

● SHIYOUANQUANGONGCHENG ● SHIYOUANQUANGONGCHENG ●

中国石油天然气总公司 编



石油安全工程

中级本

上册

石油工业出版社

070981

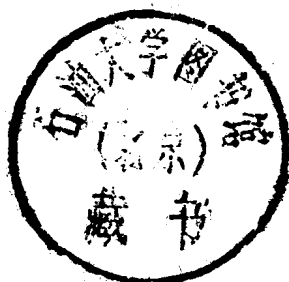
TE(12)-52/002

石油安全工程

中级本

上册

中国石油天然气总公司 编



200427207

石油工业出版社

内 容 提 要

本书为《石油安全工程》的中级本,介绍石油工业各主要领域的安全知识、技术及安全管理方法。全书共17章,分上下两册。上册(第1~8章)包括绪论、石油工程安全设计、油气井井控及防喷、油气井特殊作业安全管理、油气场站库及长输管道安全管理、石油工业物资保管使用的安全要求、石油工业锅炉压力容器及加热炉的安全管理等内容。

本书可供石油企业各级管理干部、工程技术人员和高级技工阅读,也可作为石油院校师生的安全教育用书。

0736/02

石 油 安 全 工 程

中级本

上册

中国石油天然气总公司 编

石油工业出版社出版

(北京安定门外安华里二区一号楼)

石油工业出版社印刷厂排版

北京科技印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

*

850×1168毫米 32开本 22¹/₈印张 2插页 582千字 印1—52,000

1991年10月北京第1版 1991年10月北京第1次印刷

ISBN 7-5021-0657-X / TE · 624

平装定价: 7.50元

《石油安全工程》系列书

编委会

主 任: 王 涛

副主任: 周永康 李虞庚

委 员 (按姓氏笔画排列):

万仁溥	马兴峙	王文达	王镜心	尹道墨	吕德本	任荣堂
辛一平	李允子	李克向	李昭仁	李章亚	张玉良	张江一
张兴儒	张树明	沈裕祖	邱贤明	何富荣	金国梁	苗成武
杨景民	杨 震	钟辛生	郝敦典	陶景明	钱棣华	章贻俊
康书丛	谢国光	蒋学明	潘家华			

特约委员 (按姓氏笔画排列):

马骥祥	王思文	王季明	刘万宝	刘荫藩	孙燕文	张会智
张载褒	林运根	周学厚	杨 录	胡廷尧	咸雪峰	顾汝杰

《石油安全工程》(中级本)

编审组

主 编: 李虞庚

副主编: 张兴儒 张玉良

责任编辑: 刘良坚 李 丰 曾昭懿 吕德本

《石油安全工程》(中级本)

编写及审稿人员名单

章	节	编 写 人	初审人	终审人
1		孔昭瑞 庞天海 俞芙蓉	谢国光 郑基英	王镜心 张江一
2		周亮臣 房金华 甘湘怀 张顺兴 马步尧 陈才霞 高秀芝 缙周贤 熊 江 赵本树 常白华 刘树琪 崔庆华	周箴铭 刘正规 杨本安	李虞庚
3	1	郑基烜 林安村 邓亚明 高碧桦 吴柳生	马兴峙 夏述明	李克向 李丕训
	2	庞济宝	李象温	蒋学明
	3	李力军 冯存章	袁焕发	刘万赋
4	1	马国政	纪树培 杨生贤	刘万赋
	2	张小平 于启仁 宫卓立 梁作利 罗全营 赛永学	辛一平 张 润 肖维斌	孙燕文
	3	张泽华	纪树培 涂明惠	张兴儒

章	节	编 写 人	初审人	终审人
5	1, 2	张明礼 康文荣 那福玉	张建构 刘景轩 金培孚	张兴儒 牟正勋 杨 震
	3	王隆祥 张杰杉 张 化	周学厚 马兴峙	杨 震
6		郭光臣 张自强 吴天云 王存生 张国忠 杨筱蘅 常 竹	潘家华	曹学忠
7		张志君 周怀贞 米 慧 罗会之 何 健 许海南 陈诚德 叶乃志	沈裕祖 阎家正	沈裕祖 蒋学明 陶景明
8		刘景轩 徐绍魁 孙 伟 刘桂林	金培孚	张兴儒 张玉良
9		曹玉泉	陶景明	黄葆明
10		戴超仁	陶景明	黄葆明 宁炳龙
11		王国春 王云芝 张宝琪 林绳准 乔东亮	陶景明	周箴铭 陶才元
12	1, 2, 4, 5	蒋富荣 刘鹤鸣 刘国春 何 勇 孙承庠 刘合发	张树明 赵贺灿 马兴峙 周学厚 夏迷明	李虔虔 孟正夫 张学伟
	3	吴群英 周明清 黄 诚 吴启亮		
	6	蒋泽厚 郑基烜 林安村 高碧桦		
	7	张自强 郭光臣 段兰贞		
13		叶雅文 文远高 邓 兵 邹隆久 俞笑蓉	章贻俊 谢国光	陶才元 袁宗信 邵 洪

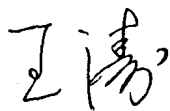
章	节	编 写 人	初审人	终审人
14		马文好 魏正勇 易先福 宋永书 李开键 彭征国 曾广玉 唐茂琼 余季范 尹茂刚 张 权 朱立勋	刘荫藩 程广高 张恒晨	张兴儒
15		张德元 王公学 刘绍礼 陈启东 徐振贤	王优龙	邱贤明 张兴儒
16		陆至斋 钟厚成 杨国碧 贾永福	孔昭瑞 吴荣俊	孔昭瑞
17		陈 琳 张玉斌	金国梁	孔昭瑞

序

为了加强石油工业安全教育，总公司组织编写了《石油安全工程》系列书。这套丛书分初、中、高3种读本，分别适应不同层次读者的需要。现在中级本首先与广大职工见面，必将推动石油企业安全教育工作的开展。

加强劳动保护，搞好安全生产，保障职工安全与健康，是我们党和国家的一贯方针，是社会主义企业管理的一项基本原则。石油企业作业环境艰苦，原油、天然气都是易燃易爆产品，生产过程中的危险性比较大，保障安全生产尤为重要。多年来经验说明，安全生产必须从预防入手，而预防又必须从教育抓起。提高广大石油职工的安全意识和安全技能，是搞好安全生产的根本保证。

《石油安全工程》系列书，概括了40年来石油工业安全生产的基本经验，并总结了一些重大事故中所得到的教训，是加强安全教育、传授安全知识的很好教材。石油企业各级干部要认真阅读，安全部门同志更要把它作为必读书，并组织广大职工进行学习。各石油院校要结合不同的专业，传授书中有关的安全知识。我希望，通过这套丛书的出版，进一步普及石油生产安全知识，提高安全工作管理水平，把石油企业安全工作搞得更好。



1991年7月

前 言

安全生产是石油工业发展的基本保证，“安全第一，预防为主”是我国工业企业劳动保护的基本方针，也是石油工业企业必须遵循的一条准则。安全生产必须从安全教育入手，普遍提高广大石油职工的安全意识和安全素质。为了加强对广大石油职工的安全教育，中国石油天然气总公司组织编写了《石油安全工程》系列书，作为石油企业安全教育的主要教材。这套丛书包括初、中、高级本，分别适用于不同对象的安全教育，初级本适用于岗位工人、基层干部和石油技校学生，中级本适用于基层干部、技术干部、领导干部和石油大专院校师生，高级本适用于安全专业干部、技术干部、领导干部和石油大专院校安全专业师生。现在中级本首先出版与广大读者见面，初、高级本也将陆续出版。本书的编写考虑了石油工业安全生产的特点，紧密结合石油工业的实践；既有理论上的阐述，又有实践经验的总结；既有传统安全管理知识，又有现代化安全管理的概念。它是石油工业广大职工安全技术培训的必读本，是生产管理人员、生产指挥人员、工程技术人员以及石油院校师生必备的安全参考书。这套丛书的出版将对加强石油工业安全教育的基础工作起引导和推动作用。

本书在总公司《石油安全工程》编委会领导下，由大庆、胜利、四川、辽河、大港、中原、华北、江汉、新疆等石油管理局（勘探局）、石油物探局、石油管道局、物资公司、石油规划设计总院、大庆石油学院、江汉石油学院和石油大学等单位参加编写和初审，完稿后编委会又请各方面有关专家参加终审，最后由石油工业出版社组织出版发行。在本书编写过程中，还得到公安部七局、天津市公安局消防处的大力支持，参加撰稿和审稿。特向参与本书编审和对本书出版给予支持和帮助的单位 and 同志表示诚

挚的谢意。

由于《石油安全工程》技术性强，涉及面广，加之时间仓促，经验不足，水平有限，在编写和出版过程中可能有错误和不妥之处，敬请广大石油职工和读者提出宝贵意见。

《石油安全工程》编委会
1991年7月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 概述	(1)
一、安全生产问题的产生及发展	(1)
二、我国的安全生产方针及劳动保护工作的发展过程	(2)
三、安全生产的一些基本概念	(4)
第二节 石油、天然气的性质	(7)
一、石油、天然气的分类、组成及性质	(7)
二、石油、天然气的易燃性	(17)
三、石油、天然气的易爆性	(29)
第三节 石油工业对安全生产的要求	(36)
一、石油工业生产的特点	(36)
二、石油工业生产的一般安全要求	(43)
三、石油工业生产的特殊安全要求	(48)
第四节 石油工业安全生产的基本原则和劳动保护的任务	(54)
一、安全生产在石油工业生产中的地位	(54)
二、安全生产的基本原则	(57)
三、劳动保护的任务	(58)
参考文献	(61)
第二章 石油工程安全设计	(63)
第一节 工程地质安全条件的选择	(63)
一、地貌单元分类和安全选择的一般原则	(64)
二、特殊地质条件的工程地质安全问题	(67)
三、特殊性岩土的工程地质安全问题	(74)
四、管道线路和穿跨越工程的安全要求	(83)
五、油库、站场工程的安全要求	(85)

第二节 石油工程设计防火要求	(86)
一、火灾危险性分类	(86)
二、油气生产设施的总体布局	(88)
三、厂、站、库内、部布置及防火要求	(92)
四、油气储存设施	(98)
五、油气管线	(101)
第三节 消防工程设计	(102)
一、消防工程设计标准	(102)
二、消防工程设施	(111)
第四节 石油工程设计防爆要求	(120)
一、产生爆炸的条件及其防止措施	(120)
二、爆炸危险区域	(122)
三、石油工程生产设施及装置爆炸危险区域分区及范围	(126)
四、电气设备安全要求及选型	(135)
第五节 石油工程设计防雷防静电要求	(141)
一、防雷	(141)
二、防静电接地	(146)
第六节 厂房防爆和安全疏散	(153)
一、油气类生产厂房防爆	(153)
二、建筑防火及安全疏散	(167)
第七节 专用压力容器与加热炉	(171)
一、压力容器	(172)
二、加热炉	(185)
第八节 常用安全附件	(194)
一、弹簧式安全阀	(195)
二、爆破片装置	(204)
三、加热炉防爆门	(208)
四、油罐安全附件	(209)
五、其它	(216)
参考文献	(216)

第三章 油气井井控及防喷	(218)
第一节 钻井工程井控及防喷	(218)
一、井控设计	(218)
二、井控装置	(234)
三、钻开油气层前的防喷准备	(256)
四、钻开油气层的防喷	(265)
五、井喷失控的安全处理	(275)
第二节 射开油气层的防喷	(284)
一、射孔过程中井喷失控的原因分析	(284)
二、射孔施工中的安全防喷工艺	(286)
三、射孔作业中的防喷管理措施	(289)
四、射孔过程中对井喷现象的处理	(291)
五、火工品施工中的安全使用要求	(292)
第三节 井下作业的防喷	(294)
一、作业施工过程中发生井喷的原因	(294)
二、井下作业的防喷准备	(295)
三、井下作业过程中的防喷措施	(298)
四、井下作业过程中发生井喷的安全处理	(306)
参考文献	(309)
第四章 油气井特殊作业安全管理	(310)
第一节 压裂酸化施工作业安全管理	(310)
一、施工设计的安全要求	(310)
二、施工设备的安全保障	(314)
三、施工过程的安全操作	(317)
四、施工过程中复杂情况的安全处理	(320)
第二节 注蒸汽热力采油安全管理	(322)
一、热力采油的特点	(322)
二、热力采油的安全技术教育	(323)
三、热采锅炉及其他设备材料的安全保障	(324)
四、热采过程中的安全技术要求	(335)

五、热采过程中复杂情况的安全处理	(340)
第三节 气举采油的安全管理	(348)
一、气举采油工程设计的安全要求	(349)
二、气举井井下作业中的安全要求	(354)
三、气举阀的安全组装和调试	(356)
四、气举采油系统生产中的安全管理	(360)
第五章 油气处理厂、站的安全管理	(365)
第一节 油气集输站的安全管理	(365)
一、油气分离与原油加热、脱水、外输的安全管理	(365)
二、防火、防爆安全要求	(369)
三、设备和装置操作的安全要求	(373)
四、设备和装置检修的安全要求	(379)
第二节 原油稳定和油田气处理装置的安全管理	(380)
一、主要安全设施	(380)
二、装置的安全操作	(385)
三、装置检修安全要求	(410)
四、装置的防火防爆措施要求	(412)
第三节 天然气净化厂安全管理	(417)
一、概述	(417)
二、防火防爆	(422)
三、防中毒	(427)
四、设备的腐蚀与防护	(431)
五、安全监测与安全保护设施	(435)
六、净化厂运行的安全管理	(437)
七、净化厂检修的安全管理	(443)
参考文献	(447)
第六章 油库及长输油气管道的安全管理	(448)
第一节 油库安全管理	(448)
一、油库分类及储存介质的危险性	(448)
二、油库投产的安全要求	(449)

三、油库生产运行的安全管理	(455)
四、油罐检修清洗的安全措施	(461)
五、油罐发生事故的安全处理	(464)
第二节 长输原油管道的安全管理	(468)
一、输油管道的特点	(468)
二、输油管道安全管理的重要性	(471)
三、输油管道投产的安全措施	(474)
四、输油管道生产运行的安全管理	(480)
五、输油管道的安全保护措施	(484)
六、输油管道维修和抢修的安全措施	(489)
第三节 长输天然气管道的安全管理	(492)
一、输气管道的特点	(492)
二、输气管道试运投产的安全措施	(494)
三、燃气轮机压缩机组的安全运行规定	(497)
四、输气管道通球清管的安全措施	(501)
五、输气管道运行及维修的安全措施	(504)
六、输气管道突发事件的处理	(507)
参考文献	(510)
第七章 石油工业物资使用和储存的安全要求	(511)
第一节 石油工业所用危险物资的分类	(511)
一、化学危险品的分类标准	(512)
二、民用爆破器材	(516)
三、油品	(517)
第二节 石油工业用主要化学危险品的安全要求	(517)
一、主要化学危险品的性能和防范措施	(517)
二、搬运装卸作业安全注意事项	(554)
三、仓库验收的安全要求	(557)
四、储存安全措施	(558)
五、保管保养方法	(559)
六、包装标志	(561)

第三节 民用爆破器材购销、运输、保管的安全要求	(562)
一、主要品种性能	(562)
二、计划申请与购销管理	(567)
三、运输管理	(568)
四、库房、保管、发放的安全要求	(569)
五、报废安全制度	(575)
第四节 地震勘探爆破器材使用的安全要求	(576)
一、地震勘探震源	(576)
二、电雷管起爆原理、感度及静电安全	(577)
三、电雷管在地震勘探作业中的安全使用	(579)
四、爆破作业中的其他安全要求	(583)
第五节 成品油库的安全要求	(587)
一、成品油的性质	(587)
二、成品油储罐的类型及特点	(588)
三、成品油库的防火防爆措施	(589)
四、桶装油品的安全措施	(590)
五、油品装卸的安全措施	(591)
六、油罐安全设施及操作注意事项	(592)
七、防雷击措施	(593)
八、防毒措施	(594)
第六节 木材保管和防火安全要求	(595)
一、木材的败坏及其原因	(595)
二、木材的合理保管	(599)
三、木材的防火安全	(612)
第七节 油井管材验收保管的安全要求	(620)
一、金属材料的腐蚀及防腐措施	(620)
二、特殊油井管材验收及安全要求	(622)
参考文献	(632)
第八章 石油工业锅炉、加热炉、压力容器安全管理	(633)
第一节 一般安全要求	(634)

一、锅炉压力容器订货基本要求	(634)
二、锅炉压力容器安装及验收要求	(634)
三、锅炉压力容器的建档管理	(636)
四、锅炉压力容器修理改造的安全管理	(638)
五、锅炉压力容器检验	(639)
第二节 锅炉安全管理	(642)
一、锅炉的特殊安全要求	(642)
二、锅炉房的管理和安全运行	(644)
三、锅炉故障及其处理	(649)
四、停炉保养和维护	(654)
第三节 加热炉安全管理	(660)
一、设计安全要求	(660)
二、制造安全要求	(661)
三、投产安全要求	(662)
四、运行安全要求	(663)
五、定期检验	(664)
第四节 液化石油气容器设备安全管理	(665)
一、液化石油气储罐及其附件的安全要求	(665)
二、液化石油气民用设备的安全要求	(684)