

量子通信及其在电力通信中的应用

黄世杰¹ 黄义皓² 施玉彬³

浙江华云电力工程设计咨询有限公司 浙江 杭州 310000

摘要:就现阶段而言,全面的做好信息通信安全已经成为了当前的关键所在。量子通信作为一门新兴学科,能够从根本上保障信息通信的安全性,并备受大众的关注,成为了研究的重点。除此之外,量子通信具有的安全性,是经典通信无法比拟的,其中在新时期积极探究量子通信以及在电力通信中的应用具有重大现实意义,鉴于此本文多角度的展开分析。

关键词:量子通信;电力通信;应用

引言:中国历经70余年的发展,尤其在21世纪,经济实力与国际地位都有了质的飞跃,成为全球第二大经济体,大家生活品质获得明显提高的前提下,信息高科技也有了质的提升。以量子通信来说,量子通信是一个全新的通信技术,实质上是选用量子纠缠效用传送信息的通讯方式。文中对量子通信及与在通信网络中的高效应用展开了深入分析与讨论^[1]。

1 量子通信概述

量子通信具备安全特性,也可以在目前标准规范下完成可靠的信息传输。量子通信根据一次数据加密才能保证信息的安全性,并且在量子前提下检测出安全攻击也是量子通信在网络通讯、设施规划、金融行业、国家安全等领域有着广泛运用使用价值的原因之一。量子通信这个概念于20世纪80时期和90时代明确提出,其中通信技术和现代科学技术的研究成果获得了深层次的应用。依据无线信道的挑选,量子通信可分为登陆加密通信和隐型通讯。前面一种一般应用量子信息作为信息加密和解密的密钥。传输密钥可以马上检测出监管个人行为,后面一种可以将粒子不确定的量子态传输到另一个地方去完成信息的传输。要是没有量子无线信道,传输的与此同时也会转变,因而没法讲解量子隐型通讯。一次一密加密技术必定与量子通信的不安全隐患有关,基本要素在这其中起到重要作用。那也是量子通信商品即便能力和测算水准不会改变,安全系数都不会受影响的理由^[2]。

2 量子通信技术的特点

第一,量子通信具有与众不同的安全性属性。获得量子情况必须要在毁坏或是更改量子态的前提条件下,信息量子技术信道的传输中,被监视、捕获、拷贝等状况。造成信息意见反馈,向信号和终点传送信息。这类安全性是一般通信技术所不具备的。第二,量子通信

能够成功开展通讯。量子通信理论是在量子纠缠态技术性的前提下发展起来的通信技术。但是,因为这种纠缠态,两个纠缠不清在一起的粒子不管距离有多远,只要一个产生变化,另一个也会发生对应的转变。依据这一特性,也可以根据局势传送适度的信息,降低信息传达的阻碍,不阻拦信息传送。第三,量子通信具备广泛应用性。因为量子通信的全过程与传输物质不相干,信息传输全过程不能与一切阻碍物防护,量子隐形传态甚至可以穿越重生大气层,量子通信获得了广泛应用。不仅仅是宇宙空间,海底等极端环境下还可以进行通讯,也可以用光纤线等相关材料“传输”信息。

3 量子通信现状及其发展

在21新世纪社会发展中,量子通信中量子贮存与检测及其二次电子等关键技术获得了非常大的创新和发展,多种多样的量子思想体系愈来愈健全,量子通信技术已经逐渐进入了示范点应用阶段。新时代下,德国与美国等国均展开了相当规模的项目投资来研究量子通信技术,当然中国也是如此,而且中国还获得了比较好的成效,在一些行业已经达到全球领先地位,这也一定会促进我国经济快速发展。2012年,中国中科院院士率领的技术性团队,在合肥打造了全世界第一个规模化的节点数46个的城量子通信网络,而且也设立了量子通信安全性能极高的通信保障系统软件。该网络已在北京投入永久性运作,给中共十八大与2015年10月国庆阅兵带来了非常关键的信息安全保障。2016年末,中国上海与北京搭建长短累计为2000公里的量子保密通信骨干线路,其实就是京沪线干线,这一干线联接北京与上海的真实度高、扩展性大、军警民融为一体的多源光纤量子通信网络,开展远距离和超大尺度量子通信认证与应用。京沪线干线可以实现远程控制超清量子视频会议设备与其它多媒体系统互连应用,还可以将金融与政务服

务等方面的远程控制与同城网数据灾备系统软件进行融合,也能够实现金融企业数据采集系统软件合理利用。与此同时,中国还发射了世界上第一颗量子科学试验通讯卫星,这说明中国通讯技术获得了非常大的发展,也说明了中国的量子通信在军工用通讯行业早已站到了世界上最前面。中国将在不久的将来不断发射众多量子通信卫星,可以搭建全世界最安全的通信网络。就像潘建伟专家教授所表述的,量子科学实验卫星的发送,意味着中国从传统信息科技的跟随者,逐步成为了未来信息科技的领导者,量子通信会直接进入当代人日常生活,甚至改变人来的命运。量子通信跟以前的通讯技术比较,有着较高的安全性,另外还有着很高的及时性,

不会有所谓电磁波辐射干扰等难题,这种优势也决定了其拥有广泛的市场应用价值。利用光纤,我们可以实现城城量子通信网络,利用无线中继器连接可达到城际铁路量子网络的效果,而利用通讯卫星转运站则可以实现远距离量子通信,产生多源量子通信网络。在未来发展中,量子通信能够实现规模化运用,而传统的通信硬件配置也无需全部拆除,而是根据基础设施建设进行融合,仅仅在通讯推送端与协调器设定单光子探测器与量子网关等设施,就可以把通讯安全系数提升^[3]。

4 量子通信在电力通信领域的具体应用

4.1 量子密钥分配技术的应用

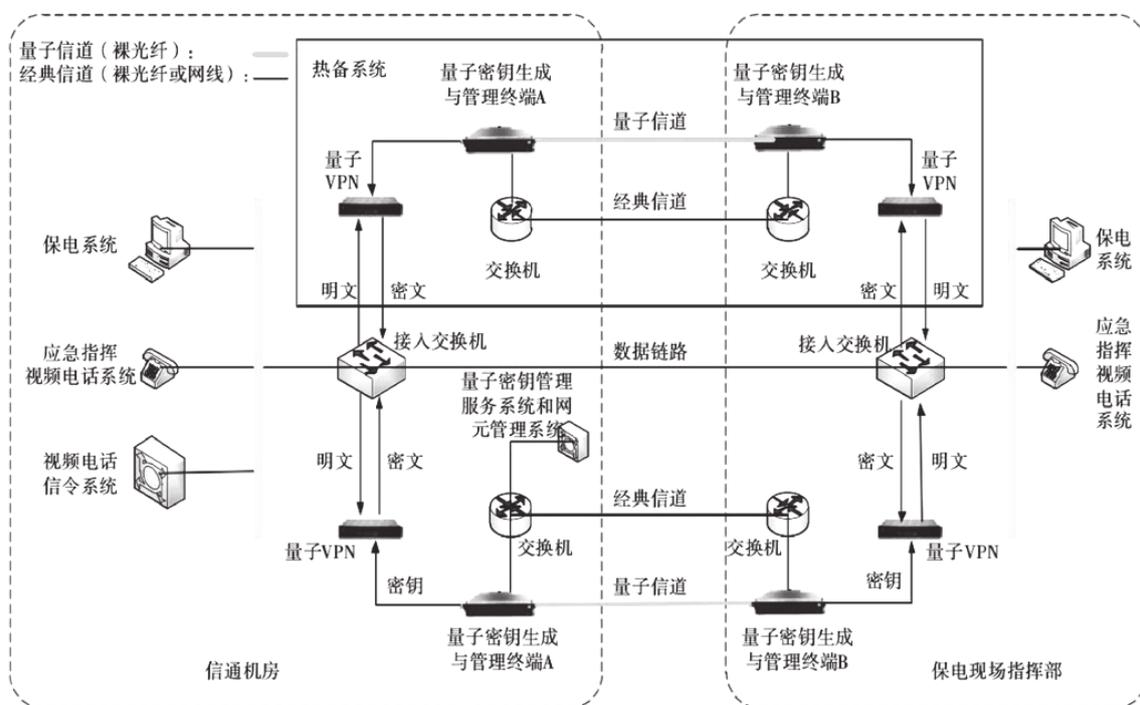


图1 量子密钥分配技术在电力通信领域应用的系统拓扑

在电力通信领域内,对量子通讯的运用也十分广泛。其中,量子密钥分配技术在确保电力通信中的运用十分普遍。该运用能够更好地结合了电力通信领域内外网高运维管理的安全需要。另一方面,充分考虑成本费、可靠性和稳定性,量子密钥确保技术不受影响现阶段的网络拓扑结构。在量子密钥分配技术的实践应用中,能够很好的确保视频语音紧急调度指挥系统中数据通讯的安全性能。通讯行业电力工程维护系统传统式最高级的安全防范措施也和量子密钥分配技术息息相关量子通讯在电力通信应用领域图1是量子密钥分发技术在电力通信行业应用的软件拓扑结构图。融合该图,能够直接地把握量子通讯用于关键电力通信安全具体构思。

本运用涉及到的普遍主要用途、基本要素、指标如下所示。(1)典型性应用领域。保电系统、应急指挥系统、视频会议系统属于量子密钥分配技术在电力通讯中的常见应用领域,前面一种主要从事保电期内现场指挥监管、辅助决策;量子密钥分配技术在里面的运用可实现现场指挥核心数据浏览通道的加密,机房服务器、现场指挥核心工作平台间的传送安全通道的安全系数将得到稳步提升;后者则主要从事各个指挥中心的视频会议信号传送,量子密钥分配技术的应用可以实现语音通话传送流程的数据加密。(2)基本功能与指标值。量子密钥形成及管理终端设备、量子虚拟专用网(Virtual Private Network, VPN)归属于量子密钥分配技术运用的关键组

成,前面一种主要从事量子密钥全过程派发,该环节中涉及到的指标涵盖了哄骗态BB84协议书(量子无线通信模块)以及裸光纤线(量子信号传输媒介)和光的偏振编号(量子数据信号编码方法),而量子VPN主要是一项IPSec VPN技术和量子密钥分配技术相结合起来的一种物质,其最根本的功能是能够进行双向的密钥,其主要的指标涵盖了5次/s(密钥更新的时间)、500 Mbit/s(较大保密的吞吐率)、300 μ s(较大的延迟)。并且量子密钥分配技术现阶段已经在我国好几家电力行业进行了具体的应用分析,在电力通信行业中量子密钥分配技术的全面运用能够良好的完成由设备自动开展密钥全部过程的派发工作以及可以随机数字列共享密钥的获取,并且根据物理学定律两点之间的密钥共享、来对量子无线信道攻击全自动识别等相关的服务,这样能够在最大限度上预防网络攻击获取共享密钥的实际内容,关键电力通信保障的总体安全水平将得到大幅度提高^[4]。

4.2 应急量子通讯的应用

当出现强台风、冰灾、地震等众多灾害性气候及现象时,光缆电缆及其附属的通信传输设备也会受到大面积毁坏,甚至还会导致电力通信网络出现瘫痪,对于我们的生产制造生活用电造成重大危害,因此需要开展应急抢修。可是在现有通信传输设备及电力通信网络的应急抢修过程中,其抢修时间较长,效果不佳,且容易收到灾害性气候及现象的阻碍。量子隐型传态技术的应用在应急通讯层面获得了举世瞩目的成就,同时通过试验,早已赢得了良好的发展,尤其是在重要量子元器件科技的持续完善下,量子隐型传态技术早已迈入了运用环节,运用量子隐型传态技术性能能够搭建应急自然环境下的量子卫星通信系统,这样一来能够对未来电力通讯应急抢修提供支撑通信保障。

4.3 量子遗传算法的应用

量子遗传算是量子通讯和遗传算法的搭配。其具有物种规模较小、开发和搜索能力比较强、优化计算方法性能优越、收敛速度比较快等特点,是遗传算法的主要特点。因而量子遗传算法在电力通信领域具有较高的实用价值。在电力通信主要用途,电力通信大数据的挑选是该算法的典型性运用之一。本运用能将电力通信服务分成高可靠性光纤网络及时服务、高可靠性捷变及时服务、高可靠性宽带网络及时服务、高可靠性捷变及时服务、高可靠性捷变非及时服务5类。融合各种各样电力通信业务实际需求,量子遗传算法的应用能通过多目标、分束优化问题去完成。量子通讯的观念与技术还可以渗入电力通信行业。量子遗传算法的应用应密切关注量子

位码、量子精确测量、量子位编解码和量子基因变异。在电力通信互联网的选择上,应该根据不同的电力通讯业务,来分辨通讯指标需求类型,从而确定目标函数的最大容许延迟时间、最少可用网络带宽、最大容许网络丢包等数值,再融合量子遗传算法探寻,达到服务项目通讯指标值标准的最优路径。在量子遗传算法的实际应用中,专业技术人员要了解传统的通讯指标值对量子通讯技术运用的危害,关心电力工程具体业务,搭建目标函数。针对所需要的目标函数,量子遗传算法能够快速寻找出适合电力通信业务特征的最优路径,并在短时间内收敛到最佳方案。

4.4 量子加密异地备份数据传输链路的应用

从某种程度上说,将目前的量子通信关键技术应用于供电系统的关键因素是量子通信技术性。据笔者调研分析,全国各地电力行业陆续发布预留智能监控系统与信息灾害系统软件,创建远程数据灾害系统,确保新时期数据的高效传输。而我们的工作是对传输的数据进行加密。当然,量子加密通讯的安全性并不是针对计算机。另一方面,量子密码通讯充分利用其优点,提升量子密钥分发的应用;还有,量子密钥派送中间一定要互换主用数据和预留数据,从源头上创建高效率、安全远程数据备份数据传输系统软件。

5 量子通信在电力通信中的有效运用探索

5.1 提高网络通信安全层级

信息科技的高速发展为电力工程公司的发展提供了一定的技术支撑,公司也慢慢应用信息化管理方式管理好自己日常运营活动,但网络病毒的长期存在,威胁着公司的网络信息安全,两年前发生的勒索病毒感染,很多公司的信息安全受到破坏,公司利益面临危险,导致人人自危的局面。在这样的情况下,怎样保证供电公司海量数据库的安全性就显得尤为重要。

5.2 搭建量子加密交换网络平台

除开一般的互联网信息内容传输线路外,也有必须传送的关键信息,尤其是生产制造标示的传送,确保电力公司电话通讯技术的安全性变成一项至关重要的任务。量子交换机对现有通信系统和量子交换机互联网的操纵,能够为电力行业搭建一个安全的量子交换机网络平台,充分发挥它在防止数据泄露方面的优势。在当代社会发展阶段,我国量子交换机的实践探索为量子数据加密互换网络平台提供了至关重要的技术保障。比如对于量子通讯系统的理论与实践,给出了量子开关技术。该交换技术的关键在于由互换、控制与输出模块构成。在量子通信系统的源与宿中间创建光量子链接,为通讯

彼此提供量子无线信道，随后构建量子开关服务平台，根据使用弱光源测试平台为量子通信系统提供可以用连接点。

结束语：量子通信技术将经典通讯与物理学紧密结合，具备很多特点。伴随着近年的发展形势，导致了世界各国权威专家的高度关注，获得了很好的效果。早已从技术迈向实践活动，实用性自动化水平愈来愈高。近些年，伴随着科技进步的高速发展，电力系统信息化水平持续，电网的安全运营愈来愈取决于电力通信系统的安全性。

参考文献

- [1]徐启建,金鑫,徐晓帆.量子通信技术发展现状及应用前景分析[J].中国电子科学研究院学报,2021,4(05):491-497.
- [2]余旭涛,徐进,张在琛.基于量子远程传态的无线自组织量子通信网络路由协议 [J].物理学报,2021,61(22):56-63.
- [3]裴昌幸,阎毅,刘丹,韩宝彬,赵楠.一种基于纠缠态的量子中继通信系统[J].光子学报,2021,37(12):2422-2426.
- [4]俞重远,李明,芦鹏飞.自由空间量子通信的光子偏振[J].北京邮电大学学报,2021,36(02):1-9+19.