

光纤有线通信技术在现代通信工程中的应用

申彬

浙江省邮电工程建设有限公司 浙江杭州 310020

DOI:10.12238/jpm.v3i10.5319

[摘要] 光纤电缆通信技术是一种以光波为载体,以光纤作为通信载体的通信技术。随着信息时代的到来,光纤光缆技术已经成为国民经济和社会发展的一种重要的技术资源。光纤电缆通信是有线通信技术中的一种,它的通信容量大,传输距离远,信号干扰小,但是它的供电难度和质量都有一定的缺陷,如何克服它的缺点,使它得到更大的发展,一直是通信领域的一个重要问题。为了推动光纤电缆通讯技术的发展,使之更符合当今社会的需要,本文对光纤电缆技术进行了概述,介绍了光纤电缆技术的特点和主要技术,并对其在通信工程中的应用进行了探讨。

[关键词] 光纤有线通信技术;现代通信工程;实际应用

The Application of Optical Fiber Wired Communication Technology in Modern Communication Engineering

Shen Bin

Zhejiang Post and Telecommunications Engineering Construction Co., Ltd. Zhejiang Hangzhou 310020

[Abstract] Optical fiber cable communication technology is a communication technology with optical wave as the carrier and optical fiber as the communication carrier. With the advent of the information age, optical fiber and cable technology has become an important technical resource for the national economic and social development. Optical fiber cable communication is a kind of wired communication technology, its large communication capacity, long transmission distance, small signal interference, but its power supply difficulty and quality have certain defects, how to overcome its shortcomings, make it get greater development, has been an important problem in the field of communication. In order to promote the development of optical fiber cable communication technology and make it more in line with the needs of today's society, this paper summarizes the optical fiber cable technology, introduces the characteristics and main technology of optical fiber cable technology, and discusses its application in communication engineering.

[Key words] optical fiber wired communication technology; modern communication engineering; practical application

1 引言

通讯工程,也就是“信息工程”,它是一个重要的电子技术分支,它是现代信息技术的一个重要组成部分。随着通讯技术的发展,提高数据传输的质量和速度是必须要解决的问题,而光纤技术的应用可以有效地保证数据传输的质量和速度,在信息化时代,信息的传播速度和质量都是息息相关的,因此,对有线光纤技术的研究将会为我们国家的发展打下坚实的基础。

2 光纤有线通信技术概述

光纤是光纤传输技术中不可缺少的一种载体,可以将电子信号转化为光纤激光器,实现高频率、高质量的光纤通信。从以上的介绍中可以看到,光纤通信技术与其它通讯技术的本质区别在于,光缆通讯技术是以“光”为载体,根据传输通道将其分为有线通讯,与无线通讯相比,它的容量、频带和抗干扰

能力都要强于无线通讯技术,并且在成本上,光纤电缆通讯技术是许多有线和无线通讯中的首选技术。目前最普遍使用的是有线电缆,例如有线电话、电视机、光纤等,而随着社会的进步,科技的进步,许多新型的产品都是基于光纤的,这将给通信和信息技术带来新的生机。

3 光纤有线通信技术特征

3.1 频带宽且容量大

在没有使用光纤之前,通信工程中的传统传输媒介多为铜缆,而这些传输媒介以电信号为主,频率和容量都比较有限,而且传输速率也比较缓慢。而光纤的存在,则有效地解决了这一问题,与传统的铜缆相比,光纤是以玻璃纤维为导体,将信号转换成光学信号,从而提高了频率和容量,这就是光纤通讯技术的起源。由于光纤可以调节固体光源和调节色散性,使光

纤的传输速率得到了进一步的提高, 容量得到了更大的扩展。这是光纤电缆通讯技术的一个特点。

3.2 抗干扰能力强

光纤有线通讯技术相对于常规通讯技术, 在抗干扰性方面表现出更大的优势。光纤光缆与常规通信技术之间的抗干扰性能差别在于不同的信息类型, 传统的通讯技术采用铜、铝等材料制成的光缆, 以电信号的形式进行传输, 而铜铝电缆则很容易受到电磁信号的影响, 从而导致了通讯质量的下降, 这也是为什么以前很多暴雨天气, 通讯速度都很慢的原因。而光纤电缆通讯则不受电磁信号的干扰, 具有很好的抗干扰性能, 因此, 它具有较高的抗干扰性能。

3.3 材料损耗低其易维护

有线通讯均须透过通讯媒介进行资讯传送, 例如光纤通讯技术以光纤作为传送媒介, 而传统通讯技术以光缆作为传送媒介, 二者不论其优劣, 对传播媒介的距离和距离都有严格的规定, 因此不管是光缆或光纤, 都必须定期进行维修, 这无疑增加了通讯项目的后期运营难度。通过对比光纤有线与常规通讯技术的对比, 可以看出光纤光缆的材质是纤维, 其重量轻、便于携带, 而且纤维材质主要由石英制成, 其耐腐蚀性要比铜铝等电缆材料高得多, 所以在铺设和维护过程中, 光纤通信技术在材料上的损耗要小, 维护起来也要容易得多。

4 光纤有线通信在通信工程中的应用的主要技术

4.1 光纤接入技术

光纤接入技术是近几年发展起来并已投入使用的一种新技术, 其核心技术是将光纤到路 (HTTH) 和 HTTH (HTTH) 进行对接, 是目前电信网中发展最快的一类接入网技术[8]。光纤接入技术的发展和运用, 取决于人们对通讯技术的需求, 随着人们的生活水平和网络技术的不断发展, 网络电视、PC、手机等移动通讯设备的出现, 使得光纤接入技术和光纤接入技术的应用越来越广泛。光纤接入技术目前还停留在小区或街道层次, 在小区或街道的方向上铺设光纤机房, 将小区、街道机房与小区中心机房之间的光纤网络连接, 实现小区或街道层次的光纤入户。光纤接入技术在通讯领域的应用, 极大地改善了网络的信息传递, 使其成为人们最方便的沟通手段。

4.2 波分复用技术

WDM 技术是一种把一组含有不同波长的光信号合成一束, 沿着一根纤维发射, 在接收端分离出不同波长的光信号, 它可以在一根纤维中传送多个信号。WDM 技术是光纤电缆的“版本”的一个改进, 它可以把光信号分成一束并在接收机上进行再分解, 所以在传输时, 它的传输损失很小。另外, 接收端在接收“光束”的时候, 可以根据每个光波的频率和波长来区分不同的光波, 从而提高传输效率。

4.3 复用技术

“复用技术”是一种能将多个信道合并到一个传输信道中, 恢复原有的机制, 或使每个终端的技术都能恢复。因为光纤通信具有高质量和高效率的优点, 所以它被迅速地推广开来, 而随着它的应用领域不断扩大, 对它的需求也越来越大, 它在人

类的工作和生活中起着越来越大的作用。于是, 人类根据这一潮流, 开发出“复用技术”, 让纤维接收更多的解密和传输, 并将重要的资讯进行二次分发, 大大提高了资讯利用的效率。

4.4 光节点技术

光节点技术是实现光自动交换网的关键技术, 也是目前光纤互连通讯的核心技术。光节点技术在通讯领域的应用, 其优势在于: 1、采用光节点技术可以避免传统的数据传输缓慢甚至是混乱的情况, 提高了有线通信系统的传输效率; 二, 光节点工艺具有成本低、成本低等优点; 三, 采用光节点技术可以实现由复杂到简化的网络结构。这些优点都表明, 光节点技术可以提高通讯系统的稳定性, 提高通讯系统的传输效率。

4.5 光纤色散补偿技术

一般情况下, 光纤有线通讯的光信号的波长是 1550 纳米, 但是它并不是纯粹的单一波长, 它的光谱宽度也会随着时间的推移而变化, 当它达到一定程度后, 光脉冲就会变宽, 直到达到一定程度, 才会被接收方发现。所谓“光纤色散补偿技术”, 就是利用具有负色散系数的光纤, 使各种频率的光信号与常规纤维的性能背道而驰, 这样就可以使脉冲被压缩, 并且可以被识别。光纤色散补偿技术在通讯领域的应用, 可以有效地改善光信号的利用率, 确保数据传输的质量。

5 光纤有线通信技术在通信工程中的实际应用

5.1 网络建设应用

随着社会的发展, 科技的飞速发展, 网络技术的发展, 让网络成为了人们最主要的工作和生活方式, 而网络技术的普及, 也是网络时代的开始。目前, “全光网络”就是其中最具有代表性的应用实例。“全光网络”是指一种只有在进入或离开网络时才进行光信号转换的一种网络结构, 它的优点是可以明显地增加网络资源的利用率。目前, 全光网络的建设还处于起步阶段, 但可以肯定的是, 全光网络的建设将会是今后通信技术的发展方向。在过去的整个网络中, 尽管已经可以通过光纤网络进行信息的传递, 但它的主要功能还是依靠电能, 这些电子节点的出现, 不仅会对整个网络的传输速度造成不利的影 响, 而且还违背了“全光网络”的初衷。通过将电子节点转化为光节点, 可以有效地提升光纤通信系统的运行效率, 同时还可以增加信号的兼容性和可靠性, 从而提升网络的带宽。

5.2 市话通信

除了在网络建设上的运用之外, 还有光纤电缆技术也被广泛地用于城市电话通讯。过去的市话通讯系统都是采用有线通讯或卫星通讯, 而且由于当时国内各地区通讯项目的规模并不统一, 因此不同地区之间的通讯差距很大, 因此除了本地通讯之外, 其他通讯很难有效地进行, 也就造成了费用高昂。然而, 随着光纤通信技术在通讯领域得到推广, 其优越性也就显现出来了, 国内也开始了全国性的光纤通信项目, 通讯品质自然也就突破了过去限制。

5.3 传媒领域应用

光纤电缆通讯技术也被广泛地运用在媒体中, 它的实际应用主要表现在广播、电视等各方面。就拿广播电视来说, 它要求传

输的是图像和声音,这两种信号都是“信息损耗”的信号,因此,为了避免出现不稳定的情况,媒体通常会采用波光复用技术、光节点技术和光纤色散补偿技术来保证图像质量和音频质量。

6 光纤有线通信技术在通信工程领域的未来发展

6.1 高容量化的发展

在通信工程中,载波调制的频带宽是决定系统容量的重要因素,通常频率越高、频带越宽、容量越大。目前,最常用的通讯载波有光波和微波两种,常规的微波是 10 GHz,光波的频率是 100 THz,所以,光的传输能力是微波的万倍。因此,从理论上讲,光纤电缆通讯所能提供的信息量是 7.5 亿条,或者是 300,000 条电视。在这种趋势下,可以使用的信息种类越来越多,使得工程可以应用到更广泛的应用领域,从而促进了信息化时代的发展。

6.2 高效更新化的发展

光纤传输速率从最初的 4 dB/km,快速发展到现在的 1000 Mbps,而在损耗上,最初的光纤损耗是 10 dB/km,而现在,1550 m 的单模光纤损耗已达到 0.2 dB/km,几乎达到了一个临界值。然而,迄今为止,对于光纤带宽的潜在利用还仅为 1/1000,而其挖掘出的带宽潜能,则主要依赖于光纤有线通讯技术克服色散、损耗、成本等制约因素,因而在现阶段,仍在不断发展新的光纤有线通讯技术,以取得更好的通讯效果。

6.3 集成化的发展

为改善通讯环境,在发展了光纤电缆通讯技术之后,人们便开始持续地运用这一技术,对通讯工程的各构件进行优化,以提高通讯工程的效能。在这一进程中,各种光纤电缆技术的优点和最佳作用点也不尽相同,这使得这种技术在通讯工程中的一体化发展,有利于提高通讯工程的综合优势,比如:在远距离通讯项目中,可以采用光波 WDM 技术来减弱衰减、色散、损耗等现象,并采用光纤放大器技术,取代中继技术,从而提高远距离传输的稳定性,节省设备投资,从而达到提高系统整体工程性能的目的[1]。

6.4 全光网方向的发展

全光网络技术是迄今为止在通讯工程中应用开发的最高水平。其中,全光网主要包括三大块:核心传输网、接入网和区域网,而各网的辅助设备包括:光输入系统设备,OA,OADM,OXC。由于它对信号的透明性、扩展性、可操作性和可重构性等诸多优点,使得全光网络正逐步成为光纤通信技术在通讯工程中的主流技术。在此背景下,纤维材料及辅助技术逐渐取代传统材料和技术,改善了通讯环境,使得通讯更加便捷、快捷、高效,对人们的生产和生活水平有很大的帮助[2]。

6.5 普及化的发展

目前,光纤电缆行业已经形成了一条完整的产业链,包括器件制造商、系统制造商、光纤制造商、服务供应商,这些都是光纤电缆技术的重要组成部分,它可以方便地应用于通讯工程,同时,这种技术还可以简化通讯系统的结构,减少建设成本和维护成本,所以,为了达到更好的工程使用性能,建设方纷纷将该技术推广到了工程中,从而使光纤电缆技术的推广和

普及。另外,这一技术的普及也对光纤通信技术的研究起到了推动作用,为光纤通信行业的可持续发展做出了贡献[3]。

7 结语

总之,现代通讯技术是现代通讯技术发展的重要工具,同时也是人们的生命和通讯的基础,随着通讯行业的快速发展,光纤电缆通讯的频宽、容量大、抗干扰能力强、材料损耗低、易于维护,因此,利用光纤有线通讯技术来改善通讯工程的质量和效率,同时也可以极大地改善通讯工程使用者的生活品质。光纤有线通信技术在通信工程中的应用,包括光纤接入、WDM、复用、光节点、光纤色散补偿等五种技术,这些技术在通信工程建设和发展中具有重要的意义,可以有效地促进光纤有线通信技术在网络建设、市话通信及传媒等各个领域的实际应用,通过通信工程的落实为未来的通信事业奠定坚实基础、提供新的思路。

[参考文献]

- [1]谭毅,吴玉婷.课程思政指引下高职专业核心课程教学设计与实施研究——以通信工程设计与监理专业为例[J].湖南邮电职业技术学院学报,2021,20(1):68-70,92.
- [2]王彩峰,冯彩英.面向工程教育认证的通信工程专业课程体系改革研究[J].数码设计(上),2021,10(5):312-313.
- [3]冯玉武,胡国华,洪蕾.工程教育认证背景下“通信原理”实验教学改革与研究[J].科教导刊-电子版(下旬),2021(4):146-147.
- [4]王庆振,安琪,王婷婷,等.固相萃取-衍生化-光纤传感测定 SD 大鼠中异丙酚含量及药代动力学参数[J].海峡药学,2021,33(2):29-31.
- [5]马涛,丁克勤,舒安庆,等.基于布里渊分布式光纤的储液罐变形场重构方法研究[J].压力容器,2021,38(4):11-19.
- [6]贺启亮,丁敏,宋晓书,等.非线性原子-腔-光纤系统中的量子关联转移和量子态传输[J].量子电子学报,2021,38(3):382-392.
- [7]黎玥,董克攻,李峰云,等.长锥区光子晶体光纤实现 300W 高功率可见光超连续谱输出[J].强激光与粒子束,2021,33(2):4-6.
- [8]胡江坤,冉松山,阎旭.基于 NportS8458 的 NM7000B 光纤环网监控系统[J].工业技术创新,2021,8(1):96-100.
- [9]付兴虎,黄书铭,李东姝,等.基于粗锥结构级联 LPFG 的双包层光纤多参量传感器[J].光子学报,2021,50(1):75-85.
- [10]胡越,项华中,赵仁燕,等.基于远场可变孔径的贝塞尔函数拟合单模光纤模场直径[J].光电工程,2021,48(4):52-59.
- [11]张皓月,李红,孟凡勇,等.CO2 激光熔融毛细管端面制备的光纤 F-P 压力传感器[J].半导体光电,2021,42(1):35-39.
- [12]沈洋.光纤有线通信技术在通信工程中的作用[J].大众标准化,2020(8):182-183.
- [13]赵序良.光纤有线通信技术在现代通信工程中的应用[J].数字通信世界,2019(9):208.
- [14]金芝斌.部队小型有线通信台站安装工程项目管理模版研究[D].昆明:云南大学,2018.