

DOI: 10.16538/j.cnki.fem.20200610.402

## 企业融资渠道与创新研发投入

李 真, 席菲菲, 陈天明

(华东师范大学 经济学院, 上海 200062)

**摘 要:** 本文通过建立不完全资本市场下的企业投资动态最优化模型, 研究企业融资渠道对创新投资的影响以及哪种融资渠道能够有效缓解创新投资波动。研究表明, 中国制造业上市企业的创新投资水平尚未达到最优状态, 企业更加偏向于通过外部融资途径来满足创新投资需求。其中, 股权融资对于企业创新投资的贡献最大, 其次是政府财政补助。以银行信贷为代表的债权融资虽然在数量上是企业最重要的融资渠道, 但对于企业创新的促进作用最小。股权融资波动将不利于企业创新投资稳定性, 内部融资和政府财政补助对短期创新投资波动起到重要“稳定器”作用, 而债权融资则会与股权融资冲击形成“累加效应”, 加速恶化制造业企业的创新投资质量。本文从融资渠道多样化视角研究企业创新投资问题, 这对于制定与中国制造业内涵升级相配套的科技金融生态链建设以及市场型和公共型金融协同发展具有积极的理论意义和实践价值。

**关键词:** 创新投资; 融资偏向性; 创新投资平滑机制; 创新投资动态最优化模型

**中图分类号:** F270 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-4950(2020)08-0123-16

### 一、引 言

改革开放四十年来, 中国经济结构和发展模式已从三产结构外延式升级、要素驱动阶段转变为产业链与价值链内涵升级和创新驱动阶段, 制造业企业的创新动力、创新能力及创新效率提升将成为未来阶段中国经济高质量增长的核心动力。2018年以来美国对中国发动贸易关税制裁, 以“中兴”“华为”事件为例, 中国基础工业精益化水平、关键技术竞争力以及制造业企业的核心技术创新等问题引起了我们的一些深入的思考。中国制造业企业创新驱动力不足的一个重要原因就是存在明显的研发投入融资约束, 产业部门价值创造与信贷资本配置不平衡性现象较为突出。企业创新投资的资金来源主要源于内部融资、外部金融市场融资和外部政府补贴三个方面。但由于政治导向、风险偏好(卢峰和姚洋, 2004)、信息不对称(徐洪水, 2001; 杨丰来和黄永航, 2006)、金融体制(林毅夫和李永军, 2001)、政府干预(Cull和Xu, 2003; Liang等,

收稿日期: 2019-12-16

基金项目: 上海市哲学社会科学规划一般课题(2018BJL007)

作者简介: 李 真(1981—), 女, 华东师范大学经济学院副教授, 硕士生导师(通讯作者: lisara@163.com);

席菲菲(1991—), 女, 华东师范大学经济学院硕士研究生;

陈天明(1997—), 男, 华东师范大学经济学院硕士研究生。

2017)等因素的影响,导致银行信贷“单条腿”走路传统融资偏好在企业创新投资方面影响力并不显著。虽然政府采取了一系列科技金融改革举措,例如多层次资本市场体系构建、普惠金融政策、设立上海科创板等,不断完善和加强公共型科技补贴及奖励,但中国实体经济严重依赖银行信贷融资的程度在不断地加深,据中国人民银行统计2017年商业银行信贷融资占到同期社会总融资规模的71.2%,到了2019年上半年在资管新规影响下,该占比进一步提升至96.2%,直接融资占比下降至个位数。

不同的融资来源背后对应了不同的契约关系和约束机制,多重融资关系所组成的融资结构对企业投资决策具有深远影响。在特定的金融制度下,差异化的融资结构对于创新投资的影响作用、适用条件、边际贡献以及创新投资波动平滑机制等方面均形成显著差异。因此,观察并研究融资渠道多元化对制造业企业创新投资的贡献度,银行信贷融资是否对企业创新形成显著性促进,股权融资比重越大是否更有利于创新,多重融资契约关系对于稳定创新投资波动的机制等现实问题,对于制定与中国制造业内涵升级相配套的金融体系改革和多层次的融资市场构建具有积极的理论意义和实践价值。

本文的贡献主要在以下三方面:第一,在研究方法上,现有研究成果多专注于实证研究,理论支撑略显不足。本文尝试运用企业投资动态最优化模型分析框架,通过放松原理论假设条件将外部融资因素加入模型,论证在资本市场非完全有效情境下企业融资结构偏向对企业创新投资的影响作用,对现有相关理论进行拓展和补充。第二,现有成果虽多涉及信贷融资、股权融资对企业投资决策的影响,但主要聚焦点在于讨论金融资本配置效率问题。本文主要关注不同的融资渠道和融资结构对企业创新的差异化影响,并在此基础上讨论稳定企业创新投资的多重融资关系协同问题。第三,通过现有文献梳理可知,学术界目前基本已经在股权融资对企业创新投资作用方面形成较为一致的结论,但对股权市场波动对于企业投资影响的研究主要集中于发达国家中的成熟资本市场,且大多数为研究上市公司现金持有量或内部资金对投资波动的平滑机制。因此,本文在中国资本市场现实背景下,研究股权融资市场发生冲击及振动情景下多样化的融资渠道能否对企业创新投资波动形成平滑机制,这是对已有研究内容的进一步补充。

## 二、文献综述及研究假设

### (一)融资结构偏向与企业创新的关系

Modigliani和Miller(1958)提出MM理论奠定了融资理论基础,自此以后学术界对投融资理论的研究从未中断,并通过逐步放宽MM理论的假设条件对投融资之间关系展开深入研究。部分学者开始从企业管理者与投资人之间的委托代理问题出发,分析和证明企业融资对投资的影响作用以及最优融资顺序(Jensen和Meckling, 1976; Myers, 1984)。与一般企业投资不同,企业创新投资具有自身严重的信息不对称性(Myers和Majluf, 1984)、高风险性(Solt, 1993; Garlappi, 2004; Hall, 2009)、高沉没成本(Dixit和Pindyck, 1995; Alderson和Betker, 1996)的特征。本国金融结构特征会通过融资方式差异影响本国技术创新相关行业的金融资源配置情况(张杰和刘志彪, 2007; 聂正彦, 2012; 徐明和刘金山, 2017; 马微和惠宁, 2018)。在Hall(1992)首次分析了创新收入与融资成本的关系之后,国内外学者开始对企业创新投资资金来源更倾向于内源融资还是外源融资方面展开系列研究。

部分学者认为由于存在资金供求双方的信息不对称和道德风险(Hall, 2002)、中小企业面临融资约束(Himmelberg和Peterson, 1994)、货币政策变化会引致信贷融资波动(Kashyap等,

1993)、创新投资的特殊性 & 市场失灵(唐清泉和徐欣,2010)等方面的原因,企业更依赖于内部自有资金进行研发投资(解维敏和方红星,2011;鞠晓生,2013;He和Ciccone,2020)。但当企业存在内部盈余不足或现金流限制时,企业创新投资可能更加偏向于股权、债权、政府补助等外部融资来源。股权融资具有更强的风险承受能力及管理能力,更能在期限结构及风险溢价方面与企业创新投资形成协同。而银行信贷融资则具备更有效的本金监督功能,在主银行制的金融体系中能够凭借融资市场规模优势在低风险产业、传统成熟产业、资本密集型产业中推动技术进步与创新(Allen和Gale,2000;龚强等,2014)。尤其在上市公司中,由于金融市场的融资约束较低,且可凭借股权质押更好地获得信贷融资支持,因此可能更加依赖于外源融资进行企业创新。由此,本文提出研究假设1:

H1:与内源融资相比,外源融资或能更加有效地促进制造业企业创新投资。

## (二)外源融资结构差异化与企业创新投资

中国作为银行主导型金融体系,社会融资中银行信贷占比超过了其他所有融资方式,对中国制造业企业的发展提供了重要的支撑作用。但是由于银行市场的本金安全和低风险偏好特征,商业银行更加偏好短期收益,银行定位雷同及“羊群效应”等问题层出不穷(宋文昌和童士清,2009;孙亮和柳建华,2011)。信贷市场融资更多地偏向于有固定资产抵押(Stiglitz和Weiss,1981;Berger和Udell,2002)、稳定的营业收入以及强政治关联度(卢馨等,2013;Gilchrist等,2013)作为担保的生产和投资环节以控制信用风险,因此,存在明显的“所有制歧视”(Brandt等,2005;Boyreau-Debray和Wei,2005)。大多数从事创新研发的企业都属于技术密集型企业,缺乏足够的固定资产抵押物。同时,相比于普通投资,R&D活动的成果多为较难估值、不易清算、难以用于抵押融资的无形资产(Solt,1993;Alderson和Betker,1996;Garlappi,2004;Almeida和Campello,2007),且目前缺乏成熟的专利或研发资本产品估值市场。另一方面,研发投入不确定性高、回报期限长的特征又形成了前期投入、后期回报的创新资本期限结构,这与商业信贷融资所要求的短期可持续的现金流存在期限结构性偏差。因此,有研发需求的企业很有可能受到信贷融资约束的制约,几乎无法获取债权融资的支持(Himmelberg和Peterson,1994;Carpenter和Petersen,2002;Takalo和Tanayama,2010)。

与商业银行市场提供的间接融资相比,股票市场的信号效应比债权融资更容易受到企业的青睐(Hall,2002;Rammer等,2009;李汇东等,2013;Khan等,2019)。技术创新密度越高的经济体越偏好于股权融资开展研发活动(Brown等,2013;Hsu等,2014;卢馨等,2013),信贷市场发展更有利于资本密集型产业增长,而对支持创新密集型高技术产业并不显著。

股权融资和债权融资作为市场化融资渠道,无法完全避免融资方与投资方之间严重的信息不对称,进而产生市场失灵。Arrow(1962)关于研发活动的外部性理论是政府对创新研发干预的理论支持。因此,在技术研发领域,政府产业创新基金或科技创新补助也成为企业一种重要的创新投资的资金来源。政府企业创新项目的持续跟进可在很大程度上解决信息不对称问题,降低企业创新投资风险,从而有效地缓解市场失灵现象(朱平芳和徐伟民,2003;解维敏等,2009;白俊红,2011;Arqué-Castells,2013;Le和Jaffe,2017)。同时,政府对企业的科技创新补助资金需要经历严密、科学、公正的项目筛选及论证过程,这一过程包含了很多对市场化融资机构有价值的信息(Takalo和Tanayama,2010)。此外,获得政府补贴的企业相当于取得了政府所认可的技术优势积极信号,外部投资者可据此作为外部融资决策有用的信息源,有效规避市场失灵及逆向选择问题。因此,政府补助可以有效地提高企业创新项目的投资价值,具有利好的信号激励效应(Kleer,2010;王刚刚等,2017;郭玥,2018),有利于降低企业与外部投资者之间的信息不对称程度,对促进企业创新活动具有很好的政策效应(Romano,1989;白俊红,2011;

李汇东等,2013)。基于上述分析,本文继续提出如下假设:

H2: 股权融资和政府补贴对企业创新投资的促进作用及贡献可能显著优于债权融资。

### (三) 企业创新与最优融资规模

从外源融资来看,虽然外源融资能够通过降低企业内源融资约束而促进企业创新投资,但是从长期来看,这种促进关系并不一定是单调的,这可从两个方面予以解释:

(1) 研发投资过程多为技术或专利保护过程,企业内部创新要素与外部资本之间存在很高的信息不对称,这种不对称一方面会提高外部资金成本率,另一方面研发投资结果的未知性及不可预测性使得企业研发融资需要支付资金供给方很高的风险溢价(Stiglitz和Weiss, 1981; Amihud和Mendelson, 1986; Easley和O'Hara, 2004),这都使得外源融资成本很可能随着融资量的增加而超过创新投资的边际收益。

(2) 从公司治理角度,每一种融资关系均对应一种约束关系,从而对企业创新研发投资的方向、数量及强度等重大战略决策产生重要影响。因此,当企业存在内部融资约束时,企业创新会更倾向于股权融资、债权融资等外部长期资金来源(Hall, 2002; Brown, 2009),以在融资规模、期限结构及风险要求等方面与创新投资进行匹配,在这个过程中企业创新投资收益可能处于递增阶段,外部融资尤其是股权融资比例较高的企业更有动力提高创新投资支出(Rammer等, 2009)。伴随着股权融资、债权融资等外源融资数量的增加,外部融资对于企业投资决策的影响力会随着股权比例或债权比例的上升而提高。一方面,在十分依赖于股权融资的企业中,股东数量的增加会使得企业投资决策变动更加困难,创新投资对企业运营资本及业务经费的长期占用会严重影响当期利润及营收,从而与股东利益形成对立。为推动创新投资决策的统一,公司可能会重新进行盈余分配安排,从而使得股权融资成本逐渐超过创新投资潜在的收益水平。另一方面,为控制研发投资的债务风险,债权人会通过签订各种担保合约,并借助于频繁审计、预算控制及优先利益补偿等方式来防范创新风险(Smith和Watts, 1992),而不断提升的资金监管要求进一步抑制了债权市场长债投资的数量。这些都会造成企业的债权融资成本随着研发投资从短期进入长期行为而逐渐上升(Stoneman和Toivanen, 2001)。

因此,本文认为可能存在一个促进企业创新的最优融资规模。在企业创新投资到达最优状态之前,创新投资收益大于融资边际成本,从而使得企业可以通过持续提高外源融资规模促进企业创新;但当企业创新投资达到最优水平之后,企业边际融资成本将会超出创新投资的边际收益,此时如果继续扩大外源融资规模会对企业创新投资形成抑制。据此,本文提出如下假设:

H3: 外源融资具有最优规模效应,只有在最优规模空间之内,企业创新投资会随着外源融资的增加而提高;反之,则产生负向影响。

### (四) 融资结构与创新投资平滑机制

关于现金持有和企业投资之间的关系问题上,国内外目前基本形成了较为丰硕的成果(罗琦等, 2007; 郭丽虹和马文杰, 2009; 刘志远和张西征, 2010),但是对于企业投资平滑机制的研究相对较少。通常具有融资约束的企业的创新投资更加依赖于内部现金流(Shin和Kim, 2011; 韩鹏和唐家海, 2012),持有现金对R&D投资可能具有明显的平滑效应(过新伟和王曦, 2014)。而上市公司由于同时具有股权融资与股权质押所获得的银行信贷债权融资的双重支持,融资约束性得到大大缓解。现有研究大多关注于内部现金流在企业投资方面的平滑作用(Myers, 1984; Almeida等, 2004; Faulkender和Wang, 2006),以及分析股权融资、债权融资或政府补贴等渠道是否对内部现金流波动所带来的R&D投资形成缓冲(鞠晓生, 2013; 吴淑娥等, 2016)。由于大股东可以通过配股和增发的方式不断持有流动性(张祥建和徐晋, 2005),更适合支持研发

活动以保证公司未来的增长机会(Brown和Petersen, 2011),因此上市企业的投资活动可能更偏好于股权融资(肖兴志和王海, 2015)。然而,股权融资作为上市企业重要的融资来源,易受到资本市场震荡影响而频繁变动,从而影响创新投资的稳定性。因此,从这个层面上看十分有必要考察在股权融资波动情境下,其他融资渠道能否对企业创新投资起到“稳定器”的作用。

由于债权融资具有明显的“硬负债”的特点,在期限结构、风险偏好、利率管制等方面更适合于企业开展现有经营性业务,且大部分上市公司的债权融资本质上源于对股权的质押,因此当股票市场震荡引发公司市值大跌时,债权融资能力也有可能形成“雪上加霜”的“共振效应”。此外,关于政府补贴是否有助于企业开展创新投资活动的研究方面,虽然大部分研究成果都形成了肯定意见,但也有部分研究者发现政府R&D补贴一定程度上挤出了企业研发的内源融资,从而可能降低行业创新研发投入水平(Lichtenberg, 1987; Gorg和Strobl, 2007)。由此可见,债权融资和政府补贴两种外源融资方式对于股权融资波动的平滑作用并不一定显著,可能出现多重可能性;而内部融资则可能平滑股权波动的影响,对稳定企业创新投资产生“互补效应”。据此,本文提出假设:

H4: 企业内源融资对企业股权融资波动带来的创新投资冲击能够进行有效的平滑,而债权融资可能会对创新投资波动呈现强化作用,政府补贴的平滑效应不一定显著。

### 三、理论模型设计

本部分通过放松企业投资动态最优化模型的原假设前提,构建融资渠道多样化下的企业创新投资最优化模型,为后文的实证研究提供理论基础。

#### (一)不完全市场下的企业投资动态最优化

Tobin(1969)认为,在资本市场完全的前提下企业实现价值最大化的最优投资量只取决于边际 $q$ 值。Hayashi(1982)进一步将投资调整成本纳入到投资方程得到在完全市场条件下企业最优投资率决定机制。在现实经济环境中,经典模型中的完全资本市场条件难以满足,本文在参照Hubbard(1998)以及Erickson和Whited(2000)的研究基础上,构建在资本市场不完全下的企业投资最优化函数:

$$V(k_{it}, I_{it}) = \text{Max} E \left\{ \sum_{T=t}^{\infty} \beta_i^{T-t} [\pi(k_{it}, \delta_{it}) - C(I_{it}, k_{it}, \sigma_{it}) - I_{it} - f(d_{it})] / S_{it} \right\}$$

$$s.t. \quad k_{i,T+1} = (1 - \theta_i)k_{it} + I_{it}, 0 < \theta_i < 1$$

$$I_{iT} \leq d_{it} + w_{it}, T = t, t + 1$$
(1)

其中,  $\pi(k_{it}, \delta_{it})$  表示企业的投资收益,  $k_{it}$  表示企业  $i$  期初的资本存量,  $\delta_{it}$  为收益的外部性冲击,  $C(I_{it}, k_{it}, \sigma_{it})$  为凸的资本调整成本函数,  $I_{it}$  为企业  $i$  每期期初的总投资额,  $\sigma_{it}$  为  $C(I_{it}, k_{it}, \delta_{it})$  的各个因素冲击,  $\beta_i$  为企业  $i$  贴现率,  $\theta_i$  为资本固定折旧比率,  $S_{it}$  表示企业  $i$  所拥有的信息集合。  $w_{it}$  和  $d_{it}$  分别为企业  $t$  期的内源融资和外源融资数量,  $f(d_{it})$  为企业外源融资成本,  $f(d_{it})$  与企业外源融资数量  $d_{it}$  存在非单调的关系, 存在最优外源融资水平。企业会根据未来期望净现值收益  $V(k_{it}, I_{it})$  最大化来调整企业投资总额与企业融资总额之间的关系, 以形成最优投资。进一步构造拉格朗日函数:

$$L = E \left\{ \sum_{t=T}^{\infty} \beta_i^{T-t} [\pi(k_{it}, \delta_{it}) - C(I_{it}, k_{it}, \sigma_{it}) - I_{it} - f(d_{it})] / S_{it} \right\} +$$

$$\lambda_{it} \sum_{t=T}^{\infty} \beta_i^{t-T} [(1 - \theta_i)k_{it} + I_{it} - k_{i,t+1}]$$
(2)

令  $I_{it}$  和  $k_{i,t+1}$  的一阶偏导为零, 得:

$$1 + C_I(I_{it}, k_{it}, \sigma_{it}) + f'(d_{it}) = E \left\{ \sum_{t=T+1}^{\infty} \beta_i^{t-T} (1-\theta)^{t-T-1} \cdot [(1 + f'(d_{it})\pi_k(k_{it}, \delta_{it}) - C_k(I_{it}, k_{it}, \sigma_{it}))/S_{it}] \right\} = q_{it} \quad (3)$$

其中,  $q_{it}$  为边际投资收益, 以边际收益贴现的方式反映了企业当前的潜在价值。在完全市场条件下, 企业在任意时期  $t$  中投资的边际成本等于企业投资边际收益  $q_{it}$  时, 投资规模达到最优, 而企业投资的边际成本则包含内源融资边际成本 1 和边际资本调整成本  $C_K(I_{iT}, K_{iT}, \sigma_{iT})$ 。为得到可供实证检验的创新投资最优化模型, 本文依照以往研究常用形式设定  $C(I_{it}, k_{it}, \sigma_{it})$  为资本存量  $K_{it}$  和投资  $I_{it}$  的线性齐次凸函数:

$$C(I_{it}, k_{it}, \delta_{it}) = \frac{\alpha}{2} \left( \frac{I_{it}}{k_{it}} - \varphi - \sigma_{it} \right)^2 k_{it} \quad (4)$$

当  $\alpha > 0$  时,  $C(\bullet)$  函数为凸性, 假定  $E(\sigma_{it}) = 0$ , 对  $C(I_{it}, k_{it}, \sigma_{it})$  求偏导得  $C_I(I_{it}, k_{it}, \delta_{it}) = \alpha(I_{it}/k_{it} - \varphi - \sigma_{it})$ , 代入式(3)得到不完全市场下企业融资与投资关系方程:

$$I_{it}/k_{it} = \varphi + \frac{1}{\alpha} [q_{it} - 1 - f'(d_{it})] + \sigma_{it} \quad (5)$$

式(3)和式(5)揭示了在市场不完全情况下, 当企业内源融资、资本调整成本与外源融资边际成本溢价之和与企业边际资本投资收益净现值相等时, 企业投融资达到最优状态。此时, 企业投资决策同时由边际投资收益  $q_{it}$  和边际融资成本  $f'(d_{it})$  决定。在其他要素固定情况下, 如果边际融资成本处于下降区间时, 说明企业的外源融资额仍未达到最优状态, 此时增加外源融资会提高企业投资水平; 如果边际融资成本已转为上升区间, 意味着企业的外源融资已超过最优融资水平, 此时企业过度融资规模越大, 企业投资水平越低。

## (二) 企业融资渠道与创新研发投入

Andrej 等(2019)通过分析创新和学习机制, 验证了投资的托宾  $q$  理论在包含创新的企业投资研究中的有效性, 但考虑到创新投资与企业一般的固定资产投资相比具有更高的不确定性和有偏性(Scherer和Harhoff, 2000), 本文将创新投资看作为企业一般投资的比例函数, 以进一步考察企业融资偏好与创新投资之间的关系。设定企业创新投资占企业投资的比例为  $\mu_{it}$  ( $0 < \mu_{it} < 1$ ), 企业创新投资额  $A_{it} = \mu_{it} I_{it}$ , 由此可得到企业创新投资与边际融资成本之间关系的方程:

$$A_{it}/k_{it} = \mu_{it} \left\{ \varphi + \frac{1}{\alpha} [q_{it} - 1 - f'(d_{it})] \right\} + \sigma_{it} \quad (6)$$

假设对于任意企业  $i$  在  $t$  时期面临着融资约束, 此时企业  $i$  的外部融资额为  $d_{it}$ , 满足  $f''(d_{it}) = \rho_{it}$ 。由于外源融资成本通常与企业自身异质性以及市场融资环境相关联, 因此  $\rho_{it}$  可以看作为外源融资的波动。根据  $f(d_{it}) = f(I_{it} - w_{it})$ , 对  $f''(d_{it})$  积分可得:

$$f'(d_{it}) = \int_0^{d_{it}} \rho_{it} = \rho_{it} \cdot d_{it} + \tau_{it} = \rho_{it} \cdot \left( \frac{A_{it}}{\mu_{it}} - w_{it} \right) + \tau_{it} \quad (7)$$

其中,  $\tau_{it} \geq 1$  为常数项, 表明外源融资成本大于自有资金的机会成本。将式(7)代入式(6)即可得到包含外部融资  $d_{it}$  的企业最优创新投资方程:

$$A_{it}/k_{it} = \frac{\mu_{it}}{1 - \rho_{it} k_{it}} \left[ \varphi + \frac{1}{\alpha} (q_{it} - 1 - \rho_{it} w_{it}) \right] + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

$$A_{it}/k_{it} = \mu_{it} \left[ \varphi + \frac{1}{\alpha} (q_{it} - 1 - \rho_{it} \cdot d_{it}) \right] + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

其中,  $\varepsilon_{it} = \sigma_{it} - \mu_{it} \tau_{it} / \alpha$ 。式(8)和式(9)分别为企业最优创新投资与内源融资和外源融资

的关系方程,在企业创新投资达到最优状态时,可得:

$$A_{it}^*/k_{it} = \frac{\mu_i}{1 - \rho_{it}k_{it}} \left[ \varphi + \frac{1}{\alpha} (q_{it} - 1 - \rho_{it}w_{it}^*) \right] + \varepsilon_{it} = \mu_i \left[ \varphi + \frac{1}{\alpha} (q_{it} - 1 - \rho_{it} \cdot d_{it}^*) \right] + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

将式(10)变换可得企业创新投资最优状态时的内源融资和外源融资的最优结构方程:

$$w_{it}^* - d_{it}^*(1 - \rho_{it}k_{it}) = (\alpha\varphi + q_{it} - 1)k_{it} \quad (11)$$

$$\frac{\rho_{it}w_{it}^* - (\alpha\varphi + q_{it} - 1)}{\rho_{it}d_{it}^* - (\alpha\varphi + q_{it} - 1)} = \rho_{it}k_{it} - 1 \quad (12)$$

综上,可以发现以下创新投资最优状态以及最优融资结构实现的诸多条件:

第一,式(8)表明内源融资对企业创新投资的影响受企业创新投资边际收益 $q_{it}$ 、创新投资占比 $\mu_{it}$ 、外部融资波动 $\rho_{it}$ 的影响。在给定一个企业 $i$ 期初始资本情况下,当外源融资波动超出的某个测度幅度,即 $\rho_{it} > 1/k_{it}$ 时, $\partial(A_{it}/k_{it})/\partial w_{it} = -\mu_{it}\rho_{it}/\alpha(1 - \rho_{it}k_{it}) > 0$ ,内源融资此时对企业创新投资的边际收益呈现递增趋势;反之,内源融资增加带来的企业创新投资收益将会递减。因此,内源融资与企业创新投资的关系存在一个与外源融资波动相关的不确定性。

第二,从式(9)中可以看出当 $q_{it} > 1 + \rho_{it} \cdot d_{it}$ 时,企业扩大外源融资可以提高创新投资量;反之,创新投资将随着外源融资的增加而减少。 $\partial(A_{it}/k_{it})/\partial d_{it} = -\mu_{it}\rho_{it}/\alpha < 0$ 则说明外源融资对企业创新投资的边际收益呈现单调递减趋势。

第三,式(11)和式(12)表明存在一个满足企业创新投资达到最优状态时的最优融资结构。在其他参数不变情况下,外部融资波动 $\rho_{it}$ 越高,企业就越偏向于提高内源融资比例以缓解外源融资波动对企业最优创新投资的影响,即揭示了企业创新投资的平滑机制。另外,企业创新投资边际收益 $q_{it}$ 值也对企业最优融资结构产生重要影响。当 $q_{it}$ 值增加时,对于企业最优的融资策略是外源融资与内源融资同时增加以保持最优创新投资水平;反之,当创新投资边际收益 $q_{it}$ 值降低时,最优融资结构应同步降低内源融资和外源融资。

#### 四、计量模型设定与数据说明

##### (一)计量方程设定

本部分将从两个方面展开:一是从内源融资和外源融资维度考察对创新投资的贡献;二是基于外源融资渠道多样化展开分析。考虑到企业创新投资的长期性和累积性问题,本文将创新投资的滞后项纳入模型构建动态面板方程(13)和方程(14)如下:

$$inno_{it} = \beta_1 inno_{i,t-1} + \beta_2 inter_{i,t} + \beta_3 exter_{j,t} + \sum_k^n \chi_k control_k + \varepsilon_{it} \quad (13)$$

$$inno_{it} = \beta_1 inno_{i,t-1} + \beta_2 inter_{it} + \sum_j^m \gamma_j exter_{it}^j + \sum_k^n \chi_k control_{it}^k + \varepsilon_{it} \quad (14)$$

其中, $inno_{it}$ 表示创新投资额, $inter_{it}$ 表示内源融资额; $exter_{it}$ 表示外源融资额, $\sum_j^m \gamma_j exter_{it}^j$ 为外源融资变量集合, $\sum_k^n \chi_k control_{it}^k$ 为控制变量集合。

同时,本文还重点关注在某一融资来源发生波动时,多样化的融资渠道是否有助于稳定企业创新投资的问题。现有实证研究多从内部融资波动入手考察其对企业创新投资的影响及平滑机制,但对于上市公司而言,股权融资为企业创新提供了更加广泛的资金来源,企业创新也更容易受到股权融资的影响。因此,在股权融资波动情境下考察企业创新投资的稳定性机制对于上市公司而言是十分有必要的。为此,本文在方程(14)中加入股权融资波动项( $\Delta share$ )以及与其他融资的交叉项,以考察股权融资波动对创新投资的影响和多样化的融资渠道对稳定创新投资的作用。构建股权融资波动平滑机制方程(15)和方程(16)如下:

$$\begin{aligned} inno_{it} = & \beta_1 inno_{i,t-1} + \beta_2 inter_{it} + \sum_j^m \gamma_j exter_{it}^j + \delta_1 \Delta share_{it} + \delta_2 \Delta share_{it} \\ & \times inter_{it} + \sum_k^n \chi_k control_{it}^k + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (15)$$

$$\begin{aligned} inno_{it} = & \beta_1 inno_{i,t-1} + \beta_2 inter_{it} + \sum_j^m \gamma_j exter_{it}^j + \delta_1 \Delta share_{it} + \delta_2 \Delta share_{it} \\ & \times \sum_j^m \gamma_j exter_{it}^j + \sum_k^n \chi_k control_{it}^k + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (16)$$

## (二)主要变量及数据说明

1. 数据来源。本文数据均来源于国泰安(CSMAR)上市公司财务数据。2007年中国上市公司开始实施新会计准则,本文选取2007—2016年数据可以有效地避免由于会计统计口径不一致带来的数据偏差。同时,考虑到企业创新的长期性特征,本文选取了近10年的面板数据,覆盖了2008—2009年的美国次债危机和2014—2015年A股趋势上涨两个阶段,可以更好反映企业融资模式与创新投资变化情况,以保证实证结果更加符合现实情况。

此外,科技进步主要分为以科技发明为主的“硬科技”与以商业模式创新为主的“软创新”,前者主要分布在广大制造业等实体经济部门,后者主要分布在服务业部门。本文侧重于研究企业融资渠道对科技“硬创新”的影响机制,因此选择制造业上证A股上市公司为研究对象,剔除了关键指标数据有缺失和未完成股改的(ST)企业,最终得到319家企业的面板观测值。

2. 被解释变量。企业创新投资是一系列投入和过程性行为的集合,包含资金投入、物质资本投入、人力资本投入、“干中学”以及技术外溢过程。Acs等(2002)将创新基本过程分为创新投入阶段(研发支出)、创新中间产出阶段(专利)以及最终创新产出阶段(新产品),因此衡量企业创新的指标也比较广泛,包括专利、R&D支出、论文数量、科技人员数量、新产品、无形资产等。但是受制于统计数据的调查口径,这些指标当中有的是源于国家和地区科技统计,适合于行业或宏观层面研究,例如论文数量、科技人员数量、研发支出、专利数量等。本文聚焦于微观企业层面,因此可供选择的创新指标主要源于微观企业调查或上市公司数据,例如新产品、无形资产、R&D支出、专利数等。其中,专利数在目前研究中被采用的频率最高(赵彦云和刘思明,2011;Carree等,2015),但专利数量不一定能够体现企业创新真实能力:一方面,可能存在“两类误差”,即不是所有创新活动都申请了专利(Mansfield,1986;Griliches,1990),使用专利衡量企业创新可能存在被低估情况。另一方面,中国专利数量的长期迅速增长更多源于政策性激励,而专利数量增长与企业实际创新质量提高之间并不对称(李习保,2007),授权专利并不一定在企业事件中得到应用(Hagedoorn和Cloodt,2003;张亚峰等,2018),因此用专利数量衡量创新可能会忽视创新泡沫问题,继而高估企业创新能力。另外,由于中国大多数上市公司2012年之前的R&D支出数据未统计,因此采用R&D支出数据衡量企业创新会存在较为明显的的数据缺陷。基于上述情况,本文参考鞠晓生(2013)的做法选取无形资产增量指标对制造业企业创新投资进行测度。2007年开始实施的新会计准则对“无形资产”的界定包含了专利权和专利技术等无形化资产且在能为企业带来经济利益的指标。因此,“无形资产”指标可以排除非生产性创新活动在无形资产中的影响(王玉泽等,2019;杨芷晴等,2019),能够更广泛的体现企业创新投资成果。

3. 解释变量。本文实证模型中涉及的解释变量主要包括:①内源融资(*inter*):本文使用“期初现金及现金等价物余额”表示企业内部可供于创新投资的现金流量。②外源融资(*exter*):本文从股权融资(*share*)、债权融资(*Debt*)和政府补助(*govsub*)三个维度合计衡量外源融资。目前中国制造业企业用于创新投资的资金来源除了市场型融资路径之外,就是源于财政拨款补助及政府创新产业基金等公共型融资路径。据统计,2017年国家财政科技拨款在国家



公共财政支出中的占比达到4.13%，各级政府对科技创新的投入力度继续保持快速增长。股权融资由企业“吸收权益性投资收到的现金与期初总资产之比”表示，债权融资由“取得借款收到的现金与期初总资产之比”表示，政府补助由上市公司年报所披露的“政府补助与期初总资产之比”表示。<sup>③</sup>股权融资波动( $\Delta share$ )：本文引入了股权融资波动项以及与其他融资渠道的交叉项来检验企业创新研发投入波动及平滑机制，股权融资波动项由“吸收权益性投资收到的现金增加量/期初总资产”表示。

4. 控制变量。本文参照已有文献，控制如下公司层面的变量：税收返还( $Rtax$ )、营运资本波动( $cf$ )，并根据Lin和Bo(2012)的做法用销售增长率( $sale$ )替换公司市值指标，用于控制资本市场不完全下的企业投资机会，详尽变量说明请见表1。

表 1 主要变量含义说明

变 量	变量名称	变量说明
被解释变量	<i>Inno</i>	企业创新投资
	<i>Inter</i>	内源融资
解释变量	<i>exter</i>	外源融资
	<i>Share</i>	股权融资
	<i>debt</i>	债权融资
	<i>govsub</i>	政府公开补助
	$\Delta share$	股权融资波动项
	控制变量	<i>Sale</i>
<i>cf</i>		营运资本波动
<i>Rtax</i>		税收返还

### (三)数据说明

各变量的描述性统计如表2所示：第一，外源融资的均值高于内源融资约2.34倍，说明外部融资从数量覆盖广度方面已经普遍成为上市公司最重要的融资来源。这也从侧面反映出科技研发和创新活动对于资金需求量的巨大需求，单纯依靠上市公司收益存留部分已难以支撑，上市公司的股权融资和债权融资可以提供较大的融资支持。第二，从整体融资模式来看，企业外源融资及内源融资的标准差分别为0.2620和0.0921，说明外源融资受市场影响整体波动性较大，稳定性方面劣于内源融资。第三，外源融资渠道性差异明显，在均值方面呈现出以银行贷款为主的债权融资>政府补助>股权融资的局面，制造业上证A股上市公司的外部融资模式仍然以债权融资为主。其主要原因可能在于：一是中国金融体系以主银行制为核心，资本市场融资能力与其他发达金融市场相比仍有差距。二是与股权融资相比，债权融资的成本更低，而这在具有“上市资格”的制造业企业更为显著，因为股权质押可以更容易获得银行信贷融资及其他债权融资。另外，从数量来看大多数上市的制造业企业属于国有企业或大型民企，制造业本身重资产特征又使得其有很好的固定资产抵押优势。

表 2 描述性统计

变量	样本数	均值	标准差	变量	样本数	均值	标准差
<i>Inno</i>	2871	0.005	0.025	<i>debt</i>	3190	0.256	0.234
<i>Inter</i>	3190	0.126	0.092	<i>Govsub</i>	3190	0.154	0.075
<i>Exter</i>	3190	0.295	0.262	<i>Sale</i>	3190	0.521	0.092
<i>Share</i>	3190	0.024	0.071	<i>Cf</i>	3190	0.107	0.247
$\Delta share$ <sup>①</sup>	2871	0.0003	0.232	<i>Rtax</i>	3190	0.007	0.175

<sup>①</sup> 股权融资波动项 $\Delta share$ 的2871个样本中，实际有股权融资变动的样本量占61.3%，无股权融资变动的占38.7%。

## 五、计量检验与分析

为深入研究中国企业融资渠道与创新研发投资之间的关系,本文运用系统广义矩估计模型展开以下三方面实证研究:第一,融资结构偏向对中国制造业企业的创新投资产生何种异质性影响?第二,在中国制造业上市公司中,企业创新投资更偏好于哪一种外源融资渠道?第三,融资渠道多样化能够有效缓解创新投资波动吗?哪种融资渠道的平滑效应更加有效?

### (一)制造业企业内外源融资偏好与创新投资

首先,选择创新投资的滞后项作为工具变量对企业内外融资结构偏向对创新投资的影响进行系统GMM估计分析。根据表3结果显示,AR(1)和AR(2)的 $p$ 值分别为4.2%和84.8%,残差的差分序列存在一阶自相关但不存在二阶自相关,模型设定不存在偏差。Hansen过度识别检验结果显示选取的工具变量有效。

表3 融资渠道多元化对创新投资的影响及稳健性检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	方程(1)		方程(2)	
$inno_{t-1}$	-0.355*** (0.084)	-0.346*** (0.082)	-0.018 (0.091)	-0.019 (0.096)
$inno_{t-1}^2$		0.013 (0.520)		0.049 (0.540)
$inter_t$	0.106* (0.038)	0.102** (0.034)	0.114** (0.049)	0.114** (0.053)
$exter_t$	0.165*** (0.093)	0.163*** (0.075)		
$share_t$			0.116** (0.059)	0.117** (0.063)
$debt_t$			0.035* (0.021)	0.034* (0.020)
$govsub_t$			0.069*** (0.018)	0.102*** (0.024)
$sale_t$	0.017** (0.008)	0.016** (0.008)	0.009** (0.004)	0.009** (0.004)
$cf_t$	-0.0336 (0.0212)	-0.0318 (0.0209)	-0.0669*** (0.0214)	-0.0671*** (0.0224)
$Rtax_t$	-0.097 (0.183)	-0.099 (0.160)	-0.028 (0.095)	-0.026 (0.101)
AR(1)	0.042	0.035	0.003	0.002
AR(2)	0.848	0.731	0.734	0.746
Hansen Test( $p$ )	0.446	0.494	0.323	0.326
截面数	319	319	319	319
观测值	1914	1914	1914	1914

注:模型(2)、(4)分别为方程(1)和方程(2)的稳健性检验结果;\*\*\*、\*\*、\*表示结果在1%、5%、10%水平下显著(下同)。

1. 基础模型结果。表3中的模型(1)显示,企业内源融资与外源融资变量系数均显著为正,因此可以证明企业融资与创新投资之间的确存在正向促进作用。另外,通过表2和表3对方程(1)的统计结果还可以发现,中国上市制造业企业的外源融资均值(0.295)明显大于内源融资均值(0.126),且回归模型中的外源融资项系数(0.165)大于内源融资项系数(0.106)。说明中国制造业上市公司不仅更加偏向于通过外源部融资途径来满足和推动企业创新投资,而且从实际效果看,外源融资对企业创新的促进作用更加显著,由此验证了理论假设H1。导致这一结果的一个重要原因可能在于内源融资的来源及规模限定问题。通常情况下企业内源融资资金主要源于企业盈余,规模有限。而目前中国制造业企业整体处于转型阶段,经营效益不佳,利润率较低。据统计,中国电器、汽车、机械制造等主要制造业行业的常年净利润率仅在2%—4%之间低位徘徊,而2017年房地产行业主流企业平均净利率高达12.4%,金融行业的经济利润占到中国经济整体经济利润的比例超过80%,这使得中国制造业企业内源融资积累受到较大限制,企业创新研发存在明显的内部融资约束。此外,由于企业发展过程除了研发投资之外还存在其他资金支出需求以保证生产规模及日常运营活动,因此在内源融资资金的使用上可能存在“挤出”,实际被用于创新投资的内源融资量并不足以维持企业创新持续进行。

此外,根据前文假设H3可知,外源融资具有最优规模效应,只有在最优规模空间之内,企业创新投资会随着外源融资的增加而提高;反之,则产生负向影响。外源融资项系数为正说明中国制造业上市企业创新投资水平仍处于到达最优均衡状态之前的阶段,融资边际成本小于创新投资的边际收益,因此提高企业研发创新能力的外源融资空间仍然较大。

2. 稳健性检验。为了防止可能由于伪回归造成的结果估计偏差,本文对模型(1)进行稳健性检验以保证回归结果的有效性。常见的稳健性检验方法主要有通过工具变量替换原模型重要变量或者是改变计量模型以观测回归结果的稳定性。但是由于企业R&D支出数据在2012年开始披露,在样本空间上存在严重缺失,鉴于此本文采用改变计量模型,使用欧拉方程进行稳健性检验,结果见表3中的模型(2)。可以看出,当改变模型形式后,内源融资与外源融资项系数仍显著为正,且外源融资对企业创新的影响作用大于内源融资,模型设定与工具变量经检验均有效,因此原模型稳定,估计结果有效。

## (二)外源融资渠道与企业创新投资

本部分继续对外源融资中的股权融资、债权融资和政府补贴三种融资渠道对中国制造业上市企业创新投资的影响差异展开进一步分析(具体结果见表3)。

1. 回归结果分析。股权融资对于企业创新投资的贡献最大(0.116),其次是政府财政补助(0.069)。虽然包括银行贷款及向其他金融机构借款等在内的债权融资均值最高,但对于企业创新投资的贡献度却最小,仅为0.035左右。导致这种结果的主要原因可能在于制造业创新研发活动的特殊性,企业创新活动主要分为发明型创新、实用新型创新以及外观设计创新。其中,发明型创新更需要长期持续性、规模性的资金投入,具有前提投入、后期成果转化的特点,这种创新投资对资金的需求特征显然与银行信贷融资定期还本付息的现金流还款要求难以很好匹配。此外,大多数创新型的制造业企业都属于生物制药、集成电路等战略性新兴产业,人力资本和技术资本密集,这与传统资本密集型制造业相比缺乏银行信贷所需的固定资产抵押品,因此依靠信贷融资来推动制造业创新投资与商业银行管理目标之间存在“天然”的限制。

与银行信贷融资相比,股权融资无论在资金规模还是在创新投资—资金供给的期限结构匹配性方面都具有明显的优势,投资者更能“容忍”前期投入、后期回报的现金流收益方式,因此更适合企业开展创新投资。在很多股权融资中,投资者会以“对赌协议”的方式要求上市公司完成预设的业绩目标,这从委托代理角度极大地解决了投资者与上市公司之间的信息不对称带来的道德风险,有利于制造业企业提高公司治理能力和经营绩效,有利于企业推动创新投资提高新产品销售及市场占有率。但是,从另一个角度看“对赌协议”如果只关注于市场开拓和运营投资,而忽视产品创新和技术研发的话,可能从反面抑制企业创新投资动力和创新效率的提高。因此,股权融资是一把“双刃剑”,投资者股东的目标偏好在某种程度上会影响企业是偏好投资创新研发还是其他。

从政府补助维度来看,近年来中国政府持续加大制造业企业重大关键性技术和共性技术的研发投入。据统计,2013—2018年间,政府财政资金支持了高档数控机床与基础制造装备、制造基础技术与关键部件、战略性先进电子材料、重点基础材料技术提升与产业化等国家重大、重点研究发明专利计划,仅2016—2018年间科技资金支持达161亿元。此外,政府财政对制造业研发创新的资助资金款项一般是专款专用,资金在使用途径上具有特定性,这在很大程度上限制了得到政府基金项目资助的企业将资金用于其他方面。模型(3)的回归结果也表明政府财政补贴对于企业创新研发起到了有效的促进作用,这与现实情况也是一致的。据此,假设2的推论也得到验证。

另外,控制变量营运资本 $cf$ 系数显著为负,说明企业营运资本的波动和不稳定不利于企业开展可持续的创新活动,此外,营运资本自身对企业创新投资会形成一定“挤出”。在投资额度

一定情况下,企业在营运资本上的投入越多,对于创新投资的“挤出”越大。因此,制造业企业需要尽量保持营运资本稳定,以为企业创新研发提供更加稳定的资金来源。

2. 稳健性检验。表3中模型(4)的结果显示,不同的融资渠道对企业创新投资的影响均显著为正,在贡献度排序方面也符合股权融资>政府补助>债权融资,与模型(3)的结果显示十分吻合,原模型设定与工具变量均有效,估计结果稳定。

### (三)拓展性分析:企业创新投资的平滑机制

企业创新投资具有周期长、不确定性强、需要持续投入的特点。而如前文所述,企业股权融资容易受到自身经营状况与市场系统风险的影响,进而影响企业创新投资的稳定性。因此,本部分继续对企业创新投资平滑机制展开研究,以检验企业创新投资的稳定融资机制。

企业创新投资波动的平滑机制是指企业创新投资存在几种主要融资渠道,当其中某种融资渠道发生波动影响企业创新投资稳定性时,其他融资渠道会对企业创新投资波动起到一定缓冲作用,进而平滑企业创新投资波动。现有文献多从内部融资波动入手,以考察其对企业创新投资的影响及平滑机制。为此,本文则重点考察多元化的融资结构对创新投资的平滑作用,结果见表4。

表4 企业创新投资平滑机制及稳健性检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
交叉项	-	内源融资	债权融资	政府补助	-	内源融资	债权融资	政府补助
对应方程	方程(3)		方程(4)		方程(3)		方程(4)	
$inno_{t-1}$	-0.035 (0.090)	-0.024 (0.087)	-0.035 (0.093)	-0.046 (0.092)	-0.043 (0.962)	-0.031 (0.091)	-0.030 (0.098)	-0.112 (0.081)
$inno_{t-1}^2$					0.185 (0.589)	0.200 (0.499)	0.077 (0.474)	0.170 (0.506)
$inter_t$	0.074** (0.037)	0.083 (0.062)	0.072 (0.053)	0.063 (0.041)	0.070** (0.033)	0.076 (0.061)	0.078 (0.057)	0.036 (0.039)
$share_t$	0.094*** (0.028)	0.119** (0.063)	0.129** (0.062)	0.129*** (0.051)	0.092*** (0.026)	0.114* (0.063)	0.134** (0.065)	0.180*** (0.055)
$debt_t$	-0.001 (0.009)	0.011 (0.019)	0.012 (0.018)	0.011 (0.016)	-0.002 (0.009)	0.010 (0.092)	0.013 (0.018)	0.006 (0.018)
$govsub_t$	0.016 (0.026)	0.058*** (0.058)	0.066*** (0.016)	0.077*** (0.019)	0.011 (0.029)	0.049* (0.026)	0.059*** (0.022)	0.064** (0.027)
$sale_t$	0.011** (0.005)	0.009** (0.005)	0.006 (0.005)	0.008* (0.005)	0.010** (0.005)	0.009** (0.005)	0.006 (0.005)	0.001 (0.004)
$cf_t$	-0.049 (0.015)	-0.053** (0.026)	-0.069*** (0.025)	-0.066*** (0.019)	-0.048*** (0.014)	-0.049** (0.025)	-0.071*** (0.026)	-0.003 (0.039)
$Rtax_t$	-0.039 (0.062)	-0.007 (0.097)	-0.009 (0.106)	0.006 (0.093)	-0.033 (0.071)	0.018 (0.092)	-0.020 (0.115)	0.014 (0.004)
$\Delta share_i$	-0.018* (0.010)	-0.051** (0.025)	0.011 (0.024)	-0.027 (0.020)	-0.019* (0.010)	-0.051** (0.025)	0.017 (0.026)	-0.025 (0.026)
$\Delta share_i \times inter_i$		0.209** (0.106)				0.209** (0.100)		
$\Delta share_i \times debt_i$			-0.079 (0.068)				-0.096 (0.072)	
$\Delta share_i \times govsub_i$				0.324 (1.061)				0.710 (1.224)
$AR(1)$	0.006	0.005	0.005	0.006	0.000	0.004	0.004	0.001
$AR(2)$	0.810	0.982	0.849	0.877	0.864	0.968	0.873	0.756
$Hansen Test(p)$	0.241	0.107	0.209	0.806	0.234	0.115	0.255	0.654
观测数	1914	1914	1914	1914	1914	1914	1914	1914

注:模型(5)为方程(3)的稳健性检验结果,模型(6)、(7)、(8)分别为方程(4)关于内部融资、债权融资、政府补助与股权融资波动交叉项的稳健性检验结果。

方程(3)的回归结果显示股权波动项回归系数显著为负,说明企业股权融资的频繁变动会导致创新投资资金来源的不稳定性加强,企业通常会以减少创新研发投资方式降低不确定性风险。此外,根据方程(4),在考虑内部融资、债权融资、政府补助分别与股权融资波动项进行交叉项分析后发现,仅内部融资对股权融资波动产生平滑作用,即在股权融资受到冲击时,企业创新投资会更加依赖企业自有资金的支持,两者形成互补作用。而政府补助项系数虽然为0.324,但并未通过显著性检验。债权融资交叉项系数为负,这可以解释为在股权融资发生波动时,无论是可用于质押贷款的股权还是由于股权变动影响的商业银行对企业的信用评级均会受到负面影响,因此导致当股票市场发生波动或股权发生变动的时候,会对企业的债权融资产生附带影响,进而加重抑制企业创新研发。上述结果在使用欧拉方程进行稳定性检验后依然成立,假设4得以验证。综上,当资本市场发生震荡时,企业内源融资能够对企业股权融资波动带来的创新投资冲击进行有效平滑,因此适度、有序、持续性的内部创新投资资金计划对于保障制造业企业创新研发的长期投入以及缓解外源融资短期波动方面都具有重要作用。

## 六、结论与政策建议

### (一)研究结论

本文从融资偏向性角度出发对企业创新投资影响机制及波动平滑机制展开理论及实证研究,得出以下结论:(1)内源融资和外源融资对中国制造业企业创新投资都具有正向影响,但企业更加偏向于通过外源融资途径来满足创新投资需求。(2)结合理论模型推导和实证分析结果可知,外源融资项系数为正,说明中国制造业企业外源融资边际成本仍小于创新投资的边际收益,在通过提高外源融资促进企业创新投资方面仍有增长空间,因此中国制造业上市企业的创新投资水平尚未达到最优状态。(3)在促进企业创新的贡献率方面,股权融资对于企业创新投资的贡献最大,其次是政府财政补助。以银行信贷为代表的债权融资虽然在融资量上是企业最重要的融资渠道,但是基于投融资期限结构不匹配、风险偏好不一致的问题使得银行信贷对于企业创新投资的贡献度最小。另外,企业营运资本波动会对企业创新研发形成“挤出效应”,保持运营资本稳定水平有利于持续性创新研发。(4)股权融资波动对企业创新投资产生显著的负面影响,内部融资和政府财政补助对短期创新投资波动起到重要的平滑作用;而债权融资则会与股权融资冲击形成同步效应,加速抑制和减少企业创新研发。

### (二)政策建议

第一,改善制造业企业外部融资环境,全面推进多层次金融市场体系以及普惠金融生态圈建设,构建与制造业企业科技创新价值链及生命周期相匹配的科技金融生态链。将市场型科技金融与公共型科技金融协同嵌入制造业企业创新价值链体系,将风险投资、股权投资、产业基金、银行信贷、融资租赁、保理等金融工具有序、有阶段地分布于企业科技创新前中后端。此外,金融机构还需不断探索提高金融科技能力,重视金融风险管理,通过大数据及智能分析技术提高商业银行及其他金融机构筛选客户和过程风险管理能力,形成基于战略性新兴产业产业链以及科技创新支撑的金融服务生态链。

第二,全面建立制造业企业创新资金储备制度,加快建设专利及科技成果估值及抵押市场。本文研究的一个重要结论是企业内源融资能够有效平滑股权融资波动带来的企业创新投资冲击,因此需积极重视制造业企业科技创新资金储备制度建设,以形成可持续的、稳定的科技创新投资内部资金安排。此外,针对战略性新兴产业企业技术与人力资本密集但缺少充足固定资产的资本结构特征,政府及行业协会需积极推进和试点科技专利、科技成果估值市场以

及科技成果转化市场建设,以为专利贷款和科技贷款产品创新提供价值评估基础,真正让商业银行对于科技创新投资“敢贷款、愿贷款”。

第三,细化政府支持制造业技术创新政策,积极探索区域及全国制造业企业融资平台建设,并引导有政府背景的基金进入到制造业领域的投资,成立特定行业产业基金、区域产业基金、战略性新兴产业产业基金等,推动重点产业与融资市场、金融工具、金融服务的深度融合,加快形成立足区域协同、产融协同的优势产业集群。

### 主要参考文献

- [1]白俊红. 中国的政府R&D资助有效吗? 来自大中型工业企业的经验证据[J]. 经济学(季刊),2011, (4): 1375-1400.
- [2]龚强, 张一林, 林毅夫. 产业结构、风险特性与最优金融结构[J]. 经济研究,2014, (4): 4-16.
- [3]郭玥. 政府创新补助的信号传递机制与企业创新[J]. 中国工业经济,2018, (9): 98-116.
- [4]郭丽虹, 马文杰. 融资约束与企业投资——现金流量敏感度的再检验: 来自中国上市公司的证据[J]. 世界经济,2009, (2): 77-87.
- [5]过新伟, 王曦. 融资约束、现金平滑与企业R&D投资——来自中国制造业上市公司的证据[J]. 经济管理,2014, (8): 144-155.
- [6]韩鹏, 唐家海. 融资约束、现金持有与研发平滑[J]. 财经问题研究,2012, (10): 86-91.
- [7]解维敏, 方红星. 金融发展、融资约束与企业研发投入[J]. 金融研究,2011, (5): 171-183.
- [8]鞠晓生. 中国上市企业创新投资的融资来源与平滑机制[J]. 世界经济,2013, (4): 138-159.
- [9]李汇东, 唐跃军, 左晶晶. 用自己的钱还是用别人的钱创新?——基于中国上市公司融资结构与公司创新的研究[J]. 金融研究,2013, (2): 170-183.
- [10]卢馨, 郑阳飞, 李建明. 融资约束对企业R&D投资的影响研究——来自中国高新技术上市公司的经验证据[J]. 会计研究,2013, (5): 51-58.
- [11]马微, 惠宁. 金融结构对技术创新的影响效应及其区域差异研究[J]. 经济科学,2018, (2): 75-87.
- [12]聂正彦. 金融转型、技术创新与中国经济发展方式的转变[J]. 经济理论与经济管理,2012, (5): 72-79.
- [13]孙亮, 柳建华. 银行业改革、市场化与信贷资源的配置[J]. 金融研究,2011, (1): 94-109.
- [14]王刚刚, 谢富纪, 贾友. R&D补贴政策激励机制的重新审视——基于外部融资激励机制的考察[J]. 中国工业经济,2017, (2): 60-78.
- [15]王玉泽, 罗能生, 刘文彬. 什么样的杠杆率有利于企业创新[J]. 中国工业经济,2019, (3): 138-155.
- [16]吴淑娥, 仲伟周, 卫剑波, 等. 融资来源、现金持有与研发平滑——来自我国生物医药制造业的经验证据[J]. 经济学(季刊),2016, (2): 745-766.
- [17]肖立志, 王海. 哪种融资渠道能够平滑企业创新活动?——基于国企与民企差异检验[J]. 经济管理,2015, (8): 151-160.
- [18]徐明, 刘金山. 何种金融结构有利于技术创新——理论解构、实践导向与启示[J]. 经济学家,2017, (10): 54-64.
- [19]杨芷晴, 张帆, 张友斗. 竞争性领域政府补助如何影响企业创新[J]. 财贸经济,2019, (9): 132-145.
- [20]张亚峰, 刘海波, 陈光华, 等. 专利是一个好的创新测量指标吗?[J]. 外国经济与管理,2018, (6): 3-16.
- [21]赵彦彦, 刘思明. 中国专利对经济增长方式影响的实证研究: 1988~2008年[J]. 数量经济技术经济研究,2011, (4): 34-48, 81.
- [22]Andrei D, Mann W, Moyen N. Why did the q theory of investment start working?[J]. *Journal of Financial Economics*,2019, 133(2): 251-272.
- [23]Arqué-Castells P. Persistence in R&D performance and its implications for the granting of subsidies[J]. *Review of Industrial Organization*,2013, 43(3): 193-220.
- [24]Brown J R, Petersen B C. Cash holdings and R&D smoothing[J]. *Journal of Corporate Finance*,2011, 17(3): 694-709.
- [25]Brown J R, Martinsson G, Petersen B C. Law, stock markets, and innovation[J]. *The Journal of Finance*,2013, 68(4): 1517-1549.
- [26]Carree M, Piergiorganni R, Santarelli E, et al. Factors favoring innovation from a regional perspective: A comparison of patents

- and trademarks[J]. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 2015, 11(4): 793-810.
- [27]Dixit A K, Pindyck R S. The options approach to capital investment[J]. *Harvard Business Review*, 1995, 73(3): 105-115.
- [28]Erickson T, Whited T M. Measurement error and the relationship between investment and  $q$ [J]. *Journal of Political Economy*, 2000, 108(5): 1027-1057.
- [29]Gilchrist S, Sim J W, Zakrajšek E. Misallocation and financial market frictions: Some direct evidence from the dispersion in borrowing costs[J]. *Review of Economic Dynamics*, 2013, 16(1): 159-176.
- [30]Hall B H. Business and financial method patents, innovation, and policy[J]. *Scottish Journal of Political Economy*, 2009, 56(4): 443-473.
- [31]Hayashi F. Tobin's marginal  $q$  and average  $q$ : A neoclassical interpretation[J]. *Econometrica*, 1982, 50(1): 213-224.
- [32]He Z Z, Ciccone S. Too much liquidity? Seemingly excess cash for innovative firms[J]. *Financial Review*, 2020, 55(1): 121-144.
- [33]Hsu P H, Tian X, Xu Y. Financial development and innovation: Cross-country evidence[J]. *Journal of Financial Economics*, 2014, 112(1): 116-135.
- [34]Kashyap A K, Wilcox D W, Stein J C. Monetary policy and credit conditions: Evidence from the composition of external finance[J]. *American Economic Review*, 1993, 83(1): 78-98.
- [35]Khan M K, Kaleem A, Zulfiqar S, et al. Innovation investment: Behaviour of Chinese firms towards financing sources[J]. *International Journal of Innovation Management*, 2019, 23(7): 1950070.
- [36]Kleer R. Government R&D subsidies as a signal for private investors[J]. *Research Policy*, 2010, 39(10): 1361-1374.
- [37]Le T, Jaffe A B. The impact of R&D subsidy on innovation: Evidence from New Zealand firms[J]. *Economics of Innovation and New Technology*, 2017, 26(5): 429-452.
- [38]Liang Y S, Shi K, Wang L S, et al. Local government debt and firm leverage: Evidence from China[J]. *Asian Economic Policy Review*, 2017, 12(2): 210-232.
- [39]Lin H C M, Bo H. State-ownership and financial constraints on investment of Chinese-listed firms: New evidence[J]. *The European Journal of Finance*, 2012, 18(6): 497-513.
- [40]Stiglitz J E, Weiss A. Credit rationing in markets with imperfect information[J]. *American Economic Review*, 1981, 71(3): 393-410.

## Financing Channels and Innovation Investment

Li Zhen, Xi Feifei, Chen Tianming

(School of Economics, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

**Summary:** US trade tariff sanctions against China since 2018 and the events of “ZTE” and “Huawei” have put forward in-depth thinking on the core technology innovation of manufacturing enterprises. An important reason for the lack of innovation driving force of Chinese manufacturing enterprises is that there are obvious constraints on R&D investment and financing. Different financing sources correspond to different contractual relationships and constraint mechanisms. The financing structure composed of multiple financing relationships has a profound impact on the investment decision-making of enterprises. By establishing the dynamic optimization model of corporate investment in the incomplete capital market, this paper studies the impact of corporate financing structure on innovation investment, and which financing channel can effectively alleviate the fluctuation of innovation investment. According to the study, this paper gets the following findings: First, the innovation investment level of listed manufacturing enterprises in China has not reached the optimal,

and enterprises are more inclined to meet the demand of innovation investment through external financing. Second, in the inner structure of external financing, equity financing contributes the most to enterprise innovation investment, followed by government financial subsidies. Although debt financing represented by bank credit is the most important financing channel for manufacturing enterprises, it contributes the least to innovation investment. Third, equity financing fluctuations have a significant negative impact on enterprise innovation investment, internal financing and government financial subsidies play an important role in smoothing short-term innovation investment fluctuations, while debt financing and equity financing impact will form a synchronous effect, accelerating the deterioration of innovation investment of manufacturing enterprises. Therefore, the government's policy should pay more attention to the following aspects: First, improve the external financing environment of manufacturing enterprises. Second, comprehensively establish a capital reserve system for the innovation of manufacturing enterprises. Third, refine the government's policy to support technological innovation in manufacturing industry. As to the contribution of this paper, on the one hand, it attempts to use the analysis framework of dynamic optimization model of enterprise investment, by relaxing the original theoretical assumptions and adding external financing factors to the model to expand the existing relevant theories. On the other hand, it studies whether the diversified financing channels will form a smooth mechanism for the fluctuation of enterprises' innovation investment under the impact of equity financing market.

**Key words:** innovation investment; financing bias; smoothing mechanism of innovation investment; dynamic optimization model of innovation investment

(责任编辑:王雅丽)