# 研究人员提出拓扑反能带理论

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/25281.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！*

**研究人员提出拓扑反能带理论**。12月7日，记者从深圳大学获悉，由深圳大学教授李朝红、中山大学副教授柯勇贯与澳大利亚国立大学教授Yuri Kivshar等研究人员组成的联合研究团队基于波导量子电动力学体系提出了拓扑反能带理论，揭示了拓扑依赖的光子散射。相关研究发表于《物理评论快报》。

拓扑能带理论是研究拓扑量子物态的一个强大工具，理解拓扑特性对光与原子相互作用的影响，对开发拓扑保护的光量子器件具有重要意义。波导电动力学体系是波导与原子耦合的混合量子体系，结合了光子波导和原子各自的优势，可作为量子信息传输、存储与处理的基本组成单元和关键节点。然而，由于光子协助的长程激发子耦合使相应的激发子能带分裂为两个不连续的分支，拓扑能带理论不适用于波导电动力学体系。发展新的理论来研究波导量子电动力学体系中的拓扑量子物态成为一个迫切的需求。

研究人员在国家重点研发计划课题、国家自然科学基金项目等资助下，发现激发子能量的倒数随晶格动量的变化会形成连续的反能带。他们通过计算反能带的拓扑贝里相位，发现由入射光子频率驱动的拓扑相变，这与电子材料中由结构决定的拓扑相形成鲜明的对比。

此体系存在独特的体边对应关系：在拓扑非平庸的情况下，标度不变的局域态分布在单个反能带；而在拓扑平庸的情况下，标度不变的局域态分布在两个反能带。此外，当入射光子频率扫过一个亚辐射反能带时，光子散射的纹理形成的轨迹位于一个平面，该轨迹会缠绕垂直于该平面并且穿过原点的轴，对应的缠绕数不仅依赖于激发子的拓扑，还依赖原胞数的奇偶性。

论文共同通讯作者李朝红表示，该研究针对波导量子电动力学体系提出了拓扑反能带理论，揭示了体系中无法用拓扑能带理论刻画的拓扑量子物态，为理解混合量子体系的拓扑量子物态提供了新的视角，将激发人们对光与物质相互作用中的拓扑现象的进一步研究。（来源：中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.131.103604

作者：李朝红等 来源：《物理评论快报》

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转发