

数学与系统科学研究院
计算数学所定期学术报告

报告人： 施意 副研究员

(北京应用物理与计算数学研究所)

报告题目：

基于泛函展开的辐射输运隐式
蒙特卡罗算法

邀请人： 冷伟 博士

报告时间：2017 年 10 月 12 日(周四)

下午 16:00-17:00

报告地点： 数学院思源楼一层
报告厅

摘要:

辐射输运方程描述光子在物质中的传输及其与物质的相互作用，其在惯性约束聚变、武器物理、天体物理等过程中具有非常重要的应用。求解辐射输运方程具有维数高（七维）、非线性强耦合、多尺度等计算难点。本报告中，我们将介绍求解辐射输运方程的一种随机模拟算法——隐式蒙特卡罗算法，此方法通过引入“伪散射”代替光子的“吸收-再发射”物理过程，从而将辐射与物质方程解耦。针对光性厚问题，直接使用隐式蒙卡算法的空间离散误差较大，需要很密的网格才能得到正确的结果。为此，我们提出了基于泛函展开的隐式蒙卡抽样算法，其基本思想是利用吸收能量来构造发射能量的分布函数，将每个网格中的吸收能量按 Legendre 多项式展开到一定阶数，然后通过蒙卡模拟计算相应的展开系数，并由此构造出吸收能量的分布函数。此方法能极大的提高空间分辨率，且不依赖周围网格的信息，易于推广到高阶，数值试验验证了算法的正确性与有效性。

欢迎大家参加！