

快捷方式

(../index.htm)

学校首页 (<https://www.hust.edu.cn>)

党史学习教育 ([../dsxxjy/jcfc.htm](http://dsxxjy/jcfc.htm))

理论学习 ([../djqt/llxx.htm](http://djqt/llxx.htm))

ENGLISH (<http://english.wnlo.hust.edu.cn/>)

新闻中心

研究进展

来源: 作者: 发布时间: 2020年11月08日 点击量: 137

10月30日, 武汉光电国家研究中心陈林副教授联合新加坡国立大学的仇成伟教授、美国纽约城市大学Andrea Alù教授, 在《物理评论快报》(PHYSICAL REVIEW LETTERS)发表最新研究进展“Hamiltonian Hopping for Efficient Chiral Mode Switching in Encircling Exceptional Points”。

在有损耗的非厄米耦合系统中可以构造出具有特殊简并性的奇异点。在由损耗差和耦合失谐量所构成的哈密顿量参数空间中, 通过构造环绕奇异点的演变路径, 能够实现系统状态的非对称转变。但是由于常规演变路径中系统状态时刻遭受损耗, 导致最终输出的能量极低。

研究人员发现, 当两个哈密顿量参数分别趋向于无穷大时, 本征态的收敛值是一致的, 且其中一个本征态不再遭受损耗。利用本征态的这一特性, 设计了低损耗的环绕奇异点路径。其中在参数无穷大的边界位置, 由于收敛态的一致性, 哈密顿量参数可以直接在边界上进行跳变, 不仅减小了演变过程中系统状态所遭受的损耗, 也节省了完成演变所需要的时间。演变的最终输出状态将会因环绕方向的不同而有所差异, 且输出状态仅和环绕方向有关, 而不依赖于输入状态。通过将哈密顿量参数映射到硅基光波导结构中, 实现了0阶与1阶耦合模式的高效非对称转换, 其中顺时针环绕奇异点的模式透过率可达90%以上。由于环绕奇异点具有鲁棒性,

理论证明结构的工作带宽可以达到1200–1700nm，覆盖整个光通信波段。本工作通过独特的路径设计实现环绕EP的高效非对称传输，解决了长起以来输出能量过低的问题。所提出的理论不仅实现了一种新的操纵光波的方法，也将有利于声学、电学和凝聚态物理中奇异点相关性质的研究和应用。

该工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划的资助。参与研究的博士生为李翱东和程资为，武汉光电国家研究中心董建绩教授、王健教授，新加坡国立大学John S. Ho教授、上海理工大学张大伟教授和文静教授、吉林大学张旭霖副教授以及香港科技大学陈子亭教授对该工作也有贡献。

文章链接为：

<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.125.187403>
(<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.125.187403>)

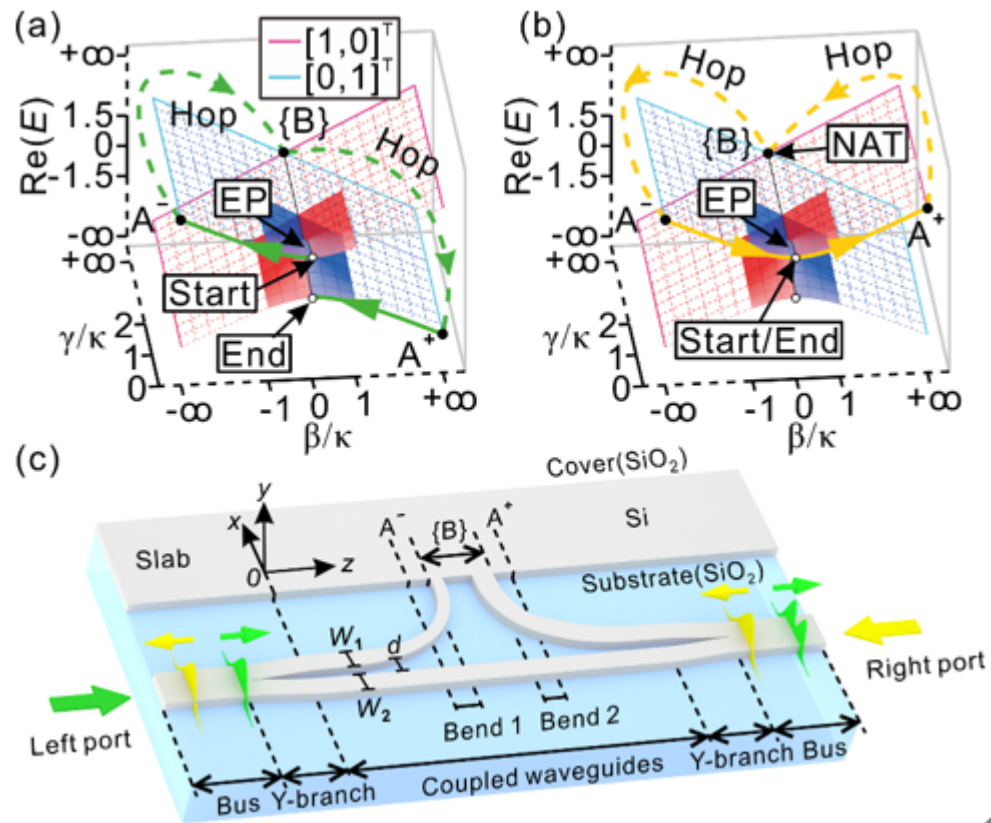


图1 哈密顿量跳变辅助的(a)顺时针和(b)逆时针环绕奇异点路径，(c)对应的硅基光波导耦合结构。

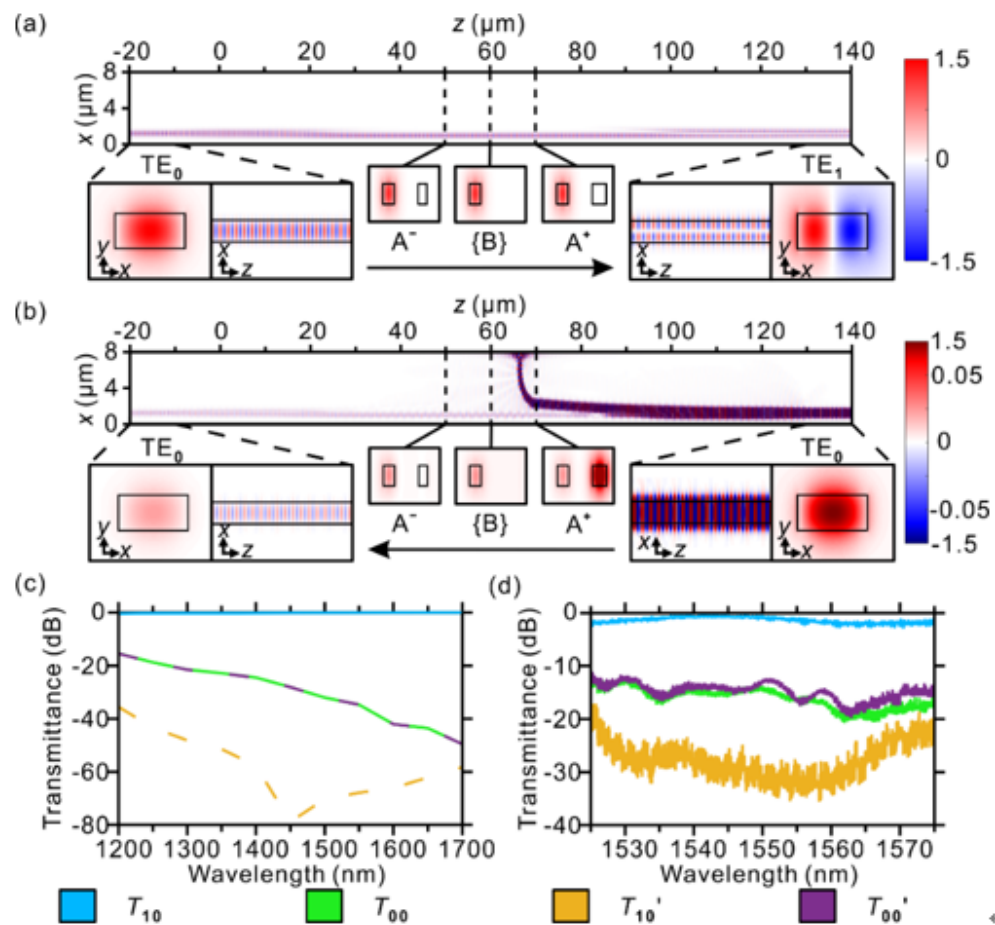


图2 环绕奇异点的 (a) 顺时针和 (b) 逆时针环绕对应光场传输图， (c) 仿真计算和 (d) 实验测量的模式透过率

