



● 中级本

石油化工安全技术

● 中国石油化工总公司

● 石油工业出版社

石油化工安全技术

中级本

中国石油化工总公司

石油工业出版社

内 容 提 要

本书从石油化工生产中普遍存在高温高压、易燃易爆、有毒介质这一特点出发,联系生产实际,系统介绍石油化工厂的安全管理工作,同时介绍了防火防爆、电气安全、压力容器及锅炉的安全运行,安全检测仪器和抗震知识等内容。

本书可供石油化工厂安全管理人员、技术员、安全员阅读。

石油化工安全技术

中 级 本

中国石油化工总公司

*

石油工业出版社出版发行

(北京安定门外安华里二区一号楼)

化工印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 14³/₄ 印张 318千字 印1—30,050

1988年7月北京第1版 1988年7月北京第1次印刷

ISBN 7-5021-0221-3/TE·217

定价: 2.75元

审查委员会

主任

叶忠贵

副主任

朱康福 朱吉人 李清林 阎毓祖

委员（按姓氏笔划）

丁慧德 王丙申 王世礼 刘 印

乔恩义 朱宏基 牟长荣 李国恩

李貽成 张贵山 施代权 高维民

韩伟基 康天佑 董长贵 蔡学江

穆 庠 叶维祯

编写委员会

主 编

叶忠贵

副主编

高维民

编 委 (按姓氏笔划)

丁慧德 牛清义 乔恩义 施代权

执笔人 (按姓氏笔划)

牛清义 王善明 马德润 刘 印 皮振东

张凤贞 张瑞琴 赵伊丽 杨玉双 祝德明

孙树学 盛庆荣 蔡培鸿

序

《石油化工安全技术》初、中、高级教材已正式出版。这是石油化工战线职工长期生产实践的经验总结，是目前石油化工企业比较系统阐述石油化工安全生产技术知识的教科书。它的出版，是石油化工企业安全教育工作的一件大事，标志着石油化工企业强化安全教育，进入了有组织、有计划地对职工进行系统深入的安全技术教育的新阶段。

搞好安全生产，是党和政府的一贯方针。我们石油化工企业尤其应该坚决、认真、扎实地执行。石油化工企业的原料及产品绝大多数为易燃、易爆及有毒、有腐蚀性的物质，生产工艺连续性强，自动化程度高，技术复杂，设备种类繁多，稍有不慎就可能发生破坏性很大的事故，严重威胁职工生命和国家财产的安全。因此，安全问题对石油化工来说是首要问题，必须高度重视，警钟常鸣，没有安全就没有生产，就没有经济效益，就谈不上企业的振兴、发展。

落实“安全第一”的方针，除了思想上重视，组织上严密，制度上严谨，执行上严肃，防护措施上严格外，还要大力抓好职工安全知识和技术的教育，不断提高队伍的思想素质和业务素质，提高企业的管理水平，培养和造就出一支有安全知识，对革命事业有责任心，有战斗力的安全工作队伍，确保安全生产万无一失。

人类社会的发展证明，自然界的客观规律是可以认识，是完全可以驾驭的。这里重要的是科学态度，是尊重客观规

律。石油化工企业生产工艺有高温高压易燃易爆的特点，但人们经过长期实践，特别是经过一些重大事故的经验总结，研究制定了一系列的科学规范和规程，在设计、设备操作、建设、生产管理上采取了相应的对策，保证了人类有效地运用客观规律，保证了安全生产，这些道理同样是重要的。从事安全生产的同志，在客观规律面前是完全可以有所作为的，是完全能够驾驭它来为人类谋福利的。

《石油化工安全技术》的出版，为搞好石油化工系统安全技术教育创造了条件。企业领导要给予重视，把它作为一门必修课，认真组织职工学习。希望石化企业职工都能掌握它，并结合自己的工作去认真实践，在实践中不断总结、发展，逐步丰富，完善教材的内容，不断提高教材的质量，为实现石油化工企业的安全、稳定，长周期生产，为石油化学工业的振兴和赶超世界先进水平做出贡献！

陆锦华
一九八二年十月

出版前言

“安全生产，文明生产”是党和政府一贯的方针，也是石化企业必须遵循的一条准则。鉴于石油化工企业生产工艺复杂，生产过程连续性强，且原料和产品易燃易爆，含有毒有害物质多等特点，对安全生产提出了更高、更严的要求。因此，加强石油化工企业的现代化安全技术管理，提高石油化工职工队伍的安全技术素质，是搞好石化系统安全生产的重要课题。为了适应这一形势的要求，中国石油化工总公司安全生产监督委员会组织编写了《石油化工安全技术》一书。并根据教育对象的差异分初、中、高三册，全面系统地介绍了石油化工安全技术方面的基础知识，既有理论上的阐述，又有实践经验的总结。它不仅是石化系统职工的一本安全技术培训教科书，又可作为从事石化生产的技术人员、管理干部的参考书。这本书将对石油化工企业的安全生产和安全技术的发展起到积极推动作用。

本书在编写和审定过程中得到了国家劳动人事部、公安部以及安庆石化总厂、大连石化公司、锦州石化公司、长岭炼油厂、岳阳石化总厂、第三建设公司等单位的支持和协助。完稿后又经总公司规划院朱康福、梁恩，北京设计院沙展示，辽阳化纤公司庄国柱等同志审校。另外还有许多企业和同志对本书的编写和审定做了许多有益的工作，在此谨表谢意。

石化安全技术涉及面广，技术性强，由于我们水平有限，时间仓促，错误与不妥之处在所难免，敬请广大读者提出宝贵意见。

一九八七年十月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 石油化工生产特点	1
一、生产规模的大型化	1
二、工艺过程复杂	2
三、生产过程自动化程度高	4
第二节 安全生产在石油化工生产中的地位	6
一、安全生产是石油化工生产的前提条件	6
二、安全是石油化工生产发展的关键	6
第三节 安全生产的基本原则	7
一、生产必须安全	8
二、安全生产，人人有责	9
三、安全生产，重在预防	11
第二章 石油化工厂安全管理	13
第一节 安全管理的基本方法	13
一、建立健全安全管理机构	13
二、贯彻和制订安全规章制度	14
三、编制安全劳动保护措施和计划	15
四、安全教育	15
五、安全检查	17
六、事故管理	18
第二节 安全管理基本制度	20
一、安全生产责任制	20
二、安全生产教育制	21
三、安全生产检查制	21

四、事故报告制	21
五、安全监察制度	21
第三节 防止人的行为错误	22
一、人本身错误的几种表现	22
二、如何防止人的行为错误	23
第四节 事故预测	24
一、预测的目的	24
二、预测的时间	24
三、预测的方法	24
四、事故树 (F T A) 分析简介	26
第三章 石油化工防火防爆	35
第一节 燃烧	35
一、燃烧及其条件	35
二、链锁反应理论	36
三、燃烧的过程及形式	39
四、闪点与自燃点	44
五、燃烧速度与热的传播	48
第二节 爆炸	56
一、爆炸的基本概念与分类	56
二、爆炸的极限及计算	60
三、爆炸的破坏作用及计算	73
四、爆炸破坏作用的预防	78
五、爆炸事例	79
第三节 石油化工原料及产品的火灾危险性	81
一、石油化工原料及产品特点简述	81
二、石油化工原料及产品的火灾危险性	84
第四节 防火防爆	90
一、火源的控制与消除	90
二、易燃易爆物质的处理	92

三、工艺参数的安全控制	95
第五节 防火防爆安全装置	97
一、阻火设备	97
二、防爆泄压设备	101
第六节 实行安全设计	102
一、区域规划与工厂总平面布置	102
二、工艺生产装置	105
第七节 消防设施	10 ⁷
一、消防站	108
二、消防给水设施	108
三、泡沫消防给水设施	109
四、氟蛋白泡沫消防设施	110
五、抗溶性泡沫消防设施	110
六、“1211”灭火装置	112
七、干粉灭火装置	113
八、二氧化碳灭火装置	114
九、氮气灭火装置	115
十、蒸汽灭火装置	116
十一、移动式灭火器	118
第四章 电气安全技术	121
第一节 变电站及防火	121
一、电力变压器的作用及防火防爆	122
二、油开关的作用与防火防爆	124
第二节 动力、照明及电热系统的防火防爆	126
一、电动机的防火防爆	126
二、电力电缆的防火防爆	127
三、电气照明、电气线路及电加热设备的防火防爆	128
第三节 电气火灾爆炸及危险场所的划分	131
一、电气火灾爆炸	131

二、电气火灾爆炸场所的划分	133
第四节 在具有火灾、爆炸危险场所电气设备的选用	135
一、各种防爆型电气设备的主要性能	135
二、防爆型电气设备的选用	136
三、电气线路选择与敷设	138
第五节 防止电气火灾、爆炸的其它措施	139
一、合理布置电气设备	139
二、接地	141
三、保持电气设备的正常运行	141
四、通风	146
第六节 电气火灾的扑救	146
一、电气火灾的特点	146
二、扑救电气火灾时的安全措施	147
三、扑救电气火灾时的特殊安全措施	147
四、充油设备的灭火	148
五、电气常用灭火剂的性能和使用方法	148
第七节 电流对人体的危害	149
一、电流强度	149
二、电流通过人体的持续时间	150
三、电压	151
四、频率	151
五、人体电阻	152
六、电流通过人体的途径	153
七、人体健康状况	154
第八节 触电及预防	154
一、触电方式	154
二、触电原因	157
三、触电预防和急救	158
第九节 静电和静电的产生	171

一、静电现象的发现	171
二、静电产生的基本原理	173
三、静电产生的各种途径	174
第十节 静电的危害和预防	175
一、静电的危害	175
二、静电的控制与消除	178
第十一节 防雷	186
一、雷电发生与雷电放电	186
二、防雷措施	188
第五章 压力容器	194
第一节 压力容器概述	194
一、压力容器分类	195
二、压力容器的压力等级	196
三、压力容器的种类	196
第二节 压力容器的设计、制造和安装	197
一、压力容器的设计	187
二、压力容器的制造	202
三、压力容器的安装	205
第三节 压力容器的使用管理与检修	205
一、压力容器的使用管理	205
二、压力容器的检修	207
第四节 压力容器的安全附件	207
一、安全阀	208
二、防爆片	211
三、压力表	214
第五节 压力容器的定期检验	217
一、压力容器定期检验的意义	217
二、压力容器定期检验的周期	218
三、压力容器定期检验的项目	220

四、压力容器的检验方法	223
五、有关压力容器检验人员资格的规定	226
第六节 压力容器的事故调查与分析	227
一、事故情况调查	227
二、综合分析	230
三、事故原因分析	238
第七节 气瓶	238
一、气瓶的用途和结构	238
二、气瓶的分类	239
三、气瓶的附件	241
四、气瓶的充装量	243
五、充装气瓶时的注意事项	246
六、气瓶的使用与维护	249
七、气瓶的运输	250
八、气瓶的储存	251
九、气瓶的检验	251
第八节 液化石油气及其钢瓶	252
一、液化石油气	252
二、液化石油气钢瓶	253
三、钢瓶的配件	256
四、民用液化石油气的安全使用常识	261
第六章 锅炉	265
第一节 锅炉的基本知识	265
一、锅炉设备概述	260
二、锅炉的工作原理	267
三、锅炉的水循环	269
第二节 锅炉的安全监督与检验	271
一、锅炉的安全监督	271
二、锅炉的检验	273

第三节 锅炉的安全附件.....	276
一、安全阀.....	276
二、压力表.....	278
三、水位表和水位报警器.....	279
四、温度测量仪表.....	280
第四节 水质处理.....	281
一、锅炉给水处理的重要性.....	281
二、水质指标和水质标准.....	282
三、水处理方法(简介).....	282
第七章 防尘、防毒及环境保护.....	284
第一节 化学毒物的危害及进入人体的途径.....	284
一、防毒的意义.....	284
二、毒物的最高允许浓度.....	285
三、化学毒物对人体的危害.....	285
四、毒物进入人体的途径.....	287
第二节 常见毒物性质及作用于人体时的症状.....	288
一、一氧化碳.....	288
二、氨.....	290
三、硫化氢.....	291
四、苯.....	293
五、汽油.....	294
六、氰氢酸.....	296
七、沥青.....	297
第三节 中毒事故的预防.....	298
一、防毒技术.....	298
二、防毒措施.....	300
三、防毒器材的原理和使用.....	301
第四节 生产性粉尘的危害.....	306
一、生产性粉尘的来源.....	306

二、生产性粉尘的分类.....	307
三、生产性粉尘允许的最高浓度.....	308
四、人体对粉尘的阻滞和抵抗.....	308
五、生产性粉尘对人的危害.....	310
第五节 除尘器简介.....	311
一、重力除尘器.....	312
二、旋风除尘器.....	312
三、袋式除尘器.....	314
四、电除尘器.....	316
第六节 工业噪声的危害及预防.....	319
一、噪声的分类.....	319
二、噪声对人的危害.....	319
三、噪声的强度.....	322
四、工业噪声标准.....	323
五、工业噪声的综合治理.....	324
第七节 石油化工企业废水、废气的处理.....	330
一、污水的处理.....	330
二、废气的处理.....	334
三、绿化.....	336
第八章 安全检测仪器.....	340
第一节 可燃性气体检测报警器.....	340
一、分类.....	340
二、催化燃烧式传感器工作原理.....	341
三、半导体式传感器工作原理.....	343
第二节 KJB-1型可燃性气体检测报警器.....	346
一、K1-1、K1-2型检测器结构原理.....	346
二、K2-1型报警器工作原理.....	346
三、KJB-1型报警器的使用及维护要求.....	350
第三节 KQB-83-2型和BJ-3A型可燃性气体报警器.....	353

一、KQB-83-2型可燃性气体报警器	353
二、BJ-3A型可燃性气体报警器	358
第四节 火灾探测器	359
一、感烟探测器	359
二、感温探测器	364
三、光辐射探测器	370
第五节 火灾报警器	372
一、结构原理	373
二、使用维护注意事项	377
第六节 气体分析器	378
一、电化学式气体分析器	378
二、红外线气体分析器	383
第九章 石油化工装置安全检修	393
第一节 石油化工装置检修的准备工作	393
一、石油化工装置检修特点	393
二、停工检修的准备工作	395
第二节 停工检修的安全处理	399
一、停工方案审定	399
二、停工操作注意事项	400
三、吹扫与置换	401
四、抽堵盲板	405
第三节 石油化工装置检修	404
一、实行检修许可证制度	404
二、检修施工动火	406
三、检修安全操作准则	447
四、工程质量检查和验收	419
第四节 装置检修后开工	422
一、装置开工前的安全检查	422
二、装置开工	423