

某企业源头控制 职业病危害追踪观察

罗沫紫¹ 李国宏² 邹 健³

(1.湖南省长沙市第一中学 湖南长沙 414005

2.中国石化巴陵石化公司职业病防治研究所 湖南岳阳 414014

3.中国石化巴陵石化公司环氧树脂事业部 湖南岳阳 414014)

摘 要 :为追踪观察某环氧树脂生产企业职业病危害源头控制情况 ,分析了危害较重职业病危害因素存在的生产环节及接触机会 ,以及化学因素超标情况 ,探讨了职业病发病情况、职业病危害治理情况、建设项目职业病危害评价和三同时审查情况、职业健康检查情况 ,提出了建议措施。

关键词 职业病危害 源头控制 追踪观察

1 对象与方法

1.1 对象

选择某环氧树脂生产企业的生产装置和接触职业病危害因素的员工作为调查对象 ,该厂 1969 年建厂 ,1972 年投产 ,选用 1978 年至 2013 年 8 月的职业卫生调查、检测(监测)、职业健康检查、建设项目职业病危害评价和三同时审查、职业病诊断治疗等资料。

1.2 方法

对生产装置作业现场进行职业卫生学调查 ,确定生产工艺过程中存在和产生的职业病危害因素的种类、存在部位和环节 ,了解企业采取的职业病防护措施及其控制效果。采用定点的方法进行职业病危害因素的采样 ,依据相关标准进行检测检验和评价。有害因素的采样、检测、分析仪器设

备均经计量检定合格 ,检测时生产装置为满负荷正常生产。对接触职业病危害因素的员工采用职业健康监护的标准方法进行职业健康检查。对疑似职业病患者 ,采用职业病诊断标准进行诊断。

2 结果

2.1 职业病危害因素

某企业自投产以来生产过程中产生和存在的职业病危害因素有 45 种 :毒物有苯、甲苯、氨、氯气、盐酸(氯化氢)、硫酸、氢氧化钠、氯丙烯、环氧氯丙烷、苯酚、丙酮、双酚 A、环氧丙烷、邻甲酚、多聚甲醛、甲基异丁基(甲)酮(甲基异丁酮 MIBK)、草酸、碳酸钠、次氯酸钠、二氯丙醇、乙二醇、天然气、导热油、二氧化氯、一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物、二氧化硫、氮气、液体环氧树脂、SEP 固体环氧树脂、CNE 邻甲酚醛环氧树脂、催化剂等 ;粉尘有双酚 A 粉尘、多聚甲醛粉尘、催化剂粉尘、邻甲酚醛树脂粉尘和固体树脂粉尘等 ;物理因素有噪声、

收稿日期 2013-09-12

通讯作者简介 :李国宏 ,职业卫生主任医师 ,1983 年毕业于湖南医学院卫生专业 ,主要从事职业卫生与职业病防治研究工作。

工频电磁场、微波辐射、红外线、低温、高温-热辐射等。危害较重的职业病危害因素为苯、氯气、氯丙烯、苯酚、多聚甲醛、粉尘。

2.2 危害较重职业病危害因素存在的生产环节及接触机会

a) 苯。该企业用苯作溶剂生产液体双酚A环氧树脂。在苯的装卸、槽车运输、苯输送泵运行、输苯管道运行、树脂反应釜、分水釜、脱苯釜及树脂包装等生产环节和部位存在苯,在此生产过程中的操作工、化验工(采样、分析)、维修工接触苯。

b) 氯气。该企业用离子膜电解食盐水生产氯气。精盐水在电解槽阳极室中电解,放出氯气,由电解工序来的淡盐水含氯,用淡水泵送到脱氯塔,使溶解在盐水中的氯气逸出,脱出的氯气进入氯气系统。在此生产过程中的操作工、化验工(采样、分析)、维修工接触氯气。

c) 氯丙烯。该企业用氯气和丙烯作原料生产氯丙烯。在氯丙烯的反应釜、压缩机、阀门、管道、槽车装车过磅等处操作、巡检、采样、分析、发货、检维修时接触氯丙烯。

d) 苯酚。该企业用苯酚和丙酮作原料生产双酚A。在苯酚的运输、装卸、储存、搬运、投料、搅拌、反应等环节的操作工、化验工(采样、分析)、维修工接触苯酚。

e) 多聚甲醛。该企业用多聚甲醛作原料生产邻甲酚醛环氧树脂。在多聚甲醛的酚醛预反应工序中接触原料邻甲酚,在多聚甲醛的运输、装卸、储存、搬运、投料、搅拌、酚醛反应等环节的操作工、化验工(采样、分析)、维修工接触多聚甲醛。

f) 环氧氯丙烷。该企业用氯丙烯、氯气、碳酸钠经环化反应生成环氧氯丙烷,再用环氧氯丙烷、双酚A、烧碱生成环氧树脂,在环氧氯丙烷反应釜、阀门、管道、装桶过磅等处操作、巡检、采样、分析、发货、检维修时接触环氧氯丙烷。

g) 粉尘。该企业使用的原料双酚A、多聚甲醛、催化剂、产品邻甲酚醛树脂和固体树脂均为固体,生产中都有粉尘产生,在这些物料的装卸、投料、包装等环节的操作工、化验工(采样、分析)、维修工接触粉尘。

2.3 化学因素超标情况

该企业自1978年开始职业病危害因素检测,一般毒物和粉尘每季度检测一次,高毒物品每月检测一次。受检测岗位10~28个,岗位合格率为

65%~100%,检测点25~85个,检测点合格率为69.70%~100%。超过国家职业卫生标准的化学因素有苯、氯气、氯丙烯、苯酚、环氧氯丙烷、环氧丙烷、甲醛、铅烟、双酚A粉尘、固体树脂粉尘和邻甲酚醛环氧树脂粉尘。

2.4 职业病发病情况

1972-2000年,发生职业病144例,最多的是急性氯气中毒,有112例,其它分别为慢性氯丙烯中毒(17例)、急慢性苯中毒(7例)、酚灼伤(6例)和铅中毒(2例),2000年以后未发生职业病。

2.5 职业病危害治理情况

2.5.1 苯治理

1987年新建的固体树脂装置,采样甲基异丁基甲酮代替苯作溶剂。

1988年10月对树脂车间苯作业岗位采取了下列治理措施:苯池(盐脚池)加盖密封,减少苯挥发后向车间弥漫;严守操作规程,减少反应罐盖开启次数,严防发生满罐冲苯事故;加强局部通风;苯作业者每年进行一次职业健康检查。

该企业于1986年^[1]和1999年^[2]发生了2例急性苯中毒致死事故后,2000年用甲苯代替苯作溶剂生产环氧树脂,从根本上消除了苯的危害。

2.5.2 氯气治理

1998年,在氯气液化和液氯装瓶处设置氯气吸收池,并不断改进。当雷击停电不能将氯气液化时或液氯钢瓶泄漏时,用池内碱液吸收氯气。同时组织接氯岗位员工每年开展氯气泄漏应急救援演练和呼吸防护器佩戴和使用比赛,2000年后未发生氯气中毒事故,但仍有个别岗位氯气超标,例如,2013年第二季度在氯丙烯精馏岗位8次检测氯气有4次超标,最高值为18.4 mg/m³。

烧碱车间经治理后仍有氯气超标,新建烧碱装置不再使用老工艺而引进新工艺。1993年引进离子膜工艺生产烧碱,经2次扩建,现生产规模为10~10⁴ t/a。1993年至2013年第二季度,在离子膜烧碱车间检测无氯气超标。

2.5.3 酚治理

1990年4-5月连续发生3起致5人酚灼伤事故^[3]后,该厂考虑到酚对人体的危害^[4]和对环境的污染,1991年停止了用酚生产双酚A,采取从外厂购入双酚A生产环氧树脂的办法,消除了酚的危害,1991年后再无酚灼伤事故发生。

2.5.4 环氧丙烷治理

该厂考虑到环氧丙烷装置规模小、对环境的污染大和包装岗位长期超标对人体危害大^[6]等因素,2012年停止了环氧丙烷的生产。

2.5.5 铅治理

该厂原有老工艺电解食盐水生产烧碱时,电解槽需要衬铅。每次进行衬铅作业时,均有检测点铅烟超标^[6],还发生了2例铅中毒。1998年采用阳极电解食盐水生产烧碱新工艺,取消了修槽衬铅,从根本上消除了铅的危害。

2.5.6 氯丙烯治理

据检测,氯丙烯自1978年起至2013年二季度均有超标,但经加强设备的维护管理,采用密闭性能好的压缩机等措施后,氯丙烯超标得到了控制,超标点减少,超标值减小,例如2013年二季度只有氯丙烯精馏点氯丙烯超标,超标值为 5.45 mg/m^3 。

2.5.7 甲醛治理

该企业在邻甲酚醛环氧树脂实验装置和 10^4 t 装置生产时均有甲醛超标。邻甲酚醛环氧树脂生产的原料是多聚甲醛,而多聚甲醛易分解为甲醛,在气温高时,分解加快。经采取不在加料岗位堆放多聚甲醛、设备密闭等措施后,甲醛浓度达标。

2.5.8 邻甲酚醛环氧树脂粉尘治理

实验装置生产邻甲酚醛环氧树脂时粉尘超标。在新建 10^4 t/a 邻甲酚醛环氧树脂装置时设置了除尘设备,邻甲酚醛环氧树脂粉尘未发现超标。

2.5.9 固体树脂粉尘

$5\,000\text{ t}$ 固体树脂包装点检测发现粉尘经常超标,例如2013年二季度检测2次,2次超标,检测数据为 36.8 mg/m^3 和 53.5 mg/m^3 ,超标原因是除尘设备经常发生故障。在新建的 $4\,10^4\text{ t}$ 固体树脂选用了较先进的除尘设备,固体树脂粉尘未发现超标。

2.5.10 双酚A粉尘治理

双酚A粉尘超标见于投料时,经采用负压吸入和除尘设备后,双酚A粉尘于2010年后未发现超标。

2.5.11 环氧氯丙烷

1978-2004年环氧氯丙烷均有超标,经加强设备的维护管理,采用密闭性能好的压缩机等措施后,自2005年起未发现环氧氯丙烷超标。

2.5.12 实验室治理

该企业于2009-2011年对实验室的通风柜及通风系统进行了治理,效果显著。2009年3月治理前检测了戊烷、环氧丙烷、丙酮、氯丙烯、氯气、盐酸气6个项目,发现环氧丙烷为 15.87 mg/m^3 ,超

标0.3倍;氯气为 $2.2\sim 3.76\text{ mg/m}^3$,超标 $1.2\sim 2.76$ 倍。治理后于2011年9月检测全部达标。

2.6 建设项目职业病危害评价和三同时审查情况

该企业1987-2013年,10项新建、改建、扩建、技术改造、技术引进建设项目全部进行了职业病危害评价和三同时审查,均取得了设区的市级以上人民政府职业卫生监督管理部门的批复。按照国家的要求,该企业做到了职业病防护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用,从源头上控制了职业病危害。

2.7 职业健康检查情况

该企业自1972年投产以来,每1~3年进行一次职业健康检查,自2002年5月1日职业病防治法实施以来,职业病危害岗位的职工每年进行一次职业健康检查。检查项目有:问诊、内科、神经内科、耳鼻喉科、眼科、皮肤科、血常规、尿常规、肝功能、血糖、心电图、X线胸片、电测听、腹部B超(肝脾)、肺功能等,按照接触职业病危害因素的情况设置检查项目。近10年职业健康检查率为 $95.7\sim 100\%$,2009年发现1名噪声接触者疑似职业病人,2012年发现7名噪声接触者需复查,均未诊断职业病。

3 讨论

该企业采取多种措施不断从源头控制职业病危害,如用甲基异丁基酮替代苯作溶剂生产固体环氧树脂,用甲苯替代苯生产液体环氧树脂;引进离子膜工艺生产烧碱;对生产规模小、工艺落后、环境污染和职业病危害严重的产品和物料如环氧丙烷和双酚A停止生产;对实验室进行通风柜和通风系统治理;建设项目均实行三同时等,职业病危害逐年减轻。该企业2013年第2季度检测还有3个点位超标,建议重点治理氯丙烯、氯气和粉尘,岗位是氯丙烯装车、电解槽和 $5\,000\text{ t}$ 固体环氧树脂包装;采取密闭装车、更换性能优良的除尘器等措施。

近10年体检虽未发现禁忌证和职业病人,但2003年发现膝反射异常231人,检出率为 25.44% ;筛选氯丙烯、环氧氯丙烷岗位工作 ≥ 10 年的职工36人做神经肌电图检查,结果表示氯丙烯对接触者已有影响,1992年的调查发现,氯丙烯对接触者的危害较大^[7]。建议体检项目中必须检查周围神经及四肢肌力、肌张力,异常者应做神经-肌电图检查^[8]。氯气的危害不能忽视,2005年因雷击停电引起氯气泄漏,致3人氯气吸入反应,2007年发现

咽炎、咽喉炎 199 人,检出率为 30.9%,与经常有氯气少量泄漏污染生产环境有关。虽未发现与粉尘有关的肺部疾患,但粉尘对接触者黏膜、皮肤有刺激作用。噪声对接触者有一定的影响。建议为噪声大于 85dB(A)的岗位职工配备耳塞,并督促佩戴,以保护听力。脂肪肝检出率有逐年增加的趋势,2012 年高达 35.22%,建议开展健康教育和健康促进,确保职工身体健康。

4 参考文献

- [1] 李国宏.急性苯中毒致死一例报告[J].中华劳动卫生,1987,4(1):57
- [2] 李继猛.一例急性苯中毒死亡事故报告[J].职业卫生与应急救援[J],2000,14(3):26
- [3] 李国宏.三起酚烧伤事故分析[J].化工劳动保护(工业卫生与职业病分册),1990,11(5):239-240
- [4] 李国宏.酚灼伤致肝损害一例报告[J].职业医学,1991,18(5):277-278
- [5] 李国宏.环氧丙烷职业危害的研究[J].中华劳动卫生职业病杂志,1997,15(6):354-357
- [6] 李国宏.某石化企业铅作业人员劳动卫生与健康调查[J].职业与健康,1992(1B):4-5
- [7] 李国宏.氯丙烯作业者职业危害调查[J].化工劳动保护(工业卫生与职业病分册),1994,15(3):205-207
- [8] GBZ188-2007 职业健康监护技术规范[S]

(上接第 16 页)

d)加强安全仪表系统相关设备操作维护管理。
e)建立健全企业安全仪表系统设备目录并保持维护和更新。安全仪表系统是生产装置最重要的保护措施,其可靠性是装置安全稳定运行的重要保障。

f)建立健全企业安全仪表系统相关设备故障分类统计管理。

g)逐步实施安全仪表系统安全生命周期功能安全管理。

6 参考文献

- [1] SH/T 3018-2003 石油化工安全仪表系统设计规范[S]
- [2] IEC61508 Functional Safety of Electrical/Electronic/Programmable Electronic Safety-Related System [S]
- [3] IEC61511 Functional Safety: Safety Instrumented System for the Process Industry Sector [S]
- [4] 庄腾宇,李荣强,曹德舜.误动率计算在安全仪表系统可靠性评估中的应用[J].仪器仪表标准化与计量,2012(5):12-15

Traced Observation into Occupational Hazards in Source Control of Certain Enterprise

Luo Mozi¹, Li Guohong², Zou Jian³

(1.Changsha 1st Middle School, Hunan, Changsha, 414005

2.SINOPEC Baling Petrochemical Corp Prevention and Control Research Center for Occupational Disease, Hunan, Yueyang, 414014

3. SINOPEC Baling Petrochemical Corp Epoxy Resin Business Division, Hunan, Yueyang, 414014)

Abstract: In order to trace observations into the source control of certain epoxy resin manufacturing enterprise's occupational hazard, the production process with severe occupational hazard factors and exceeding standard of chemical factors is analyzed. In the meantime, the morbidity and hazard governance of the occupation disease, occupational hazard assessment of construction project Three-simultaneity examination and occupational health examination are discussed. Thus, the suggestions and measures are put forward.

Key words: occupational hazard; source control; traced observation

Research Analysis on Non-planned Parking of Refining Device

Jiang Weiwei, Li Rongqiang

(SINOPEC Research Institute of Safety Engineering, Shandong, Qingdao, 266071)

Abstract: In allusion to the status of refining device and in order to reduce non-planned parking, increase efficiency and guarantee the safety of the device, the investigation and statistical analysis of non-planned parking relating to recent 3 years safety instrument system of refining devices of six large petrochemical enterprises is carried out to propose some suggestions for formulating safety instrument system maintenance and management for the enterprises.

Key words: safety instrument system; non-planned parking; refining device