

## 实验 - 构建和测试网络电缆

### 简介

在本实验中，您将构建并测试直通和交叉非屏蔽双绞线 (UTP) 以太网电缆。

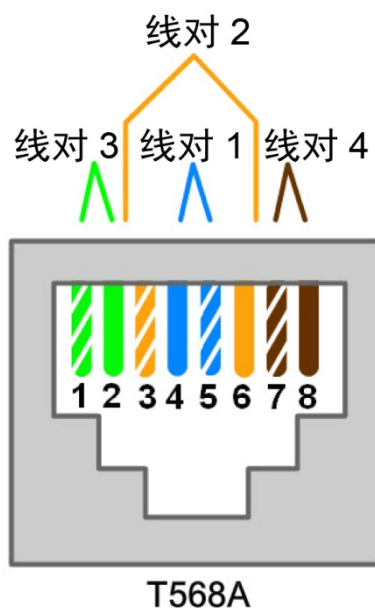
**注意：**在直通电缆中，电缆两端的引脚 1 所接的电线颜色均相同，其他七个引脚也是一样。我们将使用以太网 TIA/EIA T568A 或 T568B 标准制造该电缆。这决定了每个引脚上使用哪种彩色的电线。直通电缆一般用于将主机直接连接到办公室区域中的路由器、交换机或墙壁插口。

在交叉电缆中，两端水晶头上的第 2 对和第 3 对线对是相反的。此类电缆一端的线序遵循 T568A 标准，另一端则遵循 T568B 标准。交叉电缆一般用于连接交换机，或者用于直接连接两台主机。

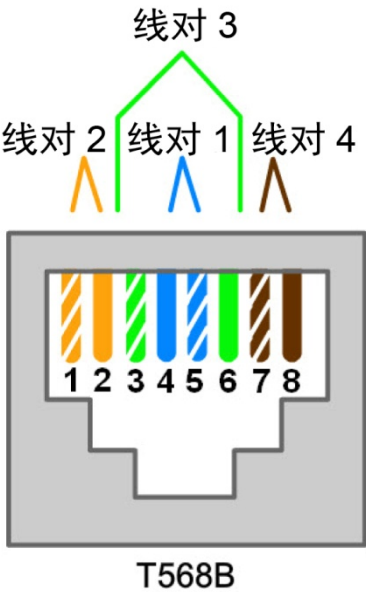
### 建议使用的设备

- 两根长度为 0.6 米到 0.9 米（2 英尺到 3 英尺）的 UTP 电缆，5 或 5e 类
- 最少 4 个 RJ-45 水晶头（若出现连线错误，可能还需要更多水晶头）
- 一个 RJ-45 压线钳
- 两台已安装操作系统的计算机。
- 电线裁剪工具
- 剥线钳
- 以太网接线图测试仪
- 以太网电缆测量仪（可选）
- 以太网检定装置（可选）

### 接线图



T568A 布线标准			
引脚编号	线对编号	导线颜色	功能
1	3	白色/绿色	发射
2	3	绿色	发射
3	2	白色/橙色	接收
4	1	蓝色	未使用
5	1	白色/蓝色	未使用
6	2	橙色	接收
7	4	白色/棕色	未使用
8	4	棕色	未使用



T568B 布线标准			
引脚编号	线对编号	导线颜色	功能
1	2	白色/橙色	发射
2	2	橙色	发射
3	3	白色/绿色	接收
4	1	蓝色	未使用
5	1	白色/蓝色	未使用
6	3	绿色	接收
7	4	白色/棕色	未使用
8	4	棕色	未使用

**第 1 步：获得并准备电缆。**

- a. 确定所需的电缆长度。这可能是计算机到交换机的距离，或者是一台设备和一个 RJ-45 插座之间的距离。将总距离增加 30.5 厘米（12 英寸）。TIA/EIA 标准规定最大长度为 5 米（16.4 英尺）。标准以太网电缆的长度通常是 0.6 米（2 英尺）、1.8 米（6 英尺）或 3 米（10 英尺）。

您选择哪种长度的电缆？理由是什么？

---

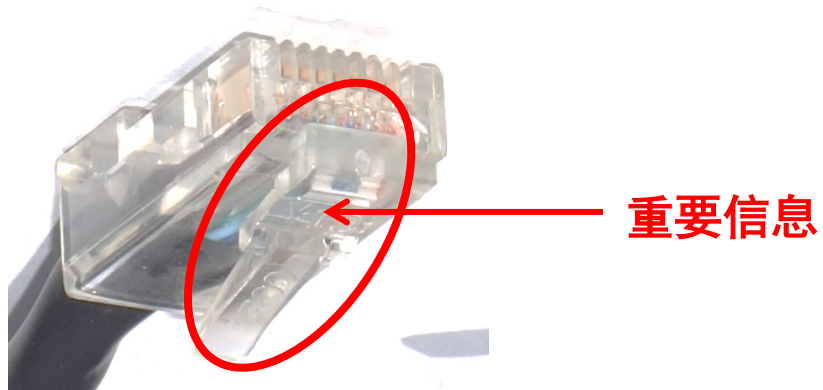
---

- b. 按照所需的长度剪下一段电缆。成股 UTP 电缆一般用作软性电缆（PC 之类终端网络设备与 RJ-45 水晶头之间的电缆），因为此类电缆更耐受反复弯折。之所以称它为成股电缆，是因为此类电缆中的每根电线是由许多束铜丝组成，而不是使用单根实心铜线。实心电线通常用在 RJ-45 插座和配线间之间的电缆中。
- c. 使用剥线钳，从电缆两端剪除 5 厘米（2 英寸）的胶皮。

**第 2 步：准备和插入电线。**

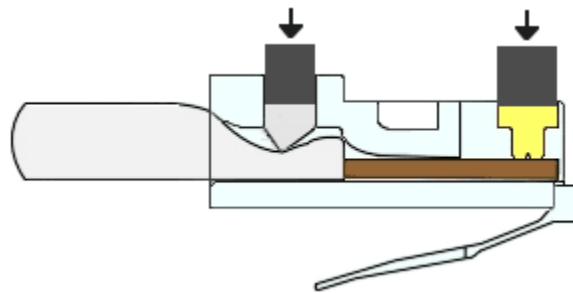
- a. 确定要使用的连线标准。复习一遍所选的标准。
- |              |              |
|--------------|--------------|
| <b>T568A</b> | <b>T568B</b> |
|--------------|--------------|
- b. 根据所用布线标准，从**接线图**中查找正确的表格或数据。
- c. 展开线对，按照所选标准要求的顺序对它们大致排序。
- d. 拆开一小截线对，按标准所需的确切顺序排列它们，从引脚 1 开始从左向右移动。**解开的长度应尽可能短，这一点非常重要。电线绞在一起可以消除噪音，因此不能解开太多。**
- e. 用您的拇指和食指将电线捻直、弄平。
- f. 确保这些电线的顺序与标准所要求的一致。
- g. 在距离电缆表皮边缘 1.25 至 1.9 厘米（0.5 至 0.75 英寸）的位置，沿直线剪下多余的电缆。若长度超过此范围，电缆便容易受到串扰（邻近电线之间的数据干扰）。

- h. 插入电线时，舌片（RJ-45 水晶头上伸出的尖头）应朝下，指向下方。确保电线从引脚 1 开始从左向右排列。将电线牢固地插入 RJ-45 水晶头，直到所有电线都推至水晶头底部。



### 第 3 步：检查、压接然后再次检查水晶头。

- 目视检查电缆，并确保正确的颜色与正确的引脚对齐。
- 目视检查水晶头末端。八根电线应该都紧紧卡在 RJ-45 水晶头底部。电缆表皮应有一部分插入到水晶头的前部。这样可缓解电缆承受的拉力。如果电缆表皮在水晶头内部的长度不足，可能最终导致电缆无法工作。
- 如果排序和插入方面都没有问题，将 RJ-45 水晶头和电缆放到压线钳中。压线钳会将两个塞子压到 RJ-45 水晶头上。



- 目视重新检查水晶头。如果安装不正确，将端头剪下，然后重复上述步骤。

### 第 4 步：为电缆另一端制作端头。

- 将 RJ-45 水晶头连接到电缆另一端。
  - 目视重新检查水晶头。如果安装不正确，将端头剪下，然后重复上述步骤。
- 在您的学校中，软线使用的是哪种标准？

### 第 5 步：使用接线图测试仪测试电缆。

打开测试仪，并将电缆插入到标记有您所用布线标准的插孔。

**注意：**如果测试仪没有为不同标准使用不同的插孔，请参阅测试仪文档，确定如何测试您的电缆。

测试仪两个部分全部绿灯应依次表示每个电线端接正确且顺序正确。

任何其他灯亮表示存在布线故障。请参阅测试仪文档，查找电缆故障类型。

当您连接到电缆时，这些灯指示什么？如果您的电缆没有通过测试，请写下故障以及出现故障的线对。

---

---

---

### 第 6 步：使用电缆测量仪或电缆检定装置（可选）测试电缆。

如果您的实验室配有电缆测量仪或电缆检定装置，请使用它验证您从接线图测试仪上得到的结果。如果可能，使用测量仪确定电缆的确切长度。

从电缆测量仪或电缆检定装置中得到的结果是什么？

---

---

---

### 第 7 步：使用电缆连接一台计算机。

- 将一台 PC 连接到另一台计算机、路由器或交换机。
  - 目视检查网卡上的 LED 状态指示灯。若灯亮起（通常为绿色或黄色），则表示电缆工作正常。
  - 在一台计算机上打开命令提示符。
  - 键入 **ipconfig**。
  - 写下默认网关 IP 地址。
- 
- 在命令提示符下，键入 **ping 默认网关 IP 地址**。若电缆运作正常，ping 命令应该成功（假设不存在其他网络问题，而且默认网关路由器已连接并且运作正常）。

ping 是否成功？

如果 ping 操作失败，请重复本实验。

### 第 8 步：构建交叉电缆。

构建一根电缆，一端使用 T568A 布线标准，另一端使用 T568B 布线标准。

这些布线标准有何不同？

---

### 第 9 步：测试交叉电缆。

打开测试仪，根据测试仪两个部分指示的同一布线标准插入电缆两端。这与测试直通电缆的过程相同。

测试仪指示什么？

---

---

如果可能，使用电缆测量仪或电缆检定装置测试交叉电缆。测量仪指示有关电缆的什么信息？

---

---

---