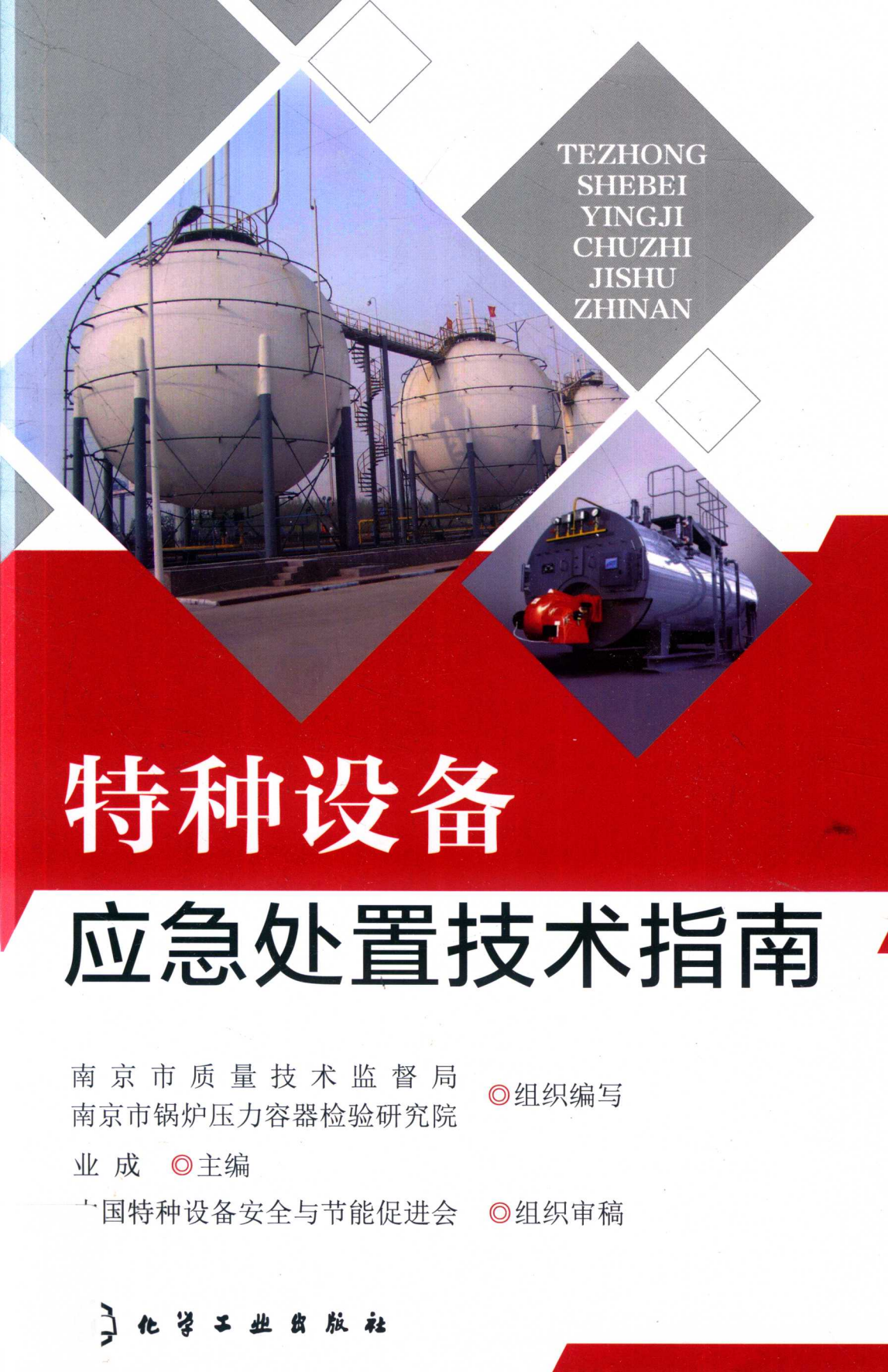




TEZHONG
SHEBEI
YINGJI
CHUZH
JISHU
ZHINAN

特种设备 应急处置技术指南

南京市质量技术监督局
南京市锅炉压力容器检验研究院

◎组织编写

业成 ◎主编

中国特种设备安全与节能促进会

◎组织审稿

 化学工业出版社

特种设备 应急处置技术指南

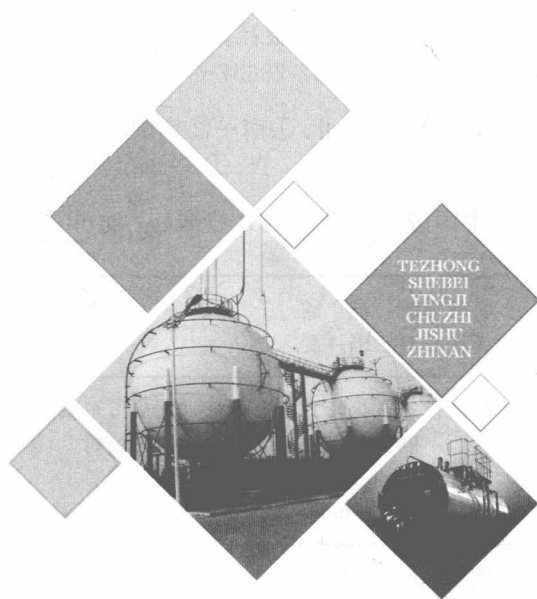
南京市质量技术监督局
南京市锅炉压力容器检验研究院

◎组织编写

业成 ◎主编

中国特种设备安全与节能促进会

◎组织审稿



化学工业出版社

· 北京 ·

随着我国经济的快速发展,各种特种设备的数量急剧增加,其应急技术与管理问题日益突出。《特种设备应急处置技术指南》对提高特种设备应急处置能力有重要意义。

《特种设备应急处置技术指南》首先概述了特种设备的安全基本情况、法律法规、危害特征及处置原则。而后通过 11 章,从介质特性、设备情况、主要事故原因、应急处置技术、应急处置注意事项等方面对锅炉、压力容器(含气瓶)、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场(厂)内专用机动车辆八类特种设备应急处置技术进行了详细的介绍。书中配有丰富的实物图片。书后还附录了常压储罐泄漏、燃烧事故应急处置、承压特种设备阻漏措施及液化石油气罐倒罐方法。

《特种设备应急处置技术指南》既是特种设备应急处置的培训教材,也是特种设备使用、安全监察、检验、应急抢险、消防救援等人员提高特种设备应急处置工作水平的案头常备用书。

图书在版编目(CIP)数据

特种设备应急处置技术指南/南京市质量技术监督局,
南京市锅炉压力容器检验研究院组织编写;业成主编.
北京:化学工业出版社,2017.1

ISBN 978-7-122-28637-6

I. ①特… II. ①南…②南…③业… III. ①设备安全-安全管理-指南 IV. ①X93-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 298135 号

责任编辑:高 震

装帧设计:韩 飞

责任校对:宋 夏

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:北京云浩印刷有限责任公司

装 订:三河市瞰发装订厂

710mm×1000mm 1/16 印张 15½ 字数 390 千字 2017 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:80.00 元

版权所有 违者必究

《特种设备应急处置技术指南》编写委员会

主 任：孙 宁

副 主 任：周国庆 梁 华

委 员 (按姓氏笔划排序)：

王为国	业 成	冯月贵	朱晔秋	朱瑞松
任名晨	孙 宁	张礼敬	范根芳	周国庆
孟祥定	赵新荣	崔 强	章彬斌	梁 华
蒋 俊	端 震	樊浩杰		

《特种设备应急处置技术指南》编写人员

主 编：业 成

副 主 编：章彬斌 孟祥定 张礼敬

编写人员 (按姓氏笔划排序)：

于永亮	王会方	王红轩	支有冉	方学锋
业 成	冯月贵	刘瑞朝	沈正军	张业富
张礼敬	孟祥定	姜 君	郭 平	崔 强
章彬斌	嵇大园	薛 渝		

审稿人员 (按姓氏笔划排序)：

王士军	王为国	石少华	石家俊	冯维君
朱瑞松	沈 立	范根芳	金 平	黄文和

序



特种设备是社会生产和生活中广泛使用的重要装备设施，由于其工作环境苛刻，极易发生事故，所以具有较大的潜在危险性，直接关系到生产安全和公共安全。自 20 世纪 50 年代起，历经 60 多年发展，我国特种设备安全监管已取得显著成效，但与工业发达国家相比，事故率仍然较高，安全形势依然严峻，事故一旦发生，将产生重大的社会影响。为指导事故发生时开展安全、有序、科学、高效的处置救援，以最快速度发挥最大效能，控制事态扩大，降低事故危害，减少事故损失，建立特种设备应急体系，编写《特种设备应急处置技术指南》有重要意义。

该书对锅炉、压力容器等 8 大类特种设备和常压储罐的各类典型设备从介质特性、设备情况、主要事故原因、应急处置技术、应急处置注意事项等方面进行了详细介绍，并配以实物图片直观呈现给读者，图文并茂，通俗易懂，具有很强的针对性、适用性和技术指导性。该书可作为安全监管、应急抢险、消防救护等部门及广大特种设备使用单位实施特种设备应急处置的重要参考资料和特种设备应急处置的培训教材。

南京市锅炉压力容器检验研究院在编制本书过程中，做了大量调研工作，投入充足的人力和物力，查阅大量国内外文献，开展资料收集、分析和研究工作，经过多次研究论证，历时三年编辑而成，后经中国特种设备安全与节能促进会组织国内专家严格审查、修改，最终定稿。该书凝聚了编者和审稿者的大量心血，体现了特检从业者的责任与担当。

《特种设备应急处置技术指南》既可作为研究文献参考，又可供技术人员培训使用，也可作为实用手册查阅。该书的出版将对提高特种设备安全管理水平和应急处置能力发挥积极作用。

国家质量监督检验检疫总局特种设备安全监察局局长

2016 年 3 月

前言



锅炉、压力容器（含气瓶）、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场（厂）内专用机动车辆是具有潜在危险性的特种设备，一旦发生事故会造成人员伤亡、重大经济损失和严重的社会影响，其安全管理一直受到国家的高度重视。为了规范特种设备的应急管理，2013年，国家颁布的《中华人民共和国特种设备安全法》中第五章第六十九条规定：“县级以上地方各级人民政府及其负责特种设备安全监督管理的部门应当依法组织制定本行政区域内特种设备事故应急预案，建立或者纳入相应的应急处置与救援体系。特种设备使用单位应当制定特种设备事故应急专项预案，并定期进行应急演练。”

特种设备分为承压类特种设备和机电类特种设备，具有种类多、分布领域广、在役数量大、发展速度快、潜在危险大、事故损失惨重等特点。其中承压类特种设备储装着各类高压、高温、易燃易爆、有毒、腐蚀介质，事故形式多为爆炸冲击、灼烫、中毒、环境污染等，且易产生次生灾害；机电类特种设备通过机械运动为人民的生产生活服务，事故形式多为对人或物的高能量机械撞击、挤压、剪切等。因此，不同种类特种设备的应急措施相差很大。

为了更好地帮助相关人员做好特种设备应急处置工作，提高应急预案的针对性和可操作性，使之在执行中能及时控制和消除突发性危害，最大限度地减少事故造成的人员伤亡和经济损失，保障人民的生命财产安全，使应急处置工作安全、有序、科学、高效地实施，南京市质量技术监督局委托南京市锅炉压力容器检验研究院（以下简称“南京锅检院”）组织编写了《特种设备应急处置技术指南》。该书对典型特种设备从介质特性、设备情况、主要事故原因、应急处置技术、应急处置注意事项等方面进行了全面详细的介绍。本书可以作为特种设备应急处置培训教材，亦能为特种设备使用、安全监察、检验、应急抢险、消防救援等人员提高特种设备应急处置工作水平提供帮助。

全书共11章。南京锅检院业成负责全书整体结构设计、章节内容审定及编写过程统筹协调；山西省锅炉压力容器监督检验研究院（以下简称“山西锅检院”）孟祥定、南京工业大学张礼敬对编写工作进行指导。本书第一章特种设备应急处置概述，由张礼敬、业成编写；第二至第六章典型承压类特种设备应急处

置,由南京锅检院组织编写,其中锅炉部分由薛渝、王红轩编写,固定式压力容器部分由沈正军、张业富、崔强、嵇大园编写,危化品运输车辆部分由刘瑞朝、章彬斌、孟祥定编写,气瓶部分由章彬斌、孟祥定编写,管道部分由方学锋、章彬斌编写;第七至第十一章为典型机电类特种设备应急处置,由南京市特种设备安全监督检验研究院冯月贵、王会方、南京锅检院郭平编写;附录 A 常压储罐泄漏、燃烧事故应急处置由南京锅检院于永亮、业成编写,附录 B 承压特种设备阻漏措施由章彬斌编写,附录 C 液化石油气罐倒罐方法由孟祥定编写。南京锅检院姜君、南京工程学院支有冉负责统稿。中国特种设备安全与节能促进会王为国组织审稿;安徽省质量技术监督局金平、国家质检总局特种设备安全监察局石家俊、上海市质量技术监督局应急管理中心黄文和、浙江省质量技术监督局冯维君、黑龙江省特种设备检验研究院石少华、江苏省安全生产科学研究院沈立、中国石化扬子石油化工有限公司范根芳、扬子石化-巴斯夫有限责任公司朱瑞松、江苏省消防总队应急指挥中心王士军负责审稿。业成、章彬斌负责对文稿的最终修订。

本书的编写、出版,得到了南京市质量技术监督局孙宁局长、梁华总工程师、江苏省质量技术监督局周国庆副巡视员的大力帮助和支持,对全书的编写提出很多宝贵的意见和建议,南京市质量技术监督局赵新荣、朱晔秋、中国石化股份有限公司金陵分公司任名晨等也为本书的编写提供了大量的参考资料和建议。

在本书编写过程中,参加编写工作的全体人员本着对特种设备安全事业忠诚负责的精神,付出了大量心血,在此谨向这些同志致以崇高的敬意和深深的感谢!此外,在编写本书时,参考和引用了有关资料文献,在此一并向有关各方表示感谢。

由于编者的知识水平、工作经验、收集资料以及编写时间有限,书中不足之处,恳请读者批评指正。

编者

2016年2月18日

编写说明

1 介质特性表

【名称】化学品的常用中文名称。

【分子式】化学品的分子式。

【危险性类别】依据《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690—2009）和《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号令）。

危险化学品的定义和确定原则如下。

定义：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。

确定原则：危险化学品的品种依据化学品分类和标签国家标准，从下列危险和危害特性类别中确定。

（1）物理危险

爆炸物：不稳定爆炸物、1.1、1.2、1.3、1.4。

易燃气体：类别 1、类别 2、化学不稳定性气体类别 A、化学不稳定性气体类别 B。

气溶胶（又称气雾剂）：类别 1。

氧化性气体：类别 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：类别 1、类别 2、类别 3。

易燃固体：类别 1、类别 2。

自反应物质和混合物：A 型、B 型、C 型、D 型、E 型。

自燃液体：类别 1。

自燃固体：类别 1。

自热物质和混合物：类别 1、类别 2。

遇水放出易燃气体的物质和混合物：类别 1、类别 2、类别 3。

氧化性液体：类别 1、类别 2、类别 3。

氧化性固体：类别 1、类别 2、类别 3。

有机过氧化物：A 型、B 型、C 型、D 型、E 型、F 型。

金属腐蚀物：类别 1。

(2) 健康危害

急性毒性：类别 1、类别 2、类别 3。

皮肤腐蚀/刺激：类别 1A、类别 1B、类别 1C、类别 2。

严重眼损伤/眼刺激：类别 1、类别 2A、类别 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：类别 1A、类别 1B、类别 2。

致癌性：类别 1A、类别 1B、类别 2。

生殖毒性：类别 1A、类别 1B、类别 2、附加类别。

特异性靶器官毒性—一次接触：类别 1、类别 2、类别 3。

特异性靶器官毒性—反复接触：类别 1、类别 2。

吸入危害：类别 1。

(3) 环境危害

危害水生环境—急性危害：类别 1、类别 2；危害水生环境—长期危害：类别 1、类别 2、类别 3。

危害臭氧层：类别 1。

【理化性质】理化特性：简述常温常压下物质的颜色、存在状态、水溶性等。根据化学品常温下的状态，选取与危险性密切相关的参数：熔点、沸点、闪点、爆炸极限、相对密度（水=1）、相对蒸气密度（空气=1），溶解性以及禁配物等。

【火灾爆炸危险性】描述化学品本身固有的，或遇明火、高热、震动、摩擦、撞击以及接触空气和水时所表现出的燃烧爆炸特性。

【对人体健康危害】描述危险化学品对人体的危害，尤其是中毒的表现以及是否具有腐蚀性。

【个体防护】介绍应急处置过程中应急处置人员采取的防护措施。

【隔离与公共安全】为了保护公众免受伤害，给出在事故源周围以及下风向需要控制的距离和区域。其中小泄漏是指单个小包装（例如容积小于 200L 的容器）、小钢瓶或大包装的少量泄漏；大泄漏是指液体泄漏量大于 200L，或大包装泄漏或许多小包装的多处泄漏。

初始隔离区（见图 1）是指发生事故时受到威胁的区域，是以泄漏源为中心的一个圆周区域，圆周的半径即为初始隔离距离，该区只允许少数消防官兵和应急抢险人员进入。

疏散区（见图 1）是指下风向有害气体、蒸气、烟雾或粉尘可能影响的区域，是泄漏源下风方向的正方形区域。正方形的边长即为下风向疏散距离，该区域内如果不进行防护，则可能使人致残或产生严重的或不可逆的健康危害，应疏

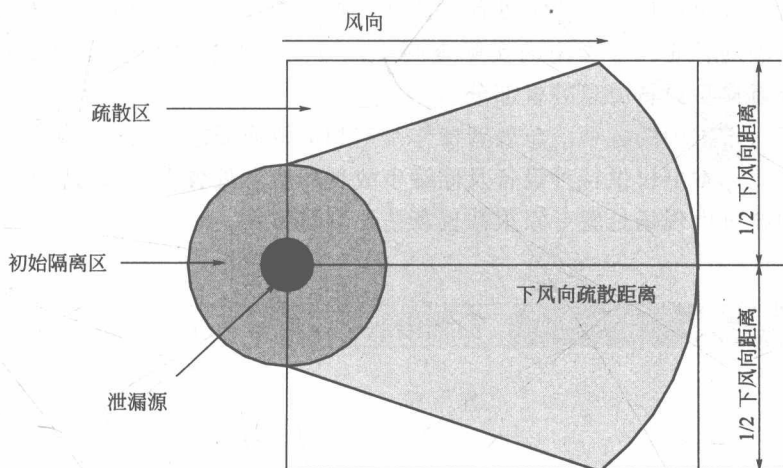


图1 初始隔离区和疏散区示意图

散公众，禁止未采取防护措施人员进入或停留。如果就地保护比疏散更安全，可考虑采取就地保护措施。

本书中给出的初始隔离距离、下风向疏散距离适用于泄漏后最初 30min 内或污染范围不明的情况，参考者应根据事故的具体情况如泄漏量、气象条件、地理位置等做出适当的调整。

初始隔离距离和下风向疏散距离主要依据化学品的吸入毒性危害确定。化学品的吸入毒性危害越大，初始隔离距离和下风向疏散距离越大。影响吸入毒性危害大小的因素有化学品的状态、挥发性、毒性、腐蚀性、刺激性、遇水反应性（液体或固体泄漏到水体）等。

火灾事故的隔离距离取自《2008Emergency Response Guidebook》（简称 2008ERG），2008ERG 由加拿大运输部、美国运输部和墨西哥交通运输秘书处共同出版，主要针对化学品运输事故。如果储罐、生产（使用）装置发生化学品事故，本书中给出的距离只能作为参考，要根据实际情况考虑增大隔离距离。

【急救措施】指人员意外受到化学品伤害后需采取的急救措施，着重现场急救。解毒剂的使用方法、使用剂量，须遵医嘱。

【灭火】主要介绍发生化学品火灾后可选用的灭火剂、禁止使用的灭火剂。

2 各类设备应急处置通用部分

主要包括不同类特种设备及储罐的简介、常见事故原因、事故应急处置的常规方法和基本注意事项等。

3 典型设备应急处置部分

对典型设备的结构、参数进行了介绍，并根据典型设备的介质特性、结构、

参数等特征提出针对性的应急处置方法和注意事项，作为应急处置常规方法和基本注意事项的补充。在指南的实际查阅中，可先查看各类设备应急处置通用部分，再查看典型设备应急处置部分。

国家对本书中的各项应急处置操作是有相应资质要求的，应急处置人员须持有相应资质。本书仅供特种设备及储罐事故现场应急处置人员参考。具体事故现场处置问题可由现场处置专家根据现场情况制订方案。

目 录

CONTENTS

第 1 章	特种设备应急处置概述	1
1.1	特种设备安全基本概况	1
1.2	特种设备应急的基本法规	3
1.3	八大类特种设备危害特征	5
1.4	特种设备各类事故的处置原则	8
第 2 章	锅炉	11
2.1	锅炉事故应急处置通用部分	11
2.2	燃油锅炉燃油泄漏事故应急处置	17
2.3	燃气锅炉燃气泄漏事故应急处置	19
2.4	有机热载体锅炉有机热载体泄漏事故 应急处置	24
第 3 章	固定式压力容器	26
3.1	固定式压力容器事故应急处置通用部分	26
3.2	氨合成塔泄漏、爆炸事故应急处置	28
3.3	氨制冷系统设备泄漏、燃烧事故应急处置	32
3.4	丙烯球罐泄漏、燃烧事故应急处置	36
3.5	柴油加氢反应器泄漏、燃烧事故应急处置	38
3.6	氮气储罐大量泄漏事故应急处置	42
3.7	合成气气化炉泄漏、燃烧事故应急处置	44
3.8	环氧乙烷储罐泄漏、燃烧事故应急处置	48
3.9	甲醇换热器泄漏、燃烧事故应急处置	51
3.10	甲烷储罐泄漏、燃烧事故应急处置	53
3.11	硫化氢浓缩塔泄漏、燃烧事故应急处置	56

3.12	硫氰化氢（硫氰酸）汽提塔泄漏事故应急处置	58
3.13	氨冷凝器泄漏事故应急处置	60
3.14	煤气发生炉泄漏、燃烧事故应急处置	63
3.15	硝基苯再沸器泄漏事故应急处置	65
3.16	液氨球罐泄漏、燃烧事故应急处置	67
3.17	液化石油气球罐泄漏、燃烧事故应急处置	70
3.18	乙炔发生器泄漏、燃烧事故应急处置	72
3.19	一氧化碳储罐泄漏、燃烧事故应急处置	75
3.20	医用氧舱着火事故应急处置	77

4.1	危险化学品运输车辆（移动式压力容器）事故应急处置通用部分	80
4.2	环氧乙烷罐车泄漏、燃烧事故应急处置	84
4.3	压缩天然气长管拖车泄漏、燃烧事故应急处置	86
4.4	液氨罐车泄漏、燃烧事故应急处置	89
4.5	液氮、液氩罐车泄漏事故应急处置	91
4.6	液化石油气罐车泄漏、燃烧事故应急处置	95
4.7	液化天然气罐车泄漏事故应急处置	97
4.8	液氯罐车泄漏事故应急处置	100
4.9	液氧罐车泄漏事故应急处置	102
4.10	一甲胺罐车泄漏、燃烧事故应急处置	105
4.11	丙烯腈罐车泄漏、燃烧事故应急处置	108
4.12	甲醛罐车泄漏事故应急处置	110
4.13	硫酸、盐酸、硝酸、氢氧化钠罐式车辆泄漏事故应急处置	113
4.14	汽油、柴油等罐式车辆泄漏、燃烧事故应急处置	119

5.1	气瓶事故应急处置通用部分	124
-----	--------------------	-----

5.2	硫化氢气瓶泄漏、燃烧事故应急处置	127
5.3	氢气气瓶泄漏、燃烧事故应急处置	130
5.4	氧气瓶泄漏事故应急处置	133
5.5	液化石油气钢瓶泄漏、燃烧事故应急处置	135
5.6	液氯钢瓶泄漏事故应急处置	139
5.7	乙炔气瓶泄漏、燃烧事故应急处置	142

第 6 章 压力管道 145

6.1	压力管道事故应急处置通用部分	145
6.2	输油管道泄漏、燃烧事故应急处置	147
6.3	天然气管道泄漏、燃烧事故应急处置	149

第 7 章 电梯 154

7.1	电梯简介	154
7.2	常见事故原因	160
7.3	应急处置方法	161
7.4	事故应急处置一般注意事项	164

第 8 章 客运索道 165

8.1	客运索道简介	165
8.2	常见事故原因	166
8.3	应急处置方法	167
8.4	事故应急处置一般注意事项	168

第 9 章 起重机械 170

9.1	起重机械简介	170
9.2	常见事故原因	173
9.3	应急处置方法	174
9.4	事故应急处置一般注意事项	176

第	10	章	大型游乐设施	178
	10.1		大型游乐设施简介	178
	10.2		常见事故原因	183
	10.3		应急处置方法	184
	10.4		事故应急处置一般注意事项	186
第	11	章	场（厂）内专用机动车辆	188
	11.1		场（厂）内专用机动车辆简介	188
	11.2		常见事故原因	190
	11.3		应急处置方法	190
	11.4		事故应急处置一般注意事项	191
附录A			常压储罐泄漏、燃烧事故应急处置	193
	A.1		常压储罐简介	193
	A.2		苯类介质储罐泄漏、燃烧事故应急处置	195
	A.3		浓硫酸、氢氧化钠等强酸强碱储罐泄漏、燃烧 事故应急处置	199
	A.4		汽油、柴油等易燃、易挥发油品储罐泄漏、燃烧 事故应急处置	203
	A.5		液氨储罐（常压）泄漏、燃烧事故应急处置	207
	A.6		原油储罐泄漏、燃烧事故应急处置	211
附录B			承压特种设备阻漏措施	215
	B.1		关闭阀门	215
	B.2		带压堵漏	217
附录C			液化石油气罐倒罐方法	222
	C.1		压缩机倒罐	222

C. 2 烃泵倒罐	223
C. 3 压缩气体倒罐	224
C. 4 静压差倒罐	225

参考文献

227

≡ 第 1 章 ≡

特种设备应急处置概述

1.1 特种设备安全基本概况

1.1.1 特种设备简介

特种设备指涉及生命安全、危险性较大的锅炉、压力容器（含气瓶，下同）、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施和场（厂）内专用机动车辆。其中锅炉、压力容器、压力管道为承压类特种设备；电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场（厂）内专用机动车辆为机电类特种设备。2014年11月，国家质量监督检验检疫总局（以下简称国家质检总局）公布了新修订的《特种设备目录》（质检总局2014年第114号），符合《特种设备目录》各项参数、性能等要求的设备纳入特种设备管理。

1.1.2 特种设备典型事故

特种设备使用过程中都具有潜在危险性，一旦发生事故会造成人身伤亡、重大经济损失和严重的社会影响。

1997年6月27日晚，在香港回归前夕，北京东方化工厂发生球罐火灾爆炸事故，死亡9人，伤39人，20余个1000~10000m³的装有多种化工物料的球罐被毁，直接经济损失1.17亿元。

2001年7月17日，在上海沪东中华造船公司的船坞工地，由上海电力建筑公司等单位承担安装的600t×170m龙门起重机在吊装主梁过程中，主梁发生倒塌事故，造成36人死亡、2人重伤、1人轻伤，直接经济损失8000多万元。

2005年3月29日，挂靠山东省科迪化学危险货物运输中心的一辆液氯罐车在京沪高速公路江苏淮安段发生交通事故，导致液氯罐车车头与罐体脱离，罐进、出料口阀门齐根断裂，液氯大量泄漏，罐车驾驶员未及时报警，逃离事故现场，事故造成29人死亡，直接经济损失1700余万元。

2007年4月18日，辽宁省铁岭市清河特殊钢有限公司发生一起钢水包倾覆特大事故，起重机司机在吊运钢水包过程中，由于制动力矩不足，未能有效阻止钢水包继续失控下坠，钢水包快速垂直坠落，最后倾倒在地面，瞬间倾倒的钢水涌入旁边的工具间，造成32人死亡、6人重伤，直接经济损失达866万元。