中国科大实现两个光力系统全光远程同步

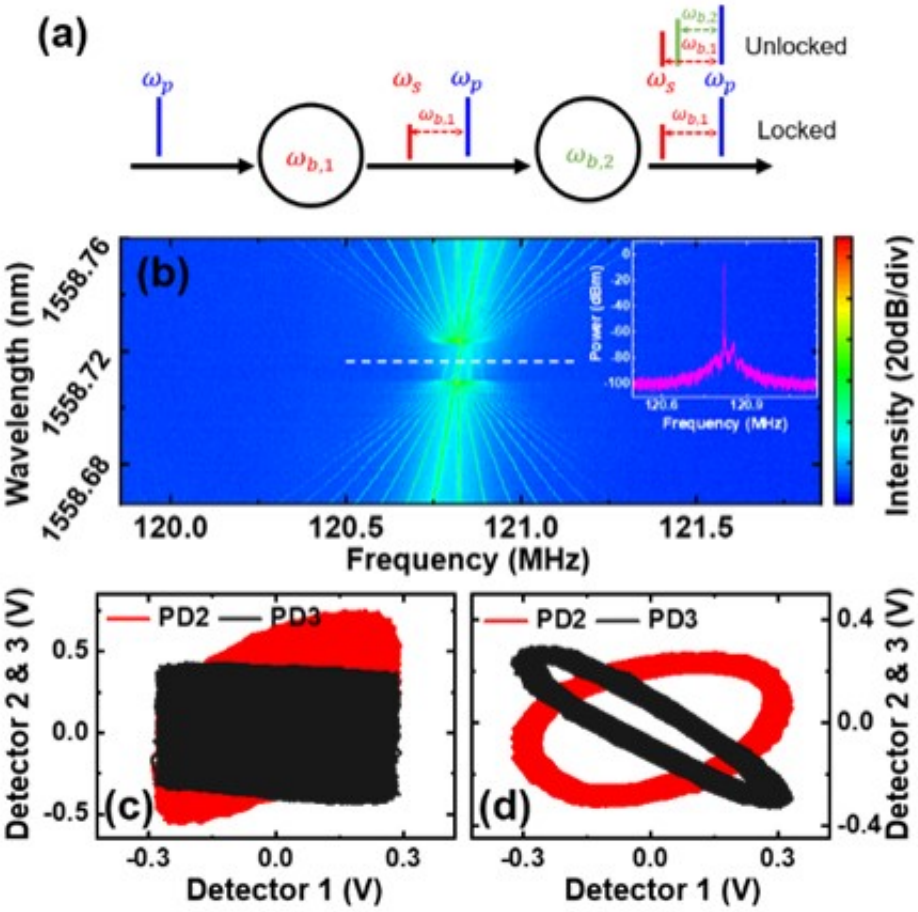
作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/19612.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！

中国科大实现两个光力系统全光远程同步。

中国科学技术大学郭光灿院士团队董春华教授及其合作者邹长铃等，将微腔内的光辐射压力引起的机械振荡加载到泵浦光上，经过5km长的单模光纤传输后激发另一微腔内的机械振荡，通过光学模式和机械模式的有效调控，从而实现两个光力系统的全光远程同步。相关研究成果发表于《物理评论快报》。



(a)不同光力体系全光同步的示意图；（b）微球和微盘通过5km的单模光纤实现同步的动力学过程；两个机械振子同步前（c）和同步后（d）的相位图。 中国科大供图

迄今为止，振荡器之间的全光同步距离仅限制在微米量级，这大大限制同步网络的应用。尽管光力系统将机械振荡器与光子连接起来具有天然优势，但远程光力系统的全光同步实验实现仍然具有挑战性。首先，由于光学模式和机械模式在微腔制备过程和操控中不可避免的涨落，在不同的微腔系统中很难同时实现完全相同的光学和机械模式；其次，在传输过程中，机械振荡的振幅会衰减，必然会产生光损耗，从而限制了同步的距离。

研究团队提出了一种新的光力系统全光同步的物理解释，将注入锁定机制与同步机制结合起来，实现了全光远程同步。首先，基于微腔中的热光效应和光弹效应，研究团队实现了最大达5.5nm的光学频移以及0.42MHz的机械频移，克服了在不同的光力系统中光学和机械模式同时对准的困难。

紧接着，团队利用一束相干激光驱动二氧化硅微球腔，产生的调制光通过5 km长的光纤传输到微盘腔。在合适地激光频率下，边带诱导的光力相互作用成功抑制真空噪声，输出功率谱降到单峰，实现两个机械振子的同步。

研究团队利用1625 nm左右的探针激光对微盘的机械振动进行检测，进一步确认了实验结果。通过对两个振荡器的输出功率谱和相空间轨迹表征，两个微腔可以以固定的相位关系和相同的频率振动，展示了对不同波段光信息进行同步的能力。

实验所展示的远距离全光同步技术，为构建复杂的同步光力系统网络奠定基础，有望在光通信和时钟同步等领域得到应用。（来源：中国科学报王敏）

相关论文信息：https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.129.063605

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：董春华等 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