案例分析
Case analysis

一起急性职业性甲醇中毒事故的调查分析

沈欢喜[1]，徐胜[1]，费小进[1]，宋仙平[1]，常青[2]，朱宝立[3]

1. 昆山市疾病预防控制中心职业卫生科，江苏 昆山 215301
2. 无锡市第八人民医院，江苏 无锡 214000
3. 江苏省疾病预防控制中心，江苏 南京 210009

摘要：

对昆山市某精密五金制品有限公司4名发生疑似甲醇中毒的工人进行现场调查和流行病学调查，发现工人所在高光岗位甲醇的时间加权平均容许浓度达到482.9 mg·m^{-3}，远远高于职业接触限值（50 mg·m^{-3}）。通过现场调查发现该企业在高光岗位无局部通风设施，工人未佩戴有效个人防护用品，工人在入职时未参加岗前职业健康体检，另外，第三方技术服机构在进行现状评价检测时未对甲醇进行识别和检测，导致工人吸入高浓度甲醇出现神经系统及视力模糊等症状。

关键词：急性；职业中毒；甲醇

Investigation and analysis of an acute occupational methanol poisoning accident

SHEN Huan-xi[1], XU Sheng[1], FEI Xiao-jin[1], SONG Xian-ping[1], CHANG Qing[2], ZHU Bao-li[3] (1.Department of Occupational Health, Kunshan Municipal Center for Disease Prevention and Control, Kunshan, Jiangsu 215301, China; 2.Wuxi NO.8 People's Hospital, Wuxi, Jiangsu 214000, China; 3.Jiangsu Provincial Center for Disease Prevention and Control, Nanjing, Jiangsu 210009, China)

Abstract:

A field investigation and an epidemiological investigation were carried out on four workers being suspected methanol poisoning victims in a precision metal products factory in Kunshan City. The time weighted average permissible concentration of methanol in the highlight station reached 482.9 mg·m^{-3}, significantly higher than the national occupational exposure limit (50 mg·m^{-3}). Without installed local ventilation facility, these victims reported not wearing effective personal protective equipment and not having pre-job occupational health examination. Besides, the third-party technical service suppliers failed to identify and detect methanol. Such factors contributed to the four victims' neurologic signs and blurred vision after inhaling high-concentration methanol.

Keywords: acute; occupational poisoning; methanol

甲醇又名木醇、木酒精、甲基氢氧化物，为无色、透明、高度挥发、易燃液体，略有酒精气味，是工业酒精的主要成分之一。甲醇主要经呼吸道和胃肠道吸收或经皮肤吸收进入人体。进入体内后，可迅速分布在机体各组织内，以脑脊液、血、胆汁和尿中的含量最高，眼房水和玻璃体液中的含量也较高，骨髓和脂肪组织中最低。甲醇主要作用于神经系统，具有明显的麻醉作用，可引起脑水肿[1]。

2020年4月13日下午，昆山市疾病预防控制中心（后简称为市疾控中心）接昆山市卫生健康委应急办电话，告知昆山市第三人民医院收治了4名昆山市高新区某精密五金制品有限公司的工人，疑似在工作中接触工业酒精后出现相同不适症状。核实相关情况后，市疾控中心专业人员立即赶赴医院与企业现场进行调查。该企业职业中毒现场调查获得昆山市疾病预防控制中心伦理委员会审查批准，批准号为2020001。

1 事情经过

2020年4月6日昆山市高新区某精密五金制品有限公司高光岗位夜班工人

DOI 10.13213/j.cnki.jeom.2020.20205

基金项目
江苏省医学创新团队（CXTDA2017029）

作者简介
沈欢喜（1983—），男，硕士，副主任医师；E-mail：shenhuanxi@163.com

通信作者
朱宝立，E-mail：zhubl@jscdc.cn

伦理审批 已获取
利益冲突 无申报
收稿日期 2020-05-05
录用日期 2020-06-04

文章编号 2095-9982(2020)08-0818-03
中图分类号 R123.1
文献标志码 A

▸引用
沈欢喜，徐胜，费小进，等. 一起急性职业性甲醇中毒事故的调查分析 [J] . 环境与职业医学，2020，37（8）：818-820.

▸本文链接
www.jeom.org/article/cn/10.13213/j.cnki.jeom.2020.20205

Funding
This study was funded.

Correspondence to
ZHU Bao-li, E-mail: zhubl@jscdc.cn

Ethics approval Obtained
Competing interests None declared
Received 2020-05-05
Accepted 2020-06-04

▸To cite
SHEN Huan-xi, XU Sheng, FEI Xiao-jin, et al. Investigation and analysis of an acute occupational methanol poisoning accident[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2020, 37(8): 818-820.

▸Link to this article
www.jeom.org/article/en/10.13213/j.cnki.jeom.2020.20205

中有2名工人（罗某和张某）出现视力模糊（看物出现彩虹状）、恶心、乏力、食欲降低、头晕、胸闷等症状，但症状较轻，下班后上述症状自行缓解。4月12日夜班，罗某和张某在上班2 h后上述症状加重，遂分别被送往医院就诊治疗，之后陆续有另外2名轻症工人前往该医院就诊。

2 现场流行病学调查

该企业为民营企业，成立于2009年，现有员工150余人，主要生产铝制品、铝合金制品、精密五金制品。

企业的主要生产工艺分为两种。①铝合金制品：铝板、铝合金→上挂→脱脂→水洗→化学抛光→水洗→氧化→染色→水洗→封闭→烘干→高光、镭雕→检验包装；②精密五金件：五金制品→上挂→脱脂→水洗→烘干→包装入库。

根据2019年11月开展的职业病危害现状评价，该企业内主要存在的职业病危害因素有噪声、氢氧化钠、碳酸钠、硫酸、磷酸、可溶性镍化合物、丙烯酸、铝合金粉尘、激光等。

该企业为一栋三层建筑，其中一层为阳极氧化和废水处理区等，二层为产品分析及暂存区，三层由东向西依次划分为雕刻岗、高光区（检验）及办公区。高光区约占150 m^2，共有高光机19台，由一条约3 m宽过道分开，过道东侧有7台高光机，走道西侧有8台高光机，相邻两台高光机相距约0.5 m，车间顶部分布13个吸风口，车间北侧窗户安装2台轴流风机。每台高光机每天使用工业酒精约5 L。

作业工人在高光工艺中需要通过喷嘴将工业酒精不断喷在铝合金加工件上，用于铝合金加工件的冷却与润滑。企业使用的工业酒精由江苏中兆化工有限公司供应，原使用的工业酒精外包装为白色塑料桶，4月6日起更换为蓝色塑料桶。据患病职工反映，更换后现场作业工人普遍表示酒精味道较重。高光岗位共有16人，两班制作业，每班工作10 h。2名症状较重的工人分别于2020年3月10日和2020年3月14日入职，在入职时均未进行上岗前职业健康检查。工人在作业时只佩戴一次性防护口罩，无其他防护措施。

3 现场应急检测和实验室检测

现场使用甲醇快速检气管（北京劳动保护科学研究所，中国）分别在高光机工人操作位、白色包装工业酒精桶口、蓝色包装工业酒精桶口进行甲醇浓度快速检测，并使用硅胶管对高光岗位工人操作位上的空气进行采样，流量设置为100 $mL·min^{-1}$，15 min，现场有3台高光机正常开启。经检测，蓝色包装工业酒精桶口（生产日期为2020年2月28日）甲醇的检出质量浓度（后称浓度）约为300 $mg·m^{-3}$，白色包装工业酒精桶口（生产日期为2020年4月13日）和高光岗位工人操作位上甲醇的检测浓度均约为200 $mg·m^{-3}$。

经实验室检测，高光岗位工人操作位上的甲醇浓度分别为235、602、322 $mg·m^{-3}$，时间加权平均容许浓度为482.9 $mg·m^{-3}$，明显超过国家卫生标准（职业接触限值为50 $mg·m^{-3}$）。

4 临床资料

4名患者，均为高光岗位夜班作业工人，男性，年龄17~44岁。其中2名年轻工人（罗某17岁、张某20岁）症状较重，查头颅电子计算机断层扫描均无异常，血气分析结果均显示为代谢性酸中毒，截至4月13日17:00，2人病情稳定。另外2人（年龄分别为41岁、44岁）症状较轻，在医院检查无异常后在家休息。企业对高光岗位的其他员工进行职业健康应急体检，未发现职业相关异常。

5 讨论

甲醇中毒以误服最常见，且以男性居多[2-5]，也时常见到国内外关于职业性甲醇中毒调查处置的相关报道[6-8]。王玲安等[6]报道了在装饰材料厂原料搅拌岗位因通风不良导致3人甲醇中毒的事故；张玉莲等[7]报道了某地烟花制造作坊内搅拌岗位8名工人发生急性甲醇中毒；Robledo等[8]也报道了2例因大量吸入甲醇导致的急性中毒，均为工人在作业时通风不良并缺乏有效的个体防护导致短时间内吸入大量甲醇。

工业酒精内一般含有甲醇杂质。该公司高光岗位工业酒精的使用量较大，使用方式为直接喷洒在高温金属件上，更容易挥发，加之岗位上缺乏有效的通风设施和个人防护用品，第三方技术服务机构在进行职业病危害因素检测时未对甲醇进行识别和检测，企业对自身存在的职业病危害因素种类认识不全，重视程度不足，导致工人在作业时反复大量吸入甲醇，出现视力模糊、头晕、乏力等中毒症状。本次中毒事故，工人从4月6日开始出现相应症状，但到4月12日才因身体不适去医院就诊，一方面可能是甲醇在体内的效应是个逐渐累积的过程，另一方面，工业酒精的主要

成分为乙醇，工人在接触甲醇的同时也吸入了大量的乙醇，缓解了部分不适症状。

通过本事故反思，对预防企业急性中毒事故有如下几点想法：①企业应高度重视职业病防治工作，对职业病防治工作不应因突发事件出现任何松懈；②严把原辅料进货关；③使用有毒物质的岗位应加强机械通风；④接触有毒物质的员工在作业时应佩戴相应的防毒口罩，不能以一次性口罩替代个人防毒口罩；⑤企业应落实职业健康监护工作；⑥职业卫生技术服务机构应提高技术服务能力和水平，更好地为企业职业病防治提供服务。

参考文献

[1] 吕以仙，陆阳. 有机化学 [M]. 6版. 北京：人民卫生出版社，2004：129-131.

[2] 赵福岐，陈小全，周秀艳. 甲醇及其人身体的危害 [J]. 中国科技信息，2008 (10)：175，177.

[3] AHMED F，KHAN N U，ALI N，et al. Methanol poisoning：27 years experience at a tertiary care hospital [J]. J Pak Med Assoc，2017，67 (11)：1751-1752.

[4] 姜贤德，徐殿炜，师庆柱. 急性甲醇中毒病例报告1例 [J]. 职业卫生与应急救援，2018，36 (3)：270-271.

[5] AGHABABAEIAN H，ARAGHI AHVAZI L，OSTADTAGHIZADEH A. The methanol poisoning outbreaks in Iran 2018 [J]. Alcohol Alcohol，2019，54 (2)：128-130.

[6] 王玲安，邢军，王彦，等. 一起急性甲醇中毒事故调查与职业防护 [J]. 中国卫生工程学，2010，9 (3)：238，240.

[7] 张玉莲，管玉红，李继猛. 某地烟花制造企业急性甲醇中毒的调查分析 [J]. 中国工业医学杂志，2015，28 (6)：449-450.

[8] ROBLEDO C，SARACHO R. Methanol poisoning by solvent inhalation [J]. Nefrología，2018，38 (6)：679-680.

（英文编辑：汪源；责任编辑：汪源）

· 告知栏 ·

关于假冒《环境与职业医学》编辑的声明

近期发现有个人或机构通过电子邮件和微信冒用《环境与职业医学》编辑身份，以组稿或确认稿件信息等名义，请求添加作者的微信。

特此郑重声明：本刊编辑不会以私人微信添加作者账号，所有编辑均使用以scdc.sh.cn为后缀的邮箱，请作者务必注意甄别。

本刊网址：www.jeom.org；微信公众号：环境与职业医学；E-mail：jeom@scdc.sh.cn；电话：021-62084529。

提醒：不要轻易点开网址链接，不要扫码或添加来路不明的微信号，不要向假冒个人或机构转账或发送稿件。

如有疑问，请及时与本刊编辑部联系确认。

《环境与职业医学》编辑部

2020年8月25日