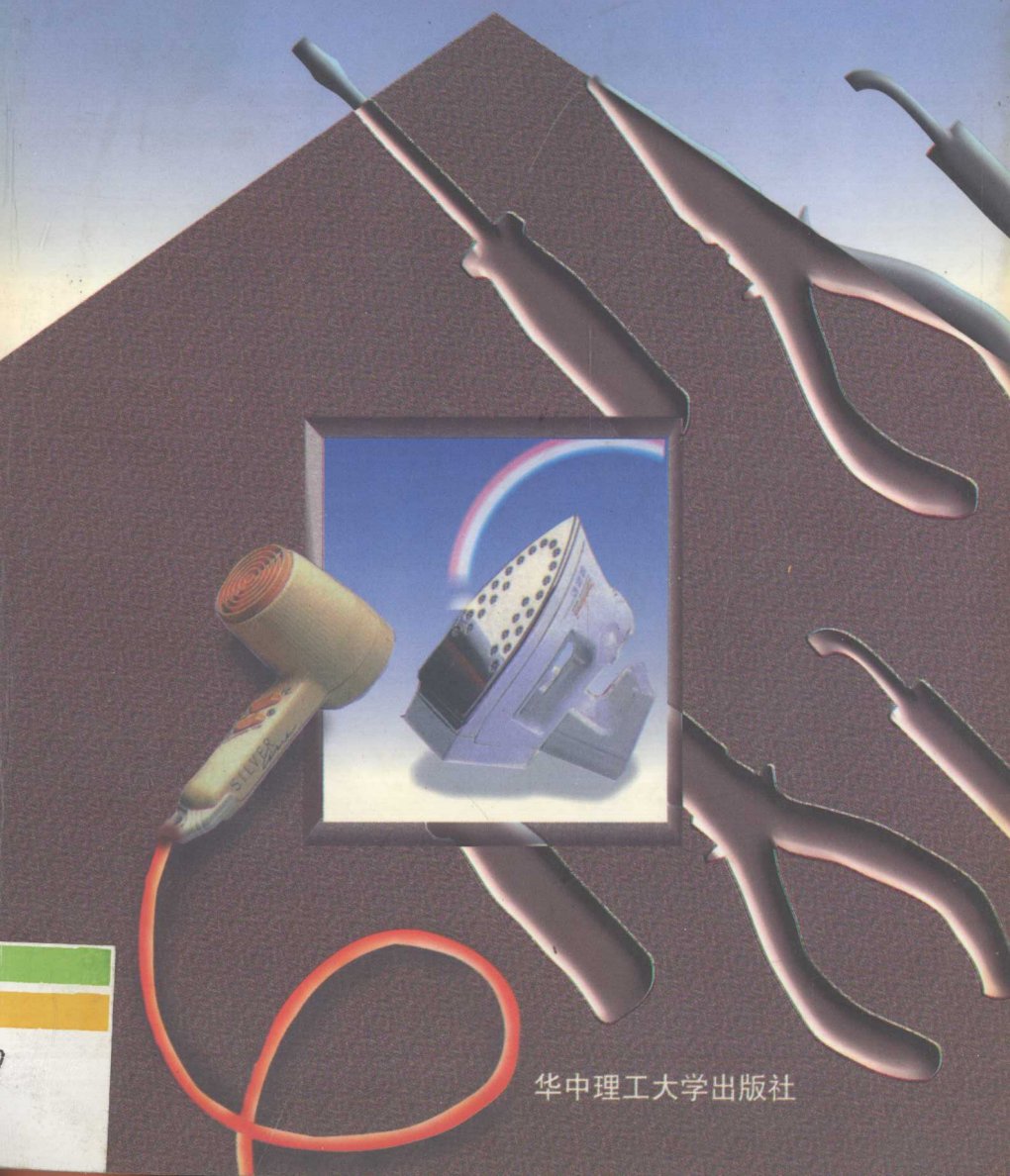


家用小电器维修

许超雄 陈祥林 汪勤稳 著



华中理工大学出版社

38

家用小电器维修

总 导 演: 汪勤稳
总 策 划: 李伯良
原 著: 许超雄 陈祥林 汪勤稳
改 编: 许超雄 汪勤稳 郑法钰
何作味 刘延林 王代新
摄 影: 肖 峰 邱 涛 李万江 肖洪斌
编辑合成: 余荣汉
字 幕: 方 琦
配 音: 张文博
制 片 人: 李伯良 杨 陆
监 制: 熊得宝 陈业美

华中理工大学出版社

(鄂) 新登字第 10 号

图书在版编目 (CIP) 数据

家用小电器维修/汪勤稳 总导演

武汉: 华中理工大学出版社, 1996. 10

ISBN 7-5609-1393-8

I. 家…

II. 汪

III. 日用电气器具-维修

IV. TM925

家用小电器维修

汪勤稳

责任编辑: 卢金锋

*

华中理工大学出版社出版发行

(武昌喻家山 邮编: 430074)

新华书店湖北发行所经销

华中理工大学出版社照排室排版

武汉市汉桥印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 1/32 印张: 4.25 插页: 1 字数: 104 000

1996 年 10 月第 1 版 1996 年 10 月第 1 次印刷

印数: 1-5 000

ISBN 7-5609-1393-8/TM·64

定价: 6.00 元

(本书若有印装质量问题, 请向承印厂调换)

前 言

随着社会进步，人们的生活水平不断提高，各种家用小电器涌入千家万户，给人们带来了许多方便。但是，家用小电器往往发生这样或那样的种种故障，如弃之可惜，修之又甚多甚难，即使是家用电器专业维修技术人员在维修技术上也难面面俱到。因此，社会迫切需要有一部家用小电器综合维修方面的科普教材，以供专业技术人员和商业经销人员以及具有一定电气和机械知识的消费者自学使用。

在湖北省家电维修行业管理办公室及李伯良主任的高度重视和组织领导下，我们编写了《家用小电器维修》一书，并配套改编成电视教学片。书本与录相带相结合，具有直观、通俗、形象生动、易学易懂、深入浅出、注重实践的特点，相信它会受到广大读者的欢迎。考虑到家用小电器品种繁多，对于书本，尤其电视片的容量来说不宜冗长，故不包罗万象，面面俱到，而是选择和拍摄了人们最需要的品种，如洗衣机、游戏机等12种小电器，权作《家用小电器维修》的第一辑。以后根据社会的需求再行续编续拍，将更多更好的家用小电器科普教材不断奉献给读者。

本书和电视片的编写和拍摄，因受到时空以及经费上的诸多限制，尚显粗糙，有待今后改进提高。诚盼读者不吝赐教。

承蒙华中理工大学出版社和华中理工大学电教中心以及湖北省家电维修行业管理办公室大力支持，本书才得以出版，在此谨致以崇高的敬意与感谢。

总导演

1996年5月

目 录

前言	(i)
一、电饭煲	(1)
(一) 电饭煲的分类	(1)
(二) 电饭煲的结构与工作原理	(2)
(三) 电饭煲的故障与检修	(8)
(四) 注意事项	(11)
二、微波炉	(12)
(一) 微波炉的分类和特点	(12)
(二) 微波炉的结构与工作原理	(12)
(三) 微波炉的常见故障维修与注意事项	(18)
三、电子打火炉	(22)
(一) 电子打火炉的特点与分类	(22)
(二) 电子打火炉的结构与原理	(22)
(三) 电子打火炉的故障处理与注意事项	(28)
四、电烤箱	(33)
(一) 电烤箱的种类与特点	(33)
(二) 电烤箱的结构与工作原理	(34)
(三) 家用高级电烤箱	(37)
(四) 电烤箱的常见故障检修与注意事项	(39)
五、抽油烟机	(41)
(一) 抽油烟机的用途、特点和分类	(41)
(二) 高宝牌抽油烟机结构与控制原理	(41)
(三) 常见故障及检修方法	(44)
六、电水壶	(47)

(一) 电水壶的种类	(47)
(二) 电水壶的结构与原理	(47)
(三) 电水壶常见故障及处理	(48)
七、电热杯	(50)
(一) 电热杯的分类	(50)
(二) 电热杯的结构	(50)
(三) 电热杯的故障维修与注意事项	(52)
八、洗衣机	(54)
(一) 洗衣机的类型与结构	(54)
(二) 洗衣机的工作原理与部件作用	(56)
(三) 洗衣机常见故障分析与检修	(61)
(四) 洗衣机安全使用	(67)
九、电吹风	(68)
(一) 电吹风的种类规格及原理	(68)
(二) 电吹风常见故障及检修	(72)
(三) 电吹风国际市场前景与新产品的开发	(77)
十、电暖器	(79)
(一) 电暖器的分类	(79)
(二) 电暖器的结构与原理	(79)
(三) 电暖器的常见故障与维修方法和注意事项	(83)
十一、电风扇	(88)
(一) 电风扇的种类及结构	(88)
(二) 电风扇的工作原理	(95)
(三) 电风扇常见故障分析与检修	(99)
十二、游戏机	(101)
(一) 家用电子游戏机的分类	(101)
(二) 任天堂系列机的结构与原理	(102)
(三) 任天堂系列机的故障与维修	(115)

一、电 饭 煲

(一) 电饭煲的分类

电饭煲是一种用电能煮饭的锅，亦称电饭锅。它能将米煮熟成饭并保温，还可以对其他食物蒸煮炖煨。电饭煲的种类很多，见表 1-1，按结构方式可分为组合式和整体式两种。组合式电饭煲

表 1-1 电饭煲的分类

分类方式	类别区分		特 点
结构型式	组 合 式		结构简单价格便宜。
	整体式	单层	近代国际市场流行，较组合式先进、美观、适用，目前我国多采用双层整体结构。
		双层	
		三层	
控制方式	保 温 式		饭熟后能自动保温。
	定 时 后 自动保温式		可在 12 小时内任意选定时间，进行工作，饭熟后自动保温。
	电脑控制式		采用电脑程序控制。
	压 力 式		结合高压锅的优点而做成的电饭锅。

的锅体放在电热座上而没有紧固连接，结构简单、价格便宜。整体式电饭煲的外锅体和电热座是一个整体，内部往往还套装一层或多层内锅体。这种电饭煲在外观上有完整感、便于搬动，同时由于内外锅体之间有一层空气隔热层，保温性能较好，内锅也叫内胆可以拿出，清洗方便，较组合式先进，是近年国际流行的一

种电饭煲。

按控制形式分可分为保温式、定时启动保温式、电脑控制式和压力式 4 种。保温式电饭煲在饭熟后自动保温。定时启动保温式电饭煲可在 12 小时内任意选定开始工作时间，饭熟后自动保温。电脑控制式电饭煲，能用最优化方案来控制电饭煲煮饭。压力式电饭煲就是一种采用电加热方式的高压锅。

电饭煲种类很多，但都可用表 1-1 概括，其工作原理大同小异。下面仅选其中两种说明其结构及工作原理。

（二）电饭煲的结构与工作原理

1. 双层自动保温式电饭煲的结构与原理

双层自动保温式电饭煲的结构如图 1-1 所示。它主要由内胆、外壳、发热盘、温控装置等部件组成。

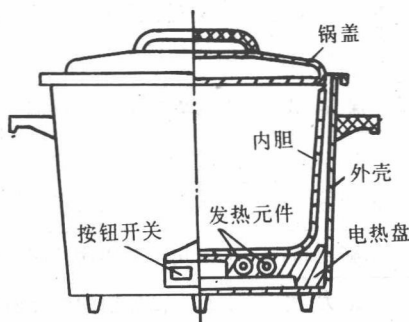


图 1-1 双层保温电饭煲的结构图

(1) 内胆。用 1.6mm 厚铅板拉伸而成，成型后经电化处理使其美观耐用，底部呈上凸球面状，可与铝板相吻合，以提高热传导；胆的内表面有刻度，用以指示加米量和加水量；内胆的上边沿翻出锅体外，以提高机械强度，限制内胆与外壳间的热空气流动，并降低热传导损失使不慎溢出的液体溢到锅外，以保护内部

清洁。

(2) 外壳。用 0.8mm 厚钢板拉伸成型，外表面喷涂装饰性油漆层，外壳与内胆之间有空气相隔起保温作用，同时还降低了外壳的温度。有的电饭煲还在相应的地方加了保温材料，使保温效果更好。

(3) 发热盘。由铝合金浇铸而成，呈球面环状，发热元件铸在铝合金内部成一体，具有良好的导热性和机械强度。如图 1-2 所示。发热盘中间的圆孔是装置主加热器（发热盘）限温系统的联动部件用的。另外，发热盘的底部是螺孔，以固定发热盘用。

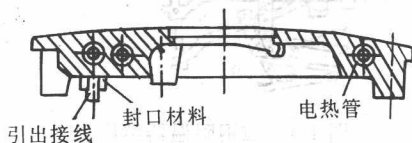


图 1-2 发热盘结构

(4) 温控装置。双层保温电饭煲控制原理图如图 1-3 所示。图中，开关 S_2 是一只双金属片保温控制开关， S_2 一般在 70°C 以下闭

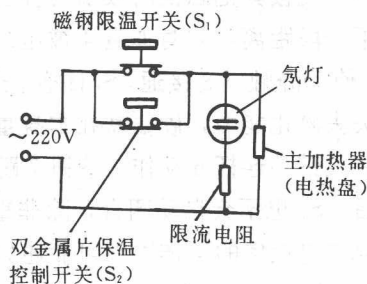


图 1-3 双层保温电饭煲控制原理图

合； 70°C 以上断开。通常 S_2 直接装在加热盘的底部背面，其温度与加热盘一致。开关 S_1 是磁钢限温开关，它闭合时必须同时满足 3 个条件：一是内胆必须放置在加热器上；二是控制按钮必须按

下；三是内胆底部温度必须在 105°C 以下。

磁钢限温器的结构如图 1-4 所示。图中 1 是温控磁铁，它由 3 块磁铁组成，下部是一块硬磁铁、上部是两块软磁铁，软磁铁的

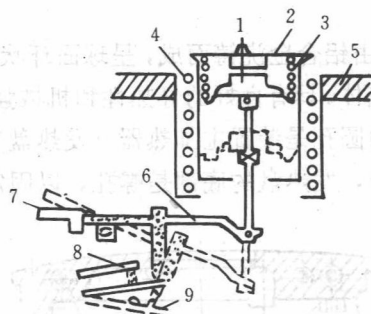


图 1-4 磁钢限温器结构

1. 温控磁铁；2. 铝盖；3. 起跳弹簧；

4. 压紧弹簧；5. 电热盘；6. 连杆；7. 按钮；

8. 动静触点 (S_1)；9. 磁铁失磁时连杆压下，动静触点 S_1 打开时的位置

居里点温度设计在 $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，也就是说当温度在 $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 时它将失去磁化能力不能被其他磁铁所吸引。内胆放上后，铝盖 2 和软磁铁一起被压下一段距离，此时弹簧 4 被压缩，当按钮 7 按下时软硬磁铁吸合，使动静触点 8 接通， S_1 闭合。当温度升到 105°C 以上时，软磁铁失去磁化能力，硬磁铁在本身重量和弹簧 3 的共同作用下下落，并且带动连杆 6 动作、按钮 7 跳起， S_1 断开。软磁铁磁化力恢复后， S_1 也不会自动闭合，除非重新按下按钮 7。

综上所述，双层电饭煲的工作原理可简述如下：

放上内胆，按下按钮 S_1 接通电热盘、发热指示灯亮，当温升到 $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 时 S_1 断，内胆温度下降，降至 $70^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 时 S_2 接通。由于 S_1 断开后不能自动复位，电热盘只能由 S_2 控制，高于 $70^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 断电。低于 $70^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 时通电，从而内胆温度保持在 $70^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 。

(5) 定时启动。双层保温电饭煲控制原理见图 1-5。

图中 S_2 是受定时器控制的常闭式开关。使用定时器工作时，首先接通电源，按下按钮开关 S_1 ，再预置好所需要的开始加热时间，此时 S_2 断开、加热盘不工作，氛灯 ND_2 亮，显示定时器已开始工作。当到达预定煮饭时间时，定时器使 S_2 闭合，电饭煲开始工作。

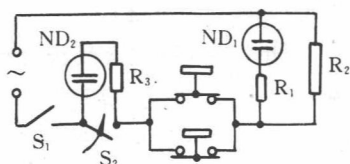


图 1-5 定时启动双层保温电饭煲控制原理图

2. 三层整体二次炊饭电脑控制电饭煲

大米从生到熟的过程伴随着大米中的淀粉、葡萄糖、脂肪成分的一系列生化转化。此转化过程极其复杂，控制得好将得到外观好、可口、营养丰富的米饭。如果靠人工操作是很难达到理想的目的，如果用电脑控制那就是轻而易举的事了。

根据研究者提供的数据，可画出一条煮饭最佳温度与时间的关系曲线如图 1-6 所示：

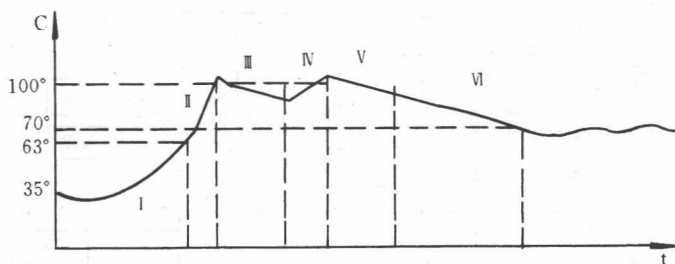


图 1-6 蒸米最佳温度与时间的关系图

曲线分为以下 6 段：

- I 吸水过程：在 $35\sim 63^{\circ}\text{C}$ 水温时，大米充分吸水膨胀。
- II 快速升温过程：水沸腾。

Ⅲ 维持沸腾过程：让米熟透、水分蒸发，温度稍有降低。

Ⅳ 烘饭过程（二次炊饭过程）：温度稍升，大米油光发亮可口。

Ⅴ 焖饭过程：温度稍下降，让饭进一步熟透。

Ⅵ 保温过程：温度继续下降至 70°C 。

能自动完成上述整体过程的电饭煲外型结构如图 1-7 所示。

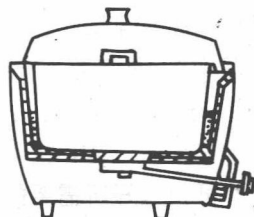


图 1-7 三层整体二次炊饭式电脑控制电饭煲外及内部结构图

这种电饭煲叫三层整体二次炊饭式电脑控制型电饭煲。它的加强装置有 3 个电热器分别用来蒸饭、沸腾和保温。它们分别装在煲的底部与侧面，在煲衬和内锅之间放有水。这部分水也从加热装置中加热并把热量传给内锅，使内锅里边温度均匀些。它的控制电路如图 1-8 所示：微电脑通过两个三端双向可控硅对加热

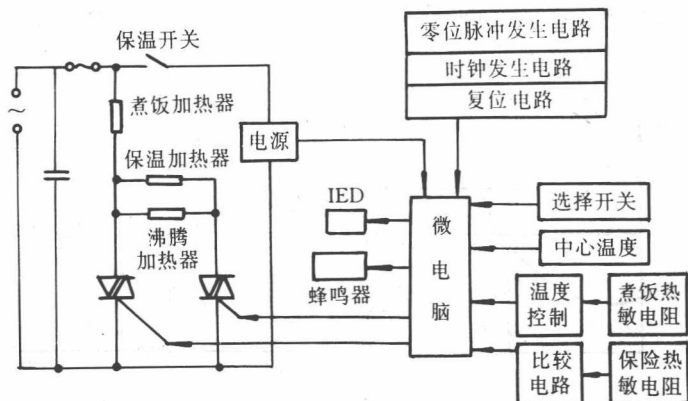


图 1-8 电脑控制型电饭煲方框图

器进行控制，通过控制可控硅全导通或不同的导通角来改变通过可控硅的平均电流，从而控制各个加热器的平均功率。微电脑的工作状态由以下部件决定：

(1) 煮饭热敏电阻：它把温度变化信号通过温度探测电路转换为电信号送给微电脑，然后微电脑对该信号进行运算比较，输出一信号去控制加热器的工作状态。

(2) 二次炊饭开关热电偶：当煲底温度升至 103°C 时热电偶断开，再过约 20s 后，二次炊饭开关通过微电脑控制加热器再次对米饭加热（时间分别可选 100s、300s 或 500s）。

(3) 保险热敏电阻：比较电路及零位脉冲发生器等电路是为自动保护、为微电脑提供时基脉冲及降低控制电路对外界的电噪声而设置的。

总之，这种电饭煲完全可以按图 1-6 所示曲线进行工作，效果是很好的。

3. 压力电饭煲

压力电饭煲有普通型和保温型两种。图 1-9 是一

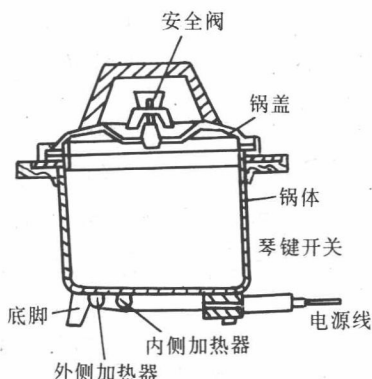


图 1-9 普通压力电饭煲结构图

种普通型压力电饭煲。它的特点是煲体煲盖均采用较厚的铝合金铸造而成的，沿口有扣紧的凸缘，锅盖沿口有橡皮密封圈，盖上有安全阀，有的还装有易熔塞、限压阀等，在控制系统中还装有温度熔断装置。它的控制电路如图 1-10 所示。图中 K_2 是熔断器，在温度过高时熔断，从而切断所有加热装置的电源， K_2 与易熔塞一起构成双重保护装置。 S_1 在超过 136°C 时断开， S_1 断开后，只有重新按下琴键开关才能复位。 R_1 是指示氖灯限流电阻， R_2 、 R_3 分别是内、外侧加热器，当温度升至 136°C 时 S_1 断开，两个加热器的氖灯均不工作。 S_3 结构特殊，它仅在温度 $60\sim 110^{\circ}\text{C}$ 的范围内是导通的。

当插上电源、按下开关 S_1 ，氖灯亮、外侧加热器工作，煲内

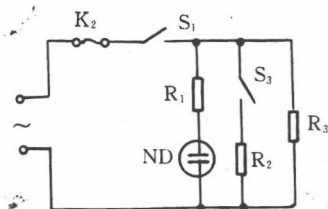


图 1-10 压力电饭煲控制电路图

R_1 —氖灯限流电阻；ND—指示氖灯；

R_2 —内侧加热器； R_3 —外侧加热器；

K_2 —温度熔断器； S_1 、 S_3 —温度开关

温度上升到 60°C 时 S_3 接通，两个加热器都工作；当煲温升至 110°C 时 S_3 断，内侧加热器停止加热，但煲温继续升高，当煲温升至 136°C 时 S_1 断、氖灯灭，两个加热器均停止加热。

(三) 电饭煲的故障与检修

以双层保温式电饭煲为例来叙述电饭煲的维修方法。

(1) 煮不熟饭：应检查按钮是否按下，按下后能否自锁，如不能自锁，则是磁钢退磁应换新；如能自锁应检查磁钢限温开关接点是否闭合和触点是否氧化，如都不是，则检查加热器，然后进行检修及换新。

(2) 煮饭速度变慢：检查内胆是否有脏物面与加热盘吻合不好，如有脏物应清除；否则检查电源插头情况和电源是否正常。

(3) 煮成焦饭：其原因是磁钢限温器内弹簧坏或磁钢退磁后仍被卡着不能落下，或落下后不能带动 S_1 断开，或 S_1 本身被烧死而断不开。这些应一一检查处理。

(4) 保温温度太高或太低：应检查双金属片及其触点是否氧化或被烧死，应设法修理或换新。

(5) 外壳带电：可能是由于发热盘引出线封口处绝缘物高温碳化成黑白之故，应细心将碳化物刮去；如不是应检查电源线及其插座有无问题。

普通电饭煲的检修举例见表 1-2，压力电饭煲的检修举例见表 1-3。

表 1-2 电饭煲的常见故障及检修方法

故障现象	可能原因	检修方法
指示灯亮但不发热	1. 按键开关触点接触不良 2. 发热元件开路，无电流通过	1. 检查调整开关弹簧片，使触点启动灵活，接触良好 2. 更换同规格电热盘
指示灯不亮	1. 供电电源没有接通 2. 指示灯泡与限流电阻损坏	1. 检查插头、插座、保险丝、电源线是否接触不良，并排除故障 2. 检查更换
指示灯时亮时不亮	1. 插座和按键开关的绝缘片和螺母由于受热而松动 2. 指示灯接线回路接触不良	1. 拆开锅底盖，将松动的螺丝重新拧紧 2. 检查并重新接线
指示灯亮了一段时间又熄灭，且锅内温度不高	1. 按键开关接触不良或根本接触不到（开路）	1. 触点表面生成氧化层，应用细砂纸打磨触点，并调节弹簧片，使其有一定的压力

电 热 锅 的 故 障 分 析 及 排 除 方 法 续表 1-2-1

故障现象	可能原因	检修方法
煮饭不熟	1. 内锅严重变形或与发热盘之间有异物 2. 按键开关触点、簧片接触不准, 使触点受热断开 3. 内锅外凸缘一边挂在外壳上, 使内锅悬空	1. 清除异物或更换内锅 2. 将簧片压紧, 使触点接触良好 3. 放入内锅后, 左右转动几下, 使其接触良好
煮成焦饭	1. 内锅与磁钢限温接触不良 2. 磁钢限温器失灵, 不能自动切断电源 3. 双金属片恒温器调定温度过高或断不开 4. 按键开关连动机构不灵活	1. 清除异物, 使其接触良好 2. 更换限温器 3. 从新调节或更换恒温器 4. 用钳子进行调整, 必要时更换
保温不准或失灵	1. 双金属片恒温器瓷珠脱落 2. 双金属片恒温器调节螺丝松动或发生了变化	1. 更换恒温器 2. 重新进行温度调定 ($65^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$), 调好后加漆固定
接通电源后保险丝立即烧断	1. 电热管发生短路 2. 导线与底板外壳接触 3. 开关组合绝缘损坏引起短路	1. 更换发热盘 2. 检查并调整位置 3. 更换组合开关
漏电	1. 电热管封口材料老化短路 2. 电热管或开关组合受潮 3. 开关组织绝缘物击穿或烧坏、导线与底板相碰	1. 更换发热盘 2. 作干燥处理, 必要时更换 3. 修理或更换, 并检查三芯插座是否接地良好

表 1-3 压力电饭煲的常见故障及检修方法

故障现象	可能原因	检修方法
指示灯不亮	1. 供电电源接触不良 2. 指示灯泡或限流电阻损坏	1. 检查插座、插头、保险丝、电源线是否损坏或接触不良，然后排除故障 2. 检查并更换
局部出现糊底	使用时锅底有异物	使用前把锅底异物清刷干净
煮饭不熟	1. 内、外侧加热器损坏 2. 出现漏压	1. 检查并更换 2. 检查密封圈、安全闸，失效的更换
温度调节失灵	1. 主控器出现故障 2. 测温传感器损坏	1. 检查温度开关等器件，并修复 2. 更换传感器

(四) 注意事项

(1) 使用时内胆一定要放好和发热盘平整吻合且不能有脏杂物和水珠；

(2) 检查磁钢限温器的弹簧是否能按动灵活；

(3) 内胆不能放在其他灶火上加热，谨防碰撞污染变形，影响热传导。