

某汽包加工制造企业职业病危害因素调查

宫吴健, 侯占仙, 邱乐平, 胡晓雷, 王庆元

摘要: [目的] 了解汽包加工制造企业存在的职业病危害因素以及所采取的职业病危害防护措施, 为该行业的职业卫生工作提供参考依据。[方法] 采用现场职业卫生学调查和职业病危害因素检测, 选择有代表性的粉尘 6 个检测点、锰及其化合物 5 个检测点、噪声 12 个检测点、苯系物 1 个检测点。[结果] 该企业存在的主要职业病危害因素有粉尘、锰及其化合物、噪声及苯系物。其中锰及其化合物、苯系物合格率均为 100%; 粉尘、噪声合格率均为 66.7%。[结论] 粉尘、噪声作为汽包加工制造行业的重点控制因素, 其所涉及的浓度超标岗位为关键控制点。

关键词: 汽包加工; 职业病危害; 危害因素

Occupational Hazards in a Steam Drum Manufacturing Enterprise GONG Wu-jian, HOU Zhan-xian, QIU Le-ping, HU Xiao-lei, WANG Qing-yuan (Occupational Health Department, Zigong Center for Disease Control and Prevention, Sichuan 643000, China). Address correspondence to WANG Qing-yuan, E-mail: wangqingyuancdc@163.com · The authors declare they have no actual or potential competing financial interests.

Abstract: [Objective] To investigate existing occupational hazards and protective measures in a steam drum manufacturing enterprise, and to provide reference for better occupational health practices in the industry. [Methods] Representative detection points, including 6 for dust, 5 for manganese and its compounds, 12 for noise, and 1 for benzene compounds, were selected to conduct field investigations on occupational hazards. [Results] The major occupational hazards identified in the steam drum manufacturing enterprise included dust, manganese and its compounds, noise, and benzene compounds. The qualification rates of manganese compounds and benzene compounds were both 100%, but those of dust and noise were both 66.7%. [Conclusion] Dust and noise are the key factors to be controlled in steam drum manufacturing, and the work sites involved with the hazards that exceed relevant limits should be rated higher priority in the hazard control strategy.

Key Words: steam drum manufacture; occupational hazards; risk factors

按照“大力开发水电, 优化发展煤电, 提高能源利用率”的电力发展方针, 我国大陆锅炉产业发展迅速。汽包作为锅炉产品的核心部件, 直接影响着锅炉的安全和性能, 也是锅炉制造企业核心技术机密所在。据了解国内生产汽包锅炉的企业上百家, 其职业病危害研究也陆续受到广泛重视, 同时也给该行业的职业病防治工作带来了新的挑战。为了解汽包加工制造企业存在的职业病危害因素及其危害程度, 拟对自贡市某家大型锅炉生产和汽包加工制造企业开展现场职业卫生学调查和职业病危害因素分析, 以期职业病防治工作提供依据。

1 对象与方法

1.1 调查对象

以某汽包加工制造企业的总体布局、生产工艺、生产设备布局、生产过程中的物料及产品、建筑卫生学、职业病防护设施、个人使用的职业病防护用品、辅助用室、应急救援、

职业卫生管理、职业病危害因素分布以及时空分布等情况为调查对象。

1.2 调查方法

采用现场职业卫生学调查和作业场所职业病危害因素检测结果, 依据国家相关标准规范进行评价分析。

1.2.1 检测项目 按照《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》(GBZ 159—2004)^[1]规定采样点选择原则, 现场调查后选择有害物质浓度最高、劳动者接触时间最长的工作地点作为代表性采样点。粉尘采样点为纵缝焊、环缝焊、装焊埋体、装焊管接、手工焊、批磨 6 个操作岗位; 噪声采样点为气割、热校、环缝焊、纵缝焊、装焊埋体、装焊接管、手工焊、钻工、校正、喷漆、机械加工、批磨 12 个操作岗位; 锰及其化合物采样点为纵缝焊、环缝焊、装焊埋体、装焊管接、手工焊 5 个操作岗位; 苯系物采样点为油包喷漆 1 个操作岗位。

1.2.2 检测依据 粉尘以《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》(GBZ 159—2004)、《工作场所空气中粉尘测定 第 1 部分: 总粉尘浓度作业场所空气中粉尘测定方法》(GBZ/T 192.1—2007)^[2]作为检测的技术依据; 噪声检测以《工作场所物理因素测量 第 8 部分: 噪声》(GBZ/T 189.8—2007)^[3]作为技术依据; 化学危害因素以《工作场所空气中有害物质监测的

[作者简介] 宫吴健(1979—), 男, 硕士, 主管医师; 研究方向: 职业卫生; E-mail: gongwujian98@163.com

[通信作者] 王庆元副主任技师, E-mail: wangqingyuancdc@163.com

[作者单位] 自贡市疾病预防控制中心职业卫生科, 四川 643000

采样规范》(GBZ 159—2004)^[1]作为采样的技术依据,以《工作场所空气中有害物质测定》(GBZ/T 160.42—2004)^[4]作为检测的技术依据。

1.2.3 评价依据 粉尘和毒物检测结果判定标准为《工作场所有害因素职业接触限值化学有害因素》^[5]。噪声检测结果判定标准为《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分:物理因素》^[6]。

2 结果

2.1 现场职业卫生学调查

2.1.1 企业概况和总体布局 该企业始建于1983年,是专业生产电站锅炉、电站锅炉辅机及压力容器的企业。现有汽包加工生产工人134人。厂区由科研办公区、生产区和生活区组成。科研办公区位于厂区西北方。生活区主要包括食堂、餐厅、浴室和倒班宿舍等,位于厂区西南方。生产区内的机械加工及原料堆放车间、集箱装配车间、集箱备料车间、容器辅助车间、汽包备料车间和汽包装配车间由西向东布置于联合厂房内。

2.1.2 职业病危害因素识别 该汽包加工制造企业生产区域存在(或生产过程中产生)的职业病危害因素有粉尘(电焊烟尘、砂轮磨尘)、苯、甲苯、二甲苯、锰及其化合物、噪声、高温、臭氧、氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳、甲烷、乙炔、局部振动、红外线、紫外线等,其中主要职业病危害因素为粉尘(电焊烟尘、砂轮磨尘)、锰及其化合物、苯系物、噪声、高温。作业场所接触有害因素岗位主要有气割、热校、电焊、批磨、机械加工、油包等作业点。

2.1.3 职业病危害防护设施 (1)防毒措施:油漆房相对独立,布置在厂房的一角,作业点和屋顶设置通风排气装置,安装排气扇,减少苯系物对操作人员的伤害。加强车间环境通风和电焊作业区通风,操作岗位设置通风扇,以降低操作岗位毒物的水平。(2)防尘措施:批磨、自动焊机等设备均设置有防尘罩。作业现场安装有通风排气扇,车间顶部设置有通风装置。(3)

防噪措施:设备和工序布局时,将产生噪声较大的岗位远离其他岗位布局,减少对其他岗位的干扰,并采取了减震处理。(4)防高温措施:加热炉周围墙壁采用了隔热材料,运用机械化、自动化控制,减少员工现场操作。(5)防机械伤害措施:公司采用不同的颜色区分行人区、生产区、隔离带等。

2.1.4 职业健康监护情况 公司按照规定开展职业健康监护工作。包括职业健康体检和职业健康监护档案的管理。其中,职业健康体检内容包括上岗前体检、在岗期间体检、离岗时体检、离岗后随访和应急状况下体检;职业健康监护档案内容包括员工的基本情况、上岗前体检资料、每年在岗期间体检资料以及职业卫生培训情况等。

2.1.5 应急救援措施 该企业制定了“突发环境事件应急预案”和“职业危害事故救援预案”。

2.1.6 辅助卫生用室设置情况 该企业设置有办公室、生产卫生室(浴室、盥洗室)、生活室(休息室、厕所)等辅助用室。

2.1.7 个人防护用品配备和使用情况 企业制定了防护用品使用规章制度,定期发放防尘口罩、防毒面具、护听器、手套、防护服等职业病防护用品。现场调查发现,有少数员工未按要求佩戴个人防护用品或个人防护用品佩戴不正确。

2.1.8 职业卫生管理情况 该企业有专门的职业病防治机构,安排专人负责职业病防治工作。制定了“职业病防治综合管理办法”,包括职业病危害因素定期检测、职业卫生培训和职业病危害告知、设置职业病警示标志、职业卫生档案管理、职业病防治经费落实等内容。

2.2 职业病危害因素检测与评价

2.2.1 粉尘检测结果 对6个粉尘作业岗位的84个样品检测结果显示,粉尘作业岗位的粉尘浓度合格率为66.7%。其中装焊埋体、批磨岗位的粉尘浓度超标较严重,见表1。

2.2.2 锰及其化合物检测结果 对5个锰作业岗位的60个样品的检测结果显示,锰及其化合物的浓度合格率为100%,见表2。

表1 粉尘检测结果

测定岗位	粉尘性质	样品数	结果(mg/m ³)				合格数	合格率(%)
			时间加权平均浓度(C-TWA)		短時間接触浓度(C-STEL)			
			数值范围	中位数	数值范围	中位数		
纵缝焊	电焊烟尘	12	1.13~1.26	1.18	0.35~1.70	1.045	12	100
环缝焊	电焊烟尘	12	1.00~1.26	1.04	0.35~1.74	1.045	12	100
装焊埋体	电焊烟尘	12	12.93~13.54	13.23	0.35~18.81	8.372	4	33.3
装焊管接	电焊烟尘	12	1.13~1.39	1.18	0.35~1.74	1.393	12	100
手工焊	电焊烟尘	12	1.57~1.92	1.79	0.70~2.44	1.742	12	100
批磨	砂轮磨尘	24	12.74~13.17	13.13	0.35~58.17	10.45	4	16.7
合计		84					56	66.7

表2 锰及其化合物检测结果

测定岗位	粉尘性质	样品数	结果 (mg/m ³)				合格数	合格率(%)
			时间加权平均浓度 (C-TWA)		短时间接触浓度 (C-STEL)			
			数值范围	中位数	数值范围	中位数		
纵缝焊	电焊烟尘	12	0.013~0.015	0.014	0.0058~0.0240	0.0080	12	100
环缝焊	电焊烟尘	12	0.010~0.018	0.011	0.0060~0.0323	0.0074	12	100
装焊埋体	电焊烟尘	12	0.066~0.140	0.130	0.0058~0.2180	0.0271	12	100
装焊管接	电焊烟尘	12	0.010~0.150	0.013	0.0058~0.0249	0.0088	12	100
手工焊	电焊烟尘	12	0.013~0.020	0.018	0.0076~0.0271	0.0084	12	100

2.2.3 噪声检测结果 对 12 个岗位的噪声进行了检测, 有 4 个岗位的 8 h 等效连续 A 声级超过噪声职业卫生限值, 合格率为 66.7%, 见表 3。

表 3 噪声检测结果				
岗位名称	检测点	现场测定值 声级 L_p /dB(A)	工作、巡视或停 留时间 t (min)	8 h 等效连续 A 声级 计算值 $L_{eq}(A)$ /dB
气割	气割操作位	97	6	95.8*
热校	正火校圆操作位	83	6	81.8
电焊	环缝焊操作位	80	6	78.8
电焊	纵缝焊操作位	83	6	81.8
电焊	装焊埋体操作位	80	6	78.8
电焊	装焊管接头操作位	79	6	77.8
电焊	手工焊操作位	81	6	79.8
钻工	钻工操作位	82	6	80.8
校正	校正操作位	96	6	94.8*
油包	喷漆操作位	84	3	99.8*
	清理操作位	104	3	
车床	机加工操作位	84	6	82.8
批磨	容器内批磨操作位	102	1	96.6*
	容器外批磨操作位	96	4	
	碳弧气刨操作位	97	1	

[注]*: 超过国家卫生限值标准[85dB(A)]。

2.2.4 苯系物检测 对油包喷漆岗位的 48 个样品进行了苯系物(苯、甲苯、二甲苯)检测, 合格率为 100%, 见表 4。

表 4 苯系物检测结果								
测定 岗位	苯系物	样品 数	结果(mg/m ³)				合格 数	合格率 (%)
			时间加权平均浓度 (C-TWA)		短时间接触浓度 (C-STEL)			
			数值范围	中位数	数值范围	中位数		
油包 喷漆	苯	12	1.090~2.57	2.39	0.007~0.255	0.1616	12	100
	甲苯	12	0.018~0.19	0.15	0.007~0.3734	0.0473	12	100
	二甲苯	12	0.970~1.43	1.06	0.1421~2.6195	0.3434	12	100

3 讨论

本次调查该企业的主要职业病危害因素有粉尘(电焊烟尘、砂轮磨尘)、苯、甲苯、二甲苯、锰及其化合物、噪声。另外, 或涉及到的无检测资料的危害因素有高温、臭氧、氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳、甲烷、乙炔、局部振动、红外线、紫外线等, 尚有待今后资料完整后进一步分析。根据调查结果, 该企业的电焊、批磨、油包、气割、校正岗位为职业病危害控制的关键岗位, 其操作位为关键控制点, 应予重点防护和监测。粉尘、噪声有部分作业岗位超过国家职业卫生限值, 与相关报道基本一致^[7-8]。粉尘超标的原因主要为容器内空间狭小, 空气流通较差, 不利于粉尘的扩散, 导致其浓度较高。本次调查锰尘检测结果合格率为 100%, 而段平宁等^[9]研究同类粉尘中锰尘检测超标率为 27.7%, 其中差异是否可能由选点或工作强度等差异造成, 还需进一步分析。噪声检测结果部分超过职业卫生限值, 企业为噪声超标点配备了耳塞(型号 3M1110 防噪声带线弹性耳塞), 可降低噪声 30 dB, 使用效果按 60% 效能进行计算, 工人使用可降低 18 dB。根据计算, 上述 4 个噪声超标点

的噪声强度均能控制在职业接触限值范围内。本次调查发现, 汽包锅炉内部操作空间小, 焊接或捶打噪声源近, 噪声回声大, 与相关调查结果一致^[10], 应予以重视。企业提供的资料显示: 油漆及其稀释剂成分中“不含有苯”, 但苯系物检测结果表明含有苯, 与相关报道相同^[11]。苯系物虽未超过相关限值, 但提示企业要加强原材料的采购管理, 必要时应对原材料进行化验分析。

汽包生产制造企业的职业病危害因素多且杂, 应将其作为机械制造业职业危害防治重点。现场调查发现, 作业员工有不佩戴个人防护用品或佩戴不正确现象, 建议厂方加强对员工的培训和管理。根据现场调查和公司提供的资料情况分析, 厂方有个人防护用品发放记录、防尘防毒设备维护等相关记录, 各规章制度的执行情况良好。企业应进一步加强电焊岗位防尘防毒管理、油包岗位防毒防噪管理及气割、校正岗位防噪管理, 对上述岗位制定严格的操作制度, 要求作业工人严格执行个人防护用品管理规定。尤其对汽包锅炉等容器内的电焊、批磨作业和超标点的治理需进行更加广泛深入的研究探索^[12]。在现有的工艺和防护设施难以达到较理想效果的情况下, 企业应采取加强个体防护或增加作业班组减少接触时间等措施, 以尽可能降低职业病危害因素对工人的健康伤害。

·作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

参考文献:

[1] 中华人民共和国卫生部. GBZ 159—2004 工作场所空气中有害物质监测的采样规范[S]. 北京: 人民卫生出版社, 2004.

[2] 中华人民共和国卫生部. GBZ/T 192.1—2007 工作场所空气中粉尘测定 第 1 部分: 总粉尘浓度作业场所空气中粉尘测定方法[S]. 北京: 人民卫生出版社, 2007.

[3] 中华人民共和国卫生部. GBZ/T 189.8—2007 工作场所物理因素测量 第 8 部分: 噪声[S]. 北京: 人民卫生出版社, 2007.

[4] 中华人民共和国卫生部. GBZ/T 160.42—2004 工作场所空气中有毒物质测定方法[S]. 北京: 人民卫生出版社, 2004.

[5] 中华人民共和国卫生部. GBZ 2.1—2007 工作场所有害因素职业接触限值化学有害因素[S]. 北京: 人民卫生出版社, 2007.

[6] 中华人民共和国卫生部. GBZ 2.2—2007 工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分: 物理因素[S]. 北京: 人民卫生出版社, 2008.

[7] 宫吴健, 胡晓雷, 阴旅宁, 等. 自贡市 46 个重点工业建设项目职业病危害评价分析[J]. 中国卫生工程学, 2011, 10(4): 289-291, 294

[8] 徐健, 白宏, 陈明思. 2006—2010 年厦门市机械制造业电焊工职业病危害调查[J]. 中国工业医学杂志, 2012, 25(4): 286-289.

[9] 段平宁, 江世强, 黎海红, 等. 某工程机械制造企业主要生产岗位的职业病危害因素评价[J]. 广西医学, 2007, 29(9): 1399-1400.

[10] 李保卫, 李富德, 张玉庚, 等. 锅炉制造业工人噪声性听力损伤的调查研究[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2003, 21(5): 374-375.

[11] 毛草诗, 梁娇君, 李松汉, 等. 武汉市 4 家大型机械制造业职业病危害分析[J]. 环境与职业医学, 2012, 29(5): 273-276.

[12] 杨正华. 东方锅炉集团公司职业卫生管理与职业病预防探讨[J]. 职业卫生与病伤, 2009, 24(6): 348-350.

(收稿日期: 2012-09-18)

(英文编审: 金克峙; 编辑: 张晶; 校对: 徐新春)