

到Ⅱ级危害；除灰脱硫系统危害次之，除灰巡检、脱硫巡检人员接噪危害分别为Ⅰ级和Ⅱ级；化学水处理系统为0级；而输煤系统巡检人员噪声危害级别则多为Ⅰ级或0级。

在机组运行和除灰脱硫系统，分布着一次风机、送风机、氧化风机、浆液循环泵、压缩机、磨煤机、发电机等高噪声设备，其定点检测结果均在90 dB(A)以上，现场调查发现，企业仅采取了消声、减振等措施。根据各岗位的接噪危害分级结果，对上述高噪声设备采取的工程控制措施难以达到预期的效果，巡检作业人员仍然受到噪声危害，2008年的职业性健康体检已检出15例听力损害观察对象。

目前，该火电厂采用五班三倒的工作制度，每班每周平均工作4.2 d 平均每周工作33.6 h 依据《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分 物理因素》（GBZ2-2007）规定，每周工作日不等于5 d的噪声职业接触强度应计算每周40 h等效声级，并以此判断噪声是否超标。结果表明，多数工种每周40 h等效连续A声级超过国家职业接触限值[85 dB(A)]标准。

综上所述，该火电厂不同岗位巡检人员不同程度受到噪声危害，企业应以机组运行和除灰脱硫系统作为重点治理对

象，对高噪声设备进一步采用吸声、消声、隔声、减振等工程降噪技术；在管理上，采取调整巡检路线、岗位轮换、缩短接噪时间、个人防护等措施，力求从根本上达到降噪、减少暴露、控制累积接触量的目的，从而避免噪声对作业人员健康的危害。

参考文献：

- [1] 李力，黄健民，丁红卫，等. 某电厂噪声作业工人接噪量与听力损害关系的调查[J]. 劳动医学，2001 18（1）：49
- [2] 吕林，梁裕庆，梁德新. 某电厂工人累积噪声暴露量与听力损害关系的探讨[J]. 中国职业医学，2003 30（4）：60-61
- [3] 陈全胜，许勤，朱亮. 电厂噪声作业工人累积接噪量与听力损害关系[J]. 疾病控制杂志，2003 7（5）：417-419
- [4] 肖启华，肖吕武，杜伟佳. 噪声作业对心血管系统的影响[J]. 职业与健康，2008 24（1）：11-12
- [5] 李蔚. 接触噪声工人的心电图分析[J]. 职业卫生与应急救援，2002 20（4）：211.
- [6] 娄淑艳，杨金龙，刘爱荣，等. 噪声对热电厂工人血脂、血糖影响的观察[J]. 职业与健康，2004 20（11）：42-43
- [7] 蒋恩霏，杨跃林，唐成志，等. 噪声作业工人生命质量状况分析[J]. 现代预防医学，2008 35（1）：39-42

柔性电路板行业职业病危害状况调查

Survey on occupational hazards in flexible printed circuit board industry

姚建华，刘强

YAO Jianhua LIU Qiang

（苏州市疾病预防控制中心，江苏 苏州 215004）

摘要：对7家柔性电路板企业进行职业卫生调查并对其进行检测结果加以分析。结果显示，盐酸、硝酸、氨及噪声是该行业存在的主要职业病有害因素，并存在一定的接触暴露和危险性。提示应健全各项职业卫生管理制度和应急救援预案，保护劳动者健康权益。

关键词：柔性电路板；职业危害；职业卫生管理制度

中图分类号：R134.1 **文献标识码：**B

文章编号：1002-221X(2010)03-0222-03

近年来随着电子工业的发展^[1]，电路板行业已成为当代电子元件业中最活跃的产业。方便的运输、优惠的政策、廉价的劳动力，促使电路板产业在我国快速发展，已成为世界第二大电路板制造生产中心^[2]。电路板行业的快速发展，也带来了职业病危害的影响，而国内对于电路板行业的职业危害报道不多。电路板行业生产过程集数十个加工工序于一体，所应用到的材料有几十种、甚至上百种，电路板生产过程中所产生的职业病危害因素多种多样，包括一些有毒甚至剧毒的重金属、大量的有机物等。为有效控制柔性电路板行业的

职业病危害，我们对7家柔性电路板企业进行了职业卫生调查并对检测结果进行分析，现报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象

调查内容包括该行业生产过程中产生的职业病危害因素的浓度或强度及其对作业工人健康的影响，以及生产工艺、设备布局、卫生工程技术防护设施的控制效果、职业病防护设备、应急救援设施、个人使用的职业病防护用品、职业卫生管理措施等方面。

1.2 方法

采用现场调查的方法，对本市7家电路板生产企业生产过程中的生产原料、产品、生产工艺和生产过程、作业环境的卫生学及职业卫生管理等方面进行调查、分析，确定职业病危害因素及其分布，根据可能产生的职业病危害因素确定现场检测项目及测试点，在满负荷生产情况下，测试工作场所职业病危害因素的浓度或强度，根据测试及各项调查结果，依据相关职业卫生标准的要求作出分析。

2 结果与分析

2.1 工艺分析与职业病危害因素识别

经过调查，电路板行业的工艺如下：（1）钻孔：利用钻孔机，在基板不同位置上钻出各种不同孔径的孔。（2）预清洗：铜箔表面油渍在工艺实施前必须清除。（3）黑影化：使

收稿日期：2009-12-15 修回日期：2010-02-05

作者简介：姚建华（1968-），男，副主任医师，研究方向：职业卫生。

铜箔表面吸附石墨颗粒,以增强导电性能。(4)电镀铜:使金属化后的孔内壁铜层达到足够的厚度。(5)微蚀:铜面线路先要用微蚀剂进行彻底清洗。(6)内层影像转移:此工序一般包括贴膜、曝光、显影、蚀刻、脱膜等;显影后,将电路板上所不需的铜用 HCl 和 CuCl_2 的混合液腐蚀掉,最后用 NaOH 溶液将板面上的感光干膜去除。(7)微蚀:利用微蚀液清洗铜箔表面。(8)冷风吹干:冷风吹干去除工件表面水。(9)分割成型:电路板所有的加工程序已接近完成,切出需要的外型尺寸。(10)检验和包装。

通过对企业作业现场的职业病危害调查,该行业在生产过程中,可能产生的职业病危害因素有甲醛、盐酸、五氧化二磷、硫酸、异丙醇、乙二醇、氰化物、氮氧化物、氨、氢氧化钠、三苯、粉尘、铅烟、噪声、X射线等。

2.2 职业病危害因素检测结果

按照《江苏省工作场所职业病危害因素检测工作规范》本次检测选定有代表性的工作地点,在1个工作班不同生产时间进行采样。根据《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ2.1-2007)及《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2002),作业场所中职业病危害因素粉尘、氢氧化钠、三苯、铅烟、乙二醇、异丙醇、放射线的浓度(强度)均符合国家卫生标准,但甲醛、盐酸、噪声等浓度(强度)超过国家卫生标准,其中盐酸、磷酸及氨的合格率较低,结果见表1。

表1 各职业病危害因素检测情况一览表

有害因素名称	总检测点数	合格点数	合格率(%)
甲醛	14	10	71.4
磷酸	14	7	50.0
氰化物	14	13	92.9
氨	28	18	64.3
氮氧化物	14	12	85.7
硫酸	28	27	96.4
铅烟	28	28	100.0
氢氧化钠	28	28	100.0
苯	14	14	100.0
甲苯	14	14	100.0
二甲苯	14	14	100.0
乙二醇	14	14	100.0
异丙醇	14	14	100.0
盐酸	28	21	75.0
粉尘	28	28	100.0
噪声	148	129	87.2
X射线	14	14	100.0
合计	456	405	88.8

注:化学有害因素依据各有害因素的MAC、STEL或最大超限倍数判断;噪声依据GBZ2.2中稳态噪声每周5天每天8h职业接触限值 $\leq 85\text{ dB(A)}$ 判断;工业X射线依据《工业X射线探伤卫生防护标准》GBZ117-2006卫生限值 $\leq 15\text{ }\mu\text{Sv/h}$ 判断。

2.3 职业病危害防护措施情况

由于行业的特点,该类企业生产车间总体布局均相对拥挤,车间内生产设备的布置相对紧密,一方面增加了作业场所有毒化学物质的浓度,另一方面还可能导致多种有毒化学物质对机体产生有害联合作用。个别车间冲切机分布过于密集,增加从业人员生产性噪声的负荷。同时大多数企业缺乏完整的职业安全卫生管理制度,没有定期委托职业病危害因

素监测部门对作业场所职业病危害进行检测。在车间使用化学品的场所未设置紧急冲淋装置和洗眼器。不少岗位均为手工操作,作业人员在操作时会直接接触到职业病危害因素,如显影蚀刻添加盐酸时会接触到盐酸、印刷室印刷工段会接触到异丙醇,大多数企业的排风换气系统不完善,很多作业岗位未设置局部排风装置。

3 讨论

3.1 现场调查发现,生产车间总体布局比较拥挤,车间内的设备布置相对密集,多种化学物质存在于同一生产场所;同时大部分工段未设置局部排风装置,未能设置排风换气系统,导致职业病危害因素直接弥散在车间内。监测结果也表明,盐酸、磷酸及氨等有害因素的超标情况比较严重。因此建议电路板生产企业应降低车间内设备密度,合理布置各种生产设备,避免多种化学物质存在于同一作业场所对作业人员产生联合毒性作用,同时合理设置有效的局部通风设施,降低作业场所有害物质的浓度。本行业噪声的危害同样也不容忽视,由于行业中普遍使用三苯等有机溶剂,有研究发现苯和噪声联合作业对听力的影响可能存在剂量-反应关系^[3]。对产生噪声的设备也需合理布局,采用隔声、吸声、减振等综合防护措施降低噪声强度,同时加强个人防护,为员工配备必要的防护用品,缩短噪声作业人员工作时间。

3.2 行业内大多数企业未成立专门的事故应急救援组织,亦未配备事故应急救援人员,行业企业应建立完整的职业安全卫生管理制度,包括职业健康监护制度、职业病危害因素监测及评价制度、安全生产教育和培训制度、劳动保护用品配备和管理制度、安全生产检查制度、安全生产事故报告和处理制度、职业卫生防治计划和实施方案等,分别对各项具体的操作过程进行规范,从而保证了操作者的职业卫生和安全,同时制定危险化学品泄漏、中毒事故等多项应急救援预案,目前企业常常以安全事故应急预案、消防灭火作战预案当作职业病事故应急措施,这是不妥当的。职业病危害事故应急措施具有其独特的专业性和针对性;主要针对各种原因引起的不同有毒有害因素造成众多人员突发急性中毒或发生其他较大危害的作业岗位,专业特点是突出抢救受害人员,现场安全措施与医疗卫生措施并举的预案^[4]。行业应定期组织员工进行应急救援培训和演练,并且应有应急救援依托单位。

3.3 由于本行业存在氨、苯、甲醛、氰化物等高毒物质^[5],因此应在作业场所醒目位置设置中文警示标识,警示说明应当载明产生职业中毒危害的种类、后果、预防以及应急救治措施等内容,使劳动者知晓所在岗位的职业病危害及其后果,知道如何避免或减少工作环境中有害因素对其健康的影响,愿意并积极合作采用适当的劳动保护措施,从源头上预防控制职业病危害。

3.4 本次调查显示,被调查企业中一半以上的企业只为追求经济效益,法制意识不强,对《职业病防治法》不熟悉、不了解,依法履行职业病防治工作责任与管理力度相当薄弱。根据此次调查,认为提高企业领导对职业病危害的认识是关键,各企业应认真执行《职业病防治法》,形成规范化、程序

化的职业卫生管理机制, 建立和发展和谐劳动关系^[6], 行业应采取综合防治措施, 加强对职业病危害因素的源头控制, 督促接触有害因素的员工做好个人防护, 指导其正确使用个体防护用品, 定期维护及更换。

参考文献:

- [1] 慕光彬, 蒋毅民. 含铜蚀刻废液的综合利用——硫酸铜的生产工业研究 [J]. 广西大学学报 (自然科学版), 1997, 22 (3): 222-224
- [2] 吴云波, 林凯. 柔性电路板清洁生产措施浅述 [J]. 污染防治技

术, 2006, 19 (2): 5

- [3] 宋晋, 马娟. 苯和噪声联合作用对听力损伤的影响 [J]. 职业卫生与应急救援, 2003, 21 (1): 50
- [4] 张麟. 如何编制职业病危害事故应急救援方案 [J]. 职业卫生与应急救援, 2004, 22 (3): 117-118
- [5] 李涛, 杨维中. 高毒物品作业职业病危害防护实用指南 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2004: 209-211
- [6] 曹婉娟. 贯彻《职业病防治法》与发展和谐劳动关系的几点思考 [J]. 中国工业医学杂志, 2008, 21 (3): 213-214

某蓄电池有限公司铅危害现状调查

Present status survey on lead hazard in a storage battery company

陈润阶, 廖凤玲, 王芳

CHEN Run-jie LIAO Feng-ling WANG Fang

(梧州市疾病预防控制中心, 广西 梧州 543000)

摘要: 对某蓄电池有限公司工作场所空气中铅尘、铅烟浓度进行检测及铅作业工人进行职业健康检查, 结果表明现工作场所空气中铅浓度超标严重, 超标率达 90%, 铅中毒检出率为 3.37%。该蓄电池公司铅职业危害严重, 建议改进生产工艺, 加强设备维修和安装防尘、排毒设施, 提高劳动保护意识, 降低作业环境空气中铅浓度。

关键词: 蓄电池; 铅中毒; 职业危害

中图分类号: R134.1 O614.433 文献标识码: B

文章编号: 1002-221X(2010)03-0224-02

铅在工业生产中应用广泛, 其危害越来越引起人们的关注。在蓄电池生产过程中铅主要以铅烟或铅尘的形式经呼吸道、消化道进入人体, 可累及神经系统、消化系统、血液系统、肾脏等^[1]。目前我国蓄电池制造业仍是铅中毒的发病率较高的行业之一。我市某蓄电池有限公司是一家建于 1964 年的老企业, 为了解现阶段的危害情况, 防止铅中毒发生, 我们对该公司的现状进行了全面的卫生学调查及对铅作业工人进行了职业健康检查。现将结果报告如下。

1 资料来源及方法

1.1 资料来源

对该蓄电池有限公司现有的工作场所空气中铅尘(烟)浓度进行全面的测定及接触铅作业工人 178 人进行职业健康检查。

1.2 方法

1.2.1 工作场所空气中铅浓度检测 在正常生产条件下对该蓄电池有限公司一、二车间的铅尘、铅烟检测 20 个采样点(其中铅尘 9 个点、铅烟 11 个点)按照 GBZ159-2004《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》用 FC-1A 型粉尘采

样仪以 5 L/min 的流量抽取 75 L 空气, 用火焰原子吸收光谱法测定空气中铅尘铅烟浓度。

1.2.2 尿铅测定及健康检查 收集调查对象一次性晨尿 100 ml 尿铅检测用双硫腙比色法, 尿 δ-AIA 用乙酰乙酯比色法。职业健康检查, 根据卫生部《职业健康管理规定》的有关要求, 内容包括: 询问病史、职业史、临床症状及个人防护情况, 五官检查, 血压、肝脾 B 超、心电图等检查, 血、尿常规检验。按照《职业性慢性铅中毒诊断标准及处理原则》(GBZ7-2002)进行诊断。

2 结果

2.1 现场卫生学调查

2.1.1 基本情况 该公司于 1964 年建成投产, 属中型国有企业, 全公司职工总数为 340 人, 铅作业工人 227 人。该公司于 2004 年改制为私有股份制企业, 工人日工作 8 h 近年经常加班每日工作在 10 h 以上。主要产品铅酸蓄电池, 现年产量为 45.80 万千伏安时, 年产值 1.2 亿。分为 3 个车间, 生产过程中产生铅烟、铅尘的工序有铅粉生产、铸板、涂板、装配、装箱。主要生产工艺流程为:

铅粉→和膏→铸板→涂板→化成→分板→装配
L→分板→装配→电池化成→清洗包装

2.1.2 卫生防护设施 生产过程是机械化生产, 生产铅粉工段、铸板工段、涂板工段、装箱工段、装配焊梳工段等均是机械化流水线生产, 在各工段上方安装有抽风排毒罩或吸尘罩, 并安装有静电除尘器, 工人作业点安装有管式空气淋浴送风设施。从现场调查可见, 虽然在各工段安装有除尘防毒设施, 但由于设备陈旧且长时间的使用, 再加之缺乏维护与检修, 车间内可见铅尘飞扬及铅烟逸出, 防尘防毒设施的防护达不到效果。工人未佩戴有效的防护用品, 车间内地板不定期清洗。

2.1.3 工作场所空气中铅尘、铅烟浓度测定 工作场所空气中铅烟及铅尘浓度测定共设 20 个点(其中铅尘 9 个点 27 个样品, 铅烟 11 个点 33 个样品), 有 18 个检测点超标

收稿日期: 2009-12-08 修回日期: 2010-02-04

作者简介: 陈润阶(1957-), 男, 主管医师, 主要从事职业卫生管理工作。