

全華升學叢書

升技學院·二專·師大工教·教育學院必備

電工工作法總複習(上)

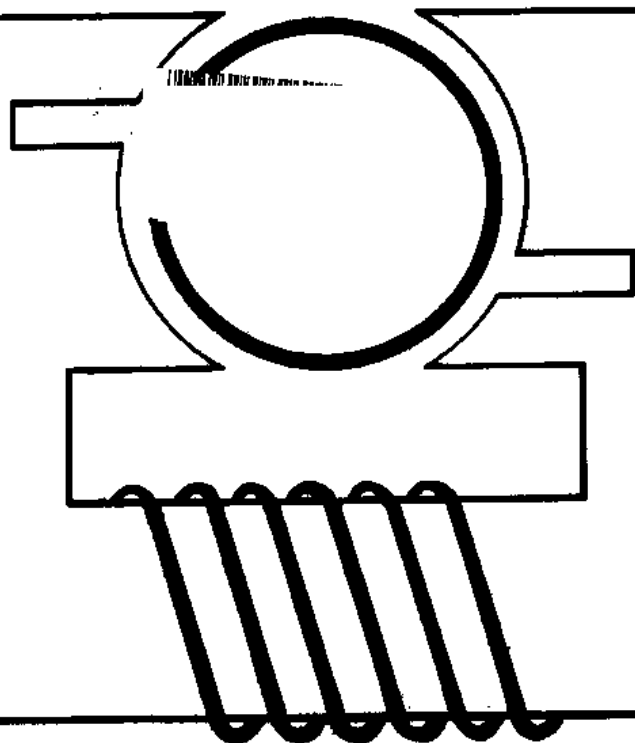
徐榮華 編著



全華科技圖書公司印行

電工工作法總複習(上)

徐榮華 編著



全華科技圖書公司印行

672749



A0400149



全華圖書

法律顧問：陳培豪律師

電工工作法總複習(上)

徐榮華 編著

出版者 全華科技圖書股份有限公司

地址 / 台北市麗江路76巷20-2號2樓

電話 / 5071300 (總機)

郵政帳號 / 0100836-1號

發行人 陳 本 源

印刷者 宏懋打字印刷股份有限公司

電話 / 5084250 • 5084377

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 / 3612532 • 3612534

定 價 新臺幣 120 元

九版 / 77年 9 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 059168

2070

我們的宗旨：

**推展科技新知
帶動工業升級**

**為學校教科書
推陳出新**

感謝您選購全華圖書
希望本書能滿足您求知的慾望

「圖書之可貴，在其量也在其質」，意指圖書內容充實，質指資料新穎夠水準，我們本着這個原則，竭心盡力地為國家科學中文化努力，貢獻給您這一本全是精華的“全華圖書”

為保護您的眼睛，本公司特別
採用不反光的米色印書紙！！

編輯大意

1. 本書係專供高級工業職業學校與一般工科教育屋內配線及家用電器檢修課程者進修之用，以輔助學者建立明確觀念及加速了解有關問題。
2. 本書曾參考電工法規、實際電化製品、美日等國之書籍雜誌、歷屆國內各大專入學試題，國家重大考試題目以及大公司之招考試題，並配合二十年來實際工作及教學經驗編成。
3. 本書第一編為屋內配線規則附法規淺釋及綜合問題練習，第二編為家用電器檢修附原理之說明、應用與測驗題目，並加入一些問答題，以加深學者之印象，俾能對學者之思考及有關問題之迷惑有所助益。
4. 附錄歷屆電匠考試及乙種技術士之試題解答，以便讀者從中領會預備之方針。
5. 編者才疏學淺，編校工作雖力求完善，然繆誤疏漏之處在所難免，敬請各方先進賢達，不吝指正，實所企盼。

徐榮華 謹識

編輯部序

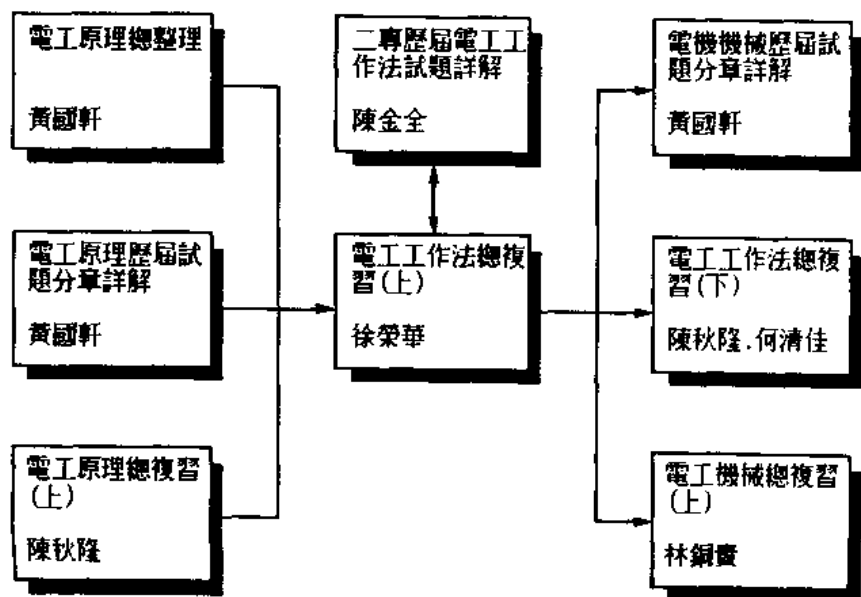
爲了輔導高工電工科學生升學，我們特別禮聘，國內對升學輔導方面最具權威、最有經驗的學者，依照升學最新趨勢編輯了這套升學叢書。

這套升學叢書包括：電工原理總複習上、下冊、電工工作法總複習及電機機械總複習，內容完整，資料新穎齊全，可節省同學們搜集整理的時間。

並且，針對重點複習、發掘問題、提供解答方法，另外還附有許多精選例題，供同學們研習參考。

本套書不但能做爲升學參考用，同時也非常適宜平常學校課程考試複習之用，是準備升二專、技術學院等各項考試及平常複習的最佳參考叢書。

爲了更進一步提供服務，特別將本公司關於電工方面的圖書，依其深淺及研習順序，以流程方式表示於下，如果您需要這些圖書的詳細內容，請洽詢本公司，我們當立即爲您服務。



目 錄

上 冊

第一篇 電工配線

第一章 電工特殊工具及零件識別	1
1-1 特殊工具	1
1-2 導線	2
1-3 屋內配線常用零件	3
單元測驗	5
第二章 導線的安全用法與連接方法	11
2-1 導線的選擇及其安全電流	11
2-2 導線的連接處理	13
2-3 導線接頭的加焊處理	16
2-4 導線接連部份的絕緣處理	17
單元測驗	18
第三章 屋內配線工程	25
3-1 非金屬管配線工程	25
3-2 金屬管配線工程	26
3-3 電纜 (cable) 裝置法	28
3-4 一般配線施工細則	29
單元測驗	32
第四章 地線工程	43
4-1 接地的分類	43
4-2 地線工程之種類適用情形及接地導線	43
4-3 接地極與接地引線之設施	45

4-4 避雷器之接地裝置·····	45
4-5 地線工程應注意事項·····	46
單元測驗·····	46
第五章 接戶線工程 ·····	51
5-1 接戶線及進屋線所用導線的線經·····	51
5-2 接戶線長度·····	51
5-3 接戶線之電壓降·····	52
5-4 接戶線施工時應注意事項·····	52
5-5 進屋線施工時應注意事項·····	53
單元測驗·····	54
第六章 電表工程 ·····	57
6-1 電表不得裝設於下列地點·····	57
6-2 電表裝設位置·····	57
6-3 電表工程施設應注意事項·····	58
單元測驗·····	58
第七章 電工電熱及其他特種工程 ·····	61
7-1 電力工程·····	61
7-2 電熱工程·····	64
7-3 電氣醫療器工程及特別低壓工程·····	64
單元測驗·····	66
第八章 管燈及電容器工程 ·····	73
8-1 管燈工程·····	73
8-2 電容器工程·····	74
單元測驗·····	76
第九章 屋內配線設計 ·····	79
9-1 分路的定義·····	79
9-2 屋內配線分路的種類·····	79
9-3 分路所設的出線頭數在二個以上時，分路的設計應照下表的	

規定.....	80
9-4 分路許可裝置接負載.....	80
9-5 供電方式.....	80
9-6 各分路負載的計算.....	81
單元測驗.....	82
附錄(一)	
磁珠配線之安全電流表(周溫 35°C 以下).....	97
附錄(二)	
金屬管配線之安全電流表(周溫 35°C 以下).....	98
附錄(三)	
硬質 PVC 管配線之安全電流表(周溫 35°C 以下).....	99
附錄(四)	
軟線或燈具線安全電流表(周溫 35°C 以下).....	100
附錄(五)	
厚導線管、E.M.T. 管及 P.V.C 管	101
附錄(六)	
薄導線管.....	102

第二篇 家用電器檢修

第一章 電熱類電器	103
1-1 概述	103
1-2 電爐(Electric Store)	106
單元測驗	108
1-3 電燙斗(Electric Iron)	115
單元測驗	117
1-4 電鍋(Electric Cooker)	122
單元測驗	123
1-5 自動烤麵包器(Automatic Toaster)	128
單元測驗	130
1-6 自動保溫電壺(Automatic Electric Pot)	132
單元測驗	133
第二章 電磁類電器	135
2-1 概述	135
2-2 音響器	136
2-3 按摩器	138
單元測驗	140
第三章 變壓器類	149
3-1 概述	149
3-2 電焊槍(Electric Sddering Gun)	151
單元測驗	153
第四章 照明類	159
4-1 概述	159
單元測驗	162
4-2 白熾燈泡(Lamp Buld)	163
單元測驗	164

4-3 螢光燈 (Fluorescent)	166
單元測驗	172
第五章 旋轉類	185
5-1 果汁機 (Mixer)	185
單元測驗	186
5-2 電動吸塵器 (Vaccum Cleaner)	190
單元測驗	191
5-3 電扇 (Electric Fan)	193
單元測驗	198
5-4 電吹風機	205
單元測驗	206
5-5 電動洗衣機 (Electric Washing Machine)	209
單元測驗	219
5-6 電冰箱 (Electric Refrigerator)	229
單元測驗	239

附錄：

台北市政府建設局六十五年甲種電匠考驗試題	263
台灣省政府建設廳六十五年度甲種電匠考驗試題	271
六十六年度甲種電匠考驗試題	283
六十七年度甲種電匠考驗試題	291
六十八年度甲種電匠考驗試題	302
六十九年度甲種電匠考驗試題	312
台灣省政府社會處主辦六十五年度全國性技能檢定學科測驗室內 配線工乙級技術士試題	323
六十六年度室內配線工乙級技術士技能檢定術科試題	330
六十七年度台灣省社會處主辦全國性室內配線工乙級技術士技能 檢定	349
七十年度甲種電匠考驗學科試題	374

第一篇 電工配線

1

電工特殊工具及零件識別

1-1 特殊工具

1. 綫規 (wire gauge): 可概略測量導綫的大小, 其表示導綫的綫徑係用數目字表示謂之綫號。常用者為 B.W.G, 及 S.W.G. 如 SWG # 0 ~ 36 (即 8.03mm ~ 0.1mm)
2. 測微計 (Micrometer Caliper): 又名測徑計, 有公制及英制, 可精密測定導綫的大小及紙張的厚薄, 其測定範圍於公制者為 0 ~ 25 mm, 同時由直刻度盤與圓刻度盤的合成值而讀取之, 精確度達 0.01mm。
3. 噴灯 (Torch Lamp): 一般為 1 公升裝, 內裝汽油約七八分滿, 用於焊接導綫及對 PVC 管加工。
4. 鋼鋸 (Hacksaw): 普通常用的尺寸為 10", 齒數為每吋 18 ~ 24 齒, 鋼鋸片裝置於鋼鋸弓上時應力求適當的張力, 因如果過緊則容易折斷, 過鬆則容易彎曲。一般用於切割 PVC 管或 1 ¼" 以下金屬管以及傾斜面的管口。
5. 切管器 (Pipe Cutter): 用於切割 1 ¼" 以上金屬管且限於垂直

切割。

6. 銼刀 (File) : 常用的是圓形銼和平銼兩種，且有不同的粗細。為整理切斷面的工具。
7. 絞刀 (Reamer) : 常用的是右手手絞刀，裝置於手搖鑽（又名弓形鑽）上。為修整金屬管管口趨於光滑，使不損傷導線的絕緣皮。
8. 管虎鉗：用於固定金屬管，其特點可以免使金屬管發生變形（切不可用老虎鉗固定之）。
9. 絞牙器 (Screw thread cutter) : 用於製作金屬管的螺紋，以便連接連接器或裝置制止螺絲圈與護圈。絞牙時切不可一直前進，必須前進一點，再後退一點，且時加機油和清除鐵屑，才不會產生倒牙現象。
10. 彎管器 (Pipe bender) : 配合輔助管彎曲 $1\frac{1}{4}$ " 以下金屬管。彎曲時切不可使金屬管之管徑壓偏。
11. 彎管架 (Bend rack) : 用於彎曲 $1\frac{1}{4}$ " 以上金屬管。
12. 管扳手 (Pipe spanner) : 用於鎖緊金屬管的連接器。可自由調節至適當的管徑，且按照正方向轉動，管扳手才可與管嚙緊。
13. 活動扳手 (Shifting spanner) : 用於鎖緊螺絲與螺母。可選用適當大小的活動扳手加以調節至適當的大小與被鎖的螺絲或螺嚙緊，依照正方向轉動。

1-2 導線

1. 實心線 (Solid wire) :

- (1) 由單股裸線所構成之導線，又名單線。
- (2) 於公制中，單線的直徑以公厘 (mm) 表示之。
- (3) 用於屋內配線者為軟抽銅線，用於屋外者為硬抽銅線。
- (4) 用於屋內最小者為 1.6mm，一般接用於連接燈座或開關等，最大者為 3.2mm，現時很少用，皆已用絞線代之。

2. 絞線 (Stranded wire) :

- (1)由多股裸綫扭絞而成之導綫，又名撚綫。
- (2)絞綫的大小以面積表示，即平方公厘(mm^2)。而以“根數/直徑(mm)”表示絞綫所組成的結構。
- (3)屋內配綫所用的最小絞綫為 $3.5\text{mm}^2(7/0.8)$ ，而低壓接戶綫與進屋綫所用的最小導綫為 $5.5\text{mm}^2(7/1.0)$
- (4)絞綫的截面積，直徑與總導綫數有下列關係：

$$N = 3n(n+1) + 1$$

$$D = (2n+1)d$$

$$A = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 N = \frac{\pi}{4} d^2 N$$

N ：絞綫之總導綫數。

D ：絞綫之直徑，以 mm 計之。

A ：絞綫之截面積，以 mm^2 計之。

n ：絞綫之層數。

d ：單根導綫之直徑，以 mm 計之。

3. 軟綫：又名花綫。

- (1)軟綫之截面積不得小於 $0.75\text{mm}^2(30/0.18)$ ，其安全電流為 7A 。
- (2)軟綫不得使用有接頭者。
- (3)家庭用小型電具及吊綫盒以下所用的軟綫長度不得超過 3 公尺為原則。
- (4)電熱器容量超過 500watt 時，應換用耐熱軟綫。

1-3 屋內配線常用零件

1. 開關 (switch):

- (1)無熔絲開關 (No Fuse Breaker)：以“NFB”或“NFB”表之，除依容量大小外，又分 1P ， 2P ， 3P 等。用作接戶開關或分路開關。一般皆集中於開關箱內。

- (2) 閘刀開關 (Knif Switch)：以“K.S”表之，須另外裝置保險絲，除依容量大小外，又分 2P, 3P 及單投，雙投（即 1S, 2S）等。用作接戶開關或分路開關上，不過已漸漸由無熔絲開關取代。
- (3) 接地端子 (Earth Terminal)：以“□□□”表之，通常與無熔絲開關共用之，其目的為便於測試線路的絕緣電阻。
- (4) 單極開關：又叫手揀開關，以“•”表之，可分為露出式及埋入式，並須附裝保險絲（一般以 3 安為宜）用於控制照明灯具。
- (5) 三路開關：以“• 3”表之，亦可分為露出式及埋入式，必須使用兩個三路開關共同控制灯具，一般常用於控制樓梯口的灯具。
- (6) 四路開關：以“• 4”表之，只有埋入式，須與兩個三路開關共用之，即所謂三開關控制一燈（四路開關居中，兩端分別用三路開關，如下圖 1-1 所示），一般常用於 T 型走廊。

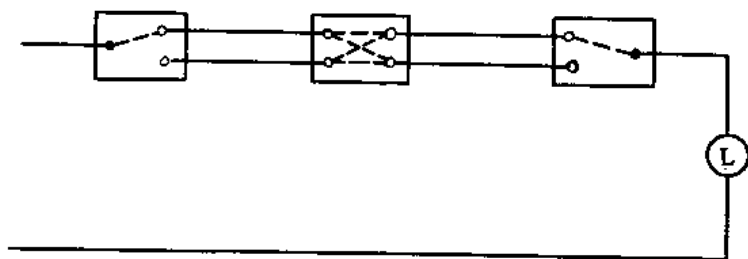


圖 1-1 三開關控制一燈

- (7) 按鈕開關：以“◻或 • PB”表之，可分為露出式及埋入式，一般常用於控制電鈴或電蟬。
2. 矮腳灯座：以“Ⓡ”表之，裝置時應將螺紋殼與被接地導線連接，以策安全。
3. 插座：以“Ⓢ或 Ⓣ”表之，依外觀型式可分為露出式，埋入式，依其使用情形有 2P, 3P, T 型及 H 型，裝置應裝置適當容量的保險絲以策安全。
4. 保險絲：又叫熔絲 (Fuse)，以“—⚡—”表之，有綫狀熔絲，

鏈熔絲（俗稱保險絲片），管形熔絲及塞頭熔絲等，應依其所須要的適當容量裝置之，且裝置時應求牢固，以免因接觸電阻產生過熱而熔斷。

5. 護管帶：為敷設 PVC 管於屋內建築物面時，用於固定 PVC 管之物，固定時應選擇適當的規格，不宜過緊，以利 PVC 管能自由伸縮。
6. 護管鐵：為敷設金屬管於明管處之固定物。

單元測驗

一、選擇題

1. 設施金屬管工程配綫時不需要下列那種工具：①鋼鋸，②噴灯，③彎管器，④絞牙器，⑤以上皆非。
2. 金屬管加工時，除鋼鋸等外，所必需具備之工具為①絞牙器、噴灯、彎管器，②絞牙器、彎管器、管虎鉗，③彎管器、管虎鉗、噴灯，④絞牙器、管虎鉗、噴灯。
〔66 年度二專聯考試題〕
3. PVC 管加工時，除鋼鋸外，應再用下列何種工具：①切管器，②彎管器，③管虎鉗，④噴灯。
4. 切割 1 1/2" 以上金屬管且限於垂直切割時應用之工具為①切管器，②絞刀，③鋼鋸，④彎管器，⑤管扳手。
5. 修整金屬管管口時，應用之工具為①銼刀、電工刀、絞牙器，②銼刀、絞刀、管虎鉗，③銼刀、絞刀、電工刀，④絞刀、管扳手、管虎鉗。
6. 製作金屬管螺紋時，應用之工具為①管虎鉗、螺絲攻模器，②管虎鉗、管扳手，③絞牙器、管虎鉗，④以上皆非。
7. 欲鎖緊金屬管的連接器應用之工具為①活動扳手，②管扳手，③管虎鉗，④以上皆是。
8. 欲精密測定導綫之綫徑時應用①綫規，②游標尺，③卡鉗，④測微計，

⑤ 以上皆非。

9. 用於屋內配線所用導線之最小線徑除特別低壓外，不得小於① 0.8mm，
② 1.0mm，③ 1.2mm，④ 1.6mm。
10. 絞線的股數至少有① 5 股，② 6 股，③ 7 股，④ 9 股，⑤ 以上皆非。
11. 軟線之截面積不得小於① 0.75mm²，② 1.25mm²，③ 1.6mm²，④ 2.0mm²。
12. 家庭用小型電具所使用之軟線之長度以不超過① 1 m，② 2 m，③ 3 m，④ 4 m，⑤ 5 m 為原則。
13. 七根直徑為 2mm 之導線，其截面積相當於① 8 mm²，② 14mm²，
③ 22mm²，④ 30mm²。〔64 學年度二專聯考試題〕
14. 絞線乃由若干導線絞合而成，則單線之根數與重疊層數 n 之關係是①
 $2n(n+2)+1$ ，② $2n(n+1)+1$ ，③ $3n(n+1)+1$ ，④
 $3n(2n-1)+1$ 。〔64 學年度二專聯考試題〕
15. 0.75mm² 軟線之安全電流為① 3 A，② 5 A，③ 7 A，④ 10 A。
16.  符號表示① 燈用配電盤，② 燈用分電盤，③ 動力配電盤，
④ 動力分電盤。〔65 學年度二專聯考試題〕
17. 0.75 平方公厘軟線 (30/0.18) 之安全電流為① 0.75 安，② 7 安，
③ 10 安，④ 30 A。〔66 學年度二專聯考試題〕
18. 一燈由三處控制，則選用之開關應為① 二個三路開關、一個四路開關，
② 一個三路開關，二個四路開關，③ 二個手捺開關、一個三路開關，
④ 二個手捺開關，一個四路開關。
19. 一燈由二處控制，則選用之開關為① 二個手捺開關，② 二個三路開關，
③ 二個四路開關，④ 一個三路開關及一個四路開關。
20. 控制電蟬之開關為① 手捺開關，② 按鈕開關，③ 三路開關，④ 電磁開
關，⑤ 無熔絲開關。
21. 上題中何者須加裝熔絲。
22. 下列何種開關只有埋入式（暗式）而無露出式（明式）：① 手捺開關，
② 三路開關，③ 四路開關，④ 按鈕開關，⑤ 以上皆非。