

使用集线器的星形以太网

传统以太网使用的传输媒体

- IEEE 802.3标准制定的传统以太网使用的传输媒体有四种：
 - 铜缆（粗缆10Base5或细缆10Base2）
 - 双绞线 10Base-T
 - 光缆 10Base-F
- 这样，以太网就有四种不同的物理层

以太网媒体接入控制 MAC

10BASE5
粗缆

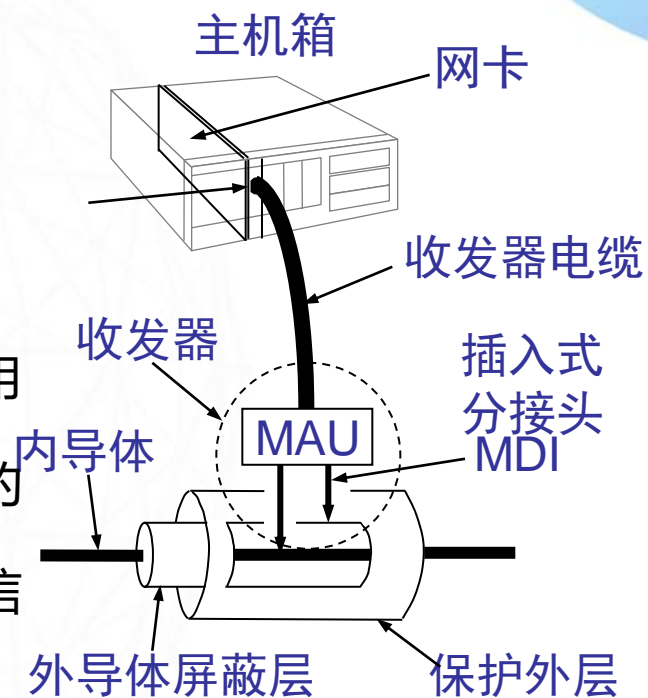
10BASE2
细缆

10BASE-T
双绞线

10BASE-F
光缆

10Base5粗缆以太网

- 粗缆以太网是原始的以太网标准。
- 使用直径10mm的50欧姆粗同轴电缆为传输介质
- 采用**总线型拓扑结构**
- 站点网卡的接口为DB-15连接器，通过AUI电缆，用MAU装置栓接到同轴电缆上，末端用50欧姆/1W的电阻端接（一端接在电气系统的地线上，以防止信号反射）。
- 10Base5表示的含义是：工作速率为10Mb/s，采用基带信号传输，最大支持网段长为500m。



10Base5粗缆连接以太网

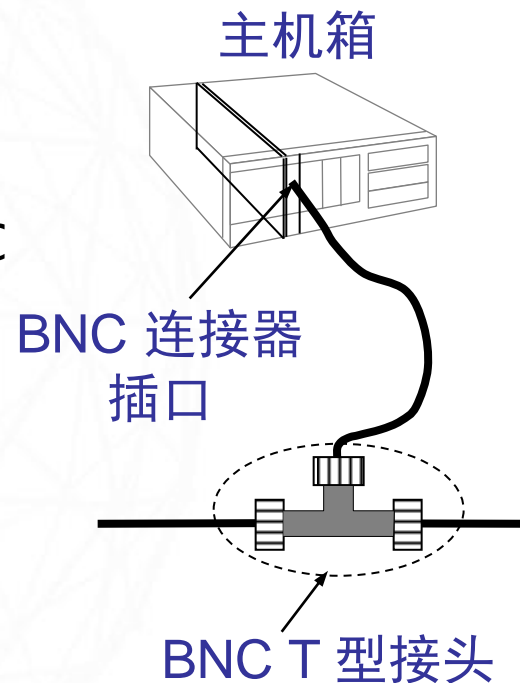
10Base5粗缆以太网

- **10Base5粗缆以太网**的有关布线标准：
 - 每个网段最大允许距离为500m。
 - 任意两个站点之间，最多使用4个中继器（转发器），连接3个网段，故最大网络直径为2500m。
 - 站点到收发器的最大距离为0.5m。
 - 主干线段的每一端均需有一个50欧姆的终端电阻，其中一端必须接地。

细缆以太网 10BASE2

■ 细缆以太网10Base2标准:

- 更便宜的直径为 5 mm 的细同轴电缆
- 直接用标准 BNC T 型接头连接到网卡上的 BNC 连接器的插口。
- 10Base2表示的含义是：工作速率为10Mb/s，采用基带信号传输，最大支持网段长为185m。



10Base2细缆连接到以太网

细缆以太网 10BASE2

- **10Base2细缆以太网**的有关布线标准：
 - 每个网段最大允许距离为185m。
 - 每个网段允许有30个站点。
 - 任意两个站点之间，最多使用4个中继器，连接3个电缆网段，故最大网络直径为925m，最大网络节点数是90个。
 - 站点到收发器的最大距离为0.5m。
 - 同样主干线段的每一端均需有一个50欧姆的终端电阻，其中一端必须接地。

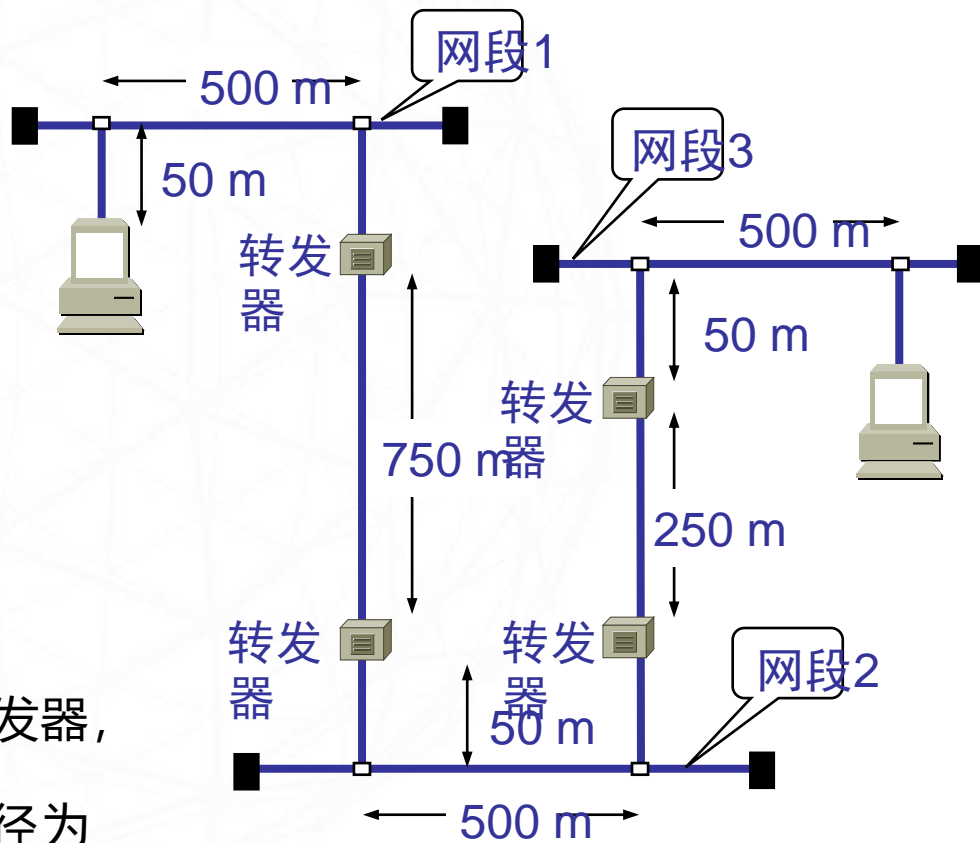
可使用转发器扩大粗缆（细缆）以太网的作用距离

IEEE 802.3标准规定任意两个站之间最多使用4个转发器连接3个电缆网段。

如图：使用粗缆10Base5

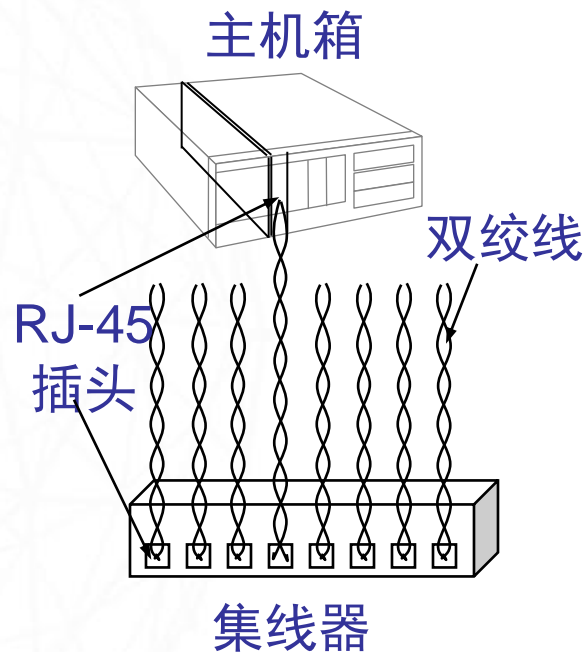
每个网段最大允许距离为500m。

任意两个站点之间，使用4个转发器，连接3个网段，故最大网络直径为2500m。



10Base-T双绞线以太网

- 1990年IEEE制定了星形以太网10Base-T的标准802.3i。
- 使用3类或3类以上无屏蔽双绞线UTP为传输介质，采用星形拓扑结构，中央节点通常为集线器HUB或交换机，用RJ-45模块作为端接器。
- 10Base-T表示的含义是：速率为10Mb/s，采用基带信号传输，T表示使用的传输介质为双绞线。



10Base-T双绞线连接
以太网

10Base-T双绞线以太网

- 10BaseT的有关布线标准：
 - 网段最大允许距离为100m。
 - 每个网段允许有1024个站点。
 - 保持了10Base5的4中继器/5网段的设计能力。
 - 使用RJ-45连接器。针1和2用于传输，针3和6用于接收。
- 10BASE-T 双绞线以太网既降低了成本，又提高了可靠性，是局域网发展史上的一个非常重要的里程碑，它为以太网在局域网中的统治地位奠定了牢固的基础。

10Base-F光纤以太网

- IEEE 802.3以太网标准还可使用光纤作为传输媒体，相应的标准是10Base-F系列，F代表光纤。
- 主要用作集线器之间的远程连接。

使用集线器的双绞线以太网

- 传统以太网从最初使用粗同轴电缆，演进到使用比较便宜的细同轴电缆，最后发展为使用更便宜和更灵活的双绞线。

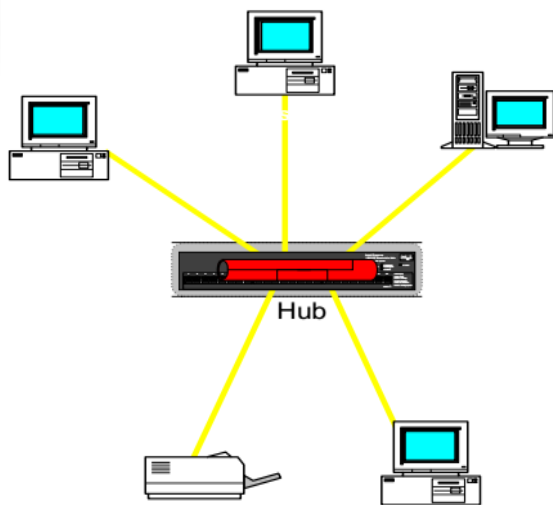


- 这种以太网采用星形拓扑，在星形的中心则增加了一种可靠性非常高的设备，叫做集线器(hub)。

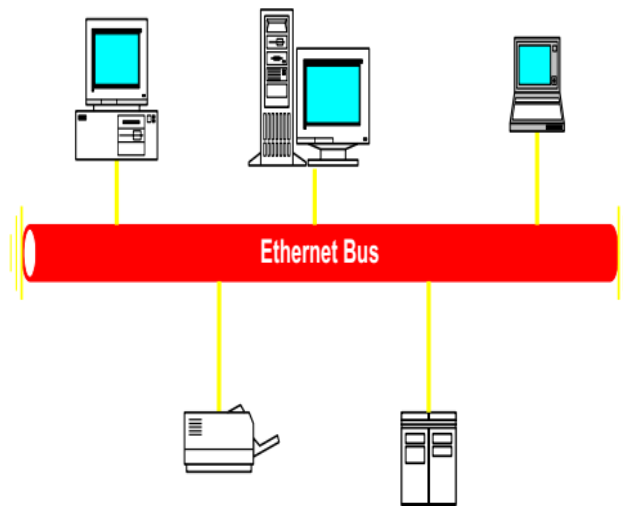
如图所示，每个站需要用两对无屏蔽双绞线UTP，分别用于发送和接收。双绞线的两端使用RJ-45插头。

集线器的一些特点

- 使用集线器的局域网在物理结构上是一个星形网，但集线器使用电子器件来模拟实际电缆线的工作，因此整个系统仍像一个传统以太网那样运行。即使使用集线器的以太网在逻辑上仍是一个总线网，各工作站使用的还是CSMA/CD 协议，并共享逻辑上的总线。



物理结构

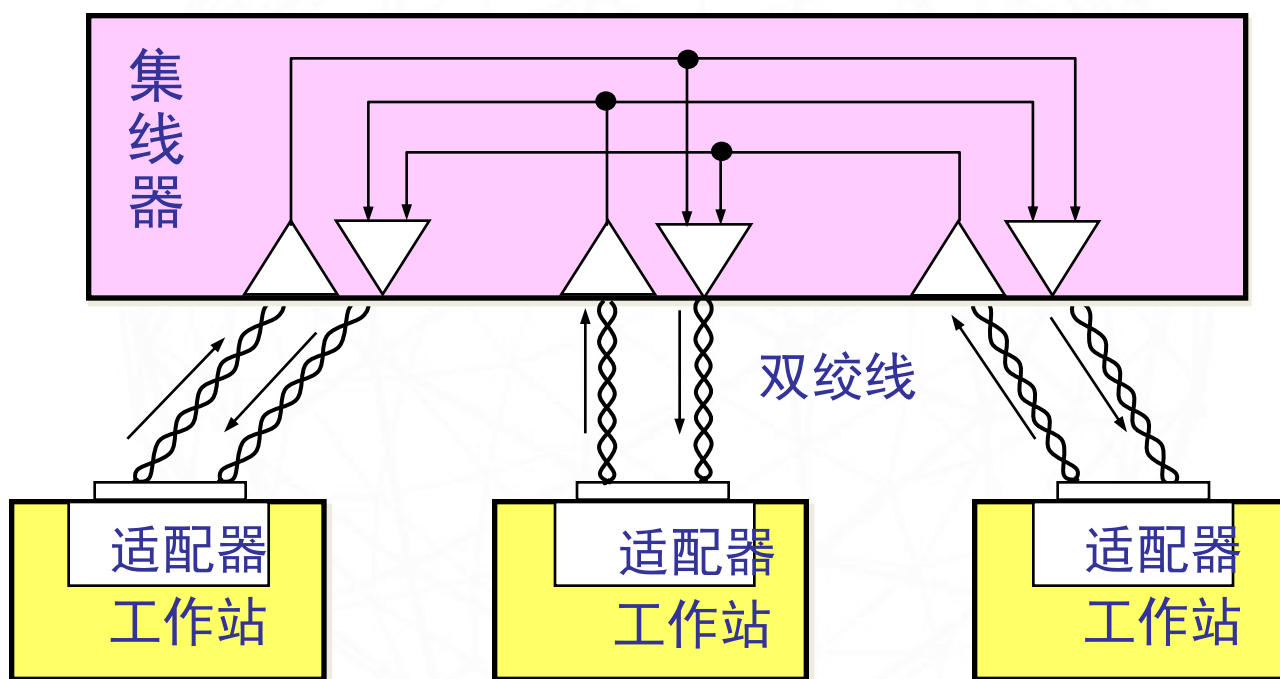


逻辑结构

集线器的一些特点

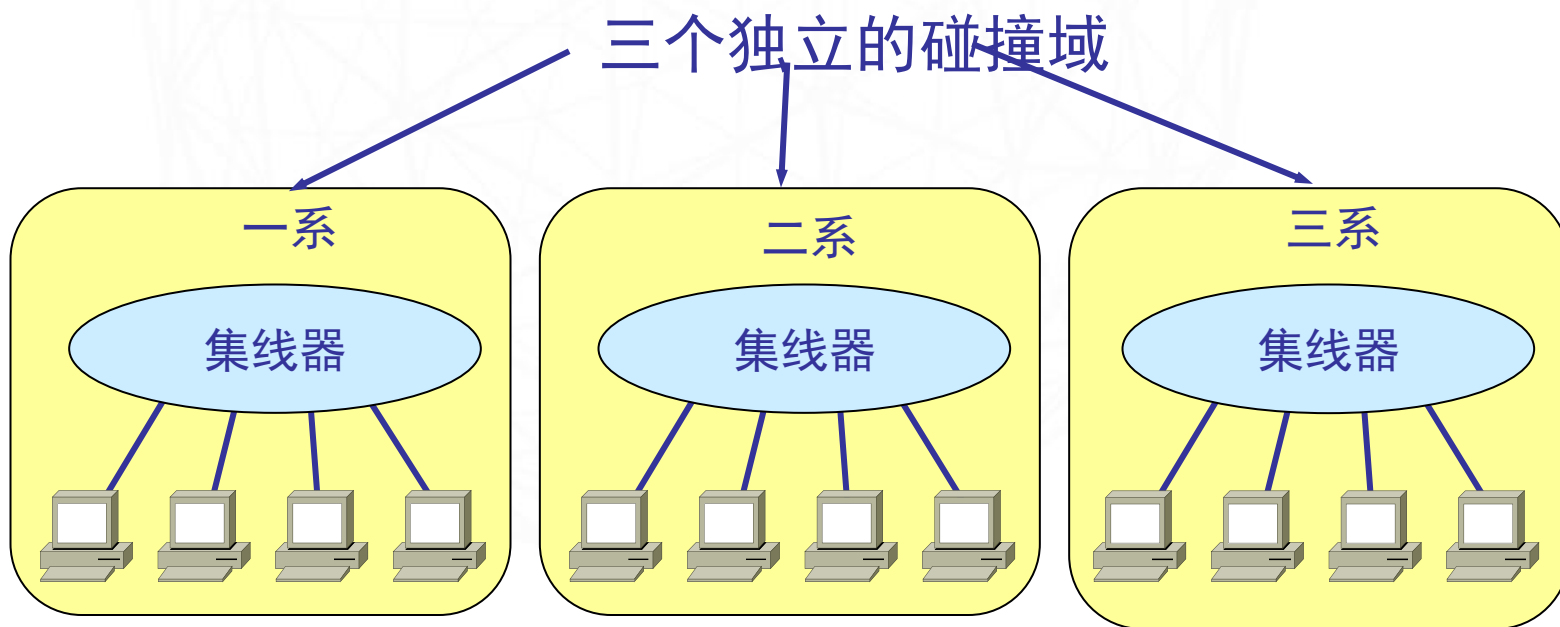
- 集线器有许多接口，每个接口通过RJ-45插头与一台计算机上的适配器相连，因此很像一个多端口的转发器。
- 集线器工作在物理层，它的每个接口只是简单地转发比特，不进行碰撞检测。
- 集线器采用了专门的芯片，进行自适应串音回拨抵消。

具有三个端口的集线器



用集线器在物理层扩展以太网

- 用多个集线器可连接成覆盖更大范围的多级星形以太网。
- 一个以太网就是一个独立的碰撞域（Collision domain, 又称为冲突域），即在任一时刻，在每一个碰撞域中只能有一个站发送数据。



用集线器扩展以太网

➤ 优点

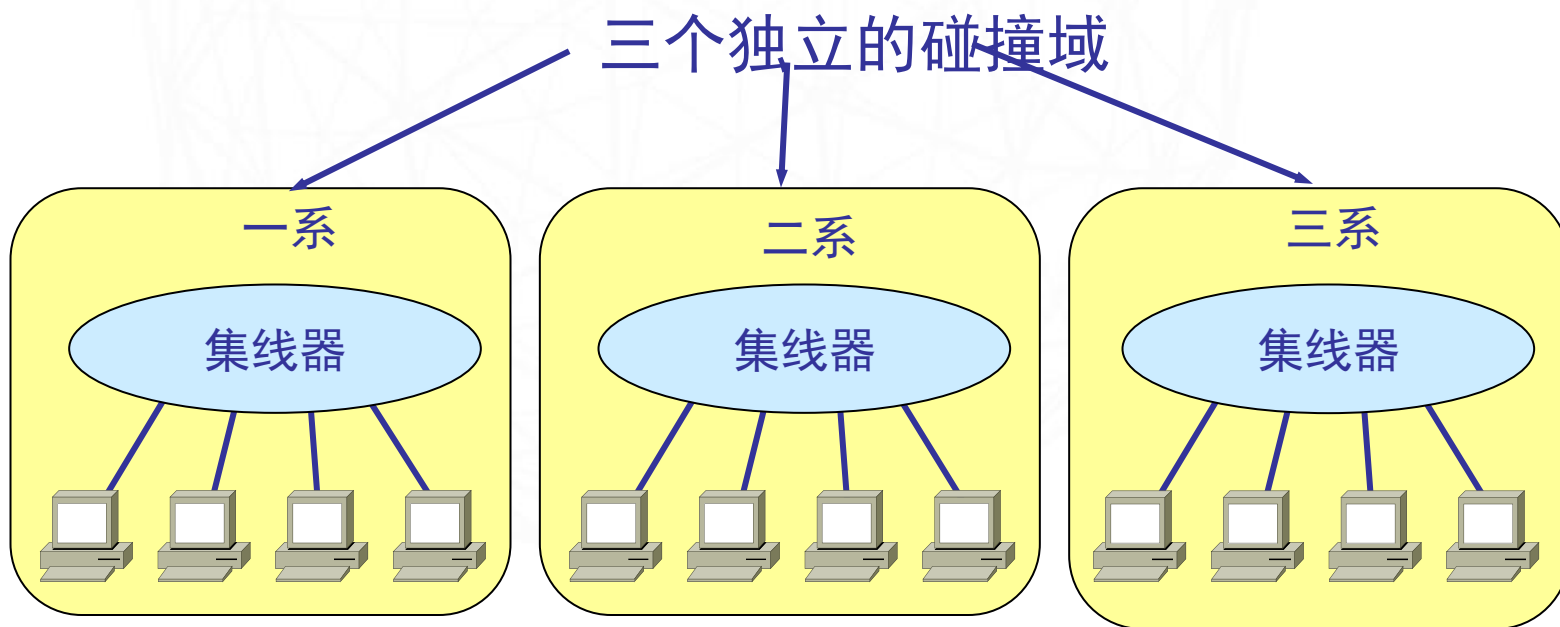
- 使原来属于不同碰撞域的以太网上的计算机能够进行跨碰撞域的通信。
- 扩大了以太网覆盖的地理范围。

➤ 缺点

- 碰撞域增大了，但总的吞吐量并未提高。
- 如果不同的碰撞域使用不同的数据率，那么就不能用集线器将它们互连起来。

用集线器在物理层扩展以太网

- 用多个集线器可连接成覆盖更大范围的多级星形以太网。
- 一个以太网就是一个独立的碰撞域（Collision domain, 又称为冲突域），即在任一时刻，在每一个碰撞域中只能有一个站发送数据。



小结

- 传统以太网从最初使用粗同轴电缆，到比较便宜的细同轴电缆，最后发展为使用更便宜和更灵活的双绞线。
- 使用集线器的双绞线以太网物理上是一个星形网，在逻辑上仍是一个总线网，使用的还是CSMA/CD协议。
- 集线器是工作在物理层的网络互连设备，它的接口只简单地转发比特。可以把集线器看成一个多接口的转发器。用集线器可以扩展星形以太网。