

SSS 中国石化集团公司职工培训系列教材

技 - OB II /123-SDP-0014

石油炼厂设备

中国石化北京设计院 编



中国石化出版社

202579

TE682

U192

中国石化集团公司职工培训系列教材

石油炼厂设备

中国石化北京设计院 编

中国石化出版社

内 容 提 要

本书是为石化企业具有初、中级技术职称的工程技术人员和管理人员而编写的继续教育通用教材。以培养复合型技术人才为目标,提高技术干部、管理干部的综合能力。

本书共分八篇。第一篇钢制压力容器基本知识;第二篇塔设备;第三篇换热器;第四篇空气冷却器;第五篇油品储罐;第六篇管式加热炉;第七篇泵;第八篇压缩机。

本书可供石化工艺、设备、机械、加热炉、锅炉、热工、仪表、给排水、采暖通风等专业的技术人员及采购人员学习之用。也可供高级技工培训参考。

图书在版编目(CIP)数据

石油炼厂设备/中国石化北京设计院编. —
北京:中国石化出版社,2001.5
中国石化集团公司职工培训系列教材
ISBN 7-80164-078-0
I.石… II.中… III.石油加工厂-机械设备-
技术培训-教材 IV.TE96

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 25894 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)84271859

<http://press.sinopec.com.cn>

E-mail:press@sinopec.com.cn

北京精美实华图文制作中心排版

海丰印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

787×1092 毫米 16 开本 46 印张 1178 千字 印 1—2000

2001 年 6 月第 1 版 2001 年 6 月第 1 次印刷

定价:80.00 元

编 审 人 员

主 编 戴宗惠

主 审 仇恩沧

编写人

戴宗惠(第一篇一至二章,四至十章) 苟家福(第一篇第三章)

金桂兰(第二篇) 张迎恺(第三篇) 张荣克(第四篇)

斯新中(第五篇) 朗清江(第六篇) 董长善(第七篇和第八篇)

校审人

戴宗惠 仇恩沧 刘谨如 苟家福 黄才良

张学智 魏振声 阎善道 尹朝曦 李文辉

审稿人

徐承恩 陈锡祚 上官寻国 苟家福 熊振远

陆惠彬 尹朝曦 乔宪一 梁荣泽

1981.9/03

前 言

培训教材的建设直接关系到培训目标的实现和培训质量的高低,是职工培训的基础工作。中国石化集团公司十分重视培训教材建设工作,早在 1994 年就明确提出了到 2000 年形成中国石化集团公司职工培训教材体系的目标。为加强教材建设的统一规划和领导,1995 年 11 月成立了中国石化集团公司职工培训教材编审委员会。委员会下设三个专业组,即管理干部培训教材编审组、专业技术干部培训教材编审组和工人培训教材编审组。根据专业技术干部培训教材编审组的安排,《石油炼厂设备》的编写任务由中国石化集团北京设计院承担。

根据中国石化集团公司职工培训教材建设的指导思想,本书力求遵循成人教育规律,坚持理论联系实际,尽可能区别于普通学校学历教育教材,力求工程化和适用化,充分体现石油和石化行业的特点,内容深浅适度,每章末尾都附有思考题,以便于自学。同时教材具有较强的通用性,即当制定不同的教学方案,选学或重点学习其中的内容时,可满足不同专业和不同培训层次的要求。

由于本书的读者对象是石化企业的具有初、中级技术职称的工程技术人员和管理人员,同时也要作为炼厂设备专业技术人员继续工程教育的参考教材。它既不同于高等教育用的教科书,也不同于标准规范;即不是设计手册,也不同于科普读物;既要有一定的理论分析深度,又要有实际方面的内容,而且它的覆盖面广,涉及内容多,因而其编著工作的难度可想而知。中国石化集团北京设计院在 1997 年初接受编写任务后,院领导高度重视,在设计任务十分繁重的情况下,立即选派了近十名技术骨干组成编写班子,从收集资料,征求意见,制订编写大纲,到完成初稿,在不到两年的时间内,按要求编写出了近 90 万字的报审稿,并于 1998 年 12 月通过了集团公司人教部教培处主持召开的审稿会的审查。修改稿又在 1999 年 7 月经定稿会审查定稿。

本书共分八篇。第一篇介绍钢制压力容器的基础知识,内容包括压力容器分类、压力容器用钢、内压和外压薄壁容器的强度和稳定计算、压力容器的超压泄放装置以及压力容器的试验、管理、维护和检修等方面的基本知识。第二篇塔设备,内容包括板式塔和填料塔的基础知识、直立圆筒形设备的风力和地震计算等。第三篇换热器,主要介绍钢制管壳式换热器、冷凝器的基础知识。第四篇空气冷却器,内容包括空气冷却器的基本部件、主要元件的计算原理以及安装、操作和维护的基础知识。第五篇油品储罐,主要介绍“在施工现场进行组装焊接的各种储存容器,即储罐竣工以后,不需要整体运输即投入使用的储存容器”,内容涉及固定顶储罐、浮顶储罐和球形储罐从设计施工到操作维护等方面的基础知识。第六篇管式加热炉,内容包括管式加热炉的工作原理、各种炉型及其结构特点以及提高热效率的途径等。第七篇泵,主要介绍炼油厂和石油化工厂用离心泵、轴流泵、旋涡泵、往复泵、转子泵等各种泵的结构和性能特点、选用步骤以及操作维护等方面的基础知识。第八篇压缩机,内容包括炼油厂和石油化工厂用离心式、轴流式、活塞式和螺杆式气体压缩机的结构和性能特点、选用步骤以及操作维护等方面的基础知识。

本书第一篇由戴宗惠(一至二章和四至十章)、苟家福(第三章)编写,第二篇由金桂兰编写,第三篇由张迎恺编写,第四篇由张荣克编写,第五篇由斯新中编写,第六篇由郎清江编写,第七篇和第八篇由董长善编写。参加本书校审工作的有:戴宗惠、仇恩沧、刘谨如、苟家福、黄才良、尹朝曦、李文辉、张学智、魏振声、阎善道。祝芬芳参加了部分计算机录入和改稿工作。

全书由戴宗惠主编,仇恩沧主审。

感谢参加本书审稿和定稿工作的各位专家。他们是:北京设计院设计大师、中国工程院院士徐承恩教授级高工,洛阳工程公司设备研究所前所长陈锡祚教授级高工,中国石油天然气洛阳工程公司总工程师上官寻国教授级高工,洛阳工程公司熊振远高工、陆惠彬高工,燕山炼油厂副厂长乔宪一高工,天津炼油厂动力部副总工程师梁荣泽高工。

由于对编写教材缺乏经验和时间仓促,故在取材及编写内容的深度、广度、文字叙述等方面的缺点、错误恐在所难免。恳请读者批评指正。

编者

目 录

第一篇	钢制压力容器基本知识.....	1
第二篇	塔设备.....	125
第三篇	换热器.....	219
第四篇	空气冷却器.....	297
第五篇	油品储罐.....	369
第六篇	管式加热炉.....	469
第七篇	泵.....	543
第八篇	压缩机.....	645

第一篇

钢制压力容器基本知识

目 录

概述

第一章 压力容器分类	(5)
一、压力容器分类	(6)
二、《容规》的适用范围	(6)
三、压力容器的压力等级划分	(7)
四、压力容器的品种划分	(7)
五、易燃介质与介质毒性程度等级划分	(8)
第二章 对容器的基本要求及规范简介	(10)
第一节 对容器的基本要求	(10)
第二节 压力容器标准规范简介	(11)
第三章 压力容器用钢	(13)
第一节 钢材性能常用术语	(13)
第二节 压力容器对钢材性能的要求	(15)
第三节 钢材分类	(16)
一、碳素钢	(16)
二、合金钢	(17)
三、螺柱、螺母用钢	(18)
第四节 腐蚀	(19)
一、化学腐蚀	(20)
二、电化学腐蚀	(20)
三、应力腐蚀	(21)
四、晶间腐蚀	(22)
五、酸碱盐腐蚀	(22)
六、H ₂ S 腐蚀	(23)
七、氢腐蚀	(25)
第五节 抗氢钢	(28)
一、合金元素对钢材抗氢性能的影响	(28)
二、抗氢钢的应用	(30)
三、Cr-Mo 钢的回火脆性	(30)
第六节 不锈钢	(32)
一、合金元素在不锈钢中的作用	(32)
二、铬不锈钢	(34)
三、铬镍不锈钢	(34)
四、不锈钢的晶间腐蚀	(35)
五、不锈钢的应力腐蚀	(36)
第七节 焊接与焊后热处理	(37)
一、钢材的可焊性	(37)

二、异种钢焊接	(40)
三、焊后热处理	(43)
四、焊缝检测	(44)
第四章 内压薄壁容器的设计计算	(45)
一、定义及符号说明	(45)
二、内压薄壁圆筒形壳体	(47)
三、内压球形壳体	(50)
四、各种内压封头的特点及其强度计算	(51)
第五章 外压容器的设计计算	(67)
一、定义及符号说明	(67)
二、外压容器的基本概念	(68)
三、外压圆筒稳定性计算	(69)
四、外压圆筒和封头稳定性的图表算法	(73)
五、加强圈设计	(78)
第六章 开孔及开孔补强	(83)
一、符号说明	(83)
二、开孔附近的应力分析	(83)
三、开孔补强设计	(86)
第七章 容器支座	(93)
第一节 立式容器支座	(93)
第二节 卧式容器支座	(97)
第八章 压力容器的超压泄放装置	(109)
一、超压泄放装置的作用	(109)
二、安全阀	(110)
三、爆破片	(112)
四、安全阀与防爆片的组合	(114)
第九章 压力容器的压力试验和致密性试验	(116)
一、试验压力	(116)
二、液压试验	(116)
三、气压试验	(117)
四、应力校核	(117)
五、致密性试验	(118)
六、压力试验的例外情况	(118)
第十章 压力容器的管理、维护和检修	(120)
一、压力容器管理	(120)
二、压力容器的维护和检修	(121)
三、其它	(121)
思考题	(123)
参考文献	

概 述

什么是“压力容器”？凡是含有压力介质的密闭容器都被称作压力容器。在炼油厂，容器类设备被广泛地应用于生产中的传质、传热和化学反应等各种工艺过程以及储存原料、中间产品和成品。常见的容器类设备有塔器、热交换器、反应器、分离器、储罐等。这些设备虽然服务的对象不同，操作条件各异，结构形式五花八门，但从设计角度分析则都属于容器的范畴。

容器的种类和分类方法很多，按其外形可分为矩形容器、球形容器和圆筒形容器。矩形容器，由于受力状态不好，一般仅用作常压储存。在炼油厂中，常见于浸没式冷却器的水槽。球形容器的外壳由两个半球形封头组成，多用于压力下操作或储存；圆筒形容器的外壳由一个圆筒形壳体和两个封头组成，封头的型式很多，有球形、椭圆形、碟形、锥形和平盖等。

十分明显，圆筒形壳体和大部分封头都是回转壳体。回转壳体的特点是受力状态好、材料消耗少，故被广泛采用。

一个实际使用的容器除了外壳(主体)之外，尚有开孔接管、法兰、支座、内件等零部件。

按容器所使用的材料对容器进行分类时，可将容器分为金属材料容器和非金属材料容器两大类。本书仅涉及金属材料容器中的钢制压力容器。

在炼油厂中，容器的操作条件绝大多数都不是常温、常压，即操作压力高于或低于大气压；操作温度高于或低于常温；容器的操作介质，多为易燃、易爆、甚至还具有毒性、腐蚀性。而且，随着石油加工深度的不断增加和向石油化工方向发展，炼油厂设备的操作条件将越来越苛刻，这就意味着对压力容器的要求越来越高。

由上所述，炼油厂压力容器面对着高温(或低温)，高压(或负压)和易燃、易爆、有毒、腐蚀介质，操作条件苛刻，具有相当的危险性。因此，我国国务院、国家劳动部对我国压力容器从设计、制造、检验到维护、检修、报废等各个环节都作了明确和详细的规定并以法规的形式强制执行；同时，国家技术监督局还颁布了与压力容器有关的强制性标准。以保证生产和人员的安全。这些法规和强制性标准主要有：

中华人民共和国国务院：《锅炉压力容器安全监察暂行条例》

中华人民共和国劳动部：《压力容器安全技术监察规程》

中华人民共和国劳动部：《在用压力容器检验规程》

中华人民共和国劳动部：《压力容器设计单位资格管理与监察规则》

中华人民共和国国家标准：GB150《钢制压力容器》

中华人民共和国国家标准：GB151《钢制管壳式换热器》

中华人民共和国行业标准：JB4732《钢制压力容器—分析设计标准》

第一章 压力容器分类

为有利于安全技术监督和管理，需要对压力容器进行分类。但由于压力容器的用途广泛，规格、品种繁多，从不同的角度可以有不同的分类方法。本章仅对劳动部颁发的《压力容器安全技术监察规程》(以下简称《容规》)中的分类方法作一简要的介绍。

一、压力容器分类

《容规》将其适用范围内的压力容器分为三类,即第一、第二和第三类压力容器。具体划分如下:

1. 第一类压力容器

低压容器为第一类压力容器。但下列情况应除外:

- (1)易燃介质或毒性程度等级为中度危害介质的低压反应容器和储存容器(划入第二类压力容器);
- (2)毒性程度等级为极度和高度危害介质的低压容器(划入第二类压力容器);
- (3)低压管壳式余热锅炉(划入第二类压力容器);
- (4)毒性程度等级为极度和高度危害介质,同时设计压力(p)与容器容积(V)的乘积 $p \cdot V$ 大于等于 $0.2\text{MPa} \cdot \text{m}^3$ 的低压容器(划入第三类压力容器)。

2. 第二类压力容器

下列情况之一为第二类压力容器:

- (1)中压容器为第二类压力容器。但下列情况应除外:
 - a)毒性程度等级为极度和高度危害介质的中压容器(划入第三类压力容器);
 - b)易燃或毒性程度等级为中度危害介质并且 $p \cdot V$ 大于等于 $0.5\text{MPa} \cdot \text{m}^3$ 的中压反应容器和 $p \cdot V$ 大于等于 $10\text{MPa} \cdot \text{m}^3$ 的中压储存容器(划入第三类压力容器);
 - c)中压管壳式余热锅炉^①(划入第三类压力容器)。
- (2)易燃介质或毒性程度等级为中度危害介质的低压反应容器和储存容器;
- (3)毒性程度等级为极度和高度危害介质的低压容器;
- (4)低压管壳式余热锅炉;^①
- (5)搪玻璃压力容器。

3. 第三类压力容器

下列情况之一为第三类压力容器:

- (1)毒性程度等级为极度和高度危害介质的中压容器和 $p \cdot V$ 大于等于 $0.2\text{MPa} \cdot \text{m}^3$ 的低压容器;
- (2)易燃或毒性程度等级为中度危害介质并且 $p \cdot V$ 大于等于 $0.5\text{MPa} \cdot \text{m}^3$ 的中压反应容器和 $p \cdot V$ 大于等于 $10\text{MPa} \cdot \text{m}^3$ 的中压储存容器;
- (3)高压、中压管壳式余热锅^②;
- (4)高压容器。

上面在介绍《容规》的压力容器分类方法时,提到了《容规》的适应范围和压力容器的压力等级、压力容器的品种以及易燃介质与介质毒性程度等级等概念。以下逐一加以叙述。

二、《容规》的适用范围

并不是所有的压力容器都要受《容规》的监管。换句话说,只有在特定范围内的压力容器才受《容规》的管辖。《容规》明确规定了它的适用范围和不适用范围。

1. 《容规》适用的压力容器

《容规》适用于同时具备下列条件的压力容器:

^① 管壳式余热锅炉是指按《容规》第3条所述烟道式余热锅炉之外的、结构类似压力容器、并按压力容器标准、规范进行设计和制造的余热锅炉。

- (1) 最高工作压力(p_w)大于等于 0.1MPa(不含液体静压力);
- (2) 内直径(非圆形截面指断面最大尺寸)大于等于 0.15m,且容积(V)大于等于 0.025m³;
- (3) 介质为气体、液化气体或最高工作温度高于等于标准沸点的液体;
- (4) 上述压力容器所用的安全附件。

《容规》所指的“压力容器”,其范围是这样划定的:容器与外部管道、装置连接时,接管与外部管道焊接的第一道环焊缝;螺纹连接时,螺纹连接的第一个螺纹接头;法兰连接时,法兰连接的第一个法兰密封面;专用连接件、管件连接时,专用连接件、管件连接的第一个密封面;压力容器开孔部分的承压盖及其紧固件以及非受压元件与压力容器的连接焊缝。

《容规》对“最高工作压力”是这样定义的:对承受内压的压力容器,最高工作压力是指压力容器在正常使用过程中,顶部可能出现的最高压力;对承受外压的压力容器,最高工作压力是指压力容器在正常使用过程中,夹套顶部可能出现的最高压力。

《容规》所指的“容积”,是指压力容器的几何容积,即由设计图纸标注的尺寸计算(不考虑制造公差)并予圆整、且不扣除内部附件体积的容积。

2.《容规》不适用于下列压力容器

- (1) 核能装置中的压力容器、交通工具上的附属压力容器、军事装备用的压力容器、消防用的压力容器、科学研究试验装置用的压力容器、医疗载人用的压力容器、真空下工作的压力容器(不含夹套容器);
- (2) 各类气体槽(罐)车和气瓶;
- (3) 非金属材料制压力容器;
- (4) 无壳体的套管换热器、冷却排管等;
- (5) 烟道式余热锅炉和砌(装)在设备内的管式水冷却件;
- (6) 正常运行最高工作压力小于 0.1MPa,但在使用中短时(如进、出物料时)承压的压力容器(如常压发酵罐,硫酸、硝酸、盐酸储罐,水泥罐车及类似的设备等);
- (7) 机器上非独立的承压部件(如压缩机、发电机、泵、柴油机的承压壳体或气缸,但不含造纸、纺织机械的烘缸、压缩机的辅助压力容器和移动式空气压缩机储罐等);
- (8) 电力工业专用的封闭式电气设备的电容压力容器(封闭电器);
- (9) 超高压容器。

三、压力容器的压力等级划分

《容规》按压力容器的设计压力(p)分为低压、中压、高压和超高压四个压力等级,具体划分如下:

- (1) 低压(代号 L): $0.1\text{MPa} \leq p < 1.6\text{MPa}$; (本书提到压力时,除非特别说明均指表压力。)
- (2) 中压(代号 M): $1.6\text{MPa} \leq p < 10\text{MPa}$;
- (3) 高压容器(代号 H): $10\text{MPa} \leq p < 100\text{MPa}$;
- (4) 超高压容器(代号 U): $p \geq 100\text{MPa}$ 。

四、压力容器的品种划分

《容规》按压力容器在生产工艺过程中的作用原理,将其分为反应压力容器、换热压力容器、分离压力容器、储存压力容器。具体划分如下:

- (1) 反应压力容器(代号 R):主要是用于完成介质的物理变化、化学反应的压力容器。如反应器、反应釜、分解锅、分解塔、聚合釜、高压釜、超高压釜、合成塔、变换炉、蒸煮锅、蒸球、蒸

压釜、煤气发生炉等；

(2) 换热压力容器(代号 E): 主要是用于完成介质的热量交换的压力容器。如管壳式余热锅炉、热交换器、冷却器、冷凝器、蒸发器、加热器、硫化锅、消毒锅、染色器、烘缸、磺化锅、蒸炒锅、预热锅、溶剂预热器、蒸锅、蒸脱机、电热蒸汽发生器、煤气发生炉水夹套等；

(3) 分离压力容器(代号 S): 主要是用于完成介质的流体压力平衡和气体净化分离等的压力容器。如分离器、过滤器、集油器、缓冲器、洗涤器、吸收塔、铜洗塔、干燥塔、汽提塔、分汽缸、除氧器等；

(4) 储存压力容器(代号 C, 其中球罐代号为 B): 主要是用于储存各种物料的压力容器。如各种型式的储罐。

如果在一种压力容器中, 同时具备两种以上的工艺作用原理时, 应按工艺过程中的主要作用来划分品种。

五、易燃介质与介质毒性程度等级划分

1. 易燃介质

易燃介质是指与空气混合的爆炸下限小于 10%, 或爆炸上限和爆炸下限之差值大于等于 20% 的气体, 如一甲胺、乙烷、乙烯、氯甲烷、环氧乙烷、环丙烷、氢、丁烷、三甲胺、丁二烯、丁烯、丙烷、丙烯、甲烷等。

2. 介质毒性程度等级的划分

介质毒性程度参照 GB5044《职业性接触毒物危害程度分级》的规定, 分为四级, 其最高容许浓度分别为:

(1) 极度危害(I 级) $< 0.1\text{mg}/\text{m}^3$;

(2) 高度危害(II 级) $0.1 \sim < 1.0\text{mg}/\text{m}^3$;

(3) 中度危害(III 级) $1.0 \sim < 10\text{mg}/\text{m}^3$;

(4) 轻度危害(IV 级) $\geq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

属于 I、II 级的介质有: 氟、氢氟酸、光气、氟化氢、碳酰氟、氯等;

属于 III 级的介质有: 二氧化硫、氨、一氧化碳、氯乙烯、甲醇、氧化乙烯、硫化乙烯、二硫化碳、乙炔、硫化氢等;

属于 IV 级的介质有: 氢氧化钠、四氟乙烯、丙酮等。

当压力容器中的介质为混合物时, 应以介质的组成并按以上毒性程度或易燃介质的划分原则, 由设计单位的工艺设计或使用单位的生产技术部门决定介质毒性程度或是否属于易燃介质。

应该指出, 压力容器还有其它许多分类方法, 譬如:

1. 按容器内、外压差分

当容器内部的压力高于容器外部的压力时, 称内压力容器;

当容器内部的压力低于容器外部的压力时, 称外压力容器; 当外压容器的外部压力为大气压时, 有时也将其称负压容器。

2. 按外形分

圆筒形容器、球形容器、矩形容器。

3. 按“容器壁的厚薄”分

薄壁容器、厚壁容器。

通常情况下, 薄壁容器系指容器圆筒体外直径(D_o)圆筒体内直径(D_i)的比值 $K(K = D_o/$

D_i) 小于 1.10 的 压力容器。若 $K \geq 1.10$ 则视为厚壁容器。一般来说,厚壁容器都属于高压容器。

4. 按容器圆筒形部分中心线的方向分

当容器圆筒形部分的中心线与水平面平行时,称卧式容器;

当容器圆筒形部分的中心线与水平面垂直时,称立式容器或直立容器。

第二章 对压力容器的基本要求及规范简介

由于压力容器是炼油和石油化工等许多工业部门广泛使用的、有爆炸危险的承压设备,所以对压力容器的设计、制造、检验、安装、使用、维修、退役等各个方面都必须提出严格的要求和作出相应的规定,同时要求从事压力容器工作的人员必须具有专业资格。之所以要如此严格,其目的都是为了确保压力容器在整个服役期间的安全,以减少或杜绝灾难性事故的发生。为达到此目的,各工业发达国家都有各自的压力容器规范和质量保证体系。本章将对压力容器的基本要求及压力容器的标准规范作一简单介绍。

第一节 对压力容器的基本要求

1. 满足生产要求

炼油厂的压力容器应首先满足炼油工艺过程的要求。压力容器的主要结构及尺寸由工艺设计决定,例如设计一台塔,工艺设计人员必须给出设计压力、设计温度、介质特征、塔的内直径、塔的高度、开孔的大小和位置、塔内件、外部操作平台的大小和位置等等,设备设计人员才能根据这些工艺条件数据和使用压力容器的场地条件,设计出既满足工艺过程要求又满足强度和稳定性要求的塔设备。

2. 安全可靠

保证压力容器的强度、稳定性、密封性和耐蚀性是压力容器能安全使用的基本要求。

压力容器的所有零、部件之间的连接,除法兰连接外,几乎全部都是焊接连接,例如封头与圆筒体之间,接管与壳体之间等。这些连接结构有一个共同的特点是结构不连续。因此,在这些结构不连续部位的受力状态将会变得十分复杂并有应力集中,加上有可能存在的焊接缺陷,使得这些连接部位的强度减弱或存在隐患。因此,从设计、制造、检验到使用都应对这些部位引起高度重视。

容器在压应力作用下,突然改变原来形状(譬如压瘪)的失效形式称为失稳。其实质是容器壁内应力由失稳前的单纯的压应力状态突变为失稳时的弯曲应力状态。容器失去稳定性时的应力称为临界应力,其值越大,说明容器抗失稳的能力越强。对于薄壁容器,只要壁内存在压应力,就有失稳的可能。稳定性问题不仅仅限于外压容器,内压容器有时也存在失稳的问题,例如受重量载荷和风弯矩作用产生轴向压应力的直立内压容器及有局部压应力产生的内压封头以及内压卧式容器的鞍座等处,均有稳定性问题存在。

压力容器必须具有良好的密封性能。特别是对操作易燃、易爆、有毒介质的压力容器,如果密封不良,易燃、易爆、有毒介质泄漏出来,不仅生产会受到影响,而且操作人员的人身安全也会受到威胁,环境将会受到污染。当泄漏出来的易燃、易爆介质达到一定的浓度时还会引起爆炸,造成极其严重的灾难。

耐蚀性对保证压力容器的安全运行和使用寿命十分重要,炼油厂压力容器接触的介质大都具有不同程度的腐蚀性,介质不同其腐蚀行为也不同。其中均匀腐蚀使壁厚均匀减薄;此外,还有点蚀、冲蚀、应力开裂等腐蚀现象。压力容器的设计者应根据不同的操作介质和操作条件选用相应的耐腐蚀材料或采取适宜的工艺防腐蚀措施以提高压力容器运行的安全性和