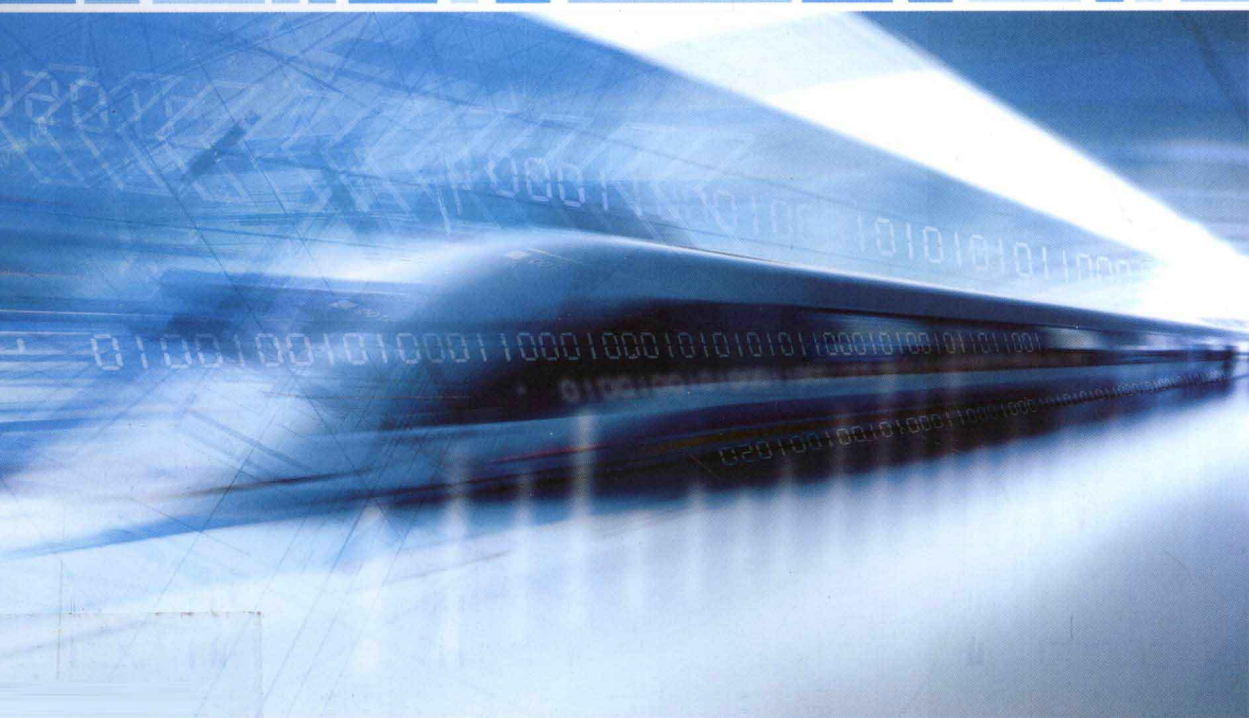


信息化与先进轨道交通装备 制造业融合研究

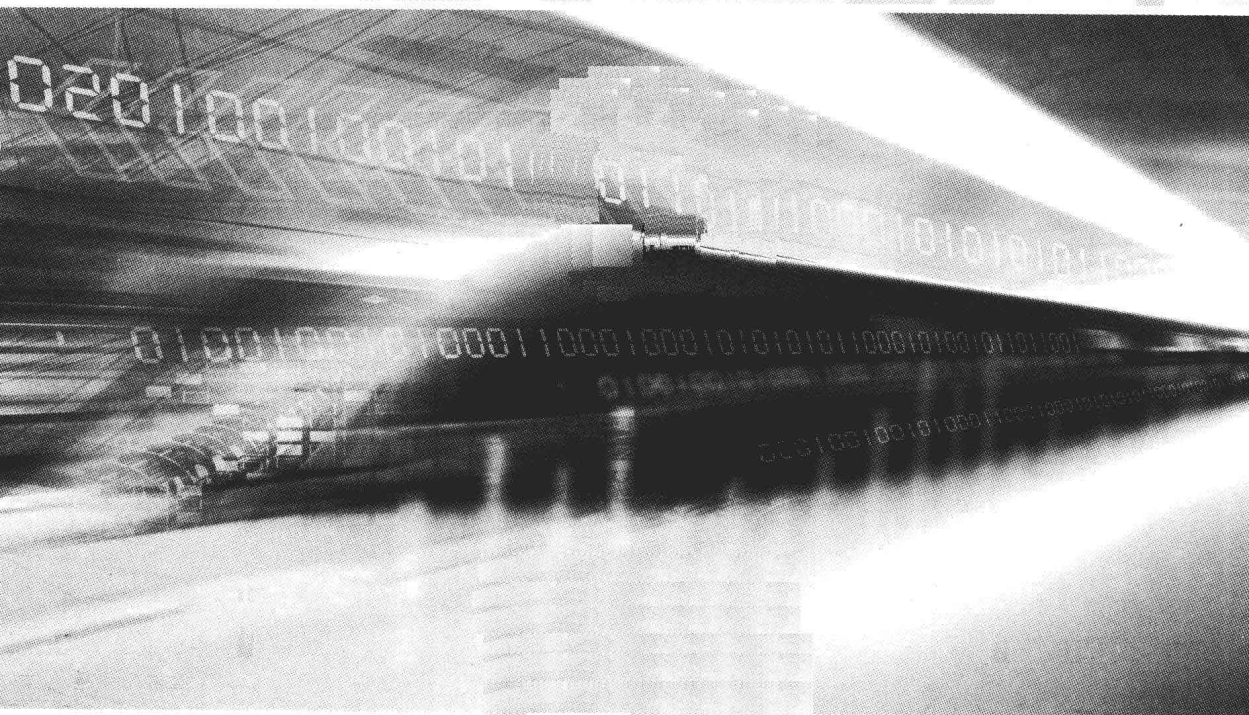
葛继平 黄明 林莉 著



科学出版社

信息化与先进轨道交通装备 制造业融合研究

葛继平 黄明 林莉 著



科学出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

信息化与先进轨道交通装备制造业融合研究/葛继平, 黄明, 林莉著. —北京: 科学出版社, 2012

ISBN 978-7-03-034806-7

I. ①信… II. ①葛… ②黄… ③林… III. ①轨道交通-交通设施-制造业-企业信息化-研究-中国 IV. ①F426.47-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 124846 号

责任编辑: 侯俊琳 李 奕 程 凤 / 责任校对: 张怡君

责任印制: 赵德静 / 封面设计: 楠竹文化

编辑部电话: 010-64035853

E-mail: houjunlin@mail.sciencep.com

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>

骏杰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 8 月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2012 年 8 月第一次印刷 印张: 15

字数: 280 000

定价: 55.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前言

作为国家基础性、战略性产业，装备制造业承担着新时期推进信息化与工业化（简称两化）融合、走新型工业化道路、建设创新型国家的重要历史使命。如何在信息化与工业化融合形势下加快振兴装备制造业，做大做强先进装备制造业？如何抓住机遇提高装备制造业自主创新能力？这成为我国从制造业大国走向制造业强国要解决的重点问题。

本书内容涉及管理学、经济学、高等教育学等相关学科的理论，主要采用理论与实践相结合、跨学科研究、案例分析等方法，对国外信息化与工业化融合模式、特点及其演变进行分析，探讨轨道交通装备制造业信息化的趋势；在此基础上总结西方信息化和工业化融合对我国先进轨道交通装备制造业发展的借鉴与启示；通过对全球先进轨道交通装备制造业发展趋势进行分析，探讨中国先进轨道交通装备制造业信息化和工业化融合的演进过程，从而对整个先进轨道交通装备制造业信息化和工业化融合的演进与发展进行梳理，为两化融合的研究奠定基础；对中国工业化的进程与战略选择进行分析，剖析我国先进轨道交通装备制造业面临的机遇与挑战，从而得出先进轨道交通装备制造业的竞争优势。

本书第一章通过分析工业化的内涵、模式及发展，阐述中国工业化的进程与战略选择，剖析中国先进轨道交通装备制造业的发展与演进。第二章首先对信息技术和信息化理论进行阐述，借鉴信息化与工业化融合的理论基础与国际经验，在此基础上从科学定位、可持续发展等方面提出对我国先进轨道交通装备制造业信息化与工业化融合理念的思考。第三章从国家层面、产业布局层面、企业层面对信息化与工业化融合的动因进行分析，进而形成依托系统经济学理论分析信息化与工业化融合的理论。该理论的提出将为先进轨道交通装备制造



业信息化的发展策略提供借鉴。第四章和第五章从我国先进轨道交通装备制造业信息化建设历程的演进过程和先进轨道交通装备制造业信息化建设的成效两个层面进行系统分析,在此基础上应用价值链理论和钻石模型,对信息化提升先进轨道交通装备制造业竞争优势机理进行分析,阐述先进轨道交通装备制造业信息化的五个层面(战略规划信息化、设计研发信息化、生产过程信息化、管理信息化、协作和服务信息化)的实践,通过对实施效果的分析,总结出信息化与先进轨道交通装备制造业融合的动力机制。第六章主要以大连交通大学为例,对信息化与工业化融合的人才战略进行研究,重点具体分析、探讨信息化与先进轨道交通装备制造业融合的人才培养体系,包括培养效果与发展前景、培养方案和培养计划、产学研合作特色化发展战略、国际化发展战略。第七章通过对我国先进轨道交通装备制造业产业组织形态的S-C-P范式进行实证分析,提出在信息化与工业化融合的趋势下构建模块化生产网络的设想,探讨如何通过产业组织形态的优化来提升企业的核心竞争力,达到资源共享、能力互补、优化格局的效果。本书重点选取了我国先进轨道交通装备制造业的两个龙头企业中国北方机车车辆工业集团公司(简称中国北车)和中国南车股份有限公司(简称中国南车)进行对比,对这两个重点企业的信息化和工业化融合发展状况进行研究,通过对比数据进行数值分析,从统计结果提炼信息化与先进轨道交通装备制造业的规范性和绩效;在此基础上,实证分析先进轨道交通装备制造业信息化与工业化融合的贡献度和融合度,分析存在的问题与不足。

本书通过以上章节的描述,在详细调研和数据对比的基础上,针对信息化与先进轨道交通装备制造业融合过程中存在的不足,提出信息化与中国先进轨道交通装备制造业融合的发展策略建议,提出组织、制度、人才、技术和管理等五个战略,将最终为政府与企业以工业基础为支撑,以信息技术为动力,以工业化与信息化共存的历史性为抽象时点,引导工业社会向信息社会迁移提供参考。

本书为国家社会科学基金项目“推进信息化与先进轨道交通装备制造业融合的研究与实践”(09BJY055)的研究成果,由葛继平教授总策划,提出总体写作框架,黄明和林莉同志负责全书统稿。全书共分七章,各章节的撰写人如下:葛继平(前言),门贵斌、林莉(第一章),黄明、董长宏(第二章),林莉(第三章),

葛继平、林莉、黄明、陈明（第四章），李修飞、林莉（第五章），黄明、董长宏（第六章），李博达（第七章）。最后，由葛继平教授对全书进行审核。

本书在撰写过程中，得到了全国哲学社会科学规划办公室的指导和支持。另外，要感谢中国北车唐山轨道客车有限责任公司和中国北车长春轨道客车股份有限公司有关领导和专家对本书撰写的大力支持。本书对信息化与工业化融合的相关问题进行了细致研究，但由于研究经验较少，相关研究结论和实践结果还有待专家和学者批评指正。

作 者

2011年12月19日

目 录

前言

第一章 工业化及先进轨道交通装备制造业的演进与发展	1
第一节 工业化概述	1
一、工业化的内涵、模式及发展阶段	1
二、世界工业化的发展脉络	5
三、中国工业化的进程与战略选择	11
第二节 先进轨道交通装备制造业的概念及特征	17
一、先进轨道交通装备制造业的概念	17
二、先进轨道交通装备制造业的特征	20
第三节 国外轨道交通装备制造业的演进脉络	21
一、起步形成阶段：19 世纪初至 20 世纪初	21
二、蓬勃发展阶段：20 世纪初至 20 世纪中后期	22
三、快速发展阶段：20 世纪中后期至今	23
第四节 中国轨道交通装备制造业的发展演进	25
一、仿制改造阶段	25
二、自主研发发展阶段	26
三、跨越式发展阶段	29
第五节 全球轨道交通装备制造业的发展趋势	31
一、布局全球化	32



二、产业集中化	32
三、分工专业化	33
四、技术信息化	33
第二章 信息技术及信息化	35
第一节 信息技术	35
一、信息技术概述	35
二、信息技术趋势和作用	38
三、新时期信息技术的前沿代表	40
第二节 信息化	42
一、信息化的概念	42
二、信息化在国民经济建设中的地位与作用	46
第三章 信息化与工业化融合的理论基础与国际经验	55
第一节 信息化与工业化融合的理论基础	55
一、信息化与工业化融合的概念	55
二、信息化与工业化融合的主要层次	56
三、信息化与工业化融合的理论基石：产业融合	59
四、信息化与工业化融合的动因分析	60
第二节 世界发达国家信息化与工业化融合的实践	65
一、英国信息化与工业化融合的实践	66
二、美国信息化与工业化融合的实践	68
三、日本信息化与工业化融合的实践	70
四、德国信息化与工业化融合的实践	72
五、韩国信息化与工业化融合的实践	74
六、芬兰信息化与工业化融合的实践	75
第三节 世界发达国家信息化与工业化融合的经验及启示	76
一、世界发达国家信息化与工业化融合的经验	76

二、世界发达国家信息化与工业化融合对我国的启示	79
第四章 基于竞争优势的信息化与先进轨道交通装备制造业融合机理分析	82
第一节 中国先进轨道交通装备制造业信息化建设的历程及成效	82
一、中国先进轨道交通装备制造业信息化的内容	82
二、中国先进轨道交通装备制造业信息化建设的历程	87
三、中国先进轨道交通装备制造业信息化建设的成效	90
第二节 信息化与先进轨道交通装备制造业融合的动力机制	92
一、动力机制分析的内涵	92
二、融合的外部推动力	94
三、融合的内部动力	96
四、融合的政策影响力	99
第三节 基于钻石模型的信息化提升先进轨道交通装备制造业竞争优势机理分析	100
一、波特钻石模型对竞争优势要素的分析	100
二、信息化提升先进轨道交通装备制造业竞争优势的内在机理	101
第四节 基于价值链理论的信息化提升先进轨道交通装备制造业竞争优势机理分析	105
一、两化融合引发技术革命	105
二、两化融合促进组织效能提高	107
三、两化融合再造管理流程	108
四、两化融合产生价值增值	108
五、两化融合增强企业战略思维先进性	110
第五章 信息化与中国先进轨道交通装备制造业融合现状与战略建议	112
第一节 信息化与中国先进轨道交通装备制造业融合现状与调查分析	112
一、先进轨道交通装备制造业两化融合程度分析	112



二、先进轨道交通装备制造业两化融合的贡献度分析	128
三、信息化与先进轨道交通装备制造业融合的实证分析	136
第二节 信息化与中国先进轨道交通装备制造业融合的战略建议	151
一、组织战略：改革组织架构	151
二、制度战略：创新体制机制	154
三、人才战略：培养融合型人才	163
四、技术战略：加快并激励技术创新	165
五、管理战略：实施协同管理	167
第六章 推进信息化与先进轨道交通装备制造业融合的人才战略	171
第一节 研究与实践的背景	171
一、政策引导基础	171
二、轨道装备制造业两化融合人才供需矛盾突出	172
三、差异化竞争战略	173
第二节 信息化与先进轨道交通装备制造业融合的人才内涵和属性	174
一、对两化融合人才培养规律的认识	174
二、信息化与先进轨道交通装备制造业融合的人才培养模式的特性 分析	176
第三节 五年制双专业复合型软件人才培养方案的构建	177
一、指导思想	177
二、主体培养思路	177
三、培养目标和培养方案	178
第四节 信息化与先进轨道交通装备制造业融合的人才培养的关键 措施	180
一、加强复合型师资队伍建设	180
二、实习实训基地建设	182
三、开展订单式培养	183
四、加强国际合作交流，培养国际化人才	184

第五节 信息化与先进轨道交通装备制造业融合的人才培养效果与 发展前景	185
一、培养规模和人才属性	185
二、学生创新能力强、综合素质高	185
三、行业专家和社会评价	186
第六节 信息化与先进轨道交通装备制造业融合的人才培养的特色和 创新性	187
一、创新人才培养模式,实现“传统专业+软件工程”的复合	187
二、强化“英语+日语”双外语教学,培养的复合型人才逐步融入 国际化	188
三、深入开展共建产学研结合等形式的校企合作,培养学生的实践 能力	188
第七章 推进信息化与先进轨道交通装备制造业融合的产业组织 优化	190
第一节 产业组织理论综述	190
一、产业组织理论的研究对象	190
二、产业组织形态的演化历史	192
第二节 轨道交通装备制造业产业演进	194
一、国际交通装备制造业产业组织的演变趋势	194
二、中国交通装备制造业组织形态的演进	196
三、两化融合背景下中国轨道交通装备制造业组织形态的新演进	201
第三节 基于 S-C-P 范式的轨道交通装备制造业的产业组织形态分析	202
一、中国轨道交通装备制造业的市场结构	202
二、中国轨道交通装备制造业的市场行为	203
三、中国轨道交通装备制造业的市场绩效	204
第四节 先进轨道交通装备制造业的模块化生产网络的构建	206
一、模块化生产网络的基本理论	206
二、先进轨道交通装备制造业的产品模块化	208



三、先进轨道交通装备制造业的价值模块化	209
四、先进轨道交通装备制造业的组织模块化	210
第五节 先进轨道交通装备制造业模块化生产网络的优化	211
一、模块化生产网络建设的支撑条件	211
二、模块化生产网络的优化路径	213
三、促进有效竞争的产业组织政策建议	214
四、促进中国产业结构优化的路径	216
参考文献	218



第一章

工业化及先进轨道交通装备制造业的 演进与发展

第一节 工业化概述

人类社会从以农业经济为主过渡到以工业经济为主是历史发展的必然趋势，是世界各国经济、社会发展的普遍规律（吴胜武和沈斌，2010）。工业化是一个国家走向富强、实现现代化的必由之路。

一、工业化的内涵、模式及发展阶段

（一）工业化的内涵

关于工业化的概念与内涵，学者已有许多相关论述，但尚未形成统一表述。狭义的工业化是指一个国家或地区的经济结构由农业占统治地位向工业占统治地位转变的经济发展过程（陈佳贵和黄群慧，2009）。《帕尔格雷夫经济学大辞



典》(约翰·伊特韦尔等, 1996)对工业化的描述是:“工业化是一种过程,具有如下一些基本特征。首先,一般来说,国民收入(或地区收入)中制造业活动和第三产业所占的比例提高了,因经济周期造成的中断除外。其次,制造业和第三产业就业劳动人口的比例一般也有增加的趋势。在这两种比例增加的同时,除了暂时的中断之外,整个人口的人均收入也增加了。”很多著名经济学家,如刘易斯、库兹涅茨、钱纳里等均持类似观点。

一些学者对广义的工业化也作了界定。经济学家张培刚(2002)认为,工业化指国民经济中一系列战略性生产函数(或生产要素组合方式)连续发生变化的过程。工业化的内涵相当丰富,不仅包括工业自身的机械化、现代化,还包括农业的机械化、现代化,以及国民经济结构各个层次相应的调整和变动。车莹(2008)认为,广义的工业化“首先表现为生产技术和生产力的变革;然后表现为这一过程引起的经济结构的调整和变动;最终导致并表现为人们思想观念和文化素质上的变化。在一定情况下将导致整个经济体制或社会制度的改革和变化”。杰弗里·W. 哈恩认为,工业化是“一个在经济、社会和政治方面发生不同于传统社会的变化的过程”(吴胜武和沈斌, 2010)。还有一些学者认为工业化可以分为传统工业化和新型工业化。传统工业化主要以蒸汽技术和电气技术两大传统工业技术为主导技术,新型工业化以信息技术和信息化为最重要的核心与支撑技术(孙孝科和吴怀刚, 2004)。

(二) 工业化的模式及发展阶段

1. 工业化发展的主要模式

所谓工业化模式,是指一个国家在工业化发展的道路上协调各种与发展有关的要素,并由此形成具有自身特色的工业化发展方式或策略。

关于工业化发展的模式,许多经济学家都有一些相关理论与论述,主要有如下六种:① 配第-克拉克定理;② 刘易斯等的二元经济结构理论;③ 赫希曼的“联系效应”理论;④ 罗森斯坦·罗丹等提出的均衡增长的工业化理论,又称“大推动”理论;⑤ 恩格尔消费规律;⑥ 库兹涅茨的产业结构理论。

根据相关理论与论述,工业化有多种不同的发展模式。按生产力行业分布分,工业化可以划分为优先发展重工业的工业化和优先发展轻工业的工业化两种模式。按工业生产力地域布局分,工业化可以划分为分散布局平衡增长的工业化和集中布局倾斜发展的工业化两种模式。按与国际经济关系中国国民经济系统的开放程度分,工业化可以划分为五种模式:①开放的工业化模式;②基本外向的出口促进工业化模式;③进口替代和出口促进相结合的平衡工业化模式;④基本内向的进口替代工业化模式;⑤封闭的工业化模式。按世界各国和地区工业化发展道路的相似性分,工业化可以划分为四种模式:①英美模式,即市场经济基础上的内生型模式,也就是自发演进模式;②德日模式,即在不利的国内外环境下,通过政府主导的赶超政策来加速本国工业化进程,也就是政府推动模式;③拉美模式(主要代表是智利、墨西哥、阿根廷、巴西、哥伦比亚和秘鲁等),即进口替代型模式;④东亚模式(以亚洲“四小龙”为代表),即在适应国际环境变化的前提下,选择出口导向型战略来实现工业化。

2. 工业化的发展阶段

关于工业化发展过程的重要阶段,国内外均没有公认的划分标准。国外较为著名的有霍夫曼、罗斯托、钱纳里、库兹涅茨等的相关研究成果。

美国经济学家钱纳里通过对多个准工业国家经济发展的实证研究,提出了多国增长模式,即工业化阶段论。该理论认为,随着人均收入的增长,经济结构转变可分为三个阶段六个时期,其变革是通过产业结构升级实现的。钱纳里关于工业化发展阶段的判定如表 1-1 所示。

表 1-1 钱纳里关于工业化发展阶段的判定

发展阶段		人均 GDP/（美元/人）		总需求结构/%		
		1970 年	2000 年	初级产品 所占比重	制造业产品 所占比重	服务业产品 所占比重
前工业化社会		140~280	552	38	15	47
工业化社会	工业化前期	281~560	1 104	21	24	55
	工业化中期	561~1 120	2 208	9	36	54
	工业化后期	1 121~2 100	4 417	4	34	62
后工业化社会		2 101~3 360	8 283	—	—	—
现代社会		3 361~5 040	13 252	—	—	—

资料来源:吴胜武和沈斌,2010。



经典的工业化理论认为,工业化是一国(或地区)随着工业发展,人均收入和经济结构发生连续变化的过程,人均收入和经济结构的转换是工业化推进的主要标志。具体而言,工业化主要表现为五个方面。① 国民收入中制造业活动所占比例逐步提高,乃至占主导地位。② 制造业内部的产业结构逐步升级,技术含量不断提高。③ 在制造业部门就业的劳动人口比例也有增加的趋势。④ 城市这一工业发展的主要载体的数量不断增加,规模不断扩大,城市化率不断提高。⑤ 在上述指标增长的同时,整个人口的人均收入不断增加(约翰·伊特韦尔等,1996;库兹涅茨,1999)。

从工业化规律看,在工业化过程中,第一产业占 GDP 的比重不断下降,第二产业的比重不断上升,第三产业的比重也不断上升,并在第二产业上升到一定程度后上升的速度大于第二产业(由于工业从快速增长转为稳定增长,第三产业增长速度大于第二产业的增长速度,可以认为是完成工业化进入后工业化的标志)。而在这个长期的变动过程中,工业增长经历了一个所谓的 S 形曲线的道路。

产业经济学理论揭示,在工业化过程中,工业部门内部结构变化呈阶段性,依次出现重工业化、高加工度化和技术集约化三种趋势,反映了工业产业结构从劳动密集型向资本密集型,进而向技术密集型逐步升级的过程。工业的高加工度化和技术集约化构成了工业结构高级化的基本内涵。

我国大多数学者比较认同钱纳里关于工业化发展阶段的判定,即将工业化划分为前工业化阶段、工业化实践(现)阶段和后工业化阶段三个阶段。前工业化阶段,也就是一个国家还没有进入工业化进程的阶段;工业化的实践(现)阶段,分为工业化初期、中期和后期。如果实现了工业化就进入了后工业化阶段。为了进行更详细的研究,又将工业化初期、中期、后期分别划分成前半阶段和后半阶段,实际上把这三个时期又划分成六个阶段。

关于工业化进程的判断与测度,国内外有许多学者尝试从不同角度对这一问题进行研究,这些研究各具优点和理论价值。然而,这些理论由于时代的局限性及研究角度的不同,也存在片面性和许多不足之处。

根据经典工业化理论,衡量一国(或地区)的工业化水平,一般可以从经济发展水平、产业结构、工业结构、就业结构和空间结构等方面入手。国内大多数学者基本上都围绕这几方面选择了相关的指标进行工业化进程的判断与

测度。

陈佳贵和黄群慧（2009）选择了五个方面的指标作为评价工业化水平的具体指标：经济发展水平方面，选择人均 GDP 为基本指标；产业结构方面，选择第一、第二、第三产业产值比为基本指标；工业结构方面，选择制造业增加值占总商品增加值的比重为基本指标；空间结构方面，选择人口城市化率为基本指标；就业结构方面，选择第一产业就业人员占比为基本指标。然后，再主要参照钱纳里的划分方法，并结合相关理论研究和国际经验估计确定工业化不同阶段的标志值。根据上述衡量工业化水平的指标体系和相应的标志值，用加权合成法对各指标的评价值进行综合，得出我国整体和各省份及地区的综合评价价值（工业化水平的综合指数），评价结果如表 1-2 所示。

表 1-2 我国各地区工业化阶段的比较

阶段		经济板块	省（直辖市、自治区）
后工业化阶段（五）			上海、北京
工业化后期 （四）	后半阶段		天津
	前半阶段	东部	广东、浙江、江苏
工业化中期 （三）	后半阶段		山东
	前半阶段	全国、东北	辽宁、福建、山西、吉林、黑龙江、河北
工业化初期 （二）	后半阶段	中部、西部	内蒙古、宁夏、湖北、重庆、陕西、青海、新疆、云南、湖南、河南、甘肃、江西、安徽、四川、海南
	前半阶段		广西、贵州
前工业化阶段（一）			西藏

资料来源：陈佳贵和黄群慧，2009。

二、世界工业化的发展脉络

作为从农业社会向工业社会演进的历史进程，工业化可以说是人类经济社会发展史上最伟大的变革。18 世纪产业革命的爆发标志着人类社会进入工业文明时期，20 世纪信息革命的爆发推动了人类社会进入后工业化时代。

世界范围的工业化大体上经历了三次浪潮。第一次工业化浪潮是 1760～1880 年英国和法国的工业化；第二次工业化浪潮是 1880～1950 年日本和欧美国家等的工业化；第三次工业化浪潮是第二次世界大战后发展中国家和地区的工