

本文仅就实验测试技术“八五”的主要进展,以及“九五”的主要任务作一概述。

一、实验测试技术“八五”的主要进展

1. 痕量和超痕量元素分析技术进一步提高和创新。

河南地矿厅岩矿测试中心研究成功化学光谱法同时测定超痕量铂、钯、金的技术,并形成了我国独创的“依铂找铂矿”化探技术,1994 年与南非地科委签订铂族化探合作协议,当年完成了约 1000km² 的区域化探样测试任务,并发现了铂矿异常带,次年进一步扩大化探地区面积已达 6000km²,新发现的铂矿异常带的稳定延伸,控制长度已达 200km,这一重大发现在南非及西方矿业界产生极大影响,将使南非铂族金属资源增长 30%,同时表明我国在超痕量铂、钯分析技术已居国际领先水平。

ZCP—MS 分析技术是国际上 80 年代兴起的新技术,岩矿测试技术研究所在研究与开发应用上获重大进展,并居国内领先水平,采用自己研制的超声雾化进样技术,对 61 个元素的检测能力,比国外原有的雾化器提高了 30 倍,将大多数元素的测定灵敏度提高了几十倍到几百倍,并成功的应用于痕量稀土、植物和环境样品的分析,同时建立了铈—钕比值测定方法,可快速、准确地为地质—找矿和环境评价提供大量的多元素定量信息。

河南地调二队熊昭春等完成的“水系及其残坡积物中痕量价态金地球化学研究”成果,在我国首先建立了痕量金的野外采样、分离富集及测定等完整的一套技术方法,检出限 0.04ng/g Au,并在五个矿区进行了验证试验,为采用元素价态分析评价异常、寻找隐伏矿奠定了理论和实践基础。

区域化探碳酸盐岩多元素分析配套方法由武汉综合岩矿测试中心、岩矿测试技术研究所、山东地矿局实验室协作完成,它包括 ZCP—AES 和 ZCP—MS 为主、辅以微堆中子活化分析及其它方法,可测定碳酸岩主成分和 30 多个痕量元素,其检出限、报出率可以满足岩石化探样品分析要求,将为解决某些省早已采样积存的大批碳

酸盐岩样品分析提供了可靠的技术配套方法。

中国地质大学(武汉)测试中心深入研究了地下水¹²⁹I 年龄的采样和制样方法,并应用超灵敏加速器质谱计测定技术,探讨了¹²⁹I 的三个起源——宇宙、地下水和人工起源。

2. 同位素分析技术的研究和应用,取得新进展。

地质科学院地质研究所研究建立了激光显微探针 40Ar/39Ar 定龄法,可进行微区、微量地质样品的测定,在国内首先实现了脉冲激光器—质谱计—电子倍增器联机系统,这是我国 Ar/Ar 法的一次突破性进展,可以进行比中生代年轻的样品定龄测试,这是一个极有潜力和前途的定年新技术。

地质科学院宜昌地质矿产研究所研究开发完成了混合模式同位素分析方法,建立了 C、H、O、S 等同位素微量分析计算公式,同时使测定矿物流体包体中 CO₂、CH₄ 成为可能,并在国内首次建立了氮同位素分析方法。

地矿部海洋地质研究所研制成功碳酸盐中碳、氧稳定同位素微量样品制备装置,并对微量测试技术进行了系统研究,使测试样品需要量降低到 40~50μg。该所还建立了电子自旋共振(ESR)年代学实验室,并对珊瑚礁进行了系统研究,提供了新的同位素地质年龄数据。对沉积物中石英 ESR 测年进行了系统研究,在南黄海 QC₂ 孔得到了一个较完整的 190 万年以来 ESR 年代学序列,这是在海洋地质学研究方面的新进展。

3. 难选、冶矿产综合利用工艺技术研究再创佳绩。

地矿部矿产综合利用研究所和郑州综合利用研究所分别承担了部重点攻关项目,内蒙黄岗铁锡矿综合利用工艺研究,山西袁家村大型低品位铁矿选矿试验研究,均圆满地完成了半工业性试验,获得了优良的经济、技术指标,为国家开发利用两矿资源奠定了基础。

微生物预氧化浸金技术研究取得了显著进展。陕

地质实验测试技术新进展及「九五」应发展的关键技术

□ 周金生

西地矿局第三地质队在国内首次试验微生物预氧化工业化堆浸 2000 吨级低品位含砷金矿获得成功,金的浸出率比常规氰化法堆浸提高 32%,获得了较好的经济效益。地矿部西安综合岩矿测试中心在研究难浸高砷硫化金矿微生物预氧化扩大试验取得新进展,使金的浸出率由氧化前的 15%(直接氰化法)提高到 85%以上。地矿部河南中心实验室研究难浸高硫金精矿微生物预氧化工艺取得好的成效,试验规模 20kg/d,氧化时间 6.6 天,氧化后浸出率达 90%,连续试验 40 天,指标稳定。这些研究新成果,将为我国应用微生物技术开发难浸金矿开辟了新的途径。该中心实验室与北京地矿局金地黄金堆浸试验中心联合攻关,在华北某地进行金矿山谷堆浸工艺研究获得成功,经过 2 年的努力,1995 年成功的取得山谷堆浸两万吨级成效,矿堆高度达 20m,是目前国内堆浸矿堆高度的两倍,且对金的浸出量无多大影响,这一成果对开发我国深山峡谷处的中、小型黄金矿山具有极大的现实作用。

郑州综合利用研究所利用磁性矿物在磁场中产生微弱磁化团聚与分散的脉冲矿物原理,进行分选试验,研究成功磁场筛选法及其设备,有关专家认为,这是我国冶铁技术方面的又一重大突破,具有重大的实用、经济、社会意义。

河南省地矿厅岩矿测试中心在我国首次完成红柱石原矿选矿及大晶粒回收工艺研究,该项技术采用国产设备,应用磨擦—重介质—磁选—浮选联合工艺流程,优先抛尾,分段富集,可获得高质量高等级的红柱石精矿。

无氰堆浸提金工艺扩大试验研究获得成功。地矿部武汉综合岩矿测试中心针对湖北红土型低品位金矿(品位 1.6g/t),经研究试验,筛选出一种价廉、易于实施的化工产品作为提金浸出剂,扩大试验(20 吨级)堆浸,获得可喜的指标,平均浸出率达 91%,浸出速度之快(7 天),大大超过了氰化法,该项成果对于水系发育、人口稠密地区,不宜使用氰化法的地区,开发同类型金矿,提供了一项新的实用技术,具有良好的应用前景。

河南地调二队研究成功常温、常压氧化酸浸(OAE)—无氰浸金(ISC)技术,可供含 S、As、C 原生矿或氧化矿及其金精粉使用,目前已应用于 16 个省 37 个矿区,进行过各种级别的可浸性试验,效果良好。

二、“九五”需要发展的实验测试关键技术

国内外科技和经济发展过程表明,科学技术与生产的关系日益紧密,它对经济的发展作用也更为显著,

尤其是世界性的高新技术及其产业化的崛起,把科技成果推向更快更高的应用阶段。地质—找矿要取得重大突破,地勘单位的“二次创业”,都要靠先进的科学技术作基础,要使实验测试技术适应地矿产业经济发展的需要,必须加强发展关键技术。

1. 岩矿测试新技术:80 年代以来,化学分析技术发展总趋势,是向高灵敏度、高分辨率、高自动化的仪器分析前进。应用现代技术分析所有元素和同位素,其检出限可达 10^{-9} — 10^{-10} g,可以进行小于 10^{-9} mm³ 矿物的元素和同位素分析,为地质科学研究提供各种地质作用过程的信息,更有效的提高地质研究程度,取得地质—找矿的重大突破,具有十分重要的意义。依据我国目前地质样品测试技术的基础,首先应进一步研究开发 ICP—MS 分析技术,包括此种仪器的国产化,先进国家已将这项技术作为化探工作中 10^{-6} — 10^{-9} g 痕量元素分析的标准方法,国外已成功的用激光显微—ZCP—MS 联用技术测定了单个包体中的无机成分,这表明它也是一种微区分析手段;二是要发展岩石矿物微区元素痕量分析与元素微区分布分析技术;三是要发展同位素地质新技术,其重点是高分辨率离子质谱计矿物微区分析技术,惰性气体同位素分析技术,激光探针微区同位素分析技术。

2. 矿产综合利用新技术:采用先进的选矿、冶金、化工技术,最大限度地提高矿产资源利用程度,已是各国矿业界关注的重要问题。根据我国矿产资源的特点,应重点发展某些难选和低品位矿产的综合利用技术;开发矿业生物工程技术 and 解决我国大量(约占 30%以上)难浸金矿;进一步研究无毒提金技术;非金属矿超细、提纯和深加工工艺技术;铀矿原地浸取技术;以及含铀硼铁矿综合利用工业化生产技术。

地质实验测试技术在地质矿产勘查、开发事业中有过辉煌的业绩,现在地勘队伍正在实施“二次创业”的计划,地矿部门有着近 400 个各级实验室,1.6 万人的技术队伍,还拥有两亿多元的仪器设备,以及一大批好的科学技术成果,特别是有 30 余个中心实验室,20 多个部属研究所和院校实验室,应该充分重视和发挥其应用的技术优势和特长,为发展地矿经济,实施“二次创业”作出贡献。

(地矿部科技司)

