

• 护理管理 •

上海市护理人力资源配置现状及预测分析

黄锐¹,陈礼静²,度焱^{3,4},潘诗悦^{3,4},储静²,吴蓓雯⁵

(1.上海市卫生健康委员会 医政处,上海 200125;2.海军军医大学 护理系,上海 200433;

3.上海市医事团体联合管理发展中心 护理发展部,上海 200040;

4.上海市护理学会,上海 200040;

5.上海交通大学医学院附属瑞金医院 党委办公室,上海 200025)

【摘要】 目的 分析 2003—2022 年上海市护理人力资源配置状况,提出 2023—2027 年上海市护理人员的数量预测值,为上海市护理人力资源的合理配置提供参考。方法 基于《上海统计年鉴》数据,描述性分析 2003—2022 年上海市护理人力资源配置现状,采用灰色模型(grey model,GM) (1,1) 对上海市未来护理人员的需求和规模进行预测分析。结果 2003—2022 年上海市注册护士数量平稳增长,护理人力资源配置不断改善,但与目标要求相比仍存在提升空间。GM (1,1) 经检验显示,后验差比值(C)均 ≤ 0.35 ,小误差概率(P)均为 1,显示出高预测精度和良好拟合效果。预测结果显示,到 2027 年,上海市注册护士数预计为 155 866 人,上海市每千人口注册护士数预计为 5.67 人,卫生技术人员中注册护士占比约为 0.50,医护比预计为 1 : 1.43,床护比预计为 1 : 0.79,基层机构注册护士为 38 847 人。结论 上海市注册护士总量将继续保持增长,护理人力资源不断改善。医疗卫生主管部门应进一步优化上海市护理人力资源配置,平衡护理人力资源的配置,进一步丰富护理人员结构并充分发挥应用价值,推进护理人力资源配置政策的落实。

【关键词】 护理;人力资源配置;现状;预测模型

doi:10.3969/j.issn.2097-1826.2025.05.025

【中图分类号】 R47-05;R823 【文献标识码】 A 【文章编号】 2097-1826(2025)05-0104-05

Current Status and Forecast Analysis of Nursing Workforce Allocation in Shanghai Municipality
HUANG Rui¹, CHEN Lijing², TUO Yan^{3,4}, PAN Shiyue^{3,4}, CHU Jing², WU Beiwen⁵ (1. Division of Medical Administration, Shanghai Municipal Health Commission, Shanghai 200125, China; 2. Department of Nursing, Naval Medical University, Shanghai 200433, China; 3. Department of Nursing Development, Shanghai Joint Development Center for Medical Associations, Shanghai 200400, China; 4. Shanghai Nursing Association, Shanghai 200400, China; 5. Party Committee Office, Ruijin Hospital Affiliated to School of Medicine in Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200025, China)

Corresponding author: WU Beiwen, Tel: 021-34186000

【Abstract】 **Objective** To analyze the allocation status of nursing workforce in Shanghai from 2003 to 2022, and to project the demand and scale of nursing staff from 2023 to 2027, providing references for the rational allocation of nursing workforce in Shanghai. **Methods** Based on the data from Shanghai Statistical Yearbook, the descriptive analysis was conducted to exam the current status of nursing workforce allocation in Shanghai from 2003 to 2022. The Grey Model (GM) (1,1) was used to analyze the future demand and scale of nursing personnel in Shanghai. **Results** From 2003 to 2022, the number of registered nurses in Shanghai showed steady growth, with continuous improvements in the allocation of nursing workforce. However, gaps remained compared to target requirements. The GM (1,1), after validation, showed that the posterior difference ratio (C) was ≤ 0.35 and the small error probability (P) was 1 in all cases, indicating high prediction accuracy and good fitting effect. The forecast results showed that by 2027, the number of registered nurses in Shanghai was expected to reach 155866, with an estimated 5.67 registered nurses per 1000 population. The proportion of registered nurses among health technicians would be about 0.50. The nurse-to-physician ratio would be 1 : 1.43 and the nurse-to-bed ratio 1 : 0.79. There would be 38847 registered nurses in primary healthcare institutions. **Conclusions** The total number of registered nurses in Shanghai will continue to grow, with ongoing optimization of nursing workforce. Healthcare authorities should further optimize the allocation of nursing workforce in Shanghai, balance the distribution of nursing

workforce, enrich the structure of nursing personnel, and fully utilize their value to promote the implementation of policies on the allocation of nursing workforce.

【Key words】 nursing; workforce allocation; current status; forecast model

[Mil Nurs, 2025, 42(05): 104-108]

护理人力资源配置是指对护理资源进行统筹优化,借助科学系统的方法,精准确定护理人员的数量,并进行合理的安排与组合,包括总量配置、结构配置和质量配置^[1-2]。护理人力资源配置是否合理直接关系到护理生产力、护理质量、护理服务道德、护理成本消耗,甚至影响到护理人员的流动和流失率^[3],是护理缺失的影响因素^[4]。研究^[5-7]表明,我国整体护理人力资源存在着明显的总量配置不足且结构配置失衡。上海市护理人力资源规模虽然超过全国同期平均水平,但与东京、新加坡、大阪 3 个传统亚洲医学中心城市相比,2022 年上海市每千人口注册护士数仍低于 3 个城市 2016 年的水平^[8]。合理配置护理人力资源,将有助于提高医疗机构服务质量,促进医疗卫生系统的均衡发展,从而实现整个卫生系统的高效运行^[9]。本研究基于国家卫生健康发展规划目标,分析上海市护理人力资源配置的合理性,并借助灰色模型(grey model, GM) (1,1)对 2023—2027 年上海市护理人员的需求和规模进行预测分析,以期对上海市护理人力资源的合理配置提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象 上海市医疗机构的卫生技术人员,具体包括执业(助理)医师、注册护士及基层医疗机构注册护士。

1.2 数据收集方式 采用二手数据分析方法,数据均来源于上海市统计局发布的《上海统计年鉴》^[10],以其中的 2004—2023 年《各类卫生机构、床位及人员数》^[10]为主要研究数据。截至数据分析时,《上海统计年鉴》更新至 2023 年,每年的统计年鉴数据为前 1 年的数据汇总,因此 2004—2023 年《上海统计年鉴》实则为 2003—2022 年各方面的统计数据。

1.3 研究指标 (1)上海市注册护士人数:指统计周期内(即自然年度)全市注册且在岗护士总数,从上海市统计局官方公布数据《各类卫生机构、床位及人员数》^[10]中提取获得。(2)上海市每千人口注册护士数:指每千常住居民拥有的注册护士数,这一指标有利于引导和提高注册护士的规模和质量^[11],计

算方式为(注册护士人数/常住人口数)×1000。(3)上海市卫生技术人员中注册护士的比例(卫护比):即注册护士数量占卫生技术人员总数的百分比,这一比例反映了护理人员在卫生专业队伍中的结构占比^[11]。计算方式为(注册护士人数/卫生技术人员总数)×100%。(4)医护比:指的是 1:[某年度注册护士数/执业(助理)医师数]。医生和护士的比例不仅反映医疗人力资源的配置情况,还反映了一个国家或地区的医疗保障水平^[12]。(5)床护比:是护理专业医疗质量控制指标中的重要指标,也是护理人力资源配置指标和配置水平重要组成部分^[6,13]。计算方式为实际开放床位数/注册护士人数。(6)基层医疗机构注册护士人数(2011—2022 年数据):指社区卫生服务中心、乡镇卫生院的注册护士总数。基层医疗机构注册护士是国家卫生人力资源的重要组成部分^[14]。《上海统计年鉴》从 2012 年开始才包含基层医疗卫生机构这一项,因此分析的数据为 2011—2022 年数据。基层卫生机构注册护士人数占比(基护比)计算方式为基层卫生机构注册护士人数/注册护士人数。(7)床位数:指实际开放床位数(不含临时加床),床位数是确定医院或医疗机构所需护理人员数量的重要依据。

1.4 统计学处理 (1)描述性统计:采用 Microsoft Excel 2019(Microsoft Corp., USA)对研究指标进行描述性统计分析。对 2003—2022 上海市注册护士人数、上海市总人口数、上海市卫生技术人员数、执业(助理)医师数、基层医疗机构注册护士人数以及床位数等一系列研究指标的相关数据进行整理与分析。相关数据准确录入 Excel 工作表后,运用其内置的函数,对各指标进行统计分析。(2)GM(1,1):是一种基于灰色系统理论的预测方法,通过对原始数据序列建立一阶微分方程,挖掘数据内在规律,实现对未来趋势的有效预测,具有建模所需信息少、精度较高、运算简便、易于检验等优点^[15]。本研究采用 Matlab 软件建立 GM(1,1)模型,以 2003—2022 年上海市卫生人力资源的数据作为原始序列,对原始数据进行一次累加生成操作,得到新的数据序列;根据累加生成后的数据序列,构建紧邻均值生成序列,建立 GM(1,1)模型的灰色微分方程,计算得出 2023—2027 年上海市护理人力资源各项指标的预测值并分析其变化发展趋势;对建立的模型进

【收稿日期】 2024-09-22 【修回日期】 2025-05-07

【基金项目】 上海市卫生健康委员会 2024 年卫生健康政策研究课题(定向委托)(2024HP50)

【作者简介】 黄锐,硕士,副研究员,电话:021-23111111

【通信作者】 吴蓓雯,电话:021-34186000

行检验,检测指标包括后验差比值(C)、小误差概率(P),以确保模型的可靠性和精度。后验差比值(C)是指预测残差的方差与原始数据列方差的比值, C 值越小,说明预测值与实际值之间的离散程度越小,模型的拟合效果越好。小误差概率 P 值是指在给定的误差范围内,预测值与实际值之间的误差落入该范围的概率, P 值越大,说明预测值与实际值之间的误差较小的概率越高,模型的预测精度越高。

2 结果

2.1 上海市注册护士配置情况 截至 2022 年,上海市注册护士总数从 2003 年的 37 894 人增至 2022 年的 111 268 人;上海市卫生技术人员中注册护士的比例由 2003 年的 37.07% 上升到 2022 年的 45.19%;基层卫生机构注册护士人数占比由 2011 年 19.62% 提高到 2022 年 23.19%,每千常住人口注册护士数平稳增长(见图 1、2)。

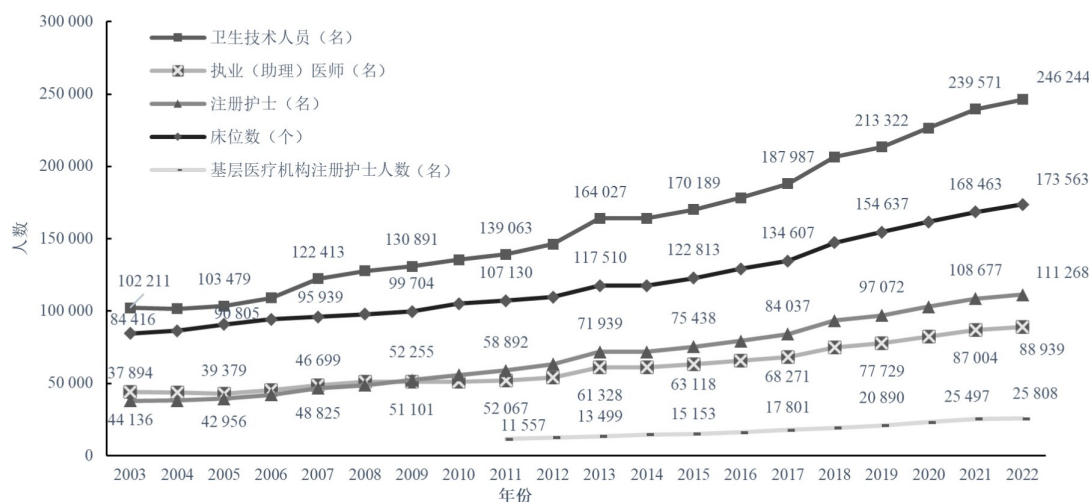


图 1 2003—2022 年上海市卫生人力资源统计趋势图

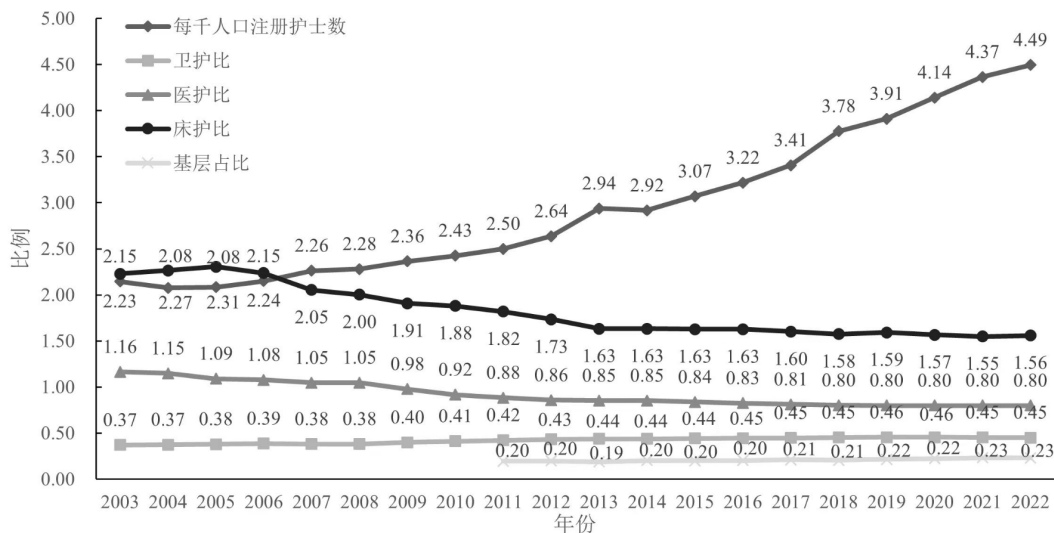


图 2 2003—2022 年上海市卫生人力资源配置趋势图

2.2 基于 GM (1,1) 的上海市护理人力资源预测结果 以 2003—2022 年上海市注册护士、每千人口注册护士数、卫生技术人员、执业(助理)医师、床护比以及 2011—2022 年上海市基层机构注册护士为原始数据,采用 Matlab 软件建立 GM(1,1) 模型。将上海市注册护士、每千人口注册护士数、卫生技术

人员、医护比、床护比和基层机构注册护士数 6 个指标作为原始序列进行模型构建。结果显示,纳入的 6 项指标的后验差比值(C)均 < 0.35 ,小误差概率(P)为 1,表明模型拟合效果好,模型精度等级高,发展系数 $-a < 0.3$,GM(1,1) 模型可用于中长期预测。预测结果显示,上海市注册护士数 2027 年预计为

155 866 人(见图 3),每千人口注册护士数预计为 5.67 人,卫生技术人员中注册护士占比约为 0.50,医护比预计为 1:1.43,床护比预计为 1:0.79;基层机构注册护士为 38 847 人(见表 1)。

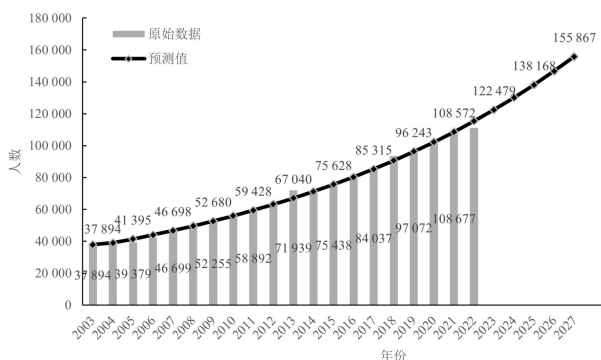


图 3 2003—2027 年上海市注册护士数量分析及与预测图

3 讨论

3.1 上海市注册护士总量稳步增长,但总体配置仍存在不足 2003—2022 年,上海市注册护士的总量实现了稳步增长,并且在卫生技术人员中的所占比例也有所提升,这表明上海市在护理人力资源方面取得了一定的进步。然而,与《上海护理事业发展“十四五”

规划》^[16]中设定的目标以及与全球发达国家的护理人力资源配置水平^[17]相比,上海市目前的护理人力资源总体配置仍存在一定的不足。《全国护理事业发展规划(2021—2025 年)》^[18]提出,到 2025 年,我国护理事业发展达到全国护士总数 550 万人,每千人口注册护士数达到 3.8 人。《上海护理事业发展“十四五”规划》^[16]指出,到 2025 年,全市注册护士总数达到 12 万人,每千人口注册护士数达到 4.7 人。2022 年末上海市常住人口约为 2475.89 万人,上海市所需注册护士数为 116 367 人,实际注册护士数为 111 268 人,全市护士缺口约为 5099 人。从国际比较的角度来看,根据 WHO 发布的《2020 年世界护理状况报告》^[17],2018 年全球每千人口注册护士数为 3.69 人,其中挪威每千人口注册护士数为 17.27 人,美国 9.8 人,日本 11.49 人。而中国所在的西太平洋地区,每千人口注册护士数为 3.6 人。上海市统计局 2023 年统计年鉴数据^[10]显示,上海市 2022 年每千人口注册护士数达到 4.49 人,医护比达到 1:1.25,与发达国家相比仍存在较大差距。早在 2013 年,英国、德国、泰国、日本等国医护比已超过 1:4,芬兰、加拿大等国的医疗保健比例甚至超过 1:6^[11]。直到 2014 年,我国医生和护士的比例才出现倒置^[19]。

表 1 基于 GM(1,1)模型的 2023—2027 上海市护理人力资源预测值

指标	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年
注册护士(人)	122 479	130 087	138 168	146 750	155 866
每千人注册护士数(人)	4.68	4.91	5.15	5.41	5.67
卫生技术人员中注册护士占比	0.48	0.48	0.49	0.49	0.50
医护比	1:1.34	1:1.36	1:1.38	1:1.41	1:1.43
床护比	1:0.72	1:0.74	1:0.76	1:0.78	1:0.79
基层机构中注册护士数(人)	28 562	30 844	33 310	35 972	38 847
床位数	170 185	176 320	182 672	189 265	196 080

3.2 上海市护理人力资源配置的多维度挑战与展望 上海市政府出台了多项政策鼓励推动护理事业的发展,通过推动社区护理发展、促进护理人才培养与教育、优化护理人力资源结构、加强护理管理与监督等,不断优化护理人力资源的配置,提高护理服务的质量和水平,满足人民群众日益增长的健康需求^[20]。推动高质量发展为护理事业发展带来了新机遇,也带来了多维度的挑战。《上海护理事业发展“十四五”规划》^[16]提出了 7 项主要任务为应对挑战指明了方向。然而,上海在优化护理人力资源的配置、推动护理事业发展过程中仍面临诸多问题,如注册护士缺口大,新入职护士流失率高^[8],基层护理人员数量不足且职业倦怠严重^[21]，“一专多能”专科护理培养缺乏等问题^[22]。同时,在信息化技术快速发展的

背景下,“互联网+”护理服务虽为护理事业带来新机遇,但缺乏科学统一的法律法规、管理制度和行业标准,导致“互联网+”护士无法平衡家庭、临床与上门护理工作,出现角色冲突,且缺少多方面支持^[23]。

GM(1,1)模型预测结果显示,上海市注册护士的数量将不断增长。这一增长趋势反映了护理人力资源的积极发展态势,与国家和地方护理事业发展规划的目标一致。注册护士数量的增加将提升医疗服务水平,尤其是在患者护理和个性化医疗服务方面。卫生资源管理部门需进一步优化护理人力资源的配置,通过政策支持和资源投入,改善医护人员工作条件,提供足够的培训和职业发展机会。政府及相关部门需继续加大对护理专业的投资,这包括提升薪酬待遇、改善工作环境以及优化职业晋升机

制^[8]。此外,信息化建设能够推动护理服务模式创新,提高护理服务效率,建议由国家卫生健康委员会牵头,联合护理、医疗专家制订与新型护理环境和条件相匹配的培训标准及考核体系,培养高质量的“互联网+”护士队伍,满足群众的服务需求^[23]。基于以上措施,上海市不仅有望能在数量上达到预测目标,更能在质量和效率上实现护理服务的优化,在应对人口老龄化和其他社会变迁的挑战中,保持护理事业的持续健康发展。

3.3 灰色模型的准确性、科学性及局限性 GM(1,1)基于灰色系统理论,通过少量的、不完全的信息建立数学模型,对系统的未来状态进行预测^[15],这符合科学研究中从已知推测未知的基本思路。GM(1,1)能够处理具有灰白不确定性的数据,即在数据不完全或存在一定波动的情况下,仍能通过建模和预测得到相对可靠的结果^[24]。然而,GM(1,1)是基于某些理想化假设,如数据的线性趋势和平稳性,而现实数据往往复杂多变,不完全符合这些假设,导致模型在实际应用中出现偏差。GM(1,1)的优点包括所需样本量较少、通俗易懂、适用范围广等^[24]。然而,本文在针对上海市护理人力资源的发展预测时,只考虑了时间这一要素,并没有包含政策变动、资本影响、社会环境变化等其他影响因素,这是GM(1,1)的缺点之一。总的来说,尽管GM(1,1)具有一定的准确性和科学性,但其局限性也不容忽视。在实际应用中,需要结合具体情况对模型进行合理选择和调整,并结合其他方法进行综合分析和判断。

4 小结

上海市的注册护士人数目前处于持续稳步增加的状态,但与发达国家相比差距仍明显;而护理人力资源分配正在经历持续的优化过程,整体发展前景乐观。依据GM(1,1)模型预测,未来几年上海的护理队伍在规模与素质方面都有望实现提高,这将有力促进医疗服务质量的提升和公共卫生体系水平的提高。然而,随着人口老龄化的加剧和慢性病负担的增加,预计对护理服务的需求将持续增长,这对护理人力资源的配置和质量提升提出了更高要求。因此,持续改善护理人力资源的分配,加强护理专业的教育和培训,并提高护理职业的吸引力,对于推动健康事业的可持续发展至关重要。

【参考文献】

- [1] 张薛晴,翁艳翎,宋玉磊,等.我国护理人力资源结构配置研究进展[J].中国医院管理,2020,40(8):88-90.
- [2] 叶洁好.上海市崇明区农村基层医疗卫生机构人力资源配置研究[D].重庆:重庆师范大学,2023.
- [3] 叶文琴,王筱慧,张伟英.实用医院护理人力资源管理学[M].北

京:科学出版社,2014:12-14.

- [4] 李莞,田凌云,粟亚男,等.护理缺失现状及对策的研究进展[J].解放军护理杂志,2020,37(10):65-67.
- [5] 陆艳,金静芬.我国护理人力资源配置公平性的研究进展[J].护理与康复,2015,14(10):916-918.
- [6] 李若菲,梁桂仙,徐瑜涓,等.我国护理人力资源配置研究进展[J].护理研究,2016,30(15):1799-1802.
- [7] 韩敬.中国注册护士分布与配置均衡性研究[J].医院管理论坛,2023,40(2):3-6.
- [8] 王欣国,高广文,郭永瑾,等.新时期上海建设医学人才高地的现状与对策[J].健康发展与政策研究,2024,27(3):269-274.
- [9] 贾红影,蒋秋焕,刘纬华,等.河南省护理人力资源现状分析及配置公平性研究[J].中华护理杂志,2020,55(2):187-192.
- [10] 上海市统计局.《上海统计年鉴》[EB/OL].[2024-06-06].<https://tjj.sh.gov.cn/tjnj/index.html>.
- [11] ZHANG W Q, TANG W, HU F H, et al. Impact of the national nursing development plan on nursing human resources in China: an interrupted time series analysis for 1978 — 2021 [J/OL]. [2025-04-10]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37839307/>. DOI:10.1016/j.ijnurstu.2023.104612.
- [12] CAMPBELL J, BUCHAN J, COMETTO G, et al. Human resources for health and universal health coverage: fostering equity and effective coverage[J]. Bull World Health Organ, 2013, 91(11):853-863.
- [13] 尚文涵,张海燕,么莉,等.护理专业医疗质量控制指标(2020年版)的构建[J].中国卫生质量管理,2021,28(6):66-69.
- [14] SWANSON M, WONG S T, MARTIN-MISENER R, et al. The role of registered nurses in primary care and public health collaboration: a scoping review[J]. Nurs Open, 2020, 7(4):1197-1207.
- [15] 谢乃明.灰色预测:思想、方法与应用[J].南京航空航天大学学报:社会科学版,2022,24(4):11-18.
- [16] 上海市人民政府.《上海护理事业发展“十四五”规划》[EB/OL]. [2024-07-16]. <https://www.shanghai.gov.cn/nw12344/20210715/21c1fee939b54571a2de2ed390af4060.html>.
- [17] World Health Organization. The global health observatory [EB/OL]. [2024-10-01]. [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/nursing-and-midwifery-personnel-\(per-10-000-population\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/nursing-and-midwifery-personnel-(per-10-000-population)).
- [18] 医政医管局.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]. [2024-07-10]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653pd/202205/441f75ad347b4ed68a7d2f2972f78e67.shtml>.
- [19] ZHANG H J, LUO D, LU Y H, et al. Growth and challenges of China's nursing workforce from 1998 to 2018: a retrospective data analysis[J/OL]. [2024-07-10]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34551370/>. DOI:10.1016/j.ijnurstu.2021.104084.
- [20] 上海市卫生健康委员会.关于印发《上海护理事业发展“十四五”规划》的通知[EB/OL]. [2024-07-16]. <https://www.shanghai.gov.cn/gwk/search/content/d7e4be465a6f45d3afd837e2871f5cbc>.
- [21] 邹晓鸿,陈磊,张健文,等.上海市徐汇区基层医护人员职业倦怠情况调查[J].健康教育与健康促进,2024,19(1):82-84.
- [22] 王馥兰,刘薇群,李水静,等.上海市社区卫生服务中心护理人力资源现况研究[J].护理管理杂志,2024,24(6):543-547.
- [23] 黄南杏,车运秋,刘佳佳,等.护士从事“互联网+护理服务”工作体验的Meta整合[J].军事护理,2024,41(8):106-110.
- [24] 谭雨滴,黎晶融.基于灰色模型的湖北省护理人力资源预测研究[J].中国临床护理,2024,16(9):529-532.

(本文编辑:沈园园)