

# 凝聚态物理-北京大学论坛

北京大学物理学院凝聚态物理与材料物理研究所  
2021年第18期 (No. 511 since 2001)

## 制作分子电影：X射线自由电子激光在生物分子结构和动力学研究中的应用

刘海广 副教授

时间：9月30日（星期四）15:00—16:30

地点：北京大学物理大楼中212大教室

**报告人简介 (Aboutspeaker) :** 刘海广，北京计算科学研究中心研究员。1999年就读清华大学应用物理系，2000年获得香港赛马会奖学金转入浸会大学物理系，2003年获得本科学位（一级荣誉）。2009年博士毕业于加州大学戴维斯分校应用科学系。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年入选“海外高层次青年人才项目”。

主要工作包括发展计算及实验生物物理方法学，应用模拟和实验结合的方法研究蛋白质结构和动力学，共发表58篇论文，包括《自然》，《自然·通讯》，《美国科学院院刊》等，引用超过3000次。开发了多套结构生物学软件，包括X射线小角散射和XFEL晶体衍射数据分析软件，部分软件已部署到美国和韩国XFEL设施或上海光源。近年来的成果包括首次发现氯离子在光激发之后“释放-扩散”动力学现象，以及在感光蛋白动力学和蛋白酶的分子机理方面、机器学习方法应用于数据分析和蛋白质设计等方面的重要进展。

**摘要 (Abstract) :** X射线自由电子激光(XFEL)产生的超高亮度飞秒脉冲促进了对微观结构的成像研究，在生物分子结构解析领域取得了巨大突破。基于对静态样品成像的研究成果，XFEL飞秒脉冲与泵浦装置结合，可以研究超快高分辨率的结构演化过程。应用美国斯坦福线性加速器中心国家实验室XFEL设施，我们研究了跨膜蛋白如何利用太阳光的能量运输氯离子的启动过程。通过时间分辨晶体衍射的方法确定了激光脉冲泵浦之后100皮秒以内蛋白质分子的结构变化，首次发现氯离子“解离-扩散”的运动模式，并基于结构提出物理解释。结构生物学的研究重心正在从静态结构的确定转移到动态变化的观测。最后，我将介绍两个研究进展，展示动力学模拟与实验数据结合的整合思想在结构和动力学研究领域的优势和必要性。

邀请人:毛有东 ymao@pku.edu.cn

[http://www.phy.pku.edu.cn/icmp/xsjl/njtwl\\_\\_bjdxlt.htm](http://www.phy.pku.edu.cn/icmp/xsjl/njtwl__bjdxlt.htm)