



消防安全
教育丛书

油库和加油加气站

范强强
伍和员

丛书主编
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

油库和加油加气站消防安全

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

伍和员 分册主编

中国石化出版社

内 容 提 要

本书共分六章,全面系统地介绍了油库和加油加气站的消防安全工作的各类问题,包括油库和加油加气站的火灾扑救概述、油库和加油加气站基本防火要求、油库和加油加气站电气防爆、油库和加油加气站的消防措施、油库和加油加气站的消防管理、油库和加油加气站的火灾扑救。本书采用实际案例描述与理论分析相结合的方式,图文并茂、深入浅出,总结了油库和加油加气站安全管理工作各个阶段容易忽视的问题和经验教训,科学地提出了危险性的分析方法,具有较强的实用性和可操作性。

本书可适用于油库和加油加气站消防安全管理人员、专职消防人员、保安人员、技术管理人员和职工群众日常阅读使用。

图书在版编目(CIP)数据

油库和加油加气站消防安全 / 伍和员主编; 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, 2009

(消防安全教育丛书 / 范强强主编)

ISBN 978 - 7 - 80229 - 885 - 9

I. 油… II. ①伍…②中… III. ①油库 - 消防 - 安全教育 ②加油站 - 消防 - 安全教育 ③燃料气 - 供应站 - 消防 - 安全教育 IV. TE972 U491.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 042220 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

北京密云红光制版公司排版

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 12.75 印张 333 千字

2009 年 4 月第 1 版 2009 年 4 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	

《油库和加油加气站消防安全》

编委会

主 编：伍和员

副主编：归小平 诸德志 周 谧

编写人员：归小平 诸德志 周 谧

陈志斌 周广连 杨君涛

廖彦秋 朱 伟 任忠清

刘兴东

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，据公安部消防局与国家统计局于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》、《家庭和社区消防安全》和《消防志愿者培训指南》。

《消防安全教育丛书》的读者对象是有关企业事业单位的安全、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》中有三册是与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,《消防志愿者培训指南》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。书中全部按最新规范编写,跟上时代发展的步伐。《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,用先进的观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。

编 者

随着油库和加油加气站不断增多，突发性的泄漏、火灾和爆炸事故经常会发生在我们身边，而造成这些事故的原因往往是工作人员的麻痹大意，或者是在油库和加油加气站的建设中违反安全规程所致。纵观国内外的事故调查案例，我们发现要防止这些事故的发生，不需要深奥的理论或精密的计算，只需要对日常工作过程的各个阶段进行规范和控制，细化了解安全管理知识，不仅能将事故隐患消除在萌芽之中，更可以避免由一些常识性的错误操作引发的严重后果。

本书由公安部灭火救援专家高级工程师伍和员任主编，江苏公安消防总队防火部高级工程师归小平、南京市消防支队高级工程师诸德志和公安部上海消防研究所灭火理论研究室副主任周谥担任副主编，江苏公安消防总队和公安部上海消防研究所科研人员参编，采用大量实际案例与理论分析相结合，深入浅出，总结了油库和加油加气站安全生产和管理工作的技术要求及工程理论实践方法，分析了各个工作流程容易忽视的问题和经验教训，为我们科学地提出了油库和加油加气站的危险性和火灾预防措施，以及初期火灾扑救、其他事故处置措施，展现了较强的实用性和可操作性。

全书共六章，分为油库和加油加气站的火灾扑救概述、油库和加油加气站基本防火要求、油库和加油加气站电气防爆、油库和加油加气站的消防措施、油库和加油加气站的消防管理、油库和加油加气站的火灾扑救。附录中列举了油库和加油加气站典型的火灾事故案例及分析报告，介绍了许多应汲取的重大教训，令人深省。

在本书的编写过程中，得到了中国消防协会科普教育工作委

员会范强强主任的关心和指导，武警学院傅智敏教授、四川消防协会秘书长杨云伦对该书进行了审阅并提出宝贵意见，使此书得以顺利出版，在此深表感谢。编者的学识水平有限，书中有不当之处，敬请读者批评指正。

第一章 概 述

第一节 油品及其火灾危险性	(1)
一、油品概论	(1)
二、油品的危险特性	(8)
三、油品的火灾危险性	(13)
第二节 液化石油气和天然气火灾特性	(21)
一、了解液化石油气和天然气理化特性, 操作 中高度警惕	(21)
二、案例中分析特点, 实战中引以为鉴	(23)
第三节 油库概述	(26)
一、油库的分类	(26)
二、油库的分级	(28)
三、油库的分区	(29)
四、油库总容量的确定	(31)
第四节 加油加气站概述	(34)
一、加油加气站的任务	(34)
二、加油加气站的作用	(35)
三、加油加气站建设的基本要求	(37)
四、加油加气站建设规划原则	(38)
五、加油加气站的分级	(40)
六、加油加气站的分区	(44)

第二章 油库和加油加气站基本防火要求

第一节 周围环境与总平面布置	(47)
一、油库的周围环境与总平面布置	(47)
二、加油加气站的周围环境与总平面布置	(69)
第二节 油库建、构筑物防火	(89)
一、油库内的主要建、构筑物	(89)
二、油库建、构筑物的耐火等级	(90)
三、油罐区防护堤	(93)
四、装卸油品码头	(96)
五、铁路油品装卸设施	(102)
六、油桶灌装设施的防火	(105)
第三节 加油加气站建、构筑物及工艺防火	(109)
一、加油加气站建、构筑物防火	(109)
二、加油加气站采暖与通风	(110)
三、加油加气站排水设施的防火要求	(113)
四、油罐的设置与安装	(113)
五、加油工艺系统防火	(120)
六、液化石油气(LPG)加气设施及工艺防火	(128)
七、压缩天然气(CNG)加气设施及工艺防火	(135)

第三章 油库和加油加气站电气 防爆、防雷、防静电

第一节 油库电气防爆	(143)
一、爆炸和火灾危险场所的定义	(143)
二、爆炸性混合物环境及区域划分	(144)
三、油库爆炸危险区域等级范围	(150)
四、油库防爆电气设备的选型	(163)

第二节 油库防雷、防静电	(167)
一、油库防雷	(167)
二、油库防静电	(186)
第三节 加油加气站电气防火防爆、防雷及防静电	(195)
一、加油站电气防火防爆、防雷及防静电	(195)
二、加气站电气防火防爆、防雷及防静电	(201)

第四章 油库和加油加气站消防设施

第一节 油库和加油加气站消防设施设置要求	(213)
一、油库消防设施设置要求	(213)
二、加油加气站消防设施设置要求	(216)
第二节 火灾自动报警系统	(219)
一、火灾自动报警系统的组成	(219)
二、火灾探测器	(222)
三、消防控制室	(224)
四、光纤光栅温度探测报警系统介绍	(232)
五、分布光纤温度探测报警系统介绍	(234)
第三节 泡沫灭火系统	(237)
一、空气泡沫的形成、灭火机理	(238)
二、泡沫灭火剂	(238)
三、泡沫灭火系统的组成及工作原理	(244)
四、泡沫灭火系统的设置要求	(250)
五、泡沫产生器的结构与工作原理	(259)
六、泡沫比例混合器的结构与工作原理	(265)
第四节 烟雾自动灭火装置	(271)
一、烟雾灭火剂及其灭火机理	(271)
二、烟雾自动灭火装置的组成、工作原理及分类	(272)
三、烟雾自动灭火装置的设置要求	(273)
四、烟雾自动灭火装置的功能试验	(274)

第五节 消防给水系统	(275)
一、消防给水系统分类	(275)
二、消火栓系统	(276)
三、消防冷却系统	(282)
第六节 固定消防炮灭火系统	(287)
一、固定消防炮灭火系统的组成	(287)
二、固定消防炮灭火系统的工作原理及主要组件	(289)
三、固定消防炮灭火装置的设置要求	(290)
四、固定消防炮灭火系统的功能试验	(292)
第七节 其他消防设施	(293)
一、电话报警系统	(293)
二、干粉灭火系统	(293)
三、蒸汽灭火系统	(296)
第八节 灭 火 器	(296)
一、常用灭火器	(296)
二、灭火器的管理及维护要求	(302)

第五章 油库和加油加气站的消防管理

第一节 火灾事故类型分析	(305)
一、油库火灾事故的类型	(306)
二、加油加气站火灾事故类型	(307)
第二节 火灾事故控制措施	(307)
一、油库火灾控制的关键环节	(307)
二、加油加气站火灾控制的关键环节	(320)
第三节 消防安全管理职责	(328)
一、油库和加油加气站的消防安全职责	(328)
二、消防安全重点单位管理职责	(328)
三、消防安全责任人	(329)
四、消防安全管理人职责	(329)

五、专、兼职消防管理人员职责	(330)
六、消防设施操作人员职责	(331)
七、义务消防队员职责	(331)
八、其他员工职责	(332)
第四节 消防安全管理制度	(332)
一、消防安全例会制度	(332)
二、消防组织管理制度	(333)
三、消防安全教育、培训制度	(333)
四、防火巡查、检查和火灾隐患整改制度	(334)
五、消防控制室(水泵房)值班制度	(334)
六、电气设备和用火、用电安全管理制度	(335)
七、消防设施、器材维护管理制度	(335)
八、灭火和应急预案演练制度	(336)
九、电气(包括防雷、防静电)设备的检查 和管理制度	(336)
十、消防安全工作考评和奖惩制度	(336)
十一、消防安全操作规程	(337)
十二、消防安全制度和操作规程制定和实施的要求 ...	(337)
第五节 消防设施的维护与管理	(339)
一、消防设施维护管理的要求	(339)
二、消防设施检查测试的方法	(340)
三、消防控制室管理	(345)
四、维护和故障处理	(346)
第六节 经营中的消防安全管理	(346)
一、建立逐级消防安全责任制	(346)
二、建立消防安全组织	(347)
三、确定消防重点部位	(348)
四、制定消防应急预案	(349)
五、严格外来人员和车辆管理	(353)

第六章 油库和加油加气站的火灾扑救

第一节 初期事故处置	(355)
一、火灾或泄漏事故报警	(355)
二、初期火灾扑救	(357)
三、泄漏事故的初期处置	(361)
第二节 油库的火灾扑救	(363)
一、油库的火灾特点	(363)
二、油库灭火指挥程序	(365)
三、油库火灾扑救措施	(369)
四、油库火灾扑救方法	(371)
第三节 加油加气站的火灾扑救	(374)
一、加油加气站的火灾特点	(374)
二、加油加气站火灾扑救的组织指挥	(375)
三、加油加气站的火灾扑救方法	(376)
附录 A 民用建筑物保护类别划分	(379)
附录 B 油库及加油加气站火灾案例	(381)
一、油库火灾案例	(381)
二、加油加气站火灾案例	(387)
参考文献	(392)

第一章 概 述

油库通常是指用来收发、储存石油或其产品的主要场所，而加油加气站是指为汽车、机械设备等加注油品、燃气的重要场地。油库、加油加气站是协调原油生产、原油加工、成品油销售和运输的纽带，也是石油及其产品储存、供应的基地。

第一节 油品及其火灾危险性

油品主要是由碳、氢二种元素组成的烃类化合物。油品的化学组成及理化特性决定着它具有危险特性，也决定着它具有不同形式的燃烧特点。油品的危险性和燃烧特点，给油库和加油加气站带来了诸多的不安全因素，使其环境具有相当的危险性。

一、油品概论

油品指石油及其产品，是原油及其经过加工制成的各种成品油(汽油、煤油、柴油、润滑油、石脑油等)。

石油又称为原油，是一种从地下开采出来的未经加工处理的、有气味的黏稠状液体，其色泽从黄色、黄绿色、绿色到棕褐色、黑色不等，颜色非常丰富多彩，色泽的深浅与其密度大小有关，也与其所含组分有关，一般密度越小，胶质、沥青质的含量越高，其颜色就越深。原油的颜色越浅其油质越好，透明的原油可直接加在汽车油箱中代替汽油使用。

(一) 油品的基本构成

石油是古代海洋或湖泊中的生物经过漫长的演化形成的混合物，其组成非常复杂，主要是由碳(83% ~ 87%)、氢(1% ~ 14%)、硫(0.06% ~ 0.8%)、氮(0.02% ~ 1.7%)、氧(0.08% ~ 1.82%)及微量金属(镍、钒、铁等)等化学元素组成。由碳和氢



化合形成的烃类构成石油的主要组成部分, 约占 95% ~ 99%, 含硫、氧、氮的化合物对石油产品有害, 在石油加工中应尽量除去。

石油中含有烷烃、环烷烃和芳香烃三种烃类化合物。根据其所含烃类主要成分的不同, 石油可分为烷基石油(石蜡基石油)、环烷基石油(沥青基石油)和中间基石油三大类。中国所产的石油大多属于烷基石油, 如大庆油田的原油就属于低碱低胶质、高烷烃类石油, 含有较多的高级直链烷烃。

石油中还含有硫化氢(H_2S)、硫醇(RSH)、硫醚(RSR)、二硫化物(RSSR)等硫化物和杂环化合物。多数石油含硫总量小于 1%。这些硫化物有一种臭味, 对设备有腐蚀作用。有些硫化物如硫醚、二硫化物等虽然本身没有腐蚀性, 但其受热分解后生成腐蚀性较强的硫醇与硫化氢, 燃烧生成的二氧化硫(SO_2)会污染空气, 硫化物还会使催化剂中毒。因此, 油品除硫是石油加工过程中的重要一环。

石油中的氮化物主要有吡咯、吡啶、喹啉和胺类等, 其含量在千分之几至万分之几, 胶质越多, 含氮量也越高。石油中的氧化物主要有环烷酸和酚类等, 其含千分之几到 1%, 变化很大。

石油中的胶状物质(胶质、沥青质、沥青质酸等)受热很容易起叠合和分解作用, 其结构非常复杂, 具有很大的相对分子质量, 不易挥发, 主要集中在石油的残渣中, 油品越重, 所含胶状物质也越多。

原油一般不直接利用, 必须经过加工制成各类石油产品。根据油品沸程的不同, 石油产品主要有以下几类, 见表 1-1。

表 1-1 石油产品的分类

油品名称	油品沸程/ $^{\circ}C$	油品名称	油品沸程/ $^{\circ}C$
轻汽油	50 ~ 140	柴 油	260 ~ 350
汽 油	140 ~ 200	润滑油	350 ~ 520
航空煤油	135 ~ 230	重油(油渣)	> 520
煤 油	180 ~ 310		



石油的加工过程是基本有机化学工业过程的重要一环。其主要的加工方法有常压蒸馏、减压蒸馏、催化裂解、催化重整、加氢裂化等。从石油加工可得到其产品的主要途径如图 1-1 所示。

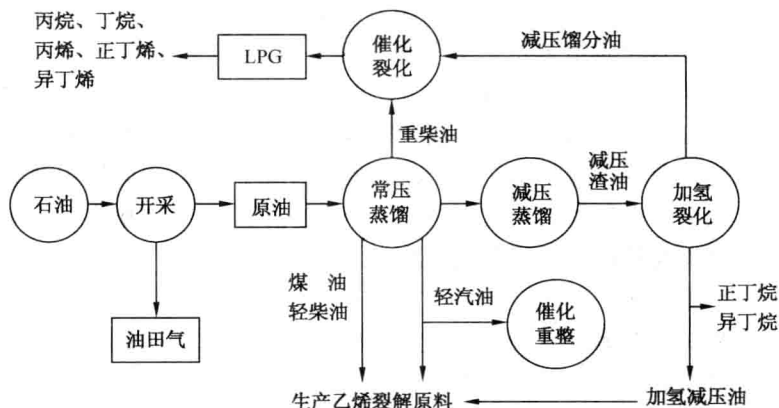


图 1-1 石油加工流程示意图

(二) 油品的理化参数

石油及其产品的理化参数是衡量作用性能最简易、最常用的尺度，其中一些参数在油品的防火防爆上具有重要意义。

1. 密度 ρ

单位体积所含物质的质量称为该物质的密度。物质的体积一定，其质量为确定值，则其密度就等于质量与体积之比值。油品的密度小于水，受油品组分、环境温度的影响比较大。几种常见油品的密度范围见表 1-2。

表 1-2 常见油品的密度范围

油 品	密度 $\rho / (\text{g}/\text{cm}^3)$	油 品	密度 $\rho / (\text{g}/\text{cm}^3)$
车用汽油	0.710 ~ 0.730	轻 柴 油	0.800 ~ 0.830
航空汽油	0.730 ~ 0.845	内燃机油	0.880 ~ 0.900
灯用煤油	0.820 ~ 0.840	汽轮机油	0.870 ~ 0.890