

# 计算机网络课实验 ( 1 )

## 1 实验名称

RJ-45 接口网线的制作

## 2 实验要求

按附录 1 要求制作 RJ-45 接头，实现双机互联，并完成实验报告。

## 3 操作步骤

请按以下步骤完成：

1、按要求完成实验环节。

- a) 下载相关课件，阅读实验教程课本( 附录 1 )，上网搜集相关资料，  
观看 FTP 上“/ 教学课件 / 林坤辉 / 计算机网络与因特网  
/experiments/E01\_NetworkCable/”的录像，记住实验要领；
- b) 课前准备好网线颜色顺序和网线制作要点；
- c) 向助教老师领取网线 1 条，水晶头 2 个，卡线钳轮流使用。制作前  
应注意水晶头金属片与导线充分接触，避免浪费水晶头。

d) 使用做好的网线连接两台主机，设置好 IP 地址，看看是否连接成功。

e) 实验过程中应注意收集整理废弃物，完成后，将废弃物放到助教指定的箱子。网线可以带走留念。

2、下载“实验报告格式.docx”按要求编写报告，需对网络连接等关键步骤用“PrintScreen”键截全屏幕，“Alt-PrintScreen”键截全活动窗口。

3、保存并提交：

a) 将截图和文字说明保存为 Word 文档 ( .doc 后.docx )，命名文件名为：( 蓝色部分，不要多写或少写一个字 )

要求	班级	前缀	末四位学号	下划线	姓名	扩展名
示例	1、2 节	E1_A	9999	_	张三	.doc
	3、4 节	E1_B	1234	_	李四	.doc

b) 上传作业至 FTP “ / 上传作业 / 林坤辉 / 计算机网络 \_2016/Experiment 01/”文件夹下。

## 4 附录一

### 2.2 RJ-45 接口连线实验

#### 一、实验要求

掌握使用双绞线作为传输介质实现以太网连接的方法，学会制作两种类型的 RJ-45 接头。

#### 二、实验条件

以太网集线器、微型计算机（带 RJ-45 接口的网卡）、五类双绞线、水晶头、卡线钳、测线器或万用电表。

#### 三、实验指导

IEEE 于 1990 年批准双绞线可用于网络互联，目前它已经成为一种非常流行的通信介质。双绞线的结构如图 2.5 所示，分为屏蔽双绞线（Shielded Twisted-Pair, STP）和非屏蔽双绞线（Unshielded Twisted-Pair, UTP）两种。双绞线是指两根绝缘导线互相绞结在一起的通用传输介质。它可减少线间电磁干扰，适用于模拟或数字数据通信。屏蔽双绞线是为了提高双绞线的抗干扰能力，在外层增加铝箔屏蔽层而形成的。非屏蔽双绞线抗干扰能力虽然不强，但价格相对便宜，而且易于安装，是现在局域网上最常用到的网络电缆。

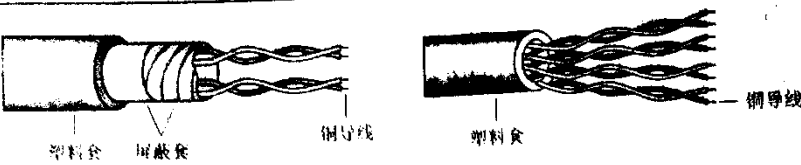


图 2.5 屏蔽和非屏蔽双绞线

非屏蔽双绞线有 6 种类型，如表 2.3 所示，其中 10BASE-T 的定义是传输速率是 10 Mbps，信号采用基带方式，T 表示双绞线。

表 2.3 非屏蔽双绞线的 6 种类型

类别	应    用	
Cat 1	可传输语音，不用于传输数据，常见于早期的电话线路	电信系统
Cat 2	可传输语音和数据，常见于 ISDN 和 T1 线路	
Cat 3	带宽 16 MHz，用于 10BASE-T，制作质量严格的 3 类线缆，也可用于 100BASE-T	计算机网络
Cat 4	带宽 20 MHz，用于 10BASE-T 或 100BASE-T	
Cat 5	带宽 100 MHz，用于 10BASE-T 或 100BASE-T。制作质量严格的 5 类线缆，可用于 1000BASE-T	
Cat 6	带宽高达 200 MHz，可稳定运行千兆以太网 1000BASE-T	

1. RJ-45 连接器和双绞线线序

双绞线和以太网接口的连接是通过 RJ-45 连接器实现的，RJ-45 连接器俗称水晶头，结构如图 2.6 所示，它有 8 个金属针脚，以太网接口与之相对应也有 8 个针脚。根据这 8 个针脚的定义不同可将以太网接口分为两类，如表 2.4 和表 2.5 所示。

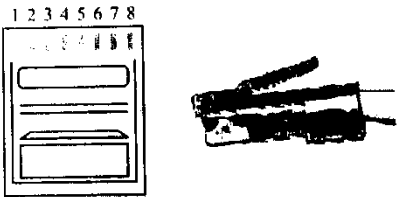


图 2.6 水晶头

表 2.4 第一类以太网接口针脚信号定义

第一类以太网接口（计算机和路由器上的以太网接口）								
针脚序号	1	2	3	4	5	6	7	8
信号定义	TD+	TD-	RD+	NC	NC	RD-	NC	NC

表 2.5 第二类以太网接口引脚信号定义

第二类以太网接口 (交换机、集线器上的以太网接口)								
引脚序号	1	2	3	4	5	6	7	8
信号定义	RD+	RD-	TD+	NC	NC	TD-	NC	NC

计算机和路由器上的以太网接口属于第一类; 交换机、集线器上的以太网接口属于第二类。一根 5 类双绞线线缆由 8 根线组成, 这 8 根线分成 4 对互绞在一起, 颜色分别为:

[橙白、橙]、[绿白、绿]、[蓝白、蓝]、[棕白、棕]。

在以太网网络中, 用来连接网络设备的双绞线有两种: 一种是直通线, 用于连接数据终端设备 (DTE) 与数据通信设备 (DCE)。例如用于微型计算机与交换机、交换机与路由器之间的连接线。直通线两端水晶头的导线排列顺序如图 2.7 所示, 即两端水晶头的导线排列顺序必须一样。另一类是交叉线, 用于连接网络中的相同设备, 比如 PC 之间、交换机之间、路由器之间的连线。交叉线的导线排列顺序如图 2.8 所示, 即一端水晶头第 1 根线的颜色要与另一端的第 3 根线一样, 而第 2 根的要与第 6 根的一样。其他的导线的排列顺序与直通线一样。

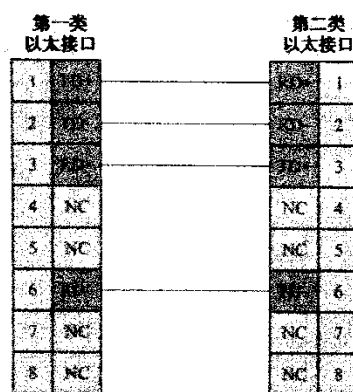


图 2.7 直通线连接示意图

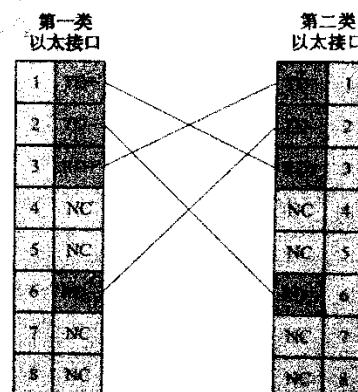


图 2.8 交叉线连接示意图

## 2. 双绞线线头的制作步骤

压制水晶头需要使用专用卡线钳, 按照下述步骤制作:

① 剥线: 用卡线钳剪线刀口将线头剪齐, 再将双绞线线头伸入剥线刀口, 使线头触及前挡板, 然后适度握紧卡线钳同时慢慢旋转双绞线, 让刀口划开双绞线的保护胶皮, 剥下保护胶皮取出线头。

② 理线: 双绞线由 8 根有色导线两两绞合而成, 将其按照橙白、橙、绿白、蓝、蓝白、绿、棕白、棕顺序平行排列, 整理完毕用剪线刀将前端修齐。

③ 插线: 右手捏住水晶头 (有弹片一面向下), 左手捏平双绞线, 用力将排好的线平行插

入水晶头的线槽顶端。

④ 压线：确认所有导线都到位后，将水晶头放入卡线钳夹槽中，用力压下卡线钳，压紧线头即可。

如果要做的是一条直通线，重复上述方法制作双绞线的另一端即可（理线时按相同的线序）；而如果要制作的是交叉线，则理线时另一端的导线排列顺序是：绿白、绿、橙白、蓝、蓝白、橙、棕白、棕（即两端针脚 1 与 3、2 与 6 交叉互连）。

使用前要用测线器检查连接情况（没有条件也可以用万用电表检验），断路会导致无法通信，短路还可能损坏网卡或集线器。

### 3. 建立以太网局域网

如图 2.9 所示，利用直通线把各台 PC 与集线器相连，用交叉线把集线器与交换机相连，这样一个小型以太网局域网就建立好了。接下来只要对 PC、集线器和交换机进行适当的配置，各 PC 就可以相互访问了。

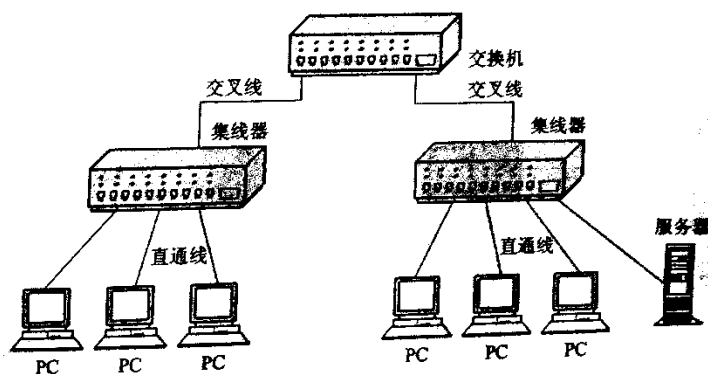


图 2.9 用 RJ-45 连接的以太网局域网结构图

如图 2.10 所示，建立 10 Mbps 以太网局域网的另一种连线方式是使用同轴电缆和刺刀螺母连接器（Bayonet Nut Connector, BNC）接头，这种方式目前较少使用。

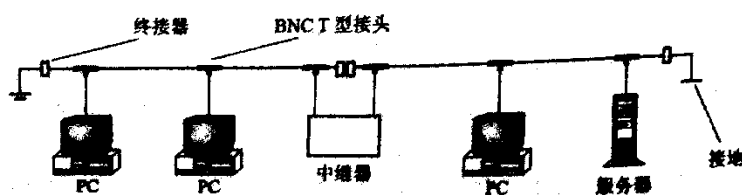


图 2.10 用 BNC 连接的以太网局域网结构图

## 四、思考题

RJ-45 接口两种连接法的区别是什么？各自在什么场合下应用？