

创新驱动对资源型城市转型效率的影响研究

邓国营 龚勤林

(四川大学 经济学院,成都 610065)

摘要:理论上基于马克思创新思想,归纳出技术创新是资源型城市转型的内在驱动力,从“量”和“质”两方面推动资源型城市可持续发展。同时基于新制度经济学派的制度创新和制度变迁理论,识别制度创新对城市转型的外部动力作用机制。实证方面,从宏观和微观两个层面检验了创新驱动对资源型城市转型效率的影响。结果显示,创新对资源型城市整体的转型效率尤其是对规模以上企业的转型效率都存在显著的正向影响作用,但由于目前资源型城市中主导产业仍是以资源开采、加工为主的第二产业,第三产业发展相对滞后,创新水平提升空间仍然较大,产业结构升级优化是资源型城市转型仍需长期努力的方向。

关键词:创新驱动;资源型城市;转型效率

中图分类号:F293.1 文献标志码:A 文章编号:1674-4543(2018)06-0086-10

DOI:10.16537/j.cnki.jynufe.000325

一、引言

资源型城市是以矿产和森林等资源综合利用为主导产业的城市类型,我国按照可持续发展能力和资源保障能力将资源型城市划分为:成长型资源型城市、成熟型资源型城市、衰退型资源型城市和再生型资源型城市。长期以来,资源型城市在我国工业化和城市化过程中占有重要地位,是国家经济建设所需能源和原材料的供应基地,经济增长和资源型城市发展相互促进和推动,同时该过程也伴随一系列现代城市问题产生,严重阻碍两者的协调发展。城市资源的不可再生性、产业结构固化单一、经济效益下滑严重、竞争力弱、社会责任负担沉重、生态破坏等问题不断凸显。20世纪90年代我国资源型城市开始转变经济增长方式,但改革步伐较慢,2013年国务院印发《全国资源型城市可持续发展规划(2013-2020年)》,明确提出坚持把经济结构转型升级作为加快资源型城市可持续发展的主攻方向,众多资源型城市加快了转型升级的步伐。

Grabher对德国鲁尔区成功转型的系列研究指出,转型成功关键在于区域功能定位和技术创新,应该正确发挥国家在资源型城市中的功能,突破对资源的单一配置^[1];宋冬林在对我国东北资源型基地研究的基础上,提出要从结构调整、制度创新、人力资源重组和技术改造四个方面着手综合转型^[2];张米尔和孔令伟立足比较优势,提出资源型城市转型应培养优势特色产业,选择合适的接续产业,具体提出资源型产业链延伸模式、产业更新模式和复合模式三种产业转型模式^[3]。资源型城市转型路径颇多,但其内在转型动力难以得到共识。

由于资源型城市间的异质性及转型方式多样化,使得各资源型城市转型效率具有很大差异,文献中关于资源型城市转型效率评价的文章颇多,大多采用偏离-份额分析法、生态足迹法、因子分析法、DEA法或SBM法等建立效率评价体系,缺乏对何为转型动力源的实证研究。例如段永峰、罗海霞运

收稿日期:2018-01-26

基金项目:泸州市社会科学界联合会、泸州市社会科学院2017年度重大社科课题资助项目“泸州市建设成渝城市群南部区域中心城市研究”(17LZD002)

作者简介:邓国营(1980-),男,山东泰安人,四川大学经济学院副教授,博士,硕士生导师,主要研究方向为产业经济;龚勤林(1972-),男,四川自贡人,四川大学经济学院教授,博士,博士生导师,主要研究方向为区域经济与城市经济。

用 DEA 模型对内蒙古 10 个资源型城市转型效率评价结果表明,目前内蒙古自治区各地级市发展低碳经济的总体状况较好,但部分工业或重工业城市的资源效率不高,存在投入冗余^[4];郭存芝、罗琳琳和叶明借助因子分析建立测评体系,计算出 33 个资源型城市的生态效率,进而通过实证检验经济发展水平、产业结构、科技进步等因素对资源型城市生态效率的影响^[5];王学军等将 TOPSIS 模型运用到资源型城市低碳转型评价之中,得到各评价对象与正理想解的贴近度^[6]。

但以上研究对资源型城市转型内在动力和转型效率缺乏将理论结合实证进行检验。王重润等采用 DEA 方法中 BCC 模型从平台指标、标的指标和风险指标三个维度建立效率评价体系,测量 P2P 行业融资效率,进一步建立 Tobit 模型实证分析融资效率的影响因素和程度^[7],本文将借鉴该研究方法来进一步分析创新对资源型城市转型效率的驱动能力。本文不同之处在于:(1)采用 DEA 交叉效率模型计算各资源型城市转型效率,交叉效率评价方法避免了原 CCR 模型^①当效率值为 1 时无法对决策进行排序的情况,将基于 CCR 模型计算出的交叉效率值作为实证模型中的被解释变量;(2)根据《全国资源型城市可持续发展规划(2013-2020 年)》罗列的资源型城市,随机抽取了 103 个资源型城市,样本数据量大,可以减少模型偏误;(3)基于理论总结创新对资源型城市转型的作用机制。本文根据马克思创新思想和熊彼特创新理论归纳出技术创新对资源型城市转型的作用机制,技术创新是其转型的内在推动力,通过“量”和“质”的推动,实现资源型城市转型的可持续发展。根据新制度经济学派中制度创新和制度升级理论推理出,制度创新是资源型城市转型的外在推动力,分别从国家、产业和企业三个角度作用于各城市转型过程,是其外在实现条件。同时,本文旨在识别创新驱动对资源型城市转型效率的影响,从宏观和微观两个层面,将实证回归模型和理论结合起来。在宏观层面运用科教投入和科研投入占财政支出的比重分别作为创新的代理变量,可剔除模型中各资源型城市部分不可观测因素对转型效率的影响;微观层面则采用科研投入作为企业创新能力的代理变量进行实证考察。

二、理论基础与文献综述

(一) 创新理论渊源

熊彼特是创新理论的重要代表性人物,他于 1912 年在《经济发展理论》一书中认为经济发展的动力即是创新,首次提出创新理论的基本观点,分析技术创新和制度创新在经济发展的作用是他创新理论核心部分。但我们认为早期创新思想起源于马克思,根据对熊彼特创新理论的分析,他首要观点是用生产技术和生产方法的变革来解释资本主义经济发展,这与马克思在《资本论》中研究资本主义经济发展思想高度一致,同时熊彼特本人在《经济发展理论》一书写道“我的结构只包括他的研究领域的一部分。”马克思在《资本论》中早已阐述技术与经济增长之间的关系,他指出“资产阶级除非使生产工具……不断地革命化,否则就不能生存下去。”在熊彼特的创新理论研究出现后,创新理论开始分别形成以索罗、弗里曼等为代表的技术创新学派和以道格拉斯·诺斯、拉坦等为代表的制度创新学派。索罗将技术要素纳入宏观经济生产函数发现,技术进步如果存在,技术水平不断提高可以克服资本累积的报酬递减,经济能实现可持续地增长;诺斯是新制度学派的主要代表人物,认为制度创新是使创新者获得追加利益的现存制度安排的一种变革,在制度学派的基础上,将制度变迁和制度创新引入经济发展中。

(二) 创新对资源型城市转型影响的文献综述

创新与资源型城市转型的文献主要包括资源型城市创新能力评价和创新在资源型城市转型中的作用机制。关于资源型城市创新能力评价,白雪洁等基于 SBM 模型测量出 24 个资源型城市转型效率值,同时采用面板模型验证科教支出在资源型城市转型中的效果,但由于数据的可获得性问题,采用的科教

^①Charnes、Cooper 和 Rhodes 于 1978 年提出 DEA 方法,其中第一个模型 CCR 以他们名字第一个字母来命名,CCR 模型是 DEA 评价方法中的基本模型之一,从生产函数角度看,这一模型是用来研究具有多个输入、特别是具有多个输出的“生产部门”同时为“规模有效”与“技术有效”的非常有效的方法。其中交叉效率评价方法是 Sextion 等学者对 CCR 模型的发展和完善。

支出变量不包括企业对科技支出^{[8]36};李优树等采用熵权 TOPSIS 方法从创新驱动和转型发展两方面测算攀枝花创新驱动转型能力,将创新从投入和支出指标量化,再将其纳入攀枝花市创新能力评价体系,结果显示创新驱动提升了攀枝花市转型效果^[9];万立军等运用网络层次分析法,构建资源型城市技术创新生态系统评价指标体系,对黑龙江省8个资源型城市测评^[10];王红梅和孟影通过构建河北唐山市主导产业选择指标体系,测量出高新技术产业在唐山低碳经济发展中具有广阔发展前景,实现高耗能产业的转型,通过多方配合实现相关技术的引进及创新是关键^[11]。关于创新在资源型城市转型中的作用机制,朱铁臻认为,城市转型就是经济增长方式的转变和经济结构的调整,其核心是寻找新的经济增长点和城市多元化发展的过程,创新是城市转型中的核心动力^[12];宗刚和高瑀基于内生增长理论,构建联立方程模型发现技术创新对区域经济增长作用存在倒U型关系,区域经济增长对技术创新水平呈现倒J型关系^[13];姚平和姜曰木等从技术创新和制度创新两方面阐述创新如何驱动资源型城市转型升级,技术创新是资源型城市产业转型的内在驱动力^[14]。根据熊彼特的创新理论,技术创新一方面增加产品的科技含量和附加值,将属于产业链低端的资源开采和初级加工制造走向产业链高端,另一方面利用高新技术研发新材料和新产品,实现废物再利用的循环经济,从而实现资源型城市的可持续发展;制度创新是资源型城市产业转型的外在拉力,人才是创新的主体,通过制度创新可以改善资源型城市人才流失和人才培育问题,同时合理的制度安排,可以妥善解决政府在资源型城市中的作用。

创新在资源型城市转型中的作用得到大多数学者的肯定,创新对经济转型升级的理论也相对成熟,但在实证部分,验证创新要素对资源型转型升级影响的文献较少,少数文章通过实证模型检验在资源型城市转型中的影响因素,但都是众多因素的同时检验,关于具体要素对资源型城市转型的影响研究较少。同时部分文章涉及创新对资源型城市转型的评价,并没通过实证深入分析创新对资源型城市转型的影响程度。

(三) 创新对资源型城市经济增长的作用机制

综合上述理论和已有文献,创新在经济发展中的作用得到理论上的检验,据我国政府发布的发展规划可知,资源型城市转型的核心在于产业结构升级,从产业经济学视角,创新是结构升级的关键驱动力,因此创新对资源型城市转型有重大作用。我们认为创新对资源型城市转型有直接效应和间接效应,直接效应主要体现在技术创新,间接效应主要体现在制度创新。

技术创新是资源型城市转型内在推动力。一方面是“量”的推动,技术创新实质是一种技术进步。根据马克思的经济学思想,技术进步提升生产部门劳动生产率,降低其个别劳动时间,获得高于市场的平均利润。在利润驱动下,吸引更多厂商进入该部门,创新刺激了投资,在竞争驱动下竞争使利润恢复到平均水平,但会促使技术群集,引发同一产业或相关产业进行新的技术创新活动,推动新一轮经济增长。技术创新不断优化产品种类和产品总量,可以优化资源型城市产业总量结构,积极化解过剩产能,改变资源型城市以行政为主导的落后产能淘汰方式,更多发挥市场的作用,理顺环境和资源等要素价格,使企业外部成本内部化,使落后产能无利可图。另一方面是“质”的推动,技术创新增加产品的科技含量和附加值,通过技术扩散作用,使生产要素集聚在具有技术优势部门,促使资源型城市主导产业由初级加工产业向高附加价值产业转变,优化资源配置。资源型城市结构单一化、产业单一化、就业单一化等问题十分突出,随着三期叠加效应的不断扩大,资源型产业节节衰退,失业率大幅上升、生态不断恶化等问题不断凸显。技术创新可以从质上内生驱动企业加大创新投入和创新人才培养,改善或解决资源型产业结构升级问题。同时技术创新研发新产品、新工艺,创新活动与生态相联系,以生态为导向,可以实现资源型城市可持续发展的需要。

制度创新是资源型城市转型外在推动力。首先,从企业角度来讲,由于长期对资源的简单依赖及挤出效应明显,资源型企业普遍存在人力资本投资不足和创新人才流失严重的情况,制度创新可以完善企业内部组织结构,建立和完善现代企业制度,提升管理效率,从而可以为资源型企业吸引创新关键要素人才。同时,制度创新为国有资源型企业改革指引方向,回归企业本质。其次,从产业角度来讲,资源型城市产业转型需耗费成本,资源型城市产业转型的成本主要包括资源型产业的退出成本、

资源型产业的升级成本、资源型国有企业的改革成本、资源型边际产业的转移成本、接续替代产业的培育成本等。这些成本的发生与否、支付时限、数量多寡等都直接关系到资源型城市转型发展的成败和质量。制度创新使所有制、分配制度明确, 产权清晰, 权、责、利相匹配, 从而降低交易费用, 使得资源型城市从成本上减轻资源型城市转型。最后, 从国家角度来讲, 资源型城市转型发展离不开政府支持和政策护航。2013年已出台《全国资源型城市可持续发展规划(2013-2020年)》、2016年已出台《中共中央国务院关于全面振兴东北地区等老工业基地的若干意见》等政策性文件, 制度创新可以有效发挥政府在资源型城市转型中的职能, 同时促使政府正确处理与市场的关系。

通过以上理论和创新的作用机理可知, 创新是资源型城市进行结构转型升级的最为重要的动力。但多数过往研究对资源型城市转型效率或能力的研究, 侧重于将创新要素纳入资源型城市转型评价体系, 关于创新要素对资源型城市转型的驱动能力实证研究较少。因此, 本文在现有的基础上, 采用Tobit模型实证分析创新对资源型城市转型效率的驱动能力, 以及运用面板数据模型检验创新对资源型城市规模以上企业转型升级的驱动能力, 对其转型效率的创新驱动问题及成因进行分析, 进而提出政策建议。

三、资源型城市转型效率评价

(一) DEA 评价模型

本文基于数据包络分析中交叉效率评价方法测量资源型城市转型效率。数据包络分析(DEA) 是一种被广泛运用评价事件效率的分析方法, 本文采用在CCR模型基础上改进的交叉效率评价方法从投入与产出视角对资源型城市转型效率评价。数据包络分析方法选取决策单位(DMU) 多项投入、产出数据, 利用数学规划模型求解得到效率边界线的点, 构成所谓的数据包络线, 凡是落在边界上的DMU则被认为具有最有效的投入产出组合, 效率值标定为1, 而不在边界上的DMU则被认定为无效率, 并给予一个相对的效率值指标(大于0而小于1), 是一种评价“相对效率”的方法^[15], 计算原理如下:

第一步: 决策单元。模型中有 n 个决策单元 DMU_i , 每个决策单元有输入 $x_i = [x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{mi}]^T$ 和 $y_i = [y_{1i}, y_{2i}, \dots, y_{si}]^T$ 。

第二步: 指标权重计算。记 $v = [v_1, v_2, \dots, v_m]^T$ 和 $u = [u_1, u_2, \dots, u_s]^T$ 分别为输入和输出的权重。

第三步: 效率评价指数。

$$E_{ii} = \frac{O_i}{I_i} = \frac{y_i^T u}{x_i^T v} \quad (1)$$

第四步: 交叉评价价值。而实际中一般都能得到最大的效率均为1, 不能起到评价的效果, 为此引入交叉评价价值。

$$E_{ik} = \frac{y_k^T u_i}{x_k^T v_i} \quad (2)$$

其模型为:

$$\begin{cases} \min y_k^T u \\ \text{s. t. } y_j^T u \leq x_j^T v, y_j^T u = E_{ij} x_j^T v, x_k^T v = 1, \mu \geq 0, \nu \geq 0 \end{cases} \quad (3)$$

第五步: 计算交叉效率评价中最优效率单元。

$$e = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n E_{ki} \quad (4)$$

(二) 数据来源及评价指标

根据2013年国务院印发《全国资源型城市可持续发展规划(2013-2020年)》, 本文按照行政区划划分, 选取103个地级资源型城市作为我们观测的样本城市, 大样本选取可以降低模型偏误, 使结果更具合理性, 同时103个资源型城市包括全部资源型城市类型, 这样可以改善由于资源型城市异质性造成转型效率差异的因素。本文资源型城市相关数据均来源于《中国城市统计年鉴》, 由于某些年

份数据缺失,时间跨度选择为2007年到2013年,且该时间段是我国多数资源型城市转型时期,因此采用此时间段进行研究更具有现实的参考价值。

根据投入产出理论,在DEA评价模型中将指标分为投入指标和产出指标两类,基于资源型城市可持续发展的要求,将经济和环境指标融入评价指标体系。本文认为资源型城市转型效率评价指标内容应包括:一是要反映资源型城市经济发展状况或规模;二是资源型城市资源使用或处理情况,尤其是资源型企业生产所使用的油气和水电资源;三是经济系统状况直接作用社会系统,要反映资源型城市人民生活水平,主要体现在就业水平;四是产出结果必然包括期望结果和非期望结果,资源型城市转型的非期望结果集中表现为环境污染方面。根据数据可得性,从以上经济、社会、资源和环境四个方面构建资源型城市转型效率评价指标体系,一共包括6个指标,见表1。

投入指标:包括期末从业人员总数、固定资产投资完成额、全社会用电量、液化石油气供气总量。它反映资源型城市劳动投入、资本投入和资源投入,其中期末从业人员数反映社会系统中整个就业基本情况,一定程度上折射出人民生活水平和经济发展程度。采用固定资产投资完成额比固定资产投资更贴切资源型城市资本投入。在筛选指标中,主要借鉴白雪洁等^{[8]35}的已有研究成果,DEA模型采取过多的投入指标会影响结果的收敛,因此本文采取4个投入指标。

产出指标:包括工业总产值、污染排放指标。工业总产值表明资源型城市经济产出效益的高低;污染排放指标是通过熵值法将工业废水排放量和工业烟(粉)尘排放量赋权重,然后加总求和等于污染排放指标。

表1 资源型城市转型效率评价指标

投入指标	产出指标
期末从业人员总数	工业总产值
固定资产投资完成额	工业废水排放量
全社会用电量	工业烟(粉)尘排放量
液化石油气供气总量	

四、创新驱动对资源型城市转型效率的实证分析

为保证分析的全面性,本文研究创新驱动对资源型城市转型效率的影响分别从宏观层面和微观层面加以实证分析。一方面,将103个资源型城市作为分析对象,其交叉效率值作为被解释变量,研究代理变量科教投入和科教投入占财政支出比重对转型效率的影响;另一方面,将资源型城市中规模以上企业作为分析对象,企业的转型升级是被解释变量,研究创新在资源型城市中的企业转型升级过程中的作用。

(一) 创新对资源型城市转型的影响

1. Tobit 模型

本文采用Tobit模型回归创新驱动对资源型城市转型效率的影响。Tobit模型也称受限因变量模型,是因变量满足某些约束条件下取值的计量模型。由于本文被解释变量取值为0至1之间,属于部分连续分布,那么普通最小二乘法就不再适用估计回归系数,而采用最大似然法的Tobit模型就成为本文较好选择。Tobit模型的形式为:

$$y^* = x_i \beta + \sigma u_i \tag{5}$$

其中 σ 是比例系数; y^* 是潜变量。被观察的数据 y 与变量 y^* 的关系如下:

$$y_i = \begin{cases} c_i & \text{if } y_i^* \leq c_i \\ y_i^* & \text{if } c_i \leq y_i^* < \bar{c}_i \\ \bar{c}_i & \text{if } \bar{c}_i \leq y_i^* \end{cases} \tag{6}$$

其中 c_i 和 \bar{c}_i 代表截点, 分别表示为 1 和 0。

2. 实证模型及变量说明

基于以上原理, 我们可以建立起创新对资源型城市转型效率影响的计量模型, 本文采用如下模型来识别创新对各城市转型效率的影响:

$$EFFIC_i = \beta_0 + \beta_1 INNOV_i + \beta^T X_i + u_i \quad (7)$$

$$EFFIC_i = \beta_0 + \beta_1 INNOVPRO_i + \beta^T X_i + u_i \quad (8)$$

其中 $i = [1, 2, 3, \dots]$, β_0 是常数项, $EFFIC_i$ 是资源型城市 i 的转型交叉效率评价值, $INNOV_i$ 是资源型城市 i 科教投入, $INNOVPRO_i$ 是资源型城市 i 科教投入占财政投入的比重, X_i 是系列控制变量, 包括人均 GDP、第二产业占 GDP 比重、采矿和制造业从业人员比重、当年实际使用外资金额占 GDP 比重。随机扰动项 $u_i \sim N(0, \sigma^2)$ 。

由于“创新”是抽象概念, 无法进行实际观测, 但从投入角度将创新量化, 从白雪洁、李优树、万立军等已有研究文献中可知, 创新的关键要素是资金和人才的投入, 因此, 科教投入 $INNOV_i$ 是将创新量化的可行代理变量。 $INNOVPRO_i$ 是资源型城市 i 科教投入占财政投入的比重, 剔除因各城市财政投入基数不同而造成创新对资源型城市转型效率影响效果存在的差异的情况。本文控制了人均 GDP, 人均 GDP 能度量城市劳动生产率, 高劳动生产率意味着经济效益好、转型效率高。控制第二产业占 GDP 比重、采矿和制造业从业人员比重, 可以识别产业结构的变化对转型效率影响的高低。控制当年实际使用外资金额占 GDP 比重, 可以控制各城市开放程度和市场化水平可能对转型效率带来的影响。

3. 实证结果

对公式 (7) 进行回归, 模型 1 只有解释变量科教投入, 模型 2 解释变量包括科技投入和控制变量人均 GDP, 模型 3 解释变量包括科技投入、人均 GDP、采矿和制造业从业人员比重, 模型 4 解释变量包括科技投入、人均 GDP、第二产业占 GDP 比重, 模型 5 解释变量包括科技投入、人均 GDP、第二产业占 GDP 比重、采矿和制造业从业人员比重和当年实际使用外资金额占 GDP 比重。

表 2 科教投入对资源型城市转型效率影响的面板 Tobit 模型估计结果

变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5
科教投入	0.0603 *** (0.0100)	0.0468 *** (0.0102)	0.0549 *** (0.0105)	0.0516 *** (0.00986)	0.0534 *** (0.0105)
人均 GDP		0.0505 *** (0.0102)	0.0283 ** (0.0125)	0.00259 (0.0122)	-0.0210 (0.0148)
第二产业占比				0.220 *** (0.0334)	0.294 *** (0.0432)
采矿和制造业人员			0.0547 *** (0.0181)		-0.0446 ** (0.0221)
外资占比					0.0254 *** (0.00631)
常数项	-0.300 ** (0.123)	-0.643 *** (0.139)	-0.451 *** (0.152)	-1.084 *** (0.150)	-1.040 *** (0.194)
观测数	568	566	561	566	523

注 “*”、“**”及“***”分别表示在 10%、5% 和 1% 的水平上显著

由表 2 可以得出 2007 ~ 2013 年各因素对 103 个资源型城市转型效率的影响, 得出基本结论如下:

(1) 科技投入量对转型效率影响在 1% 的水平下显著, 且与最初预期一致, 科技投入量会显著提高转型效率, 说明创新是资源型城市转型的内在驱动力。但从数值的大小可以发现, 创新的提升空间

仍较大。

(2) 第二产业占 GDP 比重对转型效率的影响显著为正,第二产业占 GDP 比重每提高 1 个单位,资源型城市转型效率就会提高 0.294 个单位,与我们预期并不相符合,这可能是由于目前资源型城市主导产业长期是以资源开采、加工为主的第二产业,第三产业所占比重较低,发展也相对滞后,因此第三产业对资源型城市转型效率提升能力有限。同时,也可能源于传统产业的技术革新在一定程度上促进了转型效率的提升。

(3) 同时采矿和制造业从业人员比重在模型 3 中是在 1% 水平对转型效率有正影响,在模型 5 中对转型效率有负面影响。按照我们一般预期,采矿和制造业从业人员比重与资源型城市转型效率应是负相关,这可能是因为在模型 3 中我们并没有控制第二产业占 GDP 的比重,采矿和制造业从业人员比重则反映了资源型城市中第二产业对经济转型的影响,模型 5 在加入第二产业所占比重时,采矿和制造业从业人员估计值在 5% 水平下显著为负数。

(4) 当年实际使用外资金额占 GDP 比重对资源型城市转型效率显著为正,说明资源型城市对外开放程度和市场化水平越高,转型效率越好。

进一步,我们怀疑创新对资源型城市转型效率的影响为正,可能是由于其他未能观测到的因素导致的,因此,本文将解释变量科教投入量换为科技投入占财政投入的比重,这可以一定程度上减少由于各资源型城市间异质性造成科技投入估计值的偏误,剔除了各城市财政投入不同的影响。对公式(8)进行回归,由回归结果表 3 可知,创新对资源型城市转型效率的影响在 1% 显著水平下仍为正,相比表 2 中科技投入量的估计量,表 3 中科技投入占财政投入的比重的估计结果更小,说明在考虑了各城市异质性后,其估计结果更为精准。

表 3 科教投入占比对资源型城市转型效率影响的面板 Tobit 模型估计结果

变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5
科教投入占财政投入的比重	-0.000686 (0.00930)	0.0247** (0.00973)	0.0306*** (0.0100)	0.0255*** (0.00942)	0.0353*** (0.0103)
人均 GDP		0.0735*** (0.0108)	0.0596*** (0.0122)	0.0297** (0.0127)	0.0159 (0.0147)
第二产业占比				0.208*** (0.0339)	0.298*** (0.0439)
采矿和制造业人员比重			0.0446** (0.0183)		-0.0568** (0.0221)
外资占比					0.0307*** (0.00660)
常数项	0.436*** (0.00878)	-0.290*** (0.107)	-0.0922 (0.133)	-0.667*** (0.121)	-0.732*** (0.187)
观测数	568	566	561	566	523

注 “*”、“**”及“***”分别表示在 10%、5% 和 1% 的水平上显著

(二) 创新对资源型城市规模以上企业转型升级的影响

1. 数据及计量模型

该计量模型所使用的数据来源于中国工业企业数据库,基于数据可获得性,时间跨度为 2005 年至 2007 年。

基于前述理论,本文微观层面的计量模型如下:

$$Y_{ij} = \alpha_0 + \alpha_1 X_{ij} + e_i \tag{9}$$

其中 Y_{ij} 是资源型城市 i 中企业 j 的转型升级, α_0 是常数项, X_{ij} 是系列影响资源型城市 i 中企业 j 转型升级的因素, ϵ_i 是误差项。

被解释变量: 本文参考任志成、戴翔^[16]等相关文献, 采用新产品销售额在企业总销售额中所占比重作为企业的转型升级的代理变量, 因此, 被解释变量是新产品销售额在企业总销售额中所占比重。

解释变量: 同宏观层面一样, 创新是抽象概念, 借助科研投入作为衡量创新的代理变量。同时, 控制企业运营年数、平均工资、资本密集度、存货、企业利润和企业员工数量等控制变量。其中平均工资代表当地人民收入水平, 折射出经济发展水平; 固定资产总额除以员工数量作为资本密集度的替代变量。

2. 实证结果

对公式(9)进行回归, 回归结果如下:

由表4可知, 观测各因素在资源型城市规模以上企业转型升级过程中的影响, 可以得出以下结论:

(1) 企业科研投入均在显著水平1%水平下对企业转型升级影响为正, 说明创新对资源型城市规模以上企业转型升级具有正向驱动作用。

(2) 资本密集度、企业员工数与企业转型升级显著正相关, 与我们预期相一致, 资本密集度越高意味着企业转型升级的资金支撑越足, 企业员工数量越大, 一般意义上而言代表着企业规模, 相比规模较小企业, 较大规模企业转型升级优势更大。

(3) 企业运营年数和企业利润与规模以上企业呈显著负相关, 这可能是由于我国资源型城市规模以上企业的特殊性造成。由于我国战略需要, 我国资源型城市中, 多数规模以上企业是国有企业, 运营年数较长, 规模较大, 但可能源于企业内部缺乏竞争活力, 同时社会负担相对较重, 相比新成立企业缺乏其转型活力。

表4 创新对资源型城市规模以上企业转型升级的估计结果

变量	混合回归	随机效应	固定效应
科研投入	0.267** (0.104)	0.119*** (0.0449)	0.533*** (0.102)
企业运营年数	-0.456*** (0.0446)	-0.573*** 0.0577	-0.622*** (0.0611)
平均工资	4.243 (6.153)	3.364 (6.344)	-1.952 (9.924)
企业利润	-0.337*** (0.0663)	-0.279*** (0.0870)	-0.441*** (0.125)
资本密集度	0.359*** (0.0299)	0.333*** (0.0358)	0.370*** (0.0449)
存货	0.276*** (0.0452)	0.309*** (0.0603)	0.211*** (0.0593)
企业员工数	0.668*** (0.0376)	0.581*** (0.0544)	0.657*** (0.0535)
常数项	-0.00998*** (0.00246)	-0.00179 (0.00333)	-0.00421 (0.00375)
观测数	151 054	151 054	151 054
R ²	0.005		0.006

注 “*”、“**”及“***”分别表示在10%、5%和1%的水平上显著

五、结论与政策建议

本文先采用DEA交叉效率模型对103个资源型城市构建了转型效率评价体系, 运用交叉效率评价方法测量出各城市转型交叉效率值, 并将此值作为宏观层面实证Tobit模型的被解释变量, 识别创

新对资源型城市转型的影响,再通过面板数据模型实证分析创新对各资源型城市规模以上企业转型升级的影响。我们核心关注点是创新驱动对各资源型城市转型效率的影响,为分析的全面性,从宏观和微观两个层面识别创新对资源型城市转型效率的影响,两种回归结果显示如下:一是创新在1%显著水平下对资源型城市转型效率影响为正,说明增强城市的创新能力和科技水平,提高对科技和教育的投入,可促进资源型城市转型效率,但从创新的估计结果来看,各资源型城市创新水平提升空间较大,导致其对转型效率的驱动能力有限;二是经济发展水平与资源型城市转型效率显著正相关,但目前资源型城市中主导产业仍以资源开采、加工为主的第二产业,第三产业发展相对滞后,产业结构升级优化是资源型城市转型长期仍需努力方向;三是对外开放程度越高和较高市场化水平可以提升各城市转型效率;四是资本密集度越高,企业转型升级效果越明显。

针对上述实证结果,结合国外发展经验和我国实际,我们认为我国资源型城市实现可持续发展应着重把握好以下几个大方向:

第一,国家层面。政府支持和政策护航是资源型城市转型的实现条件,政府是科教投入的主体之一。其一,政府不越位,政府应正确处理与市场间关系,让市场在资源配置中起决定作用,政府的作用是指导、监督和引导,具体表现在完善宏观调控政策、加强市场监管、保证市场公平竞争、避免直接干预市场,以提高资源型城市市场化水平;其二,政府不缺位,要发挥因势利导作用,完善制度建设;其三,政府不错位,强化经济政策的引导作用,用税收优惠减小环境友好型资源型企业负担,加大对成长型资源型城市的科教财政支出,激活城市创新活力,取消对落后产能企业的税收优惠和财政补贴,向发展绿色经济的企业提供稳定的优惠贷款,重点支持具有先进技术研发能力但是缺乏资金的民营企业和中小企业。

第二,区域层面。区域经济发展是国家经济发展的前提,资源型城市经济发展水平离不开区域间合作,且对外开放水平的提高,首先就得实现国家内部各区域之间的开放。其一,创新政府区域合作机制,在保持各地方政府独立自主的前提下,以合作契约达成共识,让渡部分权利,打造跨区域行政边界的联合政府,打破政府为发展地方经济建立的壁垒;其二,构建区域多层次交通体系,健全交通体系是区域经济发展的硬件设施,是打破行政界线的必要条件之一,同时完善的交通体系建立有利于降低各企业的交易成本,提高经济效率。

第三,产业层面。目前,我国多数资源型城市产业仍以资源开发、加工为主的第二产业为主导产业,第三产业发展相对滞后,同时企业创新能力提升空间较大,各城市转型迫切需要产业结构转型升级^[17]。其一,企业是产业的构成主体,企业发展是产业发展的关键,因此发挥企业自主创新主体地位,增强企业自主创新活力,鼓励企业加大科研基础经费投入,完善科技人才培养制度;其二,产业结构升级优化,提高资源型城市第三产业数量和质量,根据城市要素禀赋结构重新定位比较优势,产业进行多元化发展,打造新的增长极;其三,转变企业经营观念,利润非企业运营唯一目标,资源型城市衰竭的原因之一单纯追求经济效益,忽略生态效益,造成资源枯竭,在资源型城市转型过程中,企业要正确处理经济和环境之间关系,有效发挥科技进步对实现可持续发展的杠杆作用;其四,提高资源城市开放水平,发展多元化战略,同时发挥“引进来”和“走出去”作用,就要合理调整出口产品结构,且控制国外高污染、低产值产业向国内转移。

参考文献:

- [1] Grabher G. The Weakness of Strong Ties: The Lock-in of Regional Development in the Ruhr Area [C]. The Embedded Firm: On the Socioeconomics of Industrial Networks. London: Routledge, 1993: 255 - 277.
- [2] 宋冬林. 关于东北老工业基地调整改造的主要问题和思路[J]. 吉林大学社会科学学报, 2004, (1): 5 - 13.
- [3] 张米尔, 孔令伟. 资源型城市产业转型的模式选择[J]. 西安交通大学学报: 社会科学版, 2003, (1): 29 - 31.
- [4] 段永峰, 罗海霞. 基于 DEA 的资源型城市低碳经济发展的效率评价——以内蒙古地级资源型城市为例[J]. 科技管理研究, 2014, (1): 234 - 238.
- [5] 郭存芝, 罗琳琳, 叶明. 资源型城市可持续发展影响因素的实证分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2014, (1): 94 - 100.

- 2014, (8): 81 - 89.
- [6] 王学军, 侯睿, 王玲. 基于 TOPSIS 法的资源型城市低碳转型评价体系研究——以焦作市为例 [J]. 生态经济, 2015, (11): 42 - 46.
- [7] 王重润, 孔兵. P2P 网络借贷平台融资效率及其影响因素分析——基于 DEA - Tobit 方法 [J]. 河北经贸大学学报, 2017, (5): 54 - 60.
- [8] 白雪洁, 汪海凤, 闫文凯. 资源衰退、科教支持与城市转型——基于坏产出动态 SBM 模型的资源型城市转型效率研究 [J]. 中国工业经济, 2014, (11): 30 - 43.
- [9] 李优树, 蔡晶欣, 庄鑫康. 创新驱动发展与资源型城市转型——以四川省攀枝花为例 [J]. 国土资源科技管理, 2017, (7): 21 - 32.
- [10] 万立军, 罗廷, 于天军 等. 资源型城市技术创新生态系统评价研究 [J]. 科学管理研究, 2016, (3): 72 - 75.
- [11] 王红梅, 孟影. 资源型重工业城市主导产业选择研究——以河北省唐山市为例 [J]. 河北经贸大学学报, 2014, (2): 89 - 92.
- [12] 朱铁臻. 城市转型与创新 [J]. 城市, 2006, (6): 3 - 5.
- [13] 宗刚, 高瑀. 区域经济增长与技术创新内生性研究——基于 2003 - 2014 年中国省域面板数据分析 [J]. 河北经贸大学学报, 2017, (2): 101 - 105.
- [14] 姚平, 姜曰木. 资源型城市产业转型与实现路径分析——基于技术创新和制度创新协同驱动机理 [J]. 经济体制改革, 2013, (2): 56 - 59.
- [15] 邓洪波, 陆林. 基于 DEA 模型的安徽省城市旅游效率研究 [J]. 自然资源学报, 2014, (2): 313 - 323.
- [16] 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.
- [17] 赵常恒. 资源型城市应如何转型? ——基于要素流动视角的考察 [J]. 云南财经大学学报, 2018, (2): 81 - 90.

责任编辑、校对: 聂莉芹

Study on the Impact of Innovation - driven on the Transformation Efficiency of Resource - based Cities in China

DENG Guo - ying, GONG Qin - lin

(School of Economics, Sichuan University, Chengdu 610065, China)

Abstract: Based on Marxism innovative thinking as the research theory, this paper concludes that technological innovation is the internal driving force of resource - based city transformation in China. The driving force promotes the sustainable development of resource - based cities from both “quantitative” and “qualitative” angles. Meanwhile, based on the institution innovation and institutional change theory of new institutional economics, the external driving force mechanism of institutional innovation on city transformation is recognized. Empirical studies are made from macro and micro levels to test the impact of innovation - driven on the transformation efficiency of resource - based cities in China. The results show that innovation has significant positive impacts on the transformation efficiency of resource - based cities, especially the transformation efficiency of enterprise with certain scales. However, because the leading industries of resource - based cities are mainly secondary industries like resource exploitation and processing industry, and the development of tertiary industry lags behind, innovation level still has more rooms to be improved. The upgrading and optimization of industrial structure is the long time direction for the transformation of resource - based cities.

Key words: Innovation Driven; Resource - based Cities; Transformation Efficiency