

• 仍然倪波

现代信息技术特征分析

ABSTRACT Information technologies are advanced because they are based on microelectronics, computer and communication technologies. Modern information technologies are results of high intelligence and have the characteristics of short life cycle, high investment, high risk, keen competition and high profit. 4 refs

KEY WORDS Modern information technologies Characteristics Advancedness

CLASS NUMBER G350

当今社会已进入后工业化时期,领导社会发展的决定因素已逐渐从有形物质向无形信息转移。产业信息化程度加剧,同时,信息的产业化速度也不断加快。信息产业作为新崛起产业的主流部分,作为未来国民经济的主导产业,更多依靠的是信息技术。信息技术是信息化得以进展的根本动力和主要手段,是信息产业成败的关键。现代信息技术愈来愈显示其重要性。

所谓现代信息技术,是指基于微电子技术、计算机技术及通信技术而发展起来的能高速、大容量进行信息收集、加工、处理、传递和贮存等一系列活动的高新技术。现在的前20年和后30年,正是信息技术从快速发展到广泛应用的时期,也是世界经济与社会生活发生深刻变化时期。信息技术产业正在成为社会经济的重要支柱产业。

1 信息技术的先进性

信息技术的先进性,可以从它的组成——微电子技术、计算机技术及通信技术进行分析。

(1) 微电子技术。微电子技术是电子学革命的产物,是现代信息技术体系的基础。它将电子技术从真空转为固体,将电路集成从小规模推向超大规模,微电子芯片每3~5年就有质的进步。现代微电子技术具有应用面宽、适应力强、更新换代灵活、技术新等特点,具备能源与材料消耗、空间占用极小化的趋势。现代微电子技术正以更高的集成度、更柔的系统结构、更严密的处理方法向前发展。同时,现代微电子技术兼顾新材料的开发利用,蛋白质生物分子及砷化镓等化合物微电路技术为现代微电子技术的发展开辟了新的途径。

(2) 计算机技术。计算机技术以微电子技术为基础,它将人类从繁重的体力劳动中解放出来,充分拓展人的大脑功能。计算机技术在其产生至今短短50年时间内,经历了由电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路及超大规模集成电路前后5个阶段,使计算机从计算时代走向信息处理、自动控制和人工智能综合利用的时期。计算机促进了尖端科学研究、生产智能控制、现代化科学管理过程,改变了人们的生活习惯与生活方式,极大地提高了劳动生产率,加快了社会进步。随着

基于多数电子器件的神经网络计算机、基于光学器件的光学计算机和基于生物器件的生物计算机的诞生,现代计算机技术将更加成熟和强大。

(3) 通信技术。微电子技术计算机技术共同构成现代通信技术的基础。而现代通信技术又是现代信息应用中相互联系的桥梁,是现代通讯方式与手段发生革命性变化的技术基础。借助于电子通讯、光纤通信技术的发展,人类信息沟通方式已从传统的语音、文字、印刷等形式转变为无线电、计算机通讯。这使得人们通信的时间与空间距离大大缩短,其中光纤通信构成现代通信的骨架,它传输快、容量大、变换快、抗干扰能力强。现代通信技术将模拟通信技术进化为数字通信技术,伴随光纤通信、称动通信的推广普及及综合业务数字网 ISDN 的出现,又使得语音、图像、文本等计算机实时通信处理成为现实。现代通信技术的发展,例如,利用红外光纤通信、光孤子通信、同步数字体系通信等,促使信息的处理方法和工具发生变化,从根本上改变通信的面貌,为社会信息化提供了技术保障。

2 现代信息技术本质特征分析

2.1 现代信息技术是高智商的结晶体

信息技术涉及高技术前沿研究,以大量的知识背景为依托,因而处于知识密集型和智力密集型领域。信息产品是信息技术的物化和体现。对信息产品的研究开发,集中大批科技尖端人员,形成高素质的人才群体,他们在竞争中合作、在合作中竞争,优势互补,其结果有力地推动信息技术进步,使新信息技术、新信息产品不断出现,且周期越来越短。在现代科技革命的浪潮中,生命科学、航天航空、新能源、新材料、自动化乃至计算机科学本身等无一不与信息及信息技术的发展与应用紧密相关。信息技术一方面通过计算机及通讯设备提供其它科学研究领域可靠的现代化手段,促进其发展;另一方面随

着电话、电视等信息产品的应用普及,信息技术社会覆盖面远远超过其它领域的成果。因此,信息技术是当今科技革命的核心,其水平的高低集中反映了人们认识世界和改造世界能力,决定着劳动生产率水平的高低,从而先进生产力的代表者^[1]。除了为数众多的高层次人才直接从事信息技术的研究开发外,其它领域的高级人才在其相关研究中亦不断为信息技术提出新的课题,开辟新的应用途径。在信息技术中,硬件设备一旦设计好则可进行自动化的加工生产,智力投入较集中于前期,而软件的生产则自始至终依靠脑力劳动,其难度与深度要求具备复杂技术创造能力的高智商脑力劳动者。在信息技术领域中,雇佣高学历、高技能的人员是一种必然选择。就美国拥有博士人才最多的加利福尼亚州为例,仅硅谷信息技术密集地区就集中了 600 多名博士,占该州博士总数的 1/6。据预测,日本 2000 年软件业就业人数将达 215 万,占总人口的 1.7%。在中国,目前每年 5 万多毕业研究生中,有 50% 以上从事与信息技术相关的工作。高智商迅速大量的结合,使得信息技术的发展突飞猛进,给人类社会历史揭开了新的篇章^[2]。

2.2 现代信息技术蕴含着短周期效应

信息技术的快速、高水平发展使产品更新代的周期大大缩短。在产品研制开发初期,科技人员凭借现代通讯手段及信息网络及时获取各种所需信息并处理,结合自身的创造力,加快开发进度,提高研制过程的质量;在产品的批量生产阶段,信息技术又提供了现代化生产方式与手段,加快了产品的形成过程,如柔性加工制造系统 FMS、管理信息系统 MIS 等,自动化技术、计算机技术与信息处理技术的结合有效地减少了产品在生产中的停留时间。以往,一种产品的生命周期可以延续十几年、几十年,现在大多数产品生命周期只有几年,甚至只有几个月。世界上第一代电子管计算机使用了近 20 年才被晶体管计算机取代,而从晶体管计算机到集成电路

计算机只用了近 10 年时间, 从集成电路计算机到大规模集成电路、超大规模集成电路计算机只有几年时间, 甚至只有一两年时间就产生更高性能的新一代计算机。在软件操作系统方面, DOS 系统统治几十年, Windows95 刚取代之, 两三年之内又被 Windows98 所取代。由新工艺、新技术产生的其它类型的新产品更是举不胜举, 这一点只要走进百货商场便可得到验证。可见, 信息技术带来的产品更新换代周期的变化是十分明显的, 生产什么, 生产多少等决策的意义十分重大, 因而, 短周期更具竞争力。就增长速度来说, 信息产品开发周期愈短, 增长速度愈快。1996 年我国轻工业和重工业增长率分别为 13.1% 和 12.4%, 而信息技术部分, 如集成电路和程控交换机则分别增长 39.3% 和 18.3%, 远高于轻、重工业的平均速度^[3]。

2.3 现代信息技术倾注着高投入

电子计算机与远程通讯的综合利用, 是信息技术的根本性革命。不仅信息的处理与传递是信息技术的主要内容, 而且信息的采集、存储、复制与维护等技术也是信息技术的主要内容。因此, 集计算机技术、通信技术、微电子技术于一体的信息技术, 在其研究开发的任一环节上都要投入巨资, 以支持项目研制的成功。一般涉及到三方面的费用: 一是精密仪器的配置; 二是尖端材料的消耗; 三是复杂的开发活动。据统计, 在许多国家用于信息技术研究开发的费用, 投入力度大, 通常占销售额的 5%~15%, 这是其它领域的 2~5 倍, 美国 IBM 公司将其营业额的 18% 重新投入信息技术研究之中。限于国力水平, 我国将 5% 左右营业额重新投入研究之中。

2.4 现代信息技术伴随着高风险

在传统技术领域, 高投入期望高收益, 例如资金密集、劳动密集的粗放型产业便是如此, 而信息技术高投入的结果回报率风险性很大。可从以下三个方面来看: 一是研究本身具有很多不确定性。企业投巨资(通常几百万

~ 几千万人民币) 建立管理信息系统, 须全盘综合考虑各部门各岗位状况, 分析信息流动的内在逻辑结构, 在此基础上设计相应软件系统。然而, 企业系统的动态性, 导致数据流动过程的多变性、不稳定性, 难以形成定型决策, 这往往使系统完善程度受损, 甚至崩溃。二是从设计开发到成型产品成功率很低。在信息技术领域中, 只有 3% 的成功率。我国 863 计划制订至今, 很多单位均立项搞 MRP-II, 然而完全成功的例子仅占少数。三是市场环境影响收效, 市场瞬息万变, 投资回报波动大。电子计算机刚进入我国时, 低档型号的 PC 价格都上万元, 而随着 486、586、686 等更新换代产品的出现, 其价格直线下跌, 四五千元也可买到一台中档的微机。大规模与超大规模集成电路等先进制造企业的不断出现, 一方面促成巨额成本的生产, 另一方面又让使用很多旧产品生产的企业被淘汰。此外, 新信息技术在生产过程中的应用也存在较高的失败率, 合格率为 60% 的小型简单逻辑电路和合格率不超过 5% 的大型复杂微处理器芯片说明了这一点。因此, 从企业来看, 信息技术企业的生存率远低于其它类型的企业。从国家来看, 用于信息技术研究开发方面的费用, 相当大的一部分不能期待产生效益。美国有近 75% 的高新技术投资无效益。这样, 信息技术的高风险性带来了一种新的经营形式, 即风险投资。

2.5 现代信息技术产生高利润

信息技术的高风险性与其能产生的高额利润同时存在。信息技术的高利润包含两方面: 一是信息技术的高价值。这主要表现在投入产出比高。信息技术开发与利用是一种知识密集型与技术密集型的活动, 通过提高生产自动化程度, 达到扩大生产能力、减少劳动消耗、节省材料与能源的目的。信息技术使凝结在一般商品中的物质与简单劳动大大降低, 使经济增长对物质投入的依赖不断减少, 从相对高价值过渡到绝对高价值。在美国和

日本, 尽管每年 GNP 都在增长, 然而信息产业增长的速度更快, 每年平均以两位数的速度增长。美国信息产业占其全部 GNP 的 32%, 日本信息产业占其全部 GNP 的 36%^[4]。从产品来看, 信息技术含量越高则价值越大。空白软盘每张只有几元钱, 而带有系统的软盘每张往往可卖到几百美元。二是信息技术的高增殖性。由于现代信息技术的广泛应用, 如智能控制、柔性生产及计算机系统等, 对商品及劳务的档次、质量都有了科学的评价, 这使信息技术的附加值明显增加。据统计, 如以钢筋的附加值为 1 计算, 则轿车的附加值为 5, 电视机的附加值为 30, 计算机的附加值为 1000。可见, 信息技术含量愈高的产品, 其附加值也就愈高。

2.6 现代信息技术领域充斥着高竞争

信息技术是发展生产力的最重要因素, 可以反映一个企业的经营水平, 反映一个国家的综合国力, 是政府决策者、企业经营者关注的焦点之一。信息技术的竞争与传统全方位竞争相比, 更突出地表现在信息掌握与技术利用方面。社会信息及流量的激增给加工、处理、存贮和传递信息的计算机及其网络提供了巨大的动力和压力。在国际范围内, 抢占信息技术制高点的竞争愈演愈烈。北美、东亚、欧盟在技术、人才、国际贸易、国际投资及货币等方面的竞争, 实际上是信息技术的较量。1992 年, 美国克林顿政府的《超高速信息公路》发展计划一改早在 1983 年 3 月提出的《星球大战》计划, 将战略重点转移到信息技术方面; 日本在 1984 年 3 月提出《科技振兴基本政策》, 强调信息技术的地位与作用; 法国 1985 年 4 月列出《高技术宪章》; 前苏经互会则于 1985 年 10 月出台《经互会成员 2000 年科技纲要》。此外, 欧共体《计算机计划》、韩国与南斯拉夫等国的《科技长远发展规划》都相继出现; 新加坡、泰国、马来西亚, 以及我国台湾省也在大力采用信息技术, 加强信息基础设施建设。我国 1986 年 3 月, 提出《高技术

研究开发、发展计划纲要》(即 863 计划), 倡导尽快大力发展信息技术。因此, 在国际上, 信息技术的竞争形成了美、日、俄国、欧共体及发展中国家多角并举的格局。

2.7 现代信息技术对其它产业具有高渗透性

半个世纪以来, 信息技术的发展与应用, 使得社会从物质生产占主导地位的形式逐步转变为信息技术占主导地位, 新兴的信息技术在促使现代化生产与组织高速发展的同时, 不断向物质生产领域渗透。各种领域都在加快信息化建设, 实现电子化与智能化, 从而使信息技术成为影响整个国民经济的“辐射源”, 使信息技术具备很高的位势。这可从以下几方面加以说明: 一是信息技术为低层次产业注入新的活力。例如日本将航天航空中的卫星轨道技术应用于钢窗生产, 将微电子技术用于玩具生产, 使智力与技术密集型成果为劳动密集型生产服务。二是信息技术与传统产业相结合, 构成复合技术。例如机电一体化技术。三是信息技术有效促进新技术的产生。一项大的信息技术的应用, 往往要求多项相关辅助项目伴随。建立一个企业 MIS, 涉及管理决策、生产指挥、销售经营等多种项目。建立一个计算中心, 需要硬件设施方案、软件设施方案、网络实施方案等多项内容。此外, 在发达国家的产业结构中, 从事信息劳动的人员在全部社会劳动力中的比重超过 50%, 因而信息技术的渗透还表现在劳务领域的渗透。信息技术全方位、立体式的渗透, 使得信息技术已成为国民经济增长的技术基础, 直接影响到国民经济整个领域的活动状况。

2.8 现代信息技术加快新技术产品的集团生产

任何一种产品的形成, 都要经过基础研究、应用开发、商品化生产三个过程。现代信息技术在空间上拉近了产品各研究环节分散工作的距离, 在时间上大大缩短了研制的时耗。信息系统提供社会组织的物理资源和活动形式, 不仅能反映物质生产、经营、销售等

方面的信息, 而且能反映金融、商业、贸易方面的信息, 同时, 还反映技术、规范、标准、准则等内容, 信息技术为组织产品生产提供各种可靠的手段, 将科学研究与技术同步实施, 及时计划与组织、指挥与调节, 使生产的集团化成为可能。

2.9 现代信息技术促成社会经济国际化大联合

今天, 随着现代信息技术的发展与应用, 一方面, 世界已被联结成一个整体, 地域限制与文化差异都不再是全球竞争与合作的障碍, 各国之间横向联系与协作加深; 另一方面, 使得市场瞬息万变、竞争加剧。为了在经济、政治、军事、文化等方面处于优势, 每一个国家和地区都在积极联合多方力量, 壮大根基。信息技术作为辅助这种联合的一种手段, 给企业、地区、国家冲破商界、国界束缚, 走向国际化联合与发展的道路提供了基本条件。在进一步巩固联合组织地位的同时, 也促进和发展了人类的物质文明与精神文明。日本科技厅在 1991 年成立了国际科技政策研究室, 积极与美、俄、欧洲交往, 加强信息技术等高科技的联系与合作。与此同时, 美洲、欧洲、

亚洲、非洲的许多国家和地区亦相继制订对策, 展开横向联合, 积极发展信息技术应用领域, 以提供有效实现这种联合的环境^[4]。总之, 现代信息技术成果的广泛应用带来了世界的大联合, 而世界大联合又进一步发展了现代信息技术。

参考文献

- 1 严怡民 关于社会经济信息化的思考 图书情报工作 1997, (2)
- 2 李京文, 小松崎清介等 信息化与经济发展 北京: 社会科学文献出版社, 1994
- 3 马洪主编 中国经济形势与展望(经济白皮书 1996—1997). 北京: 中国发展出版社, 1997
- 4 中国社科院外事局编 世界经济发展考察与研究 北京: 经济管理出版社, 1997

仍然 东南大学毕业, 硕士, 讲师。现为南京大学信息管理系在读博士生。通讯地址: 南京大学。邮编 210093。

倪波 1960 年毕业于北京大学。现为南京大学信息产业研究所所长, 信息管理系教授, 博士生导师。通讯地址: 南京大学。邮编 210093。

(来稿时间: 1998 2 10。编发者: 李万健)

(上接第 69 页)

《电子图书馆理论与实践研究》的成功之处还在于其精辟的理论推导。开卷伊始, 作者就在充分地比较和分析相关概念的基础上给出了自己的电子图书馆定义, 其后, 又提出了电子图书馆的综合理论模型、内部资源模型和外部资源模型, 剖析了电子图书馆对传统图书馆不同层面环节的影响, 提出了发展我国电子图书馆的对策和建议, 从而实现了从感性认识到理性认识的飞跃, 系统化了中外图书馆学家及他本人对电子图书馆的认识, 为人们理解和建设电子图书馆提供了理论范式。

《电子图书馆理论与实践研究》记录了一位青年学子的心路历程, 它有成功的一面, 也有不足的一面。以笔者浅见, 该书似可在以下

几个方面更求完美: 其一, 选题较为宽泛, 若能予以约束, 集中力量重点突破, 可望取得更为理想的成效。其二, 由于该书在有限的篇幅内表述了太多的资料和内容, 因此在驾驭资料及去芜存精方面难免稍有欠缺, 有再下功夫的余地。其三, 该书“结语”部分引用他人言论较多, 作者观点的总结相对薄弱了; 若能围绕自己的创见及未解决的问题加以发挥, 则余味更浓。当然, 笔者所言不足, 未必妥当, 即便稍妥, 也属支细, 对于全书来说, 仍为瑕不掩瑜。

李万健 本刊编辑部。通讯地址: 北京文津街七号。邮编 100034。

(来稿时间: 1998 4 7。编发者: 赵薇)