

地质勘查与深部地质钻探找矿技术工作解析

● 陈 湖



[摘要] 随着我国矿产资源的持续开采,地表以及浅层的矿产资源逐渐变少。为了保证能为社会经济发展提供充足的矿产资源支持,需要加大对深层地质环境的勘查力度,发展深层地质环境中的矿产资源。在地质勘查与深部钻探找矿工作中,为了提高矿产资源寻找的准确性和工作效率,需要充分利用多种类型的找矿技术,详细掌握矿山深部地层中不同类型矿产资源的类型与分布特点以及存储量等信息,为矿产资源的开发与利用提供可靠的技术保障。

[关键词] 探矿工程;地质勘查;矿产资源;深部地质钻探;找矿技术

通过地表深层矿产资源的开发,能够有效缓解当前我国矿产资源不足的现状。我国地大物博,地貌特征以及地质条件相对复杂,为了精准高效地找到深层地质环境中的矿产资源,需要对现代化找矿技术展开分析,发现不同类型找矿技术的应用优势与不足,针对地质条件和环境特点,合理选择深部钻探找矿技术,进而提高找矿工作效率,为地质深层矿产资源开发方案的制定提供参考。

Q 地质勘查内容分析

(一) 矿山资源接替勘查

勘查技术人员采用多种专业技术对区域内的地质情况进行勘查,获得不同类型的数据。通过对勘查数据的分析和处理,为矿山资源的精准预测与确定提供可靠的参考。相关部门也可将地质勘查数据作为依据,制定专业化的矿产资源开采施工方案,有效提高矿产资源开采工作效率。为了确保矿山资源的可持续利用与开发,应结合实际情况制定危机矿山接替资源的计划方案,特别是针对铜矿和锌矿等稀缺资源,应制定科学合理的开发与保护计划方案,确保矿产资源的可持续利用与开发。

(二) 地质勘查环境分析

矿产资源开采工作前,地质勘查技术人员应详细掌握开采区域范围内的地质环境条件,以详细和完善的勘查数据作为制定矿山开采方案的依据,并科学地选择勘查技术方法,以确保矿产资源地质勘查与开采的效率得到提升。传统粗放型的地质勘查更加重视矿产资源的开采量,忽略了矿产资源开采后的环境保护工作,导致开采区域周边环境遭受破坏。在绿色环保以及可持续发展理念下,矿山资源开采需

要严格按照环境保护政策要求,重视矿产资源开采后的区域环境保护工作。在地质勘查工作中,应重视新型金属资源的开采,根据地质勘查数据来选择开采技术方式,应建立综合性的资源参数和指标体系,更加精准掌握不同类型资源的存储位置和存储总量等信息,最大化发挥现代化矿产资源的开采技术优势,遵循严谨的技术操作流程和开采施工方案,确保矿山资源开采的有效性。

(三) 矿产资源开采后的修复勘查

矿产资源开采工作结束后,需要对矿山区域范围内的环境进行实地勘查,由专业人员在矿山关闭前开展详细的勘查工作,深入分析矿产资源开采结束后对矿山地质条件产生的不良影响以及对周围自然生态环境造成的影响,并制定修复治理方案提供参考,以恢复矿山生态环境。通过对矿产资源开采后的地质勘查,能够获得更加详细的环境污染和资源浪费等数据,提高修复治理方案的有效性,为矿山的保护与可持续发展提供参考。

Q 深部地质钻探找矿技术

(一) 定向钻探技术

深部钻探技术在找矿工作中的应用存在一定的技术难度,影响找矿工作效率。深部钻探技术在不同类型矿产资源寻找工作中的应用,可以满足多种金属矿产工程深度钻探要求,也能够保证矿产资源开发的质量,精准定位矿山资源的位置分布情况,为制定科学有效的矿产资源开采方案提供依据。一般情况下,深部钻探技术的应用,需要在特定的区域范围内使用,利用多个方位钻孔的方式,实现钻探的准确性。同时,还应严格遵循技术应用标准和钻入路径,降

低钻探路径设计与实际钻探轨迹产生的偏差，确保矿产资源位置的精准性。深部钻探技术的应用难度较大，受操作人员技术能力以及设备性能等因素的影响，在钻探操作过程中可能出现偏差较大的情况，导致钻头与矿产资源存储区域错开，无法精准发现矿产资源，直接影响矿产资源开采效率和开采量。因此，在采用定向钻探技术的过程中，需精准控制钻头地钻进角度与方向，以提高钻探作业的进度。针对斜坡位置，钻探技术人员需科学规划钻头的行进路线，从而降低钻孔深入的难度，提高找矿工作效率。

(二)地面瞬变电磁法

在找矿工作中，将深部找矿与地面瞬变电磁法进行有效结合，能够有效发挥脉冲电波技术的优势，提高深部矿产资源开采的效率。在实际应用过程中，主要将脉冲电波向地下电磁场发射，通过接收和分析所反馈的电磁波，能够识别地下深层矿产资源情况，提高深部找矿工作开展的有效性。地面瞬变电磁法的应用，减少接地理线步骤，充分利用地面瞬变脉冲电磁场对地下深层矿产资源的分布情况进行勘查；通过金属矿产导体之间产生的相互感应关系，实施深入勘探，在未受到脉冲干扰的情况下，涡流出现产生交流变化磁场的情况下能够掌握磁场变化规律，为获得地下深部矿产资源分布的情况提供依据。瞬变电磁法测量装置运行原理(如图1)。

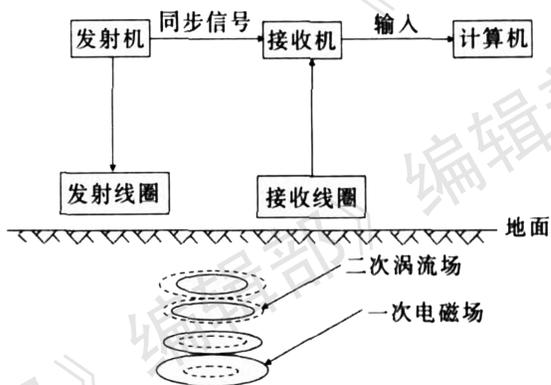


图1 瞬变电磁法测量装置运行原理

(三)金刚石绳索取心技术

金刚石绳索取心技术是深部地质钻探找矿工作中常用的技术方式。利用金刚石设备可以打到硬度较深的地层中，满足深部地质勘查工作的需求。同时，联合应用金刚石绳索，可以扩大技术应用的深度和范围，成为当前深部地层勘查找矿工作采用的主要技术方式之一。在应用过程中，金刚石绳索取心技术所配套使用的绳索采用特殊材料制成，能够对金刚石设备进行精确控制。此外，该绳索能够与高硬度金刚石有效结合，从而提升地质钻探作业的效率。金刚石绳索取心技术有助于探寻深部地层中的矿产资源，并为确定地层深部矿产资源的分布位置及储量提供准确的数据支

持。相比传统的勘查技术，金刚石绳索取心技术的应用较为便捷，操作流程较为简单，可以有效提升深部地质勘查找矿工作的便利性。但是，在实际应用过程中仍受到多方面因素的影响，导致技术的作用无法发挥最大化。因此，应根据地质勘查实际情况，对技术应用方法和路径等进行设计和完善，并辅助利用先进的设备，提高技术应用水平，达到深部地质勘查准确性要求。

(四)岩石钻探技术

岩石钻探技术在深部地质找矿工作中的应用具有一定的限制条件，具体应用在水文环境相对简单的地质勘查区域，能够有效提高地质勘查的准确性。为了提高深部地质勘查找矿工作效率和质量，岩石钻探技术的应用前，应全面分析勘查区域范围内采矿系统的现实情况，总结分析矿产资源的演变过程和规律，并与相关资料开展整合分析。基于资料分析结果，构建电子数据成模型，为深部地质勘查找矿工作提供参考。当前，在金属矿物钻探找矿工作中，岩石钻探技术的应用优势较为明显，在整个钻探找矿工作中可以详细掌握矿物资源的信息，获得地层更深处矿产资源的存储信息，结合地球化学勘探技术能提高金属矿物勘探作业效率，准确反映出矿产资源分布区域与资源类型特点。

(五)利用GPS技术收集矿产资源信息

在深部地质钻探找矿工作中，有效发挥GPS技术的优势，将矿山勘查区域钻探位置和时间以及空间等数据详细反映到无线电导航系统中，能够确定高精度的三维数据坐标，为提高深部地质勘探工作开展的效率和质量提供便利。GPS技术在深部地质勘探工作中的应用，可以更加全面地掌握矿区的基本情况，并完成导航系统和GPS接收器以及地面通信等关键系统的构建，为矿山区域地质环境的监测提供可靠的技术支持。同时，配合地质勘查技术，还能更加详细地掌握深度地质岩层矿物的物理结构和化学性质以及成分信息等关键数据。例如，有效发挥矿物自身的辐射能力，将其转换为光谱数据，经过专业的比对分析，能够明确深部地层中矿物的成分构成，进而获得矿山资源类型的分类结果，为深部地层中矿产资源的开发提供技术支撑。

(六)X射线荧光技术

在深部地质钻探找矿工作中，可以充分利用X射线荧光技术，提高找矿工作效率。X射线荧光技术在实践应用中对操作人员的技术水平和专业性要求不高，因此X射线荧光技术的应用范围和领域更加宽泛。在地质勘查与深部地质钻探找矿工作中，X射线荧光技术的应用主要通过设定目标矿物全面照射X射线，促使目标矿物原子能量波被有效激发出来，构成荧光反应，操作人员可以结合荧光反应结果对区域内的矿产资源进行识别。在X射线应用过程中，应考虑光照条件对矿产分布特点以及位置信息带来的影响。

由于矿产资源在地下分布不规则,如果采用传统的技术手段,无法准确识别地层深部的矿产资源类型。因此,可以有效发挥X射线荧光技术的优势,更加准确地获取地层深部矿物资源的信息,为制定科学的矿产资源开采方案提供参考依据。此外,X射线照射的环境条件不同,目标矿物接收的X射线频率存在差别,导致呈现的荧光效果差异较大,在深部钻探找矿工作中应充分考虑环境因素的影响,提高X射线荧光技术应用的有效性。

Q 深部地质钻探找矿技术水平提升的有效对策

(一)重视新工艺和新技术的应用

为了最大限度地发挥深部找矿技术的应用优势,达到预期的地质勘查工作成效,应充分利用新型的工艺技术和智能化设备,促进地质勘查与深部地质勘探找矿工作的与时俱进。同时,重视技术应用方式的持续创新与改进,通过新工艺和新技术的引进,能够持续提高地质勘查的深度与范围,进一步提高深部地质勘查找矿工作的专业性。例如,应用网络信息技术,在地质勘查与深部勘探找矿工作中能够为技术人员的交流与信息共享提供便利。通过构建网络信息共享服务系统,能够提高地质勘查数据采集的质量和效率,为达到预期的深部地质钻探目标提供有力的技术支撑。在深部钻探找矿工作遇到问题的情况下,可以利用构建的网络信息共享平台制定科学的处理方案,降低地质勘查与深部地质钻探工作中潜在的风险隐患,保证地质勘查与深部钻探找矿工作的安全性。

(二)深入研究矿产资源在深部地质环境中的分布规律

在实践工作中,应将提升深部地质钻探找矿工作效率为目标,对地质勘查数据进行深入挖掘分析,找到更加准确的矿物资源分布规律。同时,应对地质勘查与深部钻探找矿工作经验总结分析,进一步掌握区域范围内矿山中矿物资源的分布规律与矿产类型,为提高找矿工作效率奠定基础。另外,还应加强对矿山周边区域环境和矿床完整性的实践调研,对影响钻探找矿工作顺利开展的不良因素进行分析,制定科学的深部钻探找矿工作计划方案。此外,应将深部矿产资源寻找过程中遇到的理论方面和技术方面的难题作为研究重点,提出科学的解决方案,进一步提高地质勘查工作力度,为矿产资源的科学保护与开采奠定基础。

(三)落实绿色可持续发展理念

地质勘查与深部地质钻探工作中,应始终贯彻落实绿色可持续发展理念,在不断加大矿产资源地质勘查力度的同时,应基于现代科技的创新应用,持续提升地质勘查与深部钻探找矿工作的专业化水平。通过对相关资料的深入研究与分析,对矿山地质构造开展深入研究,加快物探与钻探技术的结合应用,为地质勘查与深部钻探服务质量的提升提供技术保障。同时,落实关注相关部门对金属矿产资源合理开发与增储工作的现实要求,进一步提高多种类型矿产资源的开发利用效益提供保障。

Q 结束语

随着地表和浅层矿产资源的持续开发,资源开发量已经无法满足经济发展的需求,需要积极开展地质深层的矿产资源开发。为了有效提高地质勘查与深部钻探找矿工作效率和准确性,应科学分析不同类型找矿技术的优势与不足,结合实际情况选择合适的深部地质钻探找矿技术方式,准确获得地层深部矿产资源的类型和分布特点以及存储量等信息,为制定科学的矿产资源开采方案提供依据。

Q 参考文献

- [1]祝培刚,李秀章,张文佳,等.胶东焦家金矿田"三位一体"找矿预测地质模型与深部找矿示范[J].地质通报,2023,42(06):909-920.
- [2]许逢明,赵院冬,李成立,等.黑龙江多宝山矿集区三维地质建模与深部找矿预测[J].地质与勘探,2022(003):058.
- [3]梁建刚,秦喜林,匡海阳,等.自然伽马曲线重构波阻抗反演在勘探含铀有利成矿砂体中的尝试[J].中国地质,2023,50(02):347-358.
- [4]阮伟玲,杜茜,郑明泓,等.黔西北铅锌矿勘查技术方法试验与找矿模型构建——以猪拱塘铅锌矿为例[J].矿物学报,2023,43(06):894-902.
- [5]刘文泉,赖静,吴德海,等.诸广岩体中部塘湾地区铀成矿地质条件及找矿潜力[J].金属矿山,2022(004):000.

作者简介:

陈湖(1987—),男,汉族,江西赣州人,大学专科,工程师,江西省地质局第七地质大队,研究方向:探矿工程。