

基于DEA-Malmquist-Tobit模型的医药行业上市公司绩效评价及影响因素研究

李 静¹, 旷开金^{2*}

¹福建师范大学数学与统计学院, 福建 福州

²福建江夏学院金融学院, 福建 福州

收稿日期: 2023年7月16日; 录用日期: 2023年8月6日; 发布日期: 2023年8月18日

摘 要

基于DEA-Malmquist-Tobit模型, 本文研究了2009年到2019年30家医药上市公司的经营绩效及其影响因素。研究表明: 第一, 从静态效应来看, 纯技术效率和规模效率不高导致了综合性技术效率平均值普遍偏低; 第二, 从动态效应来看, 技术效率变化是上市公司全要素生产力降低的主要原因; 第三, 上市公司的资产周转率、毛利率与上市年龄均显著地影响医药上市公司经营绩效。本文从提高企业技术创新能力、加强医药行业上市公司管理水平、创造医药行业上市公司“做大”的市场条件以及善用国家政策四个方面出发提出改进的建议对策。

关键词

医药行业, 经营绩效, 技术效率, DEA-Malmquist-Tobit模型

The Performance Evaluation of Listed Pharmaceutical Companies and the Influencing Factors: A Study Based on DEA-Malmquist-Tobit Model

Jing Li^{1,2}, Kaijin Kuang^{2*}

¹School of Mathematics and Statistics, Fujian Normal University, Fuzhou Fujian

²College of Finance, Fujian Jiangxia University, Fuzhou Fujian

Received: Jul. 16th, 2023; accepted: Aug. 6th, 2023; published: Aug. 18th, 2023

*通讯作者。

文章引用: 李静, 旷开金. 基于 DEA-Malmquist-Tobit 模型的医药行业上市公司绩效评价及影响因素研究[J]. 统计学与应用, 2023, 12(4): 985-997. DOI: 10.12677/sa.2023.124102

Abstract

Based on the DEA-Malmquist-Tobit model, this paper studies the business performance and influencing factors of 30 listed pharmaceutical companies from 2009 to 2019. First of all, since technical net efficiency and scaling efficiency are low, the average cost of integrated technical efficiency is generally not high. Second, according to the dynamic performance evaluation, changes in technical efficiency are the main reason for the decline in Total factor productivity. Third, asset turnover, gross profit margin and listing age of listed pharmaceutical companies have significant impact on the business performance of listed pharmaceutical companies. Therefore, this article presents remedies and suggestions to improve the performance of listed companies in the pharmaceutical industry from the aspects of improving the technological innovation ability of enterprises, strengthening the management level of listed companies in the pharmaceutical industry, creating market conditions for listed companies in the pharmaceutical industry to “expand” and making good use of national policies.

Keywords

Pharmaceutical Industry, Business Performance, Technical Efficiency, DEA-Malmquist-Tobit Model

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

近十年来,为了更好地满足广大人民医疗健康需求,政府部门不断进行医疗改革,构建起强大的公共卫生体系。目前,在每一项任务的贯彻落实中,中国医药体制不断改革,进入了“新医改”阶段。一般而言,“新医改”阶段具体包括三个阶段:第一阶段从2009到2011年,是新医改的起步阶段;第二阶段从2012到2015年,是新医改的攻坚阶段;第三阶段是2016年到目前为止,是为了更好促进中国医药体制改革的重要时期[1]。此时,又面临着新冠肺炎病毒肆意蔓延的全球危机,这引发各界对医药行业越来越多的关注。在这场艰苦的“战疫”中,中国的贡献非常亮眼,不管是从抗体药物、检测试剂,还是到疫苗的研发上市,都体现了中国力量[2]。相较于其他行业,医药行业面临着更高的风险,尤其是现如今新型冠状病毒肆虐的局势下,政府在竭尽全力实现医药行业的稳定发展,关注医药行业的对于防范重大风险和实现医药行业的经济效益和社会效益就显得尤为重要。再者,对医药行业上市公司的绩效评价进行评价分析有利于找到其经营环节中的短板与不足。与此同时,上市公司绩效评价可以加强政府对整个医药行业发展现状的认识,把握整个行业近期发展趋势,从而制定更多相关技术政策、经济政策等扶持手段,使医药行业的发展越来越好。因此,科学合理地评价医药上市公司经营绩效,对医药上市公司的发展具有重要意义。

目前,针对医药行业上市公司的绩效评价及影响因素的问题有许多经济学、管理学与统计学方向的研究文献。郝婷等[3]利用132家医药制造业公司五年的面板数据对研发投入、纯技术效率与企业价值三者的关系进行实证分析;高绍福等[4]通过引入EVA指标探讨了3年间127家医药上市公司的绩效评价;谢修齐[5]运用了2011~2017年沪深两市医药制造业上市公司数据,实证研究了创新投入与企业绩效之间

的关系和高管激励对创新投入与企业绩效之间的调节作用；张永冀等[6]从技术知识规模和技术知识性质视角，利用 12 年间发生过技术并购的 A 股医药上市公司的相关数据，探讨了技术并购对绩效的影响；段天宇等[7]通过动态面板门限模型，研究了 2012~2018 年 112 家上市公司医药制造业的 R&D 强度与企业绩效之间关系。蒲非夷等[8]通过方差分析法，将医药上市公司与 A 股所有公司进行对比，研究了新冠疫情对医药上市公司的经营绩效影响。

本文对医药行业上市公司绩效评价的创新主要体现在时间跨度、导向选择和模型选择上。首先，时间跨度上，目前对我国医药行业研发效率研究的样本期集中我国医改过程中艰难曲折的六年，但是缺乏医改调整以后的实证分析。其次，在导向选择问题上，鉴于目前我国医药行业存在巨大的资源浪费，以及研发投入远比研发产出易于控制，为激励各省以及相关企业在节约上下功夫，本文选取投入导向型。最后，本文采用 DEA-Malmquist-Tobit 模型[9]对医药行业上市公司的经营绩效评价并分析了其影响因素，结果是行业内企业间的相对技术效率和企业经营绩效的影响因素，在此基础上本文还给出上市公司改进技术效率的可操作性建议。

2. 研究方法 with 数据说明

2.1. 评价模型构建

2.1.1. DEA 模型

数据包络分析方法(Data Envelopment Analysis, DEA)，简单来说用于评估多种投入和多种产出情况下的决策单元(DMU)的相对效率，它可以用于比较提供相似服务的多个服务单位之间的效率，例如本文的医药行业绩效评价分析。BCC 模型以投入为导向，对于 N 个决策单元，把投入转换为产出，即下式中 I 种投入用 J 种产出衡量。该模型为[10]：

$$\max \theta^n = \frac{\sum_{j=1}^J u_j^n y_j^n}{\sum_{i=1}^I v_i^n x_i^n}$$

$$s.t. \frac{\sum_{j=1}^J u_j^n y_j^n}{\sum_{i=1}^I v_i^n x_i^n} \leq 1$$

$$u_j^n, y_j^n \geq 0; i = 1, \dots, I; j = 1, \dots, J; n = 1, \dots, N$$

其中： u_j^n 和 v_i^n 为上式求解出来的投入产出的权重， x_i^n 和 y_j^n 分别表示第 n 个决策单元的投入与产出。在此过程中，当 $\max \theta^n = 1$ ，表明该决策单元是相对有效率单元，即投入与产出比达到最优。当 $\max \theta^n < 1$ 表明该决策单元是无效率单元，即投入与产出比没有达到最优。

2.1.2. Malmquist 指数模型

Malmquist 生产率指数由曼奎斯特(Malmquist)提出，而后有不少学者不断更新改进。而后有不少学者进行改进衍生，最终建立了一种非参数线性规划的测算方法。其原理是每个决策单元的 t 期和 $t+1$ 期的各个效率变动可以通过 Malmquist 指数计算得出。

Malmquist 生产率指数的表达式为[11]：

$$M_{i,t+1}(x_i^t, y_i^t, x_i^{t+1}, y_i^{t+1}) = \sqrt{\frac{D_i^t(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_i^t(x_i^t, y_i^t)} \times \frac{D_i^{t+1}(x_i^t, y_i^t)}{D_i^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}}$$

其中： x_i^t 和 x_i^{t+1} 分别表示第 i 个 DMU 在 t 和 $t+1$ 期的投入向量；而 y_i^t 和 y_i^{t+1} 分别表示第 i 个 DMU 在 t 和 $t+1$ 时期的产出向量。 $D_i^t(x_i^t, y_i^t)$ 和 $D_i^{t+1}(x_i^t, y_i^t)$ 分别表示以 t 时期的技术 T^t 为参照的、时期 $t+1$ 和

时期 t 生产点的距离函数。

2.1.3. Tobit 回归模型

Tobit 回归模型又称截尾回归模型, 主要对正值上保持大致连续分布的因变量即影响因素提出的一个模型, 回归模型如下[12]:

$$Y_i = \beta_0 + \beta^T X_i + \varepsilon_i$$

其中: Y_i 为效率值, X_i 表示自变量, β^T 为回归参数估计值向量。 ε_i 服从期望为 0, 方差为 σ^2 的正态分布。可以证明, 若采用极大似然估计法对 Tobit 模型进行估计, 这样可以得到 β 和 σ 的一致估计值。

2.2. 指标选取及数据说明

2.2.1. 投入产出指标

本文考虑到各财务指标数据的可获得性以及各项数据的重要程度, 从投入产出角度对医药行业绩效进行实证测算。投入方面, 首先考虑到资本变量的选择, 因为本文建立的是基于 DEA 的模型, 所以只需要考虑其相对效率, 各个决策单元一致即可。参照以前研究成果, 采取固定资产投资额作为资本存量的替代指标, 结果较为可信。其次, 应该考虑劳动投入的问题, 公平的测算不同城市的劳动时间是不现实的, 并且还存在着许许多多现实因素干扰。所以综上分析, 投入指标分别选取医药上市公司年初和年末公司固定资产价值总和的平均值表示的年均总固定资产(元)以及每年年末的在册职工人数(人)。产出方面主要参照每个上市公司的产值, 指标选取了医药上市公司年末营业收入(元)和医药上市公司年度利润总额(元), 因受其他随机因素的影响, 所以原始数据在分析之前会进行相应的平减处理。本人用国内生产总值平减指数对年度利润、固定资产价格指数对年均总固定资产以及工业品出厂价格指数对年末主营业务收入进行相应数据平减处理, 从而剔除其他方面的影响。

2.2.2. 样本选取及数据来源

本文考虑到医药上市公司的上市年限、公司年报各项数据完整度以及进行 DEA 绩效评价时数据不为负值的要求, 在 268 家医药制造业上市公司中筛选出比较有代表性的 30 家医药上市公司进行分析。其中, 医药上市公司投入——产出指标体系数据来源于上海证券交易所和深圳证券交易所各上市公司 2009~2019 年年报。

为了验证所选取的指标对分析医药上市公司绩效是否代表性以及各指标间的密切程度, 需要对选取的投入指标和产出指标进行皮尔逊相关性检验。检验结果如表 1 所示。

Table 1. Pearson correlation test

表 1. 皮尔逊相关性检验

指标	年均总固定资产	职工人数	营业收入	利润总额
年均总固定资产	1.000			
职工人数	0.795** (0.000)	1.000		
营业收入	0.536** (0.002)	0.849** (0.000)	1.000	
利润总额	0.707** (0.000)	0.806** (0.000)	0.698** (0.000)	1.000

注: **表示在 1% 的置信水平下显著, 括号里的数值为 p 值。

表 1 中皮尔逊相关性的检验结果显示: 产出指标中的年度利润总额与各投入指标间的相关指数均处于 0.69 以上, 相关性较好。投入指数年均总固定资产与在职职工人数、年末营业收入, 以及利润总额的 P 值分别为 0.7953、0.536 和 0.707, 并且在 1% 的置信水平下显著。综上所述, 各个指标间存在比较显著的相关性。所以, 所选取的指标对分析医药上市公司绩效很有代表性并且各指标间的密切程度较高。

3. 中国医药行业绩效评价实证分析

本文需要对上述选取投入—产出指标进行正规化处理, 整理后运用 deap2.1 软件分析得出结果。

3.1. 样本数据的标准化

首先, 本文为了构建科学的指标体系, 这里对原始数据进行标准化。根据函数方法, 将处理过的数据标准化统一归集到一个合理区间中。具体方法为:

$$Y_{ij} = 0.1 + \frac{x_{ij} - m_j}{M_j - m_j} \times 0.9$$

3.2. 医药上市公司静态绩效评价

本文运用 2009~2019 年间 30 家医药上市公司所处理过的 4 项财务数据进行 BCC 模型的静态绩效评价。评价结果如表 2 所示。

Table 2. Static performance evaluation of Chinese pharmaceutical listed companies from 2009 to 2019

表 2. 2009~2019 年中国医药上市公司的静态绩效评价

上市公司	综合技术效率	纯技术效率	规模效率	规模收益状态
中国医药	0.659	0.866	0.761	drs
华润双鹤	0.475	0.476	0.998	irs
同仁堂	0.353	0.358	0.985	drs
复星医药	0.477	1	0.477	drs
浙江医药	0.985	1	0.985	drs
恒瑞医药	0.287	0.308	0.931	drs
中新药业	0.61	0.626	0.975	irs
亚宝药业	0.914	0.943	0.969	irs
健康元	0.78	1	0.78	drs
现代制药	1	1	1	-
昆药集团	0.476	0.536	0.89	irs
国药股份	1	1	1	-
华海药业	0.81	0.825	0.981	irs
天士力	0.742	0.939	0.791	drs
康缘药业	0.683	0.714	0.958	irs
江中药业	0.53	0.584	0.908	irs

Continued

海欣股份	0.73	0.946	0.772	irs
通化东宝	1	1	1	-
上海医药	0.543	1	0.543	drs
英特集团	1	1	1	-
丽珠集团	0.752	0.855	0.879	drs
云南白药	0.531	0.775	0.685	drs
仁和药业	0.248	0.333	0.746	irs
长春高新	0.406	0.498	0.815	irs
浙江震元	0.832	1	0.832	irs
新华制药	1	1	1	-
恩华药业	0.358	0.552	0.648	irs
华东医药	0.577	0.761	0.759	drs
桂林三金	0.501	0.899	0.558	irs
国药一致	0.587	0.927	0.634	drs
均值	0.662	0.791	0.842	

注：-为规模收益不变；irs 为规模收益递增；drs 为规模收益递减。

由表 2 得出的结论如下：总体上来看，2009~2019 年中国医药行业上市公司技术效率水平偏中等水平，平均值是 0.662，说明如果总体产出保持不变，那么中国医药行业上市公司的节约潜力就是 33.8%。在选取的 30 家医药上市公司中，实现 DEA 有效即综合效率值为 1 的有现代制药、国药股份、通化东宝、英特集团和新华制药五家上市公司。其中，综合效率值最高和最低的两家公司间的极差是 0.752，这说明医药行业上市公司间综合实力悬殊较大，各家上市公司应该相互学习借鉴、取长补短，从而促进行业的快速进步。其次，17 家医药上市公司的规模收益水平增加，超过半数。但是，纯技术效率水平为 0.791，规模效率水平是 0.842，普遍低于 1。这说明纯技术效率和规模效率的偏低而导致中国医药行业技术效率水平的降低。总的来看，中国医药行业上市公司绩效呈现不太理想的情况。

从局部角度来看，图 1 显示位于 A 区域的上市公司有 9 家，约占样本总体的 30%。位于 B 区域的上市公司也有 9 家，约占样本总体的 30%，分布最为集中；其次是，纯技术效率和规模效率都比较低的 C 区域有 5 家上市公司，还有规模效率高但是纯技术效率低下的 D 区域有 7 家上市公司。综上所述，纯技术效率较高(A 和 B 两区域)的上市公司有 18 家，占总数的 60%；规模效率较高(A 和 D 两区域)的上市公司有 16 家，占半数以上。这就意味着这些样本公司在某些方面仍需要进步。

从图 2 可以看出，这 11 年以来中国医药行业上市公司综合效率总体是下滑态势。但是纯技术效率也保持较为稳定的趋势，说明规模效率有所下降。虽然 2011~2012 年间出现了急剧下降，但是 2012~2015 年有所数值都回升，因为纯技术效率值和规模效率值稳步上升，所以综合效率呈现递增趋势。中国医药行业上市公司规模效率值从 72.3%下降到 57.2%，下降了 15.1%。综合效率值从 2015 年的 48.1%下降到 2019 年的 30.2%，跌幅为 17.9%；2014 年后，在国家政策的积极作用下，中国医药产业规模逐步扩大，可能是处于适应阶段，医药行业的纯技术效率和规模效率还没什么起色。

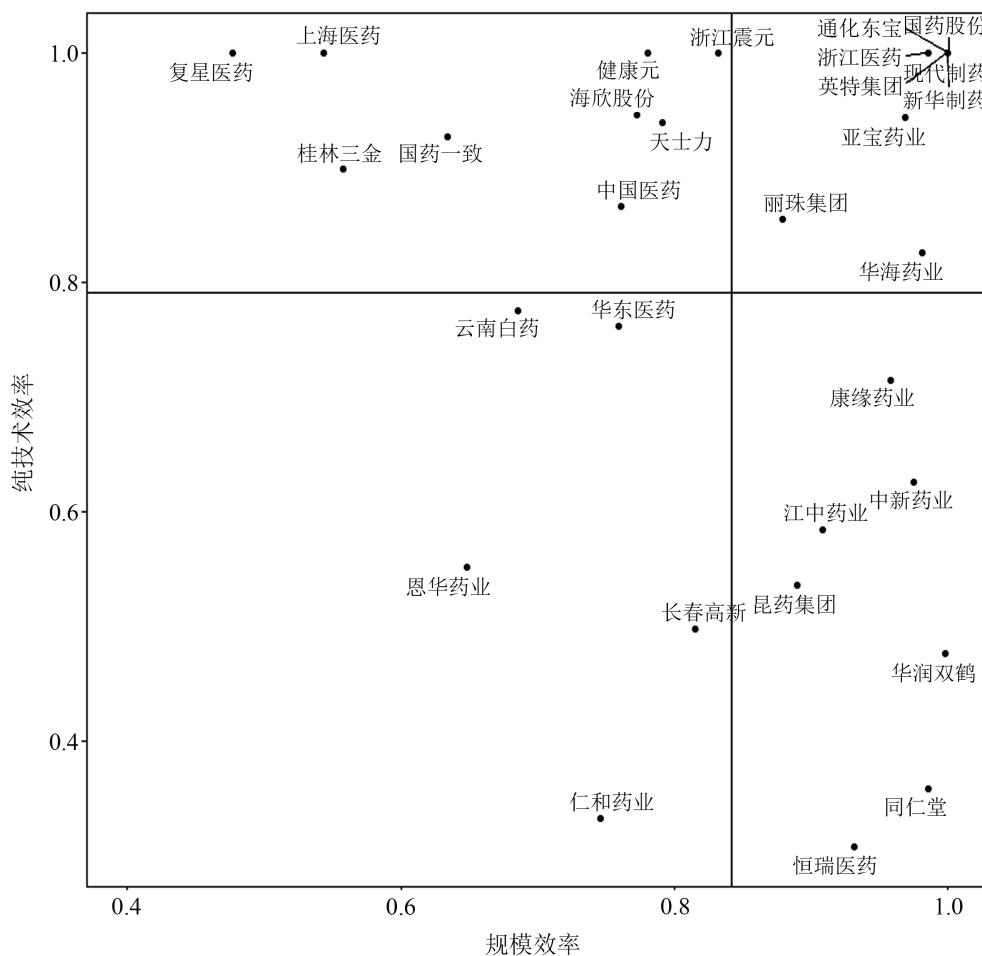


Figure 1. Static efficiency mean decomposition terms of 30 listed pharmaceutical companies
 图 1. 30 家医药上市公司静态效率均值分解项

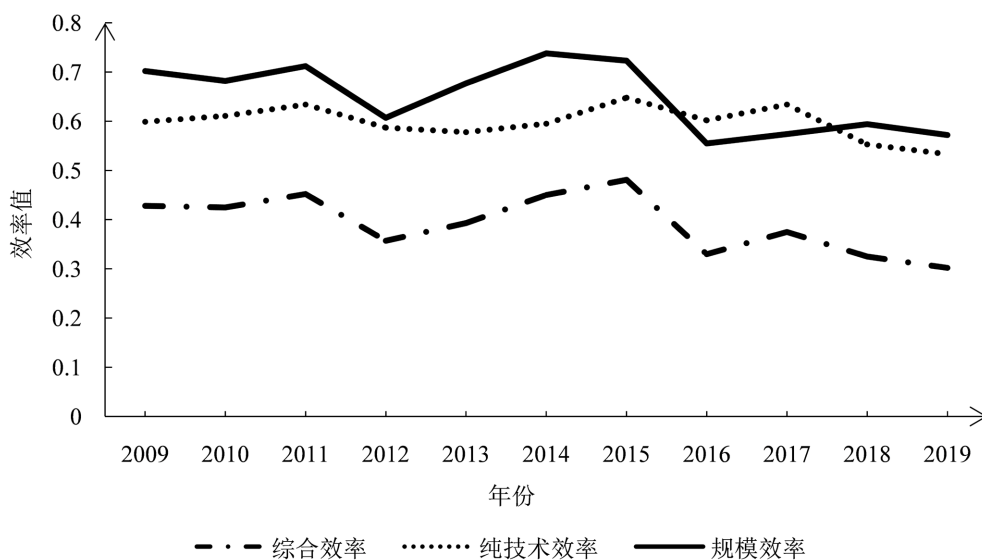


Figure 2. Trend chart of efficiency value of listed companies in the pharmaceutical industry
 图 2. 医药行业上市公司效率值趋势图

3.3. 医药上市公司动态绩效评价

本文运用 2009~2019 年样本公司的各项指标进行 Malmquist 指数分析, 旨在呈现有效反映医药上市公司经营绩效随着时间的变化状况, 其结果如表 3~5 所示。

Table 3. Dynamic performance evaluation of Chinese pharmaceutical listed companies from 2009 to 2019

表 3. 2009~2019 年中国医药上市公司的动态绩效评价

上市公司	技术效率变化	技术水平变化	纯技术效率变化	规模效率变化	全要素生产率变化
中国医药	0.875	1.059	0.886	0.988	0.927
华润双鹤	0.982	0.997	1.01	0.972	0.978
同仁堂	0.916	0.953	0.913	1.003	0.872
复星医药	0.839	1.008	0.869	0.966	0.846
浙江医药	0.792	1.046	0.876	0.904	0.828
恒瑞医药	1.001	0.986	1.054	0.95	0.987
中新药业	1.04	1.036	1.108	0.939	1.078
亚宝药业	0.874	1.014	1.022	0.855	0.886
健康元	0.983	1.006	0.982	1.002	0.989
现代制药	0.847	0.929	0.832	1.018	0.787
昆药集团	1.041	0.978	1.018	1.022	1.018
国药股份	1.022	1.069	1.009	1.013	1.092
华海药业	0.976	1.003	1.013	0.963	0.979
天士力	0.944	0.99	0.968	0.975	0.935
康缘药业	0.937	0.967	0.975	0.962	0.906
江中药业	0.983	1.009	1.062	0.926	0.992
海欣股份	1.006	1	1.089	0.924	1.007
通化东宝	1.145	0.977	1.08	1.06	1.118
上海医药	0.998	1.037	1	0.998	1.035
英特集团	0.948	1.037	0.981	0.966	0.983
丽珠集团	0.965	0.998	0.982	0.983	0.964
云南白药	0.972	1.049	1	0.972	1.019
仁和药业	0.936	0.979	0.961	0.974	0.916
长春高新	1.105	0.995	1.072	1.031	1.099
浙江震元	1.039	1.027	1.066	0.974	1.067

Continued

新华制药	0.99	1.092	1.077	0.919	1.081
恩华药业	1.026	0.991	0.951	1.078	1.016
华东医药	0.968	1.01	0.943	1.027	0.978
桂林三金	0.873	0.933	0.976	0.895	0.814
国药一致	1.057	1.11	1	1.057	1.173
均值	0.966	1.009	0.99	0.976	0.974

Table 4. Basic statistical characteristics of average total factor productivity of 30 listed companies**表 4.** 30 家上市公司全要素生产率均值基本统计特征

指标	最小值	最大值	均值	大于 1 的上市公司个数	有效率上市公司比重%
技术效率变化	0.792	1.145	0.966	10	33.33
技术水平变化	0.929	1.11	1.009	15	50
纯技术效率变化	0.832	1.108	0.99	13	43.33
规模效率变化	0.855	1.078	0.976	10	33.33
全要素生产率变化	0.787	1.173	0.974	12	40

Table 5. Malmquist index and its breakdown in the pharmaceutical industry from 2009 to 2019**表 5.** 2009~2019 年医药行业 Malmquist 指数及其分解

绩效评价区间	技术效率变化指数	技术进步变化指数	纯技术效率变化指数	规模效率变化指数	全要素生产率指数
2009~2010	1.047	0.928	1.073	0.976	0.972
2010~2011	1.095	0.903	1.046	1.047	0.989
2011~2012	0.747	1.104	0.931	0.803	0.825
2012~2013	1.149	0.823	0.995	1.155	0.946
2013~2014	1.151	0.854	1.021	1.127	0.983
2014~2015	1.083	0.926	1.106	0.979	1.003
2015~2016	0.591	1.658	0.884	0.669	0.981
2016~2017	1.216	0.937	1.09	1.116	1.139
2017~2018	0.908	1.037	0.86	1.056	0.941
2018~2019	0.885	1.121	0.933	0.948	0.992
均值	0.966	1.009	0.99	0.976	0.974

首先, 技术效率变化指数是纯技术效率变化指数和规模效率变化指数的乘积, 而全要素生产率 (Malmquist) 指数则是技术进步变化指数与技术效率变化指数乘积所得。

其次, 由表 3 可以看到 2009 至 2019 年间 30 家样本上市公司的全要素生产率的均值, 表 4 对其进行归纳分析, 对五项变化指标进行统计性描述, 从表里可以看到各项变化指数大于 1 的上市公司数量都是大于等于 10 家, 有效率在 30% 到 50% 范围内, 总的来说说明样本的全要素生产变化率表现得不好, 仍有很大的进步空间。从均值情况上看, 全要素生产变化率低下的原因归根结底是由于纯技术效率变化和规模效率变化值较低结果影响的。

从表 5 可以得出, 中国医药行业上市公司的经营绩效总体上呈现波动趋势。2009 年至 2019 年中国医药上市公司 Malmquist 指数的均值为 0.974, 每年平均跌幅为 2.8%, 整体上全要素生产指数数值普遍小于 1。年均技术进步变动指数的为 1.009、技术效率变化指数均值为 0.966、纯技术效率的均值为 0.99 以及规模效率值的均值为 0.976。这说明纯技术效率水平和规模效率水平的下降造成了技术效率变化指数的下降, 从而导致 Malmquist 指数整体下滑。2009~2014 年间数据显示三项变动指标数值都低于 1, 因此 Malmquist 指数的降低是由于技术进步、纯技术效率和规模效率的联合波动所造成的。2014~2015 年, 得益于该行业的纯技术效率的变化, Malmquist 指数有所上升, 增幅为 0.3%。2016~2017 年, Malmquist 指数大幅度上升了 13.9%。2017~2019 年间综合效率呈现缓慢下降状态, 相应的评价指标中这两年内和技术进步指数数据均大于 1, 但技术效率都小于 1, 因而上市公司需要技术进步和技术效率的共同提升才能起到对经营效率增加的决定作用。

3.4. 影响因素分析

在效率测度和评价的基础上, 本文以 Tobit 回归模型进一步研究中国医药行业上市公司经营绩效的影响因素。

3.4.1. 研究假设与指标介绍

假设 1: 医药行业上市公司的经营绩效与资产利用情况呈现正向相关关系。不难理解, 物质资本的更新淘汰会对经营绩效的提升带来一定程度的释放空间, 因此采用总资产周转率 (ZCZZL) 进行衡量。

假设 2: 医药行业上市公司的经营绩效与规模呈现正向相关关系。用总资产 (ZZC) 衡量医药行业上市公司的经营规模水平。

假设 3: 医药行业上市公司毛利率 (GPM) 衡量医药行业上市公司盈利能力, 毛利率越高, 表明经营业绩就越好。

假设 4: 医药行业上市公司的经营绩效与股权集中程度呈现正向相关关系。鉴于股权集中程度的复杂性, 为了保证研究结论的稳健性, 用最大股东持股比例 (ZDGD) 来反映股权集中度在样本公司中的绝对和相对分布情况。

假设 5: 医药行业上市公司的经营绩效与首发上市日期呈现正向相关关系。鉴于研究样本的时间跨度范围, 以及上市前后所处的财务会计、审计税收等中观经济环境发生了一系列变化 (含营销渠道、人脉关系等), 所以利用医药行业上市公司的上市年龄 (SSNL, 取对数) 对该因素加以刻画。根据以上 5 个假设, 建立医药行业上市公司经营绩效回归模型:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 ZCZZL_{it} + \beta_2 ZCZZL_{it} + \beta_3 GPM_{it} + \beta_4 ZDGD_{it} + \beta_5 SSNL_{it} + \varepsilon_{it}$$

上式中, β_0 表示常数项, β_1 、 β_2 、 β_3 、 β_4 、 β_5 分别为各自变量的系数, i 代表医药行业产业上市公司 ($i = 1, 2, 3, \dots, n; n = 30$), t 表示不同期间 ($t = 1, 2, 3$), ε 为残差项。由于数据来源限制, 只对近三年的 30 家医药上市公司各项财务指标进行 Tobit 回归拟合。

3.4.2. 实证结果及结论分析

根据以上构建的回归方程式进行建模拟合, 运用 Stata15.0 软件采取逐步回归的方法测算样本上市公司经营绩效的影响因素。

Table 6. Tobit regression analysis results

表 6. Tobit 回归分析结果

解释变量	系数估计值	标准误差	T 值	P 值
ZZCZZL	2.137384	0.8017895	2.67	0.010
GPM	1.17956	0.53317	2.21	0.031
SSNL	1.62585	0.7321349	2.22	0.030
CONS	-1.302544	0.6393761	-2.04	0.046

通过三步逐步回归剔除不显著的变量后, 最终从表 6 可以得出三个在 0.05 置信水平下显著变量 ZZCZZL、GPM 和 SSNL, 即假设 1、假设 3、假设 5 成立。接下来一一分析五大假设的详细结果:

第一, 假设 1 成立。总资产周转率越高, 医药行业上市公司的产品越能够成功地实现市场转化, 而在更大程度上规避风险, 达到更为理想的生产经营业绩; 相反, 蹩脚的资产利用情况会直接导致浪费现象、抑制生产经营绩效。

第二, 假设 2 的论断不成立。理论上, 作为一种资本密集型产业, 医药制造业的经营绩效与资产规模密不可分。但可能扩大总资产时, 还要考虑其他方面的影响, 比如上市公司经营的可持续性, 严禁无脑的扩张。

第三, 毛利率越高, 持续竞争优势越强, 假设 3 的论断成立。随着毛利率的提高, 公司具有较好的定价能力, 总资产周转率与经营业绩正相关, 具有高度显著性。

第四, 假设 4 的论断不成立, 股权集中度从负面不显著地影响着绩效评价, 而且不显著。理论上, 如果医药行业上市公司股权集中度较高, 那么公司各项决策的时效性和有效性就会较好, 进而获得理想的生产经营绩效; 反之, 股权分散则意味着股东彼此之间的利益难以协调、决策容易冲突, 公司难以把握易逝的市场机会。遗憾的是, 实证研究无法对两者进行进一步的区分比较, 换言之, 对股权集中度的强调并不会明显改善经营绩效。

第五, 假设 5 的论断成立, 上市年龄与经营绩效呈明显正相关。这意味着上市越早的医药行业上市公司呈现出期望的市场经验积累和竞争学习效应, 使得公司有更多的经验适应新的经济环境要求, 生产经营绩效会有所上升并且普遍高于上市较晚的新兴企业。所以, 上市年龄越长的医药上市公司的经营绩效相对也会越好。

综上所述, 经过实证研究作为影响因素的资产周转率、毛利率以及上市年龄都显著地正向影响医药上市公司经营绩效, 其余两个指标表现出不显著的相关性。

4. 结论与建议

本文运用面板数据的 DEA-Malmquist-Tobit 模型对 30 家具有代表性的医药上市公司的经营绩效及影响因素进行实证分析, 同时使用 Malmquist 指数对医药行业上市公司的动态绩效进行测评, 得到了以下结论。第一, 静态角度来看, 技术效率变化是引起上市公司全要素生产力降低的主要原因。第二, 规模效率仍然存在普遍偏低的问题。第三, 上市越早的医药行业上市公司呈现出期望的市场经验积累和竞争

学习效应,使得公司有更多的经验适应新的经济环境要求,生产经营绩效会有所上升并且普遍高于上市较晚的新兴企业。第四,资产周转率、毛利率和上市年龄与医药上市公司经营绩效正相关。

在上述实证研究结果的基础上,为了使医药行业得到更好的发展,发挥其在新医疗改革、城镇化建设以及切实提升国民福利中的积极作用,在此提出如下建议:首先,提高企业技术创新能力。制药行业的技术创新能力是影响企业经营效率的重要因素。在本文的30家样本企业中,只有17家企业的技术进步效率在1以上,可见制药行业上市公司的技术创新水平还有很大的提高空间。为了让消费者制作治疗药物和器械,创造出多样的医疗模式,企业有必要增加对创新、新技术开发的投资。制药行业的上市公司需要加强与互联网行业的合作,基于互联网企业的技术构建自身的技术创新平台。除了继续致力于引进先进技术和创新工艺之外,我们还需要关注资本变革、现有技术的促进和升级以及制药业技能的提升。然后,为了促进其优点,避免其缺点,从技术集约型变为技能集约型。其次,加强医药行业的管理水平。医药上市公司的企业管理水平对其规模效率和规模经济都有正面影响。以云南白药等上市年龄较长、发展比较好的公司来看,不仅在一直内部扩张,而且持续进行兼并重组,以此来拔高其管理水平。所以加强企业管理能力,这一点非常重要。接着,创造医药行业上市公司“做大”的市场条件。鉴于目前的情况,制药业的现有资源“无处不在”,为了合理地改善工业集中和规模经济水平,应实行适当的自由化和优惠制度。市场和信贷市场促进了全面的因素流动。只有当我们“做大”的时候,我们才能更强。所以最重要的是,在掌握该行业行情的前提下,上市公司应该适当地进行并购和体制重组,打进消费市场,使得上市公司做“大”同时做强。在有计划的扩张之后,还要关注公司结构等内部情况,提高内部整合的可能性。多渠道打造发展机制,实现多元化投资,打造以多元化投资、规模化发展为主的商业模式是“做大”的最后一步。最后,善用国家政策,营造医药行业良好经营环境。随着政府实行“两票制”政策,医药上市公司的财务税务处理方面的能力就决定了经营的成败。如果上市公司能够擅长利用政府部分所颁发的政策、条例为其实现利润最大化、税负最小化,是医药上市公司实现强大经济活力和创新能力的关键。

基金项目

福建省社会科学基金青年项目“新发展格局下县域新型城镇化质量时空演化规律及提升路径研究”(FJ2022C057);福建省中青年教育科研项目“复杂数据下流域生态效率测度与绿色金融耦合时空分异研究”(JAT210363);福建省社重大项目《突发重大公共事件的会计审计问题研究》(FJ2020JDZ068)。

参考文献

- [1] 国务院办公厅关于印发深化医药卫生体制改革2021年重点工作任务的通知[J]. 中华人民共和国国务院公报, 2021, 69(18): 46-49.
- [2] 何虎生. 弘扬战无不胜的中国精神、中国智慧、中国力量[J]. 人民论坛, 2020, 27(8): 36-39.
- [3] 郝婷, 赵息. 研发投入、纯技术效率与企业价值研究——来自中国医药制造业上市公司的经验证据[J]. 中国科技论坛, 2016, 32(2): 60-66.
- [4] 高绍福, 王瑾. EVA评价医药上市公司业绩的有效性研究[J]. 会计之友, 2018, 35(14): 26-29.
- [5] 谢修齐. 高管激励、创新投入与企业绩效——基于医药上市公司的实证研究[J]. 商业会计, 2019, 26(23): 29-33.
- [6] 张永冀, 何宇, 张能鲲, 段相城. 中国医药上市公司技术并购与绩效研究[J]. 管理评论, 2020, 32(8): 131-142.
- [7] 段天宇, 张希, 胡毅. R&D强度与中国医药制造业上市公司绩效的门限效应研究[J]. 管理评论, 2020, 32(9): 142-152.
- [8] 蒲非夷, 张槟羽. 新冠疫情对医药上市公司经营绩效影响分析[J]. 中国市场, 2021, 28(35): 44-47.
- [9] 赵楠, 贾丽静, 张军桥. 技术进步对中国能源利用效率影响机制研究[J]. 统计研究, 2013, 30(4): 63-69.

-
- [10] Banker, R.D., Charnes, A. and Cooper, W.W. (1984) Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, **30**, 1078-1092. <https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>
- [11] Sten, M. (1953) Index Numbers and Indifference Surfaces. *Trabajos de Estadística*, **4**, 209-242. <https://doi.org/10.1007/BF03006863>
- [12] Tobin, J. (1958) Estimation of Relationships for Limited Dependent Variables. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, **26**, 24-36. <https://doi.org/10.2307/1907382>