
光学方法揭示维格纳晶体内部动力学信息

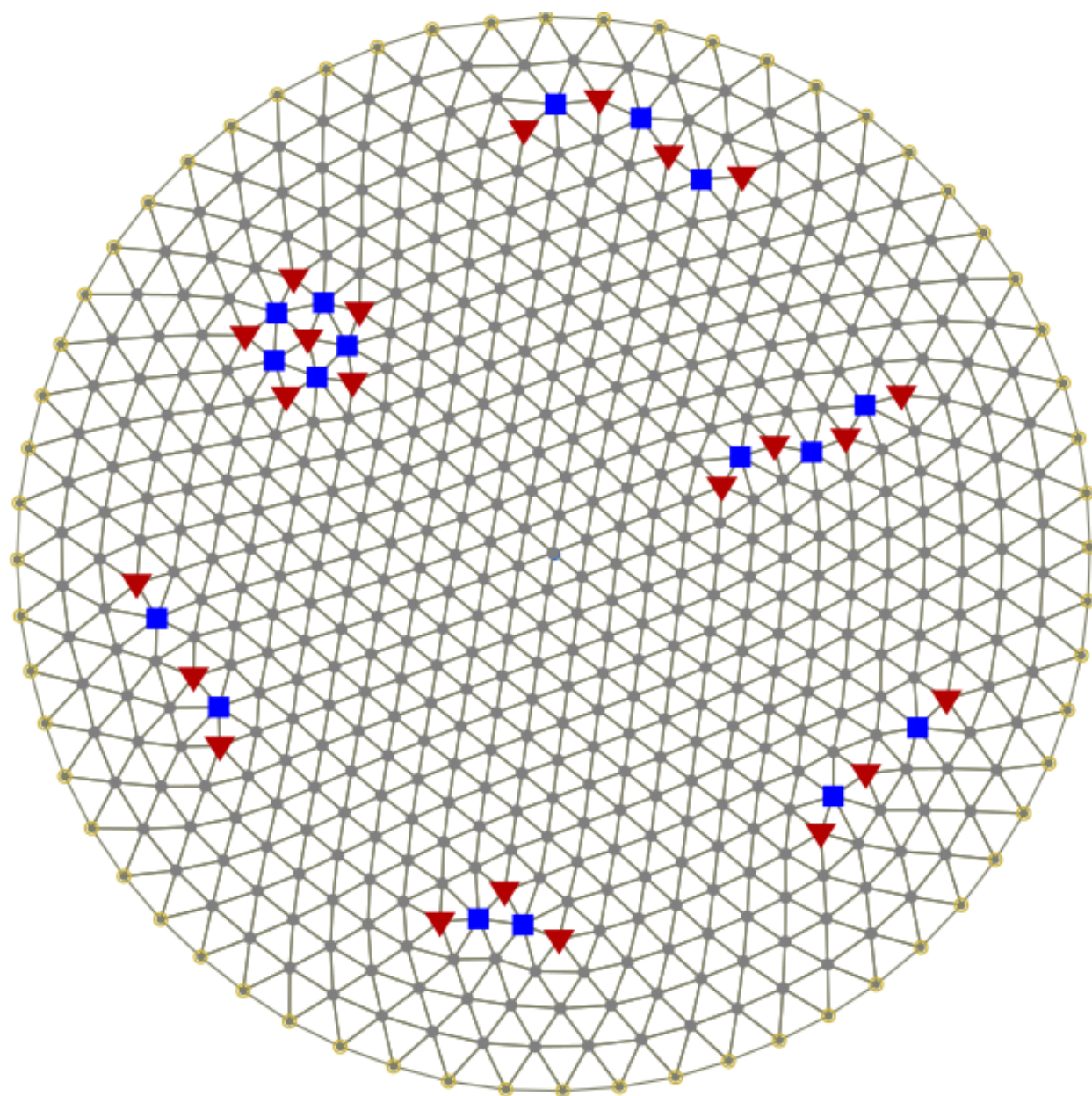
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/41541.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！

光学方法揭示维格纳晶体内部动力学信息。

瑞士巴塞尔大学和德国慕尼黑工业大学研究人员开发出一种利用光学信号探测维格纳晶体内部电子集体运动的方法。他们发现，光激发产生的激子与维格纳晶体中电子的有序排列发生耦合，可形成具有特征性光学信号的“维格纳晶体极化子”，从而揭示这种特殊量子态此前难以获取的内部动力学信息。相关研究发表于新一期《自然·物理学》杂志。



二维维格纳晶体在抛物线势阱中的结构，包含600个电子。三角形和正方形标记拓扑缺陷的位置。图源：维基百科

维格纳晶体是一种特殊的量子物态。当电子被限制在二维平面内，且电子之间的相互作用足够强时，它们不再彼此独立运动，而会形成规则排列的晶格。与普通晶体不同，这种晶格不是由原子排列形成的，而是由电子之间的相互作用产生。

虽然科学家已经在多种物理体系中观测到维格纳晶体，但要进一步了解其中电子如何运动、相互作用仍然很困难。

此次研究中，研究人员选用单原子层厚的二硒化钨作为实验材料，并将其冷却至仅比绝对零度高几摄氏度。随后，他们用光照射材料并测量反射光，发现了一系列新的光学特征。

研究人员发现，这些光学特征与电子的集体运动有关。光照产生的激子与维格纳晶体中的电子发生相互作用，形成“维格纳晶体极化子”。这一过程会在反射光中留下特征信号，研究人员由此可间接获取晶体内部电子集体运动的信息。

研究还发现，电子之间相互作用越强，产生的光学信号也会随之发生变化。因此，通过分析反射光，研究人员不仅可探测维格纳晶体的存在，还能进一步了解电子之间的相互作用及其集体行为。

为解释实验结果，研究人员建立了理论模型，描述激子与维格纳晶体中电子集体运动之间的耦合过程。理论分析结果与实验观测相符。

研究结果表明，原子级薄材料为观察有序量子态中电子的集体运动提供了一个很有前景的平台，这为进一步理解强关联物质的内部动力学开辟了新途径。

作者：张佳欣 来源：科技日报

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