

# 构造地球化学研究展望\*

孙岩<sup>1</sup> 朱文斌<sup>1</sup> 郭继春<sup>1</sup> 刘德良<sup>2</sup> Aiming Lin<sup>3</sup>

1. 南京大学地球科学系, 金属成矿国家重点实验室, 南京 210093; 2. 中国科技大学地球和空间科学系, 合肥 230026;

3. Dept of Geosciences, Shizuoka University, Shizuoka, 836, Japan

**摘要** 以断裂构造地球化学为主, 从常量元素-微量元素-稀土元素及其分异耗散顺序; 矿物脉体-次生包裹体-同变形期流体及其微观动力学分析; 压力强度-温热梯度-溶液浓度及其耦联相关体系; 构造应力场-流变物理场-地球化学场及其参量数字模拟等 4 方面研究展望. 上述 4 个方面既自成系统又相互关联, 在时空演化上, 可以结合地球动力学、构造年代学等统一解释.

**关键词** 断裂构造地球化学 耗散顺序 微观动力学 耦联相关 数字模拟

作为介于地质学两大学科(构造地质学和地球化学)之间的构造地球化学(tectono-geochemistry), 是一门新兴的边缘交叉学科. 自 19 世纪 Sorby 最早提出构造地球化学的学术思想以来, 在“经受着变形的岩石可以发生化学变化”<sup>[1]</sup>这一科学论断的启示下, 国内外研究者在探讨各种构造活动过程中元素活化迁移、物质重熔分异、流体循环方式、温压变质平衡、动力成岩成矿、高温高压实验等方面做了大量的系统的工作<sup>[2~5]</sup>. 进入新的世纪, 在信息、数字和计算机地质(cyber geology 一词的暂译名)<sup>[6]</sup>时代, 地质学本身的理念、内涵和范式(paradigm)面临着变革<sup>1)</sup>, 构造地球化学也必须面对新的研究课题. 下面就以韧性、韧脆性断裂带, 包括变质核杂岩(MCC)剪切带为主, 从断层岩元素的分异耗散顺序、微观动力学分析、耦联相关体系和参量数字模拟 4 个方面, 阐述现代地质学中构造地球化学的研究展望.

## 1 常量元素-微量元素-稀土元素及其分异耗散顺序

(i) 断裂带、剪切带中构造地球化学领域的一些重要发现和研究成果, 诸如发现构造作用下高应

力带和低应力带相互交替, 导致流体物质迁移, 俾使物理场、化学场和生物化学场规则变化<sup>[5]</sup>; 总结断裂构造地球化学的若干作用, 动力分异-化学亲和、进变质-退变质、氧化-还原、水解-脱水和吸附-渗散等, 并以动力分异作用为主提出造岩元素稳定顺序为 Si, Fe, Mg, Mn, Al, Ca, Na 和 K<sup>[7,8]</sup>等, 兹均以常量元素为主进行研讨. 到了 90 年代, 构造地球化学研究者开始注意变形过程中微量和稀土元素活化迁移规律, 并结合颗粒边界迁移、矿物晶格变异和岩矿体积增减等研究化学变化<sup>[9~11]</sup>. 在探讨稳定顺序方面, 也是从离子比重、半径和电位等诸方面考虑<sup>[4~5]</sup>, 已注意到微量元素中大离子半径 Ba, Pb 与小离子半径 Y, Yb, Be 等的活化差异. 特别是稀土元素在强变形中通常其总量( $\Sigma$ REE)明显增加, 重轻稀土之比(HREE/LHREE)多为聚集型, 配分曲线以 Eu 为拐点上扬, 以及中等负铈异常等<sup>[12,13,2)</sup>.

(ii) 运用 Prigogine 的耗散结构理论(dissipative structure)研究断裂带中常量元素的耗散顺序, 已经得出了一些一般性规律, 诸如其顺序恰与稳定顺序相反, 即其顺序为: K, Na, Ca, Al, Mn, Mg, Fe 和 Si<sup>[14]</sup>. 日本地球化学家 Suwa(1994)与笔者讨论

2002-01-16 收稿, 2002-02-28 收修改稿

\* 国家自然科学基金(批准号: 40173001, 40172072)和油气藏地质及开发工程国家重点实验室开放基金(PLN 0105)资助项目

E-mail: sunyan 03@163.com

1) Mizutai S. 展望 21 世纪的地球科学. 2000 年 3 月 20 日在南京大学所做的学术报告

2) 孙岩, 等. 江西星子地区变质核杂岩剪切带中的微量和稀土元素分析(待发表)

此问题时,再三指出要重视化学亲和力(affinity)的干扰(perturb)影响,俾使各种元素测序更与实际相符,尤其对元素Ca更应注意.诚然还应把这方面的工作推进到微量、稀土元素的研究上.

需提出的是,基于韧性剪切带在构造时空演化和元素运移聚集的复杂性和非线性,故要提高到深层次研究,则必须结合多重耗散结构(multi-dissipative structure)<sup>[15,16]</sup>和分形时空(fractal time-space)<sup>[17,18]</sup>等当代科学观点和理念深入展开、系统验证之.并更进一步地从有序结构-功能作用-涨落(fluctuating)旋回机制,阐述在开放系统、非平衡态和不可逆反应下,多种元素(包括痕量元素)活动中的自相似,自反馈和自组织作用<sup>[19,20]</sup>.这种运用非线性理论测试分析,从整体协同演化对构造带进行动力分异的研讨,已渐成为构造地球化学的一个新的研究趋向.

## 2 矿物脉体-次生包裹体-同变形期流体及其微观动力学分析

(i) 野外采样是构造地球化学取得成果的关键所在,长期以来大都偏重从平面上按构造相带全岩取样,忽略了从深度上按精细(fine)构造分矿物带取样,特别是对矿物脉体和次生包裹体的采集和制样,只有强调后者才能从构造岩相上升到裂隙岩相分析<sup>[21]</sup>;从全岩化学深入到矿物化学<sup>[22]</sup>;从二维模型提高到三维分形模拟<sup>[23]</sup>.

(ii) 许多矿物脉体是同变形期变质流体的直接产物<sup>[24]</sup>,它们是研究变质过程、流体来源和地球化学演化过程中丰富的地质信息载体.通常发育在断裂带中尤其是变质岩区和变质核杂岩区剪切带中有着多种类型的矿物脉体(长石、石英和碳酸盐岩脉等)<sup>[25,26]</sup>,故需取包裹体来深入研究矿物脉体成因机理和变质流体运移机制<sup>[27]</sup>.尤其是从同变形期流体地球化学的角度,取次生包裹体(按一定构造样式排列,常为X型格子状)<sup>[21]</sup>是非常必要的.

(iii) 对于断裂带中同变形期流体作用的研究,讨论自由水、附着水的居多,讨论结晶水、结构水的少;阐明水解弱化的多,说明变质脱水的少;探索流体来源的多,研究活动过程的少<sup>[28]</sup>.近几年来这种“三多三少”的论述,诸如指出随着构造带压力降低促使羟基水释放,即脱羟基(dehydroxylate),可引起多次退变质作用<sup>[29]</sup>;脱水作用可导致温度、氧逸度等的多种变化<sup>[30]</sup>;用 $\delta^{18}\text{O}$ ,  $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta\text{D}$ ,  $\delta^{87}\text{Sr}$

判别流体的各种循环系统等<sup>[31,32]</sup>,尚需紧密结合断裂剪切带中次生包裹体的测温试验进行地球化学微观动力学分析.所谓“微观动力学分析”(microkinetic analysis)系化学家Dumesic所提出的,是以热力学为核心,着重考虑研究对象(载体)与反应物和产物间的相互化学作用<sup>[33]</sup>.兹是引进这一概念研讨区域性断层岩(如糜棱岩),尤其是应力矿物(如多硅白云母),以系统测温全面研究同变形期流体参与下,其化学作用的动力学分析.诚然还需结合有关的理化定律(如 Boltzmann 流体张力定律等)<sup>[34]</sup>详释之.故这一新的领域应成为地球化学动力学,特别是化学地球动力学(chemical geodynamics)<sup>[35,36]</sup>的一个重要分支.

## 3 压力强度-温热梯度-溶液浓度及其耦联相关体系

(i) 以往只是注意研究单条韧性或脆性剪切带构造地球化学特征,现在应重视相同成因彼此有联系的一系列剪切带,或变质核杂岩区以及蚀顶(unroofing)构造由中心至边缘剪切带中的地球化学变化<sup>[37,38]</sup>.尤其在变质核杂岩区和蚀顶伸展构造绕其核心弧形系列韧性脆性剪切带,鉴于受到整体统一的构造压力、热力和构造水动力体制(structural hydrologic regimes)的影响<sup>[39,40]</sup>,以致造成压力强度、温热梯度和溶液浓度的规律变化,并成为相互影响、彼此制约的耦联相关体系<sup>[41,42]</sup>.若要正确认识这种具有透入性、渗透性介质物理化学变化间的耦联关系,尚需从非线性连续统力学(nonlinear continuum mechanics)粘弹性模型多种学科、交叉学科研讨之<sup>[43]</sup>.

(ii) 剪切带的构造地球化学耦联相关体系研究,除了全方位系统采样,特别是单晶体、包裹体的采样分析外,还应进行高温高压成岩成矿实验.比之美国加州大学 Berkeley 分校,英国伦敦大学,日本静冈大学等有关这方面的实验,中国科学院贵阳地球化学研究所构造地球化学实验室等单位做得很出色,已实施更接近动热变质成岩成矿的从块样到粉样、干样到湿样、静态到动态、单一样到组合样和高温高压到中温中压实验<sup>[44,45]</sup>.这种动态复式(compounding)温压模拟(包括代用品)的实验,只有同组分变化结合起来方能达到事半功倍的效果,这也是实验构造地球化学的研究趋势<sup>[46]</sup>.

#### 4 构造应力场-流变物理场-地球化学场及其参量数字模拟

(i) 网络地质的核心是数字成图(digital mapping)<sup>[6]</sup>, 是随数字地球(digital earth)的诞生而提出的. 后者是参量信息资源的主体; 前者是对真实地质现象数字化的体现. 这样, 剪切带的调查和取样就要纳入 3S(RS, GPS 和 GIS)的研究轨道<sup>[47]</sup>. 再者, 近几年国内兴起的构造物理化学已独立作为一个学科<sup>[48]</sup>, 把成矿流体和运移势结合元素的聚散进行了模拟测算, 以求得更符合实际的理化参量<sup>[49]</sup>. 必然走向将构造应力场、流变物理场和地球化学场等系统测试的各种参量数字成图、建库建模这一现代地质学的研究轨道.

(ii) 构造地球化学数字化研究的一个重要参量测试领域是同位素地质学, 特别是同位素年代学的研究. 如同 Kisters 等所指出的, 需涵盖构造-地球化学-同位素这 3 者去取证测试<sup>[50]</sup>, 这是当前构造地球化学研究的主轴和方向. 近几年同位素年代学发展很快, 一些新方法不断涌现, 诸如 I-Pu-U 法、Hf-W 法、Re-Os 法和 TMS 法等<sup>[51,52]</sup>, 可问题在于所测的年龄事件必须有明确的定义, 不能历时过久; 且适合于所测地质体演化历史, 应具有一定的稳定性<sup>[53]</sup>. 从研究变质核杂岩区和蚀顶构造的系列剪切带发育和地球化学演变的统一性、协同性和同时性出发,<sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar 和 U-Pb 等方法较为合适, K-Ar, Rb-Sr 等方法可做对比<sup>[54,55]</sup>. 近几年中法研究者, 在我国赣鄂地区变质核杂岩区剪切滑移层配合构造地球化学研究中已做了一些同位素测年工作<sup>[56,57]</sup>. 其构造地球化学活跃期的年龄段在 (233.5 ± 5.0) ~ (225.6 ± 2.9) Ma 和 (131.7 ± 1.7) ~ (122.9 ± 2.4) Ma. 并可同我国东部一些相关的系统同位素年龄值异常值相互参照对比使用<sup>[58,59]</sup>, 再同研究区内系统测量的构造、物性和地化数据进行统一三维数字处理.

上述韧性、韧脆性断裂带构造地球化学研究的 4 方面的内容, 既各具特点、自成系统; 又相互关联、不可分割. 总之, 展望构造地球化学研究, 在理论上, 应从常量、微量和稀土元素的耗散顺序,

阐明与构造地质学中宏观动力学相对应的微观动力学, 并在时空演化上结合年代学统一分析, 逐拓展成一新的学科生长点<sup>[60,61]</sup>. 进而诠释现代地质学新的理念. 在实验上, 应以复合实验中的压力强度、温热梯度和溶液浓度的耦联相关体系中, 取得系统数据, 予多维动态数字模拟分析上取得新的突破<sup>[62]</sup>. 在应用上, 应同 1999 年就开始实施的国土资源大调查密切配合, 以构造地球化学的前瞻性学科交叉研究成果, 为其理论模式、技术方法提供新的支撑.

**致谢** 在撰写过程中承南京大学化学系沈俭一教授热心指教, 谨此致谢.

#### 参 考 文 献

- 1 Sorby H C. On the direction correlation of mechanical and chemical forces. London Proceedings of Royal Society, 1863, 12: 538
- 2 Liu L G. Distribution of the chemical elements in the earth with some implication. J Geochem, 1982, 16: 179
- 3 Sibson H C. Fluid pressure reduction induced by faulting: Their role as a precipitating agent at specific structural sites. SEEG Ore Fluids Conference Record of Australia. Geol Soc Proceedings of Australia, 1990/95, Canberra, 1991, 1
- 4 吴学益. 构造地球化学导论. 贵阳: 贵州科技出版社, 1998. 61 ~ 355
- 5 孙 岩, 等. 断裂构造地球化学导论. 北京: 科学出版社, 1998. 33~73, 96~107
- 6 Nielsen K C A, et al. Digital mapping methods: Accurate digital data capture and analysis for the field geoscientist. Geol Soci Am, USA, 2000: 1
- 7 Sun Y, et al. Preliminary analysis of some chemical determined data from the compressive fault zone at Dayu, Jiangxi Province. Chinese J of Geochemistry, 1984, 3: 285
- 8 王奎仁. 地球与宇宙成因矿物学. 合肥: 安徽教育出版社, 1989. 397~487
- 9 Davison I. Laminar flow in shear zones: The pernambuco shear zone, NE Brazil. J of Struct Geol, 1995, 17: 149
- 10 Michibayashi K. The rule of intragranular fracturing on grain size reduction in feldspar during mylonitization. J of Struct Geol, 1996, 18: 17
- 11 杨晓勇, 等. 郟庐断裂带南段中深层次剪切带糜棱岩化过程中组分变化规律研究. 高校地质学报, 1997, 3: 263
- 12 Chen J, et al. Distribution of REE and order trace elements in the

1) 刘德良, 等. 郟庐断裂带南段韧性剪切带构造岩的应变强度与碱质浓度及液固比的关系. 第三届全国构造地球化学学术讨论会论文集, 1994, 19~23

2) Lin Wei. Etude tectonique de lavant pays meridional La chaine Dabie (Nord da bloc de Chine du Sud), Dept, Sciences de la Terre, Universite d'Orleans (the'sis), 2001, 179

- Hetai gold deposit of South China: Implication for evolution of an auriferous shear zone. *J of Southeast Asian Earth Soci*, 1994, 10: 217
- 13 周建波. 稀土元素在韧性剪切体体积亏损研究中的应用——以胶南造山带构造岩为例. *地质论评*, 1999, 45: 241
- 14 Sun Y, et al. Dissipative structure of rock and ore-forming systems in faults. *Chinese J of Geochemistry*, 1992, 11: 121
- 15 於崇文. 金属矿床成因及矿产资源预测. 周光召, 等编. 共同走向科学——百名院士科技系列报告集. 北京: 新华出版社, 1997. 315~345
- 16 於崇文. 揭示地质现象的本质和核心——地质作用与时空结构. *地质前缘*, 2000, 7: 2
- 17 Xie H P, et al. Fractal effects of crack propagation on dynamic stress intensity. *Inter J of Fracture*, 1998, 36: 29
- 18 Xie H P, et al. Direct fractal measurement of fracture surfaces. *Int J Solids & Structures*, 1999, 36: 3073
- 19 Debregeas G, et al. A self-similar model for shear flows in dense granular material. 2001, Download from <http://XX.lanl.gov>
- 20 Phyllips J D. Signatures of divergence and self-organization on soils and weathering profiles. *J of Geol*, 2000, 108: 92
- 21 Wang C Y, et al. Oriented microfractures in Cajon Pass drill cores: stress field near the San Andreas fault. *J Geophys Research*, 1990, 95: 11135
- 22 Brunsmann A, et al. Zoisite and clinozoisite segregations in metabasites (Tauern Window, Austria) as evidence for high-pressure fluid-rock interaction. *J of Metamorphic Geol*, 2000, 18: 1
- 23 Sanderson D J. A fractal relationship between vein thickness and gold grade drill core from La Coaosera, Spain. *Econ Geol*, 2000, 89: 168
- 24 Cesare B. Synmetamorphic veining: Origin of andalusite bearing veins in the Vedrette Ries contact aureole, Eastern Alps, Italy. *J Metamorphic Geol*, 1994, 12: 643
- 25 Cartwright W L. Fluid migration and vein formation during deformation and greenschist facies metamorphism at Ormiston Gorge, Central Australia. *J Metamorphic Geol*, 1994, 12: 373
- 26 唐红峰, 等. 变质过程中的流体运移和稀土元素活动——庐山星子群变质脉体的微量元素地球化学. *地球化学*, 2000, 29: 447
- 27 Putlitz B. Oxygen isotope composition of quartz  $Al_2SiO_5$  veins on Naxos as indicators of the fluid temperature history of high-grade metamorphism. *Mineral Mag*, 1998, 62: 1220
- 28 孙岩, 等. 浅层构造翻转体制中的两类水岩反应系列. *南京大学学报(地质流体专辑)*, 1997, 33: 53
- 29 John B M. Crust-mantle interaction induced by deep subduction of the continental crust: Geochemical and Sr-Nd isotopic evidence from post-collisional mafic-ultramafic intrusions of the northern Dabie complex, central China. *Chem Geol*, 1999, 157: 119
- 30 刘伟. 造山过程中的流体——岩石相互作用和质量传输评述. *地质论评*, 2000, 46: 371
- 31 Rumble D. The Qinglongshan oxygen and hydrogen isotope anomaly near Donghai in Jiangsu Province, China. *Geochim Cosmochim Acta*, 1998, 62: 3307
- 32 Lin W. Oxygen isotope exchange kinetics between coexistent and water in the granite pluton, northern Xinjiang. *Science in China, Ser D*, 1996, 39: 137
- 33 Dumesic J A, et al. 多相催化微观动力学 (The Microkinetics of Heterogeneous Catalysis). 沈俭一译. 北京: 国防工业出版社, 1998. 1~99, 223~269
- 34 Fradin C, et al. Reduction in the surface energy of liquid interfaces at shortlength scales. *Nature*, 2000, 403: 871
- 35 Allegre C J. Chemical geodynamics. *Tectonophysics*, 1981, 81: 109
- 36 Zindler A, et al. Chemical geodynamics. *Ann Rev Earth Planet Sci*, 1986, 14: 493
- 37 Whitney D L, et al. Metamorphism during crustal thickening and extension in central Anatolia: The Nigde metamorphic core complex. *J of Petrology*, 1998, 9: 1385
- 38 Campbell-Stone E, et al. Mechanisms for accommodation of miocene extension: Low angle normal faulting, magmatism, and secondary breakaway faulting in the southern Sacramento Mountains, southeastern California. *Tectonics*, 2000, 19: 566
- 39 Comodi P. Structural thermal paragonite and its dehydroxylate: A high-temperature single-crystal study. *Phys and Chem Minerals*, 2000, 27: 377
- 40 Vannucchi P, et al. Deformation structures and implications for fluid flow at the Costa Rica convergent margin, ODP Sites 1040 and 1043 Leg 170. *J Struct Geol*, 2000, 22: 1087
- 41 Sun Y, et al. Study on the ductile deformation domain of the simple shear in rocks——Taking brittle faults of the covering strata in southern Jiangsu are as an example. *Science in China, Ser B*, 1992, 35: 1512
- 42 钱建平, 等. 贵州独山子锑矿田地质地球化学特征和构造动力热液成矿. *地质地球化学*, 2000, 28: 56
- 43 李松年. 非线性连续统力学. 北京: 北京航空学院出版社, 1990. 185~326
- 44 杨元根, 等. 金动力迁移的构造地球化学实验研究. *矿产与地质*, 1996, 10: 40
- 45 孙岩, 等. 浅层断裂韧滑流变的实验分析. *中国科学, D辑*, 2000, 30: 519
- 46 Bons P D, et al. Micro shear zones in experimentally deformed octachloropropane. *J of Struct Geol*, 1999, 21: 323
- 47 陈述彭. 数字地球. 北京: 科学出版社, 1999. 37~127
- 48 吕古贤, 等. 构造物理化学与金矿成矿预测. 北京: 地质出版社, 1999. 263~309
- 49 Klein M, et al. Experimental partitioning of high field strength and rare earth elements between clinophroxene and garnet in andesitic to tonalitic systems. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 2000, 64: 99
- 50 Kisters A F M, et al. Hydrologic segmentation of high-temperature shear zones: Structural, geochemical and isotopic evidence from auriferous mylonites of the Rento mine, Zimbabwe. *J of Struct Geol*, 2000, 22: 811
- 51 Balter M. A glimpse of human's first journey of Africa. *Science*, 2000, 288: 948
- 52 Huang W W. Mid-pliocene Acheulean-like stone technology of the

- Bose basin, South China. *Science*, 2000, 287: 1622
- 53 Zhang Y X. The young age of earth. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 1998, 62: 3185
- 54 Murphy J B, et al. Orogenesis and basin development: U-Pb detrital zircon age constraints on evolution of the late paleozoic St. Marys Basin, Central Mainland. *J of Geol*, 2000, 108: 53
- 55 Coombs D S. The Chrystalls Beach-Brighton block, southeast Otago, New Zealand: Petrography, geochemistry and terrane correlation, New Zealand. *J of Geol Geophy*, 2000, 43: 355
- 56 Sun Y, et al. Mesozoic tectonic events and geochronological dating in the Lushan Massif, Jiangxi Province. *J of Nanjing University (Letters in English)*, 2000, 36: 363
- 57 Faure M, et al. Tectonics of the Dabeishan (eastern China) and possible exhumation mechanism of ultra high-pressure rocks. *Terra Nova*, 1999, 11: 251
- 58 Shen W Z, et al. Crust evolution in Southeast China: Evidence from Nd model ages of granitoids. *Science in China, Ser D*, 2000, 43: 36
- 59 Wang Z H. Ductile deformation and  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  dating of the Changle-Nanao ductile shear zone, SE China. *J Struct Geol*, 2000, 22: 561
- 60 刘德良, 等. 宿松变质磷矿成矿时限的显微构造和地球化学分析. *科学通报*, 1995, 40: 1406
- 61 Reddy S M. Constraining absolute deformation ages: The relationship between deformation mechanisms and isotope systematics. *J of Struct Geol*, 1999, 21: 1225
- 62 Cappelaeere B, et al. A recursive algorithm for connectivity analysis in a grid: Application to 2D hydrodynamic modeling in heterogeneous. *Coputers & Geoscience*, 2000, 26: 121

## 第七届海内外生命科学论坛在京召开

为了推动国内蛋白质组学研究, 2002年5月28日由国家自然科学基金委员会生命科学部主办、军事医学科学院承办的“第七届海内外生命科学论坛”在军事医学科学院生命科学大楼召开。国家自然科学基金委员会李主其副主任、北京市科委马林副主任和军事医学科学院黄培堂副院长等出席了开幕式。李主其副主任在讲话中指出, 国内外学者齐聚一堂, 就某一前沿科学问题进行学术交流是一种加强国内外学者相互切磋, 了解和推动我国科技进步的好方式。他还介绍了国家自然科学基金委员会的情况, 改革的进展, 在人才培养和促进国内外学者相互了解、吸引留学国外学有所成的学者为国服务等方面采取的新措施。他的讲话, 得到与会学者和科技工作者的热烈欢迎。李主其副主任在会前会见回国讲学的7位学者时, 听取了他们的意见和建议。

这次生命科学论坛的主题是“蛋白质科学”。随着人类基因组测序的完成, 生物大分子研究的主流从核酸转回到了蛋白质。尽管基因组的研究为我们提供了生命信息的蓝图, 但执行这些信息所蕴藏的各种复杂生物学功能的都是蛋白质。蛋白质的空间结构, 折叠方式、蛋白质间相互关系等的研究已成为生命科学中最活跃的前沿领域之一。美国、英国、日本、德国、法国及澳大利亚等国家均投入大量财力予以支持。我国的蛋白质组学研究也有很大发展, 许多单位如中国科学院、军事医学科学院、复旦大学等已建成了达到国际先进水平的研究平台。在肝癌、白血病等疾病的蛋白质组研究上也获得不少成就。但与国外相比, 我国无论在投资力度、参研人员数量和水平上都有较大差距。本次研讨会邀请的海外学者都在蛋白质组学的研究上有较高的学术造诣, 国内学者通过与他们的充分接触, 聆听他们高水平的讲课, 掌握了一些新理论、学习新技术。

海内外生命科学论坛自1996年开始每年一次、每次一个主题, 已成功地举办了7次, 为推动我国生命科学研究做出了贡献。

(供稿: 叶鑫生)