

超高速：光交换_光路由铸就全光网络(1) PDF转换可能丢失
图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/142/2021_2022__E8_B6_85_E9_AB_98_E9_80_9F_EF_c101_142448.htm

随着社会的进步，可以极大丰富和改善人们通信效果和质量的宽带视频、多媒体业务、基于ip的实时/准实时业务等新兴数据业务的社会需求不断增长。由于新兴业务占用的带宽资源较多，高速宽带综合业务网络已成为本世纪通信网络的发展趋势。光纤具有巨大的带宽。在 $1.55\ \mu\text{m}$ 波长附近 200nm 范围内，传输损耗较低。由公式 $f = c/\lambda$ ，其中 f 为频率、 λ 为波长、 $c = 3 \times 10^8\text{m/s}$ 为光速，可得知 200nm 的对应带宽约为 25thz （ $1\text{thz} = 10^{12}\text{hz}$ ）。在 $1.3\ \mu\text{m}$ 波长附近，也有约 25thz 可利用的带宽。这样，一根光纤可提供的理论传输带宽约为 50thz 。但是，目前串行电信号传输速率上限为 40gbps ，即使用此速率在光纤上传输，也仅利用了光纤容量的千分之一。在众多的网络技术实现方案中，基于电子技术的网络方案由于受限于器件工作上限速率 40g ，难以完成高速宽带综合业务的传送和交换处理，网络中还会出现带宽“瓶颈”。只有基于光纤的全光网络方案能提供高速、大容量的传输及处理能力，打破信息传输的“瓶颈”，可以在很长的时间内适应高速宽带业务的带宽需求。全光网络（全光通信网络）是指光信息流在网络中的传输及交换时始终以光的形式存在，而不需要经过光/电、电/光变换。也就是说，信息从源节点到目的节点的传输过程中始终在光域内，波长成为全光网络的最基本积木单元。由于全光网络中的信号传输全部在光域内进行，因此，全光网络具有对信号的透明性，它通过波长选择器件实现路由选择。全光网络

以其良好的透明性、波长路由特性、兼容性和可扩展性，成为下一代高速（超高速）宽带网络的首选。全光网络具有如下优点：1）提供巨大的带宽。2）与无线或铜线比，处理速度快且误码率低。3）采用光路交换的全光网络具有协议透明性，即对信号形式无限制。允许采用不同的速率和协议，有利于网络应用的灵活性。4）全光网中采用了较多无源光器件，省去了庞大的光/电/光转换工作量及设备，提高网络整体的交换速度，降低了成本并有利于提高可靠性。在理想的全光网中，信号的交换、选路、传输和恢复等所有功能都以光的形式进行。目前的全光网络并非是整个网络的全部光学化，而是指光信息流在传输和交换过程中以光的形式存在，用电路方法实现控制部分。从当前光电子元件的现状和发展趋势来看，力图实现整个网络的全光化是不现实也是不必要的。全光网络主要由核心网、城域网和接入网三层组成，三者的基本结构相类似，由dwdm系统、光放大器、oadm（光分插复用器）和oxc（光交叉连接设备）等设备组成。全光网络有星形网、总线网和树形网3种基本类型。全光网络的相关技术主要包括光交换/光路由（全光交换）、光交叉连接、全光中继和光分插复用等。光交换/光路由属于全光网络中关键光节点技术，主要完成光节点处任意光纤端口之间的光信号交换及选路，它所完成的最关键工作就是波长变换。由于实质上是对光的波长进行处理，所以更确切地说，光交换/光路由应该称之为波长交换/波长路由。全光网络的几大优点如带宽优势、透明传送、降低接口成本等都是通过该技术体现的。从功能上划分，光交换/光路由、oxc、oadm是顺序包容的。即oadm是oxc的特例，而oxc是光交

换/光路由的特例。由于oxc和光交换/光路由还在发展之中，目前对光交换/光路由的命名比较混乱。有的公司把现有的oadm、oxc都称为光交换系列（optical switching），有的又称之为光路由器（optical router）。所以目前的光交换/光路由大多以oxc甚至oadm暂时充当。通常oxc有3种实现方式：光纤交叉连接、波长交叉连接和波长变换交叉连接。其中，光纤交叉连接以一根光纤上所有波长的总容量为基础进行交叉连接，容量大但不灵活；波长交叉连接可将任何光纤上的任何波长交叉连接到使用相同波长的任何光纤上。比如，波长1、2、3和4从输入端1号纤输入，波长交叉连接可以将这4个波长选路到输出端口的1、2、3和4号纤上去。现在也有人将这种波长交叉连接称为无源光路由器（passive router），它的波长可以通过空间分割实现重用。波长的选路路由由内部交叉矩阵决定，一个 $n \times n$ 的交叉矩阵可以同时建立 n^2 条路由。它的其他几个别名是拉丁路由器（latin routers）、波导光栅路由器wgrs（waveguide grating routers）和波长路由器wrs（wavelength routers）；波长变换交叉连接可将任何光纤上的任何波长交叉连接到使用不同波长的任何光纤上，具有最高的灵活性。它和波长交叉连接的区别是可以进行波长转换。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问
www.100test.com