

光纤通信技术应用及发展探析

赵泽鑫

(贵州大学 明德学院05级 贵州 贵阳 550003)

[摘要]光纤是通信网络的优良传输介质,光纤通信是以很高频率(10¹⁴Hz数量级)的光波作为载波、以光纤作为传输介质的通信,光纤通信的问世使高速率、大容量的通信成为可能,目前它已成为最主要的信息传输技术。介绍我国光纤通信技术的现状,总结光纤通信技术的几种关键技术,并对光纤通信技术的发展趋势进行论述。

[关键词]光纤通信 现状 趋势

中图分类号: TN92 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-7597(2009)0610123-01

一、光纤通信的概况

1966年,美籍华人高锟(C. K. Kao)和霍克哈姆(C. A. Hockham)发表论文,预见低损耗的光纤能够用于通信,敲开了光纤通信的大门,引起了人们的重视。1970年,美国康宁公司首次研制成功损耗为20dB/km的光纤,光纤通信时代由此开始。光纤通信是以很高频率(10¹⁴Hz数量级)的光波作为载波、以光纤作为传输介质的通信。由于光纤通信具有损耗低、传输频带宽、容量大、体积小、重量轻、抗电磁干扰、不易串音等优点,备受业内人士青睐,发展非常迅速。光纤通信系统的传输容量从1980年到2000年增加了近一万倍,传输速度在过去的10年中大约提高了100倍。

光纤通信的发展依赖于光纤通信技术的进步。目前,光纤通信技术已有了长足的发展,新技术也不断涌现,进而大幅度提高了通信能力,并不断扩大了光纤通信的应用范围。

二、光纤通信技术发展的现状

(一)波分复用技术。波分复用技术可以充分利用单模光纤低损耗区带来的巨大带宽资源。根据每一信道光波的频率(或波长)不同,将光纤的低损耗窗口划分成若干个信道,把光波作为信号的载波,在发送端采用波分复用器(合波器),将不同规定波长的信号光载波合并起来送入一根光纤进行传输。在接收端,再由一波分复用器(分波器)将这些不同波长承载不同信号的光载波分开。由于不同波长的光载波信号可以看作互相独立(不考虑光纤非线性时),从而在一根光纤中可实现多路光信号的复用传输。

(二)光纤接入技术。光纤接入网是信息高速公路的“最后一公里”。实现信息传输的高速度,满足大众的需求,不仅要有宽带的主干传输网络,用户接入部分更是关键,光纤接入网是高速信息流进千家万户的关键技术。在光纤宽带接入中,由于光纤到达位置的不同,有FTTB、FTTC、FTTCab和FTTH等不同的应用,统称FTTx。FTTH(光纤到户)是光纤宽带接入的最终方式,它提供全光的接入,因此,可以充分利用光纤的宽带特性,为用户提供所需要的不受限制的带宽,充分满足宽带接入的需求。目前,国内的技术可以为用户提供FE或GE的带宽,对大中型企业用户来说,是比较理想的接入方式。

三、光纤通信技术的发展趋势

近几年来,随着技术的进步,电信管理体制的改革以及电信市场的逐步全面开放,光纤通信的发展又一次呈现了蓬勃发展的新局面,以下在对光纤通信领域的主要发展热点作一简述与展望。

(一)向超高速系统的发展。从过去20多年的电信发展史看,网络容量的需求和传输速率的提高一直是一对主要矛盾。传统光纤通信的发展始终按照电的时分复用(TDM)方式进行,每当传输速率提高4倍,传输每比特的成本大约下降30%~40%;因而高比特率系统的经济效益大致按指数规律增长,这就是为什么光纤通信系统的传输速率在过去20多年来一直在持续增加的根本原因。目前商用系统已从45Mbps增加到10Gbps,其速率在20年时间里增加了2000倍,比同期微电子技术的集成度增加速度还快得多。高速系统的出现不仅增加了业务传输容量,而且也为各种各样的新业务,特别是宽带业务和多媒体提供了实现的可能。

(二)向超大容量WDM系统的演进。采用电的时分复用系统的扩容潜力已尽,然而光纤的200nm可用带宽资源仅仅利用了不到1%,99%的资源尚待发掘。如果将多个发送波长适当错开的光源信号同时在一极光纤上传送,则可大大增加光纤的信息传输容量,这就是波分复用(WDM)的基本思路。采用波分复用系统的主要好处是:1. 可以充分利用光纤的巨大带宽资源,使容量可以迅速扩大几倍至上百倍;2. 在大容量长途传输时可以节约大量光纤和再生器,从而大大降低了传输成本;3. 与信号速率及电调制方式无关,是引入宽带新业务的方便手段;4. 利用WDM网络实现网络交换和恢复可望实现未来透明的、具有高度生存性的光联网。

(三)实现光联网。上述实用化的波分复用系统技术尽管具有巨大的传输容量,但基本上是以点到点通信为基础的系统,其灵活性和可靠性还不够理想。如果在光路上也能实现类似SDH在电路上的分插功能和交叉连接功能的话,无疑将增加新一层的威力。根据这一基本思路,光的分插复用器(OADM)和光的交叉连接设备(OXC)均已在实验室研制成功,前者已投入商用。实现光联网的基本目的是:1. 实现超大容量光网络;2. 实现网络扩展性,允许网络的节点数和业务量的不断增长;3. 实现网络可重构性,达到灵活重组网络的目的;4. 实现网络的透明性,允许互连任何系统和不同制式的信号;5. 实现快速网络恢复,恢复时间可达100ms。鉴于光联网具有上述潜在的巨大优势,发达国家投入了大量的人力、物力和财力进行预研。光联网已经成为继SDH电联网以后的又一新的光通信发展高潮。

(四)新一代的光纤。近几年来随着IP业务量的爆炸式增长,电信网正开始向下一代可持续发展的方向发展,而构筑具有巨大传输容量的光纤基础设施是下一代网络的物理基础。传统的G. 652单模光纤在适应上述超高速长距离传送网络的发展需要方面已暴露出力不从心的态势,开发新型光纤已成为开发下一代网络基础设施的重要组成部分。目前,为了适应干线网和城域网的不同发展需要,已出现了两种不同的新型光纤,即非零色散光纤(G. 655光纤)和无水吸收峰光纤(全波光纤)。

(五)光接入网。过去几年间,网络的核心部分发生了翻天覆地的变化,无论是交换,还是传输都已更新了好几代。不久,网络的这一部分将成为全数字化的、软件主宰和控制的、高度集成和智能化的网络。而另一方面,现存的接入网仍然是被双绞线铜线主宰的(90%以上)、原始落后的模拟系统。两者在技术上的巨大反差说明接入网已确实成为制约全网进一步发展的瓶颈。唯一能够根本上彻底解决这一瓶颈问题的长远技术手段是光接入网。接入网中采用光接入网的主要目的是:减少维护管理费用和故障率;开发新设备,增加新收入;配合本地网络结构的调整,减少节点,扩大覆盖;充分利用光纤化所带来的一系列好处;建设透明光网络,迎接多媒体时代。

参考文献:

- [1]李业,浅论我国光纤通信的现状与发展出路[J].信息技术,2008(9).
- [2]王磊,光纤通信技术现状及发展趋势[J].机械管理开发,2006(12).
- [3]郭仁东,光纤通信技术的现状与发展[J].计算机工程应用技术,2008(5).