
我国科学家实现量子安全定位

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/42027.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！

我国科学家实现量子安全定位。中国科学技术大学郭光灿院士团队的韩正甫、陈巍、银振强、王双等与广东工业大学秦玉文、付松年团队合作，结合量子力学基本原理与相对论时空约束，实现了具有可证明安全性的量子安全定位，可对目标位置进行可信验证，为保障现代信息体系中的位置信息安全提供了新的技术途径。9月3日，相关研究成果在线发表于《自然-物理》。



量子安全定位概念图。中国科大供图

位置信息是支撑人类活动的基本要素之一。对目标的真实位置进行可靠验证，使定位系统不仅能够确定目标在哪里，还能够判断其位置是否真实可信，从而赋予位置信息以身份认证和安全凭证

等新的功能，有望为商业交易、应急救援、公共安全等重要场景提供新的安全保障。然而，这一安全能力在经典技术框架下已被证明无法实现，攻击者可通过复制、转发经典验证信息以及协同响应等方式伪造自身位置。

基于量子信息的安全定位为可信的位置验证开辟了一条全新的技术路径。量子信息遵循不可克隆等量子物理原理，结合相对论时空约束，可实现具有信息论安全性的位置验证。然而，这一方案对传输损耗、系统误码和响应延迟等提出了极为严苛的要求，长期以来一直未能得到实验实现。

在此次研究中，团队发展了面向实际实验条件的量子安全定位理论协议，并在此基础上首次实现了完整的实验验证。团队首先设计了基于弱相干态的安全协议，显著提升了实际系统的损耗容忍能力。针对量子态制备中的误码问题，团队进一步设计了基于微组装环分器的Sagnac量子态制备方案，将量子比特误码率降低至0.27%。另一方面，受相对论时空关系约束，系统响应延迟直接关系到量子安全定位的精度。为进一步降低延迟，团队发展了多波长强度编码、空芯光纤低时延传输和高速随机逻辑函数处理等关键技术，将系统整体延迟压缩至百纳秒量级，实现了优于75米的定位精度，达到单栋建筑物的空间尺度。实验结果验证了量子安全定位在现实条件下的可行性，并展现出面向实际应用的性能潜力。

研究人员介绍，量子安全定位的实现为人们提供了抵御位置欺骗、可信获取位置信息的新能力。可信的位置信息不仅可用于贵重资产的安全追踪、灾害救援中的目标识别等场景，还可进一步作为一种新型安全凭证，通过预先设定可信位置，可对金融交易、敏感数据访问等行为进行安全认证与权限控制。该成果拓展了位置信息在现代信息安全体系中的作用，为发展基于位置的新型安全机制和信息处理方式开辟了新的技术方向。（来源：中国科学报王敏）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41567-026-03439-5>

作者：韩正甫等 来源：《自然-物理》

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