



中华人民共和国国家标准

GB/T 30577—2014

燃气-蒸汽联合循环余热锅炉 技术条件

Specification of heat recovery steam generator
for combined-cycle for gas-steam

2014-05-06 发布

2014-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	Ⅲ
引言	Ⅳ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 参数范围与型号	2
5 技术要求	3
6 检验	6
7 油漆、包装、铭牌和随机文件	6
8 安装及使用要求	7
9 试验与验收	7
10 质量责任	8
附录 A（规范性附录） 锅炉主要零部件制造和验收标准	9

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准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。

本标准负责起草单位:杭州锅炉集团股份有限公司。

本标准参加起草单位:上海发电设备成套设计研究院、浙江省特种设备检验研究院、西安热工研究院有限公司、机械工业北京电工技术经济研究所。

本标准主要起草人:薛以泰、赵剑云、杨文、施鸿飞、成德芳、施延洲、徐元凤。

引 言

近二十年来,燃气-蒸汽联合循环发电在我国得到迅速发展,特别是近年来建设了一大批大容量、高效率的燃气-蒸汽联合循环电站,大大推动了燃气-蒸汽联合循环余热锅炉的技术发展。余热锅炉是联合循环系统中的一个重要组成部分,但目前国内尚无针对燃气-蒸汽联合循环余热锅炉相应的专业技术标准,设计制造单位一般采用与国外著名公司合作生产或引进技术、标准和规范进行开发设计。为了规范和总结适合我国联合循环电站余热锅炉技术的发展经验,消化、吸收国内外先进的技术和规范,特制定本标准,这对提升和指导国内燃气轮机余热锅炉设计制造水平,推动我国的技术自主创新具有十分重要的意义。

本标准遵循以下原则:

- a) 适应联合循环电站余热锅炉的技术特点,规范国内联合循环电站余热锅炉产品;
- b) 优化余热锅炉机组成套设计,吸收引进国内外联合循环电站余热锅炉产品的先进技术;
- c) 贯彻国家有关节能减排、环境保护的法规和政策;
- d) 与有关标准的协调性。

燃气-蒸汽联合循环余热锅炉 技术条件

1 范围

本标准规定了燃气-蒸汽联合循环余热锅炉的参数范围和性能要求,以及设计、制造、安装、使用、试验、验收和质量责任等的技术要求。

本标准适用于蒸汽压力不小于 2.4 MPa,且以水为介质的燃气-蒸汽联合循环余热锅炉;适用于补燃或不补燃型余热锅炉。整体煤气化燃气-蒸汽联合循环(IGCC)系统余热锅炉可参照执行。

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 9222 水管锅炉受压元件强度计算
GB/T 10184 电站锅炉性能试验规程
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/T 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
GB 13223 火电厂大气污染物排放标准
GB 13271 锅炉大气污染物排放标准
GB/T 28056 烟道式余热锅炉通用技术条件
GB 50016 建筑设计防火规范
GB 50160 石油化工企业设计防火规范
JB/T 1612 锅炉水压试验技术条件
JB/T 1613 锅炉受压元件焊接技术条件
JB/T 1615 锅炉油漆和包装技术条件
JB/T 3191 锅炉锅筒内部装置技术条件
JB/T 3375 锅炉用材料入厂验收规则
JB/T 6511 螺旋翅片管箱组装技术条件
JB/T 6512 锅炉用高频电阻焊螺旋翅片制造
JB/T 8953.3 燃气-蒸汽联合循环设备采购 余热锅炉
DL/T 5047 电力建设施工及验收技术规范 锅炉机组篇

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

联合循环 combined cycle

燃气轮机循环与蒸汽或其他流体的朗肯循环相联合的热力循环。

3.2

燃气-蒸汽联合循环余热锅炉 **heat-recovery steam generator; HRSG**
用燃气轮机排气所包含的热能来产生一个或多个压力级蒸汽的锅炉。

3.3

额定工况 **rated condition**

在规定的燃气轮机排气条件(流量、温度、成分)下,锅炉达到额定参数(流量、压力、温度)时的运行工况。

3.4

余热利用率 **heat recovery efficiency**

单位时间内余热锅炉有效利用热量占输入热量的百分比。

3.5

节点温差 **pinch point**

余热锅炉沿烟气流动方向,蒸发器出口烟气的温度与锅筒工作压力下工质饱和温度之间的差值。

3.6

接近点温差 **approach point**

余热锅炉锅筒工作压力下的工质饱和温度与进入锅筒前省煤器出口水温之间的差值。

3.7

热端温差 **hot end point**

在余热锅炉中沿烟气流动方向,高压过热器(再热器)入口烟气温度与高压过热器(再热器)出口蒸汽温度之间的差值。

3.8

选择性催化还原法 **selective catalytic reduction; SCR**

在催化剂作用下,利用还原剂有选择性地与烟气中的氮氧化物发生化学反应,生成氮气和水,是减少烟气中氮氧化物排放的一种脱硝工艺。

4 参数范围与型号

4.1 燃气-蒸汽联合循环余热锅炉蒸汽参数规范,包括各压力级过热器出口额定蒸汽压力(表压力)和额定温度范围以及再热器出口额定蒸汽压力(表压力)和额定温度范围。燃气-蒸汽联合循环余热锅炉的参数范围可按表1选取。

4.2 燃气-蒸汽联合循环余热锅炉的型号编制应符合 GB/T 28056 烟道式余热锅炉通用技术条件的规定,并应采用额定工况下的余热载体量和载体温度。大容量多压力级的联合循环余热锅炉型号也可在其相关产品标准中另行规定。

表1 燃气-蒸汽联合循环余热锅炉参数范围

蒸汽轮机 功率 MW	余热锅炉 入口烟 气量 t/h	余热锅炉 入口烟气 温度 ℃	主蒸汽		再热蒸汽		中压(段) 蒸汽		低压(段) 蒸汽		蒸汽循环压力级			
			压力 MPa	温度 ℃	压力 MPa	温度 ℃	压力 MPa	温度 ℃	压力 MPa	温度 ℃	单压	双压	三压	
													有再 热	无再 热
≤8	≤400	≥450	2.4~ 3.8	395~ 440							△			
>8 ≤30	>400, ≤650	≥450	3.5~ 6.08	440~ 475					0.3~ 0.88	200~ 250	△	△		

表 1 (续)

蒸汽轮机 功率 MW	余热锅炉 入口烟 气量 t/h	余热锅炉 入口烟气 温度 ℃	主蒸汽		再热蒸汽		中压(段) 蒸汽		低压(段) 蒸汽		蒸汽循环压力级			
			压力 MPa	温度 ℃	压力 MPa	温度 ℃	压力 MPa	温度 ℃	压力 MPa	温度 ℃	单压	双压	三压	
													有再 热	无再 热
>30 ≤120	>650, ≤2 000 ^a	≥520	4.4~ 8.3	500~ 540			0~ 2.5	0~ 300	0.3~ 0.78	200~ 280	△	△		△
>100	≥2 000	≥550	9.26~ 13.81	520~ 568	2.1~ 3.38	520~ 568	2.25~ 3.5	276~ 335	0.3~ 0.5	240~ 302			△	
^a 当采用两台燃气轮机、两台余热锅炉、一台汽轮机时(二拖一),总烟气量可大于 2 000 t/h。														
注: 余热锅炉给水温度和排烟温度由设计单位在设计时结合具体情况确定。														

5 技术要求

5.1 一般规定

5.1.1 燃气-蒸汽联合循环余热锅炉(以下简称锅炉)的设计、制造、安装、使用、检验、修理和改造应符合 GB/T 28056 和国家、行业相关锅炉专业标准的规定。

5.1.2 锅炉的采购应符合 JB/T 8953.3 的要求。

5.1.3 锅炉应适应所匹配燃气轮机规定使用燃料的排气特点,锅炉及各区段烟道系统应能承受燃气轮机各种运行状态下的排气压力及冲击力。

5.1.4 锅炉受压元件强度计算应符合 GB/T 9222 的要求。

5.1.5 锅炉及其系统噪声控制应符合 GB/T 12348 的要求。

5.1.6 锅炉水汽品质应符合 GB/T 12145 的要求。

5.1.7 锅炉大气污染物的排放应符合 GB 13271 或 GB 13223 的要求。

5.2 额定工况下的性能

5.2.1 锅炉应在额定工况的燃气轮机排气条件下,达到锅炉额定参数(温度和压力)时各压力级的额定蒸发量。

5.2.2 锅炉在额定工况下,各级过热蒸汽、再热蒸汽温度的偏差应符合表 2 要求:

表 2 各级过热蒸汽、再热蒸汽温度偏差

额定蒸汽压力 p MPa	过热蒸汽/再热蒸汽温度的偏差 ℃
$p < 3.8$	+10 -15
$p \geq 3.8$	+5 -10

5.2.3 锅炉在额定工况下,锅炉入口烟道进口处到余热锅炉烟囱出口的烟气侧阻力应不大于阻力性能保证值。

5.3 设计及系统要求

5.3.1 锅炉及其系统设计应满足安全可靠、高效节能以及环保的要求。

5.3.2 锅炉及其系统设计应根据燃气轮机排气特性、投资成本、负荷性质、环保要求和安全性要求等技术经济指标,合理选择布置方式、结构型式和水循环方式。当锅炉入口处烟气量大于 400 t/h 或烟气温度高于 460 °C 时,锅炉宜采用带自除氧或单压以上的系统。

5.3.3 锅炉的水循环应安全可靠,保证所有受热面得到可靠的冷却。蒸发受热面应有足够的循环倍率,水平管束应避免汽水分层。

5.3.4 锅炉应能适应燃气轮机排气的热力特性变化要求,锅炉本体及其系统的设计应具有较小的热惯性,以适应燃气轮机快速启停和负荷迅速变化的能力。

5.3.5 锅炉设计参数的选择应与燃机排气参数相匹配,以满足“汽轮机作功量最大”、提高联合循环热效率的需要,达到较高的余热利用率。锅炉各压力级的节点温差选择宜 8 °C ~ 20 °C,锅炉各压力级的接点温差选择宜 4 °C ~ 20 °C,热端温差选择宜不小于 25 °C。

5.3.6 锅炉各级受热面应采用全疏水型结构,便于及时疏水。受热面宜采用高频焊接螺旋翅片管开齿翅片或连续翅片拓展热面。

5.3.7 锅炉各级安全阀口径的选择原则:在燃气轮机各排气条件下,锅筒上的安全阀和过热器上的安全阀的总排放量应大于预期的设计工况下最大(连续)设计蒸发量。

5.3.8 锅筒应有足够大的容积,当锅炉带基本负荷而给水系统出故障不能向锅炉正常供水时,可保证锅筒正常水位至高于最低安全水位 50 mm 处水位的维持时间(驻留时间)不小于以下要求:高压锅筒为 1.5 min,中、低压锅筒为 5 min,带除氧的水箱为 7 min。

5.3.9 锅炉尾部受热面管壁温度应高于烟气酸露点和水露点温度,否则应采取有效防腐措施,防止低温腐蚀。

5.3.10 锅炉烟道设计应保证烟气流场均匀性,减少偏流,降低流动阻力。过热器两侧、再热器两侧出口汽温的偏差均应小于 15 °C。

5.3.11 锅炉炉墙及烟风道应有良好的保温性能。锅炉炉体外表面温度应满足以下要求:

- a) 当环境温度不高于 27 °C 时,一般应不高于 50 °C;
- b) 当环境温度高于 27 °C 时,不应高于环境温度加 25 °C。

5.3.12 锅炉出口烟囱高度应满足烟气排放的环保要求和结构布置要求,设计工况下烟囱出口处的烟气流速不宜太高,并满足锅炉烟气总阻力的要求。

5.3.13 锅炉宜采用露天布置方式,当处于严寒或特殊要求的地区时,锅炉可采用室内布置或设置紧身封闭。采用露天布置时,锅炉及其系统设计应考虑防冻、防雨雪、防风沙、防盐雾、防锈蚀等的措施。

5.3.14 锅炉应采用有效密封措施,防止烟气泄漏和短路。受热面结构设计应避免膨胀位移、气流振动和过度热应力而引起的损坏。

5.3.15 为确保过热器、再热器在启动及甩负荷时的冷却,锅炉及系统应采取有效向空排汽、设置蒸汽旁路或限制烟温等措施,并应防止启动时因过热器、再热器超温而过度喷水发生的事故。蒸汽旁路系统应根据锅炉不同压力级,设置对应的高、中、低压蒸汽旁路。各级蒸汽旁路的容量宜为锅炉各级蒸发量的 100%。

5.3.16 根据燃气轮机排气性质的不同,应采取有效吹灰、水洗措施,以清除受热面的沾污。

5.3.17 锅炉应设置满足热工、环保检测及性能测试要求的测点。

5.3.18 锅炉受压元件材料、承载构件的材料及其焊接材料的选用应符合国家相关法规和行业标准的有关规定。

5.3.19 带补燃装置的锅炉,补燃燃烧器性能应燃烧稳定、完全,布置均匀,并配置均流及熄火保护装置,火焰不应冲刷到受热面。

- 5.3.20 建立合理的热膨胀系统,确定热膨胀方向,在入口烟道的进口、旁路烟道的接口、出口烟道与固定烟囱的接口、炉顶等必要的连接处,应设置膨胀节。
- 5.3.21 对于调峰机组应根据运行工况、负荷变化特性的要求进行疲劳寿命计算或寿命损耗评估。
- 5.3.22 应控制蒸发管的热流密度,以保证蒸发管的热负荷在允许的范围内。
- 5.3.23 对碳素钢钢管蒸发器应合理控制蒸发管内两相流的速度,防止冲(磨)蚀管壁。必要时,可采用合金钢钢管。
- 5.3.24 采用选择性催化还原(SCR)方法进行锅炉烟气脱硝的系统,应布置在锅炉烟道合适的温度区域内,温度范围宜为 320℃~420℃。
- 5.3.25 选择性催化还原(SCR)系统的布置应满足锅炉整体布置和运行工况的要求,系统设计应考虑防腐、防堵、防磨、热膨胀和阻力等要求。
- 5.3.26 锅炉配置选择性催化还原(SCR)系统的要求应符合 GB 50016 和 GB 50160 的规定。

5.4 制造要求

- 5.4.1 制造单位应持有相应级别范围的制造许可证,锅炉产品应按经过规定程序审批的图样和标准进行制造。
- 5.4.2 锅炉主要原材料应按 JB/T 3375 的规定进行检验,未经检验或检验不合格者,不应投入制造。锅炉受压元件的材料代用应按有关规定办理代用手续。
- 5.4.3 锅炉各主要零、部(组)件的材料和制造的技术要求应符合附录 A 有关标准的规定,螺旋翅片管箱及模块的制造应符合 JB/T 6511 的规定。
- 5.4.4 螺旋翅片管的管子与钢带应采用高频电阻焊接,焊缝熔合率、拉脱强度及管子的制造应符合 JB/T 6512 的规定。
- 5.4.5 锅筒内部装置所有法兰板连接应保证其严密性,若用螺栓连接时,应拧紧,防止脱落;内部装置中的密封隔板(壳体)的焊缝要求密封焊接,不应有漏焊、烧穿、裂纹和气孔,防止短路,锅筒内部装置的制造应符合 JB/T 3191 的规定。
- 5.4.6 锅炉钢架采用高强螺栓连接方式时,为确保整体连接尺寸应预先在厂内进行分部试装;焊接组装的钢架,出厂前应控制梁柱分段尺寸,做好焊接坡口准备。
- 5.4.7 锅炉应尽可能在厂内组装或模块化生产出厂。

5.5 配套辅机、主要附件及仪表的要求

- 5.5.1 锅炉配套辅机及附件的供应范围应符合订货合同的规定。
- 5.5.2 锅炉配套辅机及附件应满足锅炉主机及主工艺设备的性能要求,并符合各自的产品标准。
- 5.5.3 锅炉辅机配套系统及锅炉岛辅机配套系统(给水系统、循环系统、加药系统、取样冷却及分析系统、排放系统等)应适合生产工艺流程的要求和需要,满足安全运行、检修方便和布置紧凑合理的要求。
- 5.5.4 锅炉进口可设置烟气旁路烟道,以适应燃气轮机简单循环或联合循环运行,烟气旁路烟道应根据燃气轮机排气的气流频谱装设消音装置,噪声控制应符合本标准 5.1.5 的规定。
- 5.5.5 锅炉主烟囱挡板门设置应满足运行和维修的要求,并设置必要的联锁保护装置。
- 5.5.6 给水泵、循环泵等配套辅机的噪声控制应符合本标准 5.1.5 的规定。
- 5.5.7 装设蒸汽吹灰器和单板式烟气调节挡板(烟气旁路烟道)的系统宜各配置两台密封风机。
- 5.5.8 各压力级给水泵的容量应不小于系统所连接的全部余热锅炉最大给水量及高压旁路减温喷水量之和的 110%。
- 5.5.9 给水泵的扬程应为下列各项之和:
- a) 除氧器水箱出口至省煤器进口给水流动总阻力(最大连续蒸发量时的给水量计算)加 20% 的裕量;

- b) 省煤器进口集箱水位与除氧器水箱正常水位间的水柱净压差;
- c) 锅炉最大连续蒸发量时省煤器入口的给水压力;
- d) 除氧器额定工作压力(取负值)。

5.5.10 锅炉配用的烟气、污水及其他各种污染物的处理设备应使其污染物的排放满足相关环保标准的规定。

5.5.11 供货范围的配套辅机和附件质量应符合相应产品标准,并满足主机及主工艺设备的要求。

5.5.12 锅炉安全附件、检测和监控的仪表及装置应以每个压力级为单位按《蒸汽锅炉安全技术监察规程》的要求配置。

5.5.13 锅炉检测和监控的仪表及装置的供应范围应符合双方协议的规定。

5.5.14 锅炉各锅筒应配置水位电视监视装置(系统)或加装远程水位测量装置。带燃气补燃装置的锅炉应设置燃气泄漏监测装置。

6 检验

6.1 锅炉制造质量应符合产品图样和技术文件及本标准有关规定。制造过程中应采取有效的质量保证/质量控制体系。

6.2 锅炉焊缝应按 JB/T 1613 的要求进行检验。

6.3 锅炉水压试验应符合 JB/T 1612 及以下规定:

- a) 锅炉各压力级水压试验应分级实施,并应在热处理、无损检测及有关检验项目合格后进行;
- b) 带除氧蒸发系统的锅炉,应以除氧器和除氧蒸发管系的水压试验压力中的较低者作为该系统的水压试验压力或按锅炉技术文件中的规定进行。

6.4 锅炉制造单位的质量检验部门应按本标准的各项规定进行产品质量检验,检验合格后,出具质量证明书。质量证明书的内容至少应包括:

- a) 锅炉的出厂合格证;
- b) 锅炉主要技术规范;
- c) 锅炉主要受压元件所用金属材料及焊接材料的材质证明;
- d) 焊缝试样检验报告、焊缝无损检测报告和焊缝返修报告;
- e) 水压试验报告;
- f) 热处理报告和材料代用报告(如锅炉受压元件有热处理和材料代用)。

7 油漆、包装、铭牌和随机文件

7.1 锅炉的油漆、包装应符合 JB/T 1615 或双方协议的规定。

7.2 锅炉应在其明显部位装设金属铭牌,铭牌上至少应载明下列项目:

- a) 产品型号和名称;
- b) 制造单位产品编号;
- c) 额定蒸发量,单位为 t/h ;
- d) 额定蒸汽压力,单位为 MPa;
- e) 额定蒸汽温度,单位为℃;
- f) 再热蒸汽进、出口压力,单位为 MPa;
- g) 再热蒸汽进、出口温度,单位为℃;
- h) 制造单位名称;
- i) 制造许可证级别和编号;

- j) 监检单位名称和监检标记;
- k) 制造日期。

7.3 锅炉产品出厂时至少应提供下列图样及技术文件:

- a) 锅炉图样(包括总图、安装图和主要受压部件图);
- b) 受压元件的强度计算书或计算结果汇总表;
- c) 安全阀排放量的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、金属材料证明、焊接质量证明和水压试验证明);
- 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) 锅炉热力计算书或热力计算结果汇总表;
- h) 过热器、再热器壁温计算书或计算结果汇总表;
- i) 烟风阻力计算书或计算结果汇总表;
- j) 热膨胀系统图;
- k) 锅炉水循环(包括汽水阻力)计算书或计算结果汇总表;
- l) 汽水系统图;
- m) 各项保护装置整定值。

8 安装及使用要求

8.1 锅炉安装应符合《蒸汽锅炉安全技术监察规程》要求、按 DL/T 5047 及制造单位的相关设计文件的规定进行。

8.2 锅炉安装前和安装过程中,安装单位如发现受压部件存在将影响锅炉安全使用的质量问题时,应停止安装并报告当地锅炉安全监察部门。

8.3 锅炉安装时,对本体钢架和护板、炉顶、炉体及烟道等部件墙板的现场焊接应严格按图施工,保证墙板气密封能承受 5 000 Pa 或按设计要求的烟道气密封试验压力。气密性试验的检测亦可通过无损检测手段来保证密封质量。

8.4 锅炉安装完成后的煮炉、清洗、冲管、试运行等,按 DL/T 5047 及制造单位的有关规定进行。

8.5 锅炉安装的技术文件和施工质量证明资料,在安装验收合格后,应移交使用单位保管。

8.6 锅炉的使用应按制造单位提供的使用说明书的规定进行。

8.7 使用单位应做好锅炉水质管理工作,锅炉运行时的给水和锅水的水质应符合 GB/T 12145 的要求。

8.8 锅炉入口的烟气性质和特点应符合设计文件的相关规定。

8.9 锅炉起动、变工况运行、停机的过程控制,应根据不同状态按照使用说明书的相关规定进行。

8.10 加强锅炉日常维护、金属监督,采取防腐防冻等保护措施。并做好停用期间的保养。

8.11 锅炉在正常使用条件下,每年小修一次,大修间隔应能达到 3~4 年。

9 试验与验收

9.1 锅炉可靠性运行试验应在安装结束后,主要辅机试运转正常,各种保护及联锁装置正常投入的前提下进行,按照 DL/T 5047 和订货合同的规定实施。

9.2 锅炉产品的验收应按本标准及订货合同的规定进行。

9.3 锅炉产品应按 GB/T 10184、GB/T 10863 或合同规定的性能试验规程进行性能验收试验。性能保证试验时,锅炉设备处于新的和清洁的状态,如有必要,应按制造单位的规定对设备进行清洗。性能保

证试验根据双方协商的时间内完成,锅炉设备应处于新的和清洁的状态。

9.4 验收试验通常应在完成调试、试运转后立即进行,最迟不应晚于考核期(可靠性运行)开始后的3个月内,除非双方另有协议。

9.5 锅炉验收试验应在设备完好,且在额定工况下进行。验收试验要求应由双方商定。性能试验应由双方认可的第三方进行。

9.6 性能验收试验的内容至少应包括锅炉的蒸发量及其他参数、锅炉入口烟道进口处到余热锅炉烟囱出口的烟气侧阻力、负荷变动率等。

9.7 锅炉的噪声测试按 5.1.5 的规定进行。

9.8 凡有特殊要求的产品,经过协商应在锅炉订货技术协议中注明补充验收试验项目。

10 质量责任

10.1 在用户遵守本标准和合同或协议的条件下,产品的设计和制造质量按 GB/T 28056 的规定。

10.2 锅炉出厂期的起算日为用户收到最后一批零件之日;锅炉运行期的起算日为锅炉正式投入运行之日。

10.3 供货范围内的锅炉辅机、安全附件、监控仪表的质量问题应由锅炉制造单位统一处理,配套厂分别承担其质量责任。

附 录 A
(规范性附录)

锅炉主要零部件制造和验收标准

JB/T 1609	锅炉锅筒制造技术条件
JB/T 1610	锅炉集箱制造技术条件
JB/T 1611	锅炉管子制造技术条件
JB/T 1620	锅炉钢结构技术条件
JB/T 2190	锅炉人孔和头孔装置
JB/T 2191	锅炉手孔装置
JB/T 4730	承压设备无损检测
JB/T 9626	锅炉锻件技术条件
