

 国家社会科学基金资助

中国低技术制造业的 发展与创新研究

STUDY ON DEVELOPMENT AND INNOVATION
OF CHINA'S LOW-TECH MANUFACTURING

孙理军 王燕玲 张琦 著



中国地质大学出版社
CHINA UNIVERSITY OF GEOSCIENCES PRESS

中国低技术制造业的 发展与创新研究

孙理军 王燕玲 张琦 著



中国地质大学出版社

CHINA UNIVERSITY OF GEOSCIENCES PRESS

图书在版编目(CIP)数据

中国低技术制造业的发展与创新研究/孙理军,王燕玲,张琦著. —武汉:中国地质大学出版社,2010.10

ISBN 978-7-5625-2552-3

I. 中…

II. ①孙…②王…③张…

III. ①制造业-经济发展-研究-中国

IV. ①F426.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 204082 号

中国低技术制造业的发展与创新研究

孙理军 王燕玲 张琦 著

责任编辑:郑启贵 汪华

选题策划:郑启贵

责任校对:张咏梅

出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路 388 号)

邮政编码:430074

电话:(027)67883511

传真:67883580

E-mail:cbb@cug.edu.cn

经 销:全国新华书店

<http://www.cugp.cn>

开本:787mm×1 092mm 1/16

字数:443 千字 印张:14.25

版次:2010 年 10 月第 1 版

印次:2010 年 10 月第 1 次印刷

印刷:武汉中远印务有限公司

印数:1—1 000 册

ISBN 978-7-5625-2552-3

定价:36.80 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

内 容 提 要

低技术产业主要是指低技术制造业。中国低技术制造业包括制造业中除高技术制造业以外的其他制造行业。

本书借鉴经济合作与发展组织(OECD, 1994)、Thornhill(2006)的研究方法,界定中国低技术制造业的产业类别;依据经济统计年鉴等文献及调查资料,分析改革开放以来中国低技术制造业的规模、结构、绩效、主要行业分布及其对 GDP、就业、出口的贡献,描述中国低技术制造业的发展过程及成就;从国际化、区域发展模式、典型发展方式等方面,归纳中国低技术制造业的发展特征;通过中国低技术制造业与全部制造业总量指标的比较,探讨中国低技术制造业的发展趋势;基于产业属性、产业绩效、产业发展空间和发展环境,总结中国低技术制造业发展的一般经验。

本书基于中国的初始要素条件、外部环境、需求特点等因素,阐明中国低技术制造业发展的可能性和必然性,解释中国低技术制造业在经济转型和市场发育过程中形成“中国价格”所进行的制度创新、组织创新与技术创新,总结中国低技术制造业不同于英美、日本制造业的发展模式;应用 DEA 模型,探索中国低技术制造业的技术创新绩效;基于专利与技术创新的关联关系,结合 1985—2007 年中国低技术制造业申请、授权专利总量以及发明专利的申请、授权总量数据,分析中国低技术制造业在专利上反映出的产业创新特征;通过中外企业的案例研究,讨论中国低技术制造业企业的创新特征。

本书通过建立中国低技术制造业发展路径与创新战略模型,结合纺织服装业的发展与创新历程,说明中国低技术制造业的发展和创新路径并不是“中国创造”,而是根据要素的国际竞争力和生产交易的开放性选择适宜路径,实现世界级的“先进制造”;依据中国低技术制造业进一步发展和创新所需前提条件、政策与其他支持条件之间的联系和作用方式,借鉴 Cooper (2005)产品创新钻石模型,讨论中国低技术制造业发展与创新的主要策略;结合信息技术和经济全球化背景,探讨中国低技术制造业发展和创新面临的挑战,以及政府、企业的主要对策。

Abstract

Low – tech industries mainly refer to low – tech manufacturing industries. China’s low – tech manufacturing include all but high – tech manufacturing parts.

This study examines China’s low – tech manufacturing categories according to the research methods of OECD(1994)and Thornhill(2006);analyzes China’s low – tech manufacturing size, structure, performance, main industries’ distribution and their contribution to China’s GDP, employment and export, and describes the development process and achievements of China’s low – tech manufacturing since China began its reform and open policy based on the state economic statistical yearbook and survey data; summarizes the development characteristics of China’s low – tech manufacturing from the dimensions of internationalization, region development paradigms and typical development model; explores China’s low – tech manufacturing development trends by comparing China’s low – tech manufacturing indicators with the whole manufacturing corresponding parts of. It concludes some common experiences on the development of China’s low – tech manufacturing based on the industrial property, production performance, development size and environment.

This study illustrates the possibility and necessity of China’s low – tech manufacturing development based on the nation’s initial factor endowments, the market environment, and the demand characteristics. Furthermore, it explains the related institution, organization and technology innovation happened in these industries when “the China price” is formed during the nation’s economic transformation and market development; and concludes that China’s low – tech manufacturing development paradigm is different from the manufacturing development model of the United Kingdom, the United States and Japan. With a DEA model, it explores the technical innovation performance of China’s low – tech manufacturing. Also, it analyzes China’s low – tech manufacturing industry innovative features according to the applied and granted patents during 1985—2007 based on the relationship between patent and technology innovation. It discusses China’s low – tech manufacturing enterprises’ innovation features with case studies of home and foreign enterprises.

It establishes a model of development path and innovation strategy of China’s low – tech manufacturing. With the case of textile and garment industry development and innovation process, it explains that the development and innovation path of China’s low – tech manufacturing is not to “creat in China”, but to select an appropriate path according to the factor competitiveness and production system openness, so as to achieve world – class “advanced manufacturing”. Referring to the relationship and interactions among prerequisites, policies and other support conditions for the further development and innovation of China’s low – tech manufacturing, this study suggests some major strategies using Cooper’s diamond mod-

el of product innovation (2005) for reference. It discusses the possible challenges that China's low-tech manufacturing would face during their future development and innovation under the background of information technology and economic globalization, and puts forward some countermeasures for government and enterprises.

目 录

CONTENTS

● 第1章 导论 /1

- 1.1 低技术制造业的界定与研究课题的提出 /1
 - 1.1.1 低技术制造业的界定 /1
 - 1.1.2 研究课题的提出 /2
- 1.2 文献综述 /5
 - 1.2.1 低技术产业的界定 /5
 - 1.2.2 低技术产业的发展与创新 /6
 - 1.2.3 中国低技术制造业的发展与创新 /8
- 1.3 研究意义 /11
- 1.4 主要研究内容和方法 /13
 - 1.4.1 主要研究内容 /13
 - 1.4.2 主要研究方法 /14
- 1.5 主要创新与展望 /15
 - 1.5.1 主要创新 /15
 - 1.5.2 研究展望 /17

● 第2章 中国低技术制造业的发展背景及其产业构成 /19

- 2.1 中国低技术制造业的发展背景 /19
 - 2.1.1 经济体制转型的发展中大国特征决定了中国优先发展低技术制造业 /19
 - 2.1.2 世界秩序和市场制度的演变为中国低技术制造业的发展提供了良好环境 /20
 - 2.1.3 经济全球化以及全球产业转移为中国低技术制造业的发展提供了机遇 /20
 - 2.1.4 信息、运输等现代技术加速了中国低技术制造业的发展进程 /21
 - 2.1.5 价值链和产业集群等理论的发展,地方政府的相关扶持政策为中国低技术制造业的实践提供了有力的指导和支持 /22
- 2.2 中国低技术制造业的产业构成 /22
 - 2.2.1 中国高技术制造业的判定与产业类别 /22
 - 2.2.2 中国低技术制造业的产业构成及其变化 /30

● 第3章 中国低技术制造业的发展过程分析 /32

- 3.1 研究数据 /32
- 3.2 中国低技术制造业发展过程的总体描述 /33
 - 3.2.1 中国低技术制造业的发展规模及其变化 /33
 - 3.2.2 中国低技术制造业发展过程中的结构变化 /40

- 3.2.3 中国低技术制造业发展过程中的绩效分析 /44
- 3.2.4 中国低技术制造业的主要行业分布及其聚类分析 /48
- 3.3 中国低技术制造业的发展成就 /55
 - 3.3.1 中国低技术制造业对 GDP 的贡献 /55
 - 3.3.2 中国低技术制造业的就业状况 /58
 - 3.3.3 中国低技术制造业的出口份额 /60
 - 3.3.4 中国低技术制造业主要制成品及其占世界总产量的比例 /60
- 3.4 中国低技术制造业的发展特征 /61
 - 3.4.1 中国低技术制造业发展的国际化特征 /61
 - 3.4.2 中国低技术制造业发展的区域特征 /62
 - 3.4.3 中国低技术制造业的发展模式 /63
 - 3.4.4 中国低技术制造业产业群(链)的发展方式及案例 /66
- 3.5 中国低技术制造业的发展趋势与一般经验 /71
 - 3.5.1 中国低技术制造业的发展趋势 /71
 - 3.5.2 中国低技术制造业发展的一般经验 /74

● 第 4 章 中国低技术制造业的创新 /77

- 4.1 中国低技术制造业的非技术创新 /77
 - 4.1.1 中国低技术制造业的制度创新 /78
 - 4.1.2 中国低技术制造业的组织创新 /83
- 4.2 中国低技术制造业的技术创新 /86
 - 4.2.1 中国低技术制造业技术创新的阶段性 /86
 - 4.2.2 中国低技术制造业的技术创新效率 /87
 - 4.2.3 基于专利分析的中国低技术制造业技术创新特征 /104
- 4.3 中外低技术制造业企业研发体制的比较 /118
 - 4.3.1 企业研发体制的分析框架 /118
 - 4.3.2 中外低技术制造业跨国公司研发体制的构成要素与特征 /120
 - 4.3.3 中外低技术制造业跨国公司研发体制的差异 /123

● 第 5 章 中国低技术制造业发展与创新的路径和策略 /125

- 5.1 低技术制造业发展与创新的国际借鉴 /126
- 5.2 中国低技术制造业发展的阶段性与创新战略 /129
 - 5.2.1 中国纺织服装业发展的阶段性 /129
 - 5.2.2 中国纺织服装业的创新战略 /132
 - 5.2.3 中国纺织服装业发展的阶段变化与创新战略的关系 /135
 - 5.2.4 案例结论 /137
- 5.3 中国低技术制造业发展和创新的路径 /137
 - 5.3.1 低技术制造业的发展阶段模型 /137
 - 5.3.2 低技术制造业发展路径及其创新战略选择 /138

- 5.4 中国低技术制造业发展与创新的策略 /141
 - 5.4.1 中国低技术制造业的发展理念及其实现框架 /142
 - 5.4.2 中国低技术制造业的技术发展与创新战略 /144
 - 5.4.3 中国低技术制造业的资源投入与组合管理 /145
 - 5.4.4 中国低技术制造业发展和创新的环境与支持条件 /147

● 第6章 中国低技术制造业发展与创新的主要挑战与相关对策 /149

- 6.1 中国低技术制造业发展和创新面临的挑战 /149
 - 6.1.1 中国低技术制造业在国民经济中的地位发生了巨大改变 /149
 - 6.1.2 中国低技术制造业发展的国际、国内需求约束日益增大 /150
 - 6.1.3 中国低技术制造业发展和创新驱动因素的实质变化 /151
 - 6.1.4 中国低技术制造业目前的发展模式难以持续 /152
 - 6.1.5 中国低技术制造业发展与创新环境的制约 /155
- 6.2 政府在低技术制造业发展与创新中的主要对策 /156
 - 6.2.1 完善经济社会发展的基础设施与公共政策,为中国低技术制造业的发展和
创新提供支持和保障 /157
 - 6.2.2 规范政府行政行为,协调发展目标 /159
 - 6.2.3 制定特定产业的发展规划及指导政策,提高产业发展的质量和效益 /161
 - 6.2.4 调整贸易政策、FDI与对外投资支持政策,推动产业的微观搞活、整体
布局的优化和产业系统的重塑 /161
 - 6.2.5 推进包括要素市场与产品市场在内的市场体系的完善,重视产业配套
及支持性产业的发展 /161
 - 6.2.6 推进产业的集群化和信息化,加快产业技术转移,重构中国低技术
制造业在经济全球化和信息技术条件下的产业价值创造优势 /162
 - 6.2.7 促进企业、政府以及研究机构等的合作 /162
- 6.3 中国低技术制造业企业发展与创新的主要对策 /162
 - 6.3.1 推行全球化和本地化的战略平衡,提升中国低技术制造企业在国际分
工中的地位 /162
 - 6.3.2 重视商业模式创新,促进企业发展方式转型 /163
 - 6.3.3 加快低技术制造业企业的信息化进程,提高企业的效率和市场响应能力 /166
 - 6.3.4 采取适宜的技术创新策略,推动低技术制造企业的高技术化和升级 /168
 - 6.3.5 重视员工素质和技能,提高企业生产经营的要素竞争力 /169
 - 6.3.6 创建国际品牌,提高低技术制造业企业的市场绩效 /170

● 附录 研究使用的主要数据 /171

● 参考文献 /209

● 后记 /216

第1章 导论

1.1 低技术制造业的界定与研究课题的提出

1.1.1 低技术制造业的界定

制造业是对原材料进行加工和再加工,以及对零部件进行装配的工业部门的总称。按照研发强度等标准可以将制造业划分为高技术制造业和低技术制造业,即通常所说的高技术产业(High-tech Industries)和低技术产业(Low-tech Industries)。高技术产业是指那些研发集中度高、以科学为基础的产业,是从事一种或多种高新技术及其产品的研究、开发、生产和技术服务的企业集合^①。低技术产业是相对于高技术产业而言的,有时又称为传统产业或中低技术(Low and Medium-Low-Tech, LMT)产业,是“高技术产业”这一概念出现后采用的一个泛指中高技术、中低技术和低技术产业的新名词,即高技术产业以外的所有产业(Tunzelmann & Acha, 2005)。本课题将一个国家或地区研发强度、知识员工比率都高于制造业平均数的制造行业和部门称为高技术制造业,将全部制造业剔除高技术制造业后所包含的行业称为低技术制造业,即低技术制造业主要包括制造业中除高技术制造业以外的其他制造行业。

高、低技术制造业是相对的。一个时期高技术制造业的主要技术经过推广与扩散,成为行业内普遍应用和行业内员工普遍掌握的生产技术,就成了通用技术,产业发展所需要的研发投入与知识员工投入比重会不断下降,从而转变为低技术制造业。这与产业技术生命周期一致。从行业及其产出来看,高技术制造业可能是在低技术制造业(特别是一般工业品的加工制造业)极其发达和成熟的基础上发展起来的。在经济全球化和信息技术的推动下,低技术制造业通过不断地吸收电子、信息、材料、能源以及现代化管理等领域的最新技术成果,可以提高产业的技术水平和生产效率,甚至可以通过加大研发投入和提高知识员工比例,转化为高技术行业。正是由于低技术制造业界定的相对性,不同时间的高、低技术的产业范围不同,如经济合作与发展组织(OECD)1986与1994年研究报告中的差异。某一行业在某一时期被认为属于高技术制造业,经过一段时期的推广、应用可能就变成了低技术制造业。这种从高技术制造业向低技术制造业动态转变的过程,事实上也是科学技术进步的过程。但是,这种动态性并不一定呈现由高到低或由低到高的直线转化过程,而与产业不同年份研发投入强度与知识员工投入比重可能出现的波动有关。以中国饮料制造业为例。该行业研发投入强度与知识员工投入

^①什么是高新技术产业? <http://zhidao.baidu.com/question/7189504.html>. 2008.

比重两项指标在 2003 年、2005 年低于制造业平均值,但在 2004 年和 2006 年高于制造业平均值。出现这样的复杂动态变化可能与行业周期、市场竞争等因素有关,也可能是行业内科技投入加大的结果。另外,不同国家(如美国与法国)低技术制造业的标准和产业范围也不相同。

值得说明的是,低技术制造业并不完全是由低技术企业构成的。低技术制造业是从产业层次标准对行业进行的描述,而低技术企业是按照研发强度等标准对不同企业进行的分类。例如,按照 OECD 标准,2007 年中国有许多制造企业的研究与开发(R&D)支出比例超过 5%,属于高技术企业,但这些企业所属制造行业的研发支出比例可能小于 5%,应该属于低技术制造业。

1.1.2 研究课题的提出

制造业的发展是推进工业化、实现现代文明和经济社会进步的一个永恒主题,也是工业革命以来世界经济形成和发展的基础^①。无论是发达国家的经济振兴与现代化,还是发展中国家的经济起飞,都与制造业的发展紧密联系在一起。如,美国虽然进入了后工业化时代,但制造业增长率仍然对美国 GDP 的增长率贡献很大(表 1-1)。

实际上,美国、日本、德国、韩国和中国的制造业已经成为各国综合竞争力的基础和重要组成部分。1980—1998 年期间,美国、日本、德国的制造业产值在世界主要国家和地区制造业产值中的比重一直保持相对稳定,韩国和中国的相应比重则有较大上升。美国、日本、德国、韩国、中国等国制造业产值在世界 68 个国家和地区制造业产值中的比重(%)及其变化见表 1-2。制造业的发展受到世界各国的普遍关注。例如,日本为了保持在制造业方面的持续竞争力,由日本产业绩效委员会(Japan Commission on Industrial Performance,JCIP)对日本制造业的发展状况和面临的问题进行了多年的调查和研究,1994 年出版了 *Made in Japan*(本研究引用的资料是 Wellington Graphics 1997 年的英文版)。JCIP 不是仅仅关注短期问题或是寻找现有问题的解决方案,而是试图预期 21 世纪市场需求对制造业的影响,从广泛的视角研究制造业的几个重要的结构性问题。回顾二战后日本制造业的发展,JCIP 认为日本经济受到了日本经济体系、日本市场体系和日本管理体系这 3 个体系的支持。美国麻省理工大学(MIT)的众多学者在 1986 年就认识到美国经济绩效的下降严重威胁到美国经济的未来,于是成立了包括 Robert Solow 在内的 MIT 产业生产力委员会(Solow 在任该委员会副主席期间获得诺贝尔奖),经过对 8 个制造行业长达两年的研究,于 1989 年出版了 *Made in America*。印度 WTI(We Think for India)组织于 2003 年出版了 *India's Manufacturing Sector*,包含的 3 个独立报告分析了印度制造业的问题,提出了印度制造业的整体政策框架。另外,各国制造业的发展比较也得到了广泛关注。商业周刊(*Business Week*)的 Pete Engardio 通过对中国与美国、日本、印度等国家制造业的比较,提出中国的竞争优势并非建立在不公平的贸易制度基础上,因为中国 70%左右的出口来自于私营企业以及美、日等国外资在华企业,中国私营企业得到的政府资助很有限。外资带来了国外市场、先进技术和管理技巧,使中国制造业的生产效率得到了巨大改进,中国私营部门的生产率在过去(2007 年前)5 年提高得惊人,平均达到 17%。尽管中国价格(The China Price)是最令美国产业界恐怖的 3 个词(three scariest words),但美国仍是世界最强大的制造业国家,在航空、医药、汽车等需要巨额研发预算

^①李毅:再炼基石:世界制造业变革的历史大势。北京:经济科学出版社,2005,10。

和资本投入的产业,美国仍是世界的强大制造基地,中国制造业在技术开发和产品创新方面进展有限^①(Engardio,2007)。

表 1-1 美国制造业、服务业与 GDP 的年增长率比较 (单位:%)

年份	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
GDP	4.17	4.10	3.85	-2.94	3.05	2.65	4.04
制造业	7.06	-0.77	-0.84	-3.26	1.76	3.49	7.39
服务业	6.28	4.68	3.66	-0.70	2.88	1.91	2.83

年份	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
GDP	2.67	3.57	4.25	4.31	4.11	3.8	0.3	2.4
制造业	6.53	2.44	5.27	4.57	4.82	4.7	-6.0	1.8
服务业	3.59	3.56	4.49	4.51	4.08	3.3	0.9	1.6

资料来源:李毅.再炼基石:世界制造业变革的历史大势.北京:经济科学出版社,2005,10:17;高技术制造业按照 OECD 标准,即 R&D 强度高于 5% 的产业。

表 1-2 美、日、德、韩、中五国制造业产值在世界 68 个国家和地区制造业产值中的比重

(单位:%)

年份	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
美国	27.48	25.26	23.83	22.70	23.59	24.48	25.01	25.27	26.10	26.94	27.57
日本	18.12	19.03	19.72	20.40	19.36	18.59	17.46	17.43	17.33	16.89	16.17
德国	7.63	7.56	8.19	9.33	8.97	8.32	8.25	8.20	7.87	7.62	7.64
韩国	1.07	1.46	2.12	2.21	2.27	2.44	2.58	2.82	2.89	2.88	2.62
中国*	1.26	2.09	2.79	3.06	3.60	4.60	4.82	4.36	4.55	4.55	4.78

注:* 中国部分没有包括香港、台湾。

资料来源:李毅.再炼基石:世界制造业变革的历史大势.北京:经济科学出版社,2005,10:77.

低技术制造业在各国制造业中占有重要地位。例如,尽管 1980—1998 美国高技术制造业占制造业总产出的比例在不断提高(表 1-3)(李毅,2005),高技术与中高技术制造业的增加值构成了美国制造业增加值的绝大部分,但是,美国低技术制造业的增加值仍然占据较大比例(表 1-4)。如果按照 Tunzelmann & Acha(2005)的分类,将 OECD 的分类标准中的中高技术制造业部分划分为低技术制造业,则美国低技术制造业部分的增加值将占绝对优势。正是因为低技术制造业在国民经济及其发展中的重要作用,国际理论界开始广泛关注低技术产业的发展和创新问题。2005 年,牛津大学出版社出版的《牛津创新手册》(The Oxford Handbook of Innovation)对低技术产业的创新做了专章综述;2009 年,国际著名刊物《Research Policy》在第 4 期集中收录低技术产业创新方面的研究论文,做了特刊。在这些重要文献中,低技术产业主要是指低技术制造业。

表 1-3 1980—1998 年美国高技术制造业占制造业总产出百分比 (单位:%)

年份	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
高技术制造业	10.03	11.99	11.27	11.87	11.88	11.37	11.15	12.08	13.57	15.29	16.60

资料来源:李毅.再炼基石:世界制造业变革的历史大势.北京:经济科学出版社,2005,10:82;高技术制造业按照 OECD 标准划分,即 R&D 强度高于 5% 的产业。

①Pete Engardio. Chindia: how China and India are revolutionizing global business. New York: McGraw - Hill,2007:59 - 69.

表 1-4 1999 年美国高技术制造业与低技术制造业占制造业增加值的百分比

制 造 业	制造业增加值 (百万美元)	占制造业增加值比重 (%)
高技术制造业	413 447	21.07
其中:药品生产	74 108	3.78
计算机及电子产品生产(不包括通讯设备)	216 637	11.04
通讯设备生产	48 805	2.49
航天制品及零部件生产	73 879	3.77
低技术制造业	1 273 331	88.93
其中:中高技术层的化学制品、机械、运输设备、医疗设备及供应品, 电器设备及器具与元件、杂项生产等	689 313	35.12

资料来源:李毅·再炼基石:世界制造业变革的历史大势·北京:经济科学出版社,2005,10:83;低技术制造业按照 Tunzelmann & Acha(2005)的分类,包括 OECD(1994)划分为中高、中低及低技术的产业部门。

改革开放 30 年来,制造业的发展成为推动中国出口、就业与经济实现持续快速发展的主要力量。中国制造业的发展不仅宣告了中国工业产品短缺时代的结束,吸引了大量国际资本和跨国公司,形成了珠江三角洲、长江三角洲、环渤海湾三大世界级制造区域,而且越来越多的制成品在全球占有决定性份额,使中国逐步成为仅次于美国、日本的世界第三大制造国和世界制造业的重要生产基地,甚至影响了全球制造业的空间分布,促进中国日益融入世界分工体系。2001 年,日本通产省发表白皮书称中国为“世界工厂”;2002 年,麦肯锡研究报告《揭开中国制造业神话的面纱》指出,中国制造业的发展是成功的并且开创了一种使制造业长期持续发展的模式。2005 年,美国《商业周刊》提出了“中国价格”,认为中国制造业影响了全球经济布局(Engardio, 2007)。但中国的制造业主要集中于劳动密集型产业或者劳动密集环节(郭克莎,2006),可以被称为低技术制造业。那么,中国的低技术制造业包含哪些具体行业呢?中国低技术制造业的经济地位、产业结构分布及其发展状况如何呢?

由于历史、要素资源禀赋等的差异,不同国家和地区的制造业表现出独特的发展过程,甚至形成了经典的发展模式,如英国的工程制度、美国的流水生产线、日本的精益生产等。冷战的结束、经济全球化和信息技术的迅速发展,发达国家的制造业由于生产要素成本的结构变化和产业升级,开始将低技术制造业向发展中国家转移,或者通过掌握研发、品牌和营销,在全球建立生产交易网络;一些发展中国家通过调整相关政策,积极承接发达国家的制造工序外包业务或由于劳动力成本上升等因素而转移的生产制造活动,参与全球竞争。这样,制造业不同环节的生产可以通过全球生产网络实现,产品不同生产工序和职能形成过程的经济活动分布到具有相对优势的不同国家或地区,一个国家或地区的制造业资源可以调整和集中到具有相对优势的价值创造活动中,以前在一个地方生产完成的产品被分解为若干个独立步骤或模块,从而形成基于全球分工的产业链和生产交易系统网络。但是,这些在全球空间离散分布的经济活动具有内在的投入产出关系或整合性功能,一些生产要素在区域地理空间集聚形成地方生产系统和产业模块,增加了该区域的产业要素及其产出在一个国家内部或国际生产交易网络中的比重。区域内的制造业企业利用经济全球化带来的区域资源成本差异和国际生产体系的全球性分工优势,可以提高企业整合资源的能力和 product 竞争力。中国的低技术制造业成功地验证了这一过程。但是,中国低技术制造业具有独特的发展背景,特别是中国作为一个经济相对落后的发展中大国,在实现计划经济体制近 30 年以后才通过改革开放逐步融入世界经济体

系,参与全球生产交易系统。那么,在此过程中,中国低技术制造业有无独特的发展模式?改革开放 30 年中,中国低技术制造业有无发展趋势和规律?中国低技术制造业的发展和创新绩效如何呢?

伴随着社会的发展和科技水平的提高,低技术制造业的产业内涵、产业地位和产业发展前景也在发生变化。相应地,低技术制造业的技术体系、生产组织和科技创新活动将呈现出质的变化。一方面,高新技术,即能源和材料消耗低、社会整体效益高,甚至可以改变社会经济生活状态的技术,可以通过对低技术的引导、渗透,调整、重组低技术制造业经济资源在产业部门间的配置。中国低技术制造业要面对信息、通讯等高新技术发展,以及开放式创新、协同发展等新理念带来的一系列机遇和挑战,需要正确处理低技术制造业与高新技术的关系、低技术制造业内部不同行业间的关系。另一方面,中国严峻的能源、资源与环境等问题主要集中于低技术制造业部分,迅速发展的中国低技术制造业的总体规模和影响较大,刺激了原材料与能源、劳动力价格和环保成本的上升,国际贸易摩擦不断加剧。一些发展中国家或地区低技术制造业的兴起,使中国低技术制造业在世界市场进一步发展的空间受到了限制,低价格的竞争优势逐步消失。对此,中国低技术制造业进一步发展与创新路径如何呢?尤其是中国低技术制造业的发展和创新需要制定什么样的策略?政府和企业要采用怎样的措施来应对中国低技术制造业未来发展中的一系列挑战呢?

上述问题是中国低技术制造业的发展和创新必须回答的理论问题,也是本课题要尝试解答的问题。

1.2 文献综述

中国低技术制造业的发展和创新问题已引起理论界和实业界的广泛关注,但相关研究成果还很有限。

1.2.1 低技术产业的界定

OECD(1994)将产业 R&D 支出低于产业销售收入 0.9% 的产业称为低技术产业;R&D 支出占产业销售收入 0.9%~3% 的产业称为中低技术产业;R&D 支出占产业销售收入 3%~5% 的产业称为中高技术产业,高于 5% 的产业为高技术产业。Tunzelmann & Acha(2005)提出,中、低技术产业具有相似的驱动因素,且常常都是技术与市场条件变化很慢的成熟产业,因而把高技术产业以外的所有产业均划分为低技术产业,包括被 OECD 划分为“中技术、中高技术”的产业。如果按照 OECD 标准或 Tunzelmann & Acha(2005)的分类,在经济全球化背景下,最发达国家几乎所有的产业都可能属于高技术产业。例如,一些最发达国家的制鞋业通过外包加工制造环节而国内只从事研发、设计与销售活动,从而导致 R&D 支出占产业收入的比例超过 5% 而划分为高技术制造业。相反,发展水平较低的国家几乎所有产业都可能属于低技术产业。例如,计算机与通信设备这些被公认为高技术的产业,由于一些发展中国家只从事外围设备等的加工制造环节,从而导致 R&D 支出占产业收入的比例很小,可能只能划分为低技术制造业。

2006 年,包括低技术制造业在内的中国制造业大中型工业企业的平均 R&D 经费占工业

总产值的比重仅为 0.72%，产业发展的技术水平远低于 OECD 国家的水平。如果基于 OECD 标准或 Tunzelmann & Acha(2005)标准进行产业分类，虽然可以进行产业的国际比较，但无论对发达国家还是对发展中国家都没有太大的针对性和应用价值，也难以据此制定产业发展政策。正是在这样的背景下，Thornhill(2006)提出，低技术产业是指一个国家或地区研发强度、知识员工比率都低于产业平均数的行业和部门，低技术产业主要是制造业，并通过计算确立了加拿大低技术制造业的产业类别。显然，他的这一看法具有动态发展的理念，意味着不同国家具有不同的低技术制造业标准，同一制造业在不同发展阶段所属的技术层次可能也会具有较大差别，即发达国家的低技术制造业在发展中国家可能是高技术制造业；一个国家原来的高技术制造业随着时间的发展可能转化为低技术制造业；原来属于低技术的制造业随着研发支出比例与知识员工所占比例的提高，整个产业从集中于加工制造环节转移到研发、设计、营销等环节以后，就可能转化为高技术制造业。但是，Thornhill(2006)的标准需要获得众多行业 and 部门的研发强度、知识员工比率的所有数据，并根据时间进行调整，如果统计数据不全或者统计口径发生变化，操作性反而会受到限制。目前，学者们对于低技术产业的界定标准并不统一，如果根据已有的这些标准确定低技术制造业的产业构成，结果必然具有差异性。因此，要探讨中国的低技术制造业，首先就必须根据中国的产业发展状况，参考 OECD(1994)、Tunzelmann & Acha(2005)和 Thornhill(2006)的分类方法及标准，确定中国低技术制造业的产业构成。

1.2.2 低技术产业的发展与创新

1.2.2.1 低技术产业的发展

根据 Thornhill(2006)的标准，一个国家和地区总是存在低技术制造业，尽管这个国家和地区特定低技术制造行业的经济地位可能趋于上升或者下降。因此，发展低技术产业受到了普遍重视。欧盟“低技术产业的政策与创新”(PILOT)项目研究表明，即使是知识经济时代的发达国家，低技术产业对经济发展和就业仍将发挥重要的、不可替代的作用^①。在产出、投资和就业方面，低技术产业部门在发达国家和发展中国家均处于优势地位(Tunzelmann & Acha, 2005; Robertson & Patel, 2007)。Hirsch-Kreinsen 等(2003)发现，高技术产业对国家的经济影响非常小，OECD 国家的高技术产业增加值仅占工业增加值的 3%，即使包括汽车等中等技术产业，这些国家的高技术产业增加值也只上升至其工业增加值的 8.5%。因此，他们提出政府更应重视给国家带来巨大产出、能促进就业的产业活动，并把这些产业作为经济增长的最优目标。丹麦、瑞士、澳大利亚等许多国家的发展都开始于食品加工业、纺织业等被认为是低技术的产业(Von Tunzelmann, 1995)。其中，瑞士的发展模式可能提供了低技术产业发展路径的经典范例。瑞士的经济发展从纺织业起步，然后发展印染业和化学工业，最后进入制药业以及机械与高级工程业(advanced engineering)，经济实力不断增强。Tunzelmann & Acha(2005)指出，低技术产业主要进行制造活动，低技术产业的创新是理解不同发展水平国家比较优势的关键，而一些国家的政策制定者与学术研究者由于着迷于改变高技术带来的差

^①“Low-Tech”Industries, innovativeness and development perspectives. Executive Summary of a European Research Project, www.pilot-project.org, 2005.

距,使他们的努力偏离了对国家更重要的产业方向。不过,低技术产业的劳动生产率较低,产品性能和附加值很低,因而产品的利润率很低;而较低的利润使产业企业缺乏必要的研发投入和引进先进的技术,只能采用相对成熟的技术进行制造,造成低技术产业价值侵蚀的恶性循环(图1-1)。拉丁美洲等一些发展中国家就被长期锁定在低技术产业(Tunzelmann & Acha, 2005),陷入了低技术产业发展的“陷阱”。

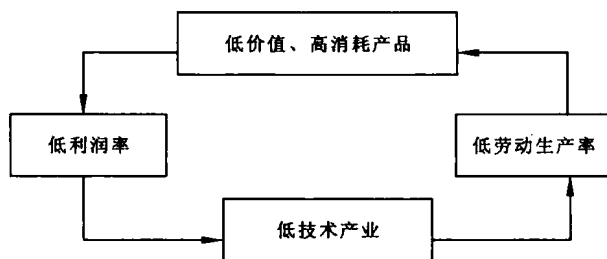


图 1-1 低技术产业发展的恶性循环

注:根据 WTI. India's manufacturing sector: policy framework. Academic Foundation. 2003,333 图 34 修改。

鉴于上述背景,学者们探讨了低技术产业发展中的产业升级问题。许多学者注意到一个国家一定的经济发展阶段同一定的产业结构状况及其变化联系在一起。库兹涅茨提出,不同的经济总量有不同的经济结构,经济总量增长依赖于结构变动,特别依赖于具有高于平均增长率的产业来推动,总量增长又必然引起结构变动。在现代经济增长过程中,人口和产值的高速增长总是伴随着多种产业比重在总产出和所使用的生产性资源方面的明显变动;克拉克提出,随着经济发展水平的提高,劳动力在三次产业间的分布比例将发生变化;钱纳里认为,在工业化过程中结构变动最显著的时期是人均收入处于 100~1000 美元的时期,最具代表性的是制造业,在产业结构的动态变动中,制造业内部结构变动表现得非常明显。罗斯托(1960)关于经济起飞阶段主导部门依次更替的理论^①、Hirschman(1958)提出的不平衡增长理论、彼原三代平(1957)以收入弹性基准和生产率上升基准来规划日本产业结构的准则,也一直受到重视。但是直到 20 世纪末期,才有学者开始从技术视角探讨产业升级问题,认为产业升级是产业由低技术、低附加值状态向高技术、高附加值状态演变,从而提高获利能力的过程(Gereffi, 1999; Poon, 2004 等)。

1.2.2.2 低技术产业的创新

Robertson 与 Patel(2007)的研究发现,发达国家经济的低技术、中技术和高技术部门的相互作用和密切关系是整个经济成功的关键。一些学者从多个角度分析了产业发展与创新的关系(Sadowski & Ruth, 1999; Rothwell, 1992; Scott, 2006; Brenner, 2005; Muscio, 2006 等),特别是市场结构与企业规模、技术变化的关系(Audretsch, 1995),产品和工艺创新的优先次序,创新、模仿、改进等产业创新模式,企业开放式创新及相关政策(Abernathy & Utterback, 1978; Chesbrough, 2003 等),认为创新是产业生存和持续发展的关键。产业创新与伙伴关系(IIP)研究也日益得到重视,美国 2007 年 IIP 研究基金的财政预算高达 1.2 亿多美元,比

^①陈学君. 产业结构演变理论. <http://www.chinavalue.net/blog/BlogThread.aspx?EntryId=154474>. 有改动。

2006 年增长了 8.6%(OSTP,2006)。Kirner,Kinkel 和 Jaeger(2009)对低技术与中高技术企业创新路径与创新绩效的比较研究说明,低技术产业的企业在产品与服务创新绩效方面较为落后,但工艺创新表现不俗甚至在某些方面绩效更佳。在一些发达国家低技术产业主要经济部门的转型过程中,构成其经济主要部分的低技术细分市场的持续创新导致一些产业和创新中心被替代。

在产业创新过程中,研发投资常常被认为对创新具有主导作用,但非技术创新及其战略也逐步被重视。由于创新实践面临技术的复杂性及多层次挑战(Lundvall,1992),而且创新还与知识分配的复杂机制有关(Edquist,1997),创新可以通过知识扩散和知识获取得以实现,并不一定都需要通过研发(Jacobson & Heanue,2005)。工艺、组织和市场创新是低技术产业创新的特点,非技术形式的创新越来越成为公司经济成功的显著创新路径(Piva & Vivarelli,2002;Totterdell, *et al.*, 2002)。由于内部创新能力不足,低技术产业强烈依赖于外部机器、设备、知识和信息等的供给(Heidenreich,2009),低技术产业创新过程的关键成功要素在于诸如使用先进机器和训练等非正式的研发活动,以及对外部资源的利用(Santamariaa, Nietob, Barge-Gilc,2009)。全球价值链理论、产业集群、产业发展轨道研究等方面的学者认为,经济全球化和信息技术的发展使制造业的核心活动受到威胁,核心资产创造价值的相对潜力发生了变化,需要通过地方产业集群实现制造功能的分解和再构(Abdersen,2006),通过国际间产业分工和联系来获得产业竞争优势。其中,波特(1998)系统地提出了产业集群理论,科伽特(Kogut,1985)的价值链理论反映了价值链的垂直分离和全球空间再配置之间的关系,Gereffi(1994)等提出了全球商品链的分析框架,进行了全球价值链研究(Humphrey & Schmitz,2002),McGahan(2004)等则将传统产业的发展分为四个不同的轨道。

目前,关于低技术产业发展与创新方面的研究不断深入,成果富于启迪,但研究内容多集中于低技术产业发展或创新的某一时期和某一侧面,很少对低技术产业发展和创新的具体路径进行深入的探讨,揭示出低技术产业发展的一些规律,也很少有学者对一个国家或地区的低技术产业进行全面、系统地追踪分析,特别是很少涉及低技术制造业及中国低技术制造业的发展和创新实践。因而,已有成果的研究结论难以为中国低技术制造业的发展和创新提供直接的理论指导和借鉴。

1.2.3 中国低技术制造业的发展与创新

低技术制造业是中国最具国际竞争力的产业(郭克莎,2003),中国是低技术制造业的发展大国。2002 年,中国整个出口额占全世界出口份额的 6.1%,而低技术制造业产品在全球出口结构中的份额高达 22.3%(郭克莎,2007)。但是,对中国低技术制造业的发展和创新的研究文献很少。与此相关的文献主要集中于以下方面。

1.2.3.1 中国制造业的贡献和发展现状、趋势研究

许多学者指出了中国制造业对吸引外资、经济增长、出口和就业的关键作用以及对高新技术发展的支撑作用,普遍认为中国发展制造业具有优势,且成长空间很大(吴贵生等,2004;周其仁,2005);中国制造业主要集中于劳动与资本密集型产业和技术密集型产业的劳动密集环节,外资与民营企业的比重逐步提高(郭克莎,2006);中国制造业逐步融入国际经济分工体系,其中,外商直接投资有积极影响(王成岐、张嫚,2005);重化工业与电子信息产业等技术密集型