

# 一起掏井工急性 CO中毒事故报告

林坚

(钦州市卫生监督所, 广西 钦州 535000)

掏井工发生急性 CO中毒事故报道甚少, 本市近年发生一起掏井工急性 CO中毒事件, 为引以为戒, 报道如下。

## 1 中毒经过

某农场自建生活饮用水井一口, 2003年4月初因发现井水中有死鼠而停用。3个月后, 场部决定进行清洁性掏井, 以复供水。由于井深水浅(水深约2m), 7月5日下午, 掏井工只好将汽雾机悬置于井水面带动水泵抽水。置毕, 工人甲下井启动机器后安全返回地面, 无任何不适。但当机器运行20min后却自行熄火停转, 顿时井内废烟弥漫, 视野不清。工人甲误认为机器问题而下井排障。10min后未返回, 井面工友呼之不应。接着工人乙、丙同时下井增援未果, 井面人员始疑毒气中毒。随即又有2名工人及场医携带氧气袋, 系好绳缆下井救人。数分钟后亦昏倒, 井面人员见状立即将3人提上井面通风处, 实施人工呼吸、吸氧等救治措施, 复苏后即送当地医院治疗。经用鼓风机及工业氧瓶向井内吹送风后, 将井下3名掏井工提出井面, 但已死亡。

## 2 卫生学调查

水井为砖砌砂浆结构, 圆型无盖, 直径1.0m, 深8.5m, 汽雾机燃料为国产汽油, 其废气排放量 $5.8\text{ m}^3/\text{h}$ 。

井内有害气体检测: 初疑为 $\text{CO}_2$ , 故测前将一盏煤油灯缓缓置于井下, 未见熄灭。但不久却见蓝光闪闪, 并发出猛烈气体爆炸声, 井口闻及汽油味。随即, 在距井面3m处用采气袋采检 $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{CH}_4$ 及汽油雾等有害气体浓度。其中 $\text{CO}$ 为 $406.3\text{ mg}/\text{m}^3$ , 超标( $30\text{ mg}/\text{m}^3$ )12.5倍;  $\text{CO}_2$ 、 $\text{CH}_4$ 、汽油雾分别为 $8.928.6\sim 11.785.7\text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $6.428.6\text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $200\text{ mg}/\text{m}^3$ 。

动物试验: 将1只约250g小鸡置于井下0.5h发现死亡。死前张翅乱扑, 倒地抽搐, 死后鸡冠、鸡胸鲜红。气体爆炸后, 将10~20只小白鼠10只置井下试验2h未见异常。再将1只笼装小鸡置入井下, 观察2h也未见异常。

模拟试验: 为查清中毒原因, 于中毒事故发生后第5天在异地找同类井一口, 仍用事件时的汽雾机及水泵悬置井内抽水, 时间仍选下午2时, 机器启动20min同样自行熄火停转, 带有汽油味的浓烟迅速从井口逸出。于是在距井面3m处用采气袋采集井内有害气体带回用同样方法检测, 结果 $\text{CO}$ 浓度为 $7.675\sim 13.750\text{ mg}/\text{m}^3$ , 超标254.8~438.2倍;  $\text{CO}_2$ 、 $\text{CH}_4$ 、汽油雾分别为 $2.196.4\sim 50.803.5\text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $528.6\sim 2.476.2\text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $909.1\text{ mg}/\text{m}^3$ 。动物试验: 汽雾机熄火后将市售重量为1100g、1200g的成品项鸡各1只、20~50g小白鼠10只、350~400g豚鼠4只分别笼装置井水面。结果, 项

鸡于1.5~2.0min死亡; 小白鼠于4.5~5.5min死亡, 耳、尾、四肢鲜红; 豚鼠于5min内昏倒, 四肢、耳、嘴部鲜红, 置井外空气中3min后复活, 15min后重投入井中, 40min后死亡1只, 余尚存活, 呼吸减弱、耳、嘴、四肢鲜红。尸解死亡动物均见肌肉、内脏鲜红色, 肺脏、肝脏明显充血。

## 3 临床资料

6例中毒者皆男性, 年龄29~48岁, 接触井内有害气体( $\text{CO}$ )5~90min不等。3例因无任何防护措施, 较长时间吸入高浓度 $\text{CO}$ 而死亡; 另3例在配带氧气袋下吸入高浓度 $\text{CO}$ 发生短暂昏厥, 幸被及时救出, 后被转送当地医院救治5d痊愈出院。

据3例住院者诉, 下井时闻浓烈汽油味, 有刺眼刺鼻感, 不久觉气急、呼吸困难, 继而意识模糊、昏迷, 清醒后觉头痛、头昏、胸闷、恶心、四肢无力等。3例患者心、肺、肝、肾等未检出阳性体征。入院后(脱离中毒环境 $>8\text{ h}$ )作血、尿常规、肝功能、血 $\text{HbCO}$ 检验均在正常范围, 胸片、心电图、脑电图等检查也未见异常。根据《职业性急性一氧化碳中毒诊断标准》(GBZ3-2002), 3例均诊断为急性一氧化碳中度中毒。

## 4 讨论

有关资料表明汽油燃烧后其废气主要成分为 $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 及油烟。汽油燃烧不完全时会产生大量 $\text{CO}$ 。在通风不良时可致 $\text{CO}$ 中毒。本次使用汽雾机、水泵抽水是以汽油燃烧作动力。汽雾机启动正常运行后不久便自行停转, 表明井中 $\text{O}_2$ 缺乏, 导致汽油燃烧不完全, 于是井内产生大量 $\text{CO}$ 。中毒现场及事后模拟试验的气体检测结果均证实此点。中毒事件发生后, 尽管用鼓风机送风及工业氧瓶向井内喷吹送氧, 但在中毒后2h测定井内空气中 $\text{CO}$ 浓度仍高达 $406.3\text{ mg}/\text{m}^3$ , 超过作业场所国家标准12.5倍, 料想中毒时井内空气中 $\text{CO}$ 浓度是相当高的。模拟试验: 当汽雾机自熄停转后, 即测井内空气中 $\text{CO}$ 浓度高达 $7.675\sim 13.750\text{ mg}/\text{m}^3$ , 超标254.8~438.2倍。鸡、小白鼠、豚鼠等动物试验也证实是吸入高浓度 $\text{CO}$ 中毒所致。3例中毒者的临床表现及3例死者的外表变化也与 $\text{CO}$ 中毒表现相符。因此, 本起中毒确诊为 $\text{CO}$ 中毒无疑。

据文献报道,  $\text{CO}$ 浓度达到 $1.170\text{ mg}/\text{m}^3$ 时, 数分钟内可致人死亡<sup>[1]</sup>。当空气中 $\text{CO}$ 浓度很高时, 接触者经几次深呼吸可突然发生昏迷、痉挛、呼吸困难, 以致呼吸麻痹, 即发生“卒中型”或“电击样”中毒<sup>[2]</sup>。本组3例中毒致死者疑似“电击样”中毒。

## 参考文献:

- [1] 何凤生. 中华职业医学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1999: 423-430.
- [2] 张寿林, 黄金祥. 急性中毒与急救[M]. 北京: 化学工业出版社, 1996: 146-148.