

豫西银多金属矿地质矿产勘查及找矿技术应用探讨

吕国营 常永伟

河南省地质研究院 河南 郑州 450000

摘要：豫西是我国重要的金、铜、钨、铅锌、银成矿带，具有丰富的矿产资源。近几年来，随着勘探开发水平的不断提高，豫西地区银多金属矿床的找矿勘查工作已取得了显著进展。然而，由于银多金属矿地质条件复杂、资源隐蔽性强等原因，其找矿工作仍然面临着诸多挑战。为更好地发现与评价银多金属资源、提高勘探效率、降低勘探成本，豫西银多金属矿地质勘查与找矿技术研究具有重要意义。

关键词：豫西；金属地质；矿产勘察；找矿技术

豫西地区地质结构复杂，成矿条件优越，已发现多种银多金属矿床，如石英脉型、构造蚀变岩型和爆裂型等。据有关资料显示，豫西地区银储量已达数百吨，具有巨大的找矿前景。近几年来，随着地质勘探技术的不断发展，豫西地区银多金属矿找矿研究取得了长足的进步。而探讨豫西银多金属矿地质矿产勘查及找矿技术应用将为豫西地区银多金属矿勘查提供新的思路。

1 豫西银多金属矿地质矿产勘查及找矿技术应用重要性

1.1 促进资源开发利用

在豫西开展银多金属矿床勘查与找矿技术研究，对推动该区乃至全国资源开发利用，具有十分重要的现实意义^[1]。银多金属矿是我国重要的战略性资源，在电子、化工、医药等领域有着广泛的应用，对国民经济的发展起着举足轻重的作用。但豫西地质条件复杂，矿体赋存状态多变，常规勘探手段难以满足其高效精细找矿要求，将为豫西银多金属矿产资源的合理开发提供有力的技术支撑。通过上述技术的应用，可更准确地圈定矿体的范围，查明矿体的赋存状况，为下一步采矿提供详细的地质数据。在此基础上，通过系统的找矿工作，发现新的成矿带，发现新的找矿带，为进一步扩大资源储量、延长矿区服务年限提供依据。

1.2 推动科技进步与创新

豫西地区银多金属矿床的勘查和找矿技术研究，不仅可以推动资源的开发利用，而且对科技进步和创新具有重要意义。随着科学技术的进步，地质、矿产勘查与勘查技术不断更新，已由传统的填图、剖面测量发展到现代物探、物探、遥感等新技术，极大地提高勘探效率和勘探成功率。这些先进技术的运用，不仅要求勘探人员具有较强的专业知识与技术水平，而且要不断地学习、掌握新技术、新方法。因此，为适应地质条件与勘

探需要，勘探工作者必须不断地进行技术创新与实践探索。这种不断创新与探索的精神，不仅促进地质矿产勘查与勘查技术水平的提高，也促进相关学科的交叉融合，成为科技进步与创新的不竭动力。

1.3 保障国家资源安全

在豫西地区开展银多金属矿床的勘查与勘查，对保障我国资源安全具有重要意义。随着我国经济的高速发展，工业化和城市化进程的加快，对矿产资源的需求量越来越大。但是，我国的矿产资源十分有限，一些重要的矿产资源对外依赖程度很高，这对国家资源安全构成了潜在的风险^[2]。因此，加强矿产资源的勘探与勘探，提高我国矿产资源自给率，是保证我国资源安全的重要途径。且豫西是我国重要银多金属资源富集区之一，该地区地质矿产勘查与勘查成果对国家资源安全具有重要意义。在此基础上，引入并应用先进的矿产勘查与勘查技术，可更精确地圈定矿体范围，查明矿体赋存状态，为下一步开采提供详细的地质数据，可为寻找新的成矿带、新的找矿线索，进一步拓展我国资源储备，提高我国矿产资源自给率，降低对外依赖程度。

1.4 促进生态环境保护与可持续发展

在豫西地区开展银多金属矿床地质勘查与找矿技术研究，对于推动资源开发利用、科技进步与创新、生态环境保护与可持续发展具有重要的意义。在进行地质矿产勘查与勘查时，应充分考虑地质环境因素，采取科学、合理的勘探方法与措施，以最大限度地减少对生态环境的破坏与污染。同时，在豫西地区开展银多金属矿产勘查与勘查技术研究，对推动绿色矿业的发展具有重要意义。通过引进与应用先进的环境保护技术与装备，实现矿产资源的绿色开采与综合利用。如利用低品位矿石处理技术、尾矿综合利用技术等，可提高资源回收率，降低排放，减少环境污染。这些新技术的应用与推

广，对于促进我国矿产资源可持续利用与发展，促进我国绿色矿业的建设与发展，具有重要的现实意义。因此，开展豫西地区银多金属矿床的勘查和勘探，对促进区域生态环境的保护和可持续发展，具有十分重要的意义。

2 豫西银多金属矿地质矿产勘查及找矿技术应用有效策略

2.1 地质填图与剖面测量

豫西地区银多金属矿床地质勘查必须以地质填图和剖面测绘为基础。为保证填图的精度，必须对地层、岩性和构造进行详细的划分。在此基础上，可通过系统的地质观测和记录，初步构建了该地区的地质构造框架，为下一步勘查提供详细的基础地质数据^[3]。剖面测绘选取有代表性的剖面，沿剖面线布设，在垂向上揭露和观察地质体，以加深对地质体空间分布的认识。因此，需要利用高精度的剖面测量，才能更好地刻画矿床的几何学、运动学特征，为找矿预测提供重要依据。（如图1：豫西银多金属矿地质特征及找矿方向）

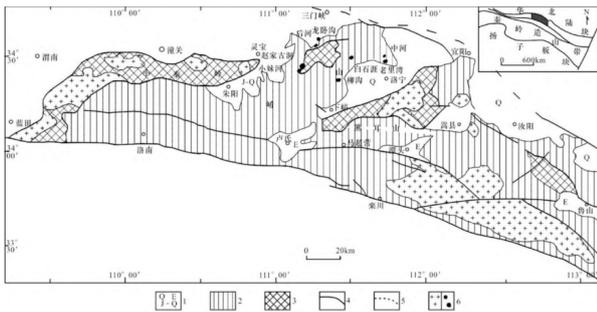


图1：豫西银多金属矿地质特征及找矿方向

例如，以豫西某银多金属矿区为例，结合区域地质资料及已有勘探成果，编制1:10000的填图比例尺。按照“先知后知”的原则，在矿区周边选择裸露完整、基岩发育良好、构造清晰的剖面作为测量剖面。剖面走向与主体方向垂直，全长约2公里。测量剖面采用导线法，长度100米，由前、后两名测手持一端，从剖面起始点A0出发，沿着剖面线向前推进。将A01,A012,A013等导线布置在地形变化较大的地方，并在距A0较远的地方布设导线，根据地形的复杂程度，点间距控制在50100米以内。每一根导线都打上木桩，涂上记号，测量导线斜长，方位角，倾斜角，倾斜角，误差控制在3°以内。测量资料应在实地勘测地质剖面记录表上进行记录，并在野外作导线图及自然剖面图。在剖面测量中，可对剖面上的地形变化、各时代地层的岩性特征和厚度以及地层接触关系进行详细的观察和记录，同时，对岩样、化石样及各类分析样进行系统的室内分析研究。在此基础上，对该区进行初步的地质构造分析，为进一步找矿提供详尽的基

础地质资料。剖面测定结果表明，矿区地层主要为太古宇太华群的片麻岩系，构造主要为断裂构造，矿体主要赋存在断裂构造带内。

2.2 地球物理勘探技术

物探技术是寻找豫西地区银多金属矿床的关键，电法勘探是指利用电法、激电法等探测地下岩层的电性差异来确定矿体或矿体的方法。磁测是利用岩石磁差异性，找出磁异常区域，为找矿工作提供依据^[4]。重力探测法是利用重力场的变化来推断深部的地质结构，进而推断出隐伏矿体。为提高勘探的精度和可靠性，需要多种物探手段相互配合、相互验证。

例如，豫西某银多金属矿田为研究对象，将电法勘探与磁测结合，进一步厘定矿体的空间分布及规模。首先，开展大比例尺（1:5000）可控源音频电磁法（CSAMT），测线间距100 m，点距50 m，测线方向垂直于主构造线，使用发射功率10 kW，在0.1-10 kHz频率范围内进行测量。利用可控源大地电磁深测技术，对矿区地下电阻率分布进行分析，找到几个明显的低电阻异常区域。在此基础上，采用与CSAMT测线方向一致的高精度磁测（GMT），点距加密至25 m，测线方向与CSAMT测线一致。磁场测量采用了高精度±0.1 nT的质子磁谱仪。磁测结果表明，磁异常区与低电阻率异常区基本一致，进一步确认矿体的存在。为对地球物理勘探成果进行验证，可在异常的中心位置布设一口井来验证。钻孔揭露表明，该矿体赋存于断裂构造带内，岩性为高银蚀变片麻岩，与地球物理异常相吻合。综合运用电法与磁测技术，可有效地提高勘探精度与可靠性，为矿区进一步勘探与开发奠定基础。

2.3 地球化学勘探技术

在豫西地区开展银多金属矿勘查具有重要意义，通过对岩石、土壤和水系沉积物等地球化学样品的系统分析和测试，确定异常区域。其中，银及其伴生元素富集区尤为重要^[5]。在此基础上，可利用地球化学晕展布特征，对矿体可能的位置、规模及产状进行预测。化探技术要与其它找矿方法密切结合，才能形成一种综合的找矿模式。

例如，在豫西某银多金属矿区，为确定异常区域并进行矿体预测，可开展系统的地球化学勘探工作。首先，以每平方公里4个样点、采集土壤样品，并对其进行野外调查。样品采集后送实验室作分析检测，待测元素为铅、锌、铜等银及伴生元素。通过对试验资料的分析，找出多个银异常区，异常值比背景值要大得多。为进一步确定异常来源，对异常区域采取加密取样与剖面

测量等措施,加密取样密度提高到每平方公里8个点,测线间距50米,点距25米,沿着异常区中心线布设。加密取样及剖面观测,使地球化学资料更为详尽,异常形态更为明显。在地球化学晕分布特征的基础上,可结合地质构造分析,预测了可能的矿体位置、规模和产状。预测结果表明,该矿体可能赋存在断裂构造带内,与地球化学异常区吻合。经钻探验证,矿体赋存状态与预测结果吻合,且银品位高。利用物探技术对异常区进行了有效定位,并对矿体进行预测,为进一步找矿、开发奠定基础。

2.4 遥感技术应用

豫西地区银多金属矿床的遥感勘探具有独特的优势,可采用遥感影像、航空遥感影像资料,通过影像处理、解译等方法,识别出地表及近地表矿化蚀变、植被异常等找矿标志。在此基础上,应结合地质构造分析,确定遥感找矿靶区,准确地指导地面勘探工作。遥感技术覆盖范围大,信息量大,解译迅速,可极大地提高矿产勘查的效率。

例如,在豫西的一个银多金属矿区,为了迅速获得矿区的地质信息和找矿标志,可采用遥感技术进行勘探。首先,应整理矿区及其邻近地区的遥感图像数据,这包括高清晰度的卫星图像和航空遥感图像。在对影像资料进行预处理之后,可完成影像的解读和信息的抽取。通过对影像的解读,可成功地识别地表和近地表的矿化蚀变信息,如铁染和羟基的异常情况。在进行地质构造的综合分析后,确定用于遥感找矿的目标区域。为确保遥感解读的准确性,在找矿目标区域设置探槽和浅井以揭示地表情况。探槽揭示的结果表明,地表的岩石普遍存在硅化、黄铁矿化等蚀变现象,这与遥感解译的结果是一致的。通过浅井的揭示,矿体的存在得到进一步的确认,其岩石类型为蚀变片麻岩,并且银的品位相对较高。利用遥感技术,矿产勘查的效率得到显著的提升,这为矿区未来的勘查和开发活动提供关键的支撑。

2.5 钻探与坑探技术

在豫西地区寻找银多金属矿床,钻坑探法是一种直接的方法,应根据地质、地球化学、地球化学等资料,设计合理的钻孔方案,直接暴露地下矿体,直接获得矿石样品及地质资料。钻孔施工要根据预测的矿体位置、规模及产状,合理布置,以保证钻孔效果^[6]。对地表及浅部矿体,可以利用探槽、浅井法等坑探法,迅速了解矿体形态。钻探与坑探技术需要与其它勘探方法相互配合,组成一个完整的勘探系统。

例如,在豫西的一个银多金属矿区,为能够直接揭

示地下的矿体并获取矿石样本和地质信息,可采取钻探和坑探相结合的勘查方法。有那个基于地质、地球物理和地球化学等多方面的资料进行全面的分析,并据此设计一个合适的钻孔计划。在钻孔过程中,可使用金刚石钻头,其孔径达到75mm,而孔的深度则是基于预测的矿体深度来确定的,通常位于200~500m的范围内。在钻孔的施工阶段,应严格遵循设计的标准来进行钻进和取样操作。每当钻进特定的深度(如5m),都会进行一次岩芯的取样和描述,并详细记录岩芯的岩石性质、结构特点以及蚀变等相关情况。在此基础上,可对岩芯进行详细的采样和分析,其中测试的元素涵盖银和其相关的伴生元素。对于地面和浅层的矿石,可选择探槽和浅井的方法来进行探测。探槽的宽度范围是1~2m,而深度则是根据矿体的露头状况来确定的,通常落在1~5m的范围内。浅井的直径是0.8m,其深度是基于预测的矿体深度来确定的,通常落在10~30m的范围内。通过探槽和浅井的揭示,可发现矿体位于断裂构造带内,其岩性主要为蚀变片麻岩,并且银的品位相对较高。通过结合钻探和坑探技术,成功地揭示地下的矿体,并收集到丰富的矿石样本和地质信息。这批资料为矿区未来的勘查和开发活动提供宝贵的参考,同时也证实其他勘查技术的实用性。利用钻探和坑探技术,成功增强找矿的效率和精确度

结束语

综上所述,豫西银多金属矿地质矿产勘查及找矿技术的应用研究具有重要意义。对于提高勘探效率、降低勘探成本、促进地质矿产勘探技术的创新和发展具有重要意义。未来,随着勘探技术的不断提高,成矿理论的完善,豫西地区银多金属矿床的找矿前景将更加广阔,对保障国家矿产资源、促进经济社会发展具有重要的意义。

参考文献

- [1]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.
- [2]葛华,曾瑞芬,许慧萍,李学盈,蔡晓健,赵昱.地质矿产勘察人员心理健康和睡眠质量调查[J].工业卫生与职业病,2023,49(05):406-410.
- [3]张辉.新形势下地质矿产勘查及找矿技术新探[J].当代化工研究,2023,(12):125-127.
- [4]翟良良.绿色矿山水工环勘察工作的重要性分析[J].冶金管理,2023,(11):35-37.
- [5]陈天泽,肖纯文,杨星.水工环地质勘探在矿山勘查中的应用价值研究[J].新疆有色金属,2023,46(02):19-20.
- [6]朱文伟.地质矿产勘查与生态环境保护协调发展分析[J].世界有色金属,2023,(05):112-114.