

新型生物材料及其与再生医学交叉的前沿

——第九次世界生物材料大会



“第九次世界生物材料大会”隆重开幕

2012 年 6 月 1 ~ 5 日, “第九次世界生物材料大会”在成都世纪城国际会议中心隆重召开。本次大会由国际生物材料科学与工程学会联合会、中国生物材料学会主办, 四川大学、成都市政府承办, 并得到了国家发展和改革委员会、教育部、科技部、中国科学院、中国工程院、国家自然科学基金委、国家食品药品监督管理局、中国科协等单位的大力支持。大会以“新型生物材料及其与再生医学交叉的前沿”为主题, 内容涉及生物医学材料、医用植入体和人工器官、组织工程、生物医学材料和制品检验评价的科学基础和新方法、临床研究和应用的进展、生物医学材料和医用植入体的管理、教育以及伦理道德等多个方面, 旨在展示近 4 年来全球生物材料科学与工程研究和发展的最新成果和进展, 探讨生物材料进一步发展方向, 为全球生物材料领域的学者、企业界人士和管理者提供一个多学科交叉对话的平台。

出席大会开幕式有原中共中央政治局委员、全国政协副主席杨汝岱, 大会名誉主席、两院院士师昌绪, 中国工程院院长周济, 中国科协党组书记、常务副主席陈希, 四川省省长蒋巨峰, 国际生物材料科学与工程学会联合会主席 Nicholas Peppas, 教育部副部长杜占元, 全国政协常委、中国科协决策咨询专委会主任齐让, 科技部副部长王伟中, 国家发展和改革委员会高技术产业司副司长任志武, 国家药品与食品监督管理局医疗器械司司长王宝亭, 国家自然科学基金委员会副秘书长高瑞平, 大会名誉主席、成都市市长葛红林, 大会名誉主席、中国工程院院士、四川大学校长谢和平, 中国工程院院士周廉, 中国科学院院士卓仁禧, 中国科学院院士丁传贤, 中国工程院院士戴尅戎, 中国工程院院士屠海令, 中国工程院院士沈德忠, 中国科学院院士张希, 中国工程院院士卢世璧等领导和专家以及包括英国皇家学会、皇家工程院和医学院三院院士 William Bonfield 在内的国外 16 位科学院与工程院院士, 国际生物材料学会联合会授证的 110 位国际杰出生物材料专家在内的一批顶尖级生物材料专家等。大会开幕式由大会主席、中国生物材料委员会主席、中国生物材料学会理事长、四川大学张兴栋院士主持。



大会主席、四川大学张兴栋院士主持开幕式

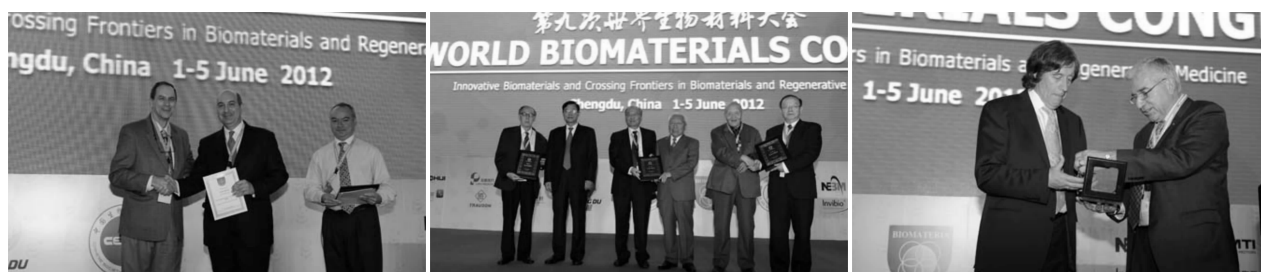
四川省省长蒋巨峰代表大会东道主, 向与会嘉宾的到来表示热烈欢迎。他简要介绍了四川省的基本情况, 他指出, 四川省 2011 年全省生物工程和新材料产业产值已超过 1 900 亿元、占高新技术产业总产值的 29%, 生物材料技术研发能力持续提高, 取得了一批具有自主知识产权、达到世界先进水平的科研成果。相信通过本次大会, 必将有利于进一步推动国内外生物材料科技及其产业的发展, 有利于为海内外朋友提供更多合作交流的机会。

国际生物材料科学与工程学会联合会主席 Nicholas Peppas 教授在致辞中感谢中国政府 and 大学对“第九次世界生物材料大会”的支持。他说, 每一位生物材料科学家都应该为自己所做的工作而骄傲, 正是因为全球生物材料科学家的努力, 人们的生活和生命质量变得更高更好。希望与会科学家、企业家, 协力解决更新的生物材料问题, 使生物材料更好地服务于人类生活。

中国工程院院长周济院士, 中国科协党组书记、常务副主席陈希, 教育部副部长杜占元, 科技部副部长王伟中, 大会名誉主席师昌绪院士, 大会名誉主席、成都市市长葛红林, 大会名誉主席、四川大学校长谢和平院士分别

在开幕式上致辞。他们一致认为,国际生物材料界的顶级盛会首次来到中国,标志着我国生物材料技术和生物材料产业进入一个崭新阶段,也标志着承办城市成都正在成为国际生物材料研究开发与学术交流的重要中心。相信本次大会定会成为推动国际生物材料领域交流合作的高端平台,成为展示各国生物材料技术及产业发展成就的重要窗口,成为中国生物材料领域学习借鉴世界各国先进经验的重要渠道。他们一致表示,中国工程院、中国科协、教育部、科技部、四川大学将全力支持生物材料的科技进步和创新发展,推动科学研究、人才培养和学科建设的更深融合,不断强化国际合作,推动生物材料科技水平再上新台阶。

开幕式上,国际生物材料科学与工程学会联合会为40位新当选的院士颁发证书;周廉院士、张兴栋院士、俞耀庭教授被中国生物材料学会授予杰出贡献奖;澳大利亚、加拿大、欧洲、印度、日本、美国等各国和地区生物材料学会先后为各自学会获奖者颁奖。开幕式上同时还为40名青年学者颁发了“第九次世界生物材料大会青年学者优秀论文奖”,并为William Wagner教授颁发了ActaBiomaterialia金奖。



国际生物材料科学与工程联合会为
新当选的Fellow颁发证书

杨汝岱、师昌绪、杨泉明为中国生物
材料学会授予的杰出贡献奖获得者颁奖

ActaBiomaterialia Gold Meta 颁奖

专家齐聚共议生物材料发展

本次大会汇集了来自全球57个国家和地区的生物材料领域各方面的专家、学者和青年科技工作者3000余人,接受论文摘要2900余篇,安排大会报告8个、邀请报告87个、口头报告981个、墙报1689篇,设大会报告4场、分会报告167场、专题研讨会3场、专题论坛2场。美国科学院、工程院、医学院、艺术自然科学院四院院士钱煦先生被特邀做了一场名为“Role of Material Properties of the Substratum in the Regulation of Stem Cell Behavior”的特邀报告。国际组织工程学会理事长D. Williams主持一场“traditional oriental medicines are complementary to biomaterials in therapies for major diseases and trauma”的生物材料科学与工程目前焦点问题的公开讨论。大会期间同时还将举行“中国生物材料学会会员代表大会”、“中国工程院国际工程科技发展战略高端论坛——生物材料科学与工程现状、未来及发展战略”、“海外华人生物材料学者恳谈”等活动。

大会期间,国际生物材料科学与工程学会联合会主席、美国工程院院士Nicholas A. Peppas,英国皇家学会、皇家工程院和医学院三院院士William Bonfield,国家组织工程研究中心创建者、上海交通大学医学院第九人民医院整形外科教授曹谊林博士,美国科学院院士、华盛顿大学生物工程系教授Allan S. Hoffman,日本东京大学生物材料工程研究生院教授、日本高分子科学学会主席Kazunori Kataoka,德国生物材料学会和欧洲生物材料学会前主席、英国贝尔法斯特女王大学医学、哲学及理学博士Charles James Kirkpatrick,澳大利亚再生医学学院创立者、EMBL澳大利亚学术带头人Nadia Rosenthal,美国匹兹堡大学医学院细胞和分子工程、矫形外科部中心主任Rocky S. Tuan教授,分别就各自研究领域先后为来自世界各地的专家、学者带来精彩报告。



Nicholas A. Peppas

Nicholas A. Peppas在题为“Intelligent Biomaterials for Medical Devices with Molecular Recognition Capabilities”的报告中,回顾了历次世界生物材料大会的盛况以及生物材料界以往的重大发现,介绍了智能生物材料在具有分子认知能力的医疗器械开发方面的最新研究进展,展望了生物材料科学与工程的未来美好前景。

William Bonfield做了题为“Biomaterials Innovation——Translation from Concept to Patient”的报告,结合自身多年从事生物材料科学研究的丰富经验与当前生物材料的发展形势,畅谈了生



William Bonfield

物材料领域的最新研究发现, 倡导要加大转化力度, 促使生物材料科学研究与实际应用的共同快速发展, 让最新的研究成果为百姓大众的医疗健康服务。

曹谊林博士的大会报告以“From Bench to Besides: Tissue Engineering Research and Its Clinical Application”为题, 结合自己的实际研究, 探讨了组织工程从单纯的研究到动物实验再到应用于临床人体组织修复的过程, 并介绍了该技术在临床应用中的一些案例。以组织工程学为手段可望解决的问题几乎涉及人类面临的大多数医学难题, 在不久的将来, 某些组织工程产品,



Allan S. Hoffman

如人造皮肤、血管、骨、软骨、肌肉、瓣膜、神经甚至胰岛、肾、肝等组织器官或细胞将相继问世, 然后植入患者体内, 用以恢复损伤、替代退行性组织器官以及改变遗传缺陷性组织器官的功能。人类也将进入实际应用现代组织工程产品的新时代。报告中特别指出, 骨髓干细胞比软骨组织细胞更适合于作为种子细胞进行细胞培养和组织修复。

Allan S. Hoffman 教授以“Biomaterials in the Nano - Era”为题, 着重描述了不同数量级的生物材料研究情况, 并回顾了过去在纳米层级对生物材料的研究历史, 同时提出了“纳米时代”生物材料的研究方向。报告对历史清晰的梳理和具有前瞻性的展望获得在场专家学者肯定的掌声。

Kazunori Kataoka 教授做了“Smart Supramolecular Nanostructures from Block Copolymers for Gene and Drug Delivery”的报告。Kazunori Kataoka 教授在报告中对细胞特异性聚合物的分子设计、新型聚合物载体体系特别是嵌段共聚物胶束在基因和药物传递领域的应用等热点问题进行了详细介绍, 并展望了该领域发展趋势。



Charles James
Kirkpatrick

Charles James Kirkpatrick 博士的报告题为“Learning the Language of Cells Interacting with Biomaterials”, 主要研究细胞与生物材料之间、细胞之间的信息传输方式, 然后通过分子设计和结构模拟, 合成和制备出有活性的生物医用材料。该生物材料在生理环境中, 与活体细胞产生相互作用, 有特殊的细胞响应, 从而诱导发展成有生命力的新生组织或器官。在再生医疗中可用以替代、修复人体内组织或器官的缺损或坏死。报告中就纳米颗粒作为基因或其他药物分子的载体转染干细胞以及三维纳米结构控制干细胞增殖分化等方面作了阐述, 并进一步展望了基于细胞相互作用和生物材料研究的发展前景与关键问题。

Nadia Rosenthal 教授的“Enhancing Tissue Regeneration”报告就控制机体再生能力的因素和唤起或加强机体再生能力的方法进行了介绍。作者认为虽然哺乳动物尤其是人类在进化出适应性很强的免疫系统的同时存在再生能力的退化, 但是可以通过一些手段“欺骗”机体免疫系统来重新激发机体的再生能力。作者通过进行动物实验的研究了 IGF - 1 生长因子, 认为其证明了他们影响着控制着机体的再生能力, 增加 IGF - 1 生长因子可提高机体的再生能力。目前, 组织干细胞定向分化领域已取得了明显的进展, 故在再生医学领域也可在体外进行定向诱导胚胎干细胞分化重组, 提出了发展联合治疗方法解决组织再生问题, 这需要提供合适的生长因子、在适宜的细胞环境下由细胞修复组织, 三者缺一不可。



Rocky S. Tuan

Rocky S. Tuan 教授的“Skeletal Tissue Engineering and Regeneration: Adult Stem Cells, Nanostructured Scaffold, and Microenvironmental Regulation”报告中就干细胞、纳米结构支架和微环境调节等骨组织工程学和再生学技术在治疗关节疾病方面的应用研究情况作了简单的介绍, 指出更换关节是解决关节功能退化导致的相关疾病最终和最好方式。目前, 我们采用的常规办法是在关节处注射透明质酸起到润滑作用, 服用或注射药物, 同时结合葡萄糖提供足够的营养来治疗。报告指出骨组织工程学和再生学提供的自身软骨移植法 (ACT 或 Mosaic-plasty) 和自身软骨细胞经组织培养后植入机体法 (ACI 或 MACI) 即“再生手术”可以更好的解决这个问题。报告主要介绍了作者隶属研究中心在利用 MSCs 与生物材料相结合, 修复骨、软骨、肌腱等各种组织的缺损的研究近况, 这是组织工程中的新领域。



曹谊林



Kazunori Kataoka



Nadia Rosenthal

生物材料及医学设备产业化论坛

当今世界, 特别是中国生物医学材料产业发展面临的突出问题是: 如何加速实验室研究成果向临床应用转移或成



周廉院士主持生物材料及医学设备产业化论坛 Coury 共同主持。

果产业化。

为进一步了解世界生物材料和医疗器械的产业化现状和发展趋势,加快生物材料和医疗器械的产业化进程,2012年6月1日,“第九次世界生物材料大会”特别推出“生物材料及医学设备产业化论坛”。来自美国、欧洲、日本、印度、中国等各国的10多位权威专家、企业领袖及政策制定者报告了国际生物材料产业化的经验、最新进展和发展方向,与100多位来自世界各地生物材料领域的专家、学者和企业界人士进行了交流。论坛由中国工程院院士周廉和美国工程院院士、世界500强 GENZYME 公司的前副总裁 Arthur

Coury 共同主持。来自国际大型企业、顶尖学术机构和权威政策制定领域的10多位特邀报告人首先在论坛上汇报了国际生物材料技术成功产业化方面的情况、经验和发展方向。Arthur Coury 教授在“Imperatives in Translation of Medical Products from “Proof of Principle” to Commercialization”报告中用大量的数据和现实状况论证了医学产品从原理的证明到商业化转化的势在必行,日本东京女子医学大学教授、日本医学发明局长官、日本工程院院士 Mine Egami 女士全方位介绍了东京妇女大学在生物医学方面的研究、细胞链工程和基因治疗、生物工程和治理,上的尝试和成功经验,世界生物材料和医疗器械最大的公司,也是世界500强的美敦力(MEDTRONIC)公司的副总裁 Jennifer Miller 作了“From Materials to Market ——Technology Meeting Clinical Needs”的报告,介绍了作为全球领先的慢性病治疗公司如何使有关心脏病等多发慢性病治疗的技术每年令7百万人受益和自主研发的一种产品——心脏起搏器,并从产品的设计、检验、临床使用等方面对该产品进行了详细的介绍。世界骨科生物材料和医疗器械著名公司美精技(Exactech)公司的高级副总裁和首席技术官 Steve Lin 博士作了“Challenges in The Development of New Orthopaedic Biomaterials/Devices”的讲演,陈述了新骨科生物材料在诸多方面遇到的问题和挑战,我国生物材料和医疗器械的著名上市公司乐普医疗(Lepu)的总裁蒲忠杰博士介绍了医学设备在中国心脏病诊治方面的发展,中国国家药品与食品监督管理局医疗器械司司长王宝亨介绍了中国医学设备当前的状况和未来发展的前景。世界500强的ABBOTT公司的副总裁、心血管分公司的总经理 Richard Geoff Rapoza 博士也带来了精彩的报告。

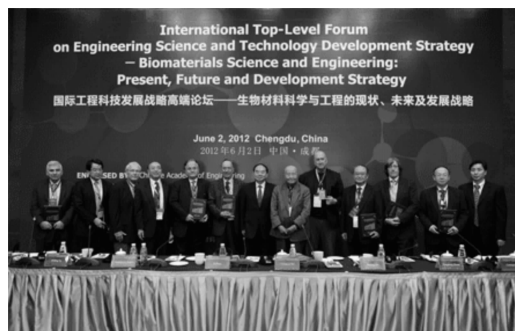
在热烈的自由发言与交流讨论中,与会生物材料和医疗器械领域的专家和业内人士一致认为,医学设备和生物材料方面的研究发明如何成功地转为人体的健康受益的技术产品,是一个非常具有挑战性的任务。在产业化科学家和领导者们致力把发明转化成商业产品的同时,大量的学术研究者和青年学生表现出对此商业化过程的浓厚兴趣。“生物材料及医学设备产业化论坛”的举行非常利于大家分享生物材料和医学设备商业化方面的成功经验,并有利于促进国际生物材料和医疗器械产业的发展。

论坛上,成都市有关方面人员还介绍了生物医学产业在成都的发展情况与发展前景,并特别介绍了以四川大学为中心的成都市生物材料研发中心、研发团队建设和每年10~15万高校毕业生人才方面的优势,以及西部区域经济发展方面的机遇,热情欢迎国际生物材料和医学设备企业入驻成都。

本次论坛向广大生物材料和医疗器械的业内人士报告了国际生物材料产业化的经验、最新进展和发展方向,同时对促进我国企业与国际生物材料和医疗器械企业建立国际商务合作关系提供了良好契机。

国际工程科技发展战略高端论坛——生物材料科学与工程现状、未来及发展战略

当代生物材料科学与工程的发展的形势是机遇与挑战并存,一方面世界经济的发展增强了人类自我保健的意识,加之人口老龄化和中、青年创伤增加驱动着生物医学材料市场高速增长,即使近年来世界经济发展不景气其复合增长率仍高达8%左右,中国更高达25%~30%,巨大的市场和临床需求为生物材料的发展带来了强大的驱动力和机遇;另一方面生物材料科学与工程学科的形成和发展仅有30余年的历史,是一门年青的学科,其科学基础相对于传统学科较为薄弱,这是生物材料应用虽然已取得极大的成功,但长期应用也发现不少问题的重要原因。当代材料科学技术,现代细胞生物学、分子生物学,特别是干细胞技术的进展,已使人体组织或器官



“国际工程科技发展战略高端论坛”专家合影

的修复发展到一个新的阶段：再生人体组织或器官、或恢复其生物功能，即设计和构建人体组织，进而整个人体器官，传统的生物材料时代正在过去，生物材料的发展面临重大的挑战。在生物材料科学与工程发展的这样一个重要的转折阶段，研讨生物材料的现状，预测未来 20 年和本世纪生物材料科学和产业的状况，提出进一步发展的战略是十分重要和迫切的。

为此，中国工程院藉“第九次世界生物材料大会”举行之机，2012 年 6 月 2 日下午，由中国工程院主办，四川大学、成都市人民政府和中国工程院化工、冶金与材料工程学部联合承办的“国际工程科技发展战略高端论坛——生物材料科学与工程现状、未来及发展战略”在成都世纪城国际会议中心蜀韵厅隆重举行。

中国工程院院长周济院士，“第九次世界生物材料大会”名誉主席、两院院士师昌绪，四川大学校长谢和平院士，“第九次世界生物材料大会”主席、四川大学张兴栋院士，国际生物材料科学与工程学会联合会主席 Nicholas Peppas，中国工程院化工、冶金与材料学部副主任、北京有色金属研究总院名誉院长屠海令院士，英国皇家学会、皇家工程院、皇家医学院院士 William Bonfield 以及来自海内外生物材料科学与工程领域的著名专家学者出席论坛，针对生物材料界当今热点和难题展开高层对话，共同探讨生物材料科学与工程的现状、未来及发展战略。论坛由屠海令院士和 William Bonfield 院士共同主持。

中国工程院院长周济院士致欢迎词，代表中国工程院向论坛的成功召开表示祝贺，向参加论坛的国内外专家表示欢迎。他说，当今时代，世界新科技迅猛发展，科技知识创新、融合、传播、应用的规模与速度前所未有，迫切需要我们开展宏观战略研究，对未来 20 年乃至更长远的科技发展前景进行展望与规划。在简要介绍了自 2011 年起发起实施的“国际工程科技发展战略论坛”的主要目的、作用、特点等基本情况后，周济表示，值此“第九次世界生物材料大会”召开之际，来自世界各国和地区的顶尖专家对生物材料及工程的发展前景进行战略研讨，具有重要的战略意义与现实意义。希望大家共同努力，高瞻远瞩，深谋远虑，推动工程科技的发展，为人类文明的进步做出积极的贡献。

随后，9 位来自生物材料科学与工程领域的国际顶级专家先后做了特邀报告，分别报告了对生物材料科学与工程现状、未来及发展战略等方面的思考与建议。Nicholas A. Peppas 在“Promoting Convergence in Biomaterials Science and Engineering”的报告中指出生物材料科学与工程未来发展只有将生物学、工程学、计算科学等多领域学科交叉衔接，才能解决生物材料和生物系统融合难题。William Bonfield 指出生物材料已成为国家经济重要增长点，国家对中小型生物材料企业已开始资金扶持，生物材料迎来高速发展期。Art Coury 用事例证明组织工程医疗产品在不久的将来必将完全替代传统的替换式医疗产品。张兴栋院士指出，首先对当代生物材料和工程发展的现状及过去 20~30 年的发展历程进行了回顾，指出生物材料的发展必须要提高传统生物材料的性能。最后，张兴栋院士介绍了近年来生物材料领域的重大进展，并预计未来 20 年，生物材料科学与产业将在生物材料的再生医学和辅以表面改性的种植体 2 个方面有所突破。报告结束后，中国工程院、科学院院士师昌绪等 30 多位国内外院士和高层生物材料专家进行了认真、热烈的讨论。

本次论坛汇聚了来自国内外众多顶尖级科学家，围绕生物医学材料与工程的现状、未来与发展，进行了广泛深入研讨，提出了很多具有战略性、前瞻性的真知灼见，必将对我国生物材料科学、教育、临床应用和产业的发展产生重要的推动作用。同时，论坛的成功举办也为进一步提升我国生物材料领域相关学科的学科建设水平和自主创新能力，提供了难得学习机遇。我们应以此为契机，与各国同仁一道为推动未来生物材料科技的发展继续努力，为促进人类幸福、安康作出新的更大贡献。

理论与实践的结合 科技造福人类

科技的最终目的是造福人类。“第九次世界生物材料大会”召开期间，有近 100 家单位参加了生物材料产品及医疗器械展览，包括美国英斯特朗公司、美国捷迈公司、美国 Bose 公司、美国安捷伦科技有限公司、英国 Invibio 有限公司、荷兰 Purac 生物有限公司、德国赢创化工、法国 High Tech Lab 公司、澳大利亚 CSIRO 研究院、日本太平化学株式会社等国际知名企业和研究机构以及我国生物材料和医疗器械著名上市公司乐普医疗等。世界生物材料和医疗器械最大的公司，也是世界 500 强的美敦力公司也参加了此次展览。生物材料科学正在打开无生命的材料转变为有生命的人体组织的大门，生物医用材料产业正在高速成长为世界经济的一个支柱性产业，必将导致生物经济、健康产业发生革命性的变化，其发展具有重大的社会、经济、科学和国防意义。

我国一直把生物材料列为国家重点发展的高技术新材料，并在近 10 余年来在生物医学材料科学与工程领域取得了一系列举世瞩目的进展。“第九次世界生物材料大会”是大会创办 32 年来首次落户发展中国家，标志着我国生物材料科学与工程的发展已进入世界前列。相信此次大会的成功召开，对促进我国生物材料科学与工程的发展及与国际间的合作交流，加快我国生物医学材料产学研医一体化进程都将产生重大意义和深远影响。

(本刊通讯员)