

★ 高职高专计算机类专业“十二五”规划教材 ★

计算机组网工程与实训

JISUANJI ZUWANG GONGCHENG YU SHIXUN

● 陈学平 主 编

● 王明昊 副主编



化学工业出版社

高职高专计算机类专业“十二五”规划教材

计算机组网工程与实训

陈学平 主编

王明昊 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

全书按照项目教学法的要求,对计算机网络组建技术的绝大部分内容进行了介绍,全书分为 10 个工作项目,30 多个工作任务,系统地介绍了使用模拟软件模拟局域网和广域网实验环境并进行实验配置及其测试验证的方法,讲解了在 Windows Server 2003 和 Redhat Linux 9 网络操作系统平台下各种网络服务器的配置实验技术、交换机/路由器配置实验技术、网络管理基本技术及其典型实验。本书内容丰富,注重实践性和可操作性,对于每个知识点都有相应的上机操作和演示,便于读者快速上手。

本书可作为高等职业技术学院、高等专科学校和中等专业学校计算机网络相关专业教材或实训指导书,也适合其他学习计算机组网技术的读者使用。

图书在版编目(CIP)数据

计算机组网工程与实训 / 陈学平主编. —北京: 化学工业出版社, 2011.1

高职高专计算机类专业“十二五”规划教材

ISBN 978-7-122-10280-5

I. 计… II. 陈… III. 计算机网络-高等学校: 技术学院-教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 262885 号

责任编辑: 王听讲

文字编辑: 云 雷

责任校对: 战河红

装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 19 字数 520 千字 2011 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 35.00 元

版权所有 违者必究

前 言

计算机网络或相关专业毕业的学生到企业从事系统集成工作，往往在学校里所学的知识与工作岗位上的实际应用之间有一个“衔接”过程。这一过程的长短与学生在学校期间学习的动手能力训练有着非常重要的关系。为了提高学生将所学知识应用于实际工作中的能力，迅速适应真实的工作岗位，我们编写了这本《计算机组网工程与实训》教程。

本书的内容均是组网实际内容的“浓缩”。首先学习最基本的网络硬件连接到 IP 地址的规划，然后进行局域网构建和广域网连接的组网训练，完成服务器的多种配置任务，交换机、路由器的配置任务。读者完成本书的工作任务，就能够掌握内联网的硬件安装及软件设置的基本技术，从而具备独立设计并组织实施内联网工程的能力。

全书共分 10 个项目，30 多个任务，每个任务中有很多具体的实施内容，从最基本的组网硬件连接，到 IP 地址的规划、交换机和路由器的配置、Vmware 虚拟机组网、Windows 服务器组网及 Linux 服务器组网等方面，介绍真实工作情境中的各种任务。读者学完本书的全部内容后，完全能够胜任常规的网络组建和网络设备的配置等工作。

本书主要包括以下具体的项目内容。

项目 1 网络设备的选择与连接。该项目分为 3 个任务进行学习：制作双绞线，制作信息模块，网络设备的连接。这是学习组网技术的基础。

项目 2 IP 地址的规划与管理。该项目介绍 IP 地址规划的基本概念，重点介绍 IP 子网的计算。读者学习本项目后能够对一个计算机网络进行 IP 的规划。

项目 3 交换机配置。该项目详细介绍交换机的最基本的 6 个任务，包含：交换机的硬件连接，交换机的基本配置，交换机的端口隔离，交换机的 VLAN 划分与通信，交换机的生成树协议配置及交换机的端口聚合。掌握了这 6 个任务，可以完成大部分的交换机的组网工作。

项目 4 路由器的基本配置与 IP 路由配置。该项目详细介绍 5 个任务，包含：路由器的基本配置，路由器的静态路由、默认路由配置，RIP 配置，EIGRP 配置，OSPF 配置（单区域、多区域，虚连接的配置）。通过这 5 个任务的学习，可以构建大中型局域网的局域网的网络环境。

项目 5 NAT、PPP 及 ACL 配置与管理。该项目详细介绍 3 个任务，包含：访问控制列表的配置（基本的访问列表、扩展的访问列表），NAT 及 NAT 的配置，PPP 及 CHAP 的认证配置。通过这 3 个任务的学习，可以构建大中型局域网的广域网的网络环境。

项目 6 Windows Server 2003 域控制器的安装及配置。该项目分为 3 个任务来介绍 Windows Server 2003 的域控制器服务器环境的安装及配置，介绍域用户和组的创建及管理。

项目 7 DHCP 和 DNS 服务器配置与管理。该项目分为 2 个任务，介绍 Windows Server 2003 的 DHCP 和 DNS 服务器环境的安装及配置，介绍 DHCP 服务器的配置，DNS 服务器的基本和高级配置。

项目 8 WWW 和 FTP 服务器的配置与管理。该项目主要介绍 Windows Server 2003 的 WWW 及 FTP 服务器环境的安装及配置，介绍 WEB 服务器及 FTP 服务器的配置中的一些基本技巧。

项目 9 虚拟机组建局域网。该项目通过虚拟机来完成真实主机的网络组建任务。通过学习，可以了解虚拟机如何与真实主机连接为局域网，虚拟机之间如何连接为局域网。

项目 10 Linux 服务器的安装与配置。该项目主要介绍 Samba 服务器的配置、DHCP 服务器

的配置、DNS 服务器的配置、FTP 及 Web 的设置与实践等知识。通过该项目的学习，能够掌握 Linux 环境下服务器的配置技巧。

本书既有简单的原理介绍，也有详细的上机操作步骤，具有较强的实用性、可操作性，书中有很多独到、新颖的知识，可以帮助读者快速掌握网络组建的各种技术，对于读者从事相关的技术工作可以打下坚实的基础。

课时参考安排表

总教学时数	90	理论教学时数	15
实训课时数	75	作业批改次数	7

本课程教学计划

序号	章节主要内容	学时	作业	教具及场地要求
1	项目 1 网络设备的选择与连接	6	√	多媒体机房
2	项目 2 IP 地址的规划与管理	6	√	多媒体机房
3	项目 3 交换机配置	9		多媒体机房
4	项目 4 路由器的基本配置与 IP 路由配置	10	√	多媒体机房
5	项目 5 NAT、PPP 及 ACL 配置与管理	12	√	多媒体机房
6	项目 6 Windows Server 2003 域控制器的安装及配置	9	√	多媒体机房
7	项目 7 DHCP 和 DNS 服务器配置与管理	9		多媒体机房
8	项目 8 WWW 和 FTP 服务器的配置与管理	9	√	多媒体机房
9	项目 9 虚拟机组建局域网	8		多媒体机房
10	项目 10 Linux 服务器的安装与配置	12	√	多媒体机房

本书由重庆电子工程职业学院陈学平主编，并编写项目 2 和项目 4～项目 9；大连职业技术学院王明昊任副主编，并编写项目 1、项目 3、项目 10；娄底职业技术学院刘益洪和重庆水利水电职业技术学院何小波参与编写了项目 8、项目 9，洛阳市第一职业中等专业学校于志博参与项目 10 的编写工作。

我们将为使用本书的教师免费提供 Word 电子教案，需要者可以到化学工业出版社教学资源网站 <http://www.cipedu.com.cn> 免费下载使用。

由于编者水平有限，加之编写时间仓促，书中难免存在不妥之外，敬请读者批评指正。

陈学平
2010 年 10 月

目 录

项目 1 网络设备的选择与连接	1
1.1 任务 1 制作双绞线	1
习题	5
1.2 任务 2 制作信息模块	5
习题	9
1.3 任务 3 使用制作好的双绞线连接网络设备	10
习题	19
项目 2 IP 地址的规划与管理	21
任务 IP 地址的规划与管理	21
习题	28
项目 3 交换机配置	30
3.1 任务 1 交换机的基本配置	30
习题	40
3.2 任务 2 交换机的端口隔离	41
习题	42
3.3 任务 3 跨交换机实现 VLAN	43
习题	46
3.4 任务 4 利用三层交换机实现 VLAN 间通信	46
习题	50
3.5 任务 5 生成树协议配置	51
习题	59
3.6 任务 6 端口聚合配置	60
习题	64
项目 4 路由器的基本配置与 IP 路由配置	65
4.1 任务 1 路由器的基本配置	65
习题	80
4.2 任务 2 静态路由和默认路由的配置	80
习题	86
4.3 任务 3 RIP 协议的配置	88
习题	96
4.4 任务 4 EIGRP 协议的配置	96
习题	103
4.5 任务 5 OSPF 协议配置	103
习题	111

项目 5 NAT、PPP 及 ACL 配置与管理	112
5.1 任务 1 访问控制列表的配置	112
习题	121
5.2 任务 2 NAT NAT 的配置	121
习题	133
5.3 任务 3 PAP CHAP 配置	133
习题	139
项目 6 Windows Server 2003 域控制器的安装及配置	140
6.1 任务 1 Windows Server 2003 域控制器的安装	140
习题	147
6.2 任务 2 Windows Server 2003 用户的管理	147
习题	159
6.3 任务 3 Windows Server 2003 组的管理	160
习题	164
项目 7 DHCP 和 DNS 服务器配置与管理	166
7.1 任务 1 Windows Server 2003 DHCP 服务器的安装与配置	166
习题	181
7.2 任务 2 DNS 服务器的安装与配置	181
习题	195
项目 8 WWW 和 FTP 服务器的配置与管理	196
8.1 任务 1 WWW 服务器的安装与配置	196
习题	200
8.2 任务 2 FTP 服务器的安装与配置	200
习题	206
项目 9 虚拟机组建局域网	208
任务 虚拟机组建局域网	208
习题	221
项目 10 Linux 服务器的安装与配置	222
10.1 任务 1 Linux 下 Samba 协议的设置与实践	222
习题	229
10.2 任务 2 Linux 下 DHCP 的设置与实践	230
习题	235
10.3 任务 3 Linux 下 DNS 的设置与实践	236
习题	246
10.4 任务 4 Linux 下 FTP 的设置与实践	247
习题	257
10.5 任务 5 Linux 下 Web 的设置与实践	258
习题	288
附录 组网工程技能训练试题	289
参考文献	295

项目 1 网络设备的选择与连接

【学习目标】

- (1) 了解在网络组建过程中需要哪些网络设备。
- (2) 掌握针对不同型号的设备如何进行合理的选择。
- (3) 掌握如何利用这些网络设备进行连接来组建局域网。
- (4) 了解局域网的基本知识，局域网网络设备。
- (5) 掌握网络设备的连接以及局域网通信协议及选择等内容。

1.1 任务 1 制作双绞线

【任务分析】

双绞线是网络组建过程中最常用的网线，学会制作双绞线是组建网络的必要技能。

【相关知识】

1. 网线

要连接局域网，网线是必不可少的。在局域网中常见的网线主要有双绞线、同轴电缆、光缆三种。如图 1-1 所示。



图 1-1 三种常见网线

双绞线是由许多对线组成的数据传输线。它的特点是价格便宜，所以被广泛应用，如日常生活中常见的电话线等。它是用来和 RJ45 水晶头相连的，又分为 STP 和 UTP 两种，一般常用的是 UTP。STP 的双绞线内有一层金属隔离膜，在数据传输时可减少电磁干扰，所以它的稳定性较高。而 UTP 内没有这层金属膜，所以它的稳定性较差，但它的优势是价格便宜。采用 UTP 的双绞线价格一般在 1 米 1 元钱左右，而 STP 的双绞线价格不确定，便宜的几元 1 米，贵的可能十几元 1 米。通常买回来的双绞线可直接使用，当然也可以自己用卡线钳制作。双绞线一共八根线，八根线的布线规则是 1236 线有用，4578 线闲置。

同轴电缆是由一层层的绝缘线包裹着中央铜导体的电缆线。它的特点是抗干扰能力好，传输数据稳定，价格也便宜，同样被广泛使用，如闭路电视线等。同轴细电缆线一般市场售价几元一米。同轴电缆用来和 BNC 头相连，市场上卖的同轴电缆线一般都是已和 BNC 头连接好了的成品，大家可直接选用。

光缆是目前最先进的网线，但是它的价格较贵，在家用场合很少使用。它是由许多根细如发丝的玻璃纤维外加绝缘套组成的。由于靠光波传送，它的特点就是抗电磁干扰性极好、保密性强、速度快、传输容量大等。

2. 双绞线

在进行局域网的组建过程中，最经常用到的网线就是双绞线。双绞线的英文名字叫 Twist-Pair，是局域网综合布线工程中最常用的一种传输介质。

双绞线采用了一对互相绝缘的金属导线互相绞合的方式来抵御一部分外界电磁波干扰。把两根绝缘的铜导线按一定密度互相绞在一起，可以降低信号干扰的程度，每一根导线在传输中辐射的电波会被另一根线上发出的电波抵消。“双绞线”的名字也是由此而来。双绞线一般由两根 22~26 号绝缘铜导线相互缠绕而成，实际使用时，双绞线是由多对双绞线一起包在一个绝缘电缆套管里的。典型的双绞线有四对的，也有更多对双绞线放在一个电缆套管里的。这些称之为双绞线电缆。在双绞线电缆（也称双扭线电缆）内，不同线对具有不同的扭绞长度，一般地说，扭绞长度在 14~38.1cm，按逆时针方向扭绞。相临线对的扭绞长度在 12.7cm 以上，一般扭线越密其抗干扰能力就越强，与其他传输介质相比，双绞线在传输距离、信道宽度和数据传输速度等方面均受到一定限制，但价格较为低廉。

双绞线常见的有 3 类线、5 类线和超 5 类线，以及最新的 6 类线，前者线径细而后者线径粗，型号如下。

① 一类线：主要用于传输语音（一类标准主要用于 20 世纪 80 年代初之前的电话线缆），不同于数据传输。

② 二类线：传输频率为 1MHz，用于语音传输和最高传输速率 4Mbps 的数据传输，常见于使用 4Mbps 规范令牌传递协议的旧的令牌网。

③ 三类线：指目前在 ANSI 和 EIA/TIA568 标准中指定的电缆，该电缆的传输频率为 16MHz，用于语音传输及最高传输速率为 10Mbps 的数据传输主要用于 10BASE-T。

④ 四类线：该类电缆的传输频率为 20MHz，用于语音传输和最高传输速率 16Mbps 的数据传输主要用于基于令牌的局域网和 10BASE-T/100BASE-T。

⑤ 五类线：该类电缆增加了绕线密度，外套一种高质量的绝缘材料，传输率为 100MHz，用于语音传输和最高传输速率为 10Mbps 的数据传输，主要用于 100BASE-T 和 10BASE-T 网络。这是最常用的以太网电缆。

⑥ 超五类线：该类电缆具有衰减小、串扰少的特点，并且具有更高的衰减与串扰的比值（ACR）、信噪比（Structural Return Loss）和更小的时延误差，性能得到很大提高。超五类线主要用于千兆位以太网（1000Mbps）。

⑦ 六类线：该类电缆的传输频率为 1~250MHz，六类布线系统在 200MHz 时综合衰减串扰比（PS-ACR）应该有较大的余量，它提供 2 倍于超五类的带宽。六类布线的传输性能远远高于超五类标准，最适用于传输速率高于 1Gbps 的应用。六类与超五类的一个重要的不同点在于：改善了在串扰以及回波损耗方面的性能，对于新一代全双工的高速网络应用而言，优良的回波损耗性能是极重要的。六类标准中取消了基本链路模型，布线标准采用星形的拓扑结构，要求的布线距离为：永久链路的长度不能超过 90m，信道长度不能超过 100m。

目前，双绞线可分为非屏蔽双绞线（UTP, Unshilded Twisted Pair）和屏蔽双绞线（STP, Shielded Twisted Pair）。屏蔽双绞线电缆的外层由铝铂包裹，以减小辐射，但并不能完全消除辐射，屏蔽双绞线价格相对较高，安装时要比非屏蔽双绞线电缆困难。非屏蔽双绞线电缆具有以下优点：

① 无屏蔽外套，直径小，节省所占用的空间；

② 重量轻，易弯曲，易安装；

- ③ 将串扰减至最小或加以消除;
- ④ 具有阻燃性;
- ⑤ 具有独立性和灵活性, 适用于结构化综合布线。

在网络组建的时候使用到的双绞线主要有三种线序。

(1) 直通线 (Straight-through)

有时也叫正线, 遵从 T568B 标准。直通线的特点是双绞线的两端线序一样。一般用来连接两个不同性质的接口。一般用于: PC to Switch/Hub, Router to Switch/Hub。直通线的做法就是使两端的线序相同, 两头都是 568A 标准或者两头都是 568B 标准。如图 1-2 所示。

568B 标准的线序是: 白橙, 橙, 白绿, 蓝, 白蓝, 绿, 白棕, 棕。

568A 标准的线序是: 白绿, 绿, 白橙, 蓝, 白蓝, 橙, 白棕, 棕。

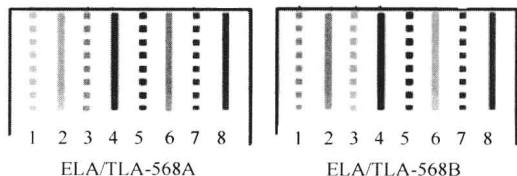


图 1-2 568A 标准和 568B 标准

(2) 交叉线 (Cross-over)

有时也叫反线, 遵从 T568A 标准。交叉线的特点是双绞线两端的线序不一样。一般用来连接两个性质相同的端口。比如: 交换机连接交换机, 交换机连接集线器, 集线器连接集线器, 主机连接主机, 主机连接路由器。做法就是两端不同, 一头做成 568A, 一头做成 568B。

(3) 全反线 (Rollover)

不用于以太网的连接, 主要用于主机的串口和路由器(或交换机)的 console 口连接的 console 线。做法就是一端的顺序是 1—8, 另一端则是 8—1 的顺序。

【任务实施】

1. 任务实施环境

制作网线首要的制作工具就是网钳, 还有剥线器、测线仪等。在制作网线的时候除了原材料网线外, 还需要一个材料就是水晶头。这些设备和工具如图 1-3 所示。



图 1-3 网钳、剥线器、测线仪、水晶头

2. 任务实施要求

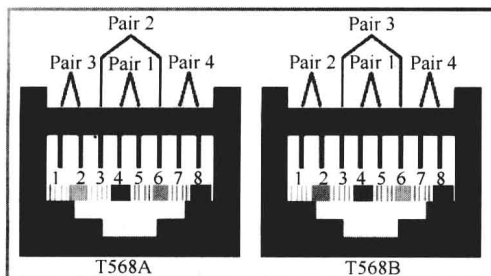


图 1-4 T568A 和 T568B 标准

在相关知识中已经讲过网线的线序有三种, 它们的制作都遵守 T568A 和 T568B 标准, 如图 1-4 所示。在这里要求制作三种不同的网线: 直通线、交叉线、全反线, 虽然制作不同的网线, 但在制作网线的时候方法是一样的。

3. 任务实施步骤

① 剪断: 利用压线钳的剪线刀口剪取适当长的网线。如图 1-5 所示。

② 剥皮: 用压线钳的剥线刀口将线头剪齐, 再

将线头放入剥线器与网线的粗细一样的刀口中,让线头角及挡板露出,稍微握紧剥线器慢慢旋转,让刀口划开双绞线的保护胶皮,拨下胶皮(注意:剥到与大拇指一样长就行了),如图1-6所示。

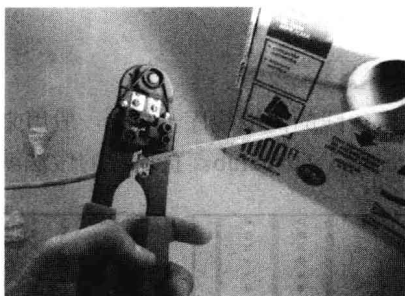


图 1-5 剪取网线

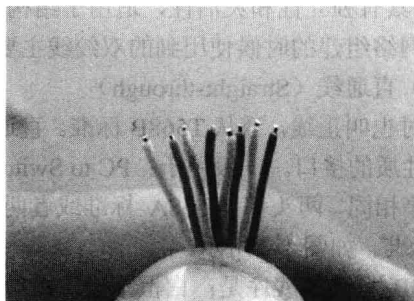


图 1-6 剥皮与排列网线

注意:网线钳挡位离剥线刀口长度通常恰好为水晶头长度,这样可以有效避免剥线过长或过短。剥线过长一方面是不美观,另一方面因网线不能被水晶头卡住,容易松动;剥线过短,因有包皮存在,所以,不能完全插到水晶头底部,造成水晶头插针不能与网线芯线完好接触,当然也就不能制作成功了。

③ 排序:剥除外包皮后即可见到双绞线网线的4对8条芯线,并且可以看到每对的颜色都不同。每对缠绕的两根芯线是由一种染有相应颜色的芯线加上一条只染有少许相应颜色的白色相间芯线组成。四条全色芯线的颜色为:棕色、橙色、绿色、蓝色。每对线都是相互缠绕在一起的,制作网线时必须将4个线对的8条细导线一一拆开、理顺、捋直,然后按照规定的线序排列整齐。若是直通线,则线序两端都是T568A或者T568B;若是交叉线,则双绞线一端是T568A,另一端是T568B;若是全反线,则一端是1—8,另一端是8—1。如图1-6所示。

将水晶头有塑料弹簧片的一面向下,有针脚的一面向上,使有针脚的一端指向远离自己的方向,有方形孔的一端对着自己,此时,最左边的是第1脚,最右边的是第8脚,其余依次顺序排列。

④ 剪齐:把线尽量抻直(不要缠绕)、压平(不要重叠)、挤紧理顺(朝一个方向紧靠),然后用压线钳把线头剪平齐。这样,在双绞线插入水晶头后,每条线都能良好接触水晶头中的插针,避免接触不良。如果以前剥的皮过长,可以在这里将过长的细线剪短,保留的去掉外层绝缘皮的部分约为14mm,这个长度正好能将各细导线插入到各自的线槽。如果该段留得过长,一来会由于线对不再互绞而增加串扰,二来会由于水晶头不能压住护套而可能导致电缆从水晶头中脱出,造成线路的接触不良甚至中断。

⑤ 插入:以拇指和中指捏住水晶头,使有塑料弹簧片的一侧向下,针脚一方朝向远离自己的方向,并用食指抵住;另一手捏住双绞线外面的胶皮,缓缓用力将8条导线同时沿RJ-45头内的8个线槽插入,一直插到线槽的顶端。如图1-7所示。

⑥ 压制:确认所有导线都到位,并透过水晶头检查一遍线序无误后,就可以用压线钳制RJ-45头了。将RJ-45头从无牙的一侧推入压线钳夹槽后,用力握紧线钳,将突出在外面的针脚全部压入水晶头内。如图1-8所示。

⑦ 检测:在把水晶头的两端都做好后即可用网线测试仪进行测试,如果测试仪上8个指示灯都依次为绿色闪过,证明网线制作成功。如果出现任何一个灯为红灯或黄灯,都证明存在断路或者接触不良现象,此时最好先对两端水晶头再用网线钳压一次,再测,如果故障依旧,再检查一下两端芯线的排列顺序是否一样,如果不一样,随剪掉一端重新按另一端芯线排列顺序制作水晶头。如果芯线顺序一样,但测试仪在重测后仍显示红色灯或黄色灯,则表明其中肯定存在对应

芯线接触不好。此时只能先剪掉一端按另一端芯线顺序重做一个水晶头，再测，如果故障消失，则不必重做另一端水晶头，否则还得把原来的另一端水晶头也剪掉重做。直到测试全为绿色指示灯闪过为止。对于制作的方法，不同测试仪上的指示灯亮的顺序也不同，如果是直通线，测试仪上的灯两端都是1—8依次亮；如果做的是交叉线则测试仪一端的闪亮顺序应该是3、6、1、4、5、2、7、8；如果做的是全反线，测线仪一端是依次亮，另一端亮的顺序是8—1。如图1-9所示。

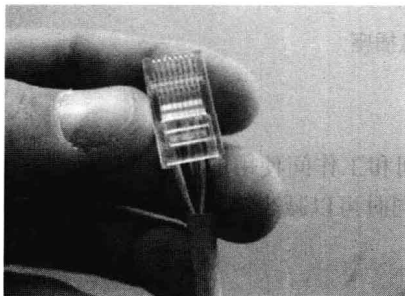


图 1-7 将网线插入水晶头中



图 1-8 压制

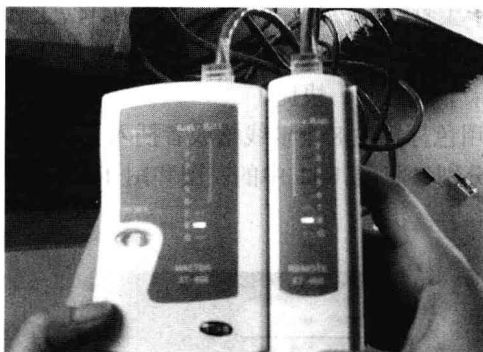


图 1-9 测试

【任务总结与回顾】

双绞线制作中，反转线是比较难于成功的。在制作的过程中要心细、手准。

习 题

1. 双绞线的种类有哪些？
2. 双绞线的线序是怎样的？
3. 如何制作双绞线？
4. 动手制作几根不同线序的双绞线。

1.2 任务2 制作信息模块

【任务分析】

信息插座一般是安装在墙面上的，也有桌面型和地面型的，主要是为了方便计算机等设备的移动，并且保持整个布线的美观。三种信息插座分别如图1-10中左、中、右边所示。

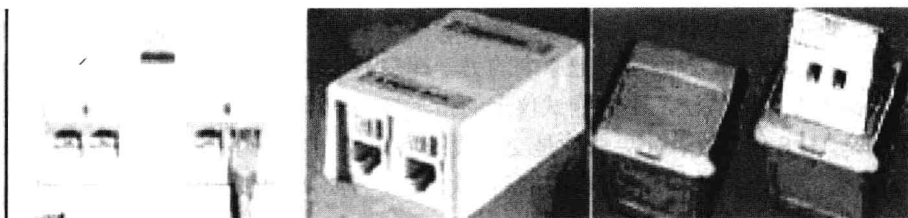


图 1-10 三种信息插座

【相关知识】

信息模块（也叫“信息插槽”）主要是连接设备间和工作间使用的，而且一般从内墙走，那么它就不容易被破坏，具有更高的稳定性和耐用性，同时可以减少绕行布线造成的高成本。

【任务实施】

1. 任务实施环境

在信息模块制作中，除了信息模块本身外，还需要一些其他材料及制作工具。信息模块现在有两种，一种是传统的需要手工打线的，打线时需要专门的打线工具，制作起来比较麻烦；另一种是新型的，无需手工打线，无需任何模块打线工具，只需把相应双绞芯线卡入相应位置，然后用手轻轻一压即可，使用起来非常方便、快捷。

在两种信息模块中都会用色标标注 8 个卡线槽或者插入孔所插入芯线的颜色，两种信息模块的色标及卡线槽或插线孔可分别参照图 1-11 中的左图和图 1-12 所示。传统信息模块的卡线槽可以参见图 1-13。



芯线色标 卡线槽

图 1-11 两种网线模块

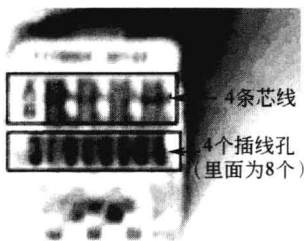


图 1-12 信息模块色标

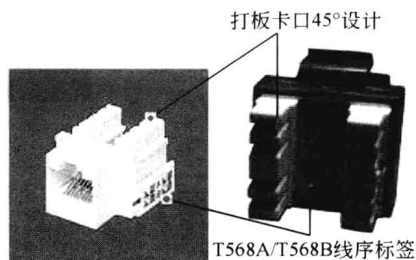


图 1-13 传统信息模块的卡线槽

最后介绍两种信息模块打线工具，分别如图 1-14 和图 1-15 所示。图 1-15 所示的是一种简易的模块打线工具，已标注了 3 个主要部位。下面简单介绍一下。



图 1-14 信息模块打线工具

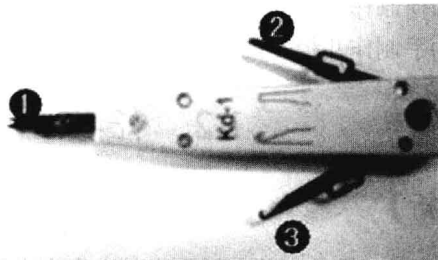


图 1-15 一种简易打线工具

- ① 卡线缺口：通过它卡住相应芯线，然后打入到信息模块卡线槽中。
- ② 压线刀片：通过它可把一些未完全卡入到卡线槽底部的芯线压入到底部。
- ③ 线勾：对于一些需要重新打线的芯线，可用它把已卡入的芯线勾出来。

2. 任务实施要求

在任务完成过程中，要注意保护好工具，并按规范进行操作。

3. 任务实施步骤

(1) 传统手工打线模块

① 先通过综合布线把网线固定在墙面线槽中，将制作模块一端的网线从底盒“穿线孔”中穿出。在引出端用专用剥线工具（前面已有介绍）剥除一段 3cm 左右的网线外包皮，注意不要损伤内部的 8 条芯线。

② 把剥除了外包皮的网线放入到信息模块中间的空位置，如图 1-16 所示。

③ 对照所采用的接入标准和模块上所标注的色标，把 8 条芯线依次初步卡入到模块的卡线槽中，如图 1-17 所示。此步只需卡稳即可，不要求卡到底。

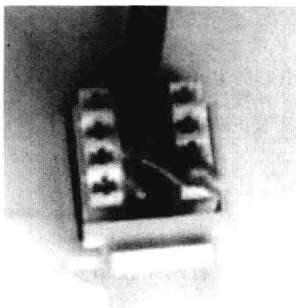


图 1-16 将网线放入空缺中

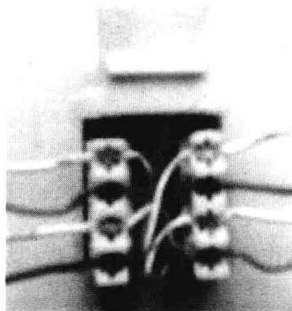


图 1-17 将 8 条线放入对应的卡线槽中

④ 用打线工具把已卡入到卡线槽中的芯线打入到卡线槽的底部，以使芯线与卡线槽接触良好、稳固。操作方法如图 1-18 所示，对准相应芯线，往下压，当卡到底时会有“咔”的声响。注意打线工具的卡线缺口旋转位置。

⑤ 全部打完线后再对照模块上的色标检查一次，对于打错位置的芯线用打线工具的线勾勾出，重新打线。勾线的方法如图 1-19 所示。对于还未打到底的芯线，可用打线工具的压线刀口重新压一次。压线方法如图 1-20 所示。

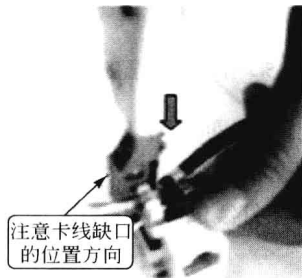


图 1-18 用工具将线打到卡线槽底部

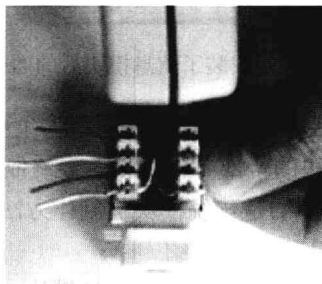


图 1-19 打错的线用线勾勾出来

⑥ 打线全部完工后，用网线钳的剪线刀口或者其他剪线工具剪除在模块卡线槽两侧多余的芯线（一般仅留 0.5cm 左右的长度），如图 1-21 所示。

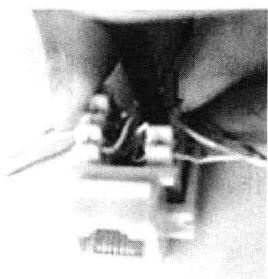


图 1-20 未打好的线用工具重新压到底

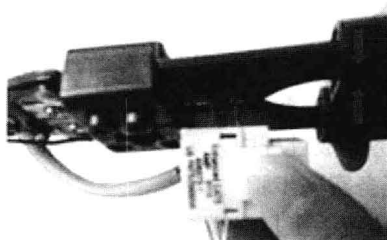


图 1-21 用剪线工具剪去多余的芯线

⑦ 把打好线的模块按图 1-22 所示的方法（注意模块与扣位所对应的方向）卡入到模块面板的模块扣位中，扣好后按图 1-23 所示的方法查看一下面板的网络接口位是否正确。可用水晶头试插一下，能正确插入的即为正确。正确安装了信息模块后的面板如图 1-24 所示。

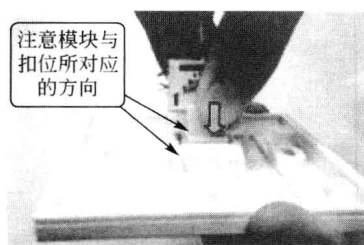


图 1-22 把制作好的模块扣入到面板模块扣位中



图 1-23 查看网络接口安装是否正确

⑧ 按图 1-25 所示的方法，在面板与遮罩板之间的缺口位置用手掰开遮罩板。然后把面板与底盒合起来，对准孔位，在螺钉固定孔位中用底盒所带的螺钉把两者固定起来，如图 1-26 所示。

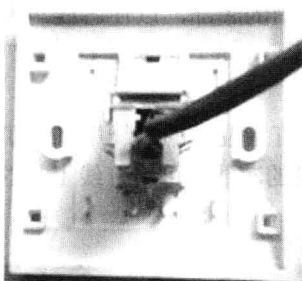


图 1-24 正确安装了信息模块后的面板

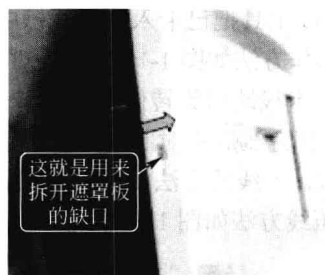


图 1-25 在缺口位置掰开遮罩板

⑨ 最后再盖上面板的遮罩板（主要是为了起到美观的作用，使其看不到固定用的螺钉），即完成一个模块的全部制作过程。最终制作完成的信息模块如图 1-27 所示。

以上介绍的是传统模块的制作方法。对于新型的无需手工打线的模块，整个模块制作过程就简单得多。下面简单介绍一下。

（2）新型的无需手工打线的模块

① 剥一段约为 2cm 的网线，打开模块的上盖，对照模块上 4 个插线孔的色标（每个孔插入一对互绕的芯线）把 4 对芯线依次插入到插线孔中，然后用镊子之类的细小工具把各条芯线正确地放入到模块中的卡线槽位置（分上、下两排错开排列），如图 1-28 所示。

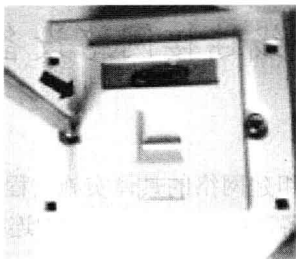


图 1-26 把面板与底盒固定起来

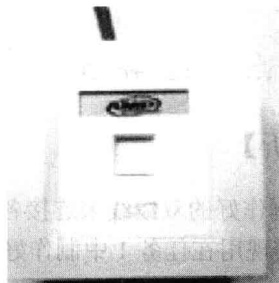


图 1-27 制作完成的信息模块

② 确认各条芯线正确插入，并插到底后，把模块的上盖合上，并紧扣在下面部分的扣位上。这样一个模块就制作完成了。制作好的模块如图 1-29 所示。

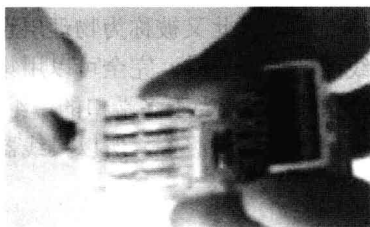


图 1-28 将 8 条芯线从穿孔中穿入

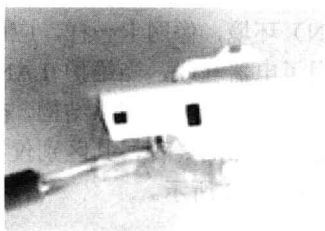


图 1-29 制作好的模块

③ 按图 1-30 所示的方法把模块插入到面板的模块扣位中，注意图中所示的方向。扣入面板后的模块如图 1-31 所示。

④ 随后的过程与上面的传统模块制作方法一样，也是把扣入模块的面板与底盒用螺钉固定起来，最终效果参见图 1-27。

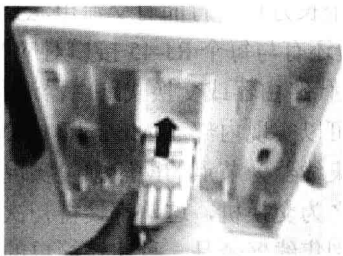


图 1-30 把模块扣入到面板中的扣位中

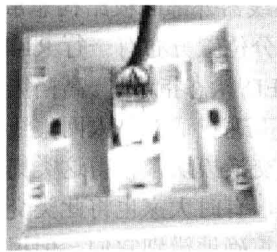


图 1-31 扣好面板的网线模块

【任务总结与回顾】

本次任务在完成过程中需要耐心和细心。注意传统模块与新型模块的不同做法。

习 题

1. 信息插座的种类有哪些？
2. 如何制作旧式的信息插座？
3. 如何制作新式的信息插座？
4. 动手制作两种信息插座。

1.3 任务3 使用制作好的双绞线连接网络设备

【任务分析】

使用制作好的双绞线来连接各种网络设备和信息模块是组建网络的具体实施过程。在本次任务中,将实现用在任务1中制作好的网线来连接各种网络设备,以实现网络的物理连接。

【相关知识】

1. 集线器概述

集线器(Hub)属于数据通信系统中的基础设备,它和双绞线等传输介质一样,是一种不需任何软件支持或只需很少管理软件管理的硬件设备,它被广泛应用到各种场合。集线器工作在局域网(LAN)环境,像网卡一样,应用于OSI参考模型第一层,因此又被称为物理层设备。集线器内部采用了电器互联,当维护LAN的环境是逻辑总线或环型结构时,完全可以用集线器建立一个物理上的星型或树型网络结构。在这方面,集线器所起的作用相当于多端口的中继器。其实,集线器就是中继器的一种,其区别仅在于集线器能够提供更多的端口服务,所以集线器又叫多口中继器。如图1-32所示。

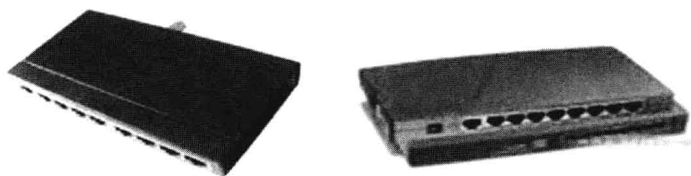


图 1-32 集线器

普通集线器外部面板结构非常简单。多数集线器是个长方体,背面有交流电源插座和开关,正面的大部分位置分布有一行RJ-45接口。在正面的右边还有与每个RJ-45接口对应的LED接口指示灯和LED状态指示灯。高档集线器从外表上看,与现代路由器或交换式路由器没有多大区别。尤其是现代双速自适应以太网集线器,由于普遍内置有可以实现内部10Mb/s和100Mb/s网段间相互通信的交换模块,使得这类集线器完全可以在以该集线器为节点的网段中,实现各节点之间的通信交换,有时大家也将此类交换式集线器简单地称之为交换机,这些都使得初次使用集线器的用户很难正确地辨别它们。但根据背板接口类型来判别集线器,是一种比较简单的方法。

2. 集线器的工作特点

依据IEEE 802.3协议,集线器功能是随机选出某一端口的设备,并让它独占全部带宽,与集线器的上联设备(交换机、路由器或服务器等)进行通信。由此可以看出,集线器在工作时具有以下两个特点。

首先,Hub只是一个多端口的信号放大设备,工作中当一个端口接收到数据信号时,由于信号在从源端口到Hub的传输过程中已有了衰减,所以Hub便将该信号进行整形放大,使被衰减的信号再生(恢复)到发送时的状态,紧接着转发到其他所有处于工作状态的端口上。从Hub的工作方式可以看出,它在网络中只起到信号放大和重发的作用,其目的是扩大网络的传输范围,而不具备信号的定向传送能力,是一个标准的共享式设备。

其次,Hub只与它的上联设备(如上层Hub、交换机或服务器)进行通信,同层的各端口之间不会直接进行通信,而是通过上联设备再将信息广播到所有端口上。由此可见,即使是在同一