

数学与系统科学研究院

计算数学所学术报告

报告人: 刘健 副教授

(中国科学技术大学等离子体物理与聚变工程系)

报告题目:

等离子体物理中的算法与数据

邀请人: 唐贻发 研究员

报告时间: 2021 年 5 月 10 日 (周一)

上午 9:00-11:00

报告地点: 数学院南楼

702 教室

摘要:

等离子体是可控聚变能、空间物理、高能量密度物理、天体物理等众多领域的主要研究对象，在激光切割、表面改性、微纳加工、焊接、加速器、航天推进、辐射源、医疗等领域有着广泛应用。在全国及全球各地的科研机构与大学已建立了众多大型等离子体科学与工程装置，目标是对不同参数、环境和功能的等离子体进行深入研究。

等离子体本身具有复杂性、非线性、多时空尺度、开放性、长程关联性、参数范围广、成分复杂等固有性质，为等离子体理论与数值模拟研究带来巨大挑战。我们近几年已针对粒子在电磁场中长期动力学、Vlasov-Maxwell 系统、磁流体模型等发展了一系列保结构算法，并将其应用于不同规模的数值模拟实例中。物理系统中的辛结构、保体积特性、洛伦兹协变性、保能量性质等都得到了讨论。这些算法应用在射频波传播与加热、逃逸电子、朗道阻尼等物理问题上取得了新的成果。另一方面，随着实验诊断技术的飞速进步，各实验装置正源源不断地产生大量的各类等离子体数据。管理、整合并利用好实验数据，实现实验数据的自动清洗，从实验数据中挖掘模式与规律，利用机器学习优化实验并实现自动反馈控制是“等离子体大数据”时代提出的新要求。大规模数值计算同样也会产生大量模拟数据。以数据为桥梁将实验与计算紧密协同，从而打通理论与实验之间的隔阂是我们面临的机遇和挑战。

欢迎大家参加！