

检人员接触噪声的 8 h 等效声级为 85.7 dB (A), 超过国家卫生标准。应注意加强巡检人员的个人听力防护, 严格按照要求佩戴防噪耳塞, 对巡检人员听力进行动态监护, 发现职业禁忌证或职业病应及时调离。

在盛装/使用硫酸、硝酸等腐蚀性物质的槽罐进行清洗置换时, 须对罐内进行强制性通风换气, 操作人员至少 2 名,

并配备使用空气呼吸器, 按规定正确穿戴好防腐护具进行作业。

本项目在冷冻工房制冷剂补充添加过程使用到液氨, 在密闭不严、通风不良情况下, 可能发生氨的急性职业中毒事故, 应制定相应的操作规程, 完善个人防护措施, 并对氨泄漏的应急预案进行演练。

铅酸蓄电池生产工艺职业病危害及关键控制点分析

Analysis on occupational hazards and critical control points of lead-acid battery production process

朱文文^{1,2}, 张放², 邵华²

(1. 济南大学 山东省医学科学院医学与生命科学学院, 山东 济南 250062; 2. 山东省职业卫生与职业病防治研究院, 山东 济南 250062)

摘要: 收集某铅蓄电池生产企业工艺中的数据资料进行分析评价, 结果显示铅尘、铅烟和噪声指标中分别有 75%、78% 和 28% 超标, 采取防毒措施后再次检测超标岗位, 铅尘、铅烟作业点仍存在超标现象, 主要存在于焊接岗位。体检显示工人尿铅浓度过高者多集中在焊接岗位, 故铅酸蓄电池生产工艺中职业病危害关键控制点为焊接环节。

关键词: 铅蓄电池; 职业病危害; 评价; 关键控制点

中图分类号: R135 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2014)06-0456-02

DOI: 10.13631/j.cnki.zgggyx.2014.06.028

为了控制和消除铅蓄电池企业的职业病危害, 我们对某铅蓄电池企业进行了职业病危害现状调查, 找出生产工艺中的关键控制点, 并提出合理化的建议及改进措施。

1 对象与方法

1.1 对象

以某铅蓄电池企业生产工艺、职业病危害因素、劳动者健康状况、职业危害防护情况等作为评价内容。

1.2 方法

采用现场职业卫生调查、检查表法、检测检验等方法, 按照《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》(GBZ159—2004) 进行采样, 化学毒物的检测按《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分: 化学有害因素》(GBZ2.1—2007), 物理因素(噪声)的检测按相应标准《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) 进行。

2 结果

2.1 企业概况

本项目目前年产量为 600 万只铅酸蓄电池, 日产 2 万只铅酸蓄电池; 总投资 6000 万元, 其中环保(含职业病危害防护设施)投资 500 万元; 铸板工段三班制, 其他工段为一班

制, 班工作时间为 8 h。

2.2 生产工艺

生产工艺流程见图 1。

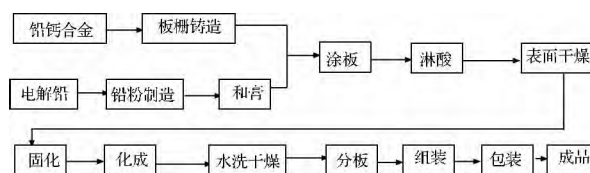


图 1 铅酸蓄电池生产工艺流程

2.3 主要职业病危害因素及分布(表 1)

表 1 主要职业病危害因素分布情况

评价单元	职业病危害因素	存在工序
组装生产	苯	封胶
	甲苯	封胶
	二甲苯	封胶
	铅尘或铅烟	包片、焊接
	硫酸	加酸
	噪声	包片、焊接
极板生产	铅尘或铅烟	铸板、球磨、涂板、分片
	硫酸	化成
	噪声	涂板、铸板

2.4 职业病危害因素检测结果

2.4.1 化学毒物 现场检测结果显示, 苯、甲苯、二甲苯、硫酸 4 种化学物的浓度符合国家职业接触限值的要求; 12 个铅尘浓度中有 9 个超出国家限值, 9 个铅烟浓度中有 7 个超出国家限值, 结果见表 2、3。采取防毒措施后又对超标点进行检测, 仍然有 1 个铅尘浓度和 5 个点铅烟浓度超出接触限值, 见表 4、表 5。

表 2 主要岗位工人接触铅尘浓度的检测结果

岗位	C _{TWA} (mg/m ³)	超标 倍数	结果 判定	岗位	C _{TWA} (mg/m ³)	超标 倍数	结果 判定
上区 1 号线包片	0.031	0.40	未超标	下区 3 号线包片	0.072	2.80	超标
2 号线包片	0.068	1.40	超标	球磨	0.012	0.00	未超标
3 号线包片	0.059	1.60	超标	涂板	0.083	1.60	超标
4 号线包片	0.058	1.40	超标	和膏	0.028	5.00	超标
下区 1 号线包片	0.067	2.20	超标	分片	0.124	0.20	超标
2 号线包片	0.036	1.40	未超标	称片	0.143	4.00	超标

注: GBZ2—2007 规定的工人接触铅尘的 PC-TWA 值为 0.05 mg/m³, 其短时间接触浓度不超过 PC-TWA 的 3 倍。

收稿日期: 2013-10-17; 修回日期: 2013-12-20

基金项目: 山东省安全生产科技发展计划项目(LAK2012-10)

作者简介: 朱文文(1987—), 女, 硕士在读, 研究方向: 职业卫生。

通讯作者: 邵华, 研究员, 博士生导师。

表 3 主要岗位工人接触铅烟浓度的检测结果

岗位	C_{TWA} (mg/m^3)	超标 倍数	结果 判定	岗位	C_{TWA} (mg/m^3)	超标 倍数	结果 判定
上区 1 号线焊接	0.103	7.67	超标	下压 2 号线焊接	0.022	3.67	超标
2 号线焊接	0.097	4.00	超标	3 号线焊接	0.013	5.33	超标
3 号线焊接	0.162	11.33	超标	4 号机铸板	0.021	0	未超标
4 号线焊接	0.073	1.33	超标	8 号机铸板	0.004	0	未超标
下区 1 号线焊接	0.004	5.00	超标				

表 4 铅尘浓度超标岗位二次检测结果

岗位	C_{TWA} (mg/m^3)	超标 倍数	结果 判定	岗位	C_{TWA} (mg/m^3)	超标 倍数	结果 判定
上区 2 号线包片	0.023	1.40	未超标	下区涂板	0.013	1.60	未超标
3 号线包片	0.011	1.60	未超标	和膏	0.029	0	未超标
4 号线包片	0.018	1.40	未超标	分片	0.162	0.20	超标
下区 1 号线包片	0.013	0	未超标	称片	0.021	0	未超标
3 号线包片	0.024	0	未超标				

表 5 铅烟浓度超标岗位二次检测结果

焊接岗位	C_{TWA} (mg/m^3)	超标 倍数	结果 判定	焊接岗位	C_{TWA} (mg/m^3)	超标 倍数	结果 判定
上区 1 号线	0.658	0	超标	下区 1 号线	0.004	0	未超标
2 号线	0.157	0	超标	2 号线	0.022	0.67	未超标
3 号线	0.231	0	超标	3 号线	0.013	5.00	超标
4 号线	0.149	1.33	超标				

2.4.2 噪声 按照《工作场所物理因素测量 第 8 部分: 噪声》(GBZ/T189.8—2007), 用 5610D 声级计对存在噪声危害的 25 个主要作业点噪声强度进行检测, 合格 18 个, 合格率 72%, 结果见表 6。

表 6 工作场所噪声强度测量结果

车间	测定岗位/设备	测定 点数	测定结果 [dB(A)]	接噪时间 (h)	超标 点数
组装	上区包片	4	80.0~81.5	8	0
	上区焊接	4	91.9~92.7	8	4
	下区包片	3	81.7~82.1	8	0
	下区焊接	3	84.5~92.1	8	2
极板	上线铸板	1	85.0	8	0
	上线球磨	1	88.6	1	0
	上线球磨值班室	1	74.4	—	0
	上线涂板	1	87.1	4	0
	下线铸板	1	85.4	8	0
	下线球磨	1	89.7	1	0
	下线球磨值班室	1	74.9	—	0
	下线涂板	1	90.0	4	1
刷片	刷片	1	82.3	8	0
	分片	1	83.1	8	0
	称片	1	78.0	8	0

2.5 职业危害防护情况

厂房通风采用自然通风和机械通风相结合的方式, 在包片和称片等工序工作台上设有局部通风装置, 在包片、焊接等工序设有局部送风系统; 各车间设有天窗换气扇通风设施, 通风设备基本完善, 但由于本项目产生毒物的生产设备未布置在夏季最小风频的下风向, 总布局不合理; 在产生铅尘及铅烟的位置虽设置了除尘器以及铅烟净化器, 但设备布局紧密。

2.6 职业健康检查结果

对 443 名职工进行职业健康检查, 检查项目包括内科、血常规、尿常规、肝功、尿铅、血铅、心电图、B 超、胸透等, 检出铅作业观察对象 16 人, 其中焊接工 7 人, 刷片、化成、称片工各 3 人; 尿铅超过国家标准 ($\geq 120 \mu g/L$) 的有 8 人, 其中焊接工 4 人、分片工 2 人, 化成和包片工各 1 人; 血常规异常的有 54 人, 其中有 15 人贫血; B 超异常 35 人, 尿常规异常 63 人, 血压异常 60 人。

3 讨论

铅蓄电池生产中主要的职业病危害因素是铅烟、铅尘和噪声。由铅尘及铅烟第一次检测结果可以看出其超标点主要分布在包片、焊接、涂片、分片及称片过程中。经过增加车间风量、车间内地面撒水和打扫卫生次数等防毒措施后再次检测铅尘及铅烟超标点, 焊接和分片工的测定结果仍超标, 提示以上防毒措施对降低包片、涂片、称片岗位工人接触的铅及其无机化合物浓度有一定作用, 但只能降低焊接、分片岗位铅烟或铅尘的短时间接触浓度。从职业危害防护情况看, 虽然有通风窗口、通风设施及除尘器、铅烟净化器等防护设施, 但是仍不能使所有工作场所铅烟、铅尘的浓度降低到国家限值以下, 很可能由于本项目产生毒物的生产设备未布置在夏季最小风频的下风向, 总体布局不合理, 使得通风设备未能充分发挥作用, 而且受工艺所限, 产生铅尘、铅烟的分片、焊接工作台等设备布置紧密, 使得防毒设备力显不足。从作业工人职业健康检查结果看, 铅作业观察对象及铅超标的工人多集中在焊接岗位; 在 8 个噪声强度超标点中, 焊接岗位占 7 个, 而且焊工在该企业中所占比例也比较大 (240/750)。所以铅蓄电池生产工艺的关键控制点应设在焊接岗位。

针对本项目工作场所铅烟及铅尘浓度超标点比较多的问题, 可考虑将工作台半封闭, 在工人和操作台之间设透明隔板, 减少工人和铅粉的接触机会。由于整改后焊接工接触铅烟的浓度仍然较高, 所以焊接工人做好针对铅的个体防护是目前的首要对策, 劳动者在开始工作前首先应检查和打开防护设备, 并确保防护设备正常运行。在此基础上企业应对生产设备进行合理布局, 尽量采用高效、安全的新工艺、新技术和新设备, 在保证完成生产任务的基础上, 减少工人的接触时间; 加强对除尘器、铅烟净化器等防护设施的维护, 保持防护设施的有效性, 并建立严格的职业卫生制度; 噪声强度超标岗位的工人要佩戴好防噪声耳塞或护耳器, 减轻听力的损伤。