



# 技术创新管理

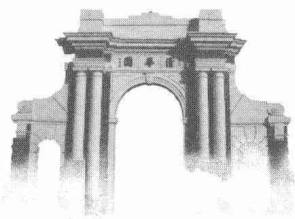


李宇 高良谋 © 编著

清华大学出版社

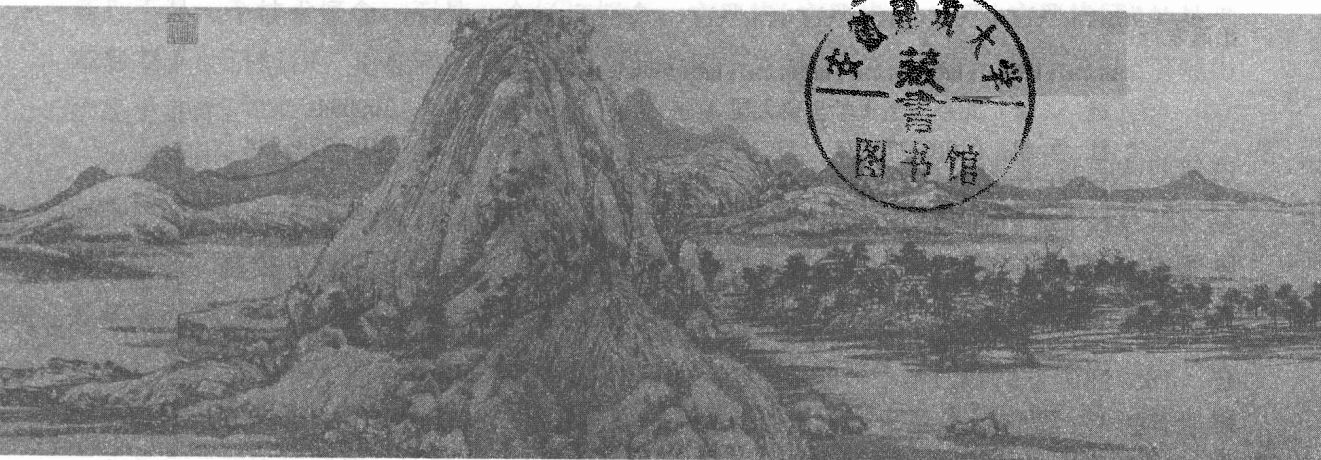






# 技术创新管理

李宇 高良谋 © 编著



清华大学出版社  
北京

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

技术创新管理 / 李宇，高良谋编著. — 北京：清华大学出版社，2016  
ISBN 978-7-302-43972-1

I. ①技… II. ①李… ②高… III. ①企业管理—技术革新—教材 IV. ①F273.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 117617 号

责任编辑：吴雷 左玉冰

封面设计：汉风唐韵

版式设计：方加青

责任校对：王荣静

责任印制：李红英

出版发行：清华大学出版社

网 址：<http://www.tup.com.cn>，<http://www.wqbook.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编：100084

社 总 机：010-62770175 邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969，[c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈：010-62772015，[zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 装 者：北京国马印刷厂

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm 印 张：17 字 数：346 千字

版 次：2016 年 6 月第 1 版 印 次：2016 年 6 月第 1 次印刷

印 数：1~3000

定 价：39.00 元

---

产品编号：069375-01

清华大学出版社  
北京

# 前言

历史上的中国一度是一个并不缺乏技术的国家，我们有举世瞩目的四大发明，有在建筑、冶金、纺织、造船乃至军事方面的高超工艺。然而，近现代中国在技术创新方面却断层式地落后于西方国家，这其中当然有着复杂的国情、文化和历史等方面的原因，远不是闭关锁国、连年战争以及缺少诸如文艺复兴之后的科学精神等某一个要素能够解释的。或许工业革命为什么未能发生在中国这类问题，本身就是一个伪命题，因为我们从西方工业化先行国家的发展历程中至少能够读出一个我们缺乏的事实，历次由工业革命引领的社会进步无不是技术与经济高度融合的结果。这恰恰也是熊彼特创新理论的基点：“创新”不是一个技术概念，而是一个经济概念，它严格区别于技术发明，是把现成的技术革新引入经济组织，形成新的经济能力，而中国一直缺乏的就是将技术转换为经济能力的历史条件。

当代中国已跃升为世界第二大经济体，经济发展的成就举世瞩目，尽管技术创新在经济中的贡献与西方发达国家还是存在很大的差距，但中国比历史上任何一个时代都重视技术创新，都更加期盼一次新的工业革命的到来。尤其是2008年出现国际金融危机以来，经济复苏需要新一轮的技术创新作为引擎，而无论是杰里米·里夫金提出的基于互联网新能源的第三次工业革命，还是德国政府提出的工业4.0，都在最短时间内在中国得到了热烈的响应。中国将技术转换为经济能力的历史条件已经形成，中国迫切需要一个时代性的工业革命，在快速调整、适应和参与中彻底转变为创新驱动的经济增长模式。而处于这个时代的中国企业无论是大势所趋还是被逼无奈，都要走上通过创新求得生存发展的道路。国际市场竞争的加剧、廉价劳动力优势不在、消费者需求的快速变化、产品生命周期的缩短，以及来自环境、能源和网络模式的种种危机和挑战，无不彰显着技术创新的重要性，提示着企业要将技术创新管理的理论和方法作为必备的企业知识和能力。

本书将技术创新与经济增长的关系作为切入点，以企业自觉从事技术创新活动，形成新的经济增长极为最终落脚点，以鲜明的逻辑主线展开对技术创新理论的梳理和知识体系的安排。本书认为，技术创新是经济发展的内生力量，这一内生力量不仅体现在工业革命



的变革式发展中，还体现在企业同从事技术创新活动相关的组织管理活动、知识管理活动以及在网络环境下对创新模式的探索中。因此本书的结构安排分为八个章节，第一章以熊彼特创新理论开篇，介绍和评价了创新作为解释资本主义经济发展的核心要素，以及几次工业革命中的技术创新规律；第二章以“熊彼特假设”这一学术争议问题引起熊彼特创新理论在中、微观产业层面的映射和延伸，介绍了目前关于企业规模与技术创新关系的最新理论进展和知识体系；第三章转入技术创新的微观视角，介绍了流水线与精益生产这一以技术创新为核心的生产模式和管理理论，尤其介绍了由技术创新引起的组织生产流程变革和福特制管理模式的形成和变革；第四章在第三章基础上进一步探讨了大规模定制和模块化理论，大规模定制是在精益生产基础上采用先进制造技术和信息技术而实现的低成本、高质量和大规模的生产技术，其核心是技术模块化理论，这一最初用于工艺设计上的技术，最终延伸到了组织和产业设计方面；第五章在前两章的基础上进一步介绍技术创新与组织创新的关系，技术创新与组织创新之间不仅具有密切的关联关系，而且在组织整体创新上具有协同效应；第六章在将技术视为一种特殊知识的基础上，深入到了技术创新的源头，认为知识经济背景下的技术创新活动应尤其重视企业对知识的管理，这部分内容不仅介绍了主要的知识管理理论，而且分析了知识管理同技术创新之间的密切关系；第七章介绍了在网络背景环境下的开放式创新模式，指出创新网络的形成模糊了企业边界，企业创新的重点由封闭式创新模式下对技术诀窍的开发，转向了开放式创新模式下对有效的合作者的识别和联盟。知识在网络中以各种形式流动，企业得以从更大范围内交换各自的知识以及分享知识产权的收益；第八章将注意力放在了一类创新能力极强的企业和以知识创造为特征的产业集群上，这类企业被称为创新型企业，具有创新的主动性和创新实力，本书介绍了这类企业独特的成长规律以及对产业升级的作用。而以多个创新型企业为核心，并以衍生出更多创新型企业为目标的区域创新中心就是创新集群，具有创新能力的企业、大学、科研院所、政府和中介机构都是促进创新集群通过高效的知识产出形成新的区域经济增长极的基本主体，本书介绍了创新集群的概念特征及其形成机制。

本书的编写也是东北财经大学工商管理一级学科和技术经济及管理二级学科建设的一部分。东北财经大学工商管理学院从1982年开始培养工业企业管理、商业企业管理方向的硕士研究生，1986年开始培养企业管理方向的博士研究生，1993年获得MBA教育试点权，1997年经国务院学位办批准与清华大学、西安交通大学、厦门大学等5所院校同期获得企业管理专业博士学位授予权，2000年获得国内首批工商管理一级学科博士学位授予权，2003年获批设立工商管理博士后流动站。至此，工商管理学院拥有本、硕、博、博士后教育的完备体系。学院下属工商管理一级学科2008年入选辽宁省重点一级学科，在2012年教育部第三轮学科评估中聚类排名全国第6位，单校排名第12位，并于2013年入选辽宁省一流特色学科。在2014年工商管理一级学科在中国校友会网发布的中国两岸四地学科专业排行榜中入选5星级学科专业，进一步跻身中国一流学科专业行列。

2010年,东北财经大学技术经济及管理二级学科划归工商管理一级学科,在2011年全国大学技术经济及管理专业排名中,东北财经大学技术经济及管理专业的评价等级为A级,综合排名为23名。该学科回归工商管理学院之后提升空间更为广阔,通过集中力量凝聚优势,目前形成了技术创新管理、知识管理和企业运营管理三个主要研究方向,并进一步于2012年入选辽宁省学科建设应急项目,于2013年入选东北财经大学扶持学科项目,以及于2014年入选辽宁省高等学校一流特色学科建设之列。目前学科发展迅速,已经构成东北财经大学工商管理一级学科高水平学科建设的重要组成部分。而本书的编著正是东北财经大学技术经济及管理二级学科下技术创新管理方向建设的一项内容,是体现东北财经大学在该学科方向特色的首部研究生教材。

本书编者长期从事技术创新管理与科技政策方面的教学和科研工作。此书的初稿形成于2014年至2015年对美国加州大学河滨分校安德森商学院的访学期间,这段时期编者不仅有充足时间将自己在企业技术创新管理方面的现有研究进行回顾和思考,也能够在加州大学图书馆查阅很多国外同行编写的《技术创新管理》教材的体例和基本内容,并有机会到洛杉矶和硅谷等地的大学科学园和高科技企业亲身感受浓厚的创新氛围,这对本书的结构设计和内容前沿性的把握都大有裨益。2015年,东北财经大学MBA学院与东北财经大学工商管理学院正式合并为新的工商管理学院,这是东北财经大学从全校发展大局出发,立足学科建设与学科发展做出的一项重要决策,对重新组建的东北财经大学工商管理学院而言,这是一个难得的发展机遇,也意味着肩负起将工商管理学科推向更高水平的更大责任和使命。愿本书的出版能够为东北财经大学工商管理学科和技术经济及管理学科的发展贡献绵薄之力,也真诚希望国内外同行不吝赐教,对本书多提宝贵意见!

李 宇

2015年12月于问源阁



# 目 录

■ 导论 创新：从工业革命的颠覆性到企业革命的自觉性	1
■ 第一章 经济增长与技术创新	7
第一节 熊彼特创新理论	8
一、创新概念的提出	8
二、创新理论的基本观点	9
三、创新理论的评价与发展	12
第二节 技术创新与工业革命	16
一、技术创新与工业革命的循环促进	16
二、三次工业革命中的技术创新规律	17
三、第三次工业革命的技术创新导向	20
延伸阅读与讨论题	21
■ 第二章 企业规模与技术创新	23
第一节 熊彼特假设	24
一、“熊彼特假设”的提出	24
二、“熊彼特假设”的争议	25
三、“熊彼特假设”的启示	25
第二节 倒U关系模型	26
一、“倒U关系模型”的提出	26
二、“倒U关系模型”的形成机制	27
第三节 非线性关系的多视角解析	29
一、企业控制力视角的解析	29
二、动态演化视角的解析	34

三、产业成长阶段视角的解析	35
四、多元互构视角的解析	37
五、规模阈值视角的解析	41
延伸阅读与讨论题	42
<b>第三章 流水线与精益生产</b>	<b>43</b>
第一节 福特的流水线革命	44
一、制造流程的创新	44
二、福特制管理模式	49
第二节 丰田生产方式的成功	57
一、丰田生产方式的起源及理念	57
二、丰田生产方式的特征	60
三、丰田生产方式的创新路径	62
第三节 精益生产理论	66
一、精益生产的内涵	66
二、精益生产的影响与发展	70
延伸阅读与讨论题	74
<b>第四章 大规模定制与模块化理论</b>	<b>75</b>
第一节 大规模定制	76
一、大规模定制的提出及其特征	76
二、大规模定制的实现方式与局限性	81
第二节 模块化理论	88
一、模块化理论的兴起	88
二、多视角的主流模块化理论	92
三、模块化理论的局限性	96
第三节 模块化理论在大规模定制中的应用	101
一、大规模定制中的产品设计模块化	101
二、大规模定制中的生产流程模块化	104
三、大规模定制中的组织模块化	106
延伸阅读与讨论题	109
<b>第五章 组织变革与技术创新</b>	<b>111</b>
第一节 技术与组织的关系	112



一、技术决定论及其局限性	112
二、技术结构化理论及其局限性	114
三、技术与组织的互构论	117
第二节 组织变革的内涵与影响因素	119
一、组织变革的内涵	119
二、组织变革的内部影响因素	121
三、组织变革的外部影响因素	127
第三节 组织创新与技术创新的关联关系	135
一、战略导向型组织创新与技术创新的关联关系	136
二、学习导向型组织创新与技术创新的关联关系	137
第四节 组织创新与技术创新的协同作用	139
一、组织创新与技术创新的协同演化特征	139
二、不同企业生命周期的协同作用模式	141
三、不同组织权力分布的协同作用模式	144
延伸阅读与讨论题	147
<b>第六章 知识管理与技术创新</b>	<b>149</b>
第一节 知识管理理论	150
一、知识管理思想的起源与发展阶段	150
二、知识管理的理论基础	157
三、知识管理的理论流派	162
四、技术创新中的知识管理	165
第二节 知识管理对技术创新的作用	169
一、知识管理与技术创新的相互关系	169
二、知识管理对企业技术创新能力的提升作用	174
三、知识管理对企业技术创新过程的能动效应	178
延伸阅读与讨论题	183
<b>第七章 开放式创新模式</b>	<b>185</b>
第一节 由封闭式创新向开放式创新的转变	186
一、开放式创新的兴起	186
二、开放式创新的内涵	188
第二节 开放度与开放式创新绩效	193
一、开放度的内涵	193

二、开放式创新对创新绩效的作用	194
三、开放度与创新绩效关系的影响要素	196
第三节 企业开放式创新中的知识治理	199
一、开放式创新的知识属性	199
二、知识治理机制	205
第四节 企业开放式创新的组织网络	212
一、知识网络能力与开放式创新网络建构	212
二、开放式创新的组织网络能力	215
延伸阅读与讨论题	219
<b>第八章 创新型企业与创新集群</b>	<b>221</b>
第一节 创新型企业	222
一、创新型企业的提出	222
二、创新型企业的内涵	223
第二节 创新型企业的成长模式	225
一、创新型企业阶段	225
二、创新型企业成长案例分析	227
第三节 创新型企业与产业升级	230
一、企业家精神演化与传统产业升级瓶颈突破	230
二、组织学习演化与“大而不强”瓶颈突破	233
三、网络能力演化与“低产业化”瓶颈突破	235
第四节 创新集群	237
一、创新集群的概念特征	237
二、创新集群的形成	243
延伸阅读与讨论题	251
<b>参考文献</b>	<b>253</b>



## 导论

# 创新：从工业革命的颠覆性到企业革命的自觉性

自熊彼特在《经济发展理论》一书提出创新的经济含义并将其作为解释经济增长的基点以来，创新首先被置于一种宏大的叙事背景下，对长波经济周期规律起到绝对作用的就是以重大共性技术更迭为特征的工业革命，而创新则是这一革命的重要载体。尽管熊彼特对创新的五种“新组合”的归纳并未直接提到技术，但是透过层层因果关系人们发现，创新的经济价值正是建立在技术价值的基础之上，之所以难以在宏观经济层面更多地将科技进步要素纳入考察范围，原因恐怕在于重大共性技术发明不仅从技术自身层面来讲难以预测，从社会应用层面来讲更是一个漫长的推动过程，这个过程足以使基于创新的长波经济理论在凯恩斯的经济干预理论下变得遥远而无益。然而，所有对旧有经济秩序的维护，即使在短期内取得一定收效，但却难以阻挡技术进步的步伐，重大共性技术创新往往在成为主导技术之后以极快的速度改变了人们在经济生活中的行为，渗透到经济领域的方方面面，并对原有的业态、原有的资源配置方式以及原有的价值生成机制等产生颠覆性的影响，这种影响正如电力驱动代替蒸汽驱动，智能制造正在淘汰机器大工业生产模式一样，新一轮的工业革命在开创经济新纪元的同时也在颠覆着旧的经济形态，技术创新所谓“创造性毁灭”的特征也正是工业革命的最真实的写照。因此，本书在第一章首先呈现的就是经济增长与技术创新的关系，介绍了熊彼特经济学和熊彼特创新理论对创新概念的理解，阐述了技术创新与工业革命的关系，尤其介绍了最近一次以互联网、新材料和新能源相结合基础上的“第三次工业革命”中的一系列创新规律和创新导向。

在确立技术创新对经济增长无可争辩的推动关系之后，正如熊彼特当年的思考路线一样，人们将视角逐渐聚焦于每个具体产业，查看技术创新的具体来源。在熊彼特生活的时代，他既在青年之时接受奥地利学派将企业家作为市场中起决定力量的参与者的理论，又在成年之时经历了世界范围内的大企业的崛起。在熊彼特一系列经典著作推动着创新理论日益发展的同时，企业规模这个产业组织中代表企业实力和市场力量的变量，又日益多了一个层面的理论意义而被众多学者讨论，即作为产业技术创新源的微观企业特征。在外部技术作为推动产业技术更迭的作用还并不明显的情况下，或者说当大范围内的开放式创新的技术条件和经济条件尚未形成时，企业规模代表了封闭式创新所需要的重要成功要素，研发投入和抗风险能力，以及与市场垄断力量的高度相关性，以此为基础被后来的研究者总结为“熊彼特假设”的学术议题曾经是20世纪六七十年代产业组织研究领域中被实证检验最多的问题。这些争议不但推动了研究方法从线性走向非线性，也使理论不断向前推进，如考虑到小企业创新与大企业创新各自优缺点的倒U理论，考虑到产业技术创新中的企业规模阈值效应。此外，很多经济理论进一步向管理学领域渗透，学者们也开始从企业控制力的角度分析企业规模与技术创新的关系，从企业规模与技术创新的相互作用角度寻找企业创新活动的规律，乃至加入了组织创新、市场创新的维度，探索同技术创新三者在相互构建中对产业演进的推动作用等。

“熊彼特假设”为从产业和企业的中微观视角寻求技术创新规律提示了线索，然而



企业此刻仍然作为经济理论中的生产函数表达技术创新活动，而就技术本身，尤其是技术引起的企业变革和管理的革命尚需打开企业技术使用的黑箱进行观察。事实上正如组织创新、市场创新和技术创新之间的互构关系所描述的，企业对新技术的使用不仅伴随着生产方式的变革，更是管理思想演进的主要推动因素。这一特征在制造业领域首先凸显出来，最为典型的例子就是从流水线技术的使用到精益生产理论的诞生过程，福特公司的成功并不是某一种技术的成功，而是技术、生产流程和管理模式三位一体形成的一种完整生产模式的成功。福特生产模式是机器大工业发展到巅峰的杰作，然而技术如果不在人的主观能动性下同创新相结合，而是在某种程度上排除人的作用，就会出现技术对外部环境反应固有的“刚性”，这种刚性甚至会传导至技术发挥作用的生产环境和社会环境中去，于是当经济环境发生变革之后福特生产模式便面临着严重的危机。危机的核心在于劳动者贡献的价值缺乏市场机制的评价，而面对个性化的市场需求和广泛使用信息通信技术实现柔性化的生产过程和劳动关系的新的管理模式在不断修正和替代福特制，这一管理模式被称为后福特制，其中丰田模式以及在此基础之上发展而来的精益生产模式，便是最典型的“后福特制”思想。这一思想的本质是将作用于生产的技术和体现人能动性的创新再次结合在一起，形成一种持续改进的、柔性的和不断优化价值产出的生产模式，精益生产将众多的生产技术和和管理技术不断创新中融合为一个整体。

精益生产理论是企业主动适应市场环境变化而发展出来的一套管理模式，在这一模式下，市场导向、生产组织原则和生产过程中不间断的工艺创新活动具有在提升产品品质方面的高度一致性。在解决福特制的危机问题上，企业表现出了通过变革开创全新局面的主动性，这是非常难得的变化，也是企业在生存进化中的必然之路。丰田的精益生产模式已经可以生产出高质量和低成本的产品，但是在市场竞争中，这些仍是不够的，先进技术的不断使用和全球化竞争的开展，使得企业通过全球采购降低生产成本的同时，也要进一步加快市场响应速度。新的竞争形势要求企业通过产品结构和制造流程的重构，运用现代化的信息技术、新材料技术、柔性制造技术等一系列高新技术，把产品的定制生产问题全部或者部分转化为批量生产，以大规模生产的成本和速度，为单个客户或小批量多品种市场定制任意数量的产品，这就是大规模定制的理念。大规模定制既是在精益生产基础上实现的，又是一次企业在市场竞争驱动下的主动升级，企业能够在客户需求改变、技术进步和产品生命周期缩短而引起的市场快速变化中具备生存能力。在这个过程中，技术创新虽然不是单纯的出现并独自掀起企业革命，但却是举足轻重的，就如在大规模定制模式下，模块化就是最初来自工艺设计、生产流程设计并最终转化为组织设计乃至传导至整个产业组织的设计理念，最终成就了企业生产方式的一次革命。

无论是福特制、丰田的精益生产还是大规模定制的模块化理论，其中一个最明显的特征是企业技术创新往往不是一种单一事件，技术创新的产生过程和影响效果无不伴随着组织变革的发生，这一现象支持于技术哲学领域的技术与组织的互构原理，在技术创新管理

研究中则落脚于技术创新与组织创新的协同关系。在组织变革中，技术创新往往是最直接、最有效的推动要素，而组织创新则可以引领技术创新方向，反映着独特的组织需求，组织战略和组织学习对技术创新的影响，就是最为典型的两类组织创新导向。在明确技术创新与组织创新的协同关系后，一些在企业特殊情境下的协同关系特征需要重点强调，如在企业不同生命周期阶段的协同关系和在不同组织权力结构下的协同关系，这都是体现组织特征的典型情境。

技术创新理论从经济发展的宏大背景下出发，通过历次工业革命，最终在一系列由企业发起的生产技术和管理技术相结合的创新活动中，成为工商管理理论中最为活跃的理论板块，技术创新活动也前所未有的成为企业获得市场竞争优势和推动组织变革的自觉性活动。技术创新一直是通过价值创造活动推动经济发展，在经历机器大工业的生产模式、逐步优化的生产模式，以及模块化大规模定制的生产模式的更迭之后，由信息技术这个主流技术范式主导下的经济发展模式表明，研发和设计等知识性经济活动越来越表现出对价值创造的极大贡献，而成为推动经济增长的核心要素，知识经济时代就此来临。由于技术是知识的特殊表现形式，技术创新本质上也是知识创造过程，知识创造是技术创新的准备和上游活动，因此从知识管理角度看待技术创新活动既是企业对知识经济的主动适应，也是从价值链的高端看待无形的知识创造活动与有形的技术创新活动的相互关系。

如果将知识看作提升技术创新绩效的独特资源，那么仅仅依靠企业自身力量获取并高效使用这种资源是不够的。事实上，知识资源独特的非排他性以及信息技术的广泛使用造就的网络环境，已经对传统以追求技术诀窍为目标的封闭式创新带来了严峻的挑战。获得极为难得的互补性知识并独占创新成果的难度在封闭式创新条件下会因技术轨道的锁定关系越来越突出，而外部市场需求的变化速度和竞争对手的创新速度却因日益开放的网络环境而越来越快。在这种情况下，开放式创新模式被从成功利用网络创新的企业中总结出来，同福特制、丰田制到大规模定制等生产模式类似的是，开放式创新也不是某种单一的技术创新过程，而是在开放的网络组织环境下，做出的一种适应市场的商业模式创新，是技术创新与市场创新的协同。在全新的市场环境下，如何找到有效的合作者实现知识资源高效的流入和流出是开放式创新不同于封闭式创新的本质差别。而考虑到开放式创新的适用性，以及共享知识创造收益的难度，封闭式创新也并非没有自身优势，因此关于企业开放度的研究便是对企业开放式创新程度与情境匹配性的权衡，而基于知识属性的知识治理也是开放式创新所要面对的实际问题。同时，要高效地实现开放式创新既需要企业的努力，更需要一个共同营造的网络组织环境，由此具备利用和协调网络关系的网络能力是向网络环境下的企业提出的更高要求。

技术创新的重要性不仅体现在企业竞争和组织变革中具有决定性作用，在中国特殊的转型经济背景下，一些在技术创新方面具有绝对优势，有较大可能性在原始创新中取得突破的企业被提升到创新型企业的地位。这类企业往往也是所在产业中的核心大企业，它们

技术创新能力以及对产业其他企业的技术溢出和技术协同创新活动，往往对产业整体创新升级起到重要的引领和杠杆作用，这不仅是企业自觉创新的内部需要，也是引领产业升级换代的外部需要。当这种需要上升为国家意志，同时根据产业链技术关联、垂直一体化需求、区域产业集群发展以及知识聚集等理论，充分发掘和移植“硅谷模式”形成的基本原理，同时根据中国实际打造中国自己的硅谷诞生之路，创新集群的建设和发展理论便超越创新型企业的功能，在产业和区域层面延伸到政府和中介机构等组成的多个参与主体，实现促进区域经济发展和向创新驱动转变的协同作用。

基于以上对技术创新管理理论发展脉络的梳理，本书形成了自己的知识体系，基于此逻辑关系对各章节的安排框架如图1所示。

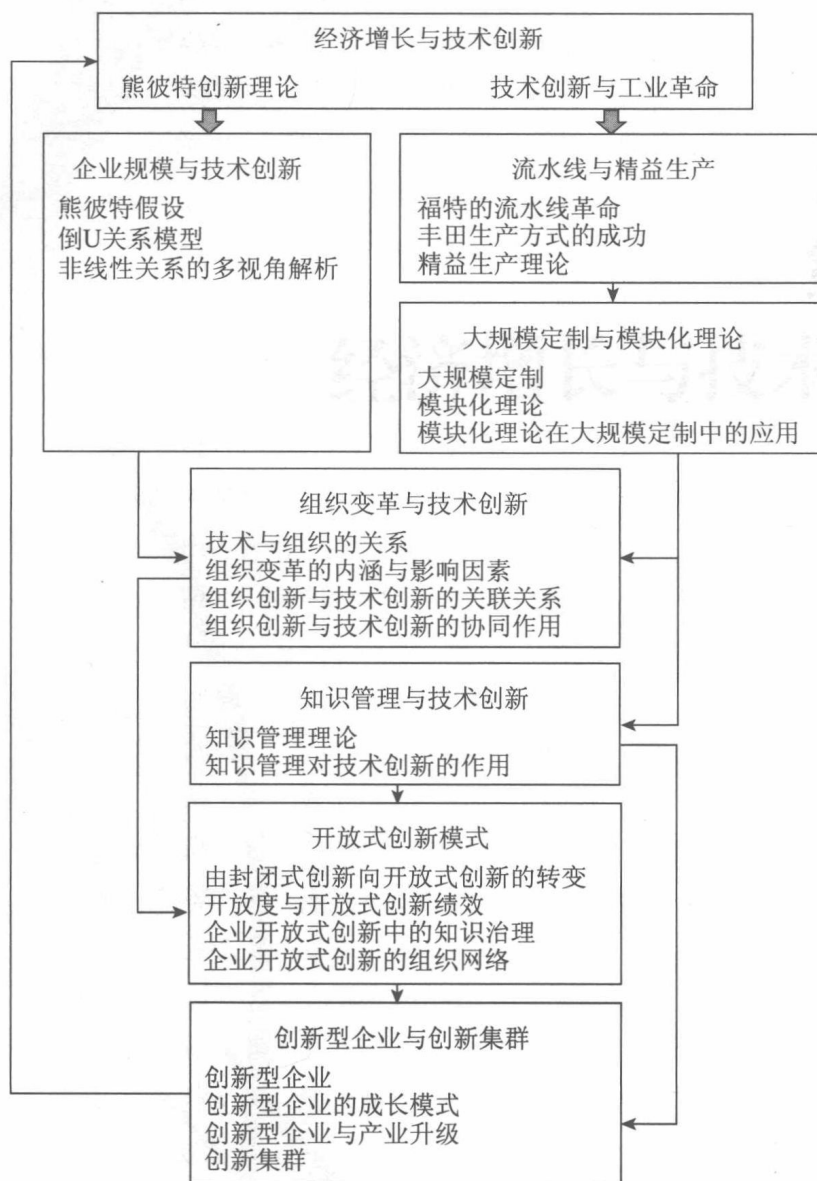


图 1 本书知识体系展开的逻辑框架





## 第一章

# 经济增长与技术创新