

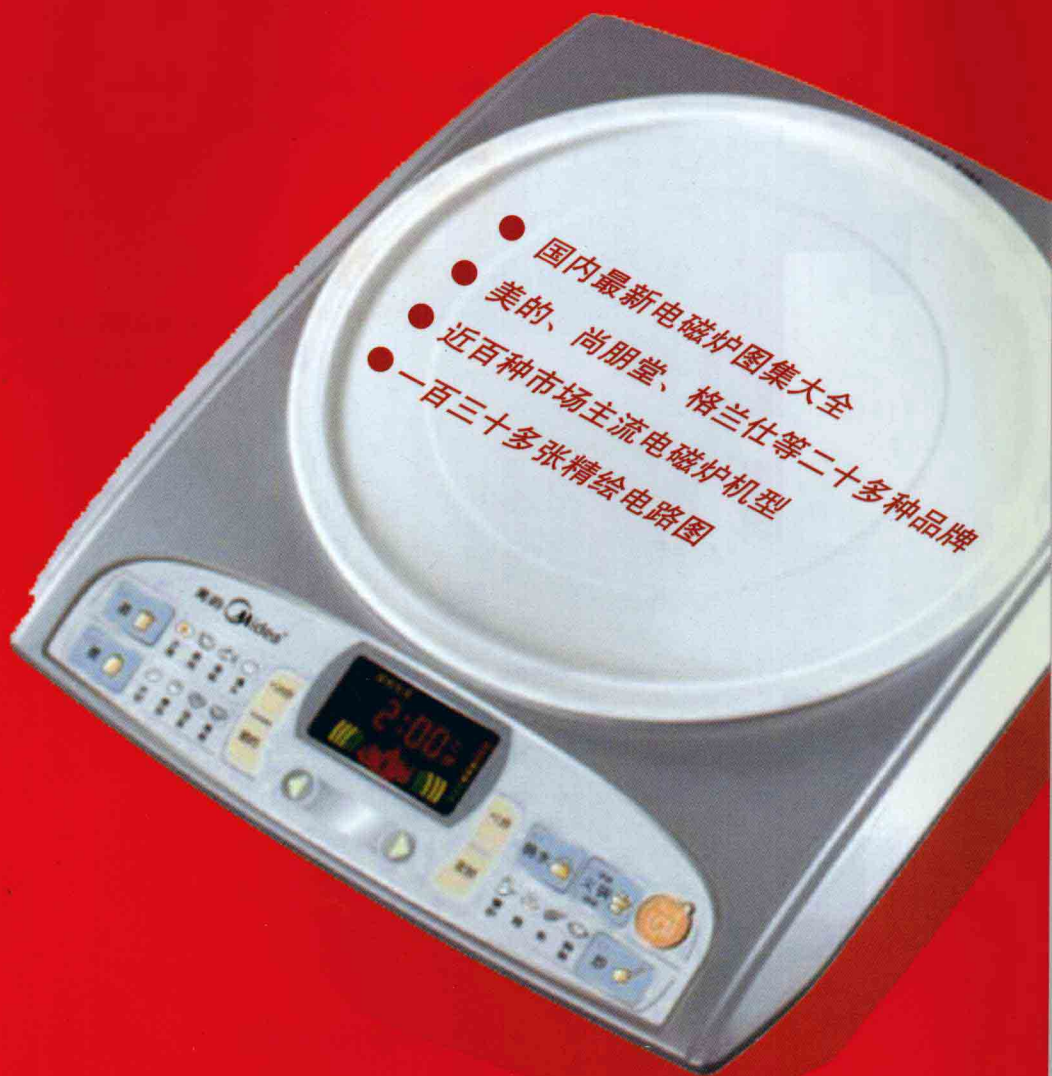
家电维修

杂志社策划

# 电磁炉 图集与维修

《家电维修》工作室编著

- 国内最新电磁炉图集大全
- 美的、尚朋堂、格兰仕等二十多种品牌
- 近百种市场主流电磁炉机型
- 一百三十多张精绘电路图



电子科技大学出版社

64

# 电磁炉

## 图集与维修

◎《家电维修》工作室编著

编写人员：景曙光 徐亦达

① 李 云 周武江



电子科技大学出版社

## 内 容 提 要

本书为国内最新电磁炉图集大全,实测实绘了美的、尚朋堂、格兰仕等二十多种品牌,近百种目前国内市场占有率大的主流电磁炉机型的电路图。全书内容新颖、丰富、实用性强。该书不仅是广大维修人员的必备读物,也是广大消费者和电子爱好者的良师益友,对新产品开发人员来说也是不可多得的参考资料。

在本书的编著过程中得到了何国雄、陈铭、王平、李永芳、方跃斌、曾俊、王巨等同志的帮助,在此深表感谢!

---

### 图书在版编目(CIP)数据

电磁炉图集与维修 / 《家电维修》工作室编著.

—成都:电子科技大学出版社,2005.8

ISBN 7-81094-878-4

I.电… II.家… III.电磁炉灶—维修—图案 IV.TM925.517-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 077138 号

---

## 电磁炉图集与维修

《家电维修》工作室 编著

---

出 版:电子科技大学出版社 (成都建设北路二段四号)

责任编辑:张 俊 卿 红

版式设计:罗国桥

发 行:电子科技大学出版社

印 刷:北京新丰印刷厂

开 本:787×1092 1/16 印张:15 字数:340 千字

版 次:2006 年 1 月第 2 版 2006 年 11 月第 5 次印刷

书 号:ISBN 7-81094-878-4/TP·468

印 数:30000~35000 册

定 价:28.00 元

□版权所有 侵权必究□

凡购买本社图书,如有缺页、倒页、脱页者,请寄回印刷厂调换。

# 前 言

电磁炉以其特有的加热方式、高效安全的工作特点、人性化的智能操作独领风骚,其销售呈直线上升,一路飚升。




电磁炉属于功率化产品,其故障率相对较高,尤其是一些杂牌机。维修业务的增加令许多维修人员喜出望外,然而图纸资料的匮乏又令许多维修人员眉头紧锁。有人叹曰:“电磁炉易买,图纸难求!”

为此《家电维修·大众版》特组织相关技术人员实测实绘出二十多个市场主流品牌,近百种机型电磁炉的电路图及数据,其中包括数十种刚上市的主流品牌电磁炉。

本书集实用性、权威性、系统性、延续性于一身,是维修人员快速、准确地排除电磁炉故障的得力助手,也是电磁炉设计人员不可多得的参考资料。

在此需要说明的是:少数电磁炉电路中个别元件无位号或位号标注不清,图中该元件位号为自行编号;个别元件参数标注与实测值相差较远,图中该元件的标注值为实测值;另外,部分同品牌、同型号的电磁炉的电路也略有差异,望诸位参照比对。

本书具有以下三大特点:

-  国内领先      专题专述
-  图纸珍贵      数据难得
-  品牌众多      型号齐全

由于作者水平有限,囿于时间仓促等原因,书中难免有谬误之处,恳请各位不吝赐教,以便再版时修订,藉此之际谨向您表示衷心的感谢!

《家电维修》工作室

2005年8月

# 目录 Contents

## 第1章 电磁炉的加热原理及特点

1.1	电磁加热原理	2
1.2	电磁炉加热的优点	5
1.2.1	高效节能	5
1.2.2	安全卫生	5
1.3	电磁炉使用须知	6

## 第2章 电磁炉特殊元器件介绍

2.1	陶瓷板	8
2.2	加热线圈	8
2.3	IGBT管	9
2.3.1	何谓IGBT管	9
2.3.2	IGBT管的电路符号与引脚排列	10
2.3.3	IGBT管好坏的检测	11
2.3.4	IGBT管放大能力的初略判断	11
2.3.5	IGBT管的常见型号及主要参数	12
2.3.6	IGBT管代换须知	14
2.4	整流全桥	
2.5	常见IC介绍	16
2.5.1	LM339四电压比较器	16
2.5.2	LM393双电压比较器	18
2.5.3	LM324四运算放大器	18
2.5.4	TA8316(驱动IC)	19
2.5.5	74HC164 8位移位寄存器	19
2.6	抗干扰电容与滤波电容	19
2.7	高频谐振电容	20
2.8	压敏电阻	21
2.9	热敏电阻	21
2.10	温控开关	23
2.11	互感器	23
2.12	散热风扇	23
2.13	单片机(MCU)	24
2.14	操作面板	25
2.15	蜂鸣器	26

## 第3章 代表型电磁炉电路精讲

3.1 美的 EY181 型电磁炉 .....	28
3.1.1 整机概述 .....	28
3.1.2 单元电路分析 .....	29
3.1.3 维修资料 .....	38
3.2 格兰仕 IMP1、HYP1 系列电磁炉 .....	41
3.2.1 产品功能简介 .....	41
3.2.2 内部结构介绍 .....	42
3.2.3 单元电路分析 .....	42
3.3 容声 CR-16A 型电磁炉 .....	46
3.3.1 整机概述 .....	46
3.3.2 单元电路分析 .....	46
3.3.3 故障检修 .....	55
3.3.4 维修资料 .....	56
3.4 乐邦 LB-19D 电磁炉 .....	57
3.4.1 整机概述 .....	57
3.4.2 单元电路分析 .....	58
3.4.3 故障检修 .....	65
3.4.4 维修资料 .....	66
3.5 永兴牌 JC-16B 型电磁炉 .....	68
3.5.1 整机概述 .....	68
3.5.2 单元电路分析 .....	68
3.6 美的 PVY22A 电磁炉维修资料 .....	73

## 第4章 电磁炉检修必读

4.1 维修安全 .....	78
4.1.1 人身安全 .....	78
4.1.2 设备仪表安全 .....	79
4.1.3 元件安全 .....	79
4.2 熟悉专用元器件 .....	80
4.3 电磁炉工作是否正常的判定 .....	82
4.4 检修步骤 .....	82

## 第5章 维修实例荟萃

5.1 美的电磁炉 .....	84
5.2 欧林电磁炉 .....	87
5.3 万宝电磁炉 .....	91
5.4 百合花电磁炉 .....	92
5.5 格兰仕电磁炉 .....	94
5.6 容声电磁炉 .....	98
5.7 其他电磁炉 .....	99

第 6 章 电磁炉图集

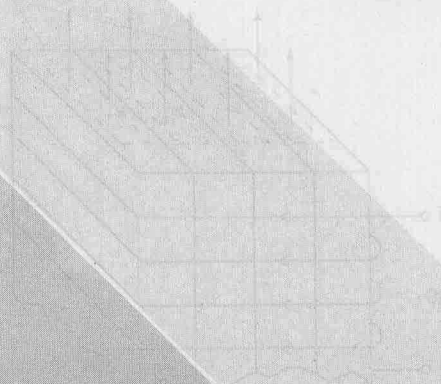
美的 EF-197	104
美的 MC-PSY18D	106
美的 PD16Y / 16F, 13F	108
美的 MC-PSD / C / D / E	110
美的 MC-PY18B	112
美的 MC-PSD / A / B	114
美的 MC-PF10E	116
美的 MC-PF18C / MC-PF16A	118
美的 MC-PSY20D	120
美的 MC-PSF18A / 20A	122
美的 MC-EY182	124
美的 MC-PY18A	126
美的 MC-PSY18C	128
美的 MC-PF16JA	130
美的 MC-PF18B	132
美的 EY181	134
美的 MC-PVY22A	136
美的 MC-DY201	138
美的 PSY20D	140
美的 SY195J	141
美的 SF207	142
美的 SY2012	143
尚朋堂 SR-2886R	144
尚朋堂 SR-16XX / 18XX	148
尚朋堂 SR-1607C	151
尚朋堂 SR-19XX	154
尚朋堂 SR-1603 / 4 / 5 / 7 / 1	156
尚朋堂 SR-1976 / 86	158
尚朋堂 SR-1336	161
尚朋堂 SR-1602 / 06	164
尚朋堂 SR-1604A	168
尚朋堂 SR-1605A	170
尚朋堂 SR-11XX	172
尚朋堂 SR-18XX / 17XX	174
尚朋堂 SR-26XX / 27XX	176
格兰仕 C18A-AP1	180
格兰仕 C18S-SEP1	182
格兰仕 IMP1, HYP1 系列	184
格兰仕 GL B/C/D1023	188
格兰仕 GL 18-20BL	189

格力 SR-16XX/18XX .....	190
格力 GC22A CPU 板 .....	193
格力 GL B/C/D120V-1023 主板 .....	194
格力 GC18S .....	195
格力 GC18-20BL 主板 .....	196
格力 GC18-20BL 控制面板 .....	197
格力 GCF18 控制面板 .....	197
格力 GCF18 主板电路 .....	198
格力 GC18S/GC16T 按键电路 .....	199
格力 GC18P 按键电路 .....	199
格力 GC22A 主控板-N-B .....	200
格力 GC22A 主控板-N-B1 .....	201
乐邦 LB-19D .....	202
乐邦 LB-18 .....	204
乐邦 18A3 .....	205
乐邦 VF-1800 .....	206
百合花 DCL-1/DCC-1 .....	207
容声 CR-16A .....	208
现代(HYUNDAI) .....	211
永华 ENO-88 .....	212
CHV-CMI4816 .....	213
HF-10A .....	214
欧林 .....	215
速普乐 SPL-10A .....	216
亚特兰 .....	218
索浦 AP-220 .....	219
海乐 DZC-1000W .....	220
富士宝 1H-1000H .....	221
半球 19B .....	222
松下 KY-P2N .....	223
爱庭 DCL-1800 .....	224
三角 SG-16 .....	225
万宝牌 DCZ-13 .....	226
永兴 KW-7 .....	227
TCL PC20N-G .....	228
百甲 BA18 .....	230
美联 C-18B .....	232



# 第1章

# 电磁炉的加热原理及特点



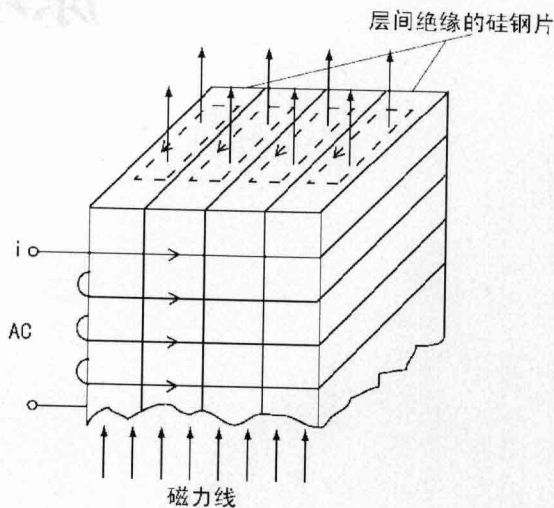
## 1.1 电磁加热原理

电磁炉亦称电磁灶,顾名思义,电磁炉是一种靠电磁场加热食物的灶具。那么什么是电磁加热呢?在回答这个问题之前,让我们先看看下面这个现象:家用电器中的工频变压器在工作时,铁芯会发热。铁芯既不与初级绕组相通,又不与次级绕组相通,它怎么会发热呢?

常见电源变压器结构简图如图 1-1 所示,当线圈中通以交流电后,线圈中便产生了交变的磁场。变压器中每一块硅钢片都有磁力线穿过,由于磁场强度变化,即穿过每块硅钢片中的磁力线条数(磁通量)发生变化,由楞次定律可知,在每块硅钢片内部便会产生闭合涡旋状的感应电流(电流方向为某一时刻的电流方向),以阻止磁通量的变化,这一感应电流叫涡电流,简称涡流。涡流在每一块硅钢片中流动,由于电流具有热效应,因此硅钢片发热,温度升高。涡流通过金属将电能转换成热能的现象叫做涡流的热效应。虽然涡流的热效应会对电器设备产生不利影响,但可以将它应用于加热技术上,这种加热技术称为电磁加热技术。

理论和实验证明:涡流功率不仅与磁感应强度(B)成正比,还与交流电频率的平方成正比。因此

图 1-1  
常见电源变压器结构简图

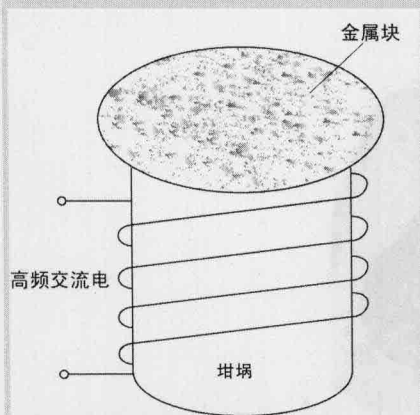


### 知识链接

#### 涡流的热效应

涡流的热效应在电子电器设备中是非常有害的。当变压器的线圈中通以交流电时,铁芯中要产生较大的涡流,释放出大量的热,不仅白白消耗电能,而且不利于电器设备的正常工作。为了减小涡流和涡流所造成的影响,常见工频变压器的铁芯多采用涂有绝缘漆或表面有绝缘介质膜的薄硅钢片叠合而成,并使硅钢片平面与磁力线平行。这样,每块硅钢片中涡流通过的横截面积减小,加之硅钢片自身电阻率较大,因此涡流减弱,从而减小了电能损耗。为了尽可能地减小涡流,高频元件中的铁芯采用绝缘的磁性材料颗粒压制而成。

## 背景知识：电磁炉



电磁加热技术并非近年来才出现的技术。二十世纪五六十年代,在冶金工业上,利用涡流的热效应,制成了用于冶炼金属的高频感应炉(亦称电磁炉)。高频感应炉在坩锅的外部缠绕线圈,并把线圈接到高频交流电源上,如图所示。高频交流电流在线圈内产生高频交变的磁场。炉内被冶炼的金属因电磁感应而产生很强的涡流,释放出大量的热,使金属熔化。

在上述高频感应炉出现后不久,各国陆续设计出许多民用加热食物的高频感应炉,即现在通称的电磁炉或电磁灶。由于当时所设计的电路非常复杂,加之当时功率元器件的制造水平较低,性能不佳,致使电磁炉的性能与使用的可靠性一直不高,加之其价格不菲,因此在相当长一段时间里电磁炉得不到普及。二十世纪九十年代后期,性能优异的大功率半导体功率器件大量问世,单片机控制技术的日臻完善,使电磁炉的可靠性得到极大提高,价廉物美的电磁炉产品如雨后春笋般涌现出来,并深受广大消费者喜爱。

为了使电磁炉达到一定的热交换功率(大于 1200W)以满足煎、炒、蒸、煮等烹饪要求,除了安装能产生高磁感应强度的交变磁场线圈外,最行之有效的办法是提高交流电的频率以提高涡流功率。目前,流经电磁炉加热线圈中的交流电频率在 15kHz~30kHz 之间。当线圈中通以高频交流电时,线圈周围产生交变磁场,在高频交变磁场的作用下,铁质锅底中产生强大的涡流,锅底迅速释放出大量热量,其工作示意图如图 1-2 所示,实物图如图 1-3 所示。

图 1-2

线圈中通高频交流电时的工作示意图

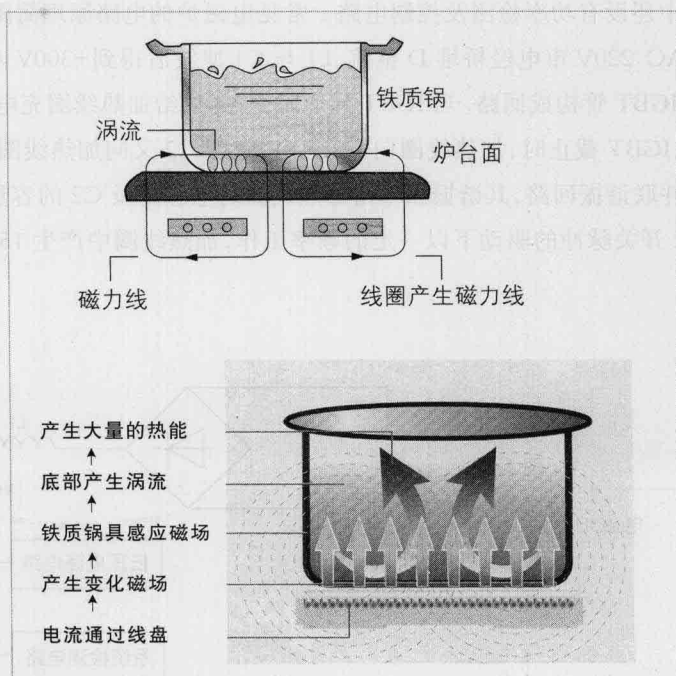
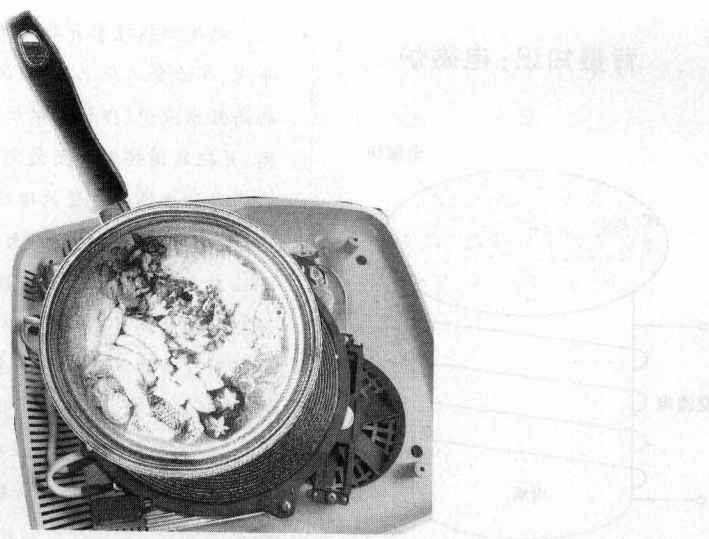


图 1-3

线圈中通高频交流电时的实物图



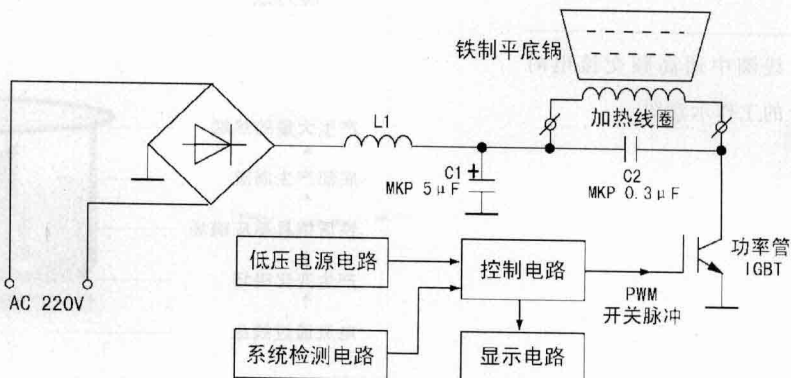
**提示:**电磁炉的加热线圈(又称发热线圈或发热线盘)自身并不是热源,也就是说电磁炉并不是利用热传导的方式加热食物的,而是通过电磁感应,让锅体自身高速发热,从而加热食物,热效率大大提高。

为了能在发热线圈中形成 15kHz~30kHz 的高频交流电,电磁炉中设有频率变换电路(简称变频电路),将整流滤波后的直流电变成高频交变电流;为了实现煮、炒、蒸等不同烹饪时的功率调整,电磁炉中还设有功率检测及控制电路。常见电磁炉的电路原理简图如图 1-4 所示。

AC 220V 市电经桥堆 D 整流、L1 与 C1 滤波后得到+300V 左右的直流电。此直流电经加热线圈和 IGBT 管构成回路。当 IGBT 导通时,+300V 给加热线圈充电,电能转换成电磁能储存在加热线圈中;IGBT 截止时,加热线圈向 C2 充电,随即 C2 又向加热线圈放电,周而复始,即加热线圈与 C2 构成并联谐振回路,其谐振频率由加热线圈的电感量及 C2 的容量决定。IGBT 管在控制电路输出的 PWM 开关脉冲的驱动下以一定的频率工作,加热线圈中产生 15kHz~30kHz 的高频交流电,于是铁

图 1-4

电磁炉原理简图



质平底锅底便产生了强大的涡流,锅底迅速发热,加热线圈中的电磁能转化为热能。控制 IGBT 的导通时间,即控制了加热线圈中的储能大小,从而改变了涡流的功率,达到了热量控制的目的。

综上所述,电磁炉是采用交变磁场感应涡流的原理,让锅体自行高速发热,然后再加热锅内食物的一种能量转换率非常高的厨具。



**提示:** 电磁炉主要是利用电磁感应原理——交变电流通过线圈产生交变磁场,炉面上的铁质锅具感应到磁场,从而产生涡流,再通过特定的控制,按需要转化出大量的热能直接令锅体迅速发热,达到加热食物的目的。

## 1.2 电磁炉加热的优点

### 1.2.1 高效节能

电磁炉工作时,加热线圈虽然微微发热,但并不是向铁质锅传递热量的热源,加热线圈微微发热是因自身损耗所致。加热线圈与谐振回路组成高频回路,铁质锅才是真正的发热体。由于锅自身发热,无热量传导的中间物质;加之近年生产的电磁炉均采用了智能变频控制技术,使用过程中可自动调节功率;另外,电磁炉工作时,发热线圈的自身损耗极小,这三大特点使得电磁炉的热效率非常高,可达 85%~92%,这是其他加热方式无法达到的。

目前,市面上电磁炉的标称功率在 1kW~4kW 之间,其中,单灶电磁炉的标称功率多为 1.8kW、2kW、2.2kW 三个档次。虽然电磁炉的功率很大,但由于热效率高,完成某项相同的加热任务,电磁炉更为节能。据测试,使用 2kW 电磁炉烧开 1kg 水,仅耗电 0.1kWh(度);炖熟 2kg 的猪肉汤,耗电 1.2kWh。

### 1.2.2 安全卫生

电磁炉采用感应加热方式,其功能齐全,能智能控制,且操作简单方便;还有无火烹饪、无热辐射、无油烟,不产生二次污染物,干净、卫生、环保。

总之,电磁炉与明火(液化气、煤气、天然气等)加热方式相比,具有无明火、不燃烧、不产生有害气体、高效节能、安全省时等优点;与普通电热厨具(电饭煲、电炒锅等)相比,具有高效节能、安全等优点。常见的几种加热方式比较见表 1-1。

表 1-1

常见的几种加热方式对照表

加热器具	液化气炉	普通电饭(炒)锅	电磁炉
工作原理	气体燃烧产生热量传导给锅	电阻经通电后产生热量,传导给锅	电磁感应,锅自身发热
效率	40%~50%	50%~60%	高于 80%
有无有害气体产生	有	无	无
安全系数	低	中	高
缺点	效率低、安全性差	效率低	电路复杂

## 1.3 电磁炉使用须知

1. 应使用单独的电源插座,且插座及其连线允许通过的电流应大于 15A。插头与插座应接触良好,否则易损坏电磁炉。

2. 电磁炉应放置在通风干燥、灰尘少的地方,并要求水平放置,与墙壁或其他物体的距离应大于 10cm,确保排风正常。另外,电磁炉应远离其他家电放置,以免影响其他家电正常工作。

电磁炉的电压适用范围常为 AC180V~245V,若电压过低,会出现保护性停机。

3. 电磁炉工作时,存在电磁波辐射,其电磁辐射对人体健康无影响,但体内装有金属物体(如心脏起搏器)的人可能有不良反应。

4. 应使用导磁性较好的铁质锅具,如铸铁锅、生铁锅、不锈钢锅,且锅底部平坦,平坦部分的直径不小于 12cm。建议使用配套锅具,以获得最佳加热效果。

5. 尽量避免锅具空烧,以防止炉台表面变黄及锅体变形。

6. 电磁炉过热停机后,应稍等片刻,待机内温度下降至允许温度后方能开机工作。若过热停机后立即开机,电磁炉会报警停机。

7. 电磁炉工作时,锅具会传导热量到炉台面上,当取走锅具后,炉台面上仍有余热,短时间内不可用手触摸,以防烫伤。

锅具名称	锅具规格	锅具材质	锅具重量
平底锅	20cm	不锈钢	1.5kg
炒锅	24cm	生铁	2.5kg
汤锅	20cm	不锈钢	1.5kg
炖锅	24cm	生铁	2.5kg
电压力锅	20cm	不锈钢	1.5kg
电压力锅	24cm	生铁	2.5kg

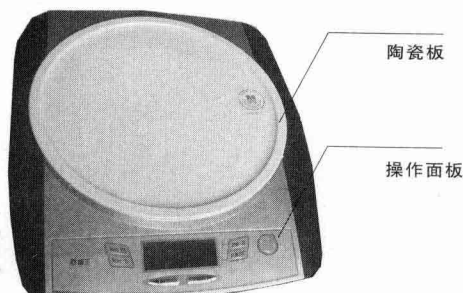
## 第 2 章

# 电磁炉特殊元 器件介绍

任何一款电磁炉从正面看,面积较大的一块是承载锅体的面板,常称为陶瓷板。电磁炉正面前侧为操作面板,如图 2-1 所示。对电磁炉的各种操作都是通过按压面板上的微动开关来实现的,操作结果通过 LED 指示灯或数码、液晶屏管显示。

图 2-1

电磁炉顶视图



## 2.1 陶瓷板

陶瓷板是微晶陶瓷板的简称。陶瓷板的主要作用是承载加热锅。制作陶瓷板时,先在玻璃溶剂中加入晶核剂熔压,再经过特殊的热处理使玻璃晶化成形。

陶瓷板的性能远高于普通陶瓷,它既有较好的机械强度,能完全承受锅体及食物的重量,又具有一定的抗热冲击强度,还能经受温度的剧烈变化。实验发现,当陶瓷板处于 400℃ 的高温状态时,在其表面泼上冷水,陶瓷板也不会破裂。另外,陶瓷板的绝缘性能及抗腐蚀性能非常好,使用中无任何元素析出,安全卫生。

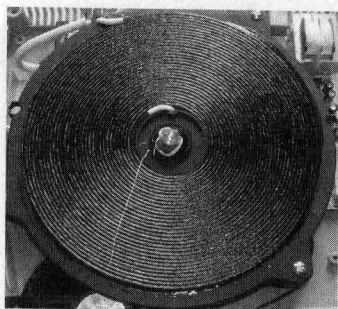
由于陶瓷板的材料特殊、生产工艺复杂,致使陶瓷板的成本较高,在电磁炉整机成本中占有较大比例。使用或维修中,应注意保护陶瓷板,防止损坏,一旦损坏很难购得原品或代换品。在实际使用中,锅具空烧会引起陶瓷板变黄,长时间空烧还可能引起陶瓷板破裂。陶瓷板变黄虽然不影响电磁炉正常使用,不会引起陶瓷板性能变化,但为了卫生、美观,可用草酸溶液或牙膏等清洁剂将黄斑擦去。若陶瓷板破裂,虽然电磁炉仍可工作,但陶瓷板的承重能力大为下降;同时油、水等物质极易漏进电磁炉内部,造成电路损坏,此时应更换陶瓷板。

## 2.2 加热线圈

加热线圈是电磁炉中的一个重要元件,其外形较特殊,如图 2-2 所示。加热线圈又称发热线圈,

图 2-2

加热线圈外形实物图





但它并不是发热源,而是高频谐振回路中的一个电感,所以又称为高频谐振线圈。

由于加热线圈的外形为圆盘形,故此加热线圈又有加热线盘、发热线盘之称。加热线圈直径(除去固定胶盘边沿,下同)在 16cm~22cm 之间,且电磁炉功率越大,如热线圈直径也越大。1800W 的电磁炉的加热线圈直径均为 16.6cm;2200W 的电磁炉的加热线圈直径约为 20.2cm。

加热线圈是用粗铜线以同心圆方式由内到外绕 27~33 匝(电磁炉功率越大,匝数越多),呈圆盘状固定于绝缘胶架上。加热线圈中的铜线直径较大,均为 2.2mm,是由多股(常为 22~26 股)直径 0.4cm 的漆包铜丝绞合而成。采用多股漆包铜线绞合既减小了直流电阻,以降低电流的热效应损耗,又减小了自身的涡流损耗。

加热线圈的中心安装有感温器支架,以便安装热敏电阻。加热线圈的背面安装有多根磁条,如图 2-3 所示。安装磁条阵列是为了会聚吸收磁力线,减小磁力线外泄,一方面提高自身效率;另一方面减小磁力线对电磁炉电路的干扰。

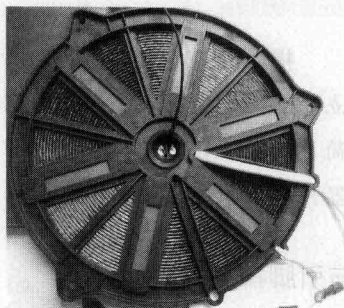


图 2-3

加热线圈背面磁条实物图

## 2.3 IGBT 管

### 2.3.1 何谓 IGBT 管

在电磁炉电路中,开关管扮演着非常重要的角色。当开关管导通时,+300V 经加热线圈、开关管以大电流给加热线圈充电,电能转化为加热线圈中的电磁能。经测试,此时加在开关管上的电压约为+250V,工作电流在 20A~40A 之间。如此大的工作电流,什么样的开关管才能安全稳定地工作呢?普通的 MOS 场效应管,虽然仅需微弱的驱动电压即可工作,但工作在高电压和大电流状态时,因内阻较大,管子发热快,难以长时间工作;大功率达林顿管虽然可以在高电压、大电流状态下长时间工作,但需要较大的驱动电流。经过研究,人们将场效应管与大功率达林顿管有机地结合,将场效应管作为推动管,大功率管作为输出管,如图 2-4 所示。这样一个组合体集两者优点于一身,在驱动电压

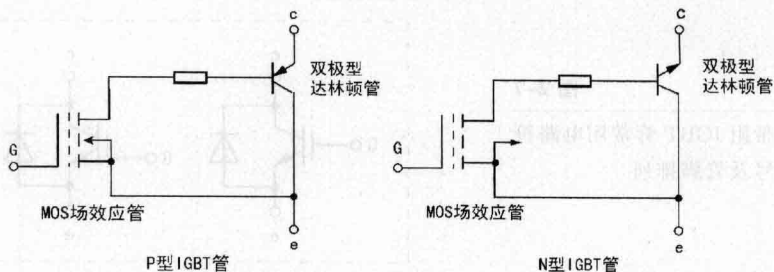


图 2-4

IGBT 管内部组合示意图