



第三次国际流体力学会议简介

1. 概况

第三次国际流体力学会议 (International Conference on Fluid Mechanics, ICFM-III) 于 1998 年 7 月 7 日至 10 日在北京香山饭店召开, 中国科协副主席, 中国力学学会理事长, 著名空气动力学家庄逢甘院士任会议主席, 清华大学张兆顺教授任组织委员会主席, 中科院力学所李家春教授任秘书长。

会议由美国生物力学委员会 (USNCB), 美国机械工程学会应用力学和生物力学学会 (ASME, BED & AMD), 德国应用数学与力学协会 (GAMM), 日本航空与航天学会 (JSASS), 日本流体力学学会 (JSFM), 国家自然科学基金会 (NNSFC) 和中国力学学会 (CSTAM) 共同主办, 由中国力学学会承办。香港理论与应用力学学会 (HKSTAM), 周培源基金会 (Chou Pei-Yuan Foundation) 也积极参与了本次会议的主办工作。这次会议得到了国家自然科学基金会, 周培源基金会, 中国科学院力学研究所, 中国空气动力学研究和发展中心及中国国际经济交流中心的资助。

本次会议共有 15 个国家的 100 多名代表参加会议, 其中包括美国, 日本, 俄罗斯, 澳大利亚, 奥地利, 新西兰, 德国, 英国, 印度, 新加坡, 法国, 加拿大, 斯洛文尼亚, 伊朗。中国代表占半, 年轻的学者居多本次会议的特点。

2. 学术报告简介

会议共收录论文 140 篇, 其中国内代表的论文 90 篇, 邀请报告 8 篇, 涉及流体力学的多数领域: 湍流与稳定性, 空气动力学和气体力学, 水动力学, 工业和环境流体力学, 多相流, 非牛顿流和渗流, 计算和实验流体力学等。会议分 12 个分会场进行了学术交流。大会的 8 个邀请报告是由与会国家著名流体力学家所作, 内容丰富, 给与会代表以深刻的印象。

美国工程院院士, 美国理论和应用力学学会主席 S. Leibovich 教授的主旨报告 “Instability, Pat-

tern Formation, and Turbulent Mixing of Sea Surface Layer”, 精辟地阐明了在海面上形成 Langmuir 环流的原因, 建立了基本方程和确定控制参数, 并用大涡模拟进一步比较了风浪的作用, 结果表明风浪的存在可以大大提高海洋上层混合的效率, 对海气相互作用有重要的影响。这个报告反映了流体力学界对于环境科学研究的关心和参与。

香港理论与应用力学学会主席, 香港大学章梓雄教授的报告, “Study of Ship Waves in Victoria Harbour”, 主要针对我国香港特区随着经济贸易的发展, 港口吞吐量与日俱增给海上航行带来的问题。通过对 Victoria 港内波候时空变化的观测, 研究各种船舶产生的波浪的特点, 评估船队对港内波浪状况的影响, 并提出了限制船舶航速, 改造海堤结构, 加强围垦管理等措施来缓解问题的严重程度。奥地利科学院院士 W. Schneider 教授的报告, “Fluid Dynamics Modelling of Industrial Problems”, 生动地通过室内空调, 叶轮机械和连铸设备的设计说明工业流动问题模拟的含义、过程和长处, 他强调了要将数值方法和分析方法相结合的必要性。这两个报告是如何将流体力学应用于经济建设问题的范例。

在理论研究方面, 日本名古屋大学 Kaneda 教授的报告, “Turbulent Diffusion and Lagrangian Statistics in Homogeneous Anisotropic turbulence” 在 G.I. Taylor 湍流扩散理论的基础上, 采用拉格朗日统计方法, 研究均匀非各向同性湍流中的被动标量的输运现象。尤其是研究了分层流和剪切流中的湍流扩散问题, 阐明了稳定层结流体中湍流扩散抑制的原因是较小的时间尺度、法向速度和相混合。他还提出了 Pade 有理分式近似来计算拉格朗日统计的方法, 并同 DNS 结果进行了比较。香港科技大学的俄罗斯学者 V. Vladimirov 博士的报告, “Nonlinear Stability of Fluid Flows: From Kelvin to Arnold”, 阐述了 Arnold 的变分原理, 该理论证明了 Kelvin 关

于不可压缩流体定常运动能量达到极值的猜想。作者推广了 Arnold 的变分原理于充液腔体和具有接触间断面的系统，建立了类似的变分原理。日本流体力学学会主席，京都大学教授 Kawahara 教授的报告，“On derivation of Approximate Model Equation for Discrete and Continuum Systems”，阐述了对于两类系统建立模型方程的途径，包括孤立子和周期结构的离散模型和用摄动展开获得连续系统的模型，并用一些发展方程的实例予以说明。总之，这些理论研究的综述报告都有相当的深度和一定普遍意义。

庄逢甘教授的报告，“Numerical Simulation and Its Physical Interpretation for Some Complex Vortex Flows”，综述了中国科学家在计算流体力学方面的研究成果，特别是应用了 ENN 和迎风紧致格式于超声速混合层问题，数值模拟了有化学反应的混合层，超声速旋涡流，考虑了对流马赫数的影响，发现超声速混合层出现了与亚声速混合层完全不同的特征，如：不出现 Kelvin-Helmholz 不稳定，在逆压梯度区无涡破裂，无二次不稳定发生等。因此，研究超声速混合层和相应的增强混合的措施对于超音速冲压发动机的设计是十分重要的；中国空气动力学研究和发展中心总工程师贺德馨教授系统地介绍了 CARDC 气动实验设备和实验研究成果。CARDC 的亚、跨、超、高超风洞，激波管激波风洞和弹道靶的完整系列在亚洲是一流的，设备的参数也是高性能的。CARDC 在旋翼、非定常流、烧蚀等方面的试验技术也给人以深刻的印象。CARDC 的研究是我国航天高技术在这个世界上占有一席之地的基础。这两个报告具有鲜明的中国特色，较全面反映了我国科学家在流体力学理论和实验研究方面的成果。

分会场的报告内容也十分丰富。在基础研究方面仍是以湍流和稳定性为主。在湍流方面有来自美国 UCLA 应用数学系余振苏博士关于标度率的报告，北京大学黄永念教授关于周培源湍流统计理论新发展的报告。在湍流相干结构方面，张兆顺教授的报告将强脉冲现象同壁面附近的湍能耗散联系起来。湍流模式理论仍然是工业流动设计的主要途径，在本分会场中有符松教授关于非线性湍流模式及其应用的报告。大涡模拟与直接数值模拟的工作相对较少。中国科技大学刘宇宇，中国科学院力学研究所谢正桐等用 LES 研究层结流体和大气边界层湍流是有意义的。在流动稳定性分会场，最突出的是俄罗斯学者关于超声速流动稳定性的研究。包括人为扰动和声激发，理论分析和实验测量同时配合进行，研究工作相当深入细致和全面，考虑了各种可能因素的影响，加深了对超声速流边界层中层流到湍流转捩的机制认识。空气动力学分会场报告的主要内容有大攻角非定常流动，分离流动，旋涡流动特性，气动力和气动热，气动弹性等问题，水动力学分会场报告主要是水波动力学及其与结构物的相互作用。工业与环境流体力学分会场的内容涉及的范围很宽，如：晶体生长，定向凝固，连铸炼钢，管道输送，叶轮机械，石油开采，地下水运动，大气湍流，风沙运动，泥沙掏蚀，泥石流。这些问题的解决还与发展两相流、渗流和非牛顿流等分支学科紧密有关。科研同经济建设问题紧密结合是本次会议的又一特色。

北京理工大学出版社正式出版了会议论文集，需要者可与中国力学学会办公室联系购买。

中国力学学会办公室供稿