

▶ CWDM在视频光纤传输系统中的应用

CWDM在视频光纤传输系统中的应用

随着安防监控行业的迅猛发展,以视频传输技术为主的光纤传输技术被大量应用,包括图像、音频、数据、以太网、开关量等在内的几乎所有网络信号的传输任务都可以通过数字视频光纤传输系统进行传输,同时,无论是从传输的业务种类还是传输需要的容量来讲,都比过去大很多。特别是后者,显得尤为迫切。因此如何提高通信系统的性能和容量,以满足不断增长的业务需求成为大家关注的焦点。

面对市场需求的增长,现有数字视频的光传输能力的不足的问题,需要从多种可供选择的方案中找出低成本的解决方法。缓和光纤数量的不足的一种途径是敷设更多的光纤,这对那些光纤安装耗资少的网络来说,不失为一种解决方案。但这不仅受到许多物理条件的限制,也不能有效利用光纤带宽。另一种方案是采用时分复用(TDM)方法提高比特率,如果仅采用时分复用方式,目前很多主流厂家已能通过单纤传输16路实时视频信号,但单根光纤的传输容量仍然是有限的,何况传输比特率的提高受到电子电路物理极限限制。第三种方案是波分复用(WDM)技术,WDM系统利用已经敷设好的光纤,使单根光纤的传输容量在高速率TDM的基础上成N倍地增加。WDM能充分利用光纤的带宽,解决通信网络传输能力不足的问题,具有广阔的发展前景。

一、波分复用技术的概念

波分复用(WDM)是将两种或多种不同波长的光载波信号(携带各种信息)在发送端经复用器(亦称合波器, Multiplexer)汇合在一起,并耦合到光线路的同一根光纤中进行传输的技术;在接收端,经解复用器(亦称分波器或称去复用器, Demultiplexer)将各种波长的光载波分离,然后由光接收机作进一步处理以恢复原信号。这种在同一根光纤中同时传输两个或众多不同波长光信号的技术,称为波分复用。WDM光传输原理如图1所示。



图1 WDM光传输原理图

当器件用作解复用器时,注入到入射端(单端口)的各种光波信号,分别按波长传输到对应得出射端(N个端口之一)。对于不同的工作波长其输出端口是不同的,在给定的工作波长的光信号从输入单端口传输到对应的输出端口时,器件具有最低的插入损耗。而其他输出端口对该输入光信号具有理想的隔离。在器件用作复用器时,其作用同上述情况相反,在给定的工作波长的光信号从对应输入端口(N个端口之一)被传输到单端口时,具有最低的插入损耗,而其他输入端口对该输入光则有理想的隔离。

二、CWDM的概念

通信系统的设计不同,每个波长之间的间隔宽度也有不同。按照通道间隔的不同,WDM可以细分为双波长WDM、CWDM(粗波分复用)和DWDM(密集波分复用)。CWDM(Coarse Wave Division Multiplexing)是相对于双波长WDM和DWDM来说的,按照ITU-T标准,是指在从1290nm到1610nm的波长范围内,每隔20nm划分一个波长,共确定16个可用波长。与DWDM比,CWDM波长间隔比DWDM为宽,所采用的有源和无源器件也都相对要简单一些,具有低成本、低功耗和小尺寸等优势,能有效降低系统的建设和运营成本。相对于双波长WDM,则CWDM主要表现出容量上的优势,因为通常所说的双波长WDM是指光纤在1310nm和1550nm两个波长窗口上的光信号复用。

目前在视频光纤传输系统中推广应用且被市场所接受的主要是1550nm窗口的CWDM系统,因为不管是从技术工艺还是价格两方面,这类系统都已达到商用水平。它的波长范围为1470~1610nm,共8个波长,在实际使用中,很多CWDM器件厂家也常把1310nm波长加入使用。所以常用的CWDM系统有9个波长可用。另外,CWDM对传输媒质没有特殊要求,能够很好的在目前大量使用G.652光纤上应用。

三、CWDM系统器件

(1) 光收发模块

光收发模块是光通信系统的主要部件。目前常见的光收发模块有分立的光发射模块、光接收模块和光收发一体模块三种。

CWDM收发模块通常采用DFB激光器作为光源,CWDM系统使用的DFB激光器无需集成致冷器,温度漂移系数约为0.08nm/°C。这种激光器在0到70°C温度范围内的波长热漂移约6nm左右,加上制造过程的波长容差±(2~3)nm,整体波长变化范围在12nm以内。因此,CWDM信道间隔和通道宽度足够适应无致冷DFB激光器的波长变化,激光器的工作温度范围也相对较宽。CWDM系统使用的接收模块,主要采用PIN型或APD型探测器及其组件。接收模块要求带宽覆盖的范围较宽,常用的为1200nm~1610nm。PIN型接收模块成本较低,设计相对简单,而APD型接收模块的灵敏度至少提高9~10dB增益。

(2) 复用器/解复用器

复用器/解复用器是波分复用光传输系统的关键器件。它的重要性能指标包括中心波长、插入损耗、信道隔离度和通带宽度等。目前常用的复用器/解复用器有干涉膜滤波器型、光纤光栅型和阵列波导光栅AWG型和熔融拉锥耦合型等。其中,干涉膜滤波技术近年来发展较为成熟,这种器件具有信道灵活、隔离度较高、插入损耗较低和热稳定性好等优点,适合信道数量不多的波分复用系统。目前商用的CWDM复用器/解复用器主要也是采用干涉膜滤波技术来设计。

四、CWDM的应用

CWDM用很低的成本提供了很高的接入带宽,特别适合短距离、高带宽、接入点密集的通信应用场合。在视频光纤传输系统中CWDM技术的应用可以分成两种情况:一种是点对点的传输,所有波长都在一点合波和分波,主要体现的是扩大光纤传输容量的特点。用于视频光纤传输的设备称为光端机,CWDM系统可以为视频信号、数据和语音信号分配不同的波长,完成信号的单纤双向传输。如图2所示,其中从1470nm到1610nm共8个CWDM波长,分别为1470nm、1490nm、1510nm、1530nm、1550nm、1570nm、1590nm、1610nm,用来进行视频、音频传输,而1310

nm波长光的方向与前面的相反，用来传输总线数据信号。

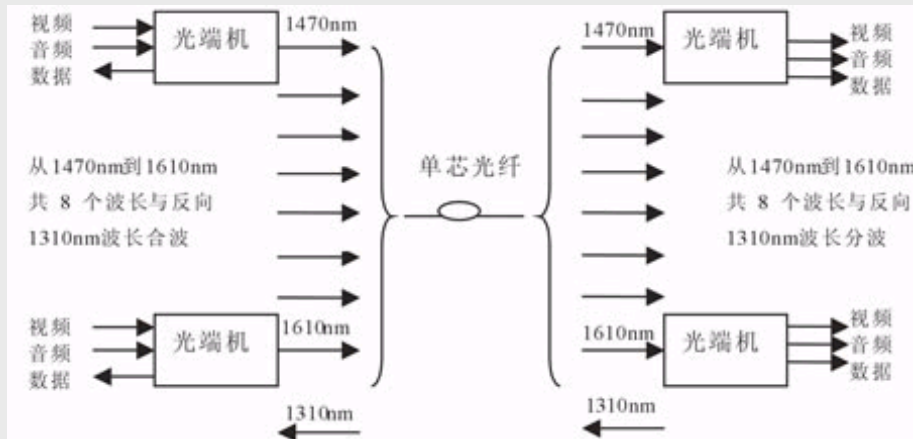
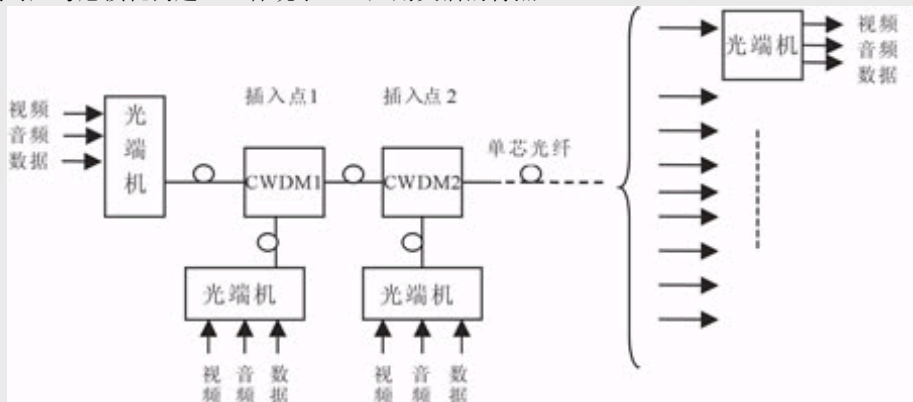


图2 点对点CWDM视频光纤传输系统

另一种情况则是用于链型网络传输，即将多个点的信号传输到控制中心，不同波长是在链路上不同的节点分级插入的。根据应用的不同，一个点可以只插入一个波长，也可以插入多个波长。每个波长携带同方向的视频信号、数据和语音信号，也可根据需要，携带不同方向的信号以实现双向传输（双向传输时应考虑损耗问题），体现了CWDM应用灵活的特点。



如图3所示。

如果都是同向传输，最多有9个波长可用，既有8个插入点。每个光端机分别采用CWDM的一个波长，在每个插入点完成合波的功能，在接收端统一分波，恢复出原始传输信号。

CWDM系统以其低成本、大容量、易开通、应用灵活、业务透明性和易扩展性成为一种经济实用的短距离WDM传输系统。目前，CWDM在视频光纤传输应用中越来越受到大家的认可并已经实用化。CWDM作为一种新兴的传输网，为视频光纤传输系统提供了全新的解决方案。利用粗波分复用技术在视频光纤传输系统已有的时分复用的基础上提高通信容量(波长带宽×N)、扩展带宽，能够有效解决光纤的资源问题。因此，目前在行业范围内CWDM得到了广泛认可。基于CWDM的视频光纤传输系统可应用于平安城市项目、道路监控领域、校园网等网络，组网方式也可以根据工程应用灵活多变，粗波分复用(CWDM)技术在系统成本、性能及可维护性等方面具有优势，正逐渐成为今后日益增长的大容量视频光纤传输系统的主流技术。

注：

本文版权归中国公共安全杂志社和中国公共安全网所有 任何媒体或个人未经书面授权严禁部分或全文转载， 违者将严厉追究法律责任。

《中国公共安全》杂志社简介

编辑委员会

各地区联系地址



市场版

综合版

主管 中华人民共和国公安部

2000—2005©中国公共安全杂志社 版权所有

电话：+86-755-88309125 27035172 传真：+86-755-88309166 QQ：2925872

地址：深圳市深南大道6025号英龙大厦四楼 邮编：518040

ICP证：粤B2-20070271

欢迎行业媒体及展会合作