

中国科技管理公共服务平台建设系列研究成果

技术创新发展的 投融资方略

闻岳春 黄福宁 王婧婷 等著

JISHU CHUANGXIN FAZHAN DE
TOURONGZI FANGLUE



化学工业出版社

■ 中国科技管理公共服务平台建设系列研究成果 ■

技术创新发展的 投融资方略

闻岳春 黄福宁 王婧婷 等著

JISHU CHUANGXIN FAZHAN DE
TOURONGZI FANGLUE



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以构建一套适合我国技术创新发展需要的投融资新方略为研究目标,对技术创新投融资研究背景、现状、行为主体特征以及发达经济体技术创新投融资体系的先进经验等进行了较为系统的阐述。在所构建的投融资方略初步架构指引下,以服务于技术创新投融资的多层次资本市场平台搭建、支持技术创新的创新型金融产品的设计及应用、技术创新投融资风险评价和监控策略构建及优化的技术创新投融资金融生态环境建设四个方面为核心研究内容,最终系统地完成了技术创新投融资方略的构建。

本书内容新颖、深入,理论与我国具体实践相结合,实用性强。可供科技管理、技术经济、金融学及相关专业的学生、政府部门或非盈利组织的科技管理人员、企业的相关管理人员以及高层管理者阅读使用。

图书在版编目(CIP)数据

技术创新发展的投融资方略/闻岳春,黄福宁,王婧婷等著.
北京:化学工业出版社,2010.1
中国科技管理公共服务平台建设系列研究成果
ISBN 978-7-122-07456-0

I. 技… II. ①闻…②黄…③王… III. ①技术革新-投资
②技术革新-融资 IV. ①F062.4②F830.55

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第000331号

责任编辑:杜星 唐旭华
责任校对:顾淑云

文字编辑:谢蓉蓉
装帧设计:张辉

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印刷:北京永鑫印刷有限责任公司
装订:三河市万龙印装有限公司
720mm×1000mm 1/16 印张11¼ 字数190千字 2010年3月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:38.00元

版权所有 违者必究

编委会名单

主 任 徐冠华

副主任 杨东援 吴广明 吕才明 尤建新

委 员 (以姓氏笔画为序)

王 曼	王洪伟	尤建新	吕才明
朱国华	朱岩梅	朱德米	刘 强
刘光富	刘琦岩	李 永	杨东援
吴广明	吴添港	何大军	张玉臣
张亚雷	陆 铭	陈 强	陈守明
邵鲁宁	武小军	周文泳	单晓光
胡 钰	闻岳春	贺鹏飞	钱建平
徐冠华	唐 莺	程德理	蔡三发
霍佳震			

本书的出版得到上海研发公共服务平台建设专项课题《中国科技管理公共服务平台建设》(06DZ22924)、国家自然科学基金项目《金融业综合经营新趋势下的风险预警系统和控制机制研究》(70673068)及同济大学“985 工程”项目(1200144002)的支持。

前言

纵观全球主要经济体在推动经济发展方面的实践历程，可以发现技术创新在其中的重要性，而对于这一重要性用“核心力量”来描述毫不为过。因此，在近现代经济发展理论研究中将技术创新作为一个重要的生产要素纳入经济发展理论模型也就具有了必然性，那么如何进一步推动技术创新发展并充分发挥其在经济发展中的作用就必定成为相关理论研究的重点和热点。而国内外学者对于这一问题的深入研究表明，市场力量的介入无论是在为推动技术创新发展提供市场需求信息指引、资金供给和资源配置服务等方面，还是在强化技术创新成果的推广应用从而充分发挥其预期作用方面都至关重要。鉴于一般性的逻辑演绎或实证检验方面的研究已较多且难以体现出理论研究的实践指导价值，目前国内外学者已将研究的重点转到如何通过市场机制的优化设计推动技术创新发展上来了，而金融市场作为现代市场经济的核心，其潜力的挖掘更是得到了前所未有的重视。

然而，相对于美国、日本、德国等为技术创新发展所构建的金融服务体系而言，我国在构建推动技术创新发展的实践和理论研究方面明显落后，这一不足直接导致了我国技术创新发展所需的人力、财力、物力难以得到最优化的配置、最有效的使用，从而在一定程度上限制了我国技术创新能力的有效提升。在此背景下，本书以构建一套能满足我国技术创新发展需要的全新的投融资方略体系为核心目标，试图通过对相关市场运行机制的优化安排、相关金融工具的科学研发有效促进金融市场在推动我国技术创新发展方面的各项预期功能的发挥，例如资源优化配置功能、有效的激励约束功能等，最终为有效提升我国技术创新发展能力并以此推动经济社会发展提供较为完备的、科学的决策信息支持，因此，本书所具有的重大现实借鉴意义毋庸置疑。此外，本书所研究的成果也将进一步丰富资本市场、金融风险管理等理论，因而也具有较大的理论价值。

为切实达成相应的研究目标，使相关结论具有实际应用前景和理论高度，本书在研究中严格遵循系统论和逻辑演绎的方法要求，在内容上进行了合理安排：首先，对技术创新发展投融资研究的背景、对象及意义等问题进行了简要阐述，并在对现有的国内外研究成果进行系统总结和评述的基础上进一步明

确了本研究的目标及内容框架；其次，从理论角度对技术创新投融资的一般方式和特征进行了简要阐述，并对当前我国技术创新投融资体系建设的现状进行了分析，同时为更进一步理解技术创新投融资的特殊性并更好地构建我国技术创新投融资方略，对技术创新投融资各主体的行为特征也进行了深入研究，并对发达经济体在推动技术创新发展投融资体系方面的经验、教训进行了系统总结；最后，在完成适合技术创新发展需要的投融资方略初步框架建构基础上，分别从支持技术创新投融资的多层次资本市场体系构建、适合技术创新投融资需要的创新型金融工具的设计及应用、技术创新投融资风险评价及控制策略的构建及优化技术创新投融资金融生态环境建设四个角度，系统地完成了有效促进技术创新发展的投融资方略的创新性构建。

相对于国内外相关研究，本书在各专题的研究方法上实现了较大突破，从而使研究更具前瞻性，如神经网络模拟技术的应用较好地提升了技术创新投融资过程中对风险的识别和预警能力；同时在各专题研究中始终以理论应用于实践为指引，使本书的相关结论和建议与现实需要的切合度相对更高。

本书是在上海市科学技术委员会上海研发公共服务平台建设专项课题《中国科技管理公共服务平台建设》（06DZ22924）子课题《技术创新发展的投融资方略》的研究报告基础上修改而成的。鉴于课题具有重大的社会实践价值及理论研究价值，从课题申报到组织结题，均动员了课题组的全部力量。其中，闻岳春教授作为该课题的主持人，全面负责了课题的申报、设计、组织实施、中期考核、相关专题的研究工作，同时还负责了结题报告的编排及定稿工作等；课题组主要参与人黄福宁、王婧婷协助课题负责人在研究过程中做了一定的组织协调工作，并在负责人指导下完成了部分专题研究工作；课题组主要参与人石建勋教授、王海艳副教授主要参与了课题组织设计、研究计划调整等工作，其他课题组成员程同朦、梁悦敏、苏云、叶美林、周怡琼、朱卓家等也在课题负责人指导下参与了部分专题的研究工作和结题报告部分章节的初稿整理工作等。

在各专题研究和本书总纂过程中，总课题负责人、科技部部长万钢，中国科技管理研究院院长、原科技部部长徐冠华院士，中国科技管理研究院常务副院长尤建新教授等领导对课题设计的进一步优化都给予了一定的指导，同济大学、中国科技管理研究院的其他领导、同事也对研究工作提供了许多帮助；同时，在课

题研究期间，相关同行专家对课题的进一步深化也提出了诸多富有建设性的意见和建议。这些帮助、意见和建议极大地提升了本研究的质量，在此表示衷心的感谢。同时，由于课题研究需要，我们对上海张江高科技园区部分创新型企业进行了多次调研，因此这里也要特别感谢上海张江集团刘小龙董事长和陈阳女士，以及匿名被调查企业的相关领导和工作人员。本书的研究、出版还得到了国家自然科学基金项目（70673068）和同济大学“985工程”项目（1200144002）的资助，在此一并深表感谢。

作为一个在我国具有重大理论和实践研究价值的课题，无论是在相关专题的进一步深化方面，还是在相关研究方法的进一步开发及应用方面，都需要做更深入的探讨。限于课题组的知识储备和研究水平，书中难免存在一些不尽如人意之处，我们热切期盼同行专家学者能提出宝贵建议，使相关研究更趋完善。

闻岳春

2009年11月

PREFACE

目 录

第 1 章 导论..... 1

1.1 技术创新投融资研究背景及意义	2
1.1.1 相关概念及研究对象	2
1.1.2 研究意义	6
1.2 技术创新投融资研究现状	9
1.2.1 国外研究现状及趋势	9
1.2.2 国内研究现状及趋势.....	11
1.2.3 简要评述.....	15
1.3 技术创新投融资研究目标、思路及方法	16
1.3.1 研究目标.....	16
1.3.2 研究思路及研究方法.....	17

第 2 章 技术创新投融资现状与主体 行为特征 20

2.1 技术创新投融资特点及方式概述.....	21
2.1.1 技术创新投融资的特点.....	21
2.1.2 技术创新投融资的方式.....	22
2.2 我国技术创新投融资体系的现状.....	25
2.2.1 债务融资支持技术创新发展的 现状.....	25
2.2.2 股票市场支持技术创新发展的 现状.....	27
2.2.3 风险投资支持技术创新发展的 现状.....	30
2.3 技术创新投融资主体的行为特征.....	32
2.3.1 技术创新投融资主体及其行为 特征的一般分析.....	33
2.3.2 技术创新投融资主体间博弈 分析：以技术创新企业和风险 投资者为例.....	40

第3章 发达国家技术创新投融资的经验及启示 46

3.1 政府行为方面.....	48
3.1.1 支持技术创新的软硬环境建设.....	48
3.1.2 中小企业技术创新投融资的专门 促进政策和计划.....	52
3.2 风险投资方面.....	53
3.2.1 完善的法治环境.....	53
3.2.2 健全的激励机制.....	54
3.2.3 多途径的风险资本退出机制.....	54
3.3 创业板市场方面.....	56
3.4 国际经验启示.....	59

第4章 我国技术创新发展的投融资 方略基本架构 63

4.1 技术创新投融资的目标体系.....	65
4.1.1 建立技术创新融资与投资高效 匹配的平台.....	65
4.1.2 搭建技术创新投融资主体间信息 高效交流的平台.....	65
4.1.3 建立高效的技术创新投融资主体 激励约束机制.....	66
4.1.4 构造促进风险投资等风险偏好型 投资者发展的平台.....	67
4.2 技术创新投融资的内容体系.....	67
4.2.1 技术创新投融资匹配机制建设.....	67
4.2.2 技术创新投融资主体间信息交流 机制建设.....	69
4.2.3 技术创新投融资主体激励约束 机制建设.....	69
4.2.4 培育风险投资的制度建设.....	70
4.3 技术创新投融资的手段体系.....	74

4.3.1	支持技术创新发展的多层次资本市场建设	74
4.3.2	支持技术创新投融资的创新型金融工具设计及应用	74
4.3.3	技术创新投融资的风险评估及控制	75
4.3.4	技术创新投融资的金融生态环境建设	75

第5章 支持技术创新发展的多层次资本市场建设 76

5.1	多层次资本市场与技术创新投融资的关系	77
5.1.1	多层次资本市场在技术创新投融资中的功能	77
5.1.2	技术创新投融资的良性循环对多层次资本市场健康发展的促进作用	79
5.2	发达国家及我国多层次资本市场支持技术创新的现状	80
5.2.1	发达国家的经验及启示	80
5.2.2	我国资本市场在支持技术创新不足方面的具体表现	82
5.3	支持技术创新发展的多层次资本市场构建思路	84
5.3.1	支持技术创新发展的多层次资本市场基本框架	84
5.3.2	构建支持技术创新投融资多层次资本市场的具体路径	86
5.3.3	多层次资本市场的风险控制机制	90
5.4	支持技术创新的多层次资本市场的融资策略分析	96

第6章 支持技术创新投融资的金融工具设计与应用 101

6.1	技术创新投融资工具设计的原则	102
-----	----------------	-----

6.1.1	支持技术创新的融资契约安排 原则	102
6.1.2	融资渠道的安排原则	103
6.2	政府主导型投融资工具设计及应用	104
6.2.1	政府主导的投融资产品概述	104
6.2.2	政府主导型风险投资机制的设计 与应用	105
6.2.3	政府引导基金：撬动海外风险 投资的杠杆	110
6.3	创新的结构性融资产品设计及应用	113
6.3.1	结构性融资产品的设计背景	113
6.3.2	结构性融资产品的设计及应用	113
6.3.3	结构性融资产品的风险控制机制	116

第7章 技术创新投融资的风险评价 模型及控制策略..... 119

7.1	技术创新投融资风险评价研究概述	120
7.1.1	一般风险评价模型	120
7.1.2	技术创新投融资风险评价相关 研究综述	123
7.2	技术创新投融资风险评价指标体系 的构建	125
7.2.1	技术创新投融资风险评价指标的 理论分析	125
7.2.2	技术创新投融资风险有效指标 体系的实证筛选	127
7.2.3	主要结论	132
7.3	技术创新投融资风险评价模型的构建 及其应用	132
7.3.1	技术创新投融资风险评价的线性 模型	132
7.3.2	技术创新投融资风险的非线性 评价模型	135

7.4 技术创新投融资的风险控制策略	141
7.4.1 技术创新主体角度的风险控制策略	141
7.4.2 技术创新投融资全局角度的风险控制策略	142

第8章 技术创新投融资金融生态环境建设..... 145

8.1 概述	146
8.1.1 金融生态环境的内涵	146
8.1.2 优化技术创新投融资金融生态环境的必要性	146
8.1.3 相关文献综述	147
8.2 技术创新投融资金融生态环境的界定及理解	149
8.2.1 技术创新投融资金融生态环境的界定及其构建	149
8.2.2 技术创新投融资金融生态环境与宏观金融生态环境的关系	150
8.3 技术创新投融资金融生态环境的具体建构	151
8.3.1 我国技术创新投融资金融生态环境建设中存在的问题	151
8.3.2 我国技术创新投融资金融生态环境的构建	155

参考文献..... 160



第 1 章 导论

1.1 技术创新投融资研究背景及意义

1.1.1 相关概念及研究对象

1912年美籍奥地利裔经济学家熊彼特（J. A. Schumpeter）在其名著《经济发展理论》中正式提出了创新（Innovation）的概念，认为企业发展的主要动力、核心竞争力及持续发展能力等均取决于创新能力的大小。这一经典的创新概念是指通过对生产要素和生产组织形式进行重新组合，以重构生产体系，或换句话说即为建立一个新的生产函数。熊彼特特别强调创新最重要的因素不是技术本身，而是将技术应用到生产过程中并对生产要素或生产的组织形式进行重构的能力——企业家才能。具体来说，熊彼特的创新概念包括以下五方面内容：

- ① 生产并提供新的产品或从根本上改善产品的质量；
- ② 采用一种新的生产方法、新的技术或工艺流程；
- ③ 开拓新的产品或服务市场；
- ④ 获得一种原材料或半成品新的供给来源；
- ⑤ 实行新的企业组织方式或管理方法^①。

之后，经济学界对创新理论进行了不断深化，爱德温·曼斯菲尔德（Edwin Mansfield）等进一步发展了创新理论，并形成了以技术创新活动为研究对象的经济学派——新熊彼特学派^②；同时其他经济学流派也不断将创新理念纳入经济学研究范畴，推动了创新理论及相关经济理论的研究。主要体现在两个方向上。

① 对创新因素的重视及其广泛应用上。主要体现在对经济增长理论及企业管理理论的改进方面。以经济增长理论为例，以知识存量及增量为代表性生产要素的创新概念被正式引入并试图用于改进生产函数的相关研究中，这直接推动了经济增长理论模型的优化。生产函数传统上一般采用柯布-道格拉斯（Cobb-Douglas）生产函数形式，即 $Y = A(t)K^\alpha L^\beta$ 。虽然从形式上看技术因素被纳入到生产函数中，但由于该模型将技术因素假设为恒定不变的，故技术因素实际上并未作为一个重要变量进入传统的生产函数，这决定了其对现实经济增长的解释力度较弱。

① Schumpeter, Joseph A. The Theory of Economic Development. Cambridge: Harvard University Press, 1934: 3-167.

② Diamond Jr. A M Edwin Mansfield's Contributions to the Economics of Technology [J]. Research Policy, 2003, (32): 1607-1617.

而自技术创新概念提出后,生产函数的形式得以改进,技术进步因素被实质性地引入生产函数中,有效劳动(劳动增加型或哈罗德中性)、有效资本等概念得以不断提出和应用,索洛(R. M. Solow)模型的不断演化就是一个非常好的例证^①。

② 对创新理论本身所进行的拓展研究。自创新概念被明确提出后,经济学家对其按照创新的侧重点不同进行了进一步的细分,即技术创新和制度创新两类。其中制度创新侧重通过企业制度的变更来实现生产要素或生产组织形式的调整;而技术创新则侧重通过新技术的应用从而实现要素重组或组织形式的变革。它们的区别在于推动创新的推动力方面具有差异性。

传统的技术创新理论研究认为,对技术创新产生影响的要素主要有三个^②。

① 创新主体面临的竞争程度。在市场经济体制下,竞争是一种常态,任何一个企业要想在市场竞争中立于不败之地,就必须形成一定的优势。而技术创新不仅可以给企业创造出新的技术优势,还可以通过新技术的应用、新市场的开拓等降低企业生产、经营的成本,提高产品质量并最终提高企业的经济效益,帮助企业在竞争中获取持续性优势。因此,从这个意义上说,作为创新主体的企业所面临的竞争程度是企业是否进行主动性技术创新的关键内在动力因素。

② 创新主体的创新潜力。其主要来源于两个方面,一是拥有的技术创新实物资源的多寡——技术创新的硬环境。即创新企业在物力、财力及其他配套资源等方面,直接决定了该创新主体在新产品研发、新工艺流程的应用等;从而成为决定技术创新成败与否的关键因素之一。创新主体的规模是这一因素的核心,不仅直接制约着技术创新所需要的物力和财力等技术创新资源的满足程度及与此相关的技术创新失败的风险承受能力等,还通过影响技术创新所开辟的市场前景对商业化前景产生制约。二是拥有的技术创新智力资源的多寡——技术创新的软环境。创新主体在技术研发智力人才方面的占有、企业家才能的占有及市场化推广智力人才方面的占有等分别影响着技术创新从“新产品(或新工艺)研发—组织实施—商业化”的各个过程。当创新主体各方面的软环境都有利于技术创新时,技术创新的进程将被加速,成功的可能性也将增加。

③ 对技术创新的垄断期限。对技术创新的垄断期限越长,则技术

① Romer David. Advanced Macroeconomics [M]. New York: McGraw-Hill Companies, Inc, 2001: 137-251.

② 陶文达. 发展经济学 [M]. 北京: 中国财政经济出版社, 1988: 430-436.

创新主体对市场的控制力就越强，得到的超额利润就越能持久。传统经济理论认为，垄断竞争下的市场结构最有利于技术创新^①，在这种市场结构中，技术创新根据推动力的不同又可分为两类：一是垄断前景推动的技术创新，指企业由于预计能获得垄断利润而采取的技术创新；二是竞争前景推动的技术创新，指企业由于担心自己目前的产品可能在竞争对手模仿或创新的条件下丧失利润而采取的技术创新。

无论是何种类型的技术创新，其考虑的出发点都集中在能维持技术创新垄断优势的时间长短上。从微观角度看，这里没有矛盾。但从宏观角度来看，主动创新和被动创新存在冲突，主要体现在：若创新主体能在面对竞争中维持较长时间的垄断优势，则必然会限制自身的技术创新。从全社会角度看，这并非最优的选择。幸运的是，政策制定者已经意识到了这一问题，专利法规在期限上有明确的规定，可以在一定程度上缓解宏观上的矛盾。

伴随经济社会系统内的知识、信息及资金渠道等的膨胀，技术创新概念近年得以进一步拓展。代表性的界定如宋刚等（2008）认为，技术创新是各创新主体、创新要素交互复杂作用下的一种复杂涌现现象，是技术进步与应用创新的一种“双螺旋结构”共同演进的产物。这一定义对技术创新动力予以了进一步明确，即技术创新主要依赖的是需求主体、创新主体及应用推广主体各自及交互作用，同时还进一步明确了技术创新的核心内容——技术进步及应用。

因而，技术创新不仅仅是技术创新主体自身的事情，而且已关系到新技术（工艺流程）产生的需求源头及新技术（工艺流程）得以商业化应用及交互式“螺旋”改进的全过程中的各个参与主体。技术创新的“三要素”决定论必然要得以拓展。结合当前技术创新宏观经济环境的虚拟化程度不断提高、金融产品的日新月异，技术创新行为是否做出及其能否成功还受制于其他一些主体行为，其中尤为重要的就是技术创新所需资金的各类供给者的行为，在融资时点与具体介入及退出渠道的选择、技术创新过程中（从研发到商业化）各种风险的识别方法及应对措施的选用等方面都将对技术创新成败产生重要影响。

以融资时点的选择为例，技术创新主体进行的技术创新一般来说存在较大的风险，项目立项初期作为技术本身的突破前景亦不明朗，从现金流上看只有现金净流出而不会产生现金净流入，故而项目论证需要有外部资金介入——当创新主体资金有限时，外部投资主体的适时介入必然会对项目推进产生巨大推力；反之，若外

① Mankiw N G. Principles of Economics [M]. 北京：机械工业出版社，1998：3-435.