

• 卫生评价 •

某公司丁二醇装置职业病危害控制效果评价

Assessment of control effect on occupational hazards of a butylene glycol device in certain chemical company

熊丽林, 张荣, 宋伟, 顾凯风

XIONG Li-lin, ZHANG Rong, SONG Wei, GU Kai-feng

(南京市疾病预防控制中心, 江苏 南京 210003)

摘要: 采用职业卫生现场调查、职业卫生检测、职业健康检查等方法收集资料, 识别和分析丁二醇装置存在的职业病危害因素及危害程度, 提出职业病危害的关键控制点。结果显示本项目职业病危害防护措施基本符合国家职业卫生标准的要求。

关键词: 化工; 职业病危害; 控制效果; 评价

中图分类号: R135 文献标识码: B

文章编号: 1002-221X(2011)05-0377-03

为了控制或消除职业病危害, 保护劳动者健康, 对某化工企业丁二醇装置存在的职业病危害因素进行识别, 分析其危害程度及其对劳动者健康的影响, 评价职业病危害防护措施及其效果, 并提出职业病危害的关键控制点和防护的特殊要求。

1 内容与方法

1.1 评价依据

《中华人民共和国职业病防治法》、《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》、《建设项目职业病危害分类管理办法》、《职业健康监护管理办法》、《建设项目职业病危害控制效果

评价技术导则》、《工业企业设计卫生标准》和《工作场所有

害因素职业接触限值》等职业卫生法规、标准和规范。

1.2 评价内容

对丁二醇装置及配套的辅助生产设施进行评价, 内容主要包括可能产生的职业病危害因素及危害程度、职业病危害防护设施、职业卫生管理、职业健康监护、应急救援等。

1.3 评价方法

采用职业卫生现场调查、职业卫生检测、职业健康检查等方法进行资料收集、分析与评价。

2 结果与分析评价

2.1 生产工艺及职业病危害因素

本项目以顺酐和甲醇为主要原料生产, 通过顺酐酯化、马来酸二甲酯的加氢和产品精制三个工艺阶段, 生产 1,4-丁二醇和四氢呋喃。工艺流程见图 1, 主要原辅材料及产品见表 1, 主要职业病危害因素及其分布见表 2。公司生产岗位设内操工、外操工和质检部化验员, 均为四班两运转 12 h 工作制, 每周工作 3~4 d。内操工分别负责计算机终端 DCS 系统控制; 外操工负责装置巡检、必要时装置现场的设备阀门操控、催化剂的更换等。质检部化验员负责原辅材料、生产过程和产品采样分析。设备检维修、原辅料和产品的装卸、污水处理、保温、电气设备控制维护等作业外包。

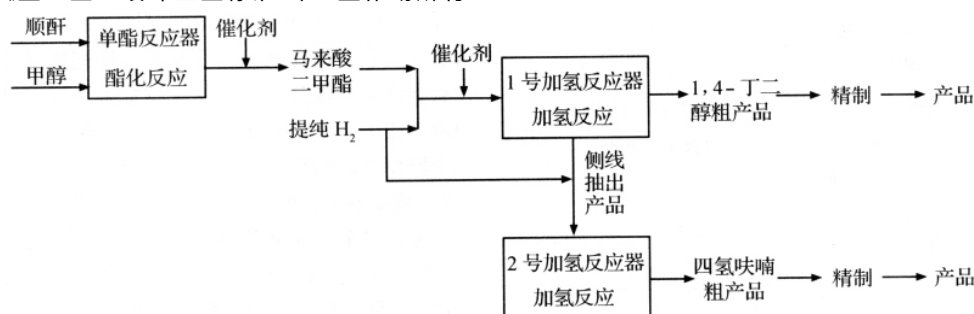


图 1 工艺流程图

2.2 职业病危害因素检测

2.2.1 化学因素 在丁二醇生产装置满负荷生产情况下, 连续 3 个工作日, 检测了外操工岗位的甲醇、丁醇、四氢呋喃、一氧化碳、液化石油气, 外操工催化置换岗位的甲醇, 卸料

工、取样分析岗位的四氢呋喃, 污水处理工岗位的氢氧化钠, 检测时气温 15~20℃, 相对湿度 55%~65%, 风速 2.4~3.5 m/s, 检测结果均符合国家职业卫生限值的要求。

2.2.2 物理因素 选择 7 个有代表性的工作场所进行工频电场检测, 检测结果 1.86~5.15 V/m, 远远低于国家标准 5 000 V/m。对接噪较高的外操工、变电所电工、污水处理工噪声进行检测, 3 个岗位 8 h 等效 A 声级分别为 76.9 dB (A)、74.1 dB (A)、78.4 dB (A), 均低于卫生限值 85 dB (A)。

收稿日期: 2011-04-08; 修回日期: 2011-08-18

作者简介: 熊丽林 (1977—), 女, 主管医师, 硕士, 主要从事建设项目职业病危害评价工作。

表 1 主要原辅材料及产品

名称	状态	年消耗量或 年产量 (t)
主要原辅材料 顺酐	液	63 525
甲醇	液	3 025
原料氢气	气	6 600
催化剂	固, 片状	128
产品 1,4-丁二醇	液	22 200
四氢呋喃	液	26 200

注: 原料氢气中含氢气 86.7%、一氧化碳 12.2%、氮气 1%, 管道入厂, 经处理后氢气送往装置使用, 一氧化碳由管道回送给供气公司。催化剂包括树脂催化剂、铜基催化剂。

表 2 主要职业病危害因素及分布

职业病危害因素	主要接触岗位	分布及主要产生环节
顺酐、甲醇	外操工、装卸操作工、维保工、质检化验员	生产装置、原料储罐区设备及管线的跑冒滴漏; 槽车运至储罐环节; 设备检修; 化验采样; 事故逸散, 另外, 甲醇还存在于顺酐酯化工段催化剂更换环节
氢气、一氧化碳, 以及马来酸单甲酯、马来酸二甲酯、丁醇等反应中间产物	外操工、维保工、质检化验员	设备及管线跑冒滴漏; 设备检修, 尤密闭空间作业; 化验采样; 事故逸散
1,4-丁二醇、四氢呋喃	外操工、装卸操作工、维保工、质检化验员	产品精制单元及储罐区设备、管线的跑冒滴漏; 装卸站产品装车或包装时逸散; 设备检修; 化验采样; 事故逸散
铜尘、氧化铝粉尘	外包单位催化剂更换人员	马来酸二甲酯的加氢反应单元催化剂更换时逸散*
碳酸钠、次溴酸钠	外操工	循环冷却水单元投料
氢氧化钠	污水处理工	污水处理单元投料
噪声	外操工、维保工、化验员、污水处理工	机泵运转产生
工频电场	电工	变电所及其他高压配电设备
γ 辐射	^{137}Cs 密封源维护更换人员	密封源维修保养操作不当或事故

注: * 马来酸二甲酯的加氢反应单元催化剂更换频次为 2~3 年/次。

2.2.3 电离辐射 对 2 台固定在生产装置上含 ^{137}Cs 密封源的液位计周围环境辐射情况进行检测, 源容器表面 5cm 处、周围 1 m 处和 1 m 以外区域的 γ 辐射空气吸收剂量率分别为 49~132 nGy/h、49~71 nGy/h 和 49~73 nGy/h, 均符合国家辐射防护要求。

2.3 职业病危害防护设施

2.3.1 防毒 生产装置由 DCS 系统控制, 原料经管道输入反应装置, 生产过程密闭、自动, 异常生产和事故时有连锁保护装置; 装置露天布置, 有利于有毒物质的稀释扩散; 化验人员取样使用专用钢瓶取样器, 取样过程密闭; 配备固定式和便携式一氧化碳报警仪; 质检化验室设有通风柜, 溶液配制等操作在通风柜中进行, 通风柜设有独立的排风系统。利用热球式电风速仪对通风柜操作口吸风速度进行检测, 风速为 1.15 m/s, 能够满足毒物控制要求^[1]。

2.3.2 防噪声 选用低噪声设备, 所有调节阀、减压阀均选择低噪音阀门; 产噪设备进行消声隔振处理; 产噪大的空压站、污水处理机泵单层独立设置, 人员在噪声区域停留时间短, 仅巡检时进入。

2.3.3 防电离辐射 γ 放射源密封, 由辐射屏蔽材料与外界隔离, 源室位于放射源容器有效防护层的近中央部位; 放射源容器有双层封盖, 密封加锁。

综上, 本项目职业病危害防护设施配备基本到位, 经检测, 各测试岗位职业病危害因素暴露浓度或强度符合国家职业接触限值的要求。在上述设施正常运转情况下, 职业病危害因素控制基本能够满足要求。

2.4 职业健康监护

对接触职业病危害因素的 57 名职工进行职业健康体检, 体检由省级卫生行政部门批准从事职业健康检查的医疗卫生机构承担。体检项目包括一般检查、耳鼻喉眼检查、内科和外科检查、血常规、尿常规、X 线胸透、B 超、生化常规、乙肝两对半、心电图、电测听等。体检中发现 1 人双耳高频平均听阈 44 dB (A), 经调查, 该职工主要工作为实验室化验分析, 几乎不进入生产装置, 岗前体检即发现双耳高频平均听阈下降, 目前在非噪声岗位工作, 考虑其听力下降不是本装置噪声引起。公司建有职工健康监护档案, 组织生产工人在有资质的体检机构进行岗前和在岗期间职业健康体检, 对体检有异常人员遵照医学建议安排复查, 规定有职业禁忌证者应调离相关岗位, 符合《中华人民共和国职业病防治法》和《职业健康监护管理办法》等的要求。

2.5 职业卫生管理

公司安全环保部门设有专职人员负责职业病防治工作; 制定了职业卫生防治计划和实施方案; 结合自身情况制定了职业卫生管理制度, 内容涉及产生职业病危害的原材料和设备管理、个人防护用品配备、职业病危害告知、职业卫生培训、职业健康责任制度、职业病危害前期预防管理、职业病危害因素的识别与检测、防护设施管理、职业健康监护、职业病人管理等多个方面; 成立了事故应急救援指挥部, 配备了正压式空气呼吸器、化学防护服、担架、急救箱、冲淋洗眼器等应急物资, 根据应急救援预案, 每年组织应急演练 1 次; 按公司劳动保护用品发放制度, 定期发放个人职业病防护用品, 包括工作服、防静电防砸耐酸碱安全鞋、半面罩式防毒口罩、防腐蚀手套、耳塞等, 经调查发现有部分人员未按要求佩戴个人防护用品。由上可见, 本项目在职业卫生管

理、应急救援等方面基本符合《中华人民共和国职业病防治法》和《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》等的要求,但是个人防护用品配备制度的落实方面有待进一步加强。

3 讨论

本项目生产装置通过 DCS 系统自动化控制,生产过程密闭化、自动化程度高,生产工人主要工作内容为中控室电脑控制和生产装置巡检,工人在生产装置停留时间短,只在催化剂更换、装置取样分析等设备存在开口、需要人工操作的环节或事故时可能会接触到较高强度的职业病危害因素。针对本项目职业病危害因素的危害性质和分布特点,要更好地保护工人健康,应注意控制以下关键点:(1) 一氧化碳属于高毒物质,它存在于马来酸二甲酯的加氢反应工段外公司送入厂区的氢气中。一氧化碳无色无味,吸入人体易与血液中血红蛋白结合造成组织缺氧,从而引起急性中毒^[2]。外操工岗位一氧化碳 STEL 值为 25.1~26.2 mg/m³,虽然不超标,但是已经接近于国家职业卫生标准 30 mg/m³,显示加氢工段存在一氧化碳释放。装置区固定式一氧化碳报警仪报警限值设置为 20 ppm (22.8 mg/m³),且现场调查中发现 2 台固定式一氧化碳报警仪出现故障不能正常报警。建议对加氢工段存在一氧化碳的管道、阀门和设备进行检查和维修,防止漏气;按《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》GBZ/T223—2009 的要求,将固定式一氧化碳报警仪的预报值设为 15 mg/m³,警报值设为 30 mg/m³,加强一氧化碳报警仪的管理和维护,按计量要求定期检定,并保证正常使用;在一氧化碳作业岗位醒目位置设置《告知卡》,并在存在一氧化碳的作业场所设置红色警示线。(2) 顺酐酯化工段催化剂更换需用到甲醇冲洗,催化剂更换平均 10~15 d/次,每次耗时约 20 min。甲醇由泵从包装桶中抽出,加入直径约 50 cm 的催化剂加料口,催化剂加料口敞开,加料过程不密闭,甲醇具有挥发性,外操工在操作过程中可能会接触到较高浓度的甲醇。建议在树脂催化剂投料口设局部排风装置,设置甲醇报警仪,工人

在进行该作业时应按要求佩戴过滤式防毒面具、防化学品手套、防护眼镜和化学品防护服。(3) γ 射线是一种波长很短的电磁波,其穿透力很强,可引起机体急慢性放射损伤,甚至可以致癌和引起胎儿的死亡和畸形^[3]。建议加强液位计¹³⁷Cs 放射源的管理,在辐射区安装辐射环境检测仪;制定进入放射辐照区的准入制度和辐射设备维护的工作许可程序;含源设备维修时,维修人员必须持证上岗,穿戴防护服装,佩戴个人剂量监测牌卡和便携式辐射检测仪,放射源必须由双人负责在配有双门双锁的房间妥善保管。(4) 个人防护用品属于预防职业性有害因素措施中的一级预防,它是工作环境中职业性有害因素尚不能消除或有效减轻时的主要预防措施^[4]。公司虽然为接触职业病危害因素的人员配备了相应的个人防护用品,但是现场调查中发现有相当一部分人未佩戴或未规范佩戴个人防护用品,如进入高噪声区域未佩戴耳塞、氢氧化钠碱片加料时未佩戴防毒口罩和防酸碱手套。建议加强监督管理和员工的培训,建立长效机制,确保工人正确佩戴和使用耳塞、防毒面具、防护眼镜等个人防护用品。(5) 做好检维修和密闭空间作业的职业病危害防控工作防止急性职业中毒事故发生的关键环节。建议严格落实检维修和密闭空间作业管理制度,制定非正常生产作业的评估程序和许可程序,加强人员的培训和应急救援针对性环节的演练。

参考文献:

- [1] 邵强,胡伟江,张东普. 职业病危害卫生工程控制技术 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2005: 107.
- [2] 曾庆昌,李光浩. 一起球磨机检修发生急性一氧化碳中毒事故调查 [J]. 中国工业医学杂志, 2001, 14 (2): 19.
- [3] 强永刚. 医学辐射防护学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2008: 74-78.
- [4] 金泰康. 职业卫生与职业医学 [M]. 6 版. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 229.

(上接第 376 页)

龄分别为 30 岁、38 岁、41 岁; 71 例晚期 (贰期、叁期) 尘肺病患者占 47.97%, 个别病人合并肺结核、肺气肿; 表明煤矿农民工尘肺发病工龄短, 年龄较小, 病情重, 检出率高。因此加强煤矿农民工的职业健康监护及农民工职业健康教育, 督促用人单位认真贯彻《职业病防治法》, 并强制用人单位为农民工参加社会保险等, 应引起有关部门高度重视。

建议煤矿农民工上岗前应在有职业病体检资质的机构进行体检, 在岗期间应定期体检, 特别要注重离岗时职业病检查, 尽可能减少首诊发现晚期尘肺病人的现象; 同时, 查出

的职业病患者应尽早脱离粉尘作业, 并给予康复治疗。

参考文献:

- [1] 庞慧敏. 农民工成为职业病高危人群 [N]. 工人日报, 2006-01-23.
- [2] 肖方威, 曾恕妹, 林述连, 等. 三明市农民工尘肺患病情况调查 [J]. 中国工业医学杂志, 2007, 20 (6): 412-413.
- [3] 肖方威, 林潮, 陈建超, 等. 脱尘 25 年后隧道民工尘肺病调查 [J]. 中国工业医学杂志, 1999, 12 (4): 241.
- [4] 李和林. 广西某县外出务工农民矽肺病调查分析 [J]. 中国工业医学杂志, 2007, 20 (6): 391.