



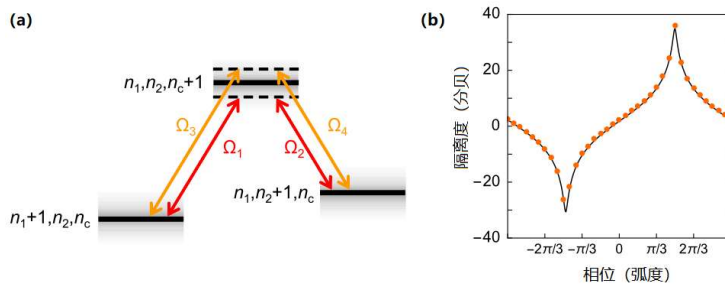
物理学院徐海潭研究员在Nature上发表光力学中的研究成果

最新

2019/04/06 信息来源：物理学院
编辑：凌薇 | 责编：山石

近日，北京大学物理学院人工微结构和介观物理国家重点实验室徐海潭研究员和耶鲁大学Jack Harris教授研究组、芝加哥大学Aashish Clerk教授合作，在光力学研究中取得重要进展。成果以“[Nonreciprocal control and cooling of phonon modes in an optomechanical system](#)”为题发表在《自然》(Nature)上。该工作提出了基于光力相互作用的非互易声子耦合新原理，实现了非互易的声子传递和新型光力制冷方法。

力学谐振子在现代科技和生活中具有广泛的应用，大到引力波探测装置，小到我们身边的手机，涉及传感、变频、滤波等重要器件。一般的谐振子器件是互易的，即器件内部或者两个器件之间的声子传递和方向无关。而非互易的谐振子器件对于全双工声子信号收发、声子隔离等有着非常关键的作用，甚至还可以用来对热能进行单向传递，使冷的物体更冷，热的物体更热。



(a) 基于光力相互作用的非互易声子耦合机制。(b) 通过控制激光相位，声子隔离度±30分贝连续可调

光力学是光学和力学相结合的新兴科研领域。光力相互作用可以用于光学和力学模式的精密调控和测量，有着重要的物理意义和实际应用。这个工作中的光力学系统由超高品质因子的氮化硅纳米薄膜和高精细度光学腔构成。激光将声子从纳米薄膜的一个谐振模式转化为光子，再变回另一个谐振模式中的声子。多束激光的物理效应互相干涉，使声子传递增强或者减弱。研究人员通过控制激光相位，实现了声子隔离度在±30分贝范围内连续可调（如图所示）。在徐海潭等人之前的工作(Nature 537, 80 (2016))中，他们通过拓扑操作实现了瞬态的非互易声子传递，而在最新的工作中，他们通过光力相互作用产生了声子模式间静态的非互易耦合，从而实现了稳定的非互易声子传递。

徐海潭等人实现了用非互易相互作用来调控并观测谐振子的热力学涨落。当声子传递是双向的时候，两个谐振模式通过交换热声子，对应的温度会互相接近。而当声子传递是单向的时候，被隔离的谐振模式把热声子传递给另一个谐振模式，这使得被隔离模式的热声子数减少，因此降低温度，而另一个模式则升高温度。从而通过非互易声子传递实现了一种新型的光力制冷技术。该研究中所包含的创新方法也可以推广应用于其他电子、力学和光学等系统。

研究工作得到北京大学人工微结构和介观物理国家重点实验室、教育部纳光电子前沿科学中心和量子材料协同中心的支持。

转载本网文章请注明出处

- 26 2019.11 现代科学与哲学研
逝世10周年座谈
- 26 2019.11 国关学院王栋副
党对话暨中美企
- 26 2019.11 爱国是青春最亮
习”项目爱国主
- 25 2019.11 “人民教育家”言
学老师”专题讲
- 25 2019.11 工学院博士生王
会数据挖掘方向

专题

不忘初心
主题
“不忘初心、牢记使命”



北京大学 新闻网

PEKING UNIVERSITY

[学部](#) | [深研院](#) | [招生网](#)

[校报](#)

[电视台](#)

[广播台](#)

[官方微信](#)

[官方微博](#)

版权所有 ©北京大学党委宣传部 | 地址: 北京市海淀区颐和园路5号 | 邮编: 100871

[投稿须知](#) | [新闻热线: 010-62756381](#) |