

由朱邦芬、阮东编著的《杨振宁的三篇学位论文》(清华大学出版社)收录了杨振宁的三篇学位论文(包括原件扫描照片和重新排版录入稿),以及杨先生为这三篇学位论文撰写的评述文章。在后记中,朱邦芬详细介绍了三篇学位论文的研究背景,西南联大时期人才培养的特点

及其对杨振宁以后学术腾飞的影响。此外,葛墨林和一位华裔学者邀请多位大家撰写文章,汇编成“*Dialogue between Physics and Mathematics, at C N Yang 100*”,以庆祝杨先生100周岁,即将由Springer出版。

杨先生一生最重要的两篇论文是在10月1日即他的生日发表的。

在庆祝杨先生百岁华诞时,来自全球各地的科学家以及多个城市的出版工作者精心将这些新书敬献给杨先生,以作为对他岁生日的贺礼。我们热切盼望,这些书将增加社会各界对于先生行事为人、平生志业,以及在许多不同领域的成就的了解。

· 物理新闻和动态 ·

通过悬浮的纳米颗粒产生极其稳定的光

抑制一个激光束的涨落特性对于极其精密的光学测量光源非常重要,如探测引力波。大多数技术需要通过极低温和复杂的光学谐振腔来实现。最近两个研究团队展示了新的技术,均不使用谐振腔,其中一个团队还实现了室温测量。他们采取的方案是利用一个悬浮的纳米颗粒与一束激光相互作用,用于测量力的精度,可以超越现有量子探测的极限。

根据不确定原理,不可能以完美的精确度测量一对相关的物理量。对于一个粒子,位置和动量不可能在没有不确定度条件下同时测准。对于一个光束,其振幅(或者强度)与相位(振荡周期的计时)也不可能同时测准。在实验中,由于这个量子极限的限制,不可能同时降低这些双参数的涨落到某个确定的最小值。为了突破这一极限,研究人员故意增加某一参数的涨落值,来减小另一参数的涨落值,这个过程称为压缩。增加某一参数的涨落值也可以导致某个中间参数的降低,这个参数或许是以上两个参数的组合。

压缩需要这两个参数之间建立紧密关联,即相关性。对于光,压缩包括将激光照射到一个介质上,其振幅影响它的相位。最近,人们采用光束入射一个机

械谐振子来实现压缩,比如,一个振动的薄膜,它的振动幅度影响到涨落反射光的相位。但是,这种方法需要光学谐振腔将光放大,并且强化这种微小的光—力相互作用,所采用的实验条件是很昂贵的。

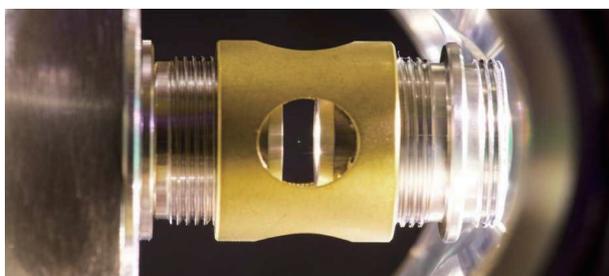
瑞士联邦理工大学(ETH) Lukas Novotny 课题组和维也纳大学的 Markus Aspelmeyer 发展了一种无谐振腔的技术。他们用一个直径不大于100 nm的悬浮二氧化硅纳米球取代了振动膜片。

纳米微球被固定在光阱或“光镊”中。研究人员可以在光阱中操控纳米微球的随机运动,这几乎完全取决于它对捕获光束波动的响应。这个物理系统的简单性使得理论建模相对容易,并且省略了放大用的谐振腔。它与机械谐振子一样,具有振幅—相位相关性:激光的振幅涨落决定了颗粒的位置,而在任何给定时刻,颗粒的位置决定了散射光的相位。这种与运动颗粒的相关性加强了散射光的相位涨落,从而导致压缩。

研究人员收集反射回激光光源的光,采取标准技术连续测量其相位和振幅。这两个团队的结果均表明,某个将相位与振幅结合的参数的涨落值会自动小于普通光束的情况。

在低温条件下ETH团队测量到25%的压缩,在室温条件下维也纳团队达到18%。然而,采用光—力压缩的谐振腔所达到的压缩值高达42%。这两个团队均认为,纳米颗粒方案有望达到或者超过这一指标。

这种光压缩方案与常规技术不同的重要方面是光与颗粒有可能是量子力学纠缠的,这种纠缠可以用于增强被捕获颗粒的灵敏度和量子操控方式。



一束聚焦的红外光束(不可见)将一个100 nm的二氧化硅纳米球悬浮在空中

(朱星 编译自 *Physics*, July 25, 2022)