交通管制人员轮班频繁，自然的昼夜规律常受到扰乱，对睡眠、饮食、家庭生活、社交活动等均会产生不同程度的影响。另外，空中交通管制人员的工作任务繁重、责任性较大，因而易造成心理负担过重，其慢性肌肉骨骼损伤可能与工作疲劳感有关。

综上所述，BRIEF 和 PLIBEL 两种方法较好地识别与评估了民航空中交通管制员 WMSDs 不良工效学因素。民航空中交通管制员骨骼肌肉损伤的主要危险部位为颈、背、肩、右手腕等，其危险主要来自涉及不同危险部位的高度重复或持续性的不良姿势和动作。鉴于 WMSDs 可能造成的其他问题，比如颈椎病对脑功能、视觉功能的影响以及随后的航空安全问题[6]，建议应加强对空中交通管制员工效学危险因素的管理与控制，如合理安排劳动组织、纠正不良作业姿势、增加休息频次、进行工效学危害和预防方法培训等。

参考文献：

[1] 许弘佳，姚三巧，刘弘扬，等. 空中交通管制员职业紧张及其影响因素分析 [J]. 中国职业医学，2015，42 (4)：396-402.

[2] Neville Stanton，Alan Brookhuis，Eduardo Salas，*et al*. Handbook of human factors and ergonomics methods [M]. NewYork：CRC Press LLC，2005.

[3] Kai Way Li，Yau Wen Hsu，Chih Hung Tsai. Applying the BRIEF survey in Taiwan's high-tech industries [J]. International Journal of the Computer，The Internet and Management，2003，11 (2)：78-86.

[4] 王忠旭，陈西峰，张蔚，等. BRIEF 和 PLIBEL 方法在评价造船作业工人肌肉骨骼疾患中的应用 [J]. 中国工业医学杂志，2016，29 (4)：244-248.

[5] 徐光兴，李丽萍，刘凤英，等. 煤矿工人肌肉骨骼损伤与社会心理因素关系的研究 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志，2012，30 (6)：436-438.

[6] 唐历华. 临床表现不典型颈椎病的诊断及发病机理 [J]. 中国综合临床，2002，18 (11)：961-962.

某汽车制造公司噪声作业工人听力损失调查

Survey on hearing loss in noise exposed workers of an automobile manufacturing company

何兴丽，李飞辉，夏安莉，冉文婧，唐玉樵

（重庆市第六人民医院 重庆市职业病防治院，重庆 400060）

摘要：采用自身前后对照的方法，以 2014 年某汽车制造公司在我院进行职业健康检查的 397 名噪声作业工人作为研究对象，观察其 3 年的听力情况并对该公司作业场所进行噪声检测，分析其听力异常率与年龄及工龄的关系。结果显示，不同工龄组 3 年的听力异常率有随着工龄增加而逐渐增加的趋势，$\chi^2=42.49$，$P<0.01$，差异有统计学意义。不同年龄组听力异常率有随着年龄增加而逐渐增加的趋势，差异有统计学意义，$P<0.01$。噪声性听力损失早期以高频听力损失为主，听力异常检出率有随着年龄及工龄增加而逐年增加的趋势。

关键词：噪声；听力损失；年龄；工龄；分析

中图分类号：R135；TB53 **文献标识码：**B

文章编号：1002-221X(2017)03-0198-03

DOI：10.13631/j.cnki.zggyyx. 2017. 03. 014

噪声是工作场所常见的职业病危害因素。职业性噪声的危害广泛，可导致作业工人出现听觉系统、神经系统和消化系统等损害。职业性噪声聋（occupational noise-induced deafness，ONID）是职业性噪声接触所致的常见职业病之一，近年发病呈持续上升的趋势，危害后果严重[1]。汽车制造行业是 ONID 患病的高危行业[2]。本研究旨在分析某汽车公司噪声作业工人听力损失情况及其影响因素。

1 对象和方法

1.1 对象

以 2014 年某汽车制造公司在我院连续 3 年行职业健康检查且未更换工种的 397 名噪声作业工人为研究对象。男性 392 人、女性 5 人，噪声接触工龄 1~36 年、平均（8.80±8.65）年，年龄 19~59 岁、平均（34.64±9.58）岁。所有研究对象均由专业医生进行检查，排除既往有耳病史、耳外伤史、耳毒药物使用史、神经性耳聋史、听觉系统家族遗传性疾病史及其它原因引起的听力异常。观察其 3 年的听力情况并分析其听力异常率与年龄及工龄的关系。

1.2 方法

1.2.1 作业场所噪声强度检测 由有资质的卫生学评价机构采用 Noisepro DLX-1 噪声仪检测作业场所噪声强度，按《工作场所物理因素测量 第 8 部分：噪声》(GBZ/T189.8—2007)、《工作场所职业卫生监督管理规定》和《用人单位职业病危害因素定期检测管理规范的通知》等规范对生产性噪声进行测定，通过计算求得 8 h 等效声级 dB（A）。噪声职业接触限值：8 h 等效声级为 85 dB(A)，>85 dB(A)判定为不符合。

1.2.2 听力检查 纯音听阈测试采用 ORB922 型听力计（丹麦 Madsen 公司），听力计经定期校准和检定，在本底噪声<30 dB(A)的隔音室内进行。按照《声学测听方法纯音气导和骨导听阈基本测听法》（GB/T16403—1996）要求，研究对象停止接触噪声 12~16 h 后，由专业测试人员测试研究对象双耳 0.5~6.0 kHz 共 6 个频段纯音气导听阈。

1.2.3 纯音听力测试的判断标准 语言频段听力异常以 0.5、1.0、2.0 kHz 听力损失的均值为判断依据，左右耳分别计算，以较差耳听阈进行判定，听阈≤25 dB HL 为正常，>25 dB HL 为听力异常。高频段听力异常以 3.0、4.0、6.0 kHz 任一频率中听力损失的最大值为判断依据，听阈<30 dB HL 为正常，≥30 dB HL 为听力异常[3]。均按照《职业性噪声聋的

收稿日期：2016-12-05；**修回日期：**2017-02-14

作者简介：何兴丽（1976—），女，主管护师，主要从事眼耳鼻咽喉及相关职业病检测、研究工作。

通信作者：李飞辉，主治医师，E-mail：3149614849@ qq. com 。

诊断》（GBZ49—2014）对听阈进行年龄和性别修正。

1.3　统计学处理

采用 SPSS19.0 统计软件包对数据进行统计学处理，率的比较采用χ^2检验和趋势χ^2检验，以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　噪声强度检测

汽车制造由多个工艺流程组成，工种具体可分为冲压工、铸造工、发动机测试工、发动机磨合工、发动机装配工、加工中心操作工、检查磨合工、汽车性能试验工及其它工种等。主要的危害因素有噪声、CO、高温、汽油、铅等。本次主要分析生产性噪声，冲压车间和焊接车间的噪声 8 h 等效声级检测超标点位较多，2016 年生产性噪声强度检测结果见表 1。

表 1　某汽车制造公司 2016 年生产性噪声强度检测结果

检测位置	检测点数		8 h 等效 A 声级
	符合	不符合	dB(A)
冲压车间	5	45	72.5~96.7
焊接车间	11	16	81.0~91.5
涂装车间	20	20	66.2~101.3
铸造车间	15	10	80.0~97.3
总装车间	12	3	77.9~88.6
模具车间	15	1	73.7~87.3
其它	2	2	78.6~92.2

2.2　听力检查

2.2.1　听力异常检出情况　分别对三年间研究对象高频听力异常率与语频听力异常率比较，高频听力异常率均高于语频听力异常率，2014、2015、2016 年 χ^2 值分别为 56.74、120.90、136.09，$P<0.01$，差异有统计学意义。比较各年份高频听力异常率，$\chi^2=38.72$，$P<0.01$，差异有统计学意义，高频听力异常率随工龄的增加有逐年增加的趋势。语频听力异常率随工龄的增加无增高趋势。无职业性噪声聋病例检出。见表 2。

表 2　三年高频及语频听力损失检出情况　例数(%)

年份	检查人数	高频听力损失		语频听力损失	
		正常	异常	正常	异常
2014 年	397	334(84.13)	63(15.87)	393(98.99)	4(1.01)
2015 年	397	274(69.02)	123(30.98)	389(97.98)	8(2.02)
2016 年	397	261(65.74)	136(34.26)	388(97.73)	9(2.27)

2.2.2　不同工龄组听力异常检出率分析　对研究对象 2014、2015、2016 年听力异常率进行比较，听力异常率有逐渐增加的趋势，$\chi^2=42.49$，$P<0.01$，差异有统计学意义。不同工龄组三年的听力异常率有随工龄增加而逐渐增加的趋势，差异有统计学意义（2014 年，$\chi^2=13.42$，$P<0.05$；2015 年，$\chi^2=31.60$，$P<0.01$；2016 年，$\chi^2=47.08$，$P<0.01$），显示工龄越长损害越严重。2014 年及 2015 年工龄<3 年、3~5 年组听力异常检出率随工龄增加无增高趋势。工龄 11~20 年与 21~30 年组听力异常率差异无统计学意义。见表 3。

表 3　各工龄段噪声作业工人听力异常检出情况　例数(%)

工龄组（年）	2014 年			2015 年			2016 年		
	人数	异常	语频听力损失	人数	异常	语频听力损失	人数	异常	语频听力损失
<3	138	18（13.04）	1（0.72）	129	30（23.26）	2（1.55）	78	17（21.79）	2（2.56）
3~5	117	15（12.82）	1（0.85）	111	28（25.23）	2（1.80）	128	37（28.91）	1（0.78）
6~10	36	7（19.44）	1（2.78）	53	17（32.08）	1（1.89）	85	26（30.59）	3（3.53）
11~20	55	12（21.82）	1（1.82）	46	24（52.10）	1（2.10）	41	19（46.34）	1（2.44）
21~30	41	10（24.39）	0（0.00）	49	25（51.00）	1（2.00）	54	37（68.52）	2（3.70）
30~40	10	5（50.00）	0（0.00）	9	7（77.70）	1（11.11）	11	9（81.82）	0（0.00）
合计	397	67（16.88）	4（1.01）	397	131（33.00）	8（2.00）	397	145（36.52）	9（2.27）

2.2.3　不同年龄组听力异常检出率分析　研究对象 2014、2015、2016 年不同年龄组三年的听力异常率均有随年龄增加而逐渐增加的趋势，差异有统计学意义（2014 年，$\chi^2=32.70$，$P<0.01$；2015 年，$\chi^2=46.27$，$P<0.01$；2016 年，$\chi^2=50.07$，$P<0.01$），显示年龄越大损害越严重。见表 4。

表 4　各年龄段噪声作业工人听力异常检出情况　例数(%)

年龄组（岁）	2014 年		2015 年		2016 年	
	人数	异常	人数	异常	人数	异常
19~29	188	16(8.51)	182	37(20.33)	167	32(19.16)
30~39	91	13(14.29)	85	23(27.06)	82	28(34.15)
40~49	101	30(29.70)	113	58(51.33)	117	66(56.41)
50~59	17	8(47.06)	17	13(76.47)	31	19(61.29)
合计	397	67(16.88)	397	131(33.00)	397	145(36.52)

3　讨论

该汽车制造公司噪声接触工人 8 h 等效声级检测有 55%的点位不符合国家职业卫生标准的要求，超标率高于纺织企业（33.21%）[4]，低于船舶工业企业（94.11%）[5]。

本次调查显示，调查研究对象 2014、2015、2016 年听力异常率依次为 16.88%、33.00%、36.52%，差异有统计学意义，听力异常率有随工龄增加而逐渐增高的趋势；高频听力异常检出率随工龄的增加有逐年增高的趋势，差异有统计学意义。不同工龄组三年的听力异常检出率有随工龄增加而逐渐增高的趋势，差异有统计学意义，而语频听力异常率观察三年无明显变化。这符合噪声性听力损失早期表现以高频听力损失为主，后期才有逐渐累及语言频率倾向的特点[6]。高频区的听力损失对语言交流影响不大，因此早期的听力损失不易察觉，只有晚期累及语言频率时，才有语言交流障碍，

开始察觉听力下降，但晚期的噪声性听力损失为永久性阈移，难以恢复。

本次调查还发现工龄<3 年与 3~5 年组听力异常检出率随工龄增加无逐渐增高趋势，这可能与研究对象入职前已有噪声作业史及交通噪声、电子产品等引起的高频听力损失有关[7]。工龄 11~20 年与 21~30 年组听力异常检出率差异无统计学意义，这应该与噪声性听力损失在 10 年以内进展较快，随后进入缓慢的平台期有一定的关系[6]。

根据现场调查，用人单位 2003 年开始为上述岗位操作工人配备了防护耳塞，现在为其配备的是 3M1270、3M1110、3ME. A. R318-1005 型耳塞，根据《工业企业职工听力保护规范》第二十七条中对护耳器现场使用实际声衰减值的计算方法，超标点位噪声接触工人接受的有效 A 计权声压级为 67. 10~82. 70 dB（A），只要工人正确佩戴能够起到保护听力的作用。接触噪声的强度与听力损失的程度成正相关[4]，因此在生产作业过程中用人单位应加强对劳动者配戴个人防护用品的培训和监督，以提高劳动者的自我保护意识，并督促其按要求正确使用个人防护用品。

该汽车制造公司在职业卫生管理和职业病危害预防措施方面较为规范和完善，本次调查的 397 名噪声作业工人未发现职业性噪声聋病例，但每年均有听力异常者，可能与部分岗位噪声接触工人未严格按要求佩戴个人防护用品等有关。

基于以上原因，用人单位应当对噪声作业工人进行上岗前和在岗期间的定期职业卫生培训，普及职业卫生知识，督促劳动者遵守现行职业病防治法律、法规、规范以及操作规程，指导劳动者正确使用个人防护用品，尤其对已发生高频损失、噪声强度大、接噪工龄长、年龄大的噪声接触工人更应督促其按要求正确使用个人防护用品；按规定对噪声作业工人进行上岗前、在岗及离岗健康监护，对职业禁忌证者禁止安排其从事噪声作业，对达到职业性噪声聋诊断前提条件的进行诊断；对发生职业性噪声聋者，应按规定安置岗位。

参考文献：

[1] 钟学飘，朱自良，马争，等. 2005—2013 年全国职业病发病情况分析［J］. 实用预防医学，2015，22（7）：858-859.

[2] 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）：209-214.

[3] 荆青山，臧静，王春玲. 某油田钻井作业工人听力损失状况分析［J］. 重庆医学，2012，41（21）：2181-2183.

[4] 郑卓灵，杨志群，吴中东，等. 某大型纺织企业噪声作业工人听力异常情况分析［J］. 中国职业医学，2014，41（4）：472-475.

[5] 聂武，胡伟江. 船舶工业企业噪声危害调查［J］. 中国工业医学杂志，2016，29（3）：167-170.

[6] 王建新. 职业性噪声聋发病工龄的调查分析［J］. 听力学及言语疾病杂志，2007，15（6）：458-460.

[7] 刘海红，朱晓芳，莫灵燕，等. 大学生听力损失流行病学调查［J］. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志，2015，29（18）：1636-1640.

汽车车身电阻焊接镀锌钢板烟尘浓度与金属烟热分析

Analysis of metal smoke concentration and metal fume fever during resistance welding of galvanized steel sheet on autobody bodies

门金龙，张梦萍，陈学磊，宋利群，张士怀，张志虎

（山东省职业卫生与职业病防治研究院，山东 济南　250062）

摘要：检测汽车车身镀锌钢板电阻焊工作场所中氧化锌烟尘浓度，分析相应工位作业人员的职业健康检查资料，结果提示金属烟热与氧化锌烟尘浓度有关，为制定电阻焊接氧化锌烟尘职业接触限值提供了基础依据。

关键词：电阻焊；氧化锌烟尘；金属烟热

中图分类号：R134. 4；R135　　**文献标识码：**B

文章编号：1002-221X(2017)03-0200-03

DOI：10.13631/j.cnki.zggyyx. 2017. 03. 015

汽车车身用镀锌钢板替代普通冷轧钢板，进而促使车身焊接广泛采用高效、廉价且机械化程度较高的连接技术——电阻焊。为进一步了解电阻焊产生的氧化锌烟尘对作业工人健康的影响，选择某高档轿车生产企业车身制造工段，对作业工位的氧化锌烟尘浓度进行了检测，同时对作业人员的职业健康检查资料进行分析。

1　对象与方法

1.1　对象

选择某高档轿车生产企业车身制造工段后地板、中底板、发动机舱总成线、内总拼线、侧围外板、四门两盖焊接作业岗位的 118 名作业人员，年龄 20~45 岁、平均年龄（27.1±8.6）岁，工龄 1.5~20 年、平均工龄（11.2±7.5）年。

1.2　方法

1.2.1　现场职业卫生调查和检测　采用现场调查法了解工人的工作环境、作业方式、镀锌板材质、电阻焊设备以及工程防护、个体防护情况，依据《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》（GBZ159—2004）要求对不同作业岗位工种及工作场所中氧化锌烟尘浓度进行检测。

1.2.2　职业健康检查资料　将各工位氧化锌烟尘浓度分组，分析同年度 118 名电阻焊接工的头晕、疲倦、乏力、胸闷、气急、肌肉痛、关节痛、发热、寒畏等症状发生情况。

收稿日期：2016-05-23；**修回日期：**2016-11-29

基金项目：国家安监局安全科技项目（LAJK2013-109）

作者简介：门金龙（1965—），男，副主任技师，从事职业病危害因素检测与评价研究。

通信作者：张志虎，副研究员，E-mail：zyhwp@ sina. com。