

中国城市创业生态系统运行效率的 时空演变及影响因素分析

谢玲敏¹ 谢智敏² 王霞³ 夏明³¹

(1. 深圳大学 经济学院, 广东 深圳 518071;

2. 南京邮电大学 管理学院, 南京 210003;

3. 同济大学 经济与管理学院, 上海 200092)

【摘要】: 运用超效率 EBM 模型对中国地级及以上城市的创业生态系统运行效率进行测算, 分析探讨我国城市创业生态系统运行效率的时空演变特征、区域差异和影响因素。研究表明, 我国城市创业生态系统的运行效率整体呈上升趋势, 而且各项投入的冗余率和产出的不足率均呈波动下降趋势; 五大城市群的创业生态系统运行效率均有一定程度提升, 但提升幅度和集聚情况存在差异; 流动人口多样性与创业生态系统运行效率之间存在显著的正相关关系。为推动实现共同富裕, 放大创业的经济功能, 应立足创业生态系统运行效率区域差异, 实施差异化发展战略, 完善创新成果转化机制, 降低流动人口落户限制, 提升人才结构的多元化。

【关键词】: 创业生态系统 运行效率 时空演变 影响因素

【中图分类号】: F273.1 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1006-2912(2022)09-0087-12

一、引言

创业不仅可以促进创新, 推动技术进步^[1], 而且是解决就业、改善民生的关键途径^[2], 是实现共同富裕的重要基础。创业根植于其所处的制度、社会、文化等地域环境, 具有较强的情境嵌入性^[3]。而创业生态系统强调整体性、系统性思维, 将创业环境看作一个有机整体, 有助于全面认识创业所处的地域环境及其与相关参与主体的交互作用。创业生态系统作为研究创业的重要路径和思路日益受到学术界和政策咨询界的关注, 并逐渐成为创业领域研究的前沿视角^[4]。

当前, 关于我国创业生态系统的评价研究可划分为两类: 一是综合指数评价, 如陈向东等^[5](2015)、董华等^[6](2015)、蔡义茹等^[7](2018) 基于不同维度构建了综合评价指标体系, 并对我国不同区域创业生态系统的运行情况进行了评价; 二是相对效率评价,

作者简介: 谢玲敏(1985-), 女, 河南商丘人, 深圳大学经济学院助理教授、硕士生导师, 管理学博士, 研究方向: 创业与创新、公司治理; 谢智敏(通讯作者)(1987-), 女, 河南商丘人, 南京邮电大学管理学院讲师, 管理学博士, 研究方向: 创业与创新、QCA 方法; 王霞(1966-), 女, 河南许昌人, 同济大学经济与管理学院教授、博士生导师, 研究方向: 城市发展与管理、创业与创新; 夏明(1993-), 男, 河南信阳人, 同济大学经济与管理学院博士研究生, 研究方向: 创新与技术管理、科技管理。

基金项目: 教育部人文社会科学基金项目“创业生态系统视角下流动人口对城市创业的影响机制研究”(20YJC630167), 项目负责人: 谢玲敏; 国家社会科学基金项目“人口迁移对城市企业家精神影响机制研究”(19BGL047), 项目负责人: 王霞

如覃睿^[8] (2015)、杨帅^[9] (2018)等先后从投入产出角度运用 DEA 方法对创业生态系统运行效率进行了定量测算,并对不同地域尺度的创业生态系统运行效率进行了评价分析。总结而言,现有文献为本文的深化研究提供了理论和方法借鉴,但也存在一些不足:一是创业生态系统运行效率的评价体系有待进一步丰富和完善;二是侧重国家和省域等宏观层面的评价,无法给出微观层面的机理性阐释。基于此,本文致力于丰富现有研究,可能的创新之处为:一是本文借鉴创业生态系统要素构成的相关研究,尝试构建涵盖制度、市场、创新等八个方面要素的综合性评价指标体系,有利于从整体视角考察我国创业生态系统的发展现状;二是本文将研究尺度拓展到地级市层面,有利于在相对微观的层面更细致地考察我国创业生态系统运行效率的时空演化规律和影响因素,以期为区域协调发展提供有益的政策借鉴。

二、研究设计

(一)研究方法

1. 超效率 EBM 模型。

目前效率的测算方法主要有两类,以随机前沿法(SFA)为代表的参数法和以数据包络分析法(DEA)为代表的非参数法。SFA 方法需要预先设定前沿生产函数,而 DEA 方法无需预设前沿函数,而且不涉及主观设定权重,因此测算结果更为客观^[10]。传统 DEA 模型主要有两种:径向模型(CCR 和 BCC)^[11,12]和非径向模型(SBM)^[13]。传统的径向模型要求投入和产出同比例增加或减少,未考虑投入和产出的松弛性问题,因而效率值测算并不准确;而非径向模型 SBM 虽然考虑了松弛变量,但投影点使用的是前沿上距离被评价决策单元(DMU)最远的点,与希望以最短路径到达前沿的目标相悖^[14]。针对上述问题,Tone 和 Tsutsui 在 2010 年提出了一种同时包含径向和 SBM 模型的混合模型——EBM 模型^[15]。

EBM 模型可以分为投入导向、产出导向和非导向三种。投入导向的 EBM 模型是指在既定产出的情况下,依据各投入量同比例降低的水平来进行效率测算,强调的是产出不变,通过改变各投入指标以实现效率最大化。产出导向的 EBM 模型是指在既定投入的条件下,依据各产出量同比例上升的水平来进行效率测算,强调的是投入不变,通过改变产出指标以实现效率最大化。非导向的 EBM 模型则旨在从投入和产出两个角度来测算无效率的情况。为考察投入和产出对效率的综合影响,本文选用区分期望产出和非期望产出的非导向 EBM 模型对我国各城市的创业生态系统运行效率进行测算和评价。该模型的规划式如下:

$$in = \frac{\theta - \varepsilon_x (1/\sum_{i=1}^m \omega_i^-) \sum_{i=1}^m \omega_i^- s_i^- / x_{ik}}{\varphi + \varepsilon_y (1/\sum_{r=1}^q \omega_r^g) \sum_{r=1}^q \omega_r^g s_r^g / y_{rk} + \varepsilon_z (1/\sum_{l=1}^p \omega_l^b) \sum_{l=1}^p \omega_l^b s_l^b / z_{lk}} \quad (1)$$

$$s.t. \begin{cases} X\gamma + s_i^- = \theta x_k \\ Y^g \gamma - s_r^g = \varphi y_k \\ Z^b \gamma + s_l^b = \varphi z_k \\ \gamma, s_i^-, s_r^g, s_l^b \geq 0 \end{cases}$$

该规划式中, m 、 q 、 p 分别代表投入、期望产出和非期望产出的数量。 X 、 Y^g 、 Z^b 分别为投入要素向量、期望产出要素向量、非期望产出要素向量。 x_{ik} 、 y_{rk} 、 z_{lk} 分别为决策单元 k 的投入、期望产出和非期望产出。 s_i^- 、 s_r^g 、 s_l^b 分别为投入要素、期望产出和非期望产出的松弛量。 ω_i^- 、 ω_r^g 、 ω_l^b 分别表示各项投入指标、期望产出和非期望产出的相对重要程度。 θ 表示径向效率值。 ε_x 、 ε_y 、 ε_z 分别为包含径向 θ 和非径向松弛 s_i^- 、 s_r^g 、 s_l^b 对应的核心参数。 φ 为产出指标径向部分的规划参数。 γ 为决策单元的线性组合系数。 ε 取值范围为 $[0, 1]$, 是一个关键参数, 表示在效率值的测度过程中非径向部分的重要程度。若 $\varepsilon=1$, 则 EBM 模型等同于 SBM 模型; 若 $\varepsilon=0$, 则 EBM 模型等同于径向 DEA 模型。

同时，在应用传统 DEA 模型进行效率测算时，由于效率值最大为 1，如果存在多个 DMU 有效(效率值为 1)的情况，则无法对有效 DMU 的效率值高低进行进一步区分。针对该问题，Andersen 和 Petersen 在 1993 年提出了一种可实现对有效 DMU 进行区分的超效率模型(Super Efficiency Model)^[16]，因而传统 DEA 模型也被称为标准效率模型。超效率模型与标准效率模型的唯一区别在于增加了 $j \neq k$ 这一约束条件。超效率模型的规划式如下：

$$\begin{aligned} \min & \theta \\ \text{s. t.} & \begin{cases} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq k}}^n \gamma_j x_{ij} \leq \theta x_{ik} \\ \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq k}}^n \gamma_j y_{rj} \geq y_{rk} \\ \gamma \geq 0 \end{cases} \quad (2) \\ & i = 1, 2, \dots, m; r = 1, 2, \dots, q; j = 1, 2, \dots, n (j \neq k) \end{aligned}$$

上式中每个变量的含义与前面变量基本一致，超效率模型的核心就是将被评价 DMU 本身的投入和产出数据从约束条件中剔除，使无效 DMU 的前沿面不变，有效 DMU 的前沿面后移，从而实现对有效 DMU 的进一步区分。

2. 核密度估计。

核密度估计是一种非参数估计方法，基于样本自身数据分析其分布规律，从而避免了参数估计中函数选择的主观性^[17]。该方法可以实现对我国各城市创业生态系统运行效率的动态演变趋势进行可视化展示。其基本原理如下：

设随机变量 $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ 的概率密度函数为 $f(x)$ ，则点 x_i 的核密度估计公式为：

$$f(x) = \frac{1}{nh_n} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x - x_i}{h_n}\right) \quad (3)$$

式中， n 为随机变量的样本数量； h 为平滑参数，即带宽。在现实情况下， h 与 n 需满足以下条件： $\lim_{n \rightarrow \infty} h(n) = 0$ ， $\lim_{n \rightarrow \infty} nh(n) = \infty$ ； $K(\cdot)$ 为核密度函数，根据表达形式的不同，核密度函数可以划分为三角核、四次核以及高斯核等类型。由于当分组数据量较低时，高斯核函数较其它形式的函数更为准确，因此，本文运用高斯核函数对我国各城市创业生态系统的运行效率进行核密度估计，规划式如下：

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{2}\right) \quad (4)$$

(二) 指标选取与数据来源

基于创业生态系统的相关研究成果，识别出包括政府规模、市场规模、创新能力、创业文化、交通设施、互联网、人力资本和金融资本在内的八种系统要素。首先，政府规模是制度环境的表征变量，由于中国是政府管制型经济体^[18]，政府支出规模被认为能较好反映中国各城市在税收、公共服务等政策和措施上的差异，因此，政府规模被认为是中国情境下制度环境的重要研究维度^[19]；其次，市场规模和创新能力分别是市场环境和创新环境的表征变量，二者均是创业机会的重要来源^[20, 21]；再次，交通设施

和互联网分别是传统基础设施和信息化设施的表征变量,承载着人们的沟通交流和信息获取需求^[22];最后,人力资本和金融资本分别是人才环境和资金环境的表征变量,为创业提供所需的智力和资金支持^[22]。

因此,投入指标方面,选取政府规模、市场规模、创新能力、创业文化、交通设施、互联网、人力资本和金融资本 8 个创业生态系统要素;产出指标方面,结合全球创业观察(GEM)对不同创业类型的划分,其根据创业动机的不同将创业划分为生存型创业和机会型创业^[23],前者指由于无法找到合适的工作机会,迫于生存压力而不得不进行的创业,是一种被动的创业,后者指为了追求商业机会,以实现个人价值为目标而进行的创业,是一种主动的创业^[24]。在中国,个体工商户一般规模较小,数量众多,而且市场进出相对频繁,因此其通常被认为是生存型创业;而私营企业一般是团队或个人开发具有商业价值的创业机会的结果,其通常被认为具有较强的机会型创业特征^[25]。考虑到相比生存型创业,机会型创业在提供就业、创新水平和经济影响等方面均有较大优势,因此,将机会型创业作为期望产出,生存型创业作为非期望产出。研究样本选取中国大陆所有地级及以上城市,同时,考虑到创业生态系统要素作用的发挥具有一定的滞后性,本研究中将所有投入指标按滞后一期处理,即产出指标的数据范围为 2011—2019 年,投入指标的数据范围为 2010—2018 年。在结果分析时,创业生态系统运行效率的年份以产出指标为准。

三、创业生态系统运行效率的时空演变特征

(一)全国平均效率水平的动态演进分析

运用 MaxDEAPro 软件对各城市 2011—2019 年创业生态系统投入产出数据进行处理,计算得到 2011—2019 年各城市创业生态系统的运行效率。整理 2011—2019 年全国创业生态系统的平均效率值、各项投入的平均冗余以及各项产出的平均不足。首先,从全国看,创业生态系统的平均效率水平为 0.623,即全国各城市的平均有效资源投入为 62.3%,整体效率水平仍有较大的提升空间;其次,从各年度的平均效率值看,2011—2019 年的平均效率水平有一定的波动起伏,但整体呈上升趋势,其中,2015 年的效率值最高(0.752),2012 年的效率值最低(0.503);再次,从各项资源投入的冗余程度以及各项产出的不足程度看,市场规模投入的平均绝对冗余值最高(7.923),机会型创业产出的平均绝对不足值最低(0.006)。为进一步观察各项投入冗余和产出不足随时间的动态演化情况,用各年度的投入指标冗余均值除以其对应的投入指标均值,用各年度的产出指标不足均值除以其对应的产出指标均值,从而得到各项投入指标的相对冗余率和各项产出指标的相对不足率,结果详见图 1。

从投入指标看,纵览 2011—2019 年,各项资源投入的冗余率虽有一定波动,但整体呈现下降的趋势,说明全国各城市创业生态系统的资源投入对于创业产出所发挥的效用虽然并不十分理想,但整体处于改善的过程中。具体看各项资源投入,其在时间跨度上的波动方向基本是一致的。说明从全国范围看,各项资源投入的调整步调是一致的,即各项投入是同时增加或同时减少,只是不同资源增减的幅度有所差异。也就是说,各城市对于创业生态系统的资源投入是同时兼顾的,并未表现出对某种资源投入有明显的调整侧重或偏好。最后,分析各项资源投入的冗余率排序情况,发现其在各年度的排序基本保持不变,其中,冗余率比较低的是政府规模和创业文化,冗余率比较高的是创新能力。说明在全国范围内,相比其他资源投入,政府规模和创业文化对创业产出的效率相对较高,而新知识和新技术转化成创业产出的效率比较低,创新成果转化率是我国现阶段需要解决的突出问题。

从产出指标看,两项产出的不足率与各项资源投入的冗余率基本表现出相同的特征。首先,两项产出指标的不足率在整个研究期内也呈现出波动下降的趋势,说明全国各城市的创业产出整体在往好的方向发展;其次,两项产出不足率的增加或减少的趋势基本相同,说明资源投入对于两项产出的效用方向是一致的;最后,两项产出不足率的排序是比较稳定的,其中,不足率比较高的是生存型创业产出,说明相比机会型创业产出,各城市生存型创业的改善空间更大。

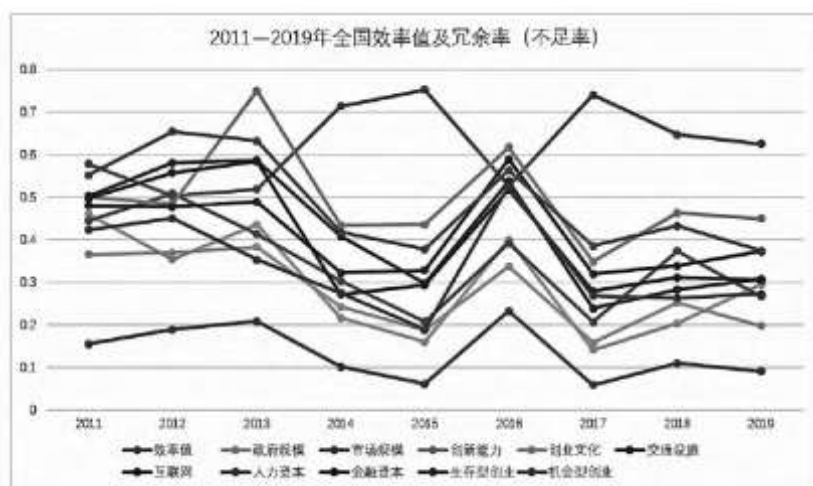


图 1 2011—2019 年全国平均效率水平及冗余率(不足率)

(二)全国平均效率水平的区域差异分析

为深入分析创业生态系统效率水平在全国范围内的空间分布情况，计算长三角、京津冀、珠三角、成渝和长江中游五大城市群的平均效率值，并将其与全国平均效率水平进行比较，详见图 2。首先，从整个时间跨度看，五大城市群的创业生态系统平均效率值的波动方向基本一致，保持同增同减的步调；其次，从五大城市群的平均效率水平排序看，成渝城市群的创业生态系统效率值在五大城市群中排序最低，并且始终低于全国平均水平。长三角和珠三角城市群在 2014 年以前的平均效率水平排序比较高，后被京津冀城市群赶超。这三大城市群创业生态系统效率水平排序呈现胶着的态势，但在 2018 年和 2019 年，长三角、珠三角和京津冀城市群的平均效率水平均呈现出下降的趋势，而且以珠三角城市群的下降幅度最大；最后，从各城市群创业生态系统效率水平的发展趋势看，成渝城市群的效率值在波动中略有上升，上升幅度并不明显，长江中游城市群效率值整体呈现出较为明显的上升趋势，在 2018 年和 2019 年均超出全国平均水平，长三角和珠三角城市群的效率值出现小幅的上下波动，整体并未表现出明显的增降趋势，但在 2018 年和 2019 年出现连降的现象，京津冀城市群的平均效率值整体呈现出上升的趋势，但波动幅度较大，而且同样在 2018 年和 2019 年出现连降。

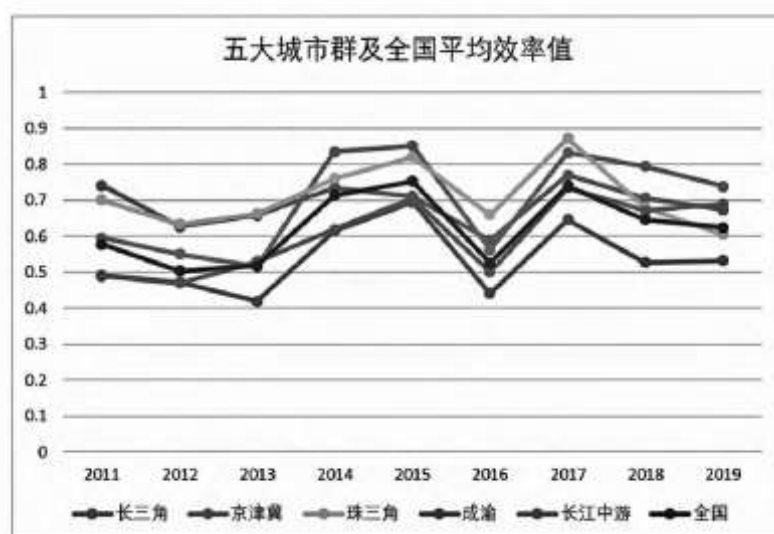


图2 2011—2019年五大城市群及全国平均效率水平

(三) 五大城市群效率水平的时空演变分析

为深入了解全国创业生态系统效率水平的时空演变特征，进一步对2011—2013年、2014—2016年和2017—2019年三个时间段内五大城市群中各城市的效率值进行了核密度估计，图3展示了五大城市群的效率值在时间和空间上的动态演进趋势。

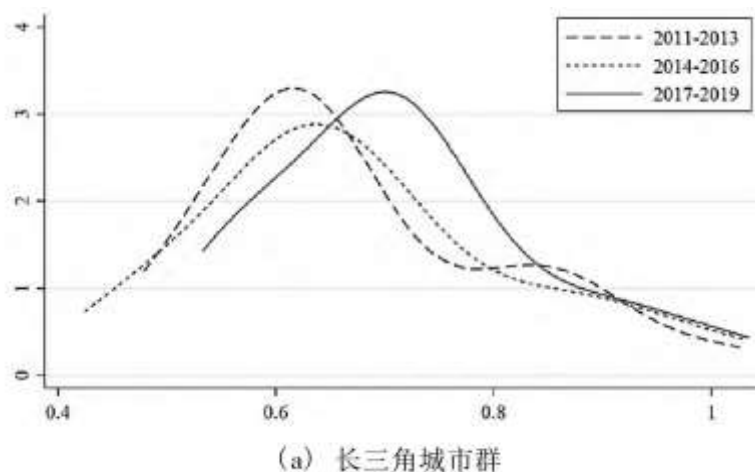
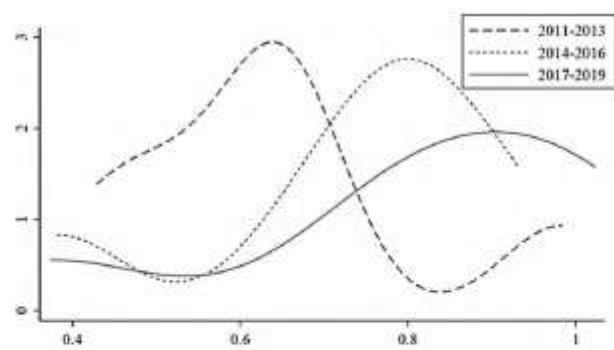
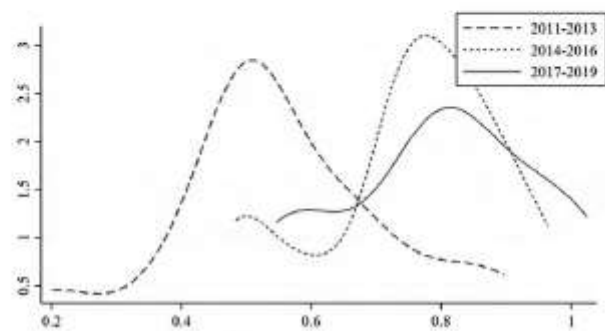


图3 五大城市群中各城市群效率水平的动态演进

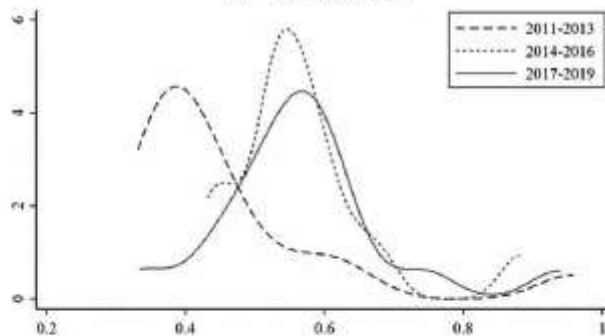
首先，从核密度曲线的重心位置看，五大城市群的曲线重心均向右偏移，移动幅度比较大的是京津冀和长江中游城市群，移动幅度最小的是长三角城市群。说明在研究期内五大城市群的创业生态系统效率水平均有一定程度的提升，而且京津冀和长江中游城市群的效率值提升幅度较大，长三角城市群的效率值提升幅度较小。其次，从核密度曲线的形状看，长江中游城市群的曲线呈现出“M”形双峰共存的形状，而且2017—2019年主次峰的区分更加明显，说明在研究期内长江中游城市群中各城市的效率值存在较明显的两极分化，而且各城市间的差距逐渐增大。其他四个城市群的曲线均呈现出单峰的形状，其中长三角城市群的波峰呈现出先降低后升高的过程，京津冀和成渝城市群的波峰呈现出先升高后降低的过程，而珠三角城市群的波峰呈现出逐步降低的趋势。说明在研究期内珠三角城市群中各城市的效率值差距在逐步缩小，而长三角、京津冀和成渝城市群中各城市的效率值差距存在一定的波动。最后，从核密度曲线的两侧拖尾看，长三角和成渝城市群曲线的右侧拖尾均长于左侧拖尾，说明这两个城市群中各城市的效率值呈现出低值集聚的现象。珠三角城市群的曲线在2011—2013年的右侧拖尾长于左侧拖尾，而在另两个时期的左侧拖尾长于右侧拖尾，说明在研究期内珠三角城市群中各城市的效率值由低值集聚转变为高值集聚。京津冀和长江中游城市群曲线的两侧拖尾并无明显差异，说明这两个城市群中各城市的效率值呈现出围绕均值中心集聚的现象。



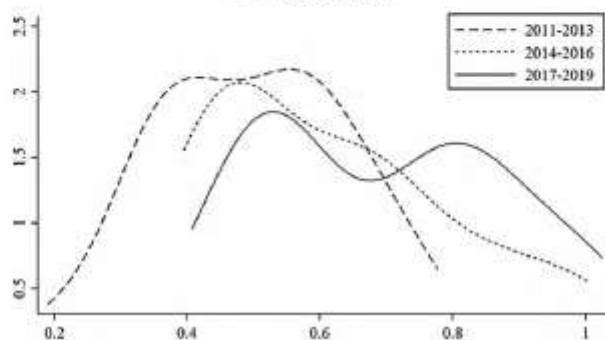
(b) 珠三角城市群



(c) 京津冀城市群



(d) 成渝城市群



(e) 长江中游城市群

图3 五大城市群中各城市群效率水平的动态演进

四、创业生态系统运行效率的影响因素

(一)变量选取与数据说明

根据第七次全国人口普查的最新数据,截至 2020 年底,户籍地与常住地分离的流动人口占到了大陆总人口的近三成。因此,本部分重点关注流动人口群体这一外部冲击对我国城市创业生态系统运行效率的影响。流动人口涌入城市,一方面增加了城市的人口规模,另一方面增加了城市人口结构的多样性。流动人口的规模维度和多样性维度的测量方法具体如下:

1. 规模 S_i 。

规模维度使用基于户籍地计算的流动人口比重来测量^[26](见公式 5)。其中 N_i 为城市 i 的常住总人口, HN_i 为城市 i 中拥有本地户籍的人口。

$$Scale_i = 1 - HN_i / N_i \quad (5)$$

2. 多样性 Div_i 。

多样性维度一般使用赫芬达尔指数和泰尔指数来测量,这两种方式在相关的文献中都比较常见^[27]。有学者认为赫芬达尔指数适用于各构成群体所占比重相近的情况,而对于各构成群体所占比重差别比较大的情况使用泰尔指数可以得到更为精确的度量结果^[28]。考虑到城市层面的不同户籍人口所占城市总人口的比重存在一定差异,多数情况下城市当地人口所占比重远多于其他户籍地人口比重,因此采用泰尔指数计算流动人口的多样性(见公式 6)。其中, S_{im} 为城市 i 中某一户籍来源地 m 的人口占城市总常住人口的比重, M_i 为城市 i 中不同户籍来源地的数量。在后续的稳健性分析中考虑用赫芬达尔指数的计算结果作为流动人口多样性的替代指标(见公式(7))。

$$Theil_i = -\sum_{m=1}^{M_i} S_{im} * \ln(S_{im}) \quad (6)$$

$$Fract_i = 1 - \sum_{m=1}^{M_i} S_{im}^2 \quad (7)$$

本部分主要以流动人口的规模维度和结构多样性维度指标作为解释变量,同时借鉴已有研究,将失业率、外资开放程度、城市面积和原有人口规模等城市特征指标作为控制变量。考虑到各影响因素对创业生态系统运行效率的影响存在一定的时滞效应,将所有解释变量按滞后后被解释变量一期处理,构建回归模型。各变量的选取、测量和数据来源。其中,多样性指标的计算需要使用城市全部常住人口所属的户籍地信息,该数据仅在每十年一次的全国人口普查或 1%人口抽样调查中采集发布,考虑到 2020 年第七次全国人口普查的详细数据尚未发布,流动人口的数据主要基于 2010 年全国第六次人口普查数据和 2015 年全国 1%人口抽样调查数据;控制变量指标数据均取自各城市统计年鉴和《中国城市统计年鉴》中 2010 年和 2015 年的数据。

(二)实证分析

运用 Stata14.0 软件进行回归分析,并对所有解释变量进行了方差膨胀因子(VIF)诊断,结果显示,最大 VIF 值为 1.42,平均 VIF 值为 1.18,说明变量之间不存在严重的多重共线性问题,适合进行回归分析。同时,为解决可能存在的异方差问题,在分析时使用了稳健标准误,得到流动人口影响创业生态系统运行效率的回归分析结果。

用泰尔指数衡量的多样性指标(DIV)在 1%的水平上通过了显著性检验,说明流动人口的多样性对创业生态系统运行效率的影响非常显著;而流动人口比重在 10%的水平上也未能通过显著性检验,说明流动人口的规模指标对我国城市创业生态系统运行效

率并无显著影响。

从理论上讲,流动人口的结构多样性对创业生态系统运行效率可能同时存在积极和消极两方面的影响:一方面,流动人口来自不同的地区,具有不同的文化背景和教育水平,由此带来知识结构和储备上的多元化,面对相同的现象或者问题会产生不同的认知,这些认知差异在相互沟通和交流中产生思想碰撞,有助于激发新的创业想法,形成更多的创业机会^[20],提高创业产出,进而有助于创业生态系统运行效率的提升;另一方面,流动人口结构多样性所带来的认知多样性除了上述提及的知识结构多样,还包括价值观念多样,差异化的成长环境会塑造不同的观念、信仰和价值判断,而其身份认同需求可能会使具有不同身份背景的群体和个体间产生隔阂,出现信任问题,推高信息获取和合作等交易成本^[29],不利于新知识的流动、创新的扩散和创业资源的获取,进而对创业生态系统运行效率产生负面影响。从实证结果看,泰尔多样性指数与我国城市创业生态系统运行效率呈显著的正相关关系。这一结论验证了流动人口的结构多样性对创业生态系统运行效率的积极影响,即对我国城市的创业生态系统而言,流动人口的多样性程度越高,越有利于其运行效率的提升。

(三)稳健性分析

进一步采用赫芬达尔指数构建流动人口的多样性指标,再次进行回归分析发现,用赫芬达尔指数衡量的多样性指标(DIV)同样在 1%的水平上通过了显著性检验,而流动人口比重依然未通过显著性检验,即各变量回归系数的符号和显著性都和基准模型的结果一致,说明分析结果稳健。

五、研究结论与政策启示

(一)研究结论

本文运用超效率 EBM 模型对中国大陆地级及以上城市的创业生态系统运行效率进行了测算,并结合核密度估计方法,对全国及五大城市群在 2011—2019 年的创业生态系统运行效率进行全方位的时空演变分析。同时,运用多元回归模型分析流动人口的规模维度和结构多样性维度指标对创业生态系统运行效率的影响。主要结论如下:一是从全国范围看,创业生态系统的整体效率水平仍有较大的提升空间,但同时也注意到,在研究期内各年份的平均效率水平整体呈上升趋势,而且各项资源投入的冗余率和产出的不足率均呈波动下降的趋势,表明创业生态系统的运行效率整体在往好的方向发展;二是从五大城市群看,其创业生态系统平均效率值的波动方向基本一致,保持同增同减的步调,而且在研究期内五大城市群的平均效率水平均有一定程度的提升,其中,京津冀和长江中游城市群的提升幅度较大,长三角城市群的提升幅度较小,另外,长江中游城市群城市间效率值存在较明显的两极分化,珠三角城市群城市间的效率值差距在缩小,并且逐步呈现出高值集聚的现象;三是从流动人口对我国城市创业生态系统运行效率的影响看,多样性指标对系统运行效率的提升具有显著的积极影响,而流动人口规模指标未通过显著性检验,即我国城市创业生态系统的运行效率主要受流动人口多样性的影响。

(二)政策启示

1. 立足创业生态系统运行效率区域差异,实施差异化发展战略。

研究发现,不同城市群的创业生态系统运行效率异质性特征明显。这启示我国政府在提升创业生态系统运行效率的政策制定上应充分考虑区域差异。首先,对于创业生态系统运行效率相对较高的长三角、珠三角和京津冀城市群,重点关注转化率低的资源投入短板;其次,对于效率值存在明显两级分化的长江中游城市群,应加强区域联动,促进区域内各城市效率水平的协同发展;最后,对于效率值始终低于全国平均水平且存在低值集聚现象的成渝城市群,应坚持因地制宜,探索适用于不同城市资源禀赋的特色化效率提升路径。

2. 完善创新成果转化机制，推动创新成果的商业化。

研究发现，相比创业生态系统的其他资源投入，创新能力的冗余率最高，表明新知识和新技术转化成创业产出的效率偏低。这启示我国现阶段应在补齐创新成果转化率低这一突出短板上发力，一方面，建立以需求为导向的创新成果转化机制，鼓励新知识和新技术的创造以市场需求为导向，满足市场生产力发展的直接需要；另一方面，培育专业的创新成果转化人才队伍，搭建创新成果转化的市场交易中介服务平台，提升中介的服务水平。从创新源头和中介服务两个方向同时发力，突破创新成果商业化的困境。

3. 降低流动人口的落户限制，升级人才政策以吸引多元化人才。

研究发现，流动人口的结构多样性与我国城市创业生态系统运行效率之间存在显著的正相关关系。这启示我国部分城市，一方面，应注意调整地方人才政策，降低落户限制，以吸引更多、来源地更广泛的流动人口助力城市创业生态系统效率提升；另一方面，城市应注意分析现有人才结构，包括教育、专业、行业背景等特点，优化引进人才结构，提升城市人才的多元化，以促进具有不同背景的人才更好地实现想法和技能的互补。

参考文献：

- [1]Michelacci C.Low returns in R&D due to the lack of entrepreneurial skills[J].Economic Journal,2003,113(484):207-225.
- [2]Fritsch M,Mueller P.The effect of new business formation on regional development[J].Small Business Economics,2008,30:15-29.
- [3]Mathews J.Lachmannian insights into strategic entrepreneurship:resources,activities and routines in a disequilibrium world[J].Organization Studies,2010,4(4):271-283.
- [4]Corrente S,Greco S,Nicotra M,et al.Evaluating and comparing entrepreneurial ecosystems using SMAA and SMAA-S[J]. Journal of Technology Transfer.2019,44(2):485-519.
- [5]陈向东，刘志春．基于创新生态系统观点的我国科技园区发展观察[J]．中国软科学，2014(11):151-161.
- [6]董华，褚庆柱，秦国欣，李旦丹．青岛大学生创业生态系统运行效率的综合评价[J]．青岛科技大学学报(社会科学版)，2015,31(4):100-106.
- [7]蔡义茹，蔡莉，杨亚倩，卢珊．创业生态系统的特性及评价指标体系——以2006-2015年中关村发展为例[J]．中国科技论坛，2018(6):133-142.
- [8]覃睿．国家创业系统相对效率评价模型与实证研究——基于网络DEA[J]．科研管理，2015,36(7):137-144.
- [9]杨帅．区域创业生态系统运行效率研究[D]．山西:山西财经大学，2018.
- [10]龙亮军，王霞，郭兵．基于改进DEA模型的城市生态福利绩效评价研究——以我国35个大中城市为例[J]．自然资源学报，2017,32(4):595-605.

-
- [11]Charnes A,Cooper W W,Rhodes E.Measuring the efficiency of decision making units[J].European Journal of Operational Research,1978,2(6):429-444.
- [12]Banker R D,Charnes A,Cooper W W.Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis[J].Management Science,1984,30(9):1078-1092.
- [13]Tone K.A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis[J].European Journal of Operational Research,2001,130(3):498-509.
- [14]吴妍. 基于 Super-EBM-DEA 及全局 Malmquist 的物流产业效率研究——以国内上市公司为例[J]. 价值工程, 2020(10):87-91.
- [15]Tone K,Tsutsui M.An epsilon-based measure of efficiency in DEA-A third pole of technical efficiency[J]. European Journal of Operational Research,2010,207(3):1554-1563.
- [16]Andersen P,Petersen N C.A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis[J]. Management Science,1993,39(10):1261-1264.
- [17]王家庭, 梁栋. 中国文化产业效率的时空分异与影响因素[J]. 经济地理, 2021, 41(4):1-11.
- [18]朱盼, 孙斌栋. 中国城市的企业家精神——时空分布与影响因素[J]. 人文地理, 2017, 157(5):105-112.
- [19]曾钺, 李元旭, 周瑛. 我国地方政府规模对异质性企业家精神的影响分析:基于省级面板数据的实证分析[J]. 研究与发展管理, 2017, 29(6):68-80.
- [20]Acs Z J,Audretsch D B,Lehmann E E.The knowledge spillover theory of entrepreneurship[J].Small Business Economics,2013,41(09):757-774.
- [21]Spigel B.The relational organization of entrepreneurial ecosystems[J].Entrepreneurship Theory and Practice,2017,41(1):49-72.
- [22]谢智敏, 王霞, 杜运周, 谢玲敏. 创业生态系统如何促进城市创业质量——基于模糊集定性比较分析[J]. 科学学与科学技术管理, 2020, 41(11):68-82.
- [23]Reynolds P D,Bygrave W D,Autio E,et al.Global entrepreneurship monitor:Executive report2002[R].Wellesley: www.gemconsortium.com,2002.
- [24]Zacharakis A,Shepherd D A,Bygrave W D.Global entrepreneurship monitor:National entrepreneurship assessment,United States of America:2000 executive report[M].Kauffman Center for Entrepreneurial Leadership at the Ewing Marion Kauffman Foundation,2000.
- [25]齐玮娜, 张耀辉. 创业、知识溢出与区域经济增长差异——基于中国 30 个省市面板数据的实证分析[J]. 经济与管理研究, 2014(9):23-31.

[26]叶文平, 李新春, 陈强远. 流动人口对城市创业活跃度的影响:机制与证据[J]. 经济研究, 2018(6):57-70.

[27]Kemeny T,Cooke A.Spillovers from immigrant diversity in cities[J].Journal of Economic Geography,2018, 18(1):213-245.

[28]Kemeny T.Immigrant diversity and economic performance in cities[J].International Regional Science Review, 2017, 40(2):164-208.

[29]Harrison D A,Klein K J.What' s the difference? Diversity constructs as separation,variety,or disparity in organizations[J].Academy of Management Review,2007, 32(4):1199-1228.