



职业教育计算机专业改革创新示范教材

ZHIYE JIAOYU JISUANJI ZHUANYE GAIGE CHUANGXIN SHIFAN JIAOCAI

网络设备配置 与管理项目教程

WANGLUO SHEBEI PEIZHI
YU GUANLI XIANGMU JIAOCHENG

刘士贤 主编



电子课件



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

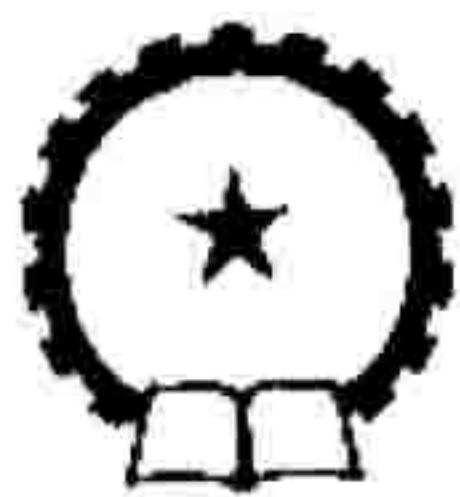
职业教育计算机专业改革创新示范教材

网络设备配置与管理项目教程

主 编 刘士贤

副主编 付潘一子

参 编 丛俊男 林景升



机械工业出版社

本书总结了多年来编者在网络设备配置与管理的实际工程实践及教学经验，以实际工作过程为导向，每个教学单元按照提出任务、情境设计、任务分析、任务实施与验证的过程进行编写，是为职业院校学生量身定做的一本教材。

本书内容包括导学和 12 个教学项目，32 个工作任务。以 Cisco 公司的 Packet Tracer 软件使用开始，通过交换机配置与管理、交换机 VLAN 配置、生成树协议与端口聚合、路由器基本配置与管理、路由器静态路由、路由器动态路由、三层交换机路由配置、广域网协议封装与配置等项目完成网络路由技能训练；通过交换机端口安全、安全策略与流量控制、网络地址转换等项目完成网络安全技能训练；最后以企业、公司网络综合配置项目结束整个网络综合技能训练。为方便读者学习，本书配有电子课件，读者可到机械工业出版社教材服务网（www.cmpedu.com）免费注册下载，或联系编辑（010-88379194）咨询。

本书既可以作为职业院校计算机应用专业和网络技术专业理论与实训一体化教材，也可以作为相关培训教材，还可以作为从事网络工程技术人员的技术参考书。

图书在版编目（CIP）数据

网络设备配置与管理项目教程/刘士贤主编. —北京：机械工业出版社，2013.4
职业教育计算机专业改革创新示范教材

ISBN 978-7-111-42050-7

I. ①网… II. ①刘… III. ①计算机网络—职业教育—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2013）第 066704 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：梁 伟 责任编辑：蔡 岩

版式设计：霍永明 责任校对：张 薇

封面设计：鞠 杨 责任印制：杨 曦

北京中兴印刷有限公司印刷

2013 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·12.75 印张·314 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-42050-7

定价：29.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务 网络服务

社服务中心：(010)88361066 教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售一部：(010)68326294 机工官网：<http://www.cmpbook.com>

销售二部：(010)88379649 机工官博：<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线：(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

21 世纪是信息化社会，网络技术已经深入到社会生活的各个方面，深刻地影响着人们的生活和思维方式。为了适应社会发展的需要，学习和掌握计算机网络与通信方面的知识是必要的。虽然计算机网络方面的教材较多，但真正能够把理论和实践有机结合起来教材并不多见。为了突出职业院校学生以培养技能为主的特点，作者本着“理论知识够用，强化动手能力”的原则编写了此书，希望为计算机网络实践教学提供一些参考。

本书总结了编者多年来计算机网络工程实践及教学的经验，根据网络工程实际工作过程所需要的知识技能提炼出若干教学项目。每个项目以要实现的网络功能为核心来组织。因此，本书在课程的规划和内容的选择上与传统的网络专业教材有很大的区别。全书在每个项目开始时提出问题作为本项目内容的驱动，接下来介绍解决该问题所需的相关理论知识，然后给出问题的解决方案。在“任务分析”与“任务实施”部分通过描述真实网络工程项目中的工作场景，了解对应的工程施工中需要的技术。通过对工作过程的分析，学习关键网络技术应用场景和对应的技术细节，最终运用该项目中的知识或综合应用学过的知识实现网络工程项目中的一部分功能。这样循序渐进地完成各个工程项目，并在最后把这些工程项目在网络实验室中组合并实现。把工程项目引入到课堂教学中，可更好地针对实际技能组织教学，使学生在校学习期间就能熟悉网络工程实施中的工作技能，缩短学生未来在工作岗位上的适应时间，真正做到从实际出发，强化实际应用，积累经验，尽快适应企业工作需求。

全书内容包括导学和 12 个教学项目，32 个工作任务。从 Cisco 公司的 Packet Tracer 软件使用开始，通过交换机配置与管理、交换机 VLAN 配置、生成树协议与端口聚合、路由器基本配置与管理、路由器静态路由、路由器动态路由、三层交换机路由配置、广域网协议封装与配置等项目完成网络路由技能训练；通过交换机端口安全、安全策略与流量控制、网络地址转换等项目完成网络安全技能训练；最后以企业、公司网络综合配置项目结束整个网络综合技能训练。

本书以知识“必需、够用”为原则，从职业岗位分析入手展开教学内容，强化学生的技能训练，在训练中巩固所学知识。全书先提出工作任务，然后再提供完成工作任务所必须掌握的操作技能及相关理论知识，部分项目还有拓展知识，供学有余力的学生学习，同时安排了实战演练，供学生课后练习。

本书由刘士贤任主编并负责统稿，其中项目 1、项目 2、项目 5 由林景升编写，项目 6、项目 7 由付潘一子编写，项目 10、项目 12 由丛俊男编写，其他部分由刘士贤编写。由于编者水平有限，书中难免有错误和不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

导学	1
职业应用	1
一、应用领域	1
二、发展方向	1
新兵训练营	2
一、任务情境	2
二、任务分析	2
三、任务实施	2
四、相关知识	4
用 Packet Tracer 5.3 画拓扑图	6
一、任务情境	6
二、任务分析	6
三、任务实施	7
小结	10
实战强化	10
项目 1 初始配置交换机	12
任务 1 选择交换机管理方式及参数	12
任务情境	12
任务分析	12
任务实施	12
相关知识	18
知识拓展	19
任务 2 备份交换机的配置文件	20
任务情境	20
任务分析	21
任务实施	21
相关知识	23
小结	23
实战强化	23
项目 2 配置交换机的 VLAN	24
任务 1 建立交换机的 VLAN	24

任务情境	24
任务分析	24
任务实施	25
相关知识	27
知识拓展	29
任务 2 控制跨交换机相同 VLAN	
通信 (1)	30
任务情境	30
任务分析	31
任务实施	31
相关知识	36
知识拓展	37
任务 3 控制跨交换机相同 VLAN	
通信 (2)	40
任务情境	40
任务分析	40
任务实施	41
小结	43
实战强化	44
项目 3 配置交换机的生成树协议	
与聚合端口	45
任务 1 配置生成树协议	45
任务情境	45
任务分析	45
任务实施	46
相关知识	47
知识拓展	49
任务 2 调整根交换机	50
任务情境	50
任务分析	50
任务实施	50
任务 3 聚合交换机端口	53
任务情境	53

任务分析	54	任务分析	82
任务实施	54	任务实施	82
相关知识	57	相关知识	86
小结	57	知识拓展	92
实战强化	58	任务 2 配置路由器动态路由协议 OSPF	93
项目 4 初始配置路由器	59	任务情境	93
任务 1 选择路由器管理方式及参数	59	任务分析	94
任务情境	59	任务实施	94
任务分析	59	相关知识	97
任务实施	59	小结	99
相关知识	62	实战强化	100
任务 2 备份路由器的配置文件	64	项目 7 配置三层交换机路由	101
任务情境	64	任务 1 创建三层交换机 VLAN 间路由	101
任务分析	64	任务情境	101
任务实施	65	任务分析	101
相关知识	66	任务实施	101
任务 3 升级路由器的操作系统	66	相关知识	103
任务情境	66	任务 2 配置三层交换机与路由	
任务分析	67	器间的静态路由	104
任务实施	67	任务情境	104
小结	68	任务分析	104
实战强化	68	任务实施	104
项目 5 配置路由器静态路由	69	相关知识	107
任务 1 配置路由器静态路由	69	任务 3 配置三层交换机与路由器间	
任务情境	69	的动态路由	108
任务分析	69	任务情境	108
任务实施	70	任务分析	109
相关知识	73	任务实施	109
任务 2 配置路由器默认路由	74	小结	112
任务情境	74	实战强化	113
任务分析	75	项目 8 配置广域网协议	114
任务实施	75	任务 1 配置广域网 PPP	114
相关知识	78	任务情境	114
知识拓展	79	任务分析	114
小结	81	任务实施	114
实战强化	81	相关知识	117
项目 6 配置路由器动态路由	82	任务 2 配置广域网 PAP	119
任务 1 配置路由器动态路由协议 RIP	82	任务情境	119
任务情境	82	任务分析	119

任务实施	119	相关知识	154
相关知识	122	任务 4 创建基于时间的访问控制列表.....	158
任务 3 配置广域网 CHAP.....	123	任务情境	158
任务情境	123	任务分析	158
任务分析	123	任务实施	158
任务实施	123	相关知识	161
相关知识	126	小结	161
小结	127	实战强化	162
实战强化	127		
项目 9 配置交换机的端口安全.....	128	项目 11 配置路由器的网络地址转换 ...	163
任务 1 配置交换机的端口安全 (1)	128	任务 1 配置路由器的静态网络地址转换..	163
任务情境	128	任务情境	163
任务分析	128	任务分析	163
任务实施	129	任务实施	164
相关知识	132	相关知识	168
知识拓展	135	任务 2 配置路由器的动态网络地址转换..	171
任务 2 配置交换机的端口安全 (2)	136	任务情境	171
任务情境	136	任务分析	171
任务分析	136	任务实施	172
任务实施	137	任务 3 配置路由器的端口地址转换.....	174
小结	137	任务情境	174
实战强化	138	任务分析	174
		任务实施	175
项目 10 控制网络的数据流量.....	139	小结	177
任务 1 创建编号 IP 标准访问控制列表 ...	139	实战强化	178
任务情境	139		
任务分析	139	项目 12 网络综合实验	179
任务实施	140	任务 1 配置某公司网络	179
相关知识	143	任务情境	179
任务 2 创建命名 IP 标准访问控制列表 ...	146	任务分析	180
任务情境	146	任务实施	180
任务分析	146	任务 2 配置某企业网络	189
任务实施	147	任务情境	189
任务 3 创建 IP 扩展访问控制列表.....	150	任务分析	189
任务情境	150	任务实施	190
任务分析	150		
任务实施	150	参考文献.....	197

导 学

职业应用

在人类社会已经进入信息时代的今天，无论是政府机关、公司、企业，还是团体组织、个人，都认识到网络对政策宣传、生产经营、个人学习和生活的重要性。各企业都在努力地通过各种途径、采用各种方法组建自己的内部网络，从而实现现代化办公和生产管理。这就需要众多的既有计算机网络基础知识，又有计算机网络实际应用技能的人才，只有很好地掌握网络设备的配置和管理，才能得心应手地组建和管理公司、企业的内部局域网，为企业创造效益。

一、应用领域

1. 网络规划与设计

随着网络建设的需求不断增多，网络规划与设计是搞好网络建设的关键任务之一，网络规划与设计主要包括用户需求调查、确定网络服务类型、确定网络拓扑结构、网络设备选型等几方面。

2. 网络组建与配置

网络组建与配置包括按照网络规划进行网络设备的选型，实现网络设备、安全设备、服务器的连接，并对设备进行调试，实现互连互通。在路由器、交换机、防火墙、入侵检测、服务器上配置各种协议，实现网络的运行，并根据网络业务需求配置各种策略，以满足应用需求。

3. 网络设备维护与管理

网络设备维护与管理包括进行数据维护、计算机维护、网络维护及数据安全策略的实施，并且对公司网络安全进行设置、管理以及维护、监控，防御垃圾邮件、病毒邮件等不良信息影响，构建和维护绿色网络。

二、发展方向

目前网络设备的配置与管理正向着网管系统（NMS）、应用性能管理（APM）、桌面管理（DMI）、员工行为管理（EAM）、安全管理等方向发展。

新兵训练营

一、任务情境

你受聘于一家公司，准备担任网络管理员的职位。首先需要了解网络设备的基本组成、基本管理方法和简单操作命令，但是由于你目前没有接触过网络设备，所以想通过 Packet Tracer 软件模拟网络设备进行学习。

二、任务分析

Packet Tracer 是由 Cisco 公司发布的一个辅助学习工具，为学习网络课程的初学者进行设计、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建立网络拓扑，并可提供数据包在网络中传输的详细过程，观察网络实时运行情况。通过 Packet Tracer 软件还可以学习 IOS 的配置、锻炼故障排查能力。

Packet Tracer 提供了多种类和多型号的网络虚拟设备，如 1800、2600、2800 系列路由器，2900 系列交换机和 3650 多层交换机，另外还有 IP 电话等无线语音设备，它操作界面真实，能查看数据包的具体传输路径，非常适合初学者学习网络设备的配置与管理。

三、任务实施

启动 Packet Tracer 5.3 软件，显示如图 0-1 所示的工作界面。从该软件的实际应用功能出发，大致分为 6 个功能区，它们分别是应用程序管理区、设备选择区、数据包信息显示区、设备操作管理区、运行模式切换区和工作区。


1. 应用程序管理区

Packet Tracer 本质上是一个 Windows 平台的应用程序，因此具有一般应用程序所必备的标题栏、菜单栏、工具栏。

Packet Tracer 的文件包含两部分内容，一是工作区设计的网络拓扑图，二是拓扑图中每个设备的当前配置文件内容，其中文件的扩展名为“*.pkt”。

2. 设备选择区

计算机网络实验中所需要的各种类型的网络设备就是从设备选择区中获取的。Packet Tracer 5.3 采用分类列表的方式列出每类设备下的各种设备型号，方便用户按需选择。其选择过程是：先单击设备选择区内的设备类型图标（如路由器 Router），此时设备的英文名称（Router）就会显示在设备选择区的矩形框中，然后再单击设备选择区右边所列出的该设备的具体型号。

每当单击某具体型号的设备后，该设备的图形标志就会变成形状，将鼠标移动到工作区时，鼠标指针从手形变成十字形，这时再单击鼠标，所选择的设备就会出现在工作区单击的位置，非常方便地完成设备的选择任务，如图 0-1 所示。

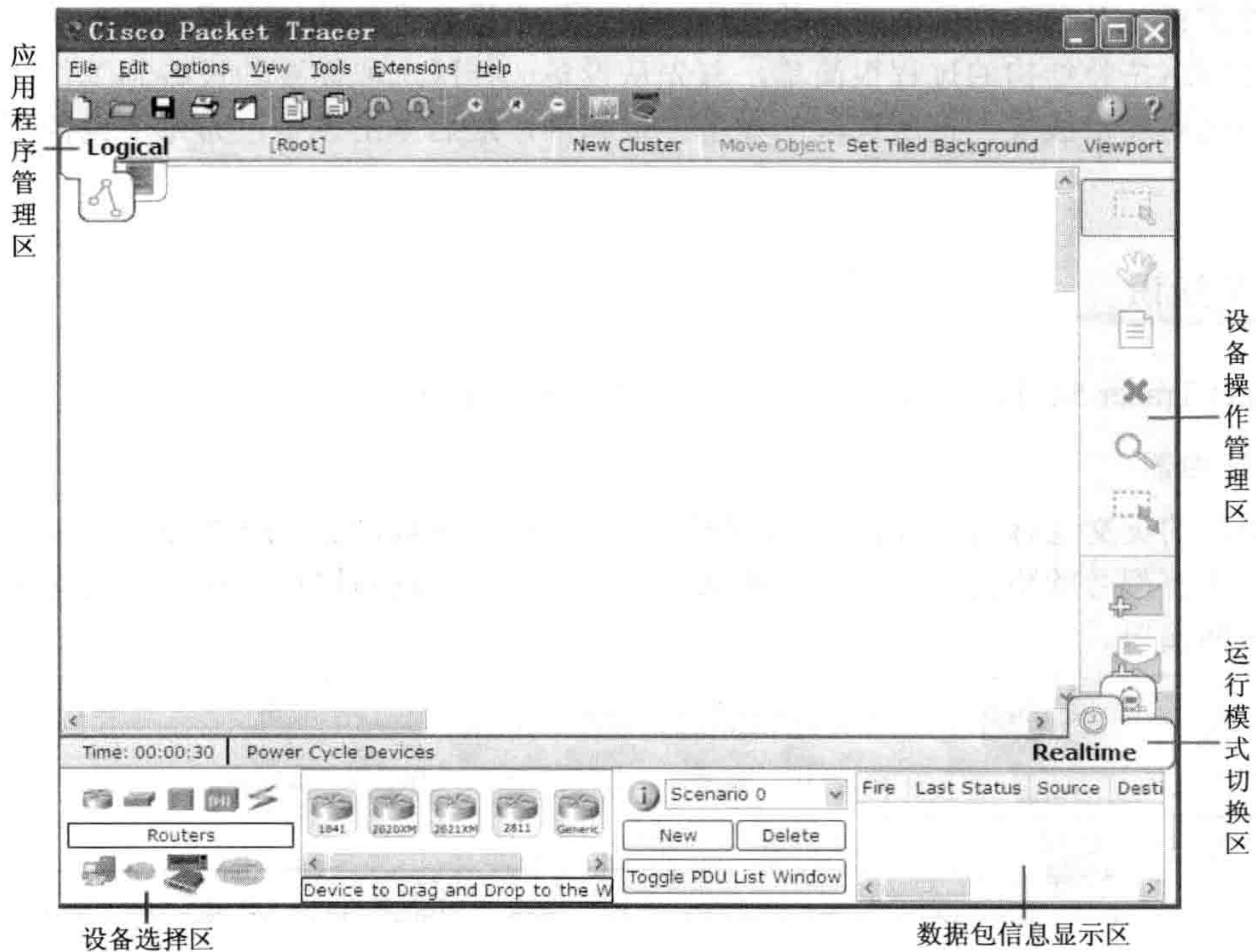


图 0-1 Packet Tracer 界面功能分区



3. 数据包信息显示区

当用户调试网络实验时，数据包的相关信息就显示在该区域，方便用户随时观察。

4. 设备操作管理区

Packet Tracer 设备操作管理区提供了 6 种功能，方便用户对工作区的设备进行各种操作。这些功能包括选择设备、移动设备、给设备贴标签、删除设备、查看信息和发 PDU 包。

这些功能的基本操作步骤相似，先单击要应用的功能，鼠标指针就会变成与所选功能一致的图形，然后再单击工作区中要对其实施功能的设备即可。

例如，要删除工作区中的 1841 路由器，那么单击“删除”按钮 ，这时，鼠标指针从箭头变成 。移动鼠标到工作区，再单击要删除的路由器 1841，此时路由器立即被删除。如果误删了设备，则可以按快捷键 <Ctrl+Z> 恢复刚才被删除的设备。

5. 运行模式切换区

为了方便用户使用，Packet Tracer 提供了两种网络运行模式，即 Realtime 模式和 Simulation 模式，两种模式可以随时切换。

默认情况下为 Realtime 模式，即实时模式。这种模式与配置实际网络设备一样，每发出一道配置命令，就立即在设备中执行。

6. 工作区

工作区是 Packet Tracer 的核心区域，其他 5 个区域都是为它服务的。在工作区中，用

用户可以按需设计各种各样的网络拓扑结构，并对每个设备进行功能配置。

设计网络拓扑结构的过程很简单，首先从设备选择区选取需要的设备到工作区，然后再选择合适的连接线缆，把所选取的设备连接起来，最后单击设备，为每个设备配置参数即可。

四、相关知识

Packet Tracer 5.3 提供的设备比较丰富，具体介绍如下。

1. 路由器

路由器的英文名称为“Routers”，如图 0-2 所示。Packet Tracer 5.3 提供了 6 种型号的路由器，所有型号的路由器均为出厂的默认配置，只有局域网接口，实际应用时根据需要添加广域网接口。

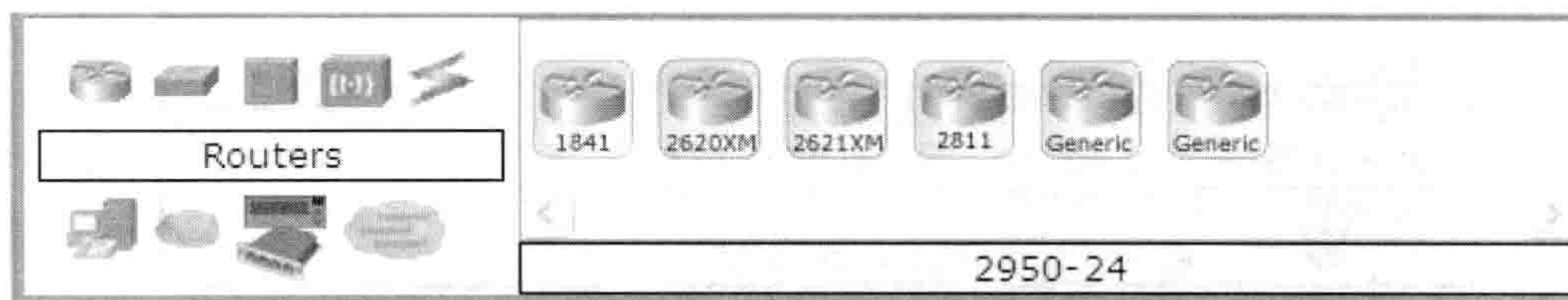


图 0-2 路由器

2. 交换机

交换机的英文名称是“Switches”，如图 0-3 所示。Packet Tracer 5.3 提供了 7 种型号的交换机，其中只有一款 3560 为三层交换机，其余为常用的 29 系列二层交换机。

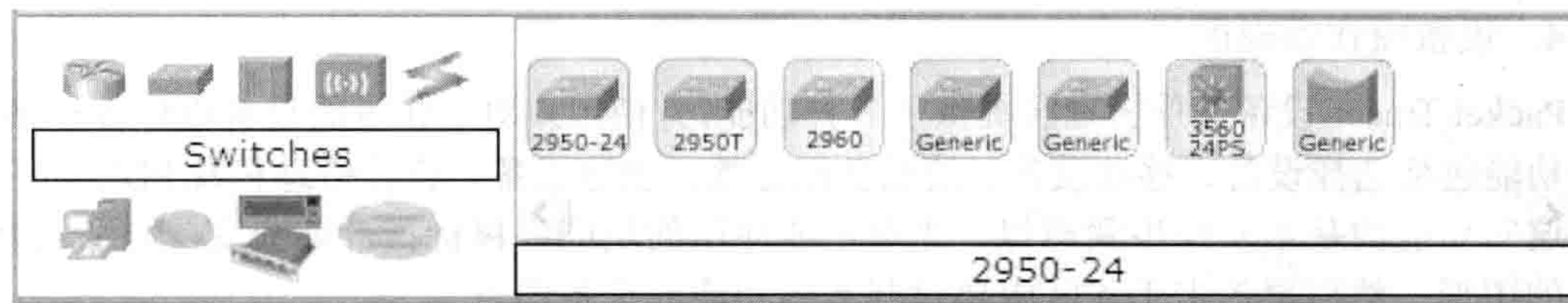


图 0-3 交换机

3. 集线器

集线器的英文名称是“Hubs”，如图 0-4 所示。Packet Tracer 5.3 提供了 3 种型号的集线器，它们的区别是端口数和种类不同。

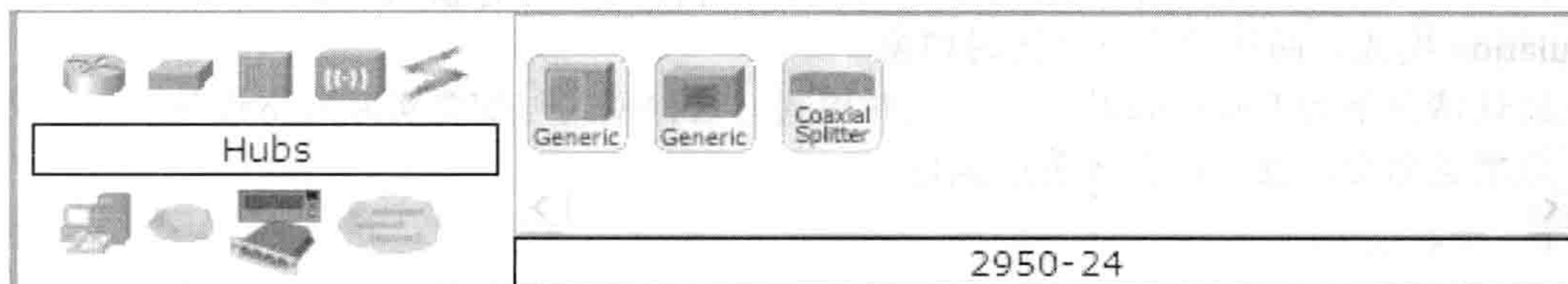


图 0-4 集线器

4. 无线设备

无线设备的英文名是“Wireless Devices”，如图 0-5 所示。Packet Tracer 5.3 提供了 4 款产品，分别是 AP 和无线路由。只要将 PC 的网卡换为无线网卡，用这两款产品就可以搭建一个无线局域网。

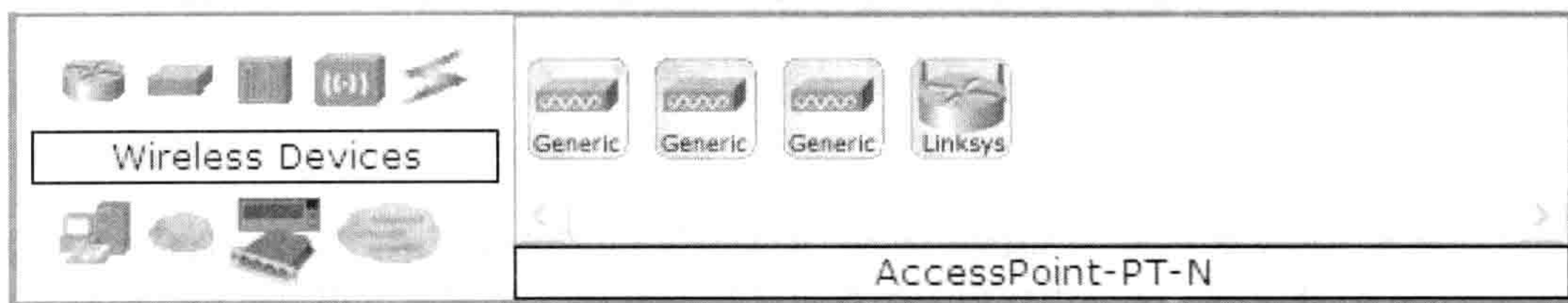


图 0-5 无线设备

5. 连接线缆

连接线缆的英文名称是“Connections”，如图 0-6 所示。Packet Tracer 5.3 提供了所有网络连接要用到的线缆，图 0-6 中的连接线缆依次是自适应线缆、Console 线缆、直连线、交叉线、光纤、电话线、同轴电缆、DCE 和 DTE 线缆。连接设备时，要选用合适的线缆，否则会导致网络通信故障。

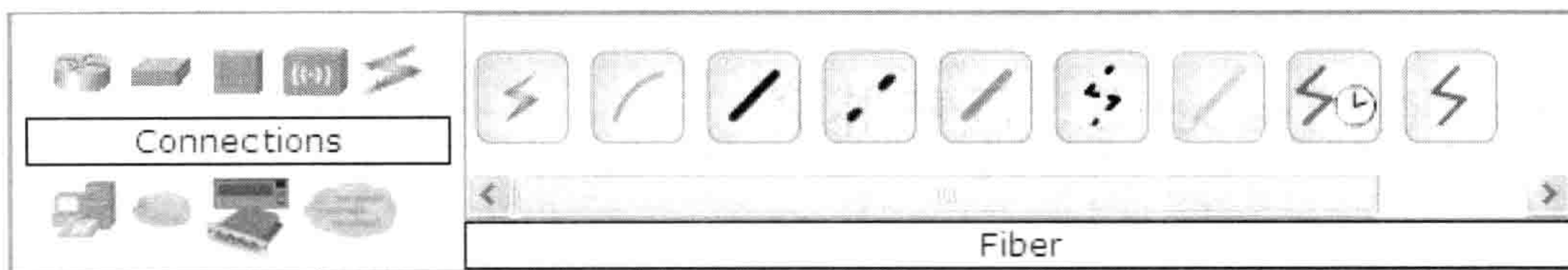


图 0-6 连接线缆

6. 终端设备

终端设备的英文名称是“End Devices”，如图 0-7 所示。Packet Tracer 5.3 提供了丰富的终端设备，具体有计算机、服务器、打印机、IP 电话等。

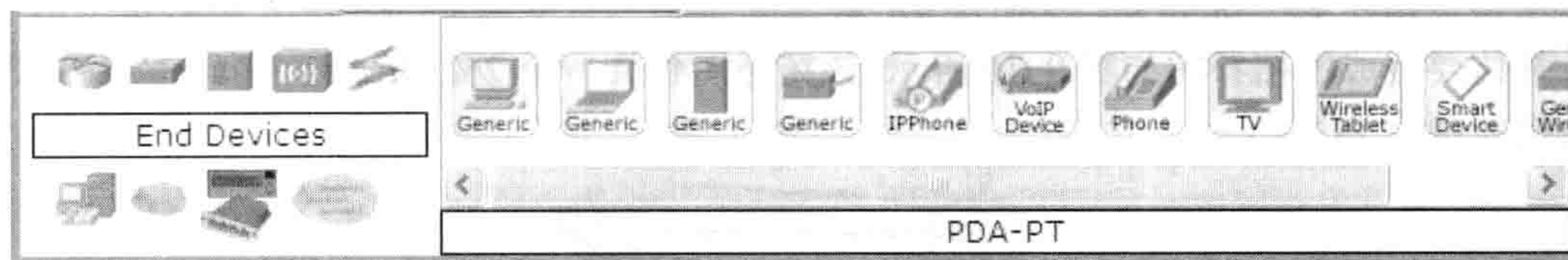


图 0-7 终端设备

7. 广域网模拟器

广域网模拟器的英文名称是“WAN Emulation”，如图 0-8 所示。Packet Tracer 5.3 提供的广域网模拟器中最常用的是云，用于模拟帧中继线路，其他还有 DSL 调制解调器和 Cable 调制解调器。

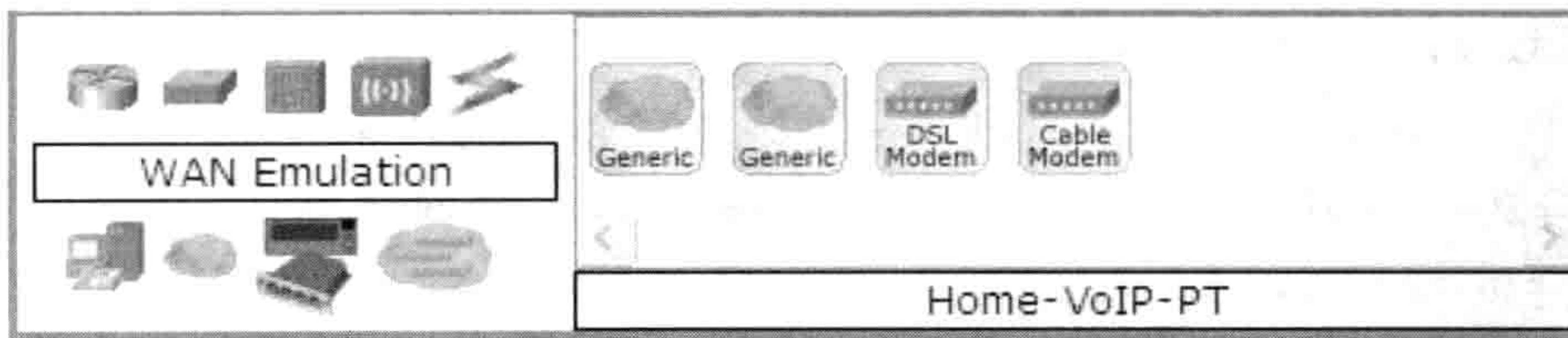


图 0-8 广域网模拟器

8. 定制设备

定制设备的英文名称是“Custom Made Devices”，如图 0-9 所示。Packet Tracer 5.3 为方便用户使用，特意定制了 3 款常用型号的路由器和 1 个 PC，使用时不用再添加广域网接口。

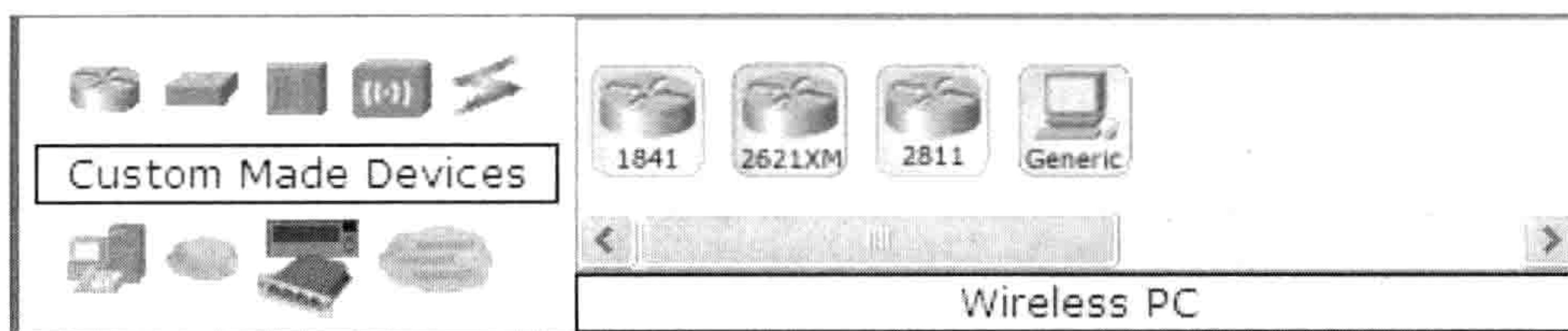


图 0-9 定制设备

用 Packet Tracer 5.3 画拓扑图

一、任务情境

通过上一个任务的练习，我们已经对 Packet Tracer 5.3 的界面有了一定的了解，现在要求用该软件完成一个实际的网络拓扑图，并且进行相应的配置。

二、任务分析

具体要完成的拓扑图如图 0-10 所示。该拓扑图包含一个 2620XM 路由器、一个 2950-24 交换机和两台 PC。

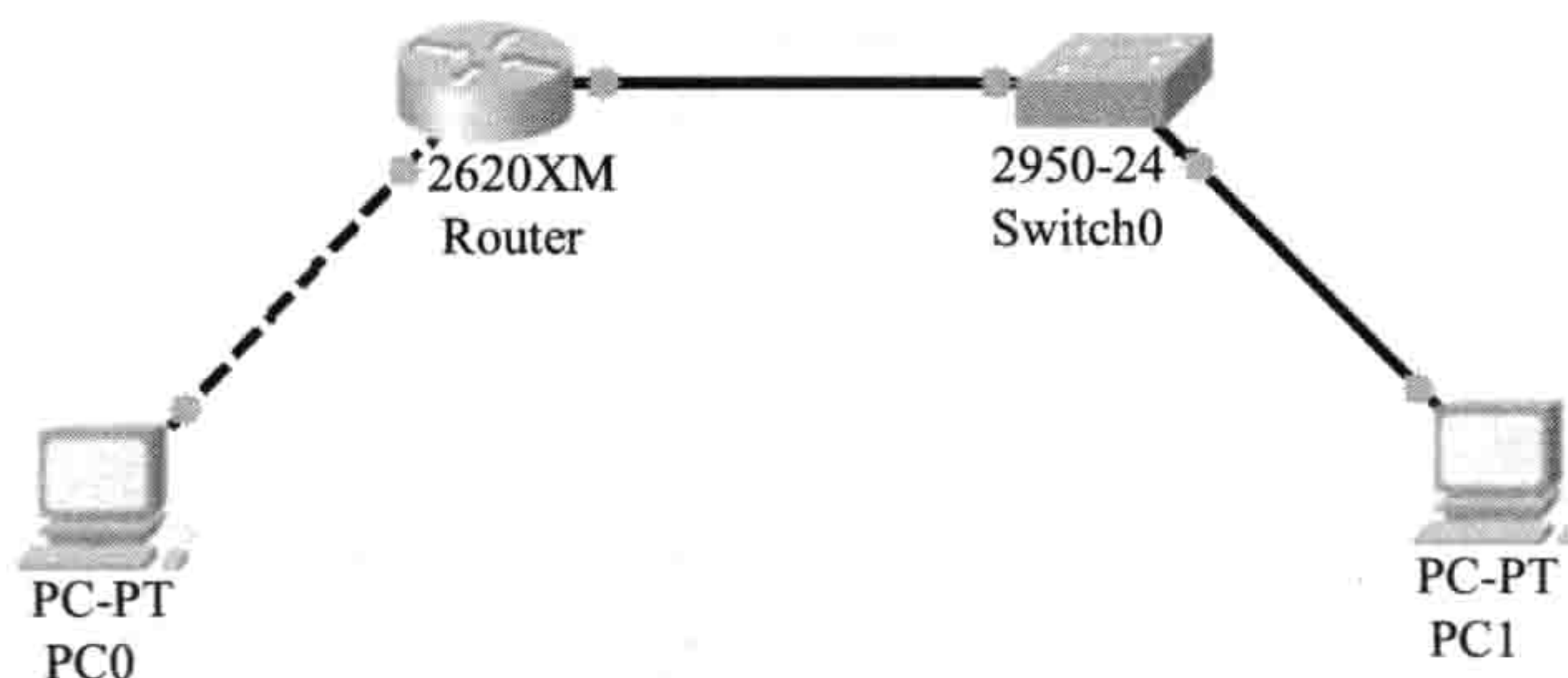


图 0-10 网络拓扑图

三、任务实施

1. 选择设备并连线

若要在工作区中添加一个 2620 XM 路由器，首先应在设备类型库中选择路由器。在选定设备库中选择并单击 2620 XM 路由器，然后在工作区中单击鼠标即可把 2620 XM 路由器添加到工作区中。我们用同样的方法再添加一个 2950-24 交换机和两台 PC。可以按住 <Ctrl>键再单击相应设备以连续添加设备，如图 0-11 所示。

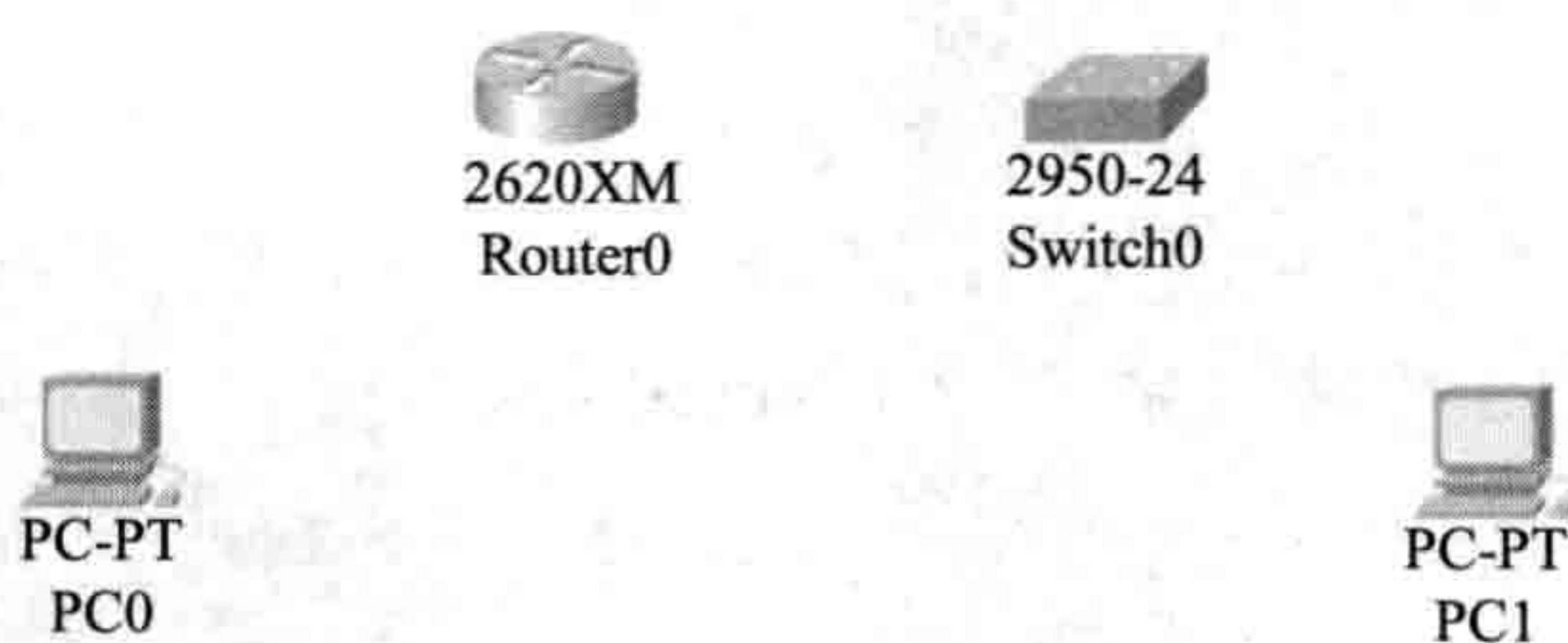


图 0-11 设备添加

接下来要选取合适的线型将设备连接起来。可以根据设备间的不同接口选择特定的线型进行连接。如果只是想快速地建立网络拓扑而不考虑线型选择，那么可以选择自动连线，如图 0-12 所示。

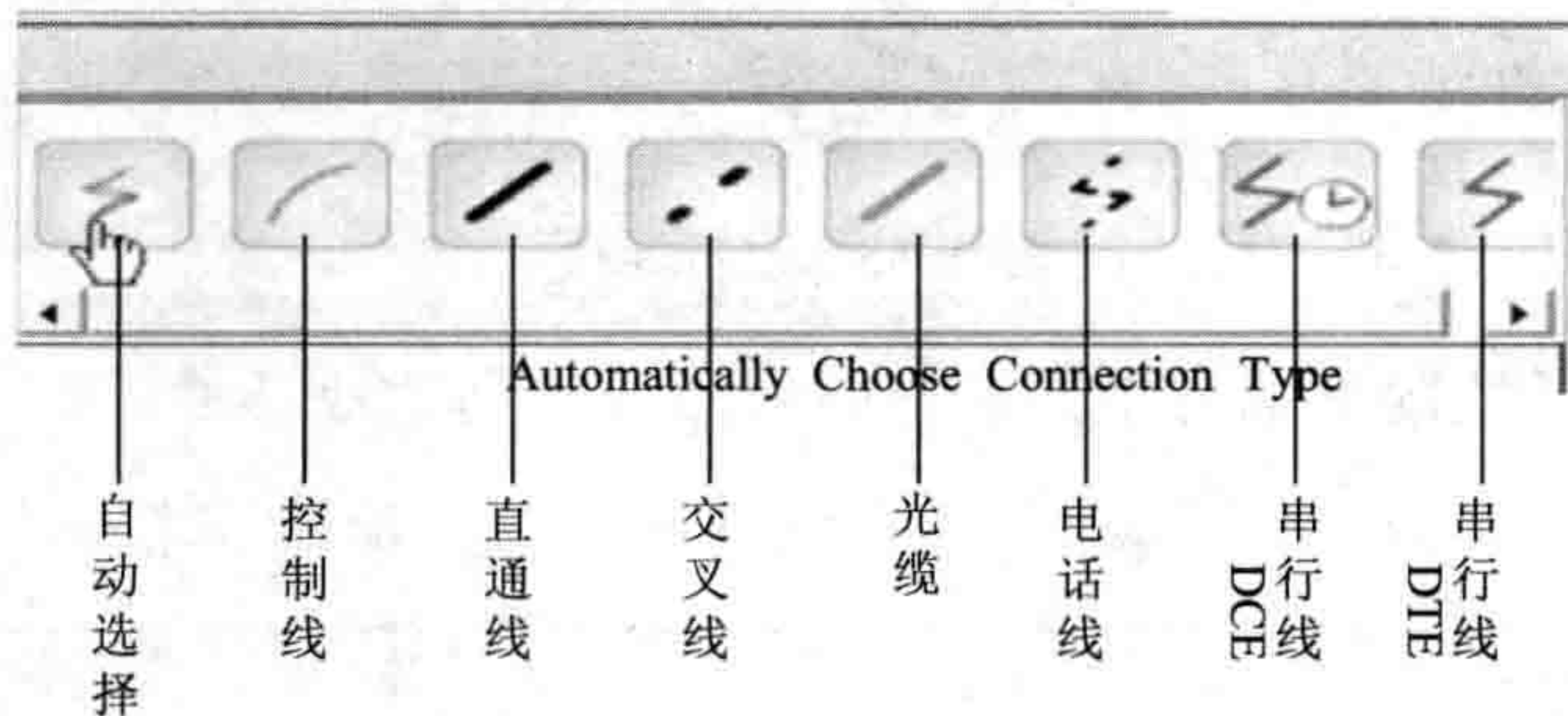


图 0-12 线型介绍

在正常连接 Router0 和 PC0 后，我们再连接 Router0 和 Switch0，提示出错信息，如图 0-13 所示。

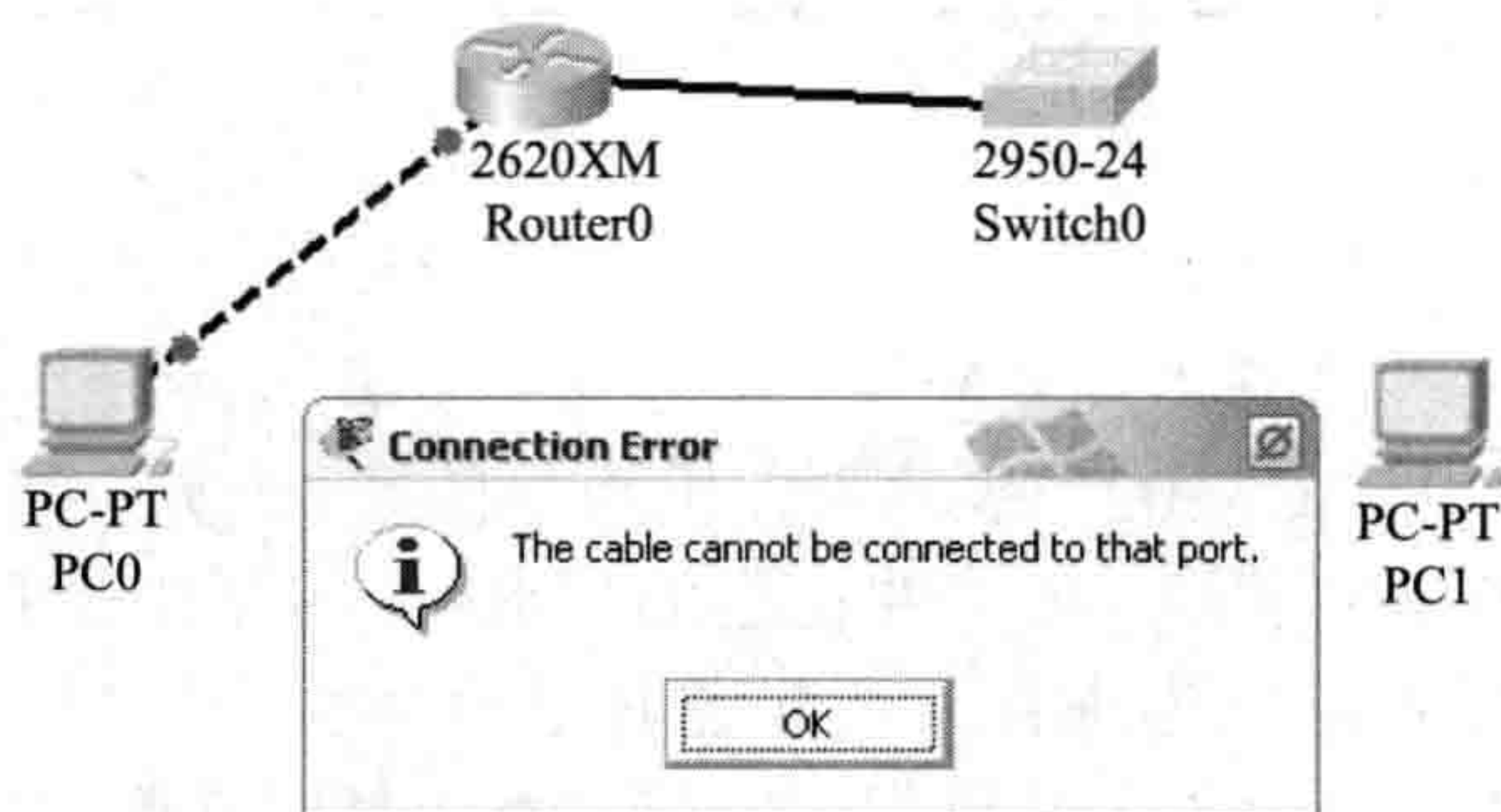


图 0-13 出错信息

出错的原因是 Router 上没有合适的端口，如图 0-14 所示。

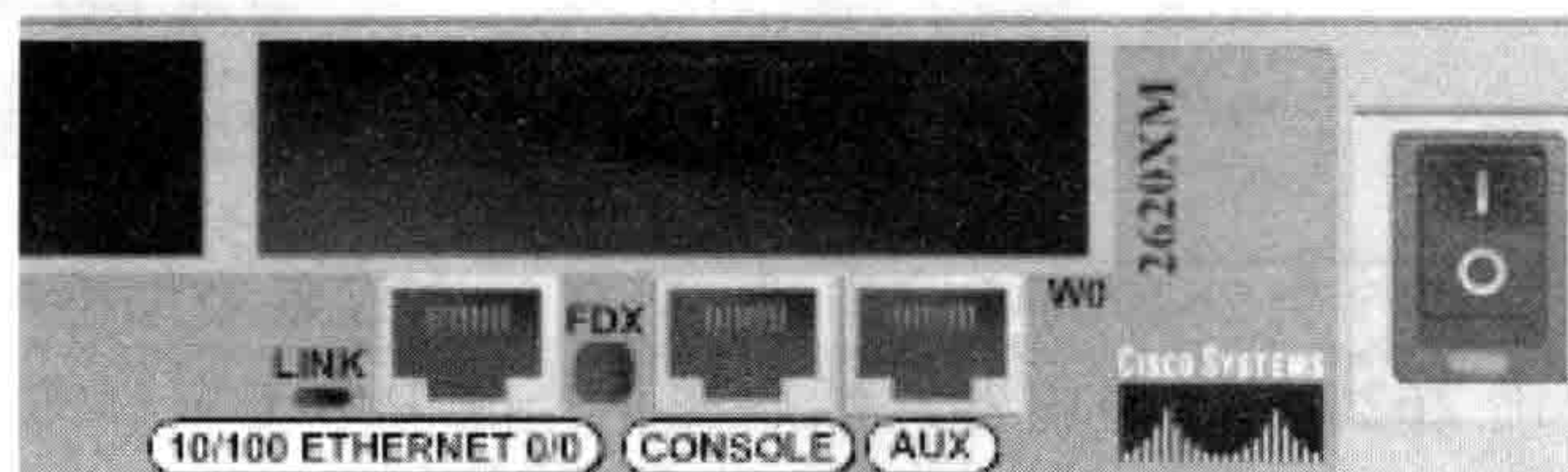


图 0-14 Cisco2620 XM 的接口面板

默认的 2620 XM 有三个端口，刚才连接 PC0 已经被占去了 ETHERNET 0/0，而 Console 口和 AUX 口自然不是连接交换机的接口，所以会出错。因此在设备互连前要添加所需的模块（添加模块时注意要关闭电源）。我们为 Router0 添加 NM-4E 模块（将模块添加到空缺处即可，删除模块时将模块拖回到原处即可），再重新连接，如图 0-15 所示。

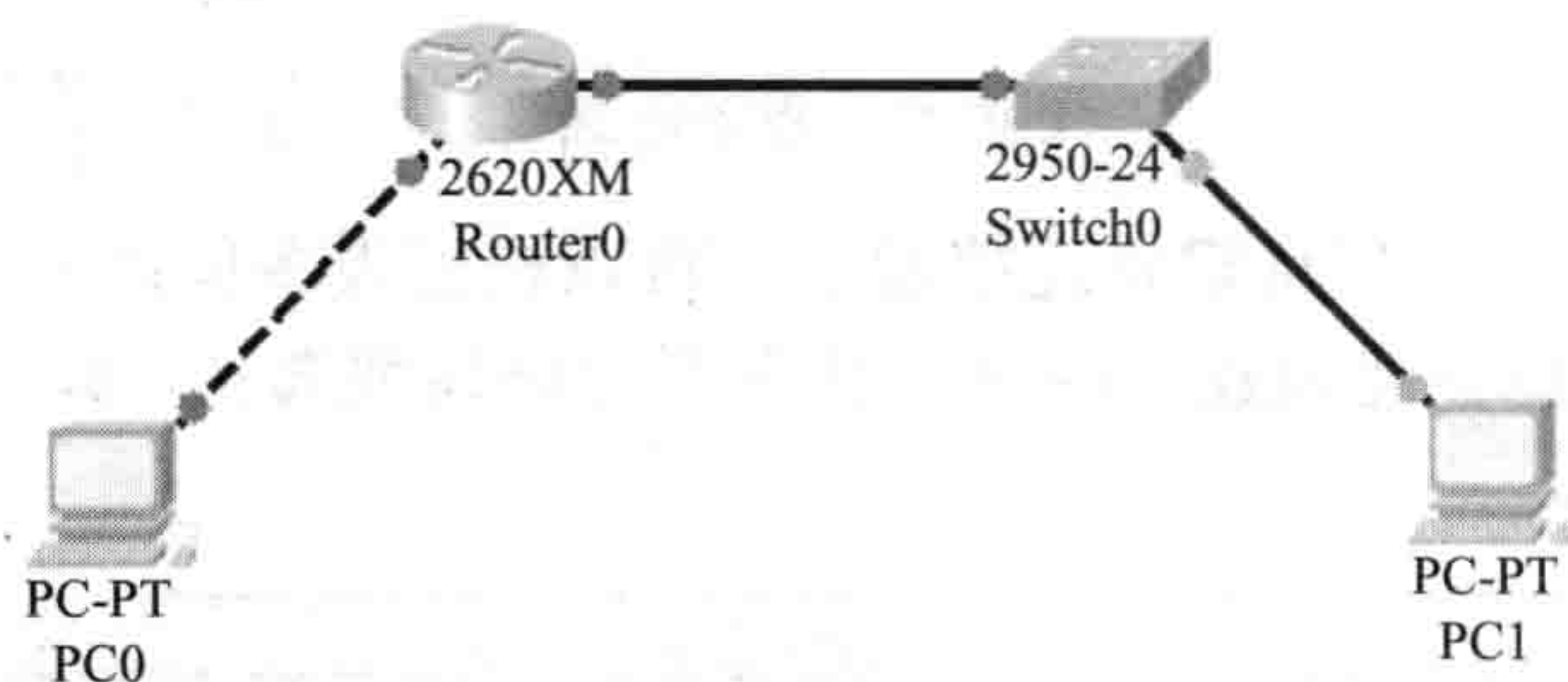


图 0-15 设备连接

由图 0-15 看到各线缆两端有不同颜色的圆点，它们分别表示表 0-1 所示的含义。

表 0-1 线缆两端亮点含义

链路圆点的状态	含义
亮绿色	物理连接准备就绪，还没有 Line Protocol status 的指示
闪烁的绿色	连接激活
红色	物理连接不通，没有信号
黄色	交换机端口处于“阻塞”状态

2. 配置不同设备

以配置 Router0 为例进行介绍。

1) 在 Router0 上单击并打开“设备配置”对话框，如图 0-16 所示。

2) 在图 0-16 中，单击“Config”选项卡，出现如图 0-17 所示的对话框。

Config 选项卡给我们提供了简单配置路由器的图形化界面，在这里可以进行全局信息、路由信息和端口信息的配置。当你进行某项配置时下面会显示相应的命令。这是 Packer Tracer 中的快速配置方式，主要用于简单配置，将注意力集中在配置项和参数上。在实际设备中没有这样的方式。

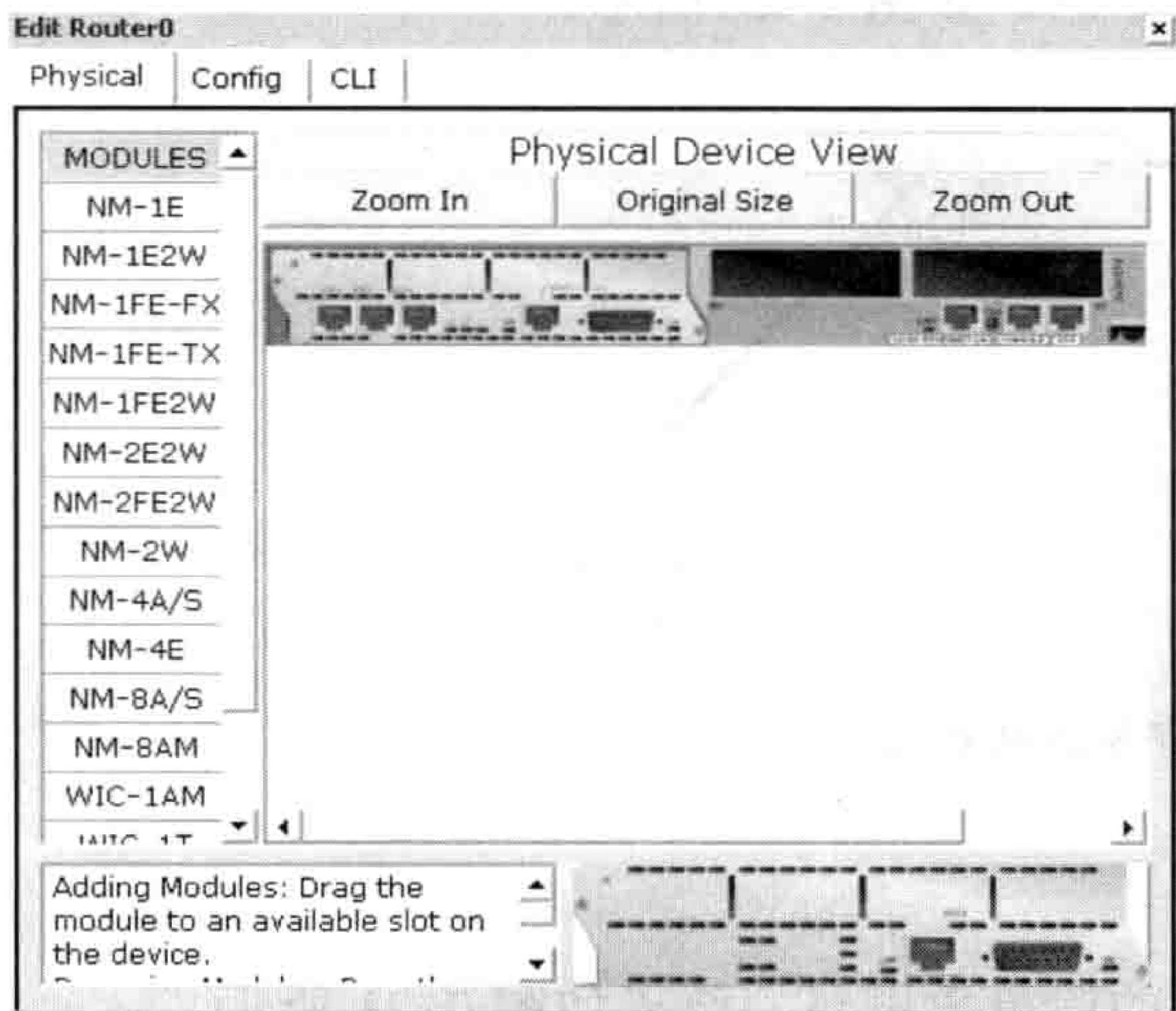


图 0-16 “设备配置”对话框

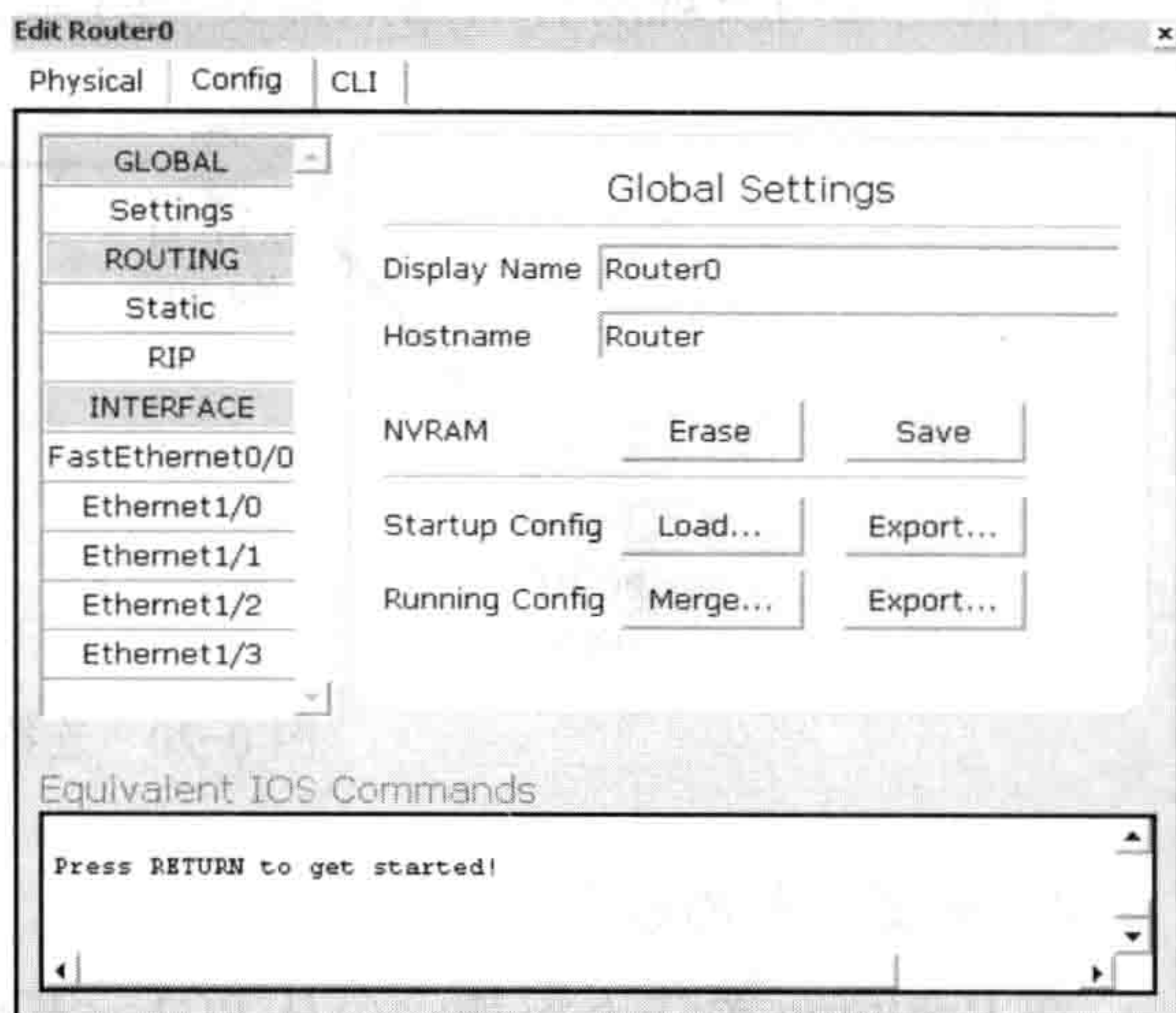


图 0-17 Config 配置选项卡

3) 在图 0-17 中, 单击 FastEthernet0/0, 配置 FastEthernet0/0 端口, 打开如图 0-18 所示的对话框。

4) 进行终端设备的配置, 单击 PC0 打开“设备配置”对话框, 在 Config 选项卡中配置默认网关和 IP 地址分别为 192.168.1.1 和 192.168.1.2, 掩码为 255.255.255.0。终端设备配置面板如图 0-19 所示。

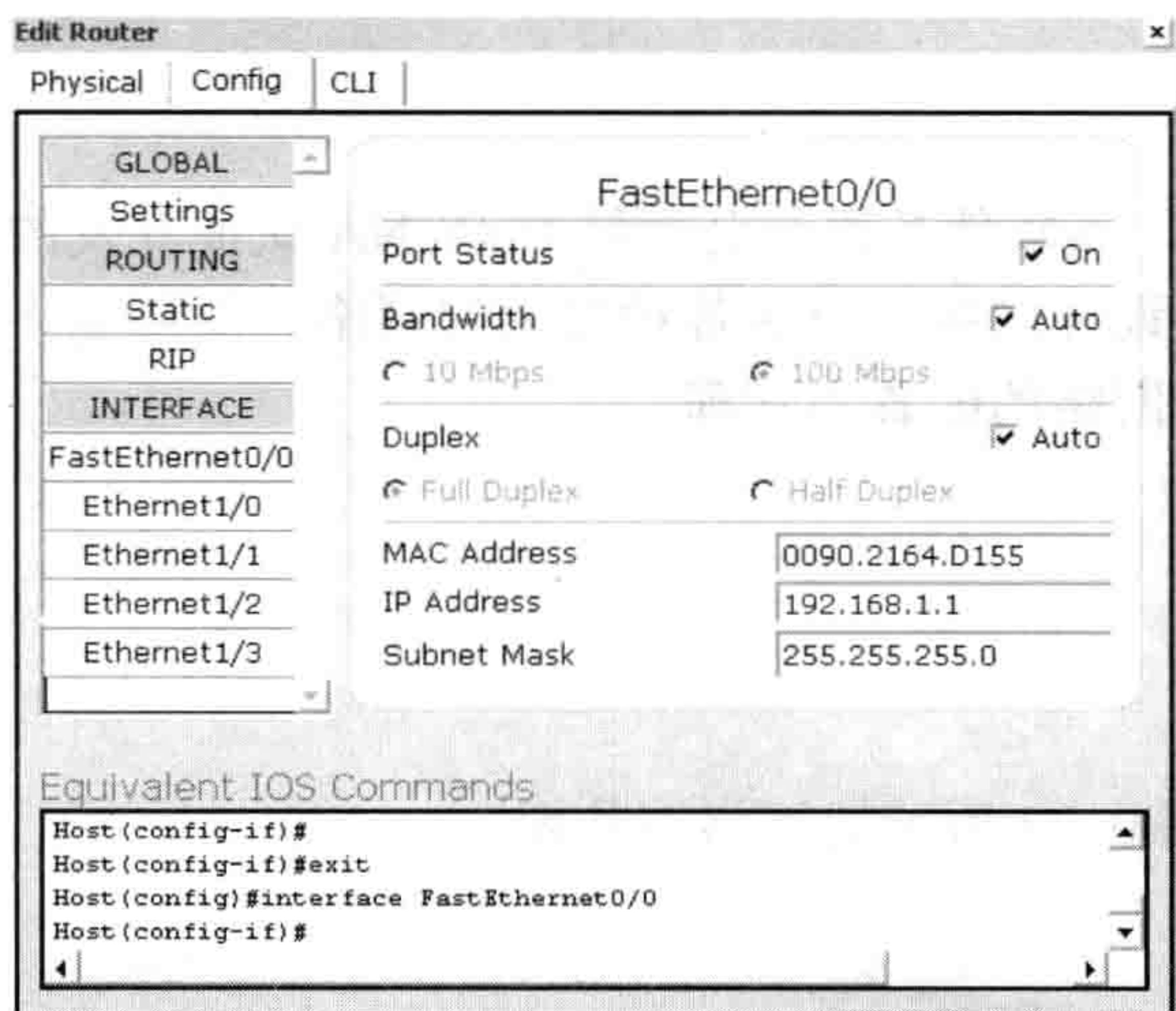


图 0-18 FastEthernet0/0 端口配置

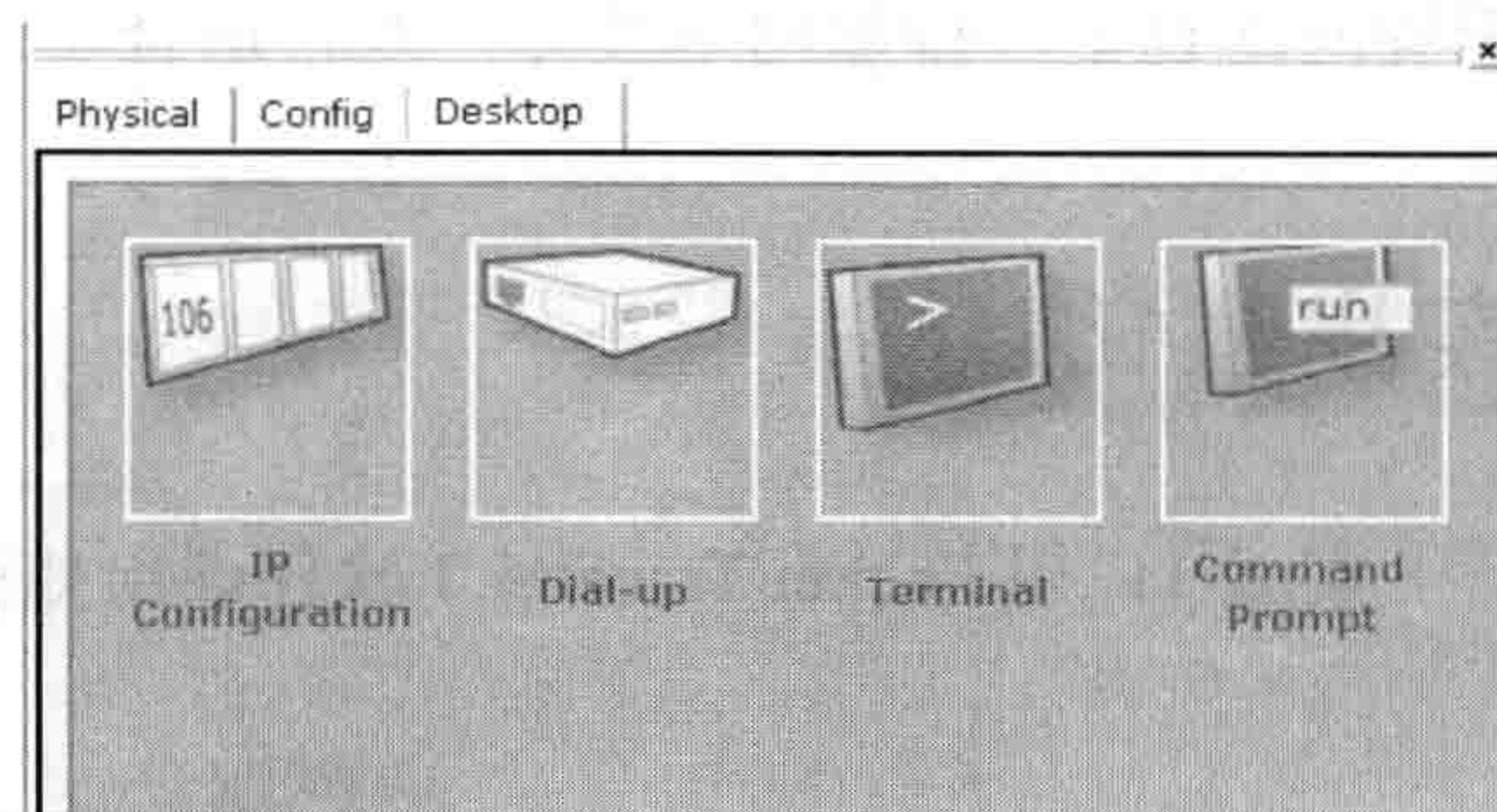


图 0-19 终端设备配置面板

在图 0-19 中, Desktop 选项卡中的 IP Configuration 也可以完成默认网关和 IP 地址的设置。Terminal 选项模拟一个超级终端对路由器或者交换机进行配置。Command Prompt 相当于计算机中的命令窗口。

我们用同样的方法配置 Router0 上 Ethernet1/0 (192.168.2.1 255.255.255.0) 和 PC1 (192.168.2.2 255.255.255.0, 默认网关为 192.168.2.1)。

配置完成后发现所有的圆点都变为闪烁的绿色，如图 0-20 所示。

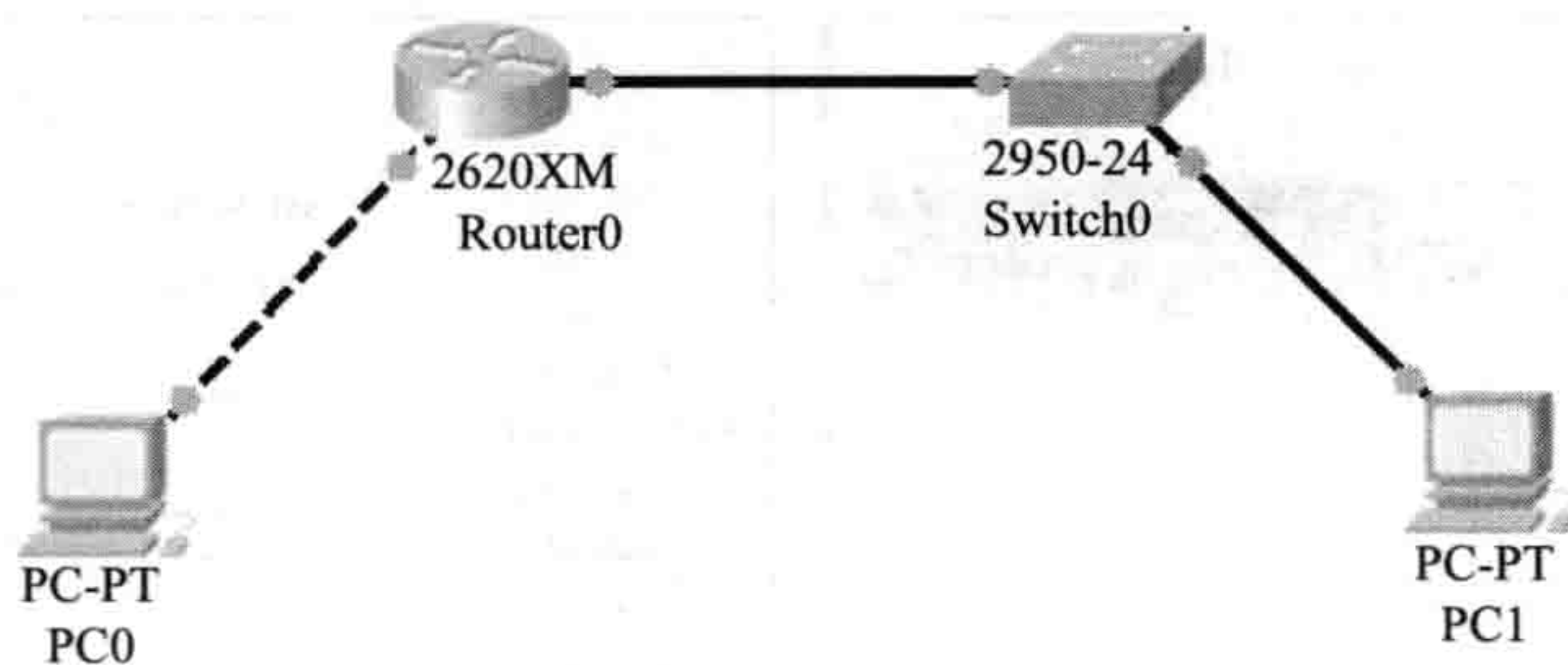


图 0-20 连接完整的拓扑图

3. 测试设备的连通性

在 Realtime 模式下添加一个从 PC1~PC0 的简单数据包，结果如图 0-21 所示。

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time (sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC1	PC0	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)

图 0-21 数据包测试

Last Status 的状态是 Successful，说明 PC1 到 PC0 的链路是通的。

小结

本章介绍了 Packet Tracer 5.3 软件的使用，该软件是思科公司针对 CCNA 认证开发的一个可视化的交互教学工具，它可以用来模拟设计网络、搭建各种复杂的网络应用环境，配置网络设备，排除网络故障，非常适合学习网络的配置与管理。

实战强化

实战 1：用 Packet Tracer 5.3 软件画出如图 0-22 所示的网络拓扑图。

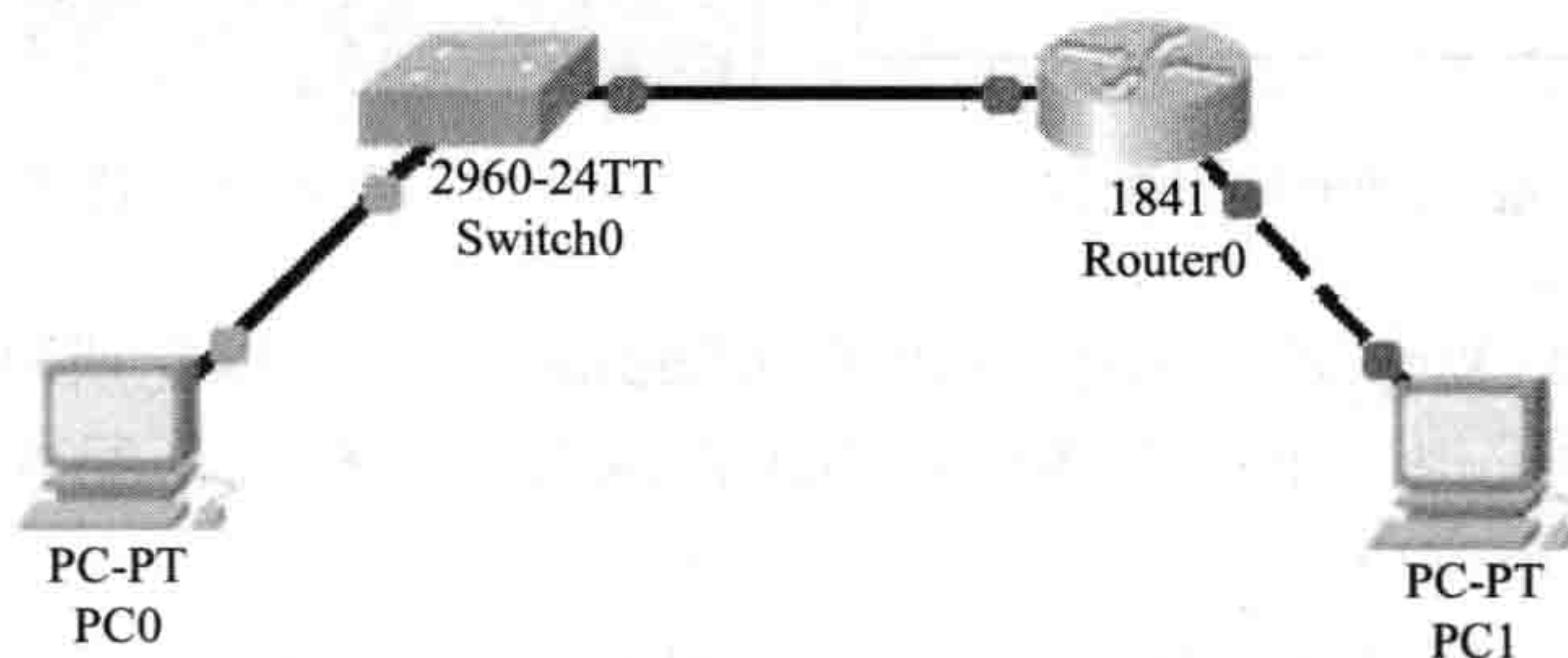


图 0-22 实战 1 的网络拓扑图