

东莞市养老机构资源空间分布特征及效率评价 ——基于 GIS 和三阶段 DEA 模型

郭珊珊¹, 杜进林¹, 柯小瑜², 卢小焕³, 莫晓宇⁴, 彭浩晟⁵

1. 广东医科大学公共卫生学院, 广东 东莞 523808; 2. 东莞城市学院语言文化学院;

3. 东莞市社会福利中心; 4. 东莞市民政局养老服务和儿童福利科; 5. 广东医科大学研究生院, 广东 东莞 523808

摘要:目的 分析东莞市养老机构资源空间分布特征、效率及其影响因素, 为优化东莞市养老机构资源配置提供参考。方法 通过问卷调查获取东莞市养老机构资源配置数据, 基于 GIS 和三阶段 DEA 模型对养老机构资源进行空间分布特征分析和效率评价。结果 东莞市养老机构资源与 60 岁以上老年人口空间耦合性较好; 入住率最低为 12.50%, 最高达 100.00%, “一床难求”与“一半空置”现象并存; 第三阶段综合效率均值由 0.679 降至 0.635, 环境因素对东莞市资源配置效率影响较大; 各片区养老机构效率差异大, 城区片区综合效率为 0.784, 超过全市平均水平(0.635), 东部工业园片区综合效率仅为 0.439, 未达全市平均水平; 人均地区生产总值和老龄化水平对效率具有负向影响。结论 合理配置养老机构资源, 优化区域发展规划, 推动机构养老服务智慧升级, 提高资源配置效率, 为提升东莞市养老机构服务水平提供更完善的参考方案。

关键词:养老机构资源; 空间分布; 效率; GIS; 三阶段 DEA

中图分类号: R197 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2024)05-871-06

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202310335

Spatial distribution characteristics and efficiency evaluation of resources of pension institutions in Dongguan city based on GIS and three-stage DEA model

GUO Shan-shan*, DU Jin-lin, KE Xiao-yu, LU Xiao-huan, MO Xiao-yu, PENG Hao-sheng

*School of Public Health, Guangdong Medical University, Dongguan, Guangdong 523808, China

Abstract: Objective To analyze the spatial distribution characteristics, efficiency, and influencing factors of pension institutions in Dongguan, so as to provide reference for optimizing the resource allocation of pension institutions in Dongguan. **Methods** The resource allocation data of pension institutions in Dongguan were obtained by questionnaire survey, and the spatial distribution characteristics and efficiency of pension institutions were analyzed and evaluated based on GIS and three-stage DEA model. **Results** There was a good spatial coupling between the resources of pension institutions in Dongguan and the elderly population over 60 years old; the lowest occupancy rate was 12.50%, the highest was 100.005%, and the phenomenon of “difficulty in finding a bed” and “half of the beds were vacant” coexisted. In the third stage, the average comprehensive efficiency decreased from 0.679 to 0.635, and environmental factors had a great influence on the efficiency of resource allocation in Dongguan. There were great differences in the efficiency of pension institutions in different areas. The comprehensive efficiency of urban areas was 0.784, which exceeded the average level of the whole city (0.635). The comprehensive efficiency of the eastern industrial park was only 0.439, which did not reach the average level of the whole city. The per capita regional GDP and the level of aging had a negative impact on efficiency. **Conclusion** It is suggested to rationally allocate the resources of pension institutions, optimize regional development planning, promote the upgrading of institutional pension services, improve the efficiency of resource allocation, and provide improved reference scheme for improving the service level of pension institutions in Dongguan.

Keywords: Pension institution resources; Spatial distribution; Efficiency; GIS; Three-stage DEA

“十四五”时期, 我国 60 岁及以上老年人口占比

基金项目: 广东省研究生教育创新计划项目(2020JGXM056); 广东省教育科学“十三五”规划 2019 年度高校哲学社会科学专项研究项目资助(2019GXJK226)

作者简介: 郭珊珊(1997—), 女, 硕士在读, 研究方向: 卫生事业管理

通信作者: 彭浩晟, E-mail: penghslaw@gdmu.edu.cn

将超过 20%, 进入中度老龄化阶段。2035 年左右, 60 岁及以上老年人口占比将超过 30%, 进入重度老龄化阶段^[1]。人口老龄化加剧很大程度伴随着社会对养老服务需求的增加以及我国养老服务产业规模的扩张。2022 年第一季度, 作为我国养老服务体系重要支

撑的各类养老机构和设施总数已达 36 万个、床位 812.6 万张,且养老床位总数比 2012 年底的 416.5 万张翻了近 1 番^[2]。尽管养老机构资源总量不断提升、规模不断扩大,其资源配置效率从国家、省到市级层面均存在不同程度的改善空间^[3-5]。

截至 2022 年 6 月,作为我国特大城市之一的东莞,共 51 家在运营养老机构,床位共计 5 675 张^[6]。然而,从目前的研究成果来看,东莞市养老机构资源配置现状及利用效率还不得而知。因此,本研究对东莞市养老机构开展资源配置调查,采用三阶段数据包络分析(data envelopment analysis, DEA)模型评价各镇街养老机构效率,并探究环境因素对效率的影响程度。另外,以往相关研究对养老机构资源配置基本情况的分析多采用以文字陈述为主的描述性分析^[4,7],缺少基于空间角度的探索。本研究借助 ArcGIS 对东莞市不同类型、不同规模养老机构空间分布及入住率等进行可视化分析,直观呈现各区、镇街养老机构资源配置差异,进而为东莞市养老机构开办主体提升运营水平、为政府优化养老机构发展模式及空间布局提供参考。

1 数据与方法

1.1 数据来源

本研究投入和产出指标通过问卷调查获得。2023 年 4—5 月,本课题组对东莞市截至 2023 年 5 月登记在册且正常运营的 46 家养老机构开展问卷调查,调查内容包含养老机构性质、入住老人数、床位数、人员配备等。为保证调查数据真实可靠,本课题组已对不符合要求的问卷予以电话访问补缺修正。人均地区生产总值、60 岁及以上老年人口占比两个环境变量源于《2022 东莞市统计年鉴》及《东莞市第七次全国人口普查公报》。养老机构信息点(point of information, POI)通过百度地图服务的应用接口获取,经过换算将 POI 坐标转换成国际通用的 WGS-84 坐标。

1.2 研究方法

1.2.1 空间分析

在 ArcGIS 10.8 中导入审图号为 GS(2022)1873 号的标准地图,将东莞市 60 岁及以上老年人口占比、养老机构数等数据与各镇街相连接,分析老年人口和养老机构床位、入住率的空间分布特征。

1.2.2 三阶段 DEA

传统 DEA 是一种基于多投入、多产出指标的以评价决策单元(decision-making units, DMU)效率相对有效性的非参数方法^[8]。DEA 模型包括规模报酬不变的 CCR 模型和规模报酬可变的 BCC 模型,本研究养老机构规模报酬可变,因而选用 BCC 模型^[9]。三阶段 DEA 模型则是在传统 DEA 模型

基础之上,引入随机前沿分析(stochastic frontier analysis, SFA)回归模型,剔除管理无效率、环境因素的干扰,以便在第三阶段获得更为真实的效率值^[10]。本研究选取东莞市养老机构床位数、职工数作为投入指标,入住老人总数、失能半失能老人数作为产出指标,人均地区生产总值、60 岁及以上老年人口占比作为环境变量。

1.3 统计分析

运用 DEAP 2.1 计算各 DMU 的综合效率、纯技术效率、规模效率及投入指标的松弛值;采用 FRONT 4.1 分析环境变量影响程度,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 东莞市养老机构基本情况

东莞市正常运营的 46 家养老机构中,公办 31 家(67.39%),民办 15 家(32.61%);经营年限多在 10 年以上,占 60.87%;房屋来源以自有为主,占 60.87%;床位总数达 5 591 张,且各机构床位多在 100 张以下,占 54.35%;总入住率为 50.76%,民办机构入住率为 53.29%,高于公办的 48.49%。

2.2 东莞市老年人口和养老机构、床位数、入住率空间分布

西部中心城区作为综合服务中心,老年人口占比多,机构分布密集且床位规模多在中等偏上;其余以科技创新、智能制造为主要职能的中部松山湖片区、东部工业园片区、东南临深片区等,老年人口占比总体较低,机构分布分散且多数机构规模较小,但同时设置三家床位数在 300 张以上的大型养老机构作为补给。可见,东莞市养老机构总体呈现中心城区集聚、规模大,其他片区分散、规模小的空间分布特点。从入住率来看,中心城区养老机构入住率较高,其他片区除个别医养结合机构入住率较高外,普遍处于空置状态。见图 1、2、3。

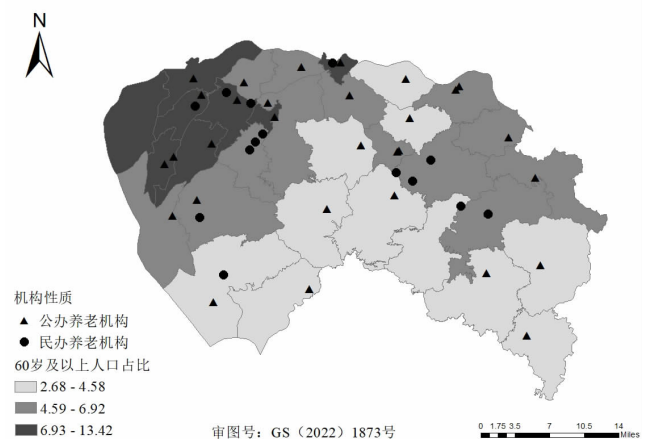


图 1 东莞市老年人口和养老机构空间分布

Figure 1 Spatial distribution of the elderly population and elderly care institutions in Dongguan

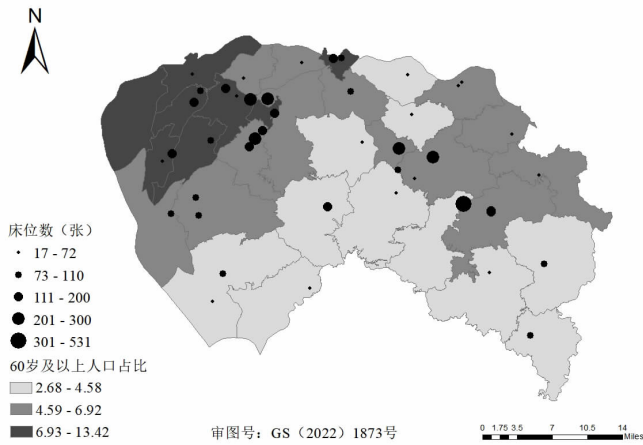


图 2 东莞市老年人口和养老机构床位数空间分布

Figure 2 Spatial distribution of elderly population and number of beds in elderly care institutions in Dongguan

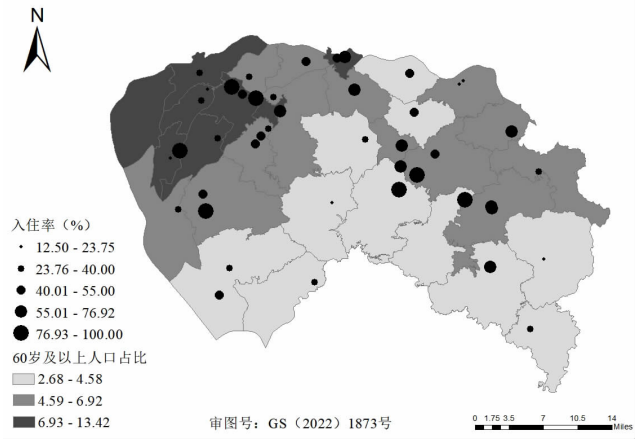


图 3 东莞市老年人口和养老机构入住率空间分布

Figure 3 Spatial distribution of the elderly population and the occupancy rate of elderly care institutions in Dongguan

2.3 三阶段效率评价实证分析

2.3.1 投入、产出指标描述性分析 本研究投入和产出指标情况见表 1,各指标观察值无缺失值、无负

值。以东莞市设置了养老机构的 31 个镇街为 DMU,样本量符合“ ≥ 3 (投入指标数 + 产出指标数)”的标准^[11]。

表 1 三阶段 DEA 各指标、变量描述性分析

Table 1 Descriptive analysis of indexes and variables of three-stage DEA

分类	变量	($\bar{x} \pm s$)	最小值	最大值
投入指标	床位数(张)	180.355 ± 149.834	40	581
	职工数	56.387 ± 64.089	10	304
产出指标	入住老人总数	91.548 ± 92.950	11	417
	失能半失能老人数	84.710 ± 89.676	3	400
环境变量	人均地区生产总值(万元)	9.797 ± 2.590	5.86	17.60
	60 岁及以上老年人口占比(%)	6.261 ± 2.714	2.68	13.42

对投入与产出指标进行 Spearman 相关性检验,结果显示,投入与产出指标呈现正相关($P < 0.01$),选取的指标适用于 DEA 模型。见表 2。

表 2 投入与产出指标的 Spearman 相关性检验结果

Table 2 Spearman correlation test results of input and output indicators

指标	床位数	职工数
入住老人总数	0.878 ^a	0.872 ^a
失能半失能老人数	0.898 ^a	0.883 ^a

注:^a表示 $P < 0.01$ 。

2.3.2 第一阶段 DEA-BCC 模型结果 结果显示,东莞市养老机构资源配置综合效率、纯技术效率、规模效率均值分别为 0.679、0.823、0.820,纯技术效率、规模效率均值相当。其中,万江街道、大朗镇、樟木头镇、塘厦镇的综合效率为 1,属于 DEA 有效,处于效率前沿面。从片区看,东部工业园片区、滨海片区综合效率均值为 0.590、0.559,低于全市均值的 0.679,其余

片区均高于全市均值。见表 3。

2.3.3 第二阶段 SFA 模型结果 结果显示,床位数、职工数的 LR 统计值均大于广义单边 1%水平的临界值,说明 SFA 模型构建合理。各投入指标的 gamma 值均趋向 1,说明环境因素和管理无效率是影响养老机构资源配置的关键因素。其中,人均地区生产总值与床位投入($P < 0.01$)、职工投入($P < 0.05$)松弛变量存在正相关,60 岁以上老年人口占比对床位投入($P < 0.01$)松弛变量同样存在正相关,与职工投入松弛变量不相关($P > 0.05$)。见表 4。

2.3.4 第三阶段 DEA-BCC 模型结果 (1)从整体来看,在排除环境变量的影响后,第三阶段的综合效率和规模效率均值分别下降 6.48%、14.76%,说明养老机构资源配置效率在未考虑环境因素时呈虚高之态,且受环境因素影响较大。而在考虑环境因素之后,纯技术效率均值上升 8.99%,且纯技术效率均值为 0.897,大于规模效率均值的 0.699,说明综合效率均值下降主要源于规模效率下降。

(2)从片区来看, 无论是否考虑环境变量, 城区片区的效率均值保持稳定, 均排在前列, 说明城区片区养老机构的技术水平较高、管理能力较优, 受外部环境因素的影响较小。而东部工业园片区、滨海片区等效率值调整投入变量前后差异大, 说明这类片区养老机构的效率受外部环境因素较大。

(3)从镇街来看, 未考虑环境变量时, 万江街道、大朗镇、樟木头镇、塘厦镇的综合效率值为 1, 养老机构资源配置效率达到效率前沿面, 处于 DEA 有效状

态; 考虑环境变量后, 处于效率前沿面的镇街减少至万江街道、樟木头镇 2 个, 大朗镇、塘厦镇由 DEA 有效变为 DEA 无效, 即此前在环境因素影响之下呈现虚假的 DEA 有效。另外, 调整投入变量以后, 寮步镇、长安镇等 20 个镇街综合效率值存在不同程度的下降, 黄江镇、莞城街道等 9 个镇街综合效率存在一定幅度上升, 可见各镇街养老机构效率值受环境影响因素较大。见表 3。

表 3 东莞市养老机构资源配置效率第一阶段和第三阶段对比

Table 3 Comparison of resource allocation efficiency between the first stage and the third stage of elderly care institutions in Dongguan

地区	第一阶段			第三阶段		
	综合效率	纯技术效率	规模效率	综合效率	纯技术效率	规模效率
城区片区	东城街道	0.873	1.000	0.873	1.000	1.000
	南城街道	0.638	0.836	0.764	0.788	0.864
	万江街道	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	莞城街道	0.714	0.849	0.841	0.887	0.910
	石碣镇	0.635	0.770	0.824	0.422	0.828
	高埗镇	0.600	1.000	0.600	0.462	1.000
	石龙镇	0.638	0.836	0.764	0.928	0.994
	均值	0.754	0.909	0.829	0.784	0.949
松山湖片区	茶山镇	0.930	0.940	0.990	0.788	1.000
	大朗镇	1.000	1.000	1.000	0.891	0.975
	大岭山镇	0.375	0.558	0.672	0.389	0.690
	东坑镇	0.772	0.788	0.979	0.814	0.829
	寮步镇	0.525	1.000	0.525	0.255	0.917
	黄江镇	0.707	1.000	0.707	0.995	1.000
	均值	0.718	0.881	0.812	0.689	0.902
	0.754	0.909	0.829	0.784	0.949	0.821
东部工业园片区	常平镇	0.654	0.658	0.995	0.653	0.702
	谢岗镇	0.518	0.671	0.772	0.482	0.915
	桥头镇	0.830	1.000	0.830	0.501	1.000
	横沥镇	0.639	0.754	0.848	0.426	0.816
	石排镇	0.620	0.797	0.778	0.376	0.820
	企石镇	0.281	0.597	0.471	0.198	0.815
	均值	0.590	0.746	0.782	0.439	0.845
	0.590	0.746	0.782	0.439	0.845	0.530
水乡新城片区	望牛墩镇	0.756	0.877	0.863	0.894	0.941
	道滘镇	0.543	0.558	0.973	0.515	0.877
	洪梅镇	0.886	0.888	0.997	0.944	1.000
	中堂镇	0.564	0.804	0.701	0.460	1.000
	均值	0.687	0.782	0.884	0.703	0.955
	0.687	0.782	0.884	0.703	0.955	0.735
滨海片区	沙田镇	0.459	0.571	0.803	0.456	0.847
	长安镇	0.370	0.870	0.425	0.231	0.845
	厚街镇	0.868	0.913	0.951	0.694	0.882
	虎门镇	0.538	0.550	0.979	0.501	0.680
	均值	0.559	0.726	0.790	0.471	0.814
	0.559	0.726	0.790	0.471	0.814	0.583
东南临深片区	樟木头镇	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	凤岗镇	0.595	0.763	0.780	0.558	0.834
	塘厦镇	1.000	1.000	1.000	0.868	1.000
	清溪镇	0.347	0.602	0.576	0.318	0.769
	均值	0.736	0.841	0.839	0.686	0.901
	0.736	0.841	0.839	0.686	0.901	0.738
全市均值	0.679	0.823	0.820	0.635	0.897	0.699

表 4 东莞市养老机构投入指标松弛变量 SFA 回归结果

Table 4 SFA regression results of relaxation variables of investment index of elderly care institutions in Dongguan

环境变量	床位数	职工数
常数项	-93.559 ^a	-12.614 ^a
人均地区生产总值	3.382 ^a	1.316 ^b
60 岁以上老年人口占比	7.472 ^a	-0.300
Sigma-squared	3 958.719 ^a	387.875 ^a
Gamma	0.999 ^a	0.999 ^a
LR	12.338 ^a	23.241 ^a

注:^a表示 $P < 0.01$,^b表示 $P < 0.05$ 。

3 讨论

3.1 养老机构资源与老年人口空间耦合性较好,资源总量充足但入住率不容乐观 2021 年底,东莞市 60 岁及以上老年人口占常住人口的 5.47%,65 岁及以上老年人口占 3.54%,尚未达到老龄化社会标准,养老机构资源总量能够满足当前老人需求。各片区养老机构资源与 60 岁及以上老年人口占比基本实现空间耦合。但是,机构整体入住率低,不同类型机构入住率相差悬殊,可谓“一床难求”和“一半空置”现象并存。究其原因,公办养老机构成立时间早,基础设施陈旧,相比近年来新批准建立的部分民办养老机构未能更全面地满足老人个性化、多样化的服务需求。同时,宣传力度不足也可能是入住率一大影响因素。调查中发现,15 家民办机构中,将经费用于品牌运营的占比高达 93.33%,而这一占比在公办机构中仅为 25.81%。此外,通过实地访谈了解到,东莞市养老机构中多为中重度失能老人,照护专业水平要求高,多通过本镇街敬老院转送或直接入住医养结合型养老机构,而该类机构本身收住较多失能老人,导致医养结合养老机构床位通常是供不应求。针对上述情况,一方面,政府可加强养老政策宣传,提高机构养老接受度。另一方面,各镇街要加强养老工作协作联动,若长期入住率不足,可考虑裁减一批不必要床位,或将相邻镇街入住爆满机构的老人引流至空置率高的机构。医疗单位周边机构可借助医疗资源可及性优势,增加失能失智专业化养老护理服务,缓解医养结合养老机构床位紧张压力。

3.2 养老机构资源配置综合效率不高,区域间配置不均衡 在排除环境因素影响之后,东莞市养老机构资源配置效率总体下降,仅 3 个镇街的综合效率为 1;从效率分解值来看,多数镇街机构的纯技术效率在调整后得到提升,规模效率则处于较低水平,成为拉低综合效率的主要因素,说明当前东莞市养老机构的技术水平、管理能力有待提升,且在现有的技术水平和管理能力下,要侧重加大养老机构的投入规模。东

莞市养老机构平均成立时间为 21 年,经营年限长,积累了一定的技术和管理能力。但是,随着机构养老服务市场的快速发展、养老需求的不断更新,养老机构的技术、管理手段可能存在滞后,亟待革新。尽管东莞市养老机构资源总量足,但机构规模不大,65.22% 的机构床位数未达全市平均值(121 张),养老护理人员、社会工作者等人力资源也存在大量缺口,因而规模效率表现欠缺。另外,区域间效率差异较大,城区片区、水乡新城片区优于其他各片区,综合效率高于全市均值,这与各片区经济发展水平、养老事业发展底蕴和重视程度密切相关。针对上述情况,一要推动机构养老服务智慧升级,改善资源配置纯技术和管理效率。东莞,作为“制造名城”,科技创新和先进制造是其城市核心特色。相关部门可依托其强大智能制造基础,引入智能养老管理系统,借助养老新思路、新技术实现科学化、精细化管理。二要科学调整资源配置,提高规模效率。对于东部工业园片区、滨海片区等规模效率低的地区,要在基于老人实际服务需求的基础上,合理增加物力、人力资源的投入,减少因规模效率低下而带来的差距。

3.3 地区经济水平、人口老龄化影响养老机构床位、人力资源配置效率 从 SFA 回归结果可知,人均地区生产总值对养老机构资源配置效率具有负向影响,即地区经济总量水平高,易引起养老机构床位、人力资源投入的浪费,该结果与焦奥南^[12]的研究类似。这可能是由于在地区经济高速发展的背景下,为使机构养老事业发展与经济发展保持同步,政府和养老机构运营方盲目追求养老机构数量、扩张养老机构规模,配套床位数、职工数增加的同时,资源的冗余风险也相应增加。另外,60 岁以上老年人口占比对床位资源配置效率也存在负向影响。老年人口总量增加,机构养老服务需求增加,作为养老机构资源配置中最为基本的床位数必将迎来增长。同理,床位数总量上涨,冗余风险也相应上涨。因此,机构养老资源配置应当始终把握服务需求这一核心要素,根据老年人口规模、机构养老服务市场需求设置相应的配置标准。在达到既定床位、人员配置标准时,养老部门应在现有机构养老资源总量基础上,优化存量、提升质量,推动东莞市养老机构资源配置效率的进一步提升。

本文作为当前少数针对东莞市养老机构效率分析的研究,还存在一定局限性,如受数据同向性要求限制,未能纳入更多投入、产出指标;获取各机构财政支持数据受限,未能将其纳入到环境变量中考量。望之后有关研究能够弥补上述缺陷,为提升东莞市养老机构服务水平提供更完善的参考方案。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] 浙江省人民政府. 国家卫健委:2035 年左右 60 岁及以上老年人口将破 4 亿 [EB/OL]. [2024-01-25]. https://www.zj.gov.cn/art/2022/9/22/art_1229501098_59833074.html.
People's Government of Zhejiang Province. National Health Commission: Around 2035, the elderly population aged 60 and above will exceed 400 million [EB/OL]. [2024-01-25]. https://www.zj.gov.cn/art/2022/9/22/art_1229501098_59833074.html.
- [2] 中华人民共和国中央人民政府. 各类养老机构和设施总数达 36 万个 [EB/OL]. [2024-01-26]. http://www.gov.cn/xinwen/2022-08/21/content_5706243.htm.
Central Government of the People's Republic of China. All kinds of pension institutions and facilities of a total of 360000 [EB/OL]. [2024-01-26]. http://www.gov.cn/xinwen/2022-08/21/content_5706243.htm.
- [3] 甘晓成,艾力飞热·阿不都古力,蔡瑶瑶. 人口老龄化下我国城乡养老机构运行效率研究——基于三阶段 SBM-DEA 模型的分析[J]. 价格理论与实践,2022,(8):132-136.
Gan XC, Abuduguli ALRF, CAI YY. Research on the operational efficiency of urban and rural elderly care institutions in China against the background of population aging—Analysis based on the three-stage SBM-DEA model [J]. Price: Theory & Practice, 2022, (8): 132-136.
- [4] 赵越聪,郭锦丽. 基于 DEA 模型的山西省养老机构资源配置效率研究[J]. 护理研究,2022,36(1):34-38.
Zhao YC, Guo JL. Research on resource allocation efficiency of nursing homes in Shanxi province based on DEA model [J]. Chinese Nursing Research, 2022, 36(1): 34-38.
- [5] 李楠. 北京市不同类型养老机构效率比较研究[J]. 学报,2021,(3):138-148.
Li N. Comparative study on efficiency of Different types of elderly care institutions in Beijing [J]. Journal of Fujian Provincial Party School: Fujian Administration College, 2021, (3): 138-148.
- [6] 东莞市民政局. 东莞市在运营养老机构基本信息 [EB/OL]. [2024-01-26]. http://mzj.dg.gov.cn/ztzl/zdlyxxgkzl/yljg/content/post_3818327.html.
Dongguan Civil Affairs Bureau. Dongguan in operation information basic pension agencies [EB/OL]. [2024-01-26]. http://mzj.dg.gov.cn/ztzl/zdlyxxgkzl/yljg/content/post_3818327.html.
- [7] 陈雪娇,鲁嶙,张鲁玉,等. 基于 BCC 与 SBM 模型的河南省医养结合养老机构技术效率评价及其影响因素[J]. 医学与社会,2021,34(4):99-102,108.
Chen XJ, Lu D, Zhang LY, et al. Technical efficiency evaluation and influencing factor analysis of elderly care institutions for integration of medical treatment and care in Henan province based on BCC and SBM model[J]. Medicine and Society, 2021, 34(4): 99-102, 108.
- [8] 张家菁,高婧,黎可盈,等. 广东省卫生资源供给效率评价及预测研究[J]. 现代预防医学,2022,49(1):92-96.
Zhang JJ, Gao J, Li KY, et al. Study on evaluation and prediction of the supply efficiency of health resources in Guangdong [J]. Modern Preventive Medicine, 2022, 49(1): 92-96.
- [9] 戴璟,余琳,李伟,等. 云南省各区域养老机构服务效率及影响因素研究[J]. 现代预防医学,2023,50(5):889-894,947.
Dai J, Yu L, Li W, et al. Research on service efficiency and influencing factors of elderly care institutions in Yunnan Province[J]. Modern Preventive Medicine, 2023, 50(5): 889-894, 947.
- [10] 许心蕊,吴炳义,黄晓彤,等. 基于三阶段 DEA 和 Malmquist 指数的我国基层医疗卫生资源配置效率研究[J]. 卫生经济研究,2023,40(8):53-57.
Xu XR, Wu BY, Huang XT, et al. Study on the allocation efficiency of primary medical and health resources in China based on three-stage DEA model and malmquist index [J]. Health Economics Research, 2023, 40(8): 53-57.
- [11] 成刚. 数据包络分析方法与 MaxDEA 软件[M]. 北京:知识产权出版社,2014.
Cheng G. Data envelopment analysis: methods and MaxDEA software [M]. Beijing: Intellectual Property Press, 2014.
- [12] 焦奥南,莫颖宁,邵译莹. 基于三阶段 DEA 的山东省养老服务机构效率评价[J]. 中国卫生统计,2022,39(5):741-745,748.
Jiao AN, Mo YN, Shao YY. Efficiency evaluation of elderly care institutions in Shandong Province based on three-stage DEA [J]. Chinese Journal of Health Statistics, 2022, 39(5): 741-745, 748.

收稿日期:2023-10-21

(上接第 864 页)

- informal employees in the digital era [J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021, 18(10): 5211.
- [11] Chen X, Wang TY, Busch SH. Does money relieve depression? Evidence from social pension expansions in China [J]. Social Science & Medicine, 2019, 220: 411-420.
- [12] 苏敏艳,王紫红,高山,等. 分级诊疗制度下居民选择就诊医疗机构的影响因素研究 [J]. 中国农村卫生事业管理,2021,41(12):854-858.
Su MY, Wang ZH, Gao S, et al. Influencing factors for residents' choice of health institutions under the hierarchical diagnosis and treatment system [J]. Chinese Rural Health Service Administration, 2021, 41(12): 854-858.
- [13] 张检,蔡金龙,黄元英,等. 中国流动人口就医行为选择及其影响因素研究[J]. 中国全科医学,2021,24(16):2008-2014.
Zhang J, Cai JL, Huang YY, et al. China's floating population's healthcare utilization choices and influencing factors [J]. Chinese General Practice, 2021, 24(16): 2008-2014.
- [14] 王沛,刘军军. 基于安德森模型的多重慢病患者就医机构选择及影响因素研究[J]. 中国全科医学,2020,23(25):3154-3159.
Wang P, Liu JJ. Choice of medical treatment institutions and its influencing factors for patients with multiple chronic diseases: a study based on Anderson's model [J]. Chinese General Practice, 2020, 23(25): 3154-3159.

收稿日期:2023-08-18