

京津冀城市可持续发展效率动态测评及比较研究

——基于超效率CCR-DEA模型和Malmquist指数的度量

何 砚 赵 弘

(北京市社会科学院, 北京 100101)

〔摘要〕 本文借助超效率CCR-DEA模型和Malmquist指数,对2008~2015年京津冀13个城市的可持续发展效率进行了动态测评和对应项分解。研究结果表明:(1)北京与津冀城市的可持续发展效率极为不平衡,北京大幅领先于津冀城市并有逐年扩大的趋势;津冀城市可持续发展效率的差距有逐年缩小的趋势;(2)京津冀城市作为一个整体其可持续发展效率在提高,但各城市可持续发展效率意义上的纯技术效率几乎没有提升;(3)京津冀各城市投入——产出系统虽处于可持续发展效率意义上的规模经济阶段,但不具有持续性。未来京津冀三地应充分利用建设雄安新区的战略性历史机遇,统一认识,密切合作,促进京津冀城市经济、社会和资源环境的协调可持续发展。

〔关键词〕 京津冀 超效率CCR-DEA模型 城市可持续发展 测评 雄安 城市病

DOI: 10.3969/j.issn.1004-910X.2017.11.004

〔中图分类号〕 F062.2 〔文献标识码〕 A

引 言

《京津冀协同发展规划纲要》指出“推动京津冀协同发展是一个重大国家战略”,规定京津冀协同发展中期阶段性目标之一为“到2020年,北京‘大城市病’等突出问题得到缓解。”应如何治理北京“大城市病”?要遵循特大城市发展和城市群演变规律,形成都市圈引领下的城市群发展模式(赵弘,2017)。中国城市发展、演进的规律是城市转向可持续发展(张自然等,2014)。采用科学、适用的定量研究方法对京津冀城市可持续发展效率及影响因素开展研究,据此,为精准治理“城市病”问题提供科学依据,对实现京津冀城市协同可持续发展具有较为重要的现实指引意义与理论研究价值。

在全球城市化进程中,伴随城市资源过度消耗,“城市病”问题普遍出现(UPADHYAYA JK等,2014)。由于城市可持续发展效率评价能够测评出城市发展的可持续状态,并对“城市病”

的治理及爆发起到评估与预警的作用,城市可持续发展效率成为相关领域的关注热点(CAMARDA D等,2015)。诸大建等(2015)从城市生态投入指数、城市人类发展指数两个一级指标入手,采用DEA-BCC模型对中国35个大中城市可持续发展效率进行评估,将35个大中城市的可持续发展模式分为“低生态投入低人类发展、低生态投入高人类发展、高生态投入高人类发展和高生态投入低人类发展”4种类型。邓明亮和吴传庆(2016)采用主成分分析法提取资源消耗和环境污染两个公因子作为投入指标,以地区国民生产总值作为产出指标,采用DEA-BCC模型得到中国省级区域生态效率排名。涉及京津冀区域的相关研究有:贾琦和运迎霞(2015)以人口城镇化、经济城镇化、社会城镇化、空间城镇化为一级评价指标构建评价体系,采用熵值法,选取2000、2005、2011年数据,对京津冀城市中北京、天津、石家庄等10个城市的城镇化质量进行了评

收稿日期:2017-06-01

基金项目:国家自然科学基金青年科学基金项目“人口外流对农村社区发展的影响机理研究:以京津冀典型县域为例”(项目编号:41601176);国家社会科学基金一般项目“能源互联网环境效应研究”(项目编号:16BJY055);北京市社会科学院青年课题“特大城市可持续发展及其测度研究——以北京为例”(项目编号:164002);北京市朝阳区博士后青年英才基金项目“城市可持续发展短板视角下北京市大城市病治理研究”(项目编号:2016ZZ-06)。

作者简介:何砚,北京市社会科学院经济所与中国社科院工业经济所联合培养应用经济学博士后。研究方向:城市可持续发展。赵弘,博士后导师,研究员,北京市社会科学院副院长。研究方向:区域经济。

价并排序,分析了10个城市4个一级指标彼此之间的优劣。陈浩等(2015)采用超效率DEA-Malmquist指数对京津冀区域环境效率进行了测度并排序。

以上文献均以可持续发展理论为支撑,对城市发展质量、环境效率进行评价。在定量评价方法上,以DEA类模型和主成分分析法为主。可持续发展定量评价需要处理的数据多为时间序列数据,如果时间序列不平稳,无法利用线性模型直接回归,这使得主成分分析法的适用范畴受到一定限制。京津冀城市可持续发展效率评价定位于城市的发展最终目标——满足居民可持续发展的需求,先采用超效率CCR-DEA模型对京津冀城市可持续发展效率进行测评,再利用Malmquist指数法分解可持续发展效率,揭示效率的变化是源自纯技术效率的改变还是规模效率的变动,以期为缩小京津冀城市可持续发展效率的差距,实现协同可持续发展提供实证研究支持,并在一定程度上为“城市病”的预警与监测提供参考性研究。

1 研究方法

1.1 超效率CCR-DEA模型

CCR模型假设存在 n 个决策单元,一般用DMU表示,每个DMU有 m 种要素投入和 s 类产出,对于第 j 个DMU的投入和产出分别向量 x_j 、 y_j 表示为:

$$x_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})^T, y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj})^T,$$

$j=1, 2, \dots, n$ 。则每个DMU的投入——产出效率值可以通过线性规划模型求解:

$$\min_{\lambda, \theta} \theta \quad (1)$$

$$s.t. \begin{cases} \sum_{j=1}^n x_j \lambda_j \leq \theta x_0 \\ \sum_{j=1}^n y_j \lambda_j \geq y_0 \\ \lambda_j \geq 0, j=1, 2, \dots, k, \dots, n \end{cases}$$

$$M_i(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \frac{D_i^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_i^t(x^t, y^t)} \left[\frac{D_i^t(x^t, y^t)}{D_i^{t+1}(x^t, y^t)} \times \frac{D_i^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_i^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (5)$$

技术效率变化指数(ECH)又可以进一步分解为纯技术效率指数(PECH)和规模效率指数

其中, x_0 、 y_0 为选定决策单元DMU₀的投入向量和产出向量; λ 是相对DMU₀所新构造的一个有效 θ 组合中 n 个决策单元的组合比例; θ 为DMU₀投入相对产出的利用率即技术效率值,则 $1-\theta$ 可以表示DMU₀冗余投入比例。但CCR-DEA模型无法处理多个DMU的 $\theta=1$ 的情况,此种情况下无法按 θ 对各个DMU进行排序。超效率CCR模型较好地弥补这方面的不足,其解决思路是:对DMU₀进行评价时,将被评价的DMU₀排除在决策单元集合之外:

$$\min_{\lambda, \theta} \theta \quad (2)$$

$$s.t. \begin{cases} \sum_{j=1}^n x_j \lambda_j \leq \theta x_0 \\ \sum_{j=1}^n y_j \lambda_j \geq y_0 \\ \lambda_j \geq 0, j=1, 2, \dots, k-1, k+1, \dots, n \end{cases}$$

1.2 Malmquist指数

Malmquist指数利用距离函数的比率计算投入产出的效率(Caves等,1982),基本原理:以 t 时刻的生产技术水平 T^t 为参照,定义面向投入的Malmquist指数为:

$$M_i^t = D_i^t(x^t, y^t) / D_i^t(x^{t+1}, y^{t+1}) \quad (3)$$

类似的,以 $(t+1)$ 时刻的生产技术水平 T^{t+1} 为参照,定义面向投入的Malmquist表示为:

$$M_i^{t+1} = D_i^{t+1}(x^t, y^t) / D_i^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}) \quad (4)$$

Fares等(1994)利用 M_i^t 和 M_i^{t+1} 的几何平均数,作为测量从 t 时刻到 $(t+1)$ 时刻决策单元生产率变化的Malmquist指数,若该指数大于1,则表明第 i 决策单元从 t 时刻到 $(t+1)$ 时刻全要素生产率提高。

Malmquist指数可以通过分解为技术效率变化指数(ECH)和规模效率指数(TCH)观察全要素生产率的变动是源自技术效率变化还是规模效率变化:

(SECH),则Malmquist指数可表示为:

$$M_i(x', y', x^{t+1}, y^{t+1}) = \frac{D_i^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1} / VRS)}{D_i^t(x', y' / VRS)} \times \frac{S_i^t(x', y')}{S_i^t(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \left[\frac{D_i^t(x', y')}{D_i^{t+1}(x', y')} \times \frac{D_i^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_i^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (6)$$

式 (6) 中, 等式左边第一项表示纯技术效率变动 (PECH), 第二项表示规模效率变动 (SECH), 其中任一指数大于 1, 表示该指数是京津冀城市可持续发展效率提升的原因, 反之亦成立。

2 指标的选取和数据的来源、处理

2.1 评价指标的选取

依据可持续发展理论同时考虑研究目标与数

据的可获得性, 遵循城市可持续发展所需的生产要素投入、能源消耗、生态损耗与城市发展的最终成果即居民的个体发展及福祉相匹配的原则, 并借鉴孙晓等 (2016) 的研究, 构建京津冀城市可持续发展效率动态测评的投入—产出指标体系, 如表 1 所示。

表 1 京津冀城市可持续发展效率动态测评指标体系

投入—产出	指标层	具体指标	
京津冀城市可持续发展效率动态测评指标体系	生产要素投入指标	年末从业人员数	
		固定资产投资额	
	投入指标	资源消耗指标	供水总量
			全社会用电量
		生态环境损耗指标	天然气供气总量
			液化石油气供气总量
	产出指标	居民个体发展与福祉指标	市辖区建设用地
			工业废水排放量
		居民个体发展与福祉指标	工业二氧化硫产生量
			工业烟 (粉) 尘排放量
城市人均生产总值			
城市公共财政支出额			
	城市高等院校专任教师数		
	城市拥有医生数		

2.2 数据的来源与处理

表 1 中各指标数据均来自 2009~2016 年《中国城市统计年鉴》。由于 DEA 模型目标函数为“效率比值”, 所以数据无需进行无量纲化处理。又知, 产出指标为居民的个体指标, 为使所有投入指标具有相同的统计口径, 将全部投入指标除以同期各城市常住人口数量。

3 实证结果及其描述与分析

3.1 超效率 CCR-DEA 模型的实证结果及分析

3.1.1 京津冀城市可持续发展效率及排名的描述与分析

利用 DPS (Data Processing System) 统计软件 16.05 求解超效率 CCR-DEA 模型即 (2) 式, 得到 2008~2015 年的京津冀城市可持续发展效率值 θ 、城市各年排名, 如表 2 所示, 并且计算结果显示各年每个 DUM (城市) 均为非弱 DEA 有效。

表 2 2008~2015 年京津冀城市可持续发展效率测评结果及排名

城市	2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015	
	发展效率	排名	发展效率	排名	发展效率	排名	发展效率	排名	发展效率	排名	发展效率	排名	发展效率	排名	发展效率	排名
北京	8.02	1	6.27	1	7.51	1	6.60	1	7.48	1	8.01	1	12.46	1	16.98	1
天津	1.21	10	1.50	8	1.50	7	2.01	5	2.25	3	2.31	3	2.29	6	3.18	4
石家庄	1.43	8	1.74	7	1.76	4	1.31	10	1.56	9	1.58	9	1.81	8	1.14	11

续 表

城市	2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015	
	发展效率	排名	发展效率	排名	发展效率	排名	发展效率	排名	发展效率	排名	发展效率	排名	发展效率	排名	发展效率	排名
唐山	1.09	12	0.99	12	1.03	11	1.21	11	1.22	11	1.26	10	1.02	13	1.08	13
秦皇岛	2.06	5	2.03	6	1.45	8	1.60	7	1.88	7	2.30	4	2.77	2	2.63	5
邯郸	1.50	7	2.05	5	1.13	10	1.33	9	1.46	10	1.05	11	2.45	5	5.20	2
邢台	0.90	13	0.90	13	0.89	13	1.07	12	1.03	12	0.99	13	1.34	12	1.42	10
保定	1.60	6	1.41	9	1.61	6	1.49	8	1.60	8	1.86	7	2.64	3	3.29	3
张家口	1.12	11	1.19	11	1.01	12	1.01	13	0.98	13	1.01	12	1.34	11	1.11	12
承德	1.36	9	1.30	10	1.24	9	2.77	3	3.15	2	2.78	2	2.52	4	2.36	6
沧州	2.49	4	2.62	3	2.63	2	2.29	4	2.25	4	2.03	5	1.89	7	2.19	8
廊坊	2.66	3	2.44	4	1.70	5	3.23	2	2.06	5	1.87	6	1.78	9	2.35	7
衡水	6.61	2	3.74	2	2.48	3	1.72	6	1.91	6	1.76	8	1.70	10	1.96	9

观察表2可以发现: (1)除邢台、张家口以外, 2008~2015年, 京津冀其他城市的可持续发展效率值均大于1 ($\theta > 1$), 结合相应各年每个DMU均为非弱DEA有效, 即各投入指标以 $\theta - 1$ 同比例增加投入, DMU仍处于有效前沿面, 但是某一项(不是全部)投入可以减少。表明2008~2015年, 京津冀11座城市(除邢台、张家口以外)在持续增加生产要素投入、资源消耗和不断牺牲生态环境条件下, 仍然可以继续提升城市居民个体发展与福祉的数量值。这与样本期内, 京津冀城市的经济社会发展依然处于投入驱动型增长阶段且生态环境质量日渐恶化的实际情况相符合; (2)北京与津、冀相比较可持续发展效率的优势地位不断突出, 这与人们的直观感受是一致的; (3)邢台是京津冀城市群中可持续发展效率最低的城市(8年中共有4年居最后一位)。在2008~2010年和2013年其 $\theta < 1$, 这表明以 $1 - \theta$ 同比例减少投入量, 产出能够保持不变, 此时的邢台(DUM)不是有效决策单元; 张家口在2012年也处在类似状况; (4)津冀城市的可持续发展效率在逐渐趋同, 说明津冀城市可持续发展效率的绝对差距在逐年缩小, 同期北京的可持续发展效率一直在提升, 可以推知京津冀城市总体可持续发展效率在提高; (5)北京2008年可持续发展效率($\theta = 8.02$)领先于之后的2009~2013年, 到2014年才被超越($\theta = 12.46$), 这与2008年北京因举办夏季奥运会加大生态环境治理、约束工业“三废”

排放的实际状况相吻合, 也从一个角度证实了本文所采用的研究方法及构建的指标体系是能够较为准确测度城市可持续发展效率的。

3.2 基于Malmquist指数的京津冀城市可持续发展效率分解

继续利用DPS统计软件16.05求解Malmquist指数模型, 得到京津冀城市可持续发展效率的对应分解项, 如表示3所示。

表3 2008~2015年京津冀城市可持续发展效率对应分解项

相对项	技术效率	技术进步	纯技术效率变动	规模效率变动	全要素生产率
北京					
2009/2008	1	1.01008	1	1	1.01008
2010/2009	1	1.10435	1	1	1.10435
2011/2010	1	0.65946	1	1	0.65946
2012/2011	1	1.00705	1	1	1.00705
2013/2012	1	1.32777	1	1	1.32777
2014/2013	1	0.89736	1	1	0.89736
2015/2014	1	1.35518	1	1	1
几何均值	1	1.02592	1	1	0.97941
天津					
2009/2008	1	1.26415	1	1	1.26415
2010/2009	1	1.10259	1	1	1.10259
2011/2010	1	0.90716	1	1	0.90716
2012/2011	1	1.34793	1	1	1.34793
2013/2012	1	0.99899	1	1	0.99899

续 表

相对项	技术效率	技术进步	纯技术效率变动	规模效率变动	全要素生产率
2014/2013	1	0.74194	1	1	0.74194
2015/2014	1	1.1102	1	1	1
几何均值	1	1.0495	1	1	1.03972
石家庄					
2009/2008	1	1.1028	1	1	1.1028
2010/2009	1	0.73048	1	1	0.73048
2011/2010	1	0.6672	1	1	0.6672
2012/2011	1	0.97446	1	1	0.97446
2013/2012	1	0.86357	1	1	0.86357
2014/2013	1	1.00513	1	1	1.00513
2015/2014	1	0.90986	1	1	1
几何均值	1	0.88152	1	1	0.8767
唐山					
2009/2008	0.99056	0.8032	1	0.99056	0.79562
2010/2009	1.00953	1.02973	1	1.00953	1.03954
2011/2010	1	1.13137	1	1	1.13137
2012/2011	1	0.97801	1	1	0.97801
2013/2012	1	1.04702	1	1	1.04702
2014/2013	1	0.95027	1	1	0.95027
2015/2014	1	0.92115	1	1	1
几何均值	1	0.97519	1	1	0.9845
秦皇岛					
2009/2008	1	0.88695	1	1	0.88695
2010/2009	1	0.80508	1	1	0.80508
2011/2010	1	1.13857	1	1	1.13857
2012/2011	1	1.17464	1	1	1.17464
2013/2012	1	1.071	1	1	1.071
2014/2013	1	0.8827	1	1	0.8827
2015/2014	1	1.06883	1	1	1
几何均值	1	0.99492	1	1	0.9831
邯郸					
2009/2008	1	1.30597	1	1	1.30597
2010/2009	1	0.88778	1	1	0.88778
2011/2010	1	0.88778	1	1	0.88778

续 表

相对项	技术效率	技术进步	纯技术效率变动	规模效率变动	全要素生产率
2012/2011	1	1.20414	1	1	1.20414
2013/2012	1	0.89751	1	1	0.89751
2014/2013	1	1.91695	1	1	1.91695
2015/2014	1	0.9473	1	1	1
几何均值	1	1.10566	1	1	1.1345
邢台					
2009/2008	1.00156	1.00372	1.05132	0.95266	1.00529
2010/2009	0.98206	1.01573	1.04644	0.93847	0.9975
2011/2010	1.12948	0.90562	1	1.12948	1.02288
2012/2011	1	1.06142	1	1	1.06142
2013/2012	0.98919	1.01888	1	0.98919	1.00786
2014/2013	1.01093	1.01259	1	1.01093	1.02366
2015/2014	1	1.00836	1	1	1
几何均值	1.01769	1.00277	1.01603	1.00162	1.01956
保定					
2009/2008	1	0.9391	1	1	0.9391
2010/2009	1	1.0357	1	1	1.0357
2011/2010	1	0.61809	1	1	0.61809
2012/2011	1	1.19451	1	1	1.19451
2013/2012	1	1.06635	1	1	1.06635
2014/2013	1	1.03979	1	1	1.03979
2015/2014	1	0.89089	1	1	1
几何均值	1	0.95212	1	1	0.96273
张家口					
2009/2008	1	1.02144	1	1	1.02144
2010/2009	1	1.03275	1	1	1.03275
2011/2010	1	1.21356	1	1	1.21356
2012/2011	0.97921	1.13792	0.98001	0.99918	1.11426
2013/2012	1.02124	0.99031	1.0204	1.00082	1.01134
2014/2013	1	1.21617	1	1	1.21617
2015/2014	1	0.59278	1	1	1
几何均值	1	1.00562	1	1	1.09823
承德					
2009/2008	1	1.08278	1	1	1.08278

续 表

相对项	技术效率	技术进步	纯技术效率变动	规模效率变动	全要素生产率
2010/2009	1	0.98415	1	1	0.98415
2011/2010	1	1.55234	1	1	1.55234
2012/2011	1	1.25866	1	1	1.25866
2013/2012	1	0.92767	1	1	0.92767
2014/2013	1	0.8448	1	1	0.8448
2015/2014	1	0.73689	1	1	1
几何均值	1	1.02668	1	1	1.0850
沧州					
2009/2008	1	1.21555	1	1	1.21555
2010/2009	1	1.06551	1	1	1.06551
2011/2010	1	0.50708	1	1	0.50708
2012/2011	1	1.03314	1	1	1.03314
2013/2012	1	1.02399	1	1	1.02399
2014/2013	1	1.06224	1	1	1.06224
2015/2014	1	0.81412	1	1	1
几何均值	1	0.92981	1	1	0.9506
廊坊					
2009/2008	1	1.05431	1	1	1.05431
2010/2009	1	1.06199	1	1	1.06199
2011/2010	1	0.75578	1	1	0.75578
2012/2011	1	1.00213	1	1	1.00213
2013/2012	1	0.9298	1	1	0.9298
2014/2013	1	0.94002	1	1	0.94002
2015/2014	1	1.02294	1	1	1
几何均值	1	0.96123	1	1	0.95131
衡水					
2009/2008	1	0.82975	1	1	0.82975
2010/2009	1	0.86137	1	1	0.86137
2011/2010	1	0.75078	1	1	0.75078
2012/2011	1	1.2051	1	1	1.2051
2013/2012	1	0.89772	1	1	0.89772
2014/2013	1	1.03107	1	1	1.03107
2015/2014	1	0.79725	1	1	1
几何均值	1	0.8997	1	1	0.91802

观察表3,以各项的几何均值作为考核指标。石家庄、唐山、秦皇岛、沧州、保定、廊坊、衡水没有发生提高城市可持续发展效率意义上的技术进步和全要素生产率提高。其中,唐山、沧州均为河北沿海城市,工业基础雄厚,综合技术水平居河北省前列,廊坊由于地理位置其经济社会发展受北京辐射明显,石家庄、保定、秦皇岛是河北高等教育资源密集所在之地,上述城市综合技术水平处于较高状态,所以前后两年之内不易发生比较显著的技术进步。在这组城市中,衡水的情况比较特殊,衡水的综合技术水平在河北的地位相对并不突出,意味着衡水实现技术进步难度相对较小,但实证结果显示衡水并没有实现城市可持续发展效率意义上的技术进步。北京、天津、邯郸、邢台、张家口、承德实现了提高城市可持续发展效率意义上的技术进步和全要素生产率提高。尽管北京的综合技术水平处于京津冀领先地位,但北京依然实现了提高城市可持续发展效率意义上的技术进步,符合北京是我国科技创新中心的现实情况。邯郸、邢台、张家口、承德,在河北范畴内均属于综合技术水平相对较为落后城市,通过引进、吸收外部先进技术,前后两年内发生技术进步和提高全要素生产率的现实可能性较大。天津的情况显得特殊,天津的工业基础和科技水平在京津冀城市中居于较为领先的地位,因此天津的技术进步显得尤为难得,在一个较高的技术起点上实现了城市可持续发展效率意义上的技术进步和全要素生产率的提高。其中可能的原因是:天津在自身的科技进步和承接北京高端装备制造业转移的相互作用下,发生了技术进步并提高了全要素生产率。结合表2,2014年天津的可持续发展效率的排名较2013年、2012年出现了下降。由此可以发现一个有趣的现象:天津实现了提高城市可持续发展效率意义上的技术进步,但可持续发展效率排名却在下降。可能的原因是:依靠技术进步与增加生产要素投入、加大资源消耗、损耗生态环境,推动天津的经济社会发展在同时发生着。

4 进一步的讨论

2017年4月1日,中共中央、国务院决定

成立雄安新区。建设位于河北腹地的雄安新区,势必对京津冀城市可持续发展问题产生深远的影响:(1)从区域整体上看,雄安新区定位于探索人口经济密集区域的优化开发新模式,依靠创新驱动发展。因此,雄安新区的建设、开发、运营必将显著提升京津冀区域整体可持续发展效率;(2)雄安新区的设立改变了河北既有的城市发展格局。河北沿海城市和石家庄,目前是河北经济社会发展前沿城市,雄安新区将带动河北特别是中南部地区经济社会发展,缩小河北城市间经济社会发展差距。可以预见,随着雄安新区建设的不断推进,河北将进一步缩小与京、津可持续发展水平和效率的差距;(3)雄安新区的设立,北京将形成原有主城区、雄安新区和城市副中心,一体两翼的崭新发展格局。北京的城市功能将进一步聚焦于首都功能定位,未来随着北京主城区人口向雄安新区迁移,北京“大城市病”将得到缓解,有助于促进北京的可持续发展;(4)对天津而言,可建设连接雄安新区与天津港的轨道交通体系,发挥天津在物流、航运等方面的优势,主动融入雄安新区,以此推动天津经济社会的可持续发展水平和效率。

5 研究结论及政策建议

京津冀城市的协同可持续发展势在必行,否则,北京将因可持续发展效率遥遥领先于津冀而吸引越来越多的外来人口,有可能因此导致“大城市病”的进一步加剧。京津冀三地应充分利用建设雄安新区的战略性历史机遇,统一认识,密切合作,促进经济、社会和资源环境的统一、协调、可持续发展。本文主要研究结论为:(1)京津冀城市的可持续发展效率极为不平衡,主要表现为:①北京的可持续发展效率远远领先于天津、河北并且有逐年扩大的趋势。②尽管天津及河北省各个城市之间的可持续发展效率有趋同的态势但绝对数量的差距依然较为明显;(2)自2013年起京津冀城市投入——产出系统均处于可持续发展效率意义上的规模经济阶段($\theta > 1$)。但因生产要素的投入具有边际递减效应且生态环境承载力有限,因此,京津冀城市的投入——产出系统的规模经济状态不具有持续性;(3)京津冀

城市作为一个整体可持续发展效率在提高,但各城市可持续发展效率意义上的纯技术效率几乎没有提升。这说明实证结果不支持城市可持续发展意义上的纯技术创新及扩散已经发生。

可供选择的政策建议:(1)京津冀三地以建设雄安新区为契机,在错位发展的原则上,依据《京津冀协同发展纲要》对三地的功能定位,以推进产业结构优化升级为有效措施,提高城市可持续发展水平和效率;(2)以技术进步为根本动力提升京津冀城市的可持续发展效率。对能够提高城市可持续发展效率的专项技术加大研发力度并推广。北京积极向津、冀输出有利于提高城市可持续发展效率的节能环保等技术,津、冀则积极主动引进、消化相关技术;(3)天津在积极承接北京外迁产业的过程中,应注重经济增长方式的转变,更多依靠创新驱动发展,降低经济社会发展过程中对资源、环境的依赖,进一步提高城市可持续发展水平和效率;(4)张家口、邢台等可持续发展效率低且经济基础相对薄弱城市的可持续发展问题必须高度重视。张家口应充分利用2022年北京——张家口冬季奥运会的契机,提升城市可持续发展水平和效率。积极探索河北其他城市的协作方式,提高邢台可持续发展水平和效率的有效措施。

参 考 文 献

- [1] 赵弘. 京津冀协同发展贵在“协同创新”[N]. 经济日报, 2017-01-2.
- [2] 张自然, 张平, 刘霞辉, 等. 1990~2011年中国城市可持续发展评价[J]. 金融评论, 2014, (5): 41~69.
- [3] 诸大建, 何芳, 霍佳震. 中国城市可持续发展绿皮书(2013~2014)[M]. 上海: 同济大学出版社, 2015: 15~18.
- [4] 邓明亮, 吴传庆. 基于PCA-DEA组合模型的长江经济带生态效率研究[J]. 经济研究, 2011, 46(5): 58~68.
- [5] 贾琦, 运迎霞. 京津冀都市圈城镇化质量测度及区域差异分析[J]. 干旱区资源与环境, 2015, 29(3): 8~12.
- [6] 陈浩, 陈平, 罗艳. 京津冀地区环境效率及其影响因素分析[J]. 生态经济, 2015, 31(8): 142~150.
- [7] 孙晓, 刘旭升, 李锋, 等. 中国不同规模城市可持续发展综合评价[J]. 生态学报, 2016, 36(17): 5590~5595.
- [8] 唐启义. DPS数据处理系统第三卷专业统计及其他[M]. 北京: 科学出版社, 2013: 928~929.
- [9] 联合国环境规划署(1994). 21世纪议程[M]. 北京: 中国环境科学出版社.

- [10] 叶文虎, 全川. 联合国可持续发展指标体系述评 [J]. 中国人口资源与环境, 1997, 7 (3): 83~87.
- [11] CAMARDA D, ROTONDO F, SELICATO F. Strategies for Dealing with Urban Shrinkage: Issues and Scenarios in Taranto [J]. European Planning Studies, 2015, 23 (1): 126~146.
- [12] CAVES D W, CHRISTENSEN L R, DIEWERT W E. The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement Of Input, Output and Productivity [J]. Econometric, 1982, 50 (6): 1393~1414.
- [13] FARE R, G ROSSKOPF S, NORRIS M. Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries [J]. American Economic Review, 1994, 84 (1): 66~83.
- [14] UPADHIYAYA J K, BISWAS N, and TAM E. A Review of Infrastructure Challenges: Assessing Storm Water System Sustainability [J]. Canadian Journal of Civil Engineering, 2014, 41 (6): 483~492.

Dynamic Evaluation and Comparative Study on Sustainable Development Efficiency of Beijing-Tianjin-Hebei Cities

——Based on the Super Efficiency CCR-DEA Model and the Malmquist Index

He Yan Zhao Hong

(Beijing Academy of Social Sciences, Beijing 100101, China)

[**Abstract**] In this paper, the CCR-DEA model and Malmquist index are used to evaluate the sustainable development efficiency of 13 cities in the Beijing-Tianjin-Hebei urban agglomeration from 2008 to 2015. The results show that: first, the sustainable development efficiency has been extremely uneven, Beijing has been leading other cities largely; meanwhile the cities in Tianjin-Hebei the efficiency of sustainable development has been narrowing. Second, Caking Beijing-Tianjin-Hebei urban agglomeration as a whole, its sustainable development efficiency has been improving, but the efficiency of each city's sustainable development efficiency of pure technical efficiency has been not improving. Third, the input-output system of those cities has been in the economies of scale but not sustainable. In the future, Beijing-Tianjin-Hebei should make full use of the historical strategic opportunity that is planning and construction Xiongan state-level new agency. On the basis of unified understanding and close cooperation, it is to promote economy, society and environment sustainable development with coordination.

[**Key words**] Beijing-Tianjin-Hebei; super efficient CCR-DEA model; urban sustainable development; evaluation; Xiongan; city disease

(责任编辑:王平)