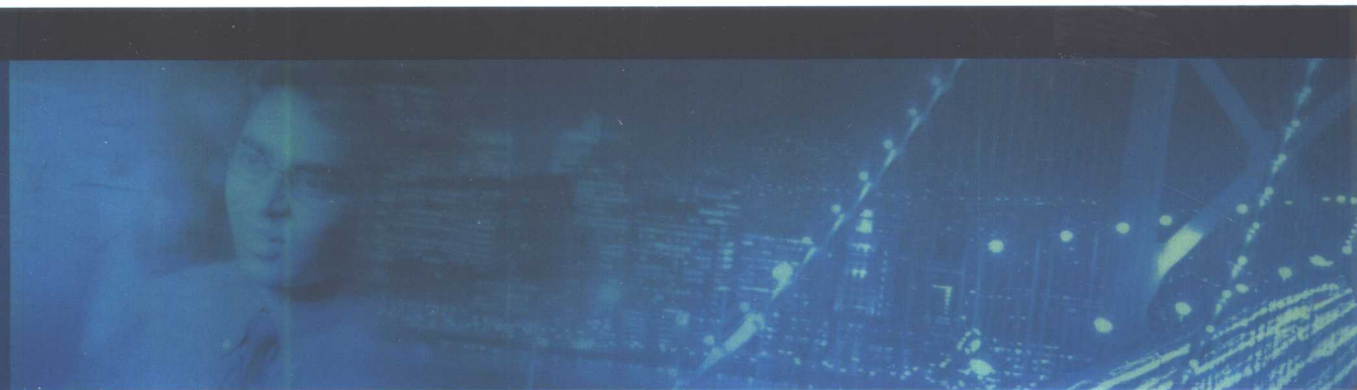


CISCO SYSTEMS



Cisco Press

CISCO NETWORKING ACADEMY PROGRAM



CCNP 思科网络技术学院教程 (第六学期)实验手册 远程接入

CCNP Cisco Networking Academy Program:
Semester Six Lab Companion
Remote Access

The Only Authorized Lab Companion for the CCNP
Cisco Networking Academy Program



[美] Cisco Systems 公司
Cisco Networking Academy Program 著
Mark McGregor
何映霞 席军 译



人民邮电出版社
POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS

TP393
354

CCNP 思科网络技术学院教程

(第六学期) 实验手册

远程接入

[美]Cisco Systems 公司

Cisco Networking Academy Program 著

Mark McGregor

何映霞 席军 译

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

CCNP 思科网络技术学院教程 (第六学期) 实验手册 远程接入 / (美) 麦格雷戈 (McGregor, M.) 著; 何映霞、席军译. —北京: 人民邮电出版社, 2003.2
ISBN 7-115-11162-6

I. C... II. ①麦...②何... III. ①计算机网络—实验—技术手册②远程网络: 接入网—实验—技术手册 IV. TP393-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 108719 号

版 权 声 明

Mark McGregor: CCNP Cisco Networking Academy Program: Semester Six Lab Companion Remote Access
Authorized translation from English language edition published by Cisco Press.

Copyright ©2001 by Cisco Press.

All rights reserved.

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

版权所有, 侵权必究。

CCNP 思科网络技术学院教程 (第六学期) 实验手册 远程接入

-
- ◆ 著 [美] Cisco Systems 公司
Cisco Networking Academy Program
Mark McGregor
译 何映霞 席 军
责任编辑 陈 昇
 - ◆ 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 010-67180876
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京鸿佳印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 13.5
字数: 328 千字 2003 年 2 月第 1 版
印数: 1-5 000 册 2003 年 2 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记 图字: 01-2002-0422 号

ISBN 7-115-11162-6/TP • 3375

定价: 25.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

内 容 提 要

本书是设计用来辅助读者学习 Cisco 网络学院教程中的远程接入概念的。本书共分 11 个部分，分别介绍了调制解调器和异步连接、PPP 协议、ISDN 和 DDR、dialerprofile、X.25 协议、帧中继、帧中继流量整形、WAN 备份连接、排队和压缩、NAT、AAA 等实验。

另外，本书各章都提供了可以独立或以小组形式完成的综合性实验室练习。这些示例和实验室练习可以为中级水平的学员提供通过 CCNP 远程接入考试所需的知识和技能。

本书主要面向那些想要获得高级 Cisco 路由器配置技术和证书的学员，尤其是正在全球的众多学校中学习 CCNP Cisco 网络学院课程的学员。本书可被用作补充教材和实验室手册。本书还面向包括公司培训教职人员在内的读者，尤其适合网络设计和操作维护人员。

关于作者

Mark McGregor, CCNP、CCDP、CCAI, 是位于加利福尼亚州 Pittsburg 的 Los Medanos 大学的 Cisco 网络技术学院课程的区域协调人。1997 年开始教授网络技术学院课程, 现在为 Cisco 系统全球教育 (WWE) 机构工作。McGregor 在 Davis 的加利福尼亚大学获得英语学士学位, 1998 年开始成为 Cisco 出版社的作者和撰稿人。作为一个有着七年以上公立学校教学经验的讲师, 他热爱教学工作, 并且喜爱和不同年龄、不同背景的学生交流, 他现在生活在加利福尼亚州的 Antioch。

致 谢

本手册中的实验和活动由一组能干的专家、教师和学生设计和测试。手册中的许多材料由我在 Cisco 全球教育机构中的同事 Todd White、Andrew Large、Scott T. Wolfe、Bob Larson、Jim Yoshida 和 Torrey Suzuki 提供。这本书是他们的勤奋、创造和经验的直接成果。

感谢我在 Cisco WWE 的伙伴 Wayne Lewis 使该项目能够持续开展, 并使我保持清醒头脑完成工作。同样在 WWE, Vito Amato、Dennis Frezzo 和 Rick Graziani 也给了我无价的帮助和指导。

我永远感谢 Cisco 出版社, 他们在限时完成的环境中与我一同工作, 该书的出版归功于 Carl Lindholm、Patrick Kanouse 和 Doug Llogd 的杰出工作。同时, 我也必须感谢 Shannon Gross 给予我的照顾。重要的是, 我的编辑 Sheri Replin 所表现的专业化、创造性和细心值得钦佩。

最后感谢我在 Cisco 公司的同事 Jody Mills 和 Eric Yu, 他们为本书所做的显著技术贡献已经超越了义务和友谊的范畴。

前 言

本手册提供了一系列实验以帮助学习远程接入技术和 Cisco IOS。这些实验中所涉及的概念包括：异步拨号、按需拨号路由选择（DDR）、PPP、CHAP 认证，PAP 认证，Multilink PPP（MLP）、压缩、ISDN、dialer profile、X.25 协议、帧中继、帧中继流量整形、ODR、WAN 备份配置、排队、NAT 和 AAA 协议。

这些实验是特别为辅助 Cisco 网络技术学院的远程接入课程（第 6 学期）而设计的，但可供任何想动手操作和想获得 CCNP 证书的人使用。虽然实验包括关键概念的概要介绍，但它不是课本。如果在进行这些实验的同时参加正规的培训，你将从这些实验中得到最大的收获。这些正规的培训包括：远程接入网络学院培训班、组建 Cisco 远程接入网络培训班（由 Cisco 全球范围培训伙伴提供），或者自学下面由 Cisco 出版社出版的书籍：

- CCNP Cisco 网络技术学院教程（第六学期）：远程接入(ISBN:1-58713-028-9)。
- 组建 Cisco 远程接入网络(ISBN:1-57870-091-4)。

本实验手册包括完成练习所需配置的描述、业务场景和广域网（WAN）拓扑结构、预备性实验、11 组实验练习、4 个挑战实验。附录包括命令参考、Astran 公司的 Altas 550 配置参考以及一组配置 Cisco 700 系列路由器的额外实验。

每一个实验均涉及一个虚构的具有全球数据网的国际旅行社(International Travel Agency, ITA)，ITA 的业务实例为本实验手册中所引入的每一个概念提供真实的应用。本实验手册也包括 ITA 广域网的拓扑结构图，以便学生熟悉该公司和它们的网络。

在开始这些实验之前有一个预备实验，目的是帮助学生回忆基本的路由器配置技巧。那些已经完成 CCNA 学习的学生可通过它更好的熟悉实验环境。预备实验应在实验开始前完成。

这些实验练习用一种结构化的方式为你介绍高级 IOS 配置命令，它们按照不同的专题进行分组，这些专题分别对应于《CCNP 思科网络技术学院教程：（第六学期）远程接入》中的章节。每组练习包括 2 到 4 个实验：

- 实验 2：调制解调器和异步连接
- 实验 3：PPP 协议
- 实验 4：ISDN 和 DDR（按需路由）
- 实验 5：dialer profiles
- 实验 6：X.25 协议
- 实验 7：帧中继
- 实验 8：帧中继流量整形
- 实验 9：WAN 备份连接
- 实验 10：排队和压缩

- 实验 11: NAT
- 实验 12: AAA

如果读者对以上所列的概念较为陌生，就应该循序渐进地做完这些练习。在熟悉了上述概念和基本的 IOS 命令后，才可以集中精力进行专门的练习或挑战性实验。

挑战性实验给读者提供了一个很好的练习机会，以应用实验练习中所介绍的配置概念和命令。这里有四个挑战性实验：

- 异步 PPP。
- 帧中继。
- ISDN DDR（按需拨号路由选择）。
- NAT。

读者可以将这些实验当作一个最后的训练、限时测试或者一组方案。

最后，本手册的附录 A“命令参考”可以用作快速查询或者学习指导手册，附录 B“Adtran Atlas 550 参考”给出了一些关键的实验配置信息，附录 C“配置 Cisco 700 系列路由器”则提供了 Cisco 700 系列路由器的额外实验练习。

目 录

实验设备要求	1
案例学习 国际旅行社	3
预备实验 1 初始化路由器和创建 Start.txt 文件	5
预备实验 2 捕获 HyperTerminal 和 Telnet 会话	11
预备实验 3 访问控制列表基础和扩展 ping 命令	13
实验 2-1: 配置异步连接	18
实验 2-2: 配置 AUX 口上的异步连接	27
实验 2-3: 配置异步 PPP	32
实验 3-1: 配置 PPP 交互模式	37
实验 3-2: 配置 PPP 可选功能: 鉴权和压缩	41
实验 3-3: 配置 PPP 回拨	45
异步 PPP 挑战实验	50
实验 4-1: 配置 ISDN BRI	52
实验 4-2: 配置 Snapshot 路由	59
实验 4-3: 用 PPP multilink 实现 ISDN B 信道聚合	64
实验 4-4: 配置 ISDN PRI	69
实验 5-1: 用 dialer profile 配置 ISDN	74
实验 5-2: 在 dialer profile 中使用拨号 map-Class	78
实验 6-1: 配置 X.25 SVC (临时虚电路)	84
实验 6-2: 配置 X.25 PVC (永久虚电路)	89
实验 7-1: 基本帧中继路由器和交换机配置	93
实验 7-2: 配置全网状连结拓扑的帧中继	99
实验 7-3: 用子接口配置全网状连结拓扑的帧中继	105
实验 7-4: 配置一个星形拓扑结构的帧中继	109

实验 8-1: 帧中继子接口和流量整形(Traffic Shaping)	114
实验 8-2: 按需路由 (ODR)	118
帧中继挑战实验	125
实验 9-1: 配置 ISDN 拨号备份	126
实验 9-2: 利用第二链路实现按需带宽分配.....	132
ISDN 按需拨号路由和 WAN 备份挑战实验	136
实验 10-1: 配置加权公平排队	137
实验 10-2: 配置优先权排队	141
实验 10-3: 配置定制排队	145
实验 11-1: 配置静态 NAT	149
实验 11-2: 配置动态 NAT	154
实验 11-3: 配置 NAT 地址复用	158
实验 11-4: 配置 TCP 负载分配	164
NAT 挑战实验.....	169
实验 12-1: 路由器安全和 AAA 鉴权	171
实验 12-2: 配置 AAA 授权和计费	177
实验 12-3: 使用 TACACS+服务器	182
附录 A 命令参考.....	185
附录 B Adtran Atlas 550 参考	194
实验 C-1: 在 700 系列路由器上配置 CHAP 鉴权	199
实验 C-2: 在 Cisco 700 系列路由器上配置 MultilinkPPP	202
实验 C-3: 在 Cisco 700 系列路由器上配置 DHCP	206

实验设备要求

CCNP 网络技术学院

本手册中的每一个实验都是根据 CCNP Cisco 网络技术学院所要求的 CCNP 学院实验室标配进行设计的。如果你的站点上有整套标配的设备，并能够接入到 WAN 仿真设备，就可以搭建多达 3 个独立的实验组。

用 Adtran 公司的 Atlas 550 仿真 WAN “云图”

CCNP 学院实验室标配要求至少一个 Adtran 公司的 Atlas 550，它可以用作 POTS 交换机、ISDN 交换机以及帧中继交换机。从本质上来说，这个设备仿真运营商网络，或者 WAN “云图”。尽管推荐在每一实验组中配备一台 Atlas 550，并不需要其他的 WAN 仿真设备。

本手册中的实验假定 Atlas 550 和贺氏公司的 Accura 56k 调制解调器配套使用。在书中，我们也给出了 Atlas 550 物理配置和接口配置的相关参考资料。

在拨号实验中，Atlas 550 可以在异步拨号实验组和 ISDN 实验组之间共享使用。当在实验组间共享一个 Atlas 550 时，至少一个实验组要采用另外的端口、电话号码以及 ISDN 的 SPID，这些在实验示意图中并未标出。附录 B 给出了 Atlas 550 的参考配置，便于你更换配置信息。相应的 Atlas 550 配置文件可以由已授权的 CCNP 网络学院教师从 cisco.netacad.net 上下载。

另外，一个至少带有 3 个串行接口的 Cisco 路由器也可以配置为帧中继交换机，而单个 Atlas 550 可共享用于拨号练习。

每组实验还需要三台装有终端程序、以太网网卡、TCP/IP 软件和 Web 浏览器的工作站。本手册假定工作站所采用的操作系统为 Microsoft Windows。

独立的实验环境

如果你没有 CCNP 学院实验室标配, 你可以用适当的 Cisco 路由器、调制解调器以及 WAN 仿真设备搭建自己的实验组。推荐使用两台 2620 系列路由器 (单个快速以太网接口) 和一台 2621 路由器 (双快速以太网接口)。此外, 你还需要以下设备:

- 3 对与所使用路由器的串口相匹配的 DTE/DCE 电缆。
- 一个可以模拟 POTS, ISDN 以及帧中继的运营商网络的设备 (推荐使用 Adtran 公司的 Altas 系列产品)。
- 每个实验组需要一对外置调制解调器。
- 每个调制解调器需要一个 RS-232 串行转换电缆 (和路由器串口相匹配)。
- 一个 Cisco 700 系列路由器 (可选)。

其他考虑

这些实验是用 Cisco IOS 版本 12.0(5)T 编写和测试的。尽管实验并不要求采用这种版本的 IOS, 还是应该注意不同版本的特点和命令语法间的差异。

每个实验之前有一个包含基本配置信息的物理连接示意图。由于这些实验可以在各种设备上完成, 实验示意图中接口的标号可能与你的具体设备不一致。实验中的命令输出是学生使用标准的 CCNP 学院实验室标配所观测到的结果。

案例学习 国际旅行社

国际旅行社（ITA）提供全球范围内独特的旅游路线，其中包括徒步撒哈拉、欧洲博物馆之旅以及环游大堡礁。地区办事处允许旅游代理根据个人情况定制旅游计划，并保证顾客满意。

ITA 在加州 San Jose 有一个相当大的数据库系统，其中记录了所有旅游探险的信息。图形艺术家为“虚拟探索”设计了一个互动的多媒体网站，以吸引潜在的顾客。此外，通过与各个大航空公司、游船航线以及旅游胜地的伙伴关系，ITA 在利用互联网接入互为参考的数据库方面是领先的，它能够为精确的预订信息实时更新数据库。

作为 ITA 的网络专业人员，你的职责包括创建并维护 San Jose 园区网，把它与所有的地区总部连通，并通过一个或多个服务提供商访问因特网。

公司结构及地点

公司总部：美国，加利福尼亚，San Jose

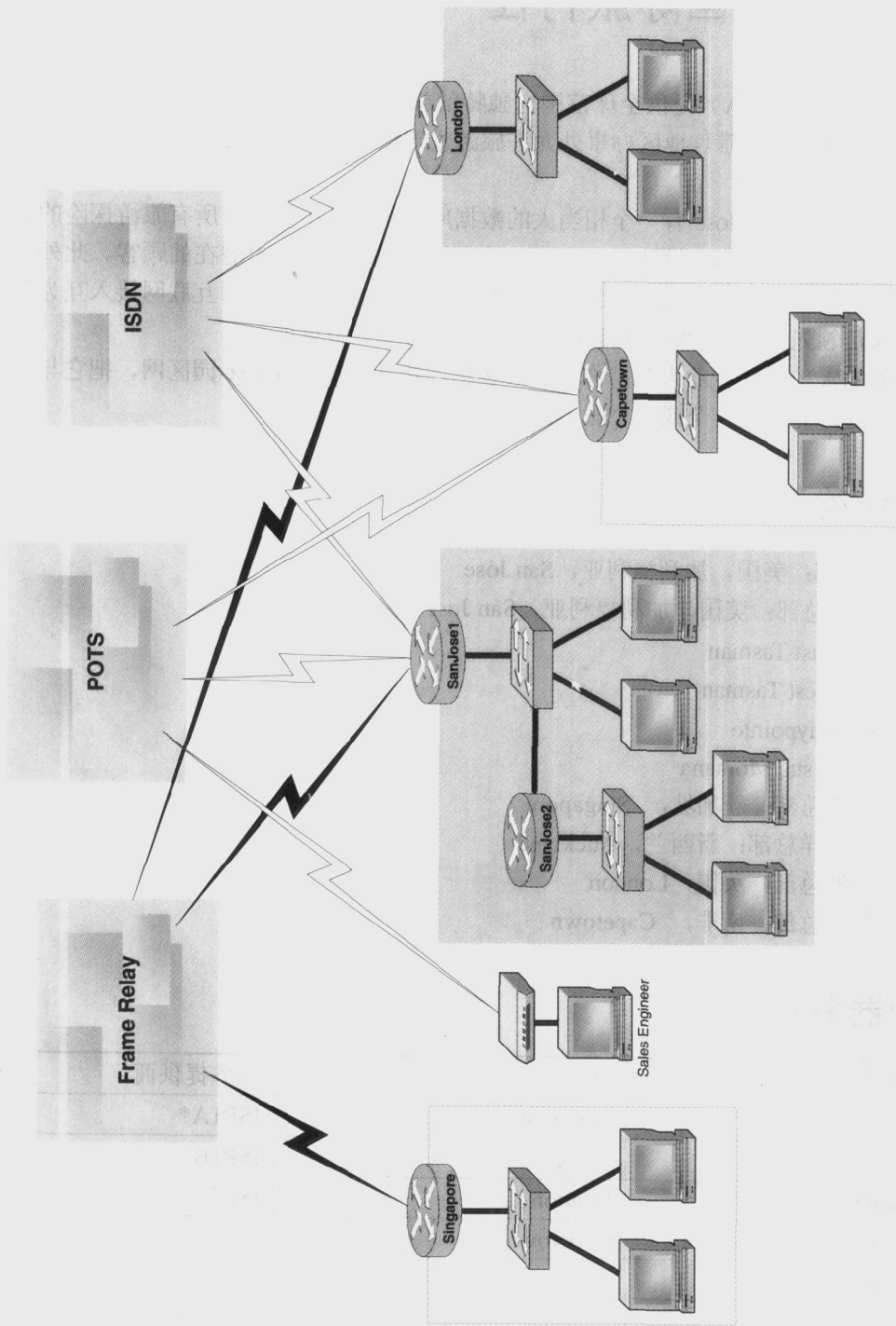
- 北美总部：美国，加利福尼亚，San Jose
 - East Tasman
 - West Tasman
 - Baypointe
 - Vista, Montana
- 亚洲总部：新加坡，Singapore
- 太平洋总部：新西兰，Auckland
- 欧洲总部：英国，London
- 非洲总部：南非，Capetown

路由器名称

ITA 北美	ITA 国际	服务提供商
SanJose1	Singapore	ISP1A*
SanJose2	Auckland*	ISP1B*
SanJose3*	London	ISP2*
Eastasman*	Capetown	
Westasman*		
Baypointe*		
Vista*		

*在本书中未使用

国际旅行社 (ITA) 远程接入广域网拓扑图



预备实验 1 初始化路由器和创建 Start.txt 文件

目标

本实验介绍了 CCNP 实验设备和一些你可能不太了解的 IOS 特点。这个预备实验也描述了如何用一个简单文本编辑器创建路由器的全部（或部分）配置文件。当创建了这样一个文本配置文件后，使用本实验所描述的技巧，你可以非常快速、方便地配置路由器。

设备需求

- 一台路由器（最好是 2600 系列路由器）以及一个运行 Windows 操作系统的工作站。
- 一张贴有标签的 3.5 英寸软盘

预备知识

模块化接口。 Cisco 路由器可以有各种接口配置。一些型号只有固定的接口，也就是用户不能改变或替换的接口。另外一些型号具有一个或多个模块化接口，允许用户根据需要增加、拆除或者替换接口。

你也许已经熟悉固定接口的表示方法，比如串口 0 表示为 S0，以太网接口 0 表示为 E0。而模块化路由器采用如下的标注方式：串口 0/0 或 S0/1，其中第一个数字表示模块，第 2 个数字表示接口。两种标注方式都采用 0 作为起始参照，所以 S0/1 意味着还有另外一个串口 S0/0。

快速以太网。现在很多路由器都配有快速以太网（10/100 Mbit/s 自适应）接口。在有快速以太网接口的路由器中你必须使用 `Fast Ethernet 0/0` 或 `Fa0/0` 来标识快速以太网接口。

ip subnet-zero 命令。 `ip subnet-zero` 命令在 IOS 12 中是默认设置。你可以用这个命令在第一个子网（称为子网 0）中分配 IP 地址。由于子网 0 在子网域中全是二进制 0，其子网地址很有可能与主网地址混淆。随着无类 IP 的使用，子网 0 的使用越来越普遍。本手册的实验都假定能使用子网 0 为路由器接口分配的地址。如果你的路由器中采用 IOS 12.0 以前的版本，你就必须要在你的路由器配置文件中添加全局配置命令 `ip subnet-zero`。

No shutdown。默认情况下接口是关闭状态。如果你要启用一个接口，记住一定要在接口配置方式中明确地配置 `no shutdown` 命令。

密码。默认情况下虚拟终端都配置了 `login` 命令，也就是说为了使你的路由器接受 Telnet 连接，你必须配置一个密码，否则路由器将不能进行 Telnet 连接，其 Telnet 连接的响应将是

错误消息 “password required, but none set.”。

步骤 1

花一点时间检查一下路由器。熟悉路由器上的串行接口、BRI (ISDN) 接口、PRI (ISDN) 接口、DSU/CSU 接口，特别注意你所不熟悉的连接器或电缆。

步骤 2

建立一个连接到路由器的超级终端 (HyperTerminal) 会话。
进入特权 EXEC 模式。

步骤 3

执行 **erase start** 命令，清除配置。

在提示时确认被清除的配置，当被问及是否保存改变时回答“否”。结果类似如下所示：

```
Router#erase start
Erasing the nvram filesystem will remove all files! Continue?
[confirm]
[OK]
Erase of nvram: complete
Router#
```

当提示符出现时，执行 **reload** 命令。

在提示时确认重启的路由器。路由器完成了启动过程后，按照以下方法选择不进行自动安装：

```
Would you like to enter the initial configuration dialog?[yes/no]:
no
Would you like to terminate autoinstall?[yes]:<- Press Enter to accept default.
Press RETURN to get started!
```

步骤 4

在特权模式下，输入 **show run** 指令。

观察正在运行的配置时注意下面的默认配置：

- IOS 的版本号。
- **ip subnet-zero** 命令，这个命令允许你使用子网 0。
- 每一个可用的接口以及它们的名字（注：每一个接口的配置中都有 **shutdown** 命令）。
- **no ip http server** 命令，这个命令防止通过 Web 浏览器访问路由器。

- CON、AUX 和 VTY 会话都不设密码，如下所示：

```
line con 0
  transport input none
line aux 0
line vty 0 4
```

用记事本中的拷贝（Copy）和粘贴（Paste）命令

在以下步骤中，你将用拷贝和粘贴功能来编辑路由器配置。你需要建立一个文本文件以便粘贴到实验中，作为路由器配置的第一步。你还必须创建一个特别的登录配置，这个登录配置在手册中的每一个实验中都可使用。

步骤 5

如果需要，重新执行 **show run** 命令，以使得 **line con** 和 **line vty** 出现在屏幕上：

```
line con 0
  transport input none
line aux 0
line vty 0 4
!
end
```

选择上面编码中所示的文字，并且从超级终端的“Edit”菜单中选用“Copy”命令。

下一步，打开记事本，一般可以在开始（Start）菜单的程序（Program）之下的附件（Accessories）中找到。打开记事本后，从记事本的编辑（Edit）菜单中选择粘贴（Paste）。

在记事本中将文件编辑成如下的形式（你可以选择缩进一个空格）：

```
enable secret class
line con 0
  transport input none
  password cisco
  login
line aux 0
  password cisco
  login
line vty 0 4
  password cisco
  login
```

这个配置将为 class 启用安全模式，并对所有的控制台、AUX 端口（通常是一个调制解调器）以及虚拟终端（Telnet）连接都需要进行登录。这些连接的登录密码都设为 cisco。注：每个密码都可以按照你的意愿进行设置。

步骤 6

将记事本中打开的文件存入软盘，并保存为“**start.txt**”。
在记事本文档中选择所有行，并且选择编辑、复制。

步骤 7

用 Windows 的会话栏回到 HyperTerminal 会话，并且进入全局配置模式。
从 HyperTerminal 的编辑菜单中，选择粘贴到主机。
执行 **show run** 命令，确认配置是否正常。

作为一种快捷方式，在开始实验之前，你也可以将 **start.txt** 文件的内容粘贴到任何一个路由器中。

其他有用的命令

为了加强 **start.txt** 文件的配置功能，你可能会考虑加入以下命令之一：

- **ip subnet-zero** 确保一个较早版本的 IOS 可以使用子网 0 的 IP 地址。
- **ip http server** 允许你用 Web 浏览器访问你的路由器。尽管这个配置对于路由器是不需要的，但是在实验中它可以为你的测试提供一个 HTTP 服务器。
- **no ip domain-lookup** 当你输入一个不能被识别为命令或是主机表格项目时，这个配置命令将阻止路由器发起一个 DNS 查询请求。在输入拼写错误的命令的情况下这个配置将节省你的时间。
- **line con 0** 中的 **logging synchronous**：当你的输入被控制台的日志信息所打断时，该配置可以返回一个新的输入行。
- **configure terminal(conf t)**（原书有误，为 **configure terminal(conf f)**）能够用在文件中，这样在将文件内容粘贴到路由器之前你无需输入命令。

步骤 8

用 Windows 的会话栏回到记事本，将文件编辑成如下形式：

```
config t
!
enable secret class
ip subnet-zero
ip http server
no ip domain-lookup
line con 0
  logging synchronous
  password cisco
  login
transport input none
line aux 0
password cisco
login
```