



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展, 率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



官方微博



官方微信

首页 组织机构 科学研究 人才教育 学部与院士 资源条件 科学普及 党建与创新文化 信息公开 专题

搜索

首页 > 科研进展

中国科大在基于人工维度全光器件设计方面取得进展

文章来源: 中国科学技术大学 发布时间: 2017-07-20 【字号: 小 中 大】

我要分享

中国科学院院士、中国科学技术大学教授郭光灿领导的中科院量子信息重点实验室在基于人工维度的全光器件的设计方面取得新进展。该实验室教授周正威小组在理论上提出通过调控简并光腔中的轨道角动量光子可以实现全光量子存储器和滤波器, 这为光学人工维度的应用开创了一条新的道路。主要研究成果于7月14日发表在国际学术期刊《自然-通讯》[*Nat. Commun.* 8, Article Number 16097 (2017)]上。

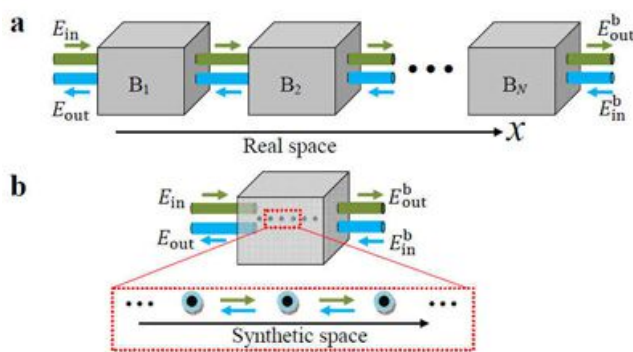
全光器件在传统的光通讯、量子信息等领域非常重要, 但全光器件的设计是基于光子在真实空间中的传播和干涉, 它需要对大量的光学元件进行精确地控制, 从而导致精密而复杂的全光器件非常难以实现。周正威等人提出了一种全新的设计全光器件的思路——即: 通过调控光子的内部自由度来实现器件的设计。他们将光子的轨道角动量自由度映射为人工维度上的一个个空间格点, 通过巧妙地设计这些人造维度中格点的跃迁, 从而等效了光子在真实空间维度上的传播。于是, 通过调控光子在人工维度上的行为, 最终即可实现全光器件的功能。利用这一思路, 可以大大简化全光器件设计上的难度, 在此基础上, 他们提出在这个系统中如何设计实现全光的量子存储器和光学滤波器。

这个设计的巧妙之处在于, 所有的这些光子轨道角动量模式(用以映射人工维度上的空间格点)都可以包含在一个能量简并的光腔中, 通过附加简单的光路, 即可实现这些简并模式之间的跃迁。这一利用光子内部自由度来映射人工维度的思想, 最早亦为周正威等人提出, 他们发表理论文章, 提议可以用来模拟建立于人工维度上的具有拓扑性质的光子晶体[*Nat. Commun.* 6, Article Number 7701 (2015)]以及周期驱动下的拓扑材料的性质[*Phys. Rev. Lett.* 118, 083603 (2017)]。而当前的这一工作, 则是首次提出利用光学人工维度上的调控来实现全光器件的设计。

日前, 中科院量子信息重点实验室的李传锋组正在开展这个全新方向上的实验工作, 他们已经初步制备成功包含这些简并的光学轨道角动量模式的光腔[*Opt. Lett.* 42, 2042 (2017)]。

中科院量子信息重点实验室博士罗希望为文章的第一作者, 周正威、周幸祥为文章的通讯作者。这项工作得到国家基金委、中科院、科技部、教育部的资助。

文章链接



全光器件的设计原理示意图。a) 传统的全光器件是基于光子在真实空间中的传播和干涉, 需精密地调控大量光学原件。b) 利用光子在人工维度上的传播和干涉来设计新型的全光器件。

(责任编辑: 叶瑞优)



地址：北京市三里河路52号 邮编：100864