

小家电电子产品修理

孙朝宏 编

重庆大学出版社

内 容 简 介

本书是进城务工实用知识与技能丛书之一,主要介绍了种类繁多的小家电电子产品(如电热杯、洗碗机、电子消毒柜、净水器、榨汁机、保健器具、电子门铃、保健台灯等)的维修知识。

图书在版编目(CIP)数据

小家电电子产品修理/孙朝宏编. —重庆:重庆大学出版社, 2007.4

(进城务工实用知识与技能丛书·家电维修系列)

ISBN 978-7-5624-4049-9

I. 小... II. 孙... III. 日用电气器具—维修—基本知识
IV. TM925.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 049340 号

小家电电子产品修理

孙朝宏 编

责任编辑 朱开波 彭 宁 版式设计 朱开波

责任校对 文 鹏 责任印制 张 策

*

重庆大学出版社出版发行

出版人 张鸽盛

社址 重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A区)内

邮编 400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址 <http://www.cqup.com.cn>

邮箱 fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

万州日报印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 印张 3.375 字数 76 千

2007 年 4 月第 1 版 2007 年 4 月第 1 次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-4049-9 定价 5.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究



编者的心声

党的十六大报告明确提出,农村劳动力向非农产业和城镇转移,是建设现代化农业、解决“三农”问题的重要途径,是经济和社会发展的必然要求,是我国社会进步的重要标志,也是我国一项长期、重要的国策。加快农村富余劳动力转移和就业的关键在于加强职业技能培训。

随着社会的发展,服务业已经成为农业、制造业之后的第三大产业。而修理业,又是服务业中重要的部分。修理行业市场广阔,品种极多,小至雨伞、鞋帽,大至家电、汽修,技术上囊括机械、电气、电子、计算机等各个学科。

修理行业有着自己的技术特点和经济特点,投资创业成本较低、易于实现自由就业或灵活就业等,因此成为极具潜力的一个劳动力开发领域。

但进入修理行业最需要的是技术和培训,为了广大的农村劳动力进城务工的需要,为了让他们拥有一技之长,实现多渠道、多方位就业,重庆大学出版社出版了这套《进城务工实用知识与技能丛书》。

本套电器电子类维修丛书的编写者来自不同的行业,他们中既有专业教师,又有活跃在维修业中的能工巧匠,更有资深

的维修工程师,但他们都是爱好维修,热衷于钻研维修技术,具有丰富的理论知识和长久维修实践的人。不但如此,最重要的一点是,尽管本丛书要求只以初中文化的读者为对象,以初等技术为依据,但他们仍然愿意尽量将最新的科技成果、研究心得、宝贵经验等悉数为农民工朋友奉上。

本丛书特别强调以人为本,每书开篇为“学好安全再上路”,介绍维修中需要注意的安全事项。行文中注重可操作性和实用性,语言简单明了、通俗易懂、图文并茂。

本套丛书共 30 种,几乎囊括电气、电子维修的所有领域。

我们衷心希望本套丛书能给农民工朋友带来大的帮助,使他们为建设社会主义新农村和构建和谐社会做出新贡献。希望从他们中走出作家、诗人、歌手、能工巧匠、维修工程师……。并希望能得到广大读者的批评与指正,以便逐步调整、完善、补充,使之更符合农村劳动力培训的实践。

编 者

2006 年 10 月



目 录

学好安全再上路——小家电使用和修理安全常识	1
-----------------------------	---

第一章 照明用具	4
第一节 荧光灯	4
第二节 电子调光灯	11
第三节 充电手电筒	16
第四节 声光控制灯	18

第二章 电子门铃和报警器	22
第一节 电子门铃	22
第二节 报警器	24

第三章 电热器具	27
第一节 家用电热器具的种类	27
第二节 电热元件	29

第三节	控制元件.....	32
第四节	电暖器.....	35
第五节	电热水器.....	38
第六节	电熨斗.....	48
第七节	饮水机.....	53
第四章	清洁用具.....	57
第一节	电熨斗.....	57
第二节	抽油烟机.....	69
第五章	电炊器具.....	74
第一节	电饭煲.....	74
第二节	微波炉.....	92
参考文献.....		99



学好安全再上路

——小家电使用和修理安全常识

小家电产品品种繁多、琳琅满目,近年来已经成为市场销售的热点,其销售势头甚至超过大家电。小家电主要包括如下几类:厨房系列产品(电饭煲、电烤箱、微波炉、果汁机、电热水器、排油烟机、消毒碗柜、电煎锅、打蛋机、豆浆机等);浴室系列产品(电热水器、电暖器、电吹风、浴灯、干手机等);居室清洁系列(吸尘器、电驱蚊器、电熨斗、甩干机、厕所除臭器);居室环境系列产品(电风扇、除湿机、加湿器、空气净化器、负氧离子发生器、小型电子冷藏箱);取暖器类(电暖器、电热被、远红外线电热炉);小视听系列产品(如收音机、录音机、随身听、摄像机、电子辞典、电子游戏机);保健系列产品(如减肥美容器、足底按摩器、摇摆机、音频电疗器等);其他类(如灯具、智能开关、报警器、可视对讲机、家用调压器、电子玩具等)。

本书受篇幅所限不可能悉数介绍给读者,但有关用电安全的知识却是需要重视的。不过好在小家电修理中高度危险的事项并不多,例如修一个收音机、随身听什么的,就几乎不存在安全问题,但也不能对所有小家电都掉以轻心。



注意:凡是直接涉及 220 伏交流电的用电器具,修理

时必须格外小心。尤其是电热类、电气照明类、带升压变压器的电器等,不仅在修理要注意安全,就连使用它们也要多加小心。

事实上,由于不适当的使用电热器、电暖器,或室内电线老化等所引发的火灾,经常都有媒体报道。

一、做到安全用电

做到安全用电,最好的办法是预防。正如人们不能先开车上路后再来了解交通安全法一样,电对人身或设备一旦造成损害是不可逆转的。

1)正确使用地线。有些家用电器必须使用三线插头和插座,插座的地线是用来接安全地线的。应当注意,如果在三线插座上没有安装地线,那么宁可把这根接地线空着不用,也不要将其接到零线上,更不能胡乱地接到一根电源线上。

尽管现在房地产业和装修业蒸蒸日上,但对于家庭住宅内电器设备接地问题,却并没有被列入设计施工标准工艺之中。一旦机器漏电,当人触摸或接触其金属外壳时,就有可能触电。没有解决保护接地问题的楼房,如果住的是平房,可以考虑自己安装地线。可将一根扁铁条(或较粗的圆铁棒)垂直打入附近比较阴湿的地下,在铁条的上端制作一个 6 毫米大的螺孔,旋入一个六角螺丝钉,用来连接地线。但应说明,接触一定要良好,使接地电阻小于 0.2 欧姆以下。应当特别注意,煤气管道不能用作地线,否则可能会因电线接触点的火花而引起煤气爆炸事故。取暖用的暖气管道也不适用于作地线,否则因接地



不牢容易发生事故。同样,铸铁水管也不适于作地线。

2)修理电器最好采用隔离变压器。隔离变压器初级与次级绕组间具有静电屏蔽能力,绕组与绕组以及绕组和铁芯之间,一般具有几千伏以上的绝缘能力。该变压器初级和次级的匝数比为1:1。

3)使用电饭锅,在蒸煮食物时不要让蒸汽侵袭电器(插座等)。

4)电暖器安全使用和维修。

①使用带地线的三孔插座。电暖器应使用带地线的三孔插座,绝不能自行换用没有地线的两孔插座,以防发生危险。插座不要位于电暖器上方,最好使用带有过流保护装置的插座板。此外还要注意插座上是否有CCC(或称3C)标志,以确保安全。

②油汀电暖器忌斜放、倒放。油汀电暖器一定要直立放置使用,不能倒放,因为油汀电暖器是通过下端发热管对周围导热油加热,使导热油在导流管内流动来传递热量的,如果倒放、平放或斜放,就会造成空烧,把导热管烧坏。

③电暖器上不宜覆盖物品。如果在电暖器上覆盖物品容易使电暖器热量不能及时散发而造成烧毁,甚至引发火灾。如果使用专用烘衣架,一定要把水拧干,避免水珠滴落到电器控制盒里。

④清洗电暖器不宜用汽油。最好用软布蘸家用洗涤剂或肥皂水进行擦拭,不能用汽油等稀释溶剂,以免外壳受损,影响美观或使电器生锈。

⑤出现意外立即停止使用。在使用电暖器时如发现漏油、声音异常等情况,一定要马上停止使用,并及时进行修理。

5)对于厨房电器、电暖器等的使用,必须“人走灯灭”,即彻底拔电。



第一章 照明用具

按照功能 ,照明用具可分为一般照明电器和装饰性的照明电器两大类。若按使用的光源不同 ,又可把它分为白炽灯、荧光灯、高压气体放电灯和低压气体放电灯等。

第一节 荧光灯

随着电子技术和材料科学的不断发展 ,白炽灯逐渐为各种新型灯具所替代。其中最常见的是荧光灯。白炽灯将电能的大部分转化为热能浪费了 ,只有大约 10% 的电能用于发光 ,且寿命只有 1 000 小时 ,而荧光灯的发光效率提高到白炽灯的 4 倍 ,而寿命则在 1 500 ~5 000 小时之间 ,成为家庭照明用具中的主要成员。

荧光灯是靠电子激发特殊气体产生紫外线 ,去轰击涂敷在玻壳内壁上的荧光粉而致使发光的一种新型照明电器。它可分为直管型、环型和紧凑型三类。其中紧凑型又可分为 2U 和 3U 及 H 型(或叫双 II 型)三种结构。其功率有 8 瓦、10 瓦、15 瓦、18 瓦、20 瓦、30 瓦、36 瓦、40 瓦等多种产品。直管型荧光灯价格便宜。环型荧光灯较贵一些 ,但它照度集中、均匀 ,安

装方便。紧凑型荧光灯则体积小巧、光色较好,且安装也很方便。

整流器有电感整流器和电子整流器之分。电感整流器实际是一个具有铁芯的线圈,电子整流器由电子线路组成,它们的作用都是点亮荧光灯,并在点亮荧光灯后限制通过灯管的电流。

一、荧光灯的工作原理

1. 电感整流器荧光灯

电感整流器荧光灯的原理电路如图 1.1 所示。当把开关 S 闭合,220 伏的交流电加到电感 L、荧光灯丝和起辉器 S_1 串联的电路两端,起辉器是由一只小氖泡和一只小容量的电容 C ($0.005 \sim 0.01$ 微法)并联组成的。这时,加在灯管两端的电源电压不足以使灯管启动,但能使起辉器中的氖泡发光放电。起辉器放电时产生的热量使氖泡中的双金属片 B 向电极 A 弯曲,最后与 A 接触,于是电流就形成回路,加热灯丝 K1 和 K2,使其阴极发射电子,同时使灯管内的水银(即汞)汽化,加热时间在 $0.5 \sim 2$ 秒之间。此时,由于氖泡内电极已接通,放电停止,氖泡电极冷却,双金属片 B 恢复原状,与电极 A 断开。在电流突然断开的瞬间,整流器两端产生很高的自感电动势,与电源电压一起加在灯管两阴极之间,灯丝发射电子碰撞管内气体,使其电离引起弧光放电,此时管内的温度升高,继而使液态汞汽化游离,形成管内电流,发出波长为 2537 赫兹的不可见的紫外线,紫外线激发荧光粉便开始发光。这是荧光灯的启动过程。当荧光灯启动后,电感整流器便会限制灯管的电流,使荧光灯处于正常发光状态。

灯管启动后,持续的电流局限在灯管内,此时灯管两端的

电压降低于氖泡启辉电压(约 140 伏左右),所以启辉器在灯管点燃后就不再起作用。

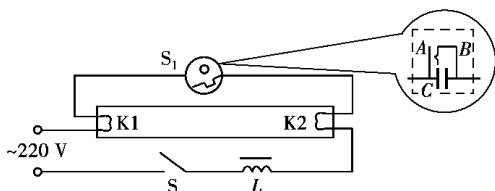


图 1.1 电感整流器荧光灯电路

启辉器中的并联电容 C 主要是为了减弱电极断开时的电火花对周围电器产生的干扰而设置的。整流器 L 除了提供感生电动势、启辉灯管外,它在灯管点燃后还起到限流和整定电流的作用,防止灯管在市电电网不正常时被烧坏。

很明显,电感整流器荧光灯电路简单,造价便宜是其最大的优点。但是电感整流器体积大而重,功率因数较低(一般在 0.5 左右),其耗能占灯功率的 20% 左右,尤其是 50 赫兹的交流电给荧光灯带来的频闪效应对保护视力极为不利,而且电源电压低于 180 伏时启动困难,启动过程中产生音频噪声,与其配合的启辉器也容易损坏,为了克服电感整流器的这些缺点,电子整流器应运而生。

但由于市面上许多电子整流器存在质量问题,加之电子整流器本身的某些技术缺点需要克服,因此,目前情况是电子整流器及其灯管经常损坏,尤其是安装在浴室内或厨房内的电子整流器荧光灯。而电感整流器荧光灯却常常一、两年都不会坏,最多只是换换灯管。

2. 电子整流器荧光灯

电子整流器荧光灯的原理电路如图 1.2 所示,图中 C_1 、 L_1 和 C_2 构成高频滤波电路,二极管 $VD_1 \sim VD_7$ 和电容 C_3 、 C_4 等构

成交流电整流滤波电路 R_1 、 C_6 、 VD_8 和双向二极管 VD_9 组成启动电路,磁环变压器 T 、 R_2 、 R_3 、 R_4 和 R_5 等构成高频脉冲振荡电路,电感 L_2 和 C_9 、 C_{10} 等构成串联谐振电路。

接通电源后 220 伏交流电经 $VD_1 \sim VD_4$ 桥式整流和 VD_5 、 VD_7 、 C_3 、 C_4 组成的特殊滤波电路后,输出约为 220 伏直流电压,经 R_1 对 C_6 充电,当 C_6 两端电压超过 VD_9 的转向电压(约 32 伏), VD_9 就导通,给 VT_2 基极一个触发脉冲,使 VT_2 首先导通,此时,直流电源通过荧光灯丝、正温度系数热敏电阻(PTC)、 L_2 、 T 的绕组 n_1 、 VT_2 和 R_5 给 C_9 充电。充电时,由于脉冲变压器 T 的线圈 n_1 对同相线圈 n_2 和反相线圈 n_3 的电感耦合作用, n_2 产生的感应电压使 VT_1 导通,而 n_3 上的感应电压使 VT_2 截止,故 C_9 又通过灯丝、PTC、 L_2 、 n_1 、 R_3 和 VT_1 形成放电电路。放电时,由于脉冲变压器 T 的线圈 n_1 对同相线圈 n_2 和反相线圈 n_3 的电感耦合作用, n_3 产生的感应电压使 VT_2 导通,而 n_2 上的感应电压使 VT_1 截止,故 C_9 又通过 L_2 、 n_1 、 VT_2 和 R_5 形成充电电路,如此反复循环, VT_1 、 VT_2 轮流导通,形成频率约为 25 千赫兹的自激振荡。

电路起振后, C_6 经 VD_8 和 VT_2 不停的放电使 VD_9 不再产生触发电压,启动电路停止工作。高频电流通过 L_2 、PTC、 C_9 预热灯丝约 1 秒后,PTC 元件因发热达到居里温度,且电阻增大到 10 兆欧以上,这时 C_9 、 C_{10} 和 L_2 等构成串联谐振电路谐振,由于 C_9 容量远大于 C_{10} 的容量,故在 C_{10} 两端产生足够高的谐振电压,点亮灯管。灯一旦被点亮,LC 串联电路则失谐,灯管两端电压降为 100 伏左右,这时 L_2 只起限流作用, C_9 则起隔直流电的作用, C_{10} 通过极小的电流对灯丝起辅助加热的作用。

另外,当 VT_2 由导通变为截止时, L_2 上的自感电压与电源整流后的电压叠加在一起,会使 VT_2 承受上千伏的高频电压,

容易使 VT_2 击穿, C_8 可有效降低这个电压。 C_1 、 L_1 和 C_2 组成的高频滤波电路滤除电子整流器产生的高频电压, 防止干扰电网。

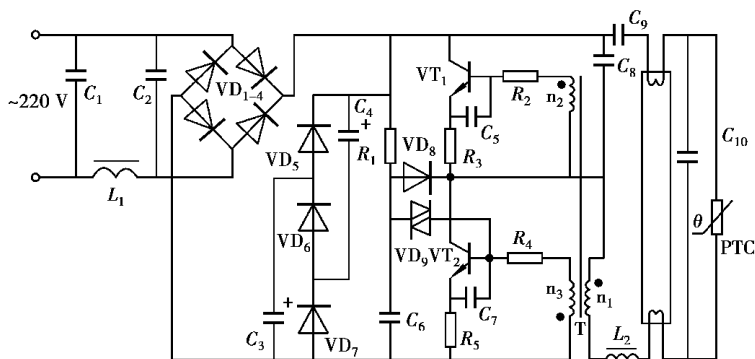


图 1.2 电子整流器荧光灯电路

二、检测荧光灯灯管

在选购荧光灯时, 应先作如下检查。

1. 外观检查

- 1) 灯管是否清洁, 荧光粉是否均匀, 有无脱落;
- 2) 玻管有无扁管现象;
- 3) 灯头是否牢固地固定在灯管上;
- 4) 灯管是否能够灵活地安装在灯座上;
- 5) 靠近灯丝两端的荧光粉是否有发黑、发黄的斑点或斑块。

2. 燃点检查

- 1) 在额定电压为 220 伏时, 是否能够迅速启动点燃, 当把电压调到 190 伏时, 可否在 1 分钟内启动点燃;
- 2) 在点燃过程中, 亮度是否正常, 有无时亮时灭现象; 是

否闪烁,是否有扭曲滚动的光柱现象,若有则为故障灯管。

三、荧光灯的常见故障和检修

1. 荧光灯管不亮

电感整流器荧光灯管不亮的原因有:灯管的灯脚与灯座接触不良、灯丝已断、启辉器接触不良、双金属片损坏等;电子整流器荧光灯不亮的原因有:灯管的灯脚与灯座接触不良、灯丝已断、双向二极管 VD 断路,三极管 VT_1 或 VT_2 损坏、 C_9 断路、 C_{10} 变质等。

当电感整流器荧光灯管不亮时,先测量工作电压是否正常,若电压正常,可移动一下灯管,使灯脚与灯座接触良好。若仍不能点亮,可转动启辉器或检查启辉器座两端有无电压。若电压正常,可换一只启辉器。若启辉器座无电压,应检查整流器或灯丝有无断路之处。如有断路,应更换已断路的整流器或灯管。有时灯管慢漏气或环境温度太低也不能使灯管点亮。一般慢漏气的灯管在外形上可以很容易看出荧光粉的变色,这需要更换新的灯管。

当电子整流器荧光灯管不亮时,一般先察看灯管两端是否发黑,若两端发黑说明灯丝上的电子物质快消耗尽了,灯管老化严重,或者灯丝已断,应更换新的灯管。若灯管正常,可在通电的状态下测量 C_6 两端的直流电压,若接近 220 伏,说明 VD 断路。若 C_6 两端的电压在 32 伏以下,可在断电后,测量 VT_1 和 VT_2 是否被击穿。若它们正常,测量 C_9 是否开路,方法是将灯管拔下,用万用表的高阻挡测量 C_9 ,若指针无轻微的摆动,说明 C_9 断路。 C_{10} 一般可用替换的方法确定是否坏了。

2. 荧光灯管两头亮中间不亮

对电感整流器荧光灯来说,一般是启辉器双金属片不能分



开或启辉器中与双金属片并联的电容击穿短路造成。灯管慢性漏气或使用久了,寿命将要終了。对电子整流器荧光灯,其原因一般是 C_{10} 被击穿所造成。检修时,当电感整流器荧光灯管两端亮中间不亮时,将启辉器拿掉,灯管发光正常,说明启辉器短路应更换。若灯管发出像白炽灯一样的红光,启辉器发出跳动的光,但灯管不能启辉发光,说明灯管出现了慢漏气或使用寿命将要終了。当电子整流器荧光灯出现这种现象时,说明振荡电路已起振,只是灯管两端电压太低或无电压,这一般是启动电容 C_{10} 漏电或被击穿造成的。如果灯管发光闪烁,一般是隔直电容 C_9 击穿造成的。

四、荧光灯故障实例

故障一 灯不亮,灯丝也不发红

主要原因:①启辉器损坏;②线路接触不良;③整流器内部线圈断路;④灯管灯丝开路;⑤灯管漏气。

检修方法:首先更换同规格的启辉器,如灯仍不能点亮,可断开电源,用万用表分别检查线路连接是否完好;整流器内部线圈是否短路;灯管两端灯丝有无断路。如做相应处理后仍不能排除故障,只有考虑更换新的灯管。

故障二 灯不亮,灯管两端灯丝发红

主要原因:启辉器中电容或氖泡两电极短路。

检修方法:更换同规格的启辉器即可。

故障三 启辉器频繁启动,灯管时亮时灭

主要原因:①灯管质量差;②灯管灯丝上发射物质耗尽,致使灯管两端压降增大,启辉器在这种高电压(高于140伏)作用下可以工作。

检修方法:更换同规格的灯管。



故障四 :灯管严重闪烁 ,光柱来回滚动

主要原因 :①灯管寿终 ;②灯管质量欠佳 ,灯内杂质气体含量过高。

检修方法 :关闭电源 ,稍停片刻重新点亮 ,一般可排除故障。若此法无效 ,可检测电源 ,将启辉器从电路中取出 ,再将启辉器座中两簧片用导线短路 ,开启电源点亮灯丝 2 分钟左右 ,再换上启辉器。如仍有光柱滚动则需更换新的灯管。

故障五 :灯管两端短期内便发黑

主要原因 :灯管两端发黑是灯丝阴极上发射物质蒸发和发射到管壁荧光粉上 ,与水银蒸汽形成汞齐的结果。一般只有在灯管寿终时才会发现 ,若新灯管出现这种现象就属于灯管的质量问题。

检修方法 :严重影响照明时 ,更换同规格的灯管。

故障六 :整流器严重发热

主要原因 :①电源电压异常 ;②整流器内部线圈短路 ;③整流器质量不好。

检修方法 :用万用表检查电源电压是否太高 ,如电源电压正常 ,应立即更换同规格的整流器 ,以免烧毁灯管。

第二节 电子调光灯

一、电子调光灯的组成

电子调光灯由白炽灯、灯罩、蛇皮管、底座、球形旋钮、控制电路、橡皮线夹、电源线及电源插头等组成 ,见图 1.3 所示。

白炽灯的作用是将电能转变成光能和热能 ,它主要由玻璃泡、灯丝、芯柱、灯头等组成。由于灯丝细而软 ,它的中间各点

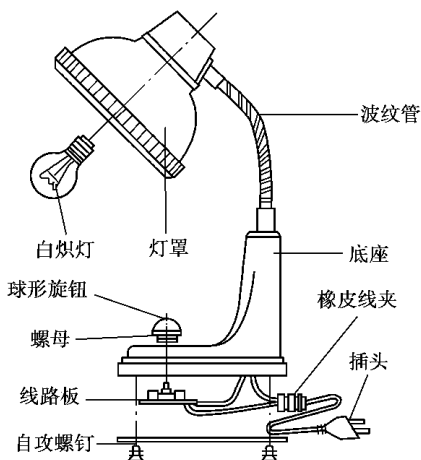


图 1.3 电子调光灯结构图

由钨丝钩支撑。灯丝两端由内导丝支撑,内导丝与压在玻璃芯柱内的杜镁丝焊接在一起,杜镁丝起着密封和导电的双重作用。杜镁丝的另一端与外导丝焊在一起,外导丝穿过灯头上的眼孔,用焊锡把它同眼片焊在一起,成为导电的触点。排气管与喇叭管封接处有一个排气孔,在玻璃壳封口时将空气由此排出,并由此充入惰性气体。金属灯头用热固化焊泥同玻璃壳紧固在一起。

灯罩有金属和塑料两种,起反射光线,避免眩光的作用。波纹管可以在一定的范围内弯曲,方便人们的使用,底座起支撑灯头和安装电子线路板及旋钮的作用。电子控制电路的器件安装在线路板上,通过转动旋钮,可以调节灯光的强弱。

二、电子调光灯的工作原理

白炽灯的灯丝一般由很细的钨丝绕成螺旋形,它有很高的

熔点(3 680 开)和很低的蒸发率,可以在很高的温度(2 400 ~ 2 600 开)下长期工作。当电流通过它时,灯丝发热呈白炽状态而发光,所以白炽灯属于热辐射电光源。改变灯丝的电流就能改变灯泡的工作温度,白炽灯泡发光强度便发生变化。电子调光灯的发光强弱是通过电子电路使灯丝的电流变化而实现的。

图 1.4 是电子调光灯电子控制电路的原理图。这是一种最为常见的双向可控硅无极调光电路。市面上可以买到一种也是用可控硅控制的、带有 4 个二极管作桥式整流的调光元器件,价格非常便宜,而且当任何电子调光灯损坏而不想修理电路时,可以整体换上它。

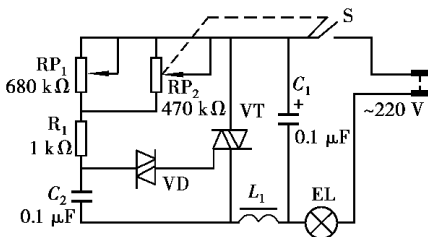


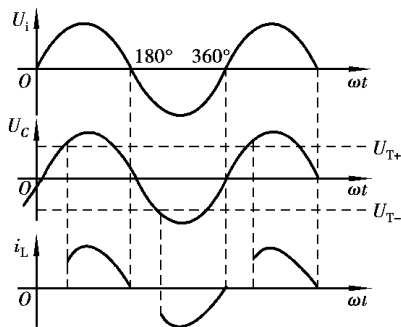
图 1.4 电子调光灯控制电路

图 1.4 中电源开关 S 、白炽灯 EL 、双向晶闸管 VT 、电感 L_1 与电源构成主电路。如果 S 闭合且 VT 导通时,白炽灯便有电流通过,若 VT 不导通、白炽灯中就没有电流。微调电阻 RP_1 、电位器 RP_2 、电阻 R_1 、电容 C_2 和双向二极管 VD 组成晶闸管 VT 的触发电路。其中 RP_1 、 RP_2 、 R_1 和 C_2 组成 RC 相移电路。

假定拆除 VD , C_2 两端的电压 U_C 滞后电源电压 U_i 角度 α , U_i 、 U_C 的波形如图 1.5 所示,当 RP_2 阻值调至最大时,滞后角度 α 最大,当 RP_2 阻值调至最小时,滞后角度 α 最小。将双向二极管连接上后,晶闸管就受移相电压的控制,当移相电压达到双向二极管的阈值电压 U_{T+} 和 U_{T-} 时,导通触发 VT 使其由关



断状态转为导通状态,当输入电压变化到零电位时,双向晶闸管自动关断,这样通过白炽灯的平均电流受电位器的控制,所以调整电位器旋钮可以方便地调整灯光的强弱。 L_1 和 C_1 构成高频滤波器,用来防止通过白炽灯电流的高次谐波对附近收音机或电视机等设备的干扰。由于 L_1 的线径粗且匝数少, C_1 容量很小,所以它们的阻抗不会影响灯泡的亮度。



1.5 电子调光灯控制电路的电压波形

三、电子调光灯的常见故障与检修

1. 白炽灯不亮

白炽灯不亮的原因有:灯丝熔断、灯头与灯座接触不良、电源开关损坏、连线断路、控制电路中双向二极管断路或移相电容被击穿等。

检修时,先察看灯丝是否熔断,若灯丝断,应更换灯泡。若灯丝没断,检查灯头与灯座接触是否不良,有时灯座的中心磷铜电极片被压低,白炽灯拧入后接触不上,可用绝缘工具将该电极拨正挑起,使白炽灯拧入后与其可靠的接触,最好加点缝纫机油到电极簧片上,使其恢复弹性。若灯泡仍不亮,用万用表的电阻挡测量电源开关,若在开关闭合位置,测量其电阻为

无穷大,说明开关已损坏,该开关通常位于电位器的内部,不易修复,一般需更换。对双向二极管和移相电容可用替换法判定其是否损坏。

2. 电子调光灯调光不正常

电子调光灯在最亮位置不能调光,其原因有:双向晶闸管 VT 被击穿短路、双向二极管 VD 短路、电容器虚焊或内部开路等。检修时,在断电后直接用万用表测量双向晶闸管 VT 两端的电阻,若不是无穷大,说明双向晶闸管应更换。双向二极管 VD 和移相电容 C_2 仍用替换法判断。

3. 电子调光灯在最暗的位置不能调光

这大多是由于电位器 RP_2 磨损,动臂未与碳膜片接触所致。检查时,可将电位器引线焊下,用万用表电阻挡测量其动臂引脚(即中间焊片)与其他两端的电阻,若为无穷大,即表明有此故障;若测出阻值不超出标称值,且随转轴的转动变化,则表明电位器是好的。由于多数情况下,总是将灯光调到最强的位置使用,只有在特殊需要时才调为弱光。这样,每次开灯后都要将电位器顺时针旋足,关灯时又要将它旋回,时间长了很容易磨损。为了减轻磨损,可将原来焊在电位器上下两端的引线交换。这样,刚一开灯光最亮,需要暗光时,再将旋钮顺时针旋转。

4. 电子调光灯调不到最亮

开灯后灯能亮,就表明主回路是正常的,故障发生在触发电路,主要原因是 RP_2 磨损,电阻无法调到零,或移相电容 C_2 严重漏电,需更换。

5. 电子调光灯调不到最暗

这故障也出在触发电路。主要原因是 C_2 开路或虚焊、微调电阻 RP_1 动臂的位置改变,使阻值减小。检修时,如果怀疑



电容内部开路,可以用一个同规格的电容代换实验。如果怀疑 RP_1 阻值改变,只要将 RP_2 调在灯光最暗的位置,用小螺丝刀微调 RP_1 ,调到灯丝暗红就可以了。

最后需指出,调光灯的白炽灯以选 25 ~ 40 瓦为宜。功率太大,不仅容易损坏晶闸管,还有可能烤坏灯罩。

第三节 充电手电筒

可充电的手电筒现在随处可见,几乎替代了以前用干电池的手电筒。这类用蓄电池的手电在市面上品种繁多,但良莠不齐,因此读者不要贪图价格便宜而买到安全方面有问题的“三无”产品。

一、工作原理

图 1.6 所示为光明 EL3 型双灯充电手电筒的电路。正常使用时,由内部蓄电池 E 供电,开关 K 拨向前部位置(“1”)时,无色透明电珠 L_1 发光;拨至中间位置(“2”)时,电路断电,两电珠均不发光;拨至后部位置(“3”)时,红色电珠 L_2 发光。当蓄电池电量下降需要充电时,拔出电筒底部的活动插头插入市电插座(一般需充电 12 小时或一个通夜即能使用较长一段时

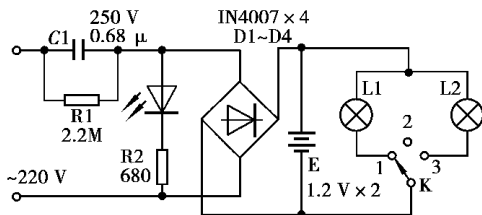


图 1.6 光明 EL3 型双灯充电手电筒电路

间) 220 伏市电经 C1 降压、D1 ~ D4 为桥式整流, 为电筒内的两只蓄电池充电。

二、常见故障与检修

1. 双灯时亮时不亮

出现此故障时, 首先检查开关 K 触片是否接触不良或损坏, 然后打开外壳, 观察印制板上各元件, 尤其应检查充电电池与印制板的焊接处是否裂开, 否则应重新焊接。该电筒使用一种方扁形蓄电池, 其外形尺寸为 $\Phi 25$ 毫米 $\times$ 8 毫米, 每只电池电压为 1.2 伏, 其引脚上用点焊机焊接了一块长条形焊接片, 以便与印制板焊接。但由于电池较重, 焊接处受力较大, 使用日久或受震动易发生断裂, 使灯泡时亮时不亮, 或者使劲甩几下又可以亮了。维修时检查并焊牢即可。

2. 两只灯泡均不亮

首先检查两只灯泡是否完好, 再用万用表直流电压挡测充电电池电压, 若电压太低, 则按规定时间、电流对其充电后再测量, 若电压仍偏低, 说明两只充电电池已失效。此时可试着对其进行修复处理, 其具体方法是采用一个大容量高耐压的电解电容器充满直流高压后, 对失效的充电电池按同极性进行放电, 注意一次不行可反复几次进行, 然后再按标准充电电流对其充电 15 小时左右, 一般均可使失效的充电电池激活。接线图如图 1.7 所示。

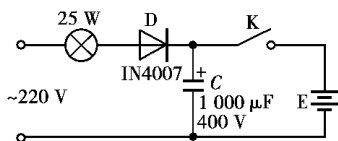


图 1.7 失效电池激活电路接线图



3. 蓄电池不能充电

首先检查两只充电电池是否损坏,若电池良好,再对充电电路进行检查,重点是降压电容器。该电容器损坏的原因一般是耐压值太低引起,更换时最好选用耐压值大于 400 伏的电解电容。

第四节 声光控制灯

一、声光控制灯的组成与用途

声光控制灯由电子控制电路和白炽灯组成,通常用于走廊和楼道等处的短时照明。使用这种灯,人们不必在黑暗中摸索开关,也不必担心点长明灯费电和损坏白炽灯。夜间只要有脚步声,灯便自动点亮,延时一分多钟后自动熄灭。

二、声光控制灯的工作原理

图 1.8 所示是一个声光控制灯的实用电路。其中二极管 $VD_1 \sim VD_4$ 组成桥式整流电路, R_1 、 R_2 和 C_1 、 C_2 组成降压滤波电路,话筒 MIC、电阻 R_3 、电容 C_3 、电阻 R_4 、 R_6 和三极管 VT_2 组成声信号输入电路,电阻 R_5 和光敏电阻 RL 组成光信号输入电路,与非门 1 和与非门 2 组成声信号和光信号与逻辑电路, VD_7 、 R_7 、 R_8 、 C_4 组成延时电路,与非门 3、与非门 4 和电阻 R_9 组成触发电路,晶闸管 VT_1 是控制灯的开关元件。

220 伏交流电通过灯 EL 后,经 $VD_1 \sim VD_4$ 桥式整流电路把交流电压变为脉动的直流电压,由 R_1 和 R_2 分压、 C_1 滤波,获得 10 伏左右的直流电压,作为控制电路的直流电源,这时通过白炽灯的电流小于 2 毫安,所以白炽灯不会发光。电阻 R_5 和光

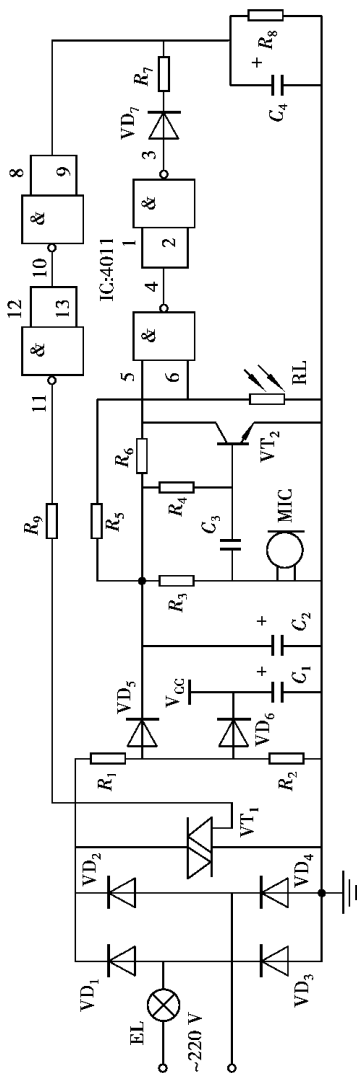


图 1.8 声光控制灯电路



敏电阻 R_L 串联分压,当光照射光敏电阻 R_L 时,它呈低阻状态,使与非门 1 的 6 端为低电位,若无光照射时,光敏电阻 R_L 呈高阻状态,使与非门 1 的 6 端为高电位。话筒 MIC 和电阻 R_3 将外界的声音信号转变成电信号,在外界无声的情况下,三极管 VT_2 处于放大状态,使与非门 1 的输入端电压为低电位,若外界有声音,三极管 VT_2 将会出现反复截止的状态,使与非门 1 的 5 端反复出现高低电位的过程。若与非门 1 的两个输入端有一个为低电位时,与非门 2 便输出低电位,只有当与非门 1 的两个输入端都为高电位时,与非门 2 才输出高电位。当与非门 2 输出高电位时,通过隔离二极管 VD_7 和电阻 R_7 给电容 C_4 充电,当 C_4 的充电电压达到与非门 3 的阈值电位时,使与非门 4 输出高电位,通过电阻 R_9 触发 VT_1 使其导通,主回路便有较大的电流通过白炽灯使其发光, VT_1 导通后,与非门 1 的输入端很快变为低电位,与非门 2 输出为低电位,但延时电路的电容 C_4 通过 R_8 放电,经过大约 2 分钟的时间,下降到与非门 3 的阈值电位以下,使与非门 4 输出低电位,当交流电过零点时, VT_1 自行关断。所以,白天白炽灯不亮,只有到了晚上 MIC 接收到声音时,才能产生触发信号,使双向晶闸管 VT_1 导通,白炽灯发光,延时一段时间白炽灯自动地熄灭。此外, C_1 上的电压为集成电路 IC: 4011 提供直流电压。

三、声光控制灯的常见故障与检修

1. 晚上声音小时声光控制灯不亮,当声音很大时灯才亮

这是声信号输入电路灵敏度降低所致,其原因有话筒 MIC 灵敏度降低、电容 C_3 容量减小、三极管 VT_2 、电阻 R_4 、 R_6 等元件的参数改变造成的。检修时,可适当减小 R_3 的阻值以提高 MIC 的灵敏度。增大 R_4 和减小 R_5 的阻值,降低三极管 VT_2 的



静态工作点,用一个等值电容与 C_3 并联,观察效果是否改善等方法,提高声输入电路的灵敏度。

2. 晚上声光控制灯不时的发光

这一般是声信号输入电路灵敏度太高所致。检修时,对该部分电路的元件作与上相反的调整。

3. 白天有声音时声光控制灯便亮

这是光信号输入电路的故障。检修时,检查光敏电阻 R_L 是否接收光线不足,可采用清除光敏电阻处的灰尘,检查光敏电阻的位置是否正确,光敏电阻是否开路,适当增大 R_5 的电阻,降低与非门 1 的 6 端输入电平的办法加以解决。

4. 晚上有声音也不亮

其原因是声信号输入电路在有声音时不能输出高电平,光信号输入电路输出低电平,集成电路(IC)损坏等造成的。检修时,在有声时测量与非门 1 的 5 端是否为高电平,在无光时测量与非门 1 的 6 端是否为高电平,若不是高电平说明故障在相应的输入电路,若是高电平应检查集成电路(IC)的逻辑关系是否正确。

5. 白天晚上声光控制灯长亮

其原因一般是双向晶闸管 VT_1 被击穿,检修时,断电后用万用表的电阻挡测量 VT_1 的两个阳极之间的电阻,若在 1 千欧以下,则说明双向晶闸管已经被击穿,应更换。

6. 灯亮的延时时间不合适

若灯亮的延时时间缩短了,有可能是电容 C_4 漏电或者是容量减小所致,可用一只相同的电容尝试。若嫌延时时间不够,可适当增大电阻 R_8 的阻值,或者增大电容 C_4 的容量。反之,减小电阻 R_8 或者电容 C_4 的数值。



第二章

电子门铃和报警器

第一节 电子门铃

现在电子门铃在家居使用中早已非常普遍。通常所使用的电子门铃有好多种类型,大体上可分为延时音乐门铃、可调节拍的音乐门铃和双音门铃等。

一、延时音乐门铃

常见的延时音乐门铃运用了 555 时基电路集成块的放电端实现闪光指示,并且延时闪光一段时间后自动停止,以声光两种形式同时报告主人有来客造访。这种门铃增强了门铃的指示功能。其电路原理图如图 2.1 所示。

其工作过程为:在没有按 K 之前,555 的 6 端电位低于 $0.67V_{CC}$,而使输出端 3 端为高电平,放电端 7 端为对地高阻态。当有客人来访时,客人按下 K 键后, V_{CC} 通过 K 和 D_1 对 C_1 充电,电位为 V_{CC} ,此时 555 定时器内部的 RS 触发器翻转,输出端 3 为低电平,放电端 7 端为对地低阻态,此时多谐振荡器构成的闪光部分有电流通过开始工作, D_2 、 D_3 两发光二极管闪



时, VT_1 的漏极电流变大, 其漏、源极间电阻减小, C 点变为低电平, VT_2 截止, VD_1 熄灭, D 点变为高电位。BL 播完一首乐曲后将自动停止。该电路工作电流为 60 毫安, 静态电流几乎为 0。

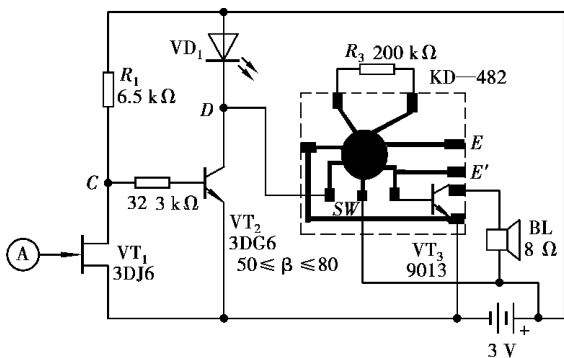


图 2.2 触摸式音乐门铃电路

由于该电路静态电流耗电极微, 故可省去电源开关。A 与 VT_1 栅极之间的距离最好不要超过 1 米。发光二极管 VD_1 与触摸片可装在门外显眼处, 当来人触摸到 A 时, VD_1 即刻发光显示, 表示工作正常。该电路也可防盗, 将 VT_1 栅极的接触线安装在门把手等金属部位, 当盗贼的手一接触即可报警。

第二节 报警器

随着电子技术的日益发展, 防盗报警器由工厂、仓库逐渐进入了家庭生活。防盗报警器从产生到今天已经经历了由分立元件到集成电路, 由振荡器报警到语音报警的巨大变化。

市售的防盗报警器的电路结构形式各异, 但其基本工作原理却大体相同。它主要由触发电路和报警电路两大部分组成。触发方式大体可分为三种, 即短路报警、开路报警和感应报警。根据传感触发事件性质的不同又可分为光控方式、声控方式和

机械振动控制方式几种。最常见的则为光控和声控两种。

一、光控防盗报警器

这里所介绍的光控防盗报警器,是由专用集成电路制成的,可广泛用于文件柜、抽屉等的防盗报警。如图 2.3 中所示的是该类报警器的基本电路原理图。当 K 闭合时,电路就处于准备或报警状态。

平时文件柜完好无损,光敏电阻无光照,电路处于静止等待状态,扬声器 Y 无声。如果文件柜被人打开,光敏电阻受到光线照射电路即被触发工作,Y 就发出响亮的鸣叫声。其中 R 是集成电路 IC 的外接振荡电阻,改变 R 值的大小,将会改变报警音的音调。C 的作用是消除电源 E 的交流内阻,容量不能小于 10 微法。该电路原理简单,可靠性良好,误报率极低。

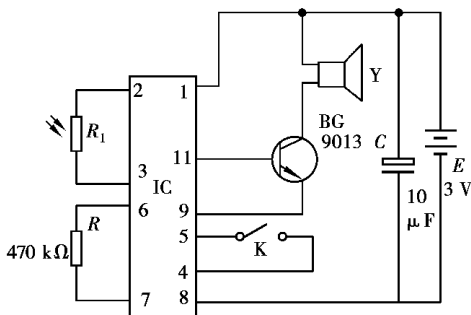


图 2.3 光控防盗报警器电路

二、声控防盗报警器

声控防盗报警器严格地来说应属于振动报警器的一类,但是由于声控防盗报警器产品的类型和数量在防盗报警器中占有非常大的比重,所以,把它从振动报警器中划分出来作为单

独的一类。现在市售的声控防盗报警器都具有很高的灵敏度和较强的延时功能,可广泛用于各种场所作声音传感报警器用。如脚步声音、敲击声音、喊叫声音、机器启动声音等等。

其基本电路原理图如图 2.4。在该电路中,HTD 与场效应管 V 构成声振动传感接收与高灵敏度放大电路,W 为灵敏度调节电位器。 IC_1 为 555 定时时基集成电路。 IC_1 、 R_5 、 C_4 构成单稳态延时电路,其延时时间 $t = 1.1 \times R_3 \times C_4 \approx 2$ 分钟。 IC_2 、 R_6 、 R_7 、 C_5 构成音频振荡器。平时,HTD 无接收信号,电路处于守候状态,场效应管截止。又因 C_3 经 R_4 充电至高电平,故 IC_1 的 6 脚为高电平,输出端 3 脚为低电平,此低电平加于 IC_2 的 4 脚,使 IC_2 组成的振荡器停振,3 脚无信号输出,蜂鸣片不发声。如果有振动声经 HTD 接收,V 放大的交流接收信号经 C_1 加于 IC_1 的 2 脚,使 IC_1 翻转,其 3 脚输出高电平,此高电平加于 IC_2 的 4 脚,使 4 脚也为高电平,故 IC_2 起振,从 3 脚输出音频信号经 C_5 耦合至蜂鸣器发声。

在 IC_2 起振的同时, C_3 经 R_4 充电,约 2 分钟后 IC_1 的 6 脚变为高电平,电路发生翻转,3 脚输出低电平,使 IC_2 强制停振,蜂鸣器便不再发声。

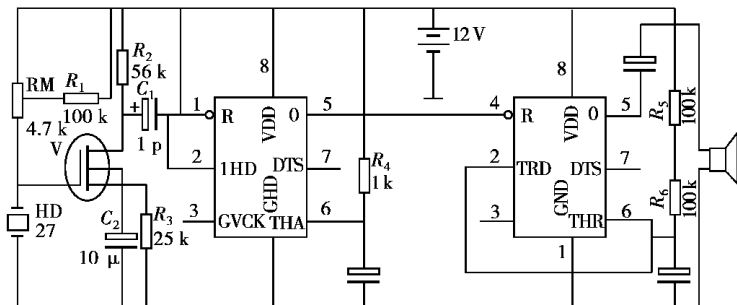


图 2.4 声控防盗报警器电路



第三章 电热器具

第一节 家用电热器具的种类

家用电热器具是将电能转换为热能的电器。按电加热原理分类有 4 种 :电阻加热、远红外线加热、电磁感应加热和微波加热。

一、电阻加热

当电流流过高电阻率导体时 ,要克服电阻的阻力而消耗功率 ,其消耗的功率再以热的形式释放出来 ,这就是电阻加热。电阻加热可分成两大类 :直接加热(例如对水加热的热水器)和间接加热(电流使电热器具中的电热元件产生热量 ,再通过辐射、对流或传导将热量传送到被加热物体)。在家用电热器具中 ,间接加热的典型产品有电饭锅、电热毯、电烤箱和电熨斗等。

二、远红外线加热

远红外线加热法是先使电阻发热元件通电发热 ,利用此热



能来激发红外线发射物质,使其辐射出红外线来取暖人体和烘烤食物。红外线是电磁波,和可见光一样,以辐射的形式向外传播。波长为 $2.5 \sim 15$ 微米的红外线最易被物体吸收,起到加热的作用。因此,在家用红外线辐射电热器中,远红外线的波长一般集中在 $2.5 \sim 15$ 微米,其典型应用有远红外线取暖器、电烤箱和消毒碗柜。

三、电磁感应加热

根据电磁感应定律,若将导体置于交变磁场中,导体内部会产生感应电流(涡流),涡流在导体内部会克服内阻作回路流动产生热量,这就是电磁感应加热。采用电磁感应加热法的典型产品是电磁灶。在电磁灶中,因工频电磁灶(频率为 $50 \sim 60$ 赫兹)易产生振动和噪声,所以家用电磁灶采用感应电流为 $1\,500$ 赫兹以上的高频电磁灶。

四、微波加热

微波也是一种电磁波,波长为 1 毫米 ~ 1 米,频率相应为 300 兆赫 ~ 300 吉赫。使用微波加热的典型产品是微波炉。微波加热实质上是介质加热。食物是吸收微波的一种介质,在微波辐射之下,食物中水分子随微波频率的变化,在 1 秒内作二十几亿次(2.450 吉赫)摆动,食物中水分子之间的摩擦十分剧烈,从而产生足够的热量,这就是微波加热的原理。目前微波炉使用的频率有 915 兆赫和 2.45 吉赫两种,前者用于烘烤、干燥、消毒,后者用于家用微波炉中。家用电热器具产品一般不按加热原理来分类,而按产品的用途来分类。

各种电热器具的基本结构主要都是由电热元件、控制元件所组成,下面将分别讨论。



第二节 电热元件

电热器具中能将电能转换成热能的部件称为电热元件。它是电热器具的核心,决定着电热器具的使用寿命、安全性和经济性。家用电热器具中,常见的电热元件有:电阻式电热元件、远红外线电热元件和正温度系数热阻电阻 PTC 电热元件。

一、电阻式电热元件

1. 电阻式电热元件常用的材料

电热材料 电阻式电热元件是靠电热元件中电阻系数大的电热材料在通过电流时发热工作的。在家用电热器具中电阻式电热元件的材料一般采用合金电热材料,如铁铬铝、铬镍等。

绝缘材料 绝缘材料即不导电的材料,又称电介质。如云母、氧化镁等。

绝热材料 为了提高电热元件的热效率,在电热器具中往往还要采用适当的绝热材料,它同时还起到减少电热元件对人身的热烫伤危险及防止火灾的作用。常用的绝热材料有木材和泡沫塑料等。

2. 常用的几种电热元件

在实际应用中,一般是先将合金电热材料制成电热丝,再经过二次加工制成各种电热元件。

(1) 开启式螺旋形电热元件

这种电热元件是将合金电热丝绕制成螺旋状,直接裸露在空气中。它在电吹风 and 家用开启式电炉中广泛应用。螺旋式电热元件绕制尺寸如图 3.1 所示,为避免电热丝变形、断裂,增



加使用寿命, D 、 d 、 h 符合如下要求: 当 $d \leq 1.0$ 毫米时, 选 $D = (3 \sim 5)d$, $h = (2 \sim 4)d$; 当 $d > 1.0$ 毫米时, 选 $D = (5 \sim 7)d$, $h = (2 \sim 4)d$ 。

(2) 云母片式电热元件

将合金电热丝缠绕在云母片上, 在外面覆盖一层云母作绝缘, 如图 3.2 所示。

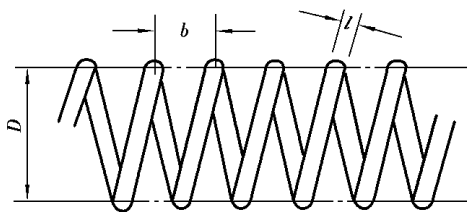


图 3.1 螺旋式电热元件

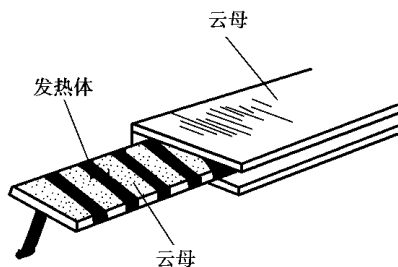


图 3.2 云母片式电热元件

(3) 金属管状电热元件

金属管状电热元件是电热器具中最常用的封闭式电热元件, 主要由电热丝、金属护套管、绝缘填充料、封口材料和引出棒等组成, 如图 3.3 所示。

(4) 电热板

电热板的形状有圆形、方形等, 主要采用铸板式和管状元件铸板式两种结构形式, 主要用于电饭锅等产品中。

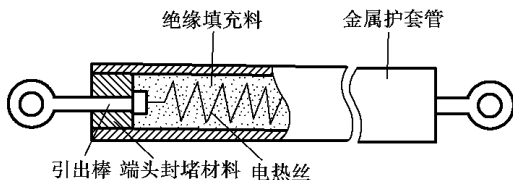


图 3.3 金属管状电热元件

(5) 绳状电热元件

在一根用玻璃纤维或石棉线制作的芯线上,缠绕柔软的电热丝(铜、镍合金等),再套一层耐热尼龙编织层,在编织层上涂敷耐热聚乙烯树脂。主要用于电热毯、电热衣等柔性电热织物中,典型结构如图 3.4 所示。

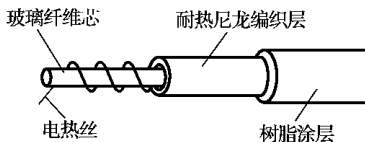


图 3.4 绳状电热元件典型结构

二、远红外线电热元件

远红外线加热方法是在电阻加热方法的基础上发展起来的,它的热源是红外电热元件发出的波长为 $2.5 \sim 15$ 微米的远红外线。其基本原理是:先使电阻发热元件通电发热,靠此热能来激发红外线辐射物质,使其辐射出红外线对物体加热。它具有升温迅速,穿透能力强,节省能源和时间的特点。在取暖器、电烤箱和消毒柜等家电产品中应用较广。远红外线电热元件有管状、板状和红外线灯等多种,在家电产品中最常见的是管状远红外电热元件。

管状远红外电热元件为乳白色透明石英材料制成(简称石英辐射管),内壁 1 平方厘米有 $2\,000 \sim 8\,000$ 个直径为 $0.03 \sim 0.05$ 毫米的小气泡。可产生出较强的远红外辐射。在



石英管内装置有引出端的螺旋合金制成的电热丝,两端用耐热绝缘材料密封,以隔绝外界空气,防止电热丝氧化。其结构如图 3.5 所示。

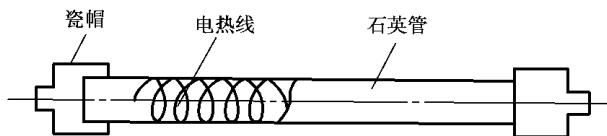


图 3.5 管状远红外电热元件

第三节 控制元件

在家用电热器具中,往往需要对发热功率、加热温度或通电工作时间进行控制、调节和显示,承担控制调节功能的元件称为控制元件。按其控制的目的可分为温度控制、功率控制和时间控制 3 种类型。

一、温度控制元件

在家用电热器具中,常用的温度控制元件有热双金属片式温控元件、磁性温控元件、热敏电阻及热电偶。

1. 热双金属片式温控元件

热双金属片由热膨胀系数不同的两种金属薄片轧制结合而成,其中一片热膨胀系数大,另一片热膨胀系数小。在常温下,两片金属片保持平直,当温度上升时,热膨胀系数大的一片伸长较多,使金属片向热膨胀系数小的那一面弯曲,温度越高,弯曲越厉害。当温度下降时,热双金属片收缩恢复到原状。利用双金属片受热后弯曲变形的运动,带动电触点的闭合或断开,使电源接通或关断。



2. 磁性温控元件

磁性温控元件主要由永久磁钢和感温软磁组成,如图 3.6 所示。在位置固定的感温软磁下有一个永久磁钢,永久磁钢的下面有一弹簧以一定的拉力向下拉它。在常温下,永久磁钢和感温软磁之间的吸力大于弹簧拉力与永久磁钢重力之和,因而当永久磁钢与软磁贴近,即软磁吸住永久磁钢,使得它们所带动的两个触点闭合,电热元件通电发热。一旦电热元件发热超过预定值,温度上升到感温软磁的居里点时,软磁的磁力急剧减小,使得弹簧拉力与永久磁钢的重力之和大于磁吸力,永久磁钢落下,两触点脱离,电热元件断电。这种温控元件的优点是:温度控制准确、动作可靠、迅速。缺点是复位时需使用者用手压操作钮使永久磁钢托起,与软磁相吸。磁性温控元件广泛应用于电饭锅中。

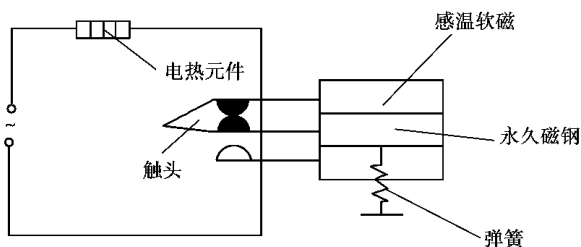


图 3.6 磁性温控元件的工作原理

3. 热敏电阻

热敏电阻是一种敏感元件,其特点是电阻值随温度的变化而显著变化。利用这一特性将温度的变化转换为电量的变化,然后经放大电路放大,推动执行机构实现对电热元件的控制。具有结构简单、体积小、寿命长、温度控制精确、易于实现远距离的测量与控制的特点。



4. 热电偶

热电偶是由两根不同成分但都具有一定热电特性材料构成的热电极所组成。将其一端相互焊接起来,称为热电偶的工作端或热端,插入被测介质中测量其温度。热电偶的另一端称为自由端或冷端,与仪器仪表相连接形成电路,如图 3.7 所示。使用时,当热端温度大于冷端温度时,在电路中产生电动势即产生电信号,此电信号经放大后控制执行机构,达到调节和控制温度的目的。热电偶温控元件结构简单,精确可靠,温度调节范围广,但系统复杂、价格高,常用于较大型电热器具中,如储水量在 100 升以上的电热水器、大型电烤炉等产品中。

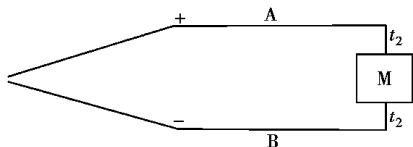


图 3.7 热电偶工作原理结构图

二、功率控制

元件对电热器具中的电热元件进行功率控制,也可达到对温度的调节功能。功率控制的方法主要有以下几种。

(1) 开关换接控制

对装置数支电热元件的电热器具,在工作时利用开关使元件之间通断,以及串并联等不同的组合,改变电热元件与电源的连接方法,从而得到不同大小的功率。这种控制方法其结构及线路系统简单、多挡调节、可靠性高、价格低且适用于控温精度要求不太高的器具中。

(2) 二极管整流控制

二极管整流控制是利用转换开关将二极管接入电路中,利



用二极管的整流作用,将单相正弦波电压变成脉动的单相半波电压。对纯电阻性负载,在二极管截止期间,电路中没有电流,从而使平均发热功率降低了一半。

(3) 晶闸管调功控制

晶闸管调功控制是通过改变晶闸管的导通角,控制电路使电热元件得到不同的工作电压,从而使电热元件产生不同的功率。晶闸管控制电路若与热敏电阻等检测元件相结合,则能实现对电热器具的自动控制。

三、时间控制元件

时间控制元件俗称定时器。利用时控元件对电热元件的工作时间进行控制。其控制的时间范围有 0 ~ 5 分钟、0 ~ 30 分钟、0 ~ 60 分钟及 0 ~ 12 小时等多种。按定时器的结构原理可分为机械式和电子式。目前两种定时器在实际中都有广泛的应用。

第四节 电暖器

电暖器又叫空间加热器,它是电流流经电阻发热后,将电能变成热能,再通过对流和辐射方式达到取暖目的。

按不同的传热方式电暖器通常分为对流式、风扇式、热辐射式和可见光辐射式等四种。对流式电暖器是利用冷热空气自然对流散发热量的,例如普通电暖器、电热水(油)汀、电散热片等;风扇式电暖器是利用风机强迫冷空气经电热元件加热为热空气,再送给人们取暖的,例如离心式风扇加热器、储热式风扇加热器等;热辐射式电暖器是把发热体发出的热量以辐射和反射的方法,使热量集中于一个局部,供人们取暖的。例如



反射式取暖器、红外线电暖炉等 ;可见光辐射式电暖器是从外边可以看见部分或全部电热元件 ,主要以辐射散热 ,发热元件稳定时 ,温度至少为 60 摄氏度。

一、电暖器的结构

下面只介绍散热式及辐射式电暖器。

1. 散热式电暖器

散热式电暖器又称为电热水(油)汀 ,是以自然对流传热为主要热交换形式的一种电暖器。它的结构有两种型式 :一种为散热片式电暖器 ,它是以金属薄板散热片套压在电热管上 ,如图 3.8 所示 ;另一种为腔体式散热电暖器 ,它是将电热元件安装在带有散热筋的腔体中 ,腔内注有水或油以提高其热传导性 ,如图 3.9 所示。

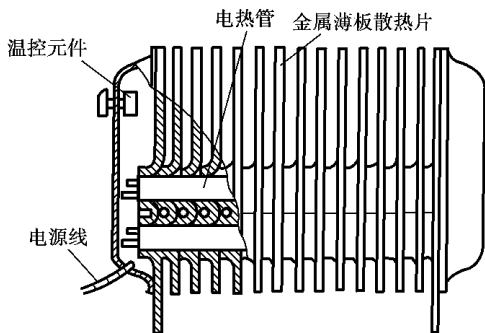


图 3.8 散热式电暖器

这两种结构的电暖器由于有大面积的散热片 ,使电热元件的散热效果显著提高 ,也提高了自然对流的换热效率。在散热式电暖器上 ,一般都装有可调节的热双金属控温器 ,以便控制室内的取暖温度 ,或控制腔体内的介质温度。有的散热式电暖

器还带有 4 只小轮,便于改变安放位置。散热式电暖器的最大优点是:安全可靠、散热面大、表面温度低(一般在 85 摄氏度以下)、热安全性好。其缺点是热惯性较大,升温较慢。

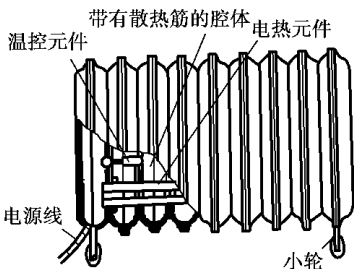


图 3.9 腔体式散热电暖器

2. 辐射式电暖器

辐射式电暖器又称为红外线电暖器。由石英辐射管式电热元件作发热体,安装于反射板前以加强热辐射,以辐射传热为主要热交换方式,其结构如图 3.10 所示。辐射式电暖器一般装有 1~3 支石英辐射管电热元件,利用功率调节开关,使这些元件以不同的组合投入工作。近年来市场供应的这类电暖器型式较多,样式有卧式、立式以及带转动摇摆机构等不同型式,但其基本原理相同。

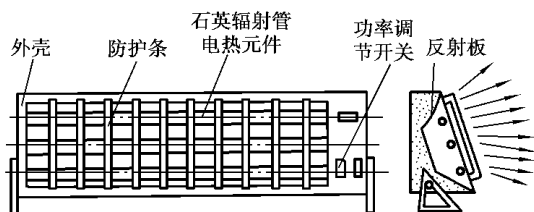


图 3.10 辐射式电暖器

二、电暖器的常见故障与检修

电暖器的常见故障及检修方法如表 3.1 所示。



表 3.1 电暖器的常见故障与检修

故障现象	可能产生原因	检修方法
不能发热	1. 电源引线断路 2. 熔体熔断 3. 电热丝断 4. 温度调节器接触不良	1. 接好或更换电源线 2. 更换熔体 3. 更换电热丝 4. 修理或更换温度调节器
温度过高或过低	温度调节器失灵	更换温度调节器
辐射效率 (低)减退	1. 反射罩不洁 2. 电阻丝阻值增大 3. 电源电压过低 4. 线路绝缘损坏而有漏电现象	1. 擦拭清洗 2. 更换电阻丝 3. 不需修理 4. 检查修理或更换新线

第五节 电热水器

一、电热水器的常识

电热水器是一种安全、实用、方便、无污染的家用电器。在保证水箱储满水的情况下,它可以连续通电,当温度达到设定值时,会由加热启动转为保温,从而保证用户可以随时用上热水。电热水器的耗电费用比起燃气热水器实际上并不高,以容量为 32 升、功率为 1 200 瓦的电热水器为例,将水温加热至最高设定温度 85 摄氏度并保温 24 小时,只耗电 3.2 千瓦时。按电价每千瓦时 0.5 元计算,电费在 1.5 元左右,如再加上水费,也就是 1.6 元左右。

电热水器一般分为速热式和储水式两大类。速热式电热



水器加热较快,但因功率太大,一般家庭的电能表很难承受,故在国内市场上速热式电热水器销路欠佳。而储水式热水器一般功率在2千瓦以下,安全可靠,得到广泛应用,本节主要介绍储水式电热水器的结构及基本原理。

储水式电热水器又有承压式和出口敞开式之分,承压式的特点是有多管路连接,但万一泄孔发生故障,则有发生爆裂的危险。出口敞开式又称无内压式,它的内胆永远与大气相通,无压力也就没有爆裂之忧,且进出水量与自来水压力同步,不受电热水器位置高低的影响,但它的缺点是不能多管路出水,功能单一。

好的电热水器应该具有防干烧、防漏水、防触电以及过热保护装置等多重安全保护功能。电热管是电热水器的核心部件,一定要用不锈钢材料制作,才能抗腐蚀不漏电,可靠耐用。有的产品还在电源插头上安装了剩余电流动作保护器,一旦发生漏电,可在瞬间迅速切断电源。一般来说,凡是经过国家家用电器检测中心检测合格,并有中国电工产品认证委员会颁发的“长城认证”标志的产品,都应是消费者放心选购的产品。

如果是家庭洗澡用,电热水器的容量最好是在30升以上,使用时将一箱水加热至最高设定温度,然后应用混水阀使冷水在混水阀内充分混合,在水箱容积不变的情况下,实际得到的出水量可增加1~1.5倍,这样的水量才能保证多人洗浴。此以,消费者可将一些功能作为选购时的参照条件,比如水垢不但会使电热元件的使用寿命大大缩短,日久天长还会造成管腔变细,影响出水的效果,有的厂家就在电热水器里安装上磁化器、铁棒等,以防腐除垢,延长电热水器的使用寿命。



二、储水式电热水器的基本结构

储水式电热水器的结构如图 3.11 所示。它主要由箱体系统、制热系统、控制系统和进出水系统所组成。

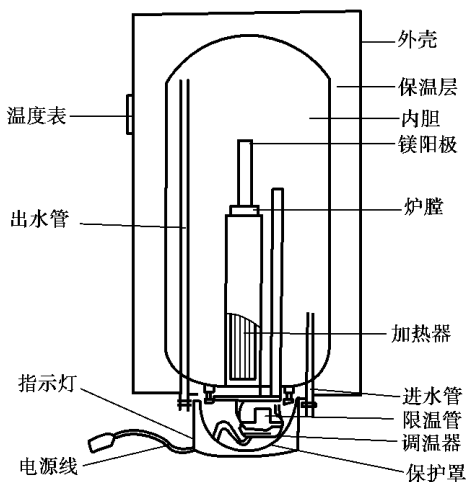


图 3.11 储水式电热水器的基本结构

1. 箱体系统

箱体系统由外壳、内胆和保温层等构成,起到储水保温的作用。

外壳是电热水器的基本框架,一般为筒状。所用材料有塑料、冷轧板和彩板等。筒身穿孔用于安装挂架和指示仪表等,下面的大孔用于安装更换加热器部件。

内胆是盛水的容器,又是对水加热的场所。内胆的材料有镀锌板、不锈钢板和钢板内搪瓷等几种。镀锌板使用的时间一长便易生锈、腐蚀、易漏、寿命短;而不锈钢材料的内胆使用寿命较长,目前广泛使用,但时间长久以后焊缝易产生漏水现象,



内胆易结污垢,影响水质。

优质钢板采用先进内搪瓷工艺构成的内胆不易结垢、水质卫生,其抗压、保温性能也较理想,但喷涂工艺要求高,产品价格高,目前被广泛使用。

(1) 镁阳极

储水式电热水器中的镁阳极是一根金属棒,主要用来保护金属水箱不被腐蚀和阻止水垢的形成。

镁是一种化学性能比较活泼的金属,其原子结构外层的两个电子容易失去,而与酸根相结合生成可溶性盐。当水呈酸性时,它会首先与水中的酸根发生作用,或者说它先被腐蚀。当水中酸根与镁作用后生成镁盐,水的酸度也随之降低,保护了水箱的铜或钢铁的镀锌层不被腐蚀破坏。

镁阳极被长年累月的酸性水腐蚀,属消耗材料,一般每2年更换1次。更换和储存镁阳极要注意安全,不要用明火焊接或点燃。也不能和带电电路短接,因为它的燃点不高,极易氧化,氧化时发出耀眼的闪光。

(2) 保温层

外壳与内胆之间的保温层起减少热损失的作用,一般采用聚氨酯发泡、玻璃棉、纤维、毡和软木等。为增强保温效果,现多采用高密度聚氨酯发泡材料充填的新工艺,充填扎实,密封保温性好。

2. 制热系统

电热水器采用的电热元件多采用管状结构,为提高热效率、将电热元件直接放在水中加热,形状可根据内胆结构弯成U形或其他形状,金属护套管常见为不锈钢管或铜管。电加热管在通电后其内部合金丝发热,通过金属管内的绝缘填充料导热至金属套管,起加热作用。



电加热管使用时间一长,在电加热管表面容易结垢,不仅影响发热效果,而且会产生漏电现象。为此有些厂家,将热水器的电热元件改为高压耐热的陶瓷发热器,如图 3.12 所示。

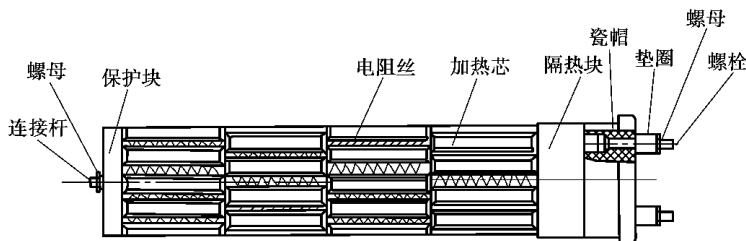


图 3.12 陶瓷发热器结构图

为有效防止漏电,常采用如图 3.13 所示的间接加热法,这种方法间接加热内胆中的水(通电后,首先预热周围的空气,然后通过钢板对水加热),使水电分离,不仅无漏电之忧,且可快速加热。

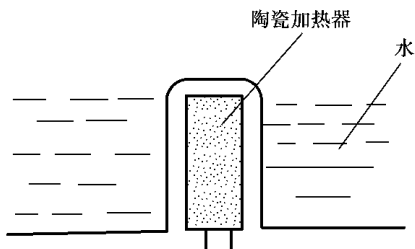


图 3.13 陶瓷间接加热简图

3. 控制系统

电热水器的控制系统主要包括温控器和漏电保护器。

(1) 温控器

储水式电热水器均设有温控元件,这些元件除用于控制水温外,还兼有自动保温的功能。当水温升至预置温度时,它会



自动切断电源,防止输出的热水温度过高而烫伤人的皮肤;当水温下降到某预定温度时,它又会自动接通电源,继续把水加热保温。因此,在正常操作下,可以不需关上电掣,以保证任何时候都有热水供应。

电热水器中使用的温控器有双金属片温控器、蒸汽压力式温控器和电子温控器。压力式温控器主要由感温体、密封腔体、调节螺母、温度调节手柄和接线端子组成。

电子温控器的种类很多,前期的产品主要是用晶闸管等元器件组成的无极调节的无触点调温器,其探头为感温二极管或热敏电阻传感元件。随着电子技术的发展,储水式电热水器已采用调控功能齐全、安全可靠的电子温控器。这类温控器采用大规模集成电路,模糊控制矩阵线路,对进水、加热和保温时间等可以预置,自动化程度高,成本较高。

(2) 漏电保护器

在电热水器的漏电保护器中,将 15 毫安确定为危险电流,超过这一数值时漏电保护器动作,切断电源以保护人身安全,正常的动作范围为 15 ~ 30 毫安。

4. 进出水系统

进出水系统由进水管、混合阀、安全阀和沐浴喷头等组成。

(1) 混合阀

混合阀的结构如图 3.14 所示,由图可知热水器内胆出水管、混合阀、喷头和大气相通,不受混合阀冷、热阀门控制胆内压力,故称为出口敞开式。

单独打开右侧热水旋阀(红点),自来水经出水管、混合阀、喷头流出,出热水和出水压力由热水阀控制;单独打开左侧冷水旋阀(蓝点),自来水直接经混合阀由喷头流出冷水,出水

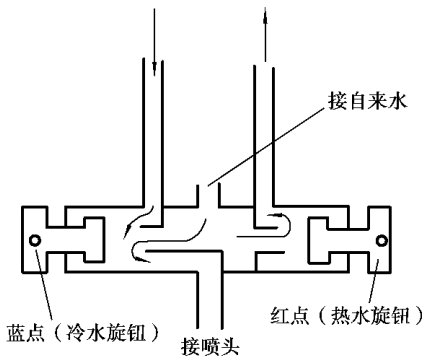


图 3.14 混合阀内部结构图

压力由冷水阀控制。当同时打开冷、热水阀门时,冷水和热水在混合阀出水口处混合,适当调节冷热水阀门大小,可得到所需水温。

(2) 安全阀

在自来水压力突然增高或加热水温过热,造成内胆压力超过规定耐压值时,安全阀会自动排压,以保护内胆。

三、储水式电热水器的工作原理

在未接通电源之前,需先向胆内注水,打开自来水阀,冷水进入内胆,随内胆水位上升,胆内的空气经出水管排出,当喷头有水源不断地流出时,表示胆内已注满水。此时关上水龙头,接通电源加热。图 3.15 所示为电热水器的典型电气线路图。

当内胆水温达到预定温度时,温控器动作,切断电源停止加热;当水温下降到某一温度时,又自动接通电源进行加热。使用时,打开混合阀,一部分冷水不经内胆即可流至出口,与热水混合使用,水流量大小决定于阀门开启大小。热水流出的同

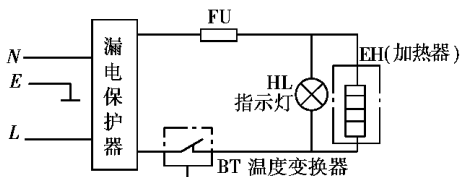


图 3.15 电热水器的典型电气线路

时,冷水会自动流入内腔补充(流入、流出水的流量流速完全相等)。

四、电热水器的使用与保养

1. 电热水器使用方法

各种电热水器使用方法基本相同,简述如下。

(1) 装水

热水器首次使用(或维修、清洗后)时,应打开进水阀和一个出水龙头,以排出热水器内的空气,将热水器装满水。当出水龙头连续出水时,即表示热水器已注满水。

(2) 启动

关上水龙头接通电源,热水器便开始正常工作。当热水器达到设定温度时,调温器会自动断电;当水温下降到设定值时,调温器又自动接通电源进行加热。

(3) 调温

当设置温度需要改变时,可直接调整塑料保护罩上的调温旋钮。顺时针旋转调温旋钮,水的温度就会升高,反之则降低。

(4) 排空

切断电源,关闭进水阀,打开一个出水龙头,向外扳动安全阀手柄,水就会从手柄旁的孔中流出,等到排空后,关闭安全阀即可。



电热水器在正常使用时,进水阀门应处于开启状态。

2. 电热水器的保养

1)电热水器应安装在通风干燥处。安装在卫生间,平日也应尽量保持通风干燥,以免外壳等机件生锈腐蚀。

2)每次使用完毕,应拔掉电源插头。在冬季结冰地区,热水器长时间不用时,应排空水,以防结冰胀坏内胆。

3)电热水器内的水是逐渐升温的,安全阀略有渗水,是正常现象。

五、电热水器的故障分析

1. 电热水器的检修方法

(1)电源检查

用万用表测量插座零线和火线,零线和地线是否接通,若不通为正常;反之则电源不能使用,应修复。

(2)故障检修程序

接通电源,可能出现两种情况:指示灯亮或指示灯不亮。

指示灯亮:待半小时左右,水温若升高 10 摄氏度,说明热水器正常;若水温不升高,由灯亮可知,漏电保护器、超温管均正常,故障在加热器。断电后,检测加热元件,若电阻为无穷大,则应更换。

指示灯不亮:若灯坏应更换;灯好时,应检查温控器、超温管、加热器和漏电保护器部位,以确定故障所在。

对可调温型温控器,用万用表 $R \times 1$ 欧姆挡测量,在关断位置电阻为无穷大;不同温度控制点应有不同电阻值与之对应;温控器在未动作时,触点为闭合状态,电阻近似为 0,否则说明温控器损坏,应更换。

用万用表检测加热器,电阻应为 24 ~ 48 欧姆,若为无穷大

时,则应更换加热元件。

检查漏电保护器,应将漏电保护器放到合闸位置。若指示灯亮,且水温升高为正常;若指示灯不亮,则可能是漏电保护器误动作,应注意观察,找出误动作的原因。若漏电保护器合不上闸,应用万用表 $R \times 100$ 欧姆挡依次检测超温管、温控器和加热器的对地电阻,表针指向 ∞ 位置为正常,表针指向 0 为漏电,找出漏电元件进行更换;若无漏电元件,说明漏电保护器已损坏,需更换新的。

(3) 安全性能测试

漏电测试:合闸后按“试验”按钮应跳闸,漏电保护器为正常;再按“合闸”灯亮。若热水器无漏电保护器,用万用表电阻挡测量插头的火线与地线、零线和地线,若指示为无穷大,说明无漏电现象。

绝缘电阻:用兆欧表测量应大于 50 兆欧。

2. 常见故障与检修

电热水器的常见故障与检修方法如表 3.2 所示。

表 3.2 电热水器的常见故障与检修

故障现象	可能产生原因	检修方法
出水不热	1. 冷热水调节不当 2. 电源未接通 3. 电加热器损坏 4. 温控器损坏	1. 适当调节冷热水阀的开度,使出水温度适合使用 2. 调整电源插头或开关,使其接触良好 3. 用万用表电阻挡测量电热元件电阻值,若电阻为无穷大,说明电热元件损坏,应更换 4. 更换温控器



续表

故障现象	可能产生原因	检修方法
出水温度太高	1. 冷热水调节不当 2. 温控器旋钮调节不当或触点粘连	1. 适当调节冷热水阀的开度 2. 先对温控器进行调整, 然后修理触点, 必要时更换温控器
漏水	1. 管道连接处漏水 2. 安全阀接口漏水	1. 重新安装管道接口, 应在自来水管道上设置减压阀 2. 应重新拧紧和密封安全阀
进水困难	1. 脏堵 2. 汽堵 3. 供水压力不正常	1. 清理管路, 冲出脏物或清洗滤网 2. 将调温器调到最小位置或切断电源, 排出蒸汽, 检修温控器及热水阀脏堵处, 进行调整与清洗 3. 待水压正常后, 故障自行消失
出水带电	1. 出水口接地失效 2. 电热元件绝缘损坏 3. 内部导线绝缘层损坏, 搭接在外壳或内胆上	1. 重新接好地线 2. 更换电热元件 3. 检查导线绝缘层损坏的部分, 进行更换

第六节 电熨斗

电熨斗是将电能经过电热元件转换成热能的熨烫器具, 在家庭中主要用于熨烫衣服, 是使用广泛的一种电热器具。电熨斗按其功能来分, 有普通型、调温型、喷汽型和喷汽喷雾型 4 种。

一、普通型电熨斗

普通型电熨斗是最基本形式的电熨斗,由底板、电热元件、压板、罩壳和手柄等部分组成。它没有电源开关,由人工插、拔电源插头来控制电源的通、断,如图 3.16 所示。

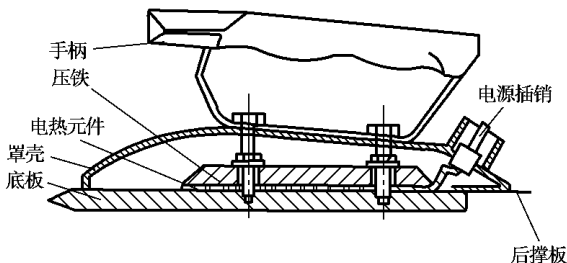


图 3.16 普通型电熨斗的结构

底板由铸铁或铝合金铸造而成,它是电熨斗的基础部件,起着连接和支承其他部件的作用。底板的底面是熨烫衣服的工作平面,要求很平、很光滑。

电热元件的作用是把电能转换成热能,加热底板使之达到熨衣所需温度,它是电熨斗的核心部件,它的优劣直接影响电熨斗的效果和寿命。

云母骨架式电热元件(电热芯)由缠绕在绝缘性能良好的云母片上的电热丝及包敷在其上下两面的云母片组成,它在电熨斗中是常用的一种电热元件,如图 3.17 所示。其中压铁用于设置铸铁压板的

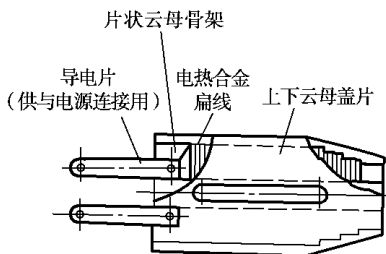


图 3.17 云母片状电热元件简图



功用是利用螺柱把压板将电热元件牢固地压紧在底板上。罩壳是把手柄、底板连成一体的部件,它把发热元件罩起来,既有安全防护作用,又有美化装饰的功效,同时还可减少热量向空中散发。罩壳大多数采用冷轧薄钢板冲压成型,外表面电镀。手柄又称手把,是使用者使用电熨斗时用手握持的部件。

这种电熨斗的缺点是没有限温、调温等控温元件,间隙时间较长,电能浪费较多。优点是结构简单,价格低廉。

二、自动调温电熨斗和喷汽型电熨斗

1. 自动调温电熨斗

调温型电熨斗是在普通型电熨斗的基础上加装双金属控温装置和指示装置,可对温度进行限制和调节。其电子线路示意图如图 3.18 所示。

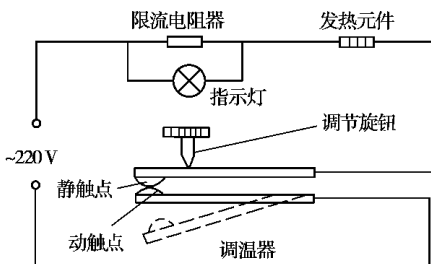


图 3.18 调温型电熨斗电气线路图

调温器的工作原理是:电熨斗刚接通电源时,调温双金属片温度较低,处于平直状态,使双金属片上的动触点与导电弹簧片上的静触点接触,电路闭合导通,使发热元件发热,串联在电路中的限流电阻产生的压降,使指示灯点亮,指示电路处于通电状态。发热元件使电熨斗升温的同时,也使双金属片受热升温,开始向下弯曲。当达到预定温度时,动、静触点分离,电

路被切断,指示灯熄灭,表示电熨斗已达到预置温度。当温度下降到一定程度时,双金属片复位,使动、静触点闭合,电路再次通电,电熨斗开始升温,指示灯也点亮,指示电路处于通电状态。如此反复循环,电熨斗底板的温度便被控制在预置的温度范围内。调节调温旋钮,使静触点向上移动时,则电熨斗在温度较低时,动、静触点便分离,切断电路,这样,电熨斗的温度稳定在较低范围;反之,使静触点向下移动,则只有电熨斗的温度较高时,动、静触点才能分离,因此电熨斗的温度稳定范围增高,从而达到温度调节的目的。其工作温度可在 $60 \sim 250$ 摄氏度之间进行调节。所需要温度根据不同的熨烫织物来确定,旋钮上有指示标志,与不同织物位置相对应。

2. 喷汽型电熨斗

喷汽型电熨斗是在调温型电熨斗内部加装喷气装置组成,在底板上设有喷气孔。在熨烫过程中,当底板温度高于 100 摄氏度时,按下喷汽按钮,从而启动了储水器的滴水针阀,水就滴入蒸发室内而被迅速汽化,蒸汽从底板喷气小孔中喷出,喷洒于所熨烫的织物上,使之湿润,提高熨烫效果,使用方便。其结构示意图如图 3.19 所示。

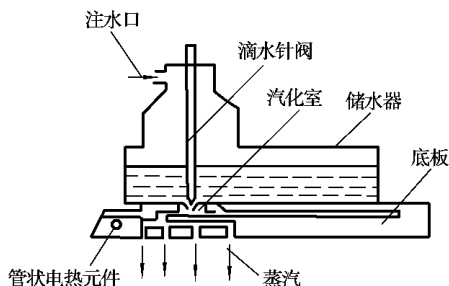


图 3.19 喷汽型电熨斗结构简图

三、电熨斗常见故障与检修

电熨斗的常见故障与检修如表 3.3 所示。

表 3.3 电熨斗的常见故障与检修

故障现象	可能产生原因	检修方法
电源接通 不发热	1. 电源引线断路 2. 电热元件断路 3. 调温器触点不能闭合	1. 检查电源引线是否断裂、换线是否松脱,必要时予以更换 2. 更换电热元件 3. 调节触点间距离使之恢复闭合,或更换调温器
熔体迅速熔断	内部有短路处	短路常在电源进线处、电热元件接线处,可逐件检查加以排除
漏电	1. 受潮 2. 电气线路与壳体相碰或绝缘体损坏	1. 通电自行干燥 2. 由外至内寻找碰壳短路处,然后加以排除,或更换绝缘体
喷气电熨斗不能喷气	管道、气孔堵塞	用细铜丝清理气孔,内部水垢用醋和水各半混合后注入储水器,使之溶解,再清洗干净。按动喷气按钮,试喷数次
过热或调温失灵	1. 普通型电熨斗通电时间太长 2. 有调温器的电熨斗调温器触点熔合不能全开	1. 切断电源,使用时注意通电时间 2. 检查调温器,必要时更换调温器
漏水	1. 调温器温度太低 2. 装水过多 3. 储水器损坏	1. 调高调温器的断电温度 2. 倒出一部分水 3. 更换损坏的零部件

第七节 饮水机

一、饮水机的分类

饮水机的品种、型号很多,但其结构基本相同,主要由机壳、水斗、进水装置、热水罐、热水龙头、冰水罐和冰水龙头等构成。

大多数冰、热饮水机采用半导体制冷片制冷,电热管制热。电路部分主要有电源控制、制冷控制、制热控制和显示控制。有些冰、热饮水机还具有高温或臭氧消毒功能。不同机型的冰、热饮水机其控制电路会有一些的区别。

二、饮水机工作原理

图 3.20 是夏尔 YLR 型饮水机工作原理图。图中上半部分为加热电路。FU1, FU2 为 5 安熔断器, SB1 为制热开关, ST1 为加热温控器, EH 为电热管, ST2 为保护温控器, R1 为限流电阻, VD1, VD2 为整流二极管, VD3 为保温指示灯, VD4 为加热指示灯。

接通 220 伏交流电流后,将背板上的制热开关 SB1 闭合,保温指示灯 VD3 和加热指示灯 VD4 均亮, EH 通电工作,对热水罐内部的饮用水加热,当加热的水温达到 ST1 设定温度(950 摄氏度)时, ST1 自动断电,加热指示灯 VD4 熄灭而保温指示灯 VD3 仍点亮,表示处于保温状态(80 ~ 95 摄氏度左右),当热水罐内温度下降到 80 摄氏度以下时, ST1 自动闭合,电路转入再次加热状态,如此反复,使热水温度恒定在 80 ~ 95 摄氏度之间。

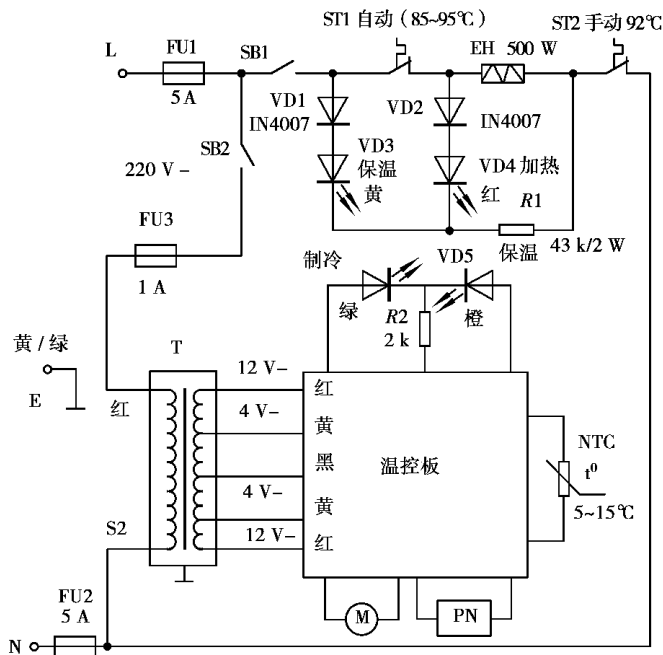


图 3.20 夏尔 YLR 型饮水机工作原理图

图 3.20 中下半部分为制冷控制电路。SB2 为制冷开关，FU3 (1 安) 为制冷熔断器，T 为电源变压器，VD5 为制冷/保温双色指示灯，NTC 为负温度系数热敏电阻，M 为直流风扇电机，PN 为半导体制冷片。将背板上的制冷开关 SB2 闭合后，交流电源经 FU3 加到电源变压器 T 的初级，分别降压至 12 伏、4 伏，同时输入温控板，整流后输出约为 12 伏（4 伏）直流电源向 M，PN 供电。当水温在 15 摄氏度以上时，制冷指示灯（绿色）亮，12 伏直流电向 M、PN 供电，饮水机处于强冷状态，起散热作用的风扇转速加快，制冷片制冷功率加大，使水罐内的水温迅速下降，当下降为 5 摄氏度时，负温度系数热敏电阻

感温后,温控板关断 12 伏直流电,而输出 4 V 直流电,饮水机由强制制冷状态转为弱制冷状态,绿色制冷指示灯熄灭,风扇转速变慢,制冷片制冷功率变小。循环上述过程,使冰水温度恒定在 5 ~ 15 摄氏度之间。

三、冰、热饮水机常见故障检修

冰、热饮水机的常见故障有不制热、不制冷和既不制热也不制冷几种,可按以下方法进行检修。

1. 不制热,不制冷

1)检测电源插头与电源插座是否接触不良或电源线断路;

2)检查两个熔断器是否已熔断;

3)检查接插端子是否氧化或松脱造成接触不良。

2. 不制热

不制热的故障应根据指示灯的亮灭来进行判断。

1)加电后保温指示灯亮,但加热指示灯不亮,不加热。

保温指示灯亮,说明电源电路基本正常,应首先检查制热回路各接插端子是否正常,可逐个拔插各接插端子是否存在接触不良故障,若均正常,再检查温控器是否正常,用万用表测温控器两脚的电阻值,正常时应为 0 欧姆,若为无穷大,则判断温控器已损坏。

2)加电后保温指示灯和加热指示灯均亮,但不加热。

此种现象说明电热管插件接触不良或电热管已损坏。首先检查电热管两脚插件,若无异常,再用万用表 $R \times 1$ 挡测量电热管阻值,正常时应为 96 欧姆左右,若为无穷大,则判断电热管已烧断。

3. 不制冷

1)加电后,制冷指示灯不亮,不制冷。



首先检查制冷控制电路的熔断器是否熔断,若正常,检查制冷电路接插端子有无氧化松动现象,温控板内部元件是否损坏,若也正常,再检查电源变压器是否损坏,一、二次侧引线是否虚焊、断裂。

2)加电后,制冷指示灯亮,不制冷。

制冷指示灯亮,说明温控板输出的12伏、4伏直流电源基本正常,可能是制冷片不良。检查时,取出接头螺钉,拔出引线,用万用表 $R \times 1$ 欧姆挡测量制冷片正、反向直流电阻,正常时正向电阻应为2~3欧姆,若为0欧姆或无穷大,则判断半导体制冷片已损坏。



第四章 清洁用具

第一节 电熨斗

一、结构与电路原理

电熨斗是一种最常用的电热熨烫器具,也是最早出现的电热器具之一。一般地,电熨斗按其结构和功能可分为普通型、调温型、PTC 恒温型、喷汽型、喷汽喷雾型和电解蒸汽型等。电熨斗的功率一般不大于 1 200 瓦。

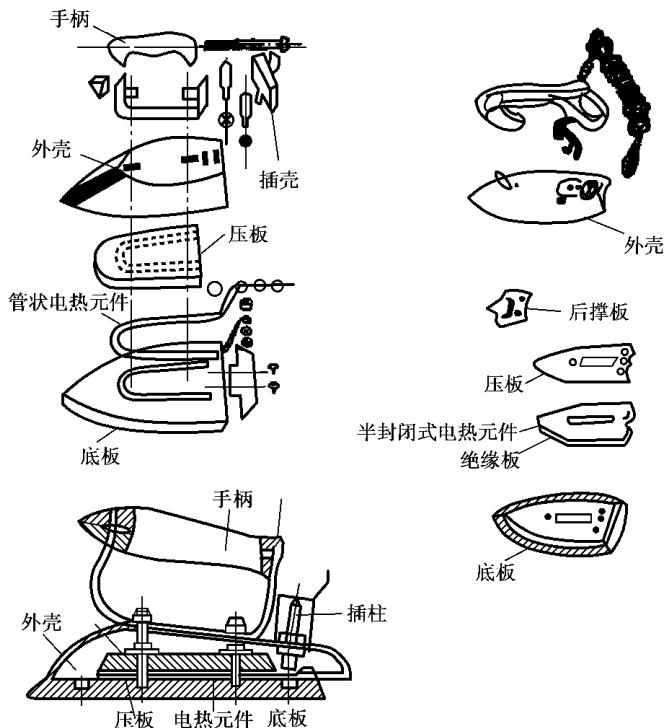
1. 普通型电熨斗

普通型电熨斗是常见的最基本形式,结构简单,易拆易修,但使用时要凭借经验控制温度,否则易出事故。

图 4.1 是普通型电熨斗的结构图。它由底板、手柄、罩壳、电热元件、电源引线等组成。它的工作特点是通电,使熨斗内部的电热丝发热,底板温度会慢慢升高,到一定温度后,断开电源,靠底板储存的热量来熨衣物。熨烫一段时间后,底板温度下降,又要接通电源,如此反复。

2. 调温型电熨斗

调温型电熨斗是在普通型电熨斗的基础上,加装了调温器



(a)管状式电热元件

(b)半封闭式电热元件

图 4.1 普通型电熨斗的结构图

及调温旋钮和指示灯。其结构如图 4.2 所示,底板工作温度可在 $60 \sim 230$ 摄氏度范围内任意调节。

调温器一般装在底板的中心部位,常用的调温器均为双金属片结构,依据动作快慢可分为缓动型和速动型两种。缓动型调温器结构简单,但灵敏度低,灭弧性差,两触点易熔合。当温度升高到熨烫温度时,双金属片弯曲,使触点分离,切断电路,停止加热。当温度下降,触点又接触,接通电路。其结构如图 4.3 所示。

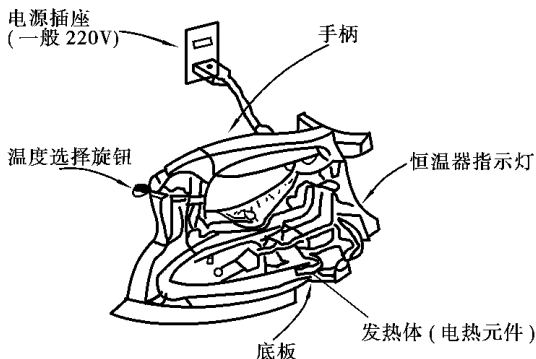


图 4.2 自动调温型电熨斗结构图

速动型调温器结构比较复杂,主要通过储能弧状簧片来分离动、静触点,其灵敏度高,两触点不易熔合。其结构图如图 4.4 所示。

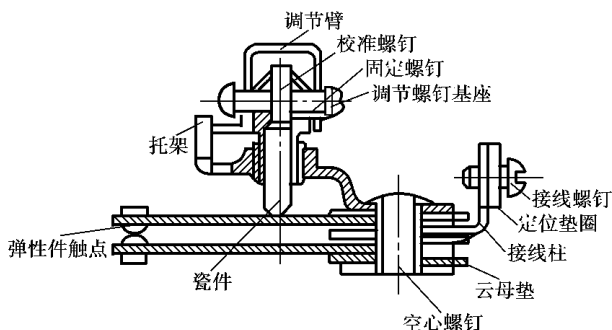


图 4.3 缓动型调温器

图 4.5 和图 4.6 分别示出调温型电熨斗常用的两种电路。其中图 4.5 是用灯泡作指示灯的电路,分压电阻上分得的电压正好等于灯泡所需的电压。图 4.6 是用氖泡作指示灯的电路。限流电阻起的是保护作用,防止氖泡过流损坏。

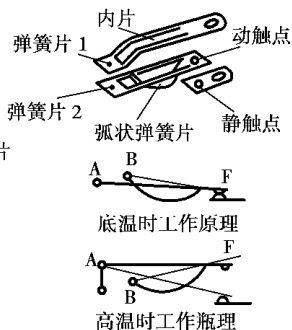
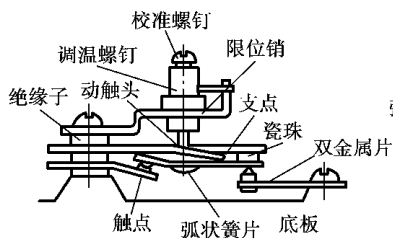


图 4.4 速动型调温器结构图

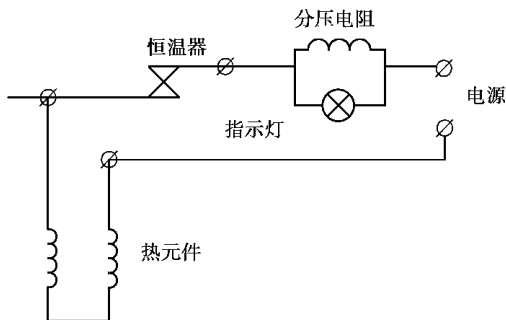


图 4.5 用灯泡作指示灯的电路

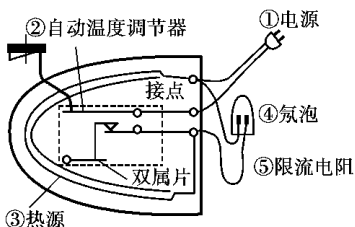


图 4.6 用氖泡作指示灯的电路

3. PTC 恒温型电熨斗

PTC 恒温型电熨斗的结构与普通型相似,不同的是电热元件采用 PTC 元件,图 4.7 所示是并联的 PTC 电热元件。PTC 电热元件在温度达到某一点(居里点温度),可使温度在一定范围保持恒温,发热量可随电熨斗底板温度变化而自动调节,不必另装调温器。另外,由于 PTC 电热元件发热时无明火,元件本身有控温能力,因此不会产生超温危险,而且工作寿命远远超过合金电热丝。

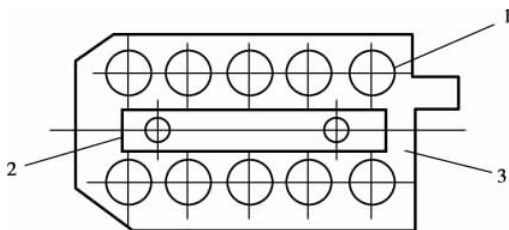


图 4.7 PTC 电热元件结构图

4. 喷汽型电熨斗

喷汽型电熨斗又叫蒸汽电熨斗,是在调温电熨斗的基础上加上喷汽装置,其结构如图 4.8 所示。

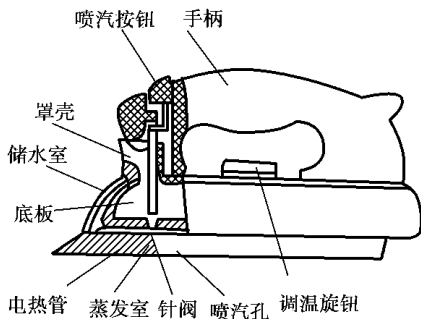


图 4.8 喷汽型电熨斗结构



喷汽装置可以在熨烫过程中从底板上的小孔喷出蒸汽,使被熨烫的衣物湿润,省去了人工喷水或垫湿布的麻烦,而且衣物湿润得更均匀,熨烫效果更好。其电热工作原理与普通型相似。

5. 喷汽喷雾型电熨斗

这种电熨斗的结构如图 4.9 所示。它是在喷汽型电熨斗的基础上,在手柄前方设置喷出雾化冷水的喷雾嘴,使用时可使厚衣料或熨烫时需要较大湿度的织物得到充分的湿润,以提高熨烫效果。工作时,将喷汽按钮按下,由加水口加水后恢复喷汽按钮位置,使储水器的加水口关闭。当按下喷汽按钮时,水通过针阀滴入汽化室汽化,蒸汽从底板中喷出,与此同时,也有一部分蒸汽通过进气管进入储水器的内部,使储水器水面保持一定的压力。当按下喷雾按钮开关时,喷雾盖被打开,通过毛细管,极细的温热水雾即从电熨斗前方的喷雾嘴中喷出。

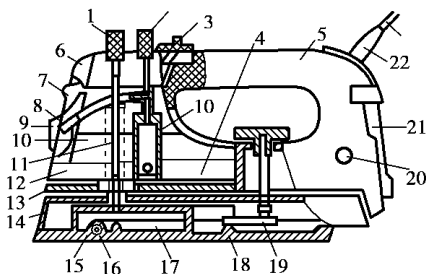


图 4.9 喷汽喷雾型电熨斗结构图

1—喷汽按钮 2—喷雾按钮 3—活动扣 4—水位显示器 5—手柄 6—储水器 7—注水口 8—喷雾嘴 9—水口盖 10—复位弹簧 11—控水杆 12—滴水嘴 13—隔板 14—上罩 15—喷汽孔 16—电热元件 17—汽化室 18—底板 19—调温器 20—指示灯 21—后盖 22—护线套 23—电源线

二、常见故障与检修方法

1. 电熨斗不发热

当接通电源数分钟后,电熨斗仍不热,可先检查电源线、插头、插座、熨斗电桩头及发热芯导电片是否接触良好,如上述部位正常,可断定是电热丝烧断。如果对芯片进行修理,可拆开云母发热芯,将发热芯小铆钉拧下,卸下云母片,使电热芯绕片及电阻丝露出,查出断丝处,用绕接法接通。修复时,应使接头平整,千万不要让电热丝接头刺穿云母片。发热芯修复后,将云母片按原位放好,如云母片已散开,则应用聚氨酯黏合剂黏合。

2. 调温电熨斗温度偏高或偏低

调温电熨斗的调温开关是利用两种热膨胀系数不同的双金属片组成,其结构如图 4.10 所示。当电熨斗热量达到指定的温度时,内部双金属片受热向下弯曲,使触头分开,就会自动切断电源,反之,熨斗冷却到低于指示温度,双金属片又接通,熨斗内电热丝继续通电,直到维持这个温度为止。通常,熨斗温度的调节是通过改变触头的原始位置来实现的。

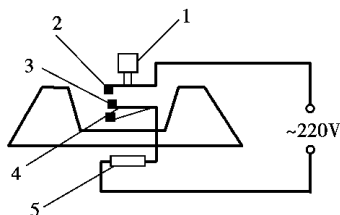


图 4.10 调温型电熨斗调温开关结构图

- 1—瓷棒(调温用) 2—弹簧片 3—电触点;
4—双金属片 5—发热元件



3. 电熨斗调温性能失灵

调温电熨斗经过长期使用后,由于开关银触点氧化或电弧烧熔黏合,可能使电路不通或无调温功能。应仔细检查触头接触情况后,用油石将触头仔细修正。修正后如出现温度偏低等现象,可按前面调温偏低方法进行处理。

4. 喷气电熨斗出现漏水

产生故障的原因大都是控水阀磨损。喷气电熨斗控制水阀是由陶瓷体和钢丝组成,如果钢丝磨损,就会导致水阀泄流。维修时可将其拆出,将陶瓷体用300目以上金刚砂仔细研磨,然后按研磨后的孔换上大号的新钢丝,以不泄漏且又能自由滑动为准。

5. 喷气电熨斗的喷气量不足

喷气电熨斗长期使用后,阀门、汽室会积水垢,并使滴水孔结垢,造成喷气不足。维修时,应将电熨斗汽室和阀门拆开,清除水垢,或将水垢零件浸入稀醋酸溶液(或食醋)中,待水垢清除后再行装配。拆开后,原用密封脂失效,装配时应重新涂上高温密封脂,即能恢复原有密封性能。

6. 电熨斗漏电

造成电熨斗漏电不外乎三种情况:第一,电熨斗受潮。只要通电加热十分钟即可排除。第二,电热元件与壳体相碰。只要由外向内检查相碰之处,把它绝缘起来即可排除。第三,绝缘材料老化。可更换绝缘体加以排除。对云母板式电热元件漏电,可加垫一块云母片。

7. 电熨斗时热时不热

有以下几种可能的故障。一是插头、插座接触不良,应整修或更换。二是电源开关接触不良,用什锦锉修磨触点,矫正走形的触片,使之接触良好,或更换新件。三是电源线内部折

断,电源线连接电熨斗端因温度较高且弯折频繁而断线,可剪去该处一段,再用万用表的 $R \times 1 \Omega$ 挡检测,检测时适度抖动电源线,若电阻始终为零,则故障已排除,重新接上即可。四是电源线连接器接触不良或损坏,应清除污垢,矫正触片或更换。五是罩壳上的连接器座接线松动,可重新接牢。六是电热元件引线连接松动,应重新接牢。

8. 电熨斗发热 指示灯不亮

一是灯泡或氖灯接触是否不良,如果接触不良,拧紧或重接即可排除故障。二是灯丝烧断或氖灯已坏,应更换新品。三是分压电阻短路或限流电阻开路,可检查电阻表面有无变化,再用万用表欧姆挡进一步检测。若电阻已坏,应更换新品即可排除故障。

9. 喷气装置失灵

一是检查滴水嘴是否被水垢部分堵塞,导致滴水量小而蒸汽量不足。可用稀醋酸溶液清洗滴水嘴,使水垢溶解。也可用细钢丝疏通。即可排除故障。二是针阀弹簧失去弹性,滴水嘴不能完全打开,因滴水量小而导致蒸汽量不足。应将针阀弹簧拆出,拉长后装回,以增加弹性。如效果不大,应更换新弹簧。三是调温旋钮未转到“蒸汽”位置,或各挡温度均低于正常值。因电熨斗温度偏低,造成部分水滴不能汽化,因而,蒸汽中带有水滴。可将调温旋钮转到温度较高挡上使用,若调温器转到最高挡后,仍有水滴出现,可考虑调节调温器校温旋钮。四是滴水嘴硅橡胶垫老化,出现漏水,更换硅橡胶垫圈即可排除故障。

三、故障检修实例

1. 电熨斗喷汽量少

广州三角牌 1 000 瓦喷汽喷雾电熨斗喷汽量少。喷汽量



少一般多为管道、气孔堵塞。经检查,该电熨斗的确为滴水嘴出水处被水垢部分堵塞,造成喷汽量减少,严重堵塞,完全不能喷汽。

检修:用细号缝衣针的针尖插入滴水嘴进行疏通或用食用醋加适量水(视水垢厚度而定)稀释后,注入储水室内浸透后再摇动。用此法清洗数次即可将水垢清洗干净,然后再用清水冲洗几次,即能恢复正常喷汽。

2. 电熨斗调温功能失灵

上海红心牌 YK1-30D 型调温电熨斗调温功能失灵,温度失准,熨烫时超过额定温度 230 摄氏度。

发生此种故障,应重点检查调温电路。如图 4.11 所示,当电熨斗接通电源,调温器温度较低,双金属片基本处于平直状态,动、静触点接触,电路接通,串联在电路中的绕线电阻产生压降,指示灯亮,此时电热芯发热,其热量传给双金属片,受热后双金属片开始向下弯曲,当达到预定温度时,动、静触点互相离开,自动切断电路,指示灯灭。该电熨斗由于达到预定温度后,动、静触点没有离开,使电热芯继续发热,时间长了造成超温。经检查,是调温器使用日久电弧烧蚀,使动、静触点熔结在一起,引起故障。

检修 拆修调温器。拆修前,必须拧出手柄的紧固螺钉才能取出外壳,进而拆出调温器。由于这颗螺钉安装位置比较特殊,处于手柄下端,加上金属壳肩宽,阻碍螺丝刀旋转,普通直柄螺丝刀是无法拧出这颗螺钉的(工厂是采用专用工具进行装卸的)。现改制一支螺丝刀将其拧出。做法是:找一支废旧 0.12 毫米木工螺丝刀,在煤炉退火后,趁热在距离刃部 15 毫米处将其弯曲成 45 度角,重新淬火即能使用。拆卸方法如图 4.12 所示。然后,取出调温器,用小刀或断锯片撬开两触点,

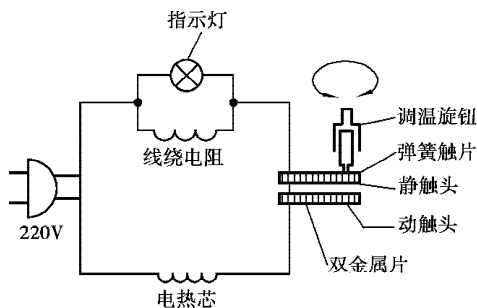


图 4.11 YK1-30D 型调温电熨斗电路

先用什锦锉将触点表面的麻点锉光滑,再用金相砂纸抛亮,最后,用无水酒精清洗一遍,嵌好调温器,装好金属壳,通电,发热恢复正常。

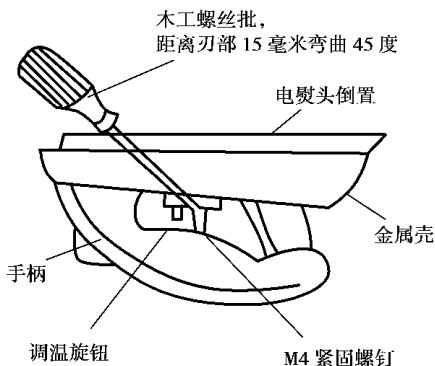


图 4.12 YK1-30D 型调温电熨斗拆卸示意图

3. 三角牌调温型电熨斗温度正常,但指示灯不亮

温度正常,说明电热部分正常,而指示灯不亮则表明了指示灯通路有异常,比如:限流电阻坏或指示灯不良,等等。如果使用的指示灯是普通低压灯泡的话,检修时,则先要拆开后盖,



用万用表 $R \times 1$ 欧姆挡检查灯泡与灯座的接触是否良好,以及灯泡灯丝是否烧断。通常由于使用中受到震动,或者灯泡与触片氧化,可导致灯泡不亮。此时只要调整灯座、摩擦触片,即可指示恢复。低压灯泡的电阻约在 $5 \sim 10$ 欧姆之间。如果使用的指示灯是氖泡的话,则不能通过测量电阻的方法判断其好坏,因为氖泡并无灯丝,就是好的也不存在低导通电阻。所以,可用检测氖泡两端电压的办法进行判别。如氖泡两端压降约为 220 伏,必然是氖泡损坏;若压降等于零或极小,可能是限流电阻开路或阻值变大,应予以更换。

4. 华威牌 QH3A 普通电熨斗不发热,碰触金属壳麻手

不发热,碰触金属壳麻手说明电热线路断,且有碰壳现象。用万用表 $R \times 1$ 欧姆挡测量,一表棒接插头铜销,一表棒接外壳,正常情况为无穷大,而实测电阻为零,这就说明了电器内部有短路。拆开检查,发现电热芯左侧中部有一处云母片被轻度击穿,造成电热丝与底板短路,观察绕线骨架完好。

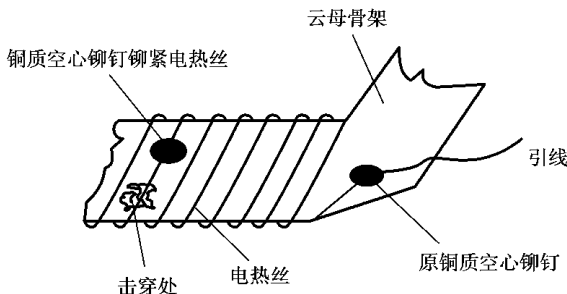


图 4.13 普通电熨斗麻手故障检修示意图

检修方法如图 4.13 所示,撬起两支铜质空心铆钉,掀起骨架两面的云母片,在骨架的击穿处适当位置打一个直径为 2 毫米的小孔,找一颗铜质空心铆钉压入孔内,将两断头电热丝退



一匝后再缠入空心铆钉内。在其下端垫入铁块,找一支半圆头冲子对准铆钉头,用铁锤敲打,使铆钉压紧电热丝。在骨架两面加垫厚 0.1 ~ 0.15 毫米的新云母片,盖好压板收紧螺钉即可。修好后,再用 500 V 兆欧表测量电熨斗的绝缘电阻应大于 2 兆欧。若手头没有兆欧表,可让电熨斗通电,用电工测电笔接触金属壳,氖泡不发亮即为正常。

第二节 抽油烟机

一、抽油烟机的作用

据环境卫生部门监测表明,在炒菜、做饭时,除了人眼可见的烟雾、飘尘外,还产生某些有毒气体,如一氧化碳、氮氧化物及苯并芘等。在用煤为燃料时,还释放出二氧化硫。长期吸入苯并芘、二氧化硫后可能导致人的肺癌发生。一氧化碳(俗称煤气)是各种燃料不完全燃烧的产物,当它超过一定浓度时,能使人导致低氧血症,严重缺氧时将引起呼吸系统麻痹而死亡。油烟中含有大量的氮氧化物,尤以二氧化氮对人的呼吸道具有强烈的刺激作用,可引起肺损害。厨房污染气体的浓度大大超过规定的大气卫生标准,已成为严重的污染源,而抽油烟机则是净化厨房空气的颇为有效的清洁器具。它的排烟气量可达 70% ~ 90%。

二、抽油烟机的工作原理、基本结构及种类

目前,国产抽油烟机基本上是由带有微电机的小风机的动力部分和集流罩部分组成,电动机驱动风机运转,将室内的污染气体由集流罩抽入排烟道排出室外。集流罩的作用是在风



机进口处形成气流场收集污染气体。

风机有离心式和轴流式两种,轴流式风机风量较大,但风压小;离心式风机风压较大,噪声较低。

从污染气体的排出方式来分,排油烟机有直排式和内循环式两种,直排式是将污染气体直接排到大气中,内循环式是将污染气体经过滤后再排回室内。

抽油烟机由风机系统、控制系统、滤油装置及悬吊结构组成。风机系统主要由电动机、风叶、导风框等组成。

目前国产的单头及双头抽油烟机,均采用单相电容运转式异步电动机,单头电机功率为 55 ~ 80 瓦;双头电机功率每台为 40 ~ 60 瓦,电机的定子转子结构与电风扇电动机相同。国内抽油烟机多采用离心轴流复合式风叶,它实质上是一只离心式风叶与一只轴流式风叶串联使用。轴流风叶具有增加吸气压力和脱油的效用,离心式风叶主要起排烟作用。

双头抽油烟机的两台电机带动两只放置于对称导风框中的风叶,外壳顶部中心有一个公共出风口。由于风叶直径比单叶轮式小 20% ~ 30%,因此噪声较后者低 4 ~ 6 分贝,此外双头捕集油烟的面积较单头大,故有较好的排油烟性能。

有自动报警系统的抽油烟机,其自动报警系统在抽油烟机不工作时处于警戒状态,当有害气体超过某一标准时,自动使抽油烟机起动,使有害气体排出室外。

三、抽油烟机常见故障及维修

故障 1 通电后不能起动

分析与检修:

1) 电源线断路或接头脱焊,查出并修复断路点,重新焊牢接头。

2)通断开关断路或触点接触不良,修复或更换。

3)起动电容器容量减小或短路、断路,更换同规格电容器。

4)变速线圈断路或短路,修复或更换。

5)轴承损坏而卡住转轴,更换同规格轴承。

6)定子绕组短路或连接线断路,修复或更换。

7)对温度传感自动控制的抽油烟机,其自动控制部分故障查找方法如下:

首先查交流电源(变压器,晶闸管)高、低压。交流如正常,测控制电路直流供电,若无直流供电,逆向检查连接线整流元件、变压器,找出断路点并排除。控制电路的低压正常时,可用一只数千欧电阻由低压直流直接接到控制元件晶闸管触发极,此时电动机能起动运行,说明控制元件、电动机及交流电路都正常,问题在触发控制电路有三极管损坏,通过测量各极电压和控制基极电位改变工作状态,来验证管子等元件有无损坏。

如果检查可控元件时不能使其触发,电机不能运行,说明不能起动的原因在电机及整流桥和控制元件本身或有关连线,此时可用短接晶闸管阴、阳极的方法检查,短接后能起动,问题是可控元件损坏。短接后仍不起动,可查整流电桥,整流管及连线有无断路,进而查电动机绕组有无断路或短路。

故障2 运转时有异常声音,噪声大

分析与检修:

1)电机轴承严重磨损,更换同型号轴承。

2)电机装配不良,校正电机定子转子间隙使其均匀,紧固均衡,如轴向有窜动,应加适当垫圈。

3)风叶变形不平衡,校正风叶,调风叶的动、静平衡。



4)出风管道设计不合理,出风管道尽量少拐弯,有拐弯时要弧度大,呈圆形。

故障3 排油烟机振动过大

分析与检修:

1)固定不实或安装不良,加橡胶垫或泡沫塑料,固定结实安装好。

2)叶片上有异物,内部积垢过厚,清除叶片上的异物及内部脏垢。

3)主轴与风叶套筒偏心,调整主轴与风叶套筒使其同心。

4)电机轴承磨损,更换同规格新轴承。

5)电机绕组局部短路或断路,更换绕组或电机。

故障4 漏油

分析与检修:

1)安装不当,仰角不足,重新安装,使其保持一定的仰角,使吸出的油自然顺利流入油杯;或在出风口处加一滤网并具有一定角度,使油滴在表面张力的作用下滴不下来。

2)密封条日久失效,在密封处加垫胶皮或泡沫塑料条,压紧部件,提高密封水平。

故障5 抽油烟效果差

分析与检修:

1)安装点离炉灶过高,适当降低安装点。

2)排气管过长或出风口方向选择不当,适当缩短排气管,重新选择出风口方向。

3)密封条失效漏气,更换密封条使其密封严实。

4)内循环式活性炭失效,更换活性炭。

5)室内外压差过大,适当减小室内外压差。

6)电压过低,配置稳压器。



7)吸风口被油污堵塞 ,清洗油污。

故障 6 琴键开关失灵

分析与检修 :

1)如果按下琴键开关能锁住 ,各挡按下都不能起动电机 ,则公共连线断路。查断路点并重焊好。

2)如果其中一挡按下电机不运行 ,另外挡正常 ,表明只有失控那一挡的接点损坏或连线断落。修复接点和连线。

3)如果按下琴键开关电机能运行 ,松开后琴键锁不住 ,主要是导电弹簧变形与导电片接触不上 ,或开关弹簧片位移或脱落。应调整弹簧片或更换新开关。

4)如果按下琴键开关两挡都锁住 ,说明互锁弹簧被挤压变形、位移。应调整修复互锁弹簧。

故障 7 抽油烟机影响炊事火源热量

分析与检修 :

1)排风量选择过大 ,引起热量浪费 ,延长了加热时间 ,适当选择排风量。

2)抽油烟机安装过低 ,适当加高抽油烟机的高度。



第五章 电炊器具

第一节 电饭煲

一、结构与电路原理

电饭煲又称电饭锅,其使用方便、可靠。目前,市场上流行的主要有普通自动保温式、定时保温式、电子保温式以及微电脑控制式和压力式等多种类型。

1. 普通自动保温式电饭煲

普通自动保温式电饭煲结构如图 5.1 所示,它主要由电热板、磁钢限温器、恒温器、内锅、外壳、上盖、开关按键指示灯及接电插柱等组成。

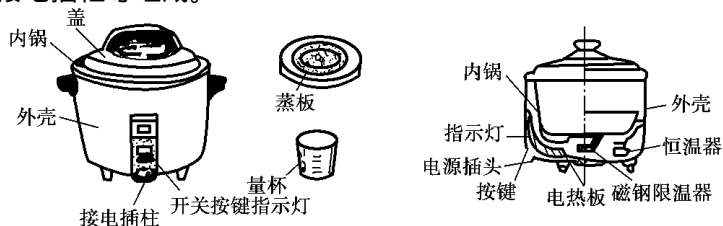


图 5.1 普通自动保温式电饭煲结构

电热盘结构见图 5.2 所示,它由盘体和电热管组成,管状的电热元件铸在铝合金中,然后将电热丝穿入管中,再填入氧化镁粉,加强了机械强度和绝缘性能。电热盘与内锅底的接触面是球面状,两者紧密贴合,传热性能好且均匀。

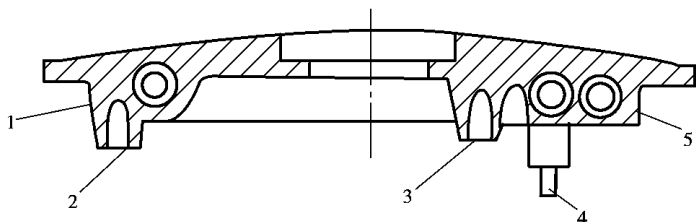


图 5.2 电热盘结构

1—电热板 2—支承脚 3—恒温器装配螺孔；
4—电热丝引出棒 5—电热管

磁钢限温器安装在电热盘中央,与内锅紧密接触,能正确反映内锅的温度,是电饭煲的煮饭自动断电装置。通过把温度限制在 103 摄氏度的界限(103 摄氏度又叫居里点)达到断电的目的。图 5.3 是磁钢限温器结构,主要由感温软磁钢和永久磁钢组成。在常温时,感温软磁钢能吸引硬磁钢,使触点闭合。当温度升到居里点时感温软磁钢失去磁性,这样,永磁体在重力和弹簧的作用下下落,通过杠杆作用切断触点,于是电饭煲断电。

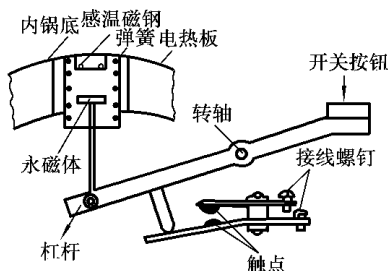


图 5.3 磁钢限温器结构

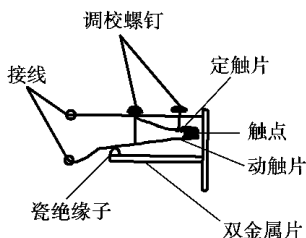


图 5.4 双金属恒温器结构



与磁钢限温器并联的是双金属恒温器,它是电饭煲的自动保温装置。其结构如图 5.4 所示,由两种膨胀系数不同的金属薄片制成的。当温度上升时,膨胀系数大的一面就向膨胀系数小的一面弯曲,带动了触点分离,电饭煲断电;当温度下降到一定程度时,双金属片又逐渐恢复原状,触点重新闭合,再次接通电源。如此反复动作,使电饭煲的温度自动维持在 $60 \sim 80$ 摄氏度恒温。

普通自动保温式电饭煲电路如图 5.5 所示, K_1 为磁钢限温器按键, K_2 为双金属恒温器。当接通电源,由于 K_2 已闭合,指示灯亮,此时,若不闭合 K_1 ,则锅内的最高温度只有 70 摄氏度左右,因此,煮饭时,必须按下 K_1 ,加热器通电升温,当温度达到 103 摄氏度时, K_1 自动断开,切断电路,表明饭已煮熟,这时,温度继续下降,当温度降至 70 摄氏度左右时, K_2 会自动闭合而处于保温状态。

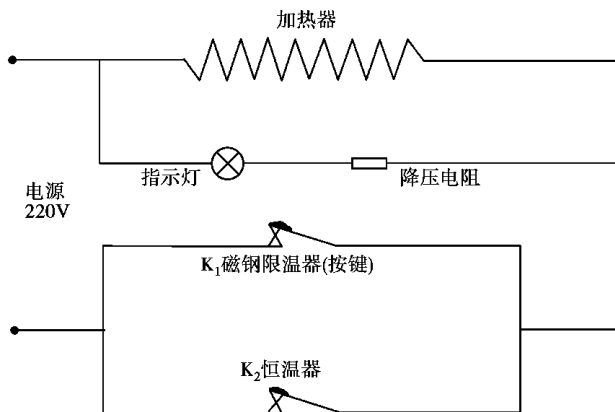


图 5.5 普通自动保温式电饭煲电路

2. 定时保温式电饭煲

它是在保温式基础上加了定时器,能经过若干小时后自动启动电路。其优点是能在任何时间内选定开始做饭的时间。图 5.6 和图 5.7 分别是定时保温式电饭煲的外形图与定时器结构示意图。

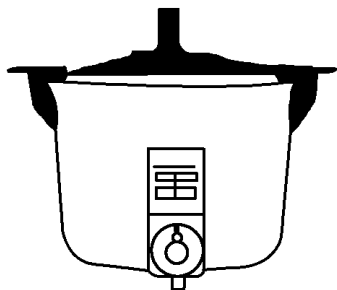


图 5.6 定时保温式电饭煲的外形图

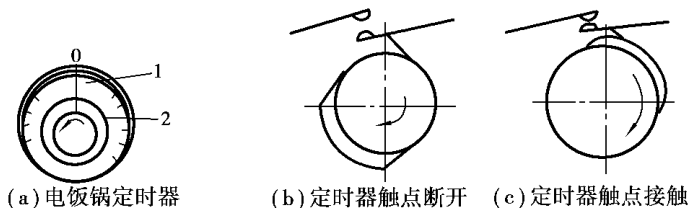


图 5.7 定时保温式电饭煲的定时器结构示意图

图 5.8 是定时保温式电饭煲的电路,图中 K_2 、 K_4 、 R_1 、 ND_1 分别代表限温器、恒温器、限流电阻、指示灯, K_3 是定时器触点,为常闭式,在不使用定时器时,它起着保温式电饭煲自动控制电路的作用,当使用定时启动时,闭合电源开关 K_1 ,接顺时针方向旋转定时器调节旋钮到所需的时间,此时 K_3 跳开使电路中断,电热元件不通电加热,但氖泡 ND_2 启辉发亮,显示定时器已开始工作,当达到预定煮饭开始时间时,定时器触点便恢复到闭合状



态 电热元件接通工作 电饭煲进入加热的工作状态。

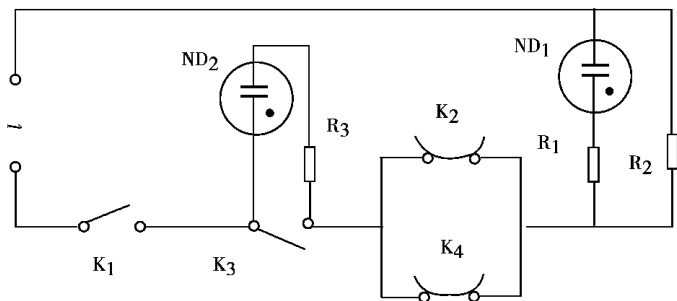


图 5.8 定时保温式电饭煲的电路

3. 电子保温式电饭煲

图 5.9 是一种电子保温式电饭煲结构,主要由锅外盖、内盖、锅体、内锅、发热板、锅体发热线组、锅盖发热线组及保温和煮饭两个相关电路的控制器件组成。外壳与内壳间用绝缘绝热性能好的玻璃纤维或硅酸铝纤维材料相隔,并在其中绕上一组锅体发热线组,它与处于底部的主发热板、盖发热线组,或 PTC 元件,构成一个良好的封闭加热环境,功耗小、保温时间长。

电子保温式电饭煲电路见图 5.10 所示。接通电源,微动开关使触点闭合,锅底主加热板工作,红灯亮,电路进入煮饭状态,当温度达到居里点时,限温器动作,C-NC 断开,C-NO 接通,黄灯亮,电路进入保温状态。在保温阶段,锅身加热器和盖加热器并联后,再与主加热器并联。它们受双向可控硅 BCR 的控制,而 BCR 又由感温开关闭合触发。感温开关是一个正温度系数的传感器,当温度大于 72 摄氏度时断开,BCR 栅极回路呈高阻,未被触发。所有加热器都与电源断开;当温度小于 72 摄氏度时,感温开关闭合,BCR 栅极回路呈低阻(200 欧姆),BCR 触发导通,三个加热器串、并联后接通电源,同时工

作。另外,在供电回路中还串入一只超温保险丝,其作用是:当温控开关失灵使锅体温度超过 150 欧姆时,它能及时熔断,切断电源,有效地防止主加热器及锅体被烧坏。

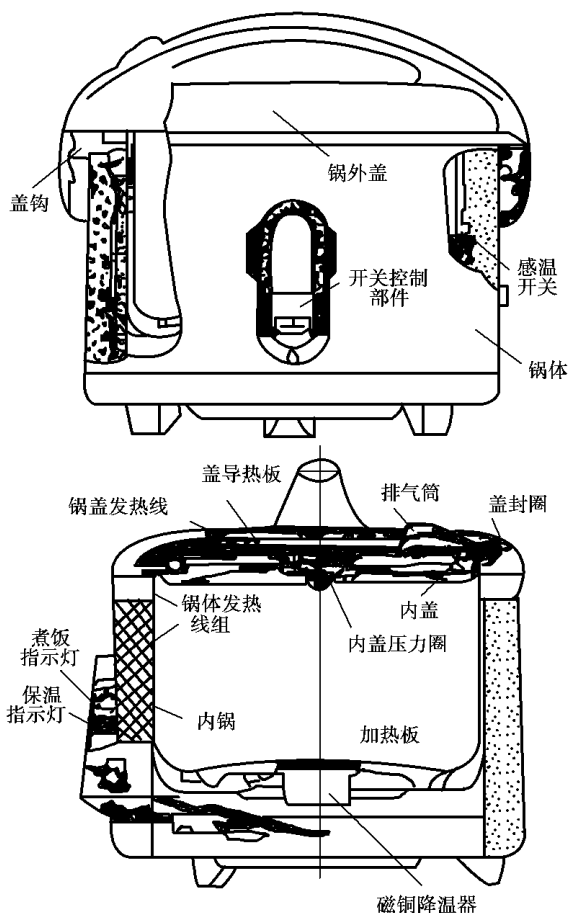


图 5.9 电子保温式电饭煲结构

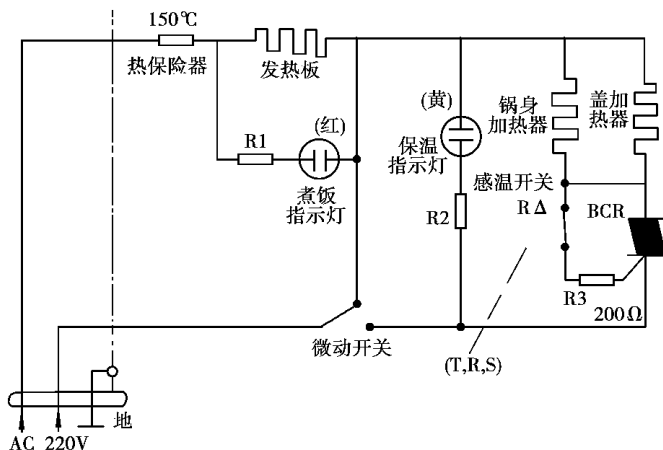


图 5.10 电子保温式电饭煲电路

4. 微电脑控制的电饭煲

微电脑控制式电饭煲是以微电脑 CPU 为核心控制器件的新式电饭煲,其结构见图 5.11,主要由控制板(含 CPU)、操作面板、内锅、电热盘、温度传感器以及外壳、外盖、电源线组成。

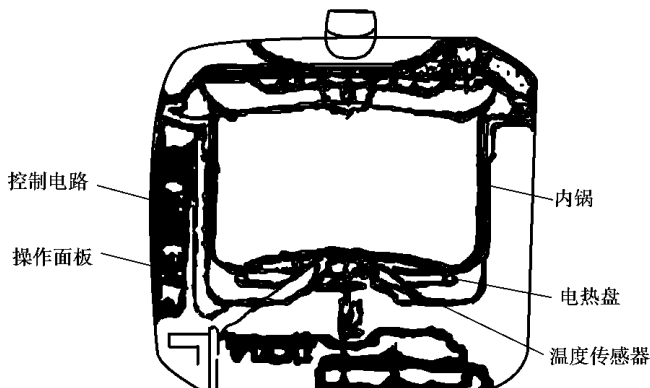


图 5.11 微电脑控制电饭煲结构

图 5.12 所示是以 MH8841 为核心的 CPU 电脑控制电饭锅电路组成。

MH8841 是一片 CMOS 四位单片机,其内部固化了 6 个工作程序:吸水、加热、沸腾、焖饭、再加热、保温。每个程序的指标数值可以预先进行设定,存入电脑。做饭过程中,再通过温度传感器(传感器一般由带负温度系数的热敏电阻等元件制作)检测,由比较器比较进行自动控制和程序转换,工作程序段可由 LED 发光二极管显示,饭熟后蜂鸣器会发出警报。

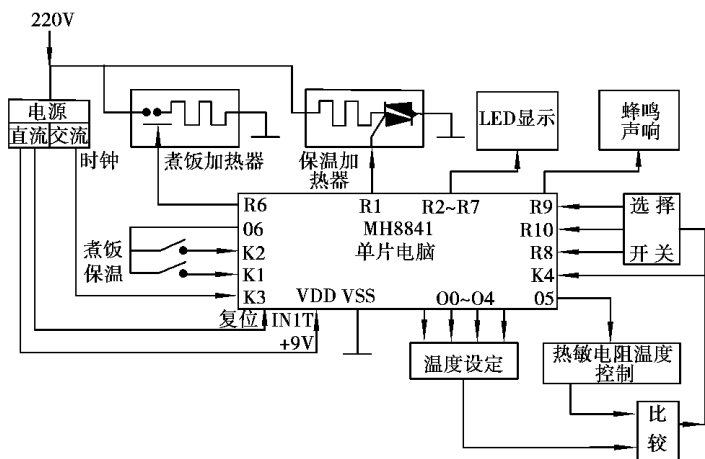


图 5.12 微电脑控制电饭锅的电路组成

5. 压力式饭煲

图 5.13 是压力式电饭煲结构,由锅体、锅盖、加热盘、安全塞、限压阀和主控器组成。其中,锅体和锅盖由铝合金铸造或压铸而成,锅盖上安装把手、限压阀和安全塞,并在内侧放置密封圈,加热盘由两组管状电热元件铸在铝合金盘内构成外侧、内侧加热器,并安装在锅体底部对锅体进行加热,另外,主控器



则由测温传感器、温度开关、温度调节器、温度熔断器、琴键开关等组成。而密封圈、安全塞、限压阀则起封闭、限压保压和安全的作用。

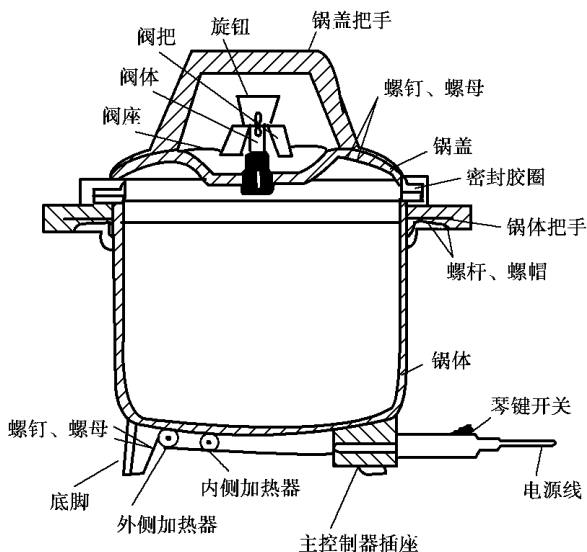


图 5.13 压力式电饭煲结构

压力式电饭煲电路图见图 5.14 ,煮饭时按动琴键开关 ,使温度开关闭合 ,此时 ,外侧加热器通电加热。由于锅内温度尚未达到 60 摄氏度 ,所以温度调节器是断开的 ,内侧加热器仍处于断路状态 ,整个电饭煲在较低功率下慢速升温。待锅内温度达到 60 摄氏度时 ,温度调节器接通 ,内侧加热器工作。由于内侧加热器的功率远大于外侧加热器 ,因而 ,电饭煲迅速升温。待温度达到 110 摄氏度时 ,温度调节器断开 ,内侧加热器断电 ,电饭煲以较小功率加热升温。当温度达到 135 摄氏度时 ,温度开关断开 ,切断电源。锅中的饭以 70 摄氏度以上的温度持续

保温 15 分钟。如果温度开关粘死,导致内部温度持续升高,温度熔断器会立即熔断,切断电源,起到安全保护作用。

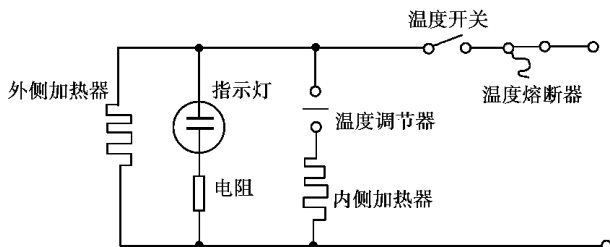


图 5.14 压力式电饭煲电路

二、常见故障与检修方法

电饭煲常见故障主要有指示灯不亮、不能煮饭、煮不熟饭、饭煮焦、保温失灵和漏电六种情况,见图 5.15 所示。

指示灯不亮,即氖管不发光,但电热盖却有热和不热两种状态;不能煮饭表现为:保险丝熔断,通电后,锅体不热等;煮不熟饭体现在饭煮得半生不熟或一部分熟,一部分没熟,或者锅体闷热,饭却未见有多大变化;煮焦饭,严重时电饭煲还会因长期处在加热状态而冒烟;保温失灵体现在保温开关失控,饭煮熟后,进入保温状态时,保温温度太高或太低;漏电则为手触外壳(金属部分)时会麻电,这时用电笔测试外壳会发光。

三、故障检修实例

1. 三角牌电饭锅漏电

通电后手触插座金属部分会被电,感觉到麻手,说明该电饭锅存在着漏电短路现象。经仔细观察,发觉插座处已烧焦,属于插座烧焦短路。造成该现象的原因可能是由于平时电饭

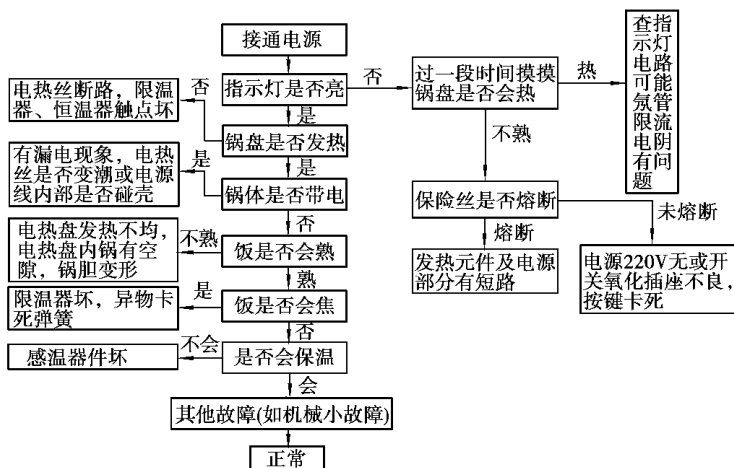


图 5.15 电饭煲常见故障流程图

锅长期使用,汤液沸腾时从电饭锅内溢出,流入电源插座,没有及时处理,使两插脚间塑料烧焦,造成漏电或短路。

处理的方法是:将电源插座从壳上取下,拆下磁控杠杆、接地铜片。用钢锯从插座下方,两插脚中间,向烧焦区锯入,锯断焦区。再剪一块L形塑料片,嵌入锯缝,用烙铁烫平,使两插脚间绝缘良好。再用塑料片剪一长条,打上对位螺孔,垫到接地铜片与插座之间,使地线与插脚之间无漏电(如图5.16),装回插座,电饭锅修复。

2. 半球型电饭锅有时能煮好饭,有时煮不好饭而自动断电,有时煮不好饭即自动断电,说明电饭锅存在接触不良的问题。经仔细检查,按下按键后,磁控开关的磁芯跟上端面接触有时良好,有时不紧密。不紧密时,一边接触而另一边则有2~3毫米的间隙(具体如图5.17所示)。这种接触不好的情况可以在不拆底盖的情况下,通过按下按键用手掰开的力度来判断,接触

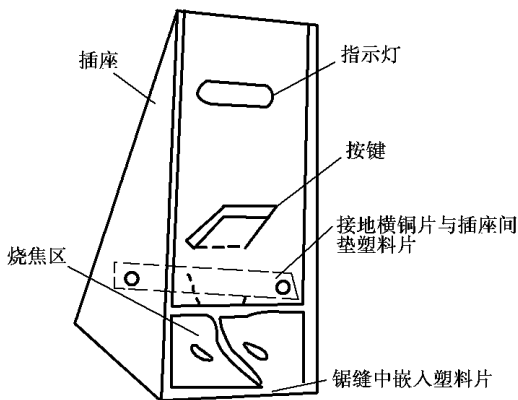


图 5.16 电饭锅插座修理

紧密时要用较大的力才能掰开,接触不良时,所需的用力要小得多。解决的办法是拆下外壳,将磁控开关的磁芯跟上端面接触点稍加调整,使其能完全接触为止,故障即可排除。

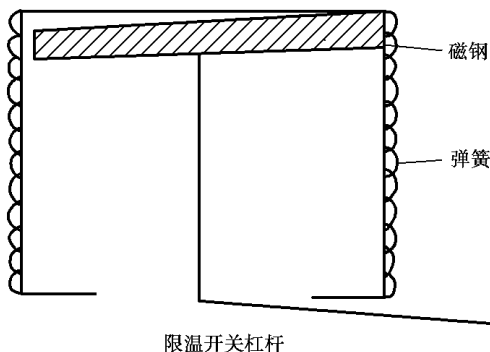


图 5.17 磁控开关磁芯与上端面接触有间隙

3. 日立普通型电饭锅一通电即烧断保险丝

一通电即烧保险丝,说明电饭锅存在短路问题。检查电饭锅的导线及插头均无异常,但接通电源后,就在插座处打火,短



路。再经仔细观察,发现插座根部绝缘部分有液体流进的痕迹,且在插头和插座接触处的表面有很厚的碳化层,用万用表测量其电阻为零。这样,当插头插入时,碳化层接通电,产生电弧,发生短路。

解决的办法是:用刀片或尖窄扁平的小螺丝刀,反复刮除电极上的碳化层和插座绝缘处的电弧烧焦层,直到刮掉焦层、碳化层,露出新面为止。然后,再用无水酒精反复擦洗刮处。待过二十分钟后,用万用表 $R \times 10\text{ k}$ 挡,测量一下两极间的绝缘电阻,如果读数为无穷大,则表明故障清除完毕,可以正常工作;否则,要继续刮除污层。不过多数情况下,应立即更换其插座和电缆线才是最好的办法。

4. 日立 RZ—1840Y 电饭锅一通电,超温保险丝即熔断

这是一个非常明显的短路性故障。最大可能性是发热盘短路,但也有可能是其他元件对地短路。

检修时,用万用表 $R \times 10\text{ k}$ 挡,先测量一下发热器件的对地电阻,若无穷大,则无对地碰壳故障。再用万用表 $R \times 1\text{ }\Omega$ 挡测量主发热元件的电阻(该型主电热元件功率为 650 瓦),正常时,其电阻值应为 75 欧姆,结果却测得量值为 26 欧姆,与正常值相差很多,断定主发热元件有故障,取出检查,发现里面已严重烧焦,更换新的发热元件,换上新的超温保险丝,故障排除。日立 RZ—1840Y 电子保温电饭锅电路如图 5.18 所示。

5. 日立牌 XH 系列电饭锅的按键开关合不上

经查,按键开关合不上,是开关按键塑料把手受热变形,向下弯曲,造成按下时,向下行程距离不够,电饭锅不能通电。

排除的办法,最好是更换同型号规格的按键开关。但有时,不一定能买得到。在这种情况下,可以采用如图 5.19 所示的办法,即自制一块 1~2 毫米厚,30×20 毫米的长方形胶木

板及一段直径为 12 毫米 ,长 30 毫米的玻璃丝管 ,再用钳子取下变形的塑料把手 ,把胶木板和按键开关把手用玻璃丝管套在一起固定 ,胶木板要放在把手上面 ,这样 ,基本上不用调整 ,就可替换使用 ,且绝缘和耐热效果良好。

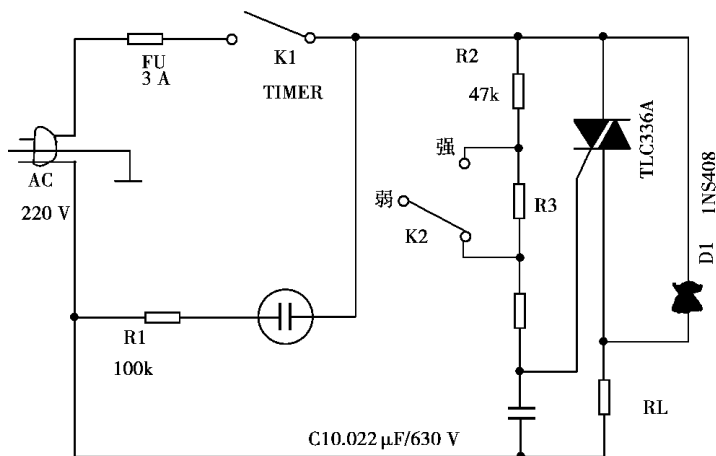


图 5.18 日立 RZ—1840Y 电子保温电饭锅电路

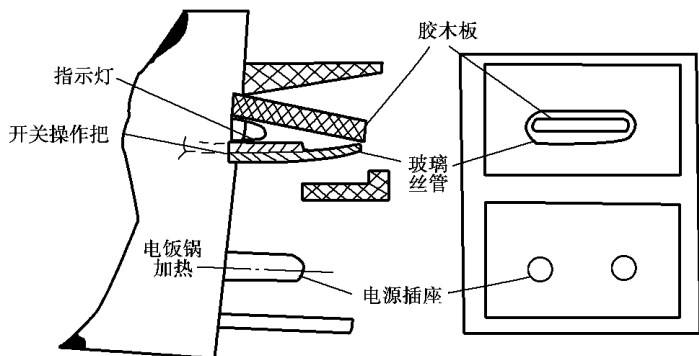


图 5.19 自动按键开关



6. 三角牌电饭锅发热正常 ,但指示灯不亮

能正常发热 指示灯不亮 ,说明电热电路是正常的 ,故障部位应该在指示灯电路。指示灯电路包含限流电阻 氖泡及相关连线。

首先 ,如图 5.20 所示 ,拆开开关盒的商标牌 ,查看氖泡及其周围连线。是否有断 ,是否存在虚焊等等。结果 ,未发现异常 ,再测量限流电阻 R 的阻值 ,正常时应为 130 千欧 ,也正常 ,接着 ,用万用表交流 500 伏挡测量氖泡两端电压 , U 为 220 伏交流恒定 ,而氖泡不亮 ,说明其已损坏。更换氖泡 ,故障排除。

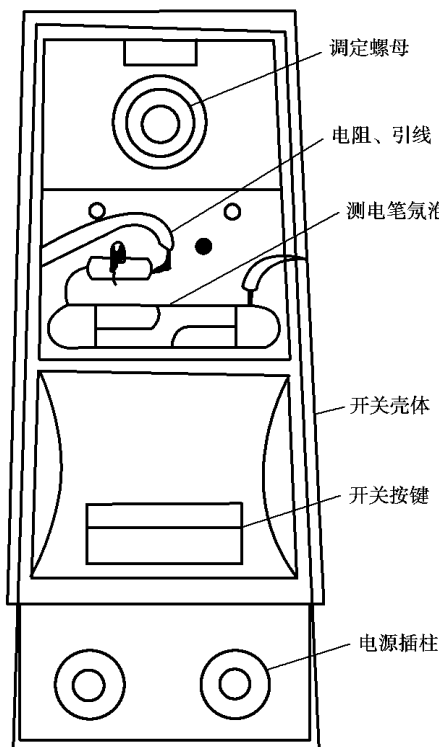


图 5.20 氖管安装方法



如果在市面上未能买到同规格的氖泡,可以尝试用电笔上的氖泡加以代用。但一定要注意安装,不要碰脚,除了发光部分,其他导电部分都要封上绝缘胶。

7. 佳佳牌电饭锅使用日久后,煮饭时间比新买时明显增长造成这种现象是由于平时未能注意保持内锅外表面和发热盘表面清洁所致。

检修时,拆开外壳,拿出内锅,可以很明显看到内锅与发热盘之间有很多黑色污渍,造成热效果差的罪魁祸首就是它。清除时,一般用“0”号细砂布轻轻地将污渍擦去,注意擦磨时,要保持均匀用力,以利于锅底与发热盘之间的紧密接触。完成之后,再将内锅放入锅内,轻轻加压,并左右旋转几下,取出内锅,从发热盘上留下的摩擦痕迹就可以判断接触情况是否改善,然后将砂布对折搓一搓,再将摩擦痕迹擦去,通过这样修理后,基本上能排除故障。

8. 750 瓦三角牌电饭锅煮夹生饭

判断故障时,先将 10 毫升水装入锅内,接通电源,观察锅内的水,过一会,水还没烧开,限温器起跳,指示灯就熄了。把限温器取下,换一个性能良好的限温器,故障依旧,说明限温器正常。找一块铝片,照导热片的形状大小剪成,垫在限温器的导热片上,放上锅,重新观察,锅内的水能烧开。说明故障原因是锅底变形。导热片的作用,是把感温软磁铁与行程盘吸得更紧。解决故障的办法是:用圆木柱对准锅底中部用力向外敲打一下,故障即可排除。

9. 黄山牌电饭锅使用日久后,易发生饭未煮熟,即自动跳闸

经检查,这种故障的主要原因:磁钢限温器动作点(即跳闸温度)变低,锅内温度不足 100 摄氏度,限温器就自动断开电源而造成的。



遇到这种情况,最好能更换磁钢限温器,但有时同规格的产品不一定能买到,那么,可以采用以下的办法加以解决。

1)调节磁钢限温器内的软磁体和硬磁体间的吸力(转动角度)并使吸力最大。

2)调整拉杆拉力方向并使此方向与磁铁吸力方向一致。

3)减小动作弹簧的弹力。

在实际修理中,一般使用前两种方法即可排除故障,如仍不能排除,再使用第三种方法。

10. 三洋牌电饭锅通电后,饭煮焦

米饭煮焦是电饭锅中常见的故障,造成此故障的间接原因有很多种,但直接表现形式一般都是温控装置失灵。

经认真检查,是由于内锅底变形,锅底中心部分与感温磁钢接触不良造成控温断电功能失控,导致米饭煮焦。这种原因从实际中讲,主要是由于用户使用不当造成的。电饭锅的内锅是用0.8~1.5毫米厚的纯铝板一次拉伸成型的,饭后洗刷时要将内锅轻洗轻放。但由于多数用户不懂得这一道理,或者使用时不注意,难免用力铲锅的底部,或者因失手使内锅跌落、碰撞洗碗池或地面,锅底出现不同程度的变形。

检修时,先仔细拆下电饭锅的电热盘,将铝质内锅口朝下、底朝上置于桌上。电热盘吻合于内锅底上,用肉眼观察锅底与电热盘间的缝隙,找出内锅底部变形较大处,然后,用平底木棒(如可用圆柱形平头木擀面杖,切不可用铁器)的一端敲打内锅底进行整形,反反复复,直至电热盘与内锅底尽可能吻合为止。其间,还可用粉笔涂于电热盘上,再贴于内锅底,通过检查内锅底上粉笔灰粘着情况来判断吻合面积大小。如此仔细整形,直至满意为止。重新装配之前还要注意将磁钢限温器的感温磁钢面上存积的污物清除干净,以保证对锅底传热良好。最

后将电饭锅按原样装好,故障排除。

11. CFXB50-2A 型保温式三角牌电饭锅通电煮饭,饭煮焦该型号电饭锅发生这样的故障应重点检查闪动式保温器组件,结构如图 5.21 所示。检查时,可用手指将双金属片开关向下扳动,若正常,可听到清脆的“咔”声,而此时,开关却无声。

检查发现开关触点被闪弧粘接在一起,致使电路一接通,造成饭煮焦故障。

解决的办法是参见图 5.21,拧下固定螺母,取下开关的两个触点片,用什锦锉刀小心锉平弧点,用砂纸打光触点并上锡,按原样装上即恢复正常,但要小心不能拧动保温微调螺丝 M3,否则会改变保温点。

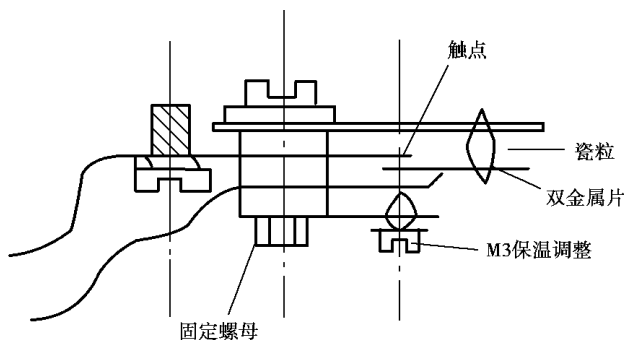


图 5.21 保温器组件结构

此外,为了防止保温器触点再次烧“死”,可在触点两端并联一只 400 伏以上,容量在 0.02 ~ 0.56 微伏之间的电容器,其位置应选在锅底温度较低之处,以防高温损坏。



第二节 微波炉

微波炉是一种利用高频率电磁波来烹调食品的厨房用具。从发展历史上看,美国和西欧分别于1954年和1955年生产出微波炉,日本于1961年制成家用微波炉产品。20世纪70年代以后,家用微波炉的品种、性能及销售量迅速发展,已成为世界上发展最快的主要家用电器之一。目前微波炉在我国城市家庭中使用率很高,并已向经济较发达地区的广大农村家庭中拓展,具有很好的应用前景。

一、微波炉的原理、频率和功率

微波是一种频率非常高的电磁波,通常指频率为1 000兆赫以上的电磁波。国际上规定工业微波炉的频率为915兆赫,家用微波炉的频率为2 450兆赫,这样规定的理由是为了避免对通讯电波的干扰。

把食品放入金属箱内,由磁控管发射出的微波会使食品内含有的水分子激烈地相互碰撞,由碰撞摩擦产生热量用以加热食品。

微波炉的规格通常用输出功率(W,瓦)来表示,但应说明这是指用于对食物加热做功的微波功率,而不是微波炉工作时实际消耗的电功率。电能通过微波炉转换为微波能的效率大约为50%~60%,因此700瓦微波炉消费的电功率为1 150~1 250瓦左右,两者之间不可混淆。购买微波炉时应选择多大功率的产品,对只有三、五口之家的普通家庭以选择500~700瓦的家用微波炉较适宜,市场销售量的统计也说明了这一点。

二、怎样安全地使用微波炉

(1) 微波护的外壳要接地

为了安全地使用微波炉,其金属外壳应良好接地,其主要理由有二:其一,微波炉内使用高电压和强电流,良好的接地可以防止触电的危险;其二,有的微波炉与电视机、收音机、DVD机等使用同一电源,接地后有利于防止杂波干扰,大多数的微波炉采用三头插头,通过三眼插座与低压电网的地线相连接。

(2) 使用微波炉会不会对健康不利

这是每一个家庭在刚刚开始使用微波炉时常常发生的疑问。为了防止微波泄漏对人体造成伤害,微波炉对防泄漏方面的安全措施是十分严密的。由于微波泄漏主要发生在炉门处,故在炉门上安装了安全联锁开关,在打开炉门的同时切断电源,炉门没有关上前微波炉不会投入运行。炉门的观察窗的玻璃夹层中还有金属丝网,亦可防止微波泄漏。英国标准规定微波泄漏强度的合格标准为 5 瓦/平方米,据香港的实测结果,使用多年的微波炉平均泄漏强度仅为 1.07 瓦/平方米,绝对不会对环境产生不良影响。我国现行的微波炉标准 GB 4706.21—88 规定:一般微波炉发出的微波泄漏的功率密度,在离炉外表面 5 厘米或更远处测量时必须不能超过 5 瓦/平方米,这与国际标准是相一致的。

(3) 微波炉安装注意事项

①不要将微波炉放置在煤气灶附近,也不靠近水龙头和水池,因为热量、蒸汽或水都可能导致零件的失效及损坏;

②微波护的顶部、左右两侧及后壁与墙壁间应保持 10 厘米以上的空间,以保证进气孔、排气孔有良好的通风条件。

③微波炉离收音机、电视机和接收天线的距离应大于 3



米,以防止微波炉工作时引起杂波,干扰图像;

④微波炉不要与磁性材料放置在一起,以免降低微波炉的工作效率;

⑤微波炉不要与空调器、电烤箱、电饭煲等功率较大的家用电器共用一个插座,以防止过热;

⑥勿阻塞炉外散热的平面及出气口的小孔,也不要不要在微波炉的顶部放置物件或盖以塑料薄膜及垫布,既防止因不能充分散热引起零件损坏,也可防止顶部物件因过热引起的危险。

(4)微波炉安全使用注意事项

①正确选择用于微波炉的烹饪器皿。耐热的玻璃器皿和陶瓷器皿最适合用于微波炉,但雕花玻璃、强化玻璃、晶体玻璃器皿、有裂痕及有金银粉色彩花纹的陶瓷器皿则不适用;在微波炉内不能使用金属及搪瓷器皿,藤制品、漆器及上过清漆的器皿。它们在受热时漆可能剥落、熔化并产生有害物质;食品温度不超过 100 摄氏度时可使用聚丙烯器皿。焖米饭、煮稀饭的器皿应有防溢功能。忌将普通塑料容器放入微波炉加热:一是热的食物会使容器变形,二是普通塑料会放出有毒物质,污染食物,危害人体健康。

②切勿空载情况下启动微波炉。空载启动微波炉会使炉门、转环及转盘过热,由于过热导致磁控管寿命缩短,使微波炉损坏。

③加热时密封的容器要打开,不允许加热生鸡蛋及有任何有硬质外壳的食品。密封的容器、带壳的生蛋及硬质外壳的食品,以及猪皮等加热时可能因空气膨胀而产生爆裂,甚至损坏炉门。

④合理选择加热能量的挡次和加热时间。加热能量的挡次和食品的品种和烹饪工艺有关。化冰时宜选用中低挡,重复

加热时食品外皮应撒点水,防止外皮过热发硬。

⑤正确选用保鲜膜。有些食品加热时覆盖以保鲜膜以减少水分的过度蒸发,保持食物的鲜度。但覆盖时要留疏气孔或在膜上刺小孔疏气。市场上购买的保鲜膜大部分因耐热性能差不宜用于微波炉。在加热过程中最好不要让保鲜膜直接接触食物,可将食物放入大碗底,用保鲜膜平封碗口或直接用玻璃或瓷器加盖,这样也可将水汽封住,使加热迅速均匀。

⑥微波炉工作时不宜过于把脸贴近观察窗。其原因是眼睛对微波辐射最为敏感,防止受到伤害。尤其是防止儿童因好奇长时间的盯视。

⑦经常保持炉门密封垫及炉门内外表面的清洁。以防止由于油腻、脏物或溅污等积垢,造成微波从炉门处泄漏。

⑧炉内食品烘烤时起火时怎么办?万一炉腔内食品因烘烤过度而起火,应立即切断电源,暂勿打开炉门,火会自行熄灭。

⑨切忌超时加热:食品放入微波炉解冻或加热,若忘记取出,如果时间超过2小时,则应丢掉不要,以免引起食物中毒。

⑩忌将肉类加热至半熟后再用微波炉加热。因为在半熟的食品中细菌仍会生长,第二次再用微波炉加热时,由于时间短,不可能将细菌全部杀死。冰冻肉类食品须先在微波炉中解冻,然后再加热为熟食。

⑪忌长时间在微波炉前工作:开启微波炉后,人应远离微波炉或人离微波炉至少在1米之外。

三、巧妙使用微波炉

微波炉除烹饪功能外还有以下多方面的巧妙用途。

(1)微波快速溶水

解冻食品应使用中低挡的微波功率,防止食物内部没有完



全化透之前,表面已被煮熟。解冻肉类要在开始烹饪前进行,以免流失鲜美液汁和肉味。

(2)微波防蛀防霉

对豆类、大米、香菇等食品和中药材,用食品袋封装好经高功率微波辐射1分钟,可杀死食物中的虫卵,使食物和药材的保存期大为延长。对于果皮海产品干货等亦可起到防霉烂、变质的作用。

(3)微波消毒杀菌

微波对大肠杆菌、乙肝病毒等均有明显的消毒杀菌作用,但要掌握正确的消毒方法才能达到预期的效果。对餐具的消毒最好把餐具浸在水里或在消毒前先在水中浸湿,再用湿毛巾包裹,对书籍、文件、纸币、证券的消毒,最好在旁边放一杯100毫升的水,可防止纸张烧焦,且可提高消毒效果。对食品的杀菌,要把食品切成直径小于5厘米左右的小块,对衣服的消毒,也应在衣物上稍稍撒点水。

(4)微波快速脱水

常用于工厂试验室中,用以对样本进行快速脱水。

(5)提高动物卵的孵化率

例如养殖业方面用微波处理鱼、虾的卵,可提高孵化率和生长速度,降低发病率,以增加单产量。在林业方面亦有对柞蚕卵进行微波处理的实例。

(6)在医药卫生方面的应用

例如用于快速切片生理化验,还可用于对病历卡、化验单、病人衣物等的消毒灭菌。



小经验 :自测微波炉泄露

微波炉工作时如果发生微波泄露 ,会对人体造成一定损害。但微波看不见、摸不着 ,怎样才能知道自己家里的微波炉是否发生了泄露呢?这里有两个简单的小方法。

1. 收音机测漏 在微波炉工作时 ,将调频收音机打开 ,在微波炉门及机身周围来回挪动 ,如果调频收音机发出轻微滋滋声 ,则证明有微波泄露。

2. 日光灯测漏 取一支 8 瓦日光灯管(不需要连接电路) ,关闭室内灯光 ,在工作的微波炉门及机身四周来回挪动 ,如果日光灯管发出微亮 ,则证明有微波泄露。

四、微波炉常见故障及处理

微波炉常见故障及处理方法见表 5. 1。

表 5. 1 微波炉常见故障及处理方法

故障现象	故障原因	处理方法
按下烹调开关时电源保险丝烧毁	电源变压器初级绕组短路	修复或更换
微波炉不工作	(1)电源插头未插好 (2)炉门未关好 (3)家电保护器跳闸或烧断 (4)定时器未调节好时间	(1)重新插好电源插头 (2)重新关好炉门 (3)检查跳闸或烧断原因、给予排除、保护器烧断应更换 (4)调节好定时器时间
在烹调期间照明灯突然熄灭 ,烹调终止	(1)炉门被打开 (2)热断路器开电路	(1)关好炉门 (2)消除冷却风道上的障碍物

续表

故障现象	故障原因	处理方法
炉腔照明灯亮,但不能加热食物	(1)倍压整流与磁控管之间的高压线路断路 (2)电源变压器高压绕组损坏 (3)整流二极管击穿 (4)高压电容器击穿 (5)磁控管损坏 (6)炉门联锁开关损坏	(1)检查线路,加以排除 (2)更换或修复 (3)更换 (4)更换 (5)更换 (6)更换或修复
炉腔照明灯不亮,也不能加热食物	(1)炉门未闭合好 (2)热断路器断开电路 (3)烹调继电器绕组断路 (4)连接线有断路	(1)关好炉门 (2)若有损坏应予更换,同时检查风道是否堵塞。若有堵塞,则应清除冷却风道上的障碍物 (3)更换或修复 (4)检查线路、接好断线和脱焊部位
炉腔照明灯不亮,但可以加热食物	(1)灯泡烧毁或接触不良 (2)连接灯泡的导线断路	(1)更换或清除污垢 (2)更换或接通导线
可以加热食物,但定时器旋盘不能回复到“0”位	(1)定时器损坏 (2)连接定时器的导线断路	(1)更换或修复 (2)更换或接通导线
搅动器叶片不转,但炉腔照明灯亮	(1)搅动器电动机损坏 (2)连接搅动器的导线断路	(1)更换或修复 (2)更换或接通导线



参考文献

- [1] 本书写组. 新颖小家电原理与维修[M]. 贵阳 :贵州科技出版社 2001.
- [2] 梁宗裕. 小家电电路精选[M]. 北京 :金盾出版社 2004.
- [3] 陈颖 ,孙学耕 ,刘肖鹏. 自己动手修理小家电[M]. 福州 :福建科学技术出版社 2000.
- [4] 王兰君 ,张景皓. 生活电工[M]. 郑州 :河南科学技术出版社 2006.
- [5] 金国砥. 新颖小家电维修入门[M]. 杭州 :浙江科学技术出版社 2003.