

基于DEA模型的山东省养老服务效率分析

李梦圆*, 李含伟, 于洋

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2023年3月30日; 录用日期: 2023年5月24日; 发布日期: 2023年5月31日

摘要

随着老龄化进程的加快, 我国社会养老压力不断增加, 养老服务需求不断扩张。本文利用DEA模型对山东省养老服务效率进行评价与分析, 发现其存在效率水平较低、资源配置不均的问题, 进而提出了调整资金分配结构、构建多层次养老服务格局、完善养老服务标准体系的对策建议。期望可以为提高养老服务效率水平、完善养老服务体系、积极应对人口老龄化提供一定帮助。

关键词

DEA模型, 养老服务, 效率

Analysis of Elderly Care Service Efficiency in Shandong Province Based on DEA Model

Mengyuan Li*, Hanwei Li, Yang Yu

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Mar. 30th, 2023; accepted: May 24th, 2023; published: May 31st, 2023

Abstract

With the acceleration of the aging process, the pressure of China's social pension is increasing, and the demand for elderly care services is expanding. This paper uses the DEA model to evaluate and analyze the efficiency of elderly care services in Shandong Province, finds that there are problems of low-efficiency level and uneven resource allocation, and then puts forward countermeasures and suggestions to adjust the fund allocation structure, build a multi-level elderly care service pattern, and improve the standard system of elderly care services. It is expected to provide certain help for improving the efficiency level of elderly care services, improving the elderly care service system, and actively coping with the aging of the population.

*通讯作者。

Keywords

DEA Model, Elderly Care Services, Efficiency

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. 前言

据卫生健康委网站数据显示,截至2021年末我国65周岁及以上老年人口20,056万人,占人口总量的14.2%,这标志着我国正式迈入“老龄社会”。老龄化程度的不断加深与少子化趋势的发展使得我国社会养老压力不断增加,养老服务供需呈现失衡状态。提高养老服务效率水平成为解决供需不均,积极应对人口老龄化的重要途径。《山东省统计年鉴-2022》数据显示,2021年山东省65岁及以上人口占比15.9%,高于我国老龄人口占比,严峻的老龄化形势对其养老服务质量与效率提出了更高的要求,其养老服务进展状况对我国老龄化研究与养老服务发展有着重要的影响。

通过对养老服务的相关文献进行梳理,可将当前研究大致分为以下三个研究视角:一是养老服务需求的相关分析[1]。由于人的需求具有多层次性,养老服务的需求也呈现出多层次多样化的特征,进而将影响养老服务的有效性。周建芳(2022)对南京市988位居家养老老人进行问卷调查,探讨城市老人居家养老服务的有效需求现状及其影响因素[2]。二是养老服务供给的相关分析。王立剑,邸晓东(2022)从养老服务资源供给乱象背景出发,探究养老服务政策的根本性问题,从养老服务政策组合角度着手提出解决方案以提高养老服务资源的利用率[3]。三是养老服务模式的相关分析。李凯,董金权(2022)对家庭养老、居家养老、机构养老、互助养老等主要养老模式进行了对比分析,并通过2W2H四维度对比模型研究我国养老服务的现状与困境,进而提出了推进我国养老服务高质量发展的针对性建议[4]。

尽管我国诸多学者对养老服务进行了深入研究与探讨,并取得了不菲的成果。但其研究大多集中于养老供给、需求与服务模式等领域,存在养老服务效率研究较少,区域性研究不足,针对性薄弱的问题。本文利用数据包络分析法,对山东省养老服务效率进行实证研究,期望通过对山东省养老服务效率状况的实证分析,探讨养老服务效率的影响因素并提出针对性建议以推进山东省养老服务效率水平的提高。

2. 研究方法

2.1. 构建原理

本文利用DEA模型对山东省养老服务效率进行评价与分析。DEA模型最早由Charnes, Copper和Rhodes于1978年提出,是评价一组同质决策单元效率的数据导向方法[5]。由于DEA模型具有可用于评价多输入与多输出决策单元生产性能、单位不变量、不受人为主观因素影响等优点,与养老服务的效率评价有着较强的适配性,故本文选择采用DEA模型进行评价与分析。其具体构建思路如下:

设有 n 个决策单元DMU,每个决策单元有 m 种输入和 s 种输出,则DMU $_j$ 输出、输入向量分别为 $x_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})^T$, $y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj})^T$, $j = 1, 2, \dots, n$ 。

设DMU $_{j_0}$ 的输入、输出为 (x_{j_0}, y_{j_0}) ,记作 (x_0, y_0) ,则其CCR模型为:

$$\begin{cases} \max \frac{u^T y_0}{v^T x_0} \\ \text{s.t.} \frac{u^T y_j}{v^T x_j} \leq 1 \\ u \geq 0, v \geq 0 \end{cases}$$

其中, $v = (v_1, v_2, \dots, v_m)^T$, $u = (u_1, u_2, \dots, u_m)^T$, 分别为 m 种输入和 s 种输出的权系数。作 Charnes-Cooper 变换:

$$t = \frac{1}{v^T x_0}, w = tv, \mu = tu$$

将其转化为线性规划模型:

$$(P_{C^2R}) \begin{cases} \max \mu^T y_0 = h_0 \\ \text{s.t.} w^T x_j - \mu^T y_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n \\ w^T x_0 = 1 \\ w \geq 0, \mu \geq 0 \end{cases}$$

其对偶模型为:

$$(D_{C^2R}) \begin{cases} \min \theta \\ \text{s.t.} \sum_{j=1}^n x_j \lambda_j + s^- = \theta x_0 \\ \sum_{j=1}^n y_j \lambda_j - s^+ = y_0 \\ \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n, \theta \in E_1^+ \end{cases}$$

若 (P_{C^2R}) 的最优解 w_0, μ_0 满足 $\mu_0^T y_0 = 1$, 则称 DMU_{j₀} 为弱 DEA 有效。

若 (P_{C^2R}) 的最优解 w_0, μ_0 满足 $\mu_0^T y_0 = 1$, 且 $w_0 > 0, \mu_0 > 0$, 则称 DMU_{j₀} 为 DEA 有效。

若 (D_{C^2R}) 的最优值 $\theta_0 = 1$, 且每一个最优解 $s^-, s^+, \theta_0, \lambda_{0j}, j = 1, 2, \dots, n$ 都满足 $s^{0-} = 0, s^{0+} = 0$, 则称 DMU_{j₀} 为 DEA 有效。

Charnes 和 Cooper 进一步给出 (D_{C^2R}) 相应的具有非 Archimedes 无穷小量 ε 的模型:

$$(D_{C^2R}^\varepsilon) \begin{cases} \min [\theta - \varepsilon(\hat{e}^T s^- + e^T s^+)] \\ \text{s.t.} \sum_{j=1}^n x_j \lambda_j + s^- = \theta x_0 \\ \sum_{j=1}^n y_j \lambda_j - s^+ = y_0 \\ \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n, \theta \in E_1^+, s^+ \geq 0, s^- \geq 0 \end{cases}$$

其中, $\hat{e} = (1, 1, \dots, 1)^T \in E_m^+, e = (1, 1, \dots, 1)^T \in E_s^+$ 。

若 $(D_{C^2R}^\varepsilon)$ 的最优解 $\theta_0, \lambda_{0j}, j = 1, 2, \dots, n, s^-, s^+$ 满足 $\theta_0 = 1, s^- = 0, s^+ = 0$, 则称 DMU_{j₀} 为 DEA 有效[6]。

2.2. 指标选取与数据来源

经过相关文献阅读整理, 结合数据实际查找情况, 本文以山东省级养老服务业发展预拨资金和离退

休人员保险福利费用作为投入指标，以养老服务机构和设施数量、养老床位数量及年末收养总人数作为产出指标，如表 1 所示。本文数据均来源于《山东省统计年鉴 - 2021》和山东省财政厅官网。

Table 1. Evaluation index of elderly care service efficiency in Shandong Province

表 1. 山东省养老服务效率评价指标

	指标
投入	省级养老服务业发展预拨资金 离退休人员保险福利费用
产出	养老服务机构和设施数量 养老床位数量 年末收养总人数

2.3. 实证分析

本文使用 DEAP2.1 对山东省 15 个地区(青岛市除外)进行处理,测算出山东省各地区的养老服务效率,包括综合技术效率、纯技术效率、规模效率与规模收益四项指标,具体情况如表 2 所示。

Table 2. Initial efficiency value of DEA for elderly care service expenditure in Shandong

表 2. 山东各地区养老服务效率评估分析

地区	综合技术效率	纯技术效率	规模效率	规模收益
济南市	0.401	1	0.401	drs
淄博市	0.453	0.503	0.901	irs
枣庄市	0.603	0.626	0.963	irs
东营市	0.899	1	0.899	irs
烟台市	0.533	1	0.533	drs
潍坊市	0.418	0.431	0.971	drs
济宁市	0.805	1	0.805	drs
泰安市	0.737	0.739	0.997	irs
威海市	0.801	1	0.801	drs
日照市	1	1	1	-
临沂市	0.534	0.57	0.937	drs
德州市	0.506	0.524	0.967	irs
聊城市	0.768	0.913	0.841	irs
滨州市	1	1	1	-
菏泽市	1	1	1	-
平均值	0.697	0.820	0.868	

注: irs 为规模报酬递增, drs 为规模报酬递减, -为规模报酬不变。

总体来看,山东省养老服务效率偏低,存在较大的改进空间。由表 2 可知,山东省养老服务综合技术效率均值仅为 0.697,未能实现 DEA 有效。

从综合技术效率来看,山东省 15 个地区中,仅有 3 地实现了 DEA 有效,占比 20%。日照市、菏泽市以及滨州市的综合效率值为 1,视为 DEA 有效,说明这三个地区的养老服务投入产出达到相对最优。而另外 13 个地区的养老服务综合技术效率均小于 1,被视为 DEA 无效,说明其投入产出比尚未达到相对最优水平。

从纯技术效率与规模效率来看,山东省各地养老服务纯技术效率水平较高,但规模效率较低。在山东省 15 地中,有 8 个地区的纯技术效率值为 1,即纯技术效率有效,表明这 8 个地区的投入要素得到了充分利用,在给定投入组合的情况下,实现了产出最大化。但只有 3 地最终达到了综合技术效率最优,表明其规模效益存在较大问题。

从规模报酬来看,在未达到 DEA 有效的 12 个地区中,各有 6 地存在规模收益递增和规模收益递减,说明投入冗余和产出不足现象并存,进而表明了山东省养老服务存在资源配置不均的问题。

3. 对策建议

3.1. 增加养老服务财政支出,合理调整养老服务资金分配结构

山东省作为老年人口大省,现有 60 岁以上老年人约 2400 万,老年人口居于全国首位,养老服务压力不断增加,养老服务需求也在不断扩大。财政支出作为养老服务的主要资金来源之一,其支出总量与分配结构对全省养老服务效率水平起着至关重要的作用。因此,应当适当增加养老服务财政支出[7],合理调整养老服务资金分配结构。首先,通过省市县多级财政补贴,保障养老服务支出总量。其次,完善资金分配结构。实施老年人口与养老服务设施的追踪调查,根据实际数据及时调整各地区的养老服务业发展资金支出额度与结构。同时,加强对各地区养老服务业发展资金的监督管理,以实际使用情况为依据调整次年的资金分配结构。

3.2. 构建多层次养老服务格局,提高养老服务综合效率

推广新型养老服务模式,构建多层次的养老服务格局不仅能满足老年人对于养老服务的多样化需求,还将有效激发市场活力,推进养老服务资源的市场化配置,从而实现养老服务效率水平的提高。首先,可通过社会养老服务机构的引入激发养老服务活力。由于社会养老机构以营利性为目的,往往具有较强的导向性及高水平的服务质量,可有效推进养老效率水平的提高。其次,给予新型社会养老服务机构一定的政策支持与资金鼓励,使之成为社会养老服务的重要支柱,完善多层次的养老服务供给格局,提高资源配置效率。

3.3. 完善养老服务标准体系,提升养老服务综合质量

目前,我国养老服务建设与相关研究大多以养老机构床位数、机构从业人员数为硬指标,而忽视养老服务质量评价的软标准,从而造成了养老服务质量参差不齐。故应完善养老服务标准体系,促进养老服务硬指标与软标准的深度融合,进而提升养老服务供给的综合质量。首先,培育高质量、多样化的养老服务人才,可通过统一养老服务人员考核体系、开展养老服务人员心理知识培训等措施提升专业技能。其次,实施养老服务追踪考察机制,及时关注老年人的评价与需求变化,提供更具针对性的养老服务,在提高老年人服务满意度的同时,有效避免不必要的养老服务资源浪费。

4. 总结

本文利用 DEA 模型对山东省养老服务效率进行了综合评价与具体分析,发现山东省养老服务综合效率水平总体偏低,规模效率问题突出,资源分布不均,进而导致投入产出结构未能达到相对最优水平,

使得投入冗余与产出不足现象并存。本文针对性地提出加大养老服务财政支持、合理调整资金分配结构、构建多层次养老服务格局、完善养老服务标准体系等对策建议，期望可以为提高养老服务效率，推进养老服务健康发展提供一定帮助。

参考文献

- [1] 曾诗鸿, 王成秀, 钟震. 中国城市养老服务体系的宏观政策与服务质量分析: 文献综述[J]. 宏观质量研究, 2022, 10(6): 30-42.
- [2] 周建芳. 城市老人居家养老服务的有效需求及其影响因素[J]. 北京社会科学, 2022(11): 116-128.
- [3] 王立剑, 邸晓东. 政策组合对养老服务资源供给的影响研究[J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2022, 42(2): 112-121.
- [4] 李凯, 董金权. 养老服务高质量发展视域下我国主要养老模式比较、困境与进路[J]. 中国卫生事业管理, 2022, 39(9): 647-653+661.
- [5] [美] Zhu, J. 数据包络分析——让数据自己说话[M]. 公彦德, 李想, 译. 北京: 科学出版社, 2016.
- [6] 段永瑞. 数据包络分析: 理论和应用[M]. 上海: 上海科学普及出版社, 2006.
- [7] 李长远. 中国养老服务财政支出效率评价及影响因素分析[J]. 财经理论与实践, 2022, 43(6): 101-107.