



# 人机交互设计

## 与人工智能

蒋文文 陈丽红 郭恩宇 / 主编

国家一级出版社



中国纺织出版社

全国百佳图书出版单位

# 人机交互设计与人工智能

蒋文文 陈丽红 郭恩宇 主编

 中国纺织出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

人机交互设计与人工智能 / 蒋文文, 陈丽红, 郭恩宇主编. -- 北京: 中国纺织出版社, 2019.7

ISBN 978-7-5180-5789-4

I. ①人… II. ①蒋… ②陈… ③郭… III. ①人机界面—程序设计②人工智能 IV. ①TP311.1 ②TP18

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第279330号

---

策划编辑: 姚君  
责任设计: 林昕瑶

责任编辑: 姚君  
责任印制: 储志伟

---

中国纺织出版社出版发行

地址: 北京市朝阳区百子湾东里A407号楼 邮政编码: 100124

销售电话: 010-67004422 传真: 010-87155801

<http://www.c-textilep.com>

E-mail: [faxing@c-textilep.com](mailto:faxing@c-textilep.com)

中国纺织出版社天猫旗舰店

官方微博 <http://weibo.com/2119887771>

三河市宏盛印务有限公司印刷 各地新华书店经销

2019年7月第1版第1次印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 18.5

字数: 260千字 定价: 83.00元

---

凡购买本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社图书营销中心调换



# 前 言

当今计算机技术已经应用到社会的各个方面，给人们的工作、学习和生活带来了巨大的便利，促进了社会的进步与文明的提升。人工智能是计算机科学的一个分支，是采用人工的方法和技术，通过研制智能机器或智能系统来模仿、延伸和扩展人的智能，实现智能行为。人工智能自 1956 年诞生以来，历经艰辛与坎坷，取得了举世瞩目的成就，特别是机器学习、数据挖掘、计算机视觉、专家系统、自然语言处理、模式识别、机器人等相关的应用带来了良好的经济效益和社会效益。广泛使用的互联网也正在探索应用知识表示和推理，构建语义 Web，提高互联网的效率。

2015 年 7 月 4 日，国务院发布《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》，明确未来三年以及十年的发展目标，提出包括“互联网+”创业创新、“互联网+”协同制造、“互联网+”现代农业、“互联网+”智慧能源、“互联网+”普惠金融、“互联网+”益民服务、“互联网+”高效物流、“互联网+”电子商务、“互联网+”便捷交通、“互联网+”绿色生态和“互联网+”人工智能 11 项重点行动，充分发挥智能科学与技术的作用，形成经济发展新动能，催生经济新格局。

本书是作者在多年的科研实践基础上，吸取国内外多种人工智能教材的优点，参考国际上最新的研究成果编写而成，具有科学性、实用性、可读性等特点。本书共包括十一章，分别为：人工智能概述、互联网智能、物联网的传感器技术、物联网通信技术、计算机网络基础、云计算与移动互联网与移动 IP 等。本书可供从事人工智能研究与应用的科技人员学习参考。

由于作者水平有限，加之人工智能发展迅速，书中不妥甚至错误之处在所难免，诚恳地希望专家和读者提出宝贵意见，以帮助本书改进和完善。

# 目 录

## 第一章 计算机网络基础

第一节	计算机网络基本概念	02
第二节	网络通信基本概念	12
第三节	Internet 基础知识	18

## 第二章 人工智能概述

第一节	人工智能的定义与发展	28
第二节	人工智能的各种认知观	38
第三节	人类智能与人工智能	41
第四节	人工智能系统的分类	46
第五节	人工智能的研究目标和内容	50
第六节	人工智能的研究与计算方法	54
第七节	人工智能的研究与应用领域	57

## 第三章 互联网智能

第一节	概述	68
第二节	语义网与本体	71
第三节	web 技术的演化	80

第四节	web 挖掘.....	88
第五节	集体智能.....	95
第六节	网络应用.....	99

#### 第四章 物联网的传感器技术

第一节	传感器的概念与分类.....	104
第二节	物联网常用传感器.....	106
第三节	智能传感器技术.....	109
第四节	生物传感器.....	110
第五节	无线传感器网络.....	112
第六节	无线传感器网络的安全技术.....	114
第七节	多传感器网络的数据融合.....	117
第八节	无线传感器网络的应用.....	119

#### 第五章 物联网通信技术

第一节	物联网的接入技术.....	124
第二节	近距离无线通信技术.....	125
第三节	3G 通信技术.....	137
第四节	ZigBee 无线网络的设计与实现.....	140
第五节	4G 通信技术.....	143

#### 第六章 云计算

第一节	云计算.....	148
第二节	云计算发展与应用.....	158
第三节	云计算关键技术.....	169

第四节	云计算与物联网	173
第五节	云计算安全	176

## 第七章 移动互联网与移动 IP

第一节	移动 IP 的基本概念	186
第二节	移动 IPv4 的基本工作原理	191
第三节	移动 IPv6 协议的基本概念	195

## 第八章 信息与信息技术

第一节	信息	206
第二节	信息技术与信息科学	210
第三节	信息表达与运算基础	212

## 第九章 计算与算法理论

第一节	计算理论	222
第二节	算法理论	226
第三节	程序设计	232
第四节	常用算法	236

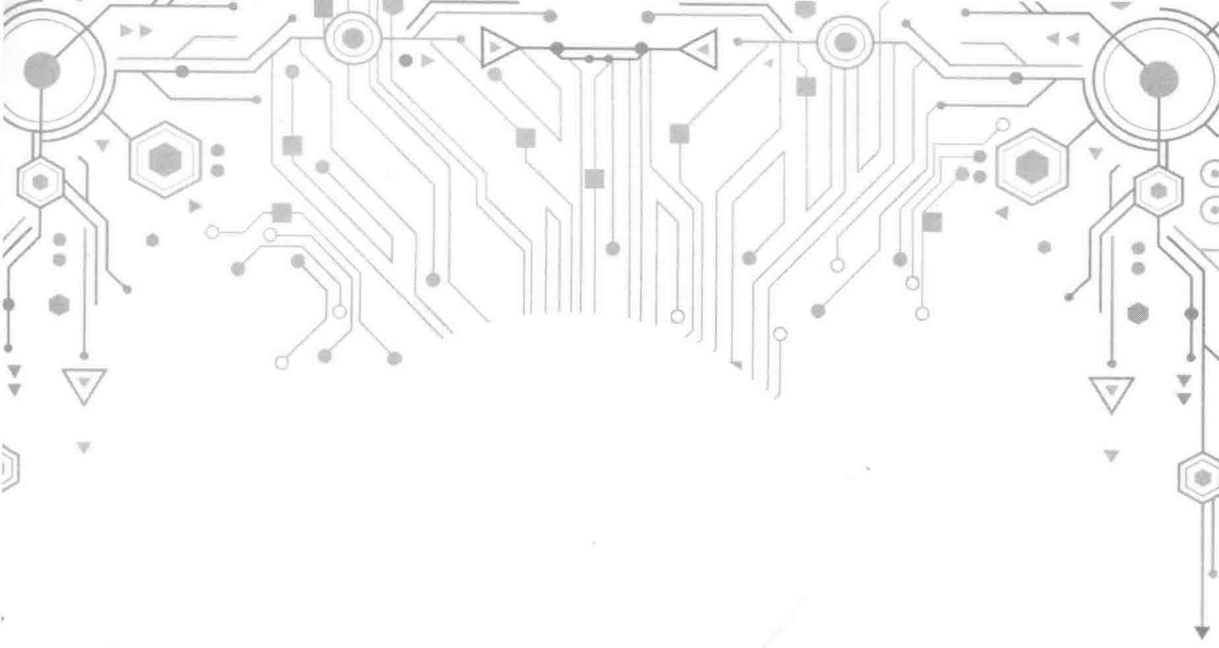
## 第十章 计算思维

第一节	计算思维概述	246
第二节	新的计算模式	250
第三节	新型交叉学科	257

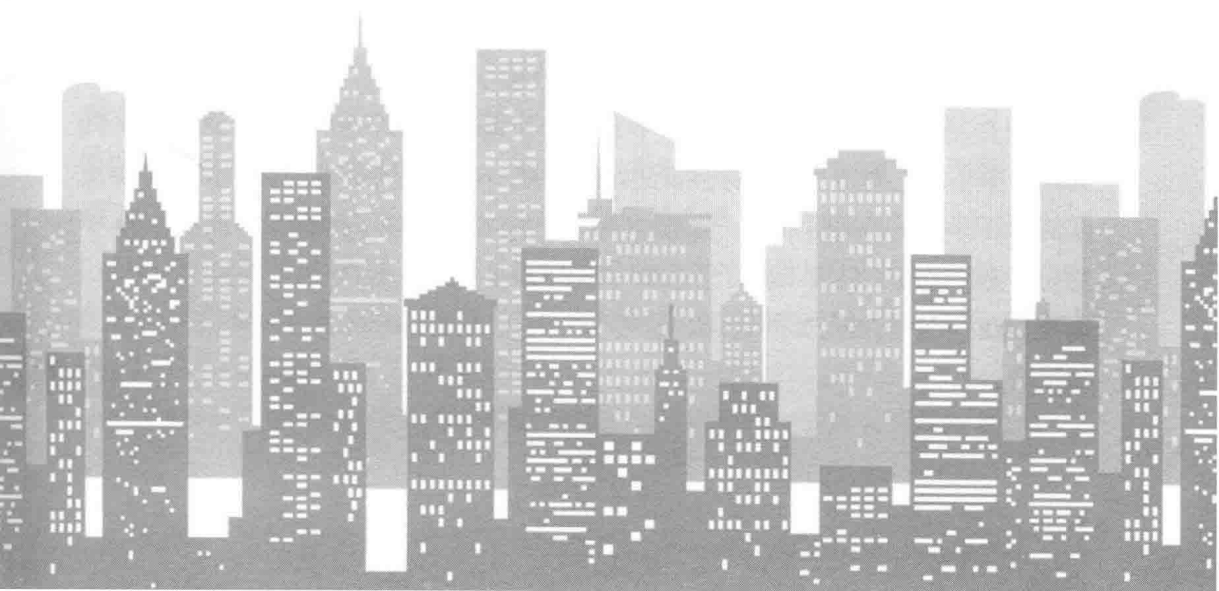
## 第十一章 信息安全

第一节 信息安全概述 .....	264
第二节 网络安全常用技术.....	267
第三节 计算机病毒 .....	277
参考文献.....	287





# 第一章 计算机网络基础



## 第一节 计算机网络基本概念

计算机网络是计算机技术和通信技术发展相结合的产物。利用通信系统将计算机连接起来进行通信,就形成了计算机网络。具体地说,计算机网络是通过某种通信介质,将不同地理位置的多台具有独立功能的计算机连接起来,并借助网络硬件,按照网络通信协议,并且配以相应的网络操作系统来进行数据通信,实现网络上的资源共享和信息交换的系统。

### 一、计算机网络的形成和发展

计算机网络出现的历史不长,但发展很快,经历了一个从简单到复杂的演变过程。世界上第一台电子数字计算机 ENIAC 在美国诞生时,计算机和通信并没有什么关系。1954 年终端器诞生后,人们才逐渐把终端与计算机连接起来。几十年来计算机网络的发展经历了三个主要阶段:终端—计算机联机系统,计算机—计算机联机系统及计算机网络互联系统。

#### (一) 初级阶段:终端—计算机联机系统

“终端—计算机”系统是计算机网络的雏形。它是由多台终端设备通过通信线路连接到一台中央计算机上构成的。这种网络实际是一种计算机远程分时多终端系统。远程终端可以共享计算机资源,但终端本身没有独立的可供共享的资源。

20 世纪 50 年代末出现的美国半自动防空系统(SAGE),是以旋风计算机为控制中心,把美国各地的防空雷达站连接在一起的实时防御系统,使用了总长度约 240 万公里的通信线路,连接 1000 多台终端,实现了远程集中控制。60 年代初,美国建成了联机飞机订票系统(SABRE-1),用一台中央计算机(大型机)连接 2000 多个遍布全国的终端。这些都是当时很成功的第一代计算机网络系统的代表。

## （二）发展阶段：计算机—计算机联机系统

20世纪60年代中期，出现了具有“计算机—计算机”通信能力的、以多处理中心为特点的真正的计算机网络。这些计算机之间不但可以彼此通信，还可以实现与其他计算机之间的资源共享，这就使系统发生了本质的变化。

成功的典型就是美国国防部高级研究计划管理局在1969年将分散在不同地区的计算机建成的阿帕网（ARPANet），它也是Internet最早的发源地。ARPANet在网的概念、结构、实现和设计方面奠定了计算机网络的基础，它也标志着计算机网络的发展即将进入成熟阶段。

继ARPANet之后，许多发达国家相继组建了规模较大的全国性乃至跨国的网络，这些计算机网络称之为广域网。与此同时，由于微型计算机的发展和普及，使计算机网络的主流从广域网转向本地网或局域网。在一栋大楼里或局部地域内，用不多的投资，就可以将本单位的计算机连接在一起，实现微机的相互通信、共用外部设备（如激光打印机、绘图仪等）、共享数据信息和应用程序。于是，从20世纪70年代后期到80年代，计算机局域网便如雨后春笋，不仅在发达国家，而且在发展中国家也快速发展起来了。

## （三）成熟阶段：计算机网络互联系统

局域网的应用领域非常广泛。目前在公司、机关或厂矿管理部门纷纷开发的计算机管理信息系统、办公自动化系统以及计算机集成制造系统等大都建立在局部网络上。局域网在银行业务处理、交通管理、计算机辅助教学等领域都将起到基础性的作用。同一个公司或单位，有可能先后组建若干个网络，供分散在不同地域的部门使用。人们自然想到，如果把这些分散的网络连接起来，就可使它们的用户在更大范围内实现资源共享。通常把这种网络之间的连接称做“网络互联”。

随着网络应用的扩大，网络互联出现了“局域网—局域网”互联、“局域网—广域网”互联、“广域网—广域网”互联等多种方式。它们通过“路由器”等互联设备将不同的网络连接到一起，形成可以相互访问的“网际网”，简称“互联网”（InterNetwork）。著名的Internet就是目前世界上最大的一个国际互联网。

从网络发展的趋势看，网络系统由局域网向广域网发展，网络的传输介质由有线技术向无线技术发展，网络上传输的信息向多媒体方向发展。因此，网络化的计算机系统将无限地扩展计算机应用的平台。

下面的内容记述了计算机网络形成与发展过程中的一些意义深远的事件。

1836年，电报诞生。Cooke 和 Wheatstone 为这个发明申请了专利。电报的诞生在人类的远程通信历史上走出了第一步。电报采用了一系列点、线在不同人之间传递信息的莫尔斯码，虽然速度还比较慢，但这和当今计算机通信中的二进制比特流已经相差不远了。

1876年，电话诞生。Alexander Graham Bell 为此申请了专利。因此，Bell 后来还被誉为“电话之父”。电话诞生对计算机网络的意义是：直到如今，Internet 网络依然在很大程度上是架构在电话交换系统之上的。

1966年，研究人员首次使用光纤来传输电话信号。Donald Davies 创造了术语分组和分组交换，其中分组交换是采用几个通道来传送数据包的方法。分组交换为实现网络信息传输安全提供了保证。分组交换是将数据分成一个个小组传输，让它们经过不同路由到达目的地，既增加了对数据的窃听的困难（因为数据被分割成了分组），由于路由冗余，又提高了数据传输的可靠性，即使某个路由中断，通信依然可以保持，网络可以经得起大规模的破坏（比如核弹的攻击）。分组交换技术出现的意义在于：互联网就是基于分组交换来传输信息的。

1969年，Steve Crocker 编写了第一个 RFC（请求注释）文档——Host Software。RFC 中说明了 IMP（接口通信处理机）和 Host（主机，指可以通过网络访问的主计算机）之间的接口。RFC 是一类信息文档，由个人或团体编写，旨在拓展对网络的研究。每一篇 RFC 都被分配一个编号，以便于检索。一篇 RFC 在计算机网络领域中被广泛接收后，就可以作为标准来使用。同年，美国国防部高级研究计划管理局开始建立 ARPANet；9月，ARPANet 在加州大学洛杉矶分校（UCLA）安装了第一个节点（IMP），连接到了 UCLA 的 Sigma-7 计算机上；10月在斯坦福研究所（SRI）建成第二个节点，连接到了他们的 SDS 940 计算机上；加州大学圣芭芭拉分校在 11 月，犹他大学在 12 月分别建成了第三和第四个节点。

1972年，Ray Tomlinson 发明了 E-Mail，它很快就成为 ARPANet 上最流行的软件。同年，在 RFC318 中，Jon Postel 提出 TELNET 应用协议。

1974年，Vinton Cerf 和 Bob Kahn 在论文《A Protocol for Packet Network Interworking》中提出了传输控制协议（TCP），并引入了 Internet 的概念。

1978年，Internet 协议（IP），作为从 TCP 中分离出来承担路由功能的协议，由 Vinton Cerf、Steve Crocker 和 Danny Cohen 提出。TCP 和 IP 成为日后 Internet 通信至关重要的组成部分。

1986年,美国国家科学基金会(NSF)对全美大学中的5个超级计算中心进行赞助,使这些计算中心以56Kb/s的速度连接到了新建成的NSFNet上。

1989年, Tim Berners Lee 发明了万维网(WWW),超文本(HyperText)技术被应用到网络上, Web浏览的方式开启了 Internet 发展的新篇章。

## 二、计算机网络的组成

如同计算机系统由硬件系统和软件系统组成一样,计算机网络系统也是由网络硬件系统和网络软件系统组成。根据不同的需要,计算机网络可能有不同的软、硬件部件。但不论是简单的网络还是复杂的网络,主要都是由计算机、网络连接设备、传输介质,以及网络协议和网络软件等组成。

从计算机网络各组成部件的功能来看,各部件主要完成两种功能,即网络通信和资源共享。通常把计算机网络中实现通信功能的各种连接设备及其软件称为网络的通信子网,而把网络中实现资源共享的主机、终端和软件的集合称为资源子网。

### (一) 计算机

计算机网络是为了连接计算机而问世的。计算机主要完成数据处理任务,为网络内的其他计算机提供共享资源等。现在的计算机网络不仅能连接计算机,还能连接许多其他类型的设备,包括终端、打印机、大容量存储系统、电话机等。

### (二) 网络连接设备

网络连接设备主要用于互联计算机并完成计算机之间的数据通信,它负责控制数据的发送、接收或转发,包括信号转换、格式转换、路径选择、差错检测与恢复、通信管理与控制。我们熟悉的网络接口卡(NIC)、集线器(Hub)、集中器(Concentrator)、中继器(Repeater)、网桥(Bridge)、路由器(Router)、交换机(Switch)等都是网络连接设备。此外为实现通信,网络中还经常使用其他一些连接设备,如调制解调器(Modem)、多路复用器(Multiplexing)等。

### (三) 传输介质

传输介质构成了网络中两台设备之间的物理通信线路,用于传输数据信号。网络可用的传输介质是多种多样的。

### (四) 网络协议

网络协议是指通信双方共同遵守的一组语法、语序规则,它是计算机网络工

作的基础。一般来说,网络协议一部分由软件实现,另一部分由硬件实现;一部分在主机中实现,另一部分在网络连接设备中实现。

### (五) 网络软件

计算机是在软件的控制下工作的,同样,网络的工作也需要网络软件的控制。网络软件一方面控制网络的工作,控制、分配、管理网络资源,协调用户对网络的访问,另一方面则帮助用户更容易地使用网络。网络软件要完成网络协议规定的功能。在网络软件中最重要的是网络操作系统,网络操作系统的性能和功能往往决定了一个网络的性能和功能。

## 三、计算机网络的分类

计算机网络的分类标准很多,按拓扑结构分类有星型、总线型、环型等;按使用范围分类有公用网和专用网等;按传输技术分类有广播式与点到点式网络等;按交换方式分类有报文交换与分组交换等。事实上,这些分类标准都只能给出网络某方面的特征,不能确切地反映网络技术的本质。

目前公认的比较能反映网络技术本质的分类方法是按计算机网络的分布距离分类。因为在距离、速度、技术细节三大因素中,距离影响速度,速度影响技术细节。计算机网络按分布距离可分为局域网(LAN)、城域网(MAN)和广域网(WAN)。

### (一) 局域网

局域网(LAN)是指在有限的地理区域内建立的计算机网络。例如,把一个实验室、一座楼、一个大院、一个单位或部门的多台计算机连接成一个计算机网络,就构成一个局域网。局域网通常采用专用电缆连接,有较高的数据传输率。局域网的覆盖范围一般不超过10 km。

### (二) 城域网

城域网(MAN)是介于局域网与广域网之间的一种高速网络。城域网一般覆盖一个地区或一座城市。例如,一所学校有多个分校分布在城市的几个城区,每个分校都有自己的校园网,把这些校园网连接起来就形成一个城域网。

### (三) 广域网

广域网(WAN)所涉及的地区大、范围广,往往是一个城市、一个国家,甚至全球。为节省建网费用,广域网通常借用传统的公共通信网(如电话网),

因此造成数据传输率低、响应时间较长等问题。

#### 四、计算机网络的拓扑结构

计算机网络的拓扑结构是指网络节点和通信线路组成的几何排列，亦称网络物理结构图型。如果不考虑网络的地理位置，把网络中的计算机、外部设备及通信设备看成一个节点，把通信线路看作一根连线，这就抽象出计算机网络的拓扑结构。网络拓扑结构通常可分为总线型、环型、星型和混合型。

##### （一）总线型结构

总线型结构中所有节点都连在一条主干电缆（称为总线）上，任何一个节点发出的信号均可被网络上的其他节点所接收。总线成了所有节点的公共通道。总线型网的优点是结构简单、灵活，网络扩展性好，节点增删、位置变更方便，当某个工作节点出现故障时不会影响整个网络的工作，可靠性高。其缺点是故障诊断困难，尤其是总线故障可能会导致整个网络不能工作。

在总线型结构中，总线的长度有一定的限制，一条总线也只能连接一定数量的节点。

##### （二）星型结构

星型结构是以中心节点为中心，网络的其他节点都与中心节点直接相连。各节点之间的通信都通过中心节点进行，是一种集中控制方式。中心节点通常为了一台主控计算机或网络设备（如集线器或交换机等）。

星型网的优点是外部节点发生故障时对整个网不产生影响，且数据的传输不会在线路上产生碰撞。其缺点是所有节点间通信需经中心节点，因此当中心节点发生故障时，会导致整个网络瘫痪。

##### （三）环型结构

在环型结构中，各节点通过公共传输线形成闭合的环，信号在环中做单向流动，可实现任意两点间的通信。

环型网的优点是网上每个节点地位平等，每个节点可获得平行控制权，易实现高速及长距离传送。其缺点是由于通信线路的自我闭合，扩充不方便，一旦环中某处出了故障，就可能导致整个网络不能工作。

##### （四）混合型结构

在实际使用中，网络的拓扑结构不一定是单一的形式，往往是几种结构的组

合（称为混合型拓扑结构），如总线型与星型的混合连接、总线型与环型的混合连接等。

## 五、计算机网络的体系结构

计算机网络是由各种计算机和各类终端通过通信线路连接起来的复合系统。在这个复合系统中，由于硬件不同、连接方式不同及软件不同，网络中各节点间的通信很难顺利进行。如果由一个适当的组织实施一套公共的标准，各厂家都生产符合该标准的产品，就可以便于在不同的计算机上实现网络通信。

### （一）网络协议

计算机网络中互相连接的节点要做到有条不紊地交换数据，就必须遵守一些事先约定好的规则，这些规则规定了数据交换的格式及同步问题。这些为进行网络中的数据交换而建立的规则、标准或约定叫作网络协议。网络协议由语法、语义、时序三个部分组成。

语法：数据与控制信息的格式。

语义：需要发出何种控制信息、完成何种动作及做出何种应答。

时序：事件出现顺序的详细说明。

### （二）协议分层

根据历史上研制计算机网络的经验，对于复杂的计算机网络采用层次结构较好，一般的分层原则如下：

- （1）各层相对独立，某一层的内部变化不影响另一层。
- （2）层次数量适中，不应过多，也不宜太少。
- （3）每层具有特定的功能。类似功能尽量集中在同一层。
- （4）低层对高层提供的服务与低层如何完成无关。
- （5）相邻层之间的接口应有利于标准化。

### （三）网络的体系结构

计算机网络的分层及其协议的集合称为网络的体系结构。世界上著名的网络体系结构有美国国防部的 ARPANET、IBM 公司的 SNA、DEC 公司的 DNA，及国际标准化组织 ISO 的 OSI。

SNA 为集中式网络，是 IBM 公司 1974 年公布的网络体系结构。以后的版本不断变更，1985 年的版本可支持主机和局域网组成的任意拓扑结构。SNA 比 OSI



模型大约早 10 年,是 OSI 模型的主要基础。SNA 将网络的体系结构分成七个层次,即物理层、数据链路控制层、路径控制层、传输控制层、数据流控制层、表示服务层、事务服务层。

DNA 是美国 DEC 公司 1975 年提出的网络体系结构。目前发展成为第五个阶段。DNA 将网络的体系结构分成八个层次,即物理链路层、数据链路层、路由层、端通信层、会晤层、网络应用层、网络管理层及用户层。

ARPANET 是美国国防部高级计划局提出的网络体系结构。ARPANET 参考模型简称为 ARM,其核心内容为 TCP/IP 协议。

#### (四) OSI 参考模型

1977 年,国际标准化组织(ISO)技术委员会 TC97 充分认识到制定一个计算机网络国际标准的重要性,于是成立了新的专业委员会 S16,专门研究各种计算机网络间的通信标准。在 1983 年形成正式文件,这就是著名的 ISO7498 国际标准,称为开放系统互联参考模型,即 OSI/RM,有时也笼统地称之为 OSI。

开放系统互联参考模型中的“开放”是指只要遵循 OSI 标准,一个系统就可以和位于世界上任何地方的、也遵循同一标准的其他任何系统通信,这一点很像世界范围内的电话系统。前面提到的 SNA、DNA 都是封闭的系统,而不是开放系统。

OSI 参考模型在逻辑上将整个网络的通信功能划分为七个层次,由下至上分别是物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。

##### 1. 物理层

物理层的主要功能是确保二进制数字信号“0”和“1”在物理媒体上的正确传输,物理媒体也叫传输介质。

物理层协议由机械特性、电气特性、功能特性和规程特性四个部分组成。机械特性规定了所有连接器的形状和尺寸,电气特性规定了多大电压表示“0”或“1”,功能特性指各条信号线的用途,规程特性规定事件出现的顺序。

EIA-232-D 是常用的物理层标准,通常人们简称为“232 接口”。这个标准是美国电子工业协会(EIA)制定的,对应的 OSI 标准为 ISO2110。机械特性是宽( $47.04 \pm 0.13$ )mm(螺丝中心间的距离)的 25 针插头/插座,其他尺寸也有严格的说明;电气特性规定低于 $-3V$ 的电压表示“1”,高于 $+4V$ 的电压表示“0”;功能特性规定了 25 针各与哪些电路连接及信号线信号的含义;规程特性的协议是基于“行为—应答”的关系对。