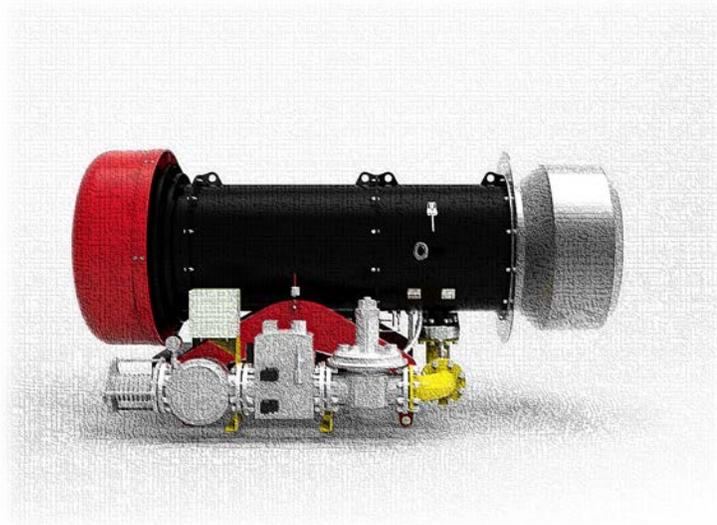

操作指南

LCR (YQ) 油气两用燃烧器

LC2020V3C



版权所有。没有书面许可，不得以任何方式复制、出版手册或者其电子文档。随着技术的改进，我们有权对此文档做出修改。

目录

重要信息	2
目的	2
随时都必须遵守的安全警告	2
安全守则	2
安全守则的重要性	2
培训	2
改造和改装	2
燃烧器的操作和维护	3
燃料的选择及操作	3
故障排除程序	3
停止工作	3
指示和警告符号	3
一、简介	4
二、技术参数	4
三、燃烧器结构介绍	5
四、燃烧器工作过程概述	7
五、燃烧器使用界面说明	10
六、燃烧器调整	15
七、燃烧器安装	17
八、燃烧器的调试	18
九、燃烧器燃油模式工作说明	27
十、燃烧器燃气模式工作说明	33
十一、故障排除	38
十二、维护与检修	41
附件、使用燃料的要求	42

重要信息

目的

本手册用于燃烧器安装和调试，请进行安装调试前务必请仔细阅读熟悉本手册，如有不明之处请和公司联系，避免故障及危险的发生。

随时都必须遵守的安全警告

- 所有参与燃烧器的安装、拆卸、试车、操作和维护（检查、维护和修理）的人员都必须完成相应的培训，并且仔细阅读、理解本手册。
- 除了燃烧器规定以外的所有其它工作必须待到燃烧器关闭并切断电源、燃料阀以后方可进行。



警告

违反此规定可能引起电击或火灾，并导致严重人身伤害甚至死亡。

安全守则

安全守则的重要性

本章包含了安全操作燃烧器所必须的重要信息。每个部分的详细安全指南可以在以后各章节中找到。操作人员有责任确保遵守所有的安全守则。

培训

所有参与燃烧器的安装、调试、试车、操作、维护、修理的人员必须完成相应的培训，并且仔细阅读、理解燃烧器所有的操作指南。

改造和改装

严禁进行未经授权的改装和改造。如果必需改装和改造，请联系厂家。未经许可的可能存在安全上的问题绝对不要进行，对于未经许可的改造，我公司不承担责任。

燃烧器的操作和维护

本产品安装完毕后即可进行高效的燃烧工作，所以并不需要额外过多的人工操作。除了燃烧器规定以外所有的工作必须等到燃烧器关闭、电源、燃料切断以后方可进行。违反此规定可能引起电击或火灾，并导致严重人身伤害。

燃料的选择及操作

本产品只能从燃油或燃气两种燃料中选择之一使用，不能同时进行燃烧；如果选择燃油操作，则需将对应的燃油阀门打开，同时关闭燃气阀门以保证使用安全；如果选择燃气操作，则需将燃油阀门关闭，同时打开燃气阀门，而且，每次燃气操作完成短期不进行使用时仍需要将燃气主阀关闭以确保安全。无论燃油还是燃气均建议使用符合国标的燃料。

故障排除程序

如果发生故障，操作员应分析问题并按故障解除程序进行，并及时向厂方反馈。

停止工作

- 关闭总开关。
- 如果设备长期不使用，请关断燃油和燃气阀门。

指示和警告符号

	这是“注意安全”的标记。当您在机器上或本安全手册中见到此标记时，应意识到存在可能使人员受伤的危险。请遵循所建议的注意事项及安全操作方法。在机器安全标牌上，表示危害程度的词汇“危险”、“警告”或“注意”与它一起使用。
	“危险”是指有直接危险的情况，如不可避免将造成死亡或重伤。
	“警告”是指有潜在危险的情况，如不可避免可能造成死亡或重伤。
	“注意”是指有潜在危险的情况，如不可避免可能造成轻度或中度受伤。在本安全手册中，“注意”也用于提醒对安全指示的注意。
	为避免机器保护与人身安全指示之间的混淆，采用信号词汇“重要”来表示可能造成机器损坏的情况。
	“注”用来对个别信息进行附加说明。

 本书以后介绍图例均按 LCR1500~5000 型来说明，LCR1000YQ 外形有不同，但工作原理一致，特此说明。

一、简介

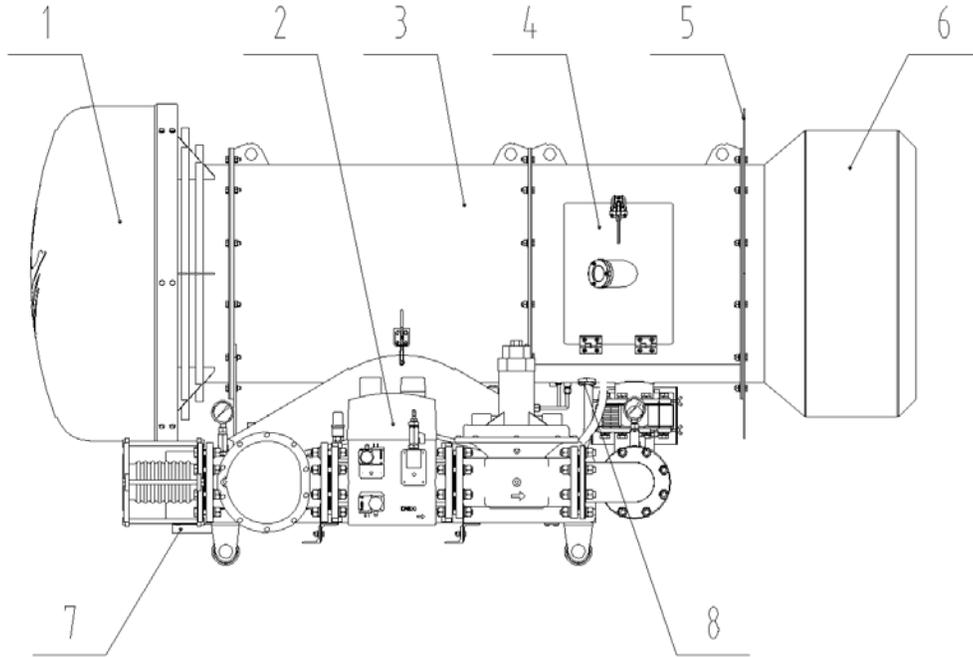
LCR (YQ) 系列燃烧器是在对沥青拌和站烘干滚筒进行深入研究的基础上而特别研发的全自动油气两用燃烧装置，能适用各种布置型式的沥青拌和站，方便移动、安装与维护。

- 专门针对沥青站烘干筒研发的一体式燃烧器，结构紧凑，便于安装和维护。管路和控制线路排布紧凑，易于系统连接。采用左右双检修门结构，方便布置和维护。
- 燃油燃烧采用先进的低压介质雾化喷枪，油品适应性强。
- 燃气燃烧采用环形燃气通道，配用专用导向式气咀和高效稳焰盘，使燃烧效率更高。隐藏式气环设计使整机造型更加协调美观。
- 油泵、风机均采用变频控制技术，减少传统的机械调速系统的复杂程度，提高系统的可靠性；
- 燃油燃烧可以重油直燃，减少传统的轻重油转换可能造成的油品反应故障；
- 具备高低压保护、燃气检漏、火焰自动检测、自动吹扫和故障快速切断等完善的安全保护措施。
- 安全、节能、环保均满足中国和国际行业标准。
- 采用多模式控制技术精确控制风燃比，使燃烧效率更高。
- 调节比 1:10，点火启动运行平稳，温控精度高。

二、技术参数

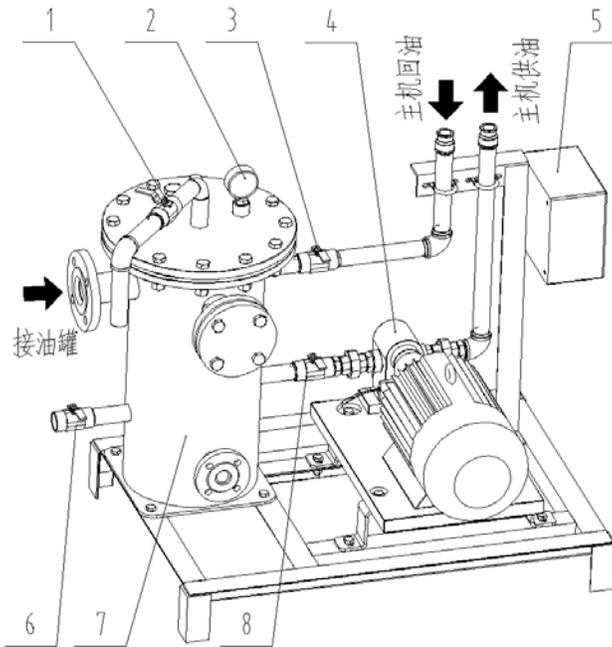
型号	LCR1000YQ	LCR1500YQ	LCR2000YQ	LCR3000YQ	LCR4000YQ	LCR5000YQ
最大燃油量 (kg/h)	650	940	1280	1940	2400	3000
最大燃气量 (NM ³ /h)	730	1060	1430	2200	2700	3370
最大输出功率 (MW)	7.2	10.5	14.2	21.7	26.8	33.3
鼓风机功率 (KW)	7.5	11	15	22	30	37
油泵功率 (KW)	1.5	1.5	2	3	4	4
燃气阀组口径	DN65	DN80	DN100	DN100	DN125	DN125
配套沥青站	1000 型	1500 型	2000 型	3000 型	4000 型	5000 型
调节比	1:10					
压缩空气压力	≥0.6MPa					
供油压力	≤0.03MPa					
供气压力	45-55KPa					
使用燃料	柴油、重油、渣油、天然气					

三、燃烧器结构介绍



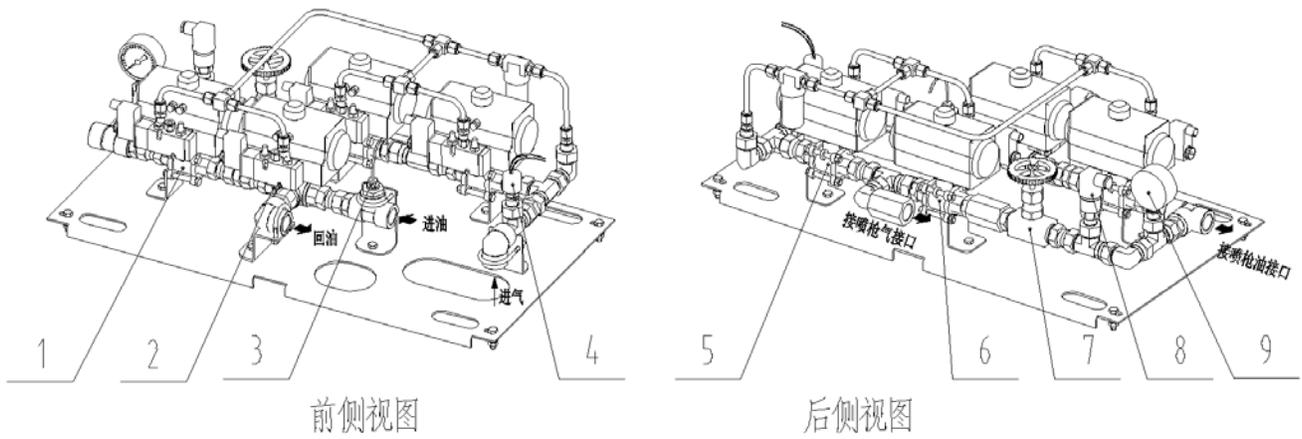
1 消音罩 2 燃气阀组 3 风机 4 检修口 5 挡板 6 火焰筒
7接线盒 8燃油管阀路系统

图1 燃烧器主机外形图



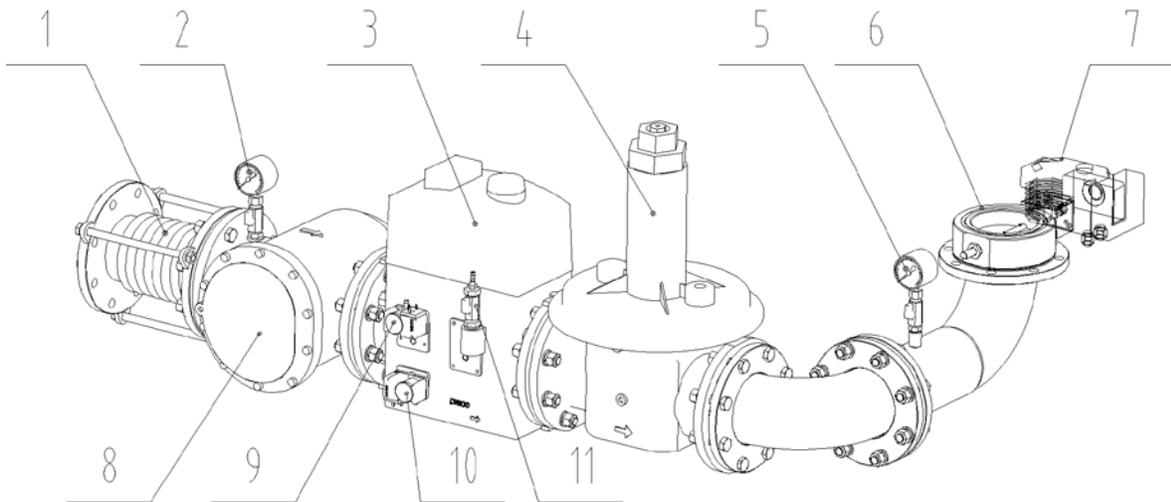
1排气阀 2温度表 3回油阀 4油泵 5接线盒 6排污阀 7过滤缓冲罐 8供油阀

图2 油泵组件组成图



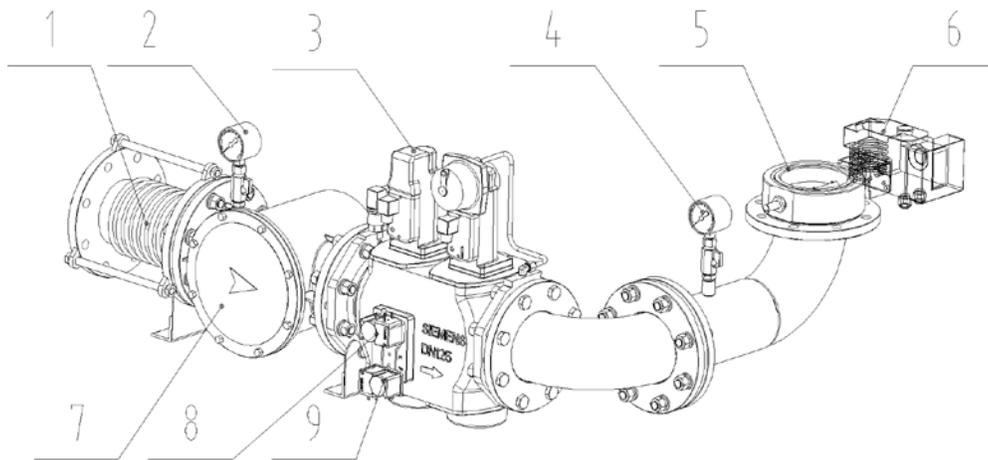
- 1 主油阀 2 循环阀 3 油温传感器 4 气压开关 5 雾化阀
6 吹扫阀 7 吹扫调节阀 8 油压传感器 9 油压表

图3 主机上燃油管阀路系统组成图



- 1 补偿器 2 进气压力表 3 双电磁阀 4 调压阀 5 工作压力表 6 调节蝶阀
7 蝶阀执行器 8 过滤器 9 检漏压力开关 10 低压压力开关 11 手动点火燃气阀

图4A DUNGS 燃气阀组系统组成图



1 补偿器 2 进气压力表 3 VGD40 双电磁阀 4 工作压力表 5 调节蝶阀
6 蝶阀执行器 7 过滤器 8 检漏压力开关 9 低压压力开关

图 4B SIEMES 燃气阀组系统组成图

四、燃烧器工作过程概述

1. 燃油燃烧工作过程

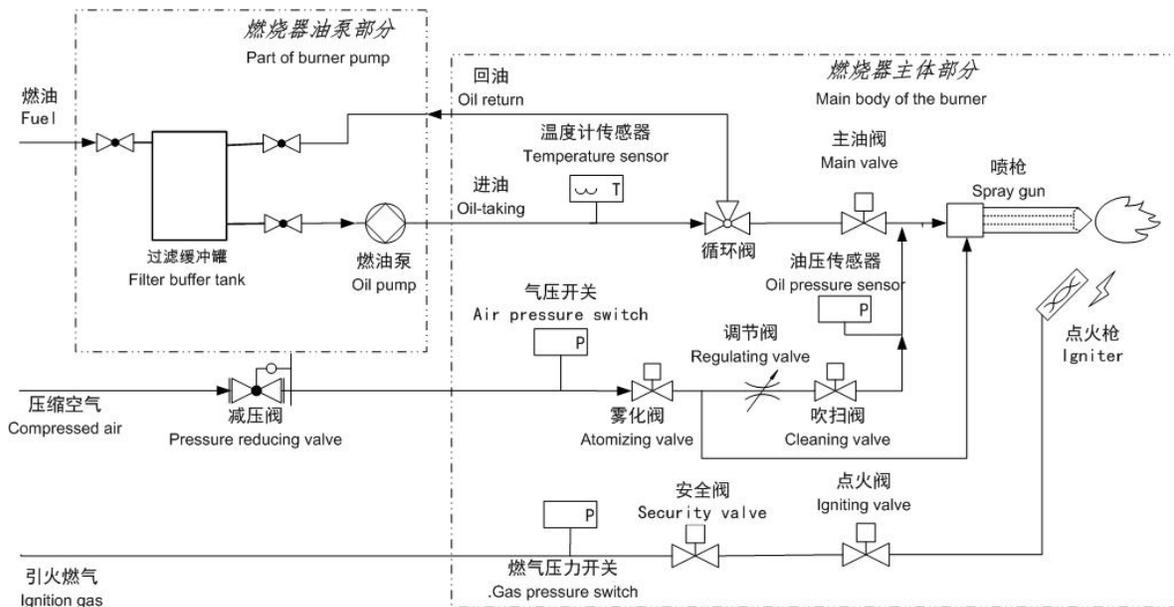


图5 燃油管路系统原理图

燃烧器的燃油管路系统如图，过滤缓冲罐及供油管路事先由导热油进行加热，当缓冲罐温度满足使用要求时方可启动燃烧器，燃油泵及连接燃烧器主机的进、回油管路也提前用电伴热加热，确保管路温热能能够使油流动。启动燃烧器时，燃油泵启动，过滤缓冲罐里加热好的重油通过进油阀→燃油泵→进油管→循环阀→回油管→回油阀→过滤缓冲罐完成重油循环过程，通过燃油循环将燃油泵及管路进行预热，也使燃油泵在循环过程中压力逐步运行稳定。

燃油泵循环预热同时，燃烧器风机启动，系统进行安全自检，当各项检查正常通过后，燃烧器进入点火状态。首先燃油泵和风机按照点火初始转速运行，雾化阀打开压缩空气经喷枪喷出，使喷枪具备雾化燃油条件。随后高压电极得电产生电火花，燃气点火阀打开，点火头喷出的燃气被引燃。当系统确认燃气点火头正常燃烧时，主油阀和循环阀打开，燃油经喷枪和雾化气混合雾化经喷嘴喷出，点火头火焰将喷枪的燃油点燃，延时几秒钟后关闭高压电极和燃气阀，系统确认火焰点燃后，燃烧进入预设负荷燃烧状态，燃烧器按照控制指令进行增减火焰。此过程始终进行火焰监控，一旦发现火焰熄灭，系统立即进入停火程序。

当按下停火指令按钮时，系统进入停火程序，主油阀、循环阀、雾化阀、油泵立即关闭，喷枪火焰熄灭，几秒钟后油泵倒转同时打开循环阀和主油阀将喷枪和连接管内燃油抽回油罐，这个过程很短，然后油泵停止、主油阀和循环阀关闭，同时雾化阀和吹扫阀打开，压缩空气进入喷枪油路将没有抽净的余油吹尽并持续 20 秒，风机大风继续吹扫一段时间将烘干筒内残余油气吹尽，吹扫末期风机转速转至初始点火转速。

停火吹扫完毕后系统进入复位待机状态。

2. 燃气燃烧工作过程

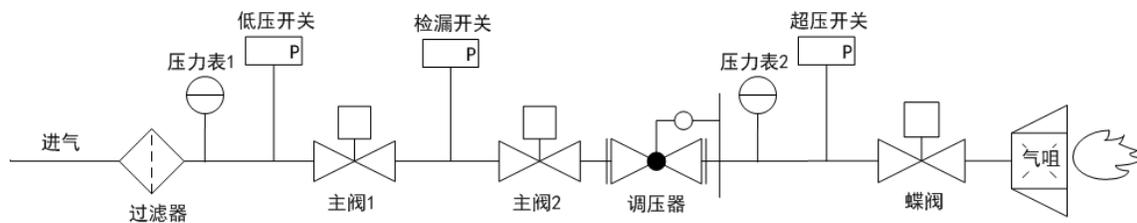


图6 燃气管路系统原理图

燃烧器燃气管路部分如图，当主燃气管进气阀门打开后，燃气经过滤器到达主阀 1 前，这时候，主阀 1 和主阀 2 是保持常闭状态；当燃烧器启动时，首先系统进行燃气压力、阀组检漏、蝶阀执行器自检，自检通过后，蝶阀回到初始位置准备点火；在自检的同时，风机进行预吹扫一段时间，将滚筒内可能的油气吹掉，吹扫末期风机转速转至初始点火转速准备点火；开始点火时首先主阀 1 打开，燃气进入主阀 1 和主阀 2 中间位置，这时候燃气点火阀和安全阀打开，引火燃气进入点火枪，同时高压包得电使点火枪内的高压电极产生电火花将燃气引燃，系统判定引火枪火焰正常后即打开主阀 2，主燃气经过调节蝶阀后进入气咀并喷出，喷出的主燃气遇到点火枪火焰后进行混合点燃，使主火焰建立，主火焰建立同时关闭引火高压包和燃气安全阀和点火阀，此时系统再次检查主火焰是否正常建立，如正常则系统进入加载期并将油门转至预设的负荷进行燃烧，期间按照指令可进行加火或减火操作，此过程同时进行火焰检查和燃气压力检查，一旦发现异常即自动进行熄火操作。

当按下熄火按钮时，系统立即进入熄火程序，此时首先将主阀 1 和主阀 2 关闭，气咀得不到后续燃气供应后火焰即熄灭，火焰熄灭的同时风机开始按照设定的吹扫频率和时间进行后吹扫，将滚筒内残余燃气吹尽，吹扫完毕后系统自动复位到初始待机状态。

五、燃烧器使用界面说明

1、主控制界面说明

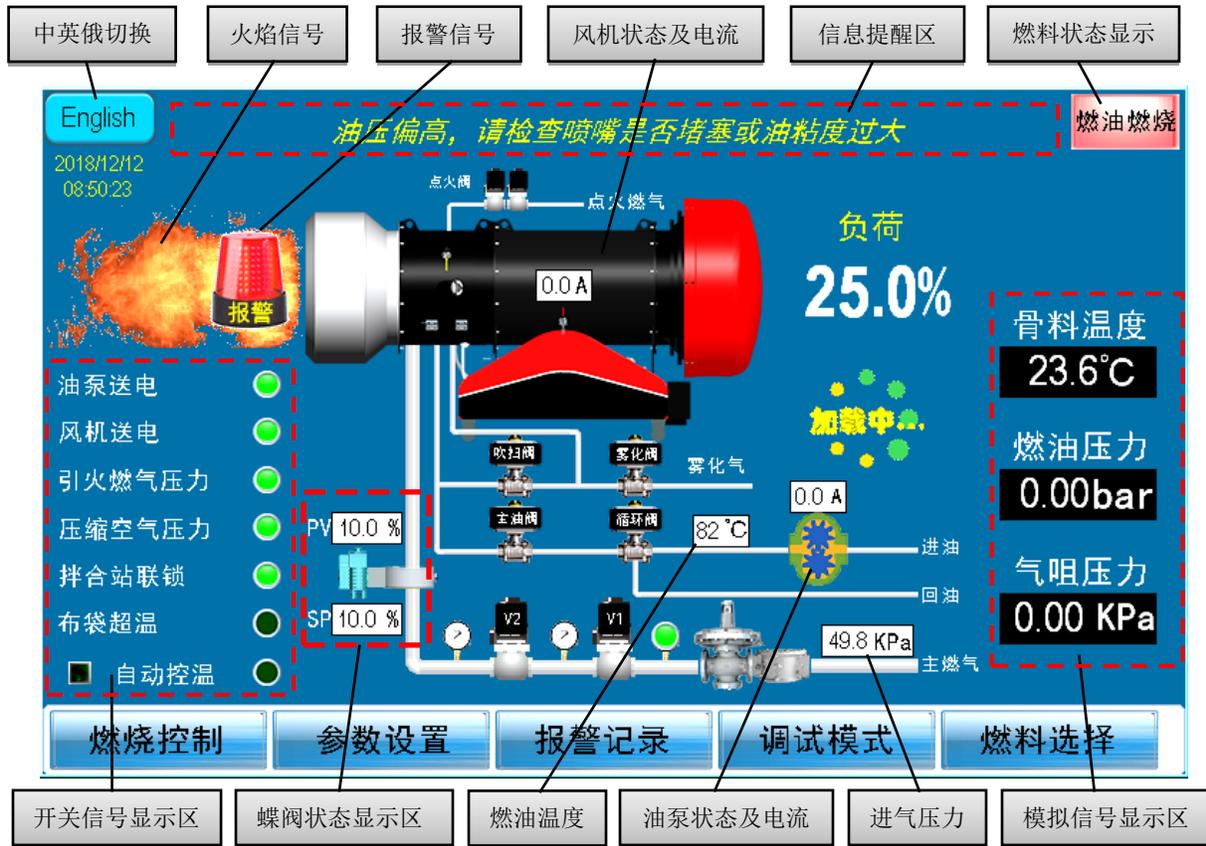


图 7 主控制界面

主界面如图 7，屏幕最下方为“燃烧控制”、“参数设置”、“报警记录”、“调试模式”“燃料选择”五个菜单按钮。

屏幕左侧为开关信号显示区，显示了“布袋超温”、“油泵送电”、“风机送电”、“引火燃气压力”、“压缩空气压力”、“拌合站联锁”、“自动控温”开关量状态。

开关信号显示区右侧为蝶阀状态显示区，该区域能够显示蝶阀送电状态、蝶阀开度设定值(SP)、蝶阀开度反馈值(PV)。

屏幕右侧为模拟信号显示区，显示“骨料温度”、“燃油压力”、“气阻压力”信号的当前值。而“风机电流”和“油泵电流”会在对应图案处显示。

屏幕中间区域显示燃烧器主机的状态，可以动态反应出各部件当前情况。其中，

“火焰信号”、“高压点火”、“风机启动”、“加载符号”平时不显示，只有触发了才会显示。各阀门的动作触发时，对应图案会有绿色方块显示，对应的管道会有动态显示流动状态及方向，其中管道为黄色动态表明为燃油和燃气，管道为蓝色动态表明为压缩空气。图中主燃气管道上有三个压力表图样，代表相应位置的压力开关，当压力开关检测到压力信号时，对应的压力表图样会变成绿色指示灯。

屏幕上方的信息提醒区平时不显示，当系统弹出信号时，会在该区域滚动显示黄色斜体字幕信息，该信息出现不会控制燃烧器动作，只是提醒操作者注意。

当燃烧器出现故障并足以影响燃烧器正常运行时，会在火焰区域显示闪烁警灯图案，并会自动执行相关熄火动作。此时可以点击“报警记录”查看当时故障原因并按提示进行排除故障。

界面左上方设有中英俄语言切换按钮，中文界面显示时，点击“English”将切换到英语界面；英语界面显示时，点击“русский”将切换到俄语界面；俄语界面显示时，点击“中文”将切换到中文界面。

2、燃料的选择

主界面右上方显示的是当前系统所选择的燃料状态，进行燃烧器操作前首先要确认当前燃烧器接入的燃料是“燃油”还是“燃气”，且对应的燃料管道阀门是打开状态而另一种燃料管道阀门应该关闭。如果需要转换燃料，则首先需要确认系统在停机状态，且所有的部件处于复位状态。

 **警告** 不能在燃烧器运行中切换燃料操作，否则可能造成严重后果。

确认完管道燃料品种后，需要进一步确认控制系统是否也选择了相符的燃料种类，可以通过主界面右上方燃料状态显示来确认。如果不对则需要进行系统切换，此时点击屏幕右下方的“燃料选择”键，系统会弹出来一个燃料切换界面并提醒注意安全操作（如图8），在燃料切换界面中按键需要按下并保持1秒钟以上才可以完成切换动作，完成动作后相应的燃料状态也改变。（燃油为红色，燃气为黄色）



图 8 燃料切换界面

3、燃烧控制界面说明

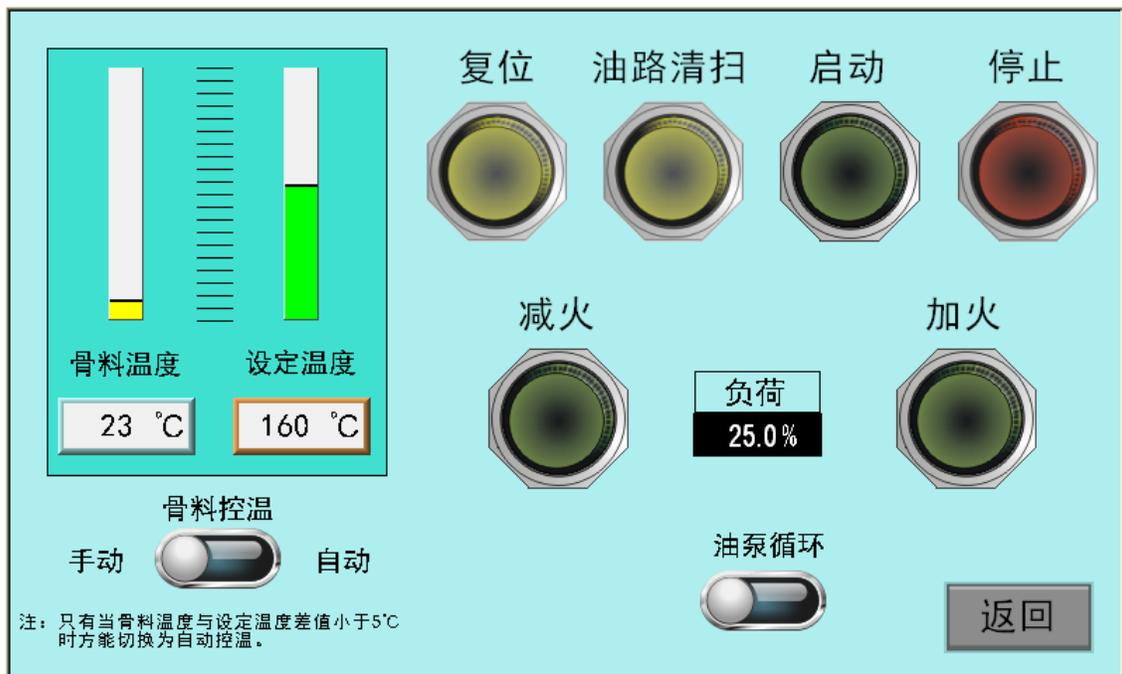


图 9 燃烧控制界面

在主界面点击左下角“燃烧控制”按钮即弹出图 9 所示界面，在该界面可以完

成燃烧器的启动、停止、加火、减火、复位、油路清扫、油泵循环等常见燃烧控制动作，同时也可以进行设定骨料自动控温功能，大部分按钮均有实物按钮。其中“油路清扫”按钮功能是单独开启雾化阀和吹扫阀，对管道和喷枪进行清扫；“油泵循环”按钮功能是点火前单独开启油泵，将燃油在管道和过滤罐内进行充分预热，可缩短燃油的加热时间，提高燃油点火效率，“油泵循环”按钮打开后，如不关闭，将会运行 300 秒后自行关闭（此油泵循环时间可在参数设置界面进行调整，默认为 300 秒，调整范围为 20-900）。

界面中点击“设定温度”和“燃烧负荷”的数字框后均会弹出数字键盘进行输入设定。界面中“骨料控温”可以在烘干滚筒正常运行阶段对骨料温度进行自整定 PID 控温，该按钮只有在骨料实际温度与设定温度相差 5℃ 以内才能切换成自动状态，否则系统不予切换并在主界面顶部显示提示信息。骨料控温一旦设定成自动状态，系统会根据骨料温度自动加减火，并自动修正控制系数至最佳值。燃烧器停止运行后会自动复位成手动控温状态。

注 “油路清扫”和“油泵循环”按钮时间需要保持 0.5 秒以上方可启动。

4、参数设置界面说明

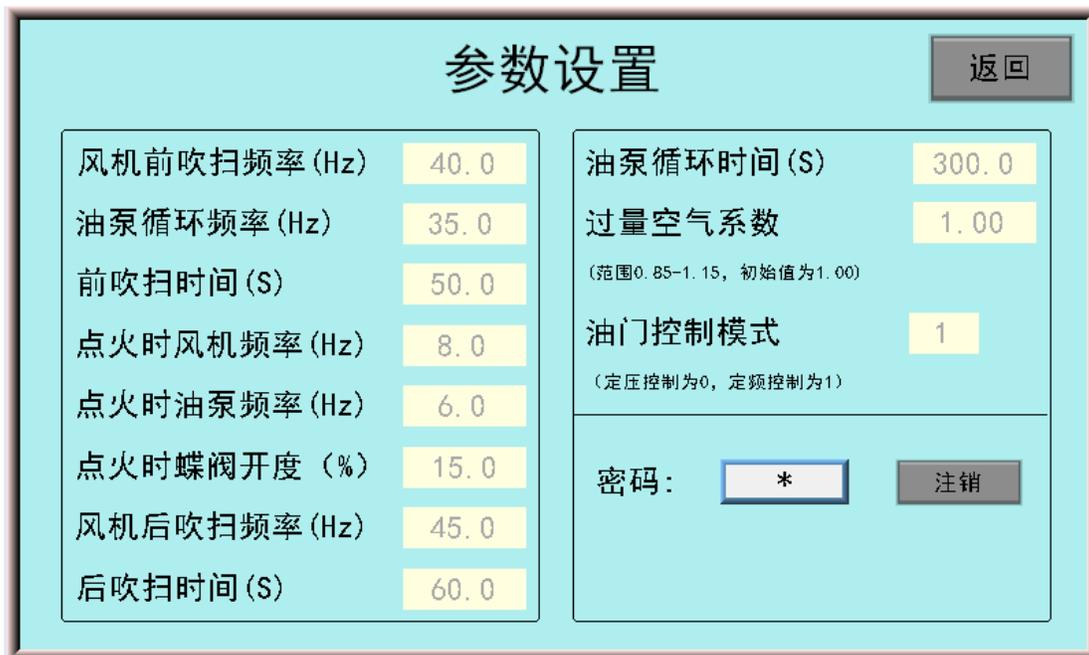


图 10 参数设置界面

在主界面点击下部“参数设置”按钮即弹出图 10 界面，在该界面可以修订燃烧器的控制参数，初始状态各个参数栏数字呈灰色显示，这时候是不能进行参数修改的，需输入正确的密码后这些字体变成黑色才可以进行参数修改，且每项参数都有范围限定，只有输入范围内的数字才有效。每次输入密码时，系统自动给出 30 秒修改参数时间，如超过则系统会自动保存已修改的参数并注销密码，此时如继续修改需重新输入密码。

5、报警记录界面说明



图 11 报警记录界面

在主界面点击下部“报警记录”按钮会弹出图 11 界面，该界面会记录燃烧器的所有故障记录和提示信息，操作者可以通过查询该界面了解故障时间及原因，指导用户进行故障排除，该记录会被保存 7 天供查询。

六、燃烧器调整

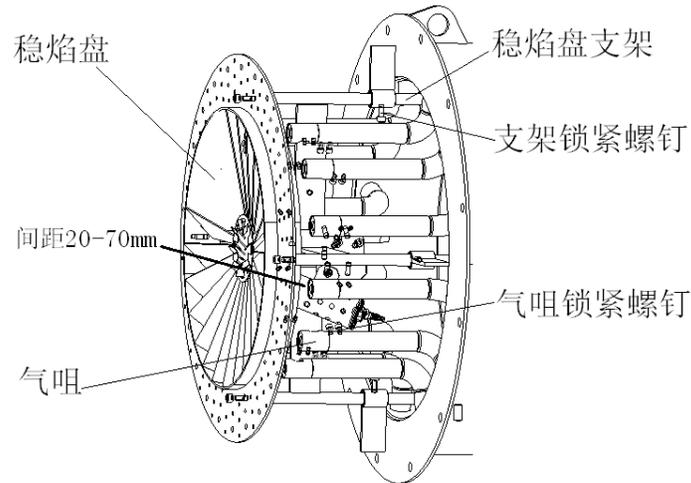


图12 稳焰盘的调整

1、稳焰盘的调整

稳焰盘初期调整可以按图12所示控制稳焰盘叶片距气咀距离在40毫米左右，位置确定后可以将稳焰盘固定螺钉紧固，紧固时要分别沿圆周紧固，以稳焰盘外沿和外围的火焰筒处于同轴位置为最佳。稳焰盘的位置调整会影响火焰的形状，往风机方向移动会使火焰变得粗短，反之火焰会变得细长。

2、喷枪的调整

喷枪安装时以枪头超出稳焰盘前端面10-20毫米为初始调整位，确定后将喷枪用喷枪固定螺钉固定，固定后再连接相应的管路。

3、光电管的调整

光电管初期安装位安装在靠近稳焰盘的位置，安装后将光电管受光面朝向正前方，以透过前方稳焰盘孔为最佳，调整后紧固螺钉。

4、点火枪的调整

燃气点火枪有两种型号(分别见图13和图14)，两者使用功能是一样的，他们的调整分两个方面，首先检查调整火花塞或瓷棒高压电极的电极间隙，电极最小间距为3-5mm，火花塞要采用燃烧器专用的型号。调整完电极间隙后开始调整点火枪位置，直接将点火枪喷火口方位朝向喷枪喷咀位置偏下环隙位置即可，调整后相关螺钉锁紧防止松动。

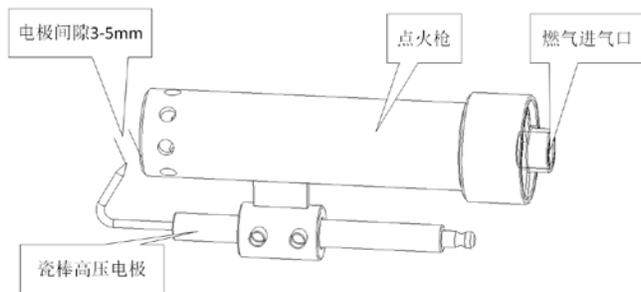


图13 点火枪A型示意图

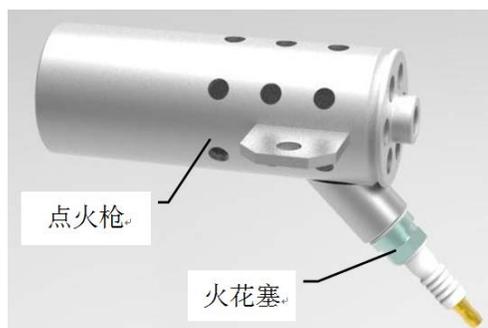


图14 点火枪B型示意图

5、气咀的调整

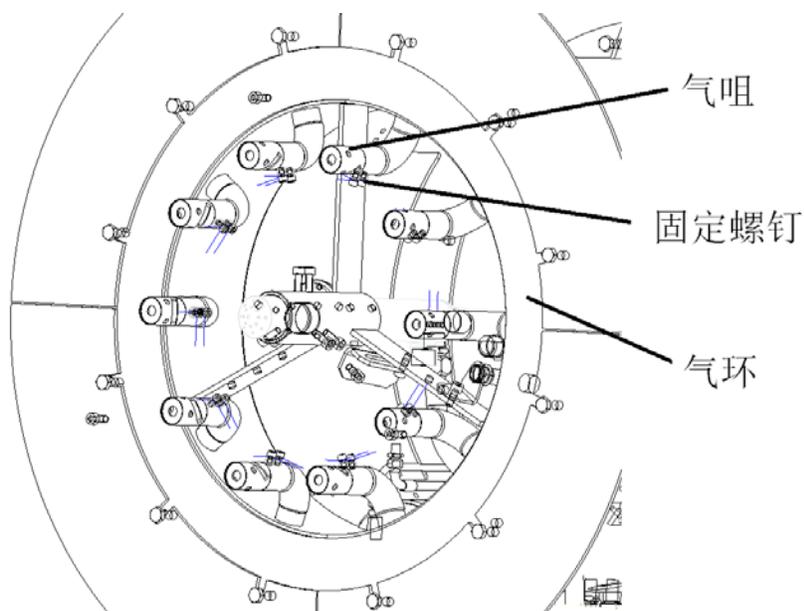


图15 气咀分布示意图

燃烧器燃气部分的气咀调整比较简单，取下稳焰盘调整比较方便。调整时松开气咀固定螺钉，旋转气咀斜口方向，使出口朝向中心方向然后固定，调整时注意各个气咀的朝向应该均匀一致，调整后将稳焰盘安装回原位。

七、燃烧器安装

1、本燃烧器安装比较简单，将平台就位后，确定燃烧器平台和滚筒之间的相对位置，吊装燃烧器主机到平台轨道上。再次确定平台轨道和烘干滚筒出料箱的相关尺寸，将燃烧器主机推入出料箱开口内，注意要推到位，适当垫高或者移动平台，以燃烧器火焰筒正好和出料箱导流筒同轴为最佳。最后将燃烧器轨道用锁紧装置锁紧，见图 16。

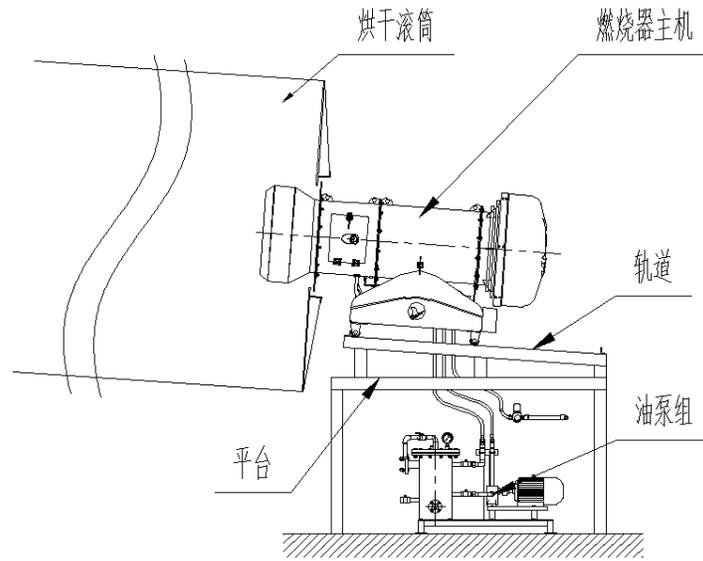


图 16 燃烧器安装示意图

- 2、将油泵组件安放在燃烧器平台下，依序连接相关燃油、导热油进出管线。
- 3、根据燃烧器电缆配置型号铺设电缆，电缆的长度根据现场安装的情况而定。
- 4、油罐对燃烧器的供油压力应在 $0\sim 0.3\text{ kg/cm}^2$ 范围之内，若燃油为重油，则用户需将油温加热到 $80\sim 90^\circ\text{C}$ 左右（少部分重油需维持在 $50\sim 60^\circ\text{C}$ ，且超温易产生气泡，应根据实际情况确定加热温度，以燃油容易流动且不产生气泡为宜，原则上温度能高不低）。
- 5、用金属软管将燃烧器本体与油泵组件之间连接，如果连接的金属软管不够长，则需在燃烧器的油路系统上加长一段钢管。连接后试压确定无泄漏后用随机附送的电伴热线缠绕在连接管上，确保没有加热死角，同时用铝胶带和粘结带将伴热线和油管之间贴紧，每米管缠绕不少于 3 米电伴热线，建议外包橡塑泡沫保温软管效果会更好。

6、燃烧器的燃烧运行和系统控制需要压缩空气，供气应满足压力大于 0.65MPa、供气量满足燃烧器使用条件。燃烧器配管接管时进入燃烧器端设有减压阀，需提前调节到 0.5MPa。

注 调节压力时应使阀后处于连续用气状态，否则可能造成压力调节不准。

7、燃气燃烧器的连接需要在燃烧器进气口处接随机附送的金属软管，然后再和用户现场的燃气管线终端管道连接，管道终端须有阀门，不使用燃气时需将燃气管终端阀门关闭。

8、燃烧器的引火燃气需要用天然气或乙炔气，连接气管到燃烧器本体的点火燃气入口，使接口处密封，防止漏气。乙炔气及相应外接管道材料由用户自己提供，乙炔气燃气压力应在 0.02~0.06MPa 之间(根据燃气品种和火焰大小现场调试确定，首次调试建议设置在 0.05MPa)。燃气仅在燃烧器启动初期点火用，燃烧器点火燃烧器运行正常后可以关闭燃气总阀，下次启动前再打开。

9、燃烧器的所有零部件就位后，用配送的电缆将各部件连接，连接时要注意区分电缆种类，原则上传感器电缆应采用专用电缆线，电缆屏蔽层要可靠接地，具体安装电路图参见随机附图。

八、燃烧器的调试

注意 燃烧器的调试需要较强的专业知识，必须通过燃烧器调试培训才能进行此项操作，否则会带来一定的风险。

燃烧器在调试前，需检查燃烧器各部件是否有损坏，各连接部件是否紧固，提前用气压监测管路有否泄露，各连接电缆接头是否接线无误并可靠连接，清除现场及设备影响燃烧器正常运行的杂物，特别是风机机壳内遗留的杂物。经过检查无误后可以给系统上电，接通控制柜电源对燃烧器进行调试。

1、系统上电操作：

开启总电源和空压机；

开启燃烧器鼓风机电源；

开启燃烧器油泵电源；

开启电伴热导线电源；

开启燃烧器控制电源。

注 需提前 20 分钟以上通电预热，确保管阀路等加热充分。

2、控制电源送电并经过系统自检启动后即进入燃烧器主界面（见图 17）：

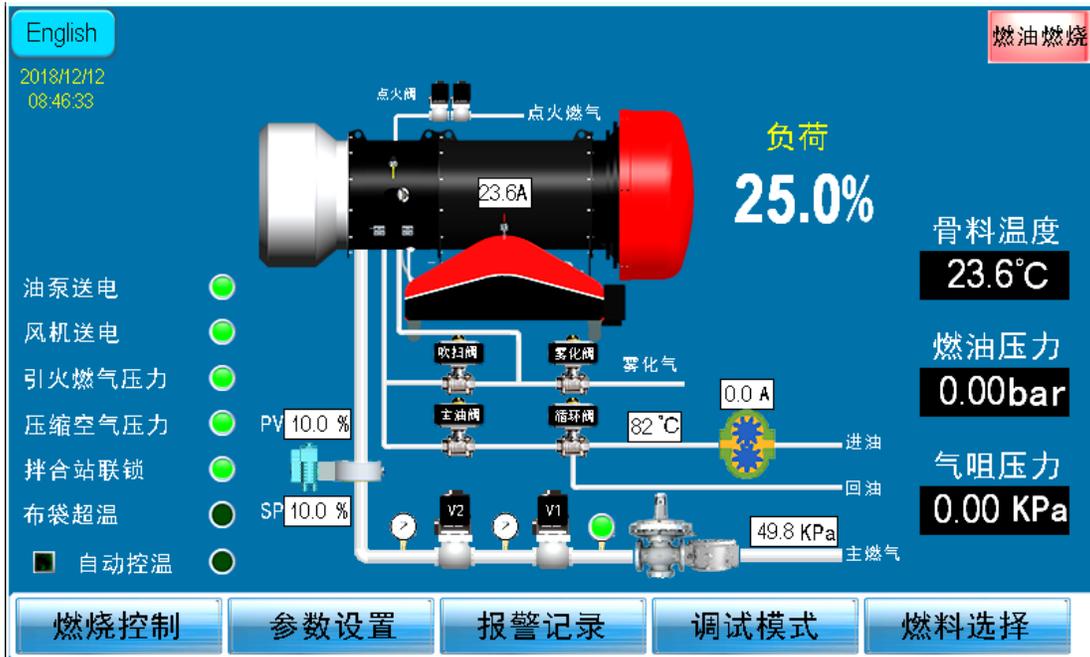


图 17 燃烧器主界面

进入燃烧器主界面后，检查骨料温度、燃油温度、燃油压力、油泵电流、风机电流模拟量信号是否正常，如不正常，请检查线路和传感器。

注 有时有的信号窗口偶尔有“*”号闪现，属于正常现象。

检查左侧开关信号灯，正常状态下油泵送电、风机送电、引火燃气压力、压缩空气压力及拌合站联锁灯应该亮起，表明具备点火启动条件。

进行燃气调试时，“油泵送电”、“压缩空气压力”两个信号不作为点火启动条件。但主燃气进气端压力信号灯应该亮起，燃气蝶阀应该送电（蝶阀图案上亮灯），否则会影响燃气部分调试。

注 自动控温左侧方灯只有在燃烧器达到自动控温的条件（即骨料实际温度与设定温度相差 5°C 以内）时才能亮起，右侧圆灯在燃烧器处于自动控温状态时才能亮起，布袋超温灯只有拌合站给出信号才会亮。

3、进入手动调试界面：

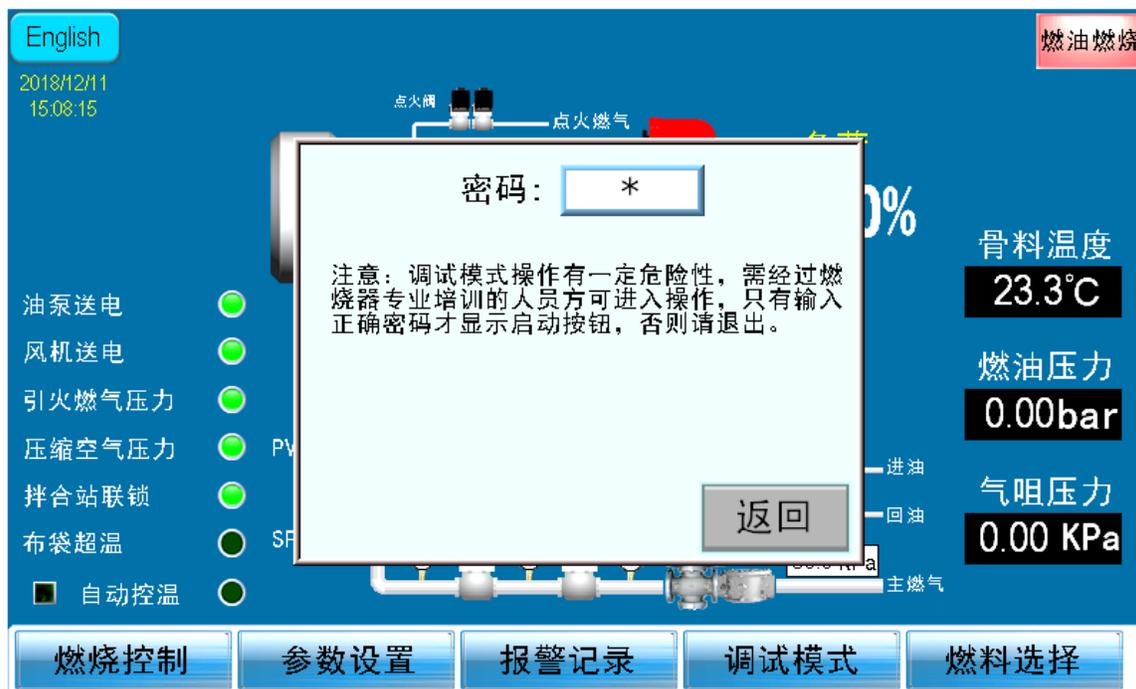


图 18 进入调试模式安全提示及密码输入对话框

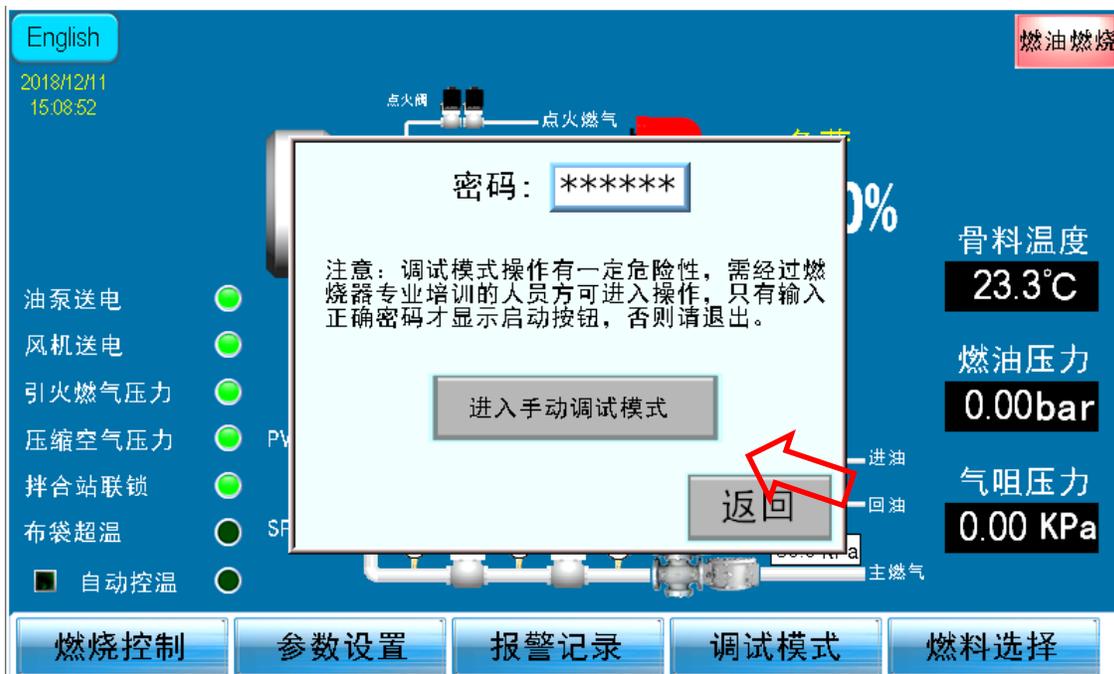


图 19 显示出进入手动调试模式按钮

进入手动模式首先点击主界面右下角调试模式按钮，弹出安全提示和密码输入对话框（图 18），点击密码框即弹出密码输入键盘，输入正确调试密码后显示进入手动调试模式按钮（图 19），继续点击按钮进入手动调试界面（图 20）。

在手动调试界面上，左边区域为状态指示灯和压力开关显示，显示当时各个部位的通断状态情况。界面右边区域为控制按钮，可以手动控制各个执行器件的通断动作。中间上部区域为风机和油泵的电流显示和运行频率，点击频率显示框可以给定输入各自的运转频率，其中油泵电机带有正反转调试按钮。中间下部区域为燃气蝶阀位置状态窗口，点击给定阀位显示框可以给定输入要给定的阀位值。右下角按钮为强制切换到运行模式按钮，切换后可以进行燃烧器燃烧加减火力调节。

警告 不能在燃烧器运行中切换燃料模式，否则可能造成严重后果。

右侧控制按钮区为各个阀的手动开关，其中右上角显示“燃油燃烧”或“燃气燃烧”两者之一，表明现在处于其中一种模式下，按住这个按钮保持0.5秒以上即可完成切换。燃油燃烧模式下“上游燃气阀”、“下游燃气阀”两个燃气部件是不能进行操作的，而在燃气模式下，“雾化阀”、“主油阀”、“吹扫阀”三个燃油部件也是不能进行操作的。



图 20 手动调试界面

注 “正（反）转”和“切换到正常燃烧”按钮的点触时间需要保持0.5秒以上方可进行切换，其中“强制切换”还需满足“手动点火成功，且主火焰正常燃烧20秒”的条件，方能进行切换。

4、燃烧器控制按钮手动调试

首先在主界面将燃料调成燃油模式，打开压缩空气管道上的阀门使燃烧器接入压缩空气，然后打开燃烧器控制柜上控制电源，检查管路上各阀门的启闭状态；上电后各阀门（主油阀、吹扫阀、雾化阀）应为初始关闭状态；如各阀门在上电后的启闭状态与上面所述不符时，需检查线路和系统，使阀门的初始状态始终处于关闭状态。

打开点火燃气供气阀，调节供气压力为0.02-0.05MPa左右。

检查状态指示灯是否与实物一致，例如：压缩空气气压正常时，压缩空气压力指示灯亮；火焰信号正常时（可用打火机火焰测试），火焰信号灯亮。如不一致，及时排除故障。开始手动动作前应该确认拌合站联锁、压缩空气、引火燃气、油泵送电、风机送电五个指示灯亮起。

开始进入手动调试模式：

- 点击“高压”按钮，看控制柜点火继电器是否动作，现场点火装置是否有电火花；
- 查看燃气压力是否正常，阀门是否漏气。确认用户点火气的供气情况及管路的密封性。
- 点击吹扫阀，查看阀门动作是否正常。点击雾化阀查看阀门动作是否正常。确认雾化介质（压缩空气）管路的密封性，看是否有漏气的情况发生。检查完后复原关闭。点击主阀门，观察现场阀门是否动作一致。

注 电火花调试时每次连续通电时间不得超过20秒，每次通电后需等待一分钟以上再进行下次通电调试，否则易引起高压点火线圈损坏。

第一次进行燃气调试时主燃气进气端阀门应该关闭，进入主界面，点击燃料选择改成燃气燃烧模式，然后进入调试模式窗口。检查燃气相关部件的状态，此时“上游燃气阀”、“下游燃气阀”应为关闭状态，“蝶阀送电”指示灯应该亮起，此时燃气进口燃气压力指示灯应该没有亮。分别点击“上游燃气阀”和“下游燃气阀”的开关，看看现场的燃气阀实际动作是不是相符。

检查燃气蝶阀阀位反馈值是否和给定阀位值相差不大（偏差应小于 1%），重新输入给定阀位值，观察阀位反馈值是否能够跟踪到给定值（偏差小于 1%）。如异常则需要排除后再进行下一步操作。

警告 以上燃气组件必须检查调试都正常后才能进行实际送气，否则可能造成严重后果。首次进行燃气调试时，必须打开引风机让烘干滚筒内处于通风良好状态。

打开主燃气进气端阀门，让主燃气进入燃烧器，此时进口燃气压力指示灯应该亮起。用肥皂水检查燃气管路各个部位有没有泄露，如有泄露则需检查排除。



图 21 燃气模式手动调试界面

打开下游燃气阀 3 秒后再关闭并等待 20 秒，此时观察燃气检漏开关指示灯应该是不亮的，如果检漏开关灯亮了说明上游燃气阀泄露，需要检查排除。打开上游燃

气阀 3 秒钟后再关闭，此时燃气检漏开关指示灯应该亮起，观察并等待 20 秒灯，如果期间灯灭，说明下游燃气阀或者上下游阀门之间有泄露，如灯保持亮，说明上下游阀门密封良好，可以进行下步调试。

警告 以上燃气阀组检漏调试必须让滚筒通风良好，每次燃气阀打开后要马上关闭，防止燃气过多泄露并可能造成危险。

5、风机和油泵运行调试

切换进入燃油燃烧模式，手动分别点击风机频率和油泵频率显示框，先在弹出的数字键盘上输入 10HZ 的频率，观察电机的运行情况，如故障，请检查接线，观察旋转方向与需求是否一致，如反向，请更换电机相序，改变转速频率的设定值，观察变频器输出频率是否对应，同时在主界面上观察电机电流的变化。（如图 22）

注 进行油泵调试时，第一次应空转运行，但空转运行不要超过三分钟。在有燃油的情况下应确保管路和燃油均加热充分。在有燃油的情况下运行需首先检查燃油循环回路密封情况。



图 22 风机和油泵运行调试

风机和油泵给定频率大于等于 2.5Hz 即自动启动运行，反之则自动停机。

6、参数设置

在主界面窗口下点击底部参数设置按钮即可进入参数设置界面，在这个界面上输入一般密码即可进行相关参数修改。

如果输入授权的调试密码，则下部会弹出“高级参数设置”和“风油比设置”两个按钮，可以分别进入各自界面进行更高级的参数修改。（见图 23、24、25）

注 每次输入密码开始进行参数修改的时间只有 30 秒，时间到了系统会自动关闭修改功能。

⚠ 注意

高级系统参数和风油比为关键核心参数，非授权人员不得更改，参数一机一用，调试完毕后要备份存档。

高级参数的设置方法同前，高级参数比较重要，需要慎重设置，否则可能会造成系统故障。

参数设置完成后，关闭该界面，可以进行点火操作。

参数设置		返回
风机前吹扫频率 (Hz)	40.0	高级参数设置 风燃比设置
油泵循环频率 (Hz)	35.0	
前吹扫时间 (S)	50.0	
点火时风机频率 (Hz)	8.0	
点火时油泵频率 (Hz)	6.0	
点火时蝶阀开度 (%)	15.0	
风机后吹扫频率 (Hz)	45.0	
后吹扫时间 (S)	60.0	
油泵循环时间 (S)	300.0	密码: ***** 注销
过量空气系数	1.00	
<small>(范围0.85-1.15, 初始值为1.00)</small>		
油门控制模式	1	
<small>(定压控制为0, 定频控制为1)</small>		

图 23 参数设置界面二

高级参数设置

充油准备时间 (s)	4.0	控温比例带 (%)	60.0		
油泵倒转时间 (s)	4.0	控温积分时间 (s)	0.6		
油气共燃时间 (s)	7.0	控温采样周期 (s)	0.10		
油压波动警示值 (bar)	2.00				
主燃气压力上限值 (KPa)	60.0				
主燃气压力下限值 (KPa)	40.0				

定频压力异常设定 (bar)		定压频率异常设定 (Hz)	
上限	下限	上限	下限
1.50	1.50	5.0	5.0

越过自检

注意：越过自检仅限于设备故障不很严重并不会造成严重后果时应急使用，必须由经过燃烧器操作专业培训的人进行操作。

返回

图 24 高级参数设置界面

风燃比设置

负荷 (%)	燃油			燃气	
	风量 (Hz)	油频 (Hz)	油压 (bar)	碟阀开度 (%)	风频 (Hz)
0.0	3.0	3.0	0.50	5.0	3.0
20.0	11.0	8.5	2.00	21.0	11.0
40.0	19.6	13.9	2.80	34.0	19.6
60.0	26.3	20.2	3.40	44.0	26.3
80.0	35.0	26.8	4.00	52.0	35.0
100.0	45.0	33.5	4.70	61.0	45.0

注意：风燃比参数可以在调试时进行优化，一旦设定后请不要随意改动，如需要改动请联系工程师。

返回

图 25 风燃比设置界面。

九、燃烧器燃油模式工作说明

1、燃烧器燃油模式点火运行

在燃烧器主界面，检查并将燃料选择为燃油燃烧模式，检查燃油温度（一般为80℃左右），调整引风机使滚筒负压在50-100Pa左右。点击加火、减火按钮将火焰开度调整到25%-30%之间（默认为25%），确认系统无故障后点击启动按钮，开始自动点火程序。



图 26 燃烧主控制界面左侧指示灯

注

启动前需检查只有左侧五个灯应该处于亮灯状态（如图 26），否则系统不会进行进一步工作。

在点火运行过程中，在燃烧器主界面相关部件会按照设定顺序进行相应动作并显示，例如：风机运转、油泵运转、燃油或压缩空气在管路里面的流动方向、高压点火、阀门开关等等。如系统有故障，会报警提醒操作者，并在故障栏会提示相关故障信息并提示如何解决。系统报警分两种情况，一种是故障严重会影响燃烧器运行，系统会在火焰区显示警灯信号同时控制柜蜂鸣器发声，这种情况需要点击主界面下边的报警记录按钮查看具体问题内容和解决办法，可以按复位按钮进行消除。第二种故障比较轻微不至于造成严重后果，这种情况是系统发出一次提醒音并在主界面顶部以横滚字幕提醒，故障消除字幕会自动消失。点火成功后，会在界面显示火焰图像，当油泵上部空间出现运行中动图即表明系统现在处于正常工作状态，并进行加减火力调整，此时检查燃烧器是否按照要求进行工作。上述情况状态具体见图 27-32。

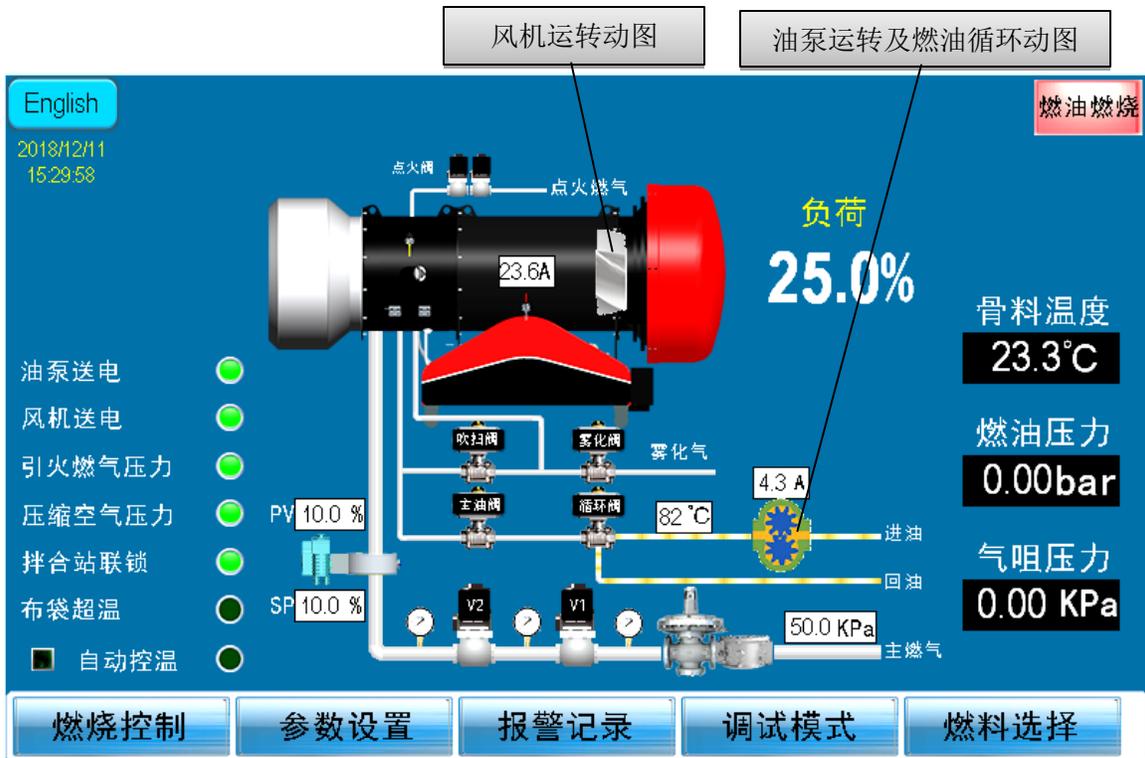


图 27 系统启动初期自检阶段界面图

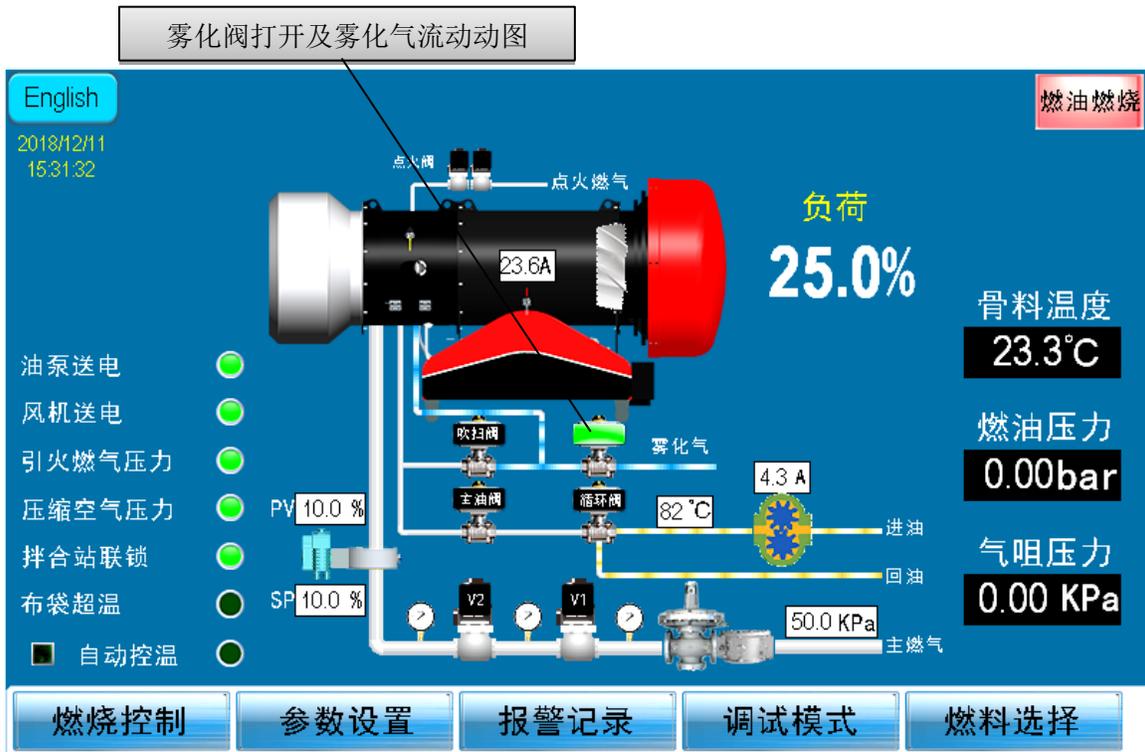


图 28 系统点火前雾化气阀打开阶段界面图

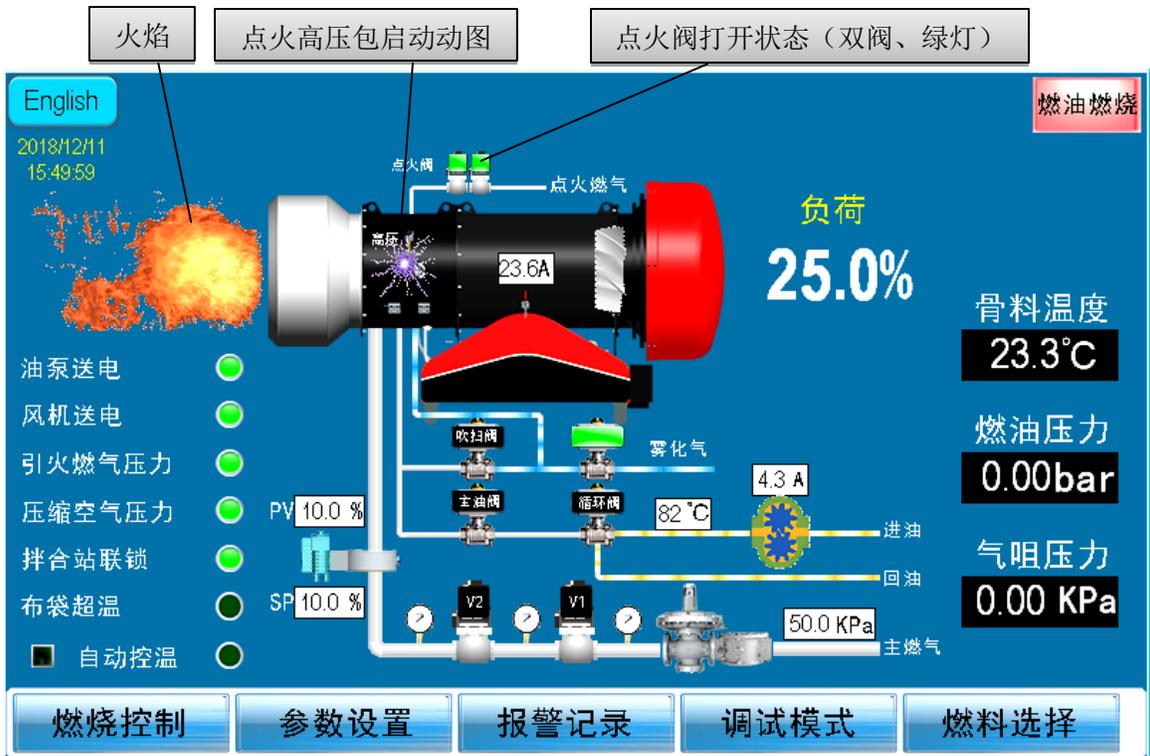


图 29 系统燃气点火阶段界面图

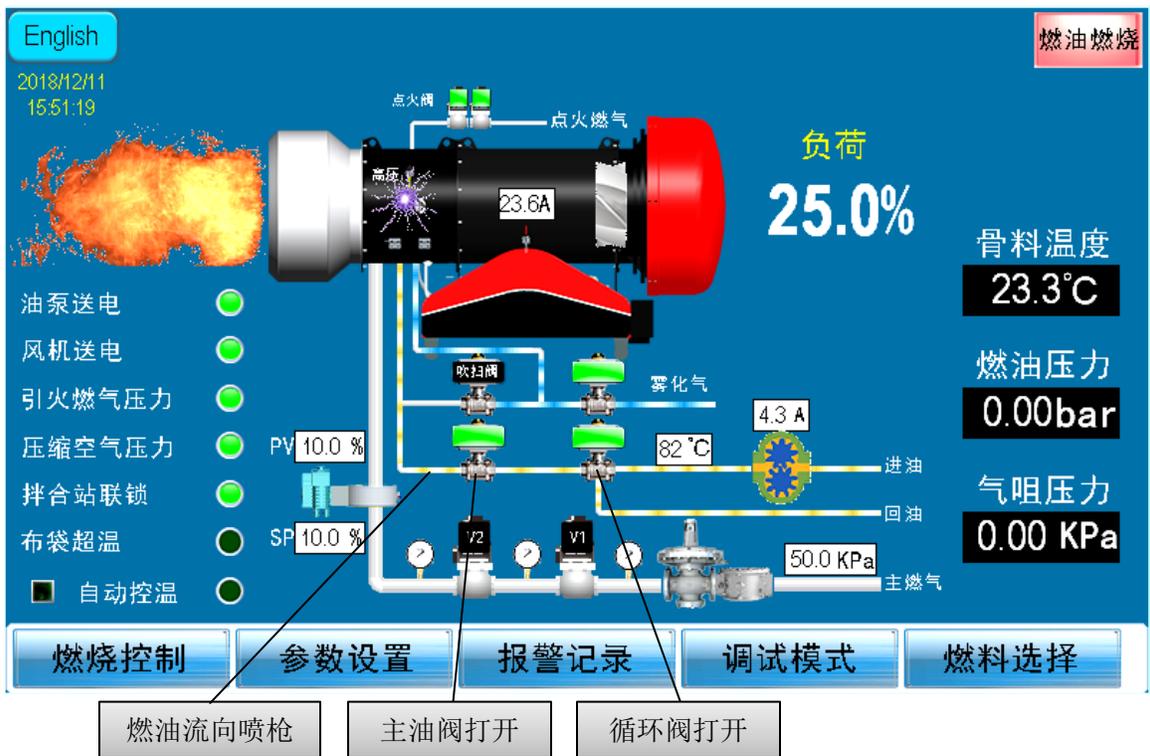


图 30 系统燃气和燃油共燃状态界面图

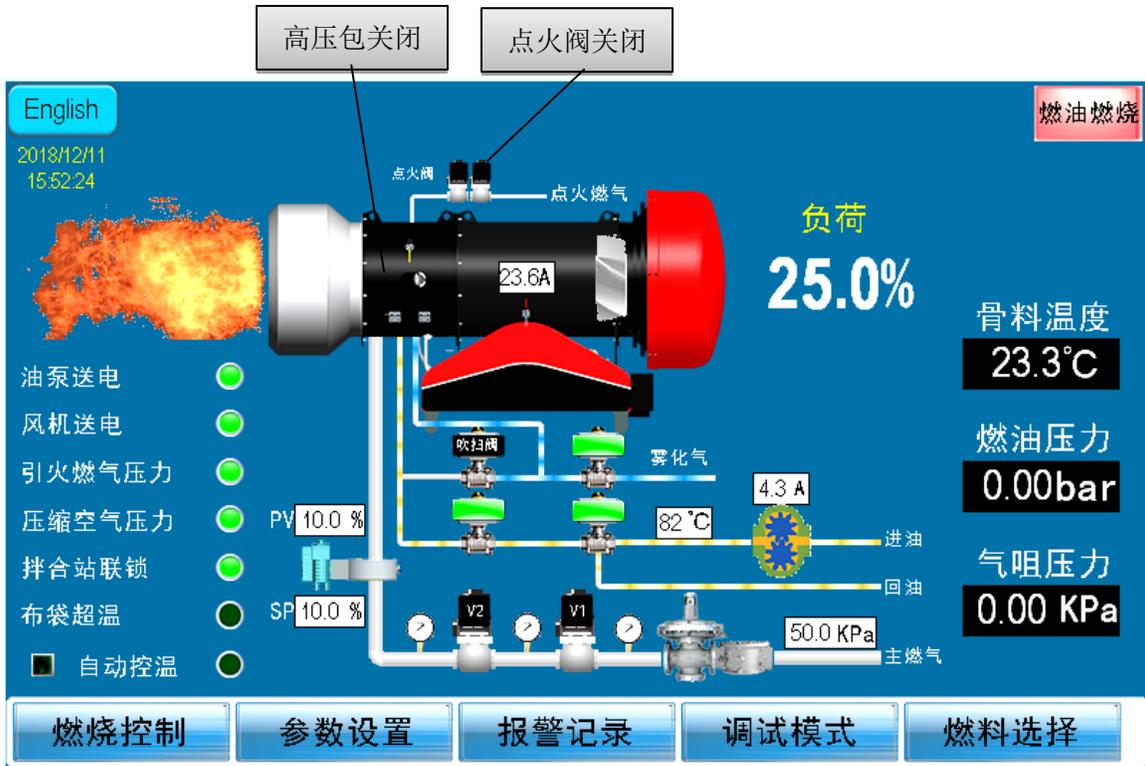


图 31 系统燃油点燃状态界面图

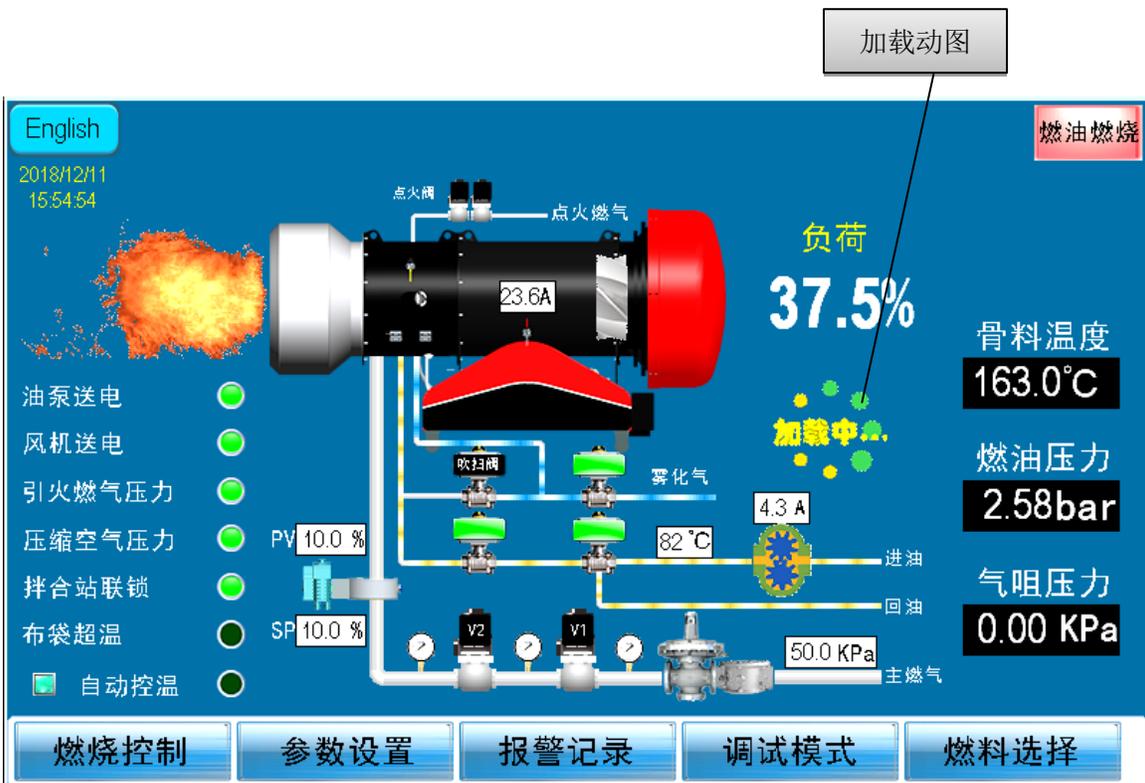


图 32 系统进入正常燃烧加载状态

2、燃油燃烧器熄火说明

点火成功并加减火后，点击停止按钮，系统进入自动熄火程序。系统会按照设定的熄火程序控制各个部件进行熄火的相关操作：首先油泵停转，主油阀和循环阀关闭，风机开启后吹扫频率，火焰熄灭；然后油泵倒转，主油阀和循环阀打开，将管道内的部分燃油输送回过滤罐；再往后油泵停转，主油阀和循环阀关闭，吹扫阀打开，将管道和喷枪里的残留燃油吹扫干净；最后雾化阀和吹扫阀关闭，风机持续吹扫一定时间。整个熄火状态下，风机一直处于后吹扫状态。风机后吹扫结束后，系统自动复位至点火前状态，熄火操作完成。上述情况状态具体见图 33-36。

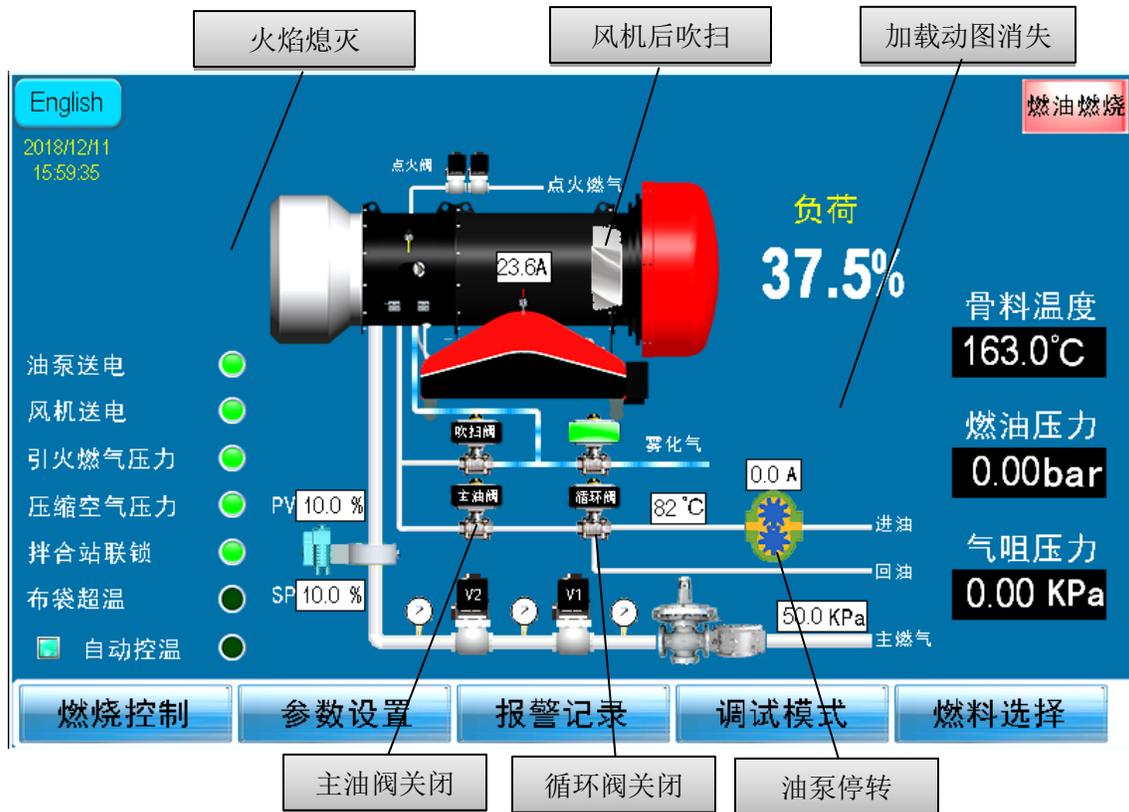


图 33 系统进入熄火状态一

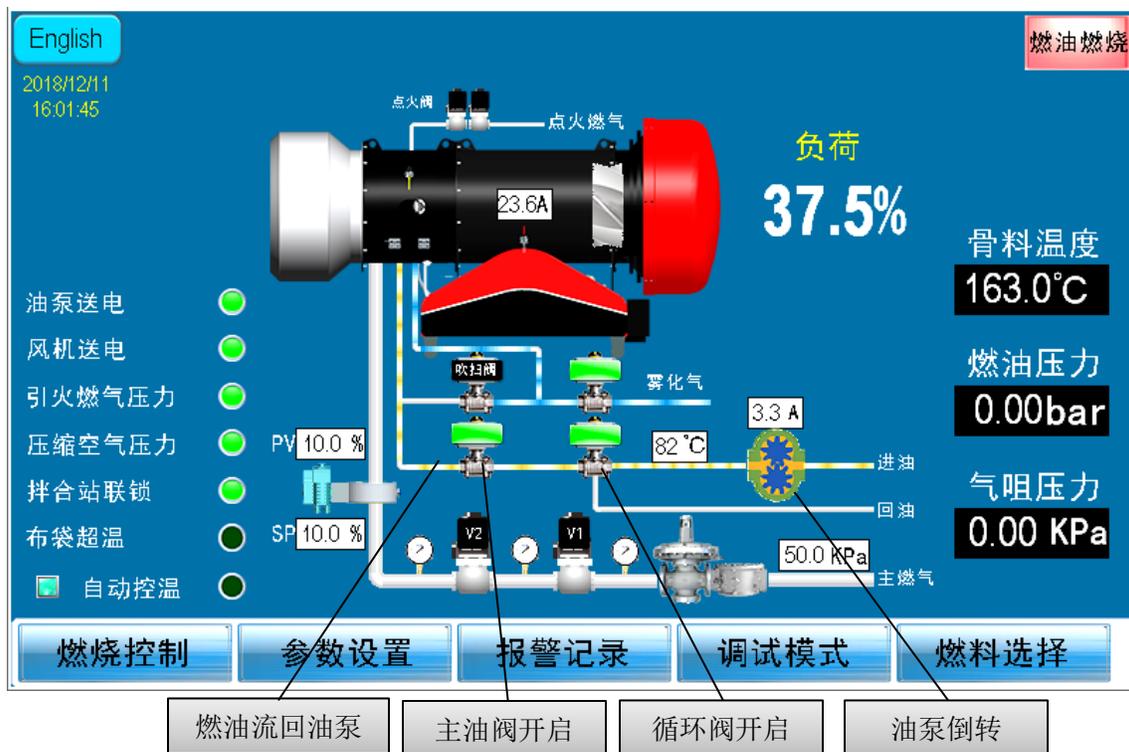


图 34 系统进入熄火状态二

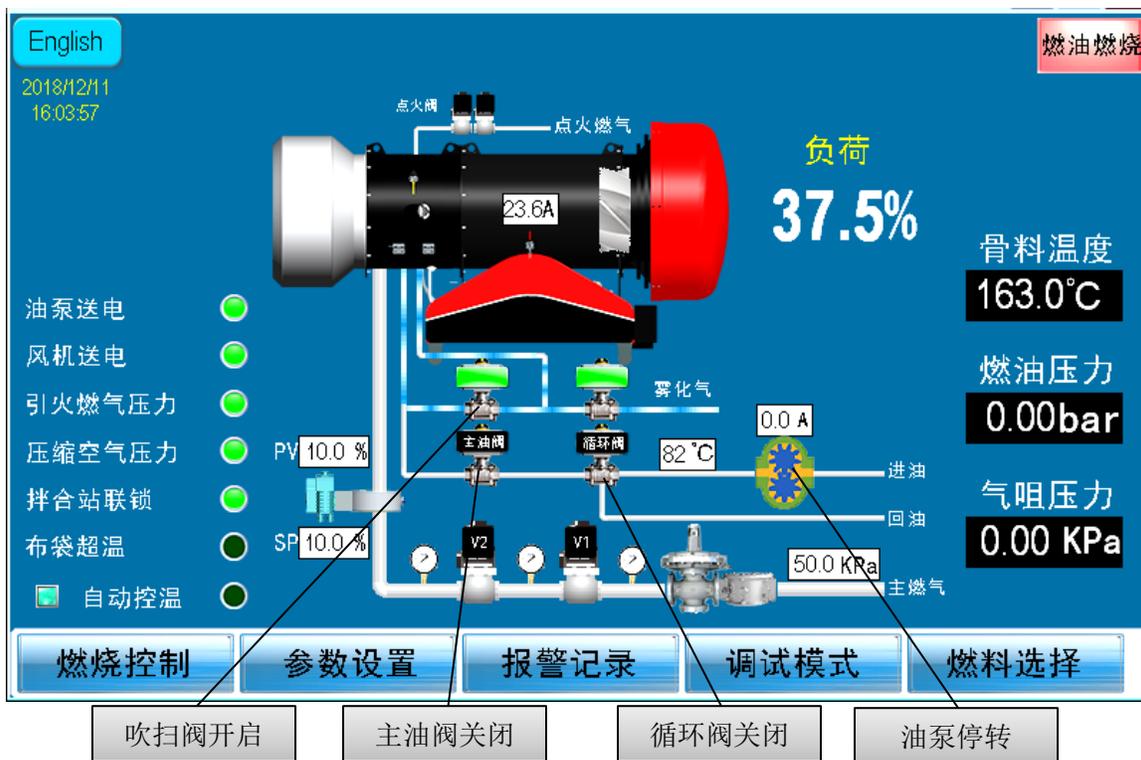


图 35 系统进入熄火状态三

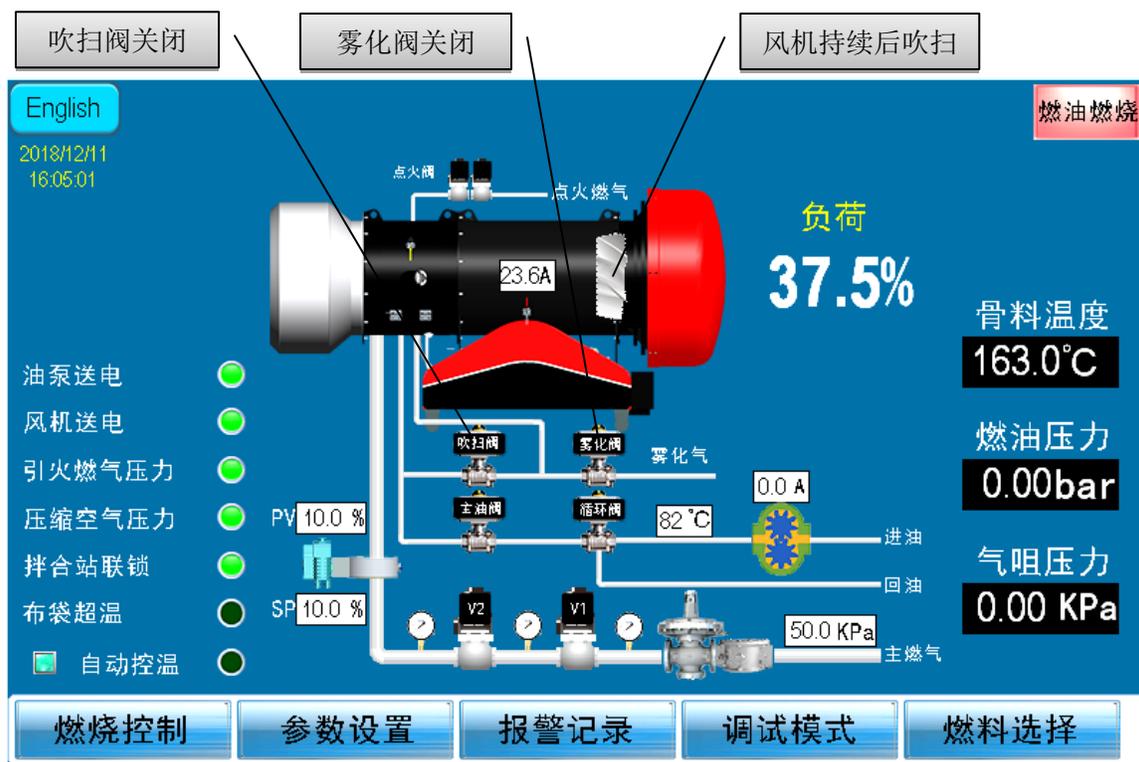


图 36 系统进入熄火状态四

十、燃烧器燃气模式工作说明

注 启动前需检查只有风机送电、引火燃气压力、拌合站联锁三个灯应该处于亮灯状态，蝶阀送电信号应该亮灯（如图 37），否则系统不会进行进一步工作。

在燃烧器主界面，检查并将燃料选择为燃气燃烧模式，调整引风机使滚筒负压在 50-100Pa 左右。点击加火、减火按钮将火焰开度调整到 25%-30% 之间（默认为 25%），确认系统无故障后点击启动按钮，开始自动点火程序。点火成功转入正常加载阶段即可加减火焰。熄火电机停止按钮即按设定程序自动进行熄火操作。

点火运行过程中，在燃烧器主界面相关部件会按照设定顺序进行相应动作并显示，燃气燃烧模式比燃油燃烧模式多蝶阀执行器自检和燃气阀组检漏程序，其他界面显示描述同燃油部分。燃气点火燃烧过程状态见图 38-45。

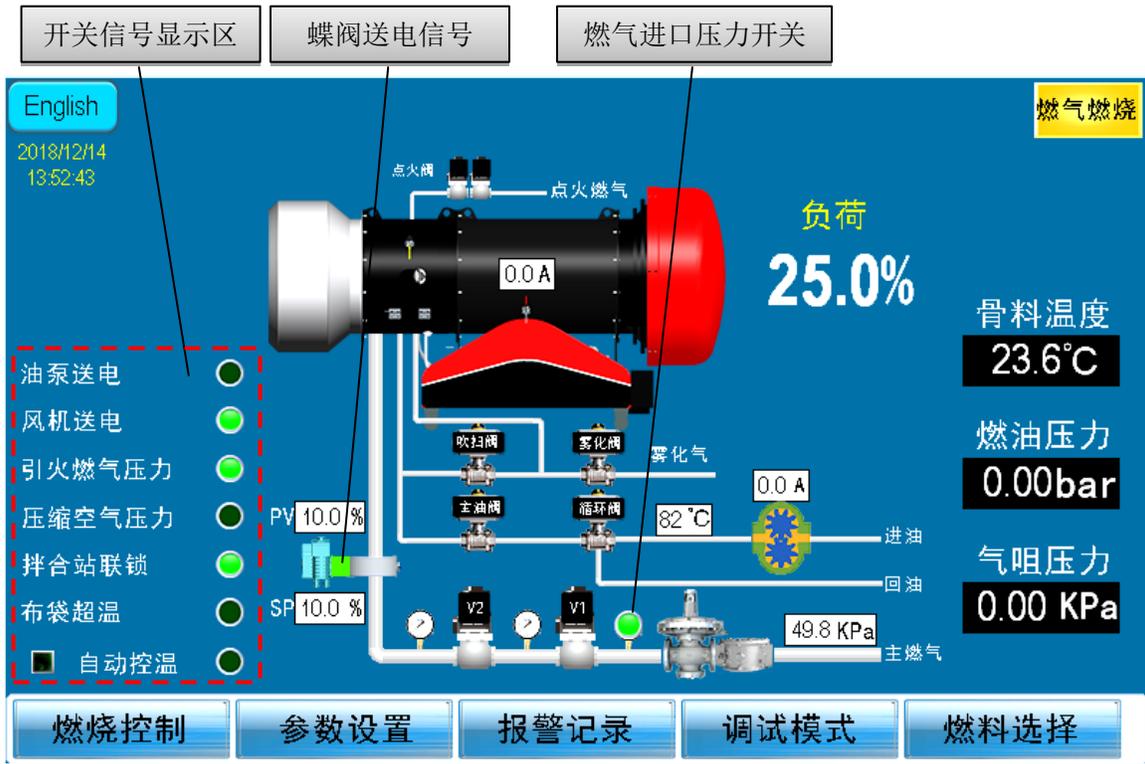


图 37 燃气燃烧模式主界面

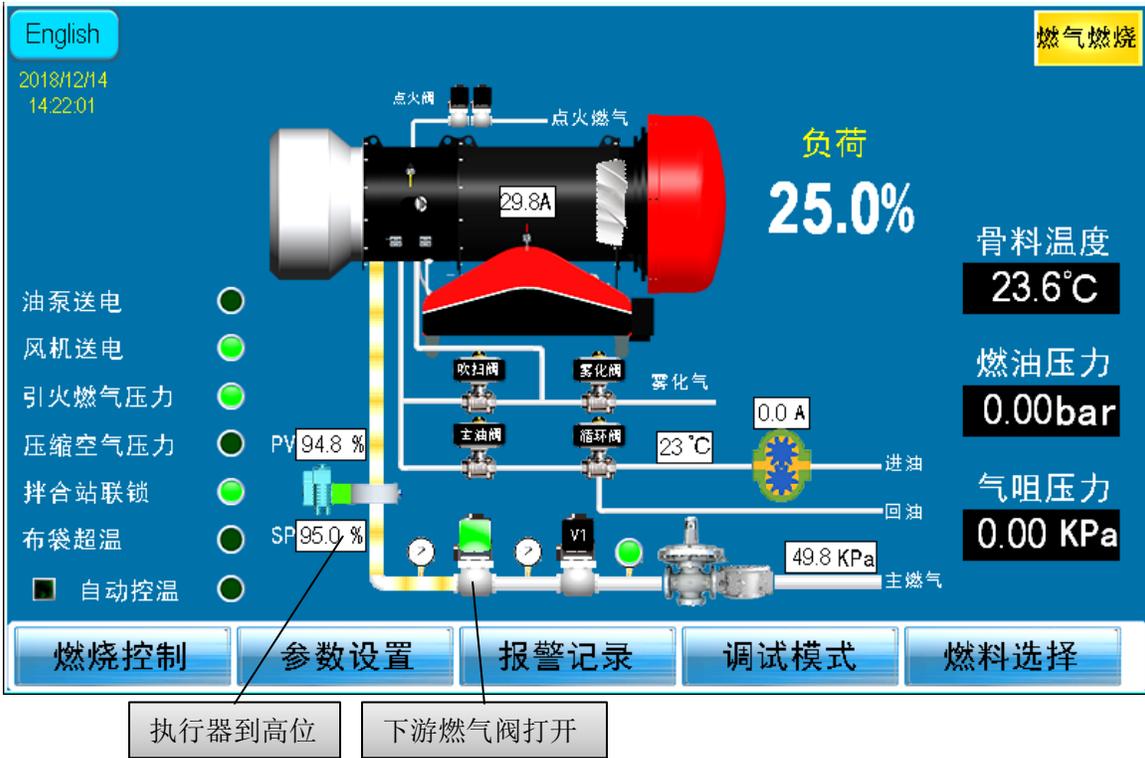


图 38 燃气燃烧启动自检阶段界面一

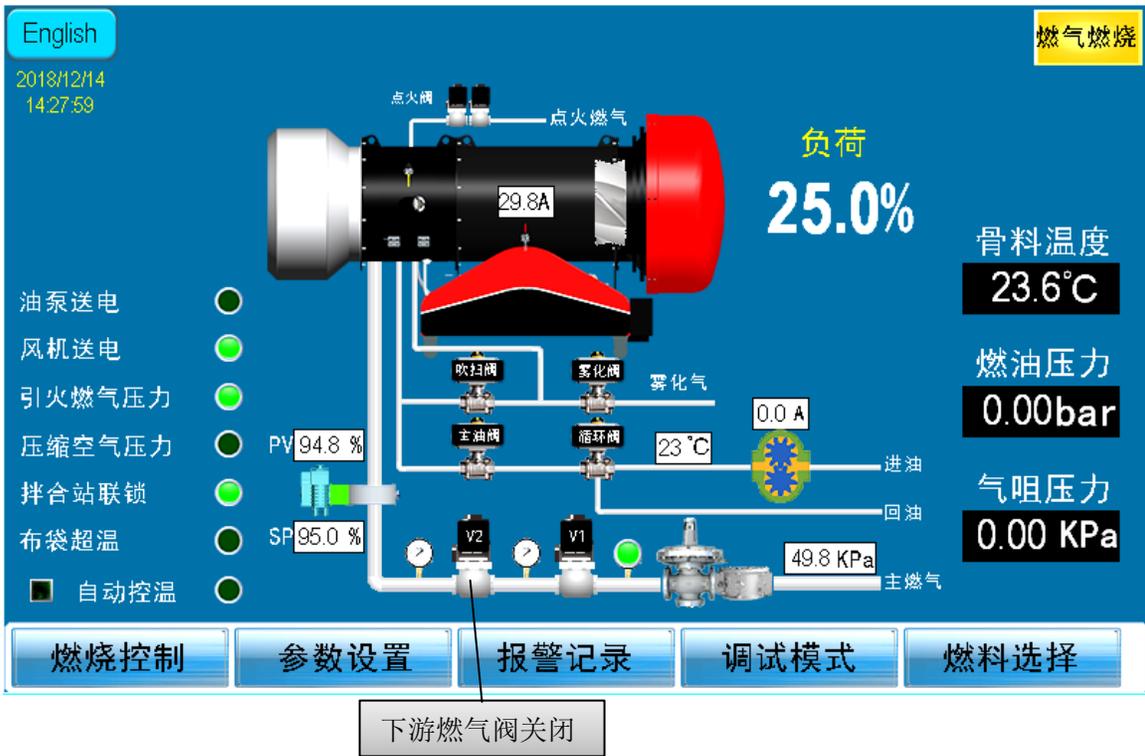


图 39 燃气燃烧启动自检阶段界面二

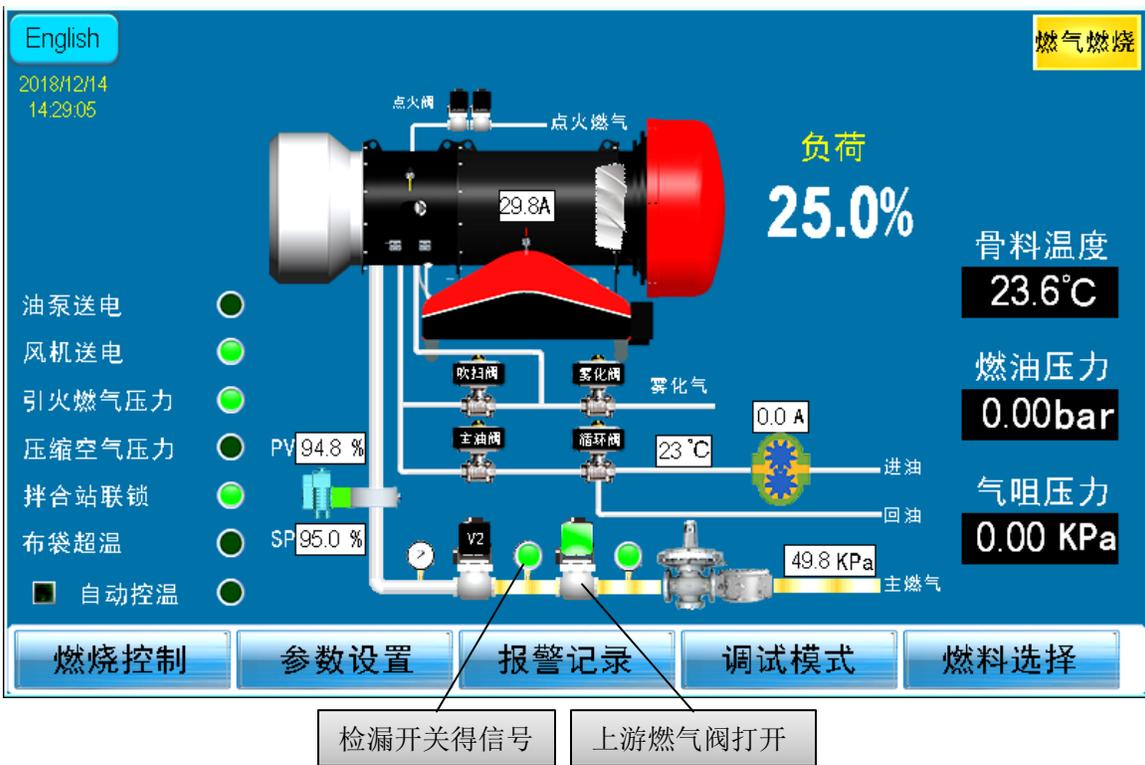


图 40 燃气燃烧启动自检阶段界面三

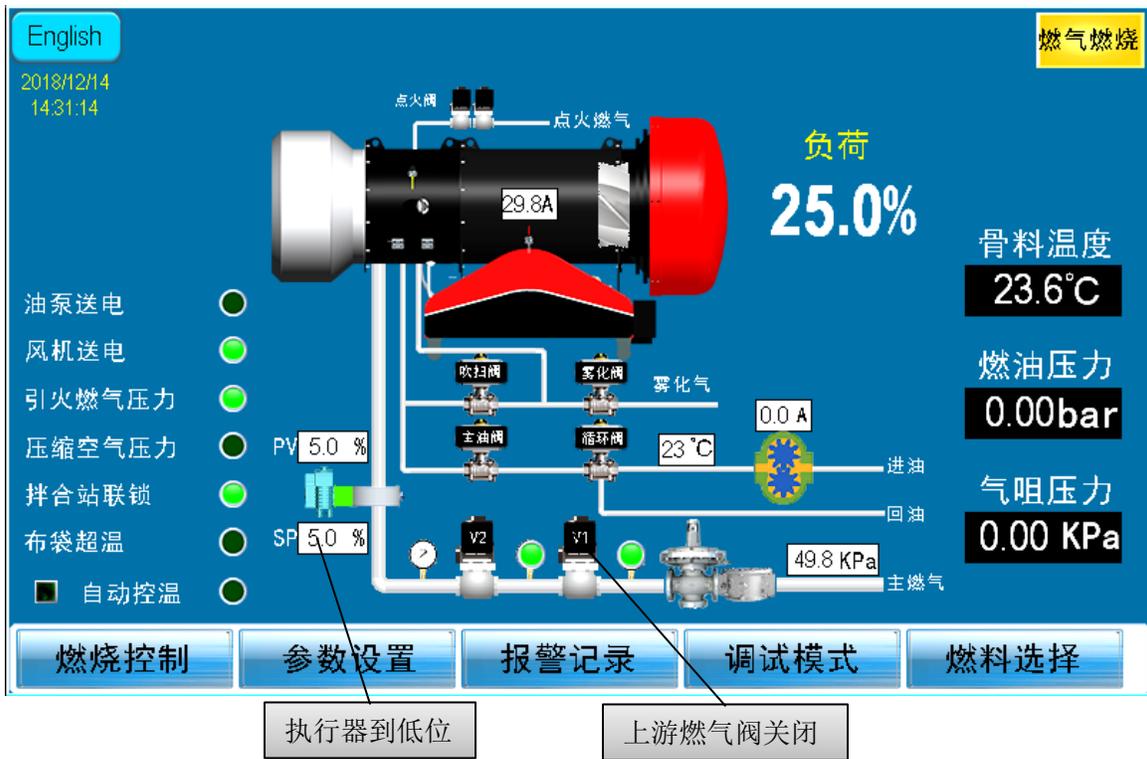


图 41 燃气燃烧启动自检阶段界面四

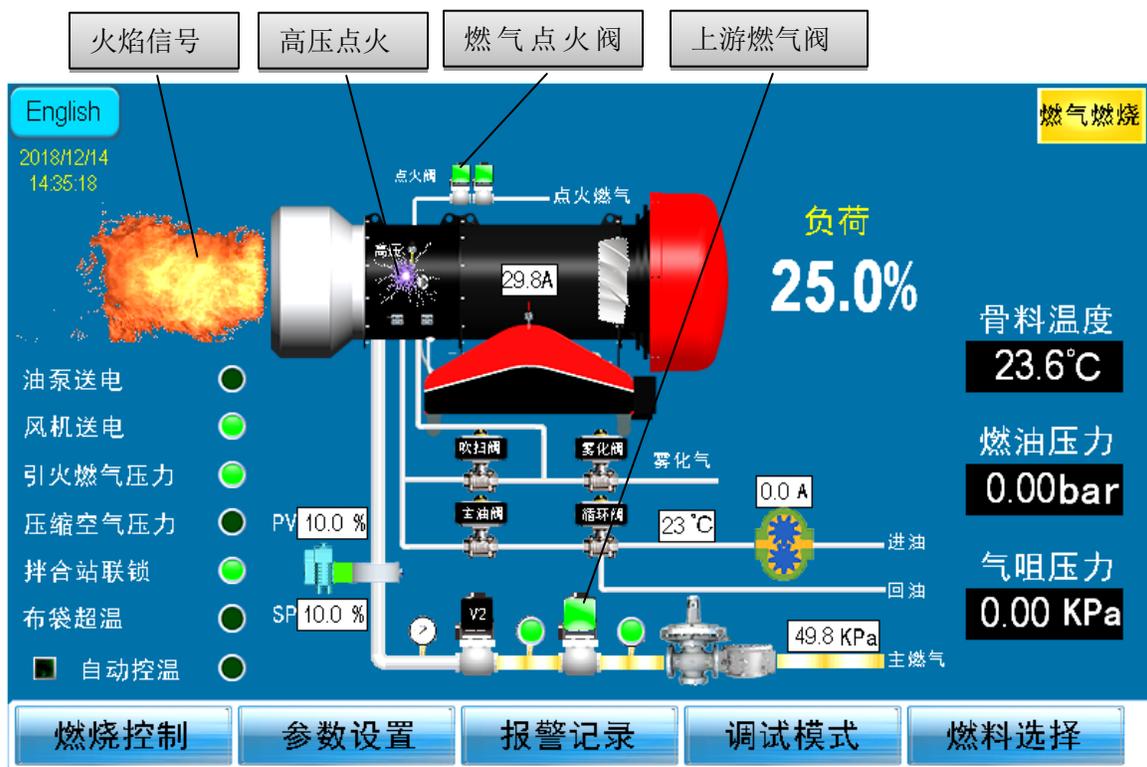


图 42 燃气燃烧点火阶段界面一

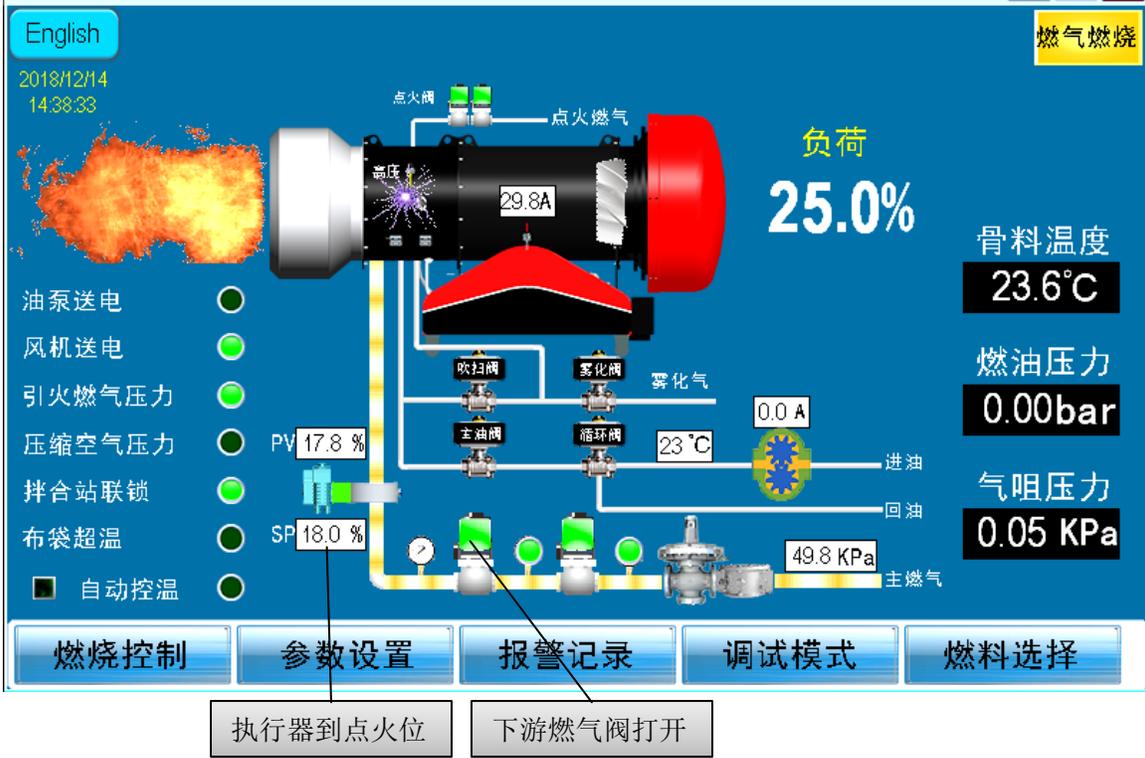


图 43 燃气燃烧点火阶段界面二

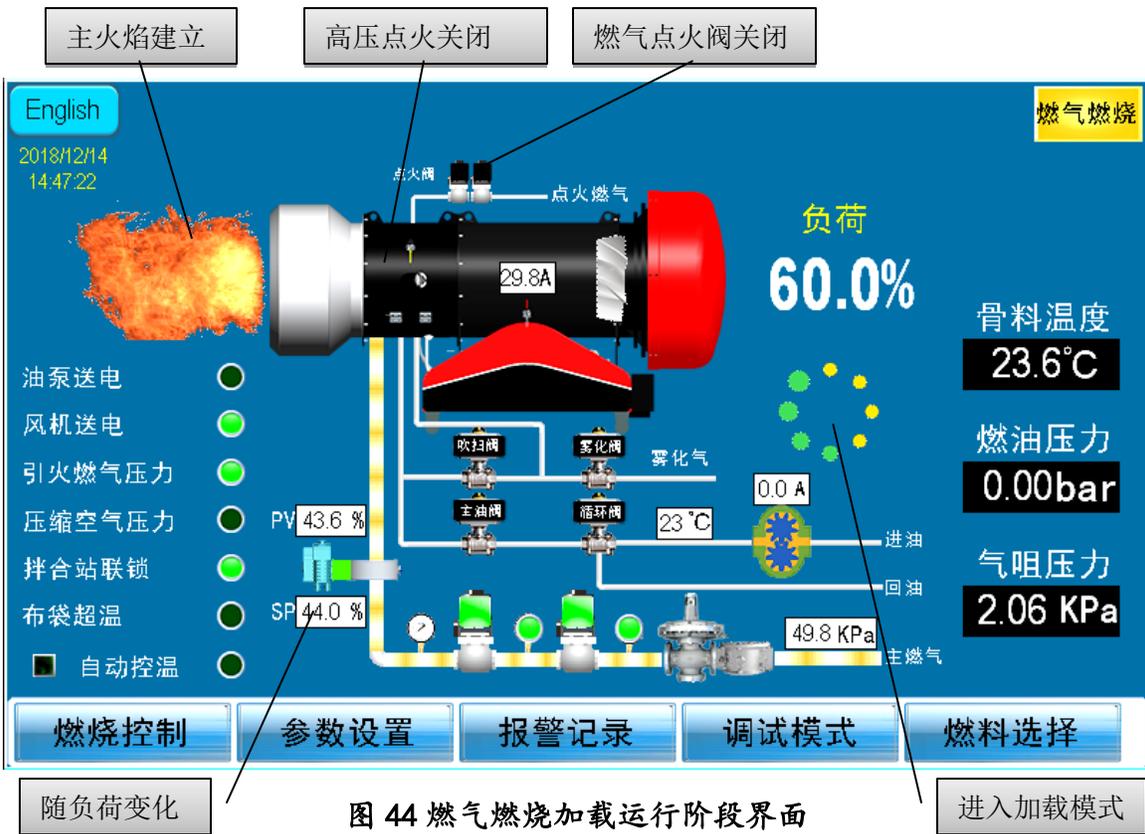


图 44 燃气燃烧加载运行阶段界面

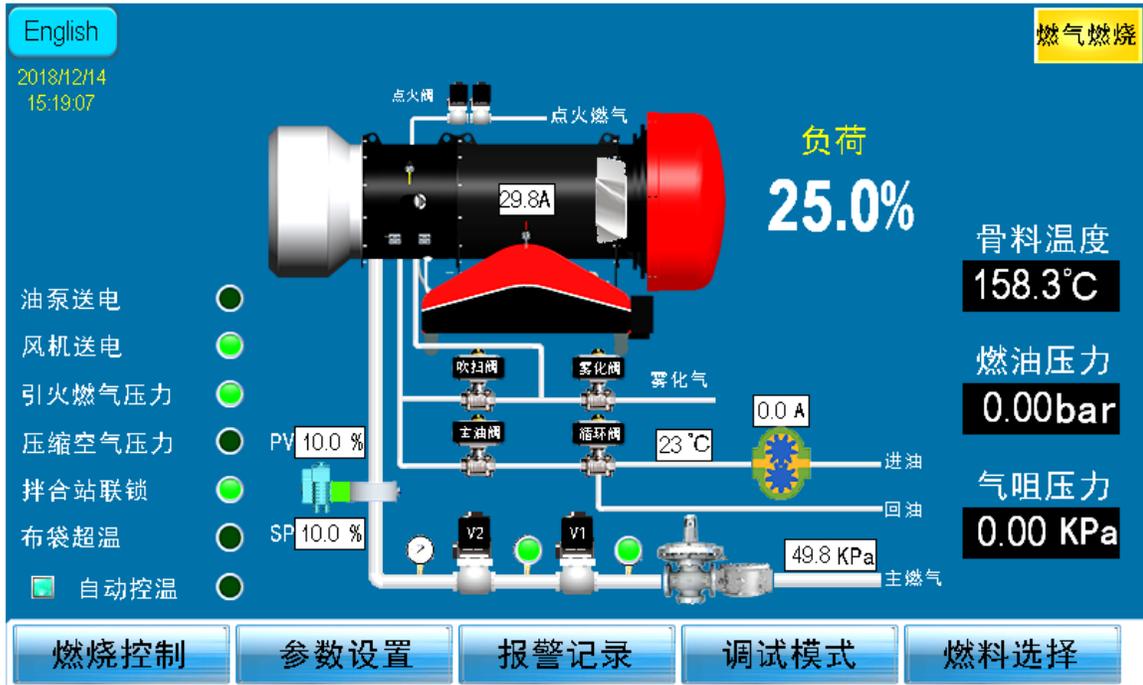


图 45 燃气燃烧熄火阶段界面

十一、故障排除

1、出现故障首先检查内容

- (1) 检查压缩空气压力是否正常、储气罐内是否有过多冷凝水，燃烧器管道压缩空气进气阀门已经打开。
- (2) 检查点火燃气气瓶有存气且阀门已经打开，管路无破损，点火燃气压力正常。
- (3) 检查油罐是否有油、油阀是否打开，重油油温是否加热到位，伴热管道和阀门是否已被加温充分，喷枪加热开关是否打开，油泵是否能够正常顺畅运行。
- (4) 检查主燃气进气端阀门是否打开，主燃气压力是否满足要求，燃气过滤器是否堵塞。
- (5) 检查所有控制装置否调节正确，燃烧器安全连锁通道有无异常。
- (6) 检查电气线路有无异常。

如果确定故障非外部原因造成，则必须对燃烧器各个部件的运行功能进行检查。

2、异常问题及排除

故障现象	可能的原因	措施
燃烧器点火枪没有电火花	点火电极位置不对	点火电极之间的距离为 3-5mm
	点火电极上有积碳	清洁
	点火电极绝缘部位漏电	更换或清洁干燥
	点火变压器损坏	更换
	点火变压器没有得电	检查线路和控制系统
点火枪有电火花，点不着	燃气电磁阀没有打开	检查线路和控制系统
	燃气压力低	调节压力至指定值或更换燃气瓶
	连接燃气软管破损	更换
	风速过大	降低引风机开度
燃油燃烧模式下引火燃气点着，油点不着	油压低	增加油泵转速或更换油泵
	油温度低	升高油温
	压缩空气压力低	检查管路
	电磁阀故障	修复或更换
	喷枪温度低或喷嘴堵塞	预热喷枪或清洗喷嘴
	点火火焰过小	适当增大燃气压力增大火焰
	油中含水过多	更换油
点着 3 秒后熄灭	火焰光电管探测不到火焰	检查清洁火焰光电管或重新调整使光电管对准火焰
	火焰放大器故障	检查火焰放大器及连接线路
	火焰光电管损坏	更换
	燃料管路中存水或气或过滤器滤网堵塞	清理管路或清洗滤网

(接上表)

故障现象	可能的原因	措施
正常燃烧时熄火或火焰闪烁不定	油压或气压不稳	清洗过滤器或更换油品
	没有燃油/燃气	更换燃料管罐或补充燃料
	火焰光电管污染	清洁
	稳焰盘上有积碳	清洁
	燃料含杂质过多	更换燃料或使排除燃料杂质
冒白烟	风过量	重新调整, 减小风量
	油压过低	增大油压, 增加油泵转速
	油含水量大	更换油或油脱水
冒黑烟	风过小或进风口堵塞	检查调整, 增大风量
	喷嘴磨损	更换
	油压过高	减小油压, 减小油泵转速
	压缩空气压力低	检查压缩空气阀、空压机
	燃油粘度大	提升油温降低粘度
	燃气和助燃空气比例不当	检查并适当调整助燃空气量或蝶阀开度
	蝶阀前燃气压力超差	检查稳压器件并调整压力
油压异常	过滤器堵塞	关闭阀门, 清洁过滤器
	油泵磨损	更换
燃气燃烧模式下点火枪点着, 但主燃气点不着	主燃气压力低	检查主燃气进气管路
	燃气阀故障	修复或更换
	燃气过滤器堵塞	清洗或更换过滤器滤芯
	点火火焰过小或位置不当	适当增大点火枪燃气压力或调整位置
	主燃气管路含水过多	排除

十二、维护与检修



警告：燃烧器在进行维护和检修时，必须切断燃烧器控制柜的供电电源及控制柜内的所有控制开关，并手动关掉为燃烧器提供的压缩空气的管道阀门、供油管道阀门和燃气管道阀门。

1、维护

(1) 拆下油路系统上过滤器的盖板取出滤芯，清洗滤网上的杂质，防止过滤器将油路堵塞。使用比较脏的重油时，需要每天清洗过滤器。

(2) 检查燃烧器油路系统上油泵填料密封处的工作情况，若发生漏油，可适当调整填料密封处的压紧盖，但不能将压紧盖压得过紧以免填料处发热和密封圈迅速磨损。

(3) 定期清除火焰监测系统上的火焰检测管的积灰。

(4) 定期检查骨料温度传感器探头的磨损情况，根据探头的磨损情况将骨料温度传感器的探头加以旋转，并保证温度传感器的探头伸入骨料约 20mm 左右。

(5) 检查燃烧器燃烧头内稳焰盘是否有结焦及堵塞的现象，若有结焦，需将结焦和积灰清除。

(6) 拆下燃气管路上的过滤器盖板，取出滤芯清理干净后装回原位。

(7) 定期检查点火枪上电极污染情况，清理后要确认电极间隙在 3-5mm 之间。

2、检修

对燃烧器进行检查时，如发现小故障，应及时查明原因，设法消除或处理，如果小故障不能处理，应立即对燃烧器进行检修。

(1) 检查油泵密封填料的磨损情况，如磨损严重，则须及时更换密封填料。

(2) 检查骨料温度传感器探头的磨损情况，如果使用不能达到骨料温度传感器安装的要求，则须更换骨料温度传感器。

(3) 检查油路系统，若无其它异常情况且油路系统的压力达不到燃烧器的使用要求，可能这时需更换油泵的泵头。

(4) 检查燃烧头内油枪的喷嘴磨损情况，如磨损严重，须及时更换。

(5) 请使用原装部件。订购部件时，请提供燃烧器铭牌型号和机身编号。

(6) 当你需要维修服务时，请联系厂方售后服务工程师。

附件、使用燃料的要求



警告：本公司强烈建议使用符合国标的燃油和燃气作为燃料，使用非标的燃料有可能造成设备不能稳定良好工作，可能会造成设备部分零部件非正常磨损，务请用户注意。

1、燃油使用要求

本公司燃油燃烧器可以燃用柴油、重油和其他燃料油，为保证燃烧器处于持续良好的运行状态，建议使用符合标准的燃油，如果使用非标准燃油，建议参照以下要求来进行选择和操作。

(1) 燃油的热值应 $\geq 9000\text{Kcal/Kg}$ ，燃油里各组份应均质化，不含酸性或碱性物质，无过多沉淀物和水分；

(2) 流入燃烧器油泵的燃油粘度应 $\leq 40\text{mm}^2/\text{s}$ （或 5°E ），如粘度偏高应通过提高燃油温度措施来降低粘度；

(3) 燃油里含硫量应 $\leq 3\%$ ，过高的硫含量会造成严重的环境污染并加速对燃烧器喷嘴、油泵、阀门的磨损，同时也加剧对拌合站烟道、除尘器、引风机的腐蚀；

(4) 燃油闪点(闭口) $\geq 38^\circ\text{C}$ ，闪点过低会带来着火的隐患；

(5) 燃油中机械杂质 $\leq 1\%$ ，过多的机械杂质会堵塞过滤网，造成抽油泵磨损和喷嘴堵塞，影响正常燃烧；

(6) 燃油中含水量应尽可能少，如果含水量偏多且离析出来集聚在油罐底部则应该将这些水排净，否则这些水进入油路会造成燃烧器无法点火或者造成火焰剧烈闪动甚至熄火；

(7) 燃油使用前要将燃油加热到满足燃烧器使用粘度的温度，原则上说油温加热略高些好，高的油温可以降低燃油粘度，从而有利于提高燃烧效率。

(8) 由油罐到燃烧器油泵接入端的燃油管线应有加热套管，该管段的温度应可控，只要保证燃油能比较好的流动到过滤器端即可。日常使用时这段管道比较容易被加热过度，使管道里燃油产生大量气泡，造成燃烧器点火失败或者熄火，这也是点火初期经常发生的故障，请注意。

(9) 接入燃烧器油泵进口端的燃油无需特别加压,只需要保证从油罐自流到接入端即可。

(10) 油罐的输出管应离油罐最低处有一定的高度,可以使杂质或析出水沉淀,油罐应有底部排污阀,建议油罐采用两个,防止卸油时对在用罐产生冲刷造成杂质被吸入燃烧器引起故障。

(11) 采用两种不同燃油进行混烧时,要确保两种燃油互溶且不能产生凝聚反应,否则不能进行混合使用。更换油品质或者更换供油商时应提前对样品进行混合实验,确保两种油品能够互溶或者不会产生反应。

(12) 燃油里含有酸性或碱性物质时首先会造成油泵非正常磨损报废,进而会腐蚀燃油管路里的所有零部件,特别是喷枪和阀门等燃油冲刷部位,务请注意。

特别提醒:三包期内使用非标准燃油造成的燃烧器油泵及喷枪非正常磨损,不在免费更换范围。

2、燃气使用要求

为保证安全正确使用天然气,希望用户要提前按以下要求做好准备,如有变化请提前书面沟通。

(1) 所用天然气要符合国家标准 GB17820-2018 天然气;

(2) 建议天然气热值应 $\geq 8550\text{kcal/Nm}^3$,进入燃烧器接入端供气压力应维持在45-55KPa之间,建议控制在50KPa左右。

(3) 不能使用煤气或其他炼化产生的气体。

(4) 接入用户的调压站到燃烧器端的接口管线尽可能口径大些以保证燃气供应流量能够满足燃烧器的使用要求,在末端再变径为燃烧器的接入尺寸。(具体见下表)

(5) 接入燃烧器之前的管段末端要安装燃气阀门和过滤器,建议安装燃气安全报警装置,送气之前要对管线进行检漏和吹扫。

(6) 以上操作需要有当地燃气安装资质的公司来安装。

(7) 使用天然气时,如采用管道天然气作为引火燃气有可能需要调整到15-30KPa引火燃气压力,否则可能会造成引火火焰不易点燃,特请用户注意。

(8) 各型号燃烧器燃气接入端的规格及流量要求如下表

燃烧器型号	配套沥青站	最大输出功率 (MW)	接入端法兰规格	最大耗气量 (Nm ³ /h)
LCR1000Q/LCR1000YQ	1000 型	7.2	DN65PN10	730
LCR1500Q/LCR1500YQ	1500 型	10.5	DN80PN10	1060
LCR2000Q/LCR2000YQ	2000 型	14.2	DN100PN10	1430
LCR3000Q/LCR3000YQ	3000 型	21.7	DN100PN10	2200
LCR4000Q/LCR4000YQ	4000 型	26.8	DN125PN10	2700
LCR5000Q/LCR5000YQ	5000 型	33.3	DN125PN10	3370

(注：以上所说最大输出功率是基于天然气符合以上要求)

启用燃烧器前，请仔细阅读熟悉本册，如有不明之处请和公司联系，避免故障及危险的发生；使用非原装配件，将会发生严重的危险事故；同时，您将放弃质量保证及免费服务的权利。

