

特种设备安全管理

TEZHONG SHEBEI ANQUAN GUANLI

文应财◎主编

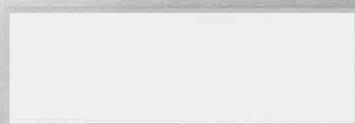


贵州科技出版社

特种设备安全管理

TEZHONG SHEBEI ANQUAN GUANLI

文应财◎主编



贵州科技出版社

图书在版编目(CIP)数据

特种设备安全管理 / 文应财主编. -- 贵阳: 贵州
科技出版社, 2017. 8

ISBN 978 - 7 - 5532 - 0596 - 0

I. ①特… II. ①文… III. ①设备安全 - 安全管理
IV. ①X93

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 183966 号

出版发行 贵州科技出版社
地 址 贵阳市中天会展城会展东路 A 座(邮政编码:550081)
网 址 <http://www.gzstph.com> <http://www.gzkj.com.cn>
出 版 人 熊兴平
经 销 全国各地新华书店
印 刷 虎彩印艺股份有限公司
版 次 2017 年 8 月第 1 版
印 次 2017 年 8 月第 1 次
字 数 315 千字
印 张 16.5
开 本 787 mm × 1092 mm 1/16
书 号 ISBN 978 - 7 - 5532 - 0596 - 0
定 价 39.80 元

天猫旗舰店:<http://gzkjcs.tmall.com>

前言

PREFACE

《特种设备安全管理》

编写委员会

主 编：文应财

编写人员：黄毅丹 胡 蓉 严 倩

孙 峻 王国焘 邓志鹏

朱 俊

2017年6月

前言

PREFACE

随着社会工业化高速发展，基础设施建设加快，安全生产事故逐渐凸显出来，安全生产事关人民群众生命安全和社会主义和谐稳定大局，安全生产是重中之重，没有安全就没有生产和建设。生产过程中使用了大量的特种设备，它是生产过程中重要的生产设施之一。随着我国工业化推进，特种设备的使用日趋频繁，因特种设备引发的安全生产事故逐渐增多，为了规范作业，指导特种设备使用单位在日常生产过程中的规范使用，减少安全生产事故，特编写本书。本书的编写主要依据《中华人民共和国特种设备安全法》《特种设备目录》《特种设备作业人员监督管理办法》《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》等相关法律法规，本书将重点从特种设备的安全规范使用作业做探索研究编写，并对特种设备的设计、制造、经营、检验检测维修及报废做一定介绍。

特种设备的范围在《中华人民共和国特种设备安全法》明确规定为涉及锅炉、压力容器(含气瓶)、压力管道、电梯、起重设备、客运索道、大型游乐设施和场(厂)内专用机动车辆这八大类设备。

为保障特种设备的安全运行，国家对各类特种设备，从生产、使用、检验检测三个环节都有严格规定，实行全过程监督。本书将重点阐述特种设备的使用，做好事前管理。另外也在事故状态下从如何避免事故扩大、减少人身伤亡及财产损失等方面提出解决方法和建议。本书重点针对技能型人才的培养提供参考，同时也可作为涉及特种设备使用单位的实际操作指导。

在本书编写过程中引用了部分专家学者的学术成果，在此表示衷心的感谢！

编者

2017年6月

目录

CATALOGUE

第一章 概述 / 001

- 第一节 特种设备种类 (001)
- 第二节 特种设备的法律依据 (002)

第二章 锅炉 / 003

- 第一节 概述 (003)
- 第二节 锅炉的安全使用 (010)
- 第三节 锅炉常见事故及原因分析 (014)
- 第四节 锅炉风险分析及风险控制 (023)

第三章 压力容器 / 038

- 第一节 简介 (038)
- 第二节 典型压力容器的安全操作 (043)
- 第三节 压力容器危险有害因素辨识 (065)
- 第四节 压力容器风险管控 (067)

第四章 起重设备 / 073

- 第一节 简介 (073)
- 第二节 起重设备危险有害因素辨识 (090)
- 第三节 起重设备安全管理 (098)

第五章 电梯 / 110

第一节 简介	(110)
第二节 电梯安全管理	(114)
第三节 电梯事故案例	(120)
第四节 电梯事故预防	(120)

第六章 压力管道 / 125

第一节 简介	(125)
第二节 压力管道危险有害因素辨识方法	(127)
第三节 压力管道危险有害因素治理方法运行前的检查	(128)
第四节 事故与防范	(131)

第七章 场(厂)内机动车 / 138

第一节 简介	(138)
第二节 场(厂)内机动车危险有害因素辨识方法	(141)
第三节 场(厂)内机动车危险有害因素治理方法	(141)

第八章 客运索道 / 146

第一节 简介	(146)
第二节 客运索道安全运行特点及危险有害因素	(147)
第三节 客运索道危险有害因素治理方法	(148)

第九章 大型游乐设施 / 151

第一节 简介	(151)
第二节 大型游乐设施危险有害因素辨识	(152)
第三节 大型游乐设施危险有害因素治理方法	(154)

第十章 特种设备的检测 / 161

第一节 检测机构	(161)
第二节 法定检测及检测方法	(161)
附录一	(174)
附录二	(191)
附录三	(211)
附录四	(218)
附录五	(233)
附录六	(241)

一、特种设备的分类

特种设备是指对人身和财产安全有较大危险性的锅炉、压力容器（含气瓶）、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场（厂）内机动车辆等。特种设备目录由国务院负责特种设备安全监督管理的部门制定，报国务院批准后执行。

二、特种设备的检验检测

特种设备检验检测机构是指依法取得检验检测资质，从事特种设备检验检测活动的机构。检验检测机构应当依法取得资质，并在资质范围内开展检验检测活动。

检验检测机构应当依法取得资质，并在资质范围内开展检验检测活动。检验检测机构应当依法取得资质，并在资质范围内开展检验检测活动。

检验检测机构应当依法取得资质，并在资质范围内开展检验检测活动。检验检测机构应当依法取得资质，并在资质范围内开展检验检测活动。

第一章 概述

第一节 特种设备种类

一、特种设备的分类

根据《中华人民共和国特种设备安全法》规定,我国将特种设备分为:锅炉、电梯、起重设备、压力容器(含气瓶)、压力管道、场(厂)内专用机动车辆、客运索道、大型游乐设施。

二、特种设备相关的基本知识

特种设备:指对人身和财产安全有较大危险性的锅炉、电梯、起重机械、压力容器(含气瓶)、压力管道、客运索道、大型游乐设施、场(厂)内专用机动车辆,以及法律、行政法规规定适用本法的其他特种设备。

锅炉:指利用各种燃料、电或者其他能源,将所盛装的液体加热到安全使用所要求的参数,并对外输出热能的设备,其范围规定为容积 ≥ 30 L的承压蒸汽锅炉;出口水压 ≥ 0.1 MPa(表压),且额定功率 ≥ 0.1 MW的承压热水锅炉;有机热载体锅炉。

电梯:指动力驱动,利用沿刚性导轨运行的箱体或者沿固定线路运行的梯级(踏步),进行升降或者平行运送人、货物的机电设备,包括载人(货)电梯、自动扶梯、自动人行道等。

起重机械:指用于垂直升降或者垂直升降并水平移动重物的机电设备,其范围规定为额定起重量 $\geq 0.5\text{ t}$ 的升降机;额定起重量 $\geq 1\text{ t}$,且提升高度 $\geq 2\text{ m}$ 的起重机和承重形式固定的电动葫芦等。

压力容器:指盛装气体或者液体,承载一定压力的密闭设备,其范围规定为最高工作压力 $\geq 0.1\text{ MPa}$ (表压),且压力与容积的乘积 $\geq 2.5\text{ MPa}\cdot\text{L}$ 的气体、液化气体和最高工作温度 \geq 标准沸点的液体的固定式容器和移动式容器;盛装公称工作压力 $\geq 0.2\text{ MPa}$ (表压),且压力与容积的乘积 $\geq 1.0\text{ MPa}\cdot\text{L}$ 的气体、液化气体和标准沸点 $\leq 60\text{ }^\circ\text{C}$ 液体的气瓶;氧舱等。

压力管道:指利用一定的压力,用于输送气体或者液体的管状设备,其范围规定为最高工作压力 $\geq 0.1\text{ MPa}$ (表压)的气体、液化气体、蒸汽介质或者可燃、易爆、有毒、有腐蚀性、最高工作温度 \geq 标准沸点的液体介质,且公称直径 $> 25\text{ mm}$ 的管道。

压力管道元件:压力管道管子;压力管道管件;阀门;法兰;补偿器;压力管道支承件;压力管道密封元件;压力管道特种元件;压力管道材料。

客运索道:指动力驱动,利用柔性绳索牵引箱体等运载工具运送人员的机电设备,包括客运架空索道、客运缆车、客运拖牵索道等。

大型游乐设施:指用于经营目的,承载乘客游乐的设施,其范围规定为设计运行线速度 $\geq 2\text{ m/s}$,或者运行高度距地面 $\geq 2\text{ m}$ 的载人大型游乐设施。

场(厂)内机动车辆:指除道路交通、农用车辆以外仅在工厂厂区、旅游景区、游乐场所等特定区域使用的专用机动车辆。

特种设备作业人员:经相关部门培训考核合格,国家技术监督管理部门许可并取得《特种设备作业人员证》,从事特种设备操作或控制的劳动者。

第二节 特种设备的法律依据

引用的法律法规:《中华人民共和国特种设备安全法》《特种设备目录》《增补的特种设备目录》《特种设备作业人员监督管理办法》《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》等。

特种设备安全管理遵循安全第一、预防为主、节能环保、综合治理的安全管理方针。

第二章 锅炉

第一节 概述

一、锅炉概述

锅炉是由锅和炉两大部分组成的,上面的盛水(或者导热油等介质)部分为锅,下面的加热部分为炉,锅和炉的一体化设计称为锅炉。锅的原义指在火上加热的盛水容器,锅主要包括锅筒(或锅壳)、水冷壁、过热器、再热器、省煤器、对流管束及集箱等;炉指燃烧燃料的场所,主要包括燃烧设备和炉墙等。

锅炉是一种能量转换设备,向锅炉输入的能量有燃料中的化学能、电能、高温烟气的热能等形式,而经过锅炉转换,向外输出具有一定热能的蒸汽、高温水或有机热载体。

随着社会的发展,锅炉燃料主要为天然气、生物质、燃煤等。

二、锅炉分类

1. 按压力分

常压锅炉:无压锅炉,就是在一个正常大气压下工作的锅炉(图2-1)。

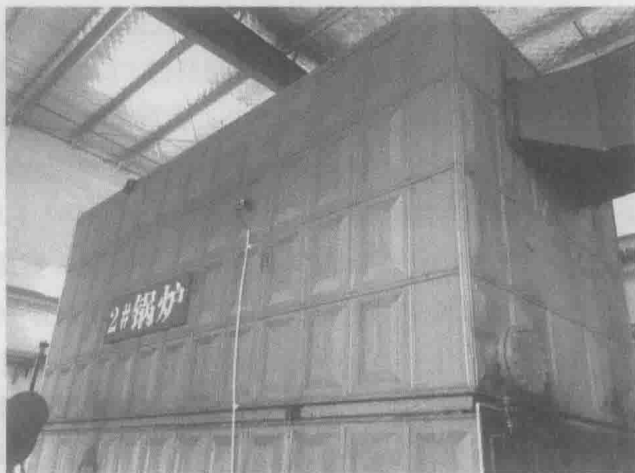


图 2-1 常压锅炉

承压锅炉;见图 2-2。

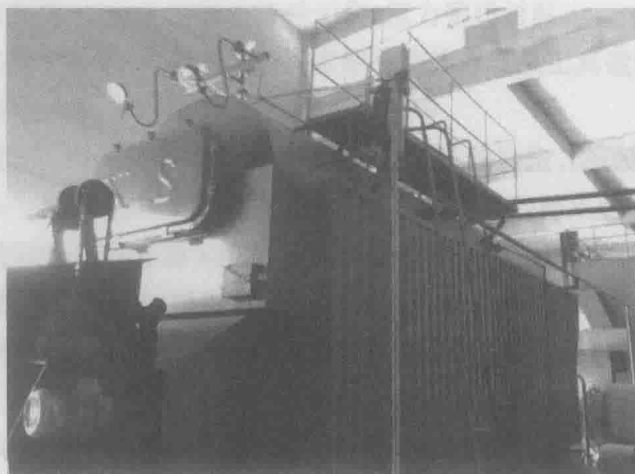


图 2-2 承压锅炉

低压锅炉:压力 ≤ 2.5 MPa。

中压锅炉:压力 ≤ 3.9 MPa。

高压锅炉:压力 ≤ 10.0 MPa。

超高压锅炉:压力 ≤ 14.0 MPa。

亚临界锅炉:压力 17 ~ 18 MPa。

超临界锅炉:压力 22 ~ 25 MPa。

2. 按功能分

开水锅炉、热水锅炉、蒸汽锅炉、导热油锅炉、热风锅炉。

3. 按燃料分

电加热锅炉、燃油锅炉、燃气锅炉、燃煤锅炉、沼气锅炉、太阳能锅炉等。

4. 按构造分

分为立式锅炉(图 2-3)和卧式锅炉(图 2-4)两种。



图 2-3 立式锅炉

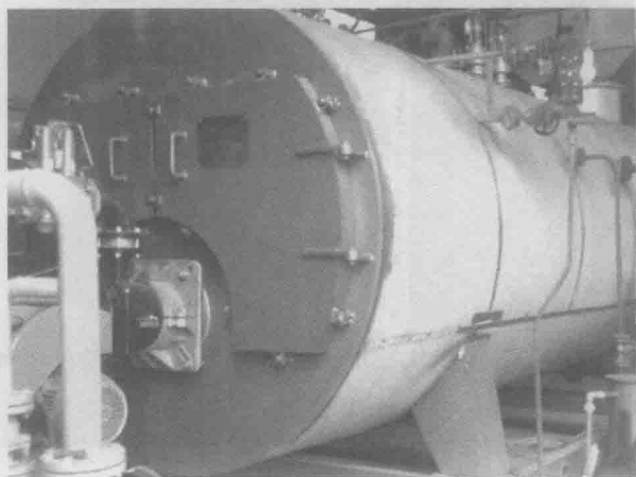


图 2-4 卧式锅炉

三、锅炉基本结构及附属元件

(一) 锅炉基本结构

锅炉基本结构由空气预热器、省煤器、锅筒、水冷壁、过热器、对流管束、联箱等构成(图 2-5)。

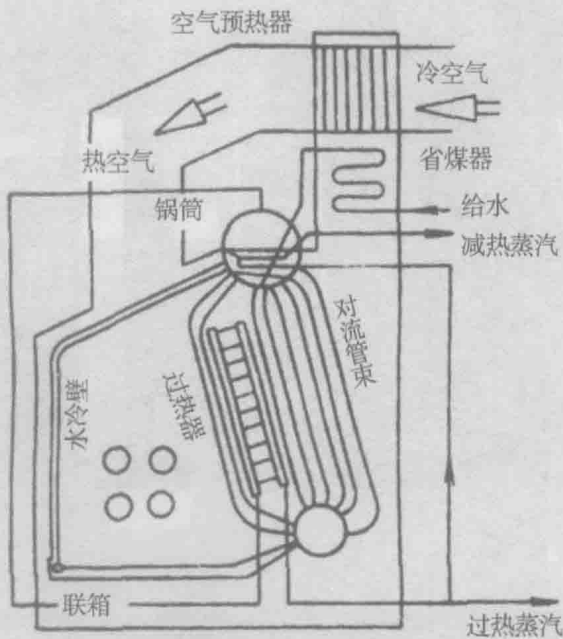


图 2-5 锅炉基本结构示意图

(二) 锅炉常见附件

1. 空气预热器

锅炉尾部烟道中的烟气通过内部的散热片将进入锅炉前的空气预热到一定温度的受热面。用于提高锅炉的热交换性能,降低能量消耗。

2. 压力表

压力表是指示容器内介质压力的仪表,是压力容器的重要安全装置。按结构和作用原理不同来划分,压力表可分为液柱式、弹性元件式、活塞式和电量式四大

类。活塞式压力表通常作为校验用的标准仪表,液柱式压力表一般只用于测量很低的压力。压力容量广泛采用的是各种类型的弹性元件式压力表(图 2-6)。

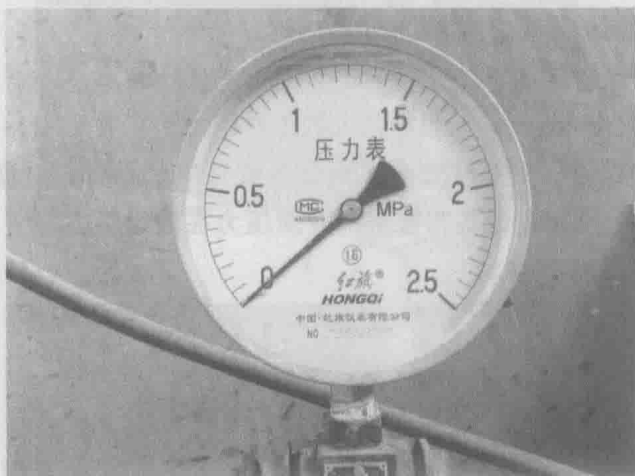


图 2-6 压力表

3. 水位计

水位计用于显示锅炉内水位的高低。水位计应安装合理,便于观察,且灵敏、可靠。每台锅炉至少应装 2 只独立的水位计,额定蒸发量 ≤ 0.2 t/h 的锅炉可只装 1 只。水位计应设置放水管并接至安全地点。玻璃管式水位计应有保护装置(图 2-7)。

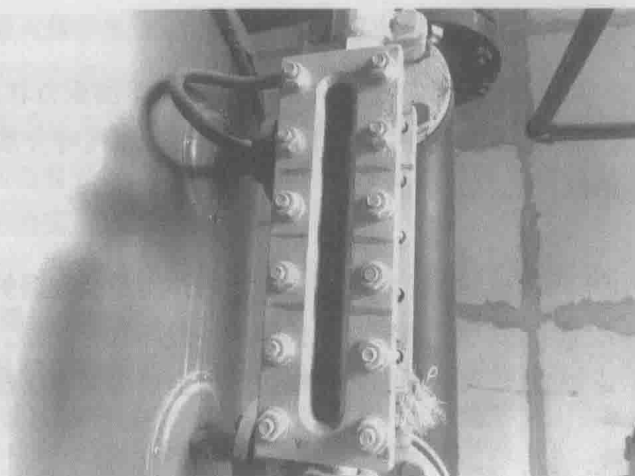


图 2-7 水位计

4. 温度计

温度计是用来测量物质冷热程度的仪表,可用来测量压力容器介质的温度。对于需要控制壁温的容器,还必须装设测量壁温的温度计。

5. 泄压阀

又名安全阀(safety valve),根据系统的工作压力能自动启闭,一般安装于封闭系统的设备或管路上保护系统安全。当设备或管道内压力超过泄压阀设定压力时,即自动开启泄压,保证设备和管道内介质压力在设定压力之下,保护设备和管道,防止发生意外(图2-8)。

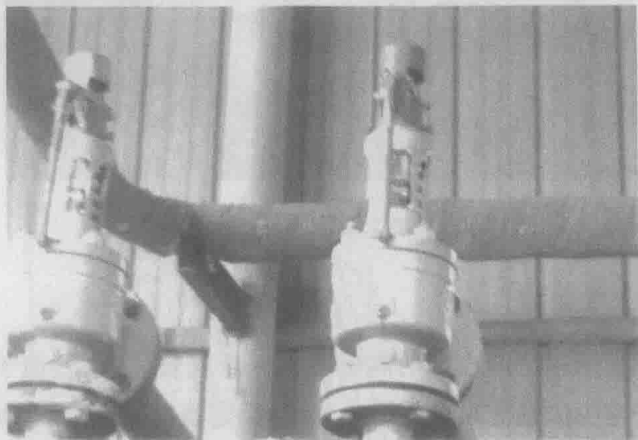


图2-8 泄压阀

6. 温度测量装置

温度是锅炉热力系统的重要参数之一,为了掌握锅炉的运行状况,确保锅炉的安全、经济运行,在锅炉热力系统中,锅炉的给水、蒸汽、烟气等介质均需依靠温度测量装置进行测量及监视。

7. 省煤器

布置在锅炉尾部烟道内加热给水的部件。它的作用是吸收锅炉尾部烟气中的部分热量,降低排烟温度,以节省燃料。现代锅炉一般都有省煤器。省煤器一词来源于燃煤锅炉,对于燃油、气和其他燃料的锅炉习惯上也称为省煤器(图2-9)。

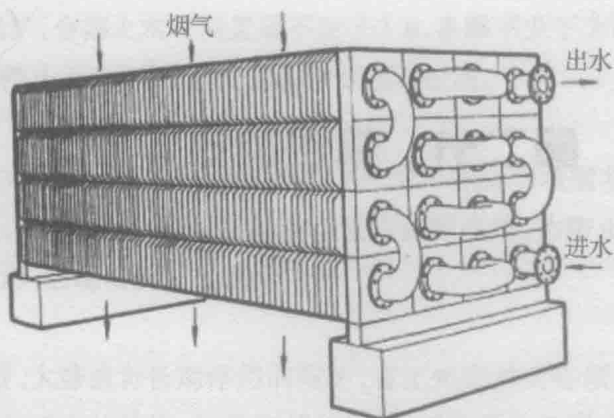


图 2-9 铸铁式省煤器

8. 保护装置

(1) 超温报警和联锁保护装置。超温报警装置安装在热水锅炉的出口处,当锅炉的水温超过规定的水温时自动报警,提醒司炉人员采取措施减弱燃烧。超温报警和联锁保护装置联锁后,还能在超温报警的同时自动切断燃料的供应并停止鼓、引风,以防止热水锅炉因超温而导致损坏或爆炸。

(2) 高低水位报警和低水位联锁保护装置。当锅炉内的水位高于最高安全水位或低于最低安全水位时,水位报警器就自动发出警报,提醒司炉人员采取措施,防止事故的发生。

(3) 锅炉熄火保护装置。当锅炉炉膛熄火时,锅炉熄火保护装置开始作用,切断燃料供应,并发出相应信号。

(4) 排污阀或放水装置。排污阀或放水装置的作用是排放锅水蒸发而残留的水垢、泥渣及其他有害物质,将锅水的水质控制在允许的范围内,使受热面保持清洁,以确保锅炉的安全、经济运行。

(5) 防爆门。为防止炉膛和尾部烟道再次燃烧造成破坏,常采取在炉膛和烟道易爆处装设防爆门的措施。

(6) 锅炉自动控制装置。通过工业自动化仪表对温度、压力、流量、物位、成分等参数进行测量和调节,达到监视、控制、调节生产的目的,使锅炉在最安全、经济的条件下运行。