

Cisco 专业技术丛书



ISDN 与 Cisco

路由器配置

Configuring Cisco Routers for ISDN

(美) Paul Fischer 著

李 志 张巧莉 等译



机械工业出版社
China Machine Press



McGraw-Hill

Cisco 专业技术丛书

ISDN与Cisco路由器配置

(美) Paul Fischer 著

李 志 张巧莉 等译



机械工业出版社
China Machine Press

本书介绍安装和维护使用ISDN和调制解调器的Cisco路由器。本书从Cisco的历史、软硬件产品、文档等基础知识入手,深入细致地讲解了配置路由器的基本知识、路由器的安全以及基于ISDN的网络互联等内容。涉及了租用线路的配置,包括点到点的连接和帧中继连接。讨论了一些更高级的话题,比如如何把Cisco路由器作为防火墙以及如何设置DHCP等。

本书适合于网络系统管理员、技术支持工程师、大专院校师生以及从事网络研究、开发、应用的技术人员。

Paul Fischer: Configuring Cisco Routers for ISDN.

Authorized translation from the English language edition published by McGraw-Hill Companies, Inc.

Copyright © 1999 by The McGraw-Hill Companies, Inc.

All rights reserved.

本书中文简体字版由机械工业出版社出版。未经出版者书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权所有,翻印必究

本书版权登记号:图字:01-1999-1837

图书在版编目(CIP)数据

ISDN与Cisco路由器配置/(美)费斯彻(Fischer, P.)著;李志等译.-北京:机械工业出版社,1999.8

(Cisco 专业技术丛书)

书名原文:Configuring Cisco Routers for ISDN

ISBN 7-111-07275-8

I.I... II.①费... ②李... III.综合业务通信网-路由选择-配置 IV.TN913

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第29337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:吴 怡

北京忠信诚胶印厂印刷·新华书店北京发行所发行

1999年8月第1版·1999年11月第2次印刷

787mm×1092mm 1/16·15.25 印张

印数:5 001-9 000 册

定价:35.00 元

凡购本书,如有倒页、脱页、缺页、由本社发行部调换

译者序

当今社会，网络无处不在，人们往往自觉或不自觉的就成为了网络中的一分子。有些人作为网络的一般用户使用着网络，对网络的配置莫不关心；有些人在研究和开发网络，对网络技术感兴趣，偶尔也会关心网络产品和网络配置；还有些人可能有一点点网络知识，也可能有丰富的网络知识，可能最初也只是个一般的网络用户或者是开发人员，但最终却成为了网络系统管理员，担当起了配置、管理、维护网络的责任。他们只是个默默无闻的幕后工作者，也许您只有在碰到问题的时候才会想起他们。您会给他们打个电话，告诉他们您的网络“down”了，后面的工作也就不需要您操心了。很多人心中的系统管理员也许就是这样的角色。殊不知，这只是系统管理员工作的一个非常小的一部分。

网络系统管理方面的工作其实很棘手，尤其对于非专业的网络系统管理员来说就更是如此。网络管理员经常不得不在厚厚的随机资料或者英文文档中寻找可能只有一点点有用的东西。事实上，有很多系统管理员是非专业的，甚至有很多是改行的。他们非常希望能够获得有关配置路由器方面的书籍。本书就是这样一本书。

本书对于操作Cisco路由器来说是非常有用的，其目的是为了让你不需要接受很多额外的训练就能够快速地配置网络连接，并指导你使用实际的Cisco路由器代码以及理解这些代码是如何作用到网络的。

本书由李志、张巧莉等组织进行翻译，参加本书翻译、录排、校对工作的人员还有：李林、赵军锁、龚波、田丽韞、陈曙晖、陈彦海、邓波、邓涛、李卓林、聂宛析、田敏、金光、小光、龚露娜、金路、叶楚等。全书由李志、陈曙晖进行审校。本书的出版是集体劳动的结晶，在此特别感谢前导工作室的全体工作人员。

由于时间仓促，且译者经验和水平有限，译文难免有不妥之处，恳请读者批评指正！

1999年5月于北京

前 言

本书是一本讲述安装和维护Cisco路由器的详细指南，其重点将集中在使用ISDN(综合业务数字网)和Modem(调制解调器)的Cisco路由器上，这是因为它的配置比使用租用线路的配置更复杂。本书也将涉及到租用线路的配置，包括点到点的连接和帧中继(Frame Relay)连接。另外，本书还将涉及到一些更高级的话题，比如如何把Cisco路由器作为防火墙以及如何设置DHCP(动态主机配置协议)。

本书并不是一本关于TCP/IP(Internet上使用的最主要的网络协议)的参考书。本书只是涉及一些最基本的知识，如果希望了解有关TCP/IP更深层次的信息，可以参考其他的参考书，比如Craig Hunt写的《TCP/IP Network Administration》一书(O'Reilly & Associates公司1997年出版)。

谁应该读本书

在现在这个社会，经常有人自觉或不自觉地就成为了网络系统管理员。会计师或者是程序员经常被挑选出来担当此重任，这是因为他们在他们组织中是技术实力最强的。我至少听到了一个这样的例子，坐在路由器边上的工作人员最后成为了路由器系统管理员，这主要是因为找他们是最容易的！没有计算机网络方面的背景或接受过这方面训练但成为网络管理员的人称为临时的系统管理员。这些临时的系统管理员可能是程序员、会计师、经理以及其他能够胜任所肩负的路由器维护责任的人。这些人平时仍干其他的工作，只有在路由器出现问题的时候，他们才会来进行维护。这些人没有丰富的网络知识和学问，他们经常觉得这些网络方面的工作很棘手(特别是大多数的文档都是面向网络专业人员而写的)。不管你现在处于哪个级别，本书对于操作Cisco路由器来说都是非常有用的。本书的目的是为了让你不需要接受很多额外的训练就能够快速地配置网络连接。这主要是通过使用实际的Cisco路由器代码以及详细地对这些代码是如何作用到网络进行讲解来达到目的的。

如果你就是一个临时的系统管理员，那么本书将是你操作路由器的非常好的参考书。如果你不是AA(Accidental Administrator，临时的系统管理员)，而只是想学习一些配置路由器和设计网络的知识，本书对你来说将是一个很好的起点。

缩写词

本书涉及到非常多的缩写词，我都尽可能地在第一次出现的地方将完整的形式进行了说明。为了方便，在本书后面附录E“术语表”中，这些缩写词也都进行了说明。

它将如何教你？

本书讲解了很多有关Cisco路由器连接的实例，并且对实际产品进行了详细的说明。我们尽可能地使用准确的IOS(Internetworking Operating System，网间操作系统)版本以及路由器的说明和配置。对很多产品和细节，我们尽可能地涉及到配置的方方面面。

学习网络最基本的方法就是从连接的内部进行剖析，图I-1展示的是一个最典型的连接，

一个或多个电话公司是这个连接的中心(第1层)。所有的这些电话公司统称为PSTN(Public Switched Telephone Network公用电话交换网)。

无论是对于ISDN NT-1还是CSU/DSU(Channel Service Unit / Data Service Unit)，网络的每个端点都包含一个数字调制解调器。处于连接外部的第3层就是路由器。如果它们之间的电缆、数据线或者调制解调器发生了故障，那么使两个路由器进行通信是没有任何意义的。

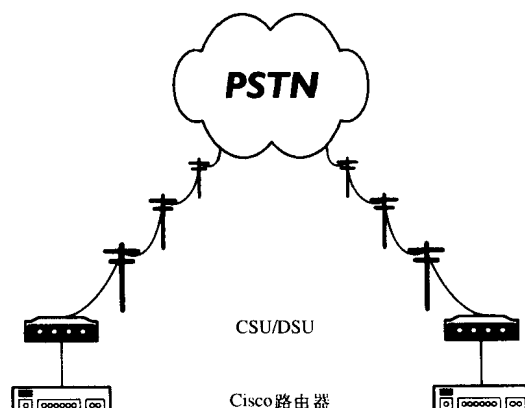


图1-1 一个基本的网络，其中心是PSTN，端点是CSU/DSU或者路由器

在每一层，我们都将讨论发现及解决问题的方法，以帮助你查找问题以及纠正问题。我们还将谈到在解决问题的时候如何跟电话公司、调制解调器生产厂商以及Cisco系统公司取得联系。

有关路由器的声明

随着路由器产品和IOS版本的变更，某些实际的命令也将随着改变。这在技术产品领域是一个很自然的变革。我们生活在一个计算机和网络产品飞速发展的世界，每天都有新的硬件和软件发布。在这个领域，Cisco系统公司同其他任何公司之间是没有区别的。

因此，对于本书中所涉及到的与你的路由器配置不一致的地方，出版者、作者以及Cisco系统公司都将不对此负责任。我们将尽可能地对本书中涉及到配置的路由器设备提供详细的信息，所以你可以最大程度地对照它们。

本书中，我们用来配置路由器的IOS版本为11.2(8)或者更高版本。700系列的路由器使用的操作系统为4.2(1)。

约定

在本书的某些部分中，我们记录下了路由器配置的实际对话框界面。在这些部分中，你会经常看到诸如^Z、^D、^C之类的符号。这些符号表示在路由器命令行界面下输入的控制字符，即在输入字符的同时按下Ctrl键所产生的控制字符。例如，如果你希望输入控制字符“Z”，则可以在按下Ctrl键的同时按下“Z”。文字描述时，在字符的前面加上“Ctrl+”，例如“Ctrl+Z”。

(本书英文版书号：ISBN 0-07-022073-5)

目 录

译者序

前言

第一部分 Cisco产品

第1章 Cisco的历史	1	3.1.2 非IOS操作系统	31
1.1 为何购买Cisco产品	1	3.2 配置和管理程序	32
1.2 有关Cisco的一些信息	3	3.2.1 CiscoView	32
1.3 收购Combinet: 一个实例研究	4	3.2.2 CiscoWorks	32
1.4 作者的立场站在Cisco一边吗	4	3.2.3 Cisco Resource Manager	32
第2章 Cisco硬件	6	3.2.4 Cisco ConfigMaker	33
2.1 硬件平台及其差别	6	3.2.5 Fast Step	33
2.2 选择合适的路由器	6	3.3 Cisco IOS	33
2.2.1 700系列路由器	8	3.3.1 Cisco对IOS代码的策略和实现	33
2.2.2 1000系列路由器	10	3.3.2 早期配置版本	34
2.2.3 1600系列路由器	12	3.3.3 中间版本	34
2.2.4 2500系列路由器	14	3.3.4 版本编号	34
2.2.5 2600系列路由器	17	3.4 IOS CLI浏览	35
2.2.6 3600系列路由器	18	3.4.1 通过超级终端连接	35
2.2.7 4000系列路由器	22	3.4.2 串行电缆	37
2.3 访问服务器	24	3.4.3 通过Telnet进行连接	38
2.3.1 什么是访问服务器	24	3.4.4 访问级别	38
2.3.2 挑选访问服务器	25	3.4.5 CLI浏览	40
2.3.3 新旧对比	25	3.4.6 CLI模式	42
2.3.4 Cisco访问服务器连接	26	3.4.7 保存配置	50
2.3.5 访问服务器AS5200	27	3.4.8 配置更新的方法研究	51
2.3.6 访问服务器AS5300	27	3.4.9 有关配置文件	52
2.3.7 访问服务器AS5800	29	3.4.10 检查命令语法	53
2.4 ISDN与拨入连接的速度比较	29	3.5 IOS特征集	54
2.4.1 接口的概念	29	3.6 非IOS操作系统	56
2.4.2 接口类型	30	3.6.1 特征集	56
2.5 电缆之间的差异	30	3.6.2 浏览	56
第3章 Cisco软件	31	3.6.3 使用配置文件	57
3.1 操作系统	31	3.6.4 基于Windows的路由器配置程序	58
3.1.1 IOS	31	3.7 Cisco配置和管理工具	60
		3.7.1 CiscoWorks	60
		3.7.2 CiscoWorks for Windows	61
		3.7.3 Cisco Resource Manager	61
		3.7.4 Cisco ConfigMaker	62

3.7.5 Cisco Dial-Out Utility Software	62	6.2.1 设置密码	91
3.7.6 从Cisco连线更新软件	63	6.2.2 在700系列路由器中设置控制 端口密码	92
3.7.7 配置寄存器和IOS更新	63	6.2.3 加密密码	97
第二部分 文档及其他相关的问题		6.3 IOS中的接口配置	99
第4章 文档和支持	65	6.4 700系列路由器中的配置文件配置	100
4.1 文档	65	6.5 高容量串行线路的基本配置	103
4.1.1 文档CD-ROM	65	6.5.1 在IOS中配置高容量串行线路	103
4.1.2 在线文档	66	6.5.2 建立基本连接	103
4.1.3 支持	67	6.5.3 测试基本连接	105
4.1.4 契约的种类	67	6.5.4 使用ping命令的更进一步测试	106
4.1.5 访问TAC	67	6.5.5 为所有的接口设置IP地址	107
4.1.6 疑难解答引擎	68	6.5.6 静态和默认路由	107
4.1.7 开放论坛	68	6.6 ISDN BRI基本配置	110
4.1.8 技术提示	69	6.6.1 U-loop与S/T-loop	110
4.2 Cisco新闻组	69	6.6.2 在IOS中配置BRI	111
第5章 外部的有关问题	70	6.6.3 设置SPID和目录号	112
5.1 电话公司	70	6.6.4 扩展配置	115
5.1.1 电话公司历史	70	6.6.5 拨号访问验证	116
5.1.2 从电话公司购买线路	71	6.6.6 测试连接	117
5.1.3 示例RFQ	71	6.7 在700系列的路由器中配置BRI	118
5.1.4 影响选择销售商的因素	74	6.7.1 设置SPID和目录号	118
5.1.5 电话公司安装和布置数据插座	76	6.7.2 路由并非桥接	120
5.1.6 其他与配线有关的问题	77	6.7.3 ISDN广域网用户配置	120
5.1.7 安装之后的信息	78	6.7.4 CHAP验证	121
5.1.8 载体格式的选择	78	6.7.5 默认路由	121
5.1.9 测试和解决广域网连接问题	80	6.7.6 验证ISDN通信	122
5.1.10 理解电信语言	82	6.8 实际配置	123
5.1.11 线路类型	83	6.8.1 设置2503 IOS路由器用于ISDN 和T1线路	123
5.1.12 数字转换设备	86	6.8.2 设置766路由器用于到IOS ISDN 路由器的拨入	125
5.1.13 电缆	87	6.8.3 IOS ISDN BRI路由器	128
第三部分 路由器配置		第7章 中级配置	132
第6章 初级配置	89	7.1 在IOS中节省IP地址	132
6.1 回溯	89	7.2 IOS中的多IP地址	134
6.1.1 在IOS中备份配置文件	90	7.2.1 迁移到新的IP网络	135
6.1.2 在700系列路由器中备份配置文件	90	7.2.2 多IP地址路由的相关问题	136
6.1.3 将路由器恢复到出厂配置	90	7.3 IOS中的动态路由协议	136
6.2 基本配置	90		

7.3.1 RIP和EIGRP协议	137	8.4.5 包过滤器的最后设置	166
7.3.2 运行多种协议	138	8.4.6 测试包过滤器	167
7.3.3 通告从不同协议了解到的路由信息	138	8.4.7 设计自己的包过滤器	168
7.3.4 传播静态路由	139	8.5 700系列路由器中的包过滤器	168
7.3.5 阻塞动态路由	140	8.5.1 包过滤器语法	169
7.3.6 检查路由和路由表	142	8.5.2 700系列路由器用户碰到的问题 以及关心的问题	170
7.4 Cisco 700系列路由器上的路由协议	143	8.6 将Cisco路由器配置为DHCP服务器	172
7.4.1 启用RIP	144	8.6.1 局限性	172
7.4.2 在广域网上通告以太网路由	145	8.6.2 配置DHCP	173
7.4.3 配置静态路由	146	8.6.3 Microsoft Windows客户机配置	175
7.4.4 检查路由表	146	8.7 IOS中的拨号地址池	176
7.5 在IOS中记录事件日志	147	8.7.1 局限性	176
7.5.1 在路由器上保存日志	147	8.7.2 配置	176
7.5.2 在系统日志服务器上保存日志	150	8.8 配置T1/E1信道卡	177
7.5.3 裁减日志信息	151	8.8.1 使用信道卡	177
7.5.4 替换日志文件	152	8.8.2 为广域网连接信道分配时隙	178
7.6 在700系列路由器上记录事件日志	154	8.8.3 为PRI连接分配时隙	180
7.7 配置域名服务	154	8.8.4 为T1调制解调器分配时隙	181
7.8 将路由器作为网络时间服务器	156	8.9 配置调制解调器	182
7.9 IOS中有用的line设置	157	8.10 配置IPX路由	183
第8章 更深入的路由器配置	160	8.10.1 在IOS中配置IPX路由	184
8.1 基于包过滤器的安全	160	8.10.2 为拨入用户配置IPX路由	185
8.2 Ultimate安全防火墙: 适应性包 破坏性过滤器	161	8.10.3 为Cisco 700系列的路由器 配置IPX	186
8.2.1 安装指导	161		
8.2.2 如果我有钱	161		
8.3 过滤网络和通配位	161		
8.4 在IOS中配置包过滤器	162		
8.4.1 设计包过滤器	164		
8.4.2 基本的包过滤	165		
8.4.3 以封闭式为主的包过滤器	165		
8.4.4 以开放式为主的包过滤器	166		
		第四部分 附 录	
		附录A Cisco产品性能	189
		附录B 相关Web站点	194
		附录C 电信知识简介	197
		附录D 关于ISDN	214
		附录E 术语表	228

第一部分 Cisco产品

第1章 Cisco的历史

本章将讲述Cisco产品如此成功的主要原因，包括管理、经费预算以及技术等方面的因素。我们还将讨论Cisco的某些成功收购策略，并将重点研究其中的一次收购实例。

1.1 为何购买Cisco产品

OSI的网络参考模型是一个10层的模型，TCP/IP的协议模型是8层。大多数人所了解的标准7层OSI模型如表1-1所示：

表1-1 7层OSI网络模型

层 号	层的名称
7	应用层
6	表示层
5	会话层
4	传输层
3	网络层
2	数据链路层
1	物理层

表1-2列出了标准5层TCP/IP协议模型。

表1-2 5层TCP/IP模型

层 号	层的名称
5	应用层
4	传输层
3	网络层
2	数据链路层
1	物理层

用户大多数关心的是应用层，它决定了用户所能够看到的以及完成工作的方式。网络管理员最关心的是传输层、网络层、数据链路层和物理层。这些网络层次需要进行日常的管理维护，它们提供了用户所依赖的基础部分。显然，没有人会关心OSI模型的第5层和第6层。也许这就是TCP/IP协议在网络领域是主流协议的原因，因为它遗弃了没有人会关心的这两层。

还有3层隐含层，这些层次是公司内部的行政层次。每个参与制定网络方案的人都了解得很清楚。在管理、经费预算以及技术方面的人员需要决定用什么样的产品来组建网络的时候，他们走到了会议桌旁。隐含的3层大多数情况下被称为技术层、管理层[非正式情况也可称为“boss”（老板）层]以及预算[或者称为“bean counter”（善于计算的人）]层。

购买能够满足网络模型3个隐含层需要的Cisco产品还有许多实际的原因。技术方面的人认为Cisco产品是可靠的，并且具有非常丰富的特征。他们还认为Cisco的支持以及软件发布非常优

秀。管理方面的人则看到了Cisco有非常多的有声望的用户，并且85%的Internet骨干网(是Internet的一部分，它通过高速的连接，连接各个ISP)使用的是尖端的Cisco路由器。负责预算方面的人则喜欢它的价格。尽管Cisco产品的价格不像其他竞争者那么灵活，但它们的价格都很合理。

Cisco的技术支持在整个网络工业界都是非常优秀的。他们提供了真正的24×7方式的支持，支持中心会在充足的时间内将问题传递到各个工程师。他们内部的问题呼叫跟踪系统使得在位的工程师在其他工程师出门解决问题的时候能够进行问题跟踪。这就使得客户在碰到问题的时候能够得到连续的支持。在他们离开的时候，客户也并不需要其他的人力来干这些工作，因为Cisco会轮流派他们的工程师解决问题，所以客户总是能够得到最新的技术方面的帮助。在非常有必要的情况下，Cisco的支持工程师会为客户创建定制的IOS版本，以便能够让用户很快地解决问题。Cisco会跟踪这些修改，以使得这些修改仍旧能够回到主流的IOS代码队伍中来。

但Cisco支持并不仅仅只做到了这些。Cisco的WWW(World Wide Web)站点：<http://www.cisco.com>上有许多可用资源，包括IOS以及其他软件的升级版本、使用基于简单网络管理协议(SNMP)的工具(如HP的OpenView和Cisco的Works)的管理信息库(MIB)、疑难解答引擎以及文档。需要获得支持的用户可以登录到这个web站点上，从而获得有关价格、更多技术信息以及在无技术支持工程师的情况下获得开放式支持的能力。

Cisco在培训和训练方面还提供了不断改善提高的机遇。除了平常所说的基础和高级课程之外，他们还提供认证。同其他认证，如MCSE(微软认证系统工程师)和CNE(Netware认证工程师)所不同的是，那些认证在人才市场上很普遍，而CIE(Cisco网际网络专家)却是非常稀少的。CIE的年薪至少可以开到100,000美元以上。它的课程并不简单，参加认证的人只有不到7%的人能够通过所有的考核。但是，那些曾经尝试过的人也可以将此经历作为在人才市场上交流的一个条件。

Cisco的管理瞄准了其他同等规模的公司。他们还将注意力瞄准了那些更大规模的公司，特别是那些Cisco将来可能会仿效的公司。很明显，Cisco在市场上占有领导地位，能够作为Cisco的销售商也是很多管理人员理想的选择。各种类型和规模的公司都在使用Cisco的网络设备。它们在电信业务供应商、ISP、大的公司主干网以及广域网方面占据了大部分的市场。Cisco产品的覆盖范围从提供最小的网络需要(如简单地将两个站点连接起来)，到大的企业级网络的路由器和交换机。它们提供的产品涵盖很多技术领域，包括ISDN、ADSL、帧中继、以太网、快速以太网、ATM以及FDDI。这些连接的速度从每秒9600比特到每秒1G比特，甚至更高。正因为Cisco有如此广泛的产品和技术，所以很容易理解为什么公司的管理人员喜欢Cisco。

预算人员也喜欢Cisco。尽管它们的产品看起来好象比竞争者稍微要贵一些，但只有目光短浅的人才仅仅看到最开始的硬件投入代价，它们把这个投入作为所有代价的衡量尺度。多年的研究表明，随后的管理和支持的代价将严重影响网络设备的代价。随后一些时间的维护花费、咨询资深专业人员以及良好培训的花费将使得Cisco的产品更便宜一些。一个简单的事实是，即使受过很少或者没有接受过培训的临时的管理员(Accidental Administration)也可以将一个小的Cisco网络运行得很好，这将使得所有的花费最小。

这3个隐含的网络层次几乎很难被同一个网络销售商认可。通常的情况是，在它们之间达到最大的一致。如果所有方并不都能同意Cisco就是它们能够赞同的唯一的网络设备供应商，那么Cisco产品通常总是最好的折中方案。

“我是Cisco Borg(译者注：随后有解释)。不要怕阻力，准备消化吸收吧！”

1.2 有关Cisco的一些信息

是不是觉得云里雾里？让我来解释一下，Borg是一个半生物的、半技术性的太阳系内的物种，它们能强有力地吸收其他物种以增强它们自身。（请相信我，也相信这本著作吧。）

Cisco系统公司就是网络世界的Borg。同其他只是尽力开发新技术的公司所不同的是，Cisco消化吸收了很多已经开发出它们所需要技术的小公司。它们通常是购买这些公司大量的股份，或者是简单地完全收购。这种策略以每年惊人的速度帮助它们提高了产品水准以及股票价格（参见图1-2中有关Cisco股票价格的图表）。图1-1显示了Cisco收购和买入的时间表。尽管你可能没有听说过其中的某些公司，但它们的产品的确已经成为现在你所了解和喜欢的某些产品。

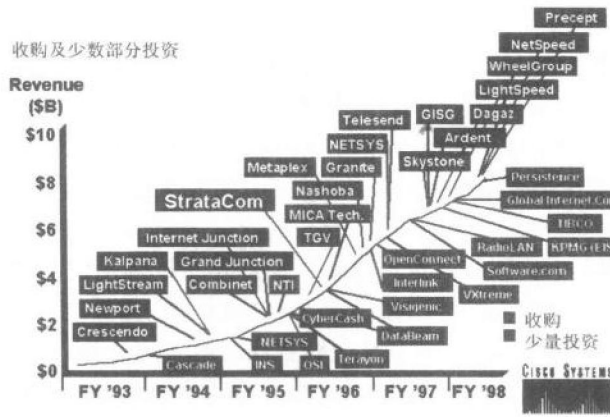


图1-1 Cisco收购及投资的时间表

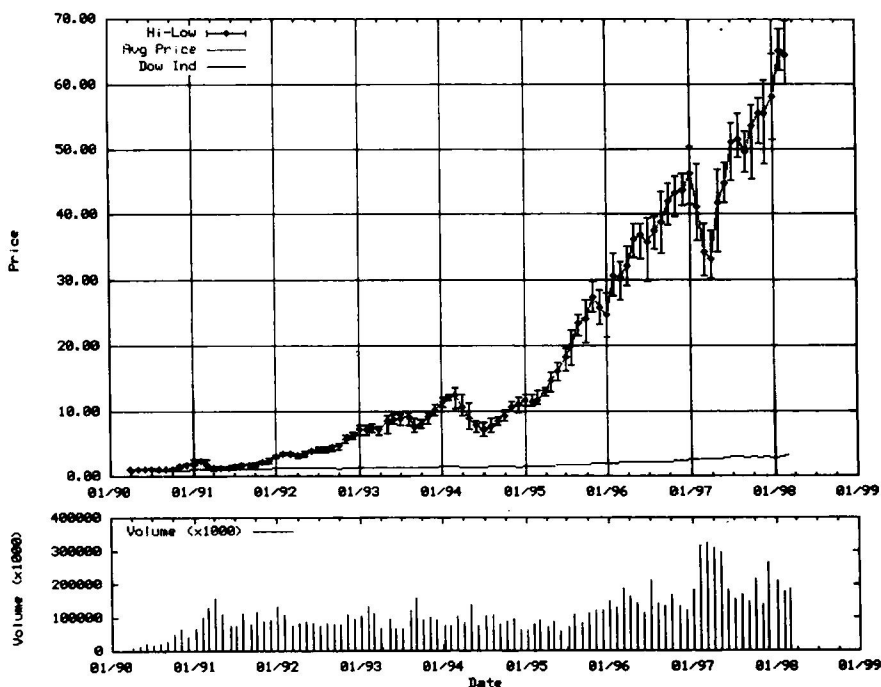


图1-2 从该图表可以看出，1990年3月在Cisco的1美元投资，在1998年3月可以拿到65.00美元。

作为对比，在Dow Jones Industrial Average的1美元却只值5.00美元

1.3 收购Combinet：一个实例研究

其他的很多公司往往并不能很好地处理收购策略的问题，并且经常以劣质产品和相互摩擦而导致技术流失，因为缺乏兴趣而导致对旧产品的低劣的技术支持而告终。在Cisco有意进入快速发展的ISDN SOHO(Small Office / Home Office，小型办公室/家庭办公室)和RO(Remote Office，远程办公室)市场的时候，它们收购了Combinet。如果把收购Combinet作为Cisco对它所吸收的任何一家公司承诺的代表的话，那么很显然，它们并没有在这些特定的弱点上遭遇过什么损失。

Combinet主要的产品是具有唯一ISDN端口和唯一以太网端口的小路由器。它启动起来特别慢，并且用起来特别麻烦，升级也很困难，并且不支持Novell IPX/SPX网络协议。但是，它非常稳定，一旦配置好了，就可以长期运行而不会出什么问题。Cisco最初对Combinet产品进行了重新的包装，并且据此推出了Cisco 750系列的ISDN路由器。它们添加了对Novell协议的支持，添加了很多类似于IOS的命令，同时还增加了很多命令行帮助。

在发布Cisco 750系列路由器之后很短的时间里，Cisco又推出了760系列产品。这些路由器在外观上有明显的不同之处。它们的边沿呈流线型，并且互相堆叠在一起，但之间还是留有必要的空隙以防过热，它们看起来更时髦。从技术方面来讲，该产品远远不是对Combinet产品的重新包装。Cisco 760系列的路由器启动时间不足750的四分之一。它还保持与电话公司(telco)电话线速度变快的同步，创下了从加电到连接的时间的记录。更重要的是，760系列标志Cisco ISDN路由器第一次在后面具有POTS(Plain Old Telephone Service，简单旧式电话服务)端口，这就使得它们更像路由器了。这就使得小型办公室或家庭办公室可以完全和灵活地通过语音、传真以及数据连接来实现，并且只有前面代价的一小部分。抛开其他的不管，760路由器的初始花费还要低于750的花费。

在这次收购之后，Cisco不断地通过从Combinet吸收过来的技术能力提高它们自己的产品水准。它们最近发布了770系列的路由器，该产品替代了760系列只有一个以太网端口的特征，取而代之的是4个以太网端口集线器。Cisco还通过从Combinet获得的技术增强了1600、2500、2600和3600系列路由器的ISDN能力。新的特征使得这些产品对SOHO和RO网络用户更加有用了。这些特征包括一些还在继续发展的有用的能力，如DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol，动态主机配置协议)和NAT(Network Address Translation，网络地址翻译)。

DHCP协议使得路由器可以自动配置客户工作站的网络参数。NAT则可以使得SOHO和RO网络能够隐藏在由ISP分发的单个网络地址的后面。NAT可以为Internet连接节约钱(使得很多Internet用户看起来像一个人)，并且扮演了一个虚拟的牢不可破的安全防火墙的角色，这是因为任何人都无法通过该路由器同你的私有网络建立连接。

尽管这只是漫长历史中的一个例子，但这次Combinet收购证明了如果能够正确地消化吸收，协作是可行的。Cisco通过收购提高了自己的产品水准而没有受到负面的影响，这在管理方面和技术方面都是一个非常好的研究实例。许多大公司因为对合并和收购的不正确处理而声名扫地，但是，Cisco并不是其中的一员。

1.4 作者的立场站在Cisco一边吗

虽然我在本章中很谨慎地夸奖了Cisco，但只是根据个人的经验来讲的。在我同Cisco 5年

的合作时间里，好的经历远远多于坏的经历。不管进行维护的合同价值多少，它们的技术支持总是令人满意的和自始至终的。我至今仍然觉得很吃惊，它们在处理价值100美元的支持合同和价值10 000美元的支持合同时是同样对待的。

如果一定要我说出我的不好的经历，我可以立刻想出两个来。第一个就是它们销售组织的不断更新，使得我经常无法得到设备的报价。第二个发生在出版前。我的职员购买了一个大型装置用于正在构建的网络。之后，多个Cisco代表经常跟我联系，问我是否需要帮助。这对我来说简直就是个骚扰，以至于无法完成对一个简单配置的修改，因为我在半个小时的时间里被打断了四次。每个电话都是另外的有帮助的Cisco雇员打来问我是否需要什么帮助。

常常我自己也觉得在这一章中我有点太偏爱Cisco了。这只是我个人对该公司的一些体验的表达。我从来就没有幻想过他们会完美无缺，没有一家大公司能够这样。这仅仅只是对他们的策略和人们的一些反映，也是我所看到的他们令人敬畏的一些地方。

第2章 Cisco硬件

谈到Cisco系统公司的一些产品,就跟谈到麦当劳(McDonald)的一些汉堡包一样。1984年以来, Cisco改进了它们原有的路由器,在硬件和操作系统软件方面都增强了很多特征,并且获得了一个又一个的成功。Cisco卖出的大多数庞大的设备(big iron, 工业术语,泛指大且昂贵的设备)只有少数经过高级培训的网络工程师才了解得清楚。那些专职、兼职以及“临时”(Accidental)的系统管理员都只能够了解Cisco的一小部分。

自从Internet(就是World Wide Web, 万维网,如果你现在仍然不了解这个东西,恐怕我也无法帮助你了)出现以来,小型路由器的使用就变成家常便饭了。很少见到路由器作为专门的项目来使用的情况,并且仅仅只是网络设计和故障解决公司或者是大的电话公司作为通信集成包的一部分而销售的。现在每个Mom-and-Pop ISP(Internet Service Provider, Internet服务供应商)、微不足道的咨询公司、邮购类公司都有路由器、集线器、电缆以及其他的核心数据通信装置。你所需要的就是信用卡,短短的几个小时之后你就会拥有一台路由器了,主要的都市区域可能会更快一些。

我们将把重点放在一小部分互相交叉的Cisco路由器上,主要是一些常用的产品以及比它们稍微高一些的产品。我们将很广泛地浏览一下现有的产品,并给出一些如何使用的建议。尽管每个路由器之间都有些变化,但大多数常用路由器的配置都是不变的。新的和高级的路由器都有固定模式的配置。尽管它们非常灵活,但这还是使得代价越来越昂贵,配置起来也越来越难。另外,你还必须了解在外部需要什么样的非Cisco产品以使得路由器能够与电话公司网络通信,以及需要什么样的高度专用的电缆。

2.1 硬件平台及其差别

本书中,我们将涵盖七个不同系列的路由器以及两个不同系列的访问服务器。涵盖的路由器系列包括700、1000、1600、2500、2600、3600以及4x00系列,访问服务器包括AS5200和AS5300。在我们进一步讲解之前,必须得让你知道,访问服务器也是路由器,只是它更专于支持使用调制解调器、ISDN专线或者是同时使用两者拨入的用户。

大多数路由器运行的都是Cisco IOS(Internetwork Operating System, 网际网络操作系统)。这是Cisco路由器在市场上占有的一个优势。一旦学会了在一台Cisco路由器上完成某个任务,就可以在任何其他一台运行IOS的路由器上执行相同的任务。只有少数路由器不支持IOS,其中之一就是Cisco 700系列的ISDN访问服务器,它是在Cisco对Combinet的收购中产生的。

2.2 选择合适的路由器

在第一次不得不自己挑选路由器的时候,首先必须了解一些最基本的东西。草率地挑选一台路由器并不意味着它一定能够满足环境的要求。Cisco在非常成功的2500系列路由器上就有25个不同的版本。怎么知道哪一款适合于你呢?

首先,必须很清楚地知道当前对路由器的需求是什么。用它来干什么(也就是说,是用来

路由、桥接还是作为防火墙)? 用什么样的网络介质(例如, 以太网、令牌环)同路由器连接? 将使用什么类型的广域网连接(例如, ISDN BRI、T1、帧中继)? 知道这些之后, 你还必须要问自己将来会有什么样的需求, 并相应地做好计划。

应该在心中对将来的网络设备做好计划。尽管这比较困难, 并且将来的需求也不清楚, 但在前面多花一些时间将会使得网络更加灵活。从最开始配置和安装的多年时间之后, 路由器可能会显得陈旧。网络的实现往往同我们最开始的构想完全不相同, 对这一点的理解将帮助我们想到更多的设备将来可能的用处。即使你从来就没有期望路由器能够干比你最开始构想更多的任务, 但仍应该考虑在这上面节约更多的钱, 因为有可能某一天它会被用到网络上其他需要更健壮路由器的地方。

在明白当前和将来网络硬件的需求之后, 你还必须考虑另一个应该关心的问题。不同的Cisco路由器具有不同类型的存储器。某些还不止一种, 包括闪存(flash)、引导闪存、主RAM(随机访问存储器)、共享RAM以及非易失性RAM。网络协议和服务的需求将决定需要什么版本的IOS软件, 也就是说, 将决定最小的所需存储器。这里强烈推荐, 购买的存储器应该大于严格的最小界限。更多的存储器将使得路由器能够更好地处理重负载, 并且还可以缓冲更多的数据包。

随着时间的改变, 需求也可能会改变, 软件将消耗更多的RAM。如果在将来可能需要对存储器(一个物理构件)进行升级, 以支持新的软件, 这就要使路由器中断工作以进行物理升级。添加存储器以及任何物理构件都必须对路由器进行物理拆卸, 并且需要专业技术以确保在这个过程中路由器不被损坏。这对小的网络倒是无所谓, 但对广域网而言将引起更多的问题, 并需要付出更大的代价(经常要准备车票和房间——如果你的公司很小, 准备一下汽车票和睡袋就可以了)。你还需要更多的时间以正确地拆开路由器以进行重新组装和测试。某些偶然的情况下, 如果购买了一个坏的构件, 那就得更晚一些时间了, 并且需要跑多趟路才能完成任务。这些事情拖延了时间, 并且增加了更大的风险。如果可能的话, 最好是在开始就准备足够的RAM以避免这些问题出现。

在明白了需求之后, 你应该仔细查看Cisco产品的部分清单。最好是确认一下列出的样式都有货, 并且找出刚刚进入市场的款式。在构建网络的时候, 如果有可能, 最好是使用同一家族的路由器。网络的发展往往超过最初设计的大小和范围。如果你花费了稍多一些的代价而使用了同一家族的路由器, 那么你将对这个家族的的路由器有更深层次的理解, 这就节约了花费更多时间去学习用多种方法去干同一件事情的时间。你还会发现零件更换以及硬件升级将会更加容易设计、实现以及证明。

为了让你能够更加容易地选择到合适的路由器, 表2-1简短地列出了选择路由器时需要考虑的重要问题。在表之后, 我们根据常规规格列出了每个路由器家族, 紧接着列出了该家族的每个成员, 并且详述了它们之间的差别。对于完全模块化的路由器, 如Cisco 4x00家族, 我们列出了许多(并非全部)可用的模块, 并且还说明了每种类型的底盘上能够允许的各种模块的最大数目。

表2-1 路由器及其基本差别的列表。标明“模块”的地方表明该路由器能够增加ISDN支持

路 由 器	处 理 器	主 存 储 器	模 块 化	ISDN BRI	ISDN PRI	IOS
700 系列	Intel 80386 25MHz	1.5-2.0MB	否	是	否	否
1000 系列	Motorola 68360	8-16 MB	否	一些	否	是

(续)

路 由 器	处 理 器	主 存 储 器	模 块 化	ISDN BRI	ISDN PRI	IOS
1600系列	Motorola 68360 33MHz	2-18 MB (2-24MB 1605-R 类型)	是	一些、 模块	否	否
2500系列	Motorola 68030 20MHz	8-16 MB (4-16MB CFRAD)	2524 和 2525	一些、 模块	否	是
2600系列	Motorola MPC860 40MHz	16-64MB	是	模块	否	是
3620	IDT R4700 80MHz	16-64MB	是	模块	模块	是
3640	IDT R4700 100MHz	16-128MB	是	模块	模块	是
4000-M	Motorola 68030 40MHz	8-32MB	是	模块	模块	是
4500-M	IDT Orion 100MHz	16-32MB	是	模块	模块	是
4700-M	IDT Orion 133MHz	16-64MB	是	模块	模块	是
AS5200	Motorola 68030 20MHz	8-16MB	是	否	模块	是
AS5300	R4700 150 MHz	32-64MB	是	否	模块	是

2.2.1 700系列路由器

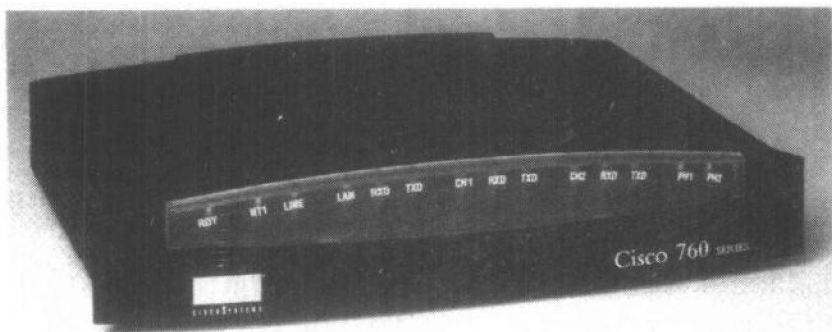


图2-1 Cisco 760和770家族的路由器外观都很醒目

Cisco 700系列的路由器有3个主要家族：750、760和770。750家族已经停止生产了，它基本是在收购的Combinet产品的基础上加上Cisco标志进行重新包装的结果。760相对原来的750来说是个巨大的飞跃。它的包装更加美观，并且有很多750不具备的选项和特征(如地址翻译和POTS端口)。Cisco 770家族则取代了一个单独的以太网端口，进而提供了一个内置的4端口集线器，这样就使得SOHO(小型办公室 / 家庭办公室)用户仅仅通过一个设备就能够满足电话和网络的需要。

760和770在内部是一样的。其微处理器为25MHz的Intel 80386，并且有1.5MB的标准DRAM(可升级到2.0MB)、1MB的闪存、16KB的NVRAM。这些版本都包含某些标准特征，包括：

■ 提供基于Windows的Cisco Fast Step图形用户接口(GUI)和基于Web的Cisco Clickstart图形用户接口，以简化配置。