

•专题交流•

不同读数方法对工业噪声检测结果的影响研究

湖南医科大学 (410078) 熊敏如 陈安朝 罗莎菲 黄 曦* 吴必军* 孙亦彤*

工业噪声检测中,对读数方法目前尚无统一要求。但由于声压级的波动,检测时表针不停地摆动,读数方法掌握不好,读数误差可能比仪器本身的误差还大,直接影响检测结果。因此,本文比较分析了儿种不同读数方法对检测结果的影响。

1 材料和方法

1.1 检测仪器 日产 NL-11 型精密积分声级计(NL-11)和国产 JS-1 型精密声级计(JS-1),均经声级计计量检定站检定合格;并在稳定的实验声源下用 NL-11 对 JS-1 的检测结果进行标定,以使仪器误差减至最小。

1.2 检测声源 机械厂铆焊冷作车间,声压级波动较大(非稳态噪声);印刷机、铸造机、打煤机、磨粉机等声源,声压级波动较小(稳态声源)。

1.3 读数方法

1.3.1 5秒随机值读数法:每5秒读取1个指针指示值,连读50个数据。

1.3.2 5秒上下限值读数法:即每5秒读取1个最大值和最小值,连读10对数据。

1.3.3 5秒最大值读数法:即上下限值中的最大值。

JS-1 读数取慢档 A 声级,待指针基本稳定后分别由专人报时、读数和记录。以 NL-11 同步检测打印各测点 Leq (10秒) 值 20~25 个数据。每小时重复检测 1 次

共 4 次。

1.4 测点及检测条件 测点距声源 1.5~2.0 米,高度 1.5 米,传声器正对声源。气温、气湿、气流稳定在允许范围内,测点周围无电磁场、无障碍物影响。

1.5 检测结果的评价 以 NL-11 检测结果作为比较分析的基准,JS-1 不同读数法检测均值与 NL-11 检测均值的差值作两样本间差别的区间估计,比较差值及其 95% 可信区间的大小。

2 结果与讨论

现场检测结果见表、图。

关于工业噪声检测的读数方法,一般认为应根据表头指针摆动幅度确定。指针基本稳定和随时间变化较小时取指示值或读取指针偏转的平均值;表针摆动在 3dB 内或大于 3dB 小于 10dB,大部分在 <3dB 范围取上、下限的平均值; >3dB < 10dB,大部分时间看不出明显停留在某一范围,则可认为其有效值声压级在此范围内均匀变化,其平均值为上限减去一个常数。有的则取观测时间 5~10 秒或 2~5 秒内指针稳定时的中间值或取数个最大值的平均值等等。可见目前噪声检测中,有关读数方法和观测时间尚无统一要求。

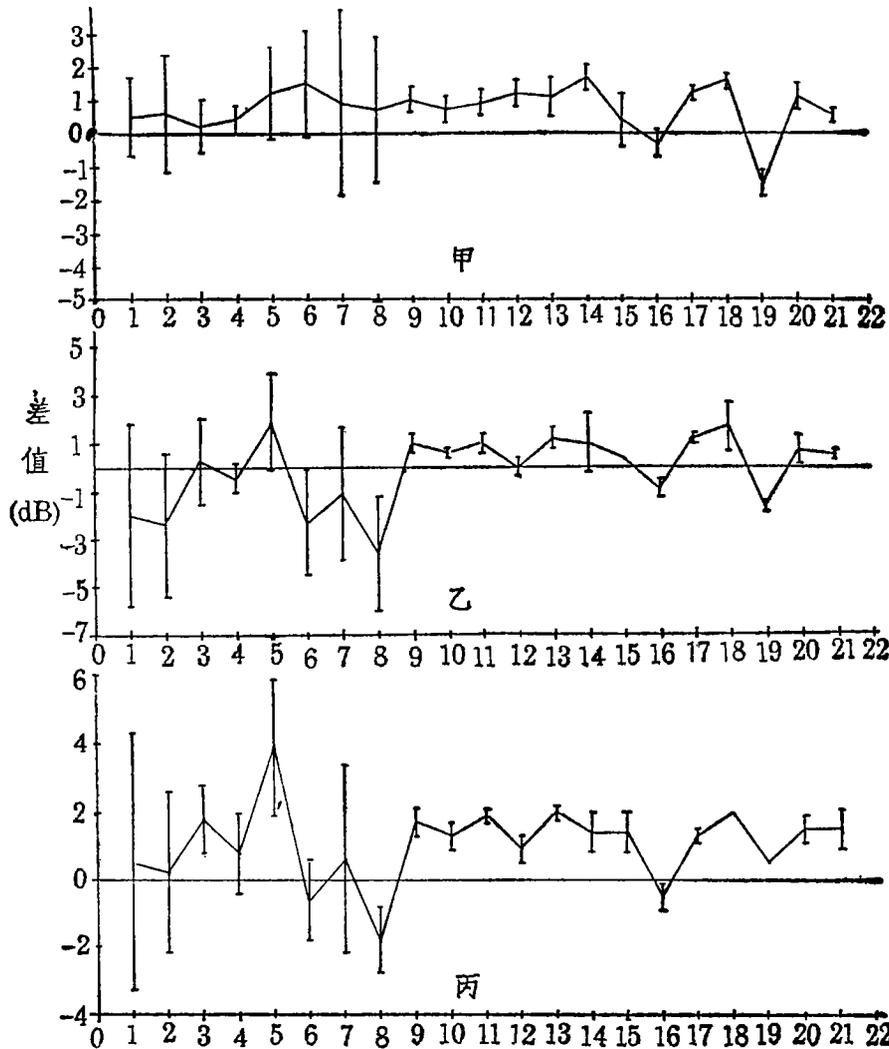
现场检测结果显示,二铆、三铆声压级随时变化

各测点不同读数方法检测结果(M±SD, dB)

	随机值		上下限值		最大值		
	NL-11	JS-1	NJ-11	JS-1	NJ-11	JS-1	
三 铆	1	88.0±1.9	88.5±2.7	87.5±4.4	85.7±3.5	87.7±4.4	88.2±3.5
	2	92.6±3.2	93.2±4.1	89.9±3.9	87.5±2.8	89.9±3.9	90.1±2.9
	3	79.2±1.4	79.4±1.7	80.1±1.3	80.4±1.3	80.1±1.3	81.9±2.0
	4	76.6±0.8	77.0±0.9	78.7±1.1	78.3±0.8	78.7±1.1	79.5±0.9
二 铆	1	96.4±2.	97.6±2.8	92.6±2.3	94.5±1.9	92.6±2.3	96.5±1.5
	2	94.3±2.1	95.8±2.6	93.3±1.6	91.0±3.0	93.3±1.6	92.7±2.9
	3	89.5±4.8	90.4±6.6	83.3±3.0	82.8±3.1	83.9±3.0	84.5±3.0
	4	82.4±3.3	83.1±5.1	72.5±5.0	68.9±2.9	72.5±2.0	70.7±2.9
磨 粉 机	1	99.4±0.37	100.4±0.61	99.5±0.24	100.5±0.27	99.5±0.24	101.2±0.44
	2	99.9±0.43	100.6±0.67	100.6±0.36	101.2±0.20	100.6±0.36	101.9±0.41
	3	99.8±0.21	100.7±0.44	99.9±0.25	100.9±0.32	99.9±0.25	101.8±0.33

* 87级毕业实习生

		随机值		上下限值		最大值	
		NL-11	JS-1	NJ-11	JS-1	NJ-11	JS-1
印 刷 机	1	85.4±0.25	86.6±0.28	86.0±0.27	86.0±0.34	86.0±0.27	6.9±0.52
	2	83.8±0.95	84.9±1.08	84.9±0.21	86.1±0.44	84.9±0.21	86.9±0.46
	3	84.2±0.44	85.9±0.70	85.0±1.00	86.0±1.30	85.0±1.00	86.4±0.21
	4	84.9±0.33	85.3±0.54	85.1±0.24	85.5±0.59	85.1±0.24	86.5±0.60
铸 字 机	1	84.4±0.16	84.1±0.31	84.6±0.46	83.7±0.36	84.6±0.47	84.1±0.41
	2	85.2±0.16	86.4±0.24	85.6±0.29	86.8±0.08	85.6±0.29	86.9±0.21
	3	86.2±0.27	87.8±0.00	85.8±0.16	87.5±0.00	85.8±0.16	87.8±0.00
	4	83.1±0.14	81.6±0.54	86.3±0.10	81.6±0.34	83.3±0.10	82.8±0.35
打 煤 机	1	87.4±0.25	88.5±0.55	87.9±0.38	88.6±0.31	87.9±0.38	89.4±0.41
	2	89.7±0.26	88.4±0.29	88.0±0.23	88.5±0.33	88.0±0.23	89.5±0.67
	3	87.8±0.53	89.4±0.66	87.9±0.37	88.8±0.43	87.9±0.37	89.8±0.58
	4	91.2±0.32	89.9±1.21	90.7±0.22	89.1±0.48	90.7±0.22	90.7±0.40



JS-1不同读数方法检测均值与NL-11检测均值的差值及其95%可行区间

(甲: 随机值读数法, 乙: 上下限值读数法, 丙: 最大值读数法; X轴1—8为非稳态声源, 9—21为稳态声源)

较大 (>10dB), 标准差亦较其他声源大 (0.8 ~ 5.0dB), 属非稳态声源。磨粉机、印刷机、铸字机和打煤机工作时, 声压级随时变化较小 (<4dB), 标准差亦小 (0.1~1.0dB), 属稳态声源。对于稳态声源, 三种读数法, 尤其是随机值读数法检测均值与用NL-11同步检测均值的差别较小, 且同一测点不同时间所测结果有一致性变化。即使是非稳态声源, 随机值读数法检测均值与NL-11同步检测均值之差值亦较稳定, 波动范围在0.2~1.5dB之间, 差值95%可信区间为5.5~0.9dB; 而上、下限值读数法与最大值读数法检测均值与NL-11同步检测均值之差值波动范围较

大, 分别为-3.6~1.9dB和-1.8~3.9dB, 其95%可信区间较随机读数法大(7.4~1.3dB和 7.7~2.4dB)。可见, 对于稳态声源三种读数方法均可使用; 对于非稳态声源, 随机值读数法检测结果相对于其他读数法更接近于作为比较基准的NL-11检测结果, 且随机值读数法较准确、方便、易于掌握。因此, 本文推荐5秒随机值读数法作为工业噪声检测中的读数方法。

(本研究得到长沙市职防所徐国范医师、长沙市化工厂职工医院李凌宣医师等的大力支持和协助, 我系卫生统计学教研室黄正南教授指导数理统计, 谨在此表示感谢。)

局部振动与噪声接触者心电图变化分析

广西职业病防治研究所(530021) 潘达颜 刘吉昌

我们对566名井下凿岩工的心电图改变进行了分析, 结果报告如下。

1 对象与方法

566名均为男性井下凿岩工, 钻机为KBMSZ12型、TY24型和7655型, Z轴振动计加权加速度范围7.0~25.3m/s², 岩石硬度范围3~12(F), 噪声强度范围86~117dB(A), 属中高频。工人每日接触振动和噪声时间为1.5~4小时, 无任何个人防护措施。观察对象年龄20~54岁, 平均为38.4±5.6岁, 作业工龄1~26年, 平均9.7±4.2年。对照组为井下电工、测量工、调度、瓦斯等非凿岩工男性106人, 年龄22~51岁, 平均为36.7±4.5岁, 工龄1~30年, 平均11.3±7.8年, 两组间比较无显著性差异($P>0.05$)。按临床常规记录分析工人心电图。

2 结果

2.1 凿岩组心电图不同程度异常211例, 占受检人数的37.3%, 明显高于对照组的17.9% ($P<0.001$), 且以左心室高电压为多见, 共检出80例, 占14.1%, 与对照组6.6%比较亦有显著性差异 ($P<0.05$)。其他异常有窦律不齐(7.2%)、心动过缓(6.9%)、心动过速(4.2%)、传导阻滞(2.5%)、左心室肥大(1.4%)、

ST-T波改变(0.9%)。

2.2 凿岩组大于20岁年龄组检查74人, 心电图变化29例, 占39.2%, 高于对照组的15.4% ($P<0.05$); 大于30岁年龄组心电图异常率为36.8%, 与对照组的16.1%比较差异显著 ($P<0.01$)。

2.3 1~5年工龄组两组心电图异常率无统计学意义; 5~、10~年工龄组凿岩组异常率分别为38.6%和33.2%, 均明显高于对照组的16.1%和16.7% ($P<0.05$)。

据报道局部振动作业噪声与振动联合作用对工人心电图的影响主要属于植物神经功能改变的范畴, 一般认为, 以窦性心动过缓、心律不齐、室内传导阻滞较多见, 其次尚有心室肥大、不完全性房室传导阻滞、ST-T波改变等。本调查结果井下凿岩工心电图改变以左心室高电压、窦性心律不齐、心动过缓为多见, 其他还有心动过速、传导阻滞、左心室肥大和ST-T波异常, 心电图异常随年龄和作业工龄的增长而增多。但除了左心室高电压外, 其余心电图改变指标与对照组比较均无显著性差异, 因此认为, 上述心电图改变尚不能排除凿岩工体力劳动强度较大所致。