



## IUTAM“微流体力学”暑期学校纪要

发布日期：2009-11-13

IUTAM“微流体力学”暑期学校于2009年8月16日至20日在北京大学举行，本次暑期学校由北京国际力学中心主办，北京大学承办，其主要目的是向与会的研究人员和在校学生集中介绍国内外微流体科学的最新研究进展，以及在物理、化学和生物学等领域的一些相关研究近况。参加此次暑期学校的学员总共达到了120名，他们分别来自全国各地的大专院校和研究机构，并具有生物学、化学、物理学、力学等许多领域的专业研究背景。

近年来，微流体科学的发展已经对许多科学研究和应用技术领域带来了革命性的冲击，尤其是在生物技术和生物工程在基因组学和蛋白组学方面的应用、芯片实验室（lab-on-chip）分析、微量制造技术、以及在线临床诊断等方面都具有广泛且重要的应用前景。同时，微流体研究的发展又将极大的促进针对微小系统的、新型工具平台的设计开发以及相关力学问题的理论和应用研究工作。所谓微流体技术，就是指在微观尺寸下控制、操作和检测极少量复杂流体（仅有纳升或皮升级）的技术，这一技术的出现使得在微型流道或反应腔中对细胞或大分子进行复杂操控成为可能。微流动涉及的空间尺寸和细胞或微颗粒的大小恰好相互匹配，因此这项技术具有更高的力矩或能量传输效率。而微流系统的横向尺寸很小，因此对应的雷诺数小、速度梯度大且粘滞力高，这与宏观流动中流体质量所产生的高惯性有很大不同。在微流系统中，驱动力一般是静水压力、动电效应、或者是这两者的混合作用。以上提到的这些现象都是微、纳尺度下流体力学领域中非常引人关注的研究课题。为了能对这些现象做出合理解释，并进一步发展微流系统的优化设计和制造技术，建立合适的模型并促进相关的理论研究也变得日益重要起来。

这次暑期学校的讲座涵盖了微流体力学领域近年来所取得的主要研究成果和最新进展，其中特邀报告包括：

Chih Ming Ho（UCLA，美国）：“From Materials, Devices, Systems to Complex Systems”

Hong Kai Wu (香港科技大学): “PDMS microfluidics”

蒋兴宇 (国家纳米科学中心): “Micro/Nano-Scale Tools for Biochemical Analysis”

Patrick Tabeling (ESPCI, 法国): “Physical aspects of microfluidics”

Laurent Pilon (UCLA, 美国): “Interfacial Phenomena and Microfluidics in Aqueous Foams”

Yong Chen (ENS, 法国): “Integrated Cell-Material Sciences: Nanostructure and Microfluidic Toolbox”

Jeff Tza-Huei Wang (JHU, 美国): “Microfluidics Mediated Single-Molecule and Single-Cell Analysis”

Bo Zheng (香港中文大学): “Droplets-Based Microfluidic Techniques”

罗春雄 (北京大学): “Diffusion-based microenvironment control for bacterial migration”

熊春阳 (北京大学): “Microfluidics: Multi-functional Tools for Cell Mechanics”

黄岩谊 (北京大学): “Large scale integrated microfluidic chips”

这些报告所涉及的专业研究领域主要有:

微流体中的尺寸效应和表面效应, 以及它们对流体力学宏观参数的影响。

微流系统流动控制中, 静水压力和动电力场的耦合作用。

操控细胞、分子和 DNA/RNA 的新型图案设计和流动控制技术。

微流体力学中的测量学方法和技术应用 (如光探测系统和微粒子成像测速系统)

微流体力学数值模拟方法中的新模型和新算法。

微流体技术应用于微机电系统和纳米器件时的相关力学问题。