



## 第二届热问题数值方法国际会议

2011年9月5日至7日，由大连理工大学运载学部承办的第二届热问题数值方法国际会议在该校图书馆多功能厅成功举行。本次会议吸引了来自中国、美国、英国、法国、意大利、瑞典、德国、波兰、斯洛文尼亚、澳大利亚、印度、日本、韩国、新加坡、马来西亚、哈萨克斯坦、中国香港等17个国家和地区的70多名中外学者参会。会议主席由大连理工大学李锡夔教授、意大利那不勒斯大学 Massarotti 教授以及英国斯旺西大学 Nithiarasu 教授共同担任。

9月5日上午，会议开幕式由李锡夔教授主持，大连理工大学副校长宁桂玲到会并致词。她在致词中首先对各位代表的到来表示欢迎，并简单介绍了该校近年来的发展情况，最后她希望本次会议能加强同其它学校之间的联系并预祝大会取得圆满成功。本次会议荣誉主席英国皇家工程院院士 R.W.Lewis 教授随后致词。他介绍了该系列会议的历史由来，并对本次会议能在大连理工大学召开表示热烈祝贺。

在三天的会议中，来自美国的 Jaluria 教授、中国香港科技大学副校长史维教授、西安交通大学副校长卢天健教授和法国 Chinesta 教授先后作了精彩的大会主报告，印度 Biswas 教授、新加坡舒畅教授、南京理工大学副校长宣益民教授、香港科技大学赵天寿教授、斯洛文尼亚 Sarler 教授和西安交通大学陶文铨院士先后作了精彩的大会报告。

9月7日下午，会议在大连理工大学图书馆多功能厅胜利闭幕。会议英方主席 Nithiarasu 教授致闭幕词，对大连理工大学承办该次会议表示感谢，并宣布下次会议将于两年后在英国斯旺西大学举行。

计算和数学方法在近几十年来已对工程科学和技术的推动起到了意义深远的冲击。计算热力学及其应用在全球经济，特别是能源、环境、国防、生物等许多重要部门的发展过程中起着非常重要的作用，并对工程科学中热问题计算方法的研究也极大地促进了科学、技术和工程相关领域的快速发展。作为国际上该主题的国际系列会议，本次会议汇集了全球该研究领域众多最知名、最有影响的科学家的参与。

在能源、制造、环境控制、电力制冷和传输等领域中实际热过程和热系统的数值模拟非常复杂，但是为了研究、设计和优化大部分现实和未来感兴趣的实际热过程和热系统又需要精确和可靠的数值模拟结果。美国罗格斯大学的 **Yogesh Jaluria** 教授就“精确数值模拟实际热过程和热系统中的挑战”这一前沿课题作了精彩的大会主报告，具体讨论了粘性逸散、表面张力、浮力和稀薄等导致模型复杂化的问题、材料属性和边界条件的不确定性、模拟复杂多尺度传输现象以及处理这些问题可能用到的数值方法等等。

隧道火灾的数值模拟毋庸置疑具有非常重要的现实意义。法国南特中央理工学校的 **Francisco Chinesta** 教授基于现实隧道火灾数值模拟的二维和三维耦合策略，即混凝土采用二维多物理场耦合模型，流体（水、水蒸气和干空气）采用三维模型，应用正确广义分解（PGD）的思想获得了固体域也采用三维模型并显著提高计算效率的数值模拟方法。

正确设计模拟热流和能量系统需要考虑多个设计变量的影响，因此精确再现实际热流和能量系统的数值模型需要花费更多的计算时间。此外模型的整体性能依赖于单个设计变量对目标的全局灵敏度。香港科技大学的史维教授详细讨论了包含利用有限数据获得设计变量的近似连续目标函数并给出减少输入变量的理性框架的代理法，具体包括基本概念、方法和技术和在低温空腔流、基于介质阻挡放电概念的流动控制、锂电等领域内的实际应用。

射流导流槽是航母上用来保护人身和仪器安全的安全装置。射流导流槽的制冷问题也是一个典型的复杂结构三维瞬态热传导问题。但是采用常规的计算流体模型来设计射流导流槽耗时良多。为了解决该问题，西安交通大学的卢天健教授给出了两种高效的半经验模型，一种是翅片模型，另一种是孔隙介质模型。两种模型均能与实验高度吻合。

斯洛文尼亚新戈里察大学的 **Bozidar Sarler** 教授介绍了一种新型无网格方法，该方法用于计算一维耦合宏观热、质量和动量传输唯象模型和细观结构演变的细胞自动机模型。控制方程通过其强形式求解而无需积分。本方法的优点在于编程简单、易于处理复杂的物理现象。

多流体系统分析在众多自然界和工业过程中具有重要的研究意义。印度理工

学院坎普尔分校的 **Gautam Biswas** 教授通过数值手段精彩模拟水滴从空中滴入流体最终聚合这一实际现象。数值模拟结果表明惯性力和表面张力主导整个滴入聚合过程。

为模拟热和质量传输问题，新加坡国立大学的舒昌教授介绍了一种高效的增强侵入边界法。侵入边界效应作为热源或冷源隐式积入到能量方程。此外为计算平均努塞尔数（**Nusselt number**）提出了两种简单高效的途径。

甲醇燃料电池是一种非常具有前景的便携式电子设备和手机能源电池。香港科技大学的赵天寿教授对燃料电池中的热和质量传输以及电化学反应进行了数值模拟。通过数值试验研究了各种操作环境以及结构参数等对燃料电池的影响效果。

在细观和纳观尺度结构中辐射传热的机理具有自己独特的特征，在普通辐射传热机理的基础上需要考虑近场效应。南京理工大学的宣益民教授通过数值模拟手段描述了结构表面特征长度小于入射波长情况下的辐射属性。

热力学和流体力学领域的多尺度问题可以归结为两类：多尺度过程和多尺度系统。西安交通大学的陶文铨院士针对多尺度过程的数值分析方法作了精彩的阐述。陶院士的报告中指出“原域求解和界面耦合”这一思路对于多尺度过程的分析非常具有优势，其中的关键问题在于界面上的信息交换。界面信息交换应该本着物理概念明确、数学描述适定、高效和易于实现的原则。发展鲁棒和高效收敛的数值求解方法是未来的研究方向。

本次会议还设置了八个专题研讨会分别对流动与热传输格子 **Boltzmann** 法、热结构设计和优化、辐射扩散问题的离散方法、非均匀介质与复杂结构热力耦合、热传导-对流-辐射、多孔介质中的热质传输、动力厂和设备模拟等热问题计算方法相关的各个专题进行了集中交流与研讨。给国内外研究人员、教师、学生以及工程师提供一个开展国际交流与合作的平台，进一步扩大研究人员和学者之间在前沿学术和革新技术等方面的交流，并共同探讨计算热问题中的新问题、新领域、新应用，促进我国在计算热力学方面的发展，为我国培养和训练该领域新一代的研究者，让青年学生和学者有机会了解该领域的前沿科技，并和知名学者交流并创造进一步学习和深造的机会。

第二届热问题计算方法国际会议（ICCMTP2011）具有重要的学术价值并将对相关研究和应用领域产生广泛而积极的影响。本次会议的胜利召开加强了全球在该领域的研究人员、教师、学生以及工程师在研究、教育和发展方面的国际合作与交流，对促进热问题数值方法研究、提高我国在相关领域的研究水平起到了积极的推动作用。

