

# Navier-Stokes 方程与湍流研讨会

(1995年12月18—21日, 北京)

在国家科委攀登计划“非线性科学”项目首席专家谷超豪院士的倡议下, 由郑哲敏院士、丁夏畦院士主持, 中科院非线性连续介质力学开放研究实验室承办的 Navier-Stokes 方程与湍流研讨会于 1995 年 12 月 18—21 日在北京召开。与会者是来自全国 14 个研究机关、高等院校从事这一领域的 40 余名专家学者和青年科技工作者, 非线性科学项目专家委员会朱照宣教授, 国家自然科学基金委数理学部与力学处有关领导出席了会议。在开幕式上, 非线性连续介质力学开放实验室主任白以龙院士致欢迎词, 中国力学学会理事长庄逢甘院士致开幕词。他回顾了湍流研究的历史与成就, 着重报告了湍流研究的新进展, 尤其是中国青年学者在标度律、重正化群方面的贡献, 勉励大家攀登高峰, 攻克难关。

会议共安排了 14 个学术报告。力学界的报告有 9 个。中科院力学所郑哲敏院士作了题为“自然界与工程技术中的湍流”的学术报告, 着重分析了湍流流动的主要特征及其在自然界、工业中的广泛应用。天津大学周恒院士对流动稳定性与湍流拟序结构研究中的若干理论问题——不稳定波的群速度、共振相互作用时的相位锁定, 非自伴算子的本征函数, N-S 方程的远场边界条件等进行了深入分析。中科院力学所李家春研究员报告了 N-S 方程的适用性和研究层流、湍流流动的各种不同的数学方法。中科院力学所凌国灿研究员分析了尾流的转捩过程, 尤其是其中的位错和转捩波现象。北京大学黄永念教授作了湍流统计理论的报告, 根据湍流的特征, 对 N-S 方程的适用性及 Fourier 分析等问题提出了新的见解。北京航空航天大学连淇祥教授报告了近壁湍流的实验研究进展, 着重讨论了各种实验技术在识别湍流斑与猝发现象中的应用。中科院力学所傅德薰研究员报告了 N-S 方程直接数值模拟问题, 并用高精度紧致差分格式计算的剪切层演化结果表明 DNS 在湍流研究中的各种应用。清华大学张兆顺教授强调了建立完整可靠湍流数据库的重要性, 并以槽道流为例证明数据库在进行流场统计分析, 湍流结构识别, 模式理论检验中的重要作用。南京空军气象学院吴锤结教授讨论了湍流的基元与螺旋波分解。5 个报告来自数学界。西安交通大学李开泰教授报告了 N-S 方程的 Hilbert 理论, 特别是研究了 N-S 方程的吸引子与惯性流形的存在性、惯性流形的 Hausdorff 维数估计和非线性 Galerkin 方法。中科院系统所顾永耕研究员主要报告了 N-S 方程定解问题的适定性, 介绍 N-S 方程定解问题研究的状况及研究进展, 同时提出了 N-S 方程数学研究所面临的问题。上海大学郭本瑜教授报告了 N-S 方程的数值方法, 着重介绍了“流函数方法”。天津大学陈志敏教授报告了在二维环面上 N-S 方程解的分岔现象。汕头大学何成同志报告了 N-S 方程弱解的正则性问题及其研究进展。会议期间, 大家就共同关心的问题——什么是湍流与湍流拟序结构, 湍流与 N-S 方程广义解、弱解的联系, N-S 方程的数学性质, 初始与边界条件的提法, 物理空间与相空间的对应关系等问题进行了充分、深入的讨论。参加这次会议的专家学者很多承担了国家攀登计划与国家自然科学基金重点课题, 会议的学术报告反映了在这些项目支持下取得的丰硕成果。同时向力学界和数学界提出了新的挑战。

(下转第 388 页)

- 20 Honecker A, Mattiasson K. Finite element procedures for 3D Sheet forming simulation. In: Thompson E G, et al (eds). NUMIFORM'89. Rotterdam, Netherlands (1989): 457-464
- 21 Huo T R, Nakamachi E. Evaluation of dynamic explicit/elasto-viscoplastic finite element method in sheet forming simulation. In: Makinouchi A, et al (eds). NUMISHEET'93. Isehara, Japan (1993): 173-186
- 22 霍同如, 徐秉业. 板材成形计算机辅助设计系统. 《力学进展》待发表.

## ADVANCES OF FINITE ELEMENT SIMULATION OF SHEET FORMING PROCESSES

Huo Tongru Xu Bingye Song Jun  
Tsinghua University, 100084 Beijing

**Abstract** The advances of finite element simulation of sheet forming processes are illustrated by a comparison of several simple problems and benchmark tests widely studied by many researchers in different periods. The existing problems and future development trends are also briefly outlined.

**Keywords** *sheet forming; finite element method; numerical simulation; benchmark test.*

---

(上接第 432 页)

这次研讨会是数学界、力学界从事这一领域研究的专家学者第一次聚会,对于相互沟通很有必要。与会者感到,通过这次会议不仅增加了知识,开阔了视野,而且增进了了解,明确了方向,在某些方面取得了共识,对今后研究工作很有裨益,并为今后进一步讨论与合作奠定了基础。这次会议是数学界、力学界合作攻关的良好开端,希望今后能够长期坚持下去。

Navier-Stokes 方程是典型的非线性发展方程,湍流又是自然界与工业流动中普遍存在的现象,这个问题曾困扰了科学界一百多年。所以,对 N-S 方程与湍流的研究不仅有理论意义,而且有重要的实际应用,这一领域的研究必将极大地促进力学界、数学界在理论、实验与数值模拟等方面基础研究的进展,并为国民经济建设作出贡献。与会代表一致呼吁,希望这一领域的研究能继续得到国家有关部门的大力支持。

与会者对于中科院非线性连续介质力学开放研究实验室、力学所和系统所有关同志为组织这次会议所付出的辛勤劳动表示感谢。

中国科学院力学研究所 LNM 实验室供稿