

建议采取以下措施控制职业病危害：（1）焚烧过程中，需控制焚烧温度、搅拌混合程度、气体停留时间和过剩空气率等参数，保证二噁英充分分解，减少有害物质的产生^[4]。（2）工人在对除尘器进行清灰作业时，应加强个人防护，控制重金属和有机毒物危害。（3）对地面等处积尘及时进行湿式清扫，减少二次扬尘。（4）在污水处理站消毒池设置局部排风系统和无机有毒气体检测仪。（5）制定检维修、清淤等环节的应急预案，包括维修工进炉进行密闭空间作业时，应配备符合要求的通风、检测、应急救援等设备及个人防护用品，并对作业场所进行检测评估，达到准入标准后检修人员方可进入；工人进行清淤作业时，必须正确佩戴符合标准的呼吸防护用品，保持作业场所良好的通风状态，现场应有专人监护，防止职业性急性中毒事故的发生等。（6）尽快制定

二噁英国家职业接触限值及配套检测方法，保障工人身体健康。

参考文献：

[1] 罗嘉. 大型垃圾焚烧发电厂燃烧控制策略 [J]. 电力自动化设备, 2009, 29 (7): 146-148.
 [2] 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].
 [3] 王磊, 金剑, 李晓东, 等. 碱性水热法同步稳定城市垃圾/医疗废物焚烧飞灰与废水中重金属的研究 [J]. 环境科学, 2010, 31 (8): 276-283.
 [4] 石峻岭, 吴世达, 陈健. 生活垃圾焚烧作业职业病危害风险评估研究 [J]. 职业卫生与应急救援, 2013, 31 (2): 74-77.

某公司硝化棉生产线扩能改造项目职业病危害控制效果评价

Assessment of control effect on occupational hazards in a capacity-expanding and rebuilding project of nitrocotton production in a company

杜文霞, 邢亚飞, 常志强, 唐虹

(兵器工业卫生研究所, 陕西 西安 710065)

摘要：对某公司硝化棉扩能改造项目存在的职业病危害因素及其防护效果进行评价。结果显示，该项目存在的主要职业病危害因素包括棉尘、二氧化氮、硫酸、噪声、工频电场、高温等，除冷冻工房巡检工接触噪声的8h等效声级超标外，其余职业病危害因素浓（强）度符合限值要求。

关键词：硝化棉；职业病危害；控制效果

中图分类号：R136.1 文献标识码：B

文章编号：1002-221X(2014)06-0454-03

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2014.06.027

某公司为了适应国内外对硝化棉系列产品的需求，增强市场竞争能力，在原有生产线基础上进行扩能改造，建设规模为年产硝化棉1.8万t，在项目试运行阶段进行了职业病危害控制效果评价。

1 内容和方法

1.1 评价依据

依据《中华人民共和国职业病防治法》《建设项目职业病危害评价规范》等国家法律、法规及规范，以项目的设计资料、调查资料和批复文件为基础依据。

1.2 评价范围和内容

评价范围包括梳解、配酸、硝化、煮洗、硝烟回收、脱水、硝基漆片、常压洗涤及配套的公用工程及辅助设施，对在试运行阶段产生的职业病危害因素及其危害程度、职业病防护设施及效果进行检测评价。

评价内容包括总体布局及设备布局的合理性、建筑卫生

学要求、职业病危害因素分布及对劳动者健康的影响程度、职业病危害防护设施及效果、个人防护用品、职业健康监护、职业卫生管理等。

1.3 评价方法

通过职业卫生现场调查、职业卫生检测、职业健康检查等方法收集数据和资料，结合职业病防护措施、个人职业病防护水平，对试运行期间作业人员的职业病危害因素接触水平及职业健康影响进行评价。

2 结果

2.1 主要生产工艺

2.1.1 工艺流程 见图1。

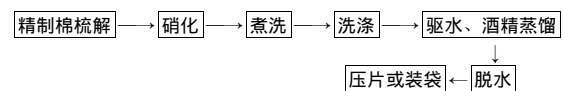


图1 工艺流程

硝化工房的废酸经处理后循环使用，另设硝烟回收系统和冷却混酸用的液氨冷冻系统。主要生产工序采用DCS集散控制系统。

2.1.2 主要原辅材料及用量 主要原辅材料包括精制棉、硫酸（100%）、硝酸（100%）等，年消耗量分别为7114 t、6780 t、11290 t。

2.2 职业病危害因素识别与分析

本项目存在的主要职业病危害因素见表1。

2.3 职业病危害因素检测结果及评价

2.3.1 化学有害因素 检测结果见表2。

2.3.2 噪声检测 测定梳棉、硝化、煮洗、巡检等岗位噪声8h等效声级范围65.1~85.7dB(A)，除冷冻工房巡检岗位超标外，余均符合职业接触限值要求。

收稿日期：2013-11-04；修回日期：2014-01-30

作者简介：杜文霞（1972—），女，副主任医师，从事职业卫生工作。

表 1 各车间职业病危害因素分布

单元	车间	工种	职业病危害因素	存在地点及设备
生产单元	梳解工房	开棉工	棉尘、噪声	精制棉开棉梳解机、风送系统
	配酸工房	配酸工	二氧化氮、硫酸、噪声	混酸配制、混酸高位槽
	硝化工房	硝化工	二氧化氮、硫酸、噪声	硝化、驱酸、水洗出料、废酸及置换酸接收罐
	煮洗工房	煮洗工	二氧化氮、硫酸、噪声、高温	硝化棉出料、酸煮、废热回收、换热间
	硝烟回收	巡检工	二氧化氮、噪声	硝烟吸收塔
	脱水工房	脱水工	硝化棉粉尘、噪声	硝化棉脱水、装袋
	硝基漆片工房	操作工	硝化棉粉尘、噪声	混合、捏合、压片、切片、出料、包装等
	常压洗涤工房	巡检工	噪声	输送泵等
辅助单元	冷冻工房	巡检工	氨、噪声	循环泵、冷冻机等
	废水回收工房	巡检工	二氧化氮、硫酸、噪声	沉淀池、输送泵等
	原料酸库	巡检工	二氧化氮、硫酸	硝酸、硫酸贮存罐
	配电站	巡检工	工频电场	10 kV/380 V 变压器

表 2 化学有害因素时间加权平均浓度、短时接触浓度、超限倍数检测结果 mg/m³

岗位	工种	检测项目	TWA	PC-TWA	STEL/ 超限倍数	PC-STEL /EL	评判
梳解	开棉	棉尘	0.60	1	1.90	2	达标
配酸机	配酸	硫酸	0.40	1	0.60	2	达标
		二氧化氮	0.10	5	0.30	10	达标
硝化机	硝化	硫酸	0.20	1	0.30	2	达标
		二氧化氮	0.20	5	0.30	10	达标
煮洗机	煮洗	硫酸	0.20	1	0.30	2	达标
		二氧化氮	0.30	5	0.50	10	达标
硝烟回收	巡检	二氧化氮	0.01	5	0.10	10	达标
脱水	脱水	硝化棉尘	1.80	8	0.50	2	达标
硝基漆片	操作	硝化棉尘	1.20	8	0.30	2	达标
常压洗涤	巡检	硫酸	0.10	1	0.20	2	达标
		二氧化氮	0.10	5	0.30	10	达标
废水回收	巡检	硫酸	0.20	1	0.20	2	达标
		二氧化氮	0.02	5	0.30	10	达标
原料酸库	巡检	硫酸	0.15	1	0.20	2	达标
		二氧化氮	0.02	5	0.25	10	达标

2.4 职业病危害防护设施和管理措施评价

2.4.1 防护设施设置及运行情况 (1) 防尘措施: 梳解工房梳解机设有负压抽风系统和管道输送装置, 打包成正方体的成品精制棉放置于梳解机入口处, 经梳解后进入风送系统, 采用管道密闭输送至硝化工房; 硝化工房旋风分离器产生的精制棉粉尘采用水浴除尘器收集处理; 脱水工房硝化棉包装工位设有机械抽风装置, 包装采用半自动装料机, 通过出料口直接进入包装袋; 硝基漆片工房采取新型增塑剂(环氧大豆油) 包覆硝化棉后再进行切片、出料, 有效减少了硝化棉粉尘的产生, 车间内设有机械通风装置。(2) 防毒措施: 配酸过程自动化程度较高, 原料均通过管道输送, 混酸配制、原料暂存均在密闭酸罐中进行, 酸罐设有酸雾收集装置, 配酸间设有轴流排风装置; 硝化工房硝化、驱酸、置换洗涤等工序中使用的精制棉、硫酸、硝酸均在密闭设备中进行; 硝

化工房在硝化器、驱酸机上设置抽风口, 保持系统微负压, 可及时将生产过程中产生的酸烟抽送到硝烟回收工序, 工房内设轴流风机排风; 煮洗工房煮洗过程严格密闭, 原料均通过管道输送, 工房采用自然通风和机械通风相结合的通风方式; 硝烟回收装置露天布置, 经过净化处理后的气体在达到排放标准后, 通过露天的烟囱高空排放; 原料酸贮罐所在库房设有机械排风装置, 卸酸、外输等过程均通过管道密闭进行。(3) 防噪声措施: 对噪声较大的设备, 采用减振基础、设备消声、隔声等综合降噪措施, 如冷冻机、循环泵设有减振基础, 单独设置隔声控制室; 通风、空调设备设置减振垫、减振吊架等减振装置, 空调机、通风机进出口处均设软接头、消声器等。(4) 防高温措施: 煮洗工房煮洗罐体以及有热源的蒸汽管道及设备采用保温材料与外界隔开; 煮洗间、换热间主要通过侧窗自然通风的方式降低高温职业危害。

2.4.2 应急救援措施与评价 公司建有安全事故综合应急救援预案, 在硝化、配酸工房等可能产生急性中毒、化学灼伤等工作场所均设置了应急用品柜、洗眼器、应急通道、排风装置等应急救援设施, 每个应急柜配备符合质量要求、足量的空气呼吸器和过滤式呼吸器。公司应急小组单独配备空气呼吸器具 10 具, 隔热服 2 套, 防毒面具 30 具。硝化、配酸工房设有洗眼器、应急淋浴装置, 均靠近可能发生酸泄漏事故的硝化、驱酸、水洗出料、废酸接收罐等工作地点。基本可以满足发生急性职业病危害事故的应急需要。

2.4.3 职业健康监护评价 公司建立了有害作业人员职业健康监护档案, 委托有资质的职业健康检查机构对 126 名有害作业人员进行在岗期间的职业健康检查。噪声作业人员中发现有 3 人高频听力改变, 其中脱水工 2 人(工龄 10 年、12 年)、冷冻工房巡检工 1 人(工龄 15 年), 3 人经复查建议脱离噪声作业。其他工种中未检出疑似职业病人及职业禁忌证人员。

2.4.4 个人使用的职业病防护用品评价 公司制订有个人防护用品发放管理办法, 根据各岗位接触的职业病危害因素配备防尘口罩、防噪耳塞、防酸围裙、防酸橡胶手套、防酸面罩、过滤式呼吸器、护目镜、防酸服等, 基本能够满足个人职业病防护的需要。

2.4.5 职业卫生管理评价 公司安技科配备有专职职业卫生管理人员, 负责日常职业卫生、个人防护、岗位培训、职业健康监护的组织等工作, 已制定的职业卫生管理制度包括职业卫生操作规程、职业病危害防护设备的使用及维护、工作场所职业病危害因素检测、有害作业人员职业健康监护、职业病危害事故应急救援预案等, 每年制订职业病防治计划及实施方案并贯彻落实, 职业卫生管理较为完善。

3 讨论

该项目生产过程中硫酸、硝酸使用量较大, 涉及工序较多, 因原辅材料多为密闭输送, 正常运行条件下硫酸、二氧化氮浓度超标可能性较低, 但应注意对原料输送管道的日常检维修, 确保连锁系统处于正常、有效的工作状态, 防止物料的跑、冒、滴、漏。

冷冻工房冷冻机巡检位的噪声强度为 89.4 dB (A), 巡

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.zggyyx.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。

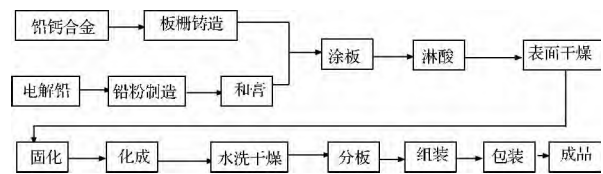


图 1 铅酸蓄电池生产工艺流程

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(LAK2012-40)

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。