



组网与运维

李 娜

nli@xidian.edu.cn

线下上机注意事项

- ❏ 请勿将水杯放在试验台
- ❏ 禁止在实验室打闹嬉戏
- ❏ 严格按照规范使用实验设备
- ❏ 不允许代替签到
- ❏ 禁止在实验室打游戏等和学习无关的事



课时分配

☞ 2学分（32课时）

- 32学时线下实操课
- 16学时线下验收课
- 16学时线上模拟器



考核方式

- ➡ 实验报告（线上线下）：70%
- ➡ 线下课程签到（包括值日）：10%
- ➡ 验收：20%



实验课程与理论课之间关系

- ➡ 《计算机网络》 《网络管理》 等
- ➡ 理论课内容是实验的基础，实验又是对理论知识的运用和理解。
- ➡ 举例
 - 物理层比特（bit）传输
 - 数据链路层是帧（frame）传输
 - 网络层是分组（packet）传输
 - 传输层是报文（message）传输



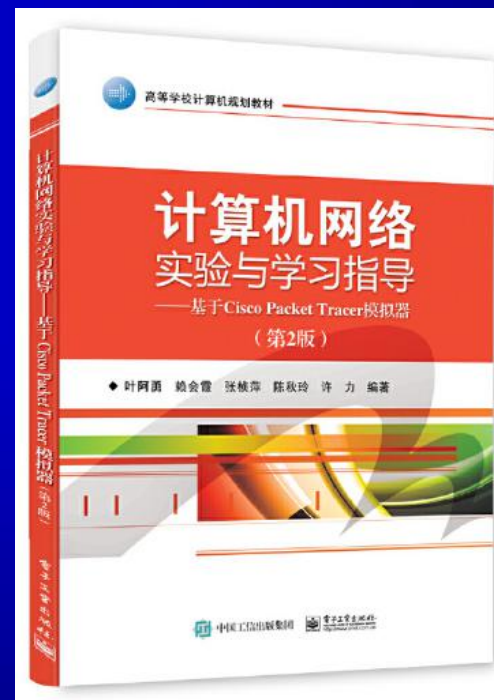
教材

☞ 《计算机网络实验与学习指导——基于Cisco Packet Tracer模拟器

作者：叶阿勇等

电子工业出版社

鼓励大家尝试使用H3C的HCL完成



线上自主实验

👉 学在西电 learning.xidian.edu.cn

组网与运维综合...课程门户

目录

^ 第1章 集线器与交换机对比实验

- 1.1 研究集线器和交换机的运行原理
- 1.2 多站点同时发送数据，理解冲突域
- 1.3 扩展以太网覆盖范围，观察广播数据

^ 第2章 交换机工作原理

- 2.1 构建实验拓扑
- 2.2 交换配置
- 2.3 转发验证

^ 第3章 虚拟局域网工作原理

- 3.1 拓扑构建
- 3.2 无VLAN时，广播处理
- 3.3 创建VLAN，并广播数据

^ 第4章 IP地址分配实验

- 4.1 IP地址配置
- 4.2 CIDR地址规划
- 4.3 测试连通性

^ 第5章 路由协议分析

- 5.1 静态路由配置
- 5.2 研究路由环路问题
- 5.3 RIP协议实验
- 5.4 OSPF协议实验

^ 第6章 VPN与NAT协议分析

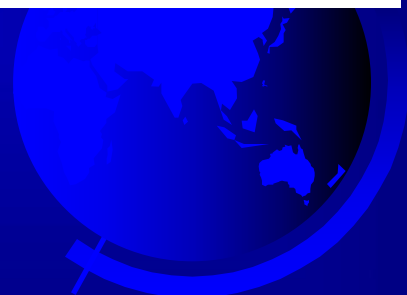
- 6.1 拓扑构建
- 6.2 NAT与VPN实验
- 6.3 测试

^ 第7章 DNS解析实验

- 7.1 拓扑构建
- 7.2 服务器配置
- 7.3 域名解析实验
- 7.4 缓存实验

^ 第8章 DHCP分析

- 8.1 拓扑构建与配置
- 8.2 IP地址动态分配实验1
- 8.3 IP地址动态分配实验2



线上实验资料

组网与运维综合...课程门户

首页 活动 统计 资料

课程资料 | 题库 | 作业库 | 试卷库 |

资料默认学生可见，创建文件夹后您可以设置文件的共享范围

请输入关键字 

序号	文件名	上传者	大小
<input type="checkbox"/>	 PPT	李娜	
<input type="checkbox"/>	 实验配套文件	李娜	

☐ 全选 [批量删除](#) [批量下载](#) [批量移动](#)

线下实验——基于实验室设备

👉 一台H3C MSR 810-W-DB无线路由器



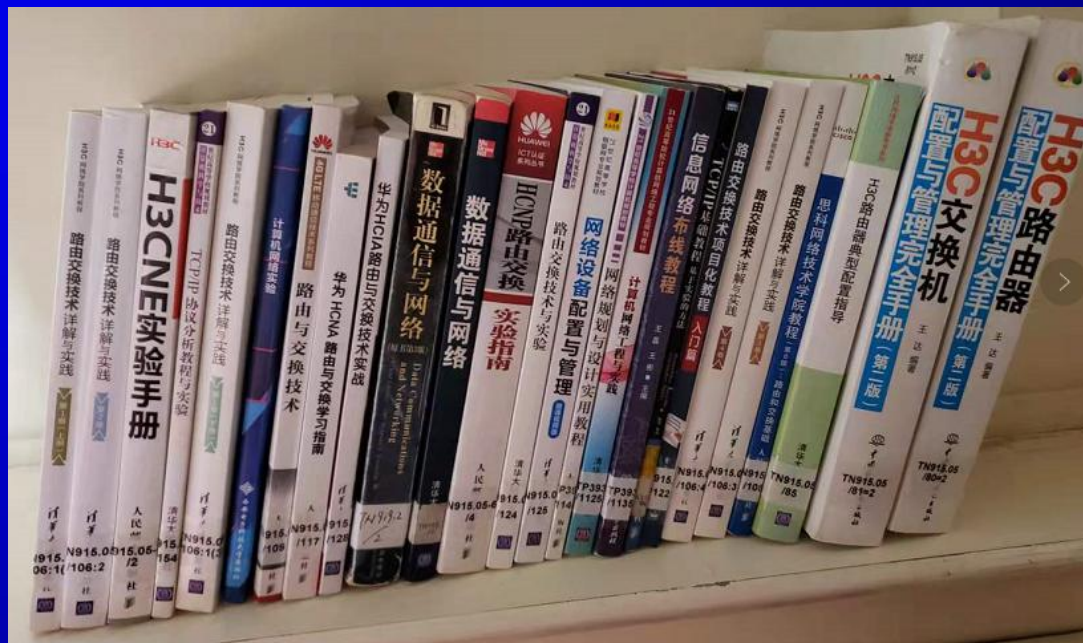
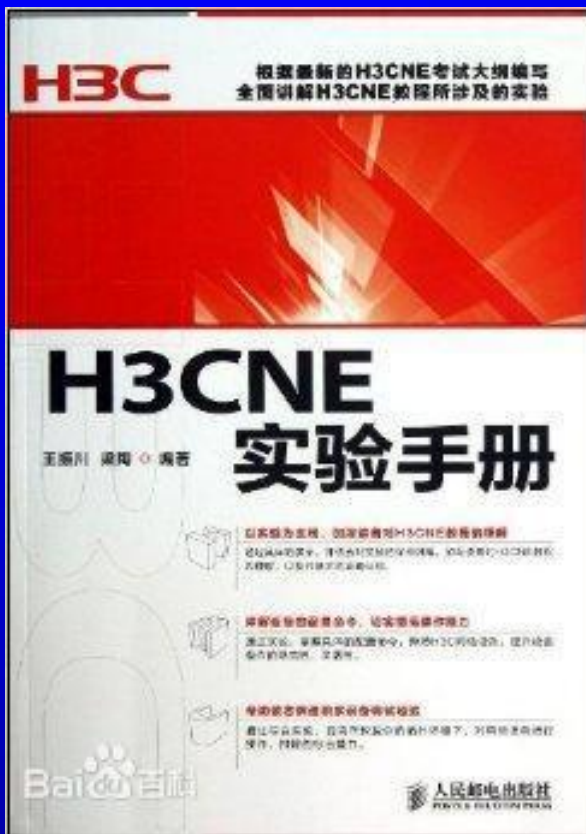
- ☞ 2台H3C MSR 36-40企业级路由器
- ☞ 1台H3C MSR 26-00路由器。



- ☞ 2台H3C S5130S-28P-EI交换机
- ☞ 1台H3C S5560-30S-EI交换机

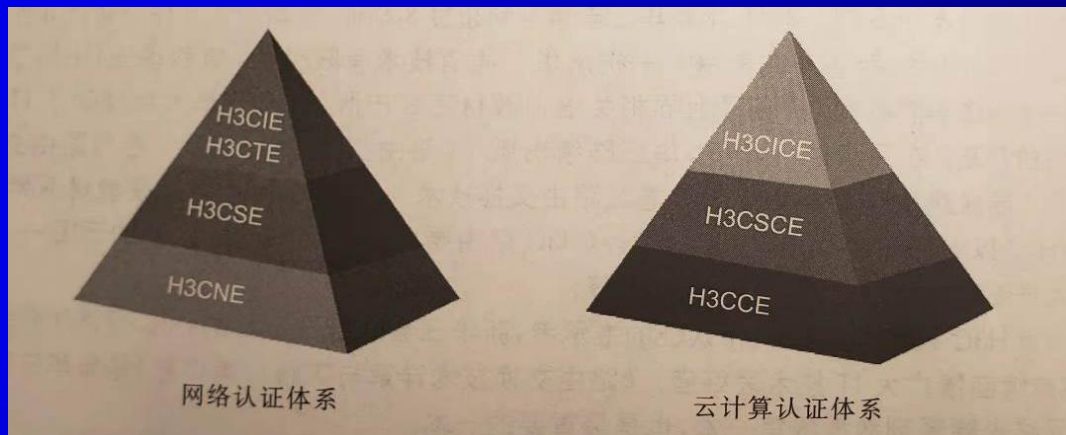


线下实验参考书目



H3C认证

👉 网络认证体系

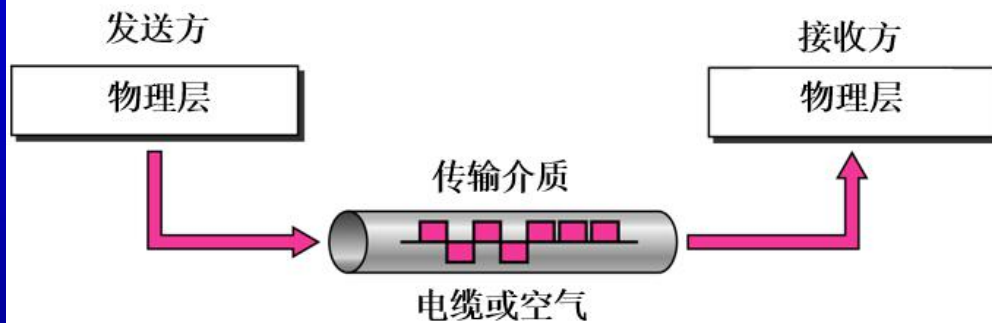


- 初级H3CNE（H3C认证网络工程师）
- 中级H3CSE（H3C认证高级网络工程师）
- 高级H3CTE（H3C认证网络排错专家）和H3CIE（H3C认证互联网络专家）

线下实验一：传输介质

网线的制作和测试

图7.1 传输介质与物理层



问题

👉 本次实验属于理论学习中的哪一层？

第7章 传输介质

在第3章～第6章，我们讨论了许多与物理层相关的问题。这一章，我们讨论传输介质。传输介质实际上位于物理层以下并直接由物理层控制。可以说，传输介质属于第0层。图7-1说明了传输介质相对于物理层的位置关系。



图7-1 传输介质与物理层

认识双绞线

- ➡ 双绞线（Twisted Pair，TP）是一种计算机网络连接和综合布线工程中最常用的传输介质。
 - 两根具有绝缘保护层的铜导线组成。
 - 两根绝缘的铜导线按一定密度绞在一起。
 - 每根导线在传输中辐射出来的电波会被另一根线上发出的电波抵消，有效降低信号干扰。
 - 双绞线一般由两根22~26号绝缘铜导线相互缠绕而成，故得此名



实验目的

- ➡ 了解双绞线传输原理
- ➡ 学会使用工具制作直通网线和交叉网线
- ➡ 学会实用工具测试直通网线和交叉网线



双绞线结构与通信原理

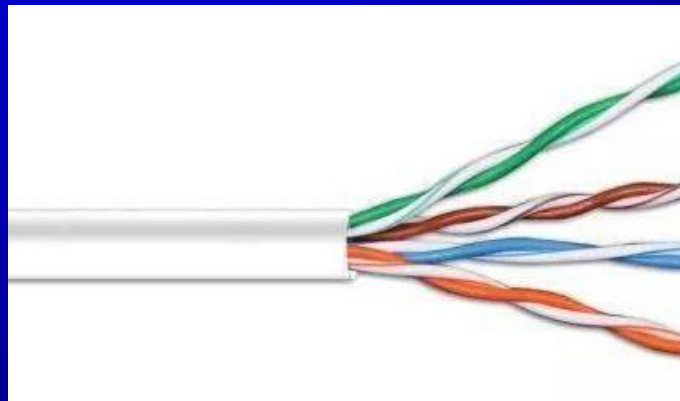
- ➡ 实际使用中的双绞线是由多对双绞线一起包在一个绝缘电缆套管里的。
- ➡ 一对或多对双绞线放在绝缘套管中构成双绞线电缆，通常就将双绞线电缆称为**双绞线**。
- ➡ 和其它传输介质相比，双绞线在传输距离、信道带宽和数据传输速度等方面均受限，但价格低廉。



双绞线分类

☞ 按照有无屏蔽层分类

- 屏蔽双绞线（Shield Twisted Pair, STP）：双绞线与外层绝缘套封之间有一个金属屏蔽层
- 非屏蔽双绞线（Unshield Twisted Pair, UTP）



屏蔽双绞线

- ➡ 屏蔽双绞线的屏蔽层可以减少辐射，防止信息被窃听，也可阻止外部电磁干扰进入，所以比同类非屏蔽双绞线具有更高的传输速率。
- ➡ 缺点：要求两端都要接地才起作用，所以整个系统都是屏蔽器件。实际施工中，很难全部完美接地，屏蔽层反到成为最大的干扰源。

论接地的重要性

非屏蔽双绞线

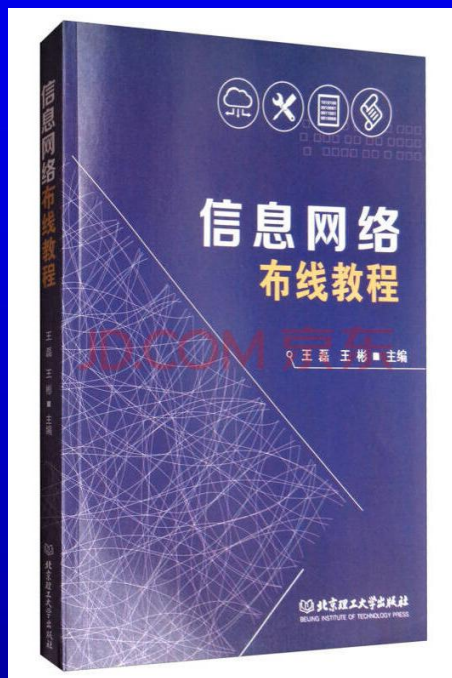
☞ 综合布线系统中广泛应用非屏蔽双绞线

- 无屏蔽外套，直径小，节省所占空间，成本低
- 重量轻，易弯曲，易安装
- 将串扰减至最小
- 具有阻燃性
- 具有独立性和灵活性，适用于综合布线



综合布线

☞ 世界技能大赛：



信息与通信技术5项

信息技术 (Information Network Cabling)

信息/计算机网络支持 (IT/Network Systems Administration)

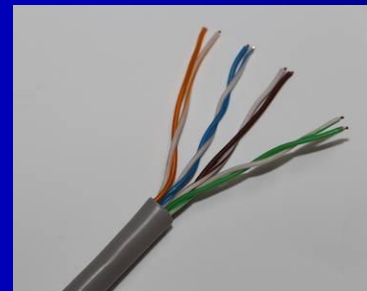
信息/软件应用 (IT/Software Solutions for Business)

胶版印刷技术 (Offset Printing)

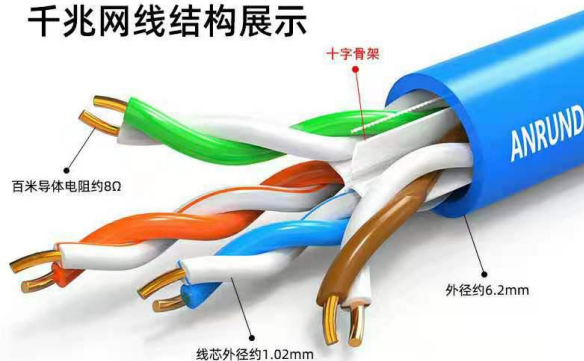
网页设计 (Web Design)

按功能分类

- ➡ 超五类的线身都会印着CAT 5e
- ➡ 六类线的线身都印有CAT 6的标识
- ➡ 七类线已经不是非屏蔽线



匠心工艺 精密做工 千兆网线结构展示

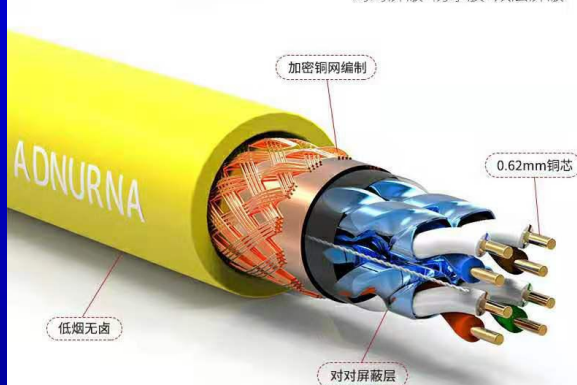


串联机器生产 成缆退扭工艺 稳定千兆传输

达到 **5G** 应用

万兆七类 多层屏蔽

对对屏蔽+防水膜+双层屏蔽



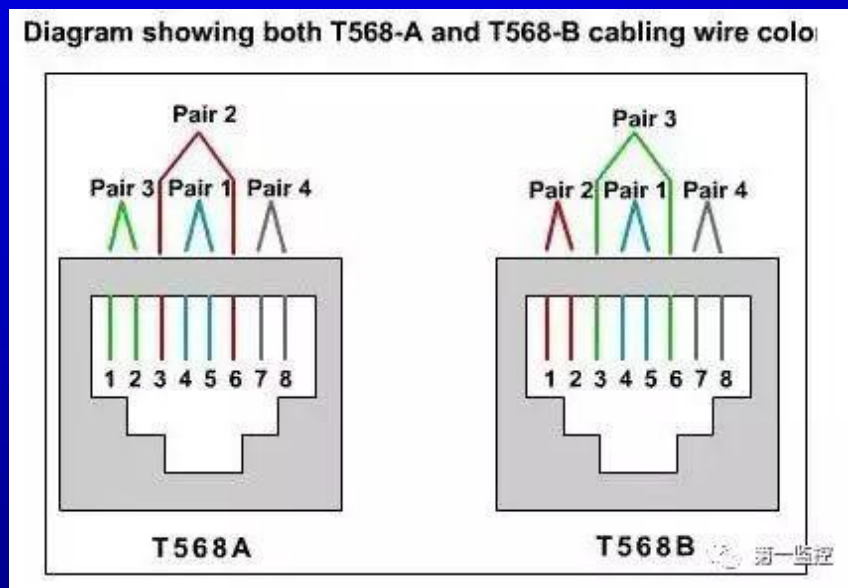
黄色 低烟无卤 600MHz频宽10G超速率

每组线对采用加厚屏蔽铝箔全面积覆盖，
确保信号传输过程中相互不干扰，更好的防串扰



线序

- ➡ EIA/TIA（美国电子工业协会/电信工业协会）的布线标准中规定双绞线的两种线序**T568A**和**T568B**。

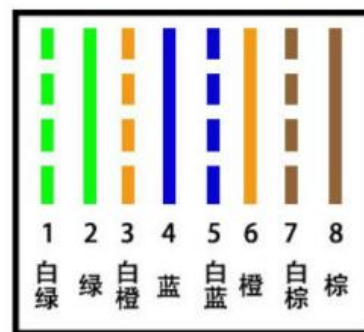
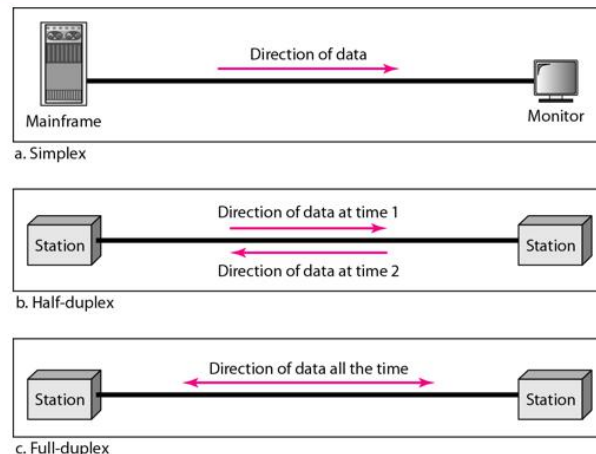


EIA/TIA的布线标准

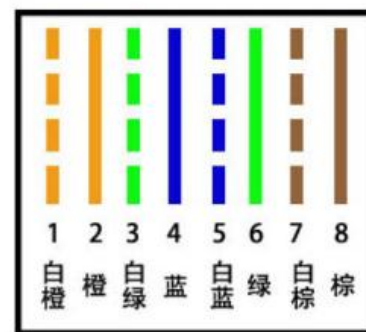
➡ 规定全双工方式下本地的1、2脚为信号发送端，3、6脚为信号接收端，所以这两对信号必须分别使用一对双绞线进行信号传输。

➡ 制作网线如下所示：

图1.2 数据流(a.单工, b.半双工, c.全双工)

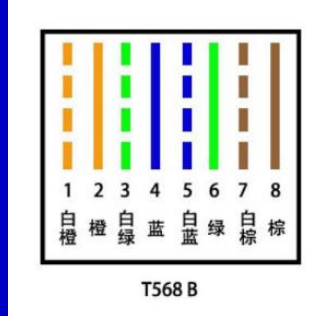


T568 A



T568 B

以T568为例



- ➡ 1、2脚使用橙色线对：白橙线接1脚，橙线接2脚。
- ➡ 3、6两脚使用绿色线对：白绿线接3脚，绿线接6脚。
- ➡ 剩下的两对线在10Mb/s、100Mb/s快速以太网中一般不用，通常将两个接头的4、5和7、8分别使用一对双绞线直连。
 - 4、5使用蓝色线对：4为蓝色，5为白蓝色
 - 7、8使用棕色线对：7为白棕色，8为棕色



直连线和交叉线

- ☞ 直通线：如果网线两端都按一种线序方式（T568A或T568B）制作就是直通线，也叫直连线。
- ☞ 交叉线：如果网线两端不按一种线序方式，即一端是T568B线序，另一端是T568A线序。



直通线和交叉线的区别

☞ 在用途上

- 直通线用于连接不同种的设备，例如连接电脑和交换机，交换机和路由器等。
- 交叉线用于连接同种设备，例如电脑和电脑之间。



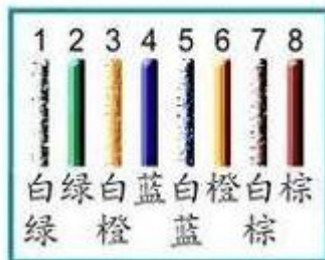
为什么会有这两种线呢？

- ☞ 如果速率不超过百兆，即 100Mbit，只需要双绞线中的 1236 四根线正常工作即可，其中两根负责接收/输入，两根负责发送/输出。那么在同种设备连接通信的时候，就需要把一端的输出输入线序对调，即可完成同种设备之间的连接通信。

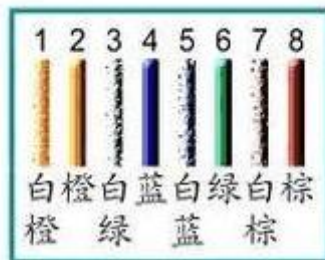




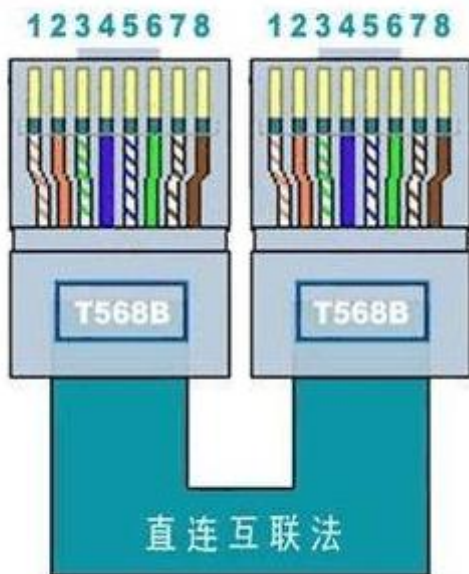
RJ-45接头



T568A



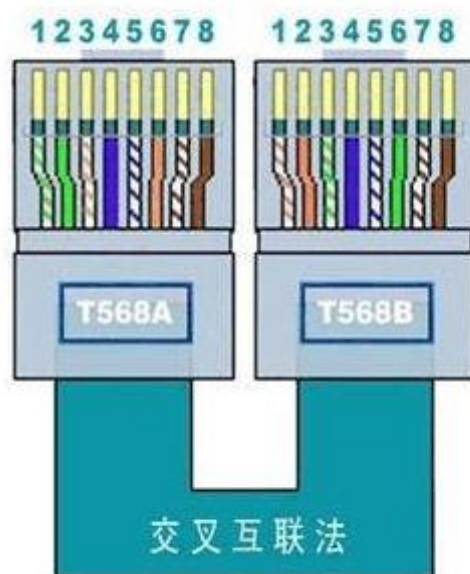
T568B



一、直连线互连

网线的两端均按 T568B 接

1. 电 脑 \longleftrightarrow ADSL 猫
2. ADSL 猫 \longleftrightarrow ADSL 路由器的 WAN 口
3. 电 脑 \longleftrightarrow ADSL 路由器的 LAN 口
4. 电 脑 \longleftrightarrow 集线器或交换机



二、交叉互连

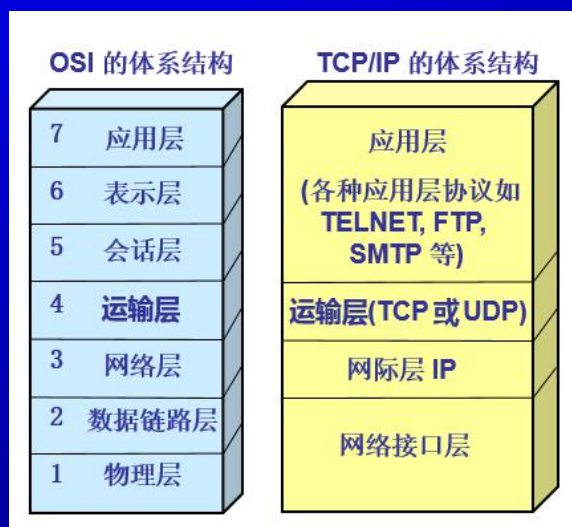
网线的一端按 T568B 接，另一端按 T568A 接

1. 电 脑 \longleftrightarrow 电 脑，即对等网连接
2. 集线器 \longleftrightarrow 集线器
3. 交换机 \longleftrightarrow 交换机
4. 路由器 \longleftrightarrow 路由器



使用规则

- ❏ 计算机开放系统互联模型OSI的七层中，同一层设备相连用交叉线；不同层设备相连用直通线。



网线制作工具

👉 工具套件



压线钳（驳线钳）

- 👉 功能：用来剥线和压制水晶头的工具
- 👉 压线钳最顶部是压线槽，可以提供不同类型的线槽
 - 8P槽是RJ-45水晶头压线槽
 - 4P槽是RJ-11电话线压线槽



水晶头



- ❏ 水晶头（英语：Registered jack，RJ），是一种标准化的电信网络接口。提供声音和数据传输的接口。
- ❏ 水晶头是一种能沿固定方向插入并自动防止脱落的塑料接头，俗称“水晶头”，专业术语为**RJ-45连接器**（RJ-45是一种网络接口规范，类似的还有RJ-11接口，即平常所用的“电话接口”，用来连接电话线）。之所把它称之为“水晶头”，是因为它的外表晶莹透亮的原因。

测线仪

👉 两部分组成

- 主机和子机
- 两部分都有8个指示灯和两个端口（RJ-11电话线端口和RJ-45水晶头端口）



网线制作1：直通线

➡ 直通线：以100Mb/s的EIA/TIA布线标准T568B作为标准规格。

➡ 步骤

— 剥线、排列4对线、理线、排序、整线、插线、压线



剥线

- ☞ 利用工具剪下所需的双绞线长度（发给大家是2米）：**0.6-100米**？
- ☞ 利用工具将双绞线外皮除去**2~3cm**



排列4对线

- ➡ 剥去双绞线外皮后，可见两两缠绕在一起的不同颜色的4对线，按照橙、蓝、绿、棕的顺序从左到右排列



理线

☞ 小心拨开4对线

- 捋直每根线
- 将每一对中的白橙线、白蓝线、白绿线、白棕线排在相应橙线、蓝线、绿线、棕线的左边
- 即白橙/橙色、白蓝/蓝色、白绿/绿色、白棕/棕色



排序并整线

- ➡ 遵循EIA/TIA T568B标准制作接头，线对颜色需要注意：从左数第3根和第5根互换
- ➡ 线序
 - From“白橙/橙色、白蓝/蓝色、白绿/绿色、白棕/棕色”
 - To“白橙/橙色、白绿/蓝色、白蓝/绿色、白棕/棕色”
- ➡ 排好序后，将8根线整理平整，便于后面剪线和插线。



插线

- 将裸露出的双绞线用工具剪下只剩14mm的长度（EIA/TIA的标准），然后将双绞线的每一根线依序放入RJ-45接头引脚内，RJ-45接头8个铜片向上，第一只引脚放白橙色的线，依次类推。



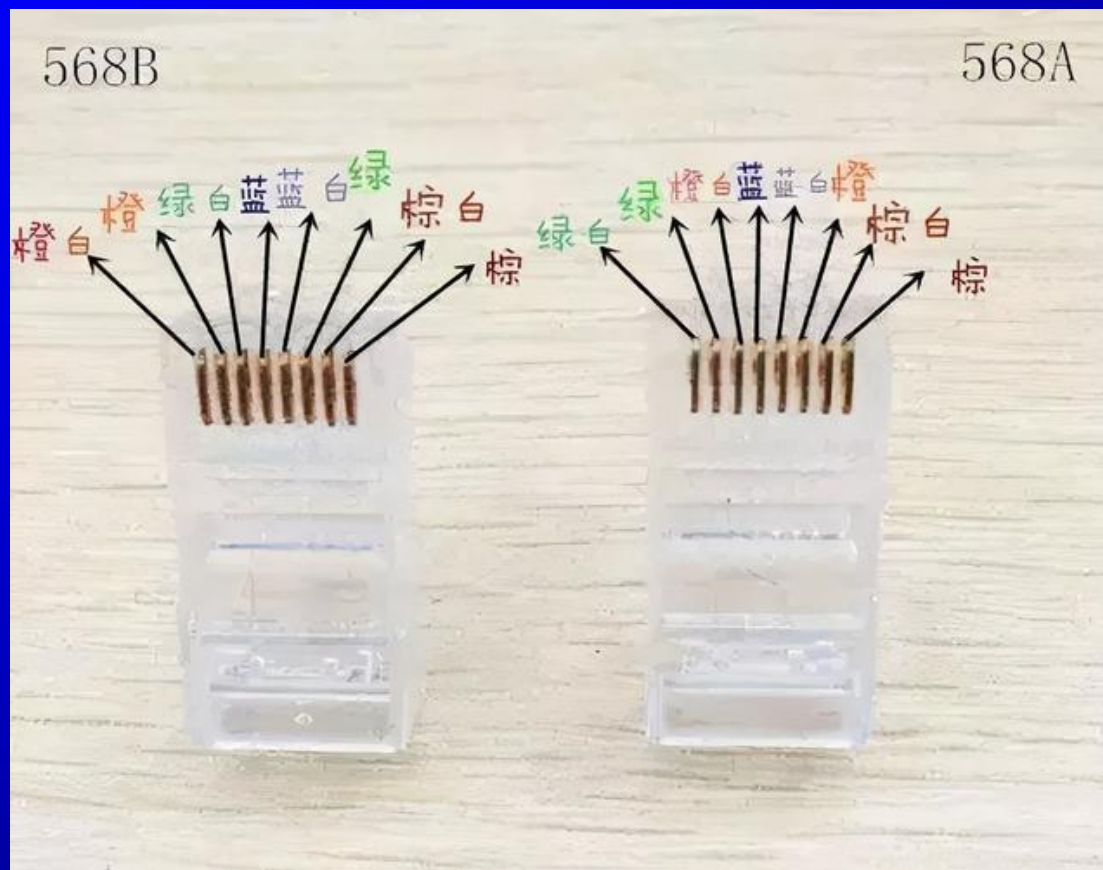
一根不合格网线

压线

- ☞ 确定每根线放置正确后，可以使用压线钳压接RJ-45水晶头。
- RJ-45接头的保护套可以防止接头在拉扯时造成接触不良，使用保护套，需要在压接RJ-45接头前就将这种胶套插在双绞线上。



网线制作2：交叉线



测试仪

- ➡ 主模块按顺序每根芯线都发出一个电平信号，如果网络线相应芯线和水晶头的金属切片是相通的，那么主模块和副模块相应的灯也会亮，否则说明该根芯线连接有问题。



观察灯闪情况判断连通性

直通线测试时灯闪动顺序		交叉线测试时灯闪动顺序	
主机端指示灯	测试端指示灯	主机端指示灯	测试端指示灯
1	1	1	3
2	2	2	6
3	3	3	1
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	2
7	7	7	7
8	8	8	8

实验要求

✎ 撰写实验报告

- 按照模板书写实验步骤

- 上网查阅资料回答课后问题

- ◆ 上网查阅H3C交换机路由器命名规则，判断实验室目前设备级别。
- ◆ 上网查阅关于光纤、电缆、双绞线（五类、六类、七类等包括超*类）有何不同，适用于哪些不同场景？

