[27] Wang XM, Zhang Y, Kim HP, *et al*. Caveolin-1: A critical regulator of lung fibrosis in idiopathic pulmonary fibrosis [J]. The Journal of Experimental Medicine, 2006, 203(13): 2895-2906.
[28] Kliment CR, Oury TD. Oxidative stress, extracellular matrix targets, and idiopathic pulmonary fibrosis [J]. Free Radical Biology & Medicine, 2010, 49(5): 707-717.
[29] Choi SH, Hong ZY, Nam JK, *et al*. A hypoxia-induced vascular endothelial-to-mesenchymal transition in development of radiation-induced pulmonary fibrosis [J]. Clinical Cancer Research: An Official Journal of the American Association for Cancer Research, 2015, 21(16): 3716-3726.
[30] Wei J, Xu Z, Yan X. The role of the macrophage-to-myofibroblast transition in renal fibrosis [J]. Frontiers in Immunology, 2022 (13): 934377.
[31] Ogawa T, Shichino S, Ueha S, *et al*. Macrophages in lung fibrosis [J]. International Immunology, 2021, 33(12): 665-671.
[32] Chanda D, Otoupalova E, Smith SR, *et al*. Developmental pathways in the pathogenesis of lung fibrosis [J]. Molecular Aspects of Medicine, 2019(65): 56-69.
[33] Liu H, Guan Q, Zhao P, *et al*. TGF-β induced CCR8 promoted macrophage transdifferentiation into myofibroblast-like cells [J]. Experimental Lung Research, 2022, 48(2): 1-14.
[34] Massagué J, Sheppard D. TGF-β signaling in health and disease [J]. Cell, 2023, 186(19): 4007-4037.
[35] Tschernia NP, Gulley JL. Tumor in the crossfire: Inhibiting TGF-β to enhance cancer immunotherapy [J]. BioDrugs: Clinical Immunotherapeutics, Biopharmaceuticals and Gene Therapy, 2022, 36(2): 153-180.
[36] Isaka Y. Targeting TGF-β signaling in kidney fibrosis [J]. International Journal of Molecular Sciences, 2018, 19(9): 2352.
[37] Takehara K, Koga Y, Hachisu Y, *et al*. Differential discontinuation profiles between pirfenidone and nintedanib in patients with idiopathic pulmonary fibrosis [J]. Cells, 2022, 11(1): 1-11.
[38] Lee HS. Paracrine role for TGF-β-induced CTGF and VEGF in mesangial matrix expansion in progressive glomerular disease [J]. Histology and Histopathology, 2012, 27(9): 1131-1141.
[39] Raghu G, Mouded M, Chambers DC, *et al*. A phase IIb randomized clinical study of an anti-α(v)β(6) monoclonal antibody in idiopathic pulmonary fibrosis [J]. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 2022, 206(9): 1128-1139.
[40] 杨宇龙, 施晓艳, 蒋婷婷, 等. 基于网络药理学及实验验证探讨丹皮酚抑制血管内皮细胞间质转化的作用机制 [J]. 现代药物与临床, 2023, 38(3): 512-518.
[41] 萧闵, 邓朝阳, 江晓翠, 等. 右归丸含药血清通过下调瘦素表达抑制 RLE-6TN 细胞上皮间质转化的机制研究 [J]. 中草药, 2024, 55(18): 6250-6260.
[42] Zhu Y, Zang Y, Zhao F, *et al*. Inhibition of HIF-1α by PX-478 suppresses tumor growth of esophageal squamous cell cancer in vitro and in vivo [J]. American Journal of Cancer Research, 2017, 7(5): 1198-1212.
[43] Dekervel J, Bulle A, Windmolders P, *et al*. Acriflavine inhibits acquired drug resistance by blocking the epithelial-to-mesenchymal transition and the unfolded protein response [J]. Translational Oncology, 2017, 10(1): 59-69.
[44] Collins BF, Raghu G. Antifibrotic therapy for fibrotic lung disease beyond idiopathic pulmonary fibrosis [J]. European Respiratory Review: An Official Journal of the European Respiratory Society, 2019, 28 (153): 190022.

(收稿日期: 2025-04-09; 修回日期: 2025-07-14)

环卫作业人员职业健康现状及管理对策探讨

张丽江[1], 于慧敏[1], 林海燕[2], 许丽[2], 卢耀勤[1], 刘军[1], 王君[1]
(1. 乌鲁木齐市疾病预防控制中心, 新疆 乌鲁木齐 830026; 2. 乌鲁木齐市米东区中医医院)

摘要: 环卫作业人员在职业活动中接触多种职业病危害因素, 易发生职业性中暑、呼吸系统和肺功能损伤、冻伤、工作相关肌肉骨骼疾患、传染性疾病、心血管系统疾病和心理健康等问题。通过对环卫作业人员接触职业病危害因素及职业相关疾病的梳理分析, 提出对该职业人群加强职业健康管理和保障的相关对策, 为预防环卫作业人员职业病和职业相关疾病发生, 促进个体职业健康提供技术支撑和参考。

关键词: 环卫作业人员; 职业健康; 对策
中图分类号: R135 **文献标识码**: A **文章编号**: 1002-221X(2025)06-0666-04 **DOI**: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2025.06.017

Discussion on occupational health status and management strategies of environmental sanitation workers

ZHANG Lijiang*, YU Huimin, LIN Haiyan, XU Li, LU Yaoqin, LIU Jun, WANG Jun
(* *Urumqi Center for Disease Control and Prevention*, *Urumqi*, *Xinjiang* 830026, *China*)

Abstract: Sanitation workers are exposed to a variety of occupational hazards in their occupational activities, making them prone to occupational heat stroke, respiratory system and lung function damage, frostbite, work-related musculoskeletal disorders,

基金项目: 新疆维吾尔自治区自然科学基金(编号: 2021D01F54)
作者简介: 张丽江(1972—), 女, 硕士, 主任医师, 研究方向: 职业卫生与职业病防治。
通信作者: 王君, 主任医师, E-mail: wangjun@163.com

infectious diseases，cardiovascular system diseases，and mental health problems. Through the combing and analysis of the occupational hazards and occupational related diseases exposed to sanitation workers，relevant countermeasures are put forward to strengthen occupational health management and protection for this occupational group，so as to provide technical support and reference for preventing occupational diseases and occupational related diseases of sanitation workers and promoting individual occupational health.

Keywords：sanitation workers；occupational health；countermeasures

随着我国经济的飞速发展和城市化进程的快速推进，城市居民的生活水平不断提高，对于高质量的公共服务需求随之日益增加[1]，环卫作业人员担负着城市基建、城市文明、城市品质的维护工作，特殊的工作性质和职业特点，使他们在工作过程中长期暴露于室外环境，接触多种复杂的职业病危害因素。环卫作业群体普遍存在年龄偏大、文化水平偏低、自我防护意识欠缺等特点[2]，面临复杂的健康危害威胁[3]。本文就环卫作业人员职业活动中接触的职业病危害因素以及职业健康管理对策进行探讨。

1　环卫作业职业健康危害

环卫工作包括道路清洁以及垃圾收集、储运和处理，其工作性质、工作环境和工作特点决定了环卫工人接触到的职业病危害因素较多，且常为多种危害因素联合作用，导致的职业健康危害具有综合性和复杂性。

1.1　接触的职业病危害因素及其他因素　(1)粉尘，由于作业方式和作业环境不同，环卫作业人员接触的粉尘类别和性质有所差异，主要为矽尘、有机粉尘[4]、混合性粉尘[5]，粉尘浓度最高达 6.7 mg/m^3[6]；室外环卫作业人员受限于工作环境，是空气粉尘的高危暴露人群[7]。(2)高温是从事道路清扫保洁工作的环卫工人接触的主要职业病危害因素[8]。在各类职业伤害中，高温引起的中暑比交通事故和跌倒发生率更高[9]。(3)寒冷地区的环卫作业人员冬季清扫和处理积雪时常暴露于低温环境中数小时，2015 年修订的《职业病危害因素分类目录》(国卫疾控发[2015]92 号)对低温作业范围和工种做了明确说明，环卫作业位列其中[10-12]。(4)有害化学物质，在道路清扫、垃圾运输和焚烧中会接触到铅烟、CO、CO_2、硫化氢、氨、SO_2 等有害物质[13-14]。(5)生物危害因素，环卫作业人员接触的生活垃圾中含有细菌、真菌及病毒多种病原体[4]。垃圾收集、转运等环节管理不善，会造成蝇类、鼠类、蚊虫、蜚蠊等病媒生物的孳生，对环境和居民健康造成危害[15]。(6)其他职业健康危害因素，包括不良人体工效学因素，因每天长时间站立和行走，经常弯腰或手部固定重复某一动作，出现从轻微、短暂损伤到不可逆、能力丧失性伤害等不同程度的健康-疾病状态[16-19]。因工作时间不规律、劳动强度大等易出现疲惫状态[20]，导致职业紧张、职业倦怠和睡眠障碍等身心健康问题[21-22]。(7)总体职业健康素养水平较低，防病、治病意识差。职业防护正确行为形成率低[23]，部分环卫工人认为戴口罩会影响正常呼吸，因呼吸不畅影响工作而不佩戴口罩[24-25]。

1.2　职业健康危害

1.2.1　呼吸系统与肺功能损害　环卫作业人员长时间暴露于室外环境，吸入大量粉尘、空气污染物等，随着工作年限的增加，出现声音嘶哑、胸闷、憋气等症状[26]。接触职业性粉尘的人群容易诱发打喷嚏、咳嗽，存在肺组织纤维化和上呼吸道感染等健康隐患[27]。长期吸入空气污染中的颗粒物、臭氧、SO_2 等有害物质可以引发咽炎、支气管炎、肺炎等呼吸道疾病[28]。王晓娟等[29]调查发现，环卫工人长时间暴露于汽车尾气、粉尘等空气污染物中，由于职业防护不足，罹患肺功能损害和慢性阻塞性肺疾病的风险明显增加。金元等[30]调查发现长时间从事低温作业的环卫工人肺活量明显降低，接尘量大、低温作业时间较长的环卫工人其肺功能状态尤为值得关注。

1.2.2　职业性中暑　职业性中暑是环卫工人最严重和最高发的职业病之一[31-33]。夏季露天作业，环卫工人除接触太阳直接照射的高温外，还接触来自受热地面和周围物体形成的二次附加热[34]。高温环境持续作业可能出现头晕、头痛、乏力、口渴、多汗、心悸、注意力不集中、动作不协调等中暑先兆症状，短时间休息后症状即可缓解或消失。如未得到及时处理，会因热平衡和/或水电解质代谢紊乱、有效循环血量减少，引起以体温升高以及中枢神经系统、心血管功能障碍等为主要表现的急性全身性疾病。

1.2.3　低温与冻伤　环卫人员长时间暴露于低温环境时，中心体温逐渐降低而出现呼吸和心率加快、颤抖、头痛等一系列低温症状，更严重的是可能导致风湿病、关节炎等疾病[10, 35]。低温对脑功能也会产生一定影响，表现为注意力不集中、反应时间延长、操作失误增多，严重者出现幻觉。国家卫生健康委员会等四部门联合发布的《职业病分类和目录》已将冻伤列为物理因素所致职业病。环卫作业人员在寒冷、潮湿的环境中作业，或遇自然灾害、气温突变等恶劣气候时可能会导致冻伤[36]。

1.2.4　传染性和非传染性疾病　环卫人员在清理垃圾过程中缺乏自我保护意识，易感染细菌性疾病，如结核菌感染[37]。长期暴露于污染空气环境是引发非传染性疾病的主要原因。在空气污染导致的死亡中，心血管疾病占 40%~60%[38]。已有研究结果支持颗粒物和气态污染物(臭氧)对血管功能的快速影响[39]，导致血压升高、心率加快和心输出量增加、高血糖、高胆固醇血症等心血管疾病危险因素增加。唐志华等[40]研究认为生活垃圾中重金属对垃圾焚烧处理工人的非致癌和致癌风险均较高。张月等[41]研究指出，环卫工人受到大气环境中的重金属危害，非致癌风险最高。

1.2.5　工作相关肌肉骨骼疾患(WMSDs)　长时间重复性机械性的手工操作很可能导致肩周炎、腰椎间盘突出、下肢静脉曲张、腕管综合征的发生[42]。长时间站立和行走易造成腿部

静脉曲张和腰肌劳损。翁少凡等[43]发现环卫工人 WMSDs 发生率 31.9%。徐向明等[44]认为，环卫工人慢性病患病类型以肌肉骨骼系统为主。

1.2.6　职业心理问题　巩建敏等[21]研究指出，环卫工人职业紧张处于中高水平。作业模式及日均工作时长可能影响环卫工人职业紧张水平，轮班模式和长时间一线工作使环卫工人在作业时易产生疲劳感加重、注意力不集中等问题，职业倦怠情况不容乐观。倒班、轮班影响睡眠质量，体力和精力得不到完全恢复。持续的高温或低温作业亦会加重职业紧张和职业倦怠。

2　职业健康保障对策

2.1　强化政策引领

2.1.1　在实际工作中，各项职业病诊断标准以及《职业健康监护技术规范》(GBZ 188—2014)中均未明确提及环卫作业人群，以致该职业群体工作场所职业病危害因素监测结果及其所在用人单位职业健康监护档案的建立和管理缺失，职业健康监护工作存在盲区。因此，在职业病相关条例、规范、标准中对环卫作业人员及其职业活动中接触的职业病危害因素、职业健康体检周期应予以明确界定，有效推进职业健康管理和职业病防治工作。

2.1.2　加强用人单位监管力度。重视并加强对环卫作业单位职业健康管理的监管力度。用人单位应强化主体责任，严格落实职业病危害因素检测评价、劳动者职业健康检查和健康培训等制度[45]。建立健全职业健康管理制度，制定并完善职业健康质量管理体系，创建科学、规范、高效的工作运行机制[46]。

2.1.3　出台适用指南和标准。目前已制定环卫作业场所卫生有害生物防制指南[47]，部分省、市已发布地方标准[48]和团体标准，标准内容各有特点和不同。因此，需要从技术层面出台适用于各地环卫作业人员职业健康保障的标准。

2.2　开展职业健康监护

2.2.1　定期开展职业健康检查　依照 GBZ 188—2014，根据环卫作业人员工作过程中接触的职业病危害因素确定体检项目和周期，由用人单位定期组织，体检时间应确定在高温天气来临前[49]。同时，有必要开展慢性病定期体检，提高未病先防的依从性及已病防变的治未病理念[50]。

2.2.2　落实职业健康监护动态管理　通过全面实施并规范组织环卫作业人员职业健康体检，建立完整、系统的职业健康档案，健全档案管理制度，加强档案管理监督[51]，对环卫作业人员职业健康状况实行全程、动态、连续性监测，分析环卫作业人员健康变化与所接触的职业病危害因素的关系，以便及时采取干预措施[52]，保护作业人员健康。

2.3　加强职业防护　加强个体防护，规范环卫作业人员工作中的防护行为，有效预防和减少相关疾病发生[53-54]。需高度关注防护用品的可行性、舒适度和可及性，研发既有效阻隔有毒有害物质、又轻便不影响通气的个体防护用品[55]，设计新型防护服装[56]，开发智能监测系统[57]等，有效保护环卫作业人员的身心健康。

2.4　推进职业健康知识培训　加强环卫工人技能培训，树立正确的职业健康理念和职业病防治意识，预防职业性疾病的发生。加强《中华人民共和国职业病防治法》的宣传和责任主体执行情况的管理，高度重视岗前培训工作，加强对环卫工人职业防护意识教育[58]，积极组织应急演练[59]。

2.5　提升职业健康素养　健康素养水平决定着个人维护、促进自身健康的能力。环卫作业人员健康的保持、健康素养的提升需要政府、社会与个人的共同关注与关爱，依据《全民健康素养促进行动规划(2014—2020 年)》(国卫宣传发［2014］15 号)[60]制定与环卫工作职业特点相对应的健康教育与健康促进方案，促进健康素养的全面提升。

参考文献

［1］林何玲，陈惠凤，陈晓梅，等. 福州市一线环卫工人工作现状及离职倾向影响因素研究［J］. 现代商业，2019，36(2)：76-78.

［2］刘颖，高强，谢玉瑾，等. 北京地区环卫工人易患疾病情况分析［J］. 解放军预防医学杂志，2020，38(12)：92-95.

［3］刘燕斌. 环卫工人健康信息素养水平及影响因素研究［D］. 昆明：云南大学，2022.

［4］马倩倩，张恒东. 环卫职工职业危害现状研究进展［J］. 职业与健康，2014，30(18)：2657-2660.

［5］李省三，杜琳琳，尚宇熙. 齐齐哈尔市街道环卫工人作业场所职业性有害因素评价［A］. 第十五届中国科协年会第 8 分会场：环境科技创新与生态环境建设研讨会论文集［C］. 2013.

［6］马倩倩，张金龙，苏瑶，等. 江苏省部分地区环境卫生行业职业病危害因素检测［J］. 职业与健康，2015，31(23)：3336-3338.

［7］周蕾，沙雯菁，徐鼎，等. 城区环卫工人慢性阻塞性肺疾病的流行病学调查［J］. 现代实用医学，2020，32(5)：582-584.

［8］高美丽，马长青，郭艳梅，等. 2017 年北京市房山区道路清扫保洁女工健康状况调查［J］. 职业卫生与病伤，2019，34(6)：360-365.

［9］翁少凡，朱德香，林大枫，等. 深圳市环卫工人职业伤害调查［J］. 中华劳动卫生职业病杂志，2022，40(7)：500-503.

［10］朱秋鸿，余晨.《职业病分类和目录》调整后对职业病诊断标准体系的影响［J］. 中国工业医学杂志，2015，28(2)：143-145.

［11］GB/T 14440—1993，低温作业分级［S］.

［12］夏玉静，张莉莉，余晨. 低温作业人员职业健康监护规范编制说明［J］. 职业卫生与应急救援，2019，37(4)：391-392，394.

［13］黄励，胡衡生，陈学斌. 南宁市道路空气污染对交通警察呼吸系统的影响［J］. 环境与健康杂志，2005，22(4)：274-276.

［14］李娜，董如鑫. 环境工程中的大气污染问题与治理措施分析［J］. 皮革制作与环保科技，2024，5(13)：96-98.

［15］刘才兄，张海兵，冷培恩，等. 环卫作业场所病媒生物防制现状调查分析［J］. 中华卫生杀虫药械，2024，30(2)：122-126.

［16］World Health Organization. Protecting workers' health series No. 5：Preventing musculoskeletal disorders in the workplace［EB/OL］. (2003-06-23)［2023-11-23］. https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/50568/retrieve.pdf.

［17］Dropkin J，Roy A，Szeinuk J，*et al*. A primary care team approach to secondary prevention of work-related musculoskeletal disorders：Physical therapy perspectives［J］. Work，2021，70(4)：1195-1217.

［18］Gebreyesus T，Nigussie K，Gashaw M，*et al*. The prevalence and risk

factors of work-related musculoskeletal disorders among adults in Ethiopia：A study protocol for extending a systematic review with meta-analysis of observational studies［J］. Syst Rev，2020，9(1)：136.
［19］陈楠，梁飞，刘玉川. 环卫工人职业紧张对其生存质量影响［J］. 宁夏医科大学学报，2016，38(11)：1261.
［20］蒙桂花，胡文兰. 环卫工角色认知下的社会工作介入模式探究——以贵州省安顺市开发区环卫所 135 名环卫工人为例［J］. 中国西部，2018(3)：73-81.
［21］巩建敏，宋敏，杨惠，等. 北京市环卫工人职业紧张、职业倦怠与睡眠质量现状及关系分析［J］. 职业与健康，2024，40(14)：1878-1882.
［22］郭俊辉，钭利珍. 城市环卫工人岗位去留意向的实证研究——基于浙江省四市的调研［J］. 干旱区资源与环境，2017，31(11)：33-38.
［23］张丽江，张璞，林海燕，等. 乌鲁木齐市 1463 例环卫女工职业卫生知识知晓与正确行为形成的匹配度分析［J］. 实用预防医学，2020，27(1)：73-75，98.
［24］程楠，周桃隽，倪隽雯. 市场 $PM_{2.5}$ 口罩可信赖度及对环卫工作者职业卫生现状改善的研究［J］. 漯河职业技术学院学报，2016，15(5)：4-10.
［25］张金荣，郑应芳，缪宏基，等. 环卫工人职业健康素养状况调查与健康教育对策［J］. 中国卫生标准管理，2017，8(7)：7-10.
［26］罗月妙. 浅谈现代环卫工人工作中存在的健康问题与措施［J］. 劳动保障世界，2020(18)：30-31.
［27］Dilara K，Sasikumar S，Maheshkumar K，*et al*. Assessment of pulmonary functions among traffic police personnel in Chennai city-A comparative cross-sectional study［J］. Journal of Family Medicine and Primary Care，2020，9(7)：3356-3360.
［28］张丽江，卢耀勤，柴淑萍，等. 空气颗粒物暴露下职业人群肺功能现状与影响因素分析［J］. 职业与健康，2021，37(24)：3345-3348.
［29］王晓娟，方向阳. 慢性阻塞性肺疾病全球倡议 2019：慢性阻塞性肺疾病诊断、治疗与预防全球策略解读［J］. 中国全科医学，2019，22(18)：2141-2149.
［30］金元，李嘉妍，李雨庆，等. 齐齐哈尔市环卫工人肺活量状况调查及影响因素分析［J］. 保健医学研究与实践，2019，16(3)：29-32.
［31］黄莹玥. 环卫工人职业健康现状、影响因素研究［D］. 上海：华东政法大学，2021.
［32］孙雪鹏，匡兴亚，姚峰. 2 例环卫工人发生职业性中暑的病例分析与思考［J］. 职业卫生与应急救援，2019，37(4)：377-379.
［33］白璐，李海月，房云，等. 2005—2021 年北京市职业病新发病例分布特征分析［J］. 首都公共卫生，2023，17(6)：335-340.
［34］马璨，左昕，孙冉，等. 环卫工人高温天气作业职业性中暑病例 4 例［J］. 中华劳动卫生职业病杂志，2024，42(8)：621-623.
［35］林文敏，林燧，傅筱. 某市冷冻厂低温作业工人健康影响的调查［J］. 中国职业医学，2007，34(4)：351-352.
［36］王宁，曹军英，张筠. 冻伤或低温条件对机体的影响［J］. 中华临床医师杂志，2010，4(7)：1035-1037.
［37］蒋湘彬，吴晓. 环卫职工职业性危害疾病预防的研究［J］. 养生保健指南，2018(45)：271.
［38］Miller MR，Newby DE. Air pollution and cardiovascular disease：Car sick［J］. Cardiovasc Res，2020，116(2)：279-294.
［39］Munzel T，Gori T，Al-Kindi S，*et al*. Effects of gaseous and solid constituents of air pollution on endothelial function［J］. Eur Heart J，2018，39(38)：3543-3550.
［40］唐志华，呼和涛力，刘敏茹，等. 生活垃圾重金属对环卫工人身体健康影响研究［J］. 中国环境科学，2019，39(3)：1278-1288.
［41］张月，孙雷，朱传勇，等. 济南市不同行业人群 $PM_{2.5}$ 暴露水平及金属元素健康风险评估［J］. 环境化学，2022，41(9)：2962-2973.
［42］白彩军，戚作秋，许丹，等. 环卫工人职业健康保护措施研究［J］. 现代职业安全，2023(9)：27-28.
［43］翁少凡，周伟，庄新耘，等. 深圳市重点行业人群工作相关肌肉骨骼疾患与因病缺勤情况分析［J］. 中国职业医学，2023，50(6)：689-693，700.
［44］徐向明，王林江，陈飒，等. 西安市环卫工人 2 周患病率与慢性病患病率及其影响因素分析［J］. 职业与健康，2019，35(1)：87-91.
［45］刘道伦，李强. 强基固本提质赋能筑牢职业健康屏障［J］. 人口与健康，2023(10)：80-81.
［46］谭建，王如刚，马轶贤，等. 消防员的职业伤害与健康保障对策探讨［J］. 中国工业医学杂志，2024，37(3)：316-318.
［47］T/CPCACN 0017—2023，环卫作业场所卫生有害生物防制指南［S］.
［48］DB 6501/T 062—2024，环卫作业人员职业健康检查技术规范［S］.
［49］GBZ 41—2019，职业性中暑的标准［S］.
［50］张雅婷，闵楷家. 江苏省淮安市洪泽区环卫工人健康情况及危险因素调查分析［J］. 中国社区医师，2023，39(3)：133-135.
［51］王芹. 做好城乡环卫档案管理的有效途径探析［J］. 兰台内外，2023(17)：46-48.
［52］余晨，李德鸿，孙道远，等.《职业健康监护技术规范》标准修订介绍［J］. 中国职业医学，2023，50(2)：209-216.
［53］陈宝晶，朱跃林，郑瑛，等. 环卫行业如何应对“新冠疫情”大考——以吉林市疫情期间环卫作业运行机制为例［J］. 建设科技，2021(17)：34-37.
［54］严月华，王兴刚，吴剑波，等. 武汉市武昌区清扫工常见皮肤病及防护意识和行为调查［J］. 职业与健康，2013，29(13)：1574-1576.
［55］刘丽娟，邓文荣，王艳秋，等. 关于有毒有害作业人员个体防护用品的使用现状及对策［J］. 中国卫生产业，2012，9(32)：17.
［56］张华. 基于新型纺织材料与技术的功能型环卫服设计研究与实践［D］. 大连：大连工业大学，2021.
［57］徐江坤，王仪昭，魏吉平. 基于 STM32 的智能环卫工装系统的研制［J］. 物联网技术，2020，10(8)：59-62.
［58］马倩倩，王华成，王守庆，等. 某市环卫职工职业危害现状调查［J］. 中华劳动卫生职业病杂志，2014，32(10)：749-751.
［59］邓红平，朱宝立，姚建华，等. 3 例职业性中暑病例诊断分析［J］. 中国工业医学杂志，2022，35(1)：87-89.
［60］国家卫生计划生育委员会. 全民健康素养促进行动规划(2014—2020 年)［EB/OL］.［2014-04-15］［2024-07-10］. http://www.moh.gov.cn/xcs/s3581/201405/218e14e7aee6493bbca74acfd9bad20d.shtml.

（收稿日期：2024-09-19；修回日期：2025-08-20）