

政府补贴、融资约束与企业研发技术效率

——来自安徽省市级工业企业的经验证据

李少付, 李文瑛

(蚌埠学院 经济与管理学院, 安徽 蚌埠 233000)

摘要:以 2012—2016 年安徽省市级工业企业 R&D 投入产出数据为样本, 利用 DEA-BCC 模型度量企业研发技术效率, 在选择和处理投入指标时, 将 R&D 经费内部支出分解为资产性支出与经常费用支出; 从理论上分析政府补贴与融资约束对企业研发投资以及研发技术效率的影响, 并分别建立实证检验模型。结果表明: 企业研发技术效率相对较高, 但空间差异较大, 在时间上没有表现出技术进步的特征; 政府补贴对企业研发投入具有显著的促进作用, 但缺乏弹性, 融资约束对企业研发投入具有抑制作用, 但不显著; 融资约束对企业研发技术效率的提高具有显著的负向影响, 政府补贴强度对企业研发技术效率的提高具有微弱的抑制作用。

关键词:DEA-BCC 模型; 政府补贴; 融资约束; 企业研发技术效率

中图分类号:F273.1; F425; F812.45

文献标识码:A

文章编号:1008-6021(2019)03-0001-07

一、引言

企业研发是一个由人力资本、物质资本等多要素投入和知识产出、经济产出等多产品输出构成的复杂经济系统。对该系统的研究主要集中在企业研发技术效率的度量以及影响因素的分析。企业研发技术效率的度量方法以随机前沿分析和数据包络分析为主, 但无论是随机前沿分析还是数据包络分析, 目前的研究在考虑物质资本时大都采用永续盘存法将研发经费内部支出资本化, 得出企业研发技术效率较低的结论^[1-3]。按照研究对象或样本数据所在的区域环境划分, 企业研发系统区域环境可划分为微观环境、县级区域环境、市级区域环境、省级区域环境和国家区域环境 5 个层次^[4], 但目前的研究多集中在微观环境和省级区域环境层次上, 以市级区域环境为研究对象的较少。

本文以安徽省市级工业企业为研究对象, 采用数据包络分析方法度量企业研发技术效率。在测度企业研发技术效率时, 仅将研发经费内部支出中的资产

性支出进行资本化处理。通过理论分析和实证检验政府补贴和融资约束对企业研发投资的影响, 进而分析它们对企业研发技术效率的影响。本研究对提高企业研发投入效率, 实现区域经济由要素驱动向科技创新驱动转变具有重要的实践意义。

二、理论分析与研究假设

(一) 政府补贴、融资约束对企业研发投入的影响

企业研发投入具有正的外部性, 溢出效应使得研发投入的私人收益低于社会收益, 结果可能导致企业研发投入的意愿不强, 创新活动的规模低于最优 R&D 投资水平。正的外部性和企业面临的融资约束是政府补贴的理论依据。政府向从事研发创新活动的企业发放补贴, 以缩小或弥补研发投入的社会收益与私人收益之间的差距, 缓解融资约束或降低融资成本, 激励企业增加研发投入。关于政府补贴对企业研发投入的影响, 学术界存在两种截然不同的观点: 激励效应和挤出效应。吴祖光、万迪昉认为, 政府研发投入强度、资助项目选择方式、信息不对称程度等

收稿日期: 2019-03-06

基金项目: 安徽省教育厅重点项目“安徽省企业研发创新效率与研发投入强度关系研究”(项目编号: SK2017A0628); 蚌埠学院人文社会科学研究项目“安徽省科技创新效率与经济增长耦合性研究”(项目编号: 2017SK04)

作者简介: 李少付(1969—), 男, 安徽蚌埠人, 副教授, 硕士。研究方向: 应用统计与计量。

因素均会影响政府研发资助实施效果^[5]；解维敏、唐清泉和陆珊珊的研究发现政府 R&D 资助刺激了企业 R&D 支出，即政府补贴对企业研发投入具有激励效应^[6]；吕久琴等利用上市公司数据，验证了政府科研创新补助对研发投入具有挤出效应^[7]。以上学者之所以得出不同的结论，是因为研究对象和研究方法不同。一般认为，对于发达国家研发投入强度较高的区域或企业，研发投入规模已接近或处于最优水平，结果导致政府补贴的挤出效应大于激励效应；而对于发展中国家研发投入强度较低的区域或企业，研发投入远低于最优水平，政府补贴激励效应大于挤出效应。本文的样本是安徽省市级工业企业数据，预期结果是激励效应占优。基于上述分析，提出如下研究假说：

研究假说 1a：政府补贴对企业研发投入具有促进作用。

除了研发投入的溢出效应之外，金融市场不完善、信息不对称以及研发投入自身特点带来的融资约束是导致企业研发投入水平低于最优投资水平的另一重要原因^{[5]155-160}。与常规投资活动相比，研发投入具有资金投入大、周期长、风险高等特点，形成的资产多为专利技术等无形资产，折旧率高、贬值快，资产价值具有高度不确定性，很难交易转让或充当外部融资的抵押物。出于竞争的压力，企业不愿披露 R&D 投资的关键信息给银行等贷款人，加剧企业与贷款人之间的信息不对称，进而造成融资约束或融资成本增加。基于上述分析，提出如下研究假说：

研究假说 1b：融资约束对企业研发投入具有抑制作用。

(二) 政府补贴、融资约束对企业研发技术效率的影响

霍江林、刘素荣实证分析了不同强度下政府补贴对创业板上市公司研发效率的影响，研究发现政府补贴与企业研发效率存在“U”型关系^{[1]26-31}。从理论上分析，政府补贴对研发效率的影响取决于政府补贴强度（政府补贴占 R&D 经费内部支出的百分比）和政府补贴的使用情况。如果研发补贴强度较低，研发补贴被用于 R&D 员工薪酬发放等提高研发成本的用途，即使政府补贴对企业研发投入具有激励效应，研发补贴也不会对产出和研发效率的提高产生显著影响，甚至会由于成本的增加产生负向影响；相反，如果

研发补贴强度较高，研发补贴被高效地用于 R&D 项目上，能够部分缓解企业的外部融资约束，有利于企业形成最优的 R&D 项目组合，研发补贴会对企业研发效率产生积极的影响。可见，仅仅从理论上分析，并不能从逻辑上得出明确的结论，必须结合研究区域的政府补贴强度和政府补贴使用的实际情况，考虑到研究对象政府补贴强度的均值较低，仅为 5.52%。据此，提出如下研究假说：

研究假说 2a：政府补贴强度对企业研发技术效率的提高具有负向影响。

融资约束对企业研发技术效率的影响在理论上是明确的，主要表现在融资约束会提高企业的融资成本，进而影响企业研发投入水平。由于 R&D 项目具有不可分性以及资金需求量大大的特点，资金不足致使企业无法实施净现值大于零的研发项目，进而不能构建最优的 R&D 项目组合，从而对企业研发效率产生负向影响。因此，提出如下研究假说：

研究假说 2b：融资约束对企业研发技术效率的提高具有抑制作用。

三、模型构建

(一) 企业研发技术效率的度量模型

1. DEA-BCC 模型

目前学术界对决策主体研发效率的度量方法主要有随机前沿分析(SFA)和数据包络分析(DEA)两种。SFA 要求设定具体的生产函数，具有只能处理单一产出的局限性。DEA 是一种非参数统计分析方法，具有不需要考虑指标纲量，不需要设定生产函数的具体形式以及能够处理多个产出的优点。企业研发创新活动是一个多投入、多产出的复杂经济系统。因此，本文选择投入导向 DEA-BCC 模型度量企业研发技术效率，以排除规模对效率的影响^[8]。

2. 模型投入、产出指标的选取

投入指标主要包括 R&D 人员投入和 R&D 经费内部支出，借鉴白俊红等学者的研究，R&D 人员投入用 R&D 人员折合全时当量表示^[9]。对于 R&D 经费内部支出的处理，有的学者把 R&D 经费内部支出作为流量来处理，认为当期的产出只受当期经费支出的影响，而不受过去经费支出的影响^[10]。大部分学者认为不仅当期的经费支出会影响当期的产出，而且过去累积的经费支出也会对当期的产出产生影响，因此将经费支出流量转化为 R&D 资本存量，具体的

转化方法为永续盘存法^[3,11],转化公式为:

$$K_{it} = (1 - \delta) K_{i(t-1)} + E_{it} \quad (1)$$

式(1)中, K_{it} 为第 i 个研发主体在第 t 期的资本存量, E_{it} 为第 i 个研发主体在第 t 期的 R&D 经费内部支出, δ 为年折旧率。

上述处理方法没有考虑资金用途的不同。事实上,根据支出用途的不同,R&D 经费内部支出分为经常费用支出和资产性支出,只应该将资产性支出进行资本化处理,而将经常费用支出作为流量处理。安徽省统计年鉴数据显示,2016 年安徽工业企业经常费用支出占 R&D 经费内部支出的比例高达 85.72%,资产性支出所占的比例仅为 14.28%。如果将 R&D 经费内部支出全部转化为资本存量势必会高估 R&D 活动的投入水平,从而在给定产出水平下会低估 R&D 活动效率,而且由于资产性支出所占比例较小,估计的偏差会较大,这也是以往采用永续盘存法将 R&D 经费内部支出全部转化为资本存量的学者,得出研发技术效率较低的原因之一;相反,如果将 R&D 经费内部支出全部作为流量处理势必会低估 R&D 活动的投入水平,从而高估 R&D 活动效率,但由于资产性支出所占比例较小,估计的偏差不会很大。本文仅对资产性支出运用公式(1)核算资本存量,折旧率为国内外学者普遍采用的 15%,基期 R&D 资本存量借鉴余永泽、武鹏的做法,根据公式 $K_{i0} = E_{i0} / 0.1$ 计算得到^{[2]71-87}。

产出指标主要包括知识产出和经济产出两个方面。借鉴已有的研究,选取专利申请数表示知识产出指标,选取新产品销售收入表示经济产出指标。

(二)政府补贴、融资约束对企业研发投资影响的检验模型

为检验政府补贴、融资约束对企业研发投资的影响,建立以下线性回归模型。

$$\ln inv_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln sub_{it} + \alpha_2 fc_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

式(2)中, $\ln inv$ 表示企业研发投资的自然对数, $\ln sub$ 表示政府补贴的自然对数, fc 表示融资约束变量, ε 为随机误差项。

关于融资约束变量的选择,国内外学者大多从微观层面选择企业的财务指标或由财务指标组合构建的指数表征融资约束。国外学者方面,Fazzari 等采用投资—现金流敏感性判别是否存在融资约束^[12], Lamont 等用现金流、托宾 q 、杠杆率、股息/总资本和

现金持有/总资本五个财务指标的线性组合构成的 KZ 指数代表融资约束^[13],由 Whited and Hu 提出的融资约束 WW 指数是六个经验因素的线性组合:现金流、股息支付虚拟变量、杠杆率、公司规模、行业销售增长率以及公司销售增长率^[14], Hadlock and Pierce 用由企业的规模(Size)和年龄(Age)构成的 SA 指数表示融资约束^[15]。国内学者方面,顾群等以高新技术上市公司为研究对象,采用二元 Logistic 回归模型,以净资产收益率、财务冗余、资产负债率、流动比率 4 个财务指标的线性组合构建融资约束指数^[16];刘督等以创业板制造业上市公司为研究对象,在研究债务融资是否能够在研发活动中发挥治理作用时,使用 SA 指数衡量融资约束程度^[17];孙晓华等以我国大中型工业企业的省际面板数据为样本,用企业研发强度对内部现金流的正向显著敏感性,证明工业企业研发活动融资约束的存在性^[18];梁艳、贺晓晓从现金流敏感性和多元判别值两个角度度量融资约束,研究我国制造业企业研发投资的周期性特征^[19]。

本研究的样本数据是市级区域层次的,借鉴上述国内外学者的思想,同时依据传统的融资优序研究假说,内部资金是研发投资最主要的来源^[20]。而新产品销售收入是企业研发投资最重要的内部资金来源,本文选取企业研发投资占新产品销售收入的百分比表示融资约束,该百分比越大表明研发投资的外部来源渠道狭窄,越依赖于内部资金,融资约束越大。

(三)政府补贴、融资约束对企业研发技术效率影响检验模型

构建以下线性回归模型,用以检验政府补贴、融资约束对企业研发技术效率的影响。

$$TE_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 sub_{it} + \alpha_2 fc_{it} + \beta_1 input_{it} + \beta_2 hwb + \mu_{it} \quad (3)$$

式(3)中, TE 表示研发技术效率, sub_{it} 表示政府补贴强度, fc 表示融资约束变量, $input$ 表示研发投入强度, hwb 为区域虚拟变量, μ 为随机误差项。

除了解释变量政府补贴强度和融资约束之外,影响企业研发效率的还有其它因素。由于样本数据在区域层面,本文引入研发投入强度变量以及“合芜蚌”区域虚拟变量作为控制变量,其中“合芜蚌”是国家自主创新示范区,该区域内 3 个城市的研发技术效率是否显著地高于其他城市为本文的关注点之一。研发

投入强度用各城市 R&D 经费内部支出占 GDP 的百分比表示,已有的研究表明研发投入强度对研发效率的影响具有门槛效应,如戴小勇等认为研发投入强度只有达到一定的门槛值时才会对企业创新绩效产生显著的促进作用^[21]。

四、实证分析

(一)数据来源与处理

以安徽省各城市 2012—2016 年 R&D 投入产出数据为样本,所有原始数据来源于安徽省统计局网站。为消除物价变动对度量结果的影响,对相关数据进行了物价剔除处理,将名义变量转换为实际变量。具体来说,以 2011 年为基年,新产品销售收入用工业生产者出厂价格指数处理;因为 R&D 经费内部支出

中资产性支出形成固定资产,因此对该部分支出用固定资产投资价格指数消除物价影响;R&D 经费内部支出中经常性支出可分解为两部分:原材料和人员劳务费,借鉴杨惠瑛的研究^[22],构建加权指数剔除该部分支出的价格影响,即

$$P = a \times CPI + b \times PPI \quad (4)$$

式(4)中, CPI 表示消费者价格指数, PPI 表示工业生产者购进价格指数, a 表示人员劳务费在经常性支出中所占的比例, b 表示原材料支出所占的比例, $a + b = 1$ 。

(二)主要变量的描述性统计

企业研发技术效率度量模型和研究假说检验模型中变量的描述性统计量汇总于表 1 中。

表 1 变量描述性统计

模型	变量	单位	均值	标准差	最小值	最大值
效率 度量	人员全时当量	人·年	5 630	5 628	546	30 572
	资本投入	万元	131 485	148 972	14 585	643 357
	经常费用	万元	147 122	195 179	14 249	994 062
假说 检验	专利申请数	件	2 240	3 309	297	17 131
	新产品销售收入	万元	3 628 099	5 199 725	21 928	2 884 403
	政府投资自然对数	万元	11.49	0.98	9.84	13.93
	财政补贴自然对数	万元	8.55	1.13	6.84	11.48
	融资约束	%	7.39	5.50	2.36	32.45
	政府补贴强度	%	5.52	2.53	1.21	11.78
	研发投入强度	%	1.17	0.67	0.24	2.78

(三)实证结果分析

1. 企业研发技术效率的度量

运用 MaxDEA 软件求解 DEA-BCC 模型,得到安徽省各城市 2012—2016 年企业研发技术效率值,求解结果整理于表 2 中。由表 2 可知,首先,安徽省各城市在 2012—2016 年间企业研发技术效率的总平均值为 0.873,这意味着平均有 12.7% 的投入没有得到充分的利用,相对效率较高;其次,技术效率空间差异较大,技术效率最低的淮北市年度平均值只有 0.471 5,而最高的合肥、芜湖、滁州等城市效率值为 1,位于有效前沿面上,处于帕累托最优状态;最后,运用 Eviews 6.0 软件检验城市平均研发技术效率在各年度是否相等,检验统计量 $F(4,75) = 0.249 5$,相应的边际概率 $P = 0.909 1$,检验结果表明城市平均研发技术效率在各年度没有显著差异,即在时间上没

有表现出技术进步的特征。

2. 政府补贴、融资约束对企业研发投入的影响

模型(2)估计结果如表 3 所示。调整的拟合优度表明,模型解释了企业研发投资变异的 77.54%, F 统计量表明政府补贴和融资约束联合对企业研发投入在 1% 的水平上具有显著影响。解释变量的回归系数表明,政府补贴对企业研发投入具有显著的促进作用,但缺乏弹性:政府补贴每提高一个百分点,企业研发投入仅提高 0.753 8 个百分点,且在 1% 的水平上显著,研究假说 1a 得到证实;融资约束对企业研发投入具有负向影响,但在 5% 的水平上不显著,影响不显著同时也反映了企业自身研发投入的意愿并不强,这与政府补贴虽对企业研发投入具有促进作用但缺乏弹性的结论相一致,研究假说 1b 得到部分证实。

表 2 安徽省各城市 2012—2016 年企业研发技术效率

	2012	2013	2014	2015	2016	年度平均
合肥市	1	1	1	1	1	1
淮北市	0.338 7	0.354 0	0.415 3	0.472 7	0.776 6	0.471 5
亳州市	1	1	1	0.968 6	0.991 1	0.991 9
宿州市	1	1	1	1	1	1
蚌埠市	1	1	1	0.9	0.755 3	0.931 1
阜阳市	0.887 2	0.954 9	1	1	1	0.968 4
淮南市	0.629 9	0.576 6	0.536 6	0.539 5	0.579 1	0.572 3
滁州市	1	1	1	1	1	1
六安市	1	0.971 9	0.896 3	0.655 5	0.808 2	0.866 4
马鞍山市	0.589 9	0.597 8	0.758	0.630 4	0.430 8	0.601 4
芜湖市	1	1	1	1	1	1
宣城市	0.618 7	0.774 6	0.991 3	0.693 3	0.621 5	0.739 9
铜陵市	0.835 5	0.808 2	1	1	0.947 3	0.918 2
池州市	1	1	1	1	1	1
安庆市	0.683 4	1	1	1	0.848 5	0.906 4
黄山市	1	1	1	1	1	1
城市平均	0.848 9	0.877 4	0.912 3	0.866 3	0.859 9	0.873 0

表 3 政府补贴、融资约束对企业研发投入影响的估计结果

变量	系数	标准差	t-统计量值	p-值
α_0	5.146 8***	0.406 7	12.653 8	0.000 0
$\ln sub$	0.753 8***	0.046 0	16.395 1	0.000 0
fc	-1.387 7	0.947 2	-1.465 0	0.147 0
Adjusted R ² =0.775 4 Obs=80				
F=137.384 7 Prob(F)=0.0000				

注: *, **, *** 分别表示在双尾检验 10%, 5%, 1% 的水平上显著, 下同。

3. 政府补贴、融资约束对企业研发技术效率的影响

模型(3)估计结果如表 4 所示。结果显示, 调整的拟合优度为 0.504 6, 说明企业研发技术效率变异的 50.46% 可由模型自变量的波动解释, F 统计量表明模型的自变量对因变量在 1% 的水平上具有联合显著性。

在解释变量方面。首先, 政府补贴强度对企业研发技术效率的提高具有抑制作用, 但不显著, 该结果与霍江林、刘素荣实证分析的结果相一致。由表 1 变

量的描述性统计可知, 政府补贴强度的平均值只有 5.52%, 处于较低水平, 尽管政府补贴对企业研发投入具有激励效应, 但对企业外部融资约束的缓解和研发活动外部性的弥补可谓杯水车薪, 加之政府补贴在缺乏有效监督的情况下可能配置不当^[23], 结果导致对研发产出的提高, 进而技术效率的提高作用不明显。研究假说 2a 得到证实。

其次, 融资约束在 1% 的显著性水平上对企业研发技术效率具有负向影响, 与研究假说预期一致。研究假说 2b 得到证实。

在控制变量方面。首先, “合芜蚌”作为国家自主创新示范区, 企业研发技术效率比区域外其他城市平均高 0.146 2 个点, 且在 1% 的水平上显著。其次, 企业研发投入强度对研发技术效率具有显著的负向影响, 即企业研发投入强度在现有的水平上提高一个百分点, 技术效率值将降低 9.57 个百分点。借鉴已有的研究, 这可能是由于样本城市企业研发投入水平在所研究期间内的均值为 1.17%, 尚处于较低水平, 没有达到发挥促进作用的门槛值; 也可能是由于企业增

加研发投入的动机仅仅是为了享受税收优惠或者是为了领取财政补贴,而不重视研发投入是否能够带来研发产出的增加以及研发技术效率的提升^[24]。

表 4 政府补贴强度、融资约束对企业研发技术效率影响的估计结果

变量	系数	标准差	t-统计量值	p-值
α_0	1.127 3***	0.050 3	22.399	0.000 0
<i>subinten</i>	-0.003 0	0.006 1	-0.495 8	0.621 5
<i>fc</i>	-2.074***	0.282 0	-7.353 9	0.000 0
<i>hwb</i>	0.146 2***	0.044 9	3.258 2	0.001 7
<i>input</i>	-0.095 7***	0.025 2	-3.790 5	0.000 3
Adjusted $R^2=0.504 6$ Obs=80				
$F=21.117 6$ Prob(F)=0.000 0				

五、结论与建议

从理论上分析了企业研发技术效率的度量方法,政府补贴和融资约束对企业研发投入以及研发技术效率的影响,并分别建立相关实证检验模型。实证结果表明:(1)首先,安徽省 16 个城市在 2012—2016 年

间企业研发技术效率的总平均值为 0.873,相对效率较高;其次,由于区域经济发展不平衡性所导致的企业研发技术效率空间差异较大;第三,空间平均研发技术效率在时间上没有表现出技术进步的特征。(2)政府补贴对企业研发投入具有显著的促进作用,但缺乏弹性;企业面临的融资约束对企业研发投入具有抑制作用,在 5%的水平上不显著。(3)融资约束对企业研发技术效率的提高具有显著的负向影响;政府补贴强度对企业研发技术效率的提高具有微弱的抑制作用;企业研发投入强度对研发技术效率具有显著的负面影响。

基于理论分析和实证研究结果,提出以下政策建议:(1)政府应加大对企业研发投入财政补贴的力度,进一步激励企业提高研发投入水平,缓解企业面临的融资约束,补偿企业研发技术成果的外部性,同时监督政府补贴资金的使用,提高政府补贴资金的使用效率;(2)改善企业外部融资环境,缓解企业外部融资约束,有利于企业形成最优的 R&D 项目组合。

参考文献:

- [1] 霍江林,刘素荣.政府补助对创业板上市公司研发效率的影响[J].工业技术经济,2018(1):26-31.
- [2] 余永泽,武鹏.我国高技术产业研发效率空间相关性及其影响因素分析[J].产业经济评论,2010(3):71-87.
- [3] 李向东,李南,白俊红,等.高技术产业研发创新效率分析[J].中国软科学,2011(2):52-61.
- [4] 梁彤纓,雷鹏,陈波.多层嵌套结构视角下宏观环境因素对企业研发效率的影响机制及其实现路径研究[J].科技进步与对策,2015(10),65-71.
- [5] 吴祖光,万迪昉.政府研发资理论、资助效果与评价研究述评[J].科技进步与对策,2013(17):155-160.
- [6] 解维敏,唐清泉,陆珊珊.政府 R&D 资助,企业 R&D 支出与自主创新[J].金融研究,2009(6):86-99.
- [7] 吕久琴,郁丹丹.政府科研创新补助与企业研发投入:挤出、替代还是激励? [J].中国科技论坛,2011(8):21-28.
- [8] 魏权龄.评价相对有效性的数据包络分析模型[M].北京:中国人民大学出版社,2012:83.
- [9] 白俊红,江可申,李婧.中国区域创新系统创新效率综合评价及分析[J].管理评论,2009(9):3-9.
- [10] 冯志军,陈伟.中国高技术产业研发创新效率研究:基于资源约束型两阶段 DEA 模型的新视角[J].系统工程理论与实践,2014(5):1202-1212.
- [11] 吴延兵.用 DEA 方法评测知识生产中的技术效率与技术进步[J].数量经济技术经济研究,2008(7):67-79.
- [12] FAZZARI S M, HUBBARD R G, PETERSEN B P. Financing Constraints and Corporate Investment [J]. Brookings Papers on Economic Activity, 1988, 1: 141-206.
- [13] LAMONT O, POLK C, SAA-REQUEJO J. Financial Constraints and Stock Returns [J]. Review of Financial Studies, 2001, 14: 529-554.
- [14] WHITED T, WU G. Financial Constraints Risk [J]. Review of Financial Studies, 2006, 19: 531-559.
- [15] HADLOCK C J, PIERCE J R. New Evidence on Measuring Financial Constraints: Moving Beyond the KZ Index [J]. Review of Financial Studies, 2010, 23: 1909-1940.
- [16] 顾群,翟淑萍,苑泽明.融资约束与研发效率的相关性研究:基于我国上市高新技术企业的经验证据[J].科技进步与对策,

2012(24):27-31.

- [17] 刘督, 万迪昉, 吴祖光. 债务融资能够在研发活动中发挥治理作用吗? [J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2015(3): 53-58.
- [18] 孙晓华, 王昀, 徐冉. 金融发展、融资约束缓解与企业研发投入[J]. 科研管理, 2015(5): 47-54.
- [19] 梁艳, 贺晓晓. 融资约束、研发投入与制造业效益的可持续增长[J]. 改革, 2013(10): 54-60.
- [20] STEWART C M. The Capital Structure Puzzle[J]. The Journal of Finance, 1984(3): 575-592.
- [21] 戴小勇, 成立为. 研发投入强度对企业绩效影响的门槛效应研究[J]. 科学学研究, 2013(11): 1708-1716.
- [22] 杨惠瑛, 王新红. 高新技术产业 R&D 效率测度[J]. 科技进步与对策, 2012(2): 113-117.
- [23] 雷鹏, 梁彤纓, 陈修德, 冯莉. 融资约束视角下政府补助对企业研发效率的影响研究[J]. 软科学, 2015(3): 38-42.
- [24] 王芸, 陈蕾. 研发费用加计扣除优惠强度、研发投入强度与企业价值[J]. 科技管理研究, 2016(5): 18-22, 29.

Government Subsidy, Financing Constraint and Enterprise R&D Technical Efficiency:

Empirical Evidence from Municipal Industrial Enterprise in Anhui Province

LI Shaofu, LI Wenying

(Economics and Management School, Bengbu University, Bengbu Anhui 233030, China)

Abstract: Taking the R&D input and output data of municipal industrial enterprises in Anhui province from 2012 to 2016 as a sample, the study uses the DEA-BCC model to measure the R&D technical efficiency, and decomposes the internal R&D expenditures into asset expenditures and current expenses when selecting and processing input indicators. Besides, the study also analyzes the impact of financial subsidies and financing constraints on enterprise R&D investment and R&D technical efficiency theoretically, and then establishes the empirical test models respectively. The results show that the efficiency of enterprise R&D technology is relatively high, but the spatial difference is large and it does not show the characteristics of technological progress in time; government subsidies have a significant role in promoting enterprise R&D investment, but lack flexibility, and the financing constraints have an inhibitory effect on enterprise R&D investment, but it's not significant; financing constraints have a significant negative impact on the efficiency of enterprise R&D technology, the intensity of government subsidies has a slight inhibitory effect on the improvement of enterprise R&D technical efficiency.

Keywords: DEA-BCC model; government subsidy; financing constraint; enterprise R&D technical efficiency

[责任编辑 王七萍]