

炉逸散物仍存在超标情况, 超标原因为装煤、出焦环节炭化室炉门敞开, 导烟除尘车不能及时将热解气体、烟尘全部收集, 有害物质大量逸散, 随之扩散到装煤车、推焦车、导烟车、拦焦车、熄焦车操作室, 导致炭化室周围作业人员接触焦炉逸散物的浓度超标。检测结果表明, 采用导烟除尘车等防尘防毒设施是合理的, 但集气罩罩口尺寸、与有害物质逸散点连接处的密封性、控制点风速等需进一步优化, 防尘防毒设施的有效性需进一步提高。

18个噪声岗位中高于85 dB(A)的岗位8个, 噪声防护设施运行基本有效, 超标原因为运焦工段皮带头部电机运转和尾部落煤、落焦冲击均产生较大噪声, 作业现场无隔声休息室, 作业人员在巡检间隙于皮带头部或尾部长时间停留, 接触噪声时间较长, 导致运焦工段皮带工接触噪声强度超标严重。

3 讨论

炼焦期间存在的主要职业病危害因素为焦炉逸散物、煤焦油沥青挥发物、煤焦油、一氧化碳、硫化氢、氨、苯、甲苯、二甲苯、煤尘、噪声、高温, 其次为二氧化碳、甲烷、氰化氢、萘、苯酚、苯并芘、吡啶、二氧化硫、一氧化氮、二氧化氮、焦炭尘、煤尘。其中苯、焦炉逸散物、煤焦油沥

青挥发物、煤焦油、苯并芘为确认人类致癌物。职业病危害的关键控制岗位为焦炉炉顶、炉侧活动区域内的作业岗位, 关键控制因素为焦炉逸散物。经检测, 65%的作业岗位焦炉逸散物浓度超标, 根据全国冶金焦化厂人群调查资料显示, 焦化厂肺癌的发生随作业环境中焦炉逸散物中苯可溶物浓度的提高而增加^[1]。因此装煤车司机、推焦车司机、拦焦车司机、熄焦车司机、炉前工、导烟车司机、炉顶清扫工、上升管工发生肺癌的风险较高。45%的作业岗位噪声强度超标, 存在发生噪声聋的风险。需进一步加强的控制措施包括: (1) 加强装煤、出焦环节防尘防毒设施与有害物质逸散点的密封性, 在不影响工艺操作的前提下, 集气罩罩口尺寸需尽可能包裹有害物质逸散点, 减少有害物质逸散。(2) 确保导烟除尘车等防尘防毒设施具有足够的排风风量, 控制点风速满足防尘防毒要求。(3) 高温季节配发防暑降温饮品, 调整高温作业时间, 防止中暑的发生。(4) 作业人员需正确使用个人防护用品, 尽可能减小接触职业病危害因素的浓度和强度。

参考文献:

- [1] 郑玉新, 王忠旭, 戴宇飞, 等. 金属冶炼行业职业病危害分析与控制技术[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2013: 19, 30.

工作场所焦炉逸散物接触的健康风险评估

Health risk assessment of the coke oven emission exposure in workplace

孙冬雪¹, 张雪艳²

(1. 北京市化工职业病防治院, 北京 100093; 2. 中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所, 北京 100050)

摘要: 使用新加坡有害化学物质职业接触半定量风险评估方法(简称“新加坡方法”), 对16家焦化厂工人接触焦炉逸散物的健康风险进行评估。工作场所焦炉逸散物浓度从高到低依次为炉顶、炉侧、非焦炉和其他工作区, 炉顶和炉侧工人的肺癌死亡率与焦炉逸散物接触具有较强的关联性, 炉顶和炉侧工人接触焦炉逸散物的健康风险为极高风险, 非焦炉和其他工作区为高度风险。提示焦化厂不同工作区均存在高度致癌风险, 应建立持续改进的风险控制与管理策略, 以降低焦炉逸散物接触水平, 保护工人的健康。

关键词: 焦炉逸散物; 接触; 健康风险评估

中图分类号: R135.1 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2017)04-0315-03

DOI: 10.13631/j.cnki.zgggyx.2017.04.024

焦炉逸散物是炼制焦炭过程中从焦炉逸出的气体和挥发物的总称, 由烃、酚和杂环化合物等组成, 包含致癌性多环芳烃、苯系物、CO等多种化学物质^[1]。接触焦炉逸散物对健康的影响涉及肺癌、CO中毒、急慢性皮炎、皮肤黑变病、角化症、皮肤癌、疣症, 以及其它有机化合物(苯、酚、烃和

杂环化合物等)所致的健康效应。其中, 肺癌是最主要的健康危害^[2,3]。我国学者^[4]对不同地区的19家焦化厂21 995名男性工人的队列研究提示, 焦炉工人肺癌的标化率比(SRR)为4.93 ($P < 0.01$), 且随接触年限的增加而呈现递增的趋势。炼焦作业可增加工人罹患肺癌的风险, 且与职业接触联系最大, 焦炉工肺癌已列入我国法定职业病。因此, 研究焦炉逸散物职业接触及接触风险评估, 对有效控制以肺癌为主的健康危害具有重要意义。

1 对象与方法

1.1 对象

以钢铁行业16家焦化厂作业场所和接触工人作为研究对象, 对其生产工艺流程、焦炉逸散物产生及其毒性特征、工人接触及接触场景进行调查分析, 收集作业场所空气中焦炉逸散物检测数据和流行病学调查资料。

1.2 方法

采用工程分析、现场检测和毒性分析等方法调查企业焦炉逸散物浓度及其工人接触情况, 采用文献检索与资料查阅等方式识别其危害特性并判断危害程度, 采用新加坡有害化学物质职业接触半定量风险评估方法(简称“新加坡方法”)^[5]对健康风险及其表征进行评估。

焦炉逸散物采样符合《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》(GBZ159—2004)要求; 焦炉逸散物检测按苯可溶物

收稿日期: 2017-07-10

作者简介: 孙冬雪(1964—), 女, 注册安全工程师, 从事职业安全评价工作。

通信作者: 张雪艳, 副研究员, E-mail: Zhangxueyan001@126.com。

计,符合《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB16171—2012)要求,采用苯可溶物的测定—重量法对焦炉逸散物进行定量。

选择有代表性的采样点,连续采样3个工作日,每次连续采样4h,计算平均浓度。定点检测结果按公式: $C_{TWA} = (C_1T_1 + C_2T_2 + \dots + C_nT_n) / 8$,计算接触人员的时间加权平均浓度,并对相似接触人员采用几何均数评定接触情况。

2 结果

2.1 危害识别

2.1.1 焦炉逸散物的产生与职业接触 焦炉逸散物主要在炼焦过程中产生。焦化炼焦过程是将煤装入炼焦炉的炭化室,在隔绝空气条件下通过两侧燃烧室加热干馏,经过干燥、热解、熔融、黏结、固化、收缩等过程最终形成焦炭,这一过程产生的气体和挥发物,即为焦炉逸散物,常从焦炉中逸出,导致这一区域工作人员长期反复接触,产生以肺癌为主的健康效应。接触的途径主要为吸入危害,包括炉顶装煤、炉顶操作、炉侧的推拦焦和熄焦等过程,涉及的主要工种包括上升管工、炉盖工、装煤工、集气管工、测温工、出炉工、调火工、推焦车司机、修炉工、熄焦车司机、抹缝工、炉门修理工等。

2.1.2 焦炉逸散物的危害特征 参考《焦炉逸散物工作岗位职业危害信息指南》^[6],呼吸系统危害主要有肺癌、CO中毒、急慢性皮炎、角化症、疣症、皮肤癌以及其它有机化合物(苯、酚、烃和杂环化合物等)引致的相应健康损害,还可能具有肝脏损害、慢性阻塞性肺病(COPD)以及生殖系统的健康危害^[1]。

2.2 危害评定

化学物危害程度取决于化学物毒性、接触途径和其他因素。焦炉逸散物导致的健康危害结局较为复杂,包括致癌性、急慢性毒性、急慢性皮肤危害等。依据新加坡方法,致癌性在这些危害中最为严重(取最重危害作为评定依据),焦炉逸散物为已知的人类致癌物(IARC 1级),查表得危害分级(HR)应为5级。因此,将焦炉逸散物的HR依据致癌性定为5级。

2.3 接触评定

根据炼焦作业工作特点和焦炉逸散物分布岗位及工人接触情况,将接触作业工人大致划分为炉顶、炉侧、非焦炉和其他4个相似工作区,共设定24个定点采样点。由表1可见,各工作区焦炉逸散物浓度从高到低依次为炉顶、炉侧、非焦炉和其他工作区,接触等级(ER)分别为5、4、3、3。

表1 焦化厂车间空气中焦炉逸散物浓度(以苯可溶物计)

工作区	采样 点数	采样 次数	苯可溶物浓度 (mg/m ³)			ER
			范围	几何均数 (E)	E/PC-TWA	
炉顶	7	86	0.02~6.80	0.67	6.7	5
炉侧	6	56	0.02~1.60	0.15	1.5	4
非焦炉	6	61	0.01~0.95	0.09	0.9	3
其他	4	25	0.01~0.35	0.07	0.7	3

2.4 剂量-反应关系

将检测数据推算的接触水平、流行病学调查肺癌死亡率

和死亡风险列于表2。不同工作区焦炉逸散物接触与肺癌死亡风险存在明显的剂量-反应关系,其中炉顶和炉侧工作区作业工人的肺癌死亡率与焦炉逸散物接触具有较强的关联性,而非焦炉工作区工人两者的关联属于中等水平,其他工作区关联较弱。

表2 车间空气中苯溶物浓度接触与肺癌死亡率和SRR的关系

工作区	苯溶物浓度 (mg/m ³)	肺癌死亡率 (1/10 ⁵)	SRR	关联强度
炉顶	0.67	142.71	5.56*	强
炉侧	0.15	92.12	3.55*	强
非焦炉	0.09	61.07	2.38*	中
其他	0.07	32.08	1.25	弱

注: *P<0.01

2.5 风险表征

根据公式 Risk = $\sqrt{HR \times ER}$,以及新加坡方法中的风险等级判定,各工作区接触焦炉逸散物的健康风险等级见表3。炉顶和炉侧均为极高风险,非焦炉和其他工作区为高度风险。因此,焦炉作业工作区均为接触焦炉逸散物致健康危害的极高风险人群,而非焦炉和其他工作区为高风险人群。

表3 不同工作区焦炉逸散物的健康风险等级

工作区	风险等级	风险分级
炉顶	5	极高
炉侧	4.5	极高
非焦炉	3.9	高度
其他	3.9	高度

3 讨论

焦炉逸散物是冶金焦化生产常见且危害最重的化学毒物^[7],含有多种有毒物质,几乎存在于炼焦工艺的所有环节。吴秋阁和董德甫的研究显示^[8,9],肺癌的人年发病率分别为42.5/10⁵、429.21/10⁵。肺癌为焦化作业工人主要职业危害,并已列入我国职业病名单,2013年新颁布的《职业病分类和目录》中,将原名单“焦炉工肺癌”改为“焦炉逸散物所致肺癌”。焦炉工肺癌仅限于焦炉作业,不包括非焦炉作业,而“焦炉逸散物所致肺癌”包括焦炉与非焦炉作业接触的逸散物。从本文的研究结果可见,非焦炉和其他工作区作业工人的肺癌死亡率与焦炉逸散物职业接触也存在中等和弱强度的关联,其风险评估结果也显示存在高度癌症健康危害风险。

焦化生产作业工人接触焦炉逸散物存在广泛的健康风险,以职业性肺癌最为严重。不同工作区均存在高度及以上的致癌健康风险,以炉顶和炉侧最为严重,均评定为极高风险(风险等级为5和4.5)。接触评估亦显示相似结果,健康风险等级从高到低依次为炉顶、炉侧、非焦炉和其他工作区(ER分别为5、4、3、3)。非焦炉和其他工作区检测的毒物几何均数虽然未超过职业接触限值(0.1 mg/m³),但流行病学研究结果表明,焦化工人肺癌死亡率仍是一般人群的2.38和1.25倍,提示对于非焦炉和其他工作区的焦炉逸散物接触

(下转封三)

1 例甲醇中毒的护理体会

张新晶, 袁杰, 丁玉慧, 吕美珍

(青岛市海慈医疗集团急诊科, 山东 青岛 266033)

关键词: 甲醇中毒; 护理

中图分类号: R135.1 **文献标识码:** C

文章编号: 1002-221X(2017)04-封三-01

DOI:10.13631/j.cnki.zgggyx.2017.04.029

大量饮用含甲醇较多(超过0.12%)的劣质酒或以甲醇加水兑制的假酒可导致急性中毒,甚至死亡。甲醇在人体内被氧化成毒性较强的甲酸或甲醛,并产生大量的氧化产物,破坏细胞内的氧化过程,阻碍CO₂的形成,产生乳酸和β-羟丁酸,从而引起酸中毒。其中神经系统和眼球最易受累。我科收治1例甲醇中毒的患者,经过积极抢救和护理,治愈出院。现将护理体会介绍如下。

1 临床资料

患者,男,46岁,急诊入院。饮用工业酒精配制的白酒600 ml后,随即出现头晕,恶心、呕吐,视力模糊,意识不清,血压下降,入院后给予洗胃、补液升压、心电监护、脏器保护、血液净化、机械通气等治疗,患者治愈出院。

2 护理体会

2.1 洗胃

患者来院后遵医嘱立即给予洗胃,洗胃前充分润滑胃管,防止损伤食道黏膜;洗胃过程中密切观察病情变化,将头偏向一侧,防止误吸;保持灌入量与抽出量的平衡,每次灌入量约300 ml,防止胃急剧扩张,从而兴奋迷走神经反射性地引起心脏骤停。

2.2 用药护理

立即开放两条静脉通路,一路给予保肝、利尿、保护胃黏膜等药物治疗;另一路给予补液治疗,加速毒物的排泄,

并准确记录出入量。2%~5%的硫酸钠20 g导泻,密切观察排泄物的颜色、性质和量,做好护理记录。应用乙醇做抗毒治疗,遵医嘱第一次给予口服高度白酒(52度)30 ml, q 4h 给予15 ml口服,连续应用3 d,注意按时按量服用。

2.3 血液净化治疗

血液透析联合血液灌流是治疗甲醇中毒的有效措施。于局麻下行右腹股沟深静脉置管术,给予连续性肾脏替代疗法(CRRT)治疗,连续静脉-静脉血液透析+血液灌流(CVVHD+HP)模式,调节血流量180~200 ml/min,低分子肝素抗凝,治疗2.5 h后取下灌流器,继续行血液透析1.5 h。经过3次血液净化后各生化指标恢复正常。在护理过程中应注意观察深静脉置管处敷料是否干燥,有无渗血发生;严格执行无菌技术操作,每日更换敷料,防止感染;预冲应完全,避免产生气泡,管路凝血;发现报警及时处理,保证血液净化的顺利进行。

2.4 眼部护理

患者入院时出现视力下降,病房以较厚窗帘遮光,避免光线刺激;遵医嘱应用滴眼液;每天检测视力,并做好护理记录。

2.5 保持呼吸道通畅

及时清除口鼻腔分泌物及呕吐物,保持呼吸道通畅,给予高流量氧气吸入,出现呼吸衰竭表现时及时配合医生行气管插管接呼吸机辅助呼吸。

2.6 心理护理

患者因出现视力障碍而产生自卑心理,对疾病预后有所担心,在护理过程中应多加安慰,以减轻患者的心理负担,帮助患者树立战胜疾病的信心;并向患者讲解工业酒精中毒的相关知识,做好健康宣教。

甲醇中毒临床较少见,中毒死亡率高。本例经积极救治及全方位的护理,痊愈出院,无并发症发生。

收稿日期:2017-02-19;修回日期:2017-03-20

作者简介:张新晶(1986—),女,主管护师,从事急危重症护理工作。

(上接第316页)

也不容忽视。职业病防护措施以工程控制为主,加强个体防护,建立持续改进的风险控制与管理策略,以达到降低焦炉逸散物接触水平和保护工人健康的最终目的。

参考文献:

- [1] 鱼涛,李斌.焦炉逸散物危险度评价研究进展[J].国外医学·卫生学分册,2008,35(3):134-139.
- [2] 李淑岷,张卫颖,史春霞,等.焦炉工肺癌7例报告[J].中国工业医学杂志,2013,26(2):98-99.
- [3] 王阳,王一婧.焦化厂职业暴露与肺癌关系研究进展[J].山西医药杂志,2015(9):1004-1005.
- [4] 董德甫.焦炉、煤气、炭素、炼油工人的癌症流行病学研究[J].

工业卫生与职业病,1988,14(5):257-262.

- [5] Ministry of Manpower of Occupational Health Department in Singapore. Guidelines on Risk Assessment for Occupational Exposure to Harmful Chemicals [Z].
- [6] 焦炉逸散物工作岗位职业危害信息指南 [EB/OL]. <http://wenku.baidu.com/view/279c4e43be1e650e52ea99a4.html>.
- [7] 张武正.某焦化企业焦炉逸散物职业病危害调查[J].中国工业医学杂志,2012,25(6):454-455.
- [8] 吴秋阁,崔力争,刘美霞.某焦化厂恶性肿瘤13年回顾性调查[J].中国公共卫生,2004,20(9):1063.
- [9] 董德甫,王忠旭.职业流行病学研究方法与研究报告[M].北京:冶金工业出版社,1999:192.