

56
TP373
S99
Cisco 职业认证培训系列

CCIE 实验指南

(第1卷)

[美] Karl Solie, CCIE #4599 著

李津, CCIE #8794

译

卓林, CCIE #8867

人民邮电出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

CCIE 实验指南. 第 1 卷/ (美) 索利 (Solie, K.) 著: 李津, 卓林译.

—北京: 人民邮电出版社, 2002.12

ISBN 7-115-10872-2

I. C... II. ①索...②李... ③卓... III. 计算机网络—路由选择—水平考试—自学参考资料 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 084974 号

版权声明

Karl Solie: CCIE Practical Studies, Volume I (ISBN:1587200023)

Copyright © 2002 by Cisco Systems, Inc.

Authorized translation from the English language edition published by Cisco Press.

All rights reserved.

本书中文简体字版由美国 Cisco Press 授权人民邮电出版社出版。未经出版者书面许可, 对本书任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有, 侵权必究。

Cisco 职业认证培训系列

CCIE 实验指南 (第 1 卷)

-
- ◆ 著 [美] Karl Solie, CCIE # 4599
译 李 津, CCIE # 8794 卓 林, CCIE # 8867
责任编辑 李 际
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67132705
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 63.25
字数: 1 538 千字 2002 年 12 月第 1 版
印数: 1-3 000 册 2002 年 12 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记 图字: 01 - 2001 - 4081 号

ISBN 7-115-10872-2/TP · 3191

定价: 128.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

前言

在 1993 年的下半年, Cisco 推出了 Cisco 互联网络专家认证考试项目, 向认证考试提出了挑战。在过去很多年里和该认证考试出现之前, 人们以前所未有的应试比率来参加各种不同的认证考试。从这些众多的获得认证证书的人们中产生了一个新的词汇: 书面认证。这里的“书面”是指人们不用去碰那些他们需要熟悉的设备就可以通过这些考试 (paper certification)。从本质上来说, 应试者们的知识都停留在书面上。现在, 人们以前花了大量精力去获取的认证证书已经变得越来越常见和越来越没有意义了。

市场上已经有了足够多的这类书面认证证书, 因而需要一种新的更加接近于实践的认证途径。IT 行业不仅仅需要能考核应试者的理论知识, 更加需要能够衡量应试者的实际动手能力。Cisco 就是为了这一目的而举办了 CCIE 认证考试。CCIE 认证考试的开始之时正是其他认证考试的结束之际, 那就是 2 小时的紧张的笔试考试。只有得到 70 分以上的分数, 应试者才能成为 CCIE 备选者, 才有资格参加 CCIE 的实验考试。实验考试是一个历时 8 个半小时的测试, 在此期间, CCIE 备选者将要把他们所掌握的理论知识用在实验室的测试中。

本书是第一本由 Cisco Systems 授权讲述 CCIE 实验考试的书籍, 由 9 位 CCIE 共同撰写, 还包含了许多其他 CCIE 和作者的付出。希望这本书和它的后续书籍能够让大家对 CCIE 实验考试有更多更深入的了解, 能够帮助有志于成为 CCIE 的人们更好地准备这一考试。

目的

本书的目的不在于仅仅指导大家如何通过 CCIE 实验考试, 而是指导工程师们怎样在实验室环境里设计和模拟不同的 WAN 和 LAN 环境。从本质上来说, 这就是 CCIE 考试的衡量

原则。希望这本书不仅仅用于学习中, 而且也能够对实际工作有一定参考作用。

写作之初, 我们是在书中包括在 CCIE 考试中可能出现的每一个主题。最初的要点包括 BGP, IPX, AppleTalk 和 DECnet 等, 但是很快我们就意识到很难在一本书里面包括所有可能的 CCIE 实验考试的题目。像 BGP 这样的主题, 要想达到 CCIE 的程度, 至少也需要 100 多页的篇幅才能够讲解清楚。不能够仅仅因为考试里面可能有这样的题目就将其作为一个主题写进这本书里。因此, 我们现在已经着手写作《CCIE 实验指南 (第 2 卷)》了。在这本书里将会把许多没有写进第 1 卷的内容包括进去, 像 BGP, IPX、多播系统、VPN 等等。

本书读者对象

本书可以作为一本通用的用于配置 Cisco 路由器的技术参考书。它主要目的是用来帮助那些 CCIE 备选者们通过完成许多实验来准备 CCIE 实验考试。这些实验是用来测试应试者在参考答案之前解决实际问题的能力。我们真诚地建议大家完成这些实验, 因为这些实验里的许多内容都是非常有难度的。如果你没有在实际环境中完成这些实验, 那么在真正的 CCIE 考试中就有可能漏掉许多细节, 从而导致整个考试的失败。

本书主要对象是至少已经获得了 CCNA 或者 CCDA 证书的网络工程师。这些工程师们在阅读本书之前都已经对 IP 地址以及子网等知识有了一个比较深入的理解。而拥有 Cisco 路由器基础认识和基本路由器配置经验对于本书的阅读也是非常有帮助的。

本书组织结构

本书结构遵从 OSI 模型及网络自低向高的构建方式。

第 1 部分主要讲述物理层和路由器基本的设置和访问知识。第 2 部分“LAN 模型的建立”和第 3 部分“采用广域网互联局域网”关注数据链路层, 而第 4 部分“路由选择协议”则关注第 3 层和第 4 层的内容。每一部分后面都有一个或者多个复杂的实验。建议在查看实验的答案之前, 应独立完成设计和实验搭建, 以便对这些复杂的实验有一个清楚深入的理解。

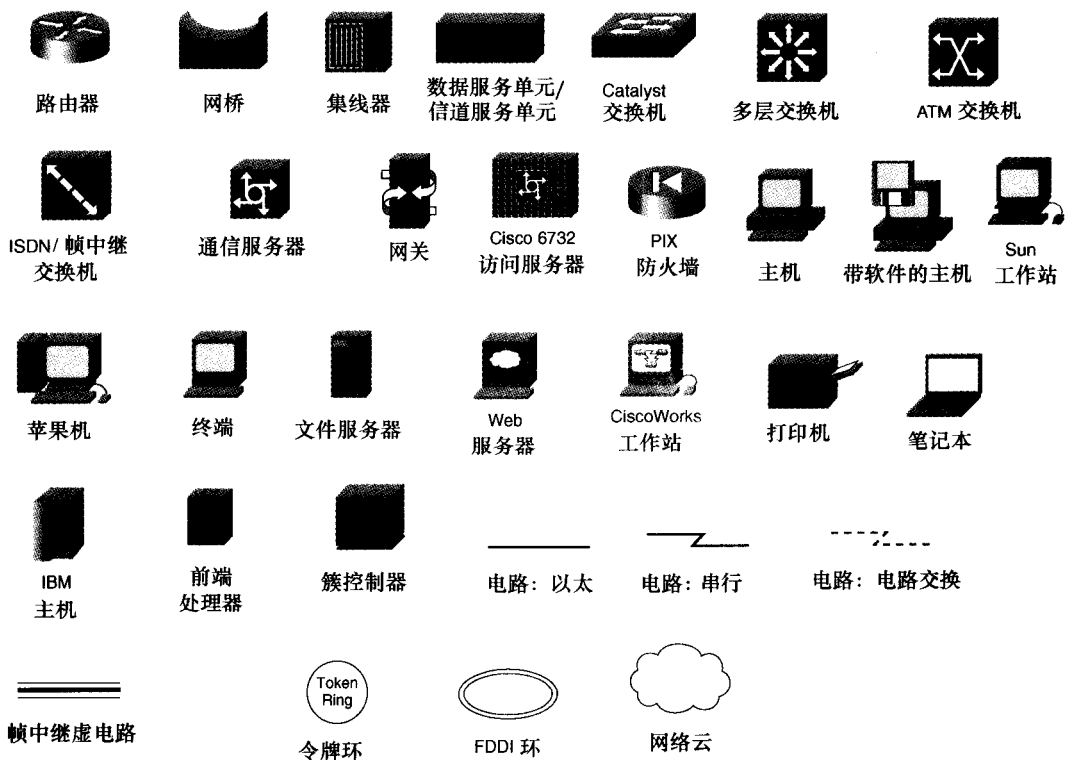
本书的主要部分包括以下内容:

- **第 1 部分, “建立网络互联模型”**——这一部分讲述了路由器的基本和高级设置, 包括 16 位引导寄存器, 路由器和交换机的密码恢复, 控制台访问以及访问服务器的配置问题。这一部分还包括网络互联模型的建立, 像帧中继交换, 电缆的类型以及搭建一个复杂的模拟网络所需设备。
- **第 2 部分, “LAN 模型的建立”**——这一部分包括配置 Catalyst 以太网和令牌环系列交换机的详细信息。包括 Catalyst 2900/3500、4000/5000/6000 以太网交换机和 3920 令牌环交换机等。该部分还涵盖了 VLAN、VTP、VLAN 中继协议 (Trunking Protocol)、生成树协议 (Spanning Tree Protocol) 等方面的详细内容。
- **第 3 部分, “采用广域网互联局域网”**——这一部分介绍了广域网中数据链路层协议的配置问题, 包括 HDLC、PPP、帧中继、语音传输, ISDN 与 ATM 等的详细配置信息。
- **第 4 部分, “路由选择协议”**——这一部分主要讲述内部路由协议及其配置问题, 包括 RIP、RIP v2、IGRP、OSPF 和 EIGRP 等信息。
- **第 5 部分, “不可路由协议的传输”**——这一部分是很大的一个章节, 讲述了透明路

由桥，综合路由桥接，源路由桥接，远程源路由桥接以及增强型数据链路层交换等方面的详细知识。

- **第 6 部分，“网络控制与网络访问”**——这一部分专门讲述了配置与应用 IP 访问控制列表的不同方法，包括标准与扩展型访问控制列表以及动态访问控制列表的配置问题。二进制换算问题和通配符问题也在这一部分进行详细论述。
- **第 7 部分，“增强型网络协议”**——这一部分分成 3 个章节来讲述 Cisco 路由器上较常见的一些特性，包括 NAT、HSRP、NTP/SNTP 等，还讲述了对每一特性的详细配置信息。
- **第 8 部分，“CCIE 准备与自我评估”**——这一部分讨论了现在的 CCIE 实验认证考试，提供了学习要点和建议以帮助应试者准备 CCIE 实验考试。这一部分还包括 5 套 CCIE 考试模拟题，以便给应试者一种身临其境的考试感觉。

本书中用到的图标



命令句法约定

本书中用到的句法规范是和 Cisco 的 IOS 中使用的完全一致的。句法参考：

- 竖画线 (|)：区分可选项，分开的部分之间是或的关系。
- 方括号 []：表明括号里的一些可选项。
- 大括号 {}：表明是必选项。

- 方括号里的大括号 [{ }]: 表明是一个可选项里的必选项。
- **黑体字** 表明是命令字或者是输入的关键字。在一些配置实例和输出显示（非命令句法）里，黑体字表示需要手工输入的命令（比如说一个 **show** 命令）。
- *斜体字* 表示是一些需要赋予实际数值的命令参数。

目 录

第 1 部分 建立网络互联模型

第 1 章 建立网络互联模型的关键组件	5
1.1 确定建立网络互联模型的关键组件	6
1.2 访问服务器	6
1.3 建立局域网 (LAN) 模型	9
1.3.1 采用集线器与 MAU 建立 LAN 的模型	9
1.3.2 采用交换机建立 LAN 的模型	10
1.3.3 采用路由发起源或主干路由器仿真 LAN	10
1.3.4 利用以太网反接电缆建立 LAN 模型	11
1.4 广域网连接方法的仿真	12
1.4.1 采用特定反接电缆连接含内置或外置 CSU/DSU 的路由器实现 WAN 的建模	12
1.4.2 采用 V.35 DTE-DCE 电缆建立 WAN 的 模型	13
1.4.3 采用 HDLC 和 CSU/DSU 上的环路插头来 仿真 WAN	16
1.4.4 将一台 Cisco 路由器作为帧中继或 X.25 交换 机来建立 WAN 的模型	17
1.5 实验室中路由器, Cisco IOS 软件以及内存的 要求	18
1.6 测试主机与数据仿真	19
1.7 建立网络互联模型框架——关键组件的配置	20
1.7.1 获取特权访问: 16 位的引导寄存器	20
1.7.2 Cisco IOS 软件的升级	36
1.7.3 访问服务器的设置与使用	41
1.7.4 帧中继交换机的配置	44

1.7.5 配置路由发起源或主干路由器	51
1.7.6 配置模拟远程访问	52
1.7.7 设置 Microsoft Windows 95/98 网络	61
1.8 第 1 章实验指南: 简介	63
1.9 实验 1: 密码恢复——第 1 部分	63
1.9.1 实验说明	63
1.9.2 实验内容	63
1.9.3 实验目的	64
1.9.4 所需设备	64
1.9.5 物理设计与实验准备	64
1.10 实验 1: 密码恢复——第 2 部分	64
1.10.1 实验步骤	64
1.11 实验 2: Catalyst 5500 交换机的密码恢复——第 1 部分	68
1.11.1 实验说明	68
1.11.2 实验内容	68
1.11.3 实验目的	68
1.11.4 所需设备	68
1.11.5 物理设计与实验准备	68
1.12 实验 2: Catalyst 5500 交换机的密码恢复——第 2 部分	69
1.12.1 实验步骤	69
1.13 实验 3: 升级 IOS 以及从 TFTP 服务器恢复配置——第 1 部分	69
1.13.1 实验说明	69
1.13.2 实验内容	70
1.13.3 实验目的	70
1.13.4 所需设备	70
1.13.5 物理设计与实验准备	70
1.14 实验 3: 升级 IOS 以及从 TFTP 服务器恢复配置——第 2 部分	71
1.14.1 实验步骤	71
1.15 实验 4: 访问服务器的配置——第 1 部分	74
1.15.1 实验说明	74
1.15.2 实验内容	74
1.15.3 实验目的	74
1.15.4 所需设备	75
1.15.5 物理设计与实验准备	75
1.16 实验 4: 访问服务器的配置——第 2 部分	75
1.16.1 实验步骤	75
1.17 实验 5: 帧中继交换机的配置——第 1 部分	77
1.17.1 实验说明	77
1.17.2 实验内容	78

1.17.3 实验目的	78
1.17.4 所需设备	78
1.17.5 物理设计与实验准备	78
1.18 实验 5: 帧中继交换机的配置——第 2 部分	79
1.18.1 实验步骤	79
1.19 实验 6: 远程访问实验室的配置——第 1 部分	81
1.19.1 实验说明	81
1.19.2 实验内容	82
1.19.3 实验目的	82
1.19.4 所需设备	82
1.19.5 物理设计与实验准备	82
1.20 实验 6: 远程访问实验室的配置——第 2 部分	83
1.20.1 实验步骤	83

第 2 部分 LAN 模型的建立

第 2 章 LAN 协议: Catalyst 以太网和令牌环交换机的配置	89
2.1 以太网: 协议发展简史	90
2.2 以太网技术概览	92
2.2.1 以太网的工作原理	92
2.3 802.1d 生成树协议 (STP)	96
2.3.1 生成树 (STP) 工作原理	96
2.3.2 STP 定时器	100
2.4 以太网交换技术	101
2.4.1 广播域与冲突域	102
2.4.2 虚拟局域网 (VLAN)	103
2.4.3 VTP 和中继协议	105
2.4.4 Catalyst 以太网交换机的设置	110
2.5 令牌环: 已有 30 年历史, 仍然在使用	149
2.6 令牌环技术概览	150
2.6.1 令牌环的工作原理	150
2.7 令牌环交换技术	152
2.8 令牌环网桥中继功能 (TrBRF) 与令牌环集中器中继功能 (TrCRF)	152
2.9 在 Catalyst 3920 上配置令牌环交换	155
2.9.1 交换机的配置界面	156
2.9.2 信息统计界面	157
2.9.3 下载/上传界面	158

2.9.4 复位界面	158
2.9.5 在 Catalyst 3920 交换机上设置 VLAN	158
2.10 更多练习: 以太网/令牌环网实验	165
2.11 实验 7: 以太交换、VLAN 中继和生成树根布局——第 1 部分	165
2.11.1 实验说明	165
2.11.2 实验内容	166
2.11.3 实验目的	166
2.11.4 所需设备	168
2.11.5 物理设计与实验准备	168
2.12 实验 7: 以太交换、VLAN 中继和生成树根布局——第 2 部分	168
2.12.1 实验步骤	168
2.13 实验 8: 用 Catalyst 3920 配置令牌环交换网络——第 1 部分	180
2.13.1 实验说明	180
2.13.2 实验内容	180
2.13.3 实验目的	180
2.13.4 所需设备	180
2.13.5 物理设计与实验准备	181
2.14 实验 8: 用 Catalyst 3920 配置令牌环交换网络——第 2 部分	181
2.14.1 实验步骤	181

第 3 部分 采用广域网互连局域网

第 3 章 WAN 协议与技术: 高级数据链路控制 (HDLC)	191
3.1 HDLC 的兼容性和简易性	192
3.1.1 HDLC 的设置	194
3.1.2 HDLC 的 “Big show” 和 “Big D”	195
3.1.3 show interface serial_interface 命令	195
3.1.4 show controllers serial_interface 命令	196
3.1.5 debug serial interface 命令	196
3.2 实验 9: HDLC 的配置——第 1 部分	201
3.2.1 实验说明	201
3.2.2 实验内容	201
3.2.3 实验目的	201
3.2.4 所需设备	201
3.2.5 物理设计和实验准备	201
3.3 实验 9: HDLC 的配置——第 2 部分	202
3.3.1 实验步骤	202

第4章 WAN 协议与技术：点对点协议（PPP）	207
4.1 PPP 的多种用途	209
4.1.1 在同步串行链路上配置 PPP	209
4.1.2 在模拟拨号链路的异步端口上进行 PPP 配置	211
4.1.3 PPP 数据压缩的配置	229
4.1.4 配置多链路捆绑 PPP	230
4.1.5 PPP 的 LAPB 和 LQM 的配置	232
4.1.6 PPP 和 DDR 的“Big show”和“Big D”	233
4.1.7 PPP 回拨设置	235
4.2 实验 10：在异步拨号连接上配置 PPP、PAP 和数据压缩——第 1 部分	235
4.2.1 实验说明	235
4.2.2 实验内容	235
4.2.3 实验目的	236
4.2.4 所需设备	236
4.2.5 物理设计和实验准备	236
4.3 实验 10：在异步拨号连接上配置 PPP、PAP 和数据压缩——第 2 部分	237
4.3.1 实验步骤	237
4.4 实验 11：同步链路上的 PPP、CHAP 和 LQM 配置——第 1 部分	244
4.4.1 实验说明	244
4.4.2 实验内容	244
4.4.3 实验目的	244
4.4.4 所需设备	245
4.4.5 物理设计和实验准备	245
4.5 实验 11：同步链路上的 PPP、CHAP 和 LQM 配置——第 2 部分	245
4.5.1 实验步骤	245
4.6 实验 12：同步链路的 PPP 模拟拨号备份——第 1 部分	250
4.6.1 实验说明	250
4.6.2 实验内容	250
4.6.3 实验目的	251
4.6.4 所需设备	251
4.6.5 物理设计和实验准备	251
4.7 实验 12：同步连接的 PPP 模拟拨号备份——第 2 部分	252
4.7.1 实验步骤	252
第5章 WAN 协议与技术：帧中继	261
5.1 帧中继的相关术语	261
5.2 帧中继技术概览	263
5.2.1 帧中继 LMI 的操作	264

5.3 帧中继的配置	266
5.3.1 实例: 配置混合型帧中继网络	268
5.4 帧中继的“Big show”和“Big D”命令	272
5.4.1 show frame-relay pvc 命令	273
5.4.2 show frame-relay lmi 命令	274
5.4.3 show frame-relay map 命令	275
5.4.4 debug frame-relay lmi 命令	276
5.5 其他帧中继配置命令	277
5.6 帧中继流量整形的设置	278
5.6.1 实例: 帧中继流量整形的配置	280
5.7 实验 13: 配置帧中继网络与控制帧中继 ARP——第 1 部分	282
5.7.1 实验说明	282
5.7.2 实验内容	282
5.7.3 实验目的	282
5.7.4 所需设备	283
5.7.5 物理设计和实验准备	283
5.8 实验 13: 配置帧中继网络与控制帧中继 ARP——第 2 部分	285
5.8.1 实验步骤	285
5.9 实验 14: 帧中继网络、数据整形、OSPF 及 DLSw/LLC2 配置——第 1 部分	291
5.9.1 实验说明	291
5.9.2 实验内容	292
5.9.3 实验目的	292
5.9.4 所需设备	292
5.9.5 物理设计与实验准备	292
5.10 实验 14: 帧中继网络、数据整形、OSPF 及 DLSw/LLC2 的配置——第 2 部分	294
5.10.1 实验步骤	294
第 6 章 WAN 协议与技术: 通过多协议传输语音	301
6.1 模拟电话技术简介	302
6.1.1 电话呼叫的组件	302
6.1.2 电话信令	303
6.1.3 本地环路	305
6.1.4 语音交换机	305
6.1.5 中继	306
6.1.6 中继抢占信令的类型	308
6.1.7 中继监控	313
6.1.8 2 线到 4 线转换和回音	315
6.2 数字语音技术	315

6.2.1 模拟信号的数字化	316
6.2.2 模拟信号到数字信号的转换过程	316
6.2.3 数字语音插入	319
6.2.4 信道信令类型和帧格式	319
6.3 Cisco 语音产品	321
6.3.1 Cisco 1750	321
6.3.2 Cisco 2600	321
6.3.3 Cisco 3600	321
6.3.4 Cisco MC3810	321
6.3.5 Cisco 7200	322
6.3.6 Cisco 语音路由器的比较	322
6.4 实验 15: 通过帧中继、IP 和 ATM 传输语音	322
6.4.1 实验说明	322
6.4.2 实验内容	322
6.4.3 实验目的	323
6.4.4 所需设备	323
6.5 实验 15a: VoFR 的配置——第 1 部分	323
6.5.1 物理设计与实验准备	323
6.5.2 语音端口的配置与验证	324
6.6 实验 15a: VoFR 的配置——第 2 部分	326
6.6.1 实验步骤	326
6.7 实验 15b: VoIP 的配置——第 1 部分	330
6.7.1 所需设备	330
6.7.2 物理设计与实验准备	331
6.8 实验 15b: VoIP 的配置——第 2 部分	331
6.8.1 实验步骤	331
6.9 实验 15c: VoATM 的配置——第 1 部分	336
6.9.1 所需设备	336
6.9.2 物理设计与实验准备	337
6.10 实验 15c: VoATM 的配置——第 2 部分	337
6.10.1 实验步骤	337
6.11 实验 15d: 可选实验, 私有专线自动振铃 (PLAR) 连接	341
第 7 章 WAN 协议与技术: 综合业务数字网 (ISDN)	345
7.1 ISDN 的发展、组成和结构	345
7.1.1 ISDN 组件和参考点	346
7.1.2 ISDN 分层	348
7.1.3 ISDN 数据封装格式	348
7.2 ISDN 配置基础	348

7.3 按需拨号路由 (DDR) 的配置	350
7.3.1 第 1 步: ISDN 交换机类型和 SPID 信息的设置	351
7.3.2 第 2 步: 指定用户所期望的数据	352
7.3.3 第 3 步: 拨号信息的设置	352
7.3.4 第 4 步: 配置高级可选参数	358
7.4 ISDN 调试的 “Big show” 和 “Big D” 命令	403
7.4.1 ISDN 的 “Big show”	403
7.4.2 ISDN 的 “Big D”	408
7.5 技巧和窍门	411
7.6 ISDN 实验	412
7.7 实验 16: 配置 ISDN 上的 PPP 认证、回拨和多链路连接	412
7.7.1 实验 16 的解决方案	413
7.7.2 实验 16 解决方案的讨论	418
7.8 实验 17: 配置 ISDN 上 OSPF 按需电路	418
7.8.1 实验 17 的解决方案	419
7.8.2 实验 17 解决方案的讨论	425
7.9 总结	426
第 8 章 WAN 协议与技术: 异步传输模式 (ATM)	429
8.1 ATM 实验学习所需的特定组件	431
8.2 RFC 2684 的配置	434
8.2.1 PVC 的配置	434
8.2.2 SVC 的配置	438
8.3 RFC 2225 (经典 IP) 的配置	443
8.3.1 PVC 的配置	443
8.3.2 SVC 的配置	445
8.4 实验 18: Cisco 7XXX 路由器上的 PVC, RFC 2684 的配置——第 1 部分	449
8.4.1 实验说明	449
8.4.2 实验内容	449
8.4.3 实验目的	450
8.4.4 所需设备	450
8.4.5 物理设计与实验准备	450
8.5 实验 18: Cisco 7XXX 路由器上的 PVC, RFC 2684 的配置——第 2 部分	451
8.5.1 实验步骤	451
8.6 实验 19: 在 Cisco 7XXX 路由器上利用 SVC 对经典 IP, RFC 2225 进行配 置——第 1 部分	455
8.6.1 实验说明	455
8.6.2 实验内容	456
8.6.3 实验目的	456

8.6.4 所需设备	456
8.6.5 物理设计与实验准备	456
8.7 实验 19: 在 Cisco 7XXX 路由器上利用 SVC 对经典 IP、RFC 2225 进行配置 ——第 2 部分	457
8.7.1 实验步骤	457
8.8 总结	461

第 4 部分 路由选择协议

第 9 章 距离矢量协议: 路由信息协议版本 1 和版本 2 (RIP-1 和 RIP-2)	473
9.1 RIP 技术概览	473
9.1.1 有类路由 (仅 RIP-1)	474
9.1.2 无类路由 (仅 RIP-2)	475
9.2 RIP-1 和 RIP-2 的配置	476
9.2.1 RIP-1 的配置	476
9.2.2 RIP-2 的配置	477
9.2.3 RIP 的 “Big show” 和 “Big D”	478
9.2.4 show ip protocols {summary} 命令	479
9.2.5 show ip route 命令	479
9.2.6 debug ip rip {events} 命令	480
9.3 RIP 更新信息的调整、重分布和控制	480
9.4 RIP 默认路由	484
9.5 实验 20: 集成 RIP 网络: 重分布、路由的过滤和控制——第 1 部分	485
9.5.1 实验说明	485
9.5.2 实验内容	485
9.5.3 实验目的	486
9.5.4 所需设备	486
9.5.5 物理设计与实验准备	486
9.6 实验 20: 集成 RIP 网络: 重分布、路由的过滤和控制——第 2 部分	488
9.6.1 实验步骤	488
第 10 章 距离矢量协议: 内部网关路由选择协议 (IGRP)	495
10.1 IGRP 技术概览	496
10.1.1 IGRP 的路由类型	497
10.1.2 IGRP 的度量	498
10.2 IGRP 的配置	499
10.2.1 IGRP 的 “Big show” 和 “Big D”	499

10.3 IGRP 更新信息的调整、重分布和控制	502
10.3.1 非等价路由开销的负载平衡	503
10.3.2 IGRP 的非等价路由开销的负载平衡的配置	504
10.3.3 IGRP 和 EIGRP 的集成和移植	507
10.3.4 IGRP 和默认路由	509
10.4 实验 21: 配置 IGRP: 默认路由、路由过滤和非等价负载平衡——第 1 部分	510
10.4.1 实验说明	510
10.4.2 实验内容	510
10.4.3 实验目的	511
10.4.4 所需设备	512
10.4.5 物理设计与实验准备	512
10.5 实验 21: 配置 IGRP: 默认路由、路由过滤和非等价负载平衡——第 2 部分	512
10.5.1 实验步骤	512
第 11 章 混合协议: 增强型内部网关路由选择协议 (EIGRP)	521
11.1 EIGRP 技术概览	522
11.1.1 EIGRP 的度量	522
11.1.2 EIGRP 的邻居路由器	528
11.1.3 EIGRP 的可靠传输协议 (RTP)	529
11.1.4 扩散刷新算法 (DUAL)	530
11.1.5 协议相关模块	531
11.2 水平分隔	531
11.3 EIGRP 的配置	533
11.4 EIGRP 的 “Big show” 和 “Big D” 命令	534
11.4.1 show ip eigrp neighbors 命令	534
11.4.2 show ip eigrp topology 命令	535
11.4.3 show ip protocols 命令	536
11.4.4 show ip route 命令	537
11.4.5 debug eigrp packets 命令	537
11.4.6 eigrp log-neighbor-changes 命令	538
11.5 调整 EIGRP 的更新信息	538
11.6 EIGRP 的重分布和路由控制	539
11.6.1 实例: EIGRP 重分布的应用	540
11.6.2 实例: EIGRP 路由控制的应用	544
11.7 EIGRP 的汇总	546
11.7.1 通过汇总控制查询范围以及 SIA 路由的问题	546
11.7.2 EIGRP 的自动汇总功能	548
11.7.3 EIGRP 的手动汇总或路由聚合	550
11.8 EIGRP 的默认路由	552

11.9 EIGRP 的存根路由	554
11.10 EIGRP 的等价路由开销和非等价路由开销的负载平衡	556
11.11 实验 22: 配置 EIGRP: 路由重分布、汇总以及存根路由——第 1 部分	558
11.11.1 实验说明	558
11.11.2 实验内容	558
11.11.3 实验目的	558
11.11.4 所需设备	559
11.11.5 物理设计与实验准备	559
11.12 实验 22: 配置 EIGRP: 路由重分布、汇总以及存根路由——第 2 部分	560
11.12.1 实验步骤	560
11.13 实验 23: 配置 EIGRP 网络: 默认路由、路由的管理与过滤——第 1 部分	570
11.13.1 实验说明	570
11.13.2 实验内容	570
11.13.3 实验目的	570
11.13.4 所需设备	571
11.13.5 物理设计与实验准备	571
11.14 实验 23: 配置 EIGRP 网络: 默认路由、路由的管理与过滤——第 2 部分	572
11.14.1 实验步骤	572
第 12 章 链路状态协议: 开放式最短路径优先 (OSPF)	581
12.1 OSPF 技术概览	582
12.1.1 OSPF 的 Hello 协议	583
12.1.2 OSPF 的邻居路由器和网络类型	584
12.1.3 指定路由器 (DR) 和备份指定路由器 (BDR)	584
12.1.4 OSPF 的路由器标识 (RID)	585
12.1.5 OSPF 的基本邻接关系	587
12.1.6 最短路径树 (SPF) 和 OSPF 的度量代价	590
12.1.7 OSPF 的路由器类型、区域以及 LSA	591
12.1.8 OSPF 的确认信号	595
12.1.9 OSPF 的路径类型	595
12.2 配置 OSPF	597
12.2.1 实例: 在帧中继中配置多 OSPF 区域的类型	599
12.3 OSPF 的 “Big show” 和 “Big D” 命令	609
12.3.1 show ip ospf neighbors 命令	610
12.3.2 show ip ospf database 命令	611
12.3.3 show ip ospf interface 命令	612
12.3.4 show ip route 命令	613
12.3.5 show ip ospf 命令	613
12.3.6 debug ip ospf adj 和 debug ip ospf events 命令	614