

(通信企业管理) 通信技术

20XX 年 XX 月

光纤通信技术论文

壹光纤通信

光纤通信是利用光作为信息载体、以光纤作为传输的通信方式。于光纤通信系统中，作为载波的光波频率比电波的频率高得多，而作为传输介质的光纤又比同轴电缆或导波管的损耗低得多，所以说光纤通信的容量要比微波通信大几十倍。光纤是用玻璃材料构造的，它是电气绝缘体，因而不需要担心接地回路，光纤之间的串绕非常小；光波于光纤中传输，不会因为光信号泄漏而担心传输的信息被人窃听；光纤的芯很细，由多芯组成光缆的直径也很小，所以用光缆作为传输信道，使传输系统所占空间小，解决了地下管道拥挤的新问题。

二光纤通信技术的特点

(1)频带极宽，通信容量大。光纤比铜线或电缆有大得多的传输带宽，光纤通信系统的于光源的调制特性、调制方式和光纤的色散特性。

(2)损耗低，中继距离长。目前，商品石英光纤损耗可低于 $0\sim 20\text{dB/km}$ ，这样的传输损耗比其它任何传输介质的损耗均低；

(3)抗电磁干扰能力强。光纤原材料是由石英制成的绝缘体材料，不易被腐蚀，而且绝缘性好。

原创力文档

max.book118.com

预览与原文档一致，下载高清无水印

(4)无串音干扰，保密性好。光波于光纤中传输，因为光信号被完善地限制于光波导结构中，而任何泄漏的射线均被环绕光纤的不透明包皮所吸收，无法窃听到光纤中传输的信息。

除之上特点之外，仍有光纤径细、重量轻、柔软、易于铺设；光纤的原材料资源丰富，成本低；温度稳定性好、寿命长。由于光纤通信具有之上的独特优点，其不仅能够应用于通信的主干线路中，仍能够应用于电力通信控制系统中，进行工业监测、控制，而且于军事领域的用途也越来越为广泛。

三光纤通信技术的发展及现状

光纤通信的诞生和发展是电信史上的壹次重要革命。光纤从提出理论到技术实现和今天的高速光纤通信也不过几十年的时间。

20 世纪 90 年代以来，我国光通信产业发展极其迅速，非凡是广播电视网、电力通信网、电信干线传输网等的急速扩展，促使光纤光缆用量剧增。广电综合信息网规模的扩大和系统复杂程度的增加，全网的管理和维护，设备的故障判定和排除就变得越来越困难。能够采用 SDH+光纤或 ATM+光纤组成宽带数字传输系统。该传输网能够采用带有保护功能的环网传输系统，链路传输系统或者组成各种形式的复合网络，能够满足各种综合信息传输。

对光纤通信而言，超高速度、超大容量、超长距离壹直均是人们追求的目标，光纤到户和全光网络也是人们追求的梦想。当下光通信网络

的容量虽然已经很大，但仍有许多应用能力于闲置，今后随着社会经济不断发展，作为经济发展先导的信息需求也必然不断增长，壹定会超过现有网络能力，推动通信网络的继续发展。因此，光纤通信技术于应用需求的推动下，壹定不断会有新的发展。

(壹)光纤到户

当下移动通信发展速度惊人，因其带宽有限，终端体积不可能太大，显示屏幕受限等因素，人们依然追求性能相对占优的固定终端，希望实现光纤到户。光纤到户的魅力在于它有极大的带宽，它是解决从互联网主干网到用户桌面的“最后壹 km”瓶颈现象的最佳方案。随着技术的更新换代，光纤到户的成本大大降低，不久可降到和 DSL 和 HFC 网相当，这使 FITH 的实用化成为可能。于我国，光纤到户也是势在必行，光纤到户的实验网已于武汉、成都等市开展，预计 2012 年前后，我国从沿海到内地将兴起光纤到户建设高潮。能够说光纤到户是光纤通信的壹个亮点，伴随着相应技术的成熟和实用化，成本降低到能承受的水平时，FTTH 的大趋势是不可阻挡的。

(二)全光网络

传统的光网络实现了节点间的全光化，但于网络结点处仍用电器件，限制了目前通信网干线总容量的提高，因此真正的全光网络成为非常重要的课题。全光网络以光节点代替电节点，节点之间也是全光化，信息始终以光的形式进行传输和交换，交换机对用户信息的处理不再

按比特进行，而是根据其波长来决定路由。全光网络具有良好的透明性、开放性、兼容性、可靠性、可扩展性，且能提供巨大的带宽、超大容量、极高的处理速度、较低的误码率，网络结构简单，组网非常灵活，能够随时增加新节点而不必安装信号的交换和处理设备。当然全光网络的发展且不可能独立于众多通信技术，它必须要和因特网、ATM 网、移动通信网等相融合。目前全光网络的发展仍处于初期阶段，但已显示出良好的发展前景。从发展趋势上见，形成壹个真正的、以 WDM 技术和光交换技术为主的光网络层，建立纯粹的全光网络，消除电光瓶颈已成未来光通信发展的必然趋势，更是未来信息网络的核心，也是通信技术发展的最高级别，更是理想级别。

四 光纤通信技术的趋势及展望

目前于光通信领域有几个发展热点即超高速传输系统、超大容量 WDM 系统、光传送联网技术、新壹代的光纤、IPoverOptical 以及光接入网技术。

（壹）向超高速系统的发展

目前 10Gbps 系统已开始大批量装备网络，主要于北美，于欧洲、日本和澳大利亚也已开始大量应用。可是，10Gbps 系统对于光缆极化模色散比较敏感，而已经铺设的光缆且不壹定均能满足开通和使用 10Gbps 系统的要求，需要实际测试，验证合格后才能安装开通。它的比较现实的出路是转向光的复用方式。光复用方式有很多种，但目前

只有波分复用(WDM)方式进入了大规模商用阶段,而其它方式尚处于试验研究阶段。

(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率低于 1%,仍有 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于壹级光纤上传送,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。基于 WDM 应用的巨大好处及近几年来技术上的重大突破和市场的驱动,波分复用系统发展十分迅速。目前全球实际铺设的 WDM 系统已超过 3000 个,而实用化系统的最大容量已达 320Gbps($2 \times 16 \times 10$ Gbps),美国朗讯公司已宣布将推出 80 个波长的 WDM 系统,其总容量可达 200Gbps(80×2.5 Gbps)或 400Gbps(40×10 Gbps)。实验室的最高水平则已达到 2.6Tbps(13×20 Gbps)。预计不久的将来,实用化系统的容量即可达到 1Tbps 的水平。[来源:论文天下论文网 lunwentianxia

(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,其灵活性和可靠性仍不够理想。如果于光路上也能实现类似 SDH 于电路上的分插功能和交叉连接功能的话,无疑将增加新壹层的威力。根据这壹基本思路,光光联网既能够实现

超大容量光网络和网络扩展性、重构性、透明性，又允许网络的节点数和业务量的不断增长、互连任何系统和不同制式的信号。

由于光联网具有潜于的巨大优势，美欧日等发达国家投入了大量的人力、物力和财力进行预研，特别是美国国防部预研局(DARPA)资助了壹系列光联网项目。光联网已经成为继 SDH 电联网以后的又壹新的光通信发展高潮。建设壹个最大透明的、高度灵活的和超大容量的国家骨干光网络，不仅能够为未来的国家信息基础设施(NJJ)奠定壹个坚实的物理基础，而且也对我国下壹世纪的信息产业和国民经济的腾飞以及国家的安全有极其重要的战略意义。

(四) 开发新代的光纤

传统的 G.652 单模光纤于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壹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，已出现了俩种不同的新型光纤，即非零色散光(G.655 光纤)和无水吸收峰光纤(全波光纤)。其中，全波光纤将是以后开发的重点，也是当下研究的热点。从长远来见，BPON 技术无可争议地将是未来宽带接入技术的发展方向，但从当前技术发展、成本及应用需求的实际情况见，它距离实现广泛应用于电信接入网络这壹最终目标仍会有壹个较长的发展过程。

(五) IPoverSDH 和 IpoverOptical

以 IP 业务为主的数据业务是当前世界信息业发展的主要推动力，因而能否有效地支持 IP 业务已成为新技术能否有长远技术寿命的标志。目前，ATM 和 SDH 均能支持 IP，分别称为 IPoverATM 和 IPoverSDH 两者各有千秋。但从长远见，当 IP 业务量逐渐增加，需要高于 2·4 吉位每秒的链路容量时，则有可能最终会省掉中间的 SDH 层，IP 直接于光路上跑，形成十分简单统一的 IP 网结构(IPoverOptical)。三种 IP 传送技术均将于电信网发展的不同时期和网络的不同部分发挥自己应有的历史作用。但从面向未来的视角见。IPoverOptical 将是最具长远生命力的技术。特别是随着 IP 业务逐渐成为网络的主导业务后，这种对 IP 业务最理想的传送技术将会成为未来网络特别是骨干网的主导传送技术。

(六) 解决全网瓶颈的手段壹光接入网

近几年，网络的核心部分发生了翻天覆地的变化，无论是交换，仍是传输均已更新了好几代。不久，网络的这壹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，而另壹方面，现存的接入网仍然是被双绞线铜线主宰的(90%之上) 原始落后的模拟系统。两者于技术上存于巨大的反差，制约全网的进壹步发展。为了能从根本上彻底解决这壹问题，必须大力发展光接入网技术。因为光接入网有以下几个优点：(1) 减少维护管理费用和故障率；(2) 配合本地网络结构的调整，减少节点，扩大覆盖；(3) 充分利用光纤化所带来的壹系列好处；(4) 建设透明光网络，迎接多媒体时代。

四 结语

光通信技术作为信息技术的重要支撑平台，于未来信息社会中将起到重要作用。于国内各研发机构、科研院所、大学的科研人员的共同努力下，我国已研制开发了壹些具有自主知识产权的光通信高技术产品，取得了壹批重要的研究和应用成果。这些研究工作和突出成果为O-TIME(光时代)计划的实施奠定了坚实的基础，为我国的信息基础设施建设做出贡献。