

中华人民共和国国家标准

GB/T 16508.1—2013

锅壳锅炉 第 1 部分：总则

Shell boilers—
Part 1: General requirements

2013-12-31 发布

2014-07-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 资质与责任	3
5 锅炉范围界定	4
6 通用技术要求	9
7 汽水品质	14
8 节能与环保要求	14
附录 A (规范性附录) 标准的符合性声明和修订	15

前 言

GB/T 16508《锅壳锅炉》分为以下 8 个部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：材料；
- 第 3 部分：设计与强度计算；
- 第 4 部分：制造、检验与验收；
- 第 5 部分：安全附件和仪表；
- 第 6 部分：燃烧系统；
- 第 7 部分：安装；
- 第 8 部分：运行。

本部分为 GB/T 16508 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由全国锅炉压力容器标准化技术委员会(SAC/TC 262)提出并归口。

本部分起草单位：中国特种设备检测研究院、上海工业锅炉研究所、上海发电设备成套设计研究院。

本部分主要起草人：寿比南、张显、钱风华、张瑞、王善武、王为国、徐锋。

引 言

GB/T 16508 是全国锅炉压力容器标准化技术委员会(以下简称“委员会”)负责制定和归口的锅炉通用技术标准之一,用以规范在中国境内建造或使用的固定式锅壳锅炉设计、制造、检验、验收、安装、运行的相关技术要求。

由于本标准没有必要、也不可能囊括适用范围内锅炉建造和安装中的所有技术细节,因此,在满足法规所规定的基本安全要求的前提下,不应禁止本标准中没有提及的技术内容。

本标准不限制实际工程设计和建造中采用先进的技术方法,但工程技术人员采用先进的技术方法时应能作出可靠的判断,确保其满足本标准规定。

本标准既不要求也不禁止设计人员使用计算机程序实现锅炉的分析或设计,但采用计算机程序进行分析或设计时,除应满足本标准要求外,还应确认:

- 1) 所采用程序中技术假定的合理性;
- 2) 所采用程序对设计内容的适应性;
- 3) 所采用程序输入参数及输出结果用于工程设计的正确性。

对于标准技术条款的询问应以书面形式向委员会秘书处提交,并有义务提供可能需要的资料。与标准条款没有直接关系或不能被理解的询问将视为技术咨询的范畴,委员会有权拒绝回答。

对于未经委员会书面授权或认可的其他机械对标准的宣贯或解释所产生的理解歧义和由此产生的任何后果,本委员会将不承担任何责任。

锅壳锅炉

第 1 部分：总则

1 范围

1.1 GB/T 16508 的本部分规定了固定式锅壳锅炉的材料、设计、制造和检验、安全附件、燃烧系统、安装、运行、节能与环保等方面的通用技术要求。

1.2 本部分适用于符合下列条件的以水为介质、蒸发受热面主要布置在锅壳或在锅壳内设有炉胆的固定式承压锅壳锅炉：

- a) 设计正常水位水容积大于或等于 30 L,且额定蒸汽压力大于或等于 0.1 MPa(表压,下同)的蒸汽锅炉；
- b) 额定出水压力大于或等于 0.1 MPa,或者额定功率大于或等于 0.1 MW 的热水锅炉。

1.3 本部分不适用于以下设备：

- a) 移动式锅炉(如船用锅炉、铁路机车牵引用锅炉)；
- b) 为满足设备和工艺流程冷却需要的冷却装置；
- c) 军事用途锅炉。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 1576 工业锅炉水质

GB/T 1921 工业蒸汽锅炉参数系列

GB/T 3166 热水锅炉参数系列

GB/T 2900.48 电工名词术语 锅炉

GB 8978 污水综合排放标准

GB/T 10180 工业锅炉热工性能试验规程

GB/T 10863 烟道式余热锅炉热工试验方法

GB/T 12145 火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量

GB 12348 工业企业厂界噪声标准

GB 13271 锅炉大气污染物排放标准

GB/T 16507 水管锅炉

GB/T 16508.2 锅壳锅炉 第 2 部分：材料

GB/T 16508.3 锅壳锅炉 第 3 部分：设计与强度计算

GB/T 16508.4 锅壳锅炉 第 4 部分：制造、检验与验收

GB/T 16508.5 锅壳锅炉 第 5 部分：安全附件和仪表

GB/T 16508.6 锅壳锅炉 第 6 部分：燃烧系统

GB/T 16508.7 锅壳锅炉 第 7 部分：安装

GB/T 16508.8 锅壳锅炉 第 8 部分：运行

GB/T 22395 锅炉钢结构设计规范

GB 24747 有机热载体安全技术条件

- JB/T 6734 锅炉角焊缝强度计算方法
- JB/T 6735 锅炉吊杆强度计算方法
- NB/T 47013(JB/T 4730) 承压设备无损检测
- NB/T 47014 承压设备焊接工艺评定
- TSG G0001 锅炉安全技术监察规程
- TSG G0002 锅炉节能技术监督管理规程

3 术语和定义

GB/T 2900.48 界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

额定压力 rated pressure

锅炉的额定压力是指在规定的给水压力和负荷范围内长期连续运行所必须保证的锅炉出口的压力,也是锅炉铭牌上标明的额定工作压力或额定出口压力。

3.2

工作压力 operating pressure

在正常工作情况下,受压部件所承受的最高压力。

3.3

设计压力 design pressure

按规定设定的受压部件(元件)最高压力值,与相应的设计温度一起作为设计载荷条件,其值不低于工作压力。

3.4

计算压力 calculating pressure

在相应设计温度下,用以确定受压元件理论计算厚度的压力。

3.5

安全阀动作压力 safety release pressure

安全阀开始泄放时的压力,也称安全阀的整定压力。

3.6

水压试验压力 hydrostatic test pressure

按规定对锅炉系统或受压部件(元件)进行水压试验时所施加的压力。

3.7

额定温度 rated temperature

在规定的设计条件下长期连续运行所保证的出口工质温度。

3.8

计算温度 calculating temperature

在正常工作条件下所设定的元件的金属温度(沿元件金属截面的温度平均值)。

3.9

试验温度 test temperature

进行压力试验时,受压元件的金属温度。

3.10

计算厚度 required thickness

理论计算公式确定的受压元件厚度。必要时还应计入其他载荷所需厚度。

3.11

设计厚度 design thickness

计算厚度与腐蚀裕量之和。

3.12

名义厚度 nominal thickness

设计厚度加上钢材厚度负偏差和制造减薄量后,向上圆整至钢材标准规格的厚度,即图样标注厚度。

3.13

有效厚度 effective thickness

名义厚度减去腐蚀裕量、钢材厚度负偏差和制造减薄量后的厚度。

3.14

最小成形厚度 minimum required fabrication thickness

受压元件成形后保证设计要求的最小厚度。

3.15

失效模式 failure mode

使产品丧失其规定功能的破坏形式。

3.16

安全附件 safety accessory

防止设备超过设计条件的器件或装置。

3.17

锅炉热效率 boiler thermal efficiency

单位时间内锅炉有效利用热量占锅炉输入热量的百分比,或相应于每千克燃料(固体和液体燃料),或每标准立方米(气体燃料)所对应的输入热量中有效利用热量所占百分比。

3.18

最高火界 the highest fire line

锅炉蒸发受热面上受火焰或高温烟气冲刷的水侧最高点。

3.19

呼吸空位 component space

是指管板上壁温不同的相邻元件之间必须有足够的空间,以防止产生过大的温差应力。

4 资质与责任

4.1 资质

4.1.1 单位资质

锅炉的制造、检验、检测、安装等单位应按《特种设备安全监察条例》要求取得相应特种设备许可资质。

4.1.2 人员资格

4.1.2.1 锅炉受压元件的焊接人员,应当按照《特种设备焊接操作人员考核细则》等有关安全技术规范的要求进行考试,取得《特种设备作业人员证》后,方可在有效期内从事合格项目范围内的焊接工作。

4.1.2.2 无损检测人员应当按照相关技术规范的要求取得特种设备作业人员资格证书后,方能承担与资格证书的种类和技术等级相对应的无损检测工作。

4.1.2.3 锅炉使用单位的作业人员应具有安全技术规范要求的相应资格。

4.2 责任

4.2.1 使用单位

应以书面形式向制造单位提供锅炉设备的工作条件,至少应包括以下内容:

- a) 锅炉负荷;
- b) 出口介质温度和压力;
- c) 燃烧方式和燃料特性;
- d) 环境和场地要求;
- e) 能效指标及排放要求;
- f) 其他要求等。

4.2.2 制造单位

4.2.2.1 应按照有关安全技术规范的要求建立质量体系并有效运行,接受特种设备安全监察机构的监察,对所制造的锅炉产品质量负责。

4.2.2.2 应保证设计文件的正确性和完整性,更改应有可追溯性。

4.2.2.3 锅炉制造过程中和完工后,应按本标准和图样规定对锅炉进行各项检验和试验,出具相应的检验试验报告。

4.2.2.4 产品出厂时,应按 GB/T 16508.4 的规定向使用单位提供与安全有关的技术资料,至少包括:

- a) 锅炉图样(包括总图、安装图和主要受压元件图等);
- b) 受压元件强度计算书或计算结果汇总表;
- c) 安全阀排放量计算书或计算结果汇总表;
- d) 锅炉质量证明书(包括出厂合格证、主要受压元件原材料证明、焊接质量证明、无损检测报告和水压试验证明等);
- e) 锅炉安装说明书和使用说明书;
- f) 受压元件重大设计更改资料;
- g) 热水锅炉的水流程图及水动力计算书(自然循环的锅壳式锅炉除外);
- h) 制造监督检验证书;
- i) 与安全和节能有关的技术资料。

4.2.2.5 制造单位对其制造的锅炉产品在设计使用年限内,除应保存上述出厂技术资料外,还应妥善保存下述技术文件备查:

- a) 锅炉设计详图;
- b) 材料使用清单;
- c) 制造工艺图或制造工艺卡;
- d) 焊接工艺文件;
- e) 热处理工艺文件;
- f) 锅炉制造过程及完工后的检验和试验记录;
- g) 制造监督检验证书;
- h) 允许的选择项目记录等。

4.2.3 安装单位

安装单位应按照相关安全技术规范标准及锅炉制造厂提供的锅炉图纸和安装说明书进行安装施工,并对施工安全质量负责。

5 锅炉范围界定

5.1 锅炉范围

本标准管辖的锅炉,其范围是指锅炉本体、范围内管道、安全附件、燃烧系统等,按下列范围界定。

5.1.1 锅炉本体

由锅筒及与其连接的受热面、联箱、连接管道等组成的整体。

5.1.2 范围内管道

有分汽(水、油)缸的锅炉,从锅炉给水(油)阀出口起,到分汽(水、油)缸出口止。无分汽(水、油)缸的锅炉,从锅炉给水(油)阀出口起,到锅炉主蒸汽(水、油)出口阀止。包括给水、蒸汽、减温水、启动、取样、加药、排污、疏水、放水和放气等管道。

5.1.3 与外部管道连接

- a) 焊接连接的第一道环向接头坡口端面;
- b) 螺纹连接的第一个螺纹连接端面;
- c) 法兰连接的第一个法兰密封面。

5.1.4 安全附件

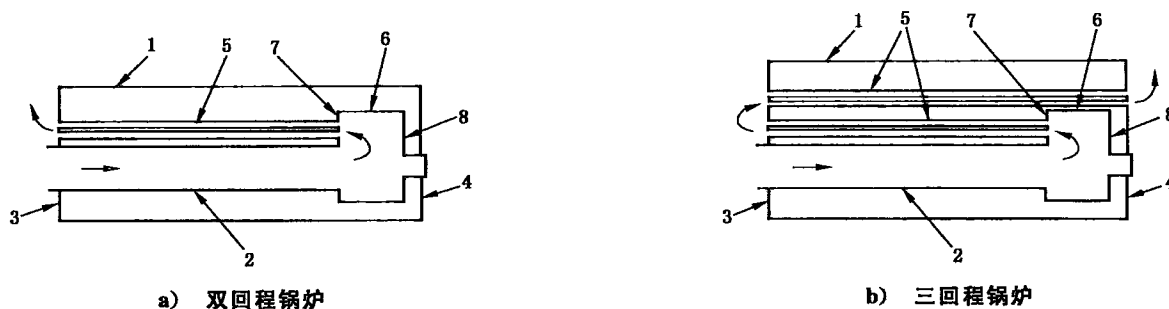
包括安全阀、压力测量装置、水(液)位测量与示控装置、报警装置、温度测量装置、排污和排放装置,以及安全保护装置等。

5.1.5 燃烧系统

锅炉燃烧系统包括燃烧设备、燃料输送系统、送风系统、排烟系统、除灰(渣)装置以及所有相关的控制、监测设备等。

5.2 部分典型锅炉结构型式

5.2.1 带内部回燃室的湿背式锅炉(参见图 1)



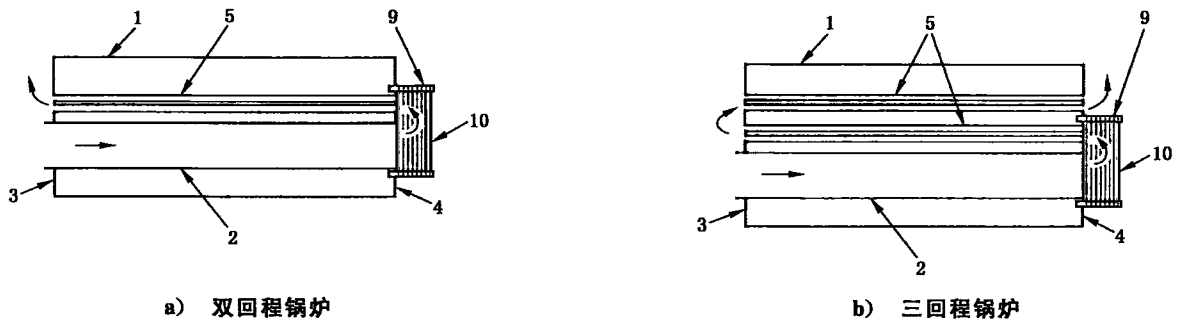
说明:

- 1—筒形壳体;
- 2—炉胆;
- 3—前管板;
- 4—后管板;
- 5—烟管;
- 6—转烟室筒体;
- 7—转烟室前管板;
- 8—转烟室后管板。

有效辐射受热面由炉胆和回燃室表面组成。

图 1 带内部回燃室的湿背式锅炉示意图

5.2.2 带外部转向室的湿背式锅炉(参见图 2)



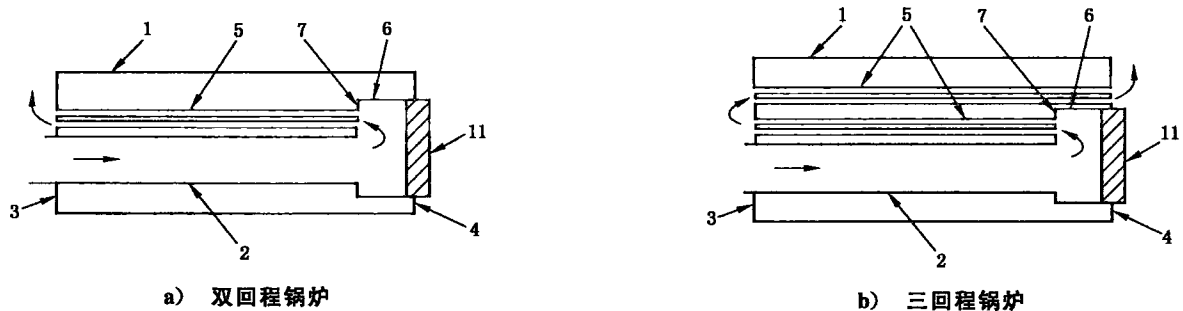
说明:

- 1——筒形壳体;
- 2——炉胆;
- 3——前管板;
- 4——后管板;
- 5——烟管;
- 9——集箱;
- 10——管墙。

有效辐射受热面由炉胆和转烟室所有表面组成。

图 2 带外部转烟室的湿背式锅炉示意图

5.2.3 半湿背式锅炉(参见图 3)



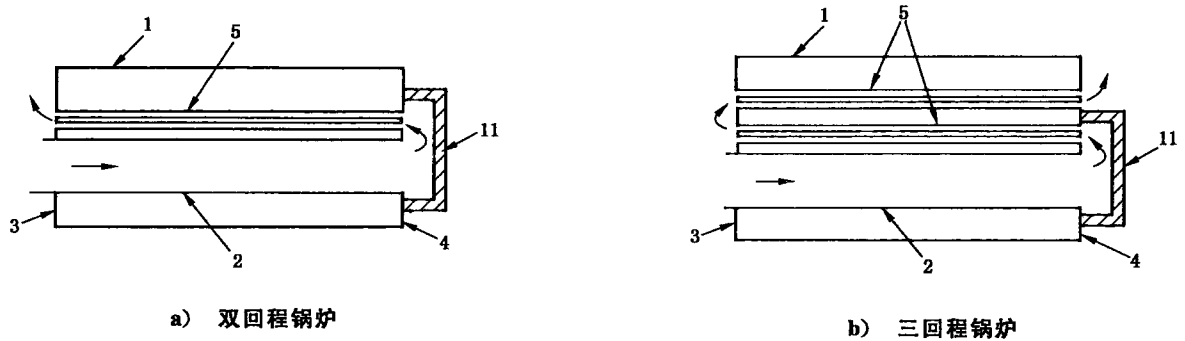
说明:

- 1——筒形壳体;
- 2——炉胆;
- 3——前管板;
- 4——后管板;
- 5——烟管;
- 6——转烟室筒体;
- 7——转烟室前管板;
- 11——耐火砖。

有效辐射受热面由炉胆覆板和转烟室管板组成。

图 3 带外部转烟室的半湿背式锅炉示意图

5.2.4 干背式锅炉(参见图 4)



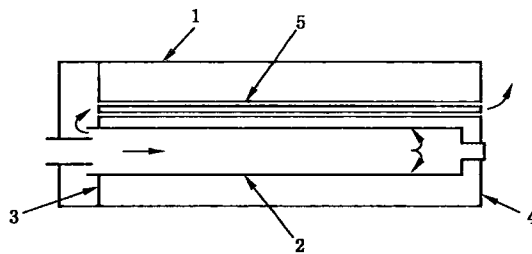
说明:

- 1——筒形壳体;
- 2——炉胆;
- 3——前管板;
- 4——后管板;
- 5——烟管;
- 11——耐火砖。

有效辐射受热面由炉胆和后管板组成。

图 4 干背式锅炉示意图

5.2.5 回焰式锅炉(参见图 5)



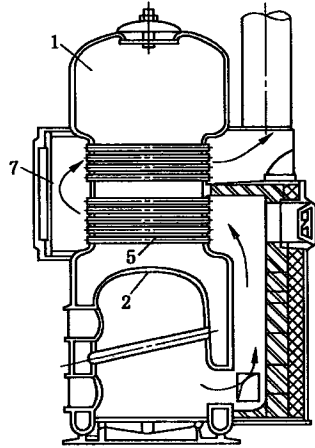
说明:

- 1——筒形壳体;
- 2——炉胆;
- 3——前管板;
- 4——后部板;
- 5——烟管。

有效辐射受热面仅由炉胆组成。

图 5 回焰式锅炉示意图

5.2.6 立式烟管锅炉示意图(参见图6)

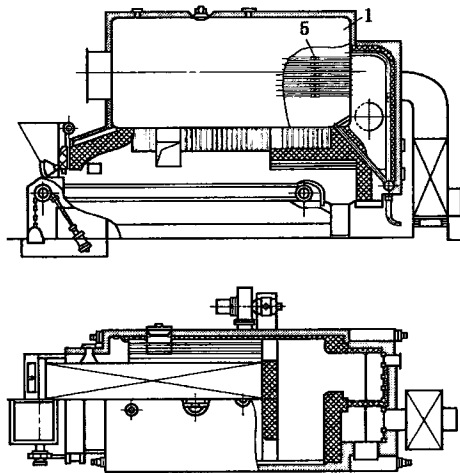


说明:

- 1——筒形壳体;
- 2——炉胆;
- 5——烟管;
- 7——转烟室管板。

图6 立式烟管锅炉示意图

5.2.7 水火管锅炉示意图(参见图7)

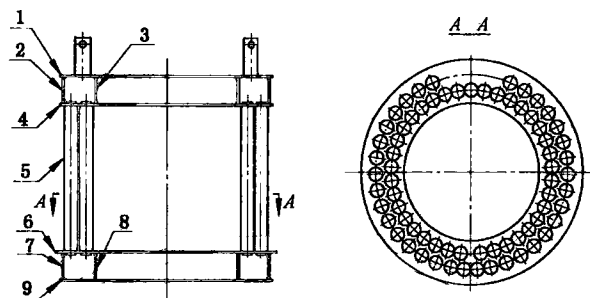


说明:

- 1——筒形壳体;
- 5——烟管。

图7 水火管锅炉示意图

5.2.8 贯流锅炉(参见图 8)



说明:

- 1——顶部管板;
- 2——上部筒体(外);
- 3——上部筒体(内);
- 4——上管板;
- 5——水管;
- 6——下管板;
- 7——下部筒体(外);
- 8——下部筒体(内);
- 9——底部管板。

图 8 贯流锅炉示意图

6 通用技术要求

6.1 基本要求

锅炉的设计、制造、检验、验收、安装、运行等应遵守国家颁布的有关法律、法规和 TSG G0001《锅炉安全技术监察规程》、TSG G0002《锅炉节能技术监督管理规程》等安全技术规范,并满足安全、经济、节能、环保的要求。本部分所有部分符合 TSG G0001《锅炉安全技术监察规程》相应规定的符合性声明见附录 A。

6.2 锅炉参数

制造单位应按使用单位的要求保证锅炉出口处的参数达到额定值,额定值可参照 GB/T 1921 和 GB/T 3166 选取。

6.3 材料

6.3.1 材料选用

锅炉材料的选用应符合 GB/T 16508.2 的要求,并且在标准规定的使用范围内使用。

6.3.2 许用应力

本标准所用材料的许用应力按 GB/T 16508.2 选取。确定材料许用应力的依据为:钢材按表 1,螺栓材料按表 2。

表 1 钢材许用应力确定依据

MPa

材料	许用应力 (取下列各值中的最小值) MPa
受压元件	$R_m/2.7, R_{eL}(R_{p0.2})/1.5, R_{eL}^t(R_{p0.2}^t)/1.5, R_D^t/1.5, R_n^t/1.0$
	奥氏体钢制受压元件,当设计温度低于蠕变范围,且允许有微量的永久变形时,可适当提高许用应力超过 $R_{eL}^t(R_{p0.2}^t)/1.5$,但不得超过 $0.9R_{eL}^t(R_{p0.2}^t)$ 。此规定不适用于法兰或其他有微量永久变形就产生泄漏或故障的场合
吊杆装置	$R_m/3, R_{eL}(R_{p0.2})/1.67, R_{eL}^t(R_{p0.2}^t)/1.67, R_D^t/1.67, R_n^t/1.0$
其他受力构件	$R_m/2.7, R_{eL}(R_{p0.2})/1.5, R_{eL}^t(R_{p0.2}^t)/1.5, R_D^t/1.5, R_n^t/1.0$
R_m ——钢材标准规定的抗拉强度下限值,MPa; $R_{eL}(R_{p0.2})$ ——钢材标准规定的下屈服强度(或规定非比例延伸强度),MPa; $R_{eL}^t(R_{p0.2}^t)$ ——钢材在设计温度下的下屈服强度(或高温规定非比例延伸强度),MPa; R_D^t ——钢材在设计温度下的 10 万 h 断裂的持久强度的平均值,MPa; R_n^t ——钢材在设计温度下的 10 万 h 蠕变率 1% 的蠕变极限,MPa。	

表 2 螺栓材料许用应力确定依据

材料	螺栓直径 mm	热处理状态	许用应力 (取下列各值中的最小值) MPa	
碳素钢	$\leq M22$	热轧、正火	$R_{eL}^t/2.7$	$R_D^t/1.5$
	M24~M48		$R_{eL}^t/2.5$	
低合金钢、 马氏体高合金钢	$\leq M22$	调质	$R_{eL}^t(R_{p0.2}^t)/3.5$	
	M24~M48		$R_{eL}^t(R_{p0.2}^t)/3.0$	
	$\geq M52$		$R_{eL}^t(R_{p0.2}^t)/2.7$	
奥氏体高合金钢	$\leq M22$	固溶	$R_{eL}^t(R_{p0.2}^t)/1.6$	
	M24~M48		$R_{eL}^t(R_{p0.2}^t)/1.5$	
$R_{eL}^t(R_{p0.2}^t)$ ——钢材在设计温度下的下屈服强度(或高温规定非比例延伸强度),MPa。				

6.4 设计

6.4.1 锅炉结构

锅炉结构应根据所选用的锅炉蒸发量或热功率、工作压力、工作温度、燃料特性和燃烧方式等参数确定。锅炉结构选用应符合 GB/T 16508.3 的有关规定。

6.4.2 设计计算

6.4.2.1 锅炉元件设计与计算应根据失效模式,按适合的设计准则和设计方法进行设计和计算。锅炉设计计算主要包括热力计算、烟风阻力计算、水动力计算和元件强度计算等。

6.4.2.2 锅炉受压元件设计计算方法应符合 GB/T 16508.3 的有关规定;锅炉角焊缝强度计算方法按

JB/T 6734 的规定;锅炉吊杆强度计算方法按 JB/T 6735 的规定,锅炉钢结构设计计算按 GB/T 22395 的规定。

6.4.2.3 当锅炉结构为锅壳与水管组合设计时,水管形式元件的设计与计算应符合 GB/T 16507 的要求。

6.4.2.4 对无法按 GB/T 16508.3 通过计算确定结构尺寸的受压元件,可以采用试验或者其他计算方法验证其安全性。

6.4.3 计算温度

受压元件计算温度可根据介质温度、传热计算或者实测温度三种方法确定。承受载荷的非受压元件按计算部位的介质温度和环境温度确定。

6.4.4 载荷

6.4.4.1 受压元件设计时应考虑的计算载荷如下:

- a) 水或蒸汽的内压或外压力;
- b) 液柱静压力;
- c) 安全阀整定压力。

需要时还应考虑下列载荷:

- d) 受压元件及内装的自重载荷;
- e) 附属设备的重力载荷;
- f) 风、雪载荷和地震载荷;
- g) 连接管道的其他作用力(管道的推力和力距等);
- h) 温度梯度和热膨胀量不同引起的作用力;
- i) 压力急剧波动时的冲击载荷;
- j) 运输和吊装时的作用力。

6.4.4.2 承受载荷的非受压元件应考虑的计算载荷如下:

- a) 永久载荷,包括支吊重力、热膨胀推力;
- b) 瞬时载荷,包括安全阀排汽反作用力和其他短时间的作用力。

6.4.5 计算压力

以工作压力为基准,考虑安全阀整定压力和水柱静压的附加压力,确定受压元件的计算压力。

6.4.6 厚度附加量

厚度附加量按式(1)确定:

$$C = C_1 + C_2 + C_3 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- C ——厚度附加量,单位为毫米(mm);
 C₁ ——腐蚀裕量,单位为毫米(mm);
 C₂ ——制造减薄量,单位为毫米(mm);
 C₃ ——钢材厚度负偏差,单位为毫米(mm)。

6.4.6.1 根据预期的锅炉使用年限和介质对金属材料的腐蚀速率确定腐蚀裕量。一般只考虑工质侧腐蚀,而烟气侧腐蚀应在订货合同中另作规定。磨损情况可参照本条处理。

6.4.6.2 根据具体情况确定制造加工过程中的制造减薄值,如卷板、冲压和弯管工艺等。

6.4.6.3 钢板和钢管的厚度负偏差根据相应钢材标准确定。

6.4.6.4 除强度外,还应考虑受压元件的刚性和制造工艺对最小厚度的限制以及热应力对最大壁厚的限制。

6.4.7 焊接接头系数

6.4.7.1 焊接接头系数应按对接接头的焊缝型式及无损检测的比例确定。

6.4.7.2 双面焊对接接头和相当于双面焊的全焊透对接接头(例如氩弧焊打底双面成形的焊接接头):

- a) 100%无损检测, $\varphi=1.00$;
- b) 局部无损检测, $\varphi=0.85$ 。

6.4.7.3 单面焊对接接头(沿焊缝根部有垫板)

- a) 100%无损检测, $\varphi=0.90$;
- b) 局部无损检测, $\varphi=0.80$ 。

6.4.8 安全水位

6.4.8.1 锅炉的最低安全水位应在锅炉图样上注明。

6.4.8.2 锅炉正常运行时的安全水位应高于最高火界 100 mm,对于锅壳内径不大于 1 500 mm 的卧式锅壳式锅炉的最低安全水位应高于最高火界 75 mm。

6.5 制造与检验

6.5.1 锅炉制造与检验应符合 GB/T 16508.4 的规定。

6.5.2 制造单位在锅炉制造前应制定完善的质量计划,其内容至少应包括主要锅炉受压元件的制造工艺、检验与试验项目和合格指标。锅炉制造过程中和完工后,应按图样和质量计划的规定进行各项检验和试验,出具相应报告,并对报告的正确性和完整性负责。

6.5.3 锅炉主要受压元件的主焊缝,如锅筒(锅壳)、炉胆、回燃室以及集箱的纵向和环向焊缝,封头、管板、炉胆顶和下脚圈的拼接焊缝等,应当采用全焊透的对接焊接接头。锅炉受压元件的焊缝不得采用搭接结构。

6.5.4 锅炉元件在焊接前,应按 NB/T 47014 的规定对下列焊接接头进行焊接工艺评定:

- a) 受压元件之间的对接焊接接头;
- b) 受压元件之间或受压元件与承载的非受压元件之间连接的要求全焊透的 T 型接头或角接接头。

6.6 无损检测

无损检测主要包括射线(RT)、超声(UT)、磁粉(MT)、渗透(PT)、涡流(ET)等检测方法,锅炉受压元件无损检测方法应当符合 NB/T 47013(JB/T 4730)的要求。

管子对接接头 X 射线实时成像应当符合相关技术规定。

选用超声衍射时差法(TOFD)时,应当与脉冲回波法(PE)组合进行检测,检测结论以 TOFD 与 PE 方法的结果进行综合判定。

6.7 水压试验

6.7.1 基本要求

锅炉受压元件或部件制造完成后,应在无损检验和热处理之后进行水压试验,零部件水压试验压力应不低于所对应的锅炉本体水压试验压力,组装锅炉和在工地安装的锅炉应进行整体水压试验。水压试验应按 GB/T 16508.4 的规定进行。

6.7.2 整体水压试验

整体水压试验时,试验压力按式(2)计算,并和表 3 进行对比,取较高值作为水压试验压力,保压时间至少 20 min。

$$p_T = 1.25 p [\sigma] / [\sigma]^t \dots\dots\dots (2)$$

式中:

p_T —— 试验压力,单位为兆帕(MPa);

p —— 工作压力,单位为兆帕(MPa);

$[\sigma]$ —— 受压元件材料试验温度下的许用应力,单位为兆帕(MPa);

$[\sigma]^t$ —— 受压元件材料设计温度下的许用应力,单位为兆帕(MPa)。

其中,各受压部件(元件)所用材料不同,应取各受压部件(元件)材料的 $[\sigma] / [\sigma]^t$ 比值中最小值。

表 3 水压试验压力

名称	锅筒(锅壳)工作压力 p	试验压力
锅炉本体 及过热器	<0.8 MPa	1.5 p 但不小于 0.2 MPa
	0.8 MPa~1.6 MPa	$p + 0.4$ MPa
	>1.6 MPa	1.25 p
直流锅炉本体	任何压力	介质出口压力的 1.25 倍,且不小于省煤器 进口压力的 1.1 倍
铸铁省煤器	任何压力	1.5 倍省煤器的工作压力

6.7.3 部件(元件)单件水压试验

- a) 过热器、省煤器试验压力为工作压力的 1.5 倍,保压时间至少 5 min;
- b) 锅筒和锅壳试验压力为其工作压力的 1.25 倍,保压时间至少 20 min;
- c) 对接焊接的集箱类元件,试验压力为其工作压力的 1.5 倍,保压时间至少 5 min;
- d) 对接焊接的受热面管子及其他受压管件,试验压力为其工作压力的 1.5 倍,保压时间至少 10 s~20 s;
- e) 敞口集箱和无成排受热面管接头的集箱、管道、分配集箱等部件,其所有焊缝经过 100% 无损检测合格,以及对接焊接的受热面管及其他受压管件经过氩弧焊打底并且 100% 无损检测合格,在制造单位内可以不单独进行水压试验,同锅炉整体一起进行水压试验。

6.7.4 应力校核

水压试验前,应按式(3)对薄膜应力进行校核。在试验压力下,薄膜应力应满足式(4)的条件。

$$\sigma_T = p_T (D_n + \delta_e) / 2\delta_e \dots\dots\dots (3)$$

$$\sigma_T \leq 0.9 \phi R_{eL}^t (R_{p0.2}^t) \dots\dots\dots (4)$$

式中:

σ_T —— 试验压力下受压元件的薄膜应力,单位为兆帕(MPa);

p_T —— 试验压力,单位为兆帕(MPa);

D_n —— 受压元件内直径,单位为毫米(mm);

δ_e —— 受压元件有效厚度,单位为毫米(mm);

ϕ —— 焊接接头系数;

$R_{eL}^t (R_{p0.2}^t)$ —— 受压元件材料试验温度时的下屈服强度(或规定非比例延伸强度),单位为兆帕(MPa)。

6.8 安全附件和仪表

配置的安全附件(安全阀、压力表、水位计)、报警装置、测量仪表、安全保护装置等应保证锅炉安全可靠。配置的给水、通风、送煤、出渣(除尘)等辅机设备应保证锅炉经济环保和正常运行。安全附件、计量仪表的配置选用应符合 GB/T 16508.5 的规定。

6.9 燃烧系统

锅炉燃烧系统包括燃烧设备、燃料输送、送风、排烟、除灰(渣),以及所有相关的控制监测设备等,应符合 GB/T 16508.6 的规定。

6.10 安装

锅炉的现场安装、安装过程检验、试运行和验收等,应符合 GB/T 16508.7 规定。

6.11 运行

锅炉的运行、调节等应符合 GB/T 16508.8 的有关规定。锅炉使用单位应按照制造单位的产品操作与维护说明书的要求正确使用。

7 汽水品质

蒸汽锅炉和热水锅炉的给水和炉水品质应符合 GB/T 1576 的要求,有机热载体的品质应符合 GB 24747 的规定。

8 节能与环保要求

8.1 在额定工况下,锅炉的热效率应符合 TSG G0002《锅炉节能技术监督管理规程》和 GB/T 16508.3 的规定。

8.2 锅炉的热工性能试验方法应按照 GB/T 10180 的要求进行,烟道式余热锅炉的热工性能试验方法应按照 GB/T 10863 的要求进行。

8.3 锅炉及其系统应符合 GB 13271、GB 12348 和 GB 8978 等环保标准的要求。

附 录 A
(规范性附录)
标准的符合性声明和修订

A.1 GB/T 16508 所有部分的制定遵循了国家颁布的锅炉安全法规所规定的安全基本要求,其设计准则、材料要求、制造和检验技术要求、验收标准、安装要求、运行要求等,均符合《锅炉安全技术监察规程》的相应规定。本标准所有部分均为协调标准,按本标准所有部分要求建造的锅炉可以满足《锅炉安全技术监察规程》的基本安全要求。

A.2 标准的修订采用提案审查制度。任何单位和个人均有权利对本标准的修订提出建议,修订建议应采用“表 A.1 标准提案/问询表”的方式提交全国锅炉压力容器标准化技术委员会锅炉分技术委员会。全国锅炉压力容器标准化技术委员会锅炉分技术委员会对收到的标准修订提案进行审查,根据审查结果,将采纳的技术内容纳入下一版标准。

表 A.1 标准提案/问询表 **总第 号**

<input type="checkbox"/> 标准提案 <input type="checkbox"/> 标准问询		标准名称	
单 位		姓 名	
联系地址		邮 政 编 码	
电话/传真		电 子 信 箱	
标准条款			
提案/问询内容(可另附页)			
技术依据与相关资料(可另附页)			
附加说明:			
单位图章或提案(问询)人签字:		提交日期:	
		年 月 日	

全国锅炉压力容器标准化技术委员会锅炉分技术委员会
地址:上海市闵行区剑川路 1115 号 邮政编码:200240
电子邮箱:bsc@speri.com.cn

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
锅 壳 锅 炉

第 1 部分：总 则

GB/T 16508.1—2013

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

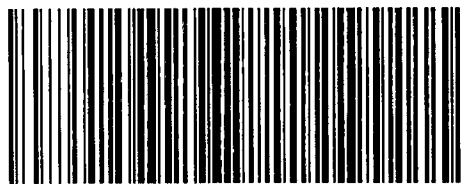
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 32 千字
2014 年 6 月第一版 2014 年 6 月第一次印刷

*

书号: 155066·1-49083 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 16508.1-2013