HZ BOOKS

Cisco专业技术丛书

Cisco: a Beginner's Guide, Second Edition

Cisco

初学者指南

（第2版）

（美）Toby J. Velte　Anthony T. Velte　著
孙 义　马莉波　张 亮　等译

机械工业出版社
China Machine Press
McGraw Hill Education

Cisco专业技术丛书

Cisco初学者指南

（第2版）

（美） Toby J. Velte
Anthony T. Velte 著

孙 义 马莉波 张 亮 等译

机械工业出版社
China Machine Press

本书讲述了Cisco技术及网络基础知识，主要内容包括：Cisco认证、路由器概念和配置、交换机和集线器、Internet接入产品、路由协议、网络管理、Cisco安全性、建造Cisco网络以及Cisco网络故障处理等知识，并介绍了Cisco最新的企业解决方案、服务质量(QoS)和无线网络技术。全书内容翔实，实例丰富。对Cisco认证感兴趣的读者，可以通过阅读本书了解Cisco专业技术背景、概念、术语和技术。

本书是为Internet网络互连的初学者设计的。本书适合于有兴趣学习网络知识的专业人士、计算机行业中网络互连知识薄弱的经理们、计算机软件人员甚至普通大众。

Toby J.Velte and Anthony T. Velte: Cisco: a Beginner's Guide, Second Edition (ISBN:0-07-213339-2).

本书版权登记号：图字：01-2001-3937

图书在版编目（CIP）数据

Cisco初学者指南：第2版 /（美）韦尔特（Toby J. Velte）等著；孙义等译. -北京：机械工业出版社，2002.3

（Cisco专业技术丛书）

书名原文：Cisco: a Beginner's Guide, Second Edition

ISBN 7-111-09949-4

Ⅰ.C… Ⅱ.①韦… ②孙… Ⅲ.计算机网络-基本知识 Ⅳ.TP393

中国版本图书馆CIP数据核字（2001）第013207号

机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037）

责任编辑：张鸿斌

北京忠信诚胶印厂印刷·新华书店北京发行所发行

2002年3月第2版第1次印刷

787mm × 1092mm 1/16 · 29.25印张

印数：0 001-4 000册

定价：49.00元

前　言

本书是全球畅销的《Cisco初学者指南》的第2版。本书的第1版（英文版）在短短18个月之内就售出5.5万册以上，并翻译成多种语言，在世界各地销售。这个情况也进一步验证了我们已经知道的情况：Cisco是通信业的主要参与者，人们想更好地了解这个巨头是如何运作的。

尽管距本书第1版的出版只有18个月的时间，我们还是觉得网络领域有很大的发展，有必要对第1版的内容进行更新。为了写第2版，我们重新审查了每一章。如果读者比较这两个版本，首先会发现第2版更厚。尽管我们努力删除过时的内容，但我们肯定发现了需要讨论的新主题。例如，我们紧跟Cisco对证书程序的变化，更新了有关Cisco证书程序的内容。我们还增加了3章。新增加的第8章讨论Cisco的业务解决方案，包括IP语音（VoIP）、存储区域网络（SAN）和内容传递网络（CDN）。新增加的第9章讨论服务质量(QoS)，以及如何设计、实现和优化一个QoS策略。新增加的第10章讨论Cisco通过收购Aironet，进入无线网络领域。当然，所有章节都更新了，包含Cisco 的最新软硬件产品。

那么编写本书第2版的原因到底是什么呢？我们认为（而且一直认为）网络专业人士非常需要对Cisco及其技术的简明扼要的介绍，许多人真正需要的是简单理解网络技术，及其Cisco在其中扮演的角色，澄清许多IT问题。下面讲一个实际发生的会议。

已经花费将近200万美元了，VP想，而且董事会要求仔细认真考虑是否要取消这个项目。他被派来查明什么地方出了差错，以及如何进行弥补。“好”，他边拿开会议桌前的椅子边说，“我正在取消日程的限制。我想知道这个项目的主要问题是什么，导致问题的原因是什么，解决这些问题要花多少时间和经费。”他转向CIO和网络经理，接着说，“我们都知道这个项目是我们公司战略的中心，去年没有哪个项目能比它更具有优越性，比它消耗资源更多。然而，我们的两个主要竞争对手已经成功地完成了他们的Web站点，并且更新了商业-商业电子商务。而我们的项目却没有结果。我要提醒你们的是，这不只是另一个小的部门应用，委员会希望Internet变成我们的商业重点。我们的对手已经将商品价格削减了15%以上，上一个季度我们已经丧失了5%的市场份额。我们对已完成了一半、速度很慢的网络并不感到兴奋，更不用提已经超过了预算，但这个周末的安全保障这一块也许是我们最后的机遇。这个项目到底怎么了？”

CIO开始抱怨承包方没有遵照他所需要的三级分层设计，还抱怨后台通道和链妨碍了性能。顾问团反驳说如果当时公司留下他们参加这个项目，那么应用他们严格的管理方法论后，管理事物将会得到更好的控制。一位Web编程小组的成员讽刺地指出，基于上下文的访问控制算法是“每次隐含的拒绝规则碰撞底部都吐回代码”。另一位抱怨道，被选择用于VPN的号称强有力的密码系统正在使用一个过度紧张的DES密钥。顾问们争论说，记录RMON的那些状态可能占用了太多的带有MIB集合的CPU时钟，而且不管怎么样，NMS都比SNMP更胜一筹。网络经理这时发表异议，指出只有当“主升级”被最后送往不同LAN交换机的主干网上的闸口时，最初的EtherChannel线速基准才能被获得，尤其是反馈ATM LANE适配器的那些基准，因为它们在VLAN内妨碍了广播。当然，现在他们都一致同意在“big honker” Cisco 7500上的路由分配处理器模型配置是非常欠缺的，但那还不是设计阶段“路由还是交换”大争论中的问题。事实是，如

果主干网执行了PIM稀疏模式，则所有的事情都将无所顾虑，但是多点传送使网络应接不暇，这是因为有太多未知的群，尤其是穿过IGX交换的群。没有那些嗡翁直叫的群，QoS（尤其对于通信量定型和CAR）就没有在夏天出现雪崩的机会，至少不会没有严重的、最后生成给多层交换的一个约定，这个多层交换就像已被推荐的那样。特别是在访问层给出了全部的子网掩码、DHCP和DNS进行处理的情况。

顾问们请求不要同意，指出传播延时正引起环路，尤其是在RIP域中，这些环路是他们明确予以反对的。IGRP是较好的选择，或者EIGRP更好一些，而且不论怎样，一旦路由矩阵被正确地调整好，RIP与IGRP比较起来将落到一边。然后陷阱最终被设置成在带宽外操作的警报状态，释放队列将CBAC和ASA算法拧在一起，来确保上周末安全措施的崩溃不会复制本身。

VP觉得陷进去了，感到了危机。意识到VP越来越不舒服，顾问们的头头未加思索，脱口提出要将全职干项目的九个人的薪水由160美元/小时减到150美元/小时。没想到VP最后说了下面一段话："我必须告诉你们，在我的一生中从未听过这么多公牛在讲话。我已经在数据处理领域干了20多年，但是我没弄清今天会上所说的任何一件事情。更让我头疼的是，你们这些搞网络的人都不会说通俗的英语。这个项目进了死循环，我已经找到问题的所在。现在让我们休会，午饭后再聚在一起。"

会议室的后面坐着两个年轻的小伙子，他们参加会议的目的是准备对他们所收集的网络性能统计资料进行说明解释。他们也没弄明白会上都说了些什么，没说一句话，最后他们俩却不由地相互看了看，同为一个想法而吃惊：每小时160美元？

本书的读者对象

本书是为网络互连的初学者设计的。它覆盖了Internet技术基础结构的全部内容。你桌面上的所有软件（Web浏览器、FTP 软件或者ICQ消息器）只不过是网络技术冰山的一角。在过去的30年中，一支日渐壮大的队伍，包括致力于计算机事业的科学家、通信工程师和程序员，正忙于设计和构造一个全球性的基础结构，这个结构有点像商业和文化的革命。就像在上面的实例会议情景中看到的那样，网络互连技术呈现出它自身是一种语言——这种语言甚至与被计算机行业普遍使用的语言都不相干。

本书适合于有兴趣学习网络知识的专业人士、计算机行业中网络互连知识薄弱的经理们、计算机平台和软件开发人员，甚至于那些略懂点技术的普通大众们。

本书还适用于那些对Internet和网络互连、而不仅仅是对Cisco感兴趣的人们。在专门钻研Cisco之前，一般必须先了解技术基础。书中全部以Cisco为例，这是因为Cisco公司在该行业拥有最大和最广泛的产品系列，而且，直率地说，他们是目前为止这个领域中最大、最重要的玩家。

那些对Cisco认证感兴趣的人们，可以先阅读本书了解行业背景、概念、术语和技术，然后继续阅读测试预备方面的书籍，来明确CCNA测试。当然，本书的出版商也出版了最好的CCNA测试预备书籍《CCNA Cisco Certified Network Associate Study Guide》，作者Syngress Media公司（Osborne/McGraw-Hill，1998）。

本书主要内容

第1章"Cisco 与Internet"——Internet代表了历史上最大和发展最迅速的经济变革，迟早它

将深刻地影响我们的整个生活。该章将把Internet作为一种现象纵览，而且要专门讲述Cisco公司和它的IOS操作软件是如何在计算机行业精英中取得一席之地的，是如何与微软、Intel 和IBM并驾齐驱的。该章概述了网络互连行业，解释说明了Cisco的系列产品是如何与行业环境相适应的。

第2章“网络基础”——现代网络互连是众多复杂技术的顶峰。该章讲解了来自线缆上的东西，从缆线上传输的最基本的比特和字节讲起。讲述了主要的LAN技术，如以太网和令牌环，并透彻地解释了它们的区别，包括如ATM和千兆以太网这样的高速骨干网技术。该章还讲述了七层开放系统互连（OSI）参考模型，包括TCP/IP协议组的内部工作——被用于运行Internet的软件。该章还将介绍面向连接和无连接网络之间的区别，以及域名是如何被翻译成数字IP地址的。还详细讲述了IP寻址和子网掩码的重要网络基础，概述了拨号技术，如DSL和ISDN，WAN干线技术，如T1、T3、帧中继和ATM。

第3章“Cisco认证”——与微软和Novell一样，Cisco也向使用它们产品的技术人员提供了齐备的认证程序。该章详述了三条途径——路由&交换、WAN交换和ISP拨号，指明了用于设计的新Cisco认证是如何不同于已用在网络支持上的认证。对适用于每一个认证的测试对象都进行了完全的解释。任何对从事网络互连工作有兴趣的人，或者面临重新招聘和管理Cisco保障人员的人，该章是必读的。

第4章“路由器概览”——该章着重于Cisco路由器的基础知识。该章覆盖了整个路由器的硬件组成，从印刷电路板直到CPU。还讲述了网络管理员如何注册进入Cisco路由器对这些硬件进行操作，甚至连重新启动计算机执行口令的恢复这样基本的操作都予以了说明。该章也涉及了Cisco路由器中的主要软件组成，包括Cisco IOS命令接口和特性设置。还回顾了Cisco路由器的产品系列，包括如何选择最佳的路由器来解决特殊网络问题的一些小技巧。

第5章“路由器的配置”——这里是研究更高级主题的地方，尤其是配置文件。该章探究了Cisco IOS操作模式、命令层次、实用性和如何使用IOS帮助子系统。但是重点放在重要的配置文件上，以及如何使用它们设置Cisco路由器和配置网络。阅读该章可以帮助读者了解基本的Cisco路由器命令、命令句法、如何读设备状态以及如何配置关键的路由器参数。此外，还介绍了Cisco的ConfigMaker和FastStep配置软件工具。

第6章“交换机和集线器”——PC访问互连网络的地方被称为访问层。该章讲述了网络互连技术基础、线缆规范、带宽，以及怎样区别冲突和广播区域、集线器和访问交换。通过当今行业上最重要的主题之一——是设计路由的网络还是交换的网络，讲述了高端LAN骨干网交换。从更多的技术方面介绍了交换网络，包括交换协议、虚拟LAN（VLAN）和多层交换。对Cisco的集线器和交换机产品系列也做了简介。

第7章“Internet接入产品”——现有三种技术，通过它们可以访问互连网络，即防火墙、访问服务器和虚拟专用网络（VPN）。该章讲解了每一种技术，尤其是防火墙技术。还说明了访问列表、适应的防火墙安全算法及在分组级处于互连网络中心的技术。Cisco销售两种防火墙产品：Cisco PIX Firewall（硬件/软件）和IOS Firewall（软件特性套件），该章对这两种产品都予以详细地说明。涉及了VPN——未来的广域网（WAN）。此外，还涉及到访问服务器是如何工作的以及它们所起的作用。更进一步对Cisco访问服务器产品做了介绍。

第8章“Cisco业务解决方案”——Cisco不只是销售各种互连网络硬件和软件。为了应付一个单位可能遇到的特殊需要，Cisco将这些硬件和软件组合在一起，满足这些需求，如安全性。该

章详细介绍3个重要的且正在兴起的技术：IP语音（VoIP）、存储区域网络（SAN）和内容分布网络（CDN）。VoIP是允许通过计算机网络进行电话对话的技术，SAN是解决许多互连网络面临的存储空间短缺问题的一种方法，CDN是在分散的地区分布互连网络内容的方法，提供更好的可用性和可靠性。我们介绍这些技术，并说明Cisco在每个领域中提供的产品。

第9章“服务质量”——随着越来越多的应用消耗大量的带宽，任务关键的数据发现它们陷入了一片云雾之中。提供快速可靠的服务是任何互连网络的基本要求，对这个问题一昧增加带宽也不是一个真正的解决方法，而是需要有好的服务质量(QoS)技术和政策在现场起作用。该章讨论QoS的问题，告诉读者如何使用Cisco工具实现好的QoS解决方案，介绍不同QoS技术背后的观点，以及Cisco的QoS软硬件产品。

第10章“Cisco无线解决方案”——过去，连接到互连网络的惟一方法是使用连接在PC机背后的电缆。但随着有效性的提高，人们发现如何消除电缆，使计算机之间可以使用无线介质通信，只是个时间问题。该章介绍无线网络的基本知识，然后探讨Cisco的无线解决方案。无线网络不仅是一个令人赞叹的技术，而且它将计算和网络连接扩展到有用的应用范围，对医疗保健和教育等行业带来很大的好处。Cisco提供以其Aironet系列提供无线LAN和无线WAN的解决方案。我们在该章介绍该系列产品，并说明如何配置它们。

第11章“路由协议”——庞大的互连网络，如果没有路由协议将是无法想象的。该章涉及了任何互连网络都面临的基本问题，以及路由协议是如何被用来与移动传输模型、出现的问题和拓扑变化相适应。讲述了基本的路由协议技术，它们是当今使用的不同的主要路由协议，既有开放的标准协议（RIP、OSPF、BGP），又有Cisco所拥有的协议（IGRP和EIGRP）。还描述了Cisco的路由协议直至命令层，在命令层里设置路由矩阵以调整网络行为来满足企业的需求。

第12章“网络管理”——由于互连网络变得越来越庞大和复杂，网络管理已成为一项主要任务。该章讲述了位于网络管理系统底层的规范和技术：简单网络管理协议（SNMP）、远程监控仪器（RMON）和管理信息库（MIB）。还涉及了围绕网络管理规范的一些争论，给出了Cisco实现它们的方法。介绍了命令层SNMP配置。还介绍了Cisco的套装网络管理软件产品——Resource Management Essentials、CWSI Campus和NetSys Baseliner。

第13章“Cisco安全性”——存在于防火墙之外的第二种网络安全类型是基于用户的安全保障，设置和执行口令才能访问网络以及限定使用网络资源的权限。该章首先讲述了用于安全保障的底层行业规范，尤其是AAA（Authentication，Authorization，Accounting）规范。介绍了命令层AAA，然后介绍了CiscoSecure ACS产品套装。Cisco提供了两种基于用户的安全保障产品：RADIUS——一种行业标准，以及它的所有者TACACS+。两者都予以详细地介绍。

第14章“建造Cisco网络”——该章包含了在做出网络设计决定时所必需的基础知识，无论是决定一个全新的互连网络还是对一个已存在的网络进行扩展。该章回顾了已经学过的内容（路由网络与交换网络、VLAN、冗余的需要等等）并且将它们应用于解决网络设计中的问题。按照在访问、分配和骨干层中所需要的内容，回顾了传统的三层分层设计模型。还回顾了关键的设计主题，如拓扑连接、负载平衡和服务质量（QoS）。讲解了如何进行一个综合网络需求分析以及如何使用Cisco产品将分析转化为设计方法，内容包括设计要素，如路由协议、地址设计、路由与交换的比较、WAN服务和传输负载平衡等。

第15章“Cisco网络的故障处理”——当你能解决一个互连网络上的纷争时，你就是一名网

络高手了。该章概述了典型的互连网络上的问题，以及诊断和解决它们的正确方法。按照如何处理连接性问题、性能瓶颈和其他问题，回顾了关键的Cisco IOS解决纷争命令。重点在如何跟踪和分离培植问题，如何调谐路由协议矩阵和如何解决WAN服务上的纷争，如串行线链接上的纷争。

如何阅读本书

读者可以从本书的任何章节开始阅读。各章所涉及的技术都从基础开始，从某种技术历史背景的起点到它是如何发展的，以及围绕在它周围的问题和发展趋势都做了讲解。这之后才从IOS命令、Cisco软件工具和Cisco硬件/软件产品等方面，特别对Cisco进行了介绍。

本书并不打算重新创造另一种新的有关Internet的术语和缩略词。书中介绍的每一个术语都在上下文中进行了定义和讲解。可在Cisco的Web站点http：//www.cisco.com阅览到本书。虽然本书独立成册，但作者决不排斥对它修改、补充新的主题内容。Cisco的Web站点包含有丰富的产品图解、白皮书和其他资料供大家补充使用。特别指出的是，本书的读者可使用URL阅读到下面的内容——三个优秀的在线术语集锦：

http：//www.cisco.com/warp/public/779/edu/academy/curriculum/demo/glossary-f.html

http：//www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/ita/index.htm

http：//www.zdwebopedia.com

参加本书翻译工作的除封面署名外还有：杨宝欣、蒋晓莉、王卫东、陈丽坤、侯晓明、张洪兵、王晓佳、孙建平、刘春艳、康文卓、马骏伟、高建华、蒋华明、熊萍、许宏林、吴亚平、周世龙等。

目　录

第三部分 设计Cisco网络

第一部分 Cisco概述

第1章 Cisco与Internet

Internet令人吃惊，找不到合适的语言描述这一技术，十年前它还默默无闻，如今却引起人们如此大的关注。对Internet的狂热使1849年加利福利亚的淘金热相形见拙。毫无疑问，人们肯定听过大量这样的分析——Internet是历史上增长最快的市场；是历史上发展最快的技术；是第一个真正全球化的，实时的集商品、服务和思想于一处的场所；Internet将给各行各业带来深远的变化，从商业到教育到娱乐；Internet是我们通往未来的信息高速公路；Internet将变革社会等等。

在所有令人透不过气的Web广告中最令人吃惊的大部分内容都是真实的。考虑这样一组数字：到2003年，Internet用户的总和将从现在的3.5亿增长到10亿，几乎是美国人口数的两倍。注册的Internet域名每年至少翻一番。现在大约有1 000万个Web站点，比前两年多得多。1998年，美国商业系统花费了100多亿美元来更新他们的网络。每小时就有1 000个美国家庭注册访问Internet去年花在Internet上的广告费用达30多亿美元，在一些构想的计划中，在今后几年内要将这一数字增加到300多亿美元。许多学者严肃地预计，到2005年，“Internet经济”将超过10 000亿美元。不管我们如何厌倦听那些冗长而枯燥的陈述，这些数字是令人生畏的。

尽管大多新闻报道偏爱可见的技术，如浏览器和WebTV，但真正关键的投资行动还是在于Internet基础设施。一些严肃的玩家已经投资了数十亿去建设基础设施，他们预见到终有一天所有的介质（广播、电视、电话）都会会集到Internet上。这种会集将把Internet作为惟一的“管道”，通过它几乎所有的信息都可以传输。Internet通道是否将在电话线、有线电视传输线甚至在卫星之上运行，还存在着异议。这是一场大赌博，因为赢得Internet基础设施这场游戏将意味着不可预知的财富。

但是，在天堂里也会有麻烦事。由于越来越多的人跳上这辆流行花车，所以管道的直径（称之为带宽，是衡量有多少数据可以在一个链接上传输的指标）变得越来越需要仔细审查。新的用户和较大的应用程序不停地吞占着带宽（见图1-1），其速度与向Internet基础设施中添加额外网络设备的速度一样快。全球迷宫般的远程链接和互联网络设备使带宽的需求持续增长。Internet已经承受住长期的带宽恐慌，专家们仍担心额外的负担会最终使整个网络陷于中断。这种担心虽然还没有发生过，但是庞大的财力和精力都被集中到Internet基础设施上。

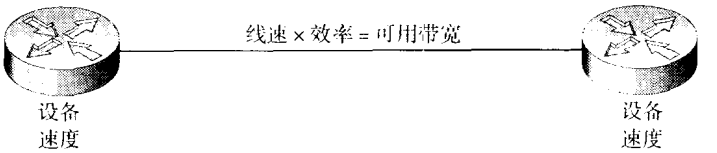

图1-1 网络设备之间的可用带宽

用户与Internet基础设施上的服务器相连接，然而很少有人关注它是如何工作的。带宽并不是电信介质在高速光缆上运行的惟一要素。位于电缆每一端的网络设备，每一个比特都同样重要。在许多情况下，这些设备的速度和电信介质一样，也是Internet带宽中的一大要素。

本书从“地基”入手，纵览了互联网络的基础设施，从底层技术开始一直到产品层都有讲述。如果是初学者，那么阅读本书将了解互联网络的基础。本书是从互联网络技术的首要生产者——Cisco公司的观点写作的。由于技术的覆盖面非常广泛，所以要清楚需要各种各样的技术和组件才能使任何一种互联网络正常运行，而不仅仅只使用Cisco的产品才能建造网络。但绝对不会错的是，本书是关于基础设施，即互联网络上操作的各种设备的，见图1-1。

- **路由器**　这些设备在局域网（LAN）之间进行路由选择，传输数据；路由器也放置在互联网络中。没有路由器，Internet将不可能实现。路由器使用网际协议（IP）地址来断定如何选择最佳的路径，将包通过互联网络传输。
- **交换机**　这些设备也是在局域网之间转发数据的。交换机的速度比路由器快，但是它们不使用IP地址，因此没有路由器那种在庞大的互联网络中寻找路径的能力。
- **防火墙**　基本是一些路由器，被特别装备用以过滤包，来保障一个企业内部互联网络的重要数据处理的安全。
- **接入服务器**　这些专用设备响应来自远程用户的呼叫，并将它们连接到互联网络上。Internet服务供应商（ISP）使用大多数接入服务器将家庭用户和小公司连接到Internet上。
- **集线器**　低级的集线器接受来自PC机和服务器的电缆，创建一个独立的LAN，称之为LAN段，这是互联网络的基础建设部分。

总之，这五种类型的设备构成了Internet的基础设施，惟一的其他主要因素是连接广域网（WAN）的远程通信链接。本书讲述了全部五种类型的设备，这些设备都是Cisco产品线上的产品，还回顾了WAN技术。透过Cisco的产品系列进行讲述，能更仔细地看到互联网络设备内部的工作情况。

1.1　Cisco在计算机行业中的地位

我们都知道，微软的Windows是世界上最重要的计算机操作系统。这儿有个小测验：你能说出第二个最重要操作系统的名称吗？做出一个选择：

- MVS。IBM的专有操作系统，在大型计算机上运行。MVS仍然在中央社团和处理金融账目和其他敏感事物的政府数据中心上占主导地位。
- UNIX。实际上有许多UNIX专有版本，分属于Sun、惠普、康柏、Novell和IBM等计算机生产商。无论如何，UNIX是企业级代理服务器应用中起主导作用的服务器操作系统。
- IOS。互联网络操作系统的缩写，它是Cisco专有的、用于自身互联网络硬件系列的操作系统。

IOS是第二个最重要的操作系统，而且具有广泛的影响力。下如此断言的一部分原因是因为UNIX和MVS都已丧失了它们的部分市场——UNIX的市场份额已被Windows NT和Windows 2000抢走，而MVS虽然仍是关键任务的技术，但已经停止了进一步的发展。至于IOS之所以重要的主要原因是Cisco在Internet路由器市场上占有80%的份额，且Internet是历史上发展最快的市场。

更进一步看，Cisco在路由器技术上拥有和Intel在Windows（或者说是Wintel）硬件平台上享有的同样的市场份额。Wintel体系已经作为一个垄断体受到竞争者的攻击，事实上，Microsoft已经被美国的司法部起诉，控告它有违反反垄断法的行为，并且已经接近胜诉。在本书成文时，

Microsoft正向美国地区上诉法庭提出上诉。

这些情况对于Cisco都不会出现。IOS是属于Cisco公司所有的操作系统（OS）结构，而且它只在自己的硬件上运行。这意味着Cisco 80%的份额在软件和硬件的收入上，使公司能控制住其产品的全部结构。Cisco的管理队伍也许在考虑适当退缩一下，但是已经开始有谣传说Cisco将是行业中的下一个垄断体。

Cisco当前的地位与Wintel垄断体相比（见图1-2），既有自己的强项又有自身的弱点。从反面说，Cisco的产品被用于执行真正的开放标准协议，这些协议削减了他们平衡产品结构以控制市场的程度。Cisco不会对任何设计圈子之外的竞争者冻结他们准备实现已有技术的产品，这是因为有技术实现开放标准。从正面说，Cisco是一家制造自己产品的公司。这和Wintel形成了良好的对比，Wintel是靠成千上百的PC制造商将他们各自的产品推向市场的两个公司。

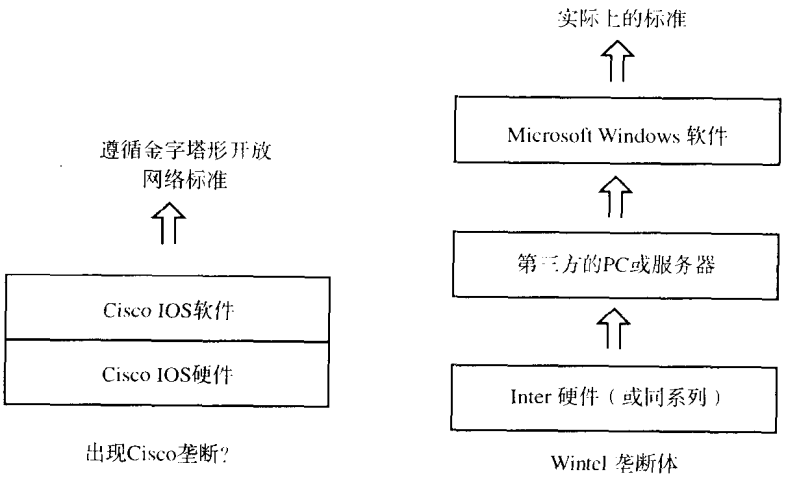

图1-2 Cisco与Wintel的比较

投资团体没有任何损失。他们特别喜欢看到这样的事实，即在每一个主要的互联网络硬件市场中，Cisco都占有第一或第二位的份额。例如，本地数据交换市场是互联网络中最热门的部分之一，Cisco拥有40%的份额，而它最有竞争力的对手，其份额还不到10%。Cisco处于如此重要的地位，以致于其CEO John Chambers声称“Cisco是计算机行业历史上发展最快和获利最多的公司”。显然他的话有一定的价值。本书编写之际正值2001年初，Cisco的市值已经超过3880亿美元，即比Alltel、AT&T、Broadwing、Global Crossing、Level 3 Communications、Qwest Communications International、Sprint、Teleglobe、Williams Communications和WorldCom的市值总和还多450亿美元。

本书不是一本吹捧Cisco的书。像任何行业企业一样，这家公司也有自己的缺点，本书也适时地给予适当的批评。但是不管是寻找工作的个人，还是决定公司Internet战略的经理们，学习Cisco技术是如何工作的都将可能是对互联网络世界最好的认识。

Internet的风景

Internet不是惟一的一种技术，它是使互联网络成为可能的相关技术的一个集合（见图1-3）：

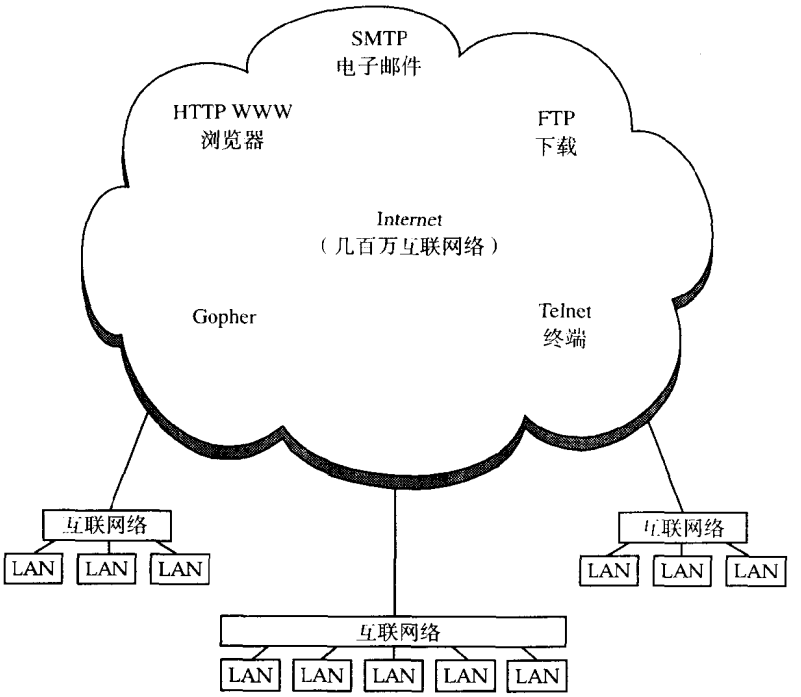

图1-3　Internet的组成

- **物理介质**　从连接器、电缆到高速光缆，将所有事物连接在一起的物理链接是网络的基础。
- **网络技术**　LAN协议执行电话线上发生的事情。最著名的是以太网，但是还有其他重要的网络。
- **TCP/IP**　传输控制协议/网际协议将Internet绑在一起。IP处理地址，而TCP处理消息。
- **操作技术**　互联网络依靠一定数目的底层标准和协议使自己运行起来，没有它们互联网络将不能付诸实施。
- **应用程序协议**　网络应用程序协议定义了各种互联网络能做的有用工作，从文件传输到网页下载。

为了制造自己的产品，网络行业使用一个7层的结构框架，称之为开放系统互连（OSI）参考模型。它不是一个一致性模型，但前面所列出的技术从物理层向上，或多或少地遵照了OSI模型。

在继续往下进行之前，先用简短的话语明确以下术语：Internet是指独立的互联网络的一个全球性互连网络。**互联网络**是指在单一管理权下本地网的任何连接——通常是一个企业或一个ISP。一个私人的网络机械地说和开放的Internet一样。**主机**是用户的设备，如PC、服务器、大型机或打印机。**设备**是指一件网络装备，如路由器。一般而言，**节点**和**站**既指主机又指设备。**LAN段**是主机共享的一种网络介质，大多数LAN段是用一个集线器组成的。**应用程序协议**是运行类似Web浏览器、文件传输、电子邮件和其他有用函数的一种软件标准。**内联网**是指作为一个私有Web运行的内部互联网络，Web浏览器使用的是企业应用程序软件，而不是更普通的图形用户界面（GUI），Windows。

从技术的角度讲，私有网络的组成部分和Internet一样。Internet和一个大型互连网络的惟一区别在于其开放程度。

1. 互联网络的五种主要设备

集线器是一种无源设备，它连接来自个体主机（主要是PC、服务器和打印机）的电缆，形成一个独立的LAN段，扮演着中心连接点的角色（如图1-4）。连接到同一个集线器上的主机成为该LAN段的成员，它们共享集线器的带宽进行彼此之间的通信。集线器只是简单地将输入的信号重复发给连接在它端口上的所有设备。

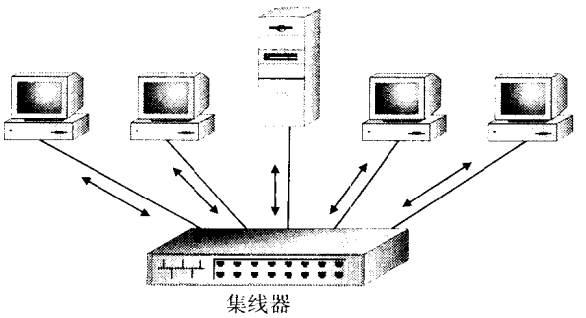

图1-4 主机通过电缆连接在集线器端口上

交换机将主机连接到互联网络上，连接方式和集线器很相似（如图1-5）。但是两者的根本区别在于交换机在发送和接收主机之间形成了一个虚电路。换句话说，交换机的带宽是保留给两个主机之间惟一的交换连接的，就好像它被100%地分配给了那个虚电路。交换机能够很好地做到这一点，方法是通过使用比集线器更高级的电子技术，将带宽时间分成许多条——称之为信道——对每一个交换端口的服务都足够大。交换机比集线器的速度快很多，但是它造价更高，而且结构和管理上更复杂。

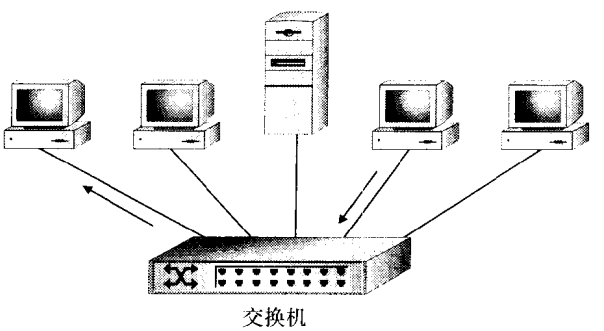

图1-5 交换机连接类似于集线器连接

接入服务器是一个专门的设备，粗略地说，它的一端像一个调制解调器，而另一端像一个集线器（见图1-6）。接入服务器将远程用户连接到互联网络上。全世界有成千上万个接入服务器，绝大部分都被ISP操作着，接受来自Internet用户的电话呼叫。其中一些执行着更为特殊的功能，但是接入服务器的主要目的还是将远程拨入用户连接到Internet上。