



石化企业消防安全丛书

灭火救援安全 技术

MIEHUO
JIUYUAN ANQUAN JISHU

刘玉伟 ■ 主编

中国石化出版社

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

石化企业消防安全丛书

灭火救援安全技术

刘玉伟 主编

中国石化出版社

内 容 提 要

本书在对火灾基本常识描述的基础上,对常见危险物品和常用灭火剂、常用消防车进行了详细描述。为了便于消防队员学习,本书对消防力量估算和灭火战斗行动也进行了详细描述。同时,本书对特殊火灾基本技战术应用、消防业务训练指南、消防常识、火灾扑救对策、基本战术操作应用以及消防执勤各级人员应知应会也进行了详细阐述。

本书主要供从事消防工作的一线指挥员、执勤战斗员学习,也可供从事消防工作的管理人员和技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

灭火救援安全技术 / 刘玉伟主编. —北京:
中国石化出版社, 2010
(石化企业消防安全丛书)
ISBN 978 - 7 - 5114 - 0254 - 7

I. ①灭… II. ①刘… III. ①石油化学工业 - 工业企业 - 消防 - 安全技术 IV. ①TE687

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 010987 号

未经本社书面授权, 本书任何部分不得被复制、抄袭, 或者以任何形式或任何方式传播。版权所有, 侵权必究。

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

北京宏伟双华印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

850 × 1168 毫米 32 开本 4.25 印张 100 千字

2010 年 5 月第 1 版 2010 年 5 月第 1 次印刷

定价: 15.00 元

《石化企业消防安全丛书》

编 委 会

主 任：洪剑桥

副主任：董建新 张速治 刘玉伟

窦华臣 杨 健

委 员：许跃进 于学顺 霍 刚

刘金刚 曲道福 王丽红

韩津玉

序

随着石化企业发展规模的逐年加大，石化消防队伍的建设不断得到强化，在新装备、高科技消防装备的投入上达到了新的高峰，从根本上改善了石化消防队伍灭火取胜的基础条件，增强了消防队伍整体灭火救援作战实力，提高了扑救石化行业初期火灾的能力。2009年新《消防法》的颁布实施，为石化消防队伍注入了新活力和动力，标志着消防工作法制化建设日趋正规，消防监督和灭火救援工作有法可依、有章可循，为加强石化消防队伍建设，推进消防训练改革，强化消防队伍训练教育的发展奠定了坚实的基础。

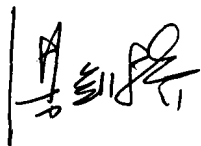
石化行业在日新月异地发展壮大，新科技、新工艺、新材料、新设备不断增加，火灾的危险因素也在不断增加，一旦发生火灾或化工行业化学危险品泄漏扩散，其危害程度非常强烈，火灾扑救和灾害处置十分艰难。消防队伍责任重大，任务艰巨。因此必须强化防范，优化石化消防队伍官兵素质，增强队伍灭火救灾的实战能力，以适应新时期石化消防保卫任务的需要。

做好石化消防工作，首先要坚持依法治火，要进一步围绕和落实《消防法》，加大消防监督管理力度，增强石化行业消防法制意识，使各级领导和石化职工都能自觉遵守消防法规。其次，石化企业消防机构在加强消防执法的同时，要不断完善内部制约机制，强化消防监督职能，坚持科技治火。面临现代火灾新特点，必须走科技强警之路，强化科技防火与科技治火。除了配备先进、高效的消防车辆装备和个人防护器材外，要继续狠抓消防队伍科技练兵活动，注重智能培训，使高素质的官兵和现代化的装备达到最佳程度，形成战斗力，把石化消防队

伍建成攻必克、战必胜的强盛之师、威武之师。

鉴于此，天津石化消防支队结合现今石化行业的特点，在总结以往工作经验的基础上编写了该套《石化企业消防安全丛书》。希望该丛书会成为石化消防官兵学习和借鉴的教育图书。相信，该丛书的出版会激起广大消防官兵的学习热情；对广大消防官兵研究预防火灾和扑救灭火理论、研究练兵之道，使消防队伍的训练技能和作战水平提高到一个新的层次起到推动作用。

中国石油化工股份有限公司
天津分公司副总经理



前 言

为打造一支业务综合素质高、实战处置能力强的过硬队伍，以适应现代化大型石化企业安全生产发展形势，同时，更好地发挥石化消防专项职能，我们结合石化企业生产的特殊性，以及现代化火灾扑救特点，着手编制了《灭火救援安全技术》。

本书主要是针对从事消防工作的一线指挥员、执勤战斗员专业学习参考所编写的。目的是为了更好地履行消防安全保卫职责，进一步强化消防各级指挥员、各级执勤岗位战斗员业务理论常识，提高消防指战员的技术战术运用能力。希望本书能为奋战在石化消防保卫一线的消防指战员提供参考。

目 录

1 火灾基本常识	(1)
1.1 火灾发展过程	(1)
1.2 建筑结构耐火极限	(2)
2 常见危险物品	(3)
2.1 爆炸品	(3)
2.2 压缩气体和液化气体	(3)
2.3 易燃液体	(4)
2.4 易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品	(5)
2.5 氧化剂和有机过氧化物	(6)
2.6 毒害品和感染性物品	(7)
2.7 腐蚀性物品	(7)
3 常用灭火剂	(9)
3.1 水灭火剂	(9)
3.2 泡沫灭火剂	(11)
3.3 干粉灭火剂	(12)
3.4 二氧化碳灭火剂	(12)
4 常用消防车	(14)
5 消防力量估算	(15)
5.1 油罐区消防用水量计算	(15)
5.2 泡沫灭火剂用量计算	(18)
5.3 干粉灭火剂用量计算	(23)
5.4 水枪(炮)有关计算	(24)
6 灭火战斗行动	(29)
6.1 接警出动	(29)

6.2	火情侦察	(31)
6.3	火场警戒	(34)
6.4	火场救人	(36)
6.5	战斗展开	(39)
6.6	火场供水	(40)
6.7	火灾扑救	(43)
6.8	疏散和保护物资	(47)
6.9	火场破拆	(49)
6.10	火场排烟	(51)
6.11	战斗结束	(53)
7	特殊火灾处置程序	(56)
7.1	电缆火灾处置程序	(56)
7.2	制粉系统火灾处置程序	(58)
7.3	有毒气体(液氯)泄漏事故处置程序	(60)
7.4	有毒液体(苯)泄露事故处置程序	(63)
8	训练指南	(67)
8.1	训练场地	(67)
8.2	训练器材设施	(67)
8.3	训练准备工作	(67)
8.4	训练安全防护	(68)
9	消防常识	(71)
9.1	火灾基本特征	(71)
9.2	危险物品分类	(71)
9.3	危险物品危险特性	(72)
10	火灾扑救	(75)
10.1	高层建筑火灾扑救	(75)
10.2	地下建筑火灾扑救	(78)
10.3	油罐火灾扑救	(82)
10.4	化工火灾扑救	(85)

10.5	液化石油气火灾扑救	(90)
10.6	有毒区域火灾扑救	(92)
10.7	带电设备、线路火灾扑救	(95)
10.8	强风情况下火灾扑救	(97)
10.9	人员密集场所火灾扑救	(99)
11	基本战术操法应用	(105)
11.1	普通建筑火灾灭火救生操	(105)
11.2	液压组合破拆工具实际破拆操	(106)
11.3	泡沫车实际灭火操	(107)
11.4	化工火灾灭火救生操	(108)
11.5	高层建筑灭火救生操	(111)
11.6	快速操	(112)
12	消防执勤各级人员应知应会	(115)
12.1	战斗员应知应会	(115)
12.2	供水员应知应会	(116)
12.3	电话员应知应会	(119)
12.4	驾驶员应知应会	(123)
	参考文献	(124)

1 火灾基本常识

1.1 火灾发展过程

1.1.1 火灾初起阶段

火灾初起时，随着火苗的发展，燃烧产物中有水汽、二氧化碳产生，还产生少量的一氧化碳和其他气体，有热量散发，火焰温度可能在 500℃ 以上，室温略有增加。

1.1.2 火灾发展阶段

火灾发展阶段，也称为自由燃烧阶段。火灾发生后，周围环境温度逐步上升，物质分解生成烟和毒性气体，并随热气流上升到顶部；热的烟粒子向四周辐射热量，引起室内可燃物热分解，产生大量可燃气体。室内的上层气温达 400 ~ 600℃ 即发生轰燃，火灾达到全面发展阶段，系统处于高温状态。火焰包围所有可燃物，燃烧速度最快，环境温度明显上升，温度可达 700℃ 以上。

1.1.3 火灾下降阶段

随着燃烧的进行，可燃物减少；如果通风不良，有限空间内氧气被渐渐消耗，则可燃物不再发出火焰，已燃烧的可燃物呈阴燃状态，室内温度降至 500℃ 左右。但是，这样的高温仍能使可燃物分解出较轻的气体，如氢气、甲烷等。这时，如因不合理的通风，突然引入较多的新鲜空气，则仍有发生爆燃的危险。

如果火灾烧穿门窗、屋顶，则在可燃物全部燃尽后，才进入下降阶段。

1.2 建筑结构耐火极限(表 1-1)

表 1-1 建筑结构耐火极限一览表

构件名称	普通黏土砖墙 (12cm)	板条抹灰砖墙	砖柱、钢筋混凝土柱 (20cm × 20cm)	钢柱 (无保护层)	木楼板 (下有板条抹灰层)	钢筋混凝土 楼板	钢梁、钢屋架 (无保护层)
耐火极限/h	2.5	0.7	2.0	0.25	0.25	1.5	0.25

2 常见危险物品

2.1 爆炸品

爆炸品系指在外界作用下(如受热、撞击等),能发生剧烈的化学反应,瞬时产生大量气体和热量,导致周围压力急剧上升,发生爆炸,从而对周围环境造成破坏的物品。

爆炸品的火灾危险性:主要表现为其受到摩擦、撞击、震动、高热或其他能量激发后,就能产生剧烈的化学反应,并在极短时间内释放大热量和气体而发生爆炸性燃烧。爆炸品的特性有爆炸性、敏感度、殉爆、毒害性。此外,爆炸品还有如下一些特性:

(1) 有些爆炸品与其他化学药品如酸、碱、盐发生化学反应,反应的生成物是更容易爆炸的化学品;

(2) 某些炸药与金属反应,生成更易爆炸的物质,特别是一些重金属(铅、银、铜等)及其化合物的生成物,其敏感度更高;

(3) 某些炸药光照易于分解;

(4) 许多炸药具有较强的吸湿性,受潮或遇湿后会降低爆炸能力,甚至无法作用。

2.2 压缩气体和液化气体

压缩气体和液化气体系指压缩、液化或加压溶解的气体。

2.2.1 压缩气体和液化气体分类

(1) 按照危险特性分类分为易燃气体、不燃气体、有毒气体。

- (2) 按照爆炸下限浓度分为一级、二级。
- (3) 可燃气体按照化学组成成分分为有机气体和无机气体。
- (4) 可燃气体按照通常条件下的使用状态和危险特征分为：可燃气体、可燃液化气、燃烧液体的蒸气、助燃气体和分解爆炸气体。

2.2.2 压缩气体和液化气体危险特性

- (1) 易燃易爆性。
- (2) 扩散性。
- (3) 可缩性和膨胀性。
- (4) 带电性。
- (5) 腐蚀毒害性和窒息性。
- (6) 氧化性。

2.3 易燃液体

易燃液体是指闭杯试验闪点 $\leq 61^{\circ}\text{C}$ 的液体、液体混合物或含有固体混合物的液体，但不包括由于存在其他危险已列入其他类别管理的液体。

2.3.1 易燃液体的分类

- (1) 根据易燃液体储运特点和火灾危险性大小的分类，分为：
 - 甲类：闪点 $< 28^{\circ}\text{C}$ 的液体；
 - 乙类： $28^{\circ}\text{C} \leq$ 闪点 $< 60^{\circ}\text{C}$ 的液体；
 - 丙类：闪点 $\geq 60^{\circ}\text{C}$ 的液体。
- (2) 按其闪点的高低分为以下三项：
 - 低闪点液体：闪点 $< 18^{\circ}\text{C}$ 的液体。
 - 中闪点液体： $18^{\circ}\text{C} \leq$ 闪点 $< 23^{\circ}\text{C}$ 的液体。
 - 高闪点液体： $23^{\circ}\text{C} \leq$ 闪点 $\leq 61^{\circ}\text{C}$ 的液体。

2.3.2 易燃易爆的危险特性

- (1) 高度的易燃性。
- (2) 蒸气的爆炸性。

- (3) 受热膨胀性。
- (4) 流动性。
- (5) 带电性。
- (6) 毒害性。

2.4 易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品

本类化学危险物品包括易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品。

2.4.1 易燃固体

易燃固体，指燃点低，对热、撞击、摩擦敏感，易被外部火源点燃，燃烧迅速，并可能散发出有毒烟雾或有毒气体的固体。但不包括已列入爆炸品的物质。

易燃固体的火灾危险性为：

- (1) 燃点低、易点燃；
- (2) 遇酸、氧化剂易燃易爆；
- (3) 本身或燃烧产物有毒；
- (4) 兼有遇湿易燃性硫的磷化物类，不仅具有遇火受热的易燃性，还具有遇湿易燃性；
- (5) 自燃危险性易燃固体中的赛璐珞、硝化棉及其制品等在积热不散的条件下，都容易自燃起火，硝化棉在 40℃ 的条件下就会分解。

2.4.2 自燃物品

自燃物品，指自燃点低，在空气中易于发生氧化反应，放出热量，而自行燃烧的物品。

自燃物质的危险特性：

- (1) 遇空气自燃性；
- (2) 遇湿易燃危险性；
- (3) 积热自燃性。

2.4.3 遇湿易燃物品

遇湿易燃物品，指遇水或受潮时，发生剧烈化学反应，放

出大量的易燃气体和热量的物品，有些不需明火，即能燃烧或爆炸。

遇水燃烧物质的危险性：

(1) 遇水或遇酸燃烧性，这是遇水燃烧物质的共同危险性。

(2) 自燃性。

(3) 爆炸性。

(4) 其他。有的遇水燃烧物质遇水作用的生成物(如磷化物)除易燃性外，还有毒性；有的虽然与水接触，反应不很激烈，放出热量不足以使产生的可燃气体着火，但是遇外来火源还是有着火爆炸的危险性。

2.5 氧化剂和有机过氧化物

本类物品具有强烈的氧化性，在不同条件下，遇酸、碱、受热、受潮或接触有机物、还原剂即能分解放出氧，发生氧化还原反应，引起燃烧，有机过氧化物更具有易燃甚至爆炸的危险性，储运时须加适量抑制剂或稳定剂，有的在环境温度下会自行加速分解，因而必须控温储运。有些氧化剂还具有毒性或腐蚀性。

2.5.1 氧化剂

氧化剂系指处于高氧化态，具有强氧化性，易分解并放出氧和热量的氧化剂，包括含有过氧基的无机物。

(1) 氧化剂的分类 分为无机氧化剂和有机氧化剂。

(2) 氧化剂的危险性包括强烈的氧化性、受热、被撞分解性、可燃性、与可燃液体作用自燃性、与酸作用分解性、与水作用分解性、强氧化剂与弱氧化剂作用分解性以及腐蚀毒害性。

2.5.2 有机过氧化物

有机过氧化物是热稳定性较差的物质，并可发生放热的加速分解过程，其危险特性可归纳为分解爆炸性、易燃性、伤害性。

2.6 毒害品和感染性物品

2.6.1 毒害品的分类

毒害品是指口服、吸入或皮肤接触后易导致人体死亡、严重受伤或有损健康的物质。

根据毒害的化学组成，毒害品还可分为无机和有机两大类。

(1) 无机毒害品包括氰及其化合物类、砷及其化合物类、硒及其化合物类、磷及其化合物类、汞、钶、铈、铍、铊、铅、钡、氟、碲及其化合物等。

(2) 有机毒害品包括卤代烃及其卤代物(卤代醇、卤代酮、卤代醛、卤代酯……)类、有机磷、氯、硫、砷、硅、腈、胺等化合物类、有机金属化合物类(汞、铅等)、芳香烃、稠环及杂环化合物类、天然有机毒害品类、其他有机毒害品类。

2.6.2 毒害品的危险性

(1) 毒害性。

(2) 火灾危险性。包括遇湿易燃性、氧化性、易燃性、易爆性。

2.7 腐蚀性物品

腐蚀性物品指能灼伤人体组织，并对金属等物品造成损坏的固体或液体，其区分标准是：与皮肤接触在4h内出现可见坏死现象；或温度在55℃时，对20号钢的表面均匀腐蚀率超过6.25mm/a的固体或液体。

2.7.1 腐蚀的基本类型

(1) 化学腐蚀 单纯由化学作用而引起的腐蚀叫做化学腐蚀。包括酸腐蚀、碱腐蚀、无机盐腐蚀和硫化物腐蚀。

(2) 电化学腐蚀 当金属和电解质溶液接触时，由化学作用而引起的腐蚀叫作电化学腐蚀。

2.7.2 腐蚀性物质的分类

腐蚀品分为酸性腐蚀品、碱性腐蚀品和其他腐蚀品。