

化氢的浓度较低,但G水厂膜格栅巡检位、生物池巡检位磷化氢浓度超标。原因为格栅渣堆积等因素造成作业场所通风不良,形成厌氧环境,可能增加磷化氢的产生^[4];同时也造成磷化氢的蓄积。建议及时清理格栅渣,加强工作场所的通风。

次氯酸钠、臭氧、甲醇、氢氧化钠为污水处理过程中添加的药剂,主要存在于污水深度处理过程。本检测结果显示,氯、臭氧、甲醇、氢氧化钠等物质浓度远低于职业接触限值。甲醇的浓度波动较大,其中1家达到39.9 mg/m³,原因为设备密闭不佳,造成甲醇的逸出。建议企业加强设备的维护保养,确保设备密封性良好。

噪声主要由水泵、鼓风机等机械设备产生。本检测结果显示,大部分作业人员噪声暴露声级水平符合职业接触限值的要求。J水厂、K水厂出现噪声超标岗位,原因为两水厂处理规模较大,水泵、鼓风机等设备功率较高,数量较多,减振降噪设施防护效果不佳。建议规模较大的水厂进一步加强水泵、鼓风机等设备的减振降噪设计,合理布局设备,加强作业人员的个人防护。

正常情况下,污水处理过程中产生的化学物质的

浓度较低,对作业人员产生的危害较小。但由于设备密闭性不佳、通风不良等,甲醇、硫化氢、磷化氢等浓度可能超标,且有可能造成职业病危害急性事故。大部分作业人员接触噪声的声级水平符合职业接触限值的要求,部分处理规模较大的水厂的作业人员接触噪声强度可能超标。

建议企业将格栅、管廊、阀门井、浮渣井、水泵、鼓风机等作业环节设为关键控制环节,完善职业卫生管理,加强生产设备、职业病防护及应急救援设施的维护保养,定期对作业人员进行培训等,减轻职业危害因素对作业人员的危害。

参考文献

- [1] 侯玉兵. 城市生活污水处理厂职业病危害因素的调查分析 [J]. 职业卫生与病伤, 2017, 32 (2): 117-119.
- [2] 李洪枚. 城市污水处理厂职业健康风险评估研究进展 [J]. 中国安全生产科学技术, 2017, 13 (6): 5-13.
- [3] 刘宁. 我国污水处理厂事故统计分析对策研究 [J]. 中国安全生产科学技术, 2012, 8 (6): 125-128.
- [4] 王卓艺. 污水处理系统中磷的转化途径 [J]. 科技情报开发与经济, 2007, 17 (32): 154-156.

(收稿日期: 2020-03-02; 修回日期: 2020-04-13)

2016—2018年东莞市作业场所苯系物监测结果分析

Analysis of monitoring results on benzene series in workplaces of Dongguan city from 2016 to 2018

陈惠鹏, 彭建梅, 马争, 钟权锦, 郭少嘉

(东莞市第六人民医院/东莞市职业病防治中心, 广东 东莞 523008)

摘要: 对2016—2018年东莞市涉苯系物企业进行定点采样(18 667点)和个体采样(26 727点)及分析。结果显示,东莞市作业场所苯系物合格率98.82%~99.89%。其中,定点采样印刷业(98.17%)、家具制造业(98.60%)苯系物合格率低于其他行业,差异有统计学意义($\chi^2 = 50.69$, $P < 0.01$);个体采样漆接触(97.13%)、印刷岗位(97.52%)苯系物合格率低于其他岗位,差异有统计学意义($\chi^2 = 183.15$, $P < 0.01$)。职业卫生监管部门应针对不同行业、岗位进行苯系物的重点监管与预防指导。

关键词: 苯系物; 监测; 合格率

中图分类号: R135.12 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2020)03-0253-03

DOI:10.13631/j.cnki.zggyyx.2020.03.017

苯系物是指包括苯、甲苯、乙苯、二甲苯等在内的含苯环化合物,广泛应用于化工产品制造及有机溶剂中^[1,2]。国内外研究证实^[3-5],苯系物能引起人体多系统的急慢性危害,包括皮肤黏膜刺激、中枢神经系统麻痹、血象异常及白血病等。随着工业发展,预防职业性苯系物暴露引起的健康危害已成为我国职业卫生工作的重要内容。东莞市是珠三角中心城市、粤港澳大湾区城市,有“世界工厂”之称,涉苯系物企业数目众多。本研究对2016—2018年东莞市作业场所苯系物监测结果进行分析,旨在明确东莞市作业场所苯系物的超标情况,为预防苯系物职业危害及进一步开展职业卫生监测工作提供

基金项目: 东莞市社会科技发展(重点)项目(2018507150051626)

作者简介: 陈惠鹏(1984—),男,硕士研究生,主管医师,主要从事职业卫生和放射卫生工作。

通信作者: 马争,副主任医师, E-mail: zhma2001@163.com

科学依据。

1 对象与方法

1.1 对象 2016—2018年对东莞市涉苯系物企业进行定期监测,指标包括苯、甲苯及二甲苯。其中,2016年进行苯、甲苯及二甲苯监测的企业分别有381、324、355家;2017年分别有347、326、356家;2018年分别有297、324、355家。

1.2 方法 根据《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》(GBZ 159—2004)对企业内苯系物作业场所和苯系物接触工作人员分别进行定点采样(18 667点)及个体采样(26 727点)。根据《工作场所空气有毒物质测定 芳香烃类化合物》(GBZ/T 160.422—2007),定点采样使用溶剂解析型活性炭管, Gilian空气采样器(GilAir-5RP)采样15 min,流速为100 ml/min;个体采样使用溶剂解析型活性炭管,由工作人员佩戴个体泵型采样器(GilAir-5RP)采样2 h,流速为50 ml/min。所有样品使用安捷伦气相色谱仪(Agilent 6890N)进行测定,并计算时间加权平均允许(TWA)浓度。本研究根据《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—2007)将TWA合格界定为苯<6 mg/m³、甲苯<50 mg/m³、二甲苯<50 mg/m³。

1.3 统计分析 采用SPSS22.0软件对数据进行分析。定性变量间率的比较采用 χ^2 检验,多组间率的比较采用Bonferroni法。对于不满足 χ^2 检验的情况,采用Fisher确切概率法。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2016—2018年苯系物监测结果 2016—2018年作业场所苯系物定点采样分别有6 409、6 352和5 906点,合格率分别为99.56%、99.89%和99.64%(表1)。个体采样分别有4 742、9 271和12 714点。其中,2018年苯系物个体采样合格率高于2016及2017年,差异有统计学意义($\chi^2=39.84$, $P<0.01$)。个体采样苯、甲苯及二甲苯在3年内的合格率呈上升趋势,2018年二甲苯、甲苯的合格率均高于2016及2017年,且差异有统计学意义($\chi^2=6.23$, $P<0.05$, $\chi^2=44.29$, $P<0.01$)。详见表1。

表1 2016—2018年东莞市作业场所苯系物监测结果

化合物	年份	定点采样				个体采样			
		合格点数	合格率(%)	χ^2 值	P 值	合格点数	合格率(%)	χ^2 值	P 值
苯	2016	2 385	99.87	5.15	0.08	1 750	99.89	4.12	0.13
	2017	2 124	100.00			3 100	99.94		
	2018	1 971	100.00			4 238	100.00		
甲苯	2016	2 146	99.12	9.67	<0.01	1 626	98.55	44.29	<0.01
	2017	2 107	99.81			3 006	97.38		
	2018	1 962	99.49			4 208	99.29		
二甲苯	2016	1 850	99.68	5.33	0.07	1 323	98.73	6.23	0.04
	2017	2 114	99.86			3 056	99.16		
	2018	1 952	99.44			4 213	99.41		
苯系物	2016	6 381	99.56	12.28	<0.01	4 699	99.09	39.84	<0.01
	2017	6 345	99.89			9 162	98.82		
	2018	5 885	99.64			12 659	99.57		

2.2 不同行业及岗位苯系物监测结果 定点采样印刷业、家具制造行业苯系物合格率低于其他行业,差异有统计学意义($\chi^2=50.69$, $P<0.01$);漆接触、印刷岗位苯系物合格率低于其他岗位,差异有统计学意义($\chi^2=41.61$, $P<0.01$)。个体采样结果提示家具制造业苯系物合格率低于其他行业,差异有统计学意义($\chi^2=121.10$, $P<0.01$);漆接触、印刷岗位苯系物合格率低于其他岗位,差异有统计学意义($\chi^2=$

183.15, $P<0.01$)。详见表2。

3 讨论

苯系物可引起人体多系统的急慢性损害。由于苯系物在工业生产中应用广泛,苯系物的职业暴露问题不容忽视。本次分析表明,东莞市作业场所苯系物合格率98.82%~99.89%,其中,苯的合格率高于甲苯及二甲苯;印刷及家具制造行业的苯系物合格率低于

表2 2016—2018年东莞市不同行业及岗位苯系物监测结果

行业岗位	定点采样				个体采样			
	合格点数	合格率(%)	χ^2 值	<i>P</i> 值	合格点数	合格率(%)	χ^2 值	<i>P</i> 值
行业			50.69	<0.01			121.1	<0.01
印刷	644	98.17			1458	99.32		
家具制造	424	98.60			1184	96.73		
塑胶	776	99.61			1166	99.07		
皮革制品制造	842	99.41			1263	99.37		
电子产品	6809	99.90			7010	99.67		
其他	9116	99.75			14439	99.21		
岗位			41.61	<0.01			183.15	<0.01
漆接触	370	98.93			1015	97.13		
印刷	1181	98.83			2008	97.52		
胶粘接	3528	99.6			5487	99.06		
油接触	944	99.37			2404	99.09		
其他	12588	99.86			15606	99.67		

其他行业,漆接触、印刷岗位的合格率低其他岗位。提示职业卫生工作中应对重点行业和岗位给予侧重监管和指导。

本次分析发现,2016—2018年东莞市涉苯系物企业作业场所定点采样的平均不合格率为0.3%,个体采样平均不合格率为0.8%。既往报道^[1,6,7],不同地区作业场所苯系物的不合格率存在差异。

家具制造及印刷行业苯系物不合格率高于其他行业,漆接触、印刷岗位的苯系物不合格率高于其他岗位,该结果与既往报道^[6,8]一致。其原因应为印前制版、印刷工艺及印后过程中,经常使用水性油墨、天那水、白胶油等含苯有机溶剂,易产生较大的职业暴露风险^[2,9,10]。苯系物作为常用的有机溶剂普遍存在于油漆中,在家具上漆、油漆喷涂过程中苯系物易挥发导致职业性暴露。

为预防苯系物的职业危害,建议涉苯系物企业采取以下措施:(1)原材料中的苯系物采用无毒或低毒的物质代替;(2)改进生产工艺流程,降低工艺过程中苯系物的逸散;(3)加强作业场所通风及个体防护,降低操作人员职业性苯系物暴露机会和水平;(4)职业卫生监管部门应针对不同行业、岗位进行重点监管与指导,完善职业卫生监测网络,对企业工作人员做好苯系物危害的健康教育。

参考文献

- [1] 叶开友,陆辰汝,刘晓晓.上海市青浦区苯及苯系物暴露企业职工卫生普查结果分析[J].健康教育与健康促进,2019,14(3):268-270.
- [2] 香映平,周伟,杨光涛,等.2017年深圳市印刷行业有机溶剂组分分析与评价[J].实用预防医学,2019,26(7):815-819.
- [3] Niaz K, Bahadar H, Maqbool F, et al. A review of environmental and occupational exposure to xylene and its health concerns [J]. EXCLI J, 2015 (14): 1167-1186.
- [4] Gross SA, Paustenbach DJ. Shanghai Health Study (2001—2009): What was learned about benzene health effects? [J]. Crit Rev Toxicol, 2018, 48 (3): 217-251.
- [5] 黄菊,龚斌忠,雷程远.南宁市某印刷企业苯接触工人血象分析[J].应用预防医学,2019,25(1):41-43.
- [6] 樊哲优,王莉萍,王丽华.2009—2011年上海市金山区作业场所苯系物监测结果分析[J].职业与健康,2013,29(13):1580-1582.
- [7] 王磊,魏云芳,赵永梅,等.2011—2015年北京市朝阳区涉苯哨点企业监测结果[J].职业与健康,2017,33(13):1734-1737.
- [8] 林伟涛,余新天,代浩,等.深圳市某街道涉苯企业职业卫生危害现状调查[J].职业与健康,2016,32(11):1441-1443.
- [9] 蔡小璇,钟苑琴,叶立和,等.东莞市工作场所中有机溶剂成分检测分析[J].职业与健康,2013,29(8):927-930.
- [10] 赵冲,刘中洋.油漆涂料中苯系物对接触人员健康状况影响的研究进展[J].职业与健康,2019,35(9):1286-1289.

(收稿日期:2019-07-31;修回日期:2019-09-08)

健康工作环境,助力疫情防控