



🏠 [首页](#) / [教学科研](#) / [正文](#)

## 董建文团队在拓扑光子学研究方向取得重要进展

小中大+

稿件来源: 党委宣传部 编辑: 吴立坚 审核: 孙耀斌 阅读量: 102

中大新闻网讯(通讯员陈晓东)中山大学物理学院、光电材料与技术国家重点实验室董建文教授团队首次实验上实现了光学拓扑安德森绝缘体。研究人员采用了一种创新的实验设计,不仅构建了互为时间反演对称的光学赝自旋对,还能灵活地调控无序程度的强弱,成功实现了光学拓扑安德森绝缘体(Photonic Topological Anderson Insulator, PTAI)。通过理论分析,数值模拟以及实验验证,研究人员全面证实了无序诱导的拓扑相变的存在。此外,进一步的实验展示了无序诱导的光束转向,揭示了无序对光传播调控的潜力。该项研究成果以“Realization of Time-Reversal Invariant Photonic Topological Anderson Insulators”为题在线发表在国际著名期刊《物理评论快报》(Physical Review Letters)。

在近年来的拓扑光子学研究中,科学家们设计和制造了多种具有非平庸特性的光学拓扑绝缘体。这些材料在无序程度较低时,能够维持边界态的鲁棒传播,这对于开发高性能的片上光波导和拓扑激光器等具有重要意义。然而,当无序程度增强时,带隙会闭合,导致系统退化为平庸态,从而失去边界态的鲁棒性。值得注意的是,某些特定的强无序条件并不会对光的传播产生负面影响,反而可以通过无序诱导的拓扑相变,将系统从平庸态转变为拓扑态,形成拓扑安德森绝缘体。然而,到目前为止,仍然没有从实验上实现时间反演对称PTAI。

为此,研究团队研究了一种特殊的平板光子晶体结构,如图1所示。在该结构中,研究人员利用横磁波导模和横电波导模的线性组合来构建互为时间反演对称的光学赝自旋对。这是实现时间反演对称PTAI的关键步骤。此外,通过随机旋转晶体原胞中的各向异性三脚架型金属块,研究人员能够引入无序,并且可以通过旋转角度的大小来灵活调控无序程度的强弱。这种设计为实验上控制无序提供了一种有效的方法。接着,通过理论分析,数值模拟以及实验验证,研究人员全面证实了无序诱导的拓扑相变的存在。此外,进一步的实验展示了无序诱导的光束转向,揭示了无序对光传播调控的潜力。

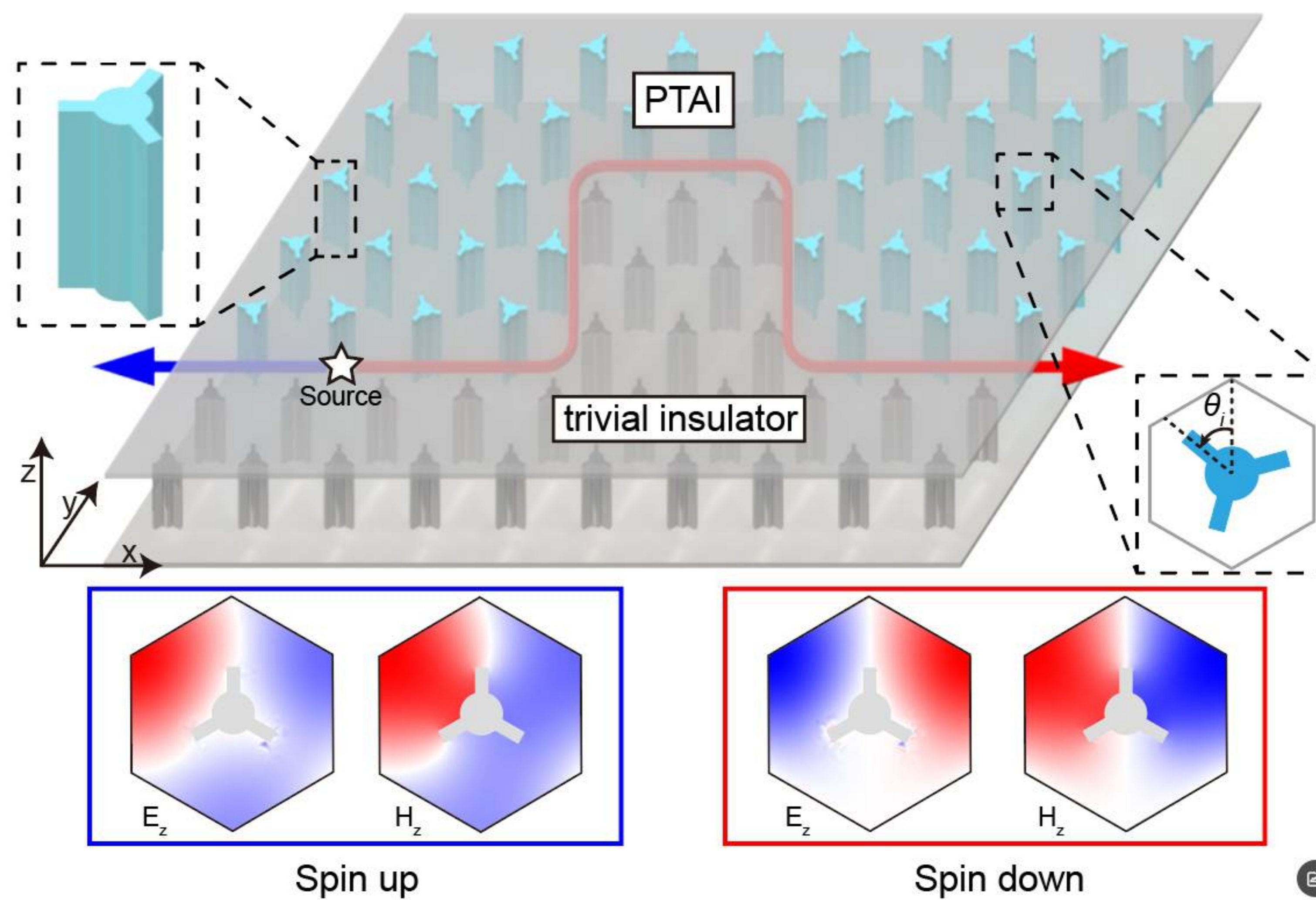


图1 时间反演对称的光学拓扑安德森绝缘体示意图(图上方青色部分)。

该研究由中山大学完成,董建文教授为通讯作者,陈晓东副教授、高梓轩博士为共同第一作者。合作单位包括香港科技大学,陈子亭教授为通讯作者,崔晓晗博士后为共同第一作者。该研究得到了国家重点研发计划、国家自然科学基金委重点项目等的资助,以及物理学院、光电国家重点实验室的大力支持。

论文链接: <https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.133.133802>

[返回列表](#)