

体健康状态决定, 还是含有其他混杂因素, 仍需深入研究。

参考文献:

- [1] 金泰康. 职业卫生与职业医学 [M]. 6 版. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 179.
- [2] 官玉红, 龚禧, 张玉莲. 2006~2010 年长沙市尘肺诊断病例分析 [J]. 湖南师范大学学报, 2011, 8 (1): 94-97.
- [3] 相葵, 潘宝忠, 唐学平, 等. 2006—2010 年泉州市尘肺新发病例

特点分析 [J]. 中国城乡企业卫生, 2011, 145: 109-111.

- [4] 李艳平, 倪金凤, 蔡露. 镇江市 2006—2010 年尘肺病病例分析 [J]. 职业与健康, 2011, 27 (22): 2554-2555.
- [5] 邹华, 方兴林, 陈荷, 等. 2006—2009 年浙江省尘肺发病分析 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2011, 29 (5): 358-360.
- [6] 中华人民共和国卫生部通报. 2010 年职业病防治工作情况和 2011 年重点工作 [J]. 2011-04-01.

某铅冶炼厂职业病危害调查与防护对策

Investigation on occupational hazards of a lead smelting factory

余志林, 杨乐华, 廖雍玲, 王多多

YU Zhi-lin, YANG Le-hua, LIAO Yong-ling, WANG Duo-duo

(湖南省职业病防治院, 湖南 长沙 410007)

摘要: 按规范对某铅冶炼厂职业病危害因素进行监测, 重点对铅、砷、镉作业工人进行职业健康检查。调查结果表明该铅冶炼厂存在较严重的铅、砷、镉污染, 作业人员血铅、发砷、尿镉超标现象严重, 应尽快采取积极有效的职业病危害防护措施。

关键词: 铅冶炼厂; 职业病危害

中图分类号: R135.11

文献标识码: B

文章编号: 1002-221X(2013)04-0286-02

为了解某铅冶炼行业职业病危害因素分布特征和职业病危害防护设施效果, 更好地控制铅冶炼行业职业接触人群的健康损害, 对某铅冶炼厂作业场所职业病危害因素检测 results 和作业工人职业健康检查结果进行分析。

1 对象与方法

对某 10 万 t/年的铅冶炼生产企业的基本情况、生产规模、工艺流程、职业卫生管理等情况进行现场询问调查, 按《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》(GBZ159—2004) 和《职业健康监护技术规范》(GBZ188—2007) 对职业病危害因素进行监测, 重点对铅、砷、镉接触作业工人进行职业健康检查。

铅、砷、镉、二氧化硫、一氧化碳、砷化氢、噪声、粉尘等化学有害因素的评价, 依照《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分: 化学有害因素》; 噪声评价依照《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分: 物理因素》进行。数据结果采用 SPSS13.0 软件进行资料统计分析。

2 结果

2.1 企业概况

该铅冶炼厂是我国大型有色金属采、选、冶联合公司下属企业, 目前在职职工 859 人, 其中生产工人 731 人。企业生产实行四班三运转制, 每班 8 h。2008 年新建了 10 万 t/年

的铅冶炼系统生产线, 主要产品为粗铅, 副产品为硫酸、氧化锌。

2.2 生产工艺

该厂采用的是世界上较为先进的富氧底吹冶炼技术, 根据该厂生产工艺和生产设备布置的相对独立特征, 划分为两个评价单元, 即铅冶炼系统单元和制酸系统单元。其主要原材料铅精矿 (PbS) 成分见表 1, 简要工艺流程见图 1。

表 1 铅精矿的物相组成 %

PbS	PbSO ₄	ZnS	CuFeS ₂	FeS ₂	Fe ₇ S ₈	SiO ₂	其他
63.37	1.655	9.121	3.482	2.778	9.737	2.480	7.377

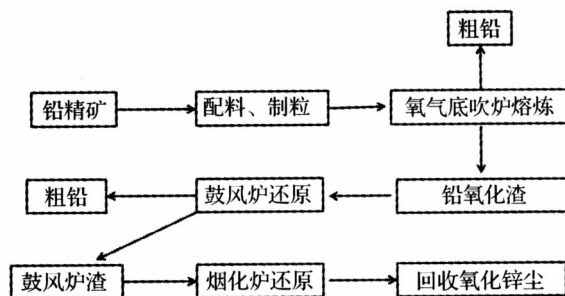


图 1 某冶炼厂简要工艺流程

2.3 工作场所职业病危害因素分布 (表 2)

2.4 工作场所职业病危害因素检测结果

2.4.1 化学有害因素检测结果 (表 3) 本次调查 8 个砷化氢定点检测 results 中, 有 1 个点短接触浓度超过最高容许浓度。二氧化硫、一氧化碳、硫化氢、硫酸 (雾)、氧化锌等其他化学有害因素浓度均未超过国家职业卫生标准。

2.4.2 噪声检测结果 本次检测的 14 个噪声作业岗位中, 有 3 个作业岗位 8 h 等效连续 A 声级超过 85 dB (A), 超标率为 21.4%, 其中制氧空压机巡检工噪声 8 h 等效连续 A 声级高达 99.4 dB (A)。

2.5 职业病危害防护设施效果分析

该项目主要工序均由可编程控制器 (PLC) 系统自动控制, 尽量将操作人员与有毒有害物品隔离开, 产生毒物的车间采取机械通风排毒设施。调查发现, 底吹炉进料处抽风除

收稿日期: 2012-09-06; 修回日期: 2012-11-06

作者简介: 余志林 (1982—), 男, 主管医师, 研究方向: 建设项目职业病危害评价。

表 2 工作场所岗位职业病危害因素接触情况

评价单元	主要工位	主要职业病危害因素
冶炼系统	配料工、制粒工	煤尘、其他尘(矿石、焦炭)、噪声
	底吹炉、鼓风机	煤尘、其他尘(矿石、焦炭)、铅烟
	进料工	(尘)、砷及其化合物、镉及其化合物、氧化锌、二氧化硫、一氧化碳、二氧化氮、噪声
	底吹炉、鼓风机	铅烟(尘)、砷及其化合物、镉及其化合物、氧化锌、二氧化硫、一氧化碳、二氧化氮、噪声
	出铅工	铅烟(尘)、砷及其化合物、镉及其化合物、氧化锌、二氧化硫、一氧化碳、二氧化氮、噪声
制酸系统	底吹炉、鼓风机	铅烟(尘)、砷及其化合物、镉及其化合物、氧化锌、二氧化硫、一氧化碳、二氧化氮、硫化氢、砷化氢、噪声、其他尘(炉渣)
	出渣工	铅烟(尘)、砷及其化合物、镉及其化合物、氧化锌、二氧化硫、一氧化碳、二氧化氮、硫化氢、砷化氢、噪声、其他尘(炉渣)
	烟化炉前工	铅烟(尘)、砷及其化合物、镉及其化合物、氧化锌、二氧化硫、一氧化碳、二氧化氮、噪声、煤尘
	烟化炉包装工	氧化锌等
	除尘工、制氧工	噪声与振动、高温与辐射热
制酸系统	制酸工	SO ₂ 、硫酸(雾)
	除尘工	噪声与振动、高温、其他尘

表 3 主要工作岗位化学有害因素检测结果 mg/m³

化学有害因素	岗位数	短时间接触浓度		时间加权平均浓度	
		检测结果	超标岗位数	检测结果	超标岗位数
铅烟	8	0.005~5.364	6	0.005~2.682	6
铅尘	6	0.025~2.036	4	0.017~0.574	3
砷	12	0.001~0.256	2	0.001~0.128	2
镉	8	0.001~0.834	4	0.001~0.417	3
粉尘	12	1.3~26.6	2	0.6~10.3	1

注: 矿石、炉渣、焦炭粉尘中游离二氧化硅的含量均 <10%。

尘排毒设施应进行技术改造, 进料尽量采用密闭形式作业; 对出铅虹吸口及出渣口抽风除尘排毒设施应加强维护管理, 发现损坏应及时更换或维修; 鼓风机顶进料处陈旧老化的抽风除尘设施应尽快更新, 使尘毒浓度符合国家卫生标准。

2.6 职业健康检查结果

2.6.1 血铅检测 该铅冶炼厂 731 名接铅工人中, 血铅最高为 927 μg/L, 男女血铅超标率差异有统计学意义 ($\chi^2 = 68.27, P < 0.01$), 结果见表 4。

表 4 731 名铅接触作业工人血铅测定结果 μg/L

性别	检测人数	血铅 ($\bar{x} \pm s$)	超标人数	超标率(%)
男	608	475.97 ± 132.38	311	51.2
女	123	276.76 ± 83.36	13	10.6
合计	731	442.51 ± 145.73	324	44.3

注: 血铅职业接触限值 400 μg/L。

2.6.2 发砷检测 719 名接砷工人中, 发砷最高 54.0 μg/g, 男女发砷超标率差异有统计学意义 ($\chi^2 = 56.36, P < 0.01$), 结果见表 5。

2.6.3 尿镉检测 389 名镉接触作业人群中, 尿镉最高为 58.4 μg/gCr, 男女尿镉超标率差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.53,$

$P = 0.47$), 结果见表 6。

表 5 719 名砷接触作业工人发砷测定值 μg/g

性别	检测人数	发砷 ($\bar{x} \pm s$)	超标人数	超标率(%)
男	608	8.68 ± 7.00	293	48.2
女	111	2.53 ± 5.23	11	9.9
合计	719	7.79 ± 7.10	304	42.3

注: 发砷正常参考值为 400 μg/g。

表 6 389 名镉接触作业工人尿镉值 μg/g Cr

性别	检测人数	尿镉 ($\bar{x} \pm s$)	超标人数	超标率(%)
男	386	14.21 ± 11.70	319	82.6
女	3	13.07 ± 10.52	2	66.6
合计	389	14.18 ± 11.69	321	82.5

注: 慢性镉中毒诊断尿镉下限值为 5 μg/gCr。

3 讨论

本调查研究结果表明, 该企业工作场所的主要职业病危害因素为铅烟(尘)、砷及其化合物、镉及其化合物、二氧化硫、一氧化碳、砷化氢、噪声、粉尘等。其主要职业危害表现在作业场所空气中铅烟(尘)、砷及其化合物、镉及其化合物严重超标, 铅、砷、镉接触岗位时间加权平均浓度(TWA)超标率分别为 64.3%、16.7%、37.5%, TWA 最高超过国家职业卫生标准分别为 88.4 倍、11.8 倍、40.7 倍, 本调查研究结果与以往的报道基本一致^[1]。

该厂接害工人血铅、发砷、尿镉的超标率与张朝晖等^[2]的调查结果基本一致。调查发现, 底吹炉、鼓风机、烟化炉各岗位工作人员长期接触较高浓度的铅烟(尘)、砷、镉, 导致这些工种人员血铅、发砷、尿镉含量增高, 辅助岗位接触毒物浓度较低、时间较短, 血铅、发砷、尿镉超标较少。工种、工龄、接触时间是影响血铅、发砷、尿镉含量升高的主要危险因素, 尤以工种和工龄的影响最大^[3]。此外, 该企业男性的血铅、发砷超标率都比女性高, 可能与女性多从事辅助岗位工作有关。

综上所述, 该厂职业病危害的关键控制部位为铅冶炼系统底吹炉、鼓风机、烟化炉, 关键控制人群为铅冶炼系统底吹炉、鼓风机、烟化炉各岗位作业人员, 应加强对以上环节、部位和作业人员的职业卫生管理、职业健康教育。企业应制订硫化氢、砷化氢、二氧化硫、一氧化碳等中毒事故应急救援预案, 并定期组织演练。应急救援设施、个人职业病防护用品和职业卫生防护工程设施、设备应有专人管理, 并定期检查、维护与保养, 确保急性职业中毒事故应急救援措施行之有效。

参考文献:

- [1] 张俊萍, 郭荣华. 安阳市铅冶炼工业职业卫生与现状管理调查[J]. 职业与健康, 2002, 18(2): 17-18.
- [2] 张朝晖, 谭滇湘, 吴紫玲, 等. 某铅冶炼厂职业人群血铅和锌原卟啉调查[J]. 实用预防医学, 2011, 18(2): 267-268.
- [3] 唐宏荣. 某铅冶炼厂铅作业人员健康危害调查[J]. 工业卫生与职业病, 2008, 34(3): 167-168.