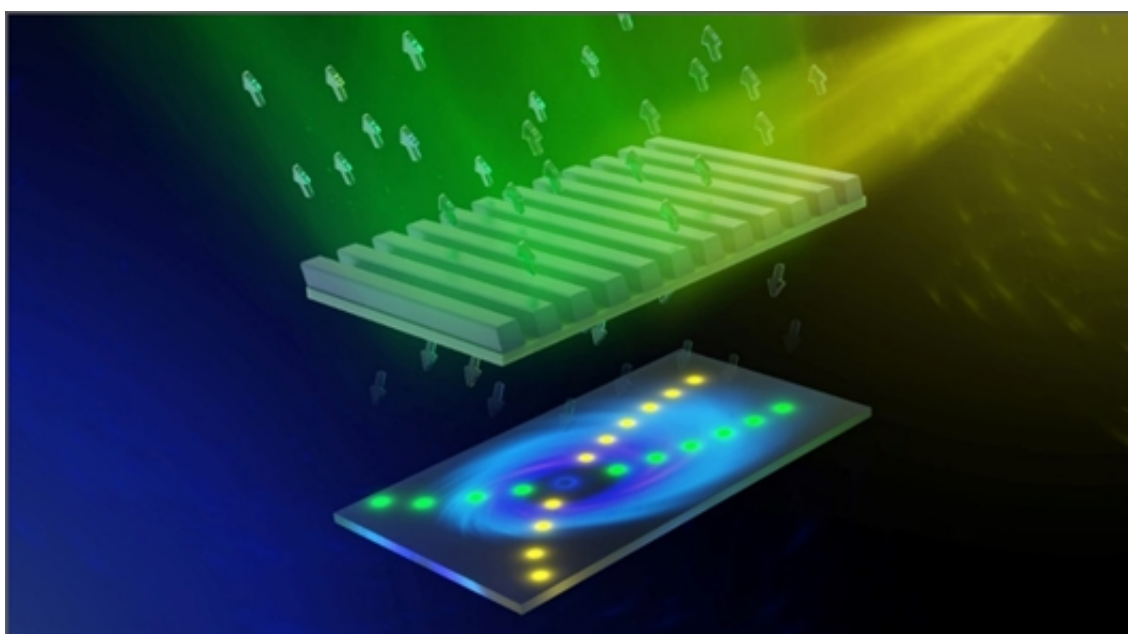

拓扑保护下实现单向辐射导模共振态

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9349.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！

拓扑保护下实现单向辐射导模共振态。



通过操控拓扑荷演化，实现单向导模共振态。

北京大学信息科学技术学院电子学系、区域光纤通信网与新型光通信系统国家重点实验室副教授彭超课题组与麻省理工学院、宾夕法尼亚大学等学者合作，从拓扑光子学视角提出一种在单层硅基板上不依靠反射镜而实现定向辐射的新方法。相关研究成果以《拓扑保护的单向导模共振态观测》为题，4月22日在线发表于《自然》。

单向辐射作为实现大规模光子集成和光子芯片的关键技术之一，广泛应用于高性能光栅耦合器、高效激光器及激光雷达光学天线等，目前大多通过分布式布拉格光栅反射镜、金属反射镜等镜面反射实现。然而，片上集成时，反射镜不仅体积大、结构复杂、加工难度高，还会引入额外的损耗和色散。

针对这一集成光子器件研究中亟待解决的关键问题，彭超等人从拓扑荷操控出发，在光子晶体平

板中实现了单向辐射的特殊谐振态，即单向辐射导模共振态。在一维光子晶体中通过倾斜侧壁同时破缺结构垂直对称性和面内对称性，使体系中连续区束缚态所携带的整数拓扑荷分裂为一对半整数拓扑荷，并在平板上、下两侧表面产生大小不等的辐射。

此时，维持对称性破缺，通过调控参数将一侧表面的成对半整数拓扑荷重新合并成整数拓扑荷，形成不依赖镜面仅朝一个表面辐射能量的单向辐射导模共振态。联合课题组利用自主发展的倾斜刻蚀工艺制备样品，实验上观测到非对称辐射比高达27.7分贝。这就意味着超过99.8%的光子能量朝一侧定向辐射，较传统设计提高了1~2个数量级，从而证明了单向辐射导模共振态的有效性和优越性。该技术有望显著降低片上光端口的插入损耗，大幅推动高密度光互连和光子芯片技术的发展。

据悉，北京大学电子学系2015级博士研究生尹雪帆为第一作者，彭超为通讯作者。（来源：中国科学报 温才妃）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2181-4>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：彭超等 来源：《自然》

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](https://www.iikx.com)转发