

# 量子通信技术简介

- 量子通信是指利用量子纠缠效应进行信息传递的一种新型的通讯方式。
- 量子通信主要涉及：量子密码通信、量子远程传态和量子密集编码等，近来这门学科已逐步从理论走向实验，并向实用化发展。
- 量子通信的过程如下：事先构建一对具有纠缠态的粒子，将两个粒子分别放在通信双方，将具有未知量子态的粒子与发送方的粒子进行联合测量（一种操作），则接收方的粒子瞬间发生坍塌（变化），坍塌（变化）为某种状态，这个状态与发送方的粒子坍塌（变化）后的状态是对称的，然后将联合测量的信息通过经典信道传送给接收方，接收方根据接收到的信息对坍塌的粒子进行么正变换（相当于逆转变换），即可得到与发送方完全相同的未知量子态。

# 量子通信技术的原理

- 量子通信从理论上的定义而言，并没有一个非常严格的标准。在物理学中可以将其看作是一个物理极限，通过量子效应就能实现高性能的通信。而在信息学中，量子通信是通过量子力学原理中特有的属性，来完成相应的信息传递工作。量子通信同传统的通信方式相比较，有一些比较突出的特点，例如安全性比较高，还有就是传输的过程中不容易受到阻碍。当量子态在不被破坏的情况下，在传输信息的过程中是不会被窃听，也不会被复制的，所以严格意义上来看，它是绝对安全的。而在无障碍的传输中，两个分离的量子，无论分离得有多远，当一个量子变化的时候，另一个也会产生相应的变化。

# 量子通信技术的分类

- 根据应用途径，量子通信可分为：量子密码通信、量子远程传态和量子密集编码等。
- 按其所传输的信息内容分为是经典通信和量子通信而分为两类。前者主要传输量子密钥，后者则可用于量子隐形传态和量子纠缠的分发。

# 量子通信技术的特点

- 高安全性
- 高效率性
- 较强的抗干扰能力
- 良好的隐蔽性能
- 较低的噪音

# 量子通信技术的难点

- 一是为了进行远距离的量子态隐形传输，必须要让通信的两地同时具有最大量子纠缠态。但是，由于环境噪的影响，量子纠缠态的品质会随着传送距离的增大而变得越来越差。因此，如何提纯高品质的量子纠缠态是此刻量子通信研究中的重要课题。
- 二是如何实现量子信号的中继转发，取得令人满意的远距离通信效果。到目前为止，业界在光源、信道节点和接收机等方面还没有取得圆满成功，所需的安全性要求没有保障，可能被窃听。如何对实际量子密钥分发系统进行攻防测试和安全性升级是运行维护面临的难题。
- 三是因为中继节点的密钥存储和转发存在漏洞，可能成为整个系统的安全风险点。如何解决纠缠态对信道长度抖动过于敏感、误码率随信道长度增长过快等严重问题，也是一个令人头疼的问题。

# 量子通信技术的发展方向

- 采用量子中继技术，扩大通信距离。
- 采用星地通信方式，实现远程传输。
- 建立量子通信网络，实现多地相互通信。