生率 49.0%，单纯 CWP 并发下呼吸道感染的发病率为 39.7%，远高于老年人高发的 HAPI3.87% ~23% 发病率。其原因（1）由于煤粉尘对 CWP 患者呼吸道黏膜长期刺激，导致抵抗和清除微生物的能力降低，不能正常发挥屏障保护作用，而且由于粉尘颗粒导致巨噬细胞的数量和活性发生改变，使机体的免疫机制遭到破坏，导致机体对细菌、病毒等感染的敏感性增加。（2）煤工尘肺病所致的肺部广泛纤维化使细支气管扭曲、变形、狭窄或痉挛，造成支气管及终末细支气管引流不畅，痰液阻塞气道，致病菌不易被清除，造成呼吸道感染机会较普通人群多。（3）煤工尘肺患者绝大多数为老年人，其生理防御能力和免疫功能自然衰退，使得下呼吸道感染发病率较高。

本调查发现 CWP 有并发症的下呼吸道感染率为 54.9%，其中单并发糖尿病、肺结核、慢性心衰、慢阻肺的下呼吸道感染率分别为 50.8%、53.7%、57.9%、56.5%，明显高于单纯 CWP 的感染率（39.7%）。主要原因：（1）高血糖可以抑制肺泡巨噬细胞吞噬功能，致机体抵抗力下降，免疫功能降低。（2）肺结核病变部位的渗出、增殖、纤维化、空洞等改变，导致支气管狭窄、局部阻塞性肺气肿，使得痰液引流不畅；结核菌的毒性导致机体营养不良、免疫力下降。（3）慢性心力衰竭时肺毛细血管淤血、肺泡弹性减退，气体交换障碍，为细菌在肺部的滋生和滞留提供了条件；心功能减退时，组织器官灌注不足，也导致机体抵抗力明显下降。（4）慢阻肺时纤毛功能失调、气流受限、肺过度充气、外周气道阻塞、肺实质及肺血管的破坏减少了肺脏的气体交换能力。

本调查显示单纯 CWP 发生下呼吸道感染的感染率随期别的升高而增加。壹期 CWP 25.9%，贰期 CWP 49.1%，叁期 CWP 51.6%。其原因是煤工尘肺随着病情的进展，矽结节量和间质纤维化量逐渐增多，肺组织正常结构遭到破坏量也越来越多，肺功能损害越来越重。影响肺部感染的解剖、免疫、防御等不利因素逐渐增多，促进了肺部感染的发生。贰期与叁期的感染率无明显差异，可能与贰期 CWP 的弥漫性肺间质纤维化较严重及煤矽结节分布范围较多有关。

CWP 的 X 线小阴影分为类圆形和不规则型两种。类圆形小阴影病理基础是煤矽结节或者是煤斑粉尘灶形成的，也可能是由间质纤维化灶构成；不规则小阴影的主要病理基础是弥漫性肺间质纤维化，而呼吸性细支气管扩张，小叶中心性肺气肿等则是构成网状和蜂窝状不规则小阴影的病理基础。不规则小阴影对肺功能的损伤更严重。本调查显示不规则小阴影 CWP 的下呼吸道感染率明显大于类圆形小阴影。

总之，煤工尘肺患者下呼吸道感染的发生率较高，危害较大。因而针对下呼吸道感染的危险因素，采取相应的预防措施，对减少下呼吸道感染的发生，提高煤工尘肺患者的生存质量有重要意义。

参考文献：

[1] 中华医学会呼吸病学分会. 社区获得性肺炎诊断和治疗指南[J]. 中华结核和呼吸杂志，2006，29（10）：651-655.
[2] 中华医学会呼吸病学分会. 医院获得性肺炎诊断和治疗方案（草案）[J]. 中华结核和呼吸杂志，1999，22（4）：201.
[3] 代芊，宁涛. 医院获得性肺炎的流行病学研究进展[J]. 第四军医大学吉林军医学院学报，2002，2：117-120.
[4] 张建中，陈法明，周峰，等. 1956—2010 年长沙市尘肺死亡病例调查[J]. 预防医学情报杂志，2012，28（5）：388-391.

某发动机公司手臂振动危害调查

Investigation on hazard of hand-arm vibration disease at an engine company

王燕

WANG Yan

（沈阳黎明航空发动机（集团）有限责任公司，辽宁 沈阳 110043）

摘要： 对某发动机公司 314 名接触手臂振动作业工人进行了职业危害调查，并对 6 种常用振动工具的振动参数进行了测量。结果表明，接触手臂振动作业每日累计接振时间基本在 2 h 以内，年累计接振时间为 104 ~457 h，4 h 等能量频率计权加速度值为 3.94 ~18.26 m/s^2，白指发生率仅抛光工为 3.04%，未检出手臂振动病。

关键词： 手臂振动；职业危害

中图分类号： R135；R594.6 **文献标识码：** B

文章编号： 1002 -221X（2013）05 -0375 -03

收稿日期： 2012 -08 -15；**修回日期：** 2013 -04 -16

作者简介： 王燕（1961—），女，副主任医师。

近年来，对于手臂振动对人体健康影响的报道不是很多，体检率亦有所下降。根据某发动机公司手臂振动职业接触现状，我们进行了卫生学调查，现将结果报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象

接振组为接振的抛光、捣固、清理工总计 302 人，打磨工因例数较少未予统计，年龄 18 ~56 岁。对照组为同车间不接触振动的钳工、铣工、车工、电工共 99 人，年龄 18 ~59 岁。

1.2 方法

依据《职业健康监护规范》（GBZ188—2007）、《职业性手臂振动病诊断标准》（GBZ7—2002）进行体检。冷水试验：

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

受检者在室温（18 ~ 20 ℃）下，用半导体点温计，测定受试者无名指中间指节背面中点的皮肤温度，随即将双手腕以下浸入（10 ± 0.5）℃的冷水中，浸泡 10 min，出水后迅速将水沾干，分别在 5、10、20、30 min 各测 1 次，观察皮温恢复时间。痛觉检查：采用注射针管重量法检查左手无名指中间指节背面皮肤痛觉，正常参考值 6 g 以下。触觉检查（包括嵴试验及两点辨别试验）：采用购置的嵴试验仪及两点辨别仪测试双手中指，每个手指测试 3 次，取其平均值。正常参考值嵴试验 0.3 mm 以下、两点辨别试验 2.0 mm 以下。甲皱微循环检查：用乙醇擦拭一侧手的无名指，待干燥后局部放上一滴香柏油，于镜下放大 100 倍观察第一排管袢形态，并用目镜测微尺直接测量 3 个管袢直径，< 1 μm 为痉挛。依据《工作场所物理因素测量　第 9 部分：手传振动》（GBZ/T 189. 9—2007）进行振动测量。

1.3　仪器

体检仪器：XTL-Ⅱ型变倍体视显微镜，LCY-90 型冷光透照仪，TH-80 型半导体点温计，痛觉检查仪，触觉检查仪。测试仪器为丹麦 B&K 公司生产，测试系统：8309 型加速度计→2635 型电荷放大器→7005 型磁带记录仪，分析系统：7005 型带记录仪→CF-300FFT 分析仪。

2　结果

2.1　现场测试结果

现场测试 6 种工具最大轴向 6.3 ~ 1250 Hz 频率范围内的 1/3 倍频程加速度值，并计算出最大轴向频率计权加速度（ahw）。抛光工所使用的砂轮中以树脂砂轮振动强度最大，其次白刚玉砂轮，羊毛毡轮振动最小。风动工具中以捣固机、风铲的振动强度较大，风镐次之。详见表 1。

表 1　各工种日均接振计量

工种	工具名称		频率计权加速度（ahw）（m/s^2）	日接振时间（h）	年接振时间（h）	4h 等能量频率计权加速度 ahw（4）（m/s^2）
抛光	砂轮机	树脂砂轮	36.09	0.9	187	17.12
		白刚玉轮	17.00	1.2	249	9.30
		羊毛毡轮	9.08	1.3	270	5.18
		羊毛毡轮	8.19	2.2	457	6.07
清理	04-6 风铲		26.50	1.9	395	18.26
	G10 风镐		14.46	0.8	156	6.26
捣固	D9 捣固机		36.03	0.5	104	12.83

从 1/3 倍频程 6.3 ~ 1250 Hz 的振动频谱分析来看，04-6 风铲、G10 风镐主频段在 400 Hz 以上，而 D9 捣固机主频率较低为 8 Hz。抛光工所用的砂轮中，白刚玉及树脂砂轮主频段在1000 ~ 1250 Hz，羊毛毡挂金刚砂轮主频段在 315 Hz 以下[1]。

2.2　体检结果

2.2.1　自觉症状　由表 2 可见，自觉症状各工种均以手麻为主，手痛次之，主诉白指仅抛光工有 7 例（占 3.04%）。与对照组相比，抛光工手麻、手痛差异有统计学意义（$P < 0.01$），清理工手麻差异有统计学意义（$P < 0.01$），捣固工各项指标差异均无统计学意义（$P > 0.05$）；冷水试验 30 min 未恢复率仅清理工差异有统计学意义（$P < 0.05$）。

表 2　各工种主要症状及冷水复温 30 min 以上检查结果

工种	检查人数	手麻		手痛		白指		冷复 30 min 以上	
		例数	%	例数	%	例数	%	例数	%
清理工	27	11	40.7	2	7.4	0	0	3	11.1
抛光工	230	77	33.5	34	14.8	7	3.04	12	5.2
捣固工	45	10	22.2	5	11.1	0	0	3	6.7
对照组	99	12	12.1	3	3.0	1	1.01	1	1.6

2.2.2　末梢循环及神经感觉检查　由表 3 可见，与对照组相比各工种各项检查指标差别均有统计学意义（$P < 0.01$）；各工种之间相比，经方差分析痛觉与两点辨别试验捣固工及清理工比抛光工为重（$P < 0.05$），嵴试验、管袢异常率无明显差异（$P > 0.05$）。

表 3　各工种末梢循环及末梢神经感觉检查结果（$\bar{x} \pm s$）

工种	痛觉（g）	两点辨别（mm）	嵴试验（mm）	管袢异常率（%）
抛光工	3.80 ± 2.28	2.35 ± 0.83	0.46 ± 0.27	33.39 ± 16.91
捣固工	4.58 ± 3.19	2.54 ± 0.90	0.48 ± 0.30	35.09 ± 18.46
清理工	4.00 ± 2.52	2.64 ± 1.32	0.49 ± 0.38	33.94 ± 18.31
对照组	2.64 ± 1.92	1.74 ± 0.72	0.34 ± 0.16	29.29 ± 14.63

3　讨论

3.1　该公司接振工种以发动机叶片抛光为主。抛光、清理振动主频段在 400 Hz 以上，其手部症状与对照组相比差异有统计学意义，说明高频段振动对机体末梢神经感觉影响较大[2]。其它工种以使用 D9 捣固机振动强度较大，但从频谱分析来看 D9 捣固机主频段较低（8 Hz），曲线较平坦，且手部症状及冷水复温 30 min 未恢复率差别不大，说明低频振动对末梢神经感觉影响较小[2]。

3.2　日接振时间仅抛光工 > 2 h，ahw（4）为 3.94 ~ 18.26 m/s^2。按我国手传振动职业接触限值 ahw（4）不得 > 5 m/s^2，本次所测量工具均属超标[3]。将清理、捣固工日接振时间缩短为 30 min 以内，抛光工缩短在 1 h 以内，可基本符合国家标准。

3.3　虽然绝大多数工种 ahw（4）超过接触限值，但目前尚无手臂振动病患者。其原因一是接触时间较短，年均接振时间 104 ~ 457 h，作业现场环境温度一般都在 20 ℃左右；二是接触人数最多的抛光工已基本不使用振动强度最大的树脂砂轮。要彻底防止手传振动的危害，还应从工艺上改革，目前该公司已引进自动清砂机，逐步代替手工清理，有效降低振动对工人的危害。对目前还不能从工艺上进行改革的工种，只能加强个人防护，佩戴防振手套等。

3.4　本次体检冷水试验未能诱发出白指，且冷水试验 30 min 未恢复率与对照组相比差异无统计学意义，验证了冷水试验诱发白指阳性率低的说法。而原方法 4 ℃冷水泡手工人难以接受，改为 10 ℃方法要好一些，但时间较长也不易接受，因此标准中将有症状者列为冷水复温试验必检项目是比较合适的。目前振动体检率低，与检查方法复杂，工人不愿接受有很大关系。本次调查还做了末梢循环及触觉检查，与痛觉检

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

查相比结果相近，而且甲皱微循环检查比较费时也不利于普查。相对于触觉检查，痛觉检查比较简单快捷、准确、易于接受，因此新标准取消了甲皱微循环及触觉检查比较切合实际。此外，接振作业往往与噪声并存，因此应同时进行噪声体检及防护。

参考文献:

[1] 丁宏启，张鸿，梁贵群，等. 砂轮片加工件材质硬度对振动频谱分布的影响 [J]. 工业卫生与职业病 [J]. 1991，17 (6): 343-345.

[2] 王莹，顾祖维，张胜年，等. 现代职业医学 [M]. 北京: 人民卫生出版社，1996: 576-582.

[3] 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 [S].

厦门市 109 家市管企业职业病危害因素调查

Survey on occupational hazards in 109 municipal enterprises of Xiamen city

徐健[1]，陈露曦[2]

XV Jian[1]，CHEN Lu-xi[2]

(1. 厦门市疾病预防控制中心，福建 厦门 361021; 2. 福建医科大学公共卫生学院，福建 福州 350108)

摘要: 收集 2011 年 109 家市管企业职业卫生现场监测资料，监测覆盖率 69.4%，毒物、粉尘、噪声共检测2091个作业点，总合格率 89.8%，其中噪声的职业病危害最严重，合格率 74.1%，粉尘、毒物合格率分别为 91.9% 和 98.1%，有机溶剂是该市主要的生产性毒物，矽尘和电焊烟尘是主要的生产性粉尘，市管企业中主要行业是电子和交通运输设备制造业，重点应开展对噪声、电焊烟尘、矽尘、苯系物等职业病危害的治理。

关键词: 职业病危害因素; 调查; 工业企业

中图分类号: R135 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2013)05-0377-03

工业企业在生产过程中会产生粉尘、化学毒物、噪声、高温热辐射等对作业工人健康造成损害的职业病危害因素，正确识别、评价和控制职业病危害因素对保护作业工人身心健康和促进企业可持续发展具有重要意义。近年来，厦门市做为沿海发达城市之一，投资环境日益完善，工业企业规模和数量不断增长。为掌握厦门市市管企业职业危害因素情况，为制定有效的预防和控制职业病危害措施提供科学依据，我们对 2011 年 1~12 月厦门市 109 家市管企业调查和检测情况进行了分析。

1 对象与方法

1.1 研究对象

对 2011 年在我中心委托检测的厦门市 6 个区共 109 家市管企业进行职业卫生调查和检则。

1.2 研究方法

详细了解企业的生产工艺过程、生产环境、劳动组织情况、职业病危害因素存在状况、职业病危害防护设施等基本情况，综合分析后确定各工业企业在生产过程中职业病危害因素的种类、分布环节、工人接触的机会与方式，对照国家职业卫生标准，选择相应的职业病危害因素（噪声、粉尘、化学毒物、高温热辐射等）作为检测项目。采样按《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》(GBZ159—2004) 进行，化学毒物的分析依据《工作场所有害物质测定》(GBZ/T160) 系列，结果评定依据《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ2—2007) 及《工作场所物理因素测量》(GBZ/T189—2007)，行业分类依据《国民经济行业分类与代码》(GB/T4754—2002)。根据厦门市卫生局《关于下发厦门市职业卫生监督工作分级管理的通知》，原则上将投资总额大于8 000 万元人民币的企业定为市管企业。

1.3 统计学方法

检测数据录入 Excel 后汇总，统计软件采用 SPSS17.0，χ^2 检验。

2 结果与分析

2.1 基本情况

截至 2011 年底，我市共有市管企业 157 家，实际到我中心委托检测的企业 109 家，分布在湖里、思明、翔安、集美、同安及海沧等六个行政区域中，以台资和外资企业为主（占 67.0%），涉及的行业包括电子、建材、皮革纺织、运动器材、交通运输设备制造、眼镜制造、金属制品、荧光灯制造等。

2.2 109 家企业职业病危害因素检测结果

生产性毒物共检测1181个样品，合格样品1159个，合格率 98.1%。丙酮、乙酸乙酯、乙酸丁酯、丁酮、苯及其同系物是使用最多的生产原料，有机溶剂共检测1038个点，占生产性毒物检测数的 87.9%，表明有机溶剂是该市化学毒物的主要种类，其中1018个点合格，合格率 98.1%。金属毒物共检测 54 个点，52 个点合格，合格率 96.3%。无机化合物共检测 89 个点，合格率 100%。在 39 种生产性毒物中，有 8 种毒物存在超标现象，甲醇、锰及其化合物、三氯乙烯的超标率最高，分别为 26.7%、18.2%、12.5%。甲苯的超标情况最为严重，最高超标 7.3 倍。

生产性粉尘检测 18 种共 247 个检测点，合格点数 227 个，

收稿日期: 2012-06-27; 修回日期: 2012-09-05

作者简介: 徐健（1966—），女，主任医师，从事现场检测与评价、职业病诊断工作。

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net