

青海省柴达木地区钾肥生产企业粉尘、噪声 主要职业病危害的调查分析

萨如丽

(青海省化工设计研究院有限公司, 青海 西宁 810008)

摘要:青海是我国资源较为丰富的省份,钾盐资源的开发及钾肥生产在国内占有重要地位。随着青海高原地区盐湖钾肥产业的迅速发展,相关部门对该行业职业卫生、职业病防治工作日渐重视。通过大量的现场数据收集、整理,对青海高原地区盐湖钾肥行业作业人员面临的职业病危害因素、健康安全等相关问题进行了总结和分析,提出了有针对性的防范措施。

关键词:钾肥生产;职业病检测;职业病危害

中图分类号:F427

文献标识码:A

文章编号:1008-858X(2018)03-0064-06

职业危害指在生产劳动过程及其环境中产生或存在的,对职业人群的健康、安全和作业能力可能造成不良影响的一切要素或条件的总称。职业病防治工作涉及方方面面,在这诸多方面中,弄清楚工作场所职业病危害因素是做好职业病防治工作的切入点、首要任务,是开展职业健康工作的前提,是职业健康工作永恒的主题。职业病危害因素主要分为粉尘、噪音、高温、化学性毒物、工频电磁场、高原低氧、低气压、紫外线等,本文着重对普遍存在的粉尘及噪音危害进行分析。

1 职业危害因素

1.1 粉尘

氯化钾生产运行时产生的粉尘主要是含游离的二氧化硅粉尘、热风炉煤尘、机修电焊烟尘、原矿钾盐矿粉尘、干燥包装工序粉尘、加药工序粉末状十八胺粉尘;主要受危害的工种有加矿司机、加矿上料工、热风炉操作工、干燥车间操作工、包装车间下料工、包装车间缝包称重工、配药工、电(气)焊等工种。

1.2 噪声

生产装置噪声主要是来源于加矿挖掘机、破碎机、振动筛、带式过滤机、离心机、空压机、干燥滚筒窑、热风炉、包装机、除尘系统、各类泵等;主要受危害的工种有加矿工、上料工、筛分工、转化工、离心工、空压操作工、干燥工、除尘工、皮带工、热风炉操作工、包装下料工、缝包工等工种。

2 调查目的

明确职业病危害因素以及高原地区盐湖钾肥生产企业职业危害状况,分析其危害程度及对劳动者健康的影响;评价职业病危害防护措施及其效果,对未达到职业病危害防护要求的系统提出职业病控制措施的建议。

3 调查对象与检测方法

1)调查对象 本文对青海省柴达木盆地冷湖滨地钾肥有限责任公司、青海格尔木藏格钾肥股份有限公司等数家氯化钾、硫酸钾、硫酸钾镁肥主要生产企业,在生产过程中存在的职业病危害

收稿日期:2017-06-16

作者简介:萨如丽(1984-),女,中级职称,主要从事关于改善、推进盐湖化工企业安全及职业病危害防治的研究工作。Email:56901437@qq.com。

因素进行情况检测,并进行分析给出调研结果。

2)检测方法 文献资料法,认真研究《中华人民共和国职业病防治法》,从中得出进行此项工作的指导方针;危害因素检测检验法,依据国家相关技术规范和标准的要求,通过现场检测和实验室分析,对生产车间影响职工身体健康的职业病危害因素如挥发药剂浓度、粉尘强度等进行现场检测分析,真实、客观、准确地定量反映评价对象;数据统计法,对现场所收集的数据资料进行计算数据处理,运用数据统计法进行职业病危害因素统计并分析。运用数据统计法对现场所收集的数据进行统计处理,对影响职工身体健康的关键因素进行分析,由此提出控制生产过程职业病危害因素的方法和水平。职业病危害因素检测与分析仪器见表 1。

表 1 主要检测仪器一览表
Table 1 Main test equipments

序号	检测仪器	设备型号	设备编号
1	粉尘采样器	IFC-2	ZWJ42
2	大气采样器	QC-1S	ZWJ30
3	防爆大气采样仪	GQC-2	ZWJ49
4	防爆个体粉尘采样器	GFC-5B	ZWJ41
5	原子吸收分光光度计	TAS-900	ZWJ46
6	多功能声级计	AWA6228	ZWJ35
8	通风干湿表	DHM2	ZWJ19
9	高原用空盒气压表	DYM3-1	ZWJ22
10	声级校准器	AWA6221A	ZWJ43
11	电子皂膜流量计	BL-105	ZWJ24
12	电子天平	TB215D	ZWJ8
13	除静电器	JD-100	ZWJ44
14	分光光度计	722	ZWJ14
15	照度计	TESI332A	ZWJ16
16	热智能热球式风速计	ZRQF-F30J	ZWJ17

3)现场样品采样 粉尘采样,定点、短时间采样方法;噪声采样,稳态噪声工作场所的现场采样直读方法。

4)职业病危害因素检测、实验数据处理公式 粉尘检测实验数据处理,分别于采样前和采样后,将滤膜和含尘滤膜置于干燥器内 2 h 以上,除静

电后,在同一台分析天平上准确称量并记录其质量 m_1 和 m_2 。标准体积换算公式为 $V_0 = V_t \times \frac{293}{273+t} \times \frac{P}{101.3}$,总尘浓度计算公式为 $c = \frac{m_2 - m_1}{V_0} \times 1000$,8 小时工作日的平均接触总粉尘浓度公式为

$$TWA = \frac{C_1 t_1 + C_2 t_2 + \cdots + C_n t_n}{480};$$

噪声检测实验数据处理,每个测点测量 3 次,取平均值 $L_{Aeq} [dB(A)]$,全天的等效声级计算公式为

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n Ti 10 (0.1 L_{Aeq,i}, Ti) \right);$$

40 h 等效声级计算公式为

$$Lex,w = 10 \lg \left(\frac{1}{5} \sum_{i=1}^n 10^{0.1(L_{EX,sh})_i} \right);$$

8h 等效声级计算公式为

$$Lex,8h = LAeq,T + 10 \lg \frac{Te}{To}。$$

4 调查结果及比对结果

4.1 检测数据分析

1)生产线作业人员可接触粉尘分析 氯化钾生产粉尘主要产生在干燥、包装车间成品干燥、包装过程中可产生粉尘。配药槽加料浮选剂(十八胺)时产生粉尘(其他粉尘)。若原料矿为干料,加矿上料时可产生粉尘;干燥车间采用燃煤热风炉的生产企业作业人员上料、运输煤时可接触到煤尘。若原料矿为干料,加矿司机、上料工可接触混钾盐矿粉尘。燃煤热风炉出渣操作人员可接触到矽尘。

2)可接触噪声分析 产生噪声主要工序:光卤石加矿工段加矿车辆噪声、破碎工段破碎机噪声、磨矿工段球磨机噪声、主车间各设备噪声、离心机、空压机、干燥窑、包装机、各类泵等,其中研磨工序、离心工序、空压机、泵设备噪声最大。

4.2 粉尘、噪声检测数据统计

根据国家有关规定和检测技术标准,对多家氯化钾生产企业粉尘、噪声连续跟踪采样 3 天检测,检测及数据收集区域、时间见表 2。

表 2 粉尘检测数据
Table 2 Dust detection data

岗位/检测点		日接触时间 /min	粉尘种类	检测结果/(mg/m ³)	
				C	TWA
巡检工	干燥配电室	120	其他粉尘	41.07	10.27
巡检工	燃烧机房	120		39.79	9.95
操作工	干燥进料	480		38.85	38.85
操作工	干燥分料	480		40.59	40.59
操作工	干燥司炉工	480		40.59	40.59
操作工	干燥布袋除尘	480		41.48	41.68
操作工	包装封口	480		43.36	47.40
操作工	包装休息室	240		8.07	
操作工	包装下料	480		18.38	22.41
	包装休息室	240		8.07	
巡检工	包装皮带廊	360		42.73	32.05
巡检工	干燥皮带廊	480		40.59	40.59

注:以上数据为 1 家企业数据,其余详细数据不一一列举。

表 3 噪音检测数据
Table 3 Noise detection data

岗位/检测点		日接触时间/min	检测结果 <i>L</i> _{Aeq} [dB(A)]	岗位/检测点		日接触时间/min	检测结果 <i>L</i> _{Aeq} [dB(A)]
操作工	浮选车间休息室	120	83.3	操作工	空压站	480	92.0
	浮选车间	600	87.3		锅炉房	360	90.0
	破碎工段皮带上料	300	81.4	操作工	锅炉房 操作柜	360	81.7
操作工	破碎机	300	81.5	操作工	干燥车间 皮带廊	480	71.2
	休息室	120	70.6	操作工	进料	480	73.9
操作工	下料口	600	78.6	操作工	分料	480	74.9
	下料口休息室	120	70.2	操作工	采输卤泵	40	89
操作工	结晶器	480	70.5		泵房	680	70
操作工	配药间	120	82.6	操作工	布袋处	480	78.7
	配药间休息室	600	78.6	操作工	皮带长廊	120	75.6
操作工	离心机车间一层	360	85.1	操作工	包装机	480	79.3
	离心车间休息室	360	75.8		休息室	240	69.8
操作工	离心车间二层-1	360	85.1	操作工	叉车司机	480	73.7
	离心车间休息室	360	75.8	操作工	休息室	240	69.8
操作工	离心车间二层-2	360	88.7	操作工	封口	480	74.6
	离心车间休息室	360	75.8		休息室	240	69.8
操作工	离心车间二层-3	360	88.7	操作工	下料	480	79.3
	离心车间休息室	360	75.8	操作工	休息室	240	69.8
操作工	离心车间二层-4	360	90.8	操作工	配电室	120	69.8
	离心车间休息室	360	75.8				

注:以上数据为 1 家企业数据,其余详细数据不一一列举。

5 检测数据分析结论

表 4 作业人员粉尘浓度检测结果统计

Table 4 The statistics results of dust concentration concerning to the workers

岗位/检测点	检测结果/(mg/m ³)		职业接触限值	判定结果
	C	C _{TWA}	PC-TWA/(mg/m ³)	
加矿工	1.35~5.2	1.93~5.9	8	未超标
破碎工	2.0~2.01	2.51~2.6	8	未超标
原料皮带工	1.57~4.8	2.2~6.2	8	未超标
干燥工段	2.82~45.3	3.91~59.3	8	超标
干燥—包装皮带工	11.55~58.85	5.77~40.59	8	超标
包装工段	3.24~55.7	3.15~47.40	8	超标
加药配药工	2.01~5.37	0.2~4.38	8	未超标
燃煤锅炉司炉工	7.4~14.34	12.5~14.34	4	超标
燃煤热风炉出渣工	0.42~0.57	0.73~0.78	1	未超标

表 5 作业人员噪音检测结果统计

Table 5 The statistics results of noise detection concerning to the workers

岗位/检测点		检测结果	L _{EX,8h}	接触限值	判定结果
		L _{Aeq} [dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
操作工	原料堆场装载机	73.9	66.1~66.3	85	符合
	原料堆场休息室	70.8			
操作工	原料堆场挖掘机	80.8	72.2	85	符合
	司机休息室	68.0			
操作工	锅炉房操作室	61.8	54.4	85	符合
	锅炉房休息室	60.6			
操作工	破碎工段皮带上料	81.4	73.7	85	符合
	破碎机	81.5			
	休息室	70.6			
操作工	振动筛	80.0	72.6	85	符合
	皮带廊	81.6			
	振动筛休息室	72.8			
操作工	转化车间一层	82.3	74.9	85	符合
	转化车间二层	81.1			
	转化车间三层	85.7			
	休息室	66.2			

续表

岗位/检测点		检测结果 L_{Aeq} [dB (A)]	$L_{EX,8h}$ [dB (A)]	接触限值 [dB (A)]	判定结果
操作工	带滤机	84.5	75.8	85	符合
	休息室	66.2			
操作工	混钾泵	78.5	69.9	85	符合
	休息室	66.2			
	空压机房	86.1			
操作工	休息室	75.6	74.3	85	符合
	污水泵站	81.8			
	药剂车间	75.0			
操作工	盐酸罐区	67.0	65.5	85	符合
	休息室	65.8			
操作工	包装车间	79.0	70.8	85	符合
	包装车间休息室	73.0			
操作工	干燥车间	80.0	71.7	85	符合
	干燥车间休息室	73.3			
操作工	浓密机	73.7	64.2	85	符合
	休息室	66.9			
操作工	结晶器	75.0	62.9	85	符合
	休息室	68.2			
操作工	中控室	66.0	57.1	85	符合
	休息室	60.7			
操作工	钾肥装置化验室	65.8	61.5	85	符合
操作工	中控化验室	65.1	58.1	85	符合
操作工	技术质检化验室	64.8	57.8	85	符合
操作工	转化配电室	70.7	63.7	85	符合
操作工	鼓风机房	84.1	77.1	85	符合

统计结果:在主厂房、空压机房、离心机、泵房等个别高噪声设备处 L_{Aeq} 统计结果为 54 ~ 84.8 dB 范围,噪声等效声级 $L_{EX,8h}$ 小于 85 dB (A),未超过职业接触限值。

高原地区盐湖氯化钾生产企业原料光卤石多为湿料或水分较多的原料,原料卸车、投料、运输过程中 C_{TWA} 浓度低于接触限值。配药槽加料十八胺每班加料 3 ~ 4 次,一次 20 ~ 30 min,接触时间较短,作业人员 C_{TWA} 浓度低于接触限值。干燥车间、包装车间各岗位总粉尘浓度时间加权平均容许浓度和超限倍数均超过了《工作场所有害因素

职业接触限值第 1 部分:化学有害因素》的职业接触限值要求。部分企业干燥工段、包装工段作业人员接触的粉尘浓度超过了职业接触限值。少数钾肥企业燃煤锅炉房司炉工接触的煤尘浓度超过了职业接触限值。

5.1 分析粉尘浓度超标原因

除尘设备未按照制定的制度定期进行清扫,除尘设施破损老化,设备目前的除尘能力达不到设计时的要求;包装岗位为人工接料、包装,自动化程度较低;下料口距离地面较高,接料过程中袋

口粉尘外逸,二次扬尘;皮带多为敞开式,未设置密闭罩。

5.2 建议与措施

1)防尘措施 包装处设全自动化包装设备,机械化操作以减少人员接触粉尘浓度;定期清扫、维修保养防尘、除尘设施;清理除尘设备时产生其他粉尘,对人员会产生一定的危害,作业人员应佩戴防尘用品;干燥包装车间设备、地面应及时清理,减少二次扬尘的产生;燃煤锅炉房加设通风设施、除尘设施。

2)防噪声措施 设备购置时应根据《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010的要求,向供货商提出设备运行的噪声限制要求,并将其作为设备性能考核的一项重要指标;非噪声工作地点的噪声声级的设计要求应符合《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010第6.3.1.7条规定的要求:噪声车间观察(值班)室 ≤ 75 dB(A),非噪声车间办公室、会议室 ≤ 60 dB(A);产生噪声的厂房应设置隔声、吸声材料,设置隔离的休息室;产生噪声的工作场所设置“噪声有害”、“佩带护耳塞”的警示标识,噪声危害的告知牌,尽量减少人员接触噪声的时间。

参考文献:

[1] 中国安全生产科学研究院. 职业病危害因素检测[M]. 第2

版. 徐州:中国矿业大学出版社,2012.

- [2] 国家安全生产监督管理总局职业安全健康监督管理司、中国安全生产科学研究院. 职业病危害因素检测[M]. 第1版. 北京:煤炭工业出版社,2013.
- [3] 国家安全生产监督管理总局职业安全健康监督管理司、中国安全生产科学研究院. 建设项目职业病危害评价[M]. 第1版. 北京:煤炭工业出版社,2013.
- [4] 青海省化工设计研究院有限公司,青海省化工产品质量监督检验站. 检测报告2016-(职)-02-05,2016-(职)-02-06,2016-(职)-02-09[R]. 西宁:青海省化工设计研究院有限公司,2016.
- [5] 青海省化工设计研究院有限公司,青海省化工产品质量监督检验站. 检测报告2016-(职)-03-04,2016-(职)-03-07[R]. 西宁:青海省化工设计研究院有限公司,2016.
- [6] 青海省化工设计研究院有限公司,青海省化工产品质量监督检验站. 检测报告2015-(职)-25-01,2015-(职)-25-02,2015-(职)-25-03[R]. 西宁:青海省化工设计研究院有限公司,2016.
- [7] 青海省化工设计研究院有限公司,青海省化工产品质量监督检验站. 检测报告2016-(职)-29-1-01,2016-(职)-29-1-02,2016-(职)-29-2-01,2016-(职)-29-2-02,2016-(职)-29-3-01,2016-(职)-29-3-02,2016-(职)-29-4-01,2016-(职)-29-4-02,2016-(职)-29-5-01,2016-(职)-29-5-02,2016-(职)-29-6-01,2016-(职)-29-6-02,2016-(职)-29-7-01,2016-(职)-29-7-02[R]. 西宁:青海省化工设计研究院有限公司,2016.

Survey on the Dust, Noise and Other Major Occupational Disease Hazards in Potash Fertilizer Production Enterprises in Qaidam Area

SA Ru-li

(Qinghai Provincial Chemical Design Research Institute Co. Ltd., Xining, 810008, China)

Abstract: Qinghai Province is a resource-rich province in China. The development of potash resources and production of potash fertilizer in Qinghai plays an important role in China. With the rapid development of salt lake potash industry on the Qinghai Plateau, relevant departments have been paying high attention to the occupational health, occupational disease prevention and treatment. In the present work, a great amount of on-site data was collected and collated to analyze the related problems such as occupational hazards, health and safety problems faced by the operating workers in the salt lake potash industry on the Qinghai Plateau. Some preventive measures were put forward, too.

Key words: Potassium fertilizer production; Occupational disease detection; Occupational hazard