

[文章编号] 1009-3729(2015)01-0047-04

河南省产业集聚区规模、能耗与创新效率的拓展分析

高雪莲

(黄河科技学院 商贸学院, 河南 郑州 450063)

[摘要]运用修正极值的DEA方法和Malmquist指数测算河南省180家产业集聚区的综合效率,发现:按照所属城市汇总计算集聚区的效率与能耗效率相对较高,但仍低于所比照的发达省份的先进城市;河南省180家产业集聚区的总体效率较低,主要源于技术效率不足;各城市工业创新效率基数较低,但动态效率不断提高;产业集聚区除应注重提高技术效率外,还要在全省乃至更大范围内联合发展、共同创新,打造河南版的“工业4.0”。

[关键词]产业集聚区;规模效率;技术效率;能耗效率;城市创新效率

[中图分类号]F127 **[文献标志码]**A **[DOI]**10.3969/j.issn.1009-3729.2015.01.010

产业集聚区是区域核心竞争力的主导力量,是优化区域经济结构、转变经济发展方式、实现集约发展的基础工程。提升产业集聚区发展质量和效益,是创新体制机制、培育区域竞争新优势的客观需要,是促进工业化、新型城镇化、农业现代化“三化”协调发展、实现科学发展的关键一环,是引领中原经济区快速发展的国家战略要求。2009年4月,河南省出台《关于加快推进产业集聚区科学规划科学发展的指导意见》,确定了全省180家产业集聚区。2014年5月,河南省政府将郑州航空港等62家产业集聚区评定为星级产业集聚区。

对于产业集聚区的效率评价,目前多采用数据包络分析即DEA方法。例如,王艺明等^[1-4]利用DEA方法测度了国家级高新区的创新效率与影响因素,结果显示纯技术效率是导致整体效率偏低的主要因素;潘少奇等^[5]利用2011年数据测算了河南省39家一级和二级省级示范产业集聚区的投入产出效率,发现规模效率不足是影响整体效率的重要因素。笔者梳理已有研究成果,发现其不足之处在于:一是对产业集聚区效率的比较未考虑极值对效率的影响,DEA的一大缺陷是一旦极值发生变化,产业集聚区的效率也会相应发生变化;二是受数据限制,较少考虑产业

集聚区的能耗与效率问题,而当今节能降耗也是产业集聚区发展的要求;三是就集聚区讨论集聚区,未能联系产业集聚区所在城市研究产业集聚区的整体集聚效率和创新效率,特别是多期动态效率。

2014年,河南省统计年鉴首次收录了河南省180家产业集聚区数据。本文拟运用DEA方法和Malmquist指数,除比较2013年河南省18个城市180家产业集聚区的集聚效率外,还将研究视角拓展至整个城市的工业能耗效率和城市创新效率,提出产业集聚区除要注重自身效率的提高外,还需在整个城市和全省乃至更大范围内联合发展、共同创新,提高新产品和发明创新效率,以最大限度地发挥其在区域自主创新中的支撑、带动和示范作用。

一、河南省180家产业集聚区规模和效率测算

1. 效率测算的DEA方法

与多元回归分析法相比,DEA模型不需要提前设定生产函数和各个变量的权重,不受人为主观因素的影响,评价结果较为客观,因而目前多采用DEA方法评价产业集聚区效率。鉴于仅能获取2013年的数据,且需考虑多投入和多产出的情况,

[收稿日期] 2014-11-17

[基金项目] 河南省教育厅人文社会科学研究项目(2014-gh-409);河南省社科联调研课题

[作者简介] 高雪莲(1974—),女,河南省项城市人,黄河科技学院副教授,博士,主要研究方向:产业经济。

不宜运用面板数据计算集聚效率,应用 DEA 方法较为适合。

产业集聚区综合效率 (TE) 与纯技术效率 (PTE)、规模效率 (SE) 之间的关系,可用数学模式表示如下:

$$TE = PTE \times SE$$

其中,PTE 可衡量产业集聚区投入产出的资源配置是否达到最优水平,即产出给定时投入最小化或投入给定时产出最大化;SE 能反映产业集聚区要素投入是否达到合理规模,投入过大或过小均会影响效率,造成规模过大或规模不足,无法取得规模效益。

2. 效率测算结果

由于统计年鉴中未给出各区的能源耗费数据,因而仅计算从业人员和固定资产投资二项投入,产出为规模以上工业主营业务收入。此外,2014年5月,河南省人民政府授予郑州航空港产业集聚区和郑州经济技术开发区为三星级产业集聚区,郑州高新技术产业集聚区等11个产业集聚区为二星级产业集聚区,郑州市中牟汽车产业集聚区等49个产业集聚区为一星级产业集聚区。由于洛阳市石化产业集聚区固定资产投资偏小,造成效率过大极值不合理,故剔除该数据。分别计算2013年河南省180家产业集聚区效率,并比较61家产业集聚区效率,具体结果见表1。

表1显示,180家产业集聚区总体效率不高,仅为0.458,产业集聚区规模效率均高于纯技术效率,表明效率来源于规模效应,纯技术效率有待提高,应重点进行技术和制度创新。星级产业集聚区效率高于总体水平,其中三星级产业区效率最高,二星级次之,一星级较差。值得注意的是,49家一星级产业集聚区中,有32家规模效率低于各自的纯技术效率,反映出其规模偏小的问题。这一结果与潘少奇等^[5]对39家产业集聚区2011年的计算结果类似,说明产业集聚区在一个相对较短时间内规模提升得并不充分。

二、河南省各市产业集聚区规模和效率测算

通过对河南省180家产业集聚区效率计算可知,各产业集聚区规模偏小,如将各产业集聚区按照

所属城市加总计算,产业集聚区效率会有显著提高。计算结果表明,18个城市的产业集聚区效率显著高于180家集聚区分散统计的效率。

1. DEA 的极值修正

DEA 的缺陷之一是易受极值的影响,一旦所选极值改变,则各决策单元的效率值和平均效率值也会发生变化。180家产业集聚区规模以上工业主营业务收入达31491.06亿元,占全省的52.51%。由于外省市缺少相应的产业集聚区统计数据,国家级经济技术开发区在体量上也与产业集聚区不相一致,因而考虑采用常住人口数较接近、GDP排名在郑州市之前的城市做极值比较。剔除北京、上海、广州、深圳、重庆、天津等一线城市或直辖市,以避免决策单元效率过高,影响评价效果。2013年,郑州市常住人口为919万,全市GDP为6200亿元。选取杭州、宁波、无锡、青岛四市作为参照单元,2013年这4座城市常住人口都在650~900万人之间,全市GDP在7100~8300亿元之间。

2. 投入产出指标选择

2014年河南省统计年鉴给出了18个城市产业集聚区的投入产出数据,将规模以上工业主营业务收入作为产出指标,规模以上工业从业人员期末人数、固定资产投资、规模以上工业综合能源消费量作为投入指标。其中,河南省18个城市产业集聚区的固定资产投资采用当年固定资产投资完成额,杭州、宁波、无锡、青岛四市的固定资产投资采用当年的固定资产投资净值数据。为能更清晰地看到加入能耗后的效率变化和极值对效率的影响,我们分A、B两类4组计算产业集聚区效率,A类仅计算河南省18个城市的产业集聚区,B类把杭州、宁波、无锡、青岛4个参照城市一同列为决策单元,每类中一组仅考虑劳动和资本要素投入,另一组把能源耗费纳入投入要素。

3. 效率测算结果

表2显示,河南省18个城市的产业集聚区效率均不高,与4个参照城市相比效率更低,仍有较大提升空间。我们将综合效率分解为纯技术效率和规模效率,由于能源耗费时的效率提高主要源于纯技术效率提高,因此各产业集聚区应注重提高节能技术以降低能耗。

表1 2013年河南省180家产业集聚区效率

测算类别	总效率	纯技术效率	规模效率	效率最优产业集聚区
180家总平均	0.458	0.534	0.871	
三星级(2家)	0.750	0.750	1.000	航空港(1),郑州经济技术开发区(0.499)
二星级(10家)	0.518	0.592	0.871	漯河经济技术开发区(0.945)
一星级(49家)	0.502	0.744	0.673	巩义市和三门峡产业集聚区(1)
星级集聚区平均	0.513	0.720	0.716	

三、河南省 18 个城市工业创新效率和动态变化

1. 2010—2013 年河南省 18 个城市工业创新效率

鉴于产业集聚区的历史积累时间较短,发展基础尚不稳固,我们重点从创新水平方面考察产业集聚区的发展前景。选取两类指标计算规模以上工业企业的两种创新效率,一类用有效发明专利数为创新产出指标,一类用新产品销售收入为创新产出指标。投入指标中 R&D 人员前者使用仅包括研发应用在内的 R&D 人员折合全时当量(人年),后者使用包括管理和服务人员在内的 R&D 人员合计数,以便分别衡量科研产出本身和科技成果产业化的效率。R&D 经费支出均使用内部和外部支出加总数。由于 2011 年河南省统计年鉴才开始统计规模以上工业企业研发情况,因而选取 2010—2013 年数据进行计算,具体结果见表 3 和表 4。

2. 2010—2013 年河南省 18 个城市工业创新效率变动的 Malmquist 指数

除运用 DEA 方法对各年的创新效率进行计算外,还可以运用 Malmquist 指数计算创新效率的动态变化。Malmquist 指数可以将效率分解为技术效率变化指数(EC)和技术进步变化指数(TC)^[7]。

EC 表示 t 到 $t+1$ 期相对技术效率的改变,用以衡量每一决策单元对生产前沿面的追赶幅度,即“追赶效应”或“水平效应”,当 $EC > 1$ 时,表明决策单元的相对技术效率是在提升的, EC 与纯技术效率指数(PC)和规模效率指数(SC)的关系,可用教学

模式表示如下:

$$EC = PC \times SC$$

TC 表示生产前沿面从 t 期到 $t+1$ 期的移动情况,即“前沿面移动效应”或“增长效应”,反映出技术创新程度,当 $TC > 1$ 时,生产前沿面“向上”移动,决策单元整体效率提升。

因而 Malmquist 指数:

$$M_0 = EC \times TC = PC \times SC \times TC$$

$$M_0(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \frac{d_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_0^t(x_t, y_t)} \times \left[\frac{d_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \times \frac{d_0^t(x_t, y_t)}{d_0^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{1/2}$$

若 Malmquist 指数大于 1,表示由 t 期到 $t+1$ 期效率有所增长;若 Malmquist 指数小于 1,表示效率由 t 期到 $t+1$ 期有所下降;若 Malmquist 指数等于 1,表示效率水平不变,具体结果见表 5 和表 6。

总体来说,2010—2013 年河南省 18 个城市的工业新产品和工业发明创新的 Malmquist 指数大多都大于 1,反映出产业集聚区设立以来的动态效率不断提高。新产品和发明创新的 TC 指数分别自 2012—2013 年、2011—2013 年从小于 1 变为大于 1,反映了较快的技术创新速度,其中,新产品的 TC 指数在 2012—2013 年由原来的 0.795 跃升到 1.571,说明技术创新呈现爆发式增长;发明创新的 TC 指数由 2010—2011 年的 0.683 跃升至 2011—2012 年的 1.142 和 2012—2013 年的 1.112,保持了稳定增长。从表 5 可以看出,河南省工业新产品的效率改

表 2 2013 年河南省 18 个城市产业集聚区平均效率

类别	有无能耗	TE	PTE	SE	集聚区效率最优城市
A 类无参照城市	A1 无	0.709	0.758	0.936	济源(1),郑州(0.992)
	A2 有	0.848	0.908	0.928	郑州、安阳、焦作、商丘、周口、济源(1),洛阳(0.995)
B 类有参照城市	B1 无	0.681	0.738	0.925	济源(1)
	B2 有	0.818	0.901	0.903	安阳、焦作、商丘、周口、济源(1)
4 个参照城市	无	0.878	0.949	0.926	青岛(1)
	有	0.937	0.950	0.987	杭州(1)、青岛(1)、无锡(0.972)、宁波(0.777)

表 3 2010—2013 年河南省 18 个城市规模以上工业新产品销售效率

年份	总效率	纯技术效率	规模效率	工业创新效率最优城市
2010	0.401	0.673	0.598	驻马店(1)
2011	0.510	0.715	0.692	驻马店(1)、济源(1)
2012	0.490	0.685	0.710	驻马店(1)、济源(1)
2013	0.381	0.466	0.787	郑州市(1)
平均	0.445	0.691	0.667	

表 4 2010—2013 年河南省 18 个城市规模以上工业发明创新效率

年份	总效率	纯技术效率	规模效率	工业创新效率最优城市
2010	0.485	0.606	0.797	信阳市(1)
2011	0.619	0.695	0.875	郑州市(1)、南阳市(1)
2012	0.602	0.693	0.852	郑州市(0.999)、洛阳市(1)
2013	0.581	0.646	0.897	郑州市(1)、洛阳市(1)
平均	0.572	0.660	0.855	

表5 河南省18个城市工业新产品的Malmquist指数及效率变动

效率评价期间	综合技术效率变动(EC)	技术效率变动(TC)	纯技术效率变动(PC)	规模效率变动(SC)	(Malmquist M_0)指数
2010—2011年	1.373	0.795	1.091	1.258	1.091
2011—2012年	0.978	0.955	0.931	1.050	0.934
2012—2013年	0.715	1.571	0.662	1.079	1.123
平均	0.986	1.060	0.876	1.125	1.046

表6 河南省18个城市工业发明创新的Malmquist指数及效率变动

效率评价期间	综合技术效率变动(EC)	技术效率变动(TC)	纯技术效率变动(PC)	规模效率变动(SC)	(Malmquist M_0)指数
2010—2011年	1.187	0.683	1.203	0.987	0.810
2011—2012年	1.091	1.142	0.999	1.092	1.246
2012—2013年	1.008	1.112	0.939	1.074	1.121
平均	1.093	0.953	1.041	1.050	1.042

善主要源于技术改进 TC 和规模效率 SC 的提高, SC 虽有所下降, 但4年间始终大于1。从表6可以看出, 18个城市的工业发明创新效率改善源于综合技术效率变动, EC 指数在2010—2013各年间均大于1, 这主要源于规模效率的良好表现; SC 指数由2010—2011年的0.987上升到2011—2012年的1.092; 发明创新的纯技术效率变动指数 PC 各年平均值为1.041, 远大于新产品的 PC 指数0.876, 反映出发明创新具有更好的潜力和前景。

四、结语

河南省180家产业集聚区虽是在原有300多家工业园区的基础上精简合并而成的, 但由于发展时日尚短, 大部分集聚区仍存在规模偏小、质量不高等问题。通过对产业集聚区的集聚效率、城市集聚效率、能耗效率和创新效率四个方面所做的测算可以发现。

一是2013年河南省180家产业集聚区的平均效率较低, 仅为0.458。五星级产业集聚区效率最高为0.750, 其次是二星级为0.518, 最低是一星级为0.502。低效率主要源于技术效率不足。

二是按照产业集聚区所属城市计算, 18个城市的产业集聚区效率均有所上升, 平均为0.709, 考虑能源耗费时的集聚区效率略高(0.848), 能耗效率提高主要源于纯技术效率, 说明各产业集聚区注重能源消耗的资源配置技术水平。但与自身和参照城市相比, 各城市产业集聚区效率仍有较大上升空间。

三是通过对2010—2013年18个城市规模以上工业的创新效率考察发现, 工业发明创新效率(0.572)略好于新产品创新效率(0.445)。用Malmquist指数测度2010—2013年创新效率变动水

平, 新产品和发明创新两类指标均超过1, 反映出创新效率基数虽低, 但在不断提高。

当今世界已经跨入以智能生产、智能制造云平台 and 大数据等为核心的“工业4.0”时代, 2013年4月德国发布了《实施“工业4.0”战略建议书》, 2014年10月中、德两国宣布开展“工业4.0”合作。对比“工业4.0”的发展要求, 河南省的工业发展还有很大不足。产业集聚区是河南省工业发展的先行主导力量, 亟待尽快提升产业集聚区技术效率, 鼓励自主研发和设计增进创新效率, 推动产业转型升级, 与整个城市工业、服务业等联合起来, 整合引进先进的技术资源, 最大限度地发挥自主创新在区域发展中的支撑、带动和示范效应, 以打造河南版的“工业4.0”。

[参 考 文 献]

- [1] 王艺明. 我国高新区的技术效率、规模效率与规模报酬[J]. 上海经济研究, 2003(8):46.
- [2] 许陈生. 基于DEA的我国高新区相对效率评价[J]. 科技进步与对策, 2007(8):117.
- [3] 谢子远. 国家高新区技术创新效率影响因素研究[J]. 科研管理, 2011(11):52.
- [4] 刘满凤, 李圣宏. 国家级高新技术开发区的创新效率比较研究[J]. 江西财经大学学报, 2012(3):5.
- [5] 潘少奇, 李亚婷. 基于DEA模型的河南省产业集聚区投入产出效率分析[J]. 经济视角, 2013(6):84.
- [6] Coelli T, Rao D S P, Battese G E. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis[M]. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998.
- [7] Fare R, Grosskopf S, Lovell C A K. Production Frontiers[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1994:310-324.