

分析铅蓄电池行业作业场所铅超标的原因,主要包括部分小型企业仍选用落后的手工工序,如极群焊接仍采用手工焊接;厂房设计阶段产生铅危害的部分工序未设置局部抽风排毒系统;防毒设施设置欠合理,或维护不当,未达到应有的防毒效果。本文在前期调查的基础上,明确了铅蓄电池制造过程中的铅超标点,针对铸造、切板和组立车间的超标点进行防护设施整改。整改完成后,该蓄电池企业的铅超标率为 5.7%,最高浓度为 0.11 mg/m^3 ,工作场所铅浓度明显下降。血铅作为内剂量是评价铅毒性的一个重要指标^[2],本文连续观察 2011—2013

年均在职工人的血铅数据,发现整改后调查对象工人的血铅水平下降明显,进一步验证了工作场所铅浓度降低后工人血铅水平也随着下降的规律。

参考文献:

- [1]胡飞飞,周倩倩,张恒东,等.某铅酸蓄电池企业职业危害因素识别与评价[J].中国工业医学杂志 2013 26(2):114-117.
[2]余晓刚,邹向宇,余晓丹,等.血铅塞曼石墨炉原子吸收光谱法测定[J].中国公共卫生 2007 23(10):1278.

某水泥粉磨站作业场所粉尘与噪声防护措施分析

Analysis of dust and noise protection measures workplaces of a cement grinding station

赵阳辉,黄日生,李春萍,张梓瑛

(湛江市职业病防治所,广东 湛江 524018)

摘要:通过对某水泥粉磨站作业场所粉尘和噪声危害因素检测,定量评估防护措施使用前后的危害程度变化及防护措施的有效性。

关键词:水泥粉磨站;粉尘;噪声;防护措施

中图分类号: R134 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2014)03-0220-02

DOI:10.13631/j.cnki.zggggyx.2014.03.028

水泥是国民经济的重要基础材料,“十一五”节能减排规则”实施以来^[1],水泥生产企业进行了技术改造,水泥粉磨站相继建设,关于其防护措施有见报道,但防护措施的有效性未见报道。本文对选取的某水泥粉磨站作业场所粉尘和噪声危害防护措施效果进行分析,为保护劳动者健康提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 对象

某水泥粉磨站作业场所中的粉尘和噪声危害防护措施。

1.2 方法

通过工艺分析明确粉尘和噪声危害产生途径,现场调查与工程技术资料分析治理过程中采用的防护工程,依据采样和检测规范^[2-4],比较分析防护设施开关状态或运行前后的职业病危害程度,从而综合地定量评估防护措施的有效性。噪声检测结果采用等效声级表示,粉尘检测结果采用 15 min 短时采样浓度表示。

2 结果

2.1 工艺分析

熟料、辅料(粉煤灰、石灰石、脱硫石膏、煤渣、沸石)运输进厂区,通过卸车坑及胶带输送机进入储存仓,经胶带输送机及计量称进行配比后进入粉磨机粉磨,经粉磨后生产出的水泥经过管道输送至水泥库,通过袋装、散装水泥车进

行出售。

2.2 防护措施分析

2.2.1 粉尘 工作场所中的粉尘危害主要是在原辅料输送、水泥的粉磨和运输泄露、水泥散装装车及水泥袋装插袋、转运、装车等环节。针对原辅料卸车及运输系统粉尘危害采取的防护工程包括:(1)卸车坑及输送带头、尾设置袋式收尘器,定期清理除尘装置中的积尘;(2)密封卸车坑,3 面为实体墙,门口设胶带帘;(3)原辅料输送中转采用同层转载,降低物料落差;落差大的设置袋式收尘器、挡板及幕帘;(4)现场设置清洗盘管及时清洁地面积尘。针对粉磨机和水泥输送及出售采取的防护工程包括:(1)加强粉磨机密闭性;(2)容易产生粉尘点设置袋式收尘器;(3)水泥袋装转运中进行清袋,减少装车时产生的粉尘。其他防护措施包括:(1)设置集中控制,进行远程操作,减少现场接触时间;(2)现场作业人员佩戴防尘口罩;(3)原辅料卸车时,降低卸车速度,降低产尘量。

2.2.2 噪声 工作场所中针对噪声源和噪声传播采取的主要防护措施:(1)选择噪声低的设备,如水泥磨选用辊压机+管磨的联合粉磨系统或辊式磨系统;(2)在罗茨风机的进出口加装消声器;(3)集控室采用独立的建筑且远距离操作;(4)高噪声场所不设固定岗位,只进行巡回检查;(5)除尘器风机和空压机处装设消声器,风机采用独立减振基座并加装隔声罩;(6)作业人员佩戴降噪耳塞等个人防护用品。

2.3 防护效果

2.3.1 粉尘 治理前原辅料储运系统及水泥袋装包装插袋处粉尘危害严重,各检测点总尘浓度 $4.56 \sim 56.45 \text{ mg/m}^3$,呼尘浓度 $2.04 \sim 16.42 \text{ mg/m}^3$,均超过国家职业接触限值。防护设施运行后,检测点粉尘浓度总体得到改善,总尘、呼尘浓度均值平均降低 80.31% 和 66.84%。10 个检测点中 6 个检测点粉尘浓度降至接触限值以下,4 个检测点粉尘有所下降,但未能控制到接触限值以下。从检测结果看,检测点的防护工程均能不同程度的控制粉尘。见表 1。

收稿日期:2014-02-20;修回日期:2014-04-16

作者简介:赵阳辉(1979—),男,硕士,主管医师,主要从事职业卫生工作。

表 1 粉尘工程防护效果

mg/m³

主要防护工程	检测点	防护前		防护后		降尘率(%)		效果
		总尘	呼尘	总尘	呼尘	总尘	呼尘	
除尘器+落料密闭	1#熟料卸车	40.52	11.30	2.41	1.78	94.05	84.25	有效
	2#熟料卸车	38.70	10.98	3.54	2.05	90.85	81.33	有效
	C1 皮带头	56.45	16.42	17.97	6.84	68.17	58.34	欠佳
	C2 皮带头	32.10	10.67	11.3	4.26	64.80	60.07	欠佳
除尘器+密闭+距离	1#熟料卸车 10 m 处	40.52	11.30	6.30	3.72	84.45	67.08	有效
	2#熟料卸车 10 m 处	38.70	10.98	5.21	3.15	86.54	71.31	有效
除尘器	混合材料卸车坑	6.44	2.41	2.21	1.53	65.68	36.51	欠佳
	粉磨站	8.98	4.17	2.09	1.87	76.73	55.16	有效
	水泥袋装插袋处	19.58	8.76	4.06	3.41	79.26	61.07	欠佳
	水泥汽车散装	4.56	2.04	1.34	0.91	70.61	55.39	有效
均值		28.66	8.90	5.64	2.95	80.31	66.84	

注: 游离 SiO₂ > 10%, 以矽尘计; 降尘率 = $[(1 - C_{\text{防护后}}) / C_{\text{防护前}}] \times 100\%$ 。

2.3.2 噪声 噪声检测中, 未采取隔音墙、密闭、隔声、消声等降低噪声措施时各检测点噪声强度 85.2 ~ 102.1 dB(A), 均大于 85 dB(A)。采取上述降噪措施后噪声强度降低为 63.2 ~ 85.2 dB(A), 平均降噪值为 16.8 dB(A), 基本都在 85 dB(A) 以下。从降噪设施的设置可以看出, 减振基座和隔音设施的降噪效果明显, 如泵房和转运站处的噪声可降低 14.5 ~ 27.6 dB(A); 消声和隔音设施效果次之, 降噪值范围在 15.0 ~ 20.1 dB(A)。见表 2。

表 2 降噪设施防护效果检测

dB(A)

检测地点	噪声强度		降噪值	主要防护工程
	防护前	防护后		
粉磨站	102.1	85.2	16.9	减振基座 + 隔音墙
1 号转运站	91.2	72.1	19.1	减振基座 + 隔音墙
清水泵房	90.8	63.2	27.6	减振基座 + 隔音墙
粉磨站控制室	85.2	70.7	14.5	隔音 + 吸声
熟料卸车	99.6	82.1	17.5	密闭 + 隔音
集控室	70.4	64.8	5.6	密闭 + 隔音
罗茨风机	100.3	84.9	15.4	消声器 + 隔音房、罩
除尘器	100.2	85.2	15.0	消声器 + 隔音房、罩
空压机	101.2	81.1	20.1	消声器 + 隔音房、罩
均值	93.4	76.6	16.8	

2.4 个体防护措施分析

一般防尘口罩的指定防护因数 (assigned protection factor, APF) 为 10, 在使用者正确佩戴的前提下, 预期能将空气中粉尘浓度降低 10 倍; 一般耳塞或耳罩的信噪比 (signal-to-noise ratio, SNR) 为 25 ~ 38 dB(A), 取 30 dB 计算, 其能够降低噪声分贝值 = $30 \times 0.6 = 18$ dB(A)。现场调查部分作业人员佩戴普通帆布口罩, 此类口罩防尘效果不好, 建议更换正规的防尘口罩; 同时还要佩戴降噪耳塞, 降低噪声的影响。

3 讨论

本研究中粉煤灰中游离二氧化硅含量 10% ~ 50%, 属于矽尘, 其他的粉尘中游离二氧化硅含量 < 10%, 与卢建国

等^[5]的研究相符。水泥企业粉尘防护设施主要采取除尘器、密闭、空气输送、幕帘等工程措施, 起到一定的作用, 但仍有超标点, 与其他报道^[5, 6]相似。造成粉尘浓度超标的原因主要有设备密闭欠佳、皮带受料、卸料口处原辅料落差较大及二次扬尘等。本研究中防尘措施主要采用除尘器、密闭、空气输送、幕帘等工程措施, 由于水泥的特性, 喷水抑尘的方法只能用于减少地面二次扬尘, 治理后检测点粉尘浓度均有所下降。值得注意的是, 同样的防护措施在不同的区域取得的效果并不相同, 如熟料卸车和熟料中转都采取了除尘器和密闭等防护措施, 但熟料中转的防护效果欠佳。现场调查发现, 熟料中转出熟料落差较大, 设备并不能完全密闭, 有明显的粉尘外逸。混合材料卸车坑由铲车将辅料铲入提升斗中, 也有一定的落差, 同时除尘罩无法安装在提升斗太近处; 水泥装袋需要人工插袋, 除尘罩无法安装在水泥喷口处, 且水泥是在喷出的过程中插袋, 因此同样的防护导致了混合材料卸车坑和水泥装袋处的防护效果欠佳。

水泥粉磨站作业场所的噪声类型多样, 且危害严重, 较为突出的是机械噪声和流体动力噪声。熟料卸车和粉磨处主要是熟料等与设备相互冲击形成的机械性噪声, 这类噪声采用减振、隔声、消声相结合的方式治理。本研究中经过减振、隔声等防护措施后, 噪声强度降低 14.5 ~ 27.6 dB(A)。对于风机、空压机及水泵其噪声源主要是流体对管壁激发震动和流体湍流形成的。相比而言, 电机噪声对作业环境危害并非主要因素, 通常此类设备自带消声器等防护措施并不能完全控制噪声危害。水泥企业噪声治理工程防护措施重点在隔声, 本研究结果表明, 将设备设置在隔音房中, 对降低噪声起到较好的效果, 能够将噪声值降低 14.5 ~ 27.6 dB(A)。

个体防护用品作为最后一道防线, 在控制职业病危害因素中起到重要作用, 根据目前的防尘口罩和降噪耳塞的一些参数, 在作业人员正确合理佩戴的情况下, 能有效地降低粉尘、噪声对其健康的影响。

综上所述, 水泥粉磨站企业的粉尘和噪声的控制是一个综合防治的过程, 单一的防护措施并不能完全满足控制危害的要求。综合考虑生产工艺、危害产生的途径、危害特点、作业过程中的实际情况等诸因素, 结合企业自身情况采取适宜的防护措施, 才能有效的保护劳动者健康。

参考文献:

- [1] 国发 [2010] 12 号. 关于进一步加大工作力度确保实现“十一五”节能减排目标的通知 [Z].
- [2] GBZ/T 189.8—2007, 工作场所物理因素测量 第 8 部分: 噪声 [S].
- [3] GBZ/T 192.1—2007, 工作场所空气中粉尘测定 第 1 部分: 总粉尘浓度 [S].
- [4] GBZ/T 192.2—2007, 工作场所空气中粉尘测定 第 2 部分: 呼吸性粉尘浓度 [S].
- [5] 卢建国, 朱春兰, 陈彬光. 奥西水泥公司粉磨站职业病危害调查及控制措施 [J]. 职业与健康, 2013, 29 (2): 158-160.
- [6] 常艾民. 某水泥粉磨站建设项目职业病危害预评价 [J]. 中国卫生工程学, 2011, 10 (3): 216-221.