

我国护理人力资源区域差异的演变特征—— 基于 Dagum 基尼系数分解和 Kernel 核密度估计的实证研究

王佳怡¹, 沈芸², 朱燕¹, 宋天敕¹, 陈洁婷^{1,3}

(1.石河子大学医学院 护理系,新疆 石河子 832003;

2.石河子大学第一附属医院 消化内科,新疆 石河子 832003;

3.新疆师范大学教育科学学院 教育系,新疆 乌鲁木齐 830054)

【摘要】 目的 分析我国护理人力资源的区域差异及分布动态演进,为我国护理人力资源的合理配置和规划提供参考。方法 基于 2011—2022 年省级护理人力资源面板数据,通过测算 Kernel 密度和 Dagum 基尼系数对我国护理人力资源的区域差异及分布动态演进进行分析评价。结果 2011—2022 年,在空间分布上,全国及各地区护理人力资源总量呈增加趋势,各区域差异逐步降低,且两极化特征明显;在区域差异上,我国护理人力资源总体差异均值为 0.1149;区域内呈东部>西部>中部>东北区域的梯度逐步递增趋势;区域间差异占总体差异的 40.61%。结论 全国护理人力资源总体差异处于相对合理状态,区域间差异是主要来源,均等化水平逐步提升;政府应针对各区域精准施策,进一步稳定护理人力资源队伍,完善护理人力资源结构以促进护理人力资源的优质均衡发展。

【关键词】 护理人力资源;区域差异;Dagum 基尼系数;Kernel 密度估计

doi:10.3969/j.issn.2097-1826.2024.11.021

【中图分类号】 R47 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 2097-1826(2024)11-0090-05

The Evolutionary Characteristics of Regional Differences in Nursing Human Resources in China—An Empirical Study Based on Dagum Gini Coefficient Decomposition and Kernel Density Estimation

WANG Jiayi¹, SHEN Yun², ZHU Yan¹, SONG Tianchi¹, CHEN Jieting^{1,3} (1. Department of Nursing, School of Medicine, Shihezi University, Shihezi 832003, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China; 2. Department of Gastroenterology, The First Affiliated Hospital of Shihezi University, Shihezi 832003, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China; 3. Department of Education, School of Educational Sciences, Xinjiang Normal University, Urumqi 830054, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China)

Corresponding author: CHEN Jieting, Tel: 0993-2058809

【Abstract】 Objective To analyze the regional differences and dynamic evolution of the distribution of nursing human resources in China, so as to provide reasonable suggestions and scientific references for the allocation and planning of nursing human resources in China. **Methods** Based on the panel data of provincial nursing human resources in from 2011—2022, we analyzed and evaluated the regional differences and dynamic evolution of the distribution of nursing human resources in China by measuring the Kernel density and Dagum Gini coefficient. **Results** From 2011 to 2022, in terms of spatial distribution, the total amount of nursing human resources across the country and in all regions showed an increasing trend, with the differences between regions gradually decreasing, and with obvious polarisation. In terms of regional differences, the average value of the overall difference in nursing human resources in China is 0.1149; the gradient within the region shows a gradual increase in the gradient of eastern > western > central > north-eastern regions; inter-regional differences are the source of the overall difference, accounting for 40.61 percent of the total differences. **Conclusions** Overall differences in nursing human resources across the country are in a relatively reasonable state, with inter-regional differences being the main source, and the level of parity gradually rising; therefore, the government should implement precise measures for each region to further stabilise the nursing human resources workforce and improve the structural adjustment of nursing human resources, in order to promote the high-quality and balanced development of nursing human resources.

【Key words】 nursing human resources; regional differences; Dagum Gini coefficient; Kernel density estimation

[Mil Nurs, 2024, 41(11): 90-94]

护理人力资源是指能满足社会护理需求、推动护理专业发展的护理人员的总和,是卫生资源的重要组成部分,影响到卫生资源的发展和运转^[1]。当前国内外学者关于护理人力资源的研究大多集中在三方面:(1)关于利用集聚度、洛伦兹曲线和秩和比法等方法针对某个区域的护理人力资源公平性进行评价^[2-6]; (2)关于护理人力资源配置与护理质量、患者结局之间的关系^[7-8]; (3)护理人力资源需求的预测以及护理人力资源的规划调配^[9-10]。学界关于护理人力资源问题进行了广泛而深入的探讨,但是缺乏从全国整体层面分析护理人力资源变化的时序特征、区域差异和空间特征,并对差异的分布状况和动态演进展开研究。鉴于此,本研究对护理人力资源的时序变化进行现状描述,并运用核密度估计方法和 Dagum 基尼系数,探究我国护理人力资源的时空特征和时空差异,以期合理调整护理人力资源空间布局、推进不同区域护理人力资源发展提供参考。

1 资料与方法

1.1 资料来源 数据来源于《中国卫生统计年鉴(2012年)》^[11]《中国卫生和计划生育统计年鉴(2013—2017年)》^[12-16]《中国卫生健康统计年鉴(2018—2023年)》^[17-22],年鉴资料为上一年末数据,因此数据资料为2011—2022年全国31个省(自治区、直辖市)的每千人口注册护士人数作为衡量护理人力资源的指标数据,本文所有数据无缺失值与异常值。

1.2 方法

1.2.1 核密度估计 核密度估计可以用来研究各区域的不平衡分布问题。本文通过核密度曲线变化趋势探究全国护理人力资源分布动态及演进规律,利用核密度估计的方法。假设 $f(x)$ 为随机变量 X 的密度函数: $f(x) = \frac{1}{N_h} \sum_{i=1}^N K\left\{\frac{X_i - x}{h}\right\}$, 其中 N 表示观测值的个数, X_i 代表独立同分布的观测值, x 为平均值, K 表示 Kernel 函数, h 为宽带。进而本文运用精度较高的高斯核函数探究我国护理人力资源分布动态演进: $K(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{x^2}{2}\right\}$ 。

1.2.2 Dagum 基尼系数分解 Dagum 基尼系数的优点在于能将总体差异按照来源进行具体分解,测算不同区域差异对总体差异的贡献度。本文利用

Dagum 基尼系数将我国护理人力资源的区域差异来源分解为区域内差异贡献的部分(G_w)、区域间差异贡献的部分(G_{nb})和超变密度(G_t)三部分,具体公式如下: $G = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{h=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_h} |y_{ji} - y_{hr}|}{2n^2 \bar{y}}$ 式中, G 表示总体基尼系数, G 越大表明我国护理人力资源区域差距越大, n 表示全部省份的个数, k 表示划分的区域个数, n_j (n_h) 表示 j (h) 区域内省份的数量, y_{ji} (y_{hr}) 表示 j (h) 区域内 i (r) 省份的注册护士人数,是指31个省份的平均注册护士数。

1.2.3 统计学处理 使用 MATLAB 计量软件进行 Kernel 密度函数和 Dagum 基尼系数测算。

2 结果

2.1 我国护理人力资源的时空特征

2.1.1 整体态势 图1展示了2011—2022年全国护理人力资源的走势特征:(1)每千人口注册护士数从2011年的1.846上升到2022年的3.736,增幅达102.38%。说明护理人力资源整体水平稳步提升,对卫生医疗体系的发展起到了积极的推动作用。(2)护理人力资源仍处于较低水平,2011—2022年每千人口注册护士数平均值仅为2.725。(3)护理人力资源增长呈现出阶段性特征。具体来看,2012—2013年为高速增长期,年增长率达17.25%,但这一增长并未持续;2013—2014年为稳速增长期,护理人力资源水平年增幅仅达0.51%,增速最慢;2014—2022年为快速增长期,年均增幅达6.04%。

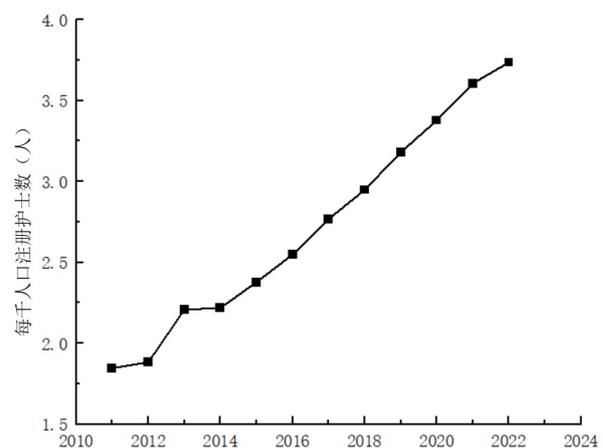


图1 2011—2022年全国护理人力资源的整体态势

2.1.2 区域异质性 从图2中可以看出,四大区域护理人力资源水平具有异质性(东部区域:北京、天津、河北、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东和海南;中部区域:山西、安徽、江西、河南、湖北和湖南;西部区域:内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕

【收稿日期】 2024-03-17 【修回日期】 2024-11-06
【基金项目】 新疆维吾尔研究生科研创新项目(XJ2023G211);石河子大学科研基金资助项目(ZZZC202148);石河子大学第一附属医院护理基金项目(HL202202)
【作者简介】 王佳怡,硕士在读,电话:0993-2058809
【通信作者】 陈洁婷,电话:0993-2058809

西、甘肃、青海、宁夏和新疆;东北区域:辽宁、吉林和黑龙江)^[23]。首先,东部区域人力资源水平最高,均值为3.056;东北、西部区域紧随其后,均值分别为2.685、2.567;中部区域人力资源水平最低,均值仅为2.508,与西部区域相差不大。其次,东北、中部和西部区域的护理人力资源水平均保持着持续上升的态势;而东部区域在2012和2014年护理人力资源出现大幅度降低,降幅分别达13.57%和16.07%,2014年后护理人力资源水平有所回升,至2022年持续呈稳步上升趋势。

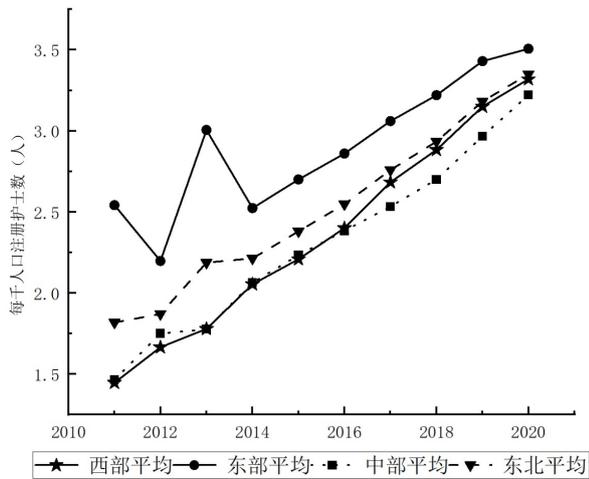


图2 2011—2022年间各区域护理人力资源总体差异的分区域走势

2.1.3 空间动态演进 图3展示了2011—2022年间我国护理人力资源的核密度估计结果。空间动态演进特征如下:(1)从分布位置可知,核密度曲线中心位置靠近0端,说明我国护理人力资源发展水平整体较低,但其中心点随时间推移向右移动,且移动幅度较大,说明护理人力资源水平随时序变化增长较快。(2)从波峰高度和宽度来看,核密度分布曲线随时间推移高度增加,曲线宽度减小,意味着护理人力资源的空间差异态势逐步缩小。(3)曲线右拖尾逐年减短,说明区域间差异逐步减小;观测期间,波形呈现“一主一侧”双峰并行,说明护理人力资源存在两极分化格局,各区域的绝对差异不可忽视。

2.2 我国护理人力资源的时空差异

2.2.1 总体差异 如图4所示,总体基尼系数由2011年的0.2179降至2022年的0.0648,呈波动下降趋势,说明我国护理人力资源的总体差异正在缩小。具体而言,2011—2012年为显著下降期,总体基尼系数从0.2179下降至0.1309,年降幅为39.93%;2012—2013年为短暂回升期,总体基尼系数回升至0.2007;2013—2014年为急剧下降期,总

体基尼系数从0.2007降至0.1120,年降幅达44.21%;2014—2022年为稳定缩小期,总体基尼系数保持相对稳定,仅从0.1120降至0.0648,说明我国护理人力资源的总体差异已相对稳定,并缓慢缩小。

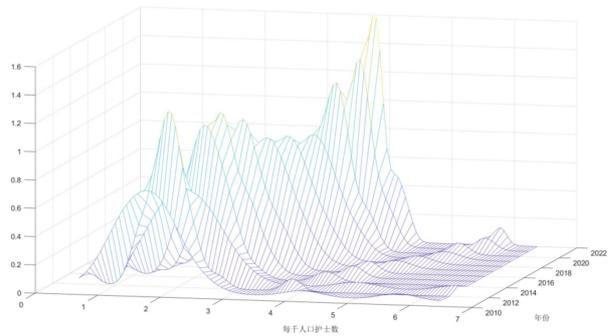


图3 我国护理人力资源的核密度估计

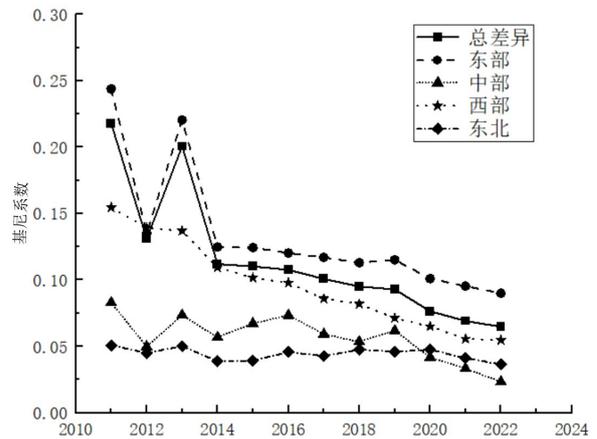


图4 我国护理人力资源总体与区域内基尼系数走势

2.2.2 区域差异 护理人力资源的区域差异具有空间异质性,见图4。(1)东部区域的基尼系数在全国范围内居于首位,均值为0.1134,表明该区域护理人力资源的区域差异最为显著。其变化轨迹呈现出与全国趋势相一致的阶段性波动,2012年显著下降至0.1352,随后在2013年急剧上升至0.2205,至2014年底基尼系数回落至0.1248,并在2014—2022年呈现连续且缓慢的下降趋势。(2)西部区域的基尼系数紧随其后(均值为0.0962),揭示该区域护理人力资源的不平等程度较高,但整体呈加速下降的趋势,降幅达8.12%。(3)中部区域的基尼系数均值为0.0564,虽然整体呈缓慢下降趋势,但其波动性较大,显示出不稳定的特点。特别是在2012—2013年、2014—2016年及2018—2019年,基尼系数出现了三次回升。(4)东北区域的基尼系数长期处于最

低水平(均值仅为 0.0443),反映出该区域护理人力资源的域内差异最小。总体上,东北区域呈现出波动下降的趋势,从 2011 年的 0.0507 波动下降至 2015 年的 0.0392,2016 年出现小幅回升至 0.0457,随后在 2016—2021 年保持平稳波动(均值为 0.0451),至 2022 年降至最低值 0.0364,显示出东北区域在护理人力资源水平上的稳定性和优化趋势。

2.2.3 区域差异来源 2011—2022 年中国护理人力资源的区域差异及其贡献率走势,见图 5。观测期内,区域间差异平均贡献率稳定在 40.61%,说明了国内不同地理区域在护理人力资源上的不均衡分布。这一差异可能与各地的经济发展、教育资源、医疗卫生政策和人口结构紧密相关。尽管区域内差异相对稳定,但是区域间差异贡献率却呈现下降趋势,预示着未来区域异质性将逐步缩小。然而,区域间差异仍将是主导中国护理人力资源态势的关键因素。

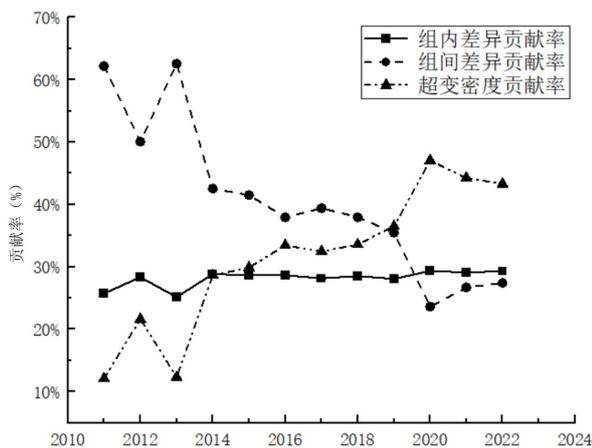


图 5 我国护理人力资源差异贡献率及其走势

3 讨论

3.1 全国及各区域护理人力资源总量增长,护理人力资源非均衡性减弱 全国及各区域护理人力资源水平持续上涨,各区域间差异逐步缩小,与以往研究^[24]结果一致。总体来看,我国每千人口注册护士数的增长已经显著接近“十四五”规划中^[25]设定的总目标,即每千人口注册护士数达到 3.80 人。这一成就不仅标志着我国在护理人力资源配置方面取得的显著进步,而且为提高医疗服务质量和效率提供了坚实的基础。然而,从局部区域分析揭示了西部区域由于区位优势不明显,护理人力资源发展水平相对较低,增速较为缓慢,导致区域间不均衡性尤为突出。提示,尽管护士数量上的不足不再是制约医疗发展的瓶颈,但护理人员面临职业认同感低、职业

压力大、离职率高等问题依然亟待解决^[26]。为了提升护士的职业荣誉感,未来政策应通过多元化奖励机制,鼓励护士参与医疗决策过程,提升其社会认可度。针对中西部区域资源的定向流动,应建立并着重加强东部与西部的组团式帮扶机制,以缩小区域差异^[27]。同时,随着护理学纳入国控专业,推进学历提升计划,优化护理人力资源结构,针对老年、儿科、传染病等紧缺领域开展专业护士培训,都将促进护理人力资源的高质量发展。这些措施不仅有助于提升护理服务的专业性和效率,而且对于实现全面健康中国战略目标具有重要意义。

3.2 护理人力资源的绝对差异明显缩小,两极化趋势明显 由核密度估计结果显示,2011-2022 年全国及各区域护理人力资源的绝对差异明显缩小,呈现出两极化趋势,与邓晶等^[28]的研究结果相似。这一现象可能与区域间经济发展的不平衡性密切相关^[29]。尽管整体发展趋势向好,但护理人力资源在东部区域的集聚现象仍然突出,暴露出结构性失衡的问题。这种原始性差异导致了落后区域在短期内难以追赶东部发达区域的步伐。随着经济转型和老龄化社会的到来,护理服务的边际需求潜力得到了进一步的挖掘,这反而可能加剧了区域间护理人力资源的差距。区域经济发展的不平衡导致生产要素倾向于向报酬较高的区域流动,从而形成了护理人力资源的区域集聚特征^[30]。弱势区域的护理人力资源配置不足,成为制约护理事业高质量发展的瓶颈。为了应对这一挑战,建议各级政府根据区域的经济发展水平,增加对基层护理事业的财政支持,特别是在经济欠发达区域,以缩小区域间护理资源的差距。此外,应建立与工作绩效挂钩的薪酬体系,合理提高基层护理人员的基本工资和绩效奖金,确保其收入水平与工作贡献相匹配^[31]。同时,利用远程医疗技术为偏远区域和农村提供远程护理服务,可以有效缓解区域间护理资源的不均衡。建议构建包括居家护理、社区护理、机构护理在内的多层次护理服务网络,以满足老龄化社会的需求,促进护理服务的普及和均等化。

3.3 护理人力资源总体差异降低,区域间差异是总体差异来源 基尼系数分解结果表明,护理人力资源的总体差异正在逐步降低,其中东西部区域波动下降,中部及东北部则相对稳定,与以往研究^[32]结果一致,反映出护理人才资源分布的不均衡性有所缓解,但资源分配问题依旧存在。国家对区域经济均衡发展的重视以及对护理教育的鼓励和支持,为经济落后区域护理行业的发展提供了坚实的经济基础和专业人才培养的环境。从区域视角来看,我国

护理人力资源的地理配置非均衡现象尚未得到有效改善^[33],特别是东部沿海和一线城市凭借强大的经济实力和丰富的医疗资源,提供了较高的薪酬和职业发展机会,成为护理人才的集聚地。相比之下,中西部及东北区域由于经济发展水平较低,医疗资源分布不均,导致护理人才流失严重,护理人力资源相对匮乏,难以满足日益增长的护理需求。鉴于此,在宏观层面上,政府在护理人力资源规划中应采取精准施策,特别是在中、西部及东北区域建立更多的护理教育机构,提供在职培训和继续教育机会,以提升当地护理人才的素质和技能。同时,应加大对护理教育和人才培养的投入,进一步缩小资源配置的差距。微观层面上,应厚植基层护理人员的地域情怀,通过情感联系育人、筑人和留人。应鼓励社会力量参与护理事业,提供资金和技术支持,共同构建一个更加均衡和可持续的护理人力资源体系。

【参考文献】

- [1] 廖少娜,赖嘉微,龚雪,等.广东省2014—2020年护理人力资源配置现状研究[J].重庆医学,2023,52(4):623-628.
- [2] MATHIEU B,CAREY M,DEEN L,et al.Inequal distribution of nursing personnel;a subnational analysis of the distribution of nurses across 58 countries [J/OL]. [2024-10-25]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35248061/>.DOI:10.1186/s12960-022-00720-5.
- [3] ANACLET N,CYNTHIA K,DANIEL K,et al.Developing and implementing a model of equitable distribution of mentorship in districts with spatial inequities and maldistribution of human resources for maternal and newborn care in Rwanda[J]. BMC Health Serv Res,2021,21(1):744-744.
- [4] PATRICIA J R,BRADLEY O,ANN M E,et al.Outmigration and unequal distribution of Filipino physicians and nurses:an urgent call for investment in health human resource and systemic reform[J/OL]. [2024-10-25]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35845816/>.DOI:10.1016/j.lanwpc.2022.100512.
- [5] 郑娟,郑晓明,黄伟萍,等.基于基尼系数和泰尔指数的广西护理人力资源配置公平性分析[J].护理研究,2022,36(21):3787-3791.
- [6] 程立辉,宋玉磊,方秀萍,等.基于秩和比法的我国护理人力资源配置分析[J].中国医院管理,2019,39(2):74-76,80.
- [7] HYOJEONG Y.The effect of nurse staffing on patient outcomes in acute care hospitals in Korea[J/OL]. [2024-10-25]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36497641/>. DOI: 10.3390/ijer-ph192315566.
- [8] CYNTHIA D B,INGA M Z,JENNIFER D,et al.An integrative review of team nursing and delegation: implications for nurse staffing during COVID-19[J]. Worldviews Evid Based Nurs, 2021,18(4):251-260
- [9] 闫沛,史艳茹,陈晓华,等.新型冠状病毒肺炎疫情防控阶段军队医院护理人力资源调配方案构建与实践[J].解放军护理杂志,2020,37(6):78-81.
- [10] BINRU H,Xi C,QIUPING L.Application of case mix index in the allocation of nursing human resources[J]. J Nurs Manag, 2018,26(6):647-652.
- [11] 国家卫生健康委员会.中国卫生统计年鉴-2012[M].北京:中国协和医科大学出版社,2012:37.
- [12] 国家卫生和计划生育委员会.中国卫生和计划生育统计年鉴-2013[M].北京:中国协和医科大学出版社,2013:37.
- [13] 国家卫生和计划生育委员会.中国卫生和计划生育统计年鉴-2014[M].北京:中国协和医科大学出版社,2014:37.
- [14] 国家卫生和计划生育委员会.中国卫生和计划生育统计年鉴-2015[M].北京:中国协和医科大学出版社,2015:37.
- [15] 国家卫生和计划生育委员会.中国卫生和计划生育统计年鉴-2016[M].北京:中国协和医科大学出版社,2016:37.
- [16] 国家卫生和计划生育委员会.中国卫生和计划生育统计年鉴-2017[M].北京:中国协和医科大学出版社,2017:37.
- [17] 国家卫生健康委员会.中国卫生健康统计年鉴-2018[M].北京:中国协和医科大学出版社,2018:37.
- [18] 国家卫生健康委员会.中国卫生健康统计年鉴-2019[M].北京:中国协和医科大学出版社,2019:37.
- [19] 国家卫生健康委员会.中国卫生健康统计年鉴-2020[M].北京:中国协和医科大学出版社,2020:37.
- [20] 国家卫生健康委员会.中国卫生健康统计年鉴-2021[M].北京:中国协和医科大学出版社,2021:37.
- [21] 国家卫生健康委员会.中国卫生健康统计年鉴-2022[M].北京:中国协和医科大学出版社,2022:37.
- [22] 国家卫生健康委员会.中国卫生健康统计年鉴-2023[M].北京:中国协和医科大学出版社,2023:37.
- [23] 国家统计局.四、统计制度及分类标准(17)[EB/OL]. [2024-10-30]. https://www.stats.gov.cn/hd/cjwtdj/202302/t20230207_1902279.html.
- [24] 邱林萍,宋国强,刘梦,等.我国省间基层医疗卫生机构医护资源分布特征研究[J].中国全科医学,2024,27(31):3911-3918.
- [25] 国家卫生健康委.国家卫生健康委关于印发《全国护理事业发展规划(2021—2025年)》的通知[EB/OL]. [2024-10-30]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-05/09/content_5689354.htm.
- [26] 于潇,毛旭,马艳梅.临床护士自我能力否定倾向与职业倦怠的相关性研究[J].军事护理,2023,40(9):18-21.
- [27] 徐祥贵,张振海,郝瑜,等.“组团式”医疗援疆受援地区医联体和分级诊疗体系建设实践[J].中国医院,2019,23(2):11-12.
- [28] 邓晶,李德勋,宋倩雯,等.我国护理人力资源配置的空间差异与动态演进——基于31个省份面板数据[J].南京医科大学学报:社会科学版,2023,23(5):472-478.
- [29] 董恩宏,严越,解亚丽,等.我国卫生资源配置区域差异化程度及空间分布趋势研究(2009—2020年)[J].中国卫生政策研究,2022,15(6):73-79.
- [30] 张梦冉,王丽晓,刘阳阳.中国护理人力资源城乡分布差距现状及影响因素[J].河南医学研究,2022,31(16):2881-2884.
- [31] 陈文瑶,高之涵,饶东,等.老年医疗机构护理员工作满意感的质性研究[J].解放军护理杂志,2019,36(6):1-4.
- [32] 周吴平,杨树涵,穆楠,等.中国卫生人力配置公平性变化趋势分析[J].北京大学学报:医学版,2022,54(3):477-482.
- [33] 孙翠琴,李震.中国内地护理人才空间差异及其影响因素研究[J].中华护理杂志,2019,54(12):1847-1851.

(本文编辑:沈园园)