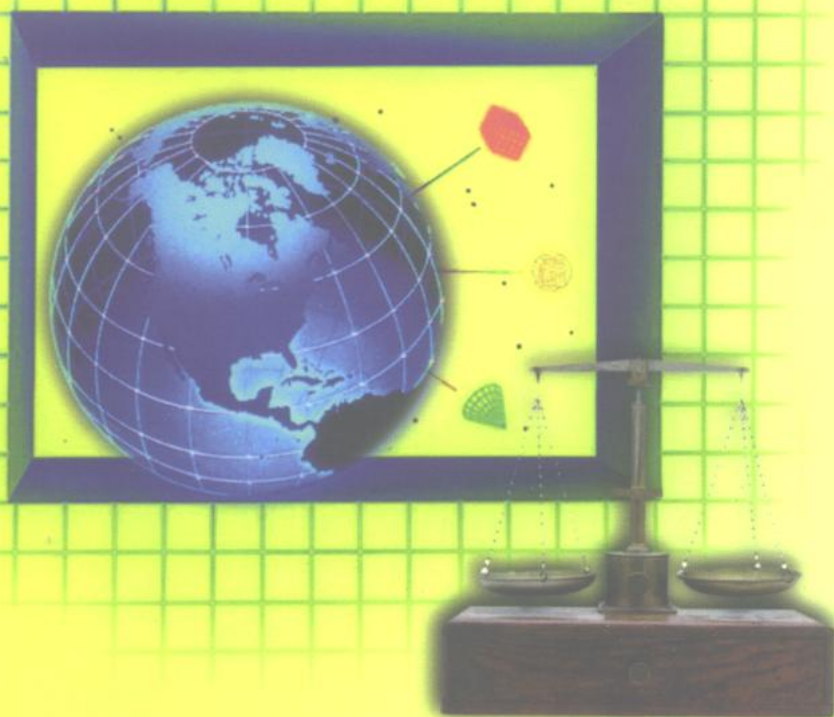




# 计算机信息网络的 法律问题

马秋枫 江向阳 邢颖 冉瑞雪 著



人民邮电出版社  
PEOPLE'S POSTS &  
TELECOMMUNICATIONS  
PUBLISHING HOUSE

7/293  
MCF/1

# 计算机信息网络的法律问题

马秋枫 江向阳 著  
邢 颖 冉瑞雪

人 民 邮 电 出 版 社

## 内 容 提 要

计算机信息网络对社会发展正在产生广泛而深远的影响,并由此引发了一系列新的法律问题。本书简要介绍了计算机网络技术和信息网络的社会影响,讨论了信息网络法律的地位、结构与特点,较详细地论述了信息网络建设、经营与应用中的法律问题,提出了有关立法、执法的一些意见,是一部较全面、系统研究信息网络法律的专著。本书适用于从事网络建设、管理、经营和应用的有关部门、企事业单位、各种网络用户以及从事法学研究和法律实务的读者,也可用作大专院校有关专业的教学参考书。

JS29.34  
-21

### 计算机信息网络的法律问题

- 
- ◆ 著 马秋枫 江向阳 邢 颖 冉瑞雪  
责任编辑 顾翀
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京崇文区夕照寺街14号  
北京密云春雷印刷厂印刷  
新华书店总店北京发行所经销
  - ◆ 开本:787×1092 1/16  
印张:20.5  
字数:512千字 1998年2月第1版  
印数:1-3 000册 1998年2月北京第1次印刷  
ISBN 7-115-07155-1/TP·700
- 

定价:29.00 元

# 前 言

曾几何时，计算机信息网络、Internet 对国人还是个陌生的概念，然而自 1994 年 4 月中国科学院等单位组成的 NCFC 网正式进入因特网（Internet）以来，至今不过几年的时间，计算机信息网络在我国就以迅雷不及掩耳之势，如同滚雪球一般地席卷神州大地。目前我国已形成 4 个全国性的与 Internet 互联的基本网络，涌现出百余家因特网服务提供者（ISP，Internet Service Provider）。随着各种专业的乃至公众新闻媒体的推波助澜，掀起了一股声势浩大的网络热和 Internet 热，“联网”、“上网”已经成为社会上使用频度颇高的热门新词汇。形成这种迅猛的发展势头绝不是偶然的或人为炒作的，它是社会信息化发展的必然结果，而只有网络化才能实现名副其实的信息化。90 年代是计算机发展的网络时代，在 Internet 的基础上，构筑全球基础信息设施（GII，Global Information Infrastructure）的宏伟工程在许多国家已经启动，人们踏上全球信息高速公路的梦想已不再是奢望。

计算机因特网构筑了一个网络空间，有人称之为地球村。它使国内外所有上网的成员能够跨越时空以多媒体方式交流与共享信息，沟通感情，形成一种崭新的网络文化。计算机信息网络的崛起给社会经济、政治、科技、文化等各方面的发展注入了新的活力，为每个国家、每个企业、每个公民都提供了前所未有的发展机遇，它将对社会的生产方式、工作方式、社会活动方式、家庭生活方式乃至思维方式带来深刻的变革，对社会的繁荣与进步产生广泛而深远的影响。

信息网络毕竟是个新生事物，在技术上、管理上都不够成熟。随着网络的发展和应用也带来一系列新的社会问题，其中包括一些亟待解决的法律问题。网络为公民提供了充分行使自由、权利的条件和相对平等的发展环境，与此同时他们的一些合法权益也更容易遭受侵害，比如知识产权、人身权特别是隐私权等；网络中不时出现的各类有害信息也引起人们的愤慨；网络中信息的安全保密更是令人担忧；在网络中的计算机犯罪也屡见不鲜；网络中电子信息的特点也带来法律效力的问题……凡此种种，都有必要通过法律加以调整，用法律规范和促进网络的建设与经营，以法律指导网络用户的活动。然而由于信息网络在技术上、管理上的特点，使得传统法律在网络环境的适用性上受到很多制约，全面地为网络立法已成为社会各界的呼声。

基于上述背景，在中国教育和科研计算机网（CERNET）的建设过程中，在该网示范工程应用系统课题系列中，设立了一个《网络的法律问题研究》项目，我们有幸承担了这项课题。我们研究的基本思想是：首先了解和分析在信息网络的建设、管理、经营和应用中会产生哪些法律问题，然后探讨传统法律的适用性，再进一步分析哪些问题需要专门立法，国内外已有哪些专门法律，它们怎样解决上述问题，还有哪些问题需要新的立法，并提出关于立法的建设性意见。在本书中我们将重点讨论计算机信息网络的法律问题，原则上也适用于各种数字化的信息网络。

计算机信息网络至今只有 30 年的历史，真正大规模的社会化还是从 90 年代开始的。因此，世界各国对网络法律的研究还很不成熟，立法还很不完善，特别是在网络的经营、

管理和安全方面尤为薄弱。我国对有关法律的研究则还处于起步阶段，在许多领域还几近空白。我们的宗旨是：在充分借鉴国外法律和研究成果的基础上，密切结合我国的国情，探讨网络带来的法律问题和立法、执法对策。按照中国教育和科研计算机网示范工程应用系统的研制进度要求，我们用了近一年的时间，于 1996 年 6 月完成了该项课题。在课题研究过程中，曾得到北京邮电大学马自卫教授、赵辰教授和中国政法大学王传丽教授、樊崇义教授等网络技术专家和法学家的大力支持和帮助，赵馨同志、王刚平同志也为课题研究承担了大量的具体工作，全书由李国斌、张建斌同志审校，在此一并表示衷心的感谢。

为使该项课题成果产生更广泛的社会效益，让更多的计算机用户、网络管理人员、技术开发人员知法、守法，在人民邮电出版社的大力支持下，我们著成此书，以飨读者。本书第一、二、三、四、五章由马秋枫撰写，第六、七章由邢颖撰写，第八、九章由冉瑞雪撰写，第十、十一章由江向阳撰写。全书由马秋枫统稿。

令人鼓舞的是，首届《中国信息化法制建设研讨会》已于今年 3 月份召开，愿借此东风，大力推动我国计算机信息网络的法制建设。我们希望，本书的出版能引起有关管理部门、网络系统集成和网络信息服务经营者以及广大网络用户对信息网络法律进一步的关注，共同推动并不断完善我国的有关立法，通过法律指导和规范自己的活动，维护自己的合法权益，履行应尽的义务，促进我国信息网络的健康发展。同时还希望有更多的法律界人士了解和关心计算机信息网络这一新生事物。网络的发展将引起深刻的社会变革，已经产生并将继续产生一些新的法律问题，希望法学家们进一步扩展自己的研究领域，更深入地探讨信息网络法律。同时，社会也需要更多的了解网络法律问题的法律实务工作者。

鉴于所能收集的国内外资料有限，许多问题国内外还处在探讨之中，加之作者水平所限，书中难免有误，敬请读者批评指正。

作 者

1997 年 7 月

# 目 录

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 第一章 计算机信息网络概述           | 1  |
| 第一节 计算机网络技术基础           | 1  |
| 一、计算机网络的基本概念            | 1  |
| 二、计算机网络的体系结构            | 3  |
| 三、网络互联                  | 9  |
| 第二节 因特网 (Internet)      | 13 |
| 一、Internet 的产生与发展       | 13 |
| 二、Internet 的 IP 地址与域名系统 | 13 |
| 三、Internet 的功能          | 14 |
| 四、接入 Internet 的方式       | 17 |
| 五、内部网 (Intranet)        | 17 |
| 第二章 计算机信息网络法律总论         | 19 |
| 第一节 计算机信息网络的社会影响        | 19 |
| 一、数字化信息革命与信息网络          | 19 |
| 二、计算机信息网络的应用            | 21 |
| 三、计算机信息网络的社会影响          | 22 |
| 第二节 计算机信息网络对法律的影响       | 24 |
| 一、信息网络中的社会关系            | 24 |
| 二、信息网络影响法律的要素           | 24 |
| 三、信息网络对公民权利义务的影响        | 26 |
| 四、原有法律概念增加新的内涵          | 28 |
| 五、产生新的法律关系              | 29 |
| 六、技术的发展促进法律问题的解决        | 29 |
| 第三节 计算机信息网络法律           | 30 |
| 一、信息网络立法的必要性与紧迫性        | 30 |
| 二、信息网络立法的原则             | 30 |
| 三、计算机信息网络法的地位           | 31 |
| 四、计算机信息网络法的主要内容         | 33 |
| 五、信息网络立法的特点             | 35 |
| 第四节 国内外立法现状及动态          | 36 |
| 一、信息立法                  | 36 |
| 二、针对信息网络环境的立法           | 37 |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| <b>第三章 网络规划与建设的法律问题</b> | 41 |
| 第一节 我国计算机信息网络的发展        | 41 |
| 一、我国信息网络的基础建设           | 41 |
| 二、与 Internet 连接         | 42 |
| 三、我国信息网络服务业的发展          | 43 |
| 四、我国信息网络发展中需要考虑的问题      | 44 |
| 第二节 用法制规范我国信息网络的建设      | 45 |
| 一、建立健全领导机构              | 45 |
| 二、统筹规划                  | 46 |
| 三、加强网络信息资源的开发与利用        | 48 |
| 四、鼓励为信息网络建设投资           | 50 |
| 五、坚持信息网络的标准化和开放性        | 52 |
| 六、普及教育与培养人才             | 53 |
| 七、其他                    | 54 |
| <b>第四章 网络管理与经营的法律问题</b> | 55 |
| 第一节 网络的管理与经营概况          | 55 |
| 一、Internet 的管理          | 55 |
| 二、网络管理与经营机构             | 57 |
| 第二节 建立网络管理与经营的法律机制      | 61 |
| 一、鼓励竞争及提高管理与经营水平        | 61 |
| 二、网络管理与经营机构的权利和义务       | 64 |
| 三、网络管理与经营机构的法律责任        | 69 |
| 四、资费与服务质量               | 70 |
| 五、域名管理                  | 72 |
| 第三节 网络中有害信息的控制          | 75 |
| 一、网络中的有害信息              | 76 |
| 二、对网络信息进行控制的争议          | 77 |
| 三、控制网络有害信息的立法           | 78 |
| 四、监控网络有害信息的技术手段         | 82 |
| <b>第五章 网络安全与法律</b>      | 85 |
| 第一节 计算机信息安全概述           | 85 |
| 一、网络安全的概念               | 85 |
| 二、网络的安全目标               | 86 |
| 三、网络的安全服务功能             | 87 |
| 四、网络安全评价标准              | 87 |
| 五、网络安全概况                | 88 |

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| 六、网络安全的重要性 .....              | 90         |
| 第二节 网络安全的风险和威胁 .....          | 91         |
| 一、自然因素 .....                  | 92         |
| 二、人为因素 .....                  | 92         |
| 第三节 加强网络安全的措施 .....           | 95         |
| 一、安全技术 .....                  | 95         |
| 二、安全管理 .....                  | 99         |
| 三、安全法律 .....                  | 100        |
| 第四节 保障网络安全的行政立法 .....         | 101        |
| 一、国外立法情况 .....                | 101        |
| 二、我国的计算机安全立法 .....            | 104        |
| <b>第六章 网络的知识产权法律保护 .....</b>  | <b>111</b> |
| 第一节 网络对知识产权法的影响 .....         | 112        |
| 一、知识产权的特征 .....               | 112        |
| 二、网络对知识产权法律保护提出的挑战 .....      | 113        |
| 三、现有知识产权法对网络保护所呈现的特点 .....    | 114        |
| 四、信息网络与国际私法问题 .....           | 115        |
| 五、信息网络领域可受知识产权法保护的对象 .....    | 116        |
| 第二节 网络中硬件的知识产权法律保护 .....      | 119        |
| 一、计算机网络硬件的法律保护概述 .....        | 119        |
| 二、网络硬件的专利法保护 .....            | 119        |
| 三、网络硬件的商标法保护 .....            | 126        |
| 四、网络硬件专有技术的知识产权法律保护 .....     | 129        |
| 第三节 网络中软件的知识产权法律保护 .....      | 130        |
| 一、计算机软件知识产权法律保护概述 .....       | 130        |
| 二、计算机网络软件的著作权法保护 .....        | 132        |
| 三、计算机软件的专利法保护 .....           | 149        |
| 四、计算机软件的商标法保护 .....           | 150        |
| 五、计算机软件的反不正当竞争法保护 .....       | 151        |
| 第四节 网络中数据库的知识产权法律保护 .....     | 152        |
| 一、信息技术环境下数据库著作权法保护的理论基础 ..... | 152        |
| 二、数据库形成作品的条件 .....            | 154        |
| 三、数据库著作权的归属 .....             | 156        |
| 四、数据库著作权法律关系的内容 .....         | 160        |
| 五、反不正当竞争法对数据库的法律保护 .....      | 168        |
| <b>第七章 个人数据的法律保护 .....</b>    | <b>175</b> |
| 第一节 个人数据法律保护概述 .....          | 175        |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 一、个人数据概述 .....                 | 175        |
| 二、各国个人数据保护的立法概况 .....          | 177        |
| 第二节 数据保护法的主要内容 .....           | 179        |
| 一、数据主体的权利 .....                | 179        |
| 二、数据用户的义务 .....                | 182        |
| 三、个人数据的登记制度 .....              | 183        |
| 四、豁免法律适用的个人数据 .....            | 184        |
| <b>第八章 EDI 与国际货物买卖合同 .....</b> | <b>187</b> |
| 第一节 EDI 简介 .....               | 187        |
| 一、EDI 产生的原因 .....              | 187        |
| 二、EDI 的概念与运作方式及其优越性 .....      | 188        |
| 第二节 有关 EDI 的法律问题及对策 .....      | 189        |
| 一、以 EDI 方式订立合同 .....           | 189        |
| 二、合同的形式 .....                  | 194        |
| 三、EDI 在证据法上的法律问题 .....         | 195        |
| 四、小结 .....                     | 197        |
| <b>第九章 电子资金划拨的法律问题 .....</b>   | <b>199</b> |
| 第一节 电子资金划拨概述 .....             | 199        |
| 一、电子资金划拨的历史发展 .....            | 199        |
| 二、电子资金划拨的概念与特征及优势 .....        | 200        |
| 三、电子资金划拨系统的组成及功能 .....         | 202        |
| 四、银行间清算系统 .....                | 204        |
| 五、国际上电子资金划拨立法动向 .....          | 204        |
| 第二节 电子资金划拨的法律问题 .....          | 205        |
| 一、电子资金划拨各方的法律关系 .....          | 205        |
| 二、电子资金划拨完成的法律认定 .....          | 213        |
| 三、电子资金划拨面临的证据法上的问题 .....       | 216        |
| 四、为消费者服务的电子资金划拨 .....          | 219        |
| 第三节 我国电子资金划拨立法的有关问题 .....      | 225        |
| 一、我国电子资金划拨立法的技术及经济背景 .....     | 225        |
| 二、我国电子资金划拨立法的有关法律问题 .....      | 227        |
| <b>第十章 计算机犯罪与刑事立法 .....</b>    | <b>235</b> |
| 第一节 计算机犯罪的定义和特征 .....          | 235        |
| 一、国内外计算机犯罪定义评析 .....           | 235        |
| 二、计算机犯罪的概念 .....               | 236        |
| 三、计算机犯罪的特点 .....               | 238        |

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 第二节 计算机犯罪的现象与分类·····     | 240        |
| 一、计算机犯罪的现象·····          | 240        |
| 二、计算机犯罪的分类·····          | 243        |
| 第三节 计算机犯罪的刑事立法探讨·····    | 245        |
| 一、国外的计算机犯罪立法·····        | 245        |
| 二、我国传统刑法对计算机犯罪的可适用性····· | 247        |
| 三、计算机犯罪的刑事立法建议·····      | 249        |
| 第四节 新刑法中关于计算机犯罪的立法·····  | 250        |
| <b>第十一章 计算机证据·····</b>   | <b>253</b> |
| 第一节 计算机证据的概念和特征·····     | 254        |
| 一、计算机证据的概念·····          | 254        |
| 二、计算机证据的特征·····          | 257        |
| 第二节 计算机证据的证据价值·····      | 259        |
| 一、计算机证据的证据能力·····        | 259        |
| 二、计算机证据的证明力·····         | 262        |
| 三、我国诉讼中计算机证据的证据价值·····   | 262        |
| 第三节 计算机证据的搜查·····        | 263        |
| 一、计算机证据的搜查与扣押规则·····     | 263        |
| 二、计算机搜查中需要注意的几个法律问题····· | 267        |
| 第四节 运用电子监测收集计算机证据·····   | 267        |
| 一、电子监测的概念·····           | 267        |
| 二、电子监测的分类·····           | 268        |
| 三、电子监测的种类·····           | 270        |
| 四、电子监测的法律依据·····         | 271        |
| 五、关于电子监测的立法建议·····       | 272        |
| 第五节 证据的固定与保全·····        | 273        |
| 第六节 计算机证据的审查判断·····      | 274        |
| 一、对单个计算机证据的审查判断·····     | 275        |
| 二、结合全案其他证据的综合审查判断·····   | 278        |
| 三、审查判断计算机证据应注意的几个方面····· | 279        |
| 第七节 计算机证据的法庭出示程序·····    | 282        |
| 一、计算机证据的出示范围·····        | 282        |
| 二、计算机证据的出示方式·····        | 283        |
| 三、小结·····                | 284        |
| <b>附录 有关法律法规·····</b>    | <b>285</b> |
| <b>主要参考文献·····</b>       | <b>313</b> |

# 第一章 计算机信息网络概述

---

我们已进入计算机发展的网络时代。计算机网络已经遍及全球，在社会各个领域都得到广泛的应用。计算机网络在社会上应用最主要的作用是实现信息资源共享，便利信息交流。因此，从社会层面应用的角度，我们常称之为计算机信息网络。

研究计算机信息网络的法律问题，首先需要了解一些关于计算机网络的基本知识，了解全球最大的互联信息网络 Internet 的基本情况。

## 第一节 计算机网络技术基础

### 一、计算机网络的基本概念

计算机网络十分复杂，在我们讨论有关网络建设、网络经营和网络应用的法律问题时，有时会涉及一些有关的网络基本知识和名词术语，为此我们首先简要介绍一下关于计算机网络的基本知识，使读者对计算机网络有一个基本的、比较全面的了解。

以不同的观点，从不同的角度，可以给计算机网络下不同的定义。目前比较公认的一个定义是：“凡将地理位置不同，并具有独立功能的多个计算机系统通过通信设备和线路连接起来，以功能完善的网络软件（即网络通信协议、信息交换方式及网络操作系统等）实现网络中资源共享的系统，称之为计算机网络”<sup>①</sup>。

#### （一）计算机网络的功能与作用

##### 1. 资源共享

建立计算机网络的主要目的是实现资源共享。也就是说，网络中的所有用户都可以有条件地利用网络中的全部或部分资源，

---

<sup>①</sup> 陈建辉．计算机网络基础．电子科技大学出版社．1995年1月

包括网络中的各种硬件、软件和数据。所谓硬件，是指构成网络的物质实体；软件是指控制和管理网络运行的程序系统以及在网络中装载和应用的各种计算机程序；数据是指网络中各种设备存储的以及在网络中传输的各类信息的载体，是用二进制码表示的，其外在表现形式为文字、数字、声音、图形、图像等，信息则是指数据表达的内容。实现了软、硬件资源的共享，就可以不必在每台计算机中都配备齐全的软、硬件，特别是价格昂贵的软、硬件。在网络中功能齐全的高性能计算机和一些具有特殊功能的设备、软件都可供网络中所有的计算机用户使用，这样就能大大节省软、硬件资源的开销，同时提高其利用率，产生很高的经济效益。实现信息资源的共享，则可以使某台设备中的数据库供全网使用，而且各个网络用户都能够及时地、不受地理位置限制地获取和交流信息，这是计算机网络所追求的最主要目标。

## 2. 分布式处理

在计算机网络中，根据实际工作的需要，既可以将本部门、本单位或本行业的各台计算机中的数据集中起来通过高性能计算机集中处理，也可以将一些大型的复杂的问题进行分解，通过网络中的多台计算机进行分布式处理，从而使得网络中的信息处理既灵活又高效。

## 3. 提高可靠性

网络中的多台计算机还可以互为备用，一旦某台设备出现故障或负担过重时，可以将它所处理的数据转移到其他设备中去处理，这样就大大提高了整个系统的可靠性。

## (二) 计算机网络的分类

人们通常是按照计算机网络辖域的不同将其分为局域网（LAN，Local Area Network）、城域网（MAN，Metropolitan Area Network）和广域网（WAN，Wide Area Network）。局域网是位于一座办公楼或一个建筑群（如校园、企业等）范围内的计算机网络，它的通信距离较短，一般为1至20公里，而数据传输速率较高，一般为1至100Mb/s，且误码率较低。局域网一般为一个单位所拥有，其内部通信不受外界制约，而与外部交换信息则可能受到某种形式的管理。除局域网以外的计算机网络均可称为广域网，广域网的覆盖范围很大，可以是一个地区，一个国家甚至全世界。它的数据传输速率较低，目前一般为1.2kb/s至1.544Mb/s。人们有时也把一个城市范围内的计算机网络称为城域网。

## (三) 计算机网络的产生与发展

计算机网络经历了由简单到复杂、由初级到高级的发展过程，大致可以划分为4个阶段。

### 1. 远程终端联机系统

为了充分发挥大型计算机的功能，人们利用通信线路将远程终端与大型主机连接，这些远程终端只有简单的输入输出功能，数据处理工作都是利用主机的资源完成的，因此，称为具有通信功能的单机系统。为了提高主机的工作效率，在主机之前配备一台前置处理机或通信处理机，专门负责与终端的通信控制，从而使主机有更多的时间进行数据处理。为了提高通信线路的利用率，又在终端比较集中的区域配备线路集中器，利用低速线路与多台终端设备连接，利用高速通信线路与主机的通信处理机连接，这些通信处理机和集中器的功能都是由比较小型的计算机实现的，这种连接称为具有通信功能的多机系统。这种系统构成了计算机网络的雏型。

## 2. 计算机网络

为了共享各个联机系统的资源，利用通信线路将若干联机系统中的大型主机联接起来，就构成了计算机网络。1969年，美国国防部的 ARPA 网首先开通，它从逻辑上把数据处理和数据通信分开，通过数据处理网（资源子网）和数据通信网（通信子网）组成两级网络结构。从此以后计算机网络取得很大发展，特别是主要由微型机组成的局域网的出现更促进了网络的普及，以后又发展成许多城域网和广域网。20 世纪 90 年代已经成为计算机发展的网络时代。

## 3. 计算机网络互联

为了实现各种网络之间的资源共享，人们建立了网络互联的逻辑模型，通过网络互联协议和互联设备将各种网络连接在一起，其中最具有代表性的是因特网（Internet）。90 年代 Internet 得到突飞猛进的发展。

## 4. 信息高速公路

计算机网络发展的前景是信息高速公路，它将把各个国家乃至全世界的计算机资源以及广播电视系统、家用电子设备等都通过高速通信网连接起来，实现最大限度的资源共享，极大地提高经济发展速度、社会信息化程度和人民生活水平。

# 二、计算机网络的体系结构

## （一）网络的拓扑结构

拓扑学是几何学的一个分支，是研究与大小、形状无关的线和面的特性的学科。网络的拓扑结构是指网络中结点和链路的几何排序，它是影响网络性能和费用的重要环节。

### 1. 结点与链路

结点是指网络中某一位置上的设备，可分为转接结点和访问结点两类。转接结点在网络中起连接作用，它通过所连接的链路来转接数据，一般是集中器、通信处理机等。访问结点除具有连接链路的功能外，还起信源（信息发出端）和信宿（信息接收端）的作用，常被称作端点，通常是指计算机、终端、工作站等。

链路是指两个结点间传输数据流的线路或信道。信道是指传输介质和有关的中间通信设备，它为网络提供通信的物理连接，通常使用电缆、光纤或微波等有线或无线传输介质。

### 2. 局域网的拓扑结构

局域网通常采用星型、总线型、环型或树型拓扑结构，如图 1-1 所示。

总线型、星型和环型拓扑结构具有代表性的产品是 Ethernet（以太网）、ARCNET 和 Token Ring（令牌环网）。选择网络的拓扑结构时通常考虑各端点的物理位置，如各端点成行，比如教室、生产线，可采用 Ethernet；各端点成簇，可采用 Token Ring；如果各端点成簇且相距很远时，则选用 ARCNET 较为合适。

### 3. 广域网的拓扑结构

广域网通常采用分布式的网络拓扑结构，如图 1-2 所示。

分布式网络是由分布在不同地理位置并具有独立数据处理功能的多台计算机系统经由通信处理机互连而形成。从逻辑功能上可以分为两个部分：资源子网和通信子网。资源子网负责网络的数据处理任务，它由主机（主计算机）、终端以及计算机系统软件资源

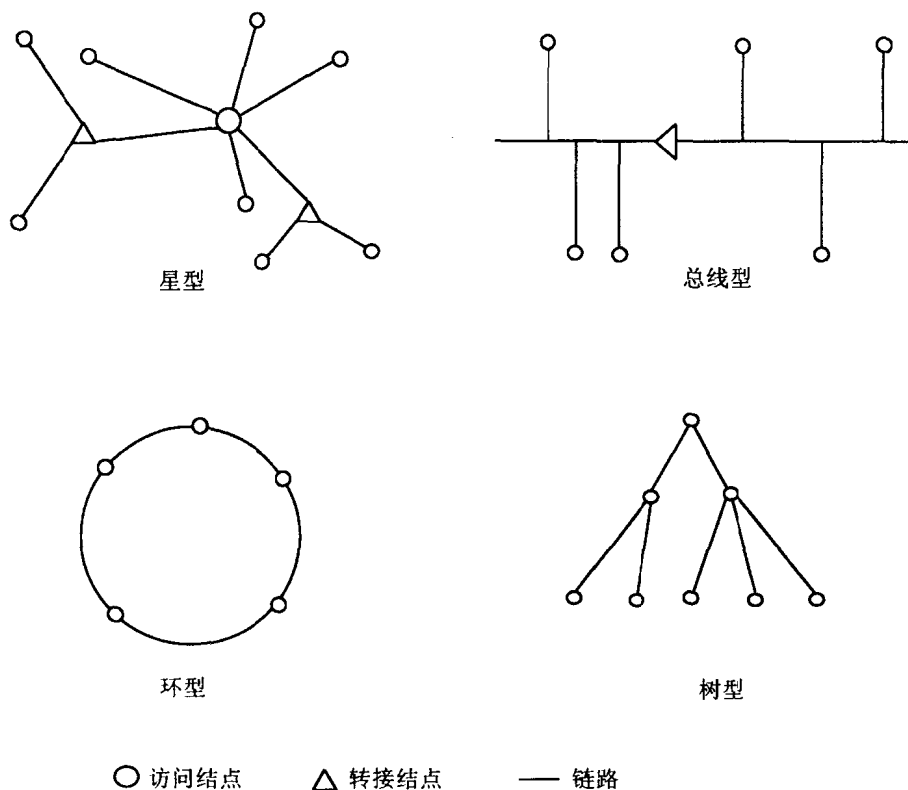


图 1-1 局域网拓扑结构

(各种程序)和数据资源(如数据库)组成。通信子网提供网络的数据传输、转接等通信功能,它由通信处理机、通信线路和相应的软件构成。

## (二) 网络的传输介质

传输介质是网络中数据传输的载体和物质基础,它构成了信源和信宿间的物理通路,又称通信媒体。

局域网常用的传输介质有双绞线、同轴电缆和光纤。同轴电缆性能较好,应用普遍,但价格稍高;双绞线成本低,易于铺设、性能也在提高,逐渐受到用户的欢迎;光纤的性能最好,它频带宽、传输速度快,能够传输文字、声音和图像等多媒体信息,是最有前途的传输介质。

广域网通常通过电话线、微波和卫星进行传输。微波属于无线通信媒体,一般指频率高于 300MHz 的电磁波,它在电离层不能反射,只能在视距内通信。但可以通过每隔一段距离(例如 50 公里)设一个中继站构成微波中继系统,进行远距离通信。卫星通信是一种特殊的微波中继系统,通过赤道上空每隔 120 度设置一个通信卫星,利用卫星上的中继站以及若干地面站,即可实现全球范围内的卫星通信。

## (三) 数据传输

计算机网络中的主机和终端等设备都是数字式的。也就是说,它们存储和传输的信息都是以二进制数字(0 与 1)编码的形式进行的。每个二进制位称为一个比特(bit),每 8

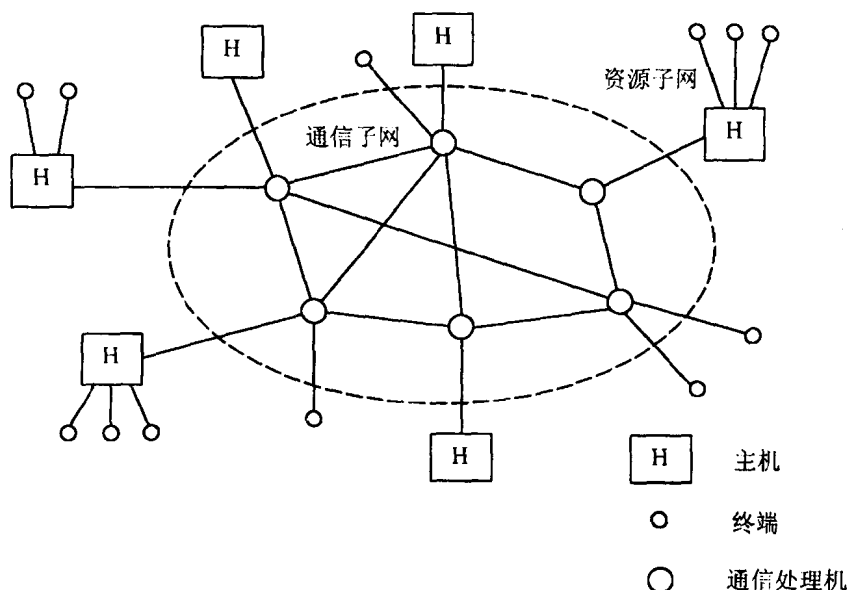


图 1-2 分布式网络拓扑结构

位二进制数构成一个字节 (Byte)。在计算机数据存储和并行数据传输时以字节为基本单位，在网络通信 (属于串行数据传输) 时则是以比特为单位。传输速率的单位是比特/秒 (b/s) 或千比特/秒 (kb/s)、兆比特/秒 (Mb/s) 以及吉比特/秒 (Gb/s)。

### 1. 传输方向控制

如果在两个结点间的一条线路中数据只能单向传输，称为单工传输方式，此时一般采用二线制。如果在两个结点间的一条线路中数据可以双向传输，但在同一时刻只能单向传输数据，称为半双工传输方式，只需一条线路即可。如果在两个结点间的通信线路中同时双向传输数据，则称为全双工传输方式，一般采用四线制。这几种传输方式是由两端点设备的特性及传输线路确定的。

### 2. 调制与解调

在数据通信中使用二进制数字信号，但在通过通信子网进行远距离传输时经常会使用传输模拟信号的信道，如电话线路。由于数字信号的高频谐波很多，在通过模拟信道时会造成严重的衰减，从而严重失真，失去数字信号的特征。因此，在使用模拟信道传输数字信号时先要把数字信号转换成模拟信号，这就是“调制”，严格说，叫数字调制。当信号通过模拟信道传输到另一端后，再将模拟信号还原为数字信号，这就是“解调”，而执行上述功能的设备称为调制解调器 (Modem)。当两台计算机或终端通过电话线路传输信息时，每台计算机或终端都要配置一台 Modem 连入模拟信道，完成调制与解调的功能。

### 3. 多路复用

在网络通信特别是广域网的通信中，经常会同时传输多路信号。如果每一路信号都要独占一条线路，其规模之庞大、费用之高是不可想象的。为了能在同一物理线路中同时传输多路信号，就要采用多路复用技术。常用的有空分、频分和时分等方式。

空分多路复用 (SDM) 是把多个物理线路组装在一起，如一条电缆可以包含成百对物

理线路。这种空间分割的多路复用本质上是机械的叠加，并没有信号复合、分离的过程。

频分多路复用（FDM）是将一条物理信道按频谱将信道分割成若干互不重合的小频段，每个频段可看作一个子通道，其频率范围称为它的带宽，是由物理信道总的带宽分割而成的。这样，每个物理信道就成为若干个并行的子通道，各路信号可以通过调制器（模拟调制）与滤波器同时分别在各个子通道中传输。频分多路复用适合传输模拟信号，若传输数字信号，每个子通道都要配置 Modem。

时分多路复用（TDM）是将传输信号按时域划分为许多等长的时间片，每一路信号每次占用一个时间片，各路信号的时间片依次交叉排列，可以占用物理信道的全部带宽，但在时间域上互不重叠，在接收端再根据各时间片的顺序将已分割的信号复原。可见，时分多路复用适合传输离散的数据信号。

时分多路复用又可分为同步和异步两种方式。同步时分多路复用是按照固定的顺序把时间片分给各路信号，而不论各路信号的长度如何。这样可能有些时间片中会是空的，没有数据，造成信道资源的浪费。异步时分多路复用是当某一路信号有数据要传输时才分给它时间片，一旦该路信号结束就停止分给它时间片，这样可以节省信道资源，但各路信号所使用时间片的顺序就不再是固定的了，接收端在将各路信号复原时就会遇到困难。因此，就需要在各路信号传输数据时把发送端和接收端的地址作为附加信息一起传送。异步时分多路复用技术比较复杂，实现该项功能的设备称为集中器。

#### （四）网络协议

由于计算机网络中各台主机的类型和规格可能不同，每台主机使用的操作系统也可能不同，为使计算机网络能够正常运行，就必须有一套网络中各个结点共同遵守的规程，这就是网络协议。它是一组关于数据传输、输入输出格式和控制的规约，通过这些规约可以在物理线路的基础上，构成逻辑上的连接，实现在网络中的计算机、终端以及其他设备之间直接进行数据交换。

鉴于网络结点的功能有多层，网络协议也采用对应的层次结构。1978 年国际标准化组织 ISO 提出了著名的开放系统互连参考模型 OSI，将网络中的通信管理程序与其他程序分开，并按照数据在网络中传输的过程将通信管理程序分为 7 个层次的模块，自下往上依次为物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。其中每一层都有相对独立的明确的功能；每一层的功能都依赖于它的下一层提供的服务；每一层又为它的上一层提供必要的服务；相邻的上下两层之间通过界面接口（即软件接口）进行通信。该模型的第一至四层是面向数据传输的，第五至七层是面向应用的，而最下面的物理层直接负责物理线路的传输，最上面的应用层直接面向用户。OSI 参考模型的分层协议及网络中任意两个端点间的通信过程如图 1-3 所示。

ISO 的 OSI 参考模型是目前国际上数据网的公认标准，但它仅仅是一个框架，并未在每一层都限定统一的一种协议，更没有给出协议的具体实现。在通信领域，制定标准的组织机构很多。最具权威性的，除 ISO 外，还有 IEEE（电气电子工程师学会，美国）802 委员会、CCITT（国际电话电报咨询委员会）等。它们也制定了一些国际通用的标准，并已得到广泛应用。IEEE802 委员会制定的 IEEE802.1 - IEEE802.8 标准对局域网的发展起到了重要作用，它对应于 OSI 模型最下面两层协议。CCITT 制定的 X.25 也是一个重要的通信协议，它实现了 OSI 模型的下面三层（物理层、数据链路层、网络层），可用于广域网。

EIA（电子工业协会，美国）制定的 RS-232-C 标准应用也十分广泛，它提供了物理层二进制数据串行通信的标准接口。

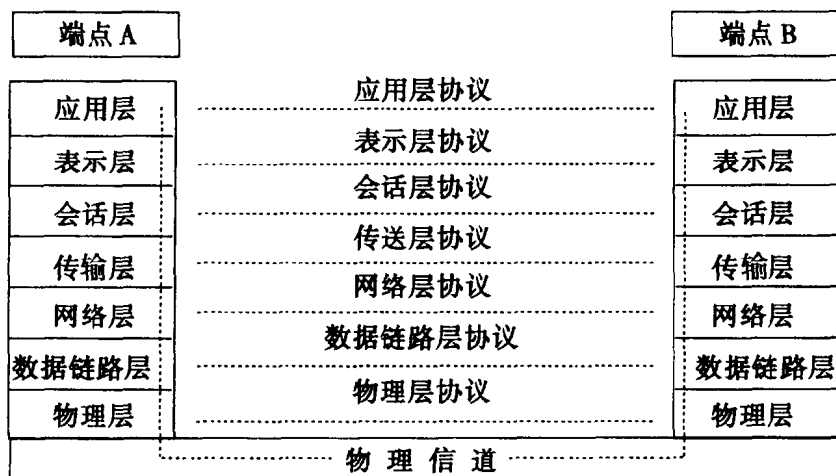


图 1-3 OSI 分层协议

为了对 OSI 模型建立具体的映像，列举 OSI 七层模型与局域网的具体实现的对应关系如表 1-1 所示<sup>①</sup>。

表 1-1 OSI 模型与 LAN 环境对照表

| OSI        | LAN 组成                   |
|------------|--------------------------|
| 应用层        | 应用协议和程序                  |
| 表示层        | 操作系统和网络操作系统              |
| 会话层        | NETBIOS 接口               |
| 传输层<br>网络层 | 网络协议（如 SPX/IPX、TCP/IP 等） |
| 数据链路层      | 网卡和协议处理器                 |
| 物理层        | 传输介质和连接器                 |

LAN 协议的物理层和数据链路层完全由硬件实现，它们确定了传输介质的类型（双绞线、同轴电缆或光纤）、网络拓扑结构（总线型、星型或环型）、介质存取技术、帧格式等。从网络层到应用层，标准就不像物理层和数据链路层那么统一了。因为在提出 OSI 模型以前已经存在一些网络体系结构，有些协议已经得到许多厂家和用户的广泛应用和认同，因此在每一层都产生了多种协议共存的现状。网络层和传输层对单个 LAN 本身不太重要，因为 LAN 结构较简单，仅一条路径，无需路由选择，也不存在通信子网的可靠性

① 汤岳清 .NOVELL 网络及其互联技术 . 电子工业出版社 .1992 年 12 月 .7