

表 2 项目各单元作业条件危险性评价

评价对象	危险源及潜在风险	风险值 (D = LEC)				是否重大风险	可能产生的职业危害
		L	E	C	D		
精脱硫工序	二氧化碳	0.5	6	3	9	否	一氧化碳中毒 硫化氢中毒 缺氧性脑病
	一氧化碳	0.5	6	15	45		
	硫化氢	0.5	6	15	45		
	甲烷	0.5	6	3	9		
有机物脱烃工序	二氧化碳	0.5	6	3	9	否	一氧化碳中毒 缺氧性脑病
	一氧化碳	0.5	6	15	45		
	甲烷	0.5	6	3	9		
干燥液化提纯工序	二氧化碳	0.5	6	3	9	否	一氧化碳中毒 氨中毒 缺氧性脑病
	一氧化碳	0.5	6	15	45		
	氨	0.5	6	15	45		
过冷工序	氨	0.5	6	15	45	否	氨中毒

4 讨论

本项目采用了先进的生产工艺,尽可能采取自动化控制水平,操作工人可以在控制室内远距离操作,以巡检的方式在各塔器附近工作,可以减少操作工人暴露的时间。项目设安全环保部负责公司职业卫生工作,配备专职职业卫生医生 2 人,气体防护站工作人员 13 人,配备救护车 1 台,如果发现

气体中毒患者,在中毒早期及时治疗也是可以治愈的。项目气防站配置可燃性气体检测报警器,项目应在压缩机、冰机、储氨器室、冷凝器等装置附近安装氨泄漏的报警装置,在有毒气体氨泄漏早期即可发现,采取有效防护措施可以避免发生急性中毒事件。项目在进一步完善职业病防护设施、提高工人的职业卫生防护意识、制定了各种职业卫生管理制度等措施后,各工序发生职业病风险的可能性均会明显降低。项目在采取合理有效的职业病防护措施及制度后均可能减少职业病危害发生的可能性,因此项目的职业病危害风险是可以接受的。在职业病危害预评价中,LEC 法的应用不仅能够更加全面地了解建设项目存在的职业危害以及危害程度,也可以一定程度地预测工作场所潜在的职业危害及后果,充实职业病危害评价的内容^[3]。

参考文献:

- [1] 罗云. 风险分析与安全评价 [M]. 2 版. 北京: 化学工业出版社, 2010: 136-138.
- [2] 聂传丽, 段平宁, 吕林, 等. 作业条件危险性评价在某技改项目职业病危害预评价中的应用探索 [J]. 中国职业医学, 2009, 36 (3): 256-258.

某锡冶炼厂粗炼车间反射炉作业场所职业卫生学调查

Occupation health survey of smelting workshop reverberatory furnace workplace in a tin smelter factory

黎海红, 欧军荣, 梁启荣

LI Hai-hong, OU Jun-rong, LIANG Qi-rong

(广西壮族自治区职业病防治研究院, 广西 南宁 530021)

摘要: 对某锡冶炼厂的主体生产单位粗炼车间反射炉进行作业现场职业卫生学调查。反射炉作业工人接触空气中的粉尘和铅浓度合格, 接触空气中的砷和镉浓度超标; 沉降尘含有砷。反射炉作业工人发生的健康损害与作业场所存在的职业病危害因素密切相关。企业应改善防护措施, 加强职业卫生宣传教育和个人防护用品使用的管理, 使作业工人正确佩戴个人防护用品。

关键词: 炼锡反射炉; 职业病危害; 卫生学调查

中图分类号: R135 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2013)02-0147-02

某锡冶炼厂 1990 年正式投产, 拥有目前国内最大的以炼锡反射炉为主的熔炼设备, 锡生产能力为 2 万 t/年。在近几年的职业健康检查中, 发现该锡冶炼厂有多名反射炉作业工人, 出现了疑似尘肺、尿砷超标、尿镉超标以及职业性变应性皮炎等健康损害现象。为了解炼锡反射炉作业工人的职业病危害情况, 于 2011 年 3 月, 对该锡冶炼厂粗炼车间反射炉进行了作业场所职业卫生学调查。

收稿日期: 2012-04-24; 修回日期: 2012-06-18

作者简介: 黎海红 (1970—), 女, 副主任医师, 主要从事职业病危害评价和检测。

1 对象与方法

1.1 对象

以某锡冶炼厂粗炼车间反射炉作业场所为调查对象。粗炼车间反射炉是该锡冶炼厂的主体生产单位, 生产工艺为还原熔炼法。

1.2 方法

作业场所劳动卫生学调查, 包括平面布置、生产工艺、原辅材料、作业人数、作业方式、个人防护用品、空气中化学物质检测等。

空气中化学物质浓度采样方法采用个体采样和定点短时间采样相结合, 按照 GBZ159—2004 《工作场所空气中有毒物质监测的采样规范》要求进行。个体采样同一工种每人每次采样 1 个工作日, 定点短时间采样 1 个工作日, 在不同时间采样 3 次, 计算作业工人的 TWA、STEL、超限倍数。各毒物分别按 GBZ/T160—2004 (2007) 《工作场所空气中有毒物质监测》相关部分检测。按照 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》进行评价。

2 结果

2.1 作业场所情况

粗炼车间位于厂房中部, 面积约 5 000 m², 为半开放式建筑, 主要由反射炉以及供气、下料和收尘系统组成。反射炉

位于粗炼车间中部,有 2 台,每台反射炉自下而上分为 4 层,1 层为地面及存放保温锅处,2 层为看火、放锡和放渣操作处,3 层和 4 层为下料处。由于产量调整及工艺原因,平时正常生产只开 1 台。粗炼车间采用自然通风和局部通风相结合的混合通风,轴流风机 2 层平台安装 3 台,4 层下料处安装 1 台。轴流风机在工人作业时正常开启。在各层的操作岗位都有 1 台工业风扇,风向对着作业工人。

粗炼车间使用的主要原辅材料有锡矿砂(主要成分为 Sn 35%、Pb 6.6%、Sb 2.7%、Zn 1.02%、Ag 1.65%、As 3.47%、 Al_2O_3 5.21%、CaO 0.73%) 约 720 t/月、焦炭粉约 5 t/月、煤粉约 2 t/月。粗炼车间生产工艺流程见图 1。

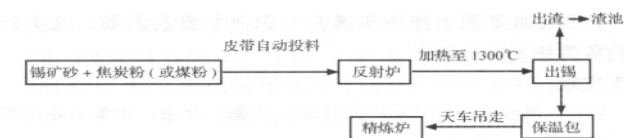


图 1 粗炼车间生产工艺流程图

反射炉主要工作为冶炼粗锡。反射炉每次装料 8 t,反应时间 7~8 h。反射炉有作业人员 20 人,每天工作 8 h;作业方式为手持渣耙扒渣、放渣、放锡;作业时间分配:看火、放锡和放渣 2 h,下料 1 h,巡炉 5 h,打扫卫生 0.5 h。

作业工人配备有工作服、工作帽、纱布口罩、3M 防毒口罩、3M 防尘口罩、纱布手套和披肩。现场烟尘较大、工人作业时未佩戴劳保用品的现象。

2.2 职业病危害因素检测结果

通过对反射炉的作业现场调查和生产工艺分析后确认,其作业场所存在着粉尘、铅、砷、镉、锑、一氧化碳、二氧化硫、砷化氢、氮氧化物、噪声以及高温等职业病危害因素,其中最主要的职业病危害因素为粉尘、铅、砷、镉。因此对反射炉作业工人接触空气中粉尘、铅、砷和镉的浓度进行了检测;并检测了反射炉区域沉降尘中的砷含量,检测结果分别见表 1~表 3。作业场所粉尘中的游离二氧化硅含量为 6.69%,反射炉作业工人接触空气中的粉尘和铅浓度合格,接触空气中的砷和镉浓度超标;作业场所空气中的沉降尘含有砷及其化合物。

表 1 粉尘和铅浓度检测结果 mg/m^3

职业病危害因素	采样地点	平均浓度	TWA	超限倍数	国家卫生标准		评价
					PC-TWA	超限倍数	
粉尘	反射炉 2 层平台	3.18	1.93	1.37	8	2	合格
	反射炉投料处	9.05					
铅及其化合物	反射炉 2 层平台	0.004	0.004	1.3	0.03	3	合格
	反射炉投料处	0.020					

3 讨论

锡矿砂含有多种杂质(如铅、锌、砷、镉、锑等),在反射炉高温环境下,锡的氧化物和杂质的氧化物被还原形成粗锡,同时产生的粉尘、多种杂质的氧化物、化合物等大部分以烟尘的形态随烟气排出,并被收尘处理系统收留,未完全被收尘处理系统收留的烟气则扩散到作业场所。因锡冶炼而

表 2 砷和镉浓度检测结果 mg/m^3

职业病危害因素	采样地点	平均浓度	TWA	STEL	国家卫生标准		评价
					PC-TWA	PC-STEL	
砷及其化合物	反射炉 2 层平台	0.016	0.056	0.458	0.01	0.02	超标
	反射炉投料处	0.458					
镉及其化合物	反射炉 2 层平台	0.002	0.004	0.026	0.01	0.02	超标
	反射炉投料处	0.020					

表 3 作业场所粉尘中砷含量 %

采样地点	砷含量
反射炉投料口	0.92
反射炉 2 层平台炉前	1.64
反射炉作业区域地面	1.24

导致的职业病主要有尘肺、铅中毒、砷中毒、砷化氢中毒、镉中毒以及职业性皮肤病损害等。锡冶炼引起的砷中毒和砷化氢中毒常有文献报道^[1-3],2003 年该锡冶炼厂粗炼车间反射炉作业工人就发生一起急性砷中毒事故^[4]。锡冶炼厂环境中职业病有害因素污染较为严重,应引起重视^[5]。

反射炉作业工人接触空气中的砷、镉浓度超标,其作业场所空气沉降尘中还含有砷,说明其通风排毒效果欠佳,收尘处理系统没有足够的风量把烟尘完全吸收。虽然企业按规定发放个人防护用品,但工人嫌累赘没有或没有正确佩戴,更增加了接触粉尘、铅、砷和镉危害的机会。砷和镉可同时通过呼吸道和皮肤进入人体引起中毒或接触性皮炎,直接导致作业工人尿砷、尿镉超标和职业性变应性皮炎。虽然本次检测的反射炉作业工人接触空气中的粉尘浓度合格,但以往的粉尘浓度有超标现象。工人的作业地点主要在反射炉 2 层操作平台及炉顶投料处,工人由于手工操作,因此近距离接触到因放锡、放渣作业而产生的大量的粉尘、铅、砷和镉等职业病危害因素。反射炉作业工人曾多次多人发生因尘肺及尿砷、尿铅、尿镉超标和接触性皮炎而住院治疗的现象,符合职业流行病学规律。工人长期在反射炉作业,其职业接触史明确,反射炉作业工人发生的健康损害与其作业场所存在的职业病危害因素密切相关。

企业应积极改善防护措施,加强通风排毒、密闭、机械化等,有条件的进行工艺革新、设备更新,并加强职业卫生宣传教育及个人防护用品使用的管理。

参考文献:

- [1] 农康,葛宪民,苏素花,等.亚急性砷中毒 453 例的临床表现及尿砷值关系探讨[J].中国临床新医学,2010,3(3):212.
- [2] 邢宗祥,马学森.1 起炼锡作业引发的急性砷化氢中毒事故的调查[J].中国职业医学,2008,35(1):81-82.
- [3] 邹贵森,何万新,尹志芬,等.某冶炼厂 1 起急性砷化氢中毒事故的调查[J].职业与健康,2007,23(21):1920-1921.
- [4] 曾宪丰,黄湛安.某冶炼厂发生急性砷化氢中毒的调查[J].现代预防医学,2006,33(8):1383-1391.
- [5] 梁启荣,李航天,农康.某锡冶炼厂职业危害现状调查[J].现代医药卫生,2011,27(18):2868-2869.