

手传振动与职业健康

张忠彬¹, 卜千^{1,2}, 贾乐乐¹

1. 国家卫生健康委职业安全卫生研究中心/国家卫生健康委粉尘危害工程防护重点实验室, 北京 102308

2. 南华大学衡阳医学院公共卫生学院, 湖南 衡阳 421001



DOI 10.11836/JEOM22150

摘要:

手传振动作业广泛存在, 其所致手臂振动病较难治愈, 严重影响患者健康和生活质量。围绕手传振动及其职业健康危害防控, 本文从手传振动的健康危害现状、手传振动的健康影响、手传振动及其健康影响的监测、手臂振动病的诊断与治疗以及手传振动健康危害的防控等方面, 阐述了手传振动与职业健康相关研究的进展, 并对手传振动职业病危害防治的进一步研究等进行了展望。

关键词: 手传振动; 职业健康; 手臂振动病; 振动性白指; 手臂振动综合征; 预防和控制

Hand-transmitted vibration and occupational health ZHANG Zhongbin¹, BU Qian^{1,2}, JIA Lele¹
(1. National Center for Occupational Safety and Health, NHC/NHC Key Laboratory for Engineering Control of Dust Hazard, Beijing 102308, China; 2. School of Public Health, Hengyang Medical School, University of South China, Hengyang, Hunan 421001, China)

Abstract:

The hand-arm vibration disease due to widespread hand-transmitted vibration operations is difficult to cure and seriously affects the health and quality of life of patients. Focusing on the prevention and control of hand-transmitted vibration and its occupational hazards, advances in occupational health relevant to hand-transmitted vibration were reviewed from the aspects of occupational hazard status, health impact, exposure monitoring, prevention and control of hand-transmitted vibration, as well as health surveillance, diagnosis, and treatment of hand-arm vibration disease. In addition, further suggestions on prevention and control of occupational hazards related with hand-transmitted vibration were prospected.

Keywords: hand-transmitted vibration; occupational health; hand-arm vibration disease; vibration-induced white finger; hand-arm vibration syndrome; prevention and control

手传振动(hand-transmitted vibration)又称手臂振动(hand-arm vibration)或局部振动(segment vibration), 是指生产中使用手持振动工具或接触受振工件时, 直接作用或传递到人的手臂的机械振动或冲击。从事手传振动作业出现的手部末梢循环和(或)手臂神经功能障碍为主, 并可伴有骨、关节肌肉损伤的疾病, 称之为手臂振动病(hand-arm vibration disease, HAVD), 其典型表现为振动性白指(vibration-induced white finger, VWF)^[1-2]。

1 手传振动健康危害现状

手传振动作业广泛存在, 行业分布上以制造业为主^[3]。在手持工具的切割、打磨、钻凿等作业过程中, 劳动者均会接触到一定强度的手传振动危害。我国约有 200 万人从事相关作业^[4], 美国估计约 145 万工人职业接触手传振动^[5], 欧洲接触手传振动的工人约占到全部工人的 17%^[6], 其中英国约有 500 万工人职业接触手传振动^[7]。因作业工具、内容及持续时间等的不同, 手传振动作业的职业接触水平差异较大, 我国从事打磨、切割等作业的劳动者接振水平较高, 打磨作业的 4 h 频率计权加速度(A₄)为 1.9~19.4 m·s⁻², 切割作业的 A₄ 高达 18.0 m·s⁻²^[8-9]; 有研究显示广东某企业打磨作业岗位劳动者接振水平超标率高达 66.7%, 接振

组稿专家

张忠彬(国家卫生健康委职业安全卫生研究中心), E-mail: zzb_sd@163.com

基金项目

国家重点研发计划项目(2016YFC0801700); 国家卫生健康委职业安全卫生研究中心自管课题项目(2021-QN-05)

作者简介



张忠彬(1976—), 国家卫生健康委职业安全卫生研究中心人机工效研究室(信息化办公室、安全与应急管理研究室)主任, 医学博士, 教授级高工。从事职业健康安全法规政策、职业工效学及职业健康信息化研究, 兼任第五届国家安全生产专家组成员、第八届全国职业健康标委会委员、国家卫生健康委健康科普专家、中国人类工效学学会理事、职业工效学专业委员会副主任委员、职业安全健康北京市重点实验室学术委员会委员、公共安全科学技术学会人员安全专业委员会委员等。E-mail: zzb_sd@163.com

通信作者

张忠彬, E-mail: zzb_sd@163.com

伦理审批 不需要

利益冲突 无申报

收稿日期 2022-04-18

录用日期 2022-09-16

文章编号 2095-9982(2022)11-1193-05

中图分类号 R135

文献标志码 C

►引用

张忠彬, 卜千, 贾乐乐. 手传振动与职业健康[J]. 环境与职业医学, 2022, 39(11): 1193-1197.

►本文链接

www.jeom.org/article/cn/10.11836/JEOM22150

Funding

This study was funded.

Correspondence to

ZHANG Zhongbin, E-mail: zzb_sd@163.com

Ethics approval Not required

Competing interests None declared

Received 2022-04-18

Accepted 2022-09-16

►To cite

ZHANG Zhongbin, BU Qian, JIA Lele. Hand-transmitted vibration and occupational health[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2022, 39(11): 1193-1197.

►Link to this article

www.jeom.org/article/en/10.11836/JEOM22150

最高值达 $51.43 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2[10]}$ 。英国估计有 120 万工人的接触水平超过 $2.8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ (8 h 频率计权加速度, A8)^[11], 美国研究也显示铸造厂劳动者手传振动接触水平高达 $11.8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ (A8)^[12]。

2 手传振动的健康影响

频率、强度和持续接触时间是影响手传振动健康效应的主要因素^[1]。手传振动作业频率通常在 20~2000 Hz, 高频振动(>100 Hz)主要影响手部末梢循环及神经功能, 低频振动更易引发肘部、肩部大肌肉群和关节损伤^[13], 60~300 Hz 振动易引发手臂振动综合征(hand-arm vibration syndrome, HAVS)^[14]。除手臂局部损伤外, 手传振动还影响到消化系统、内分泌系统、免疫系统等的功能^[1], 并与交感神经过度兴奋、听力损失和心血管疾病风险升高有关^[15-16]。美国估计手传振动健康损害发生率在 6%~100%, 平均 50%^[5], 使用便携式手传振动工具作业工人的血管损伤发生率高达 70%^[17]。我国接振工人 VWF 患病率达 2.5%~82.8%, 且几乎所有省份都有 HAVD 的病例^[4], 广东高尔夫球场以及五金制品厂作业人员 HAVD 的患病率分别为 32%和 50%^[18], 对广东 1400 名手传振动作业工人职业健康检查资料调查分析结果显示, 手传振动作业工人手麻、手痛、VWF 检出率分别为 15.43%、15.64%、9.64%, 冷水复温试验、神经-肌电图异常率分别高达 89.93%、40.96%^[19]。据全国职业病报告 2014 年(<http://www.nhfpc.gov.cn/jkj/s5899t/201512/c5a99f823c5d4dd48324c6be69b7b2f9.shtml>)、2016 年(<http://www.nhc.gov.cn/jkj/s5899iy201712/c46227a95f054f5fa75a40e4db05bb37.shtml>)数据, HAVD 新发病例报告数在百例上下, 约占到物理因素所致职业病的 20%。

3 手传振动及其健康影响的监测

国内外目前采取三个轴向生物力学坐标系测量, 按频率计权、时间加权的方式来评估作业人员手传振动的接触水平 [GBZ/T 189.9—2007《工作场所物理因素测量 第 9 部分: 手传振动》、ISO 5349-1-2001《Mechanical vibration-Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration-Part 1: General requirements(机械振动—人体暴露于手传振动的测量和评估—第 1 部分: 一般要求)》], 评价指标为频率计权振动加速度。频率计权是依据不同频率(频带)振动对人体的效应, 设定相应的计权系数, 当前采用的国际标准化组织(International Organization for

Standardization, ISO)频率计权标准集中在低频带(中心频率 6.3~25.0 Hz), 有研究认为该计权高估了低频段而低估了高频段对 VWF 的影响^[20]。欧盟、美国、日本等的手传振动职业接触限值均为 $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ (8 h 时间加权), 并给出了行动值, 通常为 $2.5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ (A8), 我国为 4 h 时间加权计算, 限值也为 $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ 。

实施在岗期间职业健康检查, 是早期发现手传振动健康损害的基本方法, 除了常规的手臂关节功能等的体格检查外, 目前主要是通过冷水复温试验, 辅以肌电图等测试进行健康监测(GBZ 188—2014《职业健康监护技术规范》)。手传振动所致健康损害, 通常认为与其所致末梢血管和神经病变有关。手传振动可致作业人员血生化指标及反映神经系统功能的电生理指标改变^[21-23], 相关研究结果在探索手传振动健康损害机制的同时, 也为筛查敏感标志物, 建立筛查技术和进一步完善手传振动的职业健康监测技术提供了依据。

4 HAVD 的诊断与治疗

HAVD 是我国的法定职业病, 早在 1957 年即列入职业病目录。HAVD 在我国发病地区和工种分布相当广泛^[24], 一般难以治愈, 严重影响患者及其家属的生活质量^[2], 临床症状最初主要表现为手麻、手僵、手胀、手疼、手颤、手无力和动作不灵活^[25], 进一步发展, 可出现 VWF 和神经-肌电图异常^[24]。我国 2002 年颁布 HAVD 诊断标准, 并于 2014 年进行了修订(GBZ 7—2014《职业性手臂振动病的诊断》), 确立了基于手臂末梢循环障碍、手臂神经功能障碍和骨关节-肌肉损伤为主要判定依据的诊断标准, 根据严重程度区分为轻度、中度和重度三级。HAVD 损伤具有不可逆性, 缺乏有效康复治疗手段, 目前以针对手臂末梢血循环障碍、神经功能障碍和骨关节损伤等, 采取改善微循环、营养神经和物理疗法的对症治疗为主^[26]。

5 手传振动健康危害的防控

振动的频率、强度和劳动者接触时间是影响手传振动健康效应的最主要因素, 低温等环境因素、作业工具的工效学特性、劳动负荷、作业姿势等也被研究证实为影响手传振动健康效应的重要因素。选择低振动工具, 减少接触时间, 加强个体防护并实施振动危害及接振人员健康的监测, 是防控手传振动职业健康危害的基本措施。

动力类型、功率和转速等的不同及减振、手柄设

计的差异,直接影响到手持振动工具的振动强度及其对劳动者的健康影响。改进产品性能,降低振动水平,是防控手传振动危害的源头措施,例如日本厚生劳动省制定的《链锯的规格》,提出链锯的最大加速度值不得超过 $29.4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ ^[27]。为使劳动者知悉危害并采取防护措施,在振动工具上标识振动相关基本参数(例如设备振动水平),也是欧盟^[28]、日本^[27]等针对制造商的振动工具管理要求。

作业时间管理上,日本相关作业指南提出控制劳动者接触时间等要求,依据《链锯作业方针》^[29],劳动者接振水平在 $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ 以上的,按照公式推算其日接振时间应控制在 2 h 下。个体防护方面,相关研究认为佩戴防振手套对于高频带(> 300 Hz)手传振动有较好防振效果,但对于低频段振动(< 30 Hz)效果有限^[30-31]。

6 结语与展望

自 1911 年意大利首次报道气动振动工具矿工的 HAVS 症状(VWF),1918 年美国首次开展 HAVS 临床和流行病学研究的一百多年来^[32],国内外学者在手传振动的危害特性、致害机制、监测评估、工程与个体防护和诊疗康复等领域开展了大量研究,基本阐明了手传振动的健康危害特征、影响因素及发生机制,并建立起以职业接触限值为基础的风险管理体系。

本期专栏从手传振动对神经与外周血管影响及其机制、健康监测及个体防护等不同层面,分别开展了职业活动中手传振动健康危害及其防控的调查和技术研究。卜千等^[33]综述了手传振动对神经系统影响的研究进展,并通过 meta 分析探讨了手传振动对作业人员指端末梢神经的影响^[34];胡秀文^[35]、杨虹雨^[36]、陈子宇^[37]、梁芷珊^[38]和黄惠民等^[39]聚焦于手传振动对反映血管损伤的代谢、血生化指标的影响,探讨了其关联性及分子生物学机制,并研究了两种频率手传振动的健康影响特征,肖斌等^[40]则从个体防护角度,探讨了不同类型防护手套对手持工件打磨作业的减振效果。本专栏研究聚焦于手传振动职业健康危害及其防控热点,对于进一步阐释手传振动职业健康危害及其机制并加强防控有实际意义。

随着我国工业化、城镇化的快速发展,制造业、服务业等的日益发达,手传振动危害从过去集中于矿山、林业等领域,转为在制造业和相关服务业也广泛存在。除需进一步聚焦健康损害机制研究,建立敏感、稳定的生物标志物及筛查技术外,若干管理、理论和技术问题仍需深入研究探讨。

例如,近年来手传振动作业人数、接触水平及防护现状研究集中于南方制造业职业人群,全国尤其是特殊环境作业人群的底数及其分布特征尚不清楚。手传振动职业健康风险管理上,以职业接触限值为主体指标,综合作业负荷等影响因素的风险评价技术体系尚未建立,振动测量评价技术相关问题也需深入研究^[41]。从工效学角度改进相关设计,兼顾多种职业病危害因素并存情况,提升手持接振工具一体化防控水平,阐明典型手传振动作业劳动者掌臂不同部位压力与受振特征,结合防振材料阻尼特性等开发更为针对性防护用品,并进一步完善防振效果评估技术体系等,对于有效防控手传振动的健康危害也具有重要意义。

参考文献

- [1] 金泰虞. 职业卫生与职业医学[M]. 6版. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 290-296.
JIN T Y. Occupational health and occupational medicine[M]. 6th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2007: 290-296.
- [2] 林立, 张强, 张春之. 我国手臂振动病防治研究中存在的几个问题[J]. 中国工业医学杂志, 2004, 17(2): 107-108.
LIN L, ZHANG Q, ZHANG C Z. Some problems in studies on hand-arm vibration disease in China[J]. Chin J Ind Med, 2004, 17(2): 107-108.
- [3] 陈青松, 肖斌, 陈嘉斌, 等. 6种接触振动岗位作业工人手传振动危害现状调查[J]. 中国职业医学, 2012, 39(4): 298-299,302.
CHEN Q S, XIAO B, CHEN J B, et al. Investigation on occupational exposure status of workers exposed to hand-transmitted vibration[J]. China Occup Med, 2012, 39(4): 298-299,302.
- [4] WANG L, ZHANG C, ZHANG Q, et al. The study on hand-arm vibration syndrome in China[J]. Ind Health, 2005, 43(3): 480-483.
- [5] The National Institute for occupational safety and health. Criteria for a recommended standard: occupational exposure to hand-arm vibration[EB/OL]. (2014-06-06)[2022-04-11]. <https://www.cdc.gov/niosh/docs/89-106/>.
- [6] VERGARA M, SANCHEZ J L, RODRÍGUEZ P, et al. Hand-transmitted vibration in power tools: accomplishment of standards and users' perception[J]. Int J Ind Ergon, 2008, 38(9/10): 652-660.
- [7] PALMER K T, GRIFFIN M J, SYDDALL H, et al. Prevalence of Raynaud's phenomenon in great Britain and its relation to hand transmitted vibration: a national postal survey[J]. Occup Environ Med, 2000, 57(7): 448-452.
- [8] 严茂胜, 郑浚君, 肖斌, 等. 广东省工人手传振动职业接触水平调查[J]. 中国工业医学杂志, 2021, 34(5): 394-398.
YAN M S, ZHENG H J, XIAO B, et al. Investigation on occupational exposure level of workers to hand-transmitted vibration in Guangdong province[J]. Chin J Ind Med, 2021, 34(5): 394-398.
- [9] 谢晓霜, 祁成, 杜雯祎, 等. 汽车铸造及装配作业场所振动工具手传振动测量和分析[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2016, 4(2): 107-110.
XIE X X, QI C, DU X Y, et al. Measurement and analysis of hand-transmitted vibration of vibration tools in workplace for automobile casting and assembly[J]. Chin J Ind Hyg Occup Dis, 2016, 4(2): 107-110.
- [10] 林翰生. 广东省某企业手持工件打磨工人振动暴露水平与损伤效应的关系[D]. 昆明: 昆明医科大学, 2018: 48.
LIN H S. Relationship between vibration exposure level and damage effect

- of hand-held workpieces grinding workers in a Guangdong enterprise[D]. Kunming: Kunming Medical University, 2018: 48.
- [11] PALMER K T, COGGON D, BENDALL H E, et al. Hand-transmitted vibration: occupational exposures and their health effects in Great Britain[M]. Sudbury: HSE Books, 1999.
- [12] MARSHALL M M, ARMSTRONG T J, MARTIN B J, et al. Exposure to forceful exertions and vibration in a foundry[J]. *Proc Human Factors Ergon Soc Annu Meet*, 2000, 44(29): 17-20.
- [13] SEKKAY F, IMBEAU D, CHINNIH Y, et al. Risk factors associated with self-reported musculoskeletal pain among short and long distance industrial gas delivery truck drivers[J]. *Appl Ergon*, 2018, 72: 69-87.
- [14] BOVENZI M. A follow up study of vascular disorders in vibration-exposed forestry workers[J]. *Int Arch Occup Environ Health*, 2008, 81(4): 401-408.
- [15] STOYNEVA Z. Postocclusive reactive hyperemia in hand-arm vibration syndrome[J]. *Int J Occup Med Environ Health*, 2016, 29(4): 659-666.
- [16] STOYNEVA Z B, DERMENDJIEV S M, MEDJIDIEVA D G, et al. Microvascular reactivity during sympathetic stimulations in Raynaud's phenomenon[J]. *Int Angiol*, 2016, 35(6): 593-598.
- [17] HARADA N. Cold-stress tests involving finger skin temperature measurement for evaluation of vascular disorders in hand-arm vibration syndrome: review of the literature[J]. *Int Arch Occup Environ Health*, 2002, 75(1/2): 14-19.
- [18] 刁林方, 杨爱初, 李元, 等. 手传振动作业工人职业健康检查结果分析[J]. *中国职业医学*, 2018, 45(6): 782-785.
- DIAO L F, YANG A C, LI Y, et al. Analysis of occupational health examination results of hand-transmitted vibration workers[J]. *China Occup Med*, 2018, 45(6): 782-785.
- [19] 肖斌, 陈青松, 林瀚生, 等. 手持工件打磨作业手传振动基本特征调查[J]. *中国职业医学*, 2016, 43(3): 312-315, 319.
- XIAO B, CHEN Q S, LIN H S, et al. Essential characteristics of hand-arm vibration in hand-held workpiece polishing[J]. *China Occup Med*, 2016, 43(3): 312-315, 319.
- [20] DONG R G, WELCOME D E, MCDOWELL T W, et al. A proposed theory on biodynamic frequency weighting for hand-transmitted vibration exposure[J]. *Ind Health*, 2012, 50(5): 412-424.
- [21] KRAJNAK K, MILLER G R, WAUGH S. Contact area affects frequency-dependent responses to vibration in the peripheral vascular and sensorineural systems[J]. *J Toxicol Environ Health A*, 2018, 81(1/2/3): 6-19.
- [22] 阎蓉. 血管损伤因子与局部振动所致血管损伤的关联性研究[D]. 广州: 广东药科大学, 2018: 28.
- YAN R. Association of vascular injury factors with vascular injury induced by local vibration[D]. Guangzhou: Guangdong Pharmaceutical University, 2018: 28.
- [23] ROLKE R, ROLKE S, VOGT T, et al. Hand-arm vibration syndrome: clinical characteristics, conventional electrophysiology and quantitative sensory testing[J]. *Clin Neurophysiol*, 2013, 124(8): 1680-1688.
- [24] 王海兰. 振动对健康的影响及手臂振动病[J]. *现代职业安全*, 2014(1): 112-113.
- WANG H L. Effect of vibration on health and arm vibration disease[J]. *Mod Occup Saf*, 2014(1): 112-113.
- [25] HANDFORD M, LEPINE K, BOCCIA K, et al. Hand-arm vibration syndrome: Workers' experience with functional impairment and disability[J]. *J Hand Ther*, 2017, 30(4): 491-499.
- [26] 张彪, 张志虎, 冯统新, 等. 职业性手臂振动病的研究进展[J]. *中国工业医学杂志*, 2018, 31(6): 434-438.
- ZHANG B, ZHANG Z H, FENG T X, et al. Research progress on occupational hand-arm vibration disease[J]. *Chin J Ind Med*, 2018, 31(6): 434-438.
- [27] 劳动省告示第85号. 链锯的规格[EB/OL]. (1977-09-29)[2022-04-11]. https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=74068000&dataType=0&pageNo=1.
- Ministry of Labor Notice No. 85. Chain saw specifications[EB/OL]. (1977-09-29)[2022-04-11]. https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=74068000&dataType=0&pageNo=1.
- [28] Directive 2006/42/EC of the European parliament and of the council of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC (recast)[EB/OL]. (2016-07-26)[2022-04-11]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02006L0042-20190726>.
- [29] 厚生劳动省基发第710001号. 关于链锯使用的作业指针[EB/OL]. (2009-07-10)[2022-04-11]. https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc_keyword?keyword=%E5%9F%BA%E7%99%BA%200710%20&dataId=00tb5543&dataType=1&pageNo=1&mode=0.
- Ministry of Health, Labor and Welfare No. 710001. Job Pointers on chainsaw use[EB/OL]. (2009-07-10)[2022-04-11]. https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc_keyword?keyword=%E5%9F%BA%E7%99%BA%200710%20&dataId=00tb5543&dataType=1&pageNo=1&mode=0.
- [30] DONG R G, MCDOWELL T W, WELCOME D E, et al. On-the-hand measurement methods for assessing effectiveness of anti-vibration gloves[J]. *Int J Ind Ergon*, 2003, 32(4): 283-298.
- [31] XU X S, DONG R G, WELCOME D E, et al. An examination of the handheld adapter approach for measuring hand-transmitted vibration exposure[J]. *Measurement*, 2014, 47: 64-77.
- [32] DONG R G, WU J Z, XU X S, et al. A review of hand-arm vibration studies conducted by US NIOSH since 2000[J]. *Vibration*, 2021, 4(2): 482-528.
- [33] 卜千, 李静芸, 陈娜, 等. 手传振动对神经系统影响的研究进展[J]. *环境与职业医学*, 2022, 39(11): 1237-1241.
- BU Q, LI J Y, CHEN N, et al. Advances on nervous system impairment induced by hand-transmitted vibration[J]. *J Environ Occup Med*, 2022, 39(11): 1237-1241.
- [34] 卜千, 李静芸, 陈娜, 等. 手传振动对作业人员指端末梢神经影响的meta分析[J]. *环境与职业医学*, 2022, 39(11): 1220-1225.
- BU Q, LI J Y, CHEN N, et al. Effects of hand-transmitted vibration on fingertip terminal nerve: A meta-analysis[J]. *J Environ Occup Med*, 2022, 39(11): 1220-1225.
- [35] 胡秀文, 陈子宇, 李嘉杰, 等. 手臂振动病与血管活性因子的关联性[J]. *环境与职业医学*, 2022, 39(11): 1204-1208.
- HU X W, CHEN Z Y, LI J J, et al. Correlation between hand-arm vibration disease and vasoactive factors[J]. *J Environ Occup Med*, 2022, 39(11): 1204-1208.
- [36] 杨虹雨, 陈青松, 李正, 等. 振动对体外血管内皮细胞中炎症因子及IncRNA MEG3表达的影响[J]. *环境与职业医学*, 2022, 39(11): 1209-1213.
- YANG H Y, CHEN Q S, LI Z, et al. Effects of vibration on expression of vascular endothelial inflammatory factors and IncRNA MEG3 in vitro[J]. *J Environ Occup Med*, 2022, 39(11): 1209-1213.
- [37] 陈子宇, 魏诺言, 梁芷珊, 等. 鼠尾振动暴露大鼠血液中前列环素和血栓素的变化[J]. *环境与职业医学*, 2022, 39(11): 1226-1230.
- CHEN Z Y, WEI N Y, LIANG Z S, et al. Expression changes of prostacyclin and thromboxane in blood of rats with tail vibration[J]. *J Environ Occup Med*, 2022, 39(11): 1226-1230.
- [38] 梁芷珊, 杨虹雨, 丁春光, 等. 大鼠鼠尾振动模型的代谢组学研究[J]. *环境与职业医学*, 2022, 39(11): 1231-1236.
- LIANG Z S, YANG H Y, DING C G, et al. Metabonomic study on rat tail vibration model[J]. *J Environ Occup Med*, 2022, 39(11): 1231-1236.

- [39] 黄惠民, 白研, 陈子宇, 等. 两种不同频率接振工人末梢循环和末梢神经损伤特征[J]. 环境与职业医学, 2022, 39(11): 1198-1203.
HUANG H M, BAI Y, CHEN Z Y, et al. Peripheral circulation and peripheral nerve injury in workers exposed to vibration at two different frequencies[J]. J Environ Occup Med, 2022, 39(11): 1198-1203.
- [40] 肖斌, 蒋雍建, 温薇, 等. 不同类型防护手套减振效果和灵巧性分析[J]. 环境与职业医学, 2022, 39(11): 1214-1219.
XIAO B, JIANG Y J, WEN W, et al. Vibration attenuation and dexterity of different types of protective gloves[J]. J Environ Occup Med, 2022, 39(11): 1214-1219.
- [41] 肖斌, 温薇, 徐国勇, 等. 工作场所手传振动测量与评价存在的问题及建议[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2014, 32(4): 315-316.
XIAO B, WEN W, XU G Y, et al. Problems and suggestions in the measurement and evaluation of manual vibration in the workplace[J]. Chin J Ind Hyg Occup Dis, 2014, 32(4): 315-316.

(英文编辑: 汪源; 责任编辑: 丁瑾瑜)

· 告知栏 ·

《环境与职业医学》被 Scopus、DOAJ 数据库同时收录

由上海市疾病预防控制中心主办的《环境与职业医学》杂志(*Journal of Environmental and Occupational Medicine, JEOM*)被国际数据库 Scopus 和 DOAJ 同时收录!这是继本刊进入《世界期刊影响力指数报告》和 EBSCO 数据库后的又一重要进展。

《环境与职业医学》由上海市疾病预防控制中心主办,主要着眼于发表环境因素(自然、社会)、职业因素与人群健康的流行病学、毒理学内容的重要研究,以刊登中文文献为主(含英文摘要),月刊。所有被录用的稿件均经过同行专家评议。目前保持 CSCD(核心库)、北大核心、科技核心全收录。杂志主页: www.jeom.org。

作为中文期刊,《环境与职业医学》提供 700 字左右英文长摘要。被两大国际数据库 Scopus 和 DOAJ 同时收录,意味着本刊的期刊方针、声望、学术内容等获得了国际数据库的认可,促进了本刊国际化传播的力度,提高论文在国内外的被引频次,提高作者、期刊、工作单位在国内外的学术地位和知名度。

特别感谢支持《环境与职业医学》的各位专家、作者及读者,我们将不忘初心,砥砺前行!

Scopus(<https://www.scopus.com/>)数据库是由全球最大的出版社——爱思唯尔(Elsevier)推出的科研管理、学科规划数据库,是目前全球规模最大的文摘和引文数据库,具有严格的评审标准。期刊被 Scopus 数据库收录将有利于提升其国际知名度和影响力,打通与国际主流学术平台交流的通道,增强国际学术话语权。

DOAJ(<https://doaj.org/about/>)由瑞典隆德大学图书馆设立于 2003 年 5 月,收录经同行评审的开放存取期刊,涵盖了科学、技术、医学、社会科学、艺术和人文的所有领域。DOAJ 的使命是在全球范围内提高高质量、经同行评审的开放性学术研究期刊的知名度、可及性、声誉、使用率和影响力,不受学科、地理或语言的限制。

《环境与职业医学》编辑部