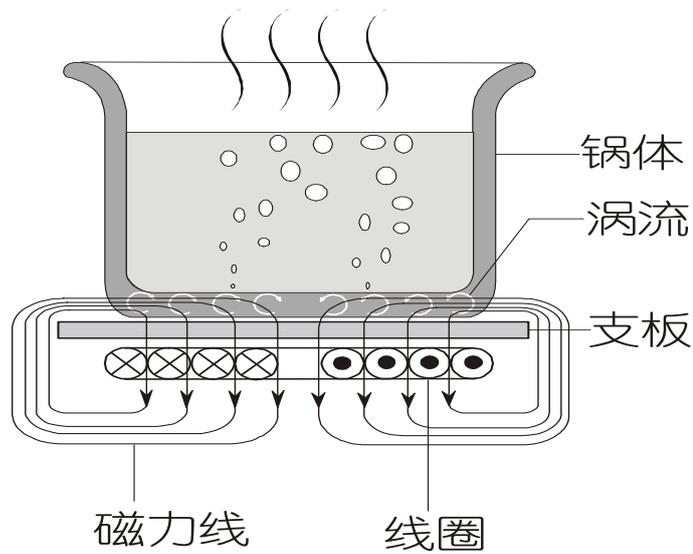


## 电磁炉原理简介

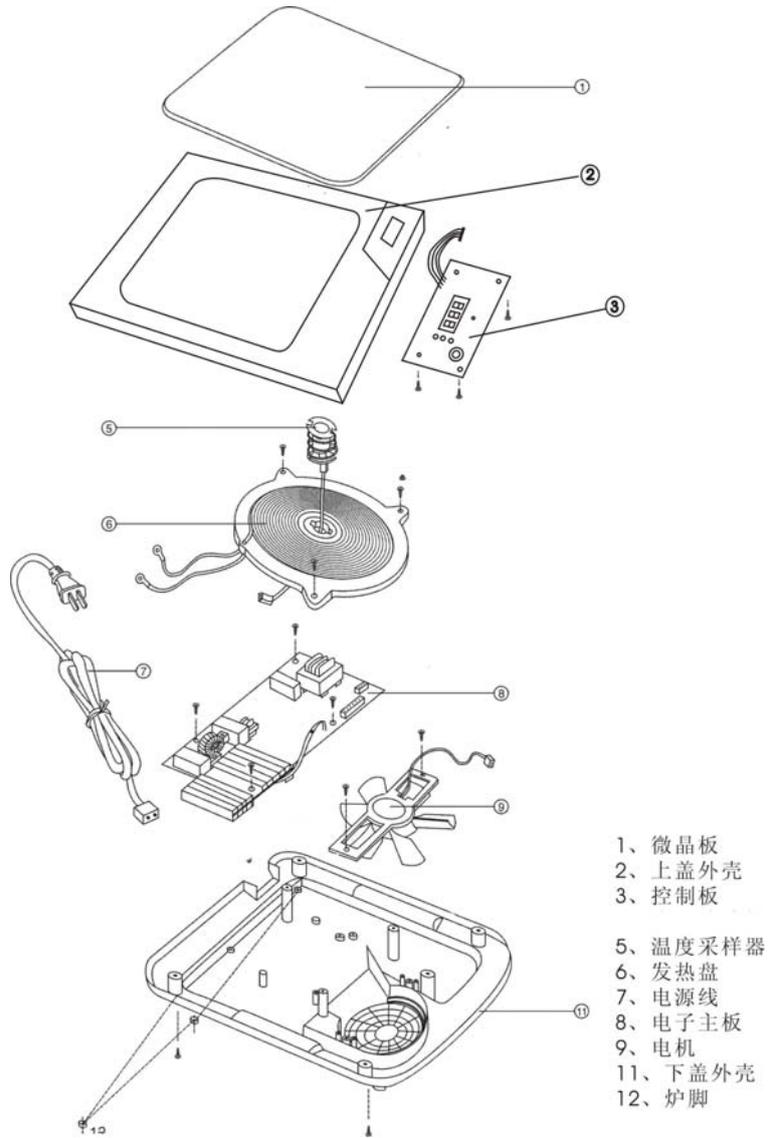


电磁灶加热原理图

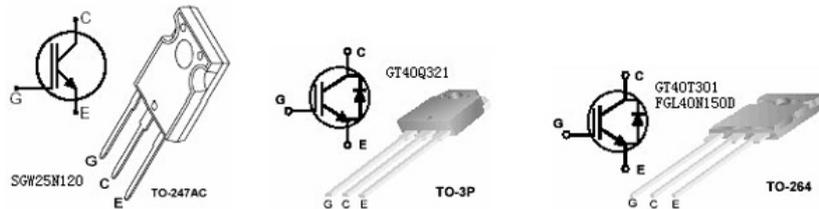
电磁炉是利用磁场感应涡流加热原理进行工作。

在电磁炉内部，由整流电路将 50Hz 的交流电压变成直流电压转换成频率为 20-30KHz 的高频电压，高速变化的电流通过线圈会产生高速变化的磁场，当磁场内的磁力线通过金属器皿的底部时，会在器皿底部金属体内产生无数的小涡流，使器皿本身自行高速发热，然后再加热器皿内的食物。

## 爆炸图及主要器件



### 1、IGBT



IGBT有三个电极(见上图)，分别称为栅极G(也叫控制极或门极)、集电极C(亦称漏极)及发射极E(也称源极)。

IGBT的特点:

1. 电流密度大，是MOSFET的数十倍。
2. 输入阻抗高，栅驱动功率极小，驱动电路简单。

3. 低导通电阻。在给定芯片尺寸和  $BV_{ceo}$  下，其导通电阻  $R_{ce(on)}$  不大于 MOSFET 的  $R_{ds(on)}$  的 10%。

4. 击穿电压高，安全工作区大，在瞬态功率较高时不会受损坏。

5. 开关速度快，关断时间短，耐压  $1kV \sim 1.8kV$  的约  $1.2\mu s$ 、 $600V$  级的约  $0.2\mu s$ ，约为 GTR 的 10%，接近于功率 MOSFET，开关频率直达  $100kHz$ ，开关损耗仅为 GTR 的 30%。

IGBT 将场控型器件的优点与 GTR 的大电流低导通电阻特性集于一体，是极佳的高速高压半导体功率器件。

## 2、电源线:

功能: 是将外部市电引进电磁炉，由于电磁炉的耗电量比较大，所以要求电源线的过电流能力比较强，如果线芯的直径太小，电源线将会发热，长期使用外皮会变硬，甚至烧毁。

特点: 志高电磁炉现有电源线的线芯直径是  $1.0mm^2$ ，能过  $10A$  的电流。

## 3、风扇

功能: 风扇是给电磁炉内散热的部件。目前风扇共有二种风扇: 有刷风扇 1 种、无刷风扇 2 种; 无刷风扇又分为  $12V$  和  $18V$  两种。

特点: 志高电磁炉采用无刷风扇更耐用，风量更大噪音更小; 无刷风扇的噪声来源主要是气流声。是安装在底壳上。

## 4、线圈盘

功能: 在电磁炉中，是完成 LC 振荡的重点器件之一，是将电能进行储存及释放的器件，完成将电场能转换为磁场能的关键器件。在电路原理中，一般把它当电感进行分析，分大线圈盘和小线圈盘两种，共有两种电感量  $140\mu H$  和  $157\mu H$ 。

特点: 志高电磁炉采用大线圈盘，保证锅底 100% 发热面积，受热更均匀，热效率更高，是安装在底壳线圈盘支柱上。

## 5、变压器

功能: 是将  $220V$  交流电转换为低电压交流电的设备，一般在电磁炉上有两组或三组电源， $+5V$ 、 $+18V$ ，三组电源还包括  $+12V$ ，采用两组电源的一般是  $+5V$  供单片机、显示按键及一些低压处理电路， $+18V$  供 IGBT 驱动或风扇电源，采用三组电源的一般是将 IGBT 驱动和风扇电源分开，风扇电源采用  $+12V$ 。变压器是为以上电源提供前级低压交流的。所以变压器一般也有三组电源。

特点: 志高电磁炉采用热轧硅钢片变压器，降低变压器功率损耗及发热，延长使用寿命，焊接在电控板上。

## 6、热敏电阻

功能: 感应锅具的加热温度，并传递信号给控制回路，主控 IC 通过判断，对电磁炉的工作过程进行控制。

特点: 采用负温度系数材料。安装在线盘上，紧帖瓷板表面。

## 7、陶瓷板

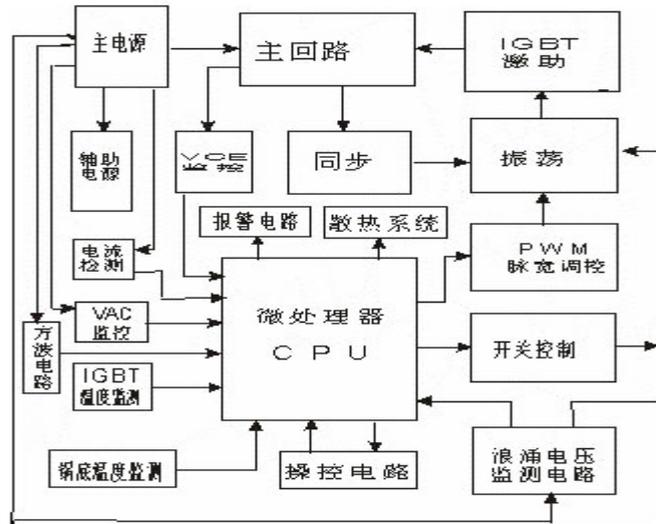
功能: 塑料上盖、底座共同构成产品保护外壳。

特点：在表面喷涂防护漆，大幅提升涂层抗刮磨能力。

### 8、电控板

功能：电磁炉的重点部件，有接近 200 个元器件。电路板上如下模块：电源进入 EMC 防护模块；整流模块；滤波模块；LC 振荡模块；IGBT 开关模块；过零检测模块；电流检测模块；电压检测模块；温度检测模块；同步模块；振荡控制模块；IGBT 驱动模块；功率控制模块；按键显示模块；电源模块。安装在底壳上。

## 电路方框图

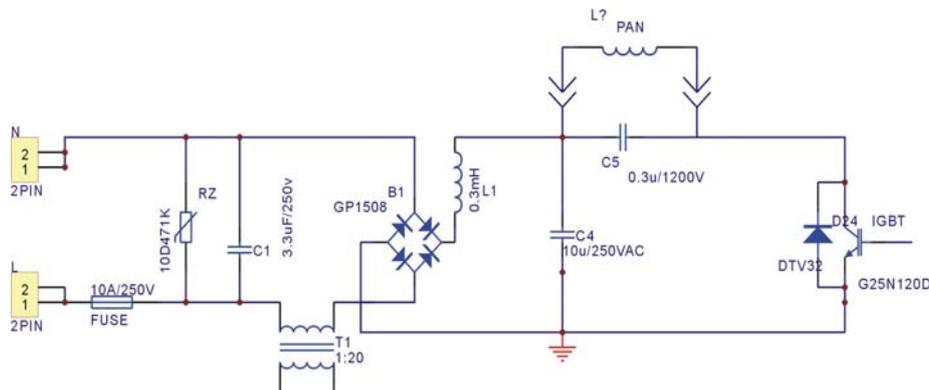


## 电磁炉工作原理电路说明

### 1、主回路（逆变电路）

图中桥整 B1 将工频（50Hz）电流变换成直流电流，L1 为扼流圈（CHOKE），L2 是加热线圈，C4 是平滑电容，IGBT 由控制电路发出的矩形脉冲驱动，IGBT 导通时，流过 L2 的电流迅速增加。IGBT 截止时，L2、C5 发生串联谐振，IGBT C 极对地产生高压脉冲。当该脉冲降至零时，驱动脉冲再次加到 IGBT 上使之导通。上述过程周而复始，最终产生 25KHZ 左右的高频电磁波，使陶瓷板上放置的铁质锅底感应出涡流并使锅发热。串联谐振的频率取决于 L2、C5 的参数。

C1 为电源滤波电容，RZ 为压敏电阻（突波吸收器），当 AC 电源电压因故突然升大时，即瞬间短路，使保险丝迅速熔断，以保护电路。



变压器式

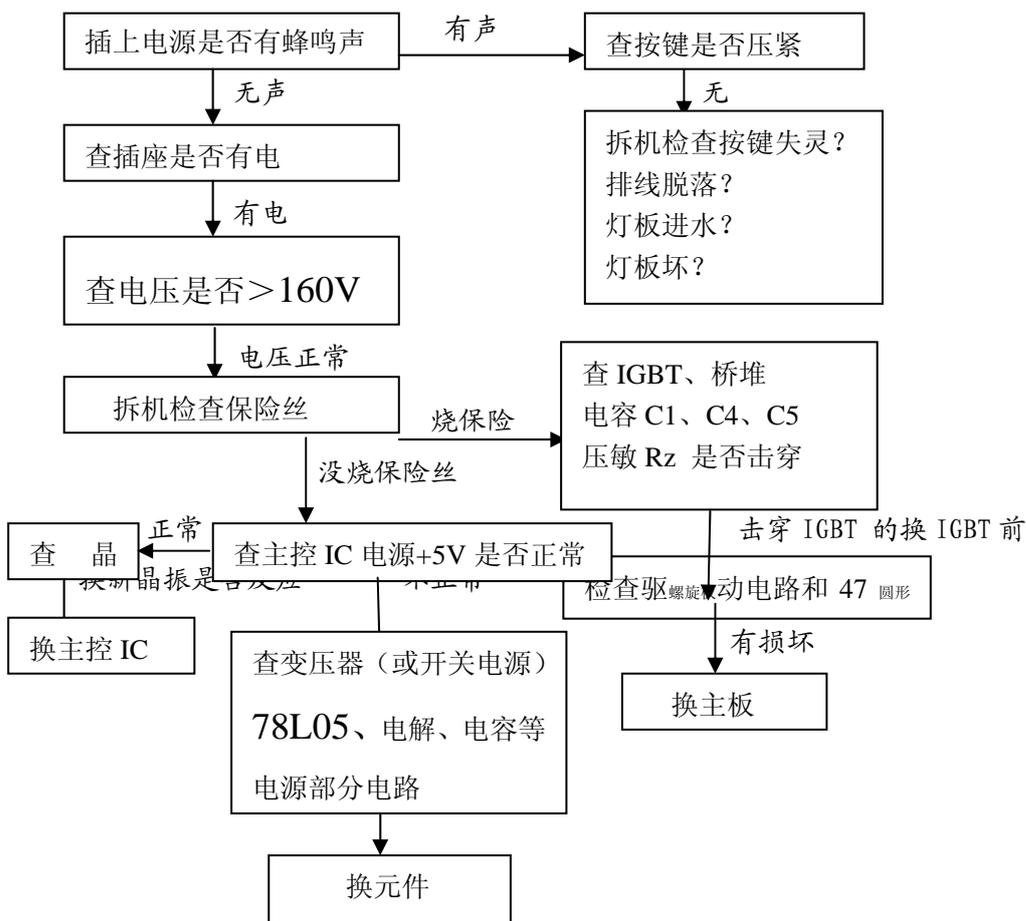
## 2、 主控 IC (CPU) 主要功能

28 脚主控 IC 主要功能如下:

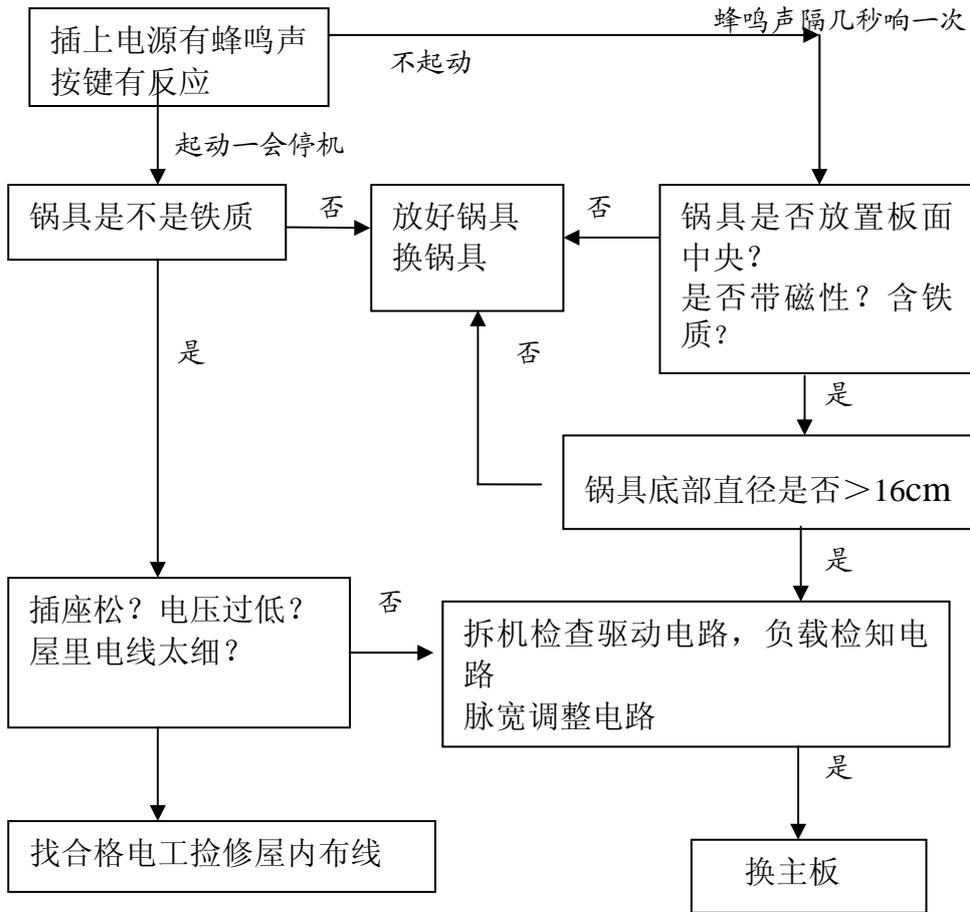
- (1) 电源 ON/OFF 切换控制
- (2) 加热火力/定温温度控制
- (3) 各种自动功能的控制
- (4) 无负载检知及自动关机
- (5) 按键功能输入检知
- (6) 机内温升过高保护
- (7) 锅具检知
- (8) 炉面过热告知
- (9) 散热风扇控制

## 主要故障类别及检查要点

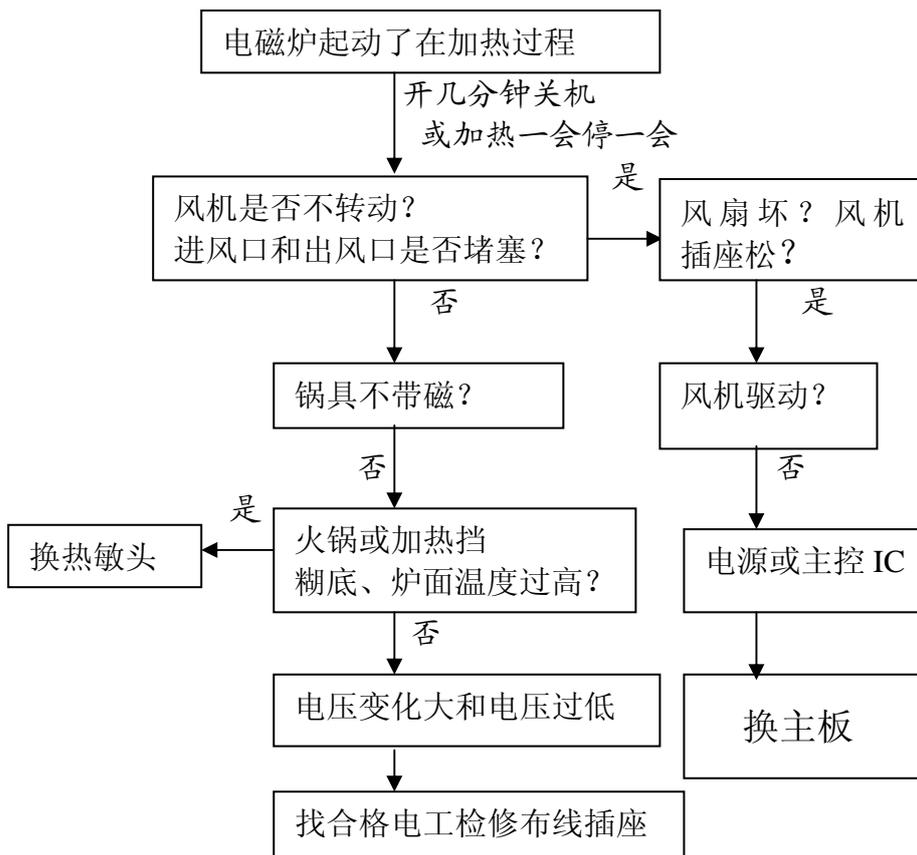
### 故障 1 不通电和按键无反应



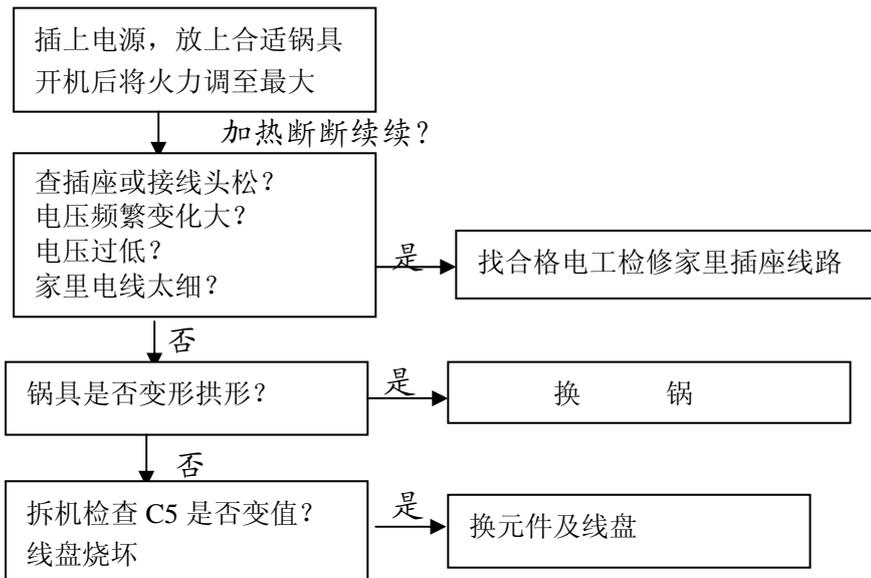
### 故障 2 不起动（起动一会关机，蜂鸣声隔几秒响一次）



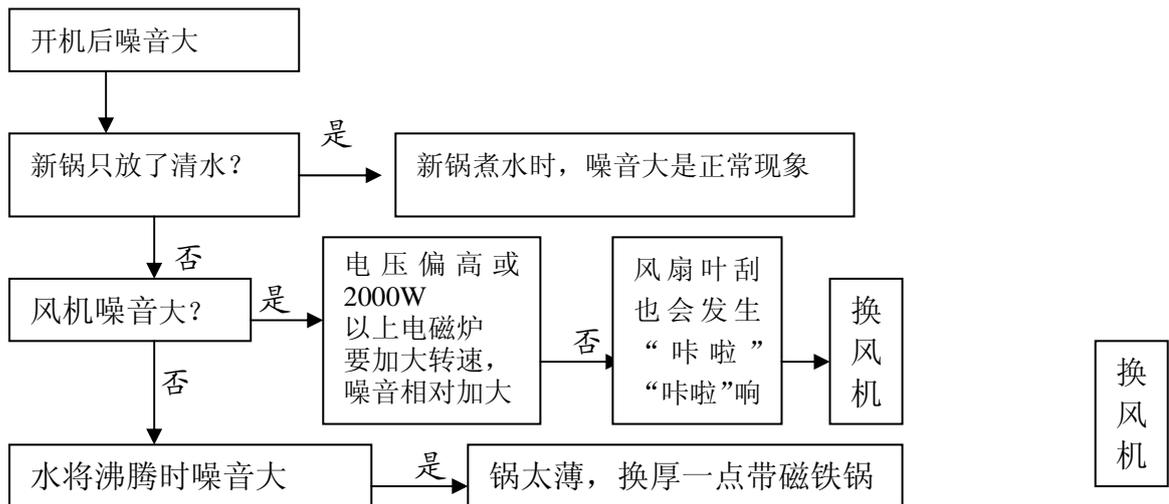
### 故障 3 自动关机（开几分钟关机，或不定期关机）



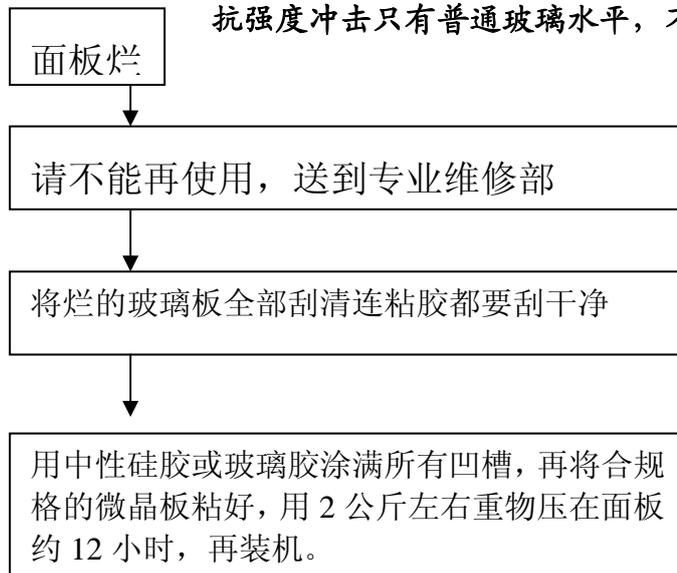
**故障 4 加热慢：加热断断续续或火力过低**



**故障 5 噪音大**



**故障 6 面板烂：** 面板采用耐温微晶板玻璃，冷热冲击可耐 400℃温差，但抗强度冲击只有普通玻璃水平，不是钢化玻璃。



注：白陶瓷板烧黑：将烧黑的白板，先用清洁剂涂于烧黑的地方再用抹布用力擦净。

## 主要故障及排除方法

### 一、 风扇不转

- 检查风扇电源部分（DC12V）开关电源型 18V 是否正常；
- 检查风扇（FAN）接插件连接是否正常、可靠；
- 检查风扇电机是否正常，风扇扇叶是否卡死。

### 二、 风扇自转、长鸣

- 检查晶振焊接位置是否正确、牢靠；
- LED 板接插件是否插好、是否断线；
- LED 排线是否架在线盘上（有干扰现象）；
- 热敏电阻接插件是否脱落、接触不良；
- 检查风扇是否卡死；
- 检查三极管是否击穿。

### 三、 风扇异音

- 更换无异音风扇；
- 风扇内是否有异物进入。

### 四、 功率不可调

- 检查主基板上比流器 CT 是否正常（开路、电阻小、接触不良）；
- 检查主控 IC 工作是否正常，（测量相关引脚的电压）；
- 检查主基板上调节电流的可变电位器（VR）是否正常。

### 五、 功率调不低

- 检查线盘与陶瓷板距离是否太近，引起加热功率太大，减去垫片，调节到适当距离；
- 检查主基板上比流器 CT 是否正常（开路、电阻小、接触不良）。

### 六、 功率调不高（火力小）

- 检查线盘与锅底距离是否太远，加上垫片，调节到适当距离；
- 检查主基板上可调电位器 VR（20K）是否损坏。

### 七、 功率不稳定

- 检查锅具是否平坦，和锅体材质。

### 八、 蜂鸣器长鸣；

- 检查电源变压器输出电压是否正常；
- 检查主控 IC 是否正常。

### 九、 不开机

- 检查 FUSE（保险丝）是否熔断；
- 检查电源变压器接插件是否良好，变压器电压是否正常；
- 检查开机按键是否良好；
- 检查主控 IC 工作是否正常。

### 十、 不加热；

- 检查三极管 Q3 是否损坏；
- 检查感温器热敏电阻是否开路；
- 检查电感 L1 是否虚焊。

### 十一、 爆机（机器插电后 FUSE 熔断、IGBT、阻尼二极管、桥整击穿等）

- 用万用电表测量 IGBT、FUSE、桥整、阻尼二极管、比较器 LM339、驱动回路三极管、T2 等关键元器件的损坏情况;
- 检查压敏电阻是否击穿;
- 检查主回路是否有短路现象。

## 十二 维修工具:

数字万用表、250V ~, 10A 电流表、电压表、十字螺丝刀、烙铁、钳子及各种配件。

## 十三 故障代码表及故障处理

关于数码管几种故障显示的具体说明 (适用于 08A、812A、813A、801A、802A、805A、815A、816A、817A):

E0 或 — — — —: 无锅保护

E1: 代表低压保护

E2: 代表高压保护

E3: 代表 IGBT 传感器开路、短路保护

E4: 代表炉面传感器温度失效保护

E5: 代表炉面传感器开路、短路保护

E6: 代表炉面超温保护

电磁炉是一种小型家用电器, 非专业维修人员不得打开进行维修, 维修过程中要注意安全, 在更换元器件时必须拔掉电源插头或切断电源。进行电磁炉检测时不得用手触摸内部元

件, 以下为不带负载 (线圈盘) 的维修测试方法。

## 常见故障及维修方法

名称	故障现象	检查要点	故障原因	维修方法	备注
控制板	不通电 B 声没有	1、电源开关、插座保险是否开路。 2、插头是否松动	1、未烧电磁炉保险丝。	1、电源线接头部分开路。 2、变压器松焊。 3、线路板接断路。	KAL7805 是否有问题。
		3、个别元件是否烧坏。	1、烧电磁炉保险管。	1、桥堆击穿。 2、IGBT 击穿、压敏电阴击穿。	
控制板	通电不工作	1、工作电压正常（160V-275V） 2、锅具材质要符合电磁炉要求。 3、工作温度偏高。 4、进水或受潮。	1、开机“B”声，但不工作。	1、查 ZD3 负端是否有 2.3V 左右，传感器是否开路。	
			2、不通电有“B”声，但不工作。	1、灯板按键损坏。 2、灯板和主控板接线开路或铜皮断裂。 3、R21 是否有 5.4V 左右，R12 是滞有 5.1V 左右。 4、12V 是否正常。	
控制板	工作中自动关机	1、通风口被阻。 2、插头松动、电磁炉内部温度过高、电压不稳定。	1、风扇不转。 2、转动太慢。		
灯板	按键不动作	按键导通性	1、按键损坏。 2、按键开路。	1、更换按键。 2、接通开路铜铂。	

### ①、故障代码二（适用于 818A、806A）

E0: 低压保护，待电压于 165V 至 270V 时再试。

E1: 高压保护，待电压于 165V 至 270V 时再试。

E2: 炉面超温保护。

E3: IGBT 超温保护。

E5: 炉面传感器，开路或短路。

E6: IGBT 传感器开路或短路。

E9: 炉面传感器失效。

### ②、按键开关失灵

检查开关是否损坏。

③ 烧保险管

1、用数字万用检查 IGBT 和桥堆是否损坏。

A、将红色表笔放在 IGBT 的 E 极黑色表笔放在 IGBT 的 C 极正常的阻值为 400-500，如阻值为 0 则 IGBT 损坏，更换 IGBT。

2、将红色表笔放在整流桥的“-”极，I 黑色表笔分别放在“火线”和“零”线上，各则到的阻为 400-600 为正常，如阻值为 0 则 IGBT 损坏，更换桥堆。

3、将红色表笔放在整流桥的“+”极，I 黑色表笔分别放在整流桥“火线”和“零”线上，各则到的阻为 400-600 为正常，如阻值为 0 则整流桥损坏更换整流桥。

## 电磁炉功能操作说明及注意事项

步骤	操作指示	指示	功能说明
1	开机	电源、火锅。	1、在炉面中央放置适用容器，插上电源，电源指示灯亮。 2、按下开关键，电磁炉进入“火锅”状态，数码管显示火力。 3、此时，按“调大”或“调小”键可调整火力大小。 4、在任何状态下（除待机状态），按“开关”键，所有工作状态取消恢复到待机状态。
2	火锅	火锅、火力	1、开机后，电磁炉进入火锅状态，数码管显示火力 2、通过调节此时，按“调大”或“调小”键可调整火力大小。 3、按定时键可设置定时关机时间，定时设置指示灯亮和分钟指示亮，通过调节，按“调大”或“调小”键可修改定时时间。
3	爆炒	爆炒	在使用“火锅”、“煎炒”功能过程中，按爆炒键，能使用电磁炉火力提高 1.1 倍工作 3 分钟。
4	煎炒	煎炒、温度	1、开机后，按功能选择煎炒状态，数码管不显示温度。 2、通过调节，按“调大”或“调小”键可调节温度高低。
5	烧烤	烧烤	1、开机后，按功能选择烧烤功能，进入智能烧烤功能。 2、按定时键可设置定时关机时间，数码管显示倒计时时间，通过按“调大”或“调小”键可修改定时时间。
6	热奶	热奶	1、开机后，按功能选择热奶功能，进入智能自动热奶功能。 2、不可调节火力和温度
7	烧水	烧水	1、开机后，按功能选择烧水功能，进入智能自动烧水功能。 2、不可调节火力，温度及定时时间，水开后 0-3 分钟转为保温状态，数码管显示 3 分钟倒计时。
8	煮饭	煮饭、定时	1、开机后，按功能选择煮饭功能，进入智能自动煮饭功能，数码显示倒计时显示。 2、不可调节火力及定时，饭熟后转到保温状态。

9	煲汤	煲汤、 定时	1、 开机后，按功能选择煮饭功能，进入智能自动煮饭功能，数码显示倒计时显示。 2、 不可调节火力及定时。
10	预约 定时	预约/ 定时	1、 待机状态下，按“预约”键，数码管显示设定时间，通过调节“调大”或“调小”键可修改时间，再按功能键选择功能，或设置进入该功能工作与目前时间的距离，实行预约功能。 2、 在火锅或煎炒档工作时，按“定时”键，数码管显示设定时间，通过调节“调大”或“调小”键可修改时间
11	电量查 询	度	1、 在工作状态下按“电量查询”键，进入电量查询状态。 2、 数码管显示四位数字（第一、二位分别为十位和个位，第二、三位为小数点后数值），表示由开机起到目前为止总用电量（单位为度）

备注：1、煎炒煮饭煲汤开水请选用专用复底锅具，以保证有关自动功能正常使用。

2、由于产品不断更新优化，以上为功能操作使用方法，具体功能以实物机型上的功能为准。

### 一、 安全保护

#### 1、 电源电压过低、过高保护：

当电源电压过低或过高时，电磁炉停止功率输出，且有相应提示。在规定时间内电压恢复正常则自动启动，并执行原功能。

#### 2、 小物体保护：

对一些小件的铁质金属制品（直径小于8cm），电磁炉将无功率输出，以防止不当加热。

#### 3、 无锅或锅的材质不对的保护：

当炉面没有放置器皿、放置太偏或器皿材质不适合时电磁炉都不会有功率输出，并有相应提示，约30秒后会自动关机，以确保安全。若30秒内在面板中央放置正确的器皿时，电磁炉会恢复正常工作。

#### 4、 超温保护：

在加热状态下，当电磁炉炉面或内部温度过高时，电磁炉会自动停止功率输出，并做出相应提示关机或直至炉面温度正常。

#### 5、 无人操作保护：

使用电磁炉时，如果两小时内没有任何操作，电磁炉会自动作保护性关机。

### 二、 电磁炉使用注意事项

1、 烹饪结束后，炉面受锅具温度影响，尚有余热，请勿立即触摸，以免烫伤。

2、 请勿让儿童操作电磁炉，以免发生事故。

- 3、请单独使用专用电源插座，插座额定电流不得小于电磁炉插头所标志的电流，切勿用万用插座与其他电器同时使用。
- 4、本电磁炉须水平放置，四周与墙壁或其他物体要有 10cm 以上的间隙，以免堵塞吸气口，注意不要使金属丝或金属屑等杂物吸入电磁炉内部。
- 5、请勿将机体摆放在煤气灶、煤炉等高温环境中使用。
- 6、请勿用水直接冲洗机体，以免破坏电气绝缘性能。
- 7、请勿将金属丝等异物插入出风口与进风口，以免触电或损坏机体。
- 8、请勿在地毯或台布上使用电磁炉，以免堵塞进风口与出风口，影响散热。
- 9、经常保持整个炉的清洁，以免蟑螂等走进机内造成机器失灵。
- 10、请勿用纸、布或其他物品垫在面板上间接加热，以免锅底温度过高引起燃烧。
- 11、请勿将铁片、刀、叉、调羹、锅盖、铝箔等金属物直接放于面板加热，以免因高温产生危险。
- 12、请勿将罐头等密封容器放于面板上加热，以免受热膨胀而产生危险。
- 13、请勿在含有金属的台面上使用电磁炉，以免因磁力线作用发热而烧坏电磁炉炉底。
- 14、请勿碰撞电磁炉面板，当表面出现裂痕或破裂时，应立即关机停止使用，拔下插头切断电源，并送到指定的特约维修点维修。
- 15、应确保锅具底部平坦，以免因锅底不平导致实际温度过高，造成锅内温度过高或起火。
- 16、电磁炉使用完后请务必拔下电源插头，断开电源。
- 17、电磁炉出现故障时请勿自行拆开修理，以防触电危险，应将其送至指定的特约维修点修理。
- 18、请勿在使用过程中或刚刚烹调完毕时直接断掉外界电源或拔掉电源插头，因为机内有热量，机内风扇会继续工作排除余热，以保证机子的使用寿命，正确的关机方法是：刚刚烹调完毕，按开/关键，此时主加热功率已被关闭，机内只有风扇继续工作，风扇自动停止后，方可断掉外界电源或拔掉电源插头。
- 19、在电磁炉使用过程中，如果陶瓷面板有发黄现象，不属故障，可继续使用。

### 三、 锅具选择

#### 1、 适用的锅具、容器

铁质（珐琅、铸型、不锈钢）底部直径在 12cm 以上，22cm 以下，底部平坦者。

#### 2、 不适用的锅具、容器

(1)、以陶瓷、玻璃、铝、铜等为材料之容器；

- (2)、容器底部直径小于 12cm;
- (3)、底部不平坦者。

## 电磁炉技术规格书

### 一、环境适应能力

- 1、温度：25 ± 10℃
- 2、湿度：45% ~ 75%

### 二、电磁炉的规格：

型号	C18Z、C20L、C20Z、C20L1、C20F、C21L
额定功率	1800W ~ 2100W
额定电源	220V ~ 50Hz
结构类型	II 类结构
电压适应范围	145V ~ 265V
温度调节范围	60 ~ 270℃
保温档	300 ~ 2000 W
风扇电机	18V、7 叶、2400r/min
待机功耗	≤ 5W
产品执行标准	GB4706.1-2005 GB4706.29-2008 QB/T1236-2008
安全认证标记	3C 认证

备注：型号请对应机身铭牌。