

# 气氛箱式炉说明书



## 天津玛福尔仪器科技有限公司

地址：天津市东丽区金钟公路 3699 号

电话：022-86671769

传真：022-86671769

E-Mail: 13171499@qq.com

网址：[www.mafulu.net.cn](http://www.mafulu.net.cn)

# 目 录

一、概述.....	3
二、各种规格型号气氛箱式炉技术参数.....	4
三、结构简介.....	6
四、气氛炉通气流程.....	6
五、烘炉工艺.....	8
六、设备的安装接线.....	8
七、设备操作.....	9
八、仪表操作的基本操作和注意事项.....	10
九、炉子的保养及注意事项.....	17
十、各种气氛下的最高温度.....	18
十一、常见故障及排除.....	19
十二、成套供应范围（装箱单）.....	19
十三、电路图.....	21

# 一、概述

本系列气氛箱式炉均系周期作业式,采用双层壳体结构和日本岛电 40 段程序控温系统,移相触发、可控硅控制,炉膛采用氧化铝多晶纤维材料,双层炉壳间配有风冷系统,能快速升降温,采用外壳整体密封(或不锈钢内胆整体密封)、盖板和炉门均采用高温硅胶垫密封,炉门口安装有水冷系统,气体经过流量计后由后膛进气口进入,有多处洗炉膛进气口、出气口处有燃烧嘴,可以通氢气、氩气、氮气、氧气、一氧化碳等气体,该炉具有温场均衡、表面温度低、升降温度速率快、节能等优点,是高校、科研院所、工矿企业做气氛保护烧结、气氛还原用的理想产品。



## 二、各种规格型号气氛箱式炉技术参数

型号 项目		KXF16Q 或 KXF17Q	KXF11Q
	单位	指 标 值	指 标 值
炉体结构		双层壳体结构，并配有风冷系统	
额定功率	KW	4KW 160X150X150 6KW 200X200X200 8KW 300X200X200 9KW 300X250X250 13KW 400X300X300	2.5KW 300X200X120 3.5KW 300X200X200 5KW 300X250X250 9KW 400X300X300 15KW 500X400X400
额定电压	V	AC220V AC220V AC220V AC380V 单相 AC380V 单相	AC220V AC220V AC220V AC380V 三相 AC380V 三相
功率	HZ	50/60	50/60
相数	相	单相	单相
温度范围	℃	800-1600 800-1700 (在各种气氛下的最高使用温度请查看说明书13)	0-1100
额定温度	℃	1500 1600	1000
升温速率	℃/min	≤15 (可根据要求进行设计)	
炉膛尺寸	mm	160X150X150 200X200X200 300X200X200 300X250X250 400X300X300	300X200X120 300X200X200 300X250X250 400X300X300 500X400X400
外型尺寸	(LXW XH) mm	520X480X800 560X530X850 560X630X850 610X630X930 660X730X1400	460X530X560 460X530X640 460X580X690 600X670X780
控温精度	℃	±1	
控温方式		40 段程序控温 PID 调节 可控硅控制	
热电偶型号	分度	B	K
热元件		1800 型硅钼棒	电阻丝 (瑞典康泰尔)
炉膛材料		1800 型氧化铝多晶纤维 (氧化铝含量 95%以上, )	1800 型氧化铝多晶纤维 (氧化铝含量 98%以上 )
四周表面温度	℃	≤35	
空气开关		本公司设备自带有空气开关	
通讯接口		本公司设备配有 R485 通讯接口和配套的软件	

型号 项目		KXF14Q	KXF11Q-B
	单位	指 标 值	
炉体结构		双层壳体结构, 并配有风冷系统	
额定功率	KW	4KW 160X150X150 6KW 200X200X200 8KW 300X200X200 9KW 300X250X250 13KW 400X300X300	2.5KW 300X200X120 3.5KW 300X200X200 5KW 300X250X250 9KW 400X300X300
额定电压	V	AC220V AC220V AC220V AC380V 单相 AC380V 单相	AC220V AC220V AC220V AC380V 3相
功率	HZ	50/60	50/60
相数	相	单相	单相
温度范围	°C	0-1400 (在各种气氛下的最高使用温度请查看说明书 14 条)	0-1100
额定温度	°C	1300	1000
升温速率	°C/min	≤15 (可根据要求进行设计)	
炉膛尺寸	mm	160X150X150 200X200X200 300X200X200 300X250X250 400X300X300	300X200X120 300X200X200 300X250X250 400X300X300
外型尺寸	mm (LXWXH)	520X480X800 560X530X850 560X630X850 610X630X930 660X730X1400	460X530X560 460X530X640 460X580X690 600X670X780
控温精度	°C	±1	
控温方式		40 段程序控温 PID 调节 可控硅控制	
热电偶型号	分度	S	K
加热元件		硅碳棒	电阻丝 (康泰尔)
炉膛材料		1600 型氧化铝多晶纤维 (氧化铝含量 95%以上, )	1800 型氧化铝多晶纤维 (氧化铝含量 98%以上 )
炉体表面温度	°C	≤35	
空气开关		本公司设备自带有空气开关	
通讯接口		本公司设备配有 R485 通讯接口和配套的软件	

### 三、结构简介

本系列气氛箱式炉外形均为长方体。炉壳系用薄钢板经折边焊接制成。工作室为真空成型的氧化铝纤维炉膛，加热元件置于炉膛内，在炉膛底部均装有氧化铝炉底板。炉膛与炉壳之间用 1400 型纤维板填充，双层壳体结构，控温系统与炉体一体化设计。

炉体的密封包括几个部分：

- (1) 炉体采用密封式焊接，并做保压气密性检查。
- (2) 炉内胆与炉盖采用高温硅胶垫密封。
- (3) 炉门通过螺栓与水冷套面板压紧。炉体后部设一进气口，以不锈钢针阀和炉体右边的浮子流量计控制进气量。炉门水冷套上部安有出气阀，用于排除炉内气体。出气阀为针阀可控制排气量大小。
- (4) 水冷套的右下端有一进水口，左上端有一出水口。
- (5) 炉体的后部、上部分别安装有进气管和阀门，顶部阀门为备用，后部阀门为进气口。
- (6) 在炉后墙开有热电偶孔并装有热电偶固定座，热电偶管从此孔插入炉膛，热电偶须升进炉膛 30mm 以上，否则测得的温度不准确，并用热电偶固定座上的螺丝把热电偶固定好，KXF16Q 和 KXF17Q 系列气氛箱式炉热电偶的型号为 B 型，KXF14Q 系列气氛箱式炉热电偶型号为 S 型，KXF11Q 和 KXF11Q-B 系列箱式炉热电偶的型号为 K 型。

本设备由于是系列气氛电炉，需要有严格的气密性，因此炉门也是密封的关键组成部分之一。电炉炉门口采用循环式水套，在加热温度高于 600 度使用中需使用循环水，使炉门口温度降低，并减缓密封材料的老化，从而提高了设备的气密性，水速一般在 50ml/min，只要保证高温硅胶垫处炉门温度小于 60℃即可。

### 四、气氛炉通气流程

- 1、 检测炉子的气密性：把炉门关好并用螺丝拧紧、并把各出气口阀门拧紧，往炉膛内冲气体，使压力表指针达到 0.03MPa 为止，保持该压 2 小时，看压力表是否偏转，如果没有偏转，说明炉子气密性很好，如果偏转请检查螺丝是否拧紧，气密性完好的情况下进行下一步。
- 2、 清洗炉膛：
  - a、 用保护气体赶出炉膛内空气法：
    - (1) 保护气体一般应在电炉升温前通入炉内。
    - (2) 保护气体可通过上、下、后三个洗炉口通入，应将排气口的针阀开至最大，以利于炉内空气尽快排出。
    - (3) 一般向炉内通入炉膛容积 10 倍左右的保护气体，可使炉内氧浓度降至 10ppm 左右。
    - (4) 当炉内氧浓度符合产品工艺要求时，可将排气口的针阀关小，以节约保护气，关闭洗炉

口,由进气口通过流量计进入。

- (5) 在电炉使用过程中,炉膛内必须维持正压,压力需要在 0.02MPa 以内,不锈钢内胆的需要 0.01MPa 内,以防炉外空气进入炉膛,该气氛炉不允许压力超过 0.02MPa ,不锈钢内胆的不允许超过 0.01MPa。

b、用真空泵预抽真空法:

- (1)、把任何一个出气嘴与真空用软管连接起来。
- (2)、对炉膛进行预抽真空,抽到-0.07MPa 即可,
- (3)、然后通入保护气体(氮气或氩气较好),
- (4)、再对炉膛进行预抽真空,抽到-0.07MPa 即可
- (5)、如此循环几次以达到炉膛内气氛要求。

- 3、 膛清洗好后,把炉体抽真空,然后向炉膛内充入需要的气体并保持炉膛内有微微的正压,让气体从后面阀门进入、从前面阀门流出,形成一个良好的通路。为了让气体在炉膛内不至于积累过多而使炉膛内的压力过大而产生危险,通气时一定要保证炉膛内压力在 0-0.02MPa 范围内,不锈钢内胆的需要 0.01MPa 内,最好不要把气体密闭在炉膛内、保持气体在炉膛内一进一出的流通状态比较好。

有一个办法可以供选择:把出气口插入装满水的矿泉水瓶内,矿泉水瓶要放到户外(如果是有毒或危险性气体),把出气阀门打到最大,通过进气阀门调节气体流量,因为矿泉水瓶内的水有一定的深度,气体要想冒出来,气体在炉内必须有一定的正压,由于出气口阀门打到最大了,所以炉体内压力不会过大,超过水压就会冒出来,这种方式刚好达到自动调节炉内压力不大不小的效果,可以通过矿泉水瓶的冒泡观察气体是否流出和流出的速度,一定要保证出气口有气体流出,否则矿泉水瓶里水会倒吸和气体会进入炉膛。

- 4、 气体流通正常后再对炉子再进行加热。
- 5、 关机的时候先关炉子再关气体,等炉子冷却下来后再关气体。

**特此声明:本公司不建议用氢气和其他危险性气体,如果客户需要用,如因使用危险气体产生的事故本公司一律不负责。**

仅供参考:如果需要通氢气,氢气是危险气体,含量在 4%-75%之间在高温下会与空气发生爆炸,因此洗炉膛后一定要检测炉膛是否洗好,也就是炉膛内部氢气浓度是否纯。

其具体方法是:取小试管用向下排空气法收集一试管 H<sub>2</sub>,用拇指堵住管口,接近火焰,松开拇指,听爆鸣声:尖锐爆鸣声--不纯,轻微爆鸣声---纯. 检测氢气纯后方可对炉子进行加热,否则仍需要对炉膛进行清洗。

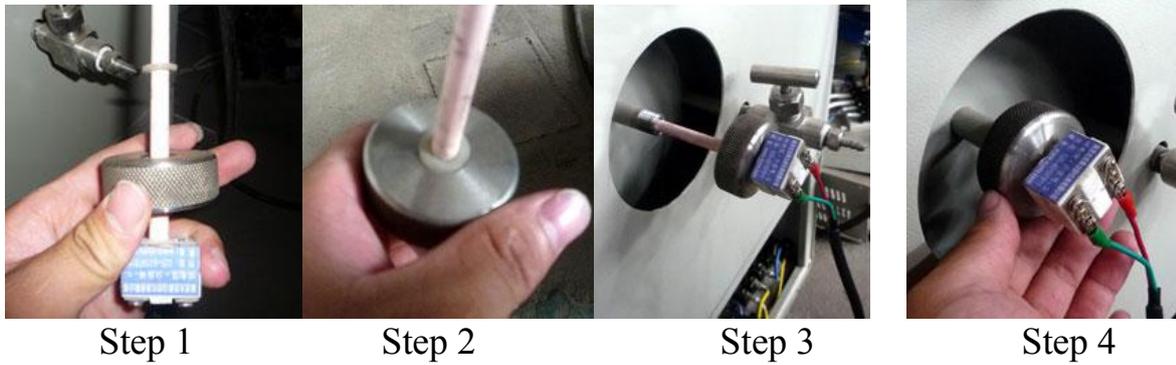
## 5. Install the Thermalcouple

第一步:把热电偶卡圈和O型圈穿到热电偶上;

第二步:把O型圈套入热电偶卡圈凹槽内(一定要很平整,否则容易漏气);

第三步:把热电偶插入炉子上热电偶管内;

第四步:拧紧热电偶卡圈。



Step 1

Step 2

Step 3

Step 4

## 五、烘炉工艺

烘炉时请注意把炉子的阀门全部打开，炉门上的螺丝不要拧，关闭的炉门留点缝隙，因为新炉膛或长时间不用的炉膛、炉膛里面含有水份，烘炉就是为了把水蒸气排出，所以烘炉时需要留点让水蒸气流出的缝隙，如果第一次烘炉时发现水冷槽上有少量的水，没有关系，那是炉膛里水蒸气在此冷凝的，这少量的水不会是水冷槽里流出的。

5.1、电炉在正式使用前应先烘炉，具体步骤如下：

0—200℃	50℃/h	4h
200—400℃	20℃/h	10h
400—600℃	50℃/h	4h

5.2、电炉闲置半年以上再次使用，应按上述工艺重新烘炉。

5.3、炉温升至 300℃时开始向出料管的水冷腔中通入冷却水，出水温度以 40—60℃为宜。用户最好备有循环水装置，以减少浪费。

## 六、设备的安装接线

a. 气氛箱式炉必须是安装在水平的不震动的平台上，远离爆炸性的气体和材料。

b. 炉子的电源线接在电源上（本公司设备已经安装空气开关，见图 1 所示），

(1) 图 2 为 220V 单相电源线的接法，电源线棕色线接空气开关上的正极，绿线接空气开关上负极，双色线接地线；

(2) 图 4 为 380V 单相接法，电源线棕色线接空气开关上的火线，电源线黑色线接空气开关上的火线，绿线接空气开关上零线，双色线接地线，（注意：**380V 单相只接 2 根火线**）。（所有接线方式电源上有接线标识）。

(3) 380V 三相按电源上有接线标识接。



图 1

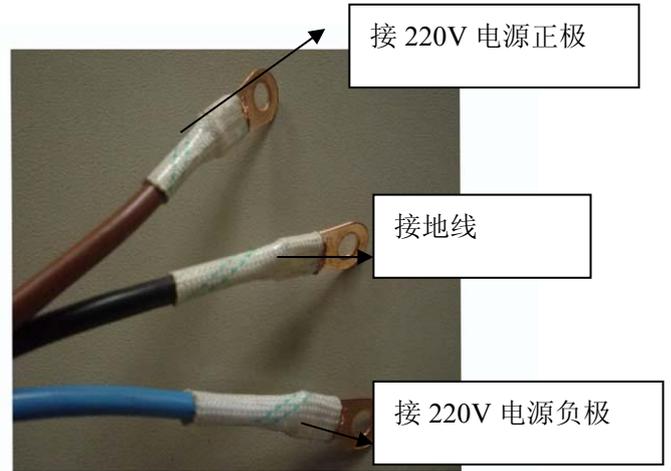
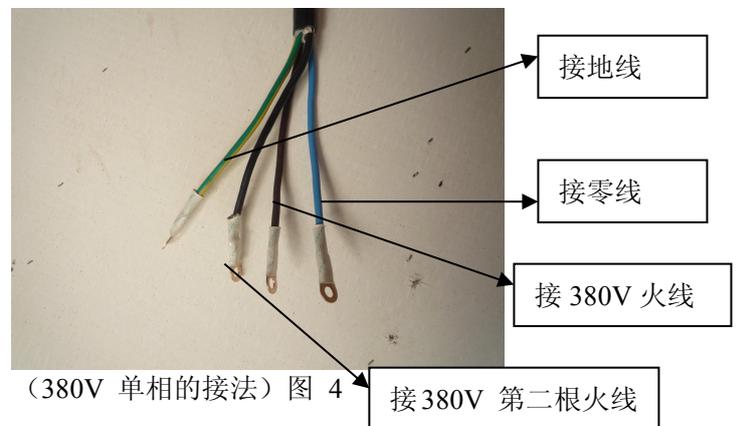


图 2 (220V 的接法)

C、热电偶线中的红线接热电偶上标正极的位置，绿线接热电偶上标负极的位置。



图 3



(380V 单相的接法) 图 4

d、线路连接完毕，旋转按钮 LOCK，看控温仪表的是否显示，否则检查电路。

## 七、设备操作

1. 开启空气开关。
2. 把物料放入炉膛内，用坩埚钳把物料放到正中间的位置
3. 塞好炉门砖，关好炉门并把炉门的螺丝拧紧。
4. 检查炉子的气密性，往炉子里面冲入压强小于 0.04MPa 的气体,放置 1 小时看炉子上压力表指针是否偏转,如果偏转对炉子进行检漏.
5. 按气氛炉通气流程给炉子通好保护气体。
- 6、旋转炉子控制面板上黑色 LOCK 旋钮 ，仪表灯亮。
- 7、设置仪表（参照岛电仪表说明书，仪表的其他参数出厂前已经设置好，用户只需设置需要的温度曲线，见六、仪表操作的基本操作和注意事项中的第 2 步）。
- 8、按 Turn on 键，交流接触器吸合，能听见喀嚓一声，否则请检查电路或与厂家联系。
- 9、按 RUN/RST 键 3S，炉子运行。
- 10、(KXF16Q、KXF17Q 气氛箱式炉注意事项，KXF13Q 和 KXF11Q 气氛箱式炉跳过此步) 如果按 RUN 后,发现炉子电流表电流超过 180A 时间过长(1 分钟为限),须立即按 Turn-off 停机，否则会将变压器和加热元件烧坏，停机后将限流触发器的 306 值调小，遇到此时请致电我们公司。我们将会告诉您具体的调试方法。一般这种情况只会出现在开机后的

一段时间内，也就是在 250℃ 以内。

## 八、智能温度调节仪的介绍及操作

### 1、主要特点：

(1) 采用先进的 A1 人工智能调节算法，无超调，具备自整定功能，可实现任意斜率的升、降温控制，具有跳转（循环）、运行、暂停及停止等操作命令。

(2) 测量精度：0.2 级

(3) 30 段程序控制功能

(4) 掉电数据保存。

### 2、仪表面板



1) 炉温显示

(PV)

2) 给定值显示

(SV)

3) 设置键（确认键）



4) 数据移位键（兼程序设置进入）



(A/M)

5) 数据减少键（兼程序运行/暂停操作）



(RUN/HOLD)

6) 数据增加键（兼程序停止操作）



(STOP)

7) 功能指示灯

## 智能调节仪的显示切换

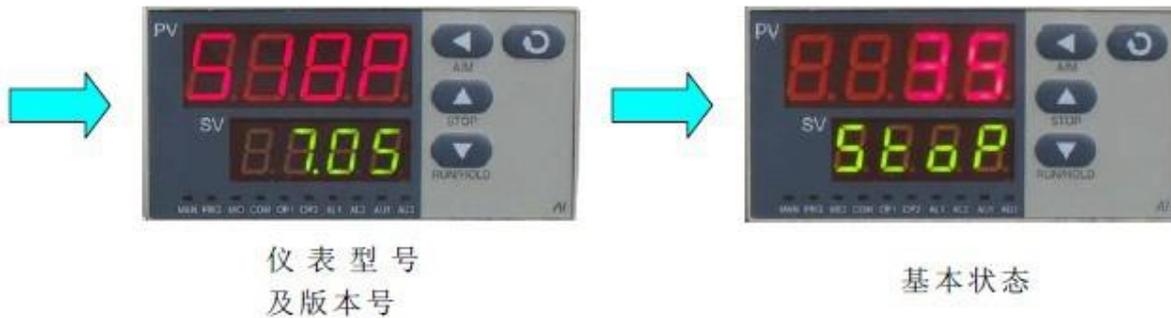
仪表的工作显示表示仪表所处的工作状态，其工作状态决定您是否可进行某种操作，因此用户使用该设备或进行某项操作时要注意仪表的工作状态。

### 1、 开机状态：

仪表开机显示仪表型号及软件版本号约几秒钟后即进入温度测量显示的基本状态，“SV” 闪动显示“STOP”表示程序处于停止状态如图所示。

### 2、 显示切换如下图示：

- 1) 在基本状态或程序运行状态下, 按  键 1 秒切换至 (PV STEP SV xx 段) 运行程序段状态。  
(设置运行段或显示正在运行的温度段)

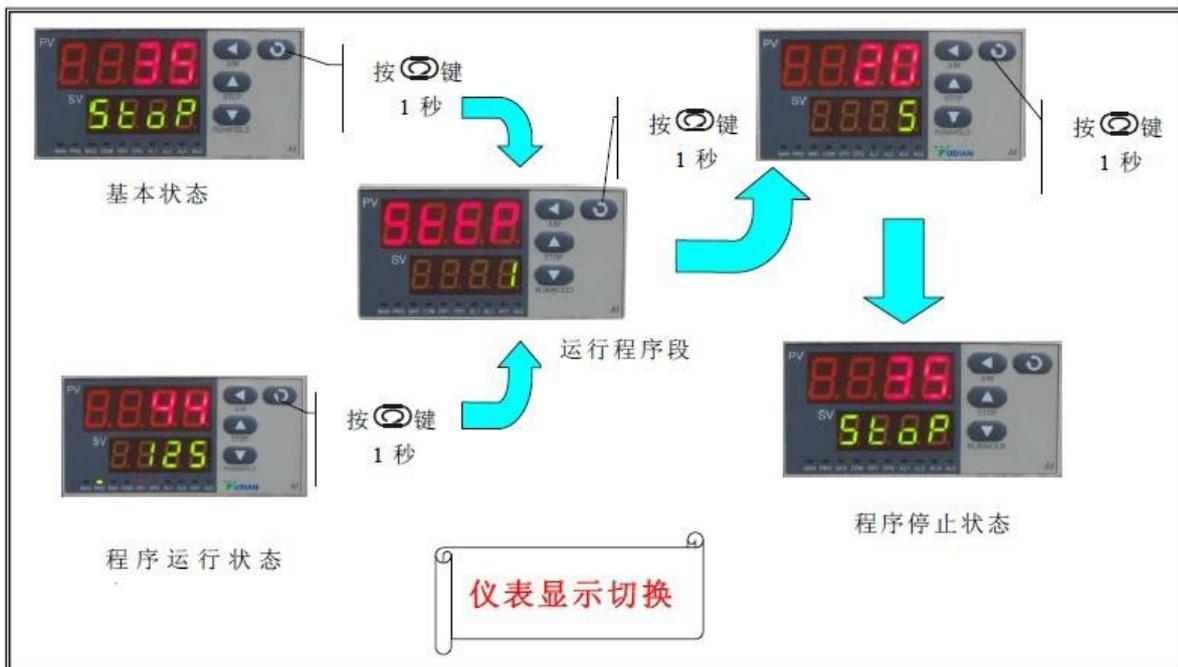


- 2) 再按  键 1 秒切换至该段运行时间状态。(显示运行段总运行时间 PV xxxx 分钟, 已运行时间 SV xxxx 分钟)
- 3) 再按  键 1 秒返回基本状态。

## 智能调节仪的性能参数切换

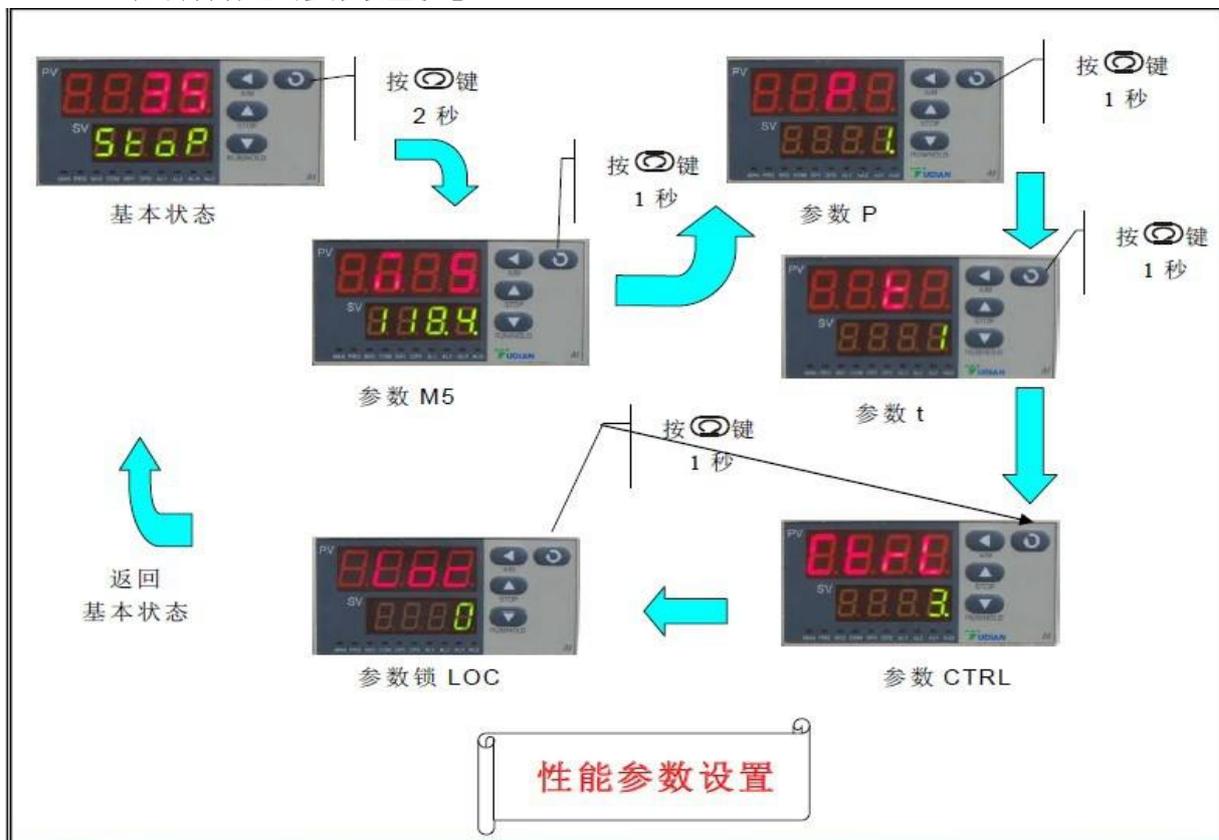
仪表性能参数决定仪表的运行状态及控制精度。

设置仪表性能参数如下图示:



- 1) 在基本状态  键约 2 秒仪表进入参数设置状态并显示性能参数 M5 的设定值。
- 2) 在性能参数 M5 的状态下按  键 1 秒, 仪表将依次显示各现场参数, 采用    三键可以修改各性能参数值。(出厂前各性能参数已经配置好, 无特殊要求一般无需改动)。

- 3) 按  键约 2 秒，可返回显示上一参数。
- 4) 先按  键紧接着再按  键可退出参数设置状态。如果没有按任何操作键，约 30 秒钟后会自动退出参数设置状态。



## 智能调节仪性能参数的说明

### 1、性能参数：

参数	参数含义	设置范围	数值单位	出厂设定
M5	保持参数	1-9999	℃或 1 定义单位	421
P	速率参数	1-9999		52
T	滞后时间	1-2000	秒	7
Ctrl	控制方式	2,3		3
LOC	参数锁禁	0		0
Sn	热电偶型号	0	该炉用的是 K 型热点偶	该参数一定不得改动
OPH	允许最大功率输出百分比	100		
OPL	最小功率输出不得小于百分比	0		

### 2、参数功能说明

#### 5) 保持参数 M5:

定义为输出变化为 5%时，控制对象，本稳定后测量值的差值。它主要决定调节算法中积分作用，和 PID 调节的积分时间类同。M5 越小，系统积分效果越强。M5 越大，积分效果越弱（积分时间增加）。设置 M5=0 时，系统取消积分作用及人工智能调节功能。调节部分成为一个比例微分（PD）调节器。

#### 6) 速率参数 P:

类似 PID 调节器的比例带，但变化相反。P 值越大，比例、微分作用成正比增强，而 P 值越小，比例、微分作用相应减弱。P 参数与积分作用无关。

7) 滞后时间 t:

定义为假定没有散热，当其升温速率达到最大值 63.5%时所需要的时间。T 参数对控制的比例、积分、微分起影响作用，t 越小则比例、积分作用成正比增强，而微分作用相应减弱，但整体反馈作用增强；反之，t 越大则比例、积分作用相应减弱，而微分作用相应增强，其设置对控制效果影响很大。如果  $t \leq 1$  系统的微分作用被取消。

8) 控制方式 Ctrl: (请不要把该参数设置为别的数值，可能会导致该系统无法工作)

Ctrl=2 启动自整定参数功能，自整定结束后会自动设置为 3

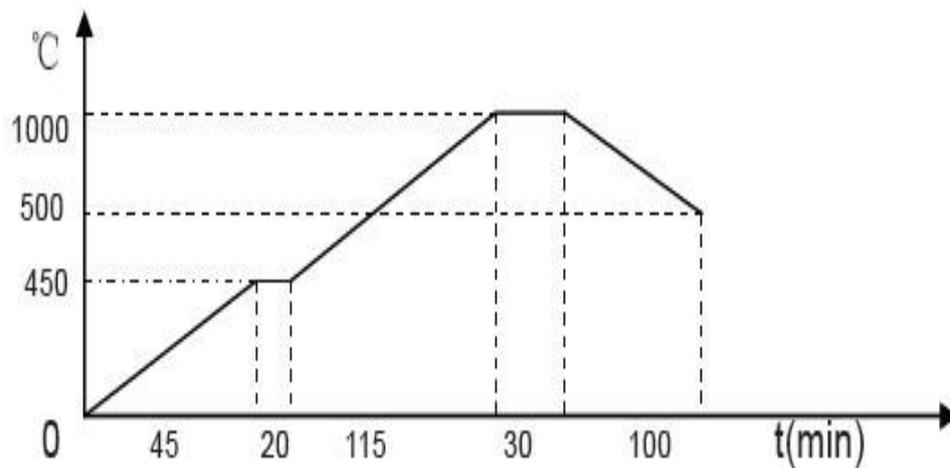
Ctrl=3 采用先进的 A1 智能调节算法，自整定结束后，仪表自动进入该设置，该设置下不允许从面板启动自整定功能，以防止误操作重复启动自整定。

9) 参数锁禁 LOC:

高温炉的内部功能参数锁，一般无需客户改动。(请不要把该参数设置为别的数值，可能会导致该系统无法工作)

## 控温程序的设定

按下面温度曲线举例说明一下程序的设置 (以下温度曲线仅为举例)



设置一段程序需要三个要素： (1)、起始温度， (2)、末点温度，  
(3)、重起点温度到末点温度的运行时间。

在输入数据之前请按下类顺序和格式填写数据表

提示符	输入数据	意义
C01	0	第一段程序起始温度值
T01	45	第一段运行时间
C02	450	第一段程序末点温度值 (即第二段程序的起始温度值)
T02	20	第二段运行时间
C03	450	第二段程序末点温度值 (即第三段程序的起始温度值)
T03	115	第三段运行时间
C04	1000	第三段程序末点温度值 (即第四段程序的起始温度值)
T04	30	第四段运行时间
C05	1000	第四段程序末点温度值 (即第五段程序的起始温度值)
T05	100	第五段运行时间
C06	500	第五段程序末点温度值
T06	-121	在时间上设置为-121, 即为程序在此温度结束, 炉子停止工作。

将上述数据依次输入仪表内，请查看一下图文说明



画面 5



画面 6



画面 7



画面 8



画面 9



画面 10

1 温度控温设置如下图所示：

- ① 设置第一段程序的起始温度：在开机画面下（如画面 5 所示）按  键 1 秒，仪表进入画面 6，该画面设置第一段程序的起始温度，可按    三键修改温度值，一般设置为 0，我们不需要动它。
- ② 设置第一段程序的运行时间：按  键 1 秒进入画面 7，可按    三键修改时间值，按以上程序曲线我们设置为 45, 时间单位为分钟。
- ③ 设置第一段程序的末点温度值：按  键 1 秒进入画面 8，可按    三键修改第一段程序末点温度值；按以上程序曲线我们设置为 450。第一段程序的末点温度值即为第二段程序的起始温度值，因此第二段程序的温度值不需要再重新设置。
- ④ 设置第二段程序的运行时间：按  键 1 秒进入画面 9，可按    三键修改时间值，按以上程序曲线我们设置为 20, 时间单位为分钟。
- ⑤ 设置第二段程序的末点温度值：按  键 1 秒进入设置第二段程序末点温度值的画面，后面的设置依次类推，这里不再过多描述。
- ⑥ 按以上程序曲线，在第 5 段程序结束后，程序不需要继续运行，即可把第 6 段的运行时间设置为 -121，这样仪表识别结束语（-121）后，将会再第 5 段程序运行结束后自动停机，不会运行后面的程序。

2 关机顺序：

- (1)、按 STOP 键 3S，OP1 灯灭，炉子停止运行。
- (2)、按 Turn Off 键关闭主电路。
- (3)、关 SWIFT 旋钮。
- (4)、等炉子温度降下来后再关闭气体,特别是危险气体,必须是炉子冷下来后才能关闭,否则先关闭气体会使炉膛内形成负压,外面的氧气可能会进入炉膛,就可能有一定的危险,或样品被氧化。

注意：1、先按  键再按  键可退出控温程序设置状态。如果没有任何按键操作，约 30 秒钟后

仪表会自动退出参数设置状态。

2、按  键约 2 秒，可返回设置上一参数。

3、运行曲线结束一定要设置结束语“tX -121“!!!。

4、在运行控制过程中可进行控温程序的修改，以后按修改后的控温曲线控制运行。操作不熟练的客户不建议在运行控制过程中修改控温程序，有可能由于修改而导致温差过大。如需要更改控温程序可先停止程序运行再修改控温程序。

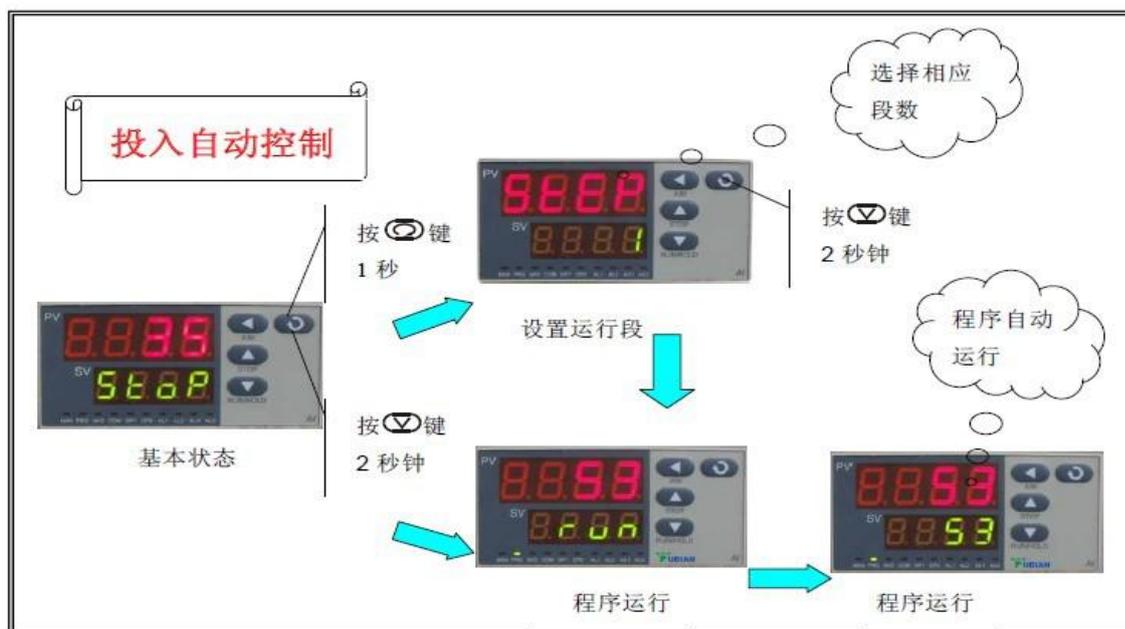
## 控温程序的运行

投入自动控制如下图示：

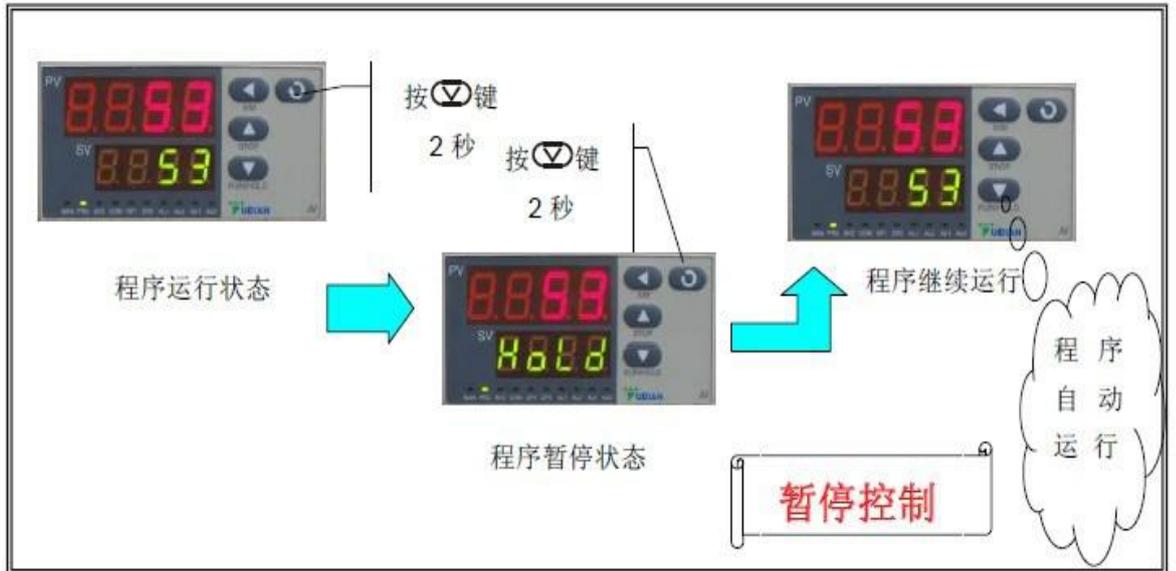
1、若仪表原来只处于基本状态（程序处于停止状态，下显示器 SV 交替显示：STOP “），按  键 1 秒，进入运行程序段状态（PV”STEP”,SV”xx “段）用户可以自己选择从第几段开始，通常程序运行段号” STEP “随着程序的执行自动增加或跳转，无需人为干涉。有时因特殊因素，在程序运行中有时希望从程序的某一段开始，或直接跳到某一段执行程序，可通过修改” step “值来实现。再按  键 +  键返回基本装填。

2、若仪表原来,就基本状态（程序处于停止状态，下显示器 SV 交替显示：STOP “），按  键约 2 秒钟(下显示器 SV 显示”run“)仪表投入自动控制状态，如果不是出于基本状态， 键+  键返回基本状态后在按按  键约 2 秒钟（下显示器 SV 显示”run “）即投入自动控制状态。

## 控温程序的暂停



暂停控制如下图所示：



在程序运行状态中按  键约 2 秒钟，仪表下显示器 SV 交替显示“Hold”符号则仪表进入暂停状态，暂停时仪表仍执行控制，并将温度控制在暂停时的给定值上，但控温时间停止增加。在暂停状态下按  键 2 秒钟仪表下显示器 SV 显示“Run”符号，则仪表又重新运行。

### 控温程序的停止

停止控温如下图所示：

在程序处于运行或暂停状态下，按  键约 2 秒钟，仪表下显示 SV 将显示“Stop”的符号，此时结束程序控制，仪表处于停止状态的基本状态，同时参数“STEP”被修改为“1”此时 PV 显示炉温“xxxx℃”，SV 显示“STOP”。



## M5、P、t 控制参数的调节

M5、P、t 控制参数设置的正确与否直接关系到高温炉的控温精度，该设备出厂时已进行严格的高温预烧测试（速率 10℃/min），并已根据该炉的性能对控制参数 M5、P、t 予以确定，一般无需改动，基本可满足 95% 以上的客户要求，但由于各地域炉体环境及各客户的生产工艺要求不同，可能正确地操作而无法获得稳定的控制，这时可启动仪表的自整定功能来协助确定 M5、P、t 控制参数。

系统在不同的温度下整定出得参数值不完全相同，执行自整定功能前，炉温应在最常在，或最关心的温度值得 80% 处，仪表处于运动状态下，将仪表的控制方式参数“Ctrl”设置为 2，再按  键+  键切换到运行状态，此时仪表将闪动显示“AT”字样，表明仪表已进入自整定状态。自整定时仪表执行位式调节控制炉体，（硅钼棒做加热元件的炉体在 400℃ 以前不易启动自整定）经 2-3 次振荡后，仪表自动分析高温炉的温度控制周期、幅度、波型及该温度段的保温系数，自动计算出 M5、P、t 的控制参数。若要提前放弃，可按  键约 2 秒钟使仪表停止闪动显示“AT”字样即可。视不同温区，自整定时间长短不一，自整定结束后会自动将参数“Ctrl”设置为 3。如果今后还要启动自整定可将控制方式 Ctrl 设置为 2 后重新启动。

仪表的自整定功能整定出得参数准确度较高，但由于各加热元件的特殊电气特性（电阻率随着温度的升高或时间的推移而改变），及各温度段升温速率的差异，自整定的参数可能并不是最佳值，如果正确地操作自整定还无法获得稳定的控制，可适当人工修改 M5、P、t 的控制参数。

人工修改时，注意观察系统响应曲线，如果：

- ① 短周期（与自整定或位式调节时振荡周期相当或略长）振荡；可减小 P（优先），加大 M5 及 t
- ② 长周期（数倍于位式调节时的振荡周期）振荡，可加大 M5（优先），加大 P，t
- ③ 无振荡而静差太大；可减小 M5（优先），加大 P
- ④ 最后能稳定控制但时间太长；可减小 t（优先），加大 P，减小 M5。调试时可用逐试法，既将 M5、P、t 参数之一增加或减少 30%-50%，如果控制效果变好，则继续增加或减少该参数，否则往反方向调整，直到获得合格的调节质量为止。一般先修改 M5，如果无法满足要求再依次修改 P、t 参数，直到满足要求为止。

## 九、炉子的保养及注意事项

### 一、炉子的保养和使用注意事项：

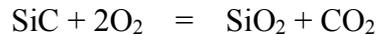
- (1)、电炉第一次使用或长期停用后再次使用时，必须进行烘炉。否则容易造成炉膛开裂。
- (2)、经常保持清洁，定期检查电炉接线是否接触良好。
- (3)、本电炉适用于下列工作条件：
  - a.室内使用。
  - b.海拔不超过 1000 米。
  - c.环境温度在 ±5—40℃ 范围。
  - d.周围环境的相对湿度不超过 85%。
  - e.炉子周围没有导电尘埃、爆炸性气体及能严重破坏金属和绝缘的腐蚀性气体。
- (4)、电炉使用时，炉温不得超过额定温度，以免损坏加热元件。禁止向炉内灌注各种可燃性液体及熔解的金属。
- (5)、在工作过程中，一般在 300℃ 以下，升温速率不宜过快，由于刚开始升温时，炉膛是冷的，需要吸收大量的热量。

### 二、硅钼棒的保养和使用注意事项：

- (1)、硅钼棒硬而脆，故在装卸时应特别小心。
- (2)、硅钼棒应存放在干燥的地方，以防镀铝端头受潮变质。
- (3)、硅钼棒接线应与棒冷端的白色铝头紧密接触。
- (4)、硅钼棒由于在 400--700℃时，容易与空气的中的氧气和水蒸气发生反应，硅钼棒就会粉化，所以硅钼棒炉子不宜在此温度下恒温。
- (5)、硅钼棒的电器性质是电阻随温度的升高而升高，所以硅钼棒在低温下电阻非常小，此时通过的电流就非常大，因此硅钼棒炉在 250℃以下需要进行限流。
- (6)、硅钼棒的电阻值不会随着加热元件的使用时间增加而增加，因此新旧硅钼棒可以混合使用。
- (7)、硅钼棒接线应与棒冷端的白色铝头紧密接触，以免发生打火现象。

### 三、硅碳棒的保养和注意事项：

- (1)、电炉使用时，炉温不得长时间超过额定温度，以免损坏加热元件。禁止向炉内灌注各种可燃性液体及熔解的金属。
- (2)、硅碳棒硬而脆，故在装卸时应特别小心。
- (3)、硅碳棒应存放在干燥的地方，以防镀铝端头受潮变质。
- (4)、熔融的 KOH、NaOH、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 和 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 在红热温度时分解 SiC，硅碳棒与碱、碱土金属、硫酸盐、硼化物等接触会被腐蚀，应严禁它们与硅碳棒接触。
- (5)、硅碳棒接线应与棒冷端的白色铝头紧密接触，以免发生打火现象。
- (6)、硅碳棒在 600℃时与 Cl<sub>2</sub> 发生反应，在 1300-1400℃时与水蒸气发生反应，硅碳棒在 1000℃以下不被氧化，在 1350℃时显著地氧化，在 1350-1500℃之间形成 SiO<sub>2</sub> 保护膜附着在硅碳棒表面，阻止 SiC 再继续氧化。
- (7)、硅碳棒的电阻值随着硅碳棒的使用时间增加而增加，反应如下：



SiO<sub>2</sub> 的含量越多，硅碳棒的电阻值就越大，因此新旧硅钼棒不可以混合使用，否则电阻值不均衡，对温场和硅碳棒的使用寿命非常不利。

## 十、 箱式气氛炉在各种气氛下的最高温度

在气氛箱式炉内通不同气体时，炉内所能达到的温度与所通气氛有关，如果炉内温度比规定的温度高，该气体就会与加热棒反应，从而损坏加热棒，一般情况下，炉膛温度要比元件温度低 50-200℃，温度越高，相差的温度就越小。

气 氛	KXF16Q 和 KXF17Q 在各种气氛下最高使用温度	
	KXF16Q	KXF17Q
NO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , Air	1600℃	1700℃
He, Ar, Ne	1550℃	1550℃
SO <sub>2</sub>	1500℃	1600℃
CO, N <sub>2</sub>	1500℃	1500℃
湿 H <sub>2</sub>	1300℃	1400℃
干 H <sub>2</sub>	1250℃	1350℃

气氛	KXF14Q 在各种气氛下最高使用温度
空气	1400
真空	900-1100
氮气	1270
氢气	1100
烃气	1150
氩气	1300

## 十一、常见故障及排除

故障现象	故障原因	故障排除
打开电源 LOCK 锁后, 电源指示灯没有亮	FU1 保险丝断	检查无短路后 更换保险丝
Circuit Open 指示灯亮	FU2 保险丝断	检查无短路后 更换保险丝
加热时 PV 温度显示值不是增加而是降低	热电偶接正负极反	把热电偶正负极线换过来
电流表没有电流 但是电压电压表有电压	加热元件断	更换加热元件
电源一切正常但是炉子不工作	仪表参数设置有误	打电话咨询 修改参数
仪表和电源都正常但是不能升温	线路故障	通知维修人员

## 十二、成套供应范围（装箱单）

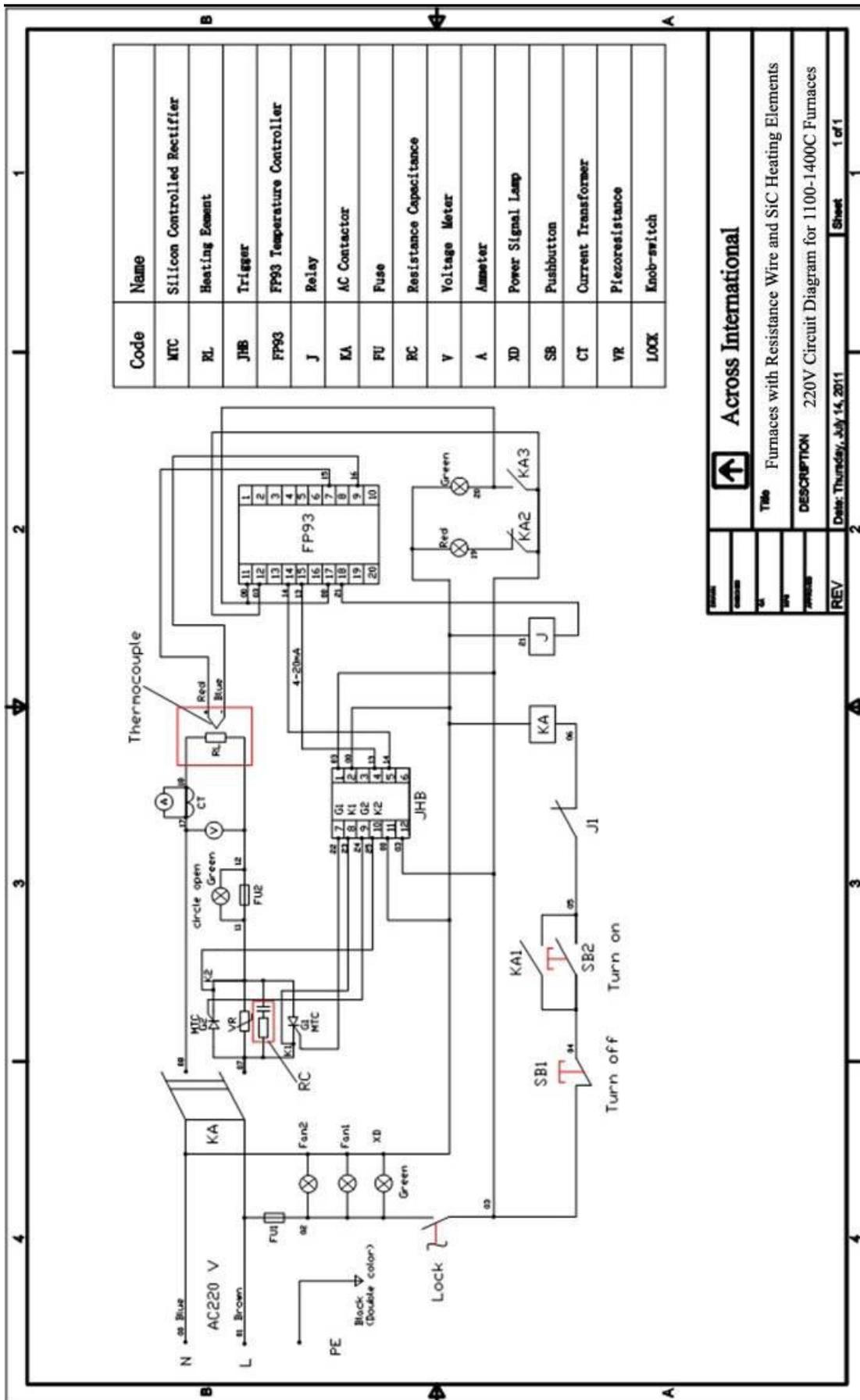
请你开箱后立即检查随炉所带的配件，如有缺少，请联系我们公司，以便我们及时为您补上。

KXF11Q 或 KXF11Q-B 系列气氛箱式炉成套供应范围如下：

序号	名称	单位	数量
1	气氛箱式炉	台	1
2	说明书	本	1
3	岛电说明书	本	1

4	坩埚钳	个	1
5	炉门砖（KXF11Q 系列除外）	块	1
6	浮子流量计	个	1
7	热电偶	枝	1
8	垫砖	块	1
9	高温手套	付	1

# 十三、电路图



Code	Name
MTC	Silicon Controlled Rectifier
RL	Heating Element
JHB	Trigger
FP93	FP93 Temperature Controller
J	Relay
KA	AC Contactor
FU	Fuse
RC	Resistance Capacitance
V	Voltage Meter
A	Ammeter
XD	Power Signal Lamp
SB	Pushbutton
CT	Current Transformer
VR	Piezoresistance
LOCK	Knob-switch

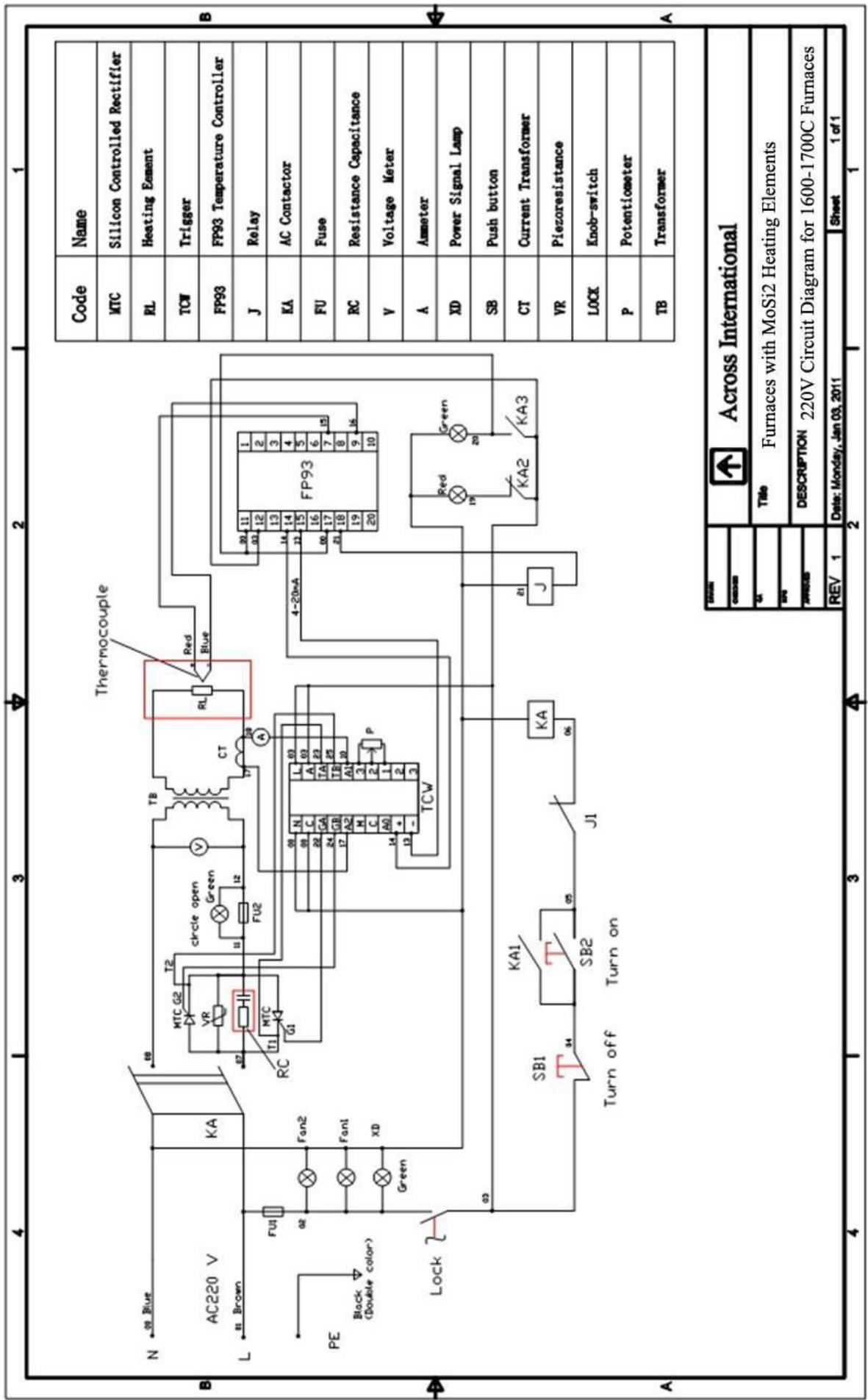
**Across International**

**Title:** Furnaces with Resistance Wire and SiC Heating Elements

**DESCRIPTION:** 220V Circuit Diagram for 1100-1400C Furnaces

**Date:** Thursday, July 14, 2011

**Sheet:** 1 of 1



## 产品合格证

产品名称： \_\_\_\_\_

规格/型号： \_\_\_\_\_

出厂日期： \_\_\_\_\_

检验员： \_\_\_\_\_

天津玛福尔科技有限公司

地址：天津市东丽区金钟公路 3699 号

电话：022-86671769

---

## 保修卡

1、整台仪器自验收（调试正常运行）合格之日起保修壹年，保修期内免费维修和更换零部件。

2、因用户自行改装、维修、或不按说明书操作及疏忽使用导致损坏的，不在保修范围内。

3、若需要服务时，用户必须出示保修卡或购机发票。

天津玛福尔科技有限公司

地址：天津市东丽区金钟公路 3699 号

电话：022-86671769