



OTF系列 真空管式高温烧结炉



合肥科晶材料技术有限公司
HEFEI KEJING MATERIALS TECHNOLOGY CO., LTD

电子邮箱: kmt@aiofm.ac.cn sales@kjmti.com

网址: www.kjmti.com

Tel: 0551-65592566, 65593658, 65593659

售后服务热线: 0551-65595008

Fax: 0551-65593657

地址: 合肥市高新区柏堰科技园团山路8号 合肥科晶材料技术有限公司

邮编: 230088



操作使用手册

前言



尊敬的客户，真诚的感谢您成为科晶产品的用户，为了保证您能安全、高效的使用该设备，使用前请认真阅读以下操作说明。此说明书适用于多温区、立式OTF，请根据所购产品型号对照阅读。

OTF系列管式炉具有以下特点：

- ◆50段智能控温调节仪，PID控制，控温精度±1度。
- ◆可设置温度上限报警，当温度超过上限时能自动切断主回路。
- ◆采用高纯氧化炉作为炉膛材料，保温隔热效果好，炉管为石英管，耐极冷极热性能好。
- ◆可根据客户要求做成单温区、双温区、三温区以及五温区。
- ◆采用KF法兰，密封性能好，真空度高。
- ◆带RS485接口，可与电脑进行通讯。

警示

“危险”与“注意”的定义：



由于没有按要求操作，可能造成设备严重损坏或人员伤亡的场合。



由于没有按要求操作可能造成中等程度伤害或轻伤，或造成物质损失的场合。

安装、使用前请仔细阅读本手册，如不认真阅读有关说明，违反安全规定，可能影响正常使用！

1.1 安装



- 不要放在不平或有震动的场所，否则容易引发设备不稳而倾倒的危险。
- 不要把易燃、易爆物品放在炉体附近，否则有引发爆炸的危险。
- 不要将螺钉、垫片等金属物掉进设备内部，否则有使设备发生短路或火灾的危险。
- 不要放在容易溅上水的场所，水等进入产品本体的话，可能引起火灾，触电。
- 设备在工作时超过600℃时尽量不要触碰炉体高温部分，防止不必要的烫伤。



- 设备应安装在无导电尘埃、无破坏绝缘性能的气体或蒸汽的环境中。
- 放置地点应选择空气流通，无震动，无冲击、无高粉尘的场所。
- 远离水源，例如水龙头等液体容易飞溅出的地方。

1.2 电气安装使用注意



- 必须由具有专业资格的人员进行配线作业，否则有触电的危险。
- 确认输入电源处于完全断开的情况下，才能进行配线作业，否则有触电危险。
- 设备接入电源必须可靠接地，否则有触电的危险。
- 不要将螺钉、垫片等金属物掉进设备内部，否则有使设备发生短路或火灾的危险。
- 设备运行接入电源时，严禁开启电路板触碰电路元器件和线缆。



- 设备电源必须接在相对应的空气开关上。
- 请在规定电压电流下的电网工作，电压偏差不得大于5%，电流需大于规定电流20%。
- 设备需在纯净电网下工作，尽量不要和整流设备安装在同一支路中，避免电网污染导致设备运行不正常。

1.3 使用

- 在法兰安装时:为使炉管端面与外法兰内面的距离在5-10mm之间,安装时请确保密封圈2与炉管端面的距离即图中X的距离不能超过10mm,否则会造炉管的损坏。



- 高温炉炉管不建议正压使用,如果要使用正压强绝不允许超过0.02Mpa,否则会造成石英管爆裂的危险。
- 设备降温时请利用程序降温,不建议直接按“STOP”键降温,设备温度在500度以上时不要直接关掉设备电源,否则有造成炉膛开裂及设备内部线路温度过高而引发火灾的危险。
- 高温炉升温速率不得超过20度/min,否则会造成炉膛开裂和加热丝断裂。
- 不得通氯化物、硫化物等易腐蚀的气体,否则容易损坏法兰,波纹管(选配)等不锈钢材质的配件。
- 石英管内禁止充入正压。
- 我公司网站上(www.kjmti.com)带有此设备的操作视频
附设备安装视频链接http://v.youku.com/v_show/id_XNDQ4Nzg2NDA4.html
附仪表操作视频链接http://v.youku.com/v_show/id_XNDYyNjExNTQ0.html

注:上述操作失误而造成的损失不在本公司的保修范围内,公司售后维修会收取相应的费用。

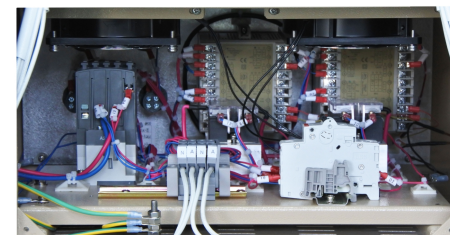
1.4 维护



- 维修或检查前必须断电。
- 万一产品本体被损坏的话,请委托检验修理。产品本体被损坏继续使用的话,可能引起火灾、触电。
- 必须由具有专业资格的人员才能更换零件,严禁将线头或金属物遗留在设备内,否则有引发爆炸和发生火灾的危险。
- 更换仪表、或电路板后,必须在运行前进行参数调整和匹配,否则有损坏财物的危险。
- 设备的控制电路部分要进行定期检查(半年检查一次),对线路进行紧固,若发现有线路有绝缘层脱落、接线脱落时应及时处理,否则会导致设备短路或发生火灾的危险。



断电后取下后盖板



检查内部各接线处螺钉是否有松动,并拧紧

1.5 安全警告



如果忽视下面列出部分的警告,有可能引起火灾或人员伤亡的情况。

- 在使用期间或使用结束一段时间内不要触摸炉体内部或外部表面,防止烫伤。
- 产品本体上,不要放置花瓶、盆景、杯子、化妆品、药品、金属物等。如果掉落,可能引起受伤。
- 不准损坏电源线,电源线破损的话,可能引起火灾、触电等事故。
- 禁止随意改动电源线或生硬弯曲、拧转、拉伸电源线。可能引起火灾,触电。
- 冒烟、异物或水等进入产品本体时,请切断电源开关。拔去插头,请委托检验修理。
- 严禁手湿的情况下,去插拔电源。可能触电。
- 产品本体周围一米内,不准放置易燃物。可能引起火灾。
- 切勿让儿童触摸本产品。外壳的温升可能导致灼伤。
- 禁止随意分解改造本体。可能会引起伤害、故障或火灾。
- 炉内温度变成常温后方可打开上盖。此时作品温度仍可能较高,请注意,或佩带手套等操作。

注意:本设备不建议,不提倡使用,易燃、易爆、有毒有害气体。在使用石英玻璃炉管或氧化铝刚玉炉管时,炉管内严禁正压使用。如不采纳我公司的建议,在使用过程中,出现人生安全及设备的损坏,本公司概不负责。

1.6 保修原则

用户在遵守保管、使用、安装、运输规定的条件下,从我公司发货之日起,在12个月内因产品质量问题而发生损坏不能正常工作的,我公司为用户提供整机免费服务(人为损坏除外)。保修期满后,我公司将继续根据用户要求进行有偿终身维护。注意:石英管、密封圈、热电偶以及加热元件属耗材,不在保修范围内。

目 录

一、 结构简介-----	1
二、 设备安装接线-----	2
三、 设备启动操作-----	4
四、 智能调节仪的介绍-----	5
五、 智能调节仪的显示切换-----	6
六、 智能调节仪的性能参数切换-----	7
七、 智能调节仪性能参数的说明-----	8
八、 控温程序的设定-----	9
九、 控温程序的运行-----	11
十、 控温程序的暂停-----	12
十一、 控温程序的停止-----	13
十二、 P、I、D 控制参数的调节-----	14
十三、 真空管式高温炉温区分布图-----	15
十四、 维护注意事项-----	16
十五、 常见故障及故障排除-----	17
十六、 可供选购产品-----	17
十七、 订货须知-----	17
附录：OTF系列技术参数-----	18
镍铬—镍硅(镍铝)热电偶的常识-----	19

一、结构简介

OTF系列真空管式高温炉如图所示,集控制系统与炉膛为一体。炉衬使用真空成型高纯氧化铝聚轻材料,采用电阻丝为加热元件。石英玻璃管横穿于炉体中间作为的炉膛,炉管两端用不锈钢法兰密封,工件式样在管中加热,加热元件与炉管平行,均匀地分布在炉管外,有效的保证了温场的均匀性。测温采用性能稳定,长寿命的“K”型热电偶,直接和式样接触,以提高控温的精确性。它是专为高等院校、科研院所及工矿企业对金属、非金属及其它化物和物材料在气氛或真空状态下进行快速烧结、融化、分析而研制的专用设备。OTF系列真空管式炉能够快速开启,快速升降温,方便客户对特殊材料的装载,烧制和观察。炉体的控制面板配有智能温度调节仪,控制电源开关、主加热工作/停止按钮,工作状态指示灯,以便随时观察本系统的工作状态。(图片若与实物不符,请以实物为准)



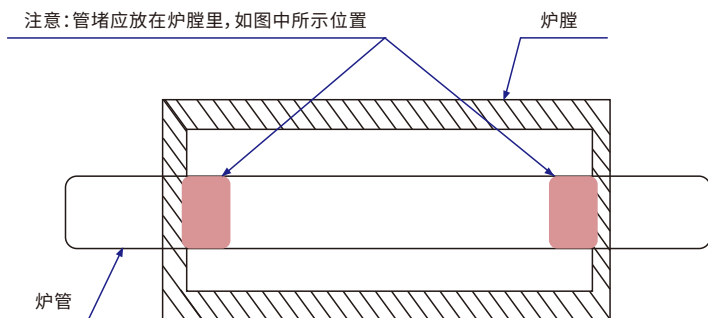
二、设备安装接线

打开包装箱, 检查设备是否完好, 根据装箱单检查配套附件是否完整。

2、设备放置地点应选择空气流通, 无震动, 无易燃、易爆气体或高粉尘的场所。

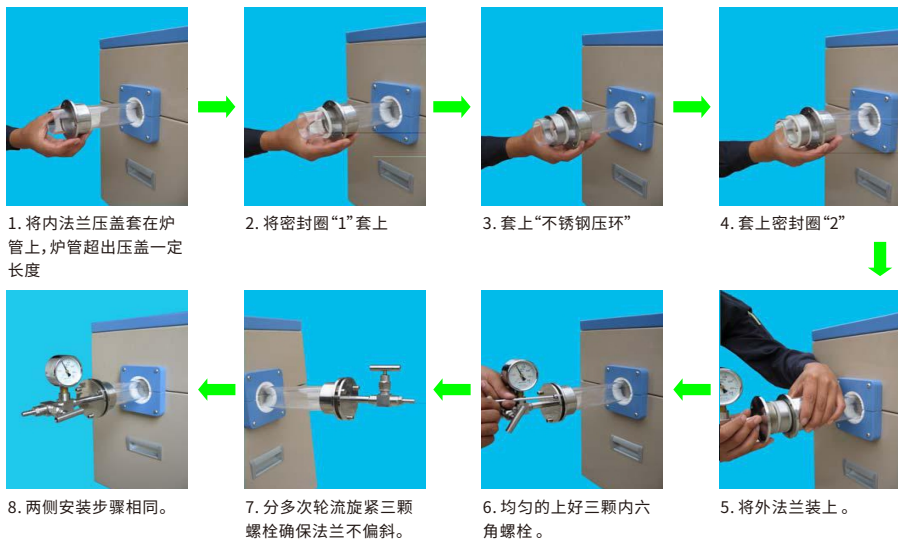
3、请查看设备后面的铭牌, 查看炉体后面的标牌, 确认是哪款设备, 以及工作电压、功率大小, 如出现产品情况与所定购有区别请及时与我们联系。

4、向上开启炉体, 将炉管及绝热塞子轻轻放入即可, 一边放两个管堵。



5、安装法兰(如需较高真空, 各步骤均需涂抹真空规脂)

密封法兰的安装如图所示:



安装时请注意:



为使炉管端面与外法兰内面的距离在5-10mm之间, 安装时请确保密封圈2与炉管端面的距离即图中X的距离不能超过10mm, 如果超过, 在安装外法兰时很容易损害炉管。

6. 请使用与所采购设备相匹配的工作电源电压, 加装与炉体工作电流相匹配的空气开关(详见P18~19页“真空管式高温炉规格型号”中的额定电压和客户自配空气开关栏), 可靠连接接地保护线, 切勿将高电压引入, 以免引起仪表及控制线路的损坏, 不用时请关闭电源。

7、安装完毕应通电试机。



三、设备启动操作

1、开机顺序如图标：

(1) 送入总电源，打开打开LOCK开关仪表亮。



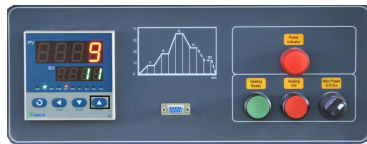
(2) 输入控温程序曲线。运行曲线结束一定要设置结束语“t xx -121”



(3) 按下绿色Heating Ready按键，听见“嘭”的一声，主继电器吸合。



(4) 按住仪表上▼键2秒钟，SV显示‘Run’，进入仪表自动控制状态。



(5) 设备运行一段时间后（一般在 200 °C~300°C左右）若偏差还不能消除，或控温程序运行时控温精度太低，偏差过大或温度上下摆动过于频繁，可在自己使用最高温度的 80 % 温度段启动自整定功能来协助确定 P、I、D 控制参数。

2、关机顺序

(1) 程序运行结束后，仪表处于“Stop”的基本状态。若中途需停止运行控温程序，按仪表的▲停止键使仪表处于“Stop”的基本状态。

(2) 按下红色 Heating off 按键使主继电器断开。

(3) 关闭 Lock 开关切断控制电源。

(4) 关闭总电源，工作结束。

四、智能调节仪的介绍

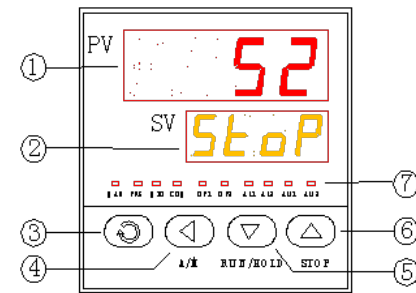
1、主要特点：

(1) 采用先进的AI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。测量精度：0.2级。

(2) 50段程序控制功能。

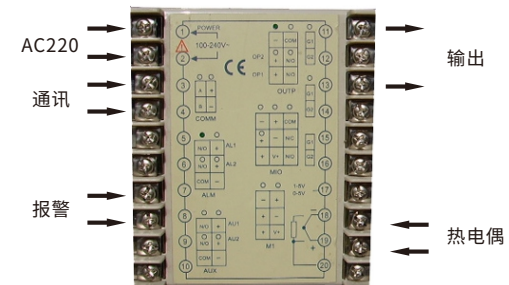
(3) 掉电数据保存。

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 | |

3、仪表接线：



五、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。

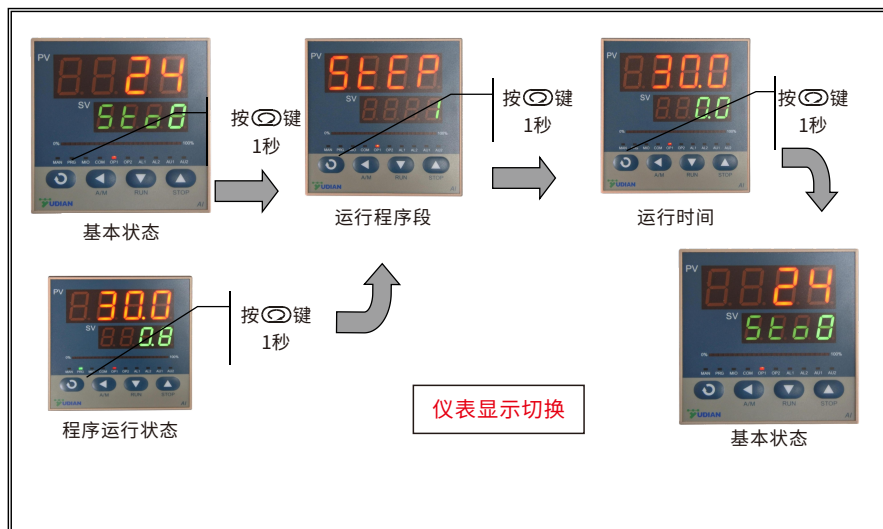
1. 开机状态：

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. 显示切换如下图所示：

- 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 键一秒返回基本状态。

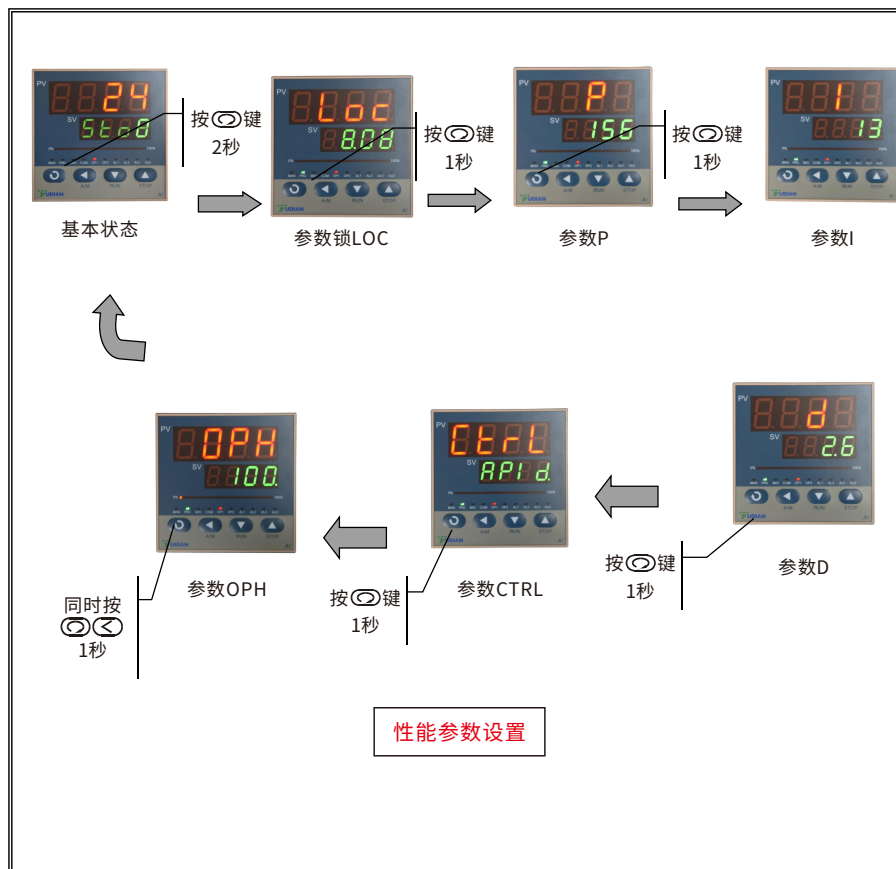


六、智能调节仪的性能参数切换

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) 在基本状态下，按 键约2秒仪表进入**参数设置状态**并显示性能参数的设定值。
- 2) 在性能参数状态下按 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 键再接着再按 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。



七、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
P	比例带	1-32000	°C或1定义单位	
I	积分时间	0-9999	秒	
D	微分时间	0-3200	秒	
Ctrl	控制方式			APID
OPL	限流	0-110	%	0
OPH	限流	0-110	%	100
LOC	参数锁禁	0		808

2、参数功能说明：

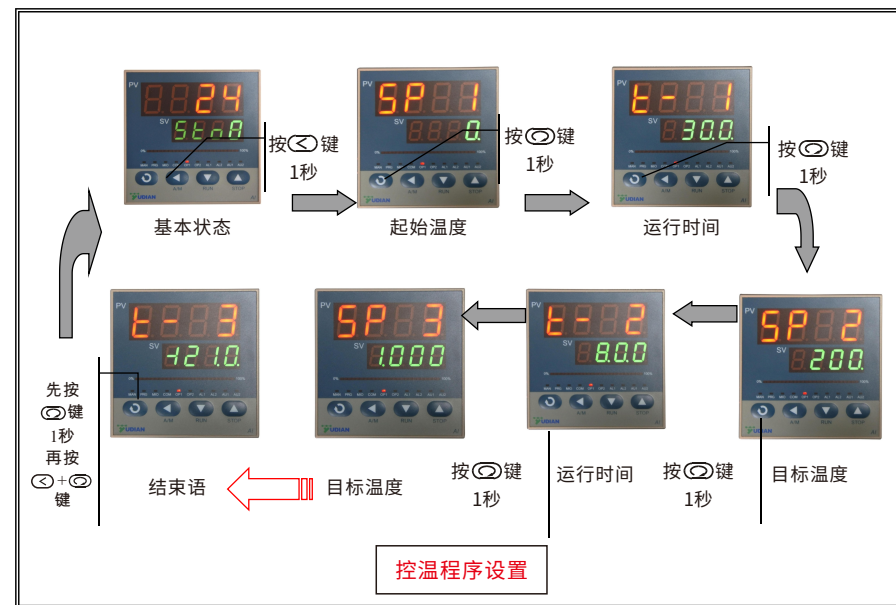
- 1) 比例带P: 定义APID与PID的比例带, 单位与PV值相同, 而非采用量程的百分比。
- 2) 积分时间I: 定义PID调节时间, 单位是秒, I=0取消积分作用。
- 3) 微分时间D: 定义PID调节的积分时间, 单位是0.1秒, D=0时取消积分作用。
- 4) 控制方式: APID先进的AI人工智能PID算法
- 5) 最低输出限流OPL: 设置了限流功能时的最大输出。
- 6) 最大输出限流OPH: 没有设置分段限流功能时的最大输出。
- 7) 参数锁禁 LOC: 高温炉的内部功能参数锁, 一般无需客户改动。(请不要把该参数设置为别的数值, 可能会导致该系统无法工作)

八、控温程序的设定

控温程序的设定是用户对自身烧结材料工艺条件的选择, 正确的设置控温程序是成功烧结材料的前提。

1、控温程序设置如下图示：

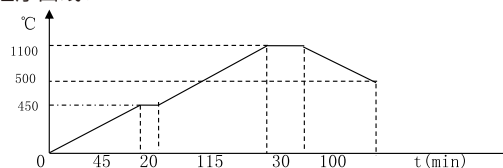
- 1) 在**基本状态**下按键 \odot 1秒, 仪表就进入**控温程序设置状态**, 仪表首先显示的是当前运行段起始给定值, 可按 $\odot \odot \odot$ 三键修改数据。
- 2) 按 \odot 键1秒将依次显示下一个要设置的程序值(当前段运行时间), 每段控温按SP、T的方式依次排列, 即该段的**起始温度** \rightleftharpoons 该段**运行时间** \rightleftharpoons **目标值**, 该段目标值是下一段的起始温度。(按 $\odot \odot \odot$ 三键修改数据)
- 3) 按 \odot 键约2秒, 可返回设置上一参数。
- 4) 按 \odot 键不放开再按 \odot 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、程序设置举例：用键盘输入如下温度程序曲线：

仪表采用CTC的形式来输入温度曲线, 用各种提示符来提示应输入的数据, 曲线形状由折点处的坐标来确定。

(升降温速率10°C)



在输入数据之前请按下列顺序和格式填写数据表：

提示符	输入数据	意义
SP 1	0	起始温度值
T 1	45.0 (45分钟)	第一段运行时间
SP 2	450	第一折点的温度值 (前一段的目标值, 后一段的起始值)
T 2	20.0 (20分钟)	第二段运行时间
SP 3	450	第二折点的温度值 (前一段的目标值, 后一段的起始值)
T 3	65.0 (65分钟)	第三段运行时间
SP 4	1100	第三折点的温度值 (前一段的目标值, 后一段的起始值)
T 4	30.0 (30分钟)	第四段运行时间
SP 5	1100	第四折点的温度值 (前一段的目标值, 后一段的起始值)
T 5	60.0 (60分钟)	第五段运行时间
SP 6	500	第五折点的温度值 (前一段的目标值, 后一段的起始值)
T 6	-121.0	程序运行结束返回第一段并执行 Stop 操作, 自然降温

用 \odot \triangleleft \triangle ∇ 四键, 将上述数据依次输入, 即完成程序曲线设置。

注意: 运行曲线结束一定要设置结束语“txt-121”!!! 并注意程序要有连续性。

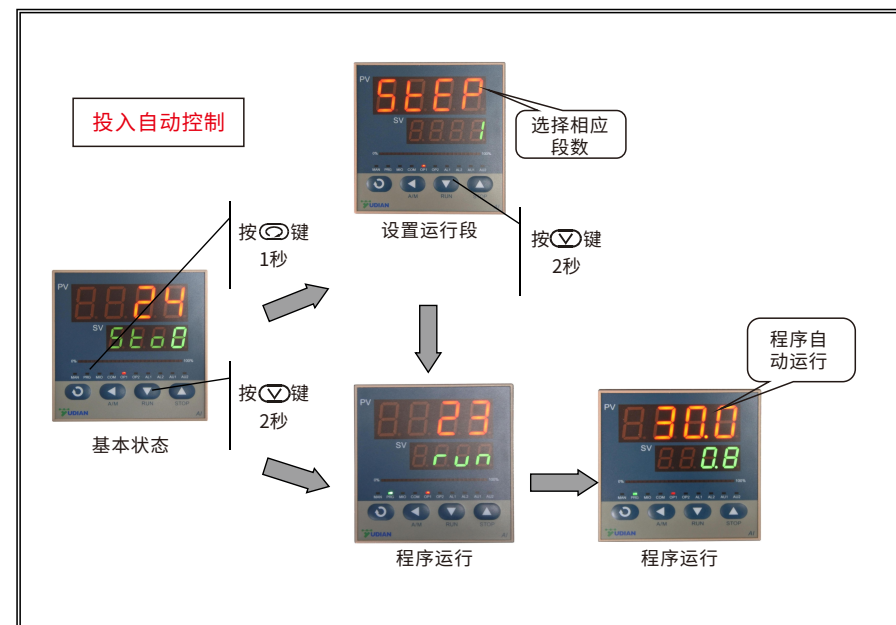
在运行控制过程中可进行控温程序的修改, 以后按修改后的控温程序曲线控制运行。操作不熟练的客户不建议在运行控制过程中修改控温程序, 有可能由于修改而导致温差过大, 造成过流。如需要更改控温程序可先停止程序运行再修改控温程序。

九、控温程序的运行

投入自动控制如下图所示：

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 \odot 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 \triangleleft 按键+ \odot 键返回基本状态。

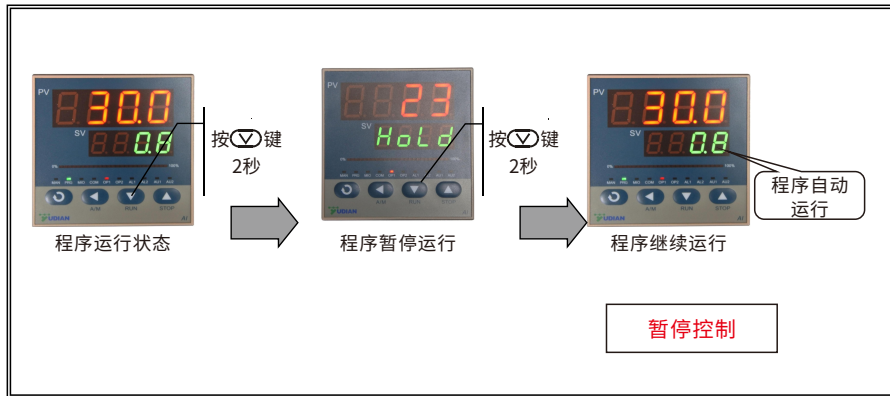
2) 按 ∇ 键约 2秒钟 (下显示器SV显示 ‘run’) 仪表投入自动控制状态。



十、控温程序的暂停

暂停控制如下图所示：

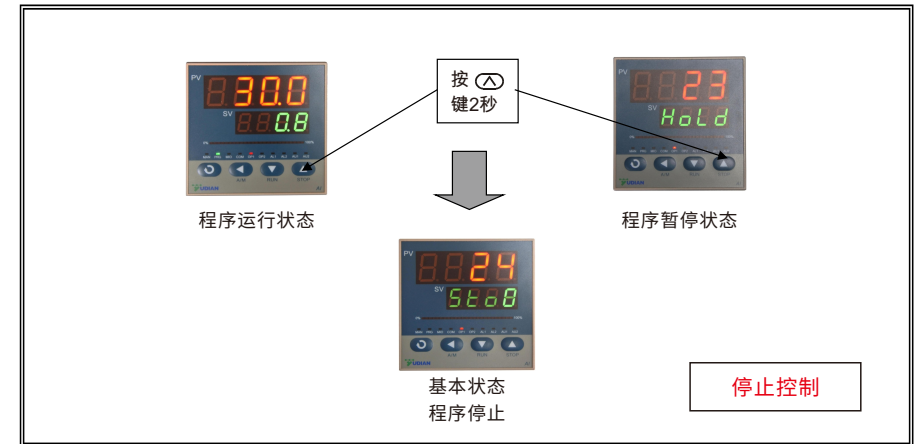
在程序运行状态中按 ∇ 键约2秒钟，仪表下显示器SV交替显示‘HoLd’符号则仪表进入暂停状态，暂停时仪表仍执行控制，并将温度控制在暂停时的给定值上符号，但控温时间停止增加。在暂停状态下按 ∇ 键2秒钟仪表下显示器SV显示‘run’，则仪表又重新运行。



十一、控温程序的停止

停止控制如下图所示：

在程序处于运行或暂停状态下，按 Δ 键约2秒钟，仪表下显示器SV将显示‘Stop’的符号，此时结束程序控制，仪表处与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°C”，SV显示“Stop”。



十二、P、I、d控制参数的调节

P、I、d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5°C/min），并已依据该炉的性能对控制参数P、I、d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P、I、d控制参数。

系统在不同的温度下整定出的参数值不完全相同，执行自整定功能前，炉温应在最常用，或最关心的温度值的80%处，仪表处于运行状态下，将仪表的控制方式参数‘At’设置为on，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°C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P、I、d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‘At’设置为OFF。如果今后还要启动自整定可将控制方式At设置为on后重新启动。

仪表的自整定功能整定出的参数准确度较高，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P、I、d的控制参数。

人工修改时，注意观察系统响应曲线

1. 升温很迅速就达到目标值，但是温度过冲很大：

1) 比例系数太大，致使在未到达设定温度前升温比例过高，调小P值。

2) 微分系数过小，致使对象反应不敏感，调大D值。

2. 升温经常达不到目标值，小于目标值得时间较多：

1) 比例系数过小，升温比例不够，调大P值。

2) 积分系数过小，对恒偏差补偿不足，调大I值。

3. 基本上能够在控制目标上，但上下偏差大，经常波动：

1) 微分系数过小，对即时变化反应不够快，反应措施不力，调大D值。

2) 积分系数过大，使微分反应被淹没钝化，调节I值。

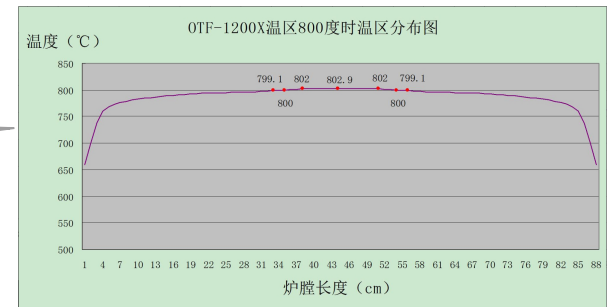
4. 受工作环境影响较大，在稍有变化时就会引起温度波动：

1) 微分系数过小，即时反变化反应不够快，不能及时反应，调大D值。

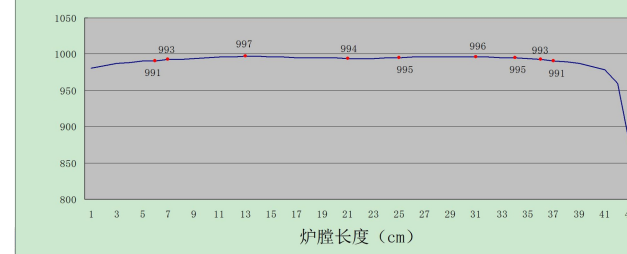
调试时可用逐试法，既将P、I、d参数之一增加或减少30%—50%，如果控制效果变好，则继续增加或减少该参数，否则往反方向调整，直到获得合格的调节质量为止。一般先修改P，如果无法满足要求再依次修改I、d参数，直到满足要求为止。

十三、真空管式高温炉温区分布图（仅供参考）

OTF-1200X-L

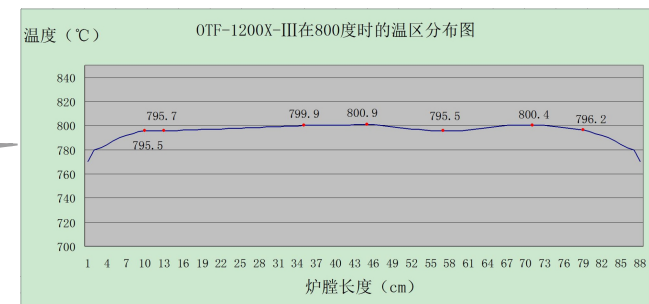


OTF-1200X-II 在1000度时的温区分布图



OTF-1200X-II

OTF-1200X-III



十四、维护注意事项

1. 炉子首次使用或长时间不用后,要在120°C左右烘烤1小时,在300°C左右烘烤2小时后使用,以免造成炉膛开裂。炉温尽量不要超过额定温度,以免损坏加热元件及炉衬。禁止向炉膛内直接灌注各种液体及溶解金属,保持炉内的清洁。

2. 炉膛若采用刚玉炉管,依据刚玉材料的物理性质,各温区的升、降温速率不宜过快($\leq 5^\circ\text{C}$),严禁在炉管100°C以上取送物料。有利于炉管的热应力的均匀释放,以延长炉管的使用寿命。

3. 炉膛若采用石英管,当温度高于1000°C时,石英管的高温部分会出现不透明现象,这叫失透(又叫析晶性)是连熔石英管的一个固有缺陷,属正常现象。

4. 冷炉使用时,由于炉膛是冷的,须大量吸热,所以低温段升温速率不易过快,各温度段的升温速率差别不易太大,设置升温速率时应充分考虑所烧材料物理化学性质,以免出现喷料现象,污染炉管。

5. 定期检查温度控制系统的电器连接部分的接触是否良好,应特别注意加热元件的各连接点的连接是否紧固。

6. 炉子使用过一段时间后,若真空度降低,可分别更换不锈钢法兰盘之间的耐温硅胶圈或重新安装不锈钢法兰盘或更换修理真空系统,以提高系统的整体真空度。

7. 炉子在工作过程中,一般在300°C左右若控制偏差还不能消除,出现温度显示值与程序给定值不符或摆动过大,请检查参数“P、I、D”设置是否准确。

8. 本炉适用于下列工作条件:

- (1) 环境温度在-10~75°C之间。
- (2) 周围环境的相对湿度不超过85%。
- (3) 炉子周围没有导电尘埃,爆炸性气体及严重破坏金属和绝缘材料的腐蚀性气体。
- (4) 没有明显的倾斜、振动和颠簸。

9. 各炉体控制实物如与该说明书图片不符以实物为准,但控制操作方法相同。

10. 用户在遵守保管、使用、安装、运输规定的条件下,从我公司发货之日起,在12个月内因产品质量问题而发生损坏不能正常工作的,我公司为用户提供整机免费服务(人为损坏除外)。保修期满后,我公司将继续根据用户要求进行有偿终身维护。

十五、常见故障及故障排除

故障现象	故障原因	排除方法
打开控制电源开关 Lock 仪表没有显示	控制线路小空开跳闸	检查有无短路排除后推上小空开
设备运行时用万用表测得有电压,无电流。	加热元件断裂	找到断棒更换
仪表 SV 交替显示 OraL	热电偶断路	更换热电偶
仪表 SV 交替显示 HIAL	炉体超过上限温度仪表起保护	温度降至安全温度后仪表自动恢复正常(检查超温原因)
电源一切正常但炉体不工作	仪表参数误修改	改为正确参数
电源及加热元件都正常,但炉体不能升温	控制线路损坏	通知专业维修人员。
仪表显示温度与放样区温度不符,出现正或负偏差	测温点与放样点位置有偏差,或加热元件微观上的阻值偏差,属正常现象。	摆正放样位置,或通知维修人员人为校正。

十六、可供选购产品

- 1、高温炉支架;
- 2、材料实验室混、压、烧、切、磨、抛全套产品;
- 3、通讯模块及应用软件;
- 4、各种烧结用坩埚及加热元件;
- 5、粗真空系统或高真空系统;

十七、订货须知

本公司为了提高产品的一致性,为客户提供标准的各种高温烧结炉、管式炉及其配件,在订货时须注明下列各项:

1. 所需烧结炉的最高工作温度及想要实现的控制功能。
2. 炉体结构布局及炉膛尺寸。
3. 需要订货的数量。

若客户需我们提供非标准的产品,请提供详细的技术要求,但供货周期可能会延长。

十八、OTF系列技术参数

型号	OTF-1200X		OTF-1200X-L		OTF-1200X-II		OTF-1200X-III	
项目	OTF-1200X		OTF-1200X-L		OTF-1200X-II		OTF-1200X-III	
额定功率 KW	3		7		3		7	
额定电压 V	AC220 50/60Hz							
最高温度°C	1200							
额定温度°C	1150							
推荐升温速率°C/min	≤10°C/min							
炉膛尺寸 (长×深×高) mm	Φ120×410mm		Φ150×900mm		Φ120×2×200mm		Φ150×3×300mm	
外型尺寸 (长×深×高) mm	1400×520×550mm		1030×430×580mm		1400×520×550mm		1030×430×580mm	
控温精度°C	±1							
加热元件	OCr27Al7MO2 (掺钼铁铬铝合金)							
加热元件接法	串联							
极限真空度 Pa (选件)	1.0×10 ⁻³ (机械泵+分子泵)							
重量 Kg	约 50		约 90		约 40		约 90	
客户自配装空气开关	20		50		20		50	

型号	OTF-1200X-V		OTF-1200X-VT		OTF-1200X-III-S	
项目	OTF-1200X-V		OTF-1200X-VT		OTF-1200X-III-S	
额定功率 KW	6		3		4.8	
额定电压 V	AC220 50/60Hz					
最高温度°C	1200					
额定温度°C	1150					
推荐升温速率°C/min	≤10°C/min					
炉膛尺寸 (长×深×高) mm	Φ150×150×5mm		Φ120×410mm		Φ150×(150+300+150)mm	
外型尺寸 (长×深×高) mm	1030×430×580mm		540×540×800mm		750×525×670mm	
控温精度°C	±1					
加热元件	OCr27Al7MO2 (掺钼铁铬铝合金)					
加热元件接法	串联					
极限真空度 Pa (选件)	1.0×10 ⁻³ (机械泵+分子泵)					
重量 Kg	约 90		约 40		约 70	
客户自配装空气开关	50A		20A		32A	

附录

一、镍铬—镍硅(镍铝)热电偶的常识

该种热电偶的正极为含铬 10%的镍铬合金(KP),负极为含硅3%的镍硅合金(KN)。它的负极亲磁,依据此特性,用磁铁可以很方便地鉴别出热电偶的正负极。它的特点是,使用温度范围宽,高温下性能稳定,热电动势与温度的关系近似线性,价格便宜,因此,它是目前用量最大的一种热电偶。K型热电偶适于在氧化性及惰性气氛中连续使用。短期使用温度为 1200°C,长期使用温度为 1000°C。

我国已经基本上用镍铬—镍硅热电偶取代了镍铬—镍铝热电偶。国外仍然使用镍铬—镍铝热电偶。两种热电偶的化学成分虽然不同,但其热电特性相同,使用同一分度表。K型热电偶是抗氧化性较强的贱金属热电偶。不适宜在真空、含碳、含硫气氛及氧化与还原交替的气氛下裸丝使用。当氧分压较低时,镍铬极中的铬将则氧化(也称绿蚀),使热电动势发生很大变化。但金属气体对其影响较小。因此,多采用金属制热电偶保护管。

K型热电偶有以下缺点:

1、热电动势的高温稳定性较贵金属热电偶差。在较高温度下,往往因氧化而损坏。在氧化性气氛中,直径 3.2mm的 K型热电偶,在 1100°C, 1200°C下经 650h 左右,均超过 0.75 级允许误差;

2、在250~550°C范围内短期热循环稳定性不好,即使在同一温度点上,在升降温过程中其热电动势值也不一样,其差值可达 2~5°C。

3、K型热电偶的负极,在 150~200°C范围内要发生磁性转变,致使在室温至 230°C范围内,分度值往往偏离分度表,尤其在磁场中使用时,长出现与时间无关的热电动势干扰。

4、长期处于高通量中子流辐照的环境下,由于负极中的 Mn, Co 等元素发生蜕变,使其稳定性欠佳,导致热电动势发生较大变化。K型热电偶的分度号以前为 EU-2, 现为 K。

5、K型为不稳定型热电偶,表面氧化存在线性的变化,出厂电炉以矫正温度,在使用1个月-2个月,读数与实际温度存在线性放大偏差,如需准确,必须定期使用标准热电偶矫正温度。

K型热电偶丝推荐使用温度范围

直径 (mm)		长期使用最高温度 (°C)	短期使用最高温度 (°C)
0.3		700	800
0.5		800	900
0.8	1.0	900	1000
1.2	1.5	1000	1100
2.0	2.5	1100	1200
3.2		1200	1300

镍铬-镍硅(镍铬-镍铝)热电偶分度表(分度号:K)

(参考端温度:0摄氏度) 热电动势mv

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	0.0	0.397	0.798	1.203	1.611	2.022	2.436	2.85	3.266	3.681
100	4.059	4.508	4.919	5.327	5.733	6.137	6.539	6.939	7.388	7.737
200	8.137	8.537	8.938	9.341	9.745	10.151	10.56	10.969	11.381	11.739
300	12.207	12.623	13.039	13.456	13.874	14.292	14.712	15.132	15.552	15.974
400	16.395	16.828	17.241	17.664	18.088	18.513	18.938	19.363	19.788	20.244
500	20.64	21.066	21.493	21.919	22.346	22.772	23.198	23.624	24.05	24.476
600	24.902	25.327	25.751	26.176	26.599	27.022	27.445	27.867	28.288	29.709
700	29.128	29.547	29.965	30.383	30.799	31.214	31.629	32.042	32.455	32.866
800	33.277	33.686	34.095	34.502	34.909	35.314	35.718	36.121	36.524	36.925
900	37.325	37.724	38.122	38.519	38.915	39.31	39.703	40.096	40.488	40.789
1000	41.269	41.657	42.045	42.432	42.817	43.202	43.585	43.968	44.349	44.729
1100	45.108	45.486	45.863	46.238	46.612	46.985	47.356	47.726	48.095	48.462
1200	48.828	49.192	49.555	49.916	50.276	50.633	50.99	51.344	51.697	52.049
1300	52.398	52.747	53.093	53.439	53.782	54.466	54.466	54.807	—	—