



Cisco 专业技术丛书

附赠



ICND Interconnecting Cisco Network
Devices

ICND:

Cisco

网络互联
设备

(美) Thomas M. Thomas II 等著
前导工作室 译



机械工业出版社
China Machine Press



Education

Cisco 专业技术丛书

ICND: Cisco网络 互联设备

(美) Thomas M. Thomas II 等著

前导工作室 译



机械工业出版社
China Machine Press

本书完全涵盖了最新修订的ICND课程,详细讲述了配置、建立和安装Cisco网络设备、网络协议和网络管理、IP路由基础、访问表、流量管理、WAN接口、租用线路连接、电缆类型、分层等内容。本书采用课程辅导材料的组织形式,每章后面提供的“常见问题”部分为你提供更多支持,书中的真实案例分析和实际的配置可以帮助你获得一些实践经验。为了帮助你更好地复习,本书提供了200多个试题及答案分析。

本书详细、完全、值得信赖,是帮助你学习ICND课程的理想书籍,也可以作为工作的辅助书籍。

Thomas M. Thomas, II, et al:ICND Interconnecting Cisco Network Devices(ISBN:0-07-212522-5).

Copyright © 2000 by McGraw-Hill Companies, Inc.

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

All rights reserved. For sale in the People's Republic of China only.

本书中文简体字版由机械工业出版社和美国麦格劳-希尔公司合作出版。未经出版者书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有,侵权必究。

本书版权登记号:图字:01-2000-4312

图书在版编目(CIP)数据

ICND: Cisco网络互联设备/(美)小托马斯(Thomas, II. T.M.)等著;前导工作室译.-北京:机械工业出版社,2001.8

(Cisco专业技术丛书)

书名原文:ICND Interconnecting Cisco Network Devices

ISBN 7-111-09007-1

I. I… II. ①小…②前… III. 互联网-设备-工程技术人员-资格考核-自学参考资料

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第038101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:瞿静华

北京第二外国语学院印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001年8月第1版第1次印刷

787mm×1092mm 1/16·28印张

印数:0 001~5 000册

定价:59.00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

网络是即将跨入知识经济时代的支柱产业——信息产业的主角，它在国民经济中的发展也越来越起到举足轻重的作用。随着我国科技的不断进步，国内的数据和网络市场也进入迅猛发展时期。充分而迅速地了解并掌握纷至沓来的各种网络技术，在网络工程建设中学习和掌握各种组网设备配置方法，成为当前广大网络工程技术人员的迫切需要。

Cisco公司是处于全球领先地位的网络和电信设备供应商。作为飞速发展的Internet的坚强后盾，Cisco公司产品占领60%~80%的Internet骨干路由器市场，《财富》500家公司中80%以上都是Cisco公司的用户。Cisco公司的IOS技术解决方案，满足了广大客户的端到端网络连接需求。

这是一本关于Cisco ICND课程学习的权威参考手册。本书详细讲述了配置、建立和安装Cisco网络设备、网络协议和网络管理、IP路由基础、访问表、流量管理、WAN接口、租用线路连接、电缆类型、分层等内容。本书采用课程辅导材料的形式，每章后面提供的“实践经验”、“常见问题”部分为你提供更多的支持，书中真实案例的学习和实际的配置，可以帮助你获得一些实践经验。为了帮助你更好地复习，本书提供了200多个试题及答案分析。本书内容翔实、资料全面，广泛适用于不同层次的读者。

我们拿到本书，感觉眼前一亮，它全面的知识、朴实的语言、新颖的组织形式、作者认真负责的态度，都给我们留下了很深的印象。我们深切期望能够将本书推荐给你，但愿它能够给你的ICND学习带来一些帮助。

全书由李志、刘路组织翻译，前导工作室全体工作人员共同完成了本书的翻译、录排、校对等工作。由于时间仓促，且译者的水平有限，在翻译过程中难免会出现一些错误，请读者批评指正。

如果您在阅读中碰到了什么问题，请同我们工作室联系：qiandao@263.net。我们会尽力解决您的问题。

2001年2月

作者介绍

Thomas M. Thomas, II 他是一位Cisco认证的系统讲师 (Certified Cisco Systems Instructor, CCSI)、CCNA、CCNP、CCDA, 同时还是NetCerts.com (www.netcerts.com) 以及CPAW (是Cisco Professional Association-Worldwide的缩写, 意思是“全球Cisco专业从业人员联盟”, 网址为www.ciscopaw.org, 它是一个非赢利性的组织, 其目的是将所有Cisco设备的用户集中起来学习以及进行组网) 的创立者。他原先是Cisco系统公司的课程开发人员以及MCI管理网络服务的高级系统解决方案工程队的组长。在他的业余时间里, 他还撰写了《OSPF Network Design Solution》、《Thomas' Concise Telecom》、《Networking Dictionary》。他目前是Mentor Technologies公司 (www.mentortech.com) 的讲师/顾问。

Michael Coker 他是CCNA、MCSE、MCP+I、CNA, 还是Netigy公司 (Sacramento, CA, Cisco的战略联盟合作伙伴) 的顾问, 他为该公司提供电子商务架构的规划、设计和实现。Michael是Netigy的全球安全实践组的成员, 主要负责VPN设计方案以及客户电子商务架构弱点评估和常见风险分析。Michael还是许多面向网络技术领域新学者的Cisco学习小组的主持人和活跃分子。

Andrew G. Mason 他是A+、Network+、CNA+、Cisco销售专家、MCSE+Internet、CCNP、CCDP, 同时还是Mason Technologies Limited(www.masontech.com)公司的CEO, 这个公司是英国的Cisco主要合作伙伴, 涉及到大量的英国公司的咨询业务。他在计算机工业领域具有超过8年的实践经验。

Mark J. Newcomb CCNP (Security)、CCDP、MCSE, 他是Aurora Consulting Group (www.auroracg.com) 公司网络咨询工程师, 该公司为整个太平洋西北部地区的公司提供网络设计、安全和实现服务。他在微机工业领域具有超过20年的实践经验。他还参与了McGraw-Hill的《Cisco Internetwork Troubleshooting》一书的编写工作。

Adam Quiggle 他是MCI Worldcom Network Operations Center 公司的高级网络工程师, 该公司为Fortune 50公司的国际互连网络提供技术支持。他曾经为大量公司环境下的复杂环境提供设计、实现以及技术支持。他获得过电气工程学士学位, 他还是一个CCNA、Master CNE以及MCSE。此外, 他还编著有《Building Cisco Remote Access Networks》(McGraw Hill出版)、《Windows 2000 Server Administration Handbook》(Syngress出版)。

Peter A. Van Oene 他是CCIE #5177, 同时也是UNIS LUMIN公司 (位于Toronto的技术咨询公司) 的技术市场专家。在为大型企业网络提供设计、集成以及技术支持方面, 他具有多年的实践经验。

目 录

译者序

作者介绍

第1章 网络概念回顾1

1.1 目标1

1.2 网络组织：规模和位置结构1

1.2.1 主办公室3

1.2.2 分支办公室3

1.2.3 家庭办公室3

1.2.4 远程用户3

1.3 网络组织：层次设计模型3

1.3.1 访问层4

1.3.2 发布层5

1.3.3 核心层6

1.4 OSI模型6

1.4.1 为什么需要OSI模型7

1.4.2 应用层7

1.4.3 低层或数据流层8

1.4.4 传输层9

1.4.5 网络层10

1.4.6 数据链路层12

1.4.7 物理层16

1.5 Cisco网络设备18

1.5.1 Cisco集线器19

1.5.2 Cisco交换机19

1.5.3 Cisco路由器19

1.6 本章小结20

1.7 实践经验20

1.8 常见问题21

1.9 试题22

1.10 答案25

第2章 Cisco设备的识别、布线和连接27

2.1 目标27

2.2 局域网物理层实现27

2.3 识别Cisco路由器上的以太网连接器33

2.3.1 RJ-4534

2.3.2 AUI34

2.3.3 光纤连接器34

2.3.4 全双工/半双工34

2.4 以太网布线35

2.4.1 CAT 3、4、536

2.4.2 交叉电缆37

2.4.3 光纤、SC/ST37

2.5 广域网物理层实现37

2.5.1 Cisco串行端口38

2.5.2 ISDN连接40

2.6 DTE/DCE41

2.7 固定端口的Cisco路由器42

2.8 模块化端口的Cisco路由器43

2.9 通过控制端口连接到Cisco设备43

2.10 本章小结44

2.11 实践经验45

2.12 常见问题46

2.13 试题46

2.14 答案49

第3章 基本的Cisco配置和操作51

3.1 目标51

3.2 Cisco互联网操作系统简介51

3.3 Cisco设备启动53

3.3.1 Catalyst 1900系列交换机：POST53

3.3.2 前面板LED53

3.3.3 Cisco路由器55

3.4 与Cisco设备之间的交互57

3.5 Catalyst 1900交换机：基本的IOS命令59

3.5.1 show version60

3.5.2 show running-configuration	60	4.4 路由器管理	105
3.5.3 show interfaces	61	4.4.1 启动序列	105
3.5.4 show ip	64	4.4.2 引导命令	106
3.5.5 configure terminal	65	4.4.3 运行和启动配置	107
3.5.6 hostname	65	4.5 本章小结	110
3.5.7 ip address	66	4.6 实践经验	110
3.6 Cisco路由器: 初始化配置对话框	66	4.7 常见问题	110
3.6.1 基本管理设置	67	4.8 案例分析 1	111
3.6.2 协议	68	4.9 案例分析 2	112
3.6.3 接口	68	4.10 试题	113
3.6.4 脚本预览	69	4.11 答案	115
3.7 Cisco路由器: 基本的IOS命令	70	第5章 Catalyst 1900交换机操作	118
3.7.1 键盘帮助和结束命令	70	5.1 目标	118
3.7.2 命令历史	72	5.2 引言	118
3.7.3 show version	73	5.3 理解二层交换基础	119
3.7.4 查看配置的方法	74	5.3.1 桥接与交换	119
3.8 Cisco路由器: 配置模式	77	5.3.2 二层交换机如何学习MAC地址	119
3.8.1 主机名	77	5.3.3 交换机内的交换过程	122
3.8.2 修改登录密码	77	5.3.4 交换机如何过滤帧	124
3.8.3 改变enable secret和enable password 两个密码	78	5.3.5 广播和多目广播帧	125
3.8.4 控制和VTY设置	78	5.4 交换机如何使局域网变得复杂	126
3.8.5 接口配置	79	5.4.1 广播风暴	126
3.9 Cisco路由器: show interface命令	80	5.4.2 多个帧拷贝	127
3.10 本章小结	82	5.4.3 MAC数据库的不稳定性	129
3.11 实践经验	82	5.4.4 多重循环问题	130
3.12 常见问题	82	5.5 生成树	131
3.13 案例分析	83	5.5.1 生成树原理	131
3.14 试题	84	5.5.2 拓扑变化	135
3.15 答案	87	5.6 配置1900交换机	135
第4章 网络管理	90	5.6.1 用户界面	136
4.1 目标	90	5.6.2 缺省配置	137
4.2 Cisco发现协议	90	5.6.3 在1912/1924上的端口	138
4.3 网络故障排除命令	93	5.7 配置该交换机	139
4.3.1 Telnet协议	93	5.7.1 使能模式的口令	141
4.3.2 ping 命令	97	5.7.2 设置双工	142
4.3.3 traceroute命令	103	5.8 维护交换机	144
		5.8.1 使用show命令	144

5.8.2 管理MAT	150	7.2.2 TCP/IP协议组与OSI模型的映射 关系	188
5.8.3 MAC地址表	151	7.2.3 TCP段格式	190
5.8.4 管理配置文件	153	7.2.4 端口号和TCP/IP同步处理多个 应用	191
5.9 本章小结	154	7.2.5 通用端口	191
5.10 实践经验	155	7.3 面向连接的协议TCP	192
5.11 常见问题	156	7.3.1 三次握手/开放连接	192
5.12 案例分析:配置一个新的交换机	156	7.3.2 SYN/ACK DoS攻击	192
5.13 试题	157	7.3.3 TCP窗口和ACK	193
5.14 答案	160	7.3.4 序列号	193
第6章 VLAN扩展交换网络	162	7.4 无连接的协议UDP	193
6.1 目标	162	7.5 Internet层	194
6.2 LAN域	162	7.5.1 IP	194
6.2.1 冲突域	162	7.5.2 IP数据报格式	194
6.2.2 广播域	163	7.5.3 协议域	196
6.3 虚拟局域网	164	7.5.4 ARP	196
6.3.1 VLAN定义	165	7.5.5 RARP	197
6.3.2 VLAN透明性	166	7.5.6 ICMP	198
6.3.3 VLAN成员技术	166	7.6 IP地址	199
6.3.4 VLAN技术驱动力	167	7.6.1 地址类别	199
6.4 VLAN配置	168	7.6.2 子网化	203
6.4.1 VLAN和交换机支持	168	7.7 路由器概念	212
6.4.2 VLAN管道协议	169	7.7.1 物理接口	213
6.4.3 VTP的工作方式	170	7.7.2 子接口	213
6.4.4 VLAN1的重要性	172	7.7.3 封装类型	213
6.4.5 管理VLAN	173	7.8 路由器配置	214
6.4.6 定义管道	174	7.8.1 建立接口的IP地址	214
6.4.7 VLAN和生成树	178	7.8.2 IP主机名	215
6.5 本章小结	181	7.8.3 从一个VLAN路由到另一个 VLAN	216
6.6 实践经验	181	7.8.4 WAN之间的路由	218
6.7 常见问题	181	7.9 本章小结	218
6.8 案例分析:创建VLAN来划分LAN	182	7.10 实践经验	219
6.9 试题	182	7.11 常见问题	220
6.10 答案	185	7.12 案例分析:使用WAN连接建立一个 LAN	220
第7章 用TCP/IP进行网络互连	187		
7.1 目标	187		
7.2 TCP/IP简介	187		
7.2.1 广为应用的IP协议	187		

7.12.1 配置路由器B	221	9.7.4 show access-list	279
7.12.2 配置路由器C	221	9.8 本章小结	279
7.13 试题	224	9.9 常见问题	279
7.14 答案	227	9.10 试题	280
第8章 IP路由基础	229	9.11 答案	282
8.1 目标	229	第10章 网际信息包交换协议	284
8.2 路由概述	229	10.1 目标	284
8.3 静态与动态路由	231	10.2 IPX协议概述	284
8.3.1 静态路由	231	10.2.1 IPX、SPX、SAP、NCP 和NetBIOS	284
8.3.2 动态路由	234	10.2.2 使用RIP、NLSP和EIGRP 路由IPX	292
8.4 概述：路由协议与被路由的协议	234	10.2.3 SAP更新	296
8.5 内部和外部网关协议	235	10.2.4 IPX协议在OSI模型中的位置	297
8.6 动态路由协议	235	10.3 NetWare地址	298
8.6.1 距离向量	235	10.4 基本的NetWare操作	299
8.6.2 链路状态和混合协议	237	10.4.1 GNS	299
8.6.3 路由信息协议	238	10.4.2 RIP	300
8.6.4 内部网关路由协议	244	10.4.3 SAP	301
8.7 IP无类路由	255	10.4.4 IPX的封装	301
8.8 本章小结	256	10.5 在Cisco路由器上配置IPX	302
8.9 常见问题	257	10.5.1 IPX路由	302
8.10 试题	257	10.5.2 接口上的IPX地址	302
8.11 答案	260	10.6 验证和监视IPX路由	304
第9章 访问表和流量管理	262	10.6.1 show命令	304
9.1 目标	262	10.6.2 debug命令	311
9.2 访问表概述	262	10.6.3 IPX ping	312
9.2.1 访问表的实现	262	10.6.4 IPX路由表	313
9.2.2 输入和输出访问表	262	10.6.5 IPX服务器表	314
9.3 访问表命令	263	10.7 IPX访问表	315
9.3.1 IP访问表	264	10.7.1 控制IPX网络的开销	319
9.3.2 IPX访问表	271	10.7.2 SAP过滤器	320
9.4 Telnet VTY访问限制	275	10.8 本章小结	321
9.5 命名的访问表	275	10.9 实践经验	321
9.6 帮助箱：访问表提示和技巧	276	10.10 案例分析：创建一个IPX LAN	321
9.7 监视和验证访问表	276	10.10.1 配置路由器A	322
9.7.1 show running-configuration	277	10.10.2 配置路由器B	322
9.7.2 show ip interface	277		
9.7.3 show ip access-list	278		

10.10.3 配置路由器C	322	12.2.2 B信道和D信道	355
10.11 试题	325	12.2.3 ISDN参考点	355
10.12 答案	328	12.2.4 ISDN BRI	357
第11章 点到点串行连接	330	12.2.5 ISDN PRI (T1/E1)	357
11.1 目标	330	12.2.6 ISDN协议	358
11.2 WAN概述	330	12.3 配置ISDN BRI	359
11.2.1 LAN和WAN	330	12.3.1 交换机类型	359
11.2.2 WAN服务	330	12.3.2 服务档案标识符	359
11.2.3 与服务提供者交互	333	12.4 DDR概述	360
11.3 串行连接	333	12.5 配置DDR	360
11.4 WAN封装	334	12.5.1 拨号者列表	360
11.4.1 HDLC	334	12.5.2 拨号者组	362
11.4.2 PPP	335	12.5.3 拨号者映射	362
11.4.3 SLIP	335	12.5.4 DDR小结	363
11.4.4 X.25/LAPB	335	12.5.5 缺省路由	363
11.4.5 帧中继	335	12.6 DDR可选的配置问题	365
11.4.6 ATM	336	12.6.1 认证	365
11.5 配置HDLC	336	12.6.2 拨号者空闲超时	365
11.6 配置PPP	336	12.6.3 多链路PPP	366
11.6.1 链路控制协议	336	12.6.4 拨号者负载阈值	367
11.6.2 网络控制协议	341	12.7 监视和验证ISDN连接	367
11.7 监视和验证WAN连接	342	12.7.1 show命令	367
11.7.1 show interface	342	12.7.2 debug命令	369
11.7.2 debug ppp authentication	342	12.8 本章小结	371
11.8 本章小结	343	12.9 实践经验	371
11.9 实践经验	343	12.10 常见问题	372
11.10 常见问题	344	12.11 案例分析：使用ISDN连接远程 办公室	372
11.11 案例分析：连接到互联网服务 提供者	344	12.11.1 任务1：配置中央站点	373
11.11.1 任务1：配置中心站点	345	12.11.2 任务2：配置远程站点	375
11.11.2 任务2：配置远程站点A	346	12.11.3 案例分析小结	376
11.12 试题	348	12.12 试题	378
11.13 答案	351	12.13 答案	381
第12章 综合业务数字网	354	第13章 帧中继	383
12.1 目标	354	13.1 目标	383
12.2 ISDN概述	354	13.2 帧中继概述	383
12.2.1 模拟与ISDN	354	13.2.1 帧中继如何节约费用	384

13.2.2 帧中继云团中的虚电路	385	13.9 验证帧中继	398
13.3 OSI模型中的帧中继	386	13.9.1 show命令	398
13.4 帧中继术语	387	13.9.2 debug命令	400
13.4.1 PVC	388	13.10 设计帧中继	402
13.4.2 SVC	388	13.10.1 全网状	402
13.4.3 CIR	388	13.10.2 星型	403
13.4.4 DLCI	389	13.10.3 部分网状	403
13.4.5 本地有效	390	13.11 作为NBMA网络的帧中继	404
13.4.6 本地循环	390	13.11.1 帧中继如何使路由更新过程 复杂化	404
13.4.7 LMI	391	13.11.2 子接口	405
13.4.8 FECN	392	13.12 本章小结	408
13.4.9 BECN	392	13.13 实践经验	408
13.4.10 DE	393	13.14 常见问题	408
13.5 帧中继地址映射	394	13.15 案例分析：构建一个帧中继网络	409
13.6 帧中继信令	394	13.15.1 配置路由器A	409
13.7 帧中继反向ARP	395	13.15.2 配置路由器B	410
13.8 配置帧中继	396	13.15.3 配置帧中继交换机	410
13.8.1 接口设置	396	13.16 试题	412
13.8.2 封装	396	13.17 答案	415
13.8.3 LMI类型	396	附录 OSI模型	417
13.8.4 静态映射	397		

第1章 网络概念回顾

1.1 目标

在学习完本章的内容之后，我们要达到下列目的：

- 能够区别网络组织的不同方法，并把它们应用到网络设计中。
- 区分并描述出Cisco互连网络中的主办公室、分支办公室、小办公室/家庭办公室(SOHO)以及远程用户之间的差别。
- 能够理解网络组织的层次模型：访问层、发布层和核心层。
- 对OSI模型能够有透彻的理解，并能够理解实际的网络设备对应的网络层次，如集线器(HUB)、路由器和交换机。
- 理解Cisco在路由器、集线器和交换机上的不同系列产品以及它们在小型网络中的功能。

本章还可以帮助你完成CCNA考试的下列目标：

- 区分和描述OSI参考模型7层的功能。
- 描述面向连接的网络服务和无连接网络服务，并能够找出它们二者之间的主要差别。
- 描述数据链接地址和网络地址，并能够找出它们二者之间的主要差别。
- 至少说出工业上采用层次模型的3个原因。
- 定义和解释数据封装的5个转换步骤。
- 定义流控制并说明组网中用到的3个基本方法。
- 列出OSI网络层关键的网络互联功能以及它们在路由器中是如何工作的。

1.2 网络组织：规模和位置结构

网络可以通过多种不同的方式进行设计和检验。主要包括：功能定义、地理位置定义(位置)以及网络层次定义(参见图1-1)。

我们将要讲述的一种网络组织方法就是基于网络规模和位置结构进行设计的。在几乎所有的企业网络中，绝大部分都存在下列4种类型的用户/站点：

- 主办公室
- 分支办公室
- 家庭办公室(SOHO)
- 远程用户

为了比较一下这些不同类型部分之间的区别，我们这里虚构了一个公司：West Coast Router Works(WCRW，西海岸路由器工作组)，如图1-2所示。WCRW的主办公室位于圣地亚哥，在达拉斯(美国得克萨斯州东北部城市)、纽约和波士顿(美国马萨诸塞州首府)有几个大型的分支办公室。这些分支办公室分别是主要的销售部门、工程部门以及财务部门。WCRW还有很多员工在

家里办公，他们住在圣地亚哥及其附近的城市，他们都需要有一个家庭办公室。最后，在WCRW公司中，对于重负荷劳动的销售人员来说永远都会有没有止境的旅行。但是，无论这些远程的销售人员在什么地方，他们都需要一种途径来访问公司的网络资源。

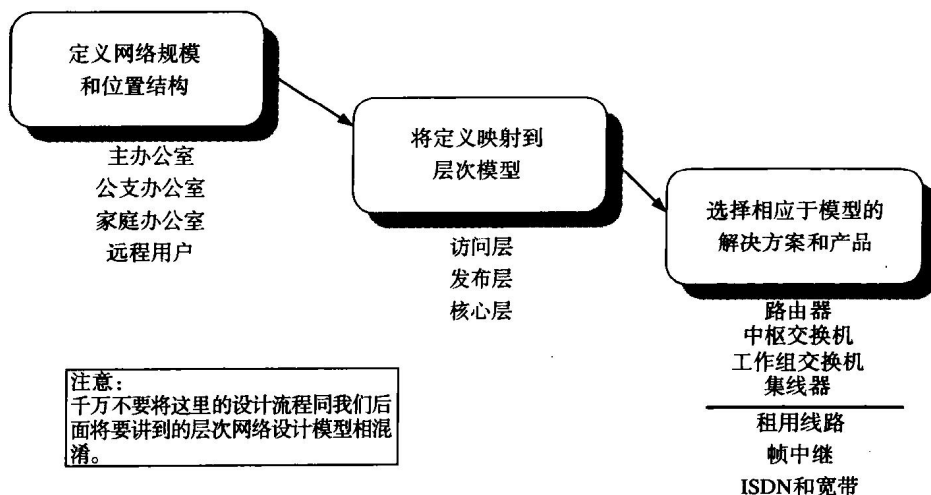


图1-1 网络设计流程

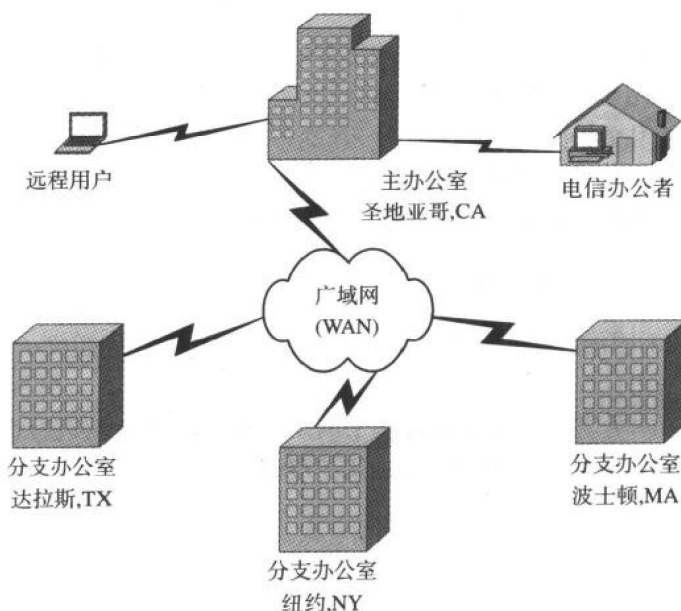


图1-2 西海岸路由器工作组

设计网络时，将网络按照公司自身的组织方式进行划分和再划分是很有意义的。每个分支办公室的需求是不同的，它们比典型的家庭办公室用户或在旅途中的销售人员来说有更多的要求。基于这些原因，还是让我们来看一下WCRW的这些不同组成部分之间的差别吧。

1.2.1 主办公室

该公司有大概300个员工分布在位于圣地亚哥的4层WCRW主办公楼上。计算资源有很多种类,包括一个大型的AS/400,主要用于财务处理、各种文件存放以及打印服务器,还有一个大型的电子邮件服务器。另外,主办公室包括一个从WCRW到Internet的链接,这里采用的是一个高速租用线路。总部运行了一个高速以太网局域网(Local Area Network,LAN),它将用户连接到这些资源。

1.2.2 分支办公室

每个分支办公室都有自己的本地文件服务器,并运行一个本地以太网局域网。每个用户都有自己的工作站,且有很多的工作组打印机。尽管这些资源对大部分来讲是足够了,但对于某些特殊的任务来说还必须访问主办公室的系统。这样,广域网(Wide Area Network,WAN)链接对于每个分支办公室连接到主办公室来说就有必要了。因为主办公室与分支办公室位于不同的州,因此,这里使用租用线路来实现此广域网,比如说帧中继(Frame Relay)。如果分支办公室与主办公室在同一个地方,则要建立一个到主办公室的本地连接,这时可以使用综合业务数字网(Integrated Services Digital Network,ISDN)或其他拨号技术。

1.2.3 家庭办公室

电信业务对于商业用途来说越来越普遍和流行起来了。通常情况下,家庭用户都有一台PC机,也可能有一个打印机。访问文件服务器、电子邮件系统以及Internet通常可以通过大型办公室完成。考虑到租用线路的代价,家庭用户主要采用拨号和居民区的宽带网络。这时,流行的适合于家庭用户的连接方式就是ISDN。SOHO路由器可以配置为在必要情况下才进行拨号,并在没有使用的情况自动断开连接以降低费用。

注意 ISDN目前被公司广泛采用用作解决方案,但随着DSL(Digital Subscriber Line,数字用户线路)和有线设备的采用和流行,它的前景并不清楚。这些技术比ISDN更便宜,速度更快,能够满足增长的带宽需求,并能够降低费用。

1.2.4 远程用户

典型情况下,远程用户可能在任何地方进行连接。可能是在他们的家里、旅馆房间里,也可能是在他们的商业伙伴的办公室里。基于这个原因,这些群体通常使用标准的模拟调制解调器进行连接。他们可能拨入到主办公室、分支办公室,也可能是属于WCRW的ISP(Internet Service Provider,Internet服务供应商)的访问点。

1.3 网络组织:层次设计模型

在将WCRW的网络映射到其商业组织之后,下一步就是要确定WCRW网络的主要的层次结构。这些结构通常定义为:

- 核心层

- 发布层
- 访问层

尽管这个层次原来只是用于定义校园网络环境的，但现在这些层次已经扩展为用来分解企业网络了。

伴随着这些层次模型发展的是网络自身的发展。过去，核心层由路由器构成，并包含大量的网络资源，包括文件和打印服务器、大型机、小型机以及其他共享资源。发布层可能包括网桥或其他路由器以及构成访问层的集线器或中继器。但是，不再昂贵的工作组交换机以及不断增加的企业主干网络速度使得这些模型进行了再次定位。

以交换机形式出现的网桥被移到了访问层中。这就暗示了一个变化，那就是将交换机移到了OSI第2层设备中，并且将交换机作为一个多端口网桥，而不是看做一个新型的设备。另一方面，路由器通常处于发布层，与高速主干网一起主宰网络核心。这个核心发展为使用高效交换设备以执行如多层交换之类的功能。

1.3.1 访问层

大多数用户通过此层进行交互。访问层包括交换机、所有的工作站、部门服务器、网络打印机以及其他用户外围设备，例如网络扫描仪等(参见图1-3)。很容易就会将访问层想像为一系列不连续的对工作组做出响应的单元。每个工作组都应该与主办公室的一个部门对应，比如薪水支付部门，或者是分支办公室或家庭办公室的一个分支。

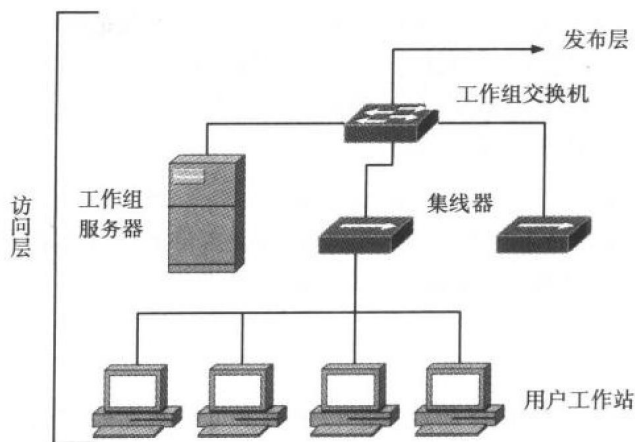


图1-3 访问层

一般情况下，访问层的每个单元都具有下列特点：

- 相同的网络介质，比如以太网、快速以太网、令牌环(像Cisco Catalyst 1912 交换机)。
- 类似的起来带宽需求，也就是说，分散的用户(如薪水支付部门)与其他单元具有类似的网络带宽需求。某个组可能需要请求大型机上的大型数据库，但并不需要在整个网络范围内操作数据库，另外一个部门可能需要频繁地通过网络传递大型图像文件，还有一个部门也许只是简单地输入很多内容，并周期性地传递一些不大不小的文件。在这个组的用户中，

分散的用户单元对带宽的需求很接近。

- 对数据资源的需求接近，也就是说，共享一组服务器。
- 对网络资源的需求接近，也就是说，共享一个大型的打印机或网络扫描仪。

为了获得尽可能高的网络性能，就需要将网络资源放置得尽可能地离使用者近。但是，如果某特定服务器的大部分用户都处于访问层的同一个单元中，则服务器应该位于同一个单元中。通常情况下，访问层单元通过工作组交换机连接到发布层。个人用户和工作站可能直接连接到交换机，也可能通过集线器或中继器连接到交换机。服务器或其他共享资源通常直接连接到交换机。

1.3.2 发布层

发布层通常用于异种介质类型的互联。每个访问层工作组都以自己的介质类型连接到核心，例如快速以太网、以太网、光纤分布式数据接口(Fiber Distributed Data Interface,FDDI)、令牌环，并被转换到网络核心所使用的介质上。另外，还有其他类型的转换(参见图1-4)。

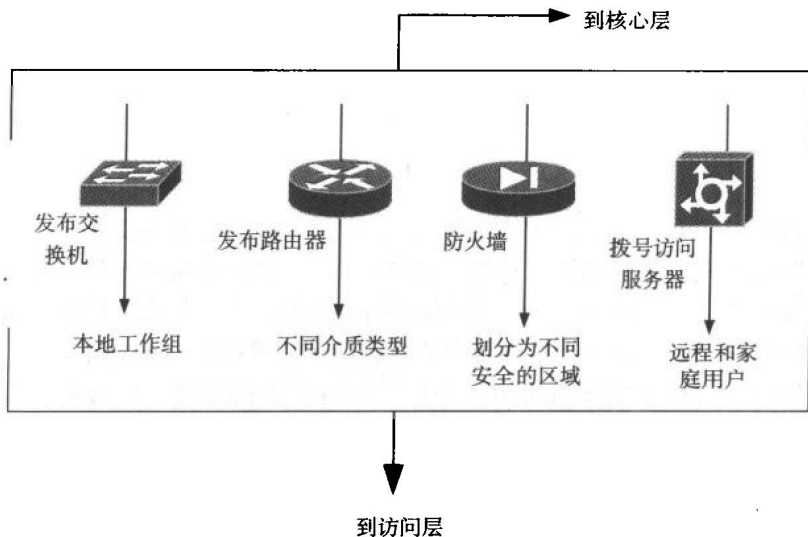


图1-4 发布层

- 远程访问服务器通过发布层使得远程用户可以拨号到网络中。
- Internet连接是在发布层实现的典型例子，它包括一个路由器，以将公司网络连接到ISP的网络和Internet上。
- 组织中不同部分的安全策略可能是不同的。这些策略都是在发布层实现的，常常是通过防火墙、访问控制表(ACL)以及其他过滤机制实现。本书中，我们将讨论ACL。

发布层主要的目的就在于实现“整个网络”的功能，也包括重要的资源，包括：路由、过滤、路由汇总、安全、包过滤、IP地址或区域聚合。在核心层的外部实现这些功能是很有必要的，它可以使得核心层中获得尽可能高的性能。

1.3.3 核心层

核心层存在的目的就是在不采用冗余策略的情况下尽可能快地将数据从企业网络的一部分传递到其他部分(参见图1-5)。然而,在大多数情况下,你可能听到的是将核心层称为“传输区域”(transit area)的说法。尽管有必要尽可能地将网络流量控制在每个访问单元之内,但在这些单元之间仍有通信的必要,并且还需要访问企业级的资源。这些资源可能包括Internet访问,群件服务或者公司的内部网络(intranet)。

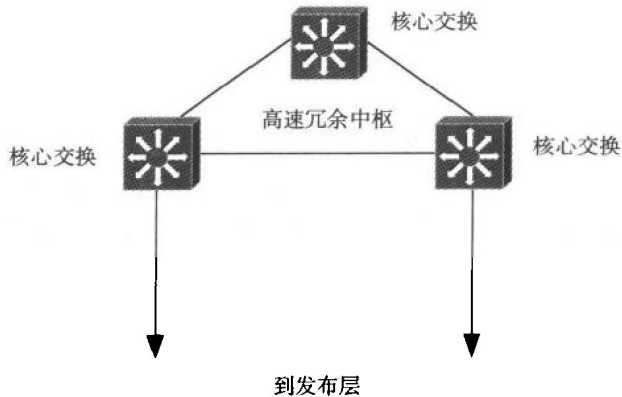


图1-5 核心层

当访问层接收到对这种类型数据的请求时,它将把这种请求传递到发布层。在发布层中,这些数据流将按照网络其他部分的要求进行“标准化”,这样就隐藏并允许了介质类型、带宽和安全策略调整方面的差异。通过这一层,数据流将流向核心层,在核心层中,这种数据流将很快被重定向回相应的发布层设备上,这样数据流就到达了它最终的目的地了。

大部分核心层由高速中枢交换机构成,它们之间有冗余的连接。直接将实际的网络资源放置在核心层的做法极少有。这种做法将降低网络速度,也将使得网络核心层的设计大打折扣。最近这些年,技术的发展使得大量资源从网络核心层中转移出来,这些变化源于FDDI技术、快速以太网技术以及最后出现的千兆以太网技术。

对网络进行定义并建模后,下一步就是使用各种网络基本构件模块来建立网络了,比如交换机、集线器以及路由器。但是,在选择这些设备之前首先必须先明确这些设备各自的用途。OSI模型是通常用来理解网络结构的模型。

注意 请记住,层次设计模型和OSI模型的用途是完全不同的,二者不能混淆。

1.4 OSI模型

开放系统互连(Open Systems Interconnect,OSI)模型是用来帮助我们区分不同网络功能(以及执行这些功能的设备)的层次模型。OSI模型是理解网络互联功能的关键。尽管对于低层次网络系统管理员来说并不需要对OSI模型进行透彻全面的理解,但是,对于进行大规模网络设计和工程的人员来说则非常必要。要实现Cisco网络,就必须真正透彻理解OSI模型,而不仅仅是