
WNS 型蒸汽锅炉



安装使用说明书

河南省恒信锅炉制造有限公司

目录

一、锅炉规范及结构简介	1
一、系统概述及范围	1
二、结构简介	1
三、性能特点	1
二、安装说明	2
一、安装前的准备	2
二、锅炉总体安装	3
三、燃烧系统的安装	3
四、电脑控制柜的安装	4
五、管道、阀门、仪表及附件安装、调试	4
六、节能器的安装	11
七、保温和油漆	11
八、烟囱安装	12
九、水压试验	12
十、燃油、燃气蒸汽锅炉的调试	12
三、使用说明	14
一、锅炉使用管理	14
二、烘炉	15
三、煮炉	16
四、安全阀调整	17
五、供汽	17
六、暖管与并汽	18
七、蒸汽锅炉的运行管理	19
八、排污	20
九、水质要求	21
十、锅炉的经济运行	23
十一、停炉	24
十二、维护保养	24
四、常见故障处理	26
一、燃油燃烧器故障原因及排除方法	26
二、燃气燃烧器故障原因及排除方法	27
三、安全附件和阀门的常见故障及排除方法	29
四、水泵可能发生的故障及其解决方法	33

尊敬的用户：

请您在锅炉安装前，携带本锅炉技术资料到当地锅炉安全监察部门办理安装告知手续。

一、锅炉规范及结构简介

一、系统概述及范围

本说明书适用于我公司生产的 WNS 系列的燃油燃气蒸汽锅炉。

为了确保锅炉运行的安全和劳动人民生命财产安全，锅炉的设计、制造、安装、改造、维修、使用、检验检测等都必须严格按照 TSG G0001-2012《锅炉安全技术监察规程》、GB/T16508.1~16508.8-2013《锅壳锅炉》、TSG G0002-2010《锅炉节能技术监督管理规程》的要求执行。

安装锅炉的单位，应具有相应级别锅炉安装许可证，并在安装锅炉前到当地市场监督管理局锅炉安全监察机构办理安装告知手续，方可按照锅炉房的设计图纸进行安装施工，并在施工过程中接受当地市场监督管理局的监检。锅炉安装验收合格后，锅炉使用单位应按照《锅炉使用登记办法》办理登记手续，未办理登记手续的锅炉，不得投入使用。

二、结构简介

WNS 型燃油气蒸汽锅炉采用卧式内燃三回程结构形式，燃烧方式采用微正压室燃。锅炉本体由锅筒、波纹—平直组合炉胆、回燃室、和螺纹烟管组成。燃料在燃烧器内与空气混合后被电子点火棒点燃，喷入炉胆中燃烧，高温烟气由回燃室进入对流烟管，经出烟口进入节能器，达到排烟温度要求，最后由烟囱排入大气。

结构特点：

(1) 燃烧器采用位于前部布置的三回程结构，火焰在炉膛内微正压燃烧，强化了传热，从而减少了对流受热面积，烟气流动阻力小，运行电耗低，可节约运行费用。

(2) 锅炉采用离心玻璃棉作为保温材料，其保温性能好，重量轻，散热损失少。

(3) 整个锅炉系统安全可靠，给水直接进入锅炉进水管，装有安全阀及压力控制器，使锅炉始终出在安全高效的运行状态之中。

(4) 环保效果显著：烟尘排放浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。格林曼黑度为 I 级，噪音 ≤ 60 分贝。

(5) 烟气节能器采用圆形常压节能冷凝器，常压使用安全可靠，节能器与软水箱相连，中间有热水循环泵不间断循环，可以降低排烟温度提高锅炉热效率。

三、性能特点

本锅炉整体出厂，配备的燃烧设备采用进口燃烧器，可实现全自动化控制燃烧。锅炉设有电脑控制柜，控制柜上设有热工参数显示器、控制按钮；本锅炉具有高低水位报警，和低水位连锁保护功能。本锅炉配备燃烧器应完全符合《锅炉安全技术监察规程》要求。

如使用单位自购燃烧器，未选择我公司推荐燃烧器厂家及型号，应确认所选配的燃烧器是否符合我公司锅炉的配置技术要求。由于燃烧器选配不当导致出现的问题，我公司概不负责。

二、安装说明

一、安装前的准备

用户应当根据热负荷需求及其变化特点合理选择锅炉炉型、数量和容量，使锅炉在最佳能效工况下运行。本锅炉系整装出厂，使用单位应委托有资质的建筑设计单位进行锅炉房设计，设计时应按 GB50041-2008《锅炉房设计规范》进行设计。

(1) 确定安装单位。安装单位必须具有相应的锅炉安装资格!!

(2) 办理告知手续。安装前到当地市场监督管理部门办理安装告知手续!!

(3) 安装质量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，总体验收时还应有锅炉压力容器安全监察机构代表参加!!

(4) 安装验收合格后，由锅炉使用单位持有关资料到当地市场监督管理部门锅炉压力容器安全监察机构办理锅炉登记手续，取得锅炉使用登记证后方可投入使用!!

(5) 本锅炉必须有市场监督管理部门考试合格的司炉人员操作运行!!

(6) 组织工作人员学习安装技术措施、安全技术措施、TSG G0001-2012《锅炉安全技术监察规程》、TSG G0002-2010《锅炉节能技术监督管理规程》、GB50273-2009《锅炉安装工程施工及验收规范》，GB50236-2011《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》，GB50211-2014《工业炉砌筑工程施工与验收规范》并熟悉锅炉图纸及有关技术文件。

(7) 锅炉安装前应对锅炉本体、燃烧设备、部件、辅机、附件按技术文件进行检查验收和清点，做好记录，如发现不符合有关标准的应及时向厂方提出。

按 TSG G0002-2010《锅炉节能技术监督管理规程》第十六条的规定：锅炉房系统设计时，应当在保证安全性能的前提下，充分提高能源利用效率，减少水、电、自用热以及其他消耗，促进热能回收和梯级利用。锅炉房设备布置时应的那个尽量减少管道、烟风道的长度及其弯头数量，以减少流动阻力。

地基本准备

(1) 确定锅炉辅机(包括水泵、水处理设备等)的安装位置。

(2) 根据当地土质，参考所提供之地基图，由土建部门重新设计。

(3) 地基表面应光滑平整，左、右不平度不大于 3mm/m. 表面不平度不应大于 5mm/m，

全长不平度不应大于 10mm/m。

(4) 所有预留孔均应在辅机安装就位后再浇注混凝土。

(5) 地基验收合格后，按地基图划出锅炉安装基准线，基准线要有明显标记，其位移偏差不大于 5 毫米。

(6) 设备验收：按出厂清单、对零、部件逐个进行清点，并注意锅炉大件在运输过程中是否有损坏、变形等情况，验收合格后方可进行安装。

注意事项：

(1) 安装锅炉场所必须具备 230/50 (V/Hz)、容量足够的电源，足够的操作和维修空间（前后端均不少于 1.2m）。

(2) 锅炉安装场地应通风干燥，符合消防条件；不得临近易燃易爆物品；禁止在潮湿、露天及强酸、强碱腐蚀场所安装。

(3) 锅炉安装场地不得有高压的强电干扰源，以免引起控制系统错误动作。

(4) 锅炉电源进线应有足够截面。（水位及压力控制器接线需用屏蔽线）

(5) 锅炉应可靠接地。

二、锅炉总体安装

在锅筒吊耳上起吊锅炉整装大件，使锅炉底座与地基上预画的基准线重合。锅炉与地基的纵向中心线，偏差不大于 3 毫米，且用线锤校正锅筒中心的倾斜度，允许锅筒中心倾斜不大于 5 毫米，否则要用垫铁在底座与地基交界处垫平。

锅炉安装前，应划出纵向和横向安装中心线且两中心线应互相垂直。

三、燃烧系统的安装

油路或气路的安装，按锅炉房设计进行。

燃油系统安装结束后，应进行 1.25 倍工作压力的水压试验（最低试验压力不得小于 0.4MPa）。

燃油系统管道安装结束后应进行清水冲洗或蒸汽冲洗，冲洗时应有经过批准的技术措施，吹洗次数不小于二次，直至吹出洁净介质为止，吹洗结束后应清除死角和残渣。

燃油系统安装结束后应进行全系统油循环试验。

燃气应以最短的路程送到燃烧器，送气管道的直径必须比燃烧器的配件管道大一定的值。

燃气管道安装完毕后应进行气密性试验，预先测试不带配件部分用大于 1bar 的空气或惰性气体进行，总测试包括从主截断装置到燃烧器上的截断阀的全部管路设备，在电磁

阀关闭的情况下用空气或 1.1 倍于工作压力的惰性气体进行，但压力至少要高于 50mbar，连接处用泡沫物质或不会引起腐蚀的材料涂刷。

此型号锅炉的轻油和天然气两种燃烧器与锅炉接口的火口法兰一致，所以更换燃烧器时此型号锅炉火口不用更换，只需要更换燃料输送管道。

四、电脑控制柜的安装

电脑控制柜上汇集了燃烧器、给水泵的各种控制开关按钮，用户可先把电线拉接到各只电动机上，然后接通外来总电源。注意：箱壳应保护性接地。

电脑控制柜应安装在锅炉前方，宜紧靠墙壁，以利于监察锅炉上各个仪表，并保证操作方便。

五、管道、阀门、仪表及附件安装、调试

警示：水位、压力报警和连锁保护装置失灵，可能导致锅炉发生爆炸，切不可退出。不按规定装置管道、阀门、仪表，会导致锅炉爆炸!!!

安装前应校验好仪表，做好阀门的试验。

安装管道、阀门、仪表时，按照自动控制的要求（或者电控线路图）以及有关图纸进行安装，电动泵固定在适当的位置，接通电源后试运转。

如报警、连锁保护装置损坏，应及时维修，修复后锅炉方可运行。

1、安全阀

锅炉按阀门仪表图配置安全阀，并且应同时符合每台锅炉至少应当装设两个安全阀（包括锅筒和过热器安全阀）。符合下列规定之一的，才可以只装设一个安全阀：

- (1) 额定蒸发量小于或者等于 0.5t/h 的蒸汽锅炉；
- (2) 额定蒸发量小于 4t/h 且装有可靠的超压连锁保护装置的蒸汽锅炉；

安全阀安装：

(1)安全阀应在水压试验后安装，并且应当安装在锅筒（锅壳）、集箱的最高位置，在安全阀和锅筒（锅壳）之间或者安全阀和集箱之间，不应装设有取用蒸汽或者热水的管道和阀门；

(2)几个安全阀共同装设在一个与锅筒（锅壳）直接相连的短管上，短管的流通截面积应当不小于所有安全阀的流通截面积之和。

弹簧式安全阀应有提升手把和防止随便拧动调整螺钉的装置。

蒸汽锅炉安全阀排汽管：

(1) 安全阀应接装排汽管，排汽管应直通安全地点，并有足够的截面积，保证排汽畅通，同时排汽管应当固定，不应当有任何来自排汽管的外力施加到安全阀上。

(2) 安全阀排汽管底部应当装有接到安全地点的疏水管，在疏水管上不应装设阀门。

(3) 两个独立的安全阀的排汽管不应当相连。

(4) 安全阀排汽管上如果装有消音器，其结构应当有足够的流通截面积和可靠的疏水装置。

(5) 露天布置的排汽管如果加装防护罩，防护罩的安装不应当妨碍安全阀的正常动作和维修。

安全阀的校验：

(1) 在用锅炉的安全阀每年至少要校验一次，校验一般在锅炉运行状态下进行，如果校验有困难时或者对安全阀进行修理后，可以在安全阀校验台上进行；

(2) 新安装的锅炉或者安全阀检修、更换后，应当校验其整定压力和密封性；

(3) 安全阀经过校验后，应当加锁或者铅封，校验后的安全阀在应当加锁或者铅封，校验后的安全阀在搬运或者安装过程中，不能摔、砸、碰撞；

(4) 安全阀整定压力、密封性等检验结果应当记入锅炉安全技术档案。

运行中安全阀使用：

(1) 锅炉运行中安全阀应当定期进行排放试验；

(2) 锅炉运行中安全阀不允许随意解列和任意提高安全阀的整定压力或者使安全阀失效。

2、压力表

锅炉以下部位应当装设压力表：

(1) 蒸汽锅炉锅筒（锅壳）的蒸汽空间。

(2) 给水调节阀前。

(3) 省煤器出口。

(4) 过热器出口和主汽阀之间。

(5) 燃油锅炉的点火系统的油泵进口（回油）及出口；

(6) 燃气锅炉的点火系统的气源进口（回油）及燃气阀组稳压阀（调压阀）后；

压力表选用，选用压力表应当符合下列规定：

(1) 压力表应当符合相应技术标准的要求

(2) 压力表精确度等级选用按下表

锅炉制造级别	压力表精度等级
--------	---------

B 级及以下级别锅炉	≥2.5 级
A 级锅炉	≥1.6 级

(1) 压力表的量程应当根据工作压力选用，一般为工作压力的 1.5 倍~3.0 倍，最好选用 2 倍

(2) 压力表表盘大小应当保证锅炉操作人员能够清楚看到压力指示值，表盘直径应当不小于 100mm。

压力表校验：

压力表安装前应当进行校验，刻度盘上应当划出指示工作压力的红线，注明下次校验日期。压力表校验后应当加铅封。

压力表安装，压力表安装应符合以下要求：

- (1) 应当装设在便于观察和吹洗的位置，应当防止收到高温、冰冻和震动的影响。
- (2) 锅炉蒸汽空间设置的压力表应当有存水弯管或者其他冷却蒸汽的措施，热水锅炉用的压力表也应当有缓冲弯管，弯管内径应当不小于 10mm。
- (3) 压力表与弯管之间应当设置三通阀门，以便吹洗管路、卸换、检验压力表。

压力表停止使用情况，压力表有下列情况之一时，应当停止使用：

- (1) 有限制钉的压力表在无压力时，指针转动后不能回到限制钉处；没有限制钉的压力表在无压力时，指针零位的数值超过压力表规定的允许偏差。
- (2) 表面玻璃破碎或者表盘刻度模糊不清。
- (3) 封印损坏或者超过校验期。
- (4) 表内泄漏或者指针调到。
- (5) 其他影响压力表准确指示的缺陷。

压力表为保证压力表正确性，压力表的装设校验和维护应符合国家计量部门的规定。压力表装用前应进行校验合格并注明下次校验日期，在刻度盘上划红线指示工作压力。装置压力表时，应该使刻度盘面垂直，压力表刻度盘上应画出红线以示锅炉最高许可工作压力，压力表考克旋转灵活，不得漏汽，疏水应畅通，压力表管禁止保温。

3、水位测量与示控装置（水位表）

每台蒸汽锅炉锅筒（锅壳）至少应当装设两个彼此独立的直读式水位表，符合下列条件之一的锅炉可以只装设一个直读式水位表：

- (1) 额定蒸发量小于或者等于 0.5t/h 的锅炉；
- (2) 额定蒸发量小于或者等于 2t/h 且装有一套可靠的水位示控装置的锅炉；
- (3) 装设两套各自独立的远程水位测量装置的锅炉；

(4) 电加热锅炉。

水位表应有放水阀门并接到安全地点的放水管。水位表与锅筒间的汽水连接管上，应装有阀门，锅炉运行时阀门必须处于全开位置。对于额定蒸发量小于 0.5t/h 的锅炉，水位表与锅筒（锅壳）之间的汽水连管上可以不装设阀门。

水位表上应有指示最高、最低安全水位和正常水位的明显标志。且最高最低安全水位距水位表可见边缘的距离，应符合 TSG G0001-2012《锅炉安全技术监察规程》第 6.3.2 条第 1 款的要求。

水位表安装：

(1) 水位表应当安装下便于观察的地方，水位表距离操作地面高于 6000mm 时，应当装设远程水位测量装置或者水位视频监视系统；

(2) 用单个或多个远程水位测量装置监视锅炉水位时，其信号应当各自独立取出；在控制室内应当有两个可靠的远程水位测量装置，同时运行中应当保证有一个直读式水位表正常工作。

4、温度测量装置

在锅炉相应部位应当装设温度测点，测量以下温度：

- (1) 蒸汽锅炉的给水温度（常温给水除外）；
- (2) 铸铁省煤器出口水温；
- (3) 油燃烧器的燃油（轻油除外）进口油温；
- (4) 空气预热器进口、出口空气温度；
- (5) 锅炉空气预热器进口烟温；
- (6) 排烟温度。

温度测量仪表量程：

表盘温度测量仪表的温度测量量程应当根据工作温度选用，一般为工作温度的 1.5 倍~2.0 倍。

5、排污和放水装置

(1) B 级以下锅炉采用快开式排污阀门，排污阀公称通径为 20mm~65mm，卧式锅壳锅炉锅壳上的排污阀的公称通径不小于 40mm。

(2) 额定蒸发流量大于 1t/h 的蒸汽锅炉，排污管上装设两个串联的阀门，其中至少有一个是排污阀，且安装在靠近排污管线出口一侧。

(3) 节能器系统的最低集箱（或者管道）处装设放水阀。

(4)每台锅炉装设独立的排污管，排污管尽量减少弯头，保证畅通并且连接到安全地点或者排污膨胀箱（扩容器）若果采用有压力的排污膨胀箱时，排污膨胀箱上需要安装安全阀。

(5)多台锅炉合用一个排放总管时，需要避免两台以上的锅炉同时排污。

(6)锅炉的排污阀、排污管不宜采用螺纹连接。

6、主汽阀以外的蒸汽管道由使用单位配接

在主汽阀管道上应至少有一个弯头，否则应加装伸缩管，管道外壁应保温。制造厂只供部分安装零件，其余直管等用户自备，按图装接。

7、安全联锁保护装置

本锅炉具有高、低水位报警和低水位连锁保护、超压报警和连锁保护功能。

(1)基本要求

①蒸汽锅炉应当设置高、低水位报警（高低水位报警信号应当能够区分），低水位连锁保护装置，连锁保护装置最迟应当在最低水位时动作。

②蒸发量大于或者等于 6t/h 的锅炉，应当装设蒸汽超压报警和连锁保护装置，超压连锁保护装置动作应低于安全阀较低整定压力值。

③安置在多层或者高层建筑物内的锅炉，每台锅炉应当配备超压（温）连锁保护装置和低水位连锁保护装置。

④压力控制器的量程应当根据工作压力选用，一般为工作压力的 1.5 倍~3.0 倍，最好选用 2 倍

(2)压力控制：

①压力调节器 1YT 调整在 1.26MPa

②压力调节器 2YT 调整在 1.28MPa

③压力调节器 3YT 调整在 1.29MPa

(3)水位控制：

水位控制报警器

①正常水位上+35mm 时，输出高水位报警器。

②正常水位下-35mm 时，输出低水位报警器。

③常水位下-50mm 时，开始实施保护性停炉。

(4)点火控制：

燃烧程序控制器提供一组独立的启停控制触点。可配制各种燃烧器，启停控制继电器

回路串有一个 10A 的保险丝，启停控制继电器可接燃烧器的启停控制端，也可直接控制燃烧器的电源。

(5)报警信号状况:

①正常水位上+35mm 时，有黄色指示灯亮，指示高水位状态，并有电铃声响指示高水位报警。

②正常水位下-35mm 时，有红色指示灯亮，并有电铃声响指示低水位报警，并开始实施水泵启动程序。

③正常水位下-50mm 有红色指示灯亮指示极低水位，并有电铃声响指示极低水位报警，并开始启动保护性停炉程序。

④正常压力 1.26MPa 时，有红色指示灯亮，并发出警铃声。

⑤正常压力 1.28MPa 时，有红色指示灯亮，指示超过 1.28MPa 压力并实施一级(小火)火力状态。

⑥正常压力超过 1.29MPa 时，输出电铃声响报警，切断燃烧器的电源，并实施紧急停炉。

⑦当燃烧器因各种故障不能正常工作时，输出失灵报警，红色指示灯亮，并有电铃声响。

(6)指示状态:

①当水泵工作运行时、处于自动状态时“自动”信号灯亮，处于手动状态时“手动”信号灯亮，用绿色指示灯指示。

②高水位，大火燃烧，小火燃烧等状态用黄色指示灯指示。

③水位、极低水位，超压、燃烧器失灵等状态用红色指示灯指示。

(7)系统控制原理:

①合上电源开关后，点击水泵控制开关开启位置，进行锅炉给水上升到正常位置后，点击燃烧器电源开关后，点击起动按钮，控制系统电源接通，燃烧器进入工作状态，按照程序控制器的动作程序，先进行小火燃烧再进入大火燃烧状态，到此锅炉进入正常运行阶段。

②当水位升到高水位时输出高水位报警信号指示灯亮，伴有电铃声响，并实现保护停炉切断控制器电源。

当水位上升到+35mm 时水泵停止运行，当水位降到-35mm 时水泵自动重新起动，

当水位降到-50mm 时，输出低水位报警信号指示灯亮，伴有电铃声响，并实现保护停炉切断控制器电源。

③当压力升到 1.28MPa 时，输出第一超压信号指示灯亮，并切断控制器燃烧条件回

路，控制器停止工作而停炉。

④当压力升到 1.29MPa 以上时输出第二超压信号，发出电铃声响，报警并切断控制系统的电源实现紧急停炉。

⑤当压力超过调节压力的上限时，控制器输出小火信号关闭大火阀门，打开小火阀门以小火燃烧。

⑥当压力降到调节压力的下限以下时，控制器输出大火信号打开大火气阀，以大火燃烧，出现燃烧器失灵故障后，燃烧控制器自动关闭气阀停止燃烧。

(8)报警保护：

全自动控制器开启后既不断的对压力传感器、水位电源、燃油、燃气压力设定值进行检测。时刻对压力传感器、水位电源、燃油、燃气和自身电路进行检测，发现问题立即报警并停炉保护，控制器自动显示故障点，机内发出报警声响。

8、压力控制器

(1)本系列压力控制器有二种安装形式：

(1)用安装板过渡安装：此方法安装时应注意：被使用的 4 只 M4 安装螺钉的长度不应超过 6 毫米（此规格螺钉作为附件随机出厂）

(2)用控制器本体直接安装：此方法安装时应注意，控制器壳体底部与安装面之间，每安装孔上须安放二只 $\Phi 6$ 平垫圈。

(3)控制器在安装连接管时应注意，绝对不能用一只扳手直接将接管螺母板紧，必须用二只扳手，分别在控制器气管接头与接管螺母二端同时扳紧，以保证控制器不致损坏，另外，连接铜管的扩口处应呈软态（退火）。

(4)电气接线时，必须看清控制器的接线图示后方可接线，以免控制器工作失常。

*** 示例：**

如锅炉的输出压力保持在 1.0Mpa 之间。

1. 选用 0-1.6Mpa 规格的压力控制器。

2. 把控制器的连接螺母拧出，将导管连接在被控汽源上，然后用两只扳手将控制器与导管连接密封，将控制器的开关接线并接入锅炉的电源电路中。

3. 旋动压力调节螺杆，使指针指示在 1.01Mpa 处。旋动压差调节螺杆，使指针指示在 0.01Mpa 处。

4. 接通电源，使压缩机工作，就能达到当气压上升至 1.0Mpa 时开关断开，当气压回落到 0.02Mpa 时开关接通的目的。

9、水位控制报警器

水位控制报警器安装:

传感器安装在炉体与水位表之间，筒体下端应加接泄水管。安装好后应检查一下各电极与壳体间的绝缘电阻是否良好。其方法是：用摇表或万用表测量，当电极离开水面时，其电阻值不得小于 $1M\Omega$ 。如小于此值，一定要找出原因，接线时要认清传感器上的电极长短和编号。

控制电路用 8 脚插头与传感器电极联接，8 脚插头接线时，1，2，3，4 脚分别接到传感器的对应电极，七脚接传感器外壳。从传感器电极罩壳保护孔引出的一段导线，最好采用耐高温的聚氯乙烯绝缘尼龙护套线。如果用普通塑料铜芯线，则应加玻璃纤维套管。进出口和易遭外伤之处应用软管加以保护。

控制器中给水泵电机开、停控制线路的接线需加接开关，以实现“手动”和“自动”控制的选择。当开关置于“自动”位置时，可实现水位的自动控制。当开关置于“手动”位置时，虽失去水泵自控作用，但仍保留水位显示和高、低水位报警功能。

10、监测仪表的安装

各种热力设备、热力管道以及阀门表面温度不得超过 50°C ；

监测仪表的安装按照自动控制的要求（或者电控柜线路图）参见随机出厂的技术文件《阀门仪表图》进行，并满足 TSG G0002-2010 附件 B 对锅炉仪表配置要求：各项整定值按照《阀门仪表图》进行整定，如在进口处安装流量计，测给水流量，设置温度计、压力表，测蒸汽温度与压力，尾部设工业双金属温度计，测排烟温度，额定蒸发量大于 4t/h 的锅炉还应装设排烟含 O_2 量、炉膛出口烟气温度等测点；如报警、连锁保护装置损坏，应及时维修，修复后锅炉方可运行。

六、节能器的安装

节能器为非承压设备，严禁承压运行！！！！

1、节能器系组件出厂，安装前应检查节能器管进出烟口法兰螺栓孔是否分别与锅炉及烟囱接管匹配；

2、节能器进烟口与锅炉出烟口，节能器出烟口与烟囱进烟接管螺栓连接，但中间一定要加密封垫。

3、节能器与软水箱相连，中间有热水循环泵不间断循环，防止节能器产气带压。

七、保温和油漆

管路安装完毕后，经压力试验后应按相应的标准和规定进行保温和油漆。

八、烟囱安装

烟囱要求垂直于地面，烟囱自重不应直接落在锅炉上，烟囱顶部要加装防雨帽，一定要装好防浪绳，并有防雷击措施。将工业用温度计安装在烟囱根部的束节上以监测排烟温度。

九、水压试验

锅炉的汽水、压力系统及其附属装置，组装完毕后，应进行水压试验。水压试验的压力应符合 TSG G0001-2012《锅炉安全技术监察规程》的规定：

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	<0.8 MPa	1.5P 但不小于 0.2MPa
锅炉本体	0.8~1.6 MPa	P+0.4 MPa
锅炉本体	>1.6 MPa	1.25P

本锅炉的水压试验值见具体锅炉的本体图！！

水压试验前应作好下列工作：

- (1) 对所试部分的内部进行清理和表面检查。
- (2) 检查管子有无堵塞。
- (3) 装设检验合格的压力表(不应少于 2 只)。
- (4) 装设好排水管道和放气阀门。
- (5) 水压试验时应符合下列要求：

锅炉进行水压试验时，水压应缓慢地升降。当水压上升到工作压力时，应暂停升压，检查有无漏水或异常现象，然后再升压至试验压力。锅炉应在试验压力下保持 20 分钟，然后降到工作压力进行检查。检查期间压力应保持不变。

水压试验应在周围气温高于 5℃ 时进行，低于 5℃ 时必须有防冻措施。水压试验用的水应保持高于周围露点的温度，以防锅炉表面结露，但也不宜温度过高以防止引起汽化和过大的温差应力，一般为 20~70℃。

锅炉进行水压试验，符合下列情况时为合格：

- (1) 在受压元件金属壁和焊缝上没有水珠和水雾。
- (2) 水压试验后，没有发现残余变形。

水压试验后应将水全部排出，不应在锅炉本体和其他部件内留有积水。

十、燃油、燃气蒸汽锅炉的调试

燃烧器选型参数表：

燃料类型	需克服背压	需求功率	火焰直径	火焰长度	火焰角度
轻油	2.35 mbar	780KW	480mm	1480mm	90~120°
天然气	2.55 mbar	780KW	480mm	1480mm	90~120°

燃烧器应具有燃气高压、低压保护（防止脱火和回火）、风压保护、阀门检漏、火焰检测、熄火保护等功能。在程序设计上还必须保证燃烧器具有启动吹扫和停炉吹扫功能，同时还必须和锅炉控制系统连锁控制，以对锅炉的压力和液位进行控制和保护。

安装完成后的系统调试应当由锅炉使用单位与锅炉安装单位或我公司共同完成，调试时应由持相应资质的锅炉作业人员进行锅炉操作；需对燃烧器进行调试时，应当由我公司或其授权单位的技术人员进行现场指导；锅炉系统和燃烧器调试期间，锅炉使用单位的安全管理机构应当确保无关人员不得在锅炉附近聚集。

锅炉调试必须在水压试验后进行。调试前，应全面检查炉体各配件，电控原件，引线等是否正常，供水，油路是否开通。

(1) 依耗油(气)量大小，初步调节风门，油压。

(2) 接通电源，打开电柜电源开关，水泵开始向炉体进水，(若水泵转动，无水进入，打开水泵放气阀，排出泵中空气)。

(3) 检查水位电极的控制是否正常。

(4) 检查燃烧机的运作是否正常。燃烧机在水位升至正常水位时开始起燃烧，观察起燃烧是否正常：起燃烧无明显振动响声，燃烧平稳，无黑烟，火焰呈橙色，黄色，光亮清晰。否则做适当调节(请参考燃烧机使用说明书)。注意：油压在 0.8~1.0MPa 之间，调好后，不要轻易变动，油压过高或过低对燃烧机性能寿命都有影响。

(5) 检查压力表指针摆动是否平稳，有无卡住松动的现象。

(6) 检查安全阀是否在设定整定压力时排汽：先将压力控制器最高工作压力，调至高于安全阀整定压力 0.05MPa，当炉压升至整定压力时是否排汽，若不排汽，扳动安全阀几次，再试，若还不行，应对安全阀进行调节。安全阀整定压力为：锅炉额定工作压力 1.04 倍和锅炉额定工作压力 1.06 倍。

注：调节螺杆时，应缓慢，特别是指针接近端头时，否则，螺杆脱丝造成损坏。

燃烧器的改造和更换应当按照锅炉修理的规定履行有关施工告知程序。锅炉燃烧器的改造、更换和调试工作由燃烧器制造商或其授权单位负责，锅炉使用单位做好配合工作。燃烧器改造和更换完成后，使用单位应当对锅炉安全阀、安全连锁保护装置等安全附件进行自查，并形成自查记录。

三、使用说明

一、锅炉使用管理

使用单位应当建立健全并且实施锅炉及其系统的安全运行和节能管理的各项制度，具体内容按 TSG G0001-2012《锅炉安全技术监察规程》第八章、TSG G0002-2010《锅炉节能技术监督管理规程》第四章进行制定。

(1) 锅炉使用单位对锅炉及其系统的节能管理工作负责。从事节能管理工作的技术人员应当具备锅炉相关专业知识，熟悉国家相关法律、法规、安全技术规范及其相应标准。

(2) 锅炉适用单位应当建立健全并且实施锅炉及其系统节能管理的有关制度。节能管理有关制度至少包括以下内容：

- 1) 节能目标责任制和管理岗位责任制；
- 2) 锅炉及其系统日常节能检查制度，并且做好相应检查记录并且存档；
- 3) 锅炉燃料入场检验分析与管理制度，并且按照设计要求正确选用燃料；
- 4) 计量仪表校准与管理制度；
- 5) 锅炉及其系统维护保养制度；
- 6) 锅炉水（介）质处理管理制度；

7) 锅炉操作人员、水处理作业人员节能培训考核制度，锅炉作业人员锅炉经济运行知识的教育培训、考核工作计划，并且有培训、考核记录。

(3) 锅炉使用单位应当建立能效考核、奖惩工作机制，结合本单位实际情况积极推行合同能源管理，安排进行定期能效测试，对不符合节能要求的应当及时整改。

(4) 锅炉使用单位应当对锅炉及其系统所包括的设备、仪表、装置、管道和阀门等定期进行维护保养，发现异常情况时，应当及时处理并且记录。

(5) 锅炉使用单位应当对锅炉及其系统的能效情况进行日常检查和监测。重点检查和监测的项目，包括锅炉使用燃料与设计燃料的符合性，燃料消耗量，介质出口温度和压力，锅炉补给水量和补给水温度，排烟温度，炉墙表面温度，以及系统有无跑、冒、滴、漏等情况。

(6) 锅炉使用单位应当加强能源检测、计量与统计工作。有条件的工业锅炉使用单位应当定期对锅炉及其系统运行能效进行评价，评价方法参照《工业锅炉能效测试与评价规则》（TSG G0003）。

(7) 锅炉使用单位每两年应当对在用锅炉进行一次定期能效测试，测试工作宜结合锅炉外部检验，由国家质检总局确定的能效测试机构进行。

(8) 锅炉操作人员应当根据终端用户蒸汽量、热负荷的变化，及时调度、调节锅炉

的运行数量和锅炉出力，有条件的锅炉房可安装锅炉负荷自动调节装置。

(9) 工业锅炉的正常排污率应当符合以下要求：

- 1) 以软化水为补给水或者单纯采用锅炉加药处理的工业锅炉不高于 10%；
- 2) 以除盐水为补给水的工业锅炉不高于 2%。

(10) 锅炉水质处理应当满足锅炉水质处理安全技术规范及其相响应标准的要求。

(11) 锅炉使用单位应当按照《高耗能特种设备节能监督管理办法》的规定，建立高耗能特种设备能效技术档案。有条件的使用单位应当将锅炉产品能效技术档案与产品质量档案和设备使用档案集中统一管理（相同部分档案资料可保存一份）。锅炉能效技术档案至少包括以下内容：

- 1) 锅炉产品随机出厂资料（含产品能效测试报告）；
- 2) 锅炉辅机、附属设备等质量证明材料；
- 3) 锅炉安装调试报告，节能改造资料；
- 4) 锅炉安装、改造与维修能效评价或者能效测试报告；
- 5) 在用锅炉能效定期测试报告和年度运行能效评价报告；
- 6) 锅炉及其系统日常节能检查记录；
- 7) 计量、检测仪表校验证证书；
- 8) 锅炉水质处理检验报告；
- 9) 燃料分析报告。

警示：不按规定的方法烘炉，会使炉墙开裂、变形、塌落，影响锅炉安全运行！

二、烘炉

(1) 烘炉的目的：是使炉墙达到一定的干燥程度，防止锅炉运行时由于炉墙潮湿，急骤受热后膨胀不均匀而造成炉墙开裂；此外，烘炉还可使炉墙的灰缝达到较好的强度，提供炉墙耐高温的能力。

(2) 烘炉前的准备工作：

- a、锅炉在点火烘炉之前，应进行单机试运行。
- b、清理炉膛及有关部位。
- c、检查给水系统及水处理系统的工作情况。
- d、备好烘炉燃料。

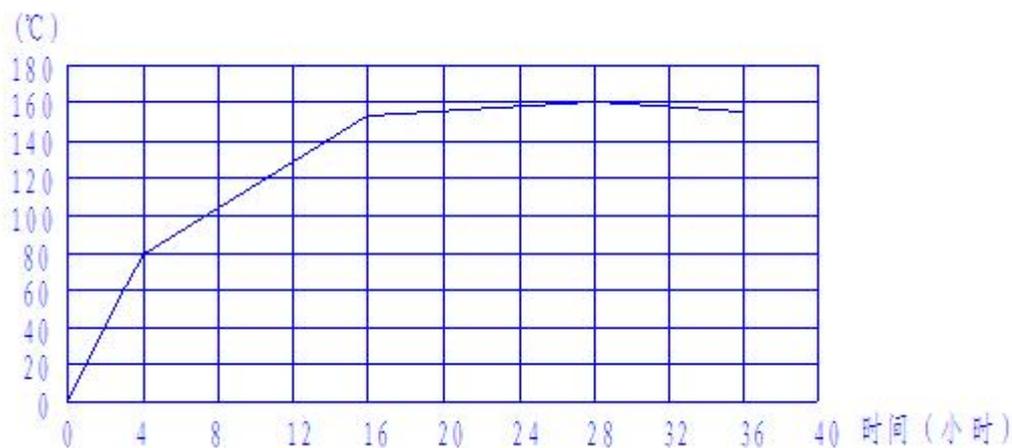
(3) 注意事项：

烘炉是，温度每小时不宜大于 10℃，后期温度不大于 160℃，最高温度范围内不小于 24 小时。

(4) 按确定好的升温方案进行烘炉，要注意绘制升温曲线，并将其存入锅炉技术档案。

(5) 烘炉符合规范的要求，砌体经烘烤后不应有变形和裂纹，而耐火混凝土不得有塌落，测定的炉墙含水率不应小于 2.5%，方可认为烘炉合格。

烘炉曲线图



三、煮炉

警示：煮炉不符合要求，会使蒸汽品质恶化，产生汽水共腾，腐蚀管件等零部件，危害锅炉安全经济运行，影响锅炉使用寿命！

(1) 煮炉的目的是在锅炉内加入 NaOH 和 H_3PO_4 进行化学处理，采用碱性煮炉，把锅内油污、铁锈除去，以保证锅炉受热均匀，运行正常。

(2) 煮炉时的加药量应符合设备技术文件规定，如无规定时，应符合下表的规定：

药品名称	加药量 (Kg/m^3 水)	
	铁锈较薄	铁锈较厚
氢氧化钠 (NaOH)	2~3	3~4
磷酸三钠 (H_3PO_4)	2~3	2~3

注：①药品按 100%纯度计算。

②无磷酸三钠时，可用碳酸氢钠代替，数量为磷酸三钠的 1.5 倍。

③可单独使用碳酸钠煮炉，其数量为 $6\text{kg}/\text{m}^3$ 水。

(3) 加药时，炉水应在低水位处。

(4) 煮炉末期应使锅炉压力保持在工作压力的 75% 左右，煮炉时间一般为 2-3 天。

(5) 煮炉期间，定期取炉水化验分析，炉水碱度不应低于 45mmol/L ，否则应补充加

药。

(6) 煮炉完毕，应清理锅筒和集箱内的沉淀物，冲洗锅炉内部和与药液接触过的阀门，检查排污有无堵塞。

(7) 煮炉后应符合下列要求：

- ①锅筒内壁应无油污。
- ②擦去附着物后金属表面应无锈斑。

(8) 煮炉工作可在烘炉后期同时进行。

四、安全阀调整

警示：不按规定调整安全阀，会导致锅炉爆炸!!!

(1) 烘炉、煮炉合格后，应进行密封性试验。

①当升压至 0.3~0.4Mpa，对锅炉范围内的法兰、人孔、手孔和其它连接部分的螺栓进行一次热状态下的紧固。

②继续升压至工作压力状态下进行下列检查：

- a、各人孔、手孔、阀门、法兰和垫料等处的密封性。
- b、锅筒、管路和支架的膨胀情况。

(2) 安全阀调整压力应在初始升压时调整，调整时应符合下表要求。

蒸汽锅炉安全阀整定压力

名称	额定蒸汽压力 (MPa)	安全阀的整定压力
蒸汽锅炉	≤ 0.8	工作压力+0.03MPa
		工作压力+0.05MPa
	$0.8 < P \leq 5.9$	1.04 倍工作压力
		1.06 倍工作压力

注：(1) 安全阀整定压力值详见管道仪表阀门图。

(2) 锅炉上必须有一个安全阀按表中较低的整定压力进行调整。

(3) 表中的工作压力，系指安全阀装置地点的工作压力。

(4) 安全阀应无漏气和冲击现象。

(5) 上述工作合格后，锅炉应全负荷连续试运行 4~24 小时，试运行过程中应注意检查，以各种部件和附属设备均运行正常为合格。

五、供汽

当锅炉内汽压接近工作压力，准备向外供汽时火势宜缓，供汽前炉内水位线不宜超过

正常水平。

供汽时应将总汽阀稍微开启，让微量蒸汽进行暖管，同时将管路上的泄水阀开启，泄去冷凝水，暖管时间根据管道的长度、直径、蒸汽温度等情况决定，一般不少于半小时，暖管时应注意管道支架的情况，如发现有不正常时应停止暖管，并消除故障和缺陷，待管已热，管路上冷凝水逐步减少后，方可全开总汽阀，开启时宜缓缓进行，同时注意锅炉各部位是否有特殊的响声，如有应立即检查，总汽阀完全开启后，应将总汽阀手轮退还半圈，以防止热胀后不能转动缺点。锅炉供汽后应再一次校验附属零件，阀门、仪表有漏气等情况，工作是否正常。

六、暖管与并汽

1、暖管

所谓暖管，就是用蒸汽将常温下的蒸汽管道、阀门、法兰等缓慢加热，使其温度均匀升高，同时将管道中的冷凝水驱出，以防送汽时发生水击而损坏管道、阀门和法兰。暖管一般在锅炉汽压升至额定工作压力的三分之二时进行，其时间的长短应根据管道长度及直径、蒸汽温度、季节气温等情况而定。一般工作压力在 0.8MPa 以下的锅炉，暖管时间不应少于 30min。

①暖管的操作程序

对单台运行的锅炉，暖管的范围是主汽阀出口至用汽设备之前的蒸汽管道。暖管前，开启主蒸汽管道上所有的疏水阀，排出蒸汽管道内积存的冷凝水，直至正式供汽时再关闭。然后缓慢开启主汽阀上的旁通阀约半圈，让少量的蒸汽进入管道，待管道充分预热后，再将主汽阀全开。

几台锅炉同时运行共用一条蒸汽母管时，暖管的范围是新启动锅炉主汽阀之后到蒸汽母管之前的这段管道及管道附件。新投入运行的锅炉，若有连接主汽阀与蒸汽母管的隔绝阀时，隔绝阀与锅炉之间的管道也需进行暖管。暖管前，先开启主汽阀和隔绝阀前的所有疏水阀，排除冷凝水，缓慢开启主汽阀，利用锅炉升压过程中产生的蒸汽来缓慢预热，管道随着锅炉的升压升温而同时升压升温，这样既省去了暖管时间，又安全方便。暖管结束后，关闭管道上的疏水阀，即可进行供汽和并炉。

②暖管时的注意事项

暖管时，如发现管道膨胀或支吊架有不正常的现象，或管道发生震动或水击时，则表明暖管升温过快，须放慢供汽速度，即关小主汽阀减小通汽量，延长暖管时间。若振击声过大，应立即关闭主汽阀并开大疏水阀停止暖管，待查明原因消除故障后再继续暖管。

各汽阀全开后应回转半圈，防止汽阀因受热膨胀而卡住，不能灵活开关。

2、并汽

并汽也叫并炉，即两台以上锅炉同时运行时，新投入运行的锅炉向正在供汽的蒸汽母管供汽。当新投入运行的锅炉已完成通往分汽缸隔绝阀前蒸汽管道暖管后，锅炉设备及蒸汽管道等运行正常，燃烧稳定时，即可准备供汽。

①并汽前，应使锅炉压力略低于蒸汽母管气压，以免并汽时气压突降引起锅水急剧蒸发。

②并汽前应使锅炉水位处于最低安全水位，以免并汽时蒸汽带水。

③并汽前对蒸汽进行分析，蒸汽品质应合格。

④并汽时应先开并汽阀的旁路阀，后开并汽阀。开阀时要缓慢，并汽阀开启后再关闭并汽阀的旁路阀、并汽阀前疏水阀、过热器疏水阀。

⑤并汽过程中应严密注意气压、气温及水位的变化。

七、蒸汽锅炉的运行管理

(1) 锅炉运行时必须保持规定的正常水位，不允许水位低于最低安全水位或高于最高安全水位。

(2) 应经常注意工作压力，使其维持于正常汽压。锅炉规定的工作压力应在锅炉的压力表上用红线标明。

(3) 每班至少进行下列工作：

①冲洗玻璃水位表一次。

②检查锅筒、排污阀和疏水阀的严密性。

③根据锅炉水质情况，所有排污阀排污一至二次。

④所有水泵完好与否，应在接班时加以试验，用短时启动运行方法检查每台给水泵的工作。

⑤装有直读式水位表的应校对直读式水位表和玻璃水位表是否一致。

(4) 每十天应校对压力表一次，(压力表一般半年必须与标准压力表校验一次)。

(5) 经常注意风压与燃烧的关系，并必须控制燃烧室出口负压为 20-30Pa，使锅炉不向外喷烟气。

(6) 经常巡视锅炉四周，如发现炉墙、炉门有漏气情况，应立即进行修理，并细听各处有无特殊声响，这些声响可能是锅炉内有漏水、漏汽情况，必须注意消除。

(7) 每隔一小时对锅炉本体、电气设备、给水泵、各种阀门、各类仪表及附属设备等进行巡回检查一次。

(8) 每月应对锅炉至少进行一次月度检查，并且做好检查情况记录，月度检查内容主要为锅炉承压部件及其安全附件和仪表、连锁保护装置是否完好，锅炉使用安全与节能管理制度是否有效执行，作业人员证书是否有效期内，是否按规定进行定期检验，是否对

水质定期进行化验分析，是否根据水汽品质变化进行排污调整，以及其它异常情况。

(9) 在开启阀门或旋塞时，禁用大锤或其它物体敲击，也不许加长阀柄强力开启。

(10) 为防止安全阀的阀瓣和阀座粘连，应定期进行安全阀手动、自动放汽放水试验。

(11) 节能器的操作（锅炉配节能器时用）

(12) 司炉工要定期检查和试验水位报警和连锁保护装置，确定能正常发挥作用。

(13) 如报警、连锁保护装置损坏，应及时维修，修复后锅炉方可运行。

(14) 锅炉使用单位不得私自改动和解列燃烧器运行控制程序锅炉使用单位应当按照锅炉相关安全技术规范的要求，对燃烧器、锅炉安全附件和安全连锁装置进行日常检查，并做好检查记录。需要修理燃烧器时，应当由锅炉使用单位商请燃烧器的制造单位或其授权的单位进行。

启动循环泵（安装在节能器出水口位置），开启节能器上的进出水阀，使节能器内水循环良好；

检查进出水口压力损失，确认节能器工作正常；

节能器为非承压设备，严禁承压运行!!! 其管道系统应单独安装，加热的热水可以进入软水箱（软水箱应保温）作为锅炉补水，也可以作为其他生产工艺及生活用热水。

八、排污

警示：不按规定排污，会导致本体鼓包、水管堵塞，引起爆管直至锅炉过烧、裂纹、爆炸!!!

(1) 连续排污或放水是使炉水的碱度不超过一定的浓度，符合炉水碱度要求。排污、放水应根据化学分析的结果，调节排污阀或放水阀的开度来控制。

(2) 定期排污或放水，是为了排除锅筒内的沉积物，且能调整炉水含盐量，以达到炉水含盐量的要求。

(3) 定期排污应在低负荷时进行，时间尽可能短，以免影响水循环。

(4) 锅炉排污时锅水应在高水位方可排污，在排污时应密切注意锅筒内的水位变化，每次排污以降低锅筒内水位 25-50mm 为准。

(5) 排污操作程序如下：

首先完全开启第二个阀门（自锅筒方向算起），然后微开第一个阀门，以预热排污管道，再大开第一个阀门（这时排污管道内应无冲击声，如有冲击声应关小第一阀门至冲击声消失为止，然后再缓慢开启），注意控制排污量。关闭时的程序与上述相反。

(6) 如两台或两台以上锅炉使用同一排污总管，而排污管上无止回阀时，禁止二组或二组以上排污阀同时工作。

(7) 禁止利用杠杆来延长手柄，以开启排污阀。

(8) 假如排污管端不是通到排污箱内或排污井内，并且没有保护设备，则必须在确实知道靠近排污管端处没有人时才可进行排污，以免在排污时发生事故。

(9) 排污完毕，关闭排污阀后，应检查排污阀是否严密。检查方法是关闭排污阀，过一段时间后，在离开第二个排污阀的管道上用手试摸是否冷却，如尚未冷却，则排污阀处有渗漏。

九、水质要求

警示：水质不符合要求，会使泥沙沉淀锅炉底部且形成水垢，破坏水循环，使管子过热、变形、爆管，甚至使本体过烧导致锅炉裂纹、爆炸!!!

目 录	额定蒸汽压 力/MPa	P≤1.0		1.0<P≤1.6		1.6<P≤2.5	
	补给水类型	软化 水	除 盐水	软化 水	除盐 水	软 化水	除盐水
水	浊度/FTU	≤5.0					
	硬 度 /(mmol/L)	≤0.03					
	pH值(25℃)	7.0 ~10.5	8. 5 ~ 10.5	7.0 ~10.5	8.5 ~10.5	7. 0 ~ 10.5	8.5 ~ 10.5
	电 导 率 (25℃) / (μ S/cm)	-	-	≤ 5.5×10 ²	≤ 1.1×10 ²	≤ 5.0 × 10 ²	≤ 1.0 × 10 ²
	溶 解 氧 a(mg/L)	≤ 0.10	≤ 0.10	≤ 0.10	≤ 0.050	≤ 0.050	≤0.050
	油/ (mg/L)	≤ 2.0	≤ 2.0	≤ 2.0	≤ 2.0	≤ 2.0	≤2.0
	铁/ (mg/L)	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.30	≤0.10
水	全 碱 度 b/ (mmol/L)	4.0 ~26.0	≤ 26.0	4.0 ~24.0	≤ 24.0	4. 0 ~ 16.0	≤16.0

	有过热器	-	-	≤ 14.0	≤ 14.0	≤ 12.0	≤ 12.0
酚酞 碱度/ (mmo l/L)	无过热器	2.0 ~18.0	≤ 18.0	2.0 ~16.0	≤ 16.0	2.0 ~12.0	≤ 12.0
	有过热器	-	-	≤ 10.0	≤ 10.0	≤ 10.0	≤ 10.0
pH值(25℃)		10.0 ~12.0	10.0 ~12.0	10.0 ~12.0	10.0 ~12.0	10.0 ~12.0	10.0 ~12.0
电导 率(25℃) /(μ S/cm)	无过热器	$\leq 6.4 \times 10^3$	$\leq 6.4 \times 10^3$	$\leq 5.6 \times 10^3$	$\leq 5.6 \times 10^3$	$\leq 4.8 \times 10^3$	$\leq 4.8 \times 10^3$
	有过热器	-	-	$\leq 4.8 \times 10^3$	$\leq 4.8 \times 10^3$	$\leq 4.0 \times 10^3$	$\leq 4.0 \times 10^3$
溶解 固形物 / (mg/L)	无过热器	$\leq 4.0 \times 10^3$	$\leq 4.0 \times 10^3$	$\leq 3.5 \times 10^3$	$\leq 3.5 \times 10^3$	$\leq 3.0 \times 10^3$	$\leq 3.0 \times 10^3$
	有过热器	-	-	$\leq 3.0 \times 10^3$	$\leq 3.0 \times 10^3$	$\leq 2.5 \times 10^3$	$\leq 2.5 \times 10^3$

磷酸根 (mg/L)	-	10 0.0 ~ 30.0	10.0 ~30.0	10.0 ~30.0	10 0.0 ~ 30.0	10.0 ~ 30.0
亚硫酸根 (mg/L)	-	-	10.0 ~30.0	10.0 ~30.0	10 0.0 ~ 30.0	10.0 ~ 30.0
相对碱度	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	<0.20

注 1：对于额定蒸发量小于或等于 4t/h，且额定蒸汽压力小于或等于 1.0MPa 的锅炉，电导率和溶解固形物指标可执行表 2。

注 2：额定蒸汽压力小于或等于 2.5MPa 的蒸汽锅炉，补给水采用除盐处理，且给水导电率小于 10 μ S/cm 的，可控制锅水 pH 值(25℃)下限不低于 9.0、磷酸根下限不低于 5 mg/L。

a 对于供汽轮机用汽的锅炉给水溶解氧应小于或等于 0.050 mg/L。

b 对蒸汽质量要求不高，并且无过热器的锅炉，锅水全碱度上限值可适当放宽，但放宽后锅水的 pH 值(25℃)不应超过上限。

十、锅炉的经济运行

(1) 按 TSG G0002-2010《锅炉节能技术监督管理规程》第十七条规定：用户应当根据热负荷需求及时变化特点合理选择锅炉炉型、数量和容量，使锅炉在最佳能效工况下运行。

(2) 锅炉在运行的过程中应符合 TSG G0002-2010《锅炉节能技术监督管理规程》第十三条的制定：锅炉炉墙、烟风道、各种热力设备、热力管道以及法能应当具有良好的密封和保温性能。当周围温度为 25℃时，距门(孔)300mm 以外的炉体外表面温度不得超过 50℃，炉顶不得超过 70℃，各种热力设备、热力管道以及阀门表面温度不得超过 50℃。

(3) 锅炉应按 GB/T17954-2000《工业锅炉经济运行》进行管理和操作。锅炉运行时应选用锅炉设计的燃料或与设计燃料相近的燃料，运行时应合理配风，压力、温度、水位均应保持稳定。锅炉运行应在安全稳定运行的工况范围内运行 安全稳定运行的工况范围应控制在额定工况的 80%~100%范围内。为保证经济运行，锅炉受热面应定时清灰，保持清洁。使用清灰剂或用动力吹扫时必须保证安全性和有效性。锅炉运行中应经常对烟风道、炉墙、炉门设备的严密性进行检查，发现泄漏应及时修理。还应对容易积灰处及时清灰。应经常对管道、阀门、仪表及保温结构等进行检查，确保其严密、完好、及时消除跑、冒、滴、漏等现象。对锅炉配备的燃料耗量表、汽、水流量计、压力表、温度计等反应锅炉经济运行状态的仪器和仪表必须在检定周期内使用，并应按规定定期进行检查、校正、维修。

十一、停炉

锅炉停炉一般分为两种情况：

1、自动停炉：

(1) 当蒸汽压力升至第一超压保护值时，燃烧器即自动关闭。这时锅炉还处于运行状态，仍会自动启动。（也有设置为大火转为小火的）

(2) 当蒸汽压力升至第二超压保护值时，燃烧器自动关闭。此时燃烧器不会自动启动，须按复位才行。

2、手动停炉

锅炉运行中，遇到下列情况之一时，应采取紧急停炉，并通知有关部门。

- (1) 锅炉水位低于水位表最底可见边缘；
- (2) 不断加大给水及采取其它措施，但水位仍继续下降；
- (3) 锅炉水位超过最高可见水位（满水），经放水仍不能见到水位；
- (4) 给水泵全部失效或给水系统故障，不能向锅炉进水；
- (5) 水位表或安全阀全部失效；
- (6) 设置在汽空间的压力表全部失效；
- (7) 锅炉元件损坏且危机到运行人员；
- (8) 炉墙倒塌或锅炉构架被烧红等严重威胁锅炉安全运行；
- (9) 其它异常情况危及锅炉安全运行；

紧急手动停炉应着重防止事故扩大，具体步骤是“手动”→“小火”→“停炉”。

十二、维护保养

锅炉在运行期间应注意下列各点：

(1)锅炉的给水及炉水的监测

锅炉的给水和炉水水质应符合 GB/T1576—2018《工业锅炉水质》标准的规定。并定期取样化验。由化验人员确定排污的数量及次数。化验与排污应有详细记录。

(2)转动机械的监测

对于水泵、风机、油泵等要采用一看二听三摸的方法进行监视。发现异常现象，即采取办法处理。必要时要停炉检修，均不可大意。

(3)日用油箱的油位监视

若无油位自动控制装置，应定期检查油位，发现油位太低，不够使用 2 小时时，请提前通知燃料人员注入新的燃油。

(4)软水箱的水位控制

一般采用自动控制

(5)水处理设备的运行状态

要定期检查水处理设备中的离子交换剂是否失效，或定期进行反洗。

(6)排烟温度监测

正常情况下新的锅炉一般排烟温度较低，随着运行时间的增加会逐渐上升。如果发现这个变化太大并超过了 20℃（指差值），就应选择适当时间停炉清灰。这种现象如果发生得很频繁，则要检查燃烧系统是否正常了。如油压太低，油温太低以致雾化不良，或风油比不对，造成油气混合不良以致缺氧燃烧而析炭。

另外，对于干背式锅炉，如果排烟温度猛然增加，则有可能在后烟箱的第二回程之间的隔火墙漏烟，就需停炉修复。

锅炉运行 2~3 星期，应检查一次。主要检查阀门、管道法兰等处，如有渗漏应予修复。锅炉运行每隔 3~6 个月后，应停炉进行全面的检查维修，除做上述 2 的各项工作外，尚须进行下列工作：

(1) 清除锅筒内部的水垢和泥渣，并用清水洗清。

(2) 对锅炉内外进行检查，如受压部分的焊缝，钢板内外有无腐蚀现象。若发现有严重缺陷应及早修理。若缺陷并不严重，亦可留待下次停炉时修理。如发现有可疑之处，但并不影响安全生产时，应作出记录以便日后参考。

(3) 检查完毕后可在着水面涂锅炉漆，以防腐蚀。锅炉底座等每年至少要油漆一次。

锅炉长期不用的保养方法：有干法和湿法两种，停炉一个月以上应采用干保养法，停炉一个月以下可采用湿保养法。

(1) 干保养法：

锅炉停炉后放去炉水，将内部污垢彻底清除，冲洗干净，在炉膛内微火烘干（注意不要大火），然后将 10~30mm 块状的生石灰分盘装好，放置在锅筒内，不使生石灰与金属接触，生石灰粉的重量，以锅筒容积每立方米 8kg 计算，然后将所有的人孔、手孔、管道阀门关闭，每三个月检查一次，如生石灰粉碎成粉状须即更换，锅炉重新运行时应将生石灰和盘取出。

(2) 湿保养法：

锅炉停炉后放出炉水，将内部污垢彻底清除，冲洗干净，重新注入已处理的水至全满，将炉水加热到 100℃，让水中的气体排出炉外，然后关闭所有阀门。气候寒冷的地方不可采用湿保养法，以免水冻结后损坏锅炉。

四、常见故障处理

一、燃油燃烧器故障原因及排除方法

如出现故障，应首先检查正确的运行要求是否满足：

- 1、检查电线是否有电；
- 2、检查有没有油供给；
- 3、检查所有控制器是否调好。

如非上述原因造成，按下表检查。

故 障	原 因	排除措施
1、无点火	点火电极间隙太大 点火电极污染或潮湿 燃烧器控制器有毛病 绝缘体开裂 点火电缆炭化	调整之 清洗并调整之 更换之 更换之 更换，找出原因，修理
2、燃烧器马达不能起 动	过载脱扣 接触器有毛病 燃烧器马达有毛病	检查给定值 更换 更换
3、油泵 不供油 有机械噪音	齿轮损坏 吸入阀漏泄 油管有漏泄 切断阀关住 过滤器堵塞 压力控制阀有毛病 流量减少 泵内有空气 泵油管内真空度太高	更换 拆下清洗或更换 上紧接头 打开之 清洗之 更换泵 更换泵 上紧接头 清洗过滤器，各阀全部 打开

4、喷嘴 雾化不均匀 无油流 喷嘴漏	旋流盘松动 孔板（喷孔）部分堵塞 过滤器堵塞 磨损 喷嘴堵塞 喷嘴关闭机构有毛病	拆下喷嘴，上紧旋流盘 拆下清洗 拆下清洗 更换 拆下清洗 更换
5、带火焰感测器的燃烧器控制器对火焰无反应 在运行顺序中中断 闭锁灯亮	火焰感受器被遮黑 温度过高，已过载损坏 火焰有毛病	清洁之 更换 检查接线及电压 复位
6、燃烧头被油弄污或严重积炭	给定值不正确 燃烧头不正确 喷嘴尺寸不对 燃烧空气量不对 锅炉室通风不够	修正 更换 更换 重新调整燃烧器 锅炉室通风必须通过永久性的开口进行。开口的横截面积必须等于装置的烟囱横截面积的 50%以上

二、燃气燃烧器故障原因及排除方法

在发生故障时必须首先检查正常运转的前提条件是否满足：

- 1、是否有电；
- 2、供气网络上的燃气压力是否正确，以及球阀是否打开；
- 3、所有的调节器，是否都调节正确；
- 4、燃烧时空气量及燃气通过量是否被改变。

如果确定故障不是由上述原因造成的，则必须对与燃烧器有关的功能进行测试。要找出故障所在就要去掉联锁，接通燃烧器。必须准确地观察其工作过程，可能出现的问题大都能够很快查清并排除（见下表）。在检查时要接上微安表和 U 形管气压计。

故 障	故障原因	排除方法
-----	------	------

一般故障	燃烧器马达不转	没有电压 保险丝损坏 零线中断 马达失灵 控制电路中断 燃气输送中断 球阀被关闭 控制器失灵	接上电路 更换 修理 更换 寻找断开点，接通或断开调节器或监控器 打开球阀，在长时间燃气量不足的情况下，通知燃气管理机构更换
空气量不足	燃烧器马达运转，但在预吹扫后停机 燃烧器马达运转，但在大约 20 秒后停机（只对带有密封性检验装置的设备而言） 燃烧器马达运转，但在 10 秒后在预吹扫状态中停机	空气压力开关失灵 压力开关受污，管道阻塞 电磁阀不密封 在运转装置（空气压力太小） 鼓风机受污 燃烧器马达旋转方向错误	更换 清洁 排除不密封的情况 正确调节压力开关，如果需要，进行更换 清洁 电源换极
点火失败	燃烧器马达运转，电压加在控制器接线柱 16 上，没有点火，稍后故障停机	点火电极间距离太大 点火电极或电路接地 点火变压器失灵	调节电极间距 排除接地，更换受损电极或电缆 更换点火变压器
火焰未形成	马达运转，点火正常，但稍后故障停机 在带有密封性检验装置的设备中 燃烧器马达运	电磁阀没有打开，因为电磁阀线阀损坏或电缆断裂 电磁阀不密封 过滤器堵塞	更换电磁阀或排除电流不通的故障 排除不密封的情况 清洁或更换

	转，点火正常，但稍后停机 (无故障显示)		
在火焰形成后停机	火焰形成，但在额定负载的高运转情况下停机	过滤器受污 气量计失灵或深层管道积水	清洁过滤器 通知燃气管理机构
在电离过程中火焰监控故障	燃烧器马达运转，可以听到点火，火焰形成正常，但随后故障停机	电离电流不稳，太低 燃气/空气混合调节不妥 点火火花影响到电离电流 紫外线探头受污 光亮太弱 紫外线探头失灵	改变电离电极位置； 排除电离电路及接线柱中的过高环境电阻（将接线柱拧紧） 重新调节（见调试） 点火变压器初级线圈 更换相线与中线 清洁（去油脂） 检测燃烧调节 更换

三、安全附件和阀门的常见故障及排除方法

1、压力表的常见故障及排除方法

压力表常见的故障有指针不动、指针回不到零位、指针抖动、表面模糊或有水珠出现等数种。

1、指针不动

原因分析	排除方法
(1)旋塞忘开或位置不正确。	(1)拧开旋塞或调至正确位置。
(2)旋塞、压力表汽连管或存水弯管的通道堵塞。	(2)清洗压力表，吹洗通道，必要时更换旋塞或压力表。
(3)指针与中心轴松动或指针卡住。	(3)将指针紧固在中心轴上，或消除指

<p>(4)弹簧弯管与表座的焊口渗漏。</p> <p>(5)扇形齿轮与小齿轮松动、脱开。</p>	<p>针卡住现象。</p> <p>(4)补焊参漏处。</p> <p>(5)检修扇形齿轮和小齿轮，使其啮合。</p>
--	---

2、指针回不到零位

原因分析	排除方法
<p>(1)弹簧弯管产生永久变形失去弹性。</p> <p>(2)中心轮上的游丝失去弹性或脱落。</p> <p>(3)旋塞、压力表连管或存水弯管的通道堵塞。</p> <p>(4)指针与中心轴松动，或指针卡住。</p>	<p>(1)更换压力表。</p> <p>(2)更换游丝或重新安装。</p> <p>(3)清洗压力表，吹洗通道，必要时应更换旋塞或压力表。</p> <p>(4)将指针紧固在中心轴上，或消除指针卡住现象。</p>

3、指针抖动

原因分析	排除方法
<p>(1)游丝损坏。</p> <p>(2)弹簧弯管自由端与连杆的结合螺栓，或连杆与扇形齿轮的结合螺栓活动受影响，当弯管扩展移动时，扇形齿轮抖动。</p> <p>(3)中心轴两端弯曲，转动时轴两端作不同心的转动。</p> <p>(4)旋塞或存水弯管的通道被局部堵塞。</p> <p>(5)小齿轮、扇形齿轮或轴等传动机构中间有脏物或生锈。</p> <p>(6)受周围震动的影响。</p>	<p>(1)检修游丝。</p> <p>(2)检修结合螺栓。</p> <p>(3)更换压力表。</p> <p>(4)吹洗通道。</p> <p>(5)清洗压力表。</p> <p>(6)消除震动因素。</p>

4、玻璃内表面出现水珠

原因分析	排除方法
------	------

(1)玻璃表面与壳体结合处没有橡皮垫圈，或垫圈破损，使结合面密封不好。	(1)加装或更换橡皮垫圈。
(2)弹簧弯管与表座的焊口有渗漏。	(2)补焊渗漏处。
(3)弹簧弯管有裂纹。	(3)更换压力表。

2、水位表常见的故障及排除方法

水位表常见的故障有旋塞泄漏、水位呆滞、玻璃板（管）内水位高于实际水位和玻璃管炸裂等数种。

1、旋塞泄漏

原因分析	排除方法
(1)旋塞材质或加工有缺陷。	(1)更换旋塞。
(2)塞芯与塞座接触面磨损或腐蚀。	(2)研磨或更换旋塞。
(3)填料不足或变质，充填压力不均匀。	(3)增加或更换填料，拧紧填料压盖。

2、水位呆滞不动

原因分析	排除压力
(1)水连管或水旋塞被水垢、填料等堵塞。	(1)冲洗水连管与水旋塞，或用细铁丝疏通。
(2)水旋塞被误关闭。	(2)拧开水旋塞。

3、玻璃板（管）内水位高于实际水位

原因分析	排除方法
(1)汽旋塞被填料堵塞。	(1)冲洗汽旋塞。
(2)汽旋塞被误关闭。	(2)拧开汽旋塞。
(3)炉水因碱度偏高而起泡沫。	(3)加强排污。

4、玻璃管炸裂

原因分析	排除方法
(1)玻璃质量不好，或在割管时造成管端裂纹。	(1)更换玻璃管。
(2)水位表上下管座中心线偏斜。	(2)对正上下管座中心线成一条直线。
(3)更换新玻璃管后没有预热。	(3)按规程操作。
(4)受热玻璃管上突然溅了冷水或管面被油污染。	(4)防止玻璃管骤冷，清除油污。
	(5)预留膨胀间隙，适当压紧填料。

(5)安装时未给膨胀间隙或填料压得过紧。	
----------------------	--

3、安全阀的常见故障及排除方法

安全阀常见的故障有长期漏汽（水）、超过规定压力值还未开启或不到规定压力值就开启，以及排汽（水）后阀芯不回座等数种。

1、漏汽（水）

原因分析	排除方法
(1)阀芯与阀座密合面有水垢、砂粒或附着物。 (2)阀芯与阀座磨损。 (3)阀杆弯曲变形或阀芯与阀座支承面偏斜。 (4)弹簧式安全阀弹簧产生永久变形，失去原有弹性。 (5)杠杆式安全阀杠杆与支点发生偏斜，使阀芯与阀座受力不均。	(1)吹洗安全阀。如吹洗后效果不明显，应在停炉后拆开安全阀，取出附着物。 (2)更换阀芯与阀座，或重新加工。 (3)更换阀杆或重新调整水平。 (4)更换弹簧。 (5)校正杠杆中心线，严格铅直。

2、到规定压力时不排汽（水）

原因分析	排除方法
(1)阀芯和阀座被粘住或生锈。 (2)阀杆与外壳间隙过小，阀杆受热膨胀后被卡住。 (3)调整或维护不当，使弹簧式安全阀的弹簧收缩过紧、杠杆式安全阀的重锤与支点间距离过长、静重式安全阀的生铁盘过重。 (4)阀门通道被盲板等障碍物堵住。	(1)吹洗安全阀。严重时应停炉后研磨阀芯与阀座。 (2)适当加大阀杆与外壳的间隙。 (3)重新调整安全阀。 (4)除去障碍物。

3、不到规定压力时即排汽（水）

原因分析	排除方法

(1)调整或维护不当,使弹簧式安全阀的弹簧压紧度不够、杠杆式安全阀重锤与支点间距离过短、静重式安全阀的生铁盘重量不够。 (2)弹簧永久变形,弹力减弱	(1)重新调整安全阀。 (2)更换弹簧。
---	-----------------------------

4、排汽(水)后阀芯不回座

原因分析	排除方法
(1)弹簧弯曲。 (2)阀杆、阀芯安装位置不正或被卡住。	(1)更换弹簧。 (2)重新安装安全阀。

4、阀门常见的故障和处理

1、阀门渗漏,其原因是:

- ① 阀芯与阀座的结合面被腐蚀、磨损、划痕或有脏物粘结。
- ② 填料未压紧、不匀实或已变质。
- ③ 垫圈未压紧或已变质。
- ④ 螺栓松紧程度不一,使阀体与阀盖压合不紧。

2、阀杆不活动,其原因是:

- ① 填料压得过多、过紧。
- ② 阀杆与阀盖上的螺丝损坏。
- ③ 阀杆弯曲变形,或者由于锈蚀被卡住。
- ④ 手轮损坏,不能带动阀杆。
- ⑤ 闸板卡死。

3、阀体破裂,其原因是:

- ① 材质不好,内部有砂眼、气孔,或者在铸造时产生偏心,使局部强度降低。
- ② 阀门被碰撞产生了细小裂纹,继续使用裂纹扩展。
- ③ 紧螺丝时用力过猛,螺丝孔已损坏而未发现。
- ④ 阀体内存水结冰后被冻裂。
- ⑤ 铸铁阀门用强力安装,因受力不均造成破裂。

处理办法是,根据实际原因进行修理或更换。

四、水泵可能发生的故障及其解决方法故障

	可能的原因	解决方法
1、水泵不吸水，压力表及真空表的指针剧烈跳动。	注入水泵的水不够，水管与仪表漏气。	再往水泵内注水，拧紧堵塞漏气处。
2、水泵不吸水，真空表表示高度真空。	底阀没有打开或已堵塞，吸水管阻力太大，吸水高度太高。	校正或更改底阀情况，或更改吸入管，降低吸水高度
3、压力表有压力而水泵仍不出水。	出水管阻力太大，旋转方向不对，叶轮堵塞，水泵转速不够。	检查或缩短水管及检查电机清洗叶轮，增加水泵轴转速。
4、流量低于设计要求。	水泵堵塞，密封环磨损过多，转速不足	清洗水泵及管子，更换密封环，增加水泵的转速。
5、水泵消耗的功率过大。	填料压盖太紧，叶轮磨损，水泵供水量增加。	放松填料压盖，更换叶轮，增加水管路阻力来减少流量。
6、水泵内部声音反常，水泵不上水。	流量太大，吸水管内阻力过大，在吸水处有空气漏入，所吸送液体温度过高。	增加出水管内阻力以减少流量，检查泵吸水管，检查底阀，减少吸水高度，堵塞漏气处，降低吸水温度。
7、水泵振动。	泵轴与电机轴不在同一中心线上。	把水泵和电机的轴中心对准。
8、轴承过热。	轴承没有油，水泵与电机轴不在同一中心线上。	加油，把轴中心线对准，检查或清洗轴承体。

说 明

- 1、用户需向制造厂查询有关锅炉的技术资料时，应说明合同及总图号。
- 2、对锅炉制造质量的查询，应注明锅炉编号（在锅炉铭牌上）。
- 3、锅炉如有转移，必须将所有技术文件同时移交。

