
燃油气有机热载体炉



安装使用说明书

河南省恒信锅炉制造有限公司

特别提示

1.燃气锅炉安装前，相关单位应按照 GB50028《城镇燃气设计规范》等国家标准或行业标准确定安全可靠的供气方式，供气系统中使用的压力容器，压力管道，气瓶应当符合特种设备相关技术规范和标准的要求。

2.燃烧器配置必须符合锅炉出厂资料中注明的燃烧器配置技术要求。

3.燃烧器应当符合 TSG G0001-2012《锅炉安全技术监察规程》等安全技术规范和标准的要求，燃油燃气燃烧器应当通过型式试验。

4.锅炉使用单位不得私自改动和解列燃烧器运行控制程序。

5.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联锁装置进行日常检查。

6.需要维修燃烧器时，应由锅炉使用单位商请燃烧器的制造单位或授权单位进行维修。

7.新装锅炉安装完成后进行的系统调试应当由锅炉使用单位与安装单位或锅炉制造企业共同完成，调试时应由持相应资质的锅炉作业人员进行操作。

8.新装锅炉需对燃烧器进行调试时，应由燃烧器制造单位或其授权单位的技术人员进行现场指导。

9.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。

10.锅炉燃烧器的改造或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；燃烧器改造或更换完成后，使用单位应对锅炉安全阀、安全联锁保护装置等安全附件进行自查，并形成自查记录。

11.燃烧器的任何改造、修理和更换都不得降低锅炉的安全性能和能效指标并应当符合环保要求。

12.锅炉和燃烧器调试、点火前请认真阅读随附的技术资料，严格按操作程序进行作业工作。

13.燃烧器运行工作时，出现异动、异响或其它不正常工作状态时，应及时停止运行，查明原因，故障排除后方可继续使用。

14.锅炉使用单位每月对所使用的锅炉至少运行 1 次月度检查，并且应当记录检查情况，月度检查内容主要为锅炉承压部件及其安全附件和仪表、联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，作业人员证书是否在有效期内，是否按规定进行定期检验，是否对水（介）质进行化验分析等，是否根据水汽品质变化进行排污调整，水封管是否堵塞，以及其他情况等。

目录

一、安 装 说 明 书.....	1
一、概述.....	1
二、产品特性及规格.....	1
三、应用范围.....	2
四、产品组成及工艺流程.....	3
五、安装工作.....	6
六、系统吹扫与压力试验.....	10
七、管道保温.....	10
八、导热油的选择.....	11
二、使 用 说 明.....	13
一、调试前准备.....	13
二、烘炉.....	13
三、运行操作.....	14
四、停炉.....	17
五、操作注意事项.....	17
六、维护和保养.....	18
七、故障分析与排除.....	18
八、节能器的安装与水质要求.....	20
三、使用管理.....	23
四、燃烧器配置、安装、调试、使用、维护、故障排除说明.....	25
一、燃油燃气锅炉燃烧器的配置.....	25
二、燃油燃气锅炉燃烧器的系统设置及安装.....	25
三、燃油燃气锅炉燃烧器的试运行前检查.....	26
四、燃油燃气锅炉燃烧器的试运行（调试）.....	27
五、燃油燃气锅炉燃烧器的使用.....	29
六、燃油燃气锅炉燃烧器的维护与保养.....	30
七、燃油燃气锅炉燃烧器的故障与排除.....	31

一、安装说明书

一、概述

本说明书适用于本公司 YY(Q)W-120Y (Q) 至 YY(Q)W-7000Y (Q) 燃油气有机热载体炉，YY(Q)W-××Y (Q) 有机热载体炉，Y 代表液相有机热载体，Y(Q)代表适用燃料为油（或气）燃烧器，W 代表卧式结构，××代表热功率，Y(Q)代表适用燃料为油（或气）。

有机热载体炉（简称加热炉）是一种新型的供热设备，以煤、油、气为燃料及烟道气为热源，以导热油为热载体通过循环油泵强制热载体液相循环，将热量输送给用热设备后，再返回加热炉重新加热的高温、低压、节能设备，供热温度可高达 340℃，而一般在工作压力 1.0MP_a 以下，因为工作在液相状态，安全可靠。

锅炉的安装使用应符合 TSG G0001-2012《锅炉安全技术监察规程》、GB/T17410-2008《有机热载体炉》、GB50273-2009《锅炉安装工程施工及验收规范》、GB13271-2014《锅炉大气污染物排放标准》、TSG G0002-2010《锅炉节能技术监督管理规程》的要求。锅炉及系统内液相有机热载体总注入量大于 5m³ 时，应按照 TSG G0001-2012《锅炉安全技术监察规程》11.3.6.2~11.4.2 的要求装设安全保护装置。

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、自用热以及其它消耗，促进热能回收和梯级利用。锅炉房设备布置时应当尽量减少管道、烟风道的长度及其弯头数量，以减少流动阻力。锅炉炉墙、烟风道、各种热力设备、热力管道以及阀门应当具有良好的密封和保温性能，当周围环境温度为 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℃。锅炉介质参数的选取应当满足使用要求，不应当使锅炉的额定出口压力和温度与使用的压力和温度相差过大。

二、产品特性及规格

（一）产品特性

1、结构合理，技术先进，占地面积少，外形体积小，外形美观，管理简便，热效率高，具有显著的节能效果和经济效益，与国外同类产品相比，结构有独特之处。炉型有立式、卧式。

2、受热面布置合理，导热油使用寿命长。烟气排放符合国家环境保护标准 GB13271-2014《锅炉大气污染物排放标准》的要求。

3、温度调节精确可靠，配有完整的运行控制和安全监测装置，自动化程度高，工人劳动强度低；具有出口油温超温报警、压差报警功能；若锅炉系统有机热载体总注入量 $>5\text{m}^3$ 时，还具有出口油压超压、低压、低流量报警，膨胀罐高、低液位报警，排烟温度超温报警，以及相应联锁等功能；（系统正常运行期间，司炉工应定期手动检验各安全报警装置，且锅炉正常运行时不得退出使用）

三、应用范围

有机热载体炉具有供热温度高、工作压力低、节约能源的特点，可广泛应用于多种工业加热过程。代替电、蒸汽等加热，提高生产率。

- （1）、石油化学工业：聚合、熔融、缩合、蒸馏、脱 H_2 、强制保温。
- （2）、油脂工业：脂肪酸蒸馏、油脂分解、浓缩、酯化、真空脱臭。
- （3）、合成纤维工业：聚合、熔融、纺丝、延伸、干燥。
- （4）、纺织印染行业：热定型、热熔染色、焙烘、轧光、烘干、热风拉幅。
- （5）、塑料及橡胶工业：热压、热延、挤压、硫化成型、轧光、喷射注机、胶浆搅拌机、传送带式烘干机。
- （6）、造纸工业：干燥、波纹纸加工、轧光机、涂胶浆辊筒。
- （7）、木材工业：多合板、密度板热压成型、木材干燥、汽蒸设备。
- （8）、建材工业：石膏板烘干、沥青加热、沥青混凝土、乳化沥青、混凝土构件养护、干燥设备、油毡生产线。
- （9）、机械工业：喷漆印花烘干、装配处理、清洗烘干。
- （10）、食品工业：烘烤面包、烘干饼干、蒸煮锅、高压釜、传送带式烘干机。
- （11）、空调工业：工业厂房及民用建筑采暖。
- （12）、电器设备工业：轧光机、压板机、真空锅、烘干机。
- （13）、炼焦工业：储气罐、混合站、分配站。

(14)、金属和铸造工业：脱脂池、磷酸盐处理设备、焙烘机（房）、砂芯烘干。

(15)、洗涤剂工业：蒸煮锅、高压釜、传送带式烘干机、脂肪分解设备、蒸馏塔。

(16)、脂肪和油漆工业：高压釜、干燥机、蒸馏罐、蒸煮设备。

(17)、汽车工业：隧道式烘房、脱脂浴池、磷酸盐处理设备。

(18)、碳素工业：石墨电极、碳素制品、沥青溶化、混捏锅加热、挤压成型。

四、产品组成及工艺流程

1、产品组成

加热炉由燃烧系统、供热系统、电气系统所组成。本厂为客户成套供应加热炉的主机和辅机以及有关的技术文件。

(1)、燃烧系统：

燃油（气）炉包括：储油（气）罐、燃烧器、燃烧室、空气预热器、烟囱等。

(2)、供热系统包括：炉体、储油槽、膨胀槽、循环泵（两台其中一台备用）、注油泵、过滤器、油气分离器等。

(3)、电器系统包括：电器控制器及其检测仪表。

(4)、技术文件：安装和使用说明书、强度计算书汇总表、产品质量证明书、产品出厂清单、总图、本体图、监测仪表安装图、有机热载体炉供热工艺流程示意图、有机热载体炉基础图。

2、设备功能简介

(1)、用热设备

用热设备中被加热物料的需要温度，决定了导热油的工作温度，导热油的温度要比被加热物料的温度高，其温差越大，所需的加热面积越小，温差大必然使导热油温度高，而某些化工物料在高温下易裂解、焦化，因此，选用温差大小应根据具体情况确定，以免使导热油超过最大使用温度，或损坏被加热物料。

(2)、有机热载体炉

有机热载体炉是加热系统的关键设备。有机热载体炉一般采用管式炉，为避免超温结焦，导热油在炉管内的流速不宜太低，但流速太高会增加流动阻力，多

消耗循环泵压头及功率。

有机热载体炉排烟温度较高，一般在 300-400℃较大炉型应加空气预热器或节能器，以提高热效率，节约能源消耗。

(3)、循环油泵

本系统采用 RY 系列热油循环泵，密封可靠，无泄漏，是导热油炉强制循环的动力。要求每台热油炉配置两台热油循环泵（总图中循环泵的型号仅供参考）。

(4)、膨胀槽（高位槽）

膨胀槽用作导热油因温度变化而产生体积变化的补偿，从而稳定系统导热油的压力，同时，还可以帮助系统脱水排汽。因此，膨胀槽应设置在比系统设备或管道高出 3 米标高处。

当系统为开式系统时膨胀槽为常压容器，设有与大气相通的排气孔，溢流口，以及为确保系统安全工作的低液位报警装置。

当系统为闭式系统时膨胀槽为承压容器，采用最高工作压力为 0.08MPa 的氮气密封，设有安全阀、压力表、液位计，具有高低液位报警，及超压报警功能。

膨胀槽内导热油的存量控制应是：当系统在室温时，只有 1/3 容积的充满度；而当系统处于运行温度时为 2/3 的容积充满度。

正常工作时应保持高液位状态，当突然停电或油泵发生故障而需紧急停炉时，可以将冷油置换阀打开，此时，高位槽的冷油利用其位能流经炉管排入储油槽，从而防止炉管及导热油超温过热。

(5)、储油槽（低位槽）

储油槽主要用来储存膨胀槽、炉管及系统排出的导热油。正常工作时应处于低液位状态，随时准备接受外来导热油。排气口（放空口）应接至安全区，且不得设置阀门。

当系统一次性注入有机热载体量大于 10m³ 时应当采用闭式循环系统，一般采用氮气密封（详见供热工艺系统图）。氮封系统应在锅炉系统内有机热载体脱水和脱轻组份完成后投入使用，氮封系统在膨胀罐压力高于 0.06MPa 时自动排气，在压力低于 0.01MPa 时自动进气，具体可根据系统的实际情况进行调整，氮气进口的电磁阀应靠近氮气储罐安装，氮气出口的电磁阀不能直接安装在储油罐上，应当先接一段 >300mm 的冷却管再安装，防止高温损坏电磁阀。膨胀罐、储油罐最高工作压力为 0.08MPa，其上的安全阀整定压力为 0.09MPa，供

氮系统用户自理，要求进气压力为 0.6MPa.

(6)、注油泵

注油泵用于供油，一般采用冷油齿轮泵。

(7)、油过滤器

油过滤器用于过滤并清除系统中的异物、结焦物等。一般用金属丝网粗过滤。但导热油加热运行中还会因局部过热生成焦炭颗粒及少量高聚物，为提高导热油和有机热载体炉的使用寿命，可使用不锈钢粉末冶金滤芯过滤器做精过滤装置。

(8)、油气分离器

用于分离系统中的空气、蒸汽及不凝性气体，并将其导入膨胀槽内排出。其安装的高度、水平进出口至少与管路最高点平齐。

(9)、安全阀

安全阀应设置在有机热载体炉出口管线上，排放口与储油槽接通，且与炉体间不得设置阀门，主要用来防止阀门的误操作引起的导热油升温超压。锅炉出口的安全阀整定压力为锅炉额定工作压力的 1.1 倍，一般为 0.88 MPa。（详见供热工艺系统图）

(10)、燃烧系统辅机

使用请参照相应的使用说明书。

3、工艺流程

有机热载体炉供热系统，根据实际情况可设计不同的工艺流程。本工艺流程组成：

(1)、注油：向系统注入导热油，油源由外部或储油槽提供。

(2)、主循环：载热体加热油炉获得热能后向用热设备供热，由循环油泵、热油炉、用热设备、油气分离器、过滤器及其连接管道、阀门组成。

(3)、冷油置换：紧急停炉时为防止炉管内导热油过热，关闭系统阀门，打开置换阀门，由膨胀槽、油气分离器、油炉及其连接管道将油炉内的热油置换到储油罐内。

(4)、溢流、排气、膨胀槽的过剩油液通过溢流管自动流入储油槽、膨胀槽，

储油槽的气体分别由放空管通至安全区。

(5)、温度、压力、压差显示。表示系统内导热油循环情况，反映供热系统工作情况正常与否。

(6)、辅助排汽：当导热油初始脱水阶段，气量较多时，可经辅助排气阀门及管线进行辅助排气，此时应关闭膨胀槽上的放空管阀门，以免导热油被气冲走，从放空管喷出。加热炉正常工作时，关闭辅助阀门打开放空管阀门，系统内产生的微量气体，通过油气分离器经排气管排出。

(7)、旁路：在停止向用热设备供热时开启旁路阀门，起旁路循环作用。正常工作时关闭旁路阀门，膨胀管起导热油热膨胀溢流和自动补偿作用；

当锅炉及系统有机热载体总注入量大于 5m³ 时，应当按《锅炉安全技术监察规程》11.3.6.2~11.3.6.6 条的要求装设安全保护装置。

1、火焰加热炉的炉膛配有惰性气体灭火系统，一般为氮气，供气系统用户自理，要求进气压力为 0.6 MPa。

2、锅炉具有出口油温超温报警、压差报警功能；若锅炉系统有机热载体总注入量大于 5m³ 时，还具有出口油压超压、低压、低流量报警，膨胀罐高、低液位报警，排烟温度超温报警，以及相应联锁等功能；（系统正常运行期间，司炉工应定期手动检验各安全报警装置，且锅炉正常运行时不得退出使用），闭式膨胀罐还应设超压报警装置。报警并与加热装置联锁，及时切断加热装置。

五、安装工作

1、锅炉运到使用现场后，为了能尽快投入运行必须做好下列安装前的准备工作：

锅炉安装必须由具备相应级别的安装许可证的单位安装。

锅炉安装前应到现行的市场监管部门办理“特种设备安装改造维修告知书”后方可开始安装施工。

2、组织有关人员学习技术资料

组织有关人员学习熟悉并遵守 TSG G0001-2012《锅炉安全技术监察规程》、锅炉图纸、《安装和使用说明书》等文件，以了解和掌握安装、起重运行操作等规定和注意事项。

3、确定安装地点

(1)、安装地点最好能接近用热地点，以缩短输送管路，减少管路散热损失，降低费用。

(2)、燃料和灰渣的存放运输方便。

(3)、锅炉安装运输方便。

(4)、锅炉房应符合 GB50041《锅炉房设计规范》锅炉房的规定，要求有足够的高度、光线充足和良好的通风，地面不积水。

锅炉房应有有效的通风和灭火措施。

4、清点检查卸车等工作

(1) 锅炉运到后，按制造厂的发货清单清点零部件，根据锅炉安装图复核，校验其完整性、同时检查锅炉本体在运输途中是否有损坏变形等情况。

(2)、锅炉本体在卸车，用吊车起吊时应注意钢丝绳的位置，避免损坏锅炉本体及外壳等部分。检查起重设备能力及起吊位置：

1、起重设备能力：参见炉体重量。

2、起吊位置：炉体吊耳。

5、设备布置要求

(1)、设备布置应便于运行操作、通行和检修方便。

(2)、膨胀槽底部至少比炉顶高 3m,并不得布置在炉子正上方，膨胀槽容积不小于系统膨胀量的 1.3 倍。

(3)、储油槽应设在系统最低处，须与热油炉用隔墙隔开，储油槽容积不小于系统总油量的 1.2 倍。

(4)、电控柜应设置在没有辐射处，并应面对操作人员，易于观察及维护。

(5)、其它设备可根据具体情况，参考随机提供的《工艺流程图》。

6、设备安装要求

(1)、地基准备：基础施工，可按厂方提供的设备基础图，根据当地土壤条件及需要自行确定基础标高、深度、标号。

(2)、设备就位后，浇灌地脚螺栓，进行找正找平，然后紧固地脚螺栓。

7、管路布置要求按 GB/T17410-2008《有机热载体炉》的有关规定

见表一

额定功率/kW	膨胀管与溢流管	排放管与放空管
	DN/mm	DN/mm
≤600	25	32
>600~900	32	40
>900~1200	40	50
>1200~2400	50	65
>2400~6000	65	80
>6000~12000	80	100
>12000~24000	100	150

管道直径须根据本设备具体情况及泵的扬程进行合理确定。

(1)、管道必须采用无缝钢管，联接采用焊接或法兰联接，阀门管件必须大于等于 1.6MPa 级，并不得采用铸铁及有色金属，管道管件安装前必须清除杂物杂质。

(2)、管道安装时应在循环油泵的出口主管道上安装安全阀，并接至储油槽，保证热油炉可靠泄压安全运行。

(3)、油气分离器与膨胀槽联接的膨胀管，严禁装设阀门并不得保温。

(4)、膨胀槽、储油槽的排气管直径应比膨胀管规定值大一档次，排气管上下不宜装阀门，应加防雨弯头。

(5)、在系统最高处和最低处，应设置排气阀和排尽阀。

(6)、管道安装应有 2%~3%的坡度。

(7)、管道设置要合理，管道应采取热补偿措施。

(8)、管道法兰连接处密封材料应采用金属缠绕石墨垫片或膨胀复合石墨垫片。

(9)、膨胀管和溢流管管道上不得安装任何阀门。

(10)、所有设备不得承受管线重量，大于 30m 直段热油管道应考虑热油膨胀补偿。

(11)、管路法兰应选用公称压力不低于 1.6MPa 突面或者凹凸面带颈平

焊法兰（锻件），法兰推荐标准为 HG/T20592-2009《钢制管法兰》，锻件标准 NB/T47008-2010《承压设备用碳素钢和合金钢锻件》。

8、对燃油气有机热载体炉燃烧器的安装

应选用符合国家安全标准，型式试验合格的燃烧器；将燃烧器固定在炉体的接口法兰上。

(1)、燃油系统安装

A、接好供回油管，**注意油管应松弛连接**，不要拉的太紧，并保证燃烧器转动不受影响，以及开启前门时不受影响。

B、过滤器的安装

应在油泵前加装一个过滤器，油路系统至少实现二级过滤（详见燃烧器说明书及附图）。

C、燃料系统安装

根据锅炉房布置图纸，将燃料系统安装就位，并接好管路。

D、燃烧器内置保护罩与外围保温层间隙的填充

根据用户选用的燃烧器的型号，在燃烧器内置保护罩与外围保温层间隙间应填充硅酸铝纤维浇注料或者硅酸铝纤维绳，要求无间隙，防止高温烟气辐射燃烧器连接法兰等部件。

E、供油系统应当符合相关安全技术规范和标准要求。

(2)、燃气系统安装

A、根据燃气性质选用合适的燃气管道，燃气配件管道应与燃烧器标定的最大接口压力相匹配，送气管道必须至少比燃烧器配件管道大一号。

B、燃气管道必须进行密闭性测试（详见燃烧器说明书）。

C、燃气调压阀只能装入水平的燃气管道中，且调压阀通气口上应加装一泄气管，泄气管接口尺寸见《燃烧器说明书》。

D、根据燃气管理机构要求，安装气量计；

E、燃烧器内置保护罩与外围保温层间隙的填充；

F、供气系统应当符合相关安全技术规范和标准要求。

根据用户选用的燃烧器的型号，在燃烧器内置保护罩与外围保温层间隙间应填充硅酸铝纤维浇注料或者硅酸铝纤维绳，要求无间隙，防止高温烟气辐射燃烧器连接法兰等部件。

9、监测仪表的安装

监测仪表的安装参见出厂的技术文件《阀门仪表图》进行，并满足 TSG G0001-2012《锅炉安全技术监察规程》中 11.3.6.2~11.3.6.6 对有机热载体炉要求：如在进、出油口处安装流量计，测循环流量，进出口设置温度计、压力表，尾部设有工业双金属温度计，排烟温度等测点。

(1) 压力表：压力表采用存液弯管连接，存液弯管上方应安装截止阀或针形阀；压力表表盘刻度极限值应为工作压力的 1.5 倍~3 倍，最好 2 倍；压力表精度等级不低于 2.5 级且表盘直径不小于 100mm。

(2) 液面计：液面计不应采用玻璃管式液面计；液面计的放液管必须接到存储管上，放液管上应装有放液旋塞。运行时，放液旋塞必须处于关闭状态。

(3) 流量计：流量计应采用耐高温流量计，且应有指示、计算、记录功能。

(4) 安全阀：安全阀阀体材料应选用耐高温材料，安全阀排放口应接至安全地点排放。

(5) 温度显示仪表：导热油进出口按供热工艺流程图安装温度显示仪表。

六、系统吹扫与压力试验

一、系统吹扫

系统安装完毕，应先用压缩空气分段进行吹扫，清除内部的焊渣和异物。

二、压力试验

1、全系统吹扫完毕后，将管线联接，进行复查确认无误后，进行压力试验。

2、试验压力采用液压试验，按照 TSG G0001-2012《锅炉安全技术监察规程》11.2.7 条规定进行，**试验压力先升至 1.5 倍工作压力**，保压 20 分钟，然后降压至工作压力进行检查，检查期间压力保持不变。

本台锅炉水压试验压力值详见锅炉总图或锅炉本体图

3、试压时，膨胀槽、储油槽不进行试压，需用盲板封住。

4、系统打压试验确认无漏后，撤除盲板，与管道系统接通，保证系统管道畅通。

七、管道保温

输送导热油的管道外皮如不加保温，在 280℃时每平方散热约

14600~21000kJ。管道保温可参照下表：

保温厚度 管子直径 mm mm	用热温度 ℃	200	250℃	300	340℃
	岩 棉				
38~76	50	60	70	80	80
89~219	70	80	80	80	80

八、导热油的选择

有机热载体炉的工作介质为有机热载体，俗称：导热油。是可燃物品，温度达到燃点可自燃。为此导热油品质的优劣，直接关系到有机热载体炉正常运行的关键。必须引起高度重视。

1、导热油许用温度（牌号）的确定

导热油严禁超温使用，因此选择导热油其许用温度（牌号）应高于需要使用的工艺温度。可按下式计算： $T \geq T_1 + \Delta T + C$ (°C)

式中：T—导热油的许可使用温度。

T₁—用热设备所需要导热油的最高工作温度：由用户按用热设备的要求确定。

ΔT —载体炉介质出口温度与用热设备介质进口温度之差：按供热管线长度和管线保温效果确定。

C—储备系数：考虑介质长期使用和品质变化留有余地，一般取 30~50°C 左右。

2、导热油需要量的确定

导热油最少需要量的确定按下式计算：

$$Q = 1.2(A + B + C + D)$$

式中：Q—导热油最少需要量

A—炉内容油量

- B—用热设备容油量
- C—供热管线容油量
- D—高位膨胀槽最低液位所需油量

3、导热油的性能要求

导热油的性能应具有：热稳定性好，密度适中，黏度小，比热大、馏程和闪点较高、酸值和残炭的含量低、无杂质、抗氧化性能强、寿命长等特点。

4、导热油的使用与取样分析

导热油必须经过脱水后方可使用。不同品种、牌号、类别、制造单位的导热油不易混合使用。需要混合使用时，混合前应按原导热油制造单位提供的混用条件和要求进行。

导热油长期在高温下使用，其品质会缓慢地发生变化，如在超温条件下运行则品质劣变会很快，因此使用中的导热油每年应对其残炭、酸值、黏度、闪点等进行取样分析，当有两项分析不合格时或导热油分解成分的含量超过 10%时，应进行更换或再生。

残炭值（按 GB268c SH/T0170 GB/T17144 测定） $<1.0\%$ ，当 $>1.5\%$ 时，应进行再生处理，否则不应再继续使用。

酸值（按 GB24747-2009 测定） $<0.5\text{mg/g}$ ，当 $>1.5\text{mg/g}$ 时，应停止使用。

运动黏度（40℃）（按 GB/T265 GB/T11137b 测定） $<40\text{mm}^2/\text{s}$ ，当 $>60\text{mm}^2/\text{s}$ 时，不应再继续使用。

闪点（闭口）（按 GB261 测定） $\geq 100^\circ\text{C}$ ，当 $\leq 60^\circ\text{C}$ 时，应停止使用。

导热油的使用还应按照导热油使用说明书的规定和要求进行。

导热油的选用对热油炉系统的安全、寿命及使用性能有很大的影响。我国目前生产的导热油有多种，每种导热油均有其使用温度范围，决不允许超温使用。热油炉加热物料时，导热油和被加热物料之间须有一定温差，且导热油的最高温度不得超过其允许最高使用温度，因此，选择导热油时应使其允许最高使用温度适当高于实际最高使用温度。根据经验，导热油的允许最高工作温度应高于实际使用温度 20-50℃。

二、使用说明

液位、压力、流量、温度报警、联锁装置失灵，可能导致锅炉爆炸，且不可退出!!!（报警，联锁保护装置损坏，应及时维修，修复后锅炉方可正常运行）

一、调试前准备

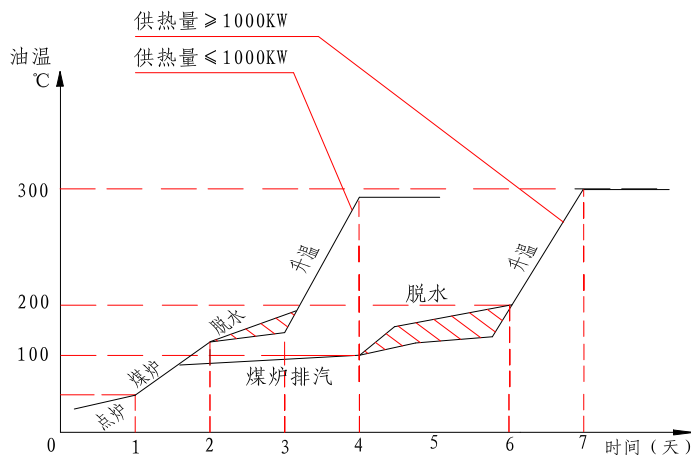
- 1、操作人员必须经国家市场监督管理总局培训考核发证后，方可进行工作。
- 2、新导热油路系统在使用导热油前，用 TY—1 号导热油清洗剂清洗炉内铁锈等，并排除杂质和水分；已使用过的导热油炉系统在大修或更换新油时，用清洗剂清洗炉内的油垢和残炭。
- 3、打开进油阀，关闭排油阀、系统放油阀。启动注油泵向膨胀槽注油，同时开启全系统阀门，当溢流管溢流时启动循环油泵关闭油泵。
- 4、冷态运行应在 4~8 小时之间，初步排出系统内空气，待循环泵的出口压力稳定后，可点火进入烘炉状态。

二、烘炉

无论新炉、改装炉、大修炉、长期停用的有机热载体炉，如不烘炉，则因炉墙中含有水分，如点火升温过快，水分迅速蒸发膨胀，致使炉墙炉拱开裂或倒塌。

烘炉前要检查各辅机是否正常，传动设备润滑情况是否良好，燃油炉供油气系统是否正常，电气系统连接是否正确可靠。

烘炉一般需要 3~7 天，小型加热炉可短一些，大型加热炉可大一些，炉膛温度初次点火不宜过高，在 150℃~350℃之间为宜，脱除炉膛水分后可以结合导热油脱水同时进行，可参照升温曲线图升温。（见下图）



95℃—130℃范围内是驱赶系统内残存水份阶段在此阶段升温速度不应过快，一般升温应控制在 4℃----6℃/h 范围内，当排气量较大且循环泵有抽空现象，电流和泵压不稳定，膨胀槽底部或循环管道内有水击声时应保持恒温，不要试图加快这一过程，否则一旦发生突沸而损坏设备将是危险的。直到泵压趋于稳定后才可继续升温。超过 130℃----280℃进入脱除导热油轻组份阶段，升温速度仍不应过快，应控制在 5℃---10℃/h 范围内，泵压正常时升温速度可快些，泵压不正常时速度应放慢。

三、运行操作

1、安全阀

安全阀应在初次生火时进行调整：调整按 TSG G0001-2012《锅炉安全技术监察规程》表 6—4 规定的压力进行，并按第 6.1.15 条每年至少应校验一次。

表 6—4 安全阀整定压力

1.10 倍工作压力但不小于工作压力+0.07MPa
1.12 倍工作压力但不小于工作压力+0.10MPa

各炉型整定压力值见有机热载体炉供热工艺流程示意图

安全阀应由专业锅炉监检部门调整。所有安全阀经校正后不得自行启封调整。

加热炉在运行中，安全阀应定期进行手动排放试验。加热炉停后又启用时，安全阀也应定期进行手动排放试验。切勿敲击安全阀的任何部分，开启安全阀只能用其控制杆。

2、注油与溢流

当系统油量不够时，膨胀槽液位开关通过控制柜发出低液位报警，这时可启动注油泵注油。当膨胀槽达到高液位时，液位开关自动停止注油。当系统导热油膨胀体积增加时，通过膨胀槽溢流管自动排入储油槽。

3、导热油循环

系统工作过程中，循环泵不能停运，如一台循环泵发生故障，应立即开启另一台循环泵的进出口阀门并要求全开启，关闭原用泵的进出口阀门后启动另一台循环泵。

4、旁路循环

如果用热设备停止用热或系统发生故障，则可开启旁路阀关闭主管路阀门，经旁路管道进行循环。

5、温度调节

根据使用工作温度设定上限和下限。并在导热油炉尾部安装测量排烟温度的仪表。油温升至上限时，自动关闭鼓引风机，如烟道余热炉应开启旁路烟道，温度降到下限时可自动启动引风机、鼓风机、燃油（气）炉自动调节进油（气）阀，烟道余热炉应关旁路烟道。

6、压差调节

根据开车后正常运行时的压差值调整压差计的设定范围。使其在高于正常值 $0.05\sim 0.1\text{ MP}_a$ 报警（具体差压报警值参见供热系统流程图）。

7、对燃油气有机热载体炉燃烧器的调整

A.系统调试应当由锅炉使用单位与锅炉安装单位或锅炉制造企业共同完成；

B.调试时应由持相应资质的锅炉作业人员进行锅炉操作，且应由燃烧器制造单位或其授权单位的技术人员进行现场指导；

C.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。

(1) 燃油燃烧器的调整

A、点火前应对燃烧设备和电器设备进行仔细检查，所有管道必须密封，所有管道必须在燃烧器得到检验以前进行检验，燃油管道要按国家标准进行试压试验，不允许漏气。

B、在导热油循环运行状态下启动燃烧器，将点火程序控制运行。首先是予鼓风扫气时间不少于 10 分钟（吹扫时的总通风量应不小于三倍的从炉膛到烟囱入口烟道的总容积），以吹净炉膛的残存油气，防止点火时发生爆炸。扫气时间过后点小火，经设定的时间后再开大火，锅炉即正常燃烧。若一次点火不着，应立即切断燃料供给，重新进行吹扫后方可再点火。

C、正常燃烧后，按说明书要求调整油压。

D、调整风门位置，以看不到冒黑烟为止。

E、如果出现灭火信号，**火焰监测装置**在探测后由控制器发出指令，立即切断燃料阀，排除故障后按点火控制程序重新点火。

F、应经常检查火焰监测装置，以保证设备正常运行。

(2) 燃气燃烧器调整

A、点火前应对燃烧设备和电器设备进行仔细检查，所有管道必须密封，所有管道必须在燃烧器得到检验以前进行检验，燃气管道要按国家标准进行试压试验，不允许漏气。

B、在导热油循环运行状态下启动燃烧器，将点火程序控制运行。首先是予鼓风扫气时间不少于 10 分钟（吹扫时的总通风量应不小于三倍的从炉膛到烟囱入口烟道的总容积），以吹净炉膛的残存燃气，防止点火时发生爆炸。扫气时间过后点小火，经设定的时间后再开大火，锅炉即正常燃烧。若一次点火不着，应立即切断燃料供给，重新进行吹扫后方可再点火。

C、正常燃烧后，按燃烧器说明书要求调节燃气压力；

D、调整配风量，以看不到冒黑烟为止。

E、如果出现灭火信号，**火焰监测装置**在探测后由控制器发出指令，立即切断燃料阀，排除故障后按点火控制程序重新点火。

F、应经常检查火焰监测装置，以保证设备正常运行。

8、燃烧器使用管理

A、应选用符合国家安全标准，型式试验合格的燃烧器；

B、锅炉使用单位不得私自改动和解列燃烧器运行控制程序；

C、锅炉使用单位应当按照锅炉相关安全技术规范要求对燃烧器、锅炉安全附件和安全联锁装置进行日常检查；

D、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。

四、停炉

1、正常停炉

先停燃烧器，热油泵循环正常运转，待炉温降至 100℃ 以下，全系统才能停止运行。

2、紧急停炉

当因停电或油泵出现故障时应紧急停炉，此时由于炉膛温度很高，炉管内导热油温度会急剧上升，在很短的时间内超过允许值，这时要使冷空气大量进入炉膛，加速冷却；迅速打开冷油置换阀门，膨胀槽的冷油通过油气分离器，炉管放入储油槽内，以免导热油结焦；燃油（气）加热炉关闭进油（气）阀门；关闭热油泵进口阀门，缓慢打开热油泵排泄阀，使热油进入储油槽。

五、操作注意事项

1、有机热载体必须经过脱水后方可使用。不同的有机热载体不宜混合使用，需要混合使用时混用前应由有机热载体生产单位提供混用条件和要求确认安全可靠后方可使用。

2、压差不稳时，不得投入使用。

3、正常工作、冷却时，热油泵不得停止。

4、高温状态时，要确保循环良好。

5、正常工作时，高位槽导热油应保持高液位，储油槽内导热油应处于低液位。

6、出油温度不得超过导热油的允许工作温度。

7、经常对各机械润滑注油。

8、紧急停炉时，不得用水冲浇炉膛。

9、正常停炉时，油温应降至 100℃ 以下时热油泵方可停运。

- 10、储油槽放空口接至安全区。
- 11、首次升温速度必须按升温曲线运行。
- 12、锅炉房应配备电器、油类消防器材。
- 13、制定操作运行规程。
- 14、应建立运行台帐。

六、维护和保养

1、加热炉在运行中应建立严格的交接班制度，并认真填写运行记录，要有日、周、月检工作制度和完整的记录，留档备查。

2、日检工作内容包括：热循环油泵、引风机等运转是否正常，各种电控仪表指针是否正确，系统管道有无渗漏，是否按时清灰等。

3、周检工作项目：热油循环系统是否缺油？结焦？如发生炉管结焦后，应立即进行洗炉方可继续使用。

4、月检工作项目：校正各种电控仪表，保持准确度；膨胀槽缺油，膨胀槽加新油后要注意脱水；各传动部分加润滑油；炉膛有无烧损，如有要及时修补。

5、年检工作项目：压力表应每半年校验一次，根据需要进行压力试验，压力为工作压力的 1.5 倍；升压后关闭阀门稳压，时间 20 分钟。导热油使用温度在 280℃ 以上每半年化验一次；在 280℃ 以下每一年化验一次。

使用中的有机热载体每年应对其残碳、酸值、粘度、闪点进行分析，当有两项分析不合格或热载体分解成份的含量超过 10% 时，应更换导热油或对导热油进行再生。

七、故障分析与排除

故障现象	故障原因	解决方法
锅炉进出口油温过大（与原始记录相比）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 炉温低 2. 导热油变质 3. 系统缺油 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查燃烧设备 2. 化验导热油 3. 补油
加热炉升温时流量不稳定，压力表跳动、泵有吸空现象。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 循环系统导热油有水或轻组份气化 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 脱水排气 2. 排除轻组份 3. 更换导热油

		2. 导热油变质	
	导热油温过高、用热设备温度低	1. 炉管结焦 2. 用热设备不畅通, 结焦	1. 检查盘管有无过烧现象 2. 清洗管道及用热设备 3. 严格按说明书操作
	回油温度高	1. 检查仪表是否失灵 2. 导热油变质	1. 更换温度表 2. 换油
	油泵出口压力小	1. 循环系统阀门开度小 2. 过滤器堵塞 3. 压力表失灵	1. 检查阀门 2. 检查过滤器 3. 校验压力表
	导热油温度升不上去	1. 煤质是否达到炉型煤种要求 2. 送风量是否过小 3. 用热负荷过大 4. 是否结焦影响通风 5. 风道是否阻塞 6. 导热油失效	1. 更换煤种 2. 调整送引风量 3. 调节用热量 4. 经常清查 5. 清灰 6. 更换导热油

	烟道气温度高	<ol style="list-style-type: none"> 1. 炉管壁积灰多 2. 炉拱破坏 3. 烟气短路 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 吹扫盘管 2. 修炉拱 3. 修理漏风部位
	锅炉进出口压力发生变化（与原始记录相比）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 导热油变质 2. 管道或炉管是否结焦 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 更换导热油 2. 清洗锅炉或管道
	锅炉正压燃烧炉门喷火	<ol style="list-style-type: none"> 1. 送风量是否过大 2. 引风量是否过小 3. 风道是否阻塞 4. 烟道烟囱锅炉联结处是否严密漏风 5. 是否结焦影响引风量 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 减小送风量 2. 加大引风量或增大烟量烟囱截面。更换烟道布置方案 3. 清理烟风道 4. 重新封闭 5. 正常清查

八、节能器的安装与水质要求

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。

警示：水质不符合要求，会使泥沙沉淀换热器下部且形成水垢，破坏水循环，使管子过热、变形、爆管，甚至会导致节能器裂纹、烧毁!!!

节能器水质要求应符合 GB/T1576-2018 《工业锅炉水质》 4.6 条的有关规定。

采用锅外水处理的自然循环蒸汽锅炉的给水和锅水水质应符合下表 1 规定，采用锅内加药处理的自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉水质应符合下表 2 规定。

表 1 采用锅外水处理的自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉水质

区分	额定蒸汽压力 MPa	P≤1.0		1.0<P≤1.6		1.6<P≤2.5		2.5<P<3.8		
	补给水类型	软 化水	除盐 水	软 化水	除 盐水	软 化水	除 盐水	软 化水	除 盐水	
给水	浊度 FTU	≤5.0								
	硬度 mmol/L	≤0.03							≤5.0×10 ⁻²	
	pH (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	7.0~ 10.5	8.5~ 10.5	
	电导率 (25℃) μS/cm	---	---	≤ 5.5×10 ²	≤ 1.1×10 ²	≤ 5.0×10 ²	≤ 1.0×10 ²	≤ 3.5×10 ²	≤ 80.0	
	溶解氧 mg/L	≤0.10			≤0.050					

	油 mg/L	≤2.0								
	铁 mg/L	≤0.30					≤0.10			
锅	全碱度 ^b mmol/L	无过热器	4.0~ 26.0	≤ 26.0	4.0~ 24.0	≤ 24.0	4.0~ 16.0	≤ 16.0	≤12.0	
		有过热器	— —	— —	≤14.0		≤12.0			
	酚酞碱度 mmol/L	无过热器	2.0~ 18.0	≤ 18.0	2.0~ 16.0	≤ 16.0	2.0~ 12.0	≤ 12.0	≤10.0	
		有过热器	— —	— —	≤10.0					
	pH (25℃)		10.0~12.0						9.0~12.0	9.0~11.0
	电导(25℃) μS/cm	无过热器	≤6.4×10 ²		≤5.6×10 ²		≤4.8×10 ²		≤4.0×10 ²	
		有过热器	— —	— —	≤4.8×10 ²		≤4.0×10 ²		≤3.2×10 ²	
	溶解固形物 mg/L	无过热器	≤4.0×10 ³		≤3.5×10 ³		≤3.0×10 ³		≤2.5×10 ³	
		有过热器	— —	— —	≤3.0×10 ³		≤2.5×10 ³		≤2.0×10 ³	
	磷酸根 ^c mg/L	— —	10~30						5~20	
	亚硫酸根 ^d mg/L	— —	— —			10~30			5~10	
相对碱度 ^e		<0.2								

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 的锅炉, 补给水采用除盐处理, 且给水电导率小于 10 μS/cm 的, 可以控制锅炉 pH (25℃) 下限不低于 9.0、硫酸根不低于 5 mg/L

a 对于供汽轮机用汽的锅炉给水含氧量应小于等于 0.050mg/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 值不应超过上限。

三、使用管理

一、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。

二、锅炉使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，并且按照设计要求正确选用燃料；
- (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。

三、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进行整改。

四、锅炉使用单位应当对锅炉及其系统包括的设备、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。

五、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。

六、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方法参照《工业锅炉能效测试与评价规则》（TSG G0003）

七、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。

八、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。

九、锅炉水（介质）处理应当满足锅炉水（介质）处理安全技术规范及其相应标准的要求

十、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内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%；

十一、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资料；
- （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（介）质处理检验报告；
- （9）燃料分析报告。

十二、客户服务

我厂真诚为客户服务，以确保您所买的有机热载体炉系统的可靠运行，消除您的后顾之忧。

- 1、提供有机热载体炉本体及系统设备安装使用等各种技术咨询。
- 2、指导客户的工程安装及调试运行，并协助解决技术问题。
- 3、代客户进行加热设备及系统的设计和咨询。
- 4、提供配套的易损件的配换。
- 5、代客户选择、联系购买导热油。

四、燃烧器配置、安装、调试、使用、维护、故障排除说明

1.燃烧器安装、调试、使用前请认真阅读随附的技术资料（锅炉图样、锅炉安装使用说明书、燃烧器安装使用说明书等），严格按照操作程序进行作业工作。

2.燃油燃气锅炉应当按 TSG G0001-2012《锅炉安全技术监察规程》第 6.6.5 条装设相应的联锁保护装置和第 6.6.6 条装设点火程序控制装置和熄火保护装置。

一、燃油燃气锅炉燃烧器的配置

①燃油燃气锅炉燃烧器的配置应满足本锅炉具体配置要求（详见锅炉图样），如背压、出力、火焰直径、火焰长度等。

②燃烧器应当符合 TSG G0001-2012《锅炉安全技术监察规程》等安全技术规范和标准的要求，燃油燃气燃烧器应当通过型式试验。

二、燃油燃气锅炉燃烧器的系统设置及安装

在锅炉燃料确定后，正确合理设置燃料供应系统非常重要。

1、轻油供应系统（见附图 1）

①选择合适的供油管径，管内油品流速选择 0.7m/s~1.5m/s 为宜。

②应确保油路密封，以免混入空气导致不正常燃烧。

③轻油日用箱其容量应小于 1m³，设置位置一般高于燃烧器油泵进油口，且与锅炉有一定的防火距离。

④进油管路上应设置油过滤器，精度为 60 目左右。

⑤回油管的设置应防止切断装置被意外关闭或有其他阻塞。

⑥燃油品质应符合要求，以免造成油泵非正常磨损。

2、燃气供应系统（见附图 2）

燃气系统最大的不安全因素就是燃气泄漏，检漏装置是燃气供应系统关键部分，附图为燃气燃烧器阀组分解原理图，当然，对于不同品牌的燃气燃烧器有所差异。图示中除手动阀外，其余阀组一般由燃烧器配套供应。

①应确保整个系统良好的密封，所有管道及配件应进行 2 倍工作压力的压力试验，至少不小于 200mbar。

②应装设调压阀，以确保稳定的燃气压力（具体燃气压力参见燃烧器说明书，燃烧器自带稳压阀仅作微调用）。

③装设燃气过滤器确保燃气洁净。

④如带安全阀排放阀，则应设置燃气排放管，排放管要通向室外安全地方。

注：漏气的管道严禁投入运行。

3、燃烧器安装

安装时，先将燃烧器从包装箱中取出，视燃烧头与锅炉燃烧孔之间的间隙大小，在燃烧器头部火焰筒上密实缠绕数层石棉绳，对准前烟箱面板上所留的火口水平塞紧装入，最后用螺栓将燃烧机法兰与前烟箱燃烧器连接法兰连接牢固。在装配时，燃烧器法兰与前烟箱燃烧器连接法兰之间必须加石棉密封垫片。

三、燃油燃气锅炉燃烧器的试运行前检查

1、燃烧器检查

检查燃烧器安装位置是否合理，燃烧器是否便于维修，供油供气管路是否畅通，严密。油压表，气压表指示是否正确，点火电极、点火位置、小火位置、大火位置是否预设好。

2、锅炉测试、控制仪表检查

a.检查热工仪表和电器设备是否完好，检查热工仪表有效检验期限及铅封。

b.检查压力表指针的位置，关闭压力表旋塞，在无压力时有限

定钉的压力表指针应在限制钉处，无限制钉的压力表，指针距零位的数值不超过压力表规定的运行误差。

c.检查温度表的指示是否合理。

d.检查压力控制器、电动执行器、热电阻等电路是否畅通，读数灵敏，动作准确。

3、电气系统检查

检查供电电源是否符合额定电压，推上电源，检查电源是否符合额定电压，进配电柜是否符合额定电压。去除主回路供电，模拟点火程序，看控制回路是否正常。

4、燃料系统检查

从日用油箱有无燃料开始，将阀门打开，检查过滤器，要把脏油放掉。从日用油箱到燃烧器，再从燃烧器到日用油箱的回路是否通畅。对燃气锅炉检查调压装置位置是否合适，球阀是否关闭，供气管路阀门是否齐全。

四、燃油燃气锅炉燃烧器的试运行（调试）

1、点火试验

a.检查点火用的燃料是否准备。打开阀，用泵进行抽气，设定油压。

b.点火用的燃料泄漏检查。

c.不输送燃料，用点火变压器确定火花。

d.转动燃烧器及风机，炉内充分吹扫后，确认点火器的点火状态是否稳定，测定点火燃烧器的光亮（除电流、电压外）。

2、主燃烧器点火

a.确定燃料充足，无泄漏。

b.清洗滤网。

c.管路中阀门动作的确认，此外，确认密封垫是否垫紧。

d.管路中的阀门应全打开，转动喷燃泵，油循环，进行管路排空气。

- e.油压调整至额定范围。
- f.炉内吹扫，30 秒以上。
- g.点火器确认稳定。
- h.打开燃料阀，点火。
- i.着火后确认燃料量与所定的量相吻合，然后调节空气量，使燃烧状态稳定，燃烧稳定后，点火器停止。
- j.点火器停止后，燃烧状态仍稳定的话，停止燃料供应。
- k.进行 20 秒以上的后清扫，然后燃烧器停止运行。

3、自动点火及采用最小火力干燥燃烧

- a.自动启动燃烧器、点火装置、电磁阀等。
- b.主燃料点火后，把手动电位差表设定手动最低位置。
- c.干燥运行 1-2 小时。

4、燃料量调整

- a.手动调整燃料阀或泵的开度或压力，与锅炉需求量相吻合。
- b.这时，空气挡板首先因空气不足发烟，调整助燃空气量。

5、安全装置的动作试验及设定

- a.取下火焰监视器，进行断火试验，确诊警报报警。
- b.确认燃烧器的联锁动作。
- c.各热继电器的设定。
- d.前吹扫和后吹扫的定时确认。

6、空气量的确定

- a.不发烟。
- b.火焰没有极端偏移。
- c.燃烧器扩口部及其它部位没有焦炭状吸附。
- d.萤火不飞散。
- e.未燃油没有掉入燃烧器侧。

7、调试合格后，对所有机件的连接处进行一次全面的检查，以防螺栓松动。

8、进行使用说明、提交附属工具、设备品、调试报告书等。

五、燃油燃气锅炉燃烧器的使用

1、使用前的准备工作

a.燃气管道应由当地燃气公司检查合格，若管道上带稳压装置，应进行试验，看是否灵敏可靠，并检查燃气压力是否符合燃烧设备的供气压力要求。

b.检查所有部件（包括管道配件）的线路电压是否符合要求，各种开关位置是否处于正常。

c.将控制系统调至“手动”位置，启动燃烧机是否正常（电机转向）。

d.检查燃气管道所有阀门气压表是否正常，检查蝶阀盖是否盖

上。

e.锅炉燃油时，检查供/回油管上的阀门是否全打开。

f.检查供油系统是否正常，油量是否充足。

g.检查完做好记录。

2、燃烧机运行

a.确认以上条件后，可正常启动燃烧机。

b.打开主电源开关与控制电路电源开关。

c.将控制主功能切换为自动，然后按下锅炉启动运行开关，锅炉即进入自动点火，燃烧状态。（如点火连续三次失败，禁止再启动，应先让炉膛内的可燃物吹扫干净，等问题查清后才可再次准备启动）

（由燃烧程序控制器完成）燃烧机启动（风机马达转动）——伺服马达打开风门至最大——风门关至点火位置——预点火——点火电磁阀开启（火焰检测）——主电磁阀开启——伺服马达调节负荷（从点火负荷到额定负荷）——（燃油燃气与空气双极调节）。锅炉负荷极小或暂时卸荷，暂时停炉。锅炉符合增大时，又自动吹扫——点火——燃烧如此循环进入调节运行。

d.锅炉的启/停由温度开关控制，当温度达到设定的温度后，温度开关自动控制燃烧机的火焰大小和关闭，当锅炉温度下降到启动

温度时，燃烧机自动运行。

e.首次燃烧的锅炉，都必须特别检查温度控制器与燃烧切换的时间，确保基本一致。

f.电控的操作应参照电控的使用说明，燃烧机的操作与调整应按燃烧机的使用说明书。

g.调整燃烧机时，一般先调节燃料量，再调整风量。

h.燃烧火焰正常情况下，火焰的颜色带蓝色，当蓝色比较刺眼时，则表示风量太大，当火焰的颜色较红时，则表示风量太小，燃烧时，火焰在炉膛中旋转燃烧，火焰分布均匀。

i.燃烧机正常运行后，应使安全附件灵敏可靠，司炉人员加强对各机械设备和仪表的检查，总结操作经验，提高运行水平，防止事故发生。

j.燃烧机运行注意事项：

①风机手动用于多次点火不着，防止再次点火爆燃，强行向炉膛吹风用（柴油炉同该款要求）。

②切换燃料时，请按停止键，再把燃料开关拨到所选择的燃料档位，再重新启动运行。

③燃烧机故障报警后，请过 30 秒后按程序控制器复位按钮。

④吹扫炉膛时间由程序自动给定，不需要调整。

⑤锅炉使用单位不得私自改动和解列燃烧器运行控制程序。

六、燃油燃气锅炉燃烧器的维护与保养

a.日常运行过程中，保证油路、气路、电路畅通安全。

b.压力表、温度控制器、联锁装置应按规定定期检验。

c.每个月清洁燃烧头的扩散器及鼓风叶轮，清洁火焰探头（感光电眼），每月对电极等进行检查除污垢，确保灵敏可靠。

d.定期清过滤器。

e.燃烧机附件温度不能太高，否则会影响操作或对燃烧器部件造成损坏。

f.不稳的电压会对燃烧器部件造成损坏。

g.避免燃烧器被水溅湿。

h. 定期紧固燃烧器处的连接紧固件。

用户要制定保证锅炉、燃烧器等安全运行的操作规程和防爆、防火、防毒等安全管理制度及维护保养和定期检修制度并认真执行。

七、燃油燃气锅炉燃烧器的故障与排除

在发生故障后，应首先检查正常运转的基本前提条件是否达到满足：

- 1、是否有电？油箱是否有油？
- 2、供气管网上的燃气压力是否正常？球阀是否打开？
- 3、所有的调节器及联锁保护装置等是否设置正常？
- 4、燃料量与相应的配风量是否有变化？

如果故障与上述运行基本前提条件无关，则必须同燃烧机的各个相关动作联系起来进行检查。比如燃烧机被发现停止工作（锁定在固定位置），为了寻找故障应将燃烧机首先复位，然后进行下列检查，大多数可能出现的故障会很快被发现并得到排除。

燃烧机常见故障

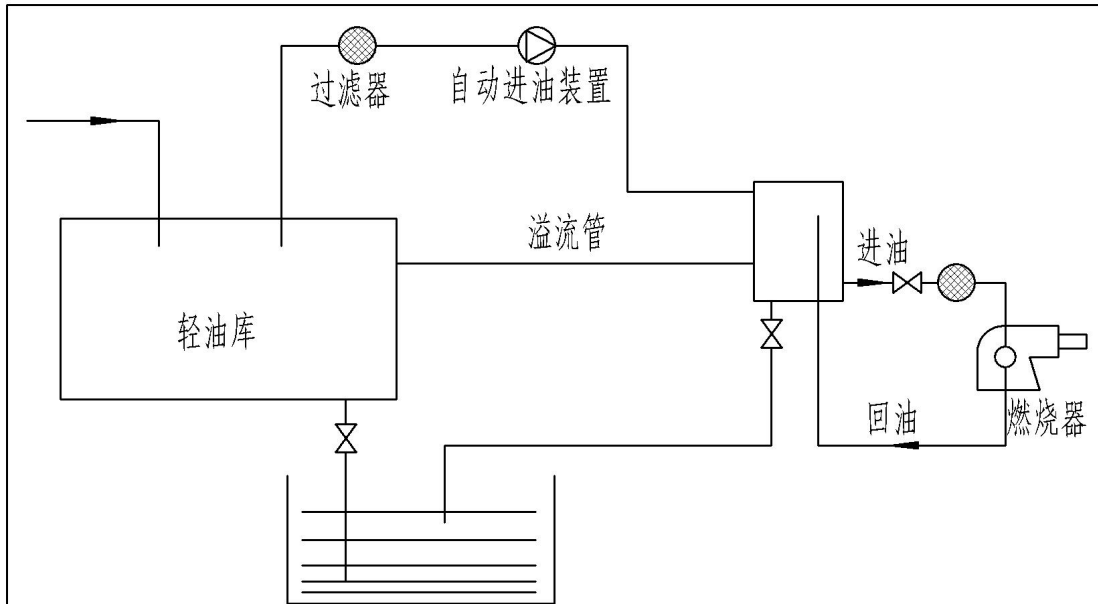
故障现象	产生原因	处理办法
燃 烧 器 不 启 动	没电	合上所有开关，检查熔丝
	极限或安全控制装置打开	调整或更换
	控制盒锁定	按控制盒复位钮
	电动机锁定	按热继电器复位钮
	泵坏	更换
	控制器熔丝断开	更换
	电连接错误	检查电连接
	控制盒损坏	更换
	电动机控制装置损坏	更换
	电动机损坏	更换
	光电管短路	更换
	漏光或模拟火焰出现	清除漏光或更换控制器

燃烧器启动 后马上停止	缺 相	按热继电器复位钮
风 火 焰出现	油箱内无油，或油箱底部有水	加油或排水
	燃烧头位置或风门位置不合适	进行调整
	电磁阀不能打开	检查接线，再换线圈
	喷嘴堵塞、脏或损坏	清除或更换
	点火电极位置不对	调整并清除
	接地电线绝缘不好	更换
	高压电缆损坏	更换
	点火变压器损坏	更换
	电磁阀或点火变压器接线错误	检查
	控制盒损坏	更换
	泵不启动	按操作规程启动
	泵和电动机之间的联轴节损坏	更换
	火焰出现后 燃烧器锁定	进、回油管接错
泵、过滤器或喷嘴的过滤网脏		清洗
电动机转向错误		换相
点火电极位置不对		调整
光电管或控制器损坏		更换
光电管脏		清洗
脉动点火或 火焰不稳	燃烧头位置设定不对	调整
	点火电极位置不对	调整
	风门太大	调整
	喷嘴不适应此燃烧器或锅炉	检查、调整
	喷嘴坏了	更换
	不合适的泵压	根据手册调整
燃烧器不 能烧大火	控制系统 TR 没闭合	调整或更换
	控制器损坏	更换
	第二级电磁阀损坏	更换
	液压缸损坏	更换
第二个喷嘴	泵压低	增加

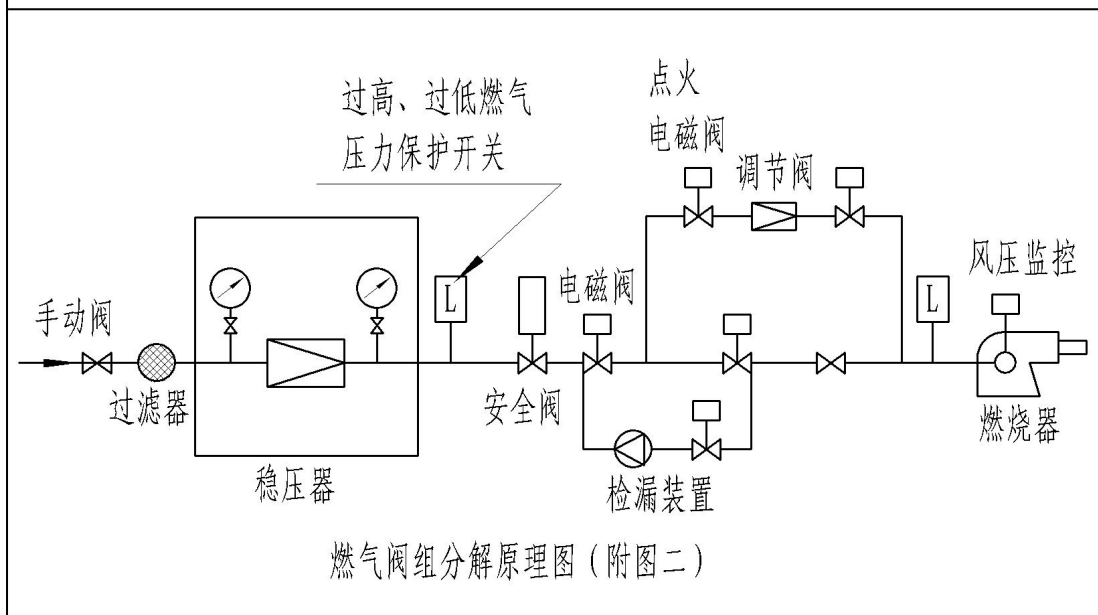
喷油但 不能达到风 门位置	液压缸损坏	更换
不稳定供油	可能是由于泵或油系统导致的原因	让油箱接近燃烧器
油泵内生锈	油箱内有水	将油箱内水排净
有噪声，并 且 油压不稳	进油管内有空气	将接头紧固
负压值过高 (高于 46.6kPa)	油箱/燃烧器高度差太大	用环形油路连燃烧器
	管道直径太小	增大
	过滤器堵塞	清洗
	进油阀门关闭	打开
	温度过低蜡析出	轻油中加添加剂
长时间中断 后泵不起动	回油管未浸到油里	将其回到进油管高度
	进油管路中进气	将接头紧固
泵漏油	密封部件漏油	换泵
冒烟~黑烟	空气不足	根据手册调节燃烧风门
	喷嘴磨损或脏	更换
	喷嘴过滤器堵塞	清除或更换
	泵压调错	调至 1.0~1.4MPa(轻油)
	风机脏	清洗
	稳火叶片脏、松弛或变形	清洗、拧紧或更换
冒烟~白烟	炉膛阻力太大	扩大
	空气太多	根据手册调节风门
燃烧头脏	喷嘴或过滤器脏	更换
	喷嘴油量或角度不合适	查阅推荐喷嘴
	喷嘴松	拧紧
	稳火叶片上有杂物	清洗
	燃烧头校准错误或空气不足	根据说明调节，打开阀 门
	引风管长度不合适锅炉	参考锅炉部分

燃烧器不起 动	极限控制装置打开	调整或更换
	控制盒锁定	复位
	无燃气供应	打开流量表或阀门组之间 手动阀闭合开关或检查连线
	无供电	检查连线
	控制盒熔丝熔断	更换
	伺服电动机前接触点没有校准	调节凸轮或更换伺服电动机
	主管路供气压力不足	与煤气公司联系
	最小燃气压力开关没有闭合	调节或更换
	空气压力开关处于运行位置	更换
	控制盒损坏	更换
	电动机损坏	更换
燃烧器下起 动 但发生锁定	有模拟火焰	更换控制盒
燃烧器起动 但在最 大风门位置 时停机	凸轮2的伺服电动机的触点没有达到操作 控制盘端子	调节凸轮1或更换伺服电动机
燃烧器起动 但立即停机	没有中线	三极供电时布置中线
燃烧器起 动后锁定	空气压力开关没有调节好	调整或更换
	压力开关的测压管堵塞	清洗
	风扇脏	清洗
	头部未调整好	调整
燃烧器起 动后锁定	燃烧器背压过高	询问
	火焰检测回路故障	更换控制盒
燃烧器停留 在 预吹扫阶段	凸轮3的伺服电动机触点没有作用控制 盒接线端子	调整凸轮3或更换伺服电动机

预吹扫和安全时间之后，燃烧器锁定，火焰没有出现	电磁阀只能让少量燃气通过	提高调压器出口压力
	燃气压力太低	调整
	点火电极调整不正确	调整
	管路中有空气	吹扫空气
	阀门或点火变压器电气连接不正确	重新连接
	点火变压器损坏	更换
	高压器损坏	更换
	电磁阀不能打开	更换线圈或纠正面板
火焰出现时 燃烧器便锁定	离子探针调节不正确	调整
	离子探针连线有问题	重新连接
	离子电流不足（小于 6uA）	检查探针位置
	探针接电	拆下或更换连线
	最大燃气压力开关作用	调节或更换
起 燃烧器重复 启动切面无锁定	主管路燃气压力很接近最小燃气压力开关所设定的值。电磁阀打开后，气压的变更降低导致压力开关自己断开，电磁阀立即关闭，燃烧器停机，压力又开始上升，燃气压力开关又闭合，点火周期重复开始，这样重复 不断进行	降低最小燃气压力开关的运行压力或更换燃气过滤器
锁定但没有符号指示	模拟火焰	更换控制器
运行过程中 燃烧器锁定	探针或离子电缆接地	更换破落部分
	空气压力开关故障	更换
	最大燃气压力开关作用	调整或更换
燃烧器停机时 锁定	燃烧头中仍有火焰或模拟火焰	清除火焰或更换控制盒



轻油供应系统原理图 (附图一)



燃气阀组分解原理图 (附图二)