·调查报告与分析·

1990—2021 年“一带一路”共建主要国家慢性阻塞性肺疾病疾病负担变化趋势及其死亡危险因素归因分析

王娅宁[1]，刘奕彤[1]，陆如建[2]，仲亚琴[1]

1. 南通大学公共卫生学院，南通 226019；
2. 南通市第三人民医院心胸外科，南通 226006
通信作者：仲亚琴，E-mail：yqzhong@ntu.edu.cn

【摘　要】目的 了解 1990—2021 年“一带一路”共建主要国家慢性阻塞性肺疾病（COPD）疾病负担的变化趋势及其死亡的主要危险因素，为制定“一带一路”共建国家 COPD 的预防控制策略提供参考依据。**方法** 从 2021 全球疾病负担研究（GBD 2021）数据库中提取 1990—2021 年中国、埃及、巴基斯坦、俄罗斯、菲律宾、孟加拉国、缅甸、泰国、土耳其、伊朗、印度、印度尼西亚和越南共 13 个“一带一路”共建主要国家 COPD 标化发病率、标化死亡率、标化伤残调整寿命年（DALY）率和 COPD 死亡危险因素归因占比等相关数据，采用年估计百分比变化（EAPC）描述各国标化发病率、标化死亡率和标化 DALY 率的变化趋势，并通过绘制蝴蝶图比较 2021 年各国不同性别人群 COPD 死亡危险因素的归因占比。**结果** 1990—2021 年 13 个“一带一路”共建主要国家中埃及、土耳其、伊朗、印度尼西亚和越南的 COPD 标化发病率总体均呈上升趋势，分别从 1990 年的 129.68/10 万、199.53/10 万、114.36/10 万、155.06/10 万和 159.48/10 万上升到 2021 年的 177.45/10 万、225.79/10 万、152.05/10 万、176.01/10 万和 179.64/10 万，EAPC（95%*CI*）分别为 0.92%（0.90%～0.95%）、0.38%（0.34%～0.42%）、0.96%（0.94%～0.98%）、0.36%（0.33%～0.38%）和 0.28%（0.24%～0.33%）；中国、巴基斯坦、俄罗斯、菲律宾、孟加拉国、缅甸、泰国和印度的 COPD 标化发病率总体均呈下降趋势，分别从 1990 年的 271.22/10 万、243.66/10 万、162.10/10 万、191.76/10 万、260.88/10 万、241.21/10 万、164.34/10 万和 275.49/10 万下降到 2021 年的 215.62/10 万、231.91/10 万、144.19/10 万、165.78/10 万、238.94/10 万、234.81/10 万、125.47/10 万和 262.45/10 万，EAPC（95%*CI*）分别为–0.84%（–0.88%～–0.81%）、–0.18%（–0.22%～–0.14%）、–0.53%（–0.59%～–0.46%）、–0.14%（–0.16%～–0.12%）、–0.29%（–0.35%～–0.23%）、–0.91%（–0.94%～–0.88%）、–0.67%（–0.74%～–0.59%）和–0.18%（–0.19%～–0.17%）。1990—2021 年 13 个“一带一路”共建主要国家中中国、埃及、巴基斯坦、俄罗斯、菲律宾、孟加拉国、缅甸、泰国、土耳其、伊朗、印度尼西亚和越南 COPD 标化死亡率总体均呈下降趋势，分别从 1990 年的 231.78/10 万、48.30/10 万、83.97/10 万、29.81/10 万、46.58/10 万、101.94/10 万、135.53/10 万、55.13/10 万、57.54/10 万、21.01/10 万、53.00/10 万和 54.29/10 万下降到 2021 年的 73.23/10 万、25.87/10 万、73.80/10 万、13.04/10 万、32.81/10 万、59.65/10 万、104.53/10 万、19.80/10 万、40.77/10 万、17.44/10 万、49.53/10 万和 43.96/10 万，EAPC（95%*CI*）分别为–4.25%（–4.48%～–4.02%）、–0.32%（–0.44%～–0.19%）、–0.66%（–0.92%～–0.40%）、–3.23%（–3.60%～–2.86%）、–1.11%（–1.22%～–1.00%）、–1.97%（–2.33%～–1.61%）、–4.05%（–4.36%～–3.75%）、–0.92%（–1.01%～–0.84%）、–0.72%（–1.11%～–0.33%）、–2.12%（–2.32%～–1.92%）、–0.19%（–0.31%～–0.06%）和–0.66%（–0.76%～–0.55%）。1990—2021 年 13 个“一带一路”共建主要国家中中国、埃及、巴基斯坦、俄罗斯、菲律宾、孟加拉国、缅甸、泰国、土耳其、伊朗、印度、印度尼西亚和越南的 COPD 标化 DALY 率总体均呈下降趋势，分别从 1990 年的 3 852.57/10 万、1 015.46/10 万、1 783.98/10 万、677.94/10 万、961.37/10 万、2 281.06/10 万、2 710.62/10 万、1 179.10/10 万、1 199.96/10 万、478.53/10 万、2 508.84/10 万、1 140.65/10 万和 1 054.72/10 万下降到 2021 年的 1 227.66/10 万、602.17/10 万、1541.67/10 万、352.01/10 万、807.05/10 万、1301.68/10 万、1958.92/10 万、461.07/10 万、850.19/10 万、424.08/10 万、2 171.16/10 万、1 040.41/10 万和 863.32/10 万，EAPC（95%*CI*）分别为–4.19%（–4.38%～–3.99%）、–0.17%（–0.27%～–0.07%）、–0.68%（–0.91%～–0.45%）、–2.74%（–3.07%～–2.42%）、–1.32%（–1.44%～–1.21%）、–1.91%（–2.14%～–1.68%）、–3.70%（–3.96%～–3.43%）、–0.45%（–0.53%～–0.38%）、–0.90%（–1.16%～–0.63%）、–1.92%（–2.12%～–1.71%）、–0.36%（–0.47%～–0.25%）、–0.25%（–0.35%～–0.16%）和–0.60%（–0.68%～–0.52%）。COPD 死亡危险因素归因分析结果显示，归因于烟雾烟草和职业风险的死亡占比存在明显性别差异，男性普遍高于女性；归因于空气污染的死亡占比性别差异较小。**结论** 1990—2021 年 13 个“一带一路”共建主要国家的 COPD 疾病负担总体上均呈一定下降趋势，不同国家间存在明显差异；男性归因于烟雾烟草和职业风险的 COPD 死亡占比均高于女性。

【关键词】 慢性阻塞性肺疾病（COPD）；疾病负担；变化趋势；死亡危险因素；归因分析；“一带一路”共建

开放获取：CC BY-NC-ND 4.0　DOI：10.11847/zgggws1146346
基金项目：江苏省老年健康科研课题项目（LKM2023041）；2023 年度南通市市级科技计划项目（MS2023084）
第一作者：王娅宁（2000—），硕士在读，研究方向：社会医学与卫生事业管理。
收稿日期：2024-11-05　修回日期：2024-12-24　录用日期：2025-02-17
利益冲突：不存在　伦理审查：免除审查　出版授权：全体作者已与编辑部签署作者贡献声明及版权转让协议

Trends in chronic obstructive pulmonary disease burden and attributable death risk factors in major Belt and Road Initiative participating countries, 1990–2021

WANG Yaning[1], LIU Yitong[1], LU Rujian[2], ZHONG Yaqin[1] (*1. School of Public Health*, *Nantong University*, *Nantong* 226019, *China*; *2. Department of Cardiothoracic Surgery*, *Nantong Third People's Hospital*, *Nantong* 226006, *China*)

Corresponding author: ZHONG Yaqin, E-mail: yqzhong@ntu.edu.cn

【**Abstract**】 **Objective** To understand the changing trends in the burden of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and the main risk factors for death in major countries participating in the Belt and Road Initiative (BRI) from 1990 to 2021, and to provide a reference for formulating COPD prevention and control strategies for these countries. **Methods** Data on age-standardized incidence rate (ASIR), age-standardized mortality rate (ASMR), age-standardized disability-adjusted life years (DALY) rate, and the attributable fraction of COPD death risk factors from 1990 to 2021 were extracted from the Global Burden of Disease Study 2021 (GBD 2021) database for 13 major BRI participating countries: China, Egypt, Pakistan, Russia, the Philippines, Bangladesh, Myanmar, Thailand, Turkey, Iran, India, Indonesia, and Vietnam. Estimated annual percentage change (EAPC) was used to describe the trends in ASIR, ASMR, and age-standardized DALY rate in each country. Butterfly charts were used to compare the attributable fractions of COPD death risk factors by sex in 2021. **Results** From 1990 to 2021, the ASIR of COPD generally showed an upward trend in Egypt, Turkey, Iran, Indonesia, and Vietnam, increasing from 129.68/100 000, 199.53/100 000, 114.36/100 000, 155.06/100 000, and 159.48/100 000 in 1990 to 177.45/100 000, 225.79/100 000, 152.05/100 000, 176.01/100 000, and 179.64/100 000 in 2021, respectively. The corresponding EAPCs (95%*CI*) were 0.92% (0.90–0.95), 0.38% (0.34–0.42), 0.96% (0.94–0.98), 0.36% (0.33–0.38), and 0.28% (0.24–0.33). The ASIR of COPD generally showed a downward trend in China, Pakistan, Russia, the Philippines, Bangladesh, Myanmar, Thailand, and India, decreasing from 271.22/100 000, 243.66/100 000, 162.10/100 000, 191.76/100 000, 260.88/100 000, 241.21/100 000, 164.34/100 000, and 275.49/100 000 in 1990 to 215.62/100 000, 231.91/100 000, 144.19/100 000, 165.78/100 000, 238.94/100 000, 234.81/100 000, 125.47/100 000, and 262.45/100 000 in 2021, respectively. The corresponding EAPCs (95%*CI*) were –0.84% (–0.88– –0.81), –0.18% (–0.22– –0.14), –0.53% (–0.59– –0.46), –0.14% (–0.16– –0.12), –0.29% (–0.35– –0.23), –0.91% (–0.94– –0.88), –0.67% (–0.74– –0.59), and –0.18% (–0.19– –0.17). From 1990 to 2021, the ASMR of COPD generally showed a downward trend in China, Egypt, Pakistan, Russia, the Philippines, Bangladesh, Myanmar, Thailand, Turkey, Iran, Indonesia, and Vietnam, decreasing from 231.78/100 000, 48.30/100 000, 83.97/100 000, 29.81/100 000, 46.58/100 000, 101.94/100 000, 135.53/100 000, 55.13/100 000, 57.54/100 000, 21.01/100 000, 53.00/100 000, and 54.29/100 000 in 1990 to 73.23/100 000, 25.87/100 000, 73.80/100 000, 13.04/100 000, 32.81/100 000, 59.65/100 000, 104.53/100 000, 19.80/100 000, 40.77/100 000, 17.44/100 000, 49.53/100 000, and 43.96/100 000 in 2021, respectively. The corresponding EAPCs (95%*CI*) were –4.25% (–4.48– –4.02), –0.32% (–0.44– –0.19), –0.66% (–0.92– –0.40), –3.23% (–3.60– –2.86), –1.11% (–1.22– –1.00), –1.97% (–2.33– –1.61), –4.05% (–4.36– –3.75), –0.92% (–1.01– –0.84), –0.72% (–1.11– –0.33), –2.12% (–2.32– –1.92), –0.19% (–0.31– –0.06), and –0.66% (–0.76– –0.55). From 1990 to 2021, the age-standardized DALY rate of COPD generally showed a downward trend in all 13 major BRI participating countries. Attributable death risk factor analysis for COPD deaths showed significant sex differences in the proportions of deaths attributed to ambient particulate matter pollution, household air pollution from solid fuels, and occupational risks, with males generally having higher proportions than females. **Conclusions** From 1990 to 2021, the burden of COPD generally showed a downward trend in the 13 major BRI participating countries, with significant differences among countries. The proportions of COPD deaths attributed to ambient particulate matter pollution, household air pollution from solid fuels, and occupational risks were higher in males than in females.

【**Keywords**】 chronic obstructive pulmonary disease (COPD); disease burden; changing trends; death risk factors; attribution analysis; Belt and Road Initiative

在 2024 年全球慢性阻塞性肺疾病倡议（global initiative for chronic obstructive lung disease, GOLD）中，慢性阻塞性肺疾病（chronic obstructive pulmonary disease, COPD）被定义为一种异质性的肺部状态，以由气道和/或肺泡异常所致的慢性呼吸道症状为特征，进而引起持续进行性加重的气流受限[1]。由于人口老龄化和空气污染等因素的影响，COPD 的发病率和死亡率均逐年增长，其防治形势十分严峻，已成为世界最主要的公共卫生问题之一。研究表明，COPD 为全球居民的主要死亡原因之一，预计到 2050 年，全球 COPD 患者将接近 6 亿[2]，在低收入和中等收入国家中其所造成的疾病负担尤为沉重[3]。“一带一路”共建国家多为中低收入的发展中国家，加之人口老龄化日益严重、健康教育缺乏、诊断评估不充分以及患者高昂的治疗成本等，导致 COPD 的疾病负担不断扩大，给不同国家的卫生和医疗保健系统带来巨大的社会和经济压力[4]。由于各国经济发

展水平、医疗卫生条件、遗传特征和环境因素等均存在明显差异[5]，因此开展 COPD 预防、诊断和治疗等方面的跨国、跨区域合作，对于“健康丝绸之路”的建设具有重要意义。为了解 1990—2021 年“一带一路”共建国家 COPD 疾病负担的变化趋势及其死亡的主要危险因素，为制定“一带一路”共建国家 COPD 的预防控制策略提供参考依据，本研究从 2021 全球疾病负担研究（global burden of disease study 2021，GBD 2021）数据库中提取 1990—2021 年中国、埃及、巴基斯坦、俄罗斯、菲律宾、孟加拉国、缅甸、泰国、土耳其、伊朗、印度、印度尼西亚和越南共 13 个“一带一路”共建主要国家 COPD 标化发病率、标化死亡率、标化伤残调整寿命年（disability adjusted life year, DALY）率和 COPD 死亡危险因素归因占比等相关数据，采用年估计百分比变化（estimated annual percentage change, EAPC）描述各国标化发病率、标化死亡率和标化 DALY 率的变化趋势，并通过绘制蝴蝶图比较 2021 年各国不同性别人群 COPD 死亡危险因素的归因占比。结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 资料来源　资料来源于 GBD 2021 研究，所有数据均可在全球健康数据交换网站（http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool）查询下载。GBD 2021 由华盛顿大学健康测量与评价研究中心主导，采用标准的、可复制的方法评估全球 204 个国家或地区的 369 种疾病和伤害以及 87 种危险因素负担，并按国家和地区、年份、性别和年龄组分别报告[6]。本研究收集了 1990—2021 年 13 个人口总数>5 000 万“一带一路”共建主要国家（中国、埃及、巴基斯坦、俄罗斯、菲律宾、孟加拉国、缅甸、泰国、土耳其、伊朗、印度、印度尼西亚、越南）的 COPD 相关数据，包括标化发病率、标化死亡率和标化 DALY 率等，各标化率采用 GBD 2021 全球标准人口年龄构成[7]进行计算。GBD 2021 将与 COPD 有病因关联的可改变危险因素分为 4 个级别，本研究主要涉及二级危险因素，包括空气污染、烟雾烟草和职业风险[8]。COPD 按《疾病和有关健康问题的国际统计分类（第十次修订本）》[9]编码进行分类，编码为 J44。

1.2 统计分析　采用 Excel 2021 建立数据库，应用 R 4.4.1 软件进行统计分析。采用 GBD 2021 中的标化发病率、标化死亡率和标化 DALY 率对 13 个“一带一路”共建主要国家的疾病负担情况进行描述，并计算各标化率的 EAPC 分析其变化趋势；当 EAPC 值 95%*CI* 的上限和下限均>0 时表示该指标在此时间段内呈上升趋势，当 EAPC 值 95%*CI* 的上限和下限均<0 时表示该指标在此时间段内呈下降趋势，当 EAPC 值 95%*CI* 包含 0 时则表示该指标在此时间段内处于平稳状态[10]。通过绘制蝴蝶图比较不同性别人群 COPD 死亡危险因素的归因占比。

2 结　果

2.1 1990—2021 年“一带一路”共建主要国家 COPD 疾病负担变化趋势

2.1.1 COPD 标化发病率变化趋势（表 1）　1990—2021 年 13 个“一带一路”共建主要国家中埃及、土耳其、伊朗、印度尼西亚和越南的 COPD 标化发病率总体均呈上升趋势，EAPC 值分别为 0.92%、0.38%、0.96%、0.36% 和 0.28%；中国、巴基斯坦、俄罗斯、菲律宾、孟加拉国、缅甸、泰国和印度的 COPD 标化发病率总体均呈下降趋势，EAPC 值分别为–0.84%、–0.18%、–0.53%、–0.14%、–0.29%、–0.91%、–0.67% 和–0.18%。

表 1 1990—2021 年“一带一路”共建主要国家 COPD 的标化发病率（1/10 万）变化趋势

Table 1 Trends in standardized incidence rates of COPD (1/100 000) in major Belt and Road Initiative countries from 1990 to 2021

国家	1990年	2021年	EAPC/%	95%*CI*/%
中国	271.22	215.62	–0.84	–0.88 ～ –0.81
埃及	129.68	177.45	0.92	0.90 ～ 0.95
巴基斯坦	243.66	231.91	–0.18	–0.22 ～ –0.14
俄罗斯	162.10	144.19	–0.53	–0.59 ～ –0.46
菲律宾	191.76	165.78	–0.14	–0.16 ～ –0.12
孟加拉国	260.88	238.94	–0.29	–0.35 ～ –0.23
缅甸	241.21	234.81	–0.91	–0.94 ～ –0.88
泰国	164.34	125.47	–0.67	–0.74 ～ –0.59
土耳其	199.53	225.79	0.38	0.34 ～ 0.42
伊朗	114.36	152.05	0.96	0.94 ～ 0.98
印度	275.49	262.45	–0.18	–0.19 ～ –0.17
印度尼西亚	155.06	176.01	0.36	0.33 ～ 0.38
越南	159.48	179.64	0.28	0.24 ～ 0.33

2.1.2 COPD 标化死亡率变化趋势（表 2）　1990—2021 年 13 个“一带一路”共建主要国家中中国、埃及、巴基斯坦、俄罗斯、菲律宾、孟加拉国、缅甸、泰国、土耳其、伊朗、印度尼西亚和越南 COPD 标化死亡率总体均呈下降趋势，EAPC 值分别为–4.25%、–0.32%、–0.66%、–3.23%、–1.11%、–1.97%、–4.05%、–0.92%、–0.72%、–2.12%、–0.19% 和–0.66%，而印度 COPD 标化死亡率的下降趋势不显著。

表 2 1990—2021 年“一带一路”共建主要国家 COPD 的标化死亡率(1/10 万)变化趋势
Table 2 Trends in standardized death rates of COPD (1/100 000) in major Belt and Road Initiative countries from 1990 to 2021

国家	1990年	2021年	EAPC/%	95%*CI*/%
中国	231.78	73.23	–4.25	–4.48 ～ –4.02
埃及	48.30	25.87	–0.32	–0.44 ～ –0.19
巴基斯坦	83.97	73.80	–0.66	–0.92 ～ –0.40
俄罗斯	29.81	13.04	–3.23	–3.60 ～ –2.86
菲律宾	46.58	32.81	–1.11	–1.22 ～ –1.00
孟加拉国	101.94	59.65	–1.97	–2.33 ～ –1.61
缅甸	135.53	104.53	–4.05	–4.36 ～ –3.75
泰国	55.13	19.80	–0.92	–1.01 ～ –0.84
土耳其	57.54	40.77	–0.72	–1.11 ～ –0.33
伊朗	21.01	17.44	–2.12	–2.32 ～ –1.92
印度	119.72	108.39	–0.10	–0.30 ～ 0.10
印度尼西亚	53.00	49.53	–0.19	–0.31 ～ –0.06
越南	54.29	43.96	–0.66	–0.76 ～ –0.55

2.1.3 COPD 标化DALY 率变化趋势(表3) 1990—2021 年 13 个“一带一路”共建主要国家的 COPD 标化 DALY 率总体均呈下降趋势，中国、埃及、巴基斯坦、俄罗斯、菲律宾、孟加拉国、缅甸、泰国、土耳其、伊朗、印度、印度尼西亚和越南的 EAPC 值分别为–4.19%、–0.17%、–0.68%、–2.74%、–1.32%、–1.91%、–3.70%、–0.45%、–0.90%、–1.92%、–0.36%、–0.25% 和–0.60%。

表 3 1990—2021 年“一带一路”共建主要国家 COPD 的标化 DALY 率(1/10 万)变化趋势
Table 3 Trends in standardized DALY rates (1/100 000) of COPD in major Belt and Road Initiative countries from 1990 to 2021

国家	1990年	2021年	EAPC/%	95%*CI*/%
中国	3 852.57	1 227.66	–4.19	–4.38 ～ –3.99
埃及	1 015.46	602.17	–0.17	–0.27 ～ –0.07
巴基斯坦	1 783.98	1 541.67	–0.68	–0.91 ～ –0.45
俄罗斯	677.94	352.01	–2.74	–3.07 ～ –2.42
菲律宾	961.37	807.05	–1.32	–1.44 ～ –1.21
孟加拉国	2 281.06	1 301.68	–1.91	–2.14 ～ –1.68
缅甸	2 710.62	1 958.92	–3.70	–3.96 ～ –3.43
泰国	1 179.10	461.07	–0.45	–0.53 ～ –0.38
土耳其	1 199.96	850.19	–0.90	–1.16 ～ –0.63
伊朗	478.53	424.08	–1.92	–2.12 ～ –1.71
印度	2 508.84	2 171.16	–0.36	–0.47 ～ –0.25
印度尼西亚	1 140.65	1 040.41	–0.25	–0.35 ～ –0.16
越南	1 054.72	863.32	–0.60	–0.68 ～ –0.52

2.2 2021 年“一带一路”共建主要国家 COPD 死亡危险因素归因分析（图 1） 2021 年在 13 个“一带一路”共建主要国家中，男性人群因烟雾烟草而导致的 COPD 死亡占比均高于女性人群；其中，埃及男性人群和土耳其女性人群因烟雾烟草导致的 COPD 死亡占比最高，孟加拉国男性人群和印度尼西亚女性人群因烟雾烟草导致的 COPD 死亡占比最低。由职业风险导致的 COPD 死亡占比中，13 个主要国家男性人群均高于女性人群；其中，菲律宾男性人群和埃及女性人群因职业风险导致的 COPD 死亡占比最高，印度尼西亚男性人群和孟加拉国女性人群因职业风险导致的 COPD 死亡占比最低。由空气污染导致的 COPD 死亡占比中，男性和女性人群的差异不明显，但各国间的差异显著；其中，孟加拉国男性和女性人群因空气污染导致的 COPD 死亡占比均最高，俄罗斯男性和女性人群因空气污染导致的 COPD 死亡占比均最低。

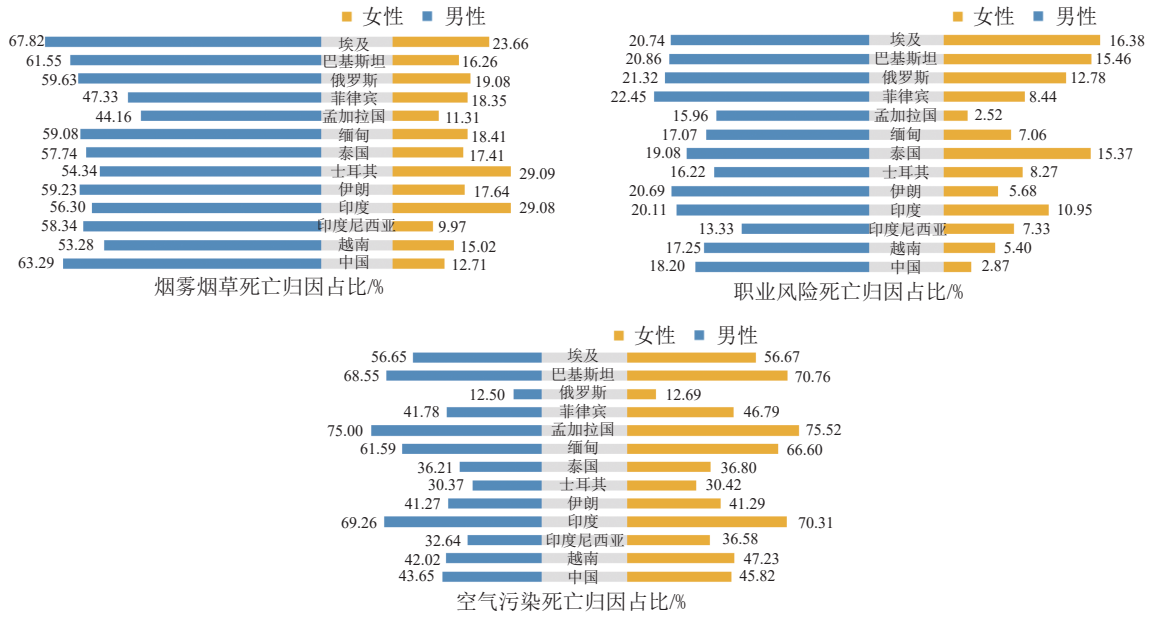


图 1　2021 年“一带一路”共建主要国家不同性别人群 COPD 死亡归因占比

Fig. 1　Proportion of COPD death attributable to different causes by sex in major Belt and Road Initiative participating countries in 2021

3 讨　论

世界卫生组织发布的《2021 年全球主要死因报告》显示，COPD 已成为全球第四大死亡原因，COPD 死亡人数约占总死亡人数的 5%[11]。研究表明，COPD 在≥40 岁人群中呈现出更为普遍的流行趋势[12]，全球范围老龄人口的增加将引发一场 COPD 危机，给个人、国家及全球经济均带来严重损失[13]。本研究结果显示，1990—2021 年中国 COPD 的标化发病率、标化死亡率和标化 DALY 率均呈下降趋势，分别从 1990 年的 271.22/10 万、231.78/10 万和 3 852.57/10 万下降到 2021 年的 215.62/10 万、73.23/10 万和 1 227.66/10 万，EAPC（95%*CI*）分别为–0.84%（–0.88%～–0.81%）、–4.25%（–4.48%～ –4.02%）和 –4.19%（–4.38%～ –3.99%），这可能得益于医疗技术水平的提高与人均期望寿命的增加[14–16]。加强初级卫生保健系统以早期诊断和管理 COPD 可以改善患者的结局[17]，中国通过扩大基本医疗保险的覆盖面、加强初级卫生保健服务的能力以及实施国家慢性病预防和控制计划，显著提高了慢性病（包括 COPD）的护理质量[18]。这项全面的卫生系统改革提高了医疗服务的效率和可及性，为国际社会提供了一个有价值的范例。

在 13 个“一带一路”共建主要国家中，1990—2021 年俄罗斯 COPD 的标化发病率、标化死亡率和标化 DALY 率下降趋势较为显著，分别从 1990 年的 162.10/10 万、29.81/10 万和 677.94/10 万下降到 2021 年的 144.19/10 万、13.04/10 万和 352.01/10 万，EAPC（95%*CI*）分别为–0.53%（–0.59%～ –0.46%）、–3.23%（–3.60%～–2.86%）和–2.74%（–3.07%～–2.42%），这可能与该国对疾病的重视程度有关，包括为所有公民均提供了免费医疗[19]。此外，2020 年俄罗斯总理签署了《2025 年前俄罗斯联邦卫生发展战略实施行动计划》[20]，计划指出要形成有效的疾病预防体系，组成实体的国家权力机构和公共卫生保护领域地方自治机构的责任，确保所有公民至少每年进行 1 次预防性医学检查，这在一定程度上保证了 COPD 的早期诊断。1990—2021 年伊朗的 COPD 标化发病率上升趋势最为明显，从 114.36/10 万上升至 152.05/10 万，EAPC（95%*CI*）为 0.96%（0.94%～0.98%）。一项关于伊朗西南部 COPD 患者的前瞻性流行病学研究表明，大多数 COPD 患者使用煤气给房子供暖和烹饪食物[21]，然而固体燃料造成的室内空气污染也是 COPD 的主要危险因素[22]，因此这可能是造成伊朗 COPD 标化发病率上升的主要原因。此外，埃及的 COPD 标化发病率亦有明显上升趋势，从 1990 年的 129.68/10 万上升至 2021 年的 177.45/10 万，EAPC（95%*CI*）为 0.92%（0.90%～ 0.95%），这与 Safiri S 等[23]1990—2019 年 COPD 的疾病负担研究结果相似。有研究表明，许多发展中国家的电网供电不足且不稳定导致了许多场所依赖可造成严重空气污染的柴油发电机，使得固体燃料在能源消费中占据相当一大部分的比例[24]，因此，为了减轻 COPD 的疾病负担，伊朗和埃及等发展中国家应当采取综合性的防治措施，包括减少固体燃料的使用、加强空气污染治理和控制风险因素等[25]。

引起 COPD 的个体因素（如年龄、遗传因素等）是无法控制的，但是生活方式和环境因素可以干预。吸烟是目前世界上公认的 COPD 重要危险因素之一[4]，本研究结果显示，男性人群因烟雾烟草造成的 COPD 死亡占比远高于女性人群，与侯珊珊

等[8]研究结果相似，这可能与男性人群吸烟率普遍高于女性人群有关[26]。因职业风险导致的 COPD 死亡占比中，男性人群普遍高于女性人群，这可能与男性人群更多从事高风险职业有关，其在职业选择上可能更倾向于从事一些易接触烟尘、蒸汽和化学烟雾的工作，如采矿、建筑业和化工产业等[27]。因此，在“一带一路”共建国家中，应加强控烟措施、改善空气质量，并提高职业健康标准，以减轻 COPD 的疾病负担[28]。

综上所述，1990—2021 年除越南外其他 12 个“一带一路”共建主要国家的 COPD 疾病负担均呈下降趋势，且不同国家间存在明显差异；男性归因于烟雾烟草和职业风险的 COPD 死亡占比均高于女性。因此建议在加强 COPD 卫生合作方面，中国可通过“一带一路”国家合作机制加强与其他国家在 COPD 诊断、干预治疗和预后管理等方面的交流；在 COPD 重点预防治疗方面，随着“一带一路”国家人口期望寿命的增加和人口老龄化程度的不断加深，COPD 疾病所致伤残或失能比例显著增加，应着重关注该人群；在控制 COPD 危险因素方面，中国与其他“一带一路”国家应加强在控烟和空气污染治理等领域的法律制度交流与合作，结合各自国家的实际情况，加强学习和借鉴其他国家的有效干预措施，共同应对这一全球性健康挑战。此外，本研究仍存在一定的局限性：第一，GBD 2021 公布的数据是美国医疗支出专门委员会根据调查数据进行估算的，因此本研究在纳入发病率和死亡率等指标进行结果外推时可能会存在偏倚；第二，本研究对 COPD 死亡危险因素归因分析的结果未综合多个因素的合并归因分值，且涉及的危险因素相对较少，可能会低估或忽视其他因素的影响。因此，在今后的研究中应尽可能收集多源数据与 GBD 2021 数据进行对比验证，在外推时进行敏感性分析，并纳入更多 COPD 死亡相关危险因素计算合并归因分值以全面评估各危险因素对 COPD 死亡的影响。

参考文献

[1] 陈典, 隆寰宇, 李姝润, 等. 2024 年 GOLD 慢性阻塞性肺疾病诊断、治疗、管理及预防全球策略更新要点解读 [J]. 中国全科医学, 2024, 27(13): 1533-1543,1567.

[2] Boers E, Barrett M, Su J G, et al. Global burden of chronic obstructive pulmonary disease through 2050[J]. JAMA Network Open, 2023, 6(12): e2346598.

[3] Li H F, Liang H S, Wei L, et al. Health inequality in the global burden of chronic obstructive pulmonary disease: findings from the global burden of disease study 2019[J]. International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2022, 17: 1695-1702.

[4] Christenson S A, Smith B M, Bafadhel M, et al. Chronic obstructive pulmonary disease[J]. The Lancet, 2022, 399(10342): 2227-2242.

[5] 张宇薇, 李辉, 孙晓丽, 等. “一带一路”沿线 66 国全民健康覆盖现状与预测 [J]. 中国公共卫生, 2019, 35(10): 1388-1392.

[6] Brauer M, Roth G A, Aravkin A Y, et al. Global burden and strength of evidence for 88 risk factors in 204 countries and 811 subnational locations, 1990–2021: a systematic analysis for the global burden of disease study 2021[J]. The Lancet, 2024, 403(10440): 2162-2203.

[7] GBD 2021 Demographics Collaborators. Global age-sex-specific mortality, life expectancy, and population estimates in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1950–2021, and the impact of the COVID-19 pandemic: a comprehensive demographic analysis for the global burden of disease study 2021[J]. The Lancet, 2024, 403(10440): 1989-2056.

[8] 侯珊珊, 施劲东, 尹欣, 等. 1990—2019 年中国慢性阻塞性肺疾病的疾病负担情况分析 [J]. 中华流行病学杂志, 2022, 43(10): 1554-1561.

[9] 世界卫生组织. 疾病和有关健康问题的国际统计分类: 第十次修订本 [M]. 北京协和医院世界卫生组织国际分类家族合作中心, 译. 北京: 人民卫生出版社, 2008.

[10] Hankey B F, Ries L A, Kosary C L, et al. Partitioning linear trends in age-adjusted rates[J]. Cancer Causes and Control, 2000, 11(1): 31-35.

[11] World Health Organization. The top 10 causes of death[EB/OL]. (2024-08-07)[2024-10-20]. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death.

[12] Wang C, Xu J Y, Yang L, et al. Prevalence and risk factors of chronic obstructive pulmonary disease in China (the China Pulmonary Health [CPH] study): a national cross-sectional study[J]. The Lancet, 2018, 391(10131): 1706-1717.

[13] 邱增辉, 蒋祎, 刘娅莉, 等. “一带一路”国家公共卫生与卫生服务现况 [J]. 中国公共卫生, 2020, 36(12): 1755-1758.

[14] 龙政, 刘威, 王黎君, 等. “一带一路”沿线主要国家 2009 年与 2019 年居民期望寿命及死亡状况比较 [J]. 中国公共卫生, 2022, 38(8): 1048-1053.

[15] 蔡丹磊, 黄中伟, 包玉华, 等. 慢性阻塞性肺疾病合并肺部感染患者 TGF-β1/Smads 信号通路的表达 [J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(21): 3253-3257.

[16] 陈玥, 姚庆美, 黎友伦, 等. 慢性阻塞性肺疾病前期的早期识别、预测与干预措施的研究进展 [J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2024, 23(7): 518-523.

[17] De Ramón Fernández A, Ruiz Fernández D, Marcos-Jorquera D, et al. Support system for early diagnosis of chronic obstructive pulmonary disease based on the service-oriented architecture paradigm and business process management strategy: development and usability survey among patients and health care providers[J]. Journal of Medical Internet Research, 2020, 22(3): e17161.

[18] Yip W, Fu H Q, Jian W Y, et al. Universal health coverage in China part 1: progress and gaps[J]. The Lancet Public Health, 2023, 8(12): E1025-E1034.

[19] Stepanovich A. Reform of the Russian healthcare system and the foreign dimension of Russian health policies[J]. Russian Politics, 2018, 3(1): 114-134.

[20] 中国科学院科技战略咨询研究院. 俄罗斯发布 2025 年前卫生发展战略实施行动计划 [EB/OL]. (2021-02-09)[2024-10-30]. https://casisd.cas.cn/zkcg/ydkb/kjzcyzxkb/2021/202101/202102/t20210209_5891532.html.

[21] Kiani F Z, Ahmadi A, Babadi A S, et al. Profile and preliminary results of Iranian sub cohort chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in Shahrekord PERSIAN cohort in southwest Iran[J]. BMC Pulmonary Medicine, 2021, 21(1): 105.

[22] 张松, 陈晓芳, 陈小芳, 等. 取暖固体燃料暴露及其时长对 30～79 岁居民呼吸系统疾病发病风险影响的前瞻性研究 [J]. 中华流行病学杂志, 2024, 45(4): 490-497.

[23] Safiri S, Carson-Chahhoud K, Noori M, et al. Burden of chronic obstructive pulmonary disease and its attributable risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: results from the global burden of disease study 2019[J]. BMJ, 2022, 378: e069679.

[24] Shakya S R, Bajracharya I, Vaidya R A, et al. Estimation of air pollutant emissions from captive diesel generators and its mitigation potential through microgrid and solar energy[J]. Energy Reports, 2022, 8: 3251-3262.

[25] 孔德慧, 范中杰. 慢性阻塞性肺疾病与空气污染相关性研究进展 [J]. 中国公共卫生, 2021, 37(9): 1438-1442.

[26] GBD 2019 Tobacco Collaborators. Spatial, temporal, and demographic patterns in prevalence of smoking tobacco use and attributable disease burden in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis from the global burden of disease study 2019[J]. The Lancet, 2021, 397(10292): 2337-2360.

[27] 丛舒, 方利文, 樊静, 等. 2019—2020 年中国 40 岁及以上人群职业粉尘或有害气体暴露与防护情况分析 [J]. 中华流行病学杂志, 2024, 45(1): 87-94.

[28] 胡佳, 王芳, 冯芮华, 等. 不同卫生体制国家和地区慢性阻塞性肺疾病医防融合经验与启示 [J]. 中国公共卫生, 2023, 39(6): 811-816.