

---

# 研究利用量子传感网探测暗物质 精度超天文观测

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/38047.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！*

研究利用量子传感网探测暗物质 精度超天文观测。1月29日，中国科学技术大学（以下简称中国科大）自旋磁共振实验室教授彭新华、江敏团队在《自然》杂志发表最新研究成果，革新核自旋量子精密测量技术，成功搭建国际首个基于原子核自旋的量子传感网络，使得暗物质探测灵敏度实现质的飞跃，为解开这一宇宙之谜提供了全新路径。

在浩瀚的宇宙中，恒星、行星等肉眼可见的普通物质仅占宇宙总质量的4.9%。而占比高达26.8%的暗物质，就像一位隐形邻居——它不发光、不与普通物质发生电磁相互作用，却能通过引力影响星系运动，是宇宙构成的关键部分。轴子，作为暗物质的热门候选者，其形成的场可能存在宇宙褶皱般的拓扑缺陷，被科学家形象地称为暗物质墙。当地球穿越这堵无形之墙时，轴子可能与量子传感器中的原子核发生极微弱的相互作用，产生转瞬即逝的信号。据介绍，捕捉这一信号的难度，堪比在沸腾的广场上精准分辨出某一片雪花落地的声音。

为攻克这一探测难题，研究团队将转瞬即逝的信号储存在接近分钟级的核自旋相干态中，大幅延长了信号探测窗口。同时通过自研量子放大技术，将微弱信号增强100倍，让蛛丝马迹不再难寻。最后，团队将5台超灵敏量子传感器分别部署在合肥与杭州，由位于中国科大的4台量子传感器与位于浙江工业大学的一台量子传感器组成暗物质探测网络，在宇宙中捕捉微弱的潜在暗物质信号。这种组网模式能极大过滤误报，让探测结果的可靠性达到前所未有的高度。

经过两个月的持续观测，团队虽未捕捉到明确的暗物质墙穿越信号，却取得关键进展：在广泛的轴子质量范围内，给出了该暗物质模型最严格的限制标准。其中部分质量区间的限制精度，比天文学家用超新星观测的结果高出40倍，首次实现实验室探测精度超越天文观测。

彭新华、江敏带领研究团队做实验。摄影：中国科学技术大学代蕊

研究人员表示，这一突破意味着，人类搜寻暗物质的工具库中，新增了一款更精准的量子神器，其网络化、分布式探测思路，未来还可与引力波天文台协同，用于搜寻更多宇宙奥秘。审稿人评价称：这项作为粒子物理和天体物理研究提供了强大工具，将激发新的研究浪潮。

目前，中国科大团队计划进一步扩大量子探测网的覆盖范围，通过全球组网、空间部署等方式，将探测灵敏度再提升4个数量级，持续向解开暗物质之谜发起冲击。（来源：中国科学报 陈欢欢）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-025-10034-w>

作者：彭新华等 来源：《自然》

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](https://www.iikx.com)转发