

# 马弗炉

## 一、基本原理

1、马弗炉炉温自动控制原理 根据炉温对给定温度的偏差，自动接通或断开供给炉子的热源能量，或连续改变热源能量的大小，使炉温稳定有给定温度范围，以满足热处理工艺的需要。温度自动控制常用调节规律有二位式、三位式、比例、比例积分和比例积分微分等几种。电阻炉炉温控制是这样一个反馈调节过程，比较实际炉温和需要炉温得到偏差，通过对偏差的处理获得控制信号，去调节电阻炉的热功率，从而实现对炉温的控制。

按照偏差的比例、积分和微分产生控制作用（PID 控制），是过程控制中应用广泛的一种控制形式。

2、当马弗炉开始升温时，炉内砌砖体大量地吸收热量，以提高本身温度，在停炉冷下来时又把这一部分热量散失到空间去；这一部分形成炉体蓄热损失。一台先进的电炉应具有低的空炉损失及高的有效功率。较少蓄热相失。空炉损失的大小是衡量电炉效率好坏的重要指标，空炉损失小的电炉，可以得到高的技术生产率及低的单位电能消耗比。

3、马弗炉采用中断方式编程，主要部分是时钟中断程序，主要由输入处理程序、控制算法程序、显示处理、输出处理和自诊断程序等组成。仪表通电启动后，初始化程序进行时间给定，每隔 500ms 时钟中断一次，中断后进入时钟中断处理。对于纯滞后，大惯性环节控制对象，一般采用积分分离 PID 控制算法。

4、工业马弗炉的主要用途是供机械工业对原材料、毛坯、机械另件加热用。如板材轧制前的坯料加热，锻件的加热。机械另件及半成品的热处理以改善其机械性能，如进杆淬火、回火、退火、正火、气体渗碳、氮化等。亦有用于烧结、钎焊，部份电阻炉用于低熔点金属的熔炼及陶瓷玻璃工业的加热。

## 二、操作规程



1) 提打开仪器，将样品放入炉膛中心处，关好炉门。

2)  按 ，进入温度程序设置。上下键



可调节光标所在处的数值大小， 可向左移动光标。程序设置好后按



即完成温度程序设置。降温时间可设置为-121 自动降温。

3) 长按 ，开始测量，运行控制指示（OUT）亮起。测试过程中按

可停止测量。PV 表示炉内实际温度，SV 表示程序设置温度。

### 三、注意事项

- 1、天页电炉额定温度为 1200℃，节能箱式炉额定温度 1300℃。测试温度不能高于额定温度。
- 2、测试完温度降至 200℃以下方可打开炉门，小心取出样品，以防烫伤。
- 3、马弗炉加热时，应使其远离易燃物品，并保持通风。
- 4、使用时炉门要轻关轻开，以防损坏机件。
- 5、注意安全，防止烫伤。
- 6、使用时炉膛温度不得超过最高炉温，以免烧毁电热元件，也不要长时间工作在额定温度以上。
- 7、为延长产品使用寿命和保证安全，在设备使用结束之后要及时从炉膛内取出样品，退出加热并关掉电源。

### 四、日常维护

- 1、当马弗炉第一次使用或长期停用后再次使用时，必须进行烘炉。烘炉的时间应为 200℃至 600℃四小时。使用时，炉温最高不得超过额定温度，以免烧毁电热元件。禁止向炉内灌注各种液体及易溶解的金属，马弗炉最好在低于最高温度 50℃以下工作，此时炉丝有较长的寿命。

2、马弗炉和控制器必须在相对湿度不超过 85%、没有导电尘埃、爆炸性气体或腐蚀性气体的场所工作。凡附有油脂之类的金属材料需进行加热时，有大量挥发性气体将影响和腐蚀电热元件表面，使之销毁和缩短寿命。因此，加热时应及时预防和做好密封容器或适当开孔加以排除。

3、马弗炉控制器应限于在环境温度 0-40℃ 范围内使用。

4、根据技术要求，定期经常检查电炉、控制器的各接线的连线是否良好。连接到控制器的各测温热电偶可能对控制器产生干扰，出现控制器显示值跳字、测量误差增大等现象，炉温越高，此现象越明显。因此，务必将热电偶的金属保护管（外壳）良好接地，必要时，使用三线输出的热电偶。总之，应采取一切有效措施减小干扰。

5、热电偶不要在高温时骤然拔出，以防外套炸裂。

6、经常保持炉膛清洁，及时清除炉内氧化物之类东西。

7、使用过程中，在炉内用碱性物质熔融试样或灼烧沉淀物时，应严格控制操作条件，最好在炉底预先铺一层耐火板，以防止腐蚀炉膛。

## 五、异常情况处理

### 1、显示屏无显示：

(1) 检查控制器的供电接口是否脱落或者松动。

(2) 观察控制器内部的电源指示灯是否点亮，若点亮检查显示排线是否有故障；若内部指示灯不亮（内部漆黑）按下述方法进行排除。

(3) 检查控制器内部接插件是否脱落或松动。

(4) 检查控制器供电线路是否有折断现象（仪表测试）。

(5) 检测开关电源是否有直流 5V 输出。断开控制器后侧的串口连接线，打开电源开关，用仪表测试开关电源是否有直流 5V 输出，或者目测法看开关电源旁的指示灯是否点亮。要确保开关电源输出电压正常。

(6) 检测控制器内部是否有短路现象。断开控制器后侧的串口连接线，用仪表测试串口的 6 脚与 9 脚之间是否有短路现象，要确保内部无短路现象（即控制器后侧的串口 6 脚与 9 脚之间无短路现象）。

(7) 电路综合故障，与厂家排除或更换。

## **2、显示屏出现花屏或严重的不正常颜色：**

(1) 检查显示器排线是否接触良好。打开控制器外壳，检查显示屏与控制板之间的显示排线是否老化或者接触不良。有时将显示排线两端的接口处重新插拔一次便可恢复正常。

(2) 显示排线问题或者显示屏问题。与厂家更换。

## **3、触摸屏触摸功能失效：**

(1) 检查显示器排线是否接触良好。打开控制器外壳，检查显示屏与控制板之间的显示排线是否老化或者接触不良。有时将显示排线两端的接口处重新插拔一次便可恢复正常。

(2) 显示排线问题或者显示屏问题。与厂家更换。

## **4、控制器反复重启：**

检测开关电源直流 5V 输出是否稳定(变化在 $\pm 0.2V$  范围内)。一般情况都是因为电源输出电压跳变范围大、不稳定或内部元件损坏所致。

## **5、通讯中断：**

检查控制器外部的线路接口是否脱落或接触不良(如九针串口、航空插头等连接处)，要保证其连接可靠接触良好。

## **6、开关电源无 DC5V 输出(指示灯不亮)：**

(1) 确保负载无短路现象。断开控制器后侧的串口连接线，用仪表测试串口的 6 脚与 9 脚之间是否有短路现象，要确保内部无短路现象(控制器后侧的串口 6 脚与 9 脚之间无短路现象)。

(2) 确保输入端有 AC(170V~250)V，50Hz 电压输入。

(3) 开关电源本身损坏。与厂家排除或更换。

## **7、不升温或者不加热：**

(1) 炉丝开路。检查炉丝是否开路，打开马弗炉后盖，用仪表测试炉丝阻值，正常约为 10~15 欧姆左右。(检查接线柱交界处是否可靠接触)

(2) 固态继电器烧坏或者损坏。检查固态继电器是否损坏或控制连线接触不好。

(3) 热电偶有开路现象。检查是否开路，然后断电重新启动设备。

(4) 控制线路故障。检查串口数据线是否插接可靠牢固，检查固态继电器控制线接口处是否接触可靠。

(5) 控制器问题。

## **8、热电偶开路：**

(1) 检查热电偶末端接线柱与热电偶引线连接的螺母是否旋紧，要保证两者接触良好。

(2) 检查热电偶传感器本身是否出现开路状况。(可用仪表测试, 例如万用表)

(3) 检查热电偶末端引线 with 线路板之间的接插件、接线端子、转接器等是否出现开路或者虚开现象。有时重新插拔一次便可恢复正常, 这是由于安装工艺或者端子长时间处于较高温度下而出现的一层氧化层所致。

(4) 强干扰信号所致, 此种情况少见。

#### **9、热电偶接反:**

关闭供电电源, 打开马弗炉后盖, 检查热电偶末端的极性和控制器热电偶输入端口的极性经过线路连接后是否一致。(可用目测法和仪表测试法)

#### **10、炉温长时间升不到设定温度:**

(1) 炉丝开路。检测炉丝是否断路或者负载功率不够(出现断一组炉丝)。可用仪表测试炉丝阻值, 正常约为 10~15 欧姆左右。

(2) 固态继电器烧坏或损坏。检查固态继电器是否损坏或控制连线接触不好。

(3) 电压太低。

#### **11、机壳带电:**

(1) 检查供电线路是否有破损或者有拉丝与机壳连接。

(2) 检查电源地线是否接触可靠或者漏接。

(3) 空气干燥, 由空气中的静电所导致。

## **六、仪器故障实例**

1、设定好加热程序, 启动后设定温度在增加, 但是腔体内实际温度并不增加

2、无法正常启动

3、按键失灵

## **七、维修日志**

暂无

## 八、联系方式

工程师 021-37697780