我国科学家实现基于里德堡超原子的多光子纠缠

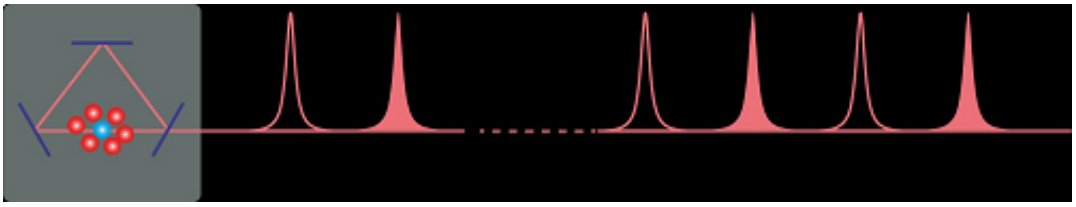
作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/19611.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！

我国科学家实现基于里德堡超原子的多光子纠缠。

中国科学技术大学潘建伟院士、包小辉等，将里德堡相互作用与高效单光子接口技术相结合，首次成功制备基于里德堡超原子的多光子纠缠，为单向量子中继等应用奠定基础。相关研究成果于8月11日发表于《自然-光子学》。



实验方案示意图 中国科大供图

多光子纠缠在量子计算、量子通信以及量子精密测量中有重要应用。以往多光子纠缠的主要制备方式是采用非线性晶体内的参量下转换过程。然而参量过程中，每个光子生成概率低，多个光子生成概率就更低，导致其向更多光子拓展时亮度下降较快。采用单量子体系的确定性优点，顺序生成多个关联单光子是制备多光子纠缠的另一重要途径。该方案非常节省实验资源，并且在原理上具有更高的可拓展性。

以往实验已在量子点等体系实现该方案的原理性演示，然而在光子数的可拓展性上并未超越传统参量下转换实验。原子系综是量子存储的重要物理体系。通过引入里德堡相互作用，原子系综变为一个超原子，使得确定性的量子态操控成为可能。里德堡超原子同时具有单原子体系与原子系综体系的双重优点，在光子接口、纠缠制备等方面具有优势。

为实现基于里德堡超原子的多光子纠缠制备，潘建伟、包小辉研究组近年来发展了超原子与光腔的耦合技术，为里德堡超原子构建了高效单光子接口，最高单光子输出率已达44%。

在此基础上，研究组利用两个里德堡态间的相互作用，并采用交替读出方式，成功地制备了三至六光子GHZ纠缠，每增加一个光子的概率为27%，优于以往多光子纠缠实验。

该工作演示了里德堡超原子在光子纠缠制备方面的重要优势，为后续生成更多光子纠缠并应用于单向量子中继以及单向量子计算等任务奠定基础。（来源：中国科学报王敏）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41566-022-01054-3

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：潘建伟等 来源：《自然—光子学》

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