

区域产业技术创新布局优化研究 ——以常州为例

马剑锋, 赵路路, 陈洁

摘要: 通过测算 2006—2015 年常州市各区产业技术创新效率和产业技术创新集聚度, 考察该区域产业技术创新布局状况。研究发现: 市区产业技术创新效率高于溧阳与金坛, 且形成产业集聚发展态势; 仪器仪表制造业发展形势较好, 产业技术创新效率和区位熵指数增长幅度最大, 产业集聚发展前景较好。依据各区产业技术创新由点到片、以片创新的集聚优势特征, 构建常州产业技术创新布局规划图, 提出着力推进主导产业发展、加强地区产业技术创新交流合作、优化产业创新投入、创新人才培养模式的对策建议, 以期优化区域产业技术创新布局。

关键词: 产业技术创新; 创新效率; 产业集聚; 常州市

作者简介: 马剑锋, 常州大学商学院讲师, 河海大学商学院博士研究生; 赵路路, 常州大学商学院硕士研究生; 陈洁, 常州大学商学院硕士研究生。

基金项目: 国家哲学社会科学基金一般项目“民营科技企业融资结构对创新效率的影响机理及优化对策研究”(17AGL012); 常州市科技计划项目“创新驱动发展战略下优化常州产业技术创新布局研究”(CR20160041); 江苏省研究生科研创新计划“基于区域间投入产出表江苏省水足迹研究”(KYCX18_2640); 江苏省研究生科研创新计划“全要素用水效率对经济增长的空间溢出及门槛效应分析”(KYCX18_2641)。

中图分类号: F273.1 **文献标识码:** A **Doi:** 10.3969/j.issn.2095-042X.2018.06.006

技术创新是工业可持续发展的重要动力, 产业技术创新能力的提升和产业集群发展均依赖产业技术创新的合理布局。在经济发展新常态下, 产业技术创新布局与区域经济社会之间呈现出复杂多变且相互交融的关系。为了实现资源在不同区域、不同产业间的有效配置和利用, 促进各产业在空间组织中处于最佳位置, 优化区域产业技术创新布局成为现阶段区域经济社会可持续发展的重要内容。关于区域产业技术创新布局的研究主要集中于两方面: 一是特定产业布局优化。研究大都从区域产业优化理论依据和模式出发, 基于增长极、点轴及块状布局等视角, 分析重化工业、高新技术产业及新兴战略产业的布局状况^[1-3]; 二是特定区域产业布局优化。研究主要针对长三角^[4]、辽河流域^[5]、京津冀^[6]、环渤海^[7]、丝绸之路经济带^[8]等区域的产业布局优化问题。就区域产业布局发展现状来说, 产业技术创新布局优化研究需从两个方面入手: 一是要关注产业技术创新效率, 因为产业技术创新效率的高低是影响产业技术产出及经济产出的重要因素; 二是要分析产业集聚程度, 因为产业集聚程度影响企业间竞争与合作关系、产业链延伸以及创新资源共享度。综合运用区域产业技术创新效率指标与产业集聚指标来定量考察区域产业技术创新布局的合理程度, 探索产业技术创新发展趋势及空间分布, 为优化区域产业技术创新布局提供决策依据, 以促进区域产业转型升级, 提升区域经济发展质量。

一、模型建立

考察区域产业技术创新布局是否合理,需要分别测算地区层面和行业层面的区域产业技术创新效率与区域产业技术创新集聚度,并在此基础上结合地区和行业技术创新情况,整体分析区域产业技术创新布局,依据分析结果绘制区域产业技术创新布局规划图。

(一) 产业技术创新的效率评价模型

国内外研究创新效率评价的方法主要有参数法与非参数法,其中非参数方法应用较广的是 Charnes 等^[9]提出的数据包络方法(Data envelopment analysis, DEA),参数方法则主要以 Aigner 等^[10]提出的随机前沿生产函数法(Stochastic frontier approach, SFA)为代表。与 SFA 方法相比,DEA 方法具有不存在主观性偏差、不需要预先估计参数、不需要设定指标权重、无需限定指标数据量纲等优势,保证了评价的客观性。由于产业创新效率测算涉及到多个投入与多个产出,DEA 方法恰好适用于多投入与多产出的复杂结构系统决策分析。因此,笔者采用 DEA 方法来评价产业技术创新效率较为合理。但由于传统的 DEA 模型在计算效率值时存在多个有效决策单元,不同有效决策单元间效率值很难区分,因此需要引入超效率 DEA 模型。

1. 地区层面产业技术创新效率的超效率 DEA 模型

基于投入导向的超效率 DEA 模型由 Andersen 等^[11]于 1993 年提出,该模型可相对有效地对多个决策单元的效率进行比较并排序。模型表达式如下

$$\begin{aligned} \min \theta - \epsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right) \\ \text{s. t. } \begin{cases} \sum_{j=1, j \neq k}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- = \theta x_{ik_0}, i = 1, 2, \dots, m \\ \sum_{j=1, j \neq k}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = y_{rk_0}, r = 1, 2, \dots, s \\ \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n, s_i^- \geq 0, s_r^+ \geq 0 \end{cases} \end{aligned} \quad (1)$$

式中, θ 为决策单元的效率值(即投入相对于产出的有效利用程度^[12]), ϵ 为非阿基米德无穷小, s_i^- 为输入指标松弛变量(投入过多), s_r^+ 为输出指标松弛变量(产出过少), m 为输入指标数, s 为输出指标数, x_{ij} 代表第 j 个决策单元的第 i 个输入指标值, y_{rj} 为第 j 个决策单元的第 r 个输出指标值, λ_j 为输入、输出系数, n 为决策单元个数。

产业技术创新效率评价指标包括投入指标和产出指标。所选取的指标应尽可能体现产业技术创新的基本特征和整体状况,但在实际研究中技术创新十分复杂。因此,笔者在现有文献^[13-15]基础上,遵循指标体系构建的系统性、科学性、层次性、适应性和可操作性等原则^[16],选择 R&D 人员全时当量、R&D 经费内部支出、高新技术产品销售收入、技术市场合同成交额作为地区层面产业技术创新效率评价指标。其中,前两个指标表征地区层面产业技术创新投入状况,后两个指标表征产出状况。

2. 行业层面产业技术创新效率 DEA-Malmquist 指数模型

1953 年,Sten Malmquist 首次提出 Malmquist 指数^[17]。Fare 等^[18]将这一理论与数据包络分析理论(DEA)相结合,构建了 DEA-Malmquist 的组合模型,该模型在处理基于面板数据的多投入与多产出效率评价时具有独特优势,正适用于行业层面的产业技术创新效率测算。因此,在规模报酬不变的情况下,Malmquist 指数($TFPch$),由技术效率变化指数($TEch$)和技术进步

指数 (TPch) 两部分构成, 公式如下

$$TFPch = M(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \left[\frac{D^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D^t(x_t, y_t)} \times \frac{D^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{1/2} = \frac{D^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D^t(x_t, y_t)} \times \left[\frac{D^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \times \frac{D^t(x_t, y_t)}{D^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{1/2} = TEch \times TPch \quad (2)$$

式中, $D^t(x_t, y_t)$ 、 $D^t(x_{t+1}, y_{t+1})$ 分别表示以 t 期的数据为参考集, t 期和 $t+1$ 期的技术效率水平; $D^{t+1}(x_t, y_t)$ 和 $D^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})$ 同。 $TFPch > 1$ 表明从 t 期到 $t+1$ 期全要素生产率呈上升状态; 反之, 呈下降趋势。 $TPch$ 与 $TEch$ 的变化表征一致, 当某个变化率大于 1 时, 表明它是全要素变化率增长的根源, 反之亦然^[15]。综合相关研究文献^[15-17, 19-20], 依据数据获取的便利性原则, 行业层面产业技术创新效率评价的投入指标包括资本投入 (以各行业固定资产净值年均余额来表征) 和人力投入 (以年均从业人员数来表征), 而将各行业总产值作为行业层面产业技术创新效率产出指标。

(二) 产业技术创新集聚评价模型

拟采用区位熵法来进行产业技术创新集聚水平评价。区位熵 (location quotient, 简称 LQ) 也称地方专门化率或产业感知法, 其经济含义是指给定区域中产业某一指标占有份额与整个经济中该指标占有份额的比值, 是目前识别和评价产业集群水平的主要方法^[21-22], 公式如下

$$LQ = \frac{E_{ij}/E_i}{E_{kj}/E_k} \quad (3)$$

式中, E_{ij} 指 i 地区产业 j 的产值; E_i 指 i 地区总产值; E_{kj} 指 k 国家产业 j 的产值; E_k 指 k 国家总产值。 $LQ > 1$, 表示在 i 地区 j 产业具有一定的竞争优势, 高于该项指标的区域水平, 可初步判定 i 地区 j 产业存在产业集群; 反之, $LQ < 1$, 则代表 i 区域 j 产业分布比较分散, 优势不明显^[23]。

二、研究空间选取及数据来源

常州地处苏锡常经济圈, 是近代民族工商业的发祥地之一, 20 世纪 80 年代初就成为全国著名的工业城市。近年来, 常州积极响应创新驱动战略, 实施苏南自主创新示范区条例, 逐步构建“一核两区多园”“产城融合”的创新布局。目前, 常州产业发展层次不高, 生产力及公共资源分布不均, 各区域产业发展不均衡, 这些问题将成为常州“以产兴城、以城促产、宜居宜业、融合发展”改革发展道路上的绊脚石。因此, 笔者以常州为研究对象空间, 找出常州产业技术创新布局存在的问题, 分析产业技术创新效率和集聚程度, 以期常州产业技术创新优化布局提供决策参考, 进而实现资源的高效配置和利用, 促进常州智慧城市、明星城市的建设。

研究数据主要来源于 2007—2016 年“常州统计年鉴”和“江苏统计年鉴”。由于金坛 2015 年撤市立区, 故删除 2015 年金坛的相关数据, 但不影响整体计算分析结果。

三、实证分析

(一) 各地区产业技术创新效率与集聚分析

运用 EMS 软件进行超效率 DEA 分析, 得出常州市地区层面产业技术创新效率与区位熵测算结果 (见表 1)。

表 1 2006—2015 年常州市区层面产业技术创新效率与区位熵测算结果

年份	产业技术创新效率			区位熵指数		
	市区	溧阳	金坛	市区	溧阳	金坛
2006	0.92	0.89	0.69	1.03	0.90	0.79
2007	1.14	1.34	1.01	1.07	0.69	0.68
2008	0.96	0.95	0.79	1.19	0.90	0.72
2009	0.91	0.90	0.64	1.02	0.91	0.89
2010	0.81	0.87	0.71	1.05	0.90	0.88
2011	1.00	1.06	0.77	1.22	0.93	0.76
2012	1.01	0.82	0.72	0.99	1.18	0.88
2013	1.37	1.02	0.80	1.02	0.84	0.89
2014	1.00	0.90	0.79	1.01	0.94	0.90
2015	1.05	0.95	—	1.02	0.88	—

对常州市区层面产业技术创新效率与区位熵测算结果进行分析可知:

第一,常州市区产业技术创新发展和创新集聚变化趋于平稳,专业化优势显示度不高。常州市区 2006—2015 年产业技术创新效率均值为 1.02,维持在 1.00 以上,创新效率整体高于溧阳和金坛地区,产业技术创新发展较为平稳。常州市区产业技术创新区位熵指数基本维持在 1.00 左右,表明市区的产业技术创新已呈现出集聚发展态势且变化平稳。2011 年市区产业技术创新集聚水平达到峰值 1.22,主要得益于新兴产业的发展壮大,如:武进区的轨道交通、机器人及智能装备、新材料产业等,天宁区的医药制造业,钟楼区的现代服务业、电子信息产业,新北区汽车及零部件产业、新能源等产业。然而,2011 年后集聚度呈递减趋势,说明这种优势总体上仍较弱。

第二,溧阳市产业技术创新发展呈波动性变化,产业集聚相对平稳但进程缓慢。溧阳市 2006—2015 年间产业技术创新效率均值为 0.97,创新效率最高值与最低值相差 0.52,表明该区域产业技术创新发展波动性变化较大。除个别年份外,产业技术创新集聚程度集中在 0.90 左右,变化相对平稳。溧阳市在汽车及零配件、智能电网等产业的技术创新水平不断提升,但发展进程缓慢。同时溧阳仍需加快推进旅游休闲产业向高端休闲产业发展,强化高新技术产业的引领作用,同时使地区特色产业得到充分发挥。

第三,金坛市产业技术创新发展和产业集聚发展形势不容乐观。2006—2014 年间,金坛市产业技术创新效率均值仅为 0.76,金坛区位熵指数均小于其他两个地区,产业技术创新发展和产业集聚发展均处于落后局面,且发展进程缓慢。主要原因可能在于金坛的高新技术产业发展规模小,产业创新能力低,自主品牌少,化工行业准入门槛高,大量企业外迁,且新兴产业带动能力有限。但 2015 年金坛撤市并区,金坛地区就可以借助常州市区的技术溢出效应和各种创新资源,选择与培育适合本地区发展的优势产业,加快自身的产业技术创新发展,提高生产要素的集聚程度,与市区产业发展融为一体,推动“常金一体化”进程,提升本地区产业技术创新水平。

(二) 行业层面产业技术创新效率与集聚分析

运用 DEAP2.1 对 2006—2015 年常州市六大高新技术产业行业技术创新效率的全要素生产率指数 (TFPch)、技术效率变化指数 (TEch)、技术进步指数 (TPch) 三个指标进行分析,行业集聚水平主要通过“十五”“十一五”“十二五”末年的区位熵来测算(见表 2)。

对常州市各行业产业技术创新效率与区位熵测算结果进行分析可知：

第一，常州六大高新技术产业技术创新发展呈良好态势。首先，六大高新技术产业的全要素生产率均实现了正增长，其中增长最为显著的是仪器仪表制造业，增幅达 18%，电气机械及器材、交通运输设备、专用设备制造业增长率也都超过了 10%，只有医药制造业增长率与其他行业差距较大，增幅仅为 1%。其次，除了医药制造业外，技术效率均为正增长，增长最大的是专用设备制造业，增长率为 7.90%，仪器仪表制造业次之，为 7.70%。最后，六个行业技术进步指数均呈现正增长，其中仪器仪表制造业增长最大，医药制造业增长最小。综合来看，常州高新技术产业创新发展态势较好，其中仪器仪表行业最为突出，并且技术进步对产业技术创新效率贡献较大。

表 2 2006—2015 年常州市各行业产业技术创新效率与区位熵

行业	产业技术创新效率			区位熵指数			区位熵 增长率/%
	<i>TFPch</i>	<i>TEch</i>	<i>TPch</i>	2006	2010	2015	
医药制造	1.01	0.99	1.02	1.08	0.97	0.64	-40.88
专用设备制造	1.14	1.08	1.05	1.91	2.27	1.40	-26.89
交通运输设备制造	1.10	1.05	1.04	1.00	0.81	1.40	40.75
电气机械及器材制造	1.11	1.04	1.07	1.37	1.31	1.55	12.72
计算机、通信和其他电子设备制造	1.06	1.02	1.05	0.38	0.54	0.45	18.13
仪器仪表制造	1.18	1.08	1.10	0.45	0.61	0.69	54.40

第二，除医药制造、计算机、通信、电子设备制造以及仪器仪表制造行业，其他高新技术产业集聚水平显著。根据区位熵指数结果，专用设备制造业、交通运输设备制造业、电气机械及器材制造业的区位熵数值较高，表明这些产业专业化程度高且产业集聚显著。截至“十二五”末，专用设备制造业的区位熵有所下降，降幅为 26.89%；医药制造业、交通运输设备制造业、计算机、通信和其他电子设备制造业、仪器仪表制造业的区位熵指数均小于 1.00，表明这些行业并未产生产业集聚现象，在常州市范围内不具有专业优势。从区位熵增长率变化来看，医药制造业、专用设备制造业呈负增长，其中医药制造业的下降幅度较大达 40.88%，影响力不断减弱。而仪器仪表制造业是自动化领域的关键行业，该行业技术创新能力最大，产业集聚发展形势较好。电气机械及器材制造业也是产业集聚发展的主导性行业，应重点布局新一代信息产业技术。

（三）产业技术创新布局优化分析

综合考虑当前常州市各区、各行业产业技术创新现状，对常州产业技术创新布局进行优化（如图 1）。

第一，各区产业技术创新优势明显，布局重点各有不同。武进区以太阳光伏、新材料、高端装备制造、轨道交通为重点发展产业；钟楼区以高端装备制造、电子信息和软件、智能电网产业为重点发展产业，进一步促进传统产业转型升级；天宁区应重点发展医药制造、智能电网，大力推进新医药、新材料等产业的发展壮大，同时推进“互联网+传统产业”模式，促进新兴产业发展；新北区则以汽车及零配件、新医药、新能源为主要发展产业，并培育云计算、物联网等产业；金坛区可发展汽车及零配件、太阳光伏、新能源等支柱产业，并致力发展“山水经济”，将山水生态资源转化为金坛经济发展的新动力；溧阳市则大力推进智能电网、汽车及零配件、太阳光伏等产业发展。

第二，各区产业技术创新呈现由点到片布局特征，以片创新的集聚优势突出。六个地区根据

地理区位特点能形成产业集聚优势。武进区、金坛区和溧阳市可共同打造太阳能光伏产业集聚区；钟楼区和武进区可共同打造机械装备产业；天宁区和新北区可携手推进医药制造产业发展；钟楼区、天宁区和溧阳市在智能电网产业上可加大发展力度。金坛地区可搭上智能电网产业带，培育本地区的智能电网产业，逐步形成“三区一市”的产业发展带，在产业规模有所扩展的同时增强集聚水平。新能源汽车产业的集聚由溧阳、金坛和新北区共同打造。各地区有所侧重联手共建产业集聚区，实现科技、人力、财力、基础设施等资源共享，共同提升常州产业在全省甚至全国范围内的影响力。

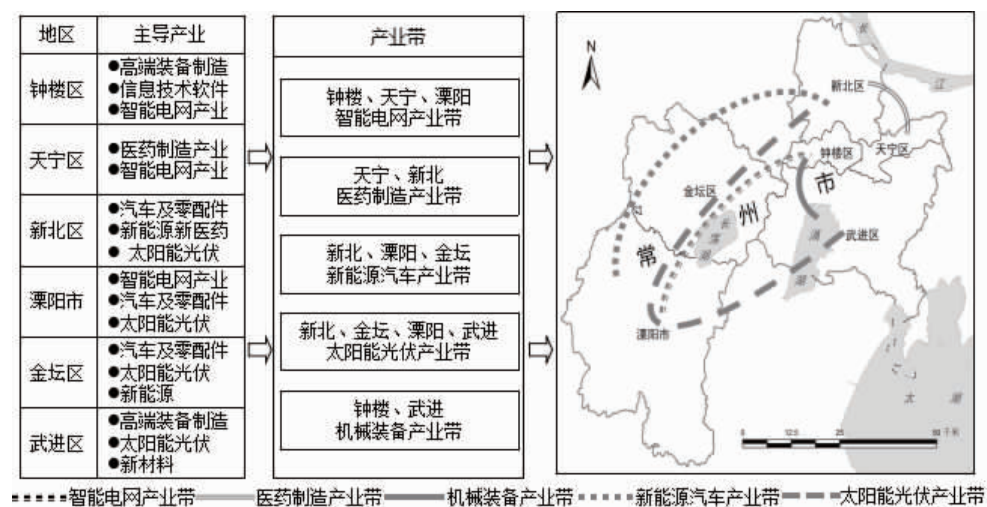


图1 常州地区产业技术创新布局图

四、对策与建议

从常州市空间布局角度出发，统筹整合产业技术创新资源，推动资源要素合理流动和高效组合，构建协同、互补、高效的产业技术创新布局体系。在优化产业技术创新布局中应当注重培育主导产业发展，扶持高新技术产业发展，打破地域界限，加强交流与合作，形成共享经济，实现规模效益最大化。

(一) 着力推进主导产业发展，充分发挥优势产业引领作用

产业技术创新布局优化必须从区域整体层面统筹。立足于本区域内的资源与环境条件，各地区需考虑市场、经济、技术等因素，以“产城融合”综合改革为契机，推进生产力布局调整，明确区域内产业发展重点，实现资源配置最优化。产业集聚发展需注重产业技术创新效率的提升，以高新技术企业为创新主体，提高科技成果转化与应用能力。产业转型升级推动产业朝着特色化、集约化发展，充分发挥地区主导产业的带动作用，不断促进区域产业集群发展，提升产业技术创新效率，实现区域创新资源最优配置的目标。

(二) 加强地区产业技术创新交流合作，打破区域间产业发展壁垒

多区域协调发展才能使产业技术创新布局合理化。为促进产业技术创新布局调整优化，各地区要打破市场分割，切实加强人才培养、技术研发、信息交流等领域的合作，推进创新要素流动，实现各种资源、资本、技术及管理模式的优势互补及共享合作，促成密切的产业分工协作。地区间可通过加强产业技术创新交流与合作，承接周边地区的产业转移与技术溢出效应，达成多

方合作、共同发展的局面,使各产业竞争力均得以提升,实现可持续发展,达到优化产业结构的目的。

(三) 优化产业创新投入,维持研发投入的连续性

区域产业技术创新效率的提升离不开创新资源的大力投入。随着资金、技术、人才、市场等各种投入要素的增加,区域产业技术创新效率也将会有所提高。因此,为了进一步提高产业技术创新效率,促进产业集群发展,就必须保持技术创新产业研发投入的连续性。各地区政府部门可加强引导科技经费投入,构建产业综合服务平台,实现信息资源共享,确保创新资源实现高效分配,强化对产业技术创新企业的扶持力度,推动创新资源优化、要素相互融合,加快构建富有活力、内生共赢、开放协同的产业技术创新服务系统。

(四) 创新人才培养模式,优化人才引进政策

人才驱动是创新驱动的本质,人力资源是影响产业技术创新布局的重要因素之一。人才资源的投入是提高产业技术创新效率的核心力量,产业技术创新布局需要解决一系列专业技术问题,需要提高人力资本存量。各区域应加大基础教育和高等教育投入,鼓励有实力的企业与科研院所、高等院校开展专门人才培养合作,设置相关专业,完善技能培训体系。此外,还需制定和实施更具吸引力的人才引进政策,聚集一批高水平人才从事产业技术创新布局工作,确保人才“能引进、留得住、能发展”,逐步实现高端创新人才和产业技能人才对产业技术创新布局工作的支撑作用。

参考文献:

- [1] 龚晓菊,赵云平.区域产业布局与重化工产业西移[J].管理世界,2013(8):169-170.
- [2] 陈柯.中关村高新技术产业“一园多区”布局优化研究[J].山东社会科学,2014(s1):119-121.
- [3] 王雪原,王宏起,高翔,等.我国战略性新兴产业布局方法与实证研究[J].科技进步与对策,2014,31(16):55-60.
- [4] 周明生,卢名辉,苏炜.长三角空间产业布局优化研究[J].唯实,2008(10):32-36.
- [5] 邹娜,傅泽强,谢园园,等.辽河流域产业布局生态适宜性分析及优化对策研究[J].生态经济,2015,31(7):60-64.
- [6] 李然,马萌.京津冀产业转移的行业选择及布局优化[J].经济问题,2016(1):124-129.
- [7] 孙才志,杨羽頔,邹玮.海洋经济调整优化背景下的环渤海海洋产业布局研究[J].中国软科学,2013(10):83-95.
- [8] 郭爱君,毛锦凤.丝绸之路经济带:优势产业空间差异与产业空间布局战略研究[J].兰州大学学报(社会科学版),2014,42(1):40-49.
- [9] CHARNES A, COOPER W W, RHODES E. Measuring the efficiency of DMU [J]. European journal of operational research, 1978, 2(6): 429-444.
- [10] AIGNER D, LOVELL C A, SCHMIDT P. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models [J]. Journal of econometrics, 1977, 6(1): 21-37.
- [11] ANDERSEN P, PETERSEN N C. Procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis [J]. Management science, 1993, 39(10): 1261-1264.
- [12] 黄海霞,张治河.中国战略性新兴产业的技术创新效率——基于 DEA-Malmquist 指数模型[J].技术经济,2015,34(1):21-27.
- [13] 刘晖,刘铁芳,乔晗,等.我国战略性新兴产业技术创新效率研究[J].系统工程理论与实践,2015,35(9):2296-2303.
- [14] 胡振华,杨琼.中国高新技术产业创新效率研究[J].科学管理研究,2015,33(2):32-35.
- [15] 史安娜,徐巧玲.我国科技资源配置效率的实证分析——基于 DEA 的超效率 CCR 模型与 Malmquist 指数模型[J].科技管理研究,2015,35(1):54-59.
- [16] 佟金萍,陈国栋.“新常态”下创新要素市场的培育与发展——以常州为例[J].常州大学学报(社会科学版),2016,17(4):38-45.
- [17] 陈俊.深圳市高技术产业创新效率评价——基于 Malmquist 指数模型的实证分析[J].南华大学学报(社会科学版),

- 2018, 19 (1): 88-94.
- [18] FARE R, GROSSKOP S, LINDGREN B, et al. Productivity changes in Swedish pharmacies 1980—1989: a non-parametric malmquist approach [J]. Journal of productivity analysis, 1992, 3 (1/2): 85-101.
- [19] 李子豪, 刘辉煌. 中国工业行业碳排放绩效及影响因素——基于 FDI 技术溢出效应的分析 [J]. 山西财经大学学报, 2012, 34 (9): 65-73.
- [20] 武春友, 吴琦. 基于超效率 DEA 的能源效率评价模型研究 [J]. 管理学报, 2009, 6 (11): 1460-1465.
- [21] 郭立伟, 沈满洪. 基于区位熵和 NESS 模型的新能源产业集群水平识别与评价 [J]. 科学学与科学技术管理, 2013, 34 (5): 70-79.
- [22] 周炯, 陈梅, 王蕾. 基于区位熵指数的陕西省金融产业集聚水平研究 [J]. 统计与决策, 2014 (24): 176-179.
- [23] 肖泽磊, 李帮义, 胡灿伟. 基于综合区位熵指数的中国高技术产业科技资源布局研究 [J]. 科学学与科学技术管理, 2010, 31 (10): 47-53.

Research on the Optimization of Regional Industrial Technology Innovation Layout —Taking Changzhou as an Example

Ma Jianfeng, Zhao Lulu, Chen Jie

Abstract: The industrial technology innovation layout of districts in Changzhou is studied by measuring the efficiency and the concentration of industrial technology innovation from 2006 to 2015. It demonstrates that the efficiency of urban industrial technology innovation is higher than that of Liyang and Jintan districts, and the developing trend of industrial cluster is formed. The instrument manufacturing industry is developing well, and the efficiency of industrial technology innovation and the index of location entropy increase the greatest. Based on the agglomeration advantages of gradual industrial technology innovation in each district, a new industrial technology innovation layout plan is constructed and some countermeasures and proposals are put forward such as promoting the development of leading industries, strengthening the exchange and cooperation of regional industrial technological innovation, optimizing the input of industrial innovation, and cultivating innovative talents in order to optimize the industrial technology innovation layout.

Key words: industrial technology innovation; innovation efficiency; industrial cluster; Changzhou

(收稿日期: 2018-05-22; 责任编辑: 沈秀)