

·基金纵横·

## 第二届中法面向 21 世纪先进材料研讨会

徐可为\* 吕蓓蕾†

( \* 西安交通大学材料学院, 西安 710049; † 国家自然科学基金委员会国际合作局, 北京 100083)

### 1 基本情况

第二届“中法面向 21 世纪先进材料研讨会”于 1999 年 9 月 6—9 日在法国特鲁瓦市成功举行, 这是继 1998 年元月第一届会议(西安)后两国科技工作者的又一次聚会。会议由中国国家自然科学基金委员会和法国外交部、香槟地区政府和法砒通核技术研究中心联合资助。国家自然科学基金委员会国际合作局吕蓓蕾教授和法国冶金与材料学会主席 G. Beck 教授等人组成了会议顾问委员会, 法国特鲁瓦技术大学吕坚教授和中国西安交通大学徐可为教授任联合会议主席。出席会议的中方代表共 11 人, 分别来自国内大学和科学院、所, 涉及 7 个国家或部级重点实验室, 包括中国科学院和工程院院士 4 人, 高校“长江教授”2 人, 国家杰出青年科学基金获得者 5 人, 其中 70% 的中方代表与法方有正式在研科研合作项目。

会议围绕“先进材料的微观组织与宏观性能”展开研讨, 内容涉及材料的微细化及其力学表征, 材料的复合化及其界面效应, 材料的表面工程化与纳米接触力学等若干前沿领域, 某些传统材料问题也在现代科学的层次上给予了更多的关注, 如不锈钢的结构与性能及其未来发展, 一次冲击断裂韧性试验的力学原理及其最新应用等。由于会议规模基本同于上届, 中法代表各占一半, 材料和力学领域的专家比例大致相同, 且彼比较为熟识, 因此, 会议气氛热烈, 论点也相对集中。

### 2 学术交流

中国科学院金属研究所快速凝固非平衡合金国家自然实验室主任卢柯研究员和法国特鲁瓦技术大学机械并行工程系主任吕坚教授从工程应用的角度提出材料表面纳米化的概念, 引起了与会代表的兴

趣。他们的研究表明, 表面机械强化如超声喷丸可以在钢件表层产生纳米晶组织结构, 且其屈服强度明显高于原块体材料。西安交通大学材料学院院长徐可为教授结合其 1999 年在巴黎高等工业技术学院作访问教授时的研究结果, 从残余应力的角度论述了表面喷丸和滚压对材料疲劳性能的作用, 指出表面内应力状态的变化对材料动态力学性能的影响效果尤其显著, 他们 3 位目前共同承担着国家自然科学基金委员会“两个基地”的研究项目。中国科学院力学所所长洪友士研究员则在材料表面激光强化的理论与实验研究的基础上, 特别强调了表面几何完整性对材料疲劳断裂的影响。

材料的表面问题在第一届会议上已有所涉及, 国际著名学者、法国里昂中央大学的 George 教授曾以“纳米磨擦学”为题作了专门报告。本次会议上中国科学院兰州化学物理所所长薛群基院士介绍了高分子复合材料的摩擦学应用, 特别强调了金属填充物如铬、镍、锌等在物体接触过程中的迁移及其摩擦学效应; 里昂中央大学的 Mazuyer 博士描述了在非稳态液体的力学场下高分子接触表面所形成的薄膜及其在分子层次上的力化学行为, 其所出示的数值模拟方法及有关结果极具启发性; 同样是来自里昂中央大学的 kapsa 博士代表 Vincent 教授着重介绍了他们与西安交通大学何家文教授合作研究的项目, 即用表面工程的手段改善材料的微动磨损和微动疲劳性能。比较一致的看法是, 材料的表面问题极富挑战性, 不仅可以产生新的表面材料和表面技术, 而且可以萌发新的思想和方法。但这方面表面力学的发展相对薄弱, 特别是在有关亚微米尺度和高应变局部区域的力学理论和模型亟待突破。清华大学的黄克智院士介绍了其在细观尺度上对塑性材料本构关系的最新研究成果, 其所提到的很多现象均与材料表面有关, 如表层显微硬度的超常增大等。

本文于 1999 年 10 月 9 日收到。

材料的复合与复合材料力学是报告中涉及最多的问题,特鲁瓦技术大学的 Chaboche 教授提出了多尺度(Multiscale)分析的力学方法,着眼于复杂内系统的材料静态力学计算;巴黎高等工业技术学院的 Baptiste 教授则从宏细观方法的结合上提出了预测金属基复合材料动态行为如疲劳的力学方法;巴黎工学院 Dang Van 教授是欧洲知名的力学专家,他从塑性和粘滞性等方面论述了力学方法应用于材料研究的现状及值得注意的若干问题。大连理工大学的顾元宪教授提出了用数值模拟计算进行材料及其微观组织优化设计的命题,不仅紧扣会议主题,而且在力学和材料的结合上进行了非常有意义的尝试。哈尔滨大学副校长周玉教授介绍的陶瓷增强钨基复合材料的研究结果,特别是晶界钨原子扩展强化及其制约基体晶粒长大的作用引起了人们的兴趣。异质材料如金属与陶瓷的粘合作为材料复合化的特殊问题成为会议关注的一个方面,这与其在高技术相关领域巨大的应用背景不无关系。法国科学研究中心 INPC 实验室主任 Suery 教授着眼于核聚变反应器中某些特殊钎焊器件的在线修复和替换,研究了铝—锆合金焊料的显微组织的力学性能;巴黎矿冶金学院 Bienvenu 教授介绍了用预合金粉末粘合和修复某些高温合金的工作,内容涉及熔融态扩散钎焊技术及相关材料问题。清华大学杨卫教授介绍了其在集成电路内连铝导线方面的研究成果,强调了电迁移现象与材料细观组织和力学抗力的关系,并说明进一步工作注重铜材及铝铜合金的电学和力学效应。

这次会议是一个显著特点是不少代表、特别是一些知名学者,将注意力放在传统材料和经典方法中发掘新现象和新问题,从一个侧面反映出人们的研究思路和观念有所转变。尽管当今社会新材料和新方法层出不穷,但传统的方法仍值得研究和借鉴。

法国冶金与材料学会前主席贡比涅技术大学的 Beranger 教授回顾了不锈钢的发展历史,指出组织和性能关系的研究使不锈钢家族日益壮大,性能不断优化,认为循此思路仍有大量研究工作可作,某种意义上可以说,不锈钢仍旧是一种正在发展的先进材料,中国科学院金属研究所李依依院士着重论述了形状记忆合金的相变机制及其微结构特征,并极有启发性地展示了这种材料在生物医学工程领域的应用前景;西北有色金属研究院院长周廉院士介绍了中国在钛及钛合金领域的研究现状与成就,指出中国不仅是亚洲而且是世界上主要的钛工业生产国,钛科学和技术在未来的几年间将会有飞速发展。法国冶金与材料学会现任主席、南锡矿冶学院的 Beck 教授近年一直担任中法政府间科技合作计划的法方首席代表,他更多地从经济和科技发展的角度论述了材料研究的现状和趋势,指出材料研究应领先于其他学科领域而又能兼顾之,应该注意到,没有其他领域的协调发展,材料研究的重要性很难得到充分显现。

### 3 结束语

经过第一届、第二届会议的接触,双方代表有了更深入的了解,已经建立和形成了一批相对稳固的科研合作关系,会议收到了预期效果。为了进一步扩大合作领域,并且期望在某些方面形成相对集中的团队以便于开展更深层次的合作。代表们建议,下届研讨会应适当扩大规模,研讨主题相对集中,仍以巩固和建立科研合作为主要目的;应注重从 1+1 的合作扩展至多单位甚至多国合作,比如采取类似于欧盟第五框架计划的方式等。会议初步决定第三届中法材料研讨会于 2001 年春季在沈阳中国科学院金属研究所召开。

## THE SECOND FRANCE-CHINA SYMPOSIUM ON ADVANCED MATERIALS TOWARDS 21ST CENTURY

Xu Kewei<sup>\*</sup>      Lü Beilei<sup>†</sup>

(\* College of Materials, Xian Jiaotong University, Xian 710049; † Bureau of International Cooperation, NSFC, Beijing 100083)