

· 调查报告 ·

50家汽车制造企业典型工种噪声接触水平分析

Noise exposure level analysis of workers with different work types among 50 automobile manufacturing enterprises

吴家兵¹, 凌瑞杰², 吴琨¹, 梅勇³, 祁成¹, 姚道华¹, 郑建如¹, 刘富英¹, 朱亮亮¹, 史伟伟¹, 杨少华¹

(1. 十堰市职业病防治院, 湖北 十堰 442000; 2. 湖北省职业病医院, 湖北 武汉 430015; 3. 武汉科技大学职业危害识别与控制湖北省重点实验室, 湖北 武汉 430065)

摘要: 2017年度某市50家汽车制造企业主要工种(冲压、焊装、涂装、装配、机加、打磨、热处理等)的噪声水平统计分析显示, 常见工种8h等效声级最高为锻造(92.5±3.7)dB(A)、最低为热处理(79.8±10.3)dB(A), 不同工种噪声声级差异有统计学意义($F=22.244, P<0.001$)。噪声达标率最低为锻造(8.33%)、最高为涂装(81.97%), 不同工种噪声达标率差异有统计学意义($\chi^2=82.754, P<0.001$)。按噪声作业分级标准, 存在极重危害的岗位有打磨、冲压、装配工种, 重度危害的岗位有锻造、焊接和涂装工种, 中度和轻度危害各工种均存在, 各工种噪声作业分级分布的差异具有统计学意义($\chi^2=102.296, P<0.001$)。提示汽车制造业常见工种中, 以打磨、装配、冲压和锻造工种接触噪声危害最为严重, 应作为噪声监管和干预的重点岗位。

关键词: 汽车制造; 工种; 噪声

中图分类号: R135; TB53 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2019)03-0206-03

DOI: 10.13631/j.cnki.zgggryx.2019.03.016

噪声是汽车制造行业的主要职业病危害治理重点。目前对汽车行业主要工种噪声水平的认识还缺乏大样本量和系统性的研究, 不同的报道相差较大^[1-5], 不利于企业筛选重点人群开展有针对性的管理。本研究分析某市50家汽车制造企业噪声的定期检测结果, 旨在为汽车行业相关研究提供资料, 为政府监督部门和企业开展职业病防治提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 资料

2017年某市50家汽车制造企业主要工种噪声声级检测数据。

1.2 方法

1.2.1 噪声检测 检测时间为2017年1~12月。按照《工作场所物理因素测量 第8部分: 噪声》(GBZ/T 189.8—2007)采用积分声级计测量8h等效声级。依据《工作场所所有害因素职业接触限值 第2部分: 物理因素》(GBZ 2.2—2007)和《工作场所职业病危害作业分级 第4部分: 噪声》(GBZ/T 229.4—2012)进行达标和分级判定。

1.2.2 数据筛选 利用R软件编程, 在噪声检测数据库中筛选出主要工种, 分别为冲压、焊装、涂装、装配、机加、打磨、热处理、锻造, 经人工核对无误后再进行分析。

1.3 统计分析

采用SPSS 15.0统计软件对数据进行分析。采用平均值、标准差、构成比(%)等指标进行统计描述。不同工种噪声均值的比较采用方差分析, 噪声达标率的比较采用卡方检验, 噪声作业分级的比较采用秩和检验。

2 结果

2.1 一般情况

2017年进行职业病危害因素定期检测的企业有车身、车厢、发动机、变速箱、传动轴、车轮、轮胎、化油器等汽车生产专业厂及配套的锻造、铸造企业共50家, 共测得8h等效声级结果1786个, 纳入本次研究目标对象的8h等效声级812个, 分别属于147个生产车间。

2.2 不同工种8h等效声级比较

主要工种的噪声声级范围为58.0~104.0dB(A), 平均噪声声级前三位的工种分别为锻造92.5dB(A)、打磨89.2dB(A)、冲压88.3dB(A), 噪声水平最低的工种为热处理79.8dB(A)。各工种噪声声级差异有统计学意义(方差分析, $F=22.244, P<0.001$)。详见表1。

表1 不同工种8h等效声级水平比较

| 工种 | 检测点数 | 8h等效声级 | | 最小值 | 最大值 |
|-----|------|--------|------|------|-------|
| | | 平均值 | 标准差 | | |
| 冲压 | 94 | 88.3 | 6.0 | 71.2 | 101.0 |
| 焊接 | 115 | 84.7 | 4.6 | 75.0 | 96.0 |
| 涂装 | 61 | 80.2 | 7.2 | 61.0 | 99.0 |
| 装配 | 322 | 87.3 | 6.3 | 58.0 | 101.0 |
| 机加 | 68 | 83.3 | 3.9 | 74.0 | 91.0 |
| 打磨 | 122 | 89.2 | 7.5 | 71.0 | 104.0 |
| 热处理 | 18 | 79.8 | 10.3 | 58.0 | 91.0 |
| 锻造 | 12 | 92.5 | 3.7 | 83.0 | 97.0 |
| 合计 | 812 | 86.3 | 6.8 | 58.0 | 104.0 |

2.3 不同工种8h等效声级达标情况

主要工种噪声达标率最高的是涂装(81.97%), 其次是机加(70.59%)、焊接(63.48%), 最低的是锻造(8.33%)。各工种噪声达标率之间差异有统计学意义($\chi^2=82.754, P<0.001$)。详见表2。

收稿日期: 2018-08-11

基金项目: 湖北省安监局2017年安全生产专项资金项目; 十堰市2016年科技计划项目

作者简介: 吴家兵(1968—), 男, 主任医师, 博士, 主要从事职业病防治工作。

通信作者: 郑建如, 主任医师, E-mail: dfwsjzr@163.com。

表2 不同工种8 h等效声级达标率比较

| 工种 | 样本数 | 达标率 (%) |
|-----|-----|---------|
| 冲压 | 94 | 35.11 |
| 焊接 | 115 | 63.48 |
| 涂装 | 61 | 81.97 |
| 装配 | 322 | 41.61 |
| 机加 | 68 | 70.59 |
| 打磨 | 122 | 33.61 |
| 热处理 | 18 | 55.56 |
| 锻造 | 12 | 8.33 |
| 合计 | 812 | 48.50 |

2.4 不同工种噪声作业分级情况

噪声危害分级为极重的岗位仅有打磨、冲压、装配工种，重度的岗位还有锻造、焊接和涂装工种。经统计学检验，各工种噪声作业分级的分布差异具有统计学意义（秩和检验， $\chi^2 = 102.296, P < 0.001$ ）。详见表3。

表3 不同工种8 h等效声级分级情况比较

| 工种 | 噪声检测点数 | 噪声级别构成比 (%) | | | | |
|-----|--------|-------------|-------|-------|-------|------|
| | | 达标 | 轻度 | 中度 | 重度 | 极重 |
| 冲压 | 94 | 35.11 | 24.47 | 23.40 | 12.77 | 4.26 |
| 焊接 | 115 | 63.48 | 18.26 | 17.39 | 0.87 | 0 |
| 涂装 | 61 | 81.97 | 8.20 | 6.56 | 3.28 | 0 |
| 装配 | 322 | 41.61 | 18.63 | 26.09 | 12.73 | 0.93 |
| 机加 | 68 | 70.59 | 22.06 | 7.35 | 0 | 0 |
| 打磨 | 122 | 33.61 | 19.67 | 18.85 | 20.49 | 7.38 |
| 热处理 | 18 | 55.56 | 38.89 | 5.56 | 0 | 0 |
| 锻造 | 12 | 8.33 | 8.33 | 75.00 | 8.33 | 0 |
| 合计 | 812 | 48.50 | 19.45 | 19.95 | 10.10 | 2.00 |

2.5 超标岗位和噪声作业岗位的工种构成

对本次研究的812个噪声值按限值标准进行判定，422个岗位超标（占51.97%）。以80 dB (A)为标准对是否属于噪声作业进行判定，702个岗位（86.45%）被判定为噪声作业岗位。装配和打磨工种在超标岗位和噪声作业岗位中均居于前两位；冲压在超标岗位中居第三位、在噪声作业岗位中低于焊接工种居第四位。详见表4。

表4 超标岗位和噪声作业岗位的工种构成情况 %

| 工种 | 超标岗位 | 噪声作业岗位 |
|-----|------|--------|
| 装配 | 44.5 | 40.5 |
| 打磨 | 19.2 | 15.7 |
| 冲压 | 14.5 | 12.5 |
| 焊接 | 10.0 | 14.8 |
| 机加 | 4.7 | 8.1 |
| 涂装 | 2.6 | 5.1 |
| 热处理 | 1.9 | 1.6 |
| 锻造 | 2.6 | 1.7 |

2.6 典型高噪声岗位

噪声声级最高的30个的岗位见表5。其所属工种所占比

例分别为打磨（43.3%）、装配（36.7%）、冲压（20.0%）。

表5 8 h等效声级最高的前30个岗位

| 序号 | 岗位 | 8 h等效声级 [dB (A)] | 工种类别 | 序号 | 岗位 | 8 h等效声级 [dB (A)] | 工种类别 |
|----|-----------|------------------|------|----|------------|------------------|------|
| 1 | 缸体手工打磨 | 104 | 打磨 | 16 | 轮辋补焊加打磨 | 99 | 打磨 |
| 2 | 方钢焊接打磨 | 102 | 打磨 | 17 | 储气筒分装 | 99 | 装配 |
| 3 | 焊装打磨室 | 102 | 打磨 | 18 | 底盘预装 | 99 | 装配 |
| 4 | 合箱打磨 | 101 | 打磨 | 19 | 剪板机 | 98 | 冲压 |
| 5 | 3000T冲床 | 101 | 冲压 | 20 | 套裁轮辐圆饼冲中心孔 | 98 | 冲压 |
| 6 | 侧门打磨 | 101 | 打磨 | 21 | 型钢切断机 | 98 | 冲压 |
| 7 | 原子灰打磨室 | 101 | 打磨 | 22 | 活塞环研磨机 | 98 | 打磨 |
| 8 | 装配线放挡圈 | 101 | 装配 | 23 | 修磨外焊缝 | 98 | 打磨 |
| 9 | 冲床 | 100 | 冲压 | 24 | 鞍座装配 | 98 | 装配 |
| 10 | 切断 | 100 | 冲压 | 25 | 差速器合件装配 | 98 | 装配 |
| 11 | 侧围蒙皮打磨 | 100 | 打磨 | 26 | 储气筒分装 | 98 | 装配 |
| 12 | 清理段风动砂轮打磨 | 100 | 打磨 | 27 | 前保险杠装配 | 98 | 装配 |
| 13 | 储气筒分装 | 100 | 装配 | 28 | 装配套合成 | 98 | 装配 |
| 14 | 电瓶框焊装线打磨 | 99 | 打磨 | 29 | 装制动踏板 | 98 | 装配 |
| 15 | 焊装线蒙皮焊接打磨 | 99 | 打磨 | 30 | 总装线龙门梁装配 | 98 | 装配 |

3 讨论

汽车制造业是国民经济的重要行业，从业人数众多，该行业的职业病危害已引起政府监管部门的重视，国家制定的相关技术规范和标准中，已将噪声防护作为重要内容，汽车生产企业也把噪声防治放在重要地位。本次研究确定目标工种时考虑了汽车制造企业的主要工艺（冲压、机加、热处理、焊接、涂装、总装），同时也考虑了高噪声的生产环节（如打磨、锻造）。本次研究未将铸造作为单一的工种纳入分析，主要因铸造是一个复杂的生产过程（包括造型、制芯、熔化、浇注、清理等），各环节接触噪声水平并不相同。将铸造清理中使用砂轮打磨的岗位归入打磨工种进行了分析。

本次分析结果显示，锻造、打磨、冲压、装配是噪声危害最为严重的工种，危害人群数量最多的则是装配、打磨、冲压、焊接工种。

本次对冲压和锻造岗位采用非稳态噪声8 h等效声级进行评估，主要原因是在工作实践中冲压和锻造噪声，尤其是多台设备同时工作时并非典型的脉冲噪声。研究显示^[6-8]，冲压噪声的主要来源是冲模切断板料的瞬间，因板料的抵抗力突然消失，机架弹性势能瞬间释放，机架剧烈振动而发出的噪声。现场对噪声源的分析也表明，锻造噪声产生的情况与此相似。本课题组前期的研究表明，在多个脉冲噪声源同时存在时，采用非稳态噪声8 h等效声级比脉冲声级能更好地反映噪声的危害^[9]。

汽车生产中打磨作业广泛存在，如冲压、焊装、涂装、铸造车间等，往往是整个车间的主要噪声源，在布置不合理的情况下，低噪声作业的岗位也会受到打磨噪声的影响。装配工种高噪声岗位主要是使用气动工具，因部分已改用低噪声的电动工具，因而其噪声检测最大值和最小值相差较大。焊接岗位平均噪声水平低于冲压、锻造、装配、打磨岗位，

因岗位数量较多,且噪声声级多数>80 dB(A),因此,超过冲压和锻造工种居第三位。

廖阳等^[3]报道了广州市某汽车制造厂5年噪声水平,不同年份之间有较大的波动。与本研究最接近的是2012年,其冲压、焊装、涂装、总装工种的噪声接触水平分别为84.6、83.0、81.7、84.8 dB(A),除涂装外,各工种较本研究噪声水平低1.7~3.7 dB(A),可能与汽车生产类型有关。本研究企业主要生产商用车,商用车的工件较大、较重,冲压、焊接、总装的噪声声级较高。文献^[3]报道的广州企业主要生产乘用车,涂装吹水、吹灰作业常常发出较高噪声,所以涂装工接触噪声相对较高。

洪惠民等^[10]报道了32家汽车企业噪声声级检测结果,其电焊、涂装、机加、热处理工种噪声达标率(69.3%、94.7%、81.6%、74.2%)均高于本研究中相应工种的达标率(63.48%、81.97%、70.59%、55.56%)。造成此差异的原因,除与汽车生产厂的工艺技术条件和检测当时的生产情况不同外,可能还与检测人员对检测点的选择有较大的关系。在不同的研究中,汽车制造业主要工种的噪声接触水平往往相差很大,不同的检测机构在噪声检测方面(如检测地点、数量和时机)不容易把握相同的尺度。

本研究在相同检测团队和相同布点原则的情况下,对50家企业噪声情况进行检测和分析,其主要工种噪声声级的结果具有相对的可比性,有利于掌握不同工种的噪声危害特点,

政府相关部门进行现场监督管理,也有利于用人单位采取针对性措施,提升噪声防治的效果。

参考文献:

- [1] 刘富英,吴琨.某汽车公司噪声作业条件分级调查[J].中国职业医学,2000,27(6):50-51.
- [2] 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.
- [3] 廖阳,刘移民,邓颖聪,等.广州市某汽车制造企业噪声危害的特点[J].职业与健康,2014,30(19):2696-2699.
- [4] 王致,陶志民,周浩,等.广州市汽车整车制造企业噪声作业工人职业健康状况分析[J].中国卫生工程学,2016,15(3):209-211.
- [5] 刘素香,刘俊玲,孙继娥.某汽车制造公司职业危害现状调查[J].环境与职业医学,2008,25(3):295-297.
- [6] 廖钢,杨受章,黄状飞,等.JB23—60型冲床噪声机理及降噪方法的研究[J].湖南大学学报,1991,18(4):35-40.
- [7] 卢险峰,戴源德,揭小平.冲压加工噪声树——冲裁工艺噪声发射模型[A].国际塑性加工先进技术研讨会[C].2007:19-22.
- [8] 吴永东,卢险峰.两步法冲裁降低噪声再研究[A].第七届全国锻压学术年会论文集[C].1999:347-350.
- [9] 吴琨,祁成,刘富英,等.两个参数评价汽车制造业脉冲噪声作业达标率的比较[J].职业与健康,2008,24(12):1148-1149.
- [10] 洪惠民,张忠,林辉.我国汽车工业职业病危害因素分析及防控对策[J].职业与健康,2008,24(3):212-214.

铁路某区段轨道、通讯、供电线路维护 作业场所职业危害特征分析

Analysis on features of occupational hazards in maintenance workplace in the railway, communication and power supply line of certain railway locomotive depot

张琳

(中国铁路上海局集团有限公司南京疾病预防控制中心,江苏 徐州 221005)

摘要:采用现场职业卫生学调查与职业病危害因素检测方法对高铁徐州段轨道、通讯、供电(简称“三线”)维护作业场所职业病危害特征进行分析。结果显示,作业场所主要涉及电焊烟尘、其他粉尘、苯同系物、噪声、振动、高温、低温等职业病危害因素,其检测合格率分别为100.00%、90.91%、100.00%、89.47%、57.89%、94.12%、67.74%,易导致职业伤害和工作相关疾病发生。应采取预防和控制措施,保护从业人员健康。

关键词:铁路维护;作业场所;职业病危害

中图分类号: R135 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2019)03-0208-02

DOI:10.13631/j.cnki.zggyyx.2019.03.017

改革开放以来,我国的铁路建设和铁路交通得到了快速发展,然而关于高速铁路线路维护作业场所存在的职业病危害因素研究目前极少。为探究高速铁路轨道、通讯、供电(简称“三线”)维护作业场所职业病危害因素对从业人员健康危害特征及职业病危害因素的关键控制点位,2016年9月—2017年12月我们对某区段高速铁路“三线”维护作业场所职业病危害因素进行识别与分析,现报告如下。

1 对象与方法

采用现场调查与职业病危害因素检测相结合的方法,对高铁徐州段区段(徐州东至宿州东、砀山南)“三线”维护作业场所职业病危害因素及特征进行描述性流行病学分析,其职业病危害因素检测依据《工作场所有害因素职业接触限值第1部分 化学因素》(GBZ2.2—2007)、《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)。

收稿日期:2018-01-04;修回日期:2018-02-27

作者简介:张琳(1965—),男,副主任医师,从事职业卫生研究及公共卫生管理工作。