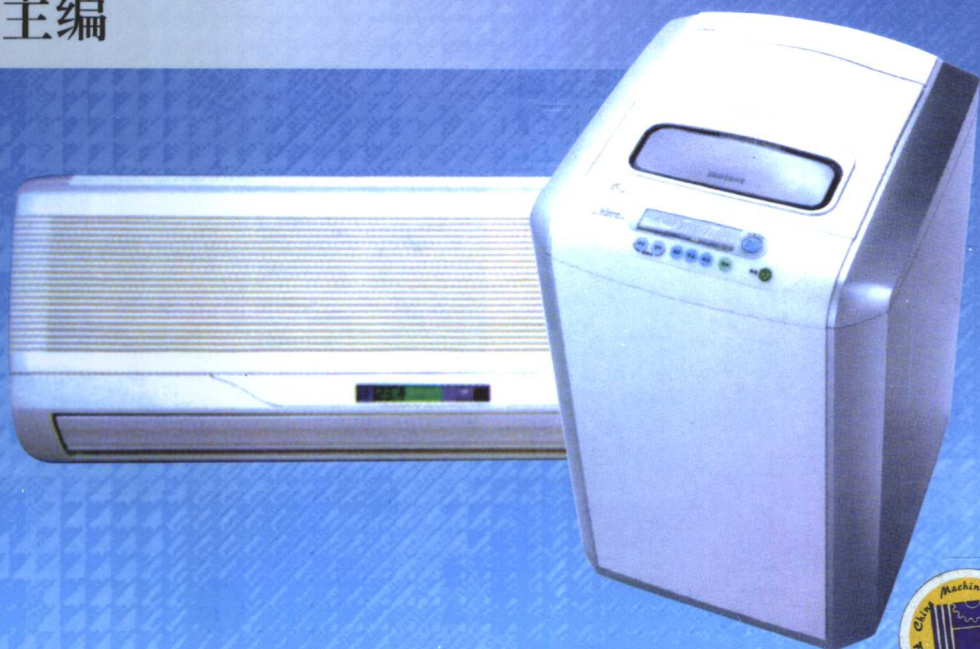


家用电器

通用检修方法与技巧

JIA YONG DIAN QI TONG YONG JIAN XIU FANG FA YU JI QIAO

张新德 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



家用电器通用检修方法与技巧

张新德 主编

本书主要介绍家用电器（包括办公、通信电器）维修人员在分析、判断、检测、推理、拆装、修理和代换等维修工作中的常用检修方法和技能技巧。全书分别从家电维修基础、家电故障概述、故障检修思路、通用检修方法、检修操作技巧、通用修理方法和电器拆装方法与技巧七个方面进行讲述，重点介绍通用检修方法与技巧，对于具体的检修方法和技能技巧，先进行简单的理论介绍、特点说明，再举例验证，便于读者查阅和学习，是一本全面介绍家电维修方法与技能技巧的通用工具书。

本书可供家用电器（办公、通信电器）维修初学人员、职业学员和专业维修人员阅读、学习和参考。

图书在版编目（CIP）数据

家用电器通用检修方法与技巧 / 张新德主编. —北京：机械工业出版社，2005.3

ISBN 7-111-16131-9

I. 家… II. 张… III. 日用电气器具—检修
IV. TM925.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2005）第 010409 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：牛新国 责任编辑：赵玲丽

责任印制：洪汉军

北京瑞德印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2005 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·16.5 印张·406 千字

0001—4 000 册

定价：27.00

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

本社购书热线电话（010）68326294

[Http://www.machineinfo.gov.cn/book/](http://www.machineinfo.gov.cn/book/)

封面无防伪标均为盗版

前 言

目前，市面上介绍电器维修实例方面的书较多，这些书只能达到“授之以鱼”的效果，但介绍通用检修方法和技巧的书较少，而这一类书往往能达到“授之以渔”的目的。特别是对于电器维修学员和初学者，通过学习通用检修方法和技巧，能找到维修电器的规律性经验，从而举一反三。基于以上原因，特编写本书。

本书是从目前很多办公和通信电器都进入家庭这个广义的角度来写的，因此本书所述的家用电器是广义的家用电器，无论是办公电器、通信电器，其检修的方法与技巧都是通用的，故在本书中一并说明。本书除介绍家用电器中共用的检修经验和方法外，还突出了实际操作中的点滴经验和方法，这些点滴经验和方法往往能巧妙地解决维修难题，能达到一语中的的效果，从而提供维修的捷径。

本书在出版过程中，得到了出版社领导和编辑的大力支持和帮助。在编写过程中，张云坤、刘运和、陈秋玲、张健梅、袁文初、刘晔、张新春、刘淑华、张玉兰、张冬生、张芙蓉、张美兰、陈金桂、刘桂华、彭王梅、罗小姣、王姣等同志也参加了本书部分内容的资料采集、编写、校对和录入等工作，在此一并表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，书中错误和疏漏之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者

2004年10月

目 录

前言

第1章 电器检修基础	1
1.1 家用电器的基础知识	1
1.1.1 家用电器概述	1
1.1.2 电路概述	2
1.2 电器维修基本常识	5
1.2.1 电器维修应具备的条件	5
1.2.2 电器检修的一般程序	5
1.2.3 电器检修的基本原则	6
1.2.4 电器故障的诊断方法	7
1.3 电器检修经验与技巧	7
1.3.1 电器的检修经验	7
1.3.2 电器检修的技巧	8
第2章 电器常见故障概述	10
2.1 常用电器的基本结构	10
2.1.1 复印机的基本结构	10
2.1.2 打印机的基本结构	12
2.1.3 传真机的基本结构	17
2.1.4 空调器的基本结构	18
2.1.5 电冰箱的基本结构	19
2.1.6 洗衣机的基本结构	21
2.1.7 手机的基本结构	24
2.1.8 无绳电话机的基本结构	25
2.1.9 微波炉的基本结构	30
2.1.10 激光影碟机的基本结构	31
2.1.11 彩电的基本结构	32
2.1.12 数码摄录一体机的基本结构	39
2.2 电器常见故障的分类	40
2.2.1 设计性故障	40
2.2.2 人为性故障	42
2.2.3 外因性故障	43
2.2.4 其它故障	45
2.3 电器故障的检修特点	46
2.3.1 故障的相似性	46

2.3.2	故障的连带性	47
2.3.3	故障的真伪性	47
2.3.4	故障的主次性	47
2.3.5	故障的软硬性	47
2.3.6	故障的差异性	48
第3章	电器常见故障的检修思路	49
3.1	彩电的检修思路	49
3.1.1	总体检修思路	49
3.1.2	具体故障现象的检修思路	49
3.2	复印机的检修思路	60
3.2.1	总体检修思路	60
3.2.2	具体故障现象的检修思路	61
3.3	打印机的检修思路	69
3.3.1	总体检修思路	69
3.3.2	具体故障现象的检修思路	70
3.4	激光影碟机的检修思路	76
3.4.1	总体检修思路	76
3.4.2	具体故障现象的检修思路	77
3.5	电冰箱的检修思路	84
3.5.1	总体检修思路	84
3.5.2	具体故障现象的检修思路	85
3.6	空调器的检修思路	92
3.6.1	总体检修思路	92
3.6.2	具体故障现象的检修思路	93
3.7	微波炉的检修思路	100
3.7.1	总体检修思路	100
3.7.2	具体故障现象的检修思路	100
3.8	洗衣机的检修思路	104
3.8.1	总体检修思路	105
3.8.2	具体故障现象的检修思路	105
3.9	电话机的检修思路	110
3.9.1	总体检修思路	111
3.9.2	具体故障现象的检修思路	111
第4章	电器故障的通用检查方法	117
4.1	直观检查法	117
4.1.1	特点说明	117
4.1.2	应用常识	118
4.1.3	应用技能	118
4.1.4	应用实例	121

4.2	人体干扰法	122
4.2.1	特点说明	122
4.2.2	应用技能	122
4.2.3	应用实例	123
4.3	短路检查法	123
4.3.1	特点说明	124
4.3.2	应用常识	124
4.3.3	应用技能	125
4.3.4	应用实例	125
4.4	电阻检测法	126
4.4.1	应用常识	126
4.4.2	特点说明	126
4.4.3	应用技能	127
4.4.4	应用实例	130
4.5	电压检测法	131
4.5.1	特点说明	131
4.5.2	应用常识	131
4.5.3	应用技能	132
4.5.4	应用实例	133
4.6	电流检测法	134
4.6.1	特点说明	135
4.6.2	应用常识	135
4.6.3	应用技能	135
4.6.4	应用实例	137
4.7	信号注入法	138
4.7.1	特点说明	138
4.7.2	应用常识	138
4.7.3	应用技能	139
4.7.4	应用实例	139
4.8	断路检查法	140
4.8.1	特点说明	140
4.8.2	应用常识	140
4.8.3	应用技能	141
4.8.4	应用实例	141
4.9	示波器观察波形法	142
4.9.1	特点说明	142
4.9.2	应用技能	142
4.9.3	应用实例	143
4.10	敲击法	144

4.10.1	应用常识	144
4.10.2	应用技能	145
4.10.3	应用实例	145
4.11	升/降温检查法	146
4.11.1	应用技能	146
4.11.2	应用实例	146
4.12	升/降压检查法	147
4.12.1	应用常识	147
4.12.2	应用技能	148
4.12.3	应用实例	148
4.13	替代检查法	149
4.13.1	应用常识	149
4.13.2	应用技能	150
4.13.3	应用实例	150
4.14	自诊断检查法	151
4.14.1	应用常识	151
4.14.2	应用技能	151
4.14.3	应用实例	151
4.15	逻辑推断法	153
4.15.1	应用常识	153
4.15.2	应用实例	153
4.16	干扰检查法	154
4.16.1	应用技能	154
4.16.2	应用实例	155
4.17	参照检查法	155
4.17.1	应用常识	155
4.17.2	应用实例	156
4.18	面板操纵压缩法	157
4.18.1	应用常识	157
4.18.2	应用技能	157
4.18.3	应用实例	157
4.19	程序图检查法	159
4.19.1	应用常识	159
4.19.2	应用实例	159
4.20	电感检查法	165
4.20.1	电感测量法	165
4.20.2	电感并联法	165
4.20.3	电感串联法	166
4.20.4	应用实例	166

4.21	程序诊断法	167
4.21.1	特点说明	167
4.21.2	应用常识	167
4.21.3	应用实例	167
4.22	听诊检查法	169
4.22.1	应用常识	169
4.22.2	应用实例	169
4.23	加压检查法	170
4.23.1	应用常识	170
4.23.2	应用实例	170
4.24	触摸检查法	171
4.24.1	应用常识	171
4.24.2	应用实例	171
4.25	拔插检查法	172
4.25.1	应用常识	172
4.25.2	应用技能	172
4.25.3	应用实例	172
4.26	最小系统法	173
4.26.1	应用常识	174
4.26.2	应用实例	174
4.27	其它检查方法	175
4.27.1	篦梳式检查法	175
4.27.2	逻辑笔检查法	175
第5章	电器检修操作技巧	177
5.1	电子元器件的焊接技术	177
5.1.1	电子元器件的焊接	177
5.1.2	电子元器件的脱焊	178
5.2	制冷设备的维修操作技术	178
5.2.1	加压检漏技术	178
5.2.2	抽真空与充灌技术	179
5.2.3	焊接技术	182
5.3	通信电器的维修操作技术	184
5.3.1	无绳电话机的维修	184
5.3.2	手机的维修	185
5.4	家用电器的维修操作技术	187
5.4.1	摄录一体机的维修	187
5.4.2	彩电的维修	188
5.4.3	激光影碟机的维修	189
5.5	办公电器的维修操作技术	190

5.5.1	打印机的维修	190
5.5.2	复印机的维修	193
第 6 章	电器修理方法与技巧	196
6.1	元器件替代法	196
6.1.1	应用常识	196
6.1.2	应用实例	196
6.2	元器件更换法	197
6.2.1	应用常识	197
6.2.2	应用实例	197
6.3	拆次补主法	199
6.3.1	应用常识	199
6.3.2	应用实例	199
6.4	软件维修法	200
6.4.1	应用常识	200
6.4.2	应用实例	201
第 7 章	电器拆装方法与技巧	202
7.1	常见元器件拆装方法与技巧	202
7.1.1	锈蚀螺钉的拆卸方法	202
7.1.2	打印机元器件的拆装方法与技巧	202
7.2	特殊元器件的拆装方法与技巧	209
7.2.1	BGA 芯片的拆装方法与技巧	209
7.2.2	片式钽电容及片式滤波电容的拆卸方法	211
7.2.3	压缩机的拆装方法	211
7.2.4	激光影碟机元器件的焊接方法	212
7.2.5	电动机定子绕组的拆卸方法	212
7.2.6	彩电偏转线圈的拆装方法与技巧	214
7.2.7	集成电路的拆卸方法与技巧	214
7.2.8	遥控器的拆卸方法	215
7.3	整机常规拆装方法与技巧	215
7.3.1	手机的拆卸技巧	215
7.3.2	空调器的安装方法与技巧	222
7.3.3	空调器的拆装方法与技巧	227
7.3.4	洗衣机的拆装方法与技巧	229
7.3.5	电热水器的安装方法与技巧	234
7.3.6	电动机的拆装方法与技巧	236
7.3.7	抽油烟机的安装技巧	237
7.3.8	微波炉的拆装方法与技巧	238
7.3.9	激光打印机的安装方法与技巧	242
7.3.10	传真机的拆卸方法与技巧	243

7.3.11	激光影碟机的拆卸方法与技巧	246
7.3.12	摄录一体机的拆卸方法与技巧	250
7.3.13	彩显的拆卸方法	251
7.3.14	彩电的拆装方法与技巧	251

第1章 电器检修基础

随着现代科学技术的飞速发展和电器的普及应用,各种各样的家用电器正在越来越广泛地深入到我们日常生活的各个领域。本章主要介绍电器检修的基础知识和基本常识,通过对本章的学习,可以提高读者对一些普及型家用电器的故障分析能力和维修能力。

1.1 家用电器的基础知识

1.1.1 家用电器概述

1. 家用电器的分类

家用电器简称电器,是以电为核心的机电一体化(甚至机电光一体化)的高档家用设备。由于电子技术已渗透到各个方面,家用电器的范畴如何划定,并没有明确的界限。宏观来讲,家用电器可分为大电器、小电器和电器配件三大类。

大电器一般指体积较大或价格较高的产品,例如:电视机、组合音响、电冰箱、空调机、洗衣机、录像机和摄像机等。

小电器不断发展,品种层出不穷,价格也有高有低,大致可划分为以下五类:

- (1) 厨房电器 包括:微波炉、抽油烟机、电热水器、洗碗机等。
- (2) 盥洗室电器 包括:换气扇、烘手器、浴缸擦洗器、电吹风、电动剃须刀等。
- (3) 清洁用电器 包括:空气净化器、负离子发生器、电风扇、吸尘器等。
- (4) 保健电器 用于身体保健的家用小型器具,如电动按摩器、负离子发生器、电热毯等。
- (5) 文化、娱乐电器 包括:电视游戏机、袖珍收音机、袖珍录音机、家用计算机、家用复印机、家用传真机、电话等。

电器配件是指家用电器的辅助物品,如:直流电源、交流稳压器、电池、充电器、电器插头插座、断电保护器、电源遥控开关等。

2. 家用电器的使用维护

随着人们生活水平的提高和工作节奏的加快,家用电器的使用也日益增多,为了提高家用电器的使用寿命和避免电器故障的发生,下面介绍一下家用电器的使用及日常维护常识。

(1) 家用电器的日常维护

1) 家用电器外壳带电的处理方法:引起家用电器外壳带电的原因主要有三个。一是电器带电部分和外壳之间的绝缘层被击穿或严重损坏;二是电器的绝缘性能不良;三是电器本身的分布电容或绝缘电阻引起的对地电压。

对于后两种情况,可将电器外壳接上可靠的接地线,通过该接地线使泄漏的电流自动流入大地,从而达到防止电器外壳带电的目的。如果是由于电器损坏而引起的漏电,电路中的熔断丝会自动熔断,切断电源而保证安全。

2) 家用电器的通风口不可封闭: 一般来讲, 家用电器的通风孔主要有三个作用。一是通风, 以保持机内的干燥, 防止元器件受潮腐蚀; 二是散热, 及时对机内元器件散发热量, 可避免元器件因温度较高而烧毁、损坏; 三是改善音质, 收录机扬声器在放音时, 纸盆随信号电流变化而前后运动, 若此时机箱是密封的, 箱内的空气就会对运动的纸盆产生一定的反作用力, 从而影响纸盆的正常运动, 导致音质达不到理想的效果。

3) 家用电器何时拔插头: 如果采用插拔电源插头的方法来开关电视机, 很可能会损坏显像管、晶体管等元器件。

电冰箱也不应频繁插拔电源插头, 否则压缩机在制冷剂处于高压状态下启动, 由于启动负载过大, 一旦电源保护装置失灵就容易烧坏电冰箱。

收录机(台式除外)停用时应拔下电源插头, 因为收录机在关机后电源变压器和交直流转换电路仍在工作, 时间长了, 变压器绕组及铁心会发热, 甚至会烧坏变压器。

(2) 家用电器安全使用注意事项

1) 插、拔电源插头时, 注意不要碰及带电金属片。电源线的绝缘包皮要保持完好, 如有损伤要及时用黑胶布包好。拖长的电源线应妥善放置, 不要靠近火炉, 不要放在易被人碰触的地方, 以免烫坏导线或被人绊倒造成意外事故。

2) 在出现电器内有烧焦气味、异常声响、冒烟、打火或闪光以及其它异常现象时, 应立即关机并切断电源。

3) 使用家用电器前, 首先必须查看其铭牌上的电压和频率是否与当地供电电源相符合, 其额定功率(电流)应小于电表额定功率(电流)。

4) 大功率家用电器使用的时间一般相互错开为好。多种电器一般不要同时在一个插座取电源, 电热器具在无人时最好不要通电。如果家用电器发生起火或者冒烟的现象, 首先必须立即切断电源。

5) 使用过程中, 禁止用湿手去接触带电开关或家用电器金属外壳; 禁止用拖电线的办法来移动家用电器, 需要搬动时应先切断电源; 禁止用拉电线的方法拔插头; 一般家用电器不要长时间连续使用。

6) 家用电器使用完毕后, 要随手切断电源。紧急情况需要切断电源时, 必须用绝缘电工钳或带绝缘手柄的刀具。

1.1.2 电路概述

所谓电路就是电流流动的通路, 如同河床是河水流动的通道一样, 只是电路并不那么直观, 而且电路种类繁多, 十分复杂。一个最简单的电路主要由电源、负载、导线及开关等组件组成。电路处处连通叫做通路, 只有通路, 电路中才有电流通过。电路某一处断开叫做断路或开路。电路某一部分的两端直接接通, 使这部分的电压变成零, 叫做短路。

1. 电路基本概念

(1) 电流、电压、电阻

1) 电流: 电荷的定向移动叫做电流, 在电路中常用符号“ I ”表示。电流分直流和交流两种: 电流的大小和方向不随时间变化的是直流, 反之, 则是交流。

电流可以用电流表测量。测量的时候, 把电流表串联在电路中, 要选择电流表指针接近满偏转的量程, 这样可防止电流过大而损坏电流表。

2) 电压: 电荷之所以能够流动, 是因为有电位差, 电位差也就是电压。电压是形成电流的原因, 在电路中常用符号“ U ”表示。

电压可以用电压表测量。测量的时候, 把电压表并联在电路上, 要选择电压表指针接近满偏转的量程。如果电路上的电压大小估计不出来, 可先用大的量程, 粗略测量后再用合适的量程, 这样可以防止由于电压过大而损坏电压表。

3) 电阻: 电路中对电流通过有阻碍作用并且造成能量消耗的部分叫做电阻, 在电路中常用符号“ R ”表示。导体的电阻由导体的材料、横截面积和长度决定。

电阻可以用万用表欧姆挡来测量。测量的时候, 要选择万用表指针接近偏转一半的欧姆挡。如果电阻在电路中, 应将电阻的一头断开后再测量。

(2) 电源、负载、电动势

1) 电源: 把其它形式的能转换成电能的装置叫做电源。由于发电机能把机械能转换成电能、干电池能把化学能转换成电能, 因此发电机、干电池均叫做电源。

通过变压器和整流器, 把交流电变成直流电的装置叫做整流电源, 能提供信号的电子设备叫做信号源。要注意的是, 整流电源、信号源有时也叫做电源。

2) 负载: 把电能转换成其它形式的能的装置叫做负载。由于电动机能把电能转换成机械能、电阻能把电能转换成热能、电灯泡能把电能转换成热能和光能, 因此电动机、电阻、电灯泡均叫做负载。

3) 电动势: 电动势是反映电源把其它形式的能转换成电能的本领的物理量。电动势使电源两端产生电压, 在电路中常用符号“ E ”表示。

(3) 电容、电感

1) 电容: 电容是衡量导体储存电荷能力的物理量。在两个相互绝缘的导体上, 加上一定的电压, 它们就会储存一定的电量。其中一个导体储存着正电荷, 另一个导体储存着大小相等的负电荷。加上的电压越大, 储存的电量就越多。储存的电量和加上的电压是成正比的, 它们的比值叫做电容, 在电路中常用符号“ C ”表示。

电容可以用电容测试仪测量, 也可以用万用表欧姆挡粗略估测。具体做法是用万用表红、黑两表笔分别碰接电容的两脚, 万用表内的电池就会给电容充电, 指针偏转, 充电完了, 指针回零。再调换红、黑两表笔, 使电容放电后反向充电。接着对比被测电容和已知电容的偏转情况, 就可以粗略估计出被测电容的量值。

2) 电感: 电感是衡量线圈产生电磁感应能力的物理量。给一个线圈通入电流, 线圈周围就会产生磁场, 线圈就有磁通量通过。通入线圈的电流越大, 磁场就越强, 通过线圈的磁通量就越大。实验证明, 通过线圈的磁通量和通入的电流是成正比的, 它们的比值叫做自感系数, 也叫做电感, 在电路中常用符号“ L ”表示。

(4) 容抗、感抗、阻抗

1) 容抗: 电容对交流电的阻碍作用叫做容抗, 在电路中常用符号“ X_C ”表示。容抗 X_C 和电容 C 成反比、频率 f 成反比, 即 $X_C = 1 / (2\pi f C)$ 。如果知道了交流电的频率 f 和电容 C , 就可以用上式把容抗计算出来。

2) 感抗: 交流电可以通过线圈, 但是线圈的电感对交流电有阻碍作用, 这个阻碍就叫做感抗, 在电路中常用符号“ X_L ”表示。感抗 X_L 和电感 L 、频率 f 成正比, 即 $X_L = 2\pi f L$ 。如果知道了交流电的频率 f 和线圈的电感 L , 就可以用上式把感抗计算出来。

3) 阻抗: 具有电阻、电感和电容的电路里, 对交流电所起的阻碍作用叫做阻抗, 在电路中常用符号“ Z ”表示。对于一个具体电路, 阻抗是随着频率变化而变化的。在电阻、电感和电容串联电路中, 电路的阻抗一般来说比电阻大; 在电感和电容并联的电路中, 谐振的时候阻抗增加到最大值。如果电阻、感抗和容抗三者是串联的, 而且知道交流电流的频率 f 、电阻

$$R、电感 L 和电容 C, 则串联电路的阻抗 $Z = \sqrt{R^2 + \left(2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC}\right)^2}$$$

(5) 周期和频率

1) 周期: 交流电完成一次完整的变化所需要的时间叫做周期, 常用符号“ T ”表示。周期的单位是秒 (s), 也常用毫秒 (ms) 或微秒 (μs) 做单位。

2) 频率: 交流电在 1s 内完成周期性变化的次数叫做频率, 常用符号“ f ”表示。频率的单位是赫 (Hz), 也常用千赫 (kHz) 或兆赫 (MHz) 做单位。交流电频率 f 是周期 T 的倒数, 即 $f=1/T$ 。

(6) 相位和相位差

1) 相位: 相位是反映交流电任何时刻状态的物理量。交流电的大小和方向是随时间变化的。例如正弦交流电流, 其公式为

$$i = I \sin 2\pi ft$$

式中 i ——交流电流的瞬时值;

I ——交流电流的最大值;

f ——交流电的频率;

t ——时间。

随着时间的推移, 交流电流从零变到最大值, 从最大值变到零, 又从零变到负的最大值, 从负的最大值变到零。在三角函数中 $2\pi ft$ 相当于角度, 它反映了交流电任何时刻所处的状态, 是在增大还是在减小, 是正的还是负的。因此把 $2\pi ft$ 叫做相位, 简称相。

2) 相位差: 两个频率相同的交流电相位的差叫做相位差, 简称相差。这两个频率相同的交流电, 可以是两个交流电流、两个交流电压或两个交流电动势, 也可以是这三种量中的任意两个。

如果电路是纯电阻, 那么交流电压和交流电流的相位差等于零。也就是说交流电压等于零的时候, 交流电流也等于零, 交流电压变到最大值的时候, 交流电流也变到最大值。这种情况叫做同相位, 或者叫做同相。如果电路含有电感和电容, 交流电压和交流电流的相位差一般是不等于零的, 也就是说一般是不同相的, 或者电压超前于电流, 或者电流超前于电压。

加在晶体管放大器基极上的交流电压和从集电极输出的交流电压, 这两者的相位差正好等于 180° , 这种情况叫做反相位, 简称反相。

2. 电路基本定律

(1) 欧姆定律 导体中的电流 I 和导体两端的电压 U 成正比, 和导体的电阻 R 成反比, 即 $I=U/R$, 这个规律叫做欧姆定律。如果知道电压、电流、电阻三个量中的两个, 就可以根据欧姆定律求出第三个量, 即 $I=U/R$ 、 $R=U/I$ 、 $U=IR$ 。在交流电路中, 欧姆定律同样成立, 但电阻 R 应改成阻抗 Z , 即 $I=U/Z$ 。

(2) 基尔霍夫定律

1) 基尔霍夫电流定律: 基尔霍夫电流定律(KCL)是应用于电路中节点的。它指出: 在电路中的任何一个节点, 在任何时刻, 流入(或流出)该节点的电流代数和等于零, 即 $\sum i=0$ 。

2) 基尔霍夫电压定律: 基尔霍夫电压定律(KVL)是应用于电路中的回路的。它指出: 在电路中的任何一个回路, 在任何时刻, 沿该回路绕行一周, 该回路上所有支路的电压降的代数和应等于零, 即 $\sum u=0$ 。

1.2 电器维修基本常识

1.2.1 电器维修应具备的条件

1. 维修人员应具备的条件

维修人员应具备电子技术基础知识, 对影碟机、彩电、音响有清晰完整的概念, 并有一定的维修实践经验。另外, 维修人员平时应注意收集各类电器的线路图、产品说明书及维修实例等数据。同时, 维修人员在从事维修时所累积的经验、技巧, 也应有相应的记录。

2. 电器维修必备仪器工具

在进行电器维修之前, 必须先具备一定的物质条件。要充分重视并合理使用检修工具, 如烙铁、吸锡器、各种专用螺钉旋具等等。另外, 应必备一些常用的检测仪器, 如万用表、示波器、频率计等。

1.2.2 电器检修的一般程序

要排除电器的故障就要了解电器的工作原理, 熟悉电器的结构、电路, 知道电器的某部件出现故障会引起什么后果, 产生什么现象。根据故障现象, 联系机器的工作原理, 通过逻辑推理分析, 初步判断故障大致产生在哪一部分, 以便逐步缩小检查目标, 集中力量检查被怀疑的部分。下面具体说明电器检修的一般程序。

1. 判断故障的大致部位

(1) 了解故障 在着手检修发生故障的电器前除应询问、了解该电器损坏前后的情况外, 尤其要了解故障发生瞬间的现象。例如, 是否发生过冒烟、异常响声、摔跌等情况, 还要查询有无他人拆卸检修过而造成的人为故障。另外, 还要向用户了解电器使用的年限、过去的维修情况, 作为要进一步观察注意和加以思考的线索。

(2) 试用待修电器 对于发生故障的电器要通过试听、试看、试用等方式, 加深对电器故障的了解, 并结合过去的经验为进一步判断故障提供思路。

检修顺序为接通电源, 拨动各相应的开关、接插件, 调节有关旋钮, 同时仔细听音观图, 分析、判断可能引起故障的部位。

(3) 分析原因 根据前面的观察和以前学的知识与积累的经验综合运用, 再设法找到故障机的电路原理图及印制板布线图。若实在找不到该电器的相关数据, 也可以借鉴类似机型的电路图, 灵活运用以往的维修经验并根据故障机的特点加以综合分析, 查明故障的原因。

(4) 归纳故障的大致部位或范围 根据故障的表现形式, 推断造成故障的各种可能原因, 并将故障可能发生部位逐渐缩小到一定的范围。其中尤其要善于运用优选法原理, 分析整个电路包含几个单元电路, 进而分析故障可能出现在哪一个或哪几个单元电路。总之, 对各单

元电路在整个电路系统中所担负的特有功能了解得越透彻,就越能减少检修中的盲目性,从而极大地提高检修的工作效率。

2. 故障的查找与排除

(1) 故障的查找 对照电路原理图和印制板布线图,在分析电器工作原理并在维修思路中形成可疑的故障点后,即应在印制板上找到其相应的位置,运用仪器仪表进行在路或不在路测试,将所测资料与正常资料进行比较,进而分析并逐渐缩小故障范围,最后找出故障点。

(2) 故障的排除 找到故障点后,应根据失效元器件或其它异常情况的特点采取合理的维修措施。例如:对于脱焊或虚焊,可重新焊好;对于组件失效,则应更换合格的同型号同规格元器件;对于短路性故障,则应找出短路原因后对症排除。

(3) 还原调试 更换元器件后往往还要或多或少地对电器进行全面或局部调试。因为即使新换入的元器件型号相同,也会因工作条件或某些参数不完全相同而导致电器特性差异,有些元器件本身必须进行调整。如果大致符合原参数,即可通电试机,若电器工作全面恢复正常,则说明故障已排除;否则应重新调试,直至该故障机完全恢复正常为止。

1.2.3 电器检修的基本原则

(1) 先调查后熟悉 当用户送来一台故障机,首先要询问产生故障的前后经过以及故障现象,再根据用户提供的情况和线索,认真地对电路进行分析研究,从而弄通其电路原理和元器件的作用。

(2) 先机外后机内 对于故障机,应先检查机外部件,特别是机外的一些开关、旋钮位置是否得当,外部的引线、插座有无断路、短路现象等。当确认机外部件正常时,再打开机器进行检查。

(3) 先机械后电气 着手检修故障机时,应先分清故障是机械原因引起的,还是由电气毛病造成的。只有确定各部位转动机构无故障时,才进行电气方面的检查。

(4) 先静态后动态 所谓静态检查,就是在机器未通电之前进行的检查。当确认静态检查无误时,再通电进行动态检查。如果在检查过程中,发现冒烟、闪烁等异常情况,应立即关机,并重新进行静态检查,从而避免不必要的损坏。

(5) 先清洁后检修 检查机器内部时,应着重看看机内是否清洁,如果发现机内各组件、引线、走线之间有尘土、污垢等异物,应先加以清除,再进行检修。实践表明,许多故障都是由于脏污引起的,一经清洁,故障往往会自动消失。

(6) 先电源后机器 电源是机器的心脏,如果电源不正常,就不可能保证其它部分的正常工作,也就无从检查别的故障。根据经验,电源部分的故障率在整机中占的比例最高,许多故障往往就是由电源引起的,所以先检修电源常能收到事半功倍的效果。

(7) 先通病后特殊 根据机器的共同特点,先排除带有普遍性和规律性的常见故障,然后再去检查特殊的电路,以便逐步缩小故障范围。

(8) 先外围后内部 在检查集成电路时,应先检查其外围电路,在确认外围电路正常时,再考虑更换集成块。如果确定是集成块内部问题,也应先考虑能否通过外围电路进行修复。从维修实践可知,集成块外围电路的故障率远高于其内部电路。

(9) 先直流后交流 这里的直流和交流是指电路各级的直流回路和交流回路。这两个回路是相辅相成的,只有在直流回路正常的前提下,交流回路才能正常工作。所以在检修时,