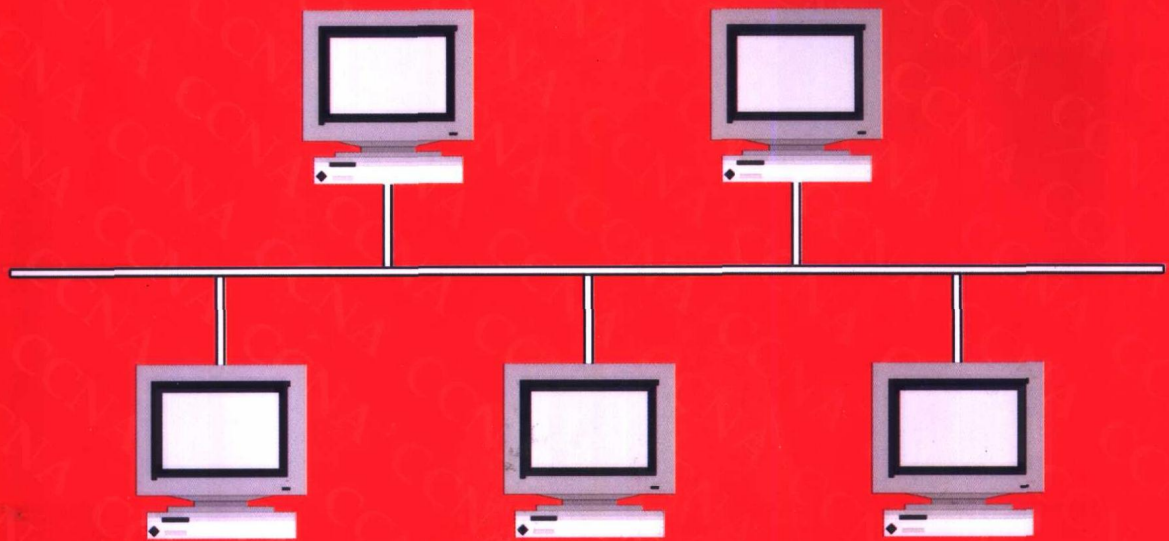


破译思科之

CCNA



李宇峰 果敢 朱震环 陈光 编著

内附光盘



机械工业出版社
China Machine Press



破译思科之 CCNA

李宇峰 果敢 朱震环 陈光 编著



机械工业出版社

本书是专为参加 Cisco CCNA 认证考试的人员编写的一本辅导教材。书中主要介绍了 Cisco 系列认证考试的相关内容，并按照 CCNA 考试大纲的要求详细介绍了该项考试所涉及的全部知识要点。

本书内容力求通俗易懂、由浅及深，详细介绍了 TCP/IP、IP 地址划分、路由器、交换机、ISDN、VLAN、帧中继以及各种动态、静态路由协议等关键技术。书中附录部分还配有详细的常用命令参数表、命令使用说明以及网络常用名词解释等实用信息以方便读者随时查阅。书中各章节不仅配有大量的插图与网络配置实例以便于读者的理解与阅读，而且在每章节最后还配有一定量的模拟试题供读者练习。书中所附 CD 光盘还配有一套模拟考试系统，供读者在学习过程中随时练习。

本书不但适用于参加 CCNA4.0 认证考试的学员与学习 TCP/IP 协议、网络路由交换技术等网络基础知识的读者，也可以作为 Cisco CCNA4.0 认证考试培训的教材和高等学校本科的教学参考书，同时也是掌握 Cisco 网络技术基础理论和实践的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

破译思科之 CCNA/李宇峰等. -北京: 机械工业出版社, 2003.9

ISBN 7-111-13037-5

I. 破… II. 李… III. 计算机网络-基本知识 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 080450 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 吴宏伟 版式设计: 谭奕丽

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2004 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·18.75 印张·462 千字

0001-5000 册

定价: 29.00 元 (含 1CD)

凡购本图书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社图书热线电话: (010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

图 例

这里给出读者在阅读本书中可能遇到的所有图形的含义。



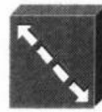
路由器
(Router)



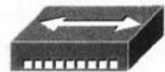
交换机
(Switch)



网桥
(Bridge)



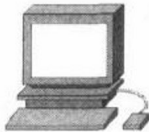
ISDN 交换机
(ISDN Switch)



集线器
(Hub)



个人电脑
(Personal
Computer)



工作站
(Workstation)



文件服务器
(File Server)



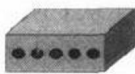
服务器
(Server)



数据库
(Database)



信道服务单元/
数据服务单元
(Channel Service
Unit/ Data Service
Unit)



调制解调器
(Modem)



打印机
(Printer)



客户楼群设备
(Customer
Premises
Equipment)



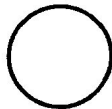
各种网络
(Network Cloud)



以太网
(Ethernet)



串型线
(Serial Line)



令牌环网
(Token Ring)



笔记本电脑
Laptop

前 言

随着信息技术的不断发展，人类已经步入了信息化社会。全球性的 Internet 网络已经融入了人们的日常生活，并且正在逐渐改变人们的日常工作、学习和生活，甚至人类的思维模式。

在这股数字化、信息化的浪潮中，许多企业纷纷上网，建立自己的企业网络，树立崭新的网上企业形象。在这种大环境下，社会对计算机、网络以及信息服务等行业提出了新的技术要求。企业无论是规划、筹建将来的网络，还是维护已经建立的信息系统，自然是希望由熟悉产品、有专业技术且经验丰富的高级网络工程师来安装、调试或维护他们的网络。由此，著名的网络厂商 Cisco Systems 公司及时、适时地推出了针对其产品的网络规划和网络支持工程师资格认证计划（Cisco Career Certification Program, CCCP），推出了一整套有针对性的网络工程师资格认证体系。这些资格认证将该公司在全球的代理按照不同技术水平分成不同的等级，同时使那些持有 Cisco 网络资格认证的工程师拥有了更为广阔的就业机会与择业优势。

自 2003 年 9 月 1 日起，Cisco 将使用崭新的两种考试途径来替换以前的 CCNA3.0 考试。

- ◆ 640-801 CCNA 4.0 相当于原 CCNA 640-607 考试的直接升级版本，但融入了 OSPF、EIGRP 等 CCNP 课程的相关知识。
- ◆ 641-821 INTRO + 641-811 ICND INTRO 该途径主要针对 Cisco 网络初学者，如同以前引入 ICND 课程一样，为那些渴望学习网络知识而又缺少相关背景或经验的考生提供了很好的熟悉机会。

此次考试升级中变化最大的就是将 Novell 网的内容完全从 Cisco 考试中剥离出来，然而本版书中，作者仍将保留这一部分的内容以保持 Cisco 前后设备使用上的一致性以及满足少量仍需使用 Novell 网络环境读者的需求。

此外，随着思科公司自身的发展以及其技术导向，本次考试在设计上更加注重对知识本事概念上的深层理解以及实际动手能力的培养。如果说 CCNA 3.0 考试是由传统的背概念转向实际动手操作的转变，那么本次新版考试则更加拓宽了对考生知识面以及知识概念深度的要求。

虽然思科在以上方面加强了要求，但相信读者经过认真阅读本书并配以模拟试题及光盘的练习后，顺利通过考试应该不成问题。

本书以 Cisco CCNA 认证考试相关知识点的内在关系为线索，向读者介绍了该认证考试的所有核心内容。全书分为 10 章，其中前 9 章分别围绕其相应主题做了较为详尽的介绍：

第 1 章“Cisco CCNA 考试概述”主要介绍了 CCNA 考试的基本内容、Cisco 公司的认证体系结构以及参加 CCNA 考试的具体学习方法与考试对策等，并为读者附上了 CCNA 考试的 Cisco 官方考试要点说明。

第 2 章“详解 OSI 七层模型”介绍了 OSI 与 TCP/IP 两大参考模型的基本概念，并详尽地用 Cisco 公司对网络模型的理解方法为读者解析了这两大参考模型各个层次间的功能与异同。此外本章也对 IP 地址的划分与子网掩码的划分做了深入的介绍，并给出了详细的划分操作步骤以易于读者掌握。

第 3 章“Cisco 路由器基础”介绍了有关 Cisco 路由器的许多基本概念与相关命令操作，是读者了解 Cisco 路由器及其 IOS 软件系统的重要章节。本章分别从硬件到软件、由浅入深地剖析了 Cisco 路由器的原理与功能，读者应熟练掌握 IOS 系统的基本操作，这对于参加认证考试以及实际工作都是十分重要与必要的。

第 4 章“Cisco 交换技术”主要讲述了 Cisco 交换机的功能与使用方法及局域网 (LAN) 技术的相关概念等。

第 5 章“Cisco 路由技术”详细介绍了路由与路由协议的基本概念、内部与外部网关协议的工作原理与配置方法以及配置、调试路由器时的常用命令等内容。

第 6 章“VLAN 技术”介绍了 VLAN 的概念与简单的划分方法，以及 VTP 协议的主要原理。

第 7 章“配置 Novell IPX 网络”简述了 Novell IPX 网络的发展以及 Novell IPX 地址的分配方法，之后给出了 IPX 网络的配置实例与 IPX 路由的配置使用方法。

第 8 章“访问控制与流量管理”详尽地对 Access lists 访问控制的基本概念进行了阐述，并给出了 IP 访问控制列表以及 IPX 访问控制列表的实际配置方法与实例。

第 9 章“广域网协议基础”主要介绍广域网的基本概念，并对 HDLC 协议、PPP 协议、帧中继技术、综合业务数字网以及 DDR 技术作了详尽的说明。

以上所有章节的末尾都配有一定量的复习题供读者练习，在第 10 章还提供了一套综合模拟练习题供读者自行模拟考试用，使读者能够了解自己的学习情况并随后进行有针对性的复习与补充。

本书的写作主要有以下几个特点：

1. 本书在写作过程中力求通俗易懂、由浅及深，以利于读者轻松掌握所有考试要点。为了进一步帮助读者加深对知识点的理解，在某些地方甚至使用了近乎啰嗦的表述方式。
2. 本书采用了易于国人理解的编排方式。由于翻译作品必须忠于原作者的写作风格，往往很难将自己或他人的思路、经验以及技巧融入书中。而本书为自主知识产权的作品，没有受到这方面的限制，因而能够依据国人的口吻与思维方式写作。
3. 通过翻阅大量的资料、文献，使得本书不但内容丰富，且涵盖了所有考点内容。通过对知识点的细致阐述，使得读者能够从本质上掌握这些基本的网络知识，易于大家今后的继续学习。
4. 本书中使用的例子以及附录 A 中提供的 CCNA 实验操作练习实例，均由作者在独立搭建的实验环境中进行了实践操作，因而能够保证所有例子的真实性、准确性，这将有利于那些没有实验环境的读者去熟悉 Cisco 公司的相关产品，同时也为那些拥有实验环境的读者提供了亲身实践的方法。
5. 书中配有详细的命令参数列表、命令使用说明以及网络常用名词解释等有用信息，

利于读者学习过程中随时查阅。

6. 书中配备了大量插图与网络配置实例, 以便于读者能够更加直观地接受并掌握枯燥的概念与原理。全书严格按照 CCNA 考试大纲的要求组织、编排知识点内容, 全面覆盖了所有认证考试内容及其相关的扩展知识。

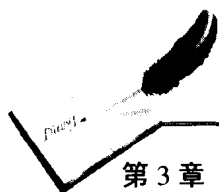
作者始终努力追求把握知识点的正确性与准确性, 为此参阅了大量的专业书籍与相关标准, 并请教了数位该方面的专家和专业人士, 特别是 Cisco 公司培训部的 Michelle, 他在版权等法律问题上给予了我们许多支持与帮助, 在此向他们一并予以感谢。

最后, 恳切希望广大读者给我们提出宝贵的意见与建议, 以使本书能够更加完善。

作 者

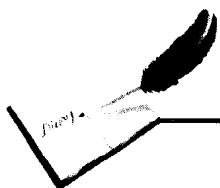
目 录

第 1 章 Cisco CCNA 考试概述	1
1.1 CCNA 考试简介	1
1.1.1 思科系统公司简介	1
1.1.2 Cisco 公司的认证体系	2
1.1.3 什么是 CCNA 认证考试	8
1.1.4 关于模拟操作题	9
1.2 复习考试的计划与安排	9
1.2.1 合理安排考试时间表	9
1.2.2 应试指南	10
1.3 CCNA 3.0 官方考试要点	11
第 2 章 详解 OSI 七层模型	13
2.1 OSI 与 TCP/IP 参考模型	13
2.1.1 为何要使用分层结构	13
2.1.2 数据通信模型简介	14
2.1.3 七层的具体功能	15
2.2 TCP/IP 参考模型简介	17
2.2.1 面向连接的服务与面向无连接的服务	17
2.2.2 IP 协议族	19
2.2.3 端口号的概念	21
2.2.4 网络接口层	23
2.2.5 Internet 层	24
2.2.6 传输层	24
2.2.7 应用层	28
2.2.8 拆分数据报	32
2.2.9 包头信息与数据包的封装	32
2.3 IP 地址的划分	34
2.3.1 网络地址与主机地址	35
2.3.2 子网划分的必要性	37
2.4 子网掩码	38
2.4.1 子网的划分与实现	38
2.4.2 子网掩码的实例划分	40
2.5 模拟练习题	43



第 3 章	Cisco 路由器基础	46
3.1	路由器的基本概念	46
3.1.1	路由器在互联网中的作用	46
3.1.2	路由器与网络结构	47
3.1.3	什么是路由配置	48
3.2	路由器的连接	53
3.2.1	连接线缆	53
3.2.2	路由器的物理端口	58
3.3	Cisco 互联网络操作系统 (IOS) 简介	59
3.3.1	IOS 的用户界面	61
3.3.2	IOS 命令行指南	66
3.3.3	IOS 映像文件的操作	81
3.4	模拟练习题	82
第 4 章	Cisco 交换技术	86
4.1	交换技术综述	86
4.2	典型的局域网技术	87
4.2.1	以太网技术与 802.3 标准	87
4.2.2	令牌环网	91
4.3	二层交换技术基础	95
4.3.1	MAC 地址	95
4.3.2	关于环路的问题	96
4.4	生成树协议	99
4.4.1	STP 协议原理	99
4.4.2	STP 的端口状态	100
4.5	LAN 交换类型	101
4.5.1	存储转发方式	101
4.5.2	伺机通过方式	102
4.5.3	自由分段方式	102
4.6	模拟练习题	102
第 5 章	Cisco 路由技术	106
5.1	路由的基本概念	106
5.2	选择路由协议的基本原则	107
5.3	内部网关协议	108
5.3.1	距离矢量路由协议	108
5.3.2	链路状态协议	114
5.3.3	混合协议 EIGRP	116
5.4	外部网关协议 EGP	118

5.4.1 静态路由协议	118
5.4.2 BGP 边界网关协议	119
5.5 模拟练习题	120
第 6 章 VLAN 技术	124
6.1 VLAN 技术的引入	124
6.2 VLAN 技术的实现	126
6.2.1 静态 VLAN	126
6.2.2 动态 VLAN	126
6.3 VLAN 的通信	127
6.3.1 VLAN 内主机通信	127
6.3.2 Inter-Switch Link (ISL)	128
6.3.3 VLAN 间的主机通信	129
6.4 VLAN Trunk 协议	130
6.4.1 VTP 协议概述	130
6.4.2 VTP 的工作模式	131
6.4.3 VTP 修剪	132
6.5 VLAN 的配置	133
6.5.1 VLAN 的配置步骤	133
6.5.2 VLAN 配置命令	133
6.6 模拟练习题	137
第 7 章 配置 Novell IPX 网络	140
7.1 Novell IPX/SPX 简述	140
7.1.1 Novell NetWare 协议簇	140
7.1.2 Novell IPX 地址	141
7.1.3 Novell IPX 的封装形式	142
7.1.4 服务通告协议	144
7.1.5 获得最近服务	145
7.2 Novell IPX 网络配置	147
7.2.1 配置 Novell IPX 网络	147
7.2.2 配置 Novell IPX 路由协议	148
7.2.3 Novell IPX 配置举例	149
7.3 证实与监控 IPX 网络	150
7.4 模拟练习题	152
第 8 章 访问控制与流量管理	156
8.1 Access List 的基本概念	156
8.1.1 为何要使用 Access List	156



8.1.2	Access List 的基本概念	156
8.1.3	建立 Access List	157
8.2	IP 访问控制列表	158
8.2.1	使用标准 IP Access List 监控数据	158
8.2.2	通配符掩码的使用	159
8.2.3	配置扩展型 IP 访问控制列表	160
8.2.4	对虚拟终端的访问控制	162
8.2.5	IP Access List 的配置实例	163
8.2.6	IP Access List 的配置检测	165
8.3	IPX 访问控制列表	167
8.3.1	标准 IPX Access List 的配置	167
8.3.2	IPX 扩展型访问控制列表的配置	168
8.3.3	标准与扩展型 IPX Access List 的配置举例	168
8.3.4	IPX SAP 的访问控制操作	169
8.3.5	举例 IPX SAP 的配置	170
8.4	模拟练习题	172
第 9 章	广域网协议基础	175
9.1	广域网 (WAN) 概述	175
9.1.1	广域网服务简介	175
9.1.2	广域网的帧结构	177
9.2	PPP 协议	178
9.2.1	PPP 协议的基本概念	178
9.2.2	PPP 连接的建立过程	179
9.2.3	PPP 协议的 LCP 配置	179
9.2.4	PPP NCP 协议	180
9.2.5	配置 PPP 协议	181
9.3	帧中继技术	184
9.3.1	帧中继简介	184
9.3.2	帧中继的拓扑结构	186
9.3.3	帧中继的相关概念	188
9.3.4	帧中继的虚电路	190
9.3.5	帧中继的配置	191
9.4	综合业务数字网 (ISDN)	199
9.4.1	ISDN 简介	199
9.4.2	ISDN 的服务类型	200
9.4.3	ISDN 的网络构成	202
9.4.4	ISDN 的配置方法	205

9.5 DDR 技术.....	209
9.5.1 DDR 的工作原理.....	209
9.5.2 配置 DDR 连接.....	209
9.6 高级数据链路控制协议 (HDLC)	212
9.6.1 HDLC 简介	212
9.6.2 HDLC 的帧结构	212
9.6.3 HDLC 的配置	214
9.7 模拟练习题	215
第 10 章 综合模拟练习题	218
模拟练习一	218
模拟练习二	224
附录	231
附录 A CCNA 实验操作练习	231
实验一：路由器基本配置练习	231
实验二：路由配置练习	232
实验三：VLAN 配置练习	234
实验四：多协议网络配置练习	235
实验五：Novell 网络配置练习	237
实验六：广域网配置练习	239
实验七：DDR 配置练习	241
附录 B 路由器常用配置命令	243
附录 C IP 地址与子网掩码表	248
附录 D Cisco 部分路由与交换产品介绍	250
D.1 Cisco 路由器系列	250
D.2 Cisco 交换机系列	252
D.3 二进制、十进制、十六进制转换表	254
附录 E 端口号码一览表	258
附录 F 练习题答案	261
附录 G 常用名词解释	263
附录 H 光盘内容介绍	285

第 1 章 Cisco CCNA 考试概述

1.1 CCNA 考试简介

随着网络技术的不断发展与应用,越来越多的从事或希望从事 IT 行业的人需要学习和掌握现代网络技术,社会对经过高级培训的网络专业人士的需求也在不断增加。于是各种计算机、互联网络职业认证逐渐受到了广大技术人员的青睐,同时这些职业认证证书也越来越被各大 IT 业内公司所认可,它们甚至成为步入理想公司、获得丰厚薪酬的敲门砖。

思科系统公司(Cisco)在全球开设了多门与网络技术相关的职业认证考试,如 CCNA、CCDA、CCNP、CCDP、CCIP 以及 CCIE 等知名的认证考试。同其他公司的认证考试一样,Cisco 认证考试也是一种商业行为,同时参加认证考试也是考察技术人员个人能力的一种有效手段。

1.1.1 思科系统公司简介

思科系统公司(Cisco Systems, Inc.)由美国斯坦福(Stanford)大学的一个计算机科学小组发起,成立于 1984 年 12 月,并于 1986 年生产出了第一台多协议路由器。Cisco 公司主要致力于生产、研发各种档次的路由器、交换机等网络互联产品,是全球领先的网络互联解决方案的提供者。

全球 Internet 互联网上的大部分主干网路由器都使用了 Cisco 公司的设备。随着 Internet 网络影响的不断扩大、对网络建设的需求也不断增加,Cisco 公司的业务量逐年呈现出高速发展态势。较高的市场份额使得 Cisco 几乎成为了家喻户晓的品牌,应该说,Cisco 已经成为网络界公认的领头羊,成为了公认的全球领先的互联网络解决方案提供商,并始终保持处于网络技术发展的最前沿地位。

由 Cisco 公司的软件、硬件产品及其服务体系构成的解决方案,目的在于能够使人们可以在任何时间、任何地点,通过任何型号、品牌的计算机系统来实现对任意信息的访问。这些解决方案构成了全球成千上万的商业公司、企业、大学以及一些政府部门网络构架的基础,其用户遍及电信、金融、政府部门、服务、零售以及一些教育机构等单位。

除了在计算机网络方面的发展,1996 年,思科系统公司一跃成为了世界十大电信公司之一,成为了全球增长速度最快的电信产品供应商。目前,互联网上有 80% 以上的信息流量是通过思科系统公司的产品传递的。在 2001 年度《财富》杂志公布的“全球最受推崇的企业”排名中,思科系统公司名列第二。

1.1.2 Cisco 公司的认证体系

Cisco 公司的产品不是一些简单的计算机软件或硬件，而是许多复杂的软硬件的组合。它需要操作人员具有较高的理论与实践经验，对计算机网络技术有比较全面的了解。因此，为了考核使用者或管理员是否已具有足够的技术水准与解决实际问题的能力，Cisco 设定了包括 CCNA 认证在内的一套完整的职业认证考试方案。Cisco 的认证考试体系结构如图 1-1 所示。

Cisco 的职业认证体系分为 3 种级别、4 类方向。按照不同的技术层次，这 3 种级别由低到高分别是：

- ◆ Cisco 网络助理工程师（Associate）。
- ◆ Cisco 网络职业工程师（Professional）。
- ◆ Cisco 认证互联网专家（Expert）。

其中，Cisco 网络助理工程师认证考试需参加以 9E0 为前缀的考试，它主要针对那些初级网络管理员而设计。Cisco 网络职业工程师考试需要参加以 640 为前缀的考试，它主要是针对那些中级网络管理员、网络设计师而设计的。Cisco 认证互联网专家即 CCIE 认证则需要参加以 350 为前缀的考试，它主要针对高级网络方案设计、实施专家而设计，是最高级别的认证考试。

按照以上 3 个级别的不同层次，Cisco 认证考试又分为以下四类方向：

- ◆ 网络安装与支持认证（Network Installation and Support Certifications）。
- ◆ 网络工程与设计认证（Network Engineering and Design Certifications）。
- ◆ 通信与服务认证（Communications and Services Certifications）。
- ◆ Cisco 专项认证（Cisco Qualified Specialist）。

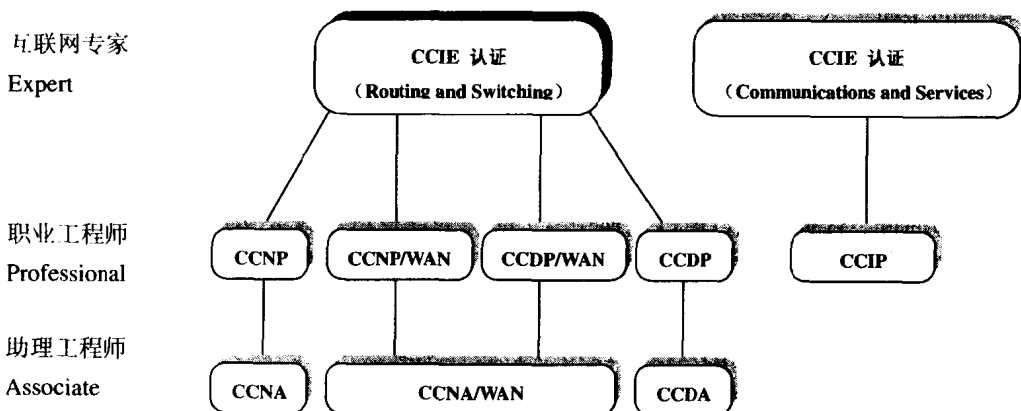


图 1-1 Cisco 的认证考试体系

Cisco 的职业认证体系是非常庞大、完善的，涉及到了几乎所有的网络技术范畴。这里仅简单地为大家介绍一下该认证体系的情况。

1. 网络安装与支持认证

网络安装与支持认证又称“Cisco 售后工程师认证”或“网络支持工程师认证”，包括的考试有 CCNA、CCNA/WAN、CCNP 以及 CCNP/WAN 以及 CCIE 五门。

(1) Cisco Certified Network Associate (CCNA)

CCNA 认证考试（考试代码 640-607）全称“思科认证网络支持工程师”，是 Cisco 公司为测试工程师网络基础知识而设计的一门考试，是最简单、最初级的 Cisco 入门级认证考试。通过该认证考试能够证明工程师已经掌握了最基本的网络基础知识，基本了解 Cisco 产品的相关情况，具备最简单的安装、操作与设置 Cisco 路由器和局域网交换机的能力，能够调试、配置一个小规模的 Cisco 网络。

关于 CCNA 认证的其他具体情况将在 1.1.3 节详细介绍。

(2) Cisco Certified Network Professional (CCNP)

CCNP 是 Cisco 授证体系中的一项中级认证，介于 CCNA 和 CCIE 之间。CCNP 认证工程师应能够比较熟练地安装、配置与维护一个较大型的网络，能够使用比较复杂的协议，并具备一定诊断及排除故障的能力。

取得 CCNP 认证证书，可以参加 Cisco 培训合作伙伴开设的两种途径的认证课程并通过考试中心管理的 CCNP 考试。

认证途径一：

- ◆ 构建可扩展的 Cisco 网络（Building Scalable Cisco Networks, BSCN）（考试代码 640-603）或构建可扩展的 Cisco Internet 网络（Building Scalable Cisco Internetworks, BSCI）（考试代码 640-900）。
- ◆ 构建 Cisco 多层交换网络（Building Cisco Multilayer Switching Networks, BCMSN）（考试代码 640-604）。
- ◆ 构建 Cisco 远程访问网络（Building Cisco Remote Access Networks, BCRAN）（考试代码 640-605）。
- ◆ Cisco 互联网故障排除（Cisco Internet Troubleshooting, CIT）（考试代码 640-506）

认证途径二：

- ◆ Cisco 网络基础（Foundations）（考试代码 640-609）。
- ◆ Cisco 互联网故障排除（Cisco Internet Troubleshooting, CIT）（考试代码 640-606）

CCNP 考试的有效期为 3 年，过期后需要完成（考试代码 640-607）再认证（Recertification）考试。

(3) Cisco Certified Internet Expert (CCIE)

1993 年 9 月，作为一种衡量最高网络技术水准的模式，Cisco 公司推出了国际互联网网络专家认证（CCIE）项目。能够成为倍受尊敬的 Cisco 认证互联网专家几乎是所有的网络工程师所梦寐以求的。通过 CCIE 认证，不但意味着您已成为了全球顶级网络技术人才，而且还能够大幅度地提高您的薪金与社会地位。要知道，目前全球的 CCIE 总数尚不超过 9100 人。

一个公司要成为 Cisco 的银牌代理商，至少需要拥有两名 CCIE。而要成为金牌代理，

则至少要有 4 名 CCIE，并能够提供 7×24 小时的热线服务支持。这种要求无形中更增加了代理商对 CCIE 的需求，也同时抬高了 CCIE 的身价。

CCIE 认证是 Cisco 认证体系中最高级别的认证，是对您所学到的各种网络技术、知识，特别是对 Cisco 系列产品的安装、操作与配置的最充分的肯定。CCIE 认证包括 3 个不同领域的考试，应试者可以根据自身的需求或特长参加其全部或其中一个领域的考试。这 3 种不同领域分别是：

- ◆ 路由与交换（Routing and Switching）。
- ◆ 安全（Security）。
- ◆ 通信与服务（Communications and Services）。

获得 CCIE 认证，将证明您能熟练安装、操作并配置一个非常复杂的多协议多种类的网络环境，并能够为网络供应商提供端到端的网络解决方案，是对一名网络技术人员最高的要求标准。

CCIE 认证考试包括笔试和实验两个部分，首先应试者需要在 Prometric 考试中心进行 2 个小时的笔试考试。笔试通过后，需要在指定时间内（通常为一年）参加 CCIE 实验考试。目前全球共有 5 个 Cisco 实验室考点，分别在北京东方广场、美国、澳大利亚、比利时以及日本。两天的实验考试包括测试应试者的进行复杂网络连接的能力和第二天的故障排除能力。

CCIE 笔试包括以下几种类型：

- ◆ CCIE：路由和交换技术考试（Routing & Switching）
- ◆ CCIE：广域网交换技术考试（WAN Switching）
- ◆ CCIE：互联网拨号接入考试（ISP Dial）
- ◆ CCIE：SNA/IP 认证考试（SNA/IP）
- ◆ CCIE：互联网设计认证考试（Design）

CCIE 实验考试同样包括以下几种类型：

- ◆ CCIE Lab：路由和交换技术实验考试（Routing & Switching）
- ◆ CCIE Lab：广域网交换技术实验考试（WAN Switching）
- ◆ CCIE Lab：拨号接入国际互联网实验考试（ISP Dial）
- ◆ CCIE Lab：SNA/IP 认证实验考试（SNA/IP）
- ◆ CCIE Lab：互联网设计认证实验考试（Design）

参加 CCIE 考试，通常需要学习 Cisco 设计的数门高级培训课程，包括 CCIE 课程概要

① CCIE 课程概要 ② Cisco 数据链路交换(加强版)（Cisco Data Link Switching Plus, DLSW PLUS）、Cisco 路由器的安装与维护（Installation and Maintenance of Cisco Router, IMCR）、Cisco 高级网络技术升级培训以及模拟 CCIE 实验（PRE-LAB）等。

获得 CCIE 认证后，为了保证能够跟上飞速发展的最新网络技术，CCIE 每两年还需要参加相应的各种升级培训课程，并进行再认证以保持该证书处于激活状态（active）。

其他有关 CCIE 的认证考试信息可以参阅以下网址：

<http://www.cisco.com/go/ccie>

(4) CCNA/WAN Switching（CCNA/WAN）

该认证类似 CCNA 认证,是最初级、最简单的广域网交换技术认证,是 Cisco 的入门级考试。它能够证明工程师已经掌握了最基本的网络基础知识,基本了解 Cisco 广域网产品的相关情况,并能够简单地安装 IPX、IGX、BPX、AXIS Shelf 以及 Modem 等广域网络。

希望取得 CCNA/WAN 认证,可以参加其对应的两门培训课程:

- ◆ 广域网快速入门 (WAN Quick Start, WQS)
- ◆ Cisco 广域交换网安装 (Installing of Cisco WAN Switching, ICWS)

最后参加 CCNA/WAN Switching 640-410 考试,该考试有效期为 3 年。

(5) CCNP/WAN Switching (CCNP/WAN)

该认证是 CCNP/WAN 认证的后续考试,能够证明工程师已经精通了广域网交换技术的技能,熟悉 Cisco 广域网产品,能够熟练地安装、配置和管理复杂的广域交换网络。

欲取得 CCNP/WAN 认证,可以参加以下 4 门认证考试:

- ◆ 复用交换与服务配置 (Multiband Switch and Service Configuration, MSSC) 640-419
- ◆ BPX 交换与服务配置 (BPX Switch and Service Configuration, BSSC) 640-425
- ◆ MGX ATM 集中器配置 (MGX ATM Concentrator Configuration, MACC) 640-411
- ◆ Cisco 广域网管理员安装与操作 (Cisco WAN Manager Installation & Operation, CWMIO) 640-459

CCNP/WAN Switching 认证考试的有效期为 3 年。

2. 网络工程与设计认证

“网络工程与设计认证”又称“Cisco 售前工程师认证”或“网络规划工程师认证”,包括的考试有 CCDA、CCNA/WAN、CCDP 以及 CCDP/WAN 四门。

(1) Cisco Certified Design Associate (CCDA)

CCDA 认证是 Cisco 要求网络工程设计工程师通过的第一门认证。该认证能够证明工程师已经具有运用已学的一些网络知识,对 Cisco 设备进行安装、操作与配置,并能够设计一些简单小型的 (SOHO) 局域网 (LAN)、广域网 (WAN)。该认证是对所有合作伙伴的最低级别设计能力的要求。经过 CCDA 认证的工程师,通常应当具有设计一个 1~500 个网络节点规模的 Cisco 网络的能力。

若希望获得 CCDA 的相关培训与认证,则可以参加由 Cisco 培训合作伙伴 (Cisco Training Partner) 开设的 Cisco Certified Network Associate Basic (CCNAB) 课程,以及 Designing Cisco Networks (DCN) 课程的学习,并且通过由 Prometric 考试中心管理的 640-441 DCN 认证考试即可。

由于拥有 CCDA 证书是成为 Cisco 高级代理商所要求的 3 项独立认证项目之一,因而近年来也得到了大量网络设计人员的青睐。

(2) Cisco Certified Design Professional (CCDP)

CCDP 认证是 Cisco 对售前设计支持工程师资格要求的第二个认证,也是设计支持工程师能够获得的最高级别认证。它要求工程师能够运用所学的网络知识来完成 Cisco 设备的安装、操作与配置任务,并能够设计一些比较复杂的局域网与广域网。

若希望获得 CCDP 的相关培训与认证,则可以参加 Cisco 培训合作伙伴开设的两种途