



新闻动态

科技新闻

通知公告

支部活动

学习园地

信息公开

科技新闻

当前位置: 首页 | 新闻动态 | 科技新闻

## 中国科大实现宇称-时间对称增强型量子传感器

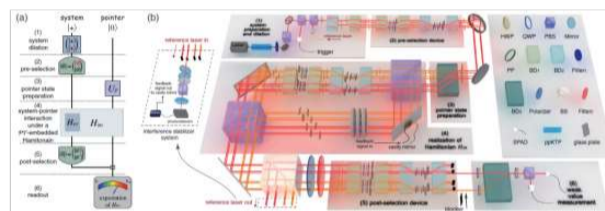
来源: 科研部 发布时间: 2021-01-04 浏览次数: 136

我校郭光灿院士团队在量子传感和宇称-时间 (PT) 对称系统的实验研究中取得重要进展。该团队李传锋、唐建顺研究组首次实现了PT对称增强型量子传感器, 其灵敏度比传统量子传感器提高了8.86倍。该研究成果2020年12月10日发表在国际知名期刊《物理评论快报》上。

PT对称理论是为了扩展量子力学而发展起来的, 但它首先在经典物理系统中取得了巨大的成功, 它有许多违反直觉的现象和引人注目的应用, 包括单向光传输、无线能量传输、PT对称增强的传感器等。一个很自然的问题是能否在量子系统中实现这些现象和应用, 尤其是能否利用PT对称来增强量子传感器的灵敏度? 理论研究表明这是可行的, 难点在于构建破缺的量子PT对称系统。

在前期工作中, 李传锋、唐建顺研究组已经利用量子开放系统[Nature Photonics 10, 642(2016)]和非厄米量子逻辑门[Phy. Rev. Lett. 124, 230402 (2020)]构建出了量子PT对称系统。

在这项工作中, 研究组构造了一个弱测量辅助的量子PT对称系统。利用弱测量的弱值直接测量包括实部和虚部在内的系统的全部能谱, 并且该系统可以有效地从非对称破缺区域过渡到对称破缺区域。基于该系统, 研究组首次实现了PT对称增强型量子传感器, 并研究了与提高灵敏度的最佳条件相关的各种特性。实验结果表明, 将工作点设置在PT对称系统的破缺奇点, 则这种量子传感器的灵敏度相较于传统的量子传感器提高了8.86倍。另外, 通过分别检测能量劈裂的实部和虚部, 还可以得到扰动方向的信息。



(a) 宇称-时间增强型量子传感器工作原理图; (b) 实验结构图

审稿人对该工作给予了高度评价: “The experiment is very interesting and highly relevant. A very high impact to the field of non-Hermitian physics and PT-symmetry can be expected (这是一个非常有趣且有意义的实验, 对非厄米物理和宇称-时间对称性领域有着非常大的影响)”。 “This is a major step forward since a true quantum sensor operated at an EP is shown to work. This is definitely of broad interest (这是一个重大的进步, 因为这个工作证实了一个运行在奇点的真正的量子传感器是可以实现的。这肯定具有广泛兴趣)”。这项工作向非厄米量子传感器技术迈进了一大步, 也为将有趣的经典PT对称现象及其应用引入量子领域提供了范本。

文章的第一作者是中科院量子信息重点实验室的俞上博士和博士研究生孟雨。该工作得到了科技部、国家基金委、中国科学院、安徽省、博士后科学基金的资助。

论文链接: <https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.125.240506>

(中科院量子信息重点实验室、中科院量子信息和量子科技创新研究院、科研部)

