

表 3 影响尘肺病患者 SGRQ 得分的多元线性回归分析

维度	影响变量	偏回归系数	标准误	P 值	标准化偏回归系数
呼吸系统症状得分	常数项	22.309	9.282	0.017	0
	年龄	0.288	0.125	0.022	0.160
	接尘工龄	0.349	0.149	0.020	0.160
	合并肺结核	5.669	2.585	0.029	0.149
活动得分	常数项	3.261	10.404	0.754	0
	年龄	0.525	0.137	0.0002	0.252
	性别	7.080	3.307	0.033	0.140
	合并症数目	5.242	1.700	0.002	0.201
影响得分	常数项	36.299	8.484	<0.001	0
	年龄	0.452	0.103	<0.001	0.303
	婚姻状况	-5.707	2.593	0.029	-0.147
	开始接尘年龄	-0.599	0.252	0.018	-0.166
总得分	常数项	8.324	1.896	<0.001	0
	年龄	0.367	0.167	0.03	0.214
	接尘工龄	0.527	0.224	0.021	0.209
	合并症数目	2.18	0.569	0.001	0.327

3 讨论

由于尘肺患者主要以胸闷、胸痛、咳嗽、咳痰、呼吸困难等呼吸系统症状为主，其大多数患者易并发 COPD，因肺心病、呼吸衰竭等而死亡^[4]，因此，一些学者采用 St George 呼吸调查问卷对尘肺患者进行健康状况调查，认为有较好的信度和效度^[5-6]。本研究采用 SGRQ 问卷调查尘肺患者呼吸相关生命质量，各条目文字表达通俗易懂，应用简单方便，一般文化程度的患者能在 20 min 左右完成。各维度和总体信度系数大于 0.7 的人群标准，有较好的信度。

本研究发现，不同性别尘肺患者活动受限程度不同，可能与男女生理结构上的差异有关，男性无论在身体素质还是活动能力方面都要强于女性。有研究发现 72 岁以上老年人生活质量降低^[7]，本调查结果与之一致。除了年龄外，尘肺患者呼吸症状也与接尘工龄有关。国内外大量研究已表明，接尘量是尘肺发病的重要因素，接尘工龄可以反映接尘量的多少。本研究结果也显示尘肺患者接尘时间越长，呼吸系统症状越重；

但是，Tang 等人关于香港尘肺患者的研究认为，接尘工龄与 SGRQ 各维度得分均无关系^[5]。很多研究指出合并症可能会加速尘肺进展^[8]，影响患者生存质量，控制尘肺患者的合并症，可以有效地提高尘肺患者的生存质量。本调查显示，并发结核的尘肺患者生命质量下降。因此，在对矽肺患者治疗时，针对矽肺常见合并症，开展健康教育，防范合并症的发生，是提高矽肺患者生存质量的有效措施之一。

参考文献：

- [1] El Rhazi K, Nejari C, Benjelloun M C, *et al.* Validation of the St. George's Respiratory Questionnaire in patients with COPD or asthma in Morocco [J]. *Int J Tuberc Lung Dis*, 2006, 10 (11): 1273-1278.
- [2] Ståhl E, Jansson S A, Jonsson A C, *et al.* Health-related quality of life, utility, and productivity outcomes instruments: ease of completion by subjects with COPD [J]. *Health Qual Life Outcomes*, 2003, 1: 18.
- [3] Ståhl E, Lindberg A, Jansson S A, *et al.* Health-related quality of life is related to COPD disease severity [J]. *Health Qual Life Outcomes*, 2005, 3: 56.
- [4] Calvert G M, Rice F L, Boiano J M, *et al.* Occupational silica exposure and risk of various diseases: an analysis using death certificates from 27 states of the United States [J]. *Occup Environ Med*, 2003, 60: 122-129.
- [5] Tang W K, C M L, Gabor S U, *et al.* Health-related quality of life in community-dwelling men with pneumoconiosis [J]. *Respiration*, 2006, 73: 203-208.
- [6] 方宗军, 蔡映云, 蒋浩明, 等. SGRQ 问卷对慢性阻塞性肺病患者生命质量的评估研究 [J]. *中国行为医学科学*, 1996, 5 (1): 16-17.
- [7] 瓮学清, 路孝琴, 刘哲. 北京市城市社区老年人生活生存质量研究 [J]. *中国全科医学*, 2004, 7 (11): 808-809.
- [8] 翁少凡, 关宏宇, 苏文进, 等. 大冶铁矿尘肺发病规律及其影响因素 [J]. *环境与职业医学*, 2009, 26 (5): 436-440.

某化工企业强氯精生产线职业病危害调查分析

Detection and analysis of occupational hazards of strong chlorine line in a chemical production factory

聂传丽, 许晓丽, 王萍, 杨静, 黎海红, 陈雪冬

NIE Chuan-li, XU Xiao-li, WANG Ping, YANG Jing, LI Hai-hong, CHEN Xue-dong

(广西壮族自治区职业病防治院, 广西 南宁 530021)

摘要: 对某化工企业的强氯精生产线进行职业病危害因素检测。结果表明, 粉尘 TWA 和超限倍数符合国家职业接触限值, 氯气和个体噪声各有一个工种接触的浓度和强度不符合国家职业接触限值。作业工人职业健康体检, 未发现职业病或疑似职业病。

关键词: 职业病; 氯气; 粉尘; 强氯精

中图分类号: R135 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2012)03-0222-03

收稿日期: 2010-06-27; 修回日期: 2010-08-15

作者简介: 聂传丽 (1981—), 女, 技师, 主要从事职业卫生评价工作。

NKC-621 三氯异氰尿酸又称为强氯精, 是一种高效氧化型杀菌灭藻剂, 具有储存性佳, 稳定性高, 安全无污染, 使用方便等优良特性。为了解强氯精的职业病危害, 我们特对某大型化工企业的强氯精生产线生产过程和工作环境中产生或存在的职业病危害因素进行了检测分析。

1 内容与方法

1.1 现场调查

了解生产工艺、生产制度及岗位设置、防护设备设施情况,调查生产过程中使用的原料、辅料、产品,生产过程产生的主要职业病危害因素,企业采取的职业卫生管理措施等。

1.2 职业病危害因素测定

《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分:化学有害因素》(GBZ2.1—2007)、《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分:物理因素》(GBZ2.2—2007)、《工作场所空气中有毒物质监测的采样规范》(GBZ159—2004)等法律、法规、规范、标准等。

1.3 作业人员职业性健康检查情况

按照《职业病目录》、《职业健康监护管理办法》、《职业病诊断与鉴定管理办法》等有关规定对工人进行健康查体。

2 结果

2.1 基本情况

某大型化工企业拥有多条化工产品生产线,生产烧碱、聚氯乙烯树脂、盐酸、强氯精等产品。该企业强氯精生产线产量为 2 万 t/年。劳动定员 68 人,四班三运转。

2.2 主要生产工艺流程图

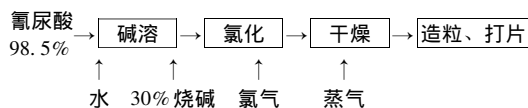


图 1 强氯精生产流程图

2.3 强氯精生产线职业病危害因素识别与分析

通过对生产工艺以及生产过程中使用的物料、产品以及废弃物进行的调查分析,确认存在的职业病危害因素有氯、粉尘、氢氧化钠、噪声、高温。各工段存在的职业病危害因素、产生原因及分布情况见表 1。

表 1 各工段主要职业病危害因素及分布

生产工段	危害因素	产生原因	存在的主要部位
碱溶工段	噪声	设备运转	碱溶锅
	粉尘	氰尿酸加料	加料口
	氯	设备、管道及阀门等的泄漏	氯化锅、氯气输送管道、阀门、管道接口处等
	噪声	设备运转	氯化锅、循环泵
干燥工段	高温	反应、热交换及蒸气输送时热量的散发	氯化锅、蒸气管道
	氯	强氯精抽滤	抽滤器
	噪声	风机运转、设备运转	氯化锅、干燥塔、除尘器
	粉尘	强氯精干燥塔加料	干燥塔加料处、干燥塔下料处
打片造粒工段	高温	下料反应、热交换及蒸气输送时热量的散发	干燥塔、蒸气管道
	粉尘	打片机上料、包装,造粒机加料、振动、下料	打片机加料口、打片机包装处,造粒机加料处、振动筛、包装处
	噪声	设备运转	打片机打片处、造粒机、振动筛

注:检测在 2010 年 4 月进行,因此未做高温项目的检测。

2.4 强氯精生产线职业病危害因素检测结果(表 2~4)

2.5 健康监护情况

对该生产线的 68 名作业工人进行了职业健康检查,检查

表 2 作业工人接触的个体粉尘浓度 TWA 和作业岗位的定点粉尘浓度

工种	TWA (mg/m ³)	检测地点	检测结果 最大超限倍数
打片包装工	2.5~2.6	3#打片机操作岗位	0.30~0.36
粒状包装工	2.1~3.1	造粒操作岗位	0.38~0.49
片状强氯精投料工	2.2~2.8	打片投料操作岗位	0.40~0.53
粒状强氯精投料工	2.2~2.7	粒状投料操作岗位	0.32~0.55
看机工	2.1~2.3	振动筛	0.39~0.47
		3#造粒机	0.34~0.41
干燥包装操作工	3.4~3.5	干燥操作岗位(包装)	0.48~0.50
水溶岗位投料工	2.6~3.7	水溶岗位加料处	0.55~0.58

注:该检测项目粉尘为个体长时间采样和粉尘定点短时间采样。粉尘种类为其他粉尘,粉尘的时间加权平均容许浓度(即 PC-TWA)为 8 mg/m³,粉尘的超限倍数是 PC-TWA 的 2 倍。

表 3 工作场所空气中氯气测定结果

工种	检测地点	浓度范围 (mg/m ³)	评价
氯化岗位操作工	氯化岗位一楼	0.318~1.575	不合格
氯化岗位操作工	氯化岗位二楼	<0.007~0.400	合格
干燥包装操作工	干燥岗位(包装)	<0.007~0.474	合格

注:氯气的最高容许浓度为 1 mg/m³。

表 4 作业工人 8 h 等效声级测定结果 dB(A)

工种	噪声强度	评价
打片包装工	80.6~84.1	合格
片状强氯精投料工	80.8~81.8	合格
粒状包装工	81.3~82.3	合格
粒状强氯精投料工	81.7~84.0	合格
看机工	87.2~88.5	不合格
水溶岗位操作工	70.3~71.4	合格
干燥包装操作工	83.6~84.6	合格
氯化岗位操作工	82.6~83.1	合格
冷冻岗位操作工	79.3~80.0	合格
碱溶岗位操作工	78.6~80.3	合格

注:该项目噪声为个体长时间测量,作业工人 8 h 等效声级接触限值为 85 dB(A)。

项目包括内科常规检查、神经内科、五官科检查、心电图、肝胆脾肾 B 超、高仟伏胸部 X 线摄片、纯音听力测试、血清 ALT、血常规、尿常规。本次体检结果发现,血常规异常 2 人,心电图异常 3 人,轻度耳聋待查 2 人(1 人为打片包装工,1 人为看机工,脱离噪声作业环境一段时间后复查结果为正常),未发现噪声、粉尘、氯气作业所致职业病及疑似职业病。

3 讨论

3.1 职业病危害程度分析

本次检测作业现场的粉尘 TWA 和超限倍数均符合国家职业卫生标准。采取的防尘措施有氰尿酸人工加料后由埋刮板送至碱溶锅;干燥塔设有收尘器;在造粒机和压片机的下料口均设有可移动抽风除尘设施,减少了下料过程中的粉尘外逸;造粒机和打片机的进料口里面设有抽风设施;作业现场设有轴流风扇加强通风。

本次检测的氯化岗位一楼氯气浓度不符合国家职业卫生标准,主要原因是抽滤槽上方的滤布没有完全罩住抽滤槽,热的料液通过管道从反应锅内流至抽滤槽,未反应的氯从抽滤槽逸散出来,因此导致该处氯气的浓度超过国家职业卫生

标准。采取的防毒措施为采用 DCS 控制系统; 主生产厂房为敞开框架式结构; 各种贮槽为露天布置, 减少有毒气体聚集的可能; 抽滤槽设在主厂房的一楼为敞开式, 并设有轴流风机加强通风。项目生产过程中的反应锅、干燥塔等设备均为密闭, 并且保持在负压状态; 氯气、烧碱溶液采用密闭管道进行输送, 防止毒物外逸。

本次检测的 10 个工种的个体噪声, 只有看机工的个体噪声不符合国家职业卫生标准。看机工在振动筛和造粒机处以巡检方式工作, 尽管是巡检作业, 接触时间短, 但是振动筛和造粒机等设备自身噪声强度较高, 因此导致看机工接触的个体噪声超过 85 dB(A)。采取的防噪措施为: 采用 DCS 控制系统, 同时在控制室设置了电视监视系统, 自动化程度较高; 作业工人一般在控制室进行操作, 现场采用巡检的方式, 减少噪声接触时间; 风机、氟利昂冷冻机等振动和噪声较大的设备均布置在单层厂房, 同时设置有减振基础; 设置独立的控制室和值班操作室, 建筑上采用隔声效果较好的砖墙进行围护, 屋顶为钢筋混凝土结构; 高噪声作业区域与低噪声作业区域合理布置, 减少高噪声作业区域的噪声对低噪声作业区域作业工人的影响。

3.2 职业病危害防护措施效果分析

企业针对生产过程中存在的粉尘、有毒有害物质、噪声, 主要采取了密闭管道输送措施、采用负压的生产方式, 防止毒物外逸, 加强自然通风和机械通风, 设立了隔声操作室和控制室; 作业工人配有护耳罩、防尘口罩、防毒口罩等个人防护用品, 作业现场采用巡检作业, 设置洗眼器和淋浴等事故应急处理设施, 设有氯气报警器, 制定有应急救援措施。根据检测结果分析, 企业采取的上述措施可以保证大部分作业场所的职业危害因素的浓度或强度符合国家职业卫生接触限值的要求, 但是企业应加强管道和反应装置的密闭, 防止跑冒滴漏, 制定氯气专项应急救援预案, 严格遵守操作规程, 工人应按要求佩戴个人防护用品并设立检查制度。企业必须从职业卫生管理、工程防护设施、严格佩戴个人防护用品以及工人职业健康监护^[1]等方面综合着手, 最大限度地控制职业病危害因素对作业工人的影响。

参考文献:

[1] 夏猛, 郭平, 王晓芳, 等. 某药玻公司高档白色瓶生产职业病危害调查分析 [J]. 中国工业医学杂志, 2008, 21 (4): 272-273.

• 事故调查 •

一起急性硫化氢中毒事故的调查

张晶

(瓦房店市疾病预防控制中心, 辽宁 瓦房店 116300)

2011 年 7 月, 某生产果蔬汁的私营企业的 4 名职工, 在抽排污水处理厂污水池里的积水、清理淤泥时, 发生急性硫化氢中毒事故。现报道如下。

1 中毒经过

2011 年 7 月 14 日上午 7:30, 污水处理厂的班长安排工人杨某与其一起抽排污水池里的积水和清理淤泥。9:00 许, 池水已抽干, 但积水坑里还有水。此时水泵出现故障, 遂想用龙门吊吊上来维修, 但未能成功。工人杨某下去查看, 下到池底后立刻倒下, 之后班长及工人姜某、王某等相继下去救人, 都分别倒下。最后 3 名配戴防毒面具工人分 4 次下到池底分别将 4 人救出, 其中 2 人当场死亡, 另 2 人被“120”送往医院抢救治疗。

2 现场调查

该公司清洗水果、蔬菜的废水均排放到污水处理厂的污水池中, 此污水池深 6 m, 长、宽各 5 m, 东北角的上方有一个 2 m×1.8 m 的检修口, 平时用铁板覆盖。7 月 14 日上午, 因要抽排积水, 将铁板盖打开。在污水池未经任何通风处理、未配戴任何个人防护用品的情况下, 工人杨某下到池底查看水泵故障的原因, 杨某倒下后, 另 3 名工人未配戴任何防护用品即下去救人, 也相继倒下。下午 16:00, 水池内水深约 1 m, 黑色浑浊, 在水池上方能闻到臭味。在铁板盖被打开约 9 h 后, 用硫化氢气体检测仪在水面上方 0.5 m 处进行气体检测, 测得硫化氢浓度达到 139 mg/m³, 中毒时现场实际浓度要远高于此数值。

3 临床资料

4 名中毒职工既往健康, 班长 (男, 37 岁) 及姜某 (男,

37 岁) 当场死亡, 另 2 名职工杨某和王某入院后喘憋, 呼吸困难, 意识不清, 口吐白沫, 时有抽搐。杨某, 男, 47 岁, 查体: T 35.9℃, P 98 次/min, R 26 次/min, BP 103/75 mm Hg, 意识不清, 昏迷状态, 周身有污水, 可闻刺鼻味, 双瞳孔等大约 5 mm, 对光反射迟钝, 口唇发绀, 双肺可闻及大、中湿啰音, 腹平软, 无压痛, 肝脾肋下未及, 双下肢不肿, 双巴氏征未引出。因病情危重, 第二天中午要求转往上级医院进一步治疗。王某, 男, 28 岁, 查体: T 36.1℃, P 105 次/min, R 30 次/min, BP 127/87 mm Hg, 昏迷状态, 颈软, 无咯血, 无恶心、呕吐, 大小便失禁, 周身有污水, 可闻刺鼻味, 呼吸促, 双瞳孔等大 3~4 mm, 对光反射迟钝, 口唇发绀, 双肺布满湿性啰音, 腹平软, 肝脾肋下未及, 双下肢不肿, 于 7 月 18 日转往上级医院, 转院时患者深昏迷状态, 无自主呼吸, 高热, 右侧瞳孔固定, 约 4 mm, 对光反射消失, 左侧瞳孔 3 mm, 对光反射存在, 双肺呼吸音弱, 心律齐, 四肢无自主活动, 双巴氏征未引出。4 名患者均被诊断为“急性重度硫化氢中毒”。

2 名患者入院后立即行气管插管, 清除口腔及气道内分泌物, 给予呼吸机辅助通气, 予以镇静、抗炎、祛痰、营养神经、稳定生命体征等治疗。

4 讨论

硫化氢主要作用于中枢神经系统和呼吸系统, 吸入极高浓度可出现“电击样”死亡。本次事故由于污水池里的积水和淤泥未被及时清除, 长期聚积导致有机物腐败产生硫化氢。有 2 名职工当场死亡, 另 2 名职工重度中毒, 说明现场硫化氢浓度极高。在一名职工倒下的情况下, 另 3 名职工不配戴任何防护用品先后下去救人, 造成危害后果的进一步扩大, 说明工人缺乏最基本的防护意识和防护知识, 教训是极其惨痛和深刻的。建议各用人单位真正把职业病防治工作纳入议事日程, 加强对职工的职业病防治知识培训, 提高职工的保护意识及对职业病危害因素的认知能力。制定职业病危害防护控制计划和安全作业规程, 提供符合要求的个人防护用品、安全设施以及应急救援设备等, 并保证所有设施能够正常运行及劳动者能够正确使用, 避免类似事故的再次发生。

收稿日期: 2011-11-28