

CISCO

网络技术教程 (第3版)

王平 魏大新 李育龙 编著

- ▲ 思科认证体系的入门级认证CCNA辅导教程
- ▲ Cisco网络技术优秀教程的第3版
- ▲ 在提升你对思科认证体系的把握和通过能力之时
真正增强你的网络工程实践能力



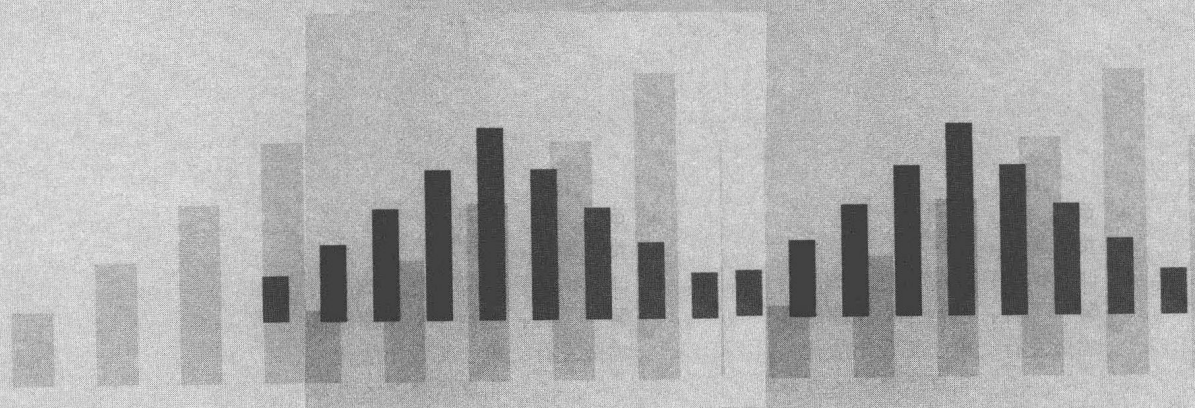
电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

Cisco

网络技术教程

(第3版)

王平 魏大新 李育龙 编著



電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

本书作为思科认证体系中的入门级教材,主要讲述了网络的基本知识和思科设备的基本命令,以及路由、交换等深层次网络知识的入门知识,其体系结构符合思科公司 CCNA 认证考试大纲的要求。同时,本书在很大程度上兼顾了实用性,安排了大量工作中可能用到的实用性实验,使得本书既能成为备考 CCNA 认证的教材,又能兼具实用工具书的功能。随书光盘内容为 CCNA 模拟考试的题库及教师教学课件。

本书适合网络初学者作为网络入门和提高的教材,也适合作为 CCNA 认证备考者的参考教材,同时,对于建设和维护中小规模网络的工程师和网络管理员来说也是不错的工具书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Cisco 网络技术教程 / 王平, 魏大新, 李育龙编著. —3 版. —北京: 电子工业出版社, 2012.1
ISBN 978-7-121-15013-5

I. ①C… II. ①王… ②魏… ③李… III. ①计算机网络—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 229032 号

策 划: 张月萍

责任编辑: 董 英

印 刷: 北京东光印刷厂

装 订: 三河市皇庄路通装订厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 34.5 字数: 883 千字

印 次: 2012 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 4000 册 定价: 79.00 元 (含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

关于本书

自从 20 世纪 90 年代以来,网络技术得到了空前快速的发展,同时网络也使得世界越来越紧密地联系在一起。作为架构局域网、城域网甚至 Internet 的基础,路由器、交换机等网络设备的使用也越来越广泛,随之,对掌握路由、交换知识的人才的需求也呈上升的趋势,要求学习这方面网络知识的人也越来越多。

目前,有很多的网络设备生产厂商推出了各种各样的培训和认证,其中,由思科系统公司推出的一系列认证体系,以其系统全面的网络知识讲授和技能培训,成为最为市场接受和最热门的培训和认证。

Cisco Systems, Inc. (思科系统公司)是全球领先的互联网设备供应商。它的总部位于美国加利福尼亚州的圣何塞。思科公司是业界中能够提供最广范围的网络产品的企业之一,它的主要产品和服务包括网络硬件产品、互联网操作系统 (IOS) 软件、网络设计和实施等专业技术支持。而且,思科公司还与合作伙伴合作提供网络维护、优化等方面的技术支持和专业化培训服务。思科公司所推出的一系列网络技术认证体系,为实现这种合作提供了人员和技术的保障。

思科公司在业界,尤其是在网络硬件方面,相对于其他公司保持着一定的优势,这种优势并不单纯指在技术方面或者某一领域,而是在于其产品线几乎覆盖了网络的方方面面,很少有竞争对手可以在如此大的范围内与思科保持竞争态势。由于思科公司产品的巨大市场占有率,经过其认证的工程师也相对地具有了更多的机会。

本书作为思科认证体系的入门级认证——CCNA 的教程读物,概括地讲解了思科认证体系的结构和考取 CCNA 的方法;系统地介绍了 OSI 参考模型、以太网网络、TCP/IP 协议、网络传输介质的类型和接口等网络基础知识,给出了思科路由器和交换机的基本命令;详细阐述了路由原理和交换原理,并且对 ISDN、帧中继、NAT 等远程接入知识进行了较深入的讲解。在本书的最后,还给出了一个网络工程方案的样例。

本书中介绍了大量思科路由器和交换机命令,举例说明如下:

```
Router(config)#access-list access-list-number {permit|deny} protocol source source-wildcard  
[operator port]destination destination-wildcard[operator port][established][log]
```

花括号中的内容是必须写上的,“|”表示任选,如 {permit|deny} 表示在 permit 和 deny 之间必须选一个写在语句中。方括号中的内容表示可选,可以省略。黑体字表示在该处根据实际情况填写,比如 [**operator port**] 表示在该处写上端口号。

本书面向的对象

本书适合想要了解网络的基础知识、学习网络设备的基本使用方法和学习简单的网络规划设计的读者使用;同时适合学习思科网络技术、准备考取 CCNA 认证的人员作为学习教程或自学资料;另外,本书也可作为专业网络工程人员的参考手册。虽然本书定位于网络的基础知识,适合于网络的初学者使用,但是其中依然有部分内容相对较深,阅读本书的读者最好学习过部分 MCSE 的知识或有一定的网络工程经验。

关于本书的升级

本书在原有第2版的基础上，对书中的一些文字错误进行了改正；对一些知识点进行了重写，以更清晰明了地说明这些知识；增加了一些新的章节和新的知识点；并对相对过时的知识点进行了清理，删除或简写了其中的一部分内容。另外，本书也重写了所有的实验，以更明确实验的内容和步骤；更换了所有的仿真练习题目，以使读者能够了解最新的考试题型。

本书的编写工作主要由王平、魏大新、李育龙完成。此外，以下人员也参与了本书的资料收集、手稿整理、校对和部分知识点的修改等工作，他们是：王莹、高振兴、王彪、秦冬、宇宏文、杨健、张李等。以上人员对本书的修改完成付出了辛勤的汗水和心血，在此一并表示衷心的感谢。

由于编者的水平有限，书中的缺点和不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

关于本书的配套光盘

本书配套光盘包含两个部分。

- 全书的教学课件，读者可以用来自行学习 CCNA 的知识，讲师也可以用之作为教学的课件。
- CCNA 模拟考试题库，这部分内容旨在帮助读者适应 CCNA 考试和掌握 CCNA 考试的题型及 CCNA 考试的知识要点。

光盘运行环境：Windows 操作系统，CPU 166MHz，内存 32MB 以上。

编著者

第一部分 思科认证体系简介

第 1 章 认识思科认证体系及 CCNA	2
1.1 思科公司简介	3
1.1.1 网络世界的开拓者	3
1.1.2 思科公司在中国	3
1.2 从 CCNA 到 CCIE	4
1.2.1 IT 认证的作用	5
1.2.2 为什么选择思科认证	5
1.2.3 思科认证体系	6
1.3 CCNA 应该具有的基本能力及集中的考点	7
1.4 如何准备考试及考后注册	8
1.4.1 考试的准备	8
1.4.2 考后注册	8
1.5 本书中会出现的图示	11
1.6 本章小结	11

第二部分 网络基础

第 2 章 网络基础概念	14
2.1 网络概念	15
2.1.1 计算机互联网络	15
2.1.2 局域网、城域网、广域网	16
2.1.3 Internet 和 Intranet	19
2.2 远程访问技术	21
2.2.1 MODEM (调制解调器)	21
2.2.2 ISDN (综合业务数字网)	21
2.2.3 DDN (数字数据网)	22
2.2.4 Frame Relay (帧中继)	23
2.2.5 新兴接入技术	23
2.3 本章小结	24
第 3 章 OSI 参考模型综述	25
3.1 OSI 参考模型简介	26
3.1.1 应用 OSI 参考模型的必要性	26

3.1.2 OSI 参考模型层次结构的划分	27
3.2 OSI 参考模型各层的功能	28
3.2.1 OSI 参考模型的上三层	28
3.2.2 OSI 参考模型的数据流层	31
3.2.3 OSI 参考模型中七个层次的协同工作	37
3.3 OSI 参考模型的优点	38
3.4 物理地址与逻辑地址的区别	39
3.4.1 物理地址	39
3.4.2 逻辑地址	39
3.5 本章小结	40
本章仿真练习题	40
仿真练习题答案	41
第 4 章 局域网技术基础	42
4.1 以太网技术基础	43
4.1.1 以太网的发展	43
4.1.2 以太网常见的拓扑结构	43
4.1.3 CSMA/CD 算法原理	44
4.1.4 以太网络的扩展——网桥	46
4.1.5 从网桥到交换机	47
4.1.6 思科对网络逻辑拓扑的建议	47
4.1.7 半双工与全双工	49
4.2 令牌环网	49
4.2.1 令牌环网的基本结构	50
4.2.2 令牌环网的基本算法	50
4.2.3 FDDI——光纤分布数字接口	51
4.3 本章小结	51
本章仿真练习题	51
仿真练习题答案	55
第 5 章 TCP/IP 协议	56
5.1 TCP/IP 协议族概述	57
5.1.1 应用层	58
5.1.2 传输层	58

5.1.3 网络层 (IP 层)	59	本章仿真练习题	110
5.2 TCP/IP 协议族各层协议的功能 详解	59	仿真练习题答案	111
5.2.1 工作在应用层的协议	59	第 8 章 网络上两台主机的通信过程	112
5.2.2 工作在传输层的协议	60	8.1 对本章的说明	113
5.2.3 工作在网络层的协议	70	8.2 位于同一网段上的两台主机之间 的通信过程	115
5.3 IP 编址	76	8.2.1 主机 A 在应用层的操作	115
5.3.1 IP 地址的基础知识	76	8.2.2 主机 A 在传输层的操作	117
5.3.2 IP 地址的分类	77	8.2.3 主机 A 在网络层的操作	118
5.3.3 子网、子网掩码和子网 划分	78	8.2.4 主机 A 在数据链路层的操作	118
5.3.4 可变长子网掩码和路由 汇总	80	8.2.5 主机 A 在物理层的操作	119
5.4 本章小结	81	8.2.6 交换机 A 对于数据帧的交换 操作	119
本章仿真练习题	81	8.2.7 主机 B 接收到数据帧之后 的操作	119
仿真练习题答案	86	8.3 位于不同网段上的两台主机之间 的通信过程	120
第 6 章 从 IPv4 到 IPv6	88	8.3.1 主机 A 上的工作	120
6.1 真正的变革由此开始	89	8.3.2 交换机 A 上的工作	122
6.2 IPv6 概述	89	8.3.3 路由器 A 上的工作	123
6.2.1 IPv6 的地址描述	91	8.3.4 路由器 B 上的工作	123
6.2.2 IPv6 的地址类型	92	8.3.5 交换机 B 上的工作	124
6.3 配置 IPv6 地址	93	8.3.6 FTP 服务器 B 上的工作	124
6.4 IPv6 路由协议	94	8.4 本章小结	124
6.5 IPv4 与 IPv6 共存	96	本章仿真练习题	125
6.5.1 隧道	96	仿真练习题答案	128
6.5.2 双栈	97	第 9 章 IOS 基本命令和 Cisco 设备结构 简介	129
6.6 本章小结	97	9.1 IOS 基础	130
本章仿真练习题	97	9.1.1 IOS 基础概述	130
仿真练习题答案	99	9.1.2 IOS 的基本模式	130
第 7 章 介质类型及思科设备接口	100	9.1.3 IOS 的帮助工具	132
7.1 介质类型	101	9.2 思科交换机的基本命令	134
7.1.1 以太网介质	101	9.2.1 交换机的启动	134
7.1.2 光纤	105	9.2.2 交换机的基本命令	134
7.1.3 广域网连接介质	107	9.3 思科路由器的基本命令	137
7.2 思科设备的接口类型	108	9.3.1 路由器的启动	137
7.2.1 固化接口与模块化接口	108	9.3.2 路由器的基本命令	137
7.2.2 思科网络设备的常见接口	109		
7.3 本章小结	110		

9.4	思科设备的管理性命令	143
9.4.1	CDP 命令	143
9.4.2	telnet 操作和 ping、trace 工具	145
9.5	思科路由器的结构	147
9.5.1	思科设备的启动过程	147
9.5.2	思科路由器的结构简介	147
9.5.3	配置注册码的重要作用	148
9.5.4	保存和备份配置文件的命令	149
9.6	一些基本的设备实验	149
	实验 1 路由器的背对背连接	150
	实验 2 密码恢复	152
	实验 3 路由器的背对背连接	153
9.7	本章小结	157
	本章仿真练习题	158
	仿真练习题答案	164

第三部分 路由技术

第 10 章	IP 路由技术基础	168
10.1	路由技术中的基础概念	169
10.1.1	路由的基本过程	169
10.1.2	路由、路由技术	172
10.1.3	静态路由和动态路由	173
10.1.4	路由协议和被路由协议	175
10.2	动态路由协议基础	175
10.2.1	自治域系统、IGP 和 EGP	175
10.2.2	路由协议的分类	176
10.2.3	邻居关系	177
10.2.4	管理距离	178
10.2.5	度量值	179
10.3	路由协议的故障排除概述	179
10.4	应用路由技术的思科网络设备 互联实验	180
	实验 1 静态路由和默认路由	180
10.5	本章小结	183
	本章仿真练习题	183
	仿真练习题答案	186

第 11 章	距离矢量路由协议	187
11.1	距离矢量路由协议基础	188
11.1.1	距离矢量路由协议学习路由 的方法	188
11.1.2	距离矢量路由协议保证路由 表正确性的六种方法	191
11.2	RIP、IGRP 协议的特性和配置 方法	198
11.2.1	RIP 路由协议的特性	199
11.2.2	IGRP 路由协议的特性和配置 方法	201
11.3	检查 RIP 和 IGRP 路由协议的 配置和路由表正确性的命令	202
11.3.1	检查 RIP 路由协议的配置和 路由表正确性的命令	202
11.3.2	检查 IGRP 路由协议的配置和 路由表正确性的命令	203
11.4	应用路由技术的思科网络设备 互联实验	205
	实验 1 基本的 RIP 协议的配置	205
	实验 2 配置 RIP 协议的单播路由 更新	210
	实验 3 IGRP 路由协议的不等开销链 路负载均衡	212
11.5	本章小结	216
	本章仿真练习题	217
	仿真练习题答案	220
第 12 章	链路状态路由协议和混合型 路由协议	221
12.1	链路状态路由协议概述	222
12.1.1	链路状态路由协议原理	222
12.1.2	链路状态路由协议的算法	222
12.1.3	链路状态路由协议的优点与 不足	223
12.2	单区域的 OSPF 路由协议 基础	224
12.2.1	OSPF 路由协议概述	225
12.2.2	OSPF 路由协议的术语	227

12.2.3	最短路径优先算法	229	12.7.2	在 OSPF 与 RIPv2 间实现路由重分布	266
12.2.4	OSPF 路由协议适用的网络类型	230	12.8	本章小结	268
12.2.5	DR 与 BDR 的选举	231	本章仿真练习题	268	
12.2.6	Hello 包结构及 OSPF 路由器形成邻居的过程	232	仿真练习题答案	273	
12.2.7	运行 OSPF 路由协议的路由器处理路由更新的过程	236	第 13 章	访问控制列表	274
12.3	在单区域里配置 OSPF 路由协议的命令	237	13.1	访问控制列表基础	275
12.3.1	配置 OSPF 路由协议的命令及一些辅助命令	237	13.1.1	访问控制列表的作用	275
12.3.2	检验 OSPF 配置的命令	241	13.1.2	访问控制列表的应用	275
12.4	EIGRP 路由协议原理	242	13.1.3	应用在接口上的访问控制列表的工作流程	276
12.4.1	EIGRP 路由协议概述	242	13.1.4	访问控制列表过滤数据包所依据的条件	277
12.4.2	EIGRP 路由协议与 IGRP 路由协议的比较	242	13.1.5	访问控制列表的操作	277
12.4.3	EIGRP 路由协议的概念和术语	244	13.1.6	定义访问控制列表时所应遵循的规范	279
12.4.4	EIGRP 路由协议的特点	245	13.1.7	访问控制列表命令的基本格式	280
12.4.5	EIGRP 路由协议的技术	246	13.1.8	通配符掩码	281
12.4.6	EIGRP 的包类型	247	13.1.9	不同类型的访问控制列表的列表号	281
12.4.7	EIGRP 路由协议的算法	248	13.2	配置访问控制列表	281
12.5	EIGRP 路由协议的配置命令	251	13.2.1	配置标准的访问控制列表	282
12.5.1	配置 EIGRP 路由协议	252	13.2.2	使用访问控制列表控制 telnet 远程登录	282
12.5.2	配置 EIGRP 协议的路由汇总	252	13.2.3	配置扩展的访问控制列表	283
12.5.3	检查 EIGRP 路由协议配置的命令	254	13.2.4	配置命名的访问控制列表	284
12.6	配置 OSPF 协议和 EIGRP 协议的实验	254	13.2.5	不同种类的访问控制列表在网络中的应用位置	285
实验 1	OSPF 路由协议的基本配置	254	13.3	查看访问控制列表正确性的命令	286
实验 2	EIGRP 路由协议的基本配置命令	258	13.4	配置访问控制列表的实验	287
12.7	在同一网络中使用不同的路由协议	264	实验 1	标准的访问控制列表	287
12.7.1	路由重分布的关键技术	265	实验 2	扩展的访问控制列表	290
			实验 3	可控 VTY 访问	292
			13.5	本章小结	295
			本章仿真练习题	295	
			仿真练习题答案	300	

第四部分 交换技术

第 14 章 交换概述 302

14.1 LAN 交换原理 303

14.1.1 网桥及桥接地址表 303

14.1.2 路由器在网络中的角色 304

14.1.3 网桥与交换机的比较 304

14.1.4 以太交换机的反应时间 304

14.1.5 二层交换机、三层交换机及多层交换机 305

14.1.6 对称交换和不对称交换 306

14.1.7 存储缓冲 307

14.2 交换机的操作原理 307

14.2.1 以太交换机的基本功能 307

14.2.2 MAC 地址表 309

14.2.3 交换机对数据帧的转发/过滤决策 311

14.2.4 交换机转发数据帧的三种模式 311

14.3 配置交换机 312

14.3.1 交换机的默认配置 312

14.3.2 Catalyst 交换机的配置 314

14.3.3 管理 MAC 地址表 315

14.3.4 配置端口安全 317

14.4 本章小结 317

本章仿真练习题 318

仿真练习题答案 319

第 15 章 生成树协议 320

15.1 冗余和交换环路问题 321

15.1.1 冗余对于网络的重要意义 321

15.1.2 交换环路所带来的危害 322

15.2 生成树协议 326

15.2.1 生成树协议的原理 327

15.2.2 生成树协议的算法 328

15.2.3 交换机之间使用 BPDU 传递交换机的信息 331

15.2.4 端口的状态 332

15.2.5 快速生成树协议 333

15.2.6 思科公司发展的快速生成树

技术 333

15.3 检查生成树协议的命令 334

15.4 本章小结 334

本章仿真练习题 334

仿真练习题答案 337

第 16 章 VLAN 技术 338

16.1 VLAN 基础概述 339

16.1.1 LAN 与 VLAN 339

16.1.2 VLAN 的定义 341

16.1.3 VLAN 的优点 342

16.1.4 VLAN 的分类 342

16.1.5 网络中 VLAN 的数量和大小 344

16.2 干道 345

16.2.1 干道的历史 345

16.2.2 干道的原理 345

16.2.3 干道的工作过程 346

16.2.4 干道的配置命令 347

16.3 配置 VLAN 的命令 348

16.3.1 80/20 规则和 20/80 规则 348

16.3.2 配置静态的 VLAN 349

16.3.3 检查静态的 VLAN 的命令 350

16.3.4 取消端口属于某个 VLAN 的命令 351

16.4 VTP 域 351

16.4.1 VTP 的原理 352

16.4.2 VTP 的操作 352

16.4.3 VTP 的配置方法 356

16.4.4 核实 VTP 的命令 357

16.5 VLAN 间的路由 358

16.5.1 VLAN 间的路由概述 358

16.5.2 VLAN 间的路由的配置命令 361

16.6 VLAN 故障排除 362

16.6.1 VLAN 故障排除的体系化方法 362

16.6.2 交换网络的故障诊断 363

16.7 配置 VLAN 的实验.....	365	18.1.2 WAN 中的各种技术、设备及特性.....	398
实验 1 使用单臂路由器进行 VLAN 间路由并练习 VLAN、VTP 和干道的配置	365	18.1.3 WAN 与 OSI 参考模型	400
实验 2 在三层交换机上实现 VLAN 间路由的实验 (可选)	370	18.2 广域网连接类型	404
16.8 本章小结	375	18.2.1 专线连接与 DDN 接入	405
本章仿真练习题	376	18.2.2 电路交换连接	407
仿真练习题答案	380	18.2.3 包交换连接与虚拟电路	409
第 17 章 交换网络的区块化设计	381	18.3 点对点协议与封装格式	411
17.1 基本的 LAN 设计	382	18.3.1 两种类型的封装协议概述	411
17.1.1 LAN 的设计目标	382	18.3.2 高级数据链路控制协议	412
17.1.2 LAN 设计要考虑的问题	382	18.3.3 点对点协议概述	413
17.1.3 物理布线的概述	383	18.3.4 PPP 协议架构	414
17.2 区块化设计的必要性	383	18.3.5 PPP 会话连接的建立	417
17.3 实现基本的区块化设计	384	18.3.6 PPP 验证方式	418
17.3.1 基本的区块化设计	384	18.3.7 多链路绑定	420
17.3.2 标准交换区块	384	18.4 广域网技术与封装协议的配置	421
17.3.3 大型主机区块	388	18.4.1 封装 HDLC	421
17.3.4 服务器区块	388	18.4.2 封装 PPP 及配置其验证方式	422
17.3.5 WAN 区块	389	18.4.3 配置多链路 PPP	423
17.3.6 交换网络的核心层 (骨干)	390	18.4.4 对多链路 PPP 核验与排错	424
17.3.7 分布层的交换机在交换网络中的特殊地位	390	18.4.5 核验 PPP 封装格式与 PPP 验证排错	425
17.4 区块化设计的变形	391	18.5 本章小结	426
17.4.1 经济性的设计	391	本章仿真练习题	426
17.4.2 企业的 Intranet 设计	392	仿真练习题答案	428
17.5 区块化设计的设备选型	393	第 19 章 综合业务数字网与 DDR 技术	429
17.6 本章小结	393	19.1 ISDN 概述	430
本章仿真练习题	394	19.1.1 ISDN 的发展史	430
仿真练习题答案	394	19.1.2 ISDN 的用途和特点	430
		19.1.3 ISDN 简介	431
		19.2 综合业务数字网技术	432
		19.2.1 ISDN 协议标准与交换机类型	432
		19.2.2 ISDN 访问接口类型与呼叫处理	434
		19.2.3 ISDN 的组件和参考点	436
第五部分 远程接入技术			
第 18 章 广域网与点对点协议	396		
18.1 广域网概述	397		
18.1.1 广域网概述	397		

19.2.4	ISDN 的协议层	441	20.4	在 NBMA 网络中使用单区域 OSPF 协议	484
19.2.5	ISDN 的典型应用	444	20.5	本章小结	487
19.3	按需拨号路由技术	444	本章仿真练习题	487	
19.3.1	DDR 技术概述	444	仿真练习题答案	488	
19.3.2	DDR 技术分析	445			
19.4	配置 ISDN	446	第 21 章 网络地址转换	489	
19.4.1	基本的 ISDN 配置命令与 参数讲解	447	21.1	NAT 技术简介	490
19.4.2	按需拨号路由的配置命令与 参数讲解	449	21.1.1	NAT 技术的产生原因	490
19.4.3	ISDN 与 DDR 配置实例	452	21.1.2	NAT 的功能与作用	490
19.4.4	核验 ISDN 与 DDR 的运行 情况及排错命令介绍	453	21.1.3	NAT 技术的一些术语	491
19.5	本章小结	457	21.1.4	NAT 的工作过程	493
本章仿真练习题		457	21.1.5	NAT 的优缺点	495
仿真练习题答案		458	21.1.6	NAT 技术的一些典型 应用	495
第 20 章 帧中继技术	459		21.2	NAT 的配置命令	497
20.1	帧中继概述	460	21.2.1	静态 NAT 的配置方法	497
20.1.1	帧中继的历史	460	21.2.2	动态 NAT 的配置方法	498
20.1.2	帧中继及其用途	460	21.2.3	检查 NAT 正确性和 NAT 故障排除所使用的命令	498
20.1.3	帧中继技术概述	460	21.3	配置动态多对一 NAT 地址复用 的实验	499
20.2	帧中继技术	462	21.4	本章小结	502
20.2.1	帧中继技术术语与流量 术语	462	本章仿真练习题	502	
20.2.2	帧中继网络拓扑环境	464	仿真练习题答案	504	
20.2.3	帧中继的运作	465	第 22 章 虚拟专用网——VPN	505	
20.2.4	帧中继的帧格式	467	22.1	VPN 概述	506
20.2.5	帧中继信令	467	22.2	VPN 网络的体系结构	506
20.2.6	帧中继地址映射	470	22.3	VPN 相关协议	507
20.2.7	路由更新的可达性 (水平分割) 及广播	471	22.3.1	PPTP 协议	507
20.2.8	帧中继子接口	473	22.3.2	L2F 隧道协议	508
20.3	配置帧中继	474	22.3.3	L2TP 协议	508
20.3.1	基本命令及参数详解	475	22.3.4	GRE	508
20.3.2	两种不同接口模式下的帧 中继配置	479	22.3.5	IPSec 协议	509
20.3.3	核验帧中继的运行	481	22.4	本章小结	509
			本章仿真练习题	509	
			仿真练习题答案	510	

第 23 章 无线局域网	511		
23.1 无线网络介绍及技术标准	512	23.3.2 AWPP 协议	517
23.1.1 802.11b 标准	512	23.4 本章小结	517
23.1.2 802.11g 标准	513	本章仿真练习题	517
23.1.3 802.11a 标准	513	仿真练习题答案	518
23.1.4 802.11n 标准	514		
23.2 WLAN 安全技术	514	第六部分 工程案例分	
23.2.1 SSID 开放认证	514	第 24 章 工程案例分	520
23.2.2 MAC 地址绑定	515	24.1 编写网络工程方案的原则	521
23.2.3 WLAN 其他认证机制	515	24.2 某设计院信息化改造工程	
23.3 思科对 WLAN 的支持	515	方案	522
23.3.1 网状网 (mesh)	516	24.3 本章小结	534
		附录 A 常用端口	535

Cisco 网络技术教程（第 3 版）



第一部分

思科认证体系简介

第 1 章 认识思科认证体系及 CCNA

本章简介

随着 IT 大潮呼啸而来，网络越来越多地渗透到我们生活和工作的方方面面，具有一定的网络知识成为新时代的职业人士必须具备的一项能力。于是，取得某种网络认证就成为了证明自己掌握网络知识深浅的最好手段。

本书就是为想要取得 CCNA 认证的读者准备的一本指南性教材。

在这一章里，会对 CCNA 认证的颁发者——思科公司进行简要的介绍，说明思科公司在网络业界的地位，阐明思科认证体系的基本结构及 CCNA 在整个认证体系中的位置和作用，对 CCNA 所应该掌握的知识水平和技术能力做一个概括性的说明，详细指导考前准备和考后注册的过程，使考生了解考试的申请过程，以及如何激活自己的认证。另外，在本章的最后，会列出本书中将要出现的代表各种 Cisco 设备的图示，以供识别。

本章目标

在阅读完本章之后，将了解以下内容：

- 思科系统公司（本书中将简称为思科公司、思科或 Cisco）的基本情况和技术背景，以及思科公司在中国的发展情况。
- 思科的认证体系。
- CCNA 应该具有的基本能力和集中的考点，以及如何准备考试和考后注册。
- 本书中会出现的图示。

1.1 思科公司简介

本节的主要目的，是要介绍思科系统公司的基本情况及其在中国的业务概况，从而使对思科公司不太了解的读者认识到思科公司在业界的地位。

1.1.1 网络世界的开拓者

Cisco Systems, Inc.（思科系统公司）是全球领先的互联网设备供应商。它的网络设备和应用方案能够连接身处世界各地的人、计算设备及计算机网络，使人们能够随时随地利用各种网络设备传送信息。思科公司还向客户提供端到端的网络方案，使客户能够建立起自己的统一信息平台或者与其他网络相连。

思科公司是业界中能够提供最广范围的网络产品的企业之一，它的主要产品和服务包括网络硬件产品、互联网操作系统（IOS）软件、网络设计和实施等专业技术支持，而且，思科公司还与合作伙伴合作提供网络维护、优化等方面的技术支持和专业化培训服务。思科公司所推出的一系列网络技术认证体系，为实现这种合作提供了人员和技术的保障。

思科公司的总部位于美国加利福尼亚州的圣何塞，在马萨诸塞州的 Chelmsford 和北卡罗来纳州研究三角园（Research Triangle Park）的分部负责该公司部分重要业务的运作。

就目前的网络发展来看，互联网将会极大地改变企业的运营方式，产生“全球网络经济”模式。这一模式使任何规模的企业都能使用信息交换技术来保持一种强大、交互性的业务关系。而产生这种经济模式的主导，是以思科公司为代表的互联网产品制造商对于网络技术的推动。

思科公司自身就是“全球网络经济”模式的受益者。利用跨越互联网及内部网的网络应用，思科公司的运营成本大幅度降低，直接收入增加，同时也增加了客户与合作伙伴的满意度。思科公司在客户支持、产品预订及交货时间上的竞争力也随之大大提高了。思科公司目前拥有一个庞大的互联网商务站点，公司 90% 的全球业务交易是在网上完成的。同时，思科公司还通过该站点为世界各地的合作伙伴和客户提供强有力的技术支持。

思科公司是美国最成功的公司之一。自从 1986 年生产第一台路由器以来，思科公司在其进入的每一个领域几乎都保持着领先的态势，至今保持着良好的收益。

1.1.2 思科公司在中国

随着网络时代的快速到来及全球经济一体化进程的趋势明显加快，计算机网络在中国社会的各个领域正在得到广泛的应用，成为推动新经济发展的重要力量。作为全球网络界知名的企业，思科公司非常重视中国在全球网络市场中的地位和作用，于 20 世纪 90 年代初就进入了中国市场，先后在北京（1994 年 8 月）、上海（1995 年 9 月）、广州（1996 年 3 月）和成都（1996 年 5 月）设立了代表处。

1998 年 6 月 2 日，思科公司总裁兼首席执行官约翰·钱伯斯先生自担任这个职位以来首次访华，宣布建立思科系统（中国）网络技术有限公司，开展和统领思科公司在华的各项业

务。思科公司在北京建立了网络技术实验室。依靠该实验室, 思科公司可以为国内网络技术机构提供网络解决方案的性能测试、ATM 宽带交换机的性能测试、千兆位路由光纤传输和虚拟局域网的性能评估测试。这个实验室是思科公司在全球三个大型实验室之一, 也是它在亚洲最大的网络实验室。

1999 年 1 月 14 日, 思科公司又投资数百万美元, 在北京建立了技术支持中心, 以使其在中国的客户服务体系得到进一步加强。这个中心是思科公司全球四大技术支持中心之一, 向思科公司在中国的合作伙伴和用户提供每周 7 天、每天 24 小时的软、硬件维护及支持服务。

为了帮助中国教育和培养技术熟练的、熟悉思科公司设备和网络工程规划实施的人才, 思科公司先后与国内一百多所著名高校合作成立了思科网络技术学院。

思科公司每年在国内举办数十场技术报告会和研讨会, 向国内介绍当今世界上最新的网络技术和产品。从 1998 年开始, 思科大学每季度都组织针对经销商和用户的不同主题的技术培训。

思科公司在中国的服务与支持日臻完善。目前, 思科公司已经在北京建成技术支持中心 (TAC), 在北京、上海、广州、成都建立了备件库, 为合作伙伴及客户提供基于 3W 的中文服务与支持, 另外还提供 24 小时全球电话热线服务和中文电子邮件服务, 同时也为合作伙伴和客户进行各种技术培训。在技术支持中心 (TAC), 经验丰富的思科工程师不但可以为用户解决各种问题, 而且还能够加强与思科系统 (中国) 网络技术有限公司合作的代理商的技术能力, 使其能更好地为用户提供直接的支持。

在中国, 思科公司积极谋求和其他厂商进行广泛的、全方位的、深层次的合作。面对不同的市场需求和用户群, 思科公司有四种不同的合作伙伴体系, 分别是分销代理体系、认证合作伙伴体系、战略联盟合作伙伴体系、培训合作伙伴体系。这四种体系的完美组合与协调, 使思科公司的用户可以享受全方位的技术支持、系统维护、人员培训等服务。

多年来, 思科公司积极参与了中国几乎所有大型网络项目的建设, 把最先进的网络技术和产品以最快的速度带给中国用户, 使他们能够及时改善计算机网络及相关基础设施。这些项目既包括中国金融骨干网、中国教育科研网, 以及海关、邮政等系统网络的建设, 也包括中国电信、中国联通和吉通公司等电信运营商的网络基础建设; 既有全国范围的骨干网络建设, 也有针对新兴电信增值业务的设备部署。

中国信息化、网络化建设不仅需要领先的网络技术和设备, 更需要正确建立和充分应用互联网的成功经验和策略咨询。思科互联网商业方案部 (IBSG) 积极与用户分享思科应用互联网的成功经验。在《财富》“全球 500 强”企业中, 已有 280 多家企业的总裁和首席信息官分享了思科经验。美国《商业周刊》对此评论说, 由于思科公司处在互联网经济的核心, 它比任何其他公司都更适合于领导和推动全球经济和企业发展向互联网转型。

1.2 从 CCNA 到 CCIE

本节的某些内容, 将对如何正确认识 IT 认证的作用给出指导。同时, 另一部分内容就从 CCNA、CCNP 到 CCIE 的三层认证体系做了详细的介绍。了解思科的认证体系, 有助于