

基于 Windows-DEA 和 Malmquist 指数的 医药类高校科研效率分析

谷 雨¹ 马 良²

(1.首都医科大学燕京医学院, 北京 101300; 2.中国电子学会, 北京 100036)

摘要: 运用 Window-DEA 和 DEA-Malmquist 法对 47 所医药类大学 2013—2018 年科研效率进行测算, 并对影响因素进行分析。研究表明, 47 所高校科研效率整体呈上升趋势, 但效率偏低, 且存在两极分化现象。其中, 东北和东部沿海地区高校科研效率较高且稳定, 长江中游地区长期处于较低水平, 南部沿海地区进步最大; 医科类大学比中医药类大学效率高; 区域高水平类大学提升迅速, 不同办学定位类别间差异呈逐年缩小态势。在此基础上, 从完善科研绩效评价制度、加强人才激励以及找准定位协调发展等角度提出政策建议。

关键词: 医药类高校; 科研效率; Window-DEA; Malmquist 指数; 效率评估

中图分类号: G526.3; F223

文献标志码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2021.03.004

Research on Scientific Research Efficiency of Chinese Medical Universities Based on Windows-DEA and Malmquist Index

GU Yu¹, MA Liang²

(1.Yanjing Medical School, Capital Medical University, Beijing 101300; 2.Chinese Institute of Electronics, Beijing 100036)

Abstract: Using Window-DEA and DEA-Malmquist to calculate the research efficiency and influencing factors of 47 medical universities in 2013-2018. The scientific research efficiency of 47 colleges or universities is generally low, and shows a polarization phenomenon, meanwhile, there is an upward trend; the scientific research efficiency of colleges and universities in the northeast and eastern coastal areas is relatively high and stable; Medical universities are more efficient than traditional Chinese medicine universities; regional high-level universities are improving rapidly in efficiency, while the differences among three types of schools are shrinking year by year. Obviously, the factors that affect the efficiency of scientific research in various universities are different. Therefore, the policy suggestions to revise the scientific research performance, to strengthen talent incentive and to coordinate development are put forward.

Keywords: medical universities, scientific research efficiency, Window-DEA, Malmquist index, performance evaluation

作者简介: 谷雨 (1987—), 女, 首都医科大学讲师, 研究方向为科技政策、卫生政策; 马良 (1987—), 男, 中国电子学会工程师, 研究方向为科技评价、科技政策 (通信作者)。

基金项目: 首都医科大学社科项目“以学科融合为导向的医学生职业素养教育实践研究”(PYS1911)。

收稿时间: 2020年12月3日。

0 引言

科技创新是国家经济社会的核心驱动力。医药卫生技术作为科技发展的重要组成部分，与人民健康息息相关，无论是“创新型”国家建设还是“健康中国”战略的实施，抑或是“中医药”的振兴发展，医药类高校都在其中承担着重要角色。在国家高水平大学建设的大背景下，在医药技术深刻变革的今天，医药类高校发展面临新的机遇和挑战，有必要深入分析科研开展情况以促进科研稳定有序向好发展，更好地服务经济社会的长期可持续发展。

目前，学者对高校科研效率的研究主要有 4 个特点：一是研究方法上以 DEA 为主，在传统 DEA 模型的基础上不断扩展，运用超效率 DEA、Malmquist 指数分析等，并从静态研究向动态演进发展^[1-12]；二是以省为单位^[2-3]或针对具体省份内的高校对比分析^[4-5]；三是研究对象类型较为集中，以研究“双一流”、部属综合性研究型高校为主^[6-10]；四是以特定类型的学校进行研究^[11-12]。高校科研效率的研究对象主要以农林类高校为主，而针对医药类高校的研究不足，这导致科研管理机构难以及时了解医药科技研究的现状和影响因素，不利于有效推动我国医药类高校甚至医药技术的发展。基于此，本文选取了 2013—2018 年全国 47 所医药类高校的科研数据，综合运用 WINDOW-DEA 和 DEA-Malmquist 法，对各高校效率进行分析，了解不同时段、不同区域、不同类型医药类高校科研效率的差异及影响因素，以期为医药类高校科研发展提供有益借鉴。

1 研究方法

数据包络分析方法 (DEA) 是一种分析研究对象 (即决策单元, Decision Making Unit, DMU) 间相对效率的非参数线性规划方法, 由 Charnes、Cooper 和 Rhodes 在 Farrell 有效前沿面研究的基础上于 1978 年创建。该方法无需设定生产函数和估计参数, 且可处理多投入多产出问

题, 因此在效率评价中得以广泛应用。传统 DEA 方法主要分析样本静态效率, 在处理面板数据时未能考虑时间影响, 具有一定局限性。因此, Charnes 等^[13]在 1995 年采用 Window-DEA 分析法对传统 DEA 方法进行改进。该方法按一定时间宽度将研究周期划分为多个窗口, 将同一决策单元相邻时期的数据视为不同的决策单元, 对全部决策单元进行纵横比较, 利用移动平均的原则更真实地测算效率。

研究假设有 $N(n=1,2,\dots,N)$ 个决策单元, 在观察周期 T 内使用 r 维投入得到 s 维产出, 则第 n 个 DMU 在时期 t 可表示为 DMU_n^t , 投入产出向量可分别表示为 $x_n^t=(x_n^{1t}, x_n^{2t}, \dots, x_n^{rt})$, $y_n^t=(y_n^{1t}, y_n^{2t}, \dots, y_n^{st})$ 。假定窗口宽度为 w , 那么对每一个决策单元就需要建立 $T-w+1$ 个窗口进行效率测算, 决策单元从 N 个扩展到了 $N \times w$ 个, 同一个决策单元有 $(T-w+1) \times w$ 个效率测量值, 第 k 个窗口的投入产出矩阵可分别表示为:

$$X_k = (x_1^k, \dots, x_N^k, x_1^{k+1}, \dots, x_N^{k+1}, \dots, x_1^{k+w-1}, \dots, x_N^{k+w-1})$$

$$Y_k = (y_1^k, \dots, y_N^k, y_1^{k+1}, \dots, y_N^{k+1}, \dots, y_1^{k+w-1}, \dots, y_N^{k+w-1})$$

基于上述分析, 产出角度规模报酬可变 (BCC) 模型条件下, 任意的决策单元 DMU_0 在第 k 个窗口下第 t 个时点的投入产出效率可通过求解以下线性规划而获得:

$$\begin{aligned} & \min \theta \\ & \text{s.t. } X_t - X_k \lambda \geq 0 \\ & Y_k \lambda - \frac{1}{\theta} Y_t \geq 0 \\ & e \lambda = 1 \\ & \lambda_n \geq 0 (n=1,2,\dots,N \times w) \end{aligned} \quad (1)$$

其中, e 为 n 维单位行向量, λ 为强度向量。当效率值 $\theta=1$ 时, 表示 DMU_0 在窗口 k 时点 t 上 DEA 有效, 位于生产效率前沿面上, 当 $0 \leq \theta < 1$ 时, 表示 DMU_0 在窗口 k 时点 t 上 DEA 无效, 与生产效率前沿面有一定距离。考虑到各高校规模不一, 且更倾向于在既定投入上提升科研产出, 而缩减科研投入情况较少, 因此采用产出导向的 BCC 模型更为合理。

尽管Window-DEA通过对面板数据的分析将效率在时间维度有所扩展,但无法解释引起效率变化的深层原因,而Malmquist指数方法可以填补这一方面的不足。1995年,Färe等^[14]在DEA模型中嵌入Malmquist指数(MI),以距离函数为基础,构建可评价生产率随时间变化的非参数线性规划算法,以分析全要素生产率的变化与各项效率值之间的关系。

假定 $D_n^t(x_n^t, y_n^t)$ 和 $D_n^{t+1}(x_n^{t+1}, y_n^{t+1})$ 分别表示基于 t 时期技术水平的 t 时期和 $t+1$ 时期的距离函数,则第 n 个决策单元在 t 时期的技术水平下的Malmquist指数可表示为:

$$MI_n = TFPC = \left[\frac{D_n^t(x_n^{t+1}, y_n^{t+1})}{D_n^t(x_n^t, y_n^t)} \times \frac{D_n^{t+1}(x_n^{t+1}, y_n^{t+1})}{D_n^{t+1}(x_n^t, y_n^t)} \right]^{1/2} \quad (2)$$

进一步可以将其分解成如下形式:

$$MI_n = \left[\frac{D_n^{t+1}(x_n^{t+1}, y_n^{t+1})}{D_n^t(x_n^t, y_n^t)} \right] \times \left[\frac{D_n^t(x_n^{t+1}, y_n^{t+1})}{D_n^{t+1}(x_n^{t+1}, y_n^{t+1})} \times \frac{D_n^t(x_n^t, y_n^t)}{D_n^{t+1}(x_n^t, y_n^t)} \right]^{1/2} \quad (3)$$

式(3) MI 分解为综合技术效率变化(或追赶效应)(TEC)和技术变化(或边界转移)(TC)。其中, $TEC = \left[\frac{D_n^{t+1}(x_n^{t+1}, y_n^{t+1})}{D_n^t(x_n^t, y_n^t)} \right]$, 表示 t 时期到 $t+1$ 时期的综合技术效率变化,当 $TEC > 1$ 时表示管理水平有提高,反之降低。

$TC = \left[\frac{D_n^t(x_n^{t+1}, y_n^{t+1})}{D_n^{t+1}(x_n^{t+1}, y_n^{t+1})} \times \frac{D_n^t(x_n^t, y_n^t)}{D_n^{t+1}(x_n^t, y_n^t)} \right]^{1/2}$, 表示 t 时期到 $t+1$ 时期的技术水平变化,当 $TC > 1$ 时表示技术水平有提升,反之降低。 TEC 进一步还可以分解为纯技术效率 PEC 和规模效率变化 SEC 。 $TFP = TEC \times TC = PEC \times SEC \times TC$, 当 $TFPC > 1$ 时表示 t 时期到 $t+1$ 时期的全要素生产率提高,反之降低。

2 指标选取及数据来源

高校科研工作是一项多投入多产出的系统工程。投入指标主要考虑科研人力和科研经费,其中人力选择教学与科研人员中的“科学家和工程师”人数和研究与发展全时当量人员,财力选择科技经费内部支出。产出指标主要考虑科技课题数、专著数、国外及全国性期刊学术论文数及鉴定成果数。此外,一些学者将技术转让实际收入作为产出指标^[2],但对医科院校此项数据分析发现多数高校为0,因此在本研究中暂不考虑。

本文研究对象为全国医药类大学,研究内容为科研效率,由于一般医学院校以教学为主而科研开展相对较少,因此研究仅选取了47所办学定位达到区域高水平大学及以上级别的高校。此外,由于隶属于全国“双一流”建设高校的医学院和军医类医科大学缺少独立的统计数据,暂不纳入研究样本。本文数据来源于教育部2013—2018年《高等学校科技统计资料汇编》。各指标的描述性统计如表1所示,使用软件DEA-SOLVER Pro 5.0进行计算。

表1 科研投入产出指标描述性统计

要素	变量	极小值	极大值	均值	标准差
投入	教学和科研人数/人	374	22 489	3 432.11	3 228.07
	研发全时当量人员/人年	111	7665	981.99	1 106.57
	科研经费内部支出/千元	3691	723 531	121 678.2	114 470.1
产出	科技课题数/项	73	15 860	1097.03	1 340.4
	专著数/部	0	115	12.08	16
	国际及全国性期刊论文数/篇	0	2554	511.64	431.83
	鉴定成果数/项	0	63	12.74	11.68

注:由于部分数据值为0,无法进行运算,因此将此类变量加入极小值处理以保证正常运算。

3 实证分析

3.1 基于 Window-DEA 模型的分析

运用 Window-DEA 分析, 首先要选择研究的窗口宽度, Charnes 等^[15]认为当窗口宽度时可信度和效率测度稳定性得到最好平衡。本文研究

时间为 2013—2018 年, 时间跨度为 6 年, 窗口选 3 较为合适。基于前述产出导向的 BCC 窗口分析模型, 测算我国 47 所医药类大学科研效率, 结果如表 2 所示。

整体来看, 如表 2 所示, 在观察期内的 47 所高校科研效率整体不高且差异明显, 还有很大

表 2 2013—2017 年医药类高校科研效率

区域	高校	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	均值	综合排名	办学层次
北部沿海	北京中医药大学	0.482	0.409	0.617	0.817	1.000	0.920	0.708	33	I
	首都医科大学	1.000	0.894	1.000	1.000	1.000	1.000	0.982	6	I
	天津医科大学	0.535	1.000	0.685	0.688	0.66	0.586	0.692	34	I
	天津中医药大学	0.517	0.443	0.395	0.382	0.431	0.497	0.444	46	I
	河北医科大学	0.882	0.991	0.916	0.758	0.815	0.871	0.872	20	II
	山东中医药大学	1.000	0.344	0.301	0.358	0.349	0.340	0.449	45	II
东部沿海	上海中医药大学	1.000	1.000	0.952	1.000	0.99	1.000	0.990	4	I
	中国药科大学	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1	I
	南京医科大学	0.915	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.986	5	I
	徐州医科大学	0.586	0.641	0.437	0.773	0.708	0.627	0.629	39	III
	南京中医药大学	1.000	0.711	0.749	0.878	0.955	0.959	0.875	19	I
	温州医科大学	0.969	0.799	0.827	0.948	1.000	1.000	0.924	13	II
	浙江中医药大学	1.000	0.747	0.864	0.962	0.822	0.975	0.895	16	I
南部沿海	福建医科大学	0.289	0.523	0.539	0.866	0.915	0.852	0.664	35	III
	福建中医药大学	0.208	0.598	0.664	0.798	0.81	0.700	0.630	38	III
	广州医科大学	0.462	0.696	0.835	0.998	0.945	0.838	0.796	25	II
	广东医科大学	0.189	0.489	0.628	0.79	0.949	0.714	0.627	40	III
	广州中医药大学	0.447	0.56	0.602	0.679	0.803	0.866	0.660	36	I
	广东药科大学	0.423	0.428	0.624	0.769	0.677	0.702	0.604	42	III
	南方医科大学	0.602	0.925	1.000	0.999	1.000	1.000	0.921	14	I
东北	中国医科大学	1.000	1.000	0.962	1.000	1.000	1.000	0.994	2	II
	锦州医科大学	0.693	0.912	1.000	1.000	1.000	1.000	0.934	11	III
	大连医科大学	0.508	0.898	0.870	1.000	0.776	0.675	0.788	27	III
	辽宁中医药大学	0.659	0.475	0.900	0.991	0.951	1.000	0.829	22	II
	沈阳药科大学	1.000	1.000	0.954	1.000	1.000	1.000	0.992	3	II
	长春中医药大学	0.498	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.916	15	I
	哈尔滨医科大学	0.780	0.890	0.921	0.871	0.953	0.857	0.879	17	I
	黑龙江中医药大学	0.954	1.000	1.000	0.973	1.000	0.783	0.952	9	I
黄河中游	山西医科大学	0.641	0.599	0.621	0.626	0.587	0.654	0.621	41	III
	内蒙古医科大学	0.386	0.699	0.872	0.868	1.000	1.000	0.804	24	III
	河南中医药大学	1.000	0.905	0.801	0.949	1.000	1.000	0.943	10	II
	陕西中医药大学	0.253	0.959	0.586	1.000	0.824	1.000	0.770	31	III
长江中游	安徽医科大学	0.665	0.879	0.260	0.896	1.000	1.000	0.783	29	II
	安徽中医药大学	0.314	0.268	0.697	0.806	0.785	0.520	0.565	43	III
	江西中医药大学	0.342	0.375	0.192	0.265	0.341	0.461	0.329	47	II
	湖北中医药大学	0.454	0.542	0.517	0.516	0.478	0.529	0.506	44	III
	湖南中医药大学	0.740	0.901	0.858	0.828	0.663	0.642	0.772	30	I

续表

区域	高校	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	均值	综合排名	办学层次
西南	广西医科大学	0.567	0.659	0.594	0.639	0.747	0.725	0.655	37	Ⅲ
	广西中医药大学	0.582	0.713	0.784	0.823	0.834	0.882	0.770	32	Ⅲ
	重庆医科大学	0.602	0.776	1.000	1.000	1.000	0.886	0.877	18	Ⅱ
	西南医科大学	0.469	0.766	0.798	0.915	0.922	1.000	0.812	23	Ⅲ
	成都中医药大学	0.857	1.000	0.694	1.000	1.000	1.000	0.925	12	Ⅱ
	贵州医科大学	1.000	0.566	0.688	0.824	0.839	0.834	0.792	26	Ⅲ
	昆明医科大学	0.919	0.94	1.000	0.965	1.000	0.999	0.971	8	Ⅲ
西北	甘肃中医药大学	1.000	0.859	1.000	1.000	1.000	1.000	0.977	7	Ⅲ
	宁夏医科大学	0.539	1.000	0.997	0.979	1.000	0.705	0.870	21	Ⅲ
	新疆医科大学	0.649	0.898	0.766	0.777	0.803	0.810	0.784	28	Ⅲ
均值		0.672	0.759	0.765	0.851	0.858	0.838	0.791		
标准差		0.257	0.217	0.216	0.181	0.181	0.181	0.166		

的提升空间。具体来看,只有中国药科大学每年科研效率均为1,达到了连续相对有效。其他科研效率较高的学校有南京医科大学、中国医科大学、沈阳药科大学、上海中医药大学、首都医科大学、甘肃中医药大学,效率均值均在0.97以上,并且这些高校均有4年或5年的科研效率为1,说明这些高校的科研效率相对稳定。从有效个数来看,2013年有11个,2014年有10个,2015年有10个,2016年有13个,2017年有19个,2018年有18个,科研有效个数呈“U”型变化。

从专业分类来看,如图1所示,24所医科类大学的平均科研效率为0.827,优于23所中医

药类大学的平均科研效率0.755,而中医药类大学科研效率两级分化更为明显,效率排名前5位的大学中有3所为中医药类,排名后5位的全部为中医药类。将47所高校按办学层次分为3类:Ⅰ类为世界高水平、中国顶尖大学或世界知名、中国高水平大学,Ⅱ类为中国知名、区域一流大学,Ⅲ类为区域高水平或区域知名大学。如图2所示,Ⅰ类高校各年平均科研效率均优于Ⅱ类和Ⅲ类高校,但3类差距逐渐缩小,其中Ⅰ类高校与Ⅱ类高校间近3年几乎无差别。为更深入地探讨医药类大学科研效率的区域特性,将其按经济区域划,可分为东北、北部沿海、东部沿海、南部沿海、西南、西北、黄河中游、长江下游等8

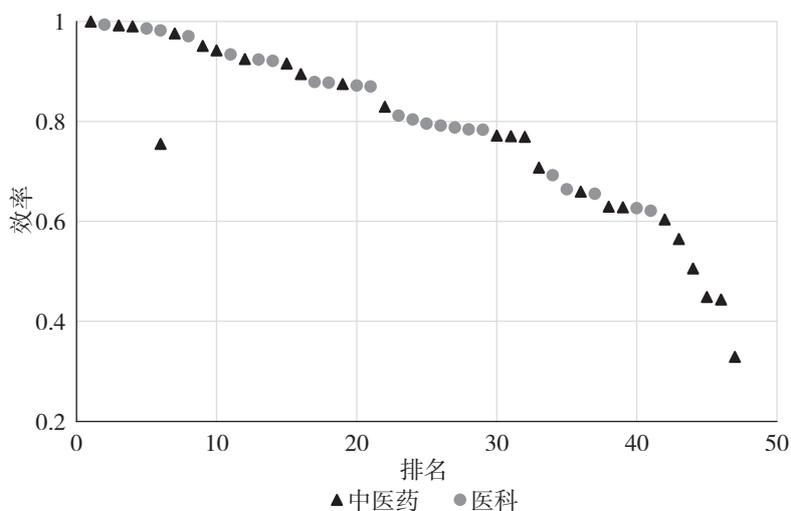


图1 各医药高校平均科研效率及排名

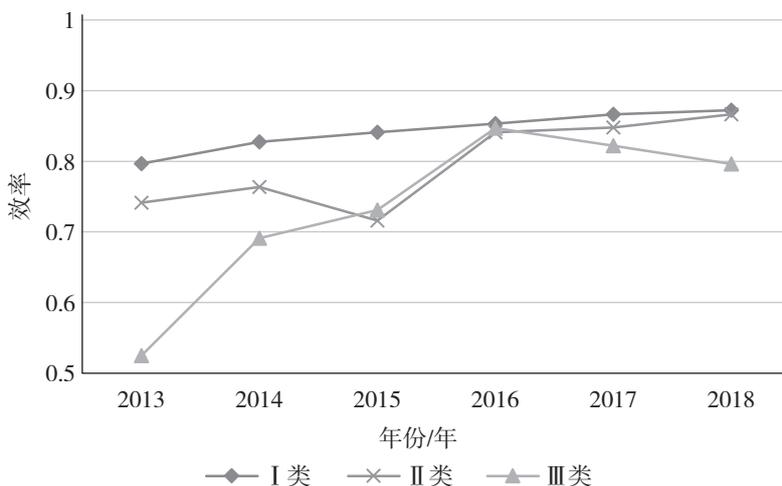


图 2 各类医药类高校科研效率

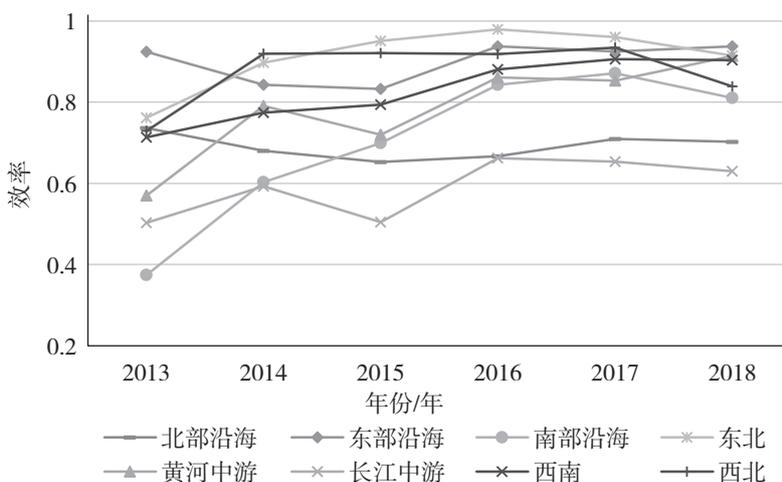


图 3 各区域医药类高校科研效率

个区域。如图 3 所示，在观察期内的东部沿海和东北地区科研效率一直处于相对较高水平，西北、西南紧随其后，南部沿海地区变动最大，而北部沿海和长江中游地区一直处于相对较低水平，科研效率存在较为明显的区域特征，各区域变化不一。除北部沿海和长江中游地区外，区域间差距在逐年缩小，同时可以看出医药类高校科研效率与区域经济发展水平相关性不明显。

3.2 基于 DEA-Malmquist 指数的分析

为进一步探讨 2013 年至 2018 年 47 所高校科研效率的差异原因，利用 Malmquist 指数进行分解分析。根据前述 Malmquist 公式计算结果如表 3 所示。

如表 3 所示，47 所大学的全要素生产率变化

范围在 [0.746,1.246]，高校间差异明显。有 24 所大学全要素生产率变化大于 1，即 51% 的样本大学全要素生产率有提升，有 23 所大学下降。其中，16 所大学技术有进步，35 所大学追赶效应明显提升，29 所大学纯技术效率提升且幅度较大，16 所大学规模效率有所提升但幅度很小。纵向来看，如图 4 所示，47 所高校总体的全要素生产率变化波动较大，2015—2016 年和 2017—2018 年两个时段的全要素生产率大于 1。从增长结构来看，综合技术效率与技术水平都不稳定，2013—2014 年追赶效应和技术变化差距较大，之后交叉变动，在观察期内整体的追赶效应增长了 4.9%，技术下降了 6.7%，技术水平的影响超过了追赶效应，技术水平衰退引起全要素生产率有

表3 医药类高校科研效率的Malmquist指数及分解

区域	高校	TEC	TC	PEC	SEC	TFPC
北部沿海	北京中医药大学	0.989	0.967	1.124	0.88	0.956
	首都医科大学	1.021	1.006	1	1.021	1.027
	天津医科大学	1.007	1.010	1.02	0.987	1.017
	天津中医药大学	0.954	1.005	0.996	0.958	0.959
	河北医科大学	1.039	0.965	1.012	1.027	1.003
	山东中医药大学	0.796	0.962	0.815	0.977	0.765
东部沿海	上海中医药大学	0.933	1.102	1	0.933	1.029
	中国药科大学	1	1.095	1	1	1.095
	南京医科大学	0.981	0.936	1	0.981	0.918
	徐州医科大学	0.950	0.884	0.944	1.006	0.839
	南京中医药大学	0.993	0.786	0.994	0.999	0.780
	温州医科大学	0.924	0.807	1	0.924	0.746
南部沿海	浙江中医药大学	0.998	0.784	1	0.998	0.782
	福建医科大学	1.142	0.871	1.281	0.891	0.995
	福建中医药大学	1.217	0.862	1.292	0.942	1.049
	广州医科大学	1.073	0.893	1.111	0.965	0.957
	广东医科大学	1.293	0.799	1.326	0.976	1.033
	广州中医药大学	1.113	0.916	1.150	0.968	1.020
	广东药科大学	1.071	0.871	1.105	0.969	0.934
东北	南方医科大学	1.133	1.030	1.091	1.038	1.167
	中国医科大学	1	1.015	1	1	1.015
	锦州医科大学	1.060	0.980	1.058	1.002	1.039
	大连医科大学	1.127	0.859	1.132	0.996	0.968
	辽宁中医药大学	1.056	1.109	1.072	0.985	1.171
	沈阳药科大学	1	1.013	1	1	1.013
	长春中医药大学	1.100	1.133	1.1	1	1.246
黄河中游	哈尔滨医科大学	1.050	0.933	1.05	1	0.980
	黑龙江中医药大学	1	0.965	1	1	0.965
	山西医科大学	1.041	1.004	1.011	1.029	1.044
	内蒙古医科大学	1.219	0.925	1.202	1.014	1.127
长江中游	河南中医药大学	1	0.868	1	1	0.868
	陕西中医药大学	1.318	0.861	1.316	1.001	1.135
	安徽医科大学	1.095	1.01	1.057	1.036	1.107
	安徽中医药大学	1.074	0.848	1.101	0.975	0.911
	江西中医药大学	1.028	0.867	1.035	0.993	0.891
西南	湖北中医药大学	1.035	0.824	1.035	1	0.853
	湖南中医药大学	0.994	0.907	1.061	0.937	0.902
	广西医科大学	0.994	1.037	1.029	0.966	1.031
	广西中医药大学	1.190	0.886	1.090	1.092	1.054
	重庆医科大学	1.041	0.928	1.074	0.969	0.966
	西南医科大学	1.146	0.84	1.146	1	0.962
	成都中医药大学	1	1.048	1	1	1.048
西北	贵州医科大学	0.965	0.887	0.971	0.994	0.856
	昆明医科大学	1.032	1.018	1	1.032	1.051
	甘肃中医药大学	1.210	0.765	1	1.210	0.925
	宁夏医科大学	1.044	0.968	1.049	0.995	1.011
新疆	新疆医科大学	1.046	1.005	1.021	1.024	1.051

所下降。在追赶效应的分解中，纯技术效率提升了 5.7%，规模效率仅提升了 0.8%，变化不明显，说明 47 所大学的总体纯技术效率对追赶效应起主导推动作用。

进一步分析，将 1 作为指数变动范围的临界点，大于 1 说明效率提升，小于 1 说明效率降低。根据 47 所医药类高校追赶效应（TEC）和技术变化（TC）的波动范围将其分为 4 类，如图 5 所示。

第 I 类：追赶效应和技术变化均大于 1，说明追赶效应和技术均有所提升，全要素生产率提

升来自两者的共同促进。此类高校主要有：中国医科大学、中国药科大学、昆明医科大学、成都中医药大学、天津医科大学、南方医科大学、首都医科大学、辽宁中医药大学、沈阳药科大学、长春中医药大学、山西医科大学、安徽医科大学、新疆医科大学。尽管这 13 所高校在两方面的值均大于 1，但数值都较小，因此这类高校应在保持现有科研管理制度和技术水平的基础上继续探索完善。

第 II 类：追赶效应大于 1 而技术变化小于 1，说明追赶效应对全要素生产率起正向作用，技

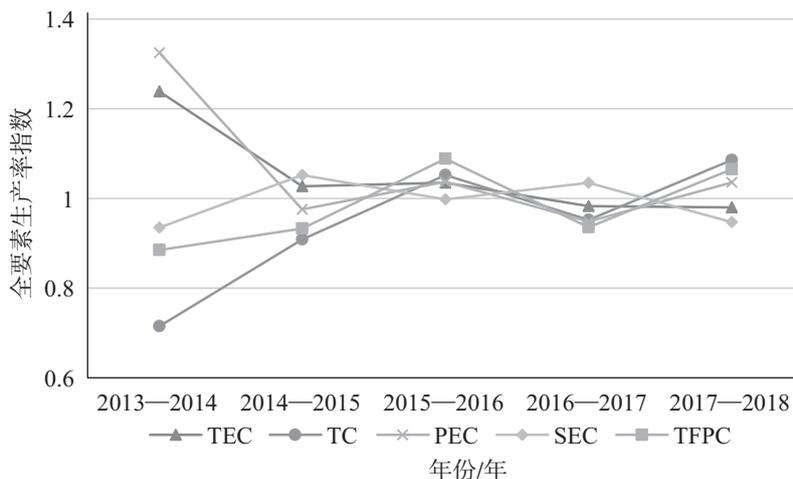


图 4 2013—2017 年 Malmquist 指数及其分解变化

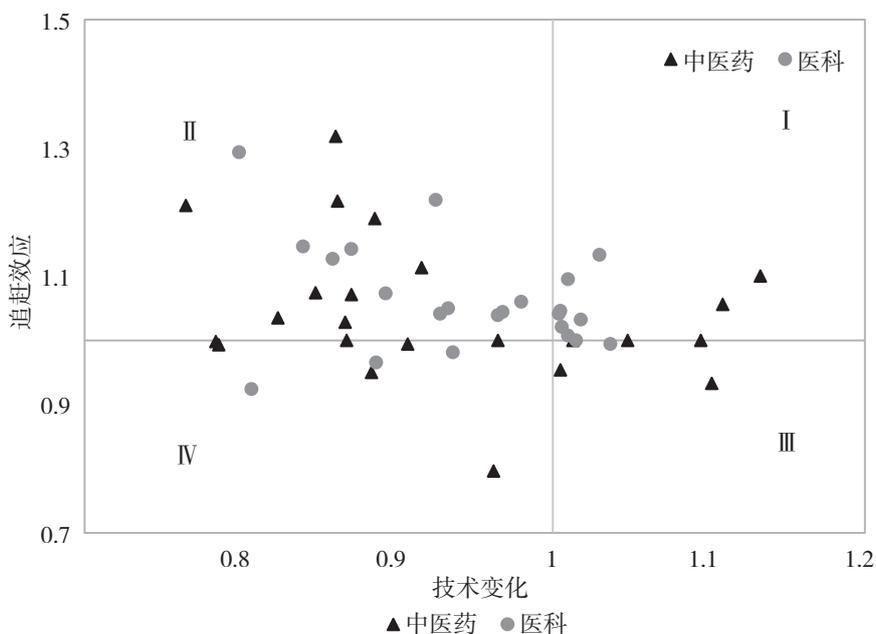


图 5 2013—2017 年效率分类

术水平起负向作用。此类高校有22所,占比最多,其中中医药类大学的技术后退更为严重。这个类型的高校应重点关注技术水平的提升。与此同时,部分高校如福建医科大学、福建中医药大学、重庆医科大学、广东药科大学、大连医科大学、安徽中医药大学、宁夏医科大型等应重视规模效率对其追赶效应的制约性。

第Ⅲ类:追赶效应小于1而技术变化大于1,说明追赶效应对全要素生产率起负向作用,技术起正向作用。此类高校有3所:上海中医药大学、天津中医药大学、广西医科大学。这类高校应重点关注科研管理理念及制度的变革以及规模效率的提升。

第Ⅳ类:追赶效应和技术变化均小于1,两者均阻碍了全要素生产率的提升。此类高校有9所:山东中医药大学、徐州医科大学、南京中医药大学、浙江中医药大学、湖南中医药大学、贵州医科大学、北京中医药大学、南京医科大学、温州医科大学。这类高校可从科研管理水平、科研规模、科技水平等多方面入手,多角度激发创新活力。再进一步分析,这9所高校的追赶效应值小于1但接近1,而技术变化几乎都远小于1,因此这类高校在多方面着手提升效率时,也可有所侧重,尤其要关注科技创新和成果转化能力的提升。

4 结论与建议

4.1 结论

本文运用Window-DEA和DEA-Malmquist指数方法分析了我国47所医药类高校2013—2017年的科研效率,得出以下结论:从整体效率结果来看,2013—2018年47所医药类高校科研效率偏低,尽管差距在逐渐缩小但差距仍较为明显,2018年仍有31所高校科研效率未到达有效,其中18所高校低于当年的平均值。从空间区域来看,东部沿海、东北和西部高校的科研效率优于其他地区,北部沿海和长江中游地区长期处于落后状态。从学校类型来看,中医药类高校科研效率低于医科类大学,并且中医药类大学两极分化更为严重,此外不同办学类型高校间科研效率

差异逐渐缩小。从Malmquist指数分解来看,科研技术是阻碍整体全要素生产率的主要原因。

4.2 建议

(1)就政府而言,一要完善科研绩效评价制度,定期开展考核评估。47所样本高校科研效率普遍不高,且部分高校科研效率长期处于较低水平,存在办学层次与科研效率不匹配现象,丰富的资源投入未实现理想的科研产出,因此需要建立统一合理的考核评价体系来规范和促进科研资源的合理投入和有效利用,使科研效用最大化。二要均衡投入,缩小差距。东部地区医药类高校众多,资源丰富交流合作广泛,西部地区长期得到国家政策支持,发展态势稳定良好,而中部地区成为了发展洼地,无论是资金支持还是人才吸引都不占优势,因此应加强对中部地区的政策倾斜。除了缩小区域差异,还应着重提升中医药类高校科研效率的提升,缩小不同类别高校间的差异,更好地服务中医药振兴发展。

(2)就高校而言,一要明确目标,找准定位。通过实证发现不同地域、不同类型的高校科研发展状况不同,影响其科研效率的因素也不同,因此各高校应结合自身办学层次、学科类型、地理区域等特点,分析自身优劣势,明确科研发展方向,合理的发展规划,完善内部科研管理及服务制度,促进科研规模、结构、质量、效益协调发展。二要完善激励机制和考核评价机制,营造有利于人才发展和技术创新的科研环境,提升科研能力。人才是科技创新的关键,要通过人才的培养和引进提升技术水平,调动科研人员潜心研究的积极性,通过人性化服务保障科研人员踏实做好科研,建立健全合理的考核制度以推动高质量科技成果产出。

参考文献

- [1] 段晓梅.系统思维下我国高校科研绩效的超效率DEA评价[J].系统科学学报,2019,27(4):51-54,76.
- [2] 彭迪,郭化林.基于DEA-Malmquist模型的“双一流”建设高校绩效评价研究[J].教育发展研究,2020,40(3):29-37.

(下转第58页)

- [4] 刘顺利, 李银生, 吴峰, 等. 我国科技报告建设面临的发展瓶颈及其对策建议[J]. 科技管理研究, 2019, 39(12): 252-256.
- [5] 乔振, 高巍, 吴艳艳. 国内科技报告质量控制与评价研究: 以山东省科技计划科技报告为例[J]. 现代情报, 2016, 36(4): 124-127.
- [6] 裴雷, 孙建军. 中国科技报告质量评价体系与推进策略[J]. 情报学报, 2014, 33(8): 813-823.
- [7] 乔振, 薛卫双, 魏美勇, 等. 基于PDCA循环的科技报告全面质量管理[J]. 中国科技资源导刊, 2017, 49(2): 18-24.
- [8] 刘冠伟. 层次分析法在国防科技报告评价指标体系研究中的应用[C] // 中国国防科学技术信息学会第十届学术年会论文集. 北京: 中国国防科学技术信息学会, 2008: 381-385.
- [9] 朱丽波, 裴雷, 孙建军. 科技报告质量评价指标体系研究[J]. 图书情报工作, 2015, 59(23): 80-84.
- [10] 任惠超, 刘亮, 史学敏. 国家科技报告质量评价指标体系研究[J]. 中国科技资源导刊, 2016, 48(1): 42-49.
- [11] 陆海燕, 吴魁. 农业科研单位科技报告质量控制评价及提升对策[J]. 江苏农业科学, 2017, 45(24): 353-356.
- [12] 杜薇薇, 剧晓红, 郑彦宁. 我国科技报告质量现状及对策研究[J]. 情报科学, 2018, 36(12): 96-100.
- [13] 廖奇梅, 苗军, 郭文昭. 福建省科技报告质量评价指标体系研究[J]. 科技成果管理与研究, 2019(2): 27-31.
- [14] 陈洁. 科技报告质量管理评价体系研究[J]. 中国科技资源导刊, 2019, 51(2): 55-60.
- [15] 黄晓林, 王辉, 夏艳红, 等. 科技报告文献质量控制研究[J]. 图书馆研究与工作, 2019(6): 63-67.
- [16] 孙文婷. 科技报告全周期质量控制方法研究[J]. 科技与创新, 2020(4): 11-12.
- [17] 郑彦宁, 许燕, 杜薇薇. 中央财政科技计划科技报告管理机制设计[J]. 情报理论与实践, 2019, 42(7): 20-23.
- [18] 张奎勇, 周杰. 科技报告撰写和呈交的激励机制探讨[J]. 中国科技资源导刊, 2013, 45(4): 100-103.
- [19] 苗军, 宋剑明, 廖奇梅, 等. 福建省科技报告呈交系统构建研究[J]. 中国科技资源导刊, 2017, 49(4): 103-109.

(上接第32页)

- [3] 张卫国. 我国高校科研生产率提升路径研究: 基于31个省份的模糊集定性比较分析[J]. 中国高教研究, 2019(7): 78-84.
- [4] 苏为华, 罗刚飞, 曾守楨. 高等学校科研效率评价研究: 以浙江省为例[J]. 科研管理, 2015, 36(9): 141-148.
- [5] 林涛, 吕寒. 广东省高水平大学科技投入产出效率研究[J]. 高教探索, 2018(3): 31-36.
- [6] 陆根书, 刘蕾, 孙静春, 等. 教育部直属高校科研效率评价研究[J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2005(2): 75-79.
- [7] 胡咏梅, 范文凤. “211工程”高校科研生产效率评估: 基于DEA方法的经验研究[J]. 重庆高教研究, 2014, 2(3): 1-14.
- [8] 宗晓华, 付呈祥. 我国研究型大学科研绩效及其影响因素: 基于教育部直属高校相关数据的实证分析[J]. 高校教育管理, 2019, 13(5): 26-35.
- [9] 李彦华, 张月婷, 牛蕾. 中国高校科研效率评价: 以中国“双一流”高校为例[J]. 统计与决策, 2019, 35(17): 108-111.
- [10] 王赵琛, 张春鹏, 董红霞. 24所部属高校科技成果转化效率的DEA分析[J]. 科研管理, 2020, 41(4): 280-288.
- [11] 古川. “一流学科”建设背景下农林类高校科研效率的动态变化及差异比较: 基于EBM和Metafrontier-Malmquist模型的分析[J]. 系统工程, 2017, 35(12): 105-112.
- [12] 陈琛. 我国高等医药院校R&D效率研究: 基于超效率DEA的实证分析[J]. 教育财会研究, 2017, 28(4): 26-34.
- [13] CHARNES A, COOPER W, RHODES E. Measuring the efficiency of decision making units[J]. European journal of operational research, 1994, 2(6): 429-444.
- [14] FÄRE R, GROOSKOPF S. Productivity and quality changes in Swedish pharmacies[J]. International journal of production economics, 1995, 39(1/2): 137-144.
- [15] CHARNES A, COOPER W W, GOLANY B, et al. Data envelopment analysis: theory, methodology, and applications [M]. Dordrecht: Springer, 1994: 425-435.