

SHIYONGCHANGJIANWEIXIANHUAXUEPING
JIXINGWEIHAIYINGJIJIUYUANSHOUSE

实用常见危险化学品 急性危害 应急救援手册

王群刚 © 主编



东南大学出版社
Southeast University Press



实用 常见危险化学品急性危害 应急救援手册

主 编 王群刚



东南大学出版社
· 南京 ·

图书在版编目(CIP)数据

实用常见危险化学品急性危害应急救援手册 / 王群
刚主编. —南京: 东南大学出版社, 2011.12

ISBN 978-7-5641-3582-9

I. ①实… II. ①王… III. ①化学品—危险物品管理—手册 IV. ①TQ086.5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 119725 号

实用常见危险化学品急性危害应急救援手册

出版发行 东南大学出版社
社 址 南京市四牌楼 2 号(邮编:210096)
出 版 人 江建中
网 址 <http://www.seupress.com>
经 销 全国各地新华书店
印 刷 溧阳市晨明印刷有限公司
开 本 850 mm×1168 mm 1/32
印 张 6.75
字 数 200 千字
版 次 2011 年 12 月第 1 版第 1 次
书 号 ISBN 978-7-5641-3582-9
定 价 15.00 元

本社图书若有印装质量问题,请直接与营销部联系,电话:025-83791830

编著者名单

主 编 王群刚

副主编 陈新峰 邹玉华 邓 铭 倪雨中
黄莉芳 杜国明 王志刚 包建良

主 审 朱宝立

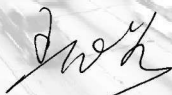
编 者 (按姓氏笔画顺序)

王群刚	王志刚	邓 铭	包建良
孙 震	朱宝立	李 娜	陈新峰
邹玉华	杜国明	杨叶中	倪雨中
黄关麟	黄春妍	蒋晓霞	

序

随着化学物质的广泛应用,化学品在造福人类的同时,也对人类的健康、公共安全和生态环境带来了不同程度的影响。危险化学品行业作为生产工作中的高危行业和重点领域,一直受到各级政府的高度重视。由于行业本身具有高温高压、易燃易爆、有毒有害等特点,加上部分危险化学品从业单位工艺落后、设备简陋陈旧、工作基础薄弱等多种因素影响,使得危险化学品中毒事故时有发生,职业卫生工作任重而道远。

实践证明,危险化学品事故发生后,能否快速有效地控制危害程度,往往不是取决于投入了多少人力、物力、财力,而是取决于能否在短时间内因地制宜、科学有效地采取应急救援措施。针对危险化学品行业现状,急需实用的、有针对性的危险化学品应急救援技术指南,以指导相关人员迅速、有效地开展应急救援工作。多年来,张家港市疾病预防控制中心致力于危险化学品事故应急救援咨询服务和应急处置技术研究工作,在总结分析各类危险化学品常见事故,收集研究国内外相关技术资料的基础上,为提高企业和社会面对危险化学品事故的应急救援能力,张家港市疾控中心在有关专家指导下,组织具有丰富经验的相关专业人员结合张家港市实际情况编写了《实用常见危险化学品急性危害应急救援手册》。该手册编录了张家港市及外地部分常见危险化学品急性中毒常见原因、影响因素、应急处置方法、危险化学品中毒医疗救治原则及典型事故案例等内容。本书可作为职业卫生人员、医疗卫生相关人员、企业应急管理工作人员、其他与有关应急活动相关的管理和专业技术人员的参考用书。



2011年10月31日

前言

60 年前,全世界的化学品产量仅有 100 万吨,化学品和化工生产过程中可能产生的危害还鲜为人知。如今,化学品的产量超过 4 亿吨,全球登记在册的化学物超过 2 600 万种,其中,作为商品上市的有 10 万余种,经常使用的有 7 万多种,现在全世界每年新出现的化学品有 1 000 多种。对化学品这种特殊的商品,它的生产和发展确实极大地改善了现代人的生活,但其固有的危险特性也给人类的健康带来了较大的威胁,引起了世界各国的高度重视。

张家港市地处苏南,是沿海和长江两大经济开发带交汇处的新兴港口工业城市。张家港市化工产业集聚,拥有张家港化工园、保税区及港口泊位等多处化工产品集散地,港口每年的化工产品吞吐量约为 680 万吨,新的化工企业、新的化工产品在不断增加。目前,我市的化工企业主要集中在江苏扬子江国际化学工业园(张家港保税区)、乐余东沙化工区和凤凰飞翔化工区,全市共有危化品从业单位 600 多家(包括生产、使用、经营、储存和运输单位),涉及接触相应职业危害人员 1.5 万人。化工产品的储存、生产、转运中的突发事件构成了张家港市重大危险源的主要部分,自 20 世纪 90 年代以来,职业病的分布由原来的尘肺为主向有毒化学品急、慢性中毒转变,这不仅对人民健康和生命安全造成了较大危害,也对经济发展和社会稳定构成了巨大威胁。

化学物急性中毒事件经常表现为时间紧迫、涉及面广、危害性大、影响深远、责任重大的突发公共卫生事件,紧急快速地救

.....
治伤病人员和対事故进行及时有效的控制和处理,是一项需要我们探讨和改进的课题。本手册围绕化学品急性中毒及急救治这一主题,介绍了化学品急性中毒救治的基本原则,并针对张家港市危化品企业所生产、使用、经营、储存和运输的危化品进行了重点介绍,对一些中毒事故案例进行原因剖析、教训汲取和经验总结,以期爲张家港危化品企业、医疗救治单位以及其他化学急性中毒控制相关部门提供参考;同时也爲我市危化品企业制定各类突发中毒事件应急救援预案,建立全市突发中毒事件应急救援体系提供建议。

由于编者水平有限,本手册的错误和遗漏在所难免,敬请各位读者和专家提出批评建议。本次编写工作得到张家港市卫生局、张家港市科技局领导高度重视,苏州大学放射与公共卫生学院周建华教授、中石化金陵分公司职防院黄关麟主任医师等专家的指导,并致谢意。

编者

2011 年 11 月

目录

第一章 急性化学品中毒的常见原因及影响因素	1
第一节 急性化学品中毒的常见原因	1
(一) 工艺、设备方面	2
(二) 职业卫生管理制度方面	3
(三) 化学品管理体制方面	4
(四) 个体因素	6
第二节 影响急性中毒的因素	7
(一) 毒物的毒性	8
(二) 毒物进入人体的量	9
(三) 入侵途径	9
(四) 个体因素(易患或耐受性)	11
(五) 联合作用	12
(六) 环境因素	12
(七) 人的精神状态与健康状况	13
第三节 现场抢救治疗原则	14
(一) 救护者现场准备	14
(二) 切断毒性危险化学品来源	15
(三) 防止继续中毒	15
(四) 请求医疗救援	15
第二章 常见化学品毒性及应急处置办法	16
第一节 刺激性气体中毒	16
(一) 主要毒物	16
(二) 刺激性气体的毒性作用	17
(三) 刺激性气体中毒症状	17

.....	(四) 刺激性气体中毒的急救措施	18
.....	(五) 注意事项	19
.....	(六) 常见刺激性危险化学品的性质、防护、临床症状、处理等分别叙述	19
第二节	窒息性气体中毒	47
.....	(一) 窒息性气体	47
.....	(二) 毒性作用	49
.....	(三) 临床表现	49
.....	(四) 窒息性气体中毒的应急救援	49
.....	(五) 常见窒息性气体的性质、防护、临床症状、处理等分别叙述	51
第三节	有机溶剂中毒	70
.....	(一) 有机溶剂种类	70
.....	(二) 毒性作用	71
.....	(三) 健康危害	72
.....	(四) 应急救援措施	74
.....	(五) 常见有机溶剂的性质、防护、临床症状、处理等分别叙述	75
第四节	高分子化合物中毒	111
.....	(一) 主要分类	111
.....	(二) 主要危害	112
.....	(三) 医疗救援	113
.....	(四) 常见的高分子化合物的性质、临床症状、处理等分别叙述	113
第三章	有毒化学品急性中毒医疗救治原则	122
第一节	化学事故医学救援的基本原则	122
第二节	急性中毒诊断原则	124
.....	(一) 急性中毒诊断的基本要求	124

(二) 获得机体吸收毒物资料的方法	124
(三) 掌握疾病严重程度的方法	126
(四) 综合分析方法	127
(五) 尸体解剖的重要性	127
第三节 急性中毒治疗原则	128
(一) 现场救护	128
(二) 常见化学品中毒解毒方法	137
(三) 急性中毒抢救工作中的注意事项	138
第四章 有毒化学品危害事故案例分析	140
(一) 氨中毒	140
(二) 氯气中毒	141
(三) 一氧化碳中毒	143
(四) 硫化氢中毒	146
(五) 正己烷中毒	148
(六) 乙二醇等混合气体中毒	150
(七) 氮气中毒	151
附件 1 张家港市急性职业中毒事件医疗卫生应急处理预案 (试行)	154
附件 2 化学事故应急处置的基本原则	167
附件 3 化学事故应急救援单位的联系方式	171
附件 4 危险化学品事故应急救援预案编制导则(单位版)	172
附件 5 江苏省危险化学品事故应急救援体系建设导则	181
附件 6 高毒物品目录(2003 年版)	188
附件 7 常见特效解毒剂及用途	192
主要参考文献	198

第一章 急性化学品中毒的常见原因及影响因素

第一节 急性化学品中毒的常见原因

急性化学品中毒一般表现为潜伏期短、起病急、病情重,如在环境中接触高浓度硫化氢气体,可出现“闪电样”死亡。但也有潜伏期相对较长的,如吸入水溶性低的光气(经 1~24 h 或长些时间的症状缓解期后,迅速出现肺水肿、急性呼吸窘迫综合征,部分患者在肺水肿消退后 2 周左右可出现迟发性阻塞性细支气管炎)和氮氧化物(吸入气体当时可无明显症状或有眼及上呼吸道刺激症状,如咽部不适、干咳等。常经 6~7 h 潜伏期后出现迟发性肺水肿、急性呼吸窘迫综合征。肺水肿消退后 2 周左右出现迟发性阻塞性细支气管炎而发生咳嗽、进行性胸闷、呼吸窘迫及发绀。少数患者在吸入气体后无明显中毒症状而在 2 周后发生以上病变)。中毒发生的快慢和程度与所接触毒物的理化性质、毒性、数量、时间、防护意识、场所防护器材及当时周围环境状况等因素有关。急性中毒发生的原因较为复杂,多数情况下不是单一因素。查明中毒原因,可使救治工作更具针对性、可使控制措施更显时效性。初估和探查中毒原因是化学物急性中毒救治与监控工作中至关重要的必需环节。

在生产活动中由于设备的跑、冒、滴、漏或爆炸等意外事故,导致生产工人在短时间内接触较高浓度的毒物,引起的急性中毒称生产性化学品中毒。如近年来国内报道建筑工地使用防水涂料因配方中含大量苯,现场测定苯的浓度超过国家最高容许浓度达数百倍,导致多起中毒事件发生。常见中毒的主要原因可从以下方面考虑。

(一) 工艺、设备方面

1. 工艺不合理

使用了有毒有害的物料、工艺的落后、自动化机械化程度低、布局不合理,如:作业流程不畅、物料的往返运送增加工人接触机会、手工操作等。不少工业企业由于没有实行“三同时”审查或职业病危害预评价制度,致使生产活动中设备工艺路线设计不合理或设备安装不合格,没有及时发现、及时更正或改进,在生产过程中直接导致或间接诱发中毒事故的发生。如某生产有机氟企业因通风系统设计不合理,由于临时停电,使生产车间的毒物排风系统停止运转,造成当时已排入排气管内的有机氟裂解残液气体倒流入化学分析室,致使分析室的工作人员在不知不觉的情况下持续吸入剧毒有害气体发生严重中毒而死亡。

2. 无密闭、通风排毒设施或通风排毒效果不佳

南方某省三资企业的玩具厂和塑料制品厂黏合工段不断有人发病,表现为头痛、头晕、乏力、恶心、呕吐、步态不稳、嗜睡、意识模糊,重者昏迷、抽搐,病程中无发热症状,有的工人病情突然恶化导致死亡,曾考虑是病毒性脑炎。经职业流行病学、毒理及毒物分析,终于查清中毒原因:其中一车间没有密闭、通风排毒设施,而另一车间有通风机但排风效果不良,工人接触的黏合剂中 3435 胶的溶剂和 ABS 溶剂 514 各含有 79% 和 98% 的 1,2-二氯乙烷,造成二氯乙烷中毒,后针对中毒原因采取了正确的防护措施,改善了通风系统,很快控制了中毒的发生。

3. 设备检修或抢修不及时

某公司氨基酸车间在试生产时,由于 L-天门冬氨酸车间和三氯丙酮车间硫酸加料罐的下料管路与空压管路之间有一阀门损坏,造成通氯阀门多处泄漏,工人闻到了一股股难闻的刺激气味,多次向车间主任汇报。车间主任为赶生产进度没有及时组织检修,操作人员出现胸闷、干咳、头痛、头晕、恶心、呕吐等不同

程度的中毒症状。后经调查和现场监测,证实是一起氯气急性中毒事故。

4. 因设备的跑、冒、滴、漏

由于设备本身的密闭性差,生产过程中常造成有害物质的跑、冒而污染作业环境。在生产过程中常见的事故是因设备、管道损坏发生跑、冒、滴、漏现象,大量外逸的有毒气体通过呼吸道吸入而引起中毒。这类事故一旦发生往往情况紧急、波及面广、危害严重,容易引起多人同时急性中毒。如1998年某钢铁公司焦化厂CO输送管道被一自卸倒斗车刮坏,大量CO气体外泄,造成7人死亡、多人中毒的恶性事故。2005年1月18日凌晨,某市郊区一石油化工厂聚氯乙烯车间的聚合釜,因工人操作不当,引起爆炸并燃烧。大量氯乙烯单体喷出,造成9名工人急性中毒。

(二) 职业卫生管理制度方面

1. 未制订职业卫生操作规程

某化工厂丙酮氰醇生产工段氢氰酸管道发生堵塞,该工段长在进行检修排除故障的过程中,发现已拆下塞子的氢氰酸管道有轻微滴漏,即赶往四楼平台,匆忙关闭滴漏管道的开关,误将氢氰酸储槽总开关打开,造成槽内数十公斤氢氰酸外漏。他紧急呼叫工人撤离,但处于下风向的其他工段的部分职工来不及脱离,吸入大量氰化氢气体,导致4人发生急性氰化氢中毒,其中1人急性氰化氢中毒伴脑外伤死亡。事故调查中发现,该企业没有制订安全生产操作规程,工段长本人虽率先抢修但无操作规程可依,随意操作酿成事故。

2. 未制订工艺操作规程或职工违规操作

某漂粉精生产工厂操作工在制漂粉液时,事先未放置冷却水,又未检查阀门开关,等到发现氯气桶逸出强烈刺激的氯气味时,桶内浆液已经外溢,通氯超过工艺用量。操作工虽及时用水

冲洗,但在冲洗过程中又不仔细,将含有浆液的污水溅在他的工作鞋内;在现场环境中大量氯气逸散污染严重的条件下,造成氯气中毒。事故原因分析:化工生产作业必须严格按照安全生产操作规程进行操作,对生产的全过程应严格控制,精确计算原料的使用量,细化操作过程中的每一步骤。该操作工未严格按照工艺要求操作,事先未检查阀门开关,导致通氯量超过标准,在发生浆液外漏时,违反常规用水无序冲洗,造成一起不该发生的氯气中毒事故,说明操作人员对执行安全操作制度的观念淡薄。

3. 无职业病危害警示标志或保障装置不全

2003年5月,某公司发现存放在公司仓库里的7.88 t液氨有泄漏,并决定把这批液氨转移到7~8 m远的生产车间门口的露天场所进行检查,对已泄漏的液氨作换桶处理。28日8时组织2名员工具体操作。操作中1名员工的防毒面罩与其脸型不符,下颌处不密封,一直操作到感觉眼睛痛、喉咙哑时才停止作业,被公司送到市综合医院治疗。在当天的整个操作过程中,站在仓库门外指挥工作的5名公司管理人员及县消防大队1名官兵均未戴防毒面具。当时拖到仓库外面的液氨(包括泄漏的那只桶)被放于当天自然风的上风侧,此6人站地处于下风侧,至第2天在现场的6人相继出现眼部不适等症状,先后到市综合医院就诊治疗。该厂房仓库没有任何危险警告标志或其他保障装置,也未采取通风等措施,同时环境中气温较高并相对缺氧,也是造成本次急性氨中毒的重要原因。

(三) 化学品管理体制方面

化学品管理体制和管理规章不健全可能造成化学毒物名称不全、品种不明、培训不合格,导致管理人员对毒物的毒性缺乏足够的认识和必要的防护措施等。有无严格的化学品管理制度、有无有效的防护措施、有关毒物知识的培训是否扎实到位及发生中毒后是否知晓现场及时处理手段等因素,将直接关系到

中毒是否发生,并影响中毒后果的轻重程度。

1. 化学物成分不明或无化学品毒性鉴定证明

某地一名女大学生应聘到一家三资化工企业,从事实验室工作,每天与化学试剂以及各种代号不同的化工原料和半成品接触,其工作不久后,出现了全身酸痛、四肢麻木、头晕、恶心、呕吐、上腹部剧烈烧灼感等症状,医院以“病毒性肝炎”收治,传染性肝炎 5 项指标均为阴性,经保肝、抗病毒、镇痛等对症处理后症状有所好转,但上班后不久再次出现同样病状;为查清原因,经专家多次会诊,并请职业卫生专家赴其工作现场进行调查。在当地有关卫生人员的密切配合下,应用职业卫生技术手段,终于查清了实验室中代号为“433”的化学试剂是二甲基甲酰胺,该女大学生是因工作时接触过量二甲基甲酰胺,导致“中毒性肝病”。专家提出了相应的预防措施并及时调整了治疗方案,终止了中毒事故的进一步发展。

2. 化学品来源不明

某企业 8 名修理工在高炉炉顶更换损坏的热风阀门时,嗅到异常气味,均感到不适,但仍坚持工作,约 1 h 工作完毕。工作后 7 人自感周身不适、疲乏、恶心,其中 4 人于工作后 3 h 左右,先发冷,后发热,经住院对症处理,次日体温正常。经调查发现,热风阀门上冷却水管旁间隙中的填料,原使用石棉绳,而近期更换使用新的填料为聚四氟乙烯,因新填料持续高温受热而产生热解产物,其中有四氟乙烯、六氟乙烯、八氟异丁烯、氟光气等混合气体,吸入后导致中毒。

3. 化学品贮存或放置不当

有些化学品贮存或放置不当常常造成中毒事故发生。如某地区电化厂因液氯钢瓶爆炸导致 779 人中毒,59 人死亡。这是一起由于液氯钢瓶贮存靠近暖房,高温使钢瓶中氯气膨胀而爆炸酿成的恶性中毒事故。

4. 化学品转移或运输无标志或标志不清

某厂将 60 吨硅铁冒雨装入闷罐车车厢后运送,2 名押运工人食宿皆在此车厢中,列车行驶 5 h 后,2 人均感到头晕、头痛、恶心、呕吐等,稍后头晕加重,2 人处于朦胧状态在车厢中度过 3 天,其中一名 18 岁青年蜷缩车厢角落内,78 h 后死亡,另一名 30 岁押运者位于车厢门口,打开了车门,抵达终点时送到医院,当时患者神情恍惚,呈重症面容,心电图显示心肌缺血,诊断为休克原因待查。后经调查,发现由于硅铁中含有一定的磷,装车时被雨淋湿,硅铁潮解时不断释放出磷化氢,工人吸入后导致磷化氢中毒。

(四) 个体因素

1. 个人防护用品性能不佳、不使用或使用不当

不同环境应使用不同方式的防护用品,针对不同毒物应使用不同性能的防毒面具(根据标志、种类),在防止中毒中可发挥很大作用。如某镇办水厂,加氯消毒工艺较为原始,即用液氯钢瓶置于水泵吸水口滴加消毒。某日下午 6 时许,赵某(男,34 岁)当班抄表时,嗅及液氯间有氯气味,查见钢瓶接头处橡胶管破裂,戴失效防毒口罩去关钢瓶阀门未果,即通知有关同事请求帮助,因胸闷、咳嗽、心悸继而昏倒在同事家中,后送医院救治。当日下午 7 时许,同事万某(男,47 岁)戴用同一防毒口罩帮助关阀维修后离开时,因呼吸困难、剧咳、小便失禁而昏倒在厂门口,也被送往医院救治。赵、万二人均被诊断为急性氯气中毒。生产工艺落后、操作原始、个人防护用品性能不佳是造成本次氯气中毒的主要原因。

2. 缺乏职业安全知识、职业安全意识淡薄

1993 年,某市化工厂发生液氯泄漏,该厂职工对氯气中毒的有关知识有所了解,知道如何快速撤离和防护,数百人中仅 9 名员工住院;而周围居民则缺乏这方面知识,有的甚至闻到毒气

味后开窗换气,有的顶着风往化工厂方向奔跑,多数人甚至不懂得用湿毛巾捂住口鼻,造成数千人中毒住院。

3. 接触毒物时间过长、处于过度疲劳状态

某农药厂建筑工地,建筑工人在原包装车间挖沟,无任何防护设施,挖至 25 cm 深处,双脚一直接触污水。工作既脏又累,连续作业没有休息。几天后,3 名建筑工人出现头晕、头痛、乏力、恶心、嗜睡、心悸、下腹痛、尿急、尿频、尿痛、口唇发绀、气急等症状,在某综合性医院诊断为血尿待查。经调查分析,证实污水中有农药杀虫脒水解产物 4-氯邻甲苯胺,含量很高,患者双脚长时间浸泡在水中,经皮肤吸收而中毒。该毒物可致高铁血红蛋白血症、化学性膀胱炎,与患者的临床表现完全相符。

4. 患有从事有毒作业的禁忌证

按国家已颁布的有关法规规定,有毒有害作业者在上岗前必须接受安全技术、劳动卫生和防尘防毒知识的培训,并进行上岗前健康检查;有职业禁忌证患者不得从事相关有害作业;工人应掌握自己在生产中接触到的有毒有害物质及其对人体健康的危害以及如何防护等基本知识。工厂根据工人的身体情况决定是否可从事该作业;发生中毒时,医师应详细询问职业接触史,并查看历年健康检查资料。现实中,不少工矿企业主故意隐瞒有毒作业情况,致使作业者完全不了解自己在工作中已接触有毒物质,也不按要求对工人进行上岗前健康检查,使一些有职业禁忌证的人员进入有毒作业岗位,是造成职业性隐匿式中毒的常见的、危害较大的主要原因之一。

第二节 影响急性中毒的因素

当接触某一化学物质时,发生急性中毒及其严重程度除取决于毒物的毒性、浓度(或剂量)高低及接触时间的长短外,还受