

· 调查报告 ·

武汉市 5家蓄电池企业职业接触铅状况调查

Investigation on occupational lead exposure status of five storage battery factories in Wuhan city

刘苏玫^{1,2}, 吴秋芳², 倪蕾², 姚勇², 李济超²LIU Sumei^{1,2}, WU Qiufang², NIL Lei², YAO Yong², LI Jichao²

(1. 武汉大学医学院, 湖北 武汉 430072 2. 武汉市职业病防治院, 湖北 武汉 430015)

摘要: 了解武汉市蓄电池企业铅职业接触状况, 分别对 5 家蓄电池企业工作场所空气中铅浓度进行检测, 超标率达 70.53%, 对 1 804 名接触铅工人进行职业健康检查, 血铅 $\geq 400 \mu\text{g/L}$ 者达 17.52%。该市蓄电池企业铅危害严重, 直接损害着工人的身体健康, 应加强监督管理。

关键词: 蓄电池; 职业接触; 铅; 血铅

中图分类号: R135.11 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2011)01-0048-02

在蓄电池的生产过程中, 铅是最主要的职业危害。在 2002 年我国各类职业病的报告中, 铅及其化合物居慢性中毒首位^[1], 而就我国目前的铅酸蓄电池生产情况看来, 中小规模的生产企业占据了很大的蓄电池市场空间^[2], 职业性铅中毒是我国常见且发病率高的职业病之一^[3]。为了解武汉市蓄电池企业职业接触铅状况, 对该市 5 家铅酸蓄电池企业的职业卫生、工作场所空气中铅浓度及接铅工人健康状况进行了调查。

1 对象与方法

1.1 对象

本市 5 家铅酸蓄电池企业 (以下分别用 A、B、C、D、E 表示), 分别有铅作业工人 74、428、274、775 和 253 人, 共 1 804 人, 其中男性 1 073 名、女性 731 名, 年龄 17~62 岁、平均 (35.31 ± 6.74) 岁, 接铅工龄 1~37 年、平均 (4.87 ± 4.13) 年。

1.2 方法

1.2.1 工作场所铅烟、铅尘浓度测定 按 GBZ159-2004《工作场所空气中有害物质检测采样规范》的要求进行现场布点, 用 FC-2 型粉尘采样器长时间采样方法采集空气样品。执行标准 GBZ/T160.10-2004《工作场所空气有毒物质测定》评价依据 GBZ.1-2007《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分: 化学因素》。

1.2.2 职业健康检查内容 采用统一的调查表进行问卷调查, 调查内容为个人基本资料、平均每天工作时间、每周工作天数、烟酒史和卫生防护知识认知状况。按《职业健康监护管理方法》中的铅及化合物在岗期间检查项目进行健康检查。项目包括: 询问职业史、既往史、自觉症状、内科常规

体检, 血常规, 肝功能, 血铅。

1.2.3 血铅测定及诊断标准 采集接触铅工人空腹静脉血 2 mL 使用 SOLAARMQ-M6 型号的仪器, 用微分电位溶出测定法 (WS/T21-1996) 进行血铅测定。诊断标准 GBZ37-2002《职业性慢性铅中毒诊断标准》并将血铅超标分为两组, $400 \sim 600 \mu\text{g/L}$ 和 $\geq 600 \mu\text{g/L}$ 。

2 结果

2.1 现场职业卫生学调查

5 家蓄电池企业为合资或私营企业, 机械化程度不高, 生产工艺流程基本相似, 大致为:

熔铅合金 → 板栅浇铸 → 板栅
熔电解铅 → 铅粉制造 → 硫酸、铅粉和膏 → 涂片 → 固化干燥

成品 ← 化成充电 ← 注酸 ← 封胶 ← 焊接 ← 包片 ← 刷耳配重

熔铅、板栅浇铸时大多数为敞开作业, 包片、收片、焊接、封胶绝大多数为手工作业, 有些工位没有局部抽风除尘设施, 有毒有害作业岗位无悬挂防护警示标识, 大部分工人佩戴的是纱布口罩, 防尘口罩佩戴率仅 19.7%。接铅工人对铅作业的职业病危害因素、铅尘或铅烟吸收入体内的主要途径、可致何种职业病、铅作业的职业禁忌证等知识的知晓率为 13.4%; 在卫生防护方面, 认为应穿工作服, 佩戴手套、防尘口罩的人数占调查人数的 63.7%, 认为应安装机械通风排毒设施的人数占调查人数的 11.2%。绝大多数企业实行三班倒工作制, 每周 6 d 每天工作 8 h 以上, 经常连续加班。

2.2 工作场所空气中铅浓度测定情况

共采集具有代表性工作地点的铅烟、铅尘样品 95 份, 其中 67 份超标, 超标率达 70.53%, 铅浓度范围 $0.003 \sim 0.841 \text{ mg/m}^3$, 最高浓度超过国家职业卫生接触限值 16.82 倍, 铅烟均值 $(0.085 \pm 0.112) \text{ mg/m}^3$ 、铅尘均值 $(0.196 \pm 0.248) \text{ mg/m}^3$, 均超过国家职业卫生接触限值。A、B、C 3 家企业超标尤其突出, 铅烟超标率达 100%、铅尘达 75% 以上 (见表 1)。

2.3 职业健康检查结果

本次健康检查结果为头晕 14.32%, 头痛 5.02%, 乏力 18.25%, 睡眠障碍 7.13%, 食欲不振 21.53%, 腹部隐痛 7.29%, 便秘 8.19%, 血红蛋白降低 6.29%。

2.4 血铅测定及疑似职业病发病情况

本次受检的 5 家企业检测有效数据 1 804 人, 血铅值呈正态分布 (见图 1), 血铅范围 $39.7 \sim 899.2 \mu\text{g/L}$, 均值 $(271.53 \pm 132.37) \mu\text{g/L}$, 血铅 $\geq 400 \mu\text{g/L}$ 即疑似职业性铅中毒观察对象和疑似职业性铅中毒, 共有 316 人, 占 17.52%。

收稿日期: 2010-03-25 修回日期: 2010-11-02

作者简介: 刘苏玫 (1971-), 女, 主治医师, 主要从事劳动卫生和职业病防治工作。

A、B、C 3家企业接铅工人血铅超标相当严重, 超标率分别为 72. 97%、33. 88%、29. 20%, 见表 2

表 1 工作场所空气中铅浓度检测情况 mg/m³

企业	样品	样品数	浓度范围	$\bar{x} \pm s$	超标数	超标率 (%)
A	铅烟	8	0. 058~0. 342	0. 140±0. 138	8	100. 00
	铅尘	10	0. 013~0. 454	0. 247±0. 197	8	80. 00
B	铅烟	12	0. 034~0. 062	0. 042±0. 017	12	100. 00
	铅尘	8	0. 035~0. 725	0. 242±0. 323	6	75. 00
C	铅烟	12	0. 032~0. 480	0. 151±0. 169	12	100. 00
	铅尘	9	0. 124~0. 841	0. 382±0. 398	9	100. 00
D	铅烟	8	0. 014~0. 300	0. 090±0. 140	2	25. 00
	铅尘	6	0. 012~0. 040	0. 026±0. 014	0	0. 00
E	铅烟	12	0. 003~0. 255	0. 062±0. 075	7	58. 33
	铅尘	10	0. 004~0. 618	0. 148±0. 211	3	30. 00
合计	铅烟	52	0. 003~0. 480	0. 085±0. 112	41	70. 53
	铅尘	43	0. 004~0. 841	0. 196±0. 248	26	

注: 国家职业卫生接触限值 铅烟 PC-TWA 0. 03 mg/m³, 铅尘 PC-TWA 0. 05 mg/m³.

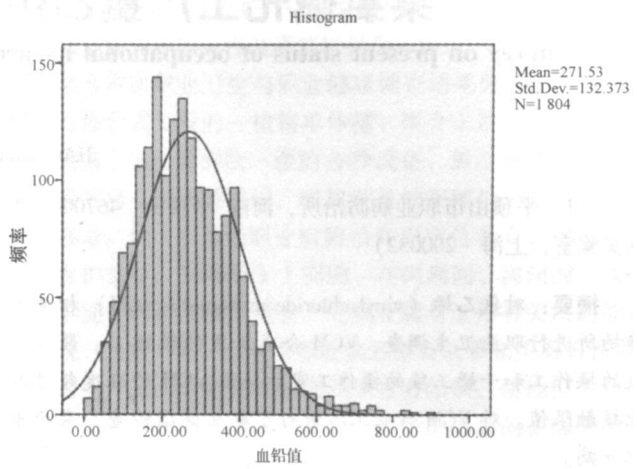


图 1 血铅值分布情况

表 2 血铅结果及疑似职业病发病情况

企业	人数	血铅 (μ g/L)		血铅 400~600 μ g/L		血铅 $\geq$ 600 μ g/L		超标率 (%)
		范围	$\bar{x} \pm s$	例数	检出率 (%)	例数	检出率 (%)	
A	74	102. 3~899. 2	494. 66±132. 64	36	48. 65	18	24. 32	72. 97
B	428	68. 5~775. 4	349. 85±138. 29	126	29. 44	19	4. 44	33. 88
C	274	100. 9~709. 8	326. 06±76. 83	69	25. 18	11	4. 01	29. 20
D	775	48. 0~532. 6	228. 80±84. 09	25	3. 23	0	0. 00	3. 23
E	253	39. 7~459. 7	145. 59±81. 60	12	4. 74	0	0. 00	4. 74
合计	1 804	39. 7~899. 2	271. 53±132. 37	268	14. 86	48	2. 66	17. 52

注: 血铅 $\geq$ 400 μ g/L 即疑似职业性铅中毒观察对象和疑似职业性铅中毒。

3 讨论

本次调查结果表明, 该市蓄电池企业铅职业病危害严重, 直接损害着工人的身体健康。虽然自 2004 年起每年进行生产环境职业病危害因素检测及对接触铅工人的职业健康检查, 发现血铅超标即进行脱产驱铅 3~6 个疗程后 24 h 尿铅值均降到 $<0. 3$ mg/L, 血铅 $<400 \mu$ g/L 出院, 但是铅作业人员观察对象与铅中毒的发生率仍然处于相当高的水平, 血铅超标率仍高达 17. 52%, 说明仅仅依靠临床驱铅治疗, 已经不能解决日益多发的铅中毒患者的问题。据调查, 发生职业病后所造成的经济损失与生产过程中控制职业病发生和预防职业病的投入比例为 7:4:1。目前认为, 减少职业病发生的关键是预防和避免其发生以及将发病的严重程度降至最低限度, 是职业病防治工作的理想目标^[4]。铅中毒和其他职业病一样, 从一定意义上来说, 都是一种人为疾病, 同时又是完全可以预防的疾病。

因此, 笔者建议: (1) 加强职业卫生监督部门的执法力度, 严格执行《职业病防治法》、《职业健康管理暂行办法》等相关职业卫生的法律法规, 督促企业改进工艺, 对于铅浓度超

标场所安装有效的局部抽风排毒装置。(2) 需要企业加强管理策略、健康教育、卫生服务等综合干预措施, 各级职业病防治机构为企业开设有针对性的职业健康教育课程, 提高工人职业卫生知识的知晓率, 提高工人接受职业卫生服务, 遵守安全卫生操作规范的自觉性, 更好地发挥工人主观能动性, 改善卫生行为, 养成良好卫生习惯, 减少铅接触量, 尤其在现有生产条件不能完全改善时, 职业健康管理、职业健康教育及其监督落实就显得尤为重要。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国卫生部. 关于 2002 年全国卫生监督工作情况的通报 [J]. 2003.
- [2] 伍绍中. 中国铅酸蓄电池行业的现状及前景 [J]. 世界有色金属, 2002, 6 (4): 27.
- [3] 刘彦. 我国中小型蓄电池行业职业性铅危害现状 [J]. 职业与健康, 2007, 23 (6): 444-445.
- [4] 任宝印, 刘喜房, 崔力争, 等. 健康教育与促进对铅作业工人健康保护效果分析 [J]. 中国职业医学, 2007, (4): 316-317.