

HUAGONGSHEBEITUFASHIGUCHULIYUFENXIYUFANGJISHUGUIFANSHIWUQUANSHU

化工设备突发事故 处理与分析预防技术规范 实务全书

◎ 主编：黄明达 李庄 ◎

天津电子出版社

化工设备突发事件处理与分析 预防技术规范实务全书

第一卷

江苏工业学院图书馆
藏书章

天津电子出版社

名 称:化工设备突发事件处理与分析预防技术规范实务全书
出 版 社:天津电子出版社
光 盘 厂:中新联光盘厂
本 版 号:ISBN 7-900376-79-8
定 价:998.00 元(1CD,含手册)

化工设备突发事件处理与分析 预防技术规范实务全书

编委会

主 编：李 庄 黄明达

副主编：陈 攀 杨拥军

编 委：(排名不分先后)

李 军 熊 涛 李全国

周尚卿 李 咏 冯小凡

王世杰 谢峰华 杨丽娟

高成明 温 翔 周志利

陈 攀 何景祺 李仙平

赵志刚 周 钧 刘 强

李全军 王国文 李洁林

化工设备突发事件处理与分析 预防技术规范实务全书

光盘使用说明

一、系统要求：

奔腾以上微机,64M 以上内存,光驱速度不低于 20 速,硬盘容量大于 540 兆,操作系统:WIN95/WIN98/2000/NT4.0/WINME/WINDOWS XP。

二、光盘使用方法：

本套光盘自带系统自动运行系统:光盘放入光驱后,系统自动运行,跳出选择页面,你可以选择安装软件,如果你不想在你的机器中安装软件,可以直接点击“文件阅读”直接进入阅读界面,此时系统会自动打开 Acrobat Reader 软件,但此时软件处于最小化状态,在屏幕的下方找到“Acrobat Reader”条,用鼠标右键点击它,然后选择“最大化”,即可进入阅读页面。

(如您的机器的使用内存少于 32M,自运行程序不能启动),您可以进入资源管理器中,用鼠标双击光盘路径显示的图标,即可进入阅读界面。

快捷键说明：

Ctrl + “+”和 Ctrl + “-”用来放大或缩小页面；

Page Up 和 Page Down 用来上下翻页；

三、特别说明：

由于不同用户的机器配置和安装的程序影响,加之 Acrobat Reader 软件对亚洲语言的支持能力,用户在使用本光盘时,有时会出现与显示有关的错误信息,此时,您直接敲回车键忽略即可。

注:本软件与配套的图书资料结合使用。

前 言

近年来,虽然我国化工、石油行业安全生产工作取得了显著的成绩,但安全生产工作任重道远。随着化工机械制造技术的发展,虽然可以提供承受高温、超高温、高压、超高压、高真空、高转速、大流量和耐腐蚀的化工设备,甚至提供成套的大型石油化工生产装置,国家也采取了一系列措施,加强安全生产工作,但由于化工生产环境复杂,工作条件恶劣,不安全因素增加,加之化工设备在设计中考虑不周,维护管理水平低劣以及安全意识不强,安全生产的极端重要性认识不足等原因,化工设备发生的重大伤亡事故仍相当频繁,特大事故也时有发生,已成为影响化工安全生产的主要因素,直接威胁着人民生命财产安全,因此,抓好职工的安全知识教育,提高职工的安全意识和安全文化素质,强化领导干部的管理水平与安全责任心,确保化工设备长期安全、稳定地运行,使安全生产纳入法制化、科学化轨道,保障国家和人民的生命财产的安全是至关重要的。

为了适应我国化工、石油行业发展及安全状况的新形势,针对我国当前化工生产中仍存在发生事故的隐患和不安全因素,我们查阅、搜索、整理了大量文献资料,并剖析了近10年全国化工系统所发生的重大设备事故和国内外典型事故案例,我们编辑出版了《化工设备突发事件处理与分析预防技术规范实务全书》。

由于化工生产涉及的设备相当复杂、技术和实践性又很强,在生产中不断出现新情况。加之编著者水平所限,书中难免有缺点、错误和不妥之处,恳请广大读者批评、指正。

编 者

2005年3月



第一篇 化工设备基本知识

第一章 化工设备概论	(3)
第一节 化工设备基础知识	(3)
一、化工设备的概念	(3)
二、化工设备的分类	(3)
第二节 化工生产对化工设备的基本要求	(3)
一、化工生产的特点	(4)
二、化工生产对化工设备的基本要求	(5)
第三节 化工容器结构与分类	(6)
一、化工容器的基本结构	(6)
二、化工容器与设备的分类	(8)
第四节 化工设备有关标准规范简介	(10)
一、常用材料标准	(10)
二、压力容器规范简介	(11)
第五节 化工设备常用材料	(14)
一、材料常用性能	(14)
二、钢的热处理	(16)
三、金属材料	(17)
四、非金属材料	(22)
五、选材的基本原则	(24)

第六节 金属材料的腐蚀与防护	(25)
一、腐蚀基本概念	(25)
二、腐蚀类型及机理	(25)
三、防腐措施	(26)
第二章 化工设备图	(31)
第一节 化工设备图概述	(31)
一、化工设备的特点	(31)
二、化工设备装配图	(31)
三、部件装配图及零件图	(32)
第二节 视图的表达方法	(33)
一、基本视图的配置	(33)
二、局部结构放大画法	(33)
三、结构多次旋转的画法	(33)
四、管口方位图和管口表	(35)
五、标准件与重复结构的简化画法	(35)
六、零部件序号、技术特性表和技术要求	(36)
第三节 化工设备图的阅读	(37)
一、阅读化工设备图的基本要求	(37)
二、阅读化工设备图的一般方法和步骤	(37)
三、读图举例	(37)
第三章 化工设备力学基础	(41)
第一节 物体的受力分析	(41)
一、力的概念与基本性质	(41)
二、受力图	(44)
三、平面汇交力系	(48)
四、力矩和力偶	(52)
五、平面一般力系	(56)
第二节 轴向拉伸与压缩	(59)
一、轴向拉伸与压缩的概念	(59)
二、轴向拉伸与压缩时横截面上的内力	(60)
三、轴向拉伸与压缩时的强度计算	(62)
四、轴向拉压时的变形	(65)
五、典型材料拉伸与压缩时的力学性能	(66)

第三节 剪切与圆轴扭转	(72)
一、剪切与挤压	(72)
二、圆轴扭转	(76)
第四节 直梁的弯曲	(82)
一、弯曲变形的概念	(82)
二、直梁弯曲时的内力	(84)
三、弯曲正应力	(89)
四、提高弯曲强度的主要措施	(93)
第五节 压杆稳定	(95)
一、压杆稳定性的概念	(95)
二、压杆的临界力和临界应力	(96)
三、压杆稳定性计算	(98)
四、提高压杆稳定性的措施	(100)
第四章 化工机械传动与联接	(103)
第一节 带传动	(103)
一、带传动原理、特点、类型、应用场合	(103)
二、普通 V 带和带轮	(104)
三、带传动的失效、张紧、安装与维护	(105)
第二节 齿轮传动	(108)
一、齿轮传动的特点、类型及应用场合	(108)
二、齿轮传动比计算	(108)
三、齿轮常用材料及选择	(109)
四、齿轮传动失效形式及原因	(110)
第三节 蜗杆传动	(112)
一、蜗杆传动的特点、类型及应用场合	(112)
二、蜗杆传动的失效形式及原因	(113)
三、蜗杆蜗轮的常用材料与结构	(115)
四、蜗杆传动装置的润滑与维护	(117)
第四节 轴与联轴器	(118)
一、轴的分类、材料、结构	(118)
二、联轴器的功用、分类、结构、标准及选用	(120)
第五节 轴 承	(123)
一、滑动轴承的分类、常用材料、滑动轴承润滑	(123)

目 录

二、滚动轴承的构造、类型、代号、标准及类型选择	(127)
三、滚动轴承的润滑、密封与维护	(129)
第六节 螺纹联接、键联接、销联接	(130)
一、螺纹联接类型、标准、预紧与防松	(131)
二、普通平键的结构、标准与选择	(133)
三、销联接	(136)

第二篇 化工设备事故发生机理

第一章 燃烧与爆炸	(139)
第一节 物理爆炸	(141)
第二节 化学爆炸	(142)
第二章 设备的腐蚀	(151)
一、化学腐蚀	(151)
二、电化学腐蚀	(151)
第三章 泄漏中毒	(153)
一、常见工业毒物的来源及传入人体的途径	(153)
二、常见毒物的性质及中毒的表现	(154)
三、常见毒物的防治	(160)
第四章 设备的磨损与疲劳	(163)
一、黏着磨损	(163)
二、磨料磨损	(163)
三、腐蚀磨损	(163)
第五章 设备噪声与振动	(169)
第六章 设备气蚀与喘振	(175)

第三篇 化工设备突发事故分析与处理

第一章 化工设备事故报告、统计与调查分析	(181)
第一节 事故及事故统计	(181)
一、事故的概念	(181)
二、事故分类	(181)
三、事故统计	(183)
第二节 企业职工伤亡事故统计项目及调查分析	(184)
一、企业职工伤亡事故统计的基本项目	(184)
二、事故调查分析	(194)
三、事故经济损失	(196)
四、伤亡事故的统计指标	(196)
第三节 伤亡事故报表制度	(197)
一、新的《伤亡事故统计报表制度》概述	(197)
二、伤亡事故报表填写说明	(200)
第二章 化工设备爆炸事故分析处理	(205)
第一节 化工设备爆炸事故统计	(205)
第二节 违章作业引起的爆炸事故分析与处理	(227)
第三节 操作失误引起的爆炸事故分析与处理	(228)
第四节 维护不周引起的爆炸事故分析与处理	(229)
第五节 制造缺陷引起的爆炸事故分析与处理	(230)
第六节 设计缺陷引起的爆炸事故分析与处理	(230)
第七节 化学腐蚀引起的爆炸事故与分析	(231)
第三章 换热器事故分析处理	(233)
第一节 换热器事故统计分析	(233)
第二节 换热器燃烧爆炸事故分析处理	(238)
第三节 换热器严重泄漏事故分析与处理	(239)
第四节 换热器管束失效事故分析处理	(240)
一、腐蚀	(240)
二、结垢	(240)
三、流体流动诱导振动	(240)

目 录

四、操作维修不当	(241)
第四章 加热炉爆炸事故分析处理	(243)
第一节 加热炉爆炸事故统计分析	(243)
第二节 加热炉过氧操作致使煤气发生炉爆炸事故分析处理	(253)
第三节 空气、煤气倒流形成爆炸性混合物引起爆炸事故分析处理	(253)
第四节 水蒸气压力剧升,致使煤气发生炉水夹套憋压爆炸事故分析 处理	(254)
第五节 违章动火引起煤气发生炉爆炸事故分析处理	(255)
第六节 设备缺陷、检修不良致使煤气发生炉爆炸事故分析处理	(255)
第七节 燃料质量不佳、操作不当引起煤气发生炉炉口爆炸事故分析 处理	(256)
第八节 二次上吹结束、空气吹除开始时发生炉底爆炸事故分析处理	(257)
第五章 废热锅炉事故分析处理	(259)
第一节 废热炉事故统计分析	(259)
第二节 炉膛、壳体爆炸事故分析处理	(263)
第三节 炉管爆裂、变形和失效事故分析处理	(264)
第四节 锅炉严重缺水事故分析处理	(265)
第五节 锅炉火管漏水事故分析处理	(266)
第六节 锅炉火管堵塞事故分析处理	(267)
第六章 管道破裂、泄漏与爆炸事故分析处理	(269)
第一节 管道事故统计分析	(269)
第二节 管道设计不合理引起的事故分析处理	(276)
第三节 材料缺陷、误用代材和制造质量低劣引起的事故分析处理	(276)
第四节 违章作业、操作失误引起的事故分析处理	(277)
第五节 维护不周引起的事故分析处理	(278)

第七章 压缩机、风机事故分析处理	(281)
第一节 压缩机事故综合分析	(281)
第二节 燃烧爆炸事故统计分析	(295)
第三节 机械事故统计分析	(304)
第四节 风机事故统计分析	(330)
第五节 机(泵)电机烧坏事故统计分析	(338)
第八章 石油化工用泵事故分析处理	(343)
一、泵轴烧坏或断裂	(349)
二、轴承、轴瓦烧坏	(350)
三、燃烧爆炸	(350)
四、轴封严重泄漏	(351)
五、其他零部件损坏	(351)
第九章 离心机事故分析处理	(353)
第一节 燃烧爆炸	(355)
第二节 操作失误机械伤人	(356)
第三节 腐蚀致使转鼓破裂	(356)
第四节 剧烈振动	(357)
第十章 汽轮机事故分析处理	(359)
第一节 事故现象	(359)
第二节 主要原因	(361)
第三节 预防措施	(362)

第四篇 典型化工设备事故案例剖析

第一章 氢分塔爆炸事故分析	(365)
第一节 事故基本情况	(365)

第二节 事故原因分析	(365)
第三节 事故教训与防范措施.....	(366)
第二章 氨合成塔泄漏事故分析.....	(367)
第一节 事故基本情况	(367)
第二节 事故原因分析	(368)
第三节 事故教训与防范措施.....	(368)
第三章 液氯钢瓶爆炸事故分析.....	(371)
第一节 液氯钢瓶爆炸事故之一	(371)
一、事故基本情况	(371)
二、事故原因分析	(372)
三、事故教训与防范措施	(372)
第二节 液氯钢瓶爆炸事故之二	(373)
一、事故基本情况	(373)
二、事故原因分析	(373)
三、事故教训与防范措施	(374)
第四章 氯气泄漏事故分析	(375)
第一节 氯气泄漏事故之一	(375)
一、事故基本情况	(375)
二、事故原因分析	(375)
三、事故教训及防范措施	(376)
第二节 氯气泄漏事故之二	(376)
第五章 沥青贮罐火灾爆炸事故分析	(377)
第一节 事故基本情况	(377)
第二节 事故原因分析	(377)
第三节 事故教训与防范措施.....	(378)
第六章 氯乙烯单体泄漏爆炸事故分析	(381)
第一节 事故基本情况	(381)

第二节 事故原因分析	(381)
第三节 事故教训与防范措施	(382)
第七章 乙烯罐区爆炸燃烧事故分析	(383)
第一节 事故基本情况	(383)
第二节 事故原因分析	(384)
第三节 事故教训与防范措施	(384)
第八章 炼油厂爆炸起火事故分析	(387)
第一节 事故基本情况	(387)
第二节 事故原因分析	(387)
第三节 事故教训与防范措施	(389)
第九章 聚氯乙烯聚合釜超压爆炸事故分析	(391)
第一节 事故基本情况	(391)
第二节 事故原因分析	(391)
第三节 事故教训与防范措施	(392)
第十章 氨冷器爆炸事故分析	(393)
第一节 设计参数、结构及其性能	(393)
一、设计参数	(393)
二、结构简介	(393)
三、原材料和焊接接头性能	(394)
第二节 事故基本情况	(396)
第三节 事故原因分析	(396)
一、原结构应力分析	(396)
二、爆破断口的宏观检查、金相组织检查	(396)
第四节 事故教训与防范措施	(401)
第十一章 列管式换热器失效原因分析	(403)
第一节 事故基本情况	(403)

第二节 事故原因分析	(404)
第三节 改进措施	(404)
一、结构设计改进方案	(404)
二、制造方面改进措施	(405)
第十二章 煤气发生炉爆炸事故分析	(407)
第一节 事故基本情况	(407)
第二节 事故原因分析	(407)
第三节 事故教训与防范措施	(408)
第十三章 高压管道爆炸着火事故分析	(409)
第一节 事故基本情况	(409)
第二节 事故原因分析	(410)
第三节 事故教训与防范措施	(411)
第十四章 氮氢气循环机活塞杆断裂引起爆炸事故分析	(413)
第一节 事故基本情况	(413)
第二节 活塞杆断裂原因的初步分析	(414)
一、活塞杆的制造和运行条件	(414)
二、断裂活塞杆的外观分析	(414)
三、活塞杆断裂原因的初步分析	(415)
第三节 活塞杆裂纹形成原因的分析	(416)
一、裂纹的外貌及显微形貌	(416)
二、断口的观察和分析	(418)
第四节 氢的来源及其作用	(419)
一、氢的来源	(419)
二、氢的作用	(419)
第五节 消除事故的措施	(420)
第十五章 H22Ⅲ型压缩机曲轴断裂事故分析	(421)
第一节 压缩机主要技术特性	(421)
一、主要技术特性	(422)

二、基本热力参数	(422)
第二节 事故基本情况	(422)
第三节 断裂部件的化学成分、金相分析及硬度试验	(423)
一、曲轴	(423)
二、连杆螺栓	(424)
第四节 曲轴断裂破坏原因分析	(424)
一、曲柄臂断口分析	(424)
二、疲劳源的分析	(425)
三、主轴曲柄臂断裂过程	(426)
四、I 段中体断裂原因分析	(426)
五、机身粉碎性破坏原因分析	(426)
第五节 事故教训与防范措施	(427)
第十六章 往复活塞式压缩机活塞体螺塞脱落撞缸事故分析	(429)
第一节 事故基本情况	(429)
第二节 事故原因分析	(429)
第三节 事故教训与防范措施	(429)
第十七章 6D32 压缩机连杆螺栓断裂事故分析	(431)
第一节 事故基本情况	(431)
第二节 事故原因分析	(432)
一、装配质量差	(432)
二、气体力的增大	(432)
第三节 事故教训与改进措施	(433)
第十八章 低密度高压聚乙烯(LDPE)装置乙烯压缩机超压故障的排除 与理论分析	(435)
第一节 故障发生基本情况	(436)
第二节 变工况复算	(439)
第三节 故障的理论分析	(443)
第四节 消除故障的措施	(450)
第十九章 离心式二氧化碳压缩机高压缸异常振动的原因分析	(451)