

II
523

848204

27 130; 1A

卷 I

化工设备标准手册

1988 年补充本
(一)

化学工业部设备设计技术中心站

化工设备标准手册

1988 年补充本

(一)

化学工业部设备设计技术中心站

一九八八年六月

化工设备标准手册
1988年补充本(一)

化工部设备设计技术中心站编辑出版
上海医药设计院发行组发行
地址：上海市南京西路1856号
电话：584840 电挂：0279

· 内部发行 ·

前 言

本站遵照化学工业部基建局下达的任务，汇编《化工设备标准手册》(1987年版) (以下简称《标准手册》) 共分六卷十二册、十三本，共收入1986年年底为止的化工设备、材料、零部件、设计、选用、制造、按装、检验、测试、使用、维修等方面的国家标准、专业标准、部标准及有关局颁标准一千余个。

《标准手册》自1987年9月全部出版发行以来，深受欢迎，其间曾多次添印，满足读者要求。由于近年来标准更新频繁，发行渠道众多，而印数又较少，因此本站决定把《标准手册》的服务工作长期地进行下去，每年出版增补本，把新的一年中收集到的新制订或修订的标准，汇编成补充本。作为对原《标准手册》的补充。这样《标准手册》的订户，只要每年订阅补充本就可一直保持获得最新及最完整的化工设备标准。

1988年补充本分(一)、(二)两册，共收集了截止1987年12月底为止的有关新标准近200个，按原《标准手册》的分卷、分册顺序进行编辑。对于1987年版《标准手册》中部份已被替代的标准，均在补充本目录中有所说明，请读者使用时注意。

为了更好地为读者服务，希望在《标准手册》及其补充本的使用过程中，不断向我们提供新的信息和意见，以进一步提高质量。

《化工设备标准手册1988年补充本》的汇编过程中，得到许多单位的领导与工程技术人员的帮助，对此本站谨致深切谢意，並望继续获得您们的大力支持。

化学工业部设备设计技术中心站

1988年6月

目 录

通用标准规范

蒸汽锅炉安全技术监察规程(劳动人事部, 1987年).....	1
关于废热锅炉安全监察和管理问题的通知(劳动人事部锅炉压力容器安全监察局, 1983年)	40
在役压力容器检验和缺陷处理若干问题的参考意见(劳动人事部锅炉压力容器安全监察局, 1987年).....	41
关于印发“球罐开罐检查要点”的通知(劳动人事部锅炉压力容器安全监察局, 1980年)...	49
关于印发“球形贮罐缺陷修复暂行办法”的通知(劳动人事部锅炉压力容器安全监察局, 1981年).....	52
SHJ1—86 石油化工设备抗震鉴定标准.....	57
压力容器设计管理制度(试行)(化工部基建局, 1987年).....	94
JB/TQ349—84 低温贮运设备安全规则.....	130
JB4254—86 液态密封胶.....	135
JB/Z267—86 液态密封胶使用工艺规范.....	142
GB5099—85 钢质无缝气瓶.....	144
GB5100—85 钢质焊接气瓶.....	161
GB5842—86 液化石油气钢瓶.....	180
GB6417—86 金属熔化焊焊缝缺陷分类及说明.....	193
GB6416—86 影响熔熔化焊接头质量的技术因素.....	203
JB/Z261—86 钨极惰性气体保护焊工艺方法.....	206
JB/Z286—87 二氧化碳气体保护焊工艺规程.....	214
GB5616—85 常规无损探伤应用导则.....	234
ZBJ04001—87 A型脉冲反射式超声探伤系统工作性能测试方法.....	236
ZBJ04004—87 射线照相探伤方法.....	244
ZBJ04002—87 控制射线照相图象质量的方法.....	255
ZBJ04006—87 钢铁材料的磁粉探伤方法.....	257
ZBJ04005—87 渗透探伤方法.....	267
ZBJ04003—87 控制渗透探伤材料质量的方法.....	274
金规材料(黑色金属)	
GB702—86 热轧圆钢和方钢尺寸、外形、重量及允许偏差(代替GB702—72).....	276
GB1220—84 不锈钢棒(第1号修改单).....	279
GB1221—84 耐热钢棒(第1号修改单).....	280
GB4226—84 不锈钢冷加工钢棒(第1号修改单).....	280
GB4239—84 不锈钢冷轧钢带(第1号修改单).....	281
GB713—86 锅炉用碳素钢及低合金钢板(第1号修改单).....	282
GB6654—86 压力容器用碳素钢和低合金钢厚钢板(第1号修改单).....	282

GB5681—85	压力容器用热轧钢带(第1号修改单).....	282
GB3531—83	低温压力容器用低合金钢厚钢板技术条件(第1号修改单).....	283
GB2270—80	不锈钢无缝钢管(第1号修改单).....	283
GB3087—82	低中压锅炉用无缝钢管(第1号修改单).....	284
GB3091—82	低压流体输送用镀锌焊接钢管(第1号修改单).....	285
GB3092—82	低压流体输送用焊接钢管(第1号修改单).....	285
GB3094—82	冷拔无缝异型钢管(第1号修改单).....	285
GB5310—85	高压锅炉用无缝钢管(第1号修改单).....	286
GB6479—86	化肥设备用高压无缝钢管(第1号修改单).....	286
GBn184—82	焊接用高温合金冷拉丝.....	286
GB5293—85	碳素钢埋弧焊用焊剂.....	290
GB5675—85	灰铸铁分级(代替GB976—67).....	298
GB5679—85	可锻铸铁(代替GB978—67).....	308
GB5976—85	一般工程用铸造碳钢(代替GB979—67).....	311
GB6967—86	工程结构用中、高强度不锈钢铸件.....	315
GB5677—85	铸钢件射线照相及底片等级分类方法.....	318
NJ431—86	灰铁铸件缺陷焊补技术条件.....	326
JB4385—87	锤上自由锻件通用技术条件.....	329

金属材料(有色金属)

GB4367—84	焊接及焊接—轧制钛管.....	333
GB4368—84	热交换器及冷凝器用焊接及焊接—轧制钛管.....	337
GB6614—86	钛及钛合金铸件.....	342
GBn194—83	钛及钛合金合饼材.....	344
GBn195—83	钛及钛合金锻环.....	349
GB6886—86	烧结不锈钢过滤元件.....	353
GB6887—86	烧结钛过滤元件及材料.....	360
GB6888—86	烧结镍过滤元件.....	366
GB6889—86	烧结镍铜合金过滤元件.....	368
GB6893—86	工业用铝及铝合金拉(轧)制管(代替YB1702—77).....	371
GB1173—86	铸造铝合金技术条件(代替GB1173—74).....	377
GB5231—85	加工铜—化学成份和产品形状(代替YB145—71).....	387
GB5232—85	加工黄铜—化学成份和产品形状(代替YB146—71).....	389
GB5235—85	加工镍及镍合金——化学成份和产品形状(代替YB144—71).....	394

金属材料(试验和检验方法)

GB6397—86	金属拉伸试验试样.....	397
GB6396—86	复合钢板性能试验方法.....	407
GB6395—86	金属高温拉伸持久试验方法(代替YB899—77).....	411
GB6296—86	灰铸铁冲击试验方法.....	417
GB5775—86	金属高温夏比冲击试验方法.....	420

JB4291—86	焊接接头裂纹张开位移(COD)试验方法	424
GB4398—86	金属材料疲劳裂纹扩展速率试验方法(代替HB5216—82)	438
GB5777—86	无缝钢管超声波探伤方法(代替YB943—78)	448
GB5126—85	铝及铝合金冷拉薄壁管材涡流探伤方法	452
GB5248—85	铜及铜合金无缝管涡流探伤方法	455
GB6402—86	钢锻材超声纵波探伤方法	457
GB6519—86	变形铝合金产品超声波检验方法	461
GB5193—85	钛及钛合金加工产品超声波探伤方法	465
GB6394—86	金属平均晶粒度测定法(代替YB27—77)	469
GB6401—86	铁素体奥氏体型双相不锈钢中 α 相面积含量金相测定法	474
GB7032—86	T型角焊接头弯曲试验方法	479
金属化工设备(型式、参数及技术条件、施工及验收规范)		
JB1415—84	空气冷却器型式与基本参数(代替JB1415—74)	483
JB1127—82	钢制焊接球形储罐技术条件(代替JB1127—80)	510
JB/TQ267—81	铬镍奥氏体不锈钢塞焊衬里设备技术条件	514
JB/TQ422—85	钢制空气冷却器质量分级	515
JB/TQ423—85	钢制管壳式换热器产品质量分级	520
JB/TQ436—85	BCG0.45—8.5/4型板翅冷却器质量分级	524
THJ731—85	制冷用钢制焊接压力容器技术条件	527
GB4760—84	消声器测量方法	536
GB5908—86	石油储罐阻火器阻火性能和试验方法	552
ZBG93004—87	尿素高压设备制造检验方法——不锈钢带极自动堆焊层超声波检验	554
ZBG93005—87	尿素高压设备制造检验方法——尿素合成塔釜渗漏试验方法	557
ZBG93001—87	尿素高压设备制造检验方法——超低碳奥氏体不锈钢晶间腐蚀倾向试验的试样制取(代替HG5—1584—85)	558
ZBG93003—87	尿素高压设备制造检验方法——超低碳奥氏体不锈钢晶间腐蚀倾向试验(代替HG5—1583—85)	558
ZBG93002—87	尿素高压设备制造检验方法——超低碳奥氏体不锈钢的选择性腐蚀检查和金相检查(代替HG5—1582—85)	558
GBJ94—86	球形储罐施工及验收规范(代替炼化建403—77)	559
HGJ202—82	脱脂工程施工及验收规范	589
HGJ211—85	化工塔类设备施工及验收规范(代替炼化建202—74)	596
HGJ215—80	绝热工程施工及验收技术规范(试行)	638
HGJ217—86	钛管道施工及验收规范	645
SHJ502—86		
SHJ501—85	石油化工剧毒、易燃、可燃介质管道施工及验收规范	668

劳动人事部

蒸汽锅炉安全技术监察规程（1987）年

第一章 总 则

第1条 为了确保锅炉安全运行，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 本规程适用于承压的以水为介质的固定式蒸汽锅炉。

本规程不适用于交通运输车、船上的锅炉、用电加热的锅炉和原子能锅炉。

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。

锅炉的设计、制造、安装、使用、检验、修理、改造单位应采取有效措施，保证锅炉符合安全运行的要求。

第5条 有关单位由于采用新技术（如新结构、新工艺等），其要求如与本规程不符时，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，同时报劳动人事部锅炉压力容器安全监察局备案。

第二章 一般要求

第6条 锅炉的设计必须符合安全、可靠的要求。锅炉的结构应符合本规程第三章的要求。锅炉受压元件的强度应按JB3622《锅壳式锅炉受压元件强度计算》或JB2194《水管锅炉受压元件强度计算》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。

安全阀、水位表、压力表、排污阀不全的锅炉不准出厂。

第8条 锅炉出厂时，必须附有与安全有关的技术资料，其内容包括：

- (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) 安全阀排放量的计算书；
- (4) 锅炉质量证明书（包括出厂合格证、金属材料证明、焊接质量证明和水压试验证明）；
- (5) 锅炉出厂说明书和使用说明书；
- (6) 受压元件设计更改通知书。

第9条 出厂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) 额定蒸发量(t/h);
- (4) 额定蒸汽压力(MPa);
- (5) 额定蒸汽温度(°C);
- (6) 再热蒸汽进、出口温度(°C)及进、出口压力(MPa);
- (7) 制造厂名;
- (8) 锅炉制造许可证级别和编号;
- (9) 制造年月。

对散件出厂的锅炉,还应在锅筒、过热器集箱、再热器集箱、水冷壁集箱和省煤器集箱(铸铁省煤器除外)等主要受压部件的封头上打上钢印,注明该产品编号。

第10条 安装额定蒸汽压力小于或等于2.45MPa(25kgf/cm²)的锅炉,应符合TJ231(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》的有关规定。安装额定蒸汽压力大于2.45MPa(25kgf/cm²)的锅炉,应符合DLJ52《电力建设施工及验收技术规范(锅炉机组篇)》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,应有当地劳动部门派员参加。

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,应停止安装并报告当地劳动部门。

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 使用锅炉的单位应按照劳动人事部颁发的《锅炉司炉工人安全技术考核管理办法》对司炉工人进行管理。没有与锅炉相应类别的合格司炉工人,不得使用锅炉。

第15条 使用锅炉的单位及其主管部门,应当重视锅炉安全工作,指定专职或兼职人员负责锅炉设备的技术管理,按照本规程的要求搞好锅炉的使用管理工作。

第16条 使用锅炉的单位应根据锅炉的结构型式、燃烧方式和使用要求制订保证锅炉安全运行的操作规程和防爆、防火、防毒等安全管理制度以及事故处理方法,并按其实行。

第17条 使用锅炉的单位应制订和实行锅炉及其安全附件的维护保养和定期检修制度,对具有自动控制系统的锅炉,还应建立巡回监视检查和定期对自动仪表进行校验检修的制度。

第18条 电力系统的发电用锅炉的使用安全技术管理和司炉工人管理应按《电力工业锅炉监察规程》及有关规定执行。自备电厂发电用锅炉的安全技术管理参照水电部门的规定执行。

第19条 锅炉受压元件损坏,不能保证安全运行至下一个检修期,应及时修理。

第20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21条 严禁在有压力或炉水温度较高的情况下修理锅炉受压元件，以防止汽、水喷出伤人。

第22条 对于锅炉受压元件的改造，施工的技术要求应符合锅炉制造和安装的有关技术标准。

提高锅炉运行参数的改造，在改造方案中必须包括必要的计算资料。由于结构和运行参数的改变，水处理措施和安全附件应与新参数相适应。

第23条 在锅炉改造完工后，使用锅炉的单位应将锅炉改造的图样、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 结 构

第24条 锅炉结构应符合下列基本要求：

- (1) 锅炉结构的各部分在运行时应能按设计预定方向自由膨胀；
- (2) 各部分受热面应得到可靠的冷却；
- (3) 锅炉各受压部件应有足够的强度，并装有可靠的安全保护设施，防止超压；
- (4) 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；
- (5) 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；
- (6) 锅炉承重结构在承受设计载荷时应具有足够的强度、刚度、稳定性及防腐蚀性；
- (7) 锅炉结构应便于安装、检修和清洗内外部。

第25条 对于额定蒸汽压力大于或等于 $3.82\text{MPa}(39\text{kgf/cm}^2)$ 的锅炉，锅筒和集箱应装设膨胀指示器。悬吊式锅炉本体设计确定的膨胀中心应予固定。

第26条 对于带有喷水减温器的锅炉，减温器集箱与内衬套之间以及喷水管与集箱之间的固定方式，应能保证其相对膨胀，并能避免共振，其结构和布置应便于检修。

第27条 水管锅炉锅筒的最低安全水位，应能保证对下降管可靠地供水。

锅壳式锅炉的最低安全水位，应高于最高火界 100mm 。对于直径小于或等于 1500mm 的卧式锅壳锅炉的最低安全水位，应高于最高火界 75mm 。

第28条 一切不作为受热面的元件，如由于冷却不够，壁温超过该元件所用材料的许用温度时，应予绝热。

第29条 集箱和防焦箱上的手孔应避免直接与火焰接触。

第30条 为防止燃油锅炉的尾部发生二次燃烧烧坏空气预热器，应装设可靠的吹灰及灭火装置。

第31条 装有可分式铸铁省煤器的锅炉，为防止省煤器被烧坏，宜采用旁路烟道或其他有效措施，同时应装设旁通水路。

为防止不可分式省煤器在升火时损坏，应装设再循环管或采取其他措施。

第32条 膜式水冷壁鳍片与管子材料的膨胀系数应相近，鳍片宽度应保证鳍片各部分在锅炉运行中的温度不超过所用材料的许用温度。

第33条 为确保过热器、再热器在启动及满负荷时的冷却，应采取向空排汽、装设蒸汽旁通管路或限制烟温等措施。

第34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

板和下脚圈的拼接焊缝等)应采用全焊透的对接焊接。

第35条 对于额定蒸汽压力大于或等于3.82MPa(39kgf/cm²)的锅炉,集中下降管管接头与筒体的连接必须采用全焊透的接头形式。对于额定蒸汽压力大于或等于9.81MPa(100kgf/cm²)的锅炉,管子或管接头与锅筒、集箱、管道角焊连接时,应在管端或锅筒、集箱、管道上开坡口,以利焊透。

对于额定蒸汽压力小于3.82MPa(39kgf/cm²)的锅炉,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36条 凡能引起锅筒壁或集箱壁局部热疲劳的连接管(给水管、减温水管等),在穿过锅筒壁或集箱壁处应加装套管。

第37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边起点的距离不应小于0.8d(d为管孔直径),且不小于0.5d+12mm。

(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。如不能避免时,在管孔周围60mm(若管孔直径大于60mm,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84条),并且焊缝在管孔边缘上不存在夹渣,管接头焊后经热处理消除应力的情况下,方可在焊缝上及其附近开孔。

第38条 锅筒和炉胆上相邻两筒节的纵向焊缝,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100mm。

第39条 扳边的元件(如封头、炉胆等)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3—1的数值。

表3—1

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

对于球形封头,可取L=0。

第40条 受热面管子以及锅炉范围内管道的对接焊缝,不应布置在管子的弯曲部分(盘旋管受外)。

对于额定蒸汽压力小于或等于3.82MPa(39kgf/cm²)的锅炉,受热面管子直段上的对接焊缝的中心线至管子弯曲起点和锅筒、集箱的外壁以及管子支、吊架边缘的距离,至少为50mm;对于额定蒸汽压力大于3.82MPa(39kgf/cm²)的锅炉,上述距离至少为70mm。

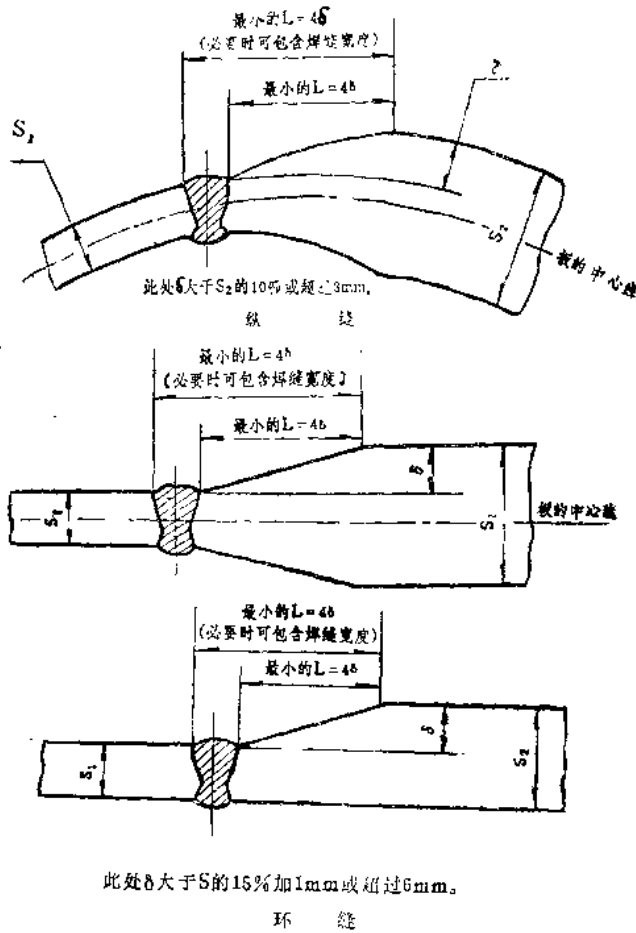
锅炉范围内管道的直段上,对接焊缝的中心线至管道弯曲起点之间的距离不应小于管道的外径,且不小于100mm(需热处理的焊缝,该距离还不小于管道壁厚的5倍)。

锅炉受热面管子直段上,对接焊缝间的距离不得小于150mm。

管接头和仪表插座一般不应设置在焊缝上或热影响区内。

第41条 受压元件主要焊缝及其邻近区域应避免焊接零件。如不能避免，则焊接零件的焊缝可穿过主要焊缝。而不应在焊缝及其邻近区域终止，以避免在这些部位发生应力集中。

第42条 拉撑件不得采用拼接。



δ —名义边缘偏差, S_1 —薄板的厚度、
 S_2 —厚板的厚度, L —削薄的长度

图3—1 不同厚度钢板的对接

第43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71条规定的边缘差值，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3—1。

第44条 用煤粉、油或气体作燃料的锅炉，在容易爆炸的部位一般应装设防爆门。防爆门的装置应不致危及人身的安全。

第45条 对于微正压燃烧的锅炉，炉墙、烟道和各部位门孔必须有可靠的密封，看火孔必须装设防止火焰喷出的联锁装置。

第46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。

为了避免水、蒸汽和烟气喷出伤人，锅炉受压元件的人孔盖、人孔盖、手孔盖应采取内闭式结构并保证衬垫不会吹出；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47条 锅筒内径大于或等于800mm的水管锅炉和锅筒内径大于1000mm的锅壳式锅炉，都应在筒体或封头(管板)上开设人孔。

锅筒内径为800~1000mm的锅壳式锅炉，至少应在锅筒或封头(管板)上开设一个头孔。

第48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。人孔最小的密封宽度为18mm。人孔门凸肩与人孔圈之间总间隙不应超过3mm(沿圆周各点上不超过1.5mm)，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100mm。

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

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

(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450mm。若颈部或孔圈高度超过上述规定，孔的尺寸应适当放大。

第49条 为了操作上的方便和安全，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3m的锅炉，应装设平台、扶梯和防护栏杆等设施。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1m的栏杆、扶手和高度不小于80mm的挡脚板。

(4) 梯梯的倾斜角度以 $45^\circ \sim 50^\circ$ 为宜，如布置上有困难时，倾斜角度可以适当增大，但不宜超过 70° 。

(5) 水位表前的平台到水位表中间的铅直高度应为1~1.5m。

第四章 材 料

第50条 锅炉受压元件所有的金属材料及焊条、焊丝、焊剂等应符合有关的国家标准、专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。金属材料和焊缝金属在使用条件下应具有规定的强度、韧性和延伸性以及良好的抗疲劳性能和抗腐蚀性。

锅炉受压元件修理用的锅板、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51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4—1

钢 的 种 类	钢 号	技术标准	适 用 范 围	
			工作压力 MPa(kgf/cm ²)	壁 温 °C ≤
炭 素 钢	20g	GB713	5.88(60)*	450
低 合 金 钢	12Mng	GB713	5.88(60)	400
	16Mng	GB713	5.88(60)	400
	14MnMoVg	GB713	5.88(60)*	400
	18MnMoNb g	GB713	5.88(60)*	400

制造不受辐射热的锅筒时，工作压力不受限制。

(2) 钢管

表4—2

钢 的 种 类	钢 号	技术标准	适 用 范 围		
			用 途	工作压力 MPa(kgf/cm ²)	壁 温 °C ≤
炭 素 钢	10、20	GB3087	受热面管子	≤5.88(60)	480
			集箱、蒸汽管道	≤5.88(60)	430
	20G	GB5310	受热面管子	不 限	480
			集箱、蒸汽管道	"	430*
低 合 金 钢	15CrMo	GB5310	受热面管子	"	560
			集箱、蒸汽管道	"	550
	12Cr1MoV	GB5310	受热面管子	"	580
			集箱、蒸汽管道	"	565
	12MoVWBSiXt	GB5310	受热面管子	"	580
	12Cr2MoWVTiB	GB5310	受热面管子	"	600**
12Cr3MoVSiTiB	GB5310	受热面管子	"	600**	

* 要求使用寿命在20年内，可提高至450℃。

** 在强度计算考虑到氧化损失，可用到620℃。

(3) 锻件

表4—3

钢 的 种 类	钢 号	技术标准	适 用 范 围		
			用 途	工作压力 MPa(kgf/cm ²)	壁 温 °C ≤
炭 素 钢	A3	GB700	法兰、法兰盖、手孔盖、不与火焰接触的锻件	≤2.45(25)	350
	20、25	GB699	大型锻件、手孔盖、集箱端盖、法兰、法兰盖	≤5.88(60)*	450
低 合 金 钢	12CrMo	GB3077	大型锻件	不 限	540
	15CrMo	GB3077	大型锻件	不 限	550
	12Cr1MoV	GB3077	大型锻件	不 限	565

* 对于不受辐射热的锻件，工作压力不限

(4) 铸钢件

表4-4

钢 的 种 类	钢 号	技 术 标 准	适 用 范 围	
			公 称 压 力 Mpa(kgf/cm ²)	壁 温 ℃
炭 素 钢	ZG15 I ZG25 I	GB979	≤6.27(64)	≤400
	ZG25 I	GB979	>6.27(64)	≤450

注：①空心受压铸钢件按GB1048规定进行水压试验。

②介质温度超过450℃铸钢件，应用耐热合金钢。

(5) 铸铁件

表4-5

铸 铁 名 称	牌 号	技 术 标 准	适 用 范 围		
			附 件 公 称 通 径 mm	介 质 工 作 压 力 Mpa(kgf/cm ²)	介 质 温 度 ℃
灰 口 铸 铁	不 低 于 HT15-33	GB976	≤300	≤0.78(8)	<230
			≤200	≤1.27(13)	<230
可 锻 铸 铁	KT-30-6 KT-33-8 KT-35-10 KT-37-12	GB978	≤100	≤1.57(16)	<300
球 墨 铸 铁	QT40-17	GB1348	≤150	≤1.57(16)	<300
			≤100	≤2.45(25)	

注：①不得用灰口铸铁制造排污阀和排污弯管。

②额定蒸汽压力小于或等于1.27MPa(13kgf/cm²)的锅炉及蒸汽温度不超过300℃的过热器，其放水阀和排污阀的阀壳可用上表中的可锻铸铁或球墨铸铁制造。

③额定蒸汽压力小于或等于1.57MPa(16kgf/cm²)的锅炉的方形铸铁省煤器管和弯头，允许采用牌号不高于 HT 15-33的灰口铸铁按JB2192制造。额定蒸汽压力小于或等于2.45MPa(25kgf/cm²)的锅炉的方形铸铁省煤器管和弯头，允许采用牌号不高于HT20-40的灰口铸铁按JB2192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，其压力应等于锅炉工作压力的2.5倍。

④用于承压部位的铸铁件不准补焊。铸铁件的偏心不得超过图样上规定值。

(6) 紧固零件(见表4-6)

(7) 拉撑件

锅炉拉撑件使用的钢材必须为镇静钢，且应符合GB715的规定或者GB699中20钢的规定。板拉撑件应是锅炉用钢。

(8) 焊条和焊丝

焊接受压元件使用的焊条应符合GB5117、GB5118、GB983的规定，焊丝应符合GB1300的规定。

第52条 采用研制的新钢号材料试制锅炉受压元件之前，钢材制造厂必须对此新材料的试验工作进行技术评定，参加评定的单位需包括冶金、制造、使用、劳动、标准等部门的有关单位。

表4—6

钢的种类	钢号	技术标准	适用范围		
			用途	工作压力 Mpa(kgf/cm ²)	介质温度 ℃
炭素钢	A3	GB700	双头螺栓、螺栓	≤1.57(16)	350
			螺 母	≤1.57(16)	380
	25	GB699	双头螺栓、螺栓	不 限	350
			螺 母	不 限	400
	35	GB699	双头螺栓、螺栓	不 限	420
			螺 母	不 限	450
合金钢	40Cr	GB3077	双头螺栓、螺栓	不 限	435
			螺 母	不 限	480
	30CrMo	GB3077	双头螺栓、螺栓	不 限	480
			螺 母	不 限	510
	25Cr2MoVA	GB3077	双头螺栓、螺栓	不 限	530
			螺 母	不 限	550

评定至少应包括下列内容:

(1) 化学成份。应提供确定化学成份上、下限的试验研究数据。

(2) 机械性能和组织稳定性。应提供使用温度范围内(至超过最高允许工作温度50℃)温度间隔为20℃(有实际困难时,可按50℃间隔)的抗拉强度 σ_b 、屈服强度 $\sigma_{0.2}$,并提供伸长率 δ_5 、断面收缩率 Ψ 、时效冲击值、室温夏比“V”形缺口试样的冲击值、脆性转变温度。

对于工作温度高于500℃的钢材,应提供持久强度、抗蠕变性能及长期时效稳定性数据。对于奥氏体钢,还应提供抗晶间腐蚀数据。

(3) 抗氧化性。对于高温用的锅炉钢材,应提供在使用温度下(包括超过最高允许工作温度20℃)的抗氧化数据。

(4) 抗热疲劳性。应提供在相应温度下的弹性模数(E)、平均热膨胀系数(α)和热传导系数(k)等

(5) 焊接性能。应提供钢材的焊接性能及焊接接头机械性能数据。

(6) 钢材的制造工艺。应提供相应的技术资料,如冶炼、铸造或锻轧、成品热处理等资料。

(7) 钢材的热加工性能。应提供相应的技术资料,如热冲压、热卷、热弯、热处理等资料。

第53条 新钢号材料经技术评定得到认可后,锅炉制造厂才可按本规程第5条规定办理试制钢炉手续。

参加试制的锅炉制造厂应将新钢号材料的性能报告、复验报告、工艺试验报告和试制情况报劳动人事部锅炉压力容器安全监察局备案。

第54条 新钢号材料成批生产前,钢厂主管部门必须组织鉴定。该鉴定应有冶金、制造、使用、劳动、标准等部门的代表参加。

新钢材的制造厂应将鉴定意见、试用情况和成批生产的钢材质量稳定性情况报劳动人事部锅炉压力容器安全监察局备案。

第55条 锅炉受压元件代用的钢板和钢管，除遵照下列规定外，应采用化学成份和机械性能相近的锅炉专用钢材。采用没有列入国家标准、专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审批。

(1) 对于额定蒸汽压力小于 0.10MPa (1kgf/cm^2)的锅炉，可以采用GB700中的A3代替GB713中的20g。

(2) 对于额定蒸汽压力小于或等于 0.39MPa (4kgf/cm^2)的锅炉，不与火焰接触的受压元件可以采用GB700中的A3代替GB713中的20g。

(3) 对于额定蒸汽压力小于或等于 0.39MPa (4kgf/cm^2)的锅炉，可以采用GB710、GB711中的15和20钢代替GB713中的20g。

(4) 对于额定蒸汽压力小于或等于 0.39MPa (4kgf/cm^2)的锅炉，可以采用YB231中10和20钢代替GB3087中的10和20钢。

(5) 对于额定蒸汽压力小于或等于 1.27MPa (13kgf/cm^2)的锅炉，可采用GB6654中的20R和16MnR补做时效冲击值合格后分别代替GB713中的20g和16Mng。

第56条 凡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。有下列情况之一时，还必须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材料。

(2) 用厚度小的材料代替厚度大的材料(对于额定蒸汽压力小于或等于 1.27MPa (13kgf/cm^2)的锅炉，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57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成熟的锅炉专用钢号，并具有所要求的性能数据和工艺资料。

(2) 批量购买前，外贸部门应创造条件使钢材使用单位进行待购钢材的成份和性能(包括工艺性能在内)的验证试验。

钢材使用单位根据成份和性能验证试验的结果或过去生产中使用该种钢材积累的成份和性能数据，提出订货技术条件。

如果改变钢材的制造厂或钢号，则应重新进行这项工作。

(3) 订货时应尽量要求钢材制造厂提供相应的热成形、热处理和焊接的工艺文件。

(4) 国外钢材应按订货合同规定的技术标准和技术条件进行验收。对照国内锅炉钢材标准如缺少检验项目，必要时还应补做所缺项目的检验，合格后才能使用。

(5) 使用国外钢材以前应进行焊接工艺评定和成形工艺试验，满足技术要求后才能使用。

(6) 对于国外钢材，应采用该钢材的技术标准或技术条件所规定的性能数据进行锅炉强度计算。

(7) 采用未列入标准的钢材或已列入标准的电阻焊锅炉管，应经劳动人事部锅炉压力容器安全监察局同意。

(8) 钢材采购单位如果改变钢材制造厂或订货技术条件，应事先与钢材使用单位协商。