· 疾病控制 ·

1990—2021年中国职业噪声暴露听力损失疾病负担趋势分析

张磊[1]，李雨铮[1]，李梦涵[2]，赵蕊[2]，赵晓航[2]，连清霞[1]

1.河南省第三人民医院（河南省职业病医院），河南 郑州 450052；2.郑州大学公共卫生学院，河南 郑州 450001

摘要：目的　分析1990—2021年中国职业噪声暴露所致听力损失疾病负担变化趋势，为优化噪声防控策略和职业健康监护体系提供依据。**方法**　通过全球疾病负担2021年数据库收集1990—2021年中国职业噪声暴露所致听力损失伤残调整寿命年（DALY）和年龄标准化DALY率（ASDR），采用估计年度变化百分比（EAPC）分析1990—2021年ASDR变化趋势。**结果**　1990—2021中国职业噪声暴露所致听力损失DALY从127.97万人年上升至268.39万人年，ASDR从123.08/10万上升至133.99/10万（EAPC=0.324%，95%*CI*：0.296%~0.352%）。1990—2021年中国男性、女性职业噪声暴露所致听力损失ASDR分别从141.04/10万、104.92/10万上升至149.99/10万、118.06/10万，EAPC值分别为0.269%（95%*CI*：0.231%~0.307%）、0.413%（95%*CI*：0.392%~0.433%）。1990年60~＜65岁组DALY、ASDR较高，分别为15.76万人年、446.06/10万；2021年≥70岁组DALY较高，为43.47万人年，60~＜65岁组ASDR较高，为510.64/10万。除15~＜20岁、20~＜25岁组外，1990—2021年其他年龄组职业噪声暴露所致听力损失ASDR呈上升趋势，其中55~＜60岁、60~＜65岁、65~＜70岁和≥70岁组ASDR上升速度较快，EAPC值分别为0.364%（95%*CI*：0.311%~0.417%）、0.459%（95%*CI*：0.389%~0.529%）、0.564%（95%*CI*：0.505%~0.623%）和0.295%（95%*CI*：0.212%~0.377%）。**结论**　1990—2021年中国职业噪声暴露所致听力损失疾病负担呈上升趋势；男性、老年人疾病负担较重，女性、中老年人疾病负担上升速度较快。

关键词：职业噪声；听力损失；疾病负担；估计年度变化百分比

中图分类号：R195　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**2096-5087（2026）06-0618-04

Trends in disease burden of hearing loss attributable to occupational noise exposure in China from 1990 to 2021

ZHANG Lei[1], LI Yuzheng[1], LI Menghan[2], ZHAO Rui[2], ZHAO Xiaohang[2], LIAN Qingxia[1]

1.The Third People's Hospital of Henan Province (Henan Provincial Occupational Disease Hospital), Zhengzhou, Henan 450052, China; 2.School of Public Health, Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan 450001, China

Abstract: Objective　To analyze the trend of disease burden of hearing loss attributable to occupational noise exposure in China from 1990 to 2021, so as to provide the evidence for optimizing noise prevention strategies and occupational health surveillance systems. **Methods**　Data on disability-adjusted life years (DALY) and age-standardized DALY rate (ASDR) for hearing loss attributable to occupational noise exposure in China from 1990 to 2021 were collected from the Global Burden of Disease 2021 database. The estimated annual percent change (EAPC) was used to analyze the trend in ASDR from 1990 to 2021. **Results**　From 1990 to 2021, the DALY for hearing loss attributable to occupational noise exposure in China increased from 1.279 7 million person-years to 2.683 9 million person-years, and the ASDR increased from 123.08/10^5 to 133.99 /10^5 (EAPC=0.324%, 95%*CI*: 0.296%-0.352%). From 1990 to 2021, the ASDR for hearing loss attributable to occupational noise exposure among males and females in China increased from 141.04/10^5

DOI：10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2026.06.017

基金项目：河南省卫生健康委医学科技攻关项目（LHGJ20240542）

作者简介：张磊，硕士，主管医师，主要从事职业卫生与健康相关工作

通信作者：李雨铮，E-mail：18838008048@163.com

and 104.92/10^5 to 149.99/10^5 and 118.06/10^5, with EAPC values of 0.269% (95%*CI*: 0.231%-0.307%) and 0.413% (95%*CI*: 0.392%-0.433%). In 1990, the 60-65 years age group had relatively high DALY and ASDR, with 0.157 6 million person-years and 446.06/10^5, respectively. In 2021, the ≥70 years group had relatively high DALY of 0.434 7 million person-years, while the 60-<65 years group had relatively high ASDR of 510.64/10^5. Except for the 15-20 and 20-25 years groups, all other age groups showed an increasing trend in ASDR for hearing loss attributable to occupational noise exposure from 1990 to 2021. Among them, the ASDR increased faster in the 55-<60, 60-<65, 65-<70, and ≥70 years groups, with EAPC values of 0.364% (95%*CI*: 0.311%-0.417%), 0.459% (95%*CI*: 0.389%-0.529%), 0.564% (95%*CI*: 0.505%-0.623%), and 0.295% (95%*CI*: 0.212%-0.377%), respectively. **Conclusions** From 1990 to 2021, the disease burden of hearing loss attributable to occupational noise exposure in China showed an increasing trend. Males, the elderly had a higher disease burden, while the burden increased faster in females and middle-aged and elderly populations.

Keywords: occupational noise; hearing loss; disease burden; estimated annual percent change

噪声暴露是职业性听力损失的主要风险因素。据世界卫生组织（WHO）估计，到 2050 年全球将有 1/4 人口患有不同程度的听力损失，其中约 16% 由工作场所高噪声暴露引起[1-2]。长期噪声暴露可致永久性听力损失，严重影响工人的生活质量和工作效率[3]。我国政府和相关部门采取了制定职业卫生标准、加强工厂噪声监管和提供个人防护装备等噪声防控措施[4]，但受各种因素影响，部分行业和地区职业噪声问题仍较突出[5]。本研究基于全球疾病负担（Global Burden of Disease，GBD）2021 年数据库，分析 1990—2021 年中国职业噪声暴露所致听力损失疾病负担变化趋势，为优化噪声防控策略和职业健康监护体系提供依据。

1　资料与方法

1.1　资料来源

1990—2021 年中国职业噪声暴露所致听力损失疾病负担资料来源于 GBD 2021 年数据库。GBD 2021 年数据库内所有数据公开且匿名，本研究遵循 GBD 数据库使用规范。

1.2　方法

1.2.1　资料收集

通过全球健康数据交换数据库发布的 GBD 2021 结果平台（https://vizhub.healthdata.org/gbd-results）下载数据。“risk factor”选择“occupational noise”，“outcome”选择“hearing loss”，“location”选择“China”，“year”选择“1990—2021”，提取 1990—2021 年中国职业噪声暴露所致听力损失疾病负担相关数据，包括伤残调整寿命年（disability-adjusted life years，DALY）和年龄标准化 DALY 率（age-standardized DALY rate，ASDR）。GBD 数据库将听力损失定义为：个体较好耳在 0.5、1、2 和 4 kHz 频率下的纯音听阈平均值大于 20 dB，其严重程度涵盖轻度至完全听力丧失[1]。GBD 2021 年数据库无 0~<15 岁人群职业噪声暴露所致听力损失疾病负担数据。

1.2.2　变化趋势分析

采用估计年度变化百分比（estimated annual percent change，EAPC）分析 1990—2021 年中国不同性别、年龄职业噪声暴露所致听力损失 ASDR 随时间变化趋势[6]。对 ASDR 进行自然对数转换，构建其与年份的线性回归模型，即 ln（ASDR）=α+β×年份+ε；利用回归系数 β，计算 EAPC 值，公式为 EAPC=（e^{β}-1）×100%。采用 R 4.2.0 软件计算 EAPC 值及其 95% 置信区间（confidence interval，CI）。EAPC 值及其 95%*CI* 下限均大于 0 时，ASDR 呈上升趋势；EAPC 及其 95%*CI* 上限均小于 0 时，呈下降趋势；其他情况则变化趋势无统计学意义[7]。

2　结　果

2.1　1990—2021 年中国职业噪声暴露所致听力损失疾病负担变化趋势

1990—2021 年中国职业噪声暴露所致听力损失 DALY 从 127.97 万人年上升至 268.39 万人年；ASDR 从 123.08/10 万上升至 133.99/10 万，呈上升趋势，EAPC 值为 0.324%（95%*CI*：0.296%~0.352%）。

2.2　不同性别职业噪声暴露所致听力损失疾病负担变化趋势

1990—2021 年中国男性、女性职业噪声暴露所致听力损失 DALY 分别从 74.68 万人年、53.29 万人年上升至 150.01 万人年、118.38 万人年；ASDR 分别从 141.04/10 万、104.92/10 万上升至 149.99/10 万、118.06/10 万，呈上升趋势，EAPC 值分别为 0.269%（95%*CI*：0.231%~0.307%）、0.413%（95%*CI*：0.392%~0.433%）。

2.3 不同年龄职业噪声暴露所致听力损失疾病负担变化趋势

1990 年 15~＜20 岁组职业噪声暴露所致听力损失 DALY、ASDR 较低，分别为 3.15 万人年、24.86/10 万；60~＜65 岁组 DALY、ASDR 较高，分别为 15.76 万人年、446.06/10 万。2021 年 15~＜20 岁组 DALY、ASDR 较低，分别为 1.65 万人年、22.15/10 万；≥70 岁组 DALY 较高，为 43.47 万人年，60~＜65 岁组 ASDR 较高，为 510.64/10 万。

1990—2021 年 25~＜30 岁组 DALY 从 9.61 万人年下降至 7.81 万人年，30~＜35 岁、35~＜40 岁、40~＜45 岁、45~＜50 岁、50~＜55 岁、55~＜60 岁、60~＜65 岁、65~＜70 岁和≥70 岁组职业噪声暴露所致听力损失 DALY 分别从 10.62 万人年、10.91 万人年、10.06 万人年、10.35 万人年、13.76 万人年、13.04 万人年、15.76 万人年、10.21 万人年和 12.60 万人年上升至 15.10 万人年、13.22 万人年、14.31 万人年、23.21 万人年、37.37 万人年、37.13 万人年、37.28 万人年、33.42 万人年和 43.47 万人年。1990—2021 年≥25 岁各年龄组 ASDR 分别从 87.43/10 万、120.36/10 万、119.44/10 万、149.95/10 万、200.41/10 万、288.37/10 万、300.64/10 万、446.06/10 万、374.32/10 万和 335.82/10 万上升至 90.28/10 万、124.62/10 万、124.82/10 万、156.37/10 万、210.41/10 万、309.21/10 万、337.68/10 万、510.64/10 万、435.74/10 万和 364.36/10 万，呈上升趋势，EAPC 值分别为 0.155%（95%*CI*：0.107%~0.203%）、0.165%（95%*CI*：0.121%~0.210%）、0.192%（95%*CI*：0.123%~0.253%）、0.191%（95%*CI*：0.116%~0.266%）、0.222%（95%*CI*：0.146%~0.298%）、0.262%（95%*CI*：0.220%~0.303%）、0.364%（95%*CI*：0.311%~0.417%）、0.459%（95%*CI*：0.389%~0.529%）、0.564%（95%*CI*：0.505%~0.623%）和 0.295%（95%*CI*：0.212%~0.377%）。1990—2021 年 15~＜20 岁、20~＜25 岁组 DALY 分别从 3.15 万人年、7.91 万人年下降至 1.65 万人年、4.41 万人年；15~＜20 岁组 ASDR 从 24.86/10 万下降至 22.15/10 万，20~＜25 岁组 ASDR 从 59.86/10 万上升至 60.28/10 万，趋势均无统计学意义，EAPC 值分别为－0.470%（95%*CI*：−0.632%~0.308%）、0.050%（95%*CI*：−0.031%~0.130%）。

3 讨　论

全球超过 6 亿劳动者暴露于高噪声工作环境中，职业噪声暴露所致听力损失已成为仅次于肺癌的主要职业相关疾病之一[6-7]。本研究结果显示，1990—2021 年中国职业噪声暴露所致听力损失 ASDR 呈上升趋势，提示疾病负担持续加重，仍需加强防控力度[8-9]。其主要原因可能包括：传统高噪声行业（如纺织、机械制造、建筑和交通运输）暴露人群规模较大且防护用品的规范使用率低；长期高强度暴露及工时过长导致累积效应明显；职业性听力损伤早期症状隐匿，缺乏系统性的听力筛查机制；新兴职业（如客服、电竞和音乐相关行业）人群噪声暴露风险日益增加，而中低收入地区的职业健康监测体系仍相对薄弱。针对上述原因，建议加强高噪声行业的分级分类监管[10]，将噪声达标率（≥85%）及护耳器佩戴率（≥95%）纳入职业健康考核体系[11]，同时强化工程控制与个体防护管理，并进一步完善职业健康监测与健康教育体系。

1990 年、2021 年男性职业噪声暴露所致听力损失 DALY、ASDR 较高，1990—2021 年女性 ASDR 上升速度较快（EAPC=0.413%），可能与不同性别的职业结构差异有关。男性长期集中于重工制造业等高噪声职业岗位，累积噪声暴露水平更高[12]；近年来女性在制造业和服务业中的噪声暴露比例有所增加，使其疾病负担增长速度相对较快[13]。此外，不同性别在个体防护用品使用依从性及职业健康监测覆盖范围方面亦可能存在差异，从而影响疾病负担[14]。

高年龄组职业噪声暴露所致听力损失疾病负担较重，1990 年 60~＜65 岁组 DALY、ASDR 达峰值，2021 年≥70 岁组 DALY 达峰值，60~＜65 岁组 ASDR 达峰值。该分布主要与长期累积噪声暴露效应和年龄相关听觉功能退行性改变叠加有关[15]。此外，1990—2021 年≥25 岁各年龄组 ASDR 呈上升趋势，累积效应持续存在，中老年组 EAPC 值较高，可能与既往暴露效应逐渐显现有关[16]。15~＜20 岁、20~＜25 岁组 ASDR 趋势无统计学意义，当前疾病负担较低，但其长期健康风险仍需关注。

1990—2021 年中国职业噪声暴露所致听力损失疾病负担呈上升趋势；男性、老年人疾病负担较重，女性、中老年人疾病负担上升速度较快。建议优化资源配置，强化针对性的预防政策和有效治疗策略，降低职业噪声相关听力损失疾病负担。本研究存在一定局限性：研究结果基于 GBD 估算数据，缺乏实测数据验证，且未纳入经济、心理负担等指标；受数据可获得性限制，未进一步分析区域差异和潜在混杂因素的影响；仅评估现有暴露水平下的疾病负担趋势，未开展不同干预情景下的可避免负担分析。未来研究需结合更精细的暴露数据与模型方法加以完善。

参考文献

[1] GBD 2019 Hearing Loss Collaborators.Hearing loss prevalence and years lived with disability, 1990-2019: findings from the Global Burden of Disease Study 2019 [J]. Lancet, 2021, 397 (10278): 996-1009.

[2] SUN X.Occupational noise exposure and worker's health in China [J].China CDC Wkly, 2021, 3 (18): 375-377.

[3] 中华人民共和国国家卫生健康委员会.2021年我国卫生健康事业发展统计公报 [J]. 中国实用乡村医生杂志, 2022, 29 (9): 1-11.

[4] ZHOU J N, SHI Z H, ZHOU L F, et al.Occupational noise-induced hearing loss in China: a systematic review and meta-analysis [J/OL].BMJ Open, 2020, 10 (9) [2026-05-14].https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-039576.

[5] JIANG Y J, WANG P, WANG H K, et al.The global and regional burden of early-onset gastric cancer (15-49 years, 1990-2021): incidence and mortality with projections to 2030 [J/OL]. Oncologist, 2025, 30 (9) [2026-05-14]. https://doi. org / 10.1093/oncolo/oyaf244.

[6] ZHAO S Y, HE D K, ZHANG H W, et al.Health study of 11 800 workers under occupational noise in Xinjiang [J/OL]. BMC Public Health, 2021, 21 (1) [2026-05-14].https://doi.org/10.1186/s12889-021-10496-3.

[7] TAK S, DAVIS R R, CALVERT G M.Exposure to hazardous workplace noise and use of hearing protection devices among US workers: NHANES, 1999-2004 [J].Am J Ind Med, 2009, 52 (5): 358-371.

[8] CHADHA S, KAMENOV K, CIEZA A.The world report on hearing, 2021 [J/OL].Bull World Health Organ, 2021, 99 (4) [2026-05-14].https://doi.org/10.2471/BLT.21.285643.

[9] 孟晓峰. 基于施工机械配置优化的施工噪声管理方法研究 [D]. 武汉: 华中科技大学, 2023.

[10] SU Z N, FAN S H, NIU Y M, et al.The association between occupational noise exposure and hearing loss among petrochemical enterprise workers in Hainan, South China [J/OL].Sci Rep, 2025, 15 (1) [2026-05-14].https://doi.org/10.1038/s41598-025-90023-1.

[11] LIU C, HE L, SHAN X B, et al.The burden of occupational noise-induced hearing loss from 1990 to 2019: an analysis of Global Burden of Disease data [J].Ear Hear, 2024, 45 (5): 1138-1148.

[12] 金佳纯, 潘炜仪, 李昕玥, 等.2011—2020年广东省职业性噪声聋流行特征分析 [J]. 华南预防医学, 2024, 50 (12): 1211-1213, 1217.

[13] LIU D D, JI H X, CHEN Y, et al.Global impact of occupational noise-induced hearing loss (ONIHL): trends, gender disparities, and future projections: 1990-2036 [J/OL].Front Glob Womens Health, 2025, 6 [2026-05-14].https://doi.org/10.3389/fgwh.2025.1584639.

[14] MEIRA T C, SANTANA V S, FERRITE S.Gender and other factors associated with the use of hearing protection devices at work [J/OL].Rev Saude Publica, 2015, 49 [2026-05-14].https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049005708.

[15] WANG Y X, MEI P, ZHAO Y F, et al.Associations between occupational noise exposure, aging, and gender and hearing loss: a cross-sectional study in China [J/OL].Audiol Res, 2025, 15 (4) [2026-05-14].https://doi.org/10.3390/audiolres15040091.

[16] LIANG B Y, ZHOU P T, XIE Z H, et al. Global trends in hearing loss among the working-age population: a 30-year epidemiological analysis [J/OL].Annals of Medicine, 58 (1) [2026-05-14].https://doi.org/10.1080/07853890.2026.2616970.

收稿日期: 2025-12-23 **修回日期**: 2026-05-14 **本文编辑**: 刘亚敏

(上接第617页)

27 (28): 3453-3475, 3482.

[10] 王增武, 刘静, 李建军, 等. 中国血脂管理指南 (2023年) [J]. 中国循环杂志, 2023, 38 (3): 237-271.

[11] 黄婧如, 常华靖, 林晨晗, 等. 福建省成人高血压、糖尿病和血脂异常共病现状及影响因素 [J]. 中华高血压杂志 (中英文), 2025, 33 (7): 636-646.

[12] 张丙银, 乔秀丽, 鹿子龙, 等. 山东省18~69岁居民高血压、糖尿病和血脂异常共病现状及影响因素研究 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2025, 33 (9): 700-704.

[13] 陈伟标, 张艳, 袁雪丽, 等. 深圳市老年人“三高”共病现状及关联因素分析 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2023, 31 (1): 51-55.

[14] 何琪杨, 刘光慧, 保志军, 等. 中国衰老与抗衰老专家共识 (2019年) [J]. 老年医学与保健, 2019, 25 (5): 551-553.

[15] 许昊, 陈一佳, 吴洁, 等. 南京市成人高血压、糖尿病和血脂异常共病现状及影响因素分析 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2023, 31 (7): 539-544.

[16] 于宁, 张梅, 张笑, 等. 中国中老年居民高血压、糖尿病和血脂异常共病现状及影响因素研究 [J]. 中华流行病学杂志, 2023, 44 (2): 196-204.

[17] 吴梦怡, 胡劲松, 黄霜, 等. 湖南省30岁及以上社区居民高血压、糖尿病、高血脂共病的影响因素分析 [J]. 预防医学, 2021, 33 (2): 157-161.

收稿日期: 2026-02-11 **修回日期**: 2026-04-23 **本文编辑**: 刘亚敏