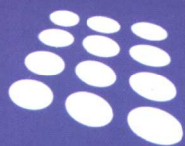


www.phei.com.cn



*The present
manufacturing
industry*

现代制造业 信息化建设实务

席丹 王亚宁 等编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

现代制造业信息化 建设实务

席 丹 王亚宁 等编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • **BELJING**

内 容 简 介

本书以全国制造业信息化工程为大背景,以武汉市制造企业的信息化实践为典型案例,结合大量的数据和图表,通过对该地区不同规模企业信息化实施的情况及特点进行分析,从中挖掘不同规模企业实施信息化的规律、重点及难点;同时结合钢铁、烟草、光电子、机械和汽车零部件等五个具有优势的产业出发,分析行业特点、总结行业信息化需求,提出行业企业建设信息化的思路。

本书既可作为制造业企业进行信息化规划、选型、实施的参考资料,也可为信息化领域的软件供应商、咨询顾问、政府信息化主管提供参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

现代制造业信息化建设实务/席丹编. —北京:电子工业出版社, 2005.11

ISBN 7-121-01930-2

I. 现… II. 席… III. 信息技术—应用—制造业—工业企业管理—中国 IV. F426.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 131054 号

责任编辑:赵 平

特约编辑:张 艳

印 刷:北京市顺义兴华印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×980 1/16 印张:12.25 字数:307.2 千字

印 次:2005 年 11 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定价:25.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

编 委 会

顾 问 李培根 陈定方

主 编 席 丹 王亚宁

副 主 编 黄 培 付承桂 汪东喜

执行编辑 李 翔 吴 翔

编 委 胥 军 杜 玮 黄 娟

蒋汉桥 韩 涛 陈同江

前 言

中国正在从制造业大国向制造业强国跨越，未来相当长一个时期内，中国国家竞争力的比较优势仍然在制造业。以信息化带动工业化，发挥后发优势，这是中国确立的制造业发展的国家战略。企业信息化也是我国制造企业在日益激烈的市场竞争中获得比较优势，实现跨越式发展的重要手段。

“十五”期间国家科技部会同有关部委，在“九五”CAD/CIMS应用推广的基础上，组织实施的以数字化设计、数字化加工、数字化管理、数字化装备和数字化企业为主要内容的“制造业信息化工程”是国家科技部面向国民经济建设的主战场。围绕制造业和经济发展的需求，整合科技资源、加快信息技术向传统产业渗透，是落实“以信息化带动工业化”战略的重要举措。

信息化是提升企业竞争力的利器，很多制造企业对信息化有着非常迫切的需求。但在实践中发现，制造企业在信息化建设中急需了解以下内容：

- 信息技术的发展及其应用现状；
- 如何进行企业的信息化规划；
- 如何选择符合企业特点的信息化系统；
- 如何保证企业信息化项目成功实施；
- 如何正确地评估信息化建设带来的效益；

⋮

另一方面从政府主管部门的角度也需要了解：

- 如何营造信息化建设的外部环境；
- 如何更好地推进企业的信息化建设；
- 如何发挥示范企业的示范作用；
- 如何平衡好政府牵头与企业自发行动的关系；

⋮

因此，在制造业信息化专项的推进过程中，需要从相对中立、客观的角度来分析和评价制造业信息化的实施情况，为企业和政府提供相应的依据。

目前市面上关于信息化的书籍很多，但这些书大多都偏重于单元系统理论和技术领域的研究，如CAD、PDM、ERP、SCM等，不少书籍也提供了很多的案例，但其案例分析仅仅注重于技术和案例本身，没有从案例企业所处的行业、企业的规模以及需求特点等角

度去归纳和总结其中的规律，引导企业思考如何从整体上构建自己的信息化系统，缺少从宏观方面来分析政府推动与环境营造的思路与方法，也很少有相关书籍能够结合大量具体的企业实际应用情况和过程进行分析和比较。

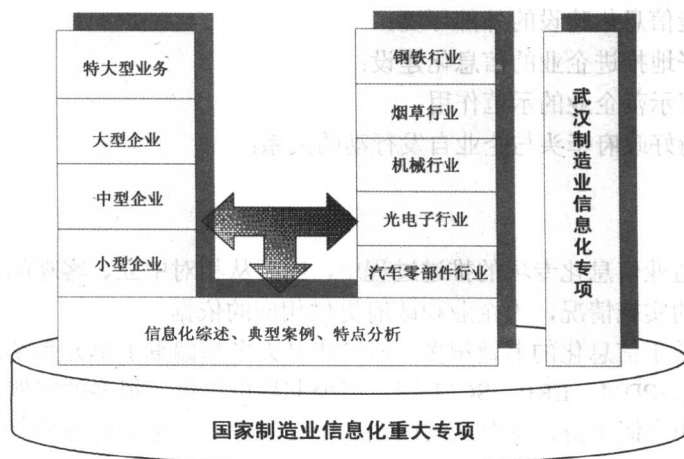
因此，本书将撰写的视角浓缩到一个特定的区域，全国 47 个国家级制造业信息化工程示范城市之一，中国华中地区工业重镇——武汉。武汉市制造业发达、行业分布广泛、信息化建设工作发展迅速，通过对武汉地区不同规模企业信息化实施的情况及特点进行分析，从中挖掘不同规模企业实施信息化的规律、重点及难点；同时结合钢铁、烟草、光电子、机械和汽车零部件等五个具有优势的产业，分析行业特点、总结行业信息化需求，提出行业企业建设信息化的思路；从大量成功案例中为广大的制造企业的信息化规划和实施提供参考。

本书有三个方面的特点：

第一、本书以全国制造业信息化工程为大背景，以武汉市制造企业的信息化实践为典型案例，结合大量的数据和图表，从企业规模（特大型企业、大型企业、中型企业和小型企业）和行业特点（钢铁、烟草、光电子、机械及汽车零部件）两个视角深入浅出地分析了不同类型制造企业在实施信息化过程中的异同、重点难点及内在规律。

第二、本书以案例为核心，重点描述了各案例的信息化建设过程，对各类型以及各行业的企业在信息化建设过程中有很高的指导性，企业可以从中找到自身所处的类型、行业以及特点，从而指导自身的信息化建设。案例是最好的学习工具，所有企业都可以通过这些案例借鉴经验，吸取教训，避免不必要的失误，让企业在实施信息化的过程中少犯错误、少走弯路。

第三、本书还结合武汉市在制造业信息化推进工作中富有创造性的实践，从信息化环境的建设、平台的搭建等方面重点介绍了武汉市在推动企业信息化建设方面的经验、教训和反思，生动客观地反映了武汉市推进企业信息化的总体思路，对各级政府部门在如何推进、如何帮助企业信息化建设工作方面具有很强的借鉴性。



本书的撰写得到了武汉市科技局、武汉钢铁（集团）公司、武汉烟草（集团）有限公司、武昌造船厂、烽火通信科技股份有限公司、中国长江航运集团电机厂、长飞光纤光缆有限公司、武汉蒂森克虏伯中人激光拼焊有限公司、武汉市制造业信息化生产力促进中心（e-works）等单位的大力支持，提供了大量翔实的第一手材料，借本书出版之际，对参与本书撰写的相关人员所付出的辛勤工作表示感谢。

由于本书涉及的内容较多，时间仓促，难免存在不足之处，衷心地希望广大读者批评指正。

编 者

2005 年 10 月

目 录

第一章 信息化是中国现代制造业发展的核心	(1)
第一节 “信息化”与“工业化”	(1)
第二节 制造业信息化的特点	(3)
一、制造业信息化的含义	(3)
二、信息时代的制造业特点转变	(3)
第三节 信息化对工业化的带动作用	(4)
一、信息化对工业的影响是社会实验与学习的过程	(4)
二、信息技术是提升和改造工业的重要手段	(5)
三、信息技术实现知识管理	(6)
四、信息化带动工业化的实现途径	(7)
第四节 国家推进制造业信息化的重大举措	(7)
一、省市示范工程	(8)
二、关键技术产品研发及应用	(9)
第二章 信息化打造制造业工业重地	(13)
第一节 中部崛起, 武汉为首	(14)
第二节 经济腾飞, 制造为先	(15)
第三节 信息化是现代制造业的基础	(18)
第三章 信息化, 制造业发展的基石	(21)
第一节 武汉市制造业信息化发展综述	(21)
第二节 特大型制造业信息化发展分析	(22)
一、武汉特大型制造业发展现状	(22)
二、特大型制造业信息化发展情况	(22)
三、特大型企业信息化应用特点分析	(27)
四、案例分析: 武钢——中国钢铁行业信息化典范	(29)
五、特大型企业实施信息化的建议	(40)
第三节 大型制造业信息化发展分析	(44)
一、武汉大型制造业信息化发展现状	(44)
二、大型企业信息化应用特点分析	(44)

三、案例分析：信息化传承烽火燎原	(49)
四、大型企业实施信息化系统的建议	(59)
第四节 中型企业信息化发展分析	(65)
一、武汉中型制造业企业信息化发展综述	(65)
二、武汉中型企业信息化应用特点分析	(66)
三、案例分析——长航电机，中型国企的技术信息化之路	(69)
四、中型企业实施信息化系统的建议	(77)
第五节 小型企业信息化发展分析	(79)
一、武汉小型制造业企业信息化发展综述	(79)
二、小型企业信息化应用特点分析	(79)
三、小型企业实施信息化系统的建议	(82)
第四章 重点行业信息化发展分析	(85)
第一节 钢铁行业信息化发展分析	(85)
一、钢铁行业信息化发展综述	(85)
二、案例分析：武钢信息化案例分析	(86)
三、钢铁企业信息化特点分析	(86)
第二节 烟草行业信息化发展分析	(91)
一、烟草行业信息化发展综述	(91)
二、案例分析——思想有多远，我们就能走多远	(92)
三、烟草行业信息化特点分析	(99)
第三节 光电子行业信息化发展分析	(103)
一、光电子行业信息化现状综述	(103)
二、案例分析——长飞光纤 ERP 项目	(105)
三、光电子行业信息化特点分析	(110)
第四节 机械行业信息化发展分析	(114)
一、机械行业信息化发展现状综述	(114)
二、案例分析——武昌造船厂机械制造分厂信息空间项目	(115)
三、机械行业信息化特点分析	(122)
第五节 汽车零部件行业信息化发展分析	(126)
一、汽车零部件行业信息化现状综述	(126)
二、案例分析——武汉蒂森克虏伯中人激光拼焊有限公司	(126)
三、汽车零部件行业信息化特点分析	(130)
第五章 中介服务——武汉制造业信息化成功保障	(133)
第一节 制造业信息化中介服务机构大有可为	(133)

第二节 创新——铸就武汉市中介服务健康发展	(134)
第三节 武汉市制造业中介服务实践	(135)
一、战略研究及环境营造	(135)
二、深入实际、调查研究	(136)
三、广泛开展第三方咨询服务	(137)
四、制造业公共服务平台建设取得重大成果	(160)
第六章 制造业信息化展望及思考	(163)
第一节 统一认识, 正确处理几个重大关系	(163)
一、制造业与信息化的关系	(163)
二、技术创新与技术服务的关系	(163)
三、应用与示范的关系	(164)
四、政府与企业的关系	(164)
五、自主创新与引进消化的关系	(164)
第二节 解放思想, 用科学的发展观指导制造业信息化工作	(164)
一、整合的理念	(164)
二、特色的理念	(165)
三、公共科技的理念	(165)
第三节 把握态势, 将服务好制造企业作为信息化的中心	(165)
一、把握制造业与信息化的阶段性特征	(165)
二、要把促进制造业的发展放在首位	(166)
三、要踏踏实实地长期实践	(166)
第四节 分类指导, 凸现企业在制造业信息化中的主体作用	(166)
一、企业的需要是一切工作的起点和着力点	(166)
二、企业要成为投资主体、决策主体、实施主体和受益主体	(166)
三、有效益的信息化是制造业信息化的关键目标	(167)
第五节 健全体系、稳定推进技术创新和技术服务	(167)
一、健全技术创新体系, 为制造业信息化提供强大的技术支撑	(167)
二、健全技术服务体系, 实现技术服务市场化、多元化、企业化	(168)
第六节 发挥地方的积极性和创造性, 形成推进工作的良好机制	(168)
一、地方要为制造业信息化的整体规划献计献策	(168)
二、国家要赋予地方政府工作责任、工作条件、工作动力	(168)
三、制造业信息化要与经济工作统一部署、统一检查、统一考核	(169)
附录	(171)
附录 A 《2004-2005 中国制造业 ERP 市场研究报告》摘要	(171)

一、2004 年中国制造业 ERP 产业技术发展综述	(171)
二、2004 年中国制造业 ERP 市场总体分析	(171)
三、2004 年中国制造业 ERP 应用状况	(172)
四、2004 年 ERP 技术的发展情况	(175)
五、2005 年至 2009 年中国 ERP 产业发展趋势分析	(176)
附录 B 《2004-2005 中国制造业 PLM 市场研究报告》摘要	(178)
一、中国 PLM 市场总体分析	(179)
二、二维机械 CAD 市场仍然在继续增长	(179)
三、三维 CAD 技术成为关键的驱动力	(179)
四、CAE 市场逐渐成为应用热点	(180)
五、CAM 市场平稳增长	(180)
六、PDM 市场需求带动技术进步	(180)
七、CAPP 数字化制造需求将迅速增长	(180)
八、电气 CAD 专业应用需求呈增长趋势	(181)

第一章 信息化是中国现代制造业发展的核心

制造业是国民经济重要的支柱产业。在工业化国家,约有四分之一的人口从事制造业,约70%~80%的物质财富来自制造业。制造业是我国国民经济的核心和工业化的原动力,我国制造业工业总产值约占全国GDP的40%以上。走新型工业化道路,大力实施科教兴国战略和可持续发展战略,是我国持续稳定发展的重要举措。

自第一次工业革命以来,全球制造业先后经历了机械化、电气化和信息化三个阶段。信息技术的出现和发展,不仅创造了计算机、通信设备、集成电路等新兴的电子信息产品,而且通过渗透和辐射,使机械、冶金、化工、纺织、服装等传统制造业的生产方式和经营理念发生了革命性的变化。信息化是推动全球制造业进一步发展的强大发动机。制造业信息化技术由于集成了电子信息、自动控制、现代管理与生产制造等多项先进技术,能够同时调控物流、资金流、信息流,促进了产品设计的创新、企业管理模式的创新和企业间协作关系的创新,减少了资源消耗和环境污染,提高了产品质量和劳动生产率,从而大幅度地增强了制造业的竞争力。发达国家的制造业早在20世纪80年代就基本实现了信息化,现在正向高度智能化和网络化方向发展。目前世界各主要国家都在大力推进制造业信息化,以提高国际竞争力。我国必须把握这个大趋势,奋起直追。

伴随中国加入WTO和经济全球化,中国正在成为世界制造业的中心,中国的制造企业面临更加激烈的国际国内市场竞争。如何迅速提高企业的核心竞争力,最重要的一点,就是加快企业的信息化进程,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^①。信息化是我国制造企业加快实现工业化和现代化的必然选择。

第一节 “信息化”与“工业化”

“信息化”与“工业化”是我国目前经济建设的两大主题,“信息化带动工业化”是我国进入现代化建设,迈入小康社会的科学的、必然的选择,是基于我国国情下的正确选择。

工业化是指相对农业来说出现的以工业生产和城市生活占一个国家的主导地位的过程。信息化是指伴随着信息技术的广泛应用而出现的、以信息作为重要的生产和生活资源的一种持续的社会改造和进化过程。以通常的自然逻辑来看,信息化是建立在高度的工业化基础之上的。但是人类发展的道路并不一定是直线型的,也就是说在某些落后地区不必

① 引自《中国共产党第十六次全国代表大会报告》。

完全遵照“先工业化，后信息化”的既定技术发展路线，而是可以将两者结合起来，始终“相互促进、相互影响、相互融合、共同发展”。这也是我国在实践中逐渐总结“信息化带动工业化，工业化促进信息化，走新型工业化道路，实现跨越式发展”的理论基础（如图 1.1 所示）。

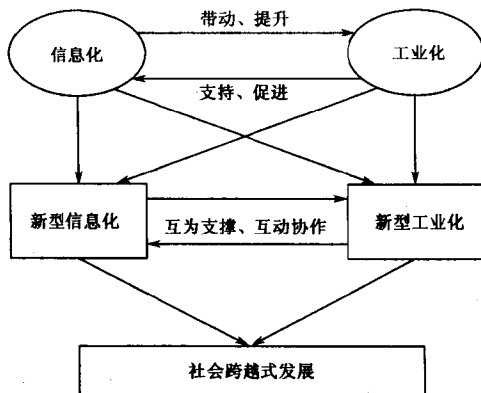


图 1.1 信息化与工业化的关系

社会跨越式发展，并不等于工业化的过程可以直接被跨越。在人口众多、素质不高、社会发展多样化和多层次的情况下，要普遍进入信息社会，工业化是一个必须的过程，而不能被整体上跨越。实现社会跨越发展决不是不要工业化，而是如何协调两者的发展，利用信息化带动工业化的快速发展。

在党的十六大报告中对新型工业化道路的阐述是对信息化带动工业化的精辟论述，指明了信息化、工业化与现代化三者的关系，以及信息化带动工业化的目标。首先就是中国的现代化不能回避或者绕开工业化，对于像我国就业压力大、经济环境复杂、地域广阔和处在发展中的大国来说，没有强大的、坚实的工业基础，就难以确保整个经济体系的安全和健康；其次信息化已经是历史潮流，发展的必然趋势，忽视或绕开信息化来进行现代化，也是不现实的、危险的。那么要实现我国现代化，就必须处理好工业化与信息化的关系。它们的共同目标就是探索出中国新型工业化道路。

我国提出“信息化带动工业化”战略的背景：首先，我国正面临来自信息化与工业化的双重任务。我国现代化已经绕不过信息化和工业化这两个关键阶段，而且必须将它们很好地统一起来。其次，来自我国经济和社会面临转型与发展的双重压力，即从计划经济向市场经济转型，从半工业半农业社会向比较发达的、符合信息时代需求的社会转型。其中需要将工业社会、信息社会和市场经济的多种因素统一于发展的主题中，形成一个混合的、相互促进的社会发展系统。再次，我们还面临来自经济自主与对外开放的矛盾。随着信息化的发展和经济全球化进程的加快，信息、知识、技术和知识产权等要素越来越影响国家的经济发展，因此经济自主与对外开放的矛盾在信息时代将更明显、更剧烈。而要谋求经

济自主和对外开放的平衡,关键是将本国的信息化工作搞上去,同时又要提高本国经济的竞争力。因此,要实现我国经济的跨越式发展,我们必须妥善而谨慎地处理好信息化带动工业化的关系。

第二节 制造业信息化的特点

一、制造业信息化的含义

信息化是指社会经济结构从以物质与能量为重心,向以信息化与知识为重心的转变过程,这是一个长期的发展过程,在这一过程中,要不断地采用现代信息技术,大力发展以信息网络为基础的社会各领域的信息开发利用,从而极大地提高社会劳动生产力。信息化涉及国民经济各个领域,它的意义不仅限于技术革命、产业发展,信息化正逐步上升成为推动世界经济和社会全面发展的关键因素,成为人类进步的新标志。

而制造业信息化涵盖范围很广,涉及许多技术与应用,应用方向大体可以分为技术信息化、管理信息化、基础信息化、工业自动化、先进制造技术等方面,并且随着制造业信息化技术的发展呈现相互渗透、融合的趋势。技术信息化主要包括:CAD、CAPP、CAE、CAM、PDM (PLM) 等相关技术、产品与应用;管理信息化主要包括:OA、ERP、CRM、SCM、MES、BI、BPM、财务、电子商务、企业门户等相关技术、产品与应用;基础信息化主要包括:IT 体系架构、服务器、网络、安全、存储、操作系统、数据库、中间件等相关技术、产品与应用;工业自动化主要包括:数控、PLC、DCS、PC-BASED、RFID、变频器、测控、总线技术、仪表等相关技术、产品与应用;先进制造技术主要包括:并行设计、逆向工程、快速成型、绿色制造、敏捷制造、柔性制造、虚拟制造、网络制造等相关技术、产品与应用。

目前我国制造企业信息化建设的重点集中在基础信息化、技术信息化和管理信息化领域,工业自动化领域在制造业的应用也得到了长足的发展,先进制造技术领域仍在研究和探索当中。

二、信息时代的制造业特点转变

制造业信息化是企业利用现代信息技术、有效开发和利用信息资源的过程,也是企业创新的过程,更是企业的一场管理与技术的革命,它运用 CAD、CAE、CAM、PDM、MRP、ERP、SCM 等先进管理理念和技术手段,实现企业信息流、物流和资金流的有序控制,全面增强企业的竞争力。

信息化是一个过程,与工业化、现代化一样,是一个动态变化的过程。制造业信息化是一个复杂的系统工程,涉及范围广,周期长,能否取得成功,取决于企业的发展战略是

否清晰、对信息化的理解是否正确、一把手是否真正重视、信息化需求是否清晰、信息化总体构架是否明确、基础数据是否准确、实施方案是否得当、产品选型是否合理,以及项目管理能力、资金预算和人才储备等多方面因素。在信息化建设过程中,我国制造企业的研发、生产、经营过程和管理模式将必然面临如下的转变:

- 市场呈现全球化、网络化、无国界化与变化快等特点;
- 信息、技术、知识等无形资产是信息时代的核心生产要素,生产者成为知识性劳动者;
- 企业组织结构呈现网络化与灵活化的特点,创新、柔性、信息和知识生产型企业将是成功的企业;
- 技术向着数字化、智能化、知识化、可视化、柔性化发展;
- 产品呈现智能化、特色化、个性化、艺术化和市场周期短的特点;
- 生产向着智能化与网络化发展,脑力与体力相结合,生产与用户相结合,实现实时敏捷生产与智能生产;
- 企业管理实现信息化、网络化、个性化、知识与柔性管理;
- 企业文化是学习、创新与协同;
- 社会分配按照贡献大小及知识结构分配;
- 经济增长的源泉是知识和信息,是专业化的人力资本;
- 产业结构以知识和信息产业为主,物质生产和服务业为辅;
- 在就业方面,从事信息、知识生产的劳动者就业率高,体力劳动者的失业率提高。

综上所述,随着信息化的深入发展,必然会给我们带来经济和社会生活各个领域的深刻变化。制造业信息化是当今世界发展的大趋势,也是我国产业结构优化升级,实现工业化和现代化、增强国际竞争力与综合国力的关键环节。制造企业信息化是一个系统工程,必须有计划、有组织地实施。

第三节 信息化对工业化的带动作用

一、信息化对工业的影响是社会实验与学习的过程

信息技术的扩散与应用正渗透到每一个工业生产领域。先进数字系统导致了众多产品和服务的生产方式从旧模式向新模式转移。现在愈来愈明显看到,工业时代的“福特模式”(或称为大生产模式)被新模式所取代。特别是先进数字技术的扩散、计算机容量的不断扩大、使用成本的不断下降和网络的普遍应用,加速了“技术经济模式”的重大转移。其变化如表 1.1 所示^①。

^① 根据 Perez.C 和 Boyer R.等人的研究,1991 年。

表 1.1 信息技术条件下的“技术经济模式”变化

序 号	传统工业化思路	信息化改造工业化思路
1	能量密集型	信息密集型
2	标准化	根据客户需求定制
3	相当稳定的产品组合	快速变化的产品组合
4	精密的厂房和设备	灵活生产系统
5	自动化	系统化
6	单一的公司结构	网络型结构
7	等级式管理结构	平等式管理结构
8	部门式	一体化
9	提供服务型产品	配备产品服务型
10	集中型	分散型
11	专项技能	多项功能
12	很少的培训需求	不间断的培训和再培训
13	竞争性对手关系, 可根据共同的协议达成暂时的休战状态	朝着长期的共同协商、参与的工业关系方向发展
14	政府进行控制和计划, 有时甚至还拥有所有权	政府提供信息、制定规则、负责协调、长远规划
15	充分就业	积极型社会
16	强调雇佣全职工作的成年男性工人(16~65岁)	工作时间更加灵活, 包括雇佣半日制工人和退休工人

二、信息技术是提升和改造工业的重要手段

信息化使先进国家的发展模式出现了重大变化, 人类最前沿的发展重心正在从以工业化主导转变为以信息化为主导。以美国为代表的发达国家, 其信息化发展呈现出了以下几个方面的特征: 信息技术迅猛发展, 取代工业技术成为社会技术体系的基础技术; 信息产业形成并崛起为社会第一大产业部门, 深刻地改变了社会产业构成; 信息技术渗透到传统产业中, 使传统产业信息化程度越来越高; 以物质、能源、资本投入为主的工业经济, 开始转变为以知识和信息投入为主的知识经济或信息经济形态; 社会生活正走向高度信息化, 工业主义所产生的生活方式、思想文化、社会观念等都在逐渐发生变化。

在西方发达国家, 工业化仍然是社会生产的基础, 但即使工业化本身也吸收了很多的信息化要素, 已经不再是传统意义上的工业化了。传统工业化的最突出的特点是机械化大生产, 而信息技术的发展使工业化的内涵不断发生新的变化。从 20 世纪 80 年代开始, CAD、CAE、CAM 等技术的应用, 20 世纪 90 年代又发展出 CIMS、MRPII、ERP、SCM 等, 以及敏捷制造、并行制造、网络制造、电子商务等新的工业生产方式更是层出不穷。无论哪种信息技术的应用, 其实质都是在生产过程中加入了信息处理和控制在能力, 通过信息技术对生产设备和流程的控制来提高生产过程的准确性、灵活性、高效性。信息技术的渗透应用使传统工业生产的面貌发生了巨大变化, 工业现代化的最新涵义是结合信息化的工业化。信息化对提高企业核心竞争力的潜在贡献如表 1.2 所示。

表 1.2 信息化对提高企业核心竞争力的潜在贡献

序 号	传统工作中常见的问题	先进制造技术对制造业的潜在贡献
1	按计划引进新产品	CAD、CAPP、CAE、CAM等技术的应用缩短设计周期（控制更严格、柔性制造、工厂间的平滑流动、减少中间环节时间）
2	按照高质量标准生产	通过自动检测和测试、更好的生产信息和更精良的工业过程控制，全面提高产品的质量
3	不能按时交付	设计和制造阶段的流程更平滑、更加可预测，使得产品的交付时间更准
4	生产周期长	柔性生产技术减少了装配时间和其他中间环节，使产品在工厂中的流动更平滑、更快捷
5	材料成本高且不断上涨	企业资源计划（ERP）减少了原材料、生产过程和最终产品的成本
6	很难进行销售预测	以计算机为基础的系统对变化的信息反应更快捷，更好的数据挖掘技术使销售预测更准确

但要从这些技术中获利，还要不断地进行组织化的学习，其作用和在硬件、软件以及人力资源开发方面的投资一样重要。

三、信息技术实现知识管理

信息化改造工业，不仅是对机器、技术和产品的改造，而且还需要对最具活力的生产要素——人，进行改造，因为人的作用和组织方式是成功地引进技术创新的关键因素。组织化学习是一个通过组织获取隐含经验类知识和经验的过程，是一个连续循环的探索过程，学习过程还包括实验、经验、反思和概念化等环节。在这个过程中寻找新的经验，扩散这些经验，达成共同的认识，促进知识转移。

目前工业化国家的许多公司正在完成这个循环过程，它们正在加强在组织内部建立“学习的能力”。组织化的学习可以简单地采用现有的技能和组织化行为，或者在引进综合信息系统时进行根本改变。而这种综合信息系统可以促进技术扩散，缩短生产周期，促进产品质量的提高，允许更大的灵活性并依据库存节约成本。信息技术促进下的新组织与管理如表 1.3 所示^①。

表 1.3 信息技术促进下的新组织与管理

序 号	技术方法	描 述
1	全面质量管理（TQM）	采用严格控制和保证产品质量的技术，强调零缺陷，关注客户需求进行不断改进
2	精益制造（Lean）	采用注重低/无浪费的制造技术，强调协同配合、不断改进、减少浪费
3	不断改进	技术设计要能够不断增加创新
4	蜂窝状/集中制造	注重特殊用户/产品细分的操作，强调协同配合、不断改进

① 《Bessant 修改版》，1996 年。