



生产安全事故应急救援培训教材

危险化学品储存 与运输事故应急救援

中海油安全技术服务有限公司◎组织编写

徐一星 任登涛 黄鸿鲲◎编著

危险化学品



气象出版社

China Meteorological Press

生产安全事故应急救援培训教材

危险化学品储存 与运输事故应急救援

中海油安全技术服务有限公司 组织编写

徐一星 任登涛 黄鸿鲲 编著



气象出版社

China Meteorological Press

内容简介

本书是《生产安全事故应急救援培训教材》丛书之一,围绕危险化学品储存与运输安全及应急救援,系统阐述了危险化学品安全生产的基础知识、法律法规和标准规范,重点强调了危险化学品在储存和道路、水路、铁路、管道运输中存在的危险性,详细介绍了这些过程中的安全要求及事故应急处置注意事项,并重点阐述了危险化学品储存和运输事故应急救援实操技能训练,最后对大量典型事故案例进行了分析。

本书内容全面,结构完整,系统性强,可供危险化学品储存与运输从业人员及应急救援人员培训使用,也可供政府危险化学品监管人员、企业安全管理人员和有关作业人员参考,还可作为其他安全培训或相关院校的教学参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

危险化学品储存与运输事故应急救援 / 徐一星, 任
登涛, 黄鸿鲲编著. —北京: 气象出版社, 2017. 6
生产安全事故应急救援培训教材
ISBN 978-7-5029-6581-5

I. ①危… II. ①徐… ②任… ③黄… III. ①化工产
品-危险品-贮运-突发事件-救援-安全培训-教材
IV. ①X928. 504

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 142065 号

Weixian Huaxuepin Chucun yu Yunshu Shigu Yingji Jiuyuan
危险化学品储存与运输事故应急救援

出版发行: 气象出版社

地 址: 北京市海淀区中关村南大街 46 号 邮政编码: 100081

电 话: 010-68407112(总编室) 010-68408042(发行部)

网 址: <http://www.qxcbs.com> E-mail: qxcbs@cma.gov.cn

策 划: 彭淑凡 张树军

责任编辑: 彭淑凡

终 审: 张 斌

责任校对: 王丽梅

责任技编: 赵相宁

封面设计: 楠竹文化

印 刷: 三河市百盛印装有限公司

开 本: 889 mm×1194 mm 1/32 印 张: 8.5

字 数: 237 千字

版 次: 2017 年 6 月第 1 版

印 次: 2017 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 35.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换。

《生产安全事故应急救援培训教材》

编审委员会

顾问:相桂生

编写委员会

主任:李翔

副主任:赵兰祥 王伟 章焱 杨东棹 陈戎
郑珂 刘怀增 钱立峰 王勇 王明阶

委员(按姓氏笔画排序):

王旭旭	王国弘	王洪亮	吕长龙	朱荣东
任登涛	关欣	杨立军	宋杰	宋超
张春阳	张树军	陈红新	孟于	高立伟
栗驰	焦权声	谭志强	熊亮	薛立勇

审定委员会

主任:王伟

副主任:任登涛

委员(按姓氏笔画排序):

马林	马海峰	王琛	王超	王辉
王大勇	王建文	王新军	王熙龙	付军
刘杰	刘亮	刘伟帅	刘莉峰	衣勇磊
许朝旭	苏长春	杨轶	杨德兴	何四海
余红丽	张绍广	陈强	苗玉超	依朗
赵明杰	侯宝刚	耿铁兵	徐瑞祥	黄远磊

丛书主编:赵正宏

本册编著:徐一星 任登涛 黄鸿鲲

序

在党中央、国务院的高度重视下,在各地区、各部门和各单位共同努力下,全国安全生产形势持续稳定好转,全国生产安全事故起数和死亡人数已连续 14 年实现“双下降”。但安全生产形势依然严峻复杂,事故总量仍然很大,重特大事故时有发生。在做好事故预防、防范事故发生的同时,必须开展及时、有效的应急救援,避免事故蔓延扩大,减少人员伤亡和财产损失。

近年来,我国安全生产应急救援体制建设成效显著,国家成立了国家安全生产应急救援的专门工作机构,全国 32 个省级、304 个市级、1133 个县级政府和单位建立了应急管理 work 机构,54 家中央企业建立了应急管理组织,建立了覆盖各行业、领域的五级安全生产应急预案体系;国家、地方、企业专兼职安全生产应急救援队伍体系基本建成,安全生产应急救援能力显著提升。

安全生产应急救援法制建设持续推进。2007 年颁布的《突发事件应对法》对包括生产安全事故在内的各种突发事件的预防与应急准备、监测与预警、应急处置与救援、事后恢复与重建等应对活动作出了规定。2014 年新修订的《安全生产法》对事故应急救援作出了专门的规定。经过多年的努力,《生产安全事故应急条例》也将颁布实施。依据有关法规,生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案,并定期组织演练,保证从业人员接受安全生产教育和培训,熟悉应急职责、应急程序和岗位应急处置方案。

为满足中央企业加强应急救援队伍建设的要求,提升生产经营单位应急响应水平,增强应急救援人员综合能力和高危行业员工应急行动能力与自救互救能力,中海油安全技术有限公司(原“海洋石油培训中心”)在中央国有资本经营预算安全生产保障能力建设专项资金的支持下,建成了功能完善、技术先进的应急救援培训演练基地,成为

首批 12 个国家级安全生产应急救援培训与演练示范基地之一。

为更好地发挥应急救援培训演练基地的培训功能,提高应急救援培训演练的效果,中海油安全技术服务有限公司在总结多年培训经验的基础上,组织行业内的专家编写了这套《生产安全事故应急救援培训教材》,包括《应急救援通用基础知识》《应急预案编制与演练》《事故灾难应急救援指挥》《应急救援个体防护装备》《人员应急逃生与急救》《化工火灾应急救援技术》《危险化学品生产事故应急救援》《危险化学品储存与运输事故应急救援》《工业带压堵漏应急技术》《高处作业安全技术与应急救援》《电气作业安全应急技术》《受限空间作业应急救援》《水上应急自救与搜救》《能量隔离与应急救援》14 个分册。

本套书将应急理论与教学实践相结合,设计了具有针对性的典型事故模拟场景训练,并将模拟仿真和实战训练相结合、实际演练和应急指挥相结合,有利于全面提升应急救援培训的效果。本套书的宗旨在于根据石油石化行业的事故特点,训练有关人员掌握在高风险作业、易燃易爆、有毒有害气体等恶劣的作业环境下,对于石油石化行业典型事故的快速应急响应能力、准确得当的现场处置能力、事故控制和现场恢复等能力。

本套书涉及预案编写、应急指挥、火灾扑救、事故救援等方面,可广泛应用于海洋石油勘探开发、工程建造、油气生产、危化品储存与运输、炼油、石油化工等领域,尤其适合海洋石油钻井、油气生产、海洋工程、危化品运输及炼化、石油化工等领域应急救援队员、危险作业场所安全管理人员和从业人员进行专业知识与技能培训。

生命至上,安全无小事。希望本套书的推广和应用,能使有关生产经营单位提高应急救援能力,起到减少事故损失、保护人民生命财产安全、促进社会和谐稳定的积极作用。

国家安全生产监督管理总局政策法规司司长 罗音宇

2017 年 6 月

目 录

序

第一章 危险化学品基本知识	001
第一节 危险化学品的定义与范围	001
一、危险化学品的定义	001
二、危险化学品的范围	001
三、危险化学品的鉴定与分类	006
第二节 危险化学品的包装与标志	008
一、包装的分类	008
二、包装的基本要求	008
三、包装标志	010
第三节 化学品标签与安全技术说明书	011
一、化学品标签	011
二、化学品安全技术说明书	017
第四节 危险化学品重大危险源	022
一、适用范围	022
二、辨识依据	023
三、危险化学品实际存在量确定	026
四、重大危险源的辨识指标	027
第二章 危险化学品储运安全法律法规	029
第一节 危险化学品法律法规体系简介	029
一、法律	030
二、法规	031
三、规章	031
四、标准	031

第二节 危险化学品储运相关法律法规	032
一、《中华人民共和国安全生产法》	032
二、《中华人民共和国消防法》	034
三、《中华人民共和国道路交通安全法》	036
四、《中华人民共和国特种设备安全法》	037
五、《危险化学品安全管理条例》	038
六、《中华人民共和国道路运输条例》	048
第三节 危险化学品储运单位安全许可与审查	050
一、危险化学品储存单位	050
二、道路运输单位	054
第三章 危险化学品储运安全技术	061
第一节 危险化学品储存安全	061
一、危险化学品储存危险有害性	061
二、危险化学品储存事故应急处置	061
第二节 危险化学品道路运输安全	070
一、危险化学品道路运输过程危险有害性	070
二、危险化学品道路运输事故应急处理	073
第三节 危险化学品水上装卸运输安全	076
一、危险化学品水上装卸运输危险有害性	076
二、危险化学品水上装卸运输事故应急处理	078
第四节 危险化学品铁路装卸运输安全	080
一、铁路罐车装卸运输危险有害性	080
二、铁路罐车装卸运输应急处理	082
第五节 危险化学品管道输送安全	085
一、管道运输的危险有害性	085
二、危险化学品管道输送安全技术措施	087
三、危险化学品管道输送应急处理	091
第四章 危险化学品事故应急管理	094
第一节 危险化学品应急救援概述	094
一、危险化学品事故应急救援的基本原则	094

二、危险化学品事故应急救援的基本任务	095
三、危险化学品事故应急救援的基本形式	096
四、应急救援工作的特点及基本要求	096
五、危险化学品事故应急救援的组织与实施	097
第二节 应急救援体系	109
一、我国应急救援体系的发展	110
二、我国应急救援体制概述	112
三、危险化学品应急救援队伍建设与管理	129
四、企业与政府危险化学品应急救援体系衔接	132
五、储存与运输单位事故应急救援装备	134
第五章 危险化学品储存与运输事故应急救援技能训练	137
第一节 应急救援技能训练概述	137
一、应急救援训练的目的	137
二、应急救援训练的类型	137
三、应急技能训练内容	140
四、培训设施	141
第二节 装备使用及接报警程序训练	146
一、训练目的	146
二、训练准备	146
三、注意事项	147
四、训练实施	147
第三节 现场隔离训练	154
一、训练目的	154
二、训练准备	155
三、注意事项	156
四、训练实施	156
第四节 泄漏围堵训练	159
一、训练目的	159
二、训练准备	159

三、注意事项	160
四、训练实施	160
第五节 喷淋降温训练	162
一、训练目的	162
二、训练准备	163
三、注意事项	164
四、训练实施	164
第六节 紧急堵漏训练	166
一、训练目的	166
二、训练准备	166
三、注意事项	167
四、训练实施	168
第七节 洗消沾染物训练	178
一、训练目的	178
二、训练准备	179
三、注意事项	180
四、训练实施	180
第六章 危险化学品储运事故案例分析	183
第一节 危险化学品储存典型事故案例分析	183
【案例 1】山东省临沂市某物流公司“9·2”火灾事故	183
【案例 2】辽宁省朝阳市建平县鸿燊商贸公司“3·1”硫酸 泄漏事故	184
第二节 危险化学品汽车装卸运输事故案例分析	189
【案例 1】龙游柳海物流有限公司“4·15”硫酸泄漏事故	189
【案例 2】晋济高速公路山西晋城段岩后隧道“3·1” 特别重大道路交通危化品燃爆事故	192
第三节 危险化学品水上装卸运输事故案例分析	205
【案例 1】交通部长江油驳“1·2”燃爆事故	205
【案例 2】“玉茗油一号”油船卸油时汽油蒸气爆炸事故	207
第四节 危险化学品码头典型事故案例分析	211

【案例 1】上海海运管理局油轮焊接引发爆炸沉没事故	211
【案例 2】舟山水产供销公司 120 号船乙炔气爆炸事故	213
第五节 铁路罐车装卸运输典型事故案例分析	214
【案例 1】一起遇水放出易燃气体危险货物运输事故	214
【案例 2】一起毒性危险货物运输事故	216
第六节 危险化学品管道输送事故案例分析	218
【案例 1】大连中石油国际储运公司“7·16”输油管道爆炸 火灾事故	218
【案例 2】南京“7·28”丙烯管道爆燃事故	223
参考文献	228
附录一 危险货物包装标志图形	230
附录二 常用危险化学品贮存通则(GB 15603—1995)	232
附录三 危险化学品单位应急救援物资配备要求 (GB 30077—2013)	238
附录四 常见物质燃烧爆炸参数表	254
附录五 化学事故应急救援抢救中心网络	258

第一章 危险化学品基本知识

当今社会,化学品已经渗透到人类生产生活的方方面面,在化工、化学制药、选矿、轻工、食品、造纸、自来水处理等多个行业以及教育、科研、医疗等领域和日常生活中,人们一时一刻也离不开化学品。

化学品种类繁多。目前世界上发现的化学品已超过 1000 余万种,其中作为商品上市的有 10 万余种,经常使用的有 7 万多种,列入《中国现有化学物质名录》的化学品有 4.5 万种。并且,现在每年全世界新出现化学品有 1000 多种。

化学品中有相当一部分属于危险化学品,具有易燃易爆、有毒有害特性,会对人(包括生物)、设备、环境造成伤害或侵害。

第一节 危险化学品的定义与范围

一、危险化学品的定义

2011 年新修订的《危险化学品安全管理条例》(以下简称《条例》)给出了下列定义:“本条例所称危险化学品,是指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质,对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。”

二、危险化学品的范围

广义讲,只要符合上述定义的都是危险化学品。由于化学品的成分复杂,任意组合就有可能产生新的化学品,其中也会有相当数量的危险化学品。所以,广义的危险化学品的数量难以统计。

狭义的危险化学品范围主要是从管理的角度界定。2015 年,国家安全监管总局会同国务院工业和信息化部、公安、环境保护、卫生、质

量监督检查、检验检疫、交通运输、铁路、民用航空、农业主管部门制定了《危险化学品目录(2015 版)》,于 2015 年 5 月 1 日起实施。该目录列入的危险化学品有 2828 种,其中序号“2828”条目为类属条目:含易燃溶剂的合成树脂、油漆、辅助材料、涂料等制品(闭杯闪点 $\leq 60^{\circ}\text{C}$)。凡是符合该条件的,均为危险化学品。

该目录将危险化学品分类如表 1-1 所示。

表 1-1 危险化学品分类

危险和危害种类		类别						
物理危险	爆炸物	不稳定爆炸物	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
	易燃气体	1	2	A(化学不稳定性气体)	B(化学不稳定性气体)			
	气溶胶	1	2	3				
	氧化性气体	1						
	加压气体	压缩气体	液化气体	冷冻液化气体	溶解气体			
	易燃液体	1	2	3	4			
	易燃固体	1	2					
	自反应物质和混合物	A	B	C	D	E	F	G
	自热物质和混合物	1	2					
	自燃液体	1						
	自燃固体	1						
	遇水放出易燃气体的物质和混合物	1	2	3				
	金属腐蚀物	1						
	氧化性液体	1	2	3				
	氧化性固体	1	2	3				
	有机过氧化物	A	B	C	D	E	F	G

续表

危险和危害种类		类别						
健康危害	急性毒性	1	2	3	4	5		
	皮肤腐蚀/刺激	1A	1B	1C	2	3		
	严重眼损伤/眼刺激	1	2A	2B				
	呼吸道或皮肤致敏	呼吸道致敏物 1A	呼吸道致敏物 1B	皮肤致敏物 1A	皮肤致敏物 1B			
	生殖细胞致突变性	1A	1B	2				
	致癌性	1A	1B	2				
	生殖毒性	1A	1B	2	附加类别(哺乳效应)			
	特异性靶器官毒性——一次接触	1	2	3				
	特异性靶器官毒性——反复接触	1	2					
	吸入危害	1	2					
环境危害	危害水生环境	急性 1	急性 2	急性 3	长期 1	长期 2	长期 3	长期 4
	危害臭氧层	1						

深色背景的是作为危险化学品的确定原则类别

不过,应该注意到,除了列入目录的化学品种外,其他危化品的 SDS(化学品安全技术说明书,又称为物质安全技术说明书 MSDS)、标签等要求还是按照相应的国家标准进行操作,只要有危害分类的物质就需要参照表 1-1。

新的《危险化学品目录》采取了表 1-2 的格式。

表 1-2 新的《危险化学品目录》格式

序号	品名	别名	CAS 号	备注
253	3-丁烯-2-酮	甲基乙基酮;丁烯酮	78-94-4	剧毒
254	丁烯二酰氯[反式]	富马酰氯	627-63-4	
255	3-丁烯腈	烯丙基氰	109-75-1	
256	2-丁烯腈[反式]	巴豆腈;丙烯基氰	4786-20-3	

续表

序号	品名	别名	CAS号	备注
257	2-丁烯醛	巴豆醛; β -甲基丙烯醛	4170-30-3	
258	2-丁烯酸	巴豆酸	3724-65-0	
259	丁烯酸甲酯	巴豆酸甲酯	623-43-8	
260	丁烯酸乙酯	巴豆酸乙酯	623-70-1	

与旧的危险化学品名录相比,将原来的 UN 号改为了 CAS 号,这也是为了与国际接轨。CAS 是美国化学会的下设组织化学文摘社(Cheical Abstracts Service)简称。该社负责为每一种出现在文献中的物质分配一个 CAS 编号,这是为了避免化学物质有多种名称的麻烦,使数据库的检索更为方便。1965 年,CAS 化学品登记系统问世,CAS 号成为检索化学品的标准。CAS 在线检索服务于 1980 年开始提供,随后于 1983 年起和德国卡尔斯鲁厄专业信息中心合作推出 STN 检索服务。

2015 年版《危险化学品目录》发布以后,国家安全监管总局办公厅印发《危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)》(安监总厅管三〔2015〕80 号),明确了《危险化学品目录》实施过程中的具体问题:

(1)《危险化学品目录(2015 版)》(以下简称《目录》)所列化学品是指达到国家、行业、地方和企业的产品标准的危险化学品(国家明令禁止生产、经营、使用的化学品除外)。

(2)工业产品的 CAS 号与《目录》所列危险化学品 CAS 号相同时(不论其中文名称是否一致),即可认为是同一危险化学品。

(3)企业将《目录》中同一品名的危险化学品在改变物质状态后进行销售的,应取得危险化学品经营许可证。

(4)对生产、经营柴油的企业(每批次柴油的闭杯闪点均大于 60℃ 的除外)按危险化学品企业进行管理。

(5)主要成分均为列入《目录》的危险化学品,并且主要成分质量比或体积比之和不小于 70% 的混合物(经鉴定不属于危险化学品确定原则的除外),可视其为危险化学品并按危险化学品进行管理,安全监管部门在办理相关安全行政许可时,应注明混合物的商品名称

及其主要成分含量。

(6)对于主要成分均为列入《目录》的危险化学品,并且主要成分质量比或体积比之和小于70%的混合物或危险特性尚未确定的化学品,生产或进口企业应根据《化学品物理危险性鉴定与分类管理办法》(国家安全监管总局令第60号)及其他相关规定进行鉴定分类,经过鉴定分类属于危险化学品确定原则的,应根据《危险化学品登记管理办法》(国家安全监管总局令第53号)进行危险化学品登记,但不需要办理相关安全行政许可手续。

(7)化学品只要满足《目录》中序号第2828项闪点判定标准即属于第2828项危险化学品。为方便查阅,危险化学品分类信息表中列举部分品名。其列举的涂料、油漆产品以成膜物为基础确定。例如,条目“酚醛树脂漆(涂料)”,是指以酚醛树脂、改性酚醛树脂等为成膜物的各种油漆涂料。各油漆涂料对应的成膜物详见国家标准《涂料产品分类和命名》(GB/T 2705—2003)。胶粘剂以粘料为基础确定。例如,条目“酚醛树脂类胶粘剂”,是指以酚醛树脂、间苯二酚甲醛树脂等为粘料的各种胶粘剂。各胶粘剂对应的粘料详见国家标准《胶粘剂分类》(GB/T 13553—1996)。

(8)危险化学品分类信息表是各级安全监管部门判定危险化学品危险特性的重要依据。各级安全监管部门可根据《指南》中列出的各种危险化学品分类信息,有针对性的指导企业按照其所涉及的危险化学品危险特性采取有效防范措施,加强安全生产工作。

(9)危险化学品生产和进口企业要依据危险化学品分类信息表列出的各种危险化学品分类信息,按照《化学品分类和标签规范》系列标准(GB 30000.2—2013~GB 30000.29—2013)及《化学品安全标签编写规定》(GB 15258—2009)等国家标准规范要求,科学准确地确定本企业化学品的危险性说明、警示词、象形图和防范说明,编制或更新化学品安全技术说明书、安全标签等危险化学品登记信息,做好化学品危害告知和信息传递工作。

(10)危险化学品在运输时,应当符合交通运输、铁路、民航等部门的相关规定。



(11)按照《危险化学品安全管理条例》第三条的有关规定,随着新化学品的不断出现、化学品危险性鉴别分类工作的深入开展,以及人们对化学品物理等危险性认识的提高,国家安全监管总局等 10 部门将适时对《目录》进行调整,国家安全监管总局也将会适时对危险化学品分类信息表进行补充和完善。

指南附件中《危险化学品分类信息表》格式如表 1-3 所示。

表 1-3 《危险化学品分类信息表》格式

序号	品名	别名	英文名	CAS 号	危险性类别	备注
1	阿片	鸦片	opium	8008-60-4	特异性靶器官毒性——反复接触,类别 2	
2	氨	液氨; 氨气	ammonia; liquid ammonia	7664-41-7	易燃气体,类别 2 加压气体 急性毒性——吸入,类别 3* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境——急性危害,类别 1	

三、危险化学品的鉴定与分类

(一) 物理危险性鉴定

国家安全生产监督管理总局颁布第 60 号令《化学品物理危险性鉴定与分类管理办法》,标志着我国危险化学品鉴定制度的建立。

1. 应进行鉴定与分类的化学品

(1)含有一种及以上列入《危险化学品目录》的组分,但整体物理危险性尚未确定的化学品。

(2)未列入《危险化学品目录》,且物理危险性尚未确定的化学品。

(3)以科学研究或者产品开发为目的,年产量或者使用量超过 1 吨,且物理危险性尚未确定的化学品。

(4)已经列入《危险化学品目录》,发现有新的物理危险性的化