

“十二·五”开局之年我国材料界的一次学术盛会

——“2011 北京材料周暨展览会”侧记

2011年5月18~20日,“2011北京材料周暨展览会”在北京国家会议中心隆重举行。本次会议由中国材料研究学会主办,北京科技大学、华南理工大学、哈尔滨工业大学、中国建筑材料科学研究总院、中国钢研科技集团和北京航空航天大学共同协办,并得到了国际材料联合会(IUMRS)、中国科学技术协会、国家自然科学基金委员会、中国科学院和中国工程院的大力支持。“2011北京材料周暨展览会”由中国材料研究学会(C-MRS)成立20周年庆祝大会、2011年中国材料研讨会、中国新材料成果展览、新材料/新工艺/新设备博览会及新材料科普展等一系列活动组成。共有来自国家政府部门,各大院校、研究机构的上千位从事材料研究的专家学者参加了本次会议。



“中国材料研究学会(C-MRS)成立20周年庆典”
在京隆重召开

作为“2011北京材料周暨展览会”的重要组成部分,2011年5月18日上午,“(C-MRS)成立20周年庆典”在北京国家会议中心隆重举行。出席庆典的有C-MRS名誉理事长师昌绪、李恒德院士,C-MRS顾问严东生、肖纪美院士,中国科协副主席、中国材料研究学会理事长黄伯云院士,中国工程院副院长干勇院士,国家自然科学基金委员会何鸣鸿副主任,中国科技部高新司胡世辉副司长,中国科协书记处书记齐让,中国材料研究学会副理事长屠海令、卢柯院士,中国科学院朱道本院士,中国工程院左铁镛、江东亮院士,国家863计划新材料首席科学家徐坚教授,北京科技大学校长谢建新,华南理工大学校长李元元,哈尔

滨工业大学副校长周玉院士,中国建筑材料研究总院院长姚燕,中国材料研究学会秘书长韩雅芳教授和中国有色金属学会杨焕文常务副秘书长等各界代表。大会开幕式由C-MRS副理事长高端平和卢柯教授共同主持。

C-MRS理事长黄伯云院士为庆典大会致词。他首先回顾了学会20年的发展历程以及所取得的成就。他指出,在政府的关心和支持下,在历届学会领导和广大会员的共同努力下,C-MRS已发展成一个跨学科、跨领域、跨部门的全国一级学会,在开展国内外交流与合作、推动材料科学技术进步,以及在开展社会化服务和新材料产业化的咨询服务方面发挥了越来越重要的作用,为我国现代化建设作出了重大贡献。他分析指出,新材料作为高新技术和产业的基础和先导,对国家经济和国防现代化建设起着重要的支撑作用,而我国虽已发展成为材料大国,但还不是材料强国,我国的新材料正处在由大变强的关键发展阶段,“十二·五”规划中新材料产业已被列入重点培育和发展的7大新兴战略性新兴产业之一,这将为新材料带来前所未有的机遇和挑战。最后,他表示C-MRS将继续深化改革,努力创新,进一步落实科学发展观,实现新形势下学会工作的转型,积极投身于我国现代化建设的伟大实践,为促进新材料技术和产业化发展作出更大贡献。

中国工程院副院长干勇院士代表中国工程院对C-MRS成立20周年表示祝贺,高度评价了材料学会20年来对中国材料发展做出的贡献。他指出,目前我国各个地区均投入大量的资金支持材料产业发展,这为材料领域的创新发展提供了重要支撑,而C-MRS作为材料工作者的一个良好交流的信息平台,希望能为促进我国材料工业飞速发展做出更辉煌的贡献。

国家自然科学基金委员会副主任何鸣鸿充分肯定了C-MRS为材料界学术交流做出的贡献。他表示面对经济转



黄伯云院士为“中国新材料成果展览、新材料/新工艺/
新设备博览会及新材料科普展”致辞

型的挑战,中国自然科学基金委员会一如既往地支持中国科技的发展。他希望材料界科学家可以更好的带动其他学科的发展,在诸多研究热点中找出创新发展的新方向,为经济发展不断做出新贡献。

中国科技部高新司副司长胡世辉代表科技部高新司祝贺 C-MRS 20 周年华诞。在全面启动“十二·五”规划的关键之年,他希望 C-MRS 进一步发挥自身优势,积极开展基础性、公益性、战略性课题研究,努力推动和谐学术氛围的形成,打造国内一流、国际知名的现代化学术团体。

C-MRS 顾问、著名的材料研究专家严东生院士从事材料研究已有 70 年的时间,深情回顾了 C-MRS 创立和发展的历程,亲眼验证了中国材料事业的快速发展以及在国际上取得的成果。目前,我国在国际科学杂志上发表文章已达到前几位,引用率也在不断提高,虽然国际学会组织中中国人担任主席的不多,但是在 IUMRS 中就有李恒德和周廉院士担任过主席,这充分证明了中国材料学科在国际材料科学界的影响地位。同时他希望材料研发与应用更加紧密联系,进一步促进新能源、生物、信息及汽车等领域的进一步发展。

C-MRS 名誉理事长、国家最高科技奖得主师昌绪院士首先简要回顾了 C-MRS 的发展历程,他指出,C-MRS 作为一个民间性的学术团体,没有固定的编制和经费,发展到目前规模离不开几代材料人的共同奉献。师老在讲话中着重指出:一是加速新材料产业化发展。新材料产业发展必须有一个方向,就是提升技术和产业化水平,调整产业结构,实现重要关键材料的国产化和规模化生产,而对于我国主要是推动中、小型企业的技术进步和创新能力建设;二是加快我国新材料产业体系建设。我国材料体系庞大,但满足国内使用的关键材料仅占 30%,大部分要依靠进口,而且企业存在基础研究不深入,批量生产不稳定,回收利用低,成本高等问题,所以我们要改变发展模式,加强基础研究,产品研发与产业化应用相结合,发展高新材料品种,促进新材料更健康地发展;三是文章出版。我国新材料论文发表数量位列全球前列,但大多数高水平的论文均发表在国外期刊上,这与我们建设创新型国家的地位极不相称,他号召国内高水平的论文应投向国内期刊,共同促进我国高水平期刊发展。最后他表示将继续投身于我国新材料产业化及新材料产业体系的建设中,为新材料发展做出自己最大的贡献。

肖纪美院士在现场热烈气氛的感染下发表了简短的即兴讲话。谢建新、杨焕文教授分别代表 C-MRS 会员和兄弟学会向 C-MRS 成立 20 周年表示祝贺。

庆典大会特别邀请美国工程院院士、中国工程院外籍院士 C. T. Liu 教授,中国科学院院士、中国空间技术研究院研究员叶培建教授,中国科学院外籍院士、欧洲科学院院士王中林教授,英国 UCL(University College London)副校长(中国事务)郭正晓教授,日本国家材料研究所环境友好材料研究中心主席研究员叶金花教授,北京有色金属研究总院名誉院长屠海令院士等 6 位教授分别做了精彩报告。

C. T. Liu 教授在《Bulk Metallic Glasses: Global Features and Mechanical Properties》报告中指出大块非晶合金(BMG)是近年来采用现代冶金技术合成的一种具有特殊性能的新型多组元金属材料,具有重要的科学价值和应用前景,一般可以通过成分设计和提高冷速制备 BMG 材料。大块非晶合金的研究是目前材料领域和固体物理领域的前沿课题之一。与一般传统非晶合金相比,大块非晶合金具有独特的性能,比如铸态下超强超硬(强度大于 4 000 MPa,硬度大于 1 500 DPH),在过冷液相区间,具有优异的成形性(延伸率大于 10%),凝固过程只有液相-过冷液相转变,收缩小、可以精密控制尺寸的大小,可作为亚微米和纳米尺度光栅材料。因 BMG 具有复杂的微观原子结构,作者介绍了利用计算机模拟和 X 射线和中子散射研究非晶原子排列的宏观特征,提出的原子结构和力学模型,较好地解释了 BMG 的一些力学性能,认为在过冷液态和玻璃态中的原子排序具有一定宏观规律,其室温屈服强度可用公式得到,其值为剪切模量的 4%。

叶培建教授在《航天工程对新材料需求》报告中主要着眼于空间飞行器及其相关研究,详细介绍了中国空间技术的发展历程,研究现状和未来发展方向。一代航天器牵引一代材料的发展,一代材料又促进了一代航天器的发展。我国空间飞行器的许多成果得益于我国材料工业发展与进步,同时空间飞行器的进一步发展和水平的提升受我国材料工业发展水平的制约。他介绍了应用于航天器部件的主要材料及对此类材料的要求及需要解决的问题:目前,我国铝、镁合金与国外同类材料相比,升级换代缓慢,工程化水平远不能满足航天器快速发展的需求;航空材料对材料结构-功能一体化的需求也越来越强烈;智能热控材料的研究和应用有待突破,胶黏剂、橡胶密封材料则要求寿命更长,SiC 陶瓷材料因材料脆性大、加工困难,在航天器应用受到限制等,并介绍了未来航天领域需求的热点材料,如高模树脂基复合材料、金属基复合材料、铝合金材料、耐热材料、能源材料、超导材料及纳米材料等。最后,他希望材料工作者能积极开展合作,为中国航天事业的快速发展做出更大的贡献。

王中林教授在《纳米发电机和压电电子学的一条龙研究——从科学到技术再到工程》报告中从能源和电子学2方面论述了基础研究、应用研究到商业化应用一条龙研究的重要性。详细介绍了发电机发电到自驱动系统,压电效应到压电电子学,压电-光激发-半导体三项耦合的概念。他认为一项课题的研究应注重从实验到理论,从最原始的概念到技术上的应用,并应从单一研究向多元性和功能性发展。王教授指出,未来将进入纳米级传感器技术时代,而压电电子学是衔接动物、人类和电子学之间的一种重要方法,涉及力学、电学等多个方面,他殷切希望此项技术以后能有更广泛的应用,并希望能进一步加强和其他领域工作者的交流和合作。

郭正晓教授在《Materials Challenges for Energy Storage》报告中主要讲述了能源供应、能源存储和先进材料的一些情况。随着油气资源减少,温室气体排放量逐年增加,能源安全问题加剧,能源需求量剧增等情况的出现,能源问题成为世界关注的头等大事。在这种情况下,清洁能源技术成为人类关注热点。与此相关的技术或材料包括光催化材料、生物燃料、氢制造和储存技术、先进电池等。他提到构成清洁的安全的能源供应系统由大型发电厂、高压输电系统、智能电网、能源效率提高和匹配4部门组成。能源储存技术要求成本低、安全、高能量密度等。

叶金花教授在《Nano Photocatalytic Materials: Possibilities & Challenges》报告中简要介绍了光催化基本原理、光催化应用领域的现状。福岛核电站核泄漏事件再一次引发大家对能源安全问题的探讨,如何开发利用绿色能源成为全世界的焦点。 TiO_2 紫外光光转化效率比较低、氧化还原能力差,因此开发可见光材料具有重要意义。叶教授介绍了自己课题组在开发纳米级离子高效可见光应用材料方面取得的最新进展。最后她指出光催化技术面临的严峻挑战及光催化技术未来发展方向。

屠海令教授在《支撑战略性新兴产业发展的关键材料》报告中概述了新型计算机对半导体硅及硅基材料新的需求。人类社会进入微纳电子学大爆炸的革命性时代,他认为硅及硅基半导体材料在今后的几十年中仍然扮演不可或缺的角色,继续发挥至关重要的作用。屠教授简要介绍了纳电子学中纳米体系主要特征、纳米体系内研究的物理效应,纳米硅技术发展路线和硅纳米线晶体管所取得的成果。今后20年,硅及硅基半导体材料研究应注重于速度、尺度(纳米尺度)、理论(量子理论)研究。他指出从材料体系角度看,应注重于硅、硅基材料+其他材料的复合材料方向发展;从技术路线角度看,应注重于从自上而上,自下而上的发展理念。

中国材料研讨会是由C-MRS举办的重要系列年会,已成为C-MRS的品牌形象。“2011年中国材料研究会”共设23个分会和2个论坛,内容涉及能源与环境材料,功能与电子材料,高性能结构材料,非金属材料低微材料,健康与生物材料,材料模拟,安全与评价等多个领域。

热电材料与应用分会 热电材料与应用分会共收到54篇口头报告和82篇墙展报,内容涵括近年来热电领域的研究热点问题。会上,各位专家学者分别就传统热电材料的新制备方法与优化设计、新型热电材料的合成与性能分析、低维热电材料的合成及表征、热电器件优化设计等方面进行了积极的交流和讨论。

武汉理工大学材料复合新技术国家重点实验室的唐新峰课题组报道了熔体旋甩结合放电等离子烧结技术在热电材料制备中的应用,他们成功的利用该技术制备了填充方钴矿, Zn_4Sb_3 合金, AgSbTe_2 化合物和 Bi_2Te_3 基合金,并获得了很高的热电性能。浙江大学材料系赵新兵教授介绍了热锻 Bi_2Te_3 基块体材料中的动态再结晶与织构变化,该研究对于各向异性材料的热电性能表征具有指导意义。中国科学院上海硅酸盐研究所史迅博士介绍了他们在 n 型填充 CoSb_3 方钴矿热电材料方面的研究成果,该体系的无量纲热电优值 ZT 达到了1.7。浙江大学朱铁军教授报道了他们在 $\text{Mg}_2(\text{Si}, \text{Sn})$ 体系的研究进展,采用“Flux Synthesis”方法成功制备出高性能的 Sb 掺杂的 $\text{Mg}_2(\text{Si}, \text{Sn})$, 其最优 ZT 值大于0.9。

除了讨论各种传统和新型热电材料的基础研究,热电器件的设计集成技术及其产业化也引起了广泛关注。江西纳米克热电电子股份有限公司的郑俊辉博士介绍了 Bi_2Te_3 基热电发电材料及器件的产业化及其应用,展现了热电材料在废热发电领域的广泛应用前景。另外,中国科学院上海硅酸盐研究所的李小亚博士介绍了填充方钴矿热电发电器件设计集成技术,据报道填充方钴矿器件的热电转换效率达到了7%以上。

生态环境材料分会 生态环境材料分会旨在交流我国生态环境材料的研究进展,推进环境材料的发展,并根据可持续发展思想修订环境材料的基本理论。

在特邀报告中,北京工业大学崔素萍教授的报告提出了科学评价环境友好水泥生产过程的理论和方法,对水泥生产的综合环境负荷进行了定量分析和评价,指导了水泥生产生态化改进。四川大学王玉忠教授的报告讲解了其课题组在生物降解塑料和废弃塑料的回收领域开展的研究工作,提出了聚对二氧环己酮 PPDO 的循环回收方法。云南大学柳清菊教授的报告采用基于密度泛函理论(DFT)的第一性原理平面波超软赝势结合超晶胞的方法计算并分析比

较了 N 与几种金属(Fe、Mn、Pr、Yb、Pt、La)共掺杂 TiO₂ 在晶体结构、缺陷形成能、电子结构、光学性质及光催化性能等方面的差异,揭示了 N 与金属共掺杂影响 TiO₂ 光催化活性的机理。北京工业大学龚先政教授的报告对北京地区木结构、轻钢结构和混凝土结构从生产、施工到应用阶段作了比较,得出了三类建筑物环境影响评价结果。

金属间化合物与高熵合金分会 金属间化合物与高熵合金分会议题主要包括金属间化合物、高熵或高合金化系列合金、非晶合金等方面。会议设特邀报告 9 个,口头报告 14 篇。

哈尔滨工业大学的陈玉勇教授和冯吉才教授分别对 TiAl 合金的精密热变形以及连接技术研究进展进行了介绍,指出 TiAl 合金的应用进程还受到低塑性及加工工艺等问题的制约。中科院金属研究所的郭建亭教授对 NiAl 合金的自润滑行为及其机理进行了介绍。中南大学的李慧中副教授汇报的粉末冶金 TiAl 合金板材轧制工艺研究,采用 EBSD 技术辅助 TEM 方法研究轧制后的组织形态,提供了新的研究思路,引起了与会人员的热烈讨论。北航张虎教授对在 800~900 °C 中温区使用,可替代镍基或钴基高温合金的 NiTi-Al 合金的定向凝固的组织性能及航空航天应用前景进行了介绍。针对 Fe-Si 合金的低塑性,北京科技大学的叶丰教授采用有序度控制和定向凝固的方法进行了改善。上海大学的陈业新教授讲述了硼对氢气环境中 Ni₃Fe 合金的韧化作用。王自东教授提出的非晶原子结构的短程序以及中程序局域微结构的圆形或者扇形的有序结构给大家耳目一新的感觉。

材料先进制备加工技术分会 材料先进制备加工技术分会内容主要涉及材料先进制备加工技术,包括先进凝固、塑性成形、连接、热处理、表面工程等方面,共安排口头报告 38 篇(其中邀请报告 8 篇),墙报展出 20 余篇。分会从不同方面充分反映了国内材料先进制备加工技术领域具有国际水平的研究成果。

生物医用材料及应用分会 生物医用材料及应用分会共收到摘要 59 篇,内容涉及智能生物材料、药物/基因控释系统及载体材料、组织再生及修复材料、纳米生物材料、生物材料表面/界面及其与蛋白和细胞等的相互作用、生物医学材料试验评价、生物力学与生物医学图像用材料等多个方面。安排口头报告 42 篇(其中 16 篇邀请报告),墙报展出 19 篇。

四川大学国家生物医学材料工程技术研究中心顾忠伟教授、武汉大学程已雪教授、张先正教授、中国科学院宁波材料技术与工程研究所吴爱国研究员等从多角度介绍了疾病诊断、治疗用生物材料的国内外研究现状、进展,提出了通过简单合成方法制备集靶向、环境敏感型释放、胞内定位等多功能为一体的载体材料是未来该领域生物材料的发展趋势。中国海洋大学刘万顺教授等就甲壳素及其改性材料在药物控释、组织修复、生物活性物质等领域的应用及产业化情况作了精彩的演讲。国家纳米科学中心蒋兴宇研究员和浙江大学李翔副教授等创新性的提出用微流控、电喷雾等新方法来制备高性能的智能纳米生物材料,为生物材料的发展提出新思路。四川大学樊渝江教授、肖占文教授等报告内容涉及组织诱导性生物材料的设计合成、诱导机制、生物性能等方面,为我们揭示了生物材料诱导有生命组织发生的潜在机理。

首届全国相分离材料理论及其应用学术研讨会 全国相分离材料理论及其应用学术研讨会共收到论文 36 篇。会议议题主要包括金属体系相分离材料理论及其应用、陶瓷体系相分离材料理论及其应用以及聚合物及有机体系相分离材料理论及其应用 3 部分,代表们主要就偏晶合金的成分设计、非平衡凝固机制、核/壳组织的形成过程与影响因素及其在电子封装材料、晶体/非晶复合材料、电触头材料等方面的应用前景进行了讨论,还就嵌段聚合物自组装、微相分离及其在低反射光学薄膜、新型有机/无机杂化材料等方面的应用开展了深入探讨,会场气氛热烈。

材料表面与界面分会 材料表面与界面分会报告涵盖了原位自生复合材料、航空用复合材料、核电用不锈钢材料、拓扑绝缘体材料、军用防弹材料、纳米镁基材料、半导体发光材料和纺织材料等先进材料中的表面界面问题,报告内容丰富,专题精彩,充分体现了我国表面界面研究领域的前沿。共有 7 位知名学者做了特邀报告。

此次同期举办的展览会共吸引来自国内外 100 多家展商前来参展。其中有德国布鲁克、安捷伦科技、英国顾特服剑桥 GoodFellow、日本 HORIBA、美国博勒飞、德国 FCT 北京中科科仪、德祥科技等企业,接待专业人员近 2000 人。

在国家政策扶持和科技工作者的努力下,我国的新材料取得了长足进步。当前,新材料已在社会的经济发展中扮演越来越重要的角色。新材料已被列入重点发展的新兴战略性新兴产业之一,这将为我国新材料的发展带来前所未有的历史机遇和挑战。

作为“十二·五”的开局之年,“2011 北京材料周暨展览会”的成功举办将为中国新材料发展起到积极的推动作用。

致 谢 本文在撰写过程中得到各分会主席和联系人的帮助,特此致以最诚挚的谢意!

(刘新梅)