

# 资本结构如何影响企业创新

——基于我国上市公司的实证分析

吴尧 沈坤荣

(南京大学 经济学院, 江苏 南京 210093)

**摘要:** 在当前我国企业杠杆率高企的现状下,如何协调企业负债融资结构与创新之间的关系是企业需妥善处理的重要问题。以中国2007—2017年非金融上市公司为样本,研究了企业资本结构与企业创新之间的关系。实证结果表明:企业资本结构与企业专利产出、研发投入之间存在倒U型关系,而与企业创新效率之间存在正向线性关系。当企业负债水平较低时,企业增加负债有助于促进企业创新规模的增长,当企业负债水平超过某一临界值时,企业继续增加负债则对企业创新规模产生抑制作用,而企业创新效率则随着企业负债水平的增长逐步提升。进一步的异质性分析表明,资本结构对企业创新规模与创新效率的影响机理因专利类型、区域发展水平、企业所有制类型、企业规模与所处生命周期阶段的不同而存在差异。研究结论为当前创新驱动背景下企业科学确定最优的资本结构提供了一定的理论参考。

**关键词:** 资本结构; 企业创新; 创新效率; 规模递增效应; 倒U型关系; 异质性分析

**中图分类号:** F062.9    **文献标识码:** A    **文章编号:** 1671-9301(2020)03-0057-15

DOI:10.13269/j.cnki.ier.2020.03.005

## 一、引言

创新是引领经济发展的重要动力,党的十九大报告提出加强国家创新体系建设,将创新作为现代化经济体系建设的战略支撑。企业是一国创新体系中的重要微观主体,是经济稳步实现高质量发展的微观基础。中共中央、国务院颁布的《国家创新驱动发展战略纲要》规划了我国创新驱动发展战略的各项任务,提出通过壮大创新主体来推动我国创新发展,其中关键在于培育一批技术能力突出和能够引领重要产业发展的创新型企业。伴随着我国创新驱动发展战略的实施,我国各类企业不断加大研发投入,创新产出不断增加,但同时企业创新资源约束趋紧,企业创新体系面临整体效能不高的困境。在这种情况下,创新效率改善的问题尤其值得关注。

企业创新活动具有高风险与长周期的特征,需要充足的资金支持,而企业在从事创新活动时会面临不同程度的资金短缺,需要进行外部融资。中国经济进入新常态以来债务规模快速增长,非金融企业部门的杠杆率从2000年的92%一路升高至2019年的151.3%<sup>①</sup>。不断高企的资本结构对企业创新行为产生较大的困扰,虽然企业适当进行负债是从事创新活动的必要条件,但负债过高也会引起一系列问题。一方面,负债过高会使企业面临偿债压力,增加了企业资金链断裂导致的违约风

收稿日期:2020-01-06;修回日期:2020-04-22

作者简介:吴尧(1983—),男,江苏高淳人,南京大学经济学院博士研究生,研究方向为金融体制改革与创新经济学;沈坤荣(1963—),男,江苏吴江人,经济学博士,南京大学商学院教授、博士生导师,研究方向为宏观经济、资本市场与企业战略。

基金项目:国家社会科学基金重大项目(19ZDA049)

险;另一方面,企业启用高杠杆进行融资时,在巨大的偿债压力下会产生以新还旧问题,推高企业的杠杆率,一批僵尸企业占据着银行信贷资金,从而对真正需要融资进行创新的企业产生挤压效应。正因如此,2016年中央经济工作会议提出要加强企业自身的债务杠杆约束,把降低企业杠杆率作为重中之重。在此背景下,研究资本结构对企业创新规模及创新效率的影响,对于企业合理调整资本结构水平以及走可持续创新的发展道路,都具有重要的理论与现实意义。

已有文献从不同视角对资本结构与企业创新之间的关系进行了研究。Bhagat and Welch<sup>[1]</sup>使用1985—1990年跨国公司数据分析了企业研发投入的决定因素,发现对美国企业而言负债比例与研发支出显著负相关,而日本企业的负债比例与研发支出则显著正相关。汪晓春<sup>[2]</sup>认为高负债的企业在进行创新项目投资决策时会变得更加谨慎,即负债水平与创新产出之间存在负向关系。童盼和陆正飞<sup>[3]</sup>对中国上市公司进行分析,结果发现,随着企业负债比例的增加,企业投资风险项目的规模会随之下降。肖海莲等<sup>[4]</sup>将企业研发投资划分为探索式创新投资与常规式创新投资,实证研究发现,银行贷款与这两种形式的创新投资之间均存在显著的负相关关系。戴跃强和达庆利<sup>[5]</sup>分析了来自江苏省具有省级以上技术创新中心的企业调查问卷数据,发现企业资本结构对技术创新有显著的约束作用。柴斌锋<sup>[6]</sup>以中国民营上市公司为研究对象,实证分析发现,企业资本结构与企业R&D投资之间存在显著的负向关系。

伴随企业创新规模的不断扩大,如何合理利用研发资源进而提高创新效率,成为企业日益关注的重点。国内学者对企业创新效率进行了相关研究。温军和冯根福<sup>[7]</sup>研究了风险投资对企业创新效率的影响,实证结果表明,高声誉风投较低声誉风投对企业创新效率的促进作用更大。陈岩等<sup>[8]</sup>以中国制造业国有企业为研究对象,发现适度提高流动债务比例并降低长期债务比例有助于提高创新效率。黄新建和尤珊珊<sup>[9]</sup>以中国上市公司为样本,发现严格的行权条件与较长的激励有效期有助于提高创新效率。刘渝琳和贾继能<sup>[10]</sup>以科技创新型中小企业为研究对象,认为在一定的资本结构下,投贷联动融资模式比只投不贷模式具有更高的研发效率。

通过梳理已有文献可以发现,以往研究更多是从不同侧面分析了资本结构对专利产出或研发投入的影响,全面探讨资本结构对创新效率影响效应的文献尚不多见,对创新规模与创新效率进行综合对比的研究仍旧缺乏。鉴于此,本文以中国非金融上市公司2007—2017年面板数据为样本,研究了企业微观资本结构对创新规模与创新效率的影响机理,并在此基础上进行了一系列异质性分析。本文的主要贡献在于:第一,从资本结构的视角补充了关于企业创新效率影响因素的研究。已有文献较少全面研究资本结构对企业创新效率的影响,本文通过构造企业创新效率指标,综合考虑了资本结构对企业研发投入与创新产出两方面的影响。第二,本文从规模与效率两个角度研究了资本结构对企业创新的影响,实证结果表明,资本结构对企业创新规模与创新效率分别存在倒U型与正向线性影响,这表明企业利用负债进行融资的过程中面临着创新规模与创新效率之间的权衡。本文从创新视角为企业合理确定资本结构水平提供了一定的经验证据。

## 二、理论分析与研究假设

通过梳理已有文献可以发现,企业提高负债水平对企业创新规模既存在促进作用,又存在一定的阻碍作用,而在中国情景下,企业负债水平的提高对创新效率主要产生促进作用。在开展计量分析之前,本节试图厘清资本结构对企业创新规模与创新效率的不同作用机制。

### (一) 资本结构对企业创新规模的促进作用

企业增加负债对企业创新具有一定的促进作用,其中重要的作用机制有:(1) 债务杠杆的使用,可以缓解企业融资约束,扩大企业生产规模,为企业带来低成本优势和较大的市场规模,而企业收入增加就会投入更多的资源用于创新活动<sup>[11]</sup>。(2) 债务融资能够产生税盾效应,企业债务融资的利息支出可以在税前扣除,使得税收支出降低。与使用企业内部留存收益或发行新股相比,负债融资具

有成本上的比较优势<sup>[12]</sup>,因此适度负债可以为企业带来税收优惠,从而激励企业增加创新资源投入<sup>[13]</sup>。(3)企业提高负债水平可以产生信号传递效应。由于企业进行债务融资具有较高的破产成本,因此较高的负债率表明公司具有较高的生产率,进而吸引外部投资者进行更多的投资。在信息不对称条件下,股东难以直接监督企业经理的行为,实行股权激励对风险规避型经理人员难以发挥有效的激励作用。而负债融资对企业而言是硬约束,管理层必须有效经营企业,否则将会存在破产风险,因此负债融资能够有效规范与激励企业经理认真管理企业<sup>[14-17]</sup>。

### (二) 资本结构对企业创新规模的抑制作用

企业增加负债对企业创新也会产生一定的抑制作用,其中重要的作用机制有:(1)当企业为偿还高额债务而维持一定的现金流时,企业会缩短投资的时间期限,不可避免地挤压企业从事创新活动的空间。(2)当企业主要通过负债为创新活动进行融资时,企业需要为此支付各种显性与隐性的借款成本,包括各种抵押担保、信用要求和利息成本,这会加重企业的经营负担,企业的利润积累会减少,从而影响企业从事创新投资活动。(3)企业负债水平越高,其出现债务违约的概率就越大。在信息不对称条件下,外部投资者与债权人对企业违约概率会有更高层次的估计,这意味着企业外部融资环境的恶化,会对企业从事创新活动产生不利的影 响。钟田丽等<sup>[18]</sup>的研究就发现,融资结构与企业人力资源、专项设备、创新资金等各项创新投入之间存在着显著的负相关关系。

### (三) 资本结构对企业创新效率的正向促进作用

中国技术创新正处于从追赶向引领迈进的阶段,企业创新包括引进模仿再创新与自主创新。资本体现式技术进步是中国技术进步的主要组成部分<sup>[19]</sup>,企业主要通过购买机器设备、技术引进等方式进行技术再创新,而这需要大量稳定债务资金的支持。同时,人力资本不足是企业进行创新的一个主要障碍。当企业人力资本水平较低时,就不能充分吸收利用引进的先进技术,而吸收能力不高正是制约企业进行技术引进与技术创新的关键因素<sup>[20]</sup>。随着企业人力资本投入的不断 增加,高技能劳动力的增多更有利于企业对新技术的吸收采用<sup>[21]</sup>。企业在创新活动中通过“干中学”能够提升单位创新投入向专利产出的转换效率,创新活动随着规模的扩大存在规模报酬递增效应,因此可以认为,企业创新效率随着企业资本的扩大而存在递增效应。中国正处于从全球价值链低端向中高端攀升的阶段,价值链低端锁定使得降成本成为多数中国企业在创新活动过程中选择的策略<sup>[22]</sup>。

根据以上的理论分析可知,企业资本结构对企业创新规模既存在正向的促进作用,同时也存在负向的抑制作用,而对企业创新效率则主要表现为促进作用。基于此,本文提出以下研究假设:企业资本结构与企业创新规模之间存在倒U型关系,而与企业创新效率之间存在正向线性关系。当企业负债水平在较小的范围内时,企业增加负债有利于促进企业创新规模的增加,而当企业负债水平突破一定的阈值以后,企业继续增加负债将不可避免地对企业创新规模产生抑制作用,创新效率则随着企业负债的增加而得以提升。

## 三、模型设定与数据描述

### (一) 基准模型设定

为了验证本文提出的研究假设,本文设定如下计量模型进行检验:

$$Innov_{it} = \beta_0 + \beta_1 Leverage_{it} + \beta_2 Leverage_{it}^2 + \gamma Controls + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$Innoeff_{it} = \beta_0 + \beta_1 Leverage_{it} + \gamma Controls + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中:下标*i*和*t*分别表示企业与年份;*Innov<sub>it</sub>*代表企业创新规模,包括企业专利产出与研发投入;*Innoeff<sub>it</sub>*表示企业创新效率;*Leverage<sub>it</sub>*表示企业资本结构;*Controls*表示影响企业创新的一系列控制变量; $\mu_i$ 表示公司个体效应, $\lambda_t$ 表示年度固定效应,分别反映公司不随时间变化的个体差异及时间差异; $\varepsilon_{it}$ 是随机扰动项。

## (二) 变量选取及说明

### 1. 被解释变量: 企业创新

为了较为全面地对企业创新进行研究,本文从以下三个维度来衡量企业创新:

(1) 企业创新产出。已有文献多数采用两种方法度量企业创新产出:一种是产品创新,通常使用新产品的销售额或产值来衡量<sup>[23-24]</sup>,这种方式多见于以中国工业企业为研究对象的文献;另一种是企业专利,由于企业新产品存在数据缺失问题<sup>[25]</sup>,同时也无法全面反映企业的创新水平,而专利则能够较为直接地反映企业创新产出水平,因此,现有文献更多使用专利来度量企业创新产出<sup>[26-28]</sup>。企业专利可以分为专利申请和专利授予。专利授予前往往要经过一段时间的评审,在审查过程中会受到专利审批机构的影响,存在一定的不确定性。相比较而言,专利申请能更及时准确地反映企业当前的创新现状。因此,本文参考相关文献<sup>[29-30]</sup>,使用企业专利申请数(*Apply*)来度量创新产出,同时使用上市公司专利授权数(*Grant*)进行稳健性检验。

(2) 企业创新投入。企业从事创新活动需要动用大量的技术人才和科研资金,在较早期研究企业创新的文献中,一般使用研发支出数据来衡量企业的创新水平。可以选用的指标有研发支出金额或研发人员数量,本文参考王玉泽等<sup>[31]</sup>的做法,采用企业研发投入金额(*R&D*)作为代理变量。

(3) 企业创新效率。企业创新效率(*Innoeff*)综合了企业创新投入与创新产出两个维度的信息,衡量了企业研发投入与创新产出之间转换的效率。本文参考Hirshleifer *et al.*<sup>[32]</sup>的方法,对企业创新效率进行测算。创新效率的计算公式如下所示:

$$Innoeff_{it} = \frac{Apply_{it}}{R\&D_{it}} \quad (3)$$

式(3)中: $Apply_{it}$ 为专利申请数量,表示企业*i*在第*t*年的专利申请数量; $R\&D_{it}$ 表示企业相应年份的研发投入。由创新效率的计算方法可知,企业创新效率衡量了企业研发投入与专利产出之间的转化效率,当单位研发投入产生的专利数越多时,企业创新效率就越高。

### 2. 核心解释变量: 企业资本结构

企业资本结构(*Leverage*)是本文的核心解释变量,资本结构的测算存在两种方式:一种是基于账面价值的测算方式;另一种为基于市场价值的测算方式。由于本文以上市公司为研究对象,基于市场价值测算的资本结构会受资本市场价格波动的影响,具有不稳定性的特点,因此,本文采用基于账面价值的方法对资本结构进行计算。已有文献关于资本结构存在两种主要的定义方式:一种为总负债/总资产;另一种为付息性负债/总资产。本文参考相关文献,并基于本文的研究目的<sup>[33-35]</sup>,将资本结构定义为总负债/总资产。资本结构反映了企业的负债水平及资金的不同来源,企业资本由债务资本和权益资本构成,企业负债资产比率与权益资产比率之和为1,因此,资本结构指标也能够反映企业不同类型资本间的结构比例关系。

### 3. 其余控制变量

本文借鉴Fang *et al.*<sup>[29]</sup>、王玉泽等<sup>[31]</sup>、吴超鹏和唐韵<sup>[36]</sup>、靳庆鲁等<sup>[37]</sup>的研究,加入相关变量来控制其他因素对企业创新的影响,依次包括:第一大股东持股比例(*Top1*)、托宾Q值(*TobinQ*)、无形资产净额(*Intangible*)、公司投资(*Invest*)、公司成立年限(*Age*)、经营活动产生的现金流量净额(*Cashflow*)、资产收益率(*Roa*)、货币资金(*Cash*)。其中,第一大股东持股比例为第一大股东持股数与股票发行数的比值,托宾Q值为上市企业市值与总资产之比,无形资产净额是企业各种无形资产原价扣减摊销与减值准备后的值,公司投资等于购建固定资产、无形资产及其他长期资产的费用与期末总资产之比,公司成立年限使用*t*年减企业成立年份加1后取对数衡量,现金流量净额等于企业生产经营活动中所产生的现金流入与现金流出两者之差,资产收益率等于企业净利润与总资产之比,货币资金代表公司现金持有水平。

### (三) 数据说明与描述性统计

本文以中国 2007—2017 年 A 股非金融上市公司为研究对象。文中上市公司的专利数据来自国泰安 CSMAR 数据库中的上市公司与子公司专利数据库,该数据库收集了上市公司及其子公司的专利申请数与专利授权数。上市公司一般会联合其子公司共同从事创新活动,所以使用上市公司及其子公司汇总的专利数据进行分析更具合理性。本文上市公司数据来自公司合并报表,所以合计专利数据与其余上市公司数据具有更好的匹配性,进而使得回归结果更可信。文中研发数据同样来自国泰安数据库,本文同时对研发数据中的缺失值进行取 0 处理<sup>[29]</sup>。专利与研发数据通常呈明显的右偏特征,本文参考相关文献<sup>[35,38]</sup>的做法,对其进行加 1 然后取对数处理。

本文选取中国 A 股上市公司初始研究样本后,剔除其中的金融行业公司、经过 ST 和\*ST 特殊处理及退市的公司、存在财务数据缺失和明显错误的公司,并进行两端 1% 缩尾处理,最终得到 2 528 家上市公司的 15 909 个“公司-年度”观测值。

表 1 报告了主要变量的描述性统计结果,从中可以看出 2007—2017 年间,上市公司专利申请数 (*Apply*) 的均值<sup>②</sup>为 3.036,标准差为 1.390。专利授权数 (*Grant*) 的均值为 2.857,标准差为 1.318。研发投入 (*R&D*) 的均值为 17.75,标准差为 1.434。企业创新效率 (*Innoeff*) 的均值为 0.178,标准差为 0.068。企业资本结构 (*Leverage*) 的均值为 0.430,标准差为 0.206。

### 四、实证结果及分析

#### (一) 基准回归结果

本文构造了企业专利产出、研发投入与创新效率三项指标,研究了企业资本结构对企业

表 1 主要变量的描述性统计

变量	观测值	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
<i>Apply</i>	15 909	3.036	1.390	0.693	2.944	6.831
<i>Grant</i>	14 492	2.857	1.318	0.693	2.773	6.492
<i>R&amp;D</i>	11 809	17.75	1.434	0	17.71	25.02
<i>Innoeff</i>	11 808	0.178	0.068	0.034	0.179	0.599
<i>Leverage</i>	15 909	0.430	0.206	0.008	0.425	0.998
<i>Top1</i>	15 909	0.354	0.149	0.091	0.337	0.752
<i>TobinQ</i>	15 459	2.230	1.818	0.144	1.729	9.988
<i>Intangible</i>	15 903	0.047	0.050	0	0.035	0.770
<i>Invest</i>	15 908	0.055	0.050	0	0.041	0.642
<i>Age</i>	15 909	2.777	0.352	1.099	2.833	3.951
<i>Cashflow</i>	15 909	0.044	0.071	-0.650	0.043	0.892
<i>Roa</i>	15 909	0.042	0.051	-0.210	0.038	0.193
<i>Cash</i>	15 909	0.186	0.133	0.001	0.150	0.928

创新的影响。由表 2 可知,当加入控制变量后,列(2)中企业资本结构一次项估计系数显著为正,而二次项估计系数显著为负。列(4)中企业资本结构一次项与二次项估计系数的符号与列(2)中的结果相同。这表明企业资本结构与企业专利产出、研发投入之间存在倒 U 型关系。当企业负债水平较低时,适当增加负债可以促进企业创新,而当企业负债水平较高时,继续增加负债则会对企业创新产生抑制作用。与此同时,列(6)的估计结果显示企业资本结构一次项的估计系数显著为正,这一结果表明企业资本结构与创新效率之间存在正向线性关系,企业增加负债能够提高企业的创新效率。

进一步计算回归模型的拐点可知,列(2)与列(4)的拐点分别为 84.3% 和 66.1%。这表明当企业负债水平低于 84.3% 时,企业增加负债可以促进企业专利产出的增加,而当企业负债水平超过 84.3% 时,企业负债的增加则会降低企业专利产出。同样地,当企业负债水平低于 66.1% 时,企业负债水平的提高能够促进企业增加研发投入,而当企业负债水平超过 66.1% 时,企业负债的继续增加则会阻碍企业继续增加研发投入。

产生上述结果的原因可能在于:当企业负债水平较低时,企业适当增加负债可以扩大企业规模,产生的税盾效应可以节约税收开支,同时传递企业具备较高生产率的信号,从而有利于企业融资,进而增加企业研发投入,提高企业专利产出;而当企业进一步提高负债水平并突破阈值以后,更高额的利息负担会挤占企业积累的部分利润,对企业研发活动产生攫取效应<sup>[39]</sup>,当企业为偿还高额债务而必须维持一定的现金流时,企业将不可避免地转向短期投资,从而减少长期性的创新投资。较高的债务水平也会恶化企业的外部融资环境,使企业进行再融资更加困难。因此当企业债务水平超过相

应拐点时,负债的负向阻碍作用就会占据主导地位,企业研发投入与专利产出都将出现一定程度的下降。企业创新效率与资本结构之间存在正向线性关系,即随着债务资金的不断增加,企业将增加机器设备的购买与投入,获得资本体现式技术进步,并通过进一步加强企业人力资本投入,提高企业的技术吸收能力,使企业能够在创新过程中发挥“干中学”效应,不断优化创新流程和研发资源配置,进而使企业研发活动呈现一定的规模报酬递增效应,创新效率逐步得以提高。

(二) 内生性问题的探讨

企业的资本结构会通过一系列因素影响企业创新产出,而同时企业创新也会通过企业市场竞争力与产能治理等途径反向影响企业资本结构<sup>[40]</sup>,因此二者之间存在潜在的双向因果关系,再加上可能存在的遗漏变量与测量误差等因素,从而导致内生性问题。

为缓解内生性问题的不利影响,本文使用工具变量进行估计。有效工具变量的选取必须同时满足相关性与外生性两个条件,即工具变量与当期资本结构相关而与随机扰动项不相关。本文借鉴林炜<sup>[41]</sup>的做法,使用企业资本结构的行业-年度均值作为工具变量进行检验。一方面,企业所处行业的平均资本结构水平反映了该行业所需资金负债水平,与个体企业的资本结构存在较高的相关性;另一方面,企业创新活动属于企业个体经济活动,受企业个体相关因素影响,与行业平均资本结构水平无关,满足外生性条件。

首先,本文对工具变量的相关性进行检验。对于计量方程(1),被解释变量为专利产出与研发投入,此时企业资本结构及其二次项为内生变量,本文使用行业层面资本结构均值及其二次项作为相应的工具变量,第一阶段回归的F统计量的值分别为161.18、188.18和129.25、133.68。对于计量方程(2),被解释变量为创新效率,本文使用行业层面资本结构均值作为企业资本结构的工具变量,第一阶段回归的F统计量的值为194.87。可见,F统计量的值均大于临界值10,进而可认为工具变量与内生变量具有较强的相关性。同样,从表3中的Cragg-Donald Wald F统计量取值来看,本文的工具变量通过了相关性检验。其次,表3中Anderson canon. corr. LM统计量显示,工具变量通过了识别不足检验,因此本文选取的工具变量是有效的。

表3报告了处理内生性问题后的回归结果。两阶段最小二乘估计(IV-2SLS)结果表明,在减少了内生性问题干扰后,企业专利产出、研发投入与企业资本结构之间仍然存在倒U型关系,而企业创新效率与企业资本结构之间则仍然存在正向线性关系,这表明在考虑内生性问题后基准回归结果仍然成立。

表2 基准回归结果<sup>③</sup>

变量	(1) Apply	(2) Apply	(3) R&D	(4) R&D	(5) Innoeff	(6) Innoeff
Leverage	1.179*** (0.208)	0.990*** (0.224)	1.623*** (0.212)	1.391*** (0.230)	0.033*** (0.005)	0.032*** (0.005)
Leverage_sq	-0.759*** (0.220)	-0.587** (0.233)	-1.284*** (0.236)	-1.052*** (0.250)		
Top1		-0.185 (0.121)		-0.419*** (0.133)		-0.012 (0.009)
TobinQ		-0.059*** (0.006)		-0.056*** (0.006)		-0.002*** (0.000)
Intangible		-0.096 (0.241)		-0.488* (0.272)		0.008 (0.018)
Invest		0.137 (0.168)		0.085 (0.177)		0.013 (0.011)
Age		0.174 (0.110)		-0.412*** (0.121)		-0.002 (0.008)
Cashflow		-0.114 (0.116)		-0.148 (0.124)		-0.017*** (0.008)
Roa		1.190*** (0.190)		2.023*** (0.195)		0.047*** (0.013)
Cash		-0.082 (0.081)		-0.332*** (0.081)		-0.002 (0.005)
常数项	1.622*** (0.055)	1.468*** (0.280)	15.837*** (0.078)	17.170*** (0.303)	0.033*** (0.005)	0.136*** (0.019)
公司固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
样本量	15 909	15 452	13 101	12 640	11 808	11 418
R <sup>2</sup>	0.249	0.258	0.256	0.274	0.115	0.122

注:\*\*\*、\*\*、\* 分别表示在1%、5%和10%的显著性水平下显著,括号中的数值为对应的标准误。

表3 内生性问题的讨论

变量	(1) <i>Apply</i>	(2) <i>Apply</i>	(3) <i>R&amp;D</i>	(4) <i>R&amp;D</i>	(5) <i>Innoeff</i>	(6) <i>Innoeff</i>
<i>Leverage</i>	11.675*** (3.073)	15.836*** (4.246)	8.675*** (3.122)	15.578*** (4.883)	0.062** (0.025)	0.067* (0.035)
<i>Leverage_sq</i>	-12.142*** (3.143)	-15.518*** (4.094)	-9.977*** (3.552)	-16.954*** (5.235)		
<i>Top1</i>		-0.119 (0.142)		-0.514*** (0.168)		-0.014 (0.009)
<i>TobinQ</i>		-0.047*** (0.010)		-0.059*** (0.009)		-0.002*** (0.001)
<i>Intangible</i>		-0.284 (0.285)		-0.649* (0.336)		0.013 (0.018)
<i>Invest</i>		-0.089 (0.204)		-0.182 (0.226)		0.014 (0.012)
<i>Age</i>		-0.225 (0.193)		-0.792*** (0.219)		-0.007 (0.009)
<i>Cashflow</i>		-0.383** (0.160)		-0.406** (0.179)		-0.019** (0.008)
<i>Roa</i>		0.705* (0.360)		0.996** (0.435)		0.062*** (0.020)
<i>Cash</i>		1.577*** (0.524)		1.074** (0.547)		0.008 (0.011)
Anderson canon. corr. LM	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0
Cragg-Donald Wald F	36.486	23.899	26.220	15.459	322.163	194.871
公司固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
样本量	15 524	15 052	12 773	12 297	11 448	11 043

注: \*\*\*, \*\*, \* 分别表示在 1%、5% 和 10% 的显著性水平下显著, 括号中的数值为对应的标准误, Anderson canon. corr. LM 表示该统计量对应的  $p$  值, Cragg-Donald Wald F 表示该统计量的取值。

### (三) 稳健性检验

为了增强研究结果的严谨性, 本文从两个方面进行稳健性检验, 回归结果如表 4 所示。首先, 更换被解释变量, 使用专利授权数作为回归的被解释变量。由列(1)和列(2)可知, 企业资本结构的一次项估计系数显著为正, 二次项的估计系数显著为负。这一结果表明, 在考虑创新的不同代理变量后, 企业创新产出与企业资本结构之间的倒 U 型关系仍然稳健。其次, 本文通过改变缩尾处理设定来减轻潜在离群值对回归结果造成的影响。在基准回归中, 本文对所有连续性变量进行 1% 缩尾处理, 而在稳健性检验中, 本文将采用 5% 双侧缩尾处理的设定进行检验。由表 4 中列(3)至列(8)的结果可知, 专利申请数、研发投入与企业资本结构之间仍然存在倒 U 型关系, 而创新效率与企业资本结构之间仍然存在正向线性关系, 这表明本文基准回归结果并未受到缩尾处理设定的干扰。

### 五、异质性分析

上文对企业资本结构与企业创新之间的关系进行了基准回归分析, 而企业的专利类型、企业所在区域发展水平的差异、企业所有制类型、企业规模与企业生命周期等因素都会对两者之间的关系产生影响, 因此有必要进一步分组讨论, 从而获得更加翔实的结论。

#### (一) 按企业专利类型分组回归

我国的专利分为三类, 即发明专利、实用新型专利与外观设计专利。相对而言, 发明专利包含的技术水平较高, 可以更好地反映企业创新质量<sup>[27 42]</sup>, 在申请时也会受到较严格的审查, 而实用新型专利和外观设计专利所体现的技术水平相对较低<sup>[43]</sup>。中国当前的创新主要体现为开发式创新<sup>[44]</sup>, 实用新型专利和外观设计专利的数量要高于发明专利的数量。本文基于研究目的将实用新型与外观设计两类专利合计为非发明专利, 与发明专利进行对比分析。

表 4 稳健性检验结果

变量	更换被解释变量				改变缩尾处理设定			
	(1) <i>Grant</i>	(2) <i>Grant</i>	(3) <i>Apply</i>	(4) <i>Apply</i>	(5) <i>R&amp;D</i>	(6) <i>R&amp;D</i>	(7) <i>Innoeff</i>	(8) <i>Innoeff</i>
<i>Leverage</i>	1.374 *** (0.201)	1.144 *** (0.219)	1.186 *** (0.241)	1.015 *** (0.256)	1.590 *** (0.188)	1.441 *** (0.198)	0.033 *** (0.005)	0.032 *** (0.005)
<i>Leverage_sq</i>	-0.965 *** (0.213)	-0.930 *** (0.227)	-0.764 *** (0.264)	-0.609 ** (0.277)	-1.138 *** (0.215)	-0.941 *** (0.223)		
<i>Top1</i>		-0.348 *** (0.118)		-0.197* (0.118)		-0.148 (0.098)		-0.013 (0.008)
<i>TobinQ</i>		-0.053 *** (0.006)		-0.054 *** (0.006)		-0.048 *** (0.005)		-0.002 *** (0.000)
<i>Intangible</i>		0.522 ** (0.244)		0.036 (0.236)		-0.271 (0.201)		0.014 (0.017)
<i>Invest</i>		0.117 (0.166)		0.074 (0.164)		0.064 (0.131)		0.009 (0.011)
<i>Age</i>		0.293 *** (0.108)		0.054 (0.108)		-0.432 *** (0.089)		-0.007 (0.007)
<i>Cashflow</i>		-0.194* (0.114)		-0.094 (0.113)		-0.084 (0.092)		-0.017 ** (0.008)
<i>Roa</i>		0.050 (0.185)		1.145 *** (0.184)		1.965 *** (0.143)		0.047 *** (0.012)
<i>Cash</i>		-0.099 (0.080)		-0.115 (0.079)		-0.265 *** (0.059)		-0.003 (0.005)
常数项	1.272 *** (0.054)	0.982 *** (0.273)	1.632 *** (0.059)	1.752 *** (0.275)	16.078 *** (0.061)	17.278 *** (0.224)	0.120 *** (0.005)	0.147 *** (0.018)
公司固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是
样本量	15 457	14 994	15 909	15 452	13 101	12 640	11 809	11 419
R <sup>2</sup>	0.280	0.290	0.237	0.245	0.343	0.367	0.113	0.120

注: \*\*\*、\*\*、\* 分别表示在 1%、5% 和 10% 的显著性水平下显著,括号中的数值为对应的标准误。

表 5 报告了按企业专利类型分组回归的结果。通过列(1)和列(2)的估计系数可以发现,企业资本结构对发明专利与非发明专利的影响均呈现显著的倒 U 型趋势。列(1)报告了发明专利的回归结果,企业资本结构一次项的估计系数显著为正,而二次项的估计系数显著为负,企业资本结构与发明专利之间的倒 U 型关系的拐点为 87.8%。列(2)则报告了非发明专利的回归结果,企业资本结构一次项的估计系数显著为正,且二次项的估计系数显著为负,这表明企业资本结构与非发明专利之间存在倒 U 型关系,根据计算,该倒 U 型关系的拐点为 82.3%。对比企业资本结构对发明专利与非发明专利影响转变的拐点可以发现,对于两类专利而言,企业资本结构的拐点比较接近,其中发明专利的拐点相对较大。这一结果表明,当企业资本结构中负债水平不断提升时,将首先对非发明专利产生负面影响,对发明专利的负面影响

表 5 按企业专利类型分组回归结果

变量	(1) <i>IApply</i>	(2) <i>NIApply</i>	(3) <i>Innoeff_I</i>	(4) <i>Innoeff_NI</i>
<i>Leverage</i>	0.922 *** (0.234)	1.062 *** (0.254)	0.034 *** (0.005)	0.033 *** (0.006)
<i>Leverage_sq</i>	-0.525 ** (0.243)	-0.645 ** (0.264)		
<i>Top1</i>	-0.257 ** (0.126)	-0.107 (0.136)	-0.014 (0.009)	-0.008 (0.010)
<i>TobinQ</i>	-0.051 *** (0.007)	-0.064 *** (0.007)	-0.002 *** (0.000)	-0.003 *** (0.000)
<i>Intangible</i>	-0.123 (0.252)	-0.088 (0.273)	-0.011 (0.019)	0.001 (0.020)
<i>Invest</i>	0.575 *** (0.175)	-0.375 ** (0.190)	0.041 *** (0.012)	-0.027 ** (0.013)
<i>Age</i>	0.415 *** (0.115)	0.028 (0.125)	0.016 ** (0.008)	-0.017 ** (0.009)
<i>Cashflow</i>	-0.151 (0.121)	-0.123 (0.131)	-0.014 (0.009)	-0.018* (0.009)
<i>Roa</i>	0.973 *** (0.198)	1.089 *** (0.214)	0.029 ** (0.013)	0.047 *** (0.015)
<i>Cash</i>	0.118 (0.085)	-0.171* (0.092)	0.011 ** (0.005)	-0.009 (0.006)
常数项	-0.027 (0.292)	1.262 *** (0.317)	0.031 (0.020)	0.136 *** (0.022)
公司固定效应	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是
样本量	15 452	15 452	11 418	11 418
R <sup>2</sup>	0.246	0.193	0.128	0.100

注: \*\*\*、\*\*、\* 分别表示在 1%、5% 和 10% 的显著性水平下显著,括号中的数值为对应的标准误。

要滞后于非发明专利。表5中列(3)和列(4)的结果显示,企业资本结构对发明专利与非发明专利的创新效率均有显著的促进作用,回归系数值非常接近,这表明无论是体现较高技术水平的发明专利还是相对较低技术水平的非发明专利,随着企业负债水平的提高,两类创新活动的效率均可获得相近水平的提高。

## (二) 按不同区域分组回归<sup>④</sup>

中国地区间发展不均衡的特征显著,东中西部不同地区企业的资本结构水平与创新行为也存在较大的差异,因此有必要研究不同区域企业资本结构对企业创新的影响机理。

表6报告了按不同区域分组回归的结果。根据列(1)可以发现,东部地区企业资本结构与企业创新之间存在正向线性关系。根据列(2)和列(3)的回归结果可以看出,中部地区与西部地区企业的专利产出与资本结构之间存在显著的倒U型关系,中部地区的拐点为47.3%,而西部地区的拐点为83.2%。东部地区具有较高的经济发展水平,企业创新活动相配套的软硬件设施较为完善,企业提高负债水平可以发挥税盾效应与信号传递效应,促进企业专利产出的提升。而中西部地区企业面临的外部环境需进一步改善,在负债水平较低时,增加负债可以有效提高专利产出,随着负债水平的进一步提升,企业的融资成本上升,对专利产出起抑制作用。

表6 按不同区域分组回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	<i>Apply</i> 东部	<i>Apply</i> 中部	<i>Apply</i> 西部	<i>R&amp;D</i> 东部	<i>R&amp;D</i> 中部	<i>R&amp;D</i> 西部	<i>Innoeff</i> 东部	<i>Innoeff</i> 中部	<i>Innoeff</i> 西部
<i>Leverage</i>	0.582** (0.263)	1.981*** (0.594)	1.888*** (0.676)	1.104*** (0.250)	2.808*** (0.572)	0.718 (0.957)	0.029*** (0.006)	0.017 (0.014)	0.067*** (0.015)
<i>Leverage_sq</i>	-0.096 (0.280)	-2.093*** (0.597)	-1.135* (0.662)	-0.649** (0.280)	-2.732*** (0.599)	-0.432 (0.962)			
<i>Top1</i>	0.020 (0.148)	-0.666** (0.294)	-0.505 (0.319)	-0.484*** (0.150)	-0.457 (0.308)	-0.167 (0.485)	-0.009 (0.010)	-0.030 (0.023)	-0.010 (0.023)
<i>TobinQ</i>	-0.054*** (0.008)	-0.061*** (0.016)	-0.086*** (0.020)	-0.056*** (0.007)	-0.079*** (0.016)	-0.046* (0.028)	-0.003*** (0.000)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)
<i>Intangible</i>	-0.295 (0.298)	0.196 (0.662)	0.603 (0.561)	-0.170 (0.314)	-1.195 (0.745)	-0.666 (0.805)	-0.003 (0.021)	0.006 (0.058)	0.048 (0.041)
<i>Invest</i>	-0.170 (0.200)	0.592 (0.456)	0.873** (0.443)	0.196 (0.189)	1.300*** (0.480)	-1.711** (0.717)	-0.002 (0.013)	0.057* (0.033)	0.077** (0.037)
<i>Age</i>	0.142 (0.124)	0.241 (0.328)	0.227 (0.359)	-0.350*** (0.126)	-0.544 (0.346)	-0.589 (0.537)	-0.003 (0.009)	0.036 (0.024)	-0.027 (0.024)
<i>Cashflow</i>	-0.033 (0.137)	-0.467 (0.286)	-0.024 (0.346)	-0.004 (0.137)	0.211 (0.289)	-1.337*** (0.498)	-0.012 (0.010)	-0.016 (0.020)	-0.045* (0.025)
<i>Roa</i>	1.154*** (0.230)	1.653*** (0.470)	0.509 (0.505)	2.167*** (0.217)	3.126*** (0.462)	0.248 (0.729)	0.057*** (0.015)	0.060* (0.033)	-0.028 (0.035)
<i>Cash</i>	-0.159* (0.094)	-0.130 (0.220)	0.316 (0.247)	-0.324*** (0.086)	-0.262 (0.206)	-0.361 (0.356)	-0.004 (0.006)	-0.016 (0.014)	0.031* (0.017)
常数项	1.643*** (0.319)	1.223 (0.822)	0.945 (0.891)	17.262*** (0.317)	16.316*** (0.856)	17.626*** (1.325)	0.152*** (0.021)	0.043 (0.059)	0.125** (0.060)
公司固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是	是
样本量	10 693	2 638	1 983	8 904	2 110	1 560	8 123	1 871	1 364
R <sup>2</sup>	0.253	0.289	0.264	0.305	0.336	0.173	0.118	0.144	0.166

注:\*\*\*、\*\*、\* 分别表示在1%、5%和10%的显著性水平下显著,括号中的数值为对应的标准误。

列(4)至列(6)报告了企业研发投入与资本结构之间的关系。列(4)和列(5)的结果显示,东部地区企业的研发投入与资本结构之间存在倒U型关系,拐点分别为85.1%和51.4%。对于东中

部地区企业而言,研发活动是企业经营活动的重要组成部分,当负债水平较低时,增加负债会促进企业增加研发投入,且对东部地区企业能够产生更大的促进作用。而列(6)结果显示,对于西部地区而言,企业研发投入与资本结构之间关系不显著。

列(7)至列(9)则报告了不同地区企业创新效率与资本结构之间的关系。列(7)和列(9)的结果显示,东部与西部地区企业创新效率与资本结构之间存在显著的正向线性关系,说明东部与西部地区企业增加负债有利于提升创新效率,而列(8)则显示中部地区企业创新效率与资本结构之间关系不显著。回归结果表明,东部地区企业与西部地区企业在创新活动上已具备规模效应,西部地区企业创新水平相对较低,该地区企业以模仿式创新居多,随着企业负债水平的提高,企业会购买更多先进机器设备并提高人力资本水平,因此企业创新效率可以获得较大幅度的提高。而中部地区企业虽然已具备一定的创新投入,但其创新管理体制仍不够完善,企业从事创新活动缺乏外部软硬件设施的有力支持,导致其创新活动的规模递增效应不显著。

### (三) 按企业所有制分组回归

企业所有制性质是影响企业创新的重要因素,而不同所有制企业存在不同的负债水平,因此有必要按企业所有制的不同进行分组回归。通过对本文样本进行描述性统计可以发现,国有企业负债率均值为51.2%,而民营企业负债率均值为38.7%。国有企业负债率高于民营企业,这与周业安等<sup>[45]</sup>的发现基本一致。究其原因在于,国有企业与政府存在天然联系,因此在一定程度上具有优先获得银行信贷的所有制优势。那么,企业资本结构对企业创新的影响效应是否存在所有制差异呢?

表7报告了按企业所有制分组回归的结果。列(1)报告了国有企业资本结构与企业专利产出之间的关系,可以发现倒U型关系仍然成立,且企业资本结构的拐点为69.3%。对于国有企业而言,当企业负债水平较低时,增加企业负债可以有效促进企业创新,而当企业负债水平较高时,继续增加企业负债对企业创新则具有抑制作用。列(2)报告了民营企业资本结构与企业专利产出之间的关系,其中企业资本结构一次项的估计系数为0.659,在5%的水平上通过了显著性检验,而企业资本结构二次项的估计系数没有通过显著性检验,因此倒U型关系不成立。对于民营企业而言,企业负债水平的提高有利于企业创新。其根源在于,民营企业在进行外部融资时不具有所有制优势,负债水平低于国有企业,民营企业融资约束更明显,因此,提高负债水平能够显著促进民营

表7 按企业所有制分组回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Apply 国有	Apply 民营	R&D 国有	R&D 民营	Innoeff 国有	Innoeff 民营
Leverage	1.569*** (0.404)	0.659** (0.312)	1.651*** (0.543)	1.044*** (0.253)	0.044*** (0.009)	0.027*** (0.007)
Leverage_sq	-1.132*** (0.379)	-0.167 (0.355)	-1.452*** (0.515)	-0.569* (0.300)		
Top1	-0.451** (0.186)	-0.172 (0.178)	0.166 (0.265)	-0.668*** (0.148)	-0.018 (0.014)	-0.014 (0.012)
TobinQ	-0.086*** (0.012)	-0.054*** (0.009)	-0.066*** (0.016)	-0.064*** (0.007)	-0.004*** (0.001)	-0.002*** (0.001)
Intangible	-0.269 (0.370)	0.068 (0.359)	-0.529 (0.605)	-0.619*** (0.294)	0.069** (0.034)	-0.013 (0.022)
Invest	-0.236 (0.284)	0.182 (0.230)	-0.540 (0.407)	0.526*** (0.185)	-0.007 (0.023)	0.012 (0.014)
Age	0.385** (0.191)	0.095 (0.151)	-0.255 (0.270)	-0.765*** (0.129)	0.008 (0.014)	-0.006 (0.010)
Cashflow	-0.012 (0.179)	-0.172 (0.165)	-0.241 (0.253)	0.160 (0.137)	-0.027* (0.014)	-0.013 (0.011)
Roa	1.257*** (0.294)	1.194*** (0.274)	1.577*** (0.386)	2.605*** (0.219)	0.046** (0.021)	0.048*** (0.017)
Cash	-0.137 (0.156)	-0.148 (0.106)	-0.571*** (0.206)	-0.274*** (0.084)	0.006 (0.011)	-0.005 (0.006)
常数项	1.081** (0.504)	1.668*** (0.369)	16.855*** (0.705)	17.881*** (0.319)	0.107*** (0.036)	0.170*** (0.024)
公司固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
样本量	6 140	7 655	4 167	7 162	3 756	6 488
R <sup>2</sup>	0.315	0.216	0.234	0.370	0.154	0.119

注:\*\*\*、\*\*、\* 分别表示在1%、5%和10%的显著性水平下显著,括号中的数值为对应的标准误。

企业创新,过度负债对专利产出的挤出效应还未在民营企业中得以体现。列(3)和列(4)报告了企业研发投入与企业资本结构之间的关系,可以发现,不管是对于国有企业还是对于民营企业而言,企业研发投入与资本结构之间均存在显著的倒U型关系,两类企业资本结构的拐点分别为56.9%和91.7%。由此可见,民营企业资本结构的拐点明显大于国有企业。民营企业受融资约束的影响更大,在负债水平小于91.7%时,民营企业增加负债都会促进企业研发投入的增加,而此时过度的负债已经使得国有企业倾向于降低研发投入。对于企业创新效率而言,列(5)和列(6)显示,无论是国有企业还是民营企业,其创新效率与资本结构之间均存在显著的正向关系,且企业负债的合理增加对国有企业创新效率具有更大的促进作用。国有企业当前已成为中国自主创新体系的核心组成部分,国有资本逐步向关系国民经济命脉的重要行业集中,公司治理结构不断完善,创新激励制度不断健全,因此,国有企业对创新资源能够进行更合理的配置,从而具备更高的创新效率。

#### (四) 按企业规模分组回归

企业规模是影响企业创新的重要因素,从统计结果来看,小型企业的负债率为37.1%,而大型企业的负债率为53.7%,大型企业具有更高的负债水平。根据静态权衡理论,规模较小的公司债务融资能力较弱,相对而言更加难以获得债务融资。

本文以企业规模的均值为界对上市公司进行分组,分别展开回归分析,结果如表8所示。列(1)报告了基于小型企业样本的回归结果,其中企业资本结构一次项的估计系数为1.544,在1%的水平上通过了显著性检验,企业资本结构二次项的估计系数为-1.378,同样在1%的水平上通过了显著性检验。因此,对于小型企业而言,企业资本结构与企业专利产出之间存在倒U型关系,企业资本结构的拐点为56%。列(2)结果显示,对于大型企业而言,企业资本结构与企业专利产出之间并无显著关系。其原因在于:大型企业科研资金雄厚,对外

部债务融资的依赖程度较低,提高负债水平对专利产出的影响并不显著;而小型企业更加依赖外部债务融资,因此企业负债对其专利产出具有显著的影响。列(3)和列(4)报告了不同规模企业研发投入与资本结构之间的关系。无论是对于小型企业还是对于大型企业而言,企业研发投入与资本结构之间均存在显著的倒U型关系,资本结构的拐点分别为55.2%和47.6%,相对而言小型企业资本结构的拐点更大。这一结果表明小型企业提高负债水平可更大程度地提高企业研发投入。列(5)显

表8 按企业规模分组回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>Apply</i> 小型	<i>Apply</i> 大型	<i>R&amp;D</i> 小型	<i>R&amp;D</i> 大型	<i>Innoeff</i> 小型	<i>Innoeff</i> 大型
<i>Leverage</i>	1.544*** (0.303)	-0.437 (0.437)	1.295*** (0.264)	1.263*** (0.489)	0.030*** (0.007)	0.012 (0.009)
<i>Leverage_sq</i>	-1.378*** (0.352)	0.464 (0.398)	-1.173*** (0.322)	-1.328*** (0.460)		
<i>Top1</i>	-0.128 (0.206)	-0.128 (0.187)	-0.829*** (0.177)	0.165 (0.223)	-0.012 (0.014)	-0.002 (0.013)
<i>TobinQ</i>	-0.040*** (0.008)	-0.048*** (0.016)	-0.046*** (0.007)	-0.052*** (0.018)	-0.002*** (0.001)	-0.002** (0.001)
<i>Intangible</i>	0.227 (0.343)	0.520 (0.399)	-0.070 (0.323)	-0.112 (0.512)	0.018 (0.026)	0.043 (0.031)
<i>Invest</i>	0.096 (0.221)	-0.012 (0.276)	0.098 (0.185)	-0.232 (0.353)	0.008 (0.015)	0.009 (0.021)
<i>Age</i>	0.199 (0.163)	0.344* (0.182)	-0.448*** (0.146)	-0.360 (0.219)	-0.009 (0.011)	0.008 (0.013)
<i>Cashflow</i>	0.199 (0.151)	-0.298 (0.183)	0.069 (0.137)	-0.362* (0.211)	-0.007 (0.011)	-0.024* (0.013)
<i>Roa</i>	1.044*** (0.239)	0.630* (0.333)	1.187*** (0.208)	2.026*** (0.365)	0.060*** (0.017)	-0.005 (0.022)
<i>Cash</i>	-0.302*** (0.102)	-0.150 (0.158)	-0.557*** (0.085)	-0.247 (0.177)	-0.017*** (0.006)	0.012 (0.010)
常数项	1.210*** (0.406)	1.652*** (0.481)	17.080*** (0.353)	17.656*** (0.577)	0.152*** (0.027)	0.121*** (0.033)
公司固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
样本量	8 275	7 177	7 132	5 508	6 306	5 112
R <sup>2</sup>	0.153	0.252	0.247	0.196	0.081	0.090

注:\*\*\*、\*\*、\* 分别表示在1%、5%和10%的显著性水平下显著,括号中的数值为对应的标准误。

示小型企业创新效率与资本结构之间存在显著的正向线性关系,而列(6)回归结果表明,对于大型企业而言,创新效率与资本结构之间并无显著关系。这一结果表明:小型企业面临较大的融资约束,通过增加负债能够提高企业的机器设备存量与人力资本水平,在此基础上,通过“干中学”能够提高企业的创新效率;而大型企业面临的融资约束较小,创新要素投入更为充分,继续提高负债水平对创新效率的促进效应不显著。

(五) 按企业生命周期分组  
回归

处于不同生命周期阶段的企业具有不同的资本结构与创新表现,因此有必要按企业生命周期进行分组讨论。本文根据企业年龄将样本企业划分为成长型企业与成熟型企业。从负债水平来看,成长型企业的平均负债水平为39.2%,而成熟型企业的平均负债水平为48.1%,成熟型企业由于有较多的抵押品和较好的信誉,可以获得更多的贷款。

表9报告了按企业生命周期分组的回归结果。列(1)和列(2)的结果显示:对于成长型企业而言,企业专利产出与企业资本结构之间存在显著的倒U型关系,资本结构的拐点为80.3%;对于成熟型企业而言,企业专利产出与资本结构之间关系不显著。同样列(3)和列(4)的结果表明:成长型企业的研发投入与资本结构之间存在显著的倒U型关系,资本结构的拐点为58.9%;而成熟型企业研发投入与资本结构之

间不存在显著关系。成长型企业面临较强的市场竞争,具有较强的创新意愿,当负债水平较低时,提高负债水平能够促进创新规模的增加,而当负债水平超过相应拐点时,增加负债会抑制创新规模的增加。列(5)和列(6)的结果均表明企业创新效率与资本结构之间存在显著的正向关系,不论成长型企业还是成熟型企业,提高负债水平均能够提高企业的创新效率。相对而言,提高负债水平对成长型企业的创新效率具有更高的促进作用,这一结果表明成长型企业需要更多的创新产出以提高自身的市场竞争力,其具有更强的创新动机,因而随着负债水平的提高,企业有更强的意愿来合理配置创新资源,节约研发成本,创新过程具有更高的规模递增效应。

## 六、主要结论与政策建议

中国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,创新驱动成为经济增长新的动力源泉。企业作为一国的微观创新主体,亟须建立有效的资本结构管理制度,以促进企业创新。本文对企业资本

表9 按企业生命周期分组回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>Apply</i> 成长型	<i>Apply</i> 成熟型	<i>R&amp;D</i> 成长型	<i>R&amp;D</i> 成熟型	<i>Innoeff</i> 成长型	<i>Innoeff</i> 成熟型
<i>Leverage</i>	1.725*** (0.544)	0.379 (0.595)	1.376*** (0.446)	0.019 (0.703)	0.041*** (0.013)	0.031** (0.012)
<i>Leverage_sq</i>	-1.074* (0.637)	-0.038 (0.595)	-1.168** (0.550)	-0.040 (0.732)		
<i>Top1</i>	-0.268 (0.363)	-0.654** (0.307)	-0.502 (0.306)	-0.045 (0.385)	-0.027 (0.024)	-0.058*** (0.021)
<i>TobinQ</i>	-0.044*** (0.015)	-0.031* (0.016)	-0.025** (0.012)	-0.083*** (0.018)	-0.002** (0.001)	-0.002** (0.001)
<i>Intangible</i>	0.339 (0.605)	-0.943 (0.652)	-1.316** (0.531)	0.776 (0.708)	0.020 (0.041)	-0.089** (0.040)
<i>Invest</i>	0.443 (0.346)	-0.757 (0.506)	0.489* (0.289)	-1.069* (0.590)	0.045* (0.023)	-0.060* (0.034)
<i>Age</i>	0.119 (0.382)	0.044 (2.199)	-0.522* (0.311)	-6.875** (2.828)	0.027 (0.025)	-0.156 (0.152)
<i>Cashflow</i>	0.024 (0.262)	-0.344 (0.285)	0.071 (0.230)	-0.070 (0.323)	0.002 (0.019)	-0.010 (0.018)
<i>Roa</i>	1.665*** (0.475)	0.680 (0.423)	2.068*** (0.404)	1.547*** (0.503)	0.076** (0.033)	0.015 (0.027)
<i>Cash</i>	0.165 (0.189)	0.068 (0.221)	-0.228 (0.154)	-0.676*** (0.243)	-0.009 (0.012)	0.014 (0.013)
常数项	1.417** (0.701)	1.984 (6.422)	16.927*** (0.536)	36.166*** (8.252)	0.081* (0.042)	0.615 (0.445)
公司固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
样本量	3 367	3 092	2 718	2 751	2 429	2 496
R <sup>2</sup>	0.191	0.120	0.290	0.136	0.107	0.073

注:\*\*\*、\*\*、\* 分别表示在1%、5%和10%的显著性水平下显著,括号中的数值为对应的标准误。

结构与企业创新之间的关系进行了理论分析,并在此基础上以中国 2007—2017 年 A 股非金融上市公司为研究对象进行实证分析。研究发现,企业资本结构与研发投入、专利产出之间存在显著的倒 U 型关系,而与企业创新效率之间存在正向线性关系。该回归结果在经过内生性问题讨论及一系列稳健性检验后仍然成立。进一步地,本文进行了异质性分析。从不同专利类型来看:提高负债水平能更大程度地对发明专利产生促进作用,而对发明专利与非发明专利创新效率的促进作用较为接近。从不同区域发展水平来看:中西部地区企业资本结构与专利产出之间存在倒 U 型关系,而东部地区企业资本结构对专利产出存在显著的促进作用;东中部地区企业资本结构与研发投入之间存在倒 U 型关系,而西部地区企业资本结构与研发投入之间关系不显著;东西部地区企业负债水平的提升可以显著促进创新效率的提高,而中部地区二者之间不存在显著关系。从不同企业所有制类型的影响来看:国有企业资本结构与专利产出之间存在倒 U 型关系,而对于民营企业而言,二者之间存在正向线性关系;民营企业融资约束程度更高,负债水平提高能更大程度地促进民营企业增加研发投入,同时企业负债的合理增加对国有企业创新效率具有更大的提升作用。从企业规模的差异来看:小型企业资本结构与专利产出之间存在倒 U 型关系,大型企业中二者的关系则不显著;负债水平的提高对小型企业研发投入与创新效率具有更大的促进作用。从企业所处不同生命周期阶段来看:成长型企业的资本结构与专利产出、研发投入之间均存在显著的倒 U 型关系,而对于成熟型企业而言,关系并不显著;企业债务水平的提高对成长型企业创新效率具有更大的促进作用。

本文的研究结论对于去杠杆背景下企业从事创新活动具有一定的政策启示:首先,企业负债水平的提高对企业创新规模虽然具有显著的促进作用,但并非越高越好,过高的负债水平对创新规模会产生抑制作用,因此,企业将资本结构确定在合理的区间范围内有利于实现企业创新规模的持续快速增长。对于部分负债水平过高的企业,可通过加强股权融资来降低其负债水平,同时还可以通过政府财政补贴和利率优惠政策,减轻企业负债成本,并完善企业创新的软硬件配套设施,减轻负债水平过高对企业创新规模带来的不利影响。其次,企业在一定范围内提高负债水平,可以有效提升企业人力资本水平与技术吸收能力,增加企业机器设备存量,使企业在创新过程中有效压缩研发成本,精简研发流程,促进创新资源的有效利用,实现企业从粗放型创新向集约型创新的转变。企业在进行创新活动时需要权衡好创新规模与创新效率两者之间的关系,在提升创新效率的同时确保资本结构对创新规模起到显著的促进作用。最后,在国家提出降低企业杠杆率的背景下,本文从企业负债水平与创新之间的作用关系出发,认为去杠杆不能搞一刀切,必须有差别地对待,应充分考虑专利类型、区域发展水平、企业所有制类型、企业规模及企业生命周期方面的异质性,合理确定不同类型企业杠杆率的预警水平与监管线,精准构建企业的负债结构,充分发挥和利用企业加杠杆对创新带来的正向促进效应,同时也要防止负债水平过高带来的风险,确保企业创新活动持续有序地开展。

#### 注释:

- ① 杠杆率为部门债务规模与 GDP 的比值,数据来自国家金融与发展实验室的中国宏观杠杆率数据,网站地址为:  
<http://114.115.232.154:8080/>。
- ② 此处企业专利和研发投入数据均已经过对数化处理。
- ③ 当被解释变量为创新效率时,本文尝试将资本结构及其二次项同时放入方程,回归结果显示仅一次项显著,而二次项不显著,这支持了创新效率与资本结构之间存在正向线性关系的结论。
- ④ 本文根据国家统计局 2015 年的划分方法进行东、中、西部地区的划分:东部地区包括北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东和海南;中部地区包括山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北和湖南;西部地区包括内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏和新疆。

## 参考文献:

- [1] BHAGAT S, WELCH I. Corporate research & development investments international comparisons [J]. *Journal of accounting and economics*, 1995, 19(2-3): 443-470.
- [2] 汪晓春. 企业创新投资决策的资本结构条件 [J]. *中国工业经济*, 2002(10): 89-95.
- [3] 童盼, 陆正飞. 负债融资、负债来源与企业投资行为——来自中国上市公司的经验证据 [J]. *经济研究*, 2005(5): 75-84+126.
- [4] 肖海莲, 唐清泉, 周美华. 负债对企业创新投资模式的影响——基于 R&D 异质性的实证研究 [J]. *科研管理*, 2014(10): 77-85.
- [5] 戴跃强, 达庆利. 企业技术创新投资与其资本结构、规模之间关系的实证研究 [J]. *科研管理*, 2007(3): 38-42.
- [6] 柴斌锋. 中国民营上市公司 R&D 投资与资本结构、规模之间关系的实证研究 [J]. *科学学与科学技术管理*, 2011(1): 40-47.
- [7] 温军, 冯根福. 风险投资与企业创新“增值”与“攫取”的权衡视角 [J]. *经济研究*, 2018(2): 185-199.
- [8] 陈岩, 张斌, 翟瑞瑞. 国有企业债务结构对创新的影响——是否存在债务融资滥用的经验检验 [J]. *科研管理*, 2016(4): 16-26.
- [9] 黄新建, 尤珊珊. 股权激励契约、技术创新与创新效率 [J]. *科研管理*, 2020(3): 217-226.
- [10] 刘渝琳, 贾继能. 投贷联动、资本结构与研发效率——基于科技创新型中小企业视角 [J]. *国际金融研究*, 2018(1): 25-34.
- [11] ACEMOGLU D, LINN J. Market size in innovation: theory and evidence from the pharmaceutical industry [J]. *The quarterly journal of economics*, 2004, 119(3): 1049-1090.
- [12] HALL B H. The financing of research and development [J]. *Oxford review of economic policy*, 2002, 18(1): 35-51.
- [13] HALL B, VAN REENEN J. How effective are fiscal incentives for R&D? A review of the evidence [J]. *Research policy*, 2000, 29(4-5): 449-469.
- [14] HART O, MOORE J. Debt and seniority: an analysis of the role of hard claims in constraining management [J]. *American economic review*, 1995, 85(3): 567-585.
- [15] HARRIS M, RAVIV A. Capital structure and the informational role of debt [J]. *The journal of finance*, 1990, 45(2): 321-349.
- [16] ZWIEBEL J. Dynamic capital structure under managerial entrenchment [J]. *American economic review*, 1996, 86(5): 1197-1215.
- [17] CZARNITZKI D, KRAFT K. Capital control, debt financing and innovative activity [J]. *Journal of economic behavior & organization*, 2009, 71(2): 372-383.
- [18] 钟田丽, 马娜, 胡彦斌. 企业创新投入要素与融资结构选择——基于创业板上市公司的实证检验 [J]. *会计研究*, 2014(4): 66-73+96.
- [19] 孙克. 中国资本体现式技术进步估计 [J]. *经济科学*, 2011(3): 33-45.
- [20] 李光泗, 沈坤荣. 技术引进方式、吸收能力与创新绩效研究 [J]. *中国科技论坛*, 2011(11): 15-20.
- [21] ACEMOGLU D. Training and innovation in an imperfect labour market [J]. *Review of economic studies*, 1997, 64(3): 445-464.
- [22] 安同良, 皮建才. 中国企业技术创新的方向选择研究 [J]. *当代财经*, 2014(3): 72-79.
- [23] 杨洋, 魏江, 罗来军. 谁在利用政府补贴进行创新? ——所有制和要素市场扭曲的联合调节效应 [J]. *管理世界*, 2015(1): 75-86+98+188.
- [24] 蒲艳萍, 顾冉. 劳动力工资扭曲如何影响企业创新 [J]. *中国工业经济*, 2019(7): 137-154.
- [25] 吕承超, 王媛媛. 金融市场分割、信贷失衡与技术创新产出——基于企业异质性的制造业上市公司数据分析 [J]. *产业经济研究*, 2019(6): 63-75.
- [26] 余明桂, 范蕊, 钟慧洁. 中国产业政策与企业技术创新 [J]. *中国工业经济*, 2016(12): 5-22.
- [27] 孔东民, 徐茗丽, 孔高文. 企业内部薪酬差距与创新 [J]. *经济研究*, 2017(10): 144-157.
- [28] 张劲帆, 李汉涯, 何晖. 企业上市与企业创新——基于中国企业专利申请的研究 [J]. *金融研究*, 2017(5): 160-175.

- [29] FANG V W ,TIAN X ,TICE S. Does stock liquidity enhance or impede firm innovation? [J]. The journal of finance , 2014 69( 5) : 2085 - 2125.
- [30] 田轩 孟清扬. 股权激励计划能促进企业创新吗[J]. 南开管理评论 2018( 3) : 176 - 190.
- [31] 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.
- [32] HIRSHLEIFER D ,HSU P-H ,LI D. Innovative efficiency and stock returns[J]. Journal of financial economics 2013 ,107 ( 3) : 632 - 654.
- [33] 姜付秀 黄继承. CEO 财务经历与资本结构决策[J]. 会计研究 2013( 5) : 27 - 34 + 95.
- [34] 李莉 闫斌 顾春霞. 知识产权保护、信息不对称与高科技企业资本结构[J]. 管理世界 2014( 11) : 1 - 9.
- [35] 余显财 桑翔宇. 非债务税盾与企业资本结构——来自上市公司的证据[J]. 世界经济文汇 2019( 1) : 66 - 83.
- [36] 吴超鹏 唐菂. 知识产权保护执法力度、技术创新与企业绩效——来自中国上市公司的证据[J]. 经济研究 2016 ( 11) : 125 - 139.
- [37] 靳庆鲁 孔祥 侯青川. 货币政策、民营企业投资效率与公司期权价值[J]. 经济研究 2012( 5) : 96 - 106.
- [38] 肖泽忠 邵宏. 中国上市公司资本结构的影响因素和股权融资偏好[J]. 经济研究 2008( 6) : 119 - 134 + 144.
- [39] CHEN Z ,LI Y ,ZHANG J. The bank-firm relationship: helping or grabbing [J]. International review of economics & finance 2016 42: 385 - 403.
- [40] 于博. 技术创新推动企业去杠杆了吗? ——影响机理与加速机制[J]. 财经研究 2017( 11) : 113 - 127.
- [41] 林炜. 企业创新激励: 来自中国劳动力成本上升的解释[J]. 管理世界 2013( 10) : 95 - 105.
- [42] 王兰芳 胡悦. 创业投资促进了创新绩效吗? ——基于中国企业面板数据的实证检验[J]. 金融研究 2017( 1) : 177 - 190.
- [43] 黎文靖 郑曼妮. 实质性创新还是策略性创新? ——宏观产业政策对微观企业创新的影响[J]. 经济研究 2016 ( 4) : 60 - 73.
- [44] 盛明泉 吴少敏 张娅楠. 探索式创新与企业全要素生产率[J]. 产业经济研究 2020( 1) : 28 - 41.
- [45] 周业安 余晨阳 杨小静 等. 国有企业的债务问题研究[J]. 经济理论与经济管理 2017( 6) : 81 - 95.

( 责任编辑: 李 敏)

## How does capital structure influence enterprise innovation: evidence from listed companies in China

WU Yao , SHEN Kunrong

( School of Economics , Nanjing University , Nanjing 210093 , China)

**Abstract:** Under the current situation of high leverage of enterprises in China , how to coordinate the relationship between debt financing structure and innovation is an essential issue for enterprises to deal with properly. This paper uses China's non-financial listed companies from 2007 to 2017 as a sample to study the relationship between corporate capital structure and corporate innovation. The results show that there is an inverted U-shaped relationship between capital structure and patent output and R&D input , and a positive linear relationship between capital structure and innovation efficiency. When the debt level of enterprises is low , the increase of debt helps to promote the growth of the innovation scale of enterprises. When the debt level of enterprises exceeds a certain critical value , the continuous increase of debt restrains the innovation scale of enterprises. The innovation efficiency gradually improves with the increase of the debt level of enterprises. Further heterogeneity analysis shows that the impact mechanism of capital structure on innovation scale and innovation efficiency varies with patent type , region , enterprise ownership , enterprise-scale , and life cycle stage. The conclusion of this paper provides a theoretical reference for enterprises to scientifically determine the optimal leverage level under the current innovation-driven background.

**Key words:** capital structure; enterprise innovation; innovation efficiency; scale increase effect; inverted-U relationship; heterogeneity analysis