

手把手
教你学



手把手 教你学修 小家电



◎ 左伟平 钟其斌 肖姑冬 等编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

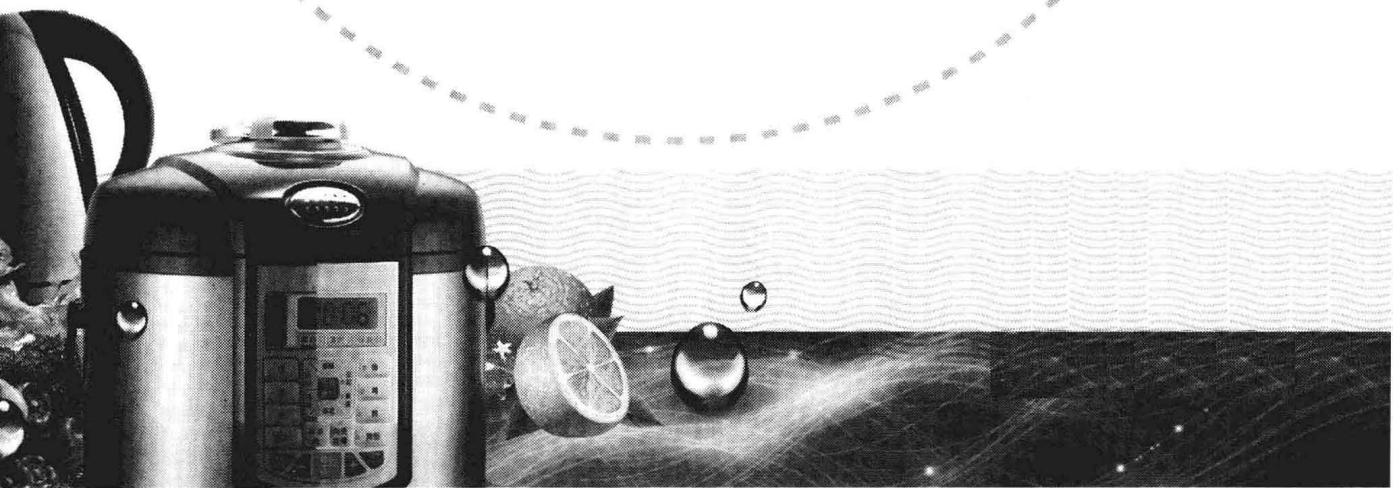
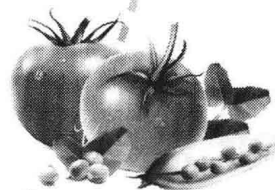
<http://www.phei.com.cn>

手把手
教你学



手把手 教你学修 小家电

◎ 左伟平 钟其斌 肖姑冬 等编著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以图解的方式,手把手地传授了电饭煲、电热水壶、电热取暖器、电磁炉、微波炉、电风扇、食物搅拌器和电吹风等小家电的结构原理、故障检修。全书以实物图为主线,深入剖析了常用小家电的故障检修方法,详细介绍了常用小家电内部各组件的识别与检测方法,通过对实际样机的拆卸、检测等一系列的操作示范,最终能让读者掌握小家电的维修技能,并独立完成小家电的维修。

本书结构清晰、条理清楚、内容翔实、注重操作演示。本书适合家电维修人员阅读使用,也可作为职业院校相关专业的教学用书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

手把手教你学修小家电/左伟平等编著. —北京:电子工业出版社, 2012. 3

ISBN 978-7-121-16124-7

I. ①手… II. ①左… III. ①日用电气器具—维修—图解 IV. ①TM925.07—64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 034825 号

责任编辑:张 剑(zhang@phei.com.cn)

印 刷: 北京京师印务有限公司
装 订:

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 17.5 字数: 448 千字

印 次: 2012 年 3 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 39.80 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888

前 言

随着社会的进步，科学技术的发展，各种小家电产品已广泛进入了中国百姓家庭，使得小家电产品的产销量不断上升。社会对小家电产品维修技术人员的需求量也越来越大，同时对维修人员的技术要求也越来越高。我们编写这本书的目的是为了让广大家电维修爱好者迅速掌握小家电维修技能，使越来越多的人能够从事家电维修行业。

目前，社会对小家电需求量越来越大，对小家电的使用要求越来越高。各家电生产厂家每年大量推出小家电的新品种，技术不断更新，并且正朝着智能化、多功能化的方向发展。社会需要大量的小家电维修人员，同时对家电维修人员也提出了更高的技术要求。本书由浅入深地传授各种小家电维修方法和技巧，利用图片的形式手把手教学，让读者能在较短的时间内迅速掌握小家电的故障检修技能，成为小家电检修高手。本书讲授了电饭煲、电热水壶、电热取暖器、电磁炉、微波炉、电风扇、食物搅拌器、电吹风等小家电维修技术。

本书具有以下显著的特点。

(1) 由浅入深地讲授各种小家电的电路工作原理，为读者提供一定的技术理论知识，为故障检修提供了理论分析基础。

(2) 以实物图剖析各种小家电的外形和内部结构组成，方便读者查找各个零部件所在的具体位置，为迅速排除故障打下基础。

(3) 以图片的形式手把手传授小家电各个零部件的识别与检测方法，通过对实际样机的拆卸，详细讲解了各种小家电常见故障的检修步骤、检修方法及故障排除方法，真正做到了图文并茂、形象直观、生动有趣，让读者在轻松的环境下进行学习。

(4) 书本内容结构严谨，思路清晰，并且采用了各种小家电的故障实例来展开叙述。力求做到使读者举一反三，触类旁通，达到事半功倍的效果，真正使读者学会小家电维修技巧。

为了便于读者查阅，书中电路图中的元器件符号及其标注均与原机型电路图一致，未做标准化处理，在此特加以说明。

本书由左伟平、钟其斌、肖姑冬等编著，参加本书编写的还有蒋丽英和唐赣。其中，第1章和第2章由肖姑冬编写，第3章和第8章由蒋丽英编写，第4章和第5章由左伟平编写，第6章由钟其斌编写，第7章由唐赣编写。全书由左伟平统稿。

由于作者水平有限，书中不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

编著者

目 录

第1章 教你学修电饭煲	1
1.1 熟悉电饭煲的整机结构及电路工作原理图	1
1.1.1 电饭煲的外形结构	1
1.1.2 电饭煲的内部结构	3
1.1.3 电饭煲的电路工作原理图	6
1.2 认识电饭煲的内部主要组件	11
1.2.1 电源线、电源插座、超温熔断器、工作指示灯	11
1.2.2 磁钢限温器、热敏电阻限温器、触点开关	12
1.2.3 双金属片保温器、电阻保温片	14
1.2.4 电热盘、主控电路板	14
1.3 掌握电饭煲的拆装步骤	15
1.3.1 电饭煲的拆卸	15
1.3.2 电饭煲的安装	23
1.4 学会电饭煲的常见故障检修	27
1.4.1 指示灯不亮且电热盘不发热的故障检修	27
1.4.2 指示灯亮但电热盘不热的故障检修	31
1.4.3 煮生饭的故障检修	33
1.4.4 煮焦饭的故障检修	35
1.4.5 不保温的故障检修	37
1.4.6 内锅或外壳漏电的故障检修	38
第2章 教你学修电热水壶	40
2.1 熟悉电热水壶的结构及电路工作原理图	40
2.1.1 常见电热水壶的外形结构	40
2.1.2 常见电热水壶的内部结构	42
2.1.3 常见电热水壶电路的工作原理	46
2.2 认识电热水壶的内部主要组件	49
2.2.1 电热管、电源座	49
2.2.2 突跳开关、温控器	51
2.2.3 氖泡指示灯	52
2.3 掌握电热水壶的拆装步骤	52
2.3.1 电热水壶的拆卸	52
2.3.2 电热水壶的安装	57
2.4 学会电热水壶常见故障的检修	62
2.4.1 指示灯不亮且不加热的故障检修	62

2.4.2 指示灯亮但不加热的故障检修	66
2.4.3 水烧不开的故障检修	67
2.4.4 水烧开后不自动断电的故障检修	69
第3章 教你学修电热取暖器	70
3.1 熟悉电热取暖器的整机结构及电路工作原理	70
3.1.1 电热取暖器的外形结构	70
3.1.2 电热取暖器的内部结构	72
3.1.3 电热取暖器电路的工作原理	76
3.2 认识电热取暖器的内部主要组件	79
3.2.1 发热管总成、电源线、落地开关	79
3.2.2 温度调节按钮、半波整流二极管、机械定时器、摇头开关	80
3.2.3 摇头电动机、网罩、热辐射面	82
3.3 掌握电热取暖器的拆装步骤	83
3.3.1 电热取暖器的拆卸	83
3.3.2 电热取暖器的安装	88
3.4 学会电热取暖器的常见故障检修	92
3.4.1 电热管不发热的故障检修	92
3.4.2 温度不能调节的故障检修	93
3.4.3 电热取暖器不能摇头的故障检修	94
第4章 教你学修电磁炉	96
4.1 熟悉电磁炉的整机结构及电路工作原理图	96
4.1.1 电磁炉的外形结构	96
4.1.2 电磁炉的内部结构	99
4.1.3 电磁炉的电路工作原理图	104
4.2 认识电磁炉的内部主要元器件	111
4.2.1 电源线、电源熔断器、压敏电阻、电容和扼流圈	111
4.2.2 炉盘线圈、风扇组件和蜂鸣器	114
4.2.3 电流互感器、整流二极管、副电源变压器	115
4.2.4 桥式整流块、功率管和热敏电阻	117
4.2.5 驱动三极管 8050、8550 和四电压比较器 LM339	120
4.3 掌握电磁炉的拆装步骤	121
4.3.1 电磁炉的拆卸	121
4.3.2 电磁炉的安装	127
4.4 学会电磁炉的常见故障检修	129
4.4.1 电磁炉加电后无任何反应，熔断器烧断发黑的故障检修	130
4.4.2 电磁炉加电后无反应，熔断器完好的故障检修	133
4.4.3 开机 2s 后自动关机的故障检修	137
4.4.4 电磁炉加电后不检锅的故障检修	140
4.4.5 电磁炉风扇不转的故障检修	143

4.4.6 电磁炉蜂鸣器不响的故障检修	144
第5章 教你学修微波炉	147
5.1 熟悉微波炉的整机结构及电路工作原理图	147
5.1.1 微波炉的外形结构	147
5.1.2 微波炉的内部结构	149
5.1.3 微波炉的电路工作原理图	152
5.2 认识微波炉的内部主要组件	155
5.2.1 漏感变压器	155
5.2.2 微波发生器	156
5.2.3 高压电容器、高压二极管、高压熔断器、炉灯	157
5.2.4 转盘电动机、风扇电动机、热继电器	159
5.2.5 CPU 控制电路板	161
5.3 掌握微波炉的拆装步骤	162
5.3.1 微波炉的拆卸	162
5.3.2 微波炉的安装	169
5.4 学会微波炉的常见故障检修	174
5.4.1 通电开机后无任何反应的故障检修	174
5.4.2 通电后操作面板显示都正常但不加热食物的故障检修	179
5.4.3 开机后加热食物很缓慢的故障检修	181
5.4.4 开机后有微波输出但一会儿就停止加热的故障检修	182
5.4.5 开机后加热时断时续的故障检修	183
5.4.6 开机后交流声大且无微波输出的故障检修	184
第6章 教你学修电风扇	186
6.1 熟悉电风扇的整机结构及电路工作原理图	186
6.1.1 常见电风扇的外形结构	186
6.1.2 常见电风扇的内部结构	188
6.1.3 常见电风扇的电路工作原理图	194
6.2 认识电风扇的内部主要组件	197
6.2.1 网罩、风叶	197
6.2.2 风扇电动机、同步电动机、塑料摇头装置	198
6.2.3 调速开关、定时器、起动电容器、跌倒开关	200
6.2.4 微电脑控制板、遥控器发射电路板	202
6.3 掌握电风扇的拆装步骤	204
6.3.1 电风扇的拆卸	204
6.3.2 电风扇的安装	213
6.4 学会电风扇的常见故障检修	221
6.4.1 电风扇不能转动的故障检修	221
6.4.2 风叶转速慢的故障检修	229
6.4.3 电风扇调速失灵的故障检修	231

6.4.4 落地式电风扇不能摇头的故障检修	234
6.4.5 鸿运扇不能导风的故障检修	235
第7章 教你学修食物搅拌器	237
7.1 熟悉食物搅拌器的整机结构及电路工作原理图	237
7.1.1 食物搅拌器的外形结构	237
7.1.2 食物搅拌器的内部结构	239
7.1.3 食物搅拌器的电路工作原理图	240
7.2 认识食物搅拌器的内部主要组件	241
7.2.1 电源线、单相串励电动机	241
7.2.2 起动开关、超温熔断器	243
7.3 掌握食物搅拌器的拆装步骤	244
7.3.1 食物搅拌器的拆卸	244
7.3.2 食物搅拌器的安装	245
7.4 学会食物搅拌器的常见故障检修	247
7.4.1 通电后电动机无法运转的故障检修	247
7.4.2 电动机运转缓慢无法搅拌食物的故障检修	249
第8章 教你学修电吹风	252
8.1 熟悉电吹风的整机结构及电路工作原理图	252
8.1.1 电吹风的外形结构	252
8.1.2 电吹风的内部结构	254
8.1.3 电吹风的电路工作原理图	256
8.2 认识电吹风的内部主要组件	257
8.2.1 电热元件总成、电动机和风叶	257
8.2.2 功能开关、温度调节开关、整流二极管	258
8.3 掌握电吹风的拆装步骤	260
8.3.1 电吹风的拆卸	260
8.3.2 电吹风的安装	262
8.4 学会电吹风的常见故障检修	264
8.4.1 不吹风、不发热的故障检修	265
8.4.2 有吹风但无热风的故障检修	266
8.4.3 噪声大的故障检修	268

第 1 章

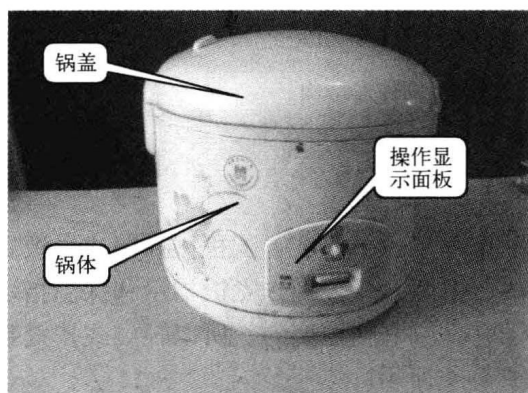
教你学修电饭煲

1.1 熟悉电饭煲的整机结构及电路工作原理图

电饭煲作为家庭中最常用的电器之一，是一种电阻式电热器具，它能自动将米煮熟，并具有保温功能。除具有煮饭功能外，还具有蒸、炖等功能。

1.1.1 电饭煲的外形结构

图 1-1 所示的是典型电饭煲的外形结构，根据控制方式分可分为机械控制式电饭煲和微电脑控制式电饭煲。从图 1-1 中来看，这两种电饭煲的外形大致相同，都是由锅盖、锅体和操作显示面板组成。



(a) 机械控制式电饭煲



(b) 微电脑控制式电饭煲

图 1-1 电饭煲的外形结构

1. 机械控制式电饭煲的外形结构

机械控制式电饭煲的外形有两种，一种是锅盖与锅体相连，另一种是锅盖与锅体分离，如图 1-2 所示。

2. 微电脑控制式电饭煲的外形结构

微电脑控制式电饭煲与机械控制式电饭煲的外形大致相同，也有锅盖与锅体相连和锅盖与锅体分离两种外形，但微电脑型电饭煲的锅盖可以锁定，如图 1-3 所示。

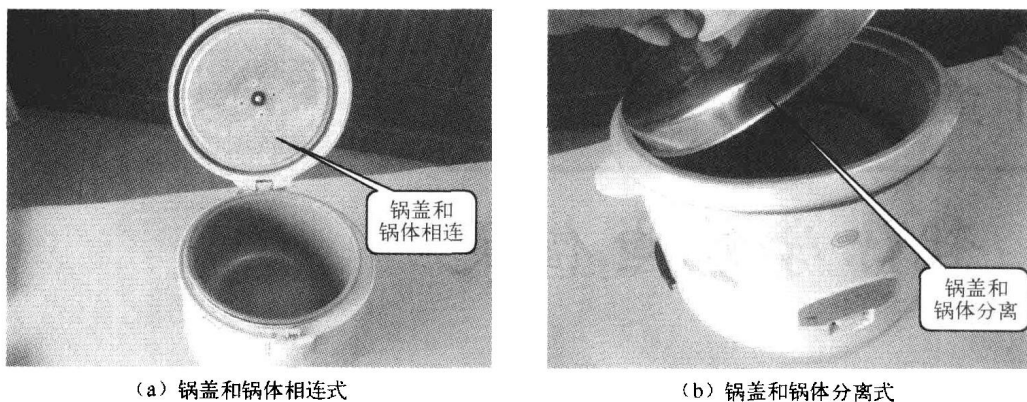


图 1-2 机械式电饭煲的外形结构

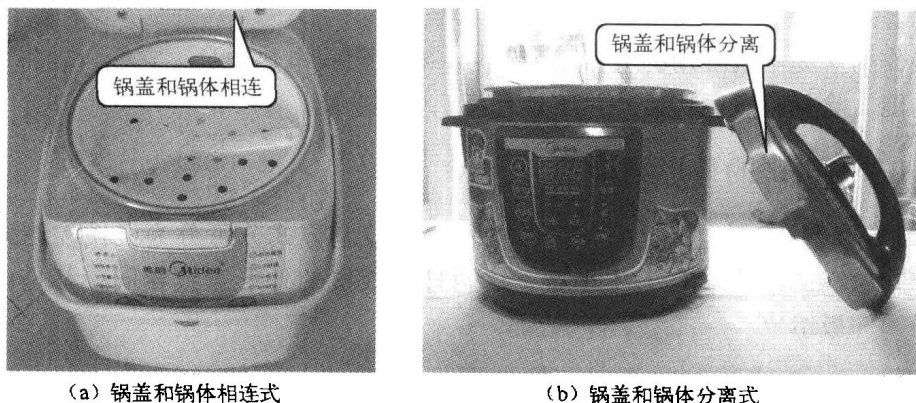


图 1-3 微电脑控制式电饭煲的外形结构

3. 操作显示面板

电饭煲操作显示面板是操纵电饭煲工作和工作灯指示主要装置。机械控制式电饭煲的操作显示面板较简单，用机械的方式接通电源加热，由两盏灯分别作煮饭指示和保温指示。微电脑控制式电饭煲的操作显示面板较复杂，由于它是微电脑控制的，所以轻触式按键数比较多，功能也较强大。电饭煲的操作显示面板如图 1-4 所示。

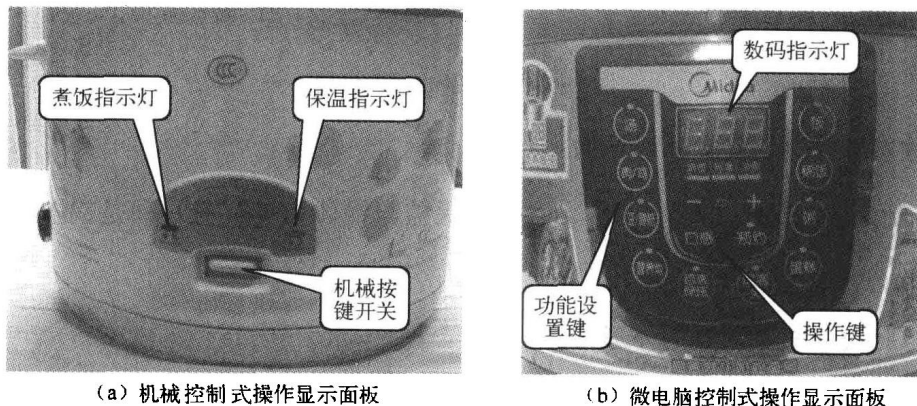


图 1-4 操作显示面板



1.1.2 电饭煲的内部结构

机械控制式电饭煲的内部结构主要由电热盘、磁钢限温器、自动保温器、机械操纵机构和电源线等元件构成。微电脑控制式电饭煲的内部结构与机械控制式基本相似，同样也有电热盘、磁钢限温器，与机械控制式电饭煲所不同的是采用了微电脑来控制电饭煲的整个工作过程，电路结构较复杂。

1. 机械控制式电饭煲的内部结构

图 1-5 所示的是机械控制式电饭煲的内部结构图，它由电热盘、磁钢限温装置、保温装置、电源电路和工作灯指示电路等组成。

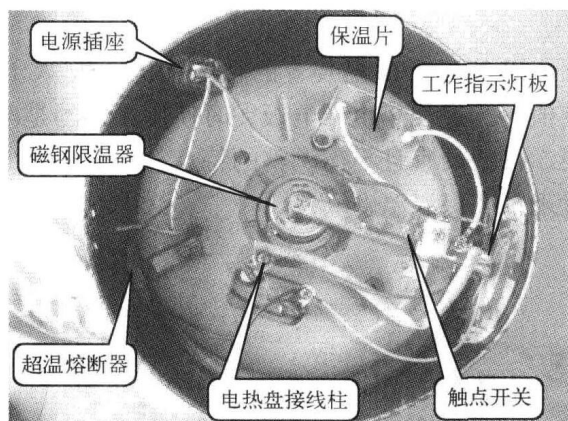


图 1-5 机械控制式电饭煲的内部结构

1) 电热盘 电热盘是电饭煲电路的核心。电热盘是将电热管放在模具中，然后铸上铝合金制造而成的，并且有足够的强度和良好的导热性能。电热盘的中间有一个圆形孔，用于安装磁钢限温器。电热盘结构如图 1-6 所示。

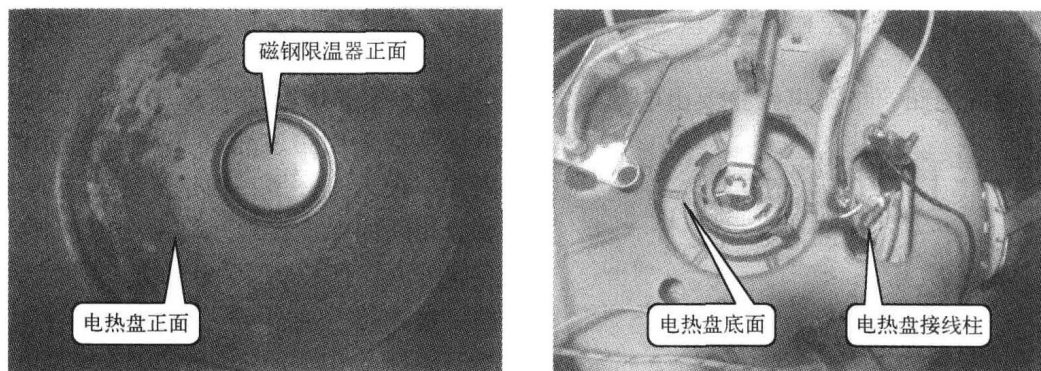


图 1-6 机械式电饭煲的电热盘

2) 磁钢限温装置 磁钢限温装置是电饭煲的关键部件，它主要有磁钢、触点开关和杠杆等元件组成。它能在饭熟后自动断电，防止把饭烧焦。磁钢限温装置如图 1-7 所示。

3) 保温装置 机械控制式电饭煲的保温装置一般有两种，一种是双金属片保温器，另

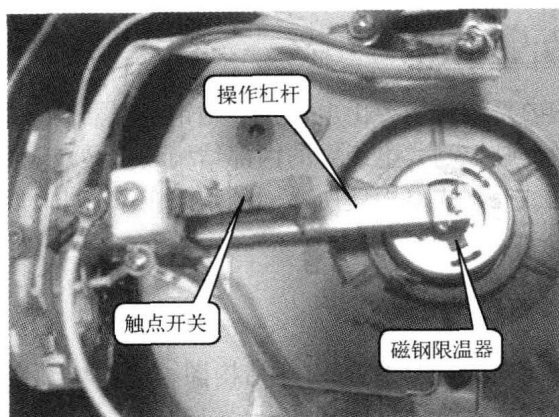
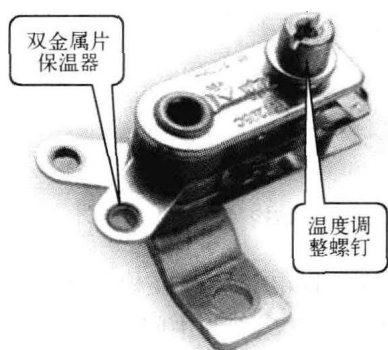
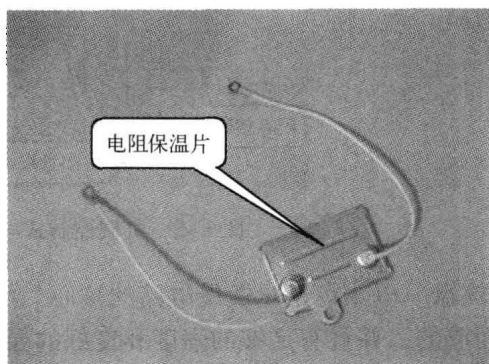


图 1-7 磁钢限温装置

一种是电阻保温片，如图 1-8 所示。保温装置的功能是保证饭熟（磁钢限温器断电）后电饭煲内锅温度在某一温度值上。近几年生产电饭煲时使用最多的是电子保温片式保温器，它具有结构简单、安装方便、价格便宜且不需调整的特点；双金属片保温器结构较复杂，价格较高，且需调整螺钉位置来校准保温温度。



(a) 双金属片保温器



(b) 电阻保温片

图 1-8 保温装置

4) 电源电路 电源电路主要由电源线插头、插座和超温熔断器等组成，现在大部分的

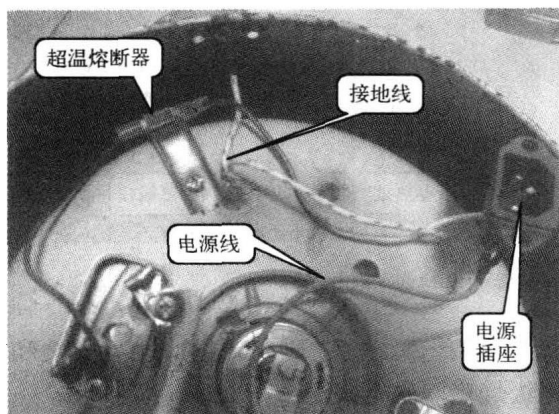


图 1-9 电源电路

电饭煲都采用带三角插头、插座的电源线，内部一根火线，另一根是零线，还有一根是黄绿相间的保护接地线。由于电饭煲大都是金属外壳，所以为了用户的安全，必须将保护接地线接金属外壳，以防发生触电事故。超温熔断器串联在交流 220V 电源电路中，其作用是当磁钢限温器不能动作或双金属片保温器触点相连时，这时电饭煲发热温度不断上升，当温度达到 145℃ 时超温熔断器被烧断，切断电源保护发热盘和其他电器。电饭煲电源电路的结构如图 1-9 所示。

5) 工作灯指示电路 电饭煲工作指示灯电路主要有煮饭指示灯和保温指示灯。大部分电饭煲指示灯都采用玻璃氖泡（串联一只限流电阻）发光来作指示。煮饭指示灯和电热盘并联连接，保温指示灯和保温装置并联连接。工作指示灯电路如图 1-10 所示。

2. 微电脑控制式电饭煲的内部结构

图 1-11 所示的是微电脑控制式电饭煲的内部结构图，它由电热盘、热敏电阻限温装置、电源电路及主控电路板、保温装置和操作显示电路板组成。

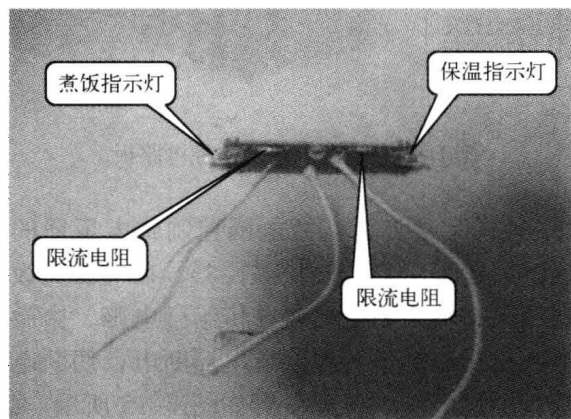


图 1-10 工作指示灯电路

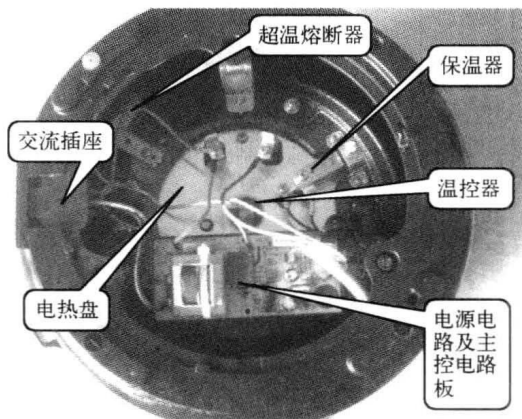


图 1-11 微电脑控制式电饭煲的内部结构

1) 电热盘 和机械控制式电饭煲电热盘一样，如图 1-12 所示，微电脑控制式电饭煲的电热盘也是电阻式发热器件，只不过通入电热盘的电流受主控继电器的控制，继电器的驱动受微电脑的控制。电热盘中间圆孔装有热敏电阻限温器。

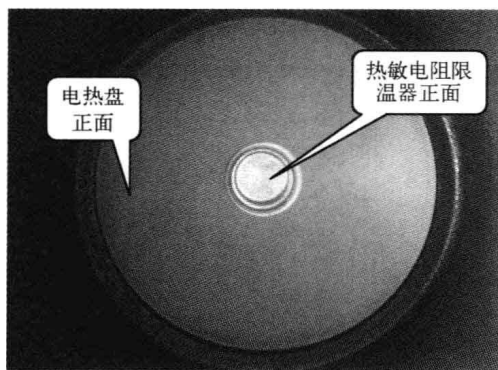
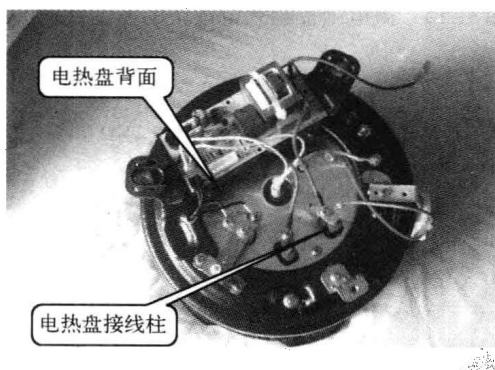


图 1-12 微电脑控制式电饭煲的电热盘



2) 热敏电阻限温装置 如图 1-13 所示，热敏电阻限温器安装在电饭煲的底部，时刻感知锅底温度，并将温度的变化转换成电信号传输给微电脑控制板，然后微电脑控制板控制发热盘是否继续加热。它和机械控制式电饭煲的磁钢限温原理不同，热敏电阻限温器属于 PTC 元件。

3) 电源电路及主控电路板 电源电路及主控电路板的作用是为电饭煲电热盘提供交流 220V 的电压，并将 220V 交流电压经变压器降压、整流、滤波及稳压后提供 +13V 和 +5V 的直流电压，为驱动控制电路和微电脑供电。电源电路及主控电路板如图 1-14 所示。

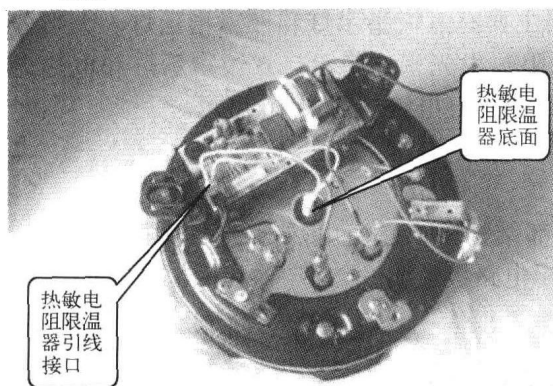


图 1-13 微电脑控制式电饭煲的限温器

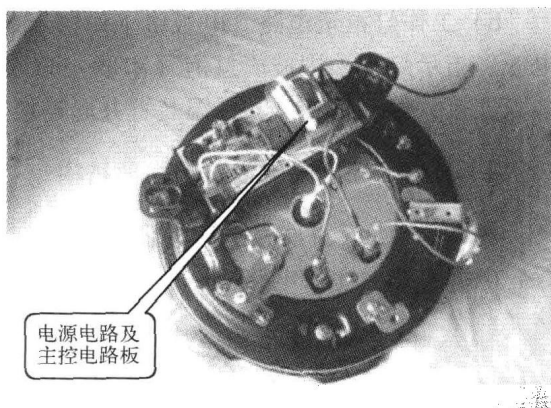


图 1-14 电源电路及主控电路板

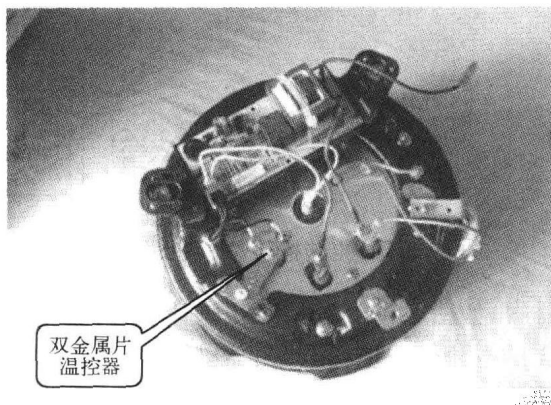
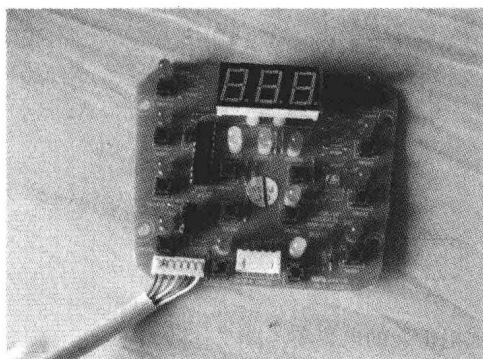


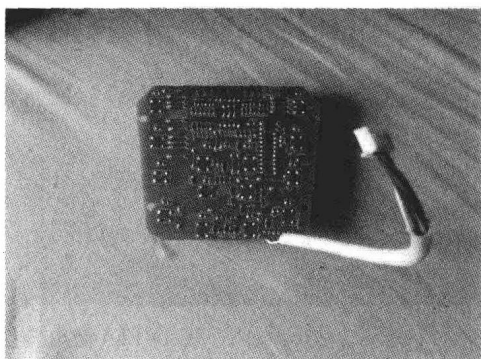
图 1-15 微电脑控制式电饭煲的保温装置

4) 保温装置 微电脑控制式电饭煲的保温装置采用双金属片温控器，在电饭煲饭熟后自动输出断电信号并传给微电脑，由微电脑输出驱动信号控制继电器断电，切断电热盘中的电流。保温装置如图 1-15 所示。

5) 操作显示电路板 操作显示电路板安装在电饭煲的前面，它是微电脑控制的核心，电饭煲的控制电路全部安装在操作显示电路板中。它的作用是接收人工操作指令，并对电热盘加热进行控制，同时由数码管显示时间和工作状态，如图 1-16 所示。



(a) 操作显示电路板的元器件面



(b) 操作显示电路板的印制电路板面

图 1-16 操作显示电路板



1.1.3 电饭煲的电路工作原理图

1. 机械控制式电饭煲的电路工作原理图

机械控制式电饭煲的电路工作原理图如图 1-17 所示。

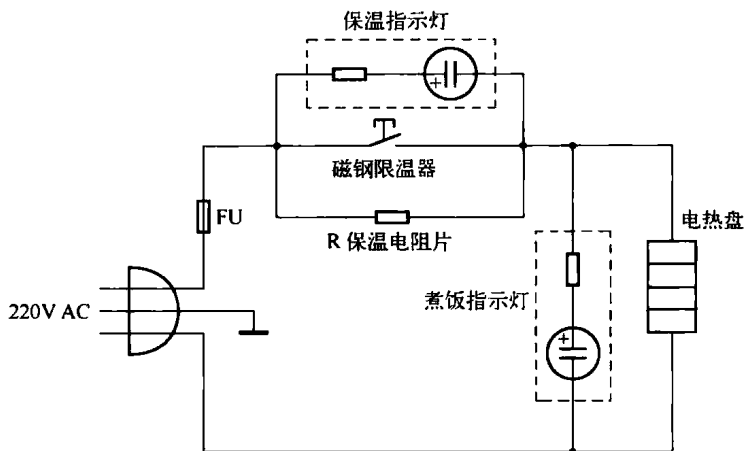


图 1-17 机械控制式电饭煲的工作原理图

1) 煮饭工作原理 220V 交流电经电源插头、插座连线、超温熔断器和触点开关送到电热盘两端，电热盘开始加热煮饭。因为煮饭指示氖泡与发热盘并联，所以在煮饭时氖泡发亮，表示煮饭状态。由于触点开关将保温指示氖泡和保温器短路，故保温指示氖泡不亮。煮饭工作原理图如图 1-18 所示。

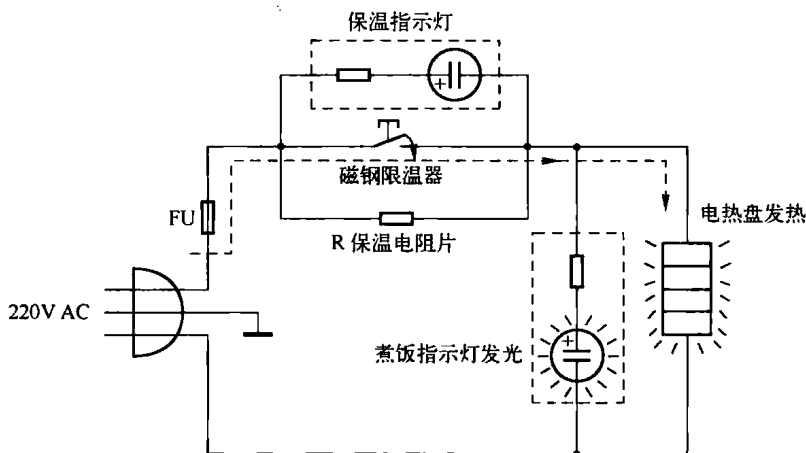


图 1-18 煮饭工作原理图

2) 保温工作原理 当饭熟后，电饭煲锅内温度会上升超过 100°C ，这时磁钢失去磁性释放永久磁体，带动连杆断开触点开关，电路自动将保温器和保温指示氖泡接入电路中，这时保温指示氖泡发光。由于保温器内部存在约 $1\text{k}\Omega$ 的电阻，电发热盘上的电压下降，电流减小，此时电饭煲进入保温状态。由于电路回路电流较小，故煮饭指示氖泡不亮。在电饭煲内部，保温器紧贴锅底感温，它的电阻值会随锅底温度的升高而增大，导致通过电热盘的电流减小，使锅内温度降低；当锅底温度降低时，其电阻值将减小，通过电热盘的电流将增大，锅内温度将上升；如此循环工作，从而达到保温的目的。保温工作原理图如图 1-19 所示。

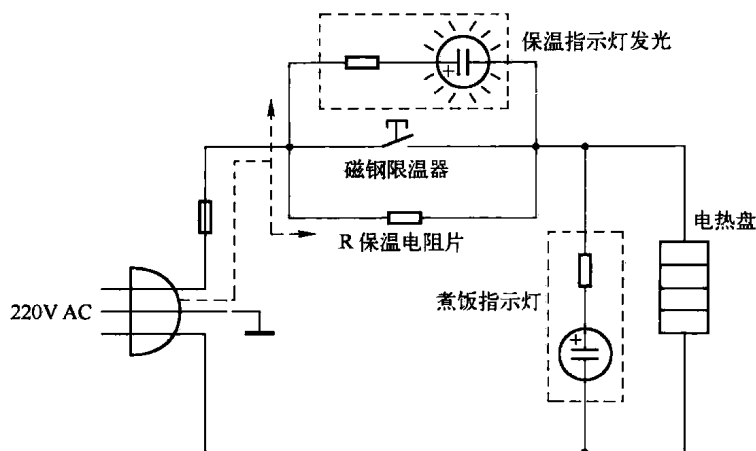


图 1-19 保温工作原理图

2. 微电脑控制式电饭煲的工作原理图

微电脑控制式电饭煲的工作原理图如图 1-20 所示。整个原理图可分为电加热部分、直流电源部分和控制部分。

图 1-20 中，电加热部分由超温熔断器、过电流熔断器、压敏电阻、电热盘及继电器开

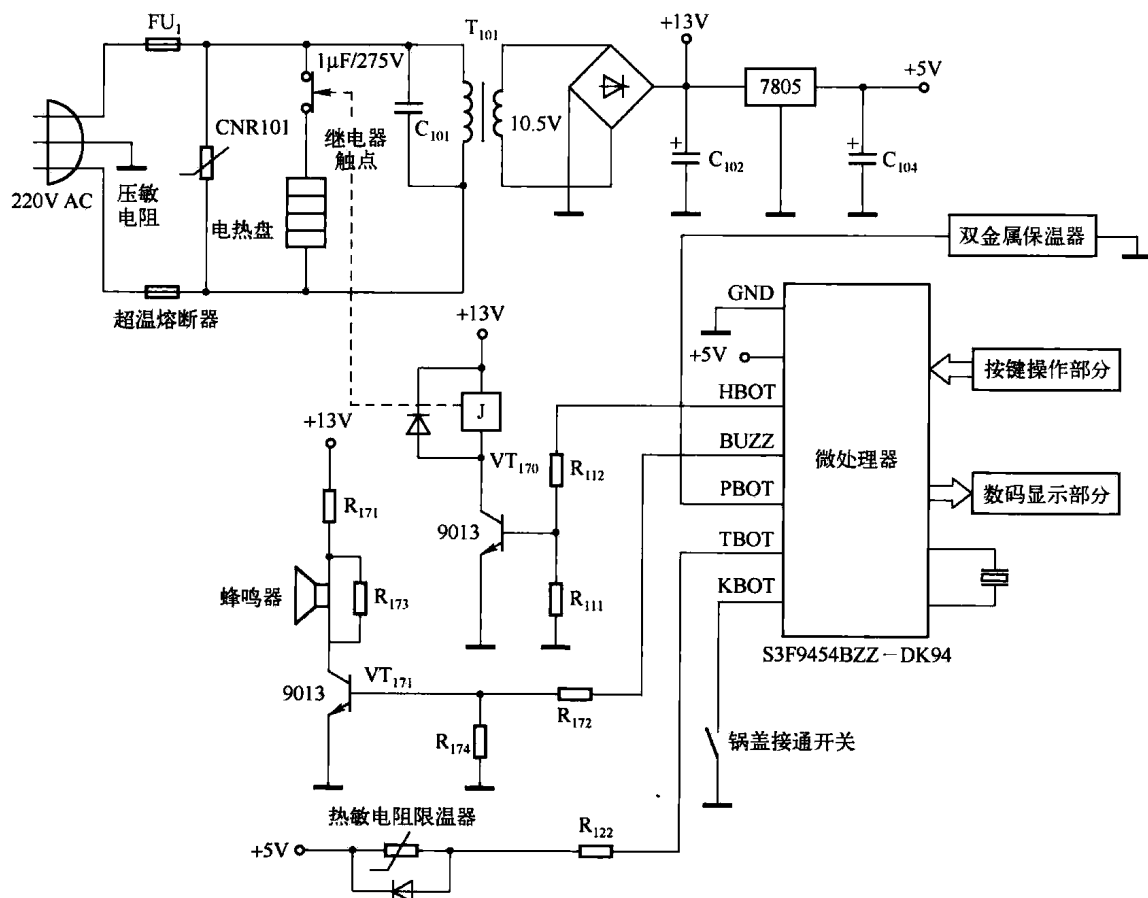


图 1-20 微电脑控制式电饭煲的工作原理图

关触点组成。其工作原理是,当微处理器发出 HBOT 指令时,驱动三极管 VT₁₇₀ 饱和导通,继电器 J 得电,触点开关闭合,这时电热盘被送入交流 220V 的电压开始加热。超温熔断器是当锅内温度过高时熔断,从而保护整机电路;过电流熔断器是当整机电流过大时熔断保护其他电路。压敏电阻并联在交流 220V 中,起过电压保护作用。

图 1-20 中,直流电源部分是典型的低压直流稳压电源,采用变压器降压后,经桥式整流,电容 C₁₀₂ 滤波后,得到 +13V 的直流电压,为继电器和蜂鸣器供电,再经 7805 稳压后得到 +5V 的直流电压,为微处理器和数码显示器供电。

图 1-20 中,控制部分主要以微处理器 S3F9454BZZ - DK94 为核心,当通过操作按键将人工指令输入微处理器后,微处理器做出加热判断,HBOT 端输出指令送给 VT₁₇₀ 继电器驱动电路,继电器触点开关闭合,交流 220V 电压加到电热盘两端,电热盘开始加热。同时微处理器给数码显示部分输出显示信号,以显示电饭煲当前的工作状态。另外,当人工操作按键或电饭煲发出报警信号时,微处理器将输出 BUZZ 信号送给 VT₁₇₁ 蜂鸣器驱动电路,使蜂鸣器发出蜂鸣声。

1) 煮饭工作原理 图 1-21 所示的是微电脑控制式电饭煲的煮饭工作原理图。电饭煲锅盖盖好后,内部锅盖接通开关被接通,为 CPU 提供一个 KBOT 信号,这时电饭煲接通交流 220V 电源,交流 220V 电源经降压整流后,经电容 C₁₀₂ 滤波,得到 +13V 的直流电源,为继电器驱动电路和蜂鸣器驱动电路供电,后经 7805 稳压后输出 +5V 的直流电压,为微处理器

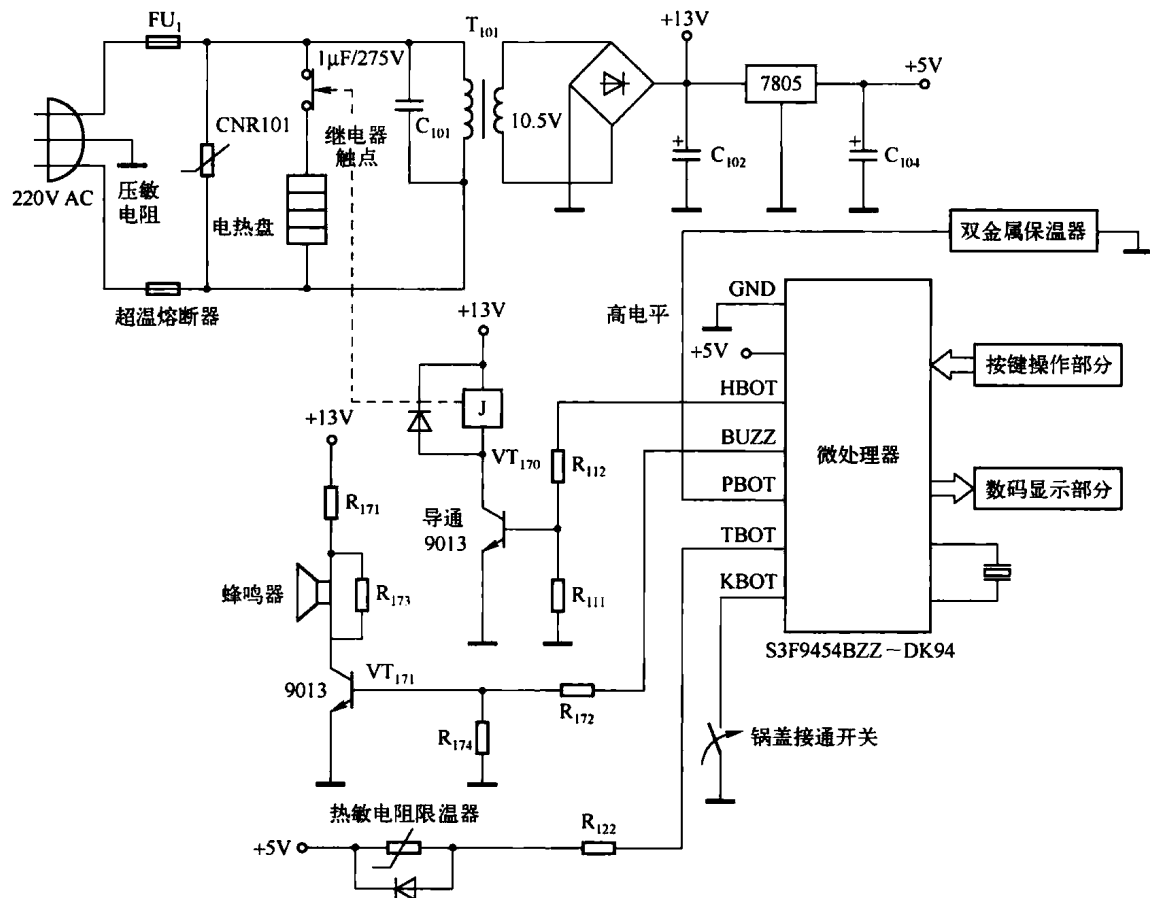


图 1-21 微电脑控制式电饭煲的煮饭工作原理图