

某聚苯乙烯泡沫生产企业职业危害调查对策

成 晶 王秋平 马威威 周振伟 沈 旦

无锡市第八人民医院职业病危害因素检测与评价中心 江苏无锡 214000

摘要: **目的:** 了解某聚苯乙烯泡沫 (EPS) 生产企业职业病危害现状, 为控制企业职业病危害因素提供依据。**方法:** 采用职业卫生调查、检测、职业健康检查等方法, 对企业生产期间存在职业病危害暴露的劳动者的职业病危害因素接触水平、职业病防护设施效果以及职业卫生管理措施进行综合分析、定性和定量评价。**结果:** 毒物、粉尘、噪声、高温等职业病危害因素检测结果符合国家职业卫生标准。**结论:** 该企业属于职业病危害严重企业, 员工有发生职业性二甲苯中毒、职业性化学性眼灼伤、职业性噪声聋等的风险, 企业生产现场职业病危害因素浓 (强) 度低于 OELs, 表明企业现行采取的措施行之有效, 应进一步采取有效措施, 同时加强日常管理。

关键词: 聚苯乙烯泡沫生产企业; 职业病危害; 现状评价

Investigation countermeasure of a polystyrene foam production enterprise

Jing Cheng, Qiuping Wang, Weiwei Ma, Zhenwei Zhou, Dan Shen

Occupational-disease-inductive factors Testing and Evaluation Center of Wuxi Eighth People's Hospital, Wuxi, Jiangsu Province, 214000

Abstract: **Objective:** To understand the occupational-disease-inductive status of a polystyrene foam (EPS) manufacturer, and to provide a basis for controlling the occupational-disease-inductive factors. **Methods:** Through occupational health investigation, testing and occupational health examination, the exposure level of occupational-disease-inductive factors, the effect of occupational-disease-prevention facilities and the occupational health management measures were evaluated comprehensively. **Results:** The test results of occupational hazard factors such as poison, dust, noise and high temperature met the national occupational health standards. **Conclusion:** the enterprise belongs to the serious occupational disease hazard enterprise, employees have occupational xylene poisoning, occupational chemical eye burns, occupational noise deafness risk, enterprise production site occupational disease hazard factors strong (strong) lower than OELs, shows that the current measures are effective, should further take effective measures to strengthen the daily management at the same time.

Keywords: polystyrene foam manufacturer; occupational disease hazard; status evaluation

我国聚苯乙烯泡沫的工业生产始于20世纪60年代, 电视机、电冰箱等家用电器、电子仪表、精密仪器等, 这一些行业均离不开可发性聚苯乙烯泡沫板材以及包装制品。目前我国聚苯乙烯市场仍处于快速发展阶段, 未来随着市场需求的进一步扩大, 行业产能将有望继续增长。聚苯乙烯属于化学原料和化学制品制造业, 中央有关部门制定了《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》, 对部分自动化程度不够、生产工艺相对落后的企业提出了规范改进的新要求^[1]。在聚苯乙烯生产过程中使用到二甲苯等物质, 员工有发生职业性二甲苯中毒、

职业性噪声聋等的风险, 2020年对一家聚苯乙烯泡沫生产企业进行职业病危害现状调查, 现报告如下。

1 材料与方法

1.1 对象

选取无锡某聚苯乙烯泡沫生产企业作为本次调查对象。

1.2 方法

1.2.1 职业卫生现场调查

调查企业生产装置及其公用工程装置的生产原料、产品、生产工艺和生产过程、职业病防护设施、应急救

援设施、职业卫生管理等方面内容。

1.2.2 职业卫生检测

根据现场调查的职业病危害因素种类及分布,按照 GBZ 159-2004《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》、GBZ/T 300.66-2017《工作场所空气有毒物质测定第66部分:苯、甲苯、二甲苯和乙苯》、GBZ/T 192.1-2007《工作场所空气中粉尘测定 第1部分:总粉尘浓度》、GBZ/T 189.8-2007《工作场所物理因素测量第8部分:噪声》、GBZ/T 189.7-2007《工作场所物理因素测量第7部分:高温》等标准规范进行采样及检测,依据《工作场所有害因素职业接触限值第1部分:化学有害因素》(GBZ 2.1-2019)、《工作场所有害因素职业接触限值第2部分:物理因素》(GBZ 2.2-2007)对检测结果进行评价,依据《工业企业卫生设计标准》(GBZ 1-2010)等标准对防护设施等进行评价^[2-9]。

1.2.3 职业健康检查

收集企业三年的职业健康检查资料,按照《职业健康监护技术规范》(GBZ 188-2014)的要求进行分

析评价^[10]。

2 结果

2.1 基本情况

企业为股份制企业,主要产品为可发性聚苯乙烯(EPS),生产规模为45万吨/年可发性聚苯乙烯(EPS),生产车间员工为130人左右,三班三运转,每周工作6d。生产工艺流程见图1。



图1 生产工艺流程图

2.2 职业病危害因素

根据原辅材料、生产工艺、生产设备对各工序进行职业病危害因素分析,各工序分析情况见表1。

2.3 职业病危害因素检测

2.3.1 生产性毒物检测结果

根据前述危害因素识别,对相关工作岗位进行生产性毒物的检测。该企业毒物合格率100%。结果见表2。

表1 各工序职业病危害因素分布情况表

车间	岗位	危害因素	产生环节
合成车间	聚合造粒-加料工	苯乙烯、戊烷、二甲苯、过氧化苯甲酸叔丁酯、六溴环十二烷、过氧化二苯甲酰、磷酸钙、过氧化二异丙苯等	反应釜与管线连接处、阀门、法兰连接处逸散,工人投料及取样观察时逸散;反应釜属于高温设备,会对周围产生热辐射;设备运行产生噪声。
	聚合造粒-操作工		
筛选车间	筛选-巡检人员	聚苯乙烯粉尘、其他粉尘、噪声	设备管线连接处、阀门、法兰连接处逸散,设备运转产生噪声。
	包装工	其他粉尘、噪声	喂袋过程中逸散,设备运转产生噪声。
罐区	操作工	苯乙烯、戊烷、二甲苯	充装过程中鹤管的滴漏、充装过程从槽罐车充装口散发出、输送泵、管线法兰、阀门连接口
纯水车间	巡检	氯化氢、氢氧化钠	纯水车间管道法兰口逸散
变电所	巡检	工频电场	配电间产生工频电场,巡检接触
空压机房	巡检	噪声	空压机运行产生噪声,巡检接触

表2 毒物检测结果

检测项目	采样地点	检测点数	检测结果 (mg/m ³)				合格点数
			C _{ME}	C _{TWA}	C _{STE}	C _{PE}	
苯	合成车间反应釜加料	4	/	<0.6	<0.6	/	4
	反应釜	4	/	<0.6	<0.6	/	4
	工艺试验车间合成反应釜	1	/	<0.6	<0.6	/	1
甲苯	合成车间反应釜加料	4	/	<1.0	<1.0	/	4
	反应釜	4	/	<1.0	<1.0	/	4
	工艺试验车间合成反应釜	1	/	<1.0	<1.0	/	1

检测项目	采样地点	检测点数	检测结果 (mg/m ³)				合格点数
			C _{ME}	C _{TWA}	C _{STE}	C _{PE}	
二甲苯	合成车间反应釜加料	4	/	<3.0	<3.0	/	4
	反应釜	4	/	<3.0	<3.0	/	4
	工艺试验车间合成反应釜	1	/	<3.0	<3.0	/	1
正戊烷	合成车间反应釜加料	4	/	0.03~0.13	0.48~1.31	/	4
	反应釜	4	/	<0.13~2.06	<0.13~2.28	/	4
	工艺试验车间合成反应釜	1	/	8.64	16.98	/	1
苯乙烯	合成车间反应釜加料	4	/	0.16~0.21	2.09~3.41	/	4
	反应釜	4	/	<1.7~1.24	<1.7~2.02	/	4
	工艺试验车间合成反应釜	1	/	<1.7	<1.7	/	1
	储罐区	1	/	<1.7	<1.7	/	1
氯化氢及盐酸	纯水车间	1	<0.5	/	/	/	1
氢氧化钠	纯水车间	1	<0.0046	/	/	/	1

2.3.2 粉尘检测结果

根据前述危害因素识别,对相关工作岗位粉尘进行检测,合格率100%,结果见表3。

表3 粉尘检测结果

检测项目	采样地点	检测结果 (mg/m ³)		结果判定
		C _{TWA}	C _{PE}	
其他粉尘	合成车间反应釜加料	0.04	0.33~0.40	合格
	筛选车间筛选区	0.33~0.35	0.33~0.40	合格
	包装车间包装区	0.33~0.41	0.33~0.57	合格

2.3.3 噪声检测结果

本次调查中,噪声采用稳态噪声测量和个体测量的方法,本次噪声共设26个检测点位,有效数据108份,合格率为100%。噪声检测结果见表4。

表4 噪声检测结果

测量地点	检测点数	测量结果	合格点数	合格率
		L _{EX, W} [dB (A)]		
合成车间反应釜	12	75.1~77.2	12	100%
包装车间包装区	4	76.8~79.6	4	100%
筛选车间筛选区	4	74.7~75.6	4	100%
工艺试验车间合成反应釜	1	84.2	1	100%
工艺试验车间筛选区	1	82.2	1	100%
工艺试验车间包装区	1	82.1	1	100%
纯水车间	1	56.7	1	100%
空压机房	1	77.6	1	100%
污水处理	1	63.7	1	100%

2.3.4 高温检测结果

本次检测中设有5个高温检测点,合格率为100%。高温检测结果见表5。

表5 高温检测结果

测量地点	接触时间率%	劳动体力强度等级	WBGT指数 (℃)	判定结果
合成一车间反应釜	100	I	25.3~25.7	合格
合成二车间反应釜	100	I	25.3~25.7	合格
合成三车间反应釜	100	I	25.5~25.7	合格
合成四车间反应釜	100	I	25.6~25.8	合格
工艺试验车间合成反应釜	100	I	25.6	合格

结合上述检测结果,各毒物、粉尘、噪声、高温的浓(强)度均符合标准要求。

2.4 主要职业病防护设施

2.4.1 防尘、毒设施

从生产工艺和设备调查分析,该企业采用半自动化(投料、包装和取样为人工)、密闭化。通过PLC控制反应条件,工人主要以巡检作业为主。加料和排放通过管道和加料泵自动进行。通过设备的密封和保证设备的负压以及在相关设备的上方设置专用的半密闭抽风罩收集有毒物质。对有可能产生的粉尘的区域,采用了除尘装置进行处理。

2.4.2 防噪声措施

通过车间合理布局,各车间分开布置,选用低噪声

设备,并采取隔声措施,加强对设备的维护保养,定期检修,避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生。

2.4.3 防高温措施

产热设备的外壳均设有隔热保温层,避免热量向车间内辐射。夏季作业时各操作岗位设置有管道送风机及大电扇进行降温。

2.5 应急救援设施

合成车间设置应急柜,配备了C级防护服、防毒口罩、有机蒸汽滤毒盒、过滤式自救呼吸器等应急物资,设置可燃气体报警仪。各合成车间、罐区等设置有喷淋洗眼装置,罐区配置空气呼吸器和C级防护服。企业制定有应急救援预案,并进行了应急救援演练。

2.6 职业卫生管理

企业设置职业卫生管理机构,配备1名专职职业卫生管理人员,制定职业卫生管理制度及相应的安全操作规程,落实劳动合同告知、作业场所职业病危害因素告知,职业卫生培训情况,现场警示标识和职业病危害告知卡设置较完善,职业卫生“三同时”资料及往年职业卫生定期检测资料进行了归档,各岗位的个人防护用品依照个人防护用品配置种类进行配备及发放并进行记录。

2.7 职业健康监护

企业每年对各岗位接触职业病危害因素人员均进行了相应的上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康体检,体检项目符合《职业健康监护技术规范》(GBZ 188-2014)的要求,体检中发现有噪声禁忌人员,企业已对其进行调岗。

3 讨论

该企业行业类别属于化学原料和化学制品制造业中

的初级形态塑料及合成树脂制造[C2651],根据《国家卫生健康委办公厅关于公布建设项目职业病危害风险分类管理目录的通知》^[16]的规定,属于职业病危害严重的企业。根据调查,企业的关键控制点位为合成车间加料及罐区的苯乙烯、戊烷、二甲苯,筛选车间噪声。

结合现场调查及检测结果分析,提出建议如下:

(1)企业应重点关注化学物质输送全过程经过的设备、管道、法兰等的密闭性,定期检查,加强维护和保养,确保设备的密闭性,确保气体监测和报警系统的正常使用,杜绝发生泄漏的可能性。(2)应督促工人在巡检、取样、检维修时,正确佩戴相应的个人防护用品。注意个人职业病防护用品的维护与保养。(3)加强对设备以及防护设施的检维修,保证防护设施能够正常运行。(4)加强应急演练,包括急性化学性中毒、眼或皮肤灼伤等事故风险,以便紧急情况发生时能保护。(5)按照法规要求,继续做好作业场所所有害因素的定期监测和健康监护工作,以达到及时发现和控制职业病危害,保障职工健康,提高劳动效率,促进企业生产发展的目的。

参考文献:

- [1]国内外聚苯乙烯行业概况及发展前景[R].北京.普华有策调研报告.2020.
- [2]中华人民共和国卫生部.GBZ 159-2004工作场所空气中有害物质监测的采样规范[S].北京:人民卫生出版社,2004.
- [3]中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.GBZ/T 300.66-2017工作场所空气有毒物质测定 第66部分:苯、甲苯、二甲苯和乙苯[S].北京:人民卫生出版社,2017.