

自主开发 联合创新

实现信息科技的新跨越

1998 ~ 2002 年
信息产业科技工作要论

徐顺成 编著



经济科学出版社
Economic Science Press

自主开发 联合创新 实现信息科技的新跨越

——1998~2002 年信息产业科技工作要论

徐 顺 成 编著

F49 / 9

经济科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

自主开发 联合创新 实现信息科技的新跨越: 1998~
2002 年信息产业科技工作要论/徐顺成编著. - 北京:
经济科学出版社, 2003.4

ISBN 7-5058-3542-4

I. 自… II. 徐… III. 信息技术-高技术产业-
经济发展-研究-中国 IV. F49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 027836 号

责任编辑：朱 丹 唐先琼

责任校对：董尉挺

版式设计：波玩墨通

技术编辑：王世伟

自主开发 联合创新 实现信息科技的新跨越

——1998~2002 年信息产业科技工作要论

徐顺成 编著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址：北京海淀区阜成路甲 28 号 邮编：100036

总编室电话：88191217 发行部电话：88191540

网址：www.esp.com.cn

电子邮件：esp@esp.com.cn

河北省财政厅印刷厂印装

850×1168 32 开 4.5 印张 114000 字

2003 年 4 月第一版 2003 年 4 月第一次印刷

印数：0001—2100 册

ISBN 7-5058-3542-4/F·2856 定价：10.00 元

(图书出现印装问题，本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

前 言

当今世界高新技术的发展正在引发着国际政治格局、全球经济结构、社会生产方式和人们生活观念的巨大变化，深刻地改变着世界的面貌。信息技术作为当今高新技术革命和新型生产力的代表，已成为世界各国政治、经济、科技、军事和文化竞争的焦点，成为维护国家安全、增强综合国力的关键所在。

21 世纪是一个充满机遇和挑战的时代。随着世界多极化的发展和科技革命、经济全球化趋势的加剧，国际间的技术创新与人才的竞争日益激烈。1999 年，中共中央、国务院做出了《关于加强技术创新，发展高科技，实现产业化的决定》，把“科教兴国”摆在重要的战略位置。时代的发展和形势的变化为信息产业科技工作提出了许多新的课题，为了落实党中央、国务院关于“加强技术创新、发展高科技、实现产业化”的决定和全国技术创新大会的精神，针对入世带来的激烈的国际竞争，我在主持信息产业部科技司的工作期间，特别强调在信息技术领域要摆脱跟踪式的被动发展思路，代之以主动的发展思路，以掌握信息技术和信息产业发展的主动权。贯穿全书的思想是：要掌握信息产业发展的主动权，必须坚持自主创新。全书主要从四个方面阐述了这一观点：一、信息技术自主创新的重中之重是集成电路和软件技术创新，攻克以通用 CPU 和通用操作系统为代表的核心技术，这是关系到保障国家信息安全和增强综合国力的重大战略抉择；

二、联合创新是自主创新的主要途径，是实现信息技术跨越式发展的重大战略举措；三、构建一个我国自主的安全、可控的综合信息网络平台，从技术上解决国家信息网络的安全、可控问题，变被动防范为主动保障；四、构筑以技术标准、知识产权和质量管理体系为主要内容的信息技术和信息产业健康发展的技术基础平台。强调要自主制定技术标准，并指出信息技术标准之争说到底是一个经济利益之争。标准的制定要与技术开发、技术创新相结合，要以自主知识产权作支撑，技术标准与技术专利要紧密结合，技术开发单位与生产企业应当是制定技术标准的主体。强调通过技术创新掌握核心技术，要拥有自主知识产权，特别是发明专利权。经过 10 年坚持不懈的努力，我国将实现世界信息技术强国的宏伟目标。

基于上述的战略构思，从国家发展的全局出发，在国内知名院士、教授、专家的大力支持、指导和参与下，组织制定了信息产业部“十五”科技发展规划；提出了发展中国通用 CPU 和通用操作系统的“泰山计划”的建议；提出构建新一代安全可控的综合信息网络技术平台的建议；发表了“联合创新是实现信息技术跨越式发展的战略举措”的文章；作了构筑以技术标准体系、知识产权和产品质量管理为主要内容的技术基础平台的报告等。

本书收集了 1998 年以来 4 年中我任信息产业部科学技术司司长期间的部分讲话、文章和工作报告，出版时对个别文章作了部分修改，目的是反映我对信息科技工作的一些认识和思考，综合国内信息技术领域的院士、教授、专家的智慧以及部分省市信息产业厅局的建议，突出体现 4 年来信息产业科技工作的发展和科技司的同志们努力工作、开拓进取的结晶。

在此要特别感谢杨芙清院士、张效祥院士、周兴铭院士、卢锡成院士、许居衍院士等 13 位院士及 129 位专家、教授的指导。此外，在书稿的修改、校对和出版方面，得到中国电子信息产业发展研究院研究部的鼎力相助，在此表示诚挚的感谢。

《自主开发 联合创新 实现信息科技的新跨越》一书的出版，希望能对未来中国信息技术的发展，对技术创新工作提供参考与借鉴。但由于信息技术发展迅猛，技术创新日新月异，加之本人知识和能力有限，书中肯定还有不少缺点和不足之处，在此请各级领导同志和各方面专家及广大读者批评指正。

作者

二〇〇三年四月

目 录

前言

抓住机遇，开创信息产业技术创新工作的新局面

- 在 2000 年全国信息产业技术创新工作会议上的讲话 (1)

联合奋进，共展宏图

- 在 2000 年全国信息产业技术创新工作会议上的总结
讲话 (46)

转变观念，把握信息技术发展的主动权

- 在 2001 年信息产业部科技工作座谈会上的讲话 (54)

加强交流，扩大合作

- 在中欧信息通信技术合作工作组第三次会议上的讲话 (75)

搭建新平台，突出目标与重点，加速中国信息技术发展

- 在筹备 2003 年中国国际信息技术展览会会议上的讲话
摘要 (82)

附件 1：信息产业科技发展“十五”计划和 2010 年远景

- 目标纲要 (97)

附件 2：集成电路与软件技术创新建议——“泰山计划”

- (118)

附件 3：联合创新是实现信息技术跨越式发展的战略举措

- (129)

抓住机遇，开创信息产业技术创新工作的新局面

——在 2000 年全国信息产业技术创新工作会议上的讲话

(2000 年 4 月 26 日)

一、改革开放以来，我国信息产业与技术的发展

(一) 信息产业的发展状况

1. 发展速度快，产业规模不断扩大

改革开放二十几年来，我国信息产业快速发展，年均增长率达 25% 以上；产业规模不断扩大，工业总产值在全国工业总产值中的比重有了很大提高，已从 1980 年的 2.02% 增长到 1999 年的 7.04%。

表 1
1980~1999 年电子信息产业发展速度与
占全国工业总产值的比重

年 度	1980 年	1985 年	1990 年	1995 年	1999 年
工业总产值 (亿元)	100.2	286.4	698.1	2 470	7 782
五年平均递增 (%)	—	24.61	18.6	29.2	—
占全国工业总产值 (%)	2.02	3.45	3	4.4	7.04

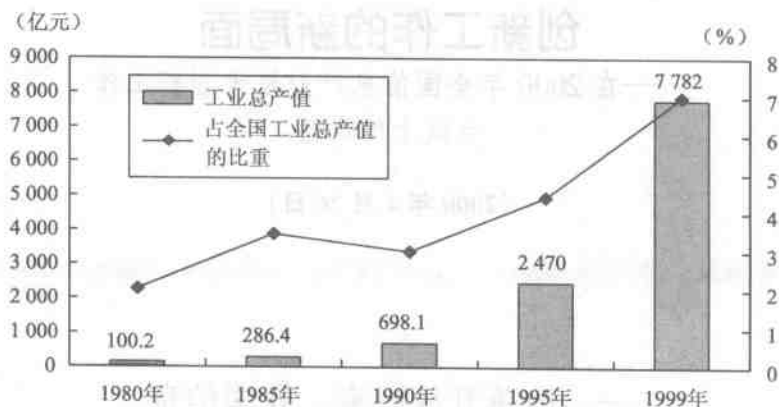


图 1 1980~1999 年电子信息产业发展速度与占
全国工业总产值的比重

2. 产品结构不断优化

按传统的分类方法,电子信息产品分为投资类、消费类、元器件类(基础产品类)三大类。在“七五”、“八五”期间,消费类(主要是彩电)占了电子工业总产值最大份额,时称“命系彩电”。1999 年投资类、消费类、元器件三大类产值占电子工业总产值的比重分别为:42.2:31.8:26.0。2000 年以来,随着市场的发展和整个电子产品结构的调整,投资类的比例逐年递增,且占最大份额,投资类产品已成为拉动电子信息产业增长的重要因素。电子产品制造业的结构日趋合理。

表 2

1980~1999 年电子产品结构变化

单位: 亿元; %

	投资类		消费类		元器件类	
	产值	比重	产值	比重	产值	比重
1980 年	34.47	17.2	43.97	21.9	122.76	60.9
1985 年	58.26	20.4	134.03	46.8	94.06	32.8
1990 年	94.5	14.3	386.35	52.4	235.15	33.3
1995 年	662	26.9	947.7	38.1	861	35
1999 年	3 284.5	42.2	2 471.1	31.8	2 026.3	26.0

3. 形成了较为齐全的产品门类

我国的电子信息产业经过多年的发展, 形成了包括集成电路、软件、计算机和信息处理、通信、广播电视、音频和视频、多媒体、元器件等门类。目前基本形成专业门类较为齐全的工业体系。

4. 对外贸易取得突破性进展, 电子信息产品成为我国主要出口产品

改革开放以来, 我国电子信息产业的进出口贸易一直保持高速发展。1980 年电子信息产品的出口额只有 1 000 万美元, 1999 年出口总额达到 390 亿美元, 约占 1999 年全国出口额的 20%。电子信息产品基本成为我国出口产品主力军。

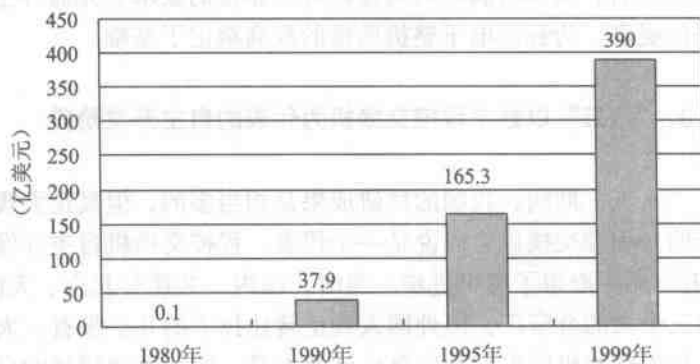


图 2 1980~1999 年电子信息产品出口状况

(二) 信息技术进步状况

改革开放 20 年来,信息技术水平得到迅速提高,产业和技术进步成效十分显著,从产业化、规模化来看,大致可以分为四个阶段。

1. “六五” 散件装配阶段

“六五”计划期间,无论是彩电,还是收录机都处在 SKD、CKD 装配阶段。我国通过散件的装配、生产线的引进来消化和吸收国外的先进生产技术和管埋技术,实施规模化生产。

2. “七五” 以彩电为代表的国产化阶段

“七五”期间,当时的国家经委抓了彩电国产化专项,投资额达 15 亿元,安排项目几十个。经过彩电国产化专项的实施,我国元器件的生产水平大幅度提高。“六五”期间我国元器件的可靠性水平是很低的,整机的可靠性也是很差的。经过“七五”的改造之后,国内整个元器件的生产水平大幅度提高,可靠性已达六级左右,基本可满足当时整机对可靠性的要求。元器件生产水平的提高,为我国电子整机质量的提高奠定了基础。

3. “八五” 以数字程控交换机为代表的自主开发阶段

“八五”期间,我国的科研成果是相当多的,但真正大规模生产的,程控交换机可以说是一个代表。程控交换机自主开发在“八五”期间取得了突出进步。当时,国内一共建有北京、天津、上海三个大的合资厂,但外国人真正转让技术的几乎没有。大型数字程控交换机的发展是依靠自己的力量、通过独辟蹊径的自主开发,走出了一条利用计算机软件技术实现通信交换功能的全新

技术路线。现在,我国使用的程控交换机主要是国产程控交换机,而且国产程控交换机还出口国外。程控交换机的开发成功是“八五”期间自主开发的一个重要标志。

4. “九五”技术创新阶段

“九五”期间,电子信息产业取得了新的成绩。科技开发已进入了自主创新阶段。

集成电路:特别是在专用集成电路、微控制器(MCU)、数字信号处理器(DSP)、电可擦可编程只读存储器(E^2 PROM)、高精度模拟电路等许多基础研究方面都有明显的进步。国内已掌握 $0.35\mu\text{m}$ 通用集成电路生产工艺技术。

软件产业:大型软件开发环境“青鸟”系统投入使用,填补了我国软件开发环境的空白,具有自主知识产权的关系型数据库取得很大突破。64位中文UNIX操作系统开发成功。目前,我国软件产业在应用系统开发、中文处理等方面已进入了国内主要市场。在商业、金融、信息管理系统(MIS)、娱乐、教育、电信等领域,形成了一批商品化软件产品,初步形成了产业规模。

计算机:(1)银河机、神州机、曙光机等巨型计算机和并行处理技术得到了巨大的发展。这些成果标志着我国在高性能计算机技术方面取得了新的突破,掌握了高级计算机的关键技术,具备了研制更高性能巨型计算机的能力。(2)国产微机已基本具备了与国外同步推出新产品的能力。

通信:光纤通信、数字微波、卫星通信、程控交换、移动通信、数据与多媒体通信等先进技术和设备已在网上得到广泛应用。目前,我国电路交换技术和设备的研发比较成熟,具有国际先进水平。数据交换技术有较大突破。我国的光缆总长超过100万公里,并且基本建成八纵八横的光纤骨干网,系统最高速率2.5Gbps, 8×2.5 Gbps的波分复用(WDM)已经商用。我国是世界上少数几个能开发生产同步数字系列(SDH)、WDM系统

的国家之一。

音频、视频与多媒体技术：原国家科委组织国内有关单位进行了高清晰度电视试验。VCD 发展到超级 VCD，并已形成产业，我国已成为 VCD 的生产大国。

新型电子元器件：新型片式元器件规模化生产技术已经成熟，用于无线和卫星通信的射频微波单片集成电路（MMIC）、手机射频电路和卫星用功率器件已取得初步突破。高效硅太阳能电池在通信卫星上得到广泛应用；高清晰度电视投影管已开发成功；彩色液晶生产工艺技术取得重大突破。

电子信息材料技术：Φ12 英寸硅单晶的研制成功，标志着我国在半导体材料方面取得了突破。Φ4 英寸 GaAs 单晶样品已做了出来。液晶显示材料、片状元件用的部分材料生产已经形成了相当的规模。

信息安全领域：我国已拥有自主知识产权的智能卡产品、反病毒软件产品和防火墙、路由器、网关产品等。在密码技术方面形成了比较合理的安全体系。

二、世界信息技术的发展趋势

在制定“十五”科技发展规划时，有两个问题是必须要研究的，一个是关于市场的需求问题；另一个是关于信息技术发展趋势的问题。如果技术的发展趋势搞不清楚，就有可能在确定未来技术创新的内容方面出现偏差。如果出现偏差，可能就会造成方向性的错误。因此，研究世界信息技术的发展趋势是十分必要的。

（一）微电子技术

作为高科技代表的集成电路技术对世界经济的发展有着举足

轻重的作用。集成电路产品的发展趋势是芯片面积越来越大，集成度越来越高，特征尺寸越来越小，片上系统崭露头角，IC设计的自动化程度越来越高。自20世纪90年代中期以后，125mm以下的硅片使用量逐渐减少，150mm硅片使用量增长缓慢，200mm硅片使用量逐年上升而成为主流，300mm硅片则呼之欲出，400mm以上硅片的设计思路已经形成。集成度的演变将从3年4倍提高到2年4倍。从特征尺寸看， $0.35\mu\text{m}$ 的64M动态随机存取存储器（DRAM）正在规模生产，并正在向采用 $0.25\mu\text{m}$ 、 $0.18\mu\text{m}$ （1G DRAM）深亚微米工艺过渡。现今，256M DRAM已进入小批量生产，最近有消息称512M DRAM已经做出来了， $0.15\mu\text{m}$ 技术的4G DRAM样品已研制成功，2009年将实现 $0.07\mu\text{m}$ 技术的生产。CPU的处理速度已达1GC。集成系统是21世纪初微电子技术发展的重点。在需求牵引和技术推动的双重作用下，已出现了将整个系统集成在一块或几块微电子芯片上的集成系统或系统集成芯片（SOC）。目前已经可以在一块芯片上集成 $10^8 \sim 10^9$ 个晶体管。集成系统是微电子设计领域的一场革命，21世纪将是其真正快速发展的时期。

微电子技术与其它学科的结合，将会产生一系列崭新的学科和新的经济增长点，除了系统级芯片外，量子器件、生物芯片、真空微电子技术、纳米技术、微电子机械系统等都将是面向21世纪的新型技术。

（二）软件技术

在信息技术中，微电子技术是基础，计算机硬件及通信设施是载体，而软件则是核心和灵魂。软件已成为人和机器相沟通的工具，人们通过软件对工业过程进行控制，对业务流程进行管理，软件已成为信息时代的新型“物理设施”，是经济建设、科学与技术进步和国家安全的基础。

近十几年来,软件技术出现了一系列突破。在程序设计语言方面,形成了一股新范型、新风格程序设计语言的研究热潮,其中典型的代表有函数式程序设计语言、逻辑式程序设计语言和面向对象程序设计语言,后者被誉为“90年代的主流软件技术”。在操作系统方面,诞生了POSIX国际标准,微内核技术已成为新一代操作系统的核心技术。由于因特网产业的形成为软件的更进一步发展提供了发展空间,群件、企业信息系统、决策系统,与因特网相关的新型应用软件,以及电子商务软件市场正在出现和扩大。对于支撑软件,组件技术是一种新的软件开发技术,基于构件/构架模式的软件开发已被视为未来的主流软件开发方法,它极大地提高了软件产业的生产效率。高端计算机软件对计算机性能的提高具有关键性作用,已成为高端计算机研究的核心关键技术之一。信息安全是近年来备受各国重视的领域。软件在保证信息安全、保护国家信息资源不受侵犯方面起着十分重要的作用。

在国际范围内,软件技术的发展呈现出平台网络化、技术对象化、系统构件化、产品领域化、开发过程化、生产规模化、竞争国际化的发展趋势。软件的工程化开发方法、工业化生产技术在相当时期内仍将是软件领域的主要研究内容。软件复用是解决软件危机的有效途径,软件构件、软件构架、领域工程以及基于构件的软件开发作为重要的软件开发技术将继续受到关注。网络化软件正在成为研究投资的热点。适人化的交互技术中,软件在识别、仿真等核心功能中起着主导作用。当今乃至今后,社会对软件的可靠性要求也将越来越高。

（三）计算机技术

计算机是信息产业和技术的支柱,也是信息网络的支柱。计算机技术的发展表现为高性能化、网络化与大众化、智能化与人性化、功能综合化。如今的计算机网络已呈现一种全连接的、开

放的、传输多媒体信息的新特点。

未来的计算机技术将向着高性能、网络化、智能化进一步迈进。微处理器速度将继续提升, Intel 公司计划在未来几年内制造出每个芯片上有 10 亿个晶体管的 CPU, PC 将具有原来的高性能服务器所具备的处理能力。高性能计算机采用分布式共享存储结构, 将拥有 1GHz 的时钟频率; 每个芯片有 4 个 8 路并行的复杂 GISC 节点; 4 000 个处理器芯片达到的性能超过 100 Tera-flops。未来的计算机将采用更先进的数据存储技术(如光学、永久性半导体、磁性存储等), 数据挖掘和海量信息存储日显重要。未来的外设将走向高性能、网络化和集成化并且更易于携带。未来的输入/输出技术将更加智能化、人性化, 笔输入、语音识别、生物测定、光学识别等使人与计算机的交流更加便捷。

高性能计算机是 21 世纪的重要计算机。美国的高性能计算机水平为世界之冠, 1996 年 ASCI Red 并行计算机的运算速度达到了万亿次/秒, 目前正在开发百万亿次/秒的计算机。研制这种计算机被认为是体现国力的“国家行为”。为了适应因特网的迅速发展, 使网络传送的信息量大为增加, 计算机体系结构正蕴涵着重大变化。

(四) 现代通信技术

通信技术是信息产业的三大核心技术之一。现代通信技术主要包括光纤通信、移动通信、卫星通信和程控交换技术。其总体发展趋势是高速、宽带、大容量和个人化。

光纤通信将以大容量、高速度、远距离通信为其发展方向。传输技术在体制上已从点对点传输的传统同步系统向采用具有开放性光接口的同步系列过渡, 未来新一代光纤通信系统将会采用色散位移光纤+掺铒光纤放大器+波分复用模式。光传送网是通信网未来的发展方向, 世界上许多国家都在研究、试验和试制光