

矿山地质勘查与找矿技术要点分析

靳小芳*

(山西地宝能源有限公司,山西 太原 030045)

摘要:矿山地质勘查和找矿技术是矿产资源开发的重要环节,对保障国家经济发展和资源供给具有至关重要的意义。将从矿山地质勘查与找矿的关系、现状、要点分析、优化方法和应用前景方面进行探讨,旨在对矿产资源开发领域的相关人员提供参考和启示。

关键词:矿山;地质勘查;找矿;技术要点

中图分类号:P62 **文献标识码:**A **文章编号:**1004-5716(2025)01-0144-04

矿山地质勘查和找矿技术一直是矿业领域的热点话题,在资源日益紧缺、环境问题日益突出的今天,如何高效地进行矿山地质勘查和找矿,成为行业发展的重要研究话题。结合矿山地质勘查和找矿技术的关系,有必要把握关键的技术要点,提高矿山地质勘查和找矿技术水平,促使矿产资源开发产业的可持续发展。

1 矿山地质勘查与找矿的关系

矿山地质勘查和找矿是密切相关的,矿山地质勘查是通过地质学、地球物理学、地球化学、测绘学等科学技术手段,对矿山产区进行综合调查,获取地质信息,寻找矿床的工作。而找矿则是在矿山地质勘查的基础上,通过实地勘探和研究,确定矿床的具体位置和规模,以便进行开采和利用。矿山地质勘查是寻找矿床的第一步,也是找矿工作的基础,涉及矿床的存在与否、产状和规模等信息,为后续的找矿工作提供了重要的依据。

矿山地质勘查还包括了矿床性质、矿床赋存状态、矿床成因、矿床构造等方面的调查研究,此类信息对于矿产资源开发利用、经济发展和环境保护等方面都具有重要的意义,由此可见,矿山地质勘查是矿业行业的关键环节,对于国家的资源利用和经济发展具有重要的战略意义。矿山地质勘查和找矿是相互依存、互为补充的过程,通过矿山地质勘查获得足够的地质信息,才能为找矿工作提供可靠的依据,找矿则是对矿山地质勘查结果的进一步印证和验证,也是寻找新的矿床的过程。在实践中,矿山地质勘查和找矿的工作常常

是同时进行的,相互协作,以期取得最佳的效果^[1]。

2 矿山地质勘查与找矿技术现状

随着科技的不断发展和进步,矿山地质勘查与找矿技术也得到了不断的提高和完善,例如目前常见的综合地球物理勘查技术的应用,该技术是近年来在矿山地质勘查和找矿中广泛应用的技术,包括重力勘查、电磁勘查、地震勘查等多种技术手段。综合地球物理勘查技术可以通过对矿区内不同物理场的变化,判断矿床的位置、规模和性质等,具有勘查深度大、勘查效率高、勘查范围广等特点,已成为矿山地质勘查和找矿的重要手段。

数字化勘查技术也是一种先进的技术方法,具体是指利用现代信息技术手段,将矿山地质勘查和找矿中所获取的数据和信息进行数字化处理及管理,以生成高精度、高可靠性的数字化产品,包括数字化测绘、数字化钻探、数字化遥感、数字化地质建模等技术。例如,在数字化地质建模中,通过计算机等技术手段,将数字化勘查数据进行三维建模、可视化处理,生成数字化的地质模型和三维地质图等产品,提高了矿山地质勘查和找矿的精度和效率。数字化地质建模技术可以帮助勘查人员快速了解矿区地质构造、矿体分布和赋存状态等信息,为矿山开采提供科学依据。

虽然矿山地质勘查与找矿技术不断地发展和创新,但仍然存在一些技术不足之处,包括勘查深度有限,矿山地质勘查技术虽然可以实现较大深度的勘查,但是仍然无法满足一些特殊矿床的勘查需求,如深部

* 收稿日期:2023-05-10

作者简介:靳小芳(1990-),女(汉族),山西忻州人,工程师,现从事地质工作。

矿床和海底矿床等,矿床的勘查难度较大,需要更加先进的技术手段和装备来解决。勘查精度不高,也是目前在矿山资源开发和利用中有待改善的方面,数字化勘查技术虽然可以快速处理大量的勘查数据,但由于勘查数据本身的误差以及处理过程中的一些不确定性因素,可能导致最终勘查结果的精度不高。例如,在数字化测绘过程中,因为测量设备、环境等因素的影响,可能出现数据采集误差和数据处理误差。

数字化钻探过程中,钻孔的取样位置和取样深度的误差也会导致勘查结果的偏差,数字化勘查过程中,勘查人员的经验和技能水平会影响勘查的精度和准确性。针对这些问题,需要进一步完善和改进数字化勘查技术及相关算法,提高勘查数据的精度和准确性。现代矿山地质勘查与找矿技术需要使用各种高端设备和工具,如无人机、激光扫描仪、数字化钻探仪等,设备的购买、维护、保养以及更新换代都需要耗费巨额资金。此外,对于数字化勘查技术和无人机遥感技术等新兴技术,需要配备专业的技术人才,人才培养和工资等成本也是非常高的。成本的高昂,对于一些中小企业或者贫困地区的矿山来说可能难以承担,限制了现代矿山地质勘查与找矿技术的发展,因此,需要在技术创新和成本控制方面进行进一步努力,促进技术的普及和应用。

3 矿山地质勘查与找矿技术要点分析

3.1 制定开采计划

矿山地质勘查需要通过采集和分析地质数据来了解地质情况,明确矿床分布规律和地质构造特征,在该过程中,地质勘查人员需要深入了解矿区地质背景和构造形态,探究地下水文地质条件和矿体物理性质,以确定矿床产生的原因和形成机理,深入地展开地质研究和综合分析,制定出科学的勘查方案和开采计划。对于不同类型的矿山和不同的地质构造特点,制定的勘查方案和开采计划也有所不同。在深部矿床勘查中,常常要借助现代的地球物理勘查技术和计算机模拟技术,对地下矿体进行三维成像,以便准确把握矿床的空间分布规律和产状。在制定开采方案和计划时,还要充分考虑矿山地质环境的特点和矿床的物理性质,制定合理的采矿方法和工艺流程,以确保矿山的经济效益和环境效益的最大化。

3.2 引进物化探测技术

引进物化探测技术可以提高勘查和找矿的准确性和效率,例如,地球物理勘查技术可以通过对磁、电、重

力、声波等多种物理信号的测量,来识别地下矿体和矿化区的存在。地球化学勘查技术则可以通过对地表和地下样品的化学成分进行分析,确定矿化程度和矿化物质的类型,此类勘探技术可以快速地获取大量的数据和信息,对于矿床的定位、矿区的评价和资源的开发都具有重要的作用。与传统的勘探方法相比,物化探测技术具有高效性优势,该技术可以快速地获取大量的数据和信息,相比传统的勘探方法,能够更快地找到矿体和矿化区。物化探测技术可以精确地测量地下物理和化学特征参数,准确地确定矿化区的存在和矿体的位置,可靠性高,排除其他因素的干扰,提高勘探的可靠性^[2]。

3.3 依据同位成矿理论方法

同位成矿理论方法通过分析岩石和矿石中放射性同位素的含量和分布,来揭示矿床的成因和形成机制,矿床的成因与其所处的地质环境密切相关,通过同位素技术分析,可以获得有关矿床所处地质构造、成因类型、形成历史等方面的信息。在矿山地质勘查中,依据同位成矿理论方法明确技术应用方向,有利于提高勘查和找矿的效率和准确性。例如,在勘查工作中,利用同位素技术区分出不同地质构造和矿床类型的特征,对于不同类型的矿山采用不同的勘查和开采方案。也可以将同位素技术用于研究矿床的形成机制和历史,为后续的勘查和开采提供指导和支持。

3.4 利用遥感找矿技术

遥感技术是一种通过对地球表面进行无接触式观测和测量的方法,可以获取大量的地表和地下信息,利用遥感技术采集地质信息,为矿山地质勘查和找矿提供更多的数据和线索。卫星遥感技术可以获取地表和地下矿产资源的分布信息和地质构造特征,基于遥感技术的找矿案例系统见图1,在卫星遥感找矿中,工作人员可以获取大范围、高分辨率的地表信息,包括地形、植被、土壤等,通过对此类信息的分析和处理,可以快速确定矿化区的位置和范围。

卫星遥感技术可以对地下矿体的信息进行采集,如矿体的形态、大小、深度等,可以为矿床的评价和资源的开发提供重要的参考。激光雷达遥感技术可以获取地形、地貌和地表覆盖等高精度三维地貌数据,协助技术人员快速地确定矿化区的地形特征和地质构造,准确地预测矿体的位置和规模。热红外遥感技术可以获取地表和地下物质的热辐射信息,快速地确定矿化区的温度特征和热流场,准确地识别矿化区的存在和

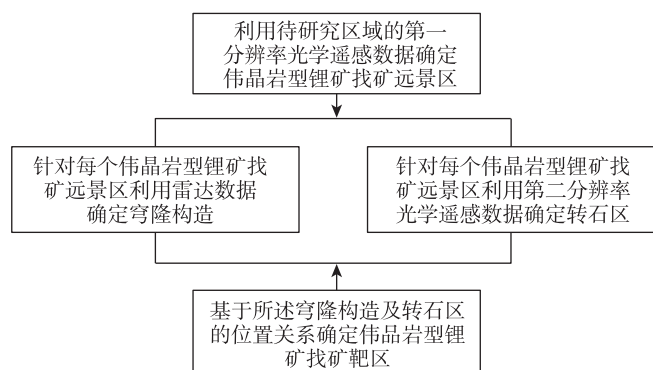


图1 基于遥感技术的找矿案例系统图

矿体的位置^[3]。

3.5 使用低频电磁探测技术勘查

低频电磁探测技术是一种高效、准确、无损的勘探方法,其原理是利用地下介质对电磁场的吸收、散射和反射,通过对电磁场的测量和分析来推断地下物质的性质和分布情况,低频电磁探测技术应用流程见图2,相对于传统的勘探方法,低频电磁探测技术具有更大的深度探测范围和更高的精度。在矿山地质勘查中,低频电磁探测技术可以被应用于不同类型的矿床和地质构造的勘查和找矿中,例如,对于砂岩型铀矿等深部矿床,传统的勘探方法往往会受到地下水和岩层的影响而精度不高,而低频电磁探测技术则可以通过对电磁场的反演和分析,精确定位矿体的位置和规模。

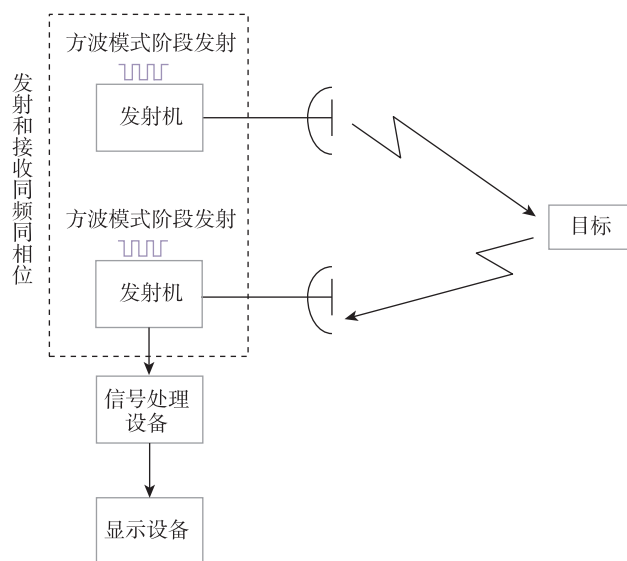


图2 低频电磁探测技术应用流程

低频电磁探测技术还可以用于矿床勘探的不同阶段,在初步勘探和评价阶段,通过低频电磁探测技术可以快速地确定矿区地下结构和矿体分布情况,提高勘

探效率和准确性。在进一步勘探和开采阶段,低频电磁探测技术也可以用于确定矿体的形态、大小和深度等参数,为开采提供更有力的技术支持^[4]。

4 矿山地质勘查与找矿技术优化方法

4.1 加强技术监管,完善管理制度

在矿山地质勘查与找矿过程中,必须加强技术监管,建立完善的管理制度。监管部门应对勘查、开采等环节进行全程监管,防止违规行为和不当操作,保证矿山勘查和开采的科学性和合规性。此外,应加强对技术服务机构的监管,规范市场秩序,促进技术创新和转化。

4.2 实施技术培训,提高地质勘查人员能力

矿山地质勘查与找矿技术是一项高精尖的工作,需要具备扎实的理论知识和丰富的实践经验,为了提高地质勘查人员的能力和素质,可以实施技术培训和专业教育,包括勘查技术培训,涵盖常规勘探、地球物理勘探、地球化学勘探、遥感技术、数字化勘查技术等知识和技能。在专业的课程讲解和实践操作中,帮助地质勘查人员更好地掌握各种勘查技术和方法,提高勘查效率和准确性。应用现代技术,包括大数据分析、人工智能、物联网等现代技术,协助地质勘查人员提高对复杂勘查环境和问题的适应性,提高工作效率。加强安全和环保知识普及,增强地质勘查人员安全意识和环保意识,确保勘查过程中的安全^[5]。

5 矿山地质勘查与找矿技术应用前景

在矿山勘查和开采过程中,应制定应急方案,以便在发生意外事件时能够及时应对,学习先进的管理经验,提高矿山勘查和开采的管理水平,提高矿山勘查和开采的安全性和效率。以加强技术突破,攻克找矿难点为前景方向,矿山地质勘查需要在多个方面进行探索和研究,加强物理勘探技术的研究和应用,如重力勘探、电磁勘探、地震勘探等,以提高勘查和找矿的准确性和效率。

例如,可以研究物化探测技术在不同地质条件下的适用性和局限性,开发更加精确和高效的物化勘探技术,提高地下资源勘查的成功率。对同位素成矿理论加强重点研究和应用,以明确技术应用方向,提高勘查和找矿的成功率,测量和分析样品中放射性同位素含量,探索矿床的成因和形成机制,确定矿床的类型、规模和分布,提供更加准确的勘查和找矿方案^[6]。

6 结论

综上所述,矿山地质勘查和找矿技术是矿产资源开发中至关重要的环节,其关系密切,互为依存,当前,

(下转第149页)