(2)TEM(瞬变电磁法)。瞬变电磁法也称时间域电磁法,简称TEM,它是利用不接地回线或接地线源向地下发射一次脉冲磁场,在一次脉冲磁场间歇期间,利用线圈或接地电极观测二次涡流场的方法。瞬变电磁法通过为线圈提供脉冲电流,产生一个瞬变的电磁场沿地表地壳传播。由于电磁波在不同介质中的传播情况不同会产生涡流场,导致含氢原子的液体氢原子核发生定向排列或碱金属发生能级跃迁,此时通过分析相关的数据,便可得出勘探区相关矿藏的情况。(3)VLF(甚低频电磁法)。工作采用发射频率为15-25kHz的强功率的长波电台作为物探的发射场源,达到找矿或解决其他问题的一类电磁法,通称为甚低频电磁法(Very Low Frequency),简称甚低频法。该方法不需要自己建立场源是一种最简单的电磁法。其具有效率高、成本低、仪器轻便应用简单、地质勘探效果良好等优点,可完成寻找矿脉、圈定矿藏范围、暗河等勘探任务。(4)MT(大地电磁探测)。以天然变电磁场作为场源的被动电磁探测法被称为大地电磁探测,简称MT。其工作原理是通过探测岩石层的电性结构,进而推断地质矿藏的方法。金属矿床的围岩和矿体之间存在着显著的电性差异,所以大地电磁探测在金属勘探中具有重要的物理作用。

3.2地质矿产勘查中的化探方法应用。化探是地球化学找矿方法的简称,矿床学和地球化学是其基础理论,对地球化学分散晕(流)是其主要研究的对象。通过对有关的元素在地壳中的分散、分布规律进行调查,达到发现矿体和矿床的目的的一种找矿方法。由于矿体的次生晕和原生晕的规模比成矿元素小得多,所以其可以成为找矿重要目标。成矿元素分散的介质种类相对较多,晕的迁移距离相对较大,所以通过对地球化学晕的研究可以发现埋藏很深的矿体和新类型、难识别的矿床。油气、金属、非金属等不同的矿床类型和众多的矿种都可以用化探法可寻找,化探法本身途径也从单一的地面发展到空中、地下、水中等;应用范围也从单一的土壤测量发展为岩石地球化学测量、气体测量、水化学、分散流等。各种化探方法的具体应用和方法的有效性,取决于是否有相应的采样对象和形成相当的成矿元素分散晕的地球化学前提,如岩石测量法要求有足够的能够采样的岩石露头 and 形成原生晕的地质条件。因此,在找矿工作中对各种化探方法的选择必须结合研究区的具体地质条件进行。

4 地质矿产勘查中的物化探方法应用策略

4.1规划区域,确定探测范围点。在地质找矿工作对物化探方法展开具体应用时,需要先对勘探范围进行规划,结合所在地区的环境因素及地质因素进行综合分析,对该区域内的地质类型和矿产资源进行统计,再结合勘查数据,对矿产资源的勘探范围不断缩小,对有较大概率出现矿产的区域进行仔细排查,通过

运用合理的勘探手段,对探测仪器及时进行调整,以提高找到矿产资源的概率。

4.2结合地质特点,展开深入勘探。我国地幅辽阔,地貌地势复杂多样,在如此背景下展开地质找矿工作,首先需要对矿产资源在地质中的分布特点进行了解,例如,煤矿和油矿在我国北方地区较为集中,而南方则是有色金属矿藏的资源分布比较广泛。熟悉不同矿藏的特点,结合地质岩层的活动规律,矿产资源进行寻找,这其中,几个世纪以来地壳运动和地表的变化使得许多矿藏是共同存在的,例如我国四川某地,不仅拥有着数量、规模较大的铁矿藏,还蕴藏着多种稀有贵金属。结合这一特点,在我国开展地质找矿工作时,需要了解每一种矿产资源的形成过程和注意周边地质的勘探工作,对勘探范围以内区域的地质、岩层、土壤中的金属、稀有元素进行测量分析,运用科学的判断依据,对范围内的某几点探测区进行深入勘探,避免出现遗漏。

4.3合理运用物化探方法,延长矿产发现周期。由于受到勘探技术和复杂地势等方面的限制,使得传统地质找矿工作中,无法确定矿产资源的储量和分布范围,即使在确定矿产资源的位置后,也很容易因对周边地区缺乏深入勘探,出现矿产资源数据不准确的情况。以山西某铅锌矿为例,在最初的矿产资源勘探中,得到的储量数据为十几万吨,但是通过用物化探方法先后重新勘探后发现,这是一个矿体规模较大,储量极为丰富的铅锌矿。但是令人遗憾的是,该矿产资源储量的最终数据是在延续几十年得到的,由此可见,将物化探方法运用到地质找矿工作全过程中,有利于拓展矿产资源的发现周期。

4.4依据地质找矿原则以及方法,对勘察区域进行普查,确定矿床和矿体的具体情况。在地质矿产勘查中的物化探方法实际应用时,需做好各类数据的收集和分析,对矿产分布各个地点进行勘察,并对勘察所得信息资源进行总结和分析。在矿产资源普查过程中,应重点关注对于隐伏矿的勘察,综合考虑矿体的生产条件选择有效矿产资源。在对矿产资源进行直接勘察和间接勘察过程中,早期勘察工作指的是对矿产资源的分布情况进行直接勘察,然后再逐渐向地下埋藏较深的位置进行矿产勘察,从直接开采阶段进入至间接开采阶段。对此,在矿产地质勘察中,应将直接法与间接法进行有效结合,进而保证矿产资源勘察工作的顺利进行。在未来的矿产地质勘察中,综合性勘察技术的应

用前景广阔,在具体的勘察过程中,应注意将各个勘察环节进行有效结合,结合实际情况合理选用物化探方法,并保证各项技术的协同应用,尽量避免地质勘察中的不足。另外,在应用物化探方法进行矿产地质勘察时,对于各项技术所得勘察资料,应进行科学合理的解释,避免脱离实际情况。

4.5加强人才培养。由于科技的迅速发展,不少先进装置及仪器必需高素质的人员去控制,这就必需我们重视培养人才。深入开展地质矿产勘查工作以及更新找矿方法,这就对于矿地质行业的物化探方法人员提出更高的标准要求,高素质人才也必须持续不断培养。还有,要知道借鉴学习别的地质领域的物化探方法,与别的方法相互借鉴结合,推动物化探方法发展成熟。

4.6更新设备装置。地质矿产勘查过程中,装置仪器对于开展物化探工作非常重要,先进装置仪器能够推动物化探的工作,落后的装置设施就会对物化探工作起阻碍作用。就物化探装置设施现状来说,过长的使用年岁、设备老化严重状况时常看到,而当今地质矿产勘查的关键是对隐矿以及盲矿的寻找,若是先进的装置设施欠缺的话,找到这些矿是非常难的,因此最重要的是物化探方法人员找矿装置的更新。

5 结束语

综上所述,物化探方法在地质矿产勘查中的应用,对我国矿产资源开发工作勘探的准确性具有重要影响。因此需要结合地质状况,合理运用新型物化探方法,从而有效提升地质矿产勘查效率,以满足我国社会经济发展的矿产资源需要。

[参考文献]

- [1]王宇晨.地质矿产勘查中综合物化探技术应用[J].有色金属设计,2022(02):101-103.
- [2]职志攀,吴艳锋.综合物化探技术在地质矿产勘查中的应用研究[J].冶金与材料,2023(07):47-49.
- [3]孙发魁,陈婷婷.地球物理勘查技术在矿产勘查中的应用探讨[J].中国金属通报,2023(09):110-112
- [4]尚云露.地质矿产勘查中综合物化探技术的运用探究[J].矿业装备,2023(12):76-78.
- [5]曾路长.地质矿产勘查中综合物化探技术应用[J].世界有色金属,2023(15):112-114.