

企业信息化

张根保 杨孝荣 陈友玲 编著



机械工业出版社

企业信息化

张根保 杨孝荣 陈友玲 编著



机械工业出版社

本书是根据国际国内最新科技成果并综合了作者们多年从事企业信息化的实践经验写成的。它全面系统地介绍了企业信息化的理论体系和基本内容,重点从系统化和综合性的角度介绍了企业信息化的各种应用技术和系统,以及与信息化相关的各种基础技术,同时还介绍了实施企业信息化的策略、方法和步骤。

本书由三篇组成:第一篇是绪论,主要介绍信息革命的基本概念、国家信息化、区域信息化与信息高速公路、信息化企业的管理模式与信息系统,以及企业信息化的内涵,包括内容、意义和系统结构;第二篇是面向 21 世纪的企业信息化企业,介绍信息化企业的技术系统、制造系统、管理系统、集成系统及其外部环境;第三篇为企业信息化的基础保证技术、支撑技术和系统,以及企业信息化工程的实施。

本书可作为企业中、高级管理人员和技术人员的培训教材,亦可作为高等院校信息管理专业、工业工程专业和机械工程类各专业本科生或研究生的教材或教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

企业信息化/张根保等编著. —北京:机械工业出版社,1999.5

ISBN 7-111-07296-0

I. 企… II. 张… III. 企业管理-管理信息系统 IV. F270.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 20286 号

出 版 人: 马九荣 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 徐 彤 封面设计: 姚 毅

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1999 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

850mm×1168mm $1/32$ · 11.375 印张 · 297 千字

0 001—5000 册

定价:22.00 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)68993821、68326677-2527

前 言

1946 年在美国的宾夕法尼亚州立大学诞生了一项在人类发展史上具有划时代意义的新发明——电子计算机。计算机的发明为人类社会进入新的文明形态——信息化社会创造了条件。20 世纪 80 年代以来,由于计算机的广泛应用,以及数据库技术和网络技术的飞速发展,信息技术已成为人类社会发展的主要动力,并由此引发了具有重要意义的信息革命。信息革命的重要产物之一就是企业信息化。企业信息化意味着计算机技术在企业广泛而深入的应用。目前,企业信息化已成为企业现代化的主要标志,它在增强企业的市场竞争能力,提高企业的综合经济效益等方面已显示出巨大的潜力。因此,世界各国政府、企业界和研究机构都对企业信息化给予高度的重视,西方国家企业的信息化已达到较高的水平。我国政府和国家领导人也非常重视企业信息化的发展,新成立的信息产业部也将企业信息化列为实现国家信息化的三项主要任务之一。相信通过推进企业信息化,可以大大促进我国企业的“三改一加强”目标的实现,使企业从粗放型经营转变为集约型经营模式,提高企业的技术先进程度,实现与国际市场的接轨,并增强我国企业在国际市场中的竞争能力。由于企业信息化这一概念提出的时间还不长,人们对它的内涵理解的还不很深透,对它所包括的内容也不很清晰,一些报刊对企业信息化的零碎介绍,对企业实施信息化工程缺乏指导意义,从而影响了信息技术在企业的推广应用。

为了适应形势发展的需要,满足广大企业要求实施信息化的迫切愿望,使我国企业信息技术的应用尽快赶上世界先进水平,我们在多年跟踪收集世界先进科技成果的基础上,融汇了我们自己的产、学、研合作成果,并结合我国企业的实际编写了本书,旨在使

读者掌握企业信息化的基本概念,了解它所包括的主要内容,掌握在我国企业实施信息化工程的策略、方法和步骤,为企业全面、深入地实施信息化工程提供一本具有指导意义的读物。

本书分三篇共十三章。第一篇绪论(包括第一、二和第三章),第一章介绍信息革命和信息化社会的基本概念;第二章介绍与企业信息化密切相关的国家信息化、区域信息化和信息高速公路等概念,另外还介绍了“金”字系列工程、国内互联网和电信新业务;第三章介绍信息化企业的管理模式与信息系统、企业信息化的定义(包括的内容、意义和信息系统的结构)等。第二篇 21 世纪的企业信息化企业(包括第四、五、六、七和第八章),第四章介绍信息化企业的技术系统;第五章介绍信息化企业的制造系统;第六章介绍信息化企业的管理系统;第七章介绍企业信息的总体集成系统;第八章介绍信息化企业的外部环境。第三篇企业信息化技术及其实施,其中第九章介绍实施企业信息化的各种基础技术;第十章介绍企业信息化的基础设施建设问题;第十一章介绍企业信息资源的规划、管理和应用,这一章的内容对理顺企业各种信息的关系,使各种信息以集成的方式运行极其重要;第十二章讨论企业信息化的各种基础性工作;第十三章介绍企业信息化工程的实施策略、步骤和方法等。对广大企业来讲,第十三章的内容特别重要,它对企业成功实施信息化工程起到指导作用,并减少各种失误。

本书第一~七、九~十一章、第十三章由张根保、杨孝荣共同编写,第八、十二章由陈友玲编写,全书由张根保主审。在编写过程中,我们曾参阅、引用了大量文献资料,并将主要参考文献附在最后,在此谨向有关作者致谢。

本书手稿完成之后,重庆大学校长吴中福教授和重庆长安汽车(集团)有限责任公司计算机应用研究所所长邓万先高工和副所长王大川高工分别仔细地审阅了本书初稿,并提出了宝贵的意见,作者们对此表示衷心的感谢。

本书可作为企业中、高级管理人员和技术人员的培训教材,也可用来指导企业实施信息化工程,亦可作为高等院校信息管理专

业、工业工程专业和机械工程类各专业本科生、研究生的教材或教学参考书。

由于编者水平有限,加之企业信息化是个很新的概念,完整的参考资料不多,书中难免存在一些缺点或欠妥之处,恳请广大读者批评指正。

作 者

1999 年 3 月

目 录

前言

第一篇 绪论	1
第一章 信息革命与信息化社会	1
第一节 信息革命的产生	1
第二节 信息革命的特征	4
第三节 信息革命的影响	6
第四节 知识经济与信息技术	9
第五节 数字地球	11
第二章 国家信息化与信息高速公路	17
第一节 国家信息化	17
第二节 区域信息化	19
第三节 信息高速公路	21
第四节 我国信息高速公路建设概况	24
第五节 “金”字系列工程	26
第六节 国内互联网	30
第七节 电信新业务简介	34
第三章 企业信息化的基本概念	40
第一节 企业信息化的定义和包括的内容	40
第二节 企业信息化的意义	45
第三节 企业信息化的系统结构	48
第四节 信息系统的组织形式	49
第五节 信息主管	51
第六节 企业信息化的应用系统和技术	54
第七节 信息化企业的管理模式	55
第八节 信息化企业的特征	64
第二篇 21 世纪的信息化企业	67
第四章 信息化企业的技术系统	67

第一节	概述	67
第二节	计算机辅助设计(CAD)	70
第三节	计算机辅助工程分析(CAE)	76
第四节	计算机辅助工艺规程设计(CAPP)	81
第五节	计算机辅助制造(CAM)	85
第六节	并行设计技术	89
第七节	虚拟制造技术	92
第八节	快速原型制造技术	93
第九节	一次成功设计及快速产品制造集成系统	97
第十节	网络基础的设计技术	100
第十一节	技术系统的集成平台——PDM 技术	102
第五章	信息化企业的制造系统	106
第一节	概述	106
第二节	成组技术	108
第三节	数控技术	109
第四节	数控机床和系统	110
第五节	工业机器人	112
第六节	物料储运系统	114
第七节	计算机辅助检验、检测、监控和诊断	116
第八节	柔性制造单元和系统	120
第九节	制造信息的集成化管理和控制——递阶控制系统结构	123
第六章	信息化企业的管理系统	126
第一节	概述	126
第二节	制造资源计划(MRP II)	128
第三节	其它信息管理系统	137
第四节	办公自动化系统	145
第五节	基于网络的供销——电子商务	152
第六节	网络型企业——动态联盟	156
第七节	准时生产	159
第八节	企业资源的集成化管理	161
第七章	企业信息的总体集成系统	163
第一节	计算机集成制造系统(CIMS)	163
第二节	计算机辅助后勤保障(CALS)	169

第八章	信息化企业的外部环境	174
第一节	中心城市信息港建设	174
第二节	国家信息发展政策	181
第三节	国家信息化法律和法规	185
第四节	国家信息化标准	188
第三篇	企业信息化技术及实施	191
第九章	企业信息化的基础技术	191
第一节	电子数据交换(EDI)	191
第二节	条形码技术	196
第三节	多媒体技术	200
第四节	虚拟现实技术	205
第五节	安全保密技术	209
第六节	中文平台技术	213
第十章	企业信息化的基础设施建设	217
第一节	计算机系统	217
第二节	局域网	219
第三节	智能大厦、企业网、城域网和广域网	221
第四节	Internet/Intranet/Extranet	223
第五节	网络硬件	228
第六节	网络软件	230
第七节	数据管理硬件系统	231
第十一章	企业信息资源的规划和管理	232
第一节	概述	232
第二节	信息资源总体规划	236
第三节	信息资源管理	256
第四节	客户机/服务器模式	272
第十二章	企业信息化的基础性工作	283
第一节	标准化工作	283
第二节	信息化人才队伍建设	288
第三节	基础数据的准备	295
第四节	计算机的广泛应用	299
第五节	企业管理模式的改革	300

第六节 企业信息文化	300
第十三章 企业信息化工程的实施	304
第一节 企业实施信息化的策略	304
第二节 企业信息化工程的总体规划与实施	316
第三节 企业信息化应用系统开发和实施的步骤和方法	328
参考文献	352

第一篇 绪 论

第一章 信息革命与信息化社会

当前,信息化浪潮在全球风起云涌,人类社会在经历了农业经济和工业经济后,正在步入一种崭新的经济发展模式——信息经济。信息经济的主要特征是信息技术在经济发展中起着关键性的作用。信息经济的到来主要得益于信息革命。同样,由于信息革命,人类正在进入一种全新的社会形态——信息化社会。信息化社会是以信息技术的广泛应用为特征的,它对人类社会的进步和企业的发展都具有重要影响。目前,世界经济有三大特征:全球化、知识化和信息化,它们都是以信息技术的广泛应用作为基础的。本章还介绍了“数字地球”的概念,它将会对企业信息化产生巨大而深远的影响。

第一节 信息革命的产生

1946年,在美国的宾夕法尼亚州立大学诞生了世界科技发展史上具有划时代意义的第一台计算机,它的重要意义是人类5000年文明史中的任何重大发现和发明都无法比拟的。这台计算机共用去18000多个电子管,占地170m²,总重量达30t,耗电量为140kW,但每秒钟只能作5000次加减运算!不要说与目前运算速度高达每秒600亿次的巨型计算机相比,它的技术指标比现在的一台普通“奔腾”机都要差得多(每秒运算速度在1亿次以上!)).但它的重要意义不在于它的技术指标,而在于它奠定了计算机发展的基础,为信息革命的诞生准备了条件。

第一台计算机诞生以来,计算机技术就开始得到飞速发展。特别是本世纪80年代以来,计算机技术,尤其是微型计算机技术的发展速度令世人“瞠目结舌”!主要体现在以下三个方面。

1. 计算机的性能大幅度提高,但其价格却大幅度降低 50 年代初期,英特尔公司的总裁摩尔先生曾提出著名的“摩尔定律”。他预言,在以后的几十年里,计算机及其相关硬件的性能将会以“每 18 个月翻一番”的速度提高,而其价格却会以成反比的速度大幅度降低。“摩尔定律”在实践中得到很好的验证,计算机硬件的性能和价格基本上是按摩尔提出的规律在向前发展。例如,在 70 年代末和 80 年代初,国际上流行的是苹果机,按现在的眼光看,它的性能价格比低得不可思议。到后来,出现了 IBM 兼容机系列,最早是 286 机,其性能价格比要比当时的苹果机高得多。但没几年,286 机又被 386 机取而代之。在 386 机流行了几年后,到 90 年代初是 486 机唱主角的年代,一直到 1994 年,一台配置很一般的 486 台式机还要卖到 20000 元以上。但到了 1995 年后,486 机风光不再,市场上的主角变成了奔腾机。同样配置的一台奔腾机在 1995 年可以卖到 30000 元,到 1996 年则只能卖到 15000 元,到 1997 年时则连 10000 元都不到了。在奔腾机后,又相继出现了多媒体奔腾、奔腾 Pro、奔腾 II 等机型,且 CPU 的主频不断提高,硬盘和内存容量不断扩大。上述一连串的数字表明,在“摩尔定律”这只看不见的手的左右下,计算机的性能完全能满足一般工作的需求,而其价格又低得使它可以进入普通的办公室,走进普通的家庭。也就是说,正是计算机性能的不断提高和价格的不断降低,为计算机的广泛应用创造了条件。这就是自本世纪 80 年代以来发生的“微机革命”。

2. 各种软件的功能不断完善与强大,软件的应用愈来愈简便 仅靠微机本身的发展还不足以形成“微机革命”,如果没有各种应用软件强有力的支持,计算机的功能就不能充分发挥,也不可能促进计算机的飞速发展。因此,软件的发展成了“微机革命”的催化剂。80 年代以来,计算机软件的功能不断得以完善,性能愈来愈高,软件也变得愈来愈好用。最明显的是操作系统的变化,最早微机上使用的是 DOS 操作系统,人们不得不记住几十甚至上百个由英文字母串组成的操作指令,这些操作指令都有严格的格式要求,稍微有一点差错,计算机都不会理睬你。对于不懂英语的人,要记

住这些操作命令,看懂一些英文显示不知得花多少工夫。Windows3.x系统的出现和随后推出的Windows95及Windows98,采用全图形界面,操作方式为可视化的,大大方便了使用者,即使不懂英语,不懂计算机的人,也可以方便地应用计算机进行工作。软件的可靠性和应用的简便性是计算机广泛应用的前提。在计算机应用软件中值得一提的是数据库技术的发展。80年代以来,数据管理技术得到飞速发展,从早期的文件管理,发展到层次数据库、网状数据库,直到今天得到广泛应用的关系数据库。90年代以来更出现了面向对象数据库、多媒体数据库、工程数据库和数据仓库等新技术。数据库技术的发展形成了所谓的“数据库革命”。

3. 信息技术得到空前发展 80年代后期以来,特别是从1994年开始,国际互联网(Internet)得到“火箭速度”式的发展,这是人们所始料不及的。网络技术的发展在很大程度上得益于WWW技术。该技术于80年代末诞生于位于瑞士日内瓦的“欧洲核子中心”,作为一种先进的信息检索技术,它极大地促进了互联网在各行各业的应用,进而又出现了企业内部互联网(Intranet)技术(又称内联网)和跨企业互联网(Extranet)技术(又称外联网),后来又出现了信息高速公路的概念。网络技术的快速发展是计算机广泛应用的可靠保证,它形成了信息革命的又一个高潮——全球范围的信息网络革命。信息网络革命的重要性已大大超过“微机革命”和“数据库革命”。它对人类社会的影响是空前的、深远的。

“微机革命”、“数据库革命”和“信息网络革命”以及信息服务业的发展共同构成了目前席卷全球的“信息革命”风暴。这场风暴的强度愈来愈烈,影响的范围愈来愈广,已经涉及到人类社会的方方面面,正在以前所未有的速度和强度改变着我们的生活。伴随着“信息革命”的不断深入,信息技术必将是21世纪推动技术革命发展的主要动力。

概括起来,我们可以说,信息技术和信息产业的大发展,大大推动了计算机在社会生活各个领域的广泛应用,从而引发了以计算机为主体的信息革命,而信息革命的发展又促使人类社会进入

新的文明阶段——信息化社会。

再有不到一年的时间,人类将在信息革命的浪潮中跨进 21 世纪。毫无疑问,这一世纪之交所发生的信息革命必将会给 21 世纪打上深深的烙印,相信把 21 世纪社会称为“信息化社会”将会无人提出异议。

需要指出的是,人类历史上的历次产业革命不管是机械化还是电气化,都是以扩展和延伸人的体能为主要特征的,但信息革命不仅扩展和延伸人的体能,它更重要的是扩展和延伸人的大脑功能。它对人类社会产生发展的影响是无法预料的。

第二节 信息革命的特征

信息革命既然称之为革命,它就必然具有非常鲜明的特征。

1. 信息处理的计算机化 信息革命是由计算机的迅速发展和广泛应用而引发的,因此,信息革命的主角必然是计算机。在信息化社会,计算机的主要作用是快速准确地处理大量的信息。信息处理的主要特点是信息量大、种类多,信息载体多种多样,信息处理结果的准确性高,信息处理过程的速度快和可视化,信息处理方式的智能程度高等。显然,这样的要求只有靠计算机才能完成。在这种意义下,我们甚至可以将计算机称为“信息处理机”。在各类企业中,计算机将会在生产管理、营销管理、物料管理、质量管理、办公自动化、辅助决策、设计自动化与制造控制等方面发挥愈来愈大的作用。

2. 信息传输的网络化 信息只有通过传递才能充分发挥它的作用。在信息化社会,对信息传输的要求是:在正确的时候,以正确的方式,将正确的信息,传递给正确的对象,以实现信息资源的共享。为了达到上述目的,信息传输介质及其管理系统就变得极为重要。由于需要传送的对象并不仅仅是文字,更多的将会是声音、图象、图形、影视信息等,所以,目前十分流行且愈来愈热的国际互联网(Internet)已远远不能满足信息传输的需求。因此,作为信息革命的主要内容,以全球信息网络普及和全球信息资源共享为标志

的“全球信息网络化革命”已经开始兴起。到 21 世纪,第二代国际互联网 Internet II 将会取代目前的 Internet。Internet II 才可以称为真正的信息高速公路,因为它可以以最快的速度实时地在全世界范围内传送包括声音、图象、图形、影视信息在内的各种信息,以满足人们对信息传输的严格要求。另外,网络技术的飞速发展还可以强有力地支持异地设计与制造,以及“网络企业”的创办与管理。

此外,企业级的内部信息高速公路(Intranet)和外部专用信息高速公路(Extranet)也会得到极快的发展,以实现企业内部及与协作单位之间信息资源的共享。

3. 信息资源管理的数据库化 信息除了被处理和被传输外,它还应该被以适当的方式管理和存储。因此,除了 80 年代初期兴起的“微机革命”(用作信息处理)和 90 年代中期兴起的“全球信息网络化革命”(用作信息传输)外,作为信息革命三大支柱之一的“数据库革命”(用作海量多媒体信息的管理和存储)也同时兴起。

数据管理已从早期的文件管理方式发展到现在的关系数据库、网状数据库、多媒体数据库、面向对象数据库和工程数据库等等。对数据库技术的要求是大容量,多媒体数据的管理,实现数据库的可视化管理,能方便地获取所需的数据,以及数据管理的安全性好等。

4. 信息应用的大众化 由于计算机网络正在渗透到社会生活的各个领域,并且还在以前所未有的速度向家庭和各种服务性行业渗透,再加上应用程序的日益智能化、可视化、多媒体化和实用化,使得即使不懂计算机和英语的人也可以方便地在世界信息资源库中浏览,获取自己所需要的信息。于是,在信息化社会,信息的应用对象并不仅仅局限于专业工程技术人员和计算机开发人员,社会的各类人员均可成为信息化覆盖的对象。到 21 世纪,人们可以真正实现在家中办公,在家中参加各种会议,在家中通过网络购物,在家中接受各种教育和培训,通过网络看病,在家中通过网络处理自己的银行业务,通过网络观看体育比赛、旅游、逛商店、逛图书馆、游博物馆并浏览各种电子出版物等。据报载,1997 年甚至连

以保守著称的英国皇室和梵蒂冈教皇也开始上网,这从一个侧面反映了信息技术的渗透程度。

5. 信息贡献的社会化 在信息化社会,信息的使用对象是社会的各种人员,每个信息获取对象并不仅是单纯的获取,他同时也是信息的提供者,他会不断向网络资源库提供与他有关或无关的各种信息。作为一个企业,为了使别人了解自己,也必须向网络资源库提供与自身有关的各种信息。特别是在通过网络实现异地设计与制造的情况下,以及在“网络企业”的创建和运行中,要想使自己能被别人选中,就必须及时向公众提供大量的、真实可靠的和实时的各种信息。因此,网络中各种资源的一大部分都是靠社会提供的。

6. 信息覆盖范围的全球化 由于全球竞争的需要,世界各国都在积极参与到“全球信息化网络”的建设中,谁都不想在这场信息革命中落后于他人。于是信息覆盖范围将会越来越广,最终将会实现信息覆盖范围的全球化。全球信息共享将是 21 世纪信息化社会的最主要特征。

第三节 信息革命的影响

信息革命既然称之为革命,就必然会对人类社会的发展产生巨大的影响,同时也会对企业的发展产生很大的影响。

一、信息革命对人类社会发展的影响

信息革命对人类社会的影响主要表现在以下几个方面:

1. 对世界经济发展的影响 在未来几十年内,世界经济的成长将主要依赖于信息技术。因为在目前世界经济的三大特征中,无论是全球化还是知识化,都是靠信息技术来支持的。信息革命对世界经济的影响主要表现在:

1) 网络贸易额的大幅度增长。据预测,到 2002 年,全球网络贸易额将超过 3000 亿美元。

2) 信息产业的飞速发展,它在国民经济中所占的份额将会超过 50%。目前,美国经济增长的 25%是来自信息产业,1996 年美

国信息业在其国内生产总值中所占的比例已超过汽车生产,1997年美国投入信息产业的资本占资本总量的40%。

3) 信息技术以人类历史上从未有过的速度发展,将改变人类社会开发和利用信息资源的方式和能力,大幅度提高社会生产力。例如,由于“无纸办公”、“无纸生产”和“无纸贸易”给世界带来巨额财富(节省纸张,保护环境、减轻邮政负担、加快资金和信息的流动)将是不可估量的。

4) 到21世纪,从业人员的95%都将从事信息产业及与其有关的工作。

5) 信息产业发展推动经济持续增长,将改写本世纪经济发展中形成的经济周期理论,实现低通胀、高就业率和经济持续高速增长。

2. 对人类社会运行模式的影响 在信息化社会,由于信息高速公路和多媒体技术的发展,人们可以在家中办公、在家中接受教育、在家中到世界各地去虚拟旅游、在家中购物、在家中请医生通过网络看病、在家中参加各种会议(电视会议)、在家中逛图书馆和逛博物馆,这一切将极大地改变人们的生活习惯、思维方式和行为方式,整个社会的教育、服务和生产制造模式都会发生巨大的变化。设想一下,到2020年,美国产业工人的人数还不到总就业人数的2%时,整个社会将会发生怎样的变化?另外,信息技术还把空间距离大大缩短,环球文化的形成甚至会使人们忘掉国界和自然界限的存在。

3. 将会使“相对贫困化”现象加剧 在信息化社会,由于美国和西方发达国家通过投入巨资实施“国家信息基础”(National Information Infrastructure, NII)和“全球信息基础”(Global Information Infrastructure, GII)两项计划,把信息资源的控制权牢牢地掌握在他们手中。他们会通过信息网络无偿侵占不发达国家的信息资源,为他们的社会、政治、经济和军事目的服务,将会造成富者更富,贫穷者更加相对贫穷的现象。

4. 对国家安全和社会伦理道德的影响 由于现代通信技术的