

看图学修家电丛书

KANTU XUEXIU JIADIAN CONGSHU

新

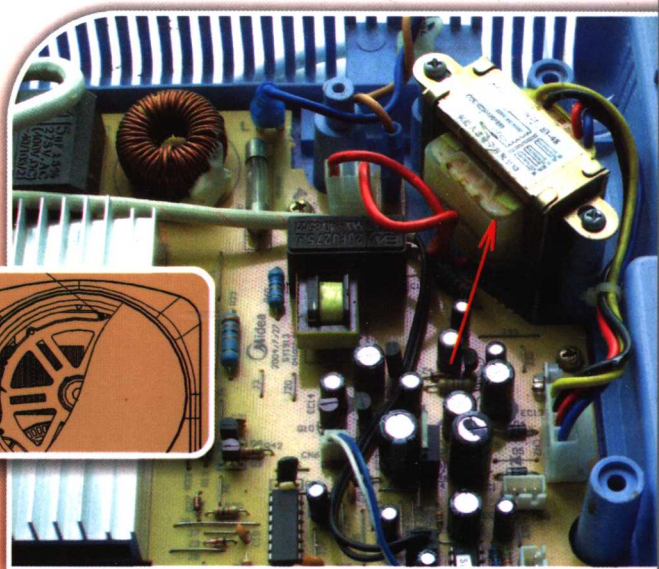
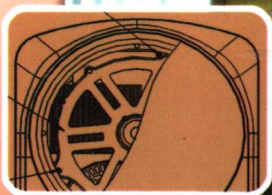
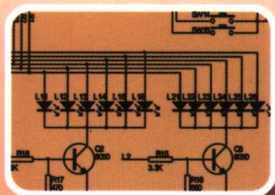


看图学

修

电磁炉

梁吉铭 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

看图学修家电丛书

看图学修电磁炉

梁吉铭 编著

人民邮电出版社
北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

看图学修电磁炉 / 梁吉铭编著. —北京: 人民邮电出版社, 2007.3

(看图学修家电丛书)

ISBN 978-7-115-15709-6

I. 看... II. 梁... III. 电磁炉灶—维修—图解 IV. TM925.517-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 163523 号

内 容 提 要

本书以美的、奔腾两个品牌的电磁炉为例, 从认识元器件、学习电路分析开始, 由浅入深地介绍了电磁炉常见故障和特殊故障的维修方法。重点是故障分析、故障检测和故障处理方法, 突出维修的实用性, 便于读者举一反三。

本书采用数码照相技术, 真实地拍摄了维修工具、元器件、电路板的外形, 内容通俗、直观、易懂, 图文并茂。此外, 本书附录中提供了大量电磁炉的电路原理图和维修数据, 方便读者查询。

本书可供家电维修人员阅读、学习。

看图学修家电丛书

看图学修电磁炉

◆ 编 著 梁吉铭

责任编辑 付方明

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京铭成印刷有限公司印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 700×1000 1/16

印张: 14.5

字数: 232 千字

2007 年 3 月第 1 版

印数: 1—6 000 册

2007 年 3 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-15709-6/TN · 2939

定价: 22.00 元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

丛 书 前 言

为了帮助广大初学者快速掌握家电维修知识，提高操作技能，我们于 2002 年推出了“看图学修家电丛书”，包括《看图学修彩色电视机》、《看图学修电冰箱》、《看图学修空调器》、《看图学修 VCD/DVD 机》、《看图学修微波炉》、《看图学修小家电》。这套图书采用了国际流行的 DIY（Do It Yourself，意为自己动手做）学习理念，利用数码相机将各类家电的元器件、零部件、维修仪器、维修工具的外形和实体结构，以及典型故障的维修过程，都一一拍摄下来，再配以简洁易懂的文字，使读者学习变得轻松、明白，达到“一看就懂，一学就会”的学习效果。

鉴于以上特点，这套图书自出版以来深受广大读者喜爱，多次重印，同时这种“看图学修”的编写方式也为国内许多出版社和作者所学习和借鉴，社会上陆续出现了一批图文并茂、生动直观、实践性强的维修技术类图书。看到当初的设想为广大读者所接受和喜爱，我们也深受鼓舞，深感欣慰。

但是，随着技术的进步和社会的发展，家电产品的新型号、新功能不断涌现，许多新技术、新工艺和新材料在家电产品中得到了应用。这对维修方法也提出了许多新的要求。同时，由于是初次尝试，没有现成的经验可以借鉴，第 1 版图书中还有许多需要进一步完善和提高的地方。因此，经过这几年的反复思考和充分准备，2006 年我们对这套丛书中的《看图学修空调器》、《看图学修电冰箱》和《看图学修彩色电视机》进行了全面修订，并于 2007 年全新推出《看图学修电磁炉》和《看图学修变频空调器》，以期更好地满足读者的需要。今后我们将根据读者的需求，继续补充、完善“看图学修家电丛书”。

期望新老读者继续给我们的工作提供意见和建议。

前 言

电磁炉是应用电磁感应原理进行加热工作的，是现代家庭烹饪食物的先进电子炊具。由于它使用起来非常方便，可用来进行煮、炸、煎、蒸、炒等各种烹调操作，具有体积小、重量轻、噪声小、省电节能、不污染环境、安全卫生，烹饪时加热均匀，能较好地保持食物的色、香、味和营养等优点，因此成为现代厨房中的新宠，市场销售量逐年飙升。

由于电磁炉属于高功率型电子产品，同时受到用户使用方法、使用环境的影响，实际上故障率是比较高的。随着电磁炉的普及，其维修难的问题逐渐暴露出来。很多家电维修人员都苦于找不到学习电磁炉维修的书籍以及相关的维修资料，影响了维修工作。

针对以上情况，本书以美的、奔腾两个品牌的电磁炉为例，从认识元器件、学习电路分析开始，由浅入深地介绍了电磁炉常见故障和特殊故障的维修方法。重点是故障分析、故障检测和故障处理方法，突出维修的实用性，便于读者举一反三。

本书的特点在于：

- 书中大量采用了数码图片，真实地拍摄了维修工具、元器件、电路板的外形，图文并茂，直观、易懂。
- 从认识元器件、学习电路分析入手，语言通俗，门槛低。
- 重点介绍维修方法，力求帮助读者触类旁通，举一反三，切实提高维修水平。
- 附录中提供了大量电磁炉电路原理图和维修数据，资料性、实用性强。

本书在编写过程中参考了“美的”、“奔腾”等品牌电磁炉的电路图纸资料，在此对以上生产厂家表示衷心的感谢！

由于编写时间有限，书中难免有疏漏之处，敬请广大行业人士批评、指正。

编著者

目 录

第 1 章 电磁炉的种类、构造和使用	1
第 1 节 电磁炉的发展历程、种类和性能	1
第 2 节 电磁炉的构造	3
一、外壳组成	5
二、内部电气结构	6
三、整机散热	8
第 3 节 电磁炉的电路原理	9
一、主电源输入单元	9
二、逆变单元	12
三、同步控制单元	14
四、PWM 脉宽调控单元	16
五、IGBT 管驱动单元	16
六、智能控制单元	17
七、低压供电单元	18
八、浪涌保护单元	20
九、IGBT 管 C 极电压超压保护单元	21
十、IGBT 管温度采样单元	22
十一、加热锅具温度采样单元	22
十二、电流采样单元	23
十三、电网电压采样单元	25
十四、散热风机及蜂鸣器驱动单元	26
十五、按键选择与功能显示单元	26
第 4 节 电磁炉的选购、使用与保养技巧	30

一、电磁炉的选购	30
二、电磁炉的使用	31
三、电磁炉的保养	32

第2章 看图认识元器件

第1节 电阻器

一、电阻器的种类、名称及符号	33
二、电阻器的作用及其好坏判断	36
三、电阻器的识别	37

第2节 电容器

第3节 感性元件

一、电源变压器	41
二、电流互感器	42
三、扼流圈	43
四、线圈盘	44

第4节 晶体管

一、二极管	45
二、三极管	47
三、IGBT管	47

第5节 集成电路

一、单片机	49
二、电压比较器	50
三、IGBT管专用驱动集成电路	50
四、开关电源控制集成电路	51
五、数字集成电路	51

第6节 其他元器件及配件

一、晶振	52
二、蜂鸣器	52
三、轻触开关	53

四、保险管	53
五、电源线	53
六、固定螺钉	54
第3章 电磁炉的一般维修方法	55
第1节 电磁炉的检修工具及仪表	55
一、电热式电烙铁	55
二、尖嘴钳、斜口钳、老虎钳	55
三、剥线钳	56
四、镊子、毛刷、油画笔	57
五、螺丝批	57
六、松香、焊锡	58
七、吸锡器、注射器针头、屏蔽线	59
八、酒精、天那水、洗洁精、干发器、自动喷漆、电子硅酮胶	60
九、万用表	61
十、自耦调压变压器和隔离变压器	62
十一、可移动配电盘	62
十二、加热锅具	64
第2节 检修电磁炉时应具备的条件和注意事项	64
一、检修电磁炉时应具备的条件	64
二、在维修电磁炉时应注意的安全事项	65
第3节 电磁炉的检修方法	66
一、假故障的判断与排除	67
二、直观法	69
三、分区开路法	71
四、代换法	71
五、触摸法	71
六、万用表检测法	73
七、对电磁炉电路部分检修的一般流程	74

第4章 “美的”电磁炉维修实战详解..... 75

第1节 MC-PSD×× A/B 电磁炉常见故障分析..... 75

- 一、不加热..... 75
- 二、按“开/关”键，蜂鸣器常鸣4s后整机回到待机状态（开机复位）..... 79
- 三、电磁炉加电后蜂鸣器一直常鸣..... 79
- 四、低压供电单元故障..... 80
- 五、加电后无法开机..... 81
- 六、IGBT管烧毁或屡烧IGBT管..... 83
- 七、散热风机不转..... 83
- 八、蜂鸣器不响..... 84

第2节 MC-PF16JA 电磁炉常见故障分析..... 84

- 一、有检锅信号，但不加热（检测不到锅具）..... 84
- 二、开机后自动复位..... 88
- 三、没有5V、12V、18V电源输出..... 90
- 四、上电没有反应..... 91
- 五、操作面板没有反应或者指示灯异常..... 92
- 六、散热风机不转和蜂鸣器不响..... 92
- 七、不定时的自动关机或者出现间断加热现象..... 93

第3节 MC-PF18B 电磁炉常见故障分析..... 93

- 一、有检锅信号，但不加热..... 93
- 二、没有检锅信号，不加热..... 96
- 三、开机后，蜂鸣器常鸣后复位..... 98
- 四、上电没有反应..... 99
- 五、功率达不到标定值或者不稳定..... 100
- 六、风机不转和蜂鸣器不响..... 101

第4节 MC-SF203 常见故障分析..... 102

- 一、显示“E1”故障代码..... 102
- 二、显示“E2”故障代码..... 102

三、显示“E3”故障代码	103
四、显示“E4”故障代码	103
五、显示“E5”故障代码	103
六、显示“E6”故障代码	103
七、显示“E7”故障代码	104
八、显示“E8”故障代码	104
第5节 MC-EF197 常见故障分析	105
一、有检锅信号，但不能加热	106
二、开机没有检锅信号，不加热	109
三、开机后，蜂鸣器常鸣复位	109
四、低压电源异常	110
五、上电没有反应	112
六、功率达不到标定值或者不稳定	112
七、风机不转和蜂鸣器不响	113
第6节 “美的”标准板系列电磁炉主板常见故障分析	114
一、有检锅信号，但不能加热	116
二、低压供电电路	119
三、常见故障的快速检查流程	121
四、出现故障代码的检修流程	124
第5章 “奔腾”电磁炉维修实战详解	128
第1节 “拓邦”主板常见故障分析	128
一、有检锅报警声，但不加热	129
二、开机复位	133
三、低压供电单元故障	133
第2节 “迅磁”主板常见故障分析	134
一、有检锅报警声，但不加热	135
二、低压供电单元故障	138
三、风机驱动电路和蜂鸣器驱动电路故障	138

第3节 “瑞德”主板常见故障分析.....	141
第6章 电磁炉故障维修实例集萃	143
附录A “美的”电磁炉电路原理图及维修数据	151
附录B “奔腾”电磁炉电路原理图及维修数据	211

第 1 章 电磁炉的种类、构造和使用

电磁炉作为一种新型的厨房电器产品,以其特有的安全、节能、环保、方便、快速等优越性能深受广大消费者的青睐,成为现代厨房中不可或缺的烹饪、加热、煮食炉具之一。小巧方便的电磁炉,和其他厨房家电相比,有着自己独特的产品个性特征。电磁炉采用的加热原理是将交变磁场施加于被加热的铁基材质锅具底部,使锅具底部产生涡流效应,使锅具自身发热,直接加热锅内的食物。这一发热特性决定了其没有明火的特点,热效率高于任何一种炊具,是厨房电器中的高科技产品。

第 1 节 电磁炉的发展历程、种类和性能

世界上首台家用电磁炉于 1957 年在德国诞生,输出功率在 100W 左右。这时的电磁炉还不是真正意义上的炊具,只是皇家贵族们一种攀比炫耀的高级玩具。此后的 30 余年里,半导体加工技术逐渐起步,真空管被淘汰,但在民用电磁加热技术领域并没有很大的技术突破,因此电磁炉一直都没有成为真正意义上的家用电器,并渐渐地人们的记忆中消失。直到 1978 年,在日本市场上首次出现电磁炉的商品机,输出功率在 700W 左右,此时的电磁炉才真正开始进入了民用阶段。20 世纪 80 年代末期电磁炉进入中国,由于当时产品针对性不强,市场缺乏规范,加上国内电子工业技术的落后,电磁炉尚未曾兴起便销声匿迹。1998 年后,随着国内电子工业技术的进步和成熟,国内一大批有实力的厨卫企业纷纷进入电磁炉制造业,涌现了一批具有自行研发设计能力的自主品牌,如“美的”、“奔腾”、“德昕”、“富士宝”等。电磁炉实物外观如图 1-1 所示。

电磁炉的种类按加热频率分为高频电磁炉和工频电磁炉;按用途分为民用加热、科研加热和工业加热三大类型;按电路工作形式分为 LC 并联谐振过零检测触发控制形式、他励信号触发推挽电感输出形式和他励信号触发桥式电感输出形式等,其中 LC 并联谐振过零检测触发控制形式又可分为 LC 并联谐振电压过零检测触发

控制形式和 LC 并联谐振电流过零检测触发控制形式。这些电路形式中以 LC 并联谐振电压过零检测触发控制形式最为简单,性能最可靠。工频电磁炉由于存在工作噪声大、体积笨重、热效率低等缺点早已退出市场。目前市场上的电磁炉工作频率都以高频为主,绝大部分都采用以 LC 并联谐振电压过零检测触发控制形式为基础研发生产的电路形式。至于其他电路形式,在民用电磁炉方面没有主流设计案例,因此不在本书讨论范围。



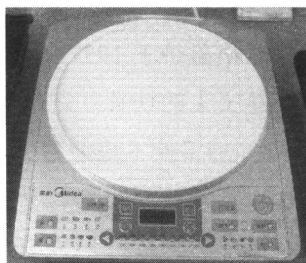
(a) 单炉嵌入系列



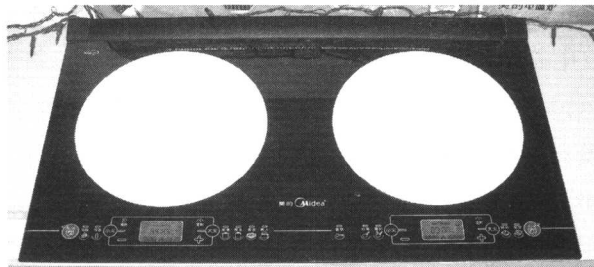
(b) 单炉台式系列 A



(c) 单炉台式系列 B



(d) 单炉台式系列 C



(e) 双炉头台嵌两用系列

图 1-1 电磁炉实物外观

近几年,随着国内企业的不断发展,电磁炉品质有了很大的提高,加热效率已

由以前的 70%左右提升到现在的 90%以上,单炉产品的标定输入功率划分为 0.8kW、1kW、1.6kW、1.8kW、1.9kW、2kW、2.1kW、2.2kW、2.6kW 等。电磁炉在加热、烹调、煮食等使用方式上与微波炉相比更符合中国人的习惯,与其他类型灶具相比具有以下突出特点。

1. 加热快速、方便

由于电磁炉在加热时是锅具本体自身发热,没有热传导损失,因此对锅具加热是异常迅速的,比一般燃气炉和传统的电炉加热方式快几十倍,即开即热不需等待。如电磁炉和传统电炉在同等功率下烧开同样体积的水,电磁炉所用的时间仅仅是传统电炉的 1/3。由于电磁炉自身结构的因素,电磁炉的体积不可能做得很大很重(嵌入式双炉头电磁炉和橱柜式电磁炉除外)。在使用和移动方面,薄小轻便更是其他炉具无法比拟的。

2. 使用安全,节约能源

电磁炉在加热时没有明火,没有废气排放,在大风环境下也不影响加热效果,不用担心火灾和煤气、一氧化碳中毒的危险,并且电磁炉在内部设置了许多安全保护措施,如锅具干烧自关机保护、2 小时无人看管自关机保护、断电自关机保护等,这些保护措施无一例外地都是为了使用者的安全而设置的,其他类型的炉具在这方面是远远达不到的。由于电磁炉线圈本身有磁条阵列,锅具自身对磁力线有会聚吸收作用,所以电磁炉的电磁波外泄辐射量是非常低的,其电磁波辐射经测算均远远小于微波炉和移动电话。电磁炉在加热时是锅具自身发热,相对于其他炉具而言在加热过程中没有中间热损失,因此电能利用率得到提升,加热时间缩短,达到节能目的,比一般电炉节能 60%以上,比微波炉节能 30%左右。

3. 改善厨房环境,易于清洁

电磁炉在使用过程中无明火、无废气、无烟雾、无异味,炉体自身不发热,没有空气污染,不改变厨房环境温度,有利于提升厨房空气质量。现在的电磁炉一般都是平滑圆角设计,清洁起来简单方便。

第2节 电磁炉的构造

电磁炉的一般构造如图 1-2 所示。

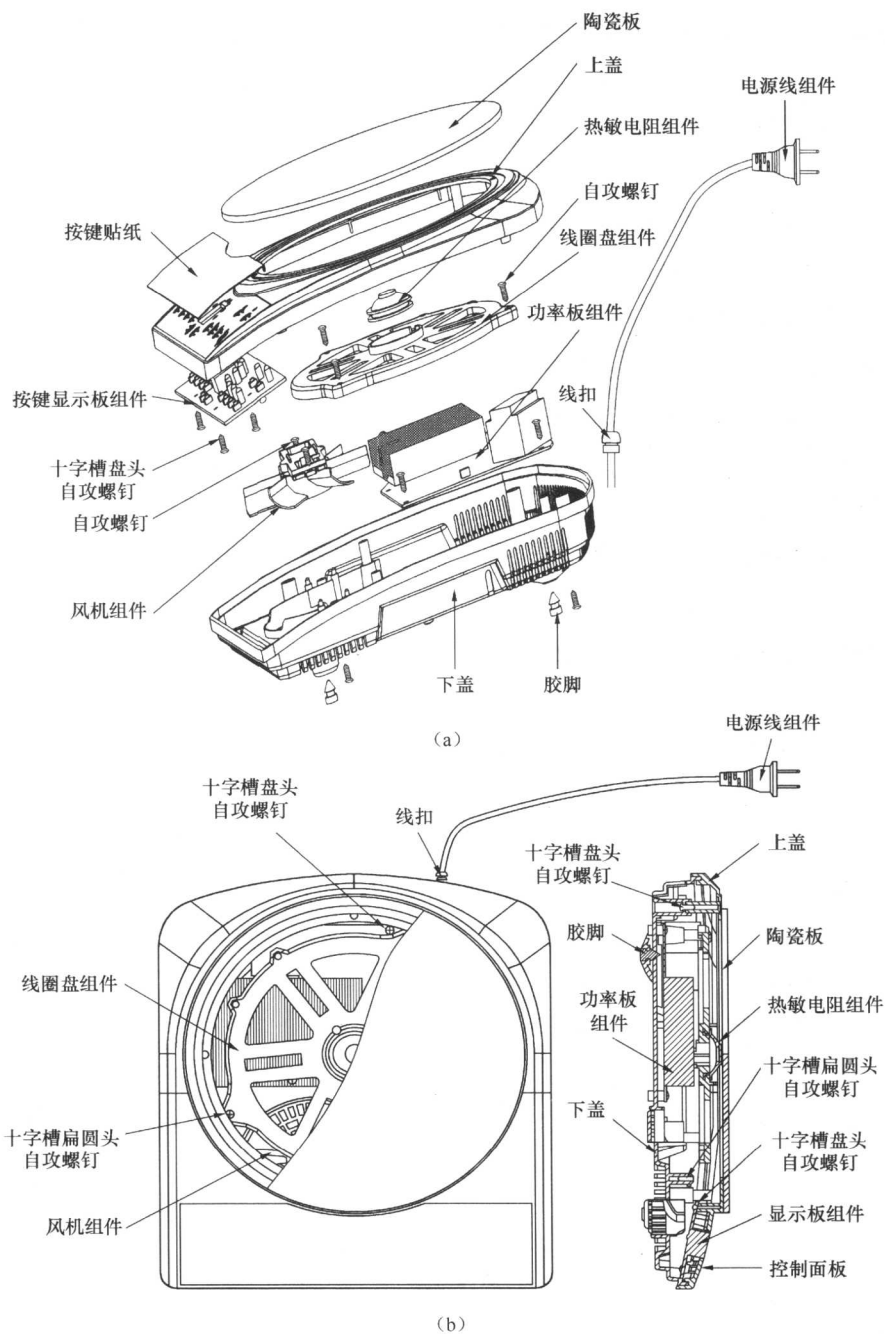


图 1-2 电磁炉结构图

一、外壳组成

电磁炉整机的外壳由陶瓷板、上盖、下盖组成。一个设计精良的电磁炉外壳，除了要美观、耐用、抗老化外，还应具备一定的防水功能、优良的通风散热性能和极佳的电器绝缘性能，外壳内部构造如图 1-3 所示。在材料方面，生产厂家一般会根据电磁炉的价格选用一些难燃或阻燃等级的 PC、PVC、PP、ABS、再生塑料等原料制作。陶瓷板在电磁炉的最外面，决定了电磁炉的外观质量，除具有外壳应有的功能和特性外，还应具有热膨胀系数小、径向传热、耐高温、耐重压、耐摩擦和不影响磁场穿透的特殊性质，厂家也会根据电磁炉的价格选用不同等级的陶瓷板。陶瓷板按档次由低到高排列一般有国产 C 级板、国产 B 级板（如图 1-4 所示）、国产 A 级板（如图 1-5 所示）、国产特级板 [如图 1-6 (a) 所示]、日本 NEG 白玉瓷板 [外形与国产特级板类似，一般在盘面边缘刻有“NEG PLATE”标识，如图 1-6 (b) 所示]、国产“黑晶”晶化陶瓷板（如图 1-7 所示）、德国肖特赛兰“黑晶”晶化陶瓷板（如图 1-8 所示）、日本 NEG 透明陶瓷板和法国 UK 透明晶化陶瓷板（如图 1-9 所示）。以上所列陶瓷板图片仅供参考，具体等级标准以厂家为准。

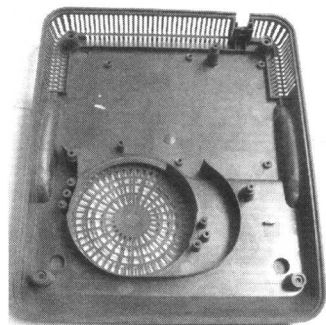


图 1-3 电磁炉外壳内部构造

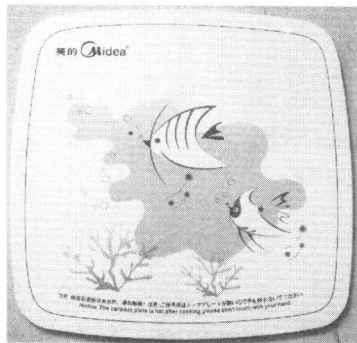


图 1-4 国产 B 级陶瓷板

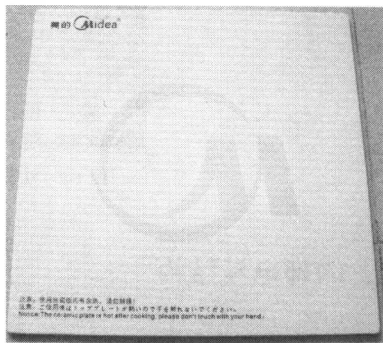
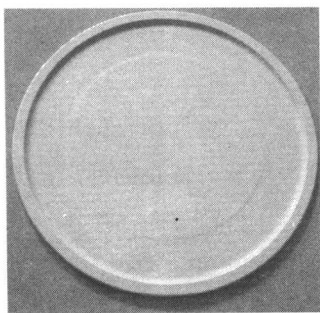
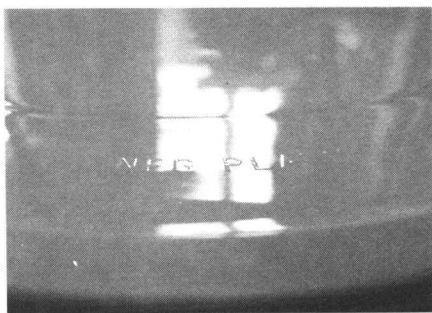


图 1-5 国产 A 级陶瓷板



(a) 国产特级板



(b) 日本 NEG 白玉瓷板标识

图 1-6 国产特级板



图 1-7 国产“黑晶”晶化陶瓷板



图 1-8 德国肖特赛兰“黑晶”晶化陶瓷板



图 1-9 法国 UK 透明晶化陶瓷板

二、内部电气结构

电磁炉内部一般由 2~4 块电路板组成，其中有一块是按键显示板，如图 1-10 所示，其余的便是电磁炉的核心电路，电路工作原理和元件将在后面章节介绍。随