

地质找矿中地质实验测试方法研究

刘 强

四川省冶金地质勘查局六〇五大队 四川眉山

【摘要】现代社会环保意识的增强，使得资源开发和利用层面面临着新的挑战，在资源约束趋紧和环保压力不断增加的背景下，不仅要确保能源和矿产的安全加强深度找矿，同时要结合技术手段提升找矿预测水平。在当前的地质找矿工作当中，地质实验测试方法能够有效地提升矿产资源和能源的勘查开采能力，帮助进行三维地质分析和综合信息的找矿预测。

【关键词】地质找矿工作；地质实验测试；方法

Research on Geological Experiment Testing Methods in Geological Prospecting

Qiang Liu

Sichuan Metallurgical Geological Exploration Bureau 605th Team Meishan, Sichuan

【Abstract】 The enhancement of environmental protection awareness in modern society has brought new challenges to the development and utilization of resources. Under the background of tightening resource constraints and increasing environmental protection pressure, it is not only necessary to ensure the safety of energy and minerals, but also to strengthen in-depth prospecting. It is necessary to combine technical means to improve the level of prospecting and prediction. In the current geological prospecting work, the geological experimental test method can effectively improve the exploration and mining capabilities of mineral resources and energy, and help to conduct three-dimensional geological analysis and comprehensive information prospecting prediction.

【Keywords】 Geological prospecting work; Geological experiment test; Method

1 绪论

通过对以往矿山水工环地质勘查技术的考察和研究发现在进行勘查过程中许多先进的科学技术手段没有得到充分应用。在实际勘查工作中，由于缺乏技术支持，一般的矿山水工环地质勘查技术无法得到有效应用，这使得该项技术无法得到真正利用，勘查效率较低，也间接影响了我国对全国矿山数量以及地质情况的分析数据不精确，制约了我国地质勘查技术的先进性和发展性、正确性和普及性^[1]。地质实验测试技术是对地质样本进行一系列测试，从样本成分等信息中确认样本来源是否存在矿物的技术手段的统称，并不是单指某项技术，因此地质实验测试技术具有多种形式。在这种情况下，矿业人员在使用地质实验测试技术进行地质找矿时必须根据不同技术形式要求开展工作，如选择具有代表性、特殊性的样本，保障样本准确性，做好测试前

准备避免测试结果失准。总体而言，地质实验测试技术在地质找矿中的使用要求较高，且具有一定的复杂度，因此要充分发挥该项技术的作用，就有必要展开相关研究^[2]。

2 地质实验测试方法的工作内容及基本要求

2.1 工作内容

地质实验测试技术的主要工作内容地质实验测试技术是地质找矿的第一环节，目的是确认样本原产地是否存在矿藏及矿藏类型，这给后续矿物开采提供了方向指引，因此做好该项技术的工作非常重要。地质实验测试技术的主要工作内容可以分为四个部分：一是地质勘察，即在确认找矿目的地的前提下，要对目的地进行地质勘察，通过勘察获取地质构造、水文、土质、岩性等重要参数，这些参数对后续实验测试工作非常重要，若参数存在错漏，势必使得最终实验测试结果不准确，因此必须保障

这些参数完整、准确；二是化学探矿，即在地质勘察完成后可以确认该区域内是否存在矿床，若存在就需要确认矿床的大体位置，这时就要用到化学探矿方法，诸如岩石地球化学测量法、土壤地球化学测量法、水系地球化学测量法等，不同方法有不同的应用要求（因为这些方法与本文选题不符，所以不多加赘述），需要慎重选型，在方法正确的情况下即可知道区域内矿床的大体位置，位置具有一定的精度；三是取样，即针对化学探矿结果工作人员需要在矿床所在位置进行取样，所取样本必须具备代表性，若存在特殊情况，那么样本还要具备特殊性，随后要将样本妥善保存，以免样本在运输过程中受损或变质，若出现此类情况，则样本就不再具备地质实验测试价值，需要重取；四是实验测试，即根据样本类型选择对应的地质实验测试方法，并展开相关测试工作，通过测试结果可知样本原产地的矿藏类型、性质、含量等，根据这些结果能判断矿床是否具有开采价值，或者用于指定开采计划。值得注意的是，虽然地质实验测试技术的工作步骤比较少，且内容看似简单，但实际上测试工作是非常复杂的，原因在于测试过程中遇到的样本本身来源于不同采集点，相互之间还存在错综复杂的关系，这就使得测试难度增大，同时测试过程中难免会受到一些不利因素的影响，可能使得测试结果不准确，因此如何规避、最大化降低因素不利影响也是测试工作的一大挑战，要做到这些就必须了解地质实验测试技术在地质找矿中的应用要求^[3]。

2.2 实验操作要求

实验操作以硅酸盐岩石为例，对其中的不同物质含量进行分析时要考虑到组成成分，因为硅酸盐岩石是多种矿物复合形成，包括高岭土、石棉等，其中的很多元素组成和化学成分具有差异性，因而要采取更加科学和规范的实验测试技术，从而保障结果的精确性。在标准物质的选择上，首先是对于溶液制备的控制，通常而言用于制备溶液的水要求较高，且溶液要达到稳定的纯度。基准实际的选择以平均测试环节当中的平均值与极差数据决定，从而让标准物质达到质量标准避免杂质产生不利影响。试样分解阶段，酸溶、熔融等方式都是硅酸盐材料的常见分解方法，但熔融相比于酸溶在应用范围上更加广泛，可以对不同类型的很多试样进行分

解，以酸性和碱性溶液的复分解过程来实现，所使用的溶剂也为碱性溶剂（如氢氧化钠等），从而达到良好的溶解效果。如果试样为同一种类型那么还需要注意进行两次测定工作以获得更加精准和稳定的数据。对于金属含量的测定时应该将测定所需要的溶液先进行加热至沸腾状态，然后通过还原处理将其温度降低到室温温度范围，按照要求添加指示剂之后进行测定，并且根据试样本身可能存在的差异性对实验的有关步骤、操作规范进行相关调整。空白值分析则根据不同溶液的加入量来确定测试结果，必须要进行两次测试确定测试的精准程度^[4]。

3 地质找矿工作的技术实验应用

3.1 三维地质建模

随着当前地质矿产研究工作的不断深入和浅表找矿难度的提升，传统的找矿方法与成果的展示形式在某些情况下已经无法满足深部找矿需求，因此通过现代技术可以获取更加深层次的地质信息，再经过地质实验来获取相关的成果。三维可视化与分析技术就是一种可参考的模式，以地表地质调查为基础综合其它技术手段，且目前针对矿床的三维空间定位、定量预测也已经成为了相关领域内的研究重点。三维地质建模指的是将有效的三维空间数据模型利用可视化技术在空间中进行表达，然后进行数据管理、空间分析等过程，涉及到多个学科和技术层面的实验研究，相比于传统的表达方式，这种方式对于空间地质体的表达会更加直观而精确，所传递出的信息量也会丰富和真实。从方法来看，通过钻孔是主要的信息来源，以钻孔获取样品之后就可以进行样品的化验分析，展示出样品的空间集合位置、轨迹形态，同时还可以存储与地质体相关的属性信息，例如样品揭露的地层岩性信息等，但工程投入成本比较高。基于剖面进行建模可以在深部地质信息表达上发挥稳定作用，而基于离散点的建模方法可以从数据库当中提取信息等。未来的技术应用环节可以考虑人机交互支持下的混合建模以做好数据准备^[5]。

3.2 信息与图像处理

从信息和图像处理的基础要求来看，这一方面的内容是对遥感信息特征进行分析，从而获取陆地卫星图像，将各类地物物质成分和表面结构等进行呈现。基础图像处理方面，要获取一幅好的彩色合

成图像关键在于展开波段组合,其中彩色合成方案应该是最为关键的合成处理工作,参加波段组合的波段方差要尽可能更大,相关系数越小越好。这样一来才能保障彩色合成图像作为基础遥感图像具有影像清晰和层次分明的立体感特性。从图像增强的角度分析图像,增强处理的目的是为了突出其中的有价值信息,扩大不同影响特征之间的差异性,例如对地质构造和地貌形态特征进行分析时,还要做好边缘增强和结构特征处的信息规划,为综合分析成矿地质条件和成矿预测信息,提供找矿层面的参考依据。例如主成分分析就是最为关键的部分之一,能够将不同成分的信息和内容在空间当中展开分布和排列,并做好后续的比值处理来消除由地形引起的地质体相对值差异,最后通过组合处理体现界面影像特征的不同。在蚀变信息处理方面,蚀变是矿化作用所产生的成矿标志,矿化石变遥感信息提取以光谱特征为基础,利用光谱差异性和波段组合变换来选择特征因子提取蚀变信息。对于找矿工作来说,蚀变岩石和正常岩石在矿物成分和岩石组构等多个方面存在色调和纹理的差异,提取有用的矿化信息则是此次工作的重点内容。对于获得的结果可以对滤波之后的图像展开非监督分类处理,给地质找矿工作提供相应的参考依据。

3.3 矿致异常信息提取

矿致异常信息提取能够反映出矿体的富存状态,以原生晕为例,在矿体形成的过程当中含矿溶液不断地进行扩散和渗透,发育在热液矿床当中的元素高含量带的分布范围非常大,分带规律能够体现出深部矿体的富存状态。例如在已知的矿体尾部有着矿元素异常问题,且尾部前缘晕、尾晕都有强异常状态,则说明已知的矿体深度还有盲矿体存在,并且提示矿体可能还有较大程度的延伸。根据这些成矿、成晕的机理,可以将前缘晕作为发现和评价隐藏矿的地球化学标志,并利用地球化学参数反映出前缘晕元素组合和尾晕组合的参数信息,反映出成矿的地球化学特征。根据实际成矿的复杂性特点,钻孔原生晕仅仅只是矿体所反映出的一种矿致异常信息,而要想进行综合的信息预测,则需要做好地质实验工作,将主成矿元素异常、主成矿因子异常圈定的矿体异常和深部异常等参数进行结合合并组成综合异常。成矿作为一个复杂的多期次非线性过

程,在矿域当中主要的成矿元素也会呈现出不均匀的特征,提取成矿因子的矿致异常信息进行实验评估可以获得相应的结果^[6]。

3.4 综合信息找矿预测

在地质找矿工作当中成矿预测是一项重要的任务,应用的是基础地质理论和矿床地质理论与技术方法挖掘区域内的成矿条件和成矿信息,确定找矿的靶区。传统的预测方法是进行经验预测,但通过地质实验可以借助信息手段进行系统化规划。不同的矿产资源在一定的地质环境当中,会经过矿床的形成、变化和保存过程以形成不同类型的岩石矿物组合,通过不同的岩石建造形成各类特性并呈现出来。以地质实验、化探等方式都可以获取这些信息,借助现代勘查手段来确定地质体的物化参数、岩石矿物信息开展成矿地质条件的综合分析,强调以信息融合与内在联系的综合评估来完成找矿预测工作,如通过GIS强大的信息预测功能来完成信息融合与信息分析等。例如矿区的大比例尺三维预测就可以基于三维地质建模来分析矿床的成矿地质条件和空间分布规律,充分利用目前已经存在的二维地质调查开展可视化的地质建模,然后建立综合找矿模型挑选出具体的要素从而实现外围矿产资源的预测与评价。针对典型矿床,可以研究已知的矿体与成矿地质要素的空间分布特性,然后探究成因层面的联系、赋存规律,在地质异常与综合信息评价等理论的指导之下综合化、遥感等找矿信息最终提炼出综合的找矿模型。另外在信息预测方面还会涉及到对成矿规律的综合探讨,目前多个学科在研究方面已经明确了地质转换方向,并利用遥感技术辅助找矿,以直接方法或间接方法作为技术标准。其中直接找矿方法就是直接利用遥感图像来识别矿化标志,间接方法则是根据成矿地质条件的解译分析结果,总结出有利区域的地质特征。但考虑到某些区域的地质特性比较特殊,例如植被覆盖严重或土地荒漠化地区的地表矿化标志并不明显,直接利用遥感图像找矿难度较大。对此可考虑根据已知的矿点对地球化学工作成果进行探讨,基于线性构造,韧性剪切带和环形构造特性做出找矿预测。线性构造方面,不同构造的形成时间存在差异,已经形成的构造,会受到构造运动的影响产生活化和互相切割,区域线性构造反映的是区内断裂构造和主干线性构

造特点,根据地段特征来对矿质沉淀内容进行预估可发挥良好作用。基于韧性剪切带的内容来看,一些老变质岩区的韧性变形带和剪切带与成矿之间密切相关,韧性变形期间,由于并不会产生大规模流体活动,所以某些元素会比较富集。但流体出现突变反应之后,会形成蜕化变质带,活性越大,后期退变越为强烈,韧性变形带当中的某些区域元素富集会形成矿体。从环形构造的角度而言,找矿区域内的环形构造发育形态存在差异,成因不同,但都与岩浆作用或构造作用有关,在空间分布上具有一定的规律性。某些环形构造地表下可能有隐伏的岩石存在,构造运动形成的薄弱地壳可以为成矿找矿提供相对有利的条件,甚至与岩浆侵入存在关联。需要注意的是,如果后续的工作区域属于无人区、工作条件较差的地区,那么开展野外验证时的困难条件较大,所以要以重点地区的地质现象和遥感图像特征等信息异常作为对比研究的重点,再结合现有的成果资料,以点带面,完成找矿工作给后续研究提供信息层面的支持

4 结束语

矿产资源是经济社会发展和科学进步的物质基础,地质实验测试在地质工作中的意义和作用非常突出,是地质科学研究的关键性技术保障。因而地质实验的规范化和标准化应该引起高度重视。地质工作的不断发展使得工作成果与地质实验技术的联系更加紧密,各项实验措施无论是在方法还是在技术上都有着变化和调整,这标志着我国的地质勘查和科学研究方面能够获取更加深入的理论支持,也说明了国内地质工作将进入一个全新的发展阶段,地质找矿工作也可以借助实验测试获取精确的数据

支持,以保障工作效率和工作质量。

参考文献

- [1] 齐新.地质找矿工作中地质实验测试方法的重要性探讨[J].居舍,2020(05):86.
- [2] 祁晓敏.浅析地质找矿工作中地质实验测试方法的重要性[J].当代化工研究,2019(16):42-43.
- [3] 刘秀丽,郭佳,孙凤春.浅析地质找矿工作中地质实验测试方法的重要性[J].世界有色金属,2019(15):70-71.
- [4] 杨文昌,唐玲,韩亮.关于地质找矿工作中地质实验测试方法的重要性的探讨[J].世界有色金属,2019(13):289-290.
- [5] 王天豪.浅析地质找矿工作中地质实验测试方法的重要性[J].南方企业家,2018(02):227.
- [6] 董杨,旷慧群,李慧.浅析地质找矿工作中地质实验测试方法的重要性[J].世界有色金属,2017(04):132+139.

收稿日期: 2022年3月1日

出刊日期: 2022年5月31日

引用本文: 刘强,地质找矿中地质实验测试方法研究[J].
建筑工程进展, 2022, 2(1): 111-114
DOI: 10.12208/j.ace.20220027

检索信息: 中国知网(CNKI Scholar)、万方数据(WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS