

*Optimal Market Structure of Technology
Innovation in Terms of Heterogeneity
—Taking China's High Tech Industry as an Example*

异质性条件下技术创新 最优市场结构研究 ——以中国高技术产业为例

千慧雄 / 著

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社
Economic Science Press

国家自然科学基金项目“技术溢出效应的多维测度与中国创新模式的优化策略”
(批准号 71273128) 资助

*Optimal Market Structure of Technology
Innovation in Terms of Heterogeneity
—Taking China's High Tech Industry as an Example*

异质性条件下技术创新 最优市场结构研究 ——以中国高技术产业为例

千慧雄 / 著

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社
Economic Science Press

图书在版编目 (CIP) 数据

异质性条件下技术创新最优市场结构研究：以中国高技术产业为例 / 千慧雄著. —北京：经济科学出版社，2019.7

ISBN 978 - 7 - 5218 - 0742 - 4

I. ①异… II. ①千… III. ①高技术产业 - 技术革新 - 研究 - 中国 IV. ①F279.244.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 168607 号

责任编辑：初少磊 杨 梅

责任校对：齐 杰

责任印制：李 鹏

异质性条件下技术创新最优市场结构研究

——以中国高技术产业为例

千慧雄 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址：北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编：100142

总编部电话：010 - 88191217 发行部电话：010 - 88191540

网址：www.esp.com.cn

电子邮箱：esp@esp.com.cn

天猫网店：经济科学出版社旗舰店

网址：http://jjkxcbs.tmall.com

北京季蜂印刷有限公司印装

710 × 1000 16 开 10.25 印张 160000 字

2019 年 9 月第 1 版 2019 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5218 - 0742 - 4 定价：45.00 元

(图书出现印装问题，本社负责调换。电话：010 - 88191510)

(版权所有 侵权必究 打击盗版 举报热线：010 - 88191661)

QQ：2242791300 营销中心电话：010 - 88191537

电子邮箱：dbts@esp.com.cn)

前言

何种市场结构最有利于创新是经济学领域长期争论的一个话题。以熊彼特 (Schumpeter) 为代表的经济学家认为垄断更有利于创新；以阿罗 (Arrow) 为代表的经济学家则相反，认为竞争的市场结构更有利于创新；曼斯菲尔德 (Mansfield) 等则认为中度竞争的市场结构更能促进创新；还有许多学者，如谢勒 (Scherer)、达斯古普塔 (Dasgupta) 和斯蒂格利茨 (Stiglitz) 等，从更细致的角度考虑创新与市场结构的关系，实际上他们认为市场结构与创新的关系是不确定的，其具体关系依赖于具体的条件而变化。总之，关于市场结构与创新的关系如何至今未达成一致意见。本研究引入产品异质性变量，综合考虑市场规模、研发效率等其他变量，把各种冲突的观点纳入一个统一的分析框架。研究表明，当参数变化时，创新的最优市场结构有一个从垄断到完全竞争的连续变化过程。

根据理论研究的需要，以及中国技术创新的特点，本研究首先建立了异质性条件下技术创新最优市场结构的基本理论，分为产品创新最优市场结构和工艺创新最优市场结构两部分；然后，在分析中国高技术产业运行特征的基础上，使用高技术产业的数据对上述理论进行检验；接着研究消化吸收的最优市场结构和再创新的最优市场结构。

异质性条件下产品创新最优市场结构的研究表明：那些产品差异度小，或者创新产品潜在利润高，或者创新产品对原产品的替代度低的产业，行业垄断程度越高越有利于创新；那些产品差异度大，或者创新产品潜在利润低，或者创新产品对原产品的替代度高的产业，行业竞争程度越

高越有利于创新；这些参数处在中度值的那些产业，市场结构与创新的关系则呈倒“U”型结构。

异质性条件下工艺创新最优市场结构的研究表明：企业工艺创新投入与市场规模、产品差异度、产品初始成本正相关，与研发溢出效应、市场竞争负相关；行业工艺创新投入与市场规模、产品差异度、产品初始成本正相关，与溢出效应负相关，与市场竞争的关系为倒“U”型；企业工艺创新效率与市场规模、产品差异度负相关，与产品初始成本、研发溢出效应、市场竞争正相关；行业工艺创新效率与市场规模、产品差异度负相关，与产品初始成本、研发溢出效应正相关，与市场竞争的关系随着研发溢出效应的增大逐步由负相关转化为正相关；企业研发能力对企业、行业工艺创新投入和效率的影响都是非单调的。

消化吸收最优市场结构的研究表明：企业对引进技术的消化吸收是一项昂贵的学习性活动，不会自动发生；企业对引进技术消化吸收的重视程度是由多种因素共同决定的；企业消化吸收与技术引进支出的比值与该行业世界技术进步的速度负相关，与企业的人力资本存量和该行业的市场竞争程度正相关。中国高技术产业的经验分析也证实了这些观点，且从消化吸收的角度看，中国高技术产业的市场结构是缺乏竞争的。

再创新最优市场结构的研究表明：技术引进对再创新的影响是双向的，只有满足一定条件，技术引进才能促进再创新。技术引进对再创新是抑制还是促进，关键取决于“生产效应”“学习效应”之和与“扩散效应”的力量对比；产品差异起着“防火墙”的作用；市场规模、研发能力等变量可以改变技术引进促进自主研发的临界市场结构。中国高技术产业的数据基本支持这些结论，同时，中国高技术产业的经验研究还表明，其与有利于再创新的最优市场结构相比是缺乏竞争的。

综上所述，引入产品异质性变量后，技术创新最优市场结构随着各参数的变化，有一个从垄断到完全竞争的连续变化过程，这一结论对产品创新、工艺创新、消化吸收再创新都是成立的。对中国高技术产业各个方面的研究表明，其与最优市场结构相比是缺乏竞争的，因此，今后政府应该促进中国高技术产业的市场竞争。

目 录

第一章 导论 / 1

第二章 中国高技术产业运行特征描述 / 9

第一节 中国高技术产业发展总体分析 / 9

第二节 中国高技术产业市场结构分析 / 19

第三节 中国高技术产业技术创新分析 / 25

第四节 本章小结 / 32

第三章 异质性条件下产品创新最优市场结构 / 34

第一节 相关文献回顾 / 34

第二节 异质性条件下产品创新最优市场结构模型 / 38

第三节 中国高技术产业的实证检验 / 47

第四节 本章小结 / 57

第四章 异质性条件下工艺创新最优市场结构 / 60

第一节 相关文献回顾 / 60

第二节 工艺创新最优市场结构模型 / 64

第三节 中国高技术产业的实证检验 / 74

第四节 本章小结 / 83

第五章 异质性条件下消化吸收最优市场结构 / 86

第一节 异质性条件下消化吸收最优市场结构理论分析 / 86

第二节 中国高技术产业的实证检验 / 95

第三节 本章小结 / 104

第六章 异质性条件下技术引进再创新最优市场结构 / 105

第一节 技术引进再创新最优市场结构理论研究 / 105

第二节 中国高技术产业的实证检验 / 130

第三节 本章小结 / 142

第七章 结论及政策建议 / 144

参考文献 / 148

第一章

导 论

一、问题的提出

何种市场结构最有利于技术创新是经济学领域长期争论的一个话题。熊彼特 (Schumpeter, 1942) 最先提出这个问题, 他认为垄断更有利于技术创新, 这一论点被后来的学者称为“熊彼特假设”。之后 60 多年来围绕这一问题出现了大量的理论和经验研究, 令人遗憾的是各种理论, 甚至经验研究的结论常常相悖, 至今仍未达成共识。综观各种研究, 大体上有四种观点: 第一种观点是以熊彼特为代表的一批学者, 坚持熊彼特假说, 认为垄断性的大企业是创新的主要承担者, 是经济进步的发动机。代表性文献有劳里 (Loury, 1979)、本 - 蔡恩和菲克斯勒 (Ben-Zion and Fixler, 1981)、杰德洛 (Jadlow, 1981) 和坦登 (Tandon, 1984) 等。第二种观点是以阿罗 (Arrow, 1962) 为代表的一批学者, 认为竞争性的市场结构更有利于创新, 事实上阿罗 (1962) 是建立市场结构与创新关系的第一个经济学家。支持这一论点的还有凯密恩和施瓦茨 (Kamien and Schwartz, 1978)、格龙斯基 (Geroski, 1990) 等。第三种观点是以曼斯菲尔德 (Mansfield, 1968) 为代表的一批学者, 认为中度的市场竞争更有利于创新。持这一观点的还有德赛 (Desai, 1983)、莱文等 (Levin et al., 1985)、布拉赫和威尔莫 (Braga and Willmore, 1991)、阿吉翁等 (Aghion et al., 2005) 等。第四种观点认为创新与市场结构之间的关系不确定, 市场竞争是促进还是抑制创新要看具体的条件。例如, 谢勒 (Scherer,

1967) 的研究表明企业创新动力取决于技术水平、最终产品的性能、创新的速度等; 达斯古普塔和斯蒂格利茨 (Dasgupta and Stiglitz, 1980) 综合考虑了需求弹性、创新风险、进入壁垒等多种因素来研究市场结构与创新之间的关系; 阿塔拉 (Atallah, 2002) 研究了上下游企业之间有溢出时的创新; 林和萨吉 (Lin and Saggi, 2002) 比较了不同市场条件下的过程创新与产品创新; 克勒尔 (Koeller, 2005) 研究了技术机会对市场结构与创新关系的影响; 马林和西奥蒂斯 (Marin and Siotis, 2007) 验证了萨顿 (Sutton, 1998) 提出的市场结构与创新之间的关系随产品间的替代性不同而不同。

总之, 现有关于市场结构与技术创新关系的研究未达成一致的认识, 而且各种观点还相互矛盾。另外, 现有研究还有以下不足: 第一, 产品创新和工艺创新是两项不同的创新行为, 其与市场结构的关系也应有所差别, 现有文献缺少对此的细分研究; 第二, 发展中国家的技术创新路径是技术引进、消化吸收再创新, 而现有文献缺乏对消化吸收、再创新与市场结构关系的系统研究; 第三, 现有文献关于市场结构与技术创新关系的研究基本是在同质产品的框架下进行, 缺乏在异质产品框架下的分析, 这也是导致各种理论相互矛盾的重要原因。

鉴于此, 如何将市场结构与技术创新的关系纳入一个统一的分析框架就成为一个重要的问题, 尤其是研究技术引进、消化吸收、再创新与市场结构的关系更是技术上落后国家亟须解决的问题。基于此, 本书对异质性条件下技术创新的最优市场结构研究, 引入产品异质性变量, 同时综合考虑市场规模、企业研发效率等一系列因素, 有望将市场结构与技术创新的关系纳入一个统一的分析框架下, 同时在这一条件下研究了技术引进、消化吸收、再创新与市场结构的关系, 为中国等发展中国家的技术进步提供理论依据。

二、研究意义

本研究的意义主要有以下三点:

第一, 通过引入产品异质性因素, 将市场结构与创新的关系纳入统一的分析框架, 这样产品创新、工艺创新、消化吸收再创新的最优市场结构

就会随着其他参数的变化有一个从垄断到完全竞争连续变化的过程,为熊彼特、阿罗、曼斯菲尔德等相互矛盾的观点提供理论解释,随之也就解决了各种理论上的争论。

第二,本研究系统地分析了技术引进、消化吸收再创新的最优市场结构问题,而技术上相对落后的国家,如中国目前基本上处于技术追赶的阶段,技术追赶的主要途径就是技术引进、消化吸收再创新,因此对消化吸收再创新最优市场结构的分析可以为技术引进国家的技术进步提供理论支持。

第三,技术创新最优市场结构的研究在现实上可以为产业政策的制定提供理论依据,对偏离最优市场结构的产业进行规制和引导,将之导向最有利于技术创新的市场结构上来。

三、研究方法

本研究使用的研究方法主要有以下三种:

第一,数理建模方法。本研究的理论研究主要采用数理建模方法,一共建立了四个理论模型,分别是异质性条件下产品创新最优市场结构模型、工艺创新最优市场结构模型、消化吸收最优市场结构模型和再创新最优市场结构模型。通过这四个模型,在理论上系统地分析了产品创新、工艺创新、消化吸收、再创新与市场结构的关系。

第二,Matlab 数值模拟方法。本研究建立的数理模型是非线性的,较为复杂,在分析市场结构与创新关系时不能用直接求导的办法得出,因此在参数分析时本研究采用了数值模拟的方法,首先用 Matlab 模拟出市场结构与创新的数值关系,其次将这种数值关系绘成图形进行分析。

第三,面板回归分析。理论研究之后,本研究使用中国高技术产业的数据进行经验分析,由于高技术产业涉及多个产业,计量上使用面板回归的分析方法。

四、相关概念的界定

首先需要界定的是三个条件:封闭条件、开放条件与现实条件。封闭

条件与传统的理解一致,指的是把一国的经济置于一种孤立的条件下进行研究,不存在国际间的贸易和要素的流动;而传统的开放条件是指产品可以跨国贸易,资本、技术、人员可以在国际间流动的条件,而本研究的中心问题是研究技术创新与市场结构的关系,因而将开放条件仅限定在技术的国际流动,而且只研究技术落后国家引进技术后,技术消化吸收和再创新的最优市场结构问题。现实条件实际上不算条件,这只是相对于前面两个条件而提出的,前面提到封闭条件、开放条件在具体运用时实际上还是一个理论条件,那么这里就简要讲一下现实条件与二者的不同:第一,现实条件下,产品创新与工艺创新常常相伴而生,新的产品在很多时候需要新的工艺,工艺的创新能够提升产品的品质,产品品质的提高也可以认为是产品创新;第二,企业技术创新中常常有政府的资助,政府行为会改变企业行为,这也是前面两个分析中所没有考虑到的;第三,企业再进行竞争时不仅是产品市场上的,有时还牵涉企业间科研人才,或叫人力资本的争夺,以及由此而产生的企业间技术的外泄等问题,这都会改变企业的创新行为。因而我们最后观察到的只是企业的创新结果,而创新结果又是在这种现实条件下形成的。鉴于这种条件的复杂性,我们就只对现实结果进行分析,也就是现实条件下企业的技术创新结果分析。

其次需要界定的是产品异质性,产品异质性又称产品差异,通俗的理解就是各个企业生产的产品是不同的,严格的来讲,只要各个企业生产的产品可以被消费者区分,那么产品就是有差异的。产品差异在理论上可以分为水平差异和纵向差异,产品的水平差异是指产品的颜色、口味、款式等的外在差异,这些差异的产生源于消费者偏好的多样性,不同消费者对这些差异的排序是不同的;纵向差异指产品质量的不同,各种产品的质量有一个从高到低的排序,不同的消费者对纵向差异产品的排序是一致的,厂商制造产品纵向差异源于消费者的收入不同,虽然消费者对纵向差异产品的排序相同,但不同收入的消费者在优化其消费时会选择不同质量的产品。本研究的异质性产品指的是产品的水平差异,考虑的主要是产品间的不完全替代性。

技术创新也是本书的一个核心概念。创新这一概念最先由熊彼特于

1912 年在其《经济发展理论》中提出来,当时这一概念比较宽泛,熊彼特的创新指的是下列五种情况:新的产品、新的生产方法、新的供应源、开辟新市场以及新的企业组织形式。之后随着创新理论的发展,创新研究集中于技术创新的概念,弗里曼(Freeman, 1982)在其《工业创新经济学》中指出,技术创新就是指新产品、新过程、新系统和新服务的首次商业性转化,其中包括产品创新、工艺创新和扩散三个部分。本研究的技术创新概念基本上采用弗里曼的定义,而且本研究集中研究产品创新和工艺创新,创新的扩散没有做相关的研究。

再次需要界定的一个概念是市场结构。市场结构是指影响交易双方行为的所有市场特征。判断市场结构需要从三个方面考虑:一是市场中有多少卖方和买方;二是不同产品之间的差异度,即产品间的替代程度;三是市场是否存在进入壁垒和退出障碍。根据这些标准,市场结构可以分为完全竞争市场、垄断竞争市场、寡头垄断市场和垄断市场。本质上讲市场结构概念指向的主要是市场的竞争程度,而市场竞争程度理论上讲应该是一个连续变量,是一个从完全垄断到完全竞争连续变化的区间,因此在实际测度市场结构(或叫市场竞争度)的时候,通常给出的是一个数量指标,而不是简单地把市场结构归类到这四类市场结构中的一种。市场结构的测度,或叫市场竞争程度的测度,根据前面市场结构的识别标准,可量化的指标通常有两类:一类是直接看行业内企业的数量,数量越多,竞争越激烈,但这一指标有缺陷,当产量在各企业间分配不平衡时这一指标就会失真;另一类是市场集中度指标,这一指标也是产业经济学中使用最普遍的。市场集中度本身又有许多测度指标,常用的有:行业集中度(CRN),即行业中前 N 家企业的市场份额;赫芬达尔——赫希曼指数(HHI),即行业内企业市场份额的平方和;其他还有基尼系数、逆指数、熵指数等。本书理论分析中市场结构的区分,或者市场竞争程度的测度主要是依据行业内企业数量的多少,而在经验分析中,由于不可能像理论研究中那样,假设各个企业的规模相同,因此采用的是类似于市场集中度的指标——大企业产值的行业占比,这主要出于数据可得性的考虑。

最后需要界定一下最优市场结构的概念。最优在经济学领域首先要有

一个标准，标准不同，最优的概念也不同。由于我们研究的是技术创新，这里最优指的是最有利于技术创新的市场结构；由于创新具有不确定性，但与创新投入在统计上存在显著的正相关关系，因此这里最有利于创新的市场结构指的是能够使创新投入最高的市场结构。

五、研究思路与框架

本书的总体研究思路是：由于技术创新主要指产品创新和工艺创新两类，同时中国又是技术追赶国家，基本的路径是技术引进消化吸收再创新，因此，本研究首先建立异质性条件下的技术创新最优市场结构的基本理论，其中包括产品创新最优市场结构理论和工艺创新最优市场结构理论，继而分析中国高技术产业的运行特征，然后使用中国高技术产业的数据对技术创新最优市场结构理论进行检验；其次，考虑中国技术追赶型国家的特点，研究消化吸收的最优市场结构和再创新的最优市场结构问题；最后是全书的结论。本书研究逻辑思路见图 1-1。

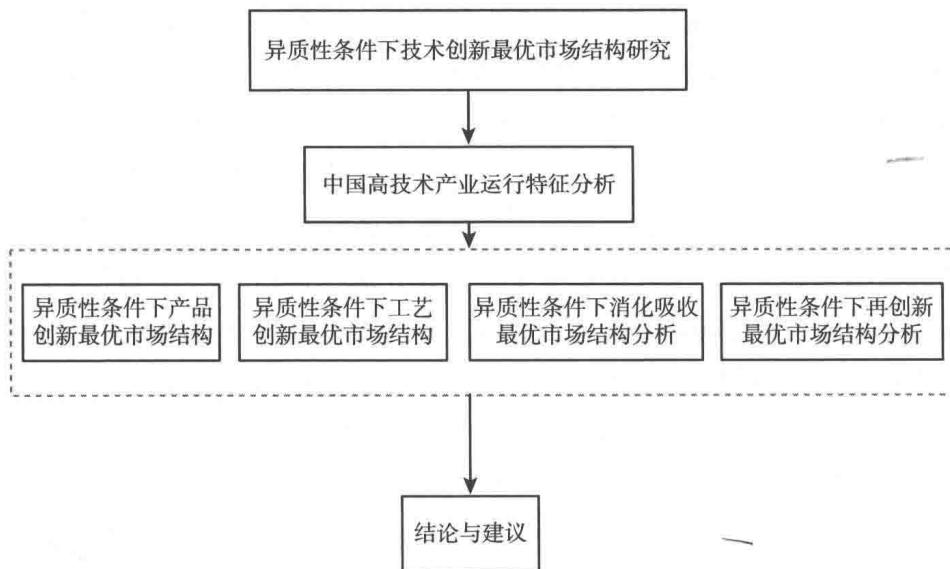


图 1-1 本书研究逻辑思路

在具体的章节安排上，第二章是中国高技术产业运行特征描述，具体分析了我国高技术产业的经营状况、市场结构以及创新情况。第三章

是异质性条件下产品创新最优市场结构。第四章是异质性条件下工艺创新最优市场结构研究。第五章是异质性条件下消化吸收最优市场结构的研究。第六章是异质性条件下技术引进再创新最优市场结构的研究。这四章都是采取先建理论模型,再经验检验的方式来研究,经验检验都是采取中国高技术产业的数据进行的。第七章是全书结论及政策建议。

六、研究的创新与不足

本研究的创新之处总结起来,大致有以下三点:

首先,把产品异质性变量引入创新与市场结构关系的分析框架,在理论上能够把各种分歧的观点统一起来。

其次,在异质性条件下系统的分析产品创新、工艺创新、消化吸收、再创新与市场结构的关系也是一个创新。

最后,在上述理论框架下系统的分析中国高技术产业的市场结构状态也属首次。

当然,本研究还有许多不足,有待进一步研究:

第一,本研究引入了产品的异质性这一变量,才得以将各种观点统一起来,这是本书的一个创新点,但同时也是一个不足,在进行经验研究的时候没有将这一变量量化进行检验,因此,如何将产品异质性这一变量量化是今后研究的一个方向。

第二,产品的异质性,也就是产品差异,产品差异分为水平差异和纵向差异,本书的研究是在水平差异的框架下进行的,因此,如何在纵向差异的框架下研究技术创新的最优市场结构值得今后进一步研究。

第三,本研究的理论分析基本是静态和比较静态分析,而现实的创新行为与市场结构的变化则是一个连续的过程,因此,如何将技术创新与市场结构关系的研究纳入动态分析框架下是另一个研究方向。

第四,本研究的理论研究具有一般性,而经验研究只是针对中国高技术产业而展开的,因此,理论的可靠性需要进一步的检验,这也是今后需要做的工作。

第五,本书对开放条件下技术创新最优市场结构的研究仅涉及技术的引进消化吸收再创新问题,缺乏产品、资本、人员等要素的国际间流动,因而不是真正意义上的开放,如何将这一框架拓展成完整开放条件下的研究需要进一步完善。

中国高技术产业运行特征描述

第一节 中国高技术产业发展总体分析

一、高技术产业的含义及行业分类

“高技术”一词源于美国,《韦氏大学词典》对高技术的解释是:“包括生产或使用先进或尖端设备的科学技术,特别指电子学和计算机领域。”高技术产业领域具有知识密集度高、高投入、高创新率、高风险、高回报等特征,但各国对高技术产业的界定都不大相同。例如,美国商务部认为,研发投入占产品附加值 10% 以上,或科技人员投入占总人员 10% 以上的行业为高技术产业;日本则把光电子产业、计算机产业、软件工程产业、微电子产业、电子机械产业、空间技术产业、生物技术产业定为高技术产业;OECD 界定的高技术产业包括医药制造业、航空航天器制造业、电子及通信设备制造业、电子计算机及办公设备制造业、医疗设备及仪器仪表制造业。1991 年 3 月,国务院批准空间科学和航空航天技术、基本物质科学和辐射技术、能源科学和新能源、生态科学和环境保护技术、微电子科学和电子信息技术、高效节能技术、医药科学和生物医学工程、材料科学和新材料技术、其他在传统产业基础上应用的新工艺、新技术等作为高新技术,并于 2002 年 7 月由国家统计局颁发并实施了《高技术产业统计分类目录的通知》。

依据 2002 年国家统计局公布实施的高技术产业统计目录,我国高技术产业共有八个部类,74 个行业,具体见表 2-1。

表 2-1 中国高技术产业统计目录

行 业	对应代码
一、核燃料加工	253
二、信息化学品制造	2665
三、医药制造业	27
其中:化学药品制造	271 + 272
中成药制造	274
生物、生化制品的制造	276
四、航空航天器制造	376
1. 飞机制造及修理	3761
2. 航天器制造	3762
3. 其他飞行器制造	3769
五、电子及通信设备制造业	40 - 404
1. 通信设备制造	401
其中:通信传输设备制造	4011
通信交换设备制造	4012
通信终端设备制造	4013
移动通信及终端设备制造	4014
2. 雷达及配套设备制造	402
3. 广播电视设备制造	403
4. 电子器件制造	405
电子真空器件制造	4051
半导体分立器件制造	4052
集成电路制造	4053
光电子器件及其他电子器件制造	4059
5. 电子元件制造	406
6. 家用视听设备制造	407
7. 其他电子设备制造	409
六、电子计算机及办公设备制造业	404 + 4154 + 4155
1. 电子计算机整机制造	4041