



“十二五”职业教育国家规划教材  
经全国职业教育教材审定委员会审定

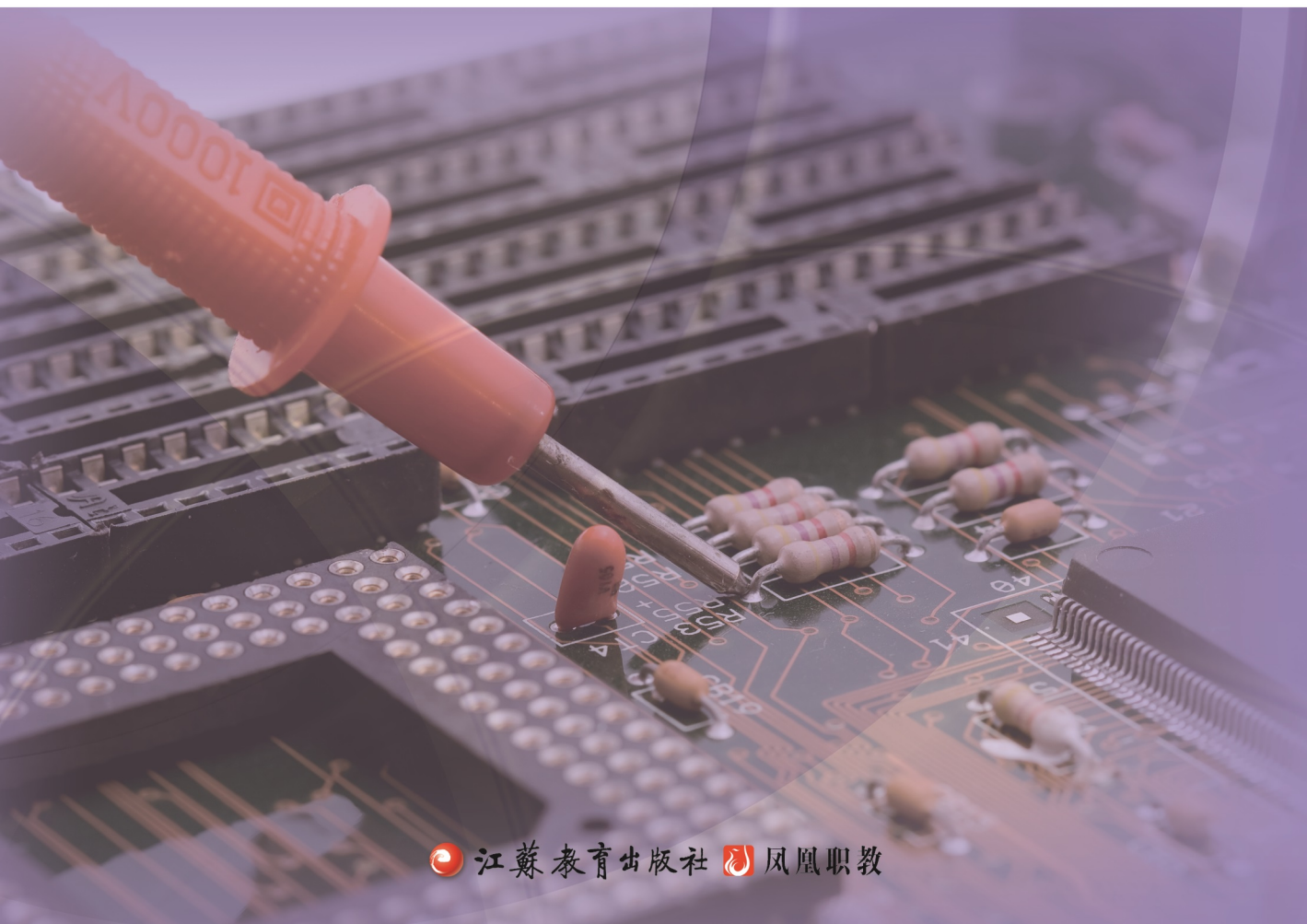
国家中职示范学校重点建设专业系列教材

# 电子产品维修技术

DIANZI CHANPIN WEIXIU JISHU

○丛书主编 吴建宁

○主 编 孙海林



## 内 容 简 介

本书内容主要包括电饭锅、微波炉、电磁炉、收音机和 DVD 影碟机 5 种常见电子产品的结构组成、工作原理、拆装、主要器件的检测及常见故障的维修方法。本书在内容组织、结构编排及表达方式等方面进行了创新,以“项目导入、任务驱动”为指导思想,充分体现了理实一体化,强调“做中学,学中做”,适合职业学校学生的特点。

本书可作为中等专业学校电子技术应用、电子电器应用与维修和五年制高职学校应用电子技术及相关专业教学用书,也可作为行业岗位培训、考工考证或电子产品维修人员的自学参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

电子产品维修技术 / 孙海林主编. —南京: 江苏教育出版社, 2013. 7(2017. 4 重印)  
ISBN 978 - 7 - 5499 - 1988 - 8

I. ①电… II. ①孙… III. ①电子工业—产品—维修—中等专业学校—教材 IV. ①TN07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 125874 号

“十二五”职业教育国家规划教材

书 名 电子产品维修技术

---

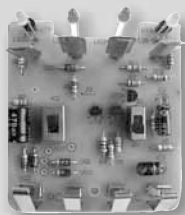
主 编 孙海林  
责任编辑 杨小军  
特约编辑 周 纓  
出版发行 江苏教育出版社  
地 址 南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009  
出 品 江苏凤凰职业教育图书有限公司  
网 址 <http://www.ppve.cn>  
印 刷 三河市鑫鑫科达彩色印刷包装有限公司  
厂 址 河北廊坊市三河市李旗庄崔家窑  
电 话 0316 - 3456566  
开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16  
印 张 14  
版 次 2013 年 7 月第 1 版 2017 年 4 月第 5 次印刷  
标准书号 ISBN 978 - 7 - 5499 - 1988 - 8  
定 价 29.80 元  
批发电话 025 - 83658830  
盗版举报 025 - 83658873

---

图书若有印装错误可向当地经销商申请调换  
提供盗版线索者给予重奖

## 项目二

# 微波炉的维修



### 项目介绍

微波炉是利用微波技术加热食物的现代化炊具。微波炉又称为微波电子炉,在加热食物的过程中微波可以全面穿透食物,内外同时加热,且在烹调的过程中具有安全卫生、消毒杀菌、保持营养、加热迅速等诸多优点,所以微波炉作为现代化的烹调炊具,受到广大消费者的青睐。微波炉的普及使用,促进了微波炉维修技术的发展,本项目以比较常用的某品牌机械式微波炉为例,给大家介绍微波炉的维修技术。

#### 学习目标

- 了解微波炉的发展历程及分类。
- 熟悉机械式微波炉的结构,并能进行微波炉的拆装。
- 理解机械式微波炉的工作原理,了解电脑式微波炉的原理。

- 了解微波炉各主要元器件的参数,并能够掌握主要元器件正确的检测方法。
- 能正确判断微波炉的故障现象,会进行微波炉常见故障的维修,熟悉微波炉使用的注意事项。

## 任务一

## 了解微波炉的发展历程及分类

微波是指频率为 300 MHz~300 GHz 的电磁波,是无线电波中一个有限频带的简称,即波长在 1 m(不含 1 m)到 1 mm 之间的电磁波,是分米波、厘米波、毫米波和亚毫米波的统称。微波频率比一般的无线电波频率高,通常也称为“超高频电磁波”。微波作为一种电磁波也具有波粒二象性。微波的基本性质通常呈现为穿透、反射、吸收三个特性。对于玻璃、塑料和瓷器,微波几乎是穿越而不被吸收。对于水和食物等就会吸收微波而使自身发热。而对金属类物品,则会反射微波。

微波的热效应是指由微波引起的生物组织或系统受热而对生物体产生的生理影响。热效应主要是生物体内有极性分子在微波高频电场的作用下反复快速取向转动而摩擦生热;体内离子在微波作用下振动也会将振动能量转化为热量。

1940 年,英国的两位发明家在改进雷达系统时设计了一个叫做“磁控管”的器材部件。它产生了微波能,即一种短波辐射。在使用磁控管时,他们注意到磁控管产生的辐射反过来又产生了热。磁控管很快融化了巧克力,并且还用它来爆玉米花。第一个微波炉就在二战期间的雷达研究室内闪亮登场了。微波炉就是利用微波的热效应来加热食物的,微波炉的发明者是美国的斯本塞。微波炉在我国的研制和生产是在 20 世纪 80 年代初期,90 年代后,微波炉在中国尚处起步阶段,市场潜力巨大,因此微波炉生产线如雨后春笋般在全国发展起来。微波炉自从 20 世纪 60 年代年推向市场以来,随着其技术的不断完善和革新,到了 21 世纪,微波炉的种类出现了很多种,按照分类方式的不同可以把微波炉划分为不同的种类。

(1) 按频率可划分为家用微波炉和商用微波炉,其工作频率分别为 915 MHz、2 450 MHz。如图 2-1-1 所示。



图 2-1-1 家用微波炉和商用微波炉

(2) 按控制方式可划分为机械式微波炉、微电脑控制式微波炉。

机械式微波炉(图 2-1-2)是通过时间功率分配器装置来调节微波炉加热时间和火力,外部操作的控制部件主要是定时器和功率分配器,可以通过面板上的调节旋钮直接进行操作,操作简便,容易掌握。



图 2-1-2 家用机械式微波炉



图 2-1-3 家用微电脑式微波炉

微电脑控制式微波炉(图 2-1-3)是一种智能型微波炉,因为此类型的微波炉具有很多人性化的设计,功能更加强大,现在市场上比较流行。微电脑式微波炉是 CPU 响应操作面板上功能键,按照操作者设定的功能 CPU 对加热时间和方式进行控制,使微波炉按设定的程序自动完成时间、功率、温度的控制等。这种微波炉的功能更加强大,更加自动化,但是此类型的微波炉操作较复杂。

当然,微波炉按照腔体材料可分为不锈钢式和普通镀锌板式。随着石英管、卤素管、紫外线管的组合应用,微波炉又可以分为烧烤型光波微波炉、紫外线微波炉等。



## 目标检测

### 一、填空题

1. 微波是指频率为\_\_\_\_\_的电磁波,是无线电波中一个有限频带的简称,即波长在\_\_\_\_\_之间的电磁波,是分米波、厘米波、毫米波和亚毫米波的统称。
2. 微波的基本性质通常呈现为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_三个特性。
3. 微波炉按频率可划分为家用微波炉和商用微波炉,其工作频率分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
4. 微波炉按控制方式分类,可划分为\_\_\_\_\_微波炉、\_\_\_\_\_微波炉。

### 二、简答题

1. 简述微波炉发展的历程。
2. 简述微电脑控制式微波炉的工作过程。

## 任务二

## 微波炉的拆装



## 知识准备

学习微波炉的维修技术,要做到正确、熟练地拆装微波炉,首先我们应该了解微波炉、认识微波炉,弄清其结构、主要元器件及工作原理。下面我们就先来认识微波炉,弄清它的结构组成以及各个组成部分的作用,为下面微波炉拆装任务的实施奠定基础。

## 一、认识机械式微波炉的外部结构

## (一) 机械式微波炉外形

图 2-2-1 为某品牌机械式微波炉外形,机械式微波炉外部结构主要包括外壳、炉门、炉腔、转盘等几个部分。



图 2-2-1 家用机械式微波炉外形

## (二) 机械式微波炉外部各部件及其作用

## 1. 外壳

机械式微波炉外壳形状呈 U 形,材料通常是镀锌薄钢板或是镍镉薄钢板。外壳前段有卡槽,可以和微波炉支架紧密结合,以防止在微波炉工作的过程中产生震动,发出噪音,外壳后有散热栅窗,主要是为了降低微波炉在工作过程中机箱内的温度,使微波炉正常工作。图 2-2-2 为微波炉外壳的实物图。



图 2-2-2 家用微波炉外壳

## 2. 炉门

如图 2-2-3 中所示,炉门由门面、门封、门钩、观察窗等构成。炉门的主要作用是通过对观察窗观察炉腔内食物加热状况、防止微波泄漏、阻止内部热量溢出等。

## 3. 炉腔

如图 2-2-4 中所示,炉腔一般由前板、后板、顶板、U 板等组成。腔体材料有很多种,现在我们家庭用到的大部分是其表面喷涂有仿瓷材料或是抗菌涂料等。炉腔是加热食物的地方,所以炉腔内电磁场的分布要均匀。炉腔中的谐振模式越多,能量的分布越均匀。炉腔的容积一般有 17 L、21 L、23 L、25 L、40 L 等。

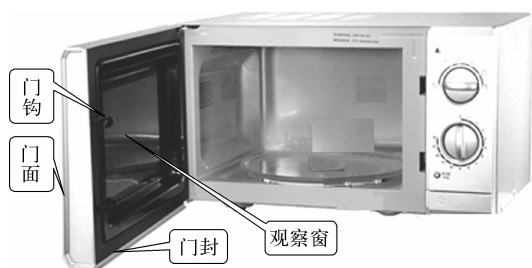


图 2-2-3 家用微波炉炉门结构

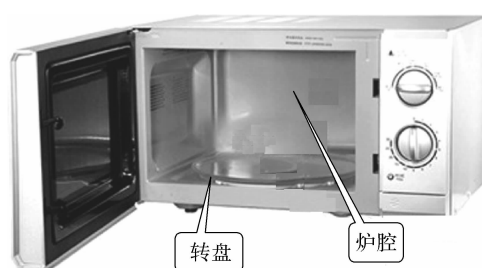
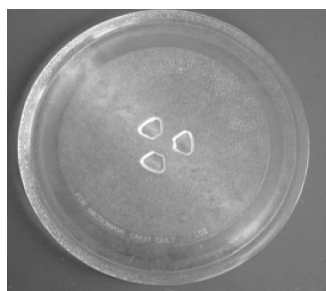


图 2-2-4 家用微波炉炉腔结构

## 4. 转盘系统

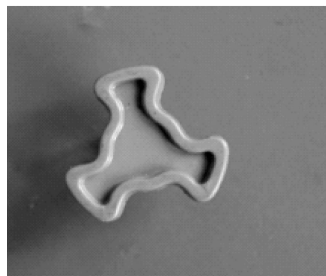
转盘系统由转盘、转环、转轴、转盘电机组成,转盘电机位于微波炉腔体的下方,如图 2-2-5 所示。转盘电机以 5~8 r/min 的缓慢转速通过转轴、转环带动转盘进行旋转,使转盘上的食物能够均匀地受到微波的照射,使食物受热均匀,转盘一般由高温陶瓷或是特殊玻璃制成。



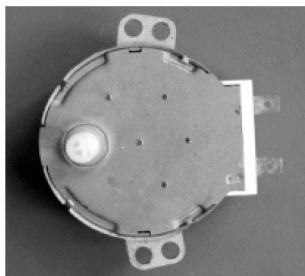
(a) 转盘



(b) 转环



(c) 转轴



(d) 转盘电机

图 2-2-5 家用微波炉转盘系统结构图

## 二、认识机械式微波炉的内部结构

### (一) 机械式微波炉的内部结构

如图 2-2-6 所示,机械式微波炉内部结构主要包括控制系统、联锁组件、微波发生器、高压组件、散热系统、过热保护器等几部分。

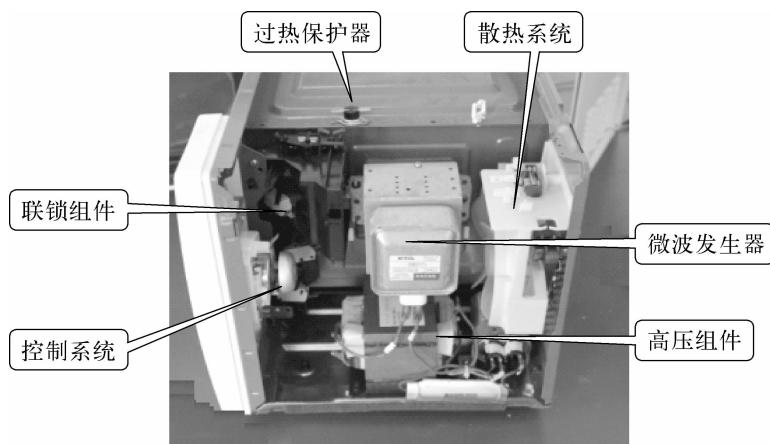


图 2-2-6 家用微波炉内部结构图

### (二) 机械式微波炉内部各主要部件及其作用

#### 1. 控制系统

机械式微波炉的控制系统主要是一体化时间、功率分配器,该一体化时间、功率分配器控制器由同一电动机驱动。

时间分配器也叫定时器,主要由微型同步电机、降速齿轮组件和定时联动开关组成。当旋转旋钮设定定时时间后,定时开关触点闭合,但只有安全联锁开关闭合后,电动机才通电,定时时间一到,定时器触点断开,切断微波炉的电源,微波炉停止工作。

功率分配器也叫“火力调节器”,由同步电机、振铃、齿轮盒、传动链条、凸轮、安装板组成。转动功率分配器的旋钮旋至所需的功率,同时转动时间分配器旋至所需时间,将同步电机接通,功率旋钮通过分配凸轮带动传动链条,把齿轮盒内齿轮调整至所需的功率位置,微波炉开始工作。工作时,齿轮盒内凸轮转动,控制微波炉通断达到分配功率的目的,工作时间结束,功率分配器凸轮将同步电机及主电源切断,微波炉停止工作。图 2-2-7 为一体化时间功率分配器。

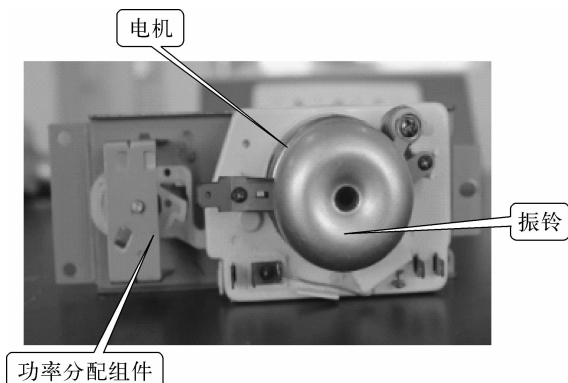


图 2-2-7 家用微波炉一体化时间功率分配器结构图



## 2. 联锁组件

联锁组件主要由联锁支架、杠杆、微动开关等组成(图 2-2-8)。联锁组件是微波炉中非常重要的安全保护装置,其主要作用是保证微波炉只有在炉门关上后,才能开始工作,如炉门打开,或是在工作过程中打开炉门,微波炉将停止工作,以防止微波泄漏对人体造成伤害。其工作原理是微动开关安装在联锁支架上,由支架杠杆触压微动开关动作,通过微动开关控制微波炉的主体电路通断。图 2-2-9 为联锁开关的等效电路图,从图中我们可以看到当微波炉的门关闭时,初级联锁开关(主联锁开关)与次级联锁开关(副联锁开关)闭合,监控开关  $S_m$  的 COM 端与 NO 接通,动作顺序是监控开关、次级开关、初级开关;当打开微波炉的门时,初级开关与次级开关断开,监控开关 COM 与 NO 接通对电路进行监控,动作顺序是初级开关、次级开关、监控开关。

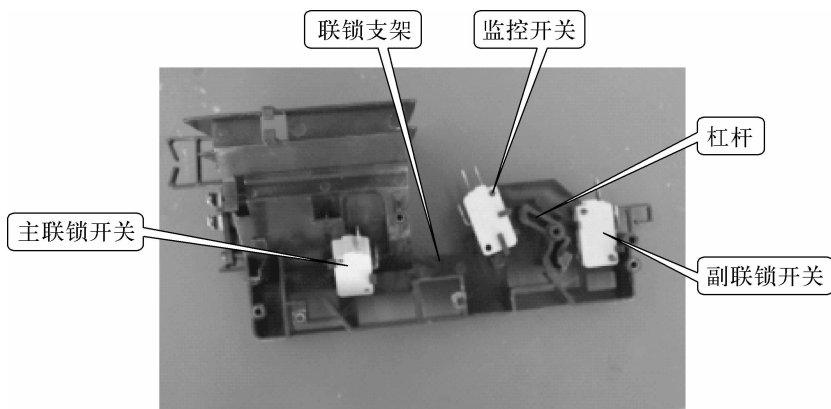


图 2-2-8 联锁组件结构

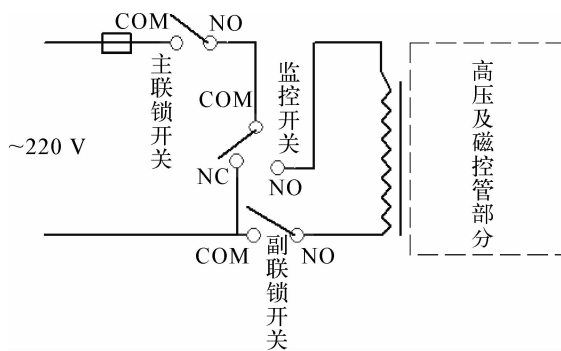


图 2-2-9 联锁组件结构等效电路图

## 3. 微波发生器

微波发生器主要由微波发生器(又叫磁控管)和波导盒构成,如图 2-2-10 所示。

磁控管是微波炉的心脏,其外形如图 2-2-11 所示。磁控管的作用是将直流电能转换成微波能输出。磁控管一般可分为脉冲式磁控管、连续波磁控管等,家用微波炉的磁控管为连续波磁控管,为了更加详细地介绍磁控管,下面我们再对其结构进行具体分析。

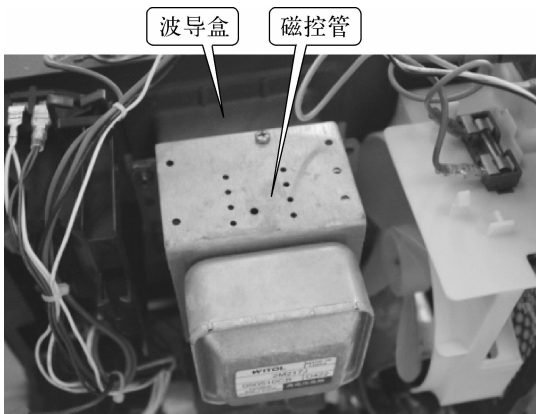


图 2-2-10 微波发生器结构图



图 2-2-11 磁控管实物图

(1) 磁控管的管外结构 磁控管的管外结构如图 2-2-12 所示,主要由黑球、密封垫片、安装底板、磁铁、散热片、螺丝、屏蔽盒盖、滤波组件、穿心电容、扼流圈、支架、支架组件、屏蔽盒等组成。

(2) 磁控管的管内结构 磁控管的管内结构主要由黑球、白球和天线帽等组成。

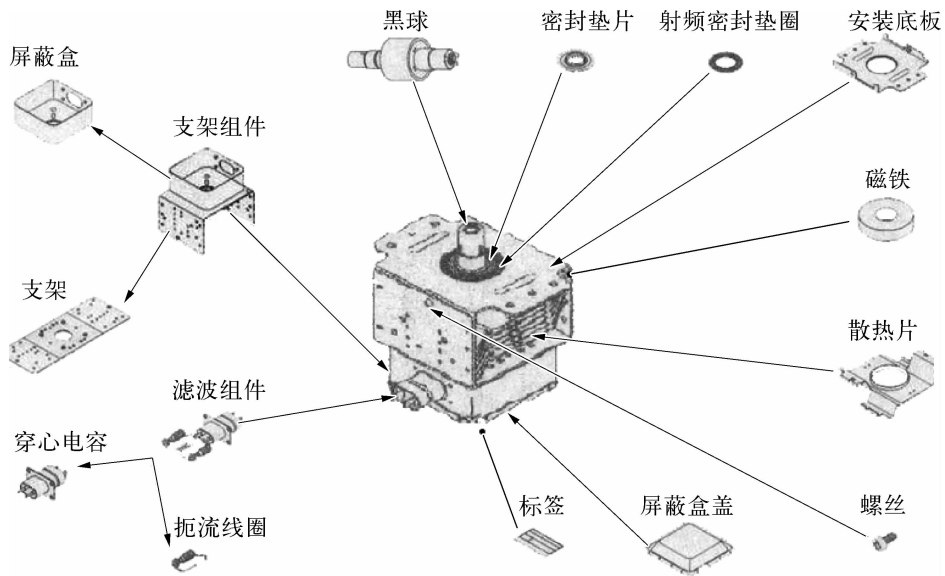


图 2-2-12 磁控管的管外结构

#### 4. 高压组件

高压组件主要由高压变压器、高压二极管、高压电容组成,如图 2-2-13 所示。高压变压器将 220 V 的电源电压经过升压在其次级产生 2 000 V 左右的高压,此高压经过由高压二极管和高压电容组成的整流电路输出大约 4 000 V 的直流电压,此直流电压给磁控管供电,使其工作。

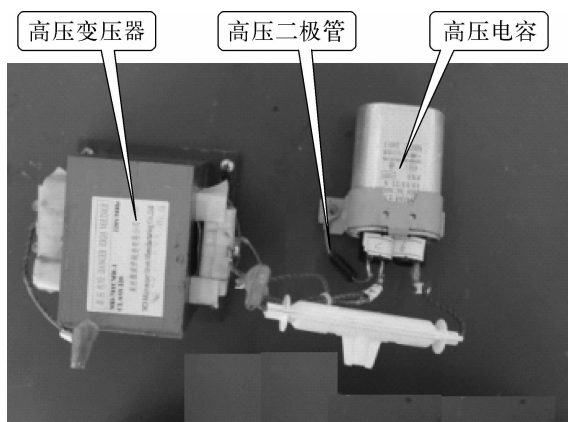


图 2-2-13 高压组件

(1) 高压变压器 其作用是将 220 V 的交流电压变换为 3.3 V 和 2 000 V 左右的交流电压。高压变压器主要是由铁芯和绕组两部分组成,其结构如图 2-2-14 所示。铁芯为壳式结构,采用硅钢片叠成,绕组部分的一次、二次和灯丝 3 个绕组分别在中间心柱上,在一次、二次绕组之间的窗口插有一定厚度的硅钢片,使变压器中形成一个具有高磁阻间隙的磁分路,使变压器具有漏磁稳压特性。磁控管工作时,变压器的二次高压绕组中有振荡电流流通,使其附近的铁芯产生磁饱和现象。高压变压器主要是靠漏磁通使磁控管工作电流保持稳定的,因此也被称为高压稳压器。

(2) 高压电容 其主要作用是与高压二极管组成半波整流倍压电路,为磁控管提供直流电压。高压变压器的次级高压绕组输出 2 000 V 左右的交流电压,经高压电容和高压二极管倍压整流后,获得 4 000 V 左右的直流负高压供磁控管工作。高压电容器的实物如图 2-2-15 所示。高压电容还有提高微波炉电路效率的作用,因为漏磁变压器工作时存在滞后的漏感电流,效率较低。有了高压电容后,其超前的电容电流会对滞后漏感电流起到补偿作用,因而能使电路的功率得以提高、效率上升,使微波炉整机功率因数达到 95% 以上。

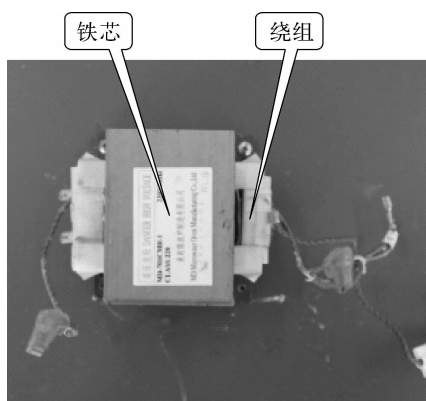


图 2-2-14 高压变压器



图 2-2-15 高压电容器

(3) 高压二极管 也称为高压整流器的组件,它的实物外形如图 2-2-16 所示。它在微波炉中的作用是与高压电容组成倍压整流电路,其耐压值在 10 000 V 以上,额定电流为 1 A。

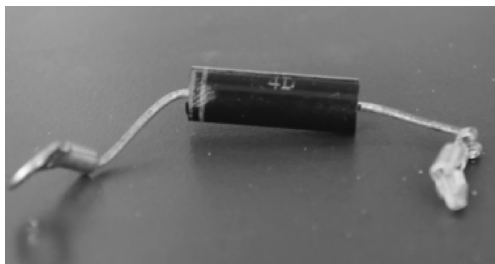


图 2-2-16 高压二极管

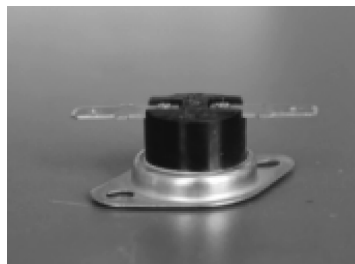


图 2-2-17 过热保护器

### 5. 过热保护器

过热保护器(也叫温控开关或温控器)是微波炉中重要的安全保护装置。它的实物如图 2-2-17 所示。其作用是当散热系统不正常工作时,机箱内的温度会因为微波炉的工作温度迅速升高,为了内部各组件安全正常工作,防止火灾发生,温控开关动作,切断电源。

### 6. 散热系统

散热系统的主要构件是散热风扇。它的实物如图 2-2-18 所示。微波炉在工作时会产生大量的热,为了防止机箱内温度过高,影响各组件的正常工作,散热系统必须要对机箱内的温度进行降低,保证温控开关不会动作,各部分的组件正常工作。

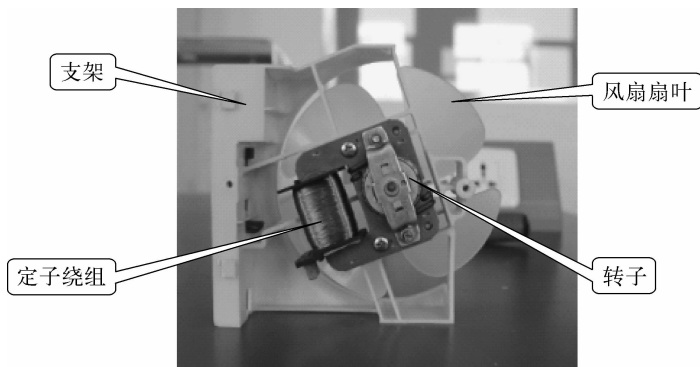


图 2-2-18 散热风扇



## 任务实施

### 一、工具及器材准备

某品牌机械式微波炉 1 台、拆装工具 1 套(螺丝刀、斜口钳、尖嘴钳)、万用表 1 只(指针

式万用表或数字万用表均可)。

## 二、拆装微波炉的操作步骤

第一步：拆卸外壳,用螺丝刀拧下微波炉背面和侧面的螺钉,向后拉外壳,即可取下。观察微波炉内部元件的排列情况及各元件之前的连接关系,在草稿本上画出表示各元件之间连接关系的电路草图。待拆装结束后,将微波炉电路草图修改完善好,画在表 2-2-1 中。

第二步：拆卸炉门,用螺丝刀拧下炉门上下紧固螺钉,把炉门的上下铰链取出,即可取下。

第三步：拆卸控制面板,首先将高压电容进行放电,拔下定时器和功率分频器上的接线插头,并做好标识,用螺丝刀拧下固定螺钉,将控制面板向上提,再向外推,即可取下控制面板。

第四步：拆卸磁控管,拔下磁控管的接线插头,并做好标识,取下紧固螺钉。

第五步：拆卸高压组件,拔下高压组件的所有接线插头,并做好标识。

第六步：拆卸联锁组件,拔下联锁组件的所有接线插头,并做好标识,取下固定螺丝即可取下联锁组件。

第七步：拆卸散热风扇,拔下风扇电机接线插头,并做好标识,取下固定螺丝,向上托举风扇即可取下散热风扇。

第八步：拆卸转盘电机,取出炉腔内的所有附件,将微波炉倒置,用斜口钳将底板冲压处剪断,取下盖板,拔下电动机的接线插头,取下固定螺丝,即可取下转盘电机,拔下转盘电机接线插头,并做好标识。

第九步：拆卸温控器,拔下温控器的接线插头,并做好标识,用尖嘴钳将温控器固定的铁片捋直,即可取下温控器。

第十步：按上述相反过程,重新组装好微波炉,通电试验,并将拆装情况记录到表 2-2-2 中。

表 2-2-1 微波炉电路图绘制表

--

表 2-2-2 微波炉拆装情况记录表

微 波 炉 拆 装 情 况	1. 拆卸过程中遇到哪些问题? 是怎样处理的?
	2. 组装过程中遇到哪些问题? 是怎样处理的?



## 知识拓展

### 一、磁控管的结构

磁控管阳极一般开有偶数个空腔,腔口对着阴极,每个腔相当于一个振荡电路电感,电容由槽口构成,其振荡频率为空腔的尺寸决定。磁控管其实相当于一个电子管,灯丝 FA 上接一个电源,在阳极接一个电源,因为灯丝内部存在自由电子,在没有电场存在的情况下,束缚在导体内部,当存在磁场,并且磁场强度达到一定强度,灯丝内部的自由电子就能克服束缚,形成电子束,跑向阳极,这样电路中就有电流产生,供给 LC 振荡电路能量,产生微波输出,其等效电路图如图 2-2-19 所示。

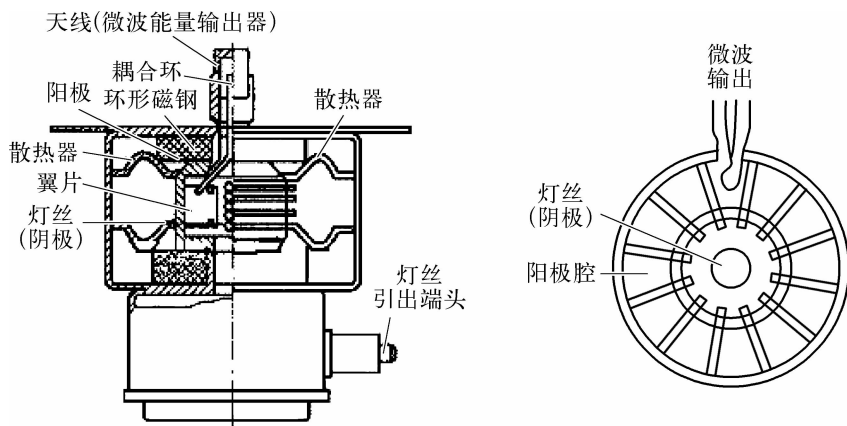


图 2-2-19 磁控管的等效电路

## 二、磁控管的工作原理

磁控管是一种正交场微波电子管,直流电场和恒定磁场垂直,磁控管的阳极是由一个复杂的谐振腔组成,它们相互间有电磁耦合,因此阳极块是微波的选频网络。磁控管的阴极发射电子束,首先受到直流电场的作用,电子束向阳极方向运动,以摆动的轨迹运动,电子在运动的过程中将能量转换成高频场的能量,磁控管形成稳定的振荡。磁控管启振后,管中的超高频能量耦合输出连续波,磁控管以电子为媒介,直流电转换为超高频能量,最后通过波导盒输出足够功率的微波能量。

波导盒起到固定磁控管并将其产生的微波分散发射到炉腔内加热食物的作用。



## 目标检测

### 一、选择题

1. 高压变压器将 220 V 的电源电压经过升压,在其次级产生的高压为 ( )
  - A. 2 000 V
  - B. 4 000 V
  - C. 1 000 V
  - D. 1 500 V
2. 炉门的主要作用是 ( )
  - A. 防止微波泄漏
  - B. 美观
  - C. 观察
  - D. 防止热量逸出
3. 微波炉的整机功率为 ( )
  - A. 65%
  - B. 75%
  - C. 85%
  - D. 95%以上
4. 当温度升高使微波炉停止工作的器件是 ( )
  - A. 高压保险丝
  - B. 温控器

C. 联锁组件

D. 散热风扇

## 二、填空题

1. 机械式微波炉的外部结构主要由 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等几个部分组成。
2. 机械式微波炉内部结构主要由 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等几个部分组成。
3. 炉门由 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等构成。
4. 转盘由 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_组成。
5. 机械式微波炉的控制系统主要是 \_\_\_\_\_。
6. 微波发生器主要由 \_\_\_\_\_和 \_\_\_\_\_构成。
7. 高压组件主要由 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_组成。高压变压器将 \_\_\_\_\_的电源电压经过升压在其次级产生 \_\_\_\_\_左右的高压,此高压经过由高压二极管和高压电容组成的整流电路输出 \_\_\_\_\_的直流电压,此直流电压给磁控管供电,使其工作。
8. 散热系统的主要构件为 \_\_\_\_\_,微波炉在工作时会产生大量的热,为了防止机箱内温度不会过高,影响各组件的正常工作,散热系统必须要对机箱内的温度进行降低,保证 \_\_\_\_\_不会动作,各部分的组件正常工作。
9. \_\_\_\_\_是微波炉中重要的安全保护装置,其作用是当散热系统不正常工作时,机箱内的温度会因为微波炉的工作温度迅速升高,为了内部各组件安全正常工作,防止火灾发生,而切断电源。

## 三、判断题

1. 高压二极管及高压电容构成了微波炉的倍压整流电路。 ( )
2. 磁控管是产生微波的装置。 ( )
3. 当微波炉的门关闭时,初级联锁开关(主联锁开关)与次级联锁开关(副联锁开关)闭合,监控开关Sm的COM端与NO接通,动作顺序是次级开关、监控开关、初级开关。 ( )
4. 当打开微波炉的门时,初级开关与次级开关断开,监控开关COM与NO接通对电路进行监控,动作顺序是初级开关、次级开关、监控开关。 ( )
5. 联锁组件是微波炉中非常重要的安全保护装置,其主要作用是保证微波炉只有在炉门关上后,才能开始工作。 ( )
6. 磁控管阳极一般开有奇数个空腔,腔口对着阴极,每个腔相当于一个振荡电路电感,电容由槽口构成,其振荡频率由空腔的尺寸决定。 ( )

## 四、简答题

1. 简述机械式微波炉时间功率分配器的工作过程。
2. 简述机械式微波炉联锁组件的工作顺序。
3. 简述磁控管的工作原理。
4. 高压组件的工作过程是什么?
5. 简述温控器的工作原理。
6. 简述磁控管的结构。



### 任务三 微波炉主要部件的检测



#### 知识准备

##### 一、检测微波炉内部各主要部件的工具

###### (一) 主要检测工具

主要使用万用表进行检测,常用的有指针式万用表和数字万用表两种。

###### (二) 万用表的使用注意事项

万用表的使用注意事项在项目一中已有详细介绍,这里不再重复。

##### 二、微波炉内部各主要部件的检测方法

###### (一) 磁控管

###### 1. 磁控管的参数

微波输出功率	600~1 100 W
阳极电压	4 kV 左右
阳极电流	300~350 mA
灯丝电压	3.5~4.0 V
磁控管效率	50%~70%
灯丝电阻	小于 1 $\Omega$
灯丝与管壳绝缘电阻	$\infty$

###### 2. 检测方法

磁控管的好坏主要是测量灯丝(对于直热式就是阴极,目前绝大多数为直热式),包括用磁棒作铁芯的电感线圈是否断路,也就是磁控管上灯丝引线端之间应是通的(但对外壳阻值应无穷大),正常阻值应小于 1  $\Omega$ 。这也是判别是否衰老的标志,此值越小越好,大于 1  $\Omega$  说明已衰老。对于磁控管,拔去磁控管的连接线,取下磁控管,用万用表的欧姆挡测量灯丝电阻及灯丝与管壳绝缘电阻,如测得电阻值在规定的参数范围内,说明磁控管是好的;如测量值不在上述参数范围内说明该磁控管已经损坏,更换相同规格的磁控管,同时要观察磁控管的缸体有无裂痕,如有裂痕则要更换整个磁控管的缸体。

###### (二) 高压变压器

###### 1. 高压变压器的主要参数

初级绕组电阻	1.5~3.0 $\Omega$
次级线圈绕组	100~200 $\Omega$
各绕组对铁芯的绝缘电阻	$\infty$

## 2. 检测方法

高压变压器的检测同样可以通过测量其主要参数的方法,拔去高压变压器的各个连线(拔去各连线时我们要对各连接线进行标识,以防在装高压变压器时发生连接线错误,造成变压器或是磁控管的损坏),取出高压变压器,用万用表测量主次级绕组电阻和对铁芯的绝缘电阻,如发现测量值不在参数范围内,则需更换相同型号的高压变压器。

### (三) 高压电容

#### 1. 高压电容的主要参数

容量	0.8~1.2 $\mu\text{F}$
两极与外壳绝缘电阻	$\infty$

#### 2. 检测方法

首先,我们拔去连接线,对电容器进行放电。放电方法用螺丝刀短接电容两极(进行高压变压器模块的检测时我们都要对高压电容进行放电,否则电容内部储存的电能会造成不必要的人体伤害)。然后用万用表进行测量,测量方法是选择万用表的高阻挡,两表笔分别连接电容的两极,如表盘指针指示开始很小,后达到几乎为 $\infty$ ,则说明此电容是好的,否则说明该管已经损坏,更换相同型号的电容。我们同时不能忽略了电容两极与外壳的阻值测量,如测得在参数范围内,无需更换电容,否则要更换相同容量的电容。

### (四) 高压二极管

#### 1. 高压二极管的主要参数

正向导通电阻	100 $\text{k}\Omega$
反向截止电阻	$\infty$

#### 2. 检测方法

拔去连接线,卸下高压二极管,用万用表的  $R \times 10 \text{ k}$  上的挡位测量该管的阻值,如测得的阻值在参数范围内,说明管子是好的,否则更换相同型号的高压二极管(测量时要确保万用表的内部电源电压大于等于 9 V)。

### (五) 定时器

#### 1. 定时器主要参数

电机电阻	20~24 $\text{k}\Omega$
端子 1 与 2 之间电阻	小于 1 $\Omega$

#### 2. 检测方法

拆下定时器,注意连接线要标识,用万用表的高阻挡测量电机线圈电阻,电阻阻值应在参数范围内,用万用表的  $R \times 1$  挡检测端子 1、2 之间的电阻,启动定时器,电阻阻值也应在参数范围内,如以上测量电阻不在参数范围内则应更换相同规格的定时器。这里我们还要注意还要测量当定时器转至 0 位时的阻值。当定时器处于 0 位时,电路断开,此时的电阻阻值应为 $\infty$ ,否则也应判断此定时器损坏,更换同型号的定时器。

### (六) 电动机

#### 1. 主要参数

风扇电机阻值	300~400 $\Omega$
--------	------------------

转盘电机阻值 10~16 k $\Omega$

端子与外壳绝缘电阻  $\infty$

#### 2. 检测方法

断开风扇电机的插线,取下风扇电机,用万用表的欧姆挡测量其两端子阻值与端子对外壳的绝缘电阻,测量的结果应在参数范围内,否则说明电机损坏,更换相同型号的电机。转盘电机的检测方法与风扇电机一样,这里就不再介绍。

#### (七) 石英管

##### 1. 石英管主要参数

石英管端子电阻 40~50  $\Omega$

端子与炉腔绝缘电阻  $\infty$

#### 2. 检测方法

断开石英管连接线,用万用表欧姆挡测量上述参数的阻值,在参数范围内说明管子是好的,否则说明管子已经损坏,更换相同型号的石英管。

#### (八) 联锁开关

##### 1. 联锁开关主要参数

(1) 常态 COM—NO 阻值为  $\infty$

COM—NC 电阻小于 1  $\Omega$

(2) 动作 COM—NO 电阻小于 1  $\Omega$

COM—NC 电阻为  $\infty$

#### 2. 检测方法

断开联锁开关的连接线,用万用表电阻挡测量上述情况的阻值,测量结果与参数进行比较,如在参数范围内说明联锁开关完好,如不在范围内说明已损坏,更换相同型号的联锁开关。

#### (九) 温控器

##### 1. 温控器主要参数

电阻小于 1  $\Omega$ 。

#### 2. 检测方法

断开连接线,用万用表的欧姆挡测量两端子之间的阻值,如测量结果在参数范围内说明正常;否则说明该温控器已损坏,应更换相同型号的温控器。



## 任务实施

### 一、工具及器材准备

待测的微波炉主要部件 1 套,其中包括磁控管、高压变压器、高压二极管、高压电容、

风扇电机、转盘电机和温控器各 1 只；另外再准备尖嘴钳、斜口钳各 1 只、梅花螺丝刀 1 只、万用表 1 只（指针式万用表或数字万用表均可）和标签若干。

### 二、操作步骤

#### （一）磁控管的检测

第一步：将万用表调至欧姆挡中合适的挡位。注意，指针式万用表测量电阻前，应先进行“电阻挡位调零”。

第二步：用万用表检测灯丝电阻及灯丝与管壳间绝缘电阻，并将所测阻值大小记录到表 2-3-1 对应栏目中。

第三步：根据所测结果判定该部件的质量好坏，并记录到表 2-3-1 对应栏目中。

#### （二）高压变压器

第一步：将万用表调至欧姆挡中合适的挡位。注意，指针式万用表测量电阻前，应先进行“电阻挡位调零”。

第二步：用万用表检测初级绕组两接线端之间的电阻值，并将所测阻值大小记录到表 2-3-1 对应栏目中。

第三步：用万用表检测次级绕组两接线端之间的电阻值，并将所测阻值大小记录到表 2-3-1 对应栏目中。

第四步：用万用表检测各绕组对铁芯之间的电阻值，并将所测阻值大小记录到表 2-3-1 对应栏目中。

第五步：根据所测结果判定该部件的质量好坏，并记录到表 2-3-1 对应栏目中。

#### （三）高压二极管

第一步：将万用表调至欧姆挡中合适的挡位。注意，指针式万用表测量电阻前，应先进行“电阻挡位调零”。

第二步：把万用表红、黑表笔接到高压二极管的两个接线端子上，检测其阻值。

第三步：红、黑表笔交换位置再次测量其阻值。将上述所测情况记录到表 2-3-1 对应栏目中。

第四步：根据所测结果判定该部件的质量好坏，并记录到表 2-3-1 对应栏目中。

#### （四）高压电容

第一步：将万用表调至欧姆挡中合适的挡位。注意，指针式万用表测量电阻前，应先进行“电阻挡位调零”。

第二步：用螺丝刀对高压电容放电。

第三步：将万用表两表笔分别连接到高压电容的两极，观察指针偏转情况，并记录到表 2-3-1 对应栏目中。

第四步：将万用表调至欧姆挡中合适的挡位，测量高压电容两极与其外壳的绝缘电阻，根据所测结果判定高压电容的质量好坏，并记录到表 2-3-1 对应栏目中。

### (五) 风扇电机

第一步：将万用表调至欧姆挡中合适的挡位。注意，指针式万用表测量电阻前，应先进行“电阻挡位调零”。

第二步：用万用表检测风扇电机两接线端之间的电阻值以及端子与电机外壳间的绝缘电阻，并将所测阻值大小记录到表 2-3-1 对应栏目中。

第三步：根据所测结果判定风扇电机质量好坏，并记录到表 2-3-1 对应栏目中。

### (六) 转盘电机

第一步：将万用表调至欧姆挡中合适的挡位。注意，指针式万用表测量电阻前，应先进行“电阻挡位调零”。

第二步：用万用表检测转盘电机两接线端之间的电阻值以及端子与电机外壳间的绝缘电阻，并将所测阻值大小记录到表 2-3-1 对应栏目中。

第三步：根据所测结果判定转盘电机质量好坏，并记录到表 2-3-1 对应栏目中。

### (七) 温控器

第一步：将万用表调至欧姆挡中合适的挡位，并进行“电阻挡调零”。



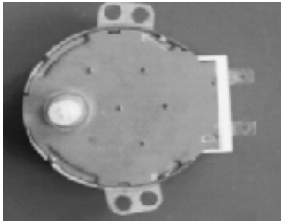

第二步：用万用表检测温控器两接线端之间的电阻，并记录到表 2-3-1 对应栏目中。

第三步：根据所测结果判定温控器质量好坏，并记录到表 2-3-1 对应栏目中。

表 2-3-1 微波炉主要部件的检测情况记录表

部件名称	实物图	电路符号	各部件情况正常时表现为	实际检测结果为
磁控管		MAG	灯丝电阻小于 $1\ \Omega$ ； 灯丝与管壳绝缘电阻 $\infty$	
高压变压器		T	初级绕组电阻 $1.5\sim 3.0\ \Omega$ ； 次级线圈绕组 $100\sim 200\ \Omega$ ； 各绕组对铁芯的绝缘电阻 $\infty$	
高压二极管		VD	正向导通电阻 $100\ \text{k}\Omega$ ； 反向截止电阻 $\infty$	

续 表

部件名称	实物图	电路符号	各部件情况正常时表现为	实际检测结果为
高压电容		C	容量 $0.8 \sim 1.2 \mu\text{F}$ ； 两极与外壳绝缘电阻 $\infty$	
风扇电机		$M_2$	线圈阻值 $300 \sim 400 \Omega$ ； 端子与外壳间绝缘电阻为 $\infty$	
转盘电机		$M_1$	线圈阻值 $10 \sim 16 \text{k}\Omega$ ； 端子与外壳间绝缘电阻为 $\infty$	
温控器		ST	电阻小于 $1 \Omega$	



## 知识拓展

随着微波炉智能化不断的发展,微波炉的结构和原理也越来越复杂,其内部会用到一些传感器。下面为读者介绍在微电脑控制微波炉中新出现的一些主要元器件及其检测方法。

### 一、热敏电阻

热敏电阻又被称为温度传感器,其外形如图 2-3-1 所示,一般放置在微波炉的炉腔

的排气孔内。当微波炉工作随着时间的进行,炉腔内的温度会不断地升高,并通过排气孔进行散热,热敏电阻的阻值会随着炉腔内温度的变化而变化,从而影响到与 CPU 相连检测脚的电压发生变化。当温度超出设定的范围时,CPU 发出停止加热指令,从而使得磁控管掉电,停止加热。电器符号如图 2-3-2 所示。



图 2-3-1 热敏电阻

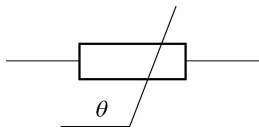


图 2-3-2 热敏电阻电器符号

### 1. 温度传感器主要参数

电阻值范围  $R=5\sim 500\text{ k}\Omega$

工作温度范围  $-20\sim 250^\circ\text{C}$

热时间常数  $<10\text{ s}$

绝缘强度 DC500 V 100 M $\Omega$

耐电压 AC1500 V 5 mA 5 S

### 2. 检测方法

断开温度传感器连接线,用万用表欧姆挡测量上述参数中的阻值,在参数范围内说明此传感器是好的,否则说明已经损坏,更换相同型号的温度传感器。

## 二、压敏电阻

微波炉压敏电阻与 220 V 进线并联,其外形如图 2-3-3 所示,是为了防止电网电压过高导致损坏微波炉内部器件而设置的。在正常的电网电压下微波炉工作时,其处于截止状态,对微波炉的工作不产生影响。当电网电压高于  $220(1+10\%)\text{ V}$  时,压敏电阻会被击穿,相当于把 220 V 的电源电压短路,造成微波炉的保险丝熔断,起到保护其他元器件的作用,电器符号如图 2-3-4 所示。

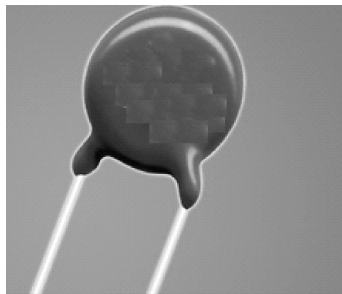


图 2-3-3 微波炉压敏电阻

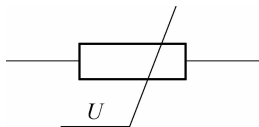


图 2-3-4 热敏电阻电器符号

1. 压敏电阻主要参数

- |      |            |
|------|------------|
| 击穿电压 | 400~450 V  |
| 截止电阻 | $\infty$   |
| 导通电阻 | 0 $\Omega$ |

2. 检测方法

断开压敏电阻连接线,用万用表欧姆挡测量上述参数中的阻值,在参数范围内说明此压敏电阻是好的,否则说明已经损坏,更换相同型号的压敏电阻。



## 目标检测

### 一、选择题

- 家用磁控管的微波输出功率为 ( )  
A. 600~1 100 W  
B. 500~1 000 W  
C. 1 000 W 以上  
D. 2 000 W 以上
- 磁控管的灯丝阻值为 ( )  
A. 100  $\Omega$   
B. 10  $\Omega$   
C. 小于 1  $\Omega$   
D. 1 000  $\Omega$
- 高压二极管的正向导通电阻为 ( )  
A. 10  $\Omega$   
B. 1 k $\Omega$   
C. 20 k $\Omega$   
D. 100 k $\Omega$
- 温控器电阻小于 ( )  
A. 100  $\Omega$   
B. 1  $\Omega$   
C. 50  $\Omega$   
D. 1 000  $\Omega$
- 压敏电阻击穿电压为 ( )  
A. 400~450 V  
B. 200~250 V  
C. 500~550 V  
D. 550 V 以上

### 二、填空题

- 指针式万用表使用前,应先进行\_\_\_\_\_,测量电阻前,应先进行调零且每一次换挡后都必须重新调零,测量电阻时不能带电测量。
- 数字万用表使用时仅在最高位显示数字“1”,其他位均消失,这时应选择\_\_\_\_的量程。
- 高压变压器的初级绕组电阻\_\_\_\_\_,次级线圈绕组\_\_\_\_\_,各绕组对铁芯的绝缘电阻\_\_\_\_\_。
- 风扇电机阻值为\_\_\_\_\_,转盘电机阻值为\_\_\_\_\_。
- 定时器电机电阻为\_\_\_\_\_。

### 三、判断题

- 数字万用表测量电压、电流时显示屏显示的是有效值。 ( )
- 测量电阻时,待测器件不需要从电路中取下,可以直接测量。 ( )
- 更换微波炉的器件一定要和原来器件是相同型号。 ( )
- 风扇电机停止工作会使得炉腔内的温度升高,温控器动作,微波炉停止工作。 ( )
- 测量微波炉的高压电容时要首先对电容进行放电。 ( )



## 四、简答题

1. 简述微波炉磁控管的检测方法。
2. 简述微波炉高压变压器的检测方法。
3. 简述微波炉高压电容的检测方法。
4. 简述微波炉高压二极管的检测方法。
5. 简述微波炉风扇电机及转盘电机的检测方法。
6. 简述热敏电阻的工作原理。
7. 简述压敏电阻的工作原理。

## 任务四 微波炉常见故障的维修



## 知识准备

## 一、机械式微波炉的工作原理

## (一) 识读机械式微波炉的电路原理图

机械式微波炉电路原理图如图 2-4-1 所示。

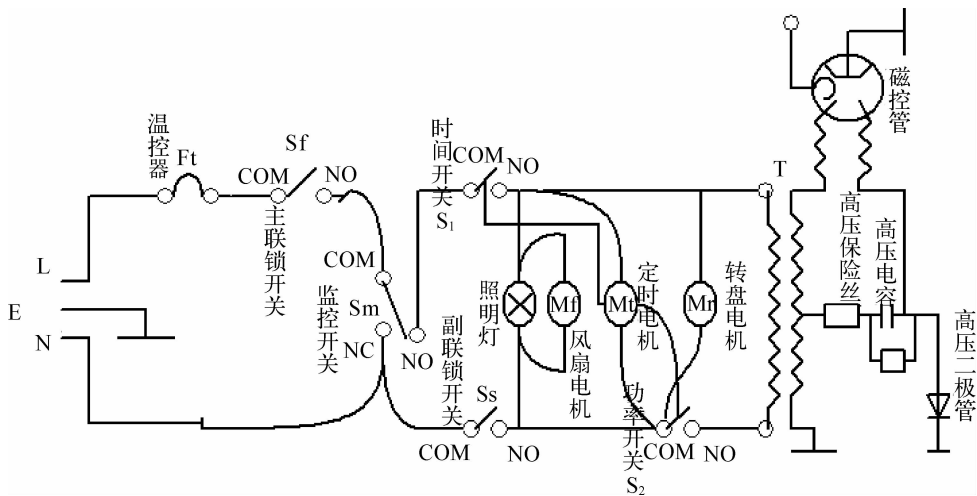


图 2-4-1 机械式微波炉电器原理图

## (二) 分析机械式微波炉的工作原理

图 2-4-1 中,当门打开时:主联锁开关 Sf 断开,监控开关 Sm 转至 NC,副联锁开关 Ss 断开,定时器置于 0 位,时间开关 S<sub>1</sub> 断开,功率开关 S<sub>2</sub> 处于通断状态,微波炉不工作。

当门关闭时：主联锁开关  $S_f$  闭合，监控开关  $S_m$  转至 NO，副联锁开关  $S_s$  闭合，设置烹调时间，时间开关  $S_t$  闭合，变压器 T 随功率开关  $S_2$  通断开始工作，磁控管将电能转换成微波能，微波能通过波导盒传送到炉腔内，加热食品，同时照明灯 H 点亮，风扇电机 Mf 启动，开始对磁控管和变压器进行冷却，转盘电机 Mr 启动，带动食品旋转，使食品均匀加热。定时器 Mt 启动开始计时，当到达设定时间，时间开关  $S_t$  断开，照明灯、风扇电机、转盘电机、变压器、磁控管等断电。当微波炉在加热过程中如炉门打开，主联锁开关  $S_f$  和副联锁开关  $S_s$  断开，监控开关  $S_m$  转至 NO，防止联锁开关失效，照明灯、风扇电机、转盘电机、变压器、磁控管等断电，微波炉停止工作。如需继续加热，只要再次关上炉门，微波炉将继续工作，如当风扇电机发生故障或是通风管道堵塞使冷却系统发生故障时，磁控管温度升高，当温度达到温控器 Ft 动作温度时切断供电系统，磁控管停止工作，当温度降低时 Ft 回复闭合状态，微波炉继续工作。

## 二、机械式微波炉常见故障现象及原因分析

### (一) 通电不工作

#### 1. 故障现象描述

接通电源，调节时间功率旋钮，转盘电机不转且磁控管不加热。

#### 2. 故障原因分析

- (1) 连接线松动或脱落。
- (2) 定时器损坏。
- (3) 联锁开关失效。

### (二) 微波炉工作但不加热

#### 1. 故障现象描述

接通电源，调节时间功率旋钮，转盘电机转但磁控管不加热。

#### 2. 故障原因分析

- (1) 连接线松动或脱落。
- (2) 微电脑模块损坏(此原因仅针对于微电脑控制式微波炉)。
- (3) 高压变压器损坏。
- (4) 高压电容损坏。
- (5) 高压保险丝损坏。
- (6) 磁控管损坏。

### (三) 微波炉加热缓慢

#### 1. 故障现象描述

接通电源，调节时间功率旋钮，转盘电机转，磁控管工作但磁控管输出功率小，食物加热缓慢。

#### 2. 故障原因分析

- (1) 功率分配器触点及插头接触不良。
- (2) 灯丝电压降低。

(3) 高压变压器损坏。

(4) 高压电容损坏。

(5) 高压二极管损坏。

(6) 磁控管老化。

#### (四) 微波炉工作时有噪音

##### 1. 故障现象描述

微波炉能够正常工作,但工作时发出噪音。

##### 2. 故障原因分析

(1) 转盘与炉腔的接触有杂物。

(2) 散热风扇松动。

(3) 外罩螺丝松动。

#### (五) 微波炉转盘不转或转速不均匀

##### 1. 故障现象描述

微波炉能够正常工作,但转盘不转或转速时快时慢。

##### 2. 故障原因分析

(1) 转盘电机接线脱落。

(2) 转盘电机损坏。

#### (六) 微波炉间歇性停机

##### 1. 故障现象描述

微波炉刚开始能够正常工作,工作一段时间后会停止工作,以后重复此现象。

##### 2. 故障原因分析

(1) 风扇扇叶脱落。

(2) 风扇电机损坏。

#### (七) 微波炉通电就工作

##### 1. 故障现象描述

微波炉的工作不受时间功率分配器的控制,只要通电就工作。

##### 2. 故障原因分析

(1) 微动开关脱落。

(2) 微电脑控制模块损坏(此原因仅针对于微电脑控制式微波炉)。

#### (八) 微波炉打火

##### 1. 故障现象描述

磁控管打火。

##### 2. 故障原因分析

磁控管天线帽损坏。

#### (九) 微波炉频繁烧保险丝

##### 1. 故障现象描述

微波炉只要通电工作,保险丝就会熔断。

### 2. 故障原因分析

微动开关动作顺序错误。



## 任务实施

### 一、工具及器材准备

某品牌机械式微波炉 1 台、万用表 1 只(指针式万用表或数字万用表均可)、工具 1 套(包括电烙铁、镊子、螺丝刀、斜口钳、尖嘴钳等)、质量完好的微波炉套件 1 套(包括磁控管、高压变压器、高压二极管、高压电容、高压保险丝、风扇电机、转盘电机和温控器等)、文具 1 套(包括铅笔、橡皮、直尺、小刀等)、草稿本 1 本,另外准备标签、酒精棉球若干。

### 二、常见故障维修的操作步骤

#### (一) 微波炉通电不工作的检修

##### 1. 第一步: 检查连接线是否松动或脱落

打开外壳,检查各部分连接线,确保各连接线连接正常,并用尖嘴钳子分别紧固各连接点。

##### 2. 第二步: 检查定时器是否损坏

首先对高压电容放电,然后断开定时器的所有连接线,用万用表测量该定时器的参数,并与标准参数进行对比,如测量值超出参数范围,则说明该定时器损坏,更换相同规格的定时器。

##### 3. 第三步: 检查联锁开关是否失效

关紧炉门,用万用表测量该联锁开关的参数,与标准参数进行对比,测得值超出参数范围说明该联锁开关损坏,更换相同型号的联锁开关。

以上情况逐一进行排查直到故障排除。

#### (二) 微波炉工作但不加热的检修

##### 1. 第一步: 检查连接线是否松动或脱落

打开外壳,检查各部分连接线,确保各连接线连接正常,并用尖嘴钳子分别紧固各连接点。

##### 2. 第二步: 检查高压变压器是否损坏

将高压变压器的连接线拔下,用万用表测变压器的各个参数,若超出指标参数,则说明高压变压器损坏,更换高压变压器。

##### 3. 第三步: 检查高压电容是否损坏

首先对高压电容进行放电,将高压电容连接线拔下,用万用表测量其对应的参数值,如果测的数值在参考范围内说明该电容是好的,否则更换该电容。

##### 4. 第四步: 检查高压保险丝是否损坏

将高压保险丝拆下,用万用表测量其阻值,其阻值应小于  $1\ \Omega$ ,如测量的数值不在此范围内,表明该高压保险丝已经损坏,更换同规格的高压保险丝。

#### 5. 第五步：检查磁控管是否损坏

在对磁控管检测时,首先要对高压电容进行放电,然后将磁控管的连接线拔下,用万用表测量磁控管的灯丝电阻应该小于  $1\ \Omega$ ,如果检测结果不符合要求,说明灯丝已经损坏,更换同规格的磁控管。

以上情况逐一进行排查直到故障排除。

### (三) 微波炉加热缓慢故障的检修

#### 1. 第一步：检查功率分配器触点及插头接触是否良好

打开外壳,将高压变压器初级绕组端子接线拔下,两端子直接连接  $220\ \text{V}$  交流电源(其主要目的是将功率分配器短接),检测加热是否正常,如加热正常说明功率分配器的触点及插头接触不良。

#### 2. 第二步：检查灯丝电压是否降低

断电检测其供电回路和连接端子,观察磁控管灯丝引脚的连接端子的接触情况,特别是使用日久和工作环境恶劣的微波炉更容易发生接触不良的故障。如果灯丝有油污、腐蚀或接插件与灯丝的连接松动,接触电阻就会明显增大,使灯丝电压过低,排除以上故障如微波炉工作正常则说明灯丝电压过低。

#### 3. 第三步：检查高压变压器是否损坏

将高压变压器的连接线拔下,用万用表测变压器的各个参数,若超出指标参数,致使磁控管阳极工作电压达不到正常工作电压,则说明高压变压器损坏,更换高压变压器。

#### 4. 第四步：检查高压电容是否损坏

首先对高压电容进行放电,将高压电容连接线拔下,用万用表测量其对应的参数值,若超出指标参数,则与高压二极管构成的倍压整流电路输出电压达不到磁控管阳极正常工作电压,说明高压电容损坏,更换同容量电容。

#### 5. 第五步：检查二极管是否损坏

首先对高压电容进行放电,将高压二极管拆下,用万用表测量其对应的参数值,若超出指标参数,则与高压电容构成的倍压整流电路输出电压达不到磁控管阳极正常工作电压,说明高压二极管损坏,更换同型号的高压二极管。

#### 6. 第六步：检查磁控管是否损坏

在对磁控管检测时,首先要对高压电容进行放电,将磁控管的连接线拔下,用万用表测量磁控管的灯丝电阻值应该小于  $1\ \Omega$ ,如果检测结果不符合要求,说明灯丝已经损坏,更换同规格的磁控管。

以上情况逐一进行排查直到故障排除。

### (四) 微波炉工作时有噪音的检修

#### 1. 第一步：检查转盘与炉腔的接触处是否有杂物

打开炉门,取出转盘,观察有无异物,如有异物用干净的棉布擦拭,擦拭后请确保没有水分残留,才可启动微波炉。

#### 2. 第二步：检查散热风扇是否松动

打开外罩,用手轻晃风扇组件,判断是否有松动现象,如有请用螺丝刀拧紧相应的螺丝。

### 3. 第三步：检查外罩螺丝是否松动

当微波炉工作时,把手放在微波炉的外壳上,如果此时噪音消除,说明是外罩的螺丝没有紧固,用螺丝刀紧固相应的松动螺丝。

以上情况逐一进行排查直到故障排除。

### (五) 微波炉转盘不转或转速不均匀的检修

#### 1. 第一步：检查转盘电机接线是否松脱

打开外壳,检查连接转盘电机的导线是否松动、脱落,如有松脱,重新连接好导线,并用尖嘴钳紧固连接点。

#### 2. 第二步：检查转盘电机是否损坏

断开与转盘同步电机的所有连接线,用万用表测量电机端子,其正常阻值应在 $10\sim 16\text{ k}\Omega$ 之间,如测量的结果不在此范围内,说明同步电机损坏,更换相同型号的同步电机。

### (六) 微波炉间歇性停机的检修

#### 1. 第一步：检查风扇扇叶是否有脱落

打开外罩,首先观察风扇扇叶有无脱落,如发现风扇扇叶脱落,重新固定风扇扇叶。

#### 2. 第二步：检查风扇电机是否损坏

拔下风扇电机的连接线,用万用表检测电机端子,如测得阻值不在正常参数 $300\sim 400\ \Omega$ 之间,说明该风扇电机损坏,更换相同型号的电机。

以上情况逐一进行排查直到故障排除。

### (七) 微波炉通电就工作的检修

打开外罩,检查微动开关是否有脱落的现象,如发现有脱落的现象,重新进行连接,调试是否正常工作。

### (八) 微波炉打火的检修

对高压电容放电,拔下磁控管的连接线,取出磁控管观察磁控管的天线,发现天线帽烧坏,更换新的磁控管,故障可排除。

### (九) 微波炉频繁烧保险丝的检修

以非常缓慢的速度打开炉门,仔细观察微波炉微动开关触点的先后动作顺序,正确的动作顺序为开门时初级微动开关先工作,然后是次级微动开关动作,如动作顺序不对,应调整联锁开关支架,使动作顺序正常后,固定联锁支架,并进行多次的调试直到动作顺序正常。



## 知识拓展

### 一、电脑控制式微波炉的原理电路图

电脑控制式微波炉电路原理如图 2-4-2 所示,其中电脑控制模块的实物电路板如图 2-4-3 所示。

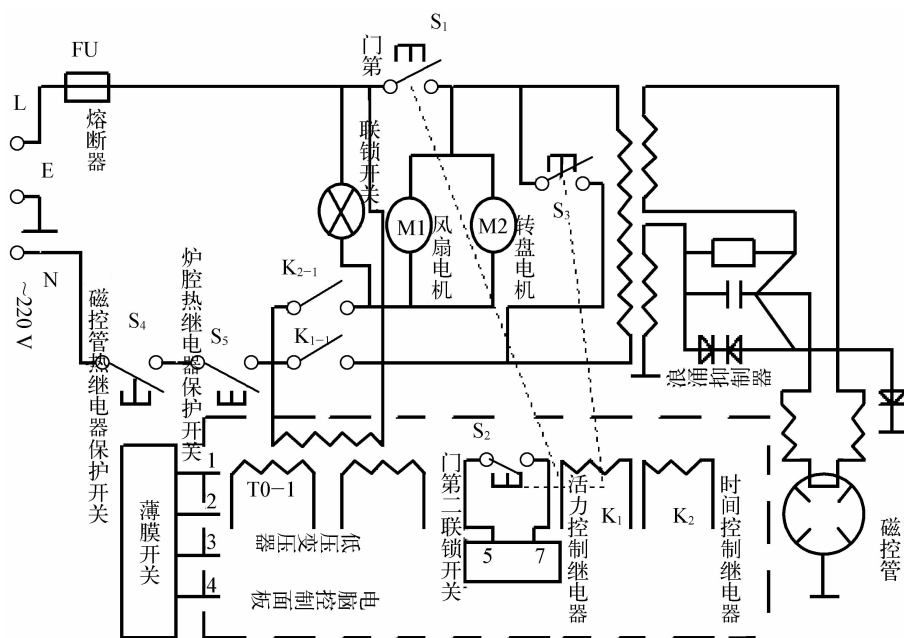


图 2-4-2 电脑控制式微波炉电路原理图

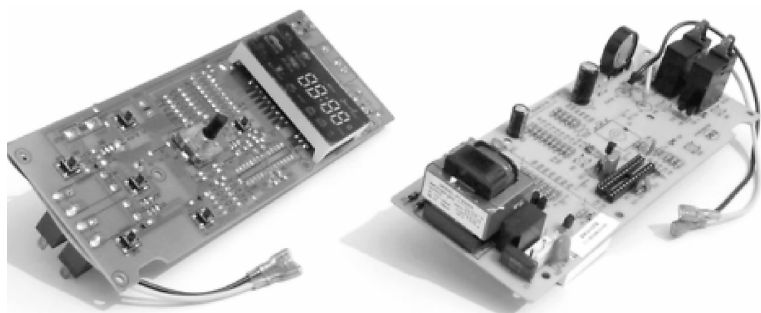


图 2-4-3 电脑控制式微波炉控制模块

## 二、电脑控制式微波炉的工作原理

接通电源,电脑板首先工作,处于待机状态,等待控制面板指令输入。控制面板由一矩阵电路构成,上面有供用户使用的各种菜单,当在控制面板上输入一个菜单指令时,如控制面板将接受到的信号通过传输线传给 CPU,CPU 处理器按程序运算分四路控制输出:一路控制电器即指示灯、风扇、转盘电机的动作;一路控制光波发生器的工作,产生光波对食物进行加热;一路控制紫外线发生器的动作,紫外线发生器主要产生紫外线到腔体中对食物或器皿进行消毒;一路控制高压变压器的工作,高压变压器次级产生 2 000 V 的电压,然后经过高压保险丝、高压二极管、高压电容组成的倍压整流电路,将 2 000 V 的高

压提升为 4 000 V 的直流高压,给磁控管供电,磁控管获得电能将其转换为微波能,通过波导盒传输至腔体给食物加热。

### 三、电脑控制式微波炉的常见故障原因及检修方法

#### 1. 通电显示屏无显示,不能开机

原因及检修方法:

- (1) 控制板电源输入连接不好。
- (2) 控制板电源变压器一次、二次绕组有开路。
- (3) 控制板整流及稳压电源有问题。

#### 2. 蜂鸣器失灵

原因及检修方法:

- (1) 蜂鸣器损坏,用万用表测量其阻值进行判断。
- (2) 控制电路故障,微处理器蜂鸣器的输出端口损坏。

#### 3. 通电关门即加热

原因及检修方法:

- (1) 微波继电器故障。
- (2) 驱动晶体管被击穿。
- (3) 微电脑模块损坏。

#### 4. 通电后显示屏显示、输入指令启动开机后炉灯亮、转盘转但不加热

原因及检修方法:

- (1) 微波继电器故障。
- (2) 驱动电路故障。
- (3) 高压变压器故障。
- (4) 微波发生器故障。
- (5) 微电脑模块损坏。



## 目标检测

### 一、选择题

1. 高压二极管耐压值为 ( )  
 A. 2 000 V                      B. 4 000 V                      C. 6 000 V                      D. 10 000 V
2. 加热器皿耐热温度要求超过 ( )  
 A. 100℃                      B. 120℃                      C. 140℃                      D. 200℃
3. 工作时有噪音故障的原因是 ( )  
 A. 转盘与炉腔的接触有杂物                      B. 散热风扇松动



- C. 外罩螺丝松动  
D. 以上都是
4. 微波炉加热缓慢故障的原因是 ( )  
A. 磁控管衰老导致发射的微波功率下降  
B. 高压电容失容或漏电  
C. 高压整流二极管损坏  
D. 以上都是
5. 不是通电不工作的故障的原因是 ( )  
A. 连接线松动或脱落  
B. 定时器损坏  
C. 联锁开关失效  
D. 散热风扇故障
6. 转盘电机以\_\_\_\_\_的缓慢转速通过转轴、转环带动转盘进行旋转 ( )  
A. 5~8 r/min  
B. 6~10 r/min  
C. 3~5 r/min  
D. 10~14 r/min

## 二、填空题

- 微波是指频率为\_\_\_\_\_的电磁波。
- 微波炉的发明者是美国的\_\_\_\_\_。
- 机械式微波炉的控制系统主要是\_\_\_\_\_,该控制器由同一电动机驱动。
- 磁控管的灯丝引线端之间阻值应小于\_\_\_\_\_Ω。
- 高压电容容量为\_\_\_\_\_μF至\_\_\_\_\_μF。
- 联锁开关常态: COM—NO 阻值为\_\_\_\_\_,COM—NC 电阻\_\_\_\_\_;联锁开关动作: COM—NO 电阻\_\_\_\_\_,COM—NC 电阻\_\_\_\_\_。

## 三、判断题

- 开启微波炉后,人应远离微波炉或人距离微波炉至少 1 m。 ( )
- 可以将普通塑料容器放入微波炉加热。 ( )
- 封闭容器内食物加热产生的热量不容易散发,使容器内压力过高,易引起喷爆事故。 ( )
- 磁控管打火是因为高压电容出现故障。 ( )
- 按照控制方式分类可划分为机械式微波炉、微电脑控制式微波炉。 ( )
- 为了防止机箱内温度过高,影响各组件的正常工作,散热风扇必须要对机箱内的温度进行降低,保证温控开关不会动作,各部分的组件正常工作。 ( )
- 间歇性停机是高压电容出现故障造成的。 ( )
- 转盘不转或转速不均匀故障原因是同步电机损坏。 ( )

## 四、问答题

- 分析微波炉通电不工作的故障原因,并简述维修方法。
- 分析微波炉工作但不加热的故障原因,并简述维修方法。
- 分析微波炉加热缓慢的故障原因,并简述维修方法。
- 分析微波炉工作时有噪音的故障原因。
- 分析转盘不转或转速不均匀的故障原因。
- 分析频繁烧保险丝的故障原因。



## 项目小结

本项目通过真实清晰的图片、简练的语言,阐述了微波炉的结构、整机拆装、工作原理、主要部件的检测及常见故障的维修。本项目主要分为四个任务,任务一中介绍了微波炉的发展历程、分类及微波的概念。任务二中以具体的机械式微波炉为例讲解了微波炉的结构,该任务中配有大量的图片,能给读者以视觉的冲击,激发读者的学习兴趣。任务三主要介绍了机械式微波炉主要元件的参数和检测方法。任务四以生活中常见的机械式微波炉为例讲解了微波炉的工作原理及常见故障的检修方法,并且在此基础上进行了知识的拓展提升,介绍了一款电脑控制式微波炉的工作原理。现在微波炉的种类繁多,但其基本结构和工作原理大体相同,因此只要掌握了微波炉各主要器件的工作原理、参数及检测方法,就可以排除微波炉常见的故障。