研究所在拓扑态贡献的高次谐波产生中取得进展

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/12082.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！

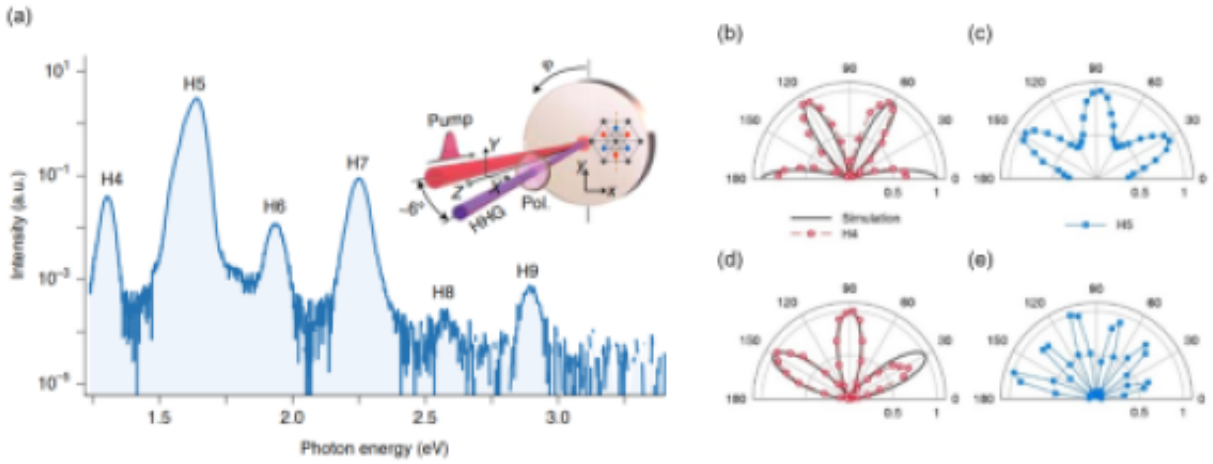
研究所在拓扑态贡献的高次谐波产生中取得进展。中国科学院上海光学精密机械研究所强场激光物理国家重点实验室在强激光电场与拓扑新物态相互作用新现象和新物理研究中取得进展，实验上首次证实了拓扑表面态贡献的高次谐波辐射，并揭示了其物理机制，为拓扑强场物理和强场与物质相互作用领域的研究带来了新的推动力。相关研究成果以High-harmonic generation from topological surface states为题，发表在《自然-物理》（Nature Physics）上。

拓扑相变和拓扑物相的研究开启了凝聚态物理研究的新篇章，在2016年，被授予诺贝尔物理学奖。三维拓扑绝缘体因其具有新颖的表面拓扑电子态，具有不同寻常的电荷和自旋的输运性质，受到学界的广泛关注。用强激光电场驱动拓扑表面态中的非线性电子动力学过程的研究尚处于初始阶段。理论研究工作表明，强场驱动的高次谐波的产生过程敏感地依赖拓扑非平庸相，但目前，拓扑态产生高次谐波的实验现象尚未见报道。

该研究中，研究人员利用自行搭建的长波长超强激光脉冲装置输出的激光脉冲作用于拓扑绝缘体表面，以产生的高次谐波推演强场驱动的拓扑态电子动力学过程。实验观测到了延伸到9级次的高次谐波产生（图a），并通过转动拓扑绝缘体的方位角，测量了高次谐波光谱的调制（图b-e），结果表明，奇级次与偶级次谐波的强度和偏振具有不同的角晶体方位角依赖关系。理论分析表明，平行于驱动光方向的偶次谐波来自拓扑表面态中的自旋电流，而表面态中电子的面外自旋导致了垂直方向的偶次谐波产生。由于高次谐波光谱中奇级次与偶级次谐波的不同来源，该研究提供了一种可以区分表面态与体相态电子输运过程的新方法。强激光电场驱动的非线性动力学现象为研究三维拓扑绝缘体中拓扑表面态与体相态之间的相互作用过程提供了方案，为在亚周期的时间尺度内研究拓扑态的强场非线性现象和强场作用下的拓扑相变过程提供了技术手段。

南京大学固体微结构物理国家重点实验室为该研究的合作单位。研究工作得到国家自然科学基金、中科院战略性先导科技专项（B类）、中科院科研仪器设备研制项目和上海市发改委重大项目的支持。（来源：中国科学院上海光学精密器械研究所）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41567-020-01052-8



（a）拓扑绝缘体产生高次谐波的实验布局与光谱图。（b）-（c）平行驱动光偏振方向的（b）4级次，（c）5级次谐波强度的角度分布。（d）、（e）对应（b）、（c）,为垂直分量的角度分布

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费等事宜，请与我们接洽。
作者：Fengqi Song等 来源：《自然-物理》

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