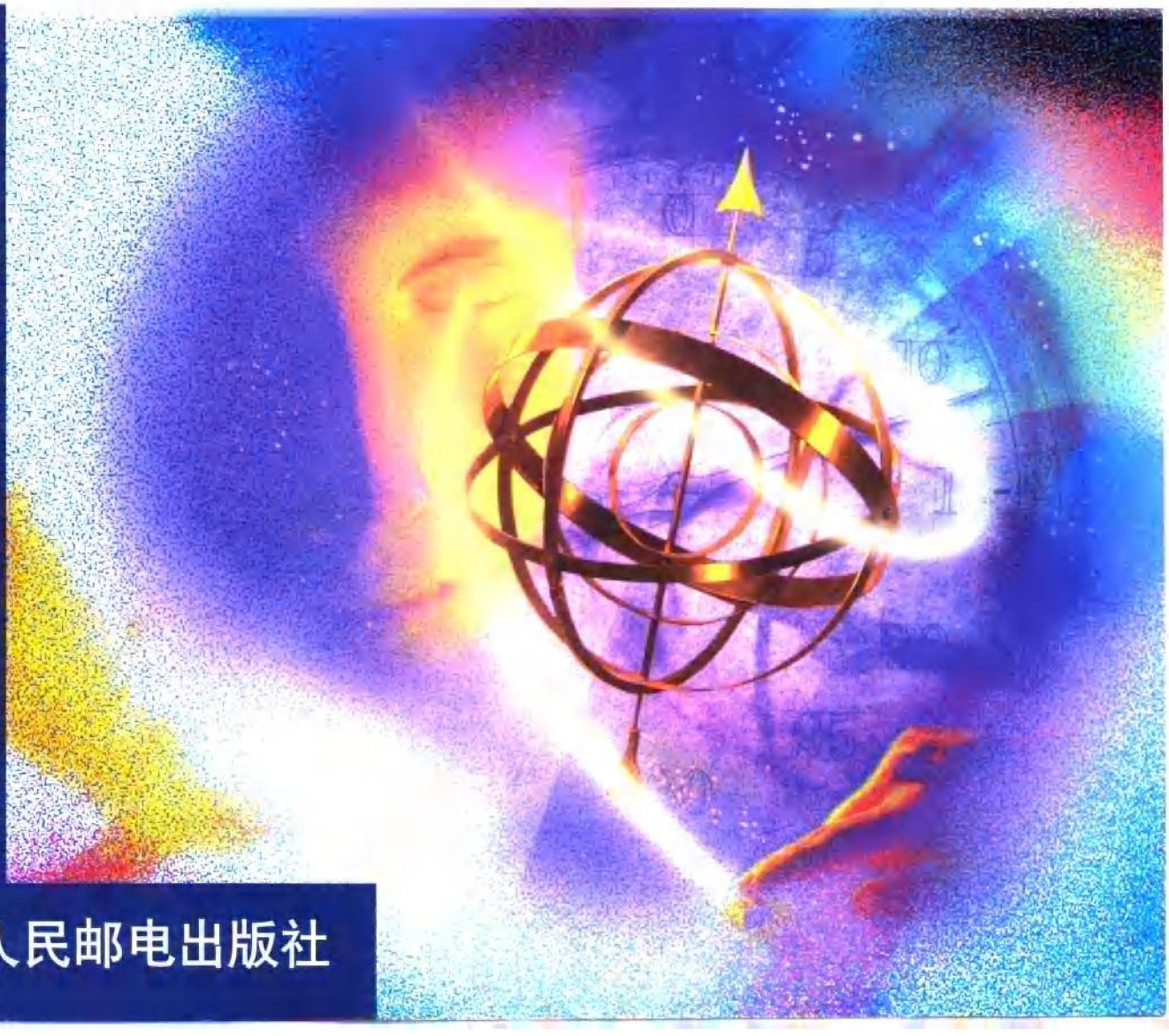
网络的设计与组建

戴梧叶　郭景晶　等编著



人民邮电出版社

TP393.1

网络的设计与组建

戴梧叶　郭景晶　等编著

人 民 邮 电 出 版 社

内容提要

本书结合工程实际介绍了网络的设计与组建。第一章讲述了一些网络的基本概念，简单地介绍了怎样组建网络以及如何对网络进行安全性设计。第二章重点讲述了组网的核心技术，并介绍了几种典型的局域网。第三章对如何规划一个局域网作了详细的描述，并给出了一个局域网的实例。第四章介绍了两种比较流行的网络操作系统 Windows NT 与 UNIX。第五章深入 Windows NT 的内部对其内核做了详尽的探讨。第六章全面介绍了对 Windows NT 的管理和维护。第七章讲解了 Windows NT 网络中资源的安全、资源的评估与管理以及怎样通过磁带实现文件的备份与恢复和怎样采用 RAID 的方法实现容错和数据的恢复。第八章简介了 UNIX 的体系结构、管理和安全问题。第九章对网络的故障预防和故障处理作了详细的介绍。第十章介绍了广域网。

本书适合网络工程人员和网络管理人员阅读使用，对于那些想成为网络工程师的初学者也同样适用。

网络的设计与组建

◆ 编　　著　戴梧叶　郭景晶　等

责任编辑　梁　凝

◆ 人民邮电出版社出版发行　北京市崇文区夕照寺街 14 号

北京鸿佳印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本：787 × 1092　1/16

印张：25.25

字数：630 千字　　2000 年 1 月第 1 版

印数：1 - 6 000 册　　2000 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-08382-7/TP·1521

定价：37.00 元

前　言

目前人类社会即将进入一个信息网络时代，网络技术的发展可谓日新月异。网络系统由局域网向广域网发展、传输介质由有线传输向无线传输发展。在瞬息万变之中，如何选择网络技术、如何规划和实施一个网络方案、如何管理网络资源以及如何处理网络故障是网络工程人员和网络管理人员亟待解决的问题。

本书就是在这种需求下应运而生的，它是您在遇到上面问题时的很好助手。本书的主要目的是：

(1) 介绍如何规划和实施一个网络方案。

(2) 介绍如何管理网络，主要是介绍 Windows NT 和 UNIX 两种网络操作系统。

本书适合于网络工程人员和网络管理人员，对于那些想成为网络工程师的初学者也同样适合。阅读本书的人至少应该具有以下的条件：

(1) 希望学习组建网络和管理网络的知识。

(2) 懂得一些基本的计算机知识。

(3) 在独立的 PC 机上对硬件和软件有一定的工作经验，如安装过内存、通信外围设备和应用软件等。

如果是初学者，应该从头开始，认真地阅读整本书，这样可以较快地成为一名网络工程人员或网络管理人员。对于一个有一定经验的网络工程人员或网络管理人员来说，可以有选择地阅读自己感兴趣的章节，不必从头开始阅读，比如，如果需要解决网络故障，就可以阅读第九章；如果是需要组建网络，可以阅读第一、二、三章；如果是了解广域网则需阅读第十章；如果需要了解网络操作系统则需阅读第四到八章中的相关部分。当然，最好是在拿到这本书后，先对整本书浏览一遍。浏览整本书是个好习惯，可以使您在以后需要时有针对性地阅读相关章节。

本书第一、二、三、九、十章由戴梧叶编写，第四、五、六、七、八章由郭景晶编写。汪雄剑、童晓艳和刘佳在本书部分章节的录入排版方面作了大量的工作并提出了很多有益的建议。

全书由科苑 IT 技术研究小组策划。由于我们水平有限，时间短促，书中难免有所疏漏，敬请广大读者批评指正。来信地址：wuyongyi@163.net。

科苑 IT 技术研究小组

1999 年 8 月

目　录

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

第一章 组网概述

这一章对组网进行简单介绍，意在让读者了解网络与组网的一些基本的概念，对组网有个整体的认识。本章首先简单地介绍了网络的基本概念和网络的历史与发展情况，包括网络的结构与 OSI 模型、IEEE 802 标准以及协议的概念。然后简单地描述了网络的组成，并讲述了组网的基本过程。这一章的最后讨论了网络的安全性问题，对网络安全性设计提出了对策。

1.1 网络的基本概念

如果有人问什么技术发展最快？计算机与网络技术恐怕是首选答案。在20世纪，一个崭新的世界——网络世界真正形成了。或许将来的历史学家会说，网络技术是世界历史上的第四次技术革命。事实上，网络的产生和发展必然会改变人类现有的工业结构和经济框架。十年前在中国大陆还默默无闻的网络现在已经深入到社会的每个角落，从民用到国防，从家庭到社会，无处没有网络。既然网络已如此深入人们的生活之中，那么如何组建和管理网络已成为很多人关心的问题，在解决组建和管理网络之前，首先来了解一下网络的基本概念。更好地理解网络可以帮助我们更好地组建和管理网络。

1.1.1 什么是网络

1. 网络的概念

网络，从其英文单词（Network）来看，就知道是很多的人（计算机）连在一起工作。事实上，在开始的阶段，网络只是把两台计算机用电缆连接起来，以便他们能共享数据。这共享的思想一直贯穿整个网络的发展史。

图 1.1是一个简单的网络，计算机1、2、3、4可以共享其他计算机的资源，可以共享打印机，这样，各台计算机的用户需要打印文件的话，都可以直接在自己的计算机上完成打印工作而不需要用软盘把文件拷贝下来再去别的计算机上打印。同样，他们也可以共享一个调制解调器，从而4台计算机只需要一个调制解调器就可以和Internet相连。

一般地，网络中计算机可以共享的资源主要有：

(1) 数据

(2) 信息

(3) 打印机

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

(4) 硬盘、软驱、光驱等

(5) 传真机

(6) 调制解调器（MODEN）

【注意】 随着网络新技术和新方法的成熟和利用，网络中的计算机可以共享的资源会不断增加。

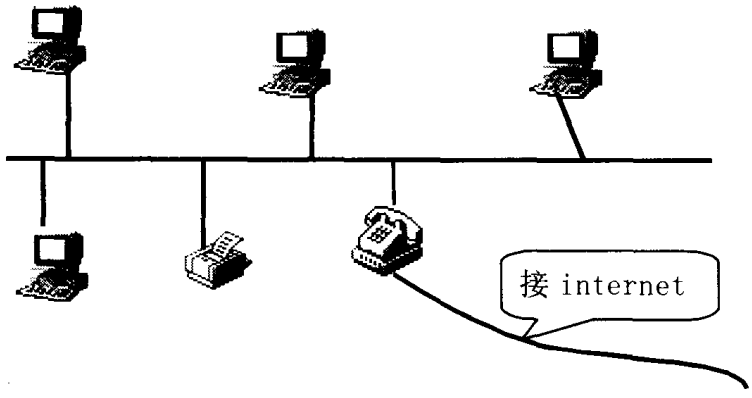


图 1.1 一个简单的网络

概括起来，网络是指利用通信设备和线路连接设备将地理位置不同、功能独立的多个计算机系统（也可以是其他的电子办公设备）互联起来，用一功能完善的网络软件实现网络中的资源共享和信息传递的系统。其核心是（或者说主要目的是）资源共享和信息传递。其实现的手段包括硬件的和软件的。把单个的计算机连接起来组成一个网络的过程叫做组网。怎样组网将是本书的重点。

组网的目的除了实现计算机资源共享和信息传递以外，同时也是为了节约费用。比如在图 1.1的网络中，就可以用一台打印机实现四台打印机的功能，它起到了四台打印机的作用。大型计算机的价格往往是小型计算机的数千倍，如果在一个公司里每个职员的计算机全部买大型计算机就太昂贵，而且也是一种资源浪费。若改成将每个职员的个人计算机组成一个网络系统，再用一台大型计算机作为服务器，那么各个职员共享的文件或数据就可存于该服务器中。而且随着公司的发展，网络系统可以不断地扩充。例如：如果硬盘容量不够的话，则只需增大服务器的硬盘，如果工作负荷增大，则只需增加处理器就行了，这样可以不断地改进系统性能，并能节省大量的经费。另外，网络对于数据也能提供更高的可靠性。比如计算机 1 中有个数据，并且在计算机 2 中和计算机 3 中有副本，如果计算机 1 中数据破坏了，还可以用计算机 2 或计算机 3 中的数据。还有现在的操作系统支持多处理器，如果一个处理器坏了，不会导致计算机瘫痪，可以用另外的处理器，计算机仍可以运转起来，这样大大地提高了计算机的可靠性。网络还可以实现远程办公，可以把世界各个角落的人们拉在一起聊天。网络给人们提供了一个强有力的通信工具，可以跨越时间和空间的障碍。

【注意】网络系统的扩充有个系统能力极限的问题，这极限在各个不同类型的网络系统是不一样的，详见第二章。

2. 网络的分类

根据不同的分类方法，网络可以有不同的分类。最常用的是根据网络中各个计算机之间的距离来划分，一般的把网络分成局域网（LAN）和广域网（WAN）。这种分类相对比较简单。而现在把这种划分分得越来越细，比如一个校园内的网络叫校园网，一个单位或部门内部的网络叫部门网或企业网，一个城市内的网络叫城域网或都市网。随着网络技术的发展，对网络进行严格的划分将越来越困难，根据一般的特性以及这本书的需要，我们不妨把网络按照传统的方法划分为局域网和广域网。

局域网是将小区内的各种数据通信设备互联在一起的网络。通常是用电缆实现连接，将个人的计算机（或者电子办公设备）互联起来，使得用户可以互相通信，共享资源。美国电气和电子工程师协会（IEEE）局域网标准委员会曾提出局域网在以下几个方面与其它类型的数据网络不同：

(1) 通信一般被限制在中等规模的地区区域内，比如一座办公楼、一个仓库或一个学校，一般来说，网络中的计算机处在 1～2km 的地域范围之内。

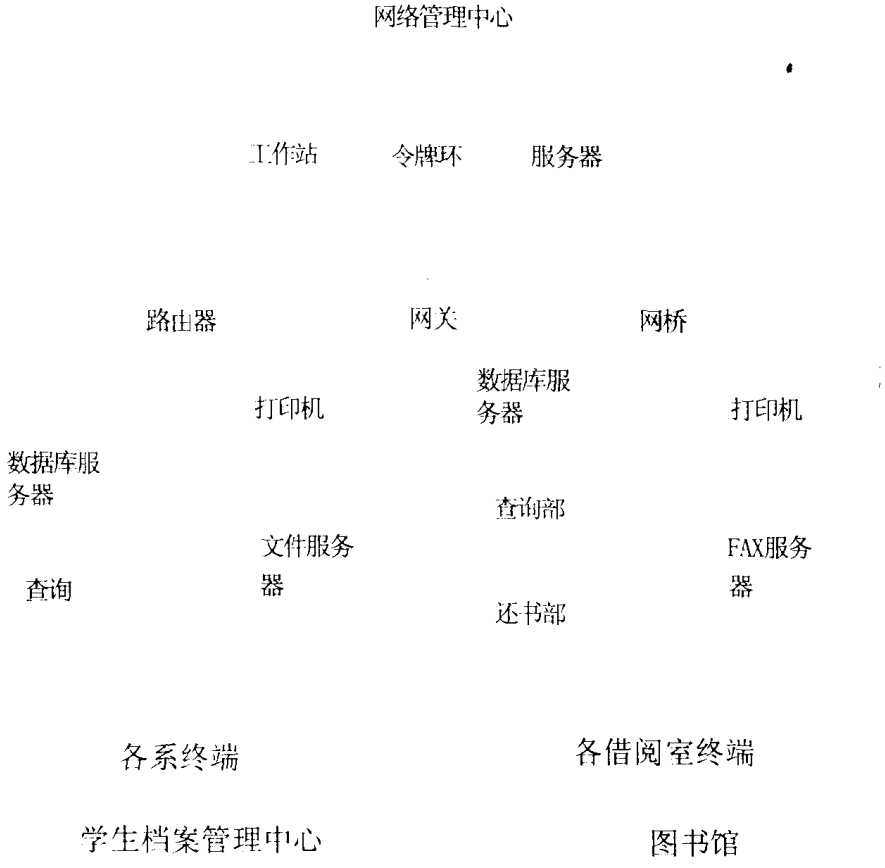


图 1.2　校园网络模型

(2) 局域网具有较高数据传输速率的物理通信信道。

(3) 局域网的通信信道具有始终一致的低的误码率。

(4) 局域网一般是专用的，它属于一个单位或部门。

另外，局域网的拓扑结构比较简单，而且局域网所能支持的计算机台数有限。

图 1.2 是一个校园网的模型。这个网络中的计算机都在校园之内，它们之间的数据传输速率较高。这个网络属于该学校，可以不受当地公共局域网规定的限制，甚至学校之间的各个部门网络之间的网络也比较独立，如：可以有独立的数据库服务器、可以选择适合于自己的系统软件。

在通常情况下，人们把局域网分成三类：局部区域网络、高速局部网络（HSLN）、计算机交换分机网络（CBX）。局部区域网络是一种通用的局域网，它能支持小型计算机的主机、微型机、终端和其他的设备，在一定条件下也可以支持大型机。在许多情况下，这种计算机不仅可交换数据，而且可以传输声音、图像，适合于办公自动化系统的应用领域。一般来说它采用的结构简单，实现起来容易，因此价格低。它是现在最流行的一种网络。高速局域网是为昂贵、高速的计算机设备提供更高速的信息交换能力而设计的一种具有较高的数据传输速率的网络。美国国家标准协会规定高速局域网的数据传输速率必须大于50Mbit/s。这种网络跨接的距离和连接的计算机数量是有限的，而且它的价格比较昂贵，因此，只有在特殊场合才用到。计算机交换分机网络是将电话交换系统和数据处理设备结合起来的局部网络。它的数据的传输速率比较低，但可以保证通信的带宽，几乎不存在网络的延时，因此它适合于声音与数据的综合传递。表1.1是三种局域网的主要性能。

表 1.1　三种局域网的主要性能

网络类型	局部区域网络	高速局域网	计算机交换分机网络
数据传输速率	1～20Mbit/s	>50Mbit/s	9.6～6.4Mbit/s
最大传输距离	25km	1km	1.5km
可支持的计算机数	几百台	几十台	几千台

广域网是局域网的扩充，当一个局域网借助诸如网桥和路由器之类的设备，扩大到一个地区、一个国家、甚至全世界，这时就叫广域网。对用户来说广域网的功能和操作方法与局域网没有什么区别。但由于广域网中计算机之间的距离增大，其实现的方法比较复杂。从物理上说，往往用到下列传输设备的一种或几种：

(1) 光纤或电缆，

(2) 微波发送器，

(3) 调制解调器，

(4) 卫星。

广域网采用的技术比局域网也要复杂得多。正因为如此，广域网一般由大的通信公司来组建。

3. 网络的产生和发展

网络这门由计算机与通信有机组合而成技术与许多其他的科学技术一样，它的研究是从一项军事研究开始的。60 年代中期，美国国防部已认识到通信与计算机在未来战争中的重要性，并且在美国军内的计算机系统已经可以开始让多个用户同时分享一个计算机处理器所提供的信息资源，这种分享系统的技术，成为网络关键理论基础之一。1962 年，美国国防部先进研究项目局（ARPA）把建设网络的项目交给了贝拉涅克和纽门的研究小组。1969年夏季，ARPAnet 开始正式运行，四个计算机站互相连接，其中三台计算机设在加州大学洛衫机等分校的校园中，另一台设在内华达州。这样，世界上的第一个网络系统就诞生了。

在1964 年，英国标准电线实验室的华籍科学家高锟博士提出了光纤通信理论。在 1970年，美国康宁玻璃公司根据高锟博士光纤通信理论，研究出了实用的玻璃光纤，从而使光纤通信技术得到飞速发展，使得网络通信速度变得更快。ARPAnet系统运行工作进展顺利，许多的科研机构都要求加入该网络系统，使得ARPAnet日益扩展。在1972年，ARPAnet实验人员首次成功地发了世界上第一件电子邮件（E-mail）,在1973年，ARPAnet和其他非地面网络系统连接成功，可以通过无线电话系统和地面移动网络系统进行连接，从此网络的发展日趋成熟。

1977年，日本某计算机公司董事长小林宏治提出“计算机和通信相结合”的概念。1978年，法国财政部长提出“社会信息化”的报告。1979年 Internet 出现。1980年，综合业务数字网（ISDN）成为西方国家通信研究的热门项目，它不仅可以将电话信号转化成计算机数据，还可以综合解决图文传真、电视、电话、电子银行等各种信号的交换问题。

随即，各国政府大力投资，加速了网络的发展。1982年，日本开始建设全国高级信息网络系统（ISN），总投资为 3 千亿美元，约占全国基础设施投资的二分之一。1986年，我国政府开始制定信息技术发展政策，逐步发展国家11大纵向信息系统，网络革命之风开始席卷神州大地。

1995年，美国国家科学基金会宣布，不再向互联网络提供资金，从此，网络进入市场经济，完全走上商业化道路。

从网络的发展来看，目前大致经历了三个主要阶段：

(1) ARPAnet阶段，从1968年到1986年，这是美国的研究及试用阶段。

(2) NSF网络阶段，以美国国家科学基金会（NSF）网络为代表，从1986年到1995年，这一阶段是美国互联网络的科研应用阶段。

(3) 第三阶段是从1995年开始，大规模的国际联网，网络席卷整个地球，这是开始全面商业化的阶段。

随着计算机技术和通信技术的不断发展，网络也在不断发展，其新技术具有代表性的有：

(1) 高速局域网技术。如高速以太网、高速CSMA/CD（冲突检测载波侦听多路访问）等，其异步传输的速度已经接近或超过100Mbit/s。

(2) ATM，即异步传输技术。它采用小报文的形式，从理论上讲，它可以提供1.2Gbit/s的数据传递能力，从目前来看，由于受其他因素的限制，它只能达到622Mbit/s的数据吞吐能力。大部分的ATM板卡提供155Mbit/s的数据吞吐能力。

(3) 帧中继技术。它是对X.25技术的改进，提供了高级的、支持可变长数据包的快速数字分组交换技术。

(4) 综合业务数字网。它是局域网的数字连接规范，它可以传递包括音频与图像在内的数据。

(5) 城域网的迅速发展。

这些新技术推进了网络的应用，而最新的应用主要有如下几点：

(1) 电子邮件的多样化，

(2) 远程会议系统，

(3) 电子数据交换，

(4) 电子教育（在我国也叫“金智”工程），

(5) 远程教学，

(6) 信息高速公路及“三金”工程，

(7) 计算机及集成制造系统，

(8) 智能大厦和结构化的综合布线系统。

从以上介绍来看，在未来的生活和工作中，网络将无处不在，无人不用。网络的建设和发展将引导人们步入真正的信息化社会。计算机网络的发展前景应该说是进入百姓家庭，进入人民的生活之中。微软公司不久前设计了一个未来的家庭，其家中的一切设备用计算机连接进行控制。这样家庭目前还不现实，但我们可以憧憬我们未来的生活。

1.1.2 网络结构

网络结构是一个与网络设计密切相关的问题。随着计算机通信技术的发展，网络的结构经过了一个由低级到高级的演变过程。大体上可以分成 5 个阶段：

1. 具有通信功能的单机点到点的网络结构

这是网络的雏形。通信线路的一端接远程的终端，另一端接计算机，如图 1.3 所示。

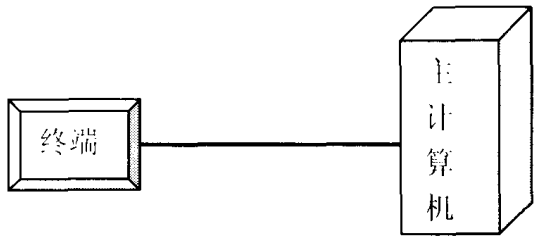


图 1.3 点对点网络结构

2. 面向终端的计算机网络结构

这种结构是 60 年代后期形成的，它是以一台主机为中心的多用户网络结构。在这种网络结构中，用户通过与主机相连的字符终端，在主机操作系统的管理下共享主机的内存、外存、中央处理器、输入输出设备等资源（见图 1.4）。经过几十年的发展，主机系统已相当成熟，它在可靠性、容错能力、系统安全和系统管理、开发手段、数据库和应用程序诸方面，都形成了完整的体系。应该承认，到目前为止，这种结构仍然用于大型、重要的业务部门。然而它的缺点也是显而易见的：由于字符终端只相当于一个显示器加上一个键盘的功能，因而实际上是非智能的“哑终端”，即使性能较高的“智能终端”，也只能做一些诸如屏幕确认、编辑、功能键处理等极简单的工作。一旦主机出现故障，整个系统将不可避免地全面瘫痪。另外由于分机不能为主机分担处理各种事物，导致主机负担过重，从而影响响应的速度。随着计算机技术的发展，特别是微机价格的降低，这种终端逐渐被微机代替，形成一种大型计算机带小型计算机的结构，人们常说的工作站/文件服务器（Workstation/File Server）和客户机/服务器（Client/Server）就是一种这样的结构。

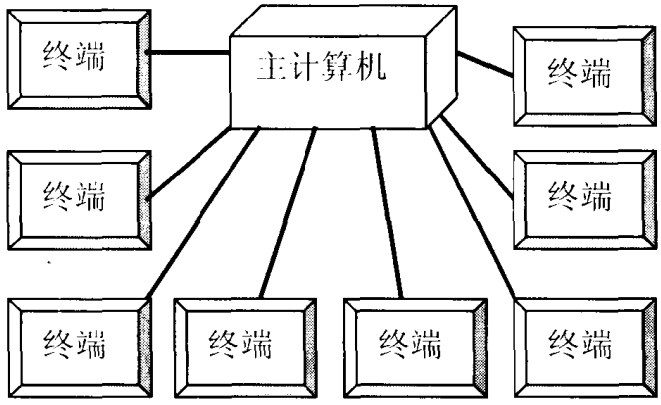


图 1.4 面向终端的网络结构

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com