

### 中国科大首次研制成功硅基导模量子集成光学芯片

2

分享到： QQ空间 新浪微博 腾讯微博 人人网

[白春礼院长调研中国科大](#)

[世界首条量子保密通信干线顺利开通、洲际量子通信成功实施](#)  
[我国初步构建天地一体化广域量子通信网络](#)

[我校入选国家“双一流”建设A类高校](#)

[我校2017年度基本科研业务费青年创新基金学生创新创业类项目评审会在先研院举行](#)

[先研院举办第二届“两学一做”学习教育知识通关挑战赛](#)

[中国科大发现NLRP3炎症小体特异性抑制剂](#)

[中国科大在基因转录调控研究中取得突破性进展](#)

[校团委举办学习《习近平的七年知青岁月》读书座谈会](#)

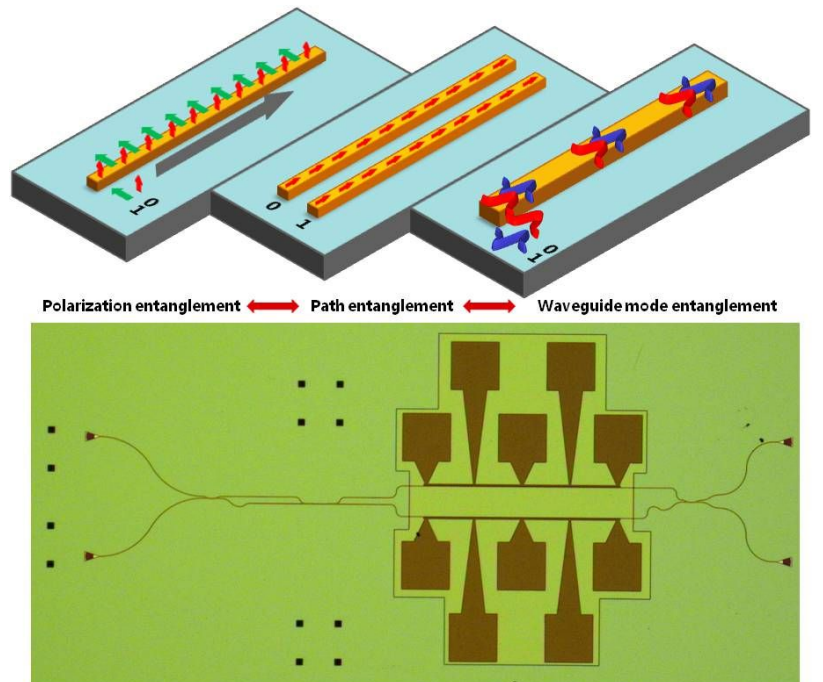
[综合性高校新工科建设研讨会在合肥召开](#)

[我校青促会当选中科院青促会2017年度优秀小组](#)

- [中国科学院](#)
- [中国科学技术大学](#)
- [中国科大历史文化网](#)
- [中国科大新闻中心](#)
- [中国科大新浪微博](#)
- [瀚海星云](#)
- [科大校友创新基金会](#)
- [中国高校传媒联盟](#)
- [全院办校专题网站](#)
- [中国科大50周年校庆](#)
- [中国科大邮箱](#)

中国科学技术大学郭光灿院士领导的中科院量子信息重点实验室首次研制成功硅基集成芯片。该实验室任希锋研究组近日在量子集成光学芯片研究上取得重要进展，他们与学光电学院现代光学仪器国家重点实验室戴道铎教授合作，在硅光子集成芯片上首次利用光波导本征模式作为量子信息编码的新维度，实现了单光子态和量子纠缠态在偏振、路径模式等不同自由度之间的相干转换，其干涉可见度均超过90%，为集成量子光学芯片上自由度的操纵和转换提供了重要实验依据。相关成果以“On-chip coherent conversion of photonic quantum entanglement between different”为题6月20日发表在《自然·通讯》上 [Nature Communications 7, Article Number 11985(2016)]。

与自由空间光学、光纤光学相比，集成光学的器件及系统具有尺寸小、可扩展、功能多样性高等诸多优点，因而在经典光学和量子信息领域都受到了广泛关注。在以往集成芯片研究中，人们通常采用偏振自由度或路径自由度，即利用不同偏振或不同路径来实现量子信息编码。其中，偏振编码仅能实现二维量子信息过程，无法实现高维编码，因而在信息容量和灵活性方面存在明显不足；路径编码虽然可实现高维量子信息过程，但为了防止不同路径信号串扰，其路径间距通常较大，极大地制约了量子光学芯片集成度的提升和功能扩展。



上图：偏振编码，路径编码，波导模式编码相干转换示意图。下图：样品照片

任希锋研究组和合作者首次提出采用多模波导的本征模式作为编码量子信息的新自由。用一条支持多个波导模式的多模波导有望实现量子信息高维编码。例如，对于宽度约2.4 μm的SOI光波导，即可支持8个导模，对应于8维光子信息编码。特别是这些模式之间相互正交，避免了信息串扰问题。与此同时，还可以在量子信息过程中同时利用光子的多个自由度，进一步提升信息容量。任希锋研究组和合作者利用新型硅基片上模式转化器和模式复用器，成功实现了偏振、路径和波导模式自由度之间的任意相干转换，单光子和双光子的干涉可见度均超过90%。该工作充分展示了在集成量子光学芯片中同时操纵多个自由度的可能性，为实现集成量子光学芯片维量子信息过程奠定了重要基础。同行评议给予了高度评价，认为该工作展示了一种具有广泛意义的技术手段（it represents a significant technical tools that...），会引起广泛的兴趣（the result is interesting for the general audience...）”。

论文并列第一作者是中科院量子信息重点实验室的博士生冯兰天、浙江大学光电学仪器国家重点实验室博士生张明和中科院量子信息重点实验室博士后周志远。该项研究得到了国家自然科学基金委、中科院、科技部、教育部、中国科学技术大学和浙江大学的资助。

**附文章链接：**

<http://www.nature.com/ncomms/2016/160620/ncomms11985/full/ncomms11985.html>

（中科院量子信息重点实验室、量子信息与量子科技前沿创新中心、科研部）

中国科大新闻网



中国科大官方微博



中国科大官方微信



Copyright 2007 - 2008 All Rights Reserved 中国科学技术大学 版权所有 Email : [news@ustc.edu.cn](mailto:news@ustc.edu.cn)

主办：中国科学技术大学 承办：新闻中心 技术支持：网络信息中心

地址：安徽省合肥市金寨路96号 邮编：230026