



# 复旦大学物理系 Colloquium

Time: 14:00, Tuesday, 2021.03.23

Location: Room C108, Jiangwan Physics Building

## 利用超强X射线激光研究蛋白质分子结构和动力学

刘海广

北京计算科学研究中心

**摘要:** 蛋白质分子的结构和动力学是研究生命过程和功能的基础。近年迅速发展的X射线自由电子激光实现了超短飞秒脉冲的高亮度成像实验方法，在结构生物学的研究中取得了重大突破。我将介绍两种成像方法，即串行晶体衍射成像和全相干单颗粒成像。与泵浦装置结合，X射线激光可以应用于研究超高时间分辨率和空间分辨率的结构变化过程。利用美国斯坦福线性加速器中心国家实验室的自由电子激光设施，我们研究了跨膜蛋白如何利用太阳光的能量输运氯离子，通过晶体衍射的方法确定了激光脉冲泵浦之后100皮秒以内的结构变化，世界上首次发现氯离子“解离-扩散”的运动模式。另一方面，针对高度柔软结构或者大尺度结构变化的蛋白质分子，可以在溶液环境中测量小角X射线散射数据来获得结构信息。我们与谭砚文教授合作，利用上海光源的小角散射线站研究隐花色素蛋白质分子在蓝光照射下引发的结构变化，其结果与单分子荧光实验数据非常吻合。这两个研究项目阐述了“集成结构生物学”的思想对于揭示蛋白质的分子机理至关重要。



**主讲人简介:** 刘海广，研究员，博士生导师。1999年在清华大学应用物理系学习，同年获香港赛马会奖学金资助转到香港浸会大学物理系并于2003年获得本科学位（一级荣誉）。2009年2月获得加州大学戴维斯分校应用科学系博士学位。2009-2014年在劳伦斯伯克利国家实验室和亚利桑那州立大学做博士后研究。2014年作为特聘研究员加入北京计算科学研究中心。主要研究方向包括：(1)应用分子动力学模拟的方法研究生物分子系统的结构变化过程；(2)开发X射线在分子结构确定领域的方法以及分析软件。近年来主要工作是开发对X射线自由电子激光等实验设施的数据分析软件和方法，包括单分子全相干成像和串行晶体衍射方法。

个人网站: <http://www.csrc.ac.cn/~HaiguangLiu>

研究组网站: <http://liulab.csrc.ac.cn>