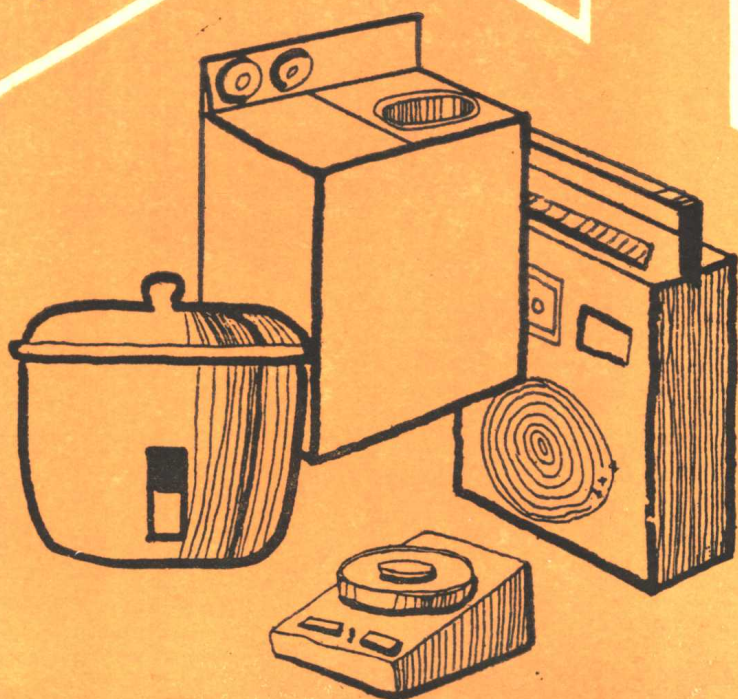


實用家庭電器修護(下)

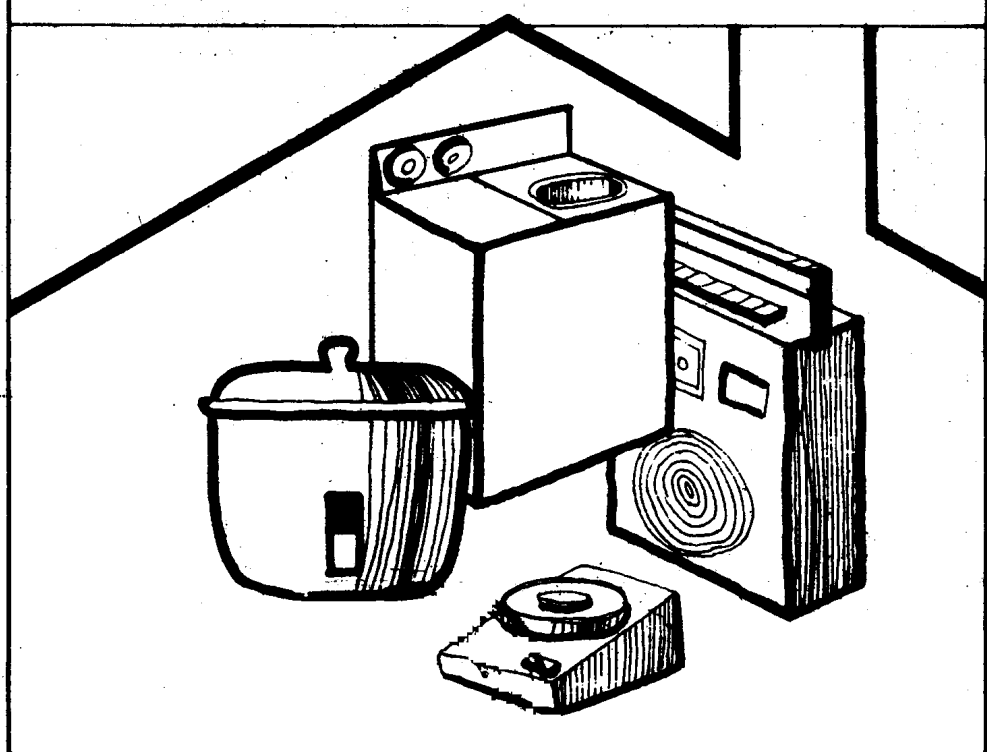
蔡朝洋 編著



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(下)

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 (下)

修 订 版

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 $\frac{1}{2}$

1991年9月第1次印刷 印张: 17

印数: 001—750

ISBN 7-5062-1008-8

定价: 12.60

本书经全华科技图书股份有限公司香港和

中国大陆总代理香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

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，爲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。全華爲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，以減少摸索之時間。

下 册

第六章 旋轉類電器

6-1	電動機是如何轉動的？	307
6-2	電動機內之磁通及轉子電流之形成	308
6-3	單相電動機之特性	312
6-4	電 扇	320
6-4-1	電扇的種類	320
6-4-2	桌扇與立扇	320
	(一)構 造	321
	(二)調速的方法	324
	(三)自動停止裝置(睡眠開關)	331
	(四)國際牌安全電子扇	331
6-4-3	吊 扇	339
6-4-4	壁 扇	344
6-4-5	電扇之故障判斷及檢修	344
	(一)電扇常見故障檢修表	344
	(二)檢修要領	346
	(三)國際牌安全電子扇之故障檢修	348
6-5	通風扇(排風機)	351
6-5-1	通風扇之種類	351
6-5-2	通風扇之選用	352
	(一)機種的選用	352
	(二)通風扇需要台數之計算	354
6-5-3	通風扇之規格	355
6-5-4	通風扇的保養	357
6-6	吹風機	357

6-6-1	吹風機之用途、構造、原理	357
6-6-2	吹風機之故障檢修	359
6-7	果汁機	362
6-7-1	果汁機之構造及使用	362
6-7-2	果汁機之線路及調速	365
	(一)二段變速果汁機	365
	(二)多段變速果汁機	366
	(三)無段變速果汁機	366
6-7-3	果汁機之檢修	367
6-8	吸塵器	370
6-8-1	吸塵器之構造、原理	371
6-8-2	吸塵器的電路	372
6-8-3	吸塵器使用上的注意事項	375
6-8-4	吸塵器的故障檢修	375
6-9	電動洗衣機	376
6-9-1	洗衣機概述	376
6-9-2	洗衣馬達旋轉方向的改變	377
6-9-3	洗衣馬達如何改變轉速	379
6-9-4	% P 變極馬達的實例	380
6-9-5	電動洗衣機的控制系統	385
	(1) 洗衣方面的控制系統	385
	(2) 脫水方面的控制	387
	(3) 水位控制	388
	(4) 電動洗衣機的電路分析	389
6-9-6	% P 變極馬達的動作原理	398
6-9-7	電動洗衣機的安裝	399
6-9-8	洗衣機的使用法	402
	(1) 洗衣須知	403

〔2〕脫水須知.....	405
〔3〕漬點之洗脫方法.....	405
6-9-9 洗衣機的故障判斷與檢修要領.....	407
6-10 雙槽全自動洗衣機.....	413
6-10-1 雙槽全自動洗衣機概述.....	413
6-10-2 雙槽全自動洗衣機電路的組成元件.....	414
6-10-3 雙槽全自動洗衣機電路分析.....	417
6-10-4 雙槽全自動洗衣機之故障檢修.....	423
6-11 單相感應電動機的進一步探討.....	432
6-12 手提電鑽.....	434
6-13 食物攪拌器.....	435
6-14 電動抽水機.....	436
6-14-1 動作原理.....	436
6-14-2 電動抽水機的安裝.....	441
6-15 電動打臘機.....	443
6-16 電動理髮剪.....	445
6-17 電動縫紉機.....	447
6-17-1 電動縫紉機概述.....	447
6-17-2 電動縫紉機的優點.....	447
6-17-3 電動縫紉機之構造.....	447
6-17-4 電動縫紉機之使用、保養.....	450
6-17-5 電動縫紉機之故障檢修.....	450
6-18 冰淇淋機.....	452
6-19 電動刮鬍刀.....	454
6-19-1 刮鬍刀的原理.....	454
6-19-2 乾電池式電動刮鬍刀.....	454
6-19-3 整流器式電動刮鬍刀.....	455
6-19-4 充電式電動刮鬍刀.....	456

(1) 變壓器降壓法·····	456
(2) 電容器限流法·····	457
6-19-5 刮鬍刀的使用與保養·····	458
6-19-6 電鬍刀之故障判斷與檢修·····	459
6-20 第六章實力測驗·····	461

第七章 冷凍類電器

7-1 概 論·····	463
(1) 冷却原理·····	463
(2) 熱的傳輸效應·····	464
(3) 冷 媒·····	464
(4) 壓縮式冷却法·····	467
7-2 冷凍系統的組成元件·····	467
(1) 壓縮機·····	467
(2) 冷凝器·····	472
(3) 乾燥過濾器·····	472
(4) 毛細管·····	473
(5) 蒸發器·····	473
(6) 貯液器·····	474
7-3 電冰箱·····	474
7-3-1 冰箱的冷却原理·····	474
7-3-2 電冰箱的冷凍系統·····	475
(1) 電冰箱冷凍系統的組成元件·····	475
(2) 冷凍循環的原理·····	478
7-3-3 電冰箱的電力系統·····	478
(1) 電冰箱電力系統的組成元件·····	478
① 電動機·····	478
② 起動器·····	479

③過負荷電驛器·····	479
④恒溫器·····	480
〔2〕電冰箱之基本電路·····	481
7-3-4 電冰箱的除霜系統·····	482
〔1〕化霜的方式·····	482
①停止運轉法·····	482
②高溫氣體冷媒除霜法·····	482
③電熱除霜法·····	483
〔2〕除霜的操作·····	484
①人工除霜法·····	484
②半自動除霜法·····	484
③全自動除霜法·····	485
7-3-5 雙門無霜電冰箱·····	489
7-3-6 電冰箱的運用·····	489
〔1〕怎樣放置食物·····	489
〔2〕冷度調節旋鈕之使用·····	492
〔3〕除 霜·····	493
①人工除霜電冰箱·····	493
②半自動除霜電冰箱·····	494
③全自動除霜電冰箱·····	494
〔4〕無霜電冰箱·····	495
①無霜電冰箱之特點·····	495
②無霜電冰箱之使用法·····	495
③無霜電冰箱之「清除」·····	495
〔5〕使用電冰箱的注意事項·····	496
〔6〕食物及飲料適宜貯藏之溫度及期限·····	497
〔7〕停電時之處理·····	498

①預知停電之處理步驟.....	498
②突然停電之處理步驟.....	498
7-3-7 電冰箱之安裝.....	498
7-3-8 使用人對電冰箱之維護.....	499
(1)日常保養.....	500
(2)簡易故障診斷.....	501
7-3-9 電冰箱的故障檢修要領.....	501
(1)電路之檢修.....	501
①壓縮機馬達.....	501
②過負荷電驛器.....	502
③起動器.....	502
④恆溫器.....	502
⑤箱內燈.....	503
(2)冷媒流路之故障檢修.....	503
①毛細管不暢通.....	503
②蒸發器一部份不暢通.....	504
③壓縮機不良.....	504
7-3-10 電冰箱故障檢修表.....	505
7-4 冷氣機.....	513
7-4-1 使人健康舒適的環境所必備之條件.....	513
7-4-2 冷氣機的外型.....	514
7-4-3 冷氣機的功能.....	516
7-4-4 冷氣機的冷凍系統.....	517
(1)冷氣機冷凍系統的組成元件.....	517
①壓縮機.....	517
②冷凝器與蒸發器.....	517
③毛細管.....	517
④乾燥過濾器.....	517

〔2〕冷氣機冷凍系統的循環原理·····	517
7-4-5 冷氣機的電力系統·····	519
〔1〕冷氣機電力系統的組成元件·····	519
①壓縮機馬達·····	519
②起動器·····	519
③恆溫器·····	521
④風扇馬達·····	521
〔2〕冷氣機的兩種典型電路·····	521
7-4-6 冷氣機的內部結構·····	524
7-4-7 冷氣機附設零件之功能·····	526
7-4-8 冷氣機能力大小的表示法·····	528
7-4-9 冷氣負載的計算·····	529
7-4-10 有那些冷氣機符合國家 EER 標準·····	533
〔1〕何謂 EER ·····	533
〔2〕冷氣機有那些型式·····	534
〔3〕國家標準·····	534
〔4〕合格冷氣機知多少·····	535
7-4-11 冷氣機有效節省用電的方法·····	545
〔1〕減免房間負荷之方法·····	545
〔2〕使冷氣機保持最高性能的方法·····	546
7-4-12 冷氣機使用上的注意事項·····	546
7-5 冷暖氣(兩用)機·····	547
7-5-1 冷暖氣兩用機之功用·····	547
7-5-2 產生暖氣的方法·····	548
〔1〕使用電熱器·····	548
〔2〕使用熱邦蒲·····	550
7-5-3 暖氣負載的計算·····	553
7-5-4 窗型冷氣機及冷暖氣機安裝位置之選定·····	554

7-5-5 冷(暖)氣機之安裝	555
〔1〕安裝在牆上	555
〔2〕安裝在窗子中	557
〔3〕後仰角度之調整	559
〔4〕安裝結構之加強	559
〔5〕滴水管之安裝	560
〔6〕日光之遮擋	561
〔7〕電源之連接	561
7-5-6 使用人對冷(暖)氣機之維護	563
〔1〕日常維護	563
〔2〕年度維護	564
〔3〕簡易故障之處理	565
7-5-7 冷(暖)氣機的故障檢修	567
〔1〕檢修要領	567
〔2〕故障檢修分析表	568
7-6 除濕機	574
7-7 第七章實力測驗	576

第八章 實用製作

8-1 三用電表內阻提升器	579
8-2 SCR 水位自動控制器	581
8-3 直流日光燈	585

附 錄

附錄一 串激電動機的檢修要領	587
附錄二 單相籠式感應電動機的重繞	605
附錄三 電器修護技能檢定資料	623

(一)乙丙級電器修護工試題範圍及解答彙編	624
(二)電器修護工技術士技能檢定說明	651
(三)電器修護工技能檢定工具使用表	652
(四)六十六年度電器修護工乙級技術士檢定試題	653
(五)六十六年度電器修護工丙級技術士檢定試題	661
(六)電器修護工乙級技術士評審表	665
(七)電器修護工丙級技術士評審表	667
附錄四 冷凍管路處理	669
一、切管	669
二、擴管	671
三、製作喇叭口	672
四、彎管	673
五、氧乙炔焊之使用要領	677
六、銅管之銲接要領	680
七、冷凍系統探漏	682
八、抽真空與灌冷媒	683



旋轉類電器

6-1 電動機是如何轉動的？

若將載有電流之導體置於磁場中，則導體將受到一個力，此乃電動機之根本原理。一切電動機莫不遵此現象而運行。

載流導體受力之方向則可用弗來明左手定則決定之。將左手之姆指、食指及中指伸直，使互成直角，如圖 6-1-1 所示，食指代表磁場方向，中指代表電流之方向，則姆指所指之方向即為導體受力（運動）之方向。受力之大小則與磁通密度、電流大小及導體的有效長度（在磁場內之部份）成正比，即

$$F = B \times l \times i \quad \text{牛頓}$$

F：導體所受之力，牛頓。

B：磁通密度，韋伯/米²。

l：導體的有效長度，公尺。

i：所載電流，安培。

電動機的轉子是聯合很多根載流導體而成，故置於磁場中，能產生相當大的旋轉轉矩。

反之，若將導體置於磁場中運動，則會在導體上產生感應電勢，導體兩端接至負載，則有應電流產生，此應電流之方向，可用圖 6-1-2 所示之弗來明右手定則決定之。而其應電勢之大小與磁通密度、導體的有效長度及導體的運動速度成正比，即

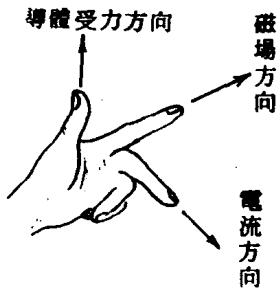
$$E = B \times \ell \times v \text{ 伏特}$$

E：應電勢，伏特

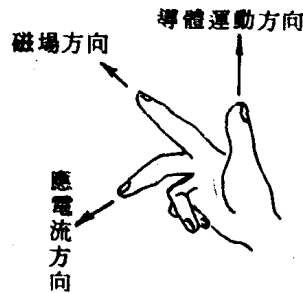
B：磁通密度，韋伯/米²

ℓ ：導體的有效長度，公尺，米

v：導體的運動速度，米/每秒



■ 6-1-1 弗來明左手定則
(電動機作用)



■ 6-1-2 弗來明右手定則
(發電機作用)

6-2 電動機內之磁通及轉子電流之形成

(一) 定子磁通之形成

電動機內之磁通是如圖 6-2-1 所示，由漆包綫繞成的磁極所產生的，

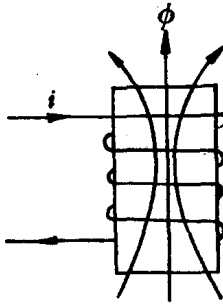


圖 6-2-1

磁極多係電動機的固定部份，故接入電流甚易。

(二)轉子內電流之產生

轉子電流之獲得有兩種方式。一種是靠感應而得，另一種則由外部經電刷並經換向器適當換向後加入，採用前一種方式者稱為感應電動機，採用後一種方式者稱為整流子電動機。茲分別說明如下：

(A)感應電動機

感應電動機轉子電流之產生及轉子何以會轉動，我們可由阿拉哥圓盤實驗明白得知。圖 6-2-2 所示者，即為著名的阿拉哥圓盤實驗。當磁鐵沿圓板的周緣順時針方向移動時，圓板被磁力綫切割而產生應電流，由弗來明右手定則可知電流由周緣向軸心流動（磁極順時針切割鋁板，等於鋁板逆時針切割磁力綫。此猶如火車前進而去，站在地面上的某甲望之為火車前進，但火車上的某乙回顧之，却為地面上的某甲在往後退。），此應電流與磁鐵之磁場相作用，圓板即以較磁鐵為低之速度與磁鐵同方向移動之。（此可由弗來明左手定則得知）

圖 6-2-3 為阿拉哥圓盤之變形，當磁鐵以箭頭方向移動時，圓筒亦跟著以同方向移動。圖 6-2-4 是圖 6-2-3 的臥式，其情形幾與電動機相似。

若我們將圓筒改為圖 6-2-5 所示，在圓形鐵心的表面上裝有銅或鋁條，並於兩端短路起來之鼠籠式轉子，則轉子亦將與磁場的移動同方向的旋轉