

创新驱动下城市产业生态转型升级研究

——基于城市空间杜宾模型的实证

包明齐¹, 武兴伟²

(1.河套学院, 内蒙古 巴彦淖尔 015000; 2.中共中央党校研究生院, 北京 100091)

摘要:在由工业化初期向工业化中后期转变的关键时期,我国的产业增长方式将经历从资源和资本驱动转变为创新驱动的过程。以创新为驱动力,延长产业价值链,实现产业结构的合理化与高度化,已然成为研究的重点。本文基于空间杜宾模型,利用2002—2017年272个城市的面板数据,研究了城市创新驱动与产业转型升级的关系,得出了以下结论:城市产业转型具有正的空间溢出效应,创新驱动能显著提升城市产业转型升级的水平,并且城市的创新驱动水平对周边城市的产业转型升级有明显的促进作用。进一步研究发现城市群的出现能有效加强城市创新驱动对周边城市产业转型升级的促进作用。本文通过替换指标、邻接关系矩阵替换、分组检验等方式进行稳健性检验,实证结果保持稳健。

关键词:创新驱动;产业转型;空间效应;城市群

中图分类号:F127 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—980X(2020)11—0060—10

党的十八大会议明确指出,“科技创新是我国提高生产力和综合国力的关键,强调实施创新驱动发展战略,依靠科技的力量,实现到2020年进入创新型国家的目标”。之后,十九大报告也强调要在新时期坚持实施创新驱动发展战略,将科技创新放在突出位置。在城市化的浪潮中,我国各城市要想保持并提高其比较优势和核心竞争力,需要牢牢把握科技是第一生产力的要义,实施创新驱动,推动地区产业转型升级。

改革开放以来,凭借着低廉的劳动力、充足的自然资源、扶植型的产业政策等一系列优势,各城市建立起以资源密集型产业与劳动密集型产业为主的工业结构,依靠着粗放式的发展,各城市的地区生产总值保持着高速发展。但是随着我国改革的不断深化,传统企业的可持续发展成为一大难题,各城市在工业化进程中面临的诸多问题也逐渐凸显,如传统禀赋比较优势衰减、资源环境约束加剧、产能过剩等。各地逐渐意识到产业结构存在问题,工业化初期的粗放型经济发展方式后劲不足。2011年前后,我国经济从两位数的增长下跌到8%左右的增长。为此,各地区在经济发展的新时期迫切需要改变经济发展方式,从要素和投资驱动转向创新驱动,实施创新驱动发展战略,推动企业创新能力的提升,将创新驱动作为企业持久发展的动力,从而推动整个产业结构的转型升级,实现产业结构从低附加值向高附加值转变,朝高级化与合理化发展,进而增强城市生产力和可持续发展能力。

在大规模工业化以促进新型城市化的助力下,产业结构层次低下已成为制约地区经济长远发展的掣肘。为了促进城市经济的可持续发展,提高城市核心竞争力,本文从创新驱动的角度出发,希望通过具体分析不同类型城市的创新驱动水平对产业结构转型升级的影响,并针对性地为城市的产业转型升级提出建议。本文相比以往的文献,其边际贡献主要体现在3个方面:第一,以往研究大多停留在创新驱动与经济增长关系的分析上,研究创新驱动对产业转型升级的文献较少,几乎没有文献研究创新驱动对产业转型升级的空间溢出效应。而本文通过建立空间杜宾模型,具体分析创新驱动对城市产业转型升级的空间溢出效应,是对以往文献研究的补充。第二,现有的文献大多利用省级面板数据建立模型进行研究,很少将研究重心放在城市层面,本文从城市层面的数据出发,研究创新驱动对城市产业转型升级的影响。第三,本文将研究样本具体区分为城市群和非城市群,具体分析了城市群内部与非城市群在创新驱动对产业转型升级的影响差异,以此为城市群建设提供相应的理论支撑和政策建议。

收稿日期:2020—04—15

基金项目:内蒙古哲学社会科学规划项目“内蒙古融入‘一带一路’和‘中蒙俄经济走廊’建设研究”(2019NDB007)

作者简介:包明齐(1979—),男,内蒙古通辽人,经济学博士,副教授,内蒙古西部县域经济研究中心副主任,研究方向:国际区域经济合作和区域产业结构与布局;武兴伟(1979—),男,安徽亳州人,博士研究生,研究方向:宏观经济、金融理论与实践。

一、文献综述

现有的关于创新驱动的文献大致可以分为两类:一类从概念与外延来研究创新驱动,一类从全要素生产率等指标来研究创新驱动。理论上探讨创新驱动的概念与外延时,多数学者以国家的发展战略为出发点。王玉民等^[1]建立“四相模型”分析了创新驱动发展战略的基本情况,认为创新驱动在考虑科学技术创新的同时,不能忽略其他驱动因素,如观念创新、制度体制创新、组织管理创新等;创新驱动发展战略是实施其他国家发展战略的基础,深刻地影响着国家整体发展的水平。费利群^[2]认为创新能力是一个综合的概念,是关乎国家和社会的事情;创新驱动是我国建设成为创新型国家而实施的重要战略思想体系,应该在党政建设与创新型国家的建设中贯彻实施创新驱动。王涛和邱国栋^[3]从双向驱动的角度出发,认为在现实背景下,政府和企业共同承担着创新驱动的主体角色,各司其职地整合创新资源。李黎明等^[4]从世界主要科技强国的发展经验出发,给出了创新驱动发展两个阶段的具体判断标准,发现经济体在步入创新发展和全面发展时各自存在3个门槛条件。

从全要素生产率等指标来分析创新驱动时,更多的是将创新驱动与企业的创新能力联系起来。程郁和陈雪^[5]以随机前沿模型探讨高新区的创新驱动与经济增长,对全要素生产率进行分解后发现,高新区率先依靠技术进步完成了创新驱动转型。梁龙武等^[6]通过 Malmquist 方法用全要素生产率来衡量创新驱动,分析发现在研究期间内,我国的创新驱动效率趋于上升,主要得益于技术变化的增长。在针对企业的创新能力测定上,陈劲和陈钰芬^[7]结合企业实际调研和访谈结果对各个指标指派不同的权重,分别以产品创新和工艺创新构建企业技术创新绩效评价指标体系。杨宏进^[8]从创新投入能力、创新实施能力、创新实现能力、创新管理能力4个层面构建了企业技术创新能力评价指标体系。

产业转型升级是指产业结构朝着合理化与高级化的统一,是新产业的建立与产业价值链的延伸过程,表现为第二产业、第三产业占优势比重不断上升,由劳动密集型产业为主逐级向资金,技术,知识密集型产业为主演进^[9-10]。关于升级能力评价的文献,大多以突变级数法和 OEM 指数来分析产业升级能力。安忠瑾和宫巨宏^[11]重新构造 OEM 指数来反映我国制造业升级能力。水冰^[12]在界定制造业转型升级能力上,考察了生产增值能力、可持续发展能力、创新学习能力和信息技术辐射能力4个维度,并构建指标来综合评价制造业转型升级能力。

目前我国学术界对产业转型升级的问题研究众多,视角也多元化。金碚等^[13]研究了“十一五”时期以来我国工业结构调整的现状,发现中国工业结构虽有优化调整,但是调整过程仍存在产能过剩、传统比较优势衰弱和资源束缚加剧等一系列问题。对此,许多学者基于不同的视角来探讨如何促进产业转型升级。任志成和戴翔^[14]从劳动力成本角度,指出中国的出口企业转型升级会受到劳动力成本上升的“倒逼”作用,该“倒逼”作用在劳动密集型出口企业上表现得最为明显;在地域上,东部地区受到劳动力成本上升的影响最为明显。詹浩勇^[15]指出生产性服务业集聚对制造业转型升级有积极的促进作用与外溢效应,其中由于区域禀赋和经济基础的差别,外溢效应对发达城市和中心城市产生的促进效果显著于其他中小城市。易信和刘凤良^[16]从金融深化和金融结构两方面研究发现金融发展能加快现代部门的技术创新,推动资源从工业部门流向服务业部门,能有效促进产业转型升级。赵宗瑜^[17]建立 GMM 实证模型,分析发现产业结构升级将会在市场主导型金融结构的环境支持下得到更加显著的提升。唐辉亮^[18]分析了知识资本国际转移对产业升级的影响,发现外商直接投资(FDI)对经济转型的贡献最大;此外提出了高新技术企业的升级要牢牢依靠本土创新努力和能力提升的观点。王娟^[19]利用产业结构相似系数发现第二产业受公共投资的影响较大,且我国存在着随着公共投资的增加,区域产业结构呈现趋同化的现象。

我国企业的技术创新能力薄弱是产业结构问题的根源,产业转型升级的关键在于企业形成创新能力。自主创新能推动中国产业技术水平和产业加工度的提高,提升产业组织结构的高度化与合理化水平。对此,企业应加大研发经费和研发人才投入,改善产业的技术不足,加快实现技术创新与自主创新。同时还可以走本土市场的内生化合合作创新的道路,即通过与外国公司的合作,凭借其国外先进技术,并依托本国企业广大的本土市场,在短时间里中国企业可形成自身创新能力。在这一过程中,资源密集型工业要加强自主创新,并依靠政府支持实现绿色转型,劳动密集型工业要加快技术创新^[20-23]。

此外,也有部分学者将研究重心放在了在空间分析上。白极星和周京奎^[24]发现从行业密集度来看,创新驱动对产业转型升级的正向促进作用在劳动密集型企业身上更为显著;在地区上看,东部地区聚集着大量

的活跃企业,拥有丰富的研发投入,研发聚集的“竞争效应”比中西部更为明显。纪玉俊和李超^[25]利用空间误差模型研究发现地区创新对产业升级有显著的促进作用,且这一作用存在着不容忽视的空间溢出效应。

二、理论分析与研究假说

在经济发展呈现新常态的时期下,实施创新驱动战略是促进产业转型升级的主要抓手。本文立足于空间杜宾模型,从城市的创新驱动,周围城市的创新驱动及城市群的创新驱动水平3个角度来探讨其对城市的产业转型升级的影响,并以此提出了3个理论假设。

(一)城市创新驱动水平对产业转型升级的影响

城市实施创新驱动战略,能有效促进产业结构的合理化与高级化。首先从劳动力来看,创新驱动能提高劳动者的创新意识与创新能力,提升劳动者科学文化素质,改善劳动力结构,提高人力资本水平,推动产业转型升级。从要素的流动来看,创新能影响经济要素从低附加值部门流向高附加值部门,进而推动产业转型升级。重视创新的企业往往能在市场上推出具有高附加值的产品,在短期内能获得超额利润,而获取利润是企业的最终目的,在趋利的驱动下,要素会流向具有高附加值的产业,自发地淘汰低附加值的产业,整个产业结构就会朝着合理化与高度化统一。从技术进步来看,创新能提高全要素生产率,促进技术进步。庄子银和段思淼^[26]建立GMM模型稳健性检验,发现除去其他影响因素之外,创新驱动受技术市场的影响较为明显,且技术含量越高的专利对创新驱动反应更为敏感。无论是自主创新还是模仿创新都能提升企业的技术,在相同的要素投入水平下实现更高水平的产出。因此企业会有足够的动力去模仿吸收引进或是自主研发新技术,延长其产业链,提高产品附加值,整个产业结构水平会得到提升。从科技成果转化成为生产力来看,创新能实施创新驱动战略,要求产学研的协同融合,高校、研究机构和企业之间会形成密切且深度的交流合作。程龙等^[27]认为高校作为人才与科技的重要培育点,搭建高校、科研机构、企业等多种产学研创新平台能有效贯彻创新驱动。可以说高校与科研机构针对特定的企业行业,具体问题具体分析,有针对性地研发科学技术,同时充分考虑科技转化成生产力的可行性,从理论与实际两重抓手共同提高产品技术含量,延伸产业价值链,进而能有效地促进产业转型升级。基于以上分析,本文提出研究假设:

城市自身创新驱动水平对产业转型升级存在显著的促进作用(H1)。

(二)城市的创新驱动水平对周边城市的产业转型升级的影响

徐国祥和陈燃萍^[28]建立了空间杜宾模型,并引入时间固定效应,分析发现创新驱动转型发展水平与本地区经济发展水平和研发投入呈显著的正向作用,并且本地区的创新驱动还受到相关城市的创新驱动发展水平和研发投入的影响。城市与周边城市之间存在着密切与不可分割的联系,城市的创新驱动水平会深深影响周边城市的产业转型升级。企业之间会形成示范、模仿、传播与竞争效应,这种效应的直接后果就是技术的溢出。创新驱动能力较高的企业往往拥有大量的高科技人员、高质量的资源要素、高水平的生产技术和组织管理经验,往往在有形和无形之中展示与传递其高水平的产业转型升级能力,这会对相邻城市的企业产生合作与竞争效应。产业结构水平较低的企业会主动地去引进、模仿,吸收周围城市里创新驱动能力较高的企业的先进技术和管理经验,改善自身的产业结构,从而引导本城市的产业结构向着高质量水平转变。基于以上理论分析,本文提出相关研究假设:

城市创新驱动水平对周边城市的产业转型升级存在正向空间溢出作用(H2)。

(三)城市群与非城市群创新驱动水平对周边城市产业转型升级的影响

随着城市化脚步的加快,特定区域内形成了城市群,建立城市群一方面能有效发挥城市群的辐射作用,带动周围城市和区域的发展;另一方面也能促进城市群内部各个城市之间的协同发展。城市群内部注重优势互补,协同发展,各个城市之间存在着便利的交通、更为融合的经济产业政策,经济文化交流更加频繁,企业之间的合作与竞争效应更加明显,随之产业转型升级的正向空间外溢效应更加明显。此外,核心城市对城市群内部周边城市有明显的扩散效应,周边城市会吸收核心城市的人才、资本、技术,从而加快产业转型升级,逐步赶上核心城市。但是非城市群之间的联系联系比城市群而言较少,这将导致城市群的创新驱动对周边城市产业转型升级的促进作用大于非城市群。基于以上分析,本文提出以下研究假设:

城市群内部创新驱动水平对周边城市产业转型升级的促进作用更明显(H3)。

三、模型设计及数据说明

(一)模型设计

本文主要研究创新驱动对城市产业转型升级的影响。根据前文的理论分析,城市的产业转型升级不仅受到该城市创新驱动的影响,同时可能受到周边城市创新驱动水平的影响,创新驱动对城市产业转型升级存在空间外生交互效应。进一步地,由于临近城市产业的协同发展,周边城市产业转型升级程度也会对城市的转型升级产生影响,即存在内生交互效应。因此,本文为了研究上述效应,选取空间杜宾模型为主要研究模型,具体模型如式(1)所示:

$$\begin{aligned} indtrup_{it} = & \rho W \times indtrup_{it} + \sum_m \alpha_m \times tfpch_{it}^m + \sum_m \beta_m \times M \times tfpch_{it}^m + \sum_n \gamma_n \times control_{it}^n + \\ & \sum_n \theta_n \times N \times control_{it}^n + \tau_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (1)$$

其中:被解释变量 $indtrup_{it}$ 表示 i 城市第 t 年的工业转型升级水平,本文主要运用产业结构高级化程度($adis$)及产业结构合理化程度($rais$)来衡量城市产业转型升级水平; $tfpch_{it}$ 表示本文的核心解释变量,表示 i 城市第 t 年的创新驱动水平,本文主要选用全要素生产率变动($tfpch$)、技术进步率($techch$)、技术效率变化($effch$)衡量; $control$ 表示本文的其他控制变量,包括经济发展水平、信息化水平、基础设施水平、对外开放程度、城市化进程、政府干预水平; ρ 、 τ 、 μ 、 ε 分别表示空间滞后系数、个体固定效应、时间固定效应和随机误差项; W 、 M 、 N 分别表示被解释变量和解释变量的空间权重矩阵,假定不同城市被解释变量和解释变量空间相关性相同,即 $W=M=N$; m 和 n 表示系数序号。

一般变量之间的空间关系主要体现为邻接关系、空间距离和经济距离3类。本文主要研究创新驱动对城市产业转型升级影响的空间效应。因此选取空间距离作为研究的主要权重矩阵,并用邻接关系矩阵作为稳健性检验。两类矩阵的设定方式如下:

(1)空间距离矩阵(W_2)。空间距离矩阵主要用于描述地区之间的直线距离,用两地距离平方的倒数表示。本文所使用的城市空间距离主要通过获取城市中心位置经纬度,通过具体换算方法计算得到。

(2)邻接关系矩阵(W_1)。邻接矩阵主要用于描述地区之间是否临近,本文按照城市的接壤水平进行定义。如果两城市之间存在边界相接的情况则定义为1,如果没有边界相接则定义为0。

通过前文的分析,本文认为空间滞后系数(ρ)应该显著为正。由此说明,城市自身的产业转型升级能够显著影响周边城市产业转型升级,且距离越近,这种影响作用越明显。同时创新驱动直接影响系数(α)和空间滞后项系数(β)均应显著为正,说明无论是城市本身的创新驱动,还是周边城市的创新驱动都能够影响城市产业转型升级,提高城市的竞争力水平。

(二)变量说明

1. 被解释变量

本文的被解释变量为城市产业转型升级水平。部分文献选用产业结构变迁指标来衡量产业变迁,但该指标只能概括整体状况。为了更加全面地衡量城市产业转型升级情况,本文借鉴干春晖^[29]从产业结构高级化程度和产业结构合理化程度两个角度进行考察。

(1)产业结构高级化程度。产业结构高级化程度是指国民经济产业结构由劳动力密集型等为主的低级结构,向知识、技术密集型等为主的高级结构转变调整的过程。以往的研究主要用非农产业的比重来衡量产业结构高级化程度。虽然这种方式在过往的研究中能够有效反映产业结构的变迁,但随着非农产业的不断发展扩大,其规模已经逐渐达到饱和状态,产业结构的转型升级更多体现在二、三产业的转换和互动,而不再是农业和非农产业的变化,导致传统的以非农产业占比来衡量的产业转型升级已不适用。同时,以信息技术等为主导的高新技术服务业不断发展,成为衡量城市产业转型升级的重要因素。因此,本文对产业结构高级化程度的衡量借鉴干春晖等^[29],具体计算过程如下:

$$adis_{it} = \frac{TertiaryIndustry_{it}}{SecondaryIndustry_{it}} \quad (2)$$

其中: $adis_{it}$ 表示 i 城市第 t 年的产业结构高级化程度; $SecondaryIndustry_{it}$ 表示 i 城市第 t 年第二产业产值; $TertiaryIndustry_{it}$ 表示 i 城市第 t 年第三产业产值。

(2)产业结构合理化程度。产业结构合理化是对城市产业间的聚合质量的描述,常用于衡量投入和产出结构的耦合程度,其数值的高低反映了城市产业的协调程度和资源的利用效率。以往研究对产业结构合理化程度进行了大量的量化研究,常用于描述城市产业结构合理化程度的指标包括 Hamming 贴近度、产业结构偏离指数等。本文借鉴干春晖等^[29]的做法,运用泰尔指数来衡量城市产业结构合理化程度,认为该指数既能够将产业内部的产值与就业偏差考虑其中,也能解决产业之间产业经济地位差异的问题。具体计算方法如式(3)所示:

$$rais_{it} = \sum_{j=1}^j \left(\frac{Y_{ij}}{Y_i} \right) \times \ln \left(\frac{Y_{ij}/Y_i}{L_{ij}/L_i} \right) \quad (3)$$

其中: Y_{ij} 、 Y_i 分别表示*i*城市*j*行业的 GDP 和*i*城市的 GDP; L_{ij} 、 L_i 分别表示*i*城市*j*行业的从业人数和*i*城市的总从业人数。该指标能够有效反映城市产业结构合理化程度,指数偏离 0 的程度越低则说明城市产业结构偏离均衡水平越小,具有更加合理的产业结构。为了能够直观通过指数大小反映城市产业结构偏离水平。

2. 核心解释变量

本文借鉴王海兵和杨蕙馨^[30]的方法,分别用全要素生产率变动(*tfpch*)、技术进步率(*techch*)、技术效率变化(*effch*)来考察城市创新驱动水平。根据 Fare 等^[31]构建的 Malmquist 指数定义,分别计算在第*t*期和第*t+1*期的技术水平下,从第*t*期到第*t+1*期的全要素生产率的变动。具体为

$$M_t = d_t^0(\text{Input}_{t+1}, \text{Output}_{t+1}) / d_t^0(\text{Input}_t, \text{Output}_t) \quad (4)$$

$$M_{t+1} = d_{t+1}^0(\text{Input}_{t+1}, \text{Output}_{t+1}) / d_{t+1}^0(\text{Input}_t, \text{Output}_t) \quad (5)$$

其中: M_t 和 M_{t+1} 分别表示以第*t*期和第*t+1*期技术水平为条件的 Malmquist 生产率指数; d_t^0 和 d_{t+1}^0 分别表示在第*t*期和第*t+1*期技术水平条件下基于不变规模报酬的距离函数。距离函数表示全要素生产率实际值与前沿生产面之间的比值,数值越大说明两者越接近;*Input*与*Output*分别表示投入变量和产出变量。由于基于第*t*期和第*t+1*期技术水平的指数经济含义存在对称性,只是基准年份有所不同,故为了更好地描述第*t*期到第*t+1*期全要素生产率变动(*tfpch*),采用几何平均数来进行描述。表达式如式(6)所示:

$$tfpch = \sqrt{M_t \times M_{t+1}} \quad (6)$$

如果 *tfpch* 数值大于 1,则说明相比第*t*时期,第*t+1*时期的全要素生产率是增长的;如果 *tfpch* 等于 1,则说明全要素生产率没有变动;如果 *tfpch* 小于 1,则说明全要素生产率是下降的。同时采用 Fare 等^[31]的指数分解模型将 *tfpch* 进行进一步分解,分解为技术效率指数(*effch*)、技术进步指数(*techch*)。分解过程如下:

$$tfpch = effch \times techch \quad (7)$$

$$effch = d_{t+1}^0(\text{Input}_{t+1}, \text{Output}_{t+1}) / d_t^0(\text{Input}_t, \text{Output}_t) \quad (8)$$

$$techch = \sqrt{\left[d_t^1(\text{Input}_{t+1}, \text{Output}_{t+1}) / d_{t+1}^1(\text{Input}_{t+1}, \text{Output}_{t+1}) \right] \times \left[d_t^0(\text{Input}_t, \text{Output}_t) / d_{t+1}^0(\text{Input}_t, \text{Output}_t) \right]} \quad (9)$$

其中: d_t^1 与 d_{t+1}^1 分别表示在第*t*期和第*t+1*期技术水平条件下基于可变规模报酬的距离函数;首先全要素生产率变动指数(*tfpch*)可以分解为技术效率指数(*effch*)和技术进步指数(*techch*)。技术效率指数(*effch*)表示要素在自由处置条件下技术效率的变化率,是对技术使用效率的描述。若该指数大于 1 则说明对技术的利用能力有所提高,等于 1 则说明利用能力不变,小于 1 则说明技术的利用能力有所下降;技术进步指数(*techch*)是对技术进步的描述,反映了技术进步的变化率。若指数大于 1 说明技术出现了进步,等于 1 保持不变,小于 1 说明技术退步。

本文所使用的产出数据为 2002—2017 年全国各城市 GDP,按照生产总值平减指数平减。投入数据分为劳动投入与资本投入。劳动投入运用各城市当年总就业人数衡量,如有缺失,则运用前后年度就业人数平均值进行补缺。资本投入由城市固定资产投资总额进行计算得出。

3. 控制变量

本文认为,城市产业转型升级除了受到城市的创新驱动影响,还受到来自城市层面的其他因素的影响。如果不将这些影响因素加以控制,将会导致计量模型的估计结果出现偏差,难以正确评估创新驱动对城市产业转型升级所带来的影响。因此,本文控制了影响城市转型升级的其他可能因素,借鉴以往文献的研究,本

文的其他控制变量包括经济发展水平、信息化水平、基础设施水平、对外开放程度、政府干预水平。具体计算过程见表1。

表1 控制变量说明与计算方法

变量名称	变量代码	计算方法	数据来源
经济发展水平	<i>jlfz</i>	城市GDP除城市总人口取对数	中国城市统计年鉴
人力资本水平	<i>rlzb</i>	城市在校大学生总数除城市总人口	
信息化水平	<i>xxh</i>	城市邮电支出除城市GDP	
基础设施水平	<i>jcjs</i>	城市人均道路面积	
对外开放程度	<i>dwkf</i>	城市实际使用外资额除城市GDP	
政府干预水平	<i>zfgy</i>	城市财政支出除城市GDP	

(三)数据来源

本文所使用的数据来源是2002—2017年中国城市统计年鉴。由于中国城市统计年鉴统计的城市个数存在不定期增加,并且城市的统计数据存在缺失的问题。因此,为了构建城市层面的平衡面板数据,本文将这些城市观察值剔除,最后得到2002—2017年272个城市的面板数据,共计4352个观察值。

四、实证结果与分析

(一)统计性描述

本文将针对创新驱动背景下城市产业转型升级进行研究,验证本文在理论分析部分提出的3个假设。本文使用变量的描述性统计见表2。

从表2可知,城市产业结构高级化程度和合理化程度的标准差较大,且最大、最小值之间存在较大差异,说明不同城市之间的产业转型升级程度存在明显差异,部分城市处于产业转型升级前列,而部分城市产业转型升级仍然处在落后状态。在创新驱动方面,创新驱动的标准差与最大、最小值差异较大,说明不同城市创新驱动存在较大差别。

(二)创新驱动对城市产业转型升级的影响

根据空间计量经济学的知识,在进行空间效应分析前,有必要对变量的空间自相关性进行检验。本文利用莫兰指数(Moran's *I*)检验了解释变量城市产业转型升级与核心解释变量创新驱动的空间效应。检验结果显示城市产业升级和创新驱动均存在显著的空间效应,且这种空间效应为正。本文通过豪斯曼(Hausman)检验后确定使用随机效应模型,同时采用聚类稳健标准误对实证模型进行估计。本文省略其他空间滞后项后的实证结果后,具体估计结果见表3。

第(1)、第(2)列分别考察了创新驱动对城市产业结构高级化和合理化的影响。在控制了其他影响因素的情况下,两列回归结果的空间自回归系数 ρ 均显著为正,证明城市产业结构高级化和合理化均具有正的空间溢出效应,进一步验证了采用空间计量模型的合理性。

从创新驱动的回归系数具体来看。第(1)列考察了创新驱动对城市产业结构高级化的影响,其中创新驱动的直接影响系数显著为正,说明创新驱动能够显著提高城市产业结构高级化程度。同时,创新驱动的

表2 变量统计性描述

变量	观察值	平均值	标准差	最小值	最大值
<i>adis</i>	4352	0.8387	0.4257	0.0943	9.4822
<i>rais</i>	4352	28.5924	23.6769	0.0114	250.7041
<i>tfpch</i>	4352	1.0312	0.1190	0.5030	2.5650
<i>effch</i>	4352	1.0452	0.3066	0.4520	2.5150
<i>techch</i>	4352	1.0237	0.2699	0.3870	2.5650
<i>jlfz</i>	4352	9.9247	0.9278	7.4007	13.1349
<i>rlzb</i>	4352	0.0143	0.0207	0.0011	0.1311
<i>xxh</i>	4352	0.0032	0.0039	0.0008	0.1018
<i>jcjs</i>	4352	8.9631	9.8073	2.0147	442.9500
<i>dwkf</i>	4352	0.0030	0.0036	0.0002	0.0575
<i>zfgy</i>	4352	0.1477	0.1277	0.0034	2.3488

表3 创新驱动对城市产业结构转型升级的影响

变量	基本回归	
	(1)	(2)
	产业结构高级化	产业结构合理化
	<i>adis</i>	<i>rais</i>
<i>tfpch</i>	4.6460*** (0.000)	-28.2779*** (0.000)
<i>rlzb</i>	3.4289*** (0.000)	-3.1e+02*** (0.000)
<i>xxh</i>	0.3713 (0.720)	37.2100 (0.673)
<i>jcjs</i>	-0.0005 (0.197)	-0.0754** (0.037)
<i>dwkf</i>	-2.6268** (0.024)	-7.0e+02*** (0.000)
<i>zfgy</i>	0.3209*** (0.000)	21.9021*** (0.000)
<i>jlfz</i>	-0.0380*** (0.000)	-1.4287*** (0.000)
<i>cons</i>	-3.4867*** (0.000)	17.8806*** (0.002)
$W \times tfpch$	2.2443** (0.015)	-9.1570* (0.070)
<i>rho</i>	0.8134*** (0.000)	0.8453*** (0.000)
<i>N</i>	4352	4352
<i>R</i> ²	0.2323	0.1402

注: *、**和***分别代表在10%、5%和1%的水平上显著;括号内的值为*p*值。

空间滞后项系数显著为正,说明创新驱动倾向于对地理近距离更近的城市产业结构高级化产生正向的促进作用。第(2)列考察了创新驱动对城市产业结构合理化的影响,其系数在 1% 的显著性水平下显著为负,说明创新驱动能够有效改善城市产业结构相对均衡状态的偏离程度,提升产业结构的合理化程度。而创新驱动对产业结构合理化程度的空间滞后项系数显著为负,说明创新驱动会对周边城市的产业结构合理化程度产生正面影响,使产业结构接近均衡水平。

综合实证结果来看,创新驱动对城市产业结构高级化程度和合理化程度均有明显的促进作用,而这两者综合体现了一个城市的产业转型升级情况。因此,创新驱动对城市产业转型升级有显著的促进作用,证明了 H1。同时,创新驱动对周边城市产业转型升级也存在正向的促进作用,证明了假设 H2。之所以出现这种现象,是因为在创新驱动的背景下,大量企业积极开展创新行为,促进城市产业向以知识技术为核心的技术密集型产业发展。同时,如果城市创新驱动强于周边城市时,会产生技术和人才的流动,带来技术溢出,有利于周边城市产业转型升级。

进一步将全要素生产率变动($tfpch$)拆分为技术进步率($techch$)和技术效率变化($effch$),来研究创新驱动对城市产业结构转型升级的细分影响,实证结果见表 4。第(1)、第(2)列为技术效率变动对城市产业结构转型升级的影响,第(3)、第(4)列为技术进步变动对城市产业结构的影响。从实证结果来看,城市产业结构高级化和合理化均具有正的空间溢出效应。技术效率变动和技术进步变动对产业结构高级化的直接影响系数均显著为正,说明通过对技术使用效率的提高和新技术的产生都能显著提高城市产业结构高级化程度。同时,技术效率变动和技术进步变动的空间滞后项系数显著为正,说明技术效率变动和技术进步变动倾向于对地理近距离更近的城市产业结构高级化产生正向的促进作用。而技术效率变动和技术进步变动对产业结构合理化影响显著为负,能有效改善城市产业结构相对均衡状态的偏离程度,提升产业结构的合理化程度,并且这种影响能够扩散到周边城市。比较技术效率变动和技术进步变动的影响系数大小发现,创新驱动通过技术效率变动对产业结构高级化的影响更加明显,而技术进步则对产业结构合理化改善更加明显。

表 4 创新驱动对城市产业结构转型升级的细分影响

变量	基本回归			
	(1)	(2)	(3)	(4)
	技术效率变动		技术进步变动	
	<i>adis</i>	<i>rais</i>	<i>adis</i>	<i>rais</i>
<i>effch</i>	2.5526*** (0.000)	-4.1004* (0.093)	—	—
<i>techch</i>	—	—	1.7757*** (0.000)	-8.3359*** (0.000)
<i>rlzb</i>	0.0323 (0.846)	-0.030*** (0.000)	3.4203*** (0.000)	-0.030*** (0.000)
<i>xxh</i>	-1.5172** (0.045)	101.8739 (0.249)	2.3746** (0.028)	67.6483 (0.442)
<i>jcss</i>	-0.0008*** (0.009)	-0.0924** (0.011)	-0.0012*** (0.008)	-0.0834** (0.021)
<i>dwkf</i>	-0.8242 (0.332)	-0.068*** (0.000)	-4.1839*** (0.001)	-0.070*** (0.000)
<i>zfy</i>	0.0705*** (0.003)	23.5521*** (0.000)	0.3596*** (0.000)	22.7214*** (0.000)
<i>ijfz</i>	0.0199*** (0.000)	-1.2436*** (0.000)	-0.0156*** (0.000)	-1.2947*** (0.000)
<i>cons</i>	-2.0117*** (0.000)	39.3361*** (0.000)	-0.7311*** (0.000)	36.7468*** (0.000)
$W \times effch$	1.3194** (0.035)	-5.6160* (0.069)	—	—
$W \times techch$	—	—	1.1290*** (0.003)	-9.9735** (0.021)
<i>rho</i>	0.8656*** (0.000)	0.9325*** (0.000)	0.7235*** (0.000)	0.9096*** (0.000)
<i>N</i>	4352	4352	4352	4352
<i>R</i> ²	0.2029	0.1353	0.2972	0.1378

注: *、**和***分别表示在 10%、5% 和 1% 的水平上显著;括号内的值为 *p* 值。

五、稳健性检验

通过前文的实证结果发现,创新驱动会显著影响到城市产业转型升级,但模型估计结果可能会因为变量衡量方法不正确、样本选择问题等而导致估计结果出现偏差。为了对前文结论的可靠性进行进一步验证,本文进行了如下稳健性检验。

(一) 替换指标

前文分别使用了产业结构高级化和合理化程度来衡量城市产业转型升级情况,以及使用全要素生产率变动($tfpch$)来衡量创新驱动。为了避免由于变量测量所带来的问题,本文选取产业结构变迁指标(scy)及政府科学支出占政府支出的份额($innodr$)来进行稳健性检验。稳健性检验结果见表 5。表 5 中第(1)、第(2)、第(3)列分别是用产业结构变迁指标和政府科学支出占政府支出的份额进行的稳健性检验结果。从实证结果来看,城市产业转型升级的空间溢出效应依旧显著。第(1)列中创新驱动对产业结构变迁指标的直接影响系数显著为正,说明创新驱动能够显著促进城市产业结构变迁。其对产业结构变迁指标的空间滞后系数显著

为正,说明创新驱动会促进周边城市产业结构变迁。第(2)列中,创新驱动的直接影响系数为正,空间滞后项系数显著为正。第(3)列中,创新驱动的直接影响系数为负,空间滞后项系数显著为负。在替换不同的衡量指标后,本文的实证结果和结论依旧成立,具有较好的稳健性。

(二)邻接关系矩阵替换

本文选用邻接关系矩阵对前文使用的空间距离矩阵的实证结果进行稳健性检验,实证结果见表6。从实证回归结果来看,第(1)、第(2)列城市产业转型升级空间自回归系数 ρ 均显著为正,说明城市产业结构高级化和合理化具有正的空间溢出效应。在创新驱动对城市产业结构高级化的实证回归结果中,其直接影响系数显著为正,这说明城市创新驱动会推动城市产业结构高级化发展;并且其对城市产业结构合理化的影响系数显著为负,说明创新驱动能够改善城市产业结构的合理化发展,达到产业发展的均衡状态。此外,在创新驱动对产业结构高级化的空间滞后项系数显著为正,说明创新驱动对临近城市产业高级化发展存在促进作用。创新驱动对产业结构合理化的空间滞后项系数显著为负,说明创新驱动对临近城市产业合理化发展存在正面影响,使产业结构偏离均衡水平。在替换权重举证后,前文实证结果依旧保持稳健。

(三)城市群和非城市群分组检验

由于不同城市之间存在产业协同发展的现象,在城市群中的体现最为明显。这些特征可能影响到创新驱动对城市产业转型升级的作用。因此,本文对研究样本进行了分组检验。

本文考察了城市群内部和非城市群创新驱动的影响差异,实证结果见表7。第(1)、第(2)列是城市群的实证回归结果,第(3)、第(4)列是非城市群的实证回归结果。从两组的回归结果来看,城市产业结构高级化和合理化无论是在城市群内部,还是在非城市群都具有正的空间溢出效应,且这种溢出效应在城市群内部系数更大,溢出效应更加明显。创新驱动对城市产业结构高级化程度的直接影响系数均显著为正,对城市产业结构合理化程度的直接影响系数均显著为负,说明创

表5 替换指标稳健性检验结果

变量	替换指标		
	(1)	(2)	(3)
	<i>scy</i>	<i>adis</i>	<i>rais</i>
<i>tfpch</i>	4.0093*** (0.000)	—	—
<i>innodr</i>	—	0.3394* (0.061)	-27.5760*** (0.003)
<i>rlzb</i>	-0.8224* (0.088)	7.0872*** (0.000)	-2.9e+02*** (0.000)
<i>xxh</i>	3.3501 (0.198)	15.4667*** (0.000)	130.4095 (0.133)
<i>jcss</i>	-0.0000 (0.967)	-0.0042*** (0.000)	-0.0978*** (0.007)
<i>dukf</i>	24.7471*** (0.000)	0.5320 (0.760)	-6.7e+02*** (0.000)
<i>zfgy</i>	-0.0376 (0.564)	0.7777*** (0.000)	24.7877*** (0.000)
<i>jifz</i>	1.2675*** (0.000)	-0.0174*** (0.001)	-1.3091*** (0.000)
<i>cons</i>	1.3465*** (0.000)	0.7721*** (0.000)	43.9239*** (0.000)
$W \times tfpch$	2.2457*** (0.004)	—	—
$W \times innodr$	—	0.3549* (0.079)	-3.3102* (0.053)
ρ	0.9427*** (0.000)	0.8451*** (0.001)	0.8916*** (0.000)
<i>N</i>	4352	4352	4352
<i>R</i> ²	0.2146	0.1792	0.1248

注: *、**和***分别表示在 10%、5% 和 1% 的水平上显著;括号内的值为 *p* 值。

表6 替换权重矩阵稳健性检验结果

变量	替换权重矩阵	
	(1)	(2)
	<i>adis</i>	<i>rais</i>
<i>tfpch</i>	1.7546*** (0.000)	-2.2458** (0.042)
<i>rlzb</i>	3.5705*** (0.000)	-2.1×10 ² *** (0.000)
<i>xxh</i>	1.2525 (0.508)	70.4198 (0.632)
<i>jcss</i>	-0.0012** (0.014)	-0.0384 (0.298)
<i>dukf</i>	-8.7025*** (0.000)	-6.1×10 ² *** (0.000)
<i>zfgy</i>	0.3949*** (0.000)	20.2474*** (0.000)
<i>jifz</i>	-0.0003 (0.957)	-5.4187*** (0.000)
<i>cons</i>	-0.8624*** (0.000)	87.0932*** (0.000)
$W \times tfpch$	0.2107** (0.011)	-1.1275*** (0.000)
ρ	0.2347*** (0.000)	0.2415*** (0.000)
<i>N</i>	4352	4352
<i>R</i> ²	0.4521	0.2137

注: *、**和***分别表示在 10%、5% 和 1% 的水平上显著;括号内的值为 *p* 值。

表7 城市群和非城市群分组稳健性检验结果

变量	城市分组检验			
	(1)	(2)	(3)	(4)
	城市群		非城市群	
	<i>adis</i>	<i>rais</i>	<i>adis</i>	<i>rais</i>
<i>tfpch</i>	1.7671*** (0.000)	-4.9490* (0.086)	1.7198*** (0.000)	-3.2281** (0.022)
<i>rlzb</i>	3.6646*** (0.000)	-2.0×10 ² *** (0.000)	3.8479*** (0.000)	-1.7×10 ² *** (0.000)
<i>xxh</i>	0.8634 (0.671)	138.8848 (0.371)	1.5111 (0.405)	166.7850 (0.289)
<i>jcss</i>	-0.0012** (0.014)	-0.0348 (0.351)	-0.0012*** (0.005)	-0.0184 (0.624)
<i>dukf</i>	-9.4335*** (0.000)	-6.0×10 ² *** (0.000)	-9.6824*** (0.000)	-5.6×10 ² *** (0.000)
<i>zfgy</i>	0.3945*** (0.000)	18.4586*** (0.000)	0.4402*** (0.000)	14.7004*** (0.000)
<i>jifz</i>	0.0013 (0.850)	-5.9438*** (0.000)	0.0112 (0.100)	-7.9956*** (0.000)
<i>cons</i>	-0.8887*** (0.000)	94.3162*** (0.000)	-0.9663*** (0.000)	117.7802*** (0.000)
$W \times tfpch$	0.3256** (0.036)	-4.2361* (0.087)	0.3015*** (0.003)	-2.9245** (0.012)
ρ	0.7653*** (0.000)	0.8545*** (0.000)	0.7534*** (0.000)	0.7326*** (0.000)
<i>N</i>	1888	2464	1888	2464
<i>R</i> ²	0.2483	0.4631	0.3467	0.1246

注: *、**和***分别表示在 10%、5% 和 1% 的水平上显著;括号内的值为 *p* 值。

新驱动能够显著提升城市产业结构高级化程度,同时削弱产业结构偏离均衡状态的程度,提升产业结构合理化程度,达到促进城市产业转型升级的作用,并且这种影响关系在城市群内部明显强于非城市群,证明了H3。从创新驱动的空间滞后项系数可以发现,无论在城市群内还是非城市群,创新驱动对周边城市产业转型升级都存在显著的促进作用,这种促进作用随着城市间距离的靠近更加明显。但值得注意的是创新驱动在城市群内部的空间溢出效应明显大于非城市群,这可能是因为城市群内部,各城市之间的产业协同水平更高,导致各地间的知识技术交流更加频繁和便捷。

六、结论与政策建议

在强调“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念的新时期,以创新驱动为主要抓手,加快我国产业转型升级成为重要议题。本文使用2002—2017年272个城市面板数据建立空间杜宾模型,就创新驱动对产业转型升级的影响进行实证分析,在其他因素不变的情况下,得出了4点结论:第一,城市的创新驱动水平对产业转型升级有显著的促进作用;第二,城市产业转型升级会对周围城市产生正向的溢出效应,城市的较高创新驱动水平能促进周围城市的产业转型升级;第三,将全要素生产率变动细分后,研究发现技术效率变动与技术进步变动都能促进产业转型升级,但两者对产业结构高级化与合理化的作用强度各有不同;第四,由于协同发展的存在,相比于非城市群,城市群的创新驱动水平对城市群产业转型升级的促进作用强于非城市群,但是这种促进作用随着城市间距离的增加而减弱。根据以上的结论,本文提出如下建议。

(1)积极建立创新驱动体系,提高地区创新能力。创新是经济发展活力的主要来源,应充分认识到创新驱动对产业转型、经济发展的重要性。对此,首先政府应该建立并完善创新体系,减少创新的阻碍,减少对企业创新的阻挠因素,将创新摆在经济社会发展的突出位置;提高科技创新支出水平,加大对科研的扶持力度;制定鼓励创新的产业政策,改造传统产业,大力发展高新技术产业,营造有利于高科技产业发展的营商环境。再次,企业一方面要加大R&D投入,加强与高校、科研机构的合作沟通,充分利用人才资源,提高科研成果转化率,将科技应用于生产;另一方面,企业要积极招纳高素质专业技术人才,提升企业的人力资本水平,同时让员工产生危机意识和竞争意识,促使员工主动自发的学习知识,培育自身的创新能力。

(2)加强同周边城市的联系,防范地区创新企业与人才外流。城市的创新驱动与周边城市产业转型升级存在着正向空间溢出效应。因此地区间在交流之时应积极放大溢出的促进作用。第一,积极推进与周边城市的人才交流,制定合理的人才引进政策,在吸引人才的同时也要重视留住人才;第二,加强异地企业之间的合作,充分利用周边城市先进的技术、知识、管理经验,并以此来推进企业技术创新,同时营造良好的营商环境,提高创新企业迁出本城市的机会成本。

(3)充分认识区域创新能力水平的差距,因地制宜制定产业政策。我国东、中、西部经济发展、基础设施、人才储备、资源禀赋等存在着差距,在对各区域制定创新政策与产业政策时,应该充分意识到区域的特性,从实际出发。中西部资源丰富,在制定产业政策时,应强调资源密集型和劳动力密集型产业的转型升级,延伸产业的价值链;东部地区人才聚集,经济发达,基础设施完善,同时对外开放较为深入。因此东部地区应以市场为导向加快技术创新和产业升级,此外还应通过合理的产业政策积极引导先进的技术和要素向中西部地区扩散,缩小地域发展差距。

参考文献

- [1] 王玉民,刘海波,靳宗振,等.创新驱动发展战略的实施策略研究[J].中国软科学,2016(4):1-12.
- [2] 费利群.论以创新驱动战略思想为导向的学习型政党和创新型国家建设[J].山东社会科学,2011(5):85-96.
- [3] 王涛,邱国栋.创新驱动战略的“双向驱动”效用研究[J].技术经济与管理研究,2014(6):33-38.
- [4] 李黎明,谢子春,梁毅劼.创新驱动发展评价指标体系研究[J].科技管理研究,2019,39(5):59-69.
- [5] 程郁,陈雪.创新驱动的经济增长——高新区全要素生产率增长的分解[J].中国软科学,2013(11):26-39.
- [6] 梁龙武,袁宇翔,付智,等.区域创新驱动全要素生产率测度及其影响因素研究——基于Malmquist-Tobit方法的实证分析[J].科技管理研究,2016,36(10):197-202.
- [7] 陈劲,陈钰芬.企业技术创新绩效评价指标体系研究[J].科学学与科学技术管理,2006(3):86-91.
- [8] 杨宏进.企业技术创新能力评价指标的实证分析[J].统计研究,1998(1):53-58.
- [9] 黄群慧.“新常态”、工业化后期与工业增长新动力[J].中国工业经济,2014(10):5-19.
- [10] 安礼伟,张二震.对外开放与产业结构转型升级:昆山经验与启示[J].财贸经济,2010(9):70-74,138.
- [11] 安忠瑾,宫巨宏.OEM视角下我国制造业产业升级能力的研究[J].东南大学学报(哲学社会科学版),2016,18(S1):

77-79.

- [12] 水冰. 制造业转型升级能力的测度及其影响因素研究[D]. 济南: 山东大学, 2018.
- [13] 金碚, 吕铁, 邓洲. 中国工业结构转型升级: 进展、问题与趋势[J]. 中国工业经济, 2011(2): 5-15.
- [14] 任志成, 戴翔. 劳动力成本上升对出口企业转型升级的倒逼作用——基于中国工业企业数据的实证研究[J]. 中国人口科学, 2015(1): 48-58, 127.
- [15] 詹浩勇. 生产性服务业集聚与制造业转型升级研究[D]. 成都: 西南财经大学, 2013.
- [16] 易信, 刘凤良. 金融发展与产业结构转型——理论及基于跨国面板数据的实证研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2018, 35(6): 21-39.
- [17] 赵宗瑜. 金融结构与产业结构升级关系研究[D]. 无锡: 江南大学, 2017.
- [18] 唐辉亮. 知识资本国际转移与经济发展转型研究[D]. 杭州: 浙江工业大学, 2015.
- [19] 王娟. 公共投资对结构转型的影响机制研究[D]. 大连: 东北财经大学, 2012.
- [20] 陈栋. 自主创新与中国工业结构升级研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2011.
- [21] 徐康宁, 冯伟. 基于本土市场规模的内生化产业升级: 技术创新的第三条道路[J]. 中国工业经济, 2010(11): 58-67.
- [22] 田娇. 技术创新视角下的产业升级影响因素研究[D]. 长沙: 湖南科技大学, 2012.
- [23] 岳鸿飞, 徐颖, 吴璘. 技术创新方式选择与中国工业绿色转型的实证分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(12): 196-206.
- [24] 白极星, 周京奎. 研发聚集、创新能力与产业转型升级——基于中国工业企业数据实证研究[J]. 科学决策, 2017(1): 1-17.
- [25] 纪玉俊, 李超. 创新驱动与产业升级——基于我国省际面板数据的空间计量检验[J]. 科学学研究, 2015, 33(11): 1651-1659.
- [26] 庄子银, 段思淼. 区域技术市场发展对创新的驱动作用——来自2002—2015年省级面板数据的实证分析[J]. 科技进步与对策, 2018, 35(15): 29-38.
- [27] 程龙, 杨明厚, 张强中, 等. 创新驱动发展战略下优化产学研合作路径探析[J]. 中国高校科技, 2017(3): 80-82.
- [28] 徐国祥, 陈燃萍. 创新驱动转型发展能力的影响因素分析——基于省级面板数据的实证研究[J]. 数理统计与管理, 2019, 38(5): 770-784.
- [29] 干春晖, 郑若谷, 余典范. 中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J]. 经济研究, 2011, 46(5): 4-16, 31.
- [30] 王海兵, 杨蕙馨. 创新驱动与现代产业发展体系——基于我国省际面板数据的实证分析[J]. 经济学(季刊), 2016, 15(4): 1351-1386.
- [31] FARE R, GROSSKOPF S, NORRIS M, et al. Productivity growth, technical progress and efficiency change in industrialized countries[J]. American Economic Review, 1994, 84(1): 66-83.

Research on the Transformation and Upgrading of Urban Industrial Ecology Driven by Innovation

Bao Mingqi¹, Wu Xingwei²

(1. Hetao College, Bayannaoer 015000, Inner Mongolia Autonomous Region, China;

2. Graduate School of Party School of the Central Committee of C. P. C, Beijing 100091, China)

Abstract: From the early stage of industrialization to the middle and late stage of industrialization, China's industrial growth mode experiences the transformation from resource and capital driven to innovation-driven process. It has become the focus of research to take innovation as the driving force, extend the industrial value chain, and realize the rationalization and upgrading of industrial structure. Using the panel data of 272 cities in 2002—2017, Dubin model is used to study the driving force of urban innovation and industry transformation and upgrading. The results show as follows. The positive spillover effects is found in city industry transformation, innovation-driven can significantly enhance the level of city industry transformation and upgrading, and the city's innovation driven level has an obvious role in promoting surrounding city industrial transformation and upgrading. Further research shows that the emergence of urban agglomeration can effectively strengthen the role of urban innovation driven in promoting the industrial transformation and upgrading of surrounding cities. The robustness test is carried out by means of substitution index, adjacency matrix substitution and grouping test, and the empirical results remain robust.

Keywords: innovation driven; industrial transformation; spatial effect; urban agglomeration