

某制鞋企业局部通风防尘毒系统防护效果评价

靳雅丽¹, 苏世标^{2*}, 陈菊艳¹, 刘明², 于泓¹

摘要: **目的** 评价某制鞋企业局部通风防尘毒系统防护效果,提出合理的改进措施。**方法** 对制鞋企业的工程分析和职业卫生调查,识别制鞋企业粉尘和有机溶剂分布的岗位,分析各岗位采取的局部通风防尘毒系统,通过职业病危害因素检测、健康监护分析其危害程度,通过卫生工程检测,分析局部通风系统控制效果。**结果** 制鞋企业存在的化学毒物主要为有机溶剂,包括苯、甲苯、二甲苯、丙酮、丁酮、乙酸乙酯、乙酸丁酯、1,2-二氯乙烷等,存在的粉尘包括矽尘、布尘、皮革尘和橡胶尘。检测结果显示化学毒物、粉尘超标率分别达0.8%和9%,针对危害情况,采取局部通风防护系统进行控制,排风罩的控制风速检测结果显示低于和高于国家标准规定的控制风速要求的分别占10%和5%,其它符合国家标准要求。**结论** 局部通风能有效控制制鞋企业粉尘和有机溶剂危害,但应加强其维护保养。

关键词: 制鞋业;有机溶剂;粉尘;局部通风系统;防护

中图分类号:R13 文献标识码:A 文章编号:1009-9727(2013)9-1077-04

Effectiveness of local ventilation system in prevention of dust and chemicals in a shoes manufacture plant. JIN Ya-li, SU Shi-biao, CHEN Ju-yan, et al. (1. Guangzhou Prevention and Treatment Center for Occupational Diseases, Guangzhou 510620, 2. Guangdong Prevention and Treatment Center for Occupational Diseases, Guangzhou 510300, Guangdong, P. R. China; corresponding author: SU Shi-biao, Email: sushibiao@yahoo.com.cn)

Abstract: **Objective** To evaluate effectiveness of local ventilation system in preventing dust and chemicals in a shoes manufacture plant. **Methods** Occupational hazards were identified using the engineering analysis and occupational health survey. Occupational hazard was analyzed. Effectiveness of local ventilation system in preventing dust and chemicals was determined using health engineering monitoring. **Results** The main chemicals in the shoes manufacture plant were organic solvents such as benzene, toluene, xylene, acetone, butanone, acetic ether, butyl acetate, 1,2-dichloroethane, etc, dust included silicon dust, cloth dust, leather dust and rubber dust. The short-time and long-time exceeding rates of chemicals and dust were 0.8% and 9%. The capture velocity at exhaust hood of local ventilation system over and below standard level was the rate of 10% and 5%. **Conclusions** Local ventilation can effectively control occupational hazard of dust and organic solvents in a shoe manufacture plant, but its preventive maintenance must be strengthened continually.

Key words: Shoes manufacture; Organic solvents; Dust; Local ventilation; Protection

制鞋业是一种典型的劳动密集型企业,制鞋业由于使用大量胶水,手工接触有机溶剂作业多,产生严重的有机溶剂危害而成为职业病防控的重点^[1-4]。在鞋底和鞋面制作过程中,粉尘危害也较为严重,其危害控制也逐渐被关注^[4]。局部通风是降低尘毒危害最为有效的方法之一,局部通风效果与尘毒危害控制息息相关。本文即通过对某制鞋企业的尘毒危害识别及检测,对各尘毒岗位采取的局部通风进行调查并分析其防护效果,旨在为制鞋业的尘毒危害的有效控制提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 对象 选取广州市2001年12月投产的年产120万双运动鞋生产企业的尘毒岗位分布及其局部通风防护系统作为研究对象。

1.2 方法

1.2.1 现场职业卫生调查 采用现场职业卫生调查表调查该制鞋企业生产过程中的尘毒分布及配备的局部通风防尘毒系统。

1.2.2 工作场所尘毒浓度检测 根据现行标准GBZ159-2004、GBZ/T160-2004/2007、GBZ/T192.1-2007对工作场所的化学毒物和粉尘的STEL(15 min)和TWA(6h)浓度进行采样和检测,STEL每天检测4次,上下午各2次,TWA检测每天1次,连续检测3天。现场检测在满负荷生产状况下进行。粉尘、毒物测定结果(TWA及STEL)均取3d中的最大值进行评定,TWA与STEL中只要有一项不合格,该作业场所即评定为不合格。

1.2.3 尘毒作业人员健康监护 按照国家标准(GBZ188-2007)要求对毒物作业人员进行体检。

1.2.4 排风罩控制风速检测 按照国家标准(GB/

基金项目:广东省科技计划项目(No.2011B031900005)

作者单位:1. 广州市职业病防治院,广东 广州 510620;2. 广东省职业病防治院,广东 广州 510300

作者简介:靳雅丽(1979~),女,河北邯郸人,医学硕士,主管医师,主要从事职业流行病学研究。

*通讯作者: E-mail: sushibiao@yahoo.com.cn

T16758-2008)规定的方法对局部排风罩的控制点风速进行现场测试。操作点的风速即为控制点风速,每个点检测3次,检测结果取其平均值作为平均控制风速。

1.2.5 评价依据 按照我国现行的职业卫生标准(GBZ2.1-2007,GBZ/T194-2007)规定的职业接触限值和要求进行评价。

2 结果

2.1 生产工艺流程 制鞋包括鞋面制作、鞋底制作、胶水储存及配制、本底打磨等单元。鞋面制作包括针车、裁剪、贴底和加工单元;鞋底制作包括混合、热压和整理单元。鞋面制作主要是不同的皮质,经过裁

剪、针车后,形成鞋面。鞋底制作是利用不同的橡胶材料和不同辅料进行混合、热压后,形成鞋底,再进行贴底。鞋底和鞋面进行加工后形成鞋。

2.2 工作场所尘毒危害分析 在制鞋过程中,产生的化学毒物主要为苯、甲苯、二甲苯、丙酮、丁酮、乙酸乙酯、乙酸丁酯、1,2-二氯乙烷等有机溶剂,产生的粉尘为混合工艺中产生的矽尘和其他工艺中产生的其它粉尘(布尘、皮革尘、橡胶尘)。有机溶剂和粉尘分布广泛,且均有超标点,超标率^[10]分别达0.8%和9%(见表1~2))。历年工人职业性体检按标准^[8]规定的项目进行,体检率均为100%,未检出化学毒物、粉尘的疑似职业病病例。

表1 主要化学毒物及超标岗位分布

Table 1 Distribution of chemicals and their post over limit

工序 Process	样品数/个 No. sample	超标样品数/个(%) No. Sample of over limit (%)	超标点分布 Distribution of post over limit	
			化学毒物 Chemicals	超标点 Operating post
针车 Stitching	288	0(0)	-	-
裁剪 Cutting	190	0(0)	-	-
贴底 Pasting	831	8(1.0)	丁酮 Butanone	刷胶 Glue brushing
加工 Handling	587	6(1.0)	丁酮 Butanone	刷处理剂 treatment agent brushing
整理 Arranging	127	0(0)	-	-
储胶及配胶 Glue equipment and storage	378	6(1.6)	乙酸乙酯 acetidine	配胶 Glue equipment
合计 Total	2 401	14(0.8)		

表2 主要粉尘源及超标岗位分布

Table 2 Distribution of dusts and their post over limit

工序 Process	样品数/个 No.sample	超标样品数/个(%) No.Sample of over limit (%)	超标点分布 Distribution of post over limit
裁剪 Cutting	108	0(0)	—
加工 Handling	48	8(17)	打磨,吹扫 Polishing,sweeping
贴底 Pasting	52	6(12)	打磨,吹扫 Polishing,sweeping
混合 Mixing	12	9(75)	密炼 Internal mixing
整理 Arranging	24	0(0)	—
本底打磨 Shoe polishing	12	0(0)	—
合计 Total	256	23(9)	—

2.3 局部通风防尘毒系统分析 在产生粉尘和有机溶剂的固定作业岗位或工序均配置局部通风防尘毒罩,将各个工序产生的粉尘和有机溶剂经局部防护系统排出车间外,减少车间内污染。另外,裁剪、加工、贴底和整理的每台磨皮/削皮机或打磨机自带局部防尘系统(风机风量2 500m³/h),经过滤式(布袋)净化后室内排放。岗位设置的局部防护系统详见表3~4。

2.4 局部通风防尘毒系统排风罩控制风速测定结果分析 检测的排风罩均处于良好运行状态。共检测排风罩43个,有机溶剂作业岗位排风罩操作位风速低于控制风速要求(0.25~3m/s)有4个,分别为刷胶、刷处理剂和烘干岗位的排风罩。粉尘作业岗位排风罩操作位风速低于控制风速要求有3个,均为打磨机

打磨岗位的排风罩,高于控制风速要求有2个,为本底打磨位排风罩。其它检测的排风罩控制风速均符合标准要求。

2.5 超标点超标原因及整改效果分析 刷处理剂岗位丁酮超标原因是操作位在排风罩有效控制距离之外,工人操作位在排风罩有效控制距离内作业时,丁酮检测浓度合格。刷胶岗位丁酮超标原因是排风罩连接口没有密闭,在更换软管并密闭后,丁酮检测浓度合格。配胶岗位乙酸丁酯超标原因是无局部通风防毒系统,在增设局部防毒系统后,乙酸丁酯检测浓度合格。打磨岗位其它粉尘超标原因包括:①打磨机自带吸尘设施中,集尘布袋多处有破损,袋口密闭不严;②打磨机经吸尘净化后室内排放,污染作业环

表3 局部通风防毒系统

Table 3 Local ventilation system of chemicals protection

工序 Process	局部通风系统 Local ventilation system			净化装置 Purification facilities
	数量 No.set	风机设计风量 Ventilation flow	排风罩类型 Type of exhausted host	
针车 Stitching	1	Q=15 367m ³ /h	下吸罩 Lower exhausted host	无 None
裁剪 Cutting	1	Q=16 187m ³ /h	排风罩(下吸/侧吸) Lower/ side exhausted host	无 None
贴底 Pasting	3	Q=15 367m ³ /h	排风罩(上吸/下吸/侧吸)、排风柜 Lower/upper/side exhausted host, draft cupboard	无 None
加工 Handling	2	Q=16 187m ³ /h	排风罩(下吸/侧吸) Lower/ side exhausted host	无 None
整理 arranging	2	Q=16 187m ³ /h	下吸罩、密闭罩、排风柜 Lower exhausted host, enclosed exhausted host, draft cupboard	无 None
			上吸罩 Upper exhausted host	无 None

表4 局部通风防尘系统

Table 4 Local ventilation system of dust protection

工序 Process	局部通风系统 Local ventilation system			净化装置 Purification facilities
	数量 No.set	风机设计风量 Type of exhausted host	排风罩类型 Type of exhausted host	
混合 Mixing	4	Q=15 367m ³ /h	排风罩下吸/上吸) Lower/ upper exhausted hos	布袋除尘器 Bag dust collector
整理 Arranging	1	Q=15 367m ³ /h	密闭罩 Enclosed exhausted host	无 None
本底打磨 Shoe polishing	1	Q=9 743m ³ /h	侧吸罩 Side exhausted host	旋风除尘器 cyclone dust collector

境。进行以下整改:①更换打磨机的吸尘布袋和吸尘过滤网;②定期清扫打磨机、磨皮机里的粉尘。经整改后,其它粉尘浓度合格。密炼岗位矽尘超标原因包括:①通风管道软管连接和密炼机密闭不严,风量损失大;②密炼机负压不够,原料吸回密炼机中,粉尘泄漏;③各种吸尘罩设置位置过高。进行以下整改:①定期清扫密炼机吸尘装置里的粉尘;②加强吸尘布袋和吸尘装置的密封效果。经整改后,矽尘浓度合格。烘干岗位如控制点风速低的原因是通风软管被胶水堵塞,经清理通风软管后,控制点风速合格。

3 讨论

局部排风的目的是排除工作地点的粉尘和有毒、有害气体。吸气罩是局部通风系统中控制尘毒扩散的部件。吸气罩的设计安装合理与否,将直接影响着局部通风系统的效率。排风罩距有害物发生源的距离较远、罩口未正对有害物发生源及罩口被遮挡、罩壳扩张角过小、罩口风速及吸入风速过低等是影响局部排风罩控制效果的主要原因^[9]。

本次调查结果显示:(1)工作场所尘毒浓度超标点其控制点风速均低于国家标准要求;(2)工作场所尘毒浓度超标点其局部通风系统的某一部件运行不良;(3)操作位离排风罩的距离较远、管道堵塞等环节导致控制点风速较低。引起以上结果的主要原因有:(1)排风罩距有害物发生源的距离较远,造成操作位在排风罩有效控制距离之外,控制点风较低,局部通风防尘毒系统防护效果不佳,是导致尘毒浓度超标的主

要原因之一,尘毒检测结果以及控制点风速检测结果也证实了这点;(2)局部通风系统未进行定期维修保养,局部通风防尘毒设施由于净化设施破损、管道与净化设施接口以及软管与通风管道接口松落或密闭不严导致风量损失较大。另外,由于粉尘和有机溶剂具有粘附性,即粉尘或有机溶剂相互间的凝聚及粉尘或有机溶剂与管壁的附着,使通风管道内流通面积变小或通风防尘毒设施在运行一段时间后被粉尘或有机溶剂阻塞,使通风防尘毒系统的摩擦阻力和局部阻力增大,致使排风量降低,此时除尘效率显著下降,导致工作场所尘毒浓度超标;(3)排风罩位置过高,尘毒吸入效率下降,也是导致尘毒浓度超标的主要原因。这与前期研究结果及许多学者研究结果一致^[4-6]。

因此,合理的通风方式和操作位置、通风量及日常维护管理在防尘防毒措施的防护效果中起着至关重要的作用。对于局部机械通风系统,通风量必须满足要求;另外,通风设施的日常维护管理非常重要,防护设备应进行经常性的维护、检修,定期检测其性能,保证通风系统的预期效果,以保障工作场所有毒物质及粉尘的浓度符合国家卫生限值的要求,从而保护劳动者的健康。

参考文献:

[1] Guo YY, Chen ZJ, Lin ZM, et al. Cross sectional study on hazards to workers in shoe factories[J]. Chin J Health Lab Technol, 2008, 18(11): 2366-2367. (In Chinese)