

某煤炭装卸港口职业病危害关键控制点分析

Analysis of key control points for occupational hazards in a coal loading and unloading port

别凤赛, 王雪涛, 徐洋, 马奎, 李晓光, 贾晋阳, 张震, 陈飞, 杨汉彬, 李玉文

(国家卫生健康委职业安全卫生研究中心, 北京 102308)

摘要: 采用现场职业卫生调查和职业病危害因素检测等方法分析某煤炭装卸港口职业病危害特点。各码头煤尘超标率最高为 25%, 噪声超标率最高为 54.5%, 维修车间化学毒物未超标。提示该港口应重点加强对煤尘和噪声职业病危害的防控工作。

关键词: 港口; 煤尘; 噪声; 关键控制点; 职业病危害

中图分类号: R135.1 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2021)02-0153-03

DOI:10.13631/j.cnki.zgggryx.2021.02.020

港口是煤炭运营周转的重要环节, 在煤炭装卸、堆存和装船等过程中会产生粉尘、化学毒物、噪声等职业病危害因素。本文通过识别某煤炭装卸港口存在的主要职业病危害因素, 结合现场调查和检测结果, 确定作业场所职业病危害关键控制点, 并探讨防护对策, 为港口职业病防治工作提供参考依据。

1 对象与方法

1.1 对象 2020 年 7 月以某煤炭装卸港口 4 个码头和维修车间为研究对象进行现场调查。

1.2 方法

1.2.1 现场职业卫生调查 对该港口的工艺流程、设备布局、原辅材料、岗位设置、作业人员数量、职业病危害因素接触等情况进行调查。

1.2.2 职业病危害因素识别 通过现场调查以及文献回顾, 推测该港口可能存在的职业病危害因素为煤尘、电焊烟尘、噪声、一氧化碳、二氧化碳和臭氧等。

1.2.3 职业病危害因素检测 粉尘检测依据《工作场所空气中粉尘测定 第 2 部分: 呼吸性粉尘浓度》(GBZ/T192.2—2007); 粉尘中游离二氧化硅的测定依据《工作场所空气中粉尘测定 第 4 部分: 游离二氧化硅含量》(GBZ/T192.4—2007); 化学毒物检测依据《工作场所空气有毒物质测定》(GBZ/T300—2017); 噪声检测依据《工作场所物理因素检测》

(GBZ/T189—2007)。

1.2.4 评价方法 检测结果依据《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—2019)、《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) 判定。在现场调查、检测和评价的基础上, 运用危害分析与关键控制点 (HACCP) 原理^[1], 识别该港口各生产工艺、工序的职业病危害因素及产生原因, 制定明确的控制措施。

1.3 质量控制 检测前制定有效、完善的现场检测方案, 对现场采样、试验检测质量的影响因素进行评价, 严格控制现场采样环节产生的误差。

2 结果

2.1 基本情况 该港口一、二站煤炭装卸码头周转的工艺流程相同, 由翻车机→输煤皮带机→堆料机→堆场→取料机→装船皮带机→装船机→船舶工序组成; 三、四站煤炭装卸码头周转的工艺流程相同, 工序为翻车机→输煤皮带机→筒仓→活化给料机→装船皮带机→装船机→船舶。

2.2 职业病危害因素检测

2.2.1 粉尘 对港口 34 个岗位进行粉尘和沉降尘采样, 共采集 140 份样品。港口煤炭沉降尘游离 SiO_2 含量为 7.0%~9.3%, 均低于 10% (识别为煤尘)。煤码头 32 个作业岗位中, 翻车机巡视工 (4.13 mg/m^3)、舱口指挥工 (2.51 mg/m^3) 和翻车机清扫工 (2.51 mg/m^3) 3 个岗位工作场所空气中煤尘 C_{TWA} 超标 (煤尘呼尘 PC-TWA 为 2.5 mg/m^3), 其余岗位均符合国家职业卫生标准。装卸码头辅助设施的电焊烟尘 C_{TWA} 最高为 1.59 mg/m^3 , 峰接触浓度为 1.93 mg/m^3 , 符合国家职业卫生标准规定的职业接触限值要求。见表 1。

统计分析港口 4 个码头煤尘浓度分布的差异。对煤尘浓度进行单样本 K-S 检验结果可得, $Z = 0.617$,

作者简介: 别凤赛 (1992—), 女, 硕士, 研究方向: 公共卫生。

通信作者: 徐洋, 高级工程师, E-mail: 544578607@qq.com

表 1 煤炭装卸港口作业场所粉尘超标情况					
评价单元	工种/岗位数	工种	游离 SiO ₂ 含量 (%)	C _{TWA} (mg/m ³)	超标率 (%)
一站码头	10	翻车机巡视工	7.0	4.13	10
二站码头	9	码头舱口指挥工	9.0	2.51	25
三站码头	9	—	8.8	0.62~2.00	0
四站码头	4	—	9.3	0.87~1.93	0
维修车间	2	—	—	1.17~1.59	0

$P=0.841>0.05$ ，数据呈近似正态分布；对港口煤尘浓度进行 t 检验， $t=3.252$ ， $P=0.02<0.05$ ，差异具有统计学意义；一、二站 2 个码头的平均煤尘浓度（2.885 mg/m³）高于三、四站码头的平均煤尘浓度（1.446 mg/m³）。说明该港口煤尘浓度分布与煤炭装卸的工艺流程有关，煤尘浓度筒仓储煤作业场所低于露天堆场储煤作业场所。

2.2.2 化学毒物 维修车间电焊岗位工作场所空气中二氧化氮、一氧化碳、臭氧等化学毒物检测结果显示，三种物质的时间加权平均浓度（ C_{TWA} ）、短时间接触浓度（ C_{STEL} ）和最高容许浓度（ C_{MAC} ）均远低于职业接触限值要求。

2.2.3 噪声 对装卸码头 41 个岗位进行噪声采样，共采集样品 123 个。噪声声级检测结果超标的岗位有 11 个，一、二、三站码头噪声超标率分别为 41.7%、27.3%和 54.5%，四站码头无噪声超标岗位，噪声声级 82.5~84.4 dB（A）。见表 2。

2.3 职业病防护措施

2.3.1 工程措施 （1）防尘：采取干式除尘、筒仓仓储抑尘、药剂除尘、堆场洒水抑尘等方式控制煤尘逸散。转接塔、筒仓顶部等密闭污染源处主要采用干式除尘，抑尘效果良好；筒仓仓储可有效解决露天堆场煤炭起尘问题；皮带沿线、给料机处采用药剂除尘效果明显，块煤抑尘率为 57%，普煤抑尘率高达 86%；堆场洒水抑尘效果亦明显。（2）防噪：选择低

表 2 港口作业场所噪声声级超标情况				
评价单元	工种/岗位数	检测岗位	噪声声级[dB(A)]	超标率(%)
一站码头	12	振动给料机	91.6	41.7
		B3 翻车机	85.7	
		BF 皮带尾部	89.2	
		T2 塔三层巡检	87.0	
二站码头	11	BF 皮带尾部	91.1	27.3
		BH 皮带	91.7	
		T24 转接塔	85.5	
		翻车机底层 1 线	88.4	
三站码头	11	筒仓下皮带头	85.7	54.5
		筒仓下皮带尾	85.3	
		筒仓下清扫	85.8	
		筒仓上清扫	86.5	
		筒仓给料机	87.2	
		筒仓给料机	87.2	
四站码头	7	—	82.5~84.4	0

噪声生产设备，采用消声、吸声和隔声等综合措施。（3）防毒：配备通风设备，设置局部供风量。对于化学毒物泄漏专门设置相应的化学毒物监测报警装置。

2.3.2 个人防护措施 现场调查发现，仅有约 40% 的作业人员佩戴防尘、防噪以及防毒等防护用品，其中约 25% 的作业人员佩戴的个人防护用品未达到防护需求，约 5% 的作业人员未正确佩戴。

2.3.3 管理措施 港口设有职业卫生机构，职业卫生管理制度、职业卫生档案、职业危害因素监测及评价制度等资料齐全。但在职业危害因素防护设施及个人防护用品维护、职业危害因素警示标识、个人防护用品的佩戴监督、外委人员的职业卫生管理方面仍存在不足，以二站煤码头为著。

2.4 职业病危害因素关键控制点分析 根据港口职业卫生检测煤尘和噪声超标情况，确定相应的职业病危害因素关键控制点。详见表 3。

表 3 港口职业病危害因素关键控制点及控制措施				
职业病危害因素	关键控制部位	存在环节	超标原因	控制措施
煤尘	翻车机	巡视	翻车机运转及煤炭下落时产生扬尘	采取工程和个体防护；加强宣传和培训，督促工人正确佩戴防护用品
		清扫	翻车机处地面积尘较多，二次扬尘严重	
	码头装船	舱口指挥	煤炭运输设备运转及煤炭下落时产生扬尘	减少接触时间；督促工人正确佩戴防护用品；加强防护和外委人员的管理
噪声	翻车机	振动给料	设备未密闭，本底声音大	驾驶室门窗密封设计；要求工人正确佩戴耳塞、耳罩、护耳器
		清煤、巡检	翻车机运转时，煤块下落产生较强噪声	
	皮带机旁/煤堆场 转接塔	巡检/筒仓下皮带巡检 巡检	皮带运转速度较快，与辊轴摩擦产生较强噪声 转接点处大的块煤撞击溜槽产生噪声	

3 讨论

我国存在着庞大的港口运输作业职业人群。由于港口生产作业繁重,翻、堆、取、装整个作业流程线长,港口传送、装卸及其辅助设备多,且作业环节常受到风力、机械力等因素的影响,难免出现扬尘和噪声强度较大的情况。研究显示,港口煤码头的装卸因存在密闭空间作业导致煤尘超标^[2]。在煤炭周转过程中煤尘逸散可产生粉尘危害,尤其在转接塔区域、翻车机区域、皮带机旁、码头装船区域和煤堆场等岗位更容易出现煤尘超标现象。由于港口码头煤炭运输设备运行时产生的噪声声级超标严重,亟需采取有效的降噪控制措施,减少职业危害。

本文对港口 4 个煤码头和辅助设施的粉尘和噪声现场调查及职业卫生检测结果分析发现,港口煤炭装卸码头沉降尘游离 SiO₂ 含量均 < 10%, 与王会宁^[3]、赵东侠等^[4] 的调查结果一致。翻车机巡视、仓口指挥和翻车机清扫岗位存在煤尘超标现象。港口煤炭周转的生产工艺较为复杂,港口三站煤码头的噪声超标率高达 54.5%, 存在多个岗位噪声超标现象。

为从源头减少或消除职业病危害因素对工人健康

的损害,建议企业采取以下措施:(1) 加强粉尘治理。企业应重视煤炭周转环节中的除尘设计,加强除尘设备维护,确保除尘效果;同时推广使用新的防尘降尘技术,改善工人作业场所环境,及时清理港口工作面和设备的表面积尘,减少或防止二次扬尘。(2) 加强防护用品的有效使用,为港口工人配备与接触职业病危害因素相适应的防护用品,防尘口罩的防护因数应大于危害因数,防噪耳塞的实际降噪值应满足工人的防护需求。(3) 加强宣传教育、培训和监督。定期对港口工人进行职业卫生培训和宣传教育,强化自我防护意识,按时发放并监督工人正确使用个人防护用品,切实保障作业人员的身体健康及相关权益。

参考文献

- [1] 黄福南. 危害分析关键控制点 (HACCP) [J]. 食品与发酵工业, 2002, 28 (2): 77-81.
- [2] 孙迪. 某港口码头项目职业病危害控制效果评价 [J]. 中国卫生工程学, 2016, 15 (3): 270-272.
- [3] 王会宁, 张晓军, 牛东升. 煤码头职业危害状况调查分析 [J]. 中国工业医学杂志, 2019, 32 (5): 402-404.
- [4] 赵东侠, 张洪明, 聂新志. 煤码头逸散性煤尘职业病危害识别与控制技术 [J]. 中国卫生工程学, 2007, 6 (6): 349-351.

(收稿日期: 2020-10-25; 修回日期: 2021-01-10)

某氨基模塑料生产企业职业危害现况分析

Analysis on present situation of occupational hazards in an amino molding plastics enterprise

陶玲, 卫海燕, 张士怀, 张海东, 陈术坤, 张普

(山东省职业卫生与职业病防治研究院/山东第一医科大学/山东省医学科学院, 山东 济南 250002)

摘要: 对某氨基模塑料生产企业进行现场职业卫生学调查、职业病危害因素检测和接害人群职业健康检查。结果显示,企业粉尘个体检测浓度 C_{TWA} (总尘) 为 0.5~9.9 mg/m³, 超标率 25.0%; 甲醛浓度 0.1~3.2 mg/m³, 超标率 40.0%。粉碎工、球磨工和筛分工接触噪声的 8 h 等效声级超标, 超标率为 42.9%。提示接触甲醛、粉尘和噪声的作业岗位应重点防护, 并改进超标作业点的防尘、防毒和防噪声措施。

关键词: 氨基模塑料; 职业病危害; 甲醛; 噪声

中图分类号: R135 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2021)02-0155-03

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2021.02.021

氨基模塑料是以甲醛、尿素为主要原料反应得到的聚合物,再以木浆纤维素为填料加入着色剂等添加剂制成。大量氨基模塑料粉尘主要产生在干燥后续工段,长期接触氨基模塑料粉尘,可能对作业工人的呼吸道和肺部造成一定危害^[1]。我们于 2019 年 11 月对某氨基模塑料生产企业工作场所职业病危害因素进行职业卫生学调查,分析评价主要岗位职业病危害因素水平及防控措施。

1 对象与方法

选择某氨基模塑料生产企业作为调查对象。采用现场职业卫生学调查、现场检测及实验室分析,对工作场所职业病危害因素的浓(强)度进行测定。依据

基金项目: 山东省重点研发计划项目 (2015GSF118154); 山东省医药卫生科技发展计划项目 (2016WS0542)

作者简介: 陶玲 (1970—), 女, 主管护师, 研究方向: 职业病防治。

通信作者: 张士怀, 助理研究员, E-mail: shihuaili11@163.com