



中等职业学校信息技术类规划教材

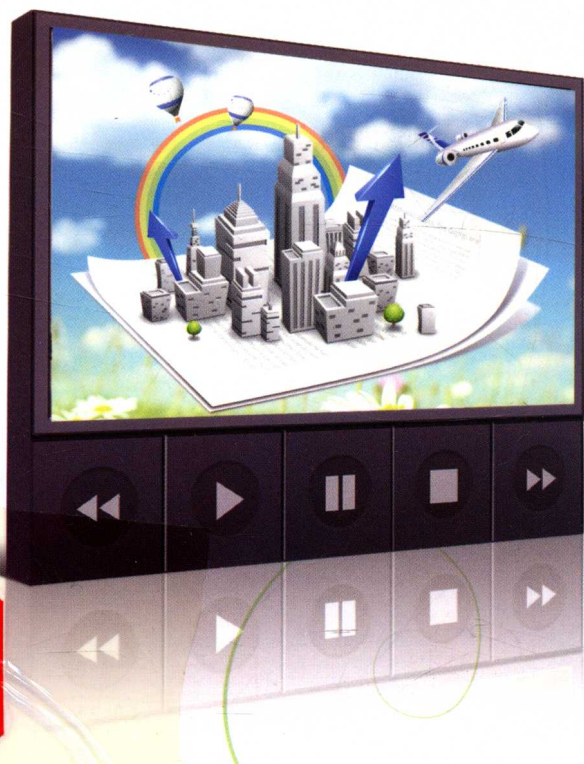
国家社会科学基金(教育学科)  
“十一五”规划课题研究成果

# 网络设备安装与调试

## 【锐捷】

WANGLUO SHEBEI ANZHUANG YU TIAOSHI (RUIJIE)

张治平 主编 陈成 赵军 副主编 朱志辉 主审



中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



## 中等职业学校信息技术类规划教材

# 网络设备安装与调试 (锐捷)

张治平 主 编  
 陈 成 赵 军 副主编  
 陈佳玉 潘梓洪 徐建广 陈庆志 周顺源 参 编  
 朱志辉 主 审

0-888-0830

88-0830

中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

(010) 6320839

11 街 10 号 北京 100044 (010) 6320839

责任编辑：刘金波  
 封面设计：李 佳  
 印刷：北京印刷厂  
 印次：2011年10月第1版  
 本：187mm×109.5mm  
 张：1-3 000册  
 号：ISBN 978-7-113-13412-0  
 价：28.00元

## 内 容 简 介

本书共有九个单元：第一单元“搭建一个简单的共享网络”，介绍 IP、网络的基本概念及网络应用；第二单元“构建一个简单的局域网”，介绍二层交换机的使用与基本配置；第三单元“组建中型校园内部局域网”，介绍三层交换机的使用与基本配置；第四单元“使用三层交换机管理校园局域网”，介绍三层交换机的应用；第五单元“公司内部网络接入外网”，主要介绍路由器的使用与基本配置；第六单元“企业中路由互联与互通”，较为全面地介绍网络路由协议；第七单元“企业网络安全配置要点”，介绍网络安全相关知识；第八单元“构建一个新型无线网络”，简单介绍无线路由器和无线网卡；第九单元“使用新一代 IP 地址 IPv6”。附录中给出三套网络搭建职业技能大赛套题及解答，介绍网络综合应用案例以及往年比赛题型。学习本书约需 80 学时，目录中带有(\*)标志的章节为选学内容。

本书适合作为计算机专业网络方向的教材、网络管理培训教材，也可作为中职学校技能大赛企业网搭建及应用项目的基础技能训练用书。

本书以锐捷网络设备为依托介绍网络管理的有关技术和实现过程，即使有些单位和学校使用的是华为、神州数码等公司的网络设备，本书对其网络专业技能教学也有一定的指导意义；个别学校即使没有网络设备也可以借助网络设备模拟器（如 Cisco 模拟器）完成本书中的网络实验。

### 图书在版编目(CIP)数据

网络设备安装与调试(锐捷)/张治平主编. —北京:  
中国铁道出版社, 2011.10

中等职业学校信息技术类规划教材

ISBN 978-7-113-13415-0

I. ①网… II. ①张… III. ①计算机网络—通信设备  
—设备安装—中等专业学校—教材 IV. ①TN915.05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 163780 号

书 名: 网络设备安装与调试(锐捷)

作 者: 张治平 主编

策 划: 周 欢 刘彦会

读者热线: 400-668-0820

责任编辑: 刘彦会

编辑助理: 李 丹

封面设计: 付 巍

封面制作: 白 雪

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(100054, 北京市西城区右安门西街8号)

网 址: <http://www.edusources.net>

印 刷: 三河市华业印装厂

版 次: 2011年10月第1版 2011年10月第1次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 16 字数: 378千

印 数: 1~3 000册

书 号: ISBN 978-7-113-13415-0

定 价: 28.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社教材图书营销部联系调换。电话: (010) 63550836

打击盗版举报电话: (010) 63549504

编  
审  
委  
员  
会

## 中等职业学校信息技术类规划教材

主 任：邓泽民 吴文虎

副主任：韩立凡 何文生 王 健

沈大林 严晓舟

委 员：（按姓氏笔画排列）

马开颜 石河成 史宪美 苏永昌

李彦华 杨培添 何 琳 张 平

张 岚 张 巍 陈 兵 陈丽娟

陈佳玉 陈星火 苗 莉 周察金

胡志齐 钮立辉 侯廷刚 袁胜昔

钱洪晨 徐 行 温 晔 傅卫华

国家社会科学基金课题“以就业为导向的职业教育教学理论与实践研究”在取得理论研究成果的基础上,选取了中等职业教育十个专业大类开展实践研究。中等职业教育信息技术类是其中之一。

本课题研究发现,中等职业教育在专业教育上承担着帮助学生构建起专业理论知识体系、专业技术框架体系和相应职业活动逻辑体系的任务,而这三个体系的构建需要通过专业教材体系和专业教材内部结构得以实现。为此,这套中等职业学校信息技术类规划教材的设计,根据不同课程的教材在其构建理论知识、技术方法、职业活动三个体系中的作用,采用了不同的教材内部结构设计和编写体例。

承担专业理论知识体系构建任务的教材,不应使学生只掌握某些局部内容,而应该让学生把握专业理论知识整体框架;不强调专业理论知识本身的研究,强调专业理论知识的用途。

承担专业技术框架体系构建任务的教材,注重让学生了解这种技术的产生与演变过程,培养学生的技术创新意识;注重让学生把握这种技术的整体框架,培养学生对新技术的学习能力;注重让学生在技术应用过程中掌握这种技术的操作,培养学生的技术应用能力;注重让学生区别同种用途的其他技术的特点,培养学生职业活动过程中的技术比较与选择能力。

承担职业活动体系构建任务的教材,依据不同职业活动对所从事人特质的要求,分别采用了过程驱动、情景驱动、效果驱动的方式,形成了做学合一的各种教材结构与体例,诸如:项目结构、案例结构等。过程驱动教材结构能够较好地培养所从事人的程序逻辑思维;情景驱动教材结构能够较好地培养所从事人的情景敏感特质;效果驱动教材结构能够较好地培养所从事人的发散思维。

本套教材无论从课程标准的开发、教材体系的建立、教材内容的筛选、教材结构的设计还是教材素材的选择,都得到了信息技术专家的大力支持,他们在信息技术行业职业资格标准和各类信息技术在我国应用的广泛程度方面,提出了十分有益的建议;本套教材倾注了国内知名职业教育专家和全国一百多所中等职业学校信息技术类一线教师的心血,他们对信息技术类专业培养的人才类型提出了可贵意见,对信息技术类专业教学提供了丰富的素材和鲜活的教学经验。

如本套教材有不足之处,敬请各位专家、老师和广大同学不吝赐教。希望通过本套教材的出版,为我国中等职业教育和信息技术产业的发展做出贡献。

邓泽民

2010年7月

近年来随着信息技术的不断发展,各企业单位的网络也在不断升级扩大,本书是以培养适应社会需要的网络专业技术人才为出发点,由大学教授、公司工程技术人员、网络专业教学一线教师联手打造出来的精品教材;抛开传统教学中存在的不足,本书采用项目教学法、任务驱动方式组织教材编写,这样既方便了老师开展教学,又能使得学生喜欢借助本书提高专业技能,让师者乐教、学者乐学。本书还可以作为中职学校技能大赛企业网搭建及应用项目的基础技能训练用书。

本书共有九个单元:第一单元“搭建一个简单的共享网络”,介绍IP、网络的基本概念及应用;第二单元“构建一个简单的局域网”,介绍二层交换机的使用与基本配置;第三单元“组建中型校园内部局域网”,介绍三层交换机的使用与基本配置;第四单元“使用三层交换机管理校园局域网”,介绍三层交换机的应用;第五单元“公司内部网络接入外网”,主要介绍路由器的使用与基本配置;第六单元“企业中路由互联与互通”,较为全面地介绍网络路由协议;第七单元“企业网络安全配置要点”,介绍网络安全相关知识;第八单元“构建一个新型无线网络”,简单介绍无线路由器和无线网卡;第九单元“使用新一代IP地址IPv6”。附录中给出三套网络搭建职业技能大赛套题及解答,介绍网络综合应用案例以及往年比赛题型。学习本书约需80学时。

## 教材特点

- 在实例讲解上,本书采用了统一的编排方式,每个单元都有若干个任务,每个任务都包含“任务描述”、“任务实现”、“知识点拨”、“拓展训练”,针对部分重点和难点还设置了“小贴士”做了简单的解释。
  - 任务描述:描述该任务来源于什么实际应用背景,解决什么问题。
  - 所需设备:列出需要用到的设备。
  - 任务实现:详细写出任务的实现过程。
  - 知识点拨:针对任务中所需用到的技术的要点进行阐述,针对初次接触到的网络专业名词进行解释,针对重点和难点内容进行剖析。
  - 拓展训练:针对本任务中的知识点给出相应的练习,起巩固和提高专业技能的作用。
- 本书是为培养网络专业所需人才而量身定做的实用教材,本书中的每个任务都具有代表性,每个任务的描述都是网络人才在企业中对专业技能的应用情景。
- 本书把枯燥的理论、抽象的概念、无味的知识点、难于理解的网络协议,在

具体应用情景中实例化、图形化、形象化，以方便教师授课和学生理解，使得学生可以快速地掌握专业技能，使得教与学在快乐的气氛中完成。

- 编著人员都是从事网络管理的工程技术人才、网络专业教学的一线老师、网络项目比赛训练的教练等，都有丰富的教学、训练、培训经验以及网络解决方案的实战技能。
- 本书以锐捷网络设备为依托，介绍网络管理有关的技术及其实现过程，即使有些单位和学校使用的是华为、神州数码等公司的网络设备，本书对其网络专业技能教学也有一定的指导意义；个别学校即使没有网络设备，也可以借助网络设备模拟器(如 Cisco 模拟器)完成本书中的网络实验。

## 本书定位

- 从零起点学习网络管理技能。
- 计算机专业网络方向的教材。
- 中职学校计算机技能大赛网络项目赛前队员基本技能训练辅导用书。

## 读者范围

- 高等院校教师、学生。
- 中职、中专的教师和学生。
- 网络搭建及应用项目技能竞赛辅导用书。

## 雄厚技术力量

本书的编写得到广东省电子与信息指导委员会何文生主任、史宪美副主任以及广州大学华软软件学院朱志辉教授的指导，也得到了锐捷网络公司技术上的支持。本书由朱志辉担任主审，张治平担任主编，陈成、赵军担任副主编，参编者有陈佳玉(第一单元)、张治平(第二、六单元)，陈成(第三、五单元)，潘梓洪(第四、七单元)、赵军(第八单元)，徐建广(第九单元)，陈庆志、周顺源(第十单元)等。由于作者水平有限，时间仓促，错漏之处在所难免，请广大读者批评指正。

## 特别鸣谢

感谢何文生主任、朱志辉教授、顺德胡锦涛超职业技术学校史宪美副校长、陈佳玉部长、黄宇宪老师、邹贵财老师为本书的编写工作提供大力支持和细心指导；感谢锐捷网络公司、锐捷网络肖特强经理为本书的顺利编写提供了设备保障和技术支持。

编者

2011年9月

# 目 录

CONTENTS

<b>第一单元 搭建一个简单的共享网络</b> .....	<b>1</b>
任务一 制作网线.....	2
任务二 使用网卡.....	6
任务三 配置 IP 地址.....	10
任务四 共享网络文件.....	15
任务五 配置 FTP 服务器.....	18
任务六 安装网络打印机.....	26
<b>第二单元 构建一个简单的局域网</b> .....	<b>32</b>
任务一 配置二层交换机.....	33
任务二 部门之间网络安全隔离.....	42
任务三 跨交换机 VLAN 通信.....	47
任务四 交换机端口的安全设置.....	53
<b>第三单元 组建中型校园内部局域网</b> .....	<b>59</b>
任务一 初始配置三层交换机.....	60
任务二 远程管理三层交换机.....	64
任务三 不同 VLAN 之间 PC 实现通信.....	67
任务四 提高骨干链路带宽.....	73
任务五 避免网络环路.....	76
任务六 单核心交换机管理网络.....	79
<b>第四单元 使用三层交换机管理校园局域网</b> .....	<b>89</b>
任务一 风暴控制.....	90
任务二 端口安全设置.....	93
任务三 配置端口镜像.....	96
任务四 预防 ARP 攻击.....	99
任务五 配置 QoS 保证服务质量(*).....	101
任务六 配置 ACL 限制上网时间.....	104
任务七 配置三层交换机虚拟网关 VRRP(*).....	107
<b>第五单元 公司内部网络接入外网</b> .....	<b>113</b>
任务一 路由器基本配置.....	114
任务二 设置路由器端口 IP.....	119
任务三 配置路由器远程管理.....	123
任务四 单臂路由的配置与应用.....	125



任务五	配置路由器热备份(*).....	129
任务六	配置路由器 DHCP 服务器.....	135
任务七	在路由器上配置 NAT 保护内网安全.....	139
任务八	在路由器上配置 NAT 实现地址复用.....	144
<b>第六单元</b>	<b>企业中路由互联与互通.....</b>	<b>147</b>
任务一	静态路由配置.....	148
任务二	动态路由 RIP 配置.....	157
任务三	OSPF 单区域路由协议.....	162
任务四	OSPF 多区域路由协议.....	168
任务五	不同路由协议的混合使用.....	171
任务六	三层交换机的路由配置.....	175
任务七	路由器之间配置 PPP PAP.....	178
任务八	路由器之间配置 PPP CHAP.....	180
<b>第七单元</b>	<b>企业网络安全配置要点.....</b>	<b>183</b>
任务一	ACL 限制网络访问.....	184
任务二	ACL 限制服务端口防攻击.....	187
任务三	ACL 限制服务器服务时间.....	190
任务四	通过 VPN 拨号接入网络(*).....	193
<b>第八单元</b>	<b>构建一个新型无线网络.....</b>	<b>204</b>
任务一	构建无线局域网知识准备.....	205
任务二	搭建 Ad-Hoc 模式无线网络.....	207
任务三	搭建一个简单的无线网络.....	213
<b>第九单元</b>	<b>使用新一代 IP 地址 IPv6.....</b>	<b>225</b>
任务一	使用 IPv6 的 IP 地址(*).....	226
任务二	配置 IPv6 静态路由协议(*).....	230
<b>附录</b>	<b>网络搭建职业技能大赛套题及解答.....</b>	<b>234</b>
附录 A	网络搭建与配置套题 1 及解答.....	235
附录 B	网络搭建与配置套题 2 及解答(*).....	241
附录 C	网络搭建与配置套题 3 及解答.....	243

## 第一单元 搭建一个简单的共享网络

### 技能目标

- (1) 使用网卡。
- (2) 制作网线。
- (3) 配置 IP 地址。
- (4) 共享网络文件。
- (5) 配置 FTP 文件服务器。
- (6) 安装网络共享打印机。

计算机网络是使用通信介质，将分布在不同地理位置的计算机及其外部设备连接起来，在网络操作系统、网络管理软件及网络通信协议的管理和协调下，实现资源共享和信息传递的计算机系统。按地理范围的大小，可以把网络划分为局域网、城域网、广域网和互联网四种。一般来说，局域网是在一个较小的区域内，而互联网是最大的一个网络，网络划分并没有严格意义上地理范围的区分，只是一个定性的概念。

局域网 (LAN, Local Area Network) 一般来说在企业中，工作站的数量在几十到两百台次左右；在网络涉及的地理距离上可以是几米至 10km。局域网一般位于一个建筑物或一个单位内，不存在寻径问题，不包括网络层的应用。它一般是在局部地区范围内的网络，所覆盖的地区范围较小。局域网在计算机数量配置上没有太多的限制，少的可以只有两台，多的可达几百台。这种网络的特点就是：连接范围窄、用户数少、配置容易、连接速率高。

城域网 (MAN, Metropolitan Area Network) 一般来说是在一个城市，但不在同一地理小区范围内的计算机互联。这种网络的连接距离可以是几千米到上百千米范围内。MAN 与 LAN 相比扩展的距离更长，连接的计算机数量更多，可以说是 LAN 网络的延伸。在一个大型城市或都市地区，一个 MAN 网络通常连接着多个 LAN 网，如连接政府机构的 LAN、学校的 LAN、公司企业的 LAN 等。

广域网 (WAN, Wide Area Network) 也称为远程网，它所覆盖的范围比城域网 (MAN) 更广，地理范围可从几百 km 到几千 km。因为距离较远，信息衰减比较严重，所以这种网络一般要租用专线，通过协议和线路连接起来，构成网状结构，解决循径问题。因为广域网连接的用户多，总出口带宽有限，所以用户的终端连接

速率一般较低。

在互联网 (internet) 应用如此发达的今天, 它将全世界接入互联网的计算机连接在了一起, 构成了一个地球村, 因此无论从地理范围, 还是从网络规模来讲, 它都是最大的一种网络。这种网络的最大的特点是不定性, 整个网络的计算机随着接入互联网的计算机的不断变化而变化。当你的计算机连在互联网上的时候, 它可以算是互联网的一部分, 但一旦断开了与互联网的连接时, 它就不属于互联网了。它的优点也是信息量大, 传播广。无论身处何地, 只要连上互联网就可以对任何可以联网的用户发送电子邮件、广告。互联网范围最广, 因此它的实现技术相对比较复杂。

计算机是网络最基本的设备, 网络的核心是计算机。要构成网络, 就必须借助一些必要的硬件设备, 如网卡、网络传输介质、中继设备等。网卡负责收发网络上的数据包, 它是计算机数据与网络数据的接口。传输介质是网络连接设备间的中间介质, 传输介质可分为两类: 有线传输介质和无线传输介质。有线传输介质是指利用电缆或光缆等充当传输导体的传输介质, 例如双绞线、同轴电缆和光缆等; 无线传输介质是指利用电波或光波充当传输导体的传输介质, 例如无线电波、微波、红外线和卫星通信等。网络的连接中继设备包括集线器、交换机、路由器、调制解调器等。

## 任务一 制作网线

### 任务描述

利用双绞线和水晶头制作网线以用于连接网络设备, 或者使得计算机与计算机网络相连。制作好的网线见图 1-1-1。



图 1-1-1 制作好的网线实物图

**【所需设备】**一条双绞线, 两个水晶头, 一把网钳, 一个测线仪。

## 任务实现

步骤 1: 准备工具、耗材。准备好双绞线、水晶头、网钳、测线仪器, 如图 1-1-2 所示。

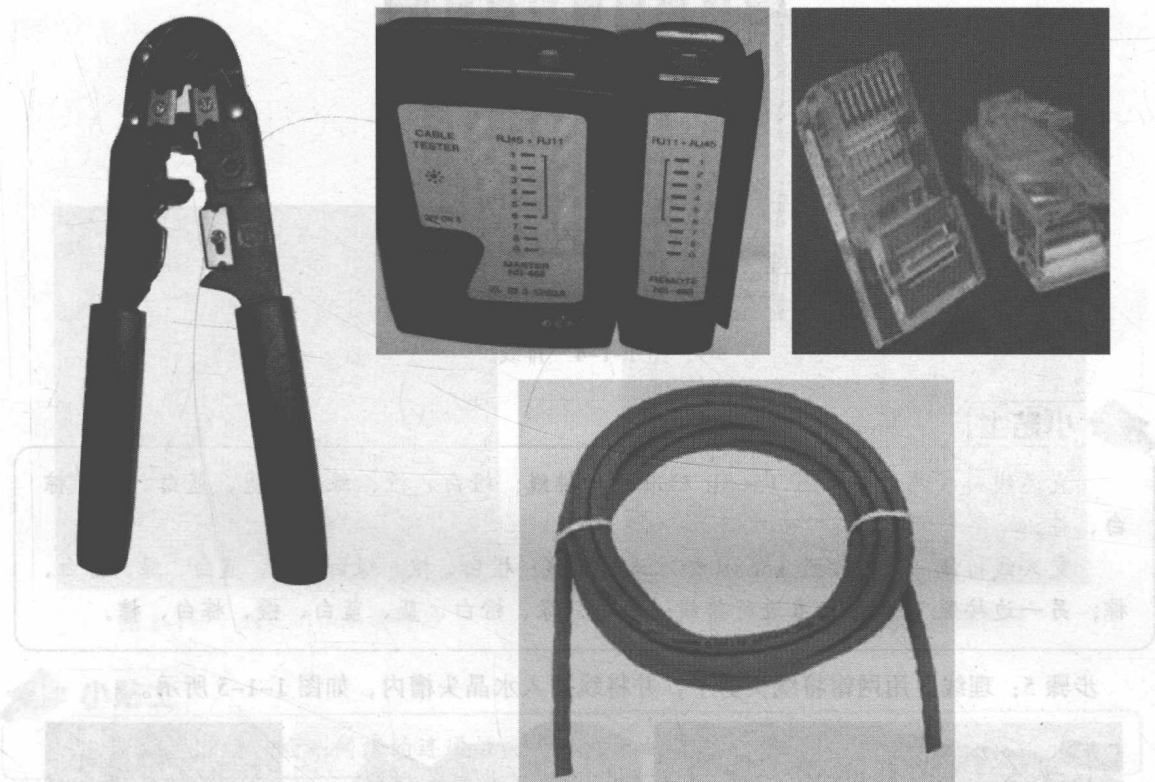


图 1-1-2 制作网线用到的工具与耗材

步骤 2: 取线。使用网钳剪取一段适当长度的网线。

步骤 3: 剥线。在网线的一端使用网钳把线剥开, 可看到八根比较细的线缆, 如图 1-1-3 所示。

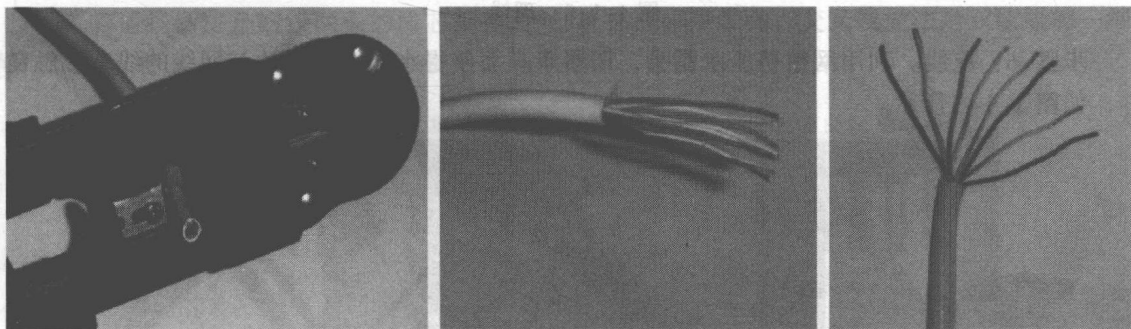


图 1-1-3 剥线

步骤 4: 排线。用手指摆开线缆, 八根线芯按橙白、橙、绿白、蓝、蓝白、绿、棕白、棕顺序进行排序; 接着用左手握住水晶头, 将有弹片的一面朝下, 带金属片的一面朝上, 线头的插孔朝向右手一侧时, 可以看到接头中的八个引脚, 如图 1-1-4 所示。

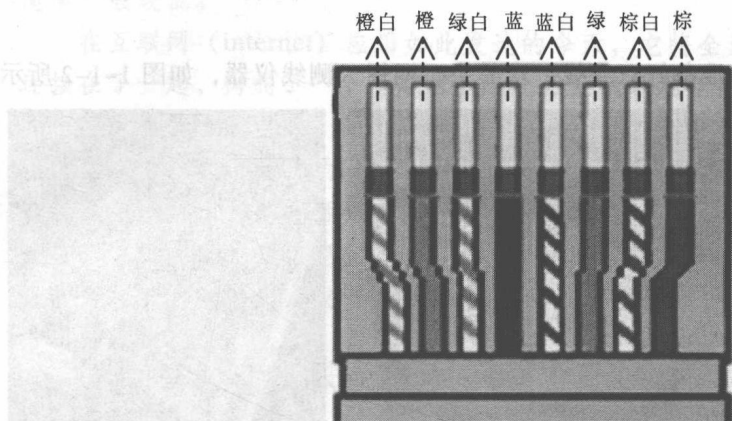


图 1-1-4 排线

**小贴士**

直通线排线两边都按照 T568B 标准进行排线：橙白、橙、绿白、蓝、蓝白、绿、棕白、棕。

交叉线排线，一边按照 T568B 标准进行排线：橙白、橙、绿白、蓝、蓝白、绿、棕白、棕；另一边按照 T568A 标准进行排线：绿白、绿、橙白、蓝、蓝白、橙、棕白、棕。

步骤 5：理线。用网钳将线头剪平，并将线插入水晶头槽内，如图 1-1-5 所示。

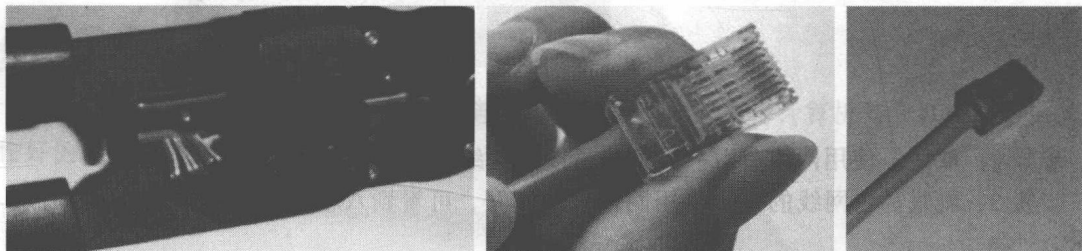


图 1-1-5 理线

步骤 6：压线。利用网钳挤压水晶头，压紧水晶头使得水晶头的芯片与网线的线芯接触良好，如图 1-1-6 所示。

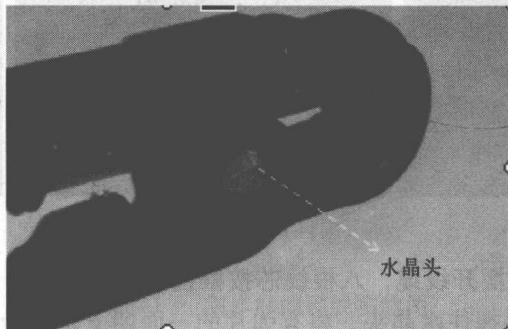


图 1-1-6 压线

步骤 7: 参照以上方法制作好网线的另一端, 制作好的网线两端如图 1-1-7 所示。

步骤 8: 使用测线仪检测网线。通过测线仪检测刚才制作好的网线是否制作成功, 如果测线仪的八个指示灯均从上往下同时亮, 则说明该网线是通的, 可以使用, 如图 1-1-8 所示。

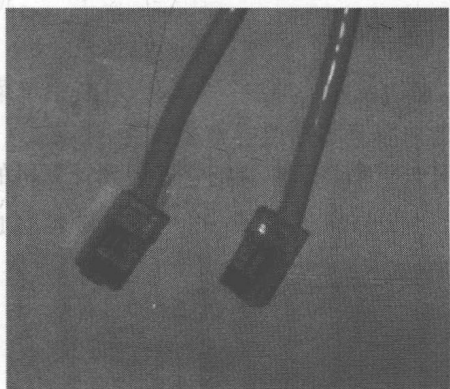


图 1-1-7 制作好的网线两端



图 1-1-8 用测线仪检测网线

### 小贴士

测线仪通常用来检测网线的连通性, 排除网络故障时也经常需要借助它。

### 知识点拨

1. 网线八根线芯的排线标准有以下两种:

- 标准 T568A 线序: 绿白—1, 绿—2, 橙白—3, 蓝—4, 蓝白—5, 橙—6, 棕白—7, 棕—8。
- 标准 T568B 线序: 橙白—1, 橙—2, 绿白—3, 蓝—4, 蓝白—5, 绿—6, 棕白—7, 棕—8。

2. 直通线做法是网线两头的线芯都按 T568B 标准排序线头; 交叉线做法是双绞线的一端使用 T568A 标准, 另一端使用 T568B 标准进行排线, 如图 1-1-9 所示。

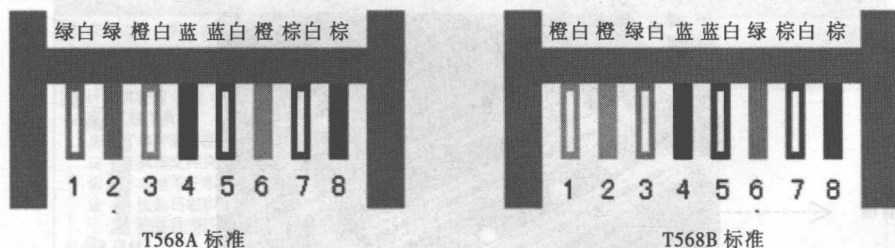


图 1-1-9 排线标准

3. 网线制作过程为: 准备工具、耗材, 取线, 剥线, 排线, 理线, 压线, 测线。

4. 直通线的应用最广泛, 它适用于不同设备之间, 如路由器与交换机、计算机与交换机之间; 交叉线一般用于相同设备的连接, 比如路由器和路由器、计算机和计算机、交换机与交换机

之间。现在很多相同设备间也支持直通线了,但还是建议使用交叉线。网线的长度一般为 1~2 m (不能超过 100 m)。

5. 可使用测线仪检查、排除网线故障。

### 拓展训练

1. 制作一条 2 m 的直通线。
2. 制作一条 10 m 的交叉线。

## 任务二 使用网卡

### 任务描述

小明的计算机网卡坏了,刚才去电脑城买了新的网卡回来,现在要把它安装到计算机的主机上,并使用该网卡,网卡的实物如图 1-2-1 所示。

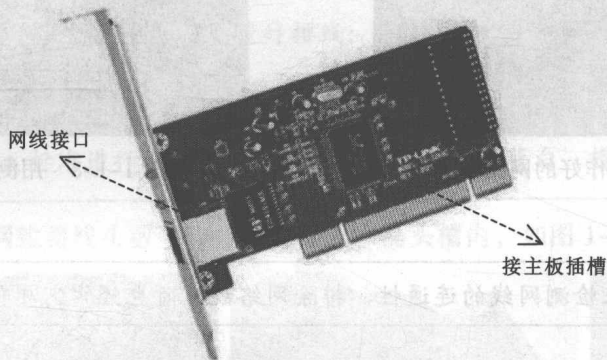


图 1-2-1 网卡实物图

【所需设备】一个网卡,一台计算机。

### 任务实现

步骤 1: 关闭主机电源,将网卡插在主板的 PCI 插槽中,并用螺钉固定,网卡插槽如图 1-2-2 所示。

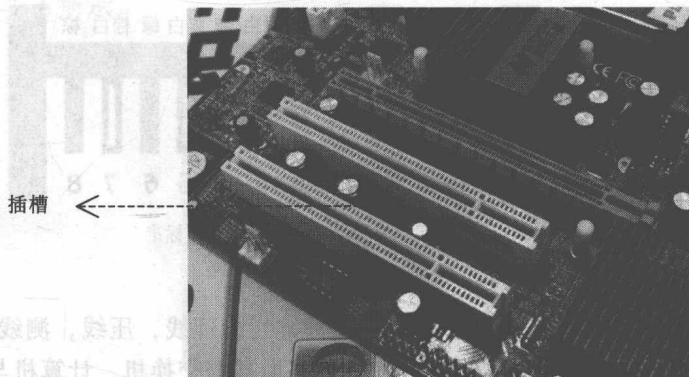


图 1-2-2 主板上的网卡插槽

## 步骤 2: 安装网卡驱动程序。

(1) 启动计算机, 进入 Windows 系统, 系统会自动侦测到新硬件(如果系统无法自动侦测到新硬件, 可以利用“控制面板”|“添加新硬件”命令安装), 即进入硬件安装向导, 开始搜索驱动程序。

(2) 单击“指定一个位置”按钮, 指定网卡驱动程序所在的路径, 选定后单击“确定”按钮。

(3) 等待系统复制所需文件, 安装完驱动程序后重启计算机。

(4) 重新启动后, 右击“我的电脑”图标, 在弹出的快捷菜单中选择“管理”命令, 如图 1-2-3 所示。

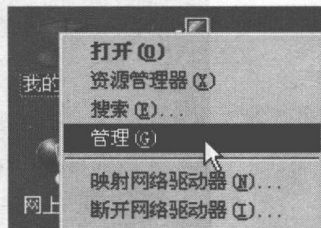


图 1-2-3 “我的电脑”快捷菜单

## 步骤 3: 在系统中查看操作系统已识别的网卡。

(1) 在弹出的“计算机管理”窗口中, 单击“设备管理器”选项卡, 展开设备列表, 如图 1-2-4 所示。

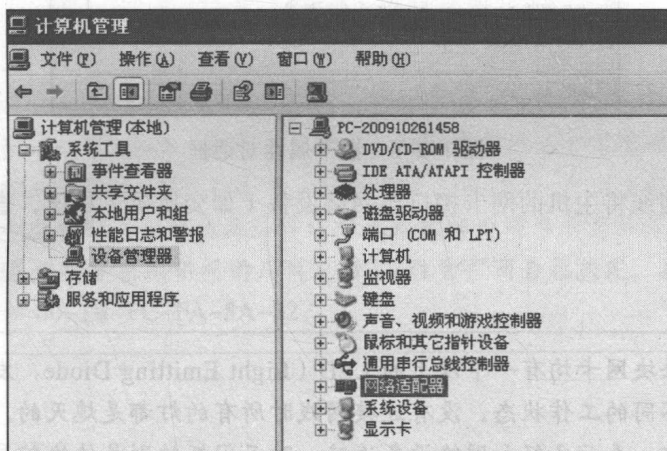


图 1-2-4 设备列表

(2) 在设备列表中, 单击“网络适配器”结点, 右击弹出的网卡设备, 如图 1-2-5 所示, 在弹出的快捷菜单中选择“属性”命令。

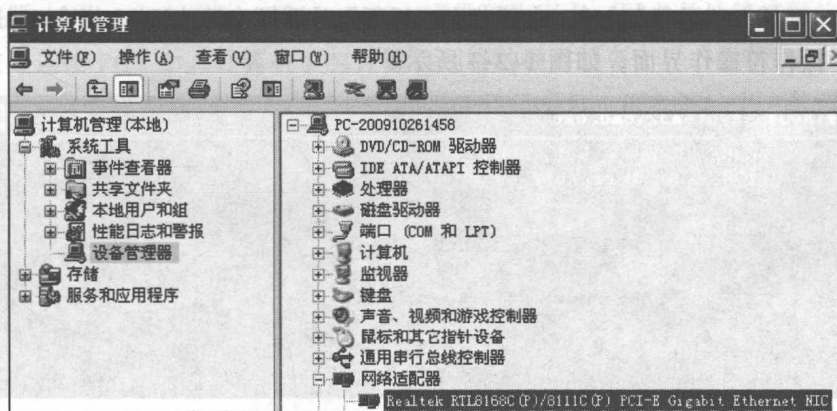


图 1-2-5 网卡设备



(3) 在网卡属性对话框中，观察设备信息，如果有“这个设备运转正常”字样，如图 1-2-6 所示，则一般能确认网卡安装成功。



图 1-2-6 网卡属性对话框

步骤 4：利用网线将主机的网卡接口与网络设备（如交换机）相连，查看网卡指示灯是否亮。

### 小贴士

一般来说，每块网卡均有一个以上的 LED（Light Emitting Diode，发光二极管）指示灯，以指示网卡不同的工作状态。没有连接网线时所有的灯都是熄灭的。连接网线后常亮的灯为连接信号灯，表示已经和网络设备连接；时而闪烁的则是传输信号灯，该灯闪烁时表示有数据通过网卡在传输，即有数据通过网卡中转。

步骤 5：查看网卡 MAC 地址。

(1) 选择“开始”|“运行”命令，在弹出的“运行”对话框中输入 DOS 指令 `cmd`，按【Enter】键，打开命令操作符操作界面，如图 1-2-7 所示。

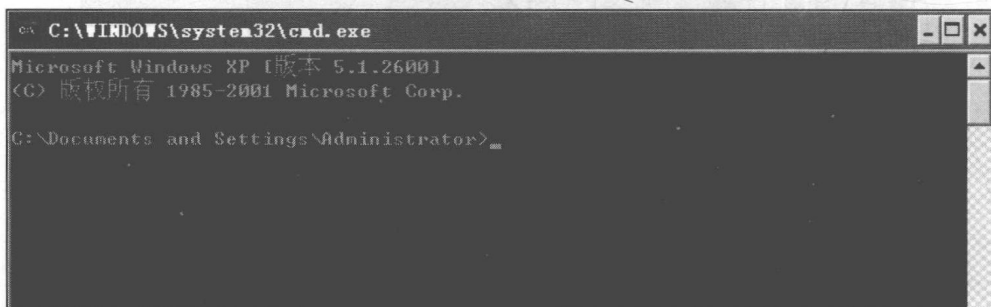


图 1-2-7 进入命令操作符操作界面