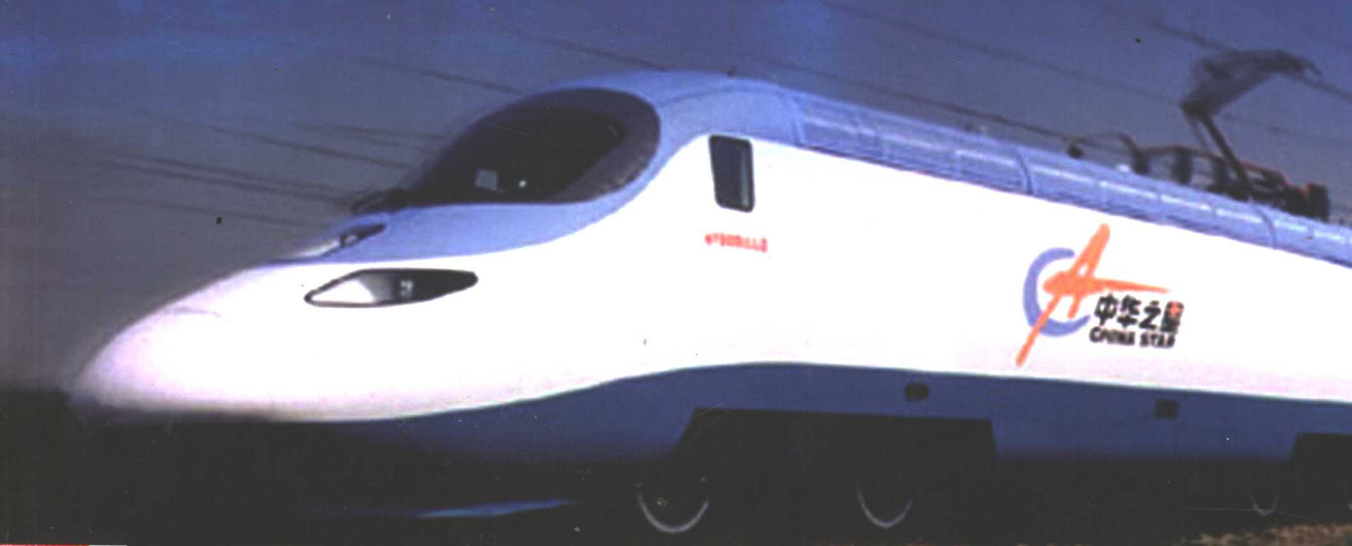


▶ 刘树森 等 编著 刘晓冰 主审

现代制造企业信息化

MODERN MANUFACTURING ENTERPRISE
INFORMATIONALIZATION



科学出版社

www.sciencep.com

► 刘树森 等 编著 刘晓冰 主审

现代制造企业信息化

MODERN MANUFACTURING ENTERPRISE
..... INFORMATIONALIZATION
.....

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是根据现代信息技术最新发展与研究动态,结合作者多年从事企业信息化工作的实践经验编写的。全书共9章,阐述了现代制造企业信息化的概念、战略与策略;介绍了现代制造企业信息化基础建设、产品研发信息化、生产制造信息化、企业管理信息化、企业商务信息化和企业信息系统集成的基本内容及所用技术;探讨了企业信息化的开发方法、项目管理、团队建设、投入产出等重要实施问题。本书还以实例的方式介绍了中国北车集团信息化开发应用成果,以问题解答形式回答了企业信息化建设中的常见问题。

本书可以作为企业各级领导、设计工艺人员、管理业务人员、市场营销人员、信息技术人员的信息化建设参考资料和培训教材;也可作为大专院校信息工程、机械工程、管理工程专业的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

现代制造企业信息化/刘树森等编著 -- 北京:科学出版社,2005

ISBN 7-03-014371-X

I. 现… II. 刘… III. 信息技术-应用-制造业-工业企业管理

IV. F407.406

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 094736 号

责任编辑:侯俊琳 贾瑞娜/责任校对:包志虹

责任印制:钱玉芬/封面设计:张 放

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印 刷

科学出版社编务公司排版制作

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2005年1月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2005年1月第一次印刷 印张:23 1/2

印数:1—6 000 字数:498 000

定价:42.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换(环伟))

序 一

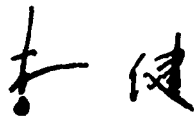
世纪之交,面对经济全球化和全球信息化的机遇与挑战,党的十六大明确指出,我国经济建设要走新型工业化道路,以信息化带动工业化,以工业化促进信息化。这是党中央在全面总结我国工业化历史经验,洞察世界信息革命发展趋势基础上做出的重大战略选择。为贯彻这一指导方针,国家启动了制造业信息化工程。从中央到地方,各行各业都十分重视信息化工作,一个企业信息化建设的高潮正在全国范围内掀起。

制造业是国民经济和社会发展的物质基础,是国家综合国力的重要体现。制造业信息化是我们走新型工业化道路的必然选择,是以信息化带动工业化的主战场。应对信息化高潮和主战场,无论是企业、院校还是政府机关、科研院所、IT公司的有关人员,都迫切需要制造业信息化的教材和参考书。过去,有关企业信息化理论与方法的书籍多出于学者笔下,由亲身参与现代制造企业信息化工作的信息技术人员执笔的不多,因此当中国北车集团的同志把本书送到我面前时,我感到十分欣喜。这是他们多年信息化工作实践的总结,是理论联系实际的产物,让人耳目一新,很有参考和学习价值。

中国北车集团的信息化工作最早可追溯到20世纪70年代的科学计算和数据处理,现在已经发展到了虚拟产品开发、企业资源计划、现代集成制造等方面,部分所属企业已成为国家和省市的信息化示范企业。作者总结多年来实践经验和研究成果,系统阐述了现代制造企业信息化的战略与策略,全面介绍了现代制造企业信息化应包括的应用领域与具体内容,详细论述了关系企业信息化成败盛衰的开发方法、项目管理、团队建设、投入产出等重要问题。本书还以实例的方式介绍了他们的开发应用丰硕成果,以问题解答的形式回答了在企业信息化实践中所遇、所思、所困惑的问题。

这本书最大的特点是作者来自企业信息化的第一线,理论联系实际。我在向作者表示衷心感谢的同时,希望有更多类似的著作问世。

国家制造业信息化工程协调领导小组组长、科技部副秘书长



2004年7月1日

序 二

党的十六大提出了以信息化带动工业化的指导方针，作为以信息化带动工业化的突破口，现代制造企业有着义不容辞的责任。现代制造企业信息化将现代信息技术与管理技术、研发技术、制造技术相结合，改善企业产品研发、生产制造、企业管理和商务的各个环节，从而实现产品研发信息化、生产制造信息化、企业管理信息化和企业商务信息化，带动企业产品、技术、管理的创新，全面提升企业核心竞争力。本书作者站在 21 世纪现代制造企业发展的高度，对现代制造企业信息化战略与策略、内容与实施进行了较详尽的论述，这也是多年来中国北车集团信息化实践和成果的全面展示。

机车车辆工业是国家铁路运输的装备产业。中国北车集团坚持“一业为主，多元经营，立足铁路，面向全国，走向世界”的经营方针，肩负着铁路机车车辆和城市轨道交通车辆等装备的设计、制造、修理任务。其信息化程度是国家科技与工业先进水平的重要标志。许多发达国家铁路工业广泛应用信息技术，使这个传统产业焕发了青春。中国机车车辆工业作为典型复杂产品制造业，其现代化同样离不开信息化的支撑。中国北车集团各级领导坚持以信息化带动工业化的方针，将企业信息化工作提到战略高度认识和对待，把企业信息化战略作为集团公司发展战略的重要组成部分，在企业计算机网络建设、辅助设计与制造、企业资源计划、办公自动化等方面投入了数亿元资金进行开发应用，大幅度提高了信息化水平，为实现集团在 21 世纪跻身于世界先进企业行列提供了强有力的支持。

信息化前景喜人，任务艰巨。为了推动产品研发信息化、生产制造信息化、企业管理信息化和企业商务信息化的深入开展，集团公司已计划实施新一轮企业信息化建设工程。这本书将作为集团推动全面信息化的工具书和信息化人才培养的教科书。各级领导干部要从中重点学习信息化的理论知识，做好信息化的规划与组织工作。广大管理和技术人员要认真学习信息化的先进技术，掌握信息化的实施方法。要充分发挥整个信息化团队的作用，全面推进企业信息化建设。

中国北方机车车辆工业集团公司总经理



2004 年 7 月 9 日

专家致辞一

21 世纪对中国来说是一个决定性的世纪,中国必须实现从制造大国向制造强国的转变,带动国民经济的全面腾飞。针对如何快速发展中国工业的重要问题,十六大提出了以信息化带动工业化、以工业化促进信息化的发展工业的新思路。

企业信息化是以信息化带动工业化的重要实现方式。我国有许多专家学者已经对信息化的理论与方法进行了深入研究,出版了许多书籍,还有不少 IT 公司出书介绍自己专长的信息技术,促进了企业信息化技术的发展和推广应用。而作为企业信息化主体的企业信息化工作人员,从自身实践经验总结的角度深入讨论信息技术的开发应用,全面总结信息化经验成果,是另一个研究、宣传、交流和推广企业信息化知识的宝贵视角。该书由一批在企业信息化应用实践一线的工作人员编写,开了一个好头。通过系统的应用案例来探讨企业信息化的规律和方法,对于推广应用企业信息化技术的一线工作人员具有更直接的借鉴和参考意义。我国制造业信息化的研究、开发和推广应用工作需要更多这样的书籍来指导。

信息技术是当今世界上发展最快的科学技术,与之相适应的企业信息化理论自然也是日新月异,新名词、新观点不断出现,作者力求在这些相互区别又相互包容的理论中,在实践的基础上理出清晰的头绪,呈现给读者一个体系完整、逻辑严密、内容新颖而又通俗易懂的读本。作者在书中对企业信息化进行了深入的思考,提出了许多新颖的观点,值得从事信息化理论研究的人员借鉴。

本书的作者都是在制造企业工作多年的信息化专门人才。他们在企业信息化的实践和探索中,形成了产品研发信息化、生产制造信息化、企业管理信息化和企业商务信息化的理论模型和应用模式。我想,通过包括本书在内的一系列有价值的信息化书籍的发行,可以推广先进企业的信息化经验,推进制造业信息化工程,为加速实现工业化做出积极的贡献。

中国工程院院士、国家 863 计划先进制造与自动化技术领域专家委员会主任



2004 年 7 月 4 日

专家致辞二

制造业信息化是国家 863 计划现代集成制造系统技术主题的重要应用领域,是应用 863 计划产生的高新技术成果来提升制造业市场竞争力的实践过程。十几年来,现代集成制造系统技术主题支持开发了一批具有自主知识产权的制造业信息化的软件工具产品,在我国制造企业得到了广泛的应用,一方面提高了制造企业的技术创新和管理创新能力,另一方面促进了面向制造业信息化的国产软件产业的迅速发展。同时 863 计划现代集成制造系统技术主题又支持了一批重大行业的现代集成制造系统技术全面解决方案的项目,包括航空、航天、船舶、机车车辆、汽车、发电设备等重大行业的制造业信息化发展战略和全面解决方案等课题,促进了这些制造企业信息化工作的技术水平和工作效率的提高。

我们很感谢该书作者在承担 863 计划现代集成制造系统技术课题的过程中,总结、提炼出这本《现代制造企业信息化》著作,在总结丰富实践经验的基础上,阐述了制造业信息化的概念、技术、实施过程、应用效果和应注意的问题等内容,与全国从事制造业信息化工作的同仁共享。

机车车辆工业是典型的装备制造行业,该行业对运用信息技术提升行业的技术和管理水平十分重视,信息化工作覆盖了产品研发、生产制造、企业管理和商务活动等业务领域,特别值得注意的是很多具有自主知识产权的软件在该行业得到很好的应用,这些应用经验对装备制造业同行具有很好的借鉴意义。

应用制造业信息化技术振兴我国制造业是一项重要战略举措。该项工作技术难度高、实施过程复杂、投资风险大。正确地掌握和理解制造业信息化的概念、技术、产品、实施方法,对于成功实施制造业信息化具有重要的意义。我们在感谢作者的同时,也希望看到更多的行业和企业,推出更多的相关著作,促进中国制造业信息化的发展。

国家 863 计划现代集成制造系统技术(CIMS)主题专家组组长



2004 年 7 月 4 日

前 言

十六大报告中明确指出：“信息化是我国加快实现工业化和现代化的必然选择。坚持以信息化带动工业化，以工业化促进信息化，走出一条科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥的新型工业化路子。”

在党中央的号召下，企业信息化已在全国范围内广泛展开。企业信息化是一项涉及面广、技术性强而又意义重大、影响深远的工作，对信息化的理论、技术、方法与人才的需求十分迫切。应各方面的需要，我们编写了这本《现代制造企业信息化》。全书共9章，力求从信息化战略到策略、从内容到实施进行全面阐述。

第1章总论在分析现代制造企业主要特征、基本活动、组织结构、生产类型和面临挑战的基础上，介绍了现代制造企业信息化的基本内容、相互关系、发展阶段和实现模式，阐述了现代制造企业信息化战略与策略，希望能够回答现代制造企业信息化应该做什么、为什么做、应该怎么做的问题。

第2章到第7章从现代制造企业实际需求及信息技术发展的角度，用6章的篇幅分别从企业信息化基础建设、产品研发信息化、生产制造信息化、企业管理信息化、企业商务信息化、企业信息系统集成等方面，全面介绍了现代制造企业信息化建设的基本内容和相关技术。各章还以实例的方式介绍了中国北车集团信息化的典型开发应用成果。

第8章从现代制造企业信息化实践的角度，论述了开发方法、项目管理、团队建设、投入产出等关系企业信息化成败盛衰的重要实施问题。第9章以问题解答的形式回答了企业信息化建设过程中的常见问题。

本书从立意上注重实用性，力求理论联系实际，突出应用；从布局上注重系统性，力求内容全面，层次分明；从叙述上注重可读性，力求简明扼要，通俗易懂。希望本书能够成为企业各级领导、设计工艺人员、管理业务人员、市场营销人员、信息技术人员的企业信息化建设参考书籍和培训教材，更希望成为大专院校机械工程、信息工程、管理工程专业的教学参考书。

本书构思历时三年，编写出版将近一年，参与编写的同志们花费了大量心血。刘树森撰写了全书大纲、第1章和第9章，并指导了其他各章节的编写；第2章由王顺强编写；第3章前7节由闫雪冬、崔晓芳编写，第8节由王洪军、方明亮编写；第4章由赵博编写；第5章由江华编写；第6章由赵晓荣编写；第7章由崔晓芳编写；第8章由张拴科编写；刘煜、侯咏编辑了附录和全书图表；薛文彦修改了各章实例。关宏志、李福、钟镔、周来胜、王惠玉、马世全、赵国志、姚建华、高彩维、屈平、唐献康、贾锋、何风华、王雁平、曹卫东、谭晓峰、刘德刚、胡锐、崔建伟、宋玉斌等同志提供了大量实例，并参与讨论、修改有关章节内容。

大连理工大学刘晓冰教授、大连交通大学兆文忠教授、清华大学范文慧副教授、中国北车集团公司王星明教授级高级工程师审阅了全书，并提出许多宝贵意见。

国家制造业信息化工程协调领导小组组长、科技部李健副秘书长,中国北方机车车辆工业集团公司崔殿国总经理,国家 863 计划先进制造与自动化技术领域专家委员会主任孙家广院士,国家 863 计划现代集成制造系统技术(CIMS)主题专家组组长杨海成教授对本书的出版给予极大的关注,在百忙之中审阅全书,并分别为本书写序、致辞。中国北车集团永济电机厂董宇厂长、大同电力机车有限责任公司石晓丁总经理、齐齐哈尔铁路车辆(集团)有限责任公司魏岩总经理、西安车辆厂徐印平副厂长对本书提出许多宝贵建议。在此一并表示衷心感谢。

本书的出版还得到了许多 IT 公司的大力支持。ANSYS 公司张国明、田锋、赵敏先生提供了 CAE 和 CAI 最新资料;UFC 公司王和根、张士祥先生提供了 CAD 和 PDM 最新资料;MSC 公司李军毅先生、苏喜兰女士、王千先生提供了 CAE 和 VPD 最新资料;北京利玛自动化技术公司乔运华、焦志强先生提供了 ERP 最新资料;北京华铁海兴科技有限公司林国城、赵天舒先生提供了 MES 最新资料;福建榕基软件开发有限公司鲁峰、王延林、雷佳霖先生提供了 OA 最新资料;北京东华合创数码科技股份有限公司薛向东、裴伟锋、左耀龙先生提供了 CRM 最新资料;清华同方股份有限公司郑名扬先生、陈雷女士提供了企业信息门户软件平台最新资料;北京艾克斯特工业自动化技术有限公司李卿女士提供了 CAPP 最新资料。由于有了他们的帮助,本书资料更为丰富、新颖。在此,我们深表谢意。

此外,本书在编写过程中学习和参考了大量文献,已尽可能地列在书末的参考文献中,但其中仍难免有遗漏。这里向所有的著作者表示诚挚的谢意。同时,非常感谢科学出版社的积极支持。

由于时间、篇幅和水平所限,书中难免有不足之处,敬请读者批评指正。作者邮箱:Liushusen@cnrgc.com.cn。

作 者

2004 年 7 月于北京

目 录

序一	
序二	
专家致辞一	
专家致辞二	
前言	
第 1 章 总论	1
1.1 现代制造企业概述	1
1.1.1 现代制造企业的主要特征	1
1.1.2 现代制造企业的基本活动	2
1.1.3 现代制造企业的组织结构	3
1.1.4 现代制造企业的生产类型	4
1.1.5 现代制造企业面临的挑战	5
1.2 现代制造企业信息化	6
1.2.1 企业信息化的内涵与分类	6
1.2.2 现代制造企业信息化的基本内容	7
1.2.3 现代制造企业信息系统的相互关系	9
1.2.4 现代制造企业信息化的发展阶段	11
1.2.5 现代制造企业信息化的实现模式	13
1.3 现代制造企业信息化战略	15
1.3.1 现代制造企业信息化战略的提出	15
1.3.2 现代制造企业信息化战略的定义	17
1.3.3 现代制造企业信息化战略的目标	17
1.3.4 现代制造企业信息化战略的任务	18
1.3.5 现代制造企业信息化战略的地位	18
1.4 现代制造企业信息化策略	19
1.4.1 企业信息化总体规划策略	19
1.4.2 企业信息化团队建设策略	22
1.4.3 企业信息化方法运用策略	25
1.4.4 企业信息化项目管理策略	26
1.4.5 企业信息化持续投资策略	26
本章小结	27
第 2 章 企业信息化基础建设	29
2.1 计算机网络	29

2.1.1	计算机网络概述	29
2.1.2	企业计算机网络平台	36
2.1.3	企业计算机网络设计	38
2.1.4	企业计算机网络建设实施步骤	44
2.1.5	企业计算机网络软硬件选型与配置	45
2.1.6	企业计算机网络运行与维护管理	49
2.2	信息中心机房	50
2.2.1	信息中心机房的设计要求	50
2.2.2	信息中心机房装修设计	51
2.2.3	信息中心机房电气系统设计	52
2.2.4	信息中心机房通风消防设计	52
2.2.5	信息中心机房的管理与维护	52
2.3	数据库系统	53
2.3.1	数据库基本概念	53
2.3.2	数据库管理系统选型	54
2.3.3	数据库应用系统开发	56
2.4	信息门户	57
2.4.1	企业信息门户概述	57
2.4.2	企业内部信息门户	58
2.4.3	企业外部信息门户	62
2.4.4	企业信息门户典型软件平台介绍	65
2.5	信息安全系统	66
2.5.1	企业信息安全系统概述	67
2.5.2	企业网络安全体系结构	68
2.5.3	网络访问控制	69
2.5.4	防火墙	71
2.5.5	入侵检测系统	73
2.5.6	安全漏洞扫描	76
2.5.7	虚拟专网	79
2.5.8	病毒防范	82
2.5.9	数据备份	84
2.6	计算机网络建设实例	88
	本章小结	93
第3章	产品研发信息化	94
3.1	计算机辅助设计	94
3.1.1	CAD 概述	94
3.1.2	CAD 技术的发展	96
3.1.3	CAD 典型软件介绍	98



3.2	计算机辅助工程分析	101
3.2.1	CAE 概述	101
3.2.2	CAE 技术的发展	102
3.2.3	CAE 典型软件介绍	106
3.3	计算机辅助工艺规划	109
3.3.1	CAPP 概述	109
3.3.2	CAPP 技术的发展	111
3.3.3	CAPP 典型软件介绍	114
3.4	计算机辅助制造	115
3.4.1	CAM 概述	116
3.4.2	CAM 技术的发展	118
3.4.3	CAM 典型软件介绍	118
3.5	产品数据管理	120
3.5.1	PDM 概述	120
3.5.2	PDM 技术的发展	124
3.5.3	PDM 系统的应用目标	125
3.5.4	PDM 典型软件介绍	126
3.6	虚拟产品开发	128
3.6.1	VPD 的内涵	128
3.6.2	VPD 在产品研发中的作用	131
3.6.3	VPD 技术的组成	133
3.6.4	VPD 能力的衡量办法及发展趋势	135
3.7	产品研发信息化实例	139
3.8	产品信息化	150
3.8.1	产品信息化的内涵	150
3.8.2	典型行业产品信息化	151
3.8.3	机车车辆产品信息化	152
3.8.4	机车车辆产品信息化实例	154
	本章小结	159
第 4 章	生产制造信息化	161
4.1	制造执行系统	161
4.1.1	MES 的基本概念	161
4.1.2	MES 的功能结构	163
4.1.3	MES 应用实例	164
4.2	数字控制技术	167
4.2.1	数字控制技术概述	167
4.2.2	数控系统的工作原理	168
4.2.3	开放式数控系统	169

4.2.4	分布式数控系统	170
4.2.5	数控技术的发展趋势	171
4.3	柔性制造技术	173
4.3.1	柔性制造系统的基本概念	173
4.3.2	柔性制造系统的构成	174
4.3.3	FMS 的发展过程和趋势	175
4.4	工业机器人	175
4.4.1	工业机器人的组成和分类	176
4.4.2	工业机器人的性能特征	177
4.4.3	工业机器人发展现状及趋势	177
4.5	计算机辅助质量管理	179
4.5.1	CAQ 的基本概念	179
4.5.2	典型 CAQ 功能	180
4.5.3	CAQ 的发展趋势	181
4.5.4	CAQ 应用实例	182
4.6	计算机辅助检测	185
4.6.1	CAT 的基本内涵	185
4.6.2	CAT 应用实例	185
	本章小结	186
第 5 章	企业管理信息化	188
5.1	管理信息系统	188
5.1.1	管理信息系统的基本概念	188
5.1.2	管理信息系统在企业的应用发展	189
5.1.3	企业管理信息系统的结构与组成	190
5.1.4	现代管理信息系统典型平台模式	191
5.1.5	管理信息系统开发应用实例	193
5.2	办公自动化	196
5.2.1	办公自动化系统的基本概念	196
5.2.2	办公自动化系统的发展历程	197
5.2.3	现代办公自动化系统的主要功能	198
5.2.4	现代办公自动化系统的软硬件配置	199
5.2.5	现代办公自动化系统典型软件介绍	200
5.2.6	现代办公自动化系统开发应用实例	202
5.3	企业资源计划	206
5.3.1	物料需求计划	206
5.3.2	制造资源计划	208
5.3.3	企业资源计划	210
5.3.4	企业资源计划的发展趋势	211



5.3.5 企业资源计划典型软件介绍	213
5.3.6 企业资源计划系统实施实例	223
本章小结	229
第 6 章 企业商务信息化	230
6.1 电子商务	230
6.1.1 电子商务的产生	230
6.1.2 电子商务的概念	230
6.1.3 电子商务的模式	231
6.1.4 电子商务系统	232
6.2 供应商关系管理	235
6.2.1 供应商关系管理的概念	235
6.2.2 SRM 在供应链中的作用	235
6.2.3 SRM 的组成体系	236
6.2.4 SRM 与 ERP 的关系	237
6.3 客户关系管理	237
6.3.1 客户关系管理的概念	238
6.3.2 CRM 在供应链中的作用	238
6.3.3 CRM 的组成体系	239
6.3.4 CRM 与 ERP 的关系	241
6.3.5 CRM 典型系统介绍	241
6.4 企业商务信息化步骤	243
6.4.1 影响企业商务信息化的外部环境	243
6.4.2 影响企业商务信息化的内部环境	244
6.4.3 企业电子商务实施步骤	244
6.5 企业商务信息化应用实例	245
6.5.1 电子商务网站群建设	245
6.5.2 网上物资招标投标系统	247
本章小结	248
第 7 章 企业信息系统集成	250
7.1 企业信息系统集成概述	250
7.1.1 企业信息系统集成的意义	250
7.1.2 企业信息系统集成的概念	250
7.1.3 企业信息系统集成的分类	251
7.2 信息集成	251
7.2.1 信息集成内涵	251
7.2.2 计算机集成制造	252
7.2.3 计算机集成制造系统	252
7.3 过程集成	254

7.3.1	过程集成内涵	254
7.3.2	并行工程	254
7.3.3	并行工程的体系结构	257
7.4	企业间集成	258
7.4.1	企业间集成内涵	258
7.4.2	虚拟制造	259
7.4.3	敏捷制造	261
7.4.4	网络化制造	262
7.4.5	虚拟企业	264
7.5	综合集成	267
7.5.1	综合集成内涵	267
7.5.2	现代集成制造系统的概念	267
7.5.3	现代集成制造系统的结构	268
7.5.4	现代集成制造系统的特征	269
7.6	企业信息系统集成应用实例	270
7.6.1	信息集成应用实例	270
7.6.2	过程集成应用实例	276
	本章小结	280
第 8 章	企业信息化实施	282
8.1	企业信息化开发方法	282
8.1.1	生命周期法	282
8.1.2	原型改进法	285
8.1.3	商品软件法	287
8.1.4	开发方法的应用	288
8.2	企业信息化项目管理	291
8.2.1	项目管理概念与特征	291
8.2.2	面向过程的项目管理	294
8.2.3	面向职能的项目管理	300
8.3	企业信息化团队建设	306
8.3.1	企业信息化团队的特点	306
8.3.2	企业信息化团队的组成	307
8.3.3	企业信息化团队的职责	308
8.3.4	企业信息化团队的培训	313
8.4	企业信息化投入产出	315
8.4.1	企业信息化投入产出的特点	315
8.4.2	企业信息化建设的投入内容	315
8.4.3	企业信息化建设的投入策略	316
8.4.4	企业信息化建设的经济效益	317

本章小结	318
第9章 企业信息化问题解答	319
9.1 如何理解信息化带动工业化	319
9.2 为什么企业是信息化的主体	319
9.3 怎样理解企业信息化一把手原则	320
9.4 怎样分工有利于信息化项目实施	320
9.5 怎样看待企业信息化的长期性	321
9.6 企业信息化一定要高额投资吗	321
9.7 如何提高信息系统的应用效率	322
9.8 如何加强计算机信息保密管理	323
9.9 信息化基础建设应注意哪些问题	323
9.10 产品研发信息化应注意哪些问题	324
9.11 生产制造信息化应注意哪些问题	324
9.12 企业管理信息化应注意哪些问题	325
9.13 企业商务信息化应注意哪些问题	325
9.14 企业信息系统集成应注意哪些问题	326
9.15 在企业信息化中需要弘扬哪些精神	326
附录 企业信息化员工常用软件介绍	328
参考文献	350
术语表	352

第 1 章 总 论

本章介绍了现代制造企业的主要特征、基本活动、组织结构、生产类型和面临的挑战；阐述了现代制造企业信息化的基本内容、相互关系、发展阶段和实现模式；论述了现代制造企业信息化战略的定义、目标、任务和地位；探讨了企业信息化总体规划、团队建设、方法运用、项目管理、持续投资等重要策略问题。

1.1 现代制造企业概述

现代制造企业是一个复杂系统，人力、资金、物资、能源和信息是这一系统的输入，而有形的产品和无形的服务则是系统的输出。企业通过产品研发、生产制造、企业管理和商务等活动将产品制造出来，并连同各种服务一起送达客户。这些活动都有着明确的目的性、整体性、有序性、动态性。本节介绍现代制造企业的主要特征、基本活动、组织结构、生产类型和面临的挑战。现代制造企业的这些基本属性是企业信息化的基础，了解这些知识是企业信息化所必需的。

1.1.1 现代制造企业的主要特征

现代制造企业是用现代科学技术武装起来的制造企业，是现代科学技术与制造业相结合的产物。现代制造企业与传统制造企业一样，是一种实物经济形态。它包括两大类：一是高新技术产业中的制造企业，如半导体、计算机、生物制药和航空航天等制造企业，它们是高新技术发展成熟而形成的新型制造业形态；二是采用了先进制造技术的制造企业，它们是传统产业通过先进制造技术改造提升后的一种产业形态，如汽车、船舶、机车车辆、钢铁、石油等制造企业。这两大类企业都是现代制造企业的典型形态。

现代制造企业一般应具备如下主要特征：

(1) 采用了以现代信息技术为重要支持手段的先进制造技术，产品科技含量和附加值较高。

20 世纪 80 年代末到 90 年代初，美国在对本国制造企业面临的机遇和挑战进行深刻反省后，首先提出了发展“先进制造技术”(AMT)，积极吸收电子、信息、机械、能源及现代管理领域新成果，将其综合运用于制造企业的产品设计、制造、管理和销售服务全过程。欧洲及亚洲一些新兴工业化国家不甘落后，纷纷制定本国振兴制造业和发展先进制造技术的计划。采用先进制造技术的企业普遍取得了明显的效率和效益。如新产品研发过程中采用计算机辅助设计、分析、制造等先进手段，可以大幅度提高研发效率和质量。采用计算机控制技术将普通机床提升为数控机床后价值可成倍提高，加工精度、效率也明显提高。