

·调查与研究·

上海市宝山区苯系物作业企业职业卫生现状调查

胡晓晴,翁玮,秦景香,郑爱国,万峰宇,朱骏,沈富荣

上海市宝山区疾病预防控制中心,201901

摘要:目的 了解上海市宝山区苯系物作业企业职业危害现状,为开展防治工作提供依据。方法 对该类企业进行抽样调查,收集劳动者职业健康检查资料,检测车间苯系物浓度与工人个体接触水平,并对结果进行统计学分析。结果 不同工龄组工人血常规各项结果差异均无统计学意义($P > 0.05$)。苯、甲苯作业场所检测与个体采样结果均未超标,作业场所二甲苯检测点不合格率 5.6%,1 名工人二甲苯个体采样结果超标。16 家企业职业卫生工作总费用 209.8 万元,接害劳动者人均职业卫生经费 3 240 元。结论 应继续加强宝山区企业职业卫生监督,切实保护苯系物作业工人职业健康。

关键词:苯系物;职业卫生工作;个体采样

中图分类号: R134.2;R135.12 **文献标志码:** B **文章编号:** 1007-1326(2014)04-0218-03

Occupational health work among enterprises using benzene series in Baoshan District

HU Xiao-qing, WENG Wei, QIN Jing-xiang, ZHEN Ai-guo, WAN Feng-yu, ZHU Jun, SHEN Fu-rong

Baoshan District Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 201901, China

Abstract: **Objective** To understand the present condition of occupational health work in enterprises using benzene series and promote the prevention and control of occupational hazards in Baoshan District. **Methods** A total of 16 selected enterprises were investigated. The concentration of benzene series at workplaces were measured and exposure level of workers were surveyed with individual sampling. All data related to occupational health work in these enterprises were collected. **Results** Field investigation showed the dimethylbenzene concentrations at some workplaces (5.6% of samples) were not compliant with national standard. Personal sampling showed 1 worker had higher exposure level than the limits value. The direct cost for occupational health work in 16 enterprises was 2 098 million RMB and 3 240 RMB per worker. The occupational health examination showed there was no significant difference among different sub-group workers ($P > 0.05$). **Conclusion** Supervision should be still strengthened on enterprises in occupational health work to ensure protecting workers' health.

Key words: Benzene series; Occupational health work; Individual sampling

苯系物通常指苯及其同系物甲苯、二甲苯,是煤焦油的分馏产物或石油的裂解产物,易挥发为气体并经呼吸道进入人体,对人造成急性或慢性健康损害。研究表明,接触苯除损害造血系统,造成白细胞数量下降外,还可导致白蛋白、碱性磷酸酶下降,以及牙周炎、牙龈炎、鼻炎检出率增高^[1]。近年来,苯系物作为化工原料、溶剂或稀释剂,被广泛应用于化工、机械、制鞋、家具制造等行业中。为了解上海市宝山区企业苯系物职业危害现状,我们对宝山区 16 家企业进行了职业卫生学调查,并收集了苯系物接触工人的职业健康检查资料,以期职业性苯系物中毒预防控制工作

提供参考。

1 对象与方法

1.1 对象

以 2012 年职业健康状况基本情况调查为依据,按照用人单位规模、所在行业进行分层抽样,获得 16 家苯系物接触企业相关资料。

1.2 方法

1.2.1 企业基本情况调查 按统一制定的企业基本情况调查表与劳动者基本情况表,由经过统一培训的调查员对 16 家企业进行调查。内容主要包括:企业基本信息、企业职业病危害因素接触情况、企业职业卫

作者简介:胡晓晴(1984-),硕士,医师,主要从事职业卫生工作。

生管理现状、劳动者基本情况、劳动者职业史等。分别根据《国民经济行业分类目录》(GB/T 4754-2002)、《关于印发中小企业标准暂行规定的通知》(国经贸中小企[2003]143 号)与国家统计局《关于划分企业登记注册类型的规定》对企业行业、规模及经济类型进行划分。

1.2.2 职业健康检查 从上海市疾病预防控制中心、上海市肺科医院、中冶职工医院等体检机构收集相关企业劳动者职业健康检查资料。

1.2.3 采样方法 按照《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》(GBZ 159-2004)的规定进行工作场所空气采样,苯、甲苯、二甲苯的检测按照《工作场所空气有毒物质测定 芳香烃类化合物》(GBZ 160.42-2007)的规定进行分析。根据劳动者工作时间计算出 8 h 时间加权平均浓度(C_{TWA}),其浓度最高的结果确定为短时间接触浓度(C_{STEL})。

1.2.4 个体采样方法 选择 Gilian GilAir 3 型个体采样器,采样器佩戴于采样对象腰部,活性炭管夹在领口。日工作时间大于 4 h 者,上午、下午各采样 2 h,在工作 1 h 后浓度较高时开始采样;日工作时间不足 4 h 者,采样时间 2 h。

1.2.5 统计学分析 在 EpiData 3.1 软件中建立数据库,用 SPSS 16.0 统计软件进行统计分析。用 K-S 法检验数据正态性,并用 F 检验对各工龄组血液检查结果进行比较, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

1.2.6 质量控制 现场调查人员与监测人员均经过统一培训,并考试合格。对现场采样及实验室试剂、仪器、方法、结果计算与报告实行全程质量控制。

2 结果

2.1 企业基本情况

16 家企业中,中型企业 3 家,占 18.8%,小型企业 13 家,占 81.2%。按经济类型分,共有私营企业 9 家,国有企业 3 家,外资企业 2 家,港澳台商投资企业、集体企业各 1 家。按行业分类看,16 家企业中共有机械行业 8 家,电子行业 1 家,化工行业 1 家,轻工行业 3 家,其他类型 3 家。

2.2 作业人员构成情况

16 家企业职工总人数为 4 381 人,其中生产工人 3 264 人,接触职业性有害因素 645 人(女性 108 人),接触苯系物 102 人。苯系物接触工人平均年龄(39.0 ± 10.3)岁,其中女工 39 人,占 38.24%,外来务工者 78 人,占 76.47%

2.3 作业场所样品检测情况

16 家企业共设采样点 18 个,主要涉及喷漆、调漆、印刷等岗位,每个采样点采集空气样品 4 件,共 72

件。苯、甲苯样品检测浓度均未超过国家职业接触限值,1 个作业点二甲苯浓度超标。苯、甲苯、二甲苯 C_{TWA} 中位数分别为 0.8、0.9、2.5 mg/m^3 ; C_{STEL} 中位数分别为 0.8、0.9、2.5 mg/m^3 。见表 1。

表 1 作业场所空气样品检测情况

职业病危害因素	检测点数	检测结果范围(mg/m^3)		超标点数	不合格率(%)
		C_{TWA}	C_{STEL}		
苯	18	未检出 ~ 0.8	未检出 ~ 0.8	0	0
甲苯	18	未检出 ~ 4.9	未检出 ~ 18.5	0	0
二甲苯	18	未检出 ~ 75.8	未检出 ~ 265.3	1	5.6

2.4 个体采样结果

对 38 名苯系物接触工人进行了个体采样,共采集样品 76 件。仅 1 名工人二甲苯个体采样结果超标。苯、甲苯、二甲苯个体 C_{TWA} 中位数分别为 0.2、0.2、0.6 mg/m^3 ; C_{STEL} 中位数分别为 0.2、0.2、0.6 mg/m^3 。检测结果见表 2。

表 2 苯、甲苯、二甲苯接触工人个体采样情况

职业病危害因素	检测人数	检测结果范围(mg/m^3)		超标人数	不合格率(%)
		C_{TWA}	C_{STEL}		
苯	38	未检出 ~ 0.2	未检出 ~ 0.2	0	0
甲苯	38	未检出 ~ 20.1	未检出 ~ 35.0	0	0
二甲苯	38	未检出 ~ 52.8	未检出 ~ 133.7	1	2.6

2.5 苯系物接触工人体检情况

本次共收集到 66 名苯系物接触工人体检资料,其中男性 32 人,女性 34 人。66 名工人平均年龄为(36.7 ± 9.8)岁,工龄中位数为 3.0 年。各工龄组工人白细胞、中性粒细胞、红细胞、血小板计数等血常规检查结果见表 3。工人血常规各项结果在不同工龄组之间比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。66 名苯系物接触工人中,有 1 名工人出现白细胞计数减少,为 $3.8 \times 10^9/\text{L}$;有 5 名工人红细胞数量减少,5 人中最低者为 $1.03 \times 10^{12}/\text{L}$,最高者为 $3.95 \times 10^{12}/\text{L}$ 。

表 3 苯系物接触工人血液检查情况

工龄(年)	白细胞计数($\times 10^9/\text{L}$)	中性粒细胞计数($\times 10^9/\text{L}$)	红细胞计数($\times 10^{12}/\text{L}$)	血小板计数($\times 10^9/\text{L}$)
< 5($n = 35$)	6.85 ± 1.80	4.25 ± 1.57	4.52 ± 0.79	228.6 ± 42.0
5 ~ 10($n = 16$)	6.76 ± 1.79	4.28 ± 1.25	4.44 ± 0.35	211.4 ± 52.3
> 10($n = 15$)	6.74 ± 1.91	4.32 ± 1.70	4.70 ± 0.58	224.5 ± 43.9
F 值	0.024	0.011	0.633	0.803
P 值	0.976	0.990	0.534	0.453

2.6 企业职业卫生投入情况

16 家企业全年职业卫生工作总费用为 209.8 万元(占全年总产值的 0.62%), 接害劳动者人均职业卫生经费 3 240 元。在职业卫生总投入中, 个人职业病防护用品配置与维护费用(52.01 万元)、职业病防护设施配置与维护费用(47.52 万元)、人员配备及机构设置费用(27.46 万元)所占比例较高, 分别为 24.79%、22.65%、13.09%。16 家企业全年用于职业病病人诊断、治疗, 以及职业病病人赔偿、康复的费用分别为 13.00 万元与 8.70 万元, 占职业卫生总投入的 6.20%与 4.15%。

3 讨论

宝山区是上海的工业大区, 企业数量及规模在上海市各区县中均位于前列。区内企业主要涉及钢结构制造业、印刷业、汽车修理业、家具制造业、金属制品业等多种行业^[2], 而苯系物作为油漆、胶黏剂常用的溶剂与稀释剂, 在这些行业中应用十分广泛。2010—2012 年间, 宝山区共出现慢性苯中毒患者 11 例, 提示苯系物职业病危害防治工作艰巨而繁重。对苯系物接触工人体检资料进行分析显示, 不同工龄组工人血常规各项结果差异均无统计学意义, 这可能与作业场所苯系物浓度以及工人个体接触水平均较低有关。本研究与秦景香等^[3]调查结果不一致, 可能由于本次调查样本量相对较小, 不能完全反映作业工龄与血象改变的联系所致。同时, 由于调查企业中多数工人工龄相对较短(工龄中位数为 3.0 年), 且无工人上岗前血常规检查结果做对照, 因此有待进一步收集资料进行相关研究。

本次调查的 16 家企业中, 在过去 3 年里有 4 家企业曾发生慢性苯中毒, 共计 6 起; 而二甲苯作业点与个体采样结果超标的企业就在这 4 家企业中。其中 1 家企业二甲苯 C_{TWA} 与 C_{STEL} 分别为 29.3 mg/m³ 与 73.5 mg/m³, 高于作业场所二甲苯检测结果中位数水平; 该企业 4 名工人个体采样 C_{TWA} 分别为 9.8、26.6、6.5、4.0 mg/m³, C_{STEL} 分别为 14.8、33.3、8.2、7.6 mg/m³, 亦高于所有工人个体采样的中位数水平。作业场所职业病危害因素定点检测方法简便, 但不能反映工人实际接触毒物的水平; 个体采样尽管操作复杂, 但能更好地反映个体真实接触情况^[4-5]。今后, 个体采样和定点采样相结合的方法将成为评估工人接触水平的主要方法。

16 家苯系物接触企业职业卫生工作总费用占全年总产值的 0.62%, 该比例与文献报道水平相似^[6]。职业卫生总投入中, 个人防护用品、职业病防护设施、人员及机构设置费用所占比例最高, 而用于职业病人诊疗、康复的费用所占比例较小, 说明企业职业病预防工作重点已从二级、三级预防转向一级预防。职业接触者人均职业卫生费用是衡量职业卫生工作水平的敏感指标, 投入越高说明职业卫生工作水平越高^[7]。本次调查显示, 接害劳动者人均职业卫生经费 3 240 元, 高于国内文献报道的水平^[6], 这可能与 2010—2011 年宝山区开展基本职业卫生服务试点项目后, 企业经营者法律意识增强、更加重视职业病危害和职业病防治工作有关。

尽管本次调查未发现健康受损的劳动者, 且作业场所定点检测结果与工人接触水平个体采样结果合格率较高, 反映出开展基本职业卫生服务试点项目后各项职业卫生工作取得了一定的进展, 但职业病防治工作仍然不能松懈。一方面, 现有企业职业病防护设施需要完善, 职业健康监护覆盖率有待进一步提高; 另一方面, 新建企业及新兴含苯系物的化工原料将成为今后防治工作的重点。今后, 宝山区安全生产监管部门与卫生部门仍应继续加强对企业的职业卫生监督管理力度, 积极引导企业完成职业危害因素的检测和评价、劳动者职业健康体检、职业卫生培训等工作, 使劳动者能够真正实现“体面劳动”^[8]。

参考文献

- [1] 张丽华, 林锦明, 李敏, 等. 某玩具厂接苯作业工人职业健康检查情况分析 [J]. 职业卫生与应急救援, 2010, 28(6): 304-306.
- [2] 郭祖鹏, 施为利, 李明珠, 等. 上海市宝山区企业职业卫生现状调查 [J]. 职业与健康, 2012, 28(23): 2889-2891.
- [3] 秦景香, 刘武忠, 周敏. 上海市宝山区工业企业苯系物职业病危害调查 [J]. 职业与健康, 2010, 26(15): 1688-1690.
- [4] 刘春华. 定点与个体采样评价电焊烟接触的对比分析 [J]. 工业卫生与职业病, 2009, 3(6): 367-369.
- [5] 龚伟, 何苏敏, 倪金玲. 个体采样在建设项目职业病危害评价监测中的应用 [J]. 工业卫生与职业病, 2007, 33(3): 166-168.
- [6] 张杰, 徐萍. 廊坊市香河县中小型企业苯职业危害调查 [J]. 中国热带医学, 2013, 13(4): 468-470.
- [7] 许文芳. 海南某企业职业性慢性苯中毒的调查 [J]. 中国热带医学, 2005, 5(9): 1970-1985.
- [8] Somavia J. Report of the Director-General, International Labour Conference [R]. Geneva: International Labour Organization, 1999.