



消防安全  
教育丛书

# 石油化工企业

范强强 丛书主编  
郑端文 分册主编

**消防安全**

中国消防协会科普教育工作委员会 组织编写

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

消防安全教育丛书

# 石油化工企业消防安全

中国消防协会科普教育工作委员会 组织编写

范强强 丛书主编

郑端文 分册主编

中国石化出版社

## 内 容 提 要

本书阐述了石油化工企业的火灾危险性分析、石油化工企业总体布置防火、重点化工单元操作防火、重点化工单元过程防火、防火防爆安全设施、石化生产基本防火措施、设备检修与动火作业安全、灭火设施、初期火灾的扑救和紧急情况的处置、石化企业消防安全管理等消防安全知识,可供石油化工企业的消防人员、安全人员、技术人员和管理人员学习参考使用,也可作为消防科普教育读物供广大职工群众阅读使用。

## 图书在版编目(CIP)数据

石油化工企业消防安全/郑端文主编;中国消防协会  
科普教育工作委员会组织编写.  
—北京:中国石化出版社,2008  
(消防安全教育丛书/范强强主编)  
ISBN 978-7-80229-801-9

I. 石… II. ①郑…②中… III. 石油化学工业-工业企业-消防-安全教育 IV. TE687

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 192746 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

金圣才文化发展(北京)有限公司排版

北京科信印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

\*

850 × 1168 毫米 32 开本 12.875 印张 334 千字

2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月第 1 次印刷

定价:30.00 元

# 《消防安全教育丛书》

## 编委会

主 编：范强强

副主编：罗秀华 傅智敏 曹 榆

编 委：(以姓氏笔画为序)

石水中 伍和员 吴忠炜 张 慧

张力娜 张志春 李建春 李秋荣

杨 昀 陈祖朝 郑端文 赵世耕

贾建民 郭经武 潘德顺

# 《石油化工企业消防安全》

## 编委会

主 编：郑端文

副主编：刘振东

参编人员：(以姓氏笔画为序)

郑端文 崔凤霞 朱华卫 刘青杰

郭秀燕 张永丰 曹丽英 郭克河

李建敏 郑 斌 朱 毅 臧 娜

毛占利 王滨滨 吕 华

# 编写说明

改革开放以来，我国的国民经济持续高速增长。与此同时，商品流通领域扩大，新材料、新工艺、新技术的大量使用，人们在生产和生活中用火、用电、用油、用气日益增多。公众聚集场所不断增加并趋于多样化，使火灾的危险性相应地增大和复杂化，如何不让火灾的发生率、火灾死伤和火灾损失随着火灾危险性的增大而增加，已经成为全社会关注的问题。

公众掌握必要的防火常识，是减少火灾发生的最有效途径。改革开放以来，尤其是最近十几年来，尽管我国的公众消防科普教育取得了长足的发展，但还没有跟上经济发展的步伐。据公安部消防局和国家统计局于2005年联合进行的国民消防安全素质调查结果显示，近年来发生的重特大火灾事故，80%以上是由于民众安全意识淡薄，缺乏基本的消防安全常识所致。

提高公众的消防素质，是中国消防协会科学普及教育工作委员会的使命。中国消防协会第五届科学普及教育工作委员会在2007年换届大会上根据国务院2006年颁发的《全民科学素质行动计划纲要》的要求，提出了本届四年的工作规划，规划中的一项重要任务，就是编写一套《消防安全教育丛书》，由中国石化出版社出版。《消防安全教育丛书》共七册，它们是：《油气田企业消防安全》、《石油化工企业消防安全》、《油库和加油加气站消防安全》、《危险品物流消防安全》、《公众聚集场所消防安全》、《家庭社区消防安全》和《消防志愿者培训教程》。

《消防安全教育丛书》的读者对象是有关企事业单位的安全、保卫干部，职工群众，因此要求通俗易懂，无需复杂的计算和理

论上的阐述。考虑到与中国石化出版社合作出版,《丛书》中有三册是同石化有关的消防安全知识。《公众聚集场所消防安全》则是当前消防工作的需要编纂的,《危险品物流消防安全》是针对我国新兴的物流行业的各个环节全面介绍有关消防知识的创新之作,《消防志愿者培训教程》也是适应我国消防志愿者培训的需要而编写的填补空白之作。

在编写以上五册书时正好不少有关的规范在近年做了修订。书中内容全部按最新规范编写,紧跟时代发展的步伐。《家庭社区消防安全》面向千家万户,因此作者对书稿做了五次修改,力求内容正确,全面。书中淘汰了一些错误的、过时的观念,用先进的理念和实践证明有效的方法取而代之,从而增添新意。

《消防安全教育丛书》在编写中,得到了中国消防协会领导,中国石化出版社领导和河北省消防总队等有关消防总队领导的大力支持,《劳动保护》杂志社社长张力娜女士在编者和出版社之间做了联系工作,在此一并表示感谢。

**中国消防协会科普教育工作委员会**

# 前

# 言

石油化工企业用油、用火、用电的作业和设备装置多，火灾危险大，火灾致灾因素多，一旦发生事故，职工的生命安全威胁大，经济损失大，对社会的影响也大。因此，石油化工企业的消防安全是头等的大事。随着科学技术和经济建设的快速发展，石化产品加工手段的不断增多和我国企业改革的深入发展，大批老工人的离岗和大量新工人的涌入，使新的加工手段的消防安全技术需要职工尽快学习和掌握，而新职工对石化企业的火灾危险性特点、防火安全意识等，也需要新的认识和提高。

为使石油化工企业的广大职工和管理人员增强消防安全意识，学习本企业的消防安全知识，掌握基本的消防安全技术，我们根据石油化工企业的特点和火灾规律，组织编写了《石油化工企业消防安全》一书。

为保证本书的质量，中国消防协会科学普及委员会主任范强强，武警学院傅智敏教授进行了主审。河北省公安消防总队王向东总队长、于成祥政委和防火部刘振东部长，张家口市公安消防支队周凤然政委和郭有忠支队长，以及河南省公安消防总队夏夕岚政委等领导、专家、学者和同志们，都给予了大力的支持和帮助。在此对各位领导和专家们的大力支持和帮助，对科普委范强强主任和武警学院傅智敏教授提出的宝贵意见等，在此一并表示衷心的感谢和崇高的敬意！

由于笔者水平有限，加之时间仓促，本书的缺点和错误在所难免，恳请读者提出宝贵意见。

编者

## 第一章 石油化工企业火灾危险分析

第一节 石油化工生产的火灾危险特点 .....	( 1 )
一、生产中可燃物料用量多、储量大 .....	( 1 )
二、工艺条件苛刻, 状态危险 .....	( 2 )
三、工艺过程复杂, 控制难度大 .....	( 3 )
四、生产过程中着火源多 .....	( 4 )
第二节 物料和生产工艺的火灾危险性分类 .....	( 4 )
一、物料的火灾危险性分类 .....	( 4 )
二、生产的火灾危险性分类 .....	( 7 )
三、石油化工企业火灾危险性分类及举例 .....	( 12 )
四、爆炸性气体、蒸气、粉尘的防爆分类和爆炸 危险区域的划分 .....	( 18 )

## 第二章 石油化工企业总体布置防火

第一节 企业位置的选择与工厂总体布置 .....	( 21 )
一、企业位置的选择 .....	( 21 )
二、总平面布置的基本原则和要求 .....	( 22 )
三、消防车道及道路、铁路和管线的布置要求 .....	( 28 )
第二节 生产工艺设施的布置 .....	( 30 )
一、生产工艺设备装置的布置 .....	( 30 )
二、生产工艺管道的布设 .....	( 45 )
三、通风与采暖设备的布设 .....	( 47 )
四、储运设施的布置 .....	( 50 )



五、生产污水设施的布置 .....	( 61 )
-------------------	--------

### 第三章 重点化工单元操作防火

第一节 粉碎与混合操作防火 .....	( 65 )
一、粉碎操作防火 .....	( 65 )
二、混合操作防火 .....	( 67 )
第二节 物料输送操作防火 .....	( 68 )
一、固体块状物料与粉料的输送操作防火 .....	( 68 )
二、液态物料的输送操作防火 .....	( 70 )
三、气体物料的输送操作防火 .....	( 73 )
第三节 加热与熔融操作防火 .....	( 75 )
一、加热操作防火 .....	( 75 )
二、熔融操作防火 .....	( 83 )
第四节 蒸发与蒸馏操作防火 .....	( 85 )
一、蒸发操作防火 .....	( 85 )
二、蒸馏操作防火 .....	( 86 )
第五节 冷却与冷冻操作防火 .....	( 90 )
一、冷却操作防火 .....	( 90 )
二、冷冻操作防火 .....	( 91 )
第六节 干燥操作防火 .....	( 94 )
一、干燥方法和设备 .....	( 95 )
二、火灾危险性与防火要点 .....	( 95 )
第七节 筛分与过滤操作防火 .....	( 98 )
一、筛分操作防火 .....	( 98 )
二、过滤操作防火 .....	( 98 )

### 第四章 重点化工单元过程防火

第一节 氧化单元过程防火 .....	( 100 )
一、氧化反应类型 .....	( 100 )

二、火灾爆炸危险性分析 .....	(102)
三、防火防爆技术措施 .....	(103)
<b>第二节 还原单元过程防火 .....</b>	<b>(106)</b>
一、危险性还原反应的种类 .....	(106)
二、火灾危险性分析 .....	(107)
三、防火防爆技术措施 .....	(108)
<b>第三节 电解单元过程防火 .....</b>	<b>(110)</b>
一、食盐水电解过程 .....	(110)
二、食盐水电解的火灾危险性 .....	(111)
三、电解食盐水的防火措施 .....	(113)
<b>第四节 硝化单元过程防火 .....</b>	<b>(118)</b>
一、硝化工艺及其设备 .....	(118)
二、火灾爆炸危险性分析 .....	(119)
三、防火防爆技术措施 .....	(120)
<b>第五节 氯化单元过程防火 .....</b>	<b>(123)</b>
一、氯化反应及其方法 .....	(123)
二、火灾危险性分析 .....	(124)
三、防火防爆技术措施 .....	(125)
<b>第六节 聚合单元过程防火 .....</b>	<b>(127)</b>
一、聚合生产工艺 .....	(127)
二、火灾爆炸危险性分析 .....	(128)
三、防火防爆技术措施 .....	(129)
<b>第七节 裂解单元过程防火 .....</b>	<b>(132)</b>
一、热裂解工艺和设备 .....	(132)
二、工艺火险分析 .....	(133)
三、火灾预防对策 .....	(134)

## 第五章 防火防爆安全设施

<b>第一节 防爆泄压装置 .....</b>	<b>(137)</b>
一、安全阀 .....	(138)

二、呼吸阀 .....	(143)
三、爆破片 .....	(146)
四、排气筒、放空管 .....	(148)
五、火炬 .....	(150)
<b>第二节 火焰隔断装置 .....</b>	<b>(152)</b>
一、安全液封 .....	(152)
二、阻火器 .....	(152)
三、水封井 .....	(157)
四、火星熄灭器 .....	(158)
五、阻火闸门 .....	(159)
<b>第三节 紧急制动装置 .....</b>	<b>(159)</b>
一、过流阀 .....	(159)
二、紧急切断阀 .....	(160)
三、单向阀 .....	(162)
四、防冻排污阀 .....	(162)
<b>第四节 防雷和防静电设施 .....</b>	<b>(163)</b>
一、防雷设施的安设范围 .....	(163)
二、接地体的安设要求 .....	(164)
三、人体静电消除装置 .....	(165)
<b>第五节 防爆电气设备和防爆工具 .....</b>	<b>(166)</b>
一、防爆电气设备 .....	(166)
二、防爆工具 .....	(169)

## 第六章 石化生产基本防火措施

<b>第一节 控制和消除可燃物与氧化性物质 .....</b>	<b>(173)</b>
一、爆炸危险场所加强通风 .....	(173)
二、可燃物料设备防止泄漏和空气渗入 .....	(174)
三、设备严格清洗和置换 .....	(175)
四、惰性介质保护 .....	(176)

五、生产操作严格控制投料 .....	(176)
六、反应系统控制超量有害杂质积累和副反应的 形成 .....	(177)
七、控制可燃废料的排放 .....	(179)
八、正确选择操作条件 .....	(181)
九、改革生产工艺,用不燃或难燃物料取代易燃 物料 .....	(182)
十、严格管理生产部位的易燃物料和产品 .....	(182)
<b>第二节 控制和消除点火源</b> .....	(183)
一、控制明火点火源 .....	(183)
二、控制化学反应热点火源 .....	(186)
三、控制高温点火源 .....	(188)
四、控制冲击点火源 .....	(190)
五、控制电气点火源 .....	(193)
<b>第三节 早发现、早排除、早控制、防止蔓延扩大</b> .....	(198)
一、设置信号报警装置 .....	(198)
二、安设保险装置 .....	(198)
三、采取安全连锁控制 .....	(199)
四、设置阻火设备 .....	(200)
五、设置防爆泄压设施 .....	(201)
六、生产区域布置进行分区隔离 .....	(202)
七、设置灭火设施 .....	(202)
八、设置火灾自动报警、电视监视等监控措施 .....	(203)

## 第七章 设备检修与动火作业安全

<b>第一节 设备检修的周期、内容及要求</b> .....	(205)
一、设备检修的周期与内容 .....	(205)
二、耐压试验与气密性试验的操作要求 .....	(208)

第二节 设备检修作业的基本程序 .....	(212)
一、抽堵盲板 .....	(212)
二、置换、中和 .....	(214)
三、清扫和清洗 .....	(215)
四、化验分析 .....	(217)
第三节 设备用火、动火作业的基本要求 .....	(218)
一、动火、用火的定义 .....	(218)
二、动火的分级 .....	(219)
三、固定动火区和禁火区的划分 .....	(220)
四、用火、动火许可证的审核与签发 .....	(221)
五、动火操作的程序和要求 .....	(223)
第四节 储存设备动火检修作业的安全要求 .....	(225)
一、易燃液体储罐动火检修作业的基本要求 .....	(225)
二、储罐带液动火检修的安全操作要求 .....	(227)
三、可燃气体储罐带压不置换动火检修的安全操作 要求 .....	(232)

## 第八章 灭火设施

第一节 消防给水系统 .....	(235)
一、消防水源 .....	(235)
二、消防给水管道 .....	(236)
三、消火栓及消防软管卷盘与消防竖管 .....	(238)
四、消防泵与消防水池 .....	(244)
五、消防给水系统的联动、检查与维护管理 .....	(247)
第二节 自动喷水灭火系统 .....	(250)
一、不同自动喷水灭火系统的特点和使用范围 .....	(250)
二、自动喷水灭火系统的联动、检查与维护管理 .....	(254)
第三节 蒸汽灭火系统 .....	(255)
一、适宜设置蒸汽灭火系统的场所 .....	(256)

二、蒸汽灭火系统的类型 .....	(256)
三、蒸汽灭火系统的主要组件及其要求 .....	(257)
四、蒸汽灭火系统的使用与管理 .....	(260)
<b>第四节 泡沫灭火系统 .....</b>	<b>(263)</b>
一、泡沫灭火系统的类型 .....	(263)
二、应当设置泡沫灭火系统的设备或场所 .....	(267)
三、泡沫灭火设施的设置要求 .....	(268)
四、泡沫灭火系统的联动、检查与维护管理 .....	(269)
<b>第五节 干粉灭火系统 .....</b>	<b>(271)</b>
一、干粉灭火系统的特点和适用范围 .....	(271)
二、干粉灭火系统的组成及其功用 .....	(272)
三、干粉灭火系统的联动、检查与保养要求 .....	(276)
<b>第六节 固定消防炮灭火系统 .....</b>	<b>(276)</b>
一、固定消防炮的分类、组成和特点 .....	(277)
二、消防炮系统的工作原理与组成 .....	(279)
三、消防炮系统的使用与维护管理 .....	(281)
<b>第七节 火灾报警系统 .....</b>	<b>(282)</b>
一、火灾报警系统的组件 .....	(282)
二、探测器的分类与选择 .....	(283)
三、消防控制室 .....	(285)
<b>第八节 灭火器 .....</b>	<b>(288)</b>
一、灭火器类型的选择 .....	(288)
二、不同灭火器的选择要求 .....	(288)
三、不同场所灭火器的配置数量 .....	(289)
四、灭火器的管理与维护 .....	(290)
<b>第九节 企业消防站 .....</b>	<b>(291)</b>
一、企业消防站规模的确定 .....	(291)
二、企业消防站的服务范围和位置的选择 .....	(292)
三、企业消防站的建设要求 .....	(293)

## 第九章 初期火灾的扑救和紧急情况的处置

- 第一节 起火与报警 ..... (298)
  - 一、火灾的发展过程 ..... (298)
  - 二、火灾报警的意义、对象、内容和谎报火警的处罚 ..... (299)
- 第二节 扑救初期火灾的方法、原则与指挥要点 ..... (303)
  - 一、灭火的基本方法 ..... (303)
  - 二、扑救初期火灾的基本战术原则 ..... (305)
  - 三、扑救初期火灾的指挥要点 ..... (307)
- 第三节 特殊情况的紧急处置 ..... (308)
  - 一、可燃物料泄漏事故处置的基本要求 ..... (308)
  - 二、易燃、有毒气体泄漏紧急处置的方法和要求 ..... (309)

## 第十章 消防安全管理

- 第一节 消防安全工作的指导思想、方针和原则 ..... (319)
  - 一、消防安全工作的指导思想 ..... (319)
  - 二、消防安全工作的方针 ..... (321)
  - 三、消防安全工作的原则 ..... (322)
- 第二节 企业单位的消防安全职责 ..... (326)
  - 一、企业法定代表人和消防安全管理人的消防安全职责 ..... (326)
  - 二、车间(工段)、班组防火安全责任人的职责 ..... (328)
  - 三、单位职能部门的消防安全职责 ..... (329)
- 第三节 企业消防安全管理组织的建设 ..... (332)
  - 一、企业消防安全管理机构 ..... (333)
  - 二、企业专职消防队 ..... (333)
  - 三、群众义务消防队 ..... (336)

<b>第四节 企业消防安全管理制度建设</b> .....	(338)
一、企业消防安全规章制度的组成 .....	(338)
二、企业各类消防安全制度的主要内容 .....	(340)
<b>第五节 员工的消防安全教育</b> .....	(342)
一、对员工进行消防安全教育的意义 .....	(342)
二、员工消防安全教育的内容和形式 .....	(342)
三、员工消防安全教育的要求 .....	(344)
<b>第六节 单位的消防安全检查</b> .....	(345)
一、消防安全检查的组织形式、检查方式和实施 方法 .....	(346)
二、消防安全检查的内容 .....	(349)
三、消防安全检查的步骤 .....	(351)
四、消防安全检查的要求 .....	(353)
<b>第七节 火灾隐患的整改</b> .....	(357)
一、火灾隐患的概念与特征 .....	(357)
二、火灾隐患的整改原则和方法 .....	(359)
三、重大火灾隐患的判定(供参考) .....	(361)
四、火灾隐患的整改的要求 .....	(366)
<b>参考文献</b> .....	(371)
<b>附录1 中华人民共和国消防法</b> .....	(372)
<b>附录2 某石化公司泄漏、火灾事故应急预案</b> .....	(386)



# 第一章 石油化工企业火灾危险分析

## 第一节 石油化工生产的火灾危险特点

石油化工企业是以石油、天然气及其产品为原料进行生产的企业。如炼油厂、石油化工厂、石油化纤厂等或由上述工厂联合组成的企业，都属于石油化工企业。与其他企业相比，石油化工企业用油、用火、用电多，火灾致灾因素多，火灾危险大，一旦发生事故，易造成重大人员伤亡和严重的经济损失，而且往往会对社会产生较大影响。如：2005年11月13日中国石油吉林石化公司双苯厂因职工误操作发生的爆炸事故，造成现场6名操作工人死亡，近70人受伤，疏散处于工厂下风向的居民和大学学生数万人；再如，2004年4月16日，重庆天元化工厂液氯储槽爆炸事故，造成9人死亡，3人受伤，罐区100m范围部分建筑物被损坏，大量氯气泄漏，周围15万居民被迫疏散。总结现代石油化工企业发展情况，根据物质燃烧的要素、条件和火灾的成灾机理分析，石油化工企业主要存在以下火灾危险特点。

### 一、生产中可燃物料用量多、储量大

现代工业生产，特别是化学工业生产，一般都是连续作业过程。为了保证生产正常、连续、稳定地进行，需要根据生产规模的要求，储存一定量的原料、中间产品和产品。装置的规模越大，物料的储存量也就越大。以年产35000t顺丁橡胶的生产为例，日产橡胶100t，用丁烯作原料，日耗丁烯约200t，在装置中循环的汽油达1000t；一个供应25000~100000户的中型液化石油气储配站，液化石油气的年储量达5000~20000t以上；在一个日产30万桶成品油的炼油厂，原油的需要量为200万 $m^3$ ，加之成品油在内，油品的存储量可达400万 $m^3$ 。由基本防火原理