

6家人造板生产企业各工作场所甲醛职业健康风险等级为极高风险、高风险及中等风险,甲醛致癌风险等级均为高风险,与王庆荣等^[2]的研究结果一致。两种评估方法从职业危害程度、流行病学调查、接触水平、接触时间与频率等不同角度进行综合判断,与各作业场所检测结果较为相符。

综上,建议企业在设计、建设和运行过程中采取以下预防、控制措施,降低劳动者甲醛接触水平。(1)从源头控制职业病危害,尽量选择低毒原材料,减少甲醛释放;(2)提供有效的工程防护手段,将铺装、热压工序设计为管道化、密闭化,控制室增设通风排毒设施,降低作业人员甲醛接触浓度;(3)配备风向标、泄险区、正压式空气呼吸器、急救药箱等应急救援设施,药箱中药物应针对本企业职业病危害因素种类配备,并定期更换过期药品;(4)在厂区洁净区设置防护用品柜放置呼吸防护用品,防止滤芯被空气中化学毒物污染;(5)加强个体防护用品的维护保养,及时更换滤盒;(6)对劳动者开展及时有效的教育培训,提高个人防护意识与维权意识,

能够正确使用个人防护用品与应急救援设施;(7)合理安排劳动组织和作息制度,确保劳动者每周工作时间<44 h;(8)规范职业卫生管理,完善工作场所警示标识设置,为劳动者提供良好、健康的工作环境。

(声明 所有作者均不存在利益冲突)

参考文献

- [1] Jia LL, Chu J, Li J, et al. Formaldehyde and VOC emissions from polywood panels bonded with bio-oil phenolic resins [J]. *Environmental Pollution*, 2020 (264): 114819.
- [2] 王庆荣,王艳华,刘宗伟,等.应用2种风险评价方法评估某胶合板制造企业甲醛危害风险级别[J].*中国职业医学*, 2017, 44(3): 309-312.
- [3] 张美辨,唐仕川.职业健康风险评估方法学实践应用[M].北京:人民军医出版社,2016:17-21.
- [4] 廊坊市发展和改革委员会.廊坊市人民政府关于印发廊坊市人口发展规划(2019—2035年)的通知[EB/OL].(2019-11-25)[2022-03-13].<http://fgw.lf.gov.cn/Item/2397.aspx>.

(收稿日期:2022-05-06;修回日期:2022-07-12)

某洗选煤厂职业病危害关键岗位及防控措施分析

Analysis of occupational hazards and their prevention and control measures for key positions of a coal washing plant

周婷,刘寅超,常志强,张博超

(兵器工业卫生研究所,陕西西安710065)

摘要:对某洗选煤厂职业病危害关键岗位人员作业方式、采取的职业病防护措施、接触的职业病危害因素进行调查分析。结果显示,洗选煤工艺产生的职业病危害因素主要为噪声、煤尘,受煤环节及洗煤、压滤、浮选工序是关键控制岗位,受煤棚皮带工接触煤尘的总尘浓度和呼尘浓度超过时间加权平均容许浓度的27.5%和21.6%;受煤棚皮带工、洗煤主厂房作业人员接触噪声的 $L_{ex,40h}$ 等效声级在90.2~103.0 dB(A)之间,均属于噪声超标作业岗位。该企业未采取有效的喷雾降尘、密闭、局部排风、隔声、吸声、减振措施,应采取有效的工程防护和管理措施,加强个人防护。

关键词:洗选煤;煤尘;噪声;关键控制岗位;防控措施

中图分类号: R135 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2023)02-0181-03

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2023.02.025

对某洗选煤厂进行职业卫生现场调查检测,掌握

生产工艺中煤尘、噪声的分布情况,分析职业病危害现状,为企业煤尘和噪声控制提出有针对性的改进措施和建议。

1 对象与方法

以某120万t/年洗选煤工程为研究对象。采用职业卫生现场调查、工程分析和职业病危害因素检测等方法,对生产工艺、原辅材料、作业方式、职业病危害因素、防护措施及个人防护用品的配备情况进行调查分析。依据《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》(GBZ 159—2004)、《工作场所空气中粉尘测定第1部分:总尘浓度》(GBZ/T 192.1—2007)、《工作场所空气中粉尘测定第2部分:呼吸性粉尘浓度》(GBZ/T 192.2—2007)、《工作场所物理因素测量第8部分:噪声》(GBZ/T 189.8—2007)进行采样及检测,按照《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1—

作者简介:周婷(1989—),女,工程师,从事职业病危害评价与检测工作。

2010)、《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分: 化学有害因素》(GBZ 2.1—2019)、《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分: 物理因素》(GBZ 2.2—2007) 等对检测结果和职业病防护设施进行分析评价。

2 结果

2.1 职业卫生调查 本项目采用的选煤方法为 0.5~50 mm 跳汰排矸, 工艺流程主要包括原煤准备、选煤和煤泥水处理三部分。具体工艺: 原煤进场→粗略人工排矸→破碎→筛分→配煤→洗煤系统(跳汰排矸)→精煤、煤渣(煤矸石)、煤泥水等产品。

原辅材料主要包括含水量 10%~14% 的原煤、絮凝剂、浮选液。破碎、筛分、配煤过程作业人员接触的主要职业病危害因素为煤尘, 洗煤过程职业病危害因素主要为噪声。见表 1。

表 1 洗选煤作业过程职业病危害因素分布

工作场所	工种	设备/工序	职业病危害因素	作业方式/接触时间	
受煤棚	皮带工	受煤皮带	煤尘、噪声	巡检, 11 h	
地磅房	地磅工	地磅房	煤尘、噪声	过磅、记录, 7.5 h	
原煤棚	铲车司机	装载机	煤尘、噪声	上料, 3 h	
		矸石棚矸石堆放	噪声	操作, 0.5 h	
精煤棚	铲车司机	装载机	煤尘、噪声	装煤, 3 h	
洗煤主厂房	洗煤工	洗煤机	煤尘、噪声	巡检, 1 h	
				操作台, 10 h	
	皮带工	原煤皮带	噪声	巡检, 11 h	
	压滤工	压滤机	噪声	操作、巡检, 11 h	
	浮选工	浮选机	噪声	操作、巡检, 11 h	
	巡检工	分级筛	噪声	巡检, 0.25 h	
		脱水筛	噪声	巡检, 0.25 h	
		离心机	噪声	巡检, 0.25 h	
			甩干机	噪声	巡检, 0.25 h
			受煤棚上料口	煤尘、噪声	操作、巡检, 0.25 h
			精煤棚	煤尘、噪声	巡检, 0.5 h
			原煤棚	煤尘、噪声	巡检, 0.5 h
	化验室	化验工	破碎机	噪声	破碎操作, 5 min
粉碎机			噪声	操作, 2 min	
手工筛分煤样			煤尘	操作, 10 min	

2.2 职业病防护措施

2.2.1 防尘 (1) 原煤棚四周设有防风抑尘网围挡; (2) 地面经混凝土硬化处理; (3) 厂区有雾炮车及洒水车, 适时喷雾或洒水降尘; (4) 原煤棚输煤设备转运点、下料口尽可能降低物料落差, 避免逸尘、扬尘, 下料口设挡帘, 起到一定密闭作用; (5) 矸石铲运时铲车司机在驾驶室操作, 门窗密封性良好, 可有效隔离作业环境中的煤尘。

2.2.2 防噪 (1) 跳汰机、脱水筛安装设置减振基础; (2) 筛分机安装设置橡胶底座。

2.2.3 个人防护用品 企业为洗选煤生产线作业人员配备 KN95 防颗粒物呼吸器以及 3M1270 圣诞树型防噪耳塞[SNR 值 25 dB(A)]。根据现场检测结果, 计算洗煤主厂房作业人员需要佩戴 SNR 值 > 30 dB(A) 的护听器或需佩戴防噪耳塞+耳罩进行听力保护。

2.3 职业病危害因素检测

2.3.1 粉尘 受煤棚皮带工接触煤尘的总尘和呼尘浓度超过时间加权平均容许浓度的 27.5% 和 21.6%; 其余工种接触煤尘的浓度符合职业接触限值要求。见表 2。分析超标原因: (1) 传输皮带未密闭; (2) 料口、受煤棚均未采取防尘措施, 铲车司机向料口倒煤时有大量煤尘逸出; (3) 受煤棚堆积大量煤料, 空气中逸散大量煤尘; (4) 皮带工在受煤皮带附近长时间作业, 劳动组织制度不合理。

表 2 煤尘浓度检测结果

工作场所	工种	采样点/设备	检测项目	检测结果 (mg/m ³)	C _{TWA} (mg/m ³)	判定结果			
受煤棚	皮带工	受煤皮带	总尘	3.90	5.10	不符合			
			呼尘	2.29	3.04	不符合			
地磅房	地磅工	地磅房	总尘	1.80	1.60	符合			
			呼尘	0.93	0.86	符合			
原煤棚	铲车司机	装载机	总尘	4.50	1.60	符合			
			呼尘	2.60	0.96	符合			
精煤棚	铲车司机	装载机	总尘	5.00	1.80	符合			
			呼尘	2.76	0.98	符合			
洗煤主厂房	洗煤工	洗煤机	总尘	3.70	0.40	符合			
			呼尘	2.09	0.24	符合			
	巡检工	受煤棚上料口*	总尘	3.20	2.40~2.70(3)	符合			
			精煤棚	5.90		符合			
			原煤棚	2.50		符合			
	巡检工	受煤棚上料口*	呼尘	1.63	1.21~1.39(3)	符合			
			精煤棚	1.70		符合			
			原煤棚	1.23		符合			
			化验室	化验工	手工筛分煤样	总尘	2.20	<0.30	符合
						呼尘	1.26	<0.30	符合

注: *, 为个体采样检测结果; () 内为样品数量。粉尘游离 SiO₂ 含量精煤棚为 5.9%、原煤棚 3.4%。煤尘职业接触限值, 总尘 PC-TWA 4 mg/m³, PE 12 mg/m³; 呼尘 PC-TWA 2.5 mg/m³, PE 7.5 mg/m³。

2.3.2 噪声 除地磅房地磅工、原煤棚和精煤棚铲车司机、化验室化验工接触噪声 L_{ex,40h} 等效声级符合职业接触限值要求外, 其余岗位噪声声级均超标。其中铲车司机接触噪声声级 81.2~83.0 dB(A), 属于噪声作业岗位, 其余岗位 90.2~103.0 dB(A), 均属于噪声超标作业岗位。见表 3。分析超标原因: (1)

噪声超标岗位主要集中在洗煤主厂房,洗煤机、压滤机、浮选机、分级筛、脱水筛、离心机等大功率设备产生的振动能量高,运行时噪声声级高,且设备布局紧密,噪声叠加;(2)溜槽密集,落差大,转折多变,使煤冲击、碰撞溜槽产生的噪声较大;(3)厂房未采取隔音吸声措施;(4)车间未设置集中控制室,人员在设备旁近距离长时间操作。

表3 主要岗位接触噪声 $L_{ex,40h}$ 声级结果[dB(A)]

工作场所	工种	设备/测量点	测量结果	日接触时间(h)	$L_{ex,40h}$	判定结果	
受煤棚	皮带工	受煤皮带	87.4	11	90.2	不符合	
地磅房	地磅工	地磅房	56.8	7.50	58.0	符合	
原煤棚	铲车司机	装载机*	79.8	3	81.2~83.0(3)	符合	
		矸石棚矸石堆放	75.3	0.50			
精煤棚	铲车司机	装载机*	82.2	3	81.5(1)	符合	
洗煤主厂房	洗煤工	巡检	103.7	1	103.0	不符合	
		洗煤机操作台	99.6	10	103.0	不符合	
	皮带工	原煤皮带	88.3	11	91.1	不符合	
	压滤工	压滤机	97.4	11	100.2	不符合	
	浮选工	浮选机	96.3	11	99.1	不符合	
	巡检工	分级筛*	106.4	0.25	94.0(1)	不符合	
		脱水筛	102.3	0.25			
		离心机	92.4	0.25			
		甩干机	85.1	0.25			
			受煤棚上料口	79.8	0.25		
			精煤棚	80.3	0.50		
			原煤棚	87.4	0.50		
	化验室	化验工	破碎机	82.8	5 min	77.5	符合
粉碎机			99.6	2 min			

注:*,为个体噪声测量结果;()内为样品数量。噪声接触限值85 dB(A)。

2.4 职业健康检查 该洗选煤厂作业人员在岗期间职业健康检查资料显示,洗煤工有1人双耳高频平均听阈升高,建议半年复查电测听进行动态观察;皮带工有1人肺功能改变,建议临床随访。无疑似职业病及职业禁忌证。

根据《工作场所职业病危害作业分级第4部分:噪声》(GBZ/T 229.4—2012),结合现场检测结果,评价洗煤主厂房巡检工、皮带工噪声危害程度为Ⅱ级(中度危害),浮选工噪声危害程度为Ⅲ级(重度危害),洗煤工、压滤工噪声危害程度为Ⅳ级(极重危害)。在目前的作业条件下,会对劳动者听力及健康产生不良影响,且工人在操作及巡检过程中持续处于高噪声作业环境,发生听力损失的风险较高,应及时采取相应的工程技术措施进行整改。皮带工长时间在

高煤尘浓度环境下作业,很可能造成劳动者的健康损害。

3 讨论

根据该企业作业场所职业病危害因素检测结果及防护设施存在的问题,提出以下建议。

3.1 工程防护设施

3.1.1 防噪 (1)受煤棚皮带工和主厂房洗煤工、皮带工、压滤工、浮选工均需在设备旁长时间操作,在不影响生产的情况下,考虑设置控制室,不需人工操作时,员工统一在控制室内,减少人员接触高噪声的时间。控制室墙壁应贴附吸声材料、设置隔声门窗,人员现场操作时严格佩戴符合防护要求的护听器。(2)尽可能降低落料高度,可在适当位置安装橡胶防冲板。(3)在溜槽内焊装挡板,截留少量煤或矸石,以发挥缓冲作用。(4)在受料板上矸石或煤块撞击的部分加装缓冲垫。

3.1.2 防尘 (1)在原煤棚内设置喷雾洒水装置,给煤、破碎、筛分、转载环节应采取喷雾降尘,设置冲洗地板的给水栓及排水设施,煤外运时采取密闭措施。(2)有效密闭受煤棚皮带输送机,可采用全封闭密闭罩,适当设置吸风口,也可在物料转运处及下料口设置局部密闭罩。(3)受煤皮带受料点处、尾轮处设置喷水降尘装置,并与工艺设备连锁,喷水设施先于皮带启动、晚于皮带停止;供水系统管道及阀门要设置保温层,防止冬天管路结冰;同时设置袋式除尘器,收集处理转载点产生的粉尘;皮带巡检道路设置冲洗设施,定期清理堆积浮尘。

3.2 个体防护措施 为接触煤尘作业人员,特别是受煤棚皮带工、巡检工配备符合要求的个人防护用品,包括防颗粒物半面罩、护耳器,并监督指导作业人员严格按照要求正确佩戴,失效时及时更换。加强运输车辆驾驶室门窗密闭性检查,及时更换密封圈、密封垫;加强监管,严禁工作时打开驾驶室门窗。严格遵守《职业健康监护技术规范》(GBZ 188—2014),对作业人员按照粉尘、噪声危害因素进行职业健康体检,关注作业人员上岗前职业健康检查,排除职业禁忌证,加强在岗期间的职业健康监护,通过定期检查及时发现职业病危害^[1]。

参考文献

[1] 张赞萍, 戚湛军, 孙晓雯. 2014年陕西3个矿区煤矿工人听力损失分析[J]. 职业与健康, 2016, 32(3): 1744-1846.

(收稿日期: 2022-07-22; 修回日期: 2022-08-19)