

论文集

刘克选 主编
周桂如

信息高速公路 与 信息社会

北京邮电大学出版社

XINXI GAOSU GONGLU YU XINXI SHEHUI
信息高速公路与信息社会

LUNWEN JI
(论文集)

刘克选 周桂如 主编

北京邮电大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

信息高速公路与信息社会: 论文集/刘克选等编. - 北京: 北京邮电大学出版社, 1998.5
ISBN 7-5635-0296-3

I. 信… II. 刘… III. 信息学-文集 IV. G20-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 04687 号

**信息高速公路与信息社会
(论文集)**

主 编 刘克选 周桂如

责任编辑 王守平

*

北京邮电大学出版社出版

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

河北省高碑店市印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 1/16 印张 10.75 字数 274 千字

1998 年 5 月第一版 1998 年 5 月第一次印刷

印数: 1—3 000 册

ISBN 7-5635-0296-3/C·16 定价: 14.00 元

前 言

20 世纪后半叶以来,新的科技革命冲击波正在激荡着全世界。而信息科学技术则是这一革命的先导,并随着这一波涛的冲击,日益渗透到人类社会生活的各个方面,深刻地影响着社会经济、文化、教育、哲学和人们的工作、生活与思维方式。人类社会的发展正在由工业化向信息化转移,可以说,即将来到的 21 世纪将是信息社会的时代,而信息高速公路则是信息社会发展的强有力的工具。一个国家、一个民族要想跟上时代的步伐,必须面对现实,牢牢地把握住它,如果不重视、不研究、不制定对策,听之任之,要想立足于世界民族之林,那只能是空想与奢谈。

作为培养国家通信与信息科学技术高层专门人才的北京邮电大学,有责任在这方面作出努力,为此,由北京邮电大学倡导,与中国自然辩证法研究会系统科学哲学委员会、北京系统工程学会、北京自然辩证法研究会共同发起并于 1995 年 8 月在北京邮电大学召开了“全国信息科学技术的社会经济影响与哲学问题学术研讨会”。在这次会议上来自全国各地专家、学者、教授与实际工作者发表了关于信息科学技术、信息社会、信息高速公路、信息社会与经济、文化、教育、哲学、思维方式等方面文章共有 20 余篇,此外,还特约了长期从事信息科学理论研究、并参与国家“八六三”计划工作的专家、北京邮电大学副校长钟义信教授和参与国家信息高速公路对策研究的专家、北京邮电大学的孟洛明教授以及从事邮电通信工作的领导同志发表了有关文章。

本书所汇编的文章,从信息科学理论与技术、信息社会、信息高速公路的发展及其所带来的影响、效益与问题提出了新的知识、新的思路、新的方法、新的对策,故科学性、现实性强,为加深了解社会信息化将会有所启迪和帮助。

本书在出版过程中得到北京邮电大学社会科学系的资助,在编写过程中得到北京邮电大学张宏发教授的大力支持和帮助,特此向他们致以谢意!

编 者

1997 年 9 月

目 录

前 言

从“信息科学”到“信息社会”——再论“CHINA”计划	钟义信 (1)
我国国家信息基础设施的模式	孟洛明 (11)
信息高速公路及其社会影响	刘克选 (18)
信息高速公路和建设我国国家信息基础设施探析	王端怡 杨义先 胡正名 (30)
中国建设信息高速公路目标定位问题的思考	金吾伦 (33)
规划我国信息高速公路的一个设想	王淑惠 陈 峰 (37)
信息高速公路及其对经济和政治的影响	李凤环 (40)
信息高速公路给教育改革带来的曙光	陈 新 (45)
现代科学的范式——信息科学	邬 焜 (48)
信息科学研究评述	柳廷廷 (53)
信息与策划	李东松 郑积源 张继尧 (59)
信息社会中人的地位和作用	胡懋仁 (63)
信息科学与人类发展观的一些变革	武 英 (66)
信息技术与管理思想变革	汪向阳 石 英 (70)
信息科学技术与教育现代化——兼谈 AdaICAI 教学系统中学生模型的建立	刘 云 张红薇 (75)
信息科学技术与民族教育系统工程	蔡·尼玛 (80)
经济系统中信息的特征及其战略作用	魏宏森 (92)
社会信息化及其经济效应	杜崇东 (100)
信息科学技术在经济发展中的重要作用	范美飞 (106)
信息产业在市场经济发展中的功能与发挥	蔡永海 (111)
经济信息商品化及其价格初探	曾孝威 时立新 (117)
信息反馈与国家对经济运行的宏观调控	周慧琴 (124)
邮电通信快速发展与河南的经济腾飞	杨冠强 (128)
浅谈通信对社会发展的双重效益	鞠 华 (133)
加强信息基础设施建设促进民族地区经济发展	王石琦 (137)
信息选择与投资决策的哲学思考	周桂如 (141)
综合集成——信息时代思维工作方法的核心	彭纪南 (145)

人脑智能系统中的混沌和自组织	陈 忠 李金琳 程宗实 (149)
符号信息与数学思想	金虎俊 (154)
信息科学技术的方法与哲学问题	
——浅谈方法与哲学的几个观点	邓丽明 谢玉华 (158)
信息、通信与言意之辩	张慧妹 (161)
信息科学技术与思维方式	田 力 (163)

从“信息科学”到“信息社会”

——再论“CHINA 计划”

钟义信（北京邮电大学副校长，博士生导师）

摘 要 科学技术的发展，应当促进社会的进步。因此，科学技术工作者应当关心社会进步的问题。本文阐述了信息、信息科学、信息技术、信息经济、信息化、信息社会生产力和信息基础结构的概念，论述了当今时代背景下现代化与信息化的关系以及当代社会现代化所面临的机遇与挑战，提出了旨在促进我国经济和社会信息化“CHINA 计划”，希望起到抛砖引玉的作用。

关键词 信息 信息科学 信息社会 信息高速公路

1 引言

1993 年 9 月，美国发表了题为《国家信息基础结构：行动计划（National Information Infrastructure: Agenda of Action）》的政府报告，宣称要动员全社会参与，用 20 年时间和 4 000 亿美元资金，建设美国的国家信息基础结构（NII，俗称“信息高速公路”）。这个计划，在全世界引起了强烈的连锁反应。许多国家和地区都纷纷制定了自己的“信息高速公路”计划，汇成了一股强劲的全球信息化的大潮。

中国是一个发展中国家，又是一个社会主义大国。面对这股世界大潮，既不会人云亦云，随波逐流，也不会视而不见，无动于衷。我们将立足于自己的实际国情，独立思考，制定符合历史发展规律的我国信息化政策。在这里，我们信息科学技术工作者肩负着特殊的历史使命，应当为制定我国信息化的规划和推进我国信息化大业做出积极的贡献。

2 基本概念^[1]

本文旨在提出一项推进我国经济和社会信息化事业的科技计划，即“中国高速信息网计划”，它的英文译名（Chinese High-speed Information Network Action）的字头缩写，恰好是“CHINA”，因此，也简称为 CHINA 计划。

为了制定科学的计划和策略，需要明确一些基本的概念，包括信息、信息科学、信息技术、信息系统、信息经济、信息化、信息社会生产力和信息基础结构等等。

什么是信息？

事物的信息，是指该事物运动的状态和状态变化的方式，包括这些状态和方式的外在形式、内在含义和实际效用。

事物运动状态和状态变化方式的这些“形式——含义——效用”，是事物信息概念的“三位一体”。人们利用信息的时候，首先就是从“效用”入手，看这个事物的运动状态及其变化方式对自己是否有利，如果有利，就设法保持这个状态和方式；如果不利，就要设法改

变这个状态和方式。但是,应当怎样改变才能使不利变为有利?这只有通过分析这个事物的状态/方式的“形式——含义——效用”关系才能得到结论。所以,形式、含义和效用,三者缺一不可。在信息科学的术语中,这三者分别称为语法信息、语义信息和语用信息,它们的统一体则称为全信息,如图1所示。(在以下的叙述中,除非另有声明,文中所说的“信息”均为“全信息”)

若用符号的语言,那么,全信息可用式

(1) 描述 (以离散情形为例)。

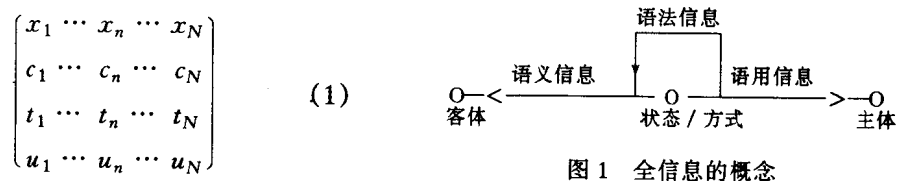


图1 全信息的概念

其中,第一行表示事物有 N 种可能运动状态 $x_1, \cdots, x_n, \cdots, x_N$, 第二、三、四行分别是表示事物的语法、语义、语用信息的参量。

事实上,信息是一切知识和智慧的原材料。没有信息,就不可能加工出知识,也就不可能产生智慧。正是在这个意义上,信息成为了一种极其宝贵的资源,一种能够用来生成知识和智慧的资源。

事物,通常泛指物质客体和与之相对的精神现象。一切事物都在运动,因此都具有一定的运动状态,而且都会以某种方式不断地改变自己的运动状态。可见,信息无所不在,既存在于自然界、存在于人类社会,也存在于人类的精神领域。由于事物的运动永无止境,事物的信息将永无穷尽。

事物运动的状态和状态变化的方式是无限丰富的,因此,信息的存在方式和表现方式也是极其多样的。不过,由于人类主要通过自己的视、听、嗅、味、触等感觉器官来感知信息,因而习惯上就把信息划分为可视信息(由图像、图形、文字、符号等表现的信息)、可听信息(由声音表现的信息)以及其它信息(如,由数据表现的信息),并把图像、图形、文字、符号、声音、数据等称为媒体。由其中一种媒体表现的信息称为单媒体信息,由多种媒体联合表现的信息称为多媒体信息。一般,如果不特别申明,作为一个统一的术语,信息既可以指图像信息,也可以指声音信息、数据信息或多媒体信息。

什么是信息科学?

信息科学是一门研究信息现象及其运动规律的科学。它的研究内容主要包括信息的基础理论和基本原理两个方面。前者主要涉及信息的概念、信息的定义、信息的性质、信息的功能、信息-能量-物质的关系、信息的描述、信息的分类、信息的度量;后者主要涉及信息识别、信息提取、信息变换、信息传输、信息交换与分配、信息存储与检索、信息处理与再生、信息转化、信息反作用(即利用信息实现对系统的调节、控制、优化、适应和学习)等原理。

研究表明,人们认识世界和变革世界的过程,实质上是一个不断地从外部世界获得信息,然后处理这些信息,并在此基础上再生出用以优化外部世界的策略信息,进而将这些策略信息反作用于外部世界的过程。因此,信息科学一方面把人类的认知和实践过程作为自己

的研究原型，另一方面又把自己的研究成果用来创制各种具有一定“认知”或“实践”能力的机器，以增强人们认识世界和优化世界的能力。后者，实际已是信息技术的研究范畴。

那么，什么是信息技术呢？

信息技术，实质上是一类能够用来增强人类信息器官功能的技术。

人类的信息器官主要包含：用来获取信息的感觉器官、用来传递和分配信息的神经系统、用来处理和再生信息的思维器官以及用来施用信息的效应器官。与此相应，信息技术就分别有：增强感觉器官功能的感测技术、增强神经系统功能的通信技术、增强思维器官功能的智能技术（包括计算机技术和各种信息库）以及增强效应器官功能的显示与控制技术。需要强调的是，人的各种信息器官是一个有机的整体，作为增强信息器官整体功能的信息技术便是信息系统技术。

利用信息技术构成的具有一定信息功能的系统，称为信息系统。图2示出了信息器官—信息系统—信息功能的对应关系。

值得特别指出的是，图2所示的信息系统体系可以具体地实现成为各种各样的工具体系，用来帮助或代替人类工作者去执行认识世界和变革世界的各种实际任务。这种高度信息化的生产工具与相应的人类劳动者结合在一起，就形成了一代崭新的社会生产力——信息社会生产力，如图3所示。

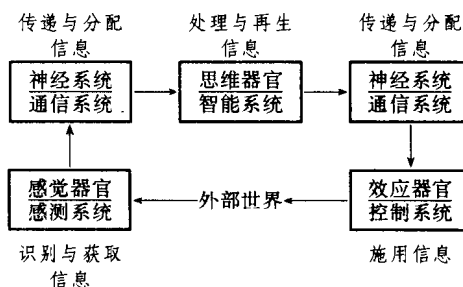


图2 信息器官—信息功能—信息系统

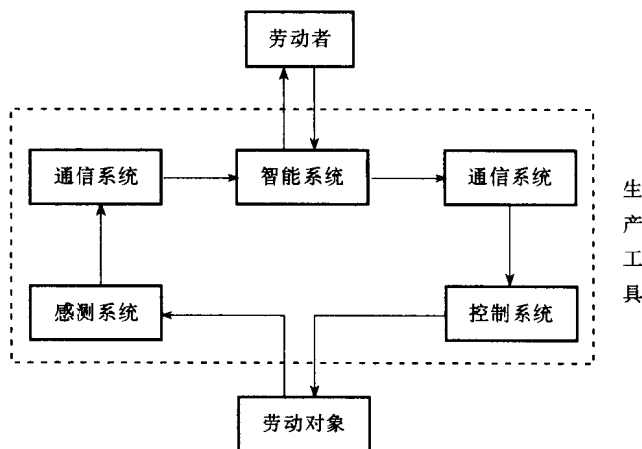


图3 信息系统与信息社会生产力

现代信息系统是在微电子技术和光电子技术的基础上实现的，因而具有极高的工作速度、极好的可控性、极强的处理能力、极强的适应性以及很高的可靠性。值得指出的是，现代特别是未来的智能系统将具有很好的学习能力，可以辅助（在许多场合甚至可以代替）人类劳动者从事各种复杂的体力劳动和智力劳动。因此，基于现代信息技术的信息社会生产力，能够实现前所未有的社会劳动生产率和创造力。

信息化，就是在国民经济各部门和社会活动各领域普遍地大量地采用现代信息技术，从而大大提高社会劳动生产率、工作效率、学习效率、创造能力和生活质量的过程，也是培育

和发展一代全新的高度发展的社会生产力的过程。信息化的结果,必将极大地增强综合国力和国际竞争能力。

随着信息化进程的不断深化,信息产品和物质产品都将日益丰富多彩,信息产品的总产出在国民生产总值中的比重将不断增长。一旦信息产品的生产、交换、分配、利用在整个经济活动中占主导地位,经济的形态就起了变化。有史以来,以物质产品的生产、流通、消费为主要特征的物质型经济就转变为信息型经济。这是信息化必定要带来的结果。

图3表明,支持信息经济活动有效运转的社会基础结构,是以通信为手段把感测系统、智能系统和控制系统联成有机整体的信息网。一般来说,作为全社会的信息基础结构,这种信息网必定是高速信息网。没有这样一个高度先进的国家高速信息网的支持,实现信息化的目标是不可能的。

3 信息化与现代化^[2]

当前,我国人民正在全力以赴地进行着社会主义四个现代化建设。那么,信息化与现代化有什么关系呢?

众所周知,“现代化”是一个具有很强时代色彩的概念。不同时代的“现代化”,有着不同的实际内涵。比如,五十年前的“现代化”,主要是实现社会的工业化,并用工业化的成就去改造当时的农业。五百年前的“现代化”,则主要是实现社会的农业化,努力提高农业生产的效率,并用农业化的成就去改造当时的游牧业,使游牧民族定居。

那么,20世纪90年代以至21世纪中叶的“现代化”的内涵应当是什么呢?

显然,它不应当是五百年前的“现代化”,也不应当是50年前的“现代化”。它应当有自己特定时代的内涵。这就是:信息化,并用信息化的成就去改造传统工业和农业。因此,只有抓住了“信息化”这个龙头,才能实现当今时代意义上的现代化,否则就会成为经典意义上的“现代化”,也就是过了时、落了伍的“现代化”。

为了证明这个论断的正确性,我们来考察社会生产力的发展规律。

一般而言,社会生产力可以用三要素模型来描述,如图4所示。

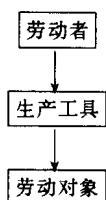


图4 社会生产力模型

模型的基本含义是:劳动者利用生产工具作用于劳动对象,从而展开了生产的过程。因此,在社会生产力结构中,劳动者是主导因素。不过,作为生产力发展水平的标志,却是劳动者所制造的生产工具。生产工具是最活跃最革命的因素。无论在任何发展阶段,人类总是不满足于已有的生存状态,因而总是不遗余力地改进原有的生产工具,创造新的生产工具,使社会的劳动生产率不断地提高,使社会生产力不断获得发展。一旦社会生产工具的性质和能力发生了质的变化,就导致一种新的社会生产力诞生。因此,不同的生产工具标志着生产力的不同的发展水平。

问题是:劳动者创制不同的生产工具的规律是什么呢?

原来,任何生产工具的制作,都要利用一定的社会资源。因此,劳动者创制生产工具的能力必定受到他们对于社会资源的认识、开发和利用的能力的制约。由此,又应当考察人类认识、开发和利用资源的发展规律。

社会资源的具体形式虽然多种式样,但是,最具战略意义的社会资源主要有三种:物

质、能量、信息。物质可以加工成为各种材料，能量可以转换成为动力，信息则可以提炼成为知识和智慧。同认识任何其它事物的规律一样，人们对资源的认识也总是由具体到抽象，由简单到复杂。在物质—能量—信息的资源链条中，相对而言，物质是有形的，看得见摸得着的，因而最先被人类认识、开发和利用，然后才逐渐及于较抽象的能量，再后才至于更抽象的信息。在农业社会和农业社会以前，人类只初步了解了物质资源，因而只会利用材料来制作生产工具。而仅仅利用材料所制造的工具，是一类“人力工具”或称之为“死工具”：既要靠人力来驱动，又要靠人力来操纵。锄头、镰刀就是这类工具的典型代表。可见，人力工具是农业社会生产力的标志。

历史进到第一次工业革命，开创了工业社会的新纪元。人类在进一步深入认识物质资源的同时，也开始认识能量资源。于是，人们开始综合利用物质和能量两种资源来制造新的生产工具。这样，就有了“动力工具”或“活工具”的问世。机车、机床是这类工具的典型代表。动力工具不再需要人力的驱动，不仅使劳动者的体力得到解放，而且大大地提高了社会劳动生产率。不过，动力工具还需要靠人类劳动者来驾驭，因而对劳动者的解放是远远不彻底的，劳动生产率的提高也是远远不充分的。无论如何，动力工具标志了工业社会的生产力状况。

只是到了近代，人类才在不断深化对物质和能量认识的基础上开始深入地认识信息资源。于是，人们尝试着综合利用物质、能量、信息三种资源来创造新的生产工具。结果，一代全新的生产工具——不仅具有动力而且具有智能的“智能工具”或“聪明工具”终于出现在地平线上。计算机、专家系统是这类工具的最初代表。原则上说，随着科学技术的进一步发展，这类智能工具不仅不再需要人力的驱动，而且可以在很大程度上不再需要人的驾驭或操纵。人类劳动者的主要职责是给智能工具提出任务和验收结果，至于如何具体地解决问题，在大多数场合，智能工具自己能够独立完成。智能工具不但在很大程度上使人类的体力劳动和智力劳动得到了解放，而且把社会劳动生产率提高到前所未有的高度，从而把人类社会由工业社会带进信息社会。智能工具是信息社会生产力状况的表征。

这就是社会生产力发展的一个概略的图景。它既是理论的分析，也是历史事实的描述。

一百多年前，马克思曾经在《资本论》中对未来社会的生产力和生产方式作过这样的预测描述。他写道：随着大工业充分发展（起来之后），劳动者不再成为生产流程的一个环节，而是站在生产流程的旁边，对生产进行管理和监督。如果读者把马克思的这段话和本文的图3相对照，就可以发现：原来，马克思在一百多年前所憧憬的未来社会（即他所说的大工业充分发展起来之后的社会）的生产力的状况，正是图3所示的信息社会生产力的情形！

总之，从生产进步的观点来看，世界由农业社会到工业社会走向信息社会是一条不可抗拒的客观规律，如表1所示。

表1 社会生产力的演进

生产力的发展 生产发展的标志	古 代	近 代	现 代
利用的资源	物质	物质 + 能量	物质 + 能量 + 信息
生产工具特征	人力工具	动力工具	智能工具
生产力状况	农业社会生产力	工业社会生产力	信息社会生产力

现实世界的种种事实表明,我们今天所处的社会环境已经不是经典的工业社会,而是由工业农业社会迅速向信息社会转变的环境。实际上,一些发达国家信息经济的产值已经超过 GNP 的 50%,信息业的就业人数也已超过就业总人数的 50%,表明它们已经进入了信息社会的发展阶段。

我国经济的发展水平和发达国家相比虽然还有很大的差距,但是也已经为信息经济的发展准备了一定的条件。按照国际通用的信息化水平的测度算法,1995 年,我国的信息化指数水平大体相当于美国 1973 年的水平。当然,这并不能说,我国的信息化已经全面达到美国 70 年代初的水平。因为信息化指数的算法还不能完全反映全面的情况。然而,无论如何,我们在信息化的基础方面已经不是一张白纸。

更重要的是,信息化对于我国来说是时代所赋予的一个极其难得的机遇。我国可以不走发达国家所走过的“先实现工业化,然后再实现信息化”的传统道路,在现有的工业和农业发展基础上直接推进信息化,并以信息化的成就来带动和促进工业农业的现代化。这就是一种科学的“超越战略”,一种后来居上的战略。反之,如果放弃这个机遇,按步就班地搞传统意义的工业现代化,那么,我们就将丧失时机,就会被世界的信息化潮流抛得更远,成为隔离于信息化世界之外的落后荒漠。这是我们民族利益所不能容许的。

更为甚者,世界信息化的大潮已经崛起,NII 已经发展成为 GII (Global Information Infrastructure, 全球信息基础结构),大有不容不做的势头。如果我们自己不打算做,外国就要“帮”我们做。在这个民族利益尖锐竞争的世界上,这就等于把自己民族的前途和命运交给了外国人的手中。

因此,结论只能是:实现现代化,关键在于抓好信息化。

4 信息化和 CHINA 计划^[2]

从本文的图 3 可以看出,实现信息化必须落实到信息网。对于我们这样一个人口众多、国土辽阔的大国来说,这个信息网自然应当是一个大规模的高速信息网。由此就导致了本文要重点讨论的 CHINA 计划。

CHINA 计划的技术内容主要是“中国高速信息网 (Chinese High-speed Information Network, 或简记为 CHINet)”,它的模型如图 5 所示。图中,ASIS 是“专门领域信息系统 (Application Specified Information System)”,其中的不连续编号以及系统间的“...”均表示“有很大数量的专门领域信息系统”的意思。

模型表明 CHINet 主要由两大部分构成,即:大量的专门领域信息系统和公用的高速通信网。专门领域信息系统又可以用图 6 的模型来表示:

可见,专门领域信息系统的功能包括了信息的识别与获取、信息的存储与组织、信息的处理与再生以及信息的显示与利用等等,除了远程的传输需要借助于公用通信网之外,基本上包含了所有的信息过程。因此,专门领域信息系统可以辅助或代替人们完成各种各样的任务,为国民经济各个部门和社会活动各个领域提供各种各样的高效率和高质量的信息服务。

专门领域信息系统的例子 (仅是示例,远非全部) 可以包括:

——宏观应用

- 国民经济综合宏观调控信息系统
- 中央政府宏观决策系统

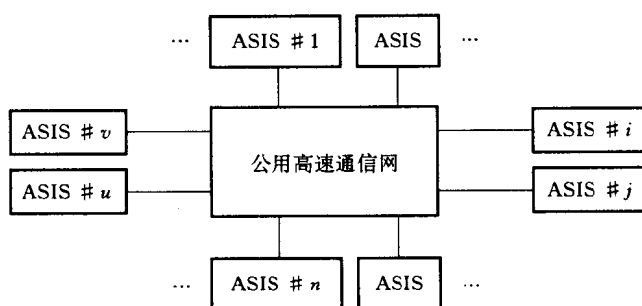


图5 CHINet 的功能模型

- 国防情报与指挥系统

- 中观应用

- 金融信息系统
- 贸易信息系统
- 税收信息系统
- 远程教育系统
- 远程医疗系统
- 工业信息系统
- 农业信息系统

- 微观应用

- 工厂生产—经营—管理信息系统
- 办公自动化系统和决策支持系统
- 家庭自动化系统，等等。

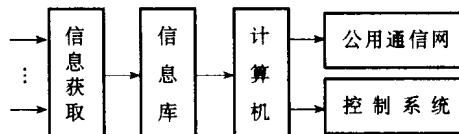


图6 专门领域信息系统模型

可见，专门领域信息系统将渗透到国民经济和社会生活的各个方面，大到整个国家的宏观管理，小到个人的家庭服务。可以认为，专门领域信息系统是整个国家信息化的细胞和基础，国家整体的信息化就是大量这类信息化细胞的有机的综合。

另一方面，一般来说，任何一个真正好用的专门领域信息系统，它的信息来源都应当是全国性的甚至必须是全球性的，而它所发布的信息也必定会面向全国甚至面向全球。因此，每一个专门领域信息系统都需要一个覆盖全国甚至覆盖全球的专用通信网来支持。不过，从整个国家来看，全国有成千上万个甚至数万数十万个专门领域信息系统，如果每一个专门领域信息系统都要建设一个专用的通信网，就会造成极大的重复和极大的浪费，而且在经济上是绝对不能承受的。为了避免这种结果，一个好的办法就是建立公用的国家通信网，通过虚拟专用网的方法来满足各个专门领域信息系统对信息传输和交换的需求，这就是图5中公用高速通信网的作用。

把图5和图6结合起来，对照图2或图3就可明白，CHINet是一个功能完备的信息网，也是一个功能完备的信息化社会生产工具体系。

从现代社会信息化的需要来说，CHINet及其各个技术要素应当具备如下一些基本能力：

1) CHINet应当覆盖全部国土，以便为全体社会成员提供普遍服务，即无论在何时何地，人们都能及时获得所需要的信息服务。

2) CHINet 应当拥有足够丰富的、准确的、新鲜的、形象的信息,以便满足人们各种各样的信息需要。

3) CHINet 应当具有很高的智能水平,以便为人们提供解决各种复杂问题和执行各种困难任务的能力。

4) CHINet 应当具有非常友好的人-机接口,能够准确、快速地理解人类的口头和手写书面语言,以方便人们的普遍使用。

把上面这些能力具体化,就可以对 CHINet 的各个技术要素分别提出明确的技术性能要求。例如:

- 在通信网方面,根据 1) 的要求,它必须无缝覆盖全国,四通八达;必须拥有多种传输手段,包括光纤通信、卫星通信、微波通信、各种移动通信和个人通信;根据 2) 的要求,通信网应当有效地支持多媒体通信,因此,它必须是宽带的综合业务数字网,它的交换系统应当是宽带综合交换(即所谓 ATM: Asynchronous Transfer Mode 异步传输模式)系统,相应的传输系统也应当是同步数字体制(即所谓 SDH: Synchronous Digital Hierarchy);根据 3) 和 4) 的要求,通信网必须具有高度的智能,包括人机接口的智能、提供业务的智能以及网络自身组织和管理的智能(即所谓的智能网 IN: Intelligent Network),等等。总起来说,全面满足这些要求的通信网,必定是“宽带化、智能化、个人化的综合业务数字网(即 BIP- ISDN)”。

- 在专门领域信息系统的计算机方面,根据 1) 的要求,CHINet 必须拥有很高的计算机普及率;在移动中使用时,要求便于携带,并且要普遍联网;根据 2) 的要求,计算机应当是多媒体计算机;根据 3) 和 4) 的要求,计算机必须有高度的智能或很强的计算能力,即所谓智能计算机、高性能计算机或超级计算机,并具有很高智能的人机界面。实际上,CHINet 网上的许多计算机都应当是特定用途的专家系统或者能力更强的智能系统。

- 在专门领域信息系统的信息库方面,根据 1) 的要求,CHINet 必须拥有大量的公用和专用信息库,并且必须联网;根据 2) 的要求,它们一般应是大容量的、动态性的(及时更新的)、多媒体的信息库;根据 3) 和 4) 的要求,这些信息库的信息组织应当是高度智能化的,既充分节约信息库的存储空间,又便于用户检索使用。

其它方面的技术要求也可类似地一一导出。

当然,为了使 CHINet 更好地满足人们在各方面更高级的信息需求,除了要充分掌握上面这些基本的技术以外,还必须深入地有计划地展开许多有关的高新技术和应用基础研究,特别如:

- 全信息理论与基于全信息理论的信息处理技术;
- 人工智能、神经网络、人工生命的理论与技术;
- 超高速信号的产生、传输、处理、控制技术;
- 光交换(包括光 ATM 技术)与光计算技术;
- 生物电子与生物信息技术;
- 虚拟现实(Virtual Reality)与高级仿真技术;
- 开放式巨型复杂系统的优化理论与技术;
- 人机共生与人机合作理论与技术;
- 信息系统与经济-社会系统交互作用理论与技术。

可见, 整个 CHINA 计划, 既包含工程建设又包含科学研究。

CHINA 计划的总体战略目标是要在整体上有效地支持我国经济和社会的信息化进程。在实施的策略上, 则要从我国实际国情出发, 在充分利用国家现有的信息资源和信息网络资源的基础上, 最大限度地发挥国家、部门、地方、企业、单位、个人各方面的积极性, 统筹规划, 统一协调, 精心选择国家发展最急需最关键的项目, 快速推进。在工程建设上, 从中低速信息网起步, 争取早见成效。在科研攻关上, 从高速信息网着手, 尽快拿到成果。在地区分布上, 从发达地区做起, 逐步向其它地区辐射。同时, 在整个计划的实施过程中, 要灵活地利用“又竞争, 又联合”的策略, 处理好国内外的合作。此外, 还要充分注意, 任何信息网络都必须是一个开放式系统, 因此, 我国的信息网络应当在技术标准上能够与国际标准接轨。

按照国家的总体发展规划, CHINA 计划的目标可以设想分三步走。

第一步, 2000 年前的目标包括:

1) 在工程建设方面

——按照应用驱动的原则, 建设一批急需的信息系统工程(如金融、经贸、税务、教育、科研、工业、农业、国防、宏观调控等系统);

——建立一批与上述信息系统相适应的信息库系统, 同时建设一批公用的基础信息库, 并互联网;

——积极推进电话接入网和有线电视网的综合;

——解决 CHINAPAC、DDN 和建设中国卫星数据网(小金桥)互联互通问题, 以支持上述信息系统的有效运转, 使 CHINet 的中低速信息网在我国经济和社会初步信息化进程中发挥重要作用。

2) 在科研方面

——建议协调国家组织的“攀登”计划、“八六三”计划、“攻关”计划, 以便在不同层次上安排相应的研究项目, 形成研究的流水结构;

——鉴于“八六三”计划中的信息领域和自动化领域的 6 个主题与 CHINet 有特别密切的关系, 建议国家进行适当协调, 加大对它们的科研投入, 集中适当力量, 展开 CHINet 的高速信息网(包括若干本地网和连接这些本地网的全国干线网)示范试验, 为 21 世纪全面展开国家高速信息网 CHINet 的建设准备条件。

第二步, 2001 年到 2010 年的目标包括:

1) 在工程建设方面, 建成门类齐全的专门领域信息系统和支持它们运转的高速信息网(包括满足需要的信息库系统), 基本建成电话——计算机——电视三网有机综合的 CHINet, 为实现我国经济和社会的基本信息化发挥全面的主导作用。

2) 在科研方面, 前述所列的高新技术和应用基础研究应取得大量成果, 从而可以进一步显著改善 CHINet 的性能价格比, 使 CHINet 在国家未来经济和社会发展中可以发挥更巨大的作用。

第三步, 2011 年到 2050 年的目标:

CHINet 进一步发展到完备状态, 为我国经济和社会进入高度信息化阶段提供强有力的支持。

不难想见, 只要实现了第二步目标, 那么, 美国《政府报告》中所描述的大部分经济效

果和大部分“普遍服务”都可以由 CHINet 提供。由于篇幅的限制, 这里就不一一分析了。

5 结 语

CHINA 计划和 CHINet, 是一个信息科技工作者提出的很粗糙的建议, 肯定很不完善, 会有许许多多可挑剔和可改进的地方。提出这项计划的目的, 仅仅是为了抛砖引玉, 期望引起更广泛的讨论。作者相信, 以通信和信息科学技术为主要特色的北京邮电大学, 将与全国同行们一起, 为我国的信息化大业作出自己重要的贡献。

6 参考文献

- [1] 钟义信. 信息科学原理. 福建人民出版社. 1988
- [2] 钟义信. 国民经济信息化与 CHINA 计划. 世界科学杂志, 1994

我国国家信息基础设施的模式

孟洛明 (北京邮电大学)

自从1993年9月美国提出“国家信息基础设施：行动计划”政府报告后，在全球引起了强烈反响。在这个越来越具有独立意识的世界上，这样强烈的反应，应当引起我们的注意和重视。但是，国家信息基础设施概念的内涵是什么，各方面的解释不尽相同。因此，在讨论有关问题时，有必要先弄清其含义，使我们的讨论有一个一致的基础。

对于什么是国家信息基础设施，现有观点可初步分为两种：功能的观点和结构的观点。功能的观点是从其功能的角度来看问题。例如，从生产力的角度，将其看作先进的生产工具体系；从经济发展的角度，将其看作经济基础设施；从技术的角度，将其看作信息处理系统；从文化的角度，将其看作文化信息系统，等等。结构的观点是从其组成来看问题。例如，可以有以下几种组成方式：

计算机应用系统 + 通信网；

计算机系统 + 应用系统 + 通信网；

信息资源 + 计算机系统 + 应用系统 + 通信网；

信息资源 + 计算机系统 + 应用系统 + 通信网 + 人；

信息资源 + 计算机系统 + 应用系统 + 通信网 + 人 + 软环境；等等。

其中，将“信息资源 + 计算机系统 + 应用系统 + 通信网”称为国家高速信息网。下面，本文将从结构的观点讨论国家高速信息网的模式。

1 国家高速信息网结构的基本概念

1) 组成要素

国家高速信息网的组成要素是：信息资源、计算机系统、通信网和人。其中，信息资源至少应包括以下内容：各种公用及专用数据库及资料库；基于网络的各种信息服务；各种数字化的电影、电视、报刊、书籍等。计算机系统包括：基于网络的高性能计算机系统；个人化（便携、无线）计算机系统；智能化的人机交互设备；计算机应用系统。通信网是一系列可互连、互通、互操作的通信网络，它能满足各种需要，其构成是天地一体的，其传输可由光缆、卫星、微波、移动通信等多种手段组成。其中的人包括：建设、管理、经营高速信息网的人；通过高速信息网进行工作、学习、医疗及满足各种服务需求的人。特别是，国家高速信息网将包括人机结合的综合系统，其特点是：人要综合到系统中，通过人机结合的综合系统的使用，使人的心智和机器智能相结合，促进人的智能和思维方式的发展。

2) 结构

国家高速信息网是一个支持信息获取、传输、处理和利用全过程，并能覆盖全国，由现代信息技术要素构成的综合性开放的巨型系统。其顶层结构概念模型如图1所示。