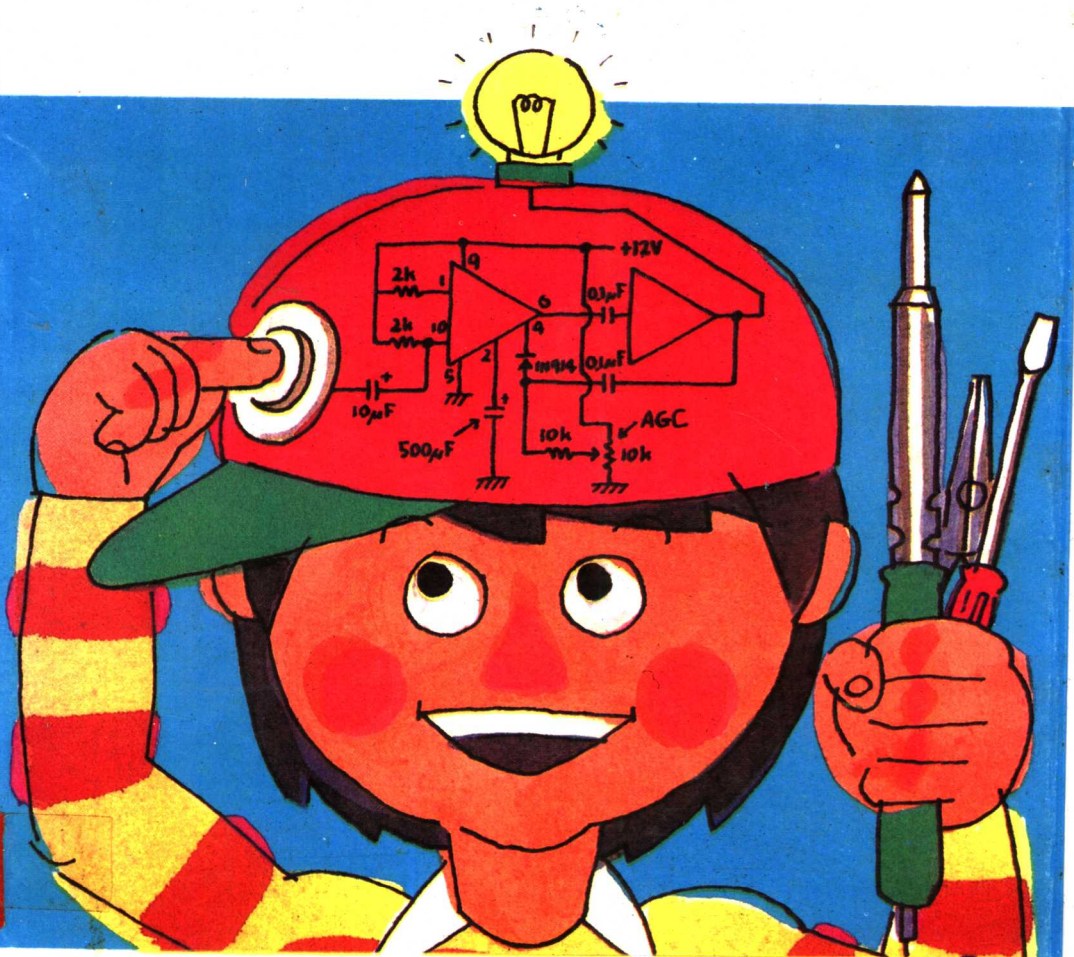


電子電路實作技術

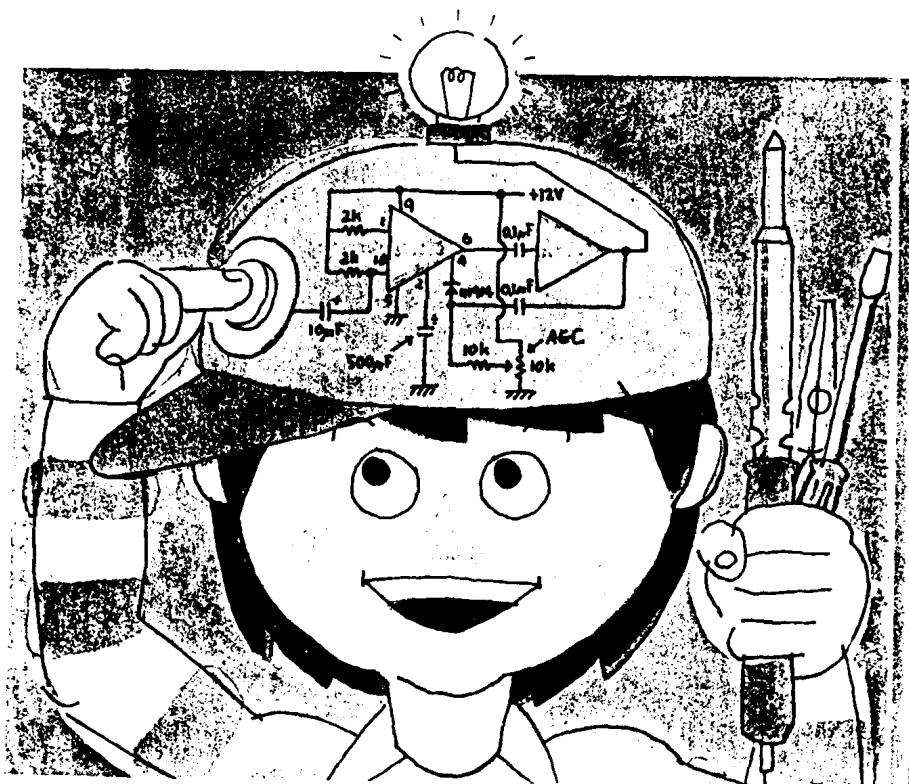
蔡朝洋 編著



全華科技圖書股份有限公司 印行

電子電路實作技術

蔡朝洋 編著



全華科技圖書股份有限公司 印行



全華圖書

法律顧問：陳培豪律師

電子電路實作技術

蔡朝洋 編著

出版者 全華科技圖書股份有限公司

地址 / 台北市龍江路76巷20-2號2樓

電話 / 5 0 7 1 3 0 0 (總機)

郵撥帳號 / 0 1 0 0 8 3 6 - 1 號

發行人 陳 本 源

印刷者 華 一 彩 色 印 刷 廠

門市部 全友書局(黎明文化大樓七樓)

地址 / 台北市重慶南路一段49號7樓

電話 / 3 6 1 2 5 3 2 • 3 6 1 2 5 3 4

定 價 新臺幣 200 元

九版 / 77年 3 月

行政院新聞局核准登記證局版台業字第〇二二三號

版權所有 翻印必究

圖書編號029543

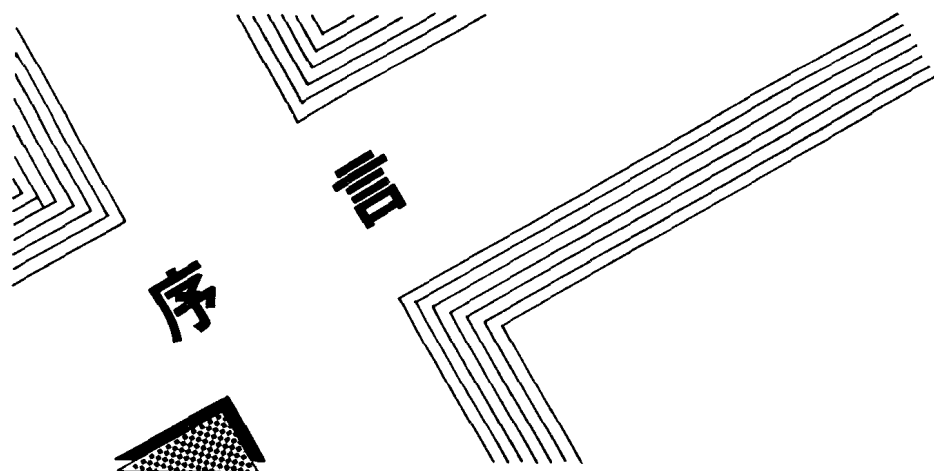
我們的宗旨：



感謝您選購全華圖書
希望本書能滿足您求知的慾望

為保護您的眼睛，本公司特別採用不反光的米色印書紙。!!

Handwritten signature/initials: H.H. 1/02



有的人在吃飽後，就和植物一樣種在沙發裡一動也不動的看電視。有的人，一有空閒就把車馬砲和棋盤請了出來，廝殺一番而自得其樂。更有許多人把R、L、C和電晶體、IC、電烙鐵從百寶箱中翻出來後即埋頭苦幹，其廢寢忘食渾然忘我之個中樂趣，實非外人所能體會。

然而有許多電子製作的初學者，在依線路圖搜購了所需零件，而快馬加鞭的照圖配線後，却發覺動作情形和預期的效果出入頗大。電子學、電晶體學、電子電路分析等理論書籍雖然讀了滿肚子，但却硬是使用不上而束手無策，真是滿腹經綸而感嘆英雄無用武之地。此時此刻不是破口大罵線路不好、零件不佳，就是沮喪氣餒、自怨自艾。無情的狠狠踩熄剛燃起的興趣之火。數天之後，電子製作的那股魔力再使他不服輸的動手時，歷史往往又再度重演了。

理論真的和實際脫節的這麼離譜嗎？其實不然。理論和實作的技術是相輔相成的。理論要靠實際來支持，而實作技術也要以理論為後盾。只是初學者尚未能將其結合而已。假以時日，初學者們定能發現理論對於技術

的進展是很有幫助的。

筆者編寫的「實用家庭電器修護」及「最新三用電表」由全華科技圖書公司出版後，受到衆多讀者的愛護與支持，並有甚多讀者來信鼓勵，謹此由衷致謝。由衆多來信中，發覺大部份讀者都希望筆者繼續本著實用的原則，編寫有關電子製作方面的書籍。是的，市面上的理論書籍和線路圖集已可算是非常齊全了，唯獨教導初學者如何動手去做的書籍，却如鳳毛麟角異常缺乏。業餘的電子製作者確實需要有一本只注重實作技術而不涉及高深理論的實作書籍。爲了彌補理論書籍與線路圖集之間的罅縫，並答謝讀者們之雅愛，乃有本書之作。

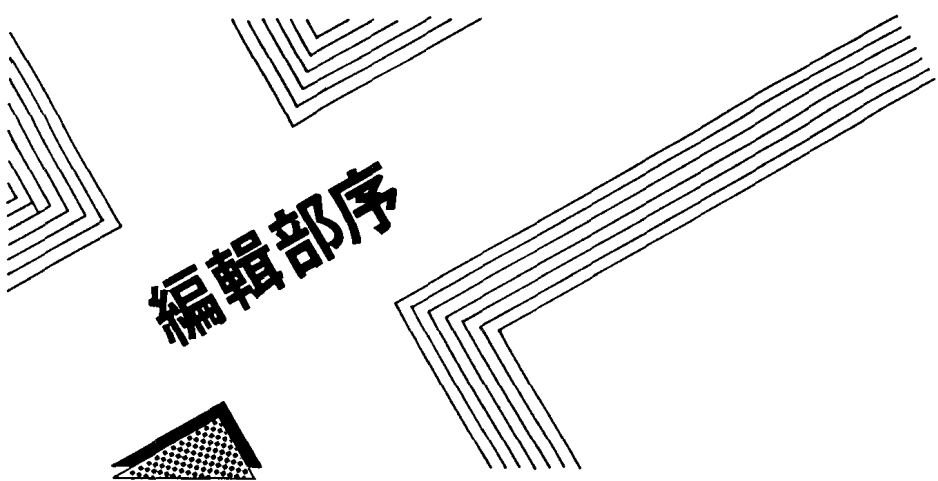
無論多複雜的電路，都是由一些基本電路組合而成的，如果對各種常用的基本電路有紮實的根基，則遇到複雜的電路亦能駕輕就熟應付裕如，因此本書特別注重基本電路之訓練，舉凡一般常用的基本電路都加以網羅而組成一些實用有趣的裝置。相信讀者們若用心的作完本書的每一個電路，定能奠定穩固的基礎，而有能力、有信心自己去做更深入一層的研究。

在「實作篇」之前的「基礎篇」，是專爲初學者而寫的，相信對初學者進入電子製作的領域，有不少的幫助。

本書編寫時，承蒙彰化高工電工科主任林繁勝先生提供不少寶貴的意見，謹此由衷致謝。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，尙祈各位先進及讀者諸君惠予指正是幸！

蔡 朝 洋 謹識



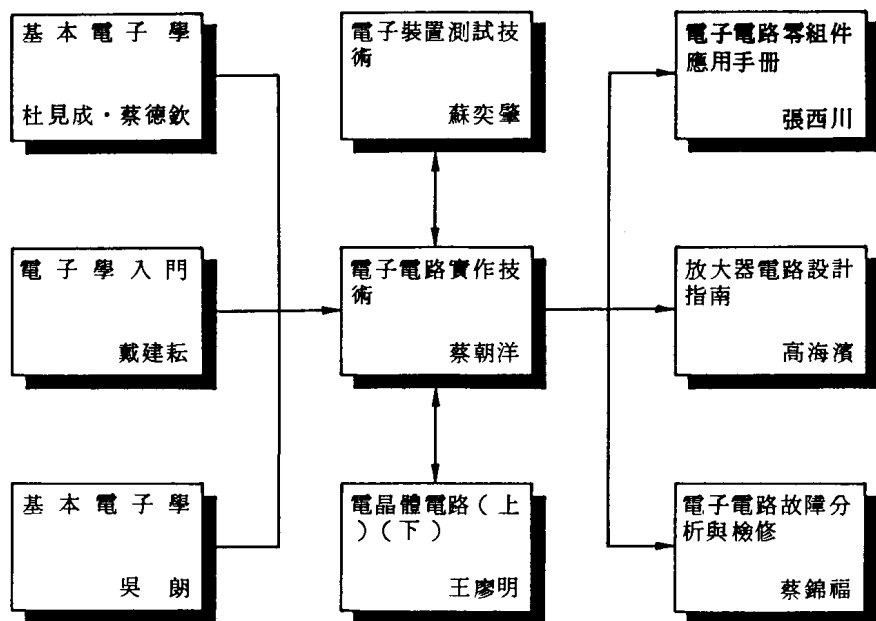
編輯部序

「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，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，循序漸進。

現在，我們將這本「電子電路實作技術」呈獻給您。市面上有關電子理論書籍和線路圖集已是十分齊全了，唯獨教導初學者如何動手去做的書籍，卻十分缺乏，常造成初學者的挫折感，失去再探討的興趣，故全華特請專家，推出此電子實作一書以饜讀者。無論多複雜的電路，都是由一些基本電路組合而成，如果能對各種常用的基本電路，有紮實的根基，則遇到複雜的電路，亦能駕輕就熟做更深一層的研究，因此本書特別注意基本電路之訓練，舉凡一般的基本電路都加以網羅，而組成一些實用而有趣的裝置，如電子琴、對講機、電子搶答機、電子輪盤遊樂器……等 20 餘種。適合職訓、高工、五專實習參考。機械類科學習電子由本書開始。

同時，爲了使您能有系統且循序漸進研習電子實作方面叢書，我們以流程圖方式，列出各有關圖書的閱讀順序，以減少您研習此門學問的摸索時間，並能對這門學問有完整的知識。若您在這方面有任何問題，歡迎來函連繫，我們將竭誠爲您服務。

流程圖



全華電子相關圖書

- 1324 電子電路零組件應用
張西川編譯
20K/528頁/320元
- 475 電子電路故障分析與檢修
蔡錦福編譯
25K/320頁/170元
- 1047 電子裝置測試技術
蘇奕鑒編譯
25K/192頁/140元
- 1212 放大器電路設計指南
高海濱編譯
20K/256頁/190元
- 1276 OP放大器之寬頻帶
電路設計
吳顯堂編譯
20K/256頁/190元
- 528 擴大器原理與製作(I)
——前置放大器
楊丕全編著
25K/312頁/160元
- 671 擴大器原理與製作(II)
——音質控制器
楊丕全編著
25K/276頁/160元

● 上列書價若有變動
請以最新目錄為準

目 錄

基 礎 篇

第一章 常用零件的認識

1-1 各種固定電阻器的認識	3
1-1-1 標準電阻值	3
1-1-2 電阻器的種類和阻值範圍	6
1-1-3 電阻值的標示方式	10
1-1-4 固定電阻器的電路符號	16
1-2 各種可變電阻器的認識	16
1-2-1 可變電阻器	16
1-2-2 可調電阻器	19
1-2-3 精密型微調電阻器	21
1-3 特殊電阻器的認識	22
1-4 選用電阻器之注意事項	23
1-5 電容器的認識	26
1-5-1 電容器的基本認識	26
1-5-2 陶瓷電容器	32

1-5-3	塑膠薄膜電容器	33
1-5-4	電解電容器	38
1-5-5	可變電容器	46
1-6	電容器的串並聯應用	47
1-6-1	並聯	47
1-6-2	串聯	49
1-6-3	反向串聯	53
1-7	變壓器的認識	54
1-7-1	電源變壓器	54
1-7-2	聲頻變壓器	62
1-7-3	射頻變壓器	64
1-8	半導體元件的認識	66
1-8-1	二極體	66
1-8-2	然納二極點 (Zener Diode)	69
1-8-3	發光二極體 (LED)	71
1-8-4	電晶體	72
1-8-5	光電晶體	75
1-8-6	SCR	76
1-8-7	TRIAC	78
1-8-8	DIAC	79
1-8-9	橋式整流子	80
1-9	看圖識物	81

第二章 印刷電路板

2-1	印刷電路板的認識	105
2-2	P C 板的製作	106
2-2-1	印刷電路板的設計	106

2-2-2	P C 板的準備	108
2-2-3	腐蝕液的準備	109
2-2-4	抗蝕劑的塗佈	109
2-2-5	P C 板的腐蝕	110
2-2-6	P C 板之鑽孔	113
2-3	電子零件在 P C 板上裝置之方法	114

第三章 電子電路銲接

3-1	銲錫	117
3-2	電烙鐵	119
3-2-1	常見的電烙鐵	119
3-2-2	電烙鐵溫度控制器	120
3-2-3	單手式電烙鐵	122
3-3	電銲槍	123
3-4	作好銲接工作的要訣	124
3-4-1	準備工作	125
3-4-2	如何做好銲接工作	128
3-5	注意事項	134
3-5-1	少用銲糊	134
3-5-2	安全至上	135

第四章 必備的工具、設備

4-1	你一定要具備的工具、設備	136
4-2	你最好也擁有的設備	140

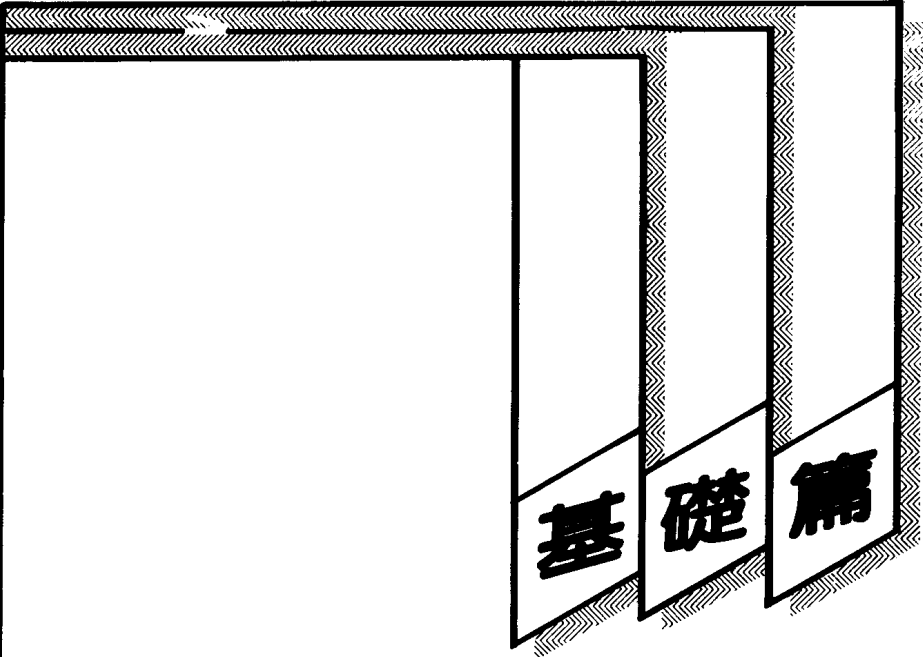
實 作 篇

製作一 電源供應器	147
1-1 電路簡介	148
1-2 零件之選購、測試	152
1-3 實作技術	160
製作二 家人留言指示器	167
2-1 電路簡介	167
2-2 零件之選購	168
2-3 實作技術	169
製作三 電子節拍器	172
3-1 電路簡介	172
3-2 零件之選購、測試	173
3-3 實作技術	175
製作四 寶寶尿濕報知器	178
4-1 電路簡介	179
4-2 零件之選購、測試	179
4-3 實作技術	179
製作五 電子鳥鳴器	184
5-1 直流電子小鳥	184
5-1-1 電路簡介	184
5-1-2 零件的選購、測試	185
5-1-3 實作技術	186
5-2 交流鳥聲門鈴	188

5-2-1 電路簡介	188
5-2-2 零件的選購、測試	189
5-2-3 實作技術	189
製作六 電子琴	192
6-1 電路簡介	192
6-2 零件的選購、測試	193
6-3 實作技術	195
製作七 警車警報聲產生器	199
7-1 電路簡介	199
7-2 零件的選購、測試	200
7-3 實作技術	201
製作八 對講機	204
8-1 電路簡介	204
8-2 零件的選購、測試	206
8-3 實作技術	211
8-4 簡易型對講機	217
製作九 觸控電路	219
9-1 電路簡介	219
9-2 零件的選購、測試	223
9-3 實作技術	224
製作十 調光、調速器	227
10-1 電路簡介	227

10-2	零件的選購、測試	231
10-3	實作技術	233
製作十一	大功率閃爍警告燈	236
11-1	電路簡介	236
11-2	零件的選購、測試	237
11-3	實作技術	240
製作十二	燈光自動點滅器	243
12-1	電路簡介	243
12-2	零件的選購、測試	246
12-3	實作技術	248
製作十三	可調式穩壓電源供應器	253
13-1	電路簡介	253
13-2	零件的選購、測試	257
13-3	實作技術	261
製作十四	全自動充電器	271
14-1	電路簡介	271
14-2	零件的選購測試	275
14-3	實作技術	277
製作十五	電話鈴響指示器	281
15-1	電路簡介	281
15-2	零件的選購、測試	283
15-3	實作技術	284

製作十六	電極式水位自動控制器	286
16-1	電路簡介	286
16-2	零件的選購	289
16-3	實作技術	290
製作十七	多功能的迷你型擴音機	292
17-1	電路簡介	292
17-2	零件的選購	296
17-3	實作技術	298
製作十八	燈光切換遙控器	305
18-1	電路簡介	306
18-2	零件的選購	308
18-3	實作技術	310
製作十九	電子輪盤遊樂器	313
19-1	電路簡介	313
19-2	零件的選購	317
19-3	實作的選購	317
製作二十	電子搶答機	321
20-1	電路簡介	321
20-2	零件的選購	323
20-3	實作技術	324
附 錄	常用零件接腳圖	327



基 礎 篇

我們沒有統計過，不過我們相信，一定有不少的朋友們，有自己的實驗枱。也許那是書桌，也許是飯桌。但有更多的時間，他們在這張桌子上聚精會神、廢寢忘食的玩弄那些別人看來莫測高深的電子零件。電阻、電容、電晶體、LED、SCR……這此玩藝兒究竟有什麼吸引人的地方呢？這就恐怕只有曾經玩過的人才知道了。

下象棋之前，必須先認識將、士、象、車、馬、包、卒等幾個棋子，同時也要懂得一些簡單的規則，諸如相是走田，馬走日……，才能拼個你死我活。

學習電子技術也是如此，必須先認識一些電阻、電容……等電子零件。還要懂得能夠買到那些規格的零件？這些零件各有何特點？如何判斷零件之良否？如何才能作好焊接工作？……然後，才能拿起烙鐵大幹一場。