

职业网络管理员培训教材
第六册 (共八册)

联网设备与概

Internetworking Devices and Co

联网设备与概念

Internetworking Devices and Concepts

陈明译

O'REILLY®

Beijing • Cambridge • Farnham • Köln • Paris • Sebastopol • Taipei • Tokyo

中国电力出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

联网设备与概念 / (美) 韦斯特耐特技术培训公司 (WestNet Learning Technologies)
编著; 陈明译. —北京: 中国电力出版社, 2000.7

(职业网络管理员培训教程丛书)

书名原文: Internetworking Devices and Concepts

ISBN 7-5083-0366-0

I. 联… II. ①韦… ②陈… III. 计算机网络 - 设备 - 教材 IV. TN915.05

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 38443 号

北京市版权局著作权合同登记

图字: 01-2000-0193 号

Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly & Associates, Inc. and China Electric Power Press, 2000. Authorized translation of the English edition, 1999, WestNet Learning Technologies, the owner of all rights to publish and sell the same.

All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

简体中文版由 O'Reilly & Associates, Inc. 授权中国电力出版社出版 2000。英文原版的翻译得到 WestNet Learning Technologies 的授权。此简体中文版的出版和销售得到出版权和销售权的所有者——WestNet Learning Technologies 的许可。

版权所有, 未得书面许可, 本书的任何部分和全部不得以任何形式复制。

书 名 / 联网设备与概念

书 号 / ISBN 7-5083-0366-0

责任编辑 / 刘君

审 校 / 蔡惠斌

封面设计 / Ellie Volckhausen, Hanna Dyer, 张健

出版发行 / 中国电力出版社

地 址 / 北京三里河路 6 号 (邮政编码 100044)

经 销 / 全国新华书店

印 刷 / 北京市地矿印刷厂

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 17 印张 285 千字

版 次 / 2000 年 8 月第一版 2000 年 8 月第一次印刷

印 数 / 0001-5000 册

定 价 / 45.00 元 (册)

前言

导言

本书给出了有关计算机网络互联工业的广泛综述,还给出了各网络互联主题的许多细节。本书的重点放在网络互联上。我们希望本书既为你提供大量信息,又便于您使用。

本书内容

本课程分为三个主要部分:

第一部分: 导言

第一章 网络互联介绍

第二部分: 网络互联组件

第二章 中继器

第三章 集线器

第四章 网桥

第五章 交换机

第六章 路由器

第七章 虚拟局域网

第八章 网关

第九章 网络管理

第三部分：总结

第十章 网络互联组件的选择

更多的信息

如您希望得到更多的信息，可以用电子邮件同我们联系。我们很高兴为您提供更多的关于产品和服务方面的信息。

奥莱理软件（北京）有限公司

<http://www.oreilly.com.cn>

E-mail: info@mail.oreilly.com.cn

第一章

网络互联技术综述

概述

网络互联就是在一个网络的多个网段间发送和传递数据的过程。网络互联设备，如网桥、交换机和路由器，都是用于在网络各部分间传递数据的。不管网络是仅限于在某个建筑物内还是分散在广阔的地理区域中。本课程将介绍几种不同的网络互联设备及在网络中得到实施的原因。

本章的目的是：

- 了解网络互联设备的必要性
- 了解这些网络互联设备用于哪些地方

前言

本章介绍的主题是网络互联。当提到网络互联时，需要考虑两个问题。第一是将网络划分成几个便于管理的片。随着网络的发展，一些问题将会出现，而且对网络的管理将变得越来越困难。本章将对这些在网络发展中要遇到的问题进行讨论进而讨论用于解决这些问题的网络互联设备。

图 1-1 解释了应用网络互联设备的一个原因。随着局域网的发展及客户和服务器的相应增加，传输拥塞成了一个大问题。

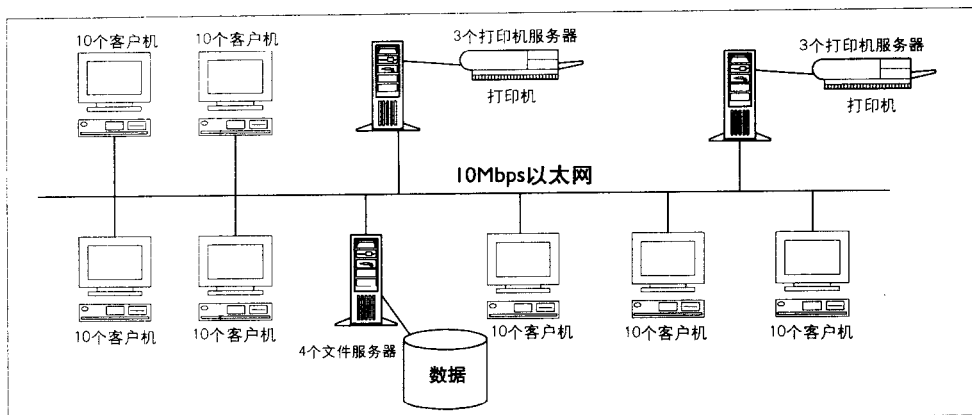


图 1-1 网络发展

图 1-2 表明：网络的发展导致许多客户通过使用网络设备，如打印机服务器或文件服务器，同时访问某个物理介质。在这个例子中许多用户都在访问一个以太网冲突域中的资源。由于该域中的冲突增加，网络陷于瘫痪。

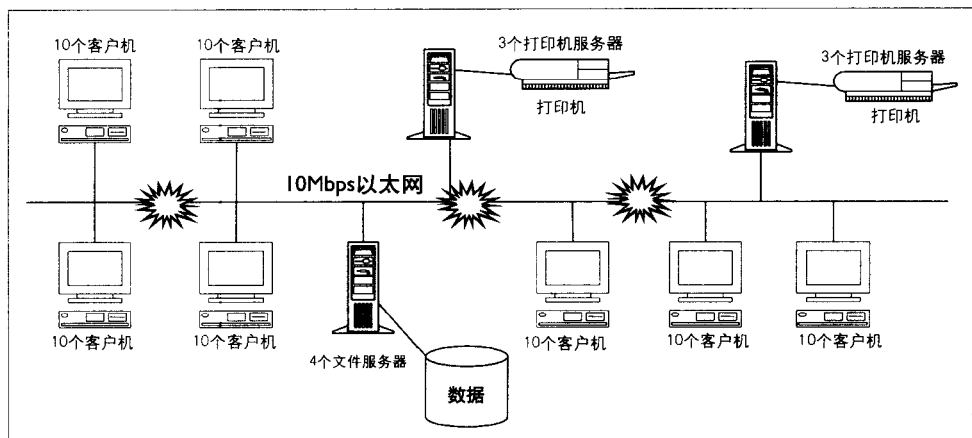


图 1-2 网络发展的问题

当需要将独立的网络连接在一起时第二个问题就出现了。即当公司合并、相互通信或公司的某些部门想要分享信息时，问题就增多了。本章将解决此类由于网络发展而带来的试图将不同结构的网络连接在一起的问题。图 1-3 是这种情况的一个例子。

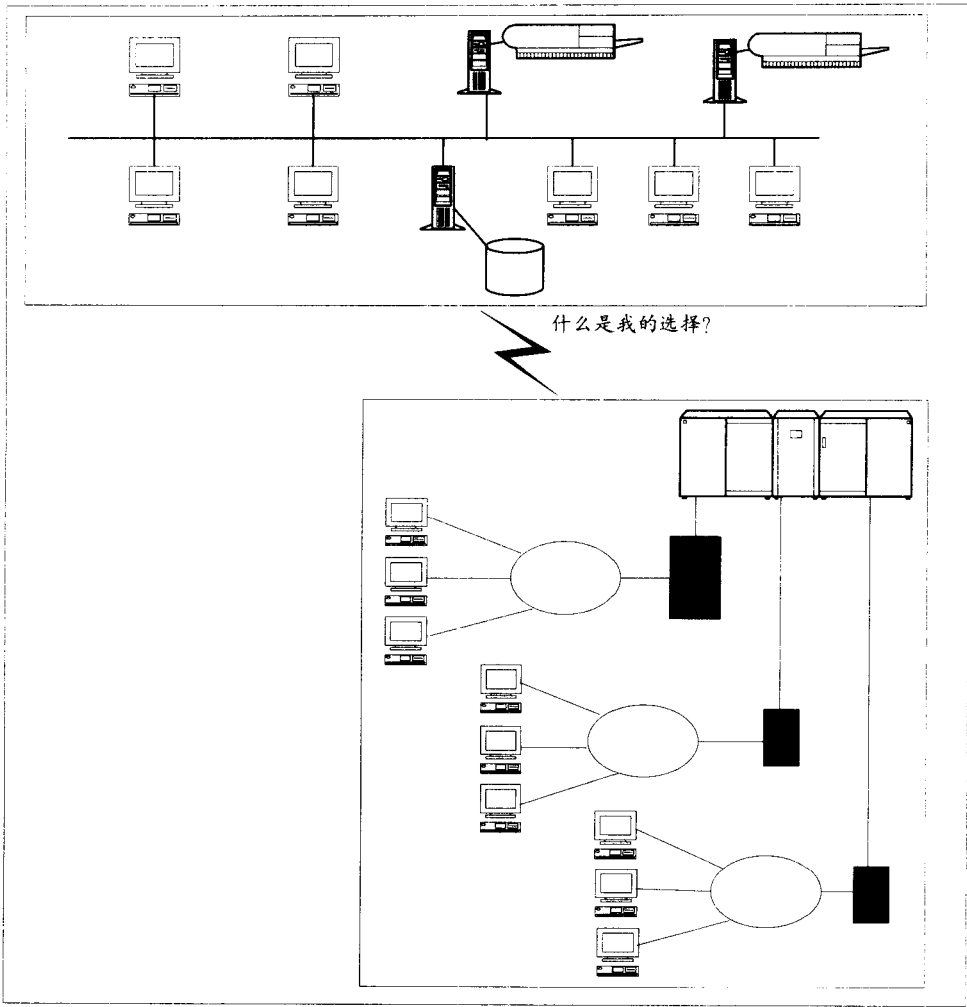


图 1-3 网络合并

两个公司合并，一个在丹佛，另一个在亚特兰大，它们之间需要共享信息。亚特兰大的公司使用 Novell Netware 网，而丹佛的公司使用 IBM 主机的集中式网络。这样就出现了以下几个问题：

1. 他们怎样以不同的数据格式共享信息？
2. 他们怎样将两种不同类型的结构连接在一起？
3. 这两个网络越过广阔地区进行连接的最好的解决方案是什么？

4. 公司为了在节点间进行有效的通信而可能采取的策略是什么?
5. 他们是怎样移植到常见的基础设施上的?

小结

本课程除了要讨论上述主题外,还要讨论在典型计算机网络中不断出现的问题及怎样通过网络互联设备解决这些问题。最后一章将涉及怎样运用最普通的网络互联设备,如:交换机和路由器的方法,以及在设计时怎样选择这些设备的型号。

问题讨论

1. 规划网络容量时需要考虑哪些因素?
2. 为什么当遇到网络问题时简单地将速度提高(例如从10Mbps提到100Mbps)是不谨慎的做法?
3. 网络设计人员可以在一个10Mbps的以太网冲突域中设置多少个节点?

第二章

中继器

概述

中继器是一种最简单的网络互连设备。中继器对应于 OSI 模型的物理层，且其作用是将信息逐比特地转发而不必关心数据的格式和含义，它只是转发物理介质上的 0 和 1。

学习完本章后，你将会理解：

- 中继器如何与 OSI 模型相联系
- 什么时候使用中继器
- 中继器是怎样用于扩展以太网的
- 中继器是怎样用于扩展令牌环网的
- 中继器是怎样在物理介质上进行传输的

中继站是用于连接两个网络或子网的设备或节点。中继器是最简单的中继站或网络互连设备。中继器作用在 OSI 模型中的物理层（见图 2-1）。物理层只关心比特流，如果中继器的输入端接收到一个比特“1”，中继器的输出端就重复生成一个比特“1”。同样，如果中继器的输入端接收到一个比特“0”，中继器的输出端就重复生成一个比特“0”。这样所接收到的信息就通过它传送到所有与之相连的网段。所以我们说中继器是一个非辨识设备。



图 2-1 中继器和 OSI 模型

当某些节点要添加到局域网上，电缆通过无源设备延伸，简单地将一个网段连接到另一个网段上。但是最终与其他网段连接的电缆将会超过允许的长度，或需要连接其他类型的电缆，或需要从中心节点引出两条以上的电缆。以上这些问题需要用中继器来解决。

中继器可以将局域网的一个网段与另一个网段连接起来，而且可以连接不同类型的介质。如图 2-2 所示：中继器可以将细以太网电缆与粗以太网电缆连接在一起。中继器在一个网段上向另一个网段再生成电信号。尽管中继器逐比特地重复生成它所接收到的信号，它也有可能出错。但它速度很快（在以太网中可达 10Mbps）而且延迟很小。

中继器不能连接两种不同介质访问类型（MAC 帧）的网络，如令牌环网和以太网。注意，中继器只是物理层设备，它既不关心帧的起点和终点也不关心帧的格式。

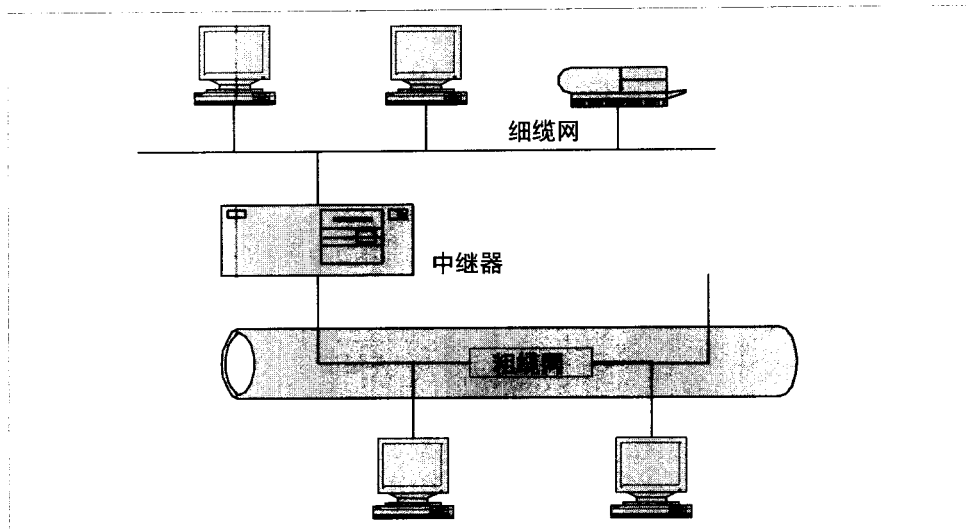


图 2-2 中继器与介质类型

作为以太网的网络互连设备,中继器只适用于较小地理范围内的相对小的局域网(少于100个节点),如一栋办公楼的一、两层。由于中继器不能隔断局域网网段间的通信,所以不能用它连接负载沉重的局域网,由于每一个比特都要被复制到所有接入的网段中,则所有的数据都要通过中继器。因此,如果用中继器将多个局域网段连在一起,由于中继器不能滤出任何数据,你可能会遇到性能方面的问题。

中继器的实例

以太网中继器

在以太网中,中继器用于物理介质的延伸。图 2-3 表明了怎样用两个中继器将三个 10Base5 的以太网网段连接起来。在这种配置下,中继器在每个网段中都被看作是节点。因此,在这个网络中可以接入的最大节点数为 296 个。

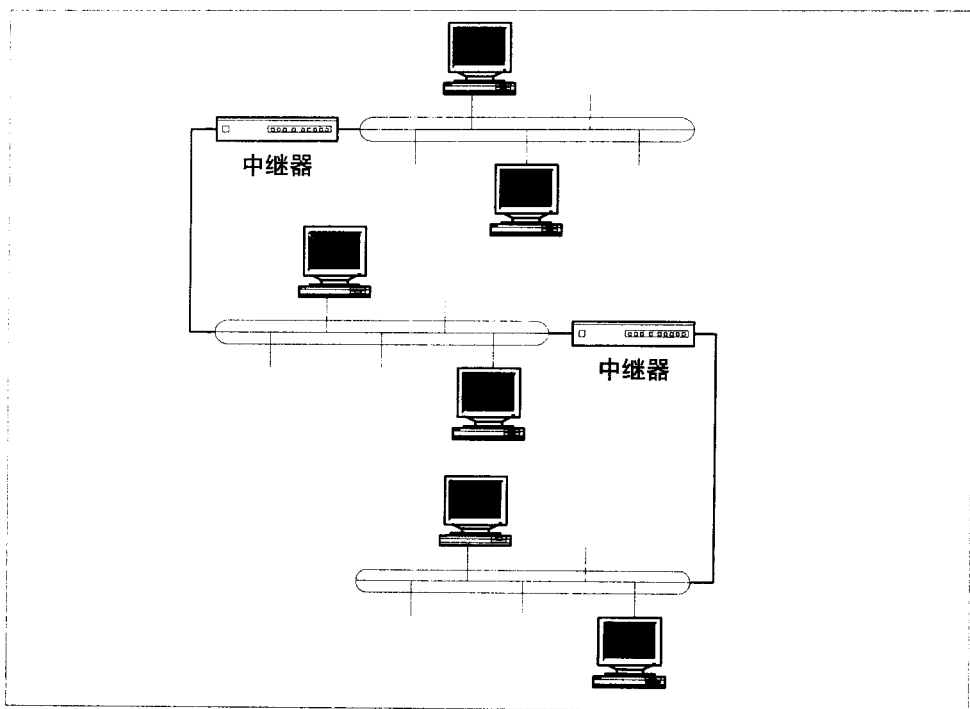


图 2-3 中继器与以太网网段

中继器可以被用来接入“链接网段”以扩展网络的总长度。如图 2-4 所示。5/4/3 规则适用于 10Base2 和 10Base5 的以太网网段及相连的中继器。也就是说：4 个中继器最多能连接五个网段，其中最多有三个网段能包含网络节点。因此最多有两个以太网网段可被用作“链接”网段来延伸一个以太网的总长度。一个 10Base5 的以太网段的最大长度为 500 米，这样如果用 4 个中继器链接，其最大长度可达到 2500 米。同样，10Base2 的以太网段的最大长度是 185 米，用 4 个中继器连接就可以使它的最大长度达到 925 米。

表 2-5 显示了中继器和传输距离的对应关系。

令牌环网中继器

在令牌环局域网中存在三种不同类型的中继器。第一类位于独立的网络节点上（见图 2-5），一般位于网络接口卡（NIC）上。

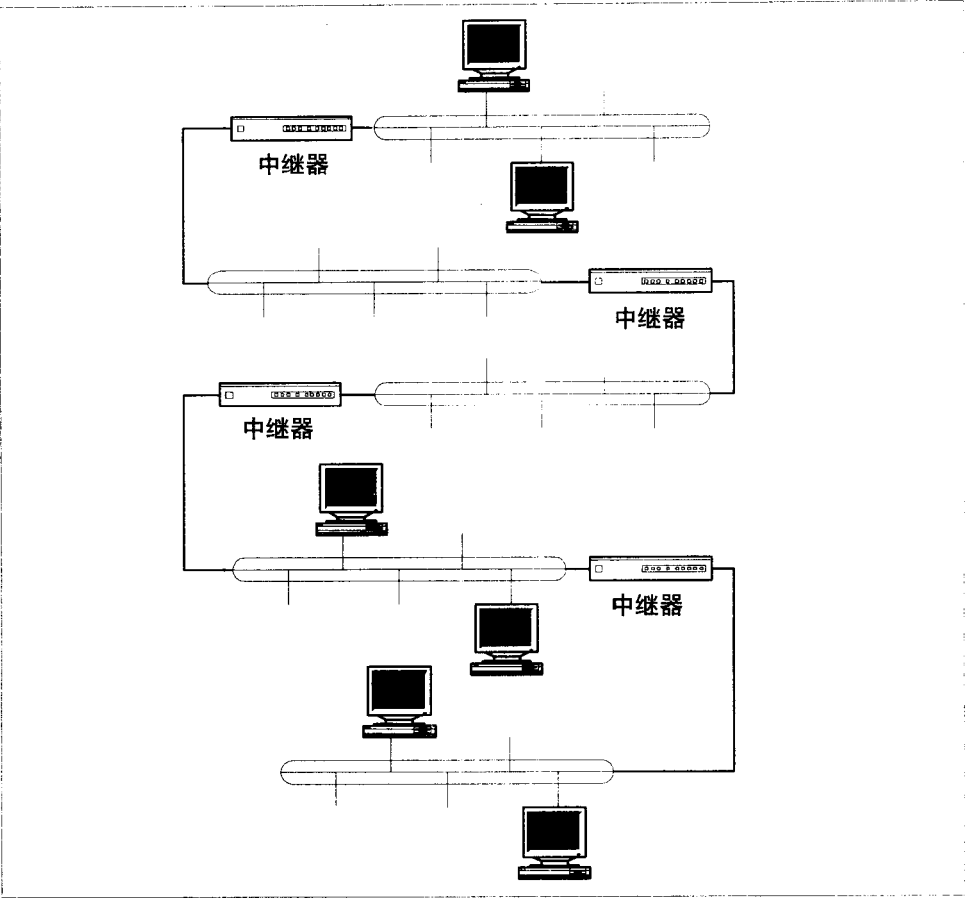


图 2-4 以太网的扩展

表 2-5 以太网和中继器关系

介质类型	连接器类型	最大网段长度	最大节点数	每个网段最大节点数	节点间最小距离	所有网段的集合长度
10Base5	DB-15	500 米	300 包含中继器	100 包含中继器	2.5 米	2500 米
10Base2	BNC	185 米	90 包含中继器	30 包含中继器	0.5 米	925 米
10BaseT	RJ-45	100 米到 集线器	4 链接的集线器	取决于集线器		2500 米

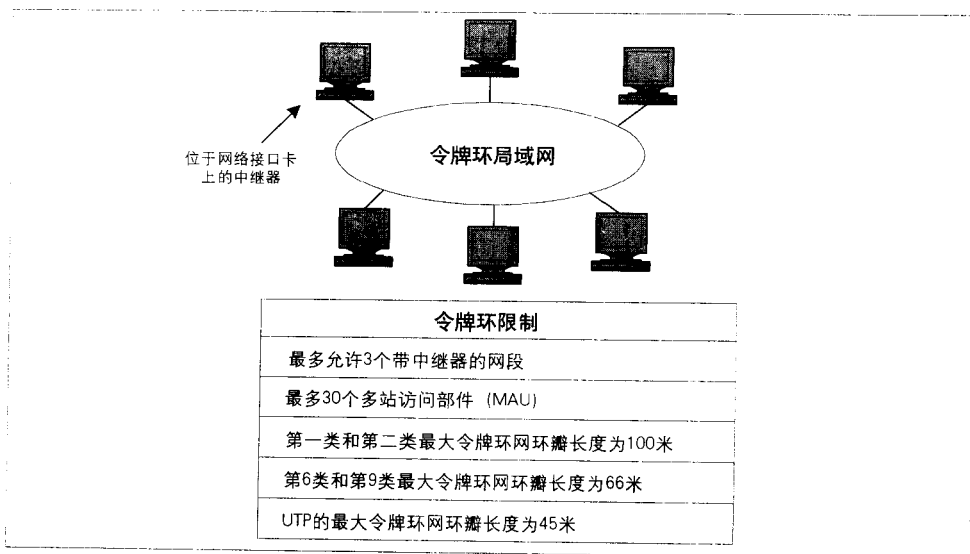


图 2-5 令牌环网中继器

令牌环网中的第二类中继器是指“环瓣中继器”(令牌环网的电缆网段称为环瓣)。如令牌环网中继器图所示: 环瓣中继器允许令牌环网节点比普通配置时更加远离 MAU (多站访问部件) 如图 2-6 所示。

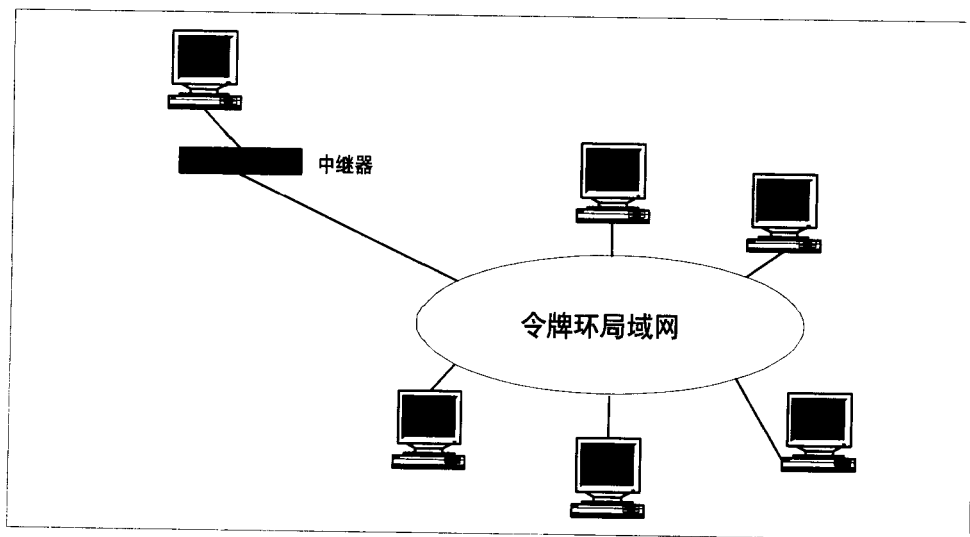


图 2-6 令牌环网环瓣中继器

第三类中继器是环路中继器，如图2-7所示，当网络中有多个MAU时。使用这种中继器。IBM 8218就是环路中继器的一个例子。它可以将环路长度延长到750米。图2-7和图2-8说明了中继器的用法。图2-7是物理布局图，图2-8是逻辑结构图。

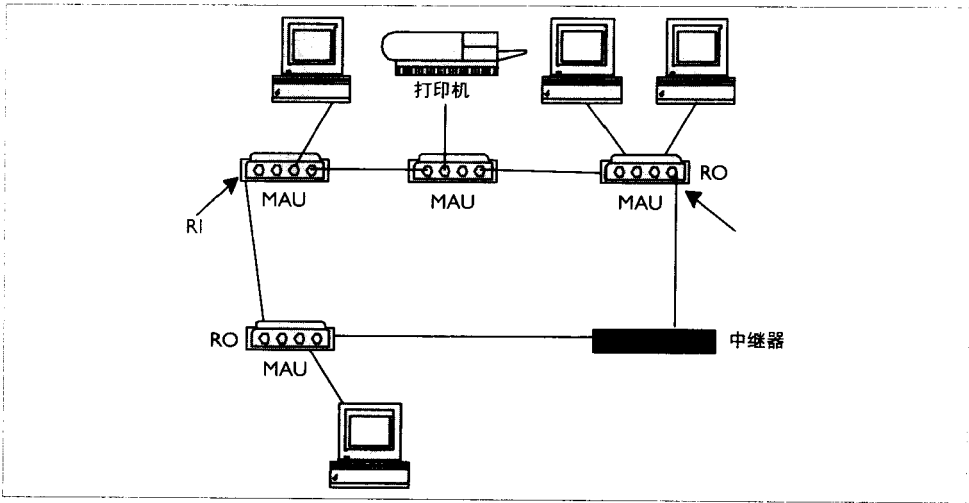


图 2-7 令牌环网中继器（物理布局）

ESCON（企业连接系统）中继器

企业连接系统的通信系统包括几个不同的设备，其中之一就是企业连接系统中继器(9034)(见图2-9)。ESCON中继器在全双工的ESCON连接中再生双向ESCON信号。这样就扩展了ESCON信道与控制单元或与另一个ESCON信道的距离。两串中继器以单连接方式连接可以使两个信道的连接长度达到60千米。如果用多模式连接可以使上述长度达到9千米。最大延伸距离取决于下面这些设备：如安装在系统中的定向器、控制器的种类及光线电缆质量。

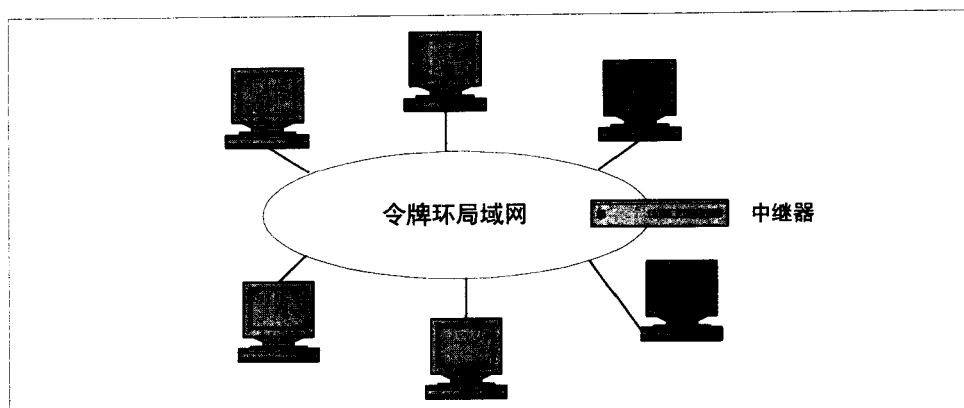


图 2-8 令牌环网中继器（逻辑布局）

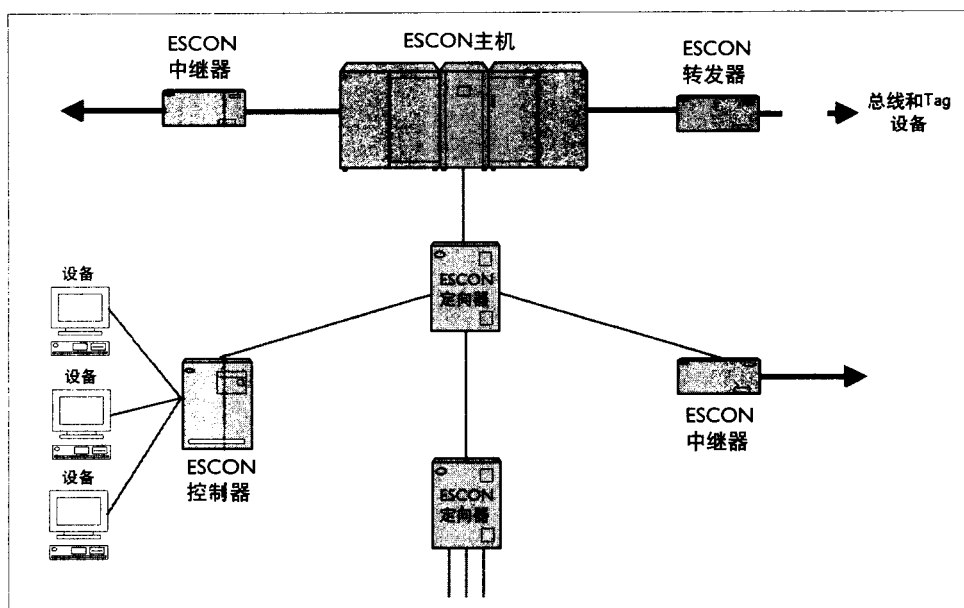


图 2-9 ESCON 框图