拓扑光子芯片的高效集成有了全新解决方案

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/33562.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！

拓扑光子芯片的高效集成有了全新解决方案。近日，哈尔滨工业大学教授丁卫强团队在拓扑光子芯片领域取得重要突破，为拓扑光子芯片的高效集成提供了全新解决方案。相关成果发表于《自然·通讯》。

拓扑光子波导因鲁棒传输特性备受关注，但其与片上功能器件的低输入/输出耦合效率制约实际应用。传统模式匹配方法依赖电场模式的严格对准，但针对拓扑波导时效率较低。

本研究中，丁卫强团队通过理论计算与实验验证，首次揭示了横向自旋匹配是拓扑波导高效耦合的关键机制。研究发现，横向自旋与能量流传播方向通过自旋?动量相互作用而锁定，通过调控横向自旋分布可实现能量单向传输。基于此，团队利用遗传算法设计出尺寸仅1.2×0.8 微平方米的超高效率耦合器，理论传输效率96.3%，实验测量也高达94.2%，较此前报道结果提升显著。研究表明横向自旋匹配机制具有普适性，可扩展至其他拓扑结构，且耦合效率可通过进一步的深度优化继续提升，数值模拟结果显示效率能够超过99%。

该成果为拓扑光子芯片的大规模功能集成奠定了理论基础。（来源：中国科学报 孙丹宁）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41467-025-59941-6

作者：丁卫强等 来源：《自然—通讯》

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