

张 荣 主编

危险化学品 安全技术



Chemical Industry Press



化学工业出版社
安全科学与工程出版中心

危险化学品安全技术

张 荣 主编



化学工业出版社
安全科学与工程出版中心

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

危险化学品安全技术/张荣主编. —北京: 化学工业出版社, 2005. 5
ISBN 7-5025-7027-6

I. 危… II. 张… III. ①化学品-安全生产②化学品-危险物品管理: 安全管理 IV. TQ086

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 042714 号

危险化学品安全技术

张 荣 主编

责任编辑: 胡全胜 吴嘉

责任校对: 战河红

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社 出版发行

安全科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷

三河市东柳装订厂装订

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 13 1/4 字数 363 千字

2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-7027-6

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

《危险化学品安全技术》编写人员

主 编 张 荣

参 编 池雨芮 练学宁 朱 庆

主 审 罗 宁

前 言

为认真贯彻落实《中华人民共和国安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》，加强对危险化学品从业人员危险化学品安全技术知识的培训教育，提高广大干部职工的安全意识和法律观念，我们组织编写了《危险化学品安全技术》一书。

本书系统地介绍了我国危险化学品安全生产的相关法律、法规、标准，危险化学品基础知识，防火防爆技术，电气安全技术，化工单元操作安全技术，典型化学反应安全技术，化工机械设备安全技术，危险化学品包装与储存，危险化学品运输与经营，危险化学品事故应急救援，危险化学品职业危害及预防等有关知识。本书可作为高等学校、中等职业学校、危险化学品安全管理干部和从业人员的安全教育培训教材。为适应学校教学、培训机构培训和从业人员自学需要，每章内容都配有典型事故案例分析、操作训练要求、习题和标准答案。

《危险化学品安全技术》由张荣主编，重庆市安全生产监督管理局高级工程师罗宁博士主审。全书共分十一章，由以下同志编写：第一、八、九、十章由张荣编写，第四章由朱庆编写，第二、三、十一章由池雨芮编写，第五、六、七章由练学宁编写。

本书在编写过程中得到了重庆市安全生产监督管理局安全生产技术培训中心鞠江、周力加，重庆市涪陵区安全生产监督管理局赵明、刘平，重庆化工职工大学等有关单位领导和专家的大力支持与帮助，并提出了不少宝贵意见，在此深表谢意！

由于编写时间紧迫和编者水平所限，疏漏和错误在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者

2005年5月

目 录

第一章 安全生产法规知识简介	1
第一节 危险化学品安全管理的重要性	1
一、危险化学品事故介绍	2
二、危险化学品安全管理专项整治	4
三、加强危险化学品安全管理的重要意义	7
四、危险化学品特种作业人员的培训	8
第二节 《中华人民共和国安全生产法》简介	9
一、《安全生产法》的适用范围	9
二、生产经营单位的安全生产保障	10
三、从业人员的权利和义务	14
四、安全生产的监督管理	18
五、生产事故的应急救援与调查处理	19
六、法律责任追究	21
第三节 《危险化学品安全管理条例》简介	22
一、《条例》的特点	22
二、《条例》的基本内容	23
第四节 其他劳动安全法律法规	26
一、《中华人民共和国劳动法》	26
二、《中华人民共和国职业病防治法》	26
三、《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》	29
四、《工伤保险条例》	30
五、《作业场所安全使用化学品公约》	30
第五节 事故案例	31
案例一 电子厂正己烷群体职业中毒事故	31
案例二 汽车罐车违章维修火灾爆炸事故	32
案例三 安全防护不周三氯乙烯中毒事故	33
案例四 清釜工聚氯乙炔中毒死亡事故	35

案例五 冒险清除作业导致窒息伤害事故	36
习题	37
第二章 危险化学品基础知识	40
第一节 危险化学品的概念和分类	40
一、爆炸品	41
二、压缩气体和液化气体	42
三、易燃液体	44
四、易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品	45
五、氧化剂和有机过氧化物	47
六、有毒品	48
七、放射性物品	49
八、腐蚀品	49
第二节 危险化学品的标识	50
一、危险化学品的标志	50
二、危险化学品的安全标签	56
三、危险化学品的安全技术说明书	59
第三节 危险化学品事故应急救援	61
一、重大危险源定义	61
二、危险化学品事故应急救援预案	62
三、危险化学品事故的应急救援	66
第四节 事故案例	67
案例一 多人氯气中毒事件	67
案例二 某石化厂企业应急救援预案	71
第五节 操作训练	77
习题	78
第三章 防火防爆技术	80
第一节 燃烧	80
一、燃烧及燃烧条件	80
二、燃烧的种类	80
三、引燃源	82
四、燃烧产物	83
第二节 爆炸	84
一、爆炸的含义	84

二、爆炸的分类	84
三、爆炸极限	85
第三节 火灾爆炸的形成及总体预防	87
一、火灾发生的条件	87
二、火灾与爆炸事故	89
三、预防火灾与爆炸事故的基本措施	91
第四节 防火防爆安全措施	94
一、灭火措施	94
二、防火防爆安全装置	100
三、火灾爆炸事故的处置要点	102
第五节 事故案例	104
案例一 某石化公司合成橡胶厂丙烯回收罐发生闪爆	104
案例二 印度博帕尔农药厂毒气泄漏事故	105
第六节 操作训练	106
习题	107
第四章 电气安全技术	110
第一节 电气事故概述	110
一、电气事故类型及危害	110
二、电气事故特点	110
第二节 触电及防护	111
一、触电事故	111
二、触电防护技术	113
第三节 危险场所电气安全	117
一、火灾爆炸危险场所电气安全	117
二、电气防火防爆技术	118
第四节 静电危害及控制	120
一、静电的产生	120
二、静电的危害	123
三、静电控制技术	123
第五节 雷电危害及防护	126
一、雷电的危害	126
二、防雷技术	127
第六节 事故案例	130

一、电气安全	130
二、静电安全	130
三、雷电安全	131
第七节 操作训练	132
习题	132
第五章 化工单元操作的基本安全技术	135
第一节 物料输送	135
一、固体块状物料和粉状物料输送	135
二、液态物料输送	137
三、气体物料输送	138
第二节 加热	140
一、直接火加热	140
二、水蒸气、热水加热	141
三、载体加热	141
四、电加热	142
第三节 冷却、冷凝与冷冻	143
一、冷却、冷凝	143
二、冷冻	144
第四节 粉碎与筛分	146
一、粉碎	146
二、筛分	147
第五节 熔融与混合	147
一、熔融	147
二、混合	149
第六节 过滤	150
一、过滤操作概述	150
二、过滤的安全要点	150
第七节 蒸发与干燥	151
一、蒸发	151
二、干燥	152
第八节 蒸馏	153
一、蒸馏操作概述	153
二、蒸馏的安全要点	154

第九节 事故案例	156
案例一 压缩机爆炸事故	156
案例二 离心机伤人事故	156
案例三 干燥操作爆炸事故	156
案例四 粉碎操作爆炸事故	157
第十节 操作训练	157
习题	158
第六章 典型化学反应的基本安全技术	160
第一节 氧化	160
一、氧化反应及其应用	160
二、氧化的危险性分析	162
三、氧化的安全技术要点	163
第二节 还原	164
一、还原反应及其应用	164
二、还原的危险性分析	165
三、还原的安全技术要点	165
第三节 硝化	166
一、硝化反应及其应用	166
二、硝化的危险性分析	167
三、硝化的安全技术要点	168
第四节 磺化	169
一、磺化反应及其应用	169
二、磺化的危险性分析	170
三、磺化的安全技术要点	171
第五节 烷基化	171
一、烷基化反应及其应用	171
二、烷基化的危险性分析	172
三、烷基化的安全技术要点	172
第六节 氯化	173
一、氯化反应及其应用	173
二、氯化的危险性分析	174
三、氯化的安全技术要点	174
第七节 电解	175

一、电解及其应用	175
二、食盐水电解的危险性分析	176
三、食盐水电解的安全技术要点	176
第八节 聚合	177
一、聚合反应及其应用	177
二、聚合的危险性分析	179
三、聚合的安全技术要点	180
第九节 催化	181
一、催化反应及应用	181
二、催化反应的危险性分析	182
三、常见催化反应的安全技术要点	182
第十节 化工工艺参数的安全控制	183
一、准确控制反应温度	183
二、严格控制操作压力	184
三、精心控制投料的速度、配比和顺序	185
四、有效控制物料纯度和副反应	185
第十一节 事故案例	186
案例一 硝化反应锅爆炸事故	186
案例二 氨合成气爆炸事故	186
案例三 液氯汽化锅爆炸事故	187
案例四 氯乙烯爆炸事故	188
第十二节 操作训练	189
习题	189
第七章 化工机械设备的安全运行与管理	192
第一节 特种设备安全监察	192
一、概述	192
二、特种设备的监督管理	192
三、特种设备使用单位的责任	194
第二节 锅炉	196
一、锅炉概述	196
二、锅炉安全装置	197
三、锅炉的安全使用管理	199
四、锅炉的安全运行	200

五、锅炉事故及原因分析	202
第三节 压力容器	204
一、压力容器概述	205
二、压力容器的安全装置	206
三、压力容器的安全使用管理	208
四、压力容器安全运行	210
第四节 气瓶	214
一、气瓶概述	214
二、气瓶安全附件	216
三、气瓶的充装	217
四、气瓶的安全使用与维护	218
五、气瓶事故及预防措施	219
第五节 压力管道	221
一、压力管道概述	221
二、压力管道的安全使用管理	222
三、压力管道安全技术	223
第六节 起重机械	225
一、起重机械概述	225
二、起重机械的安全装置	226
三、起重机械事故及原因分析	227
四、起重吊运的基本安全要求	228
第七节 化工机械设备安全检修	230
一、检查前的准备	231
二、装置的安全停车	232
三、装置停车后的安全处理	233
四、检修中的特殊作业	237
五、装置的安全开车	241
第八节 事故案例	243
案例一 气瓶爆炸事故案例	243
案例二 高压管道爆炸着火事故	245
案例三 锅炉爆炸事故	247
案例四 检修违章动火事故	248
第九节 操作训练	249

习题	249
第八章 危险化学品包装与运输	252
第一节 危险化学品包装类别及要求	253
一、常用包装术语	253
二、危险化学品包装的有关规定	253
三、包装类别	254
四、包装的基本要求	256
第二节 危险化学品包装容器	263
一、金属包装	263
二、木质包装	264
三、纸质包装	265
四、塑料包装	266
五、陶瓷包装	266
第三节 危险化学品包装标志及标记代号	266
一、包装标志	266
二、标记代号	270
第四节 危险化学品运输安全管理概述	273
一、国际运输管理	273
二、国内运输管理	274
第五节 危险化学品运输安全要求	275
一、危险化学品运输资质认定	275
二、危险化学品运输的要求	276
三、剧毒化学品运输	278
第六节 事故案例	279
案例一 汽车槽车倾覆造成氰化钠泄漏事故	279
案例二 押运硅铁造成中毒死亡事故	281
案例三 驾驶员操作失误导致纯苯泄漏事故	282
案例四 油罐车油罐爆炸事故	283
第七节 操作训练	283
习题	284
第九章 危险化学品储存	286
第一节 危险化学品储存分类	286
一、易燃易爆性物品的分类	286

二、毒害性物品的分类	288
三、腐蚀性物品的分类	288
第二节 危险化学品储存的要求和条件	289
一、危险化学品储存的审批制度	289
二、危险化学品储存的基本要求	290
三、危险化学品储存的条件	291
第三节 危险化学品储存安排	298
一、危险化学品储存方式	298
二、危险化学品堆垛	298
三、危险化学品储存安排	299
第四节 危险化学品储存养护	301
一、易燃易爆性物品	301
二、腐蚀性物品	302
三、毒害性物品	303
第五节 危险化学品出入库管理	304
一、入库要求	304
二、出库要求	304
三、其他要求	304
第六节 危险化学品储存安全操作	305
一、易燃易爆性物品	305
二、腐蚀性物品	305
三、毒害性物品	305
第七节 危险化学品储存应急情况处理	306
一、易燃易爆性物品	306
二、腐蚀性物品	307
三、毒害性物品	308
第八节 废弃危险化学品处置	311
一、废弃危险化学品处置的原则和基本原理	311
二、废弃危险化学品处置方法	312
第九节 事故案例	312
案例一 汽油瓶保管不当引起火灾爆炸事故	312
案例二 库房存放金属镁自燃起火事故	313
案例三 深圳市清水河特大爆炸火灾事故	314

案例四 大华化工厂储存化学品爆炸事故	315
第十节 操作训练	317
习题	317
第十章 危险化学品经营	321
第一节 经营单位的条件和要求	321
一、危险化学品经营许可制度	321
二、经营条件	322
三、经营危险化学品的规定	324
第二节 剧毒化学品的经营	324
一、购买剧毒化学品应遵守的规定	325
二、销售剧毒化学品应遵守的规定	325
第三节 汽车加油加气站的经营	326
一、加油加气站基本知识	326
二、站址的选择与平面布置	335
三、工艺及设施	337
四、卸油、加油和加气作业	344
第四节 经营许可证管理办法	350
一、申领范围	350
二、危险化学品经营许可证是危险化学品经营单位的合法经营 凭证	350
三、危险化学品经营许可证的分类	351
四、发证机关	351
五、经营许可证的申请与审批	351
六、监督与管理	352
七、罚则	353
第五节 事故案例	353
案例一 加油机发生爆炸	353
案例二 卸油过程中发生溢油	354
第六节 操作训练	355
习题	355
第十一章 职业危害及预防	357
第一节 职业卫生及职业病概述	357
一、职业卫生	357

二、职业病概述	359
第二节 职业危害及预防	361
一、中毒与防毒	361
二、粉尘危害及预防	364
三、物理性危害因素及预防	365
第三节 个体防护	368
一、呼吸系统防护	368
二、头部防护	368
三、眼、面部防护	370
四、皮肤的防护	370
五、手、足部的防护	371
第四节 事故案例	371
案例一 急性苯中毒	371
案例二 急性氨中毒	372
第五节 操作训练	373
习题	373
附录一 中华人民共和国安全生产法	376
附录二 危险化学品安全管理条例	393
习题参考答案	413
参考文献	416

第一章 安全生产法规知识简介

化学品是指天然的或人造的各类化学单质、化合物和混合物。化学品已成为人类生存和生活不可缺少的一部分，随着人类生产和生活的不断发展和提高，人类使用化学品的品种、数量在迅速增加。目前已知的化学品已达 1000 余万种，日常使用的约有 700 余万种，年产量超过 4 亿吨，年总产值已达 1 万亿美元左右。随着科学技术的进步，每年还有 1000 余种化学品问世。

我国是化学品生产和使用大国，主要化学品产量和使用量都居世界前列。石油和化学工业门类齐全，企业总数 14000 多家，职工人数 540 多万，能生产化学品 40000 多种（包括各种品种、规格）。2000 年全国化学品生产销售收入 13000 多亿元，占全国工业的 13.6%。2000 年我国原油一次加工能力 2.76 亿吨，居世界第三位，合成橡胶生产能力居世界为第四位，乙烯和合成树脂生产能力居世界第五位。

化学工业是基础工业，既以其技术和产品服务于其他工业，也制约着其他工业的发展。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。但是，由于不少化学品因其固有的易燃、易爆、有毒、有害的危险特性，容易发生群死群伤和重大财产损失的火灾、爆炸或中毒事故。因此，加强危险化学品安全管理，保障危险化学品在生产、经营、储存、运输、使用以及废弃物处置过程的安全，降低其危害、污染的风险，已引起世界各国的高度重视。

第一节 危险化学品安全管理的重要性

危险化学品的特殊性质决定其在生产、经营、储存、运输和使用都存在着不安全因素，容易发生各种事故。现阶段我国经济成分