研究实现面向任意长程耦合的片上频率合成维度

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/30787.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！

研究实现面向任意长程耦合的片上频率合成维度。 中国科学技术大学郭光灿院士团队在片上光学模拟领域取得重要进展。该团队李传锋教授、唐建顺特任教授等在基于薄膜铌酸锂光芯片的频率合成维度研究中，提出将模拟的格点限制在一个腔模内的新方法并进行了实验验证，极大地降低了片上频率合成维度的频率要求。12月5日，该成果发表于《物理评论快报》。审稿人高度评价该成果，为研究光芯片上的合成维度开辟了一条新途径。

以光为载体的频率合成维度是近年来兴起的一种模拟手段，用于研究不易直接接触或观测的物理系统，对验证理论乃至预测物理现象具有重要意义。在许多工作中，研究者用含电光调制器的光纤环腔实现频率合成维度，其中以间隔为自由光谱范围的模式作为格点，用电光相位调制引入格点之间的相互作用，其调制频率通常为自由光谱范围的整数倍。同时，薄膜铌酸锂芯片有高电光系数的天然条件，以及高稳定性和强可扩展性的优势，非常适合作为频率合成维度的平台。

然而，光芯片上的腔长短，自由光谱范围大，导致以前的方法所需的调制频率很高，对片上的调制效率以及配套的设备都提出非常高的要求。特别是存在长程耦合时，所需的频率将进一步翻倍，极大地阻碍了片上频率合成维度的发展。

在此次工作中，研究组为了缓解这一困难，提出可以通过使用远小于一个腔模宽度的调制频率，去选出一系列限制在腔模之内的频率作为格点形成合成维度。在合理的近似下，研究组实验验证了这种方法与传统的实现方法得到的准动量空间的能带完全吻合。实验结果表明，在存在8倍和9倍于频率晶格常数的长程耦合时，该方法将实验的频率要求降低了5个数量级以上。

该工作在极大地缓解高频对片上合成维度带来的困难的同时，也保持了传统实现方法的拓展性，能够推广应用至更高维的模型中，在薄膜铌酸锂光芯片上实现高维和复杂的频率合成维度。（来源：中国科学报 王敏）

相关论文信息：https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.133.233805

作者：郭光灿等 来源：《物理评论快报》

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