中国科大实现新型自旋量子放大技术

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/18924.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！

中国科大实现新型自旋量子放大技术。

中国科学技术大学中国科学院微观磁共振重点实验室教授彭新华研究组在自旋量子精密测量领域取得重要进展，首次提出和验证了Floquet自旋量子放大技术，灵敏度达到了飞特斯拉(简写fT，即10的负十五次方特斯拉)水平。相关研究成果日前在线发表于《物理评论快报》，并被选为编辑推荐文章。

现代自然科学和物质文明是伴随着测量精度的不断提升而发展。随着量子力学基础研究和科学技术的发展，通过原子、分子、自旋等物理系统可以实现微弱信号的量子增强放大。相比基于经典电路的传统放大技术，量子增强放大技术具有更低的量子噪声和更高的放大增益，为提升测量精度提供了强有力的研究手段，受到广泛关注和研究。

目前，量子放大技术已经在诸多测量过程发挥不可替代的作用，催生出许多革命性成果，例如微波激射器、激光器、原子钟，甚至宇宙微波背景辐射的首次发现等，诺贝尔物理学奖也曾多次授予相关领域。

然而，目前对量子放大精密测量技术的探索仍然有限，实现信号放大主要依赖于量子系统固有的离散能级跃，由于可调谐性的限制，量子系统固有离散跃迁频率往往无法满足放大需要的工作频率，因此限制了量子放大器的性能，如工作带宽、频率和增益等。如果能够克服以上困难，量子放大技术的性能将可得到很大改善，对探测极弱电磁波和奇异粒子等基础物理和实际应用具有重要意义。

研究人员提出了Floquet自旋量子放大技术，克服了以往探测频率范围小等限制，实现了对多个频率的极弱磁场放大。这项技术得益于研究组此前提出的自旋放大技术和Floquet调制技术，将二者有机结合，从而将量子放大技术推广到Floquet自旋系统。

通过理论计算和实验研究，首次展示了Floquet系统可以实现多个频率待测磁场2个数量级的同时量子放大，测量灵敏度达到了飞特斯拉级级别。

该工作首次将量子放大技术扩展到Floquet自旋系统，有望进一步推广到其他量子放大器，实现全新的一类量子放大器——Floquet量子放大器。

审稿人认为该工作为精密测量以及检验新物理规律提供了超灵敏方法。（来源：中国科学报王敏）

相关论文信息：https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.128.233201

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：彭新华等 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