

职业卫生知识水平,更好地保护劳动者健康。

调查还发现,职工主要通过专业培训获得职业卫生知识(41.5%),较2010年的调查结果(3.5%)^[2]已有明显提高,说明企业的职业病防治工作重要性认识已有所改善,但仍需加强。企业专业培训落实到位归根结底与企业负责人职业卫生水平低下有关,企业负责人法律意识的缺失、职业病防治意识淡薄也是引起职业病发病的关键原因之一^[3]。因此,要有的放矢,对企业负责人进行卫生监督和职业卫生培训,强化健康促进工作,提高其对职业病防治重要性的认识,积

极主动将劳动者职业卫生培训工作落实到位,提高劳动者职业卫生知识水平,保护劳动者的健康。

参考文献:

- [1] 李盛,王金玉.兰州市涉苯企业职业性健康体检现状调查分析[J].中国工业医学杂志,2010,23(5):373-374.
- [2] 王金玉,李盛.兰州市企业接生工人对职业卫生知识知晓情况调查[J].工业卫生与职业病,2012,38(2):99-102.
- [3] 孟群华.印刷业:在痛与思中关注职业健康[J].现代职业安全,2009,9(1):26-29.

68家职业卫生技术服务机构非稳态噪声模拟测量的比对

Comparison of nonsteady state noise simulation measurement among 68 occupational health technical service organizations

徐国勇,陈青松,林瀚生,赖明珍,张丹英,肖斌

(广东省职业病防治院,广东 广州 510300)

摘要:通过制定评分标准、采用稳健 z 比分数及依据《工作场所物理因素测量 第8部分:噪声》(GBZ/T189.8—2007)规定的公式,对模拟工作场所的非稳态噪声现场测量规范性、测量结果分析评定、等效声级计算评定三个环节相结合的实验室间比对,对68家职业卫生技术服务机构进行非稳态噪声现场测量能力的评估,非稳态噪声现场测量实验室比对合格率为64.7%(44/68)。提示部分职业卫生技术服务机构技术人员对噪声的定义、测量标准和评价标准未能较好地理解及执行,现场测量操作能力和对结果的评价能力及质量均有待提高,需加强相关培训。

关键词:非稳态噪声;实验室间比对;现场测量; z 比分数;规格化等效声级

中图分类号:R134.1 **文献标识码:**B

文章编号:1002-221X(2016)03-0217-03

DOI:10.13631/j.cnki.zgggyx.2016.03.021

实验室间比对被广泛用于各领域的实验室间检测能力验证中,对于提高实验室能力等发挥重要作用^[1,2]。课题组2013年在广东省的职业卫生技术服务机构中组织开展了一次稳态噪声的现场测量操作能力实验室间比对,建立了工作场所噪声现场测量操作能力的实验室间比对方法^[3]。本次课题组于2014年组织开展非稳态噪声的实验室间比对方法,并设计作业人员接触时间为非8h5d,以期发现各机构在测量非稳态噪声及计算每周40h等效声级($L_{EX,W}$)过程中存在的问题,并进一步完善噪声现场测量的实验室间比对方法。

1 对象和方法

1.1 对象

2014年9月由广东省职业病防治院(以下简称“组织单位”)组织开展职业卫生技术服务机构的非稳态噪声现场测

量操作及计算的实验室间比对活动。以自愿参加本次比对的68家职业卫生技术服务机构(以下简称“参比机构”)为研究对象,其中16家为地市级机构,35家为县区一级机构,17家为职业卫生测量企业。

1.2 模拟工作场所

1.2.1 噪声源 参照文献[3],以1台12面球型播音器为噪声源,发射模拟噪声信号。本次设置的噪声信号为某冲压机冲压的声音,时长约2s,声级变化>3dB(A),循环播放。课题组在距离噪声源1m处的相同位置由2名测量技术人员分别在不同时间进行10次重复测量,每次测量时间为1min,读取1min的等效声级,参考中国合格评定国家认可委员会(CNAS)—G103:2006《能力验证样品均匀性和稳定性评价指南》,以重复测量设计的方差分析判定不同时间和不同测量人员之间测量结果差异是否有统计学意义。结果表明噪声源均匀、稳定,可用于现场测量实验室间比对。

1.2.2 模拟工作场所现场布局及人员作业时间 模拟工作场所现场布局见图1。模拟工作场所背景噪声为52.0dB(A),场所内设置2个工作区域,每个工作区域内摆放模拟工作设备,各有1台冲压机和1台包装机,在地面和设备上均贴上标识,其中冲压工为站姿作业,包装工为坐姿作业。作业人员均为固定作业,作业时间均为10h/d×6d/周。在2个工作区域中间放置噪声源。在2个模拟工作场所区域入口处各放置1台经2级检定合格的积分声级计和相应的防护用品供参比机构噪声测量技术人员使用。



图1 模拟工作场所现场布局

收稿日期:2015-08-14;修回日期:2015-10-27

作者简介:徐国勇(1983—),男,医学硕士,主管医师,主要从事职业卫生相关工作。

通讯作者:陈青松,博士,副主任医师,E-mail: qingsongchen@aliyun.com。

1.3 模拟工作场所现场测量及其结果处理

本次实验室内比对分为噪声现场测量操作能力、现场测量结果评定和等效声级的计算评定三个环节进行。以模拟工作场所作为实验室内比对现场，各参比机构均由 2 名噪声测量技术人员在确定测量方案后，依次进入其中 1 个模拟工作场所进行测量。比对测量结束后，各参比机构按照 GBZ/T189.8—2007《工作场所物理因素测量 第 8 部分：噪声》（以下简称“GBZ/T189.8—2007”）有关要求处理并提交测量及等效声级的计算结果。

1.4 比对结果分析和评定

参照文献 [3]，结果的评定分为噪声现场测量操作能力评定、噪声现场测量结果评定以及等效声级的计算评定。噪声现场测量操作能力评定由具有 5 年以上相关工作经验、熟悉噪声测量的专家依据 GBZ/T189.8—2007 的相关要求对各参比机构噪声测量技术人员的操作情况进行评分，总分为 10.0 分，6.0 分为合格。噪声现场测量结果评定依据 CNAS—GL02：2014《能力验证结果的统计处理和能力评价指南》，采用基于四分位数稳健统计技术的 z 比分数（中位值和标准化四分位间距）对各参比机构的噪声现场测量结果进行评估，其中 $|z| \leq 2.000$ 为满意结果， $2.000 < |z| < 3.000$ 为有问题结果， $|z| \geq 3.000$ 为离群结果；为保证测量结果的可比性，在模拟工作场所 A 区和 B 区测量的结果分别进行计算。等效声级的计算评定依据 GBZ/T189.8—2007 规定的 8 h 等效声级（ $L_{EX,8h}$ ）

和 $L_{EX,W}$ 的计算公式，能够正确计算的为合格，不能正确计算的为不合格。对于参比机构现场测量操作能力的最终评定结果以出现下列情形之一为不合格：现场测量操作能力评分为 6.0 分以下，噪声现场测量结果出现 1 个及以上离群结果或 2 个及以上有问题结果，不能正确计算 $L_{EX,W}$ 。

2 结果

2.1 噪声现场测量操作能力评定

68 家参比机构中，有 14 家机构技术人员的噪声测量操作完全符合操作规范要求，其余 54 家机构的技术人员均存在不规范操作，完全正确操作率仅为 20.6%（14/68）。在准备区准备时，所有机构的技术人员均选择 A 计权，有 61 家（89.7%）机构的技术人员能选择 S（慢）档，但有 6 家（8.8%）机构时间响应档选择错误的“F（快）档”，还有 1 家（1.5%）机构时间响应档选择了“I（脉冲）档”。现场测量时，有 32 家（47.1%）机构技术人员测量时声级计传声器未放置于操作人员耳附近，有 32 家（47.1%）机构声级计传声器未指向声源方向或手持声级计间距太近，有 11 家（16.2%）机构未能将现场噪声识别成非稳态噪声，不能正确测量一段时间的等效声级。68 家参比机构的噪声现场测量操作能力平均得分为 7.9 分，8.0 分及以上的有 48 家（70.6%）；其中有 14 家为 10.0 分，21 家为 9.0 分，13 家为 8.0 分，5 家为 7.0 分，4 家为 6.0 分，有 11 家低于 6.0 分（不合格）。见表 1。

表 1 68 家参比机构现场测量操作能力比对结果

要求	现场测量操作能力评定项目及评分标准			参比机构数 (家)	正确操作 机构数(家)	正确率 (%)
	操作技术要点	正确操作要点	计分值(分)			
仪器使用	计权方式	A 计权	1.0	68	68	100
	时间响应档	S(慢)档	1.0	68	61	89.7
测量方法	声级计传声器高度及位置	1.50 m，在劳动者操作位耳部附近	2.0	68	36	52.9
	声级计传声器指向及握持间距	指向声源的方向，握持>0.5 m 或使用三脚架	2.0	68	36	52.9
	噪声类型识别及测量	识别成非稳态噪声，并测量一段时间等效声级	4.0	68	57	83.8

2.2 噪声现场测量结果评定

对 68 家参比机构的噪声现场测量结果进行 z 比分数统计，结果显示，68 家参比机构共报告 136 个检测点的噪声测量结果，其中有 16 个（11.8%）测量结果为有问题或离群结果，

共涉及 11 家（16.2%）机构。见表 2。根据 z 比分数进行判断，有 6 家（8.8%）机构测量结果不合格，均至少出现 1 个离群结果。

表 2 68 家参比机构噪声现场测量结果评定情况

检测点	报告结果检测点数	噪声声级 [dB(A)]	z 比分数	满意检测点数	有问题检测点数	离群检测点数
冲压机操作位	68	81.8~90.8	-2.40~10.64	60	4	4
包装机操作位	68	80.8~89.9	-1.96~20.11	60	2	6
合计	136	80.8~90.8	-2.40~20.11	120	6	10

2.3 等效声级的计算评定

68 家参比机构中，50 家（73.5%）机构能根据作业人员的作业时间计算 $L_{EX,W}$ ；3 家（4.4%）机构只根据作业工人每天工作小时数计算 $L_{EX,8h}$ ，但并未根据每周工作天数进一步计算 $L_{EX,W}$ ；4 家（5.9%）机构未根据作业工人每天工作小时数和每周工作天数对检测结果进行计算；10 家（14.7%）机构计算错误；1 家（1.5%）机构按脉冲噪声对模拟工作场所噪

声进行评估。

2.4 综合评定结果

68 家参比机构中，有 11 家机构的现场测量操作能力不合格，有 6 家机构的噪声现场测量结果不合格，有 18 家机构的噪声计算结果不合格。综合上述 3 项评估结果，68 家参比机构中共有 44 家机构合格，24 家机构不合格，非稳态噪声作业环境现场测量实验室内比对的合格率为 64.7%（44/68），不

合格率为 35.3% (24/68)。

3 讨论

实验室间比对可用于确定某个实验室进行某些特定检测或测量的能力,亦能识别实验室中的问题并制定相应的补救措施^[4]。课题组在 2013 年组织开展过 56 家职业卫生技术服务机构进行稳态噪声作业环境现场测量操作能力的实验室比对,发现职业卫生技术服务机构的噪声现场测量操作能力和质量有待提高^[3]。实际工作中,工厂的现场环境比较复杂,较多作业人员接触的噪声为非稳态噪声^[5~7],且接触时间非 8 h 5 d,因此课题组开展了本次非稳态噪声作业环境的实验室比对,并设计作业人员接触噪声时间为非 8 h 5 d。

从现场测量操作能力比对环节显示,68 家参比机构仅有 14 家的噪声测量技术人员操作完全符合要求,其中出现较多的问题包括声级计传声器未放置于操作位人耳附近和声级计传声器未指向声源方向或手持声级计间距太近,与 2013 年的比对中发现的问题一致^[3],说明这两个问题是日常工作中技术人员较容易忽视的问题。在 2013 年比对完成后课题组曾以比对报告和培训班的形式对各参比机构进行了问题的分析,但 2014 年的比对中仍有较高比例的参比机构技术人员未严格按照 GBZ/T189.8—2007 规定的条款进行测量。建议各参比机构实验室应针对本实验室出现的问题采取有效的培训计划,并贯彻到一线技术人员中,以保证实验室的噪声测量质量。

本次比对中,有 11 家 (16.2%) 机构未能将现场噪声识别成非稳态噪声,其中包括 1 家机构识别成脉冲噪声。《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分:物理因素》(GBZ2.2—2007)中明确规定声级波动 ≥ 3 dB (A) 的噪声为非稳态噪声;突然爆发又很快消失,持续时间 ≤ 0.5 s,间隔时间 >1 s,声压有效值变化 ≥ 40 dB (A) 的噪声为脉冲噪声。本次模拟的噪声信号在冲压区和包装区的声级波动均约 5 dB (A),但由于噪声信号 2 s 为一个周期,现场测量时仪器读数在较短时间内趋于稳定,因此部分机构技术人员将其错误地判断为稳态噪声。由此说明部分机构的技术人员对各类噪声的定义未理解透彻,需加强这方面的培训。

评估作业人员接触的噪声强度时,GBZ/T189.8—2007 规定应根据等能量原理将一天实际工作时间内接触的噪声强度规格化到 $L_{EX,8h}$,再通过 $L_{EX,8h}$ 计算规格化每周工作 5 天 (40 h) 接触的等效声级。本次冲压和包装作业人员均为固定作业,作业时间均为 10 h/d $\times$ 6 d/周,因此应先将测量结果规格化为 $L_{EX,8h}$,再规格化为 $L_{EX,W}$,最后以 $L_{EX,W}$ 进行评价。本次比对中,有 18 家 (26.5%) 机构未按照 GBZ/T189.8—2007

的要求进行计算,出现只规格化为 $L_{EX,8h}$ 但未规格化为 $L_{EX,W}$ 、完全未进行规格化以及计算错误等问题。正确评估作业人员接触的噪声强度有助于明确作业人员是否为噪声作业、是否超标接触,关系到作业人员是否需要职业健康监护以及在职业病诊断过程中确认其是否存在噪声接触史,因此,建议各机构技术人员认真学习 GBZ/T189.8—2007 的相关条款,保证噪声结果的质量,保障作业人员的健康。

本研究的综合评定结果显示,68 家参比机构非稳态噪声作业环境现场测量操作及计算能力比对的合格率为 64.7%。不合格原因主要为未能正确识别非稳态噪声和未能正确将测量结果规格化为 $L_{EX,W}$,说明部分职业卫生技术服务机构对噪声的定义、测量标准和评价标准未能较好地理解及执行,现场测量操作能力和对结果的评价能力及质量均有待提高。

综上所述,开展不同类型的噪声现场测量操作及计算能力的实验室间比对,有利于发现职业卫生技术服务机构在噪声的测量及评估过程中的各种问题,对于确保噪声结果的准确性、可比性和可靠性,促进职业卫生技术服务机构的技术和服务水平的提升有重要意义。同时,本结果对职业卫生技术服务机构的评审、考核、批准管理部门也有重要参考价值。

参考文献:

- [1] Schriever A, Goodwin K D, Sinigalliano C D, *et al.* Performance evaluation of canine-associated Bacteroidales assays in a multi-laboratory comparison study [J]. Water Res, 2013, 47 (18): 6909-6920.
- [2] Harrington J M, Nelson C M, Weber F X, *et al.* Evaluation of methods for analysis of lead in air particulates: an intra-laboratory and inter-laboratory comparison [J]. Environ Sci Process Impacts, 2014, 16 (2): 256-261.
- [3] 徐国勇,林瀚生,肖斌,等.职业卫生技术服务机构现场噪声测量操作能力实验室间比对 [J]. 中国职业医学, 2015, 42 (1): 51-54.
- [4] GB/T15483.1—1999, 利用实验室间比对的能力验证 第 1 部分:能力验证计划的建立和运作 [S].
- [5] 徐国勇,吴煦泉,黎丽春,等.某汽车制造厂噪声危害特征分析 [J]. 中国卫生工程学, 2014, 13 (3): 218-221, 224.
- [6] 陆春花,杨继红,沙磊,等.稳态噪声与非稳态噪声对工人听力损伤的比对研究 [J]. 工业卫生与职业病, 2014, 40 (4): 243-246.
- [7] 郑文慧,王志平,柴鹏飞,等.接触非稳态噪声与听力损伤的剂量-反应关系研究 [J]. 工业卫生与职业病, 2013, 39 (1): 36-39.

欢迎投稿、订阅、发布广告