某造纸企业职业病危害风险综合评估

Comprehensive risk assessment on occupational hazards in a papermaking enterprise

金蕾, 王龙义

(海南省疾病预防控制中心, 海南海口 570203)

摘要: 采用风险指数评估法和职业卫生管理质量评分体系对某造纸企业职业病危害现状进行综合评估。该企业存在的主要职业病危害因素为噪声、粉尘和 NO₂、SO₂、CH₄、NaOH、KOH、CO、O₃、Mn 及其化合物、Ni 及其化合物、Cr 及其化合物等毒物。职业病危害关键控制点为电焊作业点产生的 Cr 及其化合物、Mn 及其化合物、Ni 及其化合物; 电焊及纸机干部产生的 NO₂; 加工车间的复卷、折叠和抄造车间的复卷、初卷、打包及纸机干湿部、仓储作业点产生的噪声。电焊岗位的 Cr 及其化合物职业危害风险为“高度危害”, 电焊岗位的 Mn 及其化合物、Ni 及其化合物、NO₂ 和纸机干部的 NO₂ 以及初卷、复卷等 8 个岗位的噪声均为“中度危害”, 企业职业卫生管理质量为“一般”, 职业病危害现状综合评价结果为“严重危害”。政府部门应加大监管力度, 企业应采取综合措施降低职业病危害风险, 尤其应加强重点岗位和重点危害的控制。

关键词: 职业病危害; 造纸; 风险评估

中图分类号: R135 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2017)01-0051-04

DOI: 10.13631/j.cnki.zggggyx.2017.01.019

造纸业因其生产过程使用原辅材料种类复杂, 产生职业病危害的设备较多, 产生的职业病危害种类多样, 再加之企业业主法律意识淡薄, 监督部门对企业职业病危害控制监督力度不足等, 使其已成为我国职业病危害较严重的行业。为了解其职业病危害现状, 我们对我省某投产近 10 年的造纸企业进行了职业病危害风险综合评估, 现报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象

某造纸企业于 2008 年 5 月投产, 主要生产高级生活用纸。采用国际先进生产工艺和成套造纸设备, 辅助机泵设备以国产为主, 生产自动化。分为备浆、抄造、加工 3 个生产车间和辅助单元(电焊和磨刀作业)。装置年运行 330 d, 产量达 18 万 t/年。劳动定员 749 人, 生产车间人员采取四班三倒工作制, 每班工作 8 h。

1.2 方法

对企业职业病危害现状从固有风险因素与风险抵消因素两方面进行分析和评估^[1]。

固有风险因素评估采用林嗣豪等建立的风险指数评估

法^[2]。风险指数 = 2^{健康效应等级} × 2^{暴露比值} × 作业条件等级, 暴露比值 = 平均实测值/职业接触限值, 作业条件等级 = (暴露时间等级 × 暴露人数等级 × 工程防护措施等级 × 个体防护措施等级)^{1/4}。该方法根据风险指数将风险划分为无危害 (<6)、轻度危害 (7~11)、中度危害 (12~23)、高度危害 (24~80) 和极度危害 (>80) 5 级。企业职业危害风险级别以现场最高风险指数为准。

风险抵消因素评估采用麦海明等建立的职业卫生管理质量评分体系^[3,4], 对企业职业卫生管理现状从组织管理、预防措施、健康监护及监督监测 4 方面共 18 项评价因素进行逐项评分, 按下列公式计算职业卫生管理质量 Q 值:

$$Q = \sum_{i=1}^4 [(\sum_{j=1}^{n_i} W_{ij} \cdot X_{ij}) W_i]$$

式中: W_{ij} 为第 i 个职业卫生管理分类第 j 个评价因素的权重系数; X_{ij} 为第 i 个职业卫生管理分类第 j 个评价因素的评分; W_i 为第 i 个职业卫生管理分类的权重系数。根据 Q 值以 0.6、0.7、0.8 和 0.9 为界将职业卫生管理质量划分为不及格、及格、一般、良好、优秀 5 组。企业职业病危害现状综合分级按照表 1 进行。

表 1 职业病危害现状评价综合分级

管理质量	风险评估				
	无危害	轻度危害	中度危害	高度危害	极度危害
优秀	A	A	B	C	C
良好	A	B	B	C	D
一般	B	B	C	D	D
及格	B	B	C	D	D
不及格	B	C	D	D	D

注: A, 轻微危害; B, 一般危害; C, 较严重危害; D, 严重危害。

2 结果

2.1 生产工艺

主要采用硫酸盐漂白针叶木浆和阔叶木浆为原料, 将两种浆料经碎解、除砂、磨浆及调节酸碱度等处理, 配比后输到纸机头箱并加入各种化学辅料, 经布浆、成形、烘干后得到卫生原纸, 再经分切加工成各种高级生活用纸。生产工艺流程见图 1。

2.2 职业病危害因素接触情况

备浆车间操作工主要接触噪声、NaOH; 抄造车间初卷工、复卷工主要接触纸屑粉尘、噪声, 化药工主要接触 NaOH、KOH、高温、噪声, 干部操作员主要接触 NO₂、SO₂、CO、CO₂、CH₄、高温、噪声、纸屑粉尘, 湿部操作员主要接触噪声、粉尘; 加工车间工人主要接触噪声; 辅助车间电焊

收稿日期: 2016-03-21; 修回日期: 2016-07-18

作者简介: 金蕾 (1981—), 女, 硕士, 主管医师, 主要从事职业卫生工作。

续表

危害因素种类	岗位	检测结果 ^a (mg/m ³)	健康效应 等级	暴露 比值 ^b	暴露时间 等级	暴露人数 等级	工程控制 措施等级	个人防护 措施等级	作业条件 等级	风险指数	风险评估 结果
Ni 及其化合物	电焊	0.01	3	0.01	2	3	3	3	2.71	21.84	中度危害
Cr 及其化合物	电焊	0.02	3	0.40	2	3	3	3	2.71	28.62	高度危害
噪声[dB(A)]	备浆	83.6	1	0.98	3	1	5	4	2.78	10.98	轻度危害
	纸机干部	96.2	1	1.13	1	3	4	4	2.63	11.52	中度危害
	纸机湿部	99.0	1	1.16	2	3	4	5	3.31	14.79	中度危害
	初卷	98.6	1	1.16	3	4	5	3	3.66	16.37	中度危害
	复卷	98.5	1	1.16	3	5	5	3	3.87	17.31	中度危害
	打包	89.3	1	1.05	3	4	5	3	3.66	15.17	中度危害
	加工开机	89.4	1	1.05	1	4	5	2	2.51	10.41	轻度危害
	加工复卷	93.5	1	1.10	3	5	5	5	4.40	18.87	中度危害
	折叠	90.2	1	1.06	3	5	5	5	4.40	18.35	中度危害
	仓储	86.3	1	1.02	3	4	5	5	4.16	16.88	中度危害

注：a，检测结果取值：计算结果为TWA的取平均值，结果为短时间浓度的取最大值，噪声取最大值；b，暴露比值计算：8h加权平均浓度有害因素的暴露比值为TWA/PC-TWA，CH₄、NaOH、KOH的暴露比值为MAC/PC-MAC，噪声按8h等效声级/85dB计算；c，纸屑粉尘根据成分按木粉尘的职业接触限值评价。d，为连续性噪声。

2.5 风险抵消因素评估结果

该企业设有职业卫生管理部门和人员，建立相应的职业卫生管理制度，从职业病危害因素的监测、职业健康监护、职业病危害告知、职业卫生培训、个人防护用品发放、职业卫生档案的建立等各方面进行职业病防治工作管理。企业职业卫生管理18项评价因素评分结果见表3，根据评分计算企业职业卫生管理质量Q值为0.73，判定其职业卫生管理质量为“一般”。

表3 企业职业卫生管理各评价因素评分结果

分类及 权重	评价因素	评价因素 权重	评分
组织管理 0.27	设有职业卫生管理机构、配备专兼职的职业卫生管理人员	0.26	1.0
	职业卫生和健康监护档案齐全、规范	0.04	0.9
	职业卫生管理制度、操作规程健全	0.51	0.9
	建设项目职业病危害评价与审核	0.06	0.6
	职业病危害项目申报与实际相符	0.13	0.8
预防措施 0.56	职业病危害防护、应急救援设施的运行情况及相应管理制度	0.45	0.6
	警示标识管理	0.05	0.7
	培训、员工法律与防治知识的掌握	0.11	0.8
	个人防护用品发放及使用情况	0.21	0.7
	职业病危害合同告知	0.06	0.9
	工作场所职业病危害公示	0.08	0.6
	职业病危害项目转移	0.04	1.0
	健康监护 0.04	按规定组织上岗前的职业健康检查	0.23
按规定组织离岗时的职业健康检查	0.08	0.0	
按规定组织在岗期间的职业健康检查、禁止安排有职业禁忌证的劳动者从事接触职业危害作业	0.69	0.8	
监督监测 0.13	监测项目和监测点覆盖率	0.23	1.0
	职业病危害因素监测点合格情况	0.69	0.4
	监测结果存档和上报情况	0.08	0.8

2.6 职业病危害风险综合评估

该企业职业危害风险级别为“高度危害”，职业卫生管理质量为“一般”，根据表1综合判断其职业病危害现状为D级（严重危害）。

3 结论

该造纸企业职业病危害风险评估结果多数岗位职业病危害风险较高，尤其以电焊岗位的Cr及其化合物最为严重（高度危害）。电焊岗位的NO₂、Mn及其化合物、Ni及其化合物均为“中度危害”，说明电焊岗位是该企业职业病危害较严重的岗位。10个主要噪声岗位评估结果除备浆和加工开机岗外，其余8个岗位噪声危害风险均为“中度危害”。噪声是该企业应重点控制的职业病危害因素。此外，对于复卷、初卷等粉尘轻度危害岗位的职业病危害也不容忽视。

4 讨论

本研究通过将风险指数法与职业卫生管理质量评分体系相结合，从固有风险因素与风险抵消因素两方面综合评估该造纸企业职业病危害现状，可为企业有针对性地进行职业病危害风险控制提供依据，也可为监督部门进行有效监督提供重要参考。

本次评估显示，电焊是该企业职业病危害较严重的岗位。电焊作业虽只是生产辅助工序，每班作业3~4h，远低于生产车间各岗位接触时间，但因电焊工作业方式为手工操作，电焊过程产生的职业病危害种类较多，工人距有毒有害产生点较近，且部分工人未按规定佩戴防毒用品，因此电焊岗位职业病危害应引起企业的高度重视。此外，噪声是该企业应重点控制的职业病危害因素。由于本次现场检测在冬季进行，此次风险评估未涉及高温，但高温、高湿也是造纸业主要的职业病危害，企业也应关注高温、高湿作业环境的改善。

现场调查发现，企业在职业病危害控制方面尚存在很多不足之处，如防护设施出现故障不及时维修，设备老化未及时更换，不同职业病危害工作区域未进行合理分隔，交叉污染和二次污染较严重等。噪声危害风险均为“中度危害”的8

个岗位的工人均需在固定地点连续工作 8 h 等。

针对本企业的风险控制点,应采取的风险控制对策:(1)应选择 Mn、Ni、Cr 含量较低的焊条,电焊操作位应布置在工作地点的自然通风或进风口的下风侧,电焊工处于上风向,在电焊操作位旁增设风扇加强局部通风排毒^[5]。(2)针对现场职业病危害水平将工作区域进行合理分隔,避免交叉污染,高噪声设备采取围护结构隔声,最好布置在独立房间内,与其他工作区有效隔离,墙体选用隔声、吸音材料,减少厂房内噪声回响反射,并安装消音器等减噪设施。(3)造纸厂房内混响声的消除,可通过安装与声源频谱相吻合、耐候性好、吸声系数高的环保型吸声材料(BLK型或HA型高效吸声体)来实现。(4)对于噪声危害风险均为“中度危害”的8个岗位可调整轮班制度,尽可能减少工人每班接触噪声的时间或频率,控制接触噪声的累积剂量。(5)加强个体防护,建立并实施工人个人防护用品使用情况的监督机制,指导工人正确佩戴,电焊工作业过程严格按照规定正确佩戴合格的面罩或口罩;加工车间的复卷、折叠,抄造车间的复卷、初卷、打包及纸机干湿部、仓储岗位工人应佩戴合格的耳塞或耳罩,防止噪声对工人听力的损伤。

企业应根据各岗位风险分级情况,按照危害因素分级管理原则采取相应的控制措施。针对复卷、加药等轻度危害作业,应改善工作环境,降低劳动者实际接触水平,设置警告

及防护标识,强化劳动者的安全操作及职业卫生培训,定期监测作业场所和职业健康监护等;针对纸机干湿部、加工复卷等中度危害岗位,在采取上述措施的同时,应及时采取纠正和管理行动,限期完成整改措施,劳动者必须使用个人防护用品,使劳动者实际接触水平达到职业卫生标准的要求。

风险指数法相对于传统的单项评价法具有诸多优点,但实际应用过程还存在一定局限性,如对作业条件各项等级的评估可能带有主观性,从而造成评估结果与企业真实状况之间可能存在一定偏差。

参考文献:

- [1] 朱博,王新,孙明伟,等.职业病危害现状评价中风险评估方法的概述[J].中国卫生工程学,2013,12(2):147-149.
- [2] 林嗣豪,王治明,唐文娟,等.职业危害风险指数评估方法的初步研究[J].中华劳动卫生职业病杂志,2006,24(12):769-771.
- [3] 麦海明,罗海铭.基于风险管理的职业卫生监督模式研究[J].中国卫生监督杂志,2007,14(3):201-204.
- [4] 罗伏亮,刘移民,麦海明.职业病危害风险量化评估指标体系的建立及分级管理模式初探[J].中华劳动卫生职业病杂志,2011,29(9):717-719.
- [5] 赵盛,任晓敏,高翔,等.电焊工人作业环境及健康状况分析[J].中国预防医学杂志,2013,14(1):78-79.

某锂电池公司工作场所职业病危害因素及其防护措施分析

Analysis of occupational hazards and protective measures in a lithium battery company

谢锋,徐丹丹,李美琴,陈渝,杜文霞,邢亚飞

(兵器工业卫生研究所,陕西西安 710065)

摘要:采用现场调查、工程分析、职业卫生检测对某锂电池公司工作场所职业病危害因素进行分析与评价。结果显示,该公司主要职业病危害因素为炭黑粉尘、石墨粉尘、难溶性镍化合物、锰及其无机化合物、氟化物、噪声和X射线,其浓(强)度符合职业接触限值要求。正常运行情况下职业病危害浓(强)度低于限值,发生急性职业病危害事故风险较低,职业病防护设施及措施有效。

关键词:锂电池;职业病危害因素;防护措施

中图分类号: R135 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2017)01-0054-04

DOI:10.13631/j.cnki.zgggyx.2017.01.020

国内有关锂电池生产的职业病危害已有报道^[1,2],但其职业病危害的来源、接触水平和防护措施分析不全。本文通过对某锂电池公司工作场所职业病危害因素及其防护措施的分析,提出职业病危害的关键控制点和职业病防护对策,使

用人单位进一步完善职业病防护设施,保护劳动者的健康。

1 对象与方法

1.1 对象

选取某锂电池公司制片、组装、化成和装配车间作为研究对象,对其工作场所职业病危害因素及防护措施进行分析评价。

1.2 检测方法

在正常工作状态和环境下,按照《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》(GBZ159—2004)、《工作场所空气中粉尘浓度测定》(GBZ192—2007)、《工作场所空气中有毒物质测定》(GBZ160—2004)、《工作场所物理因素测量》(GBZ189—2007)、《X射线衍射仪和荧光分析仪防护标准》(GBZ115—2002)等标准进行现场采样和检测。

1.3 评价依据

依据《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)、《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)、《工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范》(GBZ/T194—2007)、《工业企业设计卫生标准》(GBZ1—2010)等对检测结果、防护设

收稿日期:2016-04-22;修回日期:2016-08-19

作者简介:谢锋(1980—),男,主管医师,研究方向:职业卫生检测与评价。