

某磷化工公司职业危害监测分析

杜宏山,汪波,王支科,刘卫平,彭学敏,林和珍,王承全,蔡兆义(湖北省兴山县疾病预防控制中心,湖北宜昌 443700)

【摘要】目的 了解某磷化工公司职业危害因素及其对从业人员身体健康的影响,为制订相应预防措施提供科学依据。**方法** 采用定点监测方法于 2007 年、2009 年、2011 年分别进行现场监测及从业人员健康体检,将资料进行综合整理分析。**结果** 3 次监测五氧化二磷、粉尘、噪声、热辐射 4 项主要污染指标,以五氧化二磷平均合格率最高(89.66%),热辐射合格率最低(77.78%)。不同岗位空气中五氧化二磷含量以精制车间合格率最低(78.95%);炉前岗位受粉尘、热辐射影响,合格率分别为 84.62%、58.82%;控制室 4 项合格率均在 90% 以上。从业人员职业健康检查以高血压检出率最高(13.88%),其次为听力异常(9.98%);炉前工、护炉工监测项目超标与体检结果异常明显高于精制工和控制室内的工作岗位。**结论** 通过加强环境治理,职业危害因素大幅度下降。但应进一步控制有毒有害因素排放、降噪、除尘等措施,改善作业环境,减少职业危害发生。

【关键词】 磷; 工业; 职业危害

DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2013.05.026 文献标志码:A 文章编号:1672-9455(2013)05-0566-03

Monitoring and analysis on occupational hazards in a certain phosphorus chemical plant DU Hong-shan, WANG Bo, WANG Zhi-ke, LIU Wei-ping, PENG Xue-min, LIN He-zhen, WANG Cheng-quan, CAI Zhao-yi (Xingshan County Center for Disease Control and Prevention, Yichang, Hubei 443700, China)

【Abstract】Objective To investigate the factors of occupational hazards in a certain phosphorus chemical plant and their influence on the employees' health to provide the scientific basis for formulating the corresponding preventive measures. **Methods** The fixed-point monitoring method was adopted to conduct the on-site inspection and the physical examination in employees in 2007, 2009 and 2011 respectively. The obtained data were performed the comprehensive analysis. **Results** In the inspections of the 4 main pollution indexes including P_2O_5 , dust, noise and thermal radiation, the average qualified rate of P_2O_5 was highest(89.66%), while which of thermal radiation was lowest(77.78%). Among the different workshops in the plant, the qualified rate of P_2O_5 in the refining workshop was lowest(78.95%). The posts before refining furnace were affected by dust and thermal radiation, their qualified rates were 84.62% and 58.82% respectively. The qualified rates of the 4 main pollution indexes in the control room were totally over 90%. In the occupational physical examination of the employees, the detection rate of hypertension was highest(13.88%), followed by abnormal listening(9.98%). Exceeding standard of the monitoring indexes and obviously abnormal physical examination results in the blast furnace operators and furnace maintenance operators were significantly higher than those for the refining workers and the posts in the control room. **Conclusion** The factors of occupational hazards have been greatly declined by improving working conditions. But the discharge of poisonous and harmful factors should be further controlled, the measures of noise reduction and dust elimination should be further strengthened and the working environment should be improved for decreasing the occupational hazards.

【Key words】 phosphorus; industry; occupational hazards

某磷化工公司自 20 世纪 70 年代开始发展磷化工产业,到目前已形成初具规模的国有大型磷化工企业,主要生产黄磷及其磷产品。由于 20 世纪 70~80 年代粗放型发展,对环境保护及人体健康认识不足,环境污染严重。1989 年、2002 年国家相继颁布了《环境保护法》及《职业病防治法》(2011 年修正),相关部门加强监督执法、监督监测,企业加强环境治理,使环境污染状况大有改善。为了解治理后该公司职业危害因素及从业人员健康状况,帮助企业分析和确定在生产过程中存在的职业危害因素^[1],提出合理可行的防护对策^[2-3],预防和减少职业病的发生^[4],于 2007 年、2009 年、2011 年(每 2 年监测 1 次)分别对该公司主要工作场所进行现场职业卫生学调查及从业人员职业健康检查。现将收集的资料进行综合整理分析。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2006~2011 年 3 次(2007 年、2009 年、2011 年)对某磷化工公司的 3 个分厂共 18 个车间的重点工作场所进行现场职业卫生学调查及从业人员职业健康检查。共检查 4 180 人(上岗前均做过健康体检),年龄 21~53 岁,平均 36.26

岁,工龄 1~29 年;其中 2007 年 1 492 人,2009 年 1 499 人,2011 年 1 189 人。

1.2 方法

1.2.1 现场职业卫生学调查 采用定点监测方法,对炉前、护炉、精制、控制室等岗位,以五氧化二磷、粉尘、噪声、热辐射等为主要监测项目,同时测定环境温、湿度。五氧化二磷采用 SQC-1000 大气采样器按多孔玻板吸收管法采集 15 L 气体样品带回实验室测定^[5];粉尘采用 SQC-1000 大气采样器,按滤膜稳重法测定浓度;噪声采用 AWA6218B 噪声统计分析仪;热辐射采用 MR-3A 型辐射热计对热辐射强度进行监测;温湿度用 TES-1361C 记忆式温湿度计。所有仪器均经过计量检定,在使用前校准。

1.2.2 从业人员职业健康检查 项目包括询问职业接触史、临床症状、体征及一般项目;心电图、腹部 B 超、X 线下颌骨片^[6]、胸片;肝功能、肺功能、电测听等。体检人员均经过培训,按要求详细填写体检表。

1.3 判定标准

1.3.1 现场职业卫生主要依据《工作场所有害因素职业接触限值化学因素》(GBZ2.1-2007)、《工作场所有害因素职业接触限值物理因素》(GBZ2.2-2007)、《工作场所空气中有毒物质监测的采样标准》(GBZ159-2004);作业现场车间空气中五氧化二磷最高容许浓度(MAC)为 1 mg/m³;粉尘浓度 PC-TWA (mg/m³)接触限值为 8 mg/m³;在每天接触噪声时间为 8 h 情况下,企业生产车间和作业场所的工作地点噪声不得超过 90 d B(A);特殊高温作业热辐射强度应小于 0.7 kw/m²,室内气温不应超过 28 ℃,室外气温不应超过 33 ℃。

1.3.2 从业人员职业健康检查参照标准 欧阳钦《临床诊断学》,血压大于或等于 140/90 mm Hg 为高血压;黄宛《临床心电图学》诊断标准为心电图异常的诊断依据;吴恩惠《医学影像学(第 4 版)》腹部 B 超、X 线片异常的诊断依据;听力依据《职业性噪声耳聋诊断标准》(GBZ49-2007)。

1.4 统计学方法 将所有数据资料建立数据库,统计学方法

采用 SPSS 13.0 统计软件,结果分析主要采取描述性分析的方法对数据进行分析处理。

2 结 果

2.1 现场职业危害监测 2007 年、2009 年、2011 年分别定点监测 3 次,职业危害因素呈逐年下降趋势,五氧化二磷、粉尘、噪声平均合格率均在 80% 以上,以五氧化二磷最高为 89.66%,热辐射最低为 77.78%。见表 1。

2.2 不同岗位职业危害 精制车间空气中五氧化二磷含量最高,合格率为 78.95%;炉前岗位受粉尘、热辐射影响,合格率分别为 84.62%、58.82%;控制室 4 项合格率均在 90% 以上。见表 2。

2.3 从业人员职业健康检查结果 3 年共检查 4 180 人次,体检异常呈逐年上升趋势,高血压平均检出率最高为 13.88%,其次为听力异常为 9.98%,下颌骨片异常检出率为 3.49%。见表 3。

表 1 现场职业危害因素监测

年份	五氧化二磷		粉尘		噪声		热辐射	
	监测数	合格率(%)	监测数	合格率(%)	监测数	合格率(%)	监测数	合格率(%)
2007	35	28(80.00)	41	32(78.05)	58	41(70.69)	21	13(61.90)
2009	24	22(91.67)	32	28(87.50)	38	34(89.47)	19	16(84.21)
2011	28	28(100.0)	47	42(89.36)	37	36(97.29)	23	20(86.96)
合计	87	88(89.66)	120	102(85.00)	133	111(83.46)	63	49(77.78)

表 2 不同岗位现场职业危害监测

岗位	五氧化二磷		粉尘		噪声		热辐射	
	监测数	合格率(%)	监测数	合格率(%)	监测数	合格率(%)	监测数	合格率(%)
炉前	27	24(88.89)	39	33(84.62)	35	28(80.00)	17	10(58.82)
护炉	25	23(92.00)	31	27(87.10)	41	31(75.61)	18	14(77.78)
精制	19	15(78.95)	27	24(88.89)	32	28(87.50)	17	15(88.24)
控制室	16	16(100.0)	23	23(100.0)	25	24(96.00)	11	10(90.90)

表 3 职业从业人员健康检查情况

年份	体检人数	下颌骨片异常		心电图异常		高血压		听力异常	
		检出数	检出率(%)	检出数	检出率(%)	检出数	检出率(%)	检出数	检出率(%)
2007	1 492	63	4.22	124	8.31	228	15.28	181	12.13
2009	1 499	55	3.67	115	7.67	211	14.08	149	9.94
2011	1 189	28	2.35	96	8.10	141	11.86	87	7.32
合计	4 180	146	3.49	335	8.01	580	13.88	417	9.98

表 4 不同工种现场监测超标与职业健康检查异常比较[n(%)]

监测体检项目	超标/异常	炉前	护炉	精制	控制室
五氧化二磷	9	3(33.33)	2(22.22)	4(44.45)	0(0.00)
生产性粉尘	13	6(46.15)	4(30.77)	3(23.08)	0(0.00)
噪声	22	7(31.82)	10(45.45)	4(18.18)	1(4.55)
热辐射	14	7(50.00)	4(28.57)	2(14.29)	1(7.14)
下颌骨片异常	55	15(27.27)	13(23.64)	22(40.00)	1(1.82)
心电图异常	115	39(33.91)	34(29.57)	18(15.65)	2(0.45)
高血压	211	63(29.86)	51(24.17)	38(18.01)	5(2.37)
听力异常	149	42(28.91)	53(35.57)	24(16.11)	6(4.03)

2.4 不同岗位现场监测与职业健康检查异常的关系 以 2009 年监测结果为例,将接触空气中五氧化二磷、生产性粉

尘、噪声、热辐射、高温等主要职业危害因素程度不同的炉前、护炉、精制、控制室岗位工人职业健康检查异常结果作比较。炉前工、护炉工监测项目超标与体检结果异常情况明显高于精制工和控制室内的工作岗位。见表 4。

2.5 生产性粉尘与尘肺的关系 2009 年对 534 人接触粉尘的工人进行 X 线胸片检查,结果异常者 21 人(3.93%),大多未见明显肺组织变化,其中 2 人为疑似尘肺(0.37%)。

3 讨 论

磷是地球系统中维系生命的主要元素之一,也是构成生物体并参与新陈代谢过程必不可少的元素。但摄取过量的磷,会对人体产生一定的危害。磷化工产业在为社会提供大量物质财富的同时,也产生了严重的磷化工污染,其中最主要的就是废气与粉尘、废水以及固体废物(简称“三废”),这三废中的各种有毒有害物质进入到大气、江河及陆地,成为环境污染中最

主要的污染来源^[7]。该公司自 20 世纪 70 年代开始发展磷化工企业,以单纯粗放型黄磷产品发展至现在近 10 种磷系列产品。在 20 世纪 70~80 年代由于各种原因,以牺牲环境为代价,造成了一定的危害。自 1989 年《环境保护法》颁布后,政府相关部门加强了监督执法、监督监测。企业提高认识,依靠科学,加强对环境治理。2006 年后 3 次监测五氧化二磷、粉尘 2 项主要污染指标合格率均在 80% 以上。

监测结果显示不同的工作岗位环境污染不同,炉前热辐射合格率最低(58.82%),空气中五氧化二磷含量以精制车间合格率最低(78.95%),不可忽视。虽然企业在设计、运行过程中对职业病危害因素采取了相应的控制和防护措施,建立了完善的职业病防治工作制度,配备有专职的职业卫生管理人员。从 2006 年起,进一步在原有的技改基础上,投入大量资金,分阶段改善作业场所内、外环境,依据生产工艺分别加强了通风、除尘、降噪等设施,控制室均装上了空调,部分岗位受技术因素局限无法进一步改造的,设置有隔离操作间,同时给工人配发个人防护用品等措施减少职业病的发生。但还应加强重点岗位环境改善和治理,进一步降低现场职业危害因素,使从业人员的身心健康进一步得到提高。

生产性粉尘是在生产过程中产生的能较长时间浮游在空气中的固体微粒,长期吸入生产性粉尘可引起以肺组织纤维化为主要病理改变的尘肺^[8]。监测中发现有 2 人疑似尘肺(0.37%),虽然检出率较低,但仍然是值得注意的问题。职业性接触噪声、高温可引起听觉系统、神经系统、心血管系统、消化系统等多个系统病变^[9]以听力下降、高血压、心血管疾病多见,从检查结果看,噪声超标点、高温环境、高血压、心电图及听力异常构成比最高的均在炉前和护炉岗位。

在职业防护方面应进一步引进新技术、新工艺,降低和减少职业危害。推行职业健康卫生自动化进程,加强宣传,严格管理。定期组织从事接触职业危害作业的劳动者进行职业健康检查,包括上岗前、在岗期间、离岗时的健康检查,建立、健全

职业健康监护制度。设立、配备专门机构和专人负责生产过程中职业病防治管理和各项职业防护措施的落实。对存在职业危害因素的重点岗位和场所应设置职业病危害警示标识。对接触高温、高音、高尘作业的工人应合理安排调整接触工时,佩戴防高温、防热辐射、防尘、防噪声等防护用品,减少和降低职业危害的发生。

参考文献

[1] 蒋少波,刘甘泉.电焊作业工人健康状况和职业健康行为调查分析[J]. 公共卫生与预防医学杂志,2008,19(6):43-45.

[2] 周凌云,侯文权,侯文锋.某橡胶厂职工职业危害状况调查[J]. 检验医学与临床,2010,7(14):1436-1437,1439.

[3] 高志伟.浅谈磷化工污染的危害及治理途径[J]. 无机盐工业,1999,31(3):14-16.

[4] 中华人民共和国卫生部. GBZ/T225-2010 用人单位职业病防治指南[S]. 北京:人民卫生出版社,2010.

[5] 全国职业卫生标准委员会. GBZ/T 160. 30-2004 工作场所空气中磷及其化合物的测定方法[S]. 北京:中国标准出版社,2004.

[6] 路建超,邵达,张润奎,等.磷危害的颌骨曲面断层片表现[J]. 中国工业医学杂志,1999,12(3):151-152.

[7] 陶寿淇.我国心血管病及其危险因素近年演变趋势[J]. 中华心血管病杂志,1999,27(4):246-247.

[8] 梁友信,金泰虞,孙贵范,等.职业卫生与职业医学[M]. 6 版. 北京:人民卫生出版社,2007:229-231.

[9] 刘苏玫,徐士雅,姚勇,等.某烟草公司烟草尘和噪声对作业人员职业危害调查分析[J]. 公共卫生与预防医学杂志,2010,21(1):34-36.

(收稿日期:2012-08-16 修回日期:2012-12-17)

(上接第 565 页)

加了酶抑制剂的药物也耐药,首选碳青霉烯类药物进行治疗,应当引起注意。调查同时显示:念珠菌属真菌所致的败血症已较为常见,占 6.3%,主要分离自呼吸内科 ICU、神经外科 ICU、感染科患者,多数患者病情危重、住院时间较长、昏迷、带机呼吸、长时间使用广谱抗菌药或患有各种基础疾病等,真菌所致的败血症引起的死亡率较高,临床医师应高度重视。

细菌耐药已成为一个全球性的公共卫生问题,同时它还具有地域性特点。定期统计分析本地区常见细菌对常用抗菌药的耐药情况,对临床医师制订经验治疗方案具有特别重要的意义。

参考文献

[1] Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. M100-S16[M]. Wayne,PA,USA:CLSI,2010.

[2] 朱以军,应华永,卜黎红,等.微量肉汤稀释法检测葡萄球菌属诱导型克林霉素耐药的评价[J]. 中华医院感染学杂志,2010,20(17):2713-2715.

[3] 张中,沈波,王春新.新生儿凝固酶阴性葡萄球菌败血症

病原菌分布及耐药性分析[J]. 临床儿科杂志,2009,27(11):1061-1063.

[4] 陈杏春,赵丽.血培养标本中病原菌的种类分布及其耐药性分析[J]. 中华检验医学杂志,2009,19(19):2650-2652.

[5] 时花,都鹏飞.儿科败血症分离菌 582 株细菌谱及耐药性分析[J]. 蚌埠医学院学报,2011,36(12):1317-1319.

[6] 黄建华.新生儿血培养中病原菌的分布及耐药性分析[J]. 检验医学与临床,2011,8(21):2636-2638.

[7] 谢建军.新生儿败血症病原菌及常见药敏探析[J]. 中国医药指南,2012,10(3):105-106.

[8] 詹熇.葡萄球菌属 D-试验阳性率调查及其临床意义[J]. 中华医院感染学杂志,2009,19(15):2029-2030.

[9] 李宏伟,郑华,董淑萍.血培养标本的细菌分布和耐药情况分析[J]. 中外医学研究,2010,8(29):85.

[10] 李彤,张青梅.206 例败血症临床相关资料分析[J]. 中国医学创新,2011,8(9):134-136.

[11] 丁耀晋.1341 例血培养结果和药敏分析[J]. 中国医药导报,2011,8(16):105-106.

(收稿日期:2012-09-05 修回日期:2012-12-10)