

风险投资参与大学科技创新的二次孵化机制研究

郭庆磊, 邱国栋

(东北财经大学工商管理学院, 辽宁 大连 116025)

摘要:党的二十大报告指出要“完善科技创新体系”“加快实施创新驱动发展战略”,大学作为科技创新的重要源泉,当前却因科技成果与风险资本之间分离,陷入科技成果转化率低的“窘境”。对此,首先通过理论推演提出,风险投资参与大学科技创新的二次孵化概念模型。其次,运用扎根理论研究方法,以我国高校中科技创新水平最高的清华大学为例,探索风险投资“如何嵌入”到“如何提升”大学科技创新的二次孵化机制“黑箱”。再次,通过三级编码程序,提炼出“科技成果转化初始特征”“‘制度化+平台化’组织策略”“风投参与模式”“赋能机制”“科技创新机制升级”5个范畴以及范畴之间的逻辑关系,并由此构建了风险投资参与大学科技创新的二次孵化机制模型和理论。最后,深化对我国科技创新体制机制的认识,从系统视角改进大学组织治理机制和风险投资参与机制,促进我国科技创新和资本要素融合的高质量发展。

关键词:大学科技创新;风险投资;科技成果转化;二次孵化;扎根理论

中图分类号:F204

文献标识码:A

文章编号:1005-0566(2023)08-0020-11

Secondary incubation mechanism of venture capital participation in university scientific and technological innovation: A qualitative research based on grounded theory

GUO Qinglei, QIU Guodong

(School of Business Administration, Dongbei University of Finance & Economics, Dalian 116025, China)

Abstract: “Improve the scientific and technological innovation system” and “accelerate the implementation of the innovation-driven development strategy” is emphasized in the report of 20th CPC National Congress. Because of the separation of scientific and technological achievements and venture capital, universities are caught in the “dilemma” of low rate of scientific and technological achievements. Through theoretical deduction, a secondary incubation mechanism for venture capital to participate in university technological innovation were proposed. Further, using Grounded theory, this paper takes Tsinghua University as an example, to explore the “black-box” of university scientific and technological innovation. Through the three-level coding procedure, five categories and the logical relationship between them were extracted, and thus the secondary incubation mechanism model and theory were constructed. Based on this, this paper deepens the understanding of the system and mechanism of scientific and technological innovation, which will help promote the high-quality development of technological innovation and the integration of capital elements.

Key words: university scientific and technological innovation; venture capital; transformation of scientific and technological achievements; secondary incubation; grounded theory

收稿日期:2023-04-17 修回日期:2023-06-27

基金项目:国家社会科学基金重大项目“创新驱动战略背景下风投规制化与系统环境构建研究”(19ZDA099)。

作者简介:郭庆磊(1989—),男,山东滨州人,东北财经大学工商管理学院博士生,研究方向为科技创新管理。

党的二十大报告对“完善科技创新体系”及“加快实施创新驱动发展战略”作出了专门部署,将提高科技成果转化和产业化水平提升到国家战略高度。研究型大学是国家科技创新体系的重要参与者,同时是加快实施创新驱动发展战略的重要载体,担负着将其知识商业化以服务社会和经济发展的“第三使命”^[1]。近年来,我国高校专利转移转化水平有所上升,但整体科技成果转化率低的问题依然凸显^①。其主要原因是基于大学研究性发明的技术就绪水平(Technology Readiness Level,TRL)距产业化和商业化应用还有很远距离^[2]。在现阶段,资金缺乏是我国科技创新“最后一公里”的主要障碍,也是跨越科技成果转化“死亡之谷”的核心掣肘。在活跃的创新生态系统中,公共研究基金支持基础科学研究,而科技成果的商业化依赖于公共或私人风险投资的支持^[3]。风险投资可以作为激活科技成果转化体系的催化剂,能够有效弥补科技成果与产业化之间的断层,助力大学科技成果转化^[1]。因此,引导风险投资嵌入到大学科技创新体系是提升我国大学科技成果转化效率的有效途径。深入研究风险投资参与大学科技创新的二次孵化机制,对落实党的二十大提出的深化科技体制改革、提高科技成果转化和产业化水平的新时代中国建设与发展战略要求,具有非常重要的意义。

如何提升大学科技成果转化效率问题一直是理论界和实践界的关注焦点。当前,大学科技成果转化相关研究主要从“障碍识别”和“障碍克服”两个层面展开:第一,现有研究强调了阻碍大学技术向产业界转移的障碍。其中,缺乏资金来源是提高技术就绪水平和大学研究性发明有效商业化的障碍之一^[4]。由于大学研究性发明的萌芽性质,评估其产业适应性和商业化潜力困难,为将其产业化和商业化带来了相当大的风险,这也限制了吸引外部融资来源的机会^[5-6]。第二,为了应对大学技术转移“资金缺口”,许多大学建立了包括概念验证基金和大学种子基金等内部资金支持

机制^[7]。概念验证基金和大学种子基金的最终目标是使大学研究性发明能够接近可以商业化的技术就绪水平,以提高外部投资者的兴趣或者促进大学孵化企业的成长^[8-9]。尽管两者在一定程度上缓解了大学科技成果转化的资金缺口,但其仍在大学体制框架之内,没有突破大学与市场界限。

现有研究指出,应该从突破大学边界的生态系统视角应对大学科技成果转化融资选择的有限性,且风险投资通常是已经完成初步研究或开发第一个原型的学术创业者的剩余融资选择^[10]。然而,国内针对风险投资的研究尚处于起步阶段,尚未有文献系统的研究风险投资对大学科技成果转化的影响。第一,尽管有学者从生态系统视角对大学科技成果转化活动的参与主体以及相互之间的联系进行了一些有意义的探讨^[11],但由于其研究所界定的大学科技成果转化生态系统没有考虑包括风险投资在内的大学外部参与者的作用,表现出一定的封闭性而受到批判。第二,现有对风险投资与科技创新之间关系研究成果丰富,但围绕风险投资如何嵌入大学科技创新系统,风险投资促进大学研究性发明的技术就绪水平提高的微观机制研究不足,已有研究尚未形成整合性的理论框架。

为弥补和完善现有研究的不足,本文基于提升大学研究性发明的技术就绪水平的思路,对风险投资参与大学科技创新的二次孵化机制进行剖析,尝试提出风险投资推动大学科技创新机制升级的理论框架,意在揭示风险投资促进大学科技成果转化绩效提升的组织机制,构建适合中国情景的大学科技创新模式。

一、风险投资进入大学科技创新体系:理论分析

“大学乃是用来解决摆在工业发达社会面前的几乎每一个问题的新技能、新知识和新思想的主要源泉……世界上最出色的那些研究型大学是高度发达的社会中活力、理解力和技能的无双源

① 根据《2022年中国专利调查报告》数据显示,我国大学有效专利实施率为16.9%,与美国大学40%左右的专利转化率之间存在较大差距。

泉。^[12]”大学研究性发明是在重要的科研领域取得的重大突破,但其通常处于技术就绪水平较低的“原型样机”状态,由于缺乏系统集成的单向技术特征,难以直接进行产业化应用,需要发展多层次的资源与能力,这给大学研究人员带来了重大挑战。

不确定性和风险性是大学研究性发明在产业化和商业化过程中面临问题的基础,投资者更倾向于投资不确定性相对较低且市场风险可控的成熟技术。因此,不确定性和风险性是限制融资渠道并使投资者无法提供将大学研究性发明转化为真正创新所需资金的首要原因。在管理不确定性和风险性方面的能力缺乏导致的后果是将基础研究发展为商业应用所需的资源缺口,即所谓的科技成果转化与产业化之间的“死亡之谷”^[13]。

为了促进大学科技成果转化,大学和政府部门制定了针对性的行动策略。通过提供概念验证基金和大学种子基金等公共政策工具为科技成果转化提供资金支持。公共资金支持虽然缓解了科技成果在概念验证和种子阶段的融资障碍,但因其规模有限,并不能完全填补科技成果实现产业化和商业化的资金缺口。另外,公共资金的支持受政策和制度背景的影响,在大学体制内促进成果转化的效率不足^[4]。最近的研究表明,风险投资出现一种新趋势,即风险投资团队专注投资于大学的科研成果^[14]。Antonio 等^[15]指出风险投资是除了可以为大学科技成果转化活动提供资金支持外,还能够通过提供指导、专业知识以及建立行业间联系以提高转化成功机会。

“斯坦福+硅谷”创新模式的成功与发达的风险资本市场密不可分,在只占美国国土面积万分之五的硅谷,却聚集了美国风险投资的40%。“斯坦福+硅谷”模式的特点是科学家、天使投资人、风险投资机构等参与者自下而上的驱动,由相互依赖的创新主体组成的社会网络所支持的完整而强大的复杂创新生态。其中,风险投资在创新生态中发挥了融资、选择、集体学习、嵌入和信号传递功能。风险投资助力斯坦福的科研成果从实验室走向市场,在提供资金支持的同时,也为科技成果转化项目带来了良好的融资渠道和管理支持。

基于以上分析,本文认为风险投资进入大学科技创新体系是激发大学创新活力、提升科技成果转化水平的有效途径。

二、风险投资参与大学科技创新的二次孵化概念模型构建

来源于大学基础研究和应用研究的大学研究性发明处于较低的技术就绪水平,不仅要识别其市场价值,而且需要“深耕”过程才能拉近与市场距离。尽管大学为提升科技成果转化水平,制定了保障科研人员利益的制度框架,以及提供科研成果进一步开发的组织机构。但由于缺乏互补性技术、转化资金、市场化经验和商业化能力等因素,大学科技创新的体制效应难以最大化发挥作用。基于前文所述,风险投资能够为解决大学科技创新“痛点”提供新途径,且风险投资进入大学科技创新系统具有可行性。

李文鹏等^[16]指出二次孵化通过实现创新链与产业链的融合,对出孵后“断层”的企业进行再次孵化,有效提升企业知识水平,实现创新成长。二次孵化过程可形成知识创造能力和产业创新合力,并通过延伸与升级科技孵化产业链,链接产业发展过程中的断层。据此,借鉴产业孵化理论,本文定义大学科技创新“二次孵化”的基本逻辑是将研究型大学视为具有科技孵化功能的天然孵化器,针对研究成果与产业化之间的断层,对技术就绪水平较低的研究成果继续“深耕”,实现大学孵化功能的升级。如图1所示,二次孵化机制通过大学科技创新系统与风险投资的互动以克服科技成果转化的资源与能力障碍,突破大学与市场边界,提升大学研究性发明的技术就绪水平进而实现商业化。

三、案例研究设计

(一)研究方法

本文采用基于扎根理论的案例研究方法,对风险投资参与大学科技创新的二次孵化机制进行系统分析。方法选取的合理性在于:第一,本文聚焦于风险投资如何嵌入大学科技创新系统,以及风险投资与大学科技创新系统如何互动,因此适宜采用侧重“如何”问题的质性研究方法;第二,将

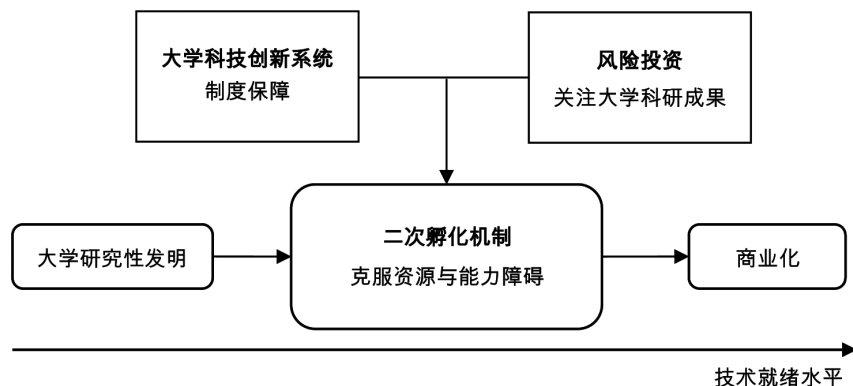


图1 风险投资参与大学科技创新的
二次孵化机制概念模型

风险投资作为大学科技创新系统内关键参与者并探究其与大学科技创新系统的互动耦合机制,需要采用探索性、理论建构式的扎根理论研究方法;第三,扎根理论具有一条较为完善的程序,通过开放式译码、主轴译码和选择性译码等过程对资料进行分析,能够整合数据资料、提炼概念,进而归纳出可以揭示和阐明管理现象本质的理论,这与本文研究情景相契合。

(二) 案例选择

基于案例对象选择的典型性原则,本文选取科技成果转化水平最高的清华大学为研究对象。选择依据:第一,清华大学连续多年位居中国高校科技成果转化合同金额榜首。2021年,清华大学以转让、许可、作家投资和技术开发等方式转化科技成果合同金额超53.9亿元^②。第二,清华大学现已建立较为成熟的科技成果转化服务体系。清华大学知识产权领导小组下设清华大学技术研究院,对科技成果转化提供技术熟化专项支持、知识产权专项支持、技术转移专项服务、已转化项目跟踪服务等。第三,“清华系”投资机构活跃于大学科技成果转化过程,包括启迪之星和荷塘创投等在内的清华启迪系、以清华控股为代表的清华校企产业投资平台、以力合科创为代表的省校共建下的科技成果孵化投资机构。

(三) 数据获取

为了提高案例研究的信度与效度,本研究采用三角测量法,选择多种方式和渠道获取丰富的

案例资料。其一,通过公开渠道获取二手数据,包括相关文献、大学官方网站、科技成果转化规章制度、统计年鉴、内部资料以及新闻报道等。其二,通过深度访谈和调查获取一手资料,访谈对象包括大学科技成果转化组织的工作人员、参与大学科技成果转化的科研人员、参与大学科技成果转化的风险投资行业人员。以半结构化和开放式访谈形式,从2021年5月—2022年12月,研究团队陆续对访谈对象进行了多轮深入访谈,每次访谈时长在2~2.5个h,且保证在访谈后的12h内对访谈内容进行调整和分析,以确保对访谈内容理解的深度。

四、扎根分析

(一) 开放性译码

开放性译码是通过资料进行聚敛以达到现象归纳、概念界定以及发现范畴的目的。这一过程要求研究者带着“理论触觉”,全面捕捉资料中的关键信息点,逐步对一些具有共性的内容进行抽象化并命名。本文遵循多人编码原则,坚持数据收集和理论分析的互动,使得相关维度和范畴在编码过程中相对客观地“涌现”出来。据此,对风险投资参与清华大学科技创新过程的开放性译码如表1所示。

(二) 主轴译码

主轴译码是将开放性译码提炼出的多个初始范畴按照逻辑关系归纳为更高阶、更抽象的概念,即为主范畴。主轴译码过程最终将20个副范畴归纳为5个主范畴之中(见表2)。

^② 资料来源于《中国科技成果转化年度报告2022(高等院校于科研院所篇)》。

表 1 开放性译码(示例)

原始语句(贴标签)	概念化	范畴化
攀登世界科技高峰,解决“卡脖子”技术难题,解决国家的重要问题(a1 解决“卡脖子”技术难题);国家支持大学科技成果转化体制化,成立了清华科技园(a2 政府支持大学科技成果转化)	A1 担负国家使命(a1,a2)	AA1 大学转化需求(A1、A2、A3)
学校将面向未来十年制定创新行动计划,加大关键技术领域攻关与成果转化力度,以大学的创新体系对接国家创新体系(a3 学校创新行动计划)	A2 大学转化需求(a3)	
我在化工领域有 32 年的积累,发表了大量的 paper,但是我更希望技术能发挥更强的社会影响力(a4 研究人员科技成果转化需求)	A3 科研人员转化需求(a4)	
为什么大家要去找科学家?原因在于源头创新不足。早期投资往往是技术驱动,研发能力是核心竞争力,科学家刚好代表了核心技术,他们本身具有原始创新的能力(a10 投资原始创新)	A7 投资原始创新(a10)	AA3 风投参与意愿(A7、A8、A9)
顶尖的企业家或投资人发现从科学家中寻找好的技术愈发重要(a11 投资者从科学家寻找好技术);我们需要在创业者萌生创业的念头之前,就捕捉到他们的动态(a12 风投关注科研项目)	A8 从科学家中寻找投资机会(a11,a12)	
大学创业者缺乏管理技能,他们更愿意接受专业的风险投资来填补商业和管理经验的不足(a13 学术创业者被投资意愿)	A9 学术创业者劣势(a13)	
当别的学校还在讨论风险投资是怎么回事儿的时候,清华已经开始做了(a17 意识领先);学校鼓励老师和学生申报项目,电子系的一位老师和同学在研发出一套人工智能算法后创办了公司,公司被收购后,将一部分收益交给学校,继续任教搞研究(a18 包容性的成果转化政策)	A13 科技成果转化政策支持(a17,a18)	AA5 制度化(A13、A14)
研究院首创“四不像”创新体制……在探索把科研成果转化融入企业孵化的新途径中,努力把科技经济“两张皮”贴在创新创业企业的载体上(a19 研究院首创“四不像”创新体制,激发成果转化活力)	A14 创新组织体制(a19)	
X-lab 在清华科技园和经管学院联合成立,空间对学生完全免费,只要有好的项目,还能帮你引荐国内外的风险投资(a20 成立孵化创业项目的组织)	A15 成立孵化组织(a20)	AA6 平台化(A15、A16、A17、A18)
深圳当时没有像样的大学,20 多年来,深圳引进了外面的优质科教资源,这是当政者的第一大任务。清华一分钱没有,深圳投入 1 500 万盖了大楼,资助他们 3 年,后来深圳清华研究院成了一片旗帜(a21 校地合作成立研究院)	A16 校地合作研究院(a21)	
X-lab 发起并主办的“校长杯”创新挑战赛是清华大学唯一一个面向全校师生及校友的真实创新创业项目评选活动……通过比赛向投资者展示创业项目获得各种风险投资(a22 通过创新挑战赛向投资者传递创业信息)	A17 创业资源平台(a22)	
技术转移研究院连续举办清华大学成果转化项目路演活动,至今已累计 20 多场,让更多科学家与投资机构、产业企业有“双向奔赴”的机会(a23 路演活动为创业者与投资机构创造互动机会)	A18 创业交流平台(a23)	
研究院致力于金融助力的科技成果转化,在 1999 年创立了力合创业投资公司,研究院绝对控股、专业化、市场化的投资平台(a26 研究院成立投资平台)	A21 研究院风投(a26)	AA8 校地合作风投(A21)
基金核心能力在于深度挖掘种子期或天使期的校友创业项目,再利用清华校友网络进行深度赋能,在融资、销售、团队、认知等领域全方位帮助校友创业者(a30 风投为创业团队赋能助力创业者)	A25 创业赋能(a30)	AA11 管理支持(A25、A26)
启迪本身投资和孵化就是一体的,除了做投资以外,我们更多属性是做孵化和投后服务……帮助它去拓展全球化的市场,赋予企业更多的成长空间……让我们反向来找创新企业做孵化和投资,同样可以实现对早期企业的产业赋能(a31 风投的孵化和投后服务)	A26 投后服务(a31)	
只有你在提供的技术接近可投入市场的产品时,才能得到外部合作伙伴的信任,而与基金的合作让我们有了这个机会,合作伙伴完全信任我们,也承诺后期继续合作(a36 得到合作伙伴的信任和承诺)	A31 合作作伴的信任(a36)	AA13 信任与承诺(A31)
水木基金建立了水木三创咖啡,以此为载体建立在校老师、学生和校友之间互动的平台,打造创业的文化氛围(a41 打造创业文化氛围)	A36 文化建设(a41)	AA17 文化融合(A36、A37)
科技企业的创始团队与力合科创团队能够互相认同,并不仅限于提供资金帮助,而是进行长期的孵化服务(a42 风投与科研团队相互认可)	A37 文化融合(a42)	
...	...	...

表 2 主轴译码及主范畴提炼

主范畴		对应初始范畴	范畴内涵
科技成果转化初始特征		大学转化需求	在大学层面,因担负国家使命、自身发展和科研人员等因素影响,存在科技成果转化需求,同时转化能力不足、制度和资源障碍问题;在风投层面,因政策环境、科技创新等因素影响,存在参与成果转化意愿,同时存在项目信息搜集和获取约束问题
		大学转化障碍	
		风投参与意愿	
		风投参与约束	
组织策略		制度化	大学通过组织体制创新为科技成果转化提供制度保障以及与风投互动交流的平台
		平台化	
风险投资模式		内部风投	大学风投以概念验证基金、校地合作研究院风投、校友风投等形式参与大学科技成果转化
		校地合作风投	
		外部风投模式	
赋能机制	资源赋能	资金支持	资源赋能机制是为突破资源和能力约束,为科技成果转化提供资金和管理资源等
		管理支持	
	关系赋能	网络构建	关系赋能机制是通过创造与外部利益相关者接触机会,提高学术环境外的合作伙伴的信任度并获得承诺
		信任与承诺	
	结构赋能	筛选与评估	结构赋能机制是为应对结构性因素的限制,识别与筛选具有市场前景的研究项目,在与外部合作者互动过程中发现新的研究机会
		新研究机会	
	文化赋能	创业教育	文化赋能机制是通过转变研究人员对将研究商业化的偏见,激发研究人员技术开发的积极性,间接促进科技成果转化
		文化融合	
科技创新机制升级		制度完善	大学科技创新体系不断完善、核心技术研发能力和科技成果转化能力不断提升
		科研能力	
		转化能力	

(三) 选择性译码

选择性译码是将核心范畴系统地与其他范畴联系起来,验证其间的关系,并把概念化尚未发展完备的范畴补充整齐的过程。经过选择性译码过程,本文提炼出了风险投资参与清华大学科技创新实践的故事线:清华大学在具有科技成果转化需求的同时存在转化障碍,风险投资在有参与科技成果转化的意愿同时存在参与约束;清华大学通过文化、制度和组织层面的创新变革为科技成果转化提供了制度保

障,且具备了吸引风险投资的能力;风险投资与大学在科技成果转化过程中的互动耦合,通过资源赋能、关系赋能、结构赋能和文化赋能等作用机制促进清华大学科技创新机制升级。据此,选择性译码得到的核心范畴可以表述为“风险投资参与大学科技创新的二次孵化机制”,以建立科技成果转化制度体系不断完善、科研能力和转化能力提升的科技创新机制升级为目标,提炼出本研究由各级编码所形成的逻辑关系模型,如图2所示。

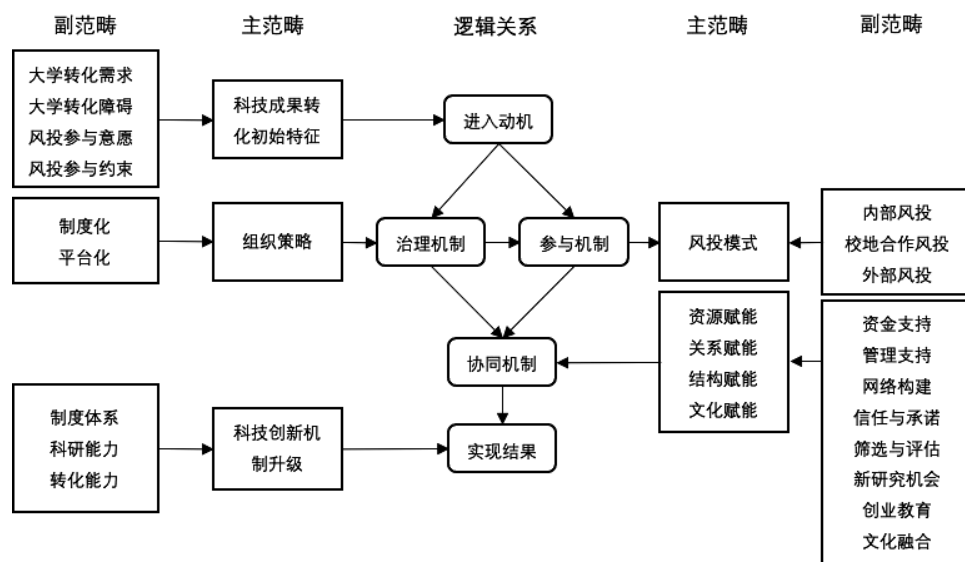


图2 选择性编码过程及核心范畴的逻辑关系

五、案例发现与机理解析

(一) 进入动机:科技成果转化初始特征

1. 大学科技成果转化需求与障碍

本文在对案例进行扎根分析的过程中发现,大学存在科技成果转化需求的同时还存在阻碍转化活动的诸多障碍。Abreu 等^[17]指出,大学作为新思想和发明的重要来源,在区域和国家创新体系中扮演着越来越重要的角色。在此背景下,国家、大学以及研究人员都存在将研究成果转化为社会和经济价值的需求。清华大学制定了《清华大学科技成果评估、处置和利益分配管理办法》,并探索建立鼓励师生创业的科技成果转化服务体系。国家和学校政策的支持增加了科研人员对创业者角色的认同,进而激发了其向创业者角色转变的激情。

丁雪辰等^[18]指出,资金短缺、管理技巧与商业

化经验匮乏等问题是大学科技成果转化成功几率不高的主要原因。如清华同方股份旗下的中国知网早期依靠创业团队凑出来的启动资金而创业,但在第二年便遇到了资金链断裂,“经营团队放弃股权,换取清华大学校办企业500万元贷款存活下来”。除了资金资源的不足,产业化所需的测试、集成和调试等孵化资源以及商业化经验缺乏也制约了大学科技成果转化。因此,本文认为存在科技成果转化障碍是我国大学科技成果转化活动的重要特征。

2. 风投参与科技成果转化意愿与约束

“投资机构经常去高校了解教授的研究动态,从过去的‘不愿投’过渡到‘抢着投’”,风险投资者参与科技成果转化的意愿在扎根分析中有所体现。首先,《中共中央国务院关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》明确指出,要促

进技术要素与资本要素融合发展,积极探索通过天使投资、创业投资、知识产权证券化、科技保险等方式推动科技成果资本化。其次,风险投资参与科技成果转化意愿在案例中的另一表现为科技创新对其具有吸引力。这也证实了“技术创新先于风险投资”的假说,以专利申请数量和研发人员来表示的知识资本要素较高的国家和地区更容易吸引风险投资^[19]。最后,学术企业家通常缺乏管理技能,他们更愿意接受专业和熟练的风险投资者来填补这些不足,而风险投资的投前筛选标准倾向于选择通过投后管理实现快速增长的技术创新项目。

扎根分析发现,由于信息获取渠道、投资方与被投资方之间的信息不对称而导致信息约束问题。科技成果转化过程本质上是投资方与被投资方之间的互动过程,包括前期信息搜索和信息评估等环节。由于双方制度和差异,大学评价体系 and 激励机制注重科技创新的学术评价(以论文、专利为主要评价指标),导致缺乏向外披露研究成果和成果转化的积极性和动力,进而增加了风险投资项目的信息搜索约束。另外,具有科技成果转化需求的项目,无形资产比率较高,以及投资方与被投资方之间信息不对称导致项目价值评估难度加大。

(二)治理机制:“制度化+平台化”组织策略

风险投资是由风险投资、市场环境和孵化平台之间高度动态互动关系构成的“新经济创新体系”的关键组成部分^[3,20]。然而,由于先进科学研究复杂性和不确定性导致的信息不对称问题,以及大学与风险投资之间的制度和差异^[21],限制了风险投资参与大学科技成果转化。由此,如何提升风险投资吸引能力是大学科技成果转化过程的关键环节。一方面,通过制度创新为大学创业者提供政策保障。清华大学形成了明细的科技成果转化流程,从成果披露开始,经过成果评估、知识产权保护、市场推广、形成转化方案,到最终帮助学校和成果完成人与合作方签约或投资成立新公司为止。另一方面,搭建接触风险投资的途径与平台,以及创造与投资者接触的机会。如清华科技园、校地合作研究院以及 X-lab 等创业平

台的创办为创业者与投资者互动交流构建了桥梁。它们的共同目标和特征是通过评估早期大学研究的理念和技术的可行性以及商业潜力,向潜在的行业合作伙伴和投资者展示其价值。

(三)参与机制:风投模式

将大学研究性发明转化为适销产品需要经历验证、工业化和商业化的过程,这一过程存在巨大风险和时滞性,严重限制了吸引外部资金的机会^[5]。概念验证基金包括提供资金、专业知识和培训相结合的资助计划,帮助新创业项目验证其技术和商业的可行性。清华大学工研院概念验证中心于 2020 年启动,每年有 1 000 万元资金用于项目的概念验证与评估。大学种子基金的使命是投资于大学初创企业,促进大学初创企业的发展,并为吸引天使投资和商业资本的进入做好准备。于 2014 年成立的“水木清华校友种子基金”致力于为在校学生和校友创业者提供初始启动资金、创业教育以及投后管理咨询等服务,此基金已投 80 多个校友项目。Pierrakis 等^[22]的研究指出不论是公共还是私人性质的风险投资对于区域创新生态系统的社会网络发展都具有积极影响,但公共性质的风险投资在动员创新生态系统参与者方面可以发挥更广泛的作用。在案例分析中,清华控股以及深圳清华大学研究院旗下的力合科创作为公共性质的风险投资凭借“清华”品牌优势以及“国资”资源优势,构建了“科研成果转化+创新服务”的垂直科技产业生态体系。而在私人性质的风险投资方面,清华大学共培养了 2 100 多位投资人和创业者,这构成了在国内创投圈最活跃的“清华系”投资。

(四)协同机制:风险投资与大学科技创新体系耦合的赋能机制

现有研究已经证实了风险投资与被投资企业之间的互动和网络联系的益处^[11],这可归因于投前筛选和投后参与管理的知识交流。然而,风险投资在创新生态系统中的网络行为相当模糊,尤其是在大学科技成果转化生态中的机制黑箱尚未打开。本文通过对资料的编码,发现风险投资与大学科技成果转化生态参与者之间存在耦合效应,

具体作用机制包括资源赋能、关系赋能、结构赋能和文化赋能。

1. 资源赋能。根据受访者所强调的,学校与风险投资合作的好处是能够快速、有针对性地提供专门用于技术开发的资金。获得风险投资的资助同时向外部利益相关者提供了关于大学研究性发明具有潜在价值的积极信号,进而提高了其他投资者资助大学研究性发明进一步开发的可能性。投资关系的形成意味着投资者与被投资者之间需要保持密切的沟通,这利于两者之间建立深入的资源交互和知识流动关系。除了资金资源外,风险投资会为被投企业提供包括资源输送、战略指导和监督控制等一系列增值服务。首先,风险投资的投后管理过程能够将其积累的行业资源和知识向创业企业输送,这降低了企业寻找合作伙伴和招聘人才的成本。其次,风险投资能够凭借其敏锐的商业嗅觉,为创业者提供战略决策意见,以弥补大学创业者在商业经验上的不足。最后,风险投资强有力的监督控制过程能够推动企业战略决策的实施,为大学创业者提供管理支持。

2. 关系赋能。根据创新生态理论,网络是组织获取互补性资源与能力的重要渠道,网络构建的目的在于获取并整合资源以支持大学科技成果转化。本文研究发现,风险投资作为金融型知识中介,是创新生态系统中的关键网络节点。如启迪控股与政府、高校以及产业界构建了创新网络,能够快速整合全球信息、技术、人才等创新资源,其与清华大学各个院系建立了近100项合作关系。如受访者所言:“尽管我们仍从事理论研究,但我们了解工业界的真正需求。即使在进行基础研究时,如果对实验的潜在价值有疑问,我会向工业界的朋友征求意见。”

风险投资的参与除了是建立与学术环境之外的利益相关者关系网络的重要工具,同时也向利益相关者传递了大学研究性发明具备商业价值的积极信号。无论大学研究性发明商业化的具体可行性如何,但风险投资参与能够提高研究团队在第三方眼中的可信度。另外,风险投资的参与可以加强第三方对大学研究性发明开发和商业化的

承诺。受访者表示,一旦研究人员向合作伙伴展示了技术产品原型,他们与其他各方之间的联系频率会大大增加,并开始增加对研发增加投入。

3. 结构赋能。Bekkers等^[23]强调了大学发明的知识内容是造成大学知识向产业界转移的结构障碍产生的主要原因。大学内部开发的技术的缄默性、系统性和激进性通常会令企业远离。风险投资通过筛选与评估程序限制不确定性,以克服与被投资者之间的信息不对称问题^[21]。正如Gompers等^[24]所指出的,大学技术创新和研发项目的前沿性导致大学科技成果转化项目的价值难以评估。而风险投资拥有独特的专业技能和知识,能够识别和评估具有商业潜力的成果转化项目。达芬奇的创始人在访谈中提到:“投资人有一定的理工科基础,我们的项目必须让投资人认可,他才可能投。”结构赋能的另一机制是通过增强研究团队与企业、潜在用户之间的互动,从而产生新的研究机会。得益于外部利益相关者对大学研究性发明的评估,研究人员在认识到现有技术研究缺陷的同时,也对技术和市场环境有所了解,进而开发出新的研究项目弥补现有研究局限并填补技术市场空白。

4. 文化赋能。创业教育是所有创业知识传递形式的集合,通过传授创业知识促进创业者对创业可行性的感知,提高创业意愿。本文发现,风险投资通过参与创业教育向创业者传授创业经验、培养创业精神。如启迪控股与清华大学联合开设《创办新企业》课程,长期支持X-lab组织创新创业实践。通过创业教育让有意愿创业的学生和老师了解创业过程中可能存在的困难与障碍,以对自己是否适合创业有清晰的认知,进而减少了盲目创业行为。

创业文化是反映创业者、投资者等群体的价值观和思维模式的集合体。大学创业者与投资者在内的合作伙伴之间由于价值体系上的差异,在思维模式和行为规范等方面存在分歧或排斥,出现文化冲突而影响合作绩效。本文研究发现,风险投资深入参与大学科技成果转化过程中促进了参与者之间的文化融合。如水木基金建立了水木

三创咖啡,以此为载体建立在校老师、学生和校友之间互动的平台。投资者与创业者之间长期、频繁地沟通能够提升大学创业者对商业规则、商业文化和行为模式的理解,克服文化障碍。

六、风险投资参与大学科技创新的二次孵化理论构建

现有研究对阻碍大学研究性发明商业化的因素进行了探索,认为资源、组织、关系、文化等因素限制了大学研究性发明的商业化进程。同时,已有文献强调了风险投资是促进大学科技创新的可行工具。但尚未对风险投资如何进入大学科技创新系统,以及进入后如何与大学组织互动以促进

科技成果转化的机制进行解释。

基于此,通过对清华大学案例进行扎根分析,本文从大学科技创新的系统视角寻找风险投资与大学科技创新系统互联的动机和实现方式,并揭示风险投资参与大学科技创新的二次孵化机制的作用机理。据此,本文提出风险投资参与大学科技创新的二次孵化理论,并构建了风险投资参与大学科技创新的二次孵化机制模型(见图3),以“治理机制”“参与机制”和“协同机制”3种作用机制厘清理论的构成,以揭示“风险投资如何参与并放大大学科技创新的孵化功能”这一研究主线的内在机理。

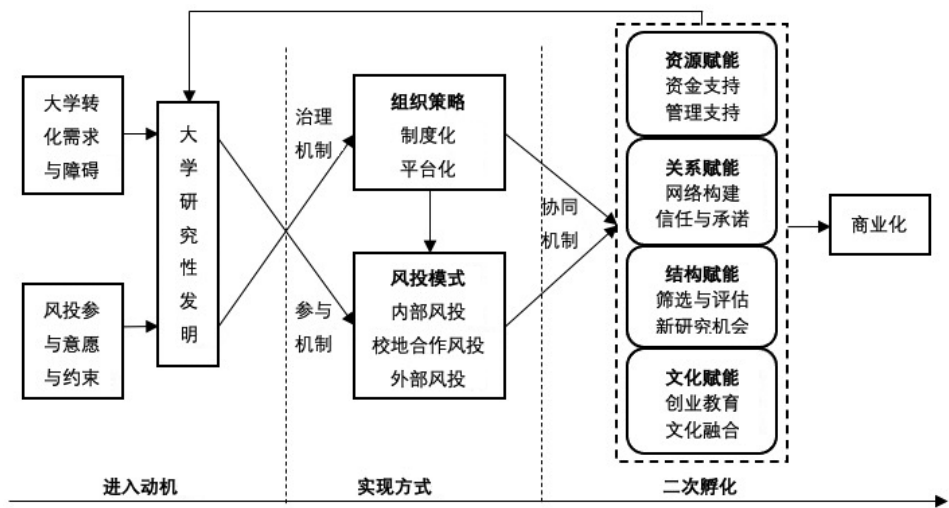


图3 风险投资参与大学科技创新的二次孵化机制模型

首先,“制度化+平台化”治理机制从大学组织系统视角应对现有研究忽略的风险投资参与约束问题,并为研究成果商业化提供制度保障以及与市场接触的渠道。其次,参与机制是风险投资以何种形式参与并能克服大学科技成果转化障碍以促进大学研究性发明商业化的基础,本文提炼了内部风投、校地合作风投和外部风投3种模式。最后,本文明确了风险投资参与大学科技创新的二次孵化机制,具体通过资源赋能、关系赋能、结构赋能和文化赋能4种作用机制实现两者的协同耦合。二次孵化机制在提升大学研究性创新的技术就绪水平的同时,还通过增强研究人员与学术环境之外的潜在客户、企业等利益相关者的互动,使得研究人员能够正确把握市场机会,将基础研

究开发的技术与市场需求结合的过程中发现新的研究机会。另外,商业化过程中收益也能反哺大学基础研究,实现大学科技研发的增长与溢出。

综上所述,以提升大学研究性发明的技术就绪水平而最终实现商业化为逻辑基础,“制度化+平台化”组织策略和多类型风险投资参与模式在应对障碍与约束的同时,风险投资与大学科技创新系统的协同以“二次孵化”机制不仅促进了大学研究性发明的商业化,而且激发了大学基础研究和技术研发活力,实现大学科技创新系统升级。

七、研究结论与启示

(一)研究结论

本文以风险投资参与清华大学科技创新实践为案例研究对象,揭示了中国情境下风险投资与

大学科技创新系统互动耦合的实现机制。本文理论构建的核心是提炼风险投资参与大学科技创新的二次孵化机制,以揭示风险投资如何嵌入并实现大学科技创新机制升级的机理。通过三级编码和逻辑分析,本文识别出了关键的研究构念以及构念间关系,对风险投资参与大学科技创新的进入动机、治理机制、参与机制以及协同机制进行了系统分析与归纳,在此基础上提炼了风险投资参与大学科技创新的二次孵化理论模型,以期通过理论创新指导我国大学科技成果转化实践,实现“科技”与“经济”互动耦合。

(二)理论贡献

本文的理论贡献主要体现在两个方面:其一,通过归纳一个更为深入的本土大学科技创新理论模型,提出了大学科技创新的二次孵化理论,丰富了大学科技创新研究。本文从系统视角对风险投资参与大学科技创新的机理进行解释。将大学科技成果转化初始特征作为逻辑起点,既反映了大学科技成果转化的普遍特征又凸显了中国情景下大学所肩负的特殊使命。在对大学科技成果转化初始特征分析基础上,本研究发现,以大学为主体的治理机制与以风险投资为主体的参与机制的协同,实现了科技创新生态参与者之间的互动耦合,以促进大学研究成果的商业化。其二,通过探索风险投资在大学科技成果转化生态中的作用机制,宏观层面上形成风险投资与外部环境之间整体性认识,对于有助于推动风险投资研究的发展具有借鉴意义。本文通过归纳风险投资参与大学科技创新的二次孵化机制,发现风险投资与大学科技创新系统的互动发挥了更广泛的作用,通过与生态系统参与者互动耦合以促进更加良性、可持续的大学科技创新生态系统运转,助力大学科技创新机制升级。

(三)政策建议

本文对缓解我国科技成果转化率低的面局,大学及研究机构构建创新创业体系,以及投资机构实践的战略选择具有重要启示。第一,我国大学和研究机构要为创业者提供明确、相对简化的制度保障,搭建与投资者、产业界沟通交流的互动

平台,以促进大学与外部环境之间资源与信息的跨界流动。第二,大学要充分利用自身的学科与声誉资源优势,积极与地方政府建立合作关系,在实现科技成果转化目标的同时,助力区域经济发展。第三,大学要秉持积极、开放的态度与参与者构建科技创新生态,充分利用校友、投资者等网络资源开展创业教育,向师生传授创业知识和经验。第四,大学要设立投资机构,以及大学孵化器、科技园等机构增加投资功能,直接助力大学科技成果转化。第五,要站在我国新发展格局时代高点,建立促进资本要素与科技创新融合发展的体制机制,引导风险投资投向高价值的知识产权,提高资源配置效率,实现科技与经济协同的高质量发展。

参考文献:

- [1] 李晓华,柯罗马. 跨越死亡之谷:以大学风险投资激活科技成果转化系统为例[J]. 清华管理评论,2021(9):52-60.
- [2] BATTAGLIA D, PAOLUCCI E, UGHETTO E. The role of Proof-of-Concept programs in facilitating the commercialization of research-based inventions [J]. Research policy, 2021, 50(6):104268.
- [3] COOKE P. Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy [J]. Industrial & corporate changes, 2008, 10(4):945-974.
- [4] MUNARI F, RASMUSSEN E, TOSCHI L, et al. Determinants of the university technology transfer policy-mix: a cross-national analysis of gap-funding instruments [J]. The journal of technology transfer, 2016, 41(6):1377-1405.
- [5] MUNARI F, SOBRERO M, TOSCHI L. The university as a venture capitalist? gap funding instruments for technology transfer [J]. Technological forecasting and social change, 2018, 127(2):70-84.
- [6] PERKMANN M, TARTARI V, MCKELVEY M, et al. Academic engagement and commercialisation: a review of the literature on university-industry relations [J]. Research policy, 2013, 42(2):423-442.
- [7] CROCE A, MARTI J, MURTINU S. The impact of venture capital on the productivity growth of European entrepreneurial firms: 'screening' or 'value added' effect? [J]. Journal of business venturing, 2013, 28(4):489-510.
- [8] BRADLEY S R, HAYTER C S, LINK A N. Proof of

- concept centers in the United States; an exploratory look [J]. The journal of technology transfer, 2013, 38(4):349-381.
- [9] CHRISTINE A, GULBRANSON, DAVID B, et al. Proof of concept centers: accelerating the commercialization of university innovation [J]. The journal of technology transfer, 2008, 33(3):249-258.
- [10] BERTONI F, COLOMBO M G, GRILLI L. Venture capital financing and the growth of high-tech start-ups: disentangling treatment from selection effects [J]. Research policy, 2011, 40(7):1028-1043.
- [11] HAYTER C S, NELSON A J, ZAYED S, et al. Conceptualizing academic entrepreneurship ecosystems: a review, analysis and extension of the literature [J]. The journal of technology transfer, 2018, 43(13):1093-1082.
- [12] 布兰斯科姆, 儿玉文雄, 佛罗里达. 知识产业化: 美日两国大学与产业界之间的纽带 [M]. 北京: 新华出版社, 2003: 3-20.
- [13] AUERSWALD P E, BRANSCOMB L M. Valleys of death and darwinian seas: financing the invention to innovation transition in the United States [J]. The journal of technology transfer, 2003, 28(3/4):227-239.
- [14] DALMARCO G, HULSINK W, BLOIS G V. Creating entrepreneurial universities in an emerging economy [J]. Technological forecasting and social change, 2018, 135(10):99-111.
- [15] PADILLA-MELÉNDEZ A, FUSTER E, LOCKETT N, et al. Knowledge spillovers, knowledge filters and entrepreneurial university ecosystems: emerging role of university-focused venture capital firms [J]. Knowledge management research & practice, 2021, 19(1):94-105.
- [16] 李文鹤, 张洋, 郭本海, 等. 二次孵化情景下新兴产业知识网络涌现 [J]. 科学学研究, 2019, 37(4):643-650, 663.
- [17] ABREU M, GRINEVICH V. The nature of academic entrepreneurship in the UK: widening the focus on entrepreneurial activities [J]. Research policy, 2013, 42(2):408-422.
- [18] 丁雪辰, 柳卸林. 基于文献计量分析的国内外学术创业研究现状与热点趋势评析 [J]. 科学学与科学技术管理, 2020, 41(5):22-41.
- [19] 邵同尧. 风险投资、创新与创新累积效应: 基于系统 GMM 估计的动态面板分析 [J]. 软科学, 2011, 25(6):6-10.
- [20] PINCH S, SUNLEY P. Understanding the role of venture capitalists in knowledge dissemination in technology agglomerations: a case study of the University of Southampton spin-off cluster [J]. Venture capital, 2009, 11(4):311-333.
- [21] WRIGHT M, LOCKETT A, CLARYSSE B, et al. University spin-out companies and venture capital [J]. Research policy, 2006, 35(4):481-501.
- [22] PIERRAKIS Y, SARIDAKIS G. The role of venture capitalists in the regional innovation ecosystem: a comparison of networking patterns between private and publicly backed venture capital funds [J]. The journal of technology transfer, 2017, 44(3):850-873.
- [23] BEKKERS R, FREITAS I M B. Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: to what degree do sectors also matter? [J]. Research policy, 2008, 37(10):1837-1853.
- [24] GOMPERS P, LERNER J. The venture capital revolution [J]. Journal of economic perspective, 2001, 15(2):145-168.

(本文责编: 润泽)