

锅炉压力容器 无损检测

宋崇民 李玉军 主编

黄河水利出版社

RT UT MT PT

锅 炉 压 力 容 器

无 损 检 测

主 编 宋崇民 李玉军

副主编 党林贵 魏跃杰 杨孝勇

王建华 杨自明 庄 源

黄 河 水 利 出 版 社

· 郑 州 ·

内 容 提 要

本书根据国内锅炉压力容器无损检测的现状,结合多年来无损检测人员培训教学的特点,分锅炉压力容器基本知识、射线检测、超声波检测、磁粉检测、渗透检测五个独立的篇章,简明扼要地讲述了锅炉压力容器分类、结构、材料、制造工艺方面的基础知识以及四大常规无损检测手段的基本原理、仪器设备、检测方法、工艺要求、技师评定、相关专业技术标准等主要内容。本书在编写过程中参考了国内外相关的教材及文献资料,采用现行无损检测专业的国家标准及有代表性的部颁标准,力求满足《考核规则》的要求,简明实用,易于无损检测人员学习掌握要领。本书可作为锅炉压力容器无损检测人员的培训教材,也可供相关专业的工程技术人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

锅炉压力容器无损检测/宋崇民,李玉军主编. —郑州:黄河水利出版社,2000.11(2002.3重印)

ISBN 7-80621-403-8

I. 锅… II. ①宋…②李… III. 锅炉-压力容器-无损检验 IV. TK226

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 57975 号

责任编辑:王路平

封面设计:郭琦

责任校对:赵宏伟

责任印制:常红昕

出版发行:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路 11 号 邮编:450003

发行部电话及传真:(0371)6022620

E-mail:yrp@public2.zz.ha.cn

印 刷:黄河水利委员会印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:25.5

版 次:2000 年 11 月 第 1 版

印 数:3 501—5 000

印 次:2002 年 2 月 郑州第 2 次印刷

字 数:590 千字

定 价:50.00 元

前 言

无损检测是一门应用范围极为广泛的新兴综合性学科,对于控制和改进生产过程和产品质量,保证材料、零件和产品的可靠性及提高生产率起着关键作用。无损检测技术在材料加工、零件制造、产品组装直至产品的使用整个过程中,不仅起到保证质量、保障安全的监督作用,还在节约能源及资源、降低成本、提高成品率和劳动生产率方面起到积极的促进作用。

本书针对锅炉压力容器行业的技术特点,主要介绍了锅炉压力容器的基础知识及四大常规无损检测方法的基本原理;常用检测仪器设备特点、性能、操作方法及维护保养要求;相关技术规范和标准的要点;检测工艺要求、结果分析及质量评定等方面内容。

在编写过程中,依照《考核规则》(初级、中级),结合多年来无损检测人员培训及考核情况,从实际应用出发,基础理论部分避繁就简,与实际应用密切相关的内容则重点阐明。

本书共分五篇,其中:锅炉压力容器篇由党林贵、于淑琴、王建华、杨自明、庄源编写;射线篇由宋崇民、李玉军、黄新超、吕声音编写;超声篇由魏跃杰、刘达荣、王少甲、崔卫东编写;磁粉篇由杨孝勇、鲍顺尧、闫军政编写;渗透篇由何汇、李宗业、肖晖、张新刚编写。全书由宋崇民、李玉军统稿。

由于经验不足,水平有限,加上编写时间仓促,书中难免存在不当之处,敬请批评指正。

编 者

2000年4月

目 录

前 言

锅炉压力容器篇

第一章 概 述	(1)
第一节 锅炉压力容器的用途	(1)
第二节 锅炉压力容器的特殊性和发生事故的危害性	(1)
第三节 锅炉压力容器安全监察和法规体系	(3)
第四节 锅炉压力容器与无损检测	(6)
第五节 锅炉压力容器无损检测人员的资格考试、复试	(7)
复习思考题	(9)
第二章 锅炉基础知识	(10)
第一节 锅炉分类及型号编制方法	(10)
第二节 锅炉结构	(12)
第三节 锅炉的无损探伤要求	(16)
复习思考题	(21)
第三章 压力容器基础知识	(22)
第一节 压力容器的分类	(22)
第二节 压力容器结构	(24)
第三节 压力容器无损探伤要求	(27)
复习思考题	(32)
第四章 金属材料及热处理	(34)
第一节 钢和钢的表示方法	(34)
第二节 金属的机械性能	(38)
第三节 钢的热处理	(40)
第四节 碳钢、合金高强度钢及不锈钢的特点与应用	(42)
第五节 锅炉压力容器用钢	(45)
复习思考题	(47)
第五章 焊接基本知识	(48)
第一节 锅炉压力容器焊接方法及其特点	(48)
第二节 焊接材料	(52)

第三节 锅炉压力容器用钢的焊接	(55)
第四节 锅炉压力容器的焊接缺陷及防止措施	(60)
复习思考题	(66)

射 线 篇

第一章 射线的产生及与物质的相互作用	(67)
第一节 射线的产生及性质	(67)
第二节 射线与物质的相互作用	(72)
第三节 射线在物质中的衰减规律	(75)
复习思考题	(76)
第二章 射线检测设备	(77)
第一节 x射线机的种类及发展状况	(77)
第二节 x射线机的结构	(79)
第三节 x射线机常见故障及排除	(85)
第四节 γ 射线探伤设备	(87)
复习思考题	(90)
第三章 射线照相器材	(91)
第一节 射线照相胶片	(91)
第二节 增感屏	(95)
第三节 像质计	(97)
第四节 观片灯与黑度计	(99)
第五节 其他器材	(100)
复习思考题	(101)
第四章 射线照相技术	(102)
第一节 射线照相原理	(102)
第二节 射线照相灵敏度	(102)
第三节 射线底片对比度	(104)
第四节 射线底片清晰度	(105)
复习思考题	(108)
第五章 焊缝射线照相工艺	(109)
第一节 透照工艺要点	(109)
第二节 曝光曲线的制作及应用	(111)
第三节 透照工艺条件的选择	(114)
第四节 纵焊缝透照	(118)

第五节 环缝透照	(119)
第六节 球罐 γ 射线曝光工艺	(126)
第七节 探伤工艺特殊技术	(127)
复习思考题	(129)
第六章 暗室处理	(131)
第一节 暗室条件要求	(131)
第二节 显影液的配制及显影操作	(132)
第三节 定影液的配制及定影操作	(136)
第四节 水洗及干燥	(138)
第五节 暗室处理中常见缺陷及避免方法	(138)
第六节 自动洗片机	(143)
复习思考题	(144)
第七章 底片评定	(145)
第一节 底片质量及评片工作的要求	(145)
第二节 底片常见缺陷的影像及识别	(146)
第三节 缺陷评定	(148)
第四节 评片原始记录的填写、审定	(152)
复习思考题	(152)
第八章 射线检测技术资料	(154)
第一节 射线检测原始记录	(154)
第二节 射线检测报告	(154)
第三节 射线检测技术资料的保存	(157)
复习思考题	(157)
第九章 安全防护	(158)
第一节 射线对人体的危害	(158)
第二节 现行放射防护标准	(162)
第三节 安全防护原则及防护措施	(163)
第四节 意外事故处理	(164)
复习思考题	(164)

超 声 篇

第一章 超声波探伤物理基础	(166)
第一节 振动和波	(166)
第二节 超声波及其波型	(167)

第三节	声速	(168)
第四节	垂直入射的反射和透射	(169)
第五节	倾斜入射时的反射与折射	(172)
第六节	超声场	(173)
第七节	材料中超声波传播的规律	(174)
第八节	分贝(dB)	(176)
第九节	超声波的衰减	(177)
复习思考题		(178)
第二章	超声波探伤设备	(179)
第一节	超声波探伤仪结构和原理	(179)
第二节	超声波探头	(182)
第三节	试块	(186)
第四节	仪器和探头的性能参数	(189)
第五节	仪器探头和试块的维护保养	(191)
复习思考题		(191)
第三章	超声波探伤方法概述	(192)
第一节	超声波探伤方法分类及原理	(192)
第二节	超声耦合与补偿	(194)
第三节	探头扫查方法	(196)
第四节	材料衰减系数	(197)
第五节	时基扫描线的调节	(198)
第六节	探伤灵敏度的调节	(201)
第七节	非缺陷回波的分析	(204)
复习思考题		(208)
第四章	缺陷测定	(210)
第一节	缺陷定位	(210)
第二节	缺陷当量测定	(214)
第三节	缺陷指示长度的测定	(218)
第四节	缺陷性质的估判	(220)
复习思考题		(221)
第五章	板材超声波探伤	(222)
第一节	钢板加工及常见缺陷	(222)
第二节	中厚板探伤	(222)
第三节	复合钢板探伤方法	(228)

复习思考题·····	(230)
第六章 管材探伤 ·····	(231)
复习思考题·····	(240)
第七章 锻件探伤 ·····	(241)
复习思考题·····	(251)
第八章 焊缝探伤 ·····	(253)
第一节 焊缝加工及常见缺陷·····	(253)
第二节 中厚板对接焊缝探伤·····	(253)
第三节 管座角焊缝探伤·····	(268)
复习思考题·····	(271)
第九章 超声波探伤实验 ·····	(272)
实验一 超声波探伤仪及探头主要性能测试方法·····	(272)
实验二 表面声能损失的测定·····	(275)
实验三 工件材质衰减系数的测定·····	(277)
实验四 钢板探伤·····	(278)
实验五 纵波实用 AVG 曲线的测试与锻件探伤·····	(279)
实验六 横波距离一波幅曲线的制作与焊缝探伤·····	(284)

磁 粉 篇

第一章 磁粉探伤的物理基础 ·····	(288)
第一节 磁学中的几个重要概念·····	(288)
第二节 电流的磁场·····	(290)
第三节 铁磁质·····	(295)
第四节 反磁场·····	(297)
第五节 漏磁场·····	(298)
复习思考题·····	(300)
第二章 磁粉探伤方法与工艺 ·····	(302)
第一节 磁粉探伤原理·····	(302)
第二节 磁粉探伤方法与操作程序·····	(303)
第三节 磁化方法·····	(306)
第四节 磁化电流·····	(313)
第五节 磁化规范·····	(316)
第六节 磁痕分析·····	(320)
第七节 退磁·····	(323)

第八节 记录、报告与标记	(325)
复习思考题	(327)
第三章 磁粉探伤设备与器材	(328)
第一节 磁粉探伤设备	(328)
第二节 磁粉与磁悬液	(333)
第三节 灵敏度试片	(338)
复习思考题	(340)
第四章 磁粉探伤的实际应用	(341)
第一节 焊接件的磁粉探伤	(341)
第二节 锻钢件的磁粉探伤	(346)
复习思考题	(347)
第五章 磁粉探伤实验	(348)
实验一 磁悬液浓度的测定	(348)
实验二 探伤系统综合性能的测试	(348)
实验三 锅炉压力容器焊缝的磁粉探伤	(350)
实验四 锅炉压力容器紧固件的磁粉探伤	(351)

渗 透 篇

第一章 渗透探伤的物理化学基础	(353)
第一节 浸润现象和表面张力	(353)
第二节 液体的毛细现象	(354)
第三节 表面活性剂的乳化作用	(355)
第四节 裂纹俘获率	(356)
复习思考题	(357)
第二章 渗透探伤剂和渗透探伤装置	(358)
第一节 渗透剂	(358)
第二节 去除剂	(358)
第三节 显像剂	(359)
第四节 便携式装置和压力喷罐	(360)
第五节 渗透探伤分离装置	(360)
第六节 渗透探伤固定式装置	(362)
第七节 渗透探伤照明装置	(363)
第八节 控制校验用的试块和试件	(364)
复习思考题	(365)

第三章 渗透探伤方法	(366)
第一节 渗透探伤法的分类	(366)
第二节 渗透探伤的操作步骤	(368)
第三节 渗透探伤方法的选用原则	(369)
第四节 渗透探伤操作技术要点	(370)
第五节 工艺性能的控制校验	(375)
第六节 影响渗透探伤灵敏度的主要因素	(375)
第七节 安全防护	(377)
复习思考题	(378)
第四章 渗透探伤的应用	(379)
第一节 压力容器焊缝的检验	(379)
第二节 锻件的检验	(380)
第三节 其他零件的检验	(381)
复习思考题	(382)
第五章 痕迹的解释和缺陷的评定	(383)
第一节 痕迹的解释	(383)
第二节 伪显示与复验	(383)
第三节 缺陷显示痕迹的分类	(384)
第四节 缺陷的评定	(385)
第五节 记录与报告	(386)
复习思考题	(388)
第六章 质量控制	(389)
第一节 校验试块的清理与收藏	(389)
第二节 渗透剂性能校验	(389)
第三节 乳化剂性能校验	(392)
第四节 显像剂性能校验	(393)
第五节 黑光灯强度的校验	(393)
复习思考题	(393)
第七章 实 验	(394)
实验一 焊缝着色渗透探伤	(394)
实验二 锻件着色渗透探伤	(395)
参考文献	(396)

锅炉压力容器篇

第一章 概 述

第一节 锅炉压力容器的用途

一、锅炉压力容器的定义

1. 锅炉

利用燃料燃烧放出的热量或工业生产的余热来加热水生产蒸汽或热水的设备称为锅炉。锅炉由“锅”和“炉”两部分组成,“锅”是指接受热量,并把热量传给水的受热面系统,“炉”是指把燃料的化学能转变为热能的空间和烟气流通的通道,即炉膛和烟道。

2. 压力容器

承受流体介质压力的密闭设备称为压力容器。

二、锅炉压力容器的用途

1. 锅炉的用途

锅炉生产的蒸汽,可以成为发电设备、机车、轮船的动力;也可以为石油、化工、纺织、印染、造纸、医药等工业部门生产过程提供所需的热能;锅炉生产的热水或蒸汽还可用于供热采暖、食品加工、卫生消毒等人民生活的诸多方面。

2. 压力容器的用途

压力容器广泛用于石油、化工、冶金、医药以及人民生活的各个领域。尤其在石油、化工等行业,使用更为普遍。因为这些部门的生产所涉及的各种工艺过程在许多场合下,需要在有压力的特定容器中进行或完成。

压力容器的用途以其工艺特点而言,主要用于压力流体的物理或化学反应;介质的热量交换;介质流体压力平衡缓冲和气体净化分离;储存、盛装和运输气体、液体、液化气体等介质。

第二节 锅炉压力容器的特殊性和 发生事故的危害性

一、锅炉压力容器的特殊性

锅炉压力容器是工业生产中的常用设备。实践证明,它又是一种事故率比较高、事故危害严重的特殊设备。它的特殊性主要表现在:这类设备事故易发,破坏力强,危害性大。这是由于锅炉压力容器运行的特殊工况所决定的,这些工况归纳起来主要有以下几个方

面。

1. 压力的作用

由于锅炉压力容器受压元件承受着一定的压力载荷,若存在某些缺陷,或使用操作不当,就会发生事故,甚至爆炸。造成重大的损失。如果压力容器盛装的是有毒或易燃介质,一旦发生破坏或爆炸,将会造成恶性的连锁反应,后果不堪设想。

2. 温度的影响

锅炉是在高温下运行的,温度控制不当或超温运行,轻则会提前发生蠕变、水蒸气腐蚀或使强度下降,重则可能发生烧干或爆炸。压力容器既有在高温状态下工作的,也有在低温以至深冷状态下工作的。随着温度的下降,多数金属材料的塑性明显下降,温度低到一定程度,材料就会发生脆性转变。一旦焊缝中存在缺陷,特别是易扩展的线性缺陷,缺陷敏感性急剧上升,就可能发生因缺陷扩展而爆炸的事故。

3. 腐蚀的危害

锅炉受热面金属与高温烟气及汽水介质长期接触,前者会产生高温氧化、硫腐蚀,燃油锅炉还会产生钒腐蚀,后者则会产生蒸汽腐蚀、氧腐蚀、苛性腐蚀、疲劳腐蚀等现象。如果压力容器中的介质具有腐蚀性,也会造成各种形式的腐蚀。在有应力的情况下,还会产生应力腐蚀。无论是腐蚀导致的厚度减薄甚至穿孔,还是应力腐蚀裂纹的产生和发展,都可能造成锅炉压力容器的失效事故,严重的可能发展为突然破坏或爆炸。

4. 连续运行

锅炉压力容器一旦投入运行,一般都要求连续运行,而不能任意停车,否则,往往会影响到一条生产线、一个厂甚至一个地区的生活和生产,其直接和间接经济损失巨大,有时还会造成灾难性的后果。

二、锅炉压力容器发生事故的危害性

锅炉压力容器的特殊工况条件决定了锅炉压力容器的特殊性,这就是:存在着多种的失效可能,特别是存在着爆炸的危险;而且一旦失效,会对整个系统造成影响,甚至停产;一旦爆炸,造成的损失就难以估量。

1955年4月25日,国营天津第一棉纺织厂的二号锅炉发生爆炸,伤亡职工和市民77人,其中死亡8人,重伤17人。厂房、机器设备等直接损失达33.9万余元,全厂停工80h。

1979年3月,南阳柴油机厂浴池热交换器爆炸,一个封头炸开,整个热交换器在强大后座力推动下,朝相反方向飞出17m,打穿2道墙,又将第三道墙撞个大窟窿。巨大的冲击波将浴池墙几乎全部摧倒,大梁折断,屋顶塌下,浴池中洗澡的人全部被砸在里面,加上高温蒸汽蒸烫,造成死亡44人,伤37人的惨重事故。

1979年9月,浙江省温州市某厂由于一个液氯钢瓶发生粉碎性爆炸,碎片击中4个钢瓶同时爆炸。爆炸中心的水泥地面被炸成一个直径6m、深1.82m的大坑,冲击波将414m²的钢筋混凝土厂房全部摧倒。厂区周围200多间民房遭破坏。10.2t液氯外溢扩散,波及范围达7.35km²。在12km范围的花草树木发生了程度不同的枯萎和中毒现象。这次事故,炸死、中毒死亡59人,因中毒住院治疗779人,门诊治疗421人,共伤亡千余人,经济损失63万元。

1979年12月,吉林省吉林市某液化石油气厂,一个储存液化石油气的400m³球罐突

然破裂,大量液化石油气喷出,蔓延,遇明火发生燃烧,另一个球罐在大火烘烤下,严重超压,发生强烈爆炸,响声远及百余里,火焰高达百余米。4块十多吨重的球罐碎片飞出百余米。使整个罐区遭到破坏。大火持续23h,死32人,伤54人。直接损失539万元,间接损失89万元。

第三节 锅炉压力容器安全监察和法规体系

基于锅炉压力容器的上述特点,保证锅炉压力容器的安全运行是至关重要的。一旦发生事故,不仅毁坏设备,破坏生产,造成重大的经济损失,而且会造成人员伤亡和社会不安定,后果十分严重。因此,我国和世界上大多数国家都在政府部门设有专管机构,专门从事这类设备的安全监督和检验工作。

对锅炉压力容器,设计和制造单位要保证质量,设计和生产出安全可靠的产品;使用单位要加强安全管理,确保安全运行;锅炉压力容器安全监察部门代表国家依据有关法规对锅炉、压力容器进行综合管理和监察,即实行国家监察制度。

1982年2月,国务院颁发了《锅炉压力容器安全监察暂行条例》,这是我国锅炉压力容器安全工作的基本法规。《条例》对锅炉压力容器设计、制造、安装、使用、检验、修理、改造等七个环节作了明确的规定,要求各有关单位贯彻执行。同时,原劳动人事部(或原劳动部)颁布了《锅炉压力容器安全监察暂行条例》、《锅炉压力容器安全监察暂行条例实施细则》和《蒸汽锅炉安全技术监察规程》、《压力容器安全技术监察规程》、《气瓶安全监察规程》等一系列具体的法规。《锅炉压力容器无损检测人员资格考核规则》就是其中的一个。

一、锅炉压力容器安全监察法规体系

锅炉压力容器安全监察法规体系如图1-1。

二、主要安全技术监察规程的适用范围

1.《蒸汽锅炉安全技术监察规程》

规程适用于承压的以水为介质的固定式蒸汽锅炉及锅炉范围内管道的设计、制造、安装、使用、检验、修理和改造。

汽水两用锅炉除应符合本规程的规定外,还应符合《热水锅炉安全技术监察规程》的有关规定。

本规程不适用于水容量小于30L的固定式承压蒸汽锅炉和原子能锅炉。

2.《热水锅炉安全技术监察规程》

规程适用于同时符合下列条件的以水为介质的固定式热水锅炉:

- (1)额定热功率大于或等于0.1MW。
- (2)额定出水压力大于或等于0.1MPa

3.《有机热载体炉安全技术监察规程》

规程适用于固定式的有机热载体气相炉和有机热载体液相炉,但电器加热部分除外。

4.《压力容器安全技术监察规程》

规程适用于同时具备下列条件的压力容器:

- (1)最高工作压力(P_w)大于或等于0.1MPa(不含液体静压力,下同);

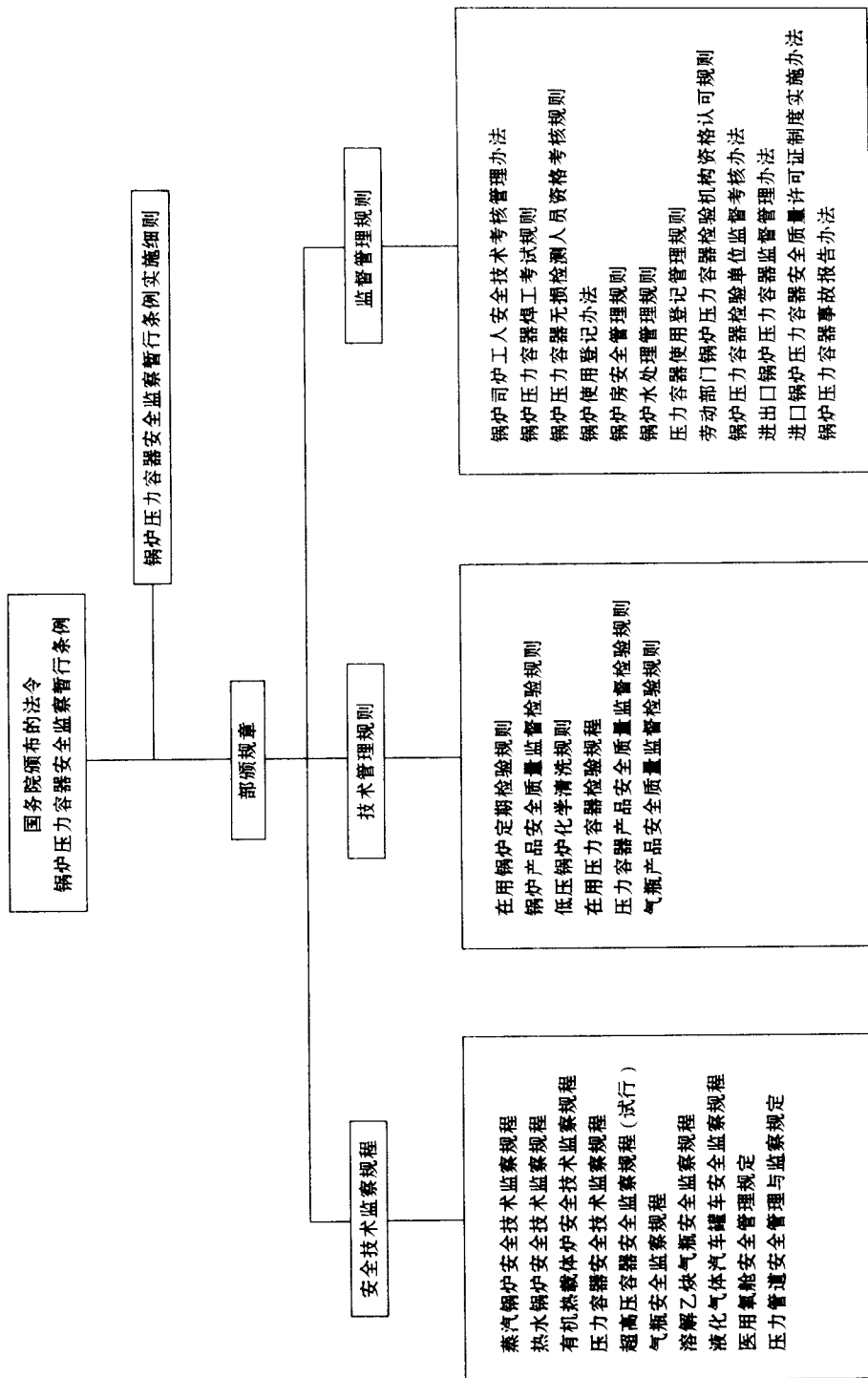


图 1-1 锅炉压力容器法规体系

(2)内直径(非圆形截面指其最大尺寸)大于等于 0.15 m,且容积(V)大于等于 0.025 m³;

(3)盛装介质为气体、液化气体或最高工作温度高于等于标准沸点的液体。

规程设计、材料和制造部分适用于下列压力容器:

(1)与移动压缩机一体的非独立的容积小于等于 0.15 m³ 的储罐、锅炉房内的分汽缸;

(2)容积小于 0.025 m³ 的高压容器;

(3)深冷装置中非独立的压力容器、直燃型吸收式制冷装置中的压力容器、空分设备中的冷箱;

(4)螺旋板换热器;

(5)水力自动补气气压给水(无塔上水)装置中的气压罐,消防装置中的气体或气压给水(泡沫)压力罐;

(6)水处理设备中的离子交换或过滤用压力容器、热水锅炉用膨胀水箱;

(7)电力行业专用的全封闭式组合电器(电容压力容器);

(8)橡胶行业使用的轮胎硫化机及承压的橡胶模具。

规程不适用于下列压力容器:

(1)超高压容器。

(2)各类钢瓶。

(3)非金属材料制造的压力容器。

(4)核压力容器、船舶和铁路机车上的附属压力容器、国防或军事装备用的压力容器、真空下工作的压力容器(不含夹套压力容器)、各项锅炉安全技术监察适用范围内的直接受火焰加热的设备(如烟道式余热锅炉等)。

(5)正常运行最高工作压力小于 0.1 MPa 的压力容器(包括在进料或出料过程中需要瞬时承受压力大于等于 0.1 MPa 的压力容器,不包括消毒、冷却等工艺过程中需要短时承受压力大于等于 0.1 MPa 的压力容器)。

(6)机器上非独立的承压部件(包括压缩机、发电机、泵、柴油机的气缸或承压壳体等,不包括造纸、纺织机械的烘缸、压缩机的辅助压力容器)。

(7)无壳体的套管换热器、波纹板换热器、空冷式换热器、冷却排管。

5.《超高压容器安全监察规程(试行)》

规程适用于同时具备下列条件的超高压容器:

(1)最高工作压力大于等于 100 MPa、小于等于 1 000 MPa;设计温度为零至 425 ℃;

(2)内直径大于等于 100 mm;

(3)介质为气体或气—液体。

规程不适用下列超高压容器:

(1)军事装备用的超高压容器;

(2)机械上非独立的超高压部件(超高压压缩机、超高压泵的缸体等)。

6.《液化气体汽车罐车安全监察规程》

规程适用于运输最高工作压力大于等于 0.1 MPa、设计温度不大于 50 ℃的液化气体、且为钢制罐体的汽车罐车。

本规程不适用于罐体为有色金属材料和非金属材料制造的汽车罐车。

7.《医用氧舱安全管理规定》

规定中的医用氧舱是指：

- (1)医疗用空气加压舱和氧气加压舱；
- (2)兼作高压氧治疗用途的多功能载人压力舱。

本规定中的医用氧舱不包括飞行器、船舶、海洋上作业的载人压力容器。

8.《气瓶安全监察规程》

规程适用于正常环境温度(- 40 ~ 60 ℃)下使用的、公称工作压力为 1.0 ~ 30 MPa、公称容积为 0.4 ~ 1 000 L,盛装永久气体或液化气体的气瓶。

本规程不适用于盛装溶解气体,吸附气体的气瓶,灭火用的气瓶,非金属材料制成的气瓶,以及运输工具上和机器设备上附属的瓶式压力容器。

9.《溶解乙炔气瓶安全监察规程》

规程适用于钢质瓶体内装有多孔填料和溶剂、可重复充装乙炔气的移动式乙炔瓶。

本规程不适用于盛装乙炔气体的固定式压力容器。

第四节 锅炉压力容器与无损检测

什么叫无损检测?顾名思义,无损检测是在不损坏和不破坏材料及设备的情况下,对它们进行检测的一种方法。目前用于锅炉压力容器无损检测的方法主要有:射线探伤、超声波探伤、磁粉探伤、渗透探伤等。

一、无损探伤的目的

1. 确保工件或设备的质量,保证设备的安全运行

用无损检测来保证产品质量,使之在规定的使用条件下,在预期的使用寿命内,产品的部分或整体都不发生破坏,从而防止设备和人身事故的发生。例如锅炉、压力容器的无损检测,从原材料的无损检测开始,到成品安装,及使用过程中的定期检查,都是为了尽量减少其发生损坏、引起事故的可能性。

2. 改进制造工艺

无损检测不仅仅是要把工件中的缺陷检测出来,而且能帮助其改进制造工艺。我们可先根据预定的制造工艺,制作试样或试制品,对试样或试制品进行无损检测,用无损检测结果检查试样或试制品的工艺是否合格,这样一边检查,一边改进工艺,直到最后确定满足质量要求的制造工艺。例如焊接锅炉或压力容器,为了确定焊接规范,可根据预定的焊接规范制成试样,然后用射线照相检查该试样焊缝,随后根据探伤结果,修正焊接规范,最后确定能够达到质量要求的焊接规范。

3. 降低制造成本

通过无损检测可以达到降低成本的目的。在产品制造过程中,适当而且正确地进行无损检测,就能防止工件在最后加工完后报废和白白浪费工时,从而降低了制造成本。例如,焊接容器时,不是把整个容器焊接完工后才进行无损检测,而是在焊接完工前的中间工序先进行无损检测,提前发现不合格的缺陷,及时修补,这样就可避免在容器焊完后,由