
科学家利用激光实现量子材料电子维度操控

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14570.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！

科学家利用激光实现量子材料电子维度操控。

上海交通大学张文涛研究组与张杰院士、向导教授团队等合作利用飞秒激光操控，在三维量子材料中实现瞬时二维长程有序电子态，并在其中发现光致超导的迹象。7月7日，该研究成果在线发表于《自然》。

二维电子态中存在众多奇异的量子现象，如量子霍尔效应、石墨烯中的狄拉克电子态和超导增强等。这些二维电子态通常通过机械剥离、人工异质结、分子束外延生长等方法制造人工结构来实现。

科学家在这项研究中提出并实现了在量子材料中利用超快激光调控产生二维电子态的新方法。该文通讯作者张文涛告诉《中国科学报》，该方法利用在特定激光强度下激发相干电子—声子相互作用所引起的材料晶格宏观周期性畸变，并且这种晶格畸变在材料中分层出现，在晶格畸变层与原始层之间实现了一种长程有序的二维电子态。

研究人员对一种三维电荷密度波材料（二硒化钛）进行了高分辨的时间分辨角分辨光电子能谱和高分辨兆伏特超快电子衍射实验，并结合模型计算，证实了飞秒激光诱导晶格畸变可在三维材料中实现长程有序二维电子态。进一步实验表明，在该二维电子结构中存在光致非平衡超导迹象。

向导认为这项成果是两种时间分辨实验手段的完美结合对科学猜想进行了验证和实现。

先进仪器的研制和实验精度的提升是获得此新发现的关键。张文涛研究组自主研制的时间分辨角分辨光电子能谱仪，时间分辨率（113 飞秒）和能量分辨率（16.2 毫电子伏特）的乘积接近物理极限，达到了国际上同类仪器的最高水平。张杰、向导团队研制了目前世界上唯一一台时间分辨

率优于50飞秒的兆伏特超快电子衍射装置。

据了解，这项研究结合了时间分辨角分辨光电子能谱仪对电子敏感和兆伏特超快电子衍射装置对原子敏感的优势，分别从超快电子结构和超快晶格动力学两方面提供了相关发现的实验证据。

张杰表示，这些发现首次展现了利用超快激光实现对量子材料中电子维度的调控，并产生奇异的量子现象。（来源：中国科学报黄辛）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03643-8>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：张文涛等 来源：《自然》

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](https://www.iikx.com)转发