# 中国科大研制成功全光控制的非互易多功能光子器件

作者：writer 来源：中国科学技术大学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/489.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！*

中国科学院院士、中国科学技术大学教授郭光灿团队在非互易光子器件研究方面取得新进展。该团队的董春华研究组首次利用回音壁模式微腔中腔光力的非互易特性，实现了全光控制的非互易多功能光子器件，并首次实现集成光学定向放大器。该成果于5月4日在线发表在国际期刊《自然-通讯》(NatureCommunications)上。

光在一般介质中具有双向传输的互易性，而打破这种互易性，即实现对光传输方向的非互易性，在经典和量子信息处理中具有重要意义。光环形器、隔离器、定向放大器等是典型的非互易器件。其中光环形器允许光以环形的方式传输，可用于光源保护、精密测量，这种功能还可实现经典或量子计算或通讯中信号的双向处理，有利于提高信道容量与降低功耗。定向放大器也已经被证明在基于超导回路的量子计算中具有重要意义。最常见的光学非互易器件主要利用磁光晶体的法拉第效应，但在器件集成化方面却面临着挑战，难点包括磁光材料与传统半导体材料不匹配、需要外加强磁场、在光频范围内磁光材料具有很高的传输损耗等。因此全光控制的片上光环形器、隔离器以及定向放大器一直是研究的热点。
2016年该研究组实验验证了回音壁模式微腔中腔光力的非互易特性[Nature Photonics10, 657-661 (2016)]。

在此基础上，研究组利用单个光力微腔与双波导耦合的体系，实现了多功能的光子器件，包括窄带滤波器，具有非互易功能的四端口光环形器与定向放大器，并且这些功能模式可以通过改变控制光来实现任意切换。对于环形器而言，从端口1入射的信号光从端口2出射，从端口2入射的信号光从端口3出射，依此类推，构成1-2-3-4-1的环形路径，当只关注端口1和2时，它也是一个高效的光隔离器;对于定向放大器，从端口1入射的信号光被放大后从端口2出射，但从端口2入射的信号光从端口3出射，而不会从端口1出射，因此在1-2的方向上具有定向放大的功能。该器件结构简单，原理具有普适性，甚至可实现单光子水平的光环形器，同时可推广到任一具有行波模式的光力学体系，包括微波超导器件和集成声学器件。

助理研究员沈镇、博士后张延磊、博士研究生陈元为该论文的共同第一作者，董春华、邹长铃、孙方稳为通讯作者。上述研究得到了科技部重点研发计划、中科院、国家自然科学基金委、量子信息与量子科技前沿协同创新中心的支持。(来源：中国科学技术大学)

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