



网络

涂红湘 李松妹 等编著

信息资源检索与应用



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

网络信息资源检索与应用

涂红湘 等编著
李松妹



机械工业出版社

本书针对网络信息资源用户需求,图文并茂地详细介绍了网络环境下信息资源及查找方法与技巧,着重对专项课题的检索策略及检索步骤进行了详尽的阐述,同时专门介绍了如何利用检索到的信息资源进行分析与案例教学,并就大学生毕业论文写作进行了指导。

本书取材新颖、涉及面广、案例针对性强,可作为高职院校及普通高校信息检索类课程的教材,也可作为各类信息中心、信息(情报)研究机构、图书馆、档案馆的工作人员及广大企业科技工作者、信息经纪人上网查找资料的参考工具手册。

图书在版编目(CIP)数据

网络信息资源检索与应用/涂红湘,李松妹等编著.

—北京:机械工业出版社,2006.9

ISBN 7-111-04648-X

I. 网… II. ①涂…②李… III. 计算机网络—情报检索 IV. G252.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 103339 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:刘方玉 版式设计:冉晓华 责任校对:魏俊云

封面设计:陈 沛 责任印制:洪汉军

北京京丰印刷厂印刷

2006 年 9 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·20.25 印张·499 千字

定价:28.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

封面无防伪标均为盗版

网络信息资源检索与应用

主 编 涂红湘 李松妹

副主编 谭泽红 向亦斌

仲建萍 曾德超

主 审 欧阳育良

前 言

随着信息时代的到来,信息技术以超乎想象的速度影响着人类社会的方方面面。一方面,信息技术的应用为企业带来了巨大的发展机遇;另一方面,它又对企业高效地利用信息技术,在竞争中谋求有利地位的能力提出了严重的挑战。

情报服务是根据企业的特定需求,进行信息采集、评价、分析和综合等系列化加工,为科学决策服务的一种智能活动,是二十一世纪企业最重要的竞争工具之一。企业情报服务,是以人的智力劳动为主导,信息网络为手段,以增强企业竞争力为目的的人机结合的竞争战略决策支持系统。

然而,许多网络用户不善于有效地利用已有的网络信息资源为己所用。我国自建的各类数据库以及像美国 Dialog 系统等大型高性能数据库多达 1000 个以上,从事计算机网络情报检索和数据加工自建数据库的队伍和从事信息服务的人数不断增多。在信息部门为自主创新开展网络信息资源检索与应用,已经成为当今大学生必须要掌握的专业技能。

网络信息资源检索与应用是在计算机情报检索基础上发展起来的一门学科。编著者多年来先后在大专院校开设了“现代信息经纪学”、“计算机情报检索”、“因特网信息资源检索与利用”等课程。本书是在总结多年教学实践之基础上,参考国内外最新教学、科研成果,查阅大量文献资料,经过作者们与大学生互动并听取了大学生代表的意见的基础上,反复锤炼而成的。

本书共 11 章,其中,第一章由向亦斌、涂红湘编写,第二章由涂红湘编写,第三章由李松妹编写,第四章由仲建萍编写,第五章由涂红湘编写,第六章由谭泽红、曾德超编写,第七章由谭泽红编写,第八章由曾德超编写,第九章由李松妹编写,第十章由向亦斌编写,第十一章由李松妹、仲建萍编写;本书最后由涂红湘、向亦斌、曾德超统稿。在编写过程中,引用了国内外有关专家、教授的研究成果,得到了湖南省科技信息研究所、湖南科技职业学院、湖南涉外经济学院、湖南交通职业技术学院的有关领导、老师及中央民族出版社的大力支持和帮助,在此一并表示衷心的感谢!

编 者

2006 年 5 月·长沙

目 录

前言

第一编 绪 论

第 1 章 计算机网络情报检索概述	1
1.1 情报检索的发展沿革	1
1.2 计算机网络情报检索的现状与发展	3
1.3 网络技术与计算机信息检索	5
第 2 章 Internet 信息资源	18
2.1 Internet 概况	18
2.2 Internet 资源概述	24
2.3 Internet 资源采集与加工	24
第 3 章 用户对网络信息资源需求的分析	33
3.1 政府公务员对网络信息资源的需求	33
3.2 大学对网络信息资源的需求	35
3.3 企业及科研机构对网络信息资源的需求	39
3.4 其他用户对网络信息资源的需求	42

第二编 网络信息资源检索工具及使用技能

第 4 章 网络信息常用检索工具	45
4.1 搜索引擎概述	45
4.2 Google 使用技巧	51
4.3 百度(baidu)使用技巧	60
第 5 章 网络信息资源检索策略与步骤	68
5.1 网络情报检索技术	68
5.2 检索策略	69
5.3 检索策略步骤	71
5.4 常用检索方法	74

第三编 网络信息资源数据库

第6章 国内常用网络数据库介绍	101
6.1 维普(VIP)资讯数据库	101
6.2 万方数据库	110
6.3 CNKI 系列数据库	120
第7章 国外名牌数据库介绍	131
7.1 美国邓白氏商业经济系列数据库	131
7.2 美国《工程索引》数据库系统	133
7.3 美国《科学引文索引》SCI	145
7.4 美国《生物学文摘》(Botanical Abstracts)	154
7.5 美国《化学文摘》(Chemical Abstracts)	162
第8章 美国 DIALOG 系列数据库及其检索	181
8.1 DIALOG 系列数据库	181
8.2 DIALOG 检索技巧	191
8.3 DIALOG Web 策略与方法	197

第四编 网络信息资源应用

第9章 国内著名信息资源系统	212
9.1 高等院校图书情报系统	212
9.2 公共图书情报系统	224
9.3 科技信息系统	227
9.4 经济信息系统	230
9.5 知识产权、专利信息系統	232
第10章 信息检索与学术论文写作	236
10.1 学术论文写作的意义及特点	236
10.2 学术论文选题及写作	237
10.3 利用信息资源进行论文写作的实例	240
第11章 项目申报	242
11.1 科技型中小企业技术创新基金	242
11.2 湖南省自然科学基金项目申报	248
11.3 湖南计划项目申报	274
附录一 全球网络资源网址指南	285

附录二 国际专利分类法..... 297

附录三 中国图书馆分类法..... 304

参考文献..... 313

第一编 绪 论

第 1 章 计算机网络情报检索概述

【本章内容提要及学习要求】

本章阐述了情报检索从手工检索到计算机检索，再到计算机网络检索的发展历程，介绍了情报检索的概念、发展现状、发展趋势及主要的检索技术

【本章重点与难点】

情报检索的概念、主要的检索技术

当前科技成果转化直接生产力的速度日益加快，新技术、新产品从研究到实际应用的周期日趋缩短，其更新速度也愈来愈快。综合学科、边缘学科和交叉学科的大量出现，既加强了传统学科之间的联系，又加强了自然科学与社会科学之间的相互交流。现代社会提出的重大课题，往往是一些既包含了自然科学又包含了社会科学知识的综合性课题，只有通过二者的协作才有可能完成。例如国家发展的战略与策略、国力的综合利用等，不是仅靠社会科学知识或自然科学知识就能囊括和解决的。信息从客观上记载了科学研究升华后的技术、成果和失败的教训，利用信息是进行科学研究和技术开发必不可少的前期工作，是提高科学研究和技术发展效率的重要方法与手段。

随着科学技术的不断创新及网络技术的迅速发展，信息资源正以前所未有的速度膨胀。据不完全统计，全世界每年出版图书 80 万种以上，发表科技论文约 600 万篇，研究报告约 70 万件，公布专利说明书约 100 万件。计算机网络情报检索作为一种工具承担着为用户提供信息服务的功能，它们既是用户营造网上视频会议、电子书店、电子邮局、电子报刊、电子论坛、远程医疗、远程教学等的工具，同时也是用户获取这些服务的手段。

1.1 情报检索的发展沿革

情报一词有两种意义，一个意义是指军事情报，或者说“谍报”，相当于英语的 Intelligence。比如美国的中央情报局，英文就叫 Central Bureau of Intelligence。另一个意义是泛指“一切最新的情况报道”，相当于英语的 Information 一词。我们在此使用的是后面一种意义。

Information 又翻译成信息。所以信息和情报这两个词实际上是同义词，但在我国人们往往还是区别使用。当强调用数学方法或者计算机技术处理 Information 时，我们一般称它为信

息。而当强调 Information 所具有的各种价值（政治的、军事的、经济的和科学的等）、知识性和它对人们的行为的指导作用时，我们就称它是情报。在图书馆界和文献处理加工领域，一般都用情报一词。而对普通用户而言，一般都用信息一词。在本书中我们视它们为同义词。

1.1.1 情报检索的涵义

电子计算机诞生于 20 世纪 40 年代中期。“情报检索”作为专用术语则出现于 40 年代末，虽然它作为一门技艺可以追溯到较远的年代，而作为现代技术，计算机与情报检索几乎是同时问世且立即建立了非常密切的关系。

何谓情报检索？

《科技文献检索》（北京大学出版社 1985 年出版）曾将它定义为“情报按一定的方式组织和存贮起来，并根据用户的需求找出有关情报的过程。”即把它解释为人类信息活动的一种过程，其中包括存与取两个环节，但又不是简单机械的存取。存是指一种面向来自各渠道的大量信息而进行的高度组织化的存贮。取就是面向随机出现的信息需求而进行的高度选择性的检索，且尤其强调快速便利地检出与需求有关的信息。

情报检索是一个发展的概念。随着有关技术的进步，应用领域的扩大，它的内涵也会更加丰富。

1.1.2 情报检索的发展

1. 手工情报检索阶段

情报检索起源于参考咨询和文摘索引工作。从 20 世纪初开始，多数图书馆成立了参考咨询部门，主要利用图书馆的书目工具来帮助读者查找图书、期刊或现成答案。“情报检索”从此成为一项独立的用户服务工作，并逐渐从单纯的经验工作向专业化方向发展。

2. 机械情报检索阶段

机械情报检索系统是用各种机械装置进行信息检索的机械系统，是手工检索向现代信息检索的过渡阶段。主要包括机电情报检索系统和光电情报检索系统两种基本类型。

由于它过分依赖于设备，检索复杂，成本较高，检索效率和质量都不理想，因此很快被迅速发展的计算机信息检索系统取代。

3. 计算机情报检索阶段

计算机情报检索是利用计算机情报检索系统存储和查找情报的技术，是计算机硬件资源、系统软件、检索软件和存储情报的数据库的总合。

其发展过程可以分为以下三个阶段：

1) 1971 年以前建立的情报检索系统：采用传统的批处理检索方式，其数据的存取与通信能力都较差。

2) 1971 年至 20 世纪 80 年代末：采用联机情报检索方式，特点是联机数据库集中管理，具有完备的数据库联机检索功能，但其数据通信能力较差。

3) 20 世纪 90 年代至今，为网络情报检索阶段。以互联网的出现为标志，系统大多采用分布式的网络化管理。其信息资源的主要特点是以数字形式表达、形式是为多媒体和多载体、内容覆盖全社会领域、分布无序、难于规范化和结构化、内容特征抽取复杂、用户界

面要求高等。这些特点导致了信息处理从传统模式向新型模式的转变。

1.2 计算机网络情报检索的现状与发展

1.2.1 计算机情报检索涵义

计算机具有的存贮量大,处理速度快、运算准、可靠性高及人们可以通过编程来指挥计算机完成规定的操作,存取各种数据等特性非常适合情报检索的需要。情报检索过程中要存贮大量的数据,要对这些数据进行各种组合,有大量的排序和比较操作,这些非常适合计算机来处理。因此,当第一台计算机诞生后不久,很快就有情报学家开始考虑它能否应用于情报检索,并开始着手这方面的应用研究。随着计算机技术的发展进步,特别是存贮能力的迅速扩大,确立了它在情报检索领域中的主要地位。计算机与情报检索的结合,产生了计算机情报检索新的知识领域。

所谓计算机情报检索,就是在人和计算机的共同作用下去完成情报存取操作,从计算机存贮的大量数据中自动分拣出用户所需的各类信息,即利用计算机设备和通信网络,与计算机信息检索系统相连接,运用系统特定的指令和检索方法,组织检索策略,从储存了大量记录的数据库中检索出所需信息的过程。

随着计算机网络技术与通信技术的迅猛发展,情报检索的方式也在发生着改变。检索方式已由传统的手工检索逐渐向计算机情报检索转变。计算机情报检索是计算机、数据库、通信技术相结合而产生的一种先进的情报检索手段。人们可将大量的文献存入计算机的存储设备中,并在几分钟内完成手工需要几天、甚至几个月才能完成的检索工作。计算机检索可以提供比手工检索丰富得多的检索途径和更广阔的检索范围,获得手工检索无法实现的查全率和查准率,因此,计算机情报检索将逐步取代传统的手工检索而成为情报检索的主要方式。

1.2.2 计算机情报检索的发展

计算机情报检索从最初的单台计算机的简单文件检索发展到现在的在网络环境下海量数据的信息检索。海量信息存储使信息的时间跨度(数据回溯年度)可以越来越宽,网络环境又使信息传输的空间越来越广,信息更新速度变得更快。在瞬息万变的信息社会,计算机信息检索技术已成为人们生活、工作、学习和研究中必须掌握的技术手段。

计算机在情报检索中的应用已有 40 多年的历史,最早的计算机检索系统于 20 世纪 50 年代至 60 年代由美国研制成功,从 70 年代初期正式投入商业运营。随着计算机技术和网络通信技术的发展,已经形成了覆盖全球的计算机联机情报检索网络,如世界上最大的联机检索服务系统 DIALOG 系统,用户遍布世界上 100 多个国家,现已拥有 600 多个数据库,占全世界计算机机存二次文献量的 50%。我国计算机情报检索的试验研究开始于 20 世纪 70 年代中期,80 年代开始国际联机检索。早期的计算机情报检索主要是依靠国外的数据库和联机检索系统,以后逐步建立起了自己的数据库和联机检索系统。我国自己的数据库和联机检索系统的建立和发展,极大地促进了我国情报检索事业的发展,目前,我国已有 100 多个专业情报机构和大学建立了国际联机检索终端,与国外 12 个大型信息检索系统相连,可检索国际上近千个大型数据库。国内联机检索系统,如中国科技信息研究所的 TRIP 系统、北京文

献服务处的 BDIS 系统等,也吸引了大量的专业情报检索用户的使用。随着互联网的迅猛发展,基于 Internet 的联机检索方式已成为情报检索用户的首选。

计算机情报检索的发展主要经历了以下几个阶段:

1. 脱机批处理检索时期

1964 年第一台计算机问世时就立即引起情报专家的极大关注。进入 20 世纪 60 年代后,随着时分技术的发展,联机检索开始出现。但由于通信技术的限制,这个时期的联机大多采用低速的电话线或电缆直接联机,传输速度低下,使用范围很小,大多限于本单位,不能公开对外服务。这个时期的联机检索以脱机批处理为主。

2. 联机服务市场化与网络化时期

随着世界上第一个分组数字交换通信网 ARPANET 的开发成功,一系列类似的商业化分组通信交换网纷纷建成并投入商业化服务。1972 年,美国 DIALOG 系统率先开始向公众提供商业化联机服务,其后 MEDLINE、BRS、LEXIS 等一系列世界著名联机检索系统也相继开始向公众提供商业化联机检索服务。20 世纪 70 年代出现的卫星通信技术使联机检索跨越了地理空间,真正实现了国际联机检索。1978 年,第一届国际联机检索会议在英国召开,标志着人类从此进入联机检索的崭新阶段。联机检索技术的发展,也带动了数据库产业的发展。70 年代,数据库的生产出现的可喜的局面,数据库数量从 60 年代不足 50 个发展为 70 年代的 300 多个;到 1980 年,数据库数量已经达到了 600 多个,进入了联机检索历史上的革命时期。

3. 全面发展与多元化的时期

进入 20 世纪 80 年代后,个人计算机快速进入千家万户,联机检索也得到了发展与普及,并开始向商业化方向发展,联机检索从此步入终端用户的时代。随着终端用户数量的迅速增长,各种商业联机检索服务机构及数据库生产商纷纷涌现,竞相争夺联机检索服务市场,此时商业化联机检索服务机构及数据库生产厂商开始在联机检索领域发展中起到了越来越重要的作用。同时,计算机软件、硬件及通信技术也在不断更新,高速率调制解调器的开发成功及光纤通信技术的应用,进一步提高了联机检索的速度与质量,一系列功能完善、界面美观友好、操作简单的检索软件的不推出,STN、DIALOG 等系统率先实现了图形检索,联机检索技术逐渐成熟。

4. 计算机网络化飞速发展时期

20 世纪 90 年代后是联机检索发展史上的又一个重要的转折时期,此时出现了超文本技术,可通过计算机互联网将分布在世界各地不同服务器上的信息连接起来,用户只需在图形界面上用鼠标点击高亮度显示的项目,检索系统就会自动地将其相关联的不同服务器或文件中的信息显示在屏幕上。超文本链接可层层展开,这样一个服务器就可以与其他服务器相连接,从而实现世界范围内的信息检索。目前世界上最大的计算机互联网 Internet 上的许多检索工具,如 IE、NETSCAPE、GOPHER 等都是基于超文本技术的。利用这类检索工具,用户只需要借助鼠标和图形界面,就可以通过互联网漫游在地球村的信息高速公路上。

1.2.3 我国计算机情报检索发展概况

现代科学飞速发展、信息技术日新月异使信息服务业突破了传统的服务方式。特别是近 20 年来,现代信息技术在图书馆工作中的深入应用,使得情报服务工作发展到信息、计算

机和远程通信技术三位一体的新阶段。我国文献信息的来源、加工、存贮与检索,以及其它不同方式的情报服务工作正在迅速地计算机化。我国以计算机情报检索为代表的情报服务工作现代化建设,较之世界发达国家要晚些。然而,改革开放以来,我国计算机情报检索事业建设与其他社会主义建设事业一样取得了令人瞩目的长足进步。

1. 建立国际联机检索服务中心。1978年,原机械工业部科技情报所率先引进国外的 COM—PENDEX、METADEX 和 IMSPEC 磁带数据库,装机并开展定题情报服务。1980年,国防科工委科技情报所利用引进的 VNIDAS 检索系统开发 NTIS 情报检索服务。1983年,中国科技情报研究所在 VNESCO 的资助下与欧洲 ESA—IRS 系统接通,建立了我国第一个对外服务的国际联机检索服务中心。目前,我国已在全国 50 个城市建立了国际联机检索终端 140 余个,与世界上 14 个大型情报系统联机,可检数据库 600 多个,提供文献记录数以百万条计。

2. 引进 CD—ROM 光盘检索系统。20 世纪 80 年代以来,高密度信息存贮技术异军突起。1980年,荷兰飞利浦和日本索尼公司同时推出高密度 CD—ROM 只读光盘存贮器。1985 年第一张商业性的 CD—ROM 光盘数据库投入市场。1986年,国家海洋局天津海洋科技情报研究所首先引进美国的 ASFA 光盘数据库,成为我国第一家提供光盘检索服务的图书情报单位。其后,北京图书馆、中科院文献情报中心、国家各部委科技情报研究所和一些重点高等院校也相继引进了国外光盘数据库。目前,我国已引进光盘数据库近 60 种 200 套,引进单位达 130 多个。

3. 建立中文机读数据库。改革开放以来我国信息产业与服务业取得了令人瞩目的长足进步。据报道,90 年代以来,我国已建立各类数据库 1000 余个,仅在国家各部委登记注册的就有 806 个,其中中文数据库达 80% 以上。从专业学科分布看,从社会科学到自然科学,从基础理论研究到应用开发,几乎囊括了人类知识的各个学科领域。

4. 接通国际计算机通信网与世界接轨。1994 年 4 月,我国与 INTERNET 网接通。INTERNET 网是当今世界最大的国际性计算机网络。它不仅用于电子邮件的传递,还用于各种信息资源的查询与检索服务,如科研、生产、教育、购物、旅游和健康咨询服务,以及公司企业的跨国管理、广告和参加信息的讨论等。毋庸置疑,与 INTERNET 网的接通为我国计算机情报检索服务业增添了新的活力。

1.3 网络技术与计算机信息检索

1.3.1 网络的含义和特性

由于网络中的信息越来越多,网络的应用越来越广,互联网提供的服务已深入千家万户,人们对网络的计算能力的需求正在持续不断地增长。

网络是伴随着互联网技术而迅速发展起来的,最初是专门针对复杂科学计算应用的一种新型计算模式。这种计算模式是把整个网络整合成一台巨大的超级计算机。随着网络技术的发展和应用的扩展,网络逐步进入到商业使用中。人们预言,网络技术和应用将成为 Internet 信息技术应用的下一个浪潮,网络将成为具有高性能处理、海量数据存储和大量仪器设备等特征的 21 世纪人类社会的信息处理基础设施。

实际上,可以从三个方面来理解网络。第一,网络是构建信息系统新的思维方式和新的概念;第二,网络是利用广泛的分布式资源从而达到共享和协作的新技术;第三,网络是国家信息基础设施的支撑。

现在的互联网就象一座堆满了书籍、无人整理的图书馆,用户在网上虽然能从一个网站转到另一个网站查找所需信息,但消化和整理信息的工作都是人工完成的,这消耗了大量的人力和精力。同时,瞬时访问量大的服务器往往难以承受,导致瘫痪。而另一方面,现有的许多系统的信息处理能力都没有得到充分利用,其中一些单个服务器也许是满负荷工作,但大多数系统却不是满负荷的,甚至长期闲置。格网计算使组织机构可以更加有效地和灵活地用他们的分布式计算资源,从现有的系统中获取更加有用的计算力,更好地管理网络,将之虚拟成一个一体化的信息系统,在动态变化的网络环境中,共享资源和协同解决问题,从而让用户享受智能、快捷的信息服务。

“网格”(Grid)一词来源于人们熟悉的电力网(Power Grid)。意指计算力和计算资源能象电力一样,“打开电源开关就可以使用”,而不用考虑它们从什么地方来,又是如何提供这些服务的。网格最早是以集成异构计算平台的身份出现,接着跨入分布式海量数据处理领域。自然而然地,网格在信息集成领域一展身手。网格计算利用分布式计算机(Distributed Computing)网络处理大计算量任务,可以最大限度地利用现有网络的计算力,而不必为增加信息处理能力而添置新的设备;通过租用网格网络的计算力,可以实现许多以前因为计算力不够,或者因为增加计算力导致成本过高的商业应用。

网格采用对等(P2P)计算体系结构,它作为新一代的分布式计算方法,与传统分布式计算的主要区别在于:在没有集中控制机制的情况下,通过对计算资源进行大规模共享,满足对高性能计算要求的应用,并且这种对计算资源进行大规模共享是动态的、柔性的、安全的和协作式的。

1.3.2 网格技术在计算机信息处理中的应用

网格分为计算网格,数据网格,访问网格,信息网格,服务网格等。所谓信息网格,就是要通过统一的信息交换架构和大量的中间件,向用户提供“信息随手可得”式的服务。

网格信息集成将更多地用在商业上。网格将使分布在世界各地的应用程序和各种信息,能够进行无缝融合和沟通,从而形成崭新的商业机会。

例如,对于一位想到美国旅行的人来说,他需要办理各种手续,如护照、签证、机票、酒店、地面交通等。如果所有的服务设施都把它们的服务通过网格发布出来了的话,就可以让程序自动为其办理手续和安排行程了。

网格专家为我们描绘了这样一幅画面:当对等网格的触角深及到互联网的每一个角落时,我们从互联网获得网格的运算资源就会像我们从电网上获取电力那么简单,我们只需要支付少量费用,就可以租用一台“超级信息处理中心”为我们工作。这对于信息处理需求大的企业来讲,无疑是个福音。现在很多企业为了保证其业务不间断地运转,大多部署了价格不菲的大型IT系统,这些IT设备除了在少数的业务高峰时间可以得到充分利用外,大部分时间都是闲置的,这些闲置资源无疑导致了企业运行成本的增加。一个强大的可租用虚拟系统,可以让用户完成以前难以承担的任务,其生产成本却不会有明显的增长。

IBM在2004年5月推出的一个新计划中称,为帮助软件厂商开发新的应用程序,并测

试现有的应用程序，IBM 为这些软件厂商提供 IBM 网络运算服务器的免费存取权。拥有免费存取权的软件开发人员可以利用 IBM 网络服务器的强大运算资源，快速完成新开发的软件所必需的调试及模拟运算，从而缩短程序从开发到应用的周期，提高软件的开发速度。

1.3.3 网格的应用需求

计算机技术发展奠定了网络的物资基础，大量的各种对网格技术的应用需求推动了网格技术的蓬勃发展。

科学研究（E-Science）

现代科学研究的问题空前复杂化，产生了一种崭新的科研协作模式和大科学工程，就是 E-Science。E-Science 的实质就是“科学研究的信息化”，它以新一代互联网技术和网格计算技术为基础，通过 Internet 联合组成一个共同的虚拟研究团队，共享资源和成果，从而协同工作，共同完成大型现代科学研究。

电子商务（E-Business）

企业计算是高度分布和异构的，需要大量的计算和数据服务。通过应用网格技术，用户能将分散的功能整合起来，将企业的各种应用系统加以集成，创建一个单一的系统。最终实现跨企业、行业或工作组的虚拟共享、管理和设备访问，动态地管理网络上的资源、服务和应用，在不同的组织中集成应用和交换数据，使企业能够共享资源，从而消除企业信息化中存在的“信息孤岛”。

借助网格，企业和机构能够合理配置所有必需的 IT 资源，使需要的人员在需要时能轻松获得这些资源，并帮助企业突破基础设施的限制，解决诸如研发（R&D）、工程实施、产品设计和财务分析这样复杂的业务问题。它也为企业实施 IT 资源的外包业务，摆脱对 IT 资源管理的负担，关注企业核心竞争力奠定了基础。

电子政务（E-Government）

国家电子政务应用的目标是建立跨领域、跨区域和跨企业的一体化信息网络。电子政务需要整合的资源和服务，种类繁多，数量巨大，地理上分布广泛，管理上属于不同的管理域，有着不同的管理策略和安全需求，网格计算技术能够很好地适应电子政务的这些需求，为解决这些问题提供了技术基础和标准平台。

网格强调顶层设计和统一规划，采用横向设计方法解决了从基础资源到服务和应用等多个层次的共享、互操作和协同问题，将分布的各个局部自治系统统一成为逻辑上的单一全局系统。通过为全局系统集成提供的环境和技术支撑，实现不同机构和平台上的数据交换和业务自动处理以及资源和服务的互通、互联和互动，最终为用户提供高效、丰富的信息和服务。网格技术有利于实现政务公开、内外有别、分层授权和保守机密的功能，并且易于使用、维护和升级，从而以有限的资源，达到电子政务的更好效果。

电子娱乐（e-Entertainment）

Internet 的高速发展，网上视频点播和在线游戏成为电子娱乐业的重要一环。使用网格，可以为游戏开发商和服务供应商提供可扩展的、高弹性的基础设施以运行大型多人游戏。通过统一调动各种资源，统一保存和管理各个资源上的用户资源和游戏运行状态环境，实现游戏的运行和服务的可扩展性，使更多的用户以更灵活的方式、更好地性能共同玩同类游戏。

教育领域 (E-Education)

将分布在教育领域中的图书馆数字资料、数字博物馆、论文、高等院校多媒体及课件和数字教学视频等各种海量信息资源集成起来, 建立一个教育信息网格, 覆盖各个地区, 提供统一的、高效的信息服务, 提供主动学习方法和交互式的教学方式, 使在家学习和交流成为现实。同时, 教育网格还可以提供人们在网络上作模拟实验。

1.3.4 网格面临的挑战

网格技术的兴起和发展得益于技术进步和应用需求的驱动, 目前已经从支持科学计算为主向更大市场和更宽应用面方向发展; 同时也面临着诸多挑战。

在技术方面, 其研究重点是网格软件技术的研究和实现, 并以网格系统软件为主要研究对象。人们需要建立一个具有开放的体系结构、标准和协议, 以形成信息获取、传输、访问、共享和处理的单一开放的信息处理基础设施平台, 需要克服虚拟组织的管理和协同工作问题, 需要解决网格的可用性和可开发性障碍, 并解决系统安全问题。

网格作为基础设施, 除了技术上的挑战外, 一些社会、政治因素对网格的普及也至关重要, 应当建立资源的外包、数据的保密等法律保护机制。

1.3.5 网格应用发展趋势

网格技术的不成熟, 并不说明网格技术目前不可用, 一些商业应用网格已经开始出现。随着网格体系和技术标准的出现, 未来几年网格应用将会更快地涌现出来, 据 Global Information 公司预测, 全球在网格领域的花费将从 2003 年的 2.5 亿美元发展到 2008 年的 49 亿美元 (如图 1-1 所示)。归纳起来, 我们可以看到其中的一些发展趋势和特点:

1. 走开放标准路线

国际上网格技术的研究基本上采用了因特网的开放标准路线, 以层次化开放式为基础, 在多个层次上建立横向技术标准和平台, 以满足不同层次资源和应用集成的需要。这些标准中最主要的是 Globus 和 OGSA。平台化也是网格的一个重要特征。

2. 多技术融合

许多网格应用系统是综合网格技术和其它多种主流技术

建立而成的, 这些技术包括中间件技术、P2P、Web Service 等等。事实上, 网格技术解决了网格应用面临的一些问题, 而现行的许多技术很好地解决了系统集成和各种问题。同时, 网格作为一种信息基础设施, 必然要综合使用各种技术来建立这种设施及其各种应用。

3. 构建网格操作系统

网格和多种技术的结合为利用网络资源提供了一个类似操作系统的管理平台。这个平台

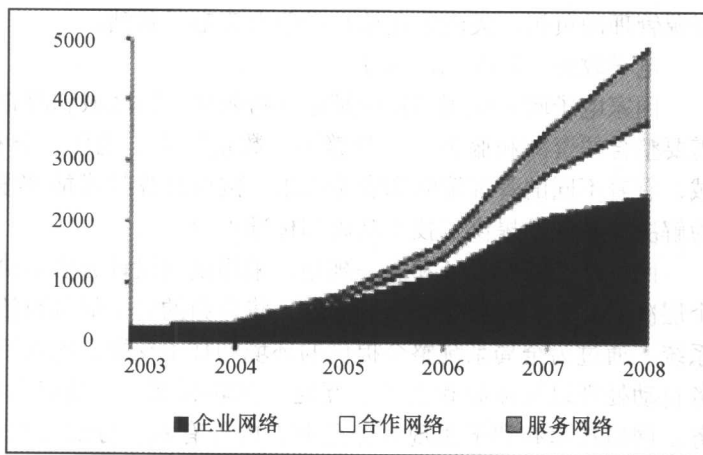


图 1-1 全球网格消费市场趋势 (单位: 百万美元)

屏蔽了异构资源的差异和地理上的分布性，管理分布的计算、储存、网络等资源，提供实现应用之间的可交互性和互操作性的工具，提供用户开发网络应用的环境和网络应用的基本功能构件，支持各种应用的开发和按需服务的能力。

4. 形成信息综合服务商

网络作为一种 IT 基础设施已经得到众多公司和学术界的一致认同。如何构建、管理、维护和运营这种能够按需提供服务的基础设施，如何在这个平台上开发应用，成为网络服务和产业发展的关键。在这样一个环境下，结合软件和计算机硬件的系统综合服务提供商将出现，并在网络产业的发展上起到关键作用。

5. 服务网络是重要产品方向

采用 Web service 和网络计算技术，遵循 OGSi 的 Grid Service 的标准，面向企业集成、支持服务连接、管理、集成优化和运行的服务网络将成为商业网格系统的一个重要发展方向，它为实现多企业或部门之间广域分布业务应用的集成和协同提供了按需服务、系统互操作和可监控等方面的有力支持。

1.3.6 网格技术应用的分析

对于网格的认识与理解，现在已经不局限于计算了，它的价值早已超越了计算应用领域而不断扩展和丰富。今天，我们就网格计算应用领域的发展和未来前景进行一下探讨。

以前，我们谈起网格的时候，总把它想得像电力网一样，“插上插头”就能源源不断地获得计算能力。现在，网格早已远远超出了计算的范畴。除了计算网格外，数据网格、仪器网格、虚拟现实网格、服务网格、信息网格、知识网格等，将网格应用扩展到方方面面。网格的应用领域主要有五个方面：分布式超级计算、分布式仪器系统、数据密集型计算、远程沉浸和信息集成，他们所呈现的特点和发展方向如下：

1. 分布式超级计算

分布式超级计算 (Distributed Supercomputing) 是指将分布在不同地点的超级计算机用高速网络连接起来，并用网格中间件软件“粘合”起来，形成比单台超级计算机强大得多的计算平台。事实上，网格的最初设计目标主要就是要满足更大规模的计算需求，Globus 正是从这类应用起家的。在这个领域有两个应用引人关注：

第一个是军事仿真项目 SF Express，它将大型军事仿真任务分解到分布式环境中运行，在场景分发、资源配置、资源管理、信息服务、日志服务、监视和容错等方面，都利用了 Globus Toolkit 的动态管理功能。

第二个应用称作数字相对论，它利用网格求解爱因斯坦相对论方程并模拟出天体的运动规律。该项目使用了 4 台超级计算机，并采用了许多措施来优化分布式计算的整体性能，运行效率由优化前的 15%，提升到了优化后的 63%。

2. 分布式仪器系统

分布式仪器系统 (Distributed Instrumentation System) 是指用网格管理分布在各地的贵重仪器系统，提供远程访问仪器设备的手段，来提高仪器的利用率，方便用户的使用。在网格出现之前，人们就试图通过网络访问一些仪器设备或仪器数据，但当时的软硬件环境还不成熟，只能实现一些低要求应用。而网格将分布式仪器系统变成了一个非常易于管理和有弹性的系统。这个领域有代表性的是美国能源部支持的 XPort 项目。它基于 Globus，能提供远程