某液体化学品码头项目职业病危害预测及关键控制点分析

Occupational hazard prediction and key control point analysis of a liquid chemical dock project

夏猛, 王龙义, 郭平, 姜程, 张虎, 王晓芳, 张文, 李宁

XIA Meng WANG Longyi GUO Ping JIANG Cheng ZHANG Hu WANG Xiaofang ZHANG Wen LINing

(淄博市疾病预防控制中心, 山东 淄博 255026)

摘要: 预测职业病危害因素的种类和危害程度, 并分析其关键控制点。采用经验法、类比法进行分析。拟建项目可能存在的职业病危害因素为液体化学品、噪声、高温、工频电磁场等。工作场所空气中可能存在的主要化学毒物有苯、甲苯、二甲苯、甲醇、丙酮、氯仿、苯酚、液体硫磺和液碱等。该拟建项目的职业病危害因素比较复杂, 应从职业病危害发生的关键控制部位加强防治工作。

关键词: 化学品; 职业病危害; 关键控制点; 化学毒物

中图分类号: R135 文献标识码: B

文章编号: 1002-221X(2010)05-0375-03

某公司拟在渤海湾和莱州湾的交界处建设 5 万 级液体化学品码头, 我们受建设单位的委托, 对该拟建项目进行了职业病危害预评价。本文通过对该液体化学品码头项目在生产装卸过程中存在的职业病危害因素进行识别, 预测项目建成后可能存在的职业病危害因素种类和危害程度, 找出关键控制点, 提出合理可行的防护对策, 为液体化学品码头工程的职业病防治和保护劳动者健康提供科学依据。

1 材料与与方法

1.1 材料

某公司 5 万 级液体化学品码头项目的可行性研究报告及其类似项目的类比调查资料。

1.2 方法

根据该工程的建设内容、工艺流程以及主要货物种类的分析, 按照生产工艺、设备布局和职业病危害因素的分布情况可将该扩建项目划分成码头船舶化学品装卸和公用及辅助工程 2 个评价单元。采用类比法和经验法对拟建项目职业病危害因素进行分析和评价。

2 结果

2.1 液体化学品码头装卸和加压的工艺流程概述

本拟建的液体化学品码头主要运输货种为苯、甲苯、二甲苯、甲醇、丙酮、氯仿、苯酚、液体硫磺、液碱等。货品由汽车或管道输送至陆域罐区, 再将运送物料通过装卸泵打入陆域管线, 然后进入水域管线, 通过码头装卸臂或软管装船。卸船后的部分物料经加压泵加压后输送至后方库区储罐。装、卸船的过程中, 装卸值班长、操作工负责装卸臂与轮船

管道的连接与拆卸以及装卸过程中的巡视工作, 在进行装卸臂的拆卸过程中, 他们主要接触苯、甲苯、二甲苯、丙酮、氯仿、甲醇、苯酚、硫磺、液碱等危害, 主要来源于装、卸船泵运行时的逸出, 软管接、拆时管道口逸出, 输送物料管道、阀门、法兰等密闭不严引起的跑、冒、滴、漏等外泄, 以及装船时从舱口逸出。

2.2 职业病危害因素识别

根据工程分析及类比调查, 该项目可能存在的职业病危害因素主要有化学毒物、噪声、高温、低温、工频电磁场、振动等, 见表 1。

表 1 各评价单元可能存在的职业病危害因素及产生的部位

评价单元	可能存在的危害因素	职业病危害存在环节
	苯、甲苯、二甲苯、甲醇、氯仿、苯酚、丙酮、氢氧化钠、硫磺等	码头的前沿作业平台、汽车装卸台, 从事卸船、装船、装车、卸车、管线泄空、管道检修维护、装卸泵房、操作工进行工作场所巡检、原料卸船之前需进行原料的检验采样
码头船舶装卸	噪声、振动	码头输油泵作业、海上船舶鸣笛、船舱电动机、运输车辆等在生产运输中可产生机械噪声、气流噪声和振动, 码头泄空泵在卸空吹扫的过程中会产生机械性噪声
	高温、低温	夏季码头露天高温作业、冬季码头室外低温作业、夏冬季操作工进行工作场所巡检等
	噪声、振动	各种给水泵、空压机、电动机、发电机在运行过程中可产生的噪声、振动。消防泵房内有消防泵, 当出现轮船泄漏事故时, 通过消防泵喷水防止扩散, 也可产生噪声危害
辅助工程公用工程	高温、低温 工频电磁场	夏季辅助设施露天高温作业、冬季辅助设施低温作业、夏冬季辅助工进行工作场所巡检等 变电站所变压器、高低压配电装置等电气设备运转时可产生工频电场
	电焊烟尘、氧化锰、臭氧、氮氧化物及紫外线、苯、甲苯、二甲苯、岩棉粉尘等	设备检、维修时的电焊作业, 对设备进行油漆作业可接触有机溶剂如苯、甲苯、二甲苯等有机溶剂, 对伴热管道保温层检修维护可能接触岩棉粉尘

2.3 类比项目的职业病危害因素检测结果分析

选择中海油某项目配套的原油码头和成品油码头作为类比调查对象, 对其工作场所存在的职业病危害因素苯、甲苯、二甲苯、甲醇、戊烷、己烷、正己烷、环己烷、汽油等进行监测, 其测定均符合职业接触限值^[1], 见表 2。

收稿日期: 2010-04-19 修稿日期: 2010-06-17

作者简介: 夏猛 (1962-) 男, 副主任医师, 从事职业卫生检测与评价工作。

表 2 类比项目的职业病危害因素检测结果 mg/m^3

毒物名称	样品数	C-TWA范围	PC-TWA	C-STEL范围	PC-STEL	超限倍数
苯	6	$<0.83 \times 10^{-2}$	6	<0.3	10	—
甲苯	6	<0.3	50	<1.3	100	—
二甲苯	9	<0.5	50	<0.2	100	—
甲醇	6	<0.1	25	<0.1	50	—
戊烷	6	<0.4	500	<0.8	1 000	—
正己烷	6	<0.4	100	<0.9	180	—
环己烷	6	<0.5	250	<2.1	—	15
汽油	9	33.1~99.4	300	<2.1	—	15

2.4 危害预测

本液体化学品码头建成后,在整个装卸过程中,物料在密闭管路系统中输送,而且露天布置利于通风,因此在正常装卸情况下,工作场所空气中化学品的浓度应小于国家职业接触限值,类比调查结果表明在正常装卸情况下,所装卸化学品在工作场所空气中的浓度均小于职业接触限值,但接驳口有可能超过职业接触限值。结合类比工程化学毒物的检测结果,可以预测码头库区在进行罐顶采样、装车、吹扫及吹扫完毕后拆管工作时,化学毒物的浓度有可能超过职业接触限值;码头接驳口、采样口和吹扫完毕后拆管时,化学毒物的浓度可能较高;进行洗罐清除油污和废渣、更换滤网或检修等密闭空间作业时,可能发生有机蒸气等急性化学毒物中毒甚至死亡事故。

2.5 噪声危害分析

拟建工程的噪声主要来自码头的输油泵作业、海上船舶鸣笛、船舱电动机、运输车辆等的机械噪声、气流噪声等,码头泄空泵在卸空吹扫的过程中会产生机械性噪声。辅助设施和公用工程中的各种生活生产给水泵、空压机、皮带机、电动机、发电机在运行过程中可产生噪声。消防泵房内有消防泵,当出现轮船泄漏事故时,通过消防泵喷水防止扩散,也可产生噪声危害。结合现场接触时间类比工程噪声检测结果范围是 78.5~81.5dB(A)。类比结果表明各工作场所噪声强度均未超过相应接触时间的职业卫生限值^[2]。

2.6 高温危害分析

该项目高温主要是受夏季炎热气候的影响。该码头项目所在区域属北温带半湿润大陆性季风气候区,其气候特点为冬冷夏热,年气温差较大。年平均气温 11.7℃,最高气温 39.6℃,露天作业时工作人员受夏季高温影响较大。人工清洗槽车、巡检,尤其在用蒸气吹扫后或夏季长期暴晒后立即进入作业,容器内的温度可超过 40℃。根据类比检测结果,可以预测本项目高温危害主要是夏季工人在主要工作场所巡检、露天作业或特殊作业时受到的高温危害。

2.7 低温危害分析

拟建项目所在地冬季的极端最低气温 -18.0℃,冬季露天作业时易受到环境低气温等不良环境条件的影响,造成作业人员冻伤。其次的低温源是氮气站和冷冻站,在注入致冷剂时,有可能溅到人身上,造成局部性冻伤。类比企业职业卫生调查发现,在给冷干机注入冷冻剂和装车时违反操作规程可发生化学品冻伤事故。因此,综合预测,低温危害主要是由于违反安全操作规程所致。

2.8 工频电磁场的危害分析

根据码头平面布置、用电负荷及装卸设备分布情况,拟在码头设置一座 10 kV 箱式变电所。变电所内的变压器工作中可能存在工频电场危害,主要采取隔离操作方式,操作人员在室内操作。近几年对其他企业低压变压器工频电磁场的测定结果表明,低压变压器的工频电磁场强度低于职业接触限值。

2.9 密闭空间作业危害分析

工作人员进入码头的密闭空间作业,存在缺氧、气体中毒(如硫化氢、一氧化碳、苯、甲苯、二甲苯等有害气体)或爆炸等危险。本项目在洗罐清除油污和废渣、更换滤网和疏通管道时,可能存在密闭空间作业。密闭空间作业引起缺氧或气体中毒事件屡见报道,风险较大。

2.10 职业病危害关键控制点

根据拟建项目的生产工艺,结合类比工程职业病危害因素识别的危害程度,可以预测该液体化工品码头项目重要职业病危害因素为化学毒物,关键控制点为物料的装卸、码头接驳口、手动阀门、清洗储罐、更换过滤器的筛网、检维修泵、罐顶化验采样、清管取球、吹扫完毕后拆管。洗罐清除油污和废渣、更换滤网和污水处理站清淤作业时及疏通管道作为缺氧窒息的关键控制点。

3 讨论

该项目拟按照国家有关的法律、法规、标准和规范要求^[3],设计有关的职业病危害防护措施,项目建成投产后工作场所的职业病危害是可以预防和控制的,劳动者的职业健康基本可以得到保障,从职业病防治角度分析,该建设项目是可行的。但仍存在不足,需要按照《工业企业设计卫生标准》等的要求,加以补充和完善。

本拟建项目的重大危险源有苯、甲苯、二甲苯、甲醇、丙酮、氯仿、苯酚和氮氧化物等。在本项目中我们提出职业病危害因素关键控制点主要是化学毒物控制点。针对其关键控制点,建议企业实施以下措施。(1)完善应急救援预案,其内容应包括:基本情况、危险目标;急救指挥部的组成、职责和分工;救援队伍的组成和分工;报警信号;化学事故应急处理方案;有关规定和要求。应急救援预案应针对生产中存在的有毒化学物质,制定具有针对性的应急救援预案,并定期进行应急救援的训练和演习,组织工人学会自救和互救方法。(2)对可能发生急性中毒的工作场所的关键控制点,应设置事故通风设施。在可能泄漏有毒气体的设备处明显位置设置风向标,以便发生有毒化学物质泄漏时工作人员及时正确判断风向撤离到事故地点的上风向。(3)培训急救人员,配备必要的正压式呼吸器、长管式空气呼吸器、氧气袋、防毒面具、防毒口罩、防护手套、防护服、急救药品等应急用品,并加强应急防护用品的管理。(4)发生泄漏中毒时,应迅速使中毒者脱离现场,针对中毒原因,给予相应的急救同时送医院急救治疗。(5)对可能发生化学性皮肤灼伤和眼灼伤的工作关键控制点,如码头区、装卸区、泵房、管道阀门等部位,安装必要的淋洗器、洗眼器等卫生防护设施,其服

务半径小于 15 m, 以便皮肤、眼污染后及时冲洗, 应安装于交通便捷、与疏散撤离方向一致的相对安全处。对洗眼器、空气呼吸器等职业病防护设备和应急救援设施应进行经常性维护检修, 定期检测其性能和效果, 确保其处于正常状态, 不得擅自拆除或者停止使用等。(7) 在工作场所设置的可燃有毒气体检测报警仪, 数量应足够, 安装位置要合理, 并应满足《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警仪设计规范》的要求。在现场进行装卸臂接头连接及拆卸过程中, 操

作工应携带便携式检测报警仪。

参考文献:

[1] GBZ 1—2007 工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分: 化学有害因素 [S].
 [2] GBZ 2—2007 工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分: 物理因素 [S].
 [3] 李涛 张敏 缪剑影, 等. 用人单位职业病防治实用指南 [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2006: 1-8

某石化公司六套生产装置职业病危害现状评价

Discussion on present situation assessment of occupational hazards in six sets of production instruments of a certain petrochemical corporation

王玲¹, 吴晓江², 胥凯¹, 周叶凤¹, 骞红¹, 赵利娟¹, 朱新丽¹, 阿依努尔¹

WANG Ling, WU Xiao-jiang, XU Kai, ZHOU Ye-feng, DING Ji-hong, ZHAO Li-juan, ZHU Xin-li, A Yinuer

(1. 新疆独山子石化医院职业病科, 新疆 独山子 833600 2 新疆独山子石化公司研究院, 新疆 独山子 833600)

摘要: 采用现场职业卫生学调查、检测检验和检查表法 etc 对石化公司 6 套生产装置进行职业病危害现状评价, 对其生产过程中存在化学毒物、物理因素等职业病危害及目前相应的防护措施进行监测分析, 确定 6 套装置危害级别并提出了改进建议, 只要防护措施到位, 职业病危害因素是可以预防和控制的。

关键词: 职业病; 危害; 现状评价

中图分类号: R135 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2010)05-0377-03

本着以人为本的原则, 从源头控制和消除职业病危害, 受企业委托我们对芳烃抽提装置、工业水装置、润滑油白土装置、聚丙烯套装置、空分空压装置、热电厂燃料工段进行职业病危害现状评价。这些装置已运行多年, 存在工艺、设备及职业病危害因素控制技术等问题, 通过职业病危害现状评价了解装置的危害程度及需改进和增加的控制措施。现报告如下。

1 内容与与方法

1.1 评价范围

主要针对芳烃抽提装置、工业水装置、润滑油白土装置、聚丙烯套装置、空分空压装置、热电厂燃料工段的运行系统及其辅助生产系统进行评价。

1.2 评价内容

主要包括总体布局及设备布局的合理性、建筑卫生学、职业病危害因素及分布、对劳动者健康的影响程度、职业病危害防护设施及效果, 辅助用室、个人使用的职业病防护用品、职业健康监护、职业卫生管理措施及落实情况等^[1]。

1.3 评价方法

收稿日期: 2010-04-06 修回日期: 2010-07-13

作者简介: 王玲 (1966-), 女, 副主任医师, 硕士, 主要从事职业卫生工作。

采用现场职业卫生学调查、检测检验和检查表法等方法。

2 结果

2.1 项目概况

各装置基本情况见表 1。

表 1 各装置基本情况

装置名称	开工时间	生产规模
燃料装置	1991 年	5 台, 220 t/h
芳烃装置	1996 年	12.25 万 t/年 或为 15.47 万 t/年
工业水装置	1980 年	50 万 t/年, 700 m ³ /h
白土装置	1965 年	15 万 t/年
聚丙烯装置	1995 年	14 万 t/年
空分装置	1995 年	64 500 Nm ³ /h (空气), 10 500 Nm ³ /h (氧气), 27 000 Nm ³ /h (氮气)。

由表 1 可见, 装置最长运行时间为 44 年, 最短时间为 13 年, 上述装置均为老旧装置。

2.2 主要职业病危害因素

各装置生产过程中产生的主要职业病危害因素见表 2。

表 2 各装置生产过程中产生的主要职业病危害因素

装置名称	主要职业病危害因素
燃料装置	煤尘、噪声
芳烃装置	苯、甲苯、二甲苯、溶剂油、噪声
工业水装置	硫化氢、氨、总烃、加药粉尘、噪声
白土装置	白土尘、噪声、高温
聚丙烯装置	一氧化碳、甲醇、聚丙烯粉尘和添加剂粉尘、高温、噪声
空分装置	噪声

2.3 职业病危害因素检测结果与分析

根据各装置作业岗位特点, 现场采样采用定点采样的方法。采用短时间定点采样方法测定了工作场所中粉尘、毒物的短时间接触浓度, 计算出时间加权平均浓度 TWA。

2.3.1 粉尘 燃料装置有 1 个作业场所粉尘浓度不符合卫生标准, 工业水装置、白土装置加料处粉尘浓度不符合卫生标准, 聚丙烯装置 2 个加料口的粉尘浓度不符合卫生标准。详见表 3。