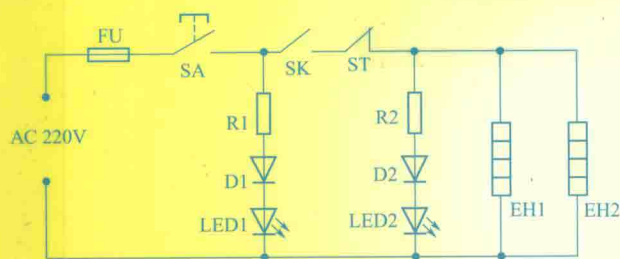




小家电 维修技能 完全掌握

孙立群 编著

XIAOJIADIAN
WEIXIU
JINENG
WANQUAN
ZHANGWO



化学工业出版社



小家电 维修技能 完全掌握

孙立群 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书根据小家电维修的技术要求,系统地讲解了小家电维修的相关知识 with 技能,具体包括:机械控制型小家电、电子控制型小家电、电脑控制型小家电的故障分析和检修技巧,并给出了大量的小家电故障检修实例。书中所选的这些小家电都是市场上的主流产品,与人们生活密切相关,代表性很强。

本书可供从事家电维修的技术人员学习使用,也可用作家电维修培训班以及职业学校的教材。

图书在版编目(CIP)数据

小家电维修技能完全掌握/孙立群编著. —北京:化学工业出版社, 2014. 6

家电维修完全掌握丛书

ISBN 978-7-122-20263-5

I. ①小… II. ①孙… III. ①日用电气器具-维修
IV. ①TM925. 07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 066432 号

责任编辑:李军亮

装帧设计:尹琳琳

责任校对:宋 玮

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 18¼ 字数 462 千字 2014 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

小家电凭借功能多、种类全、价格低等优势快速普及到千家万户，成为人们生活的好帮手。小家电的品种复杂、种类繁多，工作原理不尽相同，而且许多小家电的工作条件恶劣，故障率较高。为了介绍小家电维修技术，笔者曾于2012年出版了《图解小家电维修快速精通》一书，出版后深受读者欢迎，至今印刷多次，有许多热心读者打来电话或发来邮件，对本书给予了很高的评价，但同时也指出一些不足。笔者经过认真考虑，并根据读者提的意见，结合这几年笔者的积累，在保留《图解小家电维修快速精通》一书精华部分的基础上，对内容做了进一步的完善修订，从而编写了本书。

本书旨在介绍小家电的基本工作原理、检修方法和检修技巧，指导维修人员和维修爱好者快速入门、逐步提高，最终成为小家电维修的行家里手。本书按照循序渐进掌握知识的原则分为机械控制型小家电分析与检修篇、电子控制型小家电分析与检修篇和电脑控制型小家电分析与检修篇。

机械控制型小家电分析与检修篇：主要介绍机械控制型小家电常用元器件的识别、检测；典型检修控制型电热小家电分析与检修；检修控制型电动小家电分析与检修；机械控制型加湿器、照明、空气处理类小家电分析与检修。掌握本篇内容即可熟悉机械控制型小家电的基础知识和机械控制型小家电维修技术。

电子控制型小家电分析与检修篇：主要介绍电子控制型小家电常用元器件的识别、检测；典型电子控制型厨房类小家电分析与检修；电子控制型卫生类小家电分析与检修；电子控制型烧水类小家电分析与检修；电子控制型吸油烟机类小家电分析与检修；电子控制型照明类小家电分析与检修；电子控制型除湿器、加湿器、足浴盆分析与检修。掌握本篇内容即可熟悉电子小家电的基础知识和电子控制型小家电维修技术。

电脑控制型小家电分析与检修篇：主要介绍电脑控制型电饭锅、电饼铛、蒸炖煲、压力锅分析与检修；电脑控制型豆浆机、米糊机分析与检修；电脑控制型电风扇、暖风扇分析与检修；电脑控制型吸油烟机分析与检修；电子控制型洗碗机、消毒柜分析与检修；电子控制型电热水瓶、饮水机、电热水器分析与检修；电脑控制型微波炉、电磁炉、多功能健身器，以及LED彩灯控制器分析与检修。另外，本篇还给出大量检修实例。掌握本篇内容，您就可在检修中对号入座，快速排除故障。在本篇内容中，不仅可以学习电脑控制型小家电的故障检修技术，而且可进一步提高小家电整体维修水平，快速成为小家电维修高手。

本书力求做到深入浅出、点面结合、图文并茂、通俗易懂、好学实用。

本书主要由孙立群编写，参加本书编写的还有赵立军、宿宇、王忠富、陈鸿、张燕、赵宗军、郭立祥、王明举、李杰、李佳琦、刘众、傅靖博、邹存宝、毕大伟、张国富、杨玉波等。

由于时间仓促，书中难免有不妥之处，敬请读者给予批评指正。

编著者

目 录

第一篇 机械控制型小家电分析与检修

第一章 机械控制型小家电基础知识	3
第一节 机械控制型小家电使用的普通电子元件识别与检测	3
一、电阻	3
二、电容	5
三、二极管	7
四、晶闸管	13
五、开关	17
六、熔断器的测量	18
第二节 机械控制型小家电使用的特殊电子元件识别与检测	19
一、定时器	19
二、双金属片型温控器	21
三、电机	22
四、电磁阀	25
五、电加热器	28
第二章 机械控制型电热类小家电分析与检修	30
第一节 机械控制型电饭锅、压力锅分析与检修	30
一、电饭锅、压力锅的构成	30
二、万家乐机械控制型电饭锅	30
三、美的机械控制型电饭锅	31
四、飞鹿 TL30-700B 型电压力锅	33
五、苏泊尔普通电压力锅	34
第二节 机械控制型蒸炖煲、电炒锅、电火锅分析与检修	36
一、美的 MD-GH25/GH30A/GH40A/50A 型电紫砂锅	36
二、伟龙 WL-T235 型电紫砂锅	37
三、电炒锅	37
四、电火锅	38
第三节 机械控制型电烤箱、消毒柜分析与检修	39
一、电烤箱	39
二、消毒柜	40
第四节 机械控制型电水壶、电开水器分析与检修	40
一、好功夫电水壶	40
二、九阳电水壶	42

三、电开水器	43
第三章 机械控制型电动类小家电分析与检修	46
第一节 机械控制型电风扇、吊扇分析与检修	46
一、机械控制型电风扇	46
二、吊扇	47
第二节 机械控制型吸油烟机分析与检修	48
一、机械控制普通吸油烟机	48
二、机械控制监控型吸油烟机	49
三、深吸机械控制型吸油烟机	50
第三节 机械控制型食品加工机分析与检修	50
一、富利宝 FB-618A 型食品加工机	50
二、怡乐食品加工机	51
三、卓越食物搅拌机	52
第四节 机械控制型电吹风、按摩器分析与检修	53
一、电吹风	53
二、按摩器	54
第四章 其他机械控制型小家电分析与检修	56
第一节 机械控制型冷饮机、除湿器分析与检修	56
一、制冷原理	56
二、制冷系统主要部件测量	56
三、机械控制冷热型饮水机	58
四、除湿器	59
第二节 机械控制照明灯、洗碗机分析与检修	61
一、双调光蘑菇灯	61
二、程控器控制型全自动洗碗机	62

第二篇 电子控制型小家电分析与检修

第五章 电子控制型小家电基础知识	67
第一节 电子控制型小家电使用的元器件识别与检测	67
一、电阻	67
二、电容	69
三、三极管	71
四、电磁继电器的检测	74
五、干簧管的检测	77
六、LED 数码管	78
七、蜂鸣片	79
第二节 电子元器件的更换方法	80
一、集成电路的更换	80
二、电阻、电容、晶体管的拆卸	81
第三节 典型集成电路的识别与检测	81

一、三端稳压器的识别	81
二、四运算放大器 LM324	83
三、四电压比较器 LM339	84
四、双运算放大器 LM358	85
五、双电压比较器 LM393	87
六、时基芯片 555/556	87
七、双 JK 触发器 CD4027	89
八、8 位移位寄存器 74HC164	90
九、PWM 控制芯片 TL494/KA7500	90
十、电源芯片 VIPer12A	91
十一、三端误差放大器 TL431	92
十二、电源芯片 UC/KA3842、UC/KA3843	93
第六章 典型电子控制型小家电分析与检修	96
第一节 电子控制厨房类分析与检修	96
一、美新牌蒸炖煲	96
二、万宝牌蒸炖煲	97
三、家宝 YWB55 型电压力锅	97
四、多功能养生壶	99
第二节 电子控制型卫生类小家电分析与检修	100
一、充电型剃须刀	100
二、吸尘器	102
三、蒸汽电熨斗	103
四、自动干手机	104
第三节 电子控制型消毒/氧吧类小家电的基础知识	106
一、亨美 ZLP-76 型高温+臭氧消毒柜	106
二、智能筷子消毒器	108
三、电子氧吧/空气清新机	109
第四节 电子控制型烧水类小家电分析与检修	111
一、三角/斧头牌电热水瓶	111
二、维奥仕/家乐仕电热水瓶	113
三、安吉尔 JD-21T 型冷热式饮水机	115
四、佳意 YSX-GX/安鹏 YLR0.7-5L 消毒/冷饮机	118
五、潜峰 QF-5 型电热水器	122
第五节 电子控制型吸油烟机分析与检修	125
一、老板 CTP11B 型吸油烟机	125
二、美怡 CXW-135-15 型吸油烟机	127
三、海尔 CXW-130-D12 型吸油烟机	130
第六节 电子控制型照明类小家电分析与检修	132
一、奥特朗 MT-813 型电子钟/护眼灯	132
二、佳生/盈科护眼灯	134

三、联创 DF-3028 (08) 型专业护眼台灯	135
四、节能灯/荧光灯电子镇流器	137
五、飞利浦 TCH128 型荧光灯电路	138
六、SGK-3 型声光控照明灯	141
七、幸福牌调光台灯	143
八、安源 DVJ-2 型疏导应急灯	144
第七节 电子控制型充电器分析与检修	146
一、TL3842+LM393 构成的电动车充电器	146
二、TL494+LM358 构成的电动车自动断电型充电器	150
三、海陆通牌万能充电器	153
第八节 其他电子控制型小家电分析与检修	155
一、加湿器	155
二、足浴盆	157
三、除湿机	159

第三篇 电脑控制型小家电分析与检修

第七章 典型电脑控制型小家电分析与检修	165
第一节 电脑控制型电饭锅分析与检修	165
一、电脑控制型电饭锅构成	165
二、美的 MB-YC50A 型电饭锅	165
三、美的 MB-YCB 系列电饭锅	169
四、希贵 GDS65-C 型电饭锅	173
五、家乐 GDS70-BI 型电饭锅	176
六、红心 CFXB40-DS15T 型电饭锅	180
第二节 电脑控制型电饼铛、蒸炖煲、压力锅分析与检修	183
一、电脑控制型电饼铛	183
二、电脑控制型蒸炖煲/电炖锅	185
三、电脑控制型电压力锅	188
第三节 电脑控制型米糊机、豆浆机分析与检修	191
一、米糊机	191
二、豆浆机	194
第四节 电风扇、暖风扇分析与检修	198
一、电风扇	198
二、干衣暖风扇 (机)	202
第五节 电脑控制型吸油烟机分析与检修	205
一、拓力吸油烟机	205
二、华帝 CXW-200-204E 型吸油烟机	208
第六节 电脑控制型消毒柜、洗碗机分析与检修	211
一、电脑控制型消毒柜	211
二、电脑控制型洗碗机	214
第七节 电脑控制型电热水瓶、饮水机、电热水器分析与检修	220

一、电脑控制型电热水瓶·····	220
二、电脑控制型冷热饮水机·····	222
三、电脑控制型电热水器·····	227
第八节 电脑控制型电磁炉分析与检修·····	229
一、电磁炉典型元器件识别与检测·····	229
二、美的 TS-S1-A/B 机芯构成的电磁炉 ·····	234
第九节 电脑控制型微波炉的分析与检修·····	241
一、微波炉典型元器件识别与检测·····	241
二、电脑控制型微波炉分析与检修·····	244
第十节 其他电脑控制型小家电分析与检修·····	249
一、多功能健康器·····	249
二、LED 彩灯控制器 ·····	251
第八章 典型小家电故障检修实例·····	254
第一节 电饭锅故障检修实例·····	254
一、美的电饭锅·····	254
二、尚朋堂电饭锅·····	255
三、希贵电饭锅·····	255
四、容声电饭锅·····	256
五、其他品牌电饭锅·····	256
第二节 压力锅、蒸炖煲故障检修实例·····	257
一、压力锅·····	257
二、蒸炖煲·····	257
第三节 吸油烟机故障检修实例·····	258
一、老板吸油烟机·····	258
二、拓力吸油烟机·····	259
三、方太吸油烟机·····	259
四、海尔吸油烟机·····	259
第四节 电风扇、暖风扇故障检修实例·····	260
一、长城电风扇·····	260
二、海尔电风扇·····	260
三、美的电风扇·····	261
四、格力暖风机·····	261
五、其他电风扇·····	261
第五节 电水壶、电热水瓶、饮水机故障检修实例·····	262
一、电水壶·····	262
二、电热水瓶·····	263
三、饮水机·····	263
第六节 电开水器、电淋浴器故障检修实例·····	265
一、电开水器·····	265
二、电淋浴器（电热水器）·····	265

第七节 食品加工机故障检修实例·····	266
一、豆浆机·····	266
二、榨汁、搅拌机·····	267
第八节 电磁炉故障检修实例·····	268
一、美的电磁炉·····	268
二、奔腾电磁炉·····	269
三、苏泊尔电磁炉·····	270
第九节 微波炉故障检修实例·····	271
一、格兰仕微波炉·····	271
二、安宝路微波炉·····	274
三、其他微波炉·····	274
第十节 消毒柜、洗碗机故障检修实例·····	275
一、消毒柜·····	275
二、洗碗机·····	275
第十一节 护眼台灯、应急灯、节能灯故障检修实例·····	276
一、护眼台灯·····	276
二、应急灯·····	277
三、节能灯·····	278
第十二节 吸尘器、足浴盆、电熨斗故障检修实例·····	278
一、吸尘器·····	278
二、足浴盆·····	279
三、电熨斗·····	279
第十三节 除湿器、电子氧吧/空气清新机故障检修实例·····	280
一、除湿器·····	280
二、电子氧吧/空气清新机·····	280
第十四节 充电器故障维修实例·····	281
一、电动车充电器·····	281
二、万能充电器·····	282

第一篇

机械控制型小家电分析与检修

第一章

机械控制型小家电基础知识

第一节 机械控制型小家电使用的普通电子元件识别与检测

虽然不同的机械控制型小家电的结构不同,但也有些电子元器件是通用的,要想成为一名合格的小家电生产或维修人员,必须先认识这些电子元器件,了解它们的特性和基本原理,并掌握这些元器件的检测、代换方法,否则是无法胜任所从事的小家电生产和维修工作的。

一、电阻

1. 电阻的作用

电阻的作用就是阻止电流,也可说它是一个耗能元件,电流经过它后就会发热。电阻在电路中通常起限流、分压、温度检测、过压保护等作用。

2. 典型电阻的识别

机械控制型小家电电路使用的电阻主要有普通电阻和可调电阻两种。

(1) 普通电阻

普通电阻在电路中通常用字母“R”表示,普通电阻的实物和电路符号如图 1-1 所示。



图 1-1 普通电阻的实物和电路符号

(2) 可调电阻

可调电阻(电位器)就是旋转它的滑动端时它的阻值是变化的。若通过调整阻值可变的电阻就被称为可调电阻或微调电阻,而通过旋钮进行阻值调整的则称为电位器。可调电阻在电路中通常用 VR 或 RP 表示,常见的可调电阻(电位器)实物如图 1-2 所示,它的电路符



图 1-2 常见的可调电阻实物

号如图 1-3 所示。

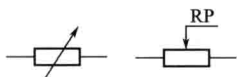


图 1-3 可调电阻的电路符号

3. 电阻的串联

参见图 1-4，一个电阻的一端接另一个电阻的一端，称为串联。串联后电阻的阻值为这两个电阻阻值之和，即 $R_1 + R_2 = R$ 。比如， R_1 为 $4.7\text{k}\Omega$ 、 R_2 是 $5.1\text{k}\Omega$ 的电阻，那么 R 的阻值为 $9.8\text{k}\Omega$ 。

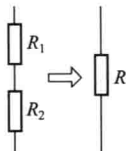


图 1-4 电阻串联示意图



提示 串联回路中的电流处处相等，也就是流过 R_1 和 R_2 的电流是相同的，与阻值大小无关。而它们两端的压降却与阻值大小有关，也就是阻值越大，压降就越大。

4. 电阻的并联

参见图 1-5，两个电阻的两端并接，称为并联。并联后电阻的阻值为两个电阻相乘再除以它们的之和，即 $R = R_1 \times R_2 / (R_1 + R_2)$ 。比如， R_1 、 R_2 是 $12\text{k}\Omega$ 的电阻，那么 R 的阻值为 $6\text{k}\Omega$ 。

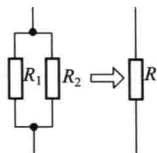


图 1-5 电阻并联示意图



提示 并联回路中的电压处处相等，也就是 R_1 和 R_2 的两端的压降是相同的，与阻值大小无关。而流过它们的电流却与阻值大小有关，也就是阻值越小，电流就越大。

5. 电阻的检测

(1) 普通电阻的检测

测量普通电阻时，首先要选择合适的电阻挡位，将万用表的表笔接在被测电阻两端，若测量的阻值与标称值相同，说明该电阻正常，如图 1-6 所示。若阻值大于标称值，说明该电阻的阻值增大或开路。普通电阻一般不会出现阻值变小的现象。



注意 测量大阻值电阻，尤其是阻值超过几十千欧的电阻时，不能用手同时接触被测电阻的两个引脚，以免人体的电阻与被测电阻并联后，导致测量的数据低于正常值，如图 1-6(b) 所示。另外，若被测电阻的引脚严重氧化，应在测量前用刀片、锉刀等工具将氧化层清理干净，以免误判。

(2) 可调电阻的测量

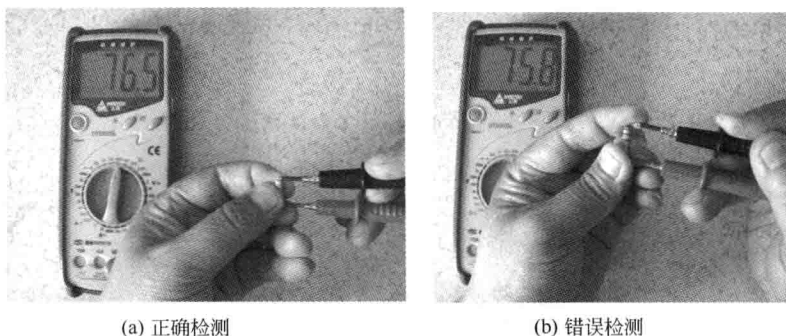
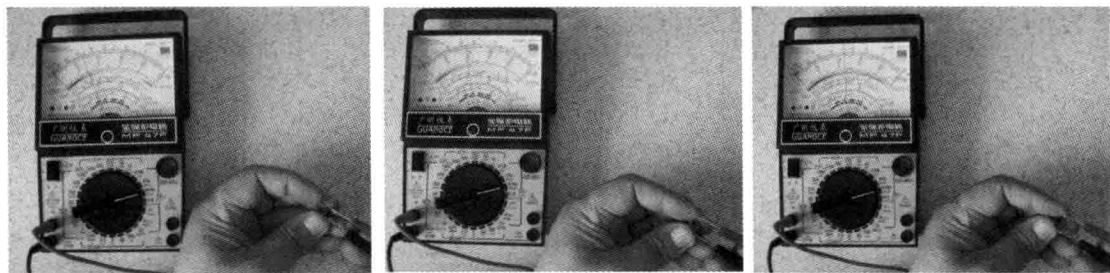


图 1-6 普通电阻的测量

首先测两个固定端间的阻值等于标称值，再分别测固定端与可调端间的阻值，并且两个固定端与可调端间阻值的和等于两个固定端间的阻值，说明该电阻正常；若阻值大于标称值或不稳定，说明该电阻变值或接触不良。下面以 4.7k 可调电阻为例介绍可调电阻的测量方法，测量步骤如图 1-7 所示。



提示 可调电阻损坏后主要会出现开路、阻值增大、阻值变小、接触不良或引脚脱焊的现象。可调电阻氧化是接触不良和阻值不稳定的主要原因。



(a) 两个固定端间阻值

(b) 可调端与固定端a的阻值

(c) 可调端与固定端b的阻值

图 1-7 可调电阻的测量

二、电容

1. 电容的作用

电容的主要物理特征是储存电荷，就像蓄电池一样可以充电（charge）和放电（dis-charge）。电容在电路中通常用字母“C”表示，它在电路中主要的作用是滤波、耦合、延时等。而强电电路中的电容主要作用是市电滤波和市电移相。

2. 电容的特性

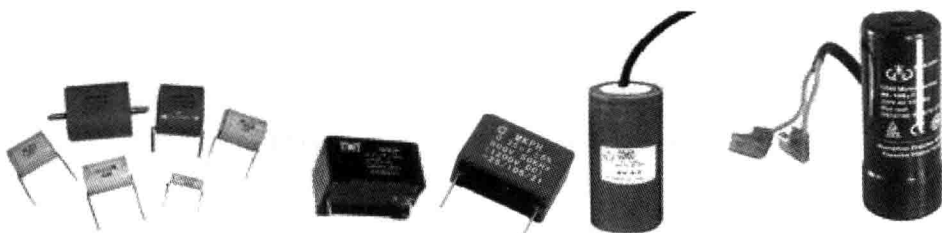
电容的主要特性是两端的电压不能突变。就像一个水缸一样，要将它装满需要一段时间，要将它全部倒空也需要一段时间。电容的这个特性对我们以后分析电路很有用。在电路中电容有通交流、隔直流、通高频和阻低频的功能。

3. 电容的应用

机械控制型小家电电路主要应用的是聚苯乙烯电容，它是采用金属化聚苯乙烯薄膜制成的无极性电容。此类电容具有损耗小、内部温升低、高频性能好、耐高压、负电容量温度系数小、阻燃性能好等优点。电机使用的运行电容和市电滤波用的 MKP 电容都属于聚苯乙烯电容。无极性电容在电路中的符号和常见的实物如图 1-8 所示。



(a) 无极性电容的电路符号

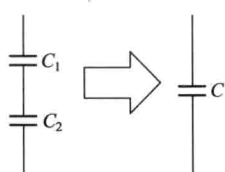


(b) 常见电容实物

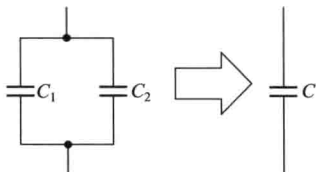
图 1-8 机械控制型小家电电路使用的电容

4. 电容的串联

参见图 1-9(a)，一个电容的一端接另一个电容的一端，称为串联。串联后电容的容量为这两个电容容量相乘再除以它们的和，即 $C = C_1 \times C_2 / (C_1 + C_2)$ 。例如， C_1 、 C_2 是容量为 $22\mu\text{F}$ 的电容，那它们串联后的容量为 $11\mu\text{F}$ 。由此可见，串联的电容越多，容量会越小，这和电阻构成的并联电路的特性是一样的。



(a) 串联电路



(b) 并联电路

图 1-9 基本的电容串联、并联电路



提示 电容串联电路和电阻串联电路一样，就是流过每个电容的电流是一样的，与它们的容量大小无关。但它们两端的压降却与容量的大小有关，也就是容量大的电容两端的压降小，容量小的电容两端的压降大。因此，许多小家电产品采用电容对市电电压进行降压。



注意 在串联电容时，要注意电容的耐压值，以免电容因耐压不足而过压损坏，导致电容击穿或爆裂。一般情况下，选用串联的电容耐压值应不低于原电容的耐压值。不过，两个相同容量的电容串联时耐压只要超过原来电容耐压值的一半即可。

5. 电容的并联

参见图 1-9(b)，两个电容两端并接，称为并联。并联后电容的容量是这两个电容容量的和，即 $C = C_1 + C_2$ 。电容并联时，电容的耐压值大于或等于原电容即可。例如， C_1 、 C_2 是容量为 $2.2\mu\text{F}$ 的电容，那它们并联后的容量为 $4.4\mu\text{F}$ 。由此可见，并联的电容越多，容量就会越大，这和电阻构成的串联电路的特性是一样的。



提示 电容并联电路和电阻并联电路是一样的，就是它们两端的电压相同，流过每个电容的电流是不一样的，与它们的容量大小有关，由于容量大电容的容抗较小，所以容量大电容流过的电流也就越大。

6. 电容的检测

检测容量为 5600pF (5nF) 的电解电容时, 将万用表置于 20nF 挡, 再将该电容插入电容测试座中, 显示屏显示的数值为 5.47 , 说明该电容的容量值为 5.47nF , 如图 1-10 所示。若数值较小, 说明电容容量不足; 若数值大, 说明电容漏电。

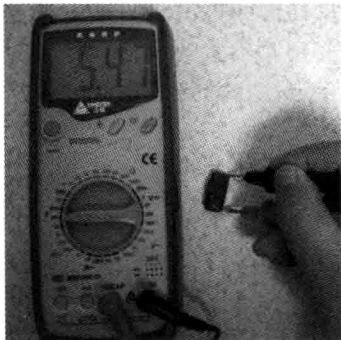


图 1-10 5nF 涤纶电容的测量

三、二极管

1. 二极管的作用

二极管的作用主要有整流、检波、限幅、调制、开关、稳压、发光、混频、阻尼和瞬变电压抑制等功能。机械控制型小家电多采用普通整流二极管和双向触发二极管, 而很少采用其他二极管。

2. 二极管的主要特性

二极管最主要的特性是单向导电性。所谓的单向导电性可以通过加到二极管两端的电压与流经二极管的电流的关系来说明, 这个关系也就是伏安特性, 二极管的伏安特性曲线如图 1-11 所示。

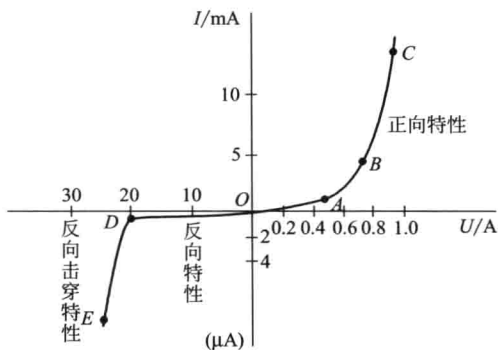


图 1-11 二极管的伏安特性曲线



提示

该特性曲线只适用于普通二极管, 而对于稳压管、发光管等特殊二极管是不适用的, 它们还有自己的伏安特性曲线。

(1) 正向特性

加到二极管两端的正向电压低于死区电压时 (锗管低于 0.1V , 硅管低于 0.5V), 管子不导通, 处于“死区”状态, 当正向电压超过死区电压, 达到起始电压后, 二极管开始导通。二极管导通后, 电流会随着电压稍微增大而急剧增加。不同材料的二极管, 起始电压不