

## 探索发现 · 交大智慧

### 上海交通大学麻志浩教授和山西大学彭堃堦院士苏晓龙教授课题组首次实验验证连续变量的新型不确定关系

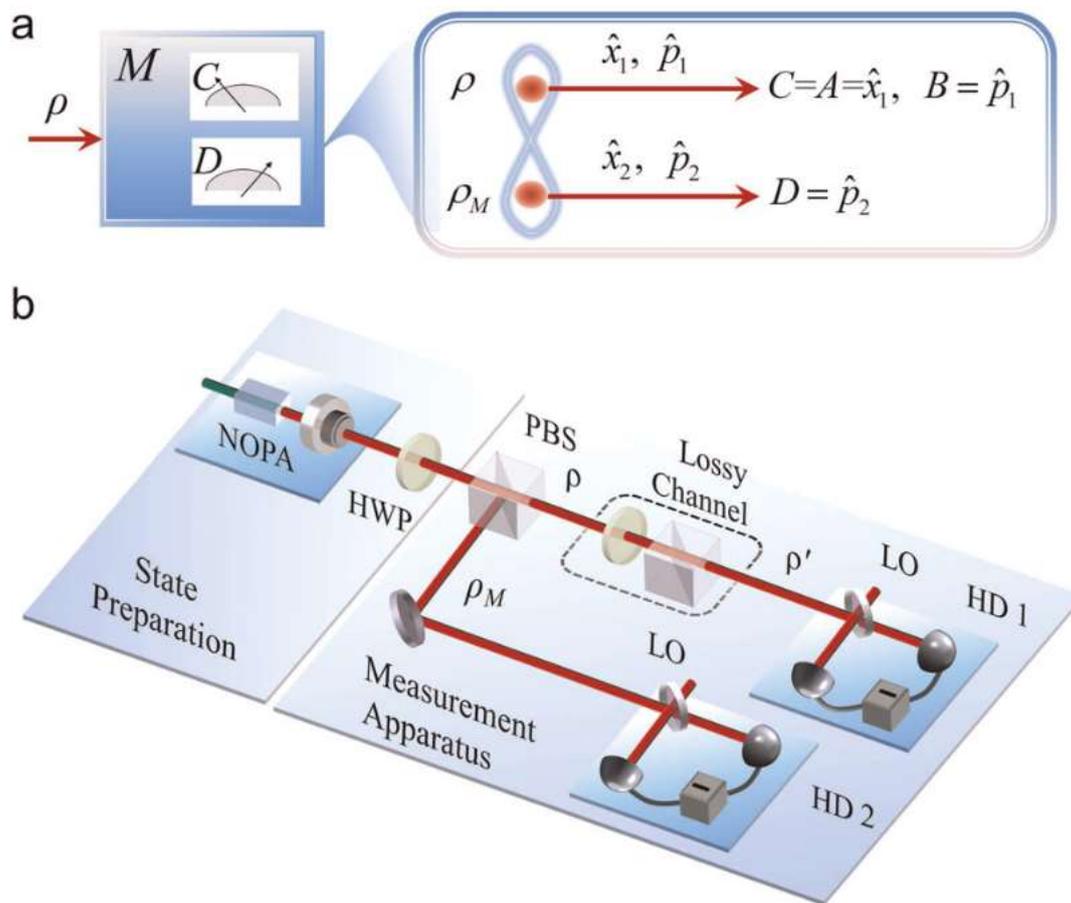
2019年09月08日 责任编辑: 顾盼



近日,上海交通大学数学科学学院麻志浩教授和山西大学彭堃堦院士苏晓龙教授课题组合作,在量子信息方面取得了重要成果,首次实验验证连续变量的新型不确定关系,该结果发表在自然系列期刊《npj Quantum Information》(影响因子9.2),麻志浩教授是共同第一作者。

量子不确定关系是量子力学基本原理之一,翻开任意一本量子力学教材,都能看到不确定关系的介绍。不确定关系是量子力学最令人惊讶的特性之一,同时在量子信息中有极其重要的应用,比如量子通信的安全性就是由不确定关系保证的。通常的不确定关系就是我们熟悉的用方差定义的不确定关系,它已经有了广泛的应用。近年来,一些学者如日本名古屋大学教授M. Ozawa以及奥地利维也纳大学教授量子信息著名学者R. F. Werner等人提出了一种新型的测不准关系,称之为测量型测不准关系。此新型不确定关系有独特的物理意义,在量子精密测量等量子信息任务中有潜在的重大应用价值。自从2012年维也纳大学Erhart等人在《Nature Physics》发表利用中子系统实验验证新型不确定关系的第一个实验结果以来,这方面的理论和实验结果层出不穷,有多篇论文发表在PNAS、《Physical Review Letters》等主流期刊上,这些结果引起了学术界的广泛关注,并被Nature、美国物理学会、物理学家组织网、BBC等多次报道。

需要注意的是,之前所有的实验结果都是在离散变量也就是量子比特二维系统验证新型不确定关系的,而不确定关系的核心内容是无限维连续变量系统的不确定关系,即位置和动量的不确定关系,它在量子力学以及量子信息中有重要的意义。但是,实验验证连续变量不确定关系需要实现两个观测量的同时测量,实验难度很大,因此到目前为止,并没有任何这方面的实验结果。最近,上海交通大学数学科学学院麻志浩教授和山西大学彭堃堦院士苏晓龙教授课题组合作,通过巧妙的实验设计,利用连续变量高斯Einstein-Podolsky-Rosen纠缠态,国际上首次实验验证连续变量的新型不确定关系,此结果有重要的科学价值,同时在量子信息如量子通信以及量子精密测量中有潜在的重要应用。



实验原理和实验装置图

论文链接: <https://www.nature.com/articles/s41534-019-0183-6> (<https://www.nature.com/articles/s41534-019-0183-6>)

作者: 麻志浩  
供稿单位: 数学科学学院