

窦性心律不齐 (4 例)、肢体导联低电压 (3 例)、束支传导阻滞 (2 例), T 波改变及左、右室高电压各 1 例; 在对照组主要表现为窦性心动过缓 (8 例)、窦性心律不齐 (3 例)、肢体导联低电压 (3 例)。

2.4 X 线胸片检查

经尘肺诊断组集体讨论诊断 I 期尘肺 6 例, 0⁺ 13 例。

3 讨论

锆及其化合物属低毒类。目前尚未见锆及其化合物引起职业中毒以及口服锆所致急性中毒的报道^[1], 吸入时未见对呼吸系统的刺激症状^[2]。

锆冶炼主要是从煤中提锆, 在煤燃烧过程中使锆富集在煤灰中, 该煤灰配上适量的石灰石及焦炭进行冶炼, 即得到富含锆的烟尘。烟尘经过氧化蒸馏后即得到四氯化锆。在锆冶炼过程中存在粉尘、CO、SO₂、氮氧化物、高温等职业有害因素, 长期作用于作业工人, 使其出现了呼吸系统损害及类神经症的表现。

有报道认为^[3], CO 引起机体低氧, 损伤血管内皮, 影响脂质代谢; 另有学者^[4]用动物实验发现高温与 CO 联合作用能促进血中甘油三酯和胆固醇显著增高, 本次调查结果亦显示锆冶炼作业工人血脂增高的人数高于对照组, 与前述学者报道的结果相符。

有关粉尘、CO、高温对心血管系统的影响已有不少报道, 本次调查发现锆冶炼工人心电图异常率明显高于对照组, 这可能与粉尘、CO、高温的联合作用有关。

本次调查结果显示, 该企业锆冶炼过程存在的粉尘、CO、SO₂、氮氧化物、高温等尘毒危害已对作业工人的健康产生了不良的影响, 尽管 SO₂、氮氧化物浓度未超标, 但存在相互协同作用, 故仍要注意其对呼吸道粘膜刺激作用。应加强治理整顿, 对产毒产生尘的作业点进行改造, 避免扬尘作业。加强职业卫生和自我防护的宣传教育工作, 督促工人作业时配戴好防尘口罩, 穿具有隔热、阻燃和透气性能良好的工作服, 以保护职工免受劳动环境中的职业危害, 促进职工的健康。

参考文献:

[1] 王莹, 顾祖维, 张胜年 等. 现代职业医学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1996. 179.
[2] 後藤稗, 池田正之, 原一郎. 中国医科大学卫生系, 中国医学科学院卫生研究所, 北京医学院卫生系, 合译. 工业中毒便览 (上册) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1983. 235.
[3] Wier F W. Re-evaluation of the carbon monoxide in production or aggravation of cardiovascular disease processes [J]. JOM, 1982, 24: 519.
[4] 邹志飞, 贺涵贞, 张国高. 高温与 CO 联合作用对高脂膳食家兔脂代谢的影响 [J]. 工业卫生与职业病, 1990, (2): 78-81.

呋喃树脂砂作业对工人健康的影响

Survey on the health condition in workers producing furan rosin sand

郑成彬¹, 马晓红¹, 段长昆²

ZHENG Cheng-bin¹, MA Xiao-hong¹, DUAN Chang-kun²

(1. 大连市卫生监督所, 辽宁 大连 116012; 2. 大连企荣铸铁管有限公司, 辽宁 大连 116033)

摘要: 对某呋喃树脂砂作业环境职业卫生学和人群健康调查的结果显示, 呋喃树脂砂工艺虽大大降低了环境中的砂尘浓度, 控制了矽肺的发生, 但这一工艺所产生的毒物对工人身体的不良影响也不容忽视。

关键词: 呋喃树脂砂; 健康

中图分类号: R135. 1; TQ351. 4 **文献标识码:** B

文章编号: 1002—221X(2002)05—0300—02

我国于 80 年代初开始引进树脂砂铸造技术, 不仅提高了产品质量, 也减少了矽尘的危害。然而, 经过多年的应用, 发现在生产中又产生了多种毒物并存的问题, 给职业卫生工作提出了新的课题。为掌握呋喃树脂砂工艺生产中产生的有害因素种类及其对工人健康的影响, 对某公司铸造车间进行了职业卫生学及工人健康调查, 以便有效地开展生产环境监测和作业人群的健康监护。

1 内容与方法

1.1 职业卫生学调查

1.1.1 基本情况 主要调查铸造车间生产工艺、使用的原材料、半成品和成品、职业性有害因素的种类及分布、接触人数、生产和个人防护措施及效果等。主要采取现场实地查看、查阅有关材料、听取有关人员汇报等方法。

1.1.2 有害因素测定及方法 车间空气中甲醇、糠醇用 GC-9A 气相色谱法; 甲醛用变色酸比色法; 氨用纳氏试剂比色法; 氮氧化物用盐酸萘乙胺比色法; 一氧化碳用直读式检测仪; 粉尘用滤膜称重法。

1.2 作业工人体检

1.2.1 对象 接触组 58 人, 平均年龄 29.6 岁, 平均工龄 5.4 年。对照组选择不接触树脂砂 60 人, 平均年龄 30.1 岁, 平均工龄 9.3 年。

1.2.2 内容 详细询问职业史、既往史、现病史和个人生活史以及进行内科、眼科、皮肤科、五官科、神经科检查。实验室及辅助检查包括血常规、尿常规、心电图、胸片、肺通气功能等。

收稿日期: 2001—04—02; 修回日期: 2001—08—06
作者简介: 郑成彬 (1964—), 男, 大连人, 主管医师, 长期从事预防性职业卫生监督工作。

2 结果

2.1 基本情况

该厂铸造车间于1987年开始使用呋喃树脂砂进行专项产品生产, 车间面积1 000 m², 职工人数 62 人, 年产铸铁管 35 000 吨, 年消耗呋喃树脂 75 吨, 原砂3 000 吨, 固化剂 22.5 吨。另外还有少量醇基涂料等。呋喃树脂主要成分为糠醇、尿素、游离甲醛等, 固化剂的主要成分为尿素、氯化铵等。

该车间采用 1 台混砂搅拌机进行混砂, 造型采用 4 台射芯机, 熔炼铁水选用 5 吨冲天炉。主要工艺流程: 呋喃树脂+固化剂→铸造砂→烘干→混砂→成型→刷涂料→浇铸→产品。

生产过程中存在的主要职业危害因素为混砂、成型和浇注岗位的甲醛、甲醇、糠醇、氨、氮氧化物、一氧化碳和粉尘。为减少有害因素的影响, 该车间在全面自然通风的基础上, 又在毒物发生源(射芯机)上方安装了一套局部机械通风排毒装置, 作业工人戴口罩、手套等个人防护用品。

2.2 有害物质测定

车间空气中有害物质测定选择在混砂、成型、浇铸等岗位作业工人呼吸带高度进行采样, 连续 3 天, 每天 6 次, 取其平均值。3 个不同岗位 6 种毒物浓度均在最高容许浓度之内, 但粉尘浓度均超标。结果见表 1。

表 1 车间空气中有害物质浓度测定结果 mg/m³

有害物质名称	混砂 (n=36)		成型 (n=72)		浇注 (n=36)		最高容许浓度
	范 围	$\bar{x}$	范 围	$\bar{x}$	范 围	$\bar{x}$	
甲 醛	0.036 8~0.49	0.13	0.012 3~1.10	0.44	0.135~1.5	0.64	3
甲 醇	13.0~45.9	20.1	11.9~57.4	22.9	13.3~40.6	20.2	50
糠 醇	未检出~5.9	2.0	1.0~44.7	5.0	0.2~3.2	1.2	40 (美)
氨	0.088~2.19	0.51	0.294~1.85	1.36	0.52~2.73	1.53	30
氮氧化物	0.009~0.22	0.07	未检出~0.2	0.08	0.15~0.54	0.35	5
一氧化碳	0.92~12.2	3.20	0.73~10.5	2.77	6.4~46.3	23.50	30
粉 尘	0.7~21.6	2.5	0.4~25.6	2.7	1.1~4.0	2.1	2

2.3 体检结果

有自觉症状及体征改变者接触组均高于对照组, 且差异有显著性, 见表 2。实验室和功能检查结果两组间差异无统计学意义。

表 2 两组主要症状和体征的比较

症状与体征	接触组		对照组		P 值
	例数	%	例数	%	
神衰综合征	17	29.3	6	10.0	<0.01
胸闷、气短	12	20.7	3	5.0	<0.05
恶心、食欲减退	14	24.1	9	15.0	<0.05
鼻粘膜及咽部充血	11	19.0	3	5.0	<0.05
皮肤干燥、皲裂	33	56.9	10	16.7	<0.01
结膜炎	11	19.0	3	5.0	<0.05

3 讨论

3.1 呋喃树脂砂工艺具有产品质量高、废砂易清理、砂尘污染轻、劳动强度低等优点, 是粘土砂工艺无法替代的较理想的铸造工艺。其突出优点是降低了作业环境的砂尘浓度, 减少了砂尘接触剂量, 有力控制了矽肺病。虽然该工艺产生了毒物, 但其浓度均较低, 产生的症状与体征较轻, 且多为非特异性, 尚未引起职业中毒。

3.2 与以往铸造工艺相比, 呋喃树脂砂产生的职业卫生问题是由单纯矽尘危害向多种有害物质共存的联合作用转化。作业环境空气中虽然各岗位毒物浓度均值低于国家卫生标准, 但有些样品已超过国家卫生标准, 提示卫生监督部门应加强有害因素定期监测与评价。同时, 应加强有害因素联合作用的综合评价, 使该工艺具有良好的推广应用前景。

3.3 本次体检结果表明, 作业工人无 1 例发生矽肺或可疑矽肺, 也未发现明显由呋喃树脂砂工艺产生的各种职业性有害因素所引发的职业病, 这可能与接触时间短或毒物浓度低有关。但该工艺产生的有毒物质对作业工人眼、皮肤、鼻的刺激性作用却很明显。有人报道甲醛在低于国家卫生标准浓度时仍可对工人神经、呼吸系统及皮肤产生危害, 氨在低浓度下也有刺激作用, 接触低浓度糠醇可引起皮炎及呼吸道刺激症状, 甲醇慢性中毒表现以神经衰弱和植物神经功能失调为主, 也有粘膜刺激症状和视力减退等。这些与本次调查结果基本吻合, 但以上各种症状和体征的出现尚不能排除毒物的联合作用结果。经对混砂、成型、浇注 3 个不同岗位毒物联合作用系数计算结果表明, 浇注岗位毒物危害较前两个岗位更严重, 应引起关注。3 个岗位粉尘浓度均略高于国家卫生标准, 虽目前尚未发现矽肺患者, 但应加强通风防尘措施, 以降低作业环境粉尘浓度。多种职业危害因素并存的联合作用对接触者身体健康的影响, 有待今后进一步观察与研究。