

1990—2021年中国间质性肺病疾病负担趋势分析

孙玥枫¹, 郭思佳², 魏媛³, 贺甜甜¹, 郭安¹, 曾昭璐¹, 孙露颜¹, 豆文静¹, 孙增涛⁴

1.天津中医药大学研究生院, 天津 301617; 2.天津中医药大学第二附属医院, 天津 300250;
3.天津市中西医结合医院, 天津 300074; 4.天津中医药大学中医学院, 天津 301617

摘要: 目的 了解1990—2021年中国间质性肺病(ILD)疾病负担变化趋势,为制定慢性呼吸系统疾病防控策略提供参考。方法 基于全球疾病负担2021数据库收集中国ILD发病例数、发病率、标化发病率、死亡例数、死亡率、标化死亡率、伤残调整寿命年(DALY)数、DALY率和标化DALY率,采用发病率、死亡率和DALY率分析ILD疾病负担。采用估计年度百分比变化(EAPC)分析1990—2021年ILD标化发病率、标化死亡率和标化DALY率变化趋势,采用率差分解法分析疾病负担变化趋势的主要影响因素。结果 2021年中国ILD发病48 514例,死亡7 674例,DALY数为222 288人年,较1990年分别增加了155.43%、159.70%和97.34%。1990—2021年中国ILD标化发病率和标化死亡率呈上升趋势(EAPC=1.106%、0.239%,均 $P<0.05$),标化DALY率呈下降趋势(EAPC=-0.230%, $P<0.05$)。1990—2021年男性ILD标化发病率和标化死亡率呈上升趋势(EAPC=1.199%、0.520%,均 $P<0.05$),标化DALY率趋势无统计学意义($P>0.05$);女性ILD标化发病率呈上升趋势(EAPC=0.966%, $P<0.05$),标化死亡率和标化DALY率呈下降趋势(EAPC=-0.306%、-0.760%,均 $P<0.05$)。2021年中国ILD发病率、死亡率和DALY率随年龄增长而上升,≥95岁组达最高,分别为14.84/10万、13.90/10万和124.71/10万;≥55岁各年龄组男性ILD发病率、死亡率和DALY率高于女性。1990—2021年中国ILD发病例数、死亡例数和DALY数增加主要受人口老龄化影响,贡献率分别为42.65%、68.25%和69.79%。结论 1990—2021年中国ILD发病和死亡风险呈上升趋势,伤残风险呈下降趋势,男性ILD疾病负担较重,老龄化是中国ILD疾病负担增加的主要因素。

关键词: 间质性肺病; 疾病负担; 伤残调整寿命年; 估计年度百分比变化

中图分类号: R563 文献标识码: A 文章编号: 2096-5087(2025)11-1124-05

Trend in disease burden of interstitial lung disease in China from 1990 to 2021

SUN Yuefeng¹, GUO Sijia², WEI Yuan³, HE Tiantian¹, GUO An¹, ZENG Zhaolu¹, SUN Luyan¹,
DOU Wenjing¹, SUN Zengtao⁴

1. Graduate School, Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 301617, China;

2. The Second Affiliated Hospital of Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 300250, China;

3. Tianjin Integrated Traditional and Western Medicine Hospital, Tianjin 300074, China;

4. College of Traditional Chinese Medicine, Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 301617, China

Abstract: Objective To investigate the trend in disease burden of interstitial lung disease (ILD) in China from 1990 to 2021, so as to provide a reference for formulating prevention and control strategies for chronic respiratory diseases.

Methods Based on the Global Burden of Disease 2021 database, data on the number of incident cases, incidence, standardized incidence, number of deaths, mortality, standardized mortality, number of disability-adjusted life years (DALY), DALY rate, and standardized DALY rate of ILD in China were collected. The incidence, mortality, and DALY

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2025.11.009

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(81874398); 天津市卫生健康委员会中医中西医结合科研课题(2023170); 孙增涛天津市名中医工作室(RS24010307)

作者简介: 孙玥枫, 博士研究生在读, 中医内科学肺病专业

通信作者: 孙增涛, E-mail: sunzt2024@163.com

rate were used to analyze the disease burden of ILD. The estimated annual percentage change (EAPC) was employed to assess the trend in standardized incidence, standardized mortality, and standardized DALY rate of ILD from 1990 to 2021. Rate decomposition analysis was applied to identify the main contributing factors affecting the trend in disease burden. **Results** In 2021, China reported 48 514 cases, 7 674 deaths, and 222 288 person-years of DALY due to ILD, representing increases of 155.43%, 159.70%, and 97.34%, respectively, compared with 1990. From 1990 to 2021, the standardized incidence and standardized mortality of ILD in China showed upward trends (EAPC=1.106% and 0.239%, both $P<0.05$), while the standardized DALY rate showed a downward trend (EAPC=-0.230%, $P<0.05$). From 1990 to 2021, the standardized incidence and standardized mortality among males showed upward trends (EAPC=1.199% and 0.520%, both $P<0.05$), while the trend in the standardized DALY rate was not statistically significant ($P>0.05$). Among females, the standardized incidence of ILD showed an upward trend (EAPC=0.966%, $P<0.05$), while the standardized mortality and standardized DALY rate showed downward trends (EAPC=-0.306% and -0.760%, both $P<0.05$). In 2021, the incidence, mortality, and DALY rate of ILD in China increased with age, peaking in the group aged ≥ 95 years at $14.84/10^5$, $13.90/10^5$, and $124.71/10^5$, respectively. Across all age groups aged ≥ 55 years, the incidence, mortality, and DALY rate of ILD were consistently higher in males than in females. The increase in the number of incident cases, deaths, and DALY due to ILD in China from 1990 to 2021 was primarily influenced by population aging, with contribution rates of 42.65%, 68.25%, and 69.79%, respectively. **Conclusions** From 1990 to 2021, the incidence and mortality risk of ILD in China showed upward trends, while the disability risk demonstrated a downward trend. Males bore a heavier disease burden of ILD, and aging was identified as the primary factor contributing to the increased burden of ILD in China.

Keywords: interstitial lung disease; disease burden; disability-adjusted life years; estimated annual percentage change

间质性肺病 (interstitial lung disease, ILD) 是以肺间质慢性炎症和 (或) 进行性纤维化为特征性病理改变的疾病总称, 常进展为终末期呼吸衰竭^[1]。作为慢性呼吸系统疾病的一种, ILD 具有病程迁延、预后不良等特点, 可引起不可逆肺损伤, 导致永久性残疾甚至死亡^[2-3]。截至 2019 年, 全球 ILD 相关死亡占慢性呼吸系统疾病总死亡的 31.2%, 占全因死亡的 4.3%, 是全球寿命损失年 (years of life lost, YLL) 排名前五十位的重要死因^[4-5] 且 ILD 疾病负担呈上升趋势^[6]。本研究基于全球疾病负担 (Global Burden of Disease, GBD) 2021 数据库, 分析 1990—2021 年中国 ILD 发病率、死亡率和伤残调整寿命年 (disability-adjusted life years, DALY) 率变化趋势, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 资料来源

资料来源于 GBD 2021 数据库 (<http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>)。GBD 2021 数据库涵盖 204 个国家和地区 371 种疾病和伤害的发病率、死亡率和 DALY 率等指标。

1.2 方法

按照《疾病和有关健康问题的国际统计分类 (第十次修订本)》(ICD-10) 编码, ILD 编码包括 J84.0~J84.9、D86.0~D86.9。收集 1990—2021 年中国

ILD 发病例数、发病率、标化发病率、死亡例数、死亡率、标化死亡率、DALY 数、DALY 率和标化 DALY 率等资料。描述性分析不同性别、年龄 ILD 疾病负担。变化率 (%) = $[(\text{数值}_{2021\text{年}} - \text{数值}_{1990\text{年}}) / \text{数值}_{1990\text{年}}] \times 100\%$ 。

采用 Joinpoint 回归模型对 1990—2021 年中国 ILD 标化发病率、标化死亡率和标化 DALY 率趋势进行拟合, 识别时间序列拐点并计算各阶段年度变化百分比 (annual percent change, APC) 和 95%CI。采用线性回归模型计算估计年度百分比变化 (estimated annual percentage change, EAPC) 和 95%CI, 分析 1990—2021 年中国 ILD 标化发病率、标化死亡率和标化 DALY 率总体趋势。当 EAPC 和 95%CI 完全位于 0 的上方或下方时有统计学意义。EAPC 计算公式参考文献 [7]。采用率差分解法^[8] 分析人口增长、老龄化和流行病学变化对 1990—2021 年 ILD 疾病负担的贡献。

1.3 统计分析

采用 Excel 2019 软件整理数据, 采用 R 4.4.2 软件统计分析, 采用 Joinpoint Regression Program 5.0.2 软件计算 APC 值和 95%CI。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 1990—2021 年中国 ILD 疾病负担趋势

2021 年中国 ILD 新发病例 48 514 例, 标化发

病率为 2.32/10 万，较 1990 年分别增长 155.43% 和 20.83%。1990—2021 年 ILD 标化发病率总体呈上升趋势 (EAPC=1.106%，95%CI: 0.832%~1.381%， $t=8.271$ ， $P<0.001$)，其中 2005—2009 年增速较快 (APC=7.197%，95%CI: 6.688%~7.709%， $t=28.583$ ， $P<0.001$)。见表 1。

2021 年中国 ILD 死亡病例 7 674 例，较 1990 年增长 159.70%；标化死亡率为 0.39/10 万，较 1990 年下降 4.88%。1990—2021 年 ILD 标化死亡率总体呈上升趋势 (EAPC=0.239%，95%CI: 0.054%~0.425%， $t=2.636$ ， $P=0.013$)，其中 2006—2010 年增

速较快 (APC=3.180%，95%CI: 2.632%~3.738%， $t=11.469$ ， $P<0.001$)。见表 1。

2021 年中国 ILD DALY 数为 222 288 人年，较 1990 年增长 97.34%；标化 DALY 率为 10.81/10 万，较 1990 年下降 13.86%。1990—2021 年 ILD 标化 DALY 率总体呈下降趋势 (EAPC=-0.230%，95%CI: -0.384%~-0.076%， $t=-3.046$ ， $P=0.005$)，其中 2010—2021 年降速较快 (APC=-1.451%，95%CI: -1.531%~-1.371%， $t=-35.298$ ， $P<0.001$)。见表 1。

表 1 1990—2021 年中国 ILD 疾病负担

Table 1 Disease burden of ILD in China from 1990 to 2021

项目	发病例数	标化发病率/ (1/10 万)	死亡例数	标化死亡率/ (1/10 万)	DALY 数/人年	标化 DALY 率/ (1/10 万)
男性						
1990 年	11 201	2.39	1 763	0.60	62 795	15.30
2021 年	29 730	2.95	4 870	0.59	133 220	14.00
变化率/%	165.42	23.42	176.23	-1.67	112.15	-8.50
女性						
1990 年	7 792	1.54	1 192	0.30	49 847	10.65
2021 年	18 784	1.80	2 804	0.26	89 068	8.34
变化率/%	141.07	16.88	135.23	-13.33	78.68	-21.96
全人群						
1990 年	18 993	1.92	2 955	0.41	112 642	12.55
2021 年	48 514	2.32	7 674	0.39	222 288	10.81
变化率/%	155.43	20.83	159.70	-4.88	97.34	-13.86

2.2 1990—2021 年中国不同性别 ILD 疾病负担趋势

1990—2021 年男性 ILD 标化发病率 (EAPC=1.199%，95%CI: 0.916%~1.482%， $t=8.400$ ， $P<0.001$) 和标化死亡率 (EAPC=0.520%，95%CI: 0.266%~0.776%， $t=3.997$ ， $P<0.001$) 呈上升趋势，标化 DALY 率从 15.30/10 万下降至 14.00/10 万，但趋势无统计学意义 (EAPC=0.130%，95%CI: -0.074%~0.335%， $t=1.243$ ， $P=0.214$)。女性 ILD 标化发病率呈上升趋势 (EAPC=0.966%，95%CI: 0.702%~1.230%， $t=7.174$ ， $P<0.001$)，标化死亡率 (EAPC=-0.306%，95%CI: -0.402%~-0.211%， $t=-6.396$ ， $P<0.001$) 和标化 DALY 率 (EAPC=-0.760%，95%CI: -0.864%~-0.656%， $t=-14.896$ ， $P<0.001$) 呈下降趋势。见表 1。

2.3 2021 年中国 ILD 年龄别疾病负担

2021 年中国 ILD 发病率、死亡率和 DALY 率随年龄增长而上升，≥95 岁组达最高，分别为 14.84/10 万、

13.90/10 万和 124.71/10 万。男性 ILD 发病率、死亡率和 DALY 率随年龄增长而上升，≥95 岁组达最高，分别为 35.11/10 万、28.45/10 万和 254.92/10 万。女性 ILD 发病率随年龄增长波动上升，60~<65 岁组达第一个小高峰，≥95 岁组达最高，分别为 7.07/10 万和 10.12/10 万；死亡率随年龄增长而上升，≥95 岁组达最高，为 10.51/10 万；DALY 率与发病率随年龄增长变化类似，75~<80 岁组达第一个小高峰，≥95 岁组达最高，分别为 60.56/10 万和 94.31/10 万。女性 35~<40 岁、40~<45 岁和 45~<50 岁组 ILD 发病率高于男性，男性 ≥55 岁各年龄组 ILD 发病率、死亡率和 DALY 率高于女性。见图 1。

2.4 1990—2021 年中国 ILD 疾病负担变化的分解分析

1990—2021 年中国 ILD 发病例数、死亡例数和 DALY 数的增加主要受人口老龄化影响，贡献率分别为 42.65%、68.25% 和 69.79%；其次为人口增长，贡献率分别为 37.43%、37.80% 和 52.15%。流行病

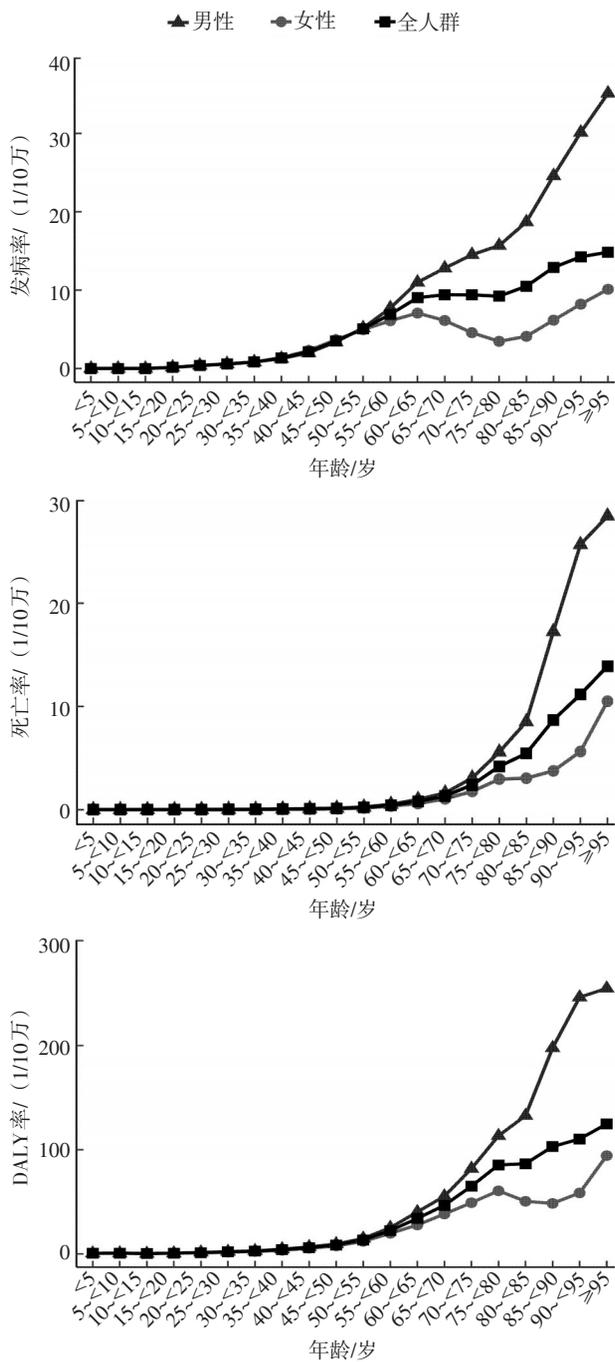


图 1 2021 年中国 ILD 年龄别疾病负担

Figure 1 Age-specific disease burden of ILD in China in 2021

学改变对 ILD 发病例数呈正向贡献，贡献率为 19.92%；对 ILD 死亡例数和 DALY 数呈负向贡献，贡献率分别为-7.59% 和-20.40%。

3 讨论

本研究基于 GBD 2021 数据库收集中国 ILD 发病、死亡和 DALY 资料，按性别、年龄分析 ILD 疾病负担及 1990—2021 年变化趋势。1990—2021 年中国 ILD 标化发病率总体呈上升趋势，与既往研究结

果^[9]一致，可能与诊断能力提升、职业和环境暴露、细菌或病毒感染等有关。部分职业人群长期接触空气污染物或石棉、硅尘和化学气体等有害物质，可增加 ILD 风险^[10-11]。此外，研究表明，细菌、真菌或病毒感染与该疾病的发病率和预后密切相关^[12]。长期吸烟也是 ILD 发生发展的重要因素，可引起肺组织损伤和慢性炎症反应^[13]。因此，改善生活环境、预防职业暴露、推动戒烟和适当锻炼可能是降低 ILD 发病率的重要途径。1990—2021 年中国 ILD 标化死亡率呈缓慢上升趋势，标化 DALY 率呈缓慢下降趋势，可能原因包括：一是 ILD 诊治能力的稳步提升；二是抗纤维化药物吡非尼酮和尼达尼布的引进，临床疗效显著，延缓了疾病进展，一定程度上提高了患者生存率及生活质量^[14]；三是相关政策的制定明确了 ILD 全病程管理方案，医保系统建设逐步完善使 ILD 患者的医疗负担减轻。

1990—2021 年中国女性 ILD 标化死亡率和标化 DALY 率呈下降趋势，但男性 ILD 标化发病率和标化死亡率呈上升趋势，且 2021 年≥55 岁各年龄组男性 ILD 发病率、死亡率和 DALY 率高于女性，提示男性 ILD 疾病负担较重。特发性肺纤维化是 ILD 的主要亚型，在男性中具有较高的发病率，且预后不良，确诊后中位生存时间为 3~5 年^[15]。此外，由于男性面临更高的职业暴露风险和吸烟率，而女性在这些危险因素的暴露水平普遍较低，既往流行病学研究证实，在同等环境暴露条件下，男性罹患 ILD 的风险高于女性^[16]。

2021 年中国 ILD 疾病负担随年龄增长而上升，与既往研究结果^[17]一致，可能与老年人免疫力下降、ILD 进展较严重有关。衰老是一个复杂的过程，涉及基因组不稳定、细胞衰老和线粒体功能障碍等机制，可驱动特发性肺纤维化并导致其他 ILD 的进展，包括慢性过敏性肺炎和类风湿关节炎相关 ILD^[18]。此外，女性 35~<40 岁、40~<45 岁和 45~<50 岁组 ILD 发病率高于男性，可能因为系统性硬化症等自身免疫疾病好发于女性，尤其是 30~55 岁年龄段^[19]。因此，需要采取分年龄、性别的差异化防控策略，高龄人群重在综合照护，男性重在危险因素防控和早期干预，女性注意低龄阶段的发病优势，探索自身免疫相关 ILD 的机制，通过多维度策略协同实施，提升我国 ILD 的防控效能，减轻其对居民健康的影响。

率差分解法分析结果显示老龄化是导致 ILD 疾病负担增加的主要因素。一方面可能与特发性肺纤维化的发病风险随年龄增长而升高有关^[15]；另一方面，

我国人口结构转型进程较快,人口老龄化加速,导致ILD高危人群基数持续扩大^[20]。流行病学改变的作用呈现双向性,反映了近30年ILD诊疗领域的深刻变革。流行病学改变对发病例数呈19.92%的正向贡献,可能主要归因于高分辨率医学影像技术的普及与临床认识的提高,使既往未被诊断或误诊的病例被发现和统计;其对死亡例数和DALY数分别产生了7.59%和20.40%的负向贡献,这证明了排除人口因素后,ILD致死率和致残率下降,可能得益于抗纤维化药物的应用、多学科诊疗模式的推广及患者管理水平的整体提升。因此,我国未来应着力构建融合呼吸专科与老年医学的多维度干预模式,并依托社区健康管理提升早期筛查覆盖率。

参考文献

- [1] MAHRE T M. Interstitial lung disease: a review [J]. *JAMA*, 2024, 331 (19): 1655-1665.
- [2] ALGAMDI M, SADATSAFAVI M, FISHER J H, et al. Costs of workplace productivity loss in patients with connective tissue disease-associated interstitial lung disease [J]. *Ann Am Thorac Soc*, 2020, 17 (9): 1077-1084.
- [3] 罗进斌, 何晓庆, 陈强, 等. 金华市 244 例职业性尘肺病患者生存质量调查 [J]. *预防医学*, 2023, 35 (6): 517-521.
LUO J B, HE X Q, CHEN Q, et al. Quality of life among 244 patients with occupational pneumoconiosis in Jinhua City [J]. *China Prev Med J*, 2023, 35 (6): 517-521. (in Chinese)
- [4] MA X Q, ZHU L L, KURCHE J S, et al. Global and regional burden of interstitial lung disease and pulmonary sarcoidosis from 1990 to 2019: results from the Global Burden of Disease study 2019 [J]. *Thorax*, 2022, 77 (6): 596-605.
- [5] GBD Chronic Respiratory Disease Collaborators. Prevalence and attributable health burden of chronic respiratory diseases, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017 [J]. *Lancet Respir Med*, 2020, 8 (6): 585-596.
- [6] CHEN S H, LI Y L. Global health inequalities in the burden of interstitial lung disease and pulmonary sarcoidosis from 1990 to 2021 [J]. *BMC Public Health*, 2024, 24 (1): 1-7.
- [7] ZHAI Y, ZHU C M, ZHU T X, et al. Global, regional, and national burden of chronic respiratory diseases, 1990-2021 and predictions to 2035: analysis of data from the global burden of disease study 2021 [J]. *Ann Med*, 2025, 57 (1): 1-25.
- [8] DAS G P. A general method of decomposing a difference between two rates into several components [J]. *Demography*, 1978, 15 (1): 99-112.
- [9] GBD 2019 Chronic Respiratory Diseases Collaborators. Global burden of chronic respiratory diseases and risk factors, 1990-2019: an update from the Global Burden of Disease Study 2019 [J/OL]. *EClinicalMedicine*, 2023, 59 [2025-10-22]. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2023.101936>.
- [10] GOOBIE G C, CARLSTEN C, JOHANNSON K A, et al. Association of particulate matter exposure with lung function and mortality among patients with fibrotic interstitial lung disease [J]. *JAMA Intern Med*, 2022, 182 (12): 1248-1259.
- [11] 杭文璐, 武琦, 李婉君, 等. SiO₂ 对大鼠气道表面微环境和 NEK7/NLRP3 炎性小体的影响研究 [J]. *预防医学*, 2023, 35 (2): 180-184.
HANG W L, WU Q, LI W J, et al. Effect of silicon dioxide exposure on airway surface microenvironment and NEK7/NLRP3 inflammasome in rats [J]. *China Prev Med J*, 2023, 35 (2): 180-184. (in Chinese)
- [12] PODOLANCZUK A J, WONG A W, SAITO S, et al. Update in interstitial lung disease 2020 [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2021, 203 (11): 1343-1352.
- [13] MURGIA N, AKGUN M, BLANC P D, et al. Issue 3: the occupational burden of respiratory diseases, an update [J/OL]. *Pulmonology*, 2025, 31 (1) [2025-10-22]. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106272>.
- [14] 王苑颖, 叶俏. 抗肺纤维化药物研究进展 [J]. *中国药理学与毒理学杂志*, 2025, 39 (2): 146-160.
WANG Y Y, YE Q. Current research and development of anti-pulmonary fibrosis drugs [J]. *Chin J Pharmacol Toxicol*, 2025, 39 (2): 146-160. (in Chinese)
- [15] LUPPI F, KALLURI M, FAVERIO P, et al. Idiopathic pulmonary fibrosis beyond the lung: understanding disease mechanisms to improve diagnosis and management [J/OL]. *Respir Res*, 2021, 22 (1) [2025-10-22]. <https://doi.org/10.1186/s12931-021-01711-1>.
- [16] GULER S A, CORTE T J. Interstitial lung disease in 2020: a history of progress [J]. *Clin Chest Med*, 2021, 42 (2): 229-239.
- [17] MONTESI S B, FISHER J H, MARTINEZ F J, et al. Update in interstitial lung disease 2019 [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2020, 202 (4): 500-507.
- [18] SELMAN M, PARDO A. When things go wrong: exploring possible mechanisms driving the progressive fibrosis phenotype in interstitial lung diseases [J/OL]. *Eur Respir J*, 2021, 58 (3) [2025-10-22]. <https://doi.org/10.1183/13993003.04507-2020>.
- [19] LEE S C, HUANG C H, OYANG Y J, et al. Macrophages as determinants and regulators of systemic sclerosis-related interstitial lung disease [J]. *J Transl Med*, 2024, 22 (1): 1-11.
- [20] 汪伟, 王春超. 人口转变、人口红利与人口老龄化 [J]. *浙江社会科学*, 2025 (4): 4-18, 41, 156.
WANG W, WANG C C. Demographic transition, demographic dividend and population aging [J]. *Zhejiang Soc Sci*, 2025 (4): 4-18, 41, 156. (in Chinese)

收稿日期: 2025-07-01 修回日期: 2025-10-22 本文编辑: 徐亚慧