

基于门槛效应探讨技术创新投入对医药制造业企业财务绩效的影响[△]

杨欢^{1*}, 张兴汉¹, 刘佳源¹, 褚淑贞^{1,2#}(1. 中国药科大学国际医药商学院, 南京 211198; 2. 中国药科大学国家药物政策与医药产业经济研究中心, 南京 211198)

中图分类号 R95;F425 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2021)16-1938-06

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2021.16.04



摘要 目的:为相关部门制定医药制造业企业创新补贴政策以及企业制定自身经营战略决策提供参考。方法:选择2012年前上市的我国医药制造业企业为样本企业,收集其企业年报和国泰安数据库中2012—2019年的相关面板数据,参考相关文献方法,通过建立多元回归模型和门槛模型考察样本企业的技术创新投入能力对财务绩效的影响,并提出相应建议。结果与结论:共纳入了57家样本企业。数据显示,我国医药制造业企业的技术创新投入虽然基本上呈现逐年递增的趋势,但与当前国际标准相比,其技术创新投入程度仍有待提升。多元回归模型分析结果显示,医药制造业企业的技术创新投入对其当期财务绩效以及滞后1期、滞后2期的财务绩效均没有显著影响($P>0.05$);门槛模型分析结果显示,二者在企业规模作为门槛变量时存在着显著的单一门槛效应,即当企业规模小于等于门槛阈值(20.986)时,企业的技术创新投入对其财务绩效有负向影响($P<0.05$);当企业规模大于门槛阈值(20.986)时,企业技术创新投入与财务绩效之间的相关关系并不显著($P>0.05$)。建议我国医药制造业企业应当要根据自身实力开展技术创新活动,企业管理者也应当根据实际情况制定不同的创新发展策略,通过拓宽融资渠道而使企业保持合理的资本结构,根据自身能力找准创新点,降低成本和风险,并创新研发模式,以促进研发成果的转化和有效利用。政府相关部门应当充分发挥政府的引导作用,鼓励医药制造业企业保持研发创新活力,引导医药行业持续创新、健康发展。

关键词 医药制造业;技术创新投入;财务绩效;门槛效应

The Influence of Technology Innovation Investment on Financial Performance of Pharmaceutical Enterprises Based on Threshold Effect

YANG Huan¹, ZHANG Xinghan¹, LIU Jiayuan¹, CHU Shuzhen^{1,2}(1. School of International Pharmaceutical Business, China Pharmaceutical University, Nanjing 211198, China; 2. Research Center of National Drug Policy & Ecosystem, China Pharmaceutical University, Nanjing 211198, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To provide reference for relevant departments to formulate innovation subsidy policies for pharmaceutical enterprises and enterprises to make their own business strategy decisions. METHODS: The listed enterprises in China's pharmaceutical industry listed before 2012 were selected as the sample enterprises. The annual reports of listed enterprises in pharmaceutical industry and related panel data in CSMAR database during 2012-2019 were collected. Referring to related literatures, multivariate regression model and threshold model were established to investigate the effects of technology innovation investment ability of sample enterprises, so as to put forward relevant suggestions. RESULTS & CONCLUSIONS: A total of 57 sample enterprises were included. The panel data of sample enterprises showed that the technology innovation investment of Chinese pharmaceutical enterprises was basically increasing year by year, but compared with international standards, the technology innovation investment of Chinese pharmaceutical enterprises still needed to be improved. The results of multiple regression model showed that the technology innovation investment of pharmaceutical enterprises had no significant impact on their current financial performance and the financial performance of the first and second lags ($P>0.05$). The results of threshold model showed that there was a significant single threshold effect between technology innovation investment and financial performance when enterprise size was taken as the threshold variable ($P<0.05$). When the enterprise size was less than the threshold value of 20.986, the enterprise's technology innovation investment had a negative impact on its financial performance ($P<0.05$); when the enterprise size was greater than the threshold value of 20.986, the correlation between the enterprise's technology innovation investment and financial performance was not significant ($P<0.05$). It is suggested that China's pharmaceutical enterprises should carry out technology innovation activities according to their own strength, and enterprise managers should formulate different innovation development strategies according to the actual situation, enable enterprises to maintain a reasonable capital structure by broadening financing channels, identify innovation points according to their own ability, reduce costs and risks, and innovate R&D modes, so as to promote the transformation and effective utilization of R&D achievements. Government departments

[△] 基金项目:江苏省科技项目基础研究计划(自然科学基金)-青年基金项目(No.BK20190550)

* 硕士研究生。研究方向:医药产业经济与政策。E-mail: yang-huan2327@163.com

通信作者:教授,硕士生导师。研究方向:医药产业经济与政策。E-mail: csz77844@163.com

strategies according to the actual situation, enable enterprises to maintain a reasonable capital structure by broadening financing channels, identify innovation points according to their own ability, reduce costs and risks, and innovate R&D modes, so as to promote the transformation and effective utilization of R&D achievements. Government departments

should give full play to the guiding role, encourage pharmaceutical enterprises to maintain the vitality of R&D and innovation and guide the sustainable innovation and healthy development of the pharmaceutical industry.

KEYWORDS Pharmaceutical industry; Technology innovation investment; Financial performance; Threshold effect

医药制造业作为知识密集和技术密集的产业,提高自主创新能力对增强医药制造业企业的市场竞争力来讲极为重要。2015年国务院发布的《中国制造2025》要求“坚持把创新摆在制造业发展全局的核心位置”,国家将为医药工业创新能力等提供有力的政策支持^[1]。国家“十三五”规划同样要求,医药企业要积极开展技术创新活动,鼓励企业研究和创制新药^[2]。可见,积极并且持续地开展技术创新活动是企业获得国家支持、增强核心竞争力,从而获得更高财务绩效的必然选择。医药制造业企业的财务绩效通常可以反映其营运和盈利能力,而企业管理者的决策往往都是为了提高企业自身的经营和盈利水平。因此,探索医药制造业企业的技术创新投入对其财务绩效的影响对帮助和鼓励我国医药制造业企业健康、持续地进行研发创新活动具有重要的现实意义。

但当前针对企业的技术创新投入对企业财务绩效的影响研究有着不同的结论。从全行业来看,部分学者的研究表明,企业的技术创新投入与企业财务绩效有着正相关关系^[3-4],但也有部分学者得出了没有显著影响^[5-6]、甚至负相关的结论^[7]。在更深入的研究中,有学者还探究了企业的技术创新投入与企业财务绩效的非线性关系^[8]。而医药行业由于新药审批、临床试验等环节的复杂性和不确定性,其研发投入的风险明显高于其他行业^[9],并且药品研发需要大量、长期的资本投入,这种不确定性对于不同规模的医药制造业企业会有不同的影响^[10]。但目前针对医药制造业企业技术创新投入对其财务绩效的影响研究较少。基于此,本研究参考已有文献^[4,11],以医药制造业上市企业2012—2019年的面板数据为样本,探索医药制造业企业技术创新投入对其财务绩效的影响,并建立了多元回归模型;同时,再以企业规模为门槛变量,采用门槛模型^[12-13],研究不同规模医药制造业企业的技术创新投入对其财务绩效的影响,以期为相关部门制定医药制造业企业创新补贴政策以及企业制定自身经营战略决策提供参考。

1 理论分析与研究假设

近年来,随着创新驱动发展战略的推进,国内各行业的学者对于技术创新投入与产出的关注与日俱增^[14-16]。技术创新方面应当投入多少、如何投入,是企业管理者常常需要思考的问题。尤其对于医药制造业企业来说,技术创新投入具有极高的风险性,前期的巨额投入并非意味着高回报,因此针对技术创新投入的研究显得尤为重要。

笔者检索国内外相关研究发现,已有不少学者研究了一般制造业企业的技术创新投入与企业财务绩效的线性关系,但结果多样且没有统一的结论。从全行业来看,部分学者认为,企业的技术创新投入可以促进企业

发展,提高企业财务绩效:如,Eberhart等^[3]的研究表明,增加企业技术创新的研发投入会对企业的经营业绩产生显著的正向影响;杜勇等^[4]的研究结果表明,高新技术企业技术创新投入强度越大,其盈利能力越强。然而也有部分学者研究发现,技术创新投入与企业财务绩效的关系并不显著,甚至呈负相关:如,Lin等^[5]通过分析258家美国科技上市公司的相关数据发现,技术创新投入与企业财务绩效之间不存在显著的相关关系;Ahmed等^[6]通过分析澳大利亚企业1988—2004年的相关数据发现,技术创新投入对企业经营绩效没有显著影响;Quo等^[7]通过分析中国企业的相关数据发现,技术创新投入对财务绩效产生了负向影响。医药行业在该方面的研究结果也类似。对于医药制造业企业来说,技术创新投入能对其企业财务绩效产生怎样的影响这一问题也尚未有统一结论:如,褚淑贞等^[17]的研究结果发现,医药制造业企业的创新投入与创新产出之间呈正相关;陈晶璞等^[18]也认为,技术创新的研发投入会对医药制造业企业财务绩效产生积极的影响。但贲友红^[19]的研究结果则表明,医药制造业企业当年的技术创新投入对其当年的财务绩效有显著的负向影响,并且创新投入对医药制造业企业财务绩效的影响存在滞后性;刘萍等^[20]的研究结果也表明,技术创新投入在当期以及滞后1、2期对医药制造业企业财务绩效指标的影响均是负向的。而董静等^[21]则指出,技术创新投入对医药制造业企业财务绩效无明显影响。

基于对以上研究的分析和熊彼特创新理论^[22],笔者认为技术创新能力是企业发展的根本动力,企业的技术创新投入应当会对企业财务绩效产生正向影响。但是医药制造业企业的特殊性导致了技术创新投入往往不能立即给企业带来收益。从研究开发到获得新的技术知识,并将其用于生产实际,再至医药制造业企业销售获利,需要经过一定的时间。因此,在当年的企业财务绩效上很难体现出正向影响;而在后期则可能会带来收益,呈正向影响。故本研究先提出如下假设:

H1——医药制造业企业当期技术创新投入与当期财务绩效呈负相关。

H2——医药制造业企业当期技术创新投入与后期财务绩效呈正相关。

许多学者认为,企业技术创新投入与企业财务绩效的关系是复杂的,而企业规模是影响二者关系的重要因素之一。许多研究表明,在企业规模不同的情况下,企业的技术创新投入给企业财务绩效带来的影响存在着显著差异:如,李宇等^[12]认为,企业规模对技术创新的作用存在明显的阈值;刘诚达^[23]以企业规模为异质门槛变量,认为制造业单项冠军企业研发投入强度与企业财务

绩效之间存在着非线性关系;杨惠贤等^[24]的研究结果显示,企业规模在能源类企业技术创新投入能力与其财务绩效之间存在门槛效应。但目前有关医药制造业企业的相关研究较少。基于以上研究结果,笔者认为规模差距较大的企业通常在管理水平、经营水平、创新能力水平上有着较大的差距,大规模企业通常有着更好的人力资源和资本支撑,这在一定程度上会对企业的技术创新投入和财务绩效造成影响。对于医药行业来说,研发投入往往具有风险高、周期长的特点,小规模医药制造业企业在资金投入上有更大的压力,而大规模的医药制造业企业对技术创新活动往往具有更加持续的投资能力和更强大的抗风险能力,因此其研发投入获得的财务绩效收益可能与小规模医药制造业企业存在差异。故本文提出如下假设:

H3——医药制造业企业技术创新投入与企业财务绩效之间存在企业规模的门槛效应。

2 研究设计

2.1 样本选择、资料来源及数据处理方法

由于我国医药制造业企业准确可靠的数据较难获取,而医药制造业上市企业的数据较易获取,并且后者的数据更为全面和准确,因此本研究选取了我国医药制造业上市企业的相关数据。另外,本研究在数据整理时发现,我国2012年前上市的医药制造业企业数据缺失较多。因此,为了在保证样本量足够的同时获取准确可靠的数据,本研究选取上市时间早于2012年的医药制造业上市企业为对象,根据证监会行业分类指引中的行业代码,剔除实证变量存在缺失的企业样本和上市时间晚于2012年的企业样本,最终纳入57家医药制造业上市企业作为样本企业。样本企业2012—2019年的相关数据均来自于其公司年报和国泰安数据库(<https://www.gtarsc.com/>),并采用SPSS 25.0和Stata 15.0软件进行处理。

2.2 变量定义

2.2.1 被解释变量 本研究的被解释变量为医药制造业企业财务绩效。在财务绩效数据的选择上,本研究借鉴温素彬等^[25]和He等^[26]的研究,选择总资产收益率(ROTA)作为医药制造业企业财务绩效的代理变量。

2.2.2 核心解释变量 本研究的核心解释变量是技术创新投入(R),参考朱乃平等^[14]和汤业国等^[27]的研究,选取医药制造业企业研发投入与其营业收入的比值来度量。

2.2.3 门槛变量 为考察医药制造业上市企业技术创新投入能力对企业财务绩效的非线性影响,本研究选取企业规模(SIZE)作为门槛变量,并参考解维敏等^[28]对企业规模的变量选择,选取医药制造业企业总资产的自然对数作为企业规模的代理变量。

2.2.4 控制变量 借鉴陈一博^[29]和李梦雅等^[30]的研究,考虑到医药制造业的特殊性以及企业数据的可及性,选取资产负债率(LEV)、资本密集度(CI)两个控制变量。

LEV反映了在总资产中有多大比例的资产是通过借债来筹集的,该指标会对医药制造业企业管理者的决策和企业信誉产生影响,从而影响其财务绩效。CI作为表现企业异质性的另一个因素,反映了企业的经营效率。由于医药制造业创新活动的高技术性、高风险性和长周期性,CI对医药制造业企业管理者的技术创新投入决策和财务绩效均有较大影响。

2.3 模型构建

2.3.1 回归模型 本研究采用短而宽的面板数据,在参考程宏伟等^[31]、赵喜仓等^[32]研究的基础上,根据上文提出的研究假设和选取的变量建立研究模型,构建了医药制造业企业技术创新投入对企业财务绩效影响的当期和滞后1期、滞后2期的面板数据模型,具体如下:

$$ROTA_{it} = \beta_0 + \beta_1 R_{it} + \beta_2 SIZE_{it} + \beta_3 LEV_{it} + \beta_4 CI_{it} + \mu_{it} \dots \dots (1)$$

$$ROTA_{it} = \beta_0 + \beta_1 R_{i(t-1)} + \beta_2 SIZE_{it} + \beta_3 LEV_{it} + \beta_4 CI_{it} + \mu_{it} \dots (2)$$

$$ROTA_{it} = \beta_0 + \beta_1 R_{i(t-2)} + \beta_2 SIZE_{it} + \beta_3 LEV_{it} + \beta_4 CI_{it} + \mu_{it} \dots (3)$$

式中, i 表示第 i 家样本企业, t 表示样本的观测年份, β 为变量系数, μ 为残差项。采用Hausman检验对基础数据进行检验,得 $P < 0.01$,故拒绝使用随机效应模型的原假设,采用固定效应模型^[33]。

2.3.2 门槛模型 基于之前的研究^[23-24],考虑到医药制造业上市企业技术创新投入与财务绩效可能存在非线性关系,所以将医药制造业企业的企业规模作为门槛变量,构建非线性模型,检验在不同企业规模的条件下,医药制造业企业的创新投入能力对其财务绩效的非线性调节效应。参考Bruce^[34]关于门槛回归方法的研究结果,构建以下模型:

$$ROTA_{it} = \beta_0 + \beta_1 R_{it} (SIZE_{it} < \gamma_1) + \beta_2 R_{it} I(\gamma_1 \leq SIZE_{it} \leq \gamma_2) + \beta_3 R_{it} I(\gamma_2 \leq SIZE_{it} \leq \gamma_3) + \beta_4 R_{it} I(SIZE_{it} \geq \gamma_3) + \beta_5 LEV_{it} + \beta_6 CI_{it} + \mu_{it} \dots \dots \dots (4)$$

其中, γ 为门槛值, $I(\cdot)$ 为指示函数。当 $I(\cdot)$ 的括号里条件成立时,指示函数 $I(\cdot)$ 值为1,否则为0。

3 实证分析

3.1 描述性统计

2012—2019年样本企业各变量的描述性统计结果见表1。由表1可见,我国医药制造业样本企业在技术创新投入强度上存在差异,最大值的可达到17.380%,最小值不到1%,说明我国医药制造业企业在技术创新投入方面具有不同的战略决策。从各年样本企业的技术创新投入强度均值来看,我国医药制造业企业的技术创新投入强度基本上呈现逐年递增的趋势,说明我国的医药制造业企业正在逐渐重视自身的研发创新。但国际上一般认为技术创新投入达到5%以上才具有竞争力^[35]。然而,就本研究的统计数据来看,直至2019年,选取的57家医药制造业样本企业中仍有35家企业的技术创新投入尚未达到这一标准,反映出我国医药制造业企业的技术创新投入仍然不足。从总资产收益率来看,各医药制造业企业的盈利水平同样存在差异,甚至有企业当期总资产收益率为负值,表明当期经营亏损。另外,

我国医药制造业企业的企业规模差距较大,2019年其最小值为21.208,最大值为25.643,体现了我国医药制造业企业之间存在规模差距。同时结果显示,有医药制造业企业的资产负债率高达0.886,表明我国相关企业存在高风险经营的现象。而各企业资本密集度的均值始终在1以上,表示我国医药制造业资本密集度较高,这可能与我国医药制造业企业需要使用复杂、昂贵的器械设备有关。

3.2 相关性分析

各变量间的相关性分析结果见表2(由于篇幅限制,表中只列出当期技术创新投入与各变量之间的相关性结果)。由表2可见,医药制造业企业的技术创新投入与其总资产收益率呈正相关($P=0.002$)。根据以往研究结果^[9,14],企业的技术创新可以改变企业自身竞争力,从而改变企业的盈利状态;而企业的总资产收益率反映了企业资产的利用效果,是体现企业盈利能力的关键财务指标。因此,根据理论与相关性分析,本研究将医药制造业企业的技术创新投入作为核心解释变量、总资产收益率作为被解释变量,进一步验证医药制造业企业的技术创新投入对其财务绩效的影响。另外,本研究各变量之间的相关系数绝对值均小于0.600,同时计算所得的方差膨胀因子远小于10,因此判断各变量之间基本不存在严重的多重共线性^[36-37]。

3.3 回归结果与分析

3.3.1 线性回归结果 根据模型(1)、(2)、(3)计算我国医药制造业企业技术创新投入对当期和滞后1期、滞后2期财务绩效影响的回归结果,详见表3。由表3可见,资产负债率和资本密集度对当期、滞后1期、滞后2期的财务绩效均有显著的负向影响($P<0.05$),而技术创新投入无论是对当期财务绩效还是滞后1期、滞后2期财务绩效均没有显著影响($P>0.05$),提示假设H1、H2均不成立。这与刘萍等^[20]的结果不一致,与董静等^[21]的结果一致。经过研究分析,这可能是因为:(1)医药企业的研发投入存在研发周期和效益回报周期长的特点,尤其是产品的试验过程和审批过程耗时很长,因此1~2年的时间并不能使投入明显地表现在财务绩效上,故需要更长的时间才能体现研发投入的效益。(2)本研究与之前的研究选取的样本企业不同,然而根据之前学者的研究分

析,企业的技术创新投入对财务绩效的影响可能并非呈完全的线性关系^[23-24],因此不同规模层次内的医药制造业企业自身的技术创新投入对其财务绩效可能有不同程度的影响。基于此,本研究以医药制造业的企业规模为门槛变量,建立了“2.3.2”项下的门槛模型。

3.3.2 企业规模门槛效应检验 根据Wang^[13]的门槛效应检验方法,使用Stata 15.0软件,采用Bootstrap自抽样法对企业规模的门槛效应进行显著性检验,结果见表4。由表4可见,在5%水平下存在显著的单一门槛,假设H3成立。即对于不同规模的医药制造业企业而言,技术创新投入给财务绩效带来的影响是不同的。基于此,本研究以技术创新投入对财务绩效的影响建立单一门槛效应模型并进行回归分析,拟考察二者之间的非线性关系。

门槛效应模型的检验结果表现为存在单一门槛,参考Wang^[13]的运算命令,使用Stata 15.0软件计算得门槛阈值估计值为20.986。样本企业技术创新投入对财务绩效影响的门槛模型估计结果见表5。由表5可见,根据门槛效应检验结果,医药制造业企业的技术创新投入强度对财务绩效的影响可分为两个区间:当企业总资产的自然对数(即企业规模) ≤ 20.986 时,医药制造业企业技术创新投入对财务绩效的影响显著,并且呈负向影响($P<0.05$),这与贲友红^[19]、刘萍等^[20]的结果一致;但是当企业规模 > 20.986 时,这一相关关系变得不显著($P>0.05$)。由这一变化可知,在门槛阈值20.986内的小规模医药制造业企业的技术创新投入对财务绩效不能产生正向的影响,反而可能会因为投入过多,无法尽快得到及时的产出回报而导致企业入不敷出,自身经营出现负向增长;而对于大于门槛阈值20.986的医药制造业企业来说,创新投入虽无法及时得到产出回报,但由于自身基数较大,技术创新投入对其财务绩效的影响有限。

从控制变量来看,资产负债率和资本密集度始终呈现显著的负向影响($P<0.05$),这表明对于医药制造业企业来说,企业的负债水平影响着企业的经营情况,过高的资产负债率意味着企业的财务结构出现问题,对盈利水平的拉低作用越明显;此外,对于医药制造业这一技术密集型行业来说,资本密集度越高,对其财务绩效的负向影响越明显。

表1 2012—2019年样本企业各变量的描述性统计结果

Tab 1 Descriptive statistics results of variables in sample enterprises during 2012-2019

年份	技术创新投入, %			总资产收益率			企业规模			资产负债率			资本密集度		
	均值	最小值	最大值	均值	最小值	最大值	均值	最小值	最大值	均值	最小值	最大值	均值	最小值	最大值
2012	3.318	0.270	10.730	0.079	-0.022	0.213	21.990	20.185	24.656	0.352	0.048	0.821	1.671	0.448	5.338
2013	3.683	0.320	11.970	0.078	-0.047	0.229	22.151	20.246	24.754	0.362	0.050	0.840	1.685	0.459	6.157
2014	3.413	0.200	9.320	0.077	-0.026	0.226	22.328	20.626	24.887	0.364	0.051	0.845	1.712	0.475	4.717
2015	4.098	0.170	12.590	0.074	0.007	0.236	22.486	20.772	25.032	0.343	0.092	0.870	1.806	0.525	5.100
2016	4.199	0.400	12.060	0.071	0.001	0.213	22.644	20.678	25.139	0.330	0.057	0.865	1.928	0.570	6.367
2017	4.263	0.350	12.710	0.074	0.005	0.282	22.770	20.855	25.270	0.341	0.045	0.886	1.947	0.574	5.781
2018	4.652	0.410	17.280	0.063	-0.118	0.184	22.844	20.977	25.567	0.355	0.064	0.745	1.779	0.627	4.286
2019	5.009	0.550	17.380	0.059	-0.072	0.211	22.905	21.208	25.643	0.354	0.064	0.779	1.818	0.606	5.643

表2 各变量间的相关性分析结果[相关系数(P值)]

Tab 2 Correlation analysis results of variables [related coefficient (P value)]

变量	总资产收益率	技术创新投入	企业规模	资产负债率	资本密集度
总资产收益率	1.000				
技术创新投入	0.145(0.002)***	1.000			
企业规模	-0.079(0.090)*	0.033(0.487)	1.000		
资产负债率	-0.512(<0.001)***	-0.153(0.001)***	0.475(<0.001)***	1.000	
资本密集度	-0.292(<0.001)***	0.202(<0.001)***	-0.080(0.090)*	-0.110(0.018)**	1.000

注：“*”“**”“***”分别表示在10%、5%、1%水平上显著

Note: “*”“**”“***” means significant at the level of 10%,

5% and 1% respectively

表3 样本企业技术创新投入对财务绩效影响的线性回归结果

Tab 3 Linear regression results of the effects of technology innovation investment on financial performance in sample enterprises

变量	当期			滞后1期			滞后2期		
	回归系数	t	P	回归系数	t	P	回归系数	t	P
技术创新投入	-0.002	-1.230	0.222	-0.002	-1.000	0.320	-0.001	-0.480	0.631
企业规模	-0.006	-1.080	0.283	-0.007	-1.050	0.299	-0.008	-0.970	0.336
资产负债率	-0.142***	-4.970	<0.001	-0.144***	-4.510	<0.001	-0.114***	-4.350	<0.001
资本密集度	-0.020***	-3.110	0.003	-0.021***	-2.840	0.006	-0.022**	-2.540	0.014
常数项	0.133**	2.400	0.020	0.333**	2.240	0.029	0.330*	1.880	0.065
调整后的R ²	0.291			0.198			0.160		

注：“*”“**”“***”分别表示在10%、5%、1%水平上显著

Note: “*”“**”“***” means significant at the level of 10%,

5% and 1% respectively

表4 企业规模门槛效应的显著性检验结果

Tab 4 Significance test results of threshold effect of enterprise size

门槛数量	F	P	抽样次数
单一门槛	21.750	0.043**	300
双重门槛	19.740	0.127	300
三重门槛	25.800	0.253	300

注：“**”表示在5%水平上显著

Note: “**” means significant at the level of 5%

表5 样本企业技术创新投入对财务绩效影响的门槛模型估计结果

Tab 5 Threshold model estimation results of the effects of technology innovation investment on financial performance in sample enterprises

变量	回归系数	t	P
企业规模	-0.001	1.570	0.122
资产负债率	-0.139***	4.700	<0.001
资本密集度	-0.020***	3.100	0.003
技术创新投入≤门槛值	-0.011**	-2.610	0.011
技术创新投入>门槛值	-0.002	-1.160	0.251
常数项	0.386***	2.940	0.005

注：“*”“**”“***”分别表示在10%、5%、1%水平上显著

Note: “*”“**”“***” means significant at the level of 10%,

5% and 1% respectively

4 讨论

本研究考虑了医药制造业相较于其他行业的特殊性,以2012—2019年我国医药制造业上市企业的面板数

据为样本,运用多元回归和门槛模型的研究方法考察了医药制造业上市企业技术创新投入能力对其财务绩效的影响,进一步丰富了医药制造业企业研发投入对企业绩效影响的研究。

研究结果表明,医药企业技术创新投入对企业财务绩效的影响存在着显著的单一门槛效应。从实证分析结果中主要得到以下结论:首先,医药制造业企业的技术创新投入对其财务绩效在短期内没有显著影响。其次,当企业规模小于等于门槛阈值(20.986)时,企业的技术创新投入对其财务绩效有明显的负向影响;而对于企业规模大于门槛阈值(20.986)的大规模企业来说,其技术创新投入与财务绩效之间的相关关系并不显著。

针对以上研究结论,笔者提出如下建议:第一,医药企业应当要根据自身实力开展技术创新活动,企业管理者也应当根据企业实际经营情况制定不同的创新发展战略。小企业自身规模小,抗击市场风险能力差,因此在研发创新的同时,也应当注重自身经营与发展,不可操之过急。第二,企业可以拓宽融资渠道^[38]。企业仅仅依靠内部融资和自身经营资本来满足研发投入需求,具备资金来源单一、风险较大等不足,故可考虑通过资本市场等多种渠道来筹集资金,使企业保持合理的资本结构,保证自身技术创新投入活动的持续性。第三,企业可根据自身能力找准创新点,降低成本和风险^[10]。中小型医药制造业企业管理者应当要根据实际情况和企业自身能力确定研发路线,杜绝盲目跟随行为,合理利用资金,降低研发不确定性,把研发风险控制可在掌控、可承受的范围内。第四,企业应创新研发模式,以促进研发成果的转化和有效利用。研发资金的产业成果转化效率对企业自身的成长十分重要,因此医药制造业企业在加大自身技术创新投入的同时,应当加强研发管理,增加发明专利的产出和产业转化,提升研发产出效率^[39]。第五,政府相关部门应当发挥其引导作用,完善和落实支持医药制造业企业研发的激励政策,着力减轻企业的研发投入压力,鼓励企业保持研发创新活力,引导医药行业持续创新、健康发展。

本研究也存在一定的局限性,包括:第一,由于并不是所有的医药制造业企业都披露了准确并且完整的技术创新投入数据,因此本研究基于样本数据完整性和可靠性的考量,只选择了在2012年前上市的医药制造业企业作为对象,具有一定的局限性。第二,本研究只使用了企业研发投入强度作为医药制造业企业技术创新投入的评价指标,在今后的研究中,可进一步纳入企业研发人员、新产品开发项目数量等指标,以更加全面地衡量企业的技术创新投入能力。

参考文献

- [1] 国务院.国务院关于印发《中国制造2025》的通知:国发[2015]28号[Z]. 2015-05-08.
- [2] 中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要[EB/OL].[2020-10-22]. <https://www.12371.cn/special/sswgh/wen/>.

- [3] EBERHART A C, MAXWELL W F, SIDDIQUE A R. An examination of long-term abnormal stock returns and operating performance following R&D increases[J]. *J Finance*, 2004, 59(2):623-650.
- [4] 杜勇, 鄢波, 陈建英. 研发投入对高新技术企业经营绩效的影响研究[J]. *科技进步与对策*, 2014, 31(2):87-92.
- [5] LIN B W, LEE Y, HUNG S C. R&D intensity and commercialization orientation effects on financial performance[J]. *J Bus Res*, 2006, 59(6):679-685.
- [6] AHMED K, HILLIER J, TANUSASMITA E. R&D profitability, intensity and market-to-book: evidence from Australia[J]. *Account Res J*, 2011, 24(2):150-177.
- [7] QUO B, WANG Q Z, SHOU Y Y. Firm size, R&D, and performance: an empirical analysis on software industry in China: International Engineering Management Conference[C]. Singapore: IEEE, 2004.
- [8] 韩先锋, 董明放. 研发投入对企业绩效影响的门槛效应[J]. *北京理工大学学报: 社会科学版*, 2018, 20(2):95-101, 116.
- [9] 谭杰, 程艳. 中小型医药企业提升技术创新能力的对策研究[J]. *科技管理研究*, 2006(12):104-107.
- [10] 王慧, 申俊龙. 我国中小医药企业的创新与仿制的博弈分析[J]. *卫生软科学*, 2007(5):428-431.
- [11] 喻雁. 研发支出与企业绩效相关性的实证分析: 以创业板上市公司为研究对象[J]. *会计之友*, 2014(36):58-61.
- [12] 李宇, 张瑶. 制造业产业创新的企业规模门槛效应研究: 基于门槛面板数据模型[J]. *宏观经济研究*, 2014(11):96-106.
- [13] WANG Q Y. Fixed-effect panel threshold model using Stata[J]. *Stata J*, 2015, 15(1):121-134.
- [14] 朱乃平, 朱丽, 孔玉生, 等. 技术创新投入、社会责任承担对财务绩效的协同影响研究[J]. *会计研究*, 2014(2):57-63, 95.
- [15] 曹勇, 苏凤娇. 高技术产业技术创新投入对创新绩效影响的实证研究: 基于全产业及其下属五大行业面板数据的比较分析[J]. *科研管理*, 2012, 33(9):22-31.
- [16] 郭安苹, 叶春明. 企业社会责任、技术创新投入与企业绩效的研究: 基于我国创业板上市企业的实证分析[J]. *科技与经济*, 2017, 30(4):101-105.
- [17] 褚淑贞, 都兰娜. 基于CDM模型的创新投入、创新产出与企业创新绩效关系研究: 以医药制造业上市公司为例[J]. *工业技术经济*, 2017, 36(7):136-142.
- [18] 陈晶璞, 苏冠初, 李小青. 融资约束条件下研发投入对财务绩效的影响: 基于医药行业上市公司的经验证据[J]. *财会月刊*, 2017(24):12-17.
- [19] 贲友红. 我国企业研发投入对经营绩效滞后性影响的研究: 以医药制造企业为例[J]. *价格理论与实践*, 2017(4):155-158.
- [20] 刘萍, 毛宁. 医药行业技术创新投入对当期与远期绩效的影响研究[J]. *科技与管理*, 2018, 20(6):28-32.
- [21] 董静, 苟燕楠. 研发投入与上市公司业绩: 基于机械设备业和生物医药业的比较研究[J]. *科技进步与对策*, 2010, 27(20):56-60.
- [22] 侯彬, 邝小文. 熊彼特的创新理论及其意义[J]. *科学社会主义*, 2005(2):86-88.
- [23] 刘诚达. 制造业单项冠军企业研发投入对企业绩效的影响研究: 基于企业规模的异质门槛效应[J]. *研究与发展管理*, 2019, 31(1):33-43.
- [24] 杨惠贤, 张炜晗. 能源企业技术创新能力对财务绩效的影响: 基于企业规模的门槛效应研究[J]. *技术经济*, 2020, 39(8):1-9, 34.
- [25] 温素彬, 周鉴臻. 企业碳信息披露对财务绩效的影响机理: 媒体治理的“倒U型”调节作用[J]. *管理评论*, 2017, 29(11):183-195.
- [26] HE J, HUANG Z. Board informal hierarchy and firm financial performance: exploring a tacit structure guiding boardroom interactions[J]. *Acad Manage J*, 2011, 54(6):1119-1139.
- [27] 汤业国, 徐向艺. 中小上市公司股权激励与技术创新投入的关联性: 基于不同终极产权性质的实证研究[J]. *财贸研究*, 2012, 23(2):127-133.
- [28] 解维敏, 唐清泉, 陆姗姗. 政府R&D资助, 企业R&D支出与自主创新: 来自中国上市公司的经验证据[J]. *金融研究*, 2009(6):86-99.
- [29] 陈一博. 研发投入对企业财务绩效的影响研究: 基于192家上市公司面板数据的实证分析[J]. *科技与经济*, 2013, 26(2):61-65.
- [30] 李梦雅, 严太华. 企业社会资本门槛效应下风险投资和创新投入对财务绩效的影响研究[J]. *管理学报*, 2019, 16(10):1498-1506.
- [31] 程宏伟, 张永海, 常勇. 公司R&D投入与业绩相关性的实证研究[J]. *科学管理研究*, 2006(3):110-113.
- [32] 赵喜仓, 吴军香. 中小板上市公司R&D投入与企业绩效关系的比较研究[J]. *科技管理研究*, 2013, 33(12):104-108.
- [33] 陈强. 高级计量经济学及Stata应用[M]. 北京: 高等教育出版社, 2014:257-259.
- [34] BRUCE E H. Sample splitting and threshold estimation[J]. *Econometrica*, 2000, 68(3):575-603.
- [35] DAVID B B, GIDEON D M, LUIS R G M. Is CEO pay in hightechnology firms related to innovation?[J]. *Acad Manage J*, 2000, 43(6):1118-1129.
- [36] 王乃静, 李国锋. 基于EViews软件的计量经济学建模检验案例解读[J]. *数量经济技术经济研究*, 2001(10):94-97.
- [37] 陈强. 高级计量经济学及Stata应用[M]. 北京: 高等教育出版社, 2014:171-177.
- [38] 田月昕, 冯庆花. 上市公司研发支出对企业价值影响的实证研究: 来自生物医药行业数据[J]. *财会通讯*, 2014(15):49-51.
- [39] 陆伟, 吴晓明. 中国医药企业供给侧技术创新与企业成长的实证分析[J]. *中国新药杂志*, 2017, 26(22):2631-2639.

(收稿日期:2020-11-03 修回日期:2021-07-27)
(编辑:孙冰)