

搜索 . . . 

## 校内新闻

[本篇访问: 2080]

### 《自然·光子学》刊登我校肖敏教授研究团队最新研究成果

发布时间: [2014-07-03] 作者: [吴雪炜] 来源: [现代工程与应用科学学院 科学技术处] 字体大小: [小 中 大]

最近, 南京大学“千人计划”肖敏教授与现代工程与应用科学学院姜校顺副教授领导的研究小组在实验上实现了基于高品质因子有源-无源耦合光学微腔的宇称-时间对称和可调谐光学隔离。该研究成果于7月1日正式出版在《Nature Photonics》期刊上(Nature Photonics 8, 524 (2014).)。论文的第一作者是硕士生常龙同学, 指导老师是姜校顺和肖敏老师, 耶鲁大学的合作者温建明博士和蒋良教授在理论上为本工作提供了支持。研究生华士跃、杨超、李冠宇和王冠中对该工作的样品制备和测量做出了贡献。

近年来, 宇称-时间对称量子力学在基础理论研究上取得了很大的进展, 然而, 在真实的物理系统中观察到这一有趣的物理现象仍然具有很大的挑战性。直到2007年美国中佛罗里达大学的

Christodoulides教授指出这种宇称-时间对称现象可以在具有平衡增益和损耗的耦合光学系统中实现, 从而将宇称-时间对称量子力学概念引入到光学领域。这一类比迅速推动了宇称-时间对称及对称破缺在理论和实验研究上的快速发展, 并导致了宇称-时间对称光学这一新兴领域的出现。到目前为止, 宇称-时间对称系统已经在理论上预言了很多新奇的光学现象, 但该领域的实验进展则相对较慢, 只有少数几个实验比较清晰的展示了宇称-时间对称的特性, 而这大部分的实验都是基于耦合光学波导的结构。

不同于其他的工作, 本工作利用直接耦合的两个光学微腔, 通过平衡其中一个光学微腔中的增益与另一个微腔中的损耗, 在芯片上实现了光通讯波段的宇称-时间对称, 并观测到了宇称-时间对称到对称破缺的演化过程, 从实验上确定了宇称-时间对称到其破缺的临界点。由于光学微腔具有高品质因子和小模式体积的特点, 使得有源(通过掺杂稀土离子)微腔提供的增益很容易大于其自身损耗且达到增益饱和, 而无源光学微腔的本征损耗又非常小。因此, 有源光学微腔提供的净增益可以相对容易的平衡无源光学微腔的损耗, 而这一条件在耦合波导系统中则是相对较难实现的。该工作通过精密调控耦合微腔间的相互耦合及光学微腔的温度, 在高品质因子有源-无源耦合光学微腔体系中实现了宇称-时间对称, 为宇称-时间对称量子力学提供了强有力的证据。

伴随着光子集成技术的发展, 需要将传统的光学器件全部集成在光学芯片上。而光学隔离器则是其中的一种重要元件。然而, 在芯片上实现光的非互易传输则是非常困难的。最近, 在芯片上实现的光学隔离大多具有较大的损耗或者需要较高的光学功率。一些研究表明宇称-时间对称可用于实现光的单

## 最近新闻

- 我校NOC志愿者对话国际奥委会主席巴赫
- 习近平: 在纪念邓小平同志诞辰110周年座谈会上的...
- 电子学院学科竞赛硕果累累, 两度捧杯!
- 高校新生报到 书记校长亲自接站
- 14岁少女成南大“小师妹”
- 14岁小女生一路跳级进南大
- “轮椅男孩”南大入学
- 四岁入学八岁小学毕业 南大最小新生是个14岁娃娃
- 南京大学喜迎八千余名新同学
- 南大新生开学: 地震灾区学子只身前来 两对双胞胎...

## 一周大事

- 李克强总理看望南京青奥会志愿者 为... [访问: 4669]
- 南京大学喜迎八千余名新同学 [访问: 4524]
- 南京大学资产公司派任董、监事培训... [访问: 1436]
- 我校学生在第五届中国大学生物理学... [访问: 1254]
- 我校文化与自然遗产研究所与市文广... [访问: 1200]
- 青奥会塞拉利昂代表团团长来信感谢... [访问: 906]
- 台湾高校教师大陆教育文化参访团访... [访问: 883]
- 电子学院启动“新生0年级计划” [访问: 680]
- 南大校园跑起来 [访问: 591]
- 14岁少女成南大“小师妹” [访问: 515]

向反射或透射。同时，也有些研究提出宇称-时间对称与光的单向传输存在必然的联系。本工作从理论与实验上澄清了这一重要问题，并指出宇称-时间对称与光的单向传输之间没有必然的联系。非常重要的一点是，该工作提出了一种新的实现光学隔离的机制，即利用增益饱和和非线性效应。该工作在实验上实现了对纳瓦量级光功率的超灵敏隔离，是目前在芯片上实现光隔离的最低记录。实验中观测到了8 dB的光学隔离，并实现了正向隔离与反向隔离间的转换，揭示了该有源-无源微腔耦合系统可以用于实现集成光开关器件。

该工作对于从本质上理解宇称-时间对称量子力学具有重要意义。同时，这一有源-无源光学微腔耦合系统在集成光子学中可能会找到更多的潜在应用。

该研究得到了科技部量子调控重大研究计划（973）、国家自然科学基金创新群体和青年基金等项目的支持。（现代工程与应用科学学院 吴雪炜 科学技术处）

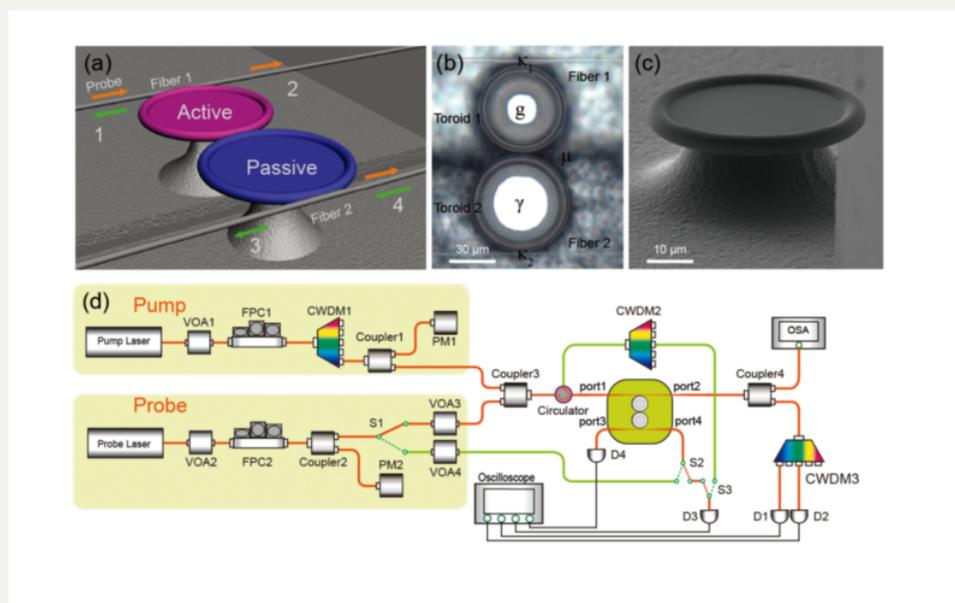


图1 有源-无源光学微腔耦合系统

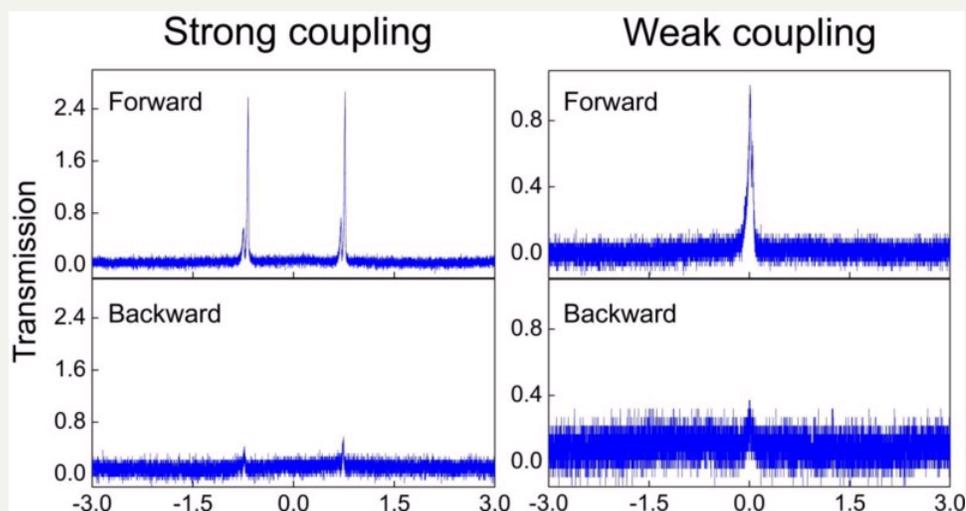


图2 超灵敏的光学隔离特性

