

浅议地球物理方法在金属矿深部找矿中应用

刘 娜

山东省地质矿产勘查开发局第七地质大队 山东 临沂 276006

摘 要: 对地球深处的金属矿产资源进行检测时,利用地球物理法就可以起到更有效的预测效果。近年来,人们采用地球物理方法开展深部找矿工作已获得了一定的进展,随着人类科技水平的日益提高,人们对地球物理方法的关注度愈来愈大,理论与技术手段也在进一步的发展。地质找矿中使用到的主要地球物理方法,还有地震勘探法、磁性勘探法、引力勘探法以及激发极化等方法,这种方法给金属矿的找矿事业提供了全新的发展契机,并且有着非常广阔的前景。

关键词: 地球物理法;金属矿;深部找矿;应用

1 地球物理勘探方法概述

地球物理探测学是在传统物理方法的原理基础上,来对全球地址问题进行研究和解决的重要科学手段,通过利用某些仪器测量,对其所研究领域的物理信息数据进行收集,并通过利用一些科学可行的技术手段,并对其所要求的信息数据进行收集,同时还充分考虑结构、围岩和石(矿)体存在的放射性、强度、磁性、体积、能量等特点,并结合研究地质数据,对地下地质结构进行更细致的探索与研究,以认识并把握矿产分布状况。近年来,随着科技的高速发展,地球物理钻探技术也得到了很大提高,现已形成了现代掌握地球内信息资料最重要的技术领域之一,不但钻探深度极高,精确,并且技术方法也多种多样,一般钻探深度都能够达到1000m~2000m左右,而且针对某些隐伏矿藏的位置,结构特征都可以精准的进行定向预测,正因如此,地球物理钻探技术作为矿产资源钻探项目中较为关键的手段也受到了我们的普遍关注^[1]。

2 金属矿找矿技术原则

2.1 勘查目标服务原则

我国多数金属矿由于开采时期相对较早,但目前正在逐步走向发展后期,各金属矿的资源利用效率和开发水平都有下降,所以对金属矿的找矿工作也非常迫切。虽然我国正在勘探的金属矿储量比较充足,但并不是规模上都零星,而且一般处于地下约为600~1500m的较深地段,而且采矿区域的地形地势也比较复杂,在勘察和开采工作中很容易受到地质条件等多方面的制约。这就需要在确定了所要勘探的金矿范围之后,结合实际条件再选定勘察方式,确保所选用的方式达到目标的原则要求。

2.2 经济性原则

这些准则针对矿山区域的实际情况,确定了找矿技术方法之后,就需要在技术运用和找矿工作的开展中进一步总结经验并优化找矿技术方法,以进一步提高找矿的效果。通过选择比较安全而合理的找矿技术方式,避免了通过盲目引进先进的工艺技术来提高科学找矿质量,而是通过更加简便容易应用以及具有更低成本的找矿方法的运用来满足科学勘查的需要,从而实现了经济效益的提升。再次是实事求是理论。通过总结科学找矿的实践表明,在找矿项目中,具体矿产规模和类型、资源分布区域等均具有了一定的变化规律,因此确定地质条件和资源分布有助于科学找矿项目的实施。因此,就需要在开展矿产普查工作同时通过对全国矿产资源分布特点的系统分析,从国家大局方面开展统筹规划,并结合的资源储量与环境条件等各种因素来增强矿产普查成效,从而实现矿产普查广度和深度的有效提升^[2]。

3 金属矿深部找矿中的难点

金属矿物资源的经济价值很大,同时也密切关系着国民经济发展。目前,在我国人民生活水平日益改善的大背景下,在经济社会建设中,各个层次都开始日益增加,着对金属矿物资源的需要,此时也就为金属矿开发工作的加快进展奠定了促进作用。由于我国浅层金矿资源已呈现越来越匮乏的态势,所以金属矿深度挖掘工作已十分必要,但值得注意的是,金属矿深层开采过程具有较大的找矿难度,同时面临的限制性因素也较多。形成金属矿往往需要较长时间,并且特定且复杂地质条件的共同作用也十分重要,而在地下某些区域深埋的金属矿,分布空间的分散性特征十分显著,受上述因素影响,导致金属矿深部开采难度进一步加大^[3]。

为确保深层金属矿产资源得以有效开发,开采过程需充分结合地质构造条件科学找矿。但是,金属矿产资

源开采的过程中,地质构造因素极易破坏金属矿,一些情况下地质灾害问题也会因此所致,严重威胁人们生命财产安全。因勘查和开发金属矿的难度较大,并且具有极高的复杂化程度,所以需借助地理学及相关先进勘查技术的应用进行全面研究,并要求对开发金属矿的过程从案例性和实际性方面进一步提高重视程度,但是,在实际开发金属矿时,由于明显没有足够的实用性,而专业化指导体系又不易形成,导致深部矿产普查就业难仍然很大,所以一定要在金属矿找矿科学技术方面更加完善,并通过对前沿科技的学习,以确保进一步提升金属矿深部找矿技术,从而确保矿业普查效果的有效提升。

4 地球物理法在金属矿深部找矿中的应用

4.1 地震勘探法应用

这种勘查方式在我国开始时间比较晚,并且在探寻深层矿藏过程中运用不多,相关基础理论和工程技术层面还有待提高,巨大的潜力。但运用该方法搜寻深层的金属矿藏资源,对第二度大深度空间范围金属矿搜寻工作起到了非常关键的意义,因此地震探测技术方法优点就更加突出。采用地动探测技术搜寻金属矿藏资源,其所形成的地震波对于地层深处巨大的,超大型的金属矿藏资料搜寻,可以探测到地底二千多米深区域,从而有效的了解金属资源分布状况,既有利于金属矿藏的准确预测,也能够对采矿生产活动进行合理的指导作用,防止或产生更大的地质构造危害。所以,地震勘探技术在金属矿藏的资料搜寻领域中发挥了巨大的功能,发展潜力很大。

4.2 激发极化法的应用

该技术作为金属矿深部找矿中较为普遍的地球物理手段,在使用实践中已逐步完善,实现了理论知识与技能层面的显著提高。此技术采用的是激电作用理论,可以进一步掌握地质现象之后获得地质资料数据,成为进行找矿研究的基本依据。通过在中间的梯度弥散体系上布设供电电极时,充分发挥该技术的优点开展扫面测量,增加测量范围,同时可以对各种形态、产状的相对低电阻极化现象加以揭示,可以比较直接的得到异常状态信号,在发电前可以加水注满金属电极两端,以改善接地效应。在使用该技术时可以确定金属电极间的有效距离约为1km,同时也可以确定电极供电量,由此技术来进行了对世界深部金属矿区的精细勘探研究^[4]。

4.3 磁力勘探法的应用

该技术方法的使用历史相当久远,但通过长期的使用和发展,此技术已经相对地比较完善并且有着相当广阔的使用范围。该技术的基本原理是根据地球各种金属

矿产资源中存在的各种磁性点,以及利用探测深部的磁性点来判断地球是否存在金属矿,并掌握了各种金属矿的长度产状和类型等。使用该技术能够比较准确的探测金属矿的部位和深度,同时了解地球地质结构特征,以便在基础上进行地质填图的操作,同时还具有了探索和利用深层金属矿的指导作用,达到矿产普查技术和产品质量的提高。

4.4 重力勘探法的应用

目前重力勘探法已成为了找到深层金属矿的隐伏性或断裂矿体的主要手段。因为深金属矿的通常埋藏深度都是在700-2000公尺,所以采用重力勘探法找到深金属矿会相对简单些,而且对于较深的金属矿也能够比较精确的测定其压力,从而进行准确预报并减少了发现金属矿的难度,所以,重力勘探法对于测定深金属矿的压力有着重要的意义。不过重力勘探技术也遇到了一些的制约,如在一些隐伏断裂的深山区的金属矿中,可能由于地势起伏而出现了高差成像的结果,在这个前提下,重力勘探法还必须和其他的勘查方法协调应用,不然重力勘探方法的效果也就不能显现出来,相反地还会增加了对金属矿查找的困难。

4.5 地球化学测量找矿

矿体的生成过程中,巷道围岩也会受到作用,同时在岩体内也可能出现某些地球化学原生的异常,即原生晕。当受到以上各种因素的影响后,原生晕的矿体就可能发生损毁,而在损坏后还会出现次生晕,因此当发现次生晕或原生晕后,也就可能发现了新矿体。而次生晕和原生晕所存在的位置,也并不一定就是新矿体所存在的位置,而是由于经过了很长时间的自然变化,次生晕或原生晕都早已离开了矿区,甚至已经到达一公里左右,于是人们才运用了这种方法进行深度找矿。所以人类才使用了这些方式进行深部找矿。所以,上述方案的第一步骤是获取土壤样品和岩石。将划分为以下二种主要探测方式。

4.5.1 构造叠加晕找矿

这项找矿技术花了二十多年的实现,获得了重要突破。它是取得了科技进展的主要指标。在矿体形成过程中,会形成矿体晕,而矿体晕由于是沿着特定的走向分布,因此形成了一定的形态。而构造叠加晕找矿方法正是利用对矿体进行的深入研究,从而通过叠加晕形成了原生叠加晕的,以便于开展找矿预测。

4.5.2 构造地球化学找矿

在岩石地球化学考察的基础上,还进行了构造地球化学找矿。但二者的最大差异还在于采样媒介。岩石地

球化学勘查所采用的主要媒介为岩性界面，而构造地球化学勘查则主要采用了褶皱构造核的二翼作为主要媒介。通过研究矿石成分，并探讨其的位置与数量，从而探讨了矿体的演化规律和分散度，从而看断层内是不是出现了与矿体特性相关的地球化学变异。在发现异常后，就必须对其重新圈定，然后。将该种矿业普查技术一般应用于在矿井深部和外围地区的隐伏断裂矿。

5 地球物理法发展展望

5.1 仪器设备

现如今科技发展的速度也越来越快，在短短的十几年里，地球物理勘探技术已经进行了进一步的推广与发展，在金属矿深部找矿领域中已经进行了应用，并获得了相当的成果。不过，由于地理条件的影响也导致了地球物理方法勘探法进一步的创新，特别是在某些地形条件比较复杂，起伏较大的地区，对金属矿的找矿工作面临着较大的难度，使地球物理方法中所采用的装置，逐渐地向着更加轻型化、高速度、多功能、数字化、系列化和智能化的目标进一步发展^[5]。

地球物理仪器的品种很多，但由于目前还缺乏一种比较科学的划分方式，所以一般只能按照应用领域加以分类。随着科学技术的提高与完善，我国在重大技术装备开发方面也实现了技术创新的突破，在开展的重大地球物理设备开发项目中，我国攻克了性能好，取样精度高，发射能力强，耐噪功能好的许多核心技术，并完成了部分仪器的国产化，达到了批量生产，超过了当时国外领先水平，对我国的地球资源勘探事业产生了重要的推进意义。

5.2 数据处理

二十世纪五、六十年代，我国的地球物理探测资料研究刚刚起步，当时主要以人工的自动记录和收集为主，其处理范围还仅限于资料收集。处理手段以模拟回放为主。六十年代中后期，由于计算机的出现，产生了对地球物理勘探信息的深入研究，并逐步走向了数据处理，利用普通设备实现人机交互数据处理，并随之组建了专门的研究机构和信息处理中心。随着计算机的逐步发展在软件领域，它更好的满足了对地球物理探测信息量大、重复测量频次高和记录信道数量日益增加的特

点，并逐步地向数字化、自动化、智能化的过渡。

由于近年来计算机突飞猛进的发展，在物探设备和应用领域中的广泛应用，可以进一步抑制干扰，增强识别能力，从而获得了更多的有用情报，数据分析方法也取得了很大的进展。数据预处理、重叠、偏移、滤波、校正运算、正演、反演等方法已先后得到了实现，各类的地球物理探测理论成果都获得了科学的证明。提升对各种地质问题的地球物理解读、推理效率，从而进一步提升了地球物理数据处理的效率和先进影像处理技术，以形成未来地球物理勘查科技发展的主要创新方向，从而更好地指导全国矿产普查工作。

结语

综上所述，地球物理勘探技术的高速发展将始终是金属矿勘探活动中的主导方面，并且在今后还将会更加向着定量化，轻便化，系统化，精细化，智能化的方面发展，并通过微观层次的大数据分析，从而更为科学的预测了隐伏大型矿藏，从而更有效的推动了我国矿物资源普查探测事业的快速发展。而地球物理勘探技术和常规的勘探技术一样，不但存在高度的分辨率，同时也具有多种多样的手段。有着相当高的勘探深度，准确率也相当高，可以对地下水介质进行比较全面细致的勘探研究，用于勘探深部金属矿产资源当中。地球物理勘探技术会起到更加关键的作用，有效的促进我国矿业的稳步发展。

参考文献

- [1]杨海磊.地球物理方法在金属矿深部找矿中的应用及展望[J].世界有色金属, 2020(4): 207+209.
- [2]张华青.地球物理勘查方法在铜镍矿床深部找矿中的应用[J].智能城市, 2020, 6(1): 48-49.
- [3]林增民.地球物理找矿方法在胶东招平金矿带厚覆盖区深部找矿中的应用[J].世界有色金属, 2019(15): 53+56.
- [4]張建民, 高秀鹤, 曾昭发.深部有色金属矿床地球物理探测新进展[J].黄金, 2019, 40(1): 4-12.
- [5]罗华华.对地球物理方法在金属矿深部找矿中的应用及展望的研究[J].我国战略新兴产业, 2018(44): 109-110.