



Interconnection Networks

网络互联技术与实践

*Technologies and Practices
of Interconnection Networks*

Network Engineering

• 刘京中 邵慧莹 主编 • 褚建立 主审



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

网络互联技术与实践

刘京中	邵慧莹	主 编	
陈晔桦	张 静	邢密芬	副主编
	褚建立	主 审	

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书包含组建中小型交换式局域网、构建多区域互联网络的上、下两篇, 16 个实践项目, 内容涵盖交换机和路由器的基本配置与管理、构建安全隔离的部门间网络、构建基于 VLAN 中继协议隔离的局域网、交换机间的冗余链路、三层交换机的路由配置、路由器静 / 动态路由配置、广域网协议的封装与验证、构建基于静态路由的多层网络、使用访问控制列表管理数据流、使用 NAT 技术将私有网络接入互联网等任务。通过各任务的实施, 完成网络互联技术的技能训练, 并且基于网络安全的重要性, 在书中穿插了网络安全的技能训练。

本书既可作为高职院校网络技术专业理论与实践一体化教材使用, 也可作为从事网络规划、设计、组建、运营、维护的技术人员和管理人员的参考书, 还可作为社会培训、网络技术实训指导书或 CCNA、CCNP 的参考书。

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

网络互联技术与实践/刘京中, 邵慧莹主编. —北京: 电子工业出版社, 2012.5
ISBN 978-7-121-16740-9

I. ①网… II. ①刘… ②邵… III. ①互联网络 IV. ①TP393.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 065664 号

责任编辑: 窦 昊

印 刷: 北京京师印务有限公司
装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 19.5 字数: 499 千字

印 次: 2012 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 3 000 册 定价: 39.00 元

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, 联系及邮购电话: (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。

前 言

《我国国民经济和社会发展的十二五规划纲要》明确提出“加快建设宽带、融合、安全、泛在的下一代国家信息基础设施，推动信息化和工业化深度融合，推进经济社会各领域信息化”。在国家“以信息化带动工业化、以工业化促进信息化”的战略方针指导下，信息化建设工作已经涉及各行各业，大量的传统企业都在不断加快信息化建设的进程。军工行业和地方各企事业单位信息化、城市公共事业领域和基层社区信息化等的建设正在逐步深化，信息技术在社会经济建设中的作用将更加突出。

在这种大的背景下，信息产业的迅猛发展造成了上百万的网络规划、设计、建设、实施及维护的网络工程师需求空缺，巨大的人才缺口不仅使得 IT 业“全线告急”，更使得 IT 企业求贤若渴。最新的一项调查显示，企业对高技能水平的网络工程师、网站管理工程师、网络设备工程师及网络安全系统工程师的需求量，平均每年的增长高达 71.2%。

各企事业单位在组建自己内部网络的过程中，对网络技能型人才的要求包括掌握中小型网络中网络互连设备（即交换机和路由器）的配置与管理能力。

本书包含上、下两篇，16 个任务。本书既可以作为高职院校网络技术专业、通信技术、计算机应用技术等专业理论与实践一体化教材使用，也可以作为社会培训教材，还可以作为网络技术实训指导书使用。

上篇 组建中小型交换式局域网：包括交换机的基本配置和端口配置、在交换机上构建安全隔离的部门间网络、构建基于 VLAN 中继协议隔离的局域网、交换机之间的链路聚合、交换机之间的冗余链路，以及使用三层交换机实现 VLAN 间路由。

下篇 构建多区域互联网络：包括路由器的 IP 协议配置、实现静态路由选择、动态路由协议 RIP 的配置、动态路由协议 OSPF 的配置、广域网 PPP 协议封装、广域网帧中继连接构建基于静态路由的多层网络、使用访问控制列表管理数据流，以及私有局域网接入互联网。

本书特色如下：

在组织方式上，按照学习领域的课程改革思路进行本书的组织编写，以“项目导向、任务驱动”，按照任务的实际实施过程来完成。全书共划分为 16 个工作任务，每个任务为一章。在每个教学项目中，先提出工作任务，然后提供完成工作任务所应掌握的相关知识和操作技能，在学习知识的前提下进行方案分析，从而实施、完成任务并进行测试。

在目标上，以适应高职高专教学改革的需要为目标，充分体现高职特色，有所创新和突破，全书的 16 个工作任务均来自企业工程实践。

在内容选取上，坚持集先进性、科学性和实用性为一体，尽可能选取最新、最实用的技术，与当前企业实际需要的网络技术接轨。

在教材内容深浅程度上，把握理论够用、侧重实践、由浅入深的原则，以使学生分层、分步骤地掌握所学的知识。

建议教学课时数为 72 课时，其中讲授 36 课时，实践 36 课时。Cisco 公司是网络领域的巨人，Internet 上相当多的网络核心设备都是该公司的，因此本书中的任务配置均以当前最流行的设备——Cisco 2800 路由器、Catalyst 2950、3560 交换机为平台。在实际使用过程中，根据每个学校的设备不同，可能有所差别。

本书由邢台职业技术学院刘京中、邵慧莹组织编写及统稿，陈晔桦、张静、邢密芬任副主编。其中第 4、5 章由刘京中编写，第 14、16 章由褚建立组织编写，第 7、8 章由邵慧莹编写，第 3、9、10 章由陈晔桦编写，第 12 章由张静编写，第 11 章由邢密芬编写，第 13 章由董会国编写，第 1 章由高欢编写，第 2 章由佟欢编写，第 15 章由游凯何编写，河北省标准化研究院的李拥军编写了第 6 章。褚建立教授对全书进行了审定。本书在编写过程中得到了思科（系统）中国网络技术有限公司的大力支持，在此表示深深的谢意。

由于时间仓促，加上作者水平有限，书中难免有不妥和错误之处，恳请广大读者指正。
E-mail: xpcchujl@126.com。

作 者
2012 年 3 月

目 录

上篇 组建中小型交换式局域网

第 1 章 交换机的基本配置	2
1.1 任务描述	2
1.2 相关知识	2
1.2.1 交换机的组成	2
1.2.2 交换机的访问方法	3
1.2.3 配置文件	4
1.2.4 Cisco IOS CLI 的功能	5
1.2.5 IOS 检查命令	8
1.2.6 交换机的 IOS 启动	8
1.2.7 交换机的基本配置	10
1.2.8 管理配置文件	12
1.3 方案设计	14
1.4 任务实施：交换机的基本配置	14
1.4.1 实训任务	14
1.4.2 设备清单	15
1.4.3 实施过程	15
习题	19
第 2 章 交换机的端口配置	21
2.1 任务描述	21
2.2 相关知识	21
2.2.1 交换机接口类型	21
2.2.2 选择要配置的交换机端口	24
2.2.3 交换机端口的基本配置	27
2.2.4 排除端口连接故障	28
2.2.5 配置交换机远程管理 IP 地址	29
2.3 方案设计	31

2.4	任务实施	31
2.4.1	实训任务	31
2.4.2	设备清单	31
2.4.3	实施过程	31
	习题	36
第 3 章	在交换机上构建安全隔离的部门间网络	37
3.1	任务描述	37
3.2	相关知识	37
3.2.1	VLAN 简介	37
3.2.2	静态 VLAN 配置	40
3.2.3	部署 VLAN	41
3.2.4	VLAN 中继	42
3.2.5	标识 VLAN 帧	43
3.2.6	VLAN 数据帧的传输	44
3.2.7	配置 VLAN 中继	45
3.3	方案设计	47
3.4	任务实施	47
3.4.1	实训任务	47
3.4.2	设备清单	48
3.4.3	实施过程	48
3.5	扩展知识	54
3.5.1	以太网组网技术	54
3.5.2	交换机之间的连接	57
	习题	63
第 4 章	构建基于 VLAN 中继协议隔离的局域网	66
4.1	任务描述	66
4.2	相关知识	66
4.2.1	VLAN 中继协议 (VTP)	66
4.2.2	VTP 配置	68
4.2.3	VTP 配置故障排除	70
4.3	方案设计	70
4.4	任务实施	70
4.4.1	实训任务	70
4.4.2	设备清单	71
4.4.3	实施过程	71
	习题	76

第 5 章 交换机之间的链路聚合	79
5.1 任务描述	79
5.2 相关知识	79
5.2.1 以太信道 (EtherChannel) 概念	79
5.2.2 以太信道的帧分配和负载均衡	81
5.2.3 以太信道协商协议	81
5.2.4 以太信道配置	82
5.2.5 以太信道故障排除	83
5.3 方案分析	84
5.4 任务实施	84
5.4.1 实训任务	84
5.4.2 设备清单	84
5.4.3 实施过程	84
习题	88
第 6 章 交换机之间的冗余链路	89
6.1 任务描述	89
6.2 相关知识	89
6.2.1 生成树协议产生的原因	89
6.2.2 生成树算法概念	90
6.2.3 STP 的 BPDU	92
6.2.4 STP 过程	92
6.2.5 根网桥的位置	97
6.2.6 生成树协议配置	99
6.2.7 快速 STP	101
6.2.8 增强型每 VLAN 生成树协议 (PVST+)	105
6.2.9 配置 PVST+	107
6.3 方案设计	108
6.4 任务实施	109
6.4.1 实训任务	109
6.4.2 设备清单	109
6.4.3 实施过程	109
习题	117
第 7 章 使用三层交换机实现 VLAN 间路由	121
7.1 用户需求	121
7.2 相关知识	121
7.2.1 VLAN 路由简介	121
7.2.2 使用三层交换机进行 VLAN 间路由	124

7.2.3	交换机端口的高级配置	126
7.2.4	交换机接入安全	127
7.3	方案设计	132
7.4	任务实施	132
7.4.1	实训任务	132
7.4.2	设备清单	132
7.4.3	实施过程	132
习题		136

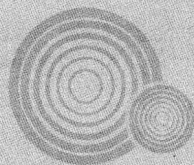
下篇 构建多区域互联网络

第 8 章	路由器的 IP 协议配置	140
8.1	任务描述	140
8.2	相关知识	140
8.2.1	路由器端口和接口	140
8.2.2	路由器接口编号方式	142
8.2.3	路由器的连接	144
8.2.4	路由器接口 IP 协议配置原则	146
8.2.5	配置以太网接口	146
8.2.6	配置广域网接口	148
8.3	方案设计	149
8.4	任务实施	149
8.4.1	实训任务	149
8.4.2	设备清单	149
8.4.3	实施过程	149
习题		152
第 9 章	实现静态路由选择	155
9.1	任务描述	155
9.2	相关知识	155
9.2.1	路由器和网络层	155
9.2.2	构建路由表	156
9.2.3	静态路由	158
9.2.4	汇总静态路由	159
9.2.5	默认路由	160
9.3	方案设计	161
9.4	任务实施	161
9.4.1	实训任务	161

9.4.2	设备清单	162
9.4.3	实施过程	162
9.5	拓展训练：浮动静态路由配置	167
	习题	168
第 10 章	动态路由协议 RIP 的配置	170
10.1	任务描述	170
10.2	相关知识	170
10.2.1	动态路由协议的工作原理	170
10.2.2	动态路由协议基础	172
10.2.3	有类路由和无类路由	175
10.2.4	距离矢量路由协议	180
10.2.5	路由选择信息协议	183
10.3	方案设计	186
10.4	任务实施	186
10.4.1	实训任务	186
10.4.2	设备清单	186
10.4.3	实施过程	186
10.5	拓展训练	190
10.5.1	拓展训练 1：配置单播更新（Unicast Update）	190
10.5.2	拓展训练 2：RIPv2 路由配置	191
10.5.3	拓展训练 3：RIPv1 和 RIPv2 混合配置	192
	习题	192
第 11 章	动态路由协议 OSPF 的配置	195
11.1	任务描述	195
11.2	相关知识	195
11.2.1	链路状态路由选择协议	195
11.2.2	OSPF 路由协议概述	199
11.2.3	OSPF 协议配置	206
11.3	方案设计	208
11.4	任务实施	208
11.4.1	实训任务	208
11.4.2	设备清单	209
11.4.3	实施过程	209
	习题	214
第 12 章	广域网 PPP 协议封装	216
12.1	任务描述	216
12.2	相关知识	216

12.2.1	广域网简介	216
12.2.2	点到点连接 (PPP)	219
12.3	方案设计	226
12.4	任务实施	227
12.4.1	实训任务	227
12.4.2	设备清单	227
12.4.3	实施过程	227
习题		232
第 13 章	广域网帧中继连接	234
13.1	任务描述	234
13.2	相关知识	234
13.2.1	帧中继简介	234
13.2.2	虚电路和 DLCI	235
13.2.3	帧中继中的帧	236
13.2.4	帧中继地址映射	237
13.2.5	帧中继配置	238
13.2.6	帧中继子接口	241
13.3	方案设计	243
13.4	任务实施	243
13.4.1	实训任务	243
13.4.2	设备清单	243
13.4.3	实施过程	244
习题		249
第 14 章	构建基于静态路由的多层网络	251
14.1	用户需求	251
14.2	相关知识	251
14.2.1	配置静态路由	251
14.2.2	配置三层 EtherChannel 接口	251
14.3	方案设计	252
14.4	任务实施	252
14.4.1	实训任务	252
14.4.2	设备清单	252
14.4.3	实施过程	253
14.5	扩展知识	258
14.5.1	中小型园区网层次化设计	258
14.5.2	分布层使用二层交换机	260
习题		260

第 15 章 使用访问控制列表管理数据流	263
15.1 任务描述	263
15.2 相关知识	263
15.2.1 ACL 概述	263
15.2.2 通配符掩码位	267
15.2.3 ACL 的配置	267
15.3 方案设计	269
15.4 任务实施	269
15.4.1 实训任务	269
15.4.2 设备清单	270
15.4.3 实施过程	270
15.5 扩展知识：命名 ACL	274
15.5.1 命名 IPACL 的特性	275
15.5.2 命名标准 ACL 配置	275
15.6 拓展训练	275
15.6.1 应用 ACL 控制远程登录路由设备	275
15.6.2 应用 ACL 实现单方向访问	276
习题	277
第 16 章 私有局域网接入互联网	281
16.1 用户需求	281
16.2 相关知识	281
16.2.1 NAT 技术的产生原理	281
16.2.2 NAT 技术的术语	282
16.2.3 NAT 类型	283
16.2.4 NAT 配置	284
16.2.5 查看和删除 NAT 配置	286
16.3 方案设计	287
16.4 任务实施	287
16.4.1 实训任务	287
16.4.2 设备清单	288
16.4.3 实施过程	288
16.5 拓展训练	295
16.5.1 拓展训练 1：通过静态 NAT 技术提供企业内指定子网上网	295
16.5.2 拓展训练 2：通过 Port NAT 提供企业内多台主机上网	296
习题	296



上篇 组建中小型交换式局域网

在过去几年中，交换机迅速成为大多数网络的基本组成部分。交换机可以将 LAN 细分为多个单独的冲突域，其每个端口都代表一个单独的冲突域，为该端口连接的节点提供完全的介质带宽。由于每个冲突域中的节点减少了，各个节点可用的平均带宽就增多了，冲突也随之减少。在这种情况下，各个单位纷纷升级自己的局域网络，用交换机代替集线器，并通过在交换机上划分 VLAN 来提高网络的安全性。

下面通过 7 个任务的实施，来学习交换机的工作原理，掌握交换机的基本配置和管理，通过在交换机上划分 VLAN 来隔离广播域，并构建冗余的网络。

- 第 1 章 交换机的基本配置；
- 第 2 章 交换机的端口配置；
- 第 3 章 在交换机上构建安全隔离的部门间网络；
- 第 4 章 构建基于 VLAN 中继协议隔离的局域网；
- 第 5 章 交换机之间的链路聚合；
- 第 6 章 交换机之间的冗余链路；
- 第 7 章 使用三层交换机实现 VLAN 间路由。

第 1 章 交换机的基本配置

1.1 任务描述

随着各高校的信息化建设，校园网的规模也越来越大，为了对校园网进行有效的管理和维护，保证网络的连通性，采用了大量交换机；同时，为了接入互联网采用了路由器。如何对这些交换机和路由器等网络设备进行管理，是需要我们研究的课题。

1.2 相关知识

1.2.1 交换机的组成

与个人计算机类似，交换机也是由硬件和软件系统构成的综合体，只不过它没有键盘、鼠标和显示器等外设。

1. 交换机的硬件构成

尽管交换机的类型和型号多种多样，但每台交换机都具有相同的通用硬件组件。根据型号的不同，这些组件在交换机内部的位置有所差异。与 PC 一样，交换机等也包含 CPU、RAM、ROM、闪存、NVRAM 等通用硬件。

(1) CPU。CPU 提供控制和管理交换的功能，控制和管理所有网络通信的运行，在交换机中，CPU 的作用通常没有那么重要。

(2) RAM（随机存储内存）。用来保存运行的 Cisco IOS（Cisco Internetwork Operating System，Cisco 网络操作系统）软件以及它所需要的工作内存。包括运行的配置文件（running-config）、MAC 表、快速交换（Fast Switching）缓存，以及数据包的排队缓冲，这些数据包等待被接口转发；RAM 中的内容在断电或重启时会丢失。

(3) ROM（只读内存）。ROM 保存着交换机的引导（启动）代码，这是交换机运行的第一个软件，负责让交换机进入正常工作状态。包括加电自检（Power-On Self-Test，POST）、启动程序（Bootstrap Program）和一个可选的缩小版本的 IOS 软件。ROM 通常存在于一个或多个芯片上，焊接在交换机的主机板上。交换机中的 ROM 是不能擦除的，并且只能通过更换 ROM 芯片来升级，ROM 中的内容不会因断电而丢失。

(4) FLASH（闪存）。闪存是非易失性计算机存储器，可以以电子的方式存储和擦除。闪存用做操作系统 Cisco IOS 的永久性存储器。在大多数 Cisco 交换机型号中，IOS 是永久性存储在闪存中的，在启动过程中才复制到 RAM，然后再由 CPU 执行。闪存由 SIMM 卡或 PCMCIA 卡担当，可以通过升级这些卡来增加闪存的容量。如果交换机断电或重新启动，闪存中的内容不会丢失。

(5) NVRAM。NVRAM（非易失性 RAM）在电源关闭后不会丢失信息。这与大多数普通 RAM（如 DRAM）不同，后者需要持续的电源才能保持信息。NVRAM 被 Cisco IOS 用做存储启动配置文件（startup-configuration）的永久性存储器。所有配置更改都存储于 RAM 的 running-configuration 文件中（有几个特例除外），并由 IOS 立即执行。要保存这些更改以防交换机重新启动或断电，必须将 running-configuration 复制到 NVRAM，并在其中存储为 startup-configuration 文件。即使交换机重新启动或断电，NVRAM 也不会丢失其内容。

2. Cisco IOS 软件

与任何计算机一样，交换机也需要操作系统才能运行。如果没有操作系统，硬件就仅仅是一个物理硬件。Cisco IOS 就是为 Cisco 设备配备的系统软件，称为 Cisco 互联网络操作系统或 Cisco IOS。它是 Cisco 的一项核心技术，应用于 Cisco 的大多数产品线，这些 Cisco 设备，无论其大小和种类如何，都离不开 Cisco IOS，如路由器（Router）、交换机（Switch）、PIX、ASA、AP 等。

IOS 文件本身大小为几兆字节，它存储在称为闪存（FLASH）的半永久存储区域中。闪存可提供非易失性存储。这意味着这种存储器中的内容不会在设备断电时丢失。尽管内容不会丢失，但在需要时可以更改或覆盖。通过使用闪存，可以将 IOS 升级到新版本或为其添加新功能。

Cisco IOS 可为交换机提供下列网络服务：

- 基本的路由和交换功能；
- 安全可靠地访问网络资源；
- 网络可扩展性。

Cisco IOS 提供的服务通常通过命令行界面（CLI）来访问。可通过 CLI 访问的功能取决于 IOS 版本和网络设备的类型。

1.2.2 交换机的访问方法

可以通过多种方法访问网络设备的 CLI 环境，最常用的方法有控制台、Telnet 或 SSH、辅助端口等。

1. 通过控制台端口访问

通过控制台端口（Console 口）配置交换机的主要用途包括初次配置交换机、在远程访问不可行时进行灾难恢复、故障排除和口令恢复等。

通过交换机随机的反转线将计算机的 COM 口和交换机的 Console 口连接起来。然后，在计算机上通过终端软件就可以配置交换机了。

2. 通过 Telnet 和 SSH 访问交换机

计算机可以通过 Telnet 会话远程访问交换机，该交换机必须至少具有一个活动接口，且该接口必须配置第三层地址，并且该接口要与要访问的远程主机之间网络连通。

交换机的 IOS 配有一个 Telnet 服务进程，该进程在设备启动时启动。同时还包含一个 Telnet 客户端。

运行 Telnet 客户端的主机可以访问交换机上运行的虚拟电传接口（VTY）会话。从安全角度考虑，IOS 要求 Telnet 会话使用口令。

安全外壳 (SSH) 协议是一种更安全的远程设备访问方法, 在后面的章节中将详细介绍。

3. 通过 Ethernet 上的 SNMP 网管工作站配置交换机

在网络中运行 Cisco Works 机。

在以上 3 种管理交换机的方式中, 第 2 种方式要连接网络, 会占用网络带宽, 又称带内管理。另两种又称带外管理 (Out of Band)。

1.2.3 配置文件

交换机依靠操作系统 (IOS) 和配置文件才能运行。配置文件包含 Cisco IOS 软件命令, 这些命令用于自定义交换机的功能。网络管理员通过创建配置文件来定义所需的交换机功能。配置文件的典型大小为几百到几千字节。

每台 Cisco 交换机包含两个配置文件:

- 运行配置文件: 用于交换机的当前工作过程中。
- 启动配置文件: 用做备份配置, 在交换机启动时加载。

配置文件还可以存储在远程服务器上进行备份。运行配置文件和启动配置文件均以 ASCII 文本格式显示, 能够很方便地阅读和操作。如图 1.1 所示显示了两个配置文件之间的关系。

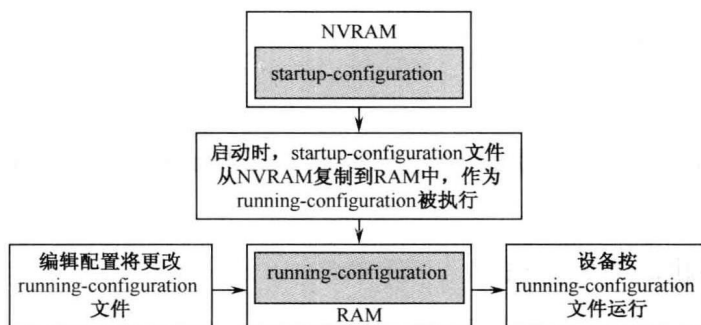


图 1.1 配置文件

(1) 启动配置文件。启动配置文件 (startup-configuration) 用于在系统启动过程中配置交换机。启动配置文件 (即 startup-configuration 文件) 储存在非易失性 RAM (NVRAM) 中。因为 NVRAM 具有非易失性, 所以当交换机关闭后, 文件仍保存完好。每次交换机启动或重新加载时, 都会将 startup-configuration 文件加载到内存中。该配置文件一旦加载到内存中, 就被视为运行配置 (即 running-configuration)。

(2) 运行配置文件。此配置文件一旦加载到内存中, 即被用于操作交换机。当网络管理员配置交换机时, 运行配置文件即被修改。修改运行配置文件会立即影响 Cisco 交换机的运行。修改之后, 管理员可以选择将更改保存到 startup-configuration 文件中, 下次重启交换机时将会使用修改后的配置。

因为运行配置文件存储在内存中, 所以当关闭交换机电源或重新启动交换机时, 该配置文件会丢失。如果在交换机关闭前, 没有把对 running-configuration 文件的更改保存到 startup-configuration 文件中, 那些更改也将会丢失。

1.2.4 Cisco IOS CLI 的功能

为了访问交换机，通过控制台端口或 Telnet 可连接到 CLI。要将命令输入到 CLI，可在多种控制台命令模式下输入或粘贴。每种配置模式都使用独特的提示符表示，用户按下回车键后，设备将分析并执行命令。Cisco IOS 软件使用一个配置模式层次结构，每种命令模式都支持一组与某种操作相关的 Cisco IOS 命令。

作为一种安全功能，Cisco IOS 软件将 Exec 会话分为下面两种权限：

(1) 用户 Exec 模式：只允许用户使用有限的基本监视命令。用户使用用户名和密码登录设备（如果设备被配置成通过 Console 口、AUX 或 VTY 连接时必须登录），这将进入用户 Exec 模式。默认提示符为：switch>。要关闭会话，可输入 exit。

(2) 特权 Exec 模式：允许用户使用所有的设备命令，如用于配置和管理设备的命令，可通过设备密码只允许获得授权的用户进入这种模式。要从用户模式切换到特权 Exec 模式，可在提示符下输入 enable。如果配置了特权密码或特权加密码，将提示输入口令。默认提示符为：switch#。要从特权 Exec 模式返回用户 Exec 模式，输入 exit 或 disable 即可。

1. Cisco IOS 软件的配置模式

根据要使用的功能，可进入 Cisco IOS 软件的不同配置模式，如图 1.2 所示说明了交换机各种 Cisco IOS 配置模式。

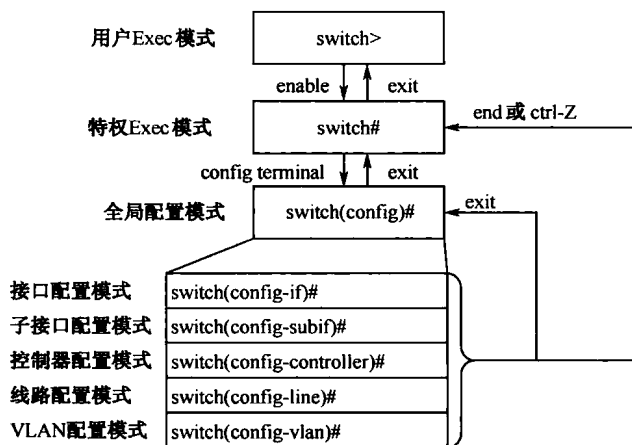


图 1.2 交换机配置模式

配置 Cisco 设备的初始方法是设置程序，它让用户能够创建基本的初始配置。要进行更复杂、更具体的配置，可通过 CLI 进入终端配置模式。

在特权 Exec 模式下，可以通过执行命令 **config terminal** 进入全局配置模式。在全局配置模式下，可切换到具体的配置模式，常用的有以下几种：

- (1) 接口配置模式。可执行对具体接口进行配置的命令。
- (2) 子接口配置模式。可执行对位于同一个物理接口上的多个虚拟接口进行配置的命令。
- (3) 控制器配置模式。可执行配置控制器（如 T1 和 E1 控制器）的命令。
- (4) 线路配置模式。可执行配置线路（如控制台端口或 VTY 端口）的命令。
- (5) VLAN 配置模式。可执行对虚拟 VLAN 进行配置的命令。