

余姚市机纺石棉企业职业卫生现状调查与评价

苗超, 邵迪初, 胡向前, 叶虹

摘要: [目的] 了解余姚市机纺石棉企业作业场所职业卫生现状及该作业环境对作业工人健康的影响, 为机纺石棉企业职业病防治提供科学依据。[方法] 对余姚市 8 家机纺石棉企业进行职业卫生现状调查、石棉尘浓度检测和评价、183 名作业工人职业健康检查。[结果] 石棉尘浓度超标、25 个监测点仅 2 点合格; 183 名作业工人中检出 3 名疑似石棉肺患者, 9 名观察对象及 37 名肺纹理异常者; 每一企业设一套机械通风除尘装置及 2~4 个水雾喷淋装置, 企业为每名工人发两套工作服和每月一副防尘口罩。[结论] 机纺石棉企业职业危害和对工人健康影响是严重的, 防护设施和个人防护用品不足。在今后工作中应加强对机纺石棉企业的监管, 以改善劳动环境, 保护作业工人职业健康。

关键词: 机纺石棉; 职业卫生; 调查; 评价

Occupational Health Survey and Evaluation on Machine Spinning Asbestos in Yuyao MIAO Chao, SHAO Di-chu, HU Xiang-qian, YE Hong (Department of Hygiene Monitoring, Yuyao City Center For Disease Control and Prevention, Yuyao, Zhejiang 315400, China). Address correspondence to SHAO Di-chu, E-mail: yysdc@126.com

Abstract: [Objective] To understand the occupational health status and the impact on the health of workers in machine spinning asbestos, and to provide scientific basis for prevention and control of relative occupational diseases. [Methods] A total of 8 enterprises were investigated. The occupational health survey included detection and evaluation of asbestos dust concentrations, as well as occupational health inspection of 183 workers exposed to asbestos. [Results] The asbestos dust concentrations were higher than the national standard except 2 points qualified in 25 monitoring points. 3 workers were diagnosed as suspected asbestosis, 9 were observed objects and 37 were abnormal lung markings among the 183 workers. Each selected enterprise installed a mechanical ventilation/dust removal system and 2 to 4 spray devices. Each worker received two sets of working clothes and a dust mask per month. [Conclusion] Occupational hazards and severe health effects are found in machine spinning asbestos industry. Current personal protective equipment and protection facilities are imperfect. Health supervision of asbestos spinning enterprises should be strengthened, in order to improve the working environment and protect workers' occupational health in future.

Key Words: machine spinning of asbestos; occupational health; investigation; evaluation

19 世纪 50 年代, 余姚市即开始了石棉加工。在 1985 年的调查中, 余姚和慈溪两地就共有石棉加工厂近 30 多家。调查的余姚 3 家厂有 9757 台设备, 其中手工纺车占 89.95%^[1]。根据目前余姚市仍有少量机纺石棉企业的现实, 拟进行本次调查, 以了解余姚市机纺石棉企业的职业卫生状况, 为改变其现状提供参考依据。

1 对象与方法

1.1 对象

对余姚市 8 家机纺石棉企业进行职业卫生现场调查、职业卫生检测, 并结合从业人员职业健康检查, 分析机纺石棉企业

[基金项目] 宁波市科学技术局立项项目(编号: 2010B12), 余姚市科技和信息局资助项目(编号: 2010Y17)

[作者简介] 苗超(1979—), 男, 硕士, 主管医师; 研究方向: 职业卫生和放射卫生; E-mail: mc791020@yahoo.com.cn

[通信作者] 邵迪初主任医师, E-mail: yysdc@126.com

[作者单位] 余姚市疾病预防控制中心卫生监督科, 浙江 余姚 315400

职业卫生特征。

1.2 方法

1.2.1 石棉尘浓度检测 选择作业工人经常作业的有代表性的岗位进行检测, 对打料、开花、梳棉、初捻、复捻、扭绳和编织岗位进行了石棉尘浓度测定。测定按《工作场所空气中粉尘测定 第 1 部分: 总粉尘浓度》(GBZ/T 192.1—2007)^[2]执行。使用的仪器有 DFC-3BT 粉尘采样器, 万分之一电子分析天平, 仪器经省级计量认证合格。使用的粉尘膜为过氯乙烯滤膜, 采样流量为 20 L/min, 时间为 15 min。评价依据是《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)^[3]中石棉尘总尘浓度规定。

1.2.2 作业人员职业健康检查 作业人员体检使用我国统一的职业健康检查表, 主要对职业史、既往史、现病史和自觉症状进行询问及胸部 X 射线拍片检查。同时对企业进行防护设施和个人防护用品调查, 共对 183 名作业工人进行职业健康检查。

1.2.3 职业卫生现场调查 采用调查问卷的形式, 共发放 8 份调查问卷, 回收率为 100%, 调查对象为企业法人代表。问卷主

要调查内容为企业的一般情况、生产工艺、作业工人数、防护措施、个人防护用品、职业卫生管理和应急救援等。

1.3 统计方法

使用 Excel 2003 录入整理数据, PASW Statistics Data Editor 分析数据。对职业健康检查结果采用秩和 Kruskal-Wallis 检验, 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 一般情况

本次共调查机纺石棉企业 8 家, 其中仅有 1 家企业规模较大, 具备较完整的生产工艺, 其余企业多以生产半成品为主, 主要生产石棉线。原料以温石棉、棉花等为主, 部分企业添加碳酸钙。

石棉企业主要分布于 3 个乡镇, 8 家机纺石棉企业均建立职业卫生管理制度, 但执行不严格, 如存在长时间不清扫车间或未采用湿式清扫的现象。

调查同时发现劳动者对石棉的危害性认识不足, 90% 以上的工人仅认为只是工作环境较差而已。

2.2 生产工艺流程

主要的生产工艺流程为打料→开花→梳棉→初捻→复捻→编织或扭绳。

2.3 防护设施和个人防护用品调查

上述机纺石棉企业采用机械通风除尘, 主要是在生产设备上加装防尘罩, 经密闭管道送至尘仓, 经人工运出后再次利用。同时在车间重点产尘岗位加装水雾喷淋装置, 以降低粉尘浓度。8 家企业均设一套机通风除尘设备, 水雾喷淋装置按企业规模设 2~4 个。

企业发放的个人防护用品主要是防尘口罩(朝美生产)和工作服, 每名工人两套工作服, 每月一副口罩。防尘口罩为多次重复使用。调查中发现 20% 的劳动者以工作不便为由拒绝佩戴口罩。

2.4 职业卫生管理

上述机纺石棉企业均设立有兼职的职业卫生管理机构, 法人代表为企业第一责任人, 成员以车间管理人员为主。同时, 按国家有关要求制定了一系列的职业卫生管理制度。

2.5 应急救援

企业认为石棉是优良的防火、耐腐蚀材料, 在生产过程中不会发生意外事故, 因而上述企业应急救援设备缺乏, 仅在厂区设置了 2 个洗手笼头。同时企业虽制定了应急救援方案, 但内容较简单, 可操作性不强。

2.6 石棉尘浓度

检测数据表明, 除扭绳工种外, 其他工种石棉尘浓度超标严重, 以梳棉、初捻、复捻工种为最。监测点的合格率极低, 25 个监测点中仅有 2 个扭绳岗位点合格, 其他各监测点均超标, 见表 1。

2.7 职业健康检查

机纺石棉企业作业工人共 183 人, 其中男性 94 人(51.37%), 女性 89 人(48.63%)。工龄 <5 年的 135 人(73.77%), 5~10 年的 38 人(20.77%), 工龄 ≥ 10 年的 10 人(5.46%)。检出

的 3 例疑似石棉肺作业人员工龄均较长, 分别是 30 年(男性、后勤)、10 年(男性、初捻)和 13 年(女性、初捻)。肺纹理异常, 以增粗、紊乱为主, 经检验各岗位检出率的差异具有统计学意义($P=0.000, H=28.49$), 见表 2。

表 1 余姚市 8 家机纺石棉企业石棉尘浓度

岗位	监测点数	石棉尘浓度		合格点数	合格率 (%)
		时间加权平均容许浓度 (mg/m ³)	超限倍数		
打料	1	12.43	24.01	0	0
开花	1	10.10	25.18	0	0
梳棉	7	1.75~32.29	3.05~32.29	0	0
初捻	7	1.40~24.03	1.93~41.59	0	0
复捻	3	2.49~25.62	4.46~44.55	0	0
扭绳	5	0.73~6.23	1.07~9.53	2	40
编织	1	15.82	55.39	0	0

表 2 余姚市机纺石棉作业工人肺部检查结果

工种	人数	疑似石棉肺		观察对象		肺纹理异常	
		人数	检出率 (%)	人数	检出率 (%)	人数	检出率 (%)
打料	8	0	0.00	1	12.50	1	12.50
开花	12	0	0.00	0	0.00	2	16.67
梳棉	21	0	0.00	0	0.00	3	14.29
初捻	60	2	3.33	0	0.00	10	16.67
复捻	33	0	0.00	1	3.03	5	15.15
编织	11	0	0.00	1	9.09	4	36.36
扭绳	9	0	0.00	2	22.22	5	55.56
机修	8	0	0.00	0	0.00	1	12.50
后勤	21	1	4.76	4	19.05	6	28.57
合计	183	3	1.64	9	4.92	37	20.22

3 讨论

石棉具有良好的高抗张强度、高挠性、耐化学和热侵蚀、电绝缘和可纺性, 因而被广泛应用在防火、绝缘和保温等方面。石棉粉尘主要存在于石棉开采和加工企业中, 是生产性粉尘的一种。研究表明^[45], 劳动者在工作过程中吸入石棉粉尘后可产生一系列职业病, 如石棉肺、恶性间皮瘤和肺癌等。国际癌症研究机构(IARC)将石棉列为 I 类致癌物加以控制。

石棉尘检测表明, 机纺石棉企业石棉尘超标严重, 其主要原因有以下几方面: (1) 采取机纺的生产工艺易产生粉尘, 同时生产设备未密闭尘源。(2) 企业虽装有机械通风除尘的防护设施, 但防护设施设计不合理。防尘罩均为局部防尘罩, 安装位置过高。输尘管道虽为密闭管道, 但管道内表面未经处理, 拐弯和连接多近似直角。这些因素导致了防尘罩罩口风速不足, 不能及时收集扬尘。同时, 企业为降低成本, 防护设施很少使用。(3) 企业虽制定了相关的职业卫生制度, 但不能有效执行。企业采取按件计酬的方式, 作业工人很少按规定进行车间清扫, 以致车间积尘严重。同时, 多数企业车间高度较低, 自然通风不好, 这均加重了积尘的危害。

职业健康检查表明, 疑似石棉肺检出者工龄均超过 10 年。后勤岗位包括杂工、管理人员、机器维护人员等, 该岗位和部

(下转第 576 页)

工作环境,通过工作丰富化和变革型领导风格,给医务人员更多的发挥自己专长的机会,来减少医务人员工作中的资源消耗,从而保证其有足够的精力投入到工作之中。

参考文献:

- [1] MASLACH C, LEITER MP. Burnout and quality in a step-up world [J]. J Qual Participation, 2001: 48-51.
- [2] SEHAUFELI WB, SALNOVA M, GONZÁLEZ-ROMÁ V, et al. The measurement of engagement and burnout: A confirmative analytic approach [J]. J Happiness Stud, 2002, 3(1): 71-92.
- [3] SCHAUFELI WB, MARTINEZ I, MARQUES PA, et al. Burnout and engagement in university students: a cross national study [J]. J Cross Cult Psychol, 2002, 33(4): 464-481.
- [4] 安晓镜, 罗小兰, 李洪玉. “工作投入”研究之综述 [J]. 职业, 2009, (3): 16-18.
- [5] 刘柳, 张月娟. 中学教师工作支持量表的初步编制 [J]. 教师教育研究, 2008, 20(1): 46-49.
- [6] 张轶文, 甘怡群. 中文版 Utrecht 工作投入量表 (UWES) 的信效度检验 [J]. 中国临床心理学杂志, 2005, 13(3): 268-281.
- [7] 林初锐, 胡瑜. 中小学教师健康坚韧性及影响因素的研究 [J]. 心理科学, 2005, 28(4): 969-971.
- [8] POLLOCK S, DUFFY M. The health-related hardiness scale: development and psychological analysis [J]. Nursing Res, 1990, 39(4): 218-222.
- [9] WANG JF. Verification of the health related hardiness scale: cross-cultural analysis [J]. Holist Nurs Pract, 1999, 13(3): 44-52.
- [10] 杜建政, 张翔, 赵燕. 核心自我评价的结构验证及其量表修订 [C]. 第十一届全国心理学学术会议论文摘要集, 2007.
- [11] DAIL L F 著, 阳志平等译. 工作评价: 组织诊断与研究实用量表 [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2004: 196.
- [12] DAIL L F 著, 阳志平等译. 工作评价: 组织诊断与研究实用量表 [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2004: 102.
- [13] 李萌. 基于 JDR 理论的职业倦怠模型研究——以教师样本为例 [D]. 首都师范大学硕士学位论文, 2006.
- [14] 李永鑫, 谭亚梅. 医护人员的情绪劳动与工作倦怠及工作满意度的关系 [J]. 中华护理杂志, 2009, 44(6): 506-509.
- [15] BAKKER A B, DEMEROUTI E, TOON W, et al. A multi-group analysis of the job demands-resources model in four home care organizations [J]. Int J Stress Manag, 2003, 10(1): 16-38.
- [16] 李金波, 许百华, 陈建明. 影响员工工作投入的组织相关因素研究 [J]. 应用心理学, 2006, 12(2): 176-181.
- [17] PEETERS M C, MONTGOMERY A B, BAKKER W B, et al. Balancing work and home: how job and home demands are related to burnout [J]. Int J Stress Manag, 2005, 12(1): 43-61.
- [18] BRITT T W, BARTONE P T, ADLER A B. Deriving benefits from stressful events: The role of engagement in meaningful work and hardiness [J]. J Occup Health Psychol, 2001, 6(1): 53-63.
- [19] MADDI S R, KHOSHABA D M, PERSICO M, et al. The personality construct of hardiness II: Relationships with comprehensive tests of personality and psychopathology [J]. J Res Pers, 2002, 36(1): 72-85.
- [20] RABINOWITZ S, HALL D T. Organizational research on job involvement [J]. Psychol Bull, 1977, 84(2): 265-288.
- [21] MAY D R, GILSON R L, HARTER L M. The psychological conditions of meaningfulness, safety and availability and the engagement of the human spirit at work [J]. J Occup Organ Psychol, 2004, 77(1): 11-37.

(收稿日期: 2010-09-22)

(英文编审: 金克峙; 编辑: 郭薇薇; 校对: 葛宏妍)

(上接第 572 页)

分初捻岗位的人员工龄均较长且工作相对固定,这可能是该岗位疑似石棉肺人数和观察对象石棉尘浓度检出较高的原因^[6]。扭绳岗位的工作人员肺纹理增多、紊乱检出率明显高于其他岗位,这可能因该岗位石棉尘浓度相对较低,导致工人防护意识不强和工作时间过长有关。余姚市机纺石棉作业工人工龄低于 5 年的占绝大多数,这提示在不久的将来疑似石棉肺的检出率可能会显著升高。

机纺石棉企业普遍存在职业卫生管理制度落实不足、应急救援设备不足的情况,这可能与多数企业人员认为石棉本身是良好的防火材料,企业发生紧急事故的可能性较小有关。

综上所述,余姚市机纺石棉企业石棉尘浓度超标,对作业工人健康造成了严重的影响。为防止将来石棉相关疾病的大量出现,企业应进一步改进防护措施,改进生产工艺,如重新设计机械通风除尘的管道路线,以避免气流短路;更换大功率的风机,加大送风量;加强生产车间的规章制度管理,建立湿式清扫制度等。

参考文献:

- [1] 田农, 李仕明. 浙江农村石棉尘危害的初步调查 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 1985, 3(5): 269-271.
- [2] 中华人民共和国卫生部. 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 [S]. 北京: 人民卫生出版社, 2008.
- [3] 中华人民共和国卫生部. GBZ 2.1—2007 工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分 化学有害因素 [S]. 北京: 人民卫生出版社, 2008.
- [4] ZHANG X, SUN T D, SHI N F, et al. Survey on the mortality of malignant tumors in female workers exposed to chrysotile asbestos [J]. Inter J Epidemio Infect Dis, 2006, 33(1): 12-14.
- [5] 王志红, 胡一本, 郭京生. 上海石棉制品厂石棉工人 40 年恶性肿瘤发病情况研究 [J]. 劳动医学, 2000, 17(2): 91-94.
- [6] 陈浩. 石棉疾患发病时间延长 更多人将罹患石棉肺 [J]. 职业卫生与应急救援, 2010, 28(2): 79.

(收稿日期: 2011-02-22)

(英文编审: 金克峙; 编辑: 王晓宇; 校对: 张晶)