

信息管理研究型课程书系

● 杨建林 编著



XINXI JISHU DAOLUN

信息技术导论

 南京大学出版社

信息管理研究型课程书系

信息技术导论

杨建林 编著



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

信息技术导论/杨建林编著. —南京:南京大学出版社,
2009. 11

ISBN 978 - 7 - 305 - 06560 - 6

I. 信… II. 杨… III. 电子计算机—高等学校—教材
IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 194882 号

出版者 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093
网 址 <http://www.NjupCo.com>
出版人 左 健

丛 书 名 信息管理研究型课程书系
书 名 信息技术导论
编 著 杨建林
责任编辑 孙 辉 樊龙华 编辑热线 025 - 83592146

照 排 南京南琳图文制作有限公司
印 刷 阜宁人民印刷有限公司
开 本 787×960 1/16 印张 24.5 字数 440 千
版 次 2009 年 11 月第 1 版 2009 年 11 月第 1 次印刷
ISBN 978 - 7 - 305 - 06560 - 6
定 价 39.00 元

发行热线 025 - 83594756
电子邮箱 Press@NjupCo.com
Sales@NjupCo.com(市场部)

* 版权所有,侵权必究

* 凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请与所购
图书销售部门联系调换

总 序

研究性学习和研究性教学是大学教育的根本,是培养创新性人才的基础。钱学森先生的发问“为什么我们的学校总是培养不出杰出人才”值得我们深思。要改变我们的教学理念和教学方法,教材改革是重要的环节。这套教材,既是信息管理学院系本科各专业的常规教材,也是配合研究性学习的辅助用书。所谓研究性学习,其形式是多样的,如以个体、团队方式参与教师的研究课题,或根据课程目标自选课题模拟科研活动,或撰写报告、发表论文、交流经验、开展辩论、展示成果,等等。就在撰写“总序”的前一天,我们接到仙林新校区学生班长的来函,要求为同学们参与教师的研究课题提供方便。类似的要求几乎每年都有,反映了学生们参与这类学习的积极性,也反映了对传统课程改造的必要性。

在本科生中倡导研究性学习其实是有分歧的。有的学者认为,大学本科教育主要是抓基础,而非研究;刚从高中门槛跨进大学的学生懂什么研究?研究性学习仅是一种口号。相反的观点认为,研究性学习理念的提出有现实意义,因为现在就业竞争压力很大,用人单位普遍要求学生有项目经验,为了调动学生学习的积极性和增强就业竞争力,应该提倡。

我们提倡在本科图书情报教育中进行研究性学习已有多年。倡导这个理念并在教学组织活动中积极实施,其实有更深层次的原因。

在大学教育日益大众化的今天,大学教育中学化趋向也越发明显——教材风格统一、教学方式统一、评价方式统一……习惯了应试教育和“填鸭式”教学模式的中学生如何在大学环境中接受专业知识、激发自主学习的自觉性、培育良好的学习策略和学习能力、增强自我解决问题的意识?从知识的“吸收—储存—再现”到“探索—研讨—创造”是一个艰难的转变,教材在这一转变中将起不可忽视的作用。例如,能否利用教材引导学生的“问题意识”和批判性思维?过去认为“不成熟的知识”不能进入教材的观念在研究性教材的编写中是否可以有所突破?对各种问题的阐释,可否多层面、多方向和多维度,以培养学生发现问题和独立判断的能力?在适当照顾知识的系统性和全面性的同时,是否也要关注本学科(或本领域)的核心或前沿问题?能否不再用“说理式”的大段论述填满思维的空间,让学生通过选读书

目自己去消化有关内容?

“改造学习方式”已成为当今教育改革的焦点之一。传统的学习观强调教师如何把现成的知识有效地输入给学生,而建构主义的学习观则强调如何创造情境让学生以自己的理解方式去解释和吸收信息。学习作为汲取知识的活动,是学生不断质疑和表达个人见解的过程,是主动探究和实践的过程,也是一种“问题解决型学习”的过程,它着眼于跨学科的综合实践活动和基于学习资源的开放性学习方式,使学生在教师指导下以类似科学研究的方式主动获取知识、应用知识,在“强化理念、淡化结果、注重过程”的指导思想下,以培养自主学习能力、实践能力和信息素养为目标,使学生获得研究活动的亲身体验,养成喜爱质疑、善于思索的习惯,激发探索的兴趣和欲望,增强自信和敬业思想,培养团队合作的精神,提高严谨认真、实事求是的科学态度,改变长期以来形成的过分依赖书本、依赖教师的学习传统。

《信息管理研究型课程书系》正是基于上述考虑所进行的尝试。它要求编撰者除了提供学生应掌握基本知识的阐述,还要提出能启迪学生思维的问题,推荐中外文图书、文章、报告和站点,结合学习内容布置实验设计或模仿科研任务的实践课题,提供研究性案例与学术提示。融入这些因素,主要是让学生知道,教材的阅读不再是单纯的理解和记忆,也是要付出艰辛的探索劳动的。至于这些因素能采纳多少,采纳到何种程度,由教师在了解学生认知规律的基础上,根据教材内容和目的决定。当然要说服教师编写这样的教材是有难度的,不仅因为缺乏可供参照的同类样板,也因为研究性学习本身对教师的知识结构和能力结构要求更高,反映了教师对研究型课程理念的理解程度,以及对教学活动实施方法与程序的熟悉程度。总之,这是信息管理教材改革的一个尝试,必然会有许多缺陷和问题,我们诚恳地欢迎读者提供建议和帮助。

《信息管理研究型课程书系》编委会

2009年12月20日

目 录

第一章 绪论	1
1.1 信息概念的定义与内涵	1
1.2 信息技术的发展历程	6
1.3 现代信息技术的支撑技术	9
1.4 现代信息技术简介	11
1.5 信息素养与信息技术教育	21
第二章 计算机基础概论	26
2.1 概述	26
2.2 计算机与数据表示	38
2.3 计算机硬件知识	48
2.4 计算机软件知识	57
2.5 计算机网络基础	78
2.6 计算机安全	87
第三章 Internet 基础	105
3.1 Internet 的诞生与发展	105
3.2 Internet 概述	110
3.3 Web 站点的开发	131
3.4 Internet 的功能	142
3.5 新一代 Internet——网格	151
第四章 信息组织与数据库	161
4.1 数据处理与信息组织	161
4.2 数据库管理系统采用的数据模型	166
4.3 数据库开发的基本知识	169

4.4	数据库产品实例	176
4.5	数据库的高级应用	183
4.6	数据库新技术	189
第五章	管理信息系统	197
5.1	管理信息系统概述	197
5.2	常用的开发方法	202
5.3	管理信息系统的开发	211
5.4	管理信息系统的架构	220
5.5	面向特定应用的管理信息系统	225
第六章	信息检索与服务	235
6.1	信息检索技术	235
6.2	信息检索过程的优化	260
6.3	信息服务	272
第七章	文本信息处理技术	293
7.1	自动标引技术	293
7.2	文本分类技术	298
7.3	自动摘要技术	306
7.4	信息抽取技术	311
7.5	话题检测与跟踪技术	316
第八章	人工智能概述	329
8.1	知识表示方法	329
8.2	神经网络	345
8.3	遗传算法	350
8.4	蚁群算法与粒子群算法	353
8.5	机器学习	355
8.6	自然语言理解	361

第一章 绪 论

现代信息技术的发展彻底改变了人类获取、处理、传播信息的手段和方式,特别是互联网的诞生,使人们能够更加方便、迅速、多途径地获取和发送信息,可以异地开展学术交流、远程教育、异地会诊和手术、家中购物、网上对弈、聊天和社会求助等。此次信息技术革命发展迅猛,极大地影响着人们的工作方式和行为习惯,对社会发展、科技进步都产生了巨大的推动,也为人类社会的发展带来新的机遇。全面了解现代信息技术并在实际工作中应用这些技术将有助于人们提高生活质量、工作效率以及信息素质。作为绪论,本章概要性地介绍信息技术涉及的主要内容,后续章节将对其展开详细讨论。

1.1 信息概念的定义与内涵

任何一门学科都是建立在一批概念之上,包括基本概念、重要概念、相关概念和一般概念,这些概念是整个学科的基石,其中,基本概念尤其重要。基本概念是根据一定学术规范加以严格界定并予以准确定义的概念,是奠定学科的第一批基石。基本概念的研究是否深入,定义是否准确,是检验一门学科是否成熟的首要标准。信息在很多学科领域里都属于基本概念,具有十分重要的意义。但是,到目前为止学术界仍然没有给出一个能够被普遍接受的信息定义,各学科对信息的定义不完全相同。

1.1.1 信息概念的3个层次

人们对信息的认识 and 解释可以分为3个层次:哲学层次、学科层次和日常生活层次。从哲学、学科和日常生活3个层次认识信息并把握3个层次之间的关系,可以帮助人们正确、全面地理解信息概念,使人们不会因为有多种学科层次的信息概念而感到迷惑,也不会因为哲学层次的信息概念过于抽象而感到晦涩。这3个层次的含义具有密切的联系,如图1-1所示。

哲学层次的信息概念从最基本、最普遍的意义揭示信息的本质、特征和形态,是最为广义的信息概念。在众多学科层次信息概念和日常生活层

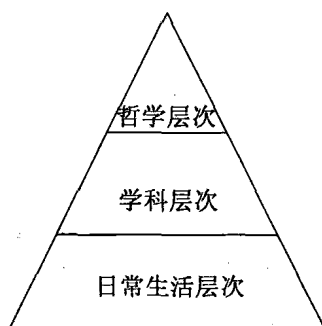


图 1-1 信息概念层次关系图

次信息概念的基础上可以抽象、概括出哲学层次的信息概念。

学科层次的信息概念是哲学层次的信息概念在各学科领域的具体表现,它们具有各自学科自身的特点,具有实用性。对学科层次的信息概念的研究可以丰富和充实哲学层次的信息概念的内涵。

日常生活中的信息含义是学科层次信息概念和日常生活层次信息概念的实用化和通俗化的表达。

哲学层次的信息概念揭示了信息的本质,但它不能直接引用在各具体学科之中,因为它已脱去了具体学科的特性和实用性。有着各自学科特性的信息概念虽不能揭示信息的本质,却在特定的领域内充当着重要角色。它们使得信息表现得更为具体和多样化。生活层次的信息概念虽然是通俗化的,但依然是信息在生活领域中的某种表现形式。

不同的定义从不同的角度刻画信息的本质,都具有一定的科学性。在同一个学科中,有时为了解决特殊的问题,会同时接受两种不同的信息定义。

1.1.2 生活层次的信息概念

生活层次的信息概念是直观化的、通俗化的和更为实用化的概念,它的表现形式更为丰富多样。人们常把各种媒介上传播的经济、政治、文化等方面的内容称之为信息,如经济信息、商品信息、政治信息、文化信息、学术信息等等;把人与人之间通过各种方式和手段交流的内容称为信息,如语言信息、符号信息、情报信息、数字信息、资料信息、广告信息等等;甚至把人们生活周围存在的光、声、色彩、形状等也称为信息;如光信息、声信息、色彩信息、形状信息等等。从这个意义上讲,人们每时每刻都在信息的海洋里工作

和生活。

人们的日常生活离不开信息。衣食住行、社会交往、旅游购物、休闲娱乐等都需要大量的信息。人们每天都在从事信息活动,读书、看报、听广播、看电视、收发邮件、网上冲浪、打电话、收发手机短信、同学聚会、探亲访友等等,都与信息活动有密切关系。信息就在人们身边:春暖花开,是春天到来的信息;五谷丰登,是秋天的信息,等等。

1.1.3 学科层次的信息概念

随着信息科学的蓬勃发展,“信息”已经成为一个被广泛使用的学术概念。

人们拥有的最初的信息概念是由狭义信息论(即通讯理论)的创立者申农提出的,他把信息定义为“减少或消除一种情况不确定的东西”,狭义信息论的另一创始人维纳认为信息是“系统组织程度(或有序性)的标志”。

狭义信息论中的定义存在先天性的不足:

首先,“信息是减少或消除一种情况不确定的东西”的说法并没有揭示信息是什么,而是指出信息在通讯中的作用。在通讯过程中,信息的基本作用就是消除某种情况的不确定性,但信息的某种作用与信息本质不是一回事。

其次,“信息是系统组织程度(或有序性)的标志”的说法中,信息被看成“负熵”。这种说法揭示的也不是信息的本质,而是信息量。信息量是通讯学科信息概念的重要核心。“熵”原是统计热力学中的概念。系统论借用“熵”表示系统中存在的某种无序状态程度的量,而“负熵”则被认为是系统组织程度(或有序性)的量。维纳认为,“信息量实质上就是负熵”,计算信息量的公式为

$$H(x) = - \sum_{i=1}^N P_i \log P_i$$

式中 $H(x)$ 为集合 x 的负熵,即每个消息的平均信息量, P_i 为先验概率。这种说法将信息量当作信息,没有对信息概念作出严格的解释,并没有说明“信息”是什么。

第三,对于语言来说,人类通过语言表述的主观信息比起那些适合用通讯技术传输的客观信息要复杂得多,例如对于语言中的语调、眼神等体态语传递的信息,狭义信息论是无法解释的。另外,信源发出信息后,对不同的接受者、使用者,其效用或价值是不相同的。同样的信息对于不同的对象,

在不同的时间、地点和条件下,其价值可以不同甚至完全不同。这些对大众传播中的效果分析和功能研究无疑都具有重要的意义。这些用狭义信息论的定义也是无法解释的。

因此,在一些学科的论著中,直接引用“信息即负熵”这条定义去说明什么是信息显然缺乏说服力。

许多学科中的信息概念是申农信息思想的继续延伸。例如,在传播学领域,施拉姆等人对信息概念的解释基本上引自申农的狭义信息论的定义,他认为“凡是在一种情况下能减少不确定性的任何事物都叫做信息”。同时,施拉姆等人也认识到直接运用数学方法具有局限性。为弥补上述定义的缺陷,施拉姆等人补充定义信息就是“传播的材料”或“传播的内容”,但是,这种补充定义也没有抓住信息的本质。国内的传播学家和新闻工作者一般认为信息是指传播的内容,包括消息、意见、观念、知识、资料、数据等。又如,在教育传播学、教学信息论等学科的论著中,对信息的解释大都引用哲学的或狭义信息论的定义,并结合自身学科的特殊情况加以补充,认为教育信息特指教育系统中传递的内容,教学信息是指教学过程中师生双方相互交流的内容的总称。

1.1.4 哲学层次的信息概念

哲学层次的信息概念从最基本、最普遍的意义上揭示信息的本质、特征和形态,是最为广义的信息概念。在众多学科层次信息概念和日常生活层次信息概念的基础上可以抽象、概括出哲学层次的信息概念。

信息作为一个科学概念,最早出现在通信领域。随着信息概念向各具体科学渗透,人们开始探究信息的本质,逐渐赋予其高度的抽象性和概括性,同时也赋予其世界观和方法论意义,从而使信息被认为是一个反映整个世界本质联系的最基本的概念而成为哲学里的一个讨论对象。

哲学界首先要解决的是信息的哲学定位问题。但是,到目前为止,哲学界仍然在对“信息是物质的,还是意识的”这一问题争论不休。对信息的哲学定位问题的争论导致哲学界还没有给出信息的统一定义。由于哲学流派本身的多样性,人们希望在哲学高度给出一个信息的统一定义是不可能的,最终只能在某些哲学流派内部取得一致。支持率比较高的信息定义有:“信息是泛宇宙存在着的一切事物的状态和多样性,它不依赖于是否被接受、反映而存在。”“信息是物质运动的一种存在形式,它是以物质的属性或运动状态为内容,是物质运动的一种反映,它的传播或储存借助一定的物质作载

体。”这些叙述在文字上有差异,但基本内容一致。

通过对哲学中信息概念的定义进行分析可以看出:

- ① 事物或物质的存在方式和运动状态是信息赖以存在的基础;
- ② 事物自身发展变化过程中的性质以及事物和其他事物的性质差异是信息存在的基础;
- ③ 信息不是物质存在方式和运动状态本身,而是物质存在方式和运动状态属性的自身显示,以及对这些属性的表征;
- ④ 物质世界具有自身显示信息的功能,人类具有表征物质世界信息的功能;
- ⑤ 对人类而言,信息是连接主观世界与客观世界的桥梁和纽带;
- ⑥ 信息的传播和储存借助一定的物质作载体。

哲学上把信息分为3类:自在信息、自为信息、再生信息。哲学上把物质世界自我显示的信息称为自在信息,这种信息在物质世界是普遍存在的;把人类对于物质世界自我显示的信息进行表征的结果称为自为信息;把人类在不断认识自然、改造自然的过程中通过思维对自为信息进行加工创造后得出的信息称为再生信息,这种信息是人类通过思维活动对自为信息进行改造的过程中创造的新信息。这种分类方法既说明信息在自然界、社会和思维领域普遍存在,也为揭示各层次信息概念间的关系奠定了基础。

自在信息在物质世界中普遍存在,它和宇宙一起诞生,并随物质世界的运动和发展而不断产生。一切事物都处于相互联系、相互作用之中,信息产生在物质的相互作用中。物质之间相互作用的方式是多种多样的、多层次的,这种各层次的物质运动和相互作用以及各层次间的相互作用便产生了无限丰富的自在信息。例如,甲物与乙物的相互作用,乙物上会留有甲物的痕迹,同样,甲物上也会留下乙物的运动痕迹,这些痕迹包含着关于甲物、乙物和甲物与乙物关系的信息。这样一来,乙物就成为记载甲物的运动信息的媒体,甲物就成为记载乙物的运动信息的媒体。再如,大地上存在着的岩石风化地貌→戈壁砾石→沙漠的地带分布就真实地记录了这一区域存在着漫长时期的干旱和定向的季风带。风将自己的运动痕迹留在了岩石、砾石和细沙上,后者成了记录古气候与风活动的载体。同时,它们又显示了自身的特性、形态和结构的信息。

自为信息只能在具有感知能力的信息控制系统中发生。换句话说,有感知能力的有机体对事物存在方式和运动状态的自身显示进行表征,便产生了自为信息。但是,任何自为信息都不是脱离自在信息而独立存在,而是

作为对自在信息的表征的形态而存在。人类产生自为信息的活动主要是感知、记忆和表象等心理活动。

人对自然,不仅在于认识它、表征它,更重要的是改造它。这种改造在主观能动方面表现为再生信息的创造。产生再生信息主要依靠人类的思维活动。

在物质世界的运动和相互作用中不停地产生着自在信息,人类通过自己的感知和思维等活动对自在信息进行表征和加工,源源不断地产生着自为信息和再生信息。为了便于对自在信息进行表征和加工,为了便于对自为信息和再生信息的贮存、处理和传递,人类创造了各种语言、文字、符号、数字、信号、图像等载体,这些载体成为自为信息和再生信息的一种外在标志,也成为某些学科的信息概念的核心。形式众多的生活层次的信息乃是哲学信息中自在信息、自为信息和再生信息等信息形态在生活中丰富而具体的例证;每个学科中的信息概念均有自己的特性,适应着某个领域或实用的需要,狭义信息论、传播学、教育传播学等学科中所指的信息均可归属为自为信息和再生信息。

1.2 信息技术的发展历程

凡是能扩展人类信息利用能力的技术都是信息技术。伴随着人类社会的发展,信息技术经历了从低级到高级的发展历程,并在此过程中发生多次重大变革。从古至今,人类共经历了5次信息技术的重大革命。每次信息技术的革命都对人类社会和科学技术的发展产生巨大的推动力,而科学技术的进步又会带来新的信息技术革命。

1.2.1 语言的诞生

人类赖以生存的地球已经运转了几十亿年,古猿人大约在几百万年前就已出现,而现代人类只有几万年的历史,自从4万年以前诞生语言之后,人类社会才获得迅速的发展。语言是一种以语音为物质外壳,以语义为意义内容,音义结合的符号系统。人类把无意义的语音按照各种方式组合起来,成为有意义的语素,再把为数众多的语素按照各种方式组合成话语,用无穷变化的形式来表示变化无穷的意义,形成复杂的语言系统。在语言没有诞生之前,人类没有真正意义上的信息交流工具。

谁也说不清语言是什么时候产生的,哪一个民族最先使用语言,但可以

肯定,语言的产生是由于人类信息交流的迫切需要,从而增加了手势交流的信息含量,方便了人类的生产互助合作。语言的诞生可视为人类历史上出现的第一次信息技术的革命,它标志着人类开始从猿进化成人。语言成为人类早期社会特有的信息交流与加工工具,人类依靠语言表达并辅以动作比划进行信息交流,采用结绳记事的方法记录和存储信息,掐指计算成为信息处理的主要方式。

语言是人类进行思维和传递信息的工具,是人类保存认识成果的载体。但是,随着社会的不断发展,单纯依靠语言的信息交流和处理方式逐渐不能满足信息传递的需要。这种交流方式表达的信息量少,传播范围小,人类在社会生活中积累的经验、发生的事件只能通过口传的方式进行传承,容易失传和失真,限制了当时社会的进一步发展。

1.2.2 文字的创新

第二次信息技术革命的标志是文字的创造。文字是记录语言的符号,是人与人之间交流信息的、约定俗成的、面向语言的视觉形式。文字的出现和使用使人类的信息保存能力和传播能力取得重大进展,使人类间的信息传播突破了只能面对面的语言交流形式,使信息保存久远流长。

语言虽然可以作文字的基础,但语言毕竟不等于文字,尽管各国科学界和宗教界做出很大努力,然而世界上还有部分语言没有相应的文字。

1.2.3 造纸术与印刷术的发明

造纸术和印刷术的发明被视为人类社会的第三次信息技术革命。这一发明使人类社会拥有了当时最优的信息载体,以及快速、方便的信息加工处理手段,拓宽了信息传播的范围。文字、造纸和印刷术的出现,使书籍、报刊成为重要的信息储存和传播的媒体。它们与后来诞生的邮政制度的结合,对信息的快速传播产生了极其深远的影响。

1.2.4 电子技术的出现

19世纪,电话、电报、广播、电影、电视等现代通信技术和传播技术相继问世,使人类进入利用电磁波传播信息的时代,代表着信息技术发生了第四次革命性的变化。电话、电报弥补了古老的邮政制度信息传递速度缓慢的缺陷,延展了呼喊、烽火等传递信息的距离,为人类提供了简便、快捷、直接传递信息的手段,使信息能瞬间传递到几万公里以外。广播、电影、电视的

信息传播形式与电话、电报和邮件传递的明显区别在于,采取的是“一对多”的信息广播传递方式。这些技术的诞生开创了信息传播技术的新局面,使信息传播的范围拓宽了,信息获取的时间缩短了,人们可以在众多的信息中选择所需信息,开阔人们的视野。

通信是人与人之间通过某种媒体进行的信息交流与传递,从广义上说,无论采用何种方法,使用何种媒质,只要将信息从一地传送到另一地,均可称为通信。通信技术是扩展人类信息交流与信息传递能力的技术。所谓现代通信技术则是指采用最新的技术来不断优化通信的各种方式,让人与人的沟通更加便捷、有效,它随着科技的不断发展而发展。

现代数据通信技术主要有:数字通信技术、程控交换技术、信息传输技术、通信网络技术、宽带接入技术等。20世纪后期以来,现代通信技术得到迅猛发展,手持移动通信装置正以惊人的速度普及。“任何人可以在任何时间任何地方同任何人通信”的时代已经到来。进入21世纪,移动通信逐渐成为全球信息高速公路的重要组成部分。

1.2.5 计算机及互联网的问世

人类生活在信息的海洋中,对信息的处理已经成为人们日常生活中最常见的工作之一。对信息的处理通常包括:信息的采集、储存、加工及传送。人本身就具备了一定的信息处理能力。但是,人们处理信息的能力毕竟很有限,如人的记忆量有限,计算速度不够快等。于是,人们希望能够制造出更有效的信息处理工具。随着社会的发展,信息量的不断增加,计算机终于应运而生。

对当今人类而言,计算机已不再是陌生或神秘的东西,这是因为计算机是一种能按人们的要求对信息进行处理的一种工具,已经被广泛应用于人们的日常生活之中。计算机是20世纪人类最伟大的发明,它的出现使人类处理信息的能力有了巨大的提高。

随着计算机的发展与普及,人们希望能够共享存储在计算机中的数字资源以及快速传递数字信息。于是,人们将计算机与现代通信技术完美结合,即利用通信设备和线路将地理位置不同的、功能独立的多个计算机系统互联起来,形成了计算机网络,并逐渐演化为国际互联网。互联网是一种全球性的计算机互联网络,通过这个网络,人们可以与远在千里之外的朋友相互发送邮件、共同完成一项工作、共同娱乐。可以说,互联网是人类历史发展中的一个伟大的里程碑,它正在对人类社会的文明悄悄地起着越来越大

的作用。“信息高速公路”是互联网发展的高级阶段,它能在全球甚至更大的范围内传输图文并茂的多媒体信息,用以把政府机构、企业、大学、科研机构 and 家庭的计算机联网,采取双向交流形式。

计算机及互联网的问世又一次掀起了人类社会信息技术革命的巨大浪潮。这次信息技术革命的结果,使人类进入了一个崭新的历史时代——信息社会时代。

网格是一种新兴的互联网技术,正处在不断发展和变化当中,目前尚未有精确的定义和内容定位,国外媒体常用“下一代互联网”、“Internet 2”、“下一代 Web”等来称呼网格相关技术。尽管网格技术还不成熟,但是人们对网格的认识已经形成一个共识,即网格必须同时满足 3 个条件:在非集中控制的环境中协同使用资源;使用标准的、开放的和通用的协议和接口;提供非平凡的服务。

美国计算网格项目的领导人之一 Ian Foster 认为,“网格是构筑在互联网上的一组新兴技术,它将高速互联网、高性能计算机、大型数据库、传感器、远程设备等融为一体,为科技人员和普通百姓提供更多资源、功能和交互性。互联网主要为人们提供电子邮件、网页浏览等通信功能,而网格的功能则更多更强,它能让人们透明地使用计算资源、存储资源、带宽资源、软件资源、数据资源、信息资源、知识资源等各种资源”,可以实现像使用电力一样方便地使用这些资源。

根据功能,人们把网格分为计算网格、信息网格(数据网格)、知识网格等多种类型。计算网格是构建其他类型网格的基础,它为信息网格与知识网格等应用层提供系统基础设施。信息网格则包含计算网格的全部功能,它通过统一的信息交换架构和大量的“中间件”将异构信息的访问变成同构信息的访问,实现信息的无障碍交换,其主要功能是提供一体化的智能信息处理平台,例如,采用接口连接互联网上零散分布的信息资源以消除信息孤岛,拓展网格环境下的信息检索(即网格信息检索)等广域信息共享服务,等等。知识网格是前两种网格的集成与拓展,它除了提供计算服务和信息服务外,还使用数据挖掘、智能代理、分布式知识库等技术将数据和信息转换成知识,为用户提供最佳的知识服务。

1.3 现代信息技术的支撑技术

微电子技术、光电子技术、传感技术共同构成现代信息技术的关键支撑

技术。

1.3.1 微电子技术

微电子技术是指设计、制造和使用微小型电子元器件和电路,实现电子系统功能的新型技术。它是现代信息科技的基础,主要包括半导体技术、集成电路技术等。

微电子技术是现代信息技术的基石,微电子技术的发展,使器件的尺寸不断缩小,集成度不断提高,功耗不断降低,器件性能得到大幅度提高。在短短的几十年中,微电子技术取得了突飞猛进的发展,它的每一次重大突破都给电子信息技术的发展带来一次重大推动。今天,一切技术领域的发展都离不开微电子技术,尤其对于计算机技术来讲它更是基础和核心。

目前微电子技术的发展呈现出尺寸微米级、功耗微瓦级、速度毫秒级的“三微”特征。

1.3.2 光电子技术

由光子技术和电子技术结合而成的新技术,涉及光显示技术、光存储技术、激光技术、红外技术、光纤通信技术等领域。光电子技术可分为元件技术和系统技术两大类。光电子元件技术的发展,对光电子产业的形成具有极强的推动作用;另一方面,系统技术的发展又给光电子器件提出新的要求,以满足市场的需要。光电子技术是未来信息产业的核心技术,美国《时代》杂志预测:“21世纪将成为光电子时代。”

1.3.3 传感技术

传感技术是扩展人类获取信息的感觉器官功能的技术。如果说计算机是人类大脑的延伸,那么传感器就是人类五官的延伸。通常,人用眼、耳、鼻、舌、身等感觉器官捕获信息。随着光学技术和电子技术的发展,使用放大镜、显微镜、望远镜、照相机、摄像机、侦察卫星等可以帮助人们观察微小的、遥远的或高速运动的物体;电话机、收音机、CD唱机等可以看成是人耳功能的延伸;电子鼻,以及其他测量各种气味的装置可以看成是人的嗅觉器官功能的延伸;温度表、湿度表以及各种测量振动、压力的仪表可以看成是人的皮肤对温度和压力感觉功能的延伸。目前,科学家已经研制出许多应用现代感测技术的装置,它们不仅能替代人的感觉器官捕获各种信息,而且能捕获人的感觉器官不能感知的信息。同时,通过现代感测技术捕获的信