

不同所有制企业创新主体地位评价

——规模与效率双重视角的研究

周钟 王婷 陆海波¹

(上海应用技术大学 经济与管理学院, 上海 201418)

【摘要】: 推动企业成为创新决策、研发投入、科研组织和成果应用的主体,是实施创新驱动发展战略的关键。针对企业创新主体地位较难衡量且缺乏考虑企业创新效率的问题,从规模视角入手,基于创新价值链分析,通过区分企业所有制性质,研究企业创新主体地位评价指标体系和评价方法。同时,结合 BCC-DEA 模型和 DEA-Malmquist 指数,从创新效率角度系统探讨企业创新主体地位。以上海为例的实证结果表明,上海企业在研发投入端的创新主体地位相对突出,但呈不断弱化趋势,尤其是 R&D 经费增长显著落后于科研机构 and 高等院校;在以发明专利为代表的产出端,企业创新主体地位尚不明显,且同样存在比重下滑迹象。外资企业年度创新效率表现最优,内资企业处于明显劣势,但得益于技术效率增长,科技创新全要素生产率保持年均微幅增长,而港澳台商投资企业创新效率存在递减态势。最后提出加强科技资源配置、挖掘科技产出、加大科技成果转化力度等建议。

【关键词】: 创新主体 企业创新主体地位 资源配置

【中图分类号】: F204 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1001-7348(2022)06-0103-09

0 引言

企业是国家创新体系中的重要主体,承担着产业发展和结构升级的关键职能,在产学研融合促进科技成果转化和产业化,形成创新价值链推动经济增长的过程中,扮演着关键角色。“十四五”规划将提升企业技术创新能力放在创新驱动发展战略的重要位置,并将完善技术创新市场导向机制,强化企业创新主体地位,促进各类创新要素向企业集聚,形成以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系作为主要目标。目前,我国企业研发投入占全社会研发投入的比重不断提升,以重点实验室等不同载体为依托,推动建立高校、科研院所和企业协同创新平台,产学研深度融合的技术创新体系不断完善。企业创新主体地位是否形成,其主体作用发挥程度如何,现有研究主要侧重其概念内涵、分析框架和评价体系^[1,2,3],但尚未达成统一认识,且存在多种指标尺度混用,而企业创新主体地位的质量,尚未得到充分关注和研究。此外,针对不同所有制企业创新主体地位问题,有学者提出以国有企业和民营企业为代表的本国企业应成为技术创新主体的主要培育对象^[2]。在经济由高速增长进入高质量发展的新阶段,公有制经济、民营企业和外资企业在创新体系中的功能定位,以及各自的创新主体作用,有进一步明确和细化的研究必要。

上海是我国最大的经济中心城市,也是长三角地区合作交流的龙头,正在加快建设具有全球影响力的科技创新中心。同时,作为我国重要科学技术基地,上海拥有丰富的高等学校和科研机构资源,在政府一系列致力于提升企业创新主体作用的建设措

作者简介: 周钟(1986—),男,浙江余姚人,博士,上海应用技术大学经济与管理学院副教授、硕士生导师,研究方向为创新管理与科技政策;王婷(1996—),女,安徽池州人,上海应用技术大学经济与管理学院硕士研究生,研究方向为创新管理与科技政策;陆海波(1985—),男,江苏昆山人,博士,上海应用技术大学经济与管理学院讲师,研究方向为科技评价。

基金项目: 国家社会科学基金青年项目(19CGL056);上海市软科学重点项目(21692191800)

施下,上海企业是否已成为创新研发投入与科技成果产出主体?是否在区域创新体系中占据主导地位?更为重要的是,应该如何结合科技创新效率,客观看待和考量企业创新主体地位?尤其是通过区分公有制经济、民营企业和外资企业等不同性质的市场主体,更全面深入认识区域创新体系中企业的主体地位与作用,并为进一步优化区域创新体系的创新效率找到准确路径。这些问题是评价当前上海企业创新主体地位的关键方面,有助于更深入了解和掌握上海区域科技创新体系的结构特点,是政府改善创新治理、进一步明确政府与市场分工、构建统筹配置创新资源机制的关键。同时,以上海为例的企业创新主体地位评价和提升研究,对推动科技创新与经济社会发展深度融合、推进供给侧结构性改革和我国经济提质增效升级具有重大战略意义。

基于此,本文以上海为例,结合不同所有制性质的企业类别划分,从规模和效率双重视角研究企业创新主体地位。规模视角下,通过设计相对指标,从创新价值链多个环节衡量企业技术创新主体地位。在此基础上,基于创新效率视角,分别从静态和动态两个方面,研究内资、港澳台商投资和外资等不同性质企业的创新主体地位质量。最后,通过基于要素配置的科技创新效率提升路径分析,为区域科技要素配置和路径优化提供科学依据。

1 文献综述

随着改革开放的深入以及我国经济发展进入新常态,企业成为创新主体是国家转型升级的迫切要求,强化企业技术创新主体地位,是实施创新驱动发展战略的关键。近年来,学术界对技术创新主体的认识不断深化,围绕企业作为创新主体展开了广泛研究,主要包括企业创新主体地位的指标体系分析、基于投入产出的企业创新效率研究、产权性质细分下不同类型企业创新问题分析,以及企业创新影响因素探索与创新能力提升4个方面。

一方面,企业作为创新主体的观点已被广泛认同,但如何评估企业创新主体地位是关键问题,且尚未达成共识。国内学者普遍采用构建评价指标体系的方式评估企业创新主体地位。如鲁涛和马明^[2]通过构建创新系统要素和创新活动要素两个指标体系评价江苏企业创新主体地位,发现江苏企业技术创新主体地位呈缓慢上升趋势;周钟等^[4]通过构建创新结构—创新投入—创新绩效的基础性SIP评价框架,发现内蒙古企业创新主体地位尚未形成,且近年来有滑坡迹象;张彦红和钟君^[5]通过构建创新要素整合能力—创新知识再造力—创新价值实现力指标体系,评价贵州企业创新主体地位,认为贵州企业技术创新主体地位主要体现在企业创新知识再造力上;张赤东^[1]针对我国企业整体创新主体地位,构建学习再造—价值再造—结构再造(LVS)系统分析框架及评价指标体系,实证研究发现我国企业在R&D人员、R&D经费和发明专利方面均有大幅增长,认为我国企业创新主体地位大幅提升。可见,我国企业创新主体地位总体呈上升趋势,但区域间存在明显差异,而创新主体背后的创新绩效与效率,是需要进一步关注与探讨的问题,如何实现创新主体的区域协同发展也有待深入思考。

从规模视角考察企业科技资源投入和产出占比情况,可以初步评估企业创新主体地位现状,但要更深层次反映企业创新主体质量,应着眼于投入转化成产出的效率。对于创新效率的测度,最为常用的是随机前沿分析SFA、数据包络分析DEA方法,两种方法均基于创新投入与产出进行效率评价。在创新投入指标方面,R&D人员、R&D经费等指标被较多考虑,创新产出则通常采用(发明)专利和新产品销售(出口)收入等指标^[6]。相比高等院校和科研院所,企业创新规模呈逐渐扩大趋势,但在创新效率方面却并非如此。余冬筠和金祥荣(2014)利用随机前沿分析法,研究中国内地30个省级行政区各创新主体创新效率,发现企业创新效率值最低。齐亚伟^[7]也得出相似结果。考虑到3种机构在创新过程中承担的角色不同,为提高测量结果的准确性和科学性,赵增耀等^[8]基于价值链活动,将创新过程划分为两个子阶段,构建两阶段非合作博弈创新效率评价方法,结果仍显示,企业创新效率低于高校和科研院所。在这种情形下,如何提升企业创新效率,使其具有与规模地位相匹配的创新绩效,从而成为名副其实的创新主体,是当前亟需破解的难题。

另一方面,随着对企业创新主体地位的认识不断加深,很多学者意识到企业作为一个整体概念,若不对其类型加以区分,模糊不同类型企业在创新活动中承担的任务与角色,容易得出与真实情况不符的结论。从现有文献看,许多学者基于企业所有制属性分析不同类型企业的创新状况,从最典型的3类企业属性进行划分,即内资企业、外资企业和港澳台商企业。如肖仁桥等^[9]利用共同前沿理论和DEA模型,测算分析2005—2010年我国不同性质企业技术创新效率差异,发现内资企业创新效率落后于港澳

台商企业和外资企业，刘兰剑和史盼^[10]也得出相似结论；刘和旺等^[11]进一步将内资企业划分为国有、民营、私有企业，并基于中国工业企业数据，研究发现国有企业研发投入和创新产出显著高于民营企业，但其商业化绩效（人均销售额和人均利润）显著低于民营企业；Lin 等^[12]基于 2400 家中国企业数据研究发现，私营企业、中外合资企业的创新动力比国有企业更强；孙玉涛和刘凤朝^[3]针对企业创新主体地位的政策机制，提出应以国有企业和民营企业为代表的本国企业作为创新主体培育对象。

上述研究为认知不同类型的企业的创新效率提供了基础，如何提高企业技术创新能力则是近年来学者们关注的另一热点话题。其中，明确影响企业创新的因素是关键，现有研究主要分为 3 个层面，即企业层面、政府层面和区域层面。从企业层面看，企业规模无疑是被广泛认可的关键因素，Schwartz 等^[13]、池仁勇等^[14]研究发现，企业创新效率与企业规模高度相关。在政府层面，郑春美和李佩^[15]以 331 家创业板上市高新技术企业为样本，研究发现政府补助对企业创新有显著激励作用，而税收优惠不仅不能提高企业创新绩效，有时还会产生消极影响；Lin^[16]也认为政府资金对企业创新有积极影响。在区域层面，孙振清等^[17]以京津冀、山东半岛、长三角和珠三角城市群为研究对象，分析影响创新绩效的主要因素，发现区域经济水平、政府财政支持力度与协同创新效率负相关，研发支持力度、产业结构、对外开放水平与协同创新效率正相关。

综上，围绕企业创新绩效、创新效率及其影响因素的研究已较为丰富，但还存在以下不足：首先，对企业创新主体性程度的评价，较多集中在单一规模视角或效率视角，缺乏规模与质量视角综合考虑的研究，难以全面、深入反映企业创新主体地位；其次，针对企业创新主体地位及创新效率，从不同所有制层面分析的研究相对匮乏。

2 规模视角下企业创新主体地位

2.1 评价指标体系

随着创新驱动发展战略的实施，企业应该成为技术创新主体的观念在学术界和管理层已经确立，而对于企业是否已经成为技术创新主体，仍然存在不同看法，问题的核心在于如何有效评价。国家（区域）技术创新体系具有企业、高校、科研机构 and 中介服务机构等多主体相交互、重转化的复杂性，使得企业创新主体地位概念具有丰富的内涵。基于科技成果从创意到商业化的创新链角度，创新主体间形成的用于创新要素传递与转化的链接结构中，包括基础研究、应用研究和产品创新等环节，创新主体地位应至少体现为企业成为创新决策、研发投入、科研组织和成果应用的主体^[1,2]。孙玉涛和刘凤朝^[3]提出，市场化进程中企业要成为技术创新的创造和需求主体，全球化进程中本国企业要成为全球价值创造和分配主体。然而，对于企业创新主体地位的评价，现有研究存在多种指标尺度混用的问题，具体表现为企业 R&D 人员和 R&D 经费占全社会比重等主体间的相对指标、企业 R&D 经费占主营业务收入等主体本身的相对指标、企业全员劳动生产率等绝对数指标相互混合，较难综合反映创新体系中企业主体程度。

基于现有研究，依托创新价值链理论^[18,19]，结合研发投入—科研组织—研发产出—成果应用的创新过程分析，同时综合考量指标可采集性、可分析性和可比性，本文确定如表 1 所示的 4 个维度及 6 个具体指标。其中，在研发投入与产出基础上，科研组织和成果应用两个指标能够进一步体现企业在产学研合作关系中的分配功能，以及企业作为技术创新需求主体的内涵。

表 1 规模视角下企业创新主体地位评价指标体系

准则层		序号	指标层	单位
企业创新主体地位	研发投入	S ₁ -A	企业 R&D 人员占 R&D 人员的比重	%
		S ₁ -B	企业 R&D 经费占 R&D 经费的比重	%
	科研组织	S ₂	大学和科研院所 R&D 经费支出中来自企业资金所占比重	%

	研发产出	S ₃ -A	企业发明专利申请量占总体的比重	%
		S ₃ -B	企业其它科技活动产出占总体的比重	%
	成果应用	S ₄	各级计划进入技术市场总交易额中企业承担的比重	%

2.2 企业创新主体地位总体评价

本文研究对象主要选取上海市规模以上工业企业，数据来源于《上海统计年鉴》《上海科技统计年鉴》，时间限定为 2011—2018 年，具体指标数据如表 2 所示。考虑到数据可得性，对大学和科研院所 R&D 经费支出中来自企业资金所占比重、各级计划进入技术市场总交易额中企业承担的比重两个指标，采用统计年鉴中企业总体层面数据，其余指标均对应规模以上工业企业。

表 2 结果显示，仅成果应用指标 S₄近年呈小幅增长趋势，表明企业科技成果转化活跃度较高，在推动研发成果进入技术市场方面发挥重要作用。创新链更为前端的研发投入、科研组织、研发产出对应指标均在下降，尤其是企业 R&D 经费占总体的比重从 2011 到 2018 年下降 16.7%。研发产出中，科技论文发表量基本持平，企业科技研发数据保持增长态势。研发投入方面，规模以上工业企业 R&D 人员从 2011 年的 10.03 万人增长至 2018 年的 12.06 万人，R&D 经费从 343.76 亿元增长至 554.88 亿元，增幅分别达 20.24%、61.41%，但两者占上海市的比重却分别从 50.48%、57.51%下降至 44.47%、40.82%，主要是因为科研机构、高等院校 R&D 人员和 R&D 经费增速更快。大学和科研院所 R&D 经费支出中来自企业的资金从 2011 年的 25.12 亿元增长至 2018 年的 42.5 亿元，但上海市经费整体从 188.41 亿元增长为 472.48 亿元，导致企业占比从 13.33%下跌至 9.00%。规模以上工业企业发明专利申请量从 2011 年的 8176 件增至 2018 年的 12541 件，但占比从 25.44%下降至 19.98%。

表 2 上海企业创新主体地位评价数据

年份	S ₁ -A 企业 R&D 人员占比 (%)	S ₁ -B 企业 R&D 经费占比 (%)	S ₂ 大学和科研院所 R&D 经费企业占比 (%)	S ₃ -A 企业发明专利申请量占比 (%)	S ₃ -B 企业其它科技活动产出占比 (%)	S ₄ 企业承担计划进入技术市场交易额占比 (%)
2011	50.48	57.51	13.33	25.44	3.39	89.61
2012	51.89	54.68	9.58	26.66	3.53	90.35
2013	51.50	52.11	11.55	29.05	3.40	89.94
2014	52.51	52.12	10.58	32.00	3.60	91.10
2015	51.40	50.66	9.27	22.92	3.01	91.73
2016	46.89	46.70	10.26	20.78	3.05	93.79
2017	45.84	44.81	8.75	22.57	2.97	94.46
2018	44.47	40.82	9.00	19.98	2.66	93.99

综上，在创新投入与成果应用端，上海企业创新主体地位相对突出，但投入端呈不断弱化趋势。在以科研组织及以发明专利为主要指标的产出端，企业创新主体地位尚不明显。

2.3 不同所有制企业创新主体地位评价

基于不同类型企业在上海经济发展中的重要性,在企业总体层面基础上,进一步从企业所有制属性维度,将规模以上工业企业划分为内资、港澳台商投资和外资企业,探讨不同类别企业技术创新主体地位情况。考虑3类企业数据可采集性,仅考虑投入和产出两部分指标,详细数据见表3、表4。

数据显示,无论是创新投入还是创新产出,港澳台商投资企业占比均低于内资和外资企业。内资企业创新投入始终占规上企业总体的50%左右,内资企业R&D人员占总体的比重呈增长趋势,主要替代了外资企业的份额,而内资企业R&D经费占总体的比重有所下降。创新产出方面,内资企业发明专利申请量和其它科技活动产出明显高于港澳台商投资和外资企业,且呈逐年上升趋势,尤其是发明专利申请量,内资企业占总体比重从2011年的50.9%上升到2018年的68%。

表3 上海企业创新主体地位评价数据(研发投入指标)

年份	S ₁ -A 企业 R&D 人员占比 (%)				S ₁ -B 企业 R&D 经费占比 (%)			
	规上企业总体	内资企业	港澳台商投资企业	外资企业	规上企业总体	内资企业	港澳台商投资企业	外资企业
2011	50.48	24.66	5.64	20.18	57.51	28.27	5.32	23.92
2012	51.89	26.17	5.68	20.04	54.68	27.47	4.72	22.49
2013	51.50	27.29	5.56	18.65	52.11	23.79	4.09	24.23
2014	52.51	26.98	6.12	19.41	52.12	24.19	4.94	22.99
2015	51.40	27.27	5.92	18.21	50.66	24.00	4.76	21.90
2016	46.89	24.31	5.94	16.64	59.35	26.68	6.39	26.28
2017	45.84	24.32	5.57	15.95	44.81	21.24	4.51	19.06
2018	44.47	23.27	5.93	15.27	40.82	19.00	4.39	17.43

表4 上海企业创新主体地位评价数据(研发产出指标)

年份	S ₃ -A 企业发明专利申请量占比 (%)				S ₃ -B 企业其他科技活动产出占比 (%)			
	规上企业总体	内资企业	港澳台商投资企业	外资企业	规上企业总体	内资企业	港澳台商投资企业	外资企业
2011	25.44	12.95	3.63	8.86	3.39	2.68	0.12	0.59
2012	26.66	14.81	4.32	7.53	3.53	2.73	0.20	0.60
2013	29.05	16.78	3.45	8.82	3.40	2.79	0.11	0.50
2014	32.00	17.97	3.88	10.15	3.60	2.94	0.15	0.51
2015	22.92	13.08	2.97	6.87	3.01	2.43	0.11	0.47

2016	20.78	12.71	2.28	5.79	3.05	2.53	0.12	0.40
2017	22.57	14.06	2.17	6.32	2.97	2.45	0.10	0.42
2018	19.98	13.60	2.14	4.24	2.66	2.26	0.08	0.32

从年度间变化趋势看，仅港澳台商投资企业 R&D 人员占总体比重和内资企业发明专利申请量占总体比重缓慢增长，其余指标均呈下降趋势。划分企业所有制性质后发现，企业 R&D 经费占总体比重之所以下滑严重，主要在于内资和外资企业在该指标上降幅较大，尤其是内资企业从 28.27%下降至 19.00%，降幅为 9.27%，而外资企业则下降 6.49%。企业 R&D 人员占总体比重和发明专利申请量占总体比重下滑主要是由外资企业占比不断下降所致。

综上，尽管近年来外资企业 R&D 人员实际数量有微幅增长，内资企业 R&D 经费保持年均 6.7%的增长率，但相对滞后的增速，导致企业创新主体地位在投入端持续弱化。在创新产出端，外资和港澳台商投资企业发明专利申请量不升反降，是导致产出端企业创新主体地位愈加不明显的主要原因。

3 效率视角下企业创新主体地位

前文基于研发投入—科研组织—研发产出—成果应用的创新过程，以上海为例，从规模角度分析了企业创新主体地位总体情况，以及不同所有制企业在研发投入与产出环节的主体地位。除创新规模外，有学者提出企业创新主体地位还应考虑主体创新效率，从而更全面系统呈现创新主体地位的质量，尤其是不同类型企业具有差异化的创新需求与特点。为此，本文采用 BCC-DEA 模型和 DEA-Malmquist 生产率指数法，进一步从效率视角综合评价企业创新主体地位。

3.1 研究方法

衡量创新效率通常考虑研发投入与产出两个方面，与规模视角下的企业创新主体地位评价指标保持一致，企业创新效率指标如表 5 所示。考虑到高校与科研机构创新成果以专利、论文为主要形式，在选取相对指标时，采用企业其它科技活动产出占总体的比重，在评价企业创新效率时，企业新产品销售收入更能反映创新成果的价值，故作替代。

数据包络分析 (DEA) 是一种能够有效评价多指标输入、输出决策单元 (DMU) 相对效率的非参数分析方法，DEA 分析法包含的 BCC 模型，可在规模报酬可变情况下评价技术效率，并通过将技术效率分解为规模效率和纯技术效率，更加准确反映 DMU 状态。因此，本文使用该模型静态分析创新效率。此外，为更好地了解年度间企业创新效率变化，还需从时间维度考量企业创新效率演化情况。Malmquist 指数用于计算全要素生产率变化，可以反映决策单元由 $t \sim t+1$ 时期效率的增减变动情况，具体模型如下：

$$\text{全要素生产率 (TFP)} = \text{规模效率指数 (EC)} * \text{技术效率指数 (TC)}$$

式中， $TFP > 1$ 表示效率在 $t \sim t+1$ 时期呈现增长趋势， $TFP < 1$ 表示效率下降， $TFP = 1$ 表示效率不变； $TC > 1$ 表示 $t \sim t+1$ 时期技术在进步，反之则在衰退，若 $TC = 1$ 表示技术不变。

表 5 企业创新效率评价指标

准则层	符号	指标层	单位
研发投入	L_1	企业 R&D 经费	亿元

	L_2	企业 R&D 人员	万人
研发产出	V_1	企业发明专利申请量	项
	V_2	企业新产品销售收入	亿元

3.2 数据来源

在创新效率投入指标选取上, 现有研究主要从人力、财力和物力 3 个维度考量, 本文投入指标选取企业 R&D 经费和 R&D 人员。在创新产出指标选取上, 考虑到发明专利可以反映企业科技成果产出情况, 新产品销售收入更能反映企业科技成果产业化与市场化情况, 因而选择发明专利申请数和新产品销售收入作为产出指标。具体数据来源于《上海统计年鉴》《上海科技统计年鉴》。

在数据处理过程中, 采取永续盘存法计算科技资本存量, 对涉及的数据以 2011 年为基期进行平减处理, 计算公式为:

$$K_{i,0} = E_{i,0}/(g_i + \delta), K_{i,t} = E_{i,t-1} + (1 - \delta) K_{i,t-1}$$

其中, δ 取 15%, g_i 取 8.8%, 价格指数为居民消费价格指数与固定资产投资价格指数之和的一半。

3.3 创新效率静态评价

BCC-DEA 模型可呈现特定时点的企业创新效率, 本文分别对 2012 年、2015 年和 2018 年不同所有制企业的创新效率进行静态分析, 如表 7 所示。同时, 以 3 年为跨度, 形成多个年份间企业创新效率比较, 系统呈现各类企业创新效率变化状况。

表 7 结果显示, 外商投资企业综合技术效率一直处在有效前沿面, 是标杆基准(Benchmark), 而内资企业创新效率则先升后降, 呈现波动上升趋势, 与之相反的是, 港澳台商投资企业创新效率持续下降。从指数分解结果看, 内资和外资企业纯技术效率均保持稳定, 而港澳台商投资企业则不断下滑; 在规模效率方面, 内资企业呈发展提升状态, 在波动中不断缓慢提高, 港澳台商投资企业虽略有下滑, 但仍在合理范围内(由 0.89 降至 0.86), 而外资企业则一直稳定在高水平状态。从两者相对情况看, 除 2018 年港澳台商投资企业规模效率高于纯技术效率外, 其余均表现为纯技术效率大于或等于规模效率。由此可见, 企业规模大小是内资企业和港澳台商投资企业综合技术效率提高的主要制约因素。

表 6 上海规模以上工业企业研发投入与产出数据

年份	R&D 经费(亿元)	R&D 人员(万人)	发明专利(项)	新产品销售收入(亿元)
2011	343.8	10	8176	7772.2
2012	371.5	10.8	9901	7399.9
2013	404.8	11.7	11377	7688.4
2014	449.2	12.4	12524	8447
2015	474.2	12.5	10769	7470.4

2016	622.8	12	11293	9033.5
2017	540.0	12	12329	10068.2
2018	554.9	12.1	12541	9796.7

表 7 上海不同所有制企业创新效率静态评价结果

企业类型	综合技术效率			纯技术效率			规模效率			规模报酬		
	2012	2015	2018	2012	2015	2018	2012	2015	2018	2012	2015	2018
A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-
B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-
C	0.69	0.69	0.85	0.8	0.82	0.85	0.86	0.84	0.99	drs	drs	drs
D	0.69	0.84	0.65	0.92	0.85	0.7	0.75	0.99	0.93	drs	irs	irs
E	0.69	0.8	0.75	1	1	1	0.69	0.8	0.75	drs	drs	drs
F	0.89	0.88	0.71	1	0.94	0.82	0.89	0.94	0.86	drs	irs	irs
G	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-

注：A 表示国有企业，B 表示有限责任公司，C 表示股份有限公司，D 表示其它企业，E 表示内资企业，F 表示港澳台商投资企业，G 表示外商投资企业

按所有制类型对内资企业进行划分，发现国有企业和有限责任公司表现较好，两者综合技术效率一直稳定在有效前沿面，股份有限公司则呈现稳定上升，提升幅度为 23.19%，其它企业经历了先上升后下降的状态，但降幅较小。从指数分解结果看，在纯技术效率方面，国有企业和有限责任公司均保持稳定，股份有限公司在缓慢增长，其它企业则在不断下滑（由 0.92 降至 0.70），降幅为 23.91%；在规模效率方面，国有企业和有限责任公司依然保持稳定，股份有限公司和其它企业总体呈现出增长趋势，尤其在 2018 年均突破了 0.9。值得注意的是，对比指数分解结果，除 2012 年其它企业外，4 类企业的规模效率普遍大于或等于纯技术效率，这恰好与上文中 3 类企业（内资、港澳台商投资和外资企业）的情况相反。这也说明股份有限公司和其它企业需要通过提升各自管理与技术水平，实现综合效率突破。

总体上看，外资企业及内资企业中的国有企业和有限责任公司，其综合技术效率均一直维持在有效状态，说明已基本实现既定投入产出最大化，而其它类型企业仍有进步空间。在规模报酬方面，港澳台商投资企业及内资企业中的其它企业呈规模报酬递增，应作为重点领域，加大投入，优先发展。同时，通过对比发现，阻滞不同类型企业综合效率进步的原因并不相同。

3.4 创新效率动态评价

基于时间维度，采用 DEA-Malmquist 生产率指数，对 2011—2018 年上海规模以上工业企业及不同所有制性质企业的创新效率进行动态分析，结果如表 8 所示。

表 8 规模以上工业企业创新效率动态评价结果

时间	TFP 指数	技术效率 (EC)	技术进步 (TC)
2011—2012	0.99	1	0.99
2012—2013	1.011	1	1.011
2013—2014	1.025	1	1.025
2014—2015	0.836	1	0.836
2015—2016	1.108	1	1.108
2016—2017	1.037	1	1.037
2017—2018	0.968	1	0.968
均值	0.993	1	0.993

表 8 结果显示, 2011—2018 年, 上海规模以上工业企业动态创新效率年均降幅为 0.7%, 通过因素分解可知, 技术进步指数是影响 TFP 指数的重要原因。观察不同时期动态效率特征发现, 技术效率作为反映决策单元利用现有资源投入生产的产出能力, 指数稳定为 1, 并未提升, 说明近年来科技创新对上海企业投入产出效率提升未起到明显效果。此外, 2012—2014 年和 2015—2017 年, 规模以上工业企业技术进步指数值均超过 1, 是推动 TFP 指数大于 1 的主要原因。

表 9、表 10 是 2011—2018 年上海市不同性质企业 TFP 指数、EC 指数和 TC 指数分析结果。表 9 结果显示, 3 类企业中, 仅内资企业实现微弱增长, 年均增长率为 0.2%, 港澳台商投资企业和外资企业的 TFP 值均在下降, 年均降幅在 1% 左右。由表 10 结果可知, 国有企业和股份有限公司是促进内资企业 TFP 指数上升的主要动力, 两者年均增长率均为 6.9%; 内资企业中另外两类企业的创新效率均在下降, 均值都在 0.9 左右。

将 TFP 指数进一步分解为效率进步和技术进步, 发现内资企业技术进步指数大于 1, 表明内资企业的 TFP 指数增长主要源自技术进步指数。外商投资企业效率进步指数为 1, 说明其 TFP 指数下降主要是技术进步指数下降所致而非效率进步指数。港澳台商投资企业技术进步指数和效率进步指数均小于 1, 说明二者同时制约其 TFP 指数提升。内资企业中, 国有企业、有限责任公司和股份有限公司的效率进步指数均大于 1, 但技术进步指数中, 仅股份有限公司大于 1。表明国有企业 TFP 指数增长主要源自效率进步, 而股份有限公司的效率进步指数和技术进步指数共同促进其 TFP 指数增长。有限责任公司的 TFP 指数下降, 主要是受到技术进步指数制约, 其它企业的效率进步指数和技术进步指数共同导致其 TFP 指数下降。

进一步观察不同时期的效率变化特征发现, 2017—2018 年, 港澳台商投资企业和外资企业的 TFP 指数均小于 1, 但内资企业却实现增长。同时, 3 类企业的效率进步指数均大于或等于 1, 表明各类企业利用现有资源投入生产的产出能力在提高, 也反映出近年来科技创新制约了港澳台商投资企业和外资企业整体创新效率提升。

3.5 创新效率提升路径

针对如何提升创新效率, 本文以 7 种不同类别企业为样本, 在既定科技要素投入水平下, 基于 BCC-DEA 模型设定生产前沿, 运用目标投影距离法, 测算 DEA 有效情况下科技创新产出的调整值 (见表 11)。

表 9 不同类别企业创新效率动态评价结果

年份	TFP 指数			效率进步 (EC)			技术进步 (TC)		
	内资	港澳台商投资	外资	内资	港澳台商投资	外资	内资	港澳台商投资	外资
2011—2012	0.896	0.952	0.711	0.773	0.887	1	1.159	1.073	0.711
2012—2013	1.03	0.768	0.856	1.31	1.028	1	0.786	0.748	0.856
2013—2014	0.984	0.93	0.891	0.823	0.829	1	1.195	1.122	0.891
2014—2015	0.842	0.823	0.74	1.068	1.126	1	0.788	0.731	0.74
2015—2016	1.071	0.824	1.205	0.841	0.701	1	1.273	1.176	1.205
2016—2017	1.089	1.053	1.013	1.082	0.932	1	1.006	1.129	1.013
2017—2018	1.099	0.94	0.864	1.035	1.148	1	1.062	0.819	0.864
均值	1.002	0.899	0.897	0.99	0.95	1	1.038	0.971	0.897

表 10 内资企业中不同类别企业创新效率动态评价结果

年份	TFP 指数				效率进步 (EC)				技术进步 (TC)			
	国有企业	有限责任公司	股份有限公司	其它企业	国有企业	有限责任公司	股份有限公司	其它企业	国有企业	有限责任公司	股份有限公司	其它企业
2011—2012	1.372	0.955	1.114	0.698	1.283	1.172	0.793	0.691	1.07	0.814	1.405	1.009
2012—2013	0.822	0.735	0.884	0.976	1	1	1.162	1.304	0.822	0.735	0.761	0.749
2013—2014	1.201	0.927	0.902	0.936	1	1	0.638	0.893	1.201	0.927	1.413	1.048
2014—2015	0.679	0.758	1.052	0.668	1	1	1.34	0.916	0.679	0.758	0.785	0.729
2015—2016	1.15	1.051	1.251	0.873	1	1	0.938	1.051	1.15	1.051	1.333	0.83
2016—2017	0.635	1.076	1.005	0.643	0.738	1	1.056	0.598	0.861	1.076	0.951	1.076
2017—2018	1.626	0.891	1.276	1.165	1.355	1	1.247	1.201	1.2	0.891	1.023	0.97

均值	1.069	0.913	1.069	0.851	1.054	1.025	1.025	0.951	0.998	0.893	1.096	0.916
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

表 11 既定要素投入下科技创新产出调整值

产出的投影距离	国有企业	有限责任公司	股份有限公司	其它企业	内资企业	港澳台商投资企业	外商投资企业
发明专利(件)	0	0	0	86.1	0	675	0
新产品销售收入(千元)	0	0	0	0	0	0	0

表 11 结果显示,在 2018 年既定研发人员与研发经费条件下,通过优化资源配置,仅有其它企业和港澳台商投资企业发明专利产出仍有提升空间。其中,港澳台商投资企业发明专利扩张比例为 50.34%,其它企业扩张比例则为 3.13%,即分别存在 675 件和 86.1 件的增长空间。

基于科技要素配置视角,通过目标距离投影法,考察既定产出水平下,实现最优配置时科技要素投入的最小值,并将目前的实际投入值与目标值作差额百分比,判断现实中科技要素投入的规模无效程度,结果如表 12 所示。

既定产出水平下,理想状态的要素投入必定小于或等于实际值。由表 12 可知,股份有限公司、其它企业和港澳台商投资企业均存在投入冗余情况。在科技人员方面,股份有限公司、其它企业和港澳台商投资企业分别存在 1571 人次、14063 人次和 5483 人次的投入浪费,其无效使用程度分别为 14.58%、48.57%和 34.12%。在科技研发资金方面,股份有限公司、其它企业和港澳台商投资企业分别存在 177 亿元、114 亿元和 44 亿元的投入浪费,其无效使用程度分别为 44.71%、30.24%和 17.81%。综上可知,科技人员投入中,其它企业的投入冗余最大,无效程度为 48.57%;科研经费中,股份有限公司的投入冗余最大,无效程度为 44.71%。

表 12 既定产出水平下科技要素投入调整值

产出投影距离	国有企业	有限责任公司	股份有限公司	其它企业	内资企业	港澳台商投资企业	外商投资企业
R&D 人员(人)	0	0	-1570.7	-14063.2	0	-5483.46	0
资本化的 R&D 经费(千元)	0	0	-17700299	-11388553	0	-4367762	0

4 结论与建议

本文从创新链视角,基于研发投入、科研组织、研发产出到成果应用的创新过程,梳理提出企业创新主体地位评价指标体系,通过区分企业所有制属性(内资、港澳台商投资和外资企业),探讨不同类别企业技术创新主体地位情况。在从规模维度衡量企业创新主体地位的基础上,进一步采用 BCC-DEA 模型和 DEA-Malmquist 生产率指数法,研究不同所有制企业创新效率状况,并基于要素配置视角,针对既定投入和既定产出情况,分析企业创新效率提升路径。本文从规模和效率两个维度考量企业创新主体地位,是一次有意义的探索,可为创新政策制定提供框架方案和客观依据。

以上海为例的企业创新主体地位及创新效率评价分析表明,从规模视角看,上海企业在研发投入端的主体地位相对突出,但

呈不断弱化趋势，尤其是 R&D 经费占比下降明显，大学和科研院所 R&D 经费中来自企业的占比同样有所下滑。在以发明专利、科技论文为主的产出端，企业创新主体地位尚不明显，存在比重下滑迹象，但企业科技成果转化活跃度较高。造成上述现象的主要原因在于，企业 R&D 人员和 R&D 经费增长缓慢，显著落后于科研机构 and 高等院校。其中，内资企业 R&D 人员和外资企业 R&D 经费占比下滑是造成上海企业创新主体地位日趋弱化的主要原因。此外，仅内资企业保持发明专利申请量增长。从创新效率角度看，上海外资企业单一年度创新效率表现最优，是 3 类不同所有制企业的标杆基准。内资企业创新效率低的原因在于资源配置不佳、技术创新规模报酬递减。港澳台商投资企业创新效率存在递减趋势，但规模报酬呈递增趋势。内资企业中，国有企业和有限责任公司创新效率表现较好，股份有限公司规模报酬递减，其它企业规模报酬递增。从连续年度的动态变化看，仅内资企业保持科技创新全要素生产率年均微幅增长，主要得益于技术效率增长，而外资和港澳台商投资企业因技术效率下降导致全要素生产率下滑，造成企业整体创新效率起伏和下降。

结合上述分析，提出如下政策启示：首先，引导内资企业加强科技资源配置管理，适当减小创新投入规模，避免资源冗余和浪费，尤其是内资企业中的股份有限公司。重点鼓励港澳台商投资企业和内资企业中的其它企业加大科技资源投入力度，提高创新效率。此外，在营造国际一流投资环境、建设高质量外资聚集地的基础上，引导和鼓励外资公司通过建立亚太总部、全球总部和全球研发中心，进一步发挥全球性资源配置功能，加大研发投入。其次，在现有研发投入规模下，在创新产出端的发明专利申请量方面，港澳台商投资企业和内资企业中的其它企业仍有一定提升空间，建议针对性挖掘此类企业具有潜力的科技成果，培育企业专业化技术转移能力，加大科技成果转化力度。同时，进一步优化技术市场生态环境，通过专项资助、按规模认定奖励等方式，鼓励外资研发中心对研发成果进行本地转化应用。

参考文献：

- [1]张赤东. 中国企业技术创新主体地位监测分析(2000-2012 年)[J]. 科研管理, 2015, 36(11):71-79.
- [2]鲁涛, 马明. 江苏企业技术创新主体地位测度指数研究[J]. 科技进步与对策, 2017, 34(21):37-43.
- [3]孙玉涛, 刘凤朝. 中国企业技术创新主体地位确立: 情境、内涵和政策[J]. 科学学研究, 2016, 34(11):1716-1724.
- [4]周钟, 熊焰, 张林刚. 内蒙古企业创新主体地位评价[J]. 科学管理研究, 2019, 37(2):84-88.
- [5]张彦红, 钟君. 基于 EKV 评价框架的企业技术创新主体地位研究: 以贵州省为例[J]. 科技管理研究, 2021, 41(1):37-42.
- [6]李影, 张鹏, 曾永泉. 粤港澳大湾区工业科技创新效率及其时空演变研究[J]. 工业技术经济, 2020, 39(8):21-27.
- [7]齐亚伟. 区域创新环境对三大创新主体创新效率的影响比较研究[J]. 科技进步与对策, 2015, 32(14):41-46.
- [8]赵增耀, 章小波, 沈能. 区域协同创新效率的多维溢出效应[J]. 中国工业经济, 2015, 32(1):32-44.
- [9]肖仁桥, 王宗军, 钱丽. 技术差距视角下我国不同性质企业创新效率研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2015, 32(10):38-55.
- [10]刘兰剑, 史盼. 基于所有制性质的高技术企业创新能力差异及生成机理: 源自省级面板数据的实证研究[J]. 科技进步与对策, 2020, 37(23):100-107.
- [11]刘和旺, 郑世林, 王宇锋. 所有制类型、技术创新与企业绩效[J]. 中国软科学, 2015, 30(3):28-40.

-
- [12]LIN C,LIN P,SONG F.Property rights protection and corporate R&D:evidence from China[J].Journal of Development Economics,2010,93(1):49-62.
- [13]SCHWARTZ M,PEGLOW F,FRITSCH M,et al.What drives innovation output from subsidized R&D cooperation: project-level evidence from Germany[J].Technovation,2012,32(6):358-369.
- [14]池仁勇,於珺,阮鸿鹏.企业规模、研发投入对创新绩效的影响研究:基于信用环境与知识存量视角[J].华东经济管理,2020,34(9):43-54.
- [15]郑春美,李佩.政府补助与税收优惠对企业创新绩效的影响:基于创业板高新技术企业的实证研究[J].科技进步与对策,2015,32(16):83-87.
- [16]LIN B Q,LUAN R R.Do government subsidies promote efficiency in technological innovation of China's photovoltaic enterprises[J].Journal of Cleaner Production,2020,254:120108.
- [17]孙振清,李欢欢,刘保留.中国东部沿海四大城市群协同创新效率综合测度及影响因素研究[J].科技进步与对策,2021,38(2):47-55.
- [18]ROPER S,DU J,LOVE J H.Modelling the innovation value chain[J].Research Policy,2008,37(6-7):961-977.
- [19]王伟光,张钟元,侯军利.创新价值链及其结构:一个理论框架[J].科技进步与对策,2019,36(1):36-43.