

岩矿分析技术发展方向及其在实物地质资料中的应用浅析

汪艳芸, 邓 晃

(国土资源实物地质资料中心, 河北 三河 065201)

摘要: 以服务于地质找矿新突破为导向, 加强实物地质资料二次开发服务利用为目标, 以满足社会公众对实物地质资料测试需求为宗旨, 了解现代测试分析手段, 全面掌握元素信息, 促进实验测试技术和地质科学的紧密结合, 实现岩矿分析更好地为地质事业发展服务。

关键词: 岩矿分析技术; 实物地质资料; 二次开发利用

中图分类号: P621 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-4051(2017)S2-0374-03

Development trend of rock and mineral analysis technology and its application in geological samples

WANG Yanyun, DENG Huang

(The Cores and Samples Center, China Geological Survey, Sanhe 065201, China)

Abstract: In order to serve the new breakthrough in prospecting oriented, strengthen physical geological data second-round development of service utilization as the goal, to meet the social public to the real geological data test demand, understand the modern test and analysis means, a comprehensive grasp of the elements of information, promote the experimental technology and geological science closely to achieve technology of rock and mineral analysis better service for the development of Geology.

Keywords: technology of rock and mineral analysis; geological sample; second-round development and utilization

0 引言

随着现代地质科学研究的不断深入, 地球科学的发展已突破定性描述的研究范畴, 而越来越重视定量数据的运用。岩矿分析技术成为发展地质勘查事业和地质科学研究的重要技术支撑, 是国土资源领域科技发展不可或缺的组成部分, 在这种形势下, 为了满足现代地质科学研究日益增长的需要^[1], 对实验测试工作的要求也日益提高, 高精度分析仪器在地质科学研究、矿产资源及地质环境评价等地质学领域的应用已相当普遍并日益凸显其重要性。实物地质资料作为一类特殊的以岩芯、岩屑、标本、化石等实物为载体的地质矿产资料具有不可再生性、原

始性和唯一性, 是纷繁地质现象的缩影, 是各类地质工作中积累的资料信息, 是观察研究地球的重要基础, 是研究和评价地质矿产的重要依据, 具有重要的保存与利用价值。充分开发这些资源, 可以更深刻地认识地质矿产条件, 甚至取得新的重要发现或重大突破, 是部署与实施地质矿产勘查和科学研究工作的重要基础^[2]。因此, 实物地质资料作为地质工作成果的重要组成部分已经愈来愈受到人们的重视。

本文以服务于地质找矿新突破为导向, 加强实物地质资料服务利用为目标, 以满足社会公众对实物地质资料测试需求为宗旨, 促进实验测试技术和地质科学的紧密结合, 促进实验测试更好地为地质事业发展服务。

1 岩矿分析的发展趋势

岩矿分析方法光谱类仪器主要包括原子发射、原子荧光、分子荧光、原子吸收、紫外可见、激光拉曼、红外光谱等, 射线类仪器包括 X 射线荧光、中子

收稿日期: 2017-08-24 责任编辑: 刘硕

基金项目: 中国地质调查局地质矿产调查评价专项“岩矿测试技术在实物地质资料服务中的应用研究”资助(编号: 12120114086701)

第一作者简介: 汪艳芸(1985—), 硕士研究生, 工程师, 主要从事实物地质资料及煤炭检测工作, E-mail: 472512286@qq.com。

活化、X 射线衍射、电子探针、 γ 能谱; 质谱类仪器包括热电离质谱、二次离子质谱、电感耦合等离子体质谱、加速器质谱、有机质谱; 色谱类仪器包括气相色谱、高效液相色谱、离子色谱; 其他类仪器包括电化学分析、电子显微镜等。从整个岩矿分析的发展历史我们可以看出在未来岩矿分析的发展方向 and 趋势一定是高准确度、高精度、智能化以及自动化的多元素快速分析的技术方法^[3], 特别是微区分析已成为岩矿分析的重要发展方向和新热点, 高分辨率、自动化、智能化、无污染的“绿色”分析技术将成为未来测试技术发展的重要前提^[4], 具体体现在 X 射线荧光(XRF)、电感耦合等离子体发射光谱(ICP-AES)及电感耦合等离子体质谱(ICP-MS)等大型多元素分析和微区分析技术已取代了传统的原子吸收、原子荧光等单元素分析技术, 电子探针、扫描电镜、X 射线衍射、激光拉曼探针和红外光谱等现代实验测试技术为主要手段的物相分析、岩矿鉴定与微小地质体微区原位分析技术也越来越受到关注。

地质找矿的重大突破首先依赖于成矿理论的突破, 而成矿理论的突破依赖于矿物化学组成、同位素、矿物结构、物性等实验数据作为支撑, 特别是准确可靠的矿物微区原位痕量元素和同位素的实验测

试数据在基础地质理论和成矿理论研究中发挥着越来越重要的作用。在这种背景下, 研究一种能够快速、无损检测、多元素连续测定, 准确定量的分析方法已经迫在眉睫。

2 分析利用实物地质资料实现找矿突破

在矿产勘查地质工作中, 利用钻孔获取岩芯是了解矿产资源分布和估算储量的重要手段, 矿产的主要特点之一是共生、伴生矿多, 由于认识的阶段性和分析测试技术条件的制约, 相当一部分矿床研究尚不够充分, 伴生、共生有益成分未能完全查明, 造成矿山资源损失和浪费, 同时也给当前地质找矿提供了一个亟待解决的领域。通过实物地质资料的二次开发, 以新的成矿理论为指导, 应用新的技术方法, 对前期地质勘查形成的实物地质资料进行重新采样分析测试, 将实物地质资料信息最大化地应用于地质找矿或科研工作中, 是研究基础地质、矿体构造及成矿规律取得新的发现甚至找矿重大突破的有效方式; 是一条投资少、见效快、事半功倍的找矿途径, 可使“贫”矿变“富”矿或“一”矿变“多”矿, 从而提高矿床的经济价值, 或使老矿山得到可持续发展^[5]。表 1 为利用实物地质资料岩芯或者副样重新取样测试实现找矿突破的几个实例。

表 1 实物地质资料二次开发利用实例

实物地质资料二次开发利用	成果
① 湖南省有色地质勘查局 217 队在常宁仙人岩金矿找矿工作中对前期保存的岩芯二次开发利用重新取样, 进行分析测试	发现 Au 品位达到 0.3~4.48 g/t ^[5] , 找到了达到工业品位的金的赋矿有利地段
② 辽宁省有色地质局 103 队分别于 1990 年 10 月和 1991 年 5 月对青城子矿区铅锌矿副样和甸南二井区钻孔岩芯副样进行了伴生银查定	证实该铅锌矿体外侧存在独立银矿体, 说明了该找矿方法, 不仅在勘探队中使用, 还可以推广到矿山行业和探矿工作中 ^[6]
③ 江西省贵溪市冷水坑矿田通过查看岩芯, 实物与资料对比, 采集样品, 探索成矿规律	实现了脉带型铅锌矿→斑岩型铅锌矿→斑岩型银矿→斑岩型金硫矿→层控叠加型银铅锌矿的找矿发现过程 ^[7]
④ 陕西府谷沙川沟矿区充分利用以往煤炭的勘查实物地质资料信息资源, 采取高岭土矿样品测试硅、铝、铁、钛、钙、镁、钾、钠、硫、小体重及灼碱等	共求得 D 级、E 级储量 7 469.90 万 t, 其中可利用储量 5 849.5 万 t, 属特大型硬质高岭土矿, 实现了煤系共生矿产找矿突破 ^[8]
⑤ 陕西府谷海则庙与段寨矿区高岭土矿勘查, 通过研究实物地质资料的二次开发利用, 对以前煤炭详查施工的 120 个钻孔的复查, 及上千件样品的测试工作	发现高岭土矿 D 级资源量 35 105.25 万 t, E 级资源量 137 571.01 万 t, 其中 D 级占总资源量的 20.33% ^[9] , 同样实现了煤系共生矿产成功找矿
⑥ 四川阿西金矿的找矿过程中对实物地质资料进行二次开发利用, 将前期获得的岩芯和副样进行重新测试分析	发现了该矿床有进一步的工作前景, 预测矿区金金属资源总量达到 56 t ^[10] , 实现了找矿突破

3 岩矿分析技术在实物地质资料服务利用中将发挥重大作用

实物地质资料相比普通的岩矿石具有特殊而重要的地位, 具有客观性, 是研究地质找矿、地学问题、矿产资源勘查的第一手资料。结合野外地质调查成果, 对已有的实物地质资料进行深入研究, 建立新的找矿模型, 可为外围远景评价及深部找矿提供类比;

对整装勘查区内工作量的投放及工作单位实施方案提供决策; 为深部资源勘查技术与示范, 探讨成矿环境与演化规律拓展找矿空间提供依据; 对于降低勘探成本, 提高找矿效率有一定的参考价值, 是实现找矿突破的有效途径。

对实物地质资料的利用其中重要的一方面是利用物质成分, 而岩矿分析技术是了解物质信息的前

提,全面掌握元素信息对基础研究非常重要,也有强大的分析需求。在这种情况下,研究适合实物地质资料的分析测试技术及分析实物地质资料元素构成已经成为实物地质资料服务利用中的重要内容。整理国家实物地质资料馆档案发现,原有岩芯数据测试元素种类有限,测试方法陈旧;而近年来,原位与微区元素分析技术成为资源领域中重要的检测手段及支撑技术,大型设备和装置层出不穷,成为近代高科技发展的重要标志之一。将岩矿分析方法与实物地质资料检测更好的结合起来,发挥岩矿测试的支撑与服务作用,是研究岩石矿物形成条件的有效工具之一,有利于矿物微区组分与成矿环境及矿物特性的相关性探索研究,能为勘查、找矿工作提供重要的现场决策技术支撑,提高找矿效率、节约找矿成本,对岩石学、矿物学和地质学具有重大意义。 ■■■

参考文献

[1] 尹明.我国地质分析测试技术发展现状及趋势[J].岩矿测试,

(上接第 373 页)

[2] 孔昭煜,李晨阳,范璘,等.大数据时代地质资料数字资源管理保障体系研究[J].中国矿业,2017,26(4):73-77.
 [3] 颜世强,连健,丁克勇,等.地质资料内涵与特征分析[J].中国矿业,2013,22(7):45-48.
 [4] 李晨阳,吴轩,王新春.国家地质数据库一体化管理系统建设项目 2012 年度设计[R].2012.
 [5] 贾丽琼,吴轩,王新春.地质资料编研意义及工作方法探讨[J].中国矿业,2017,26(4):58-63.
 [6] 王新春,贾丽琼,吴轩,等.抗日战争时期的日本兵要地志调查研究:从地质资料来看日本掠夺我国矿产资源的证据[J].中国矿业,2016,25(7):107-112.
 [7] 高学正,李晓蕾,等.地质资料网络服务产品及服务价值研究[J].中国矿业,2017,26(4):64-68.

2009,28(1):37-52.
 [2] 周磊.X射线荧光光谱扫描法在实物地质资料中应用的可行性探讨[J].广东微量元素科学,2013,20(11):13-17.
 [3] 夏爽,王晓琳.地质分析的历史发展及当今热点[J].科技传播,2013,3(下):101,96.
 [4] 彭杨伟.微区分析测试技术及其地学应用进展[J].甘肃科技,2012,28(15):39-42.
 [5] 赵世煌,宋焕霞,邓晔,等.湖南常宁仙人岩金矿找矿过程及实物地质资料再利用[J].地质通报,2015,34(9):1772-1776.
 [6] 周月霞,于宁.实物地质资料开发在青城子矿田中的应用研究[J].科技传播,2010,4(上):132-133.
 [7] 肖茂章,漆光明.充分开发利用实物地质资料,促进找矿不断发展突破——江西省冷水坑银铅锌矿实物地质资料开发利用工作经验与教训[J].中国西部科技,2013,12(10):5-11.
 [8] 宋焕霞,赵世煌,赵桂军,等.府谷沙川沟矿区高岭土矿实物地质资料开发利用[J].中国矿业,2015,24(S1):158-160.
 [9] 赵世煌,宋焕霞,赵桂军,等.煤炭勘查实物地质资料的二次开发——以陕西府谷海则庙与段寨矿区高岭土矿勘查为例[J].中国煤炭地质,2015,27(7):74-76.
 [10] 宋焕霞,景明,赵桂军,等.四川阿西金矿矿床地质特征及找矿模型[J].金属矿山,2016(1):110-113.

[8] 李学龙,龚海刚.大数据系统综述[J].中国科学:信息科学,2015,45(1):1-44.
 [9] 冯周,左鹏飞,刘进军.大数据存储技术进展[J].科研信息化技术与应用,2015,6(1):18-28.
 [10] 傅荣校,陈琨夏,肖丹卉.关于电子文件管理的几个核心概念探讨[J].档案管理,2013(3):14-17.
 [11] 孔昭煜,李晨阳,贾丽琼.大数据时代下地质资料数据安全保障的思考[J].中国矿业,2017,26(S1):43-46.
 [12] 陈树红.关于企业文档管理中电子文件管理的思考[J].建设管理,2017(7):75-76.
 [13] 季士妍.国家图书馆数字资源长期保存数字迁移实践[J].数字图书馆论坛,2015(2):21-28.
 [14] 钱毅.我国可信电子文件长期保存规范研究[J].档案学通讯,2014(3):75-79.