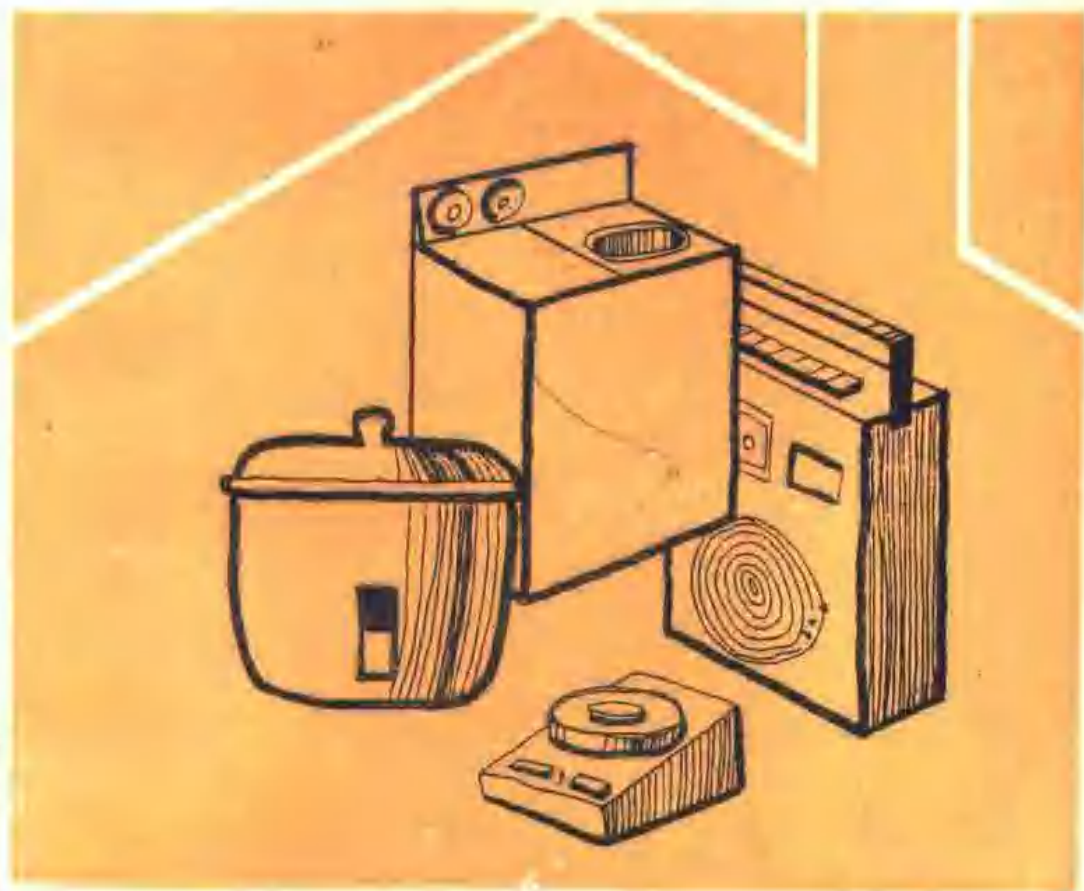


實用家庭電器修護(上)

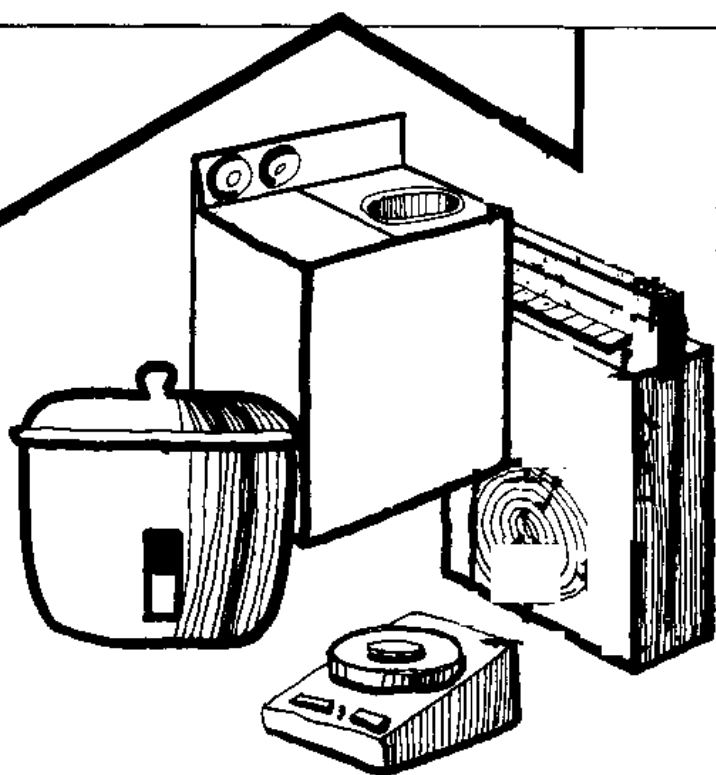
蔡朝洋 編著



全華科技圖書股份有限公司 印行
世界圖書出版公司 重印

實用家庭電器修護(上)

蔡朝洋 編著



全華科技圖書股份有限公司 印行
世界圖書出版公司 重印

实用家庭电器修护 (上)

蔡朝洋 编著

全华科技图书股份有限公司出版

世界图书出版公司 重印

(北京朝内大街 137 号)

北京中西印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1991年9月第1版 开本: 711×1245 $\frac{1}{4}$

1991年9月第1次印刷 印张: 13.5

印数: 001—750

ISBN 7 5062-1007 X

定价: 10.30

本书经全华科技图书股份有限公司香港和

中国大陆总代理鑫港出版社有限公司特许

世界图书出版公司独家重印, 限国内发行

1991

序

近二三十年來，我國國民生活水準不斷提高，一般家庭已進入電化階段，各電器製造廠商亦不斷地推出各種新穎實用的電器，以供大眾需求。

在生活已脫離不了電化製品的今天，各種電器的構造、原理及使用上的注意事項等，已成了現代國民的必備知識。編者深感家庭電器類技術書籍之缺乏，乃貿然將歷年收集之資料與個人研究所得編輯完成此書。

本書將各種家庭電器分門別類的按其原理、構造、安裝要領、故障檢修等順序，以淺明的文字加以詳述，並附有極豐富的插圖，以幫助讀者了解。本書內容之最大特色為著重實際；理論部份深入淺出，而實作部份詳盡透徹。研讀本書不必具有高深的電學基礎，蓋本書說理絕無艱澀深奧之處，解說亦無繁雜難懂之弊。本書不僅適用於高級工業職業學校，亦可供工專有關科系及電工從業人員進修或參考之用。

第一章及附錄，是專為初學者而寫的，相信對初學者進入電器檢修的領域有不少的幫助。

本書編著時，承蒙彰化高工電工科主任林繁勝先生之熱誠指導與精心校訂，謹此由衷的致謝。苟或本書對您有所助益，亦得謝謝吾弟朝滄在繪圖方面的協助。

編者才疏學淺，經驗見識有限，疏漏之處或在所難免，尚祈電機界先進及讀者諸君惠予指正是幸。

蔡 朝 洋 謹 誌
於 省 立 彰 化 高 工

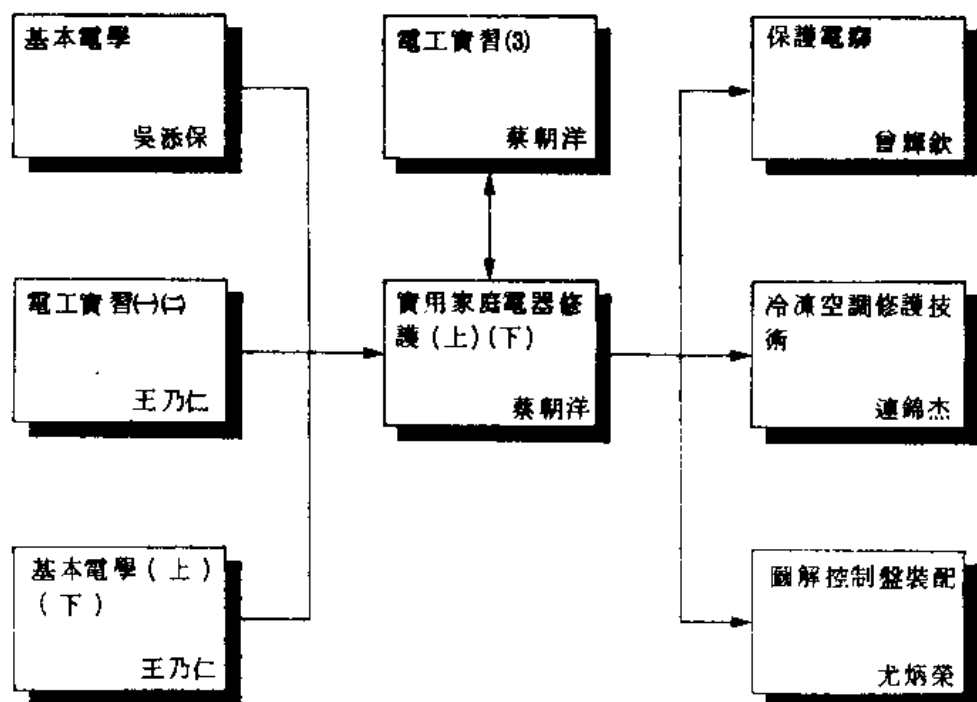
編輯部序

「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所將提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，且循序漸進。

現代一般家用電器的種類繁多，市面上甚少有專書介紹各種家電器具之原理與修護，為使現代國民具備各種家用電器的常識，並了解簡單的修護方法，全華特地極力出版此書。本書以淺明的文字與插圖來介紹原理、構造、安裝要領、故障檢修，除了專業人員進修參考外，也適合“外行”人閱讀。

國人對電的知識一向缺乏，因此遇到各種電器故障時，往往不知所措。閱讀本書後除了可增進國人對電器之基本常識外，還可以在故障時自己動手檢修，以避免請人修護時所引起的各種不便。全華為使國人能完整詳盡地研讀這門學問，特列出流程圖，供國人能依循地閱讀有關書籍，以減少摸索之時閱。

流程图



目 錄

上 冊

第一章 電的認識

1-1 電是什麼？	1
1-2 KWH 表之利用	22
(1) 消耗功率的測量	22
(2) 線路漏電的檢查	23
(3) 家庭電器是否有漏電之檢查	23
1-3 驗電起子	24
1-4 三用電表	24
(1) 三用電表的選購	25
(2) 三用電表的使用	27
① 零位調整	27
② 測試範圍的切換	27
③ 測試棒與測試端子之聯結	28
④ 電池的更換	28
⑤ 0Ω 調整	29
⑥ 電阻之測試	30
⑦ 直流電壓之測試	30
⑧ 交流電壓之測試	31
⑨ 電壓表的靈敏度與準確性	31
⑩ 直流電流之測試	32
⑪ 輸出電壓之測試	33
⑫ 電感量 L 與電容量 C 之測試	34

⑬ db 值的測試	35
(a) 功率 db 的測試	35
(b) 電壓 db 的測試	39
(c) 如何以三用表測 db 值	40
⑭ 測量電阻時插孔的正負	42
⑮ 電容器好壞的判斷	43
⑯ 電解電容器極性之測量	43
⑰ 電解電容器電容量的測量	44
⑱ 二極體良否之辨別	45
⑲ 電晶體的測試	46
(a) 接腳的判斷	46
(b) 漏電電流的測量	48
(c) 電流增益 h_{FE} 的測量	48
⑳ TRIAC 良否之判斷	49
㉑ TRIAC 各接腳之判斷	50
㉒ SCR 良否之判斷及各接腳之判斷	51
1-5 電器的檢修原則	51
1-6 你可能忽略的小問題	54
1-6-1 電器的身份證 (額定)	54
1-6-2 燈光突暗	54
1-6-3 保險絲應裝在火線或地線 ?	55
1-6-4 AC 乾電池 (三用電表的誤用)	57
1-7 第一章實力測驗	58

第二章 電熱類電器

2-0 概 述	59
2-1 電 爐	66
2-2 電暖器	69

2-3	電火鍋	71
2-4	電熨斗	72
2-4-1	構造及原理	72
2-4-2	使用上的注意事項	79
2-4-3	故障及處理	79
2-5	全自動電咖啡壺	81
2-6	電茶壺	85
2-7	電烤箱	86
2-7-1	電烤箱的構造	87
2-8	電鍋	90
2-8-1	電鍋的種類	90
2-8-2	電鍋的構造	92
2-8-3	自動電鍋	97
2-8-4	保溫電鍋	98
2-8-5	煮飯煮菜兩用電鍋	100
2-8-6	電子保溫鍋	101
2-8-7	電鍋的使用	104
2-8-8	電鍋的保養	107
2-8-9	電鍋的故障檢修	107
2-9	烤麵包機	109
2-9-1	自動烤麵包機	109
2-9-2	全自動烤麵包機	114
2-9-3	烤麵包機之使用與保養	116
2-9-4	烤麵包機的故障檢修	120
2-10	蒸汽美容器	122
2-11	電毯	123
2-12	電烙鐵	126
2-13	第二章實力測驗	129

第三章 照明類電器

3-1 發光原理	131
3-1-1 光的本質	131
3-1-2 光的產生	132
3-1-3 光學名詞及定律	135
3-2 電照的種類	141
3-3 白熾燈	142
3-3-1 原理、構造、種類及用途	142
3-3-2 白熾燈系統的故障檢修	145
3-4 調光枱燈	145
(1) 有段調光枱燈	146
(2) 無段調光枱燈	148
(3) 無段調光枱燈控制不正常的原因	154
3-5 停電自動照明器	155
(1) 繼電器式自動照明器 (Relay)	155
(2) 無接點式自動照明器 (SCR)	156
3-6 日光燈	158
3-6-1 日光燈的原理及構造	158
3-6-2 日光燈的特性	167
3-6-3 日光燈的使用	169
3-6-4 附小燈的單只按鈕壓按型枱燈	169
3-6-5 日光燈之故障判斷與處理	170
3-6-6 省電型日光燈	178
3-6-7 燈管規格表	179
3-7 瞬時起動日光燈	179
3-7-1 瞬時起動日光燈之構造、原理	179
3-7-2 瞬時起動日光燈之優點	183

3-7-3 瞬時起動日光燈之故障檢修	184
3-8 直流日光燈	185
3-9 電子閃光燈	188
3-10 燈光自動點滅器	192
(1) 熱控式自動點滅器	192
(2) 繼電器式自動點滅器	194
(3) 燈光自動點滅器之安裝	195
(4) 燈光自動點滅器規格表	196
3-11 聖誕燈	198
3-11-1 動作原理及構造	198
3-11-2 檢 修	198
3-11-3 應 用	199
3-12 第二章實力測驗	201

第四章 電磁類電器

4-1 直流電鈴	203
4-2 交流電鈴	204
4-3 音樂電鈴	206
4-4 電蟬(蜂鳴器)	207
4-4-1 電蟬之構造及原理	207
4-4-2 電蟬之簡易設計	208
4-5 按摩器	210
(1) 電磁式按摩器	210
(2) 電動式按摩器	211
(3) 故障判斷與處理	213
4-6 人體增高機	214
4-6-1 人體增高機的原理及使用方法	214
4-6-2 電動促伸機的構造及動作原理	214

4-7	磨電器(腳踏車發電機)	216
4-7-1	磨電器的構造及原理	216
4-7-2	磨電器的故障檢修	218
4-8	電鐘	221
4-8-1	交流電鐘	221
4-8-2	直流電鐘	222
4-9	繼電器	227
4-9-1	繼電器概述	227
4-9-2	交流繼電器與直流繼電器的差異	229
4-9-3	繼電器之規格	231
4-10	水位自動控制器	231
	(1)浮球式水位自動控制器	231
	(2)電極式水位自動控制器	233
4-11	電鎖對講機	234
4-11-1	動作原理	236
4-11-2	電鎖對講機的測試與安裝	240
4-12	第四章實力測驗	248

第五章 變壓器類電器

5-1	變壓器的用途	249
5-2	變壓器的原理	250
5-3	變壓器的應用	254
5-3-1	升壓	254
5-3-2	直流電源供應器	254
5-3-3	電焊槍	255
5-3-4	靜電健康器	256
5-3-5	自動充電器	258
5-4	變壓器之設計	261

5-4-1 小型電源變壓器之設計.....	261
5-4-2 小型電源變壓器重繞之設計.....	268
5-4-3 輸出變壓器 (OPT) 之設計.....	270
5-5 第五章實力測驗.....	275

附 錄

附錄一 電工基本名詞及定律釋要.....	277
附錄二 半導體元件的認識.....	281
(1) 二極體 (Diode).....	282
(2) 然納二極體 (Zener Diode).....	284
(3) 電晶體 (Transistor).....	286
(4) 直流矽控管 (SCR).....	289
(5) 交流矽控管 (TRIAC).....	298
(6) 觸發二極體 (DIAC).....	299
附錄三 日光燈特性實驗.....	301



電的認識

在近代的社會裡「電」已成為文明生活不可缺少的，電，在工作上，給我們帶來莫大的便利，在生活上，增加了許多的情趣與舒適。要是你不瞭解電，你就沒有辦法很快的明白各種電器的動作原理。因此筆者在這一章裡，與讀者們共同來研究電的基本知識。

1-1 電是什麼？

電是什麼？什麼是電？電壓？電流？電功率？電能又到底是什麼？為什麼它們均和電有關？也許這一連串的疑問困擾了很多人，很多人想知道，然而看了一些書籍後，仍覺得茫茫不知其所以然。然而在日常生活上，我們的確一天也少不了電，如電燈、電鍋、電風扇、電視、電冰箱、洗衣機、收音機等等，無一不是藉電力來完成工作的。

電是什麼？為什麼它能完成如此多種的作用？本節主要針對一般初學

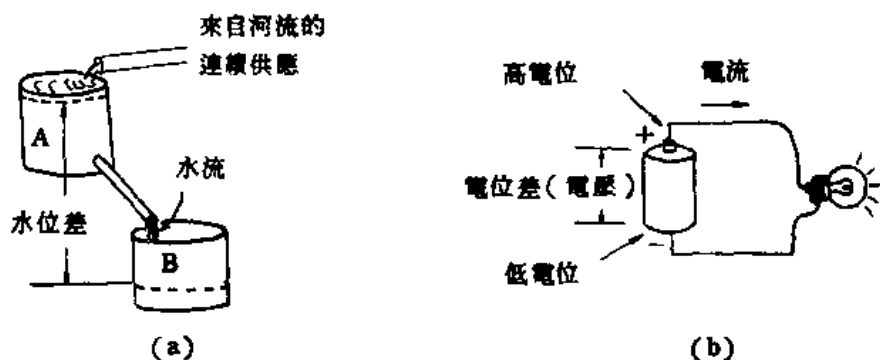
2 實用家庭電器修護(上)

者及社會普通人士，提供簡明的解釋，俾使人人能懂得電是什麼。以揭開它的神秘，期能更妥善的運用它，促使人類向前更邁進一大步。在本節中全以最常接觸的正弦波舉例說明。

電壓，電流及電阻

設有如圖 1-1-1 (a) 兩個高度不同之水槽 A、B，以水管將 A B 兩水槽連接，則高水位的 A 槽之水即經由水管而流向低水位的 B 槽，而造成水流。相同的，電之相當於水位差者，稱為電位差。若如圖 1-1-1 (b)，把乾電池與燈泡連接起來，則電(荷)會從電位高的正端向電位低的負端移動而形成電流。易言之，電壓就是使電(電荷或電子)流動的力量，電流就是電的流動。

水流經水管時會受到摩擦阻力，相同的，電子在導體中流動也會遇到阻力，這種阻力即稱之為電阻。阻力(電阻)越小，電流就越大，阻力越大，電流就越小。電阻通常以 R 表之。電阻值的大小，除了和物質結構有關外，由實驗得知「電阻與導體的截面積成反比，與導體的長度成正比」。



■ 1-1-1

電要繞一週

圖 1-1-1 (a) 只是描寫了水的流動之一部份，細思一下，當知 B 水槽的水滿後會溢出而注入水溝，流至河裡，復從河裡被引回來。同樣的，電也

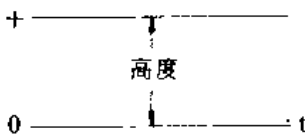
有這種現象，如圖 1-1-1 (b) 所示利用乾電池點亮燈泡時，從正端流出的電（荷）經過燈泡後將回到電池的負端，再由電池內部經過而後從正端輸出。換句話說，電的流動狀態是包括電源而環繞一週的。

我們家庭的電是由電桿上的變壓器送來的，因此它是經由家庭裡的電器及變壓器的次級圈而環繞一週的。

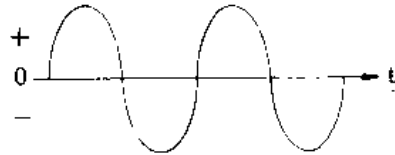
電流環繞一週所經過的部份就稱為電路。

直流·交流

電流的方向一定，大小不變者，即為直流。以圖畫起來，只有一條直線（如果你有示波器，則可以使「電」原形畢露的展示在你的眼前）。至於交流則以一定的速度（週期）改變其方向（及大小）。家裡插座上的交流電是正弦波的，如圖 1-1-2 (b) 所示。



(a) 直流（高度即電壓之大小）



(b) 交流（方向及大小隨時間而變）

圖 1-1-2

雖然家庭用電是交流的，它有電壓降至零的時候，照理講電燈應該是一閃一閃的，然而由於反復的速度太快了，再加上人的視覺暫留與燈絲本身的熱惰性，所以你將感到燈泡一直是在亮著。

其次，有一種方向不變，但是它的大小却會改變的電流，此即為脈動電流。脈動電流是交流加直流而成的。如圖 1-1-3 所示。因此我們可以從裡面僅取出直流或交流成份。電視及收音機這些日常所使用的電子裝備，

4 實用家庭電器修護(上)

大部份是屬於脈動電流。脈動電流與脈動電壓統稱為脈動直流。

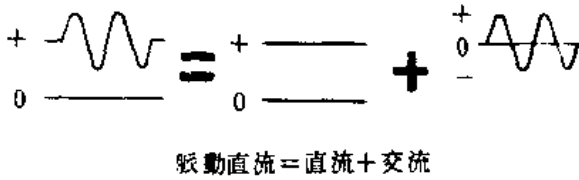


圖 1-1-3

正？負？

我們常在電路中看見標有正或負的電壓，其實正與負乃是相對的，譬如我們以乾電池的負端作基準，那麼正端對負端而言即為正，但是我們假

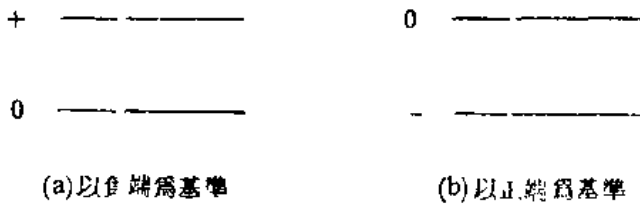


圖 1-1-4 直流的表示法

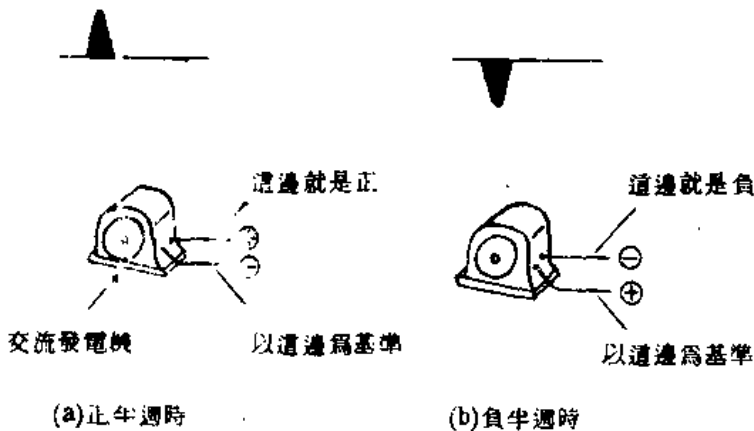


圖 1-1-5