

某铅酸蓄电池厂局部排风系统整改前后效果分析

Effect analysis and evaluation on local exhaust system of a lead-acid storage battery factory before and after rectification

李焕焕, 张秋玲, 周佳侠, 戴雪松, 李雪飞

(辽宁省职业病防治院, 辽宁 沈阳 110005)

摘要: 通过对某铅酸蓄电池厂 2009—2011 年工作场所铅烟(尘)浓度检测, 评价局部排风系统整改效果。结果显示, 2009 年检测铅烟(尘)点合格率为 40.7%。2010 年和 2011 年对局部排风系统整改后检测, 铅烟(尘)点合格率分别升至 85.7% 和 98.0%, 局部排风系统防护效果显著。该厂如按建议完善超标岗位防护设施, 工作场所铅浓度合格率有望进一步提高, 可有效控制铅职业危害。

关键词: 铅酸蓄电池; 局部排风系统; 效果

中图分类号: R135 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2014)02-0134-02

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyx.2014.02.025

随着汽车、通讯、电力等行业的迅猛发展, 铅酸蓄电池作为性价比较高的动力能源也随之快速发展, 从业人员逐年增加。但由于控制措施不完善, 工作场所铅浓度普遍高于目前我国铅作业职业接触限值, 严重威胁铅作业人员的健康^[1,2]。因此, 对铅酸蓄电池行业铅危害进行分析并提出有效的控制措施, 降低职业病发病率, 已成为铅酸蓄电池行业职业健康管理工作的当务之急。本次对某铅酸蓄电池厂 2009—2011 年工作场所铅浓度及其采取的职业病危害防护措施进行分析, 评价防护效果, 为铅酸蓄电池行业工作场所铅浓度控制提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 对象

选取辽宁省内生产工艺处于领先水平, 生产自动化程度较高的某铅酸蓄电池厂作为研究对象。

1.2 方法

按《工作场所空气中有毒物质监测采样规范》(GBZ159—2004) 和《工作场所空气有毒物质测定 铅及其化合物》(GBZ/T160.10—2004) 中的火焰原子吸收光谱法, 对该厂 2009—2011 年工作场所空气中铅烟(尘)浓度进行采样和测定, 并对局部排风系统进行职业卫生现场调查。由于各年生产情况不同, 本次 3 年的检测点数略有不同。

2 结果

2.1 概况

该厂建筑面积 19 773 m², 职工总数 1 267 人, 主要采取三班两运转制, 每班工作 8 h, 全年生产 354 d。生产工艺流程见图 1。

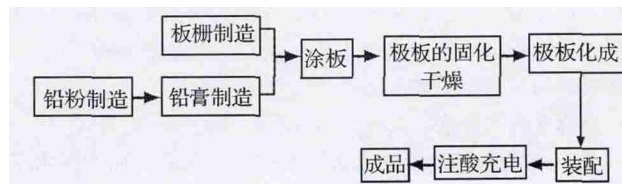


图 1 生产工艺流程

2.2 职业病危害因素

2009 年铅烟(尘)检测点合格率为 40.7%, 此后两年分别上升至 85.7% 和 98.0%。见表 1。

表 1 2009—2011 年工作场所铅烟(尘) TWA 浓度

检测岗位	毒物名称	2009 年			2010 年			2011 年		
		检测点数	TWA (mg/m ³)	点合格率 (%)	检测点数	TWA (mg/m ³)	点合格率 (%)	检测点数	TWA (mg/m ³)	点合格率 (%)
板栅铸造	铅烟	6	0.029~0.087	16.7	4	<0.004	100.0	4	<0.004~0.010	100.0
铅带	铅烟	2	0.011~0.059	50.0	2	0.018~0.041	50.0	2	<0.004~0.002	100.0
合膏	铅尘	3	0.145~0.769	0	3	0.005~0.048	100.0	3	0.002~0.012	100.0
涂片	铅尘	4	0.079~0.220	0	4	<0.004~0.034	100.0	4	0.003~0.027	100.0
极板加工	铅尘	8	0.062~2.855	0	6	0.022~0.218	33.3	7	<0.004~0.121	85.7
装配	铅尘/铅烟	23	<0.004~3.836	56.5	23	<0.004~0.049	91.3	22	<0.004~0.014	100.0
仕上	铅尘	3	<0.004~0.122	66.7	3	<0.004	100.0	3	<0.004	100.0
充电	铅尘	5	<0.004	100.0	4	<0.004	100.0	5	<0.004	100.0
合计		54	<0.004~3.836	40.7	49	<0.004~0.218	85.7	50	<0.004~0.121	98.0

2.3 职业病危害防护设施

铅带厂房采用局部排风的通风方式, 制造厂房采用中央空调全面送风和局部排风相结合的混合通风方式。该厂分别于 2010 年和 2011 年, 对上一年超标岗位职业病危害防护设施进行了整改。见表 2。

收稿日期: 2013-09-12; 修回日期: 2013-12-03

作者简介: 李焕焕(1980—), 女, 主管医师, 主要从事职业卫生评价工作。

表 2 2009—2011 年局部排风系统设置及整改情况

检测岗位	2009 年局部排风系统设置情况			2010 年整改措施	2011 年整改措施
	职业病危害防护设施	通风量 (m ³ /h)	排风罩设置		
板栅铸造	湿式除尘器	59 400	铸板机采用密闭排风系统	增加 1 台除尘器, 通风量提高 50%	同 2010 年
铅带	湿式除尘器	13 800	正熔解炉、负熔解炉、正保持炉、负保持炉均为密闭罩, 铅条加料口采用伞形排风罩; 铸造机出铅槽和出铅口采用伞形排风罩	对熔铅炉和铸造机排风罩进行改造, 罩口风速提高 250% ~ 300%	对熔铅炉铅条加料口及出铅口增加活动挡板, 减小敞口面积
合膏、涂片	滤袋、湿式混合除尘器	75 000	自动化生产线。下料斗采用伞形排风罩, 合膏机、单板机、干燥炉和集积部位等采用密闭排风罩	对于拉网下料斗, 采用改造排风罩形状, 增加罩口面积, 减小不必要吸风等措施, 使通风量提高了 35%	同 2010 年
极板加工	滤袋集尘机	61 200	自动线的极板供给、打磨、冲压等自动部位采用密闭排风罩, 极板选别、集积部位采用伞形排风罩; 手动线的极板选别、打磨、冲压、切断、集积部位均采用伞形排风罩; 对于较大极板的加工线打磨、切割部位采用侧吸罩, 极板放置台、工作台采用下吸罩等	根据各超标岗位实际情况, 对自动线和手动线导入高真空集尘设备, 通风量增加了 15%, 对工作台及排风罩进行全面改造, 罩口风速提高了 150%; 对于较大极板的加工线, 撤销 1 条生产线, 消减负荷, 增加罩口面积, 使通风量提高了 35%	根据各超标岗位的实际情况, 对 S1 加工机极板放置台增设上吸风和侧挂帘; 对较大极板的加工机增设挡板 (减少敞口面积)、侧吸风和下吸风, 并在工作台四周增设漏灰槽以避免铅尘散落地面
装配工程	滤袋集尘机	117 600	自动化群构成和群焊接采用密闭排风罩, 手动群构成和群焊接、端子焊接采用伞形排风罩	根据各超标岗位的实际情况, 对群构成、群焊接, 端子焊接检测点采取了降低罩口高度, 增加罩口面积, 遮挡不必要敞口 (或封闭一侧敞口), 对部分群构成岗位增设下吸风等措施, 使通风量提高 20% ~ 70%	对于超标的 S1 组立群焊接检测点, 将通风管径由 120 mm 加大到 150 mm, 吸风口径加长 100 mm, 增加风机频率, 加大通风量

注: 极板群即由若干组极板和隔板交替排列而成。

3 讨论

2009 年检测铅烟 (尘) 54 个点, 点合格率为 40.7%, 其中 TWA 最高值为 3.836 mg/m³, 超标 76.72 倍^[3], 超标严重。分析超标原因: 生产时门窗紧闭, 局部排风可造成车间负压, 加之中央空调送风量不足, 影响了局部排风效果。对于局部排风系统, 主要是排风罩设计不合理, 排风量不足。该厂通过采取如下整改措施, 作业环境逐年改善。

第一, 安装补风系统, 缓解了车间负压导致的除尘通风效率下降问题。第二, 提高局部排风系统罩口风速及通风量。该厂根据超标岗位的实际情况, 按照“密”、“近”、“通”、“顺”、“便”的原则^[4], 通过改造排风罩形状、增加或减少罩口面积, 降低罩口高度, 减少敞口面积 (如封闭一侧敞口或增设挡板等) 及增加除尘器等多种措施提高罩口风速及通风量。第三, 在产生铅尘的极板加工等岗位工作台增设下吸风、侧吸风, 提高除尘效率, 并在工作台四周设置漏灰槽, 避免铅尘散落地面造成二次扬尘。第四, 加强职业卫生管理, 大力推进 5S (即整理、整顿、清扫、清洁、素养) 工作。对车间所有集尘管道进行点检、清扫, 减小通风阻力, 以提高

通风量。

2011 年整改后检测铅烟 (尘) 50 个点, 点合格率高达 98.0%, 仅极板加工岗位 EXP 装箱 1 个检测点超标 2.42 倍。局部排风系统较整改前有显著的防护效果。建议该厂将该超标点排风罩后吸风口靠近铅尘发生源, 并将与吸风口水平连接的通风管改为 30°倾斜连接。另外, 工人要严格遵守操作规程, 避免人为造成的二次扬尘。整改后, 该厂工作场所铅浓度合格率有望进一步提高, 可有效控制铅职业危害。

参考文献:

[1] 胡飞飞, 周倩倩, 张恒东, 等. 某铅酸蓄电池厂职业危害因素识别与评价 [J]. 中国工业医学杂志, 2013, 26 (2): 114-117.

[2] 金玫华, 张鹏, 刘弢. 铅酸蓄电池制造行业职业性铅危害文献分析 [J]. 环境与职业医学, 2010, 27 (10): 641-644.

[3] GBZ2.1—2007, 工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分: 化学有害因素 [S].

[4] GB/T16758—2008, 排风罩的分类及技术条件 [S].