

一线师傅手把手教你修丛书

一线师傅

手把手教你

修微波炉



文晓波◎主编



- ✓ 选购提示
- ✓ 技巧点拨
- ✓ 维修直播

YIXIAN SHIFU

SHOUBASHOU JIAONIXIU WEIBOLU



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

一线师傅手把手教你修丛书

一线师傅手把手教你修微波炉

文晓波 主编



机械工业出版社

微波炉在如今快节奏的生活中,变得越来越重要。同时,厂家也在不断努力,使微波炉的功能不断加强,与之相对的使用率也越来越高。但是,这也带来了很多的故障问题。

我们以现在市面上较为常见的家用微波炉为例,以图解方式详细介绍其内部的原理、整体结构拆解,以及常见故障的维修过程,力图让读者所见即所学。

图书在版编目(CIP)数据

一线师傅手把手教你修微波炉 / 文晓波主编. —北京: 机械工业出版社, 2014.9

(一线师傅手把手教你修丛书)

ISBN 978-7-111-46997-1

I. ①—… II. ①文… III. ①微波炉—维修 IV. ①TM925.540.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 123938 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 朱 林 责任编辑: 朱 林

版式设计: 常天培 责任校对: 丁丽丽

封面设计: 赵颖喆 责任印制: 李 洋

北京宝昌彩色印刷有限公司印刷

2014 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 16.75 印张 · 292 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-46997-1

定价: 48.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服 务 中 心: (010) 88361066 教 材 网: <http://www.cmpedu.com>

销 售 一 部: (010) 68326294 机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销 售 二 部: (010) 88379649 机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

前言

微波炉，如今已成为人们日常生活当中较为常用的厨房电器之一。随着无油烟概念的提出，再到绿色厨房，微波炉都是炙手可热的家用电器，其快速、无明火的加热，营养损失较少、保持菜形等特点，深受消费者喜爱。但长时间的使用，或是操作不当等因素，微波炉常会出现这样那样的故障，加上再若操作不慎造成微波泄漏，会对人体造成伤害，后果不堪设想。

本书针对这些故障，依托常年在一线工作的维修师傅的经验及窍门，讲述众多故障现象，利用实际操作照片，一一再现维修的全部过程。

本书有如下特点：

1. 实际操作，清晰易学

本书采用大量的实际操作的照片，针对操作难、上手慢的问题，让读者可以跟着图片学维修，轻松易懂。

2. 内容全面，实用易懂

本书分为上下两篇，主要内容包括如微波炉的主要元器件，这些元器件的检测及代换原则，对单片机的整体原理讲述及元器件检测操作方法，让初学者系统、全面地了解全自动微波炉的组成与结构。可以说本书既是一本很好的基础理论书，又是一本不可多得的实战操作手册。

3. 机械、电气一体概括

如今的微波炉依靠单片机的智能和人性化的设计，虽然使操作变得简单、精确，但对于维修从业人员来说，故障判断的难度也有所提升，我们择取其中应用较为广泛的微波炉型号，对其元器件的功能、检测及代换，进行清晰的介绍。

由于本书维修实例中电路图的元器件标注对于不同厂商是不一致的，为了与实物保持一致，元器件电路文字符号未用图标，请读者注意。

本书由文晓波任主编，徐东升、桑燕、郑立德、胡兴平、胡虎、李伟平、催国伟、陈顶立、陈军、陈小东、征存兰等参与编写。

本书在编写过程采用了许多厂家生产的不同型号的产品及元件品，由于编者水平有限，书中难免有错误及不足之处，敬请广大读者不吝赐教。

目 录

前言

上篇 基础知识

第1章 微波炉的基础知识 3

- 1.1 微波炉的分类、规格及主要技术参数 4
 - 1.1.1 微波炉的分类 4
 - 1.1.2 微波炉的组成及特点 4
 - 1.1.3 微波炉的规格及主要技术参数 10
- 1.2 微波炉的工作原理 10
 - 1.2.1 机械式微波炉的工作原理 10
 - 1.2.2 微电脑式微波炉的工作原理 23

第2章 微波炉中的元器件 47

- 2.1 电阻器 48
 - 2.1.1 电阻器的单位表示及命名 48
 - 2.1.2 电阻器的分类及电路图形符号 50
 - 2.1.3 电阻器的检测 55
- 2.2 电容器 60
 - 2.2.1 电容器的单位表示及命名 60
 - 2.2.2 电容器的分类及电路图形符号 62
 - 2.2.3 电容器的检测 65
- 2.3 二极管 67
 - 2.3.1 二极管的字母表示及命名 67
 - 2.3.2 二极管的分类及电路图形符号 68
 - 2.3.3 二极管的特性 71

- 2.3.4 二极管的检测 72
- 2.4 晶体管 75
 - 2.4.1 晶体管的字母表示及命名 75
 - 2.4.2 晶体管的分类及电路图形符号 76
 - 2.4.3 晶体管的特性及工作条件 79
 - 2.4.4 晶体管的检测 81
- 2.5 变压器 84
 - 2.5.1 变压器的字母表示及命名 84
 - 2.5.2 变压器的分类及电路图形符号 85
 - 2.5.3 变压器的检测 88
- 2.6 继电器 89
 - 2.6.1 继电器的分类 89
 - 2.6.2 继电器的工作原理 92
 - 2.6.3 继电器的检测 93
- 2.7 集成电路 (IC) 94
 - 2.7.1 集成电路的字母表示 94
 - 2.7.2 集成电路的分类 95
 - 2.7.3 集成电路的封装 95
 - 2.7.4 微波炉中常用的集成电路 96
- 2.8 熔丝管 97
 - 2.8.1 熔丝的保护形式 97
 - 2.8.2 熔丝的参数选择及其应用 97
 - 2.8.3 熔丝管的分类及结构 99
 - 2.8.4 微波炉常用的熔丝管 99
- 2.9 晶体振荡器和蜂鸣器 101
 - 2.9.1 晶体振荡器 101
 - 2.9.2 蜂鸣器 101

第3章 微波炉维修技能 103

3.1 快修工具及仪器的使用 104

3.1.1 检修工具及其作用 104

3.1.2 检修仪器及其使用方法 109

3.2 微波炉性能的测试 119

3.2.1 微波泄漏的测试 119

3.2.2 磁控管输出功率的测试 121

3.2.3 微波炉热量分布的测试 122

3.2.4 微波炉工作性能的判断 122

3.3 微波炉专用结构部件的识别及检测 123

3.3.1 电源 123

3.3.2 操作面板 125

3.3.3 磁控管 126

3.3.4 波导 130

3.3.5 搅拌器及转盘 130

3.3.6 炉门及炉门联锁开关 131

3.3.7 机械定时器/火力控制器 134

3.3.8 电动机 137

3.3.9 烧烤器和光波管 138

3.3.10 电脑板 139

3.4 微波炉的主要部件拆卸及检测 140

3.4.1 微波炉外壳的拆卸 140

3.4.2 磁控管及照明灯的拆卸 142

3.4.3 操作电路板的拆卸及检测 144

3.4.4 石英管的拆卸及检测 147

3.4.5 托盘电动机的拆卸及检测 148

3.4.6 微动开关组件的拆卸 150

下篇 维修实践

第4章 微波炉不加热 155

4.1 接通开关后,不能加热,炉灯也不亮 156

4.1.1 不能加热,炉灯也不亮,托盘和风扇不运转 156

4.1.2 微波炉通电后无反应 157

4.1.3 通电后有“吱吱”声,微波炉不能加热,炉灯也不亮 158

4.1.4 机械式微波炉,通电后无反应 162

4.1.5 微波炉不工作,显示屏无显示 163

4.1.6 微波炉无电,指示灯时亮时不亮 164

4.1.7 微波炉上电后炉灯不亮,风扇也不转动 165

4.1.8 接通电源,显示屏不亮,按按键无反应 166

4.1.9 微波炉开机后风扇转,但显示屏无显示,也不加热 167

4.1.10 微波炉开机后,显示屏不显示,也无微波输出 171

4.1.11 微波炉不工作,无蜂鸣声 172

4.2 炉灯亮,但不能加热 173

4.2.1 炉灯、转盘、风扇工作正常,但不能加热 173

4.2.2 不能微波加热,其他均正常 175

4.2.3 炉灯亮,磁控管故障,不能微波加热 175

4.2.4 微波炉不加热,炉灯亮,能听到电动机的转动声 176

4.2.5 定时器粘连,微波炉不加热,但炉灯亮 177

4.2.6 微波炉不能微波加热,但仍能烧烤加热 179

4.2.7 微波炉不能烧烤加热,但微波加热正常 181

4.2.8 微波及烧烤功能均不能加热 183

4.2.9 微波炉不工作,但指示灯仍亮 185

4.2.10 磁控管故障,微波炉不能加热,其他工作正常 186

4.3 微波炉通电即烧熔丝 189

4.3.1 电脑型微波炉开机即烧熔丝 189

4.3.2 上电无反应,电源熔丝管熔断 190

4.3.3 微波炉开机正常,但按启动键就烧电源熔丝管 190

4.3.4 微波炉屡烧高压熔丝 191

4.3.5 微波炉在工作中突然反应全无 192

4.3.6 微波炉功能均消失,电源熔丝管熔断发黑 193

4.3.7 通电关闭炉门后,再按启动键时电源熔丝管即熔断 194

4.3.8 烹调结束后,打开炉门取食物时,电源熔丝管即熔断 195

4.3.9 开机工作不久,烧电源熔丝管 197

第5章 微波炉加热故障 199

5.1 微波加热几分钟自动停机, 加热时转盘、炉灯工作正常	200
5.1.1 微波炉刚开机时能正常工作, 但几分钟后无规律停机, 控制功能失效	200
5.1.2 工作一段时间变为微波炉功能均消失, 电源熔丝正常	201
5.1.3 微波炉启动困难, 一旦启动后, 又无规律停机	202
5.1.4 微波炉启动不久即断电	203
5.1.5 微波加热时间稍长就自动停止工作	204
5.1.6 微波炉自动停机	204
5.1.7 微波炉能够微波加热2~3min, 4min后变为微波炉功能均消失 ..	204
5.1.8 微波炉工作一段时间变为微波炉功能均消失, 冷却后又可正常工作	205
5.2 微波加热时断时续	206
5.2.1 微波炉加热不足或不加热	206
5.2.2 微波炉微波和烧烤加热时有时无	209
5.2.3 微波炉烧烤功率最大时不加热 ..	210
5.2.4 微波炉加热正常, 但时断时续 ..	210
5.3 微波炉加热较正常时缓慢	211
5.3.1 机械控制式微波炉有时加热缓慢, 有时加热正常	211
5.3.2 微波炉加热慢, 且加热不均匀 ..	212
5.3.3 微波加热缓慢	213
5.3.4 微波炉加热缓慢, 有时不加热 ..	214
5.3.5 油污严重导致微波炉加热缓慢 ..	216
5.4 不能加热食物	216
5.4.1 微波炉无法加热食物	216
5.4.2 开机正常, 但不能加热食物 ..	218
5.4.3 微波炉开机后, 显示屏不显示, 也无微波输出	219
5.4.4 开机后炉灯亮, 转盘转, 但无微波输出	219
5.4.5 高压电容故障致无微波输出 ..	221
5.4.6 微波炉刚开机时有微波输出, 但一会儿就停止加热	222
5.4.7 微波炉在高火力挡微波输出小 ..	223
5.4.8 微波炉继电器反复动作, 不能	

正常加热	224
5.4.9 微波炉通电开机后, 机内即冒烟 ..	224
5.4.10 微波炉通电后, 炉灯亮、转盘转, 但无微波输出	225
5.4.11 微波炉开机后, 炉内出现火球 ..	227
5.4.12 微波炉显示正常, 但不加热 ..	228

第6章 微波炉显示故障

6.1 显示屏不亮	230
6.1.1 微波炉无字符显示, 但仍能微波加热	230
6.1.2 显示屏显示时隐时现	230
6.1.3 屏幕无显示	231
6.1.4 通电开机, 按任何按键微波炉均没有反应	232
6.1.5 微波炉无显示, 风扇转, 但其他均不工作	233
6.2 满屏显示, 按各功能键均无作用	234
6.2.1 上电显示正常, 所有操作失控 ..	234
6.2.2 排线故障导致无法操作控制 ..	235
6.2.3 屏幕显示错乱, 操作控制失控 ..	235
6.2.4 微波炉程序错乱	236
6.3 照明灯不亮	237
6.3.1 微波炉照明灯不亮, 其他功能正常	237
6.3.2 微波炉照明灯不亮, 风扇也不转	238

第7章 操作板故障

7.1 按键操作失灵	242
7.1.1 通电后, 按任意按键均无反应 ..	242
7.1.2 通电后, 按有关程序操作后, 微波炉无反应	243
7.1.3 微波炉加热正常, 但烹调过程火力挡位混乱	244
7.1.4 微波炉控制加热功能紊乱	244
7.1.5 微波炉高、中、低挡位不能调节	245
7.1.6 微波炉加热后, 定时器不起作用	246
7.1.7 微波炉只能以高挡加热	247
7.1.8 定时器旋钮不能返回零位	247

7.2 启动或停止键失灵	248	8.2 打开炉门后, 炉托盘电动机 仍转	255
7.2.1 微波炉有时启动有时不启动 ...	248	8.2.1 炉门打开后炉灯亮, 转盘和 风扇仍转	255
7.2.2 电脑控制式微波炉, 启动键 或取消 / 停止键失控	249	8.2.2 加热时正常, 但炉门打开后, 转盘和风扇慢转, 炉灯微亮 ...	256
第8章 炉灯/托盘/风扇故障	251	8.2.3 微波炉炉门打开后炉灯亮, 转盘和风扇仍转	257
8.1 托盘不运转	252	附录 微波炉所用零部件的主要 技术参数	258
8.1.1 微波炉转盘不转, 但炉灯仍亮 ...	252		
8.1.2 微波炉能加热, 但转盘不运转 ...	253		
8.1.3 上电后炉灯不亮, 风扇 也不转动	253		

上篇

基础知识

第1章

微波炉的基础知识

TIPS

机械式微波炉和微电脑控制式微波炉在控制方式上所采用的电路略有不同。

1.1 微波炉的分类、规格及主要技术参数

1.1.1 微波炉的分类

微波是一种波长为 $1\text{mm}\sim 1\text{m}$ 的电磁波。微波炉正是利用高压电场和电磁激励产生 2450MHz 的超高频微波来快速振动食物分子的方法进行加热的厨房用具，其外形如图 1-1 所示。

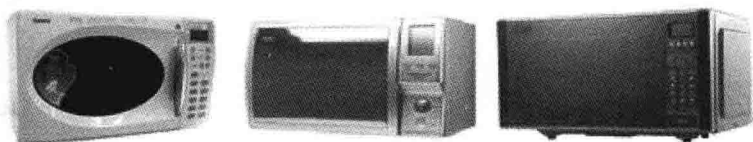


图 1-1 微波炉的外形

目前，市场上的微波炉按工作频率、结构以及控制功能的分类情况如下。

1. 按工作频率分类

微波炉按工作频率可分为 915MHz 、 2450MHz 两大类，多用于商业烘烤、消毒、家庭烹饪。

2. 按结构分类

微波炉按结构可分为以下几种形式：

- 1) 便携式。容积小，功率 $\leq 1\text{kW}$ 。
- 2) 固定式。容积大，功率 $\geq 1\text{kW}$ 。
- 3) 组合式。与其他烘烤炉组合在一起。

3. 按控制功能

微波炉按控制功能可分为以下几种形式：

- 1) 机械式。有计时、调温、功率调节功能。
- 2) 微电脑控制式。有计时、温度、功率等级、解冻、记忆功能。

1.1.2 微波炉的组成及特点

微波炉的外形、控制方式虽有不同，但其内部的结构却大同小异，都是由熔丝、温度开关、磁控管、高压变压器、高压电容、高压二极管、散热风扇、操作显示控制面板等几部分构成的，下面以格兰仕微电脑控制式微波炉为例，介绍以下它的特点。

1. 铭牌标识

微波炉的铭牌清楚地标识出了微波炉的品牌、型号、功率、产地等产品信息，如图 1-2 所示。

2. 电路保护装置

微波炉电路的保护装置有两个：一个是熔丝管，当电路有过电流、过载的情况发生时，它就会被烧坏，从而实现保护电路的作用；另一个是温度开

TIPS

温度开关在当炉腔里的温度过高时就会自动断开，从而实现对电路的保护。

关，温度开关在常温下呈导通状态，如图 1-3 所示。

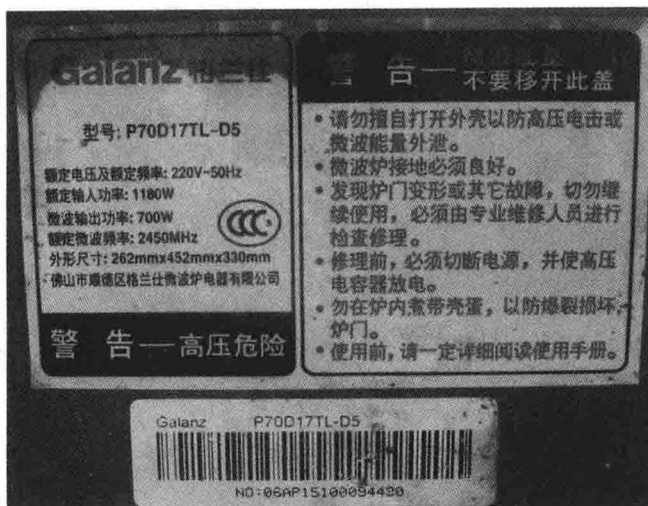


图 1-2 微波炉的铭牌

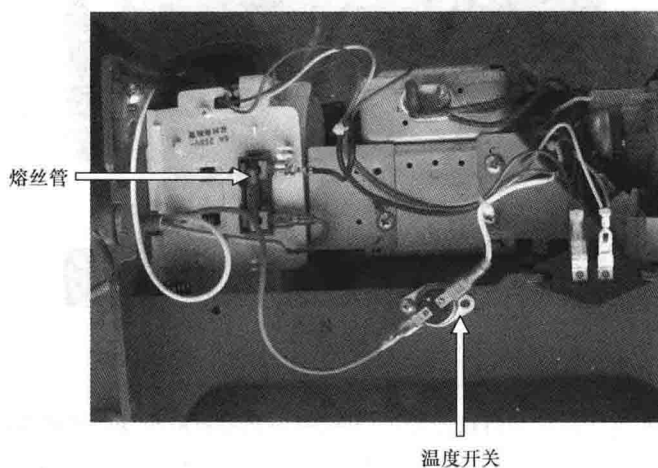


图 1-3 电路保护装置

3. 门开关

微波炉设有多个门开关，这是为了安全起见而设置的装置，如图 1-4 所示。

在微波炉的门被打开以后，也就是装入食物或取出食物时，门开关会自动将高压管和磁控管电路切断。所以只要微波炉的门一旦被打开，微波炉的磁控管就会停止工作。

4. 磁控管

磁控管的主要功能是产生和发射微波信号，图 1-5 所示为典型微波炉的磁控管。

磁控管内部装有一个阳极和一个发射电子的阴极，形成一个与管轴平行的强恒定磁场。阴极发射出的电子在磁场作用下做空间圆周运动，呈螺旋状飞向阳极。当电子到达阳极附近的谐振腔时（即引起振荡）产生振动频率为 2000MHz 以上的连续微波，完成电能向微波能的转换。磁控管的天线（发

TIPS

微波炉在开门的时候可以防止磁控管继续工作而使产生的微波向外泄漏，从而避免对人身造成损害。

射端子)将微波信号送入炉腔,加热食物。

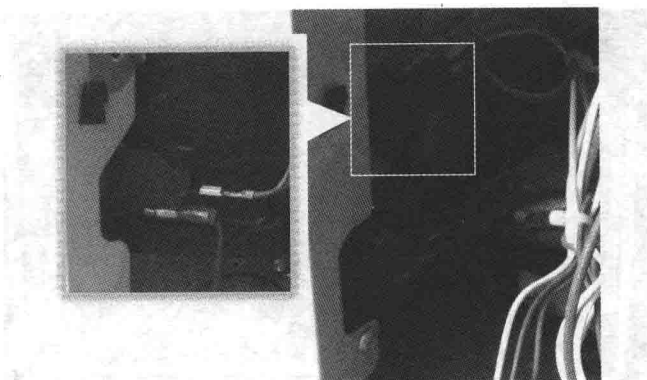


图 1-4 门开关

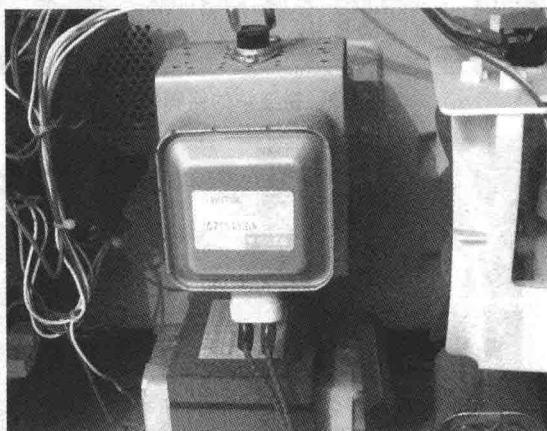


图 1-5 磁控管

5. 高压变压器

高压变压器就是将输入的 220V 交流电压经过高压变压器处理后变为 2000V 左右的高压,然后再送给高压电容和高压二极管,图 1-6 所示为高压变压器。

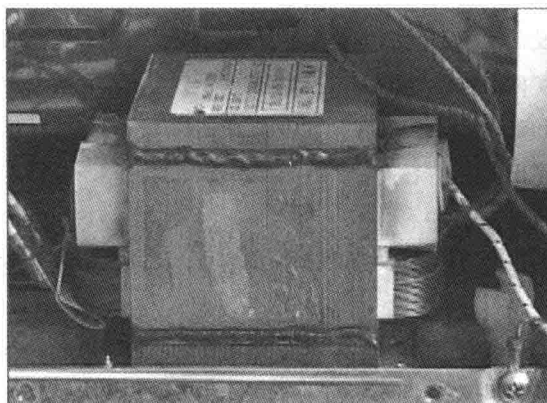


图 1-6 高压变压器

TIPS
微波炉用电容都有微波炉
专用字样,其外观如下所示:



由于高压变压器的工作温度很高,故而对漆包线绝缘等级的要求也很高。

6. 高压电容和高压二极管

高压变压器送出高压(达到2000V左右),通过高压电容和高压二极管(见图1-7)后,形成幅值为4000V左右、频率在2000MHz以上的振荡信号,再通过导线给磁控管供电,使磁控管产生微波信号。

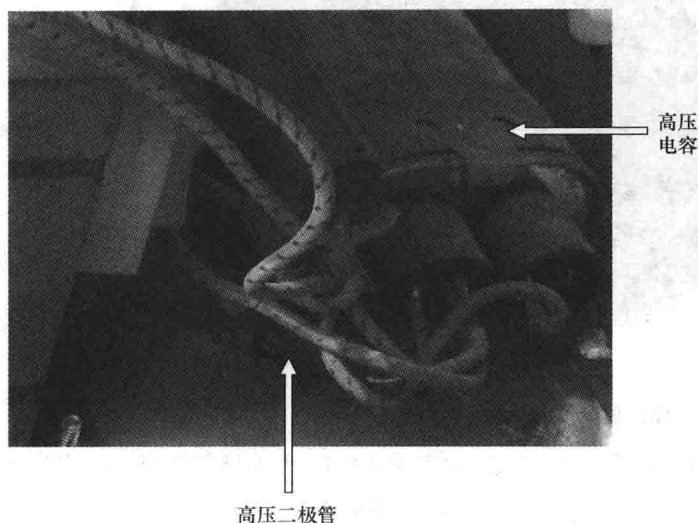


图 1-7 高压电容和高压二极管

7. 散热风扇

在工作的时候,微波炉的高压器件都会产生热量,所以在微波炉的后面都设有一个风扇,将炉腔里的温度散发出去,降低温度,如图1-8所示。

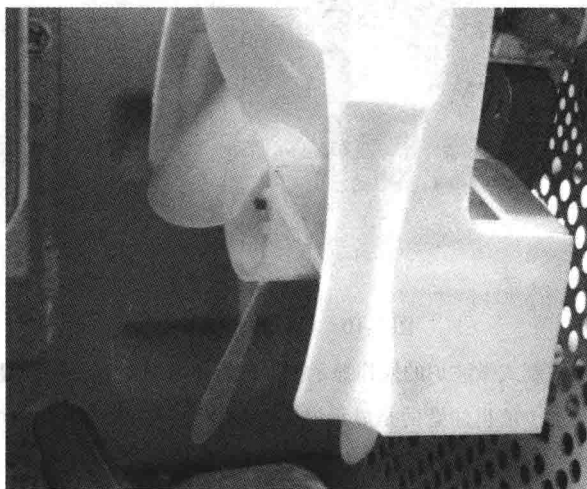


图 1-8 散热风扇

8. 照明灯

为方便观察炉腔内食物的加热情况,在微波炉里还设有炉腔照明灯,图

TIPS

用户可以根据自己的需求调节微波火力和微波时间，实现对微波炉的工作控制。

1-9 所示为照明灯插座。

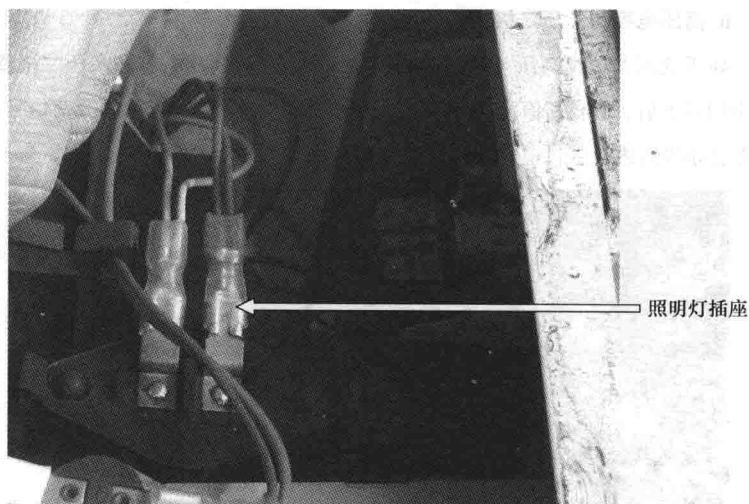


图 1-9 照明灯插座

9. 操作显示控制面板

机械式微波炉的操作显示控制面板上一般有两个调节旋钮，其中一个和时间定时器旋钮，另一个是功能选择旋钮，如图 1-10 所示。

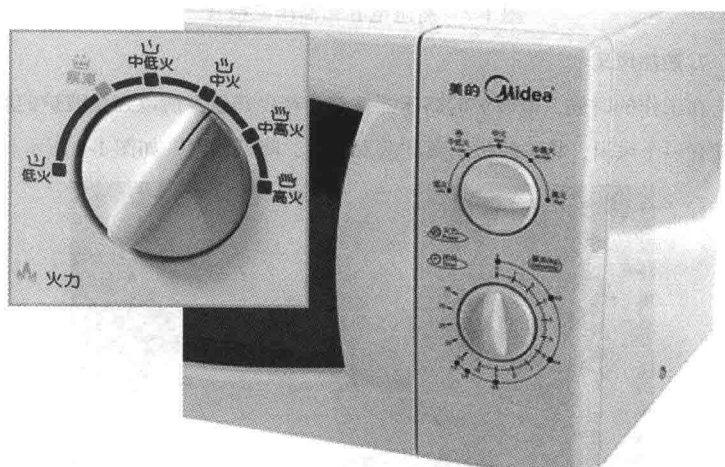


图 1-10 机械式微波炉

微电脑控制式微波炉的操作显示控制面板上有显示屏，可以显示出微波炉的工作状态（值得注意的是显示屏一般只在中、高档微波炉中可以看到，而低档微波炉无显示屏），图 1-11 所示为微电脑控制式微波炉。

显示屏可以分为荧光彩色显示方式、液晶显示方式和数码显示方式 3 种。除了可以显示工作状态外，显示屏在微波炉发生故障时，可作为故障代码的显示窗口，提示用户当前微波炉可能出现的故障原因，以便进一步检查。

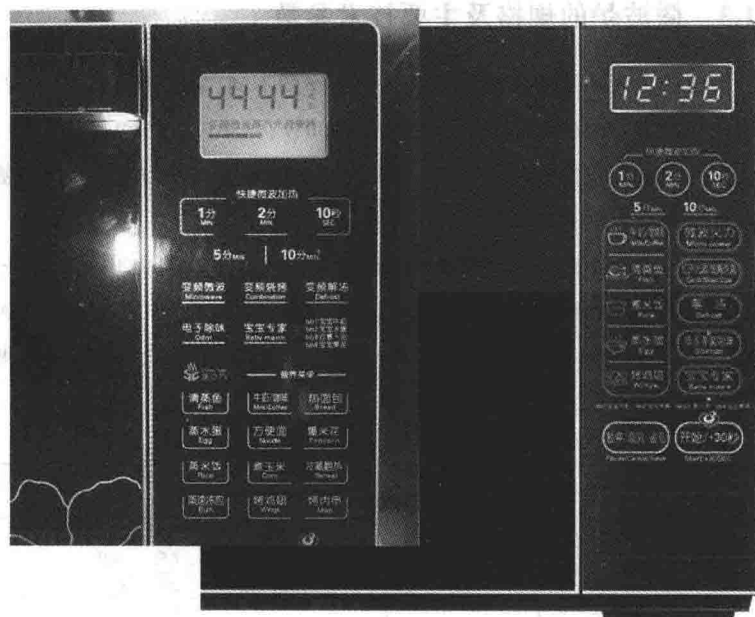


图 1-11 微电脑控制式微波炉

10. 石英管

石英管是实现烧烤功能的装置，如图 1-12 所示。

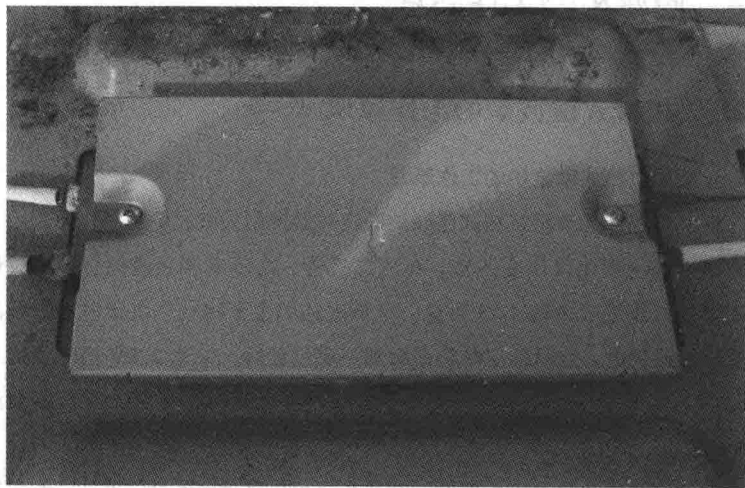


图 1-12 石英管

有的微波炉使用的两个石英管是 110V、500W 的，在工作时这两个石英管是串联的，在外面加的是 220V 的电压，每一个石英管上承受的是市电电压的 1/2，也就是 110V，所以只要其中一个石英管损坏，另一个石英管也就不能正常工作了。有的微波炉使用的石英管是 220V 的，这样两个石英管可以单独使用或者一起使用。

TIPS

不同厂家生产的不同样式的微波炉的操作显示控制面板各不相同，但都是为了适应人们生活的需要，更加人性化。如通过定时关机、烹调模式设置等，用户可以很方便地设置微波炉的工作状态。