

维修很容易 有图有真相

一步到位学会 家电维修

孙立群 贺学金 编著



YIBU DAOWEI XUEHUI
JIADIAN WEIXIU

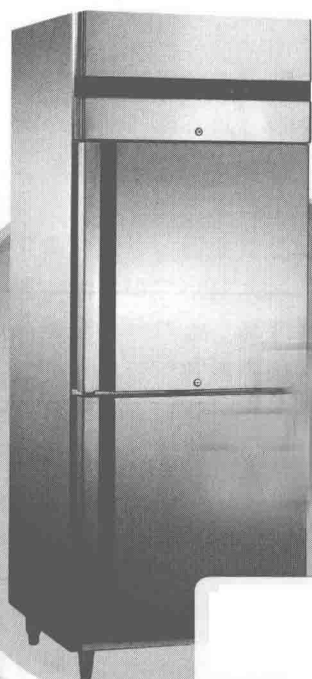


化学工业出版社

一步到位学会 家电维修

YIBU DAOWEI XUEHUI
JIADIAN WEIXIU

孙立群 贺学金 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以无师自通和一步到位学会家电维修为目的,采用维修电路图和实物图双重图解的形式,详细地介绍了家用电器的维修技能,内容包括:家电维修基础、小家电维修、洗衣机维修、电动自行车维修、电冰箱与空调器维修、彩电维修等。书中精选了常用品牌家电的故障检修案例,分析了家电维修方法与技巧,对实际维修中出现的问题难点都一一进行了图文解说,使读者能快速理解并掌握不同家电维修。

本书内容图文并茂、通俗易懂、实用性强,可供家电维修人员学习使用,也可作为职业学校、培训学校相关专业的教材。

图书在版编目(CIP)数据

一步到位学会家电维修/孙立群,贺学金编著. —北京:
化学工业出版社, 2015.6
ISBN 978-7-122-23553-4

I. ①一… II. ①孙… ②贺… III. ①日用电气器具-维修-基本知识 IV. ①TM925.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 068969 号

责任编辑:李军亮
责任校对:王素芹

文字编辑:陈 喆
装帧设计:刘丽华

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司
装 订:三河市宇新装订厂
787mm×1092mm 1/16 印张17¼ 字数426千字 2015年7月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:49.00 元

版权所有 违者必究

前言



随着人们生活水平的不断提高,种类繁多的家用电器迅速走进千家万户,随着家用电器的市场保有量日益增多,其在使用过程中出现故障的概率也相对增大。由于不同的家用电器的维修所涉及的内容较多,维修人员不仅要懂得机械方面的维修技能,更要懂电气、电路方面的维修技能,这对维修人员来说是一个不小的挑战。如何能准确诊断不同种类的家用电器的故障、快速修好典型家用电器,这成为家电维修人员和电子爱好者首先要解决的问题。

为了能够使维修人员快速掌握典型家用电器维修技能,我们编写了本书。本书内容通俗易懂、图文并茂、重点突出、易学易用,能够帮助维修人员快速入门,逐步精通,最终成为家用电器维修的行家里手。本书具体特点如下。

(1) 突出“易学”的特点

本书在讲解理论知识和故障分析时,不仅做到图文并茂,而且采用实物图+电路图+操作图+示意图的方式对电路原理和故障维修技能进行图解,便于读者掌握。对于小家电、洗衣机、电冰箱、空调器的拆装技能,通过现场采集的照片进行讲解,使这些技能的学习变得好学实用。

(2) 突出“实用”的特点

掌握小家电、洗衣机、电动车、电冰箱、空调器、彩电故障分析与维修技能是我们编写的目的。根据小家电、电冰箱、空调器、液晶彩电的特点,维修时不再分析复杂电路原理,只要简单地分析确认故障部位后,而采用更换器件、电路板的方法进行修复。因此,本书通过现场采集的照片,图文并茂地介绍了电饭锅、洗衣机的拆卸技能;电冰箱、空调器制冷系统的打压、抽空等实用技术,以及在介绍液晶彩电时,不仅给出电路板检测代换技巧,还介绍了液晶屏更换技巧,使读者快速入门,并快速成为家用电器维修的行家里手。

(3) 突出知识“新颖”的特点

家电技术是发展最快的电子技术之一,许多新工艺、新技术、新器件已迅速应用到了家用电器的生产中。在介绍小家电、洗衣机、电冰箱、空调器、彩电的故障检修技能时采用的全部是新型产品,以便维修人员可以成为一名合格的家用电器的维修技师。

本书由孙立群、贺学金编著,参加内容整理工作的还有张国富、李杰、宿宇、赵宗军、陈鸿、刘众、傅靖博、李佳琦、杨玉波、张燕、王忠富、毕大伟、邹存宝、鲍显会、王书强、陈鸿、孙昊等同志。

由于编著者水平有限,书中难免有不足之处,敬请广大读者批评指正。

目 录

第一篇 家电维修基础

第一章 家用电器的维修基础知识

2

第一节 常用的检修工具和仪表、仪器	2
一、通用工具	2
二、专用工具	2
三、仪表、仪器	4
第二节 家用电器修理常用的方法和注意事项	5
一、询问检查法	5
二、直观检查法	5
三、电压测量法	6
四、电阻测量法	6
五、温度法	7
六、代换法	7
七、开路法	7
八、清洗法	7
九、短路法	7
十、应急修理法	8
十一、故障代码修理法	8
第三节 常用的电子元器件检测与更换方法	8
一、电源变压器的检测	8
二、热敏电阻的检测	9
三、晶闸管的测量	10
四、场效应管的非在路测量	12
五、电子元器件的更换	12

第二篇 小家电维修

第二章 电热型小家电分析与检修

16

第一节 电饭锅、电压力锅分析与检修	16
一、普通电饭锅	16

二、机械控制封闭型电饭锅	17
三、电脑控制型电饭锅	19
四、电压力锅	26
五、普通电饭锅主要器件的检测	27
六、普通电饭锅主要器件的拆装	29
七、封闭式电饭锅的拆装方法	31
第二节 电水壶、电热水瓶分析与检修	32
一、电水壶	33
二、电热水瓶	34
第三节 饮水机、电淋浴器分析与检修	37
一、饮水机	37
二、电淋浴器/电热水器	38

第三章 电动型小家电分析与检修

39

第一节 吸油烟机、吸尘器、电风扇分析与检修	39
一、吸油烟机	39
二、吸尘器	40
三、电风扇	41
第二节 食品粉碎机、搅拌机分析与检修	45
一、食品粉碎机	45
二、食品搅拌机	46
第三节 剃须刀、按摩器分析与检修	47
一、剃须刀	47
二、按摩器	48

第四章 电热、电动型小家电分析与检修

50

第一节 电吹风、暖风扇分析与检修	50
一、电吹风	50
二、暖风扇(机)	51
第二节 豆浆机、面包机分析与检修	55
一、豆浆机/米糊机	55
二、面包机	59
第三节 洗碗机、足疗养生机/足浴盆分析与检修	62
一、洗碗机	62
二、足疗养生机/足浴盆	67

第五章 其他小家电分析与检修

73

第一节 节能灯/护眼灯分析与检修	73
一、灯管式节能灯	73
二、LED式节能灯	76
三、护眼灯	78

第二节 加湿器、空气净化器分析与检修	80
一、加湿器	80
二、空气净化器	82
第三节 微波炉分析与检修	84
一、微波炉的构成及主要部件作用	84
二、微波炉专用元器件识别与检测	85
三、典型微波炉电路分析与检修	89
第四节 电磁炉分析与检修	91
一、电磁炉典型元器件识别与检测	91
二、以 LM339 为核心构成的电磁炉	93
三、超级单片构成的电磁炉	100

第三篇 洗衣机维修

第六章 洗衣机分析与检修

108

第一节 波轮普通式洗衣机分析与检修	108
一、波轮双筒式洗衣机的构成	108
二、基本工作原理	108
三、海尔 XPB70-71GS 型波轮双筒洗衣机	110
四、具有喷淋功能的波轮双筒洗衣机	111
五、常见故障分析与检修	112
六、双筒洗衣机拆卸技巧	114
第二节 波轮全自动洗衣机分析与检修	116
一、波轮全自动洗衣机的构成	116
二、基本工作原理	116
三、电脑控制型波轮全自动洗衣机	118
四、电脑控制型波轮全自动洗衣机的故障代码	120
五、波轮全自动洗衣机常见故障检修	120
六、主要部件的拆卸方法	122
第三节 滚筒全自动洗衣机分析与检修	132
一、滚筒全自动洗衣机的构成	133
二、基本工作原理	133
三、小鸭 XQG50-60711 型套筒全自动洗衣机分析与检修	134
四、滚筒洗衣机常见故障检修方法	135
五、滚筒全自动洗衣机的拆装注意事项	137
六、滚筒洗衣机的拆卸、装配步骤及方法	138

第四篇 电动自行车维修

第七章 电动车分析与检修

158

第一节 电动自行车的结构及主要部件的作用	158
一、典型电动自行车的构成	158

二、各部件的主要作用	159
第二节 电动车故障分析与检修流程	159
一、电气系统故障	159
二、机械系统故障	161

第五篇 电冰箱与空调器维修

第八章 电冰箱分析与检修

164

第一节 电冰箱的构成及基本制冷原理	164
一、电冰箱的基本结构	164
二、制冷剂型制冷系统的制冷原理	166
第二节 电冰箱典型制冷系统分析与检修	167
一、典型直冷式制冷系统	167
二、间冷式电冰箱制冷系统	169
三、典型故障	169
第三节 电冰箱典型电气系统分析与检修	170
一、直冷式电冰箱电气系统	170
二、间冷电冰箱电气系统	173
第四节 电冰箱典型故障分析	174
一、不制冷，压缩机不转	174
二、不制冷，压缩机运转	176
三、冷藏室不制冷	181
四、冷藏室温度过低	181
五、压缩机不停机或运行时间过长	181
六、照明灯不亮	181
七、噪声大	182
八、漏电	182
九、不化霜	183

第九章 空调器分析与检修

184

第一节 制冷系统分析与检修	184
一、制冷/制热原理	184
二、除霜原理	187
三、除湿原理	187
四、常见故障检修	188
第二节 通风系统分析与检修	189
一、通风原理	189
二、典型故障分析	191
第三节 电气系统分析与检修	192
一、室内机电气系统	192
二、室外机电气系统	193

三、故障自诊功能	194
四、典型故障分析	195

第六篇 彩电维修

第十章 CRT 彩色电视机分析与故障维修

200

第一节 CRT 彩电的整机构成	200
一、CRT 彩色电视机的构成	200
二、CRT 彩电的电路组成与单元电路的作用	201
第二节 开关电源分析与检修	204
一、分离元件构成的开关电源	204
二、集成电路构成的开关电源	207
第三节 行场扫描电路分析与检修	212
一、同步分离电路	213
二、行扫描小信号处理电路	213
三、场扫描小信号处理电路	214
四、行激励电路	214
五、行输出电路	214
六、场输出电路	214
七、水平枕形、梯形失真校正和行幅调整	216
八、极高压补偿、ABCL 控制	216
九、常见故障检修	217
第四节 图像通道电路分析与检修	219
一、典型电路分析	219
二、常见故障检修	221
第五节 彩色解码电路分析与检修	221
一、典型电路分析	222
二、常见故障检修	225
第六节 末级视频放大电路分析与检修	226
一、分离元件构成的末级视放电路	226
二、集成电路构成的末级视放电路	227
三、常见故障检修	230
第七节 伴音电路分析与检修	230
一、电路分析	230
二、常见故障检修	233
第八节 微处理器电路分析与检修	233
一、典型电路分析	233
二、常见故障检修	237

第十一章 液晶彩色电视机分析与检修

239

第一节 液晶彩电的电路构成与单元电路作用	239
----------------------------	-----

一、液晶彩电的电路构成	239
二、单元电路的作用	239
第二节 电源板故障检测与代换技能	241
一、典型电源板的识别	241
二、电源板的故障现象	242
三、电源板的工作条件电路	243
四、电源板的强制启动方法	243
五、电源板故障判断方法与技巧	243
六、电源板的代换方法	246
第三节 背光灯供电板故障检测与代换技能	246
一、背光灯供电板的识别	246
二、背光灯供电板的工作条件电路	248
三、背光灯供电板的故障现象与判断方法	249
四、背光灯供电板的代换方法	251
第四节 电源、背光灯供电一体板故障检测与代换技能	252
一、典型电源、背光灯供电一体板的识别	252
二、电源、背光灯供电一体板的强制启动方法	253
三、电源、背光灯供电一体板的代换方法	254
第五节 主板故障检测与代换技能	255
一、主板的识别	255
二、主板的工作条件电路	255
三、主板的故障现象	255
四、主板故障判断方法与技巧	256
五、代换主板的注意事项和方法	259
第六节 逻辑板故障检测与代换技能	260
一、逻辑板的识别	260
二、逻辑板的工作条件电路	260
三、逻辑板的故障现象	260
四、逻辑板故障判断方法与技巧	260
五、逻辑板的代换方法	262
第七节 液晶屏故障检测与代换技能	263
一、液晶屏的识别	263
二、液晶屏的工作条件电路	263
三、液晶屏的故障现象	264
四、液晶屏故障判断方法与技巧	264
五、液晶屏的代换方法	266

第一篇 家电维修基础

第一章

家用电器的维修基础知识

第一节 常用的检修工具和仪表、仪器

一、通用工具

家电维修所需的通用工具如表 1-1 所示。在条件许可的情况下, 可备一套组合工具, 如图 1-1 所示。

表 1-1 家电维修所需的通用工具

工具名称和规格	数 量	工具名称和规格	数 量
活络扳手(10~30cm)	1 把	尖嘴钳	1 把
开口扳手或梅花扳手	2 把	试电笔	1 支
内六角扳手	1 套	普通锉、什锦锉	各 1 套
组合螺丝刀(螺钉旋具)	1 套	壁纸刀	1 把
克丝钳	1 把	毛刷	1 把
扁嘴钳	1 把	镜子	1 把

【提示】检修家用电器的通用工具还包括绝缘胶布、AB 胶等。

二、专用工具

检修电脑板电路除了需要使用螺丝刀、钳子等通用工具外, 还需要电烙铁等工具, 如表 1-2 所示。

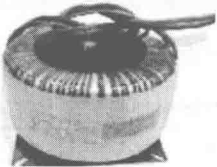


图 1-1 常见的组合工具

表 1-2 空调器电路板维修的常用工具

工具名称	典型实物	用途
电烙铁	(a)内热式 (b)外热式 (c)变压器式	用于电子元件、导线焊接,功率有 10~300W 多种。可以根据用途选择功率合适的电烙铁
焊锡		焊锡是用于焊接电子元件、导线的材料。目前的焊锡丝都已经内置了松香,所以焊接时不必再使用松香
吸锡器		吸锡器是专门用来吸取电路板上元器件引脚焊锡的工具
镊子		用来在焊接或拆卸时夹取元器件、导线
壁纸刀		主要用于切割线路板、导线、外壳等

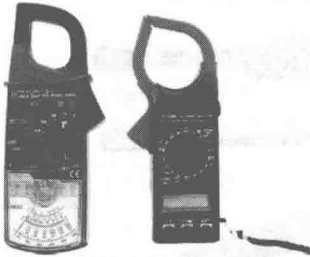
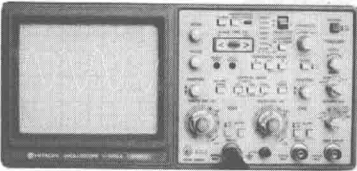
续表

工具名称	典型实物	用途
热风枪		用于拆卸贴片(扁平焊接)元件
稳压电源		用于维修小家电、电路板,输出电压 0~50V
隔离变压器		用于维修采用“热”接地方式的设备或电路

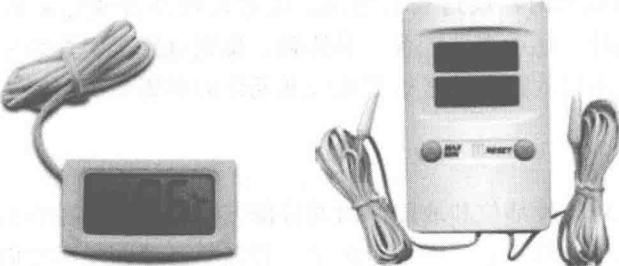
三、仪表、仪器

检修家用电器时还需要万用表、示波器等仪表、仪器,如表 1-3 所示。

表 1-3 检修家用电器的常用仪表、仪器

工具名称	典型实物	用途
万用表		万用表可通过测量相关的电阻、电压、电流值,判断空调器是否正常。常见的万用表有指针万用表和数字万用表两种
钳形表		用来测量压缩机、风扇电机启动和运行电流的仪表
示波器	  (a)台式 (b)手持式	主要检测时钟振荡、通信等信号波形

续表

工具名称	典型实物	用途
电子温度计		温度计是用于维修制冷设备时检测温度的仪器

● 第二节 家用电器修理常用的方法和注意事项 ●

本节介绍了家用电器修理常用的检修方法和注意事项，合理、熟练掌握这些检修方法，是快速、安全排除故障的基础。

一、询问检查法

询问检查法是检修家用电器最基本的方法。实际上，该方法也最容易被初学者和初级维修人员忽略，他们接到故障机后不向用户进行耐心地询问，就开始大刀阔斧地进行拆卸，而有时不仅不能快速排除故障，还惹得用户不高兴，甚至会吃官司。所以在维修前仔细询问用户故障机的故障特征、故障形成原因是很重要的，对于许多检修工作可事半功倍。比如，在检修遥控器故障时，若询问用户得知该遥控器被摔过，则主要检查电路板有无元件引脚脱焊，若没有脱焊，则检查晶振。再比如，在检修电冰箱压缩机不停机故障时，若用户讲电冰箱的制冷效果差，则说明故障是由制冷系统发生泄露或压缩机异常引起的；若温度过低（如冷藏室结冰），说明故障是由温控器的触点不能断开导致的。又比如，在维修双桶洗衣机的甩干桶不转故障时，要询问甩干桶是否漏水，如果漏水，则说明是由于漏水导致了甩干电机烧毁；若不漏水，则主要检查运行电容和安全开关等。

二、直观检查法

直观检查法是检修家用电器的最基本方法，维修中可通过该方法对故障部位进行初步判断。该检修方法通过一听、二看、三摸、四闻的途径来判断故障部位。

1. 听

听就是通过耳朵听来发现故障部位和故障原因的检修方法。比如，在检修彩电、微波炉、电磁炉、消毒柜等小家电时，若听到“啪啪”的放电声，应检查它的高压器件是否对地放电。再比如，检查电风扇、吸油烟机时，若机械噪声过大，应检查电机是否旋转不畅。又比如，在检修电冰箱不制冷故障时，听压缩机不运转，则检查压缩机、启动器及其供电电路；若压缩机运转，而不能听到蒸发器内发出制冷剂流动的声音，说明制冷系统发生泄漏或堵塞故障。

2. 看

看就是通过观察来发现故障部位和故障原因的检修方法。比如，检修家用电器不通电故

障时,首先通过察看熔断器是否熔断来判断负载有无过流现象;再比如,检修空调器电脑板低压电源不工作故障时,通过查看低压电源的变压器是否变形、变色来判断它是否损坏;又比如,检修洗衣机电机不转故障时,通过查看电机、电容外观是否变色来判断它们是否正常。另外,检修电路板电路时,通过查看电容、晶体管、集成电路是否炸裂来判断它们是否正常等。而对于大部分接触不良故障,通过查看连线和元件的引脚是否接触不良、电路板是否断裂就可找到故障部位。

3. 摸

摸就是通过用手摸来发现故障部位和故障原因的检修方法,比如,在检修时可通过摸电机、加热器等器件表面的温度来判断它工作是否正常,若温度正常,说明它们工作正常;若没有温度,说明没有工作;若过热,说明供电电路等异常。再比如,检修洗衣机洗涤电机运转不畅故障时,可通过拨动波轮看其能否正常旋转来判断波轮下有无杂物。又比如,在检修电路板电路故障时,可通过摸某个元件、连接器是否牢固来判断它的引脚是否脱焊或接触不良。

【注意】由于许多小家电的接地线接在市电供电线路上,此类接地方式属于“热”接地方式,所以采用该方法时要注意安全,不要发生触电事故,并且在摸加热器等元器件时不能发生烫伤事故。

4. 闻

闻就是通过鼻子闻来发现故障部位和故障原因的检修方法,比如在检修洗衣机的电机不转故障时,若闻到有异常的气味,说明电机或它的运行电容损坏。再比如,检修紫外线型消毒小家电时,若不能闻到紫外线消毒时发出的气味,则说明消毒电路未工作。同样,在检修臭氧型消毒柜时,若不能闻到它发出的臭氧气味,说明该消毒柜未工作。

三、电压测量法

电压测量法是最常用的检修方法之一。就是通过测怀疑点的交流电压或直流电压是否正常,来判断故障部位和故障原因的方法。比如在检修电水壶、电熨斗等小家电不工作故障时,可通过测市电插座有无 220V 市电电压,确认是市电供电系统异常,还是小家电发生故障。

四、电阻测量法

1. 作用

电阻测量法是最主要的检修方法之一。该方法就是通过测怀疑的线路、器件的阻值是否正常,来判断故障部位和故障原因的方法。比如,在检修电风扇、洗衣机的熔断器熔断故障时,可通过测量电机、运行电容的阻值,来判断电机、电容是否正常,确认故障是由它们异常导致的,还是由其他原因导致的。再比如,检修电饭锅、电炒锅不加热故障时,通过测量加热盘的阻值,就可以确认它是否开路。而检修电路板故障时,通过测量电阻、电感等元器件的阻值,就可以确认它是否正常。

【注意】使用电阻测量法测量元件时,必须在断电的情况下进行,否则容易导致万用表损坏。

【方法与技巧】在检测线路、熔断器等器件是否断路时,可采用万用表通断测量挡(有的数字万用表该功能附加在“二极管”挡上)进行测量,若万用表的蜂鸣器发出鸣叫声,说

明线路正常；若没有鸣叫声，说明线路已断；若鸣叫声时有时无，说明线路接触不良。

2. 分类

电阻测量法有在路检测和非在路检测两种。在路检测法就是在线路上或电路板上直接检测元件的阻值，而非在路检测就是单独检测该元件阻值的检测方法。

【方法与技巧】在路测量时通常采用 $R \times 1\Omega$ 挡（指针万用表）或 200Ω 挡和“通断测量”挡（数字万用表）进行。

【注意】采用在路检测电阻的方法时被测元件、器件不能有并联的小阻值器件，否则会导致检测的数据误差较大。

五、温度法

温度法就是通过摸一些元件的表面，通过该元件的温度是否过高，来判断故障原因和故障部位的一种方法。有一定维修经验后，这种方法在判断电磁炉的功率管、整流堆工作是否正常时比较好用。短时间通电后，若它们出现温度过高的现象，说明它们存在功耗大或过流现象。另外，该方法对于判断热敏电阻是否正常比较好用，为负温度系统的热敏电阻加热后，若阻值急剧减小，说明它正常，否则说明它损坏。

【注意】采用温度法时应注意安全，以免发生触电或烫伤事故。

六、代换法

代换法就是用同规格正常的元件代换不易判断的元件来判断其是否正常的方法。在维修小家电电路时主要采用代换法判断电容、稳压管、集成电路、感性器件（变压器、线圈等）是否正常，对于性能差的三极管也可采用该方法进行判断。当然，维修时也可采用整体代换的方法进行故障部位的判断，比如，怀疑操作显示板异常引起电脑控制型小家电工作异常时，也可采用正常的操作显示板整体代换，若代换后能恢复正常，说明被代换的操作显示板异常。

七、开路法

开路法就是通过脱开某个器件来判断故障部位的方法。比如，在维修彩电的电源输出电压低故障时，若断开负载后，输出电压恢复正常，多为负载异常；若电压仍低，则说明电源电路内阻大，从而产生带载能力差的故障。

【注意】有的负载异常引起电源输出电压低时，都会导致电源的功率型元件温度升高，若不升高，在断开负载后电源输出电压恢复到正常或接近正常，则多为电源内阻大，引起电源带载能力差。维修时要注意区别，不要误判。

八、清洗法

部分家用电器（如厨房、浴室类小家电）的工作环境造成了它易进水或受油烟污染，使操作电路板、主板因受潮而产生整机不工作、工作紊乱或部分控制功能失效等故障，因此清洗法也是检修家用电器，尤其是检修厨房类、浴室类小家电故障的重要方法。清洗时最好采用无水酒精或天然水，清洗完毕后晾干或烘干，就可以通电试机了。

九、短路法

短路法就是将家用电器某部分线路或某个器件短路来对故障部位进行判断的一种方法。