扬诺牌卧式燃油（气）蒸汽锅炉

使用说明书

上海扬诺锅炉制造有限公司

SHANGHAI YANO BOILER MANUFACTURING CO.,LTD.

锅 炉 简 介

一、主要技术参数

名称		符号	单位	数据
额定蒸发量		D	T/h	1
额定工作压力		P	Mpa	1.0
额定蒸汽温度		Tph	℃	184
锅炉给水温度		Tgs	℃	≥20
本体受热面积		H	m^2	20.8
锅炉热效率		η	%	88.9
燃料消耗量	柴油	B	kg/h	68.5
	天然气		Nm^3	89
设备总功率		P	Kw	5.0
锅炉本体尺寸		长*宽*高	mm	3860*2030*1890
烟囱规格		直径 * 高	mm	250*6000
使用电压、频率		U/f	V/Hz	

二、结构原理

WNS 系列燃油（气）蒸汽锅炉是在吸取国外先进燃油（气）锅炉技术的基础上，结合目前国内燃油（气）锅炉发展的实际情况，而研制成功的系列新型燃油（气）锅炉，经专家鉴定其综合技术性能达到国内先进水平。

该锅炉主要由锅壳、炉胆、管板、烟管、回燃室、燃烧机等部件组成，其中炉胆直径设计比常规锅炉大，以适应多种燃料燃烧。D≥2t/h 的锅炉采用波纹炉胆，全湿背式三回程。波纹炉胆能增加炉膛受热面，提高换热效率，适应锅炉热胀冷缩的需要，从而提高了锅炉的使用寿命。D≤1t/h 的锅炉采用螺纹烟管回燃式。螺纹烟管起到扰乱烟气层流，提高烟气换热系数的作用，从而使得锅炉的超负荷能力极强，热效率高。燃烧机设在锅炉正前方，燃烧火焰自炉膛经烟管至烟室以微正压方式燃烧。这种布局方式的结构合理、燃烧彻底、热效率高、安全性能好。锅炉烟尘、噪音排放远远低于国家标准。

三、性能特点

1、燃烧设备

选用欧洲原装进口的先进燃烧机。采用电子自动点火、燃油机械高压喷射、自动风量比例调节，其各动作的执行由程序控制器来完成，因此自动化程度高、

燃油雾化程序好、蒸汽上压快、热效率高。燃气燃烧机带标配阀组，调节、运行和维护更加快捷简便。

2、给水系统

配用不锈钢泵体的立式多级给水泵，采用国内先进的电子检测电路进行自动控制，实行高水位停泵、低水位开泵，并装有低、正常、危险三种水位指示装置（D≥2t/h 的锅炉还装有超高水位报警），危险水位与燃烧器连锁，能做到危险水位报警并停止燃烧器工作，防止因缺水而烧坏锅炉。

3、燃料供给系统

锅炉选用 $0^{\#}$—$10^{\#}$柴油或重油作燃料时，在供油管路中设置了四道过滤装置，保证了燃料的纯净。燃用重油时，管路中应加装预热装置。选用天然气作燃料时，应按照燃料说明书上的要求，选好管径及气源的供气压力。

4、超压保护装置（分二种）

⑴ 压力控制器：当压力超过人为设定的工作压力时（不应超过额定工作压力），压力控制器的触点将跳开，切断与燃烧连锁的控制线路，使燃烧机停止运行，同时发出报警声，以提示工作人员及时排除险情。D≥6t/h 的锅炉还装有蒸汽超压的报警和联锁保护装置。

⑵ 弹簧式安全阀：当锅炉内蒸汽压力达到整定工作压力时，安全阀将自动跳起向外排汽，从而保证了锅炉的安全。

安 装 说 明

一、安装前准备

锅炉安装前必须做好下列准备工作：

1、用户应向当地质量技术监督、环保、消防等有关部门办理有关审批手续。

2、安装单位必须有质量技术监督部门颁发的安装许可证或其它证明方可担任施工任务。

3、建设单位必须有专人负责锅炉安装工作，最好派司炉工和水电工同安装单位一起工作，以便进一步了解锅炉的性能特点和电器原理。

4、安装前应认真查阅锅炉技术文件。严格按国家劳动部颁发的现行《蒸汽锅炉安全技术监察规程》（以下简称《锅规》），GB50273《工业锅炉安装工程施工及验收规范》及有关技术标准执行。

5、安装地点的确定：

⑴ 锅炉房的布置应符合《锅规》第八章锅炉房的规定，且布局要安全、美观。

⑵ 交通应畅通，给水和排污要合理。

⑶ 燃料的存放要安全，取用要方便。

⑷ 本体安装地点最好能接近用汽地点，以便缩短汽管路，减小管路散热损失，降低基本建设费用。

⑸ 燃煤锅炉与燃油锅炉请勿混装在一个锅炉房内。

6、检查安装所需的配件以及采购材料是否齐全、规格型号是否符合标准（特别要注意计量仪表的计量单位）。

二、锅炉本体安装

1、根据锅炉安装图的要求，砌好安装基础。

2、根据炉体重量，准备好吊装工具，吊装就位后炉体应保持垂直，允许误差≤1‰炉高。

3、检查锅炉底脚与地面接触是否良好，如有空隙应加垫铁片使锅炉保持水平和稳固。

4、烟囱法兰连接处均应嵌石棉线，使各接头处严密，以防漏气。烟囱吊装应保持垂直度、直线度，如有偏差，应在法兰处用石棉或薄铁板垫平，拧紧螺栓。

5、防止二台或二台以上的锅炉合用一根烟囱，也不宜使烟囱弯度大于 45°，以防烟气倒灌和增加拔风阻力。

6、锅炉本体安装就位后,将给水泵装配于锅炉左侧或右侧,接好与锅炉进水管路和水泵电源，然后连接水泵至软水箱的管路并放水排除管内由于安装残留的铁屑和污物以防此物进入泵腔损坏水泵叶轮，软水装置至水源的管路上应安装滤网和压力表。水源压力应在 1.5~3kg/cm2 之间。

如用户要求安装备用给水泵的，可从备用给水入口接入（D≥2t/h 锅炉有预留接口）。

D≥1t/h 锅炉安装锅炉水取样冷却器，出水量：500-700ml/mim，水温：30-40℃。

7、燃烧器的安装：燃烧器安装于锅炉正前方，将法兰上的螺栓拧紧（注意连接处的密封），然后连接好燃烧器至油箱之间的进油管和回油管（在进油管上必须安装柴油滤清器和阀门，并且最好在各接头处采用焊接，以保证管路密封，回油管路上不宜安装截止阀等，可安装单向止回阀），最后接上电源线。燃气燃烧机阀组以外的管道阀件一般由锅炉使用当地燃气公司安装。

8、弹簧式安全阀和压力控制器。安装必须垂直，安全阀应接蒸汽排放管，并引至安全处。

9、分汽缸以外的管道用户可自行连接，主汽阀至分汽缸间至少有一个弯头以利伸缩。各种管道、阀门、丝扣配件安装时必须用麻丝和高温管道用油漆拧紧，防止松脱、漏气。

10、安装压力表时，应使刻度盘垂直，压力表刻度盘上应画出红线，以示锅炉最高许可工作压力。压力表旋塞旋转要灵活，不要漏水，存水弯内应畅通，压力表禁止保温。

11、水位表下部泄水管必须接至安全处，水位表考克旋转要灵活，不得漏水。

12、应由电气技工安装总电源进线（此线为三相四线，主电源 AC380V，控制电源 AC220V，导线截面积按设备总功率计算），为确保安全、锅炉本体应有良好的接地线，接地电阻＜4Ω。

13、工作油箱应设置在便于观察又符合消防要求的地方。油箱出油口高度最好高于燃烧器油泵的进油口高度，如达不到这一要求可参照相应的燃烧器说明书要求安装。

14、根据在关标准和要求，将油路、汽路、水路、电路全部接通后，准备水压试验。

三、水压试验

锅炉安装完毕后，安装单位应通知建设单位和质量技术监督部门派人员参加水压试验，试压前检查和清理锅炉，关闭检查孔和有关阀门，打开锅炉最高处的

阀门，以排出锅内空气。试压时应暂时将安全阀，压力控制器拆除（**切记**），以防损坏。然后向锅炉进水，进水速度要缓慢。进水过程中应巡视锅炉上的各检查孔盖，法兰及阀门等处有无漏水现象。如发现漏水，应立即停止进水，待排除泄漏后再补进水。当锅炉进水至水位计的最低水位线时，应停止进水，观察 5 分钟，水位应保持不变。如发现水位逐步降低或升高，应查明原因并排除。最后将锅炉进满水，关闭排汽阀。按照《锅规》第 207~210 条的规定进行水压试验。

四、锅炉的烘炉、煮炉

1、烘炉、煮炉应具备的条件：

⑴ 锅炉及其附属设备全部组装完毕，水压试验合格，外观检查合格。

⑵ 锅炉有关仪表校验合格，各辅机运转正常。

2、烘炉

⑴ 烘炉可根据现场条件采用火焰、蒸汽或红外加热等办法，WNS 系列锅炉烘炉的重点是前烟箱（前炉门）。由于前烟箱（前炉门）耐火材料均采用耐火混凝土，因此烘炉时用户应严格按照耐火混凝土烘烤的有关技术要求进行，切不可任意缩短烘烤时间或加快烘烤升温速度。

⑵ 额定蒸发量 D≥6T 的锅炉烘炉时间需 7 天，共计 168 小时；D＜6T 锅炉根据具体情况而定。一般低温阶段（＜250℃＝应慢升温（10~15℃/h），高温阶段（＞250℃）可适当加快升温速度（50~150℃/h），具体加热阶段和时间如下：

常温~150℃ 15 小时；150℃恒温 50 小时；150~350℃ 15 小时；350℃恒温 50 小时；350℃~600℃ 15 小时；600℃恒温 23 小时，最后 23 小时烘炉可与煮炉同时进行。

3、煮炉

⑴ 目的：煮炉是新炉投运前的重要工作，即向锅炉内加入适量的氢氧化钠（NaOH）和磷酸三钠（Na3PO4），使炉水具有碱性来煮掉油污、铁锈等物。同时磷酸三钠和水反应可生成五氧化二磷，在内壁形成保护膜，可防止腐蚀。

⑵ 加药量的规定：

加药量与锅炉水容积及脏物的性质有关。锅炉的水容积可按锅炉图样计算而得。对 WNS 系列锅炉，一般的加药量为每立方米水中氢氧化钠量 2~3kg ,磷酸三钠 2~3kg。具体加药时，可考虑 20%左右的损耗余量。

⑶ 不允许将药品固体或高浓度药液直接加入锅筒内。应溶解成 20%左右的溶液，并搅拌均匀。操作时应注意人员自身保护（腐蚀性）。加药时要确认锅炉内没有压力，打开放气阀，锅炉上水至最低水位，并严禁使用明火照明。

⑷ 煮炉过程。煮炉时应有较高水位。加药后应封闭加药口，点火开始煮炉。煮炉时间一般为 23 小时左右，对于 D＜4T/h 的锅炉可降至 20 小时左右。对于

WNS 系列锅炉一般采用不排污碱煮法。具体煮炉方案如下：

A 加入药液 ————————1 小时

B 升压至 0.3~0.4Mpa ————————1 小时

C 在升至 0.3~0.4Mpa 及 5~10%的额定蒸发量下碱煮，同时热紧螺丝————
——6——12 小时（视锅炉容量而定）

D 升压至 75%工作压力 ————————2 小时

E 在 75%工作压力及 5~10%的额定蒸发量下碱煮，同时热紧螺丝 ————
6——12 小时（视锅炉容量而定）

F 多次排污和补充给水，将炉水更换，将炉水达到运行指标。————
4——6 小时（视锅炉容量而定）

⑸ 锅水检验：煮炉期间每 3~4 小时取水样化验。分析锅炉水碱度（全碱度）磷酸根含量。当碱度小于 45mol/L 时，应补充加药。除碱度外，煮炉最后阶段要求磷酸含量稳定，方能认为煮炉合格，进行排污换水。在换水过程应冲洗药液所接触的地方，特别是阀门等地方。

⑹ 煮炉效果检验。等到锅筒内泄压，冷却、放水后，打开锅筒上的门孔装置，检查煮炉效果：内表面应无油垢，浮锈，而有黑色磷化层。检查合格后，关闭门孔装置。

五、锅炉的调试

锅炉的调试主要指安全阀，水位控制装置，燃烧器，蒸汽压力调节。调试内容及步骤参见使用说明中的第二点。

六、总体验收和取证

1、锅炉总体验收时，安装或使用单位应报告当地质量技术监督、消防、环保及安装等有关部门派员参加，经总体验收合格，领取当地锅炉压力容器安全监察机关核发的使用许可证，使用单位应根据锅炉的数量和对安全性能的要求，设置专门机构或专职人员，加强对锅炉安全技术管理，建立和健全安全管理制度。

2、单位对锅炉的运行，必须按照有关规定实行定期检查、维修、保养、如发现不安全隐患及时报告当地锅炉压力溶器安全监察机关。

3、取得使用许可证后，锅炉才能投入运行。

使 用 说 明

一、使用前准备

锅炉经水压试验和总体验收合格后，取得质量技术监督部门颁发的使用许可证，司炉工取得质量技术监督部门培训后颁发的操作证可投入使用．使用前必须详细检查锅炉的各零部件,检查项目如下：

1、手孔和有关阀门是否严密可靠。

2、蒸汽、供油、给水、排水及电器等管路是否良好。

3、各种仪表是否齐全，符合要求。

4、水位自动控制是否正常（低水位开，高水位停，危险水位报警并连锁）。

5、控制柜上的各控制按钮及指示是否正常。

6、双色水位表显示是否清楚鲜明。

7、油箱内是否有油。

8、电源总线是否接好，电源进线为三相四线，电机电压为 380V，控制电压为 220 V。 严禁将火线接到零线。

9、燃烧器运转、电机转向是否正确，点火及进油是否完好 (燃烧器严禁缺油运转)。

10、进水管路是否通畅，水泵电机转向是否正确 (严禁空载和倒转)。

11、试运转，检查各控制功能是否正常，然后关闭总电源，等待下步的正常运行。

二、操作 (调试)

(一) 锅炉启动：

1、检查油泵及过滤器是否正常过油，燃气炉检查煤气压力是否正常，不要过高或过低，打开油或气的供给门;

2、检查水泵是否上水，否则打开主气阀，排气直到上水为止。 打开上水系统的各个阀门，包括水泵前后及锅炉上水阀)，待水位正常后，水泵自动关闭，正常水位指示灯亮.

3、检查水位计，水位应在正常位置，水位计汽、水阀门须处在打开的位置。杜绝假水位，若缺水可手动上水。

4、检查压力表管道上的阀门， 必须打开。

5、烟道上的阀门必须全部开启（挡风板或节流阀），否则，吹风受影响会造成事故隐患。

6、检查控制柜上的各个旋钮，均应处于正常位置。例如：油气燃料选择，

应放在所烧燃料上；手动/自动上水旋钮，应放在自动位置上；大火/小火位置旋钮，放在小火位置上；燃烧器旋钮放在关的位置上。

7、开机：打开总电源开关，再开启燃烧器旋钮，如果是轻油或天然气， 则风机应立即启动吹风清扫，如果是中性油或重油，电加热的油预热器应打开，油温升至预先调校好的温度时，才开始吹风。点火开始数秒钟进油阀自动打开，此时应点燃向炉膛内喷火。如连续三次不能点火燃烧，应查明原因，排除故障再点火燃烧。点火燃烧后仔细观察排烟黑度和声音，如冒黑烟或有异响，可适当调节风门的位置，以烟气的过量空气系数最佳为好。

8、烧小火：因为炉子冷，炉水温度也低，所以应使水循环好，炉体受热均匀。燃油燃气锅炉升温快，所以点火起炉绝对禁止马上烧大火。当点火后，首先加热三回程的火管，火管要热胀、伸长，而炉水和锅筒温度低，锅壳不跟着伸长，所以锅筒的前后管板受力很大，对角焊缝处等于是弯曲，所以为减小应力，要烧小火，同时排污，使锅炉受热量均匀，否则影响锅炉的使用寿命。小火烧至 0.3Mpa 即可。

9、 0.3Mpa 时进行排污，其目的有 2 个：

⑴ 使水中的碱度降低，排出污垢。

⑵ 炉水加热后，热水靠上，冷水在下，排污使下部冷水排出，热水下沉，提高下部温度，同时上部水泵补充上水，使上部掺进温度低的水，降低上部温度，使锅炉受热均匀。

10、当气压升到 0.5Mpa 时冲洗压力表弯管和水位表，关闭燃烧器电源，检查各法兰连接处及各检查孔是否有渗漏，如有渗漏应拧紧各孔盖螺栓，及时检查污阀是否严密，然后再打开燃烧器电源进行燃烧。

11、打开主蒸汽阀，改烧自动。

12、当锅炉汽压逐步升高时，应注意锅炉受压元件各部位有无异常，如有应立即停炉检查。

（二）调整安全阀：

1、安全阀整定压力的调整：

根据《锅规》规定：对于额定蒸汽压力为 0.8＜P≤5.9Mpa 的锅炉，安全阀的整定压力为 1.04 倍工作压力；额定蒸汽压力 P≤0.8Mpa 的锅炉安全阀整定压力为工作压力+0.03Mpa；安全阀的起闭差一般为整定压力的 4%~7%，最大不超过 10%。

2、安全阀调整方法：

拆去开口销，取下顶盖，拧松锁紧螺母，旋转阀芯，使开启压力和回座压力正常后，拧紧锁紧螺帽，再将其余零部件安装好并封口（调整应由质量技术监督

人员参加，合格后加装铅封）。

（三）调整安全连锁装置：

将压力控制器调到用户所需压力，但不得大于锅炉额定工作压力。D≥6t/h 的锅炉蒸汽超压的报警和联锁，保护装置动作的压力应低于安全阀整定压力。

（四）供汽：

1、当锅炉内汽压接近工作压力时，缓慢打开总汽阀，供汽时间为连续进行，边进水边供汽，锅内压力最好保持在 0.5Mpa 以上。

2、总汽阀开启度如至最大，应将总汽阀手轮退回半圈，以防热膨胀后不能转动。锅炉供汽后再一次检验附属零件、阀门、仪表有无漏水、漏气，工作是否正常。

三、正常运行

1、正常运行时要求做到保持锅内水位正常，蒸汽压力稳定，保持锅炉房的整洁，做好交换接班工作。

锅内水位：锅炉给水分自动及手动两种功能，应保持在正常水位正负 50 毫米范围内，不得高于或低于规定的水位警界线。水位表内正常情况下一般有微微晃动现象，如水位静止不动，则水位计接管可能有堵塞现象，应立即进行冲洗或修复。

2、每班需冲洗水位表一次，以保证水位表内的清洁，确保水位正确、清晰、可靠。如玻璃管内看不清水位或不能分清红、绿显示，应拆下水位计上的清洗孔进行刷洗，如属灯管损坏，应及时更换。

3、给水设备：应经常检查设备是否运行正常（特别要注意进水管路止回阀的开闭及密封情况）。

4、尽量保持蒸汽压力的稳定，严禁超过最高许可工作压力。

5、压力表弯管每班应冲洗一次，检查压力表是否正常，如发现压力表损坏，应立即停炉修理或更换。为了保证压力表的正确性，每年要对其校验一次，如读数相差一个大气压，应进行更换。

6、安全阀：注意安全阀的作用是否正常。为了防止安全阀的阀盘和阀座粘住，应定期拉动安全阀的提升手柄作排汽试验。每隔 2~4 星期应升高气压一次，作排汽试验，以校验安全阀的作用是否正常。

7、超压连锁装置：应工作正常，当压力超过设定最高压力时，压力控制器触点动作，超压报警，燃烧器应停止工作，否则应查明原因排除故障。

8、操作的一般要求：锅炉运行时要求汽压稳定，不断向外供汽，而汽压的

稳定又和蒸汽负荷、给水量、燃油量的大小及燃烧器风油配比有关，为了达到燃烧稳定，每个操作工（司炉工）必须在实际操作中不断总结并掌握规律，一般要求做到勤观察、勤分析、勤记录、勤学习。

9、锅炉的清洁：

⑴ 锅炉房应保持清洁，锅炉房内不得堆放其它杂物。

⑵ 注意室内照明，压力表、水位表等应有良好的照明，以便操作人员看得清楚，经常巡视锅炉周围，检查锅炉及附属零部件是否正常。

10、交接班：为了保证锅炉能安全经济运行，操作工在交接班时要切实做好以下工作：

⑴ 接班的操作工要在规定的时间到达锅炉房，做好接班的工作准备。

⑵ 交班的操作工要做到：

A 锅炉蒸汽压力和水位正常；

B 锅炉安全附件灵活可靠；

C 锅炉本体没有异状；

D 清炉完毕燃烧正常；

E 锅炉房整洁、明亮。

⑶ 交接班双方要认真负责，及时将锅炉运行的情况和问题、时间记入运行记录。

四、水质要求

1、锅炉水质的好坏，将直接影响锅炉的使用寿命和热效率，使用单位无论采用何种软水处理设备，水质都必须符合 GB1576《工业锅炉水质》的规定，无可靠的水处理设备不得投入使用，否则将会使锅内结生水垢（根据有关资料记载，1 毫米厚的水垢，热阻相当于 40 毫米厚钢板的热阻），降低热效率，严重时将损坏锅炉，因此锅炉给水必须进行软化处理，并将水样定期送有关部门鉴定。

司炉工每天可用酸性铬兰 K 进行自检一次，其方法是：取 50 毫升经软化处理过的水样，滴入酸性铬兰 K1~2 滴，如水色显紫红色为硬水，水色显紫蓝色软水。如经自检为硬水应及时进行加盐还原或更换树脂处理。

2、排污：给水进入锅炉后其中溶解的杂质，在软水剂的作用下，一部分被沉淀形成泥垢，如不及时从锅炉内排出，经过复杂的物理化学过程，仍能附着在蒸发面上，生成再生水垢。一部分留在锅炉水中形成溶解盐类和碱量，随着锅炉水的不断蒸发浓缩，达到一定限度时，会造成汽水共腾，恶化蒸汽质量；甚至引起锅炉的苛性脆化。 因此排污是水处理工作的重要组成部分，是控制锅炉水质的主

要手段，对保持锅炉水质良好，缓减水垢结生，提高蒸发率，保持蒸汽品质良好，节约燃料都具有重大意义。

为了防止由于水垢、沉渣而引起锅炉损坏，必须定期检查锅水质量，不应超过下列指标范围：

锅水溶解固形物≤4000mg/L；酸碱度：PH=10~12；总碱度：6~26mmol/L，超过该范围时，必须对锅水进行排污。

根据本锅炉结构紧凑，炉膛温度高的特点，运行中最好进行排污（也叫浓缩排污）应在低负荷、高水位，气压在 0.5Mpa 左右时进行，排放时间一般不超过 10 秒种，排污间隔 8-10 小时排放一次。

锅炉停止运行四小时以上，最好进行彻底排污（放空），此项工作应在锅炉冷至 70℃以下时进行。

五、停炉

锅炉停炉一般有以下三种：

1、节假日或其它情况，短期内不使用蒸汽时，暂时停炉。

2、为了清洁，检查或修理，须将锅内水放出时完全停炉。

3、遇到特殊情况，为了安全起见紧急停炉。

上述三种情况不同的停炉，对其各自的要求也不同，因此进行的具体步骤各异，分别说明如下：

⑴ 暂时停炉是有计划的，因此，停炉是除注意安全和妥善保护设备外，还需做到：停止供汽后应关闭总汽阀；停炉后，关闭总电源开关。

⑵ 完全停炉（修炉保养）

停炉应该是有计划的，一般运行 1~3 个月应停炉作一次全面检查。

⑶ 紧急停炉

锅炉运行中，遇到有下列情况之一，应立即紧急停炉，并通知有关部门： A 如果水位表内看不到水位时；

B 给水检测电路失控或水泵不能运转；

C 锅炉受压元件损坏，严重威胁锅炉安全运行；

D 燃烧设备损坏。

紧急停炉应着重预防重大事故，具体做法是：关闭总电源开关，打开全部供汽阀，如发现是锅内缺水，**严禁立刻进水**，待锅炉冷却到 70℃以下时再检查原因，若是控制电路出现问题，应由专业人员进行检查维修，待一切故障排除以后，方可进水恢复运行。

六、维修保养

1、一级保养（由司炉工完成）：

⑴ 燃烧器的喷嘴、点火电极、稳燃板、油泵内滤网、光敏管及油路滤清器的保养期参照一级保养铭牌进行；

⑵ 水位控制电极除垢

2、阀门管道每隔 3~5 个月后，应停炉进行全面的检查维修，除做好上述工作外，尚应进行下列工作：

⑴ 清除锅炉水垢并用清水冲洗；

⑵ 锅炉附属零件，设备等应逐渐进行检查。

⑶ 锅炉停炉一个月以上应采用干法保养。其方法：将锅炉放尽存水，本体内部污物彻底清除。炉内烘干后将 10~30mm 块状石灰或干燥剂用盘或布袋盛装放置锅内,将各门孔全部关闭，以防湿空气进入。每月检查一次，如干燥剂变潮或成粉状时则应变换。

⑷停炉一个月以内可用湿法保养。其方法：排净锅水，清除污物，用清水将锅内冲洗干净，重新注满清水（最好用碱性防腐剂 PH 值在 10~12），将水加热到 105℃左右以蒸发水中的氧份，然后并闭所有阀门，以防泄漏。

七、注意事项

1、锅炉使用前必须经总体验收合格取得使用许可证，司炉工必须持证上岗。

2、主汽阀应缓慢开启，严禁主汽阀突然开大，以免吊水。

3、停炉时，可能出现满水位，点火时注意观察，必要时进行排放。

4、使用单位由于地形关系，如烟囱过高，应在烟道上增设控制阀，以防拔风过强，致使热量损失。也不宜两台锅炉同用一根烟囱，以防烟气倒灌（如必须采用应在各自的烟道内加装挡板），烟囱弯曲角度不得大于 45℃，弯头不得多于三个，否则应采取引风措施。

5、建议使用单位锅炉房内配备一只水箱，避免水泵空转，保证自动补水，但不宜将水箱架设高于锅炉最高水位线，以防锅内水位自动升高，给水品质必须符合 GB1576 的要求。

6、配用本厂设计的传感型平板液面计时，建议在停炉状态或水位报警联锁装置解除的情况下进行冲洗水位计。

7、新锅炉投入运行，由于保温层耐火材料潮湿，暂时出现水蒸气外漏，属正常现象。使用单位应在锅炉投入运行前进行一次烘、煮炉工作，同时应做好电器防潮工作。

8、建议使用单位配备一只大容量的储油罐，将其油管引入锅炉房，以尽量

避免缺油现象；日用油箱的溢流管应接至储油罐，管径应大于进油管。溢流管上严禁安装阀门。

9、严禁超压运行，严禁自行改装，严禁自行调高安全阀及压力控制器上所设定的压力。

10、燃气锅炉的锅炉房内应安装防止气体泄漏的报警装置。

11、电器系统发生故障，应请专业人员维修，首先检查有关保护开关是否动作，然后查阅有关技术资料，分析故障原因，特殊情况应通知特约维修点或本厂派员前往维修。

常 见 故 障 的 排 除

一、故障排除的原则

1、先排除锅炉外部条件的故障。当锅炉不能起炉时，先检查一下外部条件是否正常。即水位是否过高或过低；蒸汽压力（或水温）是否过高；燃气压力是否过高或过低；燃油供给压力否正常；电源供给是否正常：是否电压过低，是否缺相，保险是否断路等。

2、通常不能正常启炉是由于外部原因造成的。当排除外部原因后，再考虑锅炉自身的故障原因。

当确定是锅炉本身的故障后，则由发生故障的程序开始检查：一直检查到程序控制器为止。

当发现故障时，首先由故障指示灯来判断是何处出现故障，若指示灯指出是哪的问题，则再分析是何原因造成，若指示灯没显示出是何处出故障，就必须检查，哪个功能不灵造成锅炉出故障，然后同样由失灵的部件查起，往回查，查操纵部件的继电器或管路有无问题，若无问题再查控制部分（包括控制器中否有问题）。例：点不着火，发现是电磁阀不动作，那首先查电磁阀线圈是否损坏，机械动作部分是否卡死，若无问题，再查线圈上有无电压，若无电压，再查程控部分，总之，从故障向回进行一步一步的检查。直到查出故障为止。

二、故障及排除

㈠、水泵不启动，锅炉低水位

1、检查水泵的过流继电器，是否断开。

2、检查保险丝是否熔断。

3、供水位电极棒过长。

4、低水位电极棒与地短路。

5、水位控制板是否损坏。

6、浮筒式水位控制器的浮筒是否卡死。

7、浮筒式水位控制器中的开关是否断线或接线错误。

8、水泵接触器是否损坏：线圈断路、短路；触点烧损。

9、水泵电机或水泵本身是否损坏。

㈡、水泵不停或锅炉溢流

1、高水位电极棒太短或发生故障。

2、高水位电极接线是否正确。

3、浮筒式开关接线错误。

4、水泵接触器触点粘连。

㈢、锅炉出现超低水位，但不起联锁（停炉）

1、锅炉水位是否不正常，（假水位）

2、超低水位控制电路是否损坏。

3、超低水位电极太长。

4、超低水位控制浮筒卡死。

5、浮筒联通管因结垢堵塞。

㈣、自动控制程序出现故障

1、燃料（油或气）供应是否正常。

2、过滤器是否堵塞。

3、锅炉内水位是否正常。

4、电气控制柜内的保险丝有无问题。

5、各种继电器有无断线损坏。

㈤、自动控制已经进行到“燃点”位置，而“泄漏”故障灯亮起。

1、检查气压力表，看气压力是否过低。

2、若供气压力正常，主电磁阀泄漏，应拆开修理。

3、供气压力降低，压力继电器如检测出主电磁阀泄漏，应拆开修理。

4、管路及压力继电器等处确实存在气泄漏。

㈥、点火火焰形成后，经短时间，自控系统显示灯故障灯亮

1、电眼是否太脏，要进行擦拭。

2、电眼发生损坏或老化，要进行更换。

3、点火角度配比不合适，风将点火火焰吹

4、电眼接线错误。

5、主电磁阀出现故障。

6、程序控制器中的继电器触点烧坏。

㈦、燃烧器不点火

1、电极污染，有油污（指点火电极）。

2、电极之间距离不对，太长或太短。

3、点火电极绝缘外皮有损坏，对地短路。

4、点火电缆线有故障：电缆断线、插接件破损造成打火时短路。

5、点火变压器出现故障。

㈧、燃烧器风机马达不转。

1、过电流保护起作用。（热保护）

2、轴承故障。

3、电机本身有故障。

4、保险丝断路。

5、风机马达接触器损坏。

6、程序控制器出现故障。

7、外部条件有问题，致使程控器不运行。

㈨、燃烧器噪音增大

1、油路中截止阀关闭。

2、油过滤器阻塞。

3、油泵出现故障。

4、风机电机轴承损坏。

5、风机扇叶内太脏。

㈩、燃烧不良

1、节流阀调节错误。

2、喷嘴堵塞。

3、风门调节错误，使风量与燃料的配比不合适。

4、油中带水。

5、积炭太多。

6、油压不正常。

总之，如果锅炉发生故障，先查外部原因。

即：⑴ 检查供电系统。

⑵ 检查供气是否正常（气系统）。

⑶ 检查供油是否正常。

⑷ 检查全部控制器，例如压力继电器，（气压力继电器，空气压力继电器）时间继电器等是否正常。

⑸ 检查燃烧器的空气和煤气（或燃油）的调定是否正确，外部均正常后，再找其他原因。

出现故障的原因是多种多样的，当出现后，先按锅炉所设定的程序检查，确定哪个程序出现了故障，然后根据线路图分析出该程序出现故障的环节共有几种，再一个环节、一个环节的排除和查找，最终确定出故障的所在。

因现代化的燃气燃油锅炉是一门综合的技术，牵涉到强电、弱电、机械、锅炉等几个专业。所以最好请有经验的技术人员来进行修理，不要自己乱拆，否则可能造成更大的损失，甚至造成事故。

尤其是程序控制器，是严禁自行修理的，否则，程序出现错误，可能造成严重的事故。

扬诺牌卧式燃油（气）蒸汽锅炉

使用说明书

上海扬诺锅炉制造有限公司

SHANGHAI YANO BOILER MANUFACTURING CO.,LTD.

锅 炉 简 介

一、主要技术参数

名称		符号	单位	数据
额定蒸发量		D	T/h	1
额定工作压力		P	Mpa	1.0
额定蒸汽温度		Tph	℃	184
锅炉给水温度		Tgs	℃	≥20
本体受热面积		H	m^2	20.8
锅炉热效率		η	%	88.9
燃料消耗量	柴油	B	kg/h	68.5
	天然气		Nm^3	89
设备总功率		P	Kw	5.0
锅炉本体尺寸		长*宽*高	mm	3860*2030*1890
烟囱规格		直径 * 高	mm	250*6000
使用电压、频率		U/f	V/Hz	

二、结构原理

WNS 系列燃油（气）蒸汽锅炉是在吸取国外先进燃油（气）锅炉技术的基础上，结合目前国内燃油（气）锅炉发展的实际情况，而研制成功的系列新型燃油（气）锅炉，经专家鉴定其综合技术性能达到国内先进水平。

该锅炉主要由锅壳、炉胆、管板、烟管、回燃室、燃烧机等部件组成，其中炉胆直径设计比常规锅炉大，以适应多种燃料燃烧。D≥2t/h 的锅炉采用波纹炉胆，全湿背式三回程。波纹炉胆能增加炉膛受热面，提高换热效率，适应锅炉热胀冷缩的需要，从而提高了锅炉的使用寿命。D≤1t/h 的锅炉采用螺纹烟管回燃式。螺纹烟管起到扰乱烟气层流，提高烟气换热系数的作用，从而使得锅炉的超负荷能力极强，热效率高。燃烧机设在锅炉正前方，燃烧火焰自炉膛经烟管至烟室以微正压方式燃烧。这种布局方式的结构合理、燃烧彻底、热效率高、安全性能好。锅炉烟尘、噪音排放远远低于国家标准。

三、性能特点

1、燃烧设备

选用欧洲原装进口的先进燃烧机。采用电子自动点火、燃油机械高压喷射、自动风量比例调节，其各动作的执行由程序控制器来完成，因此自动化程度高、

燃油雾化程序好、蒸汽上压快、热效率高。燃气燃烧机带标配阀组，调节、运行和维护更加快捷简便。

2、给水系统

配用不锈钢泵体的立式多级给水泵，采用国内先进的电子检测电路进行自动控制，实行高水位停泵、低水位开泵，并装有低、正常、危险三种水位指示装置（D≥2t/h 的锅炉还装有超高水位报警），危险水位与燃烧器连锁，能做到危险水位报警并停止燃烧器工作，防止因缺水而烧坏锅炉。

3、燃料供给系统

锅炉选用 $0^{\#}$—$10^{\#}$柴油或重油作燃料时，在供油管路中设置了四道过滤装置，保证了燃料的纯净。燃用重油时，管路中应加装预热装置。选用天然气作燃料时，应按照燃料说明书上的要求，选好管径及气源的供气压力。

4、超压保护装置（分二种）

⑴ 压力控制器：当压力超过人为设定的工作压力时（不应超过额定工作压力），压力控制器的触点将跳开，切断与燃烧连锁的控制线路，使燃烧机停止运行，同时发出报警声，以提示工作人员及时排除险情。D≥6t/h 的锅炉还装有蒸汽超压的报警和联锁保护装置。

⑵ 弹簧式安全阀：当锅炉内蒸汽压力达到整定工作压力时，安全阀将自动跳起向外排汽，从而保证了锅炉的安全。

安 装 说 明

一、安装前准备

锅炉安装前必须做好下列准备工作：

1、用户应向当地质量技术监督、环保、消防等有关部门办理有关审批手续。

2、安装单位必须有质量技术监督部门颁发的安装许可证或其它证明方可担任施工任务。

3、建设单位必须有专人负责锅炉安装工作，最好派司炉工和水电工同安装单位一起工作，以便进一步了解锅炉的性能特点和电器原理。

4、安装前应认真查阅锅炉技术文件。严格按国家劳动部颁发的现行《蒸汽锅炉安全技术监察规程》（以下简称《锅规》），GB50273《工业锅炉安装工程施工及验收规范》及有关技术标准执行。

5、安装地点的确定：

⑴ 锅炉房的布置应符合《锅规》第八章锅炉房的规定，且布局要安全、美观。

⑵ 交通应畅通，给水和排污要合理。

⑶ 燃料的存放要安全，取用要方便。

⑷ 本体安装地点最好能接近用汽地点，以便缩短汽管路，减小管路散热损失，降低基本建设费用。

⑸ 燃煤锅炉与燃油锅炉请勿混装在一个锅炉房内。

6、检查安装所需的配件以及采购材料是否齐全、规格型号是否符合标准（特别要注意计量仪表的计量单位）。

二、锅炉本体安装

1、根据锅炉安装图的要求，砌好安装基础。

2、根据炉体重量，准备好吊装工具，吊装就位后炉体应保持垂直，允许误差≤1‰炉高。

3、检查锅炉底脚与地面接触是否良好，如有空隙应加垫铁片使锅炉保持水平和稳固。

4、烟囱法兰连接处均应嵌石棉线，使各接头处严密，以防漏气。烟囱吊装应保持垂直度、直线度，如有偏差，应在法兰处用石棉或薄铁板垫平，拧紧螺栓。

5、防止二台或二台以上的锅炉合用一根烟囱，也不宜使烟囱弯度大于 45°，以防烟气倒灌和增加拔风阻力。

6、锅炉本体安装就位后,将给水泵装配于锅炉左侧或右侧,接好与锅炉进水管路和水泵电源，然后连接水泵至软水箱的管路并放水排除管内由于安装残留的铁屑和污物以防此物进入泵腔损坏水泵叶轮，软水装置至水源的管路上应安装滤网和压力表。水源压力应在 1.5~3kg/cm2 之间。

如用户要求安装备用给水泵的，可从备用给水入口接入（D≥2t/h 锅炉有预留接口）。

D≥1t/h 锅炉安装锅炉水取样冷却器，出水量：500-700ml/mim，水温：30-40℃。

7、燃烧器的安装：燃烧器安装于锅炉正前方，将法兰上的螺栓拧紧（注意连接处的密封），然后连接好燃烧器至油箱之间的进油管和回油管（在进油管上必须安装柴油滤清器和阀门，并且最好在各接头处采用焊接，以保证管路密封，回油管路上不宜安装截止阀等，可安装单向止回阀），最后接上电源线。燃气燃烧机阀组以外的管道阀件一般由锅炉使用当地燃气公司安装。

8、弹簧式安全阀和压力控制器。安装必须垂直，安全阀应接蒸汽排放管，并引至安全处。

9、分汽缸以外的管道用户可自行连接，主汽阀至分汽缸间至少有一个弯头以利伸缩。各种管道、阀门、丝扣配件安装时必须用麻丝和高温管道用油漆拧紧，防止松脱、漏气。

10、安装压力表时，应使刻度盘垂直，压力表刻度盘上应画出红线，以示锅炉最高许可工作压力。压力表旋塞旋转要灵活，不要漏水，存水弯内应畅通，压力表禁止保温。

11、水位表下部泄水管必须接至安全处，水位表考克旋转要灵活，不得漏水。

12、应由电气技工安装总电源进线（此线为三相四线，主电源 AC380V，控制电源 AC220V，导线截面积按设备总功率计算），为确保安全、锅炉本体应有良好的接地线，接地电阻＜4Ω。

13、工作油箱应设置在便于观察又符合消防要求的地方。油箱出油口高度最好高于燃烧器油泵的进油口高度，如达不到这一要求可参照相应的燃烧器说明书要求安装。

14、根据在关标准和要求，将油路、汽路、水路、电路全部接通后，准备水压试验。

三、水压试验

锅炉安装完毕后，安装单位应通知建设单位和质量技术监督部门派人员参加水压试验，试压前检查和清理锅炉，关闭检查孔和有关阀门，打开锅炉最高处的

阀门，以排出锅内空气。试压时应暂时将安全阀，压力控制器拆除（**切记**），以防损坏。然后向锅炉进水，进水速度要缓慢。进水过程中应巡视锅炉上的各检查孔盖，法兰及阀门等处有无漏水现象。如发现漏水，应立即停止进水，待排除泄漏后再补进水。当锅炉进水至水位计的最低水位线时，应停止进水，观察 5 分钟，水位应保持不变。如发现水位逐步降低或升高，应查明原因并排除。最后将锅炉进满水，关闭排汽阀。按照《锅规》第 207~210 条的规定进行水压试验。

四、锅炉的烘炉、煮炉

1、烘炉、煮炉应具备的条件：

⑴ 锅炉及其附属设备全部组装完毕，水压试验合格，外观检查合格。

⑵ 锅炉有关仪表校验合格，各辅机运转正常。

2、烘炉

⑴ 烘炉可根据现场条件采用火焰、蒸汽或红外加热等办法，WNS 系列锅炉烘炉的重点是前烟箱（前炉门）。由于前烟箱（前炉门）耐火材料均采用耐火混凝土，因此烘炉时用户应严格按照耐火混凝土烘烤的有关技术要求进行，切不可任意缩短烘烤时间或加快烘烤升温速度。

⑵ 额定蒸发量 D≥6T 的锅炉烘炉时间需 7 天，共计 168 小时；D＜6T 锅炉根据具体情况而定。一般低温阶段（＜250℃＝应慢升温（10~15℃/h），高温阶段（＞250℃）可适当加快升温速度（50~150℃/h），具体加热阶段和时间如下：

常温~150℃ 15 小时；150℃恒温 50 小时；150~350℃ 15 小时；350℃恒温 50 小时；350℃~600℃ 15 小时；600℃恒温 23 小时，最后 23 小时烘炉可与煮炉同时进行。

3、煮炉

⑴ 目的：煮炉是新炉投运前的重要工作，即向锅炉内加入适量的氢氧化钠（NaOH）和磷酸三钠（Na3PO4），使炉水具有碱性来煮掉油污、铁锈等物。同时磷酸三钠和水反应可生成五氧化二磷，在内壁形成保护膜，可防止腐蚀。

⑵ 加药量的规定：

加药量与锅炉水容积及脏物的性质有关。锅炉的水容积可按锅炉图样计算而得。对 WNS 系列锅炉，一般的加药量为每立方米水中氢氧化钠量 2~3kg ,磷酸三钠 2~3kg。具体加药时，可考虑 20%左右的损耗余量。

⑶ 不允许将药品固体或高浓度药液直接加入锅筒内。应溶解成 20%左右的溶液，并搅拌均匀。操作时应注意人员自身保护（腐蚀性）。加药时要确认锅炉内没有压力，打开放气阀，锅炉上水至最低水位，并严禁使用明火照明。

⑷ 煮炉过程。煮炉时应有较高水位。加药后应封闭加药口，点火开始煮炉。煮炉时间一般为 23 小时左右，对于 D＜4T/h 的锅炉可降至 20 小时左右。对于

WNS 系列锅炉一般采用不排污碱煮法。具体煮炉方案如下：

A 加入药液 ————————1 小时

B 升压至 0.3~0.4Mpa ————————1 小时

C 在升至 0.3~0.4Mpa 及 5~10%的额定蒸发量下碱煮，同时热紧螺丝————
——6——12 小时（视锅炉容量而定）

D 升压至 75%工作压力 ————————2 小时

E 在 75%工作压力及 5~10%的额定蒸发量下碱煮，同时热紧螺丝 ————
6——12 小时（视锅炉容量而定）

F 多次排污和补充给水，将炉水更换，将炉水达到运行指标。————
4——6 小时（视锅炉容量而定）

⑸ 锅水检验：煮炉期间每 3~4 小时取水样化验。分析锅炉水碱度（全碱度）磷酸根含量。当碱度小于 45mol/L 时，应补充加药。除碱度外，煮炉最后阶段要求磷酸含量稳定，方能认为煮炉合格，进行排污换水。在换水过程应冲洗药液所接触的地方，特别是阀门等地方。

⑹ 煮炉效果检验。等到锅筒内泄压，冷却、放水后，打开锅筒上的门孔装置，检查煮炉效果：内表面应无油垢，浮锈，而有黑色磷化层。检查合格后，关闭门孔装置。

五、锅炉的调试

锅炉的调试主要指安全阀，水位控制装置，燃烧器，蒸汽压力调节。调试内容及步骤参见使用说明中的第二点。

六、总体验收和取证

1、锅炉总体验收时，安装或使用单位应报告当地质量技术监督、消防、环保及安装等有关部门派员参加，经总体验收合格，领取当地锅炉压力容器安全监察机关核发的使用许可证，使用单位应根据锅炉的数量和对安全性能的要求，设置专门机构或专职人员，加强对锅炉安全技术管理，建立和健全安全管理制度。

2、单位对锅炉的运行，必须按照有关规定实行定期检查、维修、保养、如发现不安全隐患及时报告当地锅炉压力溶器安全监察机关。

3、取得使用许可证后，锅炉才能投入运行。

使 用 说 明

一、使用前准备

锅炉经水压试验和总体验收合格后，取得质量技术监督部门颁发的使用许可证，司炉工取得质量技术监督部门培训后颁发的操作证可投入使用．使用前必须详细检查锅炉的各零部件,检查项目如下：

1、手孔和有关阀门是否严密可靠。

2、蒸汽、供油、给水、排水及电器等管路是否良好。

3、各种仪表是否齐全，符合要求。

4、水位自动控制是否正常（低水位开，高水位停，危险水位报警并连锁）。

5、控制柜上的各控制按钮及指示是否正常。

6、双色水位表显示是否清楚鲜明。

7、油箱内是否有油。

8、电源总线是否接好，电源进线为三相四线，电机电压为 380V，控制电压为 220 V。 严禁将火线接到零线。

9、燃烧器运转、电机转向是否正确，点火及进油是否完好 (燃烧器严禁缺油运转)。

10、进水管路是否通畅，水泵电机转向是否正确 (严禁空载和倒转)。

11、试运转，检查各控制功能是否正常，然后关闭总电源，等待下步的正常运行。

二、操作 (调试)

(一) 锅炉启动：

1、检查油泵及过滤器是否正常过油，燃气炉检查煤气压力是否正常，不要过高或过低，打开油或气的供给门;

2、检查水泵是否上水，否则打开主气阀，排气直到上水为止。 打开上水系统的各个阀门，包括水泵前后及锅炉上水阀)，待水位正常后，水泵自动关闭，正常水位指示灯亮.

3、检查水位计，水位应在正常位置，水位计汽、水阀门须处在打开的位置。杜绝假水位，若缺水可手动上水。

4、检查压力表管道上的阀门， 必须打开。

5、烟道上的阀门必须全部开启（挡风板或节流阀），否则，吹风受影响会造成事故隐患。

6、检查控制柜上的各个旋钮，均应处于正常位置。例如：油气燃料选择，

应放在所烧燃料上；手动/自动上水旋钮，应放在自动位置上；大火/小火位置旋钮，放在小火位置上；燃烧器旋钮放在关的位置上。

7、开机：打开总电源开关，再开启燃烧器旋钮，如果是轻油或天然气， 则风机应立即启动吹风清扫，如果是中性油或重油，电加热的油预热器应打开，油温升至预先调校好的温度时，才开始吹风。点火开始数秒钟进油阀自动打开，此时应点燃向炉膛内喷火。如连续三次不能点火燃烧，应查明原因，排除故障再点火燃烧。点火燃烧后仔细观察排烟黑度和声音，如冒黑烟或有异响，可适当调节风门的位置，以烟气的过量空气系数最佳为好。

8、烧小火：因为炉子冷，炉水温度也低，所以应使水循环好，炉体受热均匀。燃油燃气锅炉升温快，所以点火起炉绝对禁止马上烧大火。当点火后，首先加热三回程的火管，火管要热胀、伸长，而炉水和锅筒温度低，锅壳不跟着伸长，所以锅筒的前后管板受力很大，对角焊缝处等于是弯曲，所以为减小应力，要烧小火，同时排污，使锅炉受热量均匀，否则影响锅炉的使用寿命。小火烧至 0.3Mpa 即可。

9、 0.3Mpa 时进行排污，其目的有 2 个：

⑴ 使水中的碱度降低，排出污垢。

⑵ 炉水加热后，热水靠上，冷水在下，排污使下部冷水排出，热水下沉，提高下部温度，同时上部水泵补充上水，使上部掺进温度低的水，降低上部温度，使锅炉受热均匀。

10、当气压升到 0.5Mpa 时冲洗压力表弯管和水位表，关闭燃烧器电源，检查各法兰连接处及各检查孔是否有渗漏，如有渗漏应拧紧各孔盖螺栓，及时检查污阀是否严密，然后再打开燃烧器电源进行燃烧。

11、打开主蒸汽阀，改烧自动。

12、当锅炉汽压逐步升高时，应注意锅炉受压元件各部位有无异常，如有应立即停炉检查。

（二）调整安全阀：

1、安全阀整定压力的调整：

根据《锅规》规定：对于额定蒸汽压力为 0.8＜P≤5.9Mpa 的锅炉，安全阀的整定压力为 1.04 倍工作压力；额定蒸汽压力 P≤0.8Mpa 的锅炉安全阀整定压力为工作压力+0.03Mpa；安全阀的起闭差一般为整定压力的 4%~7%，最大不超过 10%。

2、安全阀调整方法：

拆去开口销，取下顶盖，拧松锁紧螺母，旋转阀芯，使开启压力和回座压力正常后，拧紧锁紧螺帽，再将其余零部件安装好并封口（调整应由质量技术监督

人员参加，合格后加装铅封）。

（三）调整安全连锁装置：

将压力控制器调到用户所需压力，但不得大于锅炉额定工作压力。D≥6t/h 的锅炉蒸汽超压的报警和联锁，保护装置动作的压力应低于安全阀整定压力。

（四）供汽：

1、当锅炉内汽压接近工作压力时，缓慢打开总汽阀，供汽时间为连续进行，边进水边供汽，锅内压力最好保持在 0.5Mpa 以上。

2、总汽阀开启度如至最大，应将总汽阀手轮退回半圈，以防热膨胀后不能转动。锅炉供汽后再一次检验附属零件、阀门、仪表有无漏水、漏气，工作是否正常。

三、正常运行

1、正常运行时要求做到保持锅内水位正常，蒸汽压力稳定，保持锅炉房的整洁，做好交换接班工作。

锅内水位：锅炉给水分自动及手动两种功能，应保持在正常水位正负 50 毫米范围内，不得高于或低于规定的水位警界线。水位表内正常情况下一般有微微晃动现象，如水位静止不动，则水位计接管可能有堵塞现象，应立即进行冲洗或修复。

2、每班需冲洗水位表一次，以保证水位表内的清洁，确保水位正确、清晰、可靠。如玻璃管内看不清水位或不能分清红、绿显示，应拆下水位计上的清洗孔进行刷洗，如属灯管损坏，应及时更换。

3、给水设备：应经常检查设备是否运行正常（特别要注意进水管路止回阀的开闭及密封情况）。

4、尽量保持蒸汽压力的稳定，严禁超过最高许可工作压力。

5、压力表弯管每班应冲洗一次，检查压力表是否正常，如发现压力表损坏，应立即停炉修理或更换。为了保证压力表的正确性，每年要对其校验一次，如读数相差一个大气压，应进行更换。

6、安全阀：注意安全阀的作用是否正常。为了防止安全阀的阀盘和阀座粘住，应定期拉动安全阀的提升手柄作排汽试验。每隔 2~4 星期应升高气压一次，作排汽试验，以校验安全阀的作用是否正常。

7、超压连锁装置：应工作正常，当压力超过设定最高压力时，压力控制器触点动作，超压报警，燃烧器应停止工作，否则应查明原因排除故障。

8、操作的一般要求：锅炉运行时要求汽压稳定，不断向外供汽，而汽压的

稳定又和蒸汽负荷、给水量、燃油量的大小及燃烧器风油配比有关，为了达到燃烧稳定，每个操作工（司炉工）必须在实际操作中不断总结并掌握规律，一般要求做到勤观察、勤分析、勤记录、勤学习。

9、锅炉的清洁：

⑴ 锅炉房应保持清洁，锅炉房内不得堆放其它杂物。

⑵ 注意室内照明，压力表、水位表等应有良好的照明，以便操作人员看得清楚，经常巡视锅炉周围，检查锅炉及附属零部件是否正常。

10、交接班：为了保证锅炉能安全经济运行，操作工在交接班时要切实做好以下工作：

⑴ 接班的操作工要在规定的时间到达锅炉房，做好接班的工作准备。

⑵ 交班的操作工要做到：

A 锅炉蒸汽压力和水位正常；

B 锅炉安全附件灵活可靠；

C 锅炉本体没有异状；

D 清炉完毕燃烧正常；

E 锅炉房整洁、明亮。

⑶ 交接班双方要认真负责，及时将锅炉运行的情况和问题、时间记入运行记录。

四、水质要求

1、锅炉水质的好坏，将直接影响锅炉的使用寿命和热效率，使用单位无论采用何种软水处理设备，水质都必须符合 GB1576《工业锅炉水质》的规定，无可靠的水处理设备不得投入使用，否则将会使锅内结生水垢（根据有关资料记载，1 毫米厚的水垢，热阻相当于 40 毫米厚钢板的热阻），降低热效率，严重时将损坏锅炉，因此锅炉给水必须进行软化处理，并将水样定期送有关部门鉴定。

司炉工每天可用酸性铬兰 K 进行自检一次，其方法是：取 50 毫升经软化处理过的水样，滴入酸性铬兰 K1~2 滴，如水色显紫红色为硬水，水色显紫蓝色软水。如经自检为硬水应及时进行加盐还原或更换树脂处理。

2、排污：给水进入锅炉后其中溶解的杂质，在软水剂的作用下，一部分被沉淀形成泥垢，如不及时从锅炉内排出，经过复杂的物理化学过程，仍能附着在蒸发面上，生成再生水垢。一部分留在锅炉水中形成溶解盐类和碱量，随着锅炉水的不断蒸发浓缩，达到一定限度时，会造成汽水共腾，恶化蒸汽质量；甚至引起锅炉的苛性脆化。 因此排污是水处理工作的重要组成部分，是控制锅炉水质的主

要手段，对保持锅炉水质良好，缓减水垢结生，提高蒸发率，保持蒸汽品质良好，节约燃料都具有重大意义。

为了防止由于水垢、沉渣而引起锅炉损坏，必须定期检查锅水质量，不应超过下列指标范围：

锅水溶解固形物≤4000mg/L；酸碱度：PH=10~12；总碱度：6~26mmol/L，超过该范围时，必须对锅水进行排污。

根据本锅炉结构紧凑，炉膛温度高的特点，运行中最好进行排污（也叫浓缩排污）应在低负荷、高水位，气压在 0.5Mpa 左右时进行，排放时间一般不超过 10 秒种，排污间隔 8-10 小时排放一次。

锅炉停止运行四小时以上，最好进行彻底排污（放空），此项工作应在锅炉冷至 70℃以下时进行。

五、停炉

锅炉停炉一般有以下三种：

1、节假日或其它情况，短期内不使用蒸汽时，暂时停炉。

2、为了清洁，检查或修理，须将锅内水放出时完全停炉。

3、遇到特殊情况，为了安全起见紧急停炉。

上述三种情况不同的停炉，对其各自的要求也不同，因此进行的具体步骤各异，分别说明如下：

⑴ 暂时停炉是有计划的，因此，停炉是除注意安全和妥善保护设备外，还需做到：停止供汽后应关闭总汽阀；停炉后，关闭总电源开关。

⑵ 完全停炉（修炉保养）

停炉应该是有计划的，一般运行 1~3 个月应停炉作一次全面检查。

⑶ 紧急停炉

锅炉运行中，遇到有下列情况之一，应立即紧急停炉，并通知有关部门： A 如果水位表内看不到水位时；

B 给水检测电路失控或水泵不能运转；

C 锅炉受压元件损坏，严重威胁锅炉安全运行；

D 燃烧设备损坏。

紧急停炉应着重预防重大事故，具体做法是：关闭总电源开关，打开全部供汽阀，如发现是锅内缺水，**严禁立刻进水**，待锅炉冷却到 70℃以下时再检查原因，若是控制电路出现问题，应由专业人员进行检查维修，待一切故障排除以后，方可进水恢复运行。

六、维修保养

1、一级保养（由司炉工完成）：

⑴ 燃烧器的喷嘴、点火电极、稳燃板、油泵内滤网、光敏管及油路滤清器的保养期参照一级保养铭牌进行；

⑵ 水位控制电极除垢

2、阀门管道每隔 3~5 个月后，应停炉进行全面的检查维修，除做好上述工作外，尚应进行下列工作：

⑴ 清除锅炉水垢并用清水冲洗；

⑵ 锅炉附属零件，设备等应逐渐进行检查。

⑶ 锅炉停炉一个月以上应采用干法保养。其方法：将锅炉放尽存水，本体内部污物彻底清除。炉内烘干后将 10~30mm 块状石灰或干燥剂用盘或布袋盛装放置锅内,将各门孔全部关闭，以防湿空气进入。每月检查一次，如干燥剂变潮或成粉状时则应变换。

⑷停炉一个月以内可用湿法保养。其方法：排净锅水，清除污物，用清水将锅内冲洗干净，重新注满清水（最好用碱性防腐剂 PH 值在 10~12），将水加热到 105℃左右以蒸发水中的氧份，然后并闭所有阀门，以防泄漏。

七、注意事项

1、锅炉使用前必须经总体验收合格取得使用许可证，司炉工必须持证上岗。

2、主汽阀应缓慢开启，严禁主汽阀突然开大，以免吊水。

3、停炉时，可能出现满水位，点火时注意观察，必要时进行排放。

4、使用单位由于地形关系，如烟囱过高，应在烟道上增设控制阀，以防拔风过强，致使热量损失。也不宜两台锅炉同用一根烟囱，以防烟气倒灌（如必须采用应在各自的烟道内加装挡板），烟囱弯曲角度不得大于 45℃，弯头不得多于三个，否则应采取引风措施。

5、建议使用单位锅炉房内配备一只水箱，避免水泵空转，保证自动补水，但不宜将水箱架设高于锅炉最高水位线，以防锅内水位自动升高，给水品质必须符合 GB1576 的要求。

6、配用本厂设计的传感型平板液面计时，建议在停炉状态或水位报警联锁装置解除的情况下进行冲洗水位计。

7、新锅炉投入运行，由于保温层耐火材料潮湿，暂时出现水蒸气外漏，属正常现象。使用单位应在锅炉投入运行前进行一次烘、煮炉工作，同时应做好电器防潮工作。

8、建议使用单位配备一只大容量的储油罐，将其油管引入锅炉房，以尽量

避免缺油现象；日用油箱的溢流管应接至储油罐，管径应大于进油管。溢流管上严禁安装阀门。

9、严禁超压运行，严禁自行改装，严禁自行调高安全阀及压力控制器上所设定的压力。

10、燃气锅炉的锅炉房内应安装防止气体泄漏的报警装置。

11、电器系统发生故障，应请专业人员维修，首先检查有关保护开关是否动作，然后查阅有关技术资料，分析故障原因，特殊情况应通知特约维修点或本厂派员前往维修。

常 见 故 障 的 排 除

一、故障排除的原则

1、先排除锅炉外部条件的故障。当锅炉不能起炉时，先检查一下外部条件是否正常。即水位是否过高或过低；蒸汽压力（或水温）是否过高；燃气压力是否过高或过低；燃油供给压力否正常；电源供给是否正常：是否电压过低，是否缺相，保险是否断路等。

2、通常不能正常启炉是由于外部原因造成的。当排除外部原因后，再考虑锅炉自身的故障原因。

当确定是锅炉本身的故障后，则由发生故障的程序开始检查：一直检查到程序控制器为止。

当发现故障时，首先由故障指示灯来判断是何处出现故障，若指示灯指出是哪的问题，则再分析是何原因造成，若指示灯没显示出是何处出故障，就必须检查，哪个功能不灵造成锅炉出故障，然后同样由失灵的部件查起，往回查，查操纵部件的继电器或管路有无问题，若无问题再查控制部分（包括控制器中否有问题）。例：点不着火，发现是电磁阀不动作，那首先查电磁阀线圈是否损坏，机械动作部分是否卡死，若无问题，再查线圈上有无电压，若无电压，再查程控部分，总之，从故障向回进行一步一步的检查。直到查出故障为止。

二、故障及排除

㈠、水泵不启动，锅炉低水位

1、检查水泵的过流继电器，是否断开。

2、检查保险丝是否熔断。

3、供水位电极棒过长。

4、低水位电极棒与地短路。

5、水位控制板是否损坏。

6、浮筒式水位控制器的浮筒是否卡死。

7、浮筒式水位控制器中的开关是否断线或接线错误。

8、水泵接触器是否损坏：线圈断路、短路；触点烧损。

9、水泵电机或水泵本身是否损坏。

㈡、水泵不停或锅炉溢流

1、高水位电极棒太短或发生故障。

2、高水位电极接线是否正确。

3、浮筒式开关接线错误。

4、水泵接触器触点粘连。

㈢、锅炉出现超低水位，但不起联锁（停炉）

1、锅炉水位是否不正常，（假水位）

2、超低水位控制电路是否损坏。

3、超低水位电极太长。

4、超低水位控制浮筒卡死。

5、浮筒联通管因结垢堵塞。

㈣、自动控制程序出现故障

1、燃料（油或气）供应是否正常。

2、过滤器是否堵塞。

3、锅炉内水位是否正常。

4、电气控制柜内的保险丝有无问题。

5、各种继电器有无断线损坏。

㈤、自动控制已经进行到“燃点”位置，而“泄漏”故障灯亮起。

1、检查气压力表，看气压力是否过低。

2、若供气压力正常，主电磁阀泄漏，应拆开修理。

3、供气压力降低，压力继电器如检测出主电磁阀泄漏，应拆开修理。

4、管路及压力继电器等处确实存在气泄漏。

㈥、点火火焰形成后，经短时间，自控系统显示灯故障灯亮

1、电眼是否太脏，要进行擦拭。

2、电眼发生损坏或老化，要进行更换。

3、点火角度配比不合适，风将点火火焰吹

4、电眼接线错误。

5、主电磁阀出现故障。

6、程序控制器中的继电器触点烧坏。

㈦、燃烧器不点火

1、电极污染，有油污（指点火电极）。

2、电极之间距离不对，太长或太短。

3、点火电极绝缘外皮有损坏，对地短路。

4、点火电缆线有故障：电缆断线、插接件破损造成打火时短路。

5、点火变压器出现故障。

㈧、燃烧器风机马达不转。

1、过电流保护起作用。（热保护）

2、轴承故障。

3、电机本身有故障。

4、保险丝断路。

5、风机马达接触器损坏。

6、程序控制器出现故障。

7、外部条件有问题，致使程控器不运行。

㈨、燃烧器噪音增大

1、油路中截止阀关闭。

2、油过滤器阻塞。

3、油泵出现故障。

4、风机电机轴承损坏。

5、风机扇叶内太脏。

㈩、燃烧不良

1、节流阀调节错误。

2、喷嘴堵塞。

3、风门调节错误，使风量与燃料的配比不合适。

4、油中带水。

5、积炭太多。

6、油压不正常。

总之，如果锅炉发生故障，先查外部原因。

即：⑴ 检查供电系统。

⑵ 检查供气是否正常（气系统）。

⑶ 检查供油是否正常。

⑷ 检查全部控制器，例如压力继电器，（气压力继电器，空气压力继电器）时间继电器等是否正常。

⑸ 检查燃烧器的空气和煤气（或燃油）的调定是否正确，外部均正常后，再找其他原因。

出现故障的原因是多种多样的，当出现后，先按锅炉所设定的程序检查，确定哪个程序出现了故障，然后根据线路图分析出该程序出现故障的环节共有几种，再一个环节、一个环节的排除和查找，最终确定出故障的所在。

因现代化的燃气燃油锅炉是一门综合的技术，牵涉到强电、弱电、机械、锅炉等几个专业。所以最好请有经验的技术人员来进行修理，不要自己乱拆，否则可能造成更大的损失，甚至造成事故。

尤其是程序控制器，是严禁自行修理的，否则，程序出现错误，可能造成严重的事故。