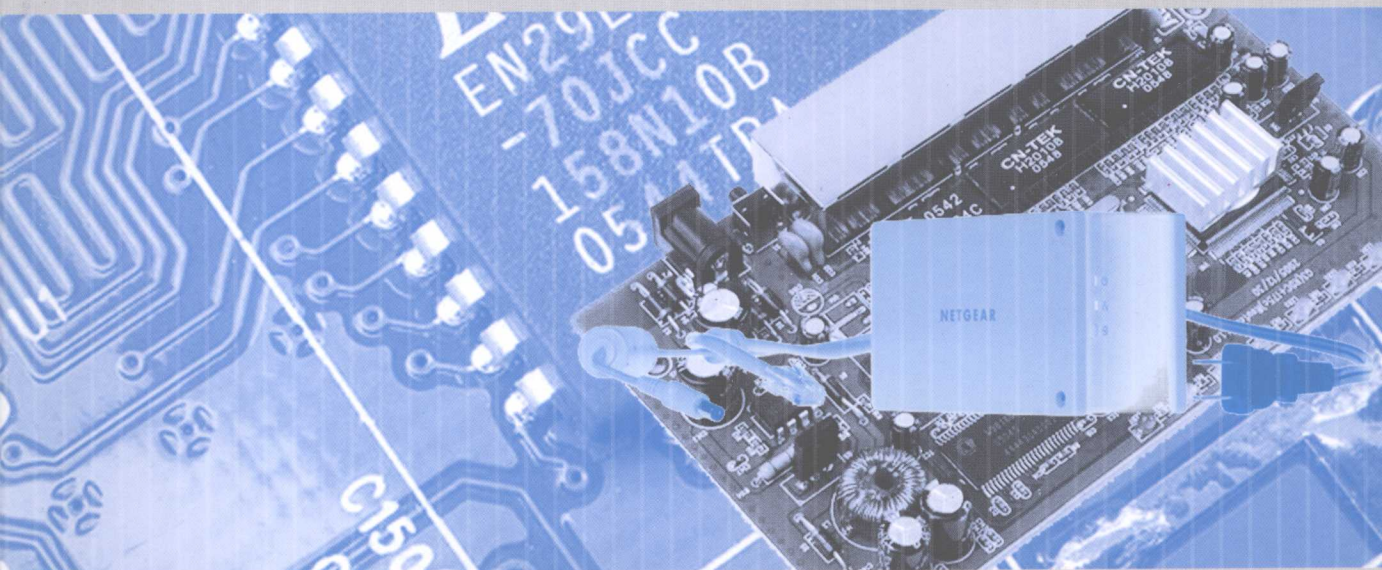


21

21 世纪全国高校应用人才培养信息技术类规划教材



路由与交换技术

斯桃枝 主 编
姚驰甫 副主编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

TN915.05/43
2008

21 世纪全国高校应用人才培养信息技术类规划教材

路由与交换技术

斯桃枝 主编

姚驰甫 副主编

刘 琰 参编

图书在版编目(CIP)数据

路由与交换技术 / 斯桃枝主编. — 北京: 北京大学出版社, 2008.2

ISBN 978-7-301-13027-2

I. 路... II. 斯... III. 计算机网... IV. TN915.02

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第192174号

责任编辑: 斯桃枝

封面设计: 姚驰甫

出版: 北京大学出版社

地址: 北京市海淀区成府路202号 100871

电话: 编辑部 010-62752015 发行部 010-62752015 邮购部 010-62752015

网址: <http://www.pup.cn>

电子邮箱: xijs@pup.pku.edu.cn

印刷: 北京印刷厂

发行: 北京大学出版社

定价: 26.00元

787毫米×109

2008年2月第1版

2008年2月第1次印刷



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

联系电话: 010-62752015; 电子邮箱: xijs@pup.pku.edu.cn

内 容 简 介

本书覆盖了交换技术、路由技术、远程访问技术、VoIP 技术、WLAN 技术、设备管理等技术，共 14 章，主要内容有：交换机配置基础、路由器配置基础、虚拟局域网、静态路由和默认路由、RIP、OSPF 路由协议技术、广域网连接配置技术、NAT 技术、ACL 访问控制技术、VoIP 技术、WLAN 技术、网络设备管理等。

本书以实际网络应用为出发点，提供了大量网络配置实例，每个实例都包括网络拓扑结构、实验环境说明、实验目的和要求、配置步骤、测试结果等。

本书可作为计算机网络专业本专科教材，也可作为网络专业从业人员的自学教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

路由与交换技术 / 斯桃枝主编. —北京: 北京大学出版社, 2008.5

(21 世纪全国高校应用人才培养信息技术类规划教材)

ISBN 978-7-301-13057-5

I. 路… II. 斯… III. 计算机网络—路由选择—高等学校: 技术学校—教材 IV. TN915.05

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 192174 号

书 名: 路由与交换技术

著作责任者: 斯桃枝 主 编

责任编辑: 温丹丹 卢英华

标准书号: ISBN 978-7-301-13057-5/TP·0926

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62765126 出版部 62754962

网 址: <http://www.pup.cn>

电子信箱: xxjs@pup.pku.edu.cn

印 刷 者: 世界知识印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 15.25 印张 333 千字

2008 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月第 1 次印刷

定 价: 26.00 元

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

举报电话: 010-62752024; 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

前 言

随着网络的迅速普及，硬件成本的不断下降，交换机、路由器、防火墙等网络设备不仅作为各大中小企事业单位网络中的主要设备在使用，而且也以极快的速度进入到各类院校的实验室。

对网络专业的从业人员及学生来说，不仅要学习计算机网络方面的理论知识，更重要的是学习掌握网络方面的实用技术。交换技术、路由技术、远程访问技术作为网络互联中的主要支撑技术，它们几乎涵盖了各种类型网络的方方面面。为成为一个合格的网络工程师，不仅要学习交换机、路由器、防火墙等网络设备的配置，还要学习这些技术在网络中的综合应用。

本书以目前市场上较为实惠的网络互联设备——锐捷网络产品为基线，介绍了锐捷交换机、路由器等网络设备的配置（与 Cisco 的交换机、路由器的配置基本相似），内容覆盖了组建局域网、广域网所需的从低级到高级的知识和技术。本书以技术为基础，实战网络配置为辅，将网络知识和技术融于网络配置实例中，配有用于巩固所讲授内容的思考与练习题和上机实验题，提供教学所需的教案和 PPT 资料。可作为计算机网络专业应用本科的教材，也可作为网络专业从业人员的自学教材。

本书共有 14 章，主要内容包括：交换技术（第 1、3、10、13 章），路由技术（第 2、4、5、6、9 章），远程访问技术（第 7、8 章），VoIP 技术（第 11 章），WLAN 技术（第 12 章），设备管理技术（第 14 章）。

本书重点突出，结构层次清晰，语言通俗易懂。网络配置的实例很多，每个实例针对性很强，叙述和分析透彻，它包括网络拓扑结构、实验环境说明、实验目的和要求、配置步骤、测试结果等，具有可读性、可操作性和实用性强的特点。

本书由上海第二工业大学计算机与信息学院的斯桃枝任主编、统稿和审稿，姚驰甫任副主编，刘琰任参编。其中，第 1、2、3、4、5、13 章由斯桃枝编写，第 6、7、8、9、10、11、12 章由姚驰甫编写，第 14 章和书中的练习与思考题由刘琰编写。书中大多数的网络配置实例都由在上海第二工业大学计算机与信息学院就读的 04 级网络专业本科学生张斌同学验证。

在本书的编写过程中，参考了大量的锐捷网络的技术资料和培训教材，汲取了很多网络同仁的宝贵经验，在此表示诚挚的谢意。由于作者水平有限，书中的不妥和错误在所难免，诚请各位专家、读者批评指正，来信请寄：tzsi@it.sspu.cn。

编 者

2008 年 1 月

目 录

第 1 章 交换机配置基础.....	1
1.1 交换机硬件.....	1
1.1.1 交换机的面板.....	1
1.1.2 交换机的组成.....	2
1.1.3 交换机的加电启动.....	2
1.2 交换机配置基础.....	2
1.2.1 进入交换机配置环境.....	2
1.2.2 交换机的命令模式.....	4
1.2.3 交换机的基本配置实验.....	5
1.3 交换机端口配置.....	8
1.3.1 交换机的端口类型.....	8
1.3.2 交换机的端口配置.....	10
1.4 交换机的工作机制.....	12
1.4.1 构造和维护交换地址表.....	13
1.4.2 交换数据帧.....	14
第 2 章 路由器配置基础.....	16
2.1 路由器基础知识.....	16
2.1.1 路由器的面板.....	16
2.1.2 路由器的组成.....	16
2.1.3 路由器的启动过程.....	18
2.2 路由器配置基础.....	19
2.2.1 路由器的配置模式.....	19
2.2.2 路由器的基本配置.....	19
2.3 路由器的工作原理.....	22
第 3 章 虚拟局域网.....	24
3.1 虚拟局域网概述.....	24
3.1.1 虚拟局域网的产生.....	24
3.1.2 VLAN 的工作机制.....	25
3.2 虚拟局域网的划分.....	27
3.2.1 划分方法.....	27
3.2.2 Native VLAN.....	28
3.3 虚拟局域网的基本配置.....	29
3.3.1 基本配置步骤和常规命令.....	29
3.3.2 实例.....	31

3.4	虚拟局域网中数据的转发.....	32
3.4.1	同一 VLAN 不同交换机之间的数据转发.....	32
3.4.2	不同的 VLAN 之间的数据转发.....	33
3.5	三层交换技术.....	34
3.5.1	三层交换技术的基本原理.....	34
3.5.2	三层交换技术的基本配置.....	37
3.6	虚拟局域网的综合配置.....	38
3.7	单臂路由在虚拟局域网中的应用.....	41
第 4 章	静态路由和默认路由.....	44
4.1	IP 路由原理.....	44
4.1.1	路由协议.....	44
4.1.2	路由决策原则.....	46
4.1.3	路由表.....	47
4.2	静态路由.....	48
4.2.1	直连路由.....	48
4.2.2	静态路由.....	49
4.2.3	默认路由.....	52
第 5 章	RIP.....	55
5.1	RIP 概述.....	55
5.1.1	RIP 基础.....	55
5.1.2	RIP 的工作机制.....	56
5.2	路由自环.....	57
5.2.1	路由自环的产生.....	57
5.2.2	解决路由自环.....	58
5.2.3	RIP 中的计时器.....	60
5.3	RIP 的配置.....	62
5.3.1	配置步骤和常用命令.....	62
5.3.2	配置举例.....	64
第 6 章	OSPF 路由协议技术.....	67
6.1	概述.....	67
6.2	最短路径优先算法 SPF.....	67
6.3	OSPF 协议原理.....	69
6.3.1	自治系统的分区.....	69
6.3.2	区域间路由.....	70
6.3.3	Stub 区和自治系统外路由.....	70
6.3.4	DR 和 BDR.....	70
6.4	OSPF 报文.....	71
6.4.1	OSPF 协议报文.....	71
6.4.2	OSPF 包承载的内容.....	72
6.5	OSPF 协议的运行.....	73
6.5.1	Hello 协议的运行.....	73

150	6.5.2 DR 和 BDR 的产生	73
151	6.5.3 链路状态数据库的同步	74
152	6.5.4 路由表的产生和查找	75
154	6.6 OSPF 配置实验实例	75
156	6.6.1 基本配置实验	75
156	6.6.2 OSPF 多区域配置实验	77
157	6.6.3 OSPF 虚链路技术配置实验	81
157	6.6.4 OSPF Stub 配置技术实验	84
160	第7章 广域网连接配置技术	88
161	7.1 广域网协议简介	88
161	7.2 PPP 协议	88
161	7.2.1 PPP 协议简介	88
162	7.2.2 PPP 协议配置实例	90
162	7.3 HDLC 协议	92
162	7.3.1 特点与格式	92
162	7.3.2 帧信息的分段	93
162	7.3.3 实际应用时的两个技术问题	93
162	7.3.4 HDLC 配置实例	94
160	7.4 X.25 协议	95
160	7.4.1 X.25 协议概述	95
160	7.4.2 X.25 分组及分组格式	96
160	7.5 ISDN	98
161	7.5.1 ISDN 概述	98
161	7.5.2 ISDN 配置实例	99
162	7.6 帧中继 (FR)	106
162	7.6.1 帧中继概述	106
162	7.6.2 帧中继配置实例	108
163	7.7 数字数据网 DDN (专线)	110
163	7.7.1 DDN 概述	110
164	7.7.2 DDN 配置实例	110
164	7.8 ATM 与 MPLS 网络	111
162	7.8.1 ATM 概述	111
162	7.8.2 MPLS 概述	113
162	7.8.3 MPLS 的关键技术	114
160	7.8.4 ATM 的配置	115
160	第8章 NAT 技术	117
161	8.1 NAT 概述	117
161	8.2 应用 NAT 技术的安全策略	118
163	8.2.1 应用 NAT 技术的安全问题	118
163	8.2.2 应用 NAT 技术的安全策略	118

83	8.3 利用静态 NAT 实现内外地址的一一转换.....	120
84	8.4 利用动态 NAT 实现内外地址的动态转换.....	121
85	8.5 利用 NAT 实现多内部地址到一个公网地址的转换.....	122
86	8.6 NAT 限速.....	124
9	第 9 章 ACL 访问控制技术.....	126
91	9.1 ACL 概述.....	126
92	9.2 标准 ACL 配置实例.....	134
93	9.3 扩展访问控制列表 ACL 的配置实例.....	137
94	9.4 时间访问控制列表.....	140
10	第 10 章 在路由器中配置 DHCP 与 DNS.....	144
101	10.1 DHCP.....	144
102	10.2 DNS.....	154
11	第 11 章 VoIP.....	156
111	11.1 VoIP 概述.....	156
112	11.2 VoIP 的原理、架构及要求.....	157
113	11.3 VoIP 的协议.....	158
113.1	11.3.1 H.323.....	159
113.2	11.3.2 SIP.....	159
113.3	11.3.3 MGCP.....	160
113.4	11.3.4 其他重要协议及技术.....	160
114	11.4 常见的 VoIP 产品.....	160
114.1	11.4.1 VoIP 软件.....	160
114.2	11.4.2 VoIP 网络电话.....	161
114.3	11.4.3 VoIP 网关器.....	161
114.4	11.4.4 VoIP PBX.....	162
115	11.5 VoIP 穿越 NAT 和防火墙的方法.....	162
115.1	11.5.1 NAT/ALG 方式.....	162
115.2	11.5.2 MIDCOM 方式.....	163
115.3	11.5.3 STUN 方式.....	163
115.4	11.5.4 TURN 方式.....	164
115.5	11.5.5 VPDN.....	164
116	11.6 VoIP 应用需求分析.....	165
116.1	11.6.1 需求分析.....	165
116.2	11.6.2 解决方案特点分析.....	165
117	11.7 VoIP 配置实例.....	166
12	第 12 章 无线网络.....	170
121	12.1 无线局域网标准介绍.....	170
122	12.2 无线网络设置时的几个要点.....	171
123	12.3 各种无线网络技术的比较.....	173
124	12.4 无线局域网的安全服务.....	174

055	12.5	SSID、MAC、WEP 和 VPN 保障 WLAN 安全.....	175
055	12.6	无线路由器的安装和配置要点.....	176
155	12.6.1	无线路由器、AP 的硬件安装与连接.....	176
155	12.6.2	无线路由器、AP 的设置要点.....	177
555	12.6.3	无线路由器、AP 网络工作不正常的解决方法.....	177
855	12.7	无线路由器的配置实例.....	178
855	12.7.1	查看和设置路由器内口 (LAN) 地址.....	179
455	12.7.2	设置广域接口参数.....	179
255	12.7.3	MAC 地址克隆.....	180
255	12.7.4	无线网络基本参数和安全认证的设置.....	181
255	12.7.5	无线网络 MAC 地址过滤设置.....	182
655	12.7.6	查看无线网络主机状态.....	182
655	12.7.7	DHCP 服务的配置.....	182
855	12.7.8	指定对外提供服务的端口访问绑定.....	183
855	12.7.9	防火墙设置.....	184
855	12.7.10	路由器在外网远程访问的配置.....	186
855	12.7.11	高级选项设置.....	186
855	第 13 章	网络优化与安全措施.....	189
455	13.1	生成树协议.....	189
	13.1.1	生成树协议基本术语.....	189
	13.1.2	生成树协议中的选择原则.....	190
	13.1.3	生成树协议端口的状态.....	192
	13.1.4	生成树的重新计算.....	193
	13.1.5	生成树的配置命令汇总.....	193
	13.2	快速生成树协议.....	194
	13.2.1	RSTP 快速生成树协议.....	194
	13.2.2	MSTP 多实例生成树协议.....	195
	13.2.3	MSTP 的配置.....	196
	13.3	链路聚合.....	202
	13.3.1	二层链路聚合.....	202
	13.3.2	三层链路聚合.....	203
	13.4	网关级冗余技术 VRRP 的实现.....	204
	13.4.1	单 VLAN 的 VRRP 应用.....	204
	13.4.2	多 VLAN 的 VRRP 应用.....	205
	13.4.3	冗余技术的综合使用实例 MSTP+VRRP.....	206
	13.5	交换机端口安全.....	208
	13.5.1	端口安全概述.....	208
	13.5.2	端口安全的配置.....	210
	13.6	综合案例.....	211
	第 14 章	网络设备的管理和维护.....	220
	14.1	Telnet 的使用.....	220

171	14.1.1	交换机的 Telnet 使用	220
176	14.1.2	路由器的 Telnet 使用	220
176	14.2	交换机的管理与维护	221
177	14.2.1	为交换机配置一个 tftp 服务器	221
177	14.2.2	利用 tftp 备份还原交换机配置文件	222
178	14.2.3	交换机操作系统的升级	223
179	14.2.4	交换机密码丢失处理方法	223
179	14.2.5	删除交换机的配置	224
180	14.3	路由器的管理与维护	225
181	14.3.1	为路由器配置一个 tftp 服务器	225
182	14.3.2	利用 tftp 备份还原路由器配置文件	225
182	14.3.3	路由器的升级	226
182	14.3.4	路由器的密码恢复	226
183	14.3.5	删除路由器的配置	228
184	14.4	RCMS 的管理	228
186	14.4.1	RCMS 的拓扑结构	228
186	14.4.2	RCMS 常用的管理命令	230
189	14.4.3	一键清功能	230
189	参考文献		234
190			
192			
193			
193			
194			
194			
195			
196			
202			
202			
203			
204			
204			
205			
206			
206			
208			
208			
210			
211			
220			
220			

第 1 章 交换机配置基础

1.1 交换机硬件

1.1.1 交换机的面板

这里以锐捷 S2126G 交换机为例，图 1-1 显示了 S2126G 交换机前面板，包括 Console 端口、24 个 10Base-T/100Base-TX RJ45 端口、LED 指示灯。



图 1-1 S2126G 交换机前面板

1. 交换机的以太网端口

交换机的以太网端口：在一排交换机的端口中，从左到右、从下到上依次命名为：Fast Ethernet0/1、Fast Ethernet0/2、……、Fast Ethernet0/24。端口编号规则为“插槽号/端口在插槽上的编号”，Fast Ethernet0/1 端口表明“0 号插槽上的 1 号端口”。

2. 交换机前面板指示灯

交换机前面板指示灯描述如表 1-1 所示。

表 1-1 交换机前面板指示灯描述

LED 指示每个端口的状态	功能	指示灯状态		
		亮	暗	闪烁
电源指示	LED 电源指示 (POWER) 指示交换机是否已上电	已上电	没上电	
端口指示灯	Link/ACT 链接活动指示	表明此端口和所连网络设备之间建立了有效连接	1) 未插入网线 2) 未开电源 3) 网线错误 4) 远端无设备连接或网线超长	此端口正在传输或接收数据
	100 Mbps 工作速率指示	表明此端口工作速率为 100Mbps	表明此端口工作速率为 10Mbps	
扩展模块指示灯	Module 指示插槽上是否有模块	有	无	
	Link/ACT 插槽上模块活动指示	表明此模块和所连网络设备之间建立了有效连接	没正常连接	此模块正在传输或接收数据
	1000 Mbps 插槽上端口工作速率指示	表明此模块端口工作速率为 1000Mbps	表明此模块端口工作速率为 100Mbps 或 10Mbps	
	100 Mbps 插槽上端口工作速率指示	表明此模块端口工作速率为 100Mbps	表明此模块端口工作速率为 1000Mbps 或 10Mbps	

3. 交换机后面板指示灯

如图 1-2 所示, S2126G 交换机后面板、S2150G 千兆以太网交换机的后面板包括 2 个千兆模块插槽和交流电源开关等。



图 1-2 S2126G 交换机后面板

1.1.2 交换机的组成

交换机相当于一台特殊的计算机, 同样有 CPU、存储介质和操作系统, 只不过这些都与 PC 有些差别而已。交换机也由硬件和软件两部分组成。

软件部分主要是 IOS 操作系统, 硬件主要包含 CPU、端口和存储介质。交换机的端口主要有以太网端口 (Ethernet)、快速以太网端口 (Fast Ethernet)、吉比特以太网端口 (Gigabit Ethernet) 和控制台端口。存储介质主要有 ROM (Read-Only Memory, 只读存储器)、FLASH (闪存)、NVRAM (Non-Volatile RAM, 非易失性随机存储器) 和 DRAM (Dynamic RAM, 动态随机存储器)。

- ROM 相当于 PC 的 BIOS, 交换机加电启动时, 将首先运行 ROM 中的程序, 以实现
对交换机硬件的自检并引导启动 IOS。该存储器在系统掉电时程序不会丢失。
- FLASH 是一种可擦写、可编程的 ROM, FLASH 包含 IOS 及微代码。FLASH 相当于
PC 的硬盘, 但速度要快得多, 可通过写入新版本的 IOS 来实现对交换机的升级。
FLASH 中的程序, 在掉电时不会丢失。
- NVRAM 用于存储交换机的配置文件, 该存储器中的内容在系统掉电时也不会丢失。
- DRAM 是一种可读写存储器, 相当于 PC 的内存, 其内容在系统掉电时将完全丢失。

1.1.3 交换机的加电启动

交换机加电后, 即开始了启动过程, 首先运行 ROM 中的自检程序, 对系统进行自检, 然后引导运行 FLASH 中的 IOS, 并在 NVRAM 中寻找交换机的配置, 然后将其装入 DRAM 中运行, 其启动过程将在终端屏幕上显示。

对于尚未配置的交换机, 在启动时会询问是否进行配置, 若键入 “yes” 进行配置, 并在任何时刻, 可按 Ctrl+c 组合键, 终止配置。若不想配置, 可键入 “no”, 这里先不配置。

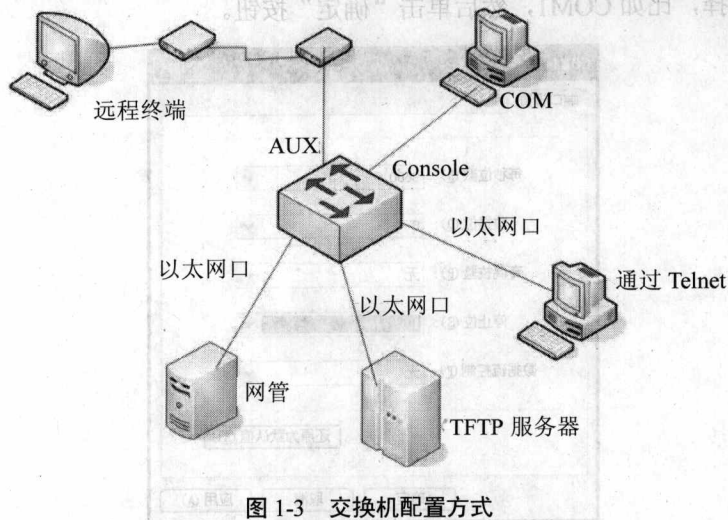
若在第一次启动时配置交换机, 需设置交换机的管理 IP 地址, 以便使用 Telnet 会话配置交换机, 在默认设置时, 交换机的管理 IP 地址是 VLAN 1 的 IP 地址; 需设置默认网关, 以指定连接到第三层交换机的接口地址 (VLAN 的 IP 地址); 需指定交换机的名称和 enable 特权模式的密码, 设置 Telnet 密码。只有设置了 telnet 密码, 才允许利用 Telnet 登录到交换机。

1.2 交换机配置基础

1.2.1 进入交换机配置环境

要对交换进行配置, 首先应登录连接到交换机, 通常有远程终端登录配置、Console 本

地登录配置、Telnet 登录配置, 利用 TFTP 服务器进行配置和备份等。如图 1-3 所示。



通常, 对于交换机的首次配置(在启动过程中不配置), 必须通过 Console 口连接到交换机。若要想通过 Telnet 进行配置, 必须通过 Console 口方式先设置好交换机的管理 IP 地址及 Telnet 密码后, 才可使用。而通过 MODEN 方式远程终端登录配置基本不再使用。Telnet 及 TFTP 的使用后面再详细介绍。

交换机一般都随机配送了一根控制线, 它的一端是 RJ-45 水晶头, 用于连接交换机的 Console 控制台端口, 另一端提供了 DB-9 (针) 和 DB-25 (针) 串行接口插头, 用于连接 PC 的 COM1 或 COM2 串行接口。

通过该控制线将交换机与 PC 相连, 并在 PC 上运行超级终端仿真程序, 即可实现将 PC 仿真成交换机的一个终端, 从而实现对交换机的访问和配置。

Windows 系统都默认安装了超级终端程序, 该程序位于“开始”菜单/“程序”/“附件”/“通信”下, 单击“超级终端”, 即可启动超级终端。

首次启动超级终端时, 要求输入所在地区的电话区号, 输入后出现如图 1-4 所示的“创建连接”对话框, 在“名称”输入框中输入该连接的名称, 并选择所使用的示意图标, 然后单击“确定”按钮。

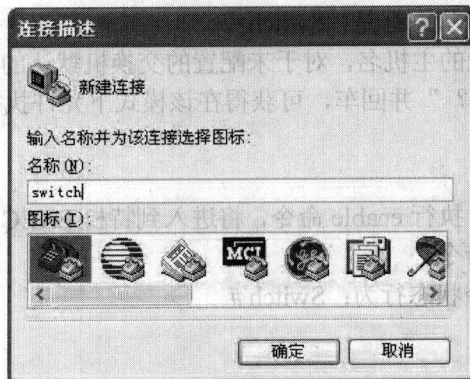


图 1-4 超级终端“创建连接”对话框

此时将弹出如图 1-5 所示的对话框，要求选择连接使用的 COM 端口，根据实际连接使用的端口进行选择，比如 COM1，然后单击“确定”按钮。

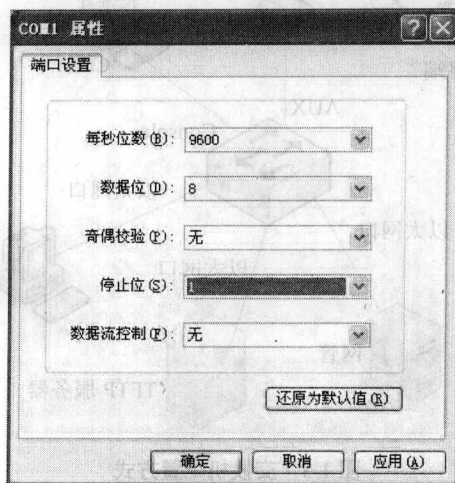


图 1-5 设置 COM1 端口的属性

交换机控制台端口默认的通信波特率为 9600 bps，数据流控制选择“无”等，如图 1-5 所示。也可直接单击“还原为默认值”按钮来进行自动设置。

设置完成后，单击“确定”按钮，此时就可通过命令来操控和配置交换机。

1.2.2 交换机的命令模式

通常所有交换机都提供用户 EXEC 模式、特权 EXEC 模式、全局配置、接口配置、Line 配置模式、vlan 数据库配置模式等多种级别的配置模式。

1. 用户 EXEC 模式

当用户通过交换机的控制台端口或 Telnet 会话连接并登录到交换机时，此时所处的命令执行模式就是用户 EXEC 模式。在该模式下，只能执行有限的一组命令，这些命令通常用于查看显示系统信息、改变终端设置和执行一些最基本的测试命令，如 ping、tracert 等。

用户 EXEC 模式的命令状态行是：Switch>

其中，Switch 是交换机的主机名，对于未配置的交换机默认的主机名是 Switch。在用户 EXEC 模式下，直接输入“?”并回车，可获得在该模式下允许执行的命令帮助。

2. 特权 EXEC 模式

在用户 EXEC 模式下，执行 enable 命令，将进入到特权 EXEC 模式。在该模式下，用户能够执行 IOS 提供的所有命令。

特权 EXEC 模式的命令状态行为：Switch #

Switch >enable

Password:

Switch #

若设置了登录特权 EXEC 模式的密码,输入时不回显,回车确认后进入特权 EXEC 模式。若进入特权 EXEC 模式的密码未设置或要修改,可在全局配置模式下,利用 `enable secret` 命令进行设置。

在该模式下键入“?”,可获得允许执行的全部命令的提示。执行 `exit` 或 `disable` 命令可离开特权模式,返回用户模式。若要重新启动交换机,可执行 `reload` 命令。

3. 全局配置模式

在特权模式下,执行 `configure terminal` 命令,即可进入全局配置模式。在该模式下,只要输入一条有效的配置命令并回车,内存中正在运行的配置就会立即改变生效。该模式下的配置命令的作用域是全局性的,是对整个交换机起作用。

全局配置模式的命令状态行为: `Switch (config)#`

`Switch #config terminal`

`Switch (config)#`

在全局配置模式,就可进入接口配置、`line` 配置等子模式。从子模式返回全局配置模式,执行 `exit` 命令;从全局配置模式返回特权模式,执行 `exit` 命令;若要退出任何配置模式,直接返回特权模式,则直接用 `end` 命令或按 `Ctrl+Z` 组合键。

4. 接口配置模式

在全局配置模式下,执行 `interface` 命令,即进入接口配置模式。在该模式下,可对选定的接口(端口)进行配置,并且只能执行配置交换机端口的命令。

接口配置模式的命令行提示符为: `Switch (config-if)#`

5. Line 配置模式

在全局配置模式下,执行 `line vty` 或 `line console` 命令,将进入 Line 配置模式。该模式主要用于对虚拟终端(vty)和控制台端口进行配置,其配置主要是设置虚拟终端和控制台的用户级登录密码。

Line 配置模式的命令行提示符为: `Switch (config-line)#`

交换机有一个控制端口(Console),其编号为0,通常利用该端口进行本地登录,当用超级终端登录后要求输入口令才能进入对交换机的配置和管理。

6. vlan 数据库配置模式

在特权 EXEC 模式下执行 `vlan database` 配置命令,即可进入 vlan 数据库配置模式,此时的命令行提示符为: `Switch (vlan)#`

在该模式下,可实现对 VLAN(虚拟局域网)的创建、修改或删除等配置操作。退出 vlan 配置模式,返回到特权 EXEC 模式,可执行 `exit` 命令。

1.2.3 交换机的基本配置实验

【网络拓扑】

网络拓扑结构如图 1-6 所示。

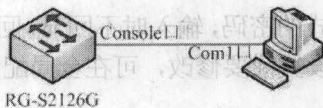


图 1-6 交换机的基本配置拓扑图

【实验环境】

(1) 将 RG-S2126G 的 Console 口与一台计算机的 Com1 口用控制线连接，以便进行交换机的配置。

(2) 用一根 RJ-45 网线将计算机的一个以太网口连接到 RG-S2126G 的一个以太网端口上，用于进行配置检测。

【实验目的】

(1) 熟悉控制线连接方法。

(2) 熟悉用 RJ-45 网线将计算机连接到交换机上。

(3) 掌握各种模式的转换方法。

(4) 熟悉命令的简写（用 TAB 键补全）。

(5) 了解每种模式下有哪些命令。

(6) 掌握交换机管理 IP 地址的作用。

【实验配置】

(1) 几种模式的转换

```
Switch> //用户模式
Switch> enable //进入特权模式
Switch# ? //查看特权模式下有哪些命令
Switch# configure terminal //进入全局模式
Switch(config)# ? //查看全局模式下有哪些命令
Switch(config)# interface fa0/1 //进入接口模式
Switch(config-if)# ? //查看接口模式下有哪些命令
Switch(config-if)# exit //退出接口模式
Switch(config)# //从接口模式回到全局模式
Switch(config)#exit //从全局模式回到特权模式
Switch# disable //从特权模式回到用户模式
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config)# interface fa 0/2
Switch(config-if)# end //从接口模式回到特权模式
```

(2) 修改交换机名称

```
Switch> enable 14 //锐捷实验室用
Password: 输入密码
Switch#
```



```
Switch# conf t
```

```
Switch(config)#
```

```
Switch(config)# hostname S2126
```

```
S2126(config)#
```

(3) 设置交换机管理 IP 地址和默认网关

```
S2126(config)# int vlan 1
```

```
S2126(config-if)# ip address 192.168.1.10 255.255.255.0
```

```
S2126(config-if)# no shutdown //启用端口
```

```
S2126(config-if)# exit
```

注意：为 VLAN 1 的管理接口分配 IP 地址（表示通过 VLAN 1 来管理交换机），设置交换机的 IP 地址为 192.168.1.10，对应的子网掩码为 255.255.255.0。

```
S2126(config)# ip default-gateway 192.168.1.254 //设置默认网关
```

```
S2126(config)# exit
```

(4) 交换机的常用查看命令

```
S2126# show version //查看交换机版本信息
```

```
S2126# show run //查看交换机正运行的配置信息
```

```
S2126# show int vlan 1 //查看交换机 vlan 接口配置信息
```

```
S2126# show ip int vlan 1 //查看交换机接口 ip 配置信息
```

```
S2126# show vlan //查看 vlan 信息
```

```
S2126# show flash //查看 flash 信息
```

(5) 命令简写

全写：S2126# configure terminal

简写：S2126# conf t

(6) 使用历史命令

```
S2126# (向上键)
```

```
S2126# (向下键)
```

(7) 配置远程登录密码

```
S2126(config)# enable secret level 1 0 ruijie
```

(8) 配置进入特权模式密码

```
S2126(config)# enable secret level 15 0 ruijie
```

(9) 保存配置

将当前运行的参数保存到 flash 中，用于系统初始化时初始化参数

```
S2126# copy running-config startup-config
```

```
S2126# write memory
```

```
S2126# write
```

(10) 删除配置

删除 flash 中的配置文件，使用命令

```
S2126# delete flash:config.text
```

删除当前的配置，只需在配置命令前加 no

```
S2126(config-if)# no ip address
```