



学者书屋系列

装备制造 原始创新 研究

曾卫明 朱晓霞 董媛媛 吴雷◎著



Harbin Engineering University Press
哈尔滨工程大学出版社

装备制造业原始 创新机制研究

曾卫明 朱晓霞 董媛媛 吴 雷 著

哈尔滨工程大学出版社

内 容 简 介

本书是关于我国装备制造业原始创新机制的学术专著。本书从我国装备制造业及其原始创新的发展状况入手,对装备制造业原始创新对国家创新系统的贡献度进行了测算。在分析装备制造业原始创新的影响因素基础上,重点研究了我国装备制造业原始创新与绩效的相互关系,提出了促进装备制造业原始创新的建设路径。本书可供装备制造业行业管理部门选用,对从事行业创新的研究人员有一定的借鉴作用。

图书在版编目(CIP)数据

装备制造业原始创新机制研究/曾卫明等著. —哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社, 2011. 6
ISBN 978 - 7 - 81133 - 944 - 4

I. ①装… II. ①曾… III. ①制造业 - 技术创新机制 - 研究 - 中国 IV. ①F426. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 094006 号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451 - 82519328
传 真 0451 - 82519699
经 销 新华书店
印 刷 哈尔滨市石桥印务有限公司
开 本 787mm × 960mm 1/16
印 张 10.75
字 数 185 千字
版 次 2011 年 6 月第 1 版
印 次 2011 年 6 月第 1 次印刷
定 价 22.00 元

<http://press.hrbeu.edu.cn>

E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

前 言

经过几十年的努力,新中国装备制造业的发展取得了显著成就,已初步形成门类齐全、配套完整的装备制造业生产体系。但是和水平较高的欧美、日本等国家相比差距仍然较大。如我国的光纤设备、集成电路、核电设备以及高端医疗设备等大部分依靠进口,缺乏核心技术。装备制造业原始创新活动极度匮乏,企业原始创新能力严重不足,大多数企业仍然处在设备结构老化、生产成本低、产品效益差、新产品开发和升级换代缓慢的状态。“十二五”乃至更长的时期,我国装备制造工业发展机遇和挑战并存,过度依靠国际市场难以为继,主要依靠投资拉动、数量扩张的发展模式难以为继。国际环境的深刻变化,对我国装备制造业形成“倒逼”态势,客观上要求我们必须转变发展方式,加快结构调整,推进原始创新能力。可以说,原始创新能力是装备制造业发展的决定性因素,也是转变发展方式的核心环节。

作者结合多年的研究工作以及目前的企业实践活动,紧扣当前关于产业结构调整以及战略性新兴产业等热点问题,选择“装备制造业原始创新机制构建与建设路径研究”作为专门研究的课题,具有十分重要的理论和现实意义。

本书在查阅了大量国内外有关原始创新研究和重点关注企业研究的相关文献基础上,重点关注了装备制造业原始创新的含义及其相关概念的辨析,从理论上限制了研究的范围。本书的结构可以分为四部分:

第一部分是理论基础研究,对我国装备制造业原始创新的概念及主体与环境进行了研究。分析了装备制造业原始创新的物质环境、文化环境和社会文化环境,并从我国装备制造业现状和原始创新现状出发,指出了装备制造业原始创新存在的问题和原因;第二部分是深入研究装备制造业原始创新系统理论,从定性的角度建立装备制造业原始创新动力机制的理论框架;第三部分是以系统动力学为理论基础,从定量的角度构建我国装备制造业原始创新动力机制的系统动态模型,从而找出装备制造业原始创新的动力来源和作用方式以及运行机制;第四部分在进行企业走访以及大量问卷调查的基础上,以原始创新机制为基础,从动力机制、发展机制以及保障机制等方面提出了提升我国装备制造

业创新能力的途径,为制定提高我国装备制造业原始创新能力的对策提供借鉴。

本书基于作者多年置身于产业创新与技术发展的工作和研究,选题来源于国家自然科学基金青年基金项目。作者从宏观和微观视角,对装备制造业原始创新中存在的问题及其创新机制作出全面系统的研究。本书针对性和实用性较强,除了向同行展示产业创新的研究大有可为外,更主要的目的是希望此书能对我国装备制造业走上创新驱动、内生增长的发展轨道提供重要的参考,并对转变我国经济增长方式、加快产业结构调整,推动我国装备制造业又好又快的发展起到一定的借鉴和参考作用。

由于受作者学识所限,书中疏漏和不足之处在所难免,敬请专家学者和广大读者批评指正。

著 者

2010 年 12 月

目 录

第1章 绪论	1
1.1 本书的选题背景、目的及意义	1
1.2 国内外研究现状	2
1.3 本书总体思路与写作框架	10
第2章 创新相关理论	12
2.1 熊彼特的创新理论	12
2.2 自主创新理论	16
2.3 原始创新理论	18
第3章 我国装备制造业及其原始创新的发展状况	21
3.1 装备制造业的内涵	21
3.2 我国装备制造业的发展现状及其存在的问题	25
3.3 装备制造业原始创新的重要性——基于索洛余值法	32
3.4 装备制造业原始创新发展状况分析	42
3.5 我国装备制造业原始创新问题及原因分析	48
第4章 装备制造业原始创新对国家创新系统的贡献度测算	58
4.1 国家创新系统相关理论	58
4.2 模型选择与检验方法	63
4.3 研究样本说明	69
4.4 平稳性检验	73
4.5 协整性检验	74
4.6 建立误差修正模型	76
4.7 格兰杰因果关系检验	78

第 5 章 装备制造业原始创新的影响因素分析	80
5.1 装备制造业原始创新影响因素的初始指标及方法选择	80
5.2 装备制造业原始创新影响因素的实证分析	89
5.3 装备制造业原始创新机制构建	95
第 6 章 我国装备制造业原始创新与绩效的相互关系研究	105
6.1 装备制造业原始创新系统动力学模型构建	106
6.2 装备制造业原始创新系统动力学模型有效性检验	112
6.3 装备制造业原始创新系统模型仿真实证研究	114
6.4 仿真结果分析	133
第 7 章 提高我国装备制造业原始创新能力的路径建设	135
7.1 提高装备制造业原始创新动力的路径之一	135
7.2 提高装备制造业原始创新动力机制路径之二 ——改进高等工程教育,培养创新型装备制造业后备人才	139
7.3 提高装备制造业原始创新发展能力的路径	145
7.4 提高装备制造业原始创新保障水平的路径 ——强化政府对原始创新的支持和引导作用	149
参考文献	155
后记	166

第 1 章 绪 论

1.1 本书的选题背景、目的及意义

大力发展战略性新兴产业已经被我国政府确定为摆脱经济危机阴影,进行产业结构调整,拉动我国经济走向持续稳定增长的一个重要组成部分。党中央、国务院确立了符合我国产业升级的七大战略性新兴产业:节能环保、新一代信息技术、生物、高端装备制造、新能源、新材料和新能源汽车。装备制造业是整个工业之本,产业推进,装备先行。装备制造业是为国民经济发展提供技术装备的基础产业,原始创新能力是装备制造业发展的决定性因素。本书结合作者的研究工作以及目前的企业实践活动,选择“装备制造业原始创新机制构建与建设路径研究”作为本书研究重点,并紧扣当前关于产业结构调整以及战略性新兴产业的热点问题,具有十分重要的理论和现实意义。

经过几十年的努力,我国装备制造业的发展取得了显著成就。已初步形成门类齐全、配套完整的装备制造业生产体系。但是和水平较高的欧美、日本等国家相比差距还是很大。如我国的光纤设备、集成电路、核电设备以及高端医疗设备等大部分依靠进口,缺乏核心技术。装备制造业原始创新活动极度匮乏,企业原始创新能力严重不足,大多数企业仍然处在设备结构老化、生产成本低、产品效益差、新产品开发和升级换代缓慢这种状态,如果不积极主动地进行企业技术创新,就更谈不上企业原始创新,即使企业进行原始创新,在其发展过程中也存在较多的障碍因素。

基于上述背景,本书的研究目的在于:(1)深入研究装备制造业原始创新系统理论,为正确处理装备制造业原始创新与引进吸收再创新和集成创新的关系奠定基础。(2)通过分析我国装备制造业原始创新的现状,找出存在的问题,从而提出相应的对策建议。(3)通过构建我国装备制造业原始创新动力机制系统模型,从而找出装备制造业原始创新的动力来源和作用方式以及运行机制。(4)通过研究装备制造业原始创新关键因素识别模型,分析原始创新动力来源的构成体系,为制

定提高我国装备制造业原始创新能力的对策提供借鉴依据。

本书研究的意义:(1)具有重要的理论意义。对于装备制造业原始创新领域的研究在国内非常少,尤其是结合机制构建与能力评价的研究基本为空白,因此本研究可以填补我国装备制造业原始创新机制和能力研究的空白点。本书拟定的研究内容均具有创新性,其观点和方法的提出均具有原创性,为丰富经济学、管理学理论和方法,尤其是丰富装备制造业管理理论和方法具有重要价值。(2)具有重要的现实意义。世界各国历来重视装备制造业的发展,鉴于装备制造业技术创新的重要性,对其创新机制的研究有助于政府或企业进一步理解和阐明国家的大政方针。(3)具有重要的实际应用价值。本书的研究在进行理论探索和方法研究的基础上,将组织案例讨论、专家访谈、问卷调查,发现和分析一些实际问题,并对相关的研究对象进行重点实证研究,最后提出相应的对策建议。

1.2 国内外研究现状

对于技术以及技术创新的研究从熊彼特时代(1943)开始,一直在经济学、工业组织学和区域发展中起着重要的作用。从国际上来看,随着全球竞争愈演愈烈,经济实力和创新能力成为国家竞争力的关键所在,因此关于技术创新的开发已成为国内外众多经济学家涉猎的研究领域,受到国内外研究者的关注。但具体涉及装备制造与原始创新方面的研究并未引起充分注意。在信息检索过程中,通过对1979年至2008年的中国期刊全文数据库(中国期刊)、中国优秀博硕士学位论文全文数据库(博硕论文)、中国重要会议论文数据库(会议论文)和中国重要报纸全文数据库(重要报纸)的不同检索项目和检索词的检索,得到检索结果见表1-1。

表 1-1 检索结果汇总表

检索类别	检索词	中国期刊	博硕论文	会议论文	重要报纸	总计
关键词	原始创新;装备制造	2	1	1	0	4
题名	原始创新;装备制造	0	0	1	0	1
关键词	自主创新;装备制造	41	4	3	2	50
题名	自主创新;装备制造	30	0	2	41	73

从上表不难看出,在本书的研究领域内,相关文献并不多见。

1.2.1 原始创新的国内外研究现状

1. 原始创新本质、属性的国内外研究现状

国外对创新的研究始于20世纪30年代,奥地利经济学家熊彼特(J. A. Schumpeter)从经济学角度首次提出和使用“创新”(Innovation,也有人将其译为“技术创新”或“革新”)概念。他认为:“创新是新技术、新发明在生产中的首次应用,是建立一种新的生产函数或供应函数,是在生产体系中引进一种新的生产要素和生产条件的新组合,技术创新的主体是企业,创新是企业家为主要角色的企业行为。”

1987年,弗里曼(C. Freeman)在研究日本的技术政策和经济绩效时率先使用了“国家创新体系”概念。20世纪90年代初,郎德沃尔(Bengt-Ake Lundvall)主编了《国家创新体系:走向一种创新和交互学习的理论》,尼尔森(R. Nelson)主编出版了《国家创新体系:一个比较研究》。1994年,经济合作与发展组织(OECD,简称经合组织)启动了“国家创新体系项目”,对多个国家的创新体系进行了研究。这些研究把熊彼特定义的创新概念大大扩展了。

科学哲学家托马斯·库恩在《科学革命的结构》中提出科学发展的模式为:前科学-常规科学-危机-革命-新常规科学。在常规科学阶段,科学的发展是逐渐累积的,可以通过对旧范式的修改或扩展达到,而从危机阶段转变到一个常规科学的新阶段,则是一个在新的基础上重建该研究领域的过程,这种重建改变了研究领域某些最基本的理论概括,也改变了该研究领域许多范式的方法和应用。新理论的实现打破了一个科学实践的传统,引入了一种新的传统,这种传统是在不同的规则指导下和在一个不同的对话框架内运作的。从危机转变到新传统的这种新理论便是原始性创新,由于库恩的科学概念主要是指基础研究尤其是纯基础研究,因而这种起源于危机的新理论即为基础研究的原始性创新。

而目前国内学术界对原始创新的属性还没有统一的界定,大多数都是从各自的视角来解释原始创新的内涵。具有代表性的观点有以下几个。

科技部原部长徐冠华在2001年国家自然科学基金委员会上的讲话中指出:“原始创新意味在研究开发方面,特别是在基础研究和高技术研究领域做出前人没有的发现或发明,从而推出创新成果。它不是延长一个创新周期,而是开辟新的创新周期和掀起新的创新高潮。原始性创新孕育着科学技术质的变化和发展,促

进人类认识和生产力的飞跃,体现一个民族的智慧及其对人类文明进步的贡献。”

中国社会科学院金吾伦教授认为,“原始创新应该是重大项目的突破性创新,具有自主知识的重大创新。这样的创新大致集中在四个领域:基础研究领域的重大突破、高技术领域内的根本性创新、重大工程项目的自主设计与完成、管理领域内重大变革和社会科学领域内的新成就。”

国家自然科学基金委员会的方勤学教授在《大力支持和开拓源头创新——从物理研究探讨源头创新》一文中指出,按两个不同的领域来定义源头创新。他认为在以探索自然界为目标的基础研究中,“源头创新的主要内涵是发现(或实现)新的现象,提出新的解释或建立新的理论,在基本概念、基本规律方面有所突破。”而在以应用为目标的研究中,“源头创新的主要内涵是在掌握自然规律的基础上,把这些规律运用到新的方面,或者开拓出科学研究的新领域,或者革新出使人类生活更加便利的新产品,降低已有产品的成本,从而提高生活质量。”

国家自然科学基金委生命科学部的叶鑫生教授撰文指出:“所谓原始性是指科学研究的思想、研究方法,是研究者首次提出的,这一研究的结果将开拓一个新的领域,为科学带来新的发展。这些科学上的创新进展,都给人类的生产和生活带来了巨大的变化。”

973 计划基础研究共性重大问题战略研究组(2004)撰文指出:原始性创新可分为科学上的原始性创新和技术上的原始性创新。科学上的原始性创新是指开拓新领域、引领新方向和孕育新学科的创新活动,其成果包括新现象的发现和新概念、新理论体系的形成。科学上的原始性创新往往会对技术的发展乃至人类社会产生划时代的影响。技术上的原始性创新是指技术上的重大突破,其成果包括新方法、新工艺、新产品等的重大发明。技术上的原始性创新往往会导致产业发生重大变化,它也会对科学上的原始性创新起到促进和推动作用。

韩宇等学者认为原始性创新“主要是强调研究活动,特别是研究成果的原创性”和对科学进步的重要性。它具有如下特征:(1)是一种不连续事件和小概率事件。(2)在基本观念、研究思路、研究方法和研究方向上有根本的转变,其结果是或者实现“范式”的变革,导致科学革命;或者开辟新的研究方向和研究领域,创建新的学科。(3)往往在一段时间内导致与之相关的创新族群或知识生产的连锁反应。(4)其效果通常不是短时段内能够准确估量的。

2. 原始创新机制的研究现状

国外学者对创新机制的研究多以成熟的市场经济为既定前提,建立的机制与

设定的评价体系与我国的实际国情相差较远,很难找到共同点,其理论和研究结论不能直接照搬到我国经济分析中。与本项目相关的研究有 G. F. Alien(2002)在《Innovative Development with Distinct Features》中,阐述了创新机制构建对提高国家高新技术创新能力的作用;Lucas Robert E. (1998)在《On the Mechanisms Economics Development》中提出原始创新机制的雏形。

我国对原始创新机制研究的重视始于2002年国家出台《关于进一步增强原始性创新能力的意见》,开始把促进原始创新、提高自主创新能力提高到国家重要的战略层次。中国发明协会理事长张开逊教授(2000)从机制角度指出原始创新具有基础性和突破性,对文明进程具有深远的影响,是人类创造活动的核心。

陈劲(1999)对原始性创新的内在规律进行了剖析,指出原始性创新是长期积累的产物,具有很强的探索性、不确定性、超前性及被承认的滞后性,具有强“连锁效应”,是新技术和新发明的先导。中科院院士朱兆良(2005)指出要提升我国高科技产业的原始创新能力,关键要建立合理的创新机制。学者吕坚在2002年中国科技发展新世纪论坛上指出了我国原始创新还很薄弱的根源在于传统的教育一直不鼓励创新。在2007年,吕坚教授又提出要营造鼓励原始创新的机制与环境。中央教科所蒋国华(2003)针对原始创新的本质,剖析了我国原始创新的现状,指出我国原始创新的瓶颈在于机制和环境的弊端。刘凤(2005)等认为,我国原始性创新与重大发明专利稀缺,除科技投入、教育和科技水平等因素外,主要原因在于我国目前为止还没有完全建立起促进原始创新的动力机制和政策环境。

3. 原始创新能力研究现状

国外有关原始创新的研究雏形是以 J. A. Schumpeter 为代表的创新理论。此后 K. Mielsen, B. Johnson 在《Institutions and Economic Change》(Edward Elgar Publishing Limited, 1998)一书中探究了原始创新能力在创新体系中的应用。L. Nelson (2002)在美国支持技术创新的制度研究中,探究了原始创新能力在创新体系中的应用和基础研究中原始创新的意义和表现形式,并且阐明了原始创新需要创新思维、科学积累、探究者个人的学术积累以及科学的宽容精神。Jeffery L. Furman (1990)在研究日本战后崛起的国家制度后,指出一个兴起国家创新能力的提高,关键在于构建合理的创新机制。OCED(2003)在《National Innovation System》中阐述了原始创新能力提高的外生力量来源于创新机制及评价体系的合理化。

中科院院士陈宜瑜(2005)指出提升国家科学和技术原始创新能力是发展国家综合国力的需要。要充分认识基础研究的重要性,明确原始创新在国家创新体系

中的定位。上海理工大学束义明、李莉(2002)针对我国原始创新能力的现状,提出了提高我国科技原始创新能力的对策。复旦大学吴海江(2002)指出在当代以科技创新为主导的综合国力竞争中,原始性创新已成为科技持续能力尤其是原始创新能力的核心以及国际竞争力的关键。我国目前科技相对落后的根源在于科技创新能力尤其是原始创新能力的相对不足。

针对创新能力的评价指标,中国人民大学经济学院张一梁教授(2006)在阐述自主创新和国家创新能力两个概念的基础上,探讨了国家自主创新能力的内涵,并提出了自主创新评价指标体系。福州大学软科学研究所陈雅兰(2006)在《我国原始创新制度的经济学分析》一文中,从经济学视角指出了我国创新能力不足的主要障碍在于:评价制度方面,缺乏一套有利于原始创新的评估体系;创新的监督和规范机制不健全,造成对掌握了较大的资源使用权的主管部门及企业负责人的权力制度测定成本较高,易导致腐败行为发生。

1.2.2 装备制造业原始创新的国内外研究现状

从检索到的文献和资料看,国外学者对装备制造业原始创新理论研究很少,尚无专门的论著。对于创新系统和装备制造业的创新问题,部分学者有所涉及。其中具有代表性的观点有:考莫瑙(Comanor)认为,R&D投入是一种典型的趋向于规模经济的跳跃过程。卡米恩和施瓦茨认为,只有占有较大市场优势的装备制造业才能把创新作为利益最大化的手段。纳尔逊的研究指出,R&D是一种风险投资,只有装备制造业才能通过向不同研究项目进行分散化的投资,以减少创新的不确定性和风险性。

也有研究者对R&D持不同态度。J. Sylvan Katz的研究验证了创新系统的复杂性。他的假设是系统内部各因素存在规模化的交互作用,所以可以采用定量分析方法研究系统中各因素对其他因素的影响。但是在对加拿大和澳大利亚的人均GDP、人均R&D投入等进行研究后,作者发现这两个国家,无论是全国还是各省,在研发投入和产出这些变量之间都很难建立起线性关系。因此作者认为很难在创新系统中建立起各因素之间的定量关系。

Pedro Conceicao, Manuel V. Heitor(2002)通过对多个国家的研究,指出创新是一种包含两个层次内容的复杂系统。第一层次,论证了学习、知识积累和经济利益之间的关系。第二层次,在创新技术扩散的过程中,需求起到决定性作用,同时技术扩散的过程也对需求产生影响。但作者只是提出了一个分析框架,没有将模型

真正建立起来。

国外学者对突破性创新(Radical Innovation)的研究比较多(比如 Mansfield, 1968; Freeman, 1977; Clark, 1982; Darpa & Frank, 1999; Nelson & Winter, 1982), 这些研究涉及到原始技术创新的概念、特征、模式等内容。缪尔塞(R. Mueser)在20世纪80年代中期将技术创新定义为:技术创新就是以其构思新颖性和成功实现特征的有意义的非连续性事件。它突出了创新活动的非常规性以及必须获得最终的成功实现。因此吸收、借鉴它们在这方面的理论成果是研究企业原始创新的基础。

国内尚无对装备制造业原始创新问题的专门研究, 现有成果都是在探讨技术创新问题过程中对原始创新有所涉及。概括而言, 已有的研究成果包括三种类型:

一是对装备制造业技术创新来源或者障碍的分析。

孙存勉(2007)运用因子分析方法, 比较了江苏、上海、陕西等五个区域的装备制造业技术创新情况。数据分析的结果表明, 我国装备制造业技术创新的动力来自于创新投入, 具体表现为研发经费、新产品开发经费和科技人员三方面。

纪淑娴(2005)把装备制造业的创新归结为集群效应。在这一前提下作者建立了集群创新的扩散模型, 集群创新的过程可分为交流、竞争、合作、分享、评价五个阶段。由于原始创新的目标不容易实现, 作者建议建立企业创新协作网络, 通过资产重组、资源整合和品牌延伸等方法, 培育发展一些拥有自主知识产权、核心竞争力强的配套型企业。引导中小企业与大企业配套, 同类企业通过产业联盟形成专业化协作, 形成以大企业为龙头, 以价值链为纽带, 专业化协作网络为基础的装备制造业集群。

唐晓华, 刘春芝(2005)研究了辽宁装备制造业的发展情况。认为资金缺乏和技术落后是阻碍辽宁装备制造业技术创新战略实现的主要因素。同时, 技术创新动力不足, 创新目标和创新战略带有一定的市场被动性, 致使创新效率低下。因此, 增强辽宁装备制造业技术创新能力和市场竞争力的根本途径就是要树立协作性竞争的新观念, 不断培育企业自主创新意识, 构建完善的企业技术创新体系。

王金蕾, 李宏林(2005)指出, 我国装备制造业产业集群发展水平在世界总体比较中处于中等偏下。原因在于我国企业普遍不重视自主技术开发, 研发投入低, 缺乏具有自主知识产权的产品。由此导致我国装备制造业的整体素质和产品技术水平不高。许多重大技术装备和高精尖技术不得不依赖进口。实施区域性产业集群战略, 既要重视大企业的发展, 也要保证小企业有良好的生存环境和发展空间, 如果能够结合我国国情制定相应的政策法规, 为装备制造业的发展指明方向, 必将有

助于解决目前装备制造中存在的诸多问题。

二是对装备制造业创新系统的初步研究。

田文滨(2007)以大连市装备制造业为研究对象。建立了区域装备制造业技术创新的模型来进行分析。大连市装备制造业的企业创新主体基本形成,技术基础较强,人才优势突出。但有政策支持不足、创新意识不强这两方面因素在制约装备制造业技术创新,尤其是原始创新能力较低。建议政府出台优惠政策来支持当地装备制造业的技术创新活动。

吴丽波(2005)主要从微观角度来分析这个问题。作者指出,基础研究、应用研究与开发是 R&D 过程中相互影响,相互衔接的循序过程;R&D 成果并不一定导致创新,创新的实现还要受技术可行性与潜在需求大小的影响。创新决策能力、组织学习能力、国家技术创新的政策对其也有很大影响。在研究中国装备制造业技术创新能力现状后,提出政府需要建立以企业技术中心为核心,以知识产权保护为重点的技术创新机制。

王子龙(2007)的研究有以下三个重要结论。首先,装备制造业技术创新能力演化是由系统所拥有的知识资产和技术创新路径共同决定的。技术创新能力处于不断提升和发展的过程之中。这个过程就是装备制造业系统技术创新能力的演化过程。根据这一理论,作者设计了一个装备制造业系统技术创新演化模型。其次,原始创新是技术创新发展的一个阶段。根据技术创新能力形成与发展过程,可将其划分为复制性模仿能力、创造性模仿能力和自主创新能力三个阶段。当装备制造业系统拥有不同的技术和技术创新能力,当装备制造业系统处于自主创新平台且应用的技术属于先导技术时,适合采用自主创新模式。再有,作者分析了原始创新的障碍,也就是技术合作的局限性。由于合作单位对核心技术和关键技术的保护,使装备企业仍然无法实现对核心技术和先导技术的完全掌握。随着发展中国家装备制造业的不断发展,实现技术创新战略由合作创新到自主创新成为必然。

田阳(2008)研究了装备制造业原始创新动力系统的构成,认为装备制造业原始创新动力系统包括企业外部动力要素和企业内部动力要素。这些外部和内部原始创新动力要素对促进企业进行原始创新活动起着重要作用。外部动力包括科学技术发展动力要素、市场动力要素、政府政策动力要素;内部动力包括企业利益要素、企业创新动力要素、企业原始资源与创新能力等。但他对系统的描述停留在定性分析的层次上,还没有建立起可用于系统分析的模型。

三是致力于构建装备制造业技术创新评价指标体系。

柳喜花(2007)认为,我国目前的装备制造业创新能力评价指标体系还存在一些不足,缺乏现实性、完整性、系统性。为了弥补这些不足,作者建立了包括创新资源投入能力、研发能力、创新制造能力、创新产出能力、创新环境支撑力这五大方面的指标体系。采用层次分析法来确定指标体系中的权重。运用这个指标体系,收集2003年至2005年的数据,对装备制造业中的七个行业进行了评价。研究结论是通信设备、计算机技术创新能力最强,金属制品业技术创新能力较低。在此基础上作者提出了一些有针对性的政策建议。

申斌(2008)装备制造业原始创新能力技术经济指标体系是包含创新基础、科技投入等方面的三级指标体系。该指标体系在量化上和数据收集上都有一定困难。因此研究过程中采用灰色评价法,对典型的装备制造企业进行模拟分析。研究结果表明,发展战略和专利的保密是装备制造业原始创新的关键所在,作者建议产业要突出战略重点,保护知识产权。

与前文的研究不同,宋晓洪(2008)对我国装备制造企业自主创新能力的影响因素进行深入分析,在此基础上构建了装备制造企业自主创新能力评价的指标体系,包括研发能力、转换能力、管理能力、营销能力四方面的内容。运用DEA理论,从定性和定量相结合的视角,分两阶段对装备制造企业自主创新能力进行综合评价。研究结论是我国装备制造企业自主创新能力主要来自于企业的转换能力和营销能力,而对于提高企业核心竞争力和企业可持续发展有重要作用的研发能力却不强。作者建议在产业链中,找到技术含量高的环节,适当鼓励技术含量较高、产品差异化程度高的电子机械、通信设备等生产的发展,提高相关中间产品的品质和技术含量,以关键部件的开发带动相关生产环节的发展,逐步提高技术含量较高的差异化产品产业内贸易所占的比重。

杨华峰、申斌(2007)从创新基础、科技投入、产出效益、环境支持、持续创新五个方面建立了装备制造业原始创新能力的评价指标体系。该指标体系不仅可以对目前我国装备制造业原始创新能力的现状及其发展的潜力有一个初步的了解,而且也可以对装备制造业原始创新能力发展中的阻碍和问题有一个正确的认识,为政府及有关部门制定相关政策提供依据,为装备制造业提高原始创新能力提供帮助与指导。

1.2.3 国内外研究现状总结

国内外研究现状综述表明,尽管原始创新已经引起了国内外学者的广泛关注,

但其研究仍然处于初步阶段,相对而言,国外的研究略领先于国内的研究。在对原始创新理论的研究过程中,多以行政性区域为单元,对于超越了行政区域范围的区域创新系统研究则很少。

通过对国内外研究所达到的水平进行研究,我们可以看到,国内外学者在原始创新的机制构建与能力评价研究的各个方面都已取得一定的成果,这些成果为我们的研究提供了很多借鉴,奠定了坚实的基础。同时我们也发现,目前国内外原始创新领域专家和学者的研究成果,在原始创新理论研究方面都比较薄弱。学者多从某一视角进行研究,缺乏对原始创新这个概念整体、系统的科学审视。迄今为止,尚未有完整系统的原始创新理论研究体系,虽然有部分研究者开始涉足装备制造业原始创新问题的研究,但内容多局限于现状分析和评价这两个方面。即已有的研究对原始创新在装备制造业发展上的重要作用和价值认识不足,缺乏对原始创新机制系统的相互研究;对装备制造业原始创新能力评价研究也存在一定的缺陷,主要表现为缺乏系统性和实用性,综合研究提升装备制造业原始创新能力的对策更是空白。

本书将针对以上问题,从宏观和微观视角,对装备制造业原始创新中存在的问题、制约装备制造业发展的因素作出全面系统的研究,以填补这一领域研究的空白;同时,本书的研究成果将及时为我国装备制造业的原始创新转化为现实的生产力提供理论指导,具有广阔的应用前景。

1.3 本书总体思路与写作框架

本项目研究方法将定量研究与定性研究、实证分析与理论分析相结合,综合运用专家咨询和统计分析,基于严格的理论研究,找到装备制造业原始创新的决定因素。基于实地调查、统计和案例分析与比较,根据系统动力学的理论,构建装备制造业原始创新系统的动力机制、运行机制和发展机制与绩效的SD模型。根据模型仿真结果,运用结构方程对原始创新动力系统中的各影响因素进行筛选,从而找出关键因素。最后根据创新经济学相关理论,针对装备制造业原始创新机制的障碍因素,提出具有实际指导意义的原始创新路径建设的相关对策。

本书写作框架如图1-1所示。