

光纤通信技术的特点及其应用

田龙杰

(中国移动通信集团河南有限公司周口分公司 466000)

摘要: 光纤技术主要是利用光导纤维作为信息传播的介质,实现光信号的传输。可以说光纤技术在通信领域的应用,是电信史上的一次重要变革。文章详细介绍了光纤通信的基本概念和特点,并且结合我国现阶段光纤技术的发展现状对光纤通信技术的具体应用进行探讨。

关键词: 光纤;通信技术;应用

Characteristics of optical fiber communication technology and its application

Tian Longjie

(China mobile communication group Henan Co., Ltd. Zhoukou branch 466000)

Abstract: Optical fiber technology is the use of optical fiber as the medium of information dissemination and realize the transmission of the optical signal. It can be said that the application of fiber optic technology in the field of communication, an important change in telecommunications history. The article describes in detail the basic concepts and features of the optical fiber communication, and the combination of optical fiber technology development status of our country at this stage to discuss the specific applications of optical fiber communication technology.

Keywords: Optical fiber; Communications technology; Application

1 引言

信息通讯技术的迅猛发展,给人们的日常生活带来了翻天覆地的变化。再加上互联网技术以及计算机技术的高速发展,使得人们对信息的需求量呈现出前所未有的增长趋势。在信息时代的大背景下,大容量、宽带化以及超长距离的通信技术的应用已经成为了信息高速公路建设的核心环节。这其中关于光纤通信技术的应用和发展,也已经成为了世界性的焦点问题。现如今,世界各个地区和国家都在不遗余力的开展有关于光纤通信技术及其相关产业,这也在某种程度上加速了光纤通信事业的发展。

2 光纤通信技术的特点

光纤通信技术就是运用光导纤维作为传输信号,实现信息传递的一种通信方式。与传统的电信号通信技术相比,光纤通信在信息容量、抗干扰能力、安全性能以及传输距离方面都具有较大的优势,而且伴随着相关技术的不断完善,光纤通信已经发展成为了现代通信领域的重要组成部分。以下就对光纤通信技术的特点进行详细分析:

2.1 通信容量大

光纤通信技术的频带宽、容量大,对信号而言,频带就是信号包含的最高频率与最低频率这之间的频率范围。目前光纤通信技术所使用的波长范围在可见光与近红外区域的高频光波,由于光波具有较高的频率,通常都可以达到 10^{14} Hz以上,而普通的电磁波频率为 $10^6 \sim 10^8$ Hz,由此可见,光纤通信要比普通的微波通信在频率方面,要高出 $10^3 \sim 10^4$ 倍。因此在理论分析上,光纤通信的容量要比微波通信相比大约可以增加 $10^3 \sim 10^4$ 倍。虽然在实际应用过程中,由于受到了光电器件特性的限制,传输带宽比理论上要窄很多,但是在现阶段投入运营的光纤通信系统中,光纤通信仍然可以实现同时传输24万路的信号,这一点要远高于普通电缆线路的信号传输量,而且,一根光纤中可以包含数根分时数十根光纤,有效的扩充了通信容量,所以光纤仍然是现阶段通信容量最大的一种通信方式。

2.2 抗干扰能力强

抗干扰能力是衡量通信技术优越性的一个重要指标,众所周知,以电信号为主通信技术都会不可避免的受到各种各样的电磁干扰,例如太阳黑子活动引起的干扰、雷电的干扰、电离层的变化以及高压线缆等的,这些干扰不仅扰乱了信号传输的稳定性,而且还会造成不同程度的损耗,影响通信设备的正常应用。相比之下,光纤通信技术在抗干扰能力方面具有极大的优势,这主要

是因为光纤是有非金属材料玻璃纤维制作而成的,属于绝缘体材料,它与传统铜缆线相比,无论是绝缘性、耐腐蚀性以及抗高温性方面都具有不可比拟的优势。

2.3 安全性能优越

光纤通信具有较强的安全性能,由于普通电缆线在电波传输过程中,会出现电磁波泄漏现象,造成信号传输通道的串扰,而且铜线在使用过程中会出现自然老化等现象,会对传输的信号产生衰减作用,影响信息传输质量的同时也会降低线路的安全性能。再加上伴现代通信技术逐步朝着光通信时代的发展,传统的铜缆网已经无法满足更多的业务需要,正在逐渐被光导纤维所取代。光纤通信主要是光波在光导纤维中的传输,密闭性强,能够有效地将光信号限制在光导纤维中,再加上外部环境的不透明保护层,更加降低了光信号的泄漏。因此,在保密通信中,光纤技术有着非常广泛的应用前景。

2.4 中继距离长

众所周知,普通的铜缆线在信号传输时,会伴随着不同程度的信号损耗,随着传输距离的增加,损耗量显著上升,在确保通信质量的前提下,普通电缆或者微波通信的中继距离仅为 $1.5 \sim 50$ km。而光纤在传输的过程中,信号的衰减量很低,据有关研究限制,光纤的在长距离传输时,衰减量可以有效的控制在 0.19 dB/km以下,因此适用于干线、长途网络。此外,由于光导纤维主要进行的是光传输,在抗电磁干扰以及传输距离上都要明显强于铜缆网,而且制造简单比铜缆网具有更高的价格优势。再加上计算机互联网技术的迅速普及,使得语音通信网络中又增添了宽带以及多媒体等新业务。

3 光纤通信技术的应用

光纤通信正在向着大容量、宽带化以及超长距离的方向发展,无中继传输是光纤通信技术未来发展的方向,现阶段光纤能够实现 $2000 \sim 5000$ km的无中继传输,通过拉曼光放大技术等新兴技术的应用,无中继传输的距离将会更长。高比特率系统可以有效的提升光纤传输的速率,并且远高于同期微电子技术的集成度增加速度。使用波分复用系统可以充分利用光纤的带宽优势,扩到光纤信息传输的容量,在进行大容量长距离传输时,可以有效的节约传输成本。在我国,光纤通信技术已经逐渐渗透到了各个领域,这样一来,不仅可以有效的提升信息传输的效率,而且还能够极大地促进我国光纤通信产业的发展。

目前,我国已经建成“八纵八横”干线网,连通全国各个省市地区,敷设光缆总长度约为250万km,2005年3.2Tbps超大容

量的光纤通信系统在上海至杭州开通,是当今世界容量最大的实用线路。不可否认,光纤通信技术已经成为了我国通信的主要手段。以下就对光纤通信技术在我国的重点探讨:

3.1 光纤接入网的应用

现阶段的网络建设已经逐渐在向 FTTX 的方向发展,即光纤到楼(FTTB)、光纤到户(FTTH)等形式。其中光纤到楼(FTTB)主要是指光网络单元(ONU)直接进入商用办公楼或者是房屋住宅小区内,然后通过多对绞线将光纤业务连接至办公楼或者居民区内的各个用户,由此可见 FTTB 是一种点到多点的辐射状结构,从组网结构上分析要比传统的点对点的组网形式更加经济实惠,所以较适用于大型商业建筑以及高密度居民住宅区,而且对于一些集商业、住宅、休闲、娱乐为一体的多功能综合社区来说,这种 FTTB 的接入方式无疑是最佳选择。如果将光网络单元(ONU)直接于用户家相连,则为光纤到户(FTTH)结构,由于 FTTH 常见于房屋住宅,以满足单个用户的需求因此业务量较少。总体来说,FTTX 结构是一种全光纤网并且能够实现电话、有线电视以及宽带三网合一的现代化网络接入方式。

通过对光纤接入的类型进行深入了解后,就需要从接入技术上重点研究,以便更好地将光网建设应用于现实。目前,光纤接入技术可以分为采用电复用器分路的有源光网络(AON)以及采用光分路器分路的无源光网络(PON)这两种方式。其中有源光网络(AON)具有传输量大、传输距离远的优势,但是由于接入类型属于点到点的结构,所以应用于商用办公楼或者是房屋住宅小区内势必会增加成本;而 PON 中的 EPON/GPON 都属于点对多点的接入结构,所以在 FTTX 的发展道路上有着非常广泛的应用前景。

3.2 光纤通信衍生技术的应用

伴随着光纤通信技术的发展,在其基础上衍生出了众多新兴技术,例如光孤子通信、相干光通信以及全光通信等。光孤子又称为孤立波,属于特殊形式的超短脉冲,光孤子传输系统主要是由孤子源、光调制器、光放大器、光检测器、解调器以及光纤构成。光孤子与其他同类型的孤立波相遇后,可以维持原有幅度、形状以及速度,利用这一原来可以实现光纤通信的长距离、大容量传输。近年来美国、日本、英国等国家相继进行了光孤子通信实验,并且实现了 4000km、6000km、1500km 光孤子传播,为光孤子跨洋通信传输的应用研究奠定基础。

相干光通信就是指利用相干检测方式进行光波传输,其中相干检测可以分为外差检测和零差检测。在发送端,采用外光调制方式将信号以调幅、调相或者调频等方式调制到光载波上,然后再送入光纤中传输,而在接收端,信号与本振光功率较大,因此光检测器通常需要采用动态范围大、线性好、性能稳定,噪声低的 PIN-PET 作前端,同时还需配备自动频率控制(AFC)和相位跟踪

环(PLL)确保本振光更换的跟踪光信号的频率和相位。相干光检测方式可以有效地提升光纤通信技术的接收灵敏度和选择性。相干光通信主要是采用相干检测方式进行光波传输,与传统的微波通信类似,在信号的发送端,采用外光调制方式对光载波进行幅度、频率以及相位的调整,然后送入光纤中进行传输。在接收端,使用外差检测或者零差检测进行解调,还原输出时的信息,此时如果中频为零,光检测器的输出信号就是基带信号。目前所应用的外差检测和零差检测方式可以有效地提升信号接收的灵敏度和选择性。自 20 实际 80 年代以来,LD 频谱纯度以及稳定性的不断发展,为相干光通信技术的应用提供了诸多便利条件。

全光通信主要是由全光内部部分和通用网络控制部分组成,其中全光内部网是透明的,可以容纳多种业务形式;而通用网络控制则可以实现对整个网络的重构,使得波长和容量在整个网络内动态分布满足通信量、业务以及性能变化的需求,并且可以提供具有较强容错能力和生存能力的网络环境。全光通信是通过普通光纤系统中电子转换设备的改进,确保用户与用户之间的信号传输全部采用光波技术。全光通信的应用避免了光电转换的设备,有效地降低了通信成本,而且还可以扩大传输信息的容量,可以适应于未来高速宽带发展的需要。

4 结束语

综上所述,在信息技术以及光电通讯技术飞速发展的今天,光纤通信技术凭借其强大的带宽容量,使之成为了现代通信领域的重要支柱。而且伴随着社会的不断发展,光纤通信技术的应用也越来越广泛,在我们日常生活中的电脑、手机上网、视频会议、网络会议以及数字电视等都将通过光纤通信技术来进行信号传输的,而且由于社会的发展人们对各种通信业务的需求量也在逐渐增加,因此光纤技术的发展无疑将会推动通信行业的进步发展。

参考文献

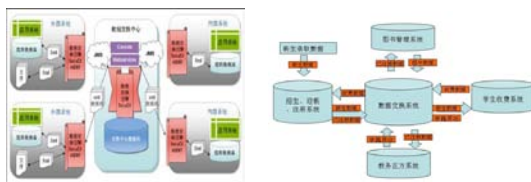
- [1] 王彤. 浅论光纤通信技术的特点及其应用 [J]. 中小企业管理与科技, 2012 年第 03 期.
- [2] 程东泥. 光纤通信技术发展及应用浅析 [J]. 硅谷, 2011 年第 11 期.
- [3] 夏坚. 浅析现代光纤通信传输技术的应用 [J]. 信息通信, 2011 年第 04 期.
- [4] 成雄飞. 关于通讯中光纤通信技术目前应用现状的探讨 [J]. 科技资讯, 2011 年第 03 期.
- [5] 贺树云. 浅析光纤通信技术的应用及发展 [J]. 无线互联科技, 2012 年第 02 期.

(上接第 159 页)

太多的信息,如年级、系、专业、班级、排名等,因此,学号往往需等到所有信息都稳定后才能确定,故在此之前其它系统均无法交换到所需信息。从技术上解决这些问题并不难,难就难在各数据主管部门的配合问题。解决这些问题,若由技术部门提出方案,在学院领导参加的协调会上解决较为可行。如我院通过这种方式统一了教工号与学号作为唯一主关键字,学号的编码由 4 位年级号、4 位系专业号、4 位流水号共 12 位构成,并在学生被录取后由系统自动生成,生成后不因转系转专业等异动而变动,如身份证号也不因转户口而变更号码。

4 基于数据交换的应用开发。

基于数据交换的具体应用很广,在我校最为明显的效果在于迎新,由于从招生到迎新再到缴费注册,涉及招生系统、迎新注册系统、学生收费系统、图书管理系统、教务系统等,各系统由不同的部门主管,而相互之间又存在数据依赖关系,本院通过数据交换实现数据共享的示意图如下:左图为数据交换平台,又图为系统共享数据流动示意图。



基于数据交换的迎新注册系统为我校解决了多年的迎新数据不统一问题,而且基于统一的数据还为各部门管理提供了极大的便利,如办理绿色通道、转专业、军训安排、分班、数据上报等均能在系统上实现。多年积累的数据还能够进一步的挖掘,为学院及业务部门提供决策支持。

5 结语

数据整合是一项具有长期性、复杂性、艰巨性的工作,不能一蹴而就,也不能随意而为。工作中要制定明确的统筹规划和切实可行的实施方案,作为跨部门跨业务的信息项目,需要建立与之相适应的体制机制,成立由院级领导担任组长,各业务部门负责人参加的信息化领导小组。数据资源是数字校园的基础资源,其合理利用能够为高校建设带来多方面的效益。数据整合是数据资源建设的重要步骤,只有从实际出发,灵活运用多种手段,以解决实现问题并取得良好的应用效果为目的,从而推动高校信息化的发展。

参考文献

- [1] 王凤基. 高校应用系统数据整合的实现策略
- [2] 李恒贝,唐惠燕,毛莉菊. 基于数据整合的高校信息标准构建研究
- [3] 李毅,张作海. 数字化校园数据整合的设计与实现

光纤通信技术的特点及其应用

作者: [田龙杰](#)
作者单位: [中国移动通信集团河南有限公司周口分公司 466000](#)
刊名: [电子测试](#)
英文刊名: [Electronic Test](#)
年, 卷(期): 2013(5)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_dzcs201305079.aspx