



经济管理学术文库·经济类

科技金融—理论与实践

Technology Finance
—Theory and Practice

于国庆 / 著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE



经济管理学术文库·经济类

科技金融—理论与实践

Technology Finance
—Theory and Practice

于国庆 / 著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

科技金融：理论与实践/于国庆著. —北京：经济管理出版社，2015. 11
ISBN 978 - 7 - 5096 - 3968 - 9

I. ①科… II. ①于… III. ①科学技术—金融—研究 IV. ①F830

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 227167 号

组稿编辑：曹 靖
责任编辑：杨国强 张瑞军
责任印制：司东翔
责任校对：赵天宇

出版发行：经济管理出版社
(北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 A 座 11 层 100038)

网 址：www. E - mp. com. cn
电 话：(010) 51915602
印 刷：北京九州迅驰传媒文化有限公司
经 销：新华书店
开 本：720mm × 1000mm/16
印 张：13
字 数：248 千字
版 次：2015 年 11 月第 1 版 2015 年 11 月第 1 次印刷
书 号：ISBN 978 - 7 - 5096 - 3968 - 9
定 价：48.00 元

· 版权所有 翻印必究 ·

凡购本社图书，如有印装错误，由本社读者服务部负责调换。

联系地址：北京阜外月坛北小街 2 号

电话：(010) 68022974 邮编：100836

前 言

科技金融是促进科技创新与高新技术产业发展的金融资源综合配置及创新服务，是实现科技与金融更加紧密结合的一系列体制机制安排。科技金融创新是国家科技创新体系和金融创新系统的重要组成部分。经济的发展依靠科技推动，而科技产业的发展需要金融的助力。以投融资服务为核心，科技金融主要发挥三个方面的作用：第一，投融资服务，解决科技创新的资金投入和风险分担，包括专门为科技创新服务的资本市场和股权交易、各种创业基金、科技信贷等；第二，保险和担保服务，对科技创新的风险进行再化解，包括科技保险、再保险、信用担保等；第三，相关基础性服务，包括信息、咨询、中介、评估等，提供市场分析、交易代理、信用评估等专业服务，促进金融与科技结合，降低创新的成本和风险，促进科技企业成果转化。

当前，全球创新竞争日益激烈，我国正处于加快转变经济发展方式的关键时期。引导金融资源向科技领域配置、促进科技与金融结合发展，是激发创新活力、增强创新动力的根本要求，是加快科技成果转化的重要举措，是深化科技体制和金融体制改革的必然选择，是建设创新型国家的战略需要。科技金融创新发展，对于培育发展战略性新兴产业、加快转变经济发展方式、增强可持续发展能力具有重要的现实意义。

北京作为全国科技创新中心，集聚了大量高端创新要素和支持科技创新的金融资源，是我国最具特色和活力的科技创新中心，肩负着引领全国走创新发展道路的重任。特别是中关村国家自主创新示范区具有全国领先的科技金融发展基础，聚集了大量的创新型金融机构，是我国创业投资最活跃的区域。系统地研究科技金融发展，探索科技金融发展的规律，通过科技金融支持创新创业，有利于充分发挥北京创新资源密集、科技金融领先的优势，缓解科技型中小企业融资难问题，推动科技产业又好又快地发展；更有利于示范引领和辐射带动全国科技金融创新体系的形成，为北京成为全国科技创新中心提供强有力的融资支持，为我国抢占全球科技创新和高新技术产业发展战略制高点提供强有力的支撑。



本书以作者近几年来在科技金融领域的相关研究为基础,形成了一些初步思考与积累,共分七章。第一章为科技金融概述,重点对科技金融的内涵与外延、理论演化、运行机制与主要特征、作用与重要意义、发展规律与表现形式进行了系统研究。第二章为国外科技金融发展现状,重点对美国、日本、德国、英国、韩国、印度等国家科技金融发展的实践和经验进行研究汇总,并提出了相关经验总结。第三章为国内科技金融发展现状,主要分析了我国科技金融功能区发展的概况,并对重点省、市、地区科技金融的发展进行了针对性的研究。第四章为我国科技金融功能区建设条件和运营案例,重点是对国家科技金融功能区建设的基础条件、现实必要性和建设条件进行了分析研究,在此基础上,进行了典型案例分析。第五章为我国科技金融政策支持体系,重点对我国科技金融政策支持体系的现状和典型案例进行研究分析,并提出存在的问题。第六章为北京市科技金融发展的现状与问题,主要研究分析了目前北京市科技金融发展的现状以及存在的问题。第七章为北京市科技金融发展的政策建议,在分析现状与问题的基础上,提出北京科技金融创新发展的重点领域、思路及对策措施。

学术研究不是一朝一夕可以完成的,需要长期积累及团队支持。本书能够顺利出版,首先要感谢我的工作单位北京市经济与社会发展研究所及所在部门的支持。王景山、王广宏、刘芳华、刘秀如四位所领导在日常的工作中给了我大量的指导和支持,特别是王广宏所长亲力亲为,带我进入科技金融的研究领域,并给予我悉心的指导与帮助,才有了今天的积累与收获。经济研究部的李星坛,改革研究部的徐学才、赵永珊、高瞻以及单位其他同事,在研究过程中给了我很多启发与帮助。北京市发展和改革委员会财经处段艳红副处长,北京市金融工作局沈鸿副局长、金融协调处李爱军副处长,海淀区金融服务办公室唐颖主任、臧晓松副主任、冯汀等,在研究过程中给予我很多的指导和建议,在此一并致谢。我的导师中国农业大学冯开文教授、何广文教授,带我走上了经济、金融领域的研究之路,他们的研究思路、方法让我在研究工作中受益匪浅。经济管理出版社的曹靖为本书出版付出了许多辛苦,在此深表感谢。

本书是作者作为金融领域的研究人员,对近几年在科技金融领域研究的一个阶段性总结,限于个人理论水平和实践经验,加之时间比较仓促,对有些问题的认识难免存在肤浅和不足之处,恳请读者批评指正。

北京市经济与社会发展研究所 于国庆
2015年7月

目 录

第一章 科技金融概述	1
第一节 科技金融的内涵与外延	1
第二节 科技金融的理论演化	4
第三节 科技金融的主要特征	6
第四节 科技金融的运行机制	15
第五节 科技金融的作用和重要意义	20
第六节 科技金融的发展规律与表现形式	23
第二章 国外科技金融发展现状	25
第一节 美国的科技金融发展现状	25
第二节 日本的科技金融发展现状	38
第三节 德国的科技金融发展现状	46
第四节 英国的科技金融发展现状	48
第五节 韩国的科技金融发展状况	51
第六节 印度的科技金融发展状况	56
第七节 国际经验小结	58
第三章 国内科技金融发展现状	60
第一节 我国科技金融发展概况	60
第二节 广东省科技金融发展现状	70
第三节 上海市科技金融发展现状	78
第四节 浙江省科技金融发展现状	85
第五节 台湾地区科技金融发展现状	89



第四章 我国科技金融功能区建设条件和运营案例	95
第一节 科技金融在高科技园区发展中的作用	95
第二节 国家科技金融功能区建设的基础条件	96
第三节 建设国家科技金融功能区的现实必要性	98
第四节 国家科技金融功能区的建设条件	99
第五节 我国科技金融功能区的典型案例	102
第五章 我国科技金融政策支持体系	114
第一节 我国科技金融政策支持体系的现状概述	114
第二节 科技金融政策支持体系建设的典型案例	120
第三节 科技金融政策支持体系存在的问题	125
第六章 北京市科技金融的发展现状与问题	128
第一节 北京科技金融的发展现状	128
第二节 当前北京科技金融发展面临的主要问题	142
第七章 北京市科技金融发展的政策建议	145
第一节 推动北京科技金融创新发展应重点把握的几点	145
第二节 推动北京科技金融创新发展的思路	146
第三节 推动北京科技金融发展的重点领域	148
第四节 推动北京科技金融创新发展的对策措施	149
参考文献	157
附录 国家部委和中关村科技金融的相关政策	163

第一章 科技金融概述

第一节 科技金融的内涵与外延

目前,科技与金融已经成为现代社会生产力中相当重要的因素,科技与金融呈现出结合互利的动态关系。科技与金融已逐渐成为当代经济社会发展的两大动力因素^①。

一、科技金融的内涵

西方的理论研究证实了技术创新对经济增长的内在作用与巨大贡献,技术创新已被普遍视为现代经济增长的决定性因素^②。目前,国际上比较认可的关于科技金融研究进展,是2001年卡罗塔·佩蕾丝(Carlota Perez)^③在《技术革命与金融资本》中提到的科技创新与金融资本的基本范式,文中提到由于自身的不确定性,处于爆炸性增长期的新技术极易使社会经济出现大幅度动荡。一方面,风险资本家通过投资新兴科技领域赢取高额利润,另一方面,这种投资行为也让金融资本与技术创新产生高度耦合,进而促使科技创新进步与金融资产的明显增长^④。

虽然“科技金融”一词在实践中已开始应用,但“科技金融”概念在理论上仍未被严格界定,更没有形成独立的科学内涵,各学者对其内涵的界定存在较

① 翁清,华静雨,董阳.我国科技金融机制存在的问题及对策研究[J].全国商情(理论研究),2013(2):45-46.

② 李建伟.技术创新的金融支持:理论与政策[M].上海:上海财经大学出版社,2005:14-17.

③ Carlota Perez. 技术革命与金融资本(中译本)[M].北京:中国人民大学出版社,2007:56.

④ 徐义国.科技金融的政策性禀赋[J].中国金融,2012:12-18.



大的差异^①。“科技金融”一词在我国最早出现在改革开放的前沿阵地——深圳^②，由深圳市科技局首次提出。1993年，《中华人民共和国科学技术进步法》通过后成立了中国科技金融促进会^③。实际上，有关真正意义上的科技金融概念，真正被使用是在1994年广西南宁中国科技金融促进会首届理事会上，即“我国科技金融事业是根据科技进步与经济建设结合的需要，适应社会经济的发展，在科技和金融体制改革的形势推动下成长并发展起来的。”^④科技金融内涵渗透于“以企业为主体、市场为导向、政产学研用相结合”现代科技创新体系的诸方面^⑤。国内学者赵昌文在《科技金融》书中将科技金融定义为：国家科技创新和金融体系的重要组成部分，由促进科技研究与开发、科技成果转化和高新技术产业发展的一系列创新性、系统性的金融制度、工具与服务组成，包括向科技创新活动提供金融资源的政府、市场、企业、社会中介机构等各大主体以及各主体为科技创新提供融资支持的行为活动所共同组成的体系^⑥。钱志新^⑦对科技金融的定义是：包括政府、市场、企业、中介机构及其他社会团体在内的所有为科技企业提供融资的机构，在具体融资服务过程中所涵盖的所有融资工具、服务及政策制度等。学者王宏起认为，科技金融是由政府、金融机构、市场投资者等各金融资源主体向从事科技创新研发、成果转化及产业化的企业、高校和科研院所等各创新主体，提供各类资本、创新金融产品、金融政策与金融服务的系统性制度安排，以实现科技创新链与金融资本链的有机结合^⑧。学者胡苏迪认为，“科技金融是基于科技创新发展需要，促进科技开发与科技成果产业化发展，贯穿科技企业企业与高新技术产业发展的各个生命周期，为其提供各项投融资服务的金融机构、金融工具与金融政策的组合。其本质是金融创新与科技创新的高度耦合，而金融发展与科技发展是科技金融发展的重要前提条件”^⑨。从政府的角度来看，2011年7月4日，科技部发布的《国家“十二五”科学和技术发展规划》对于“科技金融”的解释是：“科技金融是指通过创新财政科技投入方式，引导和促进银行业、证券业、保险业金融机构及创业投资等各类资本，创新金融产品，改进服务模式，搭建服务平台，实现科技创新链条与金融资本链条的有机

① 林伟光. 我国科技金融发展研究——理论基点及体系构建 [D]. 暨南大学博士学位论文, 2014.

② 丁革化. 科技金融携手合作扶持高新技术企业 [J]. 特区经济, 1992 (4): 40-41.

③ 首届中国科技金融促进会1994年理事扩大年会在南宁举行 [J]. 中国科技产业, 1994 (8): 5-6.

④ 房汉廷. 关于科技金融理论、实践与政策的思考 [J]. 中国科技论坛, 2010 (11): 5-10, 23.

⑤ 邓天佐, 张俊芳. 关于我国科技金融发展的几点思考 [J]. 证券市场导报, 2012 (12): 16-24.

⑥ 赵昌文, 陈春发, 唐英凯. 科技金融 [M]. 北京: 科学出版社, 2009: 26.

⑦ 钱志新. 产业金融 [M]. 南京: 江苏人民出版社, 2010: 21.

⑧ 王宏起, 徐玉莲. 科技创新与科技金融协同意度模型及其应用研究 [J]. 中国软科学, 2012 (6): 129-138.

⑨ 胡苏迪, 蒋伏心. 科技金融理论研究的进展及其政策含义 [J]. 科技与经济, 2012, 25 (3): 61-65.



结合,为初创期到成熟期各发展阶段的科技企业提供融资支持和金融服务的一系列政策和制度的系统安排”^①。

综上所述,科技金融的整体内涵应包括四大方面:①科技金融作为一个创新过程,即企业家通过筹集金融资本将科研知识和科研成果转化为商业活动的总和^②;②科技金融作为一种技术——经济范式,一方面,通过技术革命驱动新经济模式的飞速发展,另一方面,金融资本作为新经济模式的发展助推器,二者充分融合从而形成促使新经济模式快速发展的有效动力;③科技金融是将科学技术转化为金融资本的过程,即金融资本将科学技术孵化为一种财富创造工具的过程^③;④科技金融是使金融资本有机构成提量提质的一种方式,也就是同质化的金融资本通过科学技术并质化的配置,获取高附加值回报的过程^④。

二、科技金融的外延

科技金融是庞大复杂的系统工程。科技金融外延,涉及政策体系架构、资源集聚、服务能力三个层面以及区域创新环境、创新主体、技术创新链条、投融资链条、服务体系五大系统。在制度设计层面,由中央延伸到地方,形成立体架构。在工作体系方面,从科技主管与金融监管部门,拓展到财税、国资、专利等部门,形成扁平结构。在操作实施方面,由政府引导,纵深到运用市场机制推动,形成多维交叉网络。在技术创新链条上,由专注突破关键技术,延伸到完善中间试验,熟化技术与工艺;由专注已取得的创新成果,扩展到产生创新成果的创新主体,注重提高创新成果质量与成效;由侧重激励调动本土创新主体创新创业激情,扩大到引进创业团队,多渠道推动创新创业;由专注促进科技成果转移转化,拓展到构建成果价值评估体系与市场流转环境,全方位多角度地打造、完善、熟化、连接技术创新链条。在投融资链条上,由单纯以科技项目形式推动科技创新,转向注重运用市场机制,利用政府资金、财税、国资政策等综合手段,放大政府资源配置功效^⑤。

① 《国家“十二五”科学和技术发展规划》一文显示。

② 约瑟夫·熊彼特. 经济发展理论(中译本)[M]. 西安:陕西师范大学出版社, 2007: 34.

③ 房汉廷. 科技金融是什么?[J]. 华东科技, 2011(6): 34.

④ 房汉廷. 关于科技金融理论、实践与政策的思考[J]. 中国科技论坛, 2010(11): 5-10, 23.

⑤ 邓天佐, 张俊芳. 关于我国科技金融发展的几点思考[J]. 证券市场导报, 2012(12): 16-24.



第二节 科技金融的理论演化

一、亚当·斯密与卡尔·马克思对资本与科学技术之间关系的研究

“创新”这一概念最早由熊彼特提出，但在熊彼特之前，亚当·斯密和卡尔·马克思对科学技术与资本之间的关系已经有了初步的研究和论述。1776年，亚当·斯密作为古典政治经济学的代表人物，对于社会生产过程中科学技术所发挥作用的阐述，在其《国民财富的性质和原因的研究》中得到了体现。他指出，在自由竞争的环境里，如果政府政策和法律制度都相对完善，则人们会不断地将市场交换和社会分工进行推动和细化，以便于组织效率的提升和科学技术的进步。他认为，任何社会的土地和劳动的年产物，都只能用两种方法来增加。其一，改进社会上实际雇佣的有用劳动生产力；其二，增加社会上实际雇佣的有用劳动量。有用劳动的生产力的改进，取决于劳动者能力改进；他工作所用的机械的改进。而科技进步在社会生产中的具体表现正是劳动者的劳动能力以及机械的改进，由此可见，对于科技进步是除了资本和劳动力之外能够促进经济增长的新的因素这一问题，亚当·斯密早已有所认识^①。

卡尔·马克思在其《资本论》中关于“资本技术构成”的有关论述，实际上已经指出资本积累对资本技术构成的提高具有促进作用^②，这为后来科技金融理论的发展奠定了基础。资本技术构成是指资本在物质形态上由生产资料的数量以及使用这些生产资料的劳动力数量所构成的比例。产业资本家在组织生产活动时，把资本投入到生产资料和劳动力两个方面。在生产技术水平和劳动生产率既定的情况下，一定数量的生产资料以及使用这些生产资料所必需的劳动力之间，保持着一定的比例关系。马克思把这种比例所决定的资本构成称为资本的技术构成。

资本技术构成实际上反映了社会劳动生产率的水平，它随着生产技术水平和劳动生产率的提高而提高。生产技术水平和劳动生产率越高，每个工人在一定时间内所使用的生产资料数量越多，资本技术构成也越高；反之，资本技术构成越低。马克思认为，资本的不断积累可以提供用于购买新设备、研发新技术所需要

① 回广睿. 我国科技金融的效率评价及其影响因素分析——基于 DEA-Tobit 两步法的实证检验 [D]. 西北大学硕士学位论文, 2014: 13-14.

② 马克思. 资本论 (第三卷) [M]. 北京: 人民出版社, 2004: 162.



的资本投入,从而提高资本技术构成。也就是说,资本积累对生产技术和劳动生产率有着促进作用。

通过以上回顾不难发现,亚当·斯密和卡尔·马克思对于科学技术在经济中所发挥的作用已经有了初步的认识,但并没有进行进一步的探讨。

二、熊彼特关于金融与技术的研究

1912年,奥地利经济学家熊彼特在《经济发展理论》中首次提出了“创新”这一概念。熊彼特认为创新是从一个新的角度把生产条件和生产要素等与生产有关的因素通过另一种方式进行组合后构建了一个新的生产体系,它既是一个经济概念,也是一个新的生产函数,它包括开辟新市场、引入新技术、采用新原料、引进新产品以及建立新管理体系五个方面。熊彼特除了注重技术创新之外,对制度创新也非常重视,他认为技术的出现和推行固然重要,但其产生作用的过程是个连续积累的过程,技术作用的发挥仍离不开制度支持,因此,制度创新是保障技术创新实现的重要条件之一。

熊彼特认为,创新是生产要素的重新组合,只有新技术被应用到经济活动中才能形成“创新”。而“创新”的最终实现,除了具备必要的创新主体,还需要特定的经济和社会环境支撑。实现创新不但需要对现有经济体系中的生产要素进行重新组合,同时也需要资本家为该组合提供信用,他认为正是由于生产要素新的组合方式所产生的信用需求才引发了资本主义信用制度的建立与繁荣。熊彼特指出,伴随着资本主义经济的不断发展和完善,资本市场的建立和良好运转都是创新得以实现的基础。熊彼特在《经济发展理论》中对金融与技术创新的关系做了阐述和论证,他认为:“没有信贷就没有现代工业体系的创立。现代工业体系只有依靠创新才能建立,而信贷对于实现创新又是至关重要的,因为信贷作为首要因素,正式以新组合为契机进入循环流转的。首先,经济体系中的旧厂商建立企业需要信贷;其次,信贷机制的建立使得新组合取代旧组合具有更充分的理由^①。”这其实也就指出,银行信用在创新中的重要作用主要体现在为生产要素的重新组合提供必需的购买力,金融部门通过信用机制的作用推动了技术创新、激发了企业家精神并引导了产业部门的发展。

熊彼特首次提出了创新的概念,强调了科学技术在资本经济中的重要地位,他的创新理论为后来科技金融的相关研究奠定了坚实的理论基础。

三、卡洛塔·佩雷斯对金融资本与技术进步的关系研究

20世纪80年代,卡洛塔·佩雷斯提出金融资本对技术进步的产生和扩散具

^① 约瑟夫·熊彼特. 经济发展理论(中译本)[M]. 西安:陕西师范大学出版社,2007:34.



有相当重要的作用，并据此构建了金融资本与技术进步的基本范式。她在《技术革命与金融资本》一书中认为，人类历史上发生的五次科技革命，都存在一种共同的趋势，即技术的发展和突破会对市场产生冲击和影响，且往往新技术的出现会带来较大的市场收益，于是风险资本家出于追逐利润的动机，会对技术进行投资以获取高额回报，这样一来，金融资本就与技术进步产生了联系，在相互作用相互影响的过程中共同推动经济的不断发展，这便是金融资本与技术进步的基本范式^①。

第三节 科技金融的主要特征

科技金融构建在科技与金融融合的基础之上，不仅具有源自科技和金融产业自身的特征，而且具有科技与金融在融合过程中相互作用所产生的独特之处^②。

一、科技金融的高风险性

科技创新的具体过程可划分为三个阶段，包括基础性研究、应用性研究以及技术开发研究，每阶段具有不同的风险特征，面对不同的资金问题，存在不同的金融需求，如表 1-1 所示。

表 1-1 科技创新各阶段的风险分析及金融需求

阶段	主要内容	标志成果	主要风险	主要问题
技术开发	将基础科学转变为技术及工艺开发	实验室原型	技术风险	研发资金需求大
成果转化	针对实际目标进行的开发性研究	商业原型	技术风险、市场风险、政策风险	资金不足、产权归属及收益风险问题
产业化	满足市场需求的规划化商品	标准化产品	市场风险、经营风险、生产风险、财务风险	资金需求大、资本退出机制

资料来源：林伟光的博士论文《我国科技金融发展研究——理论基点及体系构建》。

在科技发展到最终形成获得市场认可的产品过程中，需面对来自技术风险、

① Carlota Perez. 技术革命与金融资本（中译本）[M]. 北京：中国人民大学出版社，2007：56.

② 林伟光. 我国科技金融发展研究——理论基点及体系构建 [D]. 暨南大学博士学位论文，2014.



生产风险、政策风险、市场风险、财务风险及管理风险等多方面风险，具体表现为：

(1) 技术风险。在技术开发的初级阶段，创新是对原有信息或规律等常规的突破，产生独特而新颖且具有社会及个人价值的新事物或新思想，创新的本质即是突破，突破则一定会遇到思维定式和现实常规的阻碍。因而，在创新的过程中必然会遇到技术突破上的困难，如关键技术难以突破、存在技术障碍和技术壁垒、缺乏已有的工具设备、对关键技术的预料不足等。

(2) 生产风险。受到生产设备及生产工艺的限制，抑或原材料供应不足而导致新产品短期内无法实现批量生产。此外，检测手段难以匹配，无法保障产品质量的稳定性，导致生产产品无法获得市场广泛认可，从而无法获得生产的规模效应。

(3) 政策风险。原辅材料、设备与技术在国内无法企及，需要获得进口许可证而贻误批量生产，或因不符合国家或地区环保、能源、科技与外贸政策等。

(4) 市场风险。新产品的推出必须受到市场的检验，而市场化的过程中必然会受到产品本身质量、稳定性以及寿命问题的影响，消费者有时无法接受新事物，导致在短期内因无法规模化而使得商品价格过高，市场需求需要重新定位或开拓等原因导致新产品暂时难以被市场所接受，而这一时期存在较大的不确定性，时间长短难以把握。

(5) 财务风险。新技术的大规模发展需要较大的资金，对于创新主体的中小型企业可能因为抵押资产不足而融资渠道不畅无法获得创新资金，大型企业也可能因为创新投入资金用量过大而导致企业整体经营流动资金受影响。

(6) 管理风险。在进行创新过程中，前期市场调研不充分、信息失真，创新决策失误，部门间沟通不畅无法有效整合内部资源以及风险决策机制不健全等企业内部无法协调的原因都可能导致创新中途遭遇困境。

由此可见，创新主体在科技发展过程中因专业性强、市场变化快、产品跨度大等来自自身和市场的各种风险，是科技金融风险产生的根本原因。与资金需求方相比，资金供给方更难以准确、全面地掌握相关技术与市场的专业信息，也难以了解高新技术企业自身的经营状况、资产质量和潜在风险。而信息不对称则成为科技金融风险产生的直接原因，资金供求双方的信息不对称，极易产生逆向选择和道德风险，导致资本市场的失灵，影响科技金融体系对科技创新支持作用的发挥。

二、科技金融的高回报性

实践已经证明，高新技术产业对国家经济发展起到不可低估的作用。在世界



经济发展过程中,以资源分布为导向的国际分工形势已然改变,国际分工显著受到科技发展水平的影响,体现为高科技水平国家专注于市场研发,而科技水平较不发达的国家则仅以劳动密集加工或单纯资源出口为主,主要的经济收益却被高科技水平国家所赚取。科技发展不仅改变着世界各国的分工,在国家经济发展中产生巨大的差距,还通过交通、信息的发展使国际的物质交换变得较为频繁,最终导致整体发展速度与产业结构发生深刻变化。以科技发展最为领先的美国为例,截至2001年,美国高新技术产业占全球同类产出的32%,以信息为主导的计算机软件、通信设备、科学仪器、交通设备等高科技领域处于世界领先水平,仅知识产权许可收入就高达49亿美元,高新技术产业产值占当年GDP的80%以上,而我国高新技术产业产值仅占20%^①,高新技术产业成为影响各国整体经济的主要因素。

理论与实践都已证明风险与收益存在的普遍相关性,科技发展所带来的不仅是社会文明的进步及宏观经济的发展,也促使社会微观主体的财富激增。一般而言,科技创新成功所带来的巨额收益主要来自新产品在市场取得成功后行业获取的“超额利润”或“垄断利润”。在创新技术尚未得到扩散的早期,一方面,科技因素的应用使得企业生产率相对社会平均生产率提升,从而导致创新型企业出现“超额利润”;另一方面,来自创新活动对企业经营活动所形成的稀缺性与不可模仿的异质性资源或能力,由于异质性形成的专利技术所形成的技术壁垒,使得企业在短期内缺乏市场竞争力,形成相对的垄断地位,从而获得产品的“垄断利润”。科技金融主体可能从科技创新的过程中获得可观的收益。但从宏观角度而言,一些地区与国家经济也可能从科技金融所服务与支撑的科技创新活动中获得高额的回报。

三、科技金融的高知识含量

科技的突破对社会发展的突出贡献表现为对社会知识总量的贡献,而这种突破又进一步渗透到人们的生产之中,与生产结合进一步促进社会经济的发展与社会整体知识含量的增加。科技迅猛发展推动技术的创新步伐,将科技应用到产品生产当中,且将科技渗透到生产力要素的各组成部分,显著改变了生产效率,从而成为经济增长的原动力。一般而言,生产力系统主要包括生产力与生产关系。科技力量全面渗透到生产力的各要素,提升各要素的内在质量,并积极协调各要素关系,使得各要素的功能成倍扩展;在知识爆炸的外部环境下,劳动者的知识总量增多,逐步从传统的体力劳动向知识劳动转变,并在生产过程中凭借掌握的

^① 我国高新技术产业产值突破10万亿元. 科技日报[N]. 2012-03-31.



知识开发其自身创造力,并进一步改善生产环境。从生产资料来看,科技改造生产资料,并将生产资料推陈出新,使得生产资料更适宜生产过程,从而提升整体的生产效率,因而生产资料角度的改进即是科技对生产工具的改善与发展,从而形成更为先进的生产力;从生产对象角度,在科技发展的作用下,生产对象不断扩展,从直接来自自然的能源及资源逐渐转变为更多的人工合成材料,以及早期科技不能达到而未被发现的能源资源都在科技的发展下探明并开发利用;从生产关系的角度来看,科技发展促进信息技术成熟并成为新的管理协调手段,采用更加智能的人—机系统协调管理。此外,知识总量增多提高了生产者的自身素质,同时促进了管理理念和管理模式的变革,增进了以人为本的管理理念,从生产者自身素质出发,采用尊重个人的多样化民主管理,改进生产环境,从而改善生产关系。

科技在发展的同时也促进了金融业的突飞猛进,在借贷关系的基础上颠覆传统金融体系,发展成为构建在数量金融模型基础上的现代金融体系。科技与金融的发展突破了自身的知识体系,扩充了知识含量,为科技金融知识体系的构建奠定了基础。由此衍生的科技金融体系在科技与金融两个高知识产业基础上发展融合而来,其本身的构建不仅是对科技知识或金融知识某一方面的专注发展,而且进一步衍生出以科技金融体系为根本的出发点,创造出适宜科学技术发展与培育的、有效化解科技创新过程风险的科技金融知识体系。

四、科技金融的阶段演进性

科技创新过程一般被划分为基础研究、应用研究及技术开发研究三个阶段,每个阶段独具特色。基础和应用研究处于科技创新初始阶段,为增加科技知识总量及有效应用基础科技知识进行系统创新,是国家与社会知识积累的重要途径,对国家科技创新的战略意义远大于实际经济价值,对于国家整体而言不可或缺,因而该部分的研究多由国家专业性团队及学校承担。技术开发研究阶段则更加强调应用。尽管技术开发的主体包括高校、科研机构及企业,但进行科技研发的根本目的是将科技研发成果应用并最终通过产业化获得市场认可。因此,科技创新的技术研发直接与企业结合是科技创新发展的大势所趋,在市场逐利性的趋势下,企业也将是科技创新中最具活力的因素。

企业在进行科技研发及投入时也存在相应的研发阶段,不同的研发阶段对应的技术成熟性、企业投入资源和风险同样存在一定的差异。企业内部进行的技术开发一般划分为研发阶段、产品开发阶段和产品产业化阶段,随着技术开发的深入,所需资金投入将逐步增加。研发阶段仅需支付一定的试制费用及研发人员工资,无须进行大量的固定资产投资,且还可采用外购或合作开发等方式,所需资



金数量并不大,然而研发成功与否却存在极大的不确定性,可见,研发阶段风险较大,投入较低而报酬率极高。产品开发及产品市场化阶段则需考虑更多的固定资产投资及市场推广成本,需要更多持续性的资金投入。

此外,在进行技术研发时,高新技术企业自身也经历着与研发契合的发展变化,形成不同的发展阶段,伴随着技术研发的深入,在高新技术企业发展的各阶段同样也面临着各种风险,表现出对不同风险和资金量金融支持与服务的需求。依据企业发展的周期理论,企业一般被划分为种子阶段、初创阶段、成长阶段、成熟阶段和衰退阶段^①。一般而言,考虑到高新技术企业是科技创新的成果,需通过产品开发阶段。因此,在考察高新技术企业发展周期时,增加种子期作为高新技术企业进行产品研发和企业筹建的阶段;然后,进入初创期时,企业处于刚起步阶段,产品单一,规模较小且组织结构简单,多由创业者亲自进行企业管理;成长阶段是企业扩展的开始阶段,生产规模扩大,其自身组织结构也日趋完备;成熟阶段的企业在发展达到极大值后开始因自身组织结构的复杂而使内部机制变得僵化,市场应变能力下降可能导致企业的衰退,对企业内部组织重构与企业产品的创新均可提高企业的灵活性。进入衰退期后,企业将面临两种境遇,可能最终衰亡,也可能通过转型措施改变颓势而重新进入发展期。

不论是科技创新本身,或者是科技创新进入应用后的高新技术企业发展过程中,科技金融都需经历不同的发展阶段,表现出对资金与风险转移或控制的不同要求。

五、科技金融的政策与市场复合性

从上述对科技金融阶段化分析中可见,在科技创新早期的基础及应用研究阶段,因研究成果的正外部性使得创新者无法将其他受益者排除在外。此外,基础及应用研究阶段不能产生市场价值预期,且投资周期长、投入大、风险高,相对于以自身利益最大化的企业,投入积极性不高。因而,创新主体主要是科研机构及院校等事业单位。财政拨款资金是该阶段的最主要资金来源,除此之外还有自筹资金或接受捐赠等。对我国现实科技投入统计显示,财政拨款的科技研发资金主要是财政部门直接拨付用于科技活动的科研基建费、科学事业费、科技三项费及其他科研事业费。

在完成科学基础性研究后需要通过科技成果转化才能进行技术开发过程以继续完成创新,但从目前我国的情况来看,科技成果转化是整个国家创新体系中最

^① 尽管众多学者对企业具体生命周期划分提出见解,但基本划分为初创期、成长期、成熟期及衰退期已达成一致。详见丘吉尔和刘易斯(Churchill N. C 和 Lewis V. L, 1983)。