

思科利用裸光纤和 CEDM 技术 降低成本并提高网络可用性

思科 IT 案例分析/光/思科粗波分多路复用千兆位接口转换器：该案例分析介绍了思科 IT 在世界上最大、最复杂的领先企业环境之一——思科全球网中部署粗波分多路复用的情况。思科客户可以借鉴思科 IT 部门在实践中积累的经验，更好地满足类似的企业需求。

“部署 CWDM 就像产品说明中描述的那么容易。”

——日本思科 IT 经理 Greg Duncan

背景

思科系统®公司在日本东京设立了两个销售办公室，其中一个位于赤坂的政府区，另一个位于新宿商业区。与当地典型企业相似，思科®日本 IT 也将数据中心设立在了每个办公室中，以支持销售部门、思科技术帮助中心（TAC）和工程人员的 IT 需求。但是，这两个数据中心需要连接在一起。在日本，许多服务供应商都为最终客户提供千兆位以太网服务等托管服务。思科以每月 100 万日元（按每 1 美元兑换 111 日元的汇率算，约为 9000 美元）的价格从一家服务供应商租用了一条千兆位以太网线路，以便将两个数据中心（和两个办公室）连接在一起。

虽然这些站点已经存在了很长一段时间，但是，销售办公室搬家仍是家常便饭——搬到设施更齐全的大厦中或者搬到更接近客户的地方。重新建立共置的数据中心不仅昂贵，还会中断业务。2003 年，思科日本 IT 计划将两个数据中心合并成一个专用服务点。更加持久的办公设施不但能帮助思科日本 IT 提高可用性，还能增强冗余性。另外，将数据中心设立在昂贵的城市中心以外还将进一步降低租赁成本。

挑战

虽然设立专用数据中心的主意不错，但在数据中心与两个销售办公室之间提供可靠连接的成本太高。为提供可以接受的可靠性和冗余性，连接线路需要从数据中心到赤坂，从赤坂到新宿，再从新宿回到数据中心。由于需要三条线路，因此，当前每月 100 万日元的千兆位以太网租用成本将上升至约 27,000 美元。

早在 2001 年，思科日本 IT 就开始留心用裸光纤取代昂贵的千兆位以太网服务的可能性。由于铺设光纤的主要成本是人力成本，而不是光纤成本，因此，电信运营商铺设的光纤束都比要求的多。在世界上很多地方，私人公司有时可以从电信商那里租用这些闲置“暗”光纤束，以低速率与城区的公司站点相连。但是，公司于 2002 年否决了

这种解决方案，因为东京的电信商不向企业提供裸光纤。与此同时，思科未来带宽扩展需要的密集波分多路复用技术虽然能通过一对光纤支持多个通道，但既昂贵又难以管理。

为了在新数据中心与两个销售办公室之间提供可行的连接，思科日本 IT 需要安全可靠且易于管理、高速低成本的解决方案。

解决方案

2003 年，思科日本 IT 正式计划建立专用数据中心之后，又将裸光纤提上了议事日程。在日本，一类电信商可以提供和租赁光纤，但只能租给二类电信商和服务供应商。二类电信商则可以将其转租给公司。此次，思科日本 IT 发现，东京的几家电信商都愿意出租裸光纤，而且价格远低于当时托管的千兆位以太网服务。另外，思科粗波分多路复用（CWDM）千兆位接口转换器（GBIC）解决方案也已经出台，只需少量或无需管理就能提供经济的光带宽可扩展性。CWDM 使用多个光波长通过一条光纤传输信号。CWDM 技术是以太网 LAN 和 MAN 网络的主要组件，因为它能够以富有吸引力的价格提高已安装光纤的利用率。

裸光纤和 CWDM GBIC 解决方案还具有另外一个优点。思科 IT 网络工程师张正明（译音）说：“如果我们只能从一家服务供应商租用千兆位以太网线路，将可能会出现单故障点。但是，利用裸光纤，我们能够选用多家供应商的线路，保证提供多条物理路径。对我们而言，这一点非常重要。”

新数据中心所在的大楼距赤坂 25 公里，距新宿 30 公里。租用裸光纤的工作从 2003 年 10 月份开始。从 2004 年 2 月 28 日开始，逐步将赤坂的近 50 台设备和新宿的近 30 台设备搬至新数据中心。首次搬动于 3 月 6 日进行。

裸光纤

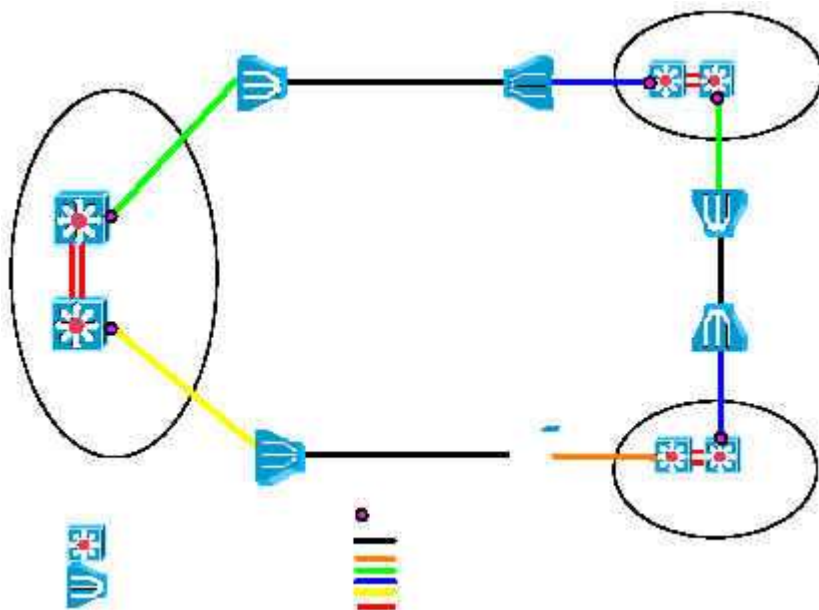
几家裸光纤供应商都位于东京，选择裸光纤厂商的过程是思科日本 IT 整个数据中心评估过程的一部分。共有七家厂商针对数据中心项目递送了建议申请书（RFP），思科日本 IT 最后选中了三家独立的光纤供应商，以保证三个站点都有冗余路径相通。另外，一家供应商还负责支持所有三条光纤的服务等级协议（SLA），以及端接每个站点中的光纤。思科 IT 经理 Greg Duncan 说：“安装非常简单，安装人员将裸光纤接入我们的设备，然后与 SC 连接器相连，如此而已。”光纤供应商预计的安装时间为八到九周，但实际上，第一条线路共花费了不到四周，其它线路则在另一周内完成。

由于 CWDM 设备属于无源设备，因而不会对通过光纤传输的信号进行放大。通过光纤之后，信号一般会被减弱或衰减，减弱或衰减的幅度与光纤质量、距离和段数等因素有关。如果损失太高，接收端的信号就会因太弱而难以发现，从而造成分组丢失。思科日本 IT 的测试表明，CWDM 设备不丢失分组的最大衰减容忍度为 30dB。光纤供应商 SLA 保证，这些光纤不会超过 24dB。Duncan 说：“正所谓天时、地利、人和，光纤供应商安装的每条光纤都具有损失小（三条路径都低于 16dB），延迟低的特性。整个安装过程进行得非常顺利。”

CWDM GBIC 解决方案

负责与三个地点的 LAN 环境相连的是 Cisco CWDM GBIC 解决方案。CWDM GBIC 解决方案的主要组件是 Cisco CWDM GBIC 和 Cisco CWDM 光增删多路复用 (OADM) 模块。Cisco CWDM GBIC 的作用是将千兆位以太网电信号送至单模光纤 (SMF) 接口。CWDM GBIC 插入到思科交换机和路由器的标准 GBIC 端口中。部署中不需要添加专门的路由器。张正明说：“CWDM 解决方案非常经济有效，只要硬件配有千兆位以太网模块，就可以使用原有路由器或交换机。”在赤坂和 新宿办公室，使用的是原有的 Cisco 7603 路由器，如图 1 所示。另外，数据中心使用的也是 Cisco 7603 路由器。

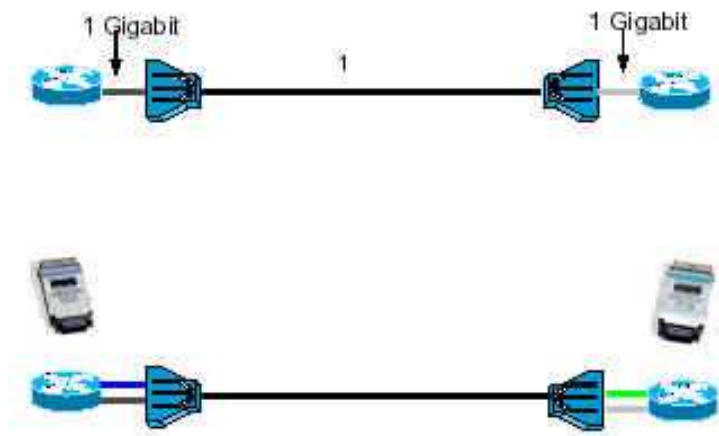
图 1 CWDM 网络图



此次部署使用的 CWDM OADM 模块 (CWDM-MUX-4-SFx) 属于被动光组件，即将多个 SMF 对的多个波长注入一个 SMF 束。其它 CWDM OADM 模块用于将多个波长注入使用双光纤拓扑的一对 SMF 光纤。CWDM OADM 模块利用两个 SC 连接器与带 SMF 的 CWDM GBIC 相连。由于这些模块都属于无源设备，因而不需要电源。无论是 CWDM GBIC 还是 OADM 模块，都不需要作任何配置。技师只需按照颜色匹配原则连接 GBIC 与 OADM 模块即可。与千兆位以太网接口或快速以太网接口相似，如果将 GBIC 接口作为第三层路由器端口使用，则必须配置 IP 地址。如果使用第二层交换机，则需要配置生成树。

CWDM (CWDM-MUX-4-SFx) 解决方案最多可以用一条光纤支持四个通道。需要添加通道时，技师只需将新 CWDM GBIC 插入到 Cisco 7603 路由器上的 GBIC 端口即可，如图 2 所示。技师不需要增加新光纤，或者对裸光纤作任何改动，他们需要作的，只是将第二个 CWDM GBIC 插入到 Cisco 7603 路由器中，然后把它与带一对单模光纤的 OADM 连接即可。张正明说：“只需要五分钟和 750 美元，就可以添加一千兆位。”

图 2 添加第二个 CWDM GBIC



网络体系结构

Cisco CWDM GBIC 解决方案支持点到点、环形、中心辐射式和网状网络拓扑。该解决方案通过 CWDM GBIC 在通道端点同时提供路径保护（一个波长使用两条光纤路径）和客户机保护。为提供冗余性，可以使用 EtherChannel 技术、生成树协议和热待机路由器协议（HSRP）等可用性冗余方案。

思科日本 IT 选择多站点点到点拓扑部署东京网络的原因是，这种拓扑简单，成本低。利用增强内部网关路由协议（EIGRP），网络能够检测到一条链路上的故障，然后自动将流量转至冗余路径。如果使用全网状解决方案，将需要在每个位置之间铺设两条光纤，采用更多硬件，并增加管理难度，例如生成树协议。张正明说：“如果光纤的价格能减少一半，我们当然会选择全网状解决方案，但就目前来说，我们选择的方案也不错。”

成效

假如思科日本 IT 选择从服务供应商租用千兆位以太网，租赁费将高达每月 300 万日元（约 27,000 美元），而三条裸光纤的成本只有 110 万日元（约 9900 美元）——节约了 60%。通过在现有基础设施中添加相对便宜的 CWDM GBIC 和 OADM 模块，不需要增加月光纤租赁成本就可以将带宽增加一倍、两倍甚至三倍。

路径多样化消除了单故障点，并保证了两个站点之间的高可用性。自 2004 年开通以来，网络运作一直正常。5 月 15 日，思科日本 IT 关闭了一台 Cisco 7603 路由器，以更换线路模块。关闭后，网络自动重选路径，站点之间的连接未受任何影响。

经验和教训

与多数部署方案不同，CWDM 项目的整个过程都严格按计划进行。Duncan 说：“在整个 CWDM 部署过程中，我们没有遇到任何障碍，也不需要计划作任何修改。”此次部署大获成功的原因有三。第一，即使是作为同一个市场中的直接竞争对手，各家服务供应商也愿意共享电缆路径信息，以便提供多样化路由。第二，光纤厂商兑现了承诺。Duncan 说：“他们实现许诺，说到做到，甚至做得更好。”第三，CWDM 设备运行正常。Duncan 说：“我认为，整个部署过程

与产品说明中描述的一样容易。”

下一步

明年，思科日本 IT 计划将东京 CWDM 解决方案推广到其它几个新应用中。在 CWDM 之前，由于必须为需要直接非军事区（DMZ）访问的实验室提供独立的访问路径，因而使各实验室分布了过多的互联网接入点。在 CWDM 上的四个通道中，其中一个通道用于将相互隔离的实验室流量从新宿办公室的现有工程实验室安全地传送到位于新数据中心的 DMZ。以后，其它实验室也将用独立的互联网干线取代 CWDM 上的通道。

CWDM 裸光纤解决方案的另一大优势是，它支持技术演示，而且不会影响生产流量。在客户花费大笔资金购买思科解决方案之前，他们会希望先看看思科解决方案的工作情况。这时，思科销售和工程部门就可以为客户演示各种解决方案。许多情况下，客户可能在赤坂销售办公室，而执行演示的服务器和关键资源则位于新宿。在这种情况下，工程师需要连接两个站点，但按照现有 IT 策略和信息安全策略的规定，不能使用现有的千兆位以太网线路，因此，演示时必须使用另一条线路。利用 CWDM，工程师可以使用独立的光纤通道，因而不需要担心安全问题。

目前，新宿站点的思科 TAC 和工程组占用了租用线路的大部分带宽。在明年的某个时候，这些部门可能会搬到新宿以外的低成本办公室中。张正明说：“我们的工作将变得容易得多，因为我们只需要将设备插入新数据中心，并将裸光纤延伸到新位置即可。”

如果想阅读关于其他业务解决方案的思科 IT 案例分析，请访问 Cisco IT@Work:

www.cisco.com/go/ciscoitatwork

注:

该出版物介绍了思科在部署自己开发的产品之后获得的好处。文本描述的结果和好处是多种因素作用的结果。思科并不能保证在其它地方也能获得类似的结果和好处。

思科按事实撰写本文，不提供任何明确或隐含的保证，包括隐含的可销售性，或者适合某种目的。某些国家的法律不允许否认明确或隐含的保证，因此，该否认声明可能并不适用于您。



思科系统（中国）网络技术有限公司

北京

北京市东城区东长安街1号东方广场
东方经贸城东一办公楼19—21层
邮编：100738
电话：(8610)85155000
传真：(8610)85181881

上海

上海市淮海中路222号
力宝广场32—33层
邮编：200021
电话：(8621)33104777
传真：(8621)53966750

广州

广州市天河北路233号
中信广场43楼
邮编：510620
电话：(8620)85193000
传真：(8620)38770077

成都

成都市顺城大街308号
冠城广场23层
邮编：610017
电话：(8628)86961000
传真：(8628)86528999

如需了解思科公司的更多信息，请浏览<http://www.cisco.com/cn>

思科系统（中国）网络技术有限公司版权所有。

2005 ©思科系统公司版权所有。该版权和/或其它所有权利均由思科系统公司拥有并保留。Cisco, Cisco IOS, Cisco IOS标识, Cisco Systems, Cisco Systems标识, Cisco Systems Cisco Press标识等均为思科系统公司或其在美国和其他国家的附属机构的注册商标。这份文档中所提到的所有其它品牌、名称或商标均为其各自所有人的财产。合作伙伴一词的使用并不意味着在思科和任何其他公司之间存在合伙经营的关系。