

[电信之窗]

NO.4

Window to the
telecom World



网路任由。

有了每秒
90 兆兆位的速度，
你想用来做什么？



电信之窗 NO.4

Table of Contents

卷首语	01
思科公司 20 年技术创新之路	
人物专访	03
思科创新 CRS-1 助力中国网络融合	
行业趋势	05
核心构建网络融合 ——运营商如何构建电信级的核心网络	
市场策略	11
互联网核心引擎升级 ——思科改进 IOS 操作系统	
客户证言	15
开创 IP 网络新纪元 引领新一代电信服务	
解决方案	17
构建下一代融合网络的核心引擎 ——思科 Tb 级路由器震撼登场	
市场动态	27
探索未来通信之旅	09
信息通信技术：实现可持续发展的途径	13
激发宽带潜能，提升增值服务	27

思科公司 20 年技术创新之路



1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998
1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998
1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998
1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998
1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998
1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998
1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998
1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998



1999 2000 2001 2002 2003
 1999 2000 2001 2002 2003
 1999 2000 2001 2002 2003
 1999 2000 2001 2002 2003
 1999 2000 2001 2002 2003
 1999 2000 2001 2002 2003
 1999 2000 2001 2002 2003
 1999 2000 2001 2002 2003

- 1984 来自斯坦福大学的计算机科学家 **Bosack** 和 **Lerner** 携手创立了思科公司，发明了第一台多协议路由器。
- 1985 首次设计了公司标志
思科售出第一台产品—— **MEIS** 子系统
- 1986 思科售出第一台路由创新产品——先进网关服务器（**AGS**）
- 1987 思科得到了风险投资公司 **Sequoia Capital** 的风险投资
- 1988 **John Morgridge** 出任思科的总裁兼 **CEO**
- 1989 思科重新设计了边缘网关协议（**BGP**），并首次在思科路由器上实施了 **BGP**
- 1990 思科于 1990 年 2 月 16 日上市，市场融资总额为 2.24 亿美元
推出了紧凑型网关服务器和第一款远程接入路由器—— **IGS**
- 1991 思科在伦敦和法国设立了首批国际办事处
市场融资超过 10 亿美元
- 1992 开通了 **Cisco.com** 的前身 **Cisco Information Online** 网站，用于向客户和合作伙伴提供技术信息
- 1993 首次并购: **Crescendo Communications**
思科推出了高端多协议 **7000** 路由器平台和 **Cisco 2000** 远程接入路由器平台
- 1994 在加利福尼亚州的圣何塞建起了新公司总部的第一幢大楼
- 1995 **John Chambers** 出任 **CEO**
John Morgridge 出任董事会主席
- 1996 思科进入服务供应商市场
思科的接入产品供货量超过 100 万台
- 1997 思科制定了语音、视频和数据集成战略
思科网络学院成立，目的是教学员设计、安装和维护网络
- 1998 思科成为历史上第一家市场融资在 14 年里达到 1000 亿美元的公司
开通了第一个思科电视和广播频道
- 1999 思科协助 **UNDP** 组建了网络援助（**NetAid**）站点，使之成为最大的互联网广播
- 2000 3 月 27 日，思科成为世界上市场融资方面最具价值的公司（市场融资：5550 亿美元）
思科向世界上半以上的最不发达国家（**LDC**）提供了 350 万美元的教育投入
- 2001 诺贝尔基金会任命思科为其互联网技术合作伙伴，以便在基金会成立 100 周年之际支持诺贝尔电子博物馆（**Nobel e-Museum**）
- 2002 并购了 **Andiamo Systems** 公司，进入了高增长的光纤通道存储网（**SAN**）市场
- 2003 思科并购了 **Linksys** 公司，进入了家庭网络市场
荣获了公司领导“专业奖”



思科创新

CRS-1

徐启威 先生

思科系统（中国）网络技术有限公司副总裁

过去的一年，中国宽带市场开始出现井喷，用户总数突破 1000 万。而 2004 年，中国的宽带用户总数将会达到 2000 多万。

窥一斑而见全豹。宽带市场的井喷仅仅是中国电信运营市场走向融合获得突破性发展的一幕。随着中国市场上“5 + 1”电信格局的既定，以及电信消费群体走向成熟，中国电信运营商开始摆脱“单一的话音提供商”的角色，而向“综合电信服务提供商”转变，传统电信网、互联网和有线电视网络三网合一的趋势进一步得到体现。

然而，中国电信运营商同样面临着全球电信运营商的共同课题——面对 ARPU 值的下降以及客户对数据业务需求的增加，如何快速寻找并部署“杀手级”的新业务和新应用，如何降低 TCO（整体拥有成本）便成为电信运营商的当务之急。实际上，对于中国的电信运营商而言，谁能不断创造新业务并缩短新电信业务的交付周期，谁就可以在电信市场竞争中获得主动权，从而稳步迈向“世界一流电信运营企业”。

在中国电信运营商由“单一的话音提供商”走向“综合电信服务提供商”的过程中，营销手段多样化、运营管理创新、差异化服务，这些“软”因素固然是电信运营商必须研究的课题，然而电信市场竞争的根本——技术创新，却不会因此而有丝毫的褪色。

对于中国电信运营市场而言，新的网络都必须具备“快速部署杀手级应用”和“降低 TCO”的双重特点。显而易见的是，传统电路交换已经不能满足需求，而以分组交换为特性的 IP 网络可以将互联网、电话网、有线电视网和存储专用网 4 个网络融合为一体，成为大势所趋。正如思科公司高级副总裁兼路由技术事业部总经理 Mike Volpi 所言，“我们的电信运营商客户需要一个支持过去并面向未来的网络，能将所有的应用都集合到一个网络之上，而不是为每个新应用都构建一个崭新网络。”

而对于思科这样的以“技术创新”为己任的互联网设备供应商而言，理所当然需要为中国电信运营商的这一进程尽自己的一份力量。5 月 25 日思科公司发布的 CRS-1（运营商级路由系统一号）便是思科公司为此所做的不懈努力。20 年前，思科公司发明创造第一台路由器，从而改变并适应了整个电信产业的方向，而今天，思科公司“风云再起”，希望 CRS-1 能够再次合乎电信产业变革的节拍。

尽管所谓的“技术泡沫”已经破灭，但是带宽技术依然是所有电信业务变革的基础。IP 电话、即时消息、WEB 应用、视频会议、呼叫中心、网络游戏等等，都需要强大带宽的支持，而且未来电信业务的创新空间如此之大，以至于每个运营商都不敢轻言其对“前瞻性业务创新”所需基础的忽视。

助力中国 网络融合



吴世楷 先生
思科系统（中国）网络技术有限公司副总裁



“我们坚信 CRS-1 将能够满足客户对于高端路由器的期望。CRS-1 解决了全球电信运营商的四大忧虑：整合、容量、复杂性和能力。”

IP 技术的灵活性、适应能力以及创新在 CRS-1 上体现得淋漓尽致。CRS-1 是业界第一款可扩充至 92TB 带宽容量的路由器，在业界率先提供了 40 Gbps 的光纤接口。这一速度比下一代可能的最快速度连接还高 4 倍。一款 CRS-1 系统能够在 4.6 秒内完成美国国会图书馆所有连接的传输，并能够每秒支持 30 亿个电话呼叫。

而更为重要的是，CRS-1 在提供高速带宽的同时，也能够提供诸如 QoS、安全和可管理性的高性能。由于改进了 IOS 操作系统，CRS-1 能够在任何意外故障或者计划内维护或修理期间继续保持运行，并具有出色的可扩展性、可靠性、适应性和可管理性。

思科公司所提倡的“智能化信息网络”（IIN）技术理念非常出色地运用在 CRS-1 上。它保证了电信运营商在 IP 网络中智能地管理所有流量。CRS-1 的芯片具有非常出色的可编程能力，可以使我们的电信运营商客户灵活并快速地定制服务。

CRS-1 系统是思科公司在充分调研 Sprint、AT&T 和德国电信等运营商客户基础上，耗时 4 年并耗资 5 亿美金的划时代产品。通过 CRS-1，我

们的客户第一次能够将他们现有的不同网络整合到一个分组网络上，在一个网络上整合语音、视频通信、典型数据、互联网和 Web 流量。这一整合能力为他们的业务模式转型提供了强大基础。通过创新，他们可以前瞻性地把握住新的收入机遇。

与此同时，我们也旨在使 CRS-1 成为未来 10 年甚至 20 年融合分组网络设施的强大基础。一般而言，寻常的网络设备的使用设备只有 3 年的“使用寿命”，CRS-1 系统再次体现了思科公司“有效保护投资”的客户使命。

截至目前，Sprint 已经开始在自己的核心网络上部署了 CRS-1 系统，并宣布能为自己的企业客户提供基于 40Gb 每秒（Gbps）的下一代互联网高速服务，而思科与其它全球性电信运营商在 CRS-1 系统上的合作依然在延续和深化。

“降低 TCO”、“保护投资”、“协助运营商快速部署新业务”，思科公司希望，能够将 CRS-1 高性能路由器和其在领先运营商客户上的网络部署经验带到中国，为使中国从“电信大国”变为“电信强国”，为帮助中国电信运营商们成为“全球一流的电信运营商”尽自己的一份力量。■

核心构建网络融合

——运营商如何构建电信级的核心网络？



随着网络容量和网络服务需求的不断增加，构建或者改进一个IP/MPLS骨干网迫在眉睫。而如此，电信运营商则显然需要一种在可扩展性、可用性、模块性和运营简便性方面都有质的飞跃的下一代互联网核心设备。构建于该设备之上的系统平台不仅可以整合多个分散的、运营成本很高的网络，还可以融合多种客户希望能够在全球随时随地获得的服务。

“对，免费安装，7到10内上门安装开通……”，小王是一名北京朝阳区ADSL安装的普通业务员，“周六是最忙的了，一大早到现在打来的电话就没停过”，小王抽空边喝着水边乐呵呵的说着。据悉，在北京像小王这样的ADSL业务员有数千人……

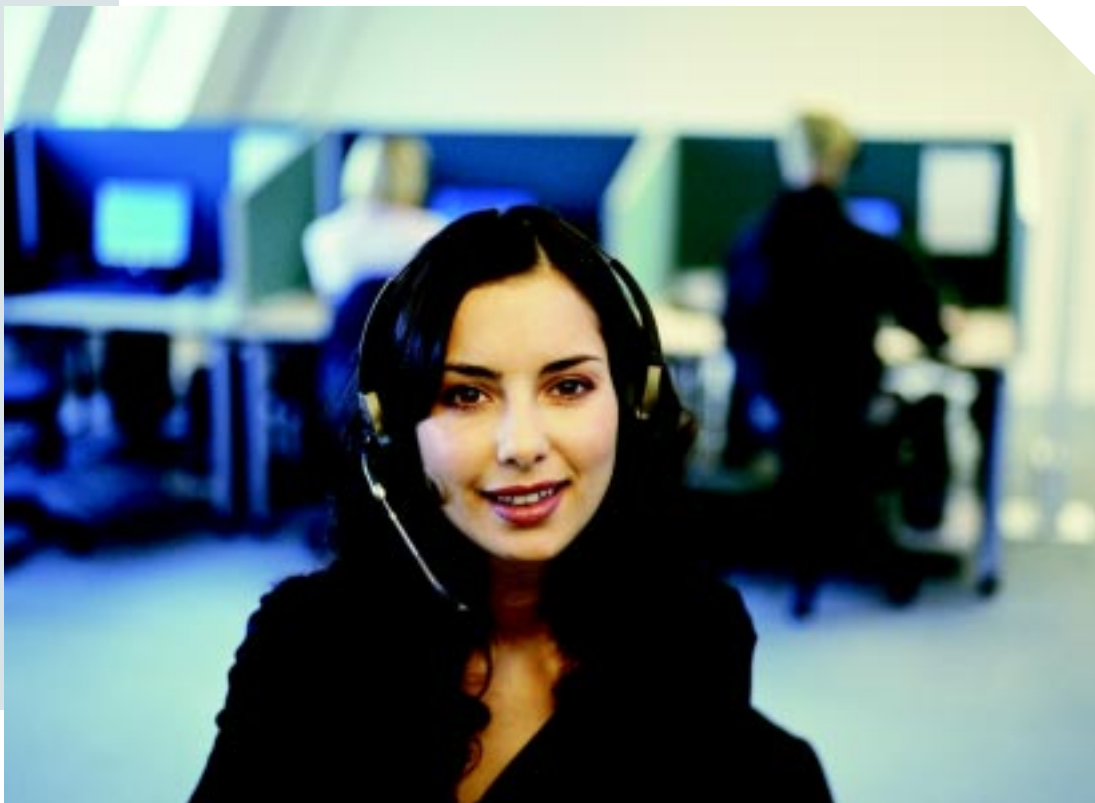
目前，北京地区以各种方式接入宽带网新增用户每周以近万户速度递增，伴随着我国网民数量的剧增，以及人们对个性化、新型服务需求的不断增长，电信运营商现有的网络瓶颈日益突出，如何构建一个满足网络流量日益增长的需求，实现全方位服务的网络，并灵活地增加更多的收入以赢得资本市场的青睐，成为电信运营商们决胜市场的必然抉择。

电信服务融合之态

电信运营商们已经意识到，必须改进传统的数据服务并开发新的技术，提高服务水平，满足市场需求，才能不断提高用户的满意度和忠诚度，在激烈的市场竞争中立于不败之地。

对于那些需要适应不断变化的市场需求或者转入新的发展方向的电信运营商而言，可以选择一种渐进式的改造方法——充分利用分组技术的智能性，通过无所不在的 IP 连接提供包括语音、数据和视频在内的所有电信服务，从 IP/多协议标签交换 (MPLS) 核心开始，到允许在网络边缘使用多种接入方式，最终取代所有单一服务的网络。为了构建或者改进一个这样的 IP/MPLS 骨干网，电信运营商需要一种在可扩展性、可用性、模块性和运营简便性方面比现有产品技术更加先进、品质更为卓著的新型设备。

很显然，这种新型的设备必须具备足够的模块性，以便电信运营商需要在近期内提供接近 Tb 级的容量时，无需进行大量的前期投资。同时，具备良好的可扩展性，可以方便地实现扩展，以提供几十 Tb 的容量——甚至在必要时采用可以提供高达 1000 多 Tb 的容量以容纳更多的 OC-768c 接口。此外，具有高度的灵活性，设备能够在逻辑和物理上隔离运作点 (POP) 的功能，而不需要让电信运营商建立和维护多个架构或者网络。为了实现这个目标，需要建立一个采用分布式、模块化硬件和软件架构的网络。



改造核心构建

在新的发展时期，为了应对网络流量剧增的变化，下一代互联网核心路由器必须具有强大的功能，既能提供前所未有的可扩展性、灵活性和可用性，同时又非常便于管理。

从硬件的组成上看，作为一个完整的系统，核心设备应当能够通过添加线路卡进行扩展，同时实现对流量进行完全无阻塞的交换。核心设备中应该具有一个真正实现无阻塞的交换矩阵。另外，作为核心路由器的重要组成部分，网络组件不仅应当提供大量的端口，同时还必须配有一个可扩展的控制面板，而当一个输入转发引擎和一个输出转发引擎都位于线路卡上时，转发面板的性能和稳定性将得到大幅度的提升。

从软件的构成来看，一个设备在采用分布式硬件架构的同时，必须使用一个基于微核架构的、异步工作的操作系统。这种操作系统将最关键的功能都置于内核之外，以限制因为故障（例如某个文件系统或者设备驱动程序）导致的服务中断。另外，异步的、分布式的操作让每个计算节点只能进行与该节点有关的计算。这意味着路由处理器、机箱控制器和线路卡都以一种无连接的方式独立工作。这与同步操作系统构成了鲜明的对比。同步操作系统需要所有节点都保持一种共享状态，因而影响某个节点的故障就会影响到整个系统。

对于服务性而言，任何一个电信运营商的首要目标都是为客户提供不间断的服务。为此，系统应当能够不间断地连续运行。但是连续的系统运行并不需要所有流程在发生故障时都透明地恢复。相反，系统应当提供多种恢复选项：适用于控制和转发面板的容错操作的热备用模式；主要用于管理和执行面板的暖备用；以及可以帮助电信运营商以“按发展付费”的方式逐步升级系统和降低平均修复时间的冷启动。

易用性的要求，电信运营商在路由拓扑和运营支持系统（OSS）中将多节点系统视为一个统一的整体。将 CLI 改进和一个用于设置路由协议的策略语言相结合，有助于大幅度地缩短配置时间和减少流程中的错误。介于安全性，对于互联网的核心路由器而言是至关重要的，网络组件必须能够抵御分布式拒绝服务（DOS）攻击，而各种加密和身份验证技术需要防止处理设备受到恶意攻击的威胁。网络安全的一个重要组成部分是确保网络管理人员能够查看对所有违反安全规定的行为的跟踪记录。



服务隔离应需而变

一个电信级具有良好扩展性的核心路由器，当可靠性超过 99.999% 时，这个系统就可以帮助电信运营商简化网络 POP 的分布，消除 POP 拓扑中的层级。这种设备将使目前处于分散状态的核心、汇聚层和对等连接层可以被整合为一个统一的系统或者一组小型系统，从而简化 POP 的管理，同时释放出更多的端口。同时，一个精确、异步的分布式操作系统将帮助电信运营商将设备设置为多个逻辑路由器，每个用于某个特定的服务或者客户。

由于这种核心路由器强大的功能，对于某个需要用融合式网络提供语音、数据和视频服务的电信运营商而言，他可以利用逻辑路由为每项服务分配一个单独的逻辑域，根据每项服务的延时要求设计网络，定制 IP 网络在发生故障时的恢复方式，同时实现 IP 语音 (VoIP) 流量需要迅速的路由融合。

而这种新型高端路由器与在同一个物理内存和 CPU 中运行多个路由流程的虚拟路由器不同的是，多机箱系统中的每个逻辑路由器的运行与其他逻辑路由器完全隔离。这种架构让电信运营商能够在完全不影响实际工作流量的情况下，利用逻辑路由器测试新的功能或服务。在服务部署完毕之后，该系统有助于确保该服务可以符合服务水平协议 (SLA) 的要求，因为服务这时在逻辑上是与其他服务完全隔离的。它还让电信运营商可以在不改造网络或者 POP 结构的情况下，推出一个新的多机箱系统。多机箱系统中的每个逻辑路由器都可以直接取代目前部署的功能节点。

一个真正的电信级 IP/MPLS 网络，可以为电信运营商提供一种能以极高可扩展性和可管理性支持第二层和第三层服务的基础设施。除此以外的目标还包括，建立一个可以通过宽带有线连接或者无线连接的系统，这个系统能基于客户的身份而非位置，透明地提供语音、数据和视频服务。



因为分组技术的智能是这个概念的核心，所以电信运营商今天对 IP/MPLS 核心所进行的投资将为他们带来一个功能强大的平台，从而为其提供长期的投资保护。这个平台不仅可以整合多个分散的、运营成本很高的网络，还可以融合多种客户希望能够在全球随时随地获得的服务。■

“我们相信，直面日新月异的网络环境变化和不断变化的客户服务需求，启动互联网核心部件的工程已经开始，需要更高性能的电信级核心路由器来满足电信运营商未来发展的需要。也许这一切核心网络的融合，Tb 级核心路由器值得期待。”



2004.6.3

北京·新世纪影院

探索未来通信之旅

——思科 20 年最富创新的
首款 Tb 级路由器震撼诞生

2004年6月3日, 思科公司于北京新世纪影院为众多嘉宾献上了一篇创新与速度交织出的华彩乐章, 邀来宾们一同踏上了探索未来的通信之旅!

思科公司宣布推出其开创IP网络新纪元的思科运营商级路由系 CRS-1。6月3日在北京举行了主题为“思科技术创新战略与网络的未来”的新闻发布会, 宣布推出其开创IP网络新纪元的 CRS-1 (运营商级路由系统一号)。思科中国区总裁杜家滨和思科系统美国高层等出席了此次发布会。

CRS-1 是思科公司 20 多年来最富创新的项目。该项目为期 4 年, 耗资 5 亿美元。作为一款新型路由系统, 它被设计用于为电信运营商和研究机构提供不间断的系统运行支持、出色服务灵活性和更长系统寿命。CRS-1 进一步完善了思科现有的路由器产品, 为全球最大的运营商和企业网络提供了高性能核心路由能力, 从而能够提供经济高效的创新 IP 服务。该全新路由系统是思科通过专项研发计划, 20 年来不断寻求创新的智慧结晶。■



杜家滨

思科系统公司副总裁
思科系统(中国)网络技术有限公司总裁



刘永春

思科系统(中国)网络技术有限公司技术总监



Bill Shetti

思科系统公司产品经理



Kelly Ahuja

思科系统公司市场部副总裁



互联网核心引擎升级

——思科改进 IOS 操作系统

近日，思科高级副总裁Mike Volpi表示，思科公司将会在未来几个月内推出其核心IOS操作系统的最新版本。

由于新的IOS具有了更高的模块性、灵活性和安全性，思科的客户可以在不关闭路由器和交换机的情况下，就添加新的功能，并帮助企业更快地部署各种服务，例如VoIP、QoS和安全。而与此同时，他们还能在最大限度上降低发生故障地可能性。

据透露，新的模块化IOS操作系统还将会应用在思科公司下一代互联网核心路由器上。Mike Volpi在接受媒体采访时说，思科公司将会在6月中旬芝加哥Supercomm电信年会上展出其备受业界瞩目的新型高端路由器。与思科先前的产品相比，下一代互联网核心路由器至少能支持几个Tb的系统容量。

当地分析师指出，由于思科的网络设备承载着全球80%左右的互联网容量，模块化的IOS可以帮助电信运营商们更加有效地运行网络。

沉着应对挑战——稳定的 IOS

随着下一代互联网服务和电信服务的需求迫在眉睫，传统路由器及其操作系统已不能驾轻就熟地去解决其所面临地问题。Yankee集团的分析师 Mark Bieberich 说：“越来越多的电信运营商开始整合自己的网络架构。”

原先电信运营商网络是针对某一种服务或者一组简单的可选方案而设计，因而灵活性非常之低，也无法提供客户所需要的先进的集成化服务，自然也无法获取更多的收入。

而以分组交换为基础的 IP 网络开始取代百年历史的电路交换，已是大势所趋。随着 QoS、安全性、可靠性和可管理性等一系列关键技术问题的解决，整个网络都在朝着以路由器为核心的 IP 网络发展。但是传统的 IP 路由器并不关心也不知道 IP 数据包的业务类型，一般只是按先进先出的原则转发数据包，语音电话、实时视频、互联网浏览等各种业务类型的数据都被不加区分地对待。

如此，在全业务的运营中，网络端到端的管理、QoS、安全和运营模式等方面都面临着巨大的挑战。如何克服 IP 网络自身的不成熟性，实现 IP 网络适应下一代电信业务商业化运营的目标，是亟待解决的问题。其中，承担起网络革新核心的思科路由器，其操作系统——IOS 自然责不旁贷。

IOS 是骨干路由器的软件核心，主要实现路由引擎功能。例如，思科 IOS 是经过多年实际应用的成熟软件，为用户的网络提供强劲的动力。思科公司在产品开发与技术研究中投入大量的资金，不断升级思科 IOS 软件，从而增强了产品的性能和延长产品的使用周期，提高了产品的安全、QoS、VPN、地址管理、移动 IP、负载均衡、语音和视频服务、IP 多播、高速缓存、网络管理等各种功能。

今天的互联网，无论是网络的规模，还是网络的应用都早已今非昔比，而其中将近 80% 的互联网骨干流量都是经由 IOS 系统转化的。IOS 的革新将会影响和推动整个互联网事业向前发展。



创新之路不停——改进 IOS

咨询公司 Communications Network Architects 的总裁 Frank Dzubeck 表示，思科已经为推出模块化的 IOS 准备了很多年。思科 IOS 的模块化更新，使得传统路由器的运行性能、可靠性和运维的简便性都有了革命性的提高。

“模块化，意味着你能够实现 IOS 和内核的分离。” Mike Volpi 说：“这样，你将获得一个运行在 IOS 之下的实时内核，而不是过去所采用的嵌入式内核。”由于这种分离能缩短因为故障补丁、功能添加、升级或者意外事件而导致的停机时间，因而 IOS 的可靠性大大提高。

而尽管 IOS 仍然集成在单片电路上，但是它在过去几年中已经变得更加分散化。很多功能代码现在都是独立的，因而它们不会互相干扰，或者干扰核心路由功能。同时，尽管在功能升级期间，路由器仍然必须加载一个完整的 IOS 镜像，但是这种分离为新的模块化 IOS 架构奠定了基础。

“模块化操作系统将会变得越来越重要，模块化操作系统可以通过减少设备、中继和设备之间连接的数量，大幅度地降低成本。” Mark Bieberich 说。利用新的 IOS，电信运营商可以在一个网络系统中，让一个路由器的不同部分执行不同的核心功能，例如汇聚、对等连接、MPLS 和 VPN 等。而之前，这些功能的管理通常需要不同的、独立的物理设备。

同时，模块化 IOS 可以帮助用户在更大的网络中，更加快速部署基于 IOS 的设备。

迫不及待的客户呼声

实际上，尽管模块化 IOS 的更新版本尚需时日，但是思科的用户们已经迫不及待。

塑料制品生产商 Newell Rubbermaid of Freeport 的首席网络分析师 Dick Emford 表示，提高 IOS 的模块化程度非常实用，用户可以只加载自己想要的在某个地点支持的功能。“IOS 是一个庞大的系统，它包涵了如此丰富的功能，以至于人们不再需要其他的任何软件。”他说。

Lawrence Livermore 国家实验室的网络部门负责人 Dave Wiltzius 也表示非常喜欢模块化 IOS 所赋予的各项功能。

Frank Dzubeck 也认为，模块化 IOS 将会是一个重要的改进，因为就长期而言 IOS 会变得更加稳定。

目前，几乎所有的思科设备——从小型机构到电信级路由器，以及思科公司的 Catalyst 企业交换机、安装设备和 Wi-Fi 产品都在运行不同版本的 IOS，Mike Volpi 表示，思科不会完全“喜新厌旧”，它还将支持现有的 IOS。

而思科下一代互联网核心路由器，也将充分展现模块化 IOS 的风采。■

“信息通信技术： 实现可持续发展的途径”

——第36届世界电信日纪念大会



思科系统（中国）网络技术有限公司 技术总监
刘永春就“认识互联网时代的电信商业模式，
探索可持续发展之路”发表精彩演讲





2004.5.17-18 北京·北京国际饭店

随着电信业的发展，全世界逐步认识到 ICT 在消除数字鸿沟，促进经济增长和社会平等方面发挥着日益重要的推动作用。为了配合人类建设信息社会的努力，同时使人们进一步认识到 ICT 在为全社会增加发展机会，创建一个更加公正、繁荣和平等世界方面的战略作用，国际电信联盟 ITU 将第 36 届世界电信日的主题确定为“信息通信技术：实现可持续发展的途径”。

当前，ICT 的概念已经在全球范围内被广泛使用，并得到了一致公认。它充分反映了人类即将走入信息社会新时代的趋势，为原有的传统通信概念注入了新的内容。ICT 作为信息通信技术的全面表述更能准确地反映支撑信息社会发展的通信方式，同时也反映了电信在信息时代自身职能和使命的演进。

思科公司自成立以来始终致力于技术创新，不仅极大地推动了以 IP 应用为主的各种应用方案的发展和创，而且帮助电信运营商大大提高了运营效率和收益。进入中国的十年来，思科公司通过持续的技术创新，以更智能、更快速、更持久的网络解决方案帮助运营商构建先进、可扩展的网络平台，帮助他们实现由传统的以语音服务为核心向以应用为核心转型，并最终走向可持续发展之路。■

开创 IP 网络新纪元

引领新一代电信服务



在过去一百年中，每当人们发明一种新的应用，就必须建立一个新的网络。但是现在随着电信业务的迅猛发展，客户更需要建立一个能够适应未来发展和与现有设备兼容的网络，而不是在每次出现新的应用时再构建一个全新的网络。

电信运营商：

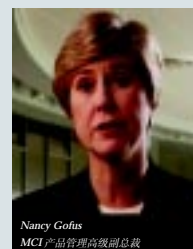
网络服务需要时代性的变革

Deutsche-Telecom 是欧洲最大的电信运营商，它的大部分收入都来自于语音网络。如果将语音和数据网络整合到同一个平台上不但能为客户带来显著的机会和优势，而且还可以提供更高的灵活性，让客户能够以更快的速度、更低的成本部署新型服务。

MCI 一直把为客户提供服务，帮助他们从 MCI 所构建的全球性 IP 计算网络中获益为使命。在激烈的市场竞争中，MCI 的客户希望获得更加经济有效的解决方案，而 MCI 必须设法满足客户的要求。MCI 非常需要安装一个统一的 IP 基础设施，并能利用这种结构提供与众不同的服

务，支持同类型的数字媒体，满足不同客户的需求。

对于 Sprint，一直以来客户都期望以较少的投入获得 Sprint 提供的高质量的服务，以面对行业的经济压力。而在当今的电信行业中，拥有多个不必要的网络将会大大影响企业的竞争力，因而 Sprint 一直期望把为每项服务都建立一个网络的模式转变为一个能够支持多种服务的网络模式。



Nancy Gofus
MCI 产品管理高级副总裁

因此,对于像Deutsche-Telecom、MCI和Sprint这些电信运营商来说,思科电信运营商级路由系统CRS-1正是这种可以帮助他们经济有效地进行安装,支持不断增长的带宽需求,让他们可以为客户提供与众不同的服务的大容量的核心路由器。

思科:

CRS-1 创新 IP 服务



Mike Volpi
思科系统公司高级副总裁兼总经理

CRS-1 是思科公司 20 多年来最富创新的项目。从 2000 年初以来,思科在广泛了解了电信运营商的需求基础上,确定了下一代路由器要求的工作,并根据这些要求,致力开发了 CRS-1。

作为一款新型路由系统,CRS-1 被设计用于为电信运营商和研究机构提供不间断的系统运行支持、出色服务灵活性和更长系统寿命,为全球最大的运营商和企业网络提供了高性能核心路由能力,从而能够提供经济高效的创新 IP 服务。

电信运营商:

CRS-1 备受信赖与赞誉

“运营商级路由系统 CRS-1 是第一个让我们的客户可以真正信赖的产品,它满足了他们一直关注的融合要求和下一代网络要求。CRS-1 的强大功能使我们可以降低网络的复杂性,取代原有的系统,并增加各种功能。这样我们可以提高我们目前提供的服务的可靠性。”



Oliver Valente
Sprint 技术开发副总裁

对于超高容量的 IP 系统的需求对于帮助我们支持今天和将来的各种流量至关重要。CRS 的独特功能使得它能够成为 Sprint 做到这一点。”

Sprint 技术开发副总裁 Oliver Valente 对思科 CRS-1 给予了充分肯定。

而 Sprint 网络规划副总裁 Bob Azzi 则表示“利用 CRS-1, 我们可以将这些路由器合并成一台设备。它可以为这些地点提供必要的功能,以传输我们的流量。它还为我们提供了网络边缘和核心功能,目前这两项功能分别位于两个独立的、不同的路由器设备中。”



Bob Azzi
Sprint 网络规划副总裁

作为一个工程师,让我惊叹的是这个产品的创新性,其中包括了大量前所未有的新要素。”

对于思科推出 CRS-1 的意义与行业影响,Sprint 技术开发副总裁 Oliver Valente 也给予了充分肯定:“对于很多工程师而言,这代表了一种与客户密切合作的企业文化,即与客户建立紧密的联系,深入地了解客户的实际业务需求。”

我认为,这对于我们和整个行业来说都是一个具有重要意义的事件。随着 CRS-1 的推出,人们建设和发展网络的方法将会出现巨大的变革。”

构建下一代融合网络的核心引擎

——思科 Tb 级路由器震撼登场

在目前电信级核心网络中，存在着许多急需解决的问题。与光传输应用的广泛实现，1.6Tbit/s 或更高传输系统的商用化相比，现阶段成熟的吉比特的路由器已经成为数据通信节点的瓶颈。传统的核心路由器，在日益需求增长和更加复杂的电信级网络中成为了拓展的阻碍。因此新的 T 比特路由器如何解决传统核心网络路由器设备的缺憾，成为 T 比特路由器解决方案最重要的考虑方向。作为解决方案的核心，T 比特路由器的定义及它如何能帮助电信运营商建立电信级的 IP 网，进而协助加速有高附加价值的新型电信业务的开展，突破目前在电信业因传统业务价值的快速下降而造成经营困境。

下列问题是目前建立电信级的 IP 网之前，迫切需要解决的问题：

- 1 以合理的成本解决同一节点内中继线路的拥塞，简化因流量工程所造成日益复杂的路由策略
- 2 因 IP 业务所造成的光波段在核心节点的短缺
- 3 提高设备的可服务性
- 4 建立有高度扩展性的转发性能及转发机制
- 5 确定在多机箱多条负载分担的线路保持信息传递的顺序，并保证各种业务相对的 SLA
- 6 提高 IP 网络的品质——设备，软件，传输资源及线路迂回，分级分层的网管，系统安全
- 7 降低固定投资成本，使设备的可用年限能大幅提升，改善 IP 业务的投资回报比例
- 8 以新的半导体制造工艺开发所需的设备，降低对能源的需求，进而降低营运成本

T 比特路由器（TSR, Terabit Switching Router）解决方案正是一个可以在解决以上迫切问题基础上，帮助服务供应商提高业务盈利能力、技术灵活性和运营效率的解决方案。良好的电信级核心路由器——T 比特路由器提供 L2/L3/MPLS 交换引擎必须为分散式网络处理器；能解决日益复杂的路由策略；协助缩短错误恢复的时间；能解决光波段在核心节点短缺的问题；能消除因流量急速变化所需的大量又高速的常备中转线路接口；能在多条负载分担的线路中保持信息传递的顺序，同时保证各种业务相对应的 SLA。

1

以合理的成本解决同一节点内中继线路的拥塞，简化因流量工程所造成日益复杂的路由策略

互联网正在改变人们生活，工作及娱乐的方式。而互联网的流量也正在被这样的趋势改变。现在互联网用户对于信息的来源更加的灵活地选择，使得互联网的流量变得更无法预测，以至于无法有效地利用 BGP 的策略进行流量工程。因此对网管造成额外的工作负担，并使其无法开展其他有利于提高业务收入的工作。

无限制地扩展带宽也不是一个合理的解决办法，因为这样会造成固定投资费用无限制地增加。举例而言，途经上海节点的流量来自于许多不同的广域网线路，而这些线路却不一定接入至上海节点的同一路由器上，在最糟糕的流量模型下，上海节点会需要相当于百分之五十的广域网线路带宽作为节点内的中继线路，虽然两台设备之间数十条的尾纤 (Tail Fiber) 不会太昂贵，但线路两端的接口板卡总数将会等于广域网线路的接口板卡总数，因此大幅度地增加了固定投资费用。而节点内的中继线路通常不需要许多在广域网中才需要的功能，如数以千计的流量整形会话 (Traffic Shaping Sessions) 及数以百兆计的缓存 (Packet Buffer)，因此利用高智能接口板卡连接同一节点的两台路由器，不但占用了宝贵的设备插槽，更增加了固定投资费用。而 T 比特核心路由器解决方案将提供如下的方式解决这个问题：

- 使用新型的光接口，作为线板机箱之间或线板机箱与交换矩阵的连接

鉴于短距高速光连接的需求，CISCO、AMP 和 MOLEX 联合开发出利用多个 VCSEL 光电转换器所组成的 PAROLI (PARAllel Optical Link) 光接口。一条 PAROLI 光缆由多条光纤组成，其物理带宽可超过 200Gb。一套 PAROLI 光连接系统由多条 PAROLI 光缆所组成，其有效带宽可超过 100 条 STM64 的线路带宽。

当 PAROLI 光连接系统被用于线板机箱之间的连接或线板机箱与交换矩阵的连接，因为使用了的低单价的 VCSEL Optics 及光纤，使得 PAROLI 光接口的价格远远低于同样数量的 STM64 接口。而以多阶的交换矩阵芯片所组成的背板，因无需使用像高智能接口板卡中所需用于寻址的超高速记忆芯片阵列 (FCRAM) 及用于缓存的高速同步动态存取记忆芯片系统 (SDRAM)，使得此互连接系统的单价远远地低于以 STM64 或更昂贵的 STM256 接口板卡所组成的互连接，为运营商节省了可观的固定投资成本。

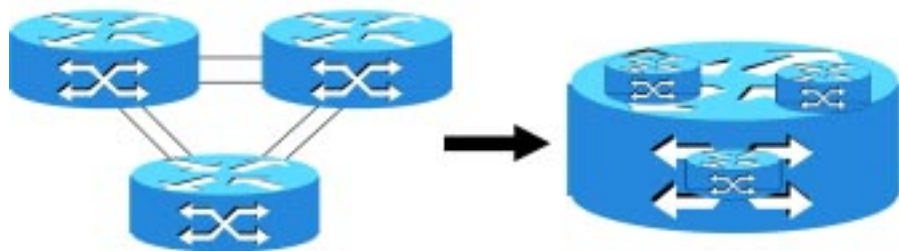
新的系统软件，则可使所有以 PAROLI 连接的路由器，从逻辑上看，像是一个有着数百个 (或数千个) STM64 端口的大路由系统，大幅度的简化了路由策略，提高线路的效率，降低了运营成本。

使用 PAROLI 作为线板机箱之间的互连接系统，加上简易的接口板卡位置调整，可使网管人员在未来的 3 - 5 年中，专注于协助开展高附加价值的新型电信业务，改善目前电信经营的困境。因此，这是中长期最佳的解决方法。

在下图中，三台路由器利用 PAROLI 互连接组成了一个 T 比特路由系统，而新的网络操作系统可使三台路由器变为一个 T 比特路由系统，执行一个路由策略，大幅度的简化的接点的架构。

利用 PAROLI 互连接所组成的路由系统，可为运营商节省可观的固定投资成本，简化了路由策略及流量工程，提高线路的效率，降低了运营成本

POP Consolidation



2

• T比特核心路由器解决方案避免了其他解决方案的弊端

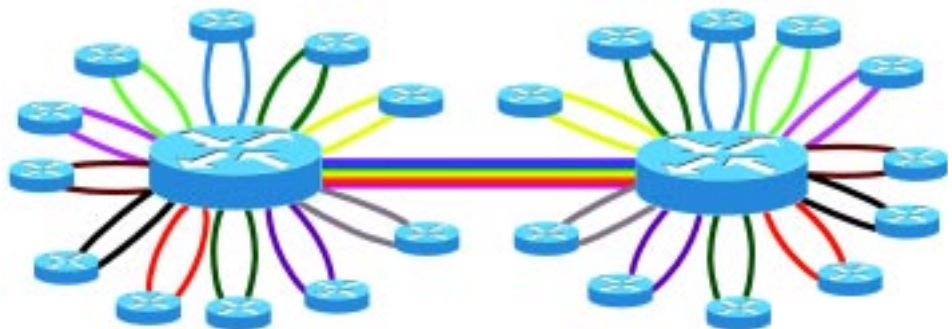
- 1) 不使用更高接口密度的路由器，解决了使运营商为追逐更新的科技制造出的更高密度的路由器而不断提高单位成本的弊端。
- 2) 在部署 CoS 时不会遇到带宽以及市场成熟度的限制，解决了中继线路不断增加，固定投资费用无法控制的问题。
- 3) 解决使用全连接的广域网组网方式导致不具备扩展性能，无须为各个阶段的传输波段资源的短缺感到担心。

解决因 IP 业务所造成的光波段在核心节点短缺之现象

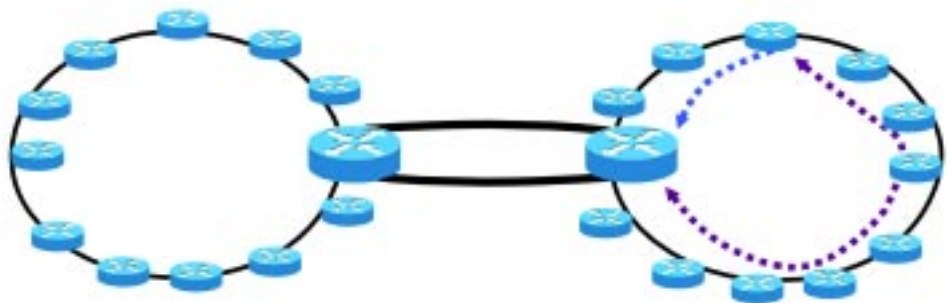
如果将光网路看作是 IP 网的交换矩阵，则解决这个需求的方法就可用交换原理中的区段化的方式，利用降低穿透核心节点的波长个数，达到建立具有扩展性和经济性的电信级 IP 网。

传统全连接的方式，在考虑冗余备份的情况下，节点个数的平方和 DWDM 波长数成正比 ($\Sigma W=N^2-1$)，在 DWDM 的波长数受物理参数的限制下 (S/N Ratio, PMD)，必须将平方的参数部分移除，才能有效地加大节点的个数。因此，必须改变全连接为多个逻辑星状迂回连接 (如下图所示，任一节点和核心结点以两个波段连接，两个波段分别位于东环及西环上)。改为多个逻辑星状迂回连接后，在任一个逻辑星状迂回连接中，仅节点个数和 WDM 波长数成正比 (线性)，因此，大幅度地提高了光缆环上的节点个数。而星状连接中的 IP 核心节点 (T 比特路由器，非光传输交叉机)，因为没有穿透的波长，所以有效地解决了这个问题。

逻辑图



物理图

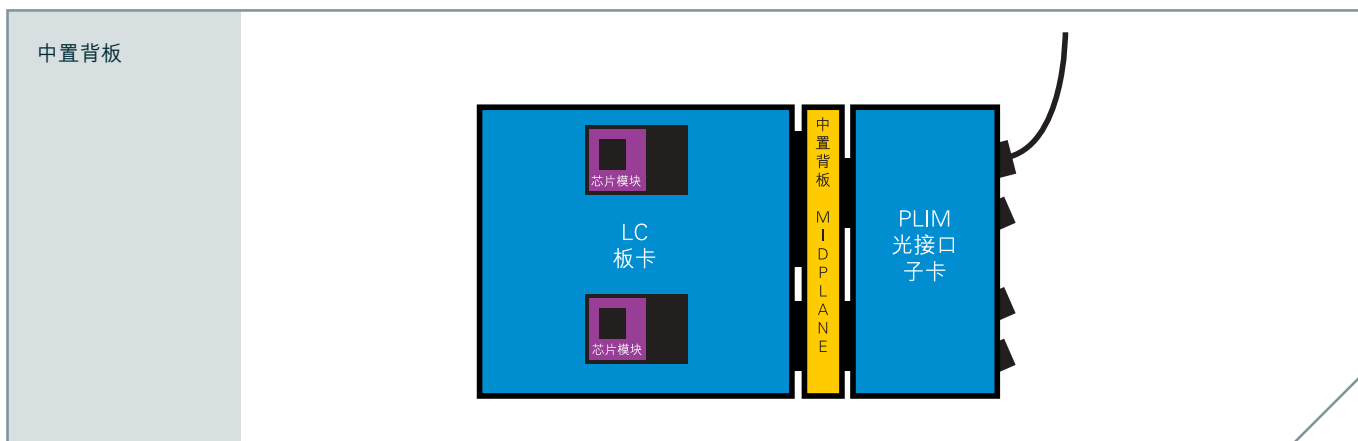


3

提高设备的可服务性

• 中置背板

中置背板的设计，使机房现场维护人员可以在不接触尾纤（连接于光接口子卡上，前卡）的情况下，轻易地完成接口板卡（后卡）的更换，使得因光纤插错而使服务中断的可能性降至最低。



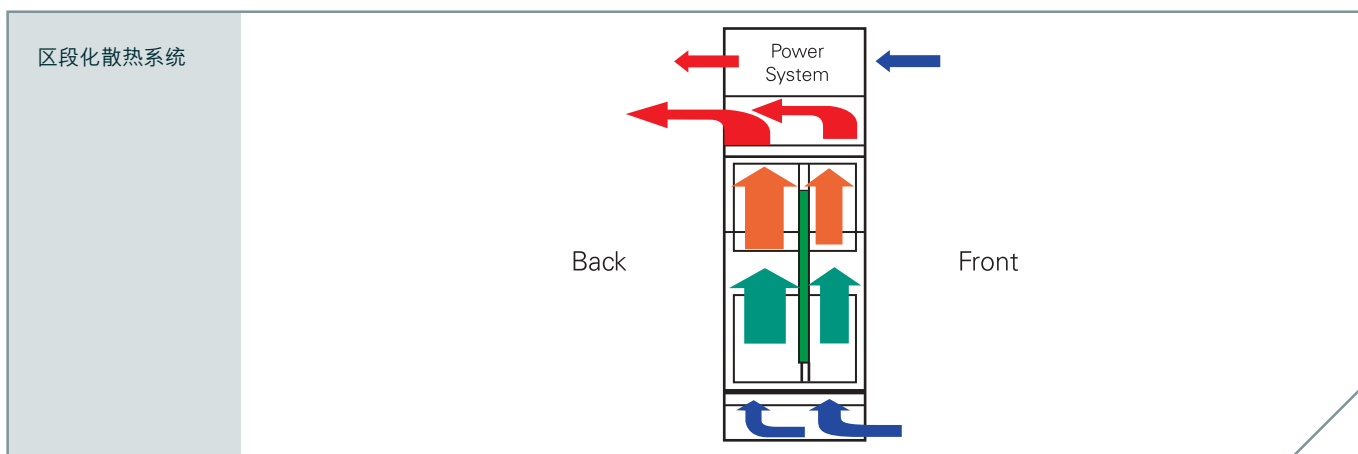
• 可升级的芯片模块

使用高压及高密度的连接器，可以使接口板卡上每个重要功能独立被放置于数个子卡上，如此一来，每个子卡均可独立升级。譬如说，L2/L3/MPLS 的转发芯片模块在利用商用化 110 纳米的半导体技术制造，其耗电量为 35W。当 65 纳米的技术于 2006 年成熟后，利用此技术制造的 L2/L3/MPLS 的转发芯片模块，只会耗电 19W，而更换这个模块不需要更换整块板卡，因此可协助运营商降低固定投资费用。设备制造商也可利用技术进步所节约的能源加入更多的功能与性能，使得运营商能以最低的投资，得到最佳的板卡，进而保护投资。

• 区段化散热系统

中置背板的设计，同时可使板卡面积缩小，并有效地隔离高热的光端口子卡于另一个散热系统中。板卡面积的缩小有助于机房现场维护人员的操作，而热源的隔离则有助于增加整体系统的稳定性。

如下图中所示，系统的散热区可分为电源系统，前板卡区（光端口，Front）及后板卡区（Back）。



4

建立有高度扩展性的转发性能及转发机制

• 并行处理

良好网路处理器不会因为常用功能的开启而对其交换能力有明显的性能下降。其工作原理是将常用的功能硬件化，并与其他可程式化的工作同时进行，譬如说 xACL, Per Queue Traffic Shaping, Per Queue Traffic Policing 和 Classification 就可以和 L2/L3/MPLS 转发同时进行。

• 分散式转发

良好的核心路由系统，必须支持分散式的 L2/L3/MPLS 的转发。并且有稳健的硬件支持的 IPC（进程之间的互通讯，用于传递两个进程共享的资料，如路由信息），最大化地避免因 IPC 错误所造成的信息不同步。

• 二阶段的 L2/L3/MPLS 转发

当一个数据包进入系统后，位于输入端，与光接口相连的网络处理器会将此数据包，根据初步的信息（如 MPLS VPN 所用的 BGP LABEL），转发至相应的输出接口板卡。然后，位于输出端，与背板相连接的网络处理器会利用被指定的路由表进行查找及转发。这样的转发机制被称为二阶段转发。二阶段转发有下列几个优点：

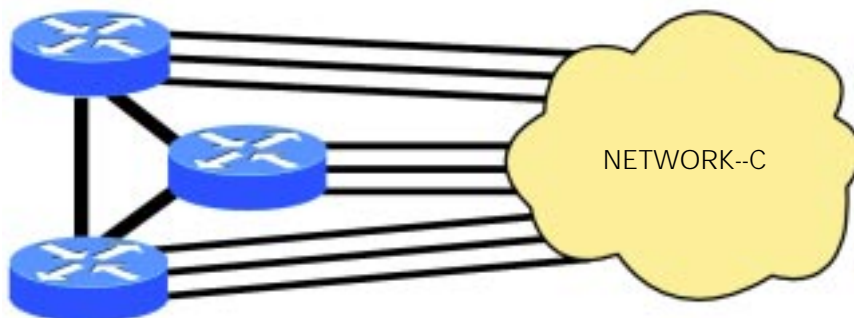
- 专用的路由表，如 VPN 的路由表，不必经由 IPC 送至所有的输入板卡，因此降低了因 IPC 错误所造成的路由不同步。同时，因 VPN 的路由表只须放至在输出板卡的硬件转发表内，使系统对于 VPN 的个数及 VPN 路由的条目，可以随着输出板卡的个数无限增加。举例说，当系统中只有一片输出板卡时，系统可以支持一百万条 VPN 路由，当系统有十片输出板卡时，系统便可以支持一千万条 VPN 路由。
- 二层的封装信息，不必经由 IPC 送至所有的输入板卡。因此降低了因 IPC 错误所造成的丢包或是误转发。
- 不需要因为新的输出端功能，而更改输入端的微指令。这样的转发环境可以使软件的开发加速。
- 输入端的 xACL 由输入端的 CAM 记录，输出端的 xACL 则存于输出端的 CAM。这样的设计使 xACL 的运用非常的灵活。

5

在多机箱多条负载分担的线路保持信息传递的顺序，并保证各种业务相对的 SLA

在下图中，如要保证到 NETWORK-C 的九条线路都能够保持信息传递的顺序，并保证各种业务相对的 SLA，则这九条线路必须能完全负载分担。也就是说，任何经由这三台路由器到 NETWORK-C 的流量都必须均匀分流到这九条线路上，避免任何单一的线路阻塞，再配合相应的排队机制和阻塞控制管理，这样才能保证各种业务相对的 SLA（延迟、抖动等）。

BGP 策略



为了使流量能均匀的分流于不同路由器的线路，上图中的三台路由器必须组成一个逻辑子路由系统，此子路由系统将和 NETWORK-C 保持一个 BGP 连接，执行一个 BGP 策略，它的三台路由器将有同样的路由表，而这九条到 NETWORK-C 的线路，将可被视作负载分担的线路。如此一来，这九条线路，将根据输入板卡负载分担的算法进行分流，避免因为三个 BGP 策略，三个路由表，而出现负载不均衡的现象。

在九条线路上保证信息传递的顺序则由输入板卡负载分担的算法决定。使用哈希算法同时对源地址及目的地址进行计算，是目前最常见的负载分担算法，但算法中必须允许加入 key 用以避免端化现象 (Polarization)。

至于保证各种业务相对应 SLA，则经由上述两个机制实现。任何一个机制的失效，都会造成端化现象，使在不同线路上的相同业务出现不同的服务品质。因此，避免因路由表和负载分担算法而造成的端化现象，是保证各种业务相对应 SLA 的必备条件。

6

网络的高可用性——设备，软件，传输资源与线路迂回，清晰的网管界面，系统安全

• 设备

热备份的交换矩阵，交换矩阵必须支持多级备份，也就是当交换矩阵出现多点故障时，系统仍能工作。

热备份的电源，电源系统必须能支持负载均衡，并提供效能分析及事故预警。

热备份的路由处理器，支持 ISSU (在线不中断服务软件升级) 或 FSU (快速软件升级)，支持 NSF (无间断转发) 和 SSO (有状态的切换)。

• 软件

系统软件必须支持 NSF/SSO，NSF/SSO 有助于提升整体 IP 网络的稳定性。

系统软件必须支持 ISSU 或 FSU，ISSU 或 FSU 将有助于提升单一路由系统的稳定性。

系统软件必须能有效克服路由振荡，避免与传输系统出现共振现象。

• 传输资源与线路迂回

在考虑服务品质的前提下，提供传输线路的有效备份，并实施清晰的线路迂回策略，阻挡传输系统迂回和数据网络迂回出现共振，缩短错误恢复时间。

• 清晰的网管界面

数据交换设备和传输设备应有一个清晰的界面。两类设备必须用同样的事件管理系统监测。两种设备的告警信息必须有同样的时间参考点（微秒级），告警信息必须保留至少三个月以上，以便解析告警的因果。设备告警的信息必须严格遵守相对应的 ITU-T 的标准及建议。举例说，SDH 的设备就必须遵守 G.707 和 G.783 的标准，如此一来，一旦出现事故时，即可利用 SDH 的 PM/FM 的告警找出事故的原由。

• 系统安全

T 比特路由器的功能强大，支持的端口数多，并可同时支持数十个路由子系统以及数万个 VPN，因此，它的安全也变得非常重要。良好的 T 比特路由器应能面对对于系统恶意的攻击，保障路由信息的传送与接收，维持路由拓扑的完整。T 比特路由器，除了利用网络策略预防可能发生的攻击，也必须用以下几种方式解决已发生的攻击：

- 实施严谨模式的 uRPF，删除假冒的路由信息。
- 利用高速的嗅探硬件逻辑，从数据平面中区分出路由信息，并将其置放于路由处理器的特殊排序中。
- 利用高速的内容查找芯片 (TCAM)，实施访问控制列表 (xACL)，将攻击包从数据平面移除到路由处理器的排序中，利用速率限制硬件逻辑，阻止攻击包将路由处理器锁死。
- 支持 MD5 的协议，对路由信息作认证。
- 支持大量的 IPSec 通道，使所有网管信息的传送与接收，均通过保密的逻辑通道在将路由信息转交给路由协议的进程前，再次利用 xACL，删除攻击包。

7

降低固定投资成本，使设备的可用年限能大幅提升，改善 IP 业务的投资回报比例

建造 IP 网络的设备，在过去的 15 年间，出现了长足的进步。IP 的服务提供商也不断地更新设备以应付业务的需求。但是不断地更新设备却也造了 IP 网络的固定投资成本过高，使得经营 IP 服务的投资回报比例不是甚佳。

新的 T 比特路由器在设计时，必须考虑如何能使系统能根据业务状况平滑升级，进而改善 IP 业务的投资回报比例。以核心路由器而言，需经常更新的零部件有机箱、电源、接口板卡、交换矩阵和冷却系统。我们将分别从这五个零部件来看 T 比特路由器如何协助 IP 的服务提供商降低固定投资成本及延长这些零部件的可用年限。

• 电源及冷却系统

T 比特路由器必须精细计算每一个零部件所需的能源，之后在加入适当的富余。而所使用的电源供应器也需要保留足够的富余以克服衰减损耗。任何新的部件，无论新增功能与否，都必须严格遵从原定的能源条件，使系统能在原定的能源条件下正常工作。设计新的功能时，也必须采用新的制造科技，使拥有新功能的部件能在原定的能源条件下正常工作。

电源供应器的选择也必须考虑电源传输线材的费用。举例说，在考虑 90 安培的电流时，应使用三条 30 安培的电源传输线及三个电源供应器。如此一来，就可使用标准的线材及施工方法，避免了昂贵的线材及施工费用。

冷却系统也必须采用和以上相同的准则设计。同时，冷却系统可采取可变速的风扇，根据散热区的温度，调整风扇的速度。采用可变速的风扇虽然会增加投资，但是它能帮助省下可观的能源费用，从总体拥有成本（Total Cost of Ownership）上，是一个可取的好方法。



上图是由 opnext 公司所生产的 STM16 可插拔光电转换器。

• 可插拔的光电转换器

板卡被更替的原因有可能是速率，端口密度，端口种类及所支持的功能。从端口种类而言，最常见到的原因是光电转换器的光功率。新的 T 比特路由器应尽可能采用可插拔的光电转换器。这样，工程师就可以灵活的调整光端口的个数与种类，避免更换板卡。使用可插拔的光电转换器也可协助运营商降低所需的备件种类与个数，并且由于可插拔的光电转换器是 Cisco 推动的工业界的标准器件，因此也大幅度降低了其采购成本。

• 板卡的速率

板卡的速率则是另一个常见更换板卡的原因。今天，适用于边缘接入的多为 2.5G 及 10G 的板卡，而适用于核心互联的多为 10G 及 40G 的板卡。

在可预见的 3 - 5 年内，OC768/STM256 的应用于广域网中将会停留在实验阶段，因此，OC192/STM64 的广域网线路仍将是主流，而解决高密度的 OC192/STM64 端口则可利用空间来解决。也就是说，128 个端口的 OC192/STM64 可以用放置于两个机箱中的 32 片 4 个端口的 OC192/STM64 板卡来组成，而不是用同一个机箱中的 8 片昂贵的 16 个端口的 OC192/STM64 的板卡组成。两个机箱的交换矩阵则可用 PAROLI 互连接。如此一来，虽然体积增加了一倍，但是价格却不会因新技术的使用而暴涨，再加上无需购买用于机箱互联的板卡，相对地降低了 T 比特路由器的固定投资成本。

• 板卡的功能

新型电信业务的出现，如二层 VPN，使得 IP 网的设备经常需要被更换。而恶意的网络攻击，也使得 IP 的网络设备必须被升级，以取得较多的过滤功能及较强的 CPU 去处理这些攻击。

如果板卡能拥有较大的背板连接、线速的转发能力、可编程的处理器及可作预处理的排序，则可大幅提升设备的使用年限，协助运营商节省许多升级费用。因此，新型 T 比特路由器的板卡，应尽可能采用高速的网络处理器及转发表处理器，实施可作预处理的排序，以确保路由信息的接受及路由拓扑的健全。新的板卡也应采用模块化的设计，使得关键的芯片，可以随着半导体制造科技的进步，降低对能源的需求或增加新的功能，而无需更替整块板卡。

• 交换矩阵及机箱

机箱和交换矩阵的更新则是最常见的升级。从 97 年起，互联网的骨干核心带宽由 155Mb，到 2.5Gb，再到今天的 10Gb。骨干核心路由器也因此必须作相对应的升级，更换其交换矩阵，甚至是整个机箱，造成固定投资成本的提高。

新型的多级多平面交换矩阵，将每一级的每一个平面设计为独立的交换中心，拥有自己的仲裁器，因此，解决了仲裁器瓶颈的问题，同时，因无需使用字节切割的技术，使每个交换中心（平面）相对的独立，大幅度地提升了交换矩阵的可用性。当交换容量不足时，则可以增加平面的方式，从新组织交换矩阵，平面的独立性，则协助降低了增加平面时可能造成的包丢失。

良好的多级多平面的交换矩阵有重新恢复转发顺序的能力，因此，不同平面所造成的错序可以被校正。

使用多级多平面的交换，用于连接板卡机箱，矩阵虽然会增加系统的初始投资费用，但在加入升级费用，用于连接不同机箱的板卡购置费以及项目管理费用的考虑后，它的总体拥有成本（TCO）则远低于单机多平面的交换矩阵。因此，新型的 T 比特路由器应使用多级多平面的交换矩阵为其核心，使得已有的投资（已购买的交换平面）能得到最大的利用，延长使用周期，帮助运营商同时降低固定投资成本及运营成本。



以新的半导体制造工艺开发所需的设备，降低对能源的需求，进而降低营运成本

在这个新的世纪中，能源将成为国家是否能持续发展的重要因素。直到下一代的能源来源被商用化前，如何能用合理的成本取得能源也成为企业是否能胜出的重要条件。但通常说，非能源工业的企业并无专职的人员负责能源的相关事宜。而在同一个国家内，能源的成本大致相同的前提下，企业的竞争能力就与使用能源的多少有着不可分离的关系。

电信工业所需的能源主要用于电信设备。利用新的半导体制造工艺开发所需的设备，能降低对能源的需求，进而降低营运成本和提高获利——特别是当出现能源危机时。

新一代的 T 比特路由器将会有大量的高速端口及使用庞大的高速记忆体作为缓存，因此，如使用旧技术制造这些器件，必将使用许多能源。举例说，STM64 的光电转换器，如利用传统的砷化镓技术制作其 MUX/DEMUX，其耗电量约为 15W。在改用 CMOS 技术后，耗电量降为 4 - 7W！以一个有 1000 个 STM64 端口的 T 比特的路由系统而言，仅仅光电转换器一项，就可节省 11,000W 的能源。

T 比特路由器的简单定义

由以上建立电信级 IP 网的解决办法中，我们可以认为一个 T 比特路由器应具备以下特点：

- 必须支持多机箱互连，并支持在所有的接口上的单一路由策略
- 在多机箱多条负载分担的线路保持信息传递的顺序，并保证各种业务相对的 SLA
- 交换矩阵必须在合理的制造成本下，最大化地提升交换矩阵的加速比
- 必须支持中置背板，减少尾纤的维护，加速排查故障及降低维护费用，中置背板的支持可使板卡的尺寸维持在可以维护的范围，进一步地降低维护的费用
- 使用可升级的芯片模块，提高系统的性能，降低能源需求
- 可有效地区段化散热系统，热源的隔离则有助于增加整体系统的稳定性
- 机箱互连的必须是智能化，并能自动更正人为的连接错误
- 机箱的互连不得占用板卡插槽
- 支持 40G 板卡，每片板卡必须有单一的 40Gb 以上的背板带宽
- 能将系统逻辑地分开成数个子系统，并支持每个子系统的不同路由策略
- 子路由系统必须能跨越机箱
- 操作系统软件必须完全模块化，并提供硬件协助的模块通讯
- 软件模块的地址空间必须被硬件保护。并可经由补丁的方式升级子模块
- 软件模块的补丁必须能集群化，以简化打补丁的程序
- 操作系统必须有管理补丁的版本和兼容性
- 操作系统的升级决不能造成服务中断或系统重启
- 操作系统可经由补丁达到与新版本相同的功能，不必强制升级至新版本
- 支持 L2/L3/MPLS 二阶转发 (Dual Stage Forwarding)
- 支持任意数目的硬件 BGP 处理器
- 支持分散式的 BGP 路由计算，已加速路由收敛的时间
- 提供功能完善的管理功能

结论

我们都非常清楚,在今天传统电信业务和新型电信业务转变的时代,由于新型电信的增值业务未能完全展现其收入潜力,而传统业务的收入又快速下滑,使得电信运营商不得不双管齐下地控制其固定资产投资(CAPEX)及运营的费用(OPEX)。可是一味地降低这些费用,并不能加速新型电信增值业务的开展。电信运营商应该在其预定的投资回报率的指标下,进行谨慎的投资,以求增值业务的收入不但能填补下滑的传统业务收入,还能为电信运营商带来新的增长点。

投资 T 比特路由器,从网络运行维护的角度,能利用简化的结点结构,降低 BGP Speaker 的个数,减少流量工程的端点个数,解决日益复杂的路由策略。而减少的路由信息,再加上路由协议的优化,则可以协助缩短错误恢复的时间。从传输资源的角度, T 比特路由器大量的高速接口及 L3 转发能力,大幅度地降低了穿透的光波段,解决光波段在核心节点短缺的问题。从投资的观点, T 比特路由器利用了 PAROLI 互连接,以及多级多平面的交换矩阵,消除大量高速的中转线路接口,可以替运营商节省许多固定资产投资费用。从业务的角度, T 比特路由器在保证各种业务相对应的 SLA 后,仍能保持多条负载分担的线路中信息传递的顺序,使运营商能开展新型高附加价值的业务如视频点播,视频会议等,体现新型电信业务的收入潜力。

从信息安全的角度, T 比特路由器不但加大了保护自我的能力,也提供了更快速和更容易实施的工具寻找及阻断攻击的来源,使互联网成为能胜任何交易的网络平台,大幅度地提高了互联网自己的附加价值。

选择一个具有良好的扩展性的 T 比特路由器,将能协助电信运营商保护其投资,进而有效地控制固定资产投资费用。而因减少更换及升级网络设备,使运营商能简化运营维护及降低因服务中断的损失,专注于新型高附加价值电信业务的投产,则能大幅度地减少运营费用,提高营业收入,为电信运营商创造一个新的增长点。■



2004.5.27-28

上海·上海银星皇冠假日饭店

在网络科技的推动下，电信行业正在以前所未有的速度发展，从语音转向多媒体，从窄带转向宽带，从低速转向高速，从单一业务转向综合业务，已成为全球电信业发展的方向，而网络的增值服务与电信业务的创新更成为致胜的关键所在。为了适应新形势下电信业发展的需求，探讨更适合企业的产品和网络集成服务解决方案，思科公司于2004年5月27日至28日在上海银星皇冠假日酒店举行了“激发宽带潜能，提升增值服务”的宽带应用高峰论坛。来自全国各地电信运营商和供应商以及思科公司的部分高层人士出席了此次论坛。

“激发宽带潜能， 提升增值服务”

—— 2004 思科公司宽带应用高峰论坛

20
Bro



本次高峰论坛上展示了思科公司 *Linksys* 产品，它是专门用于中小企业和家庭的网络产品。

2004 思科宽带应用高峰论坛上，代表们在认真聆听演讲





思科系统（中国）网络技术有限公司
副总裁 徐启威先生

2004 Cisco Broadband Summit

在研讨会上，思科与与会的电信业代表共同体验了网络力量为电信业带来的巨大推动力，对如何在新的形势形势下找到最具价值的网络增值业务，实现业务创新，降低业务运用成本，增加利润，以及面对市场变化，迅速作出反应，在激烈的市场竞争中脱颖而出，进行了深入细致的沟通与研讨。

作为网络科技力量的杰出代表和中国电信业重要的合作伙伴，从系统融合和服务整合，到以创新的手段完成自我修复与自我管理的电信基础设施，按照电信信息化的不同阶段、需求和规划，思科都提供了最适合的产品和网络集成服务解决方案，并与各电信代表分享了思科在全球范围成功的丰富经验。■



演讲嘉宾：
思科系统公司高级总监
Praveen Akkiraju 先生
演讲主题：
思科业务回顾及宽带市场的
前景展望和战略



演讲嘉宾：
Intec Telecom System
公司高级顾问
Ng Guek Fah 先生
演讲主题：
宽带服务部署和
收费解决方案



演讲嘉宾：
英国 Talisca 公司网络架构师
Martin North 先生
演讲主题：
英国 Tiscali 宽带成功案例介绍



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)65267777
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)87007000
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)86758000
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。

2004 ©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。