

工业锅炉常用 标准规范汇编



中国标准出版社

图书在版编目(CIP)数据

工业锅炉常用标准规范汇编—北京:中国标准出版社,2004

ISBN 7-5066-3563-1

I. 工… II. 工… III. 工业锅炉-标准-汇编-中国 IV. TK229-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 089516 号

中国标准出版社出版发行

北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

网址 www.bzchs.com

电话:68523946 68517548

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 33.5 字数 990 千字

2004 年 11 月第一版 2004 年 11 月第一次印刷

*

定价 90.00 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)68533533

编审委员会名单

主 任 李之光

编 委 刘复田 陈美霞

钱风华 乐家林

陈光权 李 岩

前 言

随着我国经济的高速发展,锅炉在生产生活各个领域的使用日益广泛。锅炉属于承压的能源消耗设备,生产和使用过程中要考虑锅炉的使用安全、能源消耗、污染物排放等多项问题。

为了满足广大工业锅炉生产企业、使用单位和安全监察机构的需求,更好地了解和使用工业锅炉的标准和规范,推进工业锅炉制造技术水平的提高,搞好工业锅炉的技术管理、经济运行,保证安全、节支降耗、减少污染,我们选取了一些工业锅炉常用的标准。内容包括:监察规程、锅炉基础、常用材料、节能环保、强度计算、锅炉运行、锅炉安装和技术条件 8 个方面。

本汇编适用于从事工业锅炉设计制造、安装调试、运行管理、维修保养、安全技术监察和教学科研的各类专业技术人员。

编 者

2004 年 8 月

目 录

一、监 察 规 程

热水锅炉安全技术监察规程	3
蒸汽锅炉安全技术监察规程	25
有机热载体炉安全技术监察规程	63

二、锅 炉 基 础

GB/T 1921—2004 工业蒸汽锅炉参数系列	69
GB/T 3166—2004 热水锅炉参数系列	72
GB/T 17195—1997 工业炉名词术语	75

三、常 用 材 料

GB/T 700—1988 碳素结构钢	105
GB 713—1997 锅炉用钢板	111
GB 3087—1999 低中压锅炉用无缝钢管	119

四、节 能 环 保

GB 1576—2001 工业锅炉水质	129
GB 10180—2003 工业锅炉热工性能试验规程	159
GB 13271—2001 锅炉大气污染物排放标准	193
GB/T 15317—1994 工业锅炉节能监测方法	199

五、强 度 计 算

GB/T 9222—1988 水管锅炉受压元件强度计算	205
GB/T 16508—1996 锅壳锅炉受压元件强度计算	308

六、锅 炉 运 行

GB/T 17954—2000 工业锅炉经济运行	405
JB/T 10354—2002 工业锅炉运行规程	411

七、锅 炉 安 装

GB 50041—1992	锅炉房设计规范	435
GB 50273—1998	工业锅炉安装工程施工及验收规范	473

八、技 术 条 件

JB/T 1612—1994	锅炉水压试验技术条件	495
JB/T 1613—1993	锅炉受压元件焊接技术条件	498
JB/T 7985—1995	常压热水锅炉通用技术条件	511
JB/T 10094—2002	工业锅炉通用技术条件	519

注：本汇编收集的国家标准的属性已在本目录上标明（GB 或 GB/T），年号用四位数字表示。鉴于部分国家标准是在国家标准清理整顿前出版的，现尚未修订，故正文部分仍保留原样，读者在使用这些国家标准时，其属性以本目录上标明的为准（标准正文“引用标准”中标准的属性请读者注意查对）。行业标准的属性与年号类同。

一、监 察 规 程

劳 动 部 文 件

劳锅字〔1997〕74 号

关于印发《修订后的〈热水锅炉安全技术监察规程〉有关章节》的通知

各省、自治区、直辖市劳动(劳动人事)厅(局):

《蒸汽锅炉安全技术监察规程》(劳部发〔1996〕276 号,以下简称《蒸规》)已于 1997 年 1 月 1 日开始执行,为使《热水锅炉安全技术监察规程》(劳锅字〔1991〕8 号,以下简称《水规》)与《蒸规》在安全技术要求上协商一致,我们对《水规》有关章节进行了相应的修订,现将修订后的《水规》的有关章节印发给你们,请结合《水规》的其他章节一并执行。执行中有何问题,请及时告我部职业安全卫生与锅炉压力容器监察局。

劳 动 部

1997 年 2 月 14 日

热水锅炉安全技术监察规程

(1997 年修订版)

第一章 总 则

一、《热水锅炉安全技术监察规程》适用范围包括电加热热水锅炉和锅炉范围内管道。

二、进口固定式热水锅炉或国内生产企业(含外商投资企业)引进国外技术,按照国外标准生产且在国内使用的固定式热水锅炉,也应符合本规程的基本要求。特殊情况如与本规程基本要求不符时,应事先征得劳动部锅炉压力容器安全监察机构同意。

第 1 条 为了保证热水锅炉安全经济运行,促进国民经济的发展,保护人身安全,根据《锅炉压力容器安全监察暂行条例》的有关规定,特制定本规程。

第 2 条 本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(以下简称锅炉):

(1) 额定热功率大于或等于 0.1 MW。

(2) 额定出水压力大于或等于 0.1 MPa(表压,下同)。

对于上述范围以外的固定式承压锅炉,省级劳动部门锅炉压力容器安全监察机构可参照本规程结合本地具体情况制定安全监察规定。

汽水两用锅炉应符合《蒸汽锅炉安全技术监察规程》,并应符合本规程。

本规程不适用于电加热的锅炉。

第3条 锅炉的设计、制造、安装、使用、检验、修理和改造必须符合《锅炉压力容器安全监察暂行条例》的有关规定,并符合本规程。

各有关单位及其主管部门必须认真执行本规程。各级劳动部门锅炉压力容器安全监察机构负责监督本规程的执行。

第4条 本规程的规定是锅炉安全技术方面的基本要求。有关技术标准的要求如果低于本规程或与本规程相抵触,应以本规程为准。

第5条 有关单位由于采用新技术(如新结构、新工艺等),其要求与本规程不符时,应当进行必要的科学试验,并经省级主管部门和省级劳动部门锅炉压力容器安全监察机构审查同意后,在指定单位和一定时间内试用,同时报劳动部锅炉压力容器安全监察局备案。

第二章 一般要求

锅炉安装质量的分段验收和水压试验,由锅炉安装单位和使用单位共同进行。总体验收时,除锅炉安装单位和使用单位外,一般还应有劳动部门锅炉压力容器安全监察机构派员参加。

第6条 锅炉的设计必须符合安全、可靠的要求。钢制锅炉受压元件的强度应按 GB 9222《水管锅炉受压元件强度计算》或 JB 3622《锅壳式锅炉受压元件强度计算》进行计算和校核。

第7条 锅炉受压元件的制造应符合本规程的要求并符合锅炉专业技术标准的有关规定。锅炉安全附件的质量应符合有关技术标准。

安全阀、温度计、压力表、排污阀(或放水阀)、排气阀不全的锅炉不准出厂。

第8条 锅炉出厂时,必须附有下列与安全有关的技术资料:

- (1) 锅炉图样(总图、安装图和主要受压部件图);
- (2) 受压元件的强度计算书;
- (3) 安全阀数量和流道直径(喉径)的计算书(对额定出口热水温度高于或等于 100℃ 的锅炉);
- (4) 水流程图及水动力计算书(自然循环的锅壳式锅炉除外);
- (5) 锅炉质量证明书;
- (6) 锅炉安装说明书和使用说明书;
- (7) 受压元件设计更改通知书。

第9条 新制造的锅炉必须有金属铭牌,并应装在明显的位置。金属铭牌上至少应载明下列项目:

- (1) 锅炉型号;
- (2) 制造厂锅炉产品编号;
- (3) 额定热功率(MW);
- (4) 额定出水压力(MPa);
- (5) 额定出口/进口水温(℃);
- (6) 制造厂名;
- (7) 锅炉制造许可证级别和编号;
- (8) 制造年月。

对散装出厂的锅炉,还应在锅筒、集箱等主要受压部件的封头上打上钢印,注明该部件的产品编号。

第10条 锅炉的安装应符合 TJ 231(六)《机械设备安装工程施工及验收规范第六册破碎粉磨设备、卷扬机、固定式柴油机、工业锅炉安装》及 GBJ 242《采暖与卫生工程施工及验收规范》的有关规定。

安装质量的分段验收和总体验收,由安装锅炉的单位和和使用单位共同进行。水压试验和总体验收时,应有市、地以上(含市、地)劳动部门锅炉压力容器安全监察机构派员参加。

第11条 锅炉安装前和安装过程中,安装单位如发现受压部件存在影响安全使用的质量问题时,应停止安装并报告市、地以上(含市、地)劳动部门锅炉压力容器安全监察机构。

第12条 安装锅炉的技术文件和施工质量证明资料,在安装完工后,应移交使用单位存入锅炉技

术档案。

第 13 条 使用锅炉的单位应按照原劳动人事部颁发的《锅炉使用登记办法》逐台办理登记手续。

第 14 条 使用锅炉的单位及其主管部门应按照原劳动人事部颁发的《锅炉房安全管理规则》搞好锅炉及热水系统的使用管理工作。

第 15 条 锅炉受压元件损坏,不能保证安全运行至下一个检修期时,应及时修理。禁止在有压力的情况下修理锅炉受压元件,修理时不应带水焊接。。

第 16 条 锅炉受压元件的重大修理,如锅筒、炉胆、封头、管板、下脚圈、集箱的更换、矫形、挖补、主焊缝的补焊及管子的胀接改焊接等,应有图样和施工技术方案。修理的技术要求可参照锅炉专业技术标准和有关技术规定。修理完工后,使用锅炉的单位应将图样、材料质量证明书、修理质量检验证明书等技术资料存入锅炉技术档案内。

第 17 条 蒸汽锅炉改为热水锅炉或者热水锅炉受压元件的改造应有图样、水流程图、水动力计算书、强度计算书等计算资料,与锅炉配套的原水处理措施、安全附件、定压装置、循环水泵和补给水泵也应进行技术校核,并应有技术校核资料。施工的技术要求应符合锅炉制造和安装的有关技术标准。

锅炉改造完工后,使用锅炉的单位应将改造的图样、计算资料、材料质量证明书、施工质量检验证明书等技术资料存入锅炉技术档案内。

第三章 材 料

用于锅炉的主要材料如锅炉钢板、锅炉钢管和焊接材料等,锅炉制造厂应按有关规定进行入厂验收,合格后才能使用。

用于额定热功率小于或等于 4.2 MW 且额定出水温度小于 120℃ 锅炉的主要材料如原始质量证明书齐全,且材料标记清晰、齐全时,可免于复验。

对于质量稳定并取得劳动部锅炉压力容器安全监察机构产品安全质量认可的材料,可免于复验。否则,不能免于复验。

第 18 条 锅炉受压元件所用的金属材料及焊条、焊丝、焊剂等应符合有关的国家标准、行业标准或部标准的规定。材料制造厂必须保证材料质量,并提供质量证明书。金属材料、焊缝金属及承压铸件在使用条件下应具有规定的强度、韧性和延伸率并具有良好的抗腐蚀性。

钢制锅炉受压元件修理用的钢板、钢管和焊接材料应与所修部位原来的材料牌号相同或类似。

第 19 条 用于锅炉受压元件的金属材料应按如下规定选用:

(1) 钢板

表 3-1

钢的种类	钢号	技术标准	适用的工作压力范围 MPa
碳素钢	Q235-A ^① Q235-B ^① Q235-C ^①	GB 3274	≤1.0
	15 ^① , 20 ^①	GB 711	≤1.0
	20R ^②	GB 6654	≤1.25
	20g	GB 713	≤5.9
低合金钢	12Mng 16Mng	GB 731	≤5.9
	16MnR ^②	GB 6654	≤1.25

注: ① 限于用于额定出口热水温度低于 120℃ 的锅炉。

② 应补做时效冲击试验合格。

(2) 钢管

表 3-2

钢的种类	钢号	技术标准	适用范围	
			用途	工作压力/MPa
碳素钢	10,20	GB 8163	受热面管子	≤ 1.0
			集箱、管道	
	10,20	GB 3087	受热面管子	≤ 5.9
			集箱、管道	
	20G	GB 5310	受热面管子	不限
			集箱、管道	

注：GB 8163 中 10,20 钢限于额定出口热水温度低于 120℃ 的锅炉。

(3) 锻件

表 3-3

钢的种类	钢号	技术标准	适用范围	
			用途	工作压力/MPa
碳素钢	Q235-A Q235-B	GB 700	集箱端盖、 法兰盖、手孔盖	≤ 2.5
	10,25	GB 699		≤ 5.9

(4) 铸钢件

表 3-4

钢的 种类	钢号	技术标准	适用的公称压力范围 MPa
碳素钢	ZG200-400	GB 5676	≤ 6.3
	ZG230-450	GB 979	不限

注：空心受压铸钢件按 GB 1048 规定进行水压试验。

(5) 铸铁件

表 3-5

铸铁名称	牌号	技术标准	适用范围	
			公称通径 mm	工作压力 MPa
灰口 铸铁	不低于 HT150	GB 9439	< 300	≤ 0.8
			< 200	≤ 1.25
可锻铸铁	KTH300-06 KTH330-08 KTH350-10 KTH370-12	GB 9440	< 100	≤ 1.6
球墨铸铁	QT400-17 QT420-10	GB 1348	< 100	≤ 2.5

注：① 不得用灰口铸铁制造排污阀、放水阀和排污弯管。

② 锅炉额定出水压力小于或等于 1.6 MPa 的方形铸铁省煤器管和弯头允许采用牌号不低于 HT150 的灰口铸铁按 JB 2192 制造。锅炉额定出水压力小于或等于 2.5 MPa 的方形铸铁省煤器管和弯头允许采用牌号不低于 HT200 的灰口铸铁按 JB 2192 制造。在制造厂内，应对省煤器上使用的铸铁部分进行水压试验，其压力应等于锅炉额定出水压力的 2.5 倍。

③ 受压铸铁件除技术条件有专门规定外不准补焊，铸铁件的偏心不得超过图样上规定值。

(6) 紧固零件

表 3-6

钢的种类	钢号	技术标准	适用范围	
			用途	工作压力/MPa
碳素钢	Q235-A·F Q235-B·F	GB 700	双头螺栓、螺栓	≤1.25
			螺 母	
	Q235-A Q235-B	GB 700	双头螺栓、螺栓	≤1.6
			螺 母	
	25	GB 699	双头螺栓、螺栓	不限
			螺 母	
	35	GB 699	双头螺栓、螺栓	不限
			螺 母	

(7) 拉撑件

锅炉拉撑件使用的钢材必须为镇静钢，且应符合 GB 715 的规定或者 GB 699 中 20 钢的规定。板拉撑件应采用表 3-1 中的钢。

(8) 焊条、焊丝和焊剂

焊接受压元件使用的焊条应符合 GB 5117、GB 5118、GB 983 的规定，焊丝应符合 GB 1300 的规定，碳素钢埋弧焊用焊剂应符合 GB 5293 的规定。

第 20 条 锅炉受压元件的材料代用必须经材料代用单位的技术部门(包括设计和工艺部门)同意。

若采用没有列入国家标准、行业标准或部标准的钢材代用时，代用单位应提出技术依据报省级劳动部门锅炉压力容器安全监察机构审批。

材料代用遇有下列情况之一时，还应征得原设计单位同意，并报原图样审批单位备案。

- (1) 用强度低材料代替强度高的材料。
- (2) 用厚度小的材料代替厚度大的材料(受热面管子除外)。
- (3) 代用的钢管名义外径不同于原来的钢管名义外径。

第 21 条 锅炉受压元件采用国外钢材，应符合以下要求：

(1) 钢号应是国外锅炉用钢标准所列的钢号或者化学成分、力学性能、焊接性能与国内允许用于锅炉的钢材相类似，并列于国外其他钢材标准的钢号。

(2) 应按订货合同规定的技术标准和技术条件进行验收，合格后才能使用。

(3) 首次使用前，应进行焊接工艺评定和成型工艺试验，满足技术要求后才能使用。

(4) 应采用该钢材的技术标准和技术条件所规定的性能数据进行锅炉强度计算。

(5) 采用未列入标准的钢材或已列入标准的电阻焊锅炉管，应经省级劳动部门锅炉压力容器安全监察机构同意。

同内钢厂若生产国外钢号的钢材，须事先征得国家技术监督局和冶金部的同意，应完全按照该钢号国外标准的规定进行生产和验收，批量生产前应通过技术鉴定。

第 22 条 锅炉制造、安装和修理单位必须建立材料保管和使用的管理制度。锅炉受压元件用的钢材应有标记。用于受压元件的钢板切割下料前，必须作标记移植，且便于识别。

第 23 条 对于锅炉受压元件用的焊接材料,使用单位必须建立严格的存放、烘干、发放和回收管理制度。

第四章 钢制锅炉的结构

一、受压元件上开胀接管孔应符合《蒸汽锅炉安全技术监察规程》第 51 条的规定。

二、锅炉受热面管子以及锅炉范围内管道可采用无直段弯头,采用无直段弯头的布置及技术要求应符合《蒸汽锅炉安全技术监察规程》第 54 条的规定。

三、对于卧式内燃锅壳热水锅炉,其炉胆与管板、锅壳采用 T 形对接连接的有关要求应符合《蒸汽锅炉安全技术监察规程》第 48 条、77 条、84 条的规定。

四、额定出水压力小于或等于 1.6 MPa 的锅炉,其受压元件的人孔盖、头孔盖、手孔盖可采用法兰连接结构。

第 24 条 钢制锅炉的结构应符合下列基本要求:

- (1) 设计时必须考虑结构各部分在运行时的热膨胀;
- (2) 锅炉各部分受热面应得到可靠的冷却并防止汽化,炉膛内各受热面管的外径应大于 38 mm;
- (3) 锅炉各受压部件应有足够的强度。受压元、部件结构的形式、开孔和焊缝的布置应尽量避免或减小复合应力和应力集中;
- (4) 锅炉必须装有可靠的安全保护设施;
- (5) 锅炉的排污结构应利于排污;
- (6) 锅炉的炉膛结构应有足够的承压能力和可靠的防爆措施,并应有良好的密封性;
- (7) 锅炉承重结构在承受设计载荷时应具有足够的强度、刚度、稳定性及防腐性;
- (8) 锅炉结构应便于安装、运行操作、检修和清洗内外部。

第 25 条 锅炉受热面有并联回路时,应合理地分配水流量、尽量减小各回路之间的出水温差。

第 26 条 对于锅壳式卧式外燃锅炉,设计、制造单位必须采取技术措施解决管板裂纹或泄漏及锅壳鼓包等问题。

第 27 条 集箱和防焦箱上的手孔应避免直接与火焰接触。

第 28 条 为防止燃油锅炉尾部发生二次燃烧,应装设可靠的吹灰及灭火装置。

第 29 条 一切不作为受热面的元件,由于冷却不够,壁温超过该元件所用材料的许用温度时,应予绝热。

第 30 条 锅炉主要受压元件的主焊缝(锅筒、炉胆和集箱的纵向和环向焊缝,封头、管板、下脚圈的拼接焊缝等)应采用全焊透的对接焊接。

第 31 条 外径大于或等于 108 mm 的下降管与集箱连接时,应在管端或集箱上开坡口,以利焊透。

第 32 条 锅筒和炉胆上相邻筒节的纵向焊缝,以及封头、管板、炉胆顶或下脚圈的拼接焊缝与相邻筒节的纵向焊缝,都不应彼此相连,其焊缝中心线间外圆弧长至少应为较厚钢板厚度的 3 倍,且不小于 100 mm。

第 33 条 扳边的元件(如封头、炉胆顶等)与圆筒形元件对接焊接时,扳边弯曲起点至焊缝中心线的距离(L)应符合表 4-1 的规定。

表 4-1

mm

扳边元件的壁厚 S	距 离 L
$S \leq 10$	≥ 25
$10 < S \leq 20$	$\geq S + 15$
$20 < S \leq 50$	$\geq -\frac{S}{2} + 25$

对于球形封头,可取 $L=0$ 。

第 34 条 受热面管子以及锅炉范围内管道的对接焊缝不应布置在管子或管道的弯曲部分(盘旋管除外)。

受热面管子直段上的对接焊缝的中心线至管子弯曲起点或锅筒、集箱的外壁以及管子支、吊架边缘的距离,不应小于 50 mm。锅炉范围内管道的直段上,对接焊缝的中心线至管道弯曲起点之间的距离不应小于管道的外径。

额定出口热水温度低于 120℃ 的锅炉可采用冲压弯头,对接焊缝可布置在弯曲起点。

锅炉受热面管子直段上,对接焊缝间的距离不应小于 150 mm。

第 35 条 在受压元件主要焊缝上及其邻近区域应避免焊接零件。如不能避免时,焊接零件的焊缝可穿过主要焊缝,而不要在焊缝上及其附近区域终止,以避免这些部位发生应力集中。

第 36 条 锅筒内的拉撑件不得采用拼接。

第 37 条 锅筒纵缝两边的钢板中心线应对齐。锅筒环缝两边的钢板最好中心线对齐,也允许一侧的边缘对齐。

厚度不同的钢板对接时,两侧中任何一侧的名义边缘偏差值若超过第 54 条规定的边缘偏差值,则厚板的边缘须削至与薄板边缘平齐,削出的斜面应平滑,并且斜率不大于 1:4,必要时,焊缝的宽度可包含在斜面内,见图 4-1。

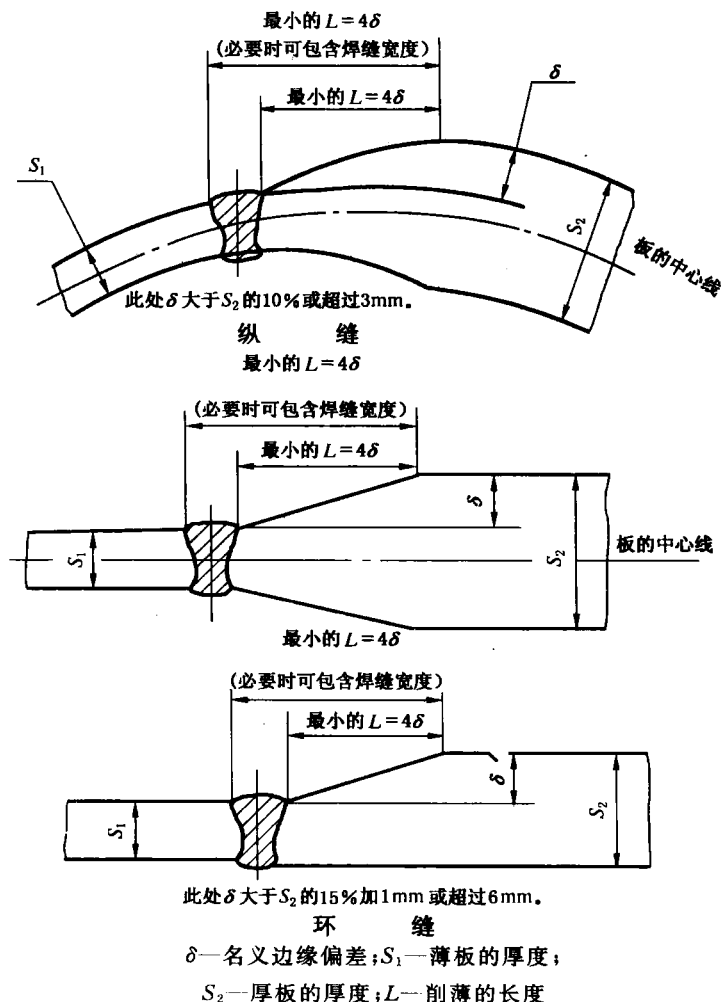


图 4-1 不同厚度钢板的对接

第 38 条 受压元件上管孔的布置应符合下列规定:

(1) 胀接管孔不得开在焊缝上。胀接管孔中心与焊缝边缘及管板板边起点的距离不应小于 $0.8d$ (d 为管孔直径),且不小于 $0.5d + 12$ mm。

(2) 焊接管孔应尽量避免开在焊缝上,并避免管孔焊缝与相邻焊缝的热影响区互相重合。不能避免时,在管孔周围 60 mm(若管孔直径大于 60 mm,则取孔径值)范围内的焊缝经射线探伤合格(标准按本规程第 64 条),并且焊缝在管孔边缘上不存在夹渣,方可在焊缝上及其附近开孔。对于额定出口热水温度高于或等于 120℃ 的锅炉,焊缝上的管接头在焊接后应进行消除应力热处理。

第 39 条 锅炉上开设的人孔、头孔、手孔、清洗孔、检查孔的数量和位置应满足安装、检修和清洗的需要。

锅炉受压元件的人孔盖、头孔盖应采用内闭式结构,手孔盖宜采用内闭式,盖的结构应保证衬垫不会吹出;炉墙上人孔的门应装设坚固的门闩;炉墙上监视孔的盖应保证不会被烟气冲开。

第 40 条 锅筒内径大于或等于 800 mm 的水管锅炉及锅筒内径大于 1 000 mm 的锅壳式锅炉,都应在封头(管板)或筒体上开设人孔。

锅筒内径为 800~1 000 mm 锅壳式锅炉,至少应在封头(管板)或筒体上开设一个头孔。

锅壳式锅炉的管板下部若无人孔或头孔时,应开设清洗孔。

第 41 条 门孔的尺寸规定如下:

(1) 锅炉受压元件上,椭圆人孔不得小于 280×380 mm。人孔圈最小的密封平面宽度为 18 mm。人孔盖凸肩与人孔圈之间总间隙不应超过 3 mm(沿圆周各点上不超过 1.5 mm),并且凹槽的深度应达到能完整地容纳密封填片。

(2) 锅炉受压元件上,椭圆头孔不得小于 220×320 mm,颈部或孔圈高度不应超过 100 mm。

(3) 锅炉受压元件上,手孔短轴不得小于 80 mm,颈部或孔圈高度不应超过 65 mm。

(4) 锅炉受压元件上,清洗孔内径不得小于 50 mm,颈部高度不应超过 50 mm。

(5) 炉墙上长方形人孔一般不应小于 400×450 mm,圆形人孔直径一般不应小于 450 mm。

若颈部或孔圈高度超过上述规定,孔的尺寸应适当放大。

第 42 条 为了操作、检修的方便和安全,锅炉应装设扶梯,对于操作部位较高,操作人员立足地点距离地面(或运转层)高度超过 3 m 的锅炉,应装设平台和防护栏杆等设施。锅炉的平台、扶梯应符合下列规定:

(1) 扶梯和平台的布置应保证操作人员能顺利通向需要经常操作和检查的地方。

(2) 扶梯和平台应防火、防滑。

(3) 扶梯、平台和需要操作及检查的炉顶周围,都应有铅直高度不小于 1 m 的栏杆、扶手和高度不小于 80 mm 的挡脚板。

(4) 扶梯的倾斜角度以 45°~50°为宜。布置上确有困难时,倾斜角度可以适当增大。

第五章 受压元件的焊接

第一节 一般要求

一、经过部分射线探伤检查的焊缝,在探伤部位任意一端发现缺陷有延伸的可能时,应在缺陷的延长方向做补充射线探伤检查。在抽查或在缺陷的延长方向补充检查中有不合格缺陷时,该条焊缝应做抽查数量双倍数目的补充探伤检查。补充检查后,仍不合格时,该条焊缝应全部进行探伤。

受压管道和管子对接接头做探伤抽查时,如发现有不合格的缺陷,应做抽查数量的双倍数目的补充探伤检查。如补充检查仍不合格,应对该焊工焊接的全部对接接头做探伤检查。

二、产品检查试件的数量和要求如下:

1. 每个锅筒(锅壳)的纵、环焊缝应各做一块检查试板。

当批量生产时,在质量稳定的情况下,允许同批生产(同钢号、同焊接材料和工艺)的每 10 个锅筒(锅壳)做纵、环缝检查试板各一块,不足 10 个锅筒(锅壳)也应做纵、环缝检查试板各一块。

2. 对于额定出口热水温度低于 120℃、额定热功率小于或等于 2.8 MW 的锅炉,可以免做产品检

查试板。

3. 封头、管板、炉胆的拼接焊缝,当其母材与锅筒(锅壳)相同时,可免做检查试板,否则检查试板的数量应与锅筒(锅壳)筒体相同。

4. 集箱、管子、管道和其他管件可免做产品检查试件。

三、弯曲试样冷弯到《热水锅炉安全技术监察规程》中表 5-2 角度后,试样上任何方向最大缺陷的长度均不大于 3 mm 为合格。

第 43 条 用焊接方法制造、安装、修理和改造锅炉受压元件时,施焊单位应制定焊接工艺指导书并进行焊接工艺评定,符合要求后才能用于生产。

第 44 条 焊接锅炉受压元件的焊工,必须按原劳动人事部颁发的《锅炉压力容器焊工考试规则》进行考试,取得焊工合格证,方能担任考试合格范围内的焊接工作。

焊工应按焊接工艺指导书或焊接工艺卡施焊。

第 45 条 施焊单位应建立焊接工艺评定报告、焊工平时焊接锅炉受压元件的质量检查记录和定期(至少每季度一次)统计记录等技术档案。

第 46 条 焊接设备的电流表、电压表、气体流量计等仪表、仪器以及规范参数调节装置应定期进行检定。上述表、计、装置失灵时,该焊接设备不得使用。

第 47 条 锅炉受压元件的焊缝附近必须打上焊工代号钢印。

第 48 条 锅炉受压元件的焊接接头质量应从以下四个方面进行检查和试验。

- (1) 外观检查;
- (2) 无损探伤检查;
- (3) 力学性能试验;
- (4) 水压试验。

第 49 条 每台锅炉应有焊接质量证明书。该证明书除应载明第 48 条各项检验内容和结果外,尚应记录焊缝的修补情况以及产品焊后热处理的方式和规范等。

第 50 条 焊接质量检验报告及无损探伤记录(包括底片),由施焊单位妥善保存至少 5 年或移交使用单位长期保存。

第二节 焊接工艺要求和焊后热处理

第 51 条 在产品施焊前,施焊单位应按《蒸汽锅炉安全技术监察规程》附录 I 的规定对下列焊接接头进行焊接工艺评定;

- (1) 锅炉受压元件的对接焊接接头。
- (2) 锅炉受压元件之间或者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 形接头或角接头。

第 52 条 锅炉制造过程中,焊接环境温度低于 0℃时,没有预热措施,不得进行焊接。

第 53 条 焊件装配时不应强力对正。焊件装配和定位焊的质量符合工艺文件的要求后才允许焊接。

第 54 条 锅筒对接焊缝的对接偏差应符合下列规定:

- (1) 纵缝或封头(管板)拼接焊缝两边钢板的中心线偏差值不大于名义板厚的 10%,并且不超过 3 mm。
- (2) 纵缝或封头(管板)拼接焊缝两边钢板的实际边缘偏差值不大于名义板厚的 10%,并且不超过 3 mm。
- (3) 环缝两边钢板的实际边缘偏差值(包括板厚差在内)不大于名义板厚的 15%加 1 mm,并且不超过 6 mm。

不同厚度的钢板对接并且边缘已削薄的,按钢板厚度相同对待,此时的名义板厚指薄板;不同厚度的钢板对接但不须削薄的,此时的名义板厚指厚板。