

DOI: 10.16538/j.cnki.fem.20221108.401

科技成果转化: 研究评述与展望

李晓华¹, 李纪珍², 杨若鑫³

(1. 西北大学 经济管理学院, 陕西 西安 710126; 2. 清华大学 经济管理学院, 北京 100084;
3. 清华大学 苏州汽车研究院(吴江), 江苏 苏州 215299)

摘要: 科技成果转化是融通创新要素的一种方式, 但学术界对该领域研究主题的细分、未来的研究方向缺乏系统地梳理和科学地判断。通过对发表在管理学权威期刊的143篇英文文献和191篇中文文献进行回顾, 梳理出四个主要研究主题: 大学转型与科技成果转化动力机制、学术创业企业的团队组建与绩效、政府支持与科技成果转化系统优化和大学—企业—政府之间的互动; 识别出该领域能够为管理学做出理论贡献的三个重要特征, 即目标多元性、制度复杂性和理论延展性。最后, 本文从场景驱动的视角展望了未来研究方向。本文构建场景驱动的科技成果转化研究框架, 不仅有助于发现科技成果转化的一般规律, 促进技术商业化理论体系与管理学主流理论的融合, 还有助于指导我国的科技成果转化实践活动、实现高水平的科技自立自强。

关键词: 科技成果转化; 文献综述; 场景驱动; 新兴经济体

中图分类号: F270 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-4950(2023)04-0119-18

一、引言

在第四产业革命的时代背景下, 我国也正在经历创新体系的变革, 科技成果转化是其中的重要一环。科技成果转化是“为提高生产力水平而对科技成果所进行的后续实验、开发、应用、推广直至形成新技术、新工艺、新材料、新产品, 发展新产业等活动”(源自《中华人民共和国促进科技成果转化法》)。作为融通创新要素的一种方式, 科技成果转化对促进区域经济发展、实现创新驱动发展的国家战略具有重要作用。2021年修订通过的《中华人民共和国科学技术进步法》提出“建立以企业为主体, 以市场为导向, 企业同科学技术机构、高等学校紧密合作的技术创新体系”, 对我国已有科技成果转化过度关注政府、高校、科研院所驱动的模式提出挑战。以市场力量为驱动、探索政府与市场力量相结合的科技成果转化模式, 是建立以中国为主的新兴经济体国家科技成果转化模式的重要方向之一。

收稿日期: 2022-05-11

基金项目: 陕西省社会科学基金项目(2022R018); 国家自然科学基金面上项目(71772103)

作者简介: 李晓华(1989—), 女, 西北大学经济管理学院讲师(通讯作者, sunnypai@126.com);

李纪珍(1974—), 男, 清华大学经济管理学院教授;

杨若鑫(1991—), 男, 清华大学苏州汽车研究院(吴江)科技发展部副部长。

科技成果转化是一个复杂的创新生态系统,涉及多个细分研究主题。科技成果转化被认为是促进经济发展、完善国家创新生态系统的重要方式,涉及新技术的基础研发、技术商业化和新产品开发等科技成果转化的多个环节,也包含了大学、企业、政府和中介机构等多元参与主体。比如,Etzkowitz和Leydesdorff(1997)提出的三螺旋模型阐明了政府、大学和产业主体在科技成果转化系统中所扮演的角色以及三者之间的关系;Markman等(2008)则指出科技成果转化不仅包括技术授权、合同研究、咨询、建立新企业等,还包括产业集聚、开放式科学与创新等话题;也有研究提出大学的转型和科研人员参与商业化活动等学术创业行为也是科技成果转化的一个重要研究范畴(李晓华等,2020;Perkmann等,2021;周炜等,2022)。多元的研究主题为我们理解科技成果转化提供了有益的洞见,但也为系统地理解科技成果转化系统的运作模式、识别未来的研究方向提出挑战。

国内外学者对科技成果转化相关的研究进行了综述与总结。比如Grimaldi等(2011)从系统、社区和个人三个层面分析了不同的政策措施对科技成果转化的影响;Markman等(2008)则提出对科技成果转化的研究可以分为内部、类内部和外部三种视角,认为对个人、组织和技术的研究是值得探讨的问题;Fini等(2019)以技术从实验室走向市场为出发点,梳理了科技成果转化情境的特殊性及其对管理学理论的启发。这些国外研究强调从系统视角下审视科技成果转化的研究进展,而国内对该话题的综述则相对分散,聚焦于对某一参与主体或细分话题的分析,比如产学研合作(蒋勋等,2015;张艺等,2015)、学术创业(丁雪辰和柳卸林,2021)、高校科技成果转化(王健,2018)等。随着国家对市场驱动的新型科技成果转化模式和科技自立自强等创新体系变革的重视,系统全面地梳理国内外科技成果转化的核心主题与差异十分必要。在我国正式执行新修订的《中华人民共和国科学技术进步法》的开局之年,对科技成果转化相关成果的系统梳理,可以为大学、企业、政府等核心参与主体提供借鉴,加速以市场力量为主导的科技成果转化系统的建立,为提升科技自立自强中的原创性创新提供指引,也为构建基于中国情境的科技成果转化理论体系做出贡献。

以科学的检索方式在Web of science和中国知网,对科技成果转化领域的高水平期刊进行文献检索,筛选后共获得143篇英文文献和191篇中文文献。通过对每篇文献进行仔细精读后,提出基于参与主体的文献回顾分析框架。本文对该领域的细分研究主题及其所采用的理论视角进行总结归纳,提出四个研究内容:大学转型与科技成果转化动力机制、学术创业企业视角下的科技成果转化机制分析、政府支持对科技成果转化的影响和“大学—企业—政府”互动视角下的科技成果转化系统。同时,识别出该领域能够为管理学做出理论贡献的三个重要特征,即目标多元性、制度复杂性和理论延展性,并据此提出场景驱动的科技成果转化研究建议。本文构建了场景驱动的科技成果转化研究框架,不仅有助于发现科技成果转化的一般规律,促进技术商业化理论体系与管理学主流理论的融合;还有助于“构筑中国制度建设理论的学术体系、理论体系、话语体系”。此外,基于场景驱动的理论发现还将进一步反馈到实践中去,促进科技成果转化实践活动的系统优化。

二、科技成果转化研究的文献分布与研究热点

(一)文献检索

本文旨在系统地梳理科技成果转化的研究进展,因此分别对国内外文献进行了检索。英文文献通过Web of Science数据库检索,中文文献通过中国知网CSSCI数据库检索。为了保证检索的全面性与客观性,以“TS = (entrepreneur*) AND TI = (technology transfer OR academi* OR spin-off OR spinoff OR spinout OR spin-out OR commercializ* OR university OR scientist)”为检

索式,检索期刊为Financial Times列出的50个期刊中发表科技成果转化相关文章的10个期刊^①。随后,仔细精读每篇文章的内容是否与科技成果转化主题密切相关,并删除讨论学生创业、大学教育、校友创业、社会型企业、公司衍生企业、用户创新等与科技成果转化不相关的文献。最终,纳入文献回顾的文章共计143篇。

以“科技成果转化、学术创业、技术商业化、科研成果、产学研和创业型大学”作为关键检索词,分别在国家自然科学基金委列出的30本期刊与组织管理、创新创业管理主题相关的期刊中检索^②。2015年10月修订通过《中华人民共和国科技成果转化法》,此时我国科技成果转化的体制机制变化,因此本文将检索日期范围限制在2015—2021年之间,旨在探索和讨论我国学术界对转轨经济形势下科技成果转化的研究进展,并指明该领域需要重点关注的研究话题。最终,共检索到233篇学术论文。经过仔细精读后,删除政府支持高新技术企业、国际合作、企业知识转移等与科技成果转化主题无关的论文,最终纳入分析的文献共计191篇^③。

(二)文献分布

从国外发文数量来看,科技成果转化主题的研究在2000年前后出现快速增长,并在2010年达到顶峰(如图1所示)。1984年美国出台《拜杜法案》后科技成果转化实践逐渐增多,随后,该领域的奠基性理论——“三螺旋模型”提出,从实践上来看,《拜杜法案》的出台引发了世界各国相关法律的出台和全球范围内大学的转型,与科技成果转化相关的研究话题也大幅增加。我国在2015年修订成果转化法之后,学术界也掀起了研究热潮,年均发文量为28篇。尽管该主题在我国实践界和学术界都有很高的热度,但从国际期刊所发表文章的研究情境来看,大多数文章依然聚焦于欧美发达国家,对以中国为主的新兴经济体的关注较少。在143英文文献中,以美国、英国、比利时、德国、意大利、加拿大等欧美发达国家为研究情境的文献有127篇(以美国为研究情境的占43篇),而以亚洲国家为研究情境的文献仅有3篇。原因是,一方面我国科技成果

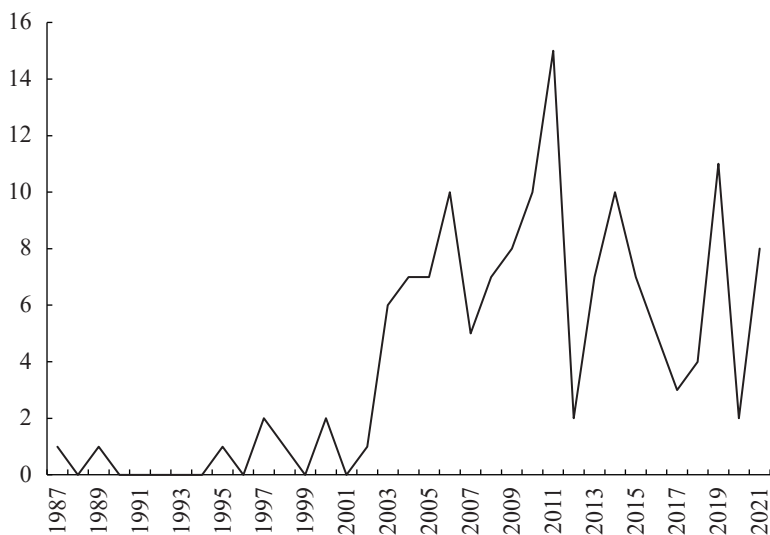


图1 FT 50期刊发表科技成果转化主题论文的数量统计 (1987—2021)

^①检索发表科技成果转化主题论文的主要英文期刊分别是Administrative Science Quarterly (ASQ), Academy of Management Journal (AMJ), Strategic Management Journal (SMJ), Journal of Business Venturing (JBV), Entrepreneurship Theory and Practice (ETP), Journal of Management Studies (JMS), Organization Science (OS), Research Policy (RP), Strategic Entrepreneurship Journal (SEJ), Journal of Business Ethics (JBE)。

^②具体检索期刊包括《管理世界》《南开管理评论》《中国管理科学》《科学学研究》《管理学报》《管理科学学报》《科研管理》《中国软科学》《管理评论》《管理科学》《中国工业经济》《科学学与科学技术管理》《研究与发展管理》。

^③其中6篇为网络首发,暂时没有在期刊正式发表。

转化起步较晚,与之相关的产业实践较少,即使有一些成功的实践也多借鉴发达国家的成熟模式,无法达到发表文章所需的理论新颖性要求;另一方面,科技成果转化主题是一个与实践紧密结合的领域,很多涉及政策建议类的文章也更容易在国内发表,这也导致该领域的国内学者更倾向于投稿中文期刊。近年来,随着“大众创业、万众创新”政策的发布,以高校、科研院所单位驱动的创业活动也极大丰富了科技成果转化实践。在英文期刊缺少基于新兴经济体情境的研究空缺下,基于中国的科技成果转化实践提炼新模式、贡献管理学理论将是一个重要的未来研究方向。

从不同期刊的发文数量来看,英文期刊中仅*Research Policy*就发表了99篇文章,表现出较高的集中度,JBV(15篇)和JMS(9篇)分别位列第二和第三(详见图2)。中文期刊也呈现较高的集中度,科学学研究共发表文章65篇,占总发表量的34%,科研管理(37篇)和科学学与科学技术管理(35篇)紧随其后(详见图3)。

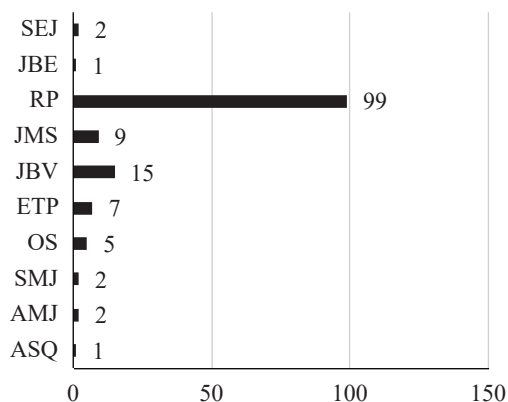


图2 英文期刊发文数量统计

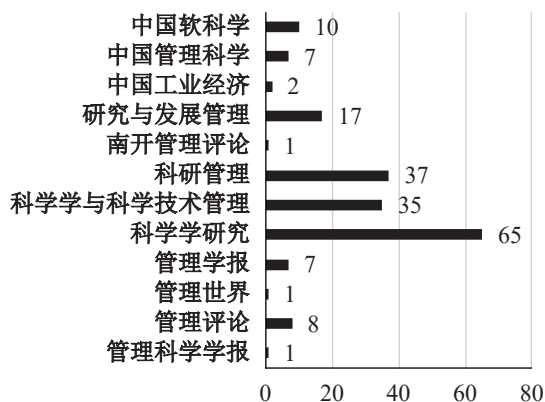


图3 中文期刊发文数量统计

从研究方法来看,定量研究方法是仍是主流,定性研究方法的认可度逐步提高。采用定量研究方法的英文期刊为84篇,占比59%;中文期刊为109篇,占比57%。对比国内外定量研究方法的文章可以发现,英文文献强调以定量方法构建理论,而中文文献则侧重将创新性的统计分析方法应用到科技成果转化情境当中,对基于中国情境的研究问题聚焦和创新理论提炼。国内期刊中以定性研究方法为主的文章占比31%,呈逐年增长趋势。值得注意的是,还有7%的中文期刊文章通过定性描述,论述了我国科技成果转化的发展模式、存在的问题与挑战,不是严格意义上的定性研究方法。近年来,随着我国科技成果转化实践的增多,中文期刊中以扎根理论、案例研究和叙述研究等为主的定性研究分析方法将进一步增多。

(三)科技成果转化研究的关键词共现分析

采用Vosviewer分析软件,分别对中英文文献进行关键词共现分析,关键词聚类结果如图4和图5所示。对比中英文文献关键词聚类结果发现,国内研究主要聚焦于产学研合作或协同,以及广义层面的科技成果转化主题。基于经典的产学研合作模型,以分析产学研不同主体间的互动与合作为主题的文章发表数量最多,占比52.9%;而国际研究则更注重对创新、科学技术、学术创业、绩效等主题的分析,且呈现出更加多元的细分研究话题。中英文文献在关键词共现结果上的显著差异,说明我国学者在研究关注点上与国际学者有所不同。造成这种现象的原因是,作为新兴经济体国家,我国在实践中遇到的科技成果转化问题与其他国家有所不同。尤其是与科技成果相关的知识产权、职业经理人、收益分配等制度建设有待提升,这也造成我国学

者多围绕促进“产学研合作”这一细分主题展开。为了更好地促进我国学者在科技成果转化领域的其他细分主题上做出有益的探索,有必要系统地梳理国内文献的细分研究主题。



图 4 中文文献关键词共现结果



图 5 英文文献关键词共现结果

三、基于参与主体视角的科技成果转化研究现状

科技成果转化系统中包含多元参与主体,这些主体来自制度、社区、组织和个体等多个层面。其中,最为典型的参与主体来自“官产学”三方,即政府、企业和大学(Etzkowitz和Leydesdorff, 2000;张艺和陈凯华,2020)。考虑到科技成果转化系统的复杂性,本文以三个核心的参与主体,以及三者之间的互动为切入点,系统地回顾科技成果转化的研究进展。以分析对象作为划分依据,表1展示了为科技成果转化的细分研究主题和理论视角。值得说明的是,本文对不同细分研究主题的归类采用了编码方法,即在确定分析对象后,根据论文的研究内容进行定性编码与归类,形成不同分析对象下的细分研究主题。

(一)大学转型和大学主体视角下的科技成果转化动力机制

大学是知识的生产者,被认为是完善国家创新生态系统、促进区域经济发展的关键主体。随着知识经济时代的到来,大学在创新系统中的作用也在发生了改变。提升大学的发明创造所能发挥的社会经济影响力、实现学术创业被纳入大学的第三使命等新兴实践盛行(Freel等, 2019;李晓华等,2020),掀起了世界各国大学的转型浪潮。这一浪潮带来了学术界对以大学、科技成果转化办公室、研究人员为主要分析单位的讨论,研究主题包括以下几个方面:

1. 大学转型与创业型大学的建立

19世纪末,大学在教育与研究两个使命的基础上增加了创造社会影响力的第三使命,以促进“知识资本化”,使大学与知识使用者之间的关系更加密切,提升了大学在区域经济发展中的重要性(Etzkowitz,1998)。受各国经济发展和大学资助者的影响,大学转型的模式分为两种:以美国为主的自下而上的模式和以欧洲国家为主的自上而下的模式(Etzkowitz和Leydesdorff, 2000;Etzkowitz,2003;Jacob等,2003)。在转型过程中,由于不同主体在目标追求、信念和制度逻辑等方面的差异,曾引起了大学内部秉持科学逻辑的教职工对来自产业界商业逻辑的坚决抵抗,两者经过漫长的交互逐渐融合,形成了产学研良性互动的生态系统(伊丽莎白·波普·贝尔曼,2017)。其中,政府的法律出台对促进产学研融合起到了至关重要的作用。比如,美国出台的《拜杜法案》推动了政府公共资本资助的专利向私有化的转变;我国也于1996年出台《中华人民共和国科技成果转化法》并于2015年重新修订,鼓励高校和科研院所通过多元化方式进行成果转化。

受制度体系的影响,世界各国大学的转型过程也存在差异。比如,Etzkowitz(2003)指出,大

表1 科技成果转化细分研究主题汇总

分析对象	核心主题	理论视角	代表性作品
大学	<ul style="list-style-type: none"> 大学转型与创业型大学的建立 科技成果转化制度与流程设计 研究人员参与技术商业化活动的前因与形式 技术商业化与科学研究的相互作用 	演化理论、身份认同错位、晕轮效应、组织声誉、能力理论、代理理论、实物期权理论、计划行为、知识基础观、印记理论、创业激情、制度理论、个体—环境适配理论、动机理论、自我决定理论、社会学习、社会比较、人力资本、社会资本、社会影响力、社会网络	(Harmon等,1997;Markman等,2005;Landry等,2010;Tartari等,2014;Pitsakis等,2015;Walter等,2016;Kotha等,2018;Thompson等,2018;Perkmann等,2019;Belitski等,2019;李晓华等,2020;黄永春等,2021)
企业	<ul style="list-style-type: none"> 学术创业企业与其他创业企业的绩效对比 学术创业企业的技术产品化和商业模式 学术创业企业的选址 团队成员的组建、演化及对企业绩效的影响 	交易成本理论、知识溢出、印记理论、融资优序理论、高层梯队理论、团队学习、知识基础观、生态视角、目标设置理论、效用最大化理论	(Clarysse和Moray,2004;Vanaelst等,2006;Wennberg等,2011;Åstebro等,2012;Dorner等,2017;易朝辉和管琳,2018;Zellmer-Bruhn等,2021;熊文明等,2021)
政府	<ul style="list-style-type: none"> 科技成果转化法律出台的影响 政府和创新系统中的作用 	知识基础观、知识传播、内生增长理论、制度理论	(Lehrer和Asakawa,2004;Woolgar,2007;李恩极和李群,2018;李仲平,2020;郭惠和刘航,2021)
主体间互动	<ul style="list-style-type: none"> 产学研合作 科技成果转化的中间机构 	资源基础观、印记理论、信号理论、创业竞争力、匹配理论、交易成本理论、组织双元、双元身份认同、组织控制理论、信号理论、制度逻辑	(Chrisman等,1995;Steffensen等,2000;Murray,2004;林筠和张敏,2017;王海军等,2018;Colombo等,2019;Hahn等,2019;Sohn,2021)

学的转型可以分为三个阶段:研究组织内化为半公司化的组织、研究成果转化成经济产物、大学的角色定位融入第三使命。大学的转型反映了科学研究从科学驱动向市场驱动的转变(Tijssen,2006),有助于从源头上解决科技成果从大学到产业应用转移的“死亡之谷”问题。大学的转型还带来了对大学作为一个“组织”如何实现二元角色认同管理、科学研究与技术商业化协同促进大学声誉提升、大学技术商业化能力的提升等诸多话题的讨论(Pitsakis等,2015;Degl'Innocenti等,2019)。我国学者李晓华等(2020)通过分析国内外12所知名大学的转型,提出了中介桥梁、平台合作和生态融合三种促进大学转型和科技成果转化的模式。

2. 科技成果转化制度与流程设计

为了促进科技成果转化,大学根据自身情况设计了不同学科领域成果的转化制度与流程。具体的制度设计分为组织结构设计和激励科技成果转化的制度设计。其中,组织结构设计是指大学在平衡研究与技术商业化这两项主要活动时的制度安排,最为常见的两种结构是结构混合(structural hybrid)和混杂混合(blended hybrid)(Perkmann等,2019)。相比于结构混合,混杂混合的制度安排将科学研究或技术商业化中的一项当作是大学的主要任务,无法实现两者的协同。实践中,负责科技成果转化的组织多为大学的下属部门、独立于大学的非营利性研究机构或盈利性机构(Markman等,2005)。在激励科技成果转化的制度设计上,知识产权的归属(大学拥有还是发明者拥有)、收益分配和风险分担机制等对提升研究人员的技术商业化动力和科技成果转化效率等有显著的影响(Kenney和Patton,2011;Muscio等,2016)。

3. 研究人员参与技术商业化活动的前因与形式

研究人员参与技术商业化也被称为是产业融入(industry engagement)(Tartari等,2014)、学

术创业(academic spin-off)(Aschhoff和Grimpe,2014)等。影响研究人员创业的因素可以分为内部因素和外部因素。其中,内部因素包括性别、年龄、学科类别、社会网络、个人声誉、宗教信仰、创业经验、创业能力、创业激情等(Allen等,2007;Clarysse等,2011;Peifer等,2019;易高峰,2020;Perkmann等,2021;李怡欣等,2021);外部因素包括金钱激励、大学和政府的政策支持、同伴效应、地域商业化环境影响等(Kacperczyk,2013;Walter等,2016;Iorio等,2017)。近年来,学者们注意到同伴效应对激发研究人员科技成果转化热情的影响,并为大学的制度设计提供启发。比如,Tartari等(2014)以社会比较理论为切入点,提出研究人员参与技术商业化的意愿会受到同一学科内具有声望的同伴的影响,这种影响对处于职业生涯早期的个体作用较大,而对明星科学家的影响较小。因此,政策制定者可以通过明星科学家或学科领导者的模范带头作用,激活某一学科内研究人员的技术商业化热情,进而提升研究人员对技术商业化活动的接纳速度,更快地促进大学的转型。但也有研究表明,同伴效应的作用因学科不同而存在显著差别。Perkmann等(2011)指出,同伴效应在物理、工程等技术导向的学科中影响显著,而在医学、生物学等科研导向的学科中收效甚微。原因是,不同学科的属性决定了其是否适合成果转化,医学和生物学等学科与需求方有密切的联系,这使得研究人员具备评估某一项技术能否转化的能力,因而同伴效应的影响较小;相反,物理和工程领域的技术具有广泛的适用性,研究人员不能全部掌握各个应用场景的知识,也就无法准确评估技术的应用潜力,因而来自外界的同伴效应所能发挥的影响力更大。

在大学的制度框架下,研究人员通过发表、教学、非正式知识传输、专利授权、创办新企业、咨询等方式参与知识传输(Landry等,2010)。其中担任某个企业的董事或成为新设企业的联合创始人,被认为是深度参与商业化活动的典型方式(Ding和Choi,2011)。个体的性别和职业生涯所处阶段是影响其是否深度参与技术商业化的关键指标。此外,创办新企业所需要的技术和隐性知识是多学科交叉的结果,因而研究人员在论文、专利和产品开发等方面的合作也对个体选择技术商业化活动的形式起着不可忽视的作用(Jha和Welch,2010)。同时,参与行业标准的设立也是研究人员参与技术商业化活动一种重要渠道(Blind等,2018)。专利与标准都属于知识产权保护的形式,两者相互配合才能让发明者的知识产权不仅以专利的形式得到法律的暂时保护,还能促进知识产权嵌入在行业标准当中,对行业技术轨道的发展产生长远的影响。

4. 技术商业化与科学研究的相互作用

对大学是否要转型为创业型大学的争论,带来了技术商业化是否会对科学研究产生负面影响的争论。有研究表明,明星科学家既是优秀的发明者,也是高水平论文的发表者,并由此推论基础科学和应用技术之间是互补而非替代的关系(Meyer,2006)。前人研究发现,将专利授权给私营企业的研究人员在专利申请、论文发表数量、科学获奖上均有显著提升(Buenstorf,2009;Haller和Welch,2014)。这一研究结果表明研究人员参与技术商业化互动有助于获得更多多元的知识,通过学习、整合市场需求端的知识和痛点,提炼科学问题,促进科学研究的进步。但也有研究表明,以专利申请这一偏重“私有利益”的形式传输科学知识会对开放式科学(open science)产生不利的影 响。统计数据表明基于已授权专利发表的文章,被其他文章引用的数量普遍较低(Thompson等,2018),这一结果说明专利授权可能阻碍了已有知识的传承。

(二) 学术创业企业视角下的科技成果转化机制分析

新设企业是实现科技成果转化的方式之一,承接大学和科研院所的知识产权并新设企业进行商业化应用的企业则被认为是学术创业企业。现有研究对学术创业企业的概念界定多从大学或创业者的视角出发。根据大学转移的知识产权类型的差异,学术创业企业可以分为两类:一类是明确使用大学的知识产权成立新企业;另一类是在大学获得了知识、采用这些隐性

的知识,而非直接获得大学专利授权成立新企业(Rasmussen和Borch,2010;Dorner等,2017)。根据创业者类型的不同,学术创业又可以分为两类:一类是学者创业(发明者创业),是指由大学的教职工利用发明专利或者是一般的技术知识成立新企业的行为(Doutriaux,1987;Grandi和Grimaldi,2005;Colombo和Piva,2012);另一种是非学者创业(代理创业),是指由大学外部的其他个体使用大学的技术或知识新设企业的行为(Franklin等,2001)。整合以上两种分类方式,本文将学术创业企业界定为满足以下条件的企业:(1)一项核心技术从大学转移到新设企业;(2)创始成员包含至少一位当前隶属于或曾经隶属于大学或科研院所的发明人。

围绕以新设企业进行科技成果转化这一话题,现有研究主要以企业和创业团队为分析单位,着重分析学术创业企业的成长和团队构成,以及学术创业企业和其他创业企业在团队组建、成长模式和绩效方面的差异。

1. 学术创业企业与其他创业企业的绩效对比

主流研究认为学术创业企业与其他企业最大的不同在于“印记效应”,即创始人的“科研基因”对企业初始能力的构建和企业后续战略的影响显著且持久(Colombo和Piva,2012)。比如,学术创业企业的创始人通常具备很强的科学和技术竞争力,但商业化能力和管理能力相对较弱,导致企业在发展之初就对技术创新保持高度的创新承诺,甚至过早地让初创企业面临企业惰性问题。这些来自创始成员的印记效应还造成学术创业企业的短期财务绩效低于公司衍生企业。Wennberg等(2011)研究表明,在创业过程中,相比于通过研究经验积累获得的学术知识,通过行业经验获得的商业知识对提升创业绩效的价值更大,因而学术创业企业的平均绩效高于公司衍生企业。Åstebro等(2012)则发现,学术创业企业无论在数量上和质量上都比教职工创办的企业更多也更好。原因可能是,学术创业企业有较强的科研基因,组织文化也更崇尚自由与创新,较高的创新投入可能会导致企业短期绩效的降低;同时,对创新的追求也让这类企业更吸引博士群体的加入,相比于其他企业,学术创业企业为这类员工支付的工资也较高。虽然学术创业企业的短期绩效较差,但他们能够精准把握未来技术发展的趋势,且长期嵌入在技术创新网络当中,具备较强的技术能力,因而创新绩效并不比其他企业差(丁雪辰和柳卸林,2021),且发展速度在成立十年后或将高于其他类型企业(Smith和Ho,2006)。

2. 学术创业企业的技术产品化和商业模式

科技成果转化过程中面临的“死亡之谷”问题在企业层面表现为如何将技术变成可供销售的产品,并实现创新产品的扩散。大部分学术创业企业都面临“拿着锤子找钉子”的困境,即一项技术如何匹配到适合的市场。已有研究表明,技术与市场的匹配是动态变化的,企业发展阶段、互补资产的可得性、外部环境变迁等都显著影响一项创新性技术能否被市场接纳(Teece,2007)。在技术与市场完成初步匹配后,学术创业企业还面临创新产品如何被更多用户采纳的问题。这一问题虽然是所有企业都会遇到的难题,但对学术创业企业的影响更为显著。原因是,学术创业企业以转移创新性较高的基础技术为出发点,这些新技术与原有创新生态系统中其他技术的适配度较低,且依托技术所开发的产品或服务可能颠覆已有的消费习惯、改变用户的认知。因此,学术创业企业在推广这些产品或服务时,通常面临合法性挑战和“死亡之谷”问题(段琪等,2017;李纪珍等,2020)。此时,学术创业企业能否成功取决于商业模式,而非技术(Lehoux等,2014)。为了提炼更好的商业模式,学术创业企业应加强与外界互动、明确团队成员间的分工,降低来自技术端和市场端的不确定性,帮助企业更好地获取资本支持。

3. 学术创业企业的选址

学术创业企业依托大学的技术,因而多数企业分布在大学周边,并形成大学科技园。比如,美国硅谷科技园就是依托斯坦福大学的科技成果转化所形成的高科技企业集聚地。但学术创

业企业是否要选址在离技术源头更近的大学,是一个尚未解决的科学问题。这是因为科技成果转化中最难被转移的是嵌入在发明人脑海中的技术诀窍(know-how),这类知识不可编码、不可复制,很难被真正转移到学术创业企业当中。如果企业设立在离技术源头更近的大学附近,则有利于技术诀窍的传播,进而提升学术创业企业的绩效。然而,也有研究表明学术创业企业的选址并不能预测企业的成败。很多研究发现距离与学术创业企业绩效间的正向关系是个伪命题,提升企业绩效的真实原因是技术与被授权企业能力的高度匹配(Buenstorf和Schacht, 2013)。从大学的视角来看,学术创业企业的选址问题与大学的使命密切相关。教育和科研一直被认为是大学最重要的两项使命,而技术商业化近年来才被部分学校纳入大学的第三使命。学术创业企业如果距离大学较近,则容易导致部分科研人员将过多的精力投入到技术商业化工作中,忽视教育和研究这两项基本使命。因此,很多高校会对教职工人员参与技术商业化的深度和强度做严格的政策限制(李晓华等, 2020)。比如,德亚琛大学规定教职工在外兼职时间不得超出每周常规工作量的五分之一。

4. 学术创业企业团队构成

相比于其他创业企业,学术创业企业团队的异质性水平较低。已有研究表明,团队成员在个人背景、经验、角色认同和从业经历等方面的异质性,能够为企业带来多元化的认知视角、不同的知识储备,是促进企业创新的关键要素(Olmos-Peñuela等, 2014)。学术创业企业的团队成员往往由同一个实验室的团队构成,呈现出团队同质性水平更高、团队成员流动率较低的特征(Ensley和Hmieleski, 2005; Zellmer-Bruhn等, 2021)。现有研究对学术创业企业团队先前经验的讨论多停留于:是否有专利申请与许可经历、是否有研究合作经历等偏向科研端的差异,以及这些差异如何影响技术商业化的过程(Kotha等, 2013)。尽管多数研究表明,团队成员异质性与企业创新水平之间存在正相关关系。但也有学者提出同质化团队知识背景的相似性让成员间的合作更加顺畅,且同一实验室团队成员间的信任度更高,有利于促进学术创业企业的长期可持续发展(Garud等, 2013)。有些研究从团队成员动态演化的视角提出了新的观点,比如Vanaelst等(2006)根据企业的发展将团队演化分为四个阶段,认为在第二阶段引入新的成员并不能提高团队异质性,反而进一步强化了原有团队的认知模式。Clarysse和Moray(2004)也提出了相似的观点,认为从外部雇佣CEO可能为企业带来劣势,更好的方式是让团队自我学习、并施加一定的外部刺激,促进学术团队完成从学术界到产业界的跨越。我国学者熊文明等(2021)也指出,学者转变为创业者时面临的角色认同冲突是影响团队稳定性的一个重要因素。现实中,很多科学家在创业中无法实现角色认同转变从而面临来自投资人的质疑,为了避免这些冲突,有些学者采取回避的方式,让实验室中的博士生担任企业的CEO,形成了师生共创模式。

(三)政府支持对科技成果转化的影响

政府作为科技成果转化的核心参与者之一,通过法律出台和政策支持等影响其他参与主体的决策,对提升科技转化系统效率意义重大。

1. 科技成果转化法律出台的影响

为了提升科技成果转化的效率,政府通过颁布政策、提供资金支持等方式为科技成果转化营造良好的环境。已有研究从多个方面讨论了政府的管理或支持角色,但直接以政府为分析单位的研究数量有限。少数以政府为分析单位的研究聚焦于讨论政策法规出台和不同国家法律、体制的差异对科技成果转化模式的影响。比如,Shane(2004)等讨论了美国《拜杜法案》出台仅能提升以许可方式进行科技成果转化的效率,但对以新设企业、知识传输、咨询等科技成果转化效率的影响较小。同时,《拜杜法案》的出台改变了大学从事科技成果转化的动机,促进了大

学内部价值观、规范的改变。大学从服务公众开始向获取私有利益转变是拜杜法案所带来的直接影响。不同于美国,以德国和日本为主的国家体制中,政府对大学有较强的话语权。在这种体制下,科技成果被认为是公共品,研究人员进行技术商业化的动力较弱。为提升研究人员的动力,这些国家强调研究中心的公共治理水平、大学或研究机构的自治性、公共部门的支持角色等在促进科技成果转化中的作用(Lehrer和Asakawa,2004)。Woolgar(2007)通过案例研究系统分析了日本的科技成果法出台后,大学所发生的变化,并比较了日本与美国科技成果转化模式的差异。

我国的科技成果转化制度首次建立于1996年,对产学研系统优化和效率提升意义重大。典型的制度建设包括三权制度(使用权、处置权、收益权)、混合所有制(包括国有资产)、税收政策、科技成果评价指标体系等。这些制度建设对提升科技成果转化效率、协同产学研合作、创新新兴经济体科技成果转化的模式产生重要影响,并为打通产学研合作奠定了基础(陈怀超等,2020)。但也有研究认为,政府干预可能造成由官员升迁带来制度不连续,进而对产学研合作绩效产生负向影响(黄菁菁和原毅军,2018)。除了制度建设之外,城市的氛围、地方支持政策(比如创业型城市试点)等也是反映政府对科技成果转化影响的一个方面(王晓红等,2021)。

2. 政府在创新系统中的作用

政府对科技成果转化政策的设立影响大学使命的变迁,增加了大学技术商业化活动、激发了大学促进区域经济发展的动力(Fini等,2011)。大学为区域经济增长提供了人力资本、知识资本和创业资本,其中创办新企业是促进区域经济发展的重要因素(Guerrero等,2015)。具体而言,这些新创办的企业建立起大学与企业间知识传播的渠道,增加了当地的就业数量,营造了创业文化(Chrisman等,1995)。从不同学科的影响力出发,Plummer和Gilbert(2015)分析了国防资助的研究对促进区域创业活动的影响,认为国防资助类似于封闭性的科学研究,研究成果的使用方向相对明确,对区域创业活动的直接影响较小,它的影响主要通过学生将知识带到工作单位的间接方式实现。Vincett(2010)实证检验了物理这一基础学科对区域经济发展的影响,发现依托大学物理知识和技术创办的学术创业企业对区域经济增长的影响远高于政府资助项目。其中,所创办企业的质量比企业的数量在区域经济发展中的作用更加重要。

此外,政府的政策支持还影响了企业的决策和绩效。一方面,政府直接给予企业资助;另一方面,政府通过影响大学促进知识、人才、技术等向企业的输送。政府直接给予企业资助多发生在新兴经济体国家,通常源自政府对特定新兴产业或技术领域的企业的扶持,以期提升国家产业竞争力。政策颁布所带来的影响则是系统性的。比如,瑞士采用政府直接建立科技成果转化基础设施的方式,为大学提供统一的科技成果转化政策。这种在自上而下的政策支持下建立的学术创业企业很少能成长为大型企业。相反,美国采用自下而上的科技成果转化模式,激发了高校之间的竞争、能更好地响应社会经济发展的需求,因而新创企业的绩效较好,并有将近8%的企业最终上市(Goldfarb和Henrekson,2003)。

(四)“大学—企业—政府”互动视角下的科技成果转化系统

1. 产学研合作的方式、机制、绩效与前因

大学与企业之间的互动围绕产学研合作展开,包括合作模式、合作绩效、合作中面临的困难和解决对策。首先,根据合作模式是否明确和合作模式依赖于市场关系还是个人关系,大学与企业的合作模式可以分为以下四类:企业创立、技术转化、共同生产(co-production)和合作研发(D'Este等,2019;Shane,2002),其中与知识产权相关的授权与转让属于技术转化,而咨询、合同研究等则属于合作研发。由于缺乏完善的科技成果转化制度,我国尚未形成标准的产

学研合作模式,一些学者通过案例分析讨论了产学研合作的模式,并提出产学研专利合作模式、“带土移植”、建立基于科学的企业、基于技术的产学研合作模式。吴金希(2015)系统分析了同方威视突破原始创新的过程,认为“带土移植”将人才、知识和企业技术创新体系链接在一起,加快了科技成果转化速度、助力于可持续性创新。

对产学研合作绩效的讨论分为大学、企业和经济增长三个层面。产学研合作有助于激活创新生态系统,使各个参与者都从中受益。第一,企业为大学提供了资金支持,促进基础科研的突破和人才培养体系的革新。一方面,产业资本的支持对科学研究方向的应用性、论文发表数量等有显著的正向影响(Gulbrandsen和Smeby,2005),并增加了科研成果被转化的可能性(Gans和Stern,2003)。另一方面,产学研合作为人才培养提供了支撑环境,对培养创新人才效果显著(陈恒等,2018)。第二,大学为企业贡献知识并提供背书效应,促进绩效提升。Hahn等(2019)通过研究发现,科学家参与企业创新促进了知识搜寻的广度与深度,带来了销售额的增长。徐欣和刘梦冉(2020)提出产学研合作提高了创业板公司的技术多样化,为实现自主创新提供了可行路径。除了知识资本,大学还为企业带去了实验室的博士生、同事等网络资源,促进了企业社会资本的增长(Murray,2004)。以上效应多发生在大企业当中,对于初创企业而言,有研究表明与大学保持密切的联系与企业绩效之间呈负相关关系(Doutriaux,1987),原因可能是企业过度依赖大学资源,缺乏市场竞争力;或是企业过度关注技术新颖性而忽视技术商业化所需要的技术稳健性。第三,产学研合作还能促进协同创新带动区域创新水平、基础研究效率、产业共性技术创新等区域绩效的提升(樊霞等,2018)。

大学与企业在制度体系、目标追求存在显著差异,导致校企合作困难重重,包括信息共享机制匮乏、知识产权归属难以界定等。大学和企业 in 目标、价值观和规范等方面存在明显的差异,比如科学研究强调开放式科学,而企业则强调私有产权。迥异的价值观会降低参与者的信息披露倾向和合作意愿(Haessler,2011;朱桂龙和杨小婉,2019),不利于产学研联盟的形成。同时,校企合作研发的知识产权最终归属界定困难。知识产权的注册、保护费用由谁承担,是否共同享有收益权等问题将带来校企合作周期漫长、效率低下等问题(Hewitt-Dundas等,2019)。这些问题在发展中国家较为常见,很多国家通过校企研究中心建立大学与企业沟通的桥梁,并以新颖的组织结构设计促进双方对接。

为更好地促进产学研合作,部分学者讨论了产学研合作形成的前因。对产学研合作意向的分析主要来自内部因素和外部因素两个方面。内部因素包括参与主体的合作意愿、信息披露倾向,以及企业技术创新能力、融资约束、利益分配机制等(张振刚等,2016;朱桂龙和杨小婉,2019;张秀峰等,2019)。主流研究表明,产学研合作难以达成的一个重要原因是知识传输效率低下,为解决该问题部分学者讨论了提高知识传输的实现路径,认为丰富社会网络关系、提升信任关系、加强近距离合作等方式的重要性(薛澜等,2019;陈伟等,2020)。而外部因素则包括城市氛围、地方政策等,王晓红等(2021)以长江三角城市群为例,证实了创业型城市试点对知识研发和转化效率的正向作用。

2. 科技成果转化中间机构的类型与作用

科技成果转化的中介组织包括TTO、政府支持的产业园区和孵化器,以及由私营企业建立的第三方中介组织。在制度建设相对完善的发达国家,科技成果转化大多通过TTO实现,包括技术转让、技术授权、技术咨询、校企合作合同、专利作价入股等(张寒和饶凯,2016)。TTO作为大学与企业互动的桥梁,通常面临平衡大学技术供给与企业技术需求的难题。O'Kane等(2015)指出,是否满足大学的诉求与利益(实用合法性),以及所做的事情是否被认为是正确的合法性约束是TTO面临的主要问题(道德合法性),需要通过有效的身份认同管理实现“最优异质化”。

技术商业化效率被认为是衡量TTO是否满足实用合法性的重要指标之一,为了大学提高科技成果转化收益、增加被孵化企业的数量,TTO通过设计合理的转让协议、多元化授权方式、与研究人员共享收益、提高员工的工资水平和TTO的跨界能力等方式提升技术商业化的效率(Siegel等,2003;Markman等,2009)。其中,技术转让协议的成功与否很大程度上取决于技术转让经理人所设计的转让协议的合理性,包括技术转让费用的支付结构、所覆盖的研究领域、知识产权(发明、实用新型、技术秘密)的评估细则等(Kotha等,2018;Fischer等,2019)。

但在新兴经济体国家,技术转移流程繁杂且制度界定不清晰,通过TTO进行成果转化效率低下(Belitski等,2019)。考虑到技术演进与扩散有一定的时间限制,很多新兴技术为避免错过行业“风口”不得不避开TTO实现成果的非正式转移,通过校企合作将双方共同研发的技术直接交于合作企业,实现技术商业化。这种非正式的科技成果转化方式带来一系列的制度监管和合规性问题,加强中介组织建设是新兴经济体国家的重要方向之一。现有研究提出了两种解决思路:一方面,融通大学和企业之间的边界,通过模块化校企合作和基于边界组织的科技成果转化模式等(陈恒等,2018;王海军等,2020;许可等,2021),促进创新要素的流动,完善科技成果转化的生态环境;另一方面,丰富中介组织的类型,具体包括强化孵化器、中试基地、引导基金等中介机构的作用(王康等,2019),减弱中试环节和高校实验室技术验证中的风险。

四、科技成果转化研究的关键特征

从科技成果转化研究的发表期刊和研究主题来看,大部分文献旨在讨论技术商业化、校企合作和学术创业,并重点采用定量方法探析了这些细分方向下不同变量间的关系,但基于该情境如何对管理学产生概念性(conceptual)贡献的研究相对匮乏(Fini等,2019)。从本文所统计的国内已发表论文来看,以哪些因素影响产学研合作、产学研合作的优化措施和合作类型与方式等为主题的论文占比达到25.1%,关注其他研究主题的论文也多侧重于分析实践启示,对管理学理论的应用、融合与延展有待挖掘。然而,科技成果转化主题下多元的参与主体、频繁的跨界活动和制度情境的差异,为研究者们应用和开发理论提供了丰富的素材。接下来,分别从以上三个方面讨论科技成果转化研究的关键特征(如图6所示),为未来研究提供基于科技成果转化情境做出理论贡献的基本思路。

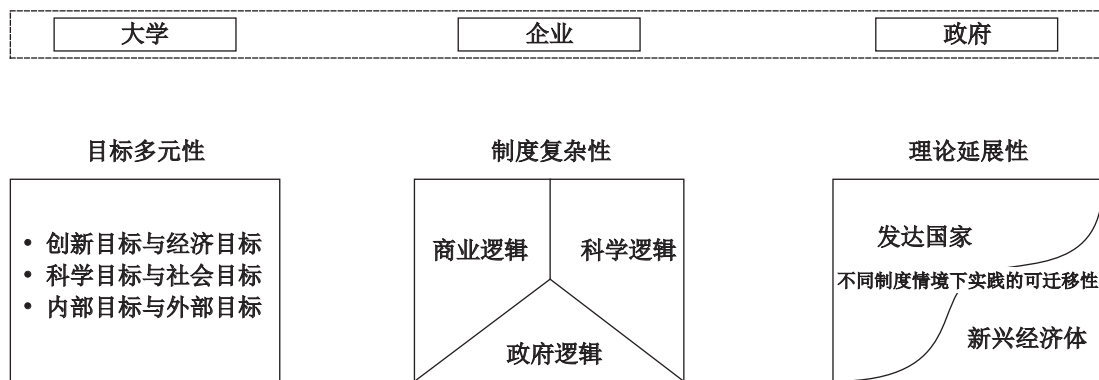


图6 科技成果转化研究的特殊性

(一)参与主体与目标多元性

科技成果转化研究的主要参与主体虽然只涉及大学、企业和政府,但其所在领域中的细分参与者非常多元,带来了利益相关者在目标、价值观和使命等方面的差异。比如,“大学”这一主体中包含了大学本身、研究人员、科技成果转化办公室等主体,他们参与科技成果转化的动机

也各不相同。个人层面,研究人员参与技术商业化、合同研究、企业咨询等科技成果转化活动受到多种因素的影响,包括同伴压力、政策激励、获取经济收入、实现技术扩散、促进基础研究等(Tartari等,2014;易高峰,2020;Perkmann等,2021)。组织层面,大学和企业所追求的目标也不同。传统大学以教育和研究为主要使命,但近年来创造社会影响力(或实现技术商业化)被世界各地的大学纳入为第三使命(李晓华等,2020),鼓励研究人员创业、将科技成果转化纳入考核指标等成为各个大学转型的重要举措。然而,企业作为科技成果转化的承接主体,通常追求利润最大化,与大学促进科技成果转化的目标差异巨大。其中最大的差异在于大学从事科技成果转化动机中实现技术扩散、促进基础研究等是对科学目标的追求,具有较高的公益属性;而企业对利润、产权等目标的追求则呈现私有性的特点。此外,还有一些研究聚焦于分析政府激励科技成果转化的动机,强调区域经济发展和国家创新生态系统的建立,这些政策目标与大学和企业所要实现的目标也有明显的差别。

(二)跨界活动与制度复杂性

科技成果转化通常跨越不同的制度领域,是已有研究做出理论贡献的主流方向。其中最突出的跨界活动是从科研界向产业界的跨越。比如,现有研究探讨了研究人员如何通过学习商业逻辑更好地实现成果转化(David等,2018)、大学通过设置融合科学和商业逻辑的空间以更好地促进校企合作(Perkmann等,2019)、企业成员作为不同逻辑的携带者影响企业的创新决策(Almandoz,2014)。由于涉及跨界活动,这些研究的分析单元通常是多层次的(个体—组织—制度域)。多层次的分析视角促进了制度逻辑与认同理论、印记理论和能力理论的融合,增进了各理论体系的互动和创新。其中,科学逻辑和商业逻辑的冲突是科技成果转化情境中的重要研究方向之一,两者的对比如表2所示。这两种逻辑从制度域层面界定了该领域内群体所遵从的行为规范,提供了理解个体行为恰当性和合意性的准则(Thornton等,2012);而研究人员和产业界人士所扮演的角色和社会大众对这些角色的期待,也形成了一套影响个体行为和决策的基本标准。鉴于此,科技成果转化的跨界活动和多层次分析单元为建立制度逻辑视角与认同理论之间的连接提供了绝佳的情境,是未来研究做出理论贡献的重要方向之一。

表2 科学逻辑与商业逻辑的区别

	科学逻辑	商业逻辑
目标	追求公共目标/非盈利	追求利润最大化
工作性质	基础科学:提升技术先进性,解决科学争论	应用科学:运用知识解决问题并开发产品
任务分配	基于个人自制力和科学好奇心的项目制运作	基于多元合作与大规模生产的层级制运作
规范	强调共有性,研究成果以发表的方式公开披露	强调私有产权,研究成果或被当作秘密,或以专利方式披露

资料来源:作者根据相关资料整理。

除了科学逻辑和商业逻辑,政府逻辑在科技成果转化活动中的影响也较为明显。作为政策制定者,政府为科技成果转化提供制度支持,并引导其向实现经济增长和就业增加的政策目标演进。美国出台的《拜杜法案》就是掀起科技成果转化热浪的源泉,并影响了大学的转型和区域产业的集聚。比如,美国高校在该法案出台后,科学逻辑和商业逻辑之间的冲突被进一步激化(伊丽莎白·波普·贝尔曼,2017)。同时,政府逻辑也会影响企业的决策和行为,这种情况在涉及政府采购等商业行为时表现尤为明显。为了获得政府订单和相关补贴,企业倾向于满足政府的目标,并遵从政府的制度规范和价值判断。

(三) 情境差异与理论延展性

基于不同情境的科技成果转化研究在研究主题上存在明显的差别。最为显著的制度情境差异表现为发达国家和新兴经济体国家之间的区别,两者无论在制度建设,还是所关注的焦点问题上都差异显著。首先,基于新兴经济体国家的研究主要围绕产学研合作的前因与结果、科技成果转化的模式、渠道与效率、科技成果转化制度建设等展开(蒋勋等,2015)。基于发达国家的研究则更关注市场力量的主导作用,常见的研究主题包括需求驱动的大学转型、研究人员的科技成果转化参与度、学术创业企业的团队组建和企业绩效(Markman等,2008)。其次,欧美发达国家的法律制度和创新体系建设相对完善,弥合学术界与产业界技术鸿沟的阻力较小;新兴经济体国家制度建设薄弱,桥接学术界和产业界的中介体系和制度建设是研究重点。美国通过建立以TTO、大学科技园区为主的中介体系,为科技成果转化营造了良好的生态环境(李晓华等,2020)。但是,在以中国等为主的新兴经济体国家存在“三权制度”(所有权、处置权、收益权)界定不清晰(宋河发等,2016)、科技成果转化孵化与资本制度等相对欠缺等问题(赵睿等,2020),制度创新与科技成果转化实践协同发展的生态体系尚未形成。

尽管基于发达国家情境的理论机制对新兴经济体国家有一定的借鉴意义,然而这些理论的延展性仍然在实践中遇到不小的挑战。比如,通过TTO完成科技成果转化是欧美国家探索出的一种有效方式,但在相对不完善的新兴经济体国家却收效甚微;相反,通过产业资本支持大学的基础科研可以从源头上解决科技成果转化,但是无法满足市场需求的缺陷(Belitski等,2019)。理论延展性受情境约束较大,是造成基于科技成果转化主题的研究对主流管理学理论贡献较小的原因之一。未来研究可以采用定量研究方法检验不同制度情境下科技成果转化理论的延展性,并采用定性研究方法提炼基于新兴经济体国家实践的理论体系。

五、结论与未来研究展望

(一) 研究结论

科技成果转化是促进创新生态系统建设的关键要素,国内外学者对此进行了系统研究,但仍然缺乏对以中国为主的新兴经济体研究情境的探索。基于对国际143篇文献和国内191篇文献进行系统地梳理,本文提出科技成果转化的四个重要研究主题:大学转型与科技成果转化动力机制、学术创业企业的团队组建与绩效、政府支持与科技成果转化系统优化和大学—企业—政府之间的互动,具体的细分主题如图7所示。同时,基于科技成果转化的参与主体、主要活动和情境差异,提出科技成果转化研究中的三个典型特征:目标多元性、制度复杂性和理论延展性。这三个特征反映了科技成果转化研究情境的丰富性和独特性,为基于该领域的前沿实践贡献管理学理论提供了可能性。

(二) 场景驱动的科技转化研究建议

实践是驱动理论开发的重要场景,响应“把论文写在祖国大地上”的国家号召,本文基于科技成果转化研究的现状和特征,提出四个场景驱动的未来研究方向:基于中国新兴经济体制度的研究、基于桥接视角的产学研协同创新研究、基于需求视角的学术创业研究和基于新兴技术商业化的研究。对场景驱动的研究方向的关注,不仅有助于发现科技成果转化的一般规律,促进技术商业化理论体系与管理学主流理论的融合;还有助于“构筑中国制度建设理论的学术体系、理论体系、话语体系”。此外,基于场景驱动的理论发现还将进一步反馈到实践中去,促进科技成果转化实践活动的系统优化。

1. 基于新兴经济体制度的研究

以中国为主的新兴经济体国家在科技成果转化制度上表现出制度薄弱、不透明,信息不对

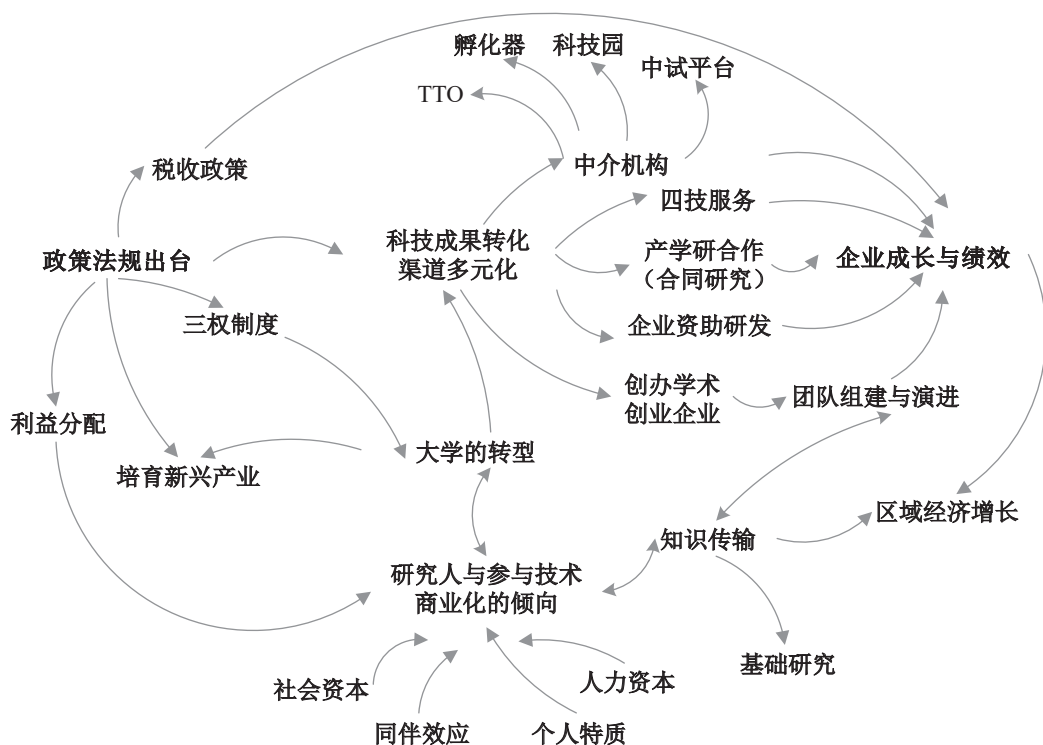


图7 国内外科技成果转化研究共现主题

称性高等特征。这些新的特征导致基于发达国家情境的科技成果转化理论在新兴经济中遇到“水土不服”问题。比如,以TTO为主的中介组织在新兴经济体国家所发挥的作用有限,研究表明受制度建设不完善的影响,新兴经济体中多数专利技术会绕开正式渠道(TTO),通过非正式的渠道进行转移。其中,直接的资本支持被证明在阿塞拜疆等新兴经济体国家技术商业化中的作用显著(Belitski等,2019)。这些基于新兴经济体的实践尚未形成系统的理论框架,未来研究需要进一步明确新兴经济体的制度特征,并据此提炼创新性的理论。

从实践视角出发,探索以企业为主体、以市场为导向的科技成果转化模式。我国的科技成果转化模式正在从以政府、科研院所为中心的模式,转向以企业等市场力量为中心的模式(原长弘和张树满,2019)。激发科研人员参与技术商业化的热情、加速学术创业企业的成长、创新市场驱动的科技成果转化模式成为未来需要重点讨论的话题。以往研究从宏观视角解读了产学研合作、科技成果转化中介体系等方面的内容,未来研究可重点讨论某一细分问题的微观理论机制。比如,我国“十四五”规划中指出,“把科技自立自强作为国家发展的战略支撑”,对产学研合作、尤其是科技成果转化系统的优化提出了更为迫切的需求。以此为背景,未来研究可以进一步探讨以下问题:科技成果转化如何助力于关键领域的技术攻克?追求技术新颖性的科学研究如何促进产业界实现原创性创新?有组织的科研范式与科技自立自强战略协同发展的机制有哪些?对这些问题的探索将为丰富和完善科技成果转化的理论机制、指导新兴经济体国家的科技成果转化政策制定和模式探索提供启发。

2. 基于桥接视角的产学研协同研究

尽管通过TTO桥接大学和企业之间的关系被认为是一种有效的方式,但在不同的制度体系和新技术的推动下,涌现出一批产学研协同创新的新实践,为拓展和完善科技成果转化的中介机制提供了契机。比如,为实现科研成果的快速落地,很多高校尝试通过建立校地联合研究

院、派出院等二级事业单位的方式,与地方政府深度合作,推动了新型产业的集聚和成果落地;一些企业则主动与大学建立人才联合培养基地、校企合作创新中心、博士后工作站等,从需求端跨越产学研之间的边界;政府也出资支持了一批新兴研发机构、创业孵化机构、技术经理人培育项目等,为产学研创新主体和创新要素的流动奠定了制度基础。然而,这些新兴的实践是否具有可推广性仍是存疑的。未来研究可基于这些实践探索以下问题:不同模式支持产学研协同创新的作用机制是什么?产学研中间机构应该建立怎样的组织治理体系,从而更好地处理多元利益相关者之间的关系?政府在产学研协同中扮演什么角色,哪些政策支持更有利于提升产学研合作效率?对多元参与主体互动的讨论在拓展产学研理论深度的同时,也为建立开放、协同、高效的创新系统提供理论指导。

3. 基于需求视角的学术创业研究

学术创业企业是建立市场导向型的科技成果转化系统中的重要一环,需求端的企业是驱动基础科研创新和产品创新的中坚力量。然而,当前我国学者更关注大学、政府的作用,对企业等需求端主体的关注有待提升。实践中,大量在位企业在从大学转移技术时遇到科学逻辑和商业逻辑的冲突,导致产品创新和校企合作困难重重;而依托大学科技成果的学术创业企业在初创期也因为过于关注技术先进性、忽视市场真实需求,长期陷于项目制运作方式、甚至宣告破产。如何界定大学和企业的分工、明晰双方在企业运行时的权责,不仅为大学科技成果转化流程的优化提出挑战,也对企业的组织结构体系、团队分工等提出新的要求。

未来研究可加强对学术创业企业作为一个组织如何建立和成长的研究。具体而言,学术创业企业可以分为两种类型:科研人员主导的企业和产业人士主导的企业(李晓华等,2022)。基于这两种类型的学术创业企业,以下研究问题值得进一步探讨:两类企业在创始团队构成、机会发现、产品创新、商业模式创新和组织结构设计等方面有哪些差别?科学家在两类企业中分别扮演什么角色,对企业的创新绩效和财务绩效产生怎样的影响?两类企业如何反哺大学的科学研究和教育工作?学术创业企业如何实现快速且高质量的成长?学术创业企业如何与投资机构互动,这些互动对投资机构的投融资策略和组织结构创新产生哪些影响?对企业的关注有助于促进以市场力量为主导的科技成果转化系统的建立,为提升科技自立自强中的原创型创新提供一种实现路径。

4. 基于新兴技术商业化的研究

科技成果转化是将实验室技术转化为产品的过程,技术商业化是该领域的核心话题之一。受技术发展轨迹的影响,基于发达国家情境的研究多聚焦于生物医药、化学制药、纳米技术等高新技术领域的技术商业化过程。然而,随着第四次产业革命的到来,人工智能、物联网、脑机接口、先进传感器等新兴技术正在重塑国际竞争格局。以中国为主的新兴经济体国家在第四次产业革命中,始终处于数字化技术上应用的前沿,改变了后发国家技术追赶的被动状态。比如,商汤科技作为学术创业企业,仅用七年的时间就成功上市,是计算机视觉领域的深耕者。

当前我国科技成果转化研究大多聚焦于信息通讯技术(ICT)、高铁、制造业、农业、有色金属等行业的技术商业化,缺少对以人工智能、数字化技术、先进传感器等新兴技术的关注。未来研究可讨论基于新兴技术的技术商业化过程,典型的研究问题包括:关键技术领域的技术是如何实现商业化的?学术创业企业与其他创业企业的技术商业化过程在机会识别、团队组建和组织结构治理方面存在哪些差异?资本市场应该如何助力新兴技术的商业化,具体影响机制是什么?新兴经济体国家面对传统和新兴技术的商业化,存在哪些优势与劣势?如何通过新兴技术商业化实现技术追赶?对于以上问题的讨论具有深刻的理论和实践意义:一方面为企业遇到的技术商业化速度慢、定制化程度高等实践难题提供理论指导;另一方面也贡献于技术商业化理论,促进其与创新、创业、战略管理等主流管理学理论的融合。

主要参考文献

- [1]丁雪辰, 柳卸林. 创新生态系统战略对创业绩效的促进——基于中科院技术衍生企业的实证研究[J]. *管理评论*, 2021, 33(1): 120-132.
- [2]郭惠, 刘航. 政府研发资助对高校创新溢出的调节效应分析[J]. *科研管理*, 2021, 42(9): 184-192.
- [3]李晓华, 李纪珍, 高旭东. 大学的第三使命: 从研究型大学向创业型大学的转型[J]. *科学学研究*, 2020, 38(12): 2131-2139.
- [4]李晓华, 李纪珍, 高旭东. 角色认同与创业机会开发: 基于扎根理论的技术创业研究[J]. *南开管理评论*, 2022, 25(3): 73-84.
- [5]李怡欣, 赵文红, 郭菊娥, 等. 从学者到创业者: 决策逻辑对学术创业过程的影响[J]. *科学学研究*, 2021, 39(4): 703-712.
- [6]王海军, 陈劲, 冯军政. 模块化嵌入的一流企业产学研用协同创新演化: 理论建构与案例探索[J]. *科研管理*, 2020, 41(5): 47-59.
- [7]王晓红, 张少鹏, 张奔. 创新型城市试点政策与城市产学研知识流动——基于长三角城市群的空间DID模型分析[J]. *科学学研究*, 2021, 39(9): 1671-1682.
- [8]周炜, 蔺楠, 张茜. 学术创业: 研究综述与展望[J]. *科研管理*, 2022, 43(1): 14-21.
- [9]Colombo M G, Meoli M, Vismara S. Signaling in science-based IPOs: The combined effect of affiliation with prestigious universities, underwriters, and venture capitalists[J]. *Journal of Business Venturing*, 2019, 34(1): 141-177.
- [10]D'Este P, Llopis O, Rentocchini F, et al. The relationship between interdisciplinarity and distinct modes of university-industry interaction[J]. *Research Policy*, 2019, 48(9): 103799.
- [11]Fini R, Rasmussen E, Wiklund J, et al. Theories from the lab: How research on science commercialization can contribute to management studies[J]. *Journal of Management Studies*, 2019, 56(5): 865-894.
- [12]Fischer B B, Schaeffer P R, Vonortas N S. Evolution of university-industry collaboration in brazil from a technology upgrading perspective[J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2019, 145: 330-340.
- [13]Hahn D, Minola T, Eddleston K A. How do scientists contribute to the performance of innovative start-ups? An imprinting perspective on open innovation[J]. *Journal of Management Studies*, 2019, 56(5): 895-928.
- [14]Hewitt-Dundas N, Gkypali A, Roper S. Does learning from prior collaboration help firms to overcome the 'two-worlds' paradox in university-business collaboration?[J]. *Research Policy*, 2019, 48(5): 1310-1322.
- [15]Iorio R, Labory S, Rentocchini F. The importance of pro-social behaviour for the breadth and depth of knowledge transfer activities: An analysis of Italian academic scientists[J]. *Research Policy*, 2017, 46(2): 497-509.
- [16]Kotha R, Crama P, Kim P H. Experience and signaling value in technology licensing contract payment structures[J]. *Academy of Management Journal*, 2018, 61(4): 1307-1342.
- [17]Kotha R, George G, Srikanth K. Bridging the mutual knowledge gap: Coordination and the commercialization of university science[J]. *Academy of Management Journal*, 2013, 56(2): 498-524.
- [18]Lehoux P, Daudelin G, Williams-Jones B, et al. How do business model and health technology design influence each other? Insights from a longitudinal case study of three academic spin-offs[J]. *Research Policy*, 2014, 43(6): 1025-1038.
- [19]Peifer J L, Johnson D R, Ecklund E H. The moral limits of the market: Science commercialization and religious traditions[J]. *Journal of Business Ethics*, 2019, 157(1): 183-197.
- [20]Perkmann M, McKelvey M, Phillips N. Protecting scientists from Gordon Gekko: How organizations use hybrid spaces to engage with multiple institutional logics[J]. *Organization Science*, 2019, 30(2): 298-318.
- [21]Perkmann M, Salandra R, Tartari V, et al. Academic engagement: A review of the literature 2011-2019[J]. *Research Policy*, 2021, 50(1): 104114.
- [22]Sohn E. How local industry R&D shapes academic research: Evidence from the agricultural biotechnology revolution[J]. *Organization Science*, 2021, 32(3): 675-707.
- [23]Tartari V, Perkmann M, Salter A. In good company: The influence of peers on industry engagement by academic scientists[J]. *Research Policy*, 2014, 43(7): 1189-1203.
- [24]Thompson T A, Purdy J M, Ventresca M J. How entrepreneurial ecosystems take form: Evidence from social impact initiatives in Seattle[J]. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 2018, 12(1): 96-116.
- [25]Zellmer-Bruhn M E, Forbes D P, Sapienza H J, et al. Lab, gig or enterprise? How scientist-inventors form nascent startup teams[J]. *Journal of Business Venturing*, 2021, 36(1): 106074.

Scientific and Technological Achievement Transformation: A Literature Review and Prospects

Li Xiaohua¹, Li Jizhen², Yang Ruoxin³

(1. School of Economics and Management, Northwest University, Xi'an 710126, China; 2. School of Economics and Management, Tsinghua University, Beijing 100084, China; 3. Suzhou Automobile Research Institute (Wujiang), Tsinghua University, Suzhou 215299, China)

Summary: Through the scientific retrieval on Web of Science and CNKI, we search the high-impact journals and obtain 143 English documents and 191 Chinese documents. After careful reading of each literature, we propose a framework based on the participants and key features in the field of scientific and technological achievement transformation.

First, based on themes and theoretical perspectives current literature adopted, four research contents are proposed: (1) The university transformation and the underlying mechanisms. We focus on four parts: the establishment of entrepreneurial universities, the institutional arrangements of universities' scientific and technological achievement transformation, the antecedents and forms of researchers' engagement in technology commercialization, and the interaction between technology commercialization and science. (2) Analysis on scientific and technological achievement transformation on firm level. Specifically, we compare academic spin-offs and other firms, describing the technology productization and business model of academic spin-offs. (3) The impact of governments' support on scientific and technological achievement transformation. (4) The transformation system of scientific and technological achievements from the perspective of "university-enterprise-government" interaction. Second, based on the existing literature, the key features of scientific and technological achievement transformation are proposed, namely, the diversity of objectives, the complexity of systems, and the extensibility of theories. The three features provide implications for future research to refine the management theory from the perspective of "conceptualization". Furthermore, we propose context-driven suggestions for scientific and technological achievement transformation, and list four important directions: research based on emerging economic systems, Industry-University-Research collaboration research based on the bridging perspective, academic entrepreneurship research based on the demand perspective, and research based on emerging technology commercialization.

This paper constructs a context-driven framework for scientific and technological achievement transformation, which not only helps to discover the general laws of this field, but also promotes to strengthen the link between technology commercialization and management theory. It also helps to "build the academic system, theoretical system, and discourse system of China's institutional theory". In addition, the context-driven findings will be further fed back into practice and promote the systematic optimization of scientific and technological achievement transformation in practice.

Key words: scientific and technological achievement transformation; literature review; context-driven; emerging economy

(责任编辑:王雅丽)