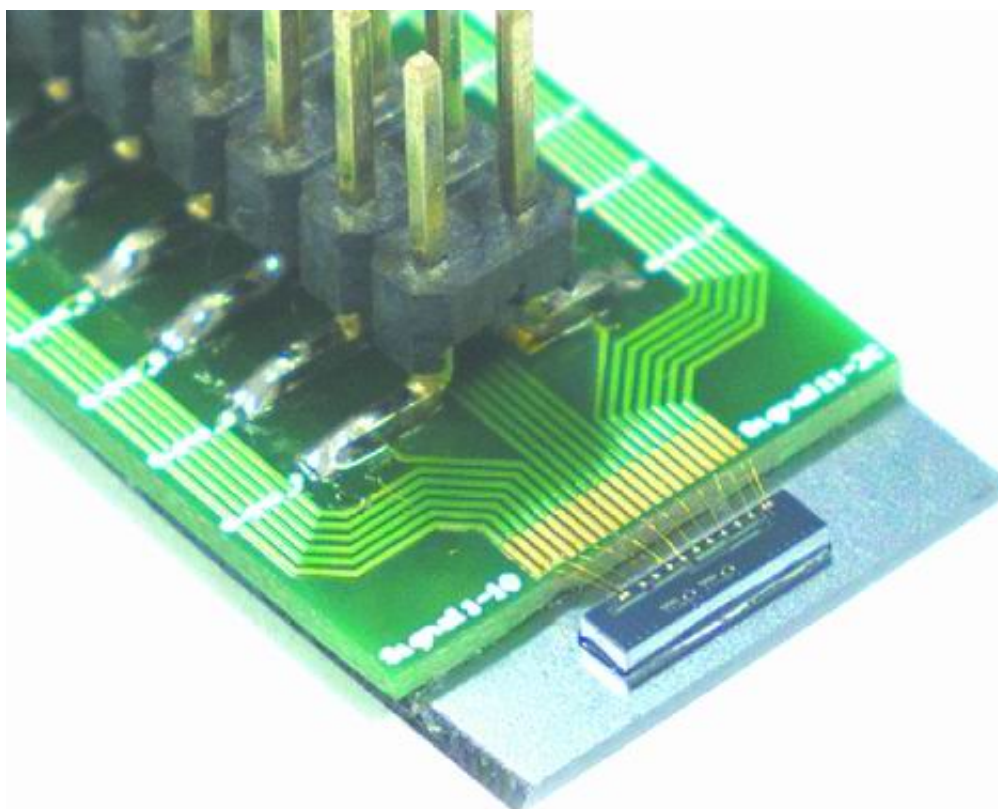

连续变量量子密钥分发芯片研制成功

作者：卜叶 来源：中国科学报

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/6480.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！



连续变量量子密钥分发芯片 南洋理工大学供图

连续变量量子密钥分发芯片研制成功。更快、更安全、更大容量的通信技术，是研究人员和运营商的共同追求。但一致的目标并未让两者始终携手并进，研究的超前性往往令现实应用追不上。

量子通信就面临这样的问题。现有的量子设备大而笨重，而现代光通信设备早已集成在一个小小的芯片上，目前量子通信技术还不能与光通信技术完全兼容。新加坡南洋理工大学量子工程研究中心教授刘爱群说。

日前，新加坡南洋理工大学量子工程研究中心教授KWEK Leong Chuan和刘爱群研究团队，联合中国科学技术大学教授徐飞虎等多位不同领域专家，研制出一款连续变量量子密钥分发芯片。该芯片利用半导体技术集成量子通信的相关器件，大大缩小了量子通信硬件的体积，为量子通信技

术的普及提供了新思路。近日，相关研究结果发表于《自然—光子学》。

理想的通信技术

所有通信技术都需要加密，现有的通信系统大多基于RSA加密算法。这种算法有一个致命缺陷，就是容易被攻破。

当你向银行ATM机输入密码后，密码便在通信系统中传送，在这一过程中，密码极易被黑客截获，从而危害用户通信安全。刘爱群说。

研究人员发明了新的加密技术——量子密钥，这种通信技术的加密模式与此前的不同，理论上可以解决这一难题。

量子通信为什么更安全呢？南洋理工大学的KWEK Leong Chuan介绍，这是由量子本身具有的特性决定的。量子通信使用量子通道进行信息传递，每一对纠缠状态的粒子的量子通道都不一样，从而可以降低甚至消除传输过程中信息被拦截或泄露的风险。

这与信件传递有异曲同工之处。他打比方说，写信的人把密码装在信封里密封起来，量子的特性规定任何想看这封信的人必须把信封拆开，而一旦拆开，他人就知道这封信被看过了。在量子通信系统中，如果这个装密码的信封没有被人拆过，就能确定这个密码是安全的，用这个密码保护的信息也是安全的。

这是目前已知的唯一不可窃听、不可破译的通信技术加密方式。目前，量子通信技术已经从实验室演示走向产业化，在银行、政府、国防等的保密系统均有应用。

让量子通信技术更普及

与所有的产品一样，量子通信也有缺点。这些缺点减缓了量子通信走向广大用户的速度。

刘爱群介绍，量子通信与现有光通信系统不完全兼容，这是限制量子通信走向普遍应用的关键。承载信息传递的信息高速公路已经建立，很难再为量子通信技术重建‘新路’，研究人员只能想方设法让量子通信技术在现有的路上‘跑’起来。

如何实现兼容呢？刘爱群将目光投向了信息高速公路上的硬件——量子芯片。如果量子通信设备也能像光通信器件那样集成在芯片上，那么量子通信技术或许能在这条路上跑起来。

由此，刘爱群和KWEK Leong Chuan及其研究团队抱着这样的想法展开尝试。科研团队将这一新款芯片的研发分为4步：芯片设计、加工、封装、量子通信系统搭建。

研发过程并非一帆风顺，虽然研究团队在芯片研发上有一定经验，但量子通信芯片的研发还涉及量子物理等学科，面对以半导体技术为代表的技术盲区，研究团队与多位量子通信专家展开合作。KWEK Leong Chuan说。

历时3年，在刘爱群及研究团队联合攻关下，连续变量量子密钥分发芯片终于走出实验室。该芯片集成了除激光器以外的所有光器件，尤其在接收端，实现了包括探测器在内的全芯片化集成。

在验证过程中，研究人员发现，该芯片稳定性好、抗环境干扰能力强，计算出来的安全密钥速率和现有商用的量子通信系统具有相同水平，证明了连续变量量子芯片的可行性。

该芯片的加工工艺与常见的半导体芯片类似，可以在半导体工艺生产线上进行加工，这也使得研发和加工成本大大降低。

这个工作有力推动了量子保密通信的产业化和广泛应用。徐飞虎说。

新突破照亮未来

这款芯片的成功研制坚定了刘爱群及科研团队的决心，量子通信设备芯片化是未来发展的趋势。据悉，研究团队已经展开后续的研究。

刘爱群和KWEK Leong Chuan表示，接下来，研究将重点关注光通信和量子通信混合芯片集成方案，打造传统的光通信系统与量子通信系统的混合网。

面向实用化的量子保密通信，未来发展小型化、低成本、集成的量子密码系统仍是主要研究方向。对于量子通信来说，该芯片的成功研制或将推动众多小型化的量子卫星芯片问世。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41566-019-0504-5>

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