

• 事故报道 •

1 起急性羰基镍中毒事故调查

唐玉樵, 叶绿素, 贺炜, 王永义, 邹黎

(重庆市职业病防治院, 重庆 400060)

2012 年 12 月 7 日, 我市某化工厂在检修催化反应装置更换镍基催化剂过程中, 发生一起 4 人急性中毒事件。

1 现场调查

该厂为利用水煤气生产氢气最终合成苯胺的小型企业。氢气生产以水煤气为原料, 使用镍基催化剂, 在催化反应装置中生成氢气与一氧化碳。

催化反应装置位于露天, 四周无遮挡, 主要由两侧 7 根竖立的圆柱形转化管构成, 每根管直径 0.1 m、高 14 m; 管内装填约 120 kg 固态柱状带孔镍基催化剂。2012 年 12 月 6 日生产出现异常, 检查发现有转化管破裂, 遂停车检修。30 名工人参加此次检修工作, 其中 3 人卸放催化剂, 27 人在距离催化反应装置约 7 m 的空地处挑选、回收形态完整的催化剂。12 月 7 日 14:00 开始放催化剂, 卸放中嗅到炕洞土气味, 操作约 30 min 后 3 人感头昏、头痛、全身乏力、咽部不适, 未引起重视, 约 4 h 后完成卸放工作; 当晚 3 人出现胸闷、气短、干咳、畏寒、发热等症状; 第 2 天仍坚持工作, 其间咳嗽、乏力、呼吸困难进行性加重, 晚上 1 人被“120”急送当地医院救治; 第 3 天清晨另 2 人到医院就诊。27 名挑选催化剂的工人在操作中未嗅到异常气味, 第 2 天晚上有 1 人出现胸闷、胸痛、呼吸困难症状, 于第 3 天就诊。4 例患者在当地医院急诊予抗炎治疗症状减轻, 均于第 4 天转另一医院治疗。

参加检修的工人既往职业健康体检资料显示除 1 人患有慢性支气管炎外, 均未发现慢性呼吸系统疾病。检修工作在露天进行, 卸放催化剂的工人戴普通防尘口罩, 挑选催化剂的工人未佩戴呼吸防护用品, 现场未采取机械通风措施。3 名卸放催化剂的工人曾多次参加检修工作, 既往也出现过头昏、头痛、乏力、干咳不适, 自认为是“上感”, 未就医, 未向单位主管报告, 予短期休息后症状自行缓解。该厂曾进行建设项目职业病危害评价, 结果显示检修岗位存在高温、粉尘、一氧化碳等职业病危害因素。本次事件发生后当地安监部门现场调查, 在卸放催化剂的过程中空气中羰基镍浓度为 1.3 mg/m^3 (MAC 0.002 mg/m^3), 为国家标准的 650 倍。

2 临床资料

4 例患者均为男性, 年龄 30~41 岁, 平均年龄 37 岁。中毒后第 4 天入院检查, 3 例 T $37.3 \sim 37.8^\circ\text{C}$, P $113 \sim 125$ 次/min, R $25 \sim 30$ 次/min, BP $89 \sim 138/60 \sim 78$ mm Hg; 查体: 4 例口唇轻度发绀, 双肺闻及湿啰音; 辅助检查: 4 例 WBC $10.1 \times 10^9 \sim 18.24 \times 10^9/\text{L}$, N $0.88 \sim 0.92$; 血气分析 (吸氧 3

L/min): 3 例 pH $7.39 \sim 7.41$, PaCO_2 $39.5 \sim 40.4$ mm Hg, PaO_2 $45 \sim 63$ mm Hg, HCO_3^- $23.8 \sim 27$ mmol/L, BE $-1 \sim 1$, SaO_2 $81\% \sim 92\%$, 氧合指数 $130 \sim 191$; 心电图 3 例示窦性心动过速; 胸部 CT, 2 例示双肺散在斑片状模糊阴影, 2 例示双肺弥漫毛玻璃状片状浸润阴影, 且 1 例伴有少量胸腔积液。中毒后第 5 天查血镍 $9.6 \sim 23.84 \text{ } \mu\text{g/L}$ (正常参考值 $2.88 \sim 6.99 \text{ } \mu\text{g/L}$), 尿镍 $158.2 \sim 587.6 \text{ } \mu\text{g/L}$ (正常参考值 $< 11 \text{ } \mu\text{g/L}$)。立即予吸氧, 卧床休息, 甲强龙、呋塞米、抗生素等治疗肺水肿, 防治感染, 重症者加用无创呼吸机辅助呼吸, 对症及支持治疗。住院 7 d 后自觉症状均明显好转, 血常规、血气分析恢复正常; 1 例住院 10 d 后症状消失, 尿镍、血镍恢复正常, 肺 CT 病灶吸收出院; 3 例住院 17~20 d 后症状消失, 复查尿镍、血镍恢复正常, 肺 CT 病灶基本吸收陆续出院。随访 1 年, 未发生后遗症。根据患者以急性呼吸系统为主的临床表现、胸部 X 线改变、血气分析及血镍、尿镍超标, 结合现场空气中检测出羰基镍, 依据《职业性急性羰基镍中毒诊断标准》(GBZ 28—2010), 经职业病诊断组诊断急性重度羰基镍中毒 3 例, 急性中度羰基镍中毒 1 例。

3 讨论

催化反应装置在正常操作和开、停工时, 生成羰基镍的可能性很小; 但使用镍基催化剂, 在有一氧化碳存在的情况下, 装置在开、停工及卸放催化剂时易生成羰基镍。

本次事故的原因有以下几个方面: (1) 检修时间由 4 d 压缩成 3 d, 未能在降温过程中充分置换出循环管道中的一氧化碳, 导致大量羰基镍生成; (2) 本次检修更换了全部转化管, 卸放催化剂的量较以往更大; (3) 企业事前不清楚在检修过程中有可能接触羰基镍, 未采用有效的防护措施, 且当多名检修工人出现类似症状时, 未意识到中毒可能并及时采取相应措施; (4) 工人的自我保护意识薄弱, 既往虽多次出现症状, 但未引起重视并报告厂方; 此次出现明显中毒症状后, 仍继续工作, 未及时就诊。

挑选催化剂的 27 人中, 仅有 1 人发病, 其原因可能是该工人既往有慢性支气管炎, 属于羰基镍的职业禁忌证。

本起中毒事故提示: (1) 企业应加强规范化操作管理, 重视异常生产条件下职业病危害因素的识别, 并进行有效作业现场和个人防护; (2) 强化中毒意识, 一旦发生多人出现相似症状的情况, 应第一时间考虑急性中毒可能, 及时采取应对措施; (3) 避免有职业禁忌证的工人从事有毒有害工作; (4) 工人要加强职业卫生知识学习, 提高自我保护意识, 主动了解工作环境中接触的毒物知识、自救和互救常识; 工作中出现意外情况或身体不适症状, 应立即脱离现场到空气新鲜处休息, 并及时报告和就医。

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyxx.2014.03.041

收稿日期: 2014-03-25

作者简介: 唐玉樵 (1963—), 男, 副主任医师。

通讯作者: 叶绿素, E-mail: ye_lvsu@163.com。