

引用格式:姚海琳,贾若康.政府补贴与资源循环利用企业生产率——基于中国上市公司面板门槛效应实证研究[J].资源科学,2018,40(11):2280-2295. [Yao H L, Jia R K. Government subsidies and productivity of resource recycling enterprises—an empirical study on panel threshold effect of listed enterprises in China[J]. *Resources Science*, 2018, 40(11): 2280-2295.] DOI: 10.18402/resci.2018.11.14

# 政府补贴与资源循环利用企业生产率 ——基于中国上市公司面板门槛效应实证研究

姚海琳<sup>1,2</sup>, 贾若康<sup>1</sup>

(1. 中南大学商学院, 长沙 410083; 2. 中南大学金属资源战略研究院, 长沙 410083)

**摘要:**当前,中国面临着严峻的资源环境问题,为解决日益严峻的资源环境双重约束,政府投入大量补贴资金促进资源循环利用产业发展,补贴效果备受关注。为了探究政府补贴对资源循环利用企业生产效率的影响,本文利用2012—2016年51家上市公司面板数据,使用固定效应模型和门槛面板模型从微观层面分析补贴对企业全要素生产率(TFP)的影响。结果表明:政府补贴对企业TFP呈现非线性影响;而且,补贴对企业TFP影响存在门槛效应,政府补贴对企业生产率的影响效果与企业获补贴强度密切相关:在(1.5%, 1.6%]区间内补贴显著促进TFP增长,在(1.6%, 2.7%]区间时补贴无效率,大于2.7%时补贴显示出抑制作用;进一步对门槛效应的内在机理进行分析,发现补贴在促进阶段刺激了企业研发投入,而在抑制阶段增加了企业的寻租成本。最后,本文提出相应政策建议,以期完善中国资源循环利用企业的补贴政策、促进产业可持续发展。

**关键词:**资源循环利用;政府补贴;全要素生产率;门槛效应

DOI: 10.18402/resci.2018.11.14

## 1 引言

资源循环利用产业的发展对于改变“大量生产、大量消费、大量废弃”的传统增长方式和消费模式,缓解资源约束、保护生态环境、促进绿色转型,建设生态文明起着积极的影响。“十二五”以来,中国资源循环利用产业的发展上升到国家战略层面:2010年国务院印发了《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》<sup>[1]</sup>,资源循环利用产业作为节能环保产业的重要组成部分,被列为七大战略性新兴产业之首。

政府补贴是促进战略性新兴产业发展的重要政策手段,在转型经济中扮演着极为重要的“扶持之手”的角色<sup>[2]</sup>。随着资源循环利用产业日益受到政府和社会的关注,大量补贴资金也进入资源循环

利用领域:据统计,仅2017年,中央财政下拨循环经济 and 清洁生产补助超过19亿元。在国家的示范效应下,各地政府也加大了对资源循环利用企业的扶持力度,如资源循环利用行业龙头格林美近5年从各分公司所在地政府获得补贴约8亿元。

在一系列政策的驱动下,资源循环利用产业“十二五”期间以每年12%的速度增长<sup>[3]</sup>,产业规模稳步扩大,技术装备水平不断进步,产业集中度显著提升。但是,尽管产业发展整体势头良好,从微观层面看,企业层次低、呈现碎片化,生产能力弱等发展瓶颈依旧突出<sup>[4]</sup>。这一现象不禁引发对政府补贴效应的思考:在中国资源循环利用产业发展中,政府补贴在企业微观层面是否产生了积极的扶持作用? 回顾相关文献发现:政府补贴对企业绩效的影响存在不确定性,政府补贴同时具有促进和抑制

收稿日期:2018-05-30;修订日期:2018-08-30

基金项目:国家社会科学青年项目(13CJY029)。

作者简介:姚海琳,女,湖南长沙人,博士,副教授,主要研究方向为产业政策,企业战略管理。E-mail: yaohailin14703@163.com

通讯作者:贾若康, E-mail: jrksang@foxmail.com

2018年11月

两种效应:一方面,给予补贴能够激励企业创新、扩大规模,提升效率<sup>[5][6]</sup>;但另一方面,过度的补贴又可能诱发逆向选择和道德风险等问题,严重影响补贴使用效率<sup>[7][8]</sup>。这表明,政府补贴对企业绩效的影响可能是不确定的;不同程度的补贴力度对企业绩效的影响具有差异性<sup>[9]</sup>。那么,这一结论是否能得到资源循环利用企业数据的验证?政府补贴对资源循环利用企业绩效的影响是否存在异质性?如果确有适度补贴的存在,适度补贴的水平又是多少?为了回答这些问题,本文采用资源循环利用微观企业数据展开实证研究,以期得到有价值的回答。

## 2 文献回顾

在关于补贴效用的过往研究中,学术界大致可分为三种观点(详见表1)。

一是补贴存在促进作用。Aleck等<sup>[5]</sup>通过对德国东部公司的对比分析发现,受补贴公司比未受补贴公司更具进行技术研发的积极性;Claudia Hitaj<sup>[10]</sup>实证检验了政策对美国风电行业的影响,发现政府

资金支持为风电发展做出了显著贡献;解维敏等<sup>[11]</sup>使用Logistic分析法对中国上市公司进行实证研究,发现政府研发补贴能够有效抵御研发风险、刺激企业研发投资;余明桂等<sup>[12]</sup>使用面板数据模型分析了中国203家上市公司,结果表明与政府无政治联系的企业在受补贴后提高了企业总资产收益率。

二是补贴存在抑制作用。Beason等<sup>[13]</sup>分析了日本政府对公司补贴的投资效应,发现政府补贴导致公司规模报酬递减并减缓了增长速度;Lee<sup>[14]</sup>实证分析认为财政补贴和税收激励并没有对韩国制造企业的生产效率提升起到显著作用;Gwartney等<sup>[15]</sup>使用实证分析对OECD国家样本进行研究,发现当补贴收入过高时并不利于企业提高自身的生产效率;Sissoko<sup>[7]</sup>对意大利企业进行对比研究,得出受补贴企业效率增长慢于无补贴企业的结论;邹彩芬等<sup>[16]</sup>对农业上市公司的面板回归分析表明,对政府补贴的过度依赖可能导致企业产出增长率、资产增长率、资产利润率等业绩指标下滑;唐清泉等<sup>[17]</sup>以中国

表1 政府补贴效用研究文献归纳

Table 1 Literature on government subsidy effectiveness

结论分类	国家	样本对象	方法模型	因变量
正效应	德国 <sup>[5]</sup>	制造与服务业企业	倾向评分匹配	研发强度、专利申请
	美国 <sup>[10]</sup>	风电产业	Tobit, Probit, ols 回归	风电装机容量增加值
	中国 <sup>[11]</sup>	非金融企业	Logistic 回归	研发投入
	中国 <sup>[12]</sup>	非金融民营企业	面板回归	资产收益率、税收贡献、就业创造
负效应	日本 <sup>[13]</sup>	制造产业	OLS 回归	生产率
	韩国 <sup>[14]</sup>	制造产业	面板数据模型(WLS/3SLS)	劳动生产率、资本存量增长率、全要素增长率
	OECD 国家 <sup>[15]</sup>	国家	面板回归	GDP 增长率
	欧洲 <sup>[7]</sup>	受基金项目资助企业	倾向评分匹配	企业生产率
	中国 <sup>[16]</sup>	农业企业	非均衡面板回归	资产收益率、销售利润率、资产负债率、资产增长率
	中国 <sup>[17]</sup>	全部企业	面板回归	经济效益(资产收益率)、社会效益(税率)
	中国 <sup>[18]</sup>	物联网企业	面板固定效应回归	全要素生产率
	中国 <sup>[19]</sup>	非金融企业	OLS 和 Tobit 回归	企业价值、经营活动现金流/社会捐赠贡献、税收贡献
	中国 <sup>[19]</sup>	非金融企业	OLS 和 Tobit 回归	企业价值、经营活动现金流/社会捐赠贡献、税收贡献
不确定	英国 <sup>[21]</sup>	制造产业	面板回归模型	全要素生产率
	希腊 <sup>[22]</sup>	食品和饮料制造产业	随机前沿分析	全要素增长率
	中国 <sup>[9]</sup>	工业企业	广义倾向匹配	全要素生产率
	中国 <sup>[23]</sup>	工业企业	倾向得分匹配倍差法	产品创新
	中国 <sup>[24]</sup>	再生能源企业	门槛回归模型	研发投入
	中国 <sup>[25]</sup>	物联网企业	面板固定效应模型	全要素生产率
	中国 <sup>[26]</sup>	光伏企业	阶段实证分析	股本、营业收入增长率、税收减补贴、净利润

资料来源:作者整理。

上市公司为研究样本,实证检验发现补贴无益于经济效益而显著提高公司的社会效益;安同良等<sup>[18]</sup>构建动态博弈模型研究企业获取补贴的行为和效应,得出了补贴低效率的结论;周方召等<sup>[19]</sup>对物联网上市公司的实证分析表明政府补贴并未提升上市公司生产效率;赵璨等<sup>[20]</sup>使用OLS和Tobit回归分析了补贴对中国上市公司绩效的影响,认为政府补贴存在错配与浪费。

三是补贴的影响是不确定的。例如,Robinson等<sup>[21]</sup>对英国企业的补贴效果实证研究,表明补贴对企业生产效率的影响是不确定的;Tzelepis等<sup>[22]</sup>实证研究发现希腊政府的投资补贴对企业绩效的影响并不显著;邵敏等<sup>[9]</sup>使用广义倾向匹配法对中国工业企业进行研究,发现政府补贴强度存在一个阈值,小于阈值时补贴起激励作用,大于阈值时起抑制作用;毛其淋等<sup>[23]</sup>使用倾向得分匹配的倍差法对中国工业企业的研究认为,补贴对产品创新的影响存在着适度区间;李晓钟等<sup>[24]</sup>对中国物联网上市公司的研究发现,补贴对全要素生产率的影响呈现当期促进滞后期抑制的趋势;Yu等<sup>[25]</sup>利用中国172家上市公司数据进行实证分析,得出补贴与研发投入的非线性关系,并进一步考察了补贴的门槛效应;Xiong等<sup>[26]</sup>实证分析了中国光伏企业不同发展阶段补贴的效果,结果表明政府补贴在初期探索阶段对光伏企业有积极影响,中后期加剧供给过剩。

从相关文献的回顾中可以看出,学术界对政府补贴效用的研究关注已久且成果颇丰,结论也众说纷纭。通过梳理分析可以发现:

(1)过往文献关注了整体制造业或某一特定细分行业政府补贴的效用,而结论不尽相同;这是因为,政府针对不同行业实施补贴的行为具有差异性,行业因素很可能是补贴效用差异化的原因;因此分行业来讨论补贴效用,得出的结论可能更为准确,也对行业发展更具现实指导意义。但由于资源循环利用产业是一个战略性新兴产业,现有的相关研究基本处于空白状态。

(2)在讨论政府补贴对企业绩效影响的研究中,现有文献采用了不同的企业绩效衡量指标,如研发投入、资产收益率、托宾Q值、营业收入等,这也可能是造成研究结论不一致的原因。

(3)以往大部分文献集中在政府补贴的平均效应研究上,除了邵敏等<sup>[9]</sup>的研究外,极少有文献关注到了不同补贴幅度的差异性作用。

因此,在以往研究的基础上,本文进行了以下三方面的探索:

(1)将研究对象限定在资源循环利用产业这一日益受到关注的战略性新兴产业领域,聚焦分析政府补贴对该行业的影响。

(2)使用更能全面代表企业生产效率的全要素生产率(Total Factor Productivity, TFP)作为本研究的主要被解释变量。原因在于:①全要素生产率是衡量技术进步对经济增长贡献率的重要指标;②全要素生产率同时体现了要素配置效率、规模经济等各种投入要素的平均产出水平;③相比于反映短期企业效率的财务指标,全要素生产率能够更好地测度长期企业成本优势<sup>[27]</sup>。

(3)关注不同补贴额度的差异性作用,利用面板门槛模型计算补贴额度门槛,着力刻画不同补贴水平对企业绩效的影响差异及内在机理。

### 3 理论基础与研究假设

以往研究依据公共产品理论和信号理论证实了补贴激励效应的存在。根据公共产品理论,由于研发活动具有公共产品的性质<sup>[28]</sup>——非竞争性和非排他性,市场失灵导致了大量企业在技术研发上的“搭便车”现象,致使企业自身促进技术进步的动力不足。政府补贴可以降低企业研发成本,弥补因为研发活动正外部性造成的利润损失,提高研发活动的回报率从而刺激企业推动技术进步的积极性,这极大地提高了企业配置资源的效率从而有机会促进企业生产效率的改进;信号理论认为,市场经济中具有信息优势的主体可以通过“信号传递”行为将信息传递给信息劣势主体来平衡信息市场。由于信息不对称所造成的企业融资困难问题市场无法有效解决<sup>[29]</sup>,政府作为信息优势主体,其补贴企业所释放的信号<sup>[30]</sup>,正如名牌商品向消费者传递的质量信息<sup>[31]</sup>,给外界传递出积极的投资信息从而增强了企业的融资引力<sup>[32]</sup>,便利的融资无疑对企业生产效率的提高有着积极影响。

更多结论发现了补贴的挤出效应。补贴是政府对企业的无偿转移支付,会使企业获得超额利润



2018年11月

或是提升其偿债能力。从自身动力来看,超额利润使企业经营者出现懈怠、得过且过吃大锅饭的心理从而出现企业无效率<sup>[33]</sup>,与面临倒闭风险和债务危机的企业相比,获得补贴的企业缺乏提高生产效率的动力。从寻租理论看,政府补贴作为资金生产要素的一种,企业有大量需求而其供给受限,使少数特权企业获得了谋取超额收入的机会,布坎南和A.克鲁格将这种收入称为“租金”,企业为了谋求这种超额收入而进行“寻租”活动。中国分权改革下地方政府掌握较大的财政支配权(自由裁量权),在没有完善监督机制的前提下,建立政治联系、贿赂等寻租行为将成为企业投资的重点,这样一来用于提高生产率的资源被占用从而导致企业效率下降。从信息不对称理论看,虽然前文提到政府作为信息优势主体可以向投资者传递信号,但相对于拥有自身完全信息的企业,政府则处于劣势一方,作为优势方的企业对自身财务等信息的刻意隐瞒,导致政府甄别信息成本加大,政府补贴企业面临着事前逆向选择和事后道德风险的问题,前者可能导致补贴资金错配而影响其效果发挥,后者可能导致受补贴企业乱用补贴资金而造成生产效率损失。

通过理论分析可以发现,补贴效应的异质性基于不同的前提条件,就补贴抑制效应来说,过量的补贴额度可能是超额利润、寻租行为、道德风险产生的重要诱因,这同时说明补贴激励效应需要在适度的区间内才能有效发挥,因此额度多寡极有可能是补贴发挥作用的重要条件。对于资源循环利用企业来说,相较于进行外部性和风险性较大的研发投入,大多数企业更倾向于扩大生产规模,以获得稳定可预期的规模效益,这也是资源循环利用产业普遍产品附加值低、产能过剩严重的原因<sup>[34,35]</sup>。而当政府出于扶持产业目的给予适度补贴时,一定程度上能够减轻企业的研发风险,促使企业有意愿增加研发投入,提高产品技术含量和经济价值。但当政府补贴强度高时,公司经营者倾向于主动使用部分用于提高全要素生产率资源与政府建立政治联系,从而获得当地政府自由裁量权下的补贴资金<sup>[36][37]</sup>,建立政治联系最直接的途径就是寻租<sup>[38]</sup>,而寻租带来的成本能造成大量效率损失<sup>[39]</sup>。基于此,本文提出以下假设:

H<sub>1</sub>:政府补贴对资源循环利用企业生产效率呈现非线性影响。

H<sub>2</sub>:政府补贴对资源循环利用企业生产效率存在门槛效应,适度补贴能够促进企业生产效率提高,高额补贴可能抑制生产效率提高。

H<sub>2a</sub>:适度补贴能够有效刺激企业研发投入,高额补贴会显著增加企业寻租成本。

## 4 研究设计

### 4.1 样本选择与数据来源

资源循环利用产业作为战略性新兴产业,在我国近年来才得到快速发展,专门针对该产业的相关统计数据还比较少,故本文利用资源循环利用产业上市公司披露的相关数据进行研究。资源循环利用企业的界定采用如下方法:根据国家发改委2017年2月4日发布的《战略性新兴产业重点产品和服务指导名录》<sup>[40]</sup>的范围划分:矿产资源综合利用、固体废弃物综合利用、建筑废弃物和道路沥青资源化无害化利用、餐厨废弃物资源化无害化利用、汽车零部件及机电产品再制造、资源再生利用、非常规水源利用、农林废物资源化无害化利用、资源循环利用服务9个产品及服务属于资源循环利用产业产品范畴。本文借鉴周方召等<sup>[19]</sup>、李晓钟等<sup>[24]</sup>的做法,通过主营业务范围对企业进行筛选,凡主营业务属于以上9种具体产品及服务的企业,将其划分到资源循环利用企业的范畴。

本文样本的研究区间为2012—2016年沪、深两市A股上市公司,样本选取基于以下二点考虑:①上市公司数据公开易得,公司财务制度最为规范,以其为研究对象更具代表性;②国务院在2010年发布《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》<sup>[1]</sup>并于2012年开始实施《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》<sup>[41]</sup>,之后中央和地方陆续出台了相应的补贴政策。大部分资源循环利用企业借着良好的政策环境于2012年前后上市,2012年之后的数据具有完整性。

按照以上原则,本文通过同花顺、证券之星等证券交易软件中的板块分类收集了属于循环经济板块、固废处理板块、节能环保板块共206家上市公司,根据巨潮资讯网上公开的公司年报中的主营业务,比照《战略性新兴产业重点产品和服务指导名

录》<sup>[40]</sup>人工筛选出56家资源循环利用企业。本文剔除了数据异常、ST公司等样本,并根据杨汝岱<sup>[42]</sup>计算全要素生产率的做法剔除了总产出、资本存量、中间投入和工业增加值为负值、零值的样本,最终获得5年51家资源循环利用上市公司数据,共255个观测值。

## 4.2 研究方法及模型设定

本研究所采用的2012—2016年上市公司数据属于同时包含时间序列和截面的面板数据,由于面板数据回归相比于一般时间序列回归降低了多重共线性、控制了个体的异质性,且具有普遍适用性能够更好地解释复杂的经济问题,所以本文使用平衡的面板数据模型对研究假设进行实证检验。首先为了检验政府补贴对全要素生产率的非线性影响关系,设定如下两个基础模型:

$$\ln TFP_{it} = C + \alpha SUB_{it} + \beta X_{it} + a_i + e_{it} \quad (1)$$

$$\ln TFP_{it} = C + \alpha SUB_{it} + \delta SUB_{it}^2 + \beta X_{it} + a_i + e_{it} \quad (2)$$

式中被解释变量 $\ln TFP$ 为全要素生产率对数形式; $C$ 为常数项;核心解释变量 $SUB$ 为政府补贴; $SUB^2$ 是补贴的平方项; $X$ 为控制变量集合(研发投入、企业规模、资产负债率、股权集中度、员工薪酬、企业年龄、产品市场竞争、年份虚拟变量); $\alpha$ 、 $\delta$ 、 $\beta$ 为各自变量的弹性系数; $a$ 为不可观测的对因变量有影响的因素; $e$ 为随机扰动项; $i$ 、 $t$ 分别代表企业个体和年份。本文在模型(1)的基础上加入 $SUB^2$ 得到模型(2),若 $\delta$ 显著,则认为补贴对全要素生产率有非线性影响。

进一步地,若假设 $H_1$ 成立,为了检验假设 $H_2$ ,本文采用Hansen<sup>[43]</sup>的门槛回归模型对政府补贴的门槛效应进行实证分析。首先门槛模型相比于其他检验区间效应的方法避免了人为设置阈值进行分组的主观性弊端<sup>[44]</sup>;其次门槛模型能够计算出具体阈值,这为政府补贴资源循环利用企业提供了有价值的参考,实际意义重大。因此本文设定基础面板门槛模型如下:

$$\ln TFP_{it} = \mu_i + \varphi K_{it} + a_1 SUB_{it} I(\sigma_{it} \leq \omega) + a_2 SUB_{it} I(\sigma_{it} > \omega) + e_{it} \quad (3)$$

式中 $\mu$ 为个体异质性,包括了变量中不能观测或被忽略的因素; $I(\cdot)$ 为指示函数,当括号中的条件被满足时 $I$ 为1,否则为0; $\sigma$ 为门槛变量,本文将核心解

释变量政府补贴( $SUB$ )设为门槛变量测度其对TFP的门槛效应, $\omega$ 为门槛值,实际可能有多个门槛值,方程设定以此类推; $e$ 为随机扰动项; $K$ 为对全要素生产率有显著影响的控制变量; $\varphi$ 、 $a_1$ 和 $a_2$ 为自变量弹性系数。其余符号意义与上文一致。

## 4.3 变量设计

(1)被解释变量:全要素生产率( $\ln TFP$ )。关于微观层面的全要素生产率有很多测算方法,学术界关注最多的有三种,即普通OLS回归法、OP法<sup>[45]</sup>和LP法<sup>[46]</sup>。其中OLS回归法有同时性偏差和样本选择性偏差的缺陷,OP法使用投资作为代理变量解决了前述缺陷但调整成本的存在使其不能完全反映全要素生产率,LP法使用中间投入作为代理变量避免了这些问题,因此本文参照鲁晓东等<sup>[47]</sup>的做法使用LP法计算企业全要素生产率并对其进行对数化处理,同时以OP法计算所得TFP作为因变量进行稳健性检验。

使用LP法计算TFP需要获得企业工业增加值、劳动力投入、中间投入和资本投入数据,其中本文使用收入法计算工业增加值,公式为:固定资产折旧+劳动者报酬+生产税净额+营业盈余<sup>[48]</sup>,劳动力投入用员工人数表示,中间投入用公司购买商品和接受劳务支出表示,资本投入用固定资产投资表示。并使用以2012年为基期的生产者购进价格指数、固定资产价格指数和工业生产者出厂价格指数对中间投入、资本投入和工业增加值指标进行平减以消除价格波动的影响,价格指数原始数据来自《2016年中国统计年鉴》<sup>[49]</sup>。

(2)解释变量:政府补贴( $SUB$ )。由于企业规模差异,补贴的绝对数额对不同公司的影响并不相同。以往文献普遍采用补贴强度这一指标来代替政府补贴变量以消除这种规模差异的影响<sup>[50,51]</sup>。因此本文使用政府补贴强度作为核心解释变量。这里本文统一采用当年所有补贴之和作为公司政府补贴的最终数额。政府补贴强度来源于公司财务报表附表营业外收入分支项目中政府补助数额与主营业务收入的比值。

(3)控制变量。根据潘罗斯企业成长理论和已有文献的研究,本文控制了以下可能对全要素生产率有影响的变量。

技术进步( $TP$ )。大量文献研究已经表明,技术

2018年11月

进步是企业全要素生产率增长的主要路径<sup>[52]</sup>。而技术进步必须以充足的研发投入作为支撑<sup>[53,54]</sup>,因此,本文以研发投入作为技术进步的替代指标控制了其对TFP的影响,同样,为了消除规模差异的影响我们使用研发强度指标(研发支出/主营业务收入)表示技术进步变量。

企业规模(*SIZE*)。企业规模差异能给企业带来不同优势,小企业更具活力,大企业拥有更多资源优势易形成规模经济。因此,企业规模对公司TFP的影响是可以预见的。本文借鉴以往研究<sup>[11,55]</sup>使用公司总资产自然对数表示企业规模。

资产负债率(*DEBT*)。根据Jensen的自由现金流理论,财务杠杆(资产负债率)有益于企业生产率的提高。但有研究表明,资产负债率是一个公司债务状况的体现,高负债的公司对于促进全要素生产率增长而进行投资的能力偏弱,且会削弱其技术创新的积极性。因此本文控制资产负债率变量(总负债/总资产)。

股权集中度(*H10*)。股东持股比例是公司内部治理的重要指标,公司内部治理直接影响着资源配置情况,已有研究普遍发现了股权集中度对企业绩效的“支持效应”和“掏空效应”。本文使用前十大股东持股比例表示股权集中度<sup>[56]</sup>。

员工薪酬(*LnWAGE*)。员工薪酬体现着公司对员工的激励,较高的薪酬能够刺激员工的生产积极性;同时员工薪酬代表企业对劳动力的投入力度,体现了企业间人力资源成本的差异<sup>[57]</sup>。本文使用当年企业发放工资总额的对数值表示。

产品市场竞争(*COM*)。所处行业的市场竞争

程度越高,企业提升自身生产率的动力越强,产品市场竞争显著促进了企业全要素生产率的增长。本文借鉴李春霞<sup>[58]</sup>的做法使用主营业务毛利率表示产品市场竞争。

此外本文还控制了时间虚拟变量来考虑特定年份事件等影响因素;鉴于下文模型采用固定效应模型,而凡在时间上恒定的解释变量都必定随固定效应变换而消失<sup>[59]</sup>,且样本企业的经营业务性质相同,因此本文并未控制行业虚拟变量。计算全要素生产率的相关指标和其他变量均来自公司年报公开数据,本文使用国泰安数据库统一收集并进行手工整理。为了避免极端值对回归分析的影响,本文对于主要连续变量进行了缩尾处理(*Winsorize*),变量定义如表2所示。

## 5 实证分析

### 5.1 变量描述及模型检验

#### 5.1.1 变量描述性统计

表3为主要变量的描述性统计结果,全要素生产率自然数对数均值为2.771,标准差为0.054,说明资源循环利用企业整体发展水平较为均衡,企业间波动小。政府补贴强度均值为0.024,说明资源循环利用行业政府补贴水平较高,这与政府补贴向战略性新兴产业倾斜的情况相符,标准差为0.055,最大值最小值相差0.768,1/4分位数、中位数和3/4分位数差别较大,说明企业间的补贴强度差异大。技术进步均值为0.027,与补贴强度均值相当,与补贴强度相比其波动较小,标准差为0.025,最大值仅为0.133,说明尽管公司获得了高额补贴也未有效推动技术进步。其他控制变量详见表3。

表2 变量定义

Table 2 Variable definition

变量类型	变量符号	变量名称	测量方法
被解释变量	<i>LnTFP</i>	全要素生产率	根据LP法计算
解释变量	<i>SUB</i>	政府补贴	公司当年补贴收入/当年营业收入
控制变量	<i>TP</i>	技术进步	公司当年研发支出/当年营业收入
	<i>SIZE</i>	企业规模	公司总资产取自然对数
	<i>DEBT</i>	资产负债率	公司总负债/公司总资产
	<i>H10</i>	股权集中度	公司前十大股东持股比例
	<i>LnWAGE</i>	员工薪酬	当年发放工资总额对数值
	<i>COM</i>	产品市场竞争	公司主营业务毛利率



表3 主要变量描述性统计

Table 3 Descriptive statistics of the main variables

变量	样本	均值	标准差	最小值	25%	50%	75%	最大值
<i>LnTFP</i>	255	2.771	0.054	2.682	2.729	2.766	2.812	2.875
<i>SUB</i>	255	0.024	0.055	0.000	0.005	0.011	0.027	0.768
<i>TP</i>	255	0.027	0.025	0.000	0.005	0.028	0.036	0.133
<i>SIZE</i>	255	22.290	0.997	20.758	21.502	22.241	23.031	24.200
<i>DEBT</i>	255	0.459	0.177	0.075	0.314	0.446	0.604	0.865
<i>H10</i>	255	0.583	0.148	0.222	0.469	0.583	0.702	0.926
<i>LnWAGE</i>	255	16.419	1.530	12.801	15.461	16.704	17.585	18.639
<i>COM</i>	255	0.279	0.109	0.082	0.196	0.284	0.362	0.481

### 5.1.2 模型检验

当面板数据的时间序列中存在单位根过程时,时间序列数据会因不平稳而导致伪回归,为了避免这种情况本文使用两种经典的检验方法对序列进行单位根检验,第一种是Levin-Lin-Chu检验(LLC)用于检验同一根,第二种是Im-Pesaran-Shin检验(IPS)用于检验不同根,结果如表4所示。可以看到包括一阶差分后的 $TP$ 、 $H10$ 、 $SIZE$ 、 $LnWAGE$ 变量所有8个变量均通过了两种方法的单位根检验。为了检验变量之间的多重共线性问题,本文进行了方差膨胀因子检验(VIF),结果显示,各变量最大VIF值为2.14、均值为1.44,VIF值低于5表明模型不存在多重共线性问题。因此,本文使用这8个变量进行面板估计。

之前设置的模型中, $\alpha$ 为不可观测的能对被解释变量产生影响的因素,而这些因素可能与自变量有关,产生固定效应;也有可能自变量无关,产生

随机效应。为了判断模型类型以确定使用何种方法消除这些效应,本文对模型的效应类型进行豪斯曼检验,豪斯曼统计量的P值为0.042小于0.05,拒绝随机效应的原假设,因此,本文使用面板固定效应模型。此外本文还对模型的截面相关性、异方差进行了检验,结果表明模型不存在截面相关但存在异方差。关于变量内生性问题,理论上自变量和因变量之间可能存在相互影响的关系,而且模型中也可能有遗漏变量的问题,一般情况下使用两阶段最小二乘工具变量法(2SLS)解决内生性问题,但由于模型存在异方差,使用广义矩估计(GMM)方法比2SLS工具变量回归更有效率<sup>[60]</sup>,因此本文在对模型进行固定效应回归(FE)的同时使用GMM法对模型进行稳健性回归。

## 5.2 回归分析

### 5.2.1 补贴对全要素生产率的平均影响效应

由于回归模型存在异方差和可能的内生性,因

表4 面板单位根检验

Table 4 Panel unit root test

变量	LLC		IPS		是否平稳
	统计量	P值	统计量	P值	
<i>LnTFP</i>	-13.74	0.00	-1.96	0.03	是
<i>SUB</i>	-32.32	0.00	-4.23	0.00	是
<i>TP</i>	-21.40	0.00	-2.69(D)	0.00	是
<i>H10</i>	-11.54	0.00	-3.23(D)	0.00	是
<i>SIZE</i>	-19.98	0.00	-6.69(D)	0.00	是
<i>LnWAGE</i>	-8.11	0.00	-2.30(D)	0.00	是
<i>COM</i>	-15.45	0.00	-1.98	0.03	是
<i>DEBT</i>	-13.02	0.00	-2.10	0.01	是

注:括号里的D表示变量数据进行了一阶差分。

2018年11月

此本文通过捕获Huber-White(robust)标准误和进行GMM估计以得到更加稳健的估计,其中内生变量为政府补贴强度(*SUB*)和技术进步(*TP*),工具变量为内生变量的滞后一期。表5为在模型(1)、模型(2)基础上得到的FE估计和GMM估计共4个回归结果,从F统计量来看,4个模型都在1%水平下显著,说明自变量对因变量有较强的解释力;组内 $R^2$ 的值均在0.5以上,说明模型有较好的拟合效果。线性模型和非线性模型之间的变量系数的符号一致、大小相似且都具显著性。GMM估计中,AR(3) $p$ 值均大于0.1,说明序列之间不存在高阶自相关,Hansen检验和Sargan检验的 $p$ 值均在0.8以上说明本文所选取的工具变量具有有效性。从GMM估计结果的系数符号看,除股权集中度外其他变量与固定效应估计一致,模型稳健性得到了保证,补贴强

度系数绝对值升高说明变量的内生性使固定效应回归低估了补贴对公司TFP的影响程度。

从表5发现,政府补贴一次项的弹性系数均显著为负,说明现阶段政府补贴对资源循环利用企业全要素生产率存在显著的平均抑制效应,根据前文的分析,补贴对全要素生产率有非线性影响,补贴额度设置的不合理可能是造成补贴平均负效率的重要原因。从FE2和GMM2回归结果可以看出,加入补贴平方项后,FE2模型中的 $TP^2$ 、*DEBT*等控制变量显著性提高且 $SUB^2$ 具有一定显著性,表明加入补贴平方项具有合理性,同时在考虑内生性的GMM2模型中补贴平方项在5%水平下显著,这表明补贴和全要素生产率之间存在非线性关系。假设 $H_1$ 得到验证,补贴对全要素生产率的影响并非一成不变,而是随着补贴强度的变化而变化,存在着

表5 补贴强度对TFP的影响估计结果

Table 5 Estimates of the impact of subsidy intensity on TFP

自变量	因变量			
	FE1	GMM1	FE2	GMM2
<i>SUB</i>	-0.069** (0.029)	-0.573** (0.262)	-0.285** (0.124)	-0.848** (0.417)
<i>TP</i>	-1.297*** (0.448)	-0.867*** (0.257)	-1.346*** (0.429)	-0.799*** (0.231)
$SUB^2$	— —	— —	0.258* (0.132)	4.646** (2.231)
$TP^2$	5.935* (3.127)	5.023* (2.896)	6.585*** (3.084)	4.272* (2.460)
<i>SIZE</i>	0.029*** (0.010)	0.042*** (0.004)	0.028*** (0.009)	0.042*** (0.004)
<i>COM</i>	0.113*** (0.031)	0.074*** (0.025)	0.118*** (0.028)	0.076*** (0.026)
<i>DEBT</i>	-0.053** (0.020)	-0.044** (0.021)	-0.057*** (0.020)	-0.043** (0.021)
<i>H10</i>	-0.068*** (0.022)	0.068** (0.027)	-0.062*** (0.021)	0.069** (0.028)
<i>LnWAGE</i>	0.004** (0.002)	0.003* (0.002)	0.005** (0.002)	0.004* (0.002)
时间虚拟变量	控制	控制	控制	控制
<i>C</i>	2.123*** (0.215)	1.794*** (0.066)	2.120*** (0.208)	1.774*** (0.061)
$R^2_{within}$	0.566	—	0.577	—
F统计量	28.000***	38.520***	4 484.490***	41.740***
AR(2)Prob.	—	0.001	—	0.001
AR(3)Prob.	—	0.267	—	0.276
Hansen Prob.	—	0.931	—	0.861
Sargan Prob.	—	0.939	—	0.879
观测值	255	204	255	204

注:\*\*\*、\*\*、\*分别代表1%、5%和10%水平下显著;括号内为Robust标准误。



合理的补贴区间,这进一步说明了不合理的补贴额度设置对全要素生产率的抑制作用。

4个模型中大部分控制变量均呈现出较高水平的显著性。其中,技术进步对企业生产率的影响呈现出和补贴一样的非线性趋势。现阶段,技术进步的抑制作用可能是由于研发投入对企业生产率存在滞后效应<sup>[61]</sup>,技术进步的平方项系数显著为正说明随着研发投入的不断积累其促进生产率提高的作用显现。企业规模均通过了1%水平下的显著性检验且系数为正,说明企业规模越大,能够产生规模经济并利用更多的资源来提升全要素生产率。产品市场竞争系数显著为正印证了本文的预期,充满竞争的市场会激发公司提升生产率的动力。资产负债率在促进全要素生产率方面并没有发挥财务杠杆的作用,系数显著为负,表明较高的资本风险增加了企业经营的不确定性从而抑制了生产效率提高<sup>[55]</sup>。股权集中度FE估计系数显著为负、GMM估计系数显著为正,说明控制了内生性后,股权的集中对生产率的“支持效应”显现。员工薪酬系数在FE1、FE2中显著为正,在GMM估计中显著性下降,一定程度上说明了薪酬激励对生产率的促进作用。

### 5.2.2 补贴对全要素生产率的门槛效应

为了验证假设H<sub>2</sub>,探究政府补贴企业的最佳区间,本文使用面板数据门槛回归模型对模型内生区分的补贴范围进行分组检验,本文将政府补贴(SUB)作为门槛变量,得到不同门槛区间内政府补贴对全要素生产率的弹性系数。首先对模型进行1000次的自举抽样(bootstrap)检验门槛效应显著性,若单门槛显著存在,则进行双门槛检验,双门槛检验的同时对单门槛进行回检,以此类推。表6为门槛效应检验结果。

从表6可以看出,单门槛检验F统计量大于5%水平下的临界值,双门槛检验和三门槛检验的F统计量均大于1%水平下的临界值,回检后门槛没有发生变化,说明模型存在三门槛效应。门槛值的置信区间如表7所示,前两个门槛值的置信区间较窄置信度高,虽然第三个门槛值的置信区间较宽,但也在合理范围内,因此设定如下面板固定效应三门

表6 政府补贴门槛效应检验结果

Table 6 Test results of the threshold effect of government subsidy

门槛数	F统计量	临界值		
		1%	5%	10%
单门槛	4.790**	7.065	3.487	2.537
双门槛	30.263***	6.078	2.515	0.766
三门槛	30.572***	8.923	6.143	1.598

注:\*\*\*、\*\*、\*分别代表1%、5%和10%水平下显著。

表7 政府补贴三门槛置信区间

Table 7 Confidence interval of triple threshold of government subsidy

门槛值	95%置信区间
0.015	[0.015, 0.015]
0.016	[0.016, 0.016]
0.027	[0.000, 0.108]

槛回归模型来对补贴的门槛效应进行检验:

$$\begin{aligned} \ln TFP_{it} = & \mu_i + \varphi K_{it} + \theta_1 SUB_{it} I(SUB_{it} \leq \omega_1) + \theta_2 SUB_{it} I \\ & (\omega_1 < SUB_{it} \leq \omega_2) + \theta_3 SUB_{it} I(\omega_2 < SUB_{it} \\ & \leq \omega_3) + \theta_4 SUB_{it} I(SUB_{it} > \omega_3) + e_{it} \end{aligned} \quad (4)$$

本文根据获得的三个门槛值对门槛模型进行回归分析,结果如表8所示。从表8可以看出,控制变量在固定效应回归和门槛回归中的系数和显著性基本保持稳定,再次说明变量设置的合理性,同时表明将政府补贴分区间对全要素生产率的回归是稳健的。在三个门槛值划分的四个区间内,除政府补贴系数 $\theta_1$ 和 $\theta_3$ 不显著外,其他两个系数至少在5%水平下显著,通过显著性检验的门槛效应和区间系数估计验证了假设H<sub>2</sub>,表明补贴强度在小于0.016和大于0.027的区间内对企业生产率产生了异质性影响。根据门槛回归的结果本文按照补贴发挥作用的方向将补贴强度划分为三个阶段,第一阶段( $SUB \leq 0.016$ )为补贴促进作用发挥阶段,这一阶段随着补贴强度从弱到强,其对生产率的作用从不显著到显著正向变化。小于1.5%时少量额度无法激发补贴促进作用,随着额度增加,当其处于1.5%~1.6%之间时补贴正向作用显现;第二阶段( $0.016 < SUB \leq 0.027$ )为补贴无效率阶段,这一阶段随着补贴强度超过1.64%,其对生产率的影响从显著正向过渡为不显著影响的无效率部分;第三阶段( $SUB > 0.027$ )为补贴抑制作用阶段,当补贴强度大于2.7%时其对生产率的效果彻底过渡为负向抑制作用。

表8 政府补贴门槛效应回归结果

Table 8 Regression results of the threshold effect of government subsidy

自变量	门槛回归	T 值	固定效应回归	T 值
<i>TP</i>	-1.166*** (0.256)	-4.56	-1.297*** (0.448)	-2.89
<i>TP</i> <sup>2</sup>	5.253** (1.912)	2.75	5.935* (3.127)	1.90
<i>SIZE</i>	0.038*** (0.004)	8.70	0.029*** (0.010)	2.94
<i>COM</i>	0.109*** (0.020)	5.37	0.113*** (0.031)	3.68
<i>DEBT</i>	-0.045** (0.014)	-3.20	-0.057** (0.020)	-2.60
<i>H10</i>	-0.047** (0.018)	-2.69	-0.068*** (0.022)	-3.14
Ln <i>WAGE</i>	0.003 (0.002)	1.27	0.004** (0.002)	2.02
<i>SUB</i>	— —	—	-0.069** (0.029)	-2.43
<i>SUB</i> ≤0.0153	-0.322 (0.283)	-1.14	— —	—
0.0153< <i>SUB</i> ≤0.0164	4.551** (1.212)	3.76	— —	—
0.0164< <i>SUB</i> ≤0.0273	-0.030 (0.181)	-0.16	— —	—
<i>SUB</i> >0.0273	-0.275** (0.091)	-3.01	— —	—

注：\*\*\*、\*\*、\*分别代表1%、5%和10%水平下显著；括号内为Robust标准误。

在第一阶段，当政府补贴强度小于1.5%时，补贴对全要素生产率产生并不显著的负向影响。这可能是由于资源循环利用产业属于资金密集型产业，企业前期资金需求大、短期收益不明显，因此少量的补贴不能显著影响企业的生产效率；当补贴强度在1.5%~1.6%之间时，变量系数为4.551且通过了5%的显著性检验，说明在此区间补贴对全要素生产率产生了明显的促进作用。补贴合理地补足了企业的研发、设备购买等预算缺口进入正常影响企业全要素生产率的途径。在第二阶段，补贴强度进入1.6%~2.7%区间，其系数为-0.030，但并不显著，属于补贴正效应向负效应过渡的无效率阶段。在第三个阶段，补贴强度大于2.7%，系数在5%水平下显著为-0.275，说明当补贴强度超过1.6%的门槛后对全要素生产率的影响从显著为正过渡为不显著并进一步表现为抑制作用，在此阶段，高额补贴下的寻租活动、生产经营懈怠、地方政府保护弱者的心理，让补贴资金流入一些低效率企业大大削弱了补贴效果的发挥。

### 5.3 稳健性检验

为检验以上实证结果的稳健性，本文使用OP法再次测算了全要素生产率，并使用补贴强度对其进行线性固定效应回归和门槛回归，结果如表9所示。

对OP法计算的TFP进行门槛回归的结果显示，补贴强度具有三个显著门槛0.014、0.017和0.027，这与上文得出的门槛值相比略有浮动，各区间系数情况：第一区间不显著、第二区间显著为正、第三区间不显著、第四区间显著为负，与上文结果保持一致。各控制变量系数显著性和符号保持稳健。同时还根据上文补贴阶段的划分对TFP进行了分区间回归，结果显示在促进作用阶段补贴系数显著为正，抑制作用阶段补贴系数显著为负。以上两种检验结果表明，本文实证结果具有稳健性。

## 6 补贴门槛效应的内在机理检验

前文的实证研究发现了政府补贴对资源循环利用企业生产效率异质性影响的门槛区间，划分出了促进作用和抑制作用两个不同阶段；那么，其中的内在影响机制是什么，这对于更加深入理解补贴

表9 稳健性检验

Table 9 Robustness check

自变量	门槛回归	T 值	固定效应回归	T 值
<i>TP</i>	-2.024*** (0.506)	-4.36	-2.120*** (0.696)	-3.05
<i>TP</i> <sup>2</sup>	11.899*** (3.671)	3.24	11.115** (5.213)	2.13
<i>SIZE</i>	0.034*** (0.008)	4.51	0.025 (0.015)	1.65
<i>COM</i>	0.229*** (0.041)	5.60	0.223*** (0.053)	4.17
<i>DEBT</i>	-0.097*** (0.024)	-4.12	-0.091*** (0.032)	-2.80
<i>H10</i>	-0.088*** (0.025)	-3.50	-0.082** (0.033)	-2.48
<i>LnWAGE</i>	0.005* (0.003)	1.72	0.004 (0.003)	1.40
<i>SUB</i>	— —	—	-0.402** (0.156)	-2.58
<i>SUB</i> ≤0.0143	-0.096 (0.498)	-0.19	— —	—
0.0143< <i>SUB</i> ≤0.0173	2.536** (1.219)	2.08	— —	—
0.0173< <i>SUB</i> ≤0.0270	0.307 (0.331)	0.93	— —	—
<i>SUB</i> >0.0270	-0.364** (0.133)	-2.74	— —	—

注:\*\*\*、\*\*、\*分别代表1%、5%和10%水平下显著;括号内为Robust标准误。

门槛效应至关重要,为了验证假设H<sub>2a</sub>,结合上文的理论分析和结果解释,本文引入研发投入(LnR)和寻租成本(RENT)两个变量,分阶段考察补贴是否在促进作用阶段刺激了研发投入;而在抑制作用阶段增加了寻租成本,从而导致了补贴对生产效率门槛效应的产生。其中研发投入变量参照成立为等<sup>[62]</sup>的做法使用企业研发投入对数值表示,寻租变量参照毛其淋等<sup>[63]</sup>的做法使用企业管理费用和总资产的比值表示。据此建立如下检验模型:

$$\text{LnR}_{it} = C + c_1 \text{SUB}_{it} + bP_{it} + a_i + e_{it} \quad (5)$$

$$\text{RENT}_{it} = C + c_2 \text{SUB}_{it} + dU_{it} + a_i + e_{it} \quad (6)$$

式中LnR表示研发投入;RENT表示寻租成本;P和U分别代表影响研发投入和寻租成本的控制变量。回归结果如表10所示,F统计量均通过了显著性检验,R<sup>2</sup>在分别0.3和0.7左右,说明方程结果具有一定解释力。在促进作用发挥阶段,补贴强度对研发投入的回归系数显著为正,说明政府补贴在此阶段刺激了资源循环利用企业的研发投入,科学技术是提高企业全要素生产率 and 产品附加值的根本推动

力,而资源循环利用企业高研发投入和高风险的特性<sup>[64]</sup>让其外部性更加显著,企业受到能力和资金的限制不能承受这样的风险,而适度政府补贴(*SUB*≤0.016)减轻了研发不确定性和外部性带来的风险,企业技术研发的需求得到了有力支持,同时补贴额度并未达到直接产生超额利润的程度,补贴对研发的回归系数在1%的显著性水平上为正,表明企业愿意充分利用补贴资金,从而降低企业研发成本、提升企业价值的激励效应出现,在这个阶段,增加研发投入无疑是补贴发挥正向作用最有效的途径;在抑制作用阶段,补贴强度对寻租成本回归系数显著为正,说明政府补贴在此阶段增加了资源循环利用企业的寻租成本,追求经济效益是企业发展的基本原动力,补贴对寻租成本的回归系数在1%的显著性水平下为1.663,这验证了本文的假设,高额的政府补贴(*SUB*>0.027)促使市场参与主体出于自身利益最大化考虑选择更加直接的途径(寻租)为自己谋利,企业通过寻租获得高额补贴从而直接取得超额利润,这极大地降低了企业将补贴资金投入研



2018年11月

表 10 补贴门槛效应的内在机理检验

Table 10 The internal mechanism test of the threshold effect of subsidy

自变量	因变量(LnR)		自变量	因变量(REN)	
	SUB≤0.016	SUB>0.027		SUB≤0.016	SUB>0.027
SUB	160.930*** (59.995)	-62.198* (31.040)	SUB	-1.635 (1.284)	1.663*** (0.513)
SIZE	23.804* (14.211)	-219.850*** (60.373)	COM	-0.492*** (0.118)	-0.519*** (0.177)
SIZE <sup>2</sup>	-0.470 (0.319)	5.125*** (1.390)	LnWAGE	-0.022* (0.012)	-0.065** (0.030)
GROW	0.926** (0.453)	0.914 (0.725)	AGE	-0.001 (0.005)	-0.023** (0.011)
DEBT	-5.871** (2.581)	-0.613 (8.338)	DEBT	-0.125** (0.059)	-0.309** (0.142)
LnTFP	-33.853*** (9.084)	-84.332** (36.183)	SIZE	-0.100*** (0.024)	-0.141** (0.052)
H10	-5.170 (3.469)	1.259 (7.060)	H10	0.141* (0.080)	-0.093 (0.124)
Year	控制	控制	Year	控制	控制
C	-181.960 (158.401)	2 595.412*** (690.233)	C	2.548*** (0.421)	4.702*** (1.146)
R <sup>2</sup> within	0.304	0.553	R <sup>2</sup> within	0.714	0.860
F 统计量	4.250***	2.690**	F 统计量	26.980***	15.320***
样本	162	58	样本	162	58

注：\*\*\*、\*\*、\*分别代表1%、5%和10%水平下显著；括号内为Robust标准误。

发等高风险承担活动的积极性,导致企业提升生产率动力缺乏、“寻补贴”、事后道德风险等抑制效应出现,寻租成本的存在更加直接地挤出了企业生产性资金,因此补贴抑制作用显著。以上实证结果验证了假设H<sub>2a</sub>,一定程度上表明通过研发投入和寻租影响企业生产效率是补贴门槛效应的重要内在机制。

## 7 结论与政策建议

### 7.1 结论

本文利用2012—2016年51家资源循环利用上市公司面板数据对政府补贴与企业全要素生产率的影响关系进行了面板数据实证分析。研究结果显示,政府补贴对资源循环利用企业全要素生产率呈现非线性影响;面板门槛效应回归结果表明,补贴对全要素生产率的影响存在三门槛效应,按照补贴发挥作用的内在机制划分为促进作用发挥阶段( $SUB \leq 0.016$ )、无效率阶段( $0.016 < SUB \leq 0.027$ )和抑制作用阶段( $SUB > 0.027$ ),其中(1.5%, 1.6%]为最优补贴区间。内在机理检验结果表明,补贴在促进作用发挥阶段有效地刺激了企业研发投入,在抑制作用阶段导致了企业寻租成本增加。

### 7.2 政策建议

在此研究结论基础上,本文给出以下几点关于政府促进资源循环利用企业发展的政策建议。

(1)由于补贴对企业生产率具有门槛效应,政府应建立资源循环利用企业信息管理平台对企业设置甄别门槛。本文分析表明现阶段补贴过高抑制了企业生产率提高。针对这一问题,政府应搭建一个具有资源循环利用特色的信息管理平台,包括基本信息和信用信息两个系统:将企业全要素生产率、安全环保信息、再生产品和再制造产品质量等信息纳入基本信息系统,将生产者责任延伸制度履行情况、企业失信情况、行贿“黑名单”等信息纳入信用信息系统,以此作为政府补贴资源循环利用企业的参考依据。

(2)由于补贴在促进作用阶段能有效刺激研发投入,政府应在适度补贴范围内加大研发补贴比重。本文研究结果表明在促进作用发挥阶段,补贴显著提高了企业研发投入,说明在这个阶段研发是补贴正向作用的重要途径。政府在这一阶段应适当提高研发补贴比例,细化研发补贴支持的技术领

域,支持符合条件的循环经济共性关键技术研发,以及减量化、再利用与再制造、废物资源化利用、产业共生与链接等领域的关键技术、工艺和设备的研发制造,设置研发补贴后续评审标准,如所补贴项目的技术专利申请情况等。通过补贴充分发挥技术创新对企业生产率的促进作用。

(3)由于补贴在抑制作用阶段导致了企业的寻租行为,政府应对受高额补贴的企业进行重点监管。从门槛回归结果得出在补贴强度大于2.7%后,补贴“挤出效应”显现,诱发寻租等损害企业生产率的行为。对此,当企业补贴申请额度大于这一门槛值时,尤其是上一年处于门槛以上的受补企业,相关部门应采取监控申请流程、分期支付补贴资金、定期听取项目汇报、严格执行成果验收等方式强化补贴使用过程中的监督制度,一旦发现某个环节出现问题,可及时终止补贴或对其进行惩罚。从而提高政府对受补企业的监督效率和补贴的使用效率。

## 参考文献(References):

- [1] 中华人民共和国国务院. 关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定[EB/OL]. (2010-10-18)[2018-05-30]. [http://www.gov.cn/zwqk/2010-10/18/content\\_1724848.htm](http://www.gov.cn/zwqk/2010-10/18/content_1724848.htm). [State Council of China. Decision on Accelerating the Cultivation and Development of Strategic Emerging Industries [EB/OL]. (2010-10-18)[2018-05-30].[http://www.gov.cn/zwqk/2010-10/18/content\\_1724848.htm](http://www.gov.cn/zwqk/2010-10/18/content_1724848.htm).]
- [2] Frye T, Shleifer A. The invisible hand and the grabbing hand[J]. *Nber Working Papers*, 1997, 87(2): 354-358.
- [3] 赵凯, 郭占强, 魏浩杰, 等. “十二五”期间资源循环利用产业发展回顾[EB/OL]. (2017-08-02)[2018-05-30]. [http://gjss.ndrc.gov.cn/zhttp/xyqzlxhg/201708/t20170802\\_856964.html](http://gjss.ndrc.gov.cn/zhttp/xyqzlxhg/201708/t20170802_856964.html). [Zhao K, Guo Z Q, Wei H J, et al. Review of the Development of Resource Recycling Industry during the "12th Five-Year" Period [EB/OL]. (2017-08-02)[2018-05-30]. [http://gjss.ndrc.gov.cn/zhttp/xyqzlxhg/201708/t20170802\\_856964.html](http://gjss.ndrc.gov.cn/zhttp/xyqzlxhg/201708/t20170802_856964.html).]
- [4] 蒋省三. 蒋省三在“‘互联网+’时代 再生资源产业创新发展论坛”致辞[J]. 再生资源与循环经济, 2015, 8(5): 2-2. [Jiang S S. Shengsan Jiang gave a speech at the "Internet plus" era of renewable resources industry innovation and development forum[J]. *Recyclable Resources and Circular Economy*, 2015, 8(5): 2-2. ]
- [5] Alecke B, Mitze T, Reinkowski J, et al. Does firm size make a difference? Analysing the effectiveness of R&D subsidies in East Germany[J]. *German Economic Review*, 2012, 13(2): 174-195.
- [6] 陆国庆, 王舟, 张春宇. 中国战略性新兴产业政府创新补贴的绩效研究[J]. 经济研究, 2014, 49(7): 44-55. [Lu G Q, Wang Z, Zhang C Y. Research on the performance of government innovation subsidy in China's strategic emerging industries[J]. *Economic Research Journal*, 2014, 49(7): 44-55. ]
- [7] Sissoko A. R&D Subsidies and Firm-Level Productivity: Evidence from France [R]. Discussion Paper Series No. 2011002, 2011.
- [8] 汪秋明, 韩庆藩, 杨晨. 战略性新兴产业中的政府补贴与企业行为-基于政府规制下的动态博弈分析视角[J]. 财经研究, 2014, 40(7): 43-53. [Wang Q M, Han Q X, Yang C. Government subsidies and corporate behavior in strategic emerging industries-a perspective of dynamic game based on government regulation[J]. *Journal of Finance and Economics*, 2014, 40(7): 43-53. ]
- [9] 邵敏, 包群. 政府补贴与企业生产率-基于我国工业企业的经验分析[J]. 中国工业经济, 2012, (7): 70-82. [Shao M, Bao Q. Government subsidies and firm's productivity-an empirical study based on Chinese industrial plants [J]. *China Industrial Economics*, 2012, (7): 70-82. ]
- [10] Hitaj C. Wind power development in the United States [J]. *Journal of Environmental Economics and Management*, 2013, 65(3): 394-410
- [11] 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. [Xie W M, Tang Q Q, Lu S S. The public R&D subsidies, private R&D investment and independent innovation-empirical evidence from Chinese Listed Companies [J]. *Financial Research*, 2009, (6): 86-99. ]
- [12] 余明桂, 回雅甫, 潘红波. 政治联系、寻租与地方政府财政补贴有效性[J]. 经济研究, 2010, (3): 65-77. [Yu M G, Hui Y F, Pan H B. Political connections, rent seeking and the effectiveness of local government financial subsidies [J]. *Economic Research Journal*, 2010, (3): 65-77. ]
- [13] Beason R, Weinstein D E. Growth, economies of scale, and targeting in Japan (1955-1990)[J]. *Review of Economics & Statistics*, 1996, 78(2): 286-295.
- [14] Lee J W. Government interventions and productivity growth[J]. *Journal of Economic Growth*, 1996, 1(3): 391-414.
- [15] Gwartney J, Lawson R, Holcombe R. The Size and Functions of the Government and Economic Growth[R]. Washington DC: Joint Economic Committee, U. S. Congress, 1998.
- [16] 邹彩芬, 许家林, 王雅鹏. 政府财税补贴政策对农业上市公司绩效影响实证分析[J]. 产业经济研究, 2006, (3): 53-59. [Zou C F, Xu J L, Wang Y P. An empirical analysis of the effect of government fiscal and taxation subsidy policy on the performance of agricultural listed companies [J]. *Industrial Economics Research*, 2006, (3): 53-59. ]
- [17] 唐清泉, 罗党论. 政府补贴动机及其效果的实证研究-来自中国上市公司的经验证据[J]. 金融研究, 2007, (6): 149-163.

2018年11月

- [Tang Q Q, Luo D L. Empirical research on the motivation and effect of government subsidy—empirical evidence from Chinese listed companies[J]. *Journal of Financial Research*, 2007, (6): 149–163. ]
- [18] 安同良, 周绍东, 皮建才. R&D 补贴对中国企业自主创新的激励效应[J]. *经济研究*, 2009, 44(10): 87–98. [An T L, Zhou S D, Pi J C. The incentive effect of R&D subsidy on independent innovation of Chinese enterprises[J]. *Economic Research Journal*, 2009, 44(10): 87–98. ]
- [19] 周方召, 仲深, 王雷. 财税补贴、风险投资与高新技术企业的生产效率—来自中国物联网板块上市公司的经验证据[J]. *软科学*, 2013, 27(3): 100–105. [Zhou F Z, Zhong S, Wang L. Subsidy venture capital and productivity of high tech enterprises—an empirical analysis from Chinese listed company of internet of things [J]. *Soft Science*, 2013, 27(3): 100–105. ]
- [20] 赵璨, 王竹泉. 企业迎合行为与政府补贴绩效研究—基于企业不同盈利状况的分析[J]. *中国工业经济*, 2015, (7): 130–145. [Zhao C, Wang Z Q. Research on the catering behavior of enterprise and government subsidy performance—based on the analysis of the enterprise's profitability[J]. *China Industrial Economics*, 2015, (7): 130–145. ]
- [21] Robinson K, Harris R. Industrial policy in Great Britain and its effect on total factor productivity in manufacturing plants, 1990–1998[J]. *Scottish Journal of Political Economy*, 2004, 51(4): 528–543.
- [22] Tzelepis D, Skuras D. The effects of regional capital subsidies on firm performance: an empirical study[J]. *Journal of Small Business & Enterprise Development*, 2004, 11(1): 121–129.
- [23] 毛其淋, 许家云. 政府补贴对企业新产品创新的影响—基于补贴强度“适度区间”的视角[J]. *中国工业经济*, 2015, (6): 94–107. [Mao Q L, Xu J Y. The effect of government subsidy on firm's new product innovation—an analysis based on the moderate interval of subsidy intensity[J]. *China Industrial Economics*, 2015, (6): 94–107. ]
- [24] 李晓钟, 吴振雄, 张小蒂. 政府补贴对物联网企业生产效率的影响研究—基于沪深两市 2010–2013 年公司数据的实证检验[J]. *中国软科学*, 2016, (2): 105–113. [Li X Z, Wu Z X, Zhang X D. Effect of government subsidies on productivity of IOT enterprises—an empirical study based on data of listed companies from 2010 to 2013 [J]. *China Soft Science*, 2016, (2): 105–113. ]
- [25] Yu F, Guo Y, Le-Nguyen K, et al. The impact of government subsidies and enterprises' R&D investment: a panel data study from renewable energy in China[J]. *Energy Policy*, 2016, 89: 106–113.
- [26] Xiong Y, Yang X. Government subsidies for the Chinese photovoltaic industry[J]. *Energy Policy*, 2016, 99: 111–119.
- [27] 尹恒, 柳获, 李世刚. 企业全要素生产率估计方法比较[J]. *世界经济文汇*, 2015, (4): 1–21. [Yin H, Liu D, Li S G. Comparison of total factor productivity estimation methods in enterprises[J]. *World Economic Papers*, 2015, (4): 1–21. ]
- [28] Guellec D. The impact of public R&D expenditure on business R&D\*[J]. *Economics of Innovation & New Technology*, 2003, 12 (3): 225–243.
- [29] Berger A N, Udell G F. The economics of small business finance: The roles of private equity and debt markets in the financial growth cycle[J]. *Journal of Banking & Finance*, 1998, 22(6–8): 613–673.
- [30] Narayanan V K, Pinches G E, Kelm K M, et al. The influence of voluntarily disclosed qualitative information[J]. *Strategic Management Journal*, 2000, 21(7): 707–722.
- [31] Spence M. Job market signaling[J]. *Quarterly Journal of Economics*, 1973, 87(3): 355–374.
- [32] 郭晓丹, 何文韬. 战略性新兴产业政府 R&D 补贴信号效应的动态分析[J]. *经济学动态*, 2011, (9): 88–93. [Guo X D, He W T. Dynamic analysis of R&D subsidy signal effect in strategic emerging industries government[J]. *Economic Perspectives*, 2011, (9): 88–93. ]
- [33] Leibenstein H. Allocative efficiency vs. “X-efficiency” [J]. *The American Economic Review*, 1966, 56(3): 392–415.
- [34] 温敏, 吴宇家, 宋超健, 等. 资源循环利用产业洞察[R]. 北京: 远卓绿色产业研究中心, 2016. [Wen M, Wu J Y, Song C J, et al. Resource Recycling Industry Insight[R]. Beijing: Yuanzhuo Green Industry Research Center, 2016. ]
- [35] 周汉城. 我国再生资源产业园区概况、面临的问题和发展趋势[J]. *再生资源与循环经济*, 2016, 9(5): 18–21. [Zhou H C. General situation, problems and development trend of China's renewable resources industrial park[J]. *Recyclable Resources and Circular Economy*, 2016, 9(5): 18–21. ]
- [36] 陈冬华. 地方政府、公司治理与补贴收入—来自我国证券市场的经验证据[J]. *财经研究*, 2003, 29(9): 15–21. [Chen D H. A study and analysis on local government, corporate governance—empirical evidence from subsidy in China[J]. *Journal of Finance and Economics*, 2003, 29(9): 15–21. ]
- [37] 潘越, 戴亦一, 李财喜. 政治关联与财务困境公司的政府补助—来自中国 ST 公司的经验证据[J]. *南开管理评论*, 2009, 12(5): 6–17. [Pan Y, Dai Y Y, Li C X. Political connections and government subsidies of companies in financial distress—empirical evidence from Chinese ST listed companies [J]. *Nankai Business Review*, 2009, 12(5): 6–17. ]
- [38] 任曙明, 张静. 补贴、寻租成本与加成率—基于中国装备制造企业的实证研究[J]. *管理世界*, 2013, (10): 118–129. [Ren S M, Zhang J. Subsidy, rent-seeking cost and markup rate: an empirical study based on Chinese equipment manufacturing enterprises [J]. *Management World*, 2013, (10): 118–129. ]
- [39] 顾元媛. 寻租行为与 R&D 补贴效率损失[J]. *经济科学*, 2011, 33



- (5): 91–103. [Gu Y Y. Rent-seeking behavior and loss of R&D subsidy efficiency[J]. *Economic Science*, 2011, 33(5): 91–103. ]
- [40] 中华人民共和国国家发展改革委员会. 战略性新兴产业重点产品和服务指导名录[EB/OL]. (2017-02-04)[2018-05-30]. [http://www.gov.cn/xinwen/2017-02/04/content\\_5165379.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2017-02/04/content_5165379.htm). [National Development and Reform Commission of China. Directory of Key Products and Services for Strategic Emerging Industries [EB/OL]. (2017-02-04)[2018-05-30]. [http://www.gov.cn/xinwen/2017-02/04/content\\_5165379.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2017-02/04/content_5165379.htm). ]
- [41] 中华人民共和国国务院. “十二五”国家战略性新兴产业发展规划[EB/OL]. (2012-07-09)[2018-05-30]. [http://www.gov.cn/zw-gk/2012-07/20/content\\_2187770.htm](http://www.gov.cn/zw-gk/2012-07/20/content_2187770.htm). [State Council of China. "12th Five-Year" National Strategic Emerging Industries Development Plan [EB/OL]. (2012-07-09)[2018-05-30]. [http://www.gov.cn/zw-gk/2012-07/20/content\\_2187770.htm](http://www.gov.cn/zw-gk/2012-07/20/content_2187770.htm). ]
- [42] 杨汝岱. 中国制造业企业全要素生产率研究[J]. 经济研究, 2015, (2): 61–74. [Yang R D. Research on total factor productivity of Chinese manufacturing enterprises[J]. *Economic Research Journal*, 2015, (2): 61–74. ]
- [43] Hansen B E. Threshold effects in non-dynamic panels: estimation, testing, and inference[J]. *Journal of Econometrics*, 1999, 93(2): 345–368.
- [44] 高良谋, 卢建词. 内部薪酬差距的非对称激励效应研究—基于制造业企业数据的门槛面板模型[J]. 中国工业经济, 2015, (8): 114–129. [Gao L M, Lu J C. Research on asymmetric incentive effect of internal pay dispersion—threshold panel model based on manufacturing firm data[J]. *China Industrial Economics*, 2015, (8): 114–129. ]
- [45] Olley G S, Pakes A. The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry[J]. *Nber Working Papers*, 1992, 64 (6): 1263–1297.
- [46] Levinsohn J, Petrin A. Estimating production functions using inputs to control for unobservables[J]. *Nber Working Papers*, 2000, 70(2): 317–341.
- [47] 鲁晓东, 连玉君. 中国工业企业全要素生产率估计: 1999–2007 [J]. 经济学(季刊), 2012, 11(2): 541–558. [Lu X D, Lian Y J. Total factor productivity of Chinese industrial enterprises: 1999–2007 [J]. *China Economic Quarterly*, 2012, 11(2): 541–558. ]
- [48] 任曙明, 孙飞. 需求规模、异质性研发与生产率—基于ACF法的实证研究[J]. 财经研究, 2014, 40(8): 42–56. [Ren S M, Sun F. Demand size, idiosyncratic R&D and productivity—an empirical study based on AFC method[J]. *Journal of Finance and Economics*, 2014, 40(8): 42–56. ]
- [49] 中华人民共和国国家统计局. 2016中国统计年鉴[EB/OL]. (2016-12)[2018-05-30]. <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2016/indexch.htm>. [People's Republic of China National Bureau of Statistics. 2016 China Statistical Yearbook[EB/OL]. (2016-12)[2018-05-30]. <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2016/indexch.htm>. ]
- [50] 戴小勇, 威力为. 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, 31(11): 1708–1716. [Dai X Y, Cheng L W. Threshold effect of R & D input intensity on firm performance [J]. *Studies in Science of Science*, 2013, 31(11): 1708–1716. ]
- [51] 王昀, 孙晓华. 政府补贴驱动工业转型升级的作用机理[J]. 中国工业经济, 2017, (10): 99–117. [Wang Y, Sun X H. The mechanism of industrial transformation and upgrading driven by government subsidies[J]. *China Industrial Economics*, 2017, (10): 99–117. ]
- [52] 李平. 提升全要素生产率的路径及影响因素—增长核算与前沿面分解视角的梳理分析[J]. 管理世界, 2016, (9): 1–11. [Li P. Paths and influencing factors of improving total factor productivity: a carding analysis from the perspective of growth accounting and frontier-level decomposition[J]. *Management World*, 2016, (9): 1–11. ]
- [53] Isaksson A. Determinants of Total Factor Productivity: a Literature Review[R]. Vienna: Staff Working Paper, 2007.
- [54] Ehie I C, Olibe K. The effect of R&D investment on firm value: An examination of US manufacturing and service industries[J]. *International Journal of Production Economics*, 2010, 128(1): 127–135.
- [55] 孙晓华, 王昀. 企业规模对生产率及其差异的影响—来自工业企业微观数据的实证研究[J]. 中国工业经济, 2014, (5): 57–69. [Sun X H, Wang Y. The influence of firm size on productivity and difference—based on the empirical test of industrial firms in China [J]. *China Industrial Economics*, 2014, (5): 57–69. ]
- [56] 陈日清, 亓爱凤. 市场约束、内部公司治理与上市公司全要素生产率—基于面板随机前沿模型的分析[J]. 投资研究, 2014, (10): 104–117. [Chen R Q, Qi A F. Market constraint, internal corporate governance and total factor productivity of listed companies—an analysis based on panel stochastic frontier model[J]. *Review of Investment Studies*, 2014, (10): 104–117. ]
- [57] 浦正宁, 孙霄凌, 金晓月. 信息产业行业内生产率变动及影响因素的差异探究—基于中国上市公司公开数据的实证[J]. 审计与经济研究, 2014, 29(6): 94–102. [Pu Z N, Sun X L, Jin X Y. Analysis of productivity efficiency and effective factors differences in IT industry—an empirical study based on open data of Chinese listed companies[J]. *Journal of Audit & Economics*, 2014, 29(6): 94–102. ]
- [58] 李春霞. 产品市场竞争、所有权性质与全要素生产率—来自中国上市公司的经验证据[J]. 财贸研究, 2016, (1): 19–27. [Li C X. Product market competition, nature of ownership, and total factor productivity—empirical evidence from Chinese listed companies [J]. *Finance and Trade Research*, 2016, (1): 19–27. ]
- [59] 杰弗里·伍德里奇. 计量经济学导论[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2009. [Jeffrey W. Introduction to Econometrics[M]. Beijing:

2018年11月

- China Renmin University Press, 2009. ]
- [60] 陈强. 高级计量经济学及Stata应用(第二版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2014. [Chen Q. *Advanced Econometrics and Stata Application* (Second Edition) [M]. Beijing: Higher Education Press, 2014. ]
- [61] 孔东民, 庞立让. 研发投入对生产率提升的滞后效应: 来自工业企业的微观证据[J]. 产业经济研究, 2014, (6): 69–80. [Kong D M, Pang L R. R&D and its lagged effect on the improvement of productivity: evidences from industrial enterprises[J]. *Industrial Economics Research*, 2014, (6): 69–80. ]
- [62] 成力为, 戴小勇. 研发投入分布特征与研发投入强度影响因素的分析—基于我国30万个工业企业面板数据[J]. 中国软科学, 2012, (8): 152–165. [Cheng L W, Dai X Y. The distribution of R & D investment and influence factors of R&D intensity—based on 300, 000 industrial enterprises' panel data in China[J]. *China Soft Science*, 2012, (8): 152–165. ]
- [63] 毛其淋, 许家云. 政府补贴、异质性与企业风险承担[J]. 经济学: 季刊, 2016, 15(3): 1533–1562. [Mao Q L, Xu J Y. Government subsidies, heterogeneity and corporate risk taking[J]. *China Economic Quarterly*, 2016, 15(3): 1533–1562. ]
- [64] 杜欢政, 张芳. 中国资源循环利用产业发展模式研究[J]. 生态经济, 2013, (7): 33–37. [Du H Z, Zhang F. Research on the development model of China's resource recycling industry[J]. *Ecological Economy*, 2013, (7): 33–37. ]

## Government subsidies and productivity of resource recycling enterprises —— an empirical study on panel threshold effect of listed enterprises in China

YAO Hailin<sup>1,2</sup>, JIA Ruokang<sup>1</sup>

(1. Business School, Central South University, Changsha 410083, China;

2. Institute of Metal Resources Strategy, Central South University, Changsha 410083, China)

**Abstract:** At present, China is facing a severe resource and environment problem. In order to solve the increasingly dual constraints of resource and environment, the Chinese government had invested a large amount of subsidies to promote the development of resource recycling industry. According to previous studies, subsidy was a "double-edged sword," on which the impact was associated with uncertainty. In order to explore the impact of government subsidies on the production efficiency of resource recycling enterprises, this investigation used the panel data of 51 listed enterprises in China from 2012 to 2016 to characterize the impact of subsidies on total factor productivity (TFP) at a micro level by using fixed effect model and threshold panel model. It concluded that government subsidies have a nonlinear effect on TFP. Furthermore, there is a threshold effect of subsidies on TFP, which is closely related to the subsidy intensity. Subsidies did show a promoting effect in the (1.5%, 1.6%) interval, with an ineffective impact within the range (1.6%, 2.7%), and an inhibitory effect when the subsidies are greater than 2.7%. Further intrinsic mechanism analysis demonstrated that the subsidies stimulated enterprises' R&D investment during the promotion phase and increased enterprises' rent-seeking costs during the inhibition phase. It is noted that the advisable suggestion for upgrading the current development of the resource recycling industry was initiated. We assume that this will provide a valuable reference for the adjustment of subsidy policy and the development of resource recycling industry in China.

**Key words:** resource recycling; government subsidies; TFP; threshold effect