科研进展

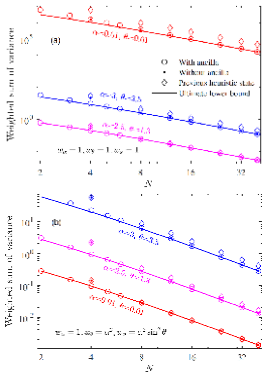
2020年07月14日

中国科大找到量子磁力仪测量磁场矢量的最终理论精度极限

我校郭光灿院士团队在量子精密测量研究中取得重要理论进展。该团队李传锋、项国勇研究组与香港中文大学袁海东教授在量子磁力仪同时测量磁场矢量三个分量的平行纠缠方案中，找到了平衡不同参数测量精度间的最小制衡方法，首次给出同时测量磁场矢量三分量的最终理论精度极限。该研究成果于7月8日在线发表在国际知名期刊《物理评论快报》上。

量子磁力仪研究磁场测量的最高精度，是量子精密测量的一个重要应用。在数十年研究中，人们已经能够通过采用纠缠等量子资源在磁场单个分量测量中达到最高精度。但是磁场是一个矢量，有三个分量，不同磁场分量的最优量子测量方案一般不同，在同时测量磁场矢量的三个分量时，不同参数的测量精度之间会有制衡。如何平衡不同磁场分量之间的精度制衡，磁场矢量测量的最终精度极限在哪里，是否能达到，如何达到，这些都是量子精密测量理论中亟待解决的问题。

项国勇等人发现这种精度制衡源于最优探针态之间的不兼容性，并且巧妙的将磁场三个分量的测量精度与探针态的不兼容性建立联系。最终项国勇等人找到了一种平衡不同磁场分量精度制衡的方法，得到了磁场矢量测量的最终理论精度极限。此外，项国勇等人进一步证明了这个精度极限可以达到，并且构造出了所需的最优量子探针态和最优量子测量。



量子磁力仪对磁场矢量三个分量同时测量的最终精度极限。

相比于之前量子磁力仪集中研究测量单个磁场分量，该工作回答了磁场矢量三个分量同时测量的最终精度极限，并且发现了不同磁场分量精度制衡的底层物理是源自于量子探针态的不兼容性。该工作不仅解决了磁场矢量测量的最终精度极限问题，也提供了一套解决其他多参数量子精密测量问题的新方法。

论文的第一作者为中科院量子信息重点实验室副研究员侯志博和香港中文大学陈洪震和刘力强，通讯作者为我校项国勇教授和香港中文大学袁海东教授。该项研究得到了科技部、国家自然科学基金委、中科院、教育部和安徽省的支持。

论文链接：

https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.125.020501 (https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.125.020501)

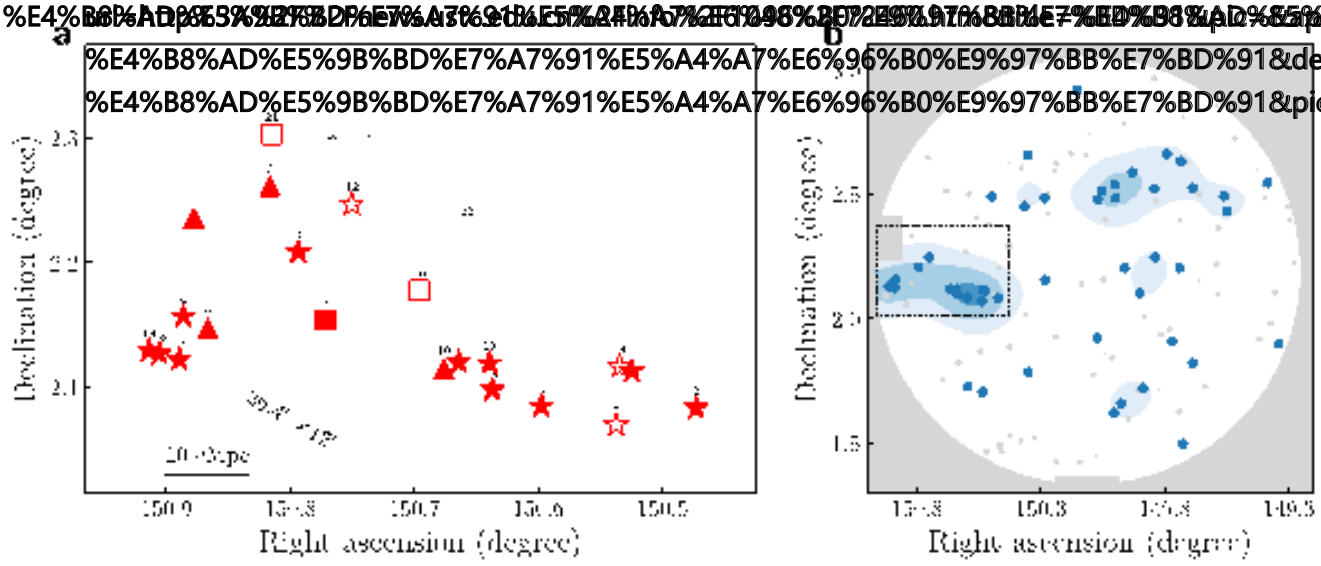
（中科院量子信息重点实验室、中科院量子信息和量子科技创新研究院、科研部）

分享本文

(https://www.weibo.com/sharepublish?

(https://addtoany.com/share#url=http%3A%2F%2Fnews.ustc.edu.cn%2Finfo%2F1048%2F72460.htm&title=%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E7%A7%91%E5%A4%A7%E6%96%B0%E9%97%BB%E7%BD%91&desc=%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E7%A7%91%E5%A4%A7%E6%96%B0%E9%97%BB%E7%BD%91&pics=)

相关新闻



(74123.htm)

我校领衔发现宇宙最遥远的原初星系团 (74123.htm)

近日，由我校天文系发起的，中国、美国、智利三国天文学家参加的“宇宙再电离时期的莱曼阿尔法星系” (...

01.20 中国科大探测到电离气体对星系中心超大... (74124.htm)

01.16 石墨烯研究取得新进展----层间声子模式... (74039.htm)

01.14 中国科大在单原子层电催化剂方面取得新进展 (74040.htm)

01.12 中国科大在神经细胞GABAA受体转运调控研... (73970.htm)

(../../index.htm)

Copyright 2007 - 2018 All Rights Reserved.
中国科学技术大学 版权所有
联系邮箱news@ustc.edu.cn (mailto:news@ustc.edu.cn)
主办：中国科学技术大学
承办：新闻中心
技术支持：网络信息中心