



东南大学经济学前沿系列丛书

中国科技型中小企业 内生性成长研究

一个动态演化的分析框架

Research on Endogenous Growth in the High-Tech SMEs in China
— A Analytical Framework of the Dynamic Evolution

赵驰 著



经济科学出版社
Economic Science Press

国家社科基金青年项目 (14CGL012)

江苏省社科基金一般项目 (12EYB006)

东南大学出版基金资助

中国科技型中小企业 内生性成长研究

——一个动态演化的分析框架

赵 驰 著

经济科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国科技型中小企业内生性成长研究：一个动态演化的
分析框架 / 赵驰著. —北京：经济科学出版社，2014. 8
(东南大学经济学前沿系列丛书)

ISBN 978 - 7 - 5141 - 4992 - 0

I. ①中… II. ①赵… III. ①高技术企业 - 中小企业 -
企业成长 - 研究 - 中国 IV. ①F279.244.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 209758 号

责任编辑：侯晓霞 刘殿和

责任校对：隗立娜

责任印制：李 鹏

中国科技型中小企业内生性成长研究

——一个动态演化的分析框架

赵 驰 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

教材分社电话：010 - 88191345 发行部电话：010 - 88191522

网址：www.esp.com.cn

电子邮箱：houxiaoxia@esp.com.cn

天猫网店：经济科学出版社旗舰店

网址：http://jjkxcbs.tmall.com

北京密兴印刷有限公司印装

710 × 1000 16 开 12 印张 170000 字

2014 年 9 月第 1 版 2014 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 4992 - 0 定价：36.00 元

(图书出现印装问题，本社负责调换。电话：010 - 88191502)

(版权所有 翻印必究)

前 言

随着经济的变迁，企业自身以及外部环境的不确定性不断加剧，由此带来的诸多问题使得突如其来的高速成长或失败已经成为时代的特征。如同企业成长是世界企业演化中的一种客观现象一样，科技型中小企业的成长则是技术革命、产业革命进程中的必然现象。以信息技术、生物技术、新能源技术为代表高新技术的突飞猛进以及产业化，深刻地改变着人类的社会生活结构。毋庸置疑，科技型企业已成为了世界经济发展中新的增长点和知识经济社会的支柱产业。甚至可以说，科技型企业的成长进程在很大程度上决定着新经济发展的进程。然而，现阶段我国科技型中小企业的发展状况不容乐观，无论总体发展规模、构成要素还是企业所面临的内外部环境都无法与其在经济发展中的重要作用相匹配。因此，探索科技型中小企业的成长规律，是驾驭新经济发展规律的重要途径。不仅可以有针对性地指导我国科技型中小企业提升竞争力，真正实现持续、有序的成长，而且对于配合“2020年把我国建成创新型国家”的战略决策具有重要的现实意义。

基于对新古典、新制度经济学中企业成长理论传统分析的扬弃，本书尝试将传统企业理论中的外生变量（如技术和时间等）纳入分析框架。以明晰知识资本这样一个核心概念为逻辑起点，以知识经济为研究背景，以科技型中小企业为合理载体，在演化经济的分析范式中，加入动态性、组织性和过程性的考量，构建了包括四层次概念层系和基本行为假定的完整

的经济分析框架。本书将研究视角锁定在企业内部成长机制，并试图回答以下几个问题：在中国特定的制度环境下，如何界定科技型中小企业的成长性？知识资本与科技型中小企业成长方式的关系？如何通过演化机制来影响企业的成长，优化企业成长的动态特性？

与已有的研究相比，本书可能的创新主要体现在以下几个方面：

第一，构建了一个关于企业成长的完整的动态演化理论分析框架。本书从企业成长动因的角度，第一次明确提出了企业内生性和外生性成长的概念，以企业动态能力理论为研究基础，以科技型中小企业成长内在驱动力及其成长过程的内在机理为逻辑起点，分别从企业族群演化和自组织成长两种视角系统分析企业成长的静态和动态机理，初步建立了一个分析企业内生性成长的动态理论分析框架。

第二，拓展了企业成长理论研究视角。按照从抽象到具体的过程，企业成长理论可以分为理念层，机制层和战略层。本书明晰了科技型中小企业中的异质性资源即知识资本，在此基础上，沿用企业演化理论的基本假设和分析范式，加入组织性和过程性的考量，揭示出科技型中小企业成长的内部机理。静态环境中，变异（即创新性知识）产生后，由于企业接受新策略存在较高的学习成本、转移成本以及不稳定的预期，大多数企业更倾向于模仿和采用既定策略。企业采用新知识惯例不仅影响其在不稳定临界点的策略选择，而且决定了失稳后企业族群演化的路径，企业可以依靠知识逐渐突破限制其发展的临界点，以正的加速度不断扩张。创新性知识在企业族群中得到复制和传播，从而导致企业群体思维和行为模式发生变化。

第三，提出了科技型中小企业的两阶段成长方式，即渐变式累积成长和跳跃式突变成长。研究发现，科技型中小企业在模仿创新为主的渐变式累积成长阶段，其成长路径是平缓的过程。这一阶段，知识资本存量的运动轨迹是一条“S”曲线。原有技术范式下的成长是不稳定状态，随着知识创新的深入和竞争优势的丧失，企业会逐渐产生对新技术进行搜寻的动

机，最终收敛于新旧范式交替中的突变式成长路径。进入到技术创新为主的突变阶段，企业成长路径的倾向性取决于 R&D 投入强度和多元化程度的交互作用，而成长性取决于知识创新成熟度。

第四，在动态演化的理论框架中，构建了影响科技型中小企业成长路径的指标体系，对科技型中小企业人力资本和技术资本与企业演化路径的关系进行了实证研究。进一步地，本书运用数值模拟方法解析了随机涨落和不确定性对企业成长性的影响，一定程度上克服了以往研究中缺乏充足数据，无法支撑计量统计工具运用的不足。研究发现，R&D 投入对企业倾向于跳跃式突变成长有显著的正向影响，而非 R&D 投入与之存在负相关关系。但在控制了行业特征之后，生物医药和 IT 企业以技术引进为主，进行产品的模仿创新，而传统制造业进行 R&D 投入更多且效果更为显著，这一结果从另一侧面说明了行业特征对企业演化路径和策略选择的重要性。另外，我国科技型中小企业成长路径选择中不存在区域竞争优势。同时，数值模拟的结果表明离散变化的跳跃强度、波动率增加，企业成长性增加，而技术创新能力漂移率的变化对企业成长路径的选择无显著影响。研究还发现，企业经营的多元化程度越高，企业越接近负债为主的资本结构形态，企业演化为跳跃式成长的可能性越小。

赵 驰

2014 年 7 月

目 录

第1章 引言	1
1.1 选题的起因	1
1.2 研究意义	4
1.3 研究的目标与方法	8
第2章 理论回顾与文献评述	17
2.1 成长动因视角下的经典企业成长理论	18
2.2 基于不同理论基础的企业成长研究	23
2.3 基于不同视角的企业成长研究	30
2.4 基于不同对象和方法的企业成长研究	34
2.5 本书的研究视角	38
2.6 本章小结	40
第3章 科技型中小企业成长路径：一个动态演化的理论 分析框架	42
3.1 理论分析框架	43
3.2 概念层系	46

3.3	经济环境	48
3.4	演化过程	53
3.5	本章小结	59
第4章	科技型中小企业成长机理的静态分析	61
4.1	理论准备	61
4.2	科技型中小企业成长的族群生态模式	66
4.3	演化博弈模型构建	68
4.4	模型深化——单群体复制动态分析	73
4.5	本章小结	75
第5章	科技型中小企业成长机理的动态分析	77
5.1	理论准备	79
5.2	关键因素分析	90
5.3	渐变式累积成长	93
5.4	突变式跳跃成长	98
5.5	本章小结	110
第6章	中国科技型中小企业知识资本与企业成长路径的 实证分析	112
6.1	待验证的假说	113
6.2	变量的选择与研究方法	114
6.3	样本的选取与数据来源	121
6.4	实证检验	122
6.5	实证结果讨论	130
6.6	研究的局限性	132
6.7	本章小结	133

第7章 科技型中小企业成长系统的仿真模拟	135
7.1 理论准备	135
7.2 企业成长系统的仿真建模	137
7.3 模拟结果	142
7.4 结果阐释	145
7.5 本章小结	147
第8章 科技型中小企业成长案例——青岛特锐德电气股份 有限公司的创新之路	149
8.1 青岛特锐德的发展历程	149
8.2 青岛特锐德快速成长的主要经验	151
8.3 特锐德的成功经验带给我们的思考及启示	154
第9章 基本结论与研究展望	157
9.1 基本结论	157
9.2 政策建议	161
9.3 主要创新	163
9.4 研究展望	164
参考文献	167
后记	181

第1章 引言

1.1 选题的起因

现代科学理论研究的一个特点是大多数研究者都被纳入整个人类科学研究分工网络体系中,成为各个领域中某个知识点的专业化的研究人员,每个研究者的星点创新汇集成人类社会科学理论的进步。

1.1.1 最初的构想

本书的研究最初源自于一个极其大胆的构想:从天演的角度证明期望效用函数的客观存在性,奠定现代经济学真正意义上的理论基石。

众所周知,20世纪50年代,冯·纽曼和摩根斯坦(Von Neumann and Morgenstern)提出了期望效应理论^①(Expected Utility, EU),进而构筑起现代微观经济学,并由此展开的包括宏观、金融、计量等在内的宏伟而又优美的现代经济学理论大厦。EU理论描述的“理性人”一直受到怀疑,如来自于Allais悖论、Ellsberg悖论、偏好逆转(Preference Adverse)等方面的挑战。尽管学者们对此进行了修正和扩展,如Karmark(1978)提出主观权重效用(Subjectively Weighted Utility, SWU),Loomes和Sudgen(1982)所提出的“后悔模型”等。本书认为,并未从根本解决EU理论的困境。如果从完全没有知识的时点重视人类行为(甚至可以是自然界的一切生物),所谓的主观效用应该等同于生物界的适应性(Fitness),换言之

^① V-N-M在公理化假设的基础上,运用逻辑和数学工具,建立了不确定条件下对理性人(rational actor)选择进行分析的框架,之后,阿罗和德布鲁(Arrow and Debreu)将其吸收进瓦尔拉斯均衡的框架中,成为处理不确定性决策问题的分析范式。

之，只有效用等同于适应性的个体最终才会被选择，而期间观测到的数据即为知识、习惯甚至思维方式。那么，达尔文意义上的天演实质是一个理性选择的过程，同时，偏好也可被量化。由此，我们可以在包括禀赋、信息和制度等因素的多维空间中，建立一个一般性的分析框架，用来解释所有人类行为。遗憾的是，由于本人个人能力所限，这个构想几乎无法完成。本书对企业成长微观机制的研究，可以看作是对这一理念的粗略应用。

正如芝加哥大学经济学教授 Steven D. Levitt (Freakonomics, 2003) 所说，“经济学研究最重要的意义在于了解世界如何运作，而不是我们希望，或是传统智慧告诉我们它如何运作”。

1.1.2 选题的原由

随着经济的变迁，企业自身以及外部环境的不确定性不断加剧，由此带来的诸多问题使得突如其来的高速成长或失败已经成为时代的特征。有的企业一经诞生就呈现快速上升态势，似乎增长无尽头，如微软 30 年创造了 3000 亿美元的市值，而 Google 5 年创造了 500 亿美元的市值；有的企业则在平稳中寻求增长契机，如中国的华为、吉利在模仿创新与自主研发的进程中逐渐成长为巨人；但是，有的企业则徘徊不前，增长乏力，如联想、爱立信；更有一些曾经无限风光的企业，在高速成长后又几乎在顷刻间不复存在，如美国的安然、香港的百富勤、中国的巨人。到底是哪些因素和什么机理在推动、限制企业的成长，以致其成长过程呈现出如此丰富的动态特性？为什么同行业企业间会存在收益、成长能力和成长方式等方面的差异？又是什么原因导致这种差异持续存在？这些差异和现象不仅令经济学家着迷，甚至在各学科交叉融合的背景下，管理学、心理学乃至生物学领域的学者们，也在尝试着对上述困惑给出合理的解释。

到目前为止，学界已经达成一个初步的共识，即企业成长包括企业有

形实体在量上的扩张和无形能力在质上的增强,但新古典范式下的企业成长理论以企业规模、效率、销售额和利润率等指标来测度企业成长性,而对企业成长方式的动态性、复杂性和多样性以及企业自身的异质性缺乏足够的重视。在此方面做出杰出贡献的是以 E. Penrose, R. Nelson, S. Winter 为代表的一批演化经济学家。

本书选题理由之一:演化思想被主流经济学忽略。长期以来,经济学一直存在两种分析范式,即均衡分析和演化分析。随着一般均衡理论和博弈论的发展,均衡缝隙日渐成为主流的经济研究范式,而演化分析则被视为非主流。尽管现代企业成长理论已经取得了长足的发展,从 Night (1921), A. Alchian (1950) Simon (1957), Nelson&Winter (1982), Demsetz (1988), Penrose (1995) 以至 Teece & Pisano (1991) 一脉相承的动态演化理念引入到企业成长理论中,使其跳出了新古典的静态均衡分析框架,实现了分析范式上的关键性突破。但就目前而言,仍处于“有理念无框架”的发展阶段,只是零散理念的堆砌,尚未形成一个完整的理论形态和系统分析框架。

选题的理由之二:经济学理论与现实的脱节。经济理论自诞生起,它的理论研究和应用始终处于矛盾中,这个学科越深奥的地方越是脱离现实,而这个脱离现实的表象却是掩盖在更加接近现实世界的分析范式中(张曙光,2000)。线性的静态系统或者经验研究都易于操作,易于被业界所接受,可是这样的应用是在强烈的约化现实或在强假设基础上成立的,这样的理论应用没有可靠的稳定的理论基础,所以理论向更复杂的世界靠拢是必需的。非线性的复杂性视角更加接近现实世界,但是却更加难以处理。如何在真实世界与理论的可操作性之间折中是经济学也是产业经济学的发展方向。

已有的研究似乎仍未清晰地说明企业成长过程的内在机理,因而企业成长目前仍然是一个具有很强“黑箱性质”的问题,而企业本质上还是一个用投入产出来追求利润最大化的专业化生产组织。如果无法从理论上阐明这个内在机理,一方面,对于上述新古典分析框架下的困惑,同样不能给出准确的解释;另一方面,以此为基础发展起来的动态企业理论也将变

为“空中楼阁”。而在现实层面,根据前文的经验观察,不难发现,现阶段我国科技型中小企业的发展状况不容乐观,无论总体发展规模、构成要素还是企业所面临的内外部环境都无法与其在经济发展中的重要作用相匹配。因此,全面而深入的理解企业成长的内涵、透析成长过程的内在机理,能够科学的预测并指导中国科技型中小企业真正实现持续、有序的成长,而非从理论到理论的虚构,正是笔者期望所在。

1.2 研究意义

1.2.1 理论意义

本书从既有的企业成长理论分析框架入手,在分析借鉴国内外相关研究成果的基础上,运用演化经济学的分析方法,透析科技型中小企业成长的内在机理,并对其成长过程中涉及的成长动因、路径等问题进行创新性地、系统地研究。某种程度上,本书的选题及由此而展开的研究,应该是一种尝试和前瞻性的有益探索,其理论价值可以归纳为以下几个方面:

第一,弥补企业成长理论研究的断层。作为西方经济理论研究的核心内容之一,企业成长理论一般可以由抽象到具体地划分为理念层、机制层和战略(或策略)层。通过分析比较经典企业成长理论以及国内外的最新研究动态,笔者发现,国外的研究集中于理念层面,国内则较为侧重战略层面的研究;比较而言,学界对于企业成长过程内在机理的研究十分匮乏,即企业成长理论中机制层面的研究几乎处于被忽略的状态。笔者认为在理论研究中出现的断层的主要原因可以归结为两方面:

(1) 传统的企业理论沿袭了新古典完美而严格的假设,将企业抽象为机会主义驱动下使成本最小化的交易集合。换言之,企业的本质即是通过投入—产出制造利润的无差别的“机器”,相应地,企业成长就是根据外生变量的变化从非最优规模向最优规模调整的过程,带有明显的黑箱性质(Coase, 1937)。我们知道,新古典经济学假设市场是出清的,其研究的

重点是调整的最终状态,即经济系统处于均衡状态时(量变条件下)各经济变量因果关系的逻辑演绎,否定了经济系统质变或突变的可能,并不关注经济系统的调整过程以及均衡能否实现的问题(哈耶克,2000)。由此可见,新古典框架下企业理论对企业成长机制层面研究,既没有必要性,也没有可能性。

(2) A. Alchian (1950), Nelson & Winter (1982) 以及 Penrose (1995) 等先驱们开创性地引入生物演化的思想、知识能力以及异质性资源等概念,使企业成长理论研究突破了新古典的分析范式,但是直到哈耶克和拉赫曼,仍没有取得实质性的进展。探究其原因,贾根良(2005)认为很大程度上由于受到了研究方法的阻碍。笔者认为,主要困难在于,缺乏恰当的数学工具将演化过程中非连续性态“变异”的思想进行形式化,而这又是微积分无法解决的问题。不可否认,突变论(Thom, 1972)已经成功地用于不连续性的分析,但社会经济组织中有太多变量相互交织影响。因而,Thom 的研究意义目前更多地体现在自然物理现象的定性分析而非定量分析方面,将突变理论运用到经济分析的研究步履维艰。随着复杂性科学的发展成熟,本书沿袭动态企业理论的分析思路,利用自组织理论的系统分析、演化博弈的复制动态等分析方法,尝试对企业成长的微观机理进行定性分析,深入企业成长的机制层面展开分析,进一步丰富和完善企业成长理论。在此基础上,结合计量和统计模拟的方法进行定量分析,进一步对理论模型的结论进行验证。

第二,构建了一个完整的动态演化理论分析框架。20世纪80年代,伴随着纳尔逊和温特提出企业能力理论(Nelson & Winter, 1982, 1991),现代企业理论得到了空前的发展,其分析范式发生了重大变化。之后相继出现的“资源基础理论”(Wernerfield, 1984; Barney, 1991),“知识基础理论”(Demsetz, 1988),“企业动力理论”(Teece, Pisano, Shuen, 1991),“核心竞争能力理论”(Parahalad, Hamel, 1990)以及潘罗斯(Penrose, 1995)继承并发展了熊彼特创新理论(J. A. Schumpeter,

1912),从演化经济学的角度对企业内部动态活动进行了研究。这一系列理论都是在继承 Simon (1950) 的基础上,以盈利可能性假设取代利润最大化假设,将企业视为拥有异质性资源的经济组织,通过资源的差异和能力的提升获得生存和发展,而不仅仅被动接受市场的支配。相应地,与企业有关的经济现象,如新企业的出现、成长甚至危机等,都是在一个演进稳定的动态博弈结构中进行的,因而有必要发展一个由认识能力和模仿学习为支撑的企业动态演化理论。但上述学者们主要围绕着企业的资源差异或员工的知识能力两条主线对企业成长问题展开研究,这些基于不同理论视角的研究在理论假设和研究方法等方面都还存在着冲突,只是零散理念的堆砌,对企业成长内在规律的认识也不尽相同,尚未形成一个完整的理论体系和系统分析框架 (Ardishvili, 1998)。正因如此,始于边际分析的演化思想在企业理论中虽占据一席之地,却一直被排除在主流经济的大门之外。本书正是朝着这个方向进行努力,尝试建立一个企业内生成长的动态理论分析框架,推进现代企业成长理论研究的同时,试图以科技型中小企业这个特殊的载体为例,回答经济系统的非线性和多重均衡解、时间不可逆等一系列新古典经济学无法解决的问题。

第三,拓展分析方法,增强理论模型对现实问题的解释能力。科技型企业作为知识经济背景下出现的新型经济组织形态,与传统企业不同,具有许多新的特点,其成长演化也具有特殊的规律。基于传统工业经济建立起来的企业理论及其研究方法,在解释科技型企业时必然会遇到一些问题。本书对分析方法的拓展可以归结为理论和实证两方面:

(1) 在理论层面对企业成长理论的研究方法有所发展。对企业成长问题研究,本书从研究方法上突破了传统上静态的、确定性的模式,从动态的、不确定的、自组织的方式进行了系统的研究。本书采用的基本理论工具如复杂性科学中的突变论、自组织理论以及演化经济学中的演化博弈、复制动态等方法均为近 20 年在企业成长研究领域刚刚兴起的研究思想,本书力求将这些前沿性的研究方法整合在一起,在刻画企业成长过程的基

础上,探讨不确定条件下企业与外部环境的协同演化。

(2) 实践层面对企业成长的经验考证进行提升。对于企业成长问题的研究,现有文献大多局限于理论探讨,实证研究寥寥无几,在笔者看来,主要表现为三个困难:一是企业成长过程研究一般需要进行企业跟踪,研究条件比较苛刻;二是企业成长本身是一个复杂的社会经济现象,由于企业成长决定因素理论尚未成熟,有关理论假设和研究方法还存在颇多争论;三是核心概念比较模糊,众说纷纭,具体到实证研究中无法选取合理的指标进行量化。本书在——解决上述问题的基础上,采用数值模拟和实证检验相结合的研究方法,理论部分提出的部分假说分别进行模拟和实证,以期能进一步推动企业成长研究向更具操作性的方向发展。

1.2.2 现实意义

本书研究的出发点是探求与经济制度无关的企业成长的“一般规律”,不仅如此,本书的研究同样期望对中国企业的发展给予科学而有可操作性的理论指导。诚如 Gary S. Becker (1990) 所言,“经济学的意义就是运用经济学方法解释真实世界中的全部“人类行为”,并对其活动进行科学的预测、指导”。

以信息技术、生物技术、新能源技术为代表高新技术的突飞猛进以及产业化,深刻地改变着人类的社会生活结构。毋庸置疑,科技型企业已成为了世界经济发展中新的增长点和知识经济社会的支柱产业。回顾历史,我们不难发现,高新技术产业化在一个国家在世界格局中的地位:蒸汽机引发的技术革命奠定了英国“日不落帝国”的基础,以电力应用为标志的高技术产业化确立了美国的世界超级大国的地位。如同企业成长是世界企业演化中的一种客观现象一样,科技型中小企业的成长则是技术革命、产业革命进程中的必然现象,甚至可以说,其成长进程在很大程度上决定着新经济发展的进程。

因此,探索科技型中小企业的成长规律,是驾驭新经济发展规律的重

要途径。不仅可以有针对性地指导我国科技型中小企业提升竞争力，真正实现持续、有序的成长，而且对于配合“2020 年把我国建成创新型国家”的战略决策具有重要的现实意义。

1.3 研究的目标与方法

1.3.1 基本概念的界定

在探讨本书所要研究的问题之前，有必要首先明确几个基本概念的确切含义。

1. 关于科技型中小企业。

随着科技型中小企业的作用日益突出，政府和资本市场正逐步将其纳入相关的发展计划当中，将科技型中小企业从一般意义上的中小企业中独立出来进行界定是首要解决的问题。基于这一背景，我国政府已经建立了民营科技企业和高新技术企业两套较为完整的界定体系。然而，两套体系包含着多重界定标准，例如，在国家层面上形成了民营科技企业、园区内高新技术企业和园区外高新技术企业三种界定标准；而在地方层面上，各地又结合具体情况，以国家标准为基础，建立了地方性的界定标准。其中，比较有代表性的是国办发（1999）《关于科技型中小企业技术创新基金的暂行规定》和深交所（2006）《科技型中小企业界定问题研究报告》。前者在设定具体参数的基础上认为科技型中小企业是经所在地工商行政管理机关依法登记注册，具有企业法人资格，具有健全的财务管理制度；职工人数原则上不超过 500 人，其中具有大专以上学历的科技人员占职工总数的比例不低于 30%；企业应当主要从事高新技术产品的研制、开发、生产和服务业务；企业负责人应当具有较强的创新意识、较高的市场开拓能力和经营管理水平；企业每年用于高新技术产品研究开发的经费不低于销售额的 2%，直接从事研究开发的科技人员应占职工总数的 10% 以上；后者则采用分类界定和综合界定两种方法对 24 家样本企业进