

三种职业健康风险评估法在某大型设备制造企业噪声风险评估中的应用

梁志明¹, 曾庆民¹, 邓永愈¹, 李丽泉¹, 余建文¹, 梁晓燕², 苏世标³

1. 佛山市顺德区疾病预防控制中心职业卫生科, 广东 佛山 528300

2. 佛山市顺德区卫生健康局, 广东 佛山 528300

3. 广东省职业病防治院职业卫生评价所, 广东省职业病防治重点实验室, 广东 广州 510300

摘要：

[背景] 职业性噪声聋已成为发病率仅次于职业性尘肺病的第二大类职业病。2017年我国出台了第一部化学有害因素职业健康风险评估技术导则，但还未制定关于噪声作业岗位的职业健康风险评估方法。

[目的] 探索不同职业健康风险评估方法在某大型设备制造企业噪声作业岗位职业健康风险评估中的适用性。

[方法] 使用职业危害风险指数法、国际采矿与金属委员会 (ICMM) 模型和我国有害作业分级法对某大型设备制造企业中噪声作业岗位进行职业健康风险评估，并对不同方法的评估结果进行比较。收集工人职业健康检查资料，分析工人听力异常率与职业健康风险评估结果的一致性。

[结果] 该企业噪声作业岗位均未设置工程降噪设施，现场调查发现很少工人佩戴防噪耳塞或耳罩。噪声作业岗位工人的听力异常率为 16.67%~50.00%，非噪声作业岗位工人无听力异常。职业危害风险指数法评估结果显示，所有噪声作业岗位的风险比值均为 3 级，非噪声作业岗位均为 2 级。ICMM 模型评估结果显示，所有噪声作业岗位的风险比值均为 5 级，非噪声作业岗位均为 2 级。我国有害作业分级法评估结果显示，各噪声作业岗位的风险比值为 1~4 级。

[结论] 三种职业健康风险评估方法均能用于噪声风险评估。ICMM 模型较为保守；我国有害作业分级法相对简单；职业危害风险指数法能综合考虑噪声影响健康风险的各项要素，评估结果与实际情况较为接近。

关键词： 噪声；职业健康；风险评估；设备制造；职业危害风险指数法；国际采矿与金属委员会模型；有害作业分级法

Application of three occupational health risk assessment methods to noise risk assessment in a large equipment manufacturing enterprise LIANG Zhi-ming¹, ZENG Qing-min¹, DENG Yong-yu¹, LI Li-quan¹, YU Jian-wen¹, LIANG Xiao-yan², SU Shi-biao³ (1.Occupational Health Department, Foshan Shunde District Center for Disease Control and Prevention, Foshan, Guangdong 528300, China; 2.Foshan Shunde District Health Bureau, Foshan, Guangdong 528300, China; 3.Institute of Occupational Health Assessment, Guangdong Province Hospital for Occupational Disease Prevention and Treatment, Guangdong Provincial Key Laboratory of Occupational Disease Prevention and Treatment, Guangzhou, Guangdong 510300, China)

Abstract:

[Background] Occupational noise-induced deafness is the second most common occupational disease, second only to occupational pneumoconiosis. In 2007, China introduced its first guidelines for occupational health risk assessment of chemicals in the workplace, but workplace noise was not included.

[Objective] This study explores the applicability of selected occupational health risk assessment methods for noise-exposed workstations in a large equipment manufacturing enterprise.

[Methods] Occupational hazard risk index method, International Council on Mining and Metals (ICMM) model, and China classification of occupational hazards at workplace were used to

DOI 10.13213/j.cnki.jeom.2020.19546

组稿专家

张美辨 (浙江省疾病预防控制中心职业健康与辐射防护所), E-mail: mbzhang@cdc.zj.cn

基金项目

广东省职业病防治重点实验室 (2017B030314152); 佛山市医学类科技攻关项目 (2018AB000573); 佛山市卫生和计划生育局医学科研项目 (20190305)

作者简介

梁志明 (1984—), 男, 硕士, 副主任医师; E-mail: lzm_vincent@163.com

通信作者

苏世标, E-mail: 18927588172@163.com

利益冲突 无申报

收稿日期 2019-08-19

录用日期 2019-12-26

文章编号 2095-9982(2020)02-0144-06

中图分类号 R13

文献标志码 A

► 引用

梁志明, 曾庆民, 邓永愈, 等. 三种职业健康风险评估法在某大型设备制造企业噪声风险评估中的应用 [J]. 环境与职业医学, 2020, 37 (2): 144-149.

► 本文链接

www.jeom.org/article/cn/10.13213/j.cnki.jeom.2020.19546

Funding

This study was funded.

Correspondence to

SU Shi-biao, E-mail: 18927588172@163.com

Competing interests None declared

Received 2019-08-19

Accepted 2019-12-26

► To cite

LIANG Zhi-ming, ZENG Qing-min, DENG Yong-yu, et al. Application of three occupational health risk assessment methods to noise risk assessment in a large equipment manufacturing enterprise[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2020, 37(2): 144-149.

► Link to this article

www.jeom.org/article/en/10.13213/j.cnki.jeom.2020.19546

assess the occupational health risk of noise-exposed workstations in a large equipment manufacturing enterprise, and the results were compared. The workers' abnormal hearing rates sourced from occupational health examination data were tested for consistency with above occupational health risk assessment results.

[Results] No engineering noise reduction facilities were installed in the selected workstations, and few workers wore earplugs or earmuffs. The abnormal hearing rate of workers exposed to noise was 16.67%-50.00% across selected job titles, and the rate of workers not exposed to noise was 0. The risk ratios of occupational hazard risk index method were 3 for all noise-exposed workstations and 2 for all non-noise-exposed ones. The risk ratios of ICMM model were 5 for all noise-exposed workstations and 2 for all non-noise-exposed ones. The risk ratios of China classification of occupational hazards at workplace for noise-exposed workstations were 1-4.

[Conclusion] The three occupational health risk assessment methods could all be used for noise risk assessment. The ICMM model is conservative; the China classification of occupational hazards at workplace is too simple and crude; the occupational hazard risk index method considers all the factors that might modify the noise-induced health risks, and its assessment results are close to reality.

Keywords: noise; occupational health; risk assessment; equipment manufacturing; occupational hazard risk index method; International Council on Mining and Metals model; classification of occupational hazards at workplace

根据国家卫生健康委员会发布的《2018年我国卫生健康事业发展统计公报》，职业性噪声聋已成为发病率仅次于职业性尘肺病的第二大类职业病^[1]。2017年我国出台了第一部化学有害因素职业健康风险评估技术导则^[2]，但还未制定关于噪声作业岗位的职业健康风险评估方法。研究发现一些国内外的职业健康风险评估方法可用于噪声风险评估^[3-4]。目前国际上常用的噪声职业健康风险评估方法是国际标准化组织 (International Standardization Organization, ISO) 于2013年发布的定量评价职业噪声引起的潜在性听力损失的标准 ISO 1999: 2013 (E)，但该方法是基于国外数据库预测作业工人职业噪声暴露若干年后的听力损失风险，暂时没有符合中国人群特点的数据库^[5]。本研究选用职业危害风险指数法、国际采矿与金属委员会 (International Council on Mining and Metals, ICMM) 模型和我国有害作业分级法对某大型设备制造企业中噪声作业岗位进行职业健康风险评估，以探索不同风险评估方法在噪声作业岗位职业健康风险评估中的适用性。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本次研究选择广东省佛山市顺德区1家大型设备制造企业为研究对象。

1.2 现场调查

现场职业卫生调查内容包括生产工艺流程、噪声作业岗位的分布、噪声接触情况 (暴露人数、接触时间、暴露强度)、职业健康检查结果、个人防护用品使用情况和工程控制等。根据 GBZ/T 189.8—2007《工作场所物理因素测量 第8部分：噪声》^[6]测定各作业岗

位的等效连续 A 计权声压级。根据 GBZ 188—2014《职业健康监护技术规范》^[7]，按照接触噪声作业职业健康检查要求对该企业员工进行在岗期间检查，纯音听力测试检查双耳高频平均听阈 ≥ 40 dB(A)者视为听力异常。

1.3 职业健康风险评估方法

1.3.1 职业危害风险指数法 该方法由我国学者林嗣豪等^[8]综合考虑职业性有害因素危害特征、暴露水平和作业条件，计算风险指数来评估工人的职业健康风险。其计算公式为：风险指数 = $2^{\text{健康效应等级}} \times 2^{\text{暴露比值}} \times \text{作业条件等级}$ 。式中：噪声的健康效应等级分为2级，连续噪声为1级，脉冲噪声为2级；暴露比值 = 噪声8h等效声级检测值 / 职业接触限值；作业条件等级 = (暴露人数等级 × 暴露时间等级 × 工程控制措施等级 × 个体防护措施等级)^{1/4}。根据风险指数大小将风险指数划分5个风险等级，分别为无危害 (≤ 6)、轻度危害 (7~11)、中度危害 (12~23)、高度危害 (24~80) 和极度危害 (>80)。具体划分标准见表1。

1.3.2 ICMM 模型 参照《职业健康风险评估与实践》^[9]，ICMM模型的计算公式为： $RR=C \times PrE \times PeE \times U$ 。式中：RR为风险等级，C为职业危害健康后果等级 (该暴露水平不太可能对健康造成影响=1；不危及生命的可逆健康影响=15；永久性不良健康影响，但不会明显影响生命质量和寿命，可能是导致职业和生活方式变化的轻度功能受限或残疾=50；不良健康影响一般是永久性的，并可能导致生活质量和/或寿命的明显下降，持续暴露通常可能导致永久性的生理或精神障碍或长期功能障碍性疾病=100)，PrE为接触概率 (低=3，中=6，高=10)，PeE为接触时间 (每年1次=0.5，1年几次=1，每月几次=2，每班次连续暴露

表1 职业危害风险指数法作业条件等级划分标准
Table 1 Gratings of work conditions by occupational hazard risk index method

等级 Grade	暴露人数 Exposed workers	每工作班暴露时间/h Exposure hours per work shift	工程控制措施 Engineering control measures	个人防护措施(个人防护用品使用率/%) * Personal protective measures (using rate of personal protective equipment)
5	>50	>12	无 (No)	≤20
4	26~50	>8~12	整体控制(隔声、降噪或消噪) Overall control (soundproof, noise reducing, or noise cancelling)	>20~50
3	16~25	>5~8	局部控制, 但效果不确定 (Local control, but with uncertain effects)	>50~80
2	6~15	>2~5	局部控制, 效果明显 (Local control, with marked effects)	>80~90
1	≤5	≤2	密闭设施 (Sealed facilities)	>90

[注] *: 个人防护用品使用率 (%) = (现场使用个人防护用品的人数 / 现场应使用个人防护用品的总人数) × 100%。对于 8 h 等效声级 <80 dB(A) 的岗位个人防护用品使用率视为 100%。

[Note] *: Using rate of personal protective equipment (%) = (the number of workers using personal protective equipment at workplace/the total number of workers that should use personal protective equipment at workplace) × 100%. For the workstation with 8h equivalent sound level <80 dB(A), the using rate is considered as 100%.

2~4 h=6, 每班次连续暴露 8 h=10), U 为不确定性 (确定=1, 不确定=2, 非常不确定=3)。根据计算分值将 RR 划分为 5 个等级, 分别为不可容忍风险 (≥ 400)、非常高风险 (200~399)、高风险 (70~199)、潜在风险 (20~69)、可容忍风险 (<20)。

1.3.3 我国有害作业分级法 参照 GBZ/T 229.4—2012 《工作场所职业病危害作业分级 第 4 部分: 噪声》^[10], 根据 8 h 等效声级 $L_{EX, 8h}$ 检测值大小划分噪声作业的危害等级, 具体划分标准见表 2。

表2 我国有害作业分级法噪声作业分级

Table 2 Gratings of noise-exposed work by the method of China classification of occupational hazards at workplace

分级 Grade	等效声级 $L_{EX, 8h}$ /dB(A) Equivalent sound level $L_{EX, 8h}$	危害等级 Hazard level
0	<80	相对无害 (Relatively safe)
I	≥80~90	轻度危害 (Mild hazard)
II	≥90~95	中度危害 (Moderate hazard)
III	≥95~100	重度危害 (Severe hazard)
IV	≥100	极重危害 (Extremely severe hazard)

1.4 结果比较

本研究选用的三种风险评估方法的评估结果均为 5 个等级, 但不同方法的等级描述不一致, 为方便比较, 将不同方法的风险等级换算成风险比值后再进行结果比较。风险比值为风险等级结果与该方法风险等级总数的比值, 其中 1 级 (可忽略风险) 为 ≤ 0.20 , 2 级 (低风险) 为 $0.21\sim 0.40$, 3 级 (中等风险) 为 $0.41\sim 0.60$, 4 级 (高风险) 为 $0.61\sim 0.80$, 5 级 (极高风险) 为 >0.80 ^[11]。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。

2 结果

2.1 现场职业卫生调查结果

该企业为一家大型设备制造企业, 共有员工约 900 人, 其中接触噪声作业的工人约 200 人。经调查, 该企业噪声主要来源于锯床、焊接、打磨、打砂、切割、电泳、冲压、折弯等岗位使用的生产设备, 均未设置工程降噪设施, 其中焊接、打磨、打砂、电泳、冲压、折弯岗位的噪声 $L_{EX, 8h}$ 均超过职业接触限值 85 dB(A)。企业为接触噪声作业工人配备防噪耳塞或耳罩, 但现场调查发现很少工人佩戴防噪耳塞或耳罩。纯音听力测试结果显示, 噪声作业岗位工人的听力异常率为 16.67%~50.00%, 非噪声作业岗位工人无听力异常。见表 3。

2.2 三种职业健康风险评估方法评估结果

职业危害风险指数法评估结果显示: 各岗位接触的噪声均为连续噪声, 健康效应等级均为 1 级, 所有噪声作业岗位的噪声健康风险均为 3 级 (中等风险), 非噪声作业岗位均为 2 级 (低风险)。ICMM 模型评估结果显示, 所有噪声作业岗位的噪声健康风险均为 5 级 (极高风险), 非噪声作业岗位均为 2 级 (低风险)。我国有害作业分级法风险等级评估结果为 1~4 级。见表 4。

2.3 风险评估结果验证

根据该企业最近一年的职业健康检查结果, 非噪声作业岗位的工人均未出现听力异常, 噪声作业岗位的工人均出现不同程度的听力异常。见表 3。

表 3 某大型设备制造企业现场职业卫生调查和工人职业健康体检结果

Table 3 Field investigation of occupational health in a large equipment manufacturing enterprise and workers' occupational health examination results

岗位 Workstation	暴露人数 Exposed workers	日接触时间/h Daily exposure duration	$L_{Ex, 8h}$ /dB (A)	是否为噪声作业岗位 ^a Noise-exposed	工程控制措施 Engineering control measures	个人防护用品使用率/% Use rate of personal protective equipment	职业健康检查结果 Occupational health examination results	
							听力异常人数 Workers with hearing impairment	听力异常率/% Abnormal hearing rate
锯床 (Sawing)	24	8	83.7~84.8	是 (Yes)	无 (No)	16.90	4	16.67
焊接 (Welding)	71	8	86.8~88.2	是 (Yes)	无 (No)	14.28	22	30.99
打磨 (Polishing)	14	8	82.5~85.9	是 (Yes)	无 (No)	12.00	7	50.00
打砂 (Sand blasting)	25	8	88.5~90.4	是 (Yes)	无 (No)	0.00	6	24.00
切割 (Cutting)	12	8	82.1~83.3	是 (Yes)	无 (No)	11.76	3	25.00
电泳 (Electrophoresis)	17	8	86.4~94.1	是 (Yes)	无 (No)	8.33	4	23.53
冲压 (Stamping)	28	8	91.8~95.6	是 (Yes)	无 (No)	17.86	12	42.86
折弯 (Bending)	4	8	86.2~88.9	是 (Yes)	无 (No)	0.00	2	50.00
机加工 (Machining)	52	8	76.2~77.5	否 (No)	设备相对密闭 Sealed facilities	100	0 ^b	0.00
装配 (Assembly)	83	8	78.8~79.6	否 (No)	车间整体降噪 Overall control	100	0 ^b	0.00

[注] a : 噪声作业岗位是指 $L_{Ex, 8h} > 80$ dB (A) 的岗位 ; b : 上岗前职业健康检查为噪声作业禁忌证者不列为该岗位听力异常人员。

[Note] a: Noise-exposed workstations are workstations with $L_{Ex, 8h} \geq 80$ dB(A); b: Workers diagnosed with contradictions to noise in pre-employment occupational health examination are excluded.

表 4 某大型设备制造企业不同岗位噪声暴露职业健康风险评估结果

Table 4 Occupational health risk assessment results for different noise-exposed workstations in a large equipment manufacturing enterprise

岗位 workstation	职业危害风险指数法 Occupational hazard risk index method							ICMM 模型 ICMM model					我国有害作业分级法风险比值 Risk ratio of China classification of occupational hazards at workplace		
	健康效应等级 Health effect grade	暴露比值 Exposure ratio	暴露人数等级 Grade of exposed workers	暴露时间等级 Grade of exposure duration	工程控制措施等级 Grade of engineering control	个人防护措施等级 Grade of personal protective measures	风险指数 Risk index	风险比值 Risk ratio	C	PrE	PeE	U		RR	风险比值 Risk ratio
锯床 (Sawing)	1	1.00	3	3	5	5	15.47	3	15	6	10	1	900	5	1
焊接 (Welding)	1	1.04	5	3	5	5	18.07	3	15	10	10	1	1 500	5	2
打磨 (Polishing)	1	1.01	2	3	5	5	14.10	3	15	10	10	1	1 500	5	2
打砂 (Sand blasting)	1	1.06	3	3	5	5	16.19	3	50	10	10	1	5 000	5	3
切割 (Cutting)	1	0.98	2	3	5	5	13.81	3	15	6	10	1	900	5	1
电泳 (Electrophoresis)	1	1.11	3	3	5	5	16.69	3	50	10	10	1	5 000	5	3
冲压 (Stamping)	1	1.12	4	3	5	5	18.15	3	50	10	10	1	5 000	5	4
折弯 (Bending)	1	1.05	1	3	5	5	12.15	3	15	10	10	1	1 500	5	2
机加工 (Machining)	1	0.91	5	3	2	1	8.81	2	1	3	10	1	30	2	1
装配 (Assembly)	1	0.94	5	3	4	1	10.65	2	1	3	10	1	30	2	1

3 讨论

广东省噪声聋病例分布以制造业为主, 具有聚集性和群体性发病的特点^[12]。2017年广东省重点职业病监测结果发现, 噪声作业工人双耳高频平均听阈 ≥ 40 dB(A) 检出率为 10.59%, 职业性噪声聋行业分布前 3 位分别为通用设备制造业, 金属制品业, 计算机、通信和其他电子设备制造业^[13]。佛山市 2016 年噪声职业健康检查结果发现, 双耳高频平均听阈提高者占 13.1%, 集中在非金属矿物制品业、汽车制造业、金属制品业等行业^[14]。本研究选择的大型设备制

造企业属于噪声聋高发行业, 其噪声作业岗位中锯床岗位工人的听力异常检出率为 16.67%, 高于广东省和佛山市平均水平, 可能与该企业工人接触噪声作业时间长和防噪耳塞使用率低有关; 折弯岗位工人听力异常率较高 (50%), 但该岗位噪声暴露工人仅为 4 人, 可能存在一定的偏倚; 打磨、冲压岗位工人的听力异常率均高于其他噪声作业岗位工人, 打磨岗位工人听力异常率高可能与噪声和手传振动存在联合作用有关^[15], 冲压岗位工人听力异常率高可能与该岗位 $L_{Ex, 8h}$ 较高有关。根据美国职业安全与健康研究所

(National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH) 的调查结果, 接触噪声作业工人的听力异常率为 12.00%~25.00%^[16], 本研究中除锯床、打砂、切割、电泳岗位工人听力异常率在此范围内, 其余噪声作业岗位听力异常率均高于该范围。

本研究发现, 对于非噪声作业岗位, 职业危害风险指数法和 ICMM 模型的结果均为低风险, 我国有害作业分级法结果均为可忽略风险, 与其听力异常率较低的调查结果较一致。对于噪声作业岗位, 职业危害风险指数法结果均为中等风险, ICMM 模型结果均为极高风险, 我国有害作业分级法结果为可忽略风险至高风险各等级均有, 而该企业噪声作业岗位工人的听力异常率较高, 提示存在较高的健康风险。可见我国有害作业分级法评估结果与体检结果对应的健康风险水平一致性较低, 职业危害风险指数法和 ICMM 模型对是否噪声作业岗位的健康风险具有较好的辨别能力, 但对噪声作业岗位的健康风险高低区分能力较差。

职业危害风险指数法综合考虑了职业病危害因素对健康影响的严重性、危害的可能性以及暴露人数和防控措施, 结合职业病危害因素检测结果, 能全面评价各作业岗位的职业健康风险^[4, 17]。但对于作业条件等级的评估易带有主观性, 如对工程控制措施等级, 因此评估结果易产生偏倚^[18-19]。同时, 该方法评估个人防护用品使用率时未考虑佩戴效果, 如工人防噪耳塞佩戴方式不符合要求、达不到防护效果时, 尽管个人防护用品使用率高, 但听力损失的风险仍较高, 易导致低估风险等级。

ICMM 模型主要考虑职业病危害因素的健康危害及其接触频率和接触概率, 通过对各项因素赋值计算健康风险^[4, 20]。由于 ICMM 模型对健康后果等级的赋值跨度较大, 主观性较强, 容易高估职业病危害因素的健康风险水平^[21-23]。噪声作业岗位工人长期接触高强度噪声可引起听力损失或噪声聋, 听力损失为不危及生命的可逆健康影响。ICMM 模型健康后果赋值为 15, 经计算后所有噪声作业岗位的 RR 均为 400 以上, 即均为不可容忍风险, 而该企业大多数噪声作业岗位工人的听力异常率仍在平均水平内, 可见 ICMM 模型存在高估噪声健康风险的倾向。

我国有害作业分级方法是我国最早应用于职业危害评估的定量分析方法。噪声作业分级方法相对简单, 仅根据噪声检测结果进行分级, 未考虑个人防护和工程防护等措施的影响, 8h 等效声级小于 90 dB(A)

的岗位评估结果均为轻度危害。而实际作业中工人接触 80 dB(A) 以上的噪声可引起不同程度的听力损失, 因此我国有害作业分级法评估过程欠全面, 评估结果容易低估噪声健康风险。

本研究仅选择 1 家企业作为研究对象, 未对噪声进行频谱分析, 也未对造成听力异常的其他因素进行分析, 评估结果可能存在一定局限性, 需进一步选用更多不同类型的企业对评估结果进行验证。综上所述, 三种职业健康风险评估方法均能用于噪声风险评估, ICMM 模型较为保守, 我国有害作业分级法相对简单, 职业危害风险指数法能综合考虑噪声影响健康风险的各项要素, 评估结果与实际情况较为接近。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 2018 年我国卫生健康事业发展统计公报 [EB/OL]. [2019-05-22]. <http://www.nhc.gov.cn/guihuaxxs/s10748/201905/9b8d52727cf346049de8acce25ffcbd0.shtml>.
- [2] 工作场所化学有害因素职业健康风险评估技术导则: GBZ/T 298—2017 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2018.
- [3] 刘明, 苏世标, 胡世杰, 等. 噪声所致职业性听力损伤风险评估方法及其研究进展 [J]. 中国职业医学, 2016, 43(5): 611-614.
- [4] 周莉芳, 张美辨. 我国职业健康风险评估方法学研究进展 [J]. 环境与职业医学, 2020, 37(2): 125-130.
- [5] 李敏嫣, 黄德寅, 张倩, 等. 噪声暴露所致听力损失的风险评价方法在职业病危害评价中的应用 [J]. 中国工业医学杂志, 2015, 28(6): 414-417, 443.
- [6] 工作场所物理因素测量 第 8 部分: 噪声: GBZ/T 189.8—2007 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2007.
- [7] 职业健康监护技术规范: GBZ 188—2014 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2014.
- [8] 林嗣豪, 王治明, 唐文娟, 等. 职业危害风险指数评估方法的初步研究 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2006, 24(12): 769-771.
- [9] 王忠旭, 李涛. 职业健康风险评估与实践 [M]. 北京: 中国环境出版社, 2016: 215-269.
- [10] 工作场所职业病危害作业分级 第 4 部分: 噪声: GBZ/T 229.4—2012 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.
- [11] 张美辨, 唐仕川. 职业健康风险评估方法学实践应用 [M]. 北京: 人民军医出版社, 2016: 1-29.
- [12] 周珊宇, 温贤忠, 李旭东, 等. 广东省 2011—2015 年新发职业性噪声聋流行病学特征 [J]. 中国职业医学, 2017,

- 44 (6) : 737-739, 744.
- [13] 周珊宇, 温贤忠, 陈嘉斌, 等. 广东省重点职业病监测情况与职业健康风险评估 [J]. 中国公共卫生, 2019, 35 (5) : 549-553.
- [14] 陈婉霞, 黄燕玲, 谢迎庆, 等. 2007—2016年佛山市噪声危害调查与分析 [J]. 工业卫生与职业病, 2019, 45 (2) : 132-133, 137.
- [15] TURCOT A, GIRARD SA, COURTEAU M, et al. Noise-induced hearing loss and combined noise and vibration exposure [J]. Occup Med (Lond), 2015, 65 (3) : 238-244.
- [16] MURPHY WJ, EICHWALD J, MEINKE DK, et al. CDC grand rounds : promoting hearing health across the lifespan [J]. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2018, 67 (8) : 243-246.
- [17] 陈慧峰, 闫雪华, 陈妍珊, 等. 广东省某海洋石油工程装备制造项目粉尘危害风险级别的3种风险评估方法研究 [J]. 职业与健康, 2019, 35 (9) : 1171-1175.
- [18] 吴宾, 汉锋, 张思雨, 等. 职业危害风险指数法在煤矿煤尘职业健康风险评估中的应用 [J]. 中国工业医学杂志, 2016, 29 (4) : 311-312.
- [19] 王爱红, 冷朋波, 李晓海, 等. 两种风险评估法在某黑色金属铸造企业职业健康风险评估中的应用 [J]. 环境与职业医学, 2017, 34 (10) : 909-913.
- [20] International Council on Mining & Metals. Good practice guidance on occupational health risk assessment [R]. London : International Council on Mining & Metals, 2009 : 1-55.
- [21] 李旭东, 丁俊, 刘明, 等. 三种职业健康风险评估方法评估涂料生产企业有机溶剂风险的应用比较 [J]. 预防医学, 2018, 30 (8) : 794-798.
- [22] 梁志明, 符发雄, 黎丽春, 等. 多种风险评估方法在铝尘作业岗位职业健康风险评估中的应用比较 [J]. 中国职业医学, 2018, 45 (6) : 766-769.
- [23] 张键, 张雪艳, 邵华. 三种健康风险评估方法在海洋石油平台职业噪声危害评价中的比较 [J]. 中国工业医学杂志, 2017, 30 (3) : 163-167.

(英文编辑 : 汪源 ; 编辑 : 汪源 ; 校对 : 王晓宇)

· 告知栏 ·

欢迎订阅 2020 年《环境与职业医学》

《环境与职业医学》杂志 (www.jeom.org) 创刊于 1984 年, 系由上海市疾病预防控制中心、中华预防医学会主办, 国内外公开发行的专业性学术期刊 (ISSN 2095-9982, CN 31-1879/R)。目前已入选中国科学引文数据库 (CSCD-C) 源期刊、中文核心期刊 (预防医学、卫生学类核心期刊)、中国科技论文统计源期刊 (中国科技核心期刊)、RCCSE 中国核心学术期刊 (A), 并被多家国际知名数据库, 如乌利希国际期刊指南、英国国际农业与生物科学研究中心、英国全球健康及美国剑桥科学文摘 (自然科学) 等收录。

本刊内容主要介绍国内外劳动卫生与职业病防治工作, 环境危害因素及其治理, 以及有关职业和环境卫生学的学术研究、科研成果及实践经验, 包括职业与环境流行病学、环境检测、毒理学、环境生态学和职业病临床、应急救援、卫生管理、环境污染与治理、职业病防治实践等方面的原创研究、综述、短篇报道、病例报告等。可供广大疾病控制、卫生监督、厂矿劳动安全、职业卫生与职业病防治、环境保护、环境科学研究等相关单位专业人员, 医学院校教学和科研等人员参考。

本刊为月刊, 大 16 开, 96 页, 每月 25 日出版, 定价每期 20 元, 全年 240 元 (含包装及平邮邮资, 需挂号或速递者邮资另计)。由邮局及自办结合发行, 邮发代号 4-568, 邮局可办理 2020 年征订工作。

汇款方式如下。

1. 银行汇款

户名 : 上海市疾病预防控制中心 ; 账号 : 3166 3803 0016 65382 ; 开户行 : 上海银行白玉支行。

2. 邮局汇款

上海市延安西路 1326 号 (生物大厦) 22 楼《环境与职业医学》杂志编辑部, 邮编 : 200052。

读者如需单行本或合订本, 可直接向编辑部联系邮购。

对历年本刊所出的专题专刊 (含会议论文集), 需要者亦可联系邮购。

联系人 : 高老师 ; 电话 : 021-61957517 ; E-mail : zazhi2@scdc.sh.cn