

| 根据福建省中等职业学校学业水平考试大纲编写 |

JISUANJI

# 计算机 网络技术

WANGLUO JISHU

主编

| 马孝援 |

副主编

邱云芳 黄宇



海峡出版发行集团 | 福建科学技术出版社

JISUANJI

计算机  
网络技术

WANGLUO JISHU

主编

| 马孝援 |

副主编

邱云芳 黄宇



海峡出版发行集团 | 福建科学技术出版社

THE STRAITS PUBLISHING & DISTRIBUTING GROUP | FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

计算机网络技术 / 马孝援主编. — 福州: 福建科学技术出版社, 2022.8 (2023.8重印)  
ISBN 978-7-5335-6799-6

I. ①计… II. ①马… III. ①计算机网络—中等专业学校—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆CIP数据核字 (2022) 第126591号

书 名 计算机网络技术  
主 编 马孝援  
出版发行 福建科学技术出版社  
社 址 福州市东水路76号 (邮编350001)  
网 址 www.fjstp.com  
经 销 福建新华发行 (集团) 有限责任公司  
印 刷 福州凯达印务有限公司  
开 本 889毫米 × 1194毫米 1/16  
印 张 17.5  
字 数 438千字  
插 页 32  
版 次 2022年8月第1版  
印 次 2023年8月第3次印刷  
书 号 ISBN 978-7-5335-6799-6  
定 价 68.00元

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

# 编写说明

福建省中等职业学校学生学业水平考试，是根据国家和福建省中等职业学校的教学原则、标准及教育考试要求，由福建省教育厅组织实施。该考试主要用以衡量中等职业学校学生达到专业学习要求的程度，其成绩是学生毕业和升学的重要依据。

福建省中等职业学校学业水平考试“计算机网络技术”课程考试大纲（以下简称《大纲》）在 2021 年公布第二版并于 2022 年学业考试开始实施。通过这次考试，许多从事计算机网络课程教学的老师发现，没有配套学业水平考试的教材。因此，我们在认真研究《大纲》的基础之上，组织省内具有多年一线教学经验的专家和骨干教师编写了本书。

本书严格按照《大纲》要求，包括计算机网络概述、数据通信基础、计算机网络体系结构、计算机网络设备、网络操作系统、计算机网络组建等 8 个部分的内容，为了更好地体现知识的延续性，对章节顺序进行了调整，方便老师、学生阅读。同时，针对《大纲》与考试内容编写了配套练习和模拟试卷，帮助学生巩固知识并适应真实考试环境；部分章节配套录制了“微课”，扫描二维码即可收看。

本书提及的设备和系统，除了书中特别说明的型号与版本之外，统一约定：Windows 操作系统的版本为 Windows Server 2008 R2 版，Linux 使用国产红旗 Linux，浏览器默认使用 IE 浏览器。本书未对涉及技能操作及 ACL、NAT 部分的内容进行详细分析，相关内容可以参考《福建省高职分类招生技能考试复习指导用书 计算机类》（福建科学技术出版社出版）。

与本书内容相关的电子素材文件，可登录网址 <http://down.i.fjstp.com/jsjwl.zip> 下载查阅。

由于编者水平有限，书中恐有不当之处，敬请广大读者批评指正。

# 目 录

第1章 计算机网络概述.....	1
1.1 计算机网络的基本概念.....	1
1.2 计算机网络的组成.....	4
1.3 计算机网络的分类.....	5
1.4 计算机网络的功能.....	7
1.5 计算机网络的应用.....	9
1.6 计算机网络的拓扑结构.....	10
第2章 数据通信基础.....	17
2.1 数据通信的基本概念.....	17
2.2 数据通信系统的基本结构.....	19
2.3 数据的传输方式.....	21
2.4 数据交换技术.....	34
2.5 差错控制技术.....	38
2.6 数据通信的主要技术指标.....	40
第3章 计算机网络体系结构.....	46
3.1 网络体系结构概述.....	46
3.2 OSI参考模型.....	50
3.3 TCP/IP参考模型.....	62
第4章 计算机网络设备.....	89
4.1 传输介质.....	89
4.2 网络设备.....	101
第5章 计算机网络组建.....	126
5.1 局域网概述.....	126
5.2 局域网关键技术.....	130
5.3 以太网.....	133
5.4 光纤分布式数据接口.....	140

5.5	交换式局域网 .....	141
5.6	虚拟局域网 .....	144
5.7	无线局域网 .....	147
<b>第6章</b>	<b>Internet基础 .....</b>	<b>156</b>
6.1	Internet概述 .....	156
6.2	Internet的工作模式 .....	161
6.3	Internet域名系统 .....	162
6.4	Internet的基本功能与常用服务 .....	167
6.5	Internet接入技术 .....	179
<b>第7章</b>	<b>网络操作系统 .....</b>	<b>190</b>
7.1	网络操作系统概述 .....	190
7.2	Windows Server 网络操作系统 .....	194
7.3	其他常用的网络操作系统 .....	227
<b>第8章</b>	<b>网络管理与网络安全 .....</b>	<b>238</b>
8.1	网络安全概述 .....	238
8.2	计算机病毒 .....	240
8.3	木马 .....	242
8.4	漏洞与后门 .....	244
8.5	常见的网络攻击 .....	247
8.6	网络安全服务与机制 .....	249
8.7	针对网络攻击的安全措施 .....	254
8.8	防火墙 .....	256
8.9	网络管理基础 .....	259
8.10	个人网络安全威胁及其防范措施 .....	262
8.11	常用网络故障诊断 .....	263

# 第1章 计算机网络概述

## 学习目标

- ①了解计算机网络的定义。
- ②了解计算机网络的发展、功能及其分类。
- ③理解计算机网络的拓扑结构。
- ④理解资源子网和通信子网的概念。

计算机网络技术的发展与普及正在不断改变着人们的工作方式，并成为人们生活、学习中不可或缺的一部分，计算机网络技术还促进了现代科学技术的实际应用。随着网络技术不断更新换代，网络的终端早已不限于计算机，现代社会已经进入了一个万物互联的时代，计算机网络正在成为促进人类社会进步的重要引擎。

## 1.1 计算机网络的基本概念

### 一、计算机网络的定义

计算机网络是利用通信线路和通信设备，把地理上分散并且具有独立功能的多个计算机或其他通信设备互相连接，共同遵循相同的网络协议，并在相关网络管理软件的控制下进行数据通信，从而实现相互之间资源共享和数据通信的计算机系统集合。

在计算机网络发展早期，作为网络终端的只能是计算机及其外部设备，但是随着硬件的发展，新的网络终端不断出现，如平板电脑（PAD）、手机等。另外，物联网的发展让许多家用电器都可以作为网络终端，这些终端在网络中发送与接收数据的作用是一样的。本书将以计算机为默认的网络终端进行网络理论的分析讲解，其他终端的配置方法及在网络中的作用与计算机基本一样。

现代计算机网络所具有的基本特征是：

- ①参与联网的计算机及其他通信设备都是一个自治系统，可以不依赖网络而独立运行。
- ②网络通信需要在相关网络管理软件的控制下进行。
- ③建立计算机网络的主要目的是实现计算机之间资源的共享。
- ④网络通信设备必须遵守相同的协议。

### 二、计算机网络的发展史

计算机在诞生的初期，只是用于科学计算，功能单一且不能互相传输数据。随着计算机技术的发展，计算机功能也越来越多，用户希望将它们连接在一起实现彼此之间的数据通信。

计算机网络从简单到复杂，联网的计算机从单机到多机，经历了几十年的发展。为了区分不同发展时期的特点，一般将计算机网络的发展历程划分为四个阶段。

### 1.第一阶段：面向终端的计算机通信网

从20世纪50年代到60年代中期，计算机技术与通信技术初步结合，形成了计算机网络的雏形。这个时期的网络其实是以某台计算机为中心的远程联机系统，利用分时多用户系统支持多个用户通过多台终端共享单台计算机的资源（图1-1），使一台主机可以让几十个甚至上百个用户同时使用。美国在20世纪60年代初投入使用的飞机订票系统 SABRE-1就是这类系统的典型代表之一。

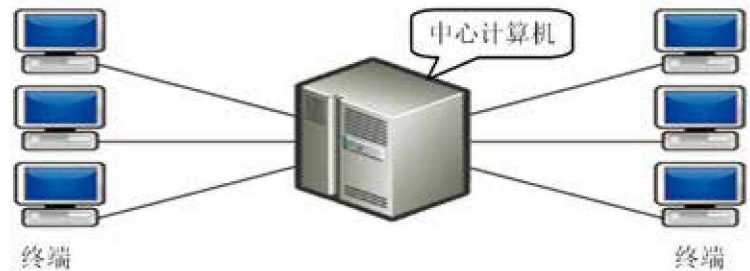


图1-1 面向终端的计算机通信网

随着联机的终端数增多，这种系统存在两个明显的缺点：一是在每个终端和主机之间的通信线路都是专用的，线路的利用率比较低；二是主机负担较重。为了减轻主机负担，人们又专门研制了通信控制处理机，专门负责通信任务。这类简单的“终端—通信线路—中心计算机”的系统除了一台中心计算机外，其余的终端设备都没有数据处理功能，因此这种计算机的联机系统还不是真正的计算机网络。

这个时期网络的主要特征是：由一台主机连接多个终端形成的通信系统。

### 2.第二阶段：主机和主机互联的计算机网络

20世纪60年代中后期至70年代初，通信技术有了较大的发展，另外，随着计算机技术水平的提高，拥有多个终端的主机系统也越来越多。为了让主机系统之间能够传递数据，于是就建立了主机间的通信网络，这个通信网络将主机系统连接在一起。通过通信网络连接的主机系统构成一个有机整体，平均分布运算负荷，共享彼此的数据资源，响应速度加快，某个主机如果故障也不会影响其他主机的工作，从而使得整个系统性能大大提高。这个阶段网络的结构示意图如图1-2所示。

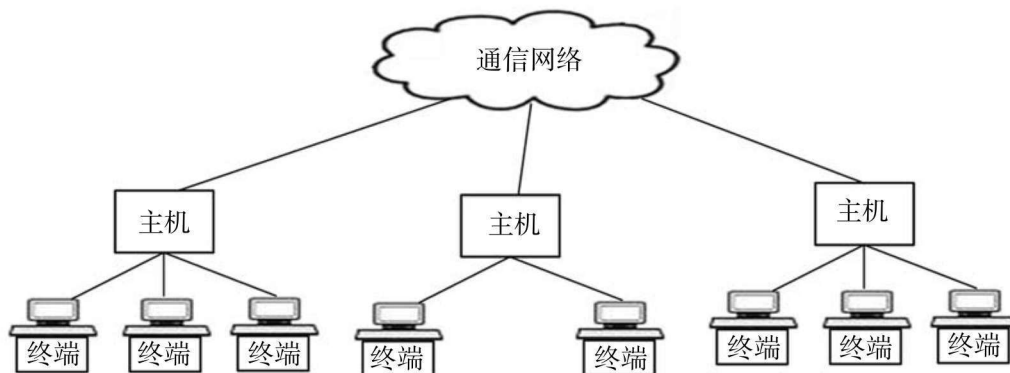


图1-2 主机和主机互联的计算机网络

这个阶段典型的应用代表就是ARPANET。ARPANET的最早建造计划可追溯至20世纪50年代，美国国防部为了让军队之间的主机系统能够相互传递数据，在此后的十几年时间内由美国国防部高级研究计划署（Advanced Research Project Agency, ARPA）持续从事相关方面的研究和建设工作，到1969年建成了世界上公认的第一个现代计算机网络ARPANET。ARPANET建成初期是只有4个节点的试验网络，到1971年2月建成具有15个节点、23台主机的网络并真正开始使用。建成后在ARPANET中可以实现终端用户共享不同主机上的资源，真正实现了资源共享。从功能上看，一般认为ARPANET是真正的现代计算机网络的起源，也是Internet的雏形。

这个阶段的主要特征是：主机和主机通过一个专门的通信网络互联，形成以共享为目标的计算机网络。

### 3.第三阶段：网络与网络互联阶段

20世纪70年代中后期到80年代，在主机互联的网络通信过程中，人们发现主机之间通信需遵守统一的通信规则，互相协调工作十分重要，对网络技术要求较高。为了降低网络设计的复杂性，相关研究认为分层设计思想可以把较为复杂的大问题转化为若干较小的且易于解决的小问题。于是，许多公司都推出了自己的网络体系结构，如IBM公司的SNA、DEC公司的DNA等，每个网络产品通信标准都不一样，并且彼此之间不能相互兼容，不能相互通信，这给网络之间的通信造成极大的障碍，因此，统一网络标准成为十分迫切的任务。

1977年，为了使不同体系结构的计算机网络能够互联，国际标准化组织ISO提出了不基于任何具体机型、操作系统或公司的网络体系结构，即著名的开放系统互联参考模型（Open System Interconnection Reference Model, OSI/RM）。它规定了网络层次结构及每个层次的任务和功能，并对各层协议做了说明。OSI参考模型对网络理论体系的形成与网络协议的标准化起到了重要的推动作用。

这个阶段的主要特征是网络体系结构的开放化和标准化，出现了OSI参考模型。

### 4.第四阶段：互联网与信息高速公路阶段

20世纪90年代以后，全世界的计算机网络逐渐互相连接，形成了全球性互连网络Internet。1993年，美国政府公布了国家信息基础设施（NII）行动计划，即信息高速公路计划；同年，我国也提出了自己的中国高速信息网计划。于是，计算机网络技术和网络应用在全球得到了迅猛发展，各种类型的网络全面互联，并且逐步实现了网络传输的高宽带、网络应用的智能化。

21世纪以来，丰富的资源和便捷多样的连接终端使得计算机网络应用向各行各业、各个领域扩展。目前，计算机网络已经成为人们工作、生活中不可或缺的工具。

这个阶段的主要特征是计算机网络逐步实现了综合化、智能化、高速化、全球化，典型代表是Internet在全球的普及应用。

近30年来，我国网络技术和应用的发展几乎是从零起步，通过不懈努力，成功实现弯道超车。截至2022年年底，我国网民规模达10.67亿，互联网普及率达75.6%，并且还在不断发展。现在，中国不论是网络技术还是网络应用都步入了世界领先水平。十八大以来，我国明

明确提出网络强国建设的战略目标。2023年7月，《习近平总书记关于网络强国的重要思想概论》出版发行，该书的出版将凝聚全社会力量，推动网信事业高质量发展，进一步加快网络强国建设的步伐。

## 1.2 计算机网络的组成

从不同的分析角度来看，计算机网络的组成元素是不一样的。主流的观点认为应从网络传输数据的功能系统构成分析，把计算机网络分成通信子网和资源子网两个部分；也可以从计算机网络中的信息系统构成角度分析，将计算机网络分成网络硬件和网络软件两个部分。

### 1.2.1 网络传输系统的结构组成

网络本质上的作用就是在终端之间实现准确的数据传输，计算机网络应该能够实现数据处理与数据通信两大基本功能，所以，可将网络的应用与通信功能在逻辑上分离成两个部分，这两个部分就是通信子网与资源子网，如图1-3所示。

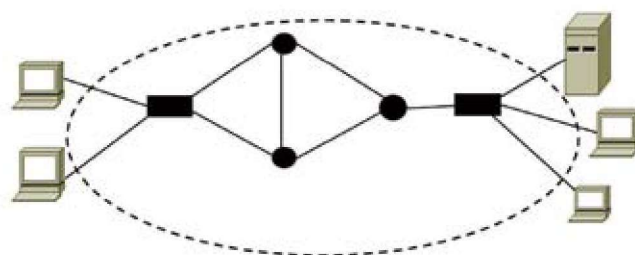


图1-3 通信子网（虚线内）与资源子网（虚线外）

#### 1.通信子网

通信子网是网络中数据通信部分的资源集合，承担着全网的数据传输、加工和变换等通信处理工作，主要由各种网络设备、通信介质及各种通信软件组成。需要注意的是，多数终端的网卡（含有线和无线两种）一般安装在网络终端内部，但它也属于通信子网，终端中其余的设备属于资源子网。电信服务商的网络（如X.25网、DDN网、中继网等）一般属于通信子网。简言之，通信子网中的组成元素与具体的应用无关。

#### 2.资源子网

资源子网是网络中数据处理和数据存储的资源集合，负责数据处理和为用户提供网络资源。它由拥有资源的用户主机、终端、外设和各种软件资源组成。

### 1.2.2 网络信息处理系统的结构组成

网络信息处理系统包括网络硬件和网络软件两大部分。网络中的各种物理设备属于网络硬件，各类网络管理软件、网络协议及由各类协议组成的网络体系均属于网络软件。组成计算机网络的四大要素为计算机系统、通信线路与通信设备、网络协议和网络软件。

#### 1.计算机系统

它是网络连接的对象，负责数据信息的收集、处理、存储以及提供共享资源。计算机系统可分为网络服务器与网络终端两大类。网络服务器一般是一台高性能的计算机，为网络中各种网络终端提供网络资源和管理网络的功能。网络终端主要有普通计算机、平板电脑、手机及各种物联网终端等，是用户获取网络资源的工具。

## 2.通信线路与通信设备

用于连接各类终端的通信线路和设备，也就是在通信终端之间建立的一条物理通路。

## 3.网络协议

任何网络参与方必须遵守的约定和通信规则。

## 4.网络软件

网络软件是用于控制、管理和使用网络的计算机软件，依据不同的功能可分为：

①网络操作系统，是负责管理和调度网络上所有硬件和软件资源的程序。

②网络管理和配置软件，对网络中的各个设备进行配置和通信管理，保证通信数据的正常传输，如交换机、路由器的配置等。

③网络协议软件，是实现各种网络协议的软件。

④网络应用软件，是基于计算机网络应用而开发并为网络用户解决实际问题的软件，如远程教学系统、销售管理系统、Internet信息服务软件等。

# 1.3 计算机网络的分类

计算机网络的分类标准有很多，根据不同的分类标准得到的结果不一样，下面详细分析其中最常用的几种分类方法。

## 1.3.1 按网络的覆盖范围分类

计算机网络按照其覆盖的地理范围进行分类，可以很好地反映不同类型网络的技术特征，这是计算机网络分类中最常见的一种方法，使用这种方法划分，计算机网络可以分为三类。

### 1.局域网

局域网（Local Area Network, LAN）是指通常距离不超过1千米的计算机组成的网络，最大覆盖范围不超过5千米。一般由一个单位或几个单位的计算机连成的网络都属于局域网。由于覆盖范围小，中间节点（也称结点）少，因此数据传输速率快，现在局域网的数据传输速率一般大于10Mbps，如果设备与介质条件允许，很容易建成百兆、千兆局域网。由于局域网一般是单位的内部通信，受到的环境干扰较小，因此出现传输错误的概率较小（误码率低）。局域网还具有组建方便、使用灵活等优点。

### 2.城域网

城域网（Metropolitan Area Network, MAN）通常是指地理上覆盖范围在5千米至10千米左右的计算机组成的网络。一般而言，在一个城市内建立的计算机通信网都属于城域网。城域网由于范围还不算太大，在建设方面大多数采用了局域网的技术，因此也有较快的数据传输速率。为了规范城域网的建设，电气和电子工程师协会（Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE）还针对城域网制定了一个技术规范IEEE 802.6。城域网的干路上采用光纤作为传输介质，干路传输速率在100Mbps以上。IEEE 802.6技术规范没有明确定义城域网的

地理覆盖范围，多数观点认为在50公里左右的范围内，只要符合IEEE 802.6技术规范都是城域网。

城域网是一个城市内的企业、机关等不同单位局域网的高速互联，并能实现大量用户同时进行多媒体数据的传输。

### 3.广域网

传输范围在几十千米以上的网络均称为广域网（Wide Area Network, WAN），它是几个城市或国家间计算机连成的网络。广域网覆盖范围广，通信的距离远，在两个终端间通信时通过的中间节点较多，因此，通信速率要比局域网低得多，传输误码率相对较高。

加入广域网的终端和网络设备比较多，它们通过各种不同的通信线连接，相互交织成一个网状结构。要保证通信的正常、准确运行，广域网需投入的基础建设成本高，运营管理费用也比较大。

## 1.3.2 按网络的传输技术分类

计算机网络本质上就是实现终端之间的数据传输，依据一个终端向网络中其他终端发送数据的方式划分，可以分为以下两种类别。

### 1.广播式网络

在广播式网络中，所有联网的计算机都共享一个公共传输信道。某一计算机利用公共信道发送数据时，会将需发送的数据与目的终端的地址打包一起发送到这个公共信道，这时在公共信道的所有计算机都会收到这个数据。由于发送的数据中带有目的地址，计算机收到数据后会判断其中的目的地址，如果是自己的数据则接收，如果不是则直接丢弃该数据。

### 2.点对点式网络

在点对点网络中，两个网络终端之间会建立一条两者专用的物理线路或逻辑链路，专门用于两者的数据通信。两台计算机之间不一定是用传输介质直接相连的，可能会经过一些中间节点，但在某一个工作时段内该条链路是供这两个终端专用的，这种传输方式的数据传输速率高，适时性强，但是路线使用效率低，不利于线路的统筹使用。

## 1.3.3 按网络中计算机所处的地位分类

虽然计算机网络可以实现多终端之间的数据通信，但是以通信过程来看实际就是从一端向另一端传输数据。按照通信双方所处的不同地位，或者说不同的网络工作模式划分，计算机网络又可以分为以下两种类别。

### 1.对等网络

对等网络（Peer to Peer Network）是指在计算机网络中，倘若每台计算机的地位平等，都可以平等地使用其他计算机内部的资源，每台计算机磁盘上的空间和文件都成为公共资源。由于对等网络中计算机平等拥有资源发送与接收的权力，产生网络传输线路的互相争用的问题，这种方式将会导致网络传输速度变慢。但对等网络对总体网络系统的要求非常小，因此适合小型的、任务轻的局域网，例如在普通办公室、家庭等场所使用。

## 2.客户机/服务器模式

如果网络所连接的计算机很多，且共享资源也较多时，用对等网络就会造成网络拥堵，这时就要用一台高性能的计算机来存储和管理需要共享的资源，这台计算机称为文件服务器，其他的计算机称为客户机。用户需要资源时一般不会向客户机请求共享，共享资源通常存放在文件服务器上，用户通过连接服务器访问这些资源。网络中有一台或多台服务器，用户则操作客户机，在需要使用相应资源时，通过网络访问服务器来获取，这种网络工作模式称为客户机/服务器模式（Client/Server）。

通常情况下，在城域网、广域网中采用客户机/服务器网络，局域网则采用客户机/服务器网络与对等网络相结合的工作模式。

### 1.3.4 其他分类方式

除了上述3种常见的网络分类方式之外，还有6种分类方式。

#### 1.按使用的传输介质分类

传输介质是指数据传输系统中发送装置和接收装置间的物理媒体，按其物理形态可以划分为有线和无线两大类。

#### 2.按网络的拓扑结构分类

计算机网络的物理连接形式称为网络的物理拓扑结构。计算机网络中常用的拓扑结构有总线结构、星状、环状、树状、网状结构等。

#### 3.按网络操作系统分类

根据网络所使用的操作系统，可以分为NetWare网、UNIX网、Windows网等。

#### 4.按通信协议分类

按通信协议分类，可以分为采用CSMA/CD协议的共享介质以太网、交换式以太网，采用令牌环协议的令牌网，采用X.25协议的分组交换网等。

#### 5.按网络的使用对象分类

按网络的使用对象分类，可以分为公用网（由政府电信部门组建，如公共电话交换网PSTN、数字数据网DDN、综合业务数字网ISDN、帧中继FR等）、专用网（由单位组建，不允许其他单位使用）。

#### 6.按计算机网络的交换方式分类

根据计算机网络的交换方式，可以将计算机网络分为电路交换网、报文交换网和分组交换网3种类型。

这些分类方式的相关理论知识将在本书其他章节讲解。

## 1.4 计算机网络的功能

计算机网络的应用很广，网络功能也很强大，其主要功能可以总结为如下几项。

## 1.资源共享

计算机网络中的资源是指网络中所用的软件、硬件和数据资源。共享是用户可以利用通信线路共同使用网络中部分或全部的资源。可以共享的资源包括网络中的软件、硬件和数据。资源共享是计算机网络最主要和最有吸引力的功能。

①硬件资源：主要是网络中计算机的硬件系统如CPU、硬盘、打印机等。例如：可以利用网络实现多台计算机中央处理器来共同处理同一个任务，网络中的用户共享打印机、硬盘空间等。

②软件资源：主要指可用于网络共享使用的软件，从远程计算机中调入本地执行各类软件。例如：本地计算机从安装在云服务器上的操作系统远程启动本地计算机，或者在网络中共享使用一些应用软件。

③数据资源：用户使用的网络中数据库服务器的数据，远程数据查询与远程数据获取是网络被广泛使用的一个功能。

需要注意的是，在计算机的组成中，数据与程序都属于软件，人们习惯将网络资源共享中程序（含手机App）的共享称为软件资源共享，而将数据资源共享单独列为一种共享资源。

## 2.数据通信

数据通信是计算机网络最基本的功能，也是实现其他功能的基础。它用于实现不同地理位置的计算机与终端、计算机与计算机之间的数据传输。从本质上说网络应用都是通过网路的数据通信功能实现的。

## 3.分布式处理

当计算机遇到需要大量运算的复杂问题时，用一台计算机处理可能速度慢且效率不高，这时就可以采用合适的算法，将计算任务分散到网络内不同的计算机上进行分布式处理，从而减少解决问题的时间，提高处理能力。这种利用网络技术将计算机连成高性能分布式系统，以此来扩展计算机的处理能力，提高计算机解决复杂问题的方式，成为计算机网络的一项重要功能。

## 4.提高系统的可靠性和可用性

在计算机网络中，当网络内的某一部分（通信线路或计算机等）发生故障时，可利用其他的路径来完成数据传输，或者将数据转至其他系统内代为处理，从而保证用户的正常操作。例如，银行系统利用网络可以实现数据库服务器的异地备份，当一个地方即使发生自然灾害等状况造成数据库服务器破坏时，仍然可调用另一地方的备份数据库服务器中的数据继续工作，不会因此造成数据丢失，从而提高计算机系统的可靠性和可用性。

## 5.集中管理

对于那些地理上分散而事务需要集中管理的组织、企业，可通过计算机网络来实现集中管理，例如银行业务处理系统、证券交易系统。

## 6.综合信息服务

现代网络的发展使其功能趋于多样化、多维化，即网络将用户的信息集成后为其提供综合服务。这些服务包括来自政治、经济、生活等各方面的资源，网络同时还将这些信息加工成用户容易接受的多媒体方式提供给他们。

上文列举了计算机网络常见功能，其中最主要的网络功能是资源共享和数据通信。当然，随着计算机技术的不断发展，将会出现更多的计算机网络的功能。

## 1.5 计算机网络的应用

现代社会中许多信息的处理、存储、传输都需要借助计算机网络来完成，计算机网络的主要应用包括以下几项。

### 1.办公自动化

计算机实现了办公的电子化，网络的发展实现了办公的自动化。人们把一个或几个单位的计算机及外部设备连成网络，实现单位内部各部门之间可靠、高效的公文处理、会议管理、信息发布、车辆调度等各种信息传输业务。现在许多单位都已经利用OA（Office Automation）系统实现网上无纸化办公。

### 2.管理信息系统

企业为了管理的方便通常会建立一个个独立的信息子系统，如计划统计、劳动人事、仓库设备、生产管理、财务管理及厂长经理查询子系统等。在未联网之前它们是一个个独立的系统，计算机网络可以将它们连接在一起，形成一个综合的管理信息系统，从而实现各个子系统数据信息的共享和数据信息的传输，提高了企业的管理水平和工作效率。

### 3.过程控制

在现代化的工厂里，各生产车间的生产过程调度系统和自动化控制系统可以由计算机网络将它们连接起来，实现系统间的相互通信、交换数据，这样更有利于整个企业生产过程的协调，优化生产设备的分配。利用网络可以提高企业的生产效率，提高产品质量，从而有效地增加效益。

### 4. Internet应用

Internet的出现和发展使网络应用的范围不断扩大，深入人们生产、生活的方方面面，Internet的应用（Internet提供的服务）相关内容在本书的其他章节将有详细叙述。

### 5.云计算、云桌面

云计算（Cloud Computing）是一种通过网络提供计算资源、软件和数据存储的信息处理技术。云计算的计算能力通常由多个分布式数据中心和计算设备组成，它们协同工作以满足用户的需求。云计算的主要优势在于其可扩展性、灵活性、低成本、高效益和高可用性。

云计算系统包括以下几个组成部分：

- ①基础设施：提供虚拟化的计算资源，如服务器、存储和网络设备。
- ②服务平台：提供开发、测试、部署和运行应用程序的平台。
- ③客户端软件：连接服务平台并使用相关服务。

云计算的主要应用有：数据存储和备份、弹性计算（快速调整计算资源以满足业务变化的需求）、大数据分析和人工智能、远程协作和移动办公。

云桌面又称桌面虚拟化，是一种基于云计算技术的虚拟桌面解决方案，它允许用户通过互联网访问远程服务器上的虚拟桌面，从而实现在任何设备上都能使用各种应用程序和数

据。有了云桌面，用户只要用一台仅有输入、输出功能的“瘦客户机”（主要设备为显示器和键盘、鼠标），在安装客户端后通过特有的通信协议访问后端服务器上的虚拟机主机来实现交互式操作，就可以达到与普通电脑一致的体验效果。这种做法不仅节约硬件成本，还能增加用户数据的安全性。

云技术可分为以下几种类型：

①公共云：借助互联网完成云计算。

②私有云：部署在企业内部或托管在第三方数据中心。私有云提供了更高的安全性和控制能力，但成本较高。

③混合云：结合上述两者的优势完成云计算。

## 6.物联网

物联网（Internet of Things, IoT）是指通过信息传感器、射频识别技术、全球定位系统、红外感应器、激光扫描器等各种装置与技术，实现人们日常使用物品的网络接入，在物与物、物与人的网络连接基础上，进一步实现人们对物品智能化感知、识别和控制管理。物联网是一个基于互联网、传统电信网等的信息承载体，它让所有能够被独立寻址的普通物理对象都加入网络，成为网络的应用终端。

物联网概念最早出现于比尔·盖茨1995年所著的《未来之路》一书，当时受限于网络技术水平较低，未引起人们的重视。近年来，Internet及其他物联网相关技术的发展极大推动了物联网应用的普及。

## 1.6 计算机网络的拓扑结构

网络拓扑结构是指网络中的网络设备和网络终端通过网络线连接所呈现的几何结构，网络的拓扑结构影响着整个网络的性能、可靠性和成本等重要指标，在设计和选择网络拓扑结构时，应考虑以下因素：功能强、技术成熟、费用低、灵活性好、可靠性高。

图1-4是几种常见的网络拓扑结构。局域网的常用网络拓扑结构有星形、总线形、树状和环形，广域网大多采用不规则的网状结构。

### 1.星形拓扑结构

星形拓扑结构（Star Topology）如图1-4（a）所示，这种结构的特点是，有一个中心节点，每个网络终端都通过一条点对点的链路直接与中心节点连接，网络终端需要通信，必须经过中心节点进行转发。

星形拓扑结构的优点如下：

①结构简单，容易实现，在网络中增加新的节点也很方便，易于维护、管理。

②网络故障容易诊断、排除。由于任何终端节点发生故障都不影响其他终端节点的通信，因此如果网络发生故障，可以通过逐一断开终端节点的方法进行故障检测和定位，找到后对该终端节点网络进行维修或保持该节点的断开，就不影响其他节点的通信了。

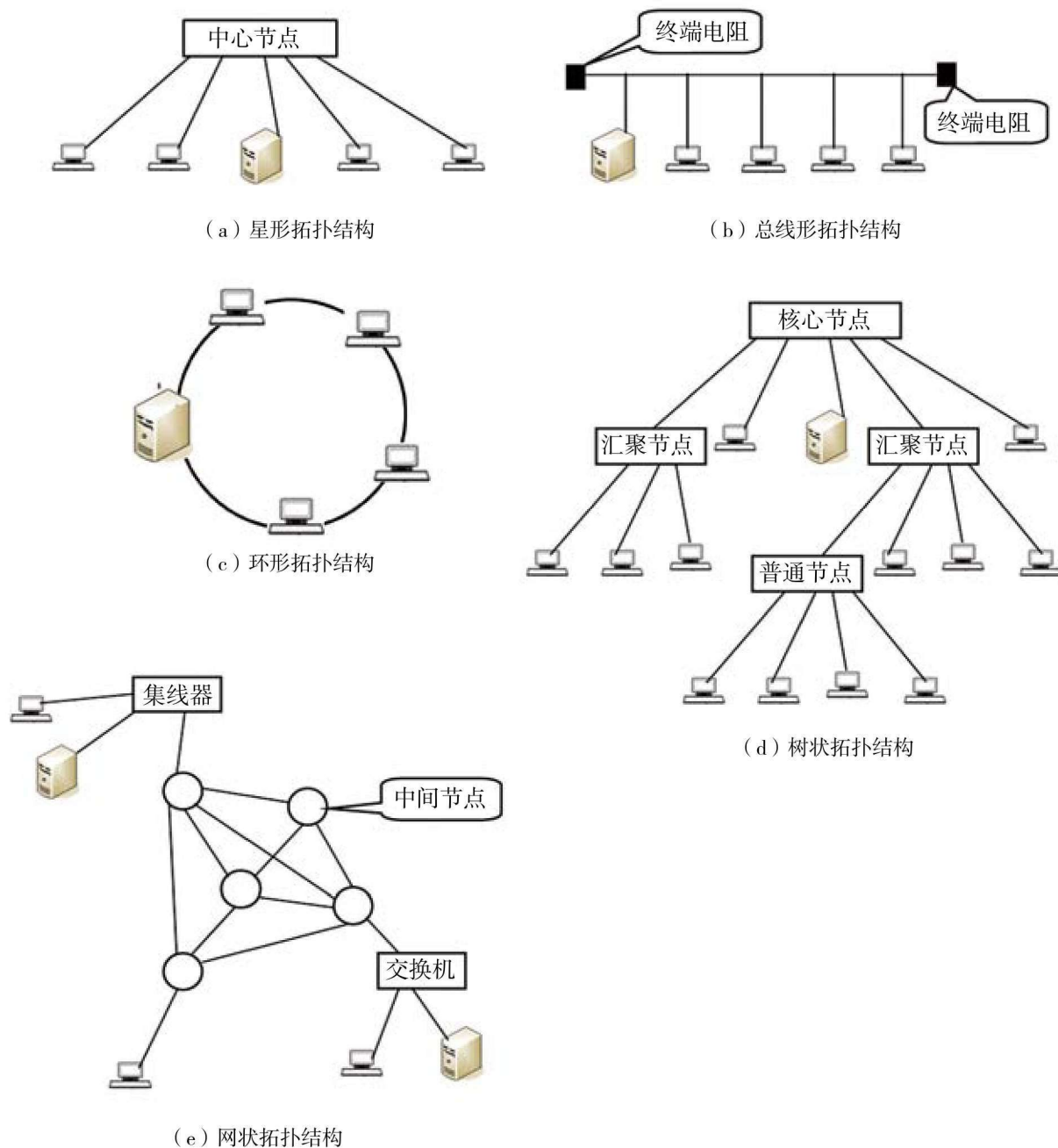


图1-4 常见的网络拓扑结构

星形拓扑结构的缺点如下：

①中心节点的负担过重，容易成为网络“瓶颈”，一旦发生故障就会造成整个网络的瘫痪，中心节点的性能直接决定了网络的可靠性。

②通信线路专用，每个终端节点与中心节点之间都要有一条专用的物理线路，增加了布线的工程量和费用。

## 2.总线形拓扑结构

总线形拓扑结构（Bus Topology），是指所有网络终端共用一条物理传输线路，所有主机都通过相应的硬件接口直接连到传输线路上，这条传输线路被称为总线，如图1-4（b）所