高等院校计算机应用系列教材

计算机网络实验实践教程

王鸿运　韩　芳　郑晶晶　主　编

清華大學出版社
北　京

内 容 简 介

本书旨在帮助读者在学习计算机网络基础知识之后，进行网络设备操作、配置、设计和综合应用的上机实战训练。内容涵盖了常用交换路由硬件设备知识及交换机与路由器的详细配置。每个实验均给出实验目的、实验要求、实验拓扑、实验设备、实验步骤等，并且安排了一定数量的上机实战操作，能够让读者通过实验操作和实战练习来巩固相关的知识并掌握技能。

本书内容翔实，具有很强的实用性，着重动手能力的培养。书中每一个实训都经过精心挑选，并在操作步骤上给予了详细说明。

本书可作为本专科院校计算机类专业、电子信息类专业、通信类专业、电子商务类专业及其他专业的计算机网络课程配套实验实训教材，也可作为大中专院校、成人高校、计算机培训机构的实验实训指导用书。

本书配套的电子课件、教学大纲和习题答案可以到 http://www.tupwk.com.cn/downpage 网站下载，也可以通过扫描前言中的二维码下载，读者扫描前言中的教学视频二维码可以观看学习视频。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。
版权所有，侵权必究。举报：010-62782989，beiqinquan@tup.tsinghua.edu.cn

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络实验实践教程 / 王鸿运, 韩芳, 郑晶晶主编. -- 北京 : 清华大学出版社, 2025. 1. -- (高等院校计算机应用系列教材). -- ISBN 978-7-302-67736-9

Ⅰ. TP393-33

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2024DD7540 号

责任编辑：胡辰浩
封面设计：高娟妮
版式设计：妙思品位
责任校对：孔祥亮
责任印制：刘海龙

出版发行：清华大学出版社
网　　址：https://www.tup.com.cn，https://www.wqxuetang.com
地　　址：北京清华大学学研大厦 A 座　　**邮　　编：**100084
社 总 机：010-83470000　　**邮　　购：**010-62786544
投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn
质 量 反 馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
印 装 者：三河市天利华印刷装订有限公司
经　　销：全国新华书店
开　　本：185mm×260mm　　**印　　张：**18.5　　**字　　数：**439 千字
版　　次：2025 年 1 月第 1 版　　**印　　次：**2025 年 1 月第 1 次印刷
定　　价：79.00 元

产品编号：109362-01

前　言

在当今信息爆炸的时代，互联网已成为全球一体化的重要纽带，计算机网络技术深入渗透到人类生活的每一个角落，被誉为“近代最深刻的技术革命”。计算机网络不仅推动了社会信息化的进程，也极大地促进了经济的发展。“网络时代”和“网络经济”等词汇生动地描述了计算机网络在现代社会中的重要性。社会的信息化、数据的分布式处理和计算机资源的共享等需求，持续推动着计算机网络技术的快速发展。

计算机网络是计算机技术与通信技术密切结合的学科，也是计算机应用中一个空前活跃的领域。本课程不仅是计算机科学与技术专业的主干课程，也是电子与通信专业学生以及广大从事计算机应用和信息管理的科技人员都必须学习的课程。同时，我国的信息化建设也需要大量掌握计算机网络基础知识和应用技术的专业人才。本课程不仅是一门理论性很强的课程，同时也是一门实践性很强的课程。因此，为了配合计算机网络的实验教学，我们以《计算机网络技术》为背景，结合实验室的设备和仪器编写了这本实验指导书。以帮助学生通过严格的实践训练真正掌握和深入理解计算机网络的基本理论，协议和算法。

本书是面向理工科的本专科学生的计算机网络实验指导教材。结合理论数学精心设计了交换机实验 17 个、路由器实验 15 个、实训项目 11 个和网络综合实践 6 个，有利于学生在掌握一定理论和实践之后进行设计和创新。

本书在实验内容组织上具有较强的系统性和可操作性，所要求的实验环境相对简单，所有实验内容均在实验室完成。学生通过完成设计的实验内容能够深入掌握和理解计算机网络的工作原理和工作过程，增强处理实际问题的能力。

为了优化实验教学，建议学生每两人组成一个小组，每组配备两台计算机，其中一台作为服务器，另一台作为客户机。网络配置实验可以根据实际需求进行设置，最终实现访问功能。实验所需的工具、软件和材料基本为每组分配一套，而有些工具，如网线测试仪等，可以由各组共同使用。

本书可作为本专科院校计算机类专业、电子信息类专业、通信类专业、电子商务类专业及其他专业的计算机网络课程配套实验实训教材，也可作为大中专院校、成人高校、计算机培训机构的实验实训指导用书。

本书由黄河科技学院教师王鸿运、韩芳、郑晶晶主编，期间得到民办教育品牌专业建

设-计算机科学与技术(项目编号：ZLG201903)、郑州地方高校急(特)需专业-数据科学与大数据技术(项目编号：ZZLG202301)和河南省研究生教育改革与质量提升工程项目(项目号：YJS2023JD67)资助。由于编者水平有限，书中难免有不足之处，欢迎广大读者批评指正。在编写本书的过程中参考了相关文献，在此向这些文献的作者深表感谢。我们的电话是010-62796045，邮箱是992116@qq.com。

本书配套的电子课件、教学大纲和习题答案可以到http://www.tupwk.com.cn/downpage网站下载。也可以扫描下方左侧的二维码获取。扫码下方右侧的二维码可以直接观看教学视频。

配套资源

扫描下载

扫一扫

看视频

编　者

2024年8月

目　　录

第 1 章　交换机实验……1

实验一　交换机带外管理……1

一、实验目的……1

二、相关知识……1

三、实验设备……1

四、实验拓扑……2

五、实验要求……2

六、实验步骤……2

七、课后练习……5

实验二　交换机的配置模式……6

一、实验目的……6

二、相关知识……6

三、实验设备……8

四、实验拓扑……8

五、实验要求……8

六、实验步骤……8

七、注意事项和排错……12

八、思考题……12

九、课后练习……12

实验三　交换机 CLI 界面调试技巧……13

一、实验目的……13

二、应用环境……13

三、实验设备……13

四、实验拓扑……13

五、实验要求……13

六、实验步骤……14

七、课后练习……16

实验四　交换机恢复出厂设置及其基本配置……16

一、实验目的……16

二、相关知识……16

三、实验设备……16

四、实验拓扑……17

五、实验要求……17

六、实验步骤……17

七、注意事项和排错……20

八、配置序列……20

九、思考题……20

十、课后练习……20

实验五　使用 Telnet 方式管理交换机……21

一、实验目的……21

二、相关知识……21

三、实验设备……21

四、实验拓扑……21

五、实验要求……22

六、实验步骤……22

七、注意事项和排错……25

八、配置序列……26

九、思考题……26

十、课后练习……26

实验六　使用 Web 方式管理交换机……26

一、实验目的……26

二、相关知识……27

三、实验设备……27

四、实验拓扑……27

五、实验要求……27

六、实验步骤……28

七、注意事项和排错……29

八、配置序列……30

九、思考题……30

十、课后练习……30

实训项目一　交换机配置模式及管理 ····30
一、实训目的 ····30
二、实训设备 ····31
三、实训拓扑 ····31
四、实训内容 ····31
五、实训步骤 ····31
实验七　交换机 VLAN 划分实验 ····36
一、实验目的 ····36
二、相关知识 ····37
三、实验设备 ····37
四、实验拓扑 ····37
五、实验要求 ····38
六、实验步骤 ····38
七、注意事项和排错 ····42
八、配置序列 ····42
九、思考题 ····44
十、课后练习 ····44
实验八　跨交换机相同 VLAN 间通信 ····44
一、实验目的 ····44
二、相关知识 ····44
三、实验设备 ····45
四、实验拓扑 ····45
五、实验要求 ····45
六、实验步骤 ····46
七、注意事项和排错 ····52
八、配置序列 ····52
九、思考题 ····55
十、课后练习 ····55
实训项目二　组建简单交换式网络 ····55
一、实训目的 ····55
二、实训设备 ····56
三、实训拓扑 ····56
四、实训内容 ····56
五、实训步骤 ····57
实验九　交换机 MAC 与 IP 的绑定 ····59
一、实验目的 ····59
二、相关知识 ····60
三、实验设备 ····60
四、实验拓扑 ····60
五、实验要求 ····60
六、实验步骤 ····61
七、注意事项和排错 ····62
八、课后练习 ····62
实验十　生成树实验 ····63
一、实验目的 ····63
二、相关知识 ····63
三、实验设备 ····63
四、实验拓扑 ····64
五、实验要求 ····64
六、实验步骤 ····64
七、注意事项和排错 ····67
八、思考题 ····67
九、课后练习 ····67
实验十一　交换机链路聚合 ····68
一、实验目的 ····68
二、相关知识 ····68
三、实验设备 ····68
四、实验拓扑 ····69
五、实验要求 ····69
六、实验步骤 ····69
七、注意事项和排错 ····81
八、课后练习 ····81
实训项目三　基于 VLAN 的交换机
链路聚合 ····82
一、实训目的 ····82
二、实训设备 ····82
三、实训拓扑 ····82
四、实训要求 ····82
五、实训步骤 ····83
实验十二　认识三层交换机 ····83
一、实验目的 ····83
二、相关知识 ····84
三、实验设备 ····84
四、实验拓扑 ····84
五、实验要求 ····84
六、实验步骤 ····85
七、注意事项 ····88
八、课后练习 ····88

实验十三 多层交换机 VLAN 的划分和 VLAN 间路由 …… 88
一、实验目的 …… 88
二、相关知识 …… 88
三、实验设备 …… 89
四、实验拓扑 …… 89
五、实验要求 …… 89
六、实验步骤 …… 90
七、注意事项和排错 …… 97
八、配置序列 …… 97
九、思考题 …… 99
十、课后练习 …… 100
实验十四 多层交换机实现二层交换机 VLAN 间路由 …… 100
一、实验目的 …… 100
二、相关知识 …… 100
三、实验设备 …… 100
四、实验拓扑 …… 101
五、实验要求 …… 101
六、实验步骤 …… 102
七、注意事项和排错 …… 109
八、思考题 …… 109
实训项目四 三层交换机实现二层交换机不同 VLAN 间通信 …… 109
一、实训目的 …… 109
二、实训设备 …… 109
三、实训拓扑 …… 110
四、实训要求 …… 110
五、实训步骤 …… 111
实验十五 多层交换机静态路由实验 …… 112
一、实验目的 …… 112
二、相关知识 …… 112
三、实验设备 …… 113
四、实验拓扑 …… 113
五、实验要求 …… 113
六、实验步骤 …… 114
七、注意事项和排错 …… 128
八、思考题 …… 128
实训项目五 多层交换机静态路由配置 …… 129
一、实训目的 …… 129
二、实训设备 …… 129
三、实训拓扑 …… 129
四、实训要求 …… 129
五、实训步骤 …… 129
实验十六 三层交换机 RIP 动态路由 …… 130
一、实验目的 …… 130
二、相关知识 …… 130
三、实验设备 …… 131
四、实验拓扑 …… 131
五、实验要求 …… 131
六、实验步骤 …… 132
七、注意事项和排错 …… 147
八、思考题 …… 147
实训项目六 多层交换机动态 RIP 路由配置 …… 147
一、实训目的 …… 147
二、实训设备 …… 147
三、实训拓扑 …… 148
四、实训要求 …… 148
五、实训步骤 …… 148
实验十七 三层交换机 OSPF 动态路由 …… 150
一、实验目的 …… 150
二、相关知识 …… 150
三、实验设备 …… 151
四、实验拓扑 …… 151
五、实验要求 …… 151
六、实验步骤 …… 152
七、注意事项和排错 …… 165
八、思考题 …… 165
实训项目七 多层交换机之间的动态 OSPF 配置 …… 166
一、实训目的 …… 166
二、实训设备 …… 166
三、实训拓扑 …… 167

四、实训要求……167
五、实训步骤……167
第 2 章　路由器实验……169
实验一　路由器接口简介……169
一、实验目的……169
二、相关知识……169
三、实验设备……169
四、实验拓扑……169
五、实验要求……170
六、实验步骤……170
七、注意事项和排错……170
实验二　路由器的基本管理方法……170
一、实验目的……170
二、相关知识……171
三、实验设备……171
四、实验拓扑……171
五、实验要求……171
六、实验步骤……171
七、注意事项和排错……177
八、思考题……177
九、课后练习……177
实验三　路由器的基本配置……177
一、实验目的……177
二、相关知识……177
三、实验设备……178
四、实验拓扑……178
五、实验要求……178
六、实验步骤……178
七、注意事项和排错……185
八、配置序列……185
九、思考题……185
十、课后练习……185
实验四　路由器的文件维护……185
一、实验目的……185
二、相关知识……185
三、实验设备……186
四、实验拓扑……186
五、实验要求……186
六、实验步骤……186
七、注意事项和排错……189
八、配置序列……189
九、思考题……189
十、课后练习……189
实验五　单臂路由实验……189
一、实验目的……189
二、相关知识……189
三、实验设备……190
四、实验拓扑……190
五、实验要求……190
六、实验步骤……191
七、课后练习……193
实验六　路由器静态路由配置……193
一、实验目的……193
二、相关知识……193
三、实验设备……194
四、实验拓扑……194
五、实验要求……194
六、实验步骤……194
七、注意事项和排错……197
八、配置序列……197
九、思考题……198
实训项目八　多路由器间静态路由配置……198
一、实训目的……198
二、实训设备……198
三、实训拓扑……198
四、实训要求……199
实验七　路由器 RIP-1 配置……200
一、实验目的……200
二、相关知识……200
三、实验设备……200
四、实验拓扑……200
五、实验要求……200
六、实验步骤……201
七、注意事项和排错……205
八、配置序列……205
九、思考题……206

实训项目九　多路由器间的 RIP-1 路由配置 ····· 207
一、实训目的 ····· 207
二、实训设备 ····· 207
三、实训拓扑 ····· 207
四、实训要求 ····· 207
实验八　路由器 RIP-2 配置 ····· 208
一、实验目的 ····· 208
二、相关知识 ····· 208
三、实验设备 ····· 209
四、实验拓扑 ····· 209
五、实验要求 ····· 209
六、实验步骤 ····· 209
七、注意事项和排错 ····· 213
八、配置序列 ····· 213
九、思考题 ····· 214
实训项目十　多路由器间的 RIP-2 路由配置 ····· 214
一、实训目的 ····· 214
二、实训设备 ····· 214
三、实训拓扑 ····· 214
四、实训要求 ····· 215
实验九　静态路由和直连路由引入配置 ····· 216
一、实验目的 ····· 216
二、相关知识 ····· 216
三、实验设备 ····· 216
四、实验拓扑 ····· 216
五、实验要求 ····· 216
六、实验步骤 ····· 217
七、注意事项和排错 ····· 219
八、配置序列 ····· 219
九、思考题 ····· 220
十、课后练习 ····· 220
实验十　单区域 OSPF 基本配置 ····· 221
一、实验目的 ····· 221
二、相关知识 ····· 221
三、实验设备 ····· 221
四、实验拓扑 ····· 221
五、实验要求 ····· 221
六、实验步骤 ····· 221
七、注意事项和排错 ····· 225
八、配置序列 ····· 226
九、思考题 ····· 227
十、课后练习 ····· 227
实验十一　RIP-2 邻居认证配置 ····· 227
一、实验目的 ····· 227
二、相关知识 ····· 228
三、实验设备 ····· 228
四、实验拓扑 ····· 228
五、实验要求 ····· 228
六、实验步骤 ····· 228
七、注意事项和排错 ····· 231
八、配置序列 ····· 231
九、思考题 ····· 232
实验十二　多区域 OSPF 配置 ····· 232
一、实验目的 ····· 232
二、相关知识 ····· 233
三、实验设备 ····· 233
四、实验拓扑 ····· 233
五、实验要求 ····· 233
六、实验步骤 ····· 234
七、注意事项和排错 ····· 235
八、配置序列 ····· 235
九、思考题 ····· 236
实训项目十一　多路由器间的 OSPF 路由配置 ····· 236
一、实训目的 ····· 236
二、实训设备 ····· 237
三、实训拓扑 ····· 237
四、实训要求 ····· 237
实验十三　OSPF 邻居认证配置 ····· 238
一、实验目的 ····· 238
二、相关知识 ····· 238
三、实验设备 ····· 238
四、实验拓扑 ····· 238

五、实验要求 …… 239
六、实验步骤 …… 239
七、注意事项和排错 …… 241
八、配置序列 …… 241
九、思考题 …… 241
十、课后练习 …… 241
实验十四　OSPF 路由汇总配置 …… 241
一、实验目的 …… 241
二、相关知识 …… 242
三、实验设备 …… 242
四、实验拓扑 …… 242
五、实验要求 …… 242
六、实验步骤 …… 242
七、注意事项和排错 …… 245
八、配置序列 …… 245
九、思考题 …… 246
十、课后练习 …… 246
实验十五　NAT 地址转换配置 …… 246
一、实验目的 …… 246
二、相关知识 …… 247
三、实验设备 …… 247
四、实验拓扑 …… 247
五、实验要求 …… 247
六、实验步骤 …… 247
七、注意事项和排错 …… 249
八、配置序列 …… 249
九、思考题 …… 250
十、课后练习 …… 250
第 3 章　网络综合实践 …… 251
实践一　二层接入三层连通加聚合实践项目 …… 251
一、实践目的 …… 251
二、实践拓扑 …… 251
三、实践步骤 …… 251
实践二　单臂路由加聚合实践项目 …… 252
一、实践目的 …… 252
二、实践拓扑 …… 252
三、实践步骤 …… 252
实践三　动态路由 RIP-OSPF 实践项目 …… 253
一、实践目的 …… 253
二、实践拓扑 …… 253
三、实践步骤 …… 254
实践四　路由与多层交换机间的 RIP-OSPF-静态路由重点分布实践项目 …… 254
一、实践目的 …… 254
二、实践拓扑 …… 254
三、实践步骤 …… 254
实践五　路由与多层交换机间的静态路由-OSPF-RIP 实践项目 …… 257
一、实践目的 …… 257
二、实践拓扑 …… 257
三、实践步骤 …… 258
实践六　特定网络综合设计与实现实践项目 …… 259
一、实践目的 …… 259
二、实践拓扑 …… 259
三、实践步骤 …… 260
四、实验要求 …… 260
附录 …… 261
一、交换机相关配置命令详解 …… 261
二、路由器相关配置命令详解 …… 280

第 1 章

交换机实验

实验一　交换机带外管理

一、实验目的

1. 熟悉普通二层交换机的外观。
2. 了解普通二层交换机各端口的名称和作用。
3. 了解交换机最基本的管理方式——带外管理的方法。

二、相关知识

网络设备的管理方式可以简单地分为带外(out-of-band)管理和带内(in-band)管理两种管理模式。所谓带内管理，是指网络的管理控制信息与用户网络的承载业务信息通过同一个逻辑信道传送，简而言之，就是占用业务带宽；而在带外管理模式中，网络的管理控制信息与用户网络的承载业务信息在不同的逻辑信道传送，也就是设备提供专门用于管理的带宽。

目前很多高端的交换机都带有带外网管接口，使网络管理的带宽和业务带宽完全隔离，互不影响，构成单独的网管网。

通过 Console 口管理是最常用的带外管理方式，通常用户会在首次配置交换机或者无法进行带内管理时使用带外管理方式。

带外管理方式也是使用频率最高的管理方式。带外管理时，可以采用Windows 操作系统自带的超级终端程序来连接交换机，当然，用户也可以采用自己熟悉的终端程序。

Console 口：也叫配置口，用于接入交换机内部对交换机进行配置。

Console 线：交换机包装箱中的标配线缆，用于连接 Console 口和配置终端。

三、实验设备

1. DCS-3926S 交换机 1 台。
2. PC 机 1 台。
3. 交换机 Console 线 1 根。

四、实验拓扑

该实验拓扑结构如图 1-1 所示。

图 1-1　将 PC 机的串口和交换机的 Console 口用 Console 线连接

五、实验要求

1. 正确认识交换机上各端口名称。
2. 熟练掌握使用交换机 Console 线连接交换机的 Console 口和 PC 的串口。
3. 熟练掌握使用超级终端进入交换机的配置界面。

六、实验步骤

第一步：认识交换机的端口。

交换机的端口外观如图 1-2 所示，“0/0/1”中的第一个“0”表示堆叠中的第一台交换机，如果是“1”，就表示第 2 台交换机；第 2 个“0”表示交换机上的第 1 个模块(DCS-3926S 交换机有 3 个模块：网络端口模块 0(M0)，模块 1(M1)，模块 2(M2)；最后的“1”表示当前模块上的第 1 个网络端口)。

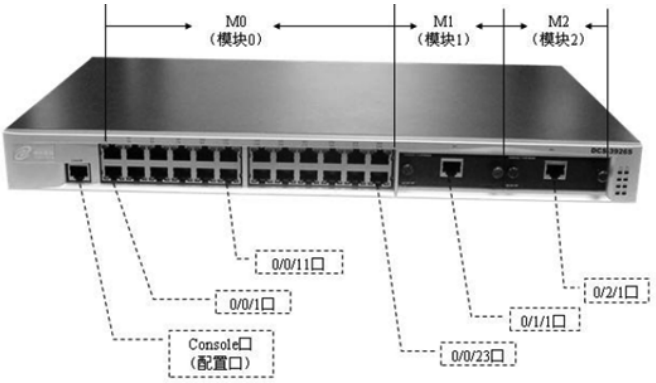


图 1-2　交换机外观

“0/0/1”表示用户使用的是堆叠中第 1 台交换机上的第 1 个网络端口模块上的第 1 个网络端口。默认情况下，如果不存在堆叠，交换机总会认为自己是第 0 台交换机。

第二步：连接 Console 线。

拔插 Console 线时注意保护交换机的 Console 口和 PC 的串口，不要带电拔插。

第三步：使用超级终端连入交换机。

(1) 启动 Windows 系统，选择“开始”|“程序”|“附件”|“通讯”|“超级终端”命令，打开“连接描述”对话框，如图 1-3 所示。在“名称”文本框中输入“DCS-3926S”，设置新建连接的名称(系统会将这个连接保存在附件的通信栏中，以便用户下次使用)，然后单击“确定”按钮。

图 1-3　“连接描述”对话框

(2) 在打开的“连接到”对话框中选择所使用的端口号。对话框第一行的“DCS-3926S”是在“连接描述”对话框中设置的“名称”，最后一行“连接时使用”下拉列表框默认设置连接在“COM1”口上(其他的选项视用户实际连接的端口而定)，如图 1-4 所示。

图 1-4　“连接到”对话框

(3) 在图 1-4 中单击“确定”按钮，打开“COM1 属性”对话框设置端口属性，如图 1-5 所示。单击对话框右下方的“还原为默认值”按钮，将“每秒位数”设置为 9600，“数据位”设置为 8，“奇偶校验”设置为无，“停止位”设置为 1，“数据流控制”设置为“无”，然后单击“确定”按钮。

图 1-5　设置 COM1 属性

(4) 此时，如果 PC 串口与交换机的 Console 口连接正确，在打开的超级终端中按回车键，将显示如图 1-6 所示的界面，表示已经进入了交换机，用户可以对交换机输入指令进行查看。

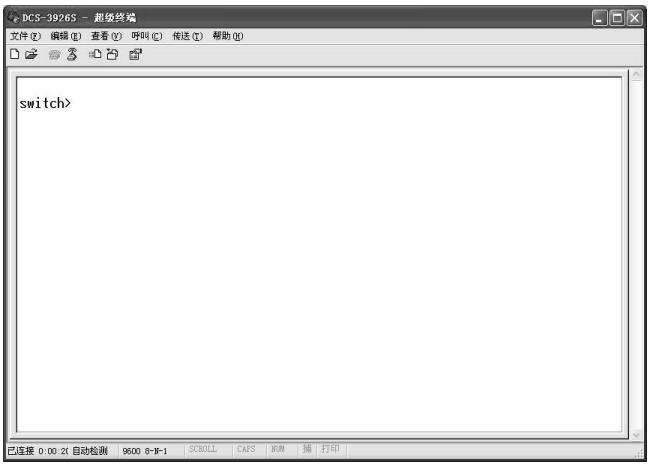


图 1-6　交换机配置界面

(5) 用户成功进入交换机的配置界面后，可以对交换机进行必要的配置。使用 show version 命令可以查看交换机的软硬件版本信息，如图 1-7 所示。

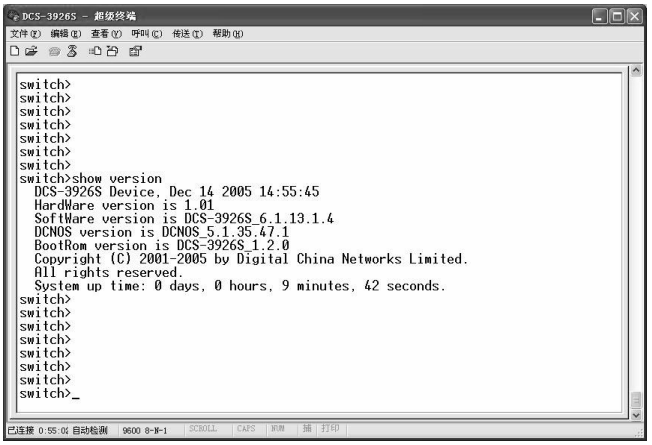


图 1-7　查看交换机的软硬件版本信息

(6) 使用 show running 命令查看当前配置。

```
Switch>enable                          ! 进入特权配置模式(详见本章实验二)
switch#show running-config

Current configuration:
!
    hostname switch
!
Vlan 1
!
Interface Ethernet0/0/1
!
Interface Ethernet0/0/2
!
……
Interface Ethernet0/0/23
!
Interface Ethernet0/0/24
!
!
switch#
```

七、课后练习

1. 尝试用笔记本电脑对交换机进行带外管理。

2. 熟悉常用 show 命令。

(1) show version：显示交换机版本信息。

(2) show flash：显示保存在 flash 中的文件及大小。

(3) show arp：显示 ARP 映射表。

(4) show history：显示用户最近输入的历史命令。

(5) show rom：显示启动文件及大小。

(6) show running-config：显示当前运行状态下生效的交换机参数配置。

(7) show startup-config：显示当前运行状态下写在 Flash Memory 中的交换机参数配置，通常也是交换机下次启动时所用的配置文件。

(8) show switchport interface：显示交换机端口的 VLAN 端口模式和所属 VLAN 号及交换机端口信息。

(9) show interface ethernet 0/0/1：显示指定交换机端口的信息。

实验二　交换机的配置模式

一、实验目的

1. 了解交换机不同配置模式的功能。
2. 了解交换机不同配置模式的进入和退出方法。

二、相关知识

交换机的配置界面称为 CLI 界面。CLI 界面又称为命令行界面，和图形界面(GUI)相对应。CLI 的全称是 Command Line Interface，它由 Shell 程序提供，由一系列的配置命令组成，根据这些命令在配置管理交换机时所起的作用不同，Shell 将这些命令分类，不同类别的命令对应着不同的配置模式。

命令行界面是交换机调试界面中的主流界面，基本上所有的网络设备都支持命令行界面。国内外主流的网络设备供应商使用很相近的命令行界面，方便用户调试不同厂商的设备。神州数码网络产品的调试界面兼容国内外主流厂商的界面，和思科命令行接近，便于用户学习(只有少部分厂商使用自己独有的配置命令)。

交换机的配置模式有图 1-8 所示的几种。

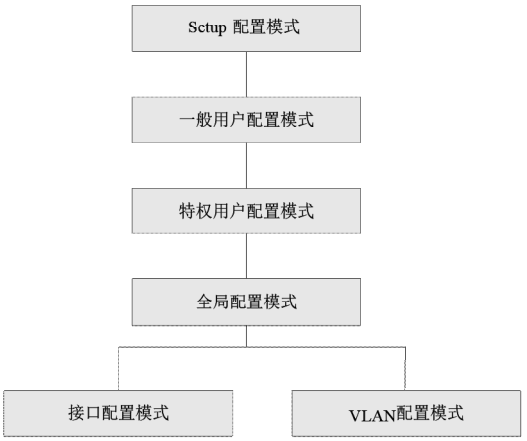


图 1-8　交换机的配置模式

1. Setup 配置模式

当交换机首次出厂启动时，通常会自动进入 Setup 配置模式。该模式通常以菜单的形式呈现，用户可以在其中进行一些基本的配置，例如修改交换机提示符、配置 IP 地址以及启动 Web 服务等。

在大多数情况下，为了适应更复杂的网络环境配置需求，用户往往会跳过 Setup 模式，直接进入命令行界面进行详细配置。当用户退出 Setup 配置模式后，交换机将进入 CLI 配置界面。

在 Setup 模式中进行的配置在 CLI 配置界面中同样可以实现。然而，并非所有的交换机都具备 Setup 配置模式这一特性。

2. 一般用户配置模式

用户进入 CLI 界面后，首先进入的是一般用户配置模式，提示符通常为“switch>”，符号“>”为一般用户配置模式的提示符。当用户从特权用户配置模式使用 exit 命令退出时，可以回到一般用户配置模式。

在一般用户配置模式下，用户的权限受到限制，不能对交换机进行配置更改，只能执行一些基本的查询操作，例如查看交换机的系统时钟和版本信息。

大多数交换机都支持一般用户配置模式。

3. 特权用户配置模式

在一般用户配置模式下，使用 enable 命令(如果已经配置了进入特权用户配置模式的密码，则需输入相应的密码)，即可进入特权用户配置模式，提示符变为“switch#”。当用户从全局配置模式使用 exit 命令退出时，将返回到一般用户配置模式。此外，交换机还提供了 Ctrl+Z 快捷键，可以在任何配置模式下(一般用户配置模式除外)快速返回到特权用户配置模式。

大多数交换机都支持特权用户配置模式。

4. 全局配置模式

在进入特权用户配置模式后，只需使用 config 命令即可进入全局配置模式，提示符将变为“switch (config) #”。如果用户处于其他配置模式(如接口配置模式或 VLAN 配置模式)，可以使用 exit 命令返回到全局配置模式。

5. 接口配置模式

在全局配置模式下，通过输入 interface 命令即可进入相应的接口配置模式。交换机操作系统支持以下两种端口类型。

(1) CPU 端口：在二层交换机中，创建的 VLAN 接口通常用于管理，称为管理 VLAN。该接口将使用交换机的 MAC 地址。

(2) 以太网端口：物理以太网端口，用于数据传输。

因此，存在两种接口配置模式，如表 1-1 所示。

表 1-1　接口配置模式

接口类型	进入方式	提示符	可执行操作	退出方式
CPU 端口	在全局配置模式下，输入命令 interface vlan 1	switch(config-if-vlan)#	配置交换机的 IP 地址，设置管理 VLAN	使用 exit 命令即可返回全局配置模式
以太网端口	在全局配置模式下，输入命令 interface ethernet <interface-list>	switch(config-if)#	配置交换机提供的以太网接口的双工模式、速率、广播抑制等	使用 exit 命令即可返回全局配置模式

6. VLAN 配置模式

在全局配置模式下，使用命令 VLAN <vlan-id>即可进入对应的 VLAN 配置模式。在“CS-3926S”设备中输入所需创建的 VLAN 编号，即可进入该 VLAN 的配置模式。在此模式下，用户可以为本 VLAN 配置成员端口，并调整其各种属性。

三、实验设备

1. DCS-3926S 交换机 1 台。
2. PC 机 1 台。
3. Console 线 1 根。

四、实验拓扑

该实验拓扑结构如图 1-9 所示。

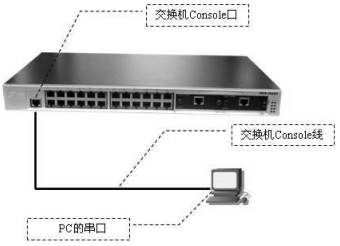


图 1-9　交换机与主机通过 Console 口连接图

五、实验要求

1. 熟悉 Setup 配置模式。
2. 熟悉一般用户配置模式。
3. 熟悉特权用户配置模式。
4. 了解全局配置模式。
5. 了解接口配置模式。
6. 了解 VLAN 配置模式。

六、实验步骤

第一步：Setup 模式的配置方法。

交换机出厂第一次启动时将进入“Setup Configuration”状态，如图 1-10 所示。在该状态下，用户可以选择进入 Setup 模式或者跳过 Setup 模式(输入“y”，再按回车键可以进入 Setup 模式)。

在进入主菜单之前，系统会提示用户选择配置界面的语言种类，对英文不熟悉的用户可以选择“1”，进入中文提示的配置界面，如图 1-11 所示(选择“0”将进入英文提示的配置界面)。

```
Please select language
[0]:English
[1]:中文
Selection(0|1)[0]:
```

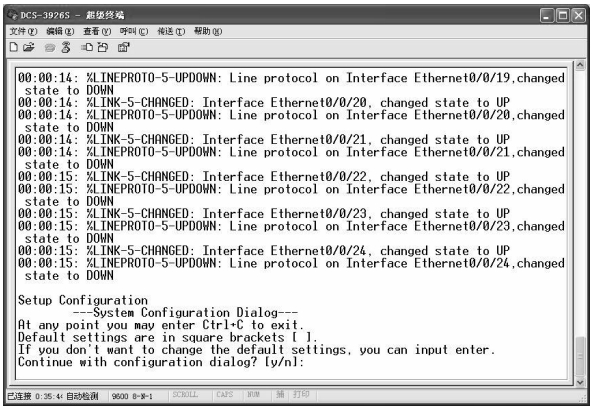


图 1-10　交换机启动界面

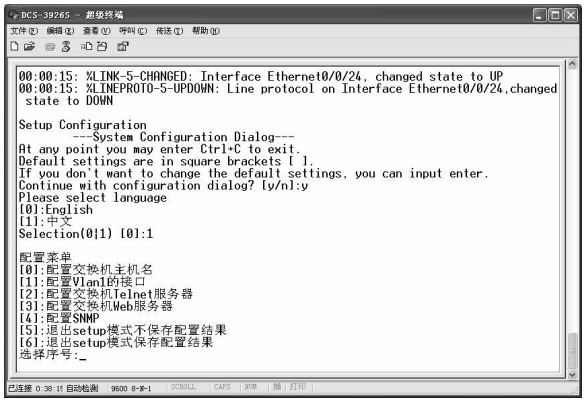


图 1-11　中文提示的配置界面

以下是 Setup 主菜单的提示：

```
Configure menu                          ! 配置菜单
[0]:Config hostname                     ! 配置交换机的名字
[1]:Config interface-Vlan1              ! 配置交换机的管理 IP
[2]:Config telnet-server
[3]:Config web-server
[4]:Config SNMP
[5]:Exit setup configuration without saving  ! 不保存配置结果，退出 Setup 模式
[6]:Exit setup configuration after saving    ! 保存配置结果，退出 Setup 模式
Selection number:
```

在图 1-11 所示的 Setup 主菜单上选择序号“5”，将在退出 Setup 模式的同时不保留 Setup 模式中的配置。

在图 1-11 所示的 Setup 主菜单上选择序号“6”，将在退出 Setup 模式的同时保留用户在 Setup 模式下所做的配置。例如，用户在 Setup 模式下设置了 IP 地址、打开了 Web 服务，选择序号“6”退出 Setup 主菜单后，用户就可以通过 PC 对交换机进行 HTTP 管理配置。

第二步：一般用户配置模式的配置方法。

退出 Setup 模式即进入一般用户配置模式，一般用户配置模式也可以称为“>”模式。该模式的命令比较少，可以使用“?”命令来查看，如图 1-12 所示。

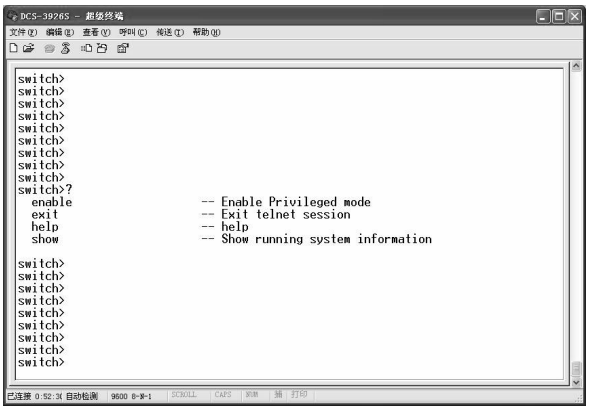


图 1-12　通过“?”命令使用帮助

在一般用户配置模式下，只有 enable、exit、help、show 这 4 个命令可以使用。

第三步：特权用户配置模式的配置方法。

在一般用户配置模式下输入 enable，进入特权用户配置模式。特权用户配置模式的提示符为“#”，所以也称为“#”模式，该模式界面如图 1-13 所示。

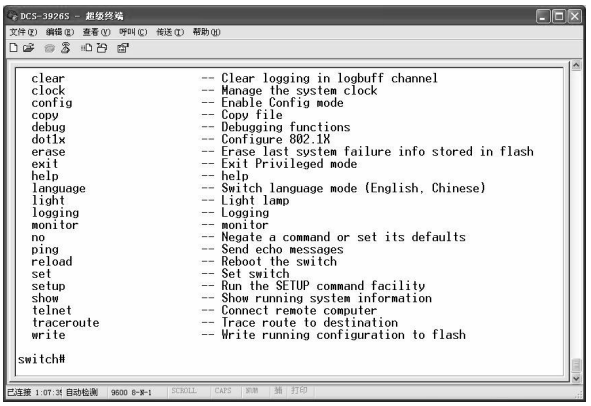


图 1-13　特权用户配置模式

在特权用户配置模式下，用户可以查询交换机配置信息、各个端口的连接情况、收发数据统计等。而且进入特权用户配置模式后，可以进入全局模式对交换机的各项配置进行修改，因此必须设置进入特权用户配置模式的口令，防止非特权用户的非法使用。

第四步：全局配置模式的配置方法。

在特权模式下输入 config terminal、config t 或 config 就可以进入全局配置模式。全局配置模式也称为 config 模式。

```
switch#config terminal
switch(config)#
```

在全局配置模式下，用户可以对交换机进行全局性的配置，如对 MAC 地址表、端口镜像、创建 VLAN、启动 IGMP Snooping、GVRP、STP 等功能进行配置。用户在全局模式还可以通过命令进入端口对各个端口进行配置。

下面在全局配置模式下设置特定用户密码：

```
switch>enable
switch#config terminal                          ！进入全局配置模式，见第四步
switch(Config)#enable password level admin
Current password:                               ！原密码为空，直接回车
New password:*****
Confirm new password:*****                      ！输入密码
switch(Config)#exit
switch#write
switch#
```

验证配置。

验证方法 1：重新进入交换机。

```
switch#exit                                     ！退出特权用户配置模式
switch>
switch>enable                                   ！进入特权用户配置模式
Password:*****
switch#
```

验证方法 2：使用 show 命令进行查看。

```
switch#show running-config
Current configuration:
enable password level admin 827ccb0eea8a706c4c34a16891f84e7b
 ！该行显示了已经为交换机配置了 enable 密码
     hostname switch
     Vlan 1
……                                              ！省略部分显示
```

第五步：接口配置模式的配置方法。

```
switch(Config)#interface ethernet 0/0/1
switch(Config-Ethernet0/0/1)#                   ！已经进入以太端口 0/0/1 的接口
switch(Config)#interface vlan 1
switch(Config-If-Vlan1)#                        ！已经进入 VLAN 1 的接口，也就是 CPU 的接口
```

第六步：VLAN 配置模式的配置方法。

```
switch(Config)#vlan 100
switch(Config-Vlan100)#
```

验证配置：

```
switch(Config-Vlan100)#exit
switch(Config)#exit
switch#show vlan
VLAN   Name      Type    Media   Ports
1      default   Static  ENET    Ethernet0/0/1      Ethernet0/0/2
                                 Ethernet0/0/3      Ethernet0/0/4
                                 Ethernet0/0/5      Ethernet0/0/6
                                 Ethernet0/0/7      Ethernet0/0/8
                                 Ethernet0/0/9      Ethernet0/0/10
                                 Ethernet0/0/11     Ethernet0/0/12
                                 Ethernet0/0/13     Ethernet0/0/14
                                 Ethernet0/0/15     Ethernet0/0/16
                                 Ethernet0/0/17     Ethernet0/0/18
                                 Ethernet0/0/19     Ethernet0/0/20
                                 Ethernet0/0/21     Ethernet0/0/22
                                 Ethernet0/0/23     Ethernet0/0/24
100    VLAN0100  Static  ENET
switch#
！可以看到，已经新增了一个“VLAN 100”的信息
```

第七步：实验结束后，取消 enable 密码。

如果不取消 enable 密码，下一批的同学将没有办法做实验。因此，所有个人在实验中设定的密码都应该在实验完成之后取消，为后面实验的同学带来方便，这也是一个网络工程师基本的素质。

```
switch(Config)#no enable password level admin
Input password:*****
switch(Config)#
```

七、注意事项和排错

1. 特定的命令存在于特定的配置模式下。大家在进行配置时不仅需要输入正确的命令，还需要知道该命令是否在正确的配置模式下。

2. 当用户不知道该命令是否正确时，可以使用“?”来咨询交换机。

八、思考题

1. 为什么 enable 密码在 show 命令显示时，不是出现配置的密码，而是一大堆不认识的字符？

2. 当不能确定一个命令是否存在于某个配置模式下时，应该怎么查询？

九、课后练习

1. 进入各个配置模式并退出。

2. 设置特权用户配置模式的 enable 密码为“digitalchina”。
3. 在实验结束后取消 enable 密码。

实验三　交换机 CLI 界面调试技巧

一、实验目的

1. 熟悉交换机 CLI 界面。
2. 了解基本的命令格式。
3. 了解交换机 CLI 界面的部分调试技巧。

二、应用环境

所有其他的实验都需要使用到本实验所讲述的内容，熟悉本实验将会对其他实验的操作带来方便。

三、实验设备

1. DCS-3926S 交换机 1 台。
2. PC 机 1 台。
3. Console 线 1 根。

四、实验拓扑

该实验拓扑结构如图 1-14 所示。

图 1-14　实验拓扑图

五、实验要求

1. 熟悉帮助功能。
2. 了解交换机对输入的检查。

(1) 成功返回信息。

(2) 错误返回信息。

3. 熟练使用不完全匹配功能。

4. 熟悉以下常用配置技巧。

(1) 命令简写。

(2) 命令完成。

(3) 命令查询。

(4) 否定命令的作用。

(5) 命令历史。

六、实验步骤

第一步：使用“?”。

```
switch#show v?                          ! 查看 v 开头的命令
version      vlan                       ! 只有两条命令：show version 和 show vlan
switch#show version                     ! 查看交换机版本信息
```

第二步：查看错误信息。

```
switch#show v                           ! 直接输入 show v，回车
> Ambiguous command!
switch#                                 ! 根据已有输入可以产生至少两种不同的解释
switch#show valn                        ! show vlan 写成了 show valn
> Unrecognized command or illegal parameter!  ! 不识别的命令
switch#
```

第三步：不完全匹配。

```
switch#show ver                         ! 应该是 show version，没有输全，但是无歧义即可
   DCS-3926S Device, Aug 23 2005 09:35:31
   HardWare version is 1.01
   SoftWare version is DCS-3926S_6.1.12.0
   DCNOS version is DCNOS_5.1.35.42
   BootRom version is DCS-3926S_1.2.0
   Copyright (C) 2001-2005 by Digital China Networks Limited.
   All rights reserved.
   System up time: 0 days, 0 hours, 22 minutes, 43 seconds.
switch#
```

第四步：Tab 的用途。

```
switch#show v                           ! show v，按 Tab 键，出错，因为有 show vlan，有歧义
> Ambiguous command!
switch#show ver                         ! show ver，按 Tab 键补全命令
   DCS-3926S Device, Aug 23 2005 09:35:31
   HardWare version is 1.01
   SoftWare version is DCS-3926S_6.1.12.0
   DCNOS version is DCNOS_5.1.35.42
```

```
    BootRom version is DCS-3926S_1.2.0
    Copyright (C) 2001-2005 by Digital China Networks Limited.
    All rights reserved.
    System up time: 0 days, 0 hours, 35 minutes, 56 seconds.
switch#
```

只有当前命令正确的情况下，才可以使用 Tab 键。也就是说，如果命令未输入完整，而 Tab 键却没有起作用，说明当前命令中可能存在错误或参数错误等，此时需要仔细排查。

第五步：否定命令“no”。

```
switch#config                                    ! 进入全局配置模式
switch(Config)#vlan 10                           ! 创建 VLAN 10 并进入 VLAN 配置模式
switch(Config-Vlan10)#exit                       ! 退出 VLAN 配置模式
switch(Config)#show vlan                         ! 查看 VLAN
> Unrecognized command or illegal parameter!     ! 该命令不在全局配置模式下
switch(Config)#exit                              ! 退出全局配置模式
switch#show vlan                                 ! 查看 VLAN 信息
VLAN    Name        Type    Media   Ports
1       default     Static  ENET    Ethernet0/0/1       Ethernet0/0/2
                                    Ethernet0/0/3       Ethernet0/0/4
                                    Ethernet0/0/5       Ethernet0/0/6
                                    Ethernet0/0
                                    Ethernet0/0/9       Ethernet0/0/10
                                    Ethernet0/0/11      Ethernet0/0/12
                                    Ethernet0/0/13      Ethernet0/0/14
                                    Ethernet0/0/15      Ethernet0/0/16
                                    Ethernet0/0/17      Ethernet0/0/18
                                    Ethernet0/0/19      Ethernet0/0/20
                                    Ethernet0/0/21      Ethernet0/0/22
                                    Ethernet0/0/23      Ethernet0/0/24
10      VLAN0010    Static  ENET    ! 有 VLAN 10 的存在
switch#config
switch(Config)#no vlan 10                        ! 使用 no 命令删掉 VLAN 10
switch(Config)#exit
switch#show vlan
VLAN    Name        Type    Media   Ports
---- ------------ ---------- --------- ----------------------------------------
1       default     Static  ENET    Ethernet0/0/1       Ethernet0/0/2
                                    Ethernet0/0/3       Ethernet0/0/4
                                    Ethernet0/0/5       Ethernet0/0/6
                                    Ethernet0/0/7       Ethernet0/0/8
                                    Ethernet0/0/9       Ethernet0/0/10
                                    Ethernet0/0/11      Ethernet0/0/12
                                    Ethernet0/0/13      Ethernet0/0/14
                                    Ethernet0/0/15      Ethernet0/0/16
                                    Ethernet0/0/17      Ethernet0/0/18
                                    Ethernet0/0/19      Ethernet0/0/20
                                    Ethernet0/0/21      Ethernet0/0/22
```

```
                                        Ethernet0/0/23        Ethernet0/0/24
switch#                                 ! VLAN 10 不见了，已经删掉了
```

交换机中大部分命令的逆命令都是采用 no 命令的模式，还有一种否定模式是 enable 和 disable 的相反。

第六步：使用上下箭头键(↑↓)可以快速选择之前输过的命令，从而节省时间。

七、课后练习

本实验的内容需要课后大量练习 VLAN 的划分及端口的验证联通。

实验四　交换机恢复出厂设置及其基本配置

一、实验目的

1. 了解交换机的文件管理。
2. 了解什么时候需要将交换机恢复成出厂设置。
3. 了解交换机恢复出厂设置的方法。
4. 了解交换机的一些基本配置命令。

二、相关知识

交换机恢复出厂设置通常意味着将设备的所有配置重置为出厂时的状态，通常包括删除所有用户自定义的配置，如 VLAN 配置、端口配置、密码设置等。交换机恢复出厂设置的实际应用环境如下。

(1) 教学楼的 DCS3926S 交换机坏了，网络管理员把实验楼的一台交换机拿过去先用着。这台交换机的配置是按照实验楼的环境设置的，我需要改成教学楼的环境，一条条修改比较麻烦，也不能保证正确，可以清空交换机的所有配置，恢复到刚刚出厂的状态。

(2) 我正在配置一台 DCS-3926S 交换机，做了很多功能的配置，完成之后发现它不能正常工作。问题出在哪里了？我检查了很多遍都没有发现错误。排错的难度远远大于重新做配置，不如清空交换机的所有配置，恢复到刚刚出厂的状态。

(3) 上一节网络实验课的同学们刚刚做完实验，已经离去。桌上的交换机已经配置过，为了不影响这节课的实验，可以将交换机恢复到出厂设置，然后按照自己的思路重新配置，从而验证自己的配置思路是否能够生效。

三、实验设备

1. DCS-3926S 交换机 1 台。
2. PC 机 1 台。
3. Console 线 1 根。

四、实验拓扑

该实验拓扑结构如图 1-15 所示。

图 1-15　实验拓扑图

五、实验要求

1. 先为交换机设置 enable 密码，并确认密码设置成功。
2. 对交换机进行恢复出厂设置，重新启动后发现 enable 密码已消失，说明恢复成功。
3. 了解 show flash 命令以及显示内容。
4. 了解 clock set 命令以及显示内容。
5. 了解 hostname 命令以及显示内容。
6. 了解 language 命令以及显示内容。

六、实验步骤

第一步：在交换机上设置 enable 密码(详见实验二)。

```
switch>enable
switch#config t                                  ! 进入全局配置模式
switch(Config)#enable password level admin
Current password:                                ! 原密码为空，直接回车
New password:*****
Confirm new password:*****
switch(Config)#exit
switch#write
switch#
```

验证配置。

验证方法 1：重新进入交换机。

```
                                                 ! 输入密码
switch#exit                                      ! 退出特权用户配置模式
```

```
switch>
switch>enable                                   ！进入特权用户配置模式
Password:*****
switch#
```

验证方法 2：使用 show 命令进行查看。

```
switch#show running-config
Current configuration:
!
    enable password level admin 827ccb0eea8a706c4c34a16891f84e7b   ！已经为交换机配置了 enable 密码
    hostname switch
!
!
Vlan 1
    vlan 1
!
!
……                                              !省略部分显示
```

第二步：清空交换机的配置。

```
switch>enable                                   ！进入特权用户配置模式
switch#set default                              ！使用 set default 命令
Are you sure? [Y/N] = y                         ！是否确认？
switch#write                                    ！清空 startup-config 文件
switch #show startup-config                     ！显示当前的 startup-config 文件
This is first time start up system.             ！系统提示此启动文件为出厂默认配置
switch#reload                                   ！重新启动交换机
Process with reboot? [Y/N] y
```

验证测试。

验证方法 1：重新进入交换机。

```
switch>
switch>enable
switch#                                         ！已经不需要输入密码就可进入特权模式
```

验证方法 2：使用 show 命令进行查看。

```
switch#show running-config
Current configuration:
!
    hostname switch                             ！已经没有 enable 密码显示了
!
```

```
Vlan 1
    vlan 1
!
……                                          ! 省略部分显示
```

第三步：使用 show flash 命令。

```
switch#show flash
file name              file length
nos.img                 1720035 bytes        ! 交换机软件系统
startup-config         0 bytes              ! 启动配置文件
running-config         783 bytes            ! 当前配置文件
switch#
```

第四步：设置交换机系统日期和时钟。

```
switch#clock set ?                          ! 使用？查询命令格式
  <HH:MM:SS>                    -- Time
switch#clock set 15:29:50                   ! 配置当前时间
Current time is MON JAN 01 15:29:50 2001    ! 配置完即有显示，注意年份不对
switch#clock set 15:29:50 ?                 ! 使用“？”查询，原来命令没有结束
  <YYYY.MM.DD>                  -- Date <year:2000-2035>
  <CR>
switch#clock set 15:29:50 2006.01.16        ! 配置当前年月日
Current time is MON JAN 16 15:29:50 2006    ! 正确显示
```

验证配置：

```
switch#show clock                           ! 再用 show 命令验证
Current time is MON JAN 16 15:29:55 2006
switch#
```

第五步：设置交换机命令行界面的提示符(设置交换机的名称)。

```
switch#
switch#config
switch(Config)#hostname DCS-3926S-BD1       ! 配置名称
DCS-3926S-BD1(Config)#exit                  ! 无需验证，即配即生效
DCS-3926S-BD1#
DCS-3926S-BD1#
```

第六步：配置显示的帮助信息的语言类型。

```
DCS-3926S-BD1#language ?
  chinese                   -- Chinese
  english                   -- English
DCS-3926S-BD1#language chinese
```

```
DCS-3926S-BD1#language ?                    ！请注意再使用“?”时，帮助信息已经成了中文
  chinese                    -- 汉语
  english                    -- 英语
```

七、注意事项和排错

1. 在执行 set default 命令恢复出厂设置后，务必使用 write 命令保存更改。重新启动设备后，设置才会生效。
2. 这几个命令中，hostname 命令是在全局配置模式下进行配置的。

八、配置序列

```
DCS-3926S-BD1#show running-config
Current configuration:
!
    hostname DCS-3926S-BD1          ！上述配置中，只有 hostname 命令的设置会在 show run 命令的输出中显示
!
!
Vlan 1
    vlan 1
!
Interface Ethernet0/0/1
……                                  ！省略部分
Interface Ethernet0/0/23
!
Interface Ethernet0/0/24
!
DCS-3926S-BD1#
```

九、思考题

1. 为什么在第三步中 show flash 的显示中，startup-config 文件的大小为 0 bytes？
2. 如何才能使 startup-config 文件与 running-config 文件保持一致？

十、课后练习

1. 将交换机的 enable 密码设置为 digitalchina。
2. 将交换机的时钟设置为当前时间。
3. 将交换机的名称设置为 digitalchina-3926S。
4. 将交换机的帮助信息设置为中文。
5. 将交换机恢复为出厂设置。

实验五　使用 Telnet 方式管理交换机

一、实验目的

1. 了解什么是带内管理；
2. 熟练掌握如何使用 Telnet 方式管理交换机。

二、相关知识

使用 Telnet 协议管理交换机是一种基于网络的远程访问和管理方式。Telnet 管理是一种带内管理方式，它允许通过网络连接的设备对交换机进行配置和管理。当交换机的配置发生变化而导致带内管理失效时，必须转用带外管理来进行配置管理。

这种管理模式适用于以下场景：学校有 20 台交换机支撑着校园网的运营，这 20 台交换机分别放置在学校的不同位置。网络管理员需要对这 20 台交换机进行管理，通过前面学习的知识，我们可以通过带外管理的方式也就是通过 Console 口去管理，那么管理员需要携带自己的笔记本电脑，并带着 Console 线去学校的不同位置去调试每台交换机，十分麻烦。校园网既然是互联互通的，在网络的任何一个信息点都应该能访问其他的信息点，管理员可以通过 Telnet 方式，在办公室内远程调试全校所有的交换机。

三、实验设备

1. DCS-3926S 交换机 1 台。
2. PC 机 1 台。
3. Console 线 1 根。
4. 直通网线 1 根。

四、实验拓扑

该实验拓扑结构如图 1-16 所示。

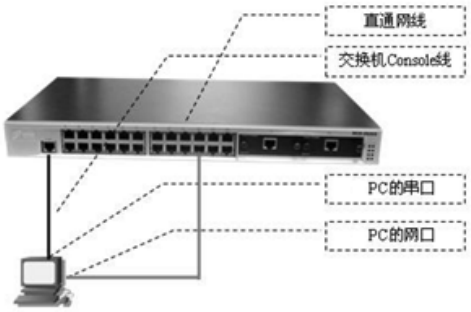


图 1-16　实验拓扑图

五、实验要求

1. 按照拓扑图连接网络。
2. PC 和交换机的 24 口用网线相连。
3. 交换机的管理 IP 为 192.168.2.100/24。
4. PC 网卡的 IP 地址为 192.168.2.101/24。

六、实验步骤

第一步：交换机恢复出厂设置，设置正确的时钟和标识符(详见实验四)。

```
switch#set default
Are you sure? [Y/N] = y
switch#write
switch#reload
Process with reboot? [Y/N] y
switch#clock set 15:29:50 2006.01.16
Current time is MON JAN 16 15:29:50 2006
switch#
switch#config
switch(Config)#hostname DCS-3926S
DCS-3926S(Config)#exit
DCS-3926S#
```

第二步：给交换机设置 IP 地址即管理 IP。

```
DCS-3926S#config
DCS-3926S(Config)#interface vlan 1                                  ! 进入 VLAN 1  接口
02:20:17: %LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to UP
DCS-3926S(Config-If-Vlan1)#ip address 192.168.2.100 255.255.255.0  ! 配置地址
DCS-3926S(Config-If-Vlan1)#no shutdown                              ! 激活 VLAN 接口
DCS-3926S(Config-If-Vlan1)#exit
DCS-3926S(Config)#exit
DCS-3926S#
```

验证配置：

```
DCS-3926S#show run
Current configuration:
!
    hostname DCS-3926S
!
Vlan 1
```

```
    vlan 1
!
Interface Ethernet0/0/1
……
Interface Ethernet0/0/24
!
interface Vlan1
    interface vlan 1
    ip address 192.168.2.100 255.255.255.0          ！已经配置好交换机 IP 地址
!
DCS-3926S#
```

第三步：为交换机设置授权 Telnet 用户。

```
DCS-3926S#config
DCS-3926S(Config)#telnet-user xuxp password 0 digital
DCS-3926S(Config)#exit
DCS-3926S#
```

验证配置：

```
DCS-3926S#show run
Current configuration:
!
    hostname DCS-3926S
!
    telnet-user xuxp password 0 digital
!
Vlan 1
    vlan 1
!
Interface Ethernet0/0/1
……
Interface Ethernet0/0/24
!
interface Vlan1
    interface vlan 1
    ip address 192.168.2.100 255.255.255.0
!
DCS-3926S#
```

第四步：配置主机的 IP 地址，在本实验中要与交换机的 IP 地址在一个网段。

主机 IP 地址配置如图 1-17 所示。

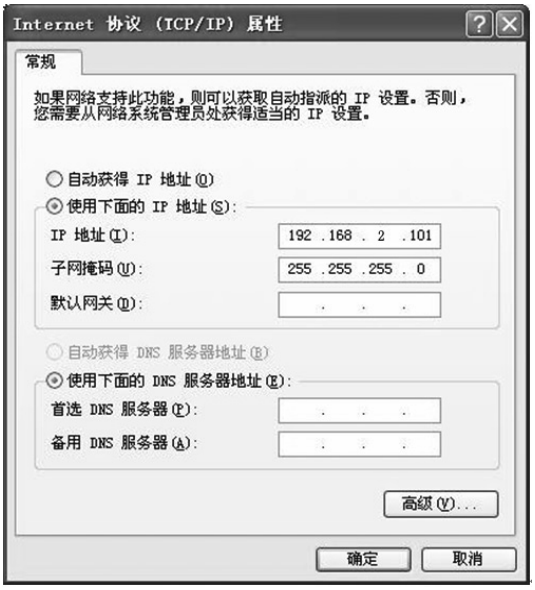
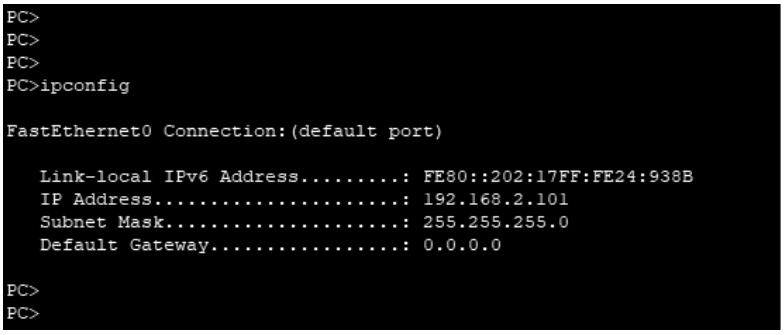


图 1-17　主机 IP 地址配置

验证配置：可以在 PC 主机的 DOS 命令行中使用 ipconfig 命令查看 IP 地址配置，结果如图 1-18 所示。



```
PC>
PC>
PC>
PC>ipconfig

FastEthernet0 Connection:(default port)

   Link-local IPv6 Address.........: FE80::202:17FF:FE24:938B
   IP Address......................: 192.168.2.101
   Subnet Mask.....................: 255.255.255.0
   Default Gateway.................: 0.0.0.0

PC>
PC>
```

图 1-18　使用 ipconfig 命令查看 IP 地址

第五步：验证主机与交换机是否连通。

验证方法 1：在交换机中 ping 主机。

```
DCS-3926S#ping 192.168.2.101
Type ^c to abort.
Sending 5 56-byte ICMP Echos to 192.168.2.101, timeout is 2 seconds.
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
DCS-3926S#
```

稍后，将出现 5 个“!”，表示已经连通。

验证方法 2：在 PC 主机 DOS 命令行中 ping 交换机，若显示如图 1-19 所示的结果则表示连通。

```
PC>ping 192.168.2.100

Pinging 192.168.2.100 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.100: bytes=32 time=5ms TTL=128
Reply from 192.168.2.100: bytes=32 time=5ms TTL=128
Reply from 192.168.2.100: bytes=32 time=4ms TTL=128
Reply from 192.168.2.100: bytes=32 time=3ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.2.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 3ms, Maximum = 5ms, Average = 4ms

PC>
```

图 1-19　使用 ping 命令查看网络连通性

第六步：使用 Telnet 登录。

启动 Windows 系统，选择“开始”|“运行”命令，运行 Windows 自带的 Telnet 客户端程序，输入 Telnet 的目的地址后单击“确定”按钮，如图 1-20 所示。

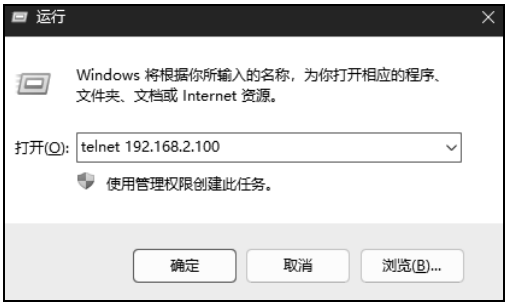


图 1-20　Windows 自带的 Telnet 客户端程序

在打开的窗口中输入正确的登录名和密码(登录名为 xuxp，密码为 digital)后按回车键。Telnet 登录界面如图 1-21 所示。

图 1-21　Telnet 登录界面

对交换机进行进一步配置后，本实验完成。

七、注意事项和排错

1. 默认情况下，交换机所有端口都属于 VLAN 1。我们通常把 VLAN 1 作为交换机的管理 VLAN，因此 VLAN 1 接口的 IP 地址就是交换机的管理地址。

2. 密码只能是 1~8 个字符。

3. 若要删除一个 Telnet 用户，可以在 config 模式下使用 no telnet-user 命令。

八、配置序列

```
DCS-3926S#show running-config
Current configuration:
!
    hostname DCS-3926S
!
    telnet-user xuxp password 0 digital
!
Vlan 1
    vlan 1
!
Interface Ethernet0/0/1
......
Interface Ethernet0/0/24
interface Vlan1
    interface vlan 1
    ip address 192.168.2.100 255.255.255.0
!
DCS-3926S#
```

九、思考题

1. 二层交换机可以配置多少个 IP 地址？为什么？
2. 是否可以为 VLAN 2 配置 IP 地址？
3. 在telnet-user xuxp password 0 digital 命令中，将“0”换成“7”会产生什么效果？

十、课后练习

1. 删除 xuxp 用户(不允许使用 set default 命令)。
2. 设置交换机的管理 IP 为 10.1.1.1，子网掩码为 255.255.255.0。
3. 使用用户名 aaa 和密码 bbb，并选择“7”作为 Telnet 密码的加密方式进行配置。

实验六　使用 Web 方式管理交换机

一、实验目的

1. 熟练掌握如何为交换机设置 Web 方式管理。
2. 熟练掌握如何进入交换机 Web 管理方式。

3. 了解交换机的 Web 配置界面，并能够进行部分操作。

二、相关知识

Web 方式管理交换机是一种基于图形用户界面的远程管理方法。用户可以通过 Web 浏览器访问交换机的 IP 地址，输入用户名和密码后进入交换机的 Web 管理界面进行操作。通常，Web 管理会通过 HTTPS 协议加密数据传输，以确保安全性。

Web 方式管理交换机主要适用于以下几个场景。

(1) 当交换机位于远程位置，管理员无法直接访问时，Web 管理提供了一种便捷的远程配置和管理手段。

(2) 对于不熟悉命令行界面的用户，Web 界面提供了一种更直观、更易于操作的配置方式。

(3) Web 界面通常提供实时监控功能，如流量统计和端口状态，便于管理员进行故障排除。

三、实验设备

1. DCS-3926S 交换机 1 台。
2. PC 机 1 台。
3. Console 线 1 根。
4. 直通网线 1 根。

四、实验拓扑

该实验拓扑结构如图 1-22 所示。

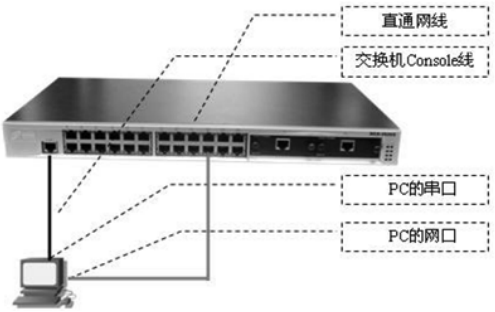


图 1-22　实验拓扑图

五、实验要求

1. 按照拓扑图连接网络。
2. PC 和交换机的 24 口用网线相连。
3. 交换机的管理 IP 为 192.168.2.100/24。
4. PC 网卡的 IP 地址为 192.168.2.101/24。

六、实验步骤

第一步：将交换机恢复出厂设置，设置正确的时钟和标识符(详见实验四)。

第二步：为交换机配置管理 IP(详见实验五)。

```
DCS-3926S#config
DCS-3926S(Config)#interface vlan 1
DCS-3926S(Config-If-Vlan1)#ip address 192.168.2.100 255.255.255.0
DCS-3926S(Config-If-Vlan1)#no shutdown
DCS-3926S(Config-If-Vlan1)#exit
DCS-3926S(Config)#
```

第三步：启动交换机 Web 服务。

```
DCS-3926S#config
DCS-3926S(Config)#ip http server
web server is on                                  ！表明已经成功启动
DCS-3926S(Config)#
```

第四步：设置交换机授权 HTTP 用户。

```
DCS-3926S(Config)#web-user admin password 0 digital
DCS-3926S(Config)#
```

第五步：配置主机的 IP 地址，在本实验中要与交换机的 IP 地址在一个网段(详见实验五)。

配置主机的地址为：192.168.2.101。

第六步：验证主机与交换机是否连通(详见实验五)。

验证方法 1：在交换机中 ping 主机。

验证方法 2：在主机 DOS 命令行中 ping 交换机。

第七步：使用 http 登录。

启动 Windows 系统，选择“开始”|“运行”命令，在打开的“运行”对话框中输入目标地址，如图 1-23 所示。

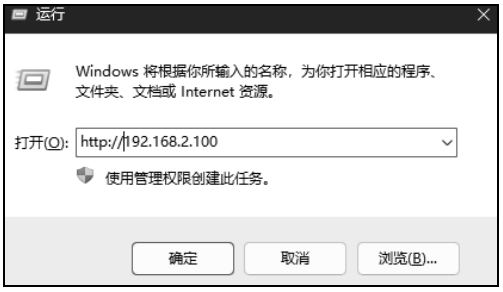


图 1-23　“运行”对话框

在打开的窗口中输入正确的登录名和密码(登录名为 admin，密码为 digital)，然后单击“登录”按钮，如图 1-24 所示。

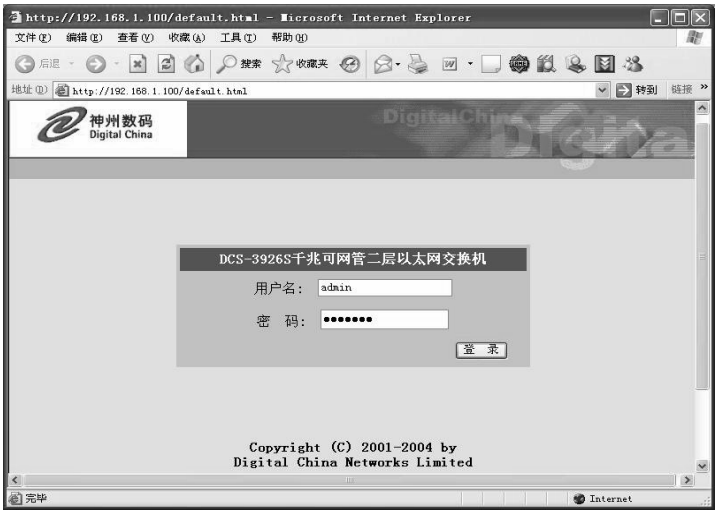


图 1-24　登录界面

此时，将打开图 1-25 所示的交换机 Web 调试界面的主界面。

图 1-25　交换机 Web 调试界面的主界面

对交换机进行进一步配置后，本实验完成。

七、注意事项和排错

1. 使用 Telnet 和 Web 方式调试有以下两个相同的前提条件。

(1) 交换机开启该功能并进行用户设置。

(2) 交换机和主机之间需要实现互联互通，确保能够通过 ping 命令进行测试。

2. 有时候交换机和主机的地址配置都正确，但仍然无法 ping 通。这时，如果排除了硬件问题，可能的原因是主机的 Windows 操作系统启用了防火墙。可以尝试关闭防火墙来解决问题。

八、配置序列

```
DCS-3926S#show run
Current configuration:
!
    hostname DCS-3926S
!
    telnet-user xuxp password 0 digital
!
Vlan 1
    vlan 1
!
Interface Ethernet0/0/1
......
Interface Ethernet0/0/24
!
interface Vlan1
    interface vlan 1
    ip address 192.168.2.100 255.255.255.0
!
    ip http server
    web-user admin password 0 digital
!
DCS-3926S#
```

九、思考题

1. 如何关闭 Web 服务？
2. 如何删除 Web 用户？

十、课后练习

1. 重新配置一个 Web 用户。
2. 在 Web 界面下，找出前几个实验中配置命令的位置，并进行相应的修改。

实训项目一　交换机配置模式及管理

一、实训目的

1. 熟悉网络实训环境及网络仿真平台。
2. 掌握交换机的六种配置模式的操作方法和技能。
3. 掌握交换机名称设置、密码管理和重置等操作方法。

二、实训设备

1. DCS-3926S 交换机 1 台。
2. PC 机 1 台。
3. 直通网线 1 根。

三、实训拓扑

该实验拓扑结构如图 1-26 所示。

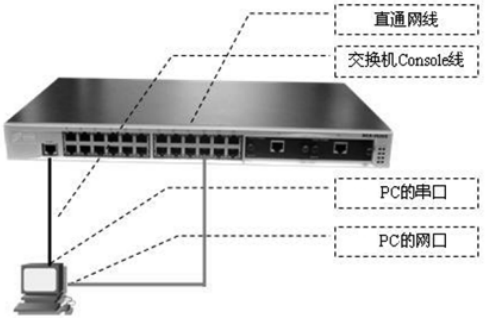


图 1-26　实验拓扑图

四、实训内容

1. 实验台和网络实训环境。
2. 交换机 Setup 配置模式配置。
3. 交换机一般用户配置模式配置。
4. 交换机特权用户配置模式配置。
5. 交换机全局配置模式配置。
6. 交换机接口配置模式配置。
7. 交换机 VLAN 配置模式配置。
8. 交换机重置、名称修改和密码配置。

五、实训步骤

第一步：在交换机的 Setup 配置模式下进行配置。

通常情况下，Setup配置模式在交换机首次启动时进入，或者通过重启交换机并在启动过程中按下特定键进入。选择“y”进入 Setup 模式，选择“n”则退出 Setup 模式。

第二步：在交换机的一般用户配置模式下进行配置。

```
switch>                                  ! 一般模式
```

第三步：在交换机的特权用户配置模式下进行配置。

```
switch> enable                           ! 在一般模式下输入 enable 进入特权模式
```

```
switch#                                  ! 特权模式
```

第四步：在交换机的全局配置模式下进行配置。

```
switch#config                            ! 在特权模式下输入 config 进入全局配置模式
switch(config)#
```

第五步：在交换机的接口配置模式下进行配置。

```
switch(config)#interface vlan 1          ! 在全局模式下输入 interface vlan 1 进入 CPU 接口配置模式
switch(Config-If-Vlan1)#
```

第六步：在交换机的 VLAN 配置模式下进行配置。

```
switch(Config-If-Vlan1)#exit             ! 退出本模式
switch(config)#interface ethernet 0/0/15 ! 在全局模式下输入 interface ethernet 0/0/15 进入交换机接口配置模式
switch(Config-Ethernet0/0/15)#exit       ! 输入 exit 退出本模式
switch(config)#vlan 1                    ! 在全局模式下输入 vlan 1 进入交换机 VLAN 配置模式
switch(Config-Vlan1)#exi                 ! 退出本模式
```

第七步：重置交换机配置，并修改用户名和密码。

```
switch>enable                            ! 进入特权用户配置模式
switch#set default                       ! 使用 set default 命令
Are you sure? [Y/N] = y                  ! 是否确认？
switch#write                             ! 清空 startup-config 文件
switch #show startup-config              ! 显示当前的 startup-config 文件
This is first time start up system.      ! 系统提示此启动文件为出厂默认配置
switch#reload                            ! 重新启动交换机
Process with reboot? [Y/N] y
switch>enable
switch#config                            ! 进入全局配置模式
switch(Config)#hostname S1
S1(Config)#enable password level admin
Current password:                        ! 原密码为空，直接按回车键
New password:*****
Confirm new password:*****
S1(Config)#exit
S1#write
S1#
```

思科设备的配置命令如下：

```
Switch>
Switch>enable
```

```
Switch#configure terminal
Switch(config)#
Switch(config)#exit
Switch#
Switch#?
Exec commands:
  clear        Reset functions
  clock        Manage the system clock
  configure    Enter configuration mode
  connect      Open a terminal connection
  copy         Copy from one file to another
  debug        Debugging functions (see also 'undebug')
  delete       Delete a file
  dir          List files on a filesystem
  disable      Turn off privileged commands
  disconnect   Disconnect an existing network connection
  enable       Turn on privileged commands
  erase        Erase a filesystem
  exit         Exit from the EXEC
  logout       Exit from the EXEC
  more         Display the contents of a file
  no           Disable debugging informations
  ping         Send echo messages
  reload       Halt and perform a cold restart
  resume       Resume an active network connection
  setup        Run the SETUP command facility
  show         Show running system information
  ssh          Open a secure shell client connection
  telnet       Open a telnet connection
  terminal     Set terminal line parameters
  traceroute   Trace route to destination
  undebug      Disable debugging functions (see also 'debug')
  vlan         Configure VLAN parameters
  write        Write running configuration to memory, network, or terminal
Switch#show running-config
Building configuration...
Current configuration : 977 bytes
!
version 12.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
```

```
!
hostname Switch
!
!
!
spanning-tree mode pvst
!
interface FastEthernet0/1
!
interface FastEthernet0/2
!
interface FastEthernet0/3
!
interface FastEthernet0/4
!
interface FastEthernet0/5
!
interface FastEthernet0/6
!
interface FastEthernet0/7
!
interface FastEthernet0/8
!
interface FastEthernet0/9
!
interface FastEthernet0/10
!
interface FastEthernet0/11
!
interface FastEthernet0/12
!
interface FastEthernet0/13
!
interface FastEthernet0/14
!
interface FastEthernet0/15
!
interface FastEthernet0/16
!
interface FastEthernet0/17
!
interface FastEthernet0/18
```

```
!
interface FastEthernet0/19
!
interface FastEthernet0/20
!
interface FastEthernet0/21
!
interface FastEthernet0/22
!
interface FastEthernet0/23
!
interface FastEthernet0/24
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!
!
!
!
line con 0
!
line vty 0 4
 login
line vty 5 15
 login
!
!
end
Switch#configure
Switch(config)#interface fastEthernet 0/15
Switch(config-if)#?
  cdp                 Global CDP configuration subcommands
  channel-group       Etherchannel/port bundling configuration
  channel-protocol    Select the channel protocol (LACP, PAgP)
  description         Interface specific description
  duplex              Configure duplex operation.
  exit                Exit from interface configuration mode
  ip                  Interface Internet Protocol config commands
  mls                 mls interface commands
  no                  Negate a command or set its defaults
  shutdown            Shutdown the selected interface
```

```
  spanning-tree        Spanning Tree Subsystem
  speed                Configure speed operation.
  storm-control        storm configuration
  switchport           Set switching mode characteristics
  tx-ring-limit        Configure PA level transmit ring limit
Switch(config-if)#ex
Switch(config)#interface vlan 1
Switch(config-if)#?
Interface configuration commands:
  arp                  Set arp type (arpa, probe, snap) or timeout
  description          Interface specific description
  exit                 Exit from interface configuration mode
  ip                   Interface Internet Protocol config commands
  ipv6                 IPv6 interface subcommands
  no                   Negate a command or set its defaults
  shutdown             Shutdown the selected interface
  standby              HSRP interface configuration commands
Switch(config-if)#ex
Switch(config)#vlan 1
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#^Z
Switch#
Switch#conf
Switch#configure terminal
Switch(config)#hostname wanglin-S
wanglin-S(config)#exit
wanglin-S#
wanglin-S#
```

实验七　交换机 VLAN 划分实验

一、实验目的

1. 了解 VLAN 原理。
2. 熟练掌握二层交换机 VLAN 的划分方法。
3. 了解如何验证 VLAN 的划分。