



Cisco 专业技术丛书



BCRAN:

建立

CISCO

远程访问网络

BCRAN: Building Cisco Remote Access Networks

(美) Thomas M. Thomas II Adam Quiggle 著

师夷工作室 译



机械工业出版社  
China Machine Press



McGraw-Hill

Cisco 专业技术丛书

# BCRAN: 建立Cisco 远程访问网络

(美) Thomas M. Thomas II 著  
Adam Quiggle  
师夷工作室 译



机械工业出版社  
China Machine Press

本书涵盖了BCRAN考试中所要求的所有内容,介绍中央站点与远程办公的计算机之间互相连接的Cisco设备。内容包括远程访问站点和WAN连接的类型、异步连接中央站点的技术、使用ISDN的连接方案、分组交换网络和容错网络、优化WAN链路的方法、远程访问方案中的升级方法等。本书以技术原理为基础,逐步开展用Cisco设备进行实现的案例研究,每章后面附加了习题,帮助读者牢固掌握所学知识。本书适合于设计或支持远程访问网络的技术人员,还可作为CCNP和CCIE认证的参考书。附带光盘包括200多道BCRAN模拟考题及答案。

Thomas M. Thomas II & Adam Quiggle: BCRAN: Building Cisco Remote Access Networks (ISBN 0-07-212480-6).

Original edition copyright © 2000 by The McGraw-Hill Companies. All rights reserved.

Chinese edition copyright © 2001 by China Machine Press. All rights reserved.

本书中文简体字版由美国麦格劳-希尔公司授权机械工业出版社独家出版,未经出版者书面许可,本书的任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有,侵权必究。

本书版权登记号:图字:01-2001-0484

#### 图书在版编目(CIP)数据

BCRAN:建立Cisco远程访问网络/(美)托马斯(Thomas, T. M.), (美)葵格尔(Quiggle, A.)著;师夷工作室译.-北京:机械工业出版社,2001.3

(Cisco专业技术丛书)

书名原文:BCRAN: Building Cisco Remote Access Networks

ISBN 7-111-08613-9

I. B… II. ①托… ②葵… ③师… III. 远程网络-路由器-连接技术 IV. TP393.03

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第00962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:王月荣

北京昌平奔腾印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001年3月第1版第1次印刷

787mm × 1092 mm 1/16 · 33.75印张

印数:0 001-5 000册

定价:79.00元(附光盘)

凡购本书,如有倒页、脱页、缺页,由本社发行部调换

# 译者序

网络作为知识经济时代的支柱产业——信息产业的主角，其发展在国民经济中起到举足轻重的作用。在当今的商务世界里，问题已经不再是“我们是否应该将我们的分部和远程办公计算机与中央站点连接？”，而是“要将用户与公司的网络连接起来，其最可靠、有效且成本最合理的方法是什么？”。我们需要理解技术并能第一次就在工程中正确应用技术的有资历的专家，而且这种需要是永无止境的。

本书旨在让读者对用于中央站点、部门办公室（分支机构）和进行远程办公的计算机之间互连的Cisco设备能够有一个根本的理解，并且向读者介绍了远程访问网络中用到的元件以及设计和应用中需要考虑的问题，讲解了为某种应用程序选择相应技术的技巧，从而使读者在当今高技术经济社会中立足于不败之地。本书的目的有两个：帮助读者通过Cisco的CCNP和CCIE认证；帮助那些正在从事Cisco远程访问网络管理的人们更好地从事自己的工作。

本书从第2章开始，循序渐进地为读者介绍了远程访问站点和WAN连接的不同类型；讨论了用于使用异步连接的中央站点的连接技术；讲述了使用ISDN的连接方案，包括56K服务、拨号程序配置文件和Cisco 700系列路由器——Cisco仅有的非IOS路由器；还讲述了分组交换网络如何利用ISDN建立容错网络；讨论了优化WAN链路的方法；最后讨论了远程访问解决方案的各种升级方法。

无论技术如何发展，理解概念最为重要，但人们往往忽视这个问题。本书针对于此，以非常严密的结构，从最基本的内容开始，介绍概念及原理，然后再介绍如何用Cisco设备进行实现，并给出了案例和习题帮助读者巩固所学的知识。这样，读者不但可以做到知其然，而且可以做到知其所以然。

本书由师夷工作室姜南、赵钧锁、郭红等翻译，此外工作室的其他许多成员也参与了本书的翻译和录入校对排版工作。由于水平有限、时间匆忙，若有差错之处敬请读者谅解，并不吝赐教。

2000年9月16日

# 目 录

译者序	
第1章 概述	1
1.1 引言	1
1.2 本书读者对象	2
1.3 阅读本书前需要了解的概念	2
1.4 Cisco认证网络专家	2
1.5 CCIE	3
1.6 支持远程访问网络的网络专家	3
1.7 案例研究的实验室设备	3
1.8 概要	3
1.9 Cisco 路由器	3
1.10 PC	4
1.11 ISDN	4
1.12 何处购买实验室中的设备	5
1.13 BCRAN考试	5
1.14 BCRAN考试内容	5
1.15 BCRAN考试中没有包含的内容	6
1.16 各章概览	6
1.17 其他的支持论坛	10
第2章 识别用于远程连接的Cisco产品	11
2.1 引言	11
2.2 远程访问概述	11
2.2.1 LAN与WAN	11
2.2.2 连接需求与成本	12
2.3 WAN连接类型概述	12
2.3.1 专用连接	12
2.3.2 电路交换连接	13
2.3.3 简易老式电话业务	14
2.3.4 ISDN连接的类型	15
2.3.5 ISDN BRI	17
2.3.6 ISDN PRI	17
2.3.7 分组交换连接	17
2.3.8 X.25	18
2.3.9 帧中继	18
2.4 WAN封装协议概述	18
2.4.1 高级数据链路控制协议	18
2.4.2 串行线路Internet 协议	19
2.4.3 点到点协议	19
2.4.4 X.25	19
2.4.5 帧中继	19
2.5 建设WAN时需要考虑的因素	19
2.5.1 带宽需要	20
2.5.2 服务有效性	20
2.5.3 服务成本	20
2.5.4 可管理性	20
2.5.5 预期流量	20
2.5.6 服务的可靠性与质量	20
2.5.7 可访问性	20
2.6 建设站点时需要考虑的因素	21
2.6.1 中央站点	21
2.6.2 远程站点	22
2.6.3 远程办公	22
2.7 产品选择	23
2.8 低端产品	24
2.8.1 Cisco 700系列路由器	24
2.8.2 Cisco 800系列路由器	24
2.8.3 Cisco 1000系列路由器	24
2.9 中心频段的产品	24
2.9.1 Cisco 1600系列路由器	25
2.9.2 Cisco 1700系列路由器	25
2.9.3 Cisco 2500系列路由器	25
2.9.4 Cisco 2600系列路由器	25
2.10 高端产品	25
2.10.1 Cisco 3600系列路由器	25

2.10.2 Cisco 4500和4700系列路由器	25	4.3 调制解调器电缆、信令与布线	56
2.10.3 Cisco AS5x00系列路由器	26	4.3.1 电缆与信令	56
2.10.4 Cisco 7100、7200和7500系列路由器	26	4.3.2 EIA/TIA-232	56
2.11 产品选择总结	26	4.3.3 DTE到DTE的布线	58
2.12 通过在线工具选择Web页面简化产品		4.4 电话公司的基础设施	58
选择过程	27	4.4.1 脉冲码调制	58
2.13 本章小结	28	4.4.2 组帧	59
2.14 常见问题	28	4.5 调制解调器调制方法	60
2.15 案例研究	28	4.5.1 ITU-T标准	60
2.16 习题	30	4.5.2 56K技术	60
2.17 答案	32	4.5.3 专有调制方法	61
第3章 装配WAN组件	34	4.6 错误校正与数据压缩	62
3.1 引言	34	4.6.1 错误检测与校正方法	62
3.2 识别设备组件	35	4.6.2 数据压缩方法	62
3.2.1 中央站点的设备	35	4.6.3 UART	63
3.2.2 远程站点的设备	38	4.7 配置异步连接	63
3.2.3 远程办公的设备	40	4.7.1 线路类型与编号	63
3.3 装配网络并检验安装	41	4.7.2 连接到异步设备	67
3.3.1 T1、T3、帧中继和X.25	41	4.7.3 线路配置	69
3.3.2 ISDN PRI (北美)	42	4.7.4 AT命令与初始化字符串	71
3.3.3 ISDN PRI (欧洲)	43	4.7.5 调制解调器自动配置	72
3.3.4 ISDN BRI	44	4.7.6 创建新的modemcap数据库入口	73
3.3.5 异步连接	44	4.7.7 配置连在Cisco 接入服务器上的调制解调器	75
3.4 检验设备的安装	45	4.7.8 调制解调器的自动发现	75
3.4.1 中央站点的设备	45	4.7.9 对话脚本	75
3.4.2 部门办公室的设备	47	4.8 检验调制解调器配置及其故障解决	76
3.4.3 远程办公/SOHO族的设备	48	4.9 本章小结	77
3.5 本章小结	49	4.10 常见问题	77
3.6 常见问题	49	4.11 案例研究	78
3.7 案例研究	50	4.12 习题	82
3.8 习题	51	4.13 答案	85
3.9 答案	54	第5章 中央站点的PPP配置	86
第4章 中央站点异步通信配置	55	5.1 引言	86
4.1 引言	55	5.2 拨号协议概述	86
4.2 调制解调器操作概述	55	5.2.1 串行线路Internet 协议	86
4.2.1 调制解调器的功能	55	5.2.2 AppleTalk远程访问协议	87
4.2.2 模拟通信与异步通信	56		

5.2.3 点到点协议 .....	87	6.5 Windows 2000拨号连接 .....	129
5.3 PPP组件与配置 .....	88	6.5.1 创建Windows 2000拨号脚本 .....	130
5.3.1 HDLC .....	88	6.5.2 检验Windows 2000拨号连接 .....	132
5.3.2 LCP .....	90	6.6 本章小结 .....	133
5.3.3 网络控制协议 .....	98	6.7 常见问题 .....	133
5.4 在Cisco 路由器上配置PPP .....	99	6.8 案例研究 .....	133
5.4.1 为到中央办公室的连接配置TCP/IP .....	99	6.9 习题 .....	135
5.4.2 为到中央办公室的连接配置 IPX/SPX .....	101	6.10 答案 .....	138
5.4.3 为到中央办公室的连接配置 NetBEUI .....	103	第7章 使用ISDN改善远程连接 .....	139
5.5 PPP配置微调 .....	103	7.1 引言 .....	139
5.5.1 Cisco 发现协议 .....	103	7.2 ISDN概述 .....	139
5.5.2 SAP与RIP更新 .....	104	7.2.1 模拟通信与ISDN通信 .....	140
5.6 PPP连接的故障解决 .....	104	7.2.2 信道化T1/E1 .....	140
5.7 本章小结 .....	107	7.2.3 ISDN BRI .....	142
5.8 常见问题 .....	107	7.2.4 参考点 .....	143
5.9 案例研究 .....	108	7.2.5 ISDN协议 .....	144
5.10 习题 .....	113	7.2.6 D信道 .....	145
5.11 答案 .....	116	7.2.7 数据链路层 .....	145
第6章 连接Windows以访问中央站点 .....	117	7.2.8 LAPD编址 .....	146
6.1 引言 .....	117	7.2.9 LAPD Control字段 .....	147
6.2 客户端拨号概述 .....	117	7.2.10 网络层消息 .....	148
6.2.1 硬件 .....	117	7.2.11 B信道 .....	151
6.2.2 UART .....	118	7.3 ISDN呼叫的建立与拆卸 .....	151
6.2.3 端口设置 .....	119	7.4 配置ISDN PRI .....	152
6.3 Windows 95拨号连接 .....	119	7.4.1 控制器类型 .....	152
6.3.1 安装与配置Windows 95拨号网络 .....	119	7.4.2 组帧与线路编码 .....	153
6.3.2 创建Windows 95拨号脚本 .....	121	7.4.3 时钟控制 .....	154
6.3.3 检验Windows 拨号网络连接 .....	124	7.4.4 交换机类型 .....	154
6.3.4 进一步调整windows95拨号网络的 连接 .....	124	7.4.5 时隙识别 .....	155
6.4 Windows NT 远程访问服务 .....	125	7.4.6 RBS .....	155
6.4.1 安装与配置RAS .....	125	7.4.7 D信道串行接口配置 .....	156
6.4.2 创建Windows NT拨号脚本 .....	127	7.4.8 接受模拟呼叫 .....	156
6.4.3 进一步调整Windows NT 拨号脚本 .....	128	7.5 配置ISDN BRI .....	157
6.4.4 检验Windows NT拨号连接 .....	128	7.5.1 交换机类型 .....	157
		7.5.2 服务配置文件标识符 .....	158
		7.5.3 接受模拟呼叫 .....	158
		7.6 检验ISDN及其故障解决 .....	158

7.6.1 显示命令	158	9.2 高级DDR环境概述	201
7.6.2 排错命令	161	9.3 拨号程序接口	203
7.7 本章小结	162	9.4 循环组	204
7.8 常见问题	162	9.4.1 物理接口	205
7.9 案例研究	162	9.4.2 拨号程序接口	206
7.10 习题	167	9.4.3 拨号程序配置文件	211
7.11 答案	170	9.4.4 物理接口	214
第8章 使用按需拨号路由改善远程连接	171	9.4.5 拨号程序接口	215
8.1 引言	171	9.4.6 Dialer Map-Class命令	217
8.2 按需拨号路由概述	171	9.5 检验拨号程序配置文件和循环组	218
8.3 配置ISDN的DDR	173	9.6 本章小结	220
8.3.1 dialer-list命令	173	9.7 常见问题	220
8.3.2 dialer-group命令	175	9.8 案例研究	221
8.3.3 dialer-map命令	176	9.9 习题	235
8.3.4 DDR小结	176	9.10 答案	238
8.3.5 默认路由	178	第10章 Cisco 700系列路由器的配置	240
8.4 DDR的可选配置	178	10.1 引言	240
8.4.1 认证	179	10.2 Cisco 700系列概述	240
8.4.2 dialer idle-timeout和dialer fast-idle 命令	179	10.2.1 硬件配置	240
8.4.3 dialer load-threshold命令	181	10.2.2 网络协议	241
8.4.4 多链路PPP	181	10.2.3 管理特征	242
8.5 DDR环境的若干考虑	182	10.2.4 ISDN特征	242
8.5.1 重新分布静态路由	182	10.2.5 Cisco 700配置文件概述	243
8.5.2 电子欺骗法	183	10.3 配置700系列路由器	246
8.5.3 快照路由	184	10.3.1 Cisco 700的特殊命令	247
8.5.4 速率匹配	186	10.3.2 配置ISDN参数	248
8.6 检验DDR及其故障解决	187	10.3.3 配置路由和桥接	249
8.6.1 显示命令	187	10.3.4 配置IP参数	250
8.6.2 排错命令	188	10.3.5 配置DHCP	251
8.7 本章小结	189	10.3.6 配置路由协议	253
8.8 常见问题	189	10.3.7 配置IPX参数	254
8.9 案例研究	190	10.3.8 配置IPX欺骗	254
8.10 习题	197	10.3.9 IPX RIP/SAP优化	255
8.11 答案	199	10.3.10 配置远程目的随机参数	256
第9章 改善按需拨号路由	201	10.3.11 等价的Cisco IOS命令	257
9.1 引言	201	10.4 本章小结	258
		10.5 常见问题	258



10.6 案例研究 .....	259	12.2.2 数据链路连接标示符 .....	309
10.7 习题 .....	273	12.2.3 扩展地址 .....	311
10.8 答案 .....	276	12.2.4 前向拥塞明确指示 .....	311
第11章 X.25 .....	277	12.2.5 后向拥塞明确指示 .....	311
11.1 引言 .....	277	12.2.6 适于丢弃 .....	312
11.2 X.25概述 .....	277	12.2.7 承诺信息速率 .....	312
11.2.1 物理层 .....	279	12.3 配置帧中继 .....	312
11.2.2 数据链路层 .....	279	12.3.1 帧中继封装 .....	312
11.2.3 网络层 .....	280	12.3.2 帧中继本地管理接口 .....	313
11.2.4 X.25虚电路 .....	280	12.3.3 地址映射 .....	314
11.2.5 X.25会话 .....	281	12.4 帧中继环境中的路由考虑 .....	314
11.2.6 分组组装/拆装器 .....	282	12.5 帧中继的流量控制 .....	318
11.2.7 网络用户地址 .....	283	12.5.1 流量定制概述 .....	321
11.2.8 X.25网络互连 .....	284	12.5.2 为速率限制配置映射类 .....	322
11.3 配置X.25 .....	285	12.5.3 为流量定制配置映射类 .....	323
11.3.1 X.25的必要参数 .....	285	12.5.4 作为帧中继交换机的Cisco路由器 .....	324
11.3.2 配置SVC .....	285	12.6 验证帧中继 .....	325
11.3.3 配置PVC .....	287	12.6.1 显示命令 .....	325
11.4 其他的X.25配置参数 .....	288	12.6.2 排错命令 .....	328
11.4.1 配置虚电路范围 .....	288	12.7 小结 .....	328
11.4.2 配置分组大小 .....	289	12.8 常见问题 .....	329
11.4.3 窗口大小 .....	289	12.9 案例分析 .....	329
11.4.4 配置窗口模数 .....	290	12.10 习题 .....	341
11.4.5 作为X.25交换机的Cisco路由器 .....	290	12.11 答案 .....	343
11.5 验证X.25 .....	291	第13章 使用ISDN备份永久WAN连接 .....	345
11.5.1 验证X.25的虚电路映射 .....	291	13.1 引言 .....	345
11.5.2 监控X.25虚电路 .....	292	13.2 拨号备份概述 .....	345
11.5.3 虚电路范围的验证与故障排除 .....	293	13.3 配置拨号备份 .....	346
11.6 本章小结 .....	294	13.3.1 WAN链路失败的拨号备份 .....	346
11.7 常见问题 .....	294	13.3.2 WAN链路太忙时的拨号备份 .....	346
11.8 案例分析 .....	294	13.4 进行拨号备份时的其他考虑 .....	347
11.9 习题 .....	303	13.4.1 拨号接口 .....	347
11.10 答案 .....	306	13.4.2 路由协议 .....	350
第12章 帧中继 .....	307	13.5 拨号备份的其他选择 .....	351
12.1 引言 .....	307	13.6 验证拨号备份 .....	354
12.2 帧中继概述 .....	307	13.7 本章小结 .....	355
12.2.1 数据链路层 .....	308	13.8 常见问题 .....	355

13.9 案例研究 .....	356	15.4.3 CPU与内存 .....	399
13.10 习题 .....	364	15.5 验证压缩 .....	399
13.11 答案 .....	367	15.5.1 显示命令 .....	399
第14章 使用队列管理网络性能 .....	369	15.5.2 排错命令 .....	400
14.1 引言 .....	369	15.6 本章小结 .....	401
14.2 队列 .....	369	15.7 常见问题 .....	401
14.2.1 队列的用途 .....	369	15.8 案例研究 .....	401
14.2.2 什么时候使用队列 .....	369	15.9 习题 .....	407
14.2.3 队列策略 .....	370	15.10 答案 .....	410
14.2.4 队列类型 .....	370	第16章 使用网络地址转换升级IP地址 .....	411
14.3 队列配置 .....	371	16.1 引言 .....	411
14.3.1 加权公平队列 .....	371	16.2 NAT概述 .....	411
14.3.2 优先权队列 .....	372	16.2.1 公共IP地址和私有IP地址 .....	412
14.3.3 自定义队列 .....	377	16.2.2 会话的结束 .....	413
14.4 验证队列操作 .....	380	16.2.3 静态映射和动态映射 .....	413
14.5 如何选择队列策略 .....	383	16.2.4 TCP负载分布 .....	414
14.6 本章小结 .....	383	16.2.5 内部全球IP地址超载 .....	415
14.7 常见问题 .....	383	16.2.6 网络重叠 .....	415
14.8 案例研究 .....	384	16.3 NAT需要考虑的事项 .....	416
14.9 习题 .....	388	16.3.1 NAT的典型情况 .....	416
14.10 答案 .....	391	16.3.2 NAT的缺点 .....	416
第15章 使用数据压缩优化网络性能 .....	392	16.4 配置NAT .....	418
15.1 引言 .....	392	16.4.1 配置NAT内部接口 .....	418
15.2 压缩概述 .....	392	16.4.2 配置NAT外部接口 .....	418
15.2.1 压缩的目的 .....	392	16.4.3 配置静态映射 .....	419
15.2.2 压缩编码 .....	392	16.4.4 配置动态映射 .....	420
15.2.3 压缩类型 .....	393	16.4.5 配置内部全球地址超载 .....	421
15.2.4 压缩类型小结 .....	394	16.4.6 配置TCP负载分布 .....	422
15.3 配置压缩 .....	395	16.4.7 配置NAT以处理地址重叠 .....	423
15.3.1 点到点压缩 (Stac) .....	395	16.4.8 各种计时器 .....	424
15.3.2 点到点压缩 .....	395	16.5 验证NAT与NAT故障排除 .....	426
15.3.3 Microsoft的点到点压缩 .....	396	16.5.1 显示命令 .....	426
15.3.4 TCP报头压缩 .....	396	16.5.2 排错命令 .....	427
15.3.5 负载压缩 .....	397	16.6 本章小结 .....	429
15.4 使用压缩时需要考虑的因素 .....	399	16.7 常见问题 .....	429
15.4.1 调制解调器压缩 .....	399	16.8 案例研究 .....	429
15.4.2 被加密的数据 .....	399	16.9 习题 .....	435

16.10 答案 .....	438	17.9 答案 .....	462
第17章 使用AAA升级远程访问 .....	440	第18章 虚拟私有拨号网络 .....	464
17.1 引言 .....	440	18.1 引言 .....	464
17.2 AAA概述 .....	440	18.2 虚拟私有拨号网络概述 .....	464
17.2.1 认证 .....	440	18.2.1 VPDN隧道类型 .....	464
17.2.2 授权 .....	441	18.2.2 当前的VPDN协议 .....	465
17.2.3 记账 .....	441	18.2.3 建立一个隧道 .....	468
17.2.4 组成 .....	442	18.3 配置L2F VPDN .....	468
17.2.5 安全协议 .....	442	18.3.1 基本VPDN配置 .....	469
17.2.6 CiscoSecure .....	443	18.3.2 配置NAS .....	469
17.3 配置AAA .....	443	18.3.3 配置主网关 .....	470
17.3.1 认证 .....	444	18.3.4 L2TP需要考虑的事项 .....	472
17.3.2 授权 .....	446	18.4 VPDN验证和故障排除 .....	473
17.3.3 记账 .....	447	18.5 本章小结 .....	475
17.3.4 在某个接口上应用AAA .....	448	18.6 常见问题 .....	476
17.3.5 RADIUS .....	449	18.7 案例研究 .....	476
17.3.6 TACACS+ .....	450	18.8 习题 .....	483
17.3.7 虚拟配置文件 .....	451	18.9 答案 .....	485
17.4 AAA故障排除 .....	453	附录A 术语表 .....	487
17.5 本章小结 .....	455	附录B 口令恢复 .....	493
17.6 常见问题 .....	455	附录C 参考文献 .....	499
17.7 案例研究 .....	456	附录D 相关站点 .....	501
17.8 习题 .....	460	附录E OSI模型 .....	507

# 第1章 概 述

## 1.1 引言

本书的目的是让读者对用于中央站点、部门办公室（分支机构）和进行远程办公的计算机之间互连的Cisco设备能够有一个根本的理解。本书的目的有两个：一、帮助人们通过Cisco的CCNP和CCIE认证；二、帮助那些正在从事Cisco远程访问网络管理的人们。

本书中的每一章都是从最为基本的内容开始，从这些基本的东西读者不但可以做到知其然，而且可以做到知其所以然。整个过程包含以下几个环节：技术综述、如何用Cisco的设备进行实现、实例、常见问题、案例研究和习题。

对概念的理解是十分重要的，但是其重要性总是不能引起足够的重视。当网络出现故障时，Cisco专家总能够快速定位问题并且解决问题，这也正是Cisco专家身价高昂的原因。

本书共18章，本章是对全书的一个介绍。其他17章的内容如下：

- 第2章 识别用于远程连接的Cisco产品
- 第3章 装配WAN组件
- 第4章 中央站点异步通信配置
- 第5章 中央站点的PPP配置
- 第6章 连接Windows以访问中央站点
- 第7章 使用ISDN改善远程连接
- 第8章 使用按需拨号路由改善远程连接
- 第9章 改善按需拨号路由
- 第10章 Cisco700系列路由器的配置
- 第11章 X.25
- 第12章 帧中继
- 第13章 使用ISDN备份永久WAN连接
- 第14章 使用队列管理网络性能
- 第15章 使用数据压缩优化网络性能
- 第16章 使用网络地址转换升级IP地址
- 第17章 使用AAA升级远程访问
- 第18章 虚拟私有拨号网络

第2章和第3章为读者介绍了远程访问站点和WAN连接的不同类型，除此之外还概要性地介绍有哪些不同类型的路由器以及如何组装其组件。第4章到第6章讨论用于使用异步连接的中央站点的连接技术。第7章到第10章讲述使用ISDN的连接方案，包括56K服务、拨号程序配置文件和Cisco700系列路由器——Cisco仅有的非IOS路由器。第11章到第13章讲述分组交换网络 and 如何

利用ISDN建立容错网络。第14章到第16章讨论优化WAN链路的方法。第17章和第18章讨论远程访问解决方案的各种升级方法。

## 1.2 本书读者对象

本书假定读者已经具备OSI模型的基本知识，并且知道如何使用Cisco产品安装、配置和运行简单的路由网络。这需要对TCP/IP、子网和用以配置IP地址和启动路由协议的各种命令有所了解。不知道你注意到没有，以上要求与CCNA的要求非常相似。

## 1.3 阅读本书前需要了解的概念

以下列出的概念是读者在阅读本书之前需要理解的。

- Cisco路由器组件，包括：
  - IOS
  - NVRAM
  - ROM
  - RAM
- IOS模式：
  - 用户模式
  - 启用模式
  - 全局配置模式
  - 接口配置模式
- 上下文相关菜单。
- 基本的TCP/IP子网划分。
- 基本的OSI模型的特征。
- 寻径协议与路由协议的区别。

虽然其中大部分内容都非常简单，但是的确需要读者掌握基本的网络互连概念。

## 1.4 Cisco认证网络专家

欲报考CCNP资格证书的朋友会发现，本书涵盖了“建设Cisco远程访问网络（Building Cisco Remote Access Network, BCRAN）”考试中的所有内容。BCRAN是CCNP四项考试之一。由于BCRAN是笔试（CCIE中要测试动手能力），所以了解Cisco的精确答案是非常重要的。无论何时，我们都会尽可能指出Cisco所规定的正确答案。当Cisco公司升级其IOS、或者命令结构做出更改时，这就是个不容忽视的问题，但是考试的答案是不会改变的。

本书的每一章都划分为4个不同的部分。第一部分涉及技术概念以及在技术中发挥着重要作用的请求注释（RFC）；第二部分讲述使用Cisco设备来应用第一部分中的技术概念；接下来通过研究一个案例，了解如何配置Cisco设备；最后一部分是个测试，看读者掌握了多少概念和配置Cisco路由器的特定命令，这一部分非常重要，读者将从这里看到概念问题以及与有关命令的正确格式的问题。

## 1.5 CCIE

向CCIE进军的朋友会发现本书提供的材料并未包含CCIE考试的所有内容，然而，每章的最前面讨论的概念以及每部分最后提供的案例却可以使读者更好地理解拨号、DDR、帧中继、X.25和AAA。读者可以在下面的URL中找到CCIE大纲的内容：

<http://www.cisco.com/warp/public/625/ccie/rsblueprint.html>

## 1.6 支持远程访问网络的网络专家

如果读者是设计或支持远程访问网络的人员，那么本书就是为你设计的。我们将向读者介绍远程访问网络中用到的元件以及设计和应用中需要考虑的问题。在当今的商务世界里，问题已经不再是“我们是否应该将我们的分部和远程办公计算机与中央站点连接？”，而是“要将用户与公司的网络连接起来，其最可靠、有效且成本最合理的方法是什么？”。

我们需要理解技术并能第一次就在工程中正确应用技术的有资历的专家，而且这种需要是永无止境的。本书为读者讲解了为某种应用程序选择相适应的技术的技巧，从而使读者在当今高技术经济社会中立于不败之地。

## 1.7 案例研究的实验室设备

本书中的案例研究对于理解和应用本书中的概念并没有多大的价值。我们可以看别人做某个任务100次，但是只有自己真正做该任务时才能获得相应的技能。

眼见为实，耳听为虚，事必躬亲——孔子。

学习本书中的案例研究时，可以采用两种方法：在家里建立一个实验室；或者租用Internet上的若干虚拟机架来进行。笔者建议采用第一种方法。作为一位网络互连专家，他们很难有时间来提高技术，因此，应用手头最方便的设备来实现某一既定目标就成了非常让人感兴趣的问题。然而对于某些技术来说，家中的实验室是不可能拥有的。例如，ISDN PRI需要昂贵的单功能模块，并且服务与/或仿真器也非常昂贵。在这种情况下，可以租用供应商的实验室。

## 1.8 概要

案例研究本身存在的问题之一是需要Cisco设备来建立。虽然购买ISDN PRI仿真器非常不切实际（很简单的就能花去1万美金），但有一批设备可供我们使用，并且事实证明它们对于本书的案例研究是非常有效的。

## 1.9 Cisco 路由器

本书中许多案例研究都需要使用非常昂贵的设备，针对这些案例，读者可能需要租用供应商的实验室。例如，第7章和第18章中的案例利用了PRI连接，在其中一个连接中需要以下设备：

配备着以下网络模块的Cisco 3640：

- 1个快速以太网模块端口。
- 4个异步、同步网络模块端口。

- 1个信道T1/ISDN PRI CSU网络模块端口。
- 6个数字调制解调器网络模块 (MICA调制解调器)。

**注意** 读者应当注意到, 3640中的MICA调制解调器是一种独一无二的产品, 不能通过使用外置的调制解调器来复制它。笔者建议这里使用Cisco 2500, 因为Cisco 2500在其他CCNP和CCIE材料中也是有效的。

大多数案例的设计都是旨在最大限度降低执行时的成本, 但是要认识到, 网络互连设备——即使是用过的设备, 也是价格不菲的。

1) 两个Cisco 2503 (具有内置的ISDN S/T接口和以太网接口) 带有以下外设: 外部的NT 1。

或者, 两个Cisco 1604 (具有内置的ISDN BRI U接口和以太网接口) 带有以下模块: 一个WIC-1 T卡。

2) Cisco 776 (具有内置的U接口和以太网接口)。

本书中的案例研究中, 实际上只需要700系列的Cisco 路由器, 其他的设备只需要综合使用接口和模块 (1 串行/1 以太网/1 BRI)。

用户可以用其他的Cisco 路由器来代替某些Cisco 路由器, 但是读者需要确定自己的确理解了产品的分支产品。例如读者可以用2504来代替2503, 但是必须要确定自己有用于LAN连接的令牌环集线器, 并且有合适的令牌环NIC来与令牌环局域网连接。

## 1.10 PC

本书中的大多数案例研究都需要使用标准的Windows 95/NT操作系统。读者会发现在实验室中需要两台PC和一台DNS。需要PC的唯一目的就是用它它们来相互ping, 以测试二者之间的连接。用一台PC也可以蒙混一时, 但是不能进行书中所有的案例。DNS服务器在第16章的案例中会用到, 在这个案例中, 我们要实现NAT以覆盖网络。

## 1.11 ISDN

案例研究中非常重要的一个部分是ISDN。在建议的家庭实验室中, 每台Cisco 设备都要有一个ISDN接口。读者可以用两种方法来支持ISDN的需要, 其一, 从本地电话公司中订购两条ISDN BRI线 (若考虑到安装和日后每月的服务费就非常昂贵了); 而我建议购买一个ISDN仿真器。ARCA Technologies公司为用户提供了广泛的BRI和PRI仿真器, 其中的Emtel Lite可以适合用户所有的ISDN BRI的需要。Emtel Lite仿真器可以支持多种转换类型, 允许用户配置SPID, 并具备一系列的用户可以使用的LED以确定用户是物理连接还是数据链路层连接, 或者是B信道上的连接。此外, Emtel Lite是一种高度可靠的设备, 很少需要重新设置。

Emtel Lite已经预配置好了, 开箱后可以直接使用 (只要知道缺省的ISDN转换类型和SPID即可)。在Emtel Lite中还有一个GUI管理工具以方便用户对配置进行更改。

虽然仿真器价格不菲, 但其转售价值是非常可观的。我就曾经见过许多仿真器的价格超过了其零售价的90%。此外, 旧的仿真器很少见, 也是其转售价高居不下的原因。如果读者准备攻

克CCIE,那么从长远的角度看,购买这种设备比在家中的实验室里安装一个BRI要便宜多了,而且有了仿真器,它还可以向你提供许多故障解决的信息,这是真实的BRI所做不到的。

若从电话公司安装ISDN,其潜在的真实花费可能比买一个仿真器便宜。读者可以用下面的公式来确定哪一个对自己来说更便宜:

$$Q = 2 \times (z + (y \times x))$$

其中:  $x$ ——准备用ISDN的月数。

$y$ ——每月ISDN的花费。

$z$ ——ISDN的安装费用。

新的Emtel Lite=2000美金(写此书时美国的价格)

旧的Emtel Lite=1600美金(写此书时美国的价格)

如果 $Q$ 高于400美金,那么读者购买仿真器就比较划算;如果 $Q$ 低于400美金,就请安装ISDN。

若读者想了解更多的关于ARCA Technologies公司的ISDN仿真器的信息,请访问以下的URL:

<http://www.arcatech.com>

## 1.12 何处购买实验室中的设备

建设家庭实验室的过程中,读者最经常询问的问题就是:“我到哪里才能买到价格低廉的设备?”笔者通过eBay网站([www.ebay.com](http://www.ebay.com))购买了除ISDN仿真器外的几乎所有案例中需要的设备。

虽然在其他的拍卖站点中也可以购买到实验室需要的设备,但是eBay却是购买商品的事实标准。

## 1.13 BCRAN考试

建设Cisco 远程访问网络考试重点侧重于几个不同的远程访问主题上。以下两节列出了考试中覆盖的主要内容,还包含了一些考试中不考的方面。

## 1.14 BCRAN考试内容

- 远程访问网络 “建设Cisco 远程访问网络”考试侧重于建设远程访问网络时用到的概念和技术,其中并不包含任何与LAN相关的内容。
- 正确选择路由器 考试中一个永恒的题目是要求考生标定三个不同的站点:中央站点、部门站点和远程办公计算机站点。BCRAN考试的重点在选择正确的路由器来支持三种不同类型的站点。
- 广域网互连的原理与概念 检查考生理解三种网络(专用的点到点链接、电路开关网络和分组交换网络)之间的区别的能力。
- 帧中继 BCRAN中有许多问题涉及到帧中继中采用的原理和协议,还会涉及到用来简化配



置并解决WAN中故障的各种不同技术。

- X.25 虽然X.25不是特别强调的重点,但是理解这种古老技术的基础也是非常重要的。
- PPP BCRAN考试要考察考生掌握的支持PPP的两种不同的协议包(LCP和NCP)的知识。而且,还要考PPP在WAN链接中提供冗余的多种途径。
- ISDN 这一项在考试中占很大的比例,同样在本书中也占有很大的篇幅。考试设计涉及内容广泛,从基本概念和标准到拨入和备份实现的方方面面都要考到。
- 网络地址转换 考试中要考用网络地址转换(Network Address Translation, NAT)解决问题的能力,而不是考NAT的最初意图(地址损耗)。
- AAA 远程访问解决方案的升级是本技术的一个关键点。BCRAN考试中要测试考生对关键概念和实现方案的理解,正反映了其重要性。
- 压缩 在BCRAN考试中,并没有特别强调优化WAN链接的内容,但是考生必须要了解各种不同的压缩技术以及如何实现压缩。
- 排队 与压缩相同,排队在BCRAN中也不是重点的。考生需要掌握四种排队技术以及各自的优缺点。
- Windows 95拨号网络互连 很令人惊讶,Cisco 中包含了几个将Windows 95机器与PPP连接相连的问题。

### 1.15 BCRAN考试中没有包含的内容

- 校园网 BCRAN考试中不涉及任何应用于校园网的原理或技术。
- 协议转换 BCRAN的前一版(CMTD)包含着协议转换(单步和两步),但现在的考试不涉及任何与协议转换相关的方面。
- 虚拟私有拨号网络 虚拟私有拨号网络(Virtual private dialup network, VPDN)也是前一版的内容,Cisco 在BCRAN中也取消了这一部分。
- xDSL 在最新版的Cisco 的远程访问考试中,最后一项未被包含的内容是xDSL。

### 1.16 各章概览

为了更好地理解每项内容,本书中的各个章节是按以下5个不同部分安排的:

- 技术综述
- 用Cisco 设备实现
- 常见问题
- 案例研究
- 习题

“技术综述”包含着每项技术背后的基本原理、Internet 标准和概念,然后我们再学习如何用Cisco 设备来实现。随后,书中的“常见问题”一节可以帮助读者巩固所学技术的一些基本内容并使这些技术的实际应用一目了然。为了使读者更深地理解所学的知识,我们采用了案例研究这种形式。最后,每章还包含着20个习题,请读者回答一些与BCRAN考试很相似的问题。