



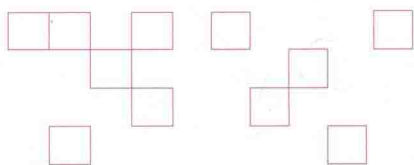
危险化学品企业安全管理丛书



危险化学品企业 应急救援

WEIXIAN HUAXUEPIN QIYE
YINGJI JIUYUAN

崔政斌 石方惠 周礼庆 编著



化学工业出版社

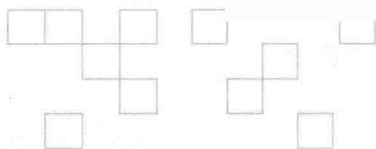


危险化学品企业安全管理丛书



危险化学品企业 应急救援

崔政斌 石方惠 周礼庆 编著



化学工业出版社

（北京）

·

· 北京 ·

《危险化学品企业应急救援》是《危险化学品企业安全管理丛书》中的一本。全书主要阐述了危险化学品企业应急救援的主要内容,具有系统性、完整性和全面性的特点。从危险化学品企业突发事件与危机应急“一案三制”,到危险化学品基本知识与安全措施;从危险化学品风险管理与控制,到危险化学品企业事故应急救援预案;从危险化学品企业专项应急预案,到危险化学品企业现场处置方案,以及危险化学品现场抢救手段与方法,均做了详尽的介绍,并对应急救援预案的培训与演练做了系统的阐述。

《危险化学品企业应急救援》可供危险化学品企业的负责人、技术人员、管理干部以及全体员工在工作中学习和参考,也可供大中专院校的师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

危险化学品企业应急救援/崔政斌,石方惠,周礼庆编著.
北京:化学工业出版社,2017.11
(危险化学品企业安全管理丛书)
ISBN 978-7-122-30604-3

I. ①危… II. ①崔… ②石… ③周… III. ①化学品-危险物品管理-突发事件-应急对策 IV. ①TQ086.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 221154 号

责任编辑:杜进祥
责任校对:边涛

文字编辑:孙凤英
装帧设计:韩飞

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 刷:三河市航远印刷有限公司
装 订:三河市瞰发装订厂
710mm×1000mm 1/16 印张19¼ 字数380千字 2018年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:79.00元

版权所有 违者必究

我国是危险化学品生产和使用大国。改革开放以来,我国的化学工业快速发展,已形成了包括化肥、无机化学品、纯碱、氯碱等产业规模,可生产 45000 余种化学产品。我国的主要化工产品产量已位于世界第一。危险化学品的生产特点是:生产流程长,工艺过程复杂,原料、半成品、副产品、产品及废弃物均具有危险特性,原料、辅助材料、中间产品、产品呈三种状态(气、液、固)且互相变换,整个生产过程必须在密闭的设备、管道中进行,不允许有泄漏,对包装物、包装规格以及储存、运输、装卸有严格的要求。

近年来,我国对危险化学品的生产、储存、运输、使用、废弃制定和颁发了一系列的法律、法规、标准、规范、制度,有力地促进了我国危险化学品的安全管理,促使危险化学品安全生产形势出现稳定好转的发展态势。但是,我国有 9.6 万余家化工企业,其中直接生产危险化学品的企业就有 2.2 万余家,导致危险化学品重大事故的情况还时有发生,特别是 2015 年天津港发生的“8·12”危险化学品特别重大火灾爆炸事故,再次给我们敲响了安全的警钟。

在这样一种背景下,我们感觉到很有必要组织编写一套《危险化学品企业安全管理丛书》,以此来引导、规范危险化学品生产企业在安全管理、工艺过程、隐患排查、安全标准化、应急救援、储存运输等过程中,全面推进落实安全主体责任,执行安全操作规程,装备集散控制系统和紧急停车系统,提高自动控制水平,确保企业的安全生产。

本套丛书共有 6 个分册组成。包括《危险化学品企业安全管理指南》《危险化学品企业工艺安全管理》《危险化学品企业隐患排查治理》《危险化学品企业安全标准化》《危险化学品企业应急救援》《危险化学品运输储存》。这 6 个分册就当前危险化学品企业的安全管理、工艺安全管理、隐患排查治理、安全标准化建设、应急救援、运输储存作了详尽的阐述。可以预见的是,这套丛书的出版,会给我国危险化学品企业的安全管理注入新的活力。

本套丛书的作者均是在危险化学品企业从事安全生产管理、工艺生产管



理、储存运输管理的专业人员，他们是危险化学品企业安全生产的管理者、实践者、维护者、受益者，具有丰富的生产一线安全管理经验。因此，本套丛书是实践性较强的一套专业管理丛书。

本套丛书在编写、出版过程中，得到了化学工业出版社有关领导和编辑的大力支持和悉心指导，在此出版之际表示衷心的感谢。

丛书编委会

2017年7月

危险化学品危害极大,对其进行安全管理,预防各种危险化学品事故的发生,无论从我国全面建设小康社会和安全发展的战略意义上来说,还是从我们进行经济建设,维护人民生命健康和财产安全及社会和谐稳定来说,都具有重大而深远的影响。

化学品极大地改善了人们的生活质量,是现代文明的基础。化学工业和化学品的安全,是保障人民生活质量的基本条件。化学工业和化学品的安全,是国民经济健康持续发展的重要保障条件之一。化学工业是基础工业,既以其技术和产品服务于所有其他工业,也制约着其他工业的发展,而我国的化学工业企业大多规模小、经营品种多、部分经营者安全知识缺乏、安全意识不强、经营场所相对分散,极易发生安全事故,故必须进行安全管理。

化工生产本身面临着安全生产和环境保护方面的重要问题。随着化学工业的飞速发展,这些问题越来越引起人们的关注。化工生产具有易燃、易爆、易中毒、高温、高压、有腐蚀性等特点,因而较其他工业部门有更大的危险性。据我国 30 余年的统计资料显示,化工厂火灾爆炸事故的死亡人数占因工死亡总人数的 13.8%,居第一位;中毒窒息事故致死人数为死亡总人数的 12%,占第二位;高空坠落和触电,分别占第三、第四位。很多化工原料的易燃性、反应性和毒性导致了事故的频繁发生。

国家对危险化学品的安全管理出台了一系列法规和政策,有力地管理和规范了危险化学品的生产、销售、储存、运输、使用、废弃,使危险化学品的安全管理步上了正常的轨道。但是,由于危险化学品固有的危险性和我国化学工业基础薄弱,再加上装备制造低下、人员素质低劣和管理水平有待提高,导致的危险化学品事故不胜枚举,给人民群众和国家财产带来了巨大的危害和损失。为此,我们根据《中华人民共和国突发事件应对法》《中华人民共和国安全生产法》《危险化学品安全管理条例》《国家突发公共事件总体应急预案》《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》《危险化学品事故应急救援指挥导则》等法律法规的要求,组织编写了这本《危险化学品企业事故应急救援》。为广大从事危险化学品企业生产经营的人员提供了一本发生事故后的应急救援参考资料。



本书力求较为系统完整地把危险化学品企业发生的事故的应急救援工作讲明白。本书共分八章，具体为：第一章，绪论；第二章，危险化学品企业基本安全措施；第三章，危险化学品企业风险管理与控制；第四章，危险化学品企业事故应急救援预案；第五章，危险化学品企业专项应急救援预案；第六章，危险化学品企业现场处置方案；第七章，危险化学品企业事故现场急救手段与方法；第八章，危险化学品企业应急预案的培训与演练。全书强调危险化学品事故应急救援与处置的重要性，阐述了危险化学品事故应急救援必备的条件、危险化学品事故应急救援预案编制与管理、应急救援预案培训与演练、危险化学品事故应急救援关键环节、危险化学品事故现场处置、危险化学品事故现场急救等内容。

本书在编写过程中得到了化学工业出版社有关领导和编辑的指点和帮助，在此表示衷心的感谢。本书在编写过程中参阅了大量国内外有关文献资料，在此出版之际一并对这些作者表示衷心的感谢。

本书在编写过程中得到了张堃、崔敏、戴国冕的资料提供，得到了陈鹏、杜冬梅二人的插图帮助，在此表示感谢。感谢石跃武同志的文字输入和范拴红同志的文字校对，他们的辛勤劳动使本书得以顺利完成。

编著者

2017年7月

第一章 绪论	1
第一节 应急救援基本概念和危险化学品基本知识	1
一、应急救援基本概念	1
二、危险化学品基本知识	5
第二节 突发事件与危机的类型	11
一、自然灾害	11
二、事故灾难	11
三、公共卫生事件	15
四、社会安全事件	17
第三节 危险化学品应急救援的基本特征与原则	18
一、基本特征	18
二、基本原则	22
第四节 突发事件与危机应急“一案三制”	24
一、单项应急管理的形成与发展	25
二、综合性应急管理的形成与发展	25
三、应急管理的“一案三制”建设	25
第五节 突发事件与危机应急预案	26
一、应急预案体系	27
二、应急预案的制订和管理	30
第六节 突发事件与危机应急管理体制	31
一、统一领导	32
二、综合协调	33
三、分类管理	35
四、分级负责	36
五、属地为主	36
第七节 突发事件与危机应急管理机制	37
一、应急监测预警机制	38
二、应急信息沟通机制	39
三、应急指挥决策和协调机制	41



四、分级负责与响应机制·····	42
五、社会动员机制·····	43
六、应急保障机制·····	44
七、奖励和惩罚机制·····	44
八、社会管理机制·····	45
九、国际合作机制·····	45
第八节 突发事件与危机应急管理法制·····	46
一、我国应急管理法制建设的发展历程·····	46
二、应急管理法制的基本构成·····	47

第二章 危险化学品企业基本安全措施

第一节 危险化学品基本安全措施·····	50
一、危险化学品企业的本质安全·····	51
二、物料泄漏的减缓原则·····	53
三、工艺设备、管道的安全设计·····	56
四、应急设备的设计与运行·····	58
第二节 操作规程培训和设备维护检查·····	64
一、操作规程·····	64
二、培训规定·····	65
三、维护和检查·····	66
四、作业风险及安全措施·····	67

第三章 危险化学品企业风险管理与控制

第一节 安全风险识别·····	72
一、生产过程的危险有害因素识别·····	73
二、作业环境的危险有害因素识别·····	75
三、重大危险源辨识·····	80
第二节 安全风险评价·····	82
一、安全评价概述·····	82
二、安全评价的现状与发展·····	84
三、安全评价内容和分类·····	87
四、安全评价依据·····	90
五、安全评价方法·····	95
第三节 安全风险控制·····	100
一、加强“三大规程”的执行力度·····	100

二、加强对危险源的安全管理	101
三、加强“以人为本”的柔性管理	101
■ 第四章 危险化学品企业事故应急救援预案 ■	104
第一节 应急预案编制的前提和准备	104
一、应急预案的制订	104
二、厂址及环境条件的安全要求	112
三、安全性总平面布置	115
四、生产工艺的基本安全要求	118
第二节 危险化学品企业应急预案编制	120
一、组织及职责的编写	120
二、工作制度的编写	124
三、应急程序的编写	125
四、应急救援方案编制	129
第三节 危险化学品企业应急管理信息系统建设	142
一、应急管理信息系统的目标	142
二、应急管理信息系统的需求特点	143
三、信息管理系统的基本原理与方法	145
四、应急管理信息系统体系架构	148
五、全面运用信息化提高应急管理水平	152
■ 第五章 危险化学品企业专项应急救援预案 ■	156
第一节 概述	156
一、事故类型及危害程度分析	156
二、专项应急救援的基本原则	157
三、组织机构及职责	158
四、预防与预警	158
五、信息报告程序	158
六、应急处置	158
第二节 危化品企业消防专项应急预案	161
一、消防专项应急预案应注意的几个问题	161
二、考虑的要素	164
三、危化品企业火灾事故处置对策	165
四、八种危险化学品火灾扑救对策	169
第三节 危险化学品泄漏应急专项预案	175

一、常用的危险化学品泄漏安全处理方法	176
二、注意的问题	180
三、管理措施	181
四、不停车带压堵漏的安全操作	181
五、防泄漏专项应急措施	183
第四节 全厂大面积停电专项应急预案	186
一、事故类型和危害程度分析	186
二、应急救援基本原则	187
三、组织机构及职责	187
四、预防与预警	188
五、信息报告程序	189
六、应急响应	189
七、应急物资与装备保障	190
第五节 汛期“三防”专项应急预案	191
一、灾害类型与危害程度分析	191
二、应急指挥原则	192
三、组织体系与职责	192
四、预防与预警	193
五、信息报告程序	193
六、应急处置	194
七、应急保障	195
第六节 危险化学品中毒事故应急专项预案	195
一、中毒窒息事故的预防	195
二、危险化学品中毒、污染事故预防控制措施	196
三、危险化学品中毒事故类型和危害程度分析	197
四、应急措施专项预案	199
第七节 危险化学品企业突发环境事件专项应急预案	205
一、危险化学品企业环境风险识别与控制	205
二、危险化学品企业突发性环境事件专项应急预案	207

第六章 危险化学品企业现场处置方案 219

第一节 概述	219
一、现场处置组织与职责	219
二、现场应急处理措施	221
三、危险化学品事故现场处置基本程序	222
第二节 油罐火灾扑救现场处置方案	226

一、油罐及油品	226
二、火灾特点	226
三、灭火战术要点	227
四、灭火措施和行动要求	227
第三节 高处坠落现场应急处置方案	229
一、事故特征及危害程度	229
二、应急组织机构及职责	230
三、应急处置	230
第四节 吊装事故现场应急处置方案	232
一、事故类型和危害程度分析	232
二、项目部成立应急指挥小组及应急物资清单	233
三、信息报告程序	233
四、应急处置	233

第七章 危险化学品企业事故现场急救手段与方法 235

第一节 现场急救的组织与实施	235
一、现场急救的程序	235
二、现场急救的基本原则	238
三、现场救护的基本步骤	239
第二节 危险化学品企业事故现场洗消	244
一、概述	244
二、洗消的原则和等级	244
三、洗消剂和洗消方法	245
第三节 危险化学品泄漏物的收集与处理	250
一、围堤与堵截	251
二、稀释与覆盖	252
三、收容与收集	254
第四节 带压堵漏安全技术与管理	258
一、带压堵漏概念	258
二、带压堵漏原理	258
三、不停车带压堵漏技术常识	258
四、不停车带压堵漏技术的安全问题	259
五、带压堵漏检修作业的安全要求	263
六、常用带压堵漏方法	265

■ 第八章 危险化学品企业应急预案的培训与演练 ■	268
第一节 应急预案的培训	268
一、应急预案培训的目的	268
二、应急预案培训的计划	269
三、应急预案的培训的内容	270
第二节 应急预案的演练	274
一、事故应急救援演练的重要性	274
二、事故应急救援演练的形式	275
三、演练目标的设定	275
四、事故应急救援演练的组织	276
五、演练方案	277
六、训练类型	280
七、危险化学品应急预案演练	280
■ 附录 ■	284
一、生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则 (GB/T 29639—2013)	284
二、危险化学品事故应急救援指挥导则 (AQ/T 3052—2015)	290
三、生产安全事故应急预案管理办法 (国家安全生产监督管理 总局令, 第 88 号, 2016 年 6 月 3 日)	295
■ 参考文献 ■	302

第一章

绪论

第一节 应急救援基本概念和危险化学品基本知识

随着全球化的推进和经济的发展,各类突发事件频繁发生,造成的损失日趋严重。应急处理成为近年来各国、各地区和各企业面临的共同考验,与应急处置相关的各种学术研究和实践也随之逐步展开。在应急处理对象的界定上,不同的部门、不同的学者从不同的角度提出了不同的概念。

一、应急救援基本概念

1. 应急预案

应急预案是指针对突发公共事件事先制订的,用以明确事前、事发、事中、事后的各个进程中,谁来做、怎样做、何时做以及用什么资源来做的应急反应工作方案。

2. 总体应急预案

总体应急预案是指国家或者某个地区、部门、单位为应对所有可能发生的突发公共事件而制订的综合性应急预案。

3. 专项应急预案

专项应急预案是指国务院或者地方人民政府的有关部门、单位根据其职责分工为应对某类具有重大影响的突发公共事件而制订的应急预案。专项应急预案是针对具体的事故类别(如煤矿瓦斯爆炸、危险化学品泄漏等事故)、危险源和应急保障而制订的计划和方案,是综合应急预案的组成部分,应按照综合应急预案的程序和要求组织制订,并作为综合应急预案的附件。专项应急预案应制订明确的救援程序和具体的应急救援措施。主要内容如下:

(1) 事故类型和危害程度分析 在危险源评估的基础上,对其可能发生的故事类型和可能发生的季节及事故严重程度进行确定。

(2) 应急处置基本原则

① 明确处置安全生产事故应当遵循的基本原则。

② 组织机构及职责。

③ 应急组织体系。

④ 明确应急组织形式、构成单位或人员，并尽可能以结构图的形式表示出来。

⑤ 指挥机构及职责。

⑥ 根据事故类型，明确应急救援指挥机构总指挥、副总指挥以及各成员单位或人员的具体职责。应急救援指挥机构可以设置相应的应急救援工作小组，明确各小组的工作任务及主要负责人职责。

(3) 预防与预警

① 危险源监控 明确本单位对危险源监测监控的方式、方法，以及采取的预防措施。

② 预警行动 明确具体事故预警的条件、方式、方法和信息的发布程序。

③ 信息报告程序 主要包括：

a. 确定报警系统及程序；

b. 确定现场报警方式，如电话、警报器等；

c. 确定 24h 与相关部门的通信、联络方式；

d. 明确相互认可的通告、报警形式和内容；

e. 明确应急反应人员向外求援的方式。

(4) 应急处置

① 响应分级 针对事故危害程度、影响范围和单位控制事态的能力，将事故分为不同的等级，按照分级负责的原则，明确应急响应级别。

② 响应程序 根据事故的大小和发展态势，明确应急指挥、应急行动、资源调配、应急避险、扩大应急等响应程序。

③ 处置措施 针对本单位事故类别和可能发生的事故特点、危险性，制订的应急处置措施（如煤矿瓦斯爆炸、冒顶片帮、火灾、透水等事故应急处置措施，危险化学品火灾、爆炸、中毒等事故应急处置措施）。

(5) 应急物资与装备保障 明确应急处置所需的物质与装备数量、管理和维护、正确使用等。

4. 应急处置

应急处置是指对即将发生或正在发生或已经发生的突发公共事件所采取的一系列的应急响应措施。举例，生产安全事故现场应急处置方案如下：

(1) 编制目的和依据 为进一步增强应对和防范生产安全事故的能力，高效、有序地进行现场应急处置，最大限度地减少和降低事故对人员、环境的危害和对财产造成的损失，根据《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（AQ/T 9002—2006）、《某某厂生产安全事故应急救援预案》（CHF/YA-2007-1），制订处置方案。

(2) 风险分析 (可用列表形式)

- ① 本岗位可能发生的潜在事件、突发事故类型;
- ② 最容易发生事故的区域、地点、装置部位或工艺过程的名称;
- ③ 导致事故发生的途径和事故可能造成的危害程度;
- ④ 事故前可能出现的征兆。

(3) 应急组织与职责

- ① 基层单位应急自救组织形式及人员构成情况 (最好用图表的形式);
- ② 应急自救组织机构、人员的具体职责应同单位或车间、班组人员工作职责紧密结合,明确相关岗位和人员的应急工作职责。

(4) 应急处置

① 事故应急处置程序。根据可能发生的故事类别及现场情况,明确事故报警、各项应急措施启动、应急救护人员的引导、事故扩大及同企业应急预案的衔接的程序 (可用图表加必要的文字说明的形式)。

② 现场应急处置措施。针对可能发生的火灾、爆炸、中毒、危险化学品泄漏、高处坠落、坍塌、洪水、机动车辆伤害等,从操作措施、工艺流程、现场处置、事故控制、人员救护、消防、现场恢复 (注:现场恢复应考虑预防次生灾害事件发生的措施,如应制订防止现场洗消造成环境污染事故的措施) 等方面制订明确的应急处置措施 (重点,尽可能详细、好操作)。

③ 报警电话及报告的基本要求和内容。

(5) 注意事项

- ① 佩戴个人防护器具方面的注意事项;
- ② 使用抢险救援器材方面的注意事项;
- ③ 采用救援对策或措施方面的注意事项;
- ④ 现场自救和互救的注意事项;
- ⑤ 现场应急处置能力确认和人员安全防护等事项;
- ⑥ 应急救援结束后的注意事项;
- ⑦ 其他需要特别警示的事项。

(6) 附件

① 有关应急部门、机构或人员的联系方式 列出应急工作中需要联系的部门、机构或人员的多种联系方式,并不断进行更新。

② 重要物资装备的名录或清单 列出应急预案涉及的重要物资和装备名称、型号、存放地点和联系电话等。

③ 相关应急预案名录 列出直接与本应急预案相关的或相衔接的应急预案名称 (应列出的企业预案包括生产安全事故应急救援预案、消防预案、环境突发事件应急预案、供电预案、特种设备应急预案等)。

5. 耦合事件

耦合事件是指在同一地区、同一时段内发生的两个以上相互关联的突发公共事件。一般认为有如下几个原因：

一是耦合的联动作用。在一个群体中，个体之间是有耦合的，耦合得越紧密，联动的作用就越大。学习的本质也是一种互动，这种互动包括人际互动、社会互动，也包括自我互动，即内部的我与自己对话。这种互动，更重要的是班级耦合的结果，没有这种班级耦合，互动就会发生困难，学习也不可能进步。可见，耦合效应的产生与耦合的联动作用是分不开的。

二是耦合的情感作用。一般来说，人际间只要有耦合就会做出情感上的反应。心理学家李雷从几千份人际关系的研究报告中，归纳出了人际耦合的八种情感反应：由一方发出的管理、指挥、指导、劝告、教育等态度的行为，会导致另一方的尊敬、服从；由一方发出的同意、合作、友好等态度的行为，会导致另一方的协助、温和；由一方发出的帮助、支持、同情等态度与行为，会导致另一方的信任、接受；由一方发出的尊敬、信任、赞扬、求援等态度和行为，会导致另一方的劝导、帮助；由一方发出的害羞、礼貌、服从等态度和行为，会导致另一方的骄傲、控制；由一方发出的反抗、怀疑等态度和行为，会导致另一方的惩罚、拒绝；由一方发出的攻击、惩罚态度和行为，会导致另一方的敌对、反抗；由一方发出的激烈、拒绝、夸大等态度和行为，会导致另一方的不信任、自卑。在人际互动中可能按此八种模式进行反应，但有一点从中可见，人际耦合的反应是情感因素左右的。赋予积极的得到的将是积极的反应。这是不是过去我们讲的“近朱者赤近墨者黑”呢？可见，耦合效应是情感因素作用的结果。

行为趋向效应可能出现两种不同的结果：一种是当群体行为趋向表现为减灾避害时，由于群体的行为趋势是离开灾害或危机现场，可能将突发事件的损失降低到最低限度。另一种是，由于突发事件通常具有时间紧、危害面大的特点，群体行为趋同效应的结果，导致短时间内的行为趋同而扩大突发事件的危害性。例如，在大楼发生火灾时，大家都急于逃命，一下子挤到出口处，导致出口高度拥挤，每个人都急于冲出危险地点，拥挤的结果是大家都卡在出口处，反而降低了群体离开危险现场的效率。

① 应激转化机理 突发应激事件发生后，人群心理健康状态较差，在生理、情绪和行为上产生过度的反应。人类遭受重大精神创伤后，78%的个体会发生心理创伤性应激障碍而导致明显的甚至长期的精神痛。

面对重大突发事件，处于应激状态中的人们主要表现出失眠、食欲减退、精神疲惫、情绪萎靡等症状，伴随着相当的应激性生理反应。这种生理性的反应产生的原因：一方面是认知失调引起的，也就是由心理应激导致的生理应激；另一方面则是机体本能反应，是无意识的，而且这种对机体免疫力降低的本能反过来会直接影响到它的心理承受力。也就是说，突发事件导致的人群心理以及情绪上