

The Function of ICT in the
Development of
Regional Economy

信息化与区域经济发展

——推进地方信息化与工业化深度融合

金江军 刘古权 杨汉东 编著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

The Function of ICT in the
Development of
Regional Economy

信息化与区域经济发展

——推进地方信息化与工业化深度融合

金江军 刘古权 杨汉东 编著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

信息化与区域经济发展/金江军, 刘古权, 杨汉东编著.
—北京: 经济管理出版社, 2011.3

ISBN 978-7-5096-1345-0

I. ①信… II. ①金… ②刘… ③杨… III. ①信息
化—作用—区域经济发展—研究—中国 IV. ①F127

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 050756 号

出版发行: 经济管理出版社

北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 11 层

电话: (010) 51915602 邮编: 100038

印刷: 北京银祥印刷厂

经销: 新华书店

组稿编辑: 何 蒂

责任编辑: 杜 菲

技术编辑: 杨国强

责任校对: 蒋 方

720mm×1000mm/16

20.25 印张 342 千字

2011 年 5 月第 1 版

2011 年 5 月第 1 次印刷

定价: 48.00 元

书号: ISBN 978-7-5096-1345-0

·版权所有 翻印必究·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部
负责调换。联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974 邮编: 100836

序

2008年，我国大部制改革后成立了工业和信息化部。为了贯彻中共十七大提出的“大力推进信息化与工业化融合（两化融合）发展，构建现代产业体系”的战略任务，工业和信息化部将推进两化融合作为一项重点工作，在全国范围做了部署。

从两年多的实践来看，两化融合对于促进工业发展转型、经济发展方式转变具有重大作用，主要体现在两大方面：一是利用现代信息技术改造传统产业，促进产业结构升级；二是在融合过程中催生出新产业，形成新的经济增长点，促进产业结构优化。后者主要体现在发展支撑两化融合的生产性服务业。

许多生动案例证明，两化融合促进企业的生产经营管理发生了明显的甚至是根本性的变化，企业的经济社会效益、整体素质，特别是适应市场环境变化的反应能力有了大幅度提升，形成了新的竞争力。与此同时，企业两化融合也促成了行业内部、行业上下游之间的协作，提高了整体供应链的运行效率，形成了产业整体竞争力。

企业是区域经济发展的主体，企业和行业竞争力提升，对促进区域经济的发展将起到关键作用。我们可以从点、线、面多层次、多角度去认识两化融合的重大意义。

青年学者金江军从2008年初就开始了两化融合研究，主持过一些两化融合研究课题，编制过一些地方的两化融合发展规划。可以看出，《信息化与区域经济发展》一书反映了他三年来的实践总结和研究成果，体现出了理论与实践相结合的追求。

《信息化与区域经济发展》初步建立了两化融合体系框架，提



出“四个方面、三个层次”的结构：两化融合要着力在技术、产品、业务、产业四个方面推进与信息化的融合，要从区域、行业、企业三个层次推进。

该书充分反映了新技术、新产品的发展动向，论述了物联网、云计算技术在工业领域的应用，介绍了智能家居、智能家电、LED、太阳能光伏等产品的发展，阐述了工业电子、工业软件、工业信息服务业现状、问题及对策，分析了全程电子商务及典型案例，提出了两化融合发展水平评估方法。总的来说，该书结构比较清晰，内容丰富而实用，值得各地工业和信息化主管部门人员、企业管理人员、高校师生等读者参考。

国家信息化专家咨询委员会委员

2011年3月18日

前 言

信息化与工业化融合（以下简称两化融合）是走有中国特色新型工业化道路的必然选择，是调整经济结构、转变经济发展方式的必然要求，是促进工业转型升级的重要举措，是构建现代产业体系的有效途径，是贯彻落实科学发展观的具体体现。

党中央、国务院高度重视推进两化融合工作。2007年10月，中共十七大报告提出了“全面认识工业化、信息化、城镇化、市场化、国际化深入发展的新形势新任务……大力推进信息化与工业化融合，促进工业由大变强”。2011年3月公布的《国民经济和社会发展规划第十二个五年规划纲要》提出了“推动信息化和工业化深度融合”。

目前，推进两化融合已成为全国各级工业和信息化主管部门的重点工作。不少领导干部及工作人员希望有一本全面、系统阐述两化融合的读物。为此，笔者在3年多来的两化融合研究和咨询工作基础上，编写了本书，希望为两化融合推进工作贡献一点力量。

本书首先阐述了两化融合的基础理论、发展历程、重大意义，然后从技术融合、产品融合、业务融合、产业衍生四个方面及区域、行业、企业三个层次对两化融合进行了全面论述，介绍了第一批国家级两化融合试验区建设情况，分析了信息化与原材料工业、消费品工业、装备工业融合现状、重点和典型案例，阐述了中小企业信息化、全程电子商务、企业专利信息利用方法。最后提出了两化融合发展水平评估方法，从组织、政策、资金、人才、交流与合作5个方面论述了如何建立和完善两化融合保障体系。



一批地方两化融合主管部门和信息化成效明显的工业企业为本书的撰写提供了丰富的素材。国家信息化专家咨询委员会委员高新民老师、中共中央党校李继文教授、国家行政学院李习彬教授、北京大学承继成教授、清华大学程渝荣教授、北京科技大学梅绍祖教授对本书的写作进行了指导，在此一并表示感谢。

两化融合是一个不断发展的过程，由于笔者学识有限，纰漏在所难免，恳请广大读者批评指正。

金江军

2011年2月14日于北京

目 录

第一章 绪论	1
一、两化融合及其理论	1
二、国内外两化融合发展情况	12
三、推进两化融合的重要意义	15
四、产业信息学及其学科建设	17
第二章 技术融合	21
一、微电子技术	21
二、工业控制技术	23
三、计算机辅助技术	28
四、新兴信息技术	34
第三章 产品融合	43
一、机械装备产品	43
二、运载工具产品	45
三、智能家居产品	50
四、节能环保产品	53
第四章 业务融合	57
一、信息化与研发设计的融合	57
二、信息化与生产制造的融合	60
三、信息化与市场营销的融合	66
四、信息化与经营管理的融合	69



第五章 产业衍生	75
一、工业电子产业	75
二、工业软件产业	82
三、工业信息服务业	85
四、产业衍生典型案例	88
第六章 国家级两化融合试验区建设进展	93
一、珠三角地区	93
二、广州市	96
三、上海市	98
四、南京市	101
五、重庆市	103
六、青岛市	107
七、唐山市	109
八、呼包鄂乌地区	110
九、小结	113
第七章 原材料工业的两化融合	115
一、石油化工行业的两化融合	115
二、钢铁行业的两化融合	120
三、有色金属行业的两化融合	124
四、建材行业的两化融合	128
五、原材料工业两化融合推进思路	131
第八章 装备工业的两化融合	133
一、机械工业的两化融合	133
二、汽车工业的两化融合	140
三、船舶工业的两化融合	147
四、装备工业两化融合推进思路	152

第九章 消费品工业的两化融合	155
一、纺织服装行业的两化融合	155
二、食品饮料行业的两化融合	165
三、医药行业的两化融合	171
四、家电行业的两化融合	177
五、消费品工业两化融合推进思路	182
第十章 信息化与生产性服务业的融合发展	185
一、生产性服务业概述	185
二、制造业与服务业的融合发展	190
三、信息化与现代物流业的融合发展	194
四、信息化与工业设计业的融合发展	198
第十一章 中小企业信息化之路	203
一、中小企业信息化的重要性	203
二、中小企业信息化发展现状	207
三、中小企业信息化存在问题	213
四、中小企业信息化对策建议	217
第十二章 全程电子商务及应用	223
一、电子商务发展现状及趋势	223
二、B2B 电子商务及其主要模式	225
三、全程电子商务	228
四、全程电子商务典型案例	233
第十三章 企业专利信息利用	243
一、专利信息服务体系概述	243
二、企业专利信息利用	250
三、国外专利信息服务体系经验借鉴	260
四、专利信息服务体系建设对策	268



第十四章 两化融合发展水平评估方法	273
一、国外企业信息化评价方法介绍	273
二、国内两化融合评估方法介绍	278
三、两化融合评估的三个层次	287
第十五章 两化融合的保障体系	291
一、两化融合组织体系	291
二、两化融合政策体系	295
三、两化融合资金体系	299
四、两化融合人才体系	305
五、两化融合交流与合作体系	308
参考文献	311

第一章 绪论

中国资源和环境约束问题日益突出，工业转型升级迫在眉睫。现实形势要求中国工业化不能再走发达国家先工业化后信息化的老路，必须根据中国的实际情况探求新的发展模式。为此，2007年，中共十七大报告提出了“大力推进信息化与工业化融合，促进工业由大变强”。实践表明，大力推进信息化与工业化融合（以下简称两化融合）可以转变经济发展方式，促进工业转型升级，建立现代产业体系，推动“中国制造”向“中国智造”、“中国创造”发展。

一、两化融合及其理论

（一）两化融合的定义

两化融合是指电子信息技术广泛应用到工业生产的各个环节，信息化成为工业企业经营管理的常规手段。信息化进程和工业化进程不再相互独立进行，不再是单方的带动和促进关系，而是两者在技术、产品、管理等各个层面相互交融，彼此不可分割，并催生工业电子、工业软件、工业信息服务业等新产业。两化融合是工业化和信息化发展到一定阶段的必然产物。

两化融合发展的特征是全方位、多层次、跨领域、一体化。信息化不只是与某个门类工业融合，而且是与所有工业门类都融合。信息化不只是与工业企业的某个环节融合，而且是与采购、设计、生产、销售、客服等多个环节融合。两化融合不仅体现在技术、产品层面，还体现在管理、产业层面。此外，两化融合把生产和管理紧密地结合起来，实现管控一体化。



1. 两化融合的四个方面

信息化与工业化主要在技术、产品、业务、产业四个方面进行融合。也就是说，两化融合包括技术融合、产品融合、业务融合、产业衍生四个方面，如图 1-1 所示。

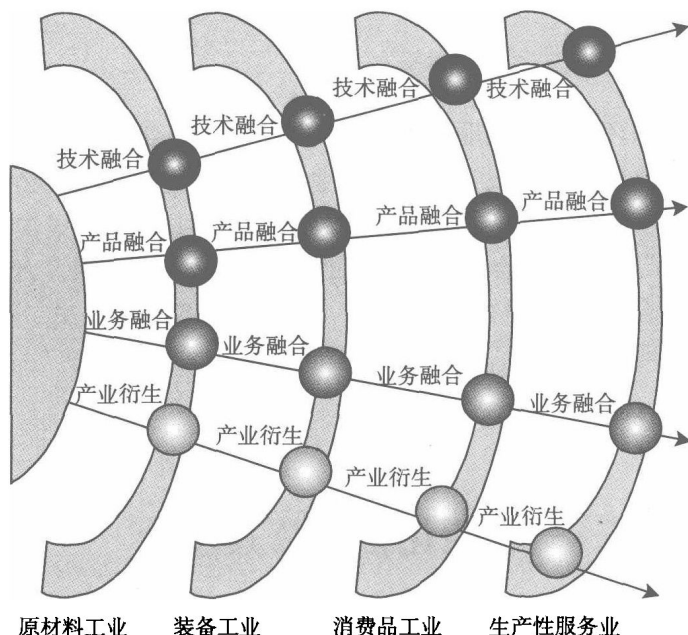


图 1-1 两化融合的四个方面

(1) 技术融合是指工业技术与信息技术的融合，产生新的技术，推动技术创新。如汽车制造技术和电子技术融合产生的汽车电子技术，工业和计算机控制技术融合产生的工业控制技术。

(2) 产品融合是指电子信息技术或产品渗透到产品中，增加产品的技术含量。如普通机床加上数控系统之后就变成了数控机床，传统家电采用了智能化技术之后就变成了智能家电，普通飞机模型增加控制芯片之后就成了遥控飞机。信息技术含量的提高使产品的附加值大大提高。

(3) 业务融合是指信息技术应用到企业研发设计、生产制造、经营管理、市场营销等各个环节，推动企业业务创新和管理升级。如计算机管理方式改变了传统手工台账，极大地提高了管理效率；信息技术应用提高了生产自动化、智能化程度，生产效率大大提高；网络营销成为一种新的市场营销方式，受众大量增加，营销成本大大降低。



(4) 产业衍生是指两化融合可以催生出的新产业,形成一些新兴业态,如工业电子、工业软件、工业信息服务业。工业电子包括机械电子、汽车电子、船舶电子、航空电子等;工业软件包括工业设计软件、工业控制软件等;工业信息服务业包括工业企业 B2B 电子商务、工业原材料或产成品大宗交易、工业企业信息化咨询等。

2. 两化融合的三个层次

推进两化融合要从宏观、中观、微观三个层次进行,即从区域、行业、企业三个层次来推进两化融合。

(1) 在区域层次。主要是各级地方工业和信息化主管部门制定两化融合政策,编制两化融合发展规划,组织开展两化融合试验区、示范区等建设,组织实施一批两化融合项目,开展两化融合培训和交流等。工业和信息化部已批准上海市、重庆市、广州市、南京市、青岛市、珠江三角洲地区(简称珠三角地区)、呼包鄂乌地区(呼和浩特—包头—鄂尔多斯—乌海)、唐山市暨曹妃甸作为国家级两化融合试验区。目前,许多省市都已编制或正在编制两化融合发展规划,制定推进两化融合的工作计划并组织实施。

(2) 在行业层次。主要是各级地方工业和信息化主管部门推进信息化与本地支柱产业、重点产业的融合发展,各大行业协会开展两化融合宣传、培训,发掘、总结、提升、推广两化融合典型经验,开展本行业两化融合评估工作,对本行业企业信息化进行指导。工业和信息化部先后批准两批共 128 个“国家新型工业化产业示范基地”,其中第一批 62 个,第二批 66 个。这些基地涵盖电子信息、石油化工、汽车摩托车、船舶、航空航天、生物医药、装备制造、钢铁、有色金属、纺织、家电等行业。工业和信息化部与有关行业协会联合开展了钢铁、化肥、重型机械、轿车、造纸、棉纺织、肉制品加工 7 个行业的两化融合发展水平评估工作。

(3) 在企业层次。主要是围绕工业产品研发设计、生产过程控制、企业管理、市场营销、技术改造等环节推进两化融合。工业和信息化部中小企业司从应用的角度推进中小企业信息化,组织实施中小企业信息化工程。2010 年,工业和信息化部中小企业司组织编制了《中国中小企业信息化服务市场调查和发展报告》,组织开展了中小企业信息化发展指南前期研究,组织实施了中小企业健康成长计划、百万中小企业信息化体验计划、育林计划等,组织建设了一批中小企业信息化公共平台。



表 1-1 国家推进两化融合的三个层次

层次	含义	工业和信息化部开展的相关工作	典型抓手
区域	地方政府推进两化融合	国家级两化融合试验区	开展两化融合试验区、示范区建设
行业	信息化与行业融合发展	国家新型工业化产业示范基地、重点行业两化融合发展水平评估	建设行业信息化公共服务平台
企业	企业信息化建设	中小企业信息化工程	组织企业申报两化融合试点示范项目

3. 对两化深度融合的理解

自 2007 年 10 月中共十七大提出“大力推进信息化与工业化融合”以来，时隔 3 年，2010 年 10 月，中共十七届五中全会提出了“推动工业和信息化深度融合”（以下简称“两化深度融合”）。2010 年 12 月 26 日，工业和信息化部部长苗圩在 2011 年全国工业和信息化工作会议总结讲话中提出，推进两化融合，要在“深度”上下工夫。2011 年 4 月 6 日，工业和信息化部、科技部、财政部、商务部、国有资产监督管理委员会联合印发了《关于加快推进信息化与工业化深度融合的若干意见》。

工业和信息化部信息化推进司司长徐愈认为，坚持深入推进两化融合是实现“十二五”规划总目标的必然要求，“十二五”期间是推进两化深度融合的重要机遇期。他提出了推进两化深度融合的两大任务：一是引导，主要是政策引导、规划引导、标准引导和投资引导；二是服务，主要是信息技术服务支撑。推进两化深度融合应遵循三项原则：一是集中力量办大事、办要事；二是创新工作方式方法；三是充分发挥地方的主动积极性和力量。他建议创新两化融合发展引导体系，建设两化融合产业服务工程（徐愈，2011）。

工业和信息化部信息化推进司产业信息化处处长王建伟认为，两化深度融合是两化融合深化发展的过程和高级阶段，融合的领域从某些点和局部发展到全面覆盖，从关键环节发展到全流程集成，从企业个体发展到产业链和区域集群整合，融合的层次也从资源利用和业务创新发展再到组织结构优化和战略变革引领。他指出了两化深度融合的 6 个切入点：产品品种质量创新和沿生命周期服务延伸、企业管控一体、产业链集成、生产性服务业壮大、新一代信息技术产业发展、国民信息化素质提升。他认为加快推进两化深度融合仍要围绕信息技术改造提升传统产业、新型业态培育和发展壮大生产性服务业三大主线，着力于自主创新、资源配置和转型发展，激发企业两化深度融合的内在需求和内生动力，加大对信息技术改造的支持力度，大力发展



工业软件、新一代信息技术，建立并完善信息化服务体系。两化深度融合要分层次、有重点、成体系，要按照企业不同规模分类推进（王建伟，2011）。

从两化融合发展趋势看，两化深度融合的重点方向如下（金江军，2011）：

（1）从产品的角度推进两化融合，提高产品的信息技术含量、智能化水平和附加值。

（2）从产业集群的角度推进两化融合，提高集群内中小企业信息化的整体水平，发挥行业龙头企业对中小企业的带动作用。

（3）从集成应用的角度推进两化融合，促进企业的信息共享和业务协同，包括企业内部部门的协同和与产业链上下游企业的协同。

（4）从新技术应用的角度推进两化融合，在工业领域推广物联网技术，发展工业物联网；建设面向工业企业的云计算、云服务平台。

（5）从两业融合的角度推进两化融合，即围绕先进制造业和现代服务业融合推进两化融合，把两化融合作为制造业服务化、服务业产品化的重要手段。

（6）从产业衍生的角度推进两化融合，积极培育支撑两化融合的信息化服务业，如工业软件研发、电子商务服务、企业信息化咨询等。

4. 两化融合的相关概念

两化融合是工业化发展高级阶段的一种提法，也是信息化发展新阶段的提法。与两化融合的相关概念有企业信息化、新型工业化、现代产业体系、新经济。

（1）企业信息化。是指企业将信息技术手段应用到研发设计、生产制造、经营管理、市场营销等各个领域的过程。

两化融合与企业信息化是有区别的。推进两化融合是政府的行政工作，而企业信息化建设是企业的市场行为。政府的作用是引导、指导企业信息化建设，而不是替企业开展信息化建设，否则就越俎代庖了。各级工业和信息化主管部门在推进两化融合过程中，既不能错位，也不能越位。

（2）新型工业化。2002年11月，中共十六大提出“走新型工业化道路”，为转变经济增长方式指明了方向。新型工业化是指科技含量高、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工业化。新型工业化道路是在总结世界各国工业化经验教训的基础上，从我国国情出发，根据信息时代实现工业化的要求和有利条件提出的，对于加快我国工业化和现代化进程，必将产生积极的推动作用。



与传统工业化相比,新型工业化的“新”主要表现在三个方面。①发达国家都是在工业化之后推进信息化的。我国是个发展中国家,近年来信息化发展很快。可以发挥后发优势,在工业化进程中推进信息化,实现信息化与工业化融合发展。②发达国家实现工业化特别是在快速发展时期,大多数是以消耗能源、牺牲环境为代价。我国在工业化过程中,要强调生态建设和环境保护,强调处理好经济发展与人口、资源、环境之间的关系。③在发达国家实现工业化过程中,机械化和自动化是主要着力点,从而导致失业问题的出现。我国的国情是人口多,劳动力成本比较低。这就要求在工业化进程中,处理好资本技术密集型产业与劳动密集型产业的关系、高新技术产业与传统产业的关系、实体经济与虚拟经济的关系,有意识地在推进工业化的同时扩大就业。

推进信息化与工业化融合发展是走新型工业化道路的重要手段。实践证明,两化融合可以提高产品科技含量,提高企业经济效益,减少资源、能源消耗和污染物排放,提高劳动力素质。

(3) 现代产业体系。是指以高科技含量、高附加值、低能耗、低污染、自主创新能力强的有机产业群为核心,以技术、人才、资本、信息等高效运转的产业辅助系统为支撑,以环境优美、基础设施完备、社会保障有力、市场秩序良好的产业发展环境为依托,并具有创新性、开放性、融合性、集聚性和可持续性特征的新型产业体系。

推进信息化与工业化融合发展是构建现代产业体系的重要途径。推进两化融合,可以改造提升优势传统产业,使传统产业向现代产业转变;推进两化融合,可以催生出工业电子、工业软件、工业信息服务业等新的业态,有利于战略性新兴产业的发展;推进两化融合,可以推动先进制造业和现代服务业的发展。

(4) 新经济。是指以高科技、信息、网络、知识为其重要构成部分和主要增长动力的经济。新经济是建立在信息技术革命和制度创新基础上的经济持续增长与低通货膨胀率、低失业率并存,经济周期的阶段性特征明显淡化的一种新的经济现象。

20世纪90年代以来,美国经济出现了“二战”后罕见的持续性的高速度增长。在信息技术部门的带领下,美国自1991年4月份以来,经济增长幅度达到了4%,而失业率却从6%降到了4%,通胀率也在不断下降。如果食品和能源不计在内的话,美国1999年的消费品通胀率只有1.9%,增幅为34