精密测量院在液体高次谐波理论研究方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/9783.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

近期，中国科学院精密测量科学与技术创新研究院激光诱导超快电子动力学课题组在物理模型研究中取得新进展，找到了液体内电子超快动力学规律，发展了一个简洁的方程。该方程有机地结合了液体内原子的分布、激光的参数以及辐射谐波的光子等信息，预测得到的高次谐波最大光子能量与实验测量的结果完全一致。该研究成果近日发表在《物理评论快报》（*Phys. Rev. Lett.*）上。

高次谐波是指低频强场超快激光与物质非线性相互作用时，辐射出的一系列高频相干波。其中激光与气体相互作用产生的高次谐波的研究比较透彻，也是目前产生阿秒激光的主要手段。但气体高次谐波的产生效率较低，是制约其应用的主要因素。随着长波红外驱动激光的发展，科学家发现晶体也可产生非线性高次谐波，由于其具有密度高、内部原子排列规律性好等特点，有望实现紧凑和高转换效率的高次谐波源。然而大多数晶体能承受的激光损伤阈值比较低，难以产生高能光子。液体高次谐波综合了部分固体和气体谐波的优点，样品既具有密度高的特点，又可承受很高的驱动光强，成本低，易制备和更新，是未来发展的一个新方向。当前，科学家对液体高次谐波机理的认识一直是一片空白，亟需理论突破。

精密测量院激光诱导超快电子动力学课题组一直专注于高次谐波理论的研究，在气体和固体高次谐波领域做出了一系列有影响力的成果。面对微观复杂无序液体系统的难题，他们采用统计学方法发展了一套物理模型，经过大量的数字模拟，结合物理原理，找到了液体内电子超快动力学规律，发展的新方程既包含了微观电子与强激光的相互作用，又充分考虑了宏观的原子统计分布规律，不但得到的高次谐波谱特征与实验结果定性一致，而且预测的高次谐波最大光子能量与实验测量结果定量符合。论文第一作者硕士研究生曾爱武、通讯作者研究员卞学滨投稿后，三位审稿人一致给予了很高的评价，认为该理论模型是开创性的，是液体高次谐波领域的第一个理论模型，揭示了结构涨落这一宏观统计量与谐波频谱奇偶转变和截断能的深刻联系，将为相关实验的开展提供指导。

该研究工作获得国家自然科学基金“新型光场调控物理及应用”重大研究计划的资助。

论文链接

液体高次谐波示意图

研究团队单位：精密测量科学与技术创新研究院

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发