

有限空间作业 急性职业连续中毒 恶性事件 4 案



蒲立力,尹艳,贾晓东

上海市疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制科,上海 200336

关键词:急性职业中毒;安全操作;有限空间;事故案例

中图分类号:R136.3;X928 文献标志码:B 文章编号:1007-1326(2013)01-0045-02

《中华人民共和国职业病防治法》^[1]第二十一条规定:“用人单位应当建立、健全职业卫生管理制度和操作规程。”但仍有不少用人单位缺乏规范的安全操作规程,劳动者工作时操作随意性很大,急性职业中毒事件屡有发生。笔者拟通过分析以下 4 则中毒案例,阐述企业建立和遵循安全操作规程的重要性。

1 4 例急性职业中毒恶性事件

1.1 案例 1

2007 年 7 月 20 日,上海某污水处理厂员工马某、黄某、张某、朱某和胡某,到该厂一期初沉池进行维修排泥阀作业。上午 6:30 左右,5 人到达工作地点,电焊工张某先从初沉池平台顺梯下到排泥斗底部(此斗长约 2.5 m,宽约 0.8 m,深约 2.5 m,上方敞开)操作后,回到初沉池平台。之后,胡某下到初沉池底部排泥斗,抽掉阀门片,将阀门片带回初沉池平台。7:00 左右,胡某再次下到排泥斗底部时,突然昏迷,

跌入排泥斗内,被池内流出的淤泥淹没。在初沉池平台上的马某见状立即下斗施救,并且安排张某、朱某找人帮忙,此时张某拨打了“120”求救电话。随后黄某跟着下斗施救。5 min 后,当朱某带人回到现场时,发现三人已被淤泥掩埋。现场施救人员采取一定保护措施后,下池将已被淤泥掩埋的 3 人先后救起,急送医院抢救。马某和胡某在 8:00 左右送到医院时已经死亡,黄某经抢救生还,住院治疗痊愈。

事故发生后,现场检测排泥斗口硫化氢浓度 $> 60 \text{ mg/m}^3$ (国家职业卫生标准 MAC 10 mg/m^3)。排泥斗附近有明显腐臭味。氧含量为 20.9%(正常),挥发性有机溶剂、一氧化碳、二氧化硫均未测出。

案例分析:任何与污水处理相关的企业主管都应当知道,其行业内最严重的职业危害因素之一就是与污水、污泥相伴的硫化氢。短时间内接触极高浓度硫化氢后可发生电击样死亡,即在接触后数秒或数分钟内呼吸骤停,数分钟后可发生心跳停止;也可立即或数分钟内昏迷,并呼吸骤停而死亡。经现场调查发现,该起事故原因

明确,主要有以下四点:1) 缺乏安全操作规程;2) 无职业卫生防护设备;3) 无个人防护用品;4) 作业岗位无警示标志。该企业职工下初沉池检修时,企业未采取任何职业危害控制措施和个体防护措施;在检修工发生意外时,其应急救援能力也显得特别薄弱。

1.2 案例 2

2008 年 6 月 30 日,某水处理有限公司安排朱某、曾某等四位工人到一家硅材料有限公司水处理车间 1 号纯水区进行离子交换柱反应釜安装调试作业。中午 12:20 左右,曾某先进入离子交换柱内检查过滤网有无破损,但进入釜内不久即昏倒。朱某发现后立即进入营救,也昏倒在反应釜内,在釜外守候的另外 2 人发现异常情况后,即通知公司管理人员,该公司马上启动应急救援措施,经对柱内进行强制通风吹氧后,将柱内 2 名昏迷患者救出,送往医院进行抢救,其中曾某经抢救无效宣告死亡。

事故发生后,经勘测发现,该水处理车间内有南北 2 个离子交换柱反应釜,发生事故的为北侧反应釜,该柱状釜长 2.4 m,内径 0.7 m,体积

作者简介:蒲立力(1981-),男,硕士研究生,医师,主要从事职业卫生及中毒控制工作。
通讯作者:尹艳,副主任医师,yyin@scdc.sh.cn。

3.7 m³, 釜顶有直径约 0.45 m 的带盖圆形开口, 属有限空间。据调查, 事故现场 2 个反应釜于 2 d 前曾注入氮气测压, 前一天曾用离子水冲洗。应急处置人员检测该 2 个反应釜发现: 发生事故的反应釜通风后的氧含量为 20.8%, 旁边另一尚未强制通风的反应釜底测出氧含量偏低, 仅为 18.5%; 2 个反应釜均未测出硫化氢、一氧化碳、二氧化硫等气体。

案例分析: 在正常情况下, 空气中氧含量约 21%, 氮气含量约 70%, 氮气含量增加时, 可使氧含量下降, 引起缺氧窒息损害。本次事故的发生现场属于典型的有限空间, 注入氮气测压后, 仅用离子水冲洗, 未经过机械通风, 很难将其中的氮气彻底清空, 未经通风处理的另一离子交换柱内氧含量仅为 18.5% 就是很好的例证。在此情况下, 工人未采取任何个体防护措施就贸然进入离子交换柱内作业, 发生缺氧窒息是必然的。

1.3 案例 3

2008 年 3 月 3 日, 某钢集团特钢分公司安排蒋某、吴某二人在该公司退火炉出料段进行检修作业, 二人于下午 16:30 进入出料段。约 20 min 后, 另一工人刘某见二人检修未归, 前往检修现场, 发现二人倒于出料段内(离出料口约 5 m 处), 立即返回叫人营救。马某、李某率先进入炉内施救, 随即也晕倒, 随后徐某进入炉内施救, 再倒下, 刘某与其他营救人员遂拿来氧气瓶, 立即对炉内充压缩氧气, 而后将 5 人救出, 送至医院抢救。蒋某、吴某送至医院时已死亡, 马某、李某、徐某 3 人送入医院时感气喘、乏力、头晕, 均有短暂昏迷史, 经高压氧治疗后情况好转。

现场勘查发现: 事故现场为一约 30 m × 2 m × 2.5 m 的长方体退火炉, 事故发生于退火炉出料段(约 17 m 深), 仅出料门与外界连通; 工人经此门进入炉内检修时, 均未佩戴任何防护用品。20:50 左右, 应急处置人员检测退火炉内氧气含量为 20.5%, 未检出硫化氢、一氧化碳、二氧化硫。从退

火炉内采集的空气样品未在实验室获得其他中毒线索。

根据现场调查和患者的缺氧窒息反应, 经某医院职业病专家会诊, 蒋某、吴某 2 人被诊断为“职业性急性重度窒息性气体中毒(死亡)”, 马某、李某、徐某等 3 人被诊断为“职业性急性重度窒息性气体中毒”。

案例分析: 氮气的化学性质偏惰性, 常被用作保护气体。虽然常况下无色无味, 本身无毒, 但是当吸入极高浓度的氮气时, 因缺氧窒息, 可迅速致人昏迷、呼吸心跳停止而死亡。本次事故现场为典型的有限空间, 检修人员进入炉内检修时, 未进行氧含量检测、未经通风; 营救人员进入炉内时也未佩戴任何防护用品, 从而发生两死三伤的惨痛事故。

1.4 案例 4

2009 年 10 月 15 日, 某试剂有限公司 2 名工人上夜班时将氟乙醇、氟化钾、乙二醇加入反应釜进行反应。次日早上 6:00, 因反应釜通向蒸馏锅的管道堵塞, 工人用竹竿疏通管道, 疏通时反应釜与蒸馏锅之间的三通被打开, 2 名工人相继出现头痛、呕吐、身体震颤、胸口疼痛等症状。

现场勘查发现, 该公司的氟乙醇车间和硼酸三丁酯车间连在一起, 其中氟乙醇车间是挑空的二层结构, 面积约 16 m², 有储存器(约 60 L)、反应釜(约 300 L)、蒸馏锅(约 200 L), 反应釜与蒸馏锅之间有管道连接。一般在每年夏天, 公司对该生产设备进行内部检修。

该公司无法提供职业卫生管理制度等规章制度, 氟乙醇车间无机械防护设施, 车间办公室有防毒面具, 但使用情况不详。

根据现场调查和患者临床症状, 经某职业病医院专家会诊, 1 名患者初步诊断为“急性职业性轻度 2-氟乙醇中毒”, 1 名诊断为观察对象。

案例分析: 结合患者的临床表现、初始诊断、现场调查, 初步认定本次事件属于氟乙醇引起的急性职业中毒事件。事件主要原因是: 企业缺乏职业卫生管理规章制度, 工人操作无安全操

作规程依据; 当管道堵塞后, 在疏通密闭管道时不佩戴个人防护用品, 引起 2 名工人中毒。

2 讨论

上述 4 个事故案例, 都是企业缺乏安全操作规程所致。教训惨痛, 值得所有用人单位反思, 并引以为戒。某些特殊作业(如有限空间作业、高处作业等)时的安全操作规程, 在《使用有毒有害物品作业场所劳动保护条例》^[1]、《有限空间作业危害防护规范》^[3](GBZ/T 205-2007)等法规、标准中均有明确规定和要求, 《中华人民共和国安全生产法》^[4]第十七条也明确指出: “生产经营单位的主要负责人有职责制定本单位的安全生产规章制度和操作规程。”为避免类似悲剧再次发生, 用人单位应按照上述法律、法规要求, 根据本企业所存在的职业病危害因素种类、分布岗位及其危害特点, 做到以下 4 点: 1) 制订严格而完善的本单位有限空间作业场所职业卫生和安全方面的规章制度; 2) 建立有毒有害物质(如硫化氢)中毒救治预案, 制定进入有限空间安全作业计划和应急计划; 3) 针对化学毒物开展职业卫生和安全知识培训教育, 普及自我保护及自救互救知识和技能; 4) 进行毒物浓度检测, 强制通风, 消除毒物或使其浓度降低到允许条件, 督促劳动者佩戴报警和个人防护设施; 5) 在存在或可能存在有毒有害物质工作场所设置明显的警示标志。

参考文献

- [1] 全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国主席令[2011]52号. 中华人民共和国职业病防治法[Z]. 2011-12-31.
- [2] 全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国国务院令 352 号. 使用有毒有害物品作业场所劳动保护条例[Z]. 2002-05-12.
- [3] 中华人民共和国卫生部. GBZ/T 205-2007 有限空间作业职业危害防护规范[S]. 北京: 中国标准出版社, 2007.
- [4] 全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国主席令[2002]70号. 中华人民共和国安全生产法[Z]. 2002-06-29.

(收稿日期: 2012-12-20; 修回日期: 2013-01-18)