第 22 卷 第 2 期
2 0 0 1 年 3 月

地 球 学 报
ACTA GEOSCIENTIA SINICA

Vol. 22 No. 2
Mar. 2001

从“地质分析’2000”国际会议看我国地质分析的未来发展

王毅民 高玉淑 王晓红

(中国地质科学院岩矿测试技术研究所,北京)

摘 要 本文简单介绍了“地质分析 2000”(Geoanalysis ’2000)国际会议的概况、主要议题,并据此和相关文献评论并介绍国际地质分析技术发展的主要倾向,同时分析了我国地质分析的现状和当前地学研究的需求;从而提出构建我国现代地质分析技术新体系的设想,并就我国地质分析走向世界提出建议。

关键词 地球化学 分析技术 国际会议 评论

“地质分析”国际会议是目前唯一的一个定期召开的地质与环境材料分析的国际范围的专业会议。自 1990年在加拿大召开第一届会议(Geoanalysis ’90)以来,已召开了 4 届(1990,加拿大;1994,英国;1997,美国;2000,法国)。Geoanalysis ’90 会议主席 G. E. M. Hall and C. Riddle 以“使地质材料分析的国际合作走向新阶段”为题报道了首届会议(Hall et al.,1991),使国际合作成为历届会议的宗旨。在“Geoanalysis ’97”期间,“国际地质分析者协会”(International Association of Geoanalysts,简称 IAG)宣告成立,为进一步加强国际地质分析者的联系与合作创造了条件(Kane,1997)。

我国地质分析者越万人,可能是世界上最庞大的地质分析队伍。我们应该密切关注国际地质分析技术的发展,积极参加有益的国际活动。在世纪之交,第 31 届国际地质大会(2000 年 8 月)和 ”Geoanalysis ’2000”(2000 年 9 月)相继召开,这对我国地质工作及机构的战略调整是非常有益的。

1 “地质分析 2000”国际会议概况

1.1 会议简介

“地质分析 2000”国际会议于 2000 年 8 月 29 日至 9 月 1 日在法国洛林(Lorraine)召开。会议由法国国家科学中心(CNRS)的岩石与地球化学研究中心(CRPG)主办,有来自 23 个国家的 100 多位科学家参加了会议,会议论文 129 篇,其中发达国家的论文 114 篇,占 88%,发展中国家的论文只占 12%,且大多在与日常分析技术相关的专题中(表 1,表 2)。按单位类型统计:大学占 40%,研究单位占 50%,地调机构占 10%。

表 1 各专题讨论会议概况

Table 1 The servey of sympasia

专题	原位分析的标准物质	测定同位素的新技术	主量和痕量分析的新进展	激光取样的分析
召集人	J. Kane(美)J. Kane 联合有限公司 M. Wiedenbeck(德)波斯坦地学研究中心	J. L. Birck(法)IPGP,地球化学与宇宙化学实验室 A. Galy(英)牛津大学地球科学系	R. Hinton (英) 爱丁堡大学地质地球物理系 K. Jockum (德)马普研究所	W. Mcdonough (美)哈佛大学地球与行星科学系 S. Chenery (英)地质调查所
主题报告	J. Kane(美)J. Kane 联合有限公司 地质分析的标准物质	F. Albarede(法)LST, UMR ICP-MS 精度和准确度的局限	O. Donard(法)Pau 大学环境与生物无机化学实验室 ICP-MS 与地球化学信息	W. Mcdonough(美)哈佛大学地球与行星科学系 LA-ICP-MS 分析:元素与同位素研究
报告/篇	8	12	11	12
报展/篇	3	10	13	4

本文由国家外国专家局 2000 年引智项目(423005)资助。
改回日期:2001-3-6;责任编辑:宫月萱。
第一作者:王毅民,1941 年生,研究员,从事地质分析技术与方法研究,邮编:100037。
万方数据

表 2 各专门会议概况

Table 2 The servey of sessions

专门会议	连续流动和气体质谱的标准物质和分析进展	支持环境研究的分析技术	用于地球化学研究的日常分析及标准物质
召集人	K. Kyser(加)皇后大学,地质与地质工程系	O. Donard(法) Pau 大学环境与生物无机化学实验室	J. Carignan(法)岩石与地球化学中心
主题发言	连续流动-同位素质谱选择标准的策略	痕量金属物质的生物地球化学相关技术	用 ICP-AES 和 ICP-MS 进行地质样品主量和痕量元素的日常分析
报展/篇	9	18	22

1.2 会议主要议题

会议分 4 个专题讨论和 3 个专门会议。

(1)专题讨论:①原位分析的标准物质(12 篇);②测定同位素的新技术(23 篇);③主量和痕量分析的新进展(25 篇);④激光取样的分析(17 篇)。

(2)专门会议:①连续流动和气体质谱的标准物质和分析进展(10 篇);②支持环境研究的分析技术(19 篇);③用于地球化学研究的日常分析及标准物质(23 篇)。

2 当前国际地质分析技术发展的主要倾向

参加这次会议的代表来自五大洲的 23 个国家,主要为西方发达国家,也有 8 个发展中国家(虽然人数较少),特别是几乎包括了国土面积较大的所有地质大国。从参会单位、人员和论文内容看,会议基本反映了国际地质分析技术的水平和发展趋势。当前地质分析发展的主要倾向可概括为:①微区原位分析已成为地质分析的重要发展方向;②同位素分析已成为地质与环境分析的新热点;③快速高效的电感耦合等离子体光谱(ICP-AES)、电感耦合等离子体质谱(ICP-MS)将成为整体分析(主、次、痕量元素)日常应用的主要手段。

2.1 原位微区分析

以电子探针(EMPA)和各类电镜(SEM、TEM、AEM)为主的电子微束技术发展较早,已相当成熟。但这类技术主要用来分析微区中的主、次量元素。80~90 年代发展起来的以扫描核探针(SNM),同步辐射 X 射线探针(SRXRM)和二次离子探针质谱(SIMS)为主的微区痕量分析技术已使微区原位分析成为一个包括主、次、痕量元素和同位素在内的完整体系(王毅民等,2000)。近年来,激光熔蚀 ICP-MS(LA-ICP-MS)作为一种新的微区痕量分析技术迅速崛起。由于其造价和运行费用远较 SNM、SRXRM 和 SIMS 低廉,是一种典型的实验室型仪器,特别是在包括全部稀土元素(REE)和贵金属在内的痕量元素分析方面远优于 SNM 和 SRXRM,而且还可进行同位素测量,因此大受人们欢迎。目前,这些技术的主要任务是定量分析准确度的提高。标准物质的研制与使用是解决这一问题的关键,因而成为这次会议的第一大议题,这是这类技术接近成熟的标志。因此,微区原位分析已成为地质分析的重要发展方向❶。

2.2 同位素分析新技术

长期以来,除地质年代学中所常用的少数同位素外,地质分析大量是用于元素分析,元素含量数据为许多地球学科的发展奠定了基础。随着地学研究的深入与发展。元素分析技术虽已成熟,但对于环境研究、地质成因及演化研究、元素含量的指示意义已不突出,由于同位素分馏造成的元素中同位素比变化,而成为环境变化与成因研究的灵敏指示,特别是在全球气候变化和古环境再造研究这样的前沿地学课题中尤其重要,因而各种同位素分析的新技术成为当今地质分析技术发展的新热点。本次会议的这一新导向与 31 届国际地质大会的精神是相一致的:环境与人类社会的可持续发展已成为地学研究的中心任务。

2.3 快速高效的整体分析手段

自 20 世纪 60~70 年代以来,仪器分析方法成为地质分析的主要手段,特别是快速的多元素同时分析技术最受人青睐。70 年代是以 X 射线荧光(XRF)和中子活化分析(NAA)为主;80 年代是 XRF 和 ICP-AES 为主;90 年代是以 XRF 和 ICP-MS 为主(Potts,1997)。随着 ICP-AES 对主、次元素测定精度的提高,它与 XRF 相比,在对各类样品的适应性和包括全部 REE 在内的痕量元素测定等方面,已具有更大优势。因此,认为 ICP-AES(主、

万方数据

❶ 王毅民,高玉淑,王晓红. 2001. 地质分析的历史发展与当今热点. 分析化学,(待刊).

次和包括全部 REE 在内的痕量元素)和 ICP-MS(包括全部 REE 在内的痕量、超痕量元素及同位素)相配合更能适应未来地质与环境样品日常分析的需求,而成为整体分析技术的主导手段(Carignan et al.,2001)。

3　构建我国现代地质分析技术新体系

3.1　我国地质分析的近况

我国地质分析经 50 年的发展已具有相当大的规模。至 90 年代有各级、各类地质实验室 400 余个,从业人员过万人(高梅芳等,1995);在仪器设备和技术方法上,有些实验室也已接近国际上 90 年代的水平。50 年来,地质分析为我国的地质事业做出了重要贡献,特别是在白云鄂博稀土、铬铁矿,攀技花钒钛磁铁矿和富铁、铜、镍、铂及贵金属等矿产的大会战(资源评价及矿物学研究)中发挥了重大作用,尤其是在 70～80 年代的全国化探扫面中作出了令世人注目的成果,同时也得到了迅速发展。

20 世纪 90 年代以来,国际地学的研究领域和学科方向正在发生重大变化,90 年代末,我国地质机构已做了重大调整,这些都必将深刻影响我国地质分析机构与技术的发展。当前我国地质分析的现状已难以适应地学发展和这些变化所带来的新需求,主要问题是:①队伍庞大、层次太多、结构不合理、必须尽快进行调整;②设备落后、技术及知识陈旧、工作效率低、亦急需更新。

3.2　我国地质分析的未来发展

31 届 IGC 的宗旨是地质为人类社会可持续发展服务;“Geoanalysis 2000”会议的主要倾向已如前述,这些也必将是我国地质分析未来发展的主要方向。特别是我国经济结构和科技体制也都在进行重大改革,可以预见,这对我国地质分析的影响将是前所未有的、深刻的。因此,我们提出尽快构建我国地质分析新体系的设想。

(1)观念的转变:即从单纯为地质找矿服务转向资源与环境并重,更强调为改善和保护人类的生存环境和社会的可持续发展服务。支持环境研究的测试技术将是今后地质分析的重要任务。

(2)结构调整和体制创新:大批以全社会为服务对象、以市场为导向的具有不同特色的商业性实验室将会出现,而具有明显地域和专业特色的少数大型综合性研究型开放式实验室也将在竞争中诞生。

(3)专业领域的调整:单纯的无机元素整体分析难以适应当代和未来地学发展的新需求,微区原位分析、同位素分析、元素形态分析、有机和生化分析将是综合研究型地质分析实验室所不可缺少的(王毅民等,2000),即使是传统的整体元素分析也需创建新的分析系统。高效的多元素同时分析技术、现场分析和“绿色”分析技术将得到发展。

(4)综合性研究小组的建立:综合地利用现代分析技术去解决某些相关的地学与环境问题,具有广泛的社会需求,同时也是学科交叉和融合的必然。解决问题是其宗旨,这需要对地学需求和多种现代分析技术的能力和发展均有较深的了解,更需要具有不同专业知识的科技人员的合作,否则,难以提出、也无力去解决综合性的地学问题。这将是地质分析发展中很活跃,很有潜力的发展方向。

4　结语

撰写本文是想评价国际地质分析的发展,更期望中国的地质分析加速走向世界,这里仅提出一些切入点。

(1)地质标准物质研制与应用的国际合作:鉴于地质材料的复杂性,其分析结果的评价更强烈地依赖标准物质。在世界经济、贸易和科技加速走向一体化的今天,国际对比及仲裁日益频繁,标准物质的国际认可和影响越发重要(高玉淑等,2000)。中国研制的地质标准物质(CRM)已被 30 多个国家使用(鄢明才等,1995),可以说中国的地质标准物质已走向世界。但由于这些 CRM 基本上是我国自行研制的,被世人了解需要一个过程,因此,我们提出中国研制标准物质也要走向世界。“八五”期间,我国邀请了 18 个国外实验室和包括台湾大学在内的 14 个国内实验室合作研制了 2 个大洋多金属结核和 2 个深海沉积物标准物质,开创了研制标准物质走向国际合作的先河(王毅民等,1998);“九五”期间,又由俄罗斯参加采样,合作研制了 3 个海山富钴锰结壳标准物质,为我国地质标准物质研制的国际合作做了新的尝试。

(2)积极参加“Geo－PT”计划的有关活动:“Geo－PT”是 IAG 组织的国际地球化学分析实验室的熟练度测试计划的简称,是一个实验室检验自己日常分析水平最有效的方式之一,已被大学、研究机构和商业实验室广泛使用。自“Geoanalysis 94”以来,“Geo－PT”已进行了 8 轮,参加的实验室已有 80 多个,而我国仅有一个实验室参加。现在这一活动又扩大到微探针实验室,称为“Geo-PT-MIN”(Potts,1998;IWG-GIT,1995;Potts,2000)。

万方数据

2000年9月，IAG主席、"Geostandards Newsletter"主编 P. J. Potts 博士访华期间，就"Geo-PT"的成果与成就进行了专门讲座（邵济新等，2001）。2000 年 12 月，在中国地质调查局召开的"地质调查分析测试技术研讨会"上，又向与会者作了介绍。这一有意义的国际活动引起了我国地质分析者的广泛注意。今年第 10 轮的"Geo-PT"用样品将由本文作者（作为 IAG 会员）提供，这将有力推动我国地质分析实验室参加这一国际活动。

（3）关注"Geoanalysis'2003"和"Geoanalysis'2006""地质分析"国际会议已将成为地质分析者的国际盛会，是反映地质分析未来走向的窗口，应密切注视与积极参与。第 1、2、3 届地质分析国际会议分别由加拿大地质调查所（GSC）、英国地质调查所（BGS）和美国地质调查所（USGS）组织，而第 5 届将由芬兰地质调查所（GSF）承办。

我国虽有世界上人数最多的地质分析队伍，经 50 年的发展也已有深厚基础，但当前正处在改制与转型的重要时期，我们认为，为了加强我国地质分析领域的国际交流，我国应该争办"Geoanalysis'2006"国际会议，这对于当前我国地质分析队伍的结构调整和技术的未来发展将是十分有益的。经过 6 年调整，我国的地质分析将会以新的面貌迎接国际同行。

地质分析是现代地学，尤其是地球化学、岩石学、矿物学和环境与生态地质学强有力的技术支撑，加强这一领域的国际合作与交流将有力地促进我国现代地学的发展。

致谢：感谢英国开放大学 P. J. Potts 博士在京的演讲和提供的资料，也感谢国家地质实验测试中心邵济新研究员和《岩矿测试》副主编陈幼平对本文的支持与帮助。

参 考 文 献

高梅芳，周金生，马秀兰，汪美风. 1995. 地质矿产实验室指南. 北京：地质出版社，178.

高玉淑，王晓红，王毅民. 2000. 中国地质标准物质的研制与应用. 地球学报，21(1)：104～109.

邵济新，詹秀春，陈幼平，王毅民. 2001. 英国 Philip J Potts 博士来华学术交流. 岩矿测试，20(1)：48～54.

王毅民，王晓红，宋浩威，高玉淑. 1998. 中国的大洋多金属结核及沉积物标准物质系列. 地球科学进展，13(6)：533～541.

王毅民，王晓红. 2000. 我国地质分析中 X 射线光谱技术的回顾与发展. 岩矿测试，19(4)：275～285.

鄢明才，王春书. 1995. 地质标准物质的回顾与展望. 物探与化探，19(2)：96～103.

Carignan J, Hild P, Mevelle G, Morel J, Yeghicheyan D. 2001. Routine Analysis for Major and Trace Element Concentrations of Geological Samples Using ICP-AES and ICP-MS. Geostandards Newsletter, 25(2)：10～15.

Hall G E M, Riddle C. 1991. Guest Editorial. Geostandards Newsletter, 15(1)：1～2.

IWG-GI. 1995. First International Proficiency Testing Trial of Geoanalytical Laboratories. Geostandards Newsletter, 19(2)：255～256.

Kane R J Foreword. 1997. Geoanalysis '97——The Third International Conference on the Analysis of Geological and Environmental Materials. The Analysts, 122(11)：1177.

Potts P J. 1997. Geoanalysis：Past, Present and Future. The Analyst, 122(1)：1179～1186.

Potts P J. 1998. Geo-PT-International Proficiency Test of Analytical Geochemistry Laboratories. Geostandards Newsletter, 22(2)：289.

Potts P J. 2000. Announcement：Geo-PT-MIN. A new Proficiency testing scheme for microprobe labs. Geostandards Newsletter, 24(1)：240.

The Prospects of Geoanalysis in China Viewed from the "Geoanalysis '2000"

Wang Yimin Gao Yushu Wang Xiaohong

(*Institute of Rock and Mineral Analysis, CAGS, Beijing*)

Abstract The general situation and main topics of the international conference "Geoanalysis '2000" are briefly described in this paper, and then the main trends of geoanalytical technologies are discussed on the basis of this conference and related references. Menwhile, the status quo of geoanalysis in China and new demends of geosciences for geoanalysis are pointed out. Finally, an idea of establishing a new system of morden geoanalysis in China is put forward with the purpose that geoanalysis of China can get intrgrated into the world geoanalysis.

Key words geochemistry analytical techniques international conference review

万方数据