



燃煤有机热载体锅炉 安装使用说明书

河北艺能锅炉有限责任公司

目录

一、概 述	3
二、产品组成	6
三、供热系统说明	7
四、安 装	10
五、调 试	12
六、运行操作	15
七、维护保养	19
八、故障的诊断与排除	21
九、致用户	22
十、关于如何延长导热油使用寿命	22

一、概述

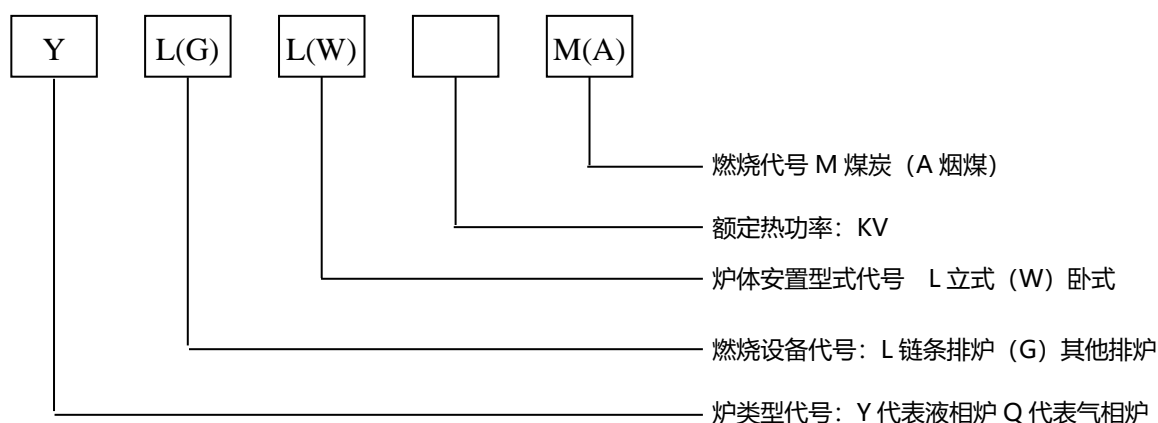
燃煤有机热载体加热炉，是以煤为燃料导热油为热载体，利用循环油泵强制液相循环将热能输送给用热设备后，继而返回重新加热的特种工业炉。

本厂是原劳动部颁证生产有机热载体炉的专业厂，与原化工厂部第一设计院有着多年的技术使用。有丰富的有机热载体炉设计制造经验。现在按照 GB/T17410《有机热载体炉》标准设计生产。

热载体燃煤加热炉，操作方便，应用范围广，节能效果显著，畅销国内 20 多个省、市、自治区的工业领域。

使用本设备除遵照本说明书要求外，还应遵照 TSG G0001《锅炉安全技术监察规程》的有关要求。

1.1 产品型号：



1.2 产品特点

- 1) 能在较低的压力下，获得较高的工作温度。
- 2) 可进行稳定的加热和精确的温度调节。
- 3) 具有完备的运行控制和安全监测装置。
- 4) 以煤代电、以煤代油、经济效益高，短期内可收回投资。
- 5) 在不同工况条件下，均能保持最佳效率。
- 6) 液相输送热能，在 $< 300^{\circ}\text{C}$ 时的热载体压力较水的饱和蒸汽压力小 70-80 倍，且在寒冷地区导热油不易冻结。
- 7) 可替代水资源贫缺地区的以水为介质的蒸汽锅炉供热。闭路循环供热，热利用效率较高。

1.3 性能参数（见表一）

1.4 用途

- 1) 本系列导热油炉广泛应用于以下行业：

- 2) 石油化学工业：聚合、熔融、缩合、蒸馏、脱 H₂。
- 3) 油脂工业：脂及酸蒸馏、油脂分解、浓缩、酯化、真空脱臭、高温蒸炒、高级色拉油。
- 4) 合成纤维工业：聚合、熔融、纺丝、延伸；干燥。
- 5) 纺织印染行业：热定型、热熔染色、熔烘轧光烘干、高温拉幅、浆纱。
- 6) 塑料及橡胶工业：热压、热延、硫化成型、轧光喷射注机、胶亲搅拌机、传送带式烘干机、螺杆挤压机。
- 7) 造纸工业：干燥、波纹纸加工、蛋托、食品纸壳烘干、轧光机、辊筒。
- 8) 木材工业：多合板、纤维板热压成型、贴面板、木材干燥、汽蒸设备。
- 9) 建材工业：公路沥清加热、石膏板烘干、沥清混凝土加热、混凝土构件养护、干燥设备。
- 10) 空调工业：工业厂房，民用及旅馆的建筑采暖。
- 11) 洗涤剂工业：蒸煮锅炉、高压釜、喷雾洗涤塔、传送带式烘干机、脂肪分解设备蒸馏塔。
- 12) 汽车工业：隧道式烘房、脱脂浴池、磷酸盐处理设备。
- 13) 电器设备工业：轧光机、压板机、真空锅、烘干机。

表一 性能参数一览表

型号		YGL-□MA							YLL-□MA					YLW-□MA							
额定热功率 KW		70	100	120	240	350	500	700	700	1000	1200	1400	2000	2000	2400	3000	3500	4700	6000	7000	
旧型号 万大卡/时		6	8	10	20	30	40	60	60	80	100	120	160	160	200	260	300	400	500	600	
热效率 %		≥62									≥73					≥74					
最高工作压力 MPa		0.8																			
介质最高温度 °C		320																			
炉内容油量 m³		0.039	0.052	0.078	0.143	0.282	0.440	0.529	0.529	0.74	0.99	1.61	2.22	1.8	2.5	3.1	4.5	4.6	4.63	5.3	
循环油量 m³/h		8	8	12.5	20	30	40	60	60	80	100	100	160	160	180	200	200	250	340	340	
配管连接口径 DNmm		32	32	50	65	100	100	100	150	150	150	150	150	150	200	200	200	200	200	20	
设计煤种 MA		Ⅱ、Ⅲ类烟煤																			
耗煤量 Kg/h		17	25	29	58	87	124	173	156	208	274	300	440	440	550	560	640	1000	1123	1310	
系统装机容量 KW		3.0	3.0	4.5	10	15	28	28	28	30	45	55	75	75	87	87	94	120	185	208	
外形尺寸	长度 mm	1175	1300	1220	1340	1600	1660	1920	4652	4652	4652	4562	4710	6000	6000	6800	6800	7510	8900	8900	
	宽度 mm	1150	1250	1220	1340	1600	1660	1920	2210	2380	2330	2290	2690	2300	2300	2300	2700	2700	3240	3240	
	高度 mm	2200	2370	2460	3000	3400	3800	4300	4590	5087	5150	6480	5970	3950	4260	4400	4400	4760	5235	5685	
总重量 kg		1210	1380	1785	2510	3500	4000	5700	10500	12000	17400	18920	20050	23000	25000	35000	37000	45000	68720	69870	

1. 非系列技术参数以合同为准。
2. 技术参数有变化恕不通知。
3. 1KW=860 大卡/时。

二、产品组成

向您成套提供热载体加热炉系统的主体、辅机及有关资料文件，是我们站在为方便您使用的立场而进行的周密考虑，希望能使您满意并请熟悉它们的组成及其作用和逐一查收。

2.1 燃煤加热炉主机

燃煤加热炉主机由炉本体和燃烧室两大部分组成。

2.2 配套辅机

1. 加热炉系统由供热系统，燃烧系统，电器控制系统三大部分组成。
2. 供热系统的辅机由膨胀槽、贮油槽，热油循环泵、注油泵、油过滤器、油气分离器等组成。
3. 燃烧系统辅机由鼓风机、引风机、除尘器、调速箱、上煤机、出渣机、空气预热器等组成。

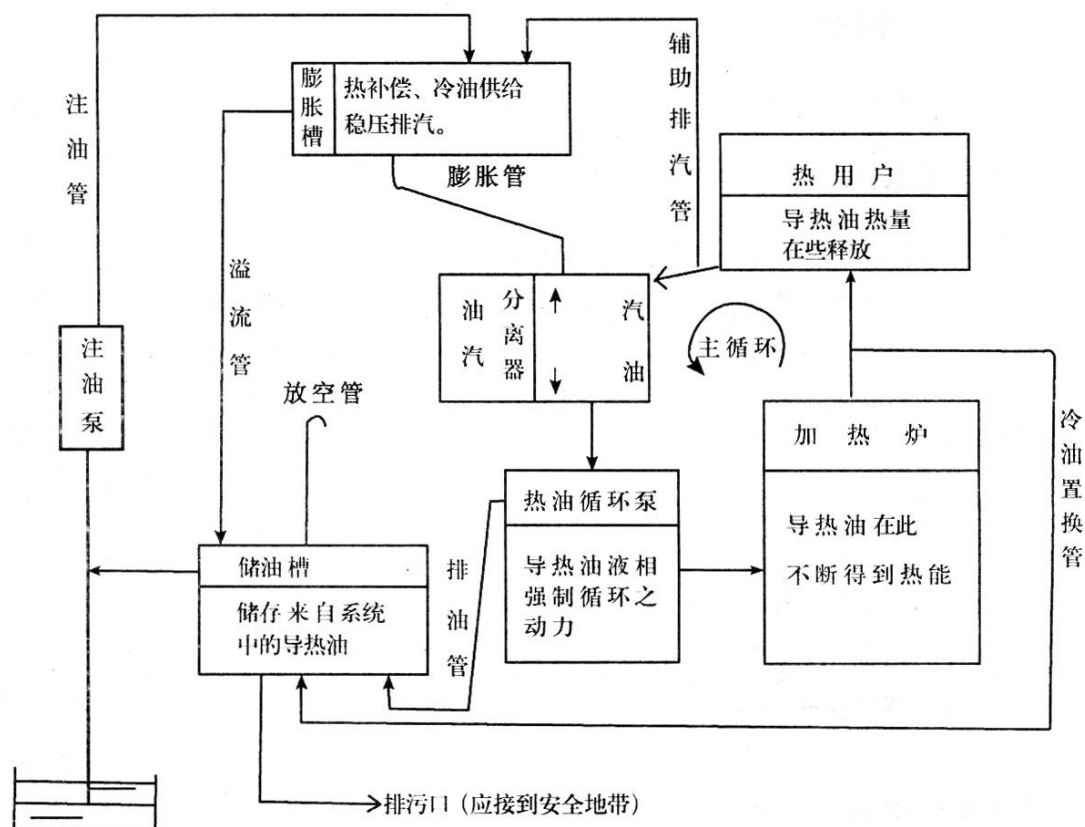
2.3 出厂文件

- a) 使用说明书
- b) 安装总图
- c) 基础条件图
- d) 自动控制原理图、接线图
- e) 供热工艺流程示意图
- f) 交货清单
- g) 主要受压元件强度计算书
- h) 产品合格证及质量证明书

三、供热系统说明

凭借充分掌握导热油的性能和对热载体燃煤加热炉长期研究的成果及丰富的经验，我们向您提供“液相强制循环供热工艺流程图。”现场设计和施工时，请以此为依据。这是充分发挥和利用本设备供热功能的关键。

3.1 工作原理（图一：注入式工作原理图）



图一：注入式工作原理图

3.2 导热油

3.2.1 导热油特点：

- ①无毒、无臭、无任何毒性、无致癌物、无难闻气味。
- ②挥发性小，安全可靠，闪点在 200℃左右，自燃点在 500℃以上。
- ③酸度低；PH 值近中性，对设备无腐蚀性。
- ④馏程高蒸发损耗小；馏程的初始温度高于 200℃以上。使用温度不超过最高使用温度时，蒸发损耗低。
- ⑤热稳定性好，抗氧化性强；在不高于最高温度下使用，其热分解的速度极慢，油质相对稳定，年添加量仅为 5%左右。

3.2.2 导热油主要理化性能及质量指标（见表 1）

表 1 导热油主要理化性能及质量指标

指 标 项 目		牌 号	300	320	330	340	测定方法
外 观			浅黄色	浅黄色	浅黄色	浅黄色	目测
酸值 mgKOH/g	≤		0.02	0.02	0.02	0.02	GB-264
闪点（开口）	°C ≥		190	200	205	210	GB-267
凝点	°C ≤		-20	-20	-20	-20	GB-510
馏程（2%）	°C ≥		320	340	350	360	ZB330006-88
运动粘度（50°C）	mm ² /S		15-20	16-22	20-25	22-27	GB-265
水份	% ≤		痕迹	痕迹	痕迹	痕迹	GB-260
残炭	% ≤		0.02	0.02	0.02	0.02	GB-268
密度（20°C）	g/cm ³		0.83-0.85	0.85-0.87	0.86-0.88	0.87-0.89	GB-1884
铜 片 腐 蚀			合格	合格	合格	合格	GB-5096
膨胀系数（100°C-200°C） × 10 ⁻⁴ /°C			6.64-7.12	6.38-7.04	6.34-7.00	6.30-6.95	
比热 KJ/kg · °C	100°C		2.260	2.294	2.357	2.386	
	200°C		2.638	2.684	2.577	2.784	
导热系数 KJ/m · hr · °C	100°C		0.461	0.473	0.477	0.481	
	200°C		0.435	0.444	0.448	0.452	
普兰特系数（20°C）			229.135	229.456	230.324	230.346	
最高使用温度 °C			300	320	330	340	

3.2.3 导热油的确定

导热油的确定首先应考虑工艺温度要求及导热油最高允许使用温度之间的关系，导热油严禁超温使用，因此，选择导热油最高允许使用温度应比工艺需用的主流体最高工作温度高出 20°C。

其次，选择导热油应考虑导热油性能特点，包括密度、粘度、闪点、酸值、残炭及馏份等，同时，还应考虑温度与导热油的比热、粘度、导热系数的关系。

3.2.4 导热油需要量

导热油需要量：1.2 (A+B+C+D) 式中：

A—加热炉炉管容量；m³

B—用热设备容量；m³

C—膨胀槽内所需油量；m³

D—供热管线容油量； m^3

3.2.5 导热油失效的判别：

导热油长期在高温下使用，其品质会缓慢地发生变化，它的变化是不可逆的，在超温条件下运行，品质劣变加速。因此已定期对导热油取样分析（最长不得超过一年），要着重控制和观察分析以下几项指标：

- ①酸值（ $mgKOH/g$ ）达到 0.5 时应引起重视（按 GB264-77 方法测定）
- ②粘度变化达到 15%时应引起重视（按 GB265-75 方法测定）
- ③闪点变化达到 20%以上时应引起重视（按 GB267-77 方法测定）
- ④残炭（W%）达到 1.5 时应引起重视（按 GB268-77 方法测定）

当分析导热油上述指标时，不能孤立地看其中的某一项，但有两项以上指标不合格时，该导热油应于更换或再生。

3.3 设备功能简介

①加热炉

加热炉是加热炉系统的主机部分，有机热载体由此获得热源。主机分为炉本体与燃烧室两大部分。

炉本机又分为圆筒型和箱型。中小型炉本体采用圆筒结构，大型炉本体采用箱型结构。

燃烧室下部设有落灰装置。

燃烧室的炉排部分采用链条炉排型式，并设有四档速度调速箱，另有上煤、出渣、除尘、鼓风、引风等辅助设备。

手烧炉、往复炉、顶升炉等几种炉型，除燃烧方式不同外，其余工作原理均与链条炉相同。

②热油循环泵

热油循环泵是导热油闭路强制循环的动力，要求每台加热炉配置两台泵，其中一台为备用。WRY 型热油泵其结构参见随机文件。

③膨胀槽（高位槽）

膨胀槽用作导热油温度变化而产生体积变化的补偿，从而稳定系统热载体的压头，同时还可以帮助系统脱水排气，因此膨胀槽应设置在比系统其它设备或管道高出 1.5—2m 标高处。正常工作时应保持高液位状态。其调节容积应不小于液相炉和管网系统中有机热载体在工作温度下因受热膨胀而增加的容积的 1.3 倍。

④贮油槽（低位槽）

贮油槽主要用来贮存高位槽、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（呼吸口）应接至安全区，且不得设置阀门。（用氮气保护的系统除外）

⑤注油泵（齿轮泵）

KCB 齿轮注油泵，用来向系统补充或抽出导热油。泵体上箭头方向应是主轴旋转方向。也是介质的流动方向。

⑥滤油器（Y 型滤油器）

滤油器用来过滤并清除供热系统中的异物。

⑦油气分离器

油气分离器用来分离并排除供热系统中、水蒸汽及其它气体，从而确保导热油在液相无气、水的状态下稳定运行。

⑧安全阀

安全阀应设置在加热炉主管线上，且与炉本体之间不得设置阀门，安全阀主要用来防止阀门的误操作而引起的导热油升温超压。

⑨燃烧系统辅机

燃烧系统辅机的使用请参照相应的使用说明书，在此不作说明，

⑩其它仪表、电器控制系统

详见本说明书 6.8 及技术文件

3.4 供热系统工艺流程图请参见出厂文件

3.5 操作说明

供热系统操作说明书详见“供热工艺流程图”，请对照熟悉之。

四、安 装

燃煤加热炉的系统安装工作，应在各项准备工作就绪，并在具有相应专业知识的人员指导下，由国务院特种设备安全监督管理部门批准发证的单位安装。

4.1 锅炉房及设备的布置要求

①锅炉房的布置要求

※应符合国家卫生、环保、防火及安全进行有关规定。

※选址应尽可能靠近用热设备，以减少油泵压头损失。

※应有足够的地方方便燃煤加热炉的安装、检修、操作、运行。

②设备布置要求

※锅炉房内的设备布置要求，可参考我厂随机提供的出厂文件“锅炉房设备布置参考图”。

※地基开挖时，应根据炉型大小决定加热炉与墙壁的距离，一般要求：炉前（包括上煤机）空余 3—4m，炉后空余 1—2m，左右侧各空余 1—3m。

※贮油槽与加热炉间距不小于 3m，且处于供热、用热系统最低位置。

※膨胀槽（高位槽）必须设在高于全系统设备、管线最高标高的 1.5—2m 处。

※循环油泵应保持四周至少 0.4m 的空间。

※引风机、除尘器可设置在锅炉房外。

※电器控制柜应设在明亮、洁净、无受热幅射处，距墙至少 0.5m。

4.2 基础施工

①主机基础按照我厂提供的基础条件图进行设计和施工。

②辅机基础按照辅机按装尺寸简图及其安装使用说明书进行。

③基础施工时应充分考虑供水、供电的预埋设施及出渣机、引风机的冷却水排放。

4.3 主机安装

①应由具备安装和吊装知识的人员进行。

②先将燃烧室就位在基础上找正固定。

③在炉本体与燃烧室联接处，应均布石棉绳，厚为 10—20mm，以保证连接处达到密封要求。箱形炉在本体与燃烧室联接的密封处，要现场砌筑，详见图样要求。

④炉本体安装方位根据设备布置参考图，并视布管和表计观察方便为准。

⑤将调速箱与炉排链轮轴联接、找正、固定、浇牢地脚螺栓。请注意：在浇调速箱地脚螺栓时，应考虑炉排片磨损后，调速箱随主轴拉紧炉排片或抽出一组炉排片时，前后有可调节余地。

⑥将螺旋出渣机与燃烧室尾部出渣接口密封连接、找正、固定。

⑦烟道截面不小于炉本体出口处截面，具体要求见安装总图说明书。

4.4 辅机安装

所有辅机可参照设备布置图的要求，在相应的基础和位置上进行安装就位、紧固。其中膨胀槽支承设计时应考虑其实际荷重。膨胀槽、贮油槽、及其辅助管道，要按当地气候条件决定是否采取防冻措施。

4.5 电器控制柜安装

电气控制柜位置定后，汇集所有电动机和有关安全检测显示线路，然后接通外来电源，箱壳要良好的接地。（详见电器接线图）带有微机控制的加热炉，还需遵照相应的安装、调试、使用说明书。

4.6 管线安装

(1) 管线的安装符合“锅炉安全技术监察规程”规定。并参照本说明书及其工艺流程图进行。

(2) 用作受压管线的主体材料应有相应质量证明书。

(3) 管线的连接口，除设备法兰外，应尽量采用焊接连接。

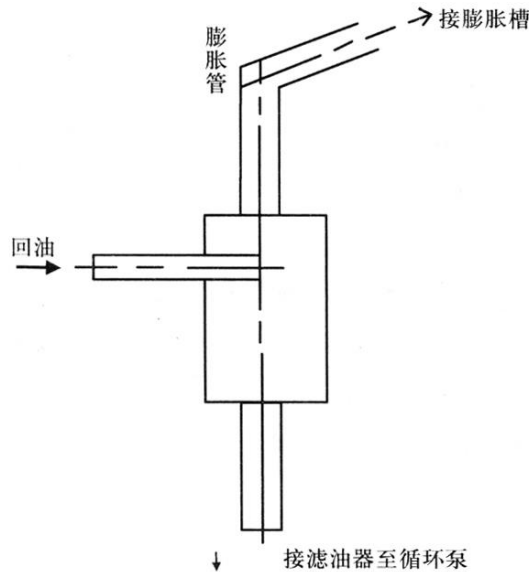
(4) 管线的焊接必须由相应的合格焊工施焊。

(5) 管线的布置应有 2—3%的坡度，且在管段的最高点设置排气口，最低点设排污口。

(6) 油气分离器正确安装要求见图二。上部通过膨胀管与膨胀槽接通其膨胀管的布管应呈现向上倾斜，

以便排气畅通，并具有一定长度，以便散热。（见图二所示）。此管不该保温，严禁设置阀门。

(7) 20m 以上直管段应设置热膨胀节。



图二：油气分离器的接管示意图

- (8) 管法兰采用 PN1.6MPa (Ps16) 以上的法兰（密封面应根据阀门决定）
- (9) 阀门采用不低于 PN1.6MPa (Pe16) 耐温 400°C 以上阀门。
- (10) 法兰垫片采用金属缠线石墨垫片。
- (11) 管线主材采用 20#(GB3087) 无缝钢管。
- (12) 管线支架每隔 6 米 (Φ108 以上)，4 米 (Φ89 以下) 距离设计一个。
- (13) 热油管线及风、烟道管线的重量不得架在炉本和热油循环泵上，并应充分考虑热膨胀幅度。
- (14) 用热设备的导热油流向采取低进高出以利排气。
- (15) 管线安装完毕，除膨胀槽、贮油槽不参加试压外，其余应作液压或气压试验。试验压力及要求参见“锅炉安全技术监察规程”和锅炉图纸。
- (16) 液压试验完毕后，应将系统内水份排尽，并用压缩空气或蒸汽冲扫管线，以除管内剩余杂物及积水。
- (17) 管线安装质量验收，必须请具有专业知识的人员参加。
- (18) 管线安装完毕，除法兰连接处在升温调试后进行保温外，其余均可进行保温，同时按有关规定先进行涂色标志。

五、调 试

调试是进一步考证安装质量、系统工作性能和熟悉操作要领、保证正常运行的重要工作，应由管理人员、技术人员共同参加，在设备初次启动后的运行中，应对设备工况进行测定和记录，以保证今后系统的正常运行。

调试工作分冷态和热态两个步骤进行。

5.1 冷态调试

(1) 目的

※检查各单元设备的运转正常与否。

※检查冷态条件下的系统运行正常与否。

※使操作工熟悉和掌握操作要领。

(2) 要求

※炉排冷态运行 4—8 小时，无异常，操作机构调节灵活。

※所有电机转向正确，设备负荷正常，动作正确，连续运行 2 小时以上。

※循环油泵在水压试验前应进行冷态调试。

※做好调试运行记录，及时排除可能出现的故障。

※做好调试的一切准备工作。

(3) 冷态调试步骤

※检查所有设备及管线安装是否符合图纸要求。

※检查系统试压冲扫是否符合要求。

※检查电器系统及控制仪表是否装妥。

※将减速机、热油循环泵油承箱及其它转动机构根据要求注入润滑油或润滑脂。

※用手转动电机主轴、检查有无机械故障。

※将各运动机构单机试运转，检查设备运转方向是否正确，声音是否正常。

※炉排调速箱安全离合器的压力弹簧松紧调整适当。

※调节系统各个阀门，为注油、试车作好准备。

※注油泵向高位槽注油。

※启动热油循环泵。

※观察热油循环泵进出口压力、炉本体压降及进出口油温，排烟温度等仪表的工作显示是否正常。

※冷态运行连续四小时以上，如无异常现象，方可进行热态调试。

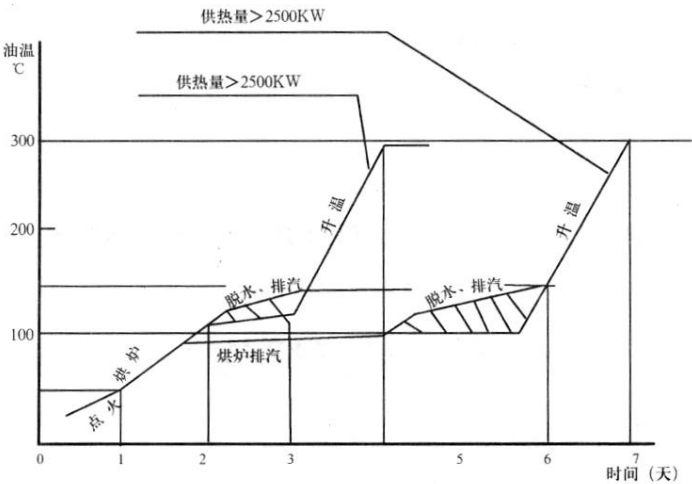
5.2 热态调试

热态调试包括用热设备在内的运行操作，请按表 3 内容循序渐进。

表 3

内容 步骤	操作	方 法	要 领	判 断
注 油		接通油源，启动注油泵，向膨胀槽注油，直到低液位不报警，关闭注油泵，启动循环油泵	掌握各阀门的正确操作方法，及时补充膨胀槽导热油，经常开启管道放空阀门排出空气	待预算的导热油量全部进入系统后，膨胀槽低液位不报警，储油槽内液位显示为少量油液
冷油循环		循环油泵不断运转，初步排出系统内空气时间为6-8小时，消除过滤器内杂物2-3次	检查压力表波动情况，经常开启系统放空阀门。检查过滤器有否阻塞。出现循环油泵吸空时，可停运2-3分钟然后再启动	压力表波动转向平稳。放空阀排出的油液中无气体。系统无漏点和阻塞现象。
点 火		有不带铁钉等金属的木柴，均匀铺在炉排上引燃，并控制燃料量。	循环油泵保持不吸空，温升控制在10℃且不超过50℃	从观火门观察开始燃烧。
烘 炉		按升温曲线要求进行，油温控制在100℃以下，运转72小时左右，(或根据实际情况规定运行时间)	炉膛的烘干情况。注视压力表波动情况和循环泵不吸空。逐步排除油液中的气和汽。	炉墙保温层含水量<7% 压力表和波动转向平衡 排气明显减少。
上 煤		用手工向炉内均匀铺撒干煤。逐步过渡用煤斗饲煤。	煤质粒度<40mm，<6mm粉煤不超过50%，含水控制在8—10%，上煤不得使用自动控制。	从观火门观察开始正常燃烧。
煮『脱水油排气』		按升温曲线要求进行。油温控制在125-150℃连续运转48小时(或根据实际情况确定运行时间)。	检查系统泄漏点和堵塞现象，以及热膨胀情况。油中水份在此间汽化，重点去除油中水份和低挥发成份。	压力表波动由剧烈转向平稳，经过重新坚固的法兰密封面已不产生泄漏，各部机械运转正常(热油循环泵吸空时可停运0.5-1分钟)。
升 温		按升温曲线升至额定工作温度，控制在10℃/h的温升速率。	全面检查各控制仪表计的正确显示。	各项指标达到满足生产要求。

5.3 升温曲线



图三：首次开炉升温曲线参考

图三能较直观的反映点火—烘炉—脱水，排气—升温过程油温与时间的对应关系。在烘炉时升温太快，不仅会给炉墙带来不利，而且从脱水角度，时间短也脱不净。

煮油过程主要是排除系统中的水份，图示温度范围及时间内汽化，以确保导热油中产生的水蒸汽不重新凝结成水，系统中水份多少，一般决定于冲扫程度，水份积存越多煮油时间越长。煮油又能排除油中低挥发成份。

如果不将油中气、水脱尽，则加热炉不可能正常供热，为此导热油液相引制循环供热的最基本要求，应特别重视脱尽油中水、气这一工作。

5. 4 注意事项

- (1) 压差不稳定时，不得投入使用。
- (2) 停炉时，油温应降至 70℃以下时，热油循环泵方可停运。
- (3) 高温状态时要确保导热油循环良好。
- (4) 正常工作时，高位槽内导热油应保持高液位，贮油槽内导热油应处于低液位，且不少于贮油量的 1/3。
- (5) 应按规定对各机械润滑点注油。
- (6) 出油温度不得超过导热油的允许工作温度。
- (7) 紧急停炉时，不得用水冲浇炉膛。
- (8) 保证出渣机水密封良好。
- (9) 不符合要求的煤块不得加入煤斗，同时注意出渣口煤渣结块，而影响出渣。
- (10) 不同品种导热油一般不得混用。
- (11) 贮油槽的放空接口应引至安全区。
- (12) 首次升温速度必须按升温曲线进行。
- (13) 启动鼓风机前应先开引风机，停止引风机前应先停止鼓风机。
- (14) 应建立设备运行台帐。
- (15) 锅炉房应配备电器、油类消防器材。
- (16) 制订加热炉操作运行规程。

特别注意：

工作正常时应关闭辅助排气管阀门，打开膨胀器排气阀门。

六、运行操作

经过专业培训已取得了操作证和参加过调试运行的司炉工，基本已掌握了操作技能。但还必须在实践中定期总结经验，不断提高运行水平。

6.1 燃烧正常工况标志

火床平整、火烟密而均匀呈亮黄色，无空冷风口、无焦炭，着火处距煤闸门 200—400mm，燃烧段整齐一致，在老鹰铁（或出渣口前）500 mm 处燃尽，排烟呈显黄色，排烟温度在规定范围内，断膛负压保持在 19.6—23.4Pa（2-3 mm 水柱）

6.2 上煤与出渣

(1) 煤质要求

低位发热量 $> 18.8\text{MJ/kg}$ (4500Kcal/kg) 的烟煤，粒度 $\leq 40\text{mm}$ ，且 $< 6\text{mm}$ 的煤粉不超过 50%；含水控制在 $< 10\%$ ；灰份为 10—25%；不得 $> 30\%$ ；挥发物 $> 20\%$ ；灰熔点 1000°C 。

(2) 煤层厚度

控制在 90—120 mm，视煤质和供热要求调整闸门进行控制，煤量不得超过额定供量（折成标准煤计量）。

(3) 炉排运行速度

以煤燃烧尽和不在煤闸处着火为准，通过带动煤排运转的高速器进行调节，一般为四档速度。大型炉可采用无级调整器。

(4) 出渣

开车时应先开动出渣机，后开动炉排；先停炉排，后停出渣机顺序操作，保证出渣安全。操作时必须保证水密封良好。

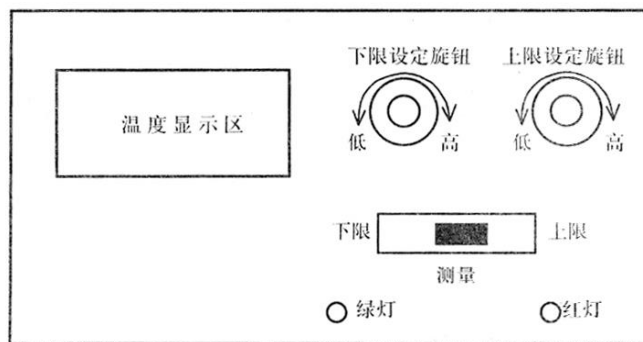
6.3 风量调节

应按先开引风机，后开鼓风机，先停鼓风机，后停引风机顺序操作乙风量调节，保证出渣安全。操作时必须保证水密封良好。

6.4 热能输送的调节

(1) 出口油温的调节

将电近代柜上出口油温显示控制表调至所需工艺温度范围，步骤如下：此表具有上、下限设定，预调时先将设定开关拨至“下限”，旋转下限设定旋钮至所需工艺温度的下限，再将设定开关拨至“上限”位，旋转上限设定旋钮至工艺所需温度的上限最后把测量/庙宇开关拨至“测量位”，即显示出口油温。（见图四）



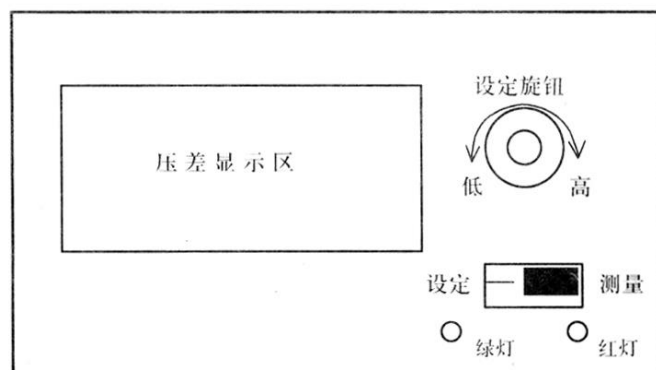
图四：温度显示表面板示意图

当鼓、引风机置“自动”位，出口油温低于下限温度 ($t_2 \leq t_{2L}$) 绿灯亮，引风机自动投运；当出口油温处于下、下限温度之间 ($t_{2L} \leq t_2 \leq t_{2h}$) 灯不亮，鼓、引风机仍继续运行。当出口油温超过上限 ($t_2 \geq t_{2h}$) 限红灯亮，鼓、引风机停运，炉膛内煤的燃烧程度降低，并发出报警信号。

当出口油温回到上、下限温度之间，鼓、引风机继续停运，降到低于下限温度时，鼓、引风机再自动投运，使出口油温保持在设定范围内，又免使鼓、引风机运、停太频繁。

(2) 导热油进出炉压力差的调节 (图五)

一定的循环油流量，对应一定的压差 (Δp)，压差是为检测导热油循环量而设。当循环油流量下降时，压差也相应减少，故在使用前应先在压差表上设定一压差值 (一般在某 40 ~ 80KPa 范围内)，预调时先将测量/设定开关拨到“设定”位置，旋转调节旋钮到正常工况值，再将开关拨到“测量”位置，即指示进、出油炉的压力差，此值应大致与进、出油炉压力表值相减一致 ($\Delta p \approx P_1 - P_2$)，如发现相差较大，可在循环泵停运时，调整仪表背面的调零电位器，使其在测量位时显示导热油进出口之间的静压值。当导热油流量因某种原因下降，压差表显示低于设定值，为防止导热油局部过热、结焦、应降低燃烧程度，故当鼓、引风机置于“自动”位时，鼓、引风机自动受近代停运，红灯亮，并发出报警信号。



图五：压差显示表面板示意图

6.5 突然停电

用户需采取必要措施 (如采用双路电源等) 防止突然停电导致的循环泵停止运转后锅炉内有机热载体过度温升，造成炉内有机热载体超温碳化结焦，致使炉管损坏。

当循环泵因停电不能运转时，炉管内油温由炉膛余热作用，在 1—2 分钟内导热油就会超过允许值，这时应迅速启动备用的应急措施，同时进行湿煤压火或紧急停炉处理。此过程应在 5 分钟内完成。

务必注意，勿将膨胀槽内的油放尽，以免系统吸入空气。

6.6 停炉

(1) 紧急停炉

热油循环泵必须继续运行，此时停止送煤和鼓风、炉排快速将红煤送出，若停电，用湿煤压火或蒸汽灭火。

(2) 计划停炉

热油循环泵必须继续运行，停止送煤和鼓风，断排继续将余煤烧尽送出，后停止引风，待炉温降至不会使炉管内导热油温度回升至危险温度时，方可停止循环油泵。

6.7 导热油的补充与更换

当低液位报警时，应及时补充导热油。

导热油的寿命与使用有关、列举三种导热油供参考

表 4

使用温度 寿命（年）		≤~280	≤290	≤300	≤325	≤340	失效形式
牌号	WD-300	3-4	2-3	1	-	-	闪点变化 20%，酸值 ＜0.5mgKOH/g 残炭 ＜1.5W%，油色变厚。
	WD-325	4-5	3-4	2-3	1	-	
	WD-340	5-6	4-5	3-4	2-3	1	

一般使用半年后，每隔 2-3 个月将导热油取样化验一次。

请注意不同油品不要混用，在油温高于 70℃ 以上时，不能与空气接触。

WD-340 导热油的使用可向我厂进行特殊咨询。

6.8 电气控制

(1) 循环油泵

始终保持单机运行，由开、停按钮操作，运行时指示灯亮，进、出炉的循环压力由压力表监视、工作电流由电流表监视，泵机出现故障时由压差表报警。

(2) 鼓、引风机

手动位置 由开、停按钮操作，运行时指示灯亮

受出口油温控制，温度超过上限自动停运，温度低于下限自动

投运，且引风机先于鼓风机投运。(0.2MW/h) 以下炉无此功能

自动位置 受压差表控制 当压差表低于设定值时自动停运；
当压差高于设定值时自动投运。

(3) 上煤机

由煤斗上升、下降按钮分别操作，在上、下极限位置串有自停开关、用颜色不同的升、降指示灯与按钮配合。

(4) 炉排调速机

采用两档机械变速，再配双速电机，共四档变速，由炉排快运和炉排慢运分别操作，用颜色不同的灯指示。

(5) 出渣机

由开、停按钮操作，运行时指示灯亮。

(6) 注油泵

由开、停按钮操作，运行时指示灯亮。

(7) 液位开关

装设在膨胀槽上，当其油位呈低液位时，低液位指示灯亮，发出报警信号，此时应开启注油泵向膨胀槽注油，直至“低液位”消除。

(8) 压差表

压差表按不同系统预调至设定值，小于设定值时能使处于‘自动’位的鼓、引风机停运，同时报警。

(9) 出口油温表

显示出口油温预先根据工艺温度设定上、下限温度值，超过上限温度值时红灯亮，低于下限温度值时绿灯亮，正常时灯不亮，控制鼓、引风机运、停。

(10) 回油温度

显示释放热量后回到加热炉的油温。

(11) 炉本体出口烟温，预热空气温度、排烟温度。

由显示温度表进行显示，并与其各点温度共用厂表，用转换开关人工切换。

(12) 报警

凡膨胀槽液位低于规定、压差低于设定值、出口油温超过设定值上限，均发出声、光报警信号。为避免噪音，在按下“消除报警”按钮后，声音信号消除，但灯光保持，直至参数恢复正常。

(13) 总电源

由空气自动开关进行，总电源的启、闭操作，由红灯指示。

七、维护保养

为了使您在最佳状态下使用燃煤加热炉，这里向您推荐定期维护保养要求，这是本厂按照导热油的使用要求和设备运行经验制定的。相信这对您从事这项工作时会带来极大的方便。我们用“*”表示必须，用“-”表示自定。

表 5

要求		周期						说明
项目		日	周	月	季	年	二年以上	
环境卫生	小扫除	*						
	大扫除		-	*				
炉体	外表	-	*					一般每隔半月在燃料中加清灰剂进行炉管的清灰和清渣处理。
	炉管			-	-	-		
	压差装置			-	*			
	显示表计			*				
	全面检查				-	*		
炉膛	外表	*						不及时清除灰槽内的积灰，会给加热炉出力带来很大影响，因此，务必请每周用 0.6MPa 的压缩空气进行清灰和主动除灰。
	炉门			-	*			
	机械润滑	*						
	炉墙			-	-			
	灰槽吹灰	-	*					
	炉排		-	*				
循环油泵	全面检查				-	*		运行时冷却水不能间断，防止冷却水混入系统。
	密封圈		-	*				
	机械润滑	*						
	二级保养					*		
导热油	大修				-	-	*	各项指标与失效形式向导热油生产厂查询。
	补充	-		*				
	化验		-	-	-	-		
其余辅机	更换					-	-	请根据相应的说明书要求进行维护，表中列出的要求供参考。
	注油泵		-	*				
	鼓风机			-	*			
	引风机			-	*			
	出渣机		-	*				
	除尘器出灰	*						
控制柜	全面检查				-	*		
	清洁	*	-					
	仪表			*				
循环系统	按钮			-	-	-	-	
	泄漏器	*						
	过滤器		-	-				
	保温				-	-	*	
	耐压试验					-	*	
	安全阀		-	*				
全面检查	全面检查					*		

八、故障的诊断与排除

1 炉本体及循环系统

故障现象	故障原因	排除方法
加热炉进出口油温差超过给定值（由试验和运行确定）	1、循环泵供油量下降 2、超负荷运行 3、导热油变质 4、加热炉与供热设备不匹配 5、保温不良 6、油中含有气、汽	1、消除油泵及管路故障 2、降至正常负荷运行 3、换新油 4、合理选用燃煤加热炉 5、重新保温 6、继续脱气、汽
输送油管内发现气锤声，进出口压力表指针摆	补充新油时混入空气未脱尽	
膨胀槽低液位报警	管路系统（包括油炉）漏油或脱气后未及时补充油液	消除系统缺陷新油补充
压差低于给定值	1、循环油泵吸空 2、导热油中含汽 3、过滤器阻力大 4、加热炉管漏油	1、消除油泵及管路缺陷 2、进行煮油脱气 3、清洗过滤器 4、检查炉内加热盘管
路管油循环不畅通	1、过滤器堵塞 2、导热油粘度增加 3、阀门未全打开 4、管内留有杂物	1、清洗过滤器 2、更换导热油 3、打开阀门 4、清楚管内杂物

2 燃烧系统

故障现象	可能原因	排除方法
炉膛向外冒烟	1、烟道堵塞 2、鼓、引风机风量调节不当	1、疏通烟道，消除除尘器积灰及炉内灰槽积灰 2、调整风压、风量保持炉膛16-29.4Pa 负压（2-3mmH ₂ O）
炉排卡住	1、炉排跑偏 2、炉排在链轮处拱起与侧密封角钢卡住 3、炉排断裂 4、铁器进入炉排 5、严重结焦	1、调节左右螺母，使炉排松紧一致 2、调节炉排松紧合适，或抽掉一列炉排片，均匀间隙 3、更换断裂炉排片消除铁器 4、设法排除铁器 5、打焦或换煤种
炉排过烧，烧坏两侧炉排、两侧板过热发生弯曲	1、压火时间过长 2、两侧风量过长	1、避免长时间压火 2、调整密封块，均匀风量
炉排长销与炉排侧板卡住，导致长销弯曲	1、压火时间过长 2、长销两端与两侧板间距不相等	1、避免压火时间长 2、两侧间距调致相等
烟囱冒黑烟	1、燃煤不完全 2、粉煤比例过大	1、调整风量适当 2、控制煤粒细度、并加适量水份
炉尾前煤未燃尽	1、尾窗风量不足 2、煤质特性与炉排速度不相适应	1、打开尾窗风口，加强拨火 2、调整炉排速度
炉排漏煤严重	1、炉排损坏 2、炉排间隙过大 3、燃煤粉粒比例过大	1、更换炉排片 2、调整炉排间隙 3、燃煤需经筛选
排烟温度过高出力降低、耗煤增加	1、炉管积灰严重 2、炉内反射烘顶损坏，烟气短路 3、导热油失效	1、采用清灰剂，消除炉管积灰 2、清除烟气短路缺陷 3、更换导热油

九、致用户

作为热载体燃煤加热炉生产厂完全能胜任该设备及系统的各种技术咨询和服务，是保证您大胆采用本产品的一项重要措施。只要您需要，要响我厂技术科联系。

我厂专业人员以丰富的经验和迅速、正确、诚恳的服务宗旨，随时为您工作。

另外，为了满足用户需要，我厂还可提供民系列产品的各种规格的燃油，燃气热载体加热炉、熔盐炉，并接受特种、非标的加热炉设计与制造、接受供热系统，用热系统的设计。

总之，我厂 Y1(G)L(W)-M 系列有机热载体燃煤加热炉具有最先进的技术，最可靠的制造质量，最优秀的售后服务、最全面的技术培训，它永远是您的最佳和最明智的选择。

欢迎您对本厂产品提出宝贵的意见、建议和希望。

十、关于如何延长导热油使用寿命

近来，一些用户的导热油使用发生了意外，更有甚者，造成炉管烧穿、殃成大火，损失残重，我们和用户一样心急如焚，痛苦欲绝，敬请广大用户参考如下意见：

1、合理地选择导热油。按本说明书 3.2.3 确定导热油。且严禁超温使用，千万不能图省钱买不合格的油，更不能自己乱兑导热油，否则几个月最多半年的时间，炉管堵塞，造成火灾，后果不堪设想！

2、严格控制导热油的流速不得小于 1.5 米/秒，此项原本由设计决定，但由于使用中有的把进出口的温度差拉的太大，破坏了原来的设计要求，使导热油不能保持湍流状态，边界层增厚，热阻增大，从而使炉壁超过油膜的温度，引起导热油的裂解、聚合、积炭、结焦甚至烧穿炉管。

3、突然停电，循环泵停止，流速等于 0。由于炉膛内耐火蓄热体继续放热使炉管中的导热油超温，而产生裂解、结焦，长期多积累也会使炉管炸坏，殃成大祸。因此，要求严格按本使用说明书 6.5 项操作。

4、停炉，必须严格按照本说明书 6.6 项操作规程执行，一般使导热油温度降到 100 度以下方可停止热油泵。

5、严禁随意超温操作，多加燃料，加大风量，使导热油处于超温状态这样导热油裂解结焦即可发生，长久下去就会发生大的事故。

6、一般使用半年后，必须按本说明书 6.7 条中所说的取样化验导热油，发现问题，立即更换新的导热油，但必须注意，不可混合不同种类的导热油。

7、防止导热油的氧化。严禁导热油 > 50°C 时与空气接触；这样会使导热油发生裂解，其速度决的惊人，且后果非常严重，要求试车人员在正常工作后，将辅助排气管道上排气阀关闭，切记。