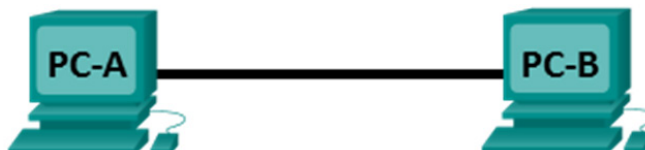


# 实验 - 制作以太网交叉电缆

## 拓扑



## 地址分配表

设备	接口	IP 地址	子网掩码	默认网关
PC-A	网卡	192.168.10.1	255.255.255.0	不适用
PC-B	网卡	192.168.10.2	255.255.255.0	不适用

## 目标

**第 1 部分：分析以太网布线标准和引脚输出**

**第 2 部分：制作以太网交叉电缆**

**第 3 部分：测试以太网交叉电缆**

## 背景/场景

在本实验中，您将制作以太网交叉电缆并进行端接，然后通过将两台 PC 连接起来和在它们之间执行 ping 操作来测试电缆。首先您将分析电信工业协会/电子工业协会 (TIA/EIA) 568-A 和 568-B 标准，以及它们在以太网电缆中的应用方式。然后您将构建以太网交叉电缆并对其进行测试。最后，您将使用刚刚构建的电缆连接两台 PC，并通过在它们之间执行 ping 操作测试电缆。

**注意：**由于许多设备有自动感应功能，例如 Cisco 1941 集成多业务路由器 (ISR) 交换机，您可能会看到通过直通电缆连接类似设备。

## 所需资源

- 一种长度的电缆，可以是 5 类或 5e 类。电缆长度应为 0.6 到 0.9 米（2 到 3 英尺）
- 2 个 RJ-45 连接器
- RJ-45 压线钳
- 剪线钳
- 剥线钳
- 以太网电缆测试仪（可选）
- 2 台 PC（采用 Windows 7 或 Windows 8）

## 第 1 部分：分析以太网布线标准和引脚输出

TIA/EIA 已经指定在 LAN 布线环境中使用非屏蔽双绞线 (UTP) 布线标准。TIA/EIA 568-A 和 568-B 规定了 LAN 安装的商业布线标准；这些是组织中 LAN 布线最常用的标准，而且它们将决定每个引脚使用哪种颜色的导线。

在交叉电缆中，两端 RJ-45 连接器上的第 2 对和第 3 对线对是相反的，这样使发送和接收线对正好相反。电缆引脚一端是 568-A 标准，另一端是 568-B 标准。交叉电缆一般用于集线器到集线器或交换机到交换机的连接，但它们也可以用于直接连接两台主机来创建一个简单网络。

**注意：**在使用现代网络设备时，由于其自动感应功能，即使在连接类似设备时也可以经常使用直通电缆。通过自动感应，接口将检测发送和接收电路的线对连接是否正确。如果不正确，接口会将连接的一端倒转过来。自动感应还会改变接口的速度以匹配速度最慢的接口。例如，如果将千兆以太网 (1000 Mb/s) 路由器接口连接到快速以太网 (100 Mb/s) 交换机接口，则连接将使用快速以太网。

Cisco 2960 交换机会默认启用自动感应；因此，连接两台 2960 交换机可以使用交叉或直通电缆。对于某些较早版本的交换机，情况并非如此，必须使用交叉电缆。

另外，Cisco 1941 路由器千兆以太网接口是自动感应的，可以使用直通电缆直接将 PC 连接到路由器接口（绕过交换机）。对于某些较早版本的交换机，情况并非如此，必须使用交叉电缆。

在直接连接两台主机时，通常建议使用交叉电缆。

### 第 1 步：分析 TIA/EIA 568-A 标准以太网电缆的图和表格。

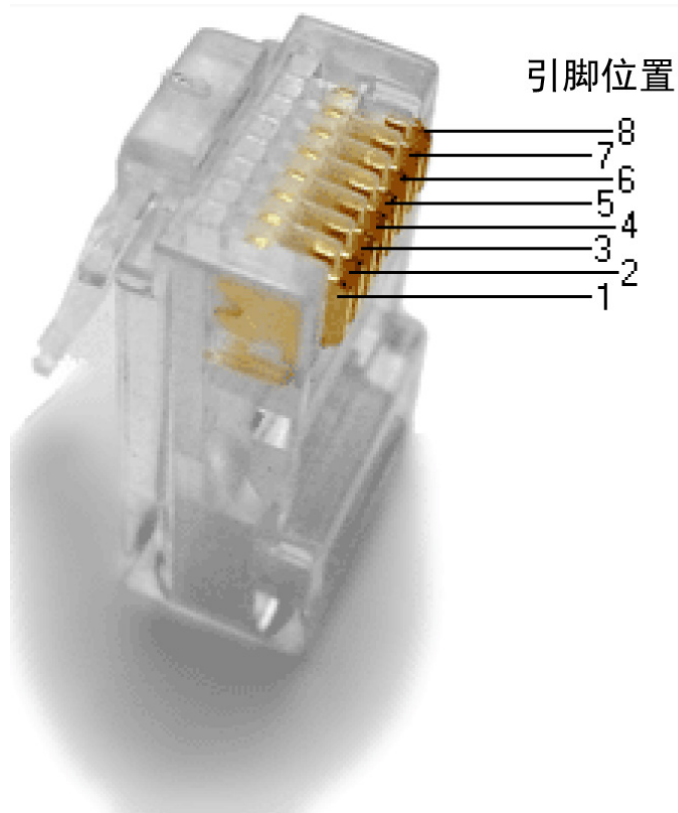
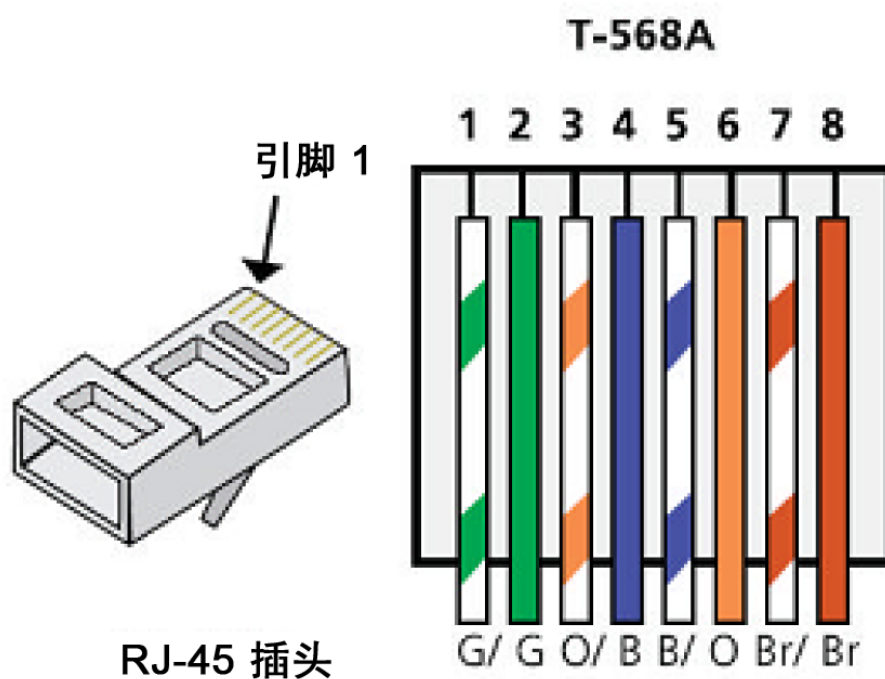
下面的表格和图显示配色方案和引脚输出，以及适用于 568-A 标准的四对导线的功能。

**注意：**在使用 100Base-T (100 Mb/s) 的 LAN 安装中，四对导线只使用了两对。

**568-A 10/100/1000Base-TX 以太网**

引脚编号	线对编号	导线颜色	10Base-T 信号 100Base-TX 信号	1000Base-T 信号
1	2	白色/绿色	发射	BI_DA+
2	2	绿色	发射	BI_DA-
3	3	白色/橙色	接收	BI_DB+
4	1	蓝色	未使用	BI_DC+
5	1	白色/蓝色	未使用	BI_DC-
6	3	橙色	接收	BI_DB-
7	4	白色/棕色	未使用	BI_DD+
8	4	棕色	未使用	BI_DD-

下图显示了导线颜色和引脚输出如何与 568-A 标准的 RJ-45 插孔匹配。



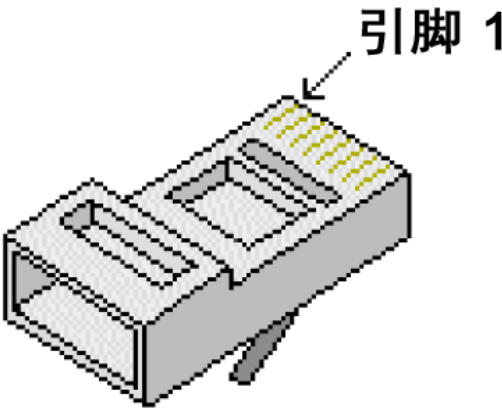
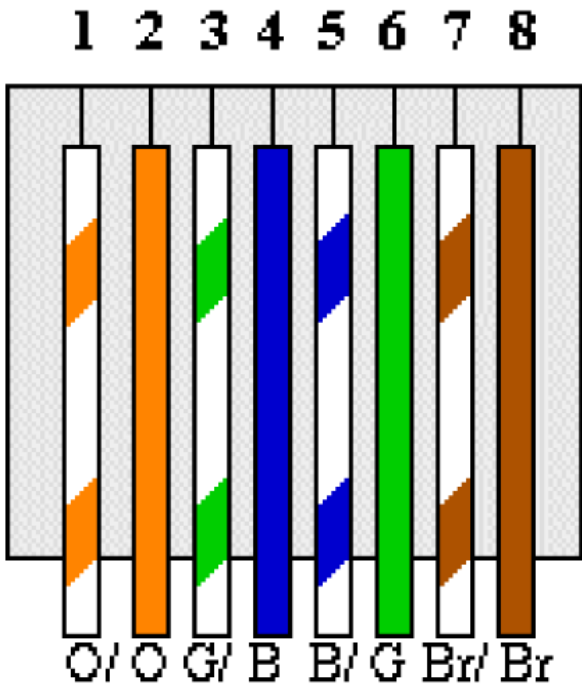
第 2 步：分析 TIA/EIA 568-B 标准以太网电缆的图和表格。

下面的表格和图显示了 568-B 标准的配色方案和引脚输出。

568-B 10/100/1000-BaseTX 以太网

引脚编号	线对编号	导线颜色	10Base-T 信号 100Base-TX 信号	1000Base-T 信号
1	2	白色/橙色	发射	BI_DA+
2	2	橙色	发射	BI_DA-
3	3	白色/绿色	接收	BI_DB+
4	1	蓝色	未使用	BI_DC+
5	1	白色/蓝色	未使用	BI_DC-
6	3	绿色	接收	BI_DB-
7	4	白色/棕色	未使用	BI_DD+
8	4	棕色	未使用	BI_DD-

T-568B

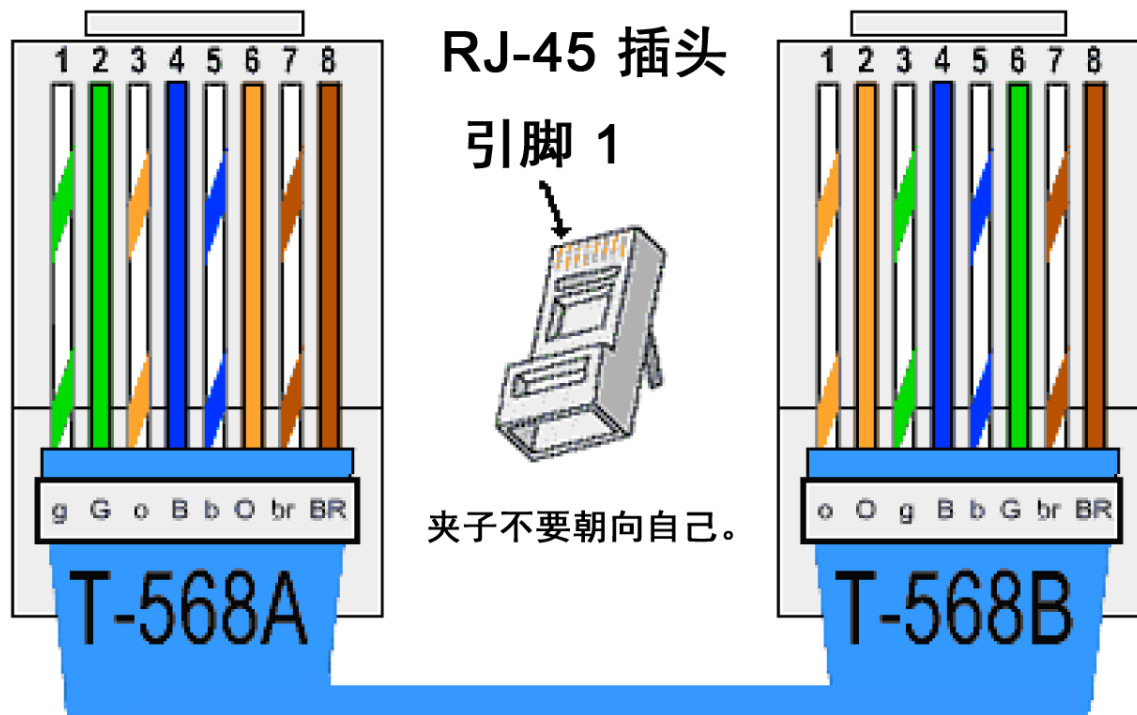


RJ-45 插头

## 第 2 部分：制作以太网交叉电缆

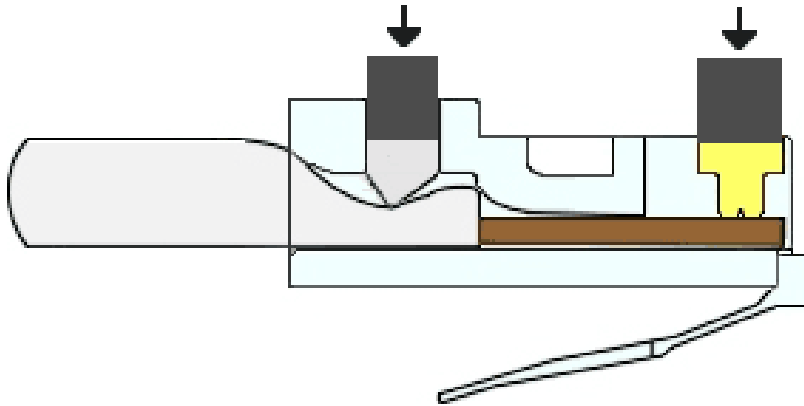
交叉电缆两端 RJ-45 连接器上的第 2 对和第 3 对线对是相反的（参见表中的第 1 部分第 2 步）。电缆引脚一端是 568-A 标准，另一端是 568-B 标准。以下两个图表将阐明这个概念。

### RJ-45 以太网交叉电缆



#### 第 1 步：制作 TIA/EIA 568-A 电缆端并进行端接。

- 确定所需电缆长度。（教师将告诉您所要制作电缆的长度。）  
**注意：**如果您是在生产环境中制作电缆，则一般指导原则是额外增加 12 英寸（30.48 厘米）。
- 按照所需长度剪下一段电缆，然后使用剥线钳从两端剪除 5.08 厘米（2 英寸）的表皮。
- 从剪掉表皮的位置将四对双绞电缆握紧。根据 568-A 配线标准的顺序重组电缆线对。如有必要，请参阅图表。尽可能小心维护电缆中的导线绞合；这可以提供噪声消除。
- 用您的拇指和食指将导线压平、拉直并排列整齐。
- 确保电缆线对仍然按 568-A 标准的正确顺序排列。用剪线钳将一条直线上的四对导线修剪成 1.25 到 1.9 厘米（1/2 到 3/4 英寸）。
- 在电缆末端放一个 RJ-45 连接器，连接器下面的塑料弹片朝下。将导线牢固地插入 RJ-45 连接器。应当看到在连接器底部，所有导线都位于正确位置上。如果导线不能延伸到连接器底部，将电缆取出，根据需要重新排列导线，并将导线重新插回到 RJ-45 连接器。
- 如果全部正确，将带有电缆的 RJ-45 连接器插入压线钳。用力向下弯曲，迫使 RJ-45 连接器的接头穿过导线的绝缘层，从而完成传导路径。参见下图中的示例。



## 第 2 步：制作 TIA/EIA 568-B 电缆端并进行端接。

使用 568-B 配色方案为另一端重复步骤 1a 到 1g。

## 第 3 部分：测试以太网交叉电缆

### 第 1 步：测试电缆。

许多电缆测试仪将测试导线的长度和映射。如果电缆测试仪有线路图功能，它将检验电缆一端的哪个引脚与另一端的哪个引脚连接。

如果教师有电缆测试仪，则请测试交叉电缆的功能。如果测试失败，首先向您的教师询问是否应当重新连接终端并重新测试。

### 第 2 步：使用您的以太网交叉电缆通过网卡将两台 PC 连接起来。

- 与实验伙伴合作，将您的 PC 设置为地址分配表中显示的一个 IP 地址（参见第 1 页）。例如，如果您的 PC 为 **PC-A**，则您的 IP 地址应当设置为 **192.168.10.1**，并带有一个 **24 位子网掩码**。您的同伴的 IP 地址应该是 **192.168.10.2**。默认网关地址可以保留为空白。
- 使用您所制作的交叉电缆将两台 PC 通过其网卡连接起来。
- 在 PC-A 的命令提示符下，对 PC-B 的 IP 地址执行 ping 命令。

**注意：**可能必须暂时禁用 Windows 防火墙，以使 ping 命令执行成功。如果禁用了防火墙，则请确保在本实验结束后将其重新启用。

- 重复此过程，从 PC-B 对 PC-A 执行 ping 命令。

假定 IP 编址和防火墙没有问题，如果电缆制作正确，则您的 ping 操作应当成功。

### 思考

- 制作电缆时，您觉得哪一部分最为困难？

---

- 如果可以很容易地买到已制作好的电缆，那么您为何必须学习如何制作电缆？

---