

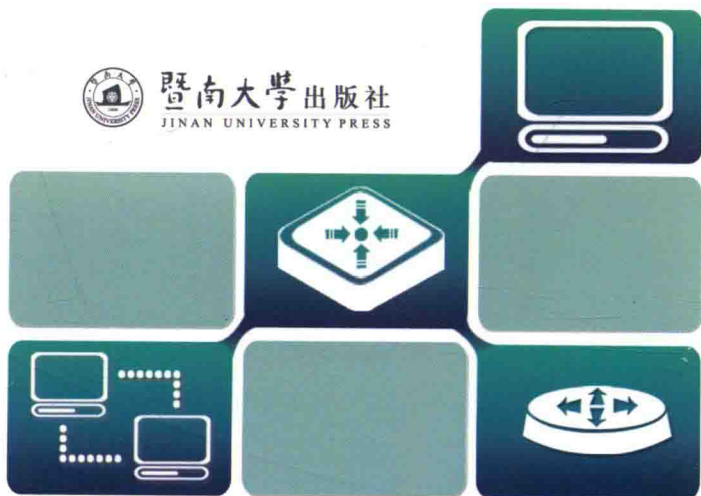
网络设备 配置与管理

Configuration and Management of Network Equipment

郭剑聪 ◎主编



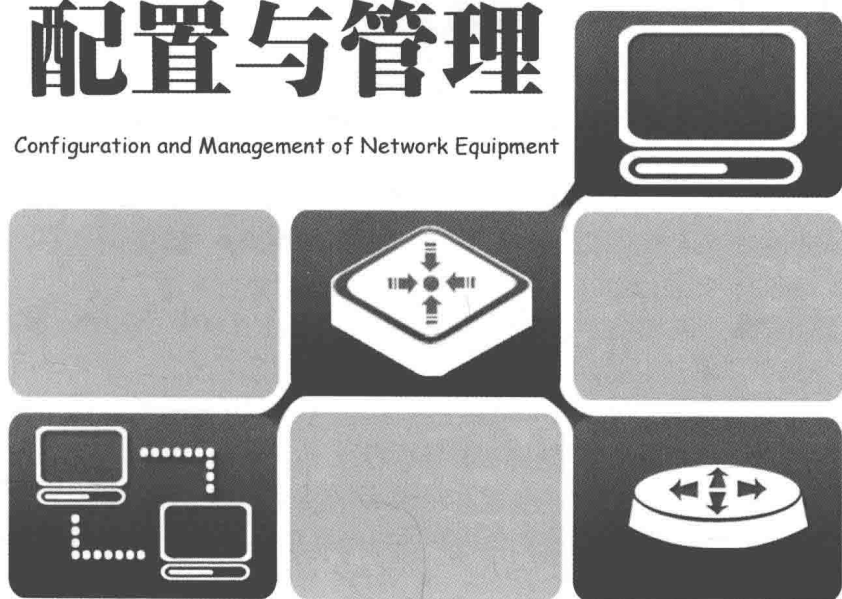
暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS



郭剑聪 ◎主编

网络设备 配置与管理

Configuration and Management of Network Equipment



暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS

中国·广州

图书在版编目 (CIP) 数据

网络设备配置与管理/郭剑聪主编. —广州: 暨南大学出版社, 2015. 7

ISBN 978 - 7 - 5668 - 1421 - 0

I. ①网… II. ①郭… III. ①网络设备—配置—中等专业学校—教材②网络设备—设备管理—中等专业学校—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 098010 号

出版发行: 暨南大学出版社

地 址: 中国广州暨南大学

电 话: 总编室 (8620) 85221601

营销部 (8620) 85225284 85228291 85228292 (邮购)

传 真: (8620) 85221583 (办公室) 85223774 (营销部)

邮 编: 510630

网 址: <http://www.jnupress.com> <http://press.jnu.edu.cn>

排 版: 广州市天河星辰文化发展部照排中心

印 刷: 广东广州日报传媒股份有限公司印务分公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 11.75

字 数: 295 千

版 次: 2015 年 7 月第 1 版

印 次: 2015 年 7 月第 1 次

定 价: 28.00 元

(暨大版图书如有印装质量问题, 请与出版社总编室联系调换)

网络设备配置与管理

编委会

主 编 郭剑聪

副主编 李玲锋 蔡 浩

参 编 陈启浓 区海明 谢翠芬 洪慧雅

前 言

对于多年实践在教学第一线的教师而言，“网络设备配置与管理”是一门核心课程，也是一门比较难以教好的课程。教师需要处理好网络理论与实践的关系，过多的基础理论会让学生望而却步，完全避免基础理论则会令此课程变为打字课，学生不能理解课程中的实验，遇到问题就难以解决。

因此，我们探索出一种基于工作过程的教学模式。我们设计出一系列学习情境，让学生在情境中遵循一套行为模式：“明确任务—制订计划—作出决定—实施计划—检查控制—评定反馈”，以掌握该学习情境的学习。此行为模式对应着本书中的“任务描述”、“设备清单”、“技术分析”、“总体步骤”、“实施步骤”、“技术要点”、“检测报告及故障排查”、“命令小结”、“扩展练习”。这套行为模式能让学生具备完成项目的思维过程和能力，既学习到课程配置方法，也能够掌握相关网络理论。

本教材是中职学校与神州数码网络（北京）有限公司的校企合作成果。郭剑聪、李玲锋来自中职教学一线，多年来担任“网络设备配置与管理”课程的教学大纲制定、课程改革示范等一线教学工作，对于本门课具备丰富的教学经验。蔡浩担任神州数码网络工程师，长期工作在网络搭建与维护的工作环境中，具备丰富的实战经验。神州数码网络（北京）有限公司是中职学校的好伙伴，长期与中职学校保持校企合作关系，包括典型工作任务的制定，担任企业外聘教师参与学校教学等。书中的所有项目，均是中职教师与企业工程师共同商讨的结果，是针对网络搭建与维护中遇到的典型项目设计而成的，相信学生将会从中受益。

“网络设备配置与管理”课程是中等职业学校计算机网络专业的核心课程，要求学生配置交换机、路由器设备，设计并实施安全、稳定的计算机网络。但是网络设备价格昂贵，并不是所有学校都具备条件创建实验室。Cisco Packet Tracer 模拟器很好地帮助我们，它是思科模拟器中较为简便的模拟器，使用者可以在一个仿真环境中完成思科交换机和路由器的配置，适合网络搭建的初学者参考。

本书通过在 Cisco Packet Tracer 模拟器中设计十几个项目，涵盖二层交换机、三层交换机、路由器的基础配置、安全配置和稳定性配置，适合作为中等职业学校“网络搭建与维护”课程的教材，也适合网络初学者参考。

由于编写时间仓促，加之编者水平有限，错漏之处在所难免，欢迎专家和读者批评指正。联系邮箱：fshcgjc@126.com。

编 者
2015 年 3 月

目 录

前 言	1
项目一 熟悉 Cisco Packet Tracer 模拟器	1
任务 实现第一个网络项目	1
项目二 家庭网络搭建	13
任务 通过家用路由器实现小型家庭网络搭建	14
项目三 小型办公网络搭建	23
任务 通过 vlan 实现多部门的小型办公网络搭建	23
项目四 中型企业网络搭建	32
任务一 通过干线实现交换机间相同 vlan 的通信	33
任务二 通过虚拟子接口实现跨部门通信	41
项目五 企业网搭建案例	53
任务 通过静态路由器连接总公司和分公司	53
项目六 提高企业网性能	66
任务一 通过链路聚合提高链路稳定性	66
任务二 通过生成树协议增加网络稳定性	74
项目七 使用动态路由协议搭建园区网	84
任务一 用 RIP 协议搭建园区网	84
任务二 用 OSPF 协议搭建园区网	96
项目八 连接广域网	105
任务一 使用串口组建广域网	105
任务二 使用 PPP 封装的两种验证方式提高广域网的安全性	113

项目九 用访问控制列表提高安全性	120
任务一 使用标准 ACL 提高安全性	120
任务二 使用扩展 ACL 提高安全性	127
项目十 网络出口搭建	137
任务一 用静态 NAT 实现内部服务器对外提供服务	137
任务二 用动态 NAT 实现局域网访问 Internet	155
项目十一 无线网络搭建	165
任务 通过无线 AP 搭建无线网络	165

项目一 熟悉 Cisco Packet Tracer 模拟器



任务描述

小 A 是一位网络爱好者，他希望学习网络知识，掌握思科路由器和交换机的使用和配置。他需要一个既可以节约成本，也可以满足学习要求的良好学习环境。因此他找到了 Cisco Packet Tracer 模拟器。

Cisco Packet Tracer 是由 Cisco 公司发布的一个辅助学习工具，为学习思科网络课程的初学者设计、配置、排除网络故障提供了网络模拟环境。用户可以在软件的图形用户界面上直接使用拖曳方法来建立网络拓扑，并可获取数据包在网络中行进の詳細处理过程，观察网络实时运行情况。Cisco Packet Tracer 方便了用户学习思科交换机、路由器等设备的系统配置。

Cisco Packet Tracer 界面直观、操作简单，具备网络初学者完成思科设备的基础学习条件。项目一介绍了 Cisco Packet Tracer 的操作界面、网络拓扑设计以及基础配置命令的方法。

任务 实现第一个网络项目



设备清单

本任务需要 Cisco Packet Tracer 模拟器。读者可以通过思科的官方网站找到此模拟器的下载地址。



技术分析

本任务将为后续任务打好基础，需要掌握 Cisco Packet Tracer 模拟器的基础技能。由于这是我们第一个网络实训任务，因此全部都是新知识和技能。



总体步骤

- (1) Cisco Packet Tracer 的安装。
- (2) 运用 Cisco Packet Tracer 搭建网络拓扑。
- (3) Cisco Packet Tracer 常用设备和基础设置方法。

- (4) 交换机和路由器命令基础。
- (5) 命令助记方法。



实施步骤

步骤 1 Cisco Packet Tracer 的安装

Cisco Packet Tracer 可以在思科官方网站下载。运行安装文件，如图 1-1 所示，按照提示，接受许可协议，选择安装路径，即可完成软件的安装。



图 1-1 Cisco Packet Tracer 的安装界面

安装完毕后，通过“开始”菜单启动“Cisco Packet Tracer”，即可打开 Cisco Packet Tracer 的主界面，如图 1-2 所示：



图 1-2 Cisco Packet Tracer 的主界面

步骤 2 运用 Cisco Packet Tracer 搭建网络拓扑

1. 添加设备并重命名

主界面的左下角是设备区，可以选择交换机、路由器、连线、终端设备等设备。如需添加一台二层交换机，可以先点击 Switches（交换机）类别，出现各种交换机后，拖动型号为 2950-24 的交换机至工作区，如图 1-3 所示，即可添加一台二层交换机。

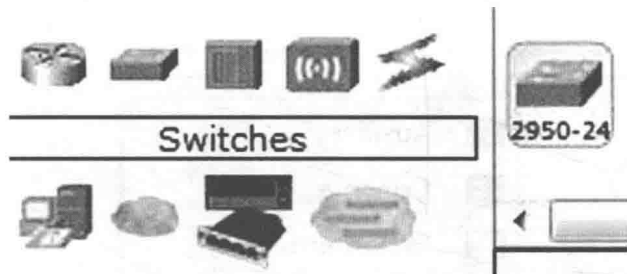


图 1-3 选择设备

用同样的方法，拖动 Routers（路由器）类别中的 1841 路由器，以及 End Device（终端设备）中的 Generic 至工作区，如图 1-4 所示：



图 1-4 拖动路由器、交换机、终端设备到工作区

添加设备完成后，可以双击设备下方的文字，进行设备的重命名。比如我们把路由器命名为 R1，交换机命名为 S1，PC 命名为 PC1。

2. 添加连接线缆

网络设备需要添加网络介质才可以组建网络。常用的介质为直通双绞线和交叉线。

如图 1-5 所示，选择 Connections（连接）中的黑色实线，这是应用最为广泛的直通双绞线（简称直通线），用于连接不同类型的设备。而黑色虚线则是交叉线，用于连接相同类型的网络设备。

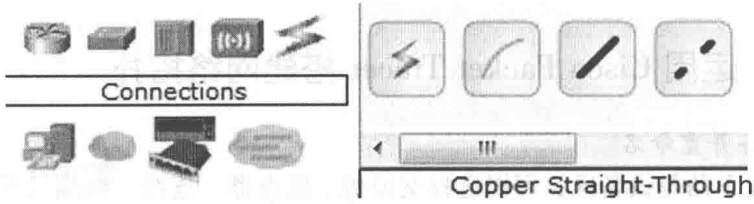


图 1-5 选择直通双绞线

点击 Copper Straight-Through（直通双绞线），在路由器上单击，即弹出接口菜单，如图 1-6 所示：

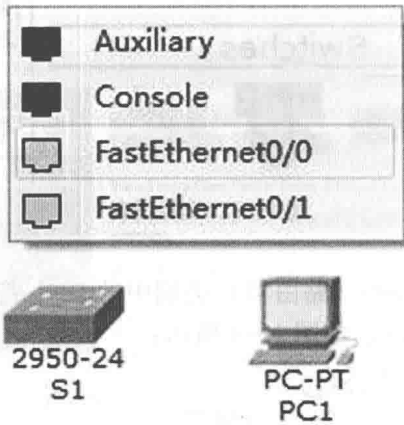


图 1-6 单击直通双绞线，然后单击设备

选择 FastEthernet0/0，这是一个以太网端口，可以连接双绞线。点击端口后，即可完成双绞线一端的连接。用同样的方法，把双绞线的另一端连接 S1 的 FastEthernet0/1 端口。用同样的方法，选择直通双绞线连接 S1 的 FastEthernet0/2 和 PC1 的 FastEthernet0 端口，如图 1-7 所示：



图 1-7 用直通双绞线连接设备

步骤3 Cisco Packet Tracer 常用设备和基础设置方法

1. 配置 PC，并对连通性进行测试

PC 是网络中不可缺少的终端设备。我们需要设置 PC 的 IP 地址、网关等信息，并在 PC 中通过命令进行连通性测试。

双击 PC1，进入 PC 的设置，选择 Desktop（桌面）选项卡，如图 1-8 所示：

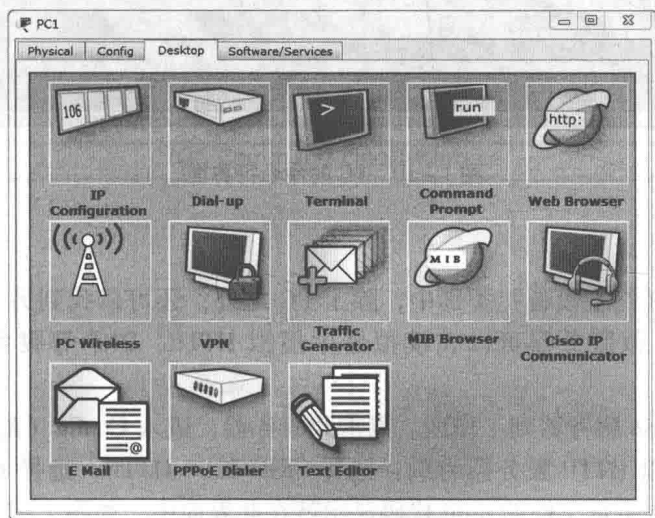


图 1-8 PC 的桌面设置

点击 IP Configuration（IP 配置），进入 IP 地址设置界面。在此界面中，可以设置 IP Address（IP 地址）、Subnet Mask（子网掩码）、Default Gateway（默认网关）和 DNS Server（DNS 服务器）等信息，如图 1-9 所示：

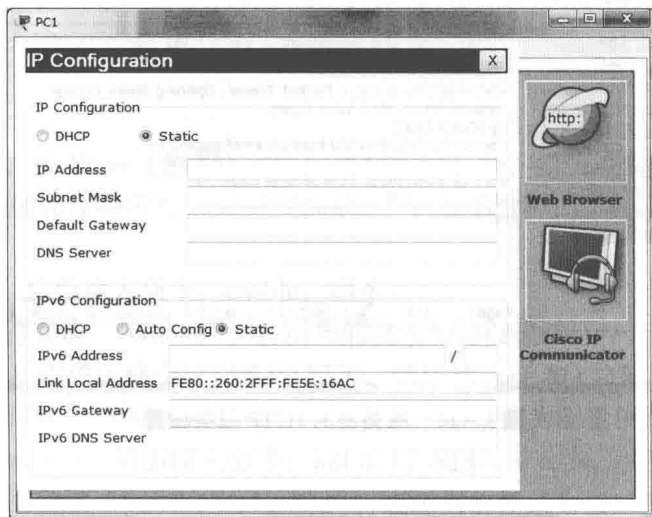


图 1-9 PC 的 IP 配置界面

在 Desktop (桌面) 选项卡中, 点击 Command Prompt (命令提示), 进入如图 1-10 所示的命令行界面, 可以输入 ping 等命令进行各种测试。

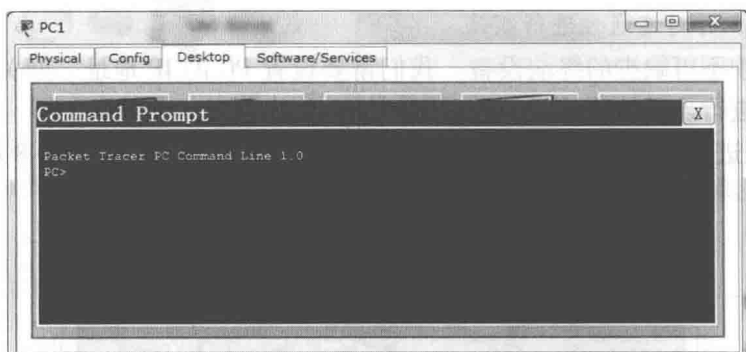


图 1-10 PC 的命令行界面

2. 配置服务器

在 End Device (终端设备) 类别中, 除了 PC 之外, 还可以找到另一种常用设备, 就是 Generic 服务器。该服务器可以在模拟器中模拟 HTTP、DNS 等服务, 便于实验进行测试。

拖动一台 Generic 服务器到工作区。点击此服务器, 进入 Config (配置选项卡), 即可进行服务器设置。以 HTTP 服务器为例: 选择 SERVICES-HTTP, 选择 HTTP 中的 On, 即可打开 HTTP 服务, 主页文件的 html 代码显示就在此界面中。如图 1-11 所示:

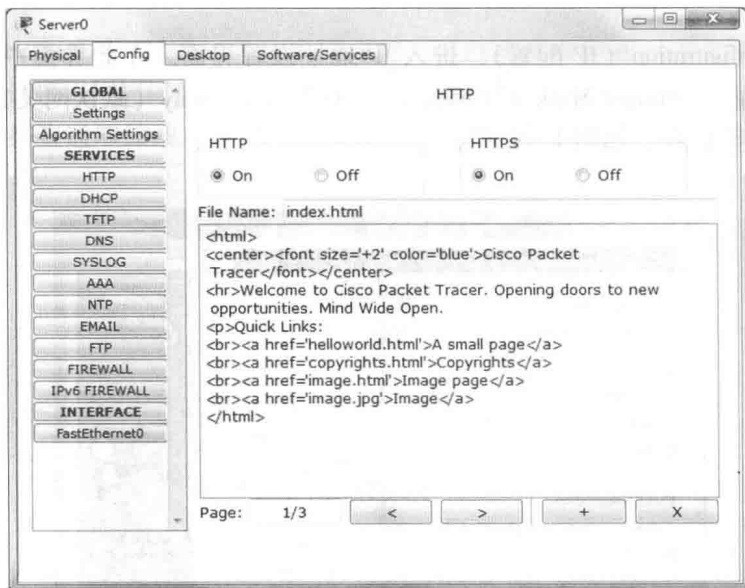


图 1-11 服务器的 HTTP 服务设置

步骤 4 交换机和路由器命令基础

交换机和路由器配置是本书的核心内容，我们将在后面各章节中介绍各命令的使用方法，在此先介绍交换机和路由器的配置基础。由于基础配置在二层交换机、三层交换机、路由器中是相同的，本任务以二层交换机为例进行讲解。

点击 S1，即可进入 S1 的配置。点击 CLI（命令行）选项卡，进入 S1 的命令行配置界面，如图 1-12 所示。后面的配置命令将在此界面中完成。

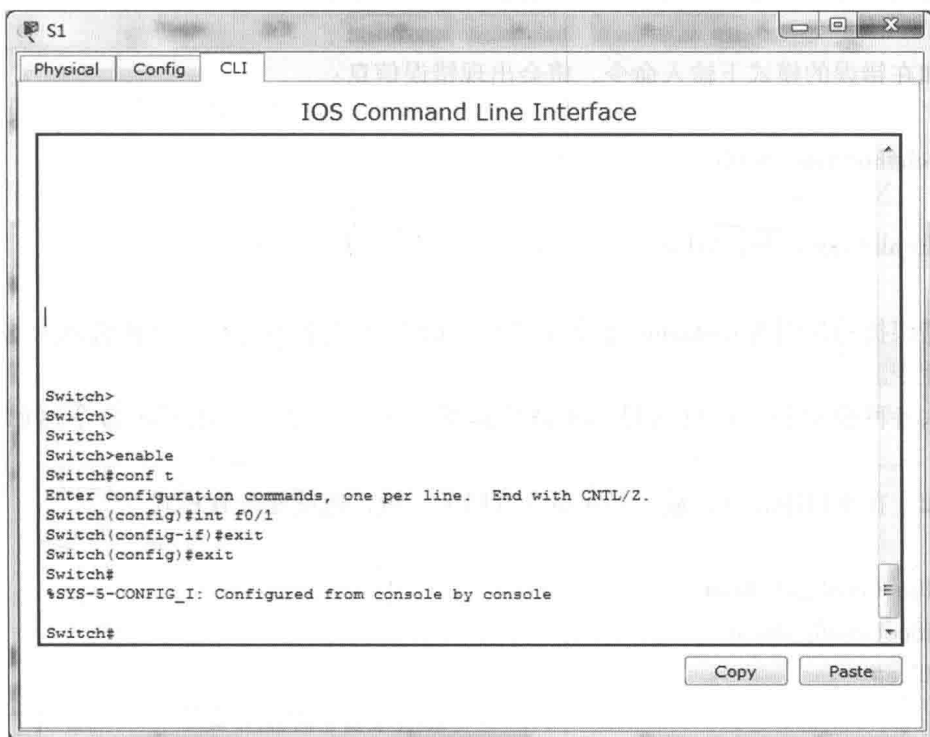


图 1-12 交换机的命令行界面

1. 输入命令

在 CLI 界面中，按 Enter（回车），将会出现新的一行。所有命令都是以回车作为结束。“Switch >”叫做命令提示符，其中“Switch”是设备名称，“>”表示设备的当前模式为用户模式。

在“Switch >”后面输入命令：enable，回车。

发现命令提示符变成“Switch#”，表示当前模式为特权模式。

在“Switch#”后面输入命令：conf t，回车，请注意 conf 和 t 之间存在空格。

发现命令提示符变成“Switch(config)#”，表示当前模式为配置模式。

在“Switch(config)#”后面输入命令：int f0/1，回车。

发现命令提示符变成“Switch(config-if)#”，表示当前模式为接口模式，在此模式中可以

交换机和路由器包含了用户模式、特权模式、接口模式等。只有在特定的模式中输入命令方可让命令生效。

以交换机和路由器修改主机名为例，修改主机名的命令是在“Switch(config)#”模式下输入。因此，管理员必须先进入配置模式。详细命令如下：

```
Switch > enable; 进入特权模式
Switch#conf t; 进入配置模式
Switch(config)#hostname S-Office; 更改交换机的名称为 S-Office
; 为设备起一个意义明确的名字，将会给后续的管理带来便利
```

假如在错误的模式下输入命令，将会出现错误信息：

```
Switch#hostname S-Office
      ^
% Invalid input detected at '^' marker.
```

此错误提示是因为 hostname 命令在“Switch#”模式下不存在，交换机认为这是一条错误的命令。

进入各种模式后，可以通过 exit 命令返回上一级，也可以用 end 命令返回到特权模式。

比如，在端口模式下，输入 exit 命令返回上一级，也就是配置模式。

```
S-Office(config-if)#exit
S-Office(config)#exit
S-Office#
```

在端口模式下，输入“end”可以直接返回到配置模式，而不需要经过中间的模式。“end”也可以用快捷键 Ctrl + Z 代替。

```
S-Office(config-if)#end
S-Office#
```

2. 删除命令

在配置的过程中，难免会出现配置错误的情况，这个时候需要删除原有命令，并重新配置为正确的命令。

比如，通过 hostname 命令修改主机名的时候，不小心把主机名打错了，可以在错误的命令签名加上“no”，把此命令删除。

```
S-Office(config)#hostname X-Office
```

```
X-Office(config)#no hostname X-Office
Switch(config)#hostname S-Office
S-Office(config)#
```

no 命令同样适用于删除其他命令，格式如下：

no 需要删除的命令

我们现在学习的命令还不多，后面我们学习的命令，大部分可以通过 no 命令进行删除。

步骤 5 命令助记方法

设备配置主要由命令来完成，Cisco 网络设备设计了一些助记方法便于记忆。

1. “?” 显示后续命令

在“Switch#”下，输入问号“?”，出现图 1-13 的提示信息：

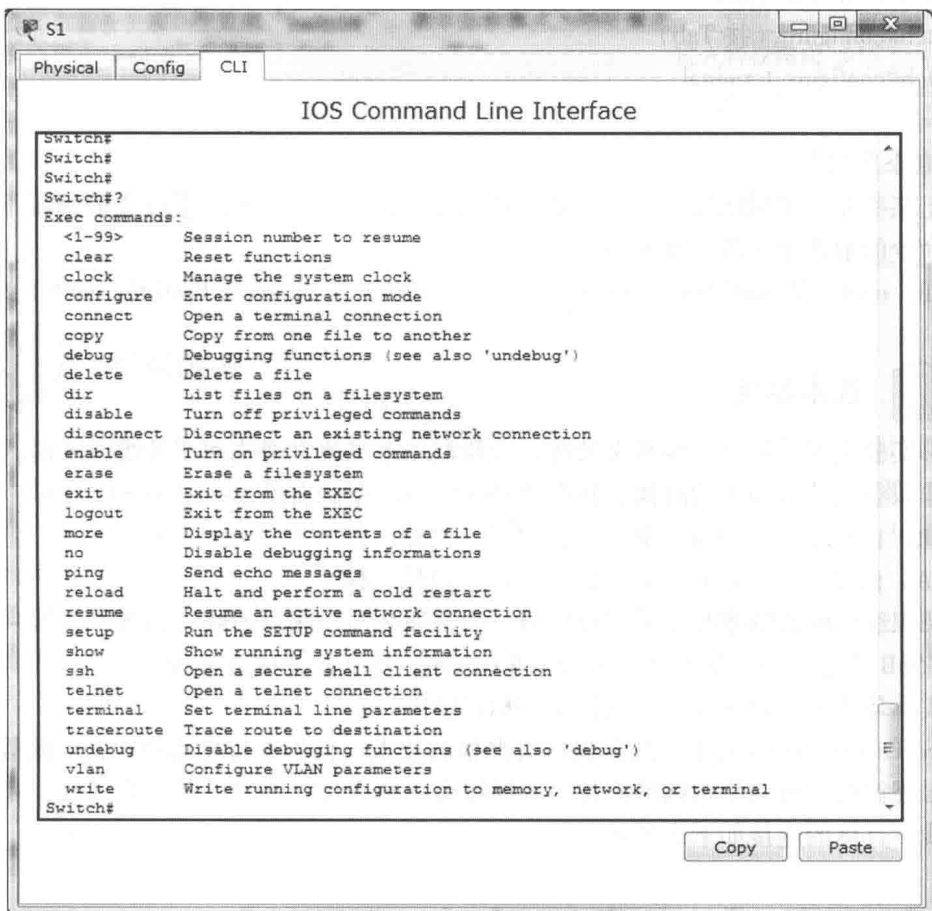


图 1-13 通过“?”显示后续命令

可见，“?”显示该模式下所有命令。

假如我们只记得命令中开头的字母，也可以先写出开头的字母，然后输入“?”，比如我们只记得“co”开头的命令，那么我们输入“co?”，就会出现以下提示信息：

```
Switch#co
configure connect copy
Switch#co
```

该提示信息提示我们，“co”开头的命令有三个，分别是“configure”、“connect”和“copy”。由于我们只学过 configure，于是我们就可以把命令补全到 configure。

2. “Tab” 补全命令

在有些情况下，我们只记得命令的开头，忘记了命令的全称，此时可以用 Tab 键补全信息。例如，我们知道在特权模式下“conf”开头的命令，不用输入“configure”，只输入“conf”，然后按 Tab 键，系统就可以自动帮助我们补全到 configure，如下所示：

```
Switch#conf (按 Tab)
Switch#configure (按 Tab)
Switch#configure terminal
```

3. 命令简写

由于某些命令单词比较长，不方便记忆和输入，因此，在不产生歧义的情况下，只需要输入命令的前几个字母，系统即可辨别。

例如：conf t 是 configure terminal 的简写；int f0/1 是 interface FastEthernet0/1 的简写。



技术要点

本书实验主要使用直通线和交叉线，让我们先来了解直通线和交叉线的区别。

制作双绞线的水晶头的时候，具有两种线序，由左到右是：

856B：白橙，橙，白绿，蓝，白蓝，绿，白棕，棕

856A：白绿，绿，白橙，蓝，白蓝，橙，白棕，棕

如果双绞线两端的水晶头采用相同的线序，那么制作成直通线；如果双绞线一端水晶头采用 856B 线序，另一端水晶头采用 856A 线序，那么制作成交叉线。

在实际环境中，直通线通常制作成 856B 线序。

Cisco Packet Tracer 对于线缆的连接有严格的要求，且不支持自动翻转，因此假如采用的线缆出现错误，将会影响网络搭建。选择线缆的原则是：不同设备用直通线，相同设备用交叉线。具体的连接如下表所示：