



危险化学品安全培训丛书

危险化学品 事故处理与应急预案

■ 陈海群 王凯全 等编著

Weixian Huaxuepin
Shiguchuli yu Yingjiyu'an

中国石化出版社

危险化学品安全培训丛书

危险化学品 事故处理与应急预案

陈海群 王凯全 等编著

中国石化出版社

内 容 提 要

本书介绍了危险化学品事故管理的理论、相关法律法规和方法。内容包括:危险化学品事故的概念、危险化学品事故的成因及其特点、危险化学品事故应急救援预案的编制方法、各类型危险化学品事故扑救和救治技术、事故后的调查分析等,同时提供了一些典型的危险化学品事故案例。

本书可供从事危险化学品管理的技术人员和管理人员使用,也可作为高等学校安全工程专业师生和相关培训人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

危险化学品事故处理与应急预案/陈海群,王凯全等编著.
—北京:中国石化出版社,2005
(危险化学品安全培训丛书)
ISBN 7-80164-801-3

I. 危… II. ①陈… ②王… III. 化学品-危险物
品管理-事故-处理 IV. TQ086.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 038731 号

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com.cn

北京精美实华图文制作中心排版

河北天普润印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

787×1092 毫米 16 开本 16.75 印张 272 千字

2005 年 5 月第 1 版 2005 年 5 月第 1 次印刷

定价:28.00 元

前 言

改革开放以来,随着工业化进程的迅速发展,生产规模不断扩大,各种化学化工的新材料、新产品、新技术、新工艺和新设备给人民群众的生活带来了极大的便利,但随之而来的重大事故特别是危险化学品事故也不断产生,给人民的生命、财产安全和生活环境构成了重大的威胁。据统计,近年来我国危险化学品事故呈明显上升趋势,2000年全年发生事故514起,死亡785人,到2003年上升为621起,死亡960人。如2003年12月23日重庆开县发生的天然气井喷一案中,由于大量含有高浓度硫化氢的天然气四处扩散,造成243人因硫化氢中毒死亡、2000多人因硫化氢中毒住院治疗、65000人被紧急疏散安置、直接经济损失达6000余万元人民币的严重后果;2004年4月以来,黑龙江、吉林、北京等地又连续发生13起比较严重的危险化学品泄漏和爆炸事故,造成23人死亡,300多人受伤或中毒,疏散群众15万多人,2005年3月29日发生在京沪高速公路淮安段的35吨液氯泄漏事故又导致大量的人员伤亡,群众生命财产遭受重大损失,同时使环境受到污染,造成恶劣的社会影响,给国家和人民群众带来了极大的经济损失。

本书是《危险化学品安全培训丛书》中的一本,作者在查阅大量国内外文献资料的基础上,根据多年从事化工产品研究开发和教学的经验,针对我国危险化学品事故频繁发生的特点而编写的。本书首先从危险化学品事故的概念出发,阐述了危险化学品事故的成因及其特点;继而介绍了危险化学品事故应急救援预案的重要性及编制方法;然后列举了各类典型危险化学品事故扑救及事故发生后的医疗救治技术;最后讨论了事故发生后的调查分析、损失估算、责任追究等内容,同时提供了一些典型的危险化学品事故案例,对事故的成因和后果进行了深入细致的分析研究,指出大多数化学品事故都是可以避免的,对避免类似的灾难提出了参考意见。在编写过程中,作者力求将系统安全的基础理论和分析方法与化学品事故中的具体问题相结合,注重解决危险化学品事故管理中的实际问题,期望本书能给从事危险化学品

生产的企业以及安全工程技术的教学和研究工作者提供借鉴和参考。

本书的第1章、第3章由陈海群编写，第2章由黄勇编写，第4章由何光裕编写，第5章由周旺鹰编写，第6章由龚方红编写，第7章由王凯全编写，全书由陈海群、王凯全统稿。在编写过程中，作者查阅和利用了大量的文献资料，在此对原著作者表示感谢。由于作者水平有限，书中难免有疏漏之处，恳请读者和同行多多赐教，不胜感激！

目 录

第 1 章 概述	(1)
1.1 危险化学品事故的定义	(1)
1.1.1 事故的定义	(1)
1.1.2 危险化学品事故的定义	(1)
1.2 危险化学品事故的特点	(2)
1.3 危险化学品事故致因和发生机理	(4)
1.4 危险化学品事故的判别与分类	(5)
1.4.1 危险化学品事故的判别	(5)
1.4.2 危险化学品事故的类型	(6)
第 2 章 事故应急救援预案及其系统	(8)
2.1 概述	(8)
2.2 应急救援预案的必要性	(12)
2.3 国内外重大事故应急系统简介	(14)
2.3.1 我国重大事故应急系统简介	(14)
2.3.2 美国重大事故应急系统简介	(15)
2.3.3 欧洲重大事故应急系统简介	(17)
2.4 应急救援预案的体系及运作	(21)
2.4.1 应急救援预案的组织和结构	(21)
2.4.2 应急救援预案系统的运作	(29)
2.5 应急救援预案的编制	(31)
2.5.1 应急救援预案的编制步骤	(31)
2.5.2 成立应急救援预案编制小组	(34)
2.5.3 编制应急救援预案的注意事项	(34)
2.5.4 危险化学品事故应急救援预案编制导则(单位版)	(38)
2.6 应急救援预案的演练	(43)
2.6.1 应急救援预案演练的指导思想	(43)
2.6.2 应急救援预案演练的基本任务	(44)
2.6.3 应急救援预案演练的准备及实施训练准备与计划	(48)
2.6.4 演习的组织与准备	(51)
2.6.5 成立演习委员会	(51)
2.6.6 危险化学品事故应急处理预案的组织机构与装备	(53)
2.6.7 危险化学品事故应急救援演练的实施	(57)
2.7 应急救援预案的评估	(63)
2.7.1 评估	(63)
2.7.2 评估报告	(65)

第3章 危险化学品事故的扑救	(66)
3.1 化工企业事故概述	(66)
3.1.1 化工企业事故的分类	(67)
3.1.2 化工企业事故的特点	(69)
3.1.3 化工企业事故的后果及原因	(76)
3.2 危险化学品事故的预防	(80)
3.2.1 危险化学品事故预防的指导思想	(80)
3.2.2 针对火灾和爆炸事故的预防措施	(84)
3.2.3 针对泄漏和聚集爆炸的预防措施	(92)
3.2.4 火源的管理与控制	(96)
3.2.5 物料的管理及设备的特点	(101)
3.3 几类典型化学反应事故的扑救	(104)
3.3.1 氧化化学反应事故扑救	(104)
3.3.2 还原化学反应事故扑救	(104)
3.3.3 硝化化学反应事故扑救	(104)
3.3.4 氯化化学反应事故扑救	(105)
3.3.5 磺化化学反应事故扑救	(105)
3.3.6 重氮化化学反应事故扑救	(106)
3.4 几类危险化学品事故的扑救	(106)
3.4.1 易燃液体事故扑救	(106)
3.4.2 压缩和液化气事故扑救	(107)
3.4.3 爆炸性物品事故扑救	(108)
3.4.4 遇湿易燃物品事故扑救	(109)
3.4.5 毒害品、腐蚀品事故扑救	(110)
3.4.6 扑救易燃固体、易燃物品火灾的基本对策	(110)
第4章 事故区人员救援及医院救治	(112)
4.1 现场医疗救护及自救	(112)
4.1.1 现场人员自救互救基本方法	(113)
4.1.2 危险化学品事故现场急救	(114)
4.2 医疗护送及救治	(115)
4.2.1 医疗护送	(115)
4.2.2 医疗救治	(117)
4.3 危险化学品的中毒急救	(118)
4.3.1 常用中毒急救方法	(118)
4.3.2 急救的具体实施	(119)
4.3.3 常见危险化学品中毒急救措施	(121)
4.3.4 常用的特效解毒药物	(124)
4.4 化学烧伤	(126)
4.4.1 化学烧伤的早期处理原则	(127)

4.4.2	烧伤面积和深度对判断预后的作用	(128)
4.4.3	创面初期处理及植皮	(129)
4.4.4	危险化学品烧伤特征及救治	(130)
4.5	其他救治方法	(136)
4.5.1	氧疗法	(136)
4.5.2	光量子血液疗法	(137)
4.5.3	血液透析疗法	(137)
4.5.4	血液灌流疗法	(138)
4.5.5	输血或换血疗法	(138)
第 5 章	事故发生后的处理	(140)
5.1	事故的调查	(140)
5.1.1	事故调查的目的	(140)
5.1.2	事故调查的技术	(141)
5.2	事故分析技术	(145)
5.2.1	事故分析的概念	(146)
5.2.2	事故分析技术分类	(146)
5.2.3	事故分析的理解	(147)
5.2.4	事故分析中的危险接触源	(149)
5.2.5	事故分析的过程	(150)
5.3	事故分析方法	(153)
5.3.1	事件树分析(ETA 法)	(153)
5.3.2	事故树分析(FTA 法)	(156)
5.3.3	事故动态循环分析方法	(160)
5.4	事故现场的清理	(165)
5.4.1	现场人员的清洁净化	(165)
5.4.2	设备的清洁	(171)
5.5	事故后的恢复与善后工作	(172)
5.5.1	恢复期间的管理	(172)
5.5.2	恢复过程中的重要事项	(174)
5.5.3	损失状况评估	(175)
第 6 章	事故的管理	(180)
6.1	伤亡事故管理概述	(180)
6.1.1	伤亡事故登记和调查处理	(182)
6.1.2	伤亡事故处理、审批与结案	(185)
6.1.3	伤亡事故报告	(186)
6.1.4	伤亡事故的统计分析	(187)
6.2	事故费用的概念	(193)
6.3	事故经济损失估算方法	(196)
6.3.1	事故经济损失费用要素	(196)

6.3.2	损失的计算方法	(201)
6.3.3	经济损失的评价指标和程度分级	(201)
6.3.4	关于另外四种费用的说明	(202)
6.4	事故责任的追究	(204)
6.4.1	发达国家安全生产与事故责任追究	(204)
6.4.2	我国对安全生产事故责任追究	(213)
第7章	典型危险化学品事故案例	(221)
7.1	“8.12”油库特大火灾事故分析	(221)
7.1.1	事故概况	(221)
7.1.2	事故原因及分析	(222)
7.1.3	吸取事故教训,采取防范措施	(224)
7.2	“8.5”危险品化学仓库特大爆炸火灾事故分析	(225)
7.2.1	事故概况	(225)
7.2.2	事故发生发展过程及原因分析	(226)
7.2.3	事故性质和责任	(228)
7.2.4	结论	(230)
7.3	“10.21”炼油厂爆炸事故分析	(230)
7.3.1	事故经过	(230)
7.3.2	事故原因的分析	(231)
7.3.3	事故原因的认定	(234)
7.3.4	事故教训	(235)
7.4	北京某化工厂“97.6.27”特别重大事故分析	(236)
7.4.1	事故概况	(236)
7.4.2	事故原因分析	(236)
7.4.3	事故教训	(239)
7.5	陕西某集团公司“1.6”特大爆炸事故分析	(240)
7.5.1	事故发生经过	(240)
7.5.2	事故抢救及调查情况	(241)
7.5.3	事故原因分析	(242)
7.5.4	建议	(244)
7.5.5	防范措施	(244)
7.6	“9.2”TDI生产线爆炸事故分析	(245)
7.6.1	事故概况	(245)
7.6.2	事故经过	(246)
7.6.3	事故原因分析	(247)
7.6.4	事故性质	(249)
7.6.5	事故责任和处理意见	(249)
7.6.6	事故教训与建议	(250)
附表	危险化学品的疏散距离	(252)
参考文献		(258)

第 1 章 概 述

事故是在生产活动过程中,由于人们受到科学知识和技术力量的限制,或者由于认识上的局限,当前还不能防止,或能防止但未有效控制而发生的违背人们意愿的事例序列。

危险化学品具有易燃、易爆及毒性、腐蚀性等特征,在其生产、储存、运输、经营、使用过程中极易发生具有严重破坏性的火灾、爆炸、毒物泄漏等重大事故,造成人员伤亡或者财产损失,严重威胁职工的生命和国家财产的安全。目前就世界范围而言,危险化学品事故的危害已居各种工业事故危害的首位。

掌握危险化学品事故的概念、特点、发生机理及其致因等基本知识,有助于认识危险化学品事故的规律,有助于防止此类事故的发生,避免或减少事故造成的人员伤亡和财产损失。

1.1 危险化学品事故的定义

1.1.1 事故的定义

目前,在事故的种种定义中,人们普遍接受的是由伯克霍夫提出的定义。

伯克霍夫认为,事故是人(个人或集体)在为实现某种意图而进行的活动过程中,突然发生的、违反人的意志的、迫使活动暂时或永久停止的事件。事故的含义包括:

(1) 事故是一种发生在人类生产、生活活动中的特殊事件,人类的任何生产、生活活动过程中都可能发生事故。

(2) 事故是一种突然发生的、出乎人们意料的意外事件。由于导致事故发生的原因非常复杂,往往包括许多偶然因素,因而事故的发生具有随机性质。在一起事故发生之前,人们无法准确地预测什么时候、什么地方、发生什么样的事故。

(3) 事故是一种迫使进行着的生产、生活活动暂时或永久停止的事件。事故中断、终止人们正常活动的进行,必然给人们的生产、生活带来某种形式的影响。因此,事故是一种违背人们意志的事件,是人们不希望发生的事件。

事故这种意外事件除了影响人们的生产、生活活动顺利进行之外,往往还可能造成人员伤害、财物损坏或环境污染等其他形式的严重后果。在这个意义上说,事故是在人们生产、生活活动过程中突然发生的、违反人意志的、迫使活动暂时或永久停止,可能造成人员伤害、财产损失或环境污染的意外事件。

事故和事故后果是互为因果的两件事情:由于事故的发生产生了某种事故后果。但是在日常生产、生活中,人们往往把事故和事故后果看作一事件,这是不正确的。之所以产生这种认识,是因为事故的后果,特别是引起严重伤害或损失的事故后果,给人的印象非常深刻,相应地注意了带来某种严重后果的事故;相反地,当事故带来的后果非常轻微,没有引起人们注意的时候,人们也就忽略了事故。

因此,人们应从防止事故发生和控制事故的严重后果两方面来预防事故。

1.1.2 危险化学品事故的定义

明确危险化学品事故的定义,界定危险化学品事故的范围,不但是事故预防、事故治理的需要,也是危险化学品安全生产的监督管理以及危险化学品事故的调查处理、上报和统计分析工作的需要。

(1) 危险化学品事故的定义

根据伯克霍夫的定义,危险化学品事故可以定义为:

危险化学品事故是人(个人或集体)在生产、经营、储存、运输、使用危险化学品和处置废弃危险化学品的活动过程中,突然发生的、违反人的意志的、迫使活动暂时或永久停止的事件。

危险化学品事故后果通常表现为人员伤亡、财产损失或环境污染。

构成危险化学品事故有两个必要条件,一是危险化学品,二是事故。

下面三个特征有助于判断危险化学品事故:

① 事故中产生危害的危险化学品是事故发生前已经存在的,而不是在事故发生时产生的。

② 危险化学品的能量是事故中的主要能量。

③ 危险化学品发生了意外的、人们不希望的物理或化学变化。

(2) 危险化学品事故的界定

危险化学品事故的界定条件如下:

① 界定危险化学品事故最关键的因素是判断事故中产生危害的物质是否是危险化学品。如果是危险化学品,那么基本上可以定为危险化学品事故。

② 危险化学品事故的类型主要是泄漏、火灾、爆炸、中毒和窒息、灼伤等。

③ 某些特殊的事故类型,如矿山爆破事故,不列入危险化学品事故。

危险化学品事故的界定和危险化学品事故的定义是不同概念,危险化学品事故的定义,只定义危险化学品事故的本质,而危险化学品事故的界定,需要一些限制性的说明。

1.2 危险化学品事故的特点

危险化学品事故有以下特点:

(1) 危险化学品在事故起因中起重要的作用。

① 危险化学品的性质直接影响到事故发生的难易程度。这些性质包括毒性、腐蚀性、爆炸品的爆炸性(包括敏感度、安定性等)、压缩气体或液化气体的蒸汽压力、易燃性和助燃性、易燃液体的闪点、易燃固体的燃点和可能散发的有毒气体和烟雾、氧化剂和过氧化剂的氧化性等。

② 具有毒性或腐蚀性危险化学品泄漏后,可能直接导致危险化学品事故,如中毒(包括急性中毒和慢性中毒)、灼伤(或腐蚀)、环境污染(包括水体、土壤、大气等)。

③ 不燃性气体可造成窒息事故。

④ 可燃性危险化学品泄漏后遇火源或高温热源即可发生燃烧、爆炸事故。

⑤ 爆炸性物品受热或撞击,极易发生爆炸事故。

⑥ 压缩气体或液化气体容器超压或容器不合格极易发生物理爆炸事故。

⑦ 生产工艺、设备或系统不完善,极易导致危险化学品爆炸或泄漏。

(2) 危险化学品在事故后果中起重要的作用。

事故是由能量的意外释放而导致的。危险化学品事故中的能量主要包括机械能、热能和化学能。危险化学品的能量是危险化学品事故中的主要能量。

① 机械能。主要有压缩气体或液化气体产生物理爆炸的势能,或化学反应爆炸产生的机械能;

② 热能。危险化学品爆炸、燃烧、酸碱腐蚀或其他化学反应产生的热能。或氧化剂和过氧化物与其他物质反应发生燃烧或爆炸。

③ 毒性化学能。有毒化学品或化学品反应后产生的有毒物质,与体液或组织发生生物化学作用或生物物理学变化,扰乱或破坏肌体的正常生理功能。

④ 阻隔能力。不燃性气体可阻隔空气,造成窒息事故。

⑤ 腐蚀能力。腐蚀品使人体或金属等物品的被接触的表面发生化学反应,在短时间内造成明显破损的现象。

⑥ 环境污染。有毒有害危险化学品泄漏后,往往对水体、土壤、大气等环境造成污染或破坏。

(3) 危险化学品事故的发生,必然有危险化学品的意外的、失控的、人们不希望的化学或物理变化。这些变化是导致事故的最根本的能量。

(4) 危险化学品事故主要发生在危险化学品生产、经营、储存、运输、使用和处置废弃危险化学品的单位,但并不局限于上述单位。危险化学品事故主要发生在危险化学品的生产、经营、储存、运输、使用和处置废弃危险化学品过程中,但也不仅仅局限于发生在上述过程中。

(5) 危险化学品事故的突发性、延时性和长期性。

① 突发性。危险化学品事故往往是在没有先兆的情况下突然发生的,而不需要一段时间的酝酿。

② 延时性。危险化学品中毒的后果，有的在当时并没有明显地表现出来，而是在几个小时甚至几天以后严重起来。

③ 长期性。危险化学品对环境的污染有时极难消除，因而对环境和人的危害是长期的。

(6) 危险化学品事故往往造成惨重的人员伤亡和巨大的经济损失。

由于危险化学品特殊的易燃、易爆、毒害等危险性，危险化学品事故往往造成惨重的人员伤亡和巨大的经济损失。特别是有毒气体的大量意外泄漏的灾难性中毒事故，以及爆炸品或易燃易爆气体液体的灾难性爆炸事故等。

1.3 危险化学品事故成因和发生机理

(1) 危险化学品事故成因

为了有效地采取安全技术措施控制危险源，人们对事故发生的物理本质进行了深入的探讨。在众多事故成因理论中，最适用于分析危险化学品事故成因的是能量意外释放理论和两类危险源理论。

① 能量意外释放理论。

1961年吉布森(Gibson)、1966年哈登(Haddon)等人提出了解释事故发生机理的能量意外释放论，认为事故是一种不正常的或不希望的能量释放。

能量在人类的生产、生活中是不可缺少的。人类在利用能量的时候，必须控制能量、使之按照人的意图传递、转换和做功。如果由于某种原因能量失去了控制，就会违背人的意愿发生意外的释放或逸出，造成活动的中止，发生事故。如果事故发生时意外释放的能量作用于人体，并且能量的作用超过人的承受能力，则将造成人员伤亡；如果意外释放的能量作用于设备、构筑物、物体等，并且超出它们的抵抗能力，将造成损坏。

从能量意外释放论出发，预防危险化学品事故就是控制、约束能量或危险物质，防止其意外释放；防止危险化学品事故后果就是在事故，能量或危险物质意外释放的情况下，防止人体与之接触，或者一旦接触时，作用于人体或财物的能量或危险物质的量尽可能地小，使其不超过人或物的承受能力。

② 两类危险源理论。

根据危险源在事故发生、发展中的作用，把危险源划分为两大类。

系统中存在的、可能发生意外释放的能量或危险物质称作第一类危险源。第一类危险源具有的能量越多，发生事故后果越严重。同样，第一类危险源所含的危险物质的量越多，干扰人的新陈代谢越严重，其危险性越大。

系统中使能量或危险物质的约束、限制措施失效、破坏的原因因素称作第二类危险源，包括人、物、环境三个方面的因素。

人的因素即人失误，可能直接破坏对第一类危险源的控制，造成能量或危险物质的

意外释放。例如,合错了开关使检修中的线路带电;误开阀门使有害气体泄漏等。

物的因素问题可以概括为物的故障,可能直接使约束、限制能量或危险物质的措施失效而发生事故。例如,电线绝缘损坏发生漏电;管路破裂使其中的有毒有害介质泄漏等。

环境因素主要指系统运行的环境,包括温度、湿度、照明、粉尘、通风换气、噪声和振动等物理环境,以及企业和社会的软环境。不良的物理环境会引起物的故障或人失误。

对于危险化学品事故而言,第一类危险源是危险物质,第二类危险源是反应釜、储罐、包装物等危险物质的约束物。在危险化学品事故的发生、发展过程中,这两类危险源相互依存、相辅相成。第一类危险源在事故时释放出的能量是导致人员伤亡或财物损坏的能量主体,决定事故后果的严重程度;第二类危险源出现的难易决定事故发生的可能性的。大小。两类危险源共同决定危险源的危险性。

(2) 危险化学品事故发生机理

危险化学品事故发生机理可分两大类。

① 危险化学品泄漏。

a. 易燃易爆化学品→泄漏→遇到火源→火灾或爆炸→人员伤亡、财产损失、环境破坏等。

b. 有毒化学品→泄漏→急性中毒或慢性中毒→人员伤亡、财产损失、环境破坏等。

c. 腐蚀品→泄漏→腐蚀→人员伤亡、财产损失、环境破坏等。

d. 压缩气体或液化气体→物理爆炸→易燃易爆、有毒化学品泄漏。

e. 危险化学品→泄漏→没有发生变化→财产损失、环境破坏等。

② 危险化学品没有发生泄漏。

a. 生产装置中的化学品→反应失控→爆炸→人员伤亡、财产损失、环境破坏等。

b. 爆炸品→受到撞击、摩擦或遇到火源等→爆炸→人员伤亡、财产损失等。

c. 易燃易爆化学品→遇到火源→火灾、爆炸或放出有毒气体或烟雾→人员伤亡、财产损失、环境破坏等。

d. 有毒有害化学品→与人体接触→腐蚀或中毒→人员伤亡、财产损失等。

e. 压缩气体或液化气体→物理爆炸→人员伤亡、财产损失、环境破坏等。

危险化学品事故最常见的模式是危险化学品发生泄漏而导致的火灾、爆炸、中毒事故,这类事故后果往往也非常严重。

1.4 危险化学品事故的判别与分类

1.4.1 危险化学品事故的判别

(1) 首先判断事故中的产生危害的物质是否属于危险化学品。

例如, 1982 年 6 月广西某氮肥厂造气车间外煤渣堆放场发生煤渣堆爆炸事故, 事故原因是高温煤渣遇水产生水煤气爆炸, 这起事故中产生危害的物质是高温煤渣, 高温煤渣不是危险化学品, 因此这起事故不是危险化学品事故。又如 1987 年黑龙江某亚麻厂发生特大粉尘爆炸事故, 由于亚麻粉尘不属于危险化学品, 因此这起事故也不是危险化学品事故。再如, 液化甲烷、压缩甲烷等是危险化学品, 但煤矿井下涌出的瓦斯(主要成分是甲烷)不是危险化学品。因此, 煤矿瓦斯爆炸事故不是危险化学品事故。

(2) 这里所说的事故中产生危害的物质, 是指事故发生前已经存在的物质, 而不是在事故发生时产生的有害物质。下面以几个案例来说明。

① 2001 年 3 月, 河南某金矿一氧化碳中毒事故, 虽然致人死亡的物质是一氧化碳, 但一氧化碳是事故过程巷道坑木着火产生的, 而不是原本存在的, 这里产生危害的物质是着火的坑木。因此, 这起事故也不是危险化学品事故。同样, 冬天取暖时产生一氧化碳而导致中毒的事故, 也不属于危险化学品事故。另外, 这两起事故中的一氧化碳不是危险化学品, 因为它不是物品。

② 1999 年 7 月, 山东某公司在检修甲酸合成反应器时, 物料一氧化碳由于阀门关闭不严而进入反应器, 从而导致中毒事故。在这起事故中, 一氧化碳是反应所需的物料, 是原来存在的危险化学品。因此这起事故是危险化学品事故。

③ 危险化学品事故的类型主要是火灾、爆炸、中毒和窒息、灼伤等事故, 此外, 还有一种情况是危险化学品发生泄漏或其他人们不希望的变化后, 仅造成财产损失或环境污染等后果的事故。简而言之, 危险化学品事故的类型主要是泄漏、火灾、爆炸、中毒和窒息、灼伤等。除上述类型之外的其他事故, 都不应该属于危险化学品事故。如盛装有危险化学品的容器或箱子砸伤、挤伤人体, 或危险化学品车辆撞人、轧人事故等, 不应该属于危险化学品事故。

④ 某些特殊的事故类型, 如矿山爆破事故, 可以考虑不列入危险化学品事故。

1.4.2 危险化学品事故的类型

根据危险化学品的易燃、易爆、有毒、腐蚀等危险特性, 以及危险化学品事故定义的研究, 确定危险化学品事故的类型分 6 类:

(1) 危险化学品火灾事故指燃烧物质主要是危险化学品的火灾事故。具体又分若干小类, 包括: ① 易燃液体火灾; ② 易燃固体火灾; ③ 自燃物品火灾; ④ 遇湿易燃物品火灾; ⑤ 其他危险化学品火灾。

易燃液体火灾往往发展成爆炸事故, 造成重大的人员伤亡。单纯的液体火灾一般不会造成重大的人员伤亡。由于大多数危险化学品在燃烧时会放出有毒气体或烟雾, 因此危险化学品火灾事故中, 人员伤亡的原因往往是中毒和窒息。

由上面的分析可知, 单纯的易燃液体火灾事故较少, 这类事故往往被归入危

危险化学品爆炸(火灾爆炸)事故,或危险化学品中毒和窒息事故。固体危险化学品火灾的主要危害是燃烧时放出的有毒气体或烟雾,或发生爆炸,因此这类事故也往往被归入危险化学品火灾爆炸,或危险化学品中毒和窒息事故。

(2) 危险化学品爆炸事故

指危险化学品发生化学反应的爆炸事故或液化气体和压缩气体的物理爆炸事故。具体又分若干小类,包括:①爆炸品的爆炸(又可分为烟花爆竹爆炸、民用爆炸器材爆炸、军工爆炸品爆炸等);②易燃固体、自燃物品、遇湿易燃物品的火灾爆炸;③易燃液体的火灾爆炸;④易燃气体爆炸;⑤危险化学品产生的粉尘、气体、挥发物的爆炸;⑥液化气体和压缩气体的物理爆炸;⑦其他化学反应爆炸。

(3) 危险化学品中毒和窒息事故

危险化学品中毒和窒息事故主要指人体吸入、食入或接触有毒有害化学品或者化学品反应的产物而导致的中毒和窒息事故。具体又分若干小类,包括:①吸入中毒事故(中毒途径为呼吸道);②接触中毒事故(中毒途径为皮肤、眼睛等);③误食中毒事故(中毒途径为消化道);④其他中毒和窒息事故。

(4) 危险化学品灼伤事故

危险化学品灼伤事故主要指腐蚀性危险化学品意外的与人体接触,在短时间内即在人体被接触表面发生化学反应,造成明显破坏的事故。腐蚀品包括酸性腐蚀品、碱性腐蚀品和其他不显酸碱性的腐蚀品。化学品灼伤与物理灼伤(如火焰烧伤、高温固体或液体烫伤等)不同。物理灼伤是高温造成的伤害,使人体立即感到强烈的疼痛,人体肌肤会本能的立即避开。化学品灼伤有一个化学反应过程,开始并不感到疼痛,要经过几分钟,几小时甚至几天才表现出严重的伤害,并且伤害还会不断的加深。因此化学品灼伤比物理灼伤危害更大。

(5) 危险化学品泄漏事故

危险化学品泄漏事故主要指气体或液体危险化学品发生了一定规模的泄漏,虽然没有发展成为火灾、爆炸或中毒事故,但造成了严重的财产损失或环境污染等后果的危险化学品事故。危险化学品泄漏事故一旦失控,往往造成重大火灾、爆炸或中毒事故。

(6) 其他危险化学品事故

指不能归入上述五类危险化学品事故之外的其他危险化学品事故。主要指危险化学品的肇事事,即危险化学品发生了人们不希望的意外事件,如危险化学品罐体倾倒、车辆倾覆等,但没有发生火灾、爆炸、中毒和窒息、灼伤、泄漏等事故。

如果考虑与现行《企业伤亡事故分类》(GB 6441—86)中的事故类型相一致,可按以下分类,但在事故统计上报时,应在别处体现该事故为危险化学品事故。

① 火灾;② 爆炸;③ 中毒和窒息;④ 灼烫;⑤ 其他(危险化学品泄漏事故包含在此类中)。

第 2 章 事故应急救援预案及其系统

2.1 概述

随着现代化生产的发展,其规模日趋扩大,生产过程中的巨大能量潜伏着危险源,尤其是重大火灾、爆炸、毒物泄漏事故危害极大。通过安全设计、操作、维护、检查等措施,可以预防事故、降低风险,但还达不到绝对的安全。因此,需要制定万一发生事故,应该采取的紧急措施和应急方法。事故应急系统是指通过事前计划和应急措施,充分利用一切可能的力量,在事故发生后迅速控制事故发展并尽可能排除事故,保护现场人员和场外人员的安全,将事故对人员、财产和环境的破坏的损失减小到最小程度。

20 世纪 70 年代以来,重大事故应急管理体制和应急救援系统的建立受到国际社会普遍重视,许多工业化国家和国际组织都制定了一系列重大事故应急救援事故法规和政策,明确规定了政府有关部门、企业、社区的责任人在事故应急中的职责和作用,并成立了相应的应急救援机构和政府管理部门。1984 年印度博帕尔毒物泄漏事故发生后,美国于 1986 年发布了《应急计划与社区知情权法》(The Emergence Planning and Community Right-to-Know Act),1987 年美国联邦应急管理署、环保署、运输部发布了《应急计划技术指南》。欧盟在 1982 年发布了《重大工业事故危险法令》,并于 1986 年进行了修订和补充。1993 年国际劳工大会通过的《预防重大工业事故公约》,将应急计划(预案)作为重大事故预防的必要措施。

在职业安全卫生管理体系中,应急计划是关键的要素之一。事故应急管理的内涵如图 2-1 所示,包括预防、预备、响应和恢复四个阶段。尽管在实际情况中,这些阶段往往是重叠的,但他们中的每一部分都有自己单独的目标,并且成为下个阶段内容的一部分。事故应急管理四个阶段的内容与应对措施见表 2-1。

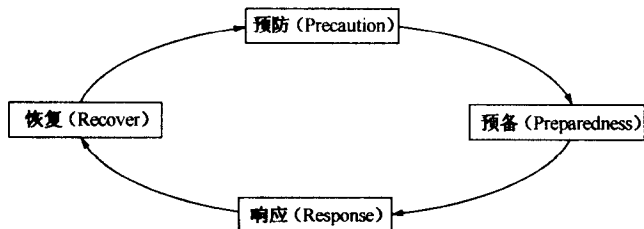


图 2-1 应急管理的内涵