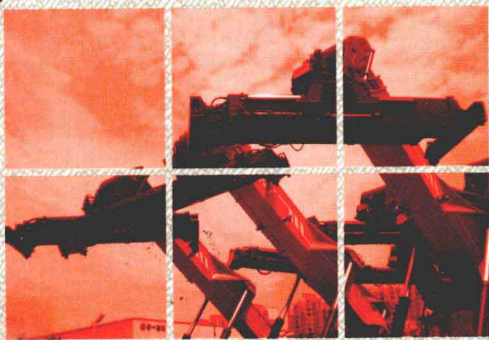


产业组织与技术创新研究论丛

装备产业生态位演化与 测度研究

王子龙 许箫迪◎著



科学出版社

产业组织与技术创新研究论丛

装备产业生态位演化 与测度研究

王子龙 许箫迪 著

国家自然科学基金资助
江苏省社会科学基金资助
教育部人文社会科学基金资助

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以演化经济学、进化生态学、区域经济学和系统科学为理论基础,运用生态位理论探讨了装备产业的生态组织形式、空间格局,分析了装备产业生态位的演化路径与演化机理,重点研究了装备产业生态位演化过程中路径依赖效应及技术“解锁”问题。从装备产业特征时空尺度、生态位态势层面以及知识溢出角度入手,确立了装备产业生态位态势层面测度方法,测度了装备产业生态位演化的时空分异格局以及知识溢出效应,并结合江苏省装备产业生态位的测评进行实证研究。研究成果能够为监测装备产业发展状况,提升装备产业竞争力提供一个新的研究视角。

本书可供从事经济学、管理学、系统科学等方面的研究人员、高等院校相关专业的师生及企业家、政府官员等参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

装备产业生态位演化与测度研究/王子龙,许箫迪著. —北京:科学出版社,2011

(产业组织与技术创新研究论丛)

ISBN 978-7-03-030150-5

I. ①装… II. ①王…②许… III. ①制造业-生态经济学-研究
IV. ①F407.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第015437号

责任编辑:赵静荣/责任校对:张凤琴

责任印制:张克忠/封面设计:耕者设计工作室

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>

张士印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011年2月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2011年2月第一次印刷 印张:14 3/4

印数:1—2 000 字数:290 000

定价:42.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

在现代生态学中,生态位研究已经渗透到许多领域,而且应用范围越来越广,已经成为生态学最重要的基础理论研究之一;同时,也成为经济、管理等学科发展借鉴的理论与方法。目前生态位理论的应用还处于发展阶段,虽然国内外学者提出不同的生态位划分方法,使用不同的计算公式初步揭示出生态位诸多特征,丰富了生态位的理论。但如何合理地进行生态位划分和计算公式选择在科学研究和实践中有待于进一步深入探索。装备制造业是为国民经济各行业提供技术装备的战略性新兴产业,产业关联度高、吸纳就业能力强、技术资金密集,是各行业产业升级、技术进步的重要保障和国家综合实力的集中体现,装备产业在相当程度上直接影响和决定着大国的地位与兴衰,运用生态位原理深入研究装备产业的演化与测度问题具有一定的理论价值和现实意义。在国家自然科学基金(71003048)、江苏省社会科学基金(07ELB052)以及教育部人文社会科学基金(10YJC630313)的支持下,我们对装备产业的生态组织形式、空间格局,装备产业生态位的演化路径、演化机理、路径依赖效应以及生态位测度方法等进行了初步研究。

生态学家用生态位来表示生物栖息地的空间范围,并以生态位学说解释生物在环境中的存在与竞争现象。生态位作为产业生态系统的一个基本单位,是环境与产业交流的界面平台,产业间的竞争以生态位争夺的形式展开;产业在生态系统内通常根据所占据的生态位来确立彼此之间的关系,因其所涉及的生态位不同而表现出巨大的差异。产业生态位作为产业资源需求和生产能力的交集,依赖于产业所处位置以及与环境的互动关系。一般来说,生态位是一个动态的概念,是产业适应环境的结果而不是原因。因此,生态位的识别也是一个动态过程,具体的识别方法应该根据其所处环境不同而有所变化。

关于产业生态位的内涵研究目前主要存在两种观点:一是从产业种群的角度进行研究,认为产业生态位是产业在战略环境中占据的多维资源空间。产业种群可以看做是一个占据特定资源空间的产业集群,形成一个基础生态位,该集群内的每个产业实际占据基础生态位的一部分或全部,称为实现生态位。在此基础上发展出了两种理论观点:生态位资源分割论和生态位宽度论。生态位资源分割论主要研究产业种群实现生态位,作为基础生态位的子集,实现生态位关注产业种群在一个已经存在竞争者的生态环境中的发展态势;生态位宽度论以产业种群基础生态位为着眼点,研究产业种群在与生态环境的互动配合过程中如何开拓或获

得竞争缺位的基础资源空间。生态位资源分割论关注的是产业竞争能力,强调产业的运营效率;而生态位宽度论关注的是产业竞争规避能力,因此更强调产业的宽适应性。二是从产业单体的角度进行描述,认为产业生态位是产业在资源需求和生产能力方面的特性。一类产业对应着自己的生态位,产业种群是生态位的集合,一簇类似生态位组成了产业种群,而处在两个生态位上的产业产生直接竞争的可能性取决于它们生态位的相似程度和重叠程度。这两种产业生态位的观点,也可以解释成宏观生态位和微观生态位。产业宏观生态位研究把产业种群作为生态位的基本单元,关注同一环境机制下的产业群体如何适应环境的变化以及环境如何对产业种群进行选择,并由此寻找产生产业种群多样化和差异化的原因。产业微观生态位以产业单体为研究对象,研究产业种群内的单体产业相互之间的差别,分析了产业与其所占据生态位相互作用的影响特征。

装备产业生态位既反映了装备产业在某一时期、某一环境范围内所占据的空间位置,也反映了装备产业在环境中的自然资源、社会资源、人力资源等生态因子所形成的梯度位置,其本质是指装备产业在特定尺度下特定生态环境的职能定位。装备产业生态位变迁是装备产业内外部客观环境要素与产业自身特性共同作用的结果。在装备产业生态位演化路径中,产业、技术和环境等具有自身惯性,实际存在的产业组织惯例和技术惯性容易引起“技术锁定”,产业范式长期被锁定在某一条固定的模式中将导致路径依赖效应,对装备产业生态位演化产生重要影响:一是因范式缺少变革,易使产业陷入僵局;二是范式长期置身于某一固定轨道,面临外部冲击,范式难以适应,易使产业发生突变。装备产业必须根据自身特点选择合适的演化路径,通过创新实现产业升级,克服路径依赖效应。关于装备产业生态位演化机理的研究,应当重点分析演化路径中“技术锁定”效应的“解锁”问题。

全书共分为7章。第1章,绪论。第2章,装备产业生态位的研究视角。主要分析了装备产业的发展动态,探讨了装备产业生态位的基本范畴。第3章,装备产业生态位构建研究。通过对装备产业生态位构建的数理分析,深入研究了装备产业生态位的构建机理、生态组织形式和空间格局。第4章,装备产业生态位演化研究。通过对装备产业生态位演化路径进行分析,探讨了装备产业生态位的演化机理,重点研究了装备产业生态位演化过程中路径依赖效应以及技术“解锁”问题。第5章,装备产业生态位测度研究。从装备产业特征时空尺度、生态位态势层面以及知识溢出角度入手,确立了装备产业生态位态势层面测度方法,测度了装备产业生态位演化的时空分异格局以及知识溢出效应。第6章,江苏省装备产业生态位测评的实证研究。通过对江苏省装备产业演化的现状进行分析,实证测评了江苏省装备产业生态位态势界面和生态位强度,提出江苏装备产业生态位优化的策略选择方案。第7章,研究结论。对研究成果进行了总结。

本书由王子龙、许箫迪执笔；参加课题研究的还有谭清美、杨宇、周凝、孙银银、孙一清、王乾坤等。

在课题研究和成书过程中，得到了江苏省哲学社会科学规划办公室、南京航空航天大学研究生院、经济与管理学院以及南京师范大学等部门和领导的大力支持与帮助，在此表示诚挚的谢意！

承蒙北京大学经济学院党委书记兼副院长、产业与文化研究所所长、博士生导师黄桂田教授对书稿提出指导意见，在此表示衷心感谢！

作 者

2010年10月22日

目 录

前言

第 1 章 绪论	1
第 2 章 装备产业生态位的研究视角	7
2.1 装备产业与生态位	7
2.1.1 装备产业的界定及发展动态	7
2.1.2 生态位及产业生态位分析	20
2.2 装备产业生态位的基本范畴	26
2.2.1 装备产业生态位分类	28
2.2.2 装备产业生态位构成	30
2.2.3 装备产业生态位适应性	33
2.2.4 装备产业生态位进化模式	34
第 3 章 装备产业生态位构建研究	38
3.1 装备产业生态位构建的数理分析	38
3.1.1 装备产业生态位构建机理	41
3.1.2 装备产业生态位构建的组织形式	49
3.2 装备产业生态位构建的空间格局	55
3.2.1 装备产业生态位构建的全国格局	58
3.2.2 装备产业生态位构建的区域格局	65
第 4 章 装备产业生态位演化研究	69
4.1 装备产业生态位演化路径分析	69
4.1.1 装备产业生态位演化阶段	69
4.1.2 装备产业生态位演化的间断均衡	72
4.1.3 装备产业生态位演化的数理分析	75
4.2 装备产业生态位演化机理分析	79
4.2.1 装备产业生态位演化的竞争机理	79
4.2.2 装备产业生态位演化的共生理理	85
4.3 装备产业生态位演化的技术锁定与解锁	96
4.3.1 装备产业技术进步的路径依赖	96
4.3.2 装备产业生态位演化的解锁模式	101
4.4 装备产业生态位协同演化及实证研究	105

4.4.1	装备产业生态位协同演化机制	105
4.4.2	装备产业生态位协同演化的实证研究	107
第5章	装备产业生态位测度研究	117
5.1	装备产业生态位时空分异测度	117
5.1.1	装备产业生态位时空分异测度方法	118
5.1.2	装备产业生态位时间分异测度	122
5.1.3	装备产业生态位空间分异测度	124
5.2	装备产业生态位态势测度	131
5.2.1	装备产业生态位态势测度方法	131
5.2.2	装备产业生态位行业态势测度	136
5.2.3	装备产业生态位区域态势测度	160
5.3	装备产业生态位知识溢出效应测度	173
5.3.1	装备产业生态位知识溢出模型	175
5.3.2	装备产业生态位知识溢出效应测度方法	178
5.3.3	装备产业生态位知识溢出效应测度实证分析	181
第6章	江苏省装备产业生态位测评的实证研究	190
6.1	江苏省装备产业演化态势分析	190
6.1.1	江苏省装备产业演化特征	190
6.1.2	江苏省装备产业演化的瓶颈约束	193
6.2	江苏省装备产业生态位态势测度	195
6.2.1	生态位态势测度方法	195
6.2.2	江苏省装备产业生态位态势测度的实证分析	196
6.3	江苏省装备产业生态位强度测度	206
6.3.1	生态位强度测度方法	206
6.3.2	江苏省装备产业生态位强度测度的实证分析	208
6.4	江苏省装备产业生态位优化的策略选择	213
6.4.1	生态位分离与资源获取策略	213
6.4.2	生态位竞争与选择变异策略	213
6.4.3	生态位扩充与和谐共生策略	214
6.4.4	生态位选择与转换策略	215
6.4.5	生态位调整与控制策略	216
第7章	研究结论	218
	参考文献	222

第 1 章 绪 论

从世界经济史的发展来看,制造业尤其是装备制造业是大国综合实力的基础与核心。众所周知,装备制造业是工业化或后工业化国家的主导产业之一,因对其他产业提供支撑和平台,故其技术水平直接影响整个工业的国际竞争力,所以提高装备产品的质量、水平和性能,对降低工业综合能耗、提高国民经济效益、实现增长方式的转变作用巨大。在这个意义上,装备制造业在相当程度上,直接影响和决定着大国的地位与兴衰。装备制造业是我国工业领域中最大的产业,也是国家对外经济贸易的第一大产业。高度发达的装备制造业是产业升级的重要标志,是决定国家在经济全球化进程中国际分工地位的关键因素,振兴装备产业将是我国当前和今后相当长时期内的一项重大任务。目前,装备产业的发展已受到党中央、国务院的高度重视,中共中央关于国民经济和社会发展“十一五”规划中明确提出要“大力振兴装备制造业”。国务院提出的十大产业振兴规划中,装备制造业居于重要地位。“振兴装备制造业”成为决策层、学术界、企业界和社会公众的共识。对装备产业的研究不仅事关单个产业的发展问题,而且关系到整个工业技术装备水平提高和工业结构升级的重大问题。装备产业的发展与整个工业化进程的推进是一个互相促进而又相互制约的关系,工业化的推进需要机械设备的支撑,形成对装备产业的需求;同时,工业化的推进也不能脱离装备产业的现实条件,装备产业的发展不仅制约工业化的进程,本身也构成工业化的重要内容。

装备产业也称装备工业、装备制造业。“装备产业”的概念在世界其他国家和国际组织并没有得到普遍使用,这一术语在我国正式出现最早见诸 1998 年中央经济工作会议明确提出的“大力发展装备制造业”的相关文件。以前与其相类似的概念为“机械制造业”、“机械工业”或“机械电子工业”等。按照国民经济行业分类,其产品范围包括机械、电子和兵器工业中的投资类制成品,分属于金属制品业,通用设备制造业,专用设备制造业,交通运输设备制造业,电气机械及器材制造业,通信设备、计算机及其他电子设备制造业和仪器仪表及文化办公用设备制造业的七个大类 185 个小类。有关制造业发展理论与实践的研究一直是发达国家工业化进程中的热点问题。哈佛商学院的 Abernathy 和 Clark (1989) 经过比较研究,认为美国机械制造业一度失势是事物发展过程中“成熟的自然结果”,美国机械制造业在其国际化的演进过程中已经成为非常成熟的产业,就像生物组织的成长与衰败一样,遵循着一条非常完美的发展与消亡的自然演化路

径。Abernathy 认为当一个产业达到其生命周期的饱和水平时,将会出现增长终止现象,致使这一现象出现的根源在于缺少技术创新,他把这种现象称之为“技术僵局”。意大利学者 Malerba 和 Orsenigo (1999) 对欧洲专利局 1978~1999 年 6 个发达国家(美国、英国、德国、法国、意大利、日本)总计 4 248 家企业和组织申请的 417 146 项专利按照熊彼特组合进行了系统分析,结果显示机械行业创新以创造性破坏为主,电子和化学行业以创造性积累为主。他们认为产生这种差别的原因是由创新活动的集中程度、创新行为的不对称性和创新者位势的稳定性所决定的。Francesca 和 Enrico (2001) 通过对德国和意大利 20 个制造行业公司数据的分析,提出研究与开发(R&D)投入、引起技术变革新设备的购进是影响产业生产效率的关键因素。Okabe (2003) 对日本制造业的国内 R&D 活动与技术进口之间的关系进行了分析,认为在 R&D 密集型的制造产业中 R&D 活动与技术进口之间的关系较为密切,这种关系受到产业本身特性的影响。Anwar 和 Zheng (2004) 分析了政府对研发资助导致三种产业(即机械装备工业、电力设备产业和运输装备工业)的发展,指出政府的研发投资波动对装备制造业的发展具有很大影响。Rosario (2005) 通过研究波兰、匈牙利、捷克、斯洛伐克制造业部门在 1993~2001 年的表现,对制造业劳动力技术构成、由技术原因引起的收入结构变化,以及贸易流动、国外直接投资情况进行归纳和总结,指出在这一时间段内,三个国家都对本国的贸易流动进行了重新定位,并修正了进出口贸易的商品构成,这些措施有利于高技术和资本密集型部门的发展。国外装备产业的研究主要集中在相关制造业外部环境的变化,制造业内部的变化,外国投资、政府的研究资助、R&D 活动和 R&D 投入对装备产业的影响,从不同的角度探索了影响装备产业发展的因素以及政府相关支持政策等方面。

在国家提出振兴东北装备制造业基地相关政策之后,国内学者日益关注装备产业的研究。过去装备产业在经济发展中处于从属关系,长期以来其规划方向和重点建设主要是为适应各个时期国民经济的发展需要。随着“知识经济”、“新经济”等概念的引入,国内许多学者视装备产业为“夕阳产业”,甚至认为我国可以绕开工业化进程直接进入信息时代。针对装备产业的认识误区,朱森第(2001)指出:“制造业不仅是国防现代化和国家安全的基础,也是知识经济的基础。未来几十年内我国装备产业将会继续发展,仍然属于朝阳工业。”史丹(2002)认为装备产业不仅是“朝阳产业”,而且是战略产业。即使进入了信息时代,作为“装备部门”的机械工业,也始终是更新技术产业的重要载体,是信息科技成果物化的基础。在知识经济和信息化时代,各产业部门必须依赖机械制造业提供更先进的装备来实现结构升级。杨志刚和吴贵生(2003)从路径依赖角度分析了我国通信设备制造业,认为单纯技术引进加国产化的方式容易使通信企业产生行为型路径依赖,阻碍研发能力提高,保持技术能力提高途径的多样性是提

升产业技术能力的最好选择；黄鲁成和吴菲菲（2004）等认为技术创新是装备产业发展的基础，自从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。20世纪90年代以来以传统制造技术、计算机为核心的信息技术与现代管理技术相结合，产生了现代制造技术；技术创新成为制造业振兴的重要基础和动力。张米尔和江诗松（2004）针对东北装备制造业的现状，提出通过技术创新推动地区装备产业结构升级的对策建议。李凯和李世杰（2004）以沈阳装备产业集群为例，通过分析沈阳装备产业集群发展中存在的问题，构建了装备产业集群的耦合结构。崔万田（2005）以长江三角洲、珠江三角洲和东北老工业基地装备产业的发展作为研究对象，认为我国装备产业的发展应从宏观到微观进行系统的制度创新，政府应为此提供制度供给和政策安排。国内学者对装备产业集群的研究可以分成三个流派：经济学派侧重于从外部性、报酬递增、专业化分工、交易费用等理论角度阐述装备产业集群的形成和发展机制；地理学派突出强调装备产业专业化基础上的空间聚集对于区域经济发展的影响；社会学派则强调非正式的社会关系网络 and 人际关系网络以及本地的社会文化环境等因素的影响。经济学派和地理学派一直认为我国装备产业集中度非常低，产业组织结构高度分散，因此，如何提高装备产业市场集中度是我国当前产业组织政策亟待解决的重要问题。

综合以上分析可以发现，国内外学者对于装备产业相关研究成果具有以下特点：①国外学者有关制造业的研究十分注重研究内容与成果对社会经济发展的指导性作用，产业结构演化规律理论是各国制定经济发展战略的依据。目前，制造业内部结构变动、制造业组织模式与经济增长的关系是该领域研究的重点和重点，受到普遍关注。②国内学者的研究大致集中在：装备产业地位作用和产业定位研究，装备产业发展战略和结构调整研究。其中，对装备产业发展战略和产业定位方面的研究成果相对较为丰富，而对装备产业系统演化机制与演化动力的研究较为欠缺。现有理论研究尚未形成装备产业系统演化的清晰框架。在研究过程中，理论描述性研究较多，实证研究较少。

随着新知识、新技术和新产业的不断涌现，产业所处的战略环境发生了深刻变化，环境日益变得复杂、不确定。如何适应环境变化、确定产业的战略发展方向成为学术界的研究热点。国内外学者运用新的方法，从新的视角对产业环境问题进行了深入研究。其中，以生态学的视角对产业组织和产业生态系统的研究越来越受到重视。美国生态学家、近代生态学的奠基人 Odum（1989）认为生态学起源于生物学，但已经超越了生物学的范围。它不仅包括自然科学，也包括社会科学，更多的是一种认识论和方法论，是自然科学通向社会科学的桥梁。我国生态学家马世骏和王加松（1984）指出，生态系统的基本结构和原理，可以运用到社会经济结构中，而社会经济的动向，则是生态系统特别是系统管理必须考虑的

因素。在全球竞争格局下,单个产业的竞争优势难以形成并长期保持,需要超越产业自身的视角,关注于整个产业生态系统的协同演进。生态学家用生态位来表示生物栖息地的空间范围,并以生态位学说来解释生物在环境中的存在与竞合现象。生态位作为产业生态系统的一个基本单位,是环境与产业交流的界面平台,产业间的竞争以生态位争夺的形式展开;产业在生态系统内根据所占据的生态位来确立彼此之间的关系,因其所涉及的生态位不同表现出巨大的差异。生态位思想强调外界环境因素对产业的选择与利导影响,对于研究产业生存战略和成长机制具有重要的理论价值,能够为产业问题分析提供一个新的研究方向。装备产业生态位既反映了装备产业在某一时期某一环境范围内所占据的空间位置,也反映了装备产业在环境中的自然资源、社会资源、人力资源等生态因子所形成的梯度位置,其本质是指装备产业在特定尺度下特定生态环境的职能定位。装备产业生态位变迁是装备产业内外部客观环境要素与产业自身特性共同作用的结果。

近年来,产业生态位研究越来越被人们所关注。Micah 和 William (1998)明确了产业生态的研究意义,认为应当将生态学中的一系列工具应用于产业系统分析,以协调产业系统与自然生态系统之间的关系。Baum 和 Singh (1994)认为产业生态位是产业在资源需求和生产能力方面的特性。一个产业对应自己的生态位,产业集群是生态位的集合,一簇类似生态位组成了产业集群,而处在两个生态位上的产业产生直接竞争的可能性取决于它们生态位的相似程度、重叠程度。Baum 认为产业生态位的概念比种群生态位更有意义,它不仅可以成为联系战略管理和产业生态学之间的桥梁,也为产业战略业务选择提供了新的方法。生态位重叠度从单体产业生态位入手,主要研究的是产业间生态位重叠程度及其对产业生存与死亡的影响(Kasimoglu, Hamarat 2003)。生态位重叠度的显著特性有:一是重叠度随生态位而不同;二是重叠度是一个时间变量,不同产业面临不同竞争格局,格局随时间而变;三是生态位重叠度一般小于种群密度,极端情况下也可能相等(所有产业占据一个生态位)。产业之间发生直接竞争的可能性主要取决于其生态位重叠程度,而产生互补共生可能性的前提是两个生态位之间具有显著的差异性。产业对资源需求的差异化能够降低或者减轻它们之间的竞争程度,同时差异化也可以带来它们之间的互补依赖,使处于非重叠生态位上的产业共生依存(Barnett 1990)。McPherson (1990)从产业生态联盟的角度对单个产业生态位置进行了分析,认为产业生态位可以通过产业性质或能力、目标顾客或客户属性(如年龄、职业、性别、教育程度等)、客户关系进行识别。Stuart 和 Podolny (1996)提出根据产业拥有相同技术发明(专利)的数量来确定产业的技术生态位,利用专利引用相对数量来测量产业间技术生态位重叠程度。Stuart 认为具有接近技术定位(拥有相似创新能力)的产业可被看做一个战

略群,拥有不同技术位的产业更易于结成联盟,而技术生态位高的产业则成为联盟网络的核心。并在此基础上研究了产业技术生态位与市场生态位之间的关系。Hannan 和 Carroll (2003) 从产业的资源需求和提供产品能力方面对生态位的识别进行了研究,认为环境的资源供给和市场需求是生态位的基本构成要素,进而对产业间的生态位进行了区分和对比。但是在具体方法的应用方面,Hannan 和 Carroll 的研究存在较大差异:Hannan 侧重于从产业对资源的争夺方面进行生态位竞争分析,Carroll 则侧重于从产业的目标顾客特征及地理位置对生态位进行划分与比较。梁嘉骅等(2002)认为产业生态位是产业在产业生态环境中拥有的明确位置,是由产业在环境中主动选择和竞争行为所决定的。杨丁元和陈慧玲(1999)从生态学的角度研究了我国台湾地区高科技产业与人才、技术、市场和资金之间复杂的互动关系,运用生态思维总结了“台湾经验”并对其进行综合评价。胡成功(2000)运用生态位原理探讨了我国知识经济的发展方略,认为当前我国应当注重提高传统经济的知识含量,有选择有重点地发展高新技术产业。杨忠直(2003)运用生态学基本原理,构造了企业生态学的基本概念,对企业行为、企业生存竞争、企业适应性与进化、商业生态系统、商业生态工程及可持续发展等问题进行了系统研究。林晓(2003)运用生态位理论对我国企业之间的过度竞争行为进行分析,认为引起企业过度竞争的原因在于其生态位重叠。傅羿芳和朱斌(2004)通过对比创新生态系统与自然生态系统各要素的内涵,提出构建高科技产业集群持续创新生态体系的观点,深入研究了产业集群持续创新的机理。许芳(2005)运用生态位理论与模型分析了企业生态位的特点及规律,研究了企业生态位的竞争排斥规律及企业生态位的进化原理。王立志和姚飞(2005)以演化经济学为基础,对集群的类型和效果进行了分析,从生态学的视角探讨了企业集群现象,认为企业集群的原因在于生态系统中互惠共生、生态位分离和学习效应。单汨源等(2006)运用生态位理论对企业进行仿生化研究,通过企业生态因子维度体系的构造,建立了企业生态位的多维重叠模型,进而针对企业生态位重叠提出了企业的三种竞争战略。李医民和胡寿松(2004)通过引入生态位的“态势”理论对基本遗传算法进行改进,实例结果表明该算法的有效性。陈金波(2010)采用生物学类比方法,研究了产业生态位的选择、控制与优化,对集群发展中面临的近交衰退风险和传染病风险进行了系统论述。产业生态位作为产业资源需求和其生产能力的交集,依赖于产业所处位置以及与环境的互动关系。

从已有研究文献来看,国内外学者关于装备产业与生态位原理进行结合的研究成果相对较少,已有研究成果多集中于定性理论研究,缺乏定量方法的论证,基于系统性的数据分析和建模方面的研究相对更少。本书以演化经济学、进化生态学、区域经济学和系统科学为理论基础,运用生态位理论探讨了装备产业的生态组织形式、全国格局与区域格局,分析了装备产业生态位的演化路径与演化机

理,重点研究了装备产业生态位演化过程中路径依赖效应及技术“解锁”问题。从装备产业特征时空尺度、生态位态势层面以及知识溢出角度入手,确立了装备产业生态位态势层面测度方法,测度了装备产业生态位演化的时空分异格局以及知识溢出效应。并结合江苏省装备产业生态位的测评进行实证研究。研究成果能够为监测装备产业发展状况,提升装备产业竞争力提供一个新的研究视角。

第2章 装备产业生态位的研究视角

生态位概念表征的是生物体对资源及环境变量的利用情况，每个物种在长期生存竞争中都拥有其最适合自身生存的生态位。装备产业生态位代表着装备产业拥有和控制的资源状况以及对外界环境适应性和拓展资源能力，生态位的高低决定了装备产业在区域经济系统中获取与配置优势资源和生产要素等综合能力的大小。装备产业就是通过不断调整生态位的适应度以及不同生态位之间的扩张与跃迁实现自身演化的。本章以此为逻辑线索，对装备产业发展动态及装备产业生态位的基本范畴进行深入研究。

2.1 装备产业与生态位

2.1.1 装备产业的界定及发展动态

“产业”与“工业”的英文都是 industry。在西方国家，产业除了包括工业外，还包括国民经济的其他行业。产业是居于微观经济细胞（企业和家庭）与宏观经济单位（国民经济）之间的一个“集合概念”，即产业是具有某种同一属性的企业集合（李永禄，龙茂发 2002）。“产业”并不是仅指工业，而泛指国民经济的各行各业，大至部门，小至行业，从生产到流通、服务，以至文化、教育等均可称为“产业”。根据研究目的的不同，产业可以从不同角度划分。一种是三次产业分类，即以人们生产活动的发展阶段性为依据，分为三次产业，即第一产业、第二产业和第三产业。制造业属于第二产业，装备产业是制造业的一部分，是制造业的核心产业。一种是生产结构分类，即以研究物质生产部门在社会再生产过程中的产业关系和比例关系为目的的产业划分，分为轻、重工业。从装备产业与制造业、重工业的关系来看，三者都属于工业。由于划分方式不同，其范围亦不同，如装备产业和重工业之间，装备产业除包括重工业的某些领域外，还包括轻工业的某些领域，如通信设备、计算机及其他电子设备制造业和仪器仪表及文化办公用设备制造业等。这里研究的装备产业主要是指资本品制造业，是为满足国民经济各部门发展和国家安全需要而制造各种技术装备的产业总称。按照国民经济行业分类，其产品范围包括机械、电子和兵器工业中的投资类制成品，分属于金属制品业，通用设备制造业，专用设备制造业，交通运输设备制造业，电气机械及器材制造业，通信设备、计算机及其他电子设备制造业和仪器仪表及文化办公用设备制造业七个大类 185 个小类。

对于装备产业的内涵,练元坚(2001)认为可依据产品的知识含量和技术难度,辅以国家直接调控必要性,将装备分为五种类型,据此区别考虑装备产业的发展方针和对策。其一,通用类装备。基本上是传统的机械制造类产品,无论是机泵阀、工程机械、农业机械,还是建筑机械和运输机械,绝大部分应该属于通用类装备。其二,基础类装备。主要包括机床、工具、模具、量具、仪器仪表、基础零部件、元器件等,广义上还包括相应的基础技术(包括设计和生产制造技术)和基础材料。其三,成套类装备。主要指生产线等。其四,安全保障类装备。主要指新型军事装备、尖端科研设备、保障经济安全的关键性设备等。其五,高技术关键装备(前沿性核心装备)。最典型的高技术关键装备如超大规模集成电路生产中的单晶拉伸、硅片切抛、镀膜光刻、封装测试等核心技术设备。邹十贱(2002)认为按照装备功能和重要性角度,装备产业主要包含三个方面:一是重大先进的基础机械,即制造装备的装备——工业“母机”,包括数控机床(NC)、柔性制造单元(FMC)、柔性制造系统(FMS)、计算机集成制造系统(CIMS)、工业机器人、大规模集成电路及电子制造设备等;二是重要的机械、电子基础件,主要是先进的液压、气动、轴承、密封、模具、刀具、低压电器、微电子和电力电子器件、仪器仪表及自动化控制系统等;三是国民经济各部门(包括农业、能源、交通、原材料、医疗卫生、环保等)科学技术、军工生产所需的重大成套技术装备,如矿产资源的井采及露天开采设备,大型火电、水电、核电的成套设备,石油化工、煤化工、盐化工的成套设备,黑色和有色金属冶炼轧制成套设备,航空、铁路、公路及航运等所需的先进交通运输设备,污水、垃圾及大型烟道气净化处理等大型环保设备,大江大河治理、隧道挖掘、输水输气等大型工程所需的成套设备,工程机械成套设备,先进适用的农业机械及现代设施农业成套设备,大型科学仪器和医疗设备,先进大型的军事装备,通信、航管及航空航天装备,先进的印刷设备等。

装备产业范围广,门类多,技术性强,服务面宽,涵盖了主机产品、维修配件和服务等。我国的产业分类标准与国际产业分类标准[联合国、世界银行、国际货币基金组织、经济合作与发展组织(OECD)、欧盟等共同编制“国际经济核算体系(ICIS)”]及国际贸易分类标准(SITC)还不统一。为了使“装备产业”的界定尽量与国际标准接近,以便适应我国加入世界贸易组织(WTO)的形势,我们界定“装备产业”的范围主要是指国际工业分类标准(ISIC)中的38大类,即ISIC38,包括金属产品、机器与设备制造。具体来说,“装备产业”相当于国际产业分类标准的382除电气外机械制造业(非电气机械),383电气机械制造业(电气机械),384运输设备制造业(运输设备),385科学、测量、控制、光学设备制造业(专业和科学设备)。相当于美国1994年北美产业分类标准(NAICS)的35工业机械及设备制造业,36电子及其他电气设备制造业,37

运输设备制造业, 38 仪器及相关设备制造业。相当于欧洲国家的“资本货物制造业”(李冶, 屈贤明 2008)。

装备产业担负着为国民经济建设提供生产装备的重任, 带动性强, 波及面广, 其发展水平决定了国民经济其他产业竞争力的强弱及运行的质量和效益, 是保障国家国防安全的重要基础。先进的武器装备必须要由先进的装备加工制造, 世界上的几大军事强国, 无一不是装备制造强国。目前我国装备产业工业增加值仅次于美国、日本、德国而居世界第四位, 其在国民经济中的战略地位越来越重要。装备产业的发展已受到党中央、国务院的高度重视。2009 年 2 月 4 日国务院审议并通过了装备制造业调整振兴规划。规划指出, 加快振兴装备制造业, 必须依托国家重点建设工程, 大规模开展重大技术装备自主化工作, 通过加大技术改造投入, 增强企业自主创新能力, 大幅度提高基础配套件和基础工艺水平, 加快企业兼并重组和产品更新换代, 促进产业结构优化升级, 全面提升产业竞争力。振兴装备产业将是我国当前和今后相当长时期内的一项重大任务。与其他工业部门相比, 装备产业具有以下几个特点。

1. 装备产业对国民经济的生产技术水平和生产手段具有决定性的影响

世界经济发展的历史表明, 工业革命所带来的机器大分工实现了人类社会经济发展质的飞跃, 装备产业是工业革命不断深入发展的产物, 并为采掘业、其他制造业以及公用事业提供技术装备, 其产生和发展的过程是机器制造机器, 机器与机器分工不断深化的过程。每次技术革命, 或者说新发明、新发现最终都体现在生产过程和生产手段的变革与改善。如蒸汽机的发明与应用结束了以人力和畜力作动力的时代, 代之以高效的机械力, 极大地提高了劳动效率。以电气化为标志的第二次技术革命和 20 世纪 50 年代以来以信息技术为标志的第三次技术革命, 促使生产技术装备进入自动化和智能化时代。社会各种技术发明和技术创造最终都被装备产业融合于生产工具改进之中, 装备产业也因此不断获得新的生命, 持续为国民经济提供新的生产技术和生产手段。库兹涅茨等的研究表明, 工业化中期阶段制造业的结构变化具有向重化工业(其中主要是金属加工工业)转变的特征。联合国工业发展组织对制造业部门增长的研究显示: 第二次世界大战后高速增长时期(1969~1973 年), 以机械工业为中心的金属加工制品是大国经济增长的领先部门。可见装备产业在一个国家的工业化进程中起到基础性作用, 是工业经济发展的“引擎”部门。

2. 装备产业的生产技术和产品更新速度相对高于其他工业

装备产业是高科技转化为现实生产力必要的重要手段和产业载体, 具有高技术化、集成化、智能化的发展趋势, 在一定意义上代表着先进生产力发展的方向。