

# 中国科学院数学与系统科学研究院

## 量子论与信息论

### 学术报告

报告题目：当量子生物学遇见量子计算机—光合作用和候鸟迁徙中的量子相干效应和量子模拟

报告人：艾清 副教授

北京师范大学 物理学系

时间：2023年11月2日(星期四) 下午 15:30--16:30

地点：数学与系统科学研究院 南楼 N620

**摘要：**生物中很多现象都可以用物理学中开放量子系统模型描述，例如光合作用和候鸟迁徙。研究其中物理机制需要精密分析量子动力学过程。我们提出一种量子算法，相对于严格求解的级联运动方程，它可以指数加快量子动力学的严格模拟。基于该算法，我们在量子计算机上实验证明，光合作用可以利用团簇化和优化环境达到最优能量传输效率；利用量子互信息和量子费舍尔信息流可以从全局和局域两个角度完备地分析光合作用量子动力学的非马尔科夫性；量子纠缠态可以利用量子芝诺效应提高精密测量精度。我们还推广 Holstein 模型，解释候鸟导航中对地磁场敏感的化学反应物理机制，利用量子相变优化候鸟识别方向的灵敏度。我们的工作不仅为量子计算机拓宽了应用场景，而且对于设计人工光合作用和导航量子相干器件具有重要启发意义。