

基于三阶段DEA的我国医药产业创新效率评价研究[△]

徐俐颖^{1*}, 翁坤玲¹, 蒋丹¹, 褚淑贞^{1,2#} (1. 中国药科大学国际医药商学院, 南京 211198; 2. 中国药科大学国家药物政策与医药产业经济研究中心, 南京 211198)

中图分类号 R95; F124.3 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2020)16-1921-06

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2020.16.01

摘要 目的: 为提升我国医药产业创新效率、促进我国医药产业高质量发展提供参考。方法: 运用三阶段数据包络分析法(DEA), 以经济发展、政策支持、产业基础和创新基础等4个因素作为环境变量, 从《中国统计年鉴》和《中国高技术产业统计年鉴》中选取2012—2016年以及2018年我国31个省(区、市)的投入、产出及环境等相关指标数据, 探讨我国医药产业创新效率变化规律并给出相应建议。结果与结论: 有18个省(区、市)的医药产业创新效率被高估, 13个省(区、市)被低估。其中, 福建、黑龙江、吉林、江西、云南、辽宁、重庆调整前的创新效率存在0~0.1的高估, 陕西、海南、甘肃和山西存在0.1~0.3的高估, 内蒙古、贵州、广西、新疆和宁夏存在0.3~0.5的高估; 而安徽、湖南、上海、北京、河北、四川、天津和河南调整前的创新效率存在0.1~0.3的低估, 湖北、江苏、浙江、山东和广东存在0.3~0.5的低估; 西藏、青海和广东受环境因素较大, 其中西藏、青海调整前的创新效率比调整后分别高估了0.603、0.538, 而广东则低估了0.470。总体而言, 我国东部地区和中部地区调整前的创新效率被低估, 而东北地区和西部地区被高估; 调整前创新效率由高到低排序依次为中部、西部、东部和东北地区, 而调整后变为东部、中部、东北和西部地区。我国医药产业创新效率受环境影响较大, 因此各地要注重对医药产业的政策支持, 加强对医药产业的政策引导作用; 完善产业链及配套措施, 营造良好的创新氛围; 促进各地创新资源的流动, 加强地区间合作与交流, 以提升我国医药产业的创新效率、促进医药产业的高质量发展。

关键词 医药产业; 创新效率; 三阶段数据包络分析法; 经济发展; 政策支持; 产业基础; 创新基础

Study on Evaluation of Innovation Efficiency of Pharmaceutical Industry in China Based on Three-stage Data Envelopment Analysis

XU Liying¹, WENG Kunling¹, JIANG Dan¹, CHU Shuzhen^{1,2} (1. School of International Pharmaceutical Business, China Pharmaceutical University, Nanjing 211198, China; 2. Research Center of National Drug Policy & Ecosystem, China Pharmaceutical University, Nanjing 211198)

ABSTRACT OBJECTIVE: To provide reference for improving the innovation efficiency of Chinese pharmaceutical industry and promoting the high-quality development of the pharmaceutical industry. METHODS: Using local economic development, policy support, industrial foundation and innovation foundation as environmental variables, three-stage data envelopment analysis (DEA) was used to explore the change regularity of innovation efficiency of the pharmaceutical industry by collecting related data such as input, output and environment of 31 provinces (autonomous regions, municipalities) in China during 2012-2016 and in 2018 from *China Statistical Yearbook* and *China High-tech Industry Statistical Yearbook*. RESULTS & CONCLUSIONS: The innovation efficiency of the pharmaceutical industry in 18 provinces (autonomous regions, municipalities) were overestimated, and other 13 provinces (autonomous regions, municipalities) was underestimated. The innovation efficiency of Fujian, Heilongjiang, Jilin, Jiangxi, Yunnan, Liaoning and Chongqing before adjustment were overestimated 0-0.1, Shaanxi, Hainan, Gansu and Shanxi were overestimated 0.1-0.3, Inner Mongolia, Guizhou, Guangxi, Xinjiang and Ningxia were overestimated 0.3-0.5; while the innovation efficiency of Anhui, Hunan, Shanghai, Beijing, Hebei, Sichuan, Tianjin and Henan were underestimation 0.1-0.3, Hubei, Jiangsu, Zhejiang, Shandong and Guangdong had an underestimation of 0.3-0.5 before adjustment. Tibet, Qinghai and Guangdong were greatly affected by environmental factors. The innovation efficiency in Tibet and Qinghai before adjustment were overestimated by 0.603 and 0.538 compared with after adjustment, while Guangdong was underestimated by 0.470. The innovation efficiency value of the eastern and central regions of China before adjustment was underestimated, while the northeastern and western regions were overestimated overall. Before the adjustment, the order of innovation efficiency in descending order was the central, western, eastern and northeastern regions, and after the adjustment, it became the eastern, central, northeastern and western regions. The innovation efficiency of Chinese pharmaceutical industry is greatly

△ 基金项目: 国家社会科学基金资助项目(No.15ZDB167); 中国药科大学“双一流”学科创新团队建设项目(No.CPU2018GY39)

* 硕士研究生。研究方向: 医药产业经济与政策。E-mail: xlyxu-liying@163.com

通信作者: 教授, 硕士生导师。研究方向: 医药产业经济与政策。E-mail: csz77844@163.com

affected by the environment, so all localities should pay attention to the policy support for the pharmaceutical industry and strengthen the policy guiding role for the pharmaceutical industry; improve the industrial chain and supporting measures to create a good innovation environment; promote the flow of innovation resources in different regions, strengthen the cooperation and exchange among regions, so as to improve the innovation efficiency of Chinese pharmaceutical industry and promote the high-quality development of the pharmaceutical industry.

KEYWORDS Pharmaceutical industry; Innovation efficiency; Three-stage data development analysis; Economic development; Policy support; Industrial foundation; Innovation foundation

医药产业的良好发展与人民的健康密切相关。近年来,我国发布了一系列政策以推进医药产业的技术创新和产业结构转型升级、促进医药产业的绿色和高质量发展^[1]。但由于资源、区位、人才等因素影响,我国医药产业发展呈现出明显的空间特征:东部沿海地区医药产业发展较好,且医药产业大多集聚在长三角、珠三角和环渤海地区;而中西部医药产业基础相对薄弱^[2]。因此,分析各地医药产业创新投入与产出之间的关系并探究各地医药产业的创新效率及变化规律,对提升各地医药产业创新能力、实现医药创新发展的良好格局、促进我国医药产业高质量发展均具有重要的战略意义。

目前,创新效率评价方法大致有3种:基于随机前沿分析法(Stochastic frontier analysis, SFA)的效率测度^[3-4]、基于传统数据包络分析法(Data envelopment analysis, DEA)的效率测度^[5-6]以及基于三阶段DEA的效率测度^[7]。由于基于SFA和传统DEA的效率测度方法均存在一定的局限性,其测算的效率的差异是由管理无效率产生的,没有考虑环境因素和随机因素的影响;而基于三阶段DEA的效率测度则可以弥补上述两种方法的不足^[8]。基于此,本研究在文献分析的基础上,将我国31个省(区、市)划分为东北、东部、中部和西部4个区域,运用三阶段DEA模型,综合考虑经济发展、政策支持、产业基础和基础等4个环境因素的影响,探讨我国不同地区医药产业创新效率的变化规律,以期提升我国医药产业创新能力、促进我国医药产业高质量发展提供参考。

1 指标选择与数据来源

1.1 指标及变量选择

1.1.1 投入与产出要素

在投入要素方面,学术界普遍将医药产业创新投入分为人员投入和资本投入两个层面^[9-10]。为客观反映医药产业的创新投入,本文选取“研发(R&D)人员全时当量”来衡量各地医药产业创新活动的人员投入;选取“R&D经费内部支出”来衡量各地医药产业创新活动的资本投入。

在产出要素方面,创新活动的产出通常可以分为直接产出和间接产出^[11-12]。创新活动的直接产出通常表现为“专利申请数”和“专利授权数”。但专利的授权受到专利审查环节等诸多因素的影响,故本研究采用“专利申请数”来衡量创新的直接产出。此外,创新活动的间

接产出用“新产品销售收入”来衡量。

1.1.2 环境要素

(1)经济发展。医药创新的特点是高风险、高投入、高技术 and 长周期,因此医药企业创新需要耗费较大的资本、人力和物力,还要承担较大的风险^[13]。在这种背景下,地区的经济发展在一定程度上能够影响该地医药企业的创新活动^[8],故本文选用“地区生产总值”来衡量地区经济发展水平。

(2)政策支持。医药产业是政策导向型产业,受政策影响比较大^[14-15],且各地依据国家相关政策以及实际发展还出台了一些地区性医药产业政策,但各地医药产业政策对医药企业创新活动的支持力度难以量化,考虑到地区的财政投入偏好和政策支持之间能够互相映射^[16],因此本文选用“R&D经费内部支出中的政府资金”来衡量政策支持力度。

(3)产业基础。产业发展的基础对于医药企业的创新意愿有着较大的影响^[15],故本文以“主营业务收入与企业数量之比”来衡量医药产业的发展基础。

(4)创新基础。良好的创新基础可为医药企业自身的创新活动提供便利,也可影响医药企业的创新绩效^[17],故本文以“有研发机构的企业数”来衡量医药产业的创新基础。

指标及变量的选择见表1。

表1 指标及变量的选择

Tab 1 Selection of index and variables

一级指标	二级变量	变量取值	单位
投入指标	人员投入	R&D人员全时当量	人/年
	资本投入	R&D经费内部支出	万元
产出指标	直接产出	专利申请数	件
	间接产出	新产品销售收入	万元
环境指标	经济发展	地区生产总值	亿元
	政策支持	R&D经费内部支出中的政府资金	万元
	产业基础	主营业务收入与企业数之比	亿元/个
	创新基础	有研发机构的企业数	个

1.2 数据来源

基于数据的可获得性,从《中国统计年鉴》(2013、2014、2015、2016、2017、2019年版)和《中国高技术产业统计年鉴》(2013、2014、2015、2016、2017、2019年版)中选取2012—2016年以及2018年我国31个省(区、市)的上述指标数据(截至本文投稿时,2018年版《中国高技术产业统计年鉴》官方仍未披露)。东北、东部、中部和西部地区的划分以国家统计局的标准为准:东北地区包括

辽宁、吉林和黑龙江;东部地区包括北京、天津、河北、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东和海南;中部地区包括山西、安徽、江西、河南、湖北和湖南;西部地区主要包括内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏和新疆。

2 研究方法

为更加准确地评价各地医药产业的创新效率,剔除环境因素和随机因素等对于创新效率的干扰,本研究采用三阶段DEA模型^[18-19]评估各省的医药产业创新效率。

2.1 第1阶段:初始创新效率计算

采用DEAP 2.1软件,通过投入导向规模报酬可变的BCC模型^[20](BCC模型是经典的数据包络模型,故该模型的计算公式本文不再赘述),将医药产业各决策单元的创新投入产出要素按照年份划分为不同截面,主要包括人员投入、资本投入、直接产出和间接产出指标,计算不同年份和各决策单元的初始创新效率和各投入要素的松弛变量。此时,BCC模型计算的效率值为综合技术效率(Technical efficiency,即创新效率),为规模效率(Scale efficiency)和纯技术效率(Purely technical efficiency)的乘积。

2.2 第2阶段:投入要素调整

采用Frontier 4.1软件。由于此时松弛变量反映的是初始的管理无效率,因此还需考虑环境因素和随机因素的影响。将第1阶段算出的人员投入和资本投入的松弛变量作为被解释变量,标准化后的环境变量作为解释变量,进行随机前沿模型(SFA)回归。松弛变量(S_{mi})的计算公式如下:

$$S_{mi} = f(Z_i; \beta_n) + v_{mi} + \mu_{mi}$$

式中, S_{mi} 是第*i*个决策单元第*n*项投入的松弛值, $i=1,2,\dots;n=1,2,\dots$ (下同); Z_i 是环境变量, β_n 是环境变量的系数; $v_{mi} + \mu_{mi}$ 是混合误差项,其中 v_{mi} 是随机干扰项(表示随机干扰因素对投入松弛变量的影响,服从正态分布)、 μ_{mi} 是管理无效率项(表示管理因素对投入松弛变量的影响,本研究假设其服从在零点截断的正态分布)。

SFA回归的目的是剔除环境因素和随机因素对效率测度的影响,以便将所有决策单元调整为相同的外部环境和随机干扰。调整公式如下:

$$X_{ni}^A = X_{ni} + \{ \max[f(Z_i; \hat{\beta}_n)] - f(Z_i; \hat{\beta}_n) \} + [\max(v_{ni}) - v_{ni}]$$

式中, X_{ni}^A 是调整后的投入要素; X_{ni} 是调整前的投入要素; $\{ \max[f(Z_i; \hat{\beta}_n)] - f(Z_i; \hat{\beta}_n) \}$ 是指将所有决策单元置于相同外部环境下; $[\max(v_{ni}) - v_{ni}]$ 是指将所有决策单元置于相同随机干扰下。

2.3 第3阶段:调整后的创新效率测算

依据第2阶段得出的调整后的投入要素,再次运用投入导向规模报酬可变的BCC模型测算各决策单元调整后的创新效率。此时的创新效率已经剔除了环境因

素和随机因素的影响,是相对真实准确的。

3 实证结果与分析

3.1 影响创新效率的环境因素分析

采用环境指标数据对投入要素的松弛变量进行SFA回归,结果见表2(本文以 $P < 0.01$ 为差异有统计学意义)。由表2可见,广义单边似然比检验结果显示,极大似然值具有统计学意义($P < 0.01$),说明本研究对投入要素的松弛变量进行SFA回归是合理的;除创新基础对人员投入松弛变量没有显著影响外,其余各环境变量对于人员投入和资本投入松弛变量的影响均是显著的($P < 0.01$),因此有必要对投入变量进行调整。SFA回归结果中 γ 值的回归系数越接近0表示随机因素的影响越趋于主导地位,越接近1表示管理无效率的影响越趋于主导地位。由表2可见,人员投入松弛变量和资本投入松弛变量的 γ 值分别为0.60和0.57,说明松弛变量受管理无效率和随机因素的共同影响。

表2 SFA回归结果

Tab 2 SFA regression results

项目	人员投入松弛变量	资本投入松弛变量
经济发展		
回归系数	2 687.00*	43 700.51*
<i>t</i>	11.60	149.09
政策支持		
回归系数	-2 364.61*	-15 572.47*
<i>t</i>	-4.50	-90.93
产业基础		
回归系数	1 042.63*	27 214.09*
<i>t</i>	4.82	60.12
创新基础		
回归系数	372.95	-2 969.61*
<i>t</i>	0.67	-6.82
γ		
回归系数	0.60*	0.57*
<i>t</i>	12.84	12.10
常数项		
回归系数	655.30*	19 517.63*
<i>t</i>	7.12	38.94
极大似然值	-1 524.07	-2 148.89
χ^2	34.32*	29.74*

注: * $P < 0.01$

Note: * $P < 0.01$

SFA回归系数为正,表示增加该环境变量的值能够扩大对应松弛变量的值,导致创新效率降低;回归系数为负,则相反。由表2可见,经济发展与医药产业创新活动中人员投入松弛变量和资本投入松弛变量均成显著正相关,说明经济发展水平越高的地区越注重对医药产业研发人员和研发资金的投入,但可能在投入的过程中缺乏合理的规划与引导,从而导致医药产业研发人员和经费投入的冗余,造成创新效率的降低。政府的政策支持对两个投入变量松弛变量的回归系数均为负,说明政府加强对医药产业的政策支持能够减少医药产业创新研发人员和研发投入的冗余,激励研发人员创新、促进

研发经费的合理使用。这也印证了医药产业是政策导向型产业,受政策影响较大这一观点。产业基础对人员投入和资本投入松弛标量的回归系数均为正,说明医药产业基础越好的地区越容易发生创新投入的冗余,不利于医药产业创新效率的提升。创新基础对医药产业创新活动资本投入的松弛变量的回归系数为负,说明医药企业巩固内部的创新基础有助于减少研发经费投入的冗余,有助于整体医药产业的创新效率的提升。

3.2 调整前后我国31个省(区、市)的医药产业创新效率对比分析

调整前后我国31个省(区、市)医药产业创新效率对比见表3。由表3可见,剔除环境因素和随机因素后,有18个省(区、市)的创新效率存在高估,13个省(区、市)的创新效率被低估。从调整前后的幅度来看,福建、黑龙江、吉林、江西、云南、辽宁、重庆调整前的创新效率存在0~0.1的高估,调整前后差距较小,说明环境因素对这些地区医药产业创新效率的影响较小;陕西、海南、甘肃和山西调整前的创新效率存在0.1~0.3的高估,而安徽、湖南、上海、北京、河北、四川、天津和河南调整前的创新效率存在0.1~0.3的低估;内蒙古、贵州、广西、新疆和宁夏调整前创新效率比调整后高估0.3~0.5,而湖北、江苏、浙江、山东和广东的调整前创新效率比调整后低估0.3~0.5。环境因素对创新效率值影响较大的是西藏、青海和广东,西藏、青海调整前的创新效率比调整后分别高估了0.603、0.538,而广东则低估了0.470。从区域来看,创新效率值被低估的地区大多是属于东部沿海地区以及长江中下游地区,被高估的地区大多属于西部地区。

3.3 调整前后我国各区域医药产业创新效率对比

调整前后我国各区域医药产业创新效率对比详见表4。由表4可见,我国东部地区和中部地区调整前的创新效率被低估,而东北地区 and 西部地区被高估。调整前,创新效率由高到低排序分别中部、西部、东部和东北地区,而调整后变为东部、中部、东北和西部地区。东部地区调整后的创新效率、纯技术效率以及规模效率均有大幅度提升,且调整后的各项效率值均高于其他地区,说明东部地区环境因素对于医药产业创新效率整体表现为负向影响。由于东部地区各省份大多经济发展程度高、医药产业基础好^[2],这会使得企业愿意去增加对研发人员和研发经费的投入。但由上文分析结果可知,一味的投入会造成人员的冗余和资金的浪费,反而降低了创新效率;而良好的政策支持和医药创新基础能够引导资金的合理投入和使用、激励研发人员的创新,从而提升创新效率。但当投入相对过多或者引导相对过少时,就会使得创新效率降低。中部地区调整后的纯技术效率有小幅度提升,而规模效率有小幅度降低,但总体的创新效率表现为小幅度提升。东北地区调整后的纯技

表3 调整前后我国31个省(区、市)的医药产业创新效率对比

Tab 3 Comparison of innovation efficiency of pharmaceutical industry in 31 provinces (autonomous regions, municipalities) before and after adjustment

序号	省(区、市)	调整前创新效率均值	调整后创新效率均值	评价	变化
1	西藏	0.615	0.012	高估	-0.603
2	青海	0.573	0.035	高估	-0.538
3	宁夏	0.614	0.118	高估	-0.496
4	新疆	0.465	0.045	高估	-0.420
5	广西	0.696	0.337	高估	-0.358
6	贵州	0.717	0.379	高估	-0.338
7	内蒙古	0.440	0.117	高估	-0.323
8	山西	0.524	0.285	高估	-0.239
9	甘肃	0.342	0.156	高估	-0.186
10	海南	0.436	0.281	高估	-0.155
11	陕西	0.433	0.296	高估	-0.137
12	重庆	0.743	0.654	高估	-0.089
13	辽宁	0.460	0.386	高估	-0.074
14	云南	0.466	0.406	高估	-0.060
15	江西	0.704	0.669	高估	-0.035
16	吉林	0.649	0.624	高估	-0.025
17	黑龙江	0.333	0.319	高估	-0.014
18	福建	0.462	0.457	高估	-0.005
19	安徽	0.707	0.824	低估	0.117
20	湖南	0.769	0.899	低估	0.130
21	上海	0.522	0.722	低估	0.201
22	北京	0.476	0.684	低估	0.208
23	河北	0.435	0.680	低估	0.246
24	四川	0.665	0.929	低估	0.265
25	天津	0.579	0.866	低估	0.287
26	河南	0.377	0.676	低估	0.299
27	湖北	0.558	0.873	低估	0.315
28	江苏	0.552	0.965	低估	0.413
29	浙江	0.555	0.981	低估	0.426
30	山东	0.553	0.991	低估	0.438
31	广东	0.485	0.955	低估	0.470

术效率提升而规模效率降低,其总体的创新效率表现为降低。西部地区调整后表现为纯技术效率提升但规模效率大幅度降低,从而导致创新效率大幅度下降。由于西部地区的经济水平和产业基础与其他地区均有较大差距^[21],因此不会出现医药研发资源的过度投入,减弱了环境因素对创新效率的负向影响;同时,西部地区出台的医药产业政策能促进医药产业创新效率的提升,故环境因素对西部地区的医药产业创新效率的影响整体表现是正向的。

4 建议

本研究运用三阶段DEA模型评估了2012—2016年及2018年我国31个省(区、市)医药产业的创新效率。结果可见,经济发展、政策支持、产业基础和创新基础这4个环境因素对我国东部和中部地区的影响作用整体表现为负向影响,使得东部和中部地区的医药产业创新效率被低估;而其对东北和西部地区医药产业创新效率的

表4 调整前后我国各区域医药产业创新效率对比
Tab 4 Comparison of innovation efficiency of pharmaceutical industry in various regions before and after adjustment

区域	调整前			调整后		
	创新效率	纯技术效率	规模效率	创新效率	纯技术效率	规模效率
东北	0.480	0.631	0.774	0.443	0.991	0.447
东部	0.505	0.784	0.672	0.758	0.987	0.768
中部	0.606	0.831	0.738	0.704	0.987	0.713
西部	0.564	0.742	0.749	0.290	0.995	0.292

影响则整体表现为正向影响,使得东北地区 and 西部地区的医药产业创新效率被高估。据此,为提高我国医药产业的整体创新效率,笔者提出以下建议。

4.1 注重产业政策支持,加强产业创新投入引导

各地应重视医药产业政策在医药产业创新中的支持作用,但医药产业政策不能只是一味地加大对研发人员以及研发经费的投入,尤其是经济发达、医药产业基础好的东部地区,而应在依据当地医药产业实际发展状况的基础上,充分发挥产业政策的引导作用。可通过建立创新研发人才引进激励计划、完善对创新研发人才培养机制等措施来加大对医药产业创新人员数量和质量的投入;通过规划未来创新方向、构建良好投融资体系等举措来推进研发资金的合理投入,从而促进医药产业创新投入资源的高效利用。

4.2 完善产业链及配套措施,营造良好的创新氛围

各地在推进医药产业创新的时候,要注重完善创新产业链以及相关的配套措施,通过建立一体化的创新服务平台、组织多种形式的医药产业技术创新联盟,为医药企业等营造良好的医药创新氛围;通过降低医药企业自身创新的门槛,构建良好的医药企业创新基础,从而提高企业研发经费的使用效率,进而提升医药产业的整体创新效率。

4.3 促进各地创新资源流动,加强地区间合作与交流

各地区要充分发挥自身资源、技术、地理位置等方面的优势,促进创新资源的流动,如医药产业创新效率高的东部和中部地区要充分发挥自身的知识溢出效应以及辐射能力带动欠发达的西部以及东北地区的医药创新。促进医药创新人才、资本以及技术的地区间合作和交流,提升创新资源的使用效率。

5 结语

综上所述,经济发展、政策支持、产业基础和创新基础这4个环境因素对于医药产业的创新效率影响较大,一定程度上也印证了运用三阶段DEA模型评估医药产业创新效率的合理性,可为未来医药产业创新效率的评价研究提供一定参考。但基于数据的可获得性以及研究水平等条件的限制,本文仅考虑了4个环境因素,在今后的研究中,可进一步纳入绿色治理、产业集聚等环境

因素,更加全面科学地评估医药产业的创新效率。

参考文献

- [1] 徐芳萍,庄倩,褚淑贞.我国医药产业转型升级水平与优化路径探析[J].中国新药杂志,2019,28(14):1670-1674.
- [2] 褚淑贞,都兰娜,席晓宇.医药产业空间布局评价指标体系及产业层级研究[J].中国药理学杂志,2018,53(4):318-322.
- [3] LOUKIL K. Innovation policy and R&D efficiency in emerging countries: a stochastic frontier analysis[J]. *East Eur Bus Econ J*, 2016, 2(3):165-192.
- [4] 曹阳,周晓夏.基于随机前沿分析的我国医药制造业技术开发与成果转化创新效率研究[J].中国药房,2016,27(4):433-437.
- [5] 刘忠敏,马文婷.基于网络SBM-Malmquist模型的医药制造业创新效率及影响因素研究[J].科技管理研究,2017,37(12):152-158.
- [6] 霍艳飞,石晟怡,王广平,等.我国医药制造业技术创新效率研究:基于DEA模型的Malmquist指数分析[J].中国新药杂志,2016,25(7):728-732.
- [7] HE P, CHEN W, HAO Q. Technological innovation efficiency measurement of Chinese industrial enterprises under environmental constraints based on SBM-Malmquist model[J]. *Tech Bull*, 2017, 55(12):615-626.
- [8] 罗颖,罗传建,彭甲超.基于三阶段DEA的长江经济带创新效率测算及其时空分异特征[J].管理学报,2019,16(9):1385-1393.
- [9] 邵云飞,詹坤,汪腊梅.中国医药产业创新效率的BCC-Malmquist时空差异研究[J].科研管理,2016,37(1):32-39.
- [10] 余紫君,褚淑贞.我国医药制造业竞争力与创新药物研发能力的关联度分析[J].中国新药杂志,2018,27(3):279-284.
- [11] 茅宁莹,张帅英,褚淑贞.基于DEA方法的我国医药制造业技术创新效率的实证研究[J].中国药房,2012,23(5):391-394.
- [12] 谭晓东,陈玉文.基于Malmquist指数的中国医药制造业科技创新效率动态评价[J].中国医药工业杂志,2016,47(1):127-130.
- [13] 曹阳,闫岩.基于多项式滞后分布模型的江苏省医药产业创新投入对产出影响研究[J].中国新药杂志,2017,26(4):361-367.
- [14] 郭瑞,文雁兵.高新技术产业绿色创新研究:效率测算与FDI区位选择[J].浙江大学学报(人文社会科学版),2019,49(5):224-239.
- [15] 成定平,涂苏美.长江经济带高技术产业投入产出效率分析[J].长江流域资源与环境,2017,26(3):325-332.
- [16] 李宏宽,何海燕,单捷飞,蔡静静.剔除非管理性因素影响的我国集成电路产业技术创新效率研究:基于广义三阶段DEA和Tobit模型[J].管理工程学报,2020,34(2):60-70.
- [17] 赖红波,施浩.创新质量视角下医药制造业创新效率再评

政策工具视角下我国基本药物政策的文本量化分析^Δ

赵李洋*, 胡善菊[#](潍坊医学院管理学院/“健康山东”重大社会风险预测与治理协同创新中心, 山东 潍坊 261053)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2020)16-1926-05
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2020.16.02

摘要 目的:总结我国基本药物政策实施至今(2009—2019年)的关键因素及其不足,为我国基本药物后续政策的制定和完善提供参考。方法:通过国家卫生健康委官方网站和中国政府网等政府官网以及其他政策检索网站,以“基本药物”为关键词,搜集相关政策文本。运用Rothwell分类方法构建基本药物政策分析框架,采用Excel 2013软件将政策文本内容进行分类编码,并将编码归类至基本药物相关政策分析框架;运用SPSS 22.0软件对数据进行描述性分析,根据数据分布特点分析基本药物政策,解释其结果,并提出相应建议。结果:共筛选获得15篇基本药物政策文本。基本药物政策分析框架的X维度为供给型、环境型、需求型等3类政策工具,Y维度为可及性、质量、合理使用等3个政策目标。X维度中上述3类政策工具的使用频率分别为20.12%、66.46%、13.41%,以环境型政策工具使用最频繁;Y维度中上述3个目标的使用频率分别为43.90%、32.93%、23.17%,可及性目标使用频率最高。检验结果显示,X维度在Y维度的使用频率中的差异有统计学意义($\chi^2=11.719, P=0.025<0.05$)。结论:不同基本药物政策工具的使用频率有差异,需降低环境型政策工具使用频率;政策工具内部结构有差异,应优化供给型政策工具配置并重视需求型政策工具建设。建议增强基本药物可及性,强化基本药物目录与医保目录的衔接度;注重药品质量,加强药品质量监管;明确基本药物合理使用范围,强化国家药品监督管理局等政府有关部门的监督职责。

关键词 基本药物政策;政策工具;文本量化分析

Textual Quantitative Analysis of Essential Medicine Policy Texts in China from the Perspective of Policy Instruments

ZHAO Liyang, HU Shanju (School of Management, Weifang Medical University/“Healthy Shandong” Major Social Risk Forecast and Governance Collaborative Innovation Center, Shandong Weifang 261053, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To summarize key factors and shortcomings of essential medicine policy in China from 2009-2019, and to provide reference for the formulation and improvement of follow-up policy. METHODS: Through the official websites such as National Health Commission and Chinese government website, as well as other policy searching websites, using “essential medicine” as keywords, related policy texts were collected. Rothwell classification method was used to construct the analysis framework of essential medicine policy. The contents of policy texts were classified and coded by Excel 2013 software, and the codes were classified into the essential medicine related policy analysis framework. The descriptive analysis was carried out by SPSS 22.0 software, and the essential medicine policy was analyzed according to data distribution characteristics, and the results were explained. Corresponding suggestions were put forward. RESULTS: A total of 15 essential medicine policy texts were screened and obtained. X-dimension of the analysis framework of essential medicine policy included 3 types of basic policy tools,

价[J].经济研究导刊,2019(32):34-35.

[18] FRIED HO, LOVELL CAK, SCHMIDT SS, et al. Accounting for environmental effects and statistical noise in data envelopment analysis[J]. *J Prod Anal*, 2002, 17(1/2):

157-174.

[19] FRIED HO, SCHMIDT SS, YAISAWARNG S. Incorporating the operating environment into a nonparametric measure of technical efficiency[J]. *J Prod Anal*, 1999, 12(3): 249-267.

^Δ 基金项目:山东省软科学研究计划项目(No.2018RKB14039);山东省自然科学基金资助项目(No.ZR2019MG028);山东省人文社会科学课题(No.19-ZZ-GL-03);中华医学会医学教育分会、中国高等教育学会医学教育专业委员会医学教育研究立项课题(No.2018B-N10001)

[20] BANKER RD, CHARNES A, COOPER WW. Constrained game formulations and interpretations for data envelopment analysis[J]. *Eur J Oper Res*, 1989, 40(3):299-308.

* 硕士研究生。研究方向:卫生事业管理。E-mail:15689196526@163.com

[21] 叶梦寒,王群,徐俐颖,等.我国中西部地区医药制造业与区域经济耦合协调发展分析[J]. *中国药房*, 2019, 30(24):3337-3341.

[#] 通信作者:副教授,硕士生导师,硕士。研究方向:社会保障。电话:0536-8462310。E-mail:shjhu@126.com

(收稿日期:2020-02-23 修回日期:2020-07-13)

(编辑:孙冰)