

基于创新效率视角的常州市科技服务业高质量发展研究

刘雪妮

(常州工学院 经济与管理学院, 江苏 常州 210003)

摘要:科技服务业是促进产业结构优化升级的重要推动力量。构建成熟的科技服务业体制与机制,是科技服务业稳定发展、促进企业创新活动有效展开、提高当地经济水平快速提升的重要手段。目前,中国经济增长处于增速下行、艰难转型的关键时期,分析科技服务业的创新效率及其发展路径,可以为区域经济结构调整、产业布局及相关政策制定提供决策参考。以常州市近 10 年的科技服务业投入产出要素为依据,运用数据包络分析(DEA)法分析研究常州市科技服务业近 10 年的创新效率情况,并从静态和动态的角度对比常州市科技服务业在苏南五市及江苏省平均发展中的水平定位。

关键词:科技服务业;创新效率;静态;动态;高质量发展

中图分类号:G322.7 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2022)04-0123-06

科技服务业是为科技创新提供全链条服务的新兴产业^[1],具有知识含量高、附加值大、产业渗透性和带动性强等特点,主要涵盖研究设计、创业孵化、技术转移、科技金融、知识产权、科技咨询、检验检测认证、科学技术普及等方面内容^[1]。

科技服务业广泛渗透在第一、二产业中,向其提供科技和知识服务,促进经济增长方式转变。同时,通过信息、技术促进服务业向信息化、网络化发展,推动形成新业态,促进经济结构优化^[2]。因此,科技服务业是促进产业结构优化升级的重要推动力量。分析科技服务业创新发展路径,并对其创新发展效率进行分析,可以为区域经济结构调整、产业布局及相关政策制定提供决策参考。为此,需要从产业投入与产出两个维度考察,不仅要分析科技服务业投入产出的“量”,更要探究投入产出的“质”,即科技服务业发展效率。只有找到科技服务业高效率发展的最优解集,才能更广泛、更深层次地推动中国现代产业体系发展。

2019 年,常州市全市规模以上科技服务业企业、高技术服务业企业分别实现地区生产总值 195.5 亿元和 3 779.2 亿元,同比增长 7.4% 和 8.1%,增速分别快于市内规模以上服务业 1.7 个和

2.9 个百分点,为经济高质量增长积聚了新动能。本研究的目的在于以科技服务业创新为视角,阐明常州市科技服务业创新发展的现状,评价常州市科技服务业的发展水平,明确常州市科技服务业创新发展的路径,并提出相应的对策建议,为地方政府决策和企业经营提供参考。

1 科技服务业创新系统及其特征

科技服务业创新系统是科技服务业系统各要素和关系以及系统外部环境因素相互作用的集合^[3],也就是说科技服务业创新系统具备一个完整产业链的基本特征,是一个复杂嵌合、各部分相互影响的有机整体。这一系统主体主要包括科技服务业协会、政府机关、科研单位、科技型企业以及各类高等院校等,这些参与主体在科技服务业生态链的各个阶段均具有创新功能及影响^[4]。其中,政府部门是推动科技服务业创新发展的有力推手,其强大的支撑作用能促进创新资源的合理配置^[5];科研单位是科技服务业创新活动的中坚力量;各类高校为科技服务业提供高层次人才和新知识理论;科技型企业是科技创新活动的载体;科技服务业协会在科技创新体系中发挥着桥梁和纽带作用。

科技服务业的创新发展,一方面有助于自身的

收稿日期:2021-12-01

基金项目:常州市科技局软科学计划项目(后补助)(CR20200013)。

作者简介:刘雪妮(1979—),女,陕西富平人,常州工学院经济与管理学院,副教授,管理学博士,研究方向为公司治理与审计。

转型升级,加快形成以科技服务经济为主的产业结构,实现包容性增长;另一方面可以充分发挥科技服务业创新的溢出效应,加快产业的融合式发展,促进集群向产业链高端攀升,通过创新与差异化形成产业发展新的竞争优势。

2 常州市科技服务业存在的问题

经过多年积累,常州市科技服务业发展成绩显著,具体表现在:规模逐年增长,体系和政策不断完善,产业支撑作用显现,但与国内先进地区和省内兄弟城市相比,还存在一定的差距。

1)科技服务业优质要素投入不足,投入结构需要优化。具体表现:一是人力资源方面,虽然常州市从事科技服务业的机构和人员逐年大幅增加,但是高端服务人才短缺,精技术、会管理、懂营销的复合型科技服务业机构管理者更少,承接跨学科、综合性项目的能力较弱;二是财政资金方面,虽然政府投入不断增加,但从经费投入结构看,对科技中介服务的支持,尤其是科技普及方面的投入相对较少;三是引进外资方面,近年来常州市科技服务业引进外资不稳定,部分年份实际利用外资比例低于江苏省平均值,也低于外资在其他行业的增速。

2)科技服务业运行机制不健全,市场化条件不足。在机构主体方面,民营科技服务机构虽然从数量上占多数,但是机构主体偏小偏弱。在当前以政府举办或重点参与的运行机制下,业务更多地倾向政府主导型的科技服务机构,民营科技服务业普遍存在发展活力不足、发展动力不够的问题。政府干预过多直接影响了市场机制的作用。同时,科技服务业普遍存在科技成果转化率低下的问题。2019年常州市技术合同成交额为105.01亿元,仅占江苏省的6.27%,而近邻的南京市、苏州市和无锡市分别达到591.25亿、377.19亿、240.61亿元,分别占全省的35.2%、22.5%、14.3%,合计占比达72%。

3)科技服务专业化水平不高,高端的科技服务业业态较少。常州科技服务业发展水平较低,规模较小,产业链条短,高水平研发和管理人员数量不足,服务业之间关联性较弱,专业化分工协作不够,无法为科技创新提供系统化、专业化的科技创新服务。科技服务业高端业态较少,低端的价值链低下的科技服务平台居多,造成科技服务业无法积极开展其产业专有化和社会化。

4)科技服务业空间集聚水平不高。常州科技服务业集聚区主要是“一核两区多园”的基本布局,即有常州科教城、常州、武进两个国家高新区,以及

中欧检测园、钟楼科创园、智慧科创园、西太湖科技产业园等。近年来,常州科技服务业开始向科教城、常州国家高新区和武进高新区集聚,但总体聚集水平不高,和兄弟城市相比,在数量、规模产值等方面尚有很大的发展空间。

3 常州市科技服务业创新发展效率及其影响因素分析

为分析近年来科技服务业的创新效率综合发展情况,并分析创新效率的不足或提升是由于创新投入带来的规模扩张还是资本投入带来的技术效率原因,采用数据包络分析(DEA)法进行效率测度。

3.1 常州市科技服务业科技创新效率的纵向分析

3.1.1 DEA输入输出变量的选取

在测量DMU的技术效率时,选择一个良好的投入产出指标是准确测量技术效率的关键。科技服务业作为资本、知识密集型的行业,人力、物力和财力的投入都是其主要的组成部分,在参考现有文献[6-7]关于科技服务业创新效率的研究基础上,兼顾数据的可获得性和准确性,选择科技服务业城镇非私营单位从业人员、科技服务业固定资产投资完成额和科技服务业财政支出作为投入指标,选择科技服务业地区生产总值和技术市场成交额作为产出指标。模型分析思路如图1所示。

固定资产投资作为DEA模型中的数据可以在一定程度上反映区域在物资投入上的情况,但是在现实经济生产中对产出影响的不仅仅是当期的投入量,还有过去资产投入量的存量,这些存量是吸收和消化当期固定资产投入、从业人员和能源消耗的载体,因此使用存量固定资产投资额指标。

3.1.2 实证分析结果

结合现有的统计数据,运用DEA-SOLVER软件,对常州市2010—2019年投入产出效率进行测算,结果见表1。由表1可知,近10年,常州市科技服务业发展越来越趋近有效,其中,2016—2019年都是完全有效,即投入产出效率得分为1。没有达到完全有效的2011、2013、2014、2015年,纯技术效率和规模效率都低于1,依据松弛变量进行原因分析可以发现,投入方面主要是由于固定资产投资(PPE)、人员投入和资本投入产生冗余造成;产出方面与最优值相比,地区生产总值(GDP)产出不足是主因。而2012年没有达到完全效率的原因是投入产出都发挥了充分效率,纯技术效率为1,但是由于规模不足使得整体效率没能达到完全有效。从总体来看,常州市科技服务业发展过程中的投入产出

效率近年来基本实现了最优的状态,且随着经济增长趋于稳定,这种效率的最优化越来越显著。

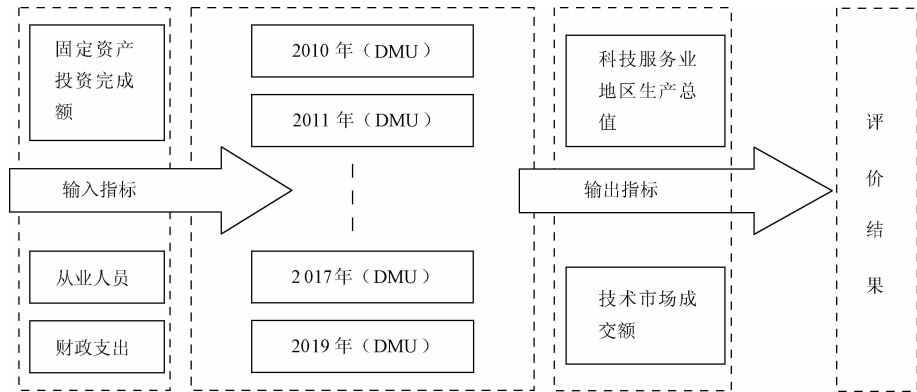


图 1 投入产出效率纵向分析思路

表 1 常州科技服务业创新发展效率的 DEA 分析结果

序号	年份	crste	Excess (PPE) S-(1)	Excess Labor S-(2)	Excess Capital S-(3)	Shortage GDP S+(1)	Shortage TM S+(2)	vrste	scale
1	2010	1	0	0	0	0	0	1	1
2	2011	0.392	2 532.602	318.872	4 568.828	7.794	0	0.964	0.407
3	2012	0.801	0	0	0	0	0	1	0.801
4	2013	0.742	235 420.5	2 030.423	28 081.38	52.692	0	0.873	0.85
5	2014	0.869	185 649.4	290.103	5 424.29	17.466	0	0.975	0.891
6	2015	0.865	28 284.54	601.965	11 077.11	3.115	0	0.951	0.909
7	2016	1	0	0	0	0	0	1	1
8	2017	1	0	0	0	0	0	1	1
9	2018	1	0	0	0	0	0	1	1
10	2019	1	0	0	0	0	0	1	1

以上分析结果是基于常州市自身科技服务业模式与经济增长方式的基础得出的。而常州市经过近 10 年形成的科技服务业发展模式与创新增长方式是否相对有效率,还需要进一步与其他城市进行比较。

3.2 苏南五市科技服务业创新发展效率的对比分析

3.2.1 DEA 输入输出变量的选取

对苏南各市(包括江苏省整体)投入产出效率的比较,将选取面板数据进行分析,不仅分析其静态效率,而且对各城市的投入产出的动态效率进行对比。

根据数据的可得性,本研究选取了 6 个城市 2010—2019 年的相关数据。其中,输入变量包括科技服务业固定资产投资完成额、科技服务业从业人员、科技服务业实际利用外资和科学技术财政支出,输出变量包括专利授权量、技术市场成交额、科技服务业营业收入和科技服务业 GDP。其中,部分城市科技服务业 GDP 是根据城市三次产业的相关数据估算而来。模型分析思路如图 2 所示。

3.2.2 实证分析结果

1)五市一省 2010—2019 年整体发展趋势。结合现有的统计数据,运用 DEA-SOLVER 软件,对苏

南五市以及江苏省整体 2010—2019 年投入产出效率进行测算,得到其 Malmquist 生产率指数及分解结果见表 2。从表 2 可以看出,2010—2019 年苏南五市及江苏省整体的 Malmquist 生产率指数(TFP)均值为 1.027,表明其科技服务业的全要素生产率是正向有效的,并以 2.7%的年平均速度增长。从整个研究时段看,2013、2014 年是这个时期 Malmquist 生产率指数最低的年份,且都小于 1,表明生产率表现出下降趋势,这与 2013、2014 年中国经济发展步入新常态,经济改革转变的发展环境有关,在此期间科技服务业发展缓慢。但是 2015 年以后,Malmquist 生产率指数几乎均大于 1,全要素生产率不断增长。

整体上,技术效率低于全要素生产率,2010—2011 年、2014—2015 年、2016—2017 年、2018—2019 年技术效率变化值均大于 1,说明这些年份苏南五市及江苏省整体的科技服务业技术效率持续增长,但总体来看,技术效率变化不稳定。从整个研究时间段看,可以发现技术效率变化在一定程度上制约了全要素生产率的增长。由于在 Malmquist 算法下,技术效率可以进一步分解为纯技术效率

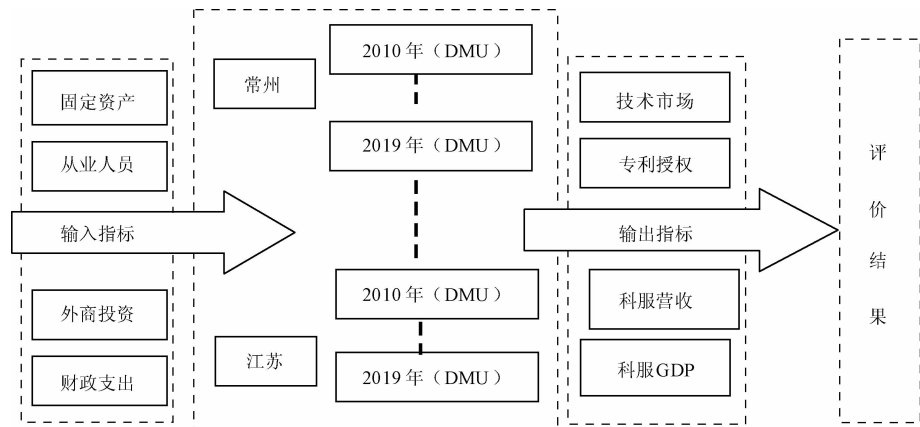


图 2 投入产出效率面板数据比较分析思路

表 2 2010—2019 年五市一省科技服务业 Malmquist 生产率指数及分解

年份	技术效率变化 (effch)	技术进步变化 (techch)	纯技术效率变化 (pech)	规模效率变化 (sech)	Malmquist 生产率 (tfpch)
2010—2011	1.000	0.933	1.000	1.000	0.933
2011—2012	0.999	0.968	1.000	0.999	0.967
2012—2013	0.965	0.840	0.996	0.970	0.811
2013—2014	0.978	0.818	1.004	0.974	0.801
2014—2015	1.007	1.332	0.997	1.010	1.332
2015—2016	0.987	1.119	1.001	0.986	1.105
2016—2017	1.052	0.930	1.002	1.050	0.978
2017—2018	0.982	1.423	1.000	0.982	1.397
2018—2019	1.047	1.183	1.001	1.046	1.236
均值	0.996	1.033	1.000	0.996	1.027

注：指数值大于 1，表明效率有所提高；指数值等于 1，表明效率未发生变化；指数小于 1，表明效率有所下降。

(pech)和规模效率(sech)，据此可以分析造成技术效率落后的原因。从表 2 可以看出 2010—2019 年，绝大年份纯技术效率都是大于或等于 1，而规模效率在此期间多数年份小于 1，说明规模效率是造成技术效率不高的主要原因。

从技术进步变化的角度看，绝大多数年份技术进步指数变化值都是大于 1 的，并以 3.3% 的年平均速度增长，技术进步变化在很大程度上促进了全要素生产率的增长，说明苏南五市和江苏省整体的科技服务业效率的提高主要依赖技术进步，技术进步在推动科技服务业的发展中发挥着重要的作用。

2) 五市一省 2010—2019 年静态比较。基于 DEA-Malmquist 生产率指数算法，得到研究时段内各个研究对象的全要素生产率指数及其分解，结果见表 3。

从城市间比较来看，研究时间段内，全要素生产率(TFP)最高的是苏州，Malmquist 生产率指数为 1.220，后面依次是无锡、常州、南京和镇江，以江苏省整体全要素生产率为参考，镇江全要素生产率没有达到全省平均值。从技术效率的角度看，全省

平均技术效率没有达到最优水平，仅为 0.985，依据纯技术效率和规模效率的变化情况，规模效率不足是导致全省平均技术效率低的原因。从技术进步角度看，研究时间段内，技术进步比较快的是苏州，后面依次是无锡、南京、常州和镇江，其中镇江技术进步水平较为落后，没有达到技术进步有效。

表 3 2010—2019 年苏南五市及江苏省整体科技服务业 Malmquist 生产率指数及分解

地区	技术效率变化 (effch)	技术进步变化 (techch)	纯技术效率变化 (pech)	规模效率变化 (sech)	Malmquist 生产率 (tfpch)
常州	1.003	1.004	1.000	1.002	1.007
苏州	1.003	1.200	1.000	1.003	1.220
无锡	1.000	1.088	1.000	1.000	1.088
南京	1.000	1.006	1.000	1.000	1.006
镇江	1.000	0.985	1.000	1.000	0.985
江苏	0.985	1.015	1.000	0.985	1.000

就常州自身来看，2010—2019 年，Malmquist 全要素生产率指数为 1.007，说明常州市科技服务业研究期内呈现上升趋势，平均年上升幅度为 0.7%。其中纯技术效率指数始终维持在 1 的水平，规模效率以年平均 0.2% 的幅度逐步提高。和江苏省科技服务业整体的发展主要由科技进步推动的现象相同，常州市的科技服务业技术进步效率指数为 1.004，表明研究期内常州市科技服务业的技术进步效率以年平均 0.4% 幅度上升，对全要素生产率的贡献最大，技术进步趋向合理有效。

3) 五市一省 2010—2019 年动态比较。将 2010—2019 年五市一省的科技服务业的 Malmquist 全要素生产率指数绘制在一张图中，可以考察各研究对象科技服务业动态发展情况，具体如图 3 所示。从图中可以看出，各城市科技服务业全要素生产率近 10 年间总体发展不稳定，但是近 3 年来基本趋于上升趋势，而苏州科技服务业的发

展最为突出,常州在 2018 年科技服务业的发展效率 接近苏州,排在江苏省前列。

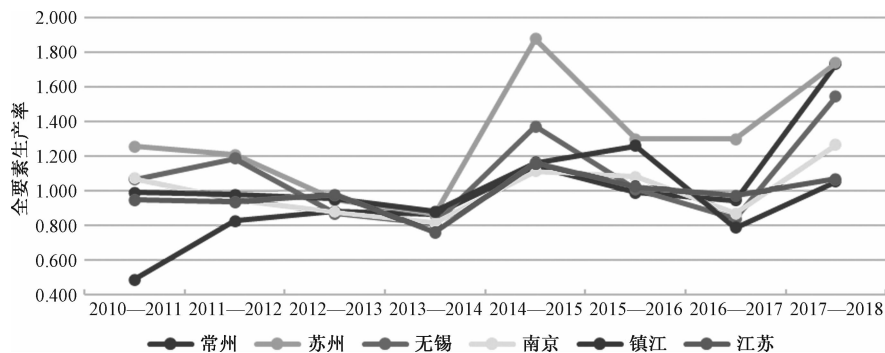


图 3 2011—2018 年五市一省全要素生产率动态变化

3.3 总结与分析

近年来,五市一省的科技服务业全要素生产率不断增长,基本处于 DEA 有效状态。其中,技术进步变化在很大程度上促进了全要素生产率的增长,说明技术进步在苏南五市和江苏省整体的科技服务业效率的提高中发挥了重大的作用。研究期内技术效率指数低于全要素生产率,一定程度上制约了全要素生产率的增长。进一步分解发现,规模效率不足是造成技术效率不高的主要原因,而造成规模无效的主要原因是某些要素的投入超过了最优比例。由此可见,要素效率的充分发挥,并不是投入越多越好,而是投入要素之间协调匹配,才能发挥最佳效率。目前,各地促进当地科技服务业发展的指导性文件仍以加大财政与税收扶持力度为主,但是,一味地投入资本有可能造成与其他要素不能协作发力,无法有效提高综合效率。

4 加快常州市科技服务业创新发展的对策建议

在科技创新系统中,各创新主体都需要科技服务业的创新支持与相互协作。构建成熟的科技服务体制与机制,是成为科技服务业稳定发展、促进企业创新活动有效展开、提高当地经济水平快速提升的重要手段。目前,中国经济增长处于增速下行、艰难转型的关键时期。新冠疫情也对常州市经济发展和制造业产生负面影响。针对当前环境和形势,常州市除加大对制造业发展的支持外,应充分发挥科技服务业对科技创新和产业转型发展的支撑作用,按照“强载体、培优主体、提质态、促发展”的思路,构建服务于经济高质量发展需要的科技服务业体系,推动科技服务业集聚发展。

4.1 增强科技服务业创新创业载体建设

1)继续推进科技服务业集聚区建设。相比于

近邻苏州,常州市需要继续推进科技服务业集聚区建设,以便于汇集创新要素、提升科技服务业服务质态,打造具有全国乃至全球影响力的科技服务业高地。常州市应该强化产业规划引领,加强常州市科教城等基础良好区域,引进和培育一批具有国际国内影响力的优秀科技服务机构,支持技术转移机构专业化、市场化发展。打造一批特色鲜明、功能完善、布局合理的科技服务业集聚区、示范区,形成一批具有国际竞争力的科技服务业集群^[8]。

2)继续推动科技孵化载体建设。常州市应进一步建设集科技研发平台、企业孵化平台、公共服务平台、生活服务设施于一体的科技创新载体,推进“科技+人才+产业+生活”融合发展模式。聚焦千百亿级产业发展,加快突破关键技术,引进高校院所创新资源建立新型研发机构,完善“众创空间-孵化器-加速器-产业园区”的科技成果孵化链条。

4.2 培优科技服务业主体

1)引进和培育高端科技服务运营主体。围绕产业需求,在研发设计、孵化运营、技术转移转化集成、新金融业态、科技咨询等方面,加大国内外知名科技服务机构引进力度,不断增强对常州市新兴产业的支撑能力。通过优惠政策吸引一批高精尖科研项目和战略性新兴产业项目落地。支持在常研发机构对接大院大所,开展联合研发和技术难题攻关,柔性引入国内外科技研发资源,提升研发服务供给水平。

2)强化科技服务业人才队伍建设。加快高层次科技服务人才的引进和培养,打造一支人才结构合理、懂技术、知市场、善管理的科技服务人才队伍^[9]。落实好常州市《关于加快科技服务业高端人才引进的实施办法(试行)》,以研究开发、技术转移、创业孵化、知识产权、科技咨询、科技金融等科技服务业为重点,大力引进科技服务业高端人才。

充分利用市内各类科研机构、孵化平台资源,通过这些机构引进和培育一批具有科研服务、技术转移服务和项目管理服务能力的科技服务业人才。同时,应加大现有科技服务机构管理者和从业人员的培训、教育力度。

3)拓宽科技服务业投入主体。现有的发展情况表明,政府对科技服务业的过多参与影响了科技服务行业的市场机制作用的发挥,阻碍了科技服务业的发展。解决这种现状的当务之急建立以政府财政投入为引导、企业投入为主体、社会投入为补充的多元化科技服务业投入体系,推进科技服务产业专业化、规模化和规范化发展。

4.3 推动科技服务业高端发展

1)提升创新创业服务水平。引导海内外知名科学家、高层次人才团队、国内外著名高校院所和科研机构在常州市建立新型研发机构,引导高校院所、各新型研发机构,围绕自身优势特色学科与常州市科技产业园区合作共建重点实验室,引导常州市创新型企业面向自身和行业需求,加快主辅分离,建设各类高水平企业研发机构,推动大型科研仪器等科技资源开放共享。大力促进创新创业平台服务升级,引导创业孵化机构专业化、精细化发展。创新孵化模式,不断提升服务能力。

2)推动服务模式创新。支持有条件的市县区、园区围绕高端研发、创业孵化、技术转移、科技金融、检验检测、知识产权等领域,建设综合性或专业性科技服务云平台,催生科技服务新模式新业态,推动科技服务质量效率双提升^[10]。推进“互联网+科技服务”融合发展,实现科技服务由线下服务向线上线下相结合转变,促进科技服务机构相互联

合,支持科技服务业骨干机构组建科技服务业联盟,开展跨领域融合、跨区域合作。

3)推动专业科技服务打造新优势。依托重点科技产业园区,引进和培育市场化运作的国际、国内技术转移机构,支持各类高校院所在常州市建设技术转移中心并开展技术转移工作,鼓励社会资本举办技术转移机构,不断完善和提升各类机构的服务能力。

参考文献

- [1] 孟蝶,常州市科技服务业发展现状及对策研究[J]. 江苏科技信息,2015(12):6-7.
- [2] 刘开云. 科技服务业研究述评与展望[J]. 科技进步与对策,2014,31(12):5.
- [3] 慕静,马丽. 复杂适应系统理论视角下科技服务业创新模式研究[J]. 科技管理研究,2019,39(9):5.
- [4] 周红,周祥,刘诗琪,天津科技服务业创新发展策略研究:新加坡产业创新生态系统建设的启示[J]. 国际经济合作,2019(5):147-158.
- [5] 姜珊. 政府行为对科技服务业集聚的影响研究:以深圳市南山区为例[J]. 科技和产业,2020,20(8):153-156.
- [6] 张恒,周中林,郑军. 长江三角洲城市群科技服务业效率评价:基于超效率DEA模型及视窗分析[J]. 科技进步与对策,2019,36(5):46-53.
- [7] 袁汝华,马城楠. 江苏省科技服务业创新生态系统适宜度评价:基于Vague集理论[J]. 科技管理研究,2020,40(6):75-82.
- [8] 张清正,李国平. 中国科技服务业集聚发展及影响因素研究[J]. 中国软科学,2015(7):75-93.
- [9] 姜美萍. 常州市打造长三角特色鲜明的产业技术创新中心的若干思考[J]. 江苏科技信息,2017(5):8-10.
- [10] 王莉. 加快常州科技服务业高质量发展的对策研究[J]. 江南论坛,2020(3):20-22.

Research on the High-quality Development of Science and Technology Service Industry in Changzhou Based on the Perspective of Innovation Efficiency

LIU Xueni

(School of Economics and Management, Changzhou Institute of Technology, Changzhou Jiangsu 210003, China)

Abstract: The science and technology service industry is an important driving force to promote the optimization and upgrading of the industrial structure. Establishing a mature system and mechanism for the science and technology service industry is an important way for the stable development of the science and technology service industry, which can promote the effective development of enterprise innovation activities, and improve the rapid upgrading of the local economy. At present, China's economic growth is in a critical period of slowing growth and difficult transition. Analyzing the innovation development efficiency and development path of the technology service industry can provide decision-making reference for regional economic restructuring, industrial layout and related policy making. This research is based on the input-output elements of the science and technology service industry in Changzhou in the past ten years, using data envelopment analysis (DEA) to analyze and study the innovation efficiency of the science and technology service industry in Changzhou in the past ten years. It compares the level positioning of Changzhou's science and technology service industry in the average development of the five cities in southern Jiangsu and Jiangsu Province.

Keywords: science and technology service industry; innovation efficiency; static; dynamic; high-quality development