



进城务工 实用知识与技能丛书



【家电维修系列】

JIADIAN WEIXIU XILIE

JINCHENG WUGONG SHIYONG ZHISHI YU JINENG CONGSHU

XIAOJADIAN DIANZI CHANPIN XIULI

小家电电子产品修理

■ 孙朝宏 编



重庆大学出版社

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



家电维修工
职业技能等级认定教材



【职业技能等级认定】
家电维修工教材

小家电电子产品修理

王 强 编



中国石油大学出版社

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

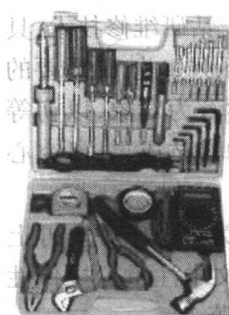
印数:1—3 000

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。

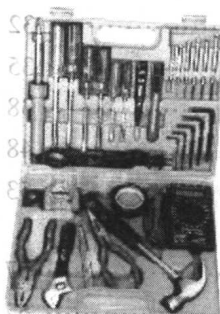
本丛书特别强调以人为本,每书开篇为“学好安全再上路”,介绍维修中需要注意的安全事项。行文中注重可操作性和实用性,语言简单明了、通俗易懂、图文并茂。

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

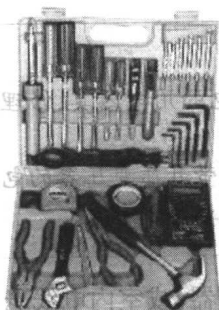
2006 年 10 月



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 and 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、电热水壶、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去。

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。

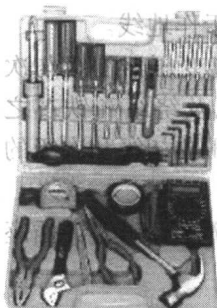
②油汀电暖器忌斜放、倒放。油汀电暖器一定要直立放置使用,不能倒放,因为油汀电暖器是通过下端发热管对周围导热油加热,使导热油在导流管内流动来传递热量的,如果倒放、平放或斜放,就会造成空烧,把导热管烧坏。

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 H 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。

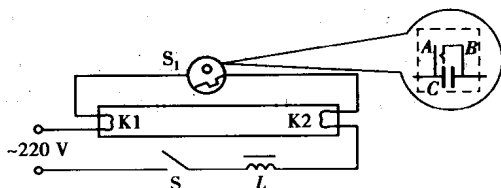


图 1.1 电感整流器荧光灯电路

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。

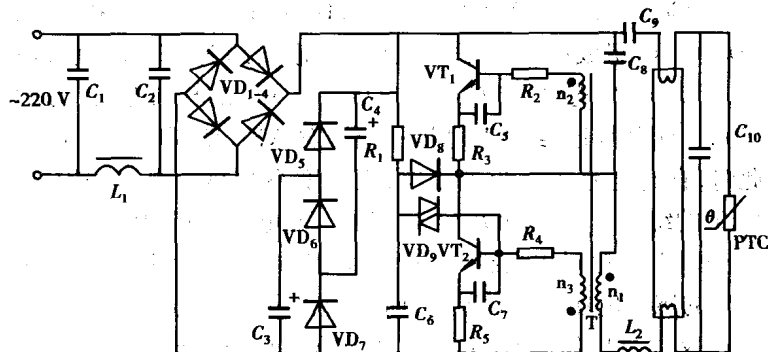


图 1.2 电子整流器荧光灯电路

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_9 两端的直流电压,若接近 220 伏,说明 VD 断路。若 C_9 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