

科技创新与金融创新 耦合机理、效率及模式研究

王仁祥 杨 曼◎著

THE MECHANISM, EFFICIENCY
AND MODE OF THE COUPLING SYSTEM
OF TECHNOLOGICAL AND FINANCIAL INNOVATION



中国金融出版社

国家社科基金项目 (13BJY023)

科技创新与金融创新 耦合机理、效率及模式研究

王仁祥 杨 曼 著



中国金融出版社

责任编辑：王雪珂

责任校对：张志文

责任印制：赵燕红

图书在版编目 (CIP) 数据

科技创新与金融创新耦合机理、效率及模式研究 (Keji Chuangxin yu Jinrong Chuangxi Ouhe Jili、Xiaolü ji Moshi Yanjiu) / 王仁祥, 杨曼著.
—北京: 中国金融出版社, 2018. 10
ISBN 978 - 7 - 5049 - 9714 - 2

I. ①科… II. ①王…②杨… III. ①技术革新—研究—中国②金融改革—研究—中国 IV. ①F124.3②F832.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 198453 号

出版
发行

中国金融出版社

社址 北京市丰台区益泽路 2 号

市场开发部 (010)63266347, 63805472, 63439533 (传真)

网上书店 <http://www.chinafph.com>

(010)63286832, 63365686 (传真)

读者服务部 (010)66070833, 62568380

邮编 100071

经销 新华书店

印刷 保利达印务有限公司

尺寸 169 毫米×239 毫米

印张 14.5

字数 193 千

版次 2018 年 10 月第 1 版

印次 2018 年 10 月第 1 次印刷

定价 48.00 元

ISBN 978 - 7 - 5049 - 9714 - 2

如出现印装错误本社负责调换 联系电话 (010)63263947



目 录

第1章 绪论	1
1.1 问题的提出及研究意义	1
1.1.1 问题提出	1
1.1.2 研究意义	2
1.2 研究对象概念辨析及研究方法	3
1.2.1 研究对象的概念辨析	3
1.2.2 研究方法	4
1.3 技术路线与研究结构	6
1.3.1 研究的技术路线	6
1.3.2 研究结构	7
1.4 主要创新点	7
第2章 科技创新与金融创新耦合问题研究的理论脉络及文献综述	9
2.1 基于经济关联视角的理论萌芽时期(18—19世纪)	9
2.2 基于多视角的理论分野时期(20世纪以后)	12
2.2.1 基于熊彼特主义视角的理论研究	13
2.2.2 基于发展经济学视角的理论研究	19
2.2.3 基于佩雷斯技术经济范式的理论研究	23
2.3 相关理论梳理的总结	28

2.4 研究文献述评	29
2.4.1 金融发展、金融创新对科技创新影响的研究	29
2.4.2 科技创新对金融创新影响的研究	31
2.4.3 科技创新与金融创新结合效果的研究	32
2.4.4 文献述评小结	33
2.5 本章总结	33

第3章 科技创新与金融创新的耦合现象、规律及研究框架

构建	35
3.1 科技创新与金融创新耦合关系的演进：宏观历史梳理视角	35
3.1.1 早期金融服务在科技创新中的“风投”与“孵化”角色（18—19 世纪）	35
3.1.2 金融创新与科技创新的双向互动关系（20 世纪）	38
3.1.3 科技创新与金融创新耦合关系的“二重性”（21 世纪以后）	39
3.2 科技创新与金融创新耦合关系的演进：定量刻画视角	41
3.2.1 测度方法	41
3.2.2 变量与数据	42
3.2.3 全球视角下科技创新与金融创新耦合关系的演进	43
3.3 科技创新与金融创新耦合关系演进特征	47
3.4 科技创新与金融创新耦合关系研究的分析框架	49
3.5 本章小结	51

第4章 科技创新与金融创新耦合的机理分析

4.1 科技创新与金融创新整体耦合关系的一般机理分析	52
----------------------------	----

4.1.1	科技创新与金融创新耦合关系的一般内涵及特征	52
4.1.2	科技创新与金融创新耦合关系的最优匹配规律	55
4.1.3	科技创新与金融创新耦合的一般动因及过程	59
4.2	不同视角下科技创新与金融创新耦合关系的机理分析	68
4.2.1	技术关联视角下耦合关系的机理分析	69
4.2.2	系统生产率视角下耦合关系的机理分析	75
4.2.3	宏观经济影响视角下耦合关系的机理分析	80
4.3	科技创新与金融创新耦合模式的分类及理论机理	86
4.3.1	泛耦合模式的机理分析	86
4.3.2	内部化耦合模式的机理分析	88
4.3.3	直接耦合模式的机理分析	90
4.3.4	平台化耦合模式的机理分析	92
4.3.5	一体化耦合模式的机理分析	94
4.4	本章小结	95
第5章	科技创新与金融创新耦合效率的实证分析	96
5.1	技术关联视角下耦合效率的实证分析	96
5.1.1	实证策略与数据	96
5.1.2	样本选取与数据处理	100
5.1.3	指标权重的确定	101
5.1.4	基本结果	102
5.1.5	稳健性检验	103
5.1.6	产生差异的根源分析：环境异质性的思考	104
5.1.7	实证分析小结	107
5.2	系统生产率视角下耦合效率的实证分析	107
5.2.1	实证策略与数据	108

5.2.2	系统生产效率视角下的耦合效率测算结果：空间集聚与动态演进	110
5.2.3	耦合效率提升模式检验	116
5.2.4	进一步分析：环境异质性的影响	121
5.2.5	实证分析小结	127
5.3	宏观经济影响视角下耦合效率的实证分析	128
5.3.1	实证策略	128
5.3.2	变量与数据	128
5.3.3	实证结果	130
5.3.4	中国的案例分析	133
5.3.5	实证分析小结	139
5.4	本章小结	140
第6章	中国科技创新与金融创新耦合的模式分析	142
6.1	中国科技创新与金融创新耦合模式的整体演进过程	142
6.2	中国典型省份或区域科技创新与金融创新耦合模式的实践	145
6.2.1	中关村模式	145
6.2.2	上海模式	151
6.2.3	江苏模式	153
6.2.4	浙江模式	155
6.2.5	广东模式	157
6.2.6	重庆模式	158
6.2.7	四川模式	159
6.2.8	中国典型区域科技创新与金融创新耦合模式评析	161
6.3	美国科技创新与金融创新耦合模式的经验借鉴	163

6.3.1 资产证券化模式	163
6.3.2 风险投资模式	164
6.3.3 证券市场模式	168
6.3.4 硅谷银行模式	168
6.3.5 经验启示	169
6.4 中国科技创新与金融创新耦合模式优化的策略设计	170
6.4.1 整体宏观层面策略	170
6.4.2 地方政府层面策略	172
6.5 本章小结	173
第7章 主要结论与研究展望	175
7.1 主要结论	175
7.2 研究展望	178
参考文献	180
附录 A 样本国家科技创新与金融创新耦合关系（过程规模） 测算结果	202
附录 B 地理空间权重矩阵数据	213
后记	219

表目录

表 2-1	20 世纪出现的主要经济增长模型	19
表 2-2	佩雷斯技术经济范式理论主要代表作及核心内容	24
表 2-3	佩雷斯技术经济范式下经济危机理论	27
表 3-1	样本中的国家分组	42
表 3-2	变量及含义	43
表 3-3	科技创新与金融创新耦合关系测算结果	46
表 5-1	技术关联下科技创新与金融创新耦合效率评价体系	97
表 5-2	评价体系指标权重	101
表 5-3	技术关联下科技创新与金融创新耦合效率指数测算 结果	102
表 5-4	中国耦合效率的动力内核指数及排名	104
表 5-5	中国耦合效率的运行内核指数及排名	105
表 5-6	中国耦合效率的价值内核指数及排名	106
表 5-7	中国省域系统生产率下的科技创新与金融创新耦合 效率的比较	111
表 5-8	中国省域系统生产率下的科技创新与金融创新耦合 效率的空间自相关检验结果	113
表 5-9	耦合效率提升模式检验的回归结果	119
表 5-10	以 W_2 为空间权重矩阵的回归结果	120
表 5-11	本地效应回归结果	123

表 5-12	空间杜宾模型估计结果	125
表 5-13	直接效应与溢出效应估计结果	126
表 5-14	主要变量及含义	129
表 5-15	主要变量的描述性统计	130
表 5-16	门槛效应检验	130
表 5-17	门槛值估计结果	131
表 5-18	面板门槛回归结果	133
表 5-19	样本国家按经济基础分组的结果 (1980—2013)	137
表 5-20	样本国家按制度环境分组的结果 (1996—2013)	138
表 5-21	样本国家按人力资本分组的结果 (1980—2013)	138
表 6-1	2015 年中关村获得投资企业数量及横向比较	148
表 6-2	2015 年中关村股权投资的行业分布	149
表 6-3	2015 年中关村上市企业的行业分布	150
表 6-4	2015 年中关村新三板挂牌企业的行业分布	150
表 6-5	成都高新区科技金融产品体系	160
表 6-6	2009—2016 年美国证券市场不同板块规模	168

图目录

图 1-1	本书研究的技术路线	6
图 1-2	本书研究的结构安排	7
图 3-1	1700—2006 年世界主要科技创新数量	36
图 3-2	1980—2013 年世界不同阵营国家科技创新与金融创新 耦合关系演进	44
图 3-3	1980—2013 年中国与典型发达国家科技创新与金融创新 耦合关系演进	45
图 3-4	本书研究的分析框架	47
图 4-1	金融创新子系统自催化	64
图 4-2	科技创新子系统自催化	65
图 4-3	科技创新与金融创新子系统交叉催化	66
图 4-4	科技创新与金融创新耦合系统超循环	68
图 4-5	科技创新与金融创新耦合系统的网络结构	76
图 4-6	泛耦合模式机理示意	88
图 4-7	内部化耦合模式机理示意	89
图 4-8	直接耦合模式机理示意	91
图 4-9	平台化耦合模式机理示意	93
图 5-1	稳健性检验结果	103
图 5-2	2000 年、2005 年、2006 年、2014 年 Moran's I 散点	114

图 5-3	全国及分区域耦合效率的核密度估计结果	116
图 5-4	1980—2013 年中国科技创新与金融创新耦合过程 规模的演进	134
图 6-1	中关村科技创新与金融创新耦合模式的主要内容	146
图 6-2	2009—2015 年中关村股权投资案例数量	148
图 6-3	2015 年中关村投资机构活跃度分析（排名前十）	149
图 6-4	上海市科技创新与金融创新耦合模式内容	152
图 6-5	江苏省科技创新与金融创新耦合模式内容	154
图 6-6	浙江省科技创新与金融创新耦合模式内容	156
图 6-7	广东省科技创新与金融创新耦合模式内容	157
图 6-8	重庆市科技创新与金融创新耦合模式内容分析	159
图 6-9	成都高新区科技创新与金融创新耦合模式内容	160
图 6-10	1985—2016 年美国资产证券化（ABS）发行规模	164
图 6-11	2016—2017 年美国私营企业未来融资计划分布	165
图 6-12	美国科技创新与金融创新耦合中风险投资模式 示意图	166
图 6-13	2006—2016 年美国风险投资规模	166
图 6-14	2010—2016 年美国天使投资和种子阶段交易规模 （季度数据）	167
图 6-15	2017 年第一季度美国风险投资行业分布	167

第1章 绪 论

1.1 问题的提出及研究意义

1.1.1 问题提出

有关金融创新、科技创新以及经济增长之间关系的讨论和研究贯穿了整个现代经济社会的发展过程。如何实现金融创新要素与科技创新要素的有效匹配和融合,进而促进经济的持续增长,是当下所有国家需面临的现实问题。就中国而言,随着经济“新常态”的不断推进,其经济发展模式、增长动力均受到了前所未有的挑战,经济结构的转型与升级迫在眉睫。由此,党的十八大明确指出,要深化实施创新驱动发展战略,优化要素配置效率,激发创新活力,推动新技术、新产业、新业态的蓬勃发展。因此,打造“金融资源—科技创新—产业发展”的“科技创新—金融创新”全链条是当下中国经济发展的重要战略支点之一。为此,国务院印发的《“十三五”国家科技创新规划》中也强调,要大力发展科技创新与多层次资本市场的连接,完善科技创新与金融创新深度融合的机制。

传统科技金融相关理论的研究重点主要包括两条线索,可以总结概括为金融功能论和创造性破坏论。第一,金融功能论。Schumpeter (1934)^[1]、Levine (2005)^[2]、Aghion 和 Howitt (2009)^[3]等学者从不同的视角建立理论分析模型,阐述和解释了金融体系在科技创新、经济增长过程中的功能体现,其中包括融资约束缓解 (Bekaert 和 Harvey, 2000^[4]; Brown et al., 2009^[5]; Brown et al., 2012^[6])、配置效率提升

(Greenwood 和 Jovanovic, 1990^[7]; Beck et al., 2000^[8])、风险分散 (King 和 Levine, 1993^[9]; Obstfeld, 1994^[10]; Hsu et al., 2014^[11]; Moshirian et al., 2015^[12]) 等方面。第二, 创造性破坏论。基于 Schumpeter (1934)^[1] 的创新理论及其相应的“创造性破坏”学术思想, 大量学者研究了科技创新对金融创新或者金融发展影响的理论问题。如金融创新交易成本理论 (Hicks 和 Niehans) 认为科技创新能够降低金融创新过程中的交易成本。Frame 和 White (2002)^[13] 认为通信、数据处理等领域的科技创新能够提升金融创新领域的信息收集、处理和分析能力, 进而促进金融领域的产品创新或组织创新。Perez (2003)^[14] 指出了金融体系的重大变革以及金融创新的产生离不开技术变革的推动。Consoli (2005)^[15]、Schinckus (2008)^[16] 等认为科技创新推动了金融市场的发展, 提升了金融市场的运作效率。Shamim (2007)^[17]、Sassi 和 Goaid (2013)^[18] 研究发现信息技术、通信技术越发达, 越有利于提升金融市场深度。Lechman 和 Marszk (2014)^[19] 得到了类似的结论, 认为信息、通信等科技创新的渗透能够促进 ETF 等金融创新市场的发展。

但是, 我们不难发现, 上述理论思想并不能全面解释科技创新与金融创新的融合过程以及融合效果。在大力推进科技创新与金融创新融合的背景下, 系统研究两者耦合的机理、效率以及模式等问题具有重要的理论价值和现实意义。

1.1.2 研究意义

(1) 在理论方面, 通过深刻、全面地阐释科技创新与金融创新的耦合关系, 进一步丰富相关理论内涵, 拓展研究空间, 来增强理论对现实的解释力和指导性。目前, 理论界有关科技创新与金融创新的单独研究都比较丰富, 但对于科技创新与金融创新相互关联的研究不够深入。有关科技创新与金融创新互动、匹配、协同的研究尚未取得实质性进展, 也未形成一个逻辑上前后一致的范式体系。由此, 本书从建立科技创新与金融创新耦合关系入手, 探讨两者的耦合机理、耦合效率以及耦

合模式等问题,是金融及科技发展理论研究中的一个新视角。

(2) 在实证方面,通过对科技创新与金融创新耦合关系的测度及相应计量分析,为中国科技创新与金融创新结合的分析中存在的问题与制约因素提供新的依据。本书将首次对科技创新与金融创新的耦合关系、耦合效率进行科学测度,并结合国内外现状进行实证检验,为中国科技创新与金融创新结合的分析中存在的问题与制约因素提供新的依据。

(3) 在应用方面,通过对科技创新与金融创新耦合演化机制的研究,探索科技创新与金融创新耦合协调模式,为中国未来科技创新与金融创新有效结合的发展模式提供政策参考。中国要通过科技创新与金融创新的结合促进经济发展,不仅要在工具和市场创新方面下功夫,更要构建一种协调发展模式,在提高二者耦合效率的同时实现实体经济的增长。本书对科技创新与金融创新的耦合类型及其演变机制的研究,为构建适合中国国情的科技创新与金融创新的耦合发展模式提供了新的思路。

1.2 研究对象概念辨析及研究方法

1.2.1 研究对象的的概念辨析

(1) 耦合关系

“耦合关系”衍生于物理学中的“耦合”(coupling)概念,在软件工程、通信技术、电力等领域也应用广泛。当然,在不同的学术领域中对“耦合”的概念界定也不尽相同,但我们可以对这些不胜枚举的概念定义进行抽象提炼,即从广义上来看,耦合关系描述的是两个或两个以上系统之间的动态关联程度。由此可见,通过这一手段,我们可以有效地、定量地对系统之间的复杂、动态关联程度进行刻画和描述。

(2) 科技创新与金融创新耦合系统

本书认为,科技创新与金融创新耦合系统是基于系统论视角提出

的研究如何促进国家或地区科技创新与金融创新有效融合的一种可量化的分析思路。在本书中,使用这种分析思路的科学性主要在于:第一,科技创新子系统与金融创新子系统之间确实存在复杂的相互渗透关系,一方面,金融创新系统能够通过储蓄动员、资源配置等途径增加社会资本积累,促进科技创新的规模化突破,影响科技创新边界的移动;另一方面,科技创新具有明显的“创造性破坏”,能够提升金融创新过程中的信息化程度,促进金融部门技术进步,提升金融创新系统生产效率。第二,限于对系统之间复杂关联程度定量刻画手段的不足,现有文献多从定性角度分析科技创新与金融创新融合关系培育过程中涉及的相关问题,很显然本书基于耦合系统切入,能够较好地解决这一困难,一方面能够从理论上更加全面系统地刻画两者之间的复杂动态关联;另一方面也提供了定量刻画的手段,为后文研究的持续深入和展开奠定了基础^[20-22]。第三,我们从最优化视角也论证了科技创新与金融创新最佳耦合关系的最优匹配规律,限于篇幅,此处不再赘述^①。可见以此切入进行本书的研究具有一定的可行性。

1.2.2 研究方法

本书沿着“文献研究—现象归纳—理论机理—实证检验—模式实践”的研究思路,逐层推进,系统研究了科技创新与金融创新耦合的机理、效率及模式等科学问题,采用的研究方法包括:

(1) 理论脉络研究及文献综述部分主要采用了文献研究法。科技创新与金融创新的耦合发展是一个相对复杂的系统工程,同时是现代经济社会中具有至关重要地位的课题之一,其涉及的理论观点、研究范式、思想流派较为繁杂,为此,本书采用文献研究法,对该领域相关研究的理论脉络进行了系统梳理和归纳,分析了其内在逻辑的演进趋势。然后,我们将研究和梳理的对象进行聚焦,重点梳理分析了近几年该领

^① 具体推导过程详见本书4.1.2节。

域的研究成果,为后文研究切入点的提出奠定了基础。

(2) 耦合现象规律及研究框架构建部分主要采用了比较分析法与归纳演绎法。在对科技创新与金融创新耦合关系的历史演进现象研究中,本书采用了比较分析法与归纳演绎法,总结归纳出两者关系演进的规律特征,并结合传统理论框架的解释逻辑,发现了其中存在的背离现象或无法解释的地方,进而深入挖掘,对传统理论框架进行拓展和延伸,提出了本书研究的分析框架。

(3) 耦合机理分析部分主要采用了抽象演绎法、超循环理论分析法以及数理模型分析法等。在对科技创新与金融创新耦合的一般机理研究中,综合运用了抽象演绎、数理推导、超循环理论分析法等方法,全面分析了两者耦合的一般理论机理;在从不同视角出发,研究技术关联视角下、系统生产率视角下和宏观经济影响视角下的耦合机理时,主要采用数理模型分析法和抽象演绎分析法;而在耦合模式分类及理论机理研究部分,主要采用的是抽象演绎法。

(4) 实证分析部分主要采用了统计分析法、计量分析方法与案例分析法。在对科技创新与金融创新耦合效率的实证检验研究中,本书主要采用统计分析、计量分析以及案例分析的研究方法。具体而言,在技术关联视角下的耦合效率实证分析中,我们主要采用了统计分析中的综合评价方法;在系统生产率视角下的耦合效率实证分析中,我们综合运用了网络 DEA 方法、空间计量分析方法、核密度估计方法以及 GMM 回归等方法;在宏观经济影响视角下耦合效率实证分析中,我们综合运用了面板门槛回归方法、案例分析法等。

(5) 耦合模式研究部分主要采用了比较分析以及归纳总结分析方法。在对科技创新与金融创新耦合模式进行系统研究的过程中,综合运用比较分析法、归纳总结法,全面研究了中国典型区域科技创新与金融创新耦合模式的实践效果,以及美国耦合模式的经验借鉴,基于此,综合分析了中国科技创新与金融创新耦合模式优化策略的设计等相关科