

某石化企业乙烯三期及 ABS 工程劳动卫生学评价

Industrial hygienic evaluation on ethylene and ABS plants of a petrochemical complex

董定龙

DONG Ding-long

(大庆石化公司质量安全环保处, 黑龙江 大庆 163714)

摘要: 经作业场所劳动卫生学调查, 结果各项监测指标单项指数达标率有害气体为 94.2%, 粉尘为 66.7%, 噪声为 86.7%。该工程各生产装置的综合指数均小于 1, 评价分级均为 I 级, 综合卫生预评价为合格。

关键词: 石化工程; ABS 工程; 劳动卫生; 卫生预评价

中图分类号: R134 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2001)02-0120-02

某石油化工企业乙烯三期工程及 ABS 工程, 包括 32 个单项工程, 生产装置和部分辅助工程系从国外成套引进。为了掌握生产过程中产生的有害因素对作业环境的危害程度, 提供工业卫生防护的依据, 从而达到保护职工健康的目的, 我们于正式投产前进行了劳动卫生学调查与评价。

1 内容与方法

1.1 一般劳动卫生学调查 调查装置的主要原材料及用量, 主要产品及产量, 生产工艺过程和卫生防护设施情况。

1.2 职业有害因素测定

1.2.1 监测规范 根据《工业企业建设项目卫生预评价规范》要求, 凡有操作、巡检的地方均作为毒害监测的岗位。连续采样测定 3 天, 每日上、下午各测定 1 次, 有毒有害气体采样取平行样。

1.2.2 测试项目及方法 苯、甲苯、二甲苯、丁二烯、乙苯、苯乙烯、丙烯腈、二甲基甲酰胺用气相色谱法; 硫化氢用对氨基二乙基苯胺比色法; 氢氧化钠用酸碱滴定法; 粉尘均为滤膜称质量法; 噪声使用 HS6220 型声级计。

1.2.3 评价标准 毒物评价标准按《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79), 噪声按《工业企业噪声控制设计规范》(GBJ87-85) 执行。

1.3 工人健康检查 工人上岗前均进行体检, 体检项目除询问病史、自觉症状和内外科检查外, 还做胸透、B 超、心电图、血常规、肝功能等实验室检查。

2 结果与分析

2.1 一般情况

2.1.1 主要原料、产品 主要原料有乙烯、丁二烯、苯、丙烯腈、顺丁橡胶等; 主要产品为苯乙烯、乙苯、通用级聚苯乙烯、抗冲级聚苯乙烯、ABS, 主要副产品是甲苯、废聚合物等。

2.1.2 主要有害因素 根据生产工艺流程和主要原料、产品、催化剂、添加剂以及生产中可能产生和泄漏的有毒有害物质, 确定主要有害因素为苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、乙苯、丁二烯、丙烯腈、硫化氢、氢氧化钠、二甲基甲酰胺、ABS 尘、混合有机尘、噪声。生产工人中, 直接接触毒物的有 479 人, 直接接触噪声的有 551 人, 接触粉尘的有 270 人。

2.1.3 卫生防护状况 大庆地处高寒区, 机动设备基本建在防寒泵房内, 泵房设机械通风设施以排出毒物。生产采用了较先进的电脑控制, 实现了管道化、密闭化、自动化。此外含有芳烃物质的泵采用双端面机械密封; 苯、乙苯、苯乙烯、循环液的储罐和其他有毒物料贮罐均设有氮封; 装置内设有事故罐; 含有较高浓度的烃类气体直接排入火炬; 含芳烃、丙烯腈量较高的废液, 粘稠状树脂和粉末废渣通过焚烧炉处理。粉尘排放口均设静电过滤器防尘或配有除尘设备; 树脂在水下切粒, 粉末物料都密封装卸。风机进出口、放空口等设消音器, 强噪声的岗位、操作室、控制室采取消音器、装隔音罩、装隔音材料等降噪措施。装置内生产区配备有毒气体报警仪; 在强酸、强碱、丙烯腈、苯类等岗位, 现场安排洗眼器、水喷淋器等自救设施; 岗位上配备各种防护用品, 主要有空气呼吸器、长管呼吸器、滤罐式呼吸器、防尘口罩、耳塞、胶皮手套等。工人上岗前均经过职业安全卫生培训, 考试合格后方能上岗。

厂区设有 150m² 医疗急救站, 备有现场急救器材, 救护用具、设备、急救药品等, 医护人员 24 小时值班, 基本满足一般人身事故抢救工作的需要。

2.2 监测结果

2.2.1 作业环境空气中中毒浓度与测定地点单项指数 (Pi) 根据生产工艺流程对 21 个测定地点 143 个采样点, 采 1 656 个样品, 测定 10 种有害气体浓度。本文仅将 Pi 值大于 0.1 者列入表 1。从表 1 中可见, 作业环境空气中苯浓度在苯乙烯装置乙苯泵房为 81.64mg/m³, 超过卫生标准 1 倍, 按卫生预评价规范判定, 单项指数为 2.04; 丙烯腈浓度在 ABS 装置主掺厂

收稿日期: 2000-06-27; 修回日期: 2000-12-15

作者简介: 董定龙 (1960-), 男, 黑龙江安达人, 学士, 副主任医师, 主要从事石化企业劳动卫生职业病防治工作。

房及SAN装置丙烯腈原料泵房高于卫生标准, 单项指数分别为1.035及1.750。其他测定地点各测试项目单项指数均小于1, 为达标。有害气体单项指数达标率为94.2%, 为合格。粉尘2种, 测定6个地点, 结果有2个测定地点超过卫生标准, 为ABS装置造粒厂房二楼、四楼的混合有机尘, 粉尘单项指数达标率为66.7%。

表1 作业环境尘毒测定结果 (mg/m^3) 与单项指数 (P_i)

生产装置	尘毒名称	测定地点	样品数	平均值	卫生标准	P_i 值
苯乙烯	苯	中间罐区泵房	48	6.28	40	0.157
		乙苯泵房	36	81.64	40	2.041
聚苯乙烯	苯乙烯	中间罐区泵房	48	31.28	40	0.782
		原料泵房	36	4.99	40	0.125
	苯乙炔	工艺主厂房	36	11.49	40	0.287
		氢氧化钠	12	0.20	0.5	0.400
		碱泵房	12	0.20	0.5	0.400
丙烯腈	主掺厂房	主掺厂房	24	2.07	2	1.035
		混合有机尘	24	2.07	2	1.035
	造粒厂房	造粒厂房一楼	60	8.66	10	0.866
		造粒厂房二楼	36	15.09	10	1.509
		造粒厂房三楼	36	7.93	10	0.793
SAN	丙腈腈	造粒厂房四楼	36	10.84	10	1.084
		丙烯腈原料泵房	24	3.50	2	1.750
	聚合厂房	聚合厂房	36	0.86	2	0.430

注: 参照美国 (ACGIH) 生产环境化学物质阈值 (1989~1990)。

2.2.2 作业环境噪声强度与单项指数 噪声强度共测定30个工作地点, 检测结果苯乙烯装置压缩机房一层、二层, ABS装置风送厂房, SAN装置造粒厂房均高于工业企业噪声控制设计规范, 按卫生预评价规范, 单项指数分别为1.074、1.118、1.104、1.083 (见表2)。其他噪声的测定地点均符合卫生标准要求, 单项指数均小于1。噪声单项指数达标率为86.7%。在正常生产情况下, 每个工作日工人的岗位巡回接触时间均小于120分钟。其余都在控制室内, 室内噪声符合标准, 少数在超标环境下工作的工人, 可以通过加强个人防护来解决噪声危害问题。

表2 作业环境噪声强度 [dB(A)] 超标情况与单项指数 (P_i)

生产装置	测定地点	测定均值	接触时间 (分/日)	P_i 值
苯乙烯	压缩机房一层	96.7	120	1.074
	压缩机房二层	100.6	120	1.118
ABS	风送厂房	99.4	120	1.104
SAN	造粒厂房	97.5	120	1.083

注: 卫生标准为90dB (A)。

2.3 体检结果 乙烯三期及ABS工程共891人进行了较全面的上岗前体检, 占应检总数的100%, 其中女工270人。检查结果表明, 各项临床指标检查未发现明显异常, 未见职业禁忌证。

2.4 综合卫生评价级别 工人在生产过程中, 接触多种有害气体和噪声, 为了更加明确的评价多种有害因素对工人的危害, 我们采用卫生部1994年发布的《工业企业建设项目卫生预评价规范》中规定的“综合卫生预评价级别”来判定。由

表3可见, 该工程各生产装置综合指数均小于1, 评价分级均为I级, 综合卫生预评价为合格。

表3 各生产装置测试项目综合评价指数 (I)

生产装置	N	综合指数 (I)	评价分级	综合卫生预评价级别
苯乙烯	7	0.912	I	合格
聚苯乙烯	3	0.676	I	合格
ABS	7	0.787	I	合格
SAN	7	0.928	I	合格
污水处理	5	0.036	I	合格

3 劳动卫生学综合评价

3.1 本次作业环境监测是在装置投料试车生产出合格产品, 并经过一段时间试生产后进行的, 全系统各类设备运行正常, 满负荷生产。因此所测各项资料均能反映该装置正常生产情况下的工业卫生状况。

3.2 本次评价所测的10种毒物、2种粉尘指标和噪声强度, 单项指数达标率有害气体为94.2%, 粉尘为66.7%, 噪声为86.7%。该工程各生产装置的综合指数均小于1, 评价分级均为I级, 综合卫生预评价为合格。

3.3 该工程接触的的化学性有害物质, 如苯、丙烯腈、硫化氢等属高毒物质。因此须加强对该装置职工进行防毒知识教育, 提高自救互救和对事故的应急能力, 加强个人防护, 防止急性中毒事故的发生。

3.4 要求操作人员严格遵守操作、工艺纪律; 加强对设备的巡检、保养和维修, 及时消除跑冒滴漏; 特别是对工业卫生防护设施的维护和保养, 以保证在生产中发挥正常运行的效果。

4 建议和措施

4.1 加强监测工作, 定期对车间空气中有毒有害气体监测, 以便随时掌握生产场所有害因素的变化, 便于及时发现问题及时解决。对易发生中毒的排放点也应设监测点, 不定期监测, 以防意外事故发生。对于噪声更应给予重视。

4.2 加强健康监护工作, 定期对工人进行健康检查, 观察低浓度 (强度) 下有害因素对生产工人健康的远期影响及多种有害因素对人体的联合作用。

4.3 建立车间工业卫生档案及健康监护档案, 对有害作业场所的基本情况、日常监测及职业性健康检查结果等资料, 要分别记录在档案中, 形成动态档案管理。

4.4 在事故及检修期间需进入容器内作业时先进行毒物、可燃气体和氧含量测定, 合格后方可作业, 并采取必要的卫生监护措施。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国卫生部. 工业企业建设项目卫生预评价规范 [Z]. 卫监发 (1994) 第28号.
- [2] SH3047-93, 石油化工企业职业安全卫生设计规范 [S].
- [3] 董善宝, 宋增祥, 董定龙. 石油化工事故预防与急救 [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1994. 35-39.
- [4] 吕健, 茂名乙烯工程试生产职业卫生学调查与评价 [J]. 中国职业医学, 1999, 26 (3): 30.