

电磁炉原理的探究

实验参与人：汪敏 刘文捷 芦维宁

指导老师：吕景林



实验目的与意义：

电磁炉是现代厨房革命的代表，它无需明火或传导式加热而让热直接在锅底产生，因此热效率得到了极大的提高。

我们的实验目的就是利用我们所有的物理学知识，对其具体工作原理进行探究，明确其应用的物理原理，给出电磁炉之所以优于传统灶具的物理解释。



实验内容及流程：

探究基本工作原理，明确其所运用到物理原理

进行拆卸，观察其内部结构和工作电路

画出工作电路图，明确关键元件

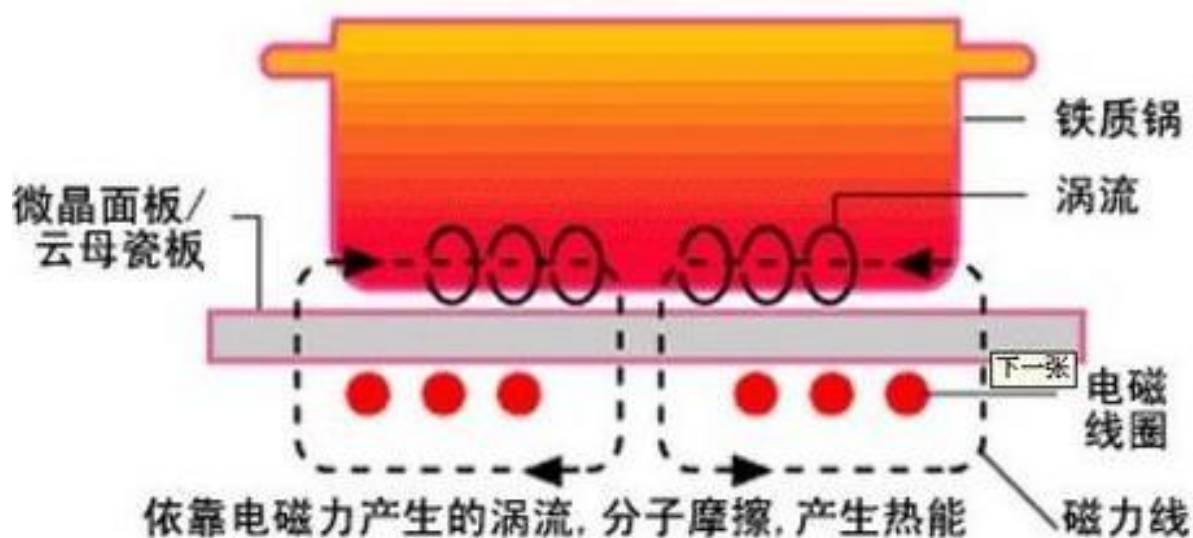
了解各关键元件的作用，以及如何协调工作



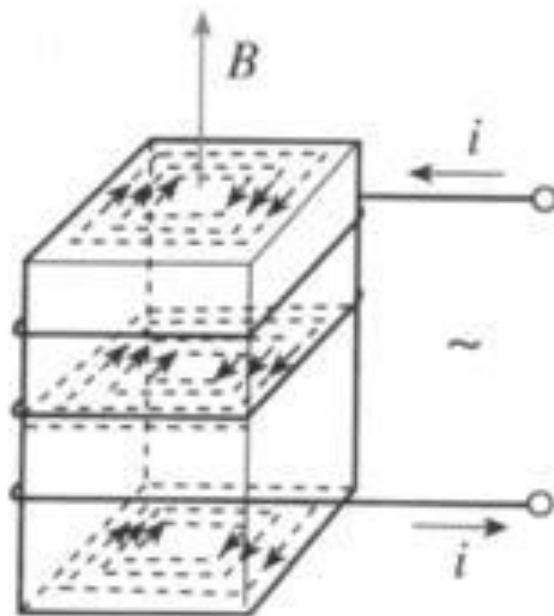
电磁炉工作原理：

电磁炉的构造原理

(俗称电磁诱导加热)



电磁炉工作原理：



线圈通入交变电流

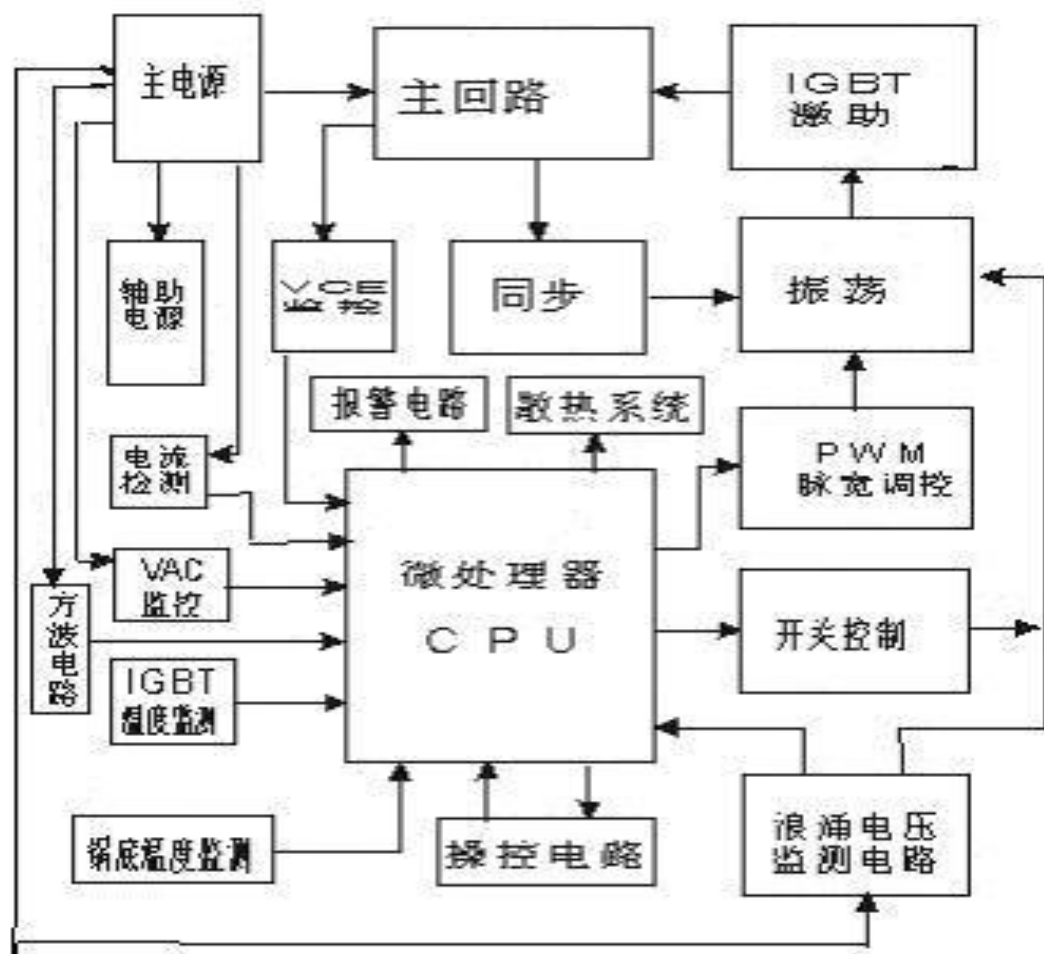
交变磁场 感应电动势和感应
电流

电流沿圆周方向转圈 涡流

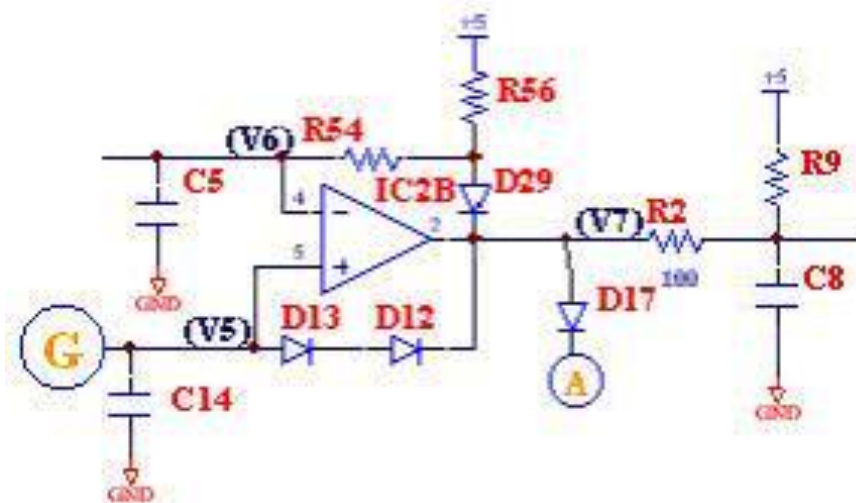
涡流



电磁炉工作电路:



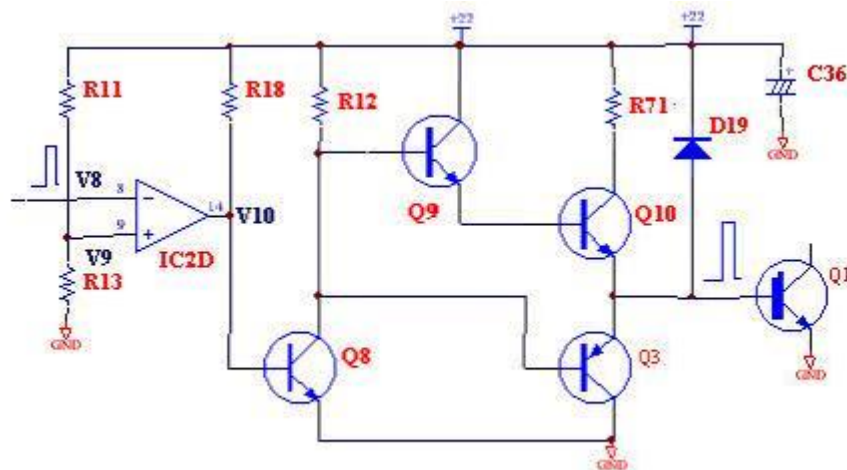
电磁炉关键元件:



振荡回路



电磁炉关键元件:



IGBT激励电路

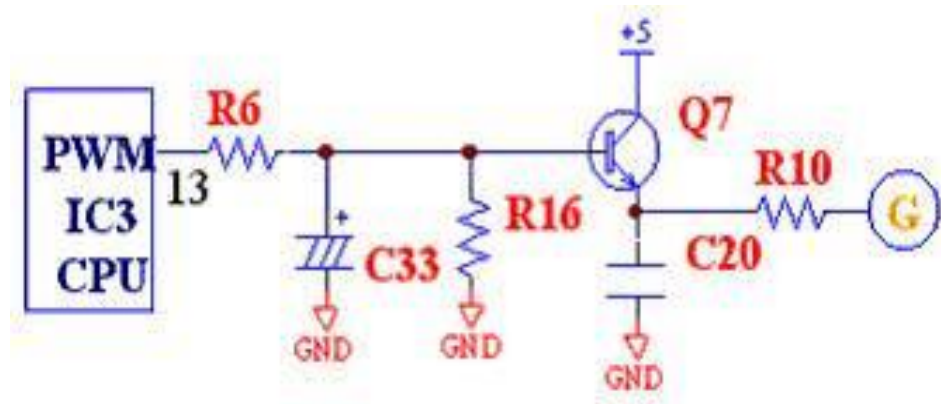
V8 OFF时
($V8=0V$), $V8 < V9$

- V10为高,
- Q8和Q3导通
- Q9和Q10截止

V8 ON时
($V8=4.1V$), $V8 > V9$

- V10为低,
- Q8和Q3截止
- Q9和Q10导通
- +22V通过R71、Q10加至Q1导通。

电磁炉关键元件:



PWM脉宽调控电路

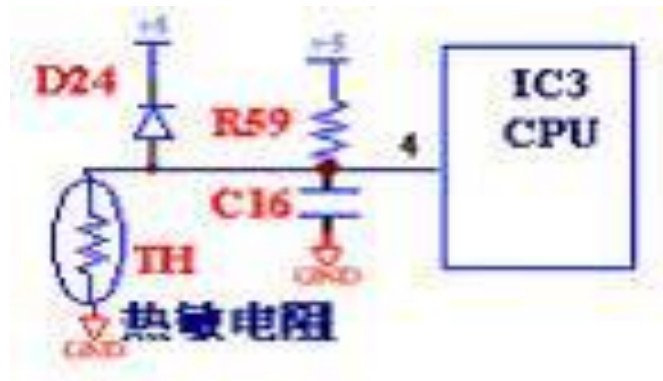
CPU输出PWM脉冲到由R6、C33、R16组成的积分电路

PWM脉冲宽度越宽，G点输入的电压越高，V7处于ON的时间越长，电磁炉的加热功率越大

CPU通过控制PWM脉冲的宽与窄，控制送至振荡电路G的加热功率控制电压，控制了IGBT导通时间的长短，结果控制了加热功率的大小



电磁炉关键元件:



IGBT温度监测电路

负温度系数热敏电阻 TH R59分压电阻

CPU通过监测该电压的变化,作出相应的动作指令:

- (1) IGBT结温高于 85°C 时,调整PWM的输出,令IGBT结 $\leq 85^{\circ}\text{C}$ 。
- (2) 当IGBT结温由于某原因(例如散热系统故障)而高于 95°C 时,加热立即停止,并报知信息
- (3) 当热敏电阻TH开路或短路时,发出不启动指令,并报知相关的信息
- (4) 关机时如IGBT温度 $> 50^{\circ}\text{C}$,CPU发出风扇继续运转指令,直至温度 $< 50^{\circ}\text{C}$ (继续运转超过4分钟如温度仍 $> 50^{\circ}\text{C}$,风扇停转;风扇延时运转期间,按1次关机键,可关闭风扇)。



电磁炉优点：

其热效率可达 80%至92%以上

没有燃料残渍和废气污染

不产生明火，不会成为事故的诱因



谢谢!

