

一张图让你了解量子通信

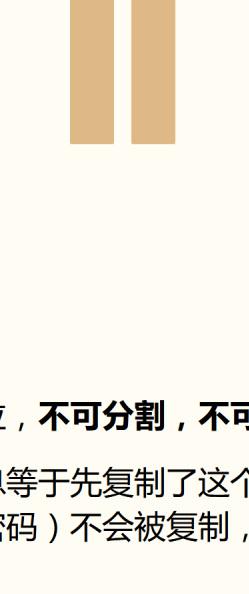
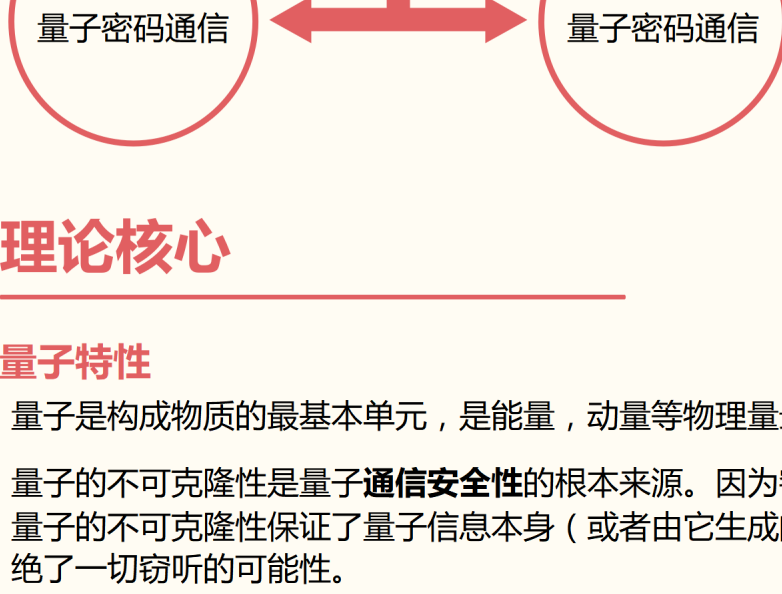
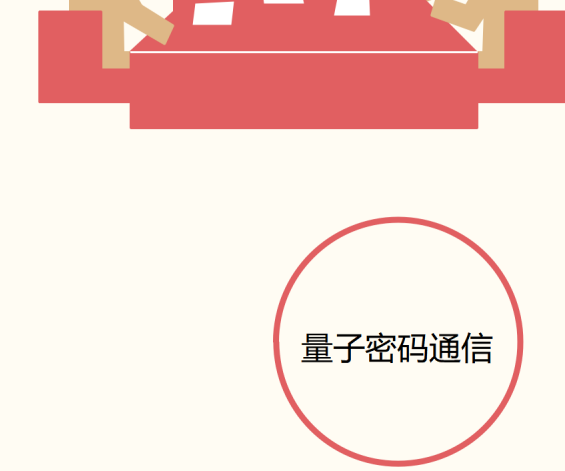


武汉大学 张凌霄

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。量子通讯是近二十年发展起来的将**量子论**和**信息论**结合的**新型交叉学科**。

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，成为国际上**量子物理**和**信息科学**的研究热点。



理论核心

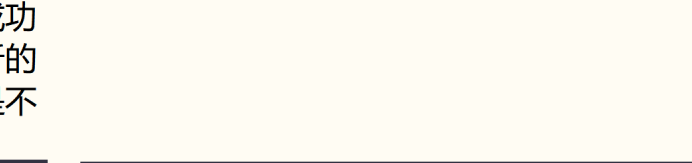
量子特性

量子是构成物质的最基本单元，是能量，动量等物理量最小单位，**不可分割，不可克隆**。

量子的不可克隆性是**量子通信安全性**的根本来源。因为窃听信息等于先复制了这个信息，量子的不可克隆性保证了量子信息本身（或者由它生成的量子密码）不会被复制，因此断绝了一切窃听的可能性。

量子纠缠

量子纠缠是两个量子形成的**叠加态**。一对具有量子纠缠态的粒子，即使相隔极远，当其中一个状态改变时，另一个状态也会**即刻**发生相应改变。



量子通信

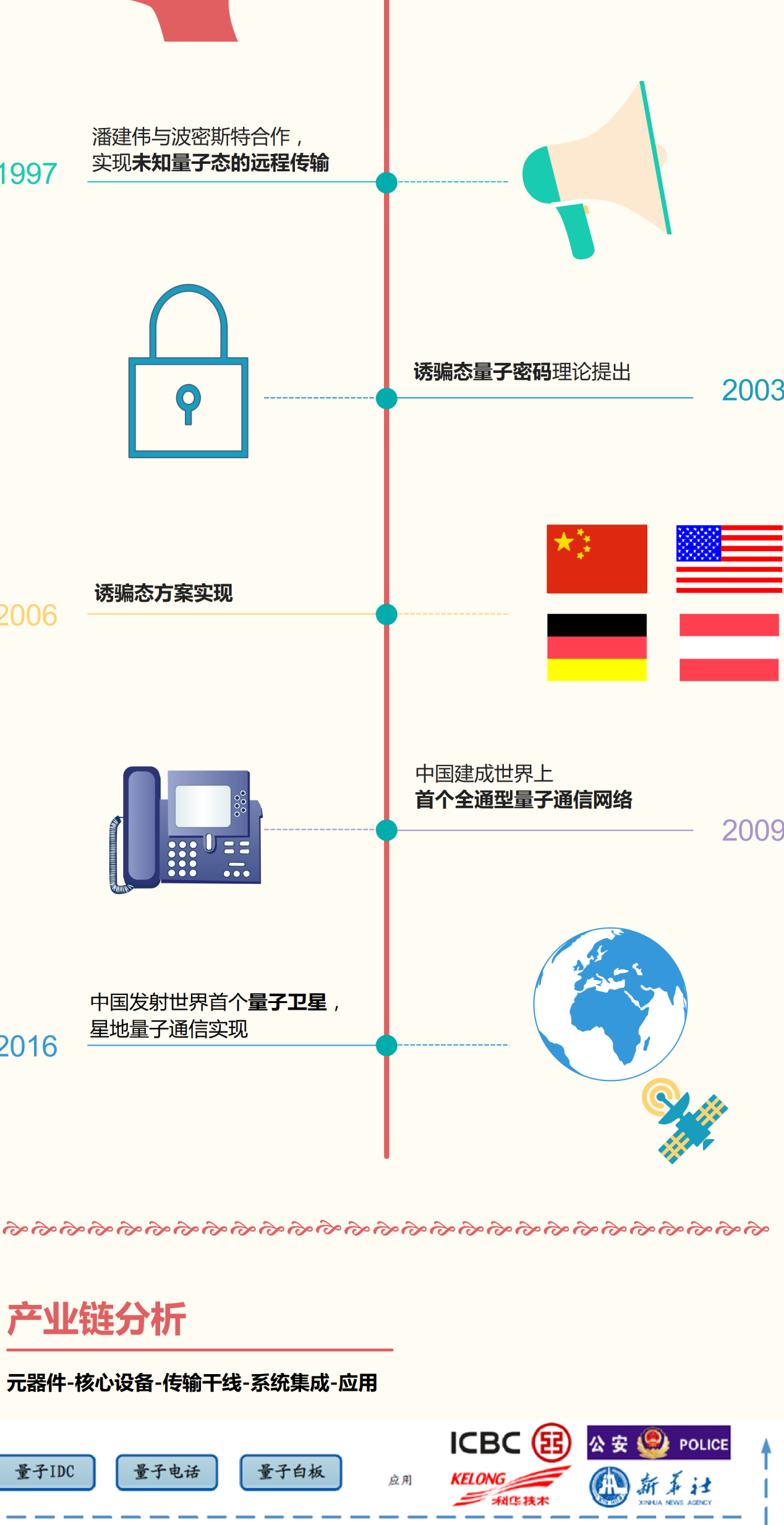
量子密钥分发：利用量子的不可克隆性质生成二进制形式量子密码，可以给经典的二进制信息加密。

量子密钥分发以一个个单独的光子为载体，通过收发双方通过随机测量这些光子，选取共同测量方式的那些测量结果，就会形成一组量子密钥。如果中间有人窃听，收发双方的测量错误会瞬间上升，马上就会察觉有窃听的存在。所以一组成功生成的量子密钥一定是排除了一切窃听的绝对安全的密钥，用它加密的信息也是不可破译的。

量子隐形传态：利用量子纠缠用来传输量子信息的最基本单位——量子比特。两个处于纠缠态的粒子A和B，不论它们分开多远，我们把其中一个粒子（A）和携带想要传输的量子比特的粒子（C）一起测量一下，C的量子比特马上消失，但是B就马上携带上了C之前携带的量子比特。



发展阶段



产业链分析

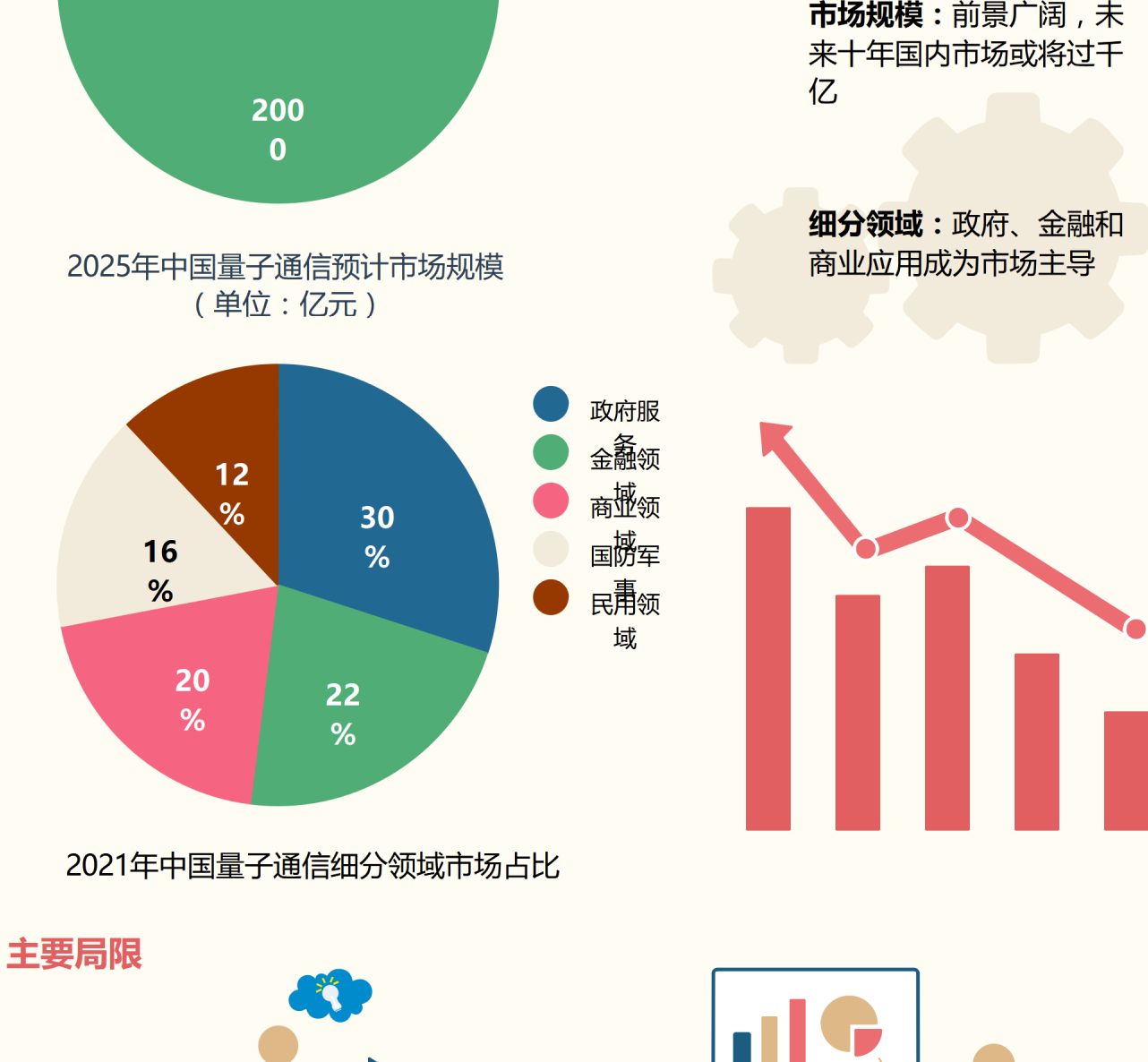
元器件-核心设备-传输干线-系统集成-应用



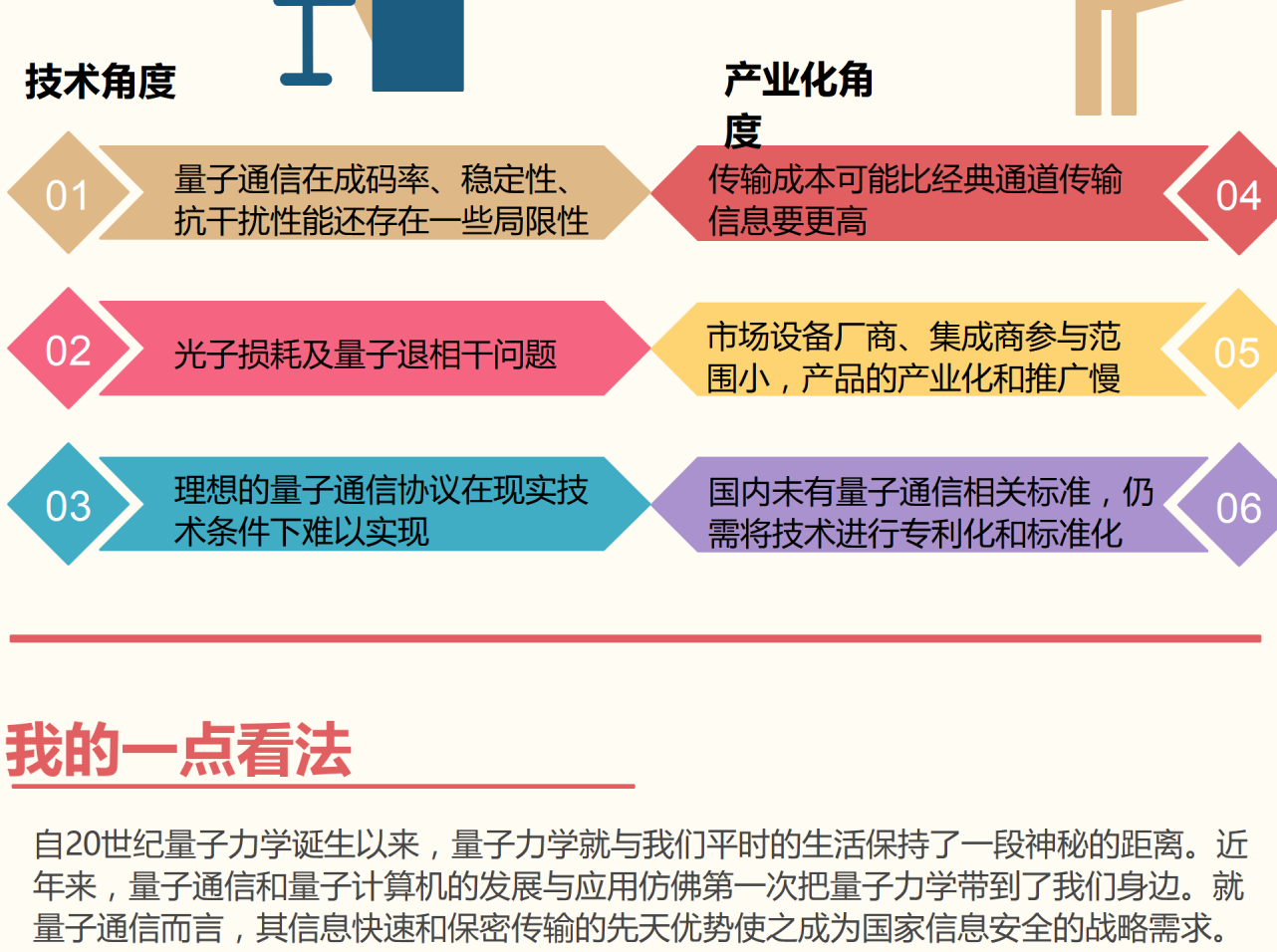
行业应用



发展展望



主要局限



我的一点看法

自20世纪量子力学诞生以来，量子力学就与我们平时的生活保持了一段神秘的距离。近年来，量子通信和量子计算机的发展与应用仿佛第一次把量子力学带到了我们身边。就量子通信而言，其信息快速和保密传输的先天优势使之成为国家信息安全的战略需求。但是因为其在编码、抗干扰等存在一些理论缺陷，因此我认为在短时期内量子通信依然无法成为通信市场主流。但是，我们有理由相信，随着理论与市场标准的不断完善，量子通信最终会将我们带到安全通信新时代！

参考文献

- [1] 布赖恩·格林，宇宙的琴弦[M]，湖南：湖南科学技术出版社，2004
- [2] 科学松鼠会，走进量子纠缠：http://songshuhui.net/archives/tag/%E8%B5%B0%E8%BF%91%E9%87%8F%E5%AD%90%E7%BA%A0%E7%BC%A0
- [3] 裴昌幸，朱畅华，聂敏，量子通信[M]，西安：西安电子科技大学出版社，2013
- [4] 苏晓琴，郭光灿，量子通信与量子计算[J]，量子电子学报，2004，21（6）：706-718
- [5] 邓富国，量子通信理论研究[D]，清华大学，2004
- [6] 周南润，曾贵华，龚黎华，刘三秋，基于纠缠的数据链路层量子通信协议[J]，物理学报，2007，56（9）：5066-5070
- [7] 2016-2022年中国量子通信市场分析预测及未来前景预测报告[M]，智研咨询集团
- [8] 徐华醒，量子通信网络发展概述[J]，中国电子科学研究院学报，2014，9（3）：259-270
- [9] 陈湘文，量子通信技术的最新进展及其军事应用前景[J]，舰船科学技术，2008，30（s1）：11-14