

网线制作学习实践

23090032047 于景一

1. 了解网线的基本知识

1.1. 网线概览

➤ *Networking cable is a piece of networking hardware used to connect one network device to other network devices or to connect two or more computers to share devices such as printers or scanners. Different types of network cables, such as coaxial cable, optical fiber cable, and twisted pair cables, are used depending on the network's topology, protocol, and size. The devices can be separated by a few meters (e.g. via Ethernet) or nearly unlimited distances (e.g. via the interconnections of the Internet).*

SOURCE> [Wikipedia: Networking Cable](#)

网络电缆一般由金属或玻璃制造而成，用来传递网络信息。常用的网络电缆有三种：双绞线(*twisted pair cables*)、同轴电缆(*coaxial cable*)和光纤电缆(*optical fiber cable*, 光纤)。

网线的发展有一定的历史过程，在很早期，甚至电源线（PLC 电力线通讯）都可以用于互联家庭计算机、外围设备或其他联网消费产品。

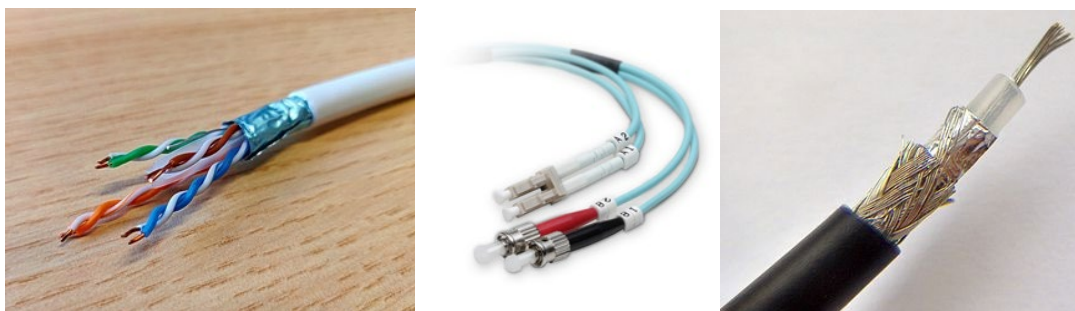


图 1.1-1~1.1-3 自左至右分别为带屏蔽的双绞线电缆，多模光纤电缆和同轴电缆。

1.2. 一般所说的网线——双绞线

根据频率和信噪比的不同，常见的网线包括五类线 (CAT5)、超五类线 (CAT5e)、六类线 (CAT6)，它们都是两端为 RJ45 连接器的双绞线，最大传输距离为 100 米。此外，网线还包括一类线 (CAT1)、二类线 (CAT2)、三类线 (CAT3)、四类线 (CAT4)、超六类线 (CAT6A)、七类线 (CAT7) 等。一般来说，类型数字越大、版本越新，技术越先进、带宽也越宽，当然价格也越贵。

根据有无屏蔽层，网线又可分为屏蔽双绞线 (Shielded Twisted Pair, STP) 和非屏蔽双绞线 (Unshielded Twisted Pair, UTP)。屏蔽双绞线可减少辐射，防止信息被窃听，也可阻止外部电磁干扰的进入，与同类的非屏蔽双绞线相比具有更高的传输速率，但是价格也相对较高，且安装时也更为困难。非屏蔽双绞线的优点在于：成本低、重量轻、易弯曲等，且其性能对于一般网络来说影响不大，所以应用相对更为广泛。不过七类双绞线除外，因为要实现

全双工 10Gbps 的速率传输，所以只能采用屏蔽双绞线，而没有非屏蔽的七类双绞线。

SOURCE> [华为数据中心网络设计指南：Networking Cable](#)

① 双绞线的类型

我们不妨给出一个表格，以直观比较这些类型的双绞线。

网线类型	使用场景	传输频率	最大传输速率	传输距离
一类线 (CAT1)	主要用于传输语音 (一类标准主要用于八十年代初之前的电话线缆)，不用于数据传输。			
二类线 (CAT2)	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。			
三类线 (CAT3)	传输频率 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 网络，被 ANSI/TIA-568.C.2 作为最低使用等级。			
四类线 (CAT4)	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 网络。			
五类线 (CAT5)	100Base-T 和 10Base-T 网络	1 ~ 100MHz	100Mbps	100m
超五类线 (CAT5e)	1000Base-T 网络	1 ~ 100MHz	1000Mbps	100m
六类线 (CAT6)	1000Base-T 网络	1 ~ 250MHz	1000Mbps/10Gbps	100m/37~55m
超六类线 (CAT6A)	10GBase-T 网络	1 ~ 500MHz	10Gbps	100m
七类线 (CAT7)	10GBase-T 网络	1 ~ 600MHz	10Gbps	100m

其中，背景标灰的是现代常用的双绞线。

② 双绞线的连接头

此外，还有两种常见的连接头，见下表：

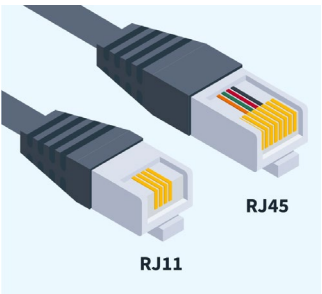
RJ11 连接器	RJ11 是美国标准的电话连接器，通常带有 6 个 Pin 口,和 4 个或 2 个触点,分别表示为 6P4C (six position, four conductor)和 6P2C (six position, two conductor)。RJ11 连接器外形小巧，曾经是商业和住宅电话应用中的首选。	
RJ45 连接器	RJ45 连接器尺寸要比 RJ11 连接器大，是现在被应用的最为广泛的一种连接器，带有 8 个 Pin 口和 8 个触点，表示为 8P8C。RJ45 连接器是以太网网络连接中不可或缺的一部分，主要被用在双绞线两端连接计算机、路由器、交换机等网络设备。	

图 1.2.2 RJ11 & RJ45

RJ45 连接器是我们常用的。

③ 双绞线的线序与接法

这里提供 ANSI、TIA 和 EIA 认可的标准，将双绞线规定为了 568A 与 568B 两种线序。尽管这两个标准都可以使用，但 T568B 标准被普遍认为比 T568A 接线标准更好。

568A 线序——1-绿白 2-绿 3-橙白 4-蓝 5-蓝白 6-橙 7-棕白 8-棕

568B 线序——1-橙白 2-橙 3-绿白 4-蓝 5-蓝白 6-绿 7-棕白 8-棕

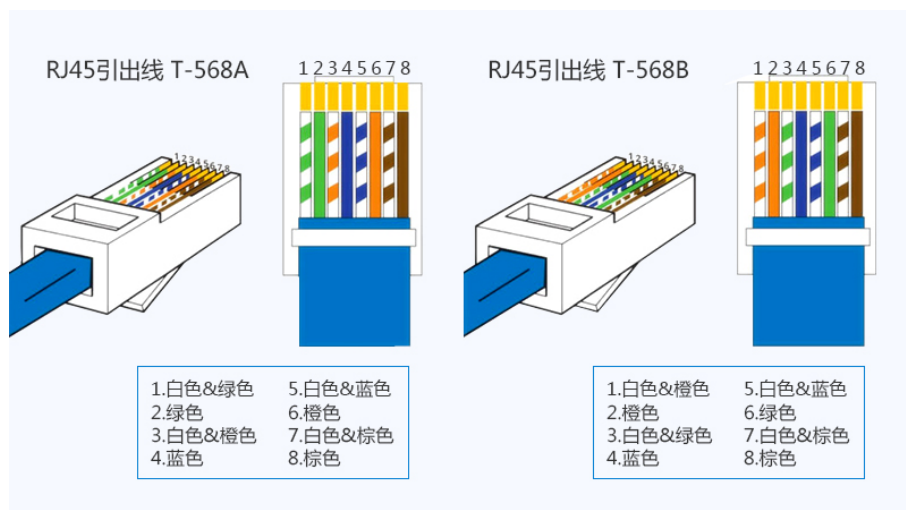


图 1.2.3-1 T-568A & T-568B

此外，接法不同（引出线），对应线的类型也有不同。

直通线：直通线的两端都是同一种标准的排序，通常都是 568B 线序。直通线常用于连接电脑和交换机，或者主机和 SWITCH/HUB，以及 ROUTER 和 SWITCH/HUB。

交叉线：交叉线的一端使用 568A 标准，另一端使用 568B 标准 12。交叉线常用于连接同种类型设备，例如电脑和电脑，或者 HUB 和 HUB，以及 ROUTER 和 ROUTER。

全反线：全反线主要用于对 ROUTER 进行初始的配置，连接 PC 的 COM 口和 ROUTER（或交换机）的 CONSOLE 口。

总结来说，同种设备用交叉线，不同设备用直通线，PC 和路由器间用全反线。

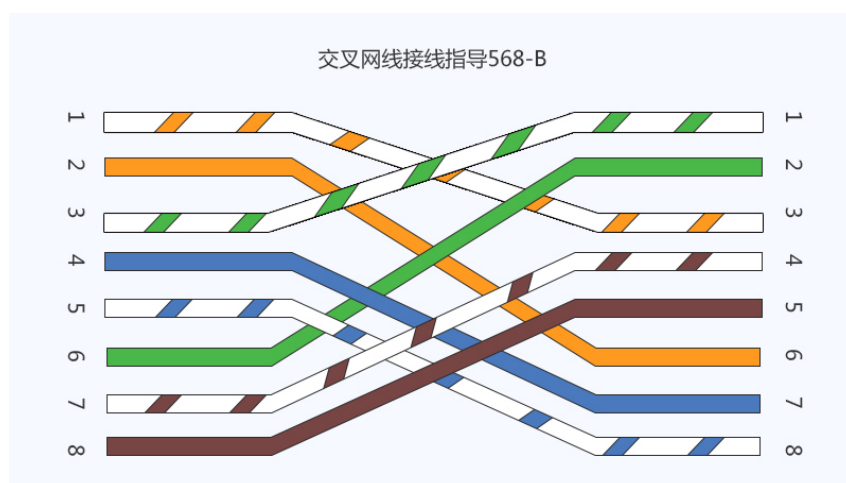


图 1.2.3-2 T-568B 的交叉线接线方法

需要注意的是，因为现代交换机路由器的 PHY 芯片大都带有自动识别转换功能，无

论是交叉线还是直连线，都可以自动转换连通。此外，网线最重要的特性即为双绞，网线中传输的信号为差分信号。如果制作 RJ45 水晶头时，并未按照 568A/B 的标准来制作，虽然能连通网络，但传输路径已经不是双绞了，并不适合差分信号的传输，会造成对外电磁干扰大、传输距离短、丢包率增大。

本次实验我们制作 T-568B 线序的双绞网线直通线。

2. 制作 T-568B 线序的双绞网线直通线

2.1. 实验工具准备

准备压线钳一把，1m 网线一根，两个水晶头。

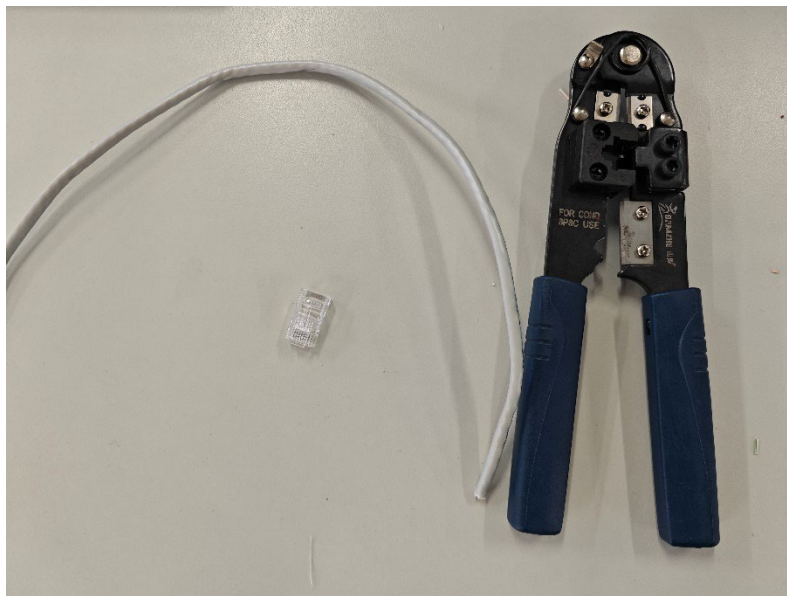


图 2.1 实验工具

2.2. 正式实验

① 理线：整理线的顺序，按 T-568B 的标准。

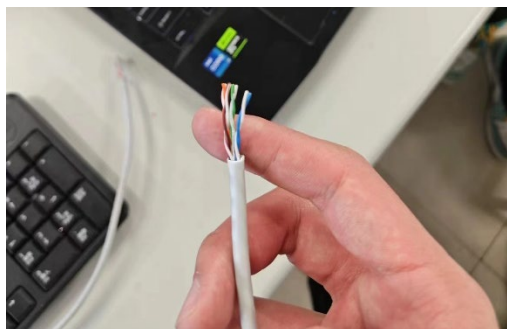


图 2.2-1 理线

② 修剪：便于放入接头

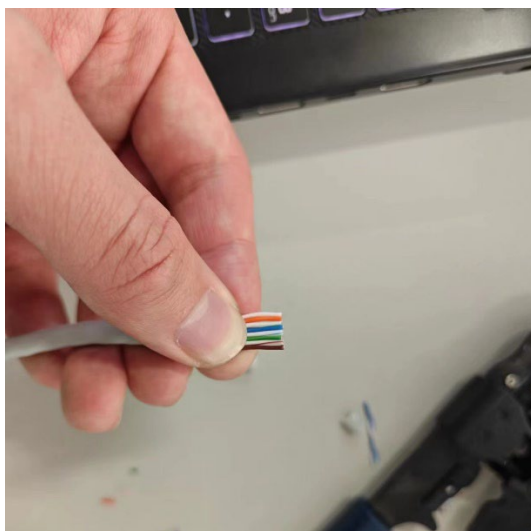


图 2.2-2 修剪

③ 放入连接头

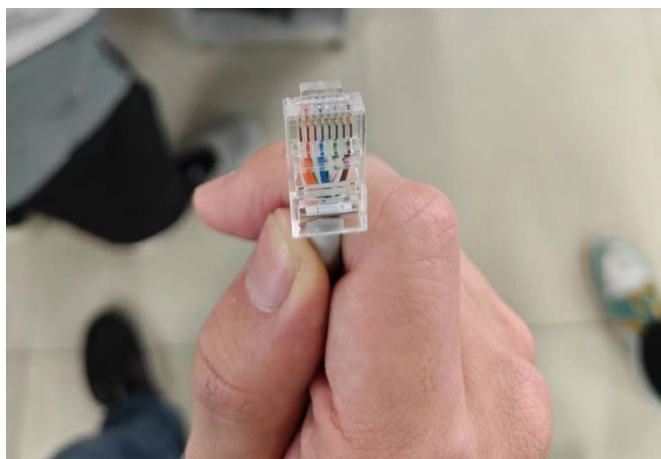


图 2.2-3-1 放入连接头

这里注意，为确保能够正确配置网线，头部应有清晰可见的铜芯。



图 2.2-3-2 头部清晰可见铜芯

④ 使用压线钳，压入连接头



图 2.2-4 压入连接头

3. 测试结果

通过老师提供的专业的网线测试器进行检测，检查是否是一个正常配置好的网线。下面附上我制作的网线的结果。



图 3-1 网线测试结果

下面这个动态图，则更直观地显示了八个子线都正确连通的情况。

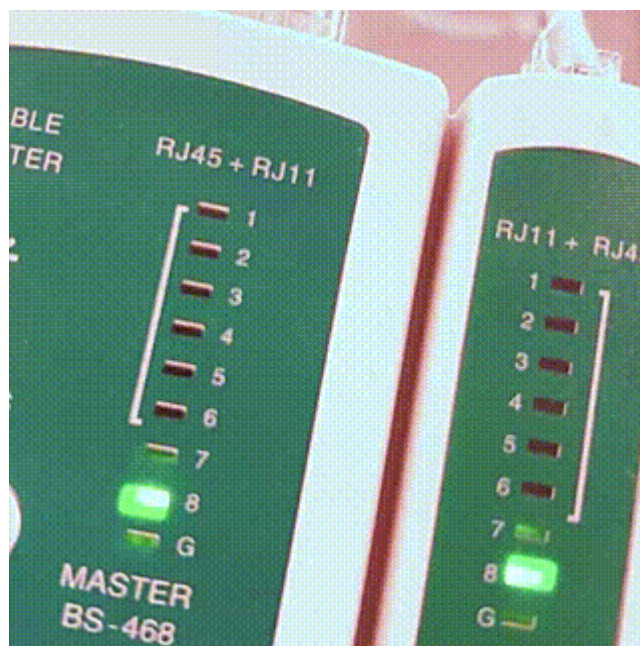


图 3-2 动态图 - 网线测试结果

由此可证我所制作的网线是正常可用的。

4. 心得体会

获取真知的方法只有实践。通过网线制作实践，不但提升了动手能力，并且深入理解了互联网的底层存在机理，以期更好、更深入地学习后续的计算机课程。

5. 问题解决

我的解决方案写在文中了，在此一一列出，您可以用 **Ctrl+左键**跳转到对应位置。

- ① [正确认识各种网线类型](#)
- ② [了解双绞线的各个组成部分](#)
- ③ [双绞线都有哪些接法](#)
- ④ [实验需要哪些物质准备](#)
- ⑤ [如何测试网线是否正常可用](#)

6. 特别鸣谢

① 参考资料：

[Wikipedia: Networking Cable](#)

[华为数据中心网络设计指南: Networking Cable](#)

[飞速 \(FS\) 社区 / 技术博文 / 图文详解超五类网线的接法](#)

② 插图来源：

图 1.1-1~1.1-3 > [Wikipedia: Networking Cable](#)

图 1.2.2 > [CBT Nuggets RJ11 vs RJ45: What is the Difference?](#)

图 1.2.3-1~1.2.3-2 > [飞速 \(FS\) 社区 / 技术博文 / 图文详解超五类网线的接法](#)

于景一

23090032047