



网络技术专家
NETWORK TECHNOLOGIST

Cisco

网络技术教程

(第2版)

魏大新 李育龙
飞思科技产品研发中心

编著
监制

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2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

随书光盘内容为CCNA模拟
考试的题库及教师教学课件



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

网络技术专家

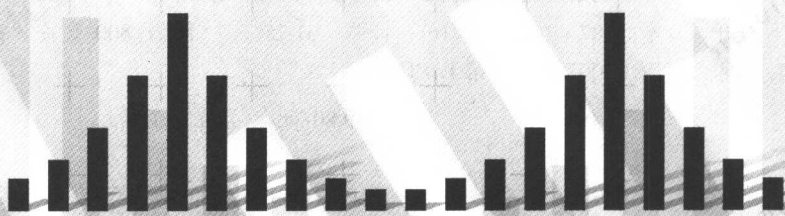
Cisco

网络技术教程

(第2版)

魏大新 李育龙
飞思科技产品研发中心

编著
监制



电子工业出版社

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 认证的备考者作为参考教材,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 / 魏大新, 李育龙编著. —2 版. 北京: 电子工业出版社, 2007.4
(网络技术专家)
ISBN 978-7-121-03386-5

I. C… II. ①魏…②李… III. 计算机网络—工程技术人员—资格考核—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 008614 号

责任编辑: 赵红梅

印刷: 北京智力达印刷有限公司

装订: 三河市鹏成印业有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开本: 787×1092 1/16 印张: 31.25 字数: 800 千字

印次: 2007 年 4 月第 1 次印刷

印数: 6 000 册 定价: 49.80 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, 联系电话: (010) 68279077; 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的市场占有率,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;系统地介绍了包括 OSI 参考模型、以太网、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 Cisco 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 Cisco 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,本书也可作为专业从事网络工程的人员的参考手册。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 的知识或有一定网络工程经验。

关于本书的升级

本书在原有第1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(如增加了 NAT 知识);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。

本书的升级工作主要由魏大新、李育龙、强振海完成。其中魏大新负责全书正文中知识点的改写,强振海负责原书文字错误的收集整理修改及全书正文中实验部分的验证与改写,李育龙负责整体的策划和光盘课件的制作。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、宇宏文、杨琪昌、王晓璇、张李、王沛、董华、刘新伟、高宇、王琪、王彪、陈杨、李悦、范雅娜、马旋、高春轶、王业龙、杨峰、任超、高振兴、王宝哲、刘静娴、范朝辉、陶世懿等。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。

由于时间仓促,加之编者的水平有限,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

联系方式

咨询电话: (010) 68134545 88254160

电子邮件: support@fecit.com.cn

服务网址: <http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址: 计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

第1部分 思科认证体系简介

第1章 认识思科认证体系及 CCNA	3
1.1 思科公司简介	4
1.1.1 网络世界的开拓者	4
1.1.2 思科在中国	4
1.2 从 CCNA 到 CCIE	5
1.2.1 IT 认证的作用	6
1.2.2 为什么选择思科认证	6
1.2.3 思科的认证体系	7
1.3 获得 CCNA 应该具有的基本能力和 CCNA 考点简介	8
1.4 如何准备考试及考后注册	9
1.4.1 考试的准备	9
1.4.2 考后注册	10
1.5 课程中会出现的图示	11
1.6 本章小结	12

第2部分 网络基础

第2章 网络基础概念	15
2.1 网络概念	16
2.1.1 计算机互连网络	16
2.1.2 局域网、城域网、广域网	17
2.1.3 Internet 和 Intranet	20
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)	22
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	25
第3章 OSI 参考模型综述	27
3.1 OSI 参考模型概述	28
3.1.1 应用 OSI 参考模型的必要性	28
3.1.2 OSI 参考模型层次结构的划分	29
3.2 OSI 参考模型各层的功能	30
3.2.1 OSI 参考模型的上三层	30
3.2.2 OSI 参考模型的数据流层	33
3.2.3 OSI 参考模型中七个层次的协同工作	38

3.3 OSI 参考模型的优点	40
3.4 物理地址与逻辑地址的区别	40
3.4.1 物理地址	40
3.4.2 逻辑地址	41
3.5 本章小结	41
本章仿真练习题	41
仿真练习题答案	42
第4章 以太技术基础	43
4.1 LAN 技术基础	44
4.1.1 以太网的技术原理	44
4.1.2 以太网的发展	45
4.1.3 交换网络的分层	49
4.1.4 半双工与全双工	50
4.2 本章小结	50
本章仿真练习题	50
仿真练习题答案	53
第5章 TCP/IP 协议	55
5.1 TCP/IP 协议族概述	56
5.1.1 应用层	57
5.1.2 传输层	57
5.1.3 网络层 (IP 层)	58
5.2 TCP/IP 协议族各层协议的功能详解	58
5.2.1 工作在应用层的协议	58
5.2.2 工作在传输层的协议	59
5.2.3 工作在网络层的协议	69
5.3 IP 编址	75
5.3.1 IP 地址的基础知识	75
5.3.2 IP 地址的分类	76
5.3.3 子网、子网掩码和子网划分	77
5.3.4 可变长子网掩码和路由汇总	78
5.4 本章小结	79
本章仿真练习题	80
仿真练习题答案	84
第6章 介质类型及 Cisco 设备接口	87
6.1 介质类型	88
6.1.1 以太介质	88
6.1.2 广域网连接介质	91
6.2 Cisco 设备的接口类型	92
6.2.1 固化接口与模块化接口	93

6.2.2	Cisco 网络设备的常见接口	94
6.3	本章小结	95
	本章仿真练习题	95
	仿真练习题答案	96
第 7 章	网络上两台主机的通信过程	97
7.1	对本章的说明	98
7.2	位于同一网段上的两台主机 之间的通信过程	99
7.2.1	主机 A 在应用层的操作	100
7.2.2	主机 A 在传输层的操作	101
7.2.3	主机 A 在网络层的操作	102
7.2.4	主机 A 在数据链路层的操作	103
7.2.5	主机 A 在物理层的操作	103
7.2.6	交换机 A 对于数据帧的 交换操作	104
7.2.7	主机 B 接收到数据帧之后的 操作	104
7.3	位于不同网段上的两台主机 之间的通信过程	105
7.3.1	主机 A 上的工作	105
7.3.2	交换机 A 上的工作	107
7.3.3	路由器 A 上的工作	107
7.3.4	路由器 B 上的工作	108
7.3.5	交换机 B 上的工作	108
7.3.6	FTP 服务器 B 上的工作	108
7.4	本章小结	109
	本章仿真练习题	109
	仿真练习题答案	112
第 8 章	IOS 基本命令和 Cisco 设备 结构简介	113
8.1	IOS 基础	114
8.1.1	IOS 基础概述	114
8.1.2	IOS 的基本模式	114
8.1.3	IOS 的帮助工具	115
8.2	Cisco 交换机的基本命令	118
8.2.1	交换机的启动	118
8.2.2	交换机的基本命令	118
8.3	Cisco 路由器的基本命令	120
8.3.1	路由器的启动	120
8.3.2	路由器的基本命令	121
8.4	Cisco 设备的管理性命令	126

8.4.1	CDP 命令	126
8.4.2	telnet 操作和 ping、trace 工具	128
8.5	Cisco 路由器的结构简介	130
8.5.1	Cisco 设备的启动过程	130
8.5.2	Cisco 路由器的结构简介	130
8.5.3	配置注册码的重要作用	131
8.5.4	保存和备份配置文件的命令	132
8.6	一些基本的设备实验	132
	实验 1 路由器的背对背连接	132
	实验 2 密码恢复	134
	实验 3 路由器的背对背连接	135
8.7	本章小结	139
	本章仿真练习题	139
	仿真练习题答案	145

第 3 部分 路由技术

第 9 章	IP 路由技术基础	149
9.1	路由技术中的基础概念	150
9.1.1	路由的基本过程	150
9.1.2	路由、路由技术	153
9.1.3	静态路由和动态路由	154
9.1.4	路由协议和被路由协议	155
9.2	动态路由协议基础	155
9.2.1	自治域系统、IGP 和 EGP	156
9.2.2	路由协议的分类	156
9.2.3	邻居关系	157
9.2.4	管理距离	158
9.2.5	度量值	159
9.3	路由协议的故障排除概述	160
9.4	应用路由技术的 Cisco 网络 设备互连实验	161
	实验 静态路由和默认路由	161
9.5	本章小结	163
	本章仿真练习题	164
	仿真练习题答案	166
第 10 章	距离矢量路由协议	167
10.1	距离矢量路由协议基础	168
10.1.1	距离矢量路由协议学习 路由的方法	168
10.1.2	距离矢量路由协议保证路 由表正确性的六种方法	171

10.2	RIP、IGRP 协议的特性和配置方法.....	178	11.3	在单区域里配置 OSPF 路由协议的命令.....	214
10.2.1	RIP 路由协议的特性.....	178	11.3.1	配置 OSPF 路由协议的命令及一些辅助命令.....	214
10.2.2	IGRP 路由协议的特性和配置方法.....	180	11.3.2	检验 OSPF 配置的命令.....	218
10.3	检查 RIP 和 IGRP 路由协议的配置和路由表正确性的命令.....	181	11.4	EIGRP 路由协议原理.....	219
10.3.1	检查 RIP 路由协议的配置和路由表正确性的命令.....	181	11.4.1	EIGRP 路由协议概述.....	219
10.3.2	检查 IGRP 路由协议的配置和路由表正确性的命令.....	182	11.4.2	EIGRP 路由协议与 IGRP 路由协议的比较.....	219
10.4	应用路由技术的 Cisco 网络设备互连实验.....	184	11.4.3	EIGRP 路由协议的概念和术语.....	221
实验 1	基本的 RIP 协议的配置.....	184	11.4.4	EIGRP 路由协议的特点.....	222
实验 2	配置 RIP 协议的单播路由更新.....	189	11.4.5	EIGRP 路由协议的技术.....	223
实验 3	IGRP 路由协议的不等开销链路负载均衡.....	191	11.4.6	EIGRP 的包类型.....	224
10.5	本章小结.....	195	11.4.7	EIGRP 路由协议的算法.....	225
	本章仿真练习题.....	195	11.5	EIGRP 路由协议的配置命令.....	227
	仿真练习题答案.....	198	11.5.1	配置 EIGRP 路由协议.....	228
第 11 章 链路状态路由协议和混合型路由协议.....199			11.5.2	配置 EIGRP 协议的路由汇总.....	228
11.1	链路状态路由协议概述.....	200	11.5.3	检查 EIGRP 路由协议配置的命令.....	229
11.1.1	链路状态路由协议原理.....	200	11.6	配置 OSPF 协议和 EIGRP 协议的实验.....	230
11.1.2	链路状态路由协议的算法.....	200	实验 1	OSPF 路由协议的基本配置.....	230
11.1.3	链路状态路由协议的优点与不足.....	201	实验 2	EIGRP 路由协议的基本配置命令.....	234
11.2	单区域的 OSPF 路由协议基础.....	202	11.7	本章小结.....	240
11.2.1	OSPF 路由协议概述.....	203		本章仿真练习题.....	240
11.2.2	OSPF 路由协议的术语.....	205		仿真练习题答案.....	245
11.2.3	最短路径优先算法.....	206	第 12 章 访问控制列表.....247		
11.2.4	OSPF 路由协议适用的网络类型.....	208	12.1	访问控制列表基础.....	248
11.2.5	DR 与 BDR 的选举.....	208	12.1.1	访问控制列表的作用.....	248
11.2.6	Hello 包结构及 OSPF 路由器形成邻居的过程.....	209	12.1.2	访问控制列表的应用.....	248
11.2.7	运行 OSPF 路由协议的路由器处理路由更新的过程.....	213	12.1.3	应用在接口上的访问控制列表的工作流程.....	249
			12.1.4	访问控制列表过滤数据包所依据的条件.....	250
			12.1.5	访问控制列表的操作.....	251
			12.1.6	定义访问控制列表时所应遵循的规范.....	252
			12.1.7	访问控制列表命令的	

基本格式	253
12.1.8 通配符掩码	253
12.1.9 不同类型的访问控制列表 的列表号	254
12.2 配置访问控制列表	254
12.2.1 配置标准的访问控制列表	254
12.2.2 使用访问控制列表控制 telnet (远程登录)	255
12.2.3 配置扩展的访问控制列表	255
12.2.4 配置命名的访问控制列表	256
12.2.5 不同种类的访问控制列表 在网络中的应用位置	257
12.3 查看访问控制列表正确性的 命令	258
12.4 配置访问控制列表的实验	259
实验 1 标准的访问控制列表	259
实验 2 扩展的访问控制列表	262
实验 3 可控 vty 访问	264
12.5 本章小结	267
本章仿真练习题	267
仿真练习题答案	271

第 4 部分 交换技术

第 13 章 交换概述	275
13.1 LAN 交换原理	276
13.1.1 网桥及桥接地址表	276
13.1.2 路由器在网络中的角色	276
13.1.3 网桥与交换机的比较	277
13.1.4 以太交换机的反应时间	277
13.1.5 二层交换机、三层交换机和 多层交换机	277
13.1.6 对称交换和不对称交换	279
13.1.7 存储缓冲	280
13.2 交换机的操作原理	280
13.2.1 以太网交换机的基本功能	280
13.2.2 MAC 地址表	281
13.2.3 交换机对数据帧的转发/过滤 决策	284
13.2.4 交换机转发数据帧的 三种模式	284
13.3 配置交换机	285

13.3.1 交换机的默认配置	285
13.3.2 Catalyst 交换机的配置	286
13.3.3 管理 MAC 地址表	288
13.3.4 配置端口安全	289
13.4 本章小结	290
本章仿真练习题	290
仿真练习题答案	291
第 14 章 生成树协议	293
14.1 冗余和交换环路问题	294
14.1.1 冗余对于网络的重要意义	294
14.1.2 交换环路所带来的危害	295
14.2 生成树协议	299
14.2.1 生成树协议的原理	299
14.2.2 生成树协议的算法	300
14.2.3 交换机之间使用 BPDU 传递 交换机的信息	303
14.2.4 端口的状态	304
14.2.5 快速生成树协议	305
14.2.6 Cisco 公司发展的快速生成 树技术	305
14.3 检查生成树协议的命令	306
14.4 本章小结	306
本章仿真练习题	306
仿真练习题答案	308
第 15 章 VLAN 技术	309
15.1 VLAN 基础概述	310
15.1.1 LAN 与 VLAN	310
15.1.2 VLAN 的定义	312
15.1.3 VLAN 的优点	313
15.1.4 VLAN 的分类	313
15.1.5 网络中 VLAN 的数量和 大小	315
15.2 干道	315
15.2.1 干道的历史	316
15.2.2 干道的原理	316
15.2.3 干道的工作过程	317
15.2.4 干道的配置命令	318
15.3 配置 VLAN 的命令	318
15.3.1 80/20 规则和 20/80 规则	319
15.3.2 配置静态的 VLAN	320
15.3.3 检查静态的 VLAN 的命令	321

15.3.4 取消端口属于某个 VLAN 的命令	322
15.4 VTP 域	322
15.4.1 VTP 域的原理	322
15.4.2 VTP 域的操作	323
15.4.3 VTP 域的配置方法	327
15.4.4 核实 VTP 域的命令	327
15.5 VLAN 之间的路由	328
15.5.1 VLAN 之间的路由概述	328
15.5.2 VLAN 之间的路由配置命令	331
15.6 VLAN 故障排除	332
15.6.1 VLAN 故障排除的体系化方法	332
15.6.2 交换网络的故障诊断	333
15.7 配置 VLAN 的实验	335
实验 1 使用单臂路由器进行 VLAN 间路由并练习 VLAN、VTP、干道的配置	335
实验 2 在三层交换机上实现 VLAN 间路由的实验 (可选)	340
15.8 本章小结	345
本章仿真练习题	346
仿真练习题答案	349

第 5 部分 远程接入技术

第 16 章 交换网络的区块化设计	353
16.1 基本的 LAN 设计	354
16.1.1 LAN 的设计目标	354
16.1.2 LAN 设计要考虑的问题	354
16.1.3 物理布线的概述	355
16.2 区块化设计的必要性	355
16.3 实现基本的区块化设计	356
16.3.1 基本的区块化设计	356
16.3.2 标准交换区块	357
16.3.3 大型主机区块	359
16.3.4 服务器区块	360
16.3.5 WAN 区块	361
16.3.6 交换网络的核心层 (骨干)	361
16.3.7 分布层的交换机在交换网络中的特殊地位	362
16.4 区块化设计的变形	363

16.4.1 经济性的设计	363
16.4.2 企业的 Intranet 设计	363
16.5 区块化设计的设备选型	364
16.6 本章小结	364
本章仿真练习题	365
仿真练习题答案	365
第 17 章 广域网与点对点协议	367
17.1 广域网概述	368
17.1.1 广域网概述	368
17.1.2 WAN 中的各种技术、设备及特性	369
17.1.3 WAN 与 OSI 参考模型	371
17.2 广域网连接类型	374
17.2.1 专线连接与 DDN 接入	375
17.2.2 电路交换连接	377
17.2.3 包交换连接与虚拟电路	379
17.3 点对点协议与封装格式	381
17.3.1 两种类型的封装协议概述	381
17.3.2 高级数据链路控制协议	381
17.3.3 点对点协议概述	382
17.3.4 PPP 协议架构	384
17.3.5 PPP 会话连接的建立	386
17.3.6 PPP 验证方式	387
17.3.7 多链路绑定	389
17.4 广域网技术与封装协议的配置	390
17.4.1 封装 HDLC	391
17.4.2 封装 PPP 及配置其验证方式	391
17.4.3 配置多链路 PPP	392
17.4.4 对多链路 PPP 核验与排错	393
17.4.5 核验 PPP 封装格式与 PPP 验证排错	394
17.5 本章小结	394
本章仿真练习题	395
仿真练习题答案	396
第 18 章 综合业务数字网与 DDR 技术	397
18.1 ISDN 概述	398
18.1.1 ISDN 的发展史	398
18.1.2 ISDN 的用途和特点	398
18.1.3 ISDN 简介	399

18.2 综合业务数字网技术	400	19.2.8 帧中继子接口	437
18.2.1 ISDN 协议标准与交换机 类型	400	19.3 配置帧中继	439
18.2.2 ISDN 访问接口类型与 呼叫处理	402	19.3.1 基本命令及参数详解	439
18.2.3 ISDN 的组件和参考点	404	19.3.2 两种不同接口模式下的 帧中继配置	443
18.2.4 ISDN 的协议层	408	19.3.3 核验帧中继的运行	445
18.2.5 ISDN 的典型应用	411	19.4 本章小结	448
18.3 按需拨号路由技术	411	本章仿真练习题	448
18.3.1 DDR 技术概述	411	仿真练习题答案	449
18.3.2 DDR 技术分析	412	第 20 章 网络地址转换 (NAT)	451
18.4 配置 ISDN	413	20.1 NAT 技术简介	452
18.4.1 基本的 ISDN 配置命令与 参数讲解	413	20.1.1 NAT 技术的产生原因	452
18.4.2 按需拨号路由的配置命令 与参数讲解	415	20.1.2 NAT 的功能与作用	452
18.4.3 ISDN 与 DDR 配置实例	418	20.1.3 NAT 技术的一些术语	453
18.4.4 核验 ISDN 与 DDR 的运行 情况及排错命令介绍	420	20.1.4 NAT 的工作过程	455
18.5 本章小结	423	20.1.5 NAT 的优缺点	456
本章仿真练习题	423	20.1.6 NAT 技术的一些 典型应用	457
仿真练习题答案	424	20.2 NAT 的配置命令	459
第 19 章 帧中继技术	425	20.2.1 静态 NAT 的配置方法	459
19.1 帧中继概述	426	20.2.2 动态 NAT 的配置方法	459
19.1.1 帧中继的历史	426	20.2.3 检查 NAT 正确性和 NAT 故障排除所使用的命令	460
19.1.2 帧中继及其用途	426	20.3 配置动态多对一 NAT 地址 复用的实验	461
19.1.3 帧中继技术概述	426	20.4 本章小结	463
19.2 帧中继技术	428	本章仿真练习题	463
19.2.1 帧中继技术术语与 流量术语	428	仿真练习题答案	465
19.2.2 帧中继网络拓扑环境	430	第 6 部分 工程案例分析	
19.2.3 帧中继的运作	431	第 21 章 工程案例分析	469
19.2.4 帧中继的帧格式	432	21.1 编写网络工程方案的原则	470
19.2.5 帧中继信令	433	21.2 某设计院信息化改造 工程方案	471
19.2.6 帧中继地址映射	435	21.3 本章小结	483
19.2.7 路由更新的可达性 (水平分割) 及广播	436	附录 A 常用端口	485

Cisco网络技术教程（第2版）



第 1 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对新时代的职业人士必不可少的一项要求。于是,取得某种网络认证就成为证明自己所掌握的网络知识的最好手段。

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。
- 获得 CCNA 应该具有的基本能力和 CCNA 考点简介,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,是要介绍思科公司的基本情况及其在中国的业务概况,从而使对思科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的业务运作。

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,取决于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。思科在客户支持、产品预定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,思科系统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,思科系统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。这个实验室是思科系统公司在全球的 3 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，思科系统公司又投资数百万美元，使其在中国的客户支持体系得到进一步加强，在北京建立了技术支持中心。这个中心是思科系统公司全球四大技术支持中心之一，向思科系统公司在中国的合作伙伴和用户每周 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，思科系统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，思科网络技术学院每季度都组织针对经销商和用户的不同主题的技术培训。

思科系统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，思科系统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，思科系统中国公司有 4 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 4 种体系的完美组合与协调，使思科系统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，思科系统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率带给中国用户，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向互联网转型。

1.2 从 CCNA 到 CCIE

这一节的一部分内容，将对如何正确认识 IT 认证的作用给出指导。同时，另一部分内容将从 CCNA、CCNP 到 CCIE 的三层认证体系进行详细的介绍。了解思科的认证体系，有助于更好地选择自己的认证之路。

1.2.1 IT 认证的作用

近年来, IT 界被一股强劲认证风暴所席卷。IT 的认证从无人熟识到炙手可热, 只经历了短短几年的时间, 一时间制造了无数神话, CCIE 就是其中之一。

在这里, 我们要说明一下, 如何认识 IT 认证的作用。

考取 IT 认证, 其根本的目的在于: 通过考试使网络专业人士有机会证明他们的组网知识和专业技术。它使企业管理人员更有信心, 相信他们的员工拥有相应的技能, 可以很好地完成工作; 通过认证考试使专业人员能够检测他们所学到的知识, 并且能够通过所测试的知识得到实实在在的回报。

由此可见, IT 认证之所以能够为其持有者带来好的工作机会和相对丰厚的收入, 完全依赖于它所代表的其持有者的知识含量、技术水平及其颁发者的技术权威性和科学的测试手段。也就是说, 实际上, 是考取 IT 认证的人自身的水平决定了工作机会和收入, 而不是依赖于这张证书。IT 认证证书, 只是用来简单有效地证明持有者的水平的, 除此而外并不能给其持有者带来任何益处。那些认为搞到一张认证就可以一步登天的想法是不可取的, 只有扎实地学习知识才有可能获得良好的工作和丰厚的收入。举个浅显的例子, IT 认证就好像司机的驾驶执照, 虽然我们能够得到一张执照, 上路开车, 但是如果技术不过硬, 我们依然可能会成为“马路杀手”。所以, 忽略知识的学习, 一味追求拿到一张认证, 无异于舍本逐末, 最终将一无所得。

1.2.2 为什么选择思科认证

如前所述, 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保持与思科的竞争态势。

正是由于思科的这种优势地位, 使它几乎成了网络界的权威, 就像微软在软件界那样。而思科这种在业界的地位, 也体现在其认证上。

思科公司具有的完备而深厚的技术底蕴, 能够保证取得思科认证的工程师的技术含金量, 而且, 这些工程师因为经过系统的培训, 无论是在知识上, 还是在经验上都具有一定的深度和可塑性。不光是思科及其合作伙伴, 就连其竞争对手, 对思科的认证也持认可的态度。

另外, 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。

同时, 事实也证明, 思科的工程师是 IT 界收入最多的人中的一部分。据不完全统计, 2001 年, 美国的 CCIE 人均年薪在 11 万美元以上。而在中国, 思科所认证的工程师往往可以有比别人更多的机会得到好的工作或升职。目前, 应聘网络工程、网络维护、网络安全、网络管理甚至网络编程的人员, 都已经把拥有一个思科公司的认证作为必需的应聘条件了。而需要招聘上述人员的企业, 在同等条件下, 也会优先考虑录用拥有思科认证的人员。

所以, 选择了思科的认证, 可以在网络建设、网络安全、网络管理等多方面找到很多发展的机会, 这就是为什么思科认证有如此大吸引力的原因。