制品业和化工制造业,涉及11个尘肺病病种。位居前两位行业与刘静等^[3]报道的天津市新发尘肺病例调查结果相同,第三位不同,考虑可能是两个城市工业体系不同所致。

综上,矽肺和煤工尘肺仍是沈阳市重点职业性尘肺病,且主要集中在制造业和非金属矿物制品业,应作为尘肺病防治工作重点,加强对粉尘超标企业的治理及接尘工人的职业安全教育,督促做好卫生防护工作,加强职业健康促进工作^[4],对接尘作业工人定期进行职业健康检查,积极安排接尘人员进行复查,检出职业禁忌证和疑似职业病患者及时进行诊断,并调

离工作岗位,保障劳动者健康。

参考文献

- [1] 朱晓俊,肖培,王丹,等. 1990年至2017年中国人群尘肺病的疾病负担分析[J]. 中国工业医学杂志, 2019, 32(5): 341-346.
- [2] 孙金凯,陈杰. 高千伏X线与高分辨率CT(HRCT)对O₁矽肺小阴影影像学比较研究[J]. 临床和实验医学杂志, 2007, 6(3): 52-53.
- [3] 刘静,唐慧晶,田丽萍,等. 天津市2001—2015年新发尘肺病发病特征分析[J]. 中国职业医学, 2017, 44(2): 218-220.
- [4] Feerario MM, Borsani A. Workplace health promotion: What evidence of effectiveness[J]. G Ital Med Lav Ergon, 2011, 33(2): 44-47. (收稿日期: 2019-12-11; 修回日期: 2020-03-29)

深圳某街道五金电镀企业三氯乙烯职业危害调查

Investigation on the occupational hazards of trichloroethylene in a hardware electroplating enterprise in Shenzhen city

赵转地, 陈金茹, 朱丽华, 符雄霞, 陈夏明

(深圳市宝安区松岗预防保健所, 广东 深圳 518105)

摘要: 深圳某街道10家五金电镀企业16个三氯乙烯(TCE)作业岗位的TCE职业危害现状调查显示,五金电镀企业TCE作业岗位自动化、密闭化程度不高,无有效的通风排毒设施,TCE浓度超标严重;同时,存在防护用品配备不足和使用、保存不合理,职业卫生管理制度执行不到位、上岗前职业健康检查未落实等问题;在岗期间TCE职业健康检查发现肝功能等异常率较高。提示五金电镀企业清洗岗位TCE职业危害严重,应针对五金电镀企业TCE危害现状采取相应的防治措施。

关键词: 五金电镀; 三氯乙烯(TCE); 职业危害

中图分类号: R135.1 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2021)01-0063-04

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2021.01.018

三氯乙烯(trichloroethylene, TCE)因其高脂溶性和易挥发性,常作为清洗剂和去污剂在电子、电镀和印刷等行业中应用广泛^[1]。TCE急性中毒和TCE所致的药疹样皮炎是主要危害,所致死亡病例时有发生,曾给深圳市带来严重的职业危害和重大的经济损失^[2,3]。虽然目前大部分企业已逐渐使用其他材料替代TCE,但仍有部分企业尤其是五金电镀企业还在使用TCE作为清洗剂^[4,5]。为进一步了解五金电镀企业TCE职业危害现状,为TCE职业危害治理提供依

据,2018年9—11月对深圳某街道10家五金电镀企业16个TCE作业岗位进行了职业危害调查。

1 对象与方法

1.1 对象 采用整群抽样方法,在深圳市宝安区某街道50多家电镀企业中,选取仍在使用TCE作为清洗剂的10家企业共16个TCE作业岗位作为调查对象。所调查的电镀企业多采用分租形式,各分租车间生产经营相对独立,企业内多个TCE岗位均属于不同分租车间。10家企业主要进行电镀件加工处理。五金电镀工艺流程:待电镀件→前处理→三氯乙烯清洗处理→水洗→电镀→后处理→烘干出货。三氯乙烯清洗处理岗位使用三氯乙烯清洗剂除蜡、除油后再进行电镀处理,存在TCE职业危害。

1.2 方法

1.2.1 现场调查 基本情况调查重点为TCE岗位作业情况,包括岗位劳动定员、生产制度、劳动者接触情况等。职业病防护措施调查主要为生产工艺自动化程度以及生产设备隔离情况,卫生工程防护,个人防护的配备、佩戴、领用和培训等方面的情况。职业卫生管理调查包括职业病危害防治责任制度、职业病危害警示与告知制度、职业病危害项目申报制度等12项职业病防治有关的制度,每项包括制度建立和执行情况。

作者简介: 赵转地(1981—),男,副主任医师,从事职业卫生与职业病防治工作。

1.2.2 现场 TCE 浓度监测 根据《工作场所空气中有害物质监测采样规范》(GBZ 159—2004)和《工作场所空气有毒物质测定 第 78 部分:氯乙烯、二氯乙烯、三氯乙烯和四氯乙烯》(GBZ/T 300.78—2017)对 10 家企业 16 个 TCE 作业岗位工人操作位空气中 TCE 的浓度进行检测。在每个岗位均进行 1 个定点长时间(120 min)和 1 个短时间(15 min)采样,检测结果分别换算成 8 h 时间加权浓度(C_{TWA})和短时间接触浓度(C_{STEL});依据《工作场所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)进行评价,接触浓度超过其相应的职业接触限值即判断为超标;同一家企业任一岗位接触浓度超标即判定该企业 TCE 浓度超标。

1.2.3 职业健康检查 收集 10 家企业一个职业健康周期内、同时尽量涵盖最长工龄者即 2015—2018 年的 TCE 职业健康检查资料。异常结果判定:肝功能异常为肝功五项中任何一项出现异常;血常规异常为 RBC、WBC、血红蛋白(Hb)、PLT 等大于或小于其参考值;尿常规异常为出现尿蛋白或尿隐血阳性等;高血压为 $BP \geq 140/90$ mm Hg。

2 结果

2.1 基本情况 10 家五金电镀企业均为私营、小中型企业,其中 7 家为分租企业;企业人数 80~420 人,每个 TCE 岗位作业工人 1~2 名,接触 TCE 工人共 19 人;接害工龄 5~49 个月,平均 25.7 个月;日接触 1~8 h,周接触 2~6 d;使用的清洗剂为 TCE 清洗剂、工业清洗剂、环保清洗剂等不同品牌,其成分均为 TCE, TCE 使用量 1~60 L/d;10 家企业中有 1 家未设有独立清洗房,与附近的电镀线、上挂等岗位未隔离。

2.2 职业病防护措施 10 家企业的 16 个 TCE 作业岗位防护措施情况详见表 1。防护方面存在的问题为局部通风排风罩罩口小或罩口过高,风量低,排风效果差,岗位多存在侧风影响,降低局部排风效果;防毒口罩更换周期普遍过长,工人防毒口罩保存不正确,不使用时将口罩挂在车间内易造成滤盒饱和;大部分工人手部缺乏防护。

2.3 职业卫生管理 职业卫生管理制度建设方面,岗位职业卫生操作规程、建设项目职业病防护设施“三同时”管理制度制订率较低,分别为 50%和 70%;除培训、监测和职业健康监护外,其他制度和岗位操作规程执行率均较低,职业卫生管理制度落实

不到位;10 家企业均未进行职业病防护设施“三同时”。详见表 2。

表 1 TCE 岗位职业病防护措施

防护措施	岗位数	符合岗位数	符合率(%)
生产工艺与设备			
工艺自动化	16	3	18.8
纯手工制作	16	8	50.0
机械化操作	16	5	31.3
密闭或半密闭化	16	11	68.8
操作间负压隔离	16	10	62.5
工程防护			
局部通风	16	13	81.3
全面通风	16	4	25.0
局部排风不合理	13	7	53.8
运转维护记录	16	2	12.5
个人防护			
配备有效防毒口罩	16	7	43.8
配备橡胶手套	16	8	50.0
作业时佩戴有效口罩	16	5	31.3
作业时佩戴手套	16	5	31.3
领用记录	16	13	81.3
培训记录	16	10	62.5

表 2 五金电镀企业职业卫生管理情况 家(%)

职业卫生管理	企业数	制订情况	执行情况
职业病危害防治责任制度	10	10(100.0)	7(70.0)
职业病危害警示与告知制度	10	10(100.0)	8(80.0)
职业病危害项目申报制度	10	10(100.0)	8(80.0)
职业病防治宣传教育培训制度	10	10(100.0)	10(100.0)
职业病防护设施维护检修制度	10	8(80.0)	4(40.0)
职业病防护用品管理制度	10	10(100.0)	7(70.0)
职业病危害监测及评价管理制度	10	10(100.0)	10(100.0)
建设项目职业病防护设施“三同时”制度	10	7(70.0)	0
劳动者职业健康监护及其档案管理制度	10	10(100.0)	9(90.0)
职业病危害事故处置与报告制度	10	9(90.0)	3(30.0)
职业病危害应急救援与管理制度	10	10(100.0)	3(30.0)
岗位职业卫生操作规程	10	5(50.0)	3(30.0)

2.4 TCE 检测 10 家企业中 C_{STEL} 超标 8 家, C_{TWA} 超标 4 家;16 个岗位中 C_{STEL} 超标 12 个, C_{TWA} 超标 6 个。检测结果详见表 3。

表 3 作业岗位 TCE 浓度检测结果 mg/m^3

检测项目	样品数	浓度范围	均值	职业接触限值
C_{STEL}	16	1.7~985.9	285.8	60
C_{TWA}	16	0.8~211.9	58.7	30

2.5 职业健康监护情况 2015—2018年10家企业TCE作业工人上岗前职业健康检查应检人数至少19人,实际检查人数11人,上岗前检出异常者5人;在岗期间职业健康检查40人次,虽未检出职业禁忌证和疑似职业病病例,但检出异常20人次,异常率50%,详见表4。TCE职业健康检查结果异常主要为肝功能、血常规、尿常规异常以及高血压。详见表5。

表4 2015—2018年10家企业TCE作业工人职业健康检查情况

年份	上岗前			在岗期间		
	检查人数	异常人数	异常率(%)	检查人数	异常人数	异常率(%)
2015	1	1	100.0	9	5	55.6
2016	5	3	60.0	11	6	54.5
2017	3	2	66.7	11	5	45.5
2018	2	0		9	4	44.4

表5 TCE作业工人职业健康检查异常情况

体检类型	检查人数	异常情况 [例次 (%)]				
		肝功能	尿常规	血常规	高血压	合计
上岗前	11	0	2 (18.2)	1 (9.1)	2 (18.2)	5 (45.5)
在岗期间	40	6 (15.0)	4 (10.0)	5 (12.5)	5 (12.5)	20 (50.0)

3 讨论

2010年欧盟reach法案已将TCE列为高度关注的物质(SVHC),并开始限用或禁用TCE^[6]。目前一些对清洗要求不高的电子类企业大多已使用TCE低毒替代品,TCE使用企业正逐渐减少,但一些五金电镀企业特别是精密复杂五金电镀件企业的清洗前处理过程仍使用TCE。有监测资料显示,TCE监测点浓度超标率较高,特别是电镀行业TCE超标率高于其他行业^[7,8]。本次调查发现,五金电镀企业清洗岗位TCE检测 C_{STEL} 超标率为75.0%, C_{TWA} 超标率为50.0%,部分企业TCE岗位 C_{STEL} 超标10余倍,提示五金电镀企业作业场所TCE浓度超标情况确实非常严重。TCE浓度超标原因诸多,本次调查发现,五金电镀企业清洗岗位使用TCE浸泡、超声波清洗方式,TCE使用量大,TCE作业岗位自动化、密闭化程度不高,排风设置不合理或无有效的局部通风排毒设施,是导致TCE作业场所浓度超标的重要原因。虽然TCE浓度与发病无明显相关性,但高浓度接触导致TCE体内蓄积可能会增加中毒或TCE药疹样皮炎发病率^[9]。另外,大多数五金电镀企业TCE清洗间未能做到负压隔离,高浓度的TCE易逸散至非TCE作业岗位,增加TCE中毒或TCE药疹样皮炎发病风险。

作业场所有毒物质浓度得不到控制时,个人防护用品是第二道防护屏障。本调查显示,虽然部分企业配备了防毒口罩,因作业场所TCE浓度超标较为严重,部分防毒口罩的指定防护因素(APF)不能满足要求,加之部分岗位防毒口罩更换周期普遍过长和工人防毒口罩保存不正确,防毒口罩有效率不足50%。有资料显示电镀行业有机溶剂接触人员防护手套的佩戴率较低^[10],本次调查中TCE作业工人个人防护用品尤其是防护手套等佩戴率也较低,第二道防护屏障基本得不到保障。

TCE药疹样皮炎存在个体敏感差异性^[11],因此,上岗前职业健康检查对发现TCE过敏人群和职业禁忌证有重要作用。本次调查发现,2015—2018年上岗前职业健康检查人数明显小于应检人数,说明企业仍未重视TCE上岗前职业健康检查,部分企业甚至未安排上岗前职业健康检查;TCE在岗职业健康检查周期为3年1次,该10家企业3年的TCE职业健康检查人次明显超过其岗位定员人数,说明TCE人员流动性较大,同时存在以在岗期间职业健康检查代替上岗前职业健康检查或不按规定周期进行在岗职业健康检查的现象。有研究资料显示,长期接触TCE可导致肝脏功能损害^[11]。本次调查显示在岗期间职业健康检查虽未发现疑似职业病患者,但肝功能等异常率较高,提示长期接触高浓度TCE可能对肝脏功能造成了损害。

本次调查还显示,五金电镀企业清洗岗位TCE职业危害严重,建议五金电镀企业做好工艺改革和清洗剂替代;若暂时无法替代,应采用带有密闭通风系统的自动清洗装置,并保证通风排毒、密闭隔离等防护设施的有效性,降低工作场所中TCE的浓度;设置独立操作间,力争完全密闭隔离,避免TCE的交叉污染;提供满足TCE防护要求的个人防护用品,并合理保存和定期更换防毒口罩,督促工人正确佩戴,尽量减少TCE的接触水平;加强工人的职业健康监护管理,做好上岗前职业健康检查;加强TCE危害宣传,提高工人的防护意识。

参考文献

- [1] 刘建军. 加强预防三氯乙烯的职业健康危害 [J]. 中华预防医学杂志, 2015, 49 (3): 193-195.
- [2] 徐辉, 冷静, 沈彤, 等. 我国职业性三氯乙烯药疹样皮炎研究进展 [J]. 中国工业医学杂志, 2011, 24 (3): 196-199.
- [3] 金佳纯, 黄健, 柳柳, 等. 广东省职业性三氯乙烯药疹样皮炎病例分布特征分析 [J]. 中国职业医学, 2019, 46 (3): 302-306.
- [4] 余新天, 陈伟武, 朱志良, 等. 三氯乙烯职业危害的预防与控制 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2014, 32 (2): 131-132.

- [5] 廖春华, 边寰锋, 邱奕冰. 2012—2016年深圳市宝安区某街道涉正己烷和三氯乙烯企业卫生现况调查 [J]. 职业与健康, 2018, 34 (1): 9-12.
- [6] European Chemicals Agency (ECHA). Inclusion of substances of very high concern in the candidate list [EB/OL]. (2010-06-18) [2021-01-12]. <https://echa.europa.eu/documents/10162/d54e4381-eebe-41dd-9eb5-5794d383f043>.
- [7] 田亚锋, 彭巨成, 戴志腾, 等. 2011—2013年深圳市宝安区重点职业病监测结果分析 [J]. 职业与健康, 2015, 31 (2): 266-268.
- [8] 刘松, 廖日炎, 张红升, 等. 深圳光明新区 2013—2015年三氯乙烯作业场所危害状况及劳动者健康分析 [J]. 实用预防医学, 2016, 23 (8): 984-986.
- [9] 张艳芳, 汤海燕, 杨祥丽, 等. 深圳市 2008—2010年三氯乙烯职业损害调查 [J]. 现代预防医学, 2012, 39 (10): 2412-2413, 2416.
- [10] 周伟, 朱德香, 香映平, 等. 深圳市有机溶剂职业接触人员知一信一行调查及影响因素分析 [J]. 中国工业医学杂志, 2018, 31 (5): 396-397.
- [11] 施辛, 丁兰, 陈玲玲, 等. 职业性三氯乙烯药疹样皮炎 [J]. 中华皮肤科杂志, 2014, 47 (4): 302-304.
- [本文为深圳市宝安区医疗卫生基础研究项目 (编号 2020JD115)]

(收稿日期: 2019-10-08; 修回日期: 2020-01-06)

2019年重庆市部分用人单位重点职业病危害因素检测结果分析

Analysis on detection results of key occupational hazards in some employers of Chongqing city in 2019

汪运, 彭中全, 田平, 刘治会, 汪志鹏, 胡珑瀚

(重庆市职业病防治院, 重庆 400060)

摘要: 2019年对重庆市8个区县200家用人单位的重点职业病危害因素进行检测, 共检测1025个作业岗位, 超标277个, 超标率27.02%; 超标的危害因素有矽尘、噪声、甲醛、锰及其化合物、苯, 其中矽尘和噪声超标率较高, 化学毒物超标率较低 ($P < 0.05$); 超标岗位多分布在小微型民营企业, 集中于制造业。提示应加强矽尘、噪声等危害的监管力度和治理工作, 日常检测工作中加强水性漆甲醛危害因素的识别与检测。

关键词: 职业病危害因素; 检测; 水性漆; 甲醛

中图分类号: R135 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2021)01-0066-03

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2021.01.019

按照重庆市卫生健康委员会《2019年重庆市工作场所职业病危害因素检测工作方案》要求, 2019年8—12月, 我院完成了重庆市8个区县200家用人单位的重点职业病危害因素检测工作, 现将检测结果进行总结分析。

1 对象与方法

1.1 对象 检测对象为辖区疾控中心无职业卫生检

测、评价资质的8个区县的200家用人单位。用人单位由各区县卫健委从职业病危害项目申报系统筛选, 优先选择重点行业(非煤矿山、冶金、化工、水泥生产、陶瓷生产、耐火材料制造、石材加工、石英砂加工、汽车制造等)、存在重点危害因素(煤尘、矽尘、水泥粉尘、石棉尘、铅、苯、噪声、锰及其化合物、甲醛、三氯甲烷)的用人单位。

1.2 方法 依据《工作场所空气有毒物质测定》(GBZ/T300—2017)、《工作场所空气中粉尘测定》(GBZ/T192—2007)、《工作场所物理因素测量》(GBZ/T189—2007)等标准, 在用人单位正常生产情况下选取存在重点危害因素的岗位进行检测。

依据《工作场所所有害因素职业接触限值 第1部分: 化学有害因素》(GBZ2.1—2007)和《工作场所所有害因素职业接触限值 第2部分: 物理因素》(GBZ2.2—2007)对检测结果进行评价。按《国民经济行业分类》(GB/T4754—2017)对企业所属行业分类, 按《关于划分企业登记注册类型的规定》(国统字[2011]86号)对企业经济类型分类, 按《关于印发统计上大中小微型企业划分办法的通知》(国统字[2011]75号)对企业规模分类。

1.3 统计分析 采用SPSS 19.0软件对数据进行统计分析, 率的比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。

作者简介: 汪运 (1985—), 男, 工程师, 硕士研究生, 从事职业卫生检测与评价工作。

通信作者: 彭中全, 主任医师, E-mail: 1923358735@qq.com