

数学与系统科学研究院
计算数学所网络学术报告

报告人： 宋鹏 研究员

(北京应用物理与计算数学研究所)

报告题目：

激光惯性约束聚变数值模拟简介

邀请人： 张硕 副研究员

报告时间： 2021 年 12 月 2 日 (周四)

上午 10:00-10:00

报告工具： 腾讯会议 (ID: 765-549-047)

会议链接：

<https://meeting.tencent.com/dm/gps0REs9pjn1>

Abstract:

随着人类的能源需求日益增长和化学能源的枯竭，新能源的开发利用是人类文明发展的重要问题。核聚变能源有着能量密度大、原材料丰富、环境污染小等优势，已成为最受重视的未来能源之一。实现可控核聚变，将为人类提供丰富、经济、安全的能源。激光间接驱动惯性约束聚变（ICF）是实现可控核聚变的重要途径之一，其基本思想是：利用激光驱动器产生高能激光，激光束照射由高 Z 材料组成的黑腔内壁，激光能量被黑腔内壁吸收后，腔壁升温、电离，同时辐射出大量的 X 射线，利用这些 X 射线驱动内爆靶丸，压缩靶丸芯部的核聚变燃料形成热斑，使其达到点火和自持燃料的条件，最终实现能量增益。各核大国均在开展激光惯性约束聚变的研究，争取实现实验室的可控核聚变点火（能量增益）。其中，美国耗资 35 亿美元历时 12 年于 2009 年在劳伦斯·利弗莫尔国家实验室建成的国家点火装置（National Ignition Facility）是目前世界上最大的激光器，共有 192 束激光，最大输出能量 1.8 兆焦耳，其目标就是实现激光惯性约束聚变点火。理论分析、数值模拟和实验是进行 ICF 研究的三种重要手段。ICF 的极端条件下的多介质多物理过程耦合系统给数值模拟提出了巨大的全方位的挑战，涵盖了双曲守恒律方程、抛物方程、麦克斯韦方程等多种方程的数值算法、大型线性代数方程组的求解、强非线性强刚性问题的计算、大规模并行计算程序的研制、以及大型并行计算机的应用等数值模拟能力建设的多个方面，既有基础科学问题，又有工程应用问题。近几年非常热门的深度学习等方法也在 ICF 研究中开始发挥重要作用。

欢迎大家参加！