



實用電工敷線法

莊標文編譯

電工圖書出版社發行

目 錄

第一編 敷線通論

第一章 法規章則及標準..... 1

- 1.1 敷線法規 1.2 電業管理規則：從業執照 1.3 承辦工程手續
1.4 電力公司用電章程 1.5 保險業公會 1.6 材料標準

第二章 施工須知.....10

- 2.1 安全 2.2 合作 2.3 用戶進線 2.4 供電之類別 2.5 屋內
進線設備 2.6 專門術語定義 2.7 敷線圖中之符號

第三章 導線.....24

- 3.1 導線之絕緣 3.2 線規 3.3 導線之容許載流量 3.4 導線之
銲接及其他 3.5 接頭的裹紮 3.6 導線之截割

第四章 常裝的設置.....42

- 4.1 熔線匣 4.2 電燈開關 4.3 特種開關之敷線法：多處控制 4.4
特種開關之敷線法：主控線路 4.5 特種開關之敷線法：領導燈
線路 4.6 特種開關之敷線法：遙控線路 4.7 特種開關之敷線
法：定時開關線路 4.8 安全開關，插座，擴充線路開關等等 4.9
斷路器 4.10 壁架出線口及天棧出線口之設置

第五章 敷線匠之工具..... 65

5.1 鑽孔工具 5.2 理線工具 5.3 處理管子工具

第六章 未完建築內之敷線計劃..... 73

6.1 敷線之一般方案 6.2 製圖 6.3 房屋建築之探究 6.4 伺便出線口 6.5 最低限度的家居敷線規範 6.6 小型建築之敷線圖 6.7 敷線圖中之佈置法 6.8 大型建築內上升線佈置圖

第七章 已成建築內之敷線計劃..... 84

7.1 引言 7.2 房屋之一般觀察 7.3 勘定現行敷線情形 7.4 參考用略圖

第二編 各式敷線制及其應用

第八章 用瓷藝瓷押片及瓷管之敷線工作..... 91

8.1 主要敷線型式 8.2 敷線方法 8.3 明線或露線工作 8.4 瓷管隱線法

第九章 用線模之敷線法..... 101

9.1 金屬線模法或表面金屬行道法 9.2 木質線模法

第十章 管內敷線法..... 109

10.1 管內隱線法之種類 10.2 管內隱線法通論 10.3 剛管通說 10.4 剛管粗細尺寸 10.5 未完建築中之剛管裝置 10.6 線管與出線口之連接法 10.7 安放出線匣 10.8 關於出線口之其他要

目 錄

則 10.9 線管內鈎導線及其他 10.10 佈電箱 10.11 已成建築內之鐵製剛管裝置法 10.12 剛管接地法 10.13 軟皮金屬管裝置法 10.14 電工用金屬管裝置法	
第十一章 電纜敷線法及其他	134
11.1 軟鎧電纜法 11.2 橢圓軟鎧線法 11.3 橢圓線溝法 11.4 非金屬套電纜法 11.5 非金屬套表面擴充線路 11.6 裁割木作物及埋料 11.7 豎行路線及水平路線 11.8 出線所需之牆壁開口及地板開口	
第十二章 電燈及電熱之敷線	146
12.1 電燈燈光之核定及其適當裝置高度 12.2 電燈裝件之敷線法 12.3 電熱用具,發熱元件,及電灶等之敷線法 12.4 小型電力冷熱機之敷線法 12.5 汽車室之敷線法 12.6 商店之敷線法 12.7 招牌 12.8 戲院敷線法及其燈光設備	
第十三章 電動機之敷線	178
13.1 通論 13.2 電動機之分類 13.3 連接電動機之要點 13.4 電動機線路連接法 13.5 電動機敷線表	
第十四章 敷線之檢驗	188
14.1 絕緣性檢驗 14.2 連續性檢驗 14.3 電燈裝件之檢驗	
第十五章 敷線費用之估計	192
15.1 導線尺寸之核定 15.2 住宅及小型建築內敷線費用之估計	

15.3 以出線口數目為準之估價法 15.4 工作程式單 15.5 各式
敷線之費用比較

第三編 號誌制之敷線

第十六章 通論：高壓及低壓電源..... 197

16.1 敷線用材料與工作品質 16.2 電能來源 16.3 電池組通論
16.4 乾電池及其電池組 16.5 濕電池及其電池組 16.6 蓄電池
16.7 高壓電源與絕緣問題 16.8 低壓變壓器 16.9 直流電阻器
16.10 電動發電機座

第十七章 號誌線裝置概說..... 207

17.1 圖形符號 17.2 導線連接器 17.3 梯架型建築 17.4 避火
型建築

第十八章 喚人號誌制..... 211

18.1 按鈕 18.2 喚人鈴及蜂音器 18.3 門鈴及開門器線路 18.4
簡單呼喚器 18.5 用手復置式呼喚器線路圖 18.6 電動復置式
呼喚器線路圖 18.7 自動復置式呼喚器線路圖 18.8 燈示呼喚
器線路圖

第十九章 警防盜賊之號誌制..... 221

19.1 防賊警鈴制通論及其分類 19.2 暫流制防賊警鈴 19.3 常
流制防賊警鈴 19.4 混合制防賊警鈴 19.5 接觸開關 19.6 防
賊警鈴制之裝置地點 19.7 匪劫警鈴制通論 19.8 匪劫警鈴制
敷線圖

第二十章 火警號誌制..... 230

20.1 火警制之可靠性 20.2 火警制之型式 20.3 控制屏 20.4
火警箱 20.5 火警鈴 20.6 一般裝置要領 20.7 簡單火警鈴線路

第二十一章 紀錄號誌制及授時時鐘制..... 235

21.1 守望人時鐘制紀錄器 21.2 報到崗位 21.3 敷線圖 21.4
授時時鐘制之型式 21.5 第一種授時時鐘制舉例 21.6 第二種
授時時鐘制舉例 21.7 程序制 21.8 程序制敷線圖

第二十二章 護士呼喚制..... 245

22.1 一般裝置通說 22.2 護士呼喚制敷線圖

第二十三章 升降機號誌制..... 250

23.1 升降機號誌制概論 23.2 簡單升降機號誌裝置

第二十四章 電話..... 253

24.1 公用電話通說 24.2 電話機之構造 24.3 私用電話制之型
式及其供電源 24.4 最簡式私用電話制 24.5 公寓式私用電話
制 24.6 互通式私用電話制 24.7 中央交換台式私用電話制
24.8 敷線及裝置方法

第二十五章 其他雜項敷線..... 264

25.1 射電接收站敷線通論 25.2 天線 25.3 引入線 25.4 保護
器具 25.5 屋內導線 25.6 房屋門牌號碼光照用之敷線

附 錄

美規整股線表	272
美規多股絞線表	273
新英規銅線表	274
英規整股線表	275
英規多股絞線表	276
德規銅線表	277
問題及習題	278
英漢對照名詞索引	289

附 表 目 錄

第一表	線規表	26, 27
第二表	各種線規對照表	28, 29
第三表	導線之容許載流量表	32
第四表	住宅房屋最低限度之敷線規範	78
第五表	軟管尺寸表	98
第六表	二線或三線制中各號電線需用管子尺寸表	111
第七表	軟皮金屬管尺寸表	127
第八表	屋內需用燈光表	147
第九表	家用電熱器具需用之電功率表	152
第十表	廣告字母尺寸表	162

第十一表	燈泡間隔距離表	165
第十二表	燈泡瓦特數表	166
第十三表	顏色光燈泡表	166
第十四表	照射廣告牌及告白板需用瓦特表	167
第十五表	廣告牌裝燈情形表	167
第十六表	戲院燈光設備長度之建議	172
第十七表	各色光在臺上每呎長所需用瓦特數之建議	172
第十八表	直流電動機需用電流及導線尺寸表	184
第十九表	三相感應電動機需用電流及導線尺寸	185
第二十表	單相感應電動機需用電流及導線尺寸	186
第二十一表	二相感應電動機需用電流及導線尺寸	186
第二十二表	電話線用管子尺寸表	254

實用電工敷線法

第一編 敷線通論

第一章

法規章則及標準

1.1 敷線法規 制定法律的目的，在限制個人行為的範圍，藉求社會公共的安寧。基於相仿的理由，所以要訂定電工裝置法規，或敷線法規(Wiring Code)的目的，也不外在規定：各種電工器具應該怎樣遵照一定的辦法來裝置而不可任意亂來；這樣，纔能夠使裝置完畢後運用起來有劃一的軌範可循，不致時常發生種種障礙，同時意外事故，尤其是火災和生命危險，也可絕少發生，而能保定公共安全和社會經濟，不致常遭侵害和損失。制定法規的情形：在工業先進國家中，有些國家，由有關團體（諸如電工學會，建築學會，電器製造業公會，各用電業聯合會，保險業公會，國立標準局，各地電工檢查處等等），聯合組織委員會擬訂，然後再經過法定手續，公布施行（例如美國 National Electric Code）；有些國家，則就採用學會方面所訂定的規則（例如

英國 I. E. E. Regulations; 德國 "V. D. E." Rules)。至於我國，關於電工裝置方面的法規，祇有以前建設委員會曾頒布過一份電氣裝置規則，該規則內容分三篇：第一篇是屋內電燈線裝置規則，第二篇是屋外供電線路裝置規則，第三篇是電力裝置規則^{註(1)}。到現在為止，這是電工方面唯一可資依據的國家制定法規！對於從事電工裝置的人員，無論是敷設屋內電燈線或電力線，或是架裝屋外供電線，都應該遵照這份規則規定的方法辦理。至於其他各省各市，以前雖偶或另有制定規章，但是因為並不普及，茲不贅述。

在本書中以後各章所要論及的各種裝置方法，因大部份係屬舉例說明性質，且為行文一致起見，所以都根據美國全國電工法規 (National Electric Code 以後簡稱美國電工法規) 的規定。至於建設委員會電氣裝置規則 (以後簡稱建委會規則) 內規定和它有出入之處，均另用附註在每章末後說明，以便讀者可以參照遵循。不過讀者要是不留心，就照着文內所說情形從事裝置，也不致發生問題，因為美國電工法規的規定比建委會規則的規定，更要嚴密一些。

1.2 電業管理規則：從業執照 從事電工裝置 (Electrical Installation) 的人員，通稱電匠 (Electrician)。電匠可分為二種：一種是親自動手去做裝置工作的，名叫雇用性電匠 (Journeyman Electrician)，或敷線匠 (Wireman)；一種是經營和承辦這種電工裝置事業而並不親自動手工作的，名叫電匠店主

(Master Electrician), 或電工承包商(Electrical Contractor)。爲求保證電匠的裝置工作, 都能符合於敷線法規的規定, 且爲監察便利起見, 各省各市都有電業管理規則的制定和頒行。這種電業管理規則的條文細款, 雖然各各不同, 而且時常有修改, 但大綱要旨, 却彼此差不多; 就是規定: 不論雇用性電匠或電工承包商, 都要遵照規定登記, 領取執照(License)後, 方准在境內工作或營業。這裏, 我們根據以前上海市頒行的管理電匠*及電氣學徒規則和管理電器承裝人§規則^{註(2)}規定情形, 簡述於后。(讀者要注意的是: 這裏所講的, 仍係舉例性質; 究竟當地當時的情形是怎樣? 最好先向有關官憲方面探問清楚, 辦妥各項法令規定手續, 然後再遵照規定從事工作或從事營業, 那末纔不致受到各種處罰):

電匠或電氣學徒(Electric Apprentice)的登記領照手續是這樣: 先往市公用局繳付登記費, ——電匠繳二元, 電氣學徒繳一元——填具申請書, 以憑審查; 並憑公用局發給通知條往指定照相館拍照。公用局審查過申請書之後, 就通知電匠或電氣學徒赴局受攷試。倘攷試及格就由局方通知領取執照; 若攷試不及格, 電匠或電氣學徒可於三個月後, 再行申請攷試, 不另取資。電匠或電氣學徒接到領照通知後, 應請其雇主出具保證書, 繳呈公用局, 具領執照。若電匠或電氣學徒接到領照通知時已經解雇,

*此處電匠, 單指雇用性電匠, 即敷線匠而言, 下同。

§此處所謂電工承裝人, 即上文所謂電工承包商, 茲暫從原文, 下同。

那末他應赴公用局領取考試及格證明書；等到再受雇用時，由新雇主保證領照。這樣，電匠或電氣學徒領得執照之後，就可以在市內工作了。電氣學徒在工作時，應由電匠監督指導。電匠或電氣學徒工作時候，不可故意延宕，或向用戶(Consumer)額外索資。且應將執照隨身攜帶。執照不可隨意塗改，或轉授別人。每年一月中，由公用局覆查一次，電匠每人須付覆查費一元，電氣學徒每人須付覆查費五角。執照遺失，應即補領，電匠須付補照費一元，電氣學徒須付補照費五角。電匠或電氣學徒轉換雇主時，應請新雇主出具保證書，繳呈公用局，俾將舊保證書換回。電匠或電氣學徒停止工作(不論暫時或永久)期間，其雇主應向其索取執照，在五日以內送公用局暫存或聲明取銷，而將保證書換回。對於上開各項規定，電匠或電氣學徒如有違犯，輕者科以相當罰金，重者吊銷執照。

電器承裝人的登記領照手續是這樣：先赴市公用局繳納登記費三元，並填具申請書。等到公用局審查後，認為准許登記，即通知申請人，申請人在接到公用局通知書後，應在三日以內，向指定銀行存繳保證金(俗稱押櫃)三百元，而把存摺(Pass book)和幾張蓋過印的單據，一齊送交公用局，由局方掣給收據。於是繳納執照費二元，由局方發給正式電器承裝人營業執照。這張營業執照，電器承裝人拿來，應該懸在店號中明顯地點；有了這張執照之後，電器承裝人就可以正式在市內營業了。電器承裝人雇用的電匠和電氣學徒等，以曾向市公用局登記者為限。同時他的

業務，也有一個範圍，就是他不能向電力公司方面要求承攬不應由他裝置的電器設備工程。而且他也不可隨便將承辦工程，轉包與未經登記的電器承裝人。電器承裝人應在每年七月份上半月內，換領新營業執照，每次付換照費二元。執照遺失，損毀，或需改動（如更改地址等），電器承裝人應報告公用局，俾重發新執照；執照遺失，並應登報聲明。電器承裝人承辦用戶各項裝置或修改工作時，一切應恪遵建設委員會各項電工法規辦理。且不可故意延宕工作，或額外索資，或藉口代向電力公司接洽查驗（Inspection）接電等事，而向用戶索資。若用戶信任電器承裝人，而委託電器承裝人代向電力公司方面辦理申請接電及代付押匯金等事時，電器承裝人也應掣具臨時收據，且在三日以內，即將該款送交電力公司。對於上列各節，電器承裝人如有違犯，輕則科以相當罰金，重則暫停營業或吊銷營業執照。電器承裝人因處罰而勒令停歇，或吊銷營業執照時，應即將其店號營業執照，及其所雇用之全體電匠及電氣學徒執照，如有罰金並應將罰金，一齊送交公用局；局方於收到此項執照及罰金等三個月後，乃將前述之保證金發還。

1.3 承辦工程手續 在上述前上海市管理電器承裝人規則中，雖然並沒有規定：任何屋內敷線工作（Interior Wiring Work），都必須預先請領工作許可證（Wiring Permit 就是俗稱所謂“照會”），但是逢到範圍較大的工程時，最好寧使探問一下，是否需請領工作許可證。在小的市鎮中，事情當然要簡單些：

祇消預先和當地電力公司經理或廠長接洽一下，告訴他動工敷線的情形，使能夠保證線路敷設竣工後，接電不致發生問題就行了。至於大的城市中，關於請領這種工作許可證或照會，可以向當地的公用局或工務局方面接洽辦理。倘係整個一座新建築的敷線工作，那末在申請工作許可證時，必須附呈敷線計劃 (Wiring Plan) 及圖樣等。領到了工作許可證後，於是敷線匠就可以動工裝置。最要緊的是：敷線工作必須裝置得和國家制定法規和當地法規條文規定都符合，那末纔能夠保證查驗合格。按照前上海市管理電器承裝人規則的規定：無論是新裝工程或舊線路的擴充工作 (Extension Work)，在裝置完成後，電器承裝人應立即報告電力公司，請求查驗。若係普通屋內敷線，就由電力公司自行派員查驗。倘係公共場所的敷線，由電力公司通知公用局派員查驗。查驗後如發現裝置不合格，電器承裝人應負責在規定期內將它修正，且在覆查時應付覆查費五元。如覆查仍未合格，仍應由電器承裝人負責修正。以後每覆查一次，就須付一次覆查費。這種覆查費應由電器承裝人負擔，而不可轉向用戶方面索取。電器承裝人如遇與電力公司發生爭執時，應即報告公用局，由局方攷察爭端所在原因而裁定之。總之，總要在敷線工作查驗合格毫無問題後，電力公司纔能開始供電。

1.4 電力公司用電章程 供給電流的電力公司方面，往往也有種種用電設備裝置章程之公布。這種章程中所規定各節，也必須遵照辦理，那末電力公司方面纔肯答應接電。這種章程可以向

電力公司索閱。其內容大致係說明供應電流 (Current supply) 種類，敷線制型式 (Type of Wiring System) 計器聯接法 (Meter Connection)，敷線匠 (Wireman) 對於用戶線 (Service) 部份應該怎樣辦理，電力公司又將怎樣辦等等。

在一建築內開始敷線以備和屋外供電線 (Outside Wires for Current Supply) 相接之先，必須在電力公司方面探問明各項供電情形：

倘若用戶供電係直流電，那末 (1) 用戶線係二線 (two wires) 抑三線 (three wires)？(2) 用戶線的電壓是多少？(3) 供電線若係三線制 (Three-Wire System) 時，中立線 (Neutral Wire) 是否接地 (Ground)？(4) 用戶線是架空線 (Overhead Line)？抑地下線 (Underground line)？(5) 用戶線從第幾號電桿木接放而來？(6) 計器 (Meter) 容量及需裝隻數？(7) 電力公司對於用戶線及計器部份，如何辦理？(8) 電力公司是否規定屋內敷線必需採用何種敷線制 (Wiring System)？(9) 電力公司是否限制掛燈 (Drop) 隻數？

倘若用戶供電係交流電，那末 (1) 用戶線係二線？抑三線？抑四線？(2) 供電的相數 (Phase)？(3) 供電的週數 (Cycle)？(4) 供電的電壓？(5) 中立點 (Neutral) 是否接地 (Ground)？(6) 用戶線是架空線？抑地下線？(7) 用戶線由第幾號電桿木接放而來？(8) 計器的容量及需裝隻數？(9) 電力公司對於用戶線及計器部份；如何辦理？(10) 電力公司是否規定屋內敷線，

必需採用何種敷線制？(11)變壓器裝在何處？(12)用戶進線係在變壓器的原電路方面 (Primary Side)？抑在副電路方面 (Secondary Side)？

1.5 保險業公會 有些國家中，各地經營保險業的公司，為保全他們同業的利益起見，往往聯合起來，有保險業公會 (Underwriters' Board) 之組織。這種同業公會，它另外自行設立一電工檢察處 (Electrical Inspection Department)。專門辦理查驗屋內電工裝置情形事務，查驗裝得是否安全合格等等。查驗標準，大致仍係根據全國通行的電工法規；不過往往另外再有些補充條例，解釋法規條文意義，或是關於某些裝置的正當裝法之說明。

1.6 材料標準 為保護公眾安全起見，對於敷線時所用材料和電器製造廠的出品等，必須規定種種標準，說明製品構造應該怎樣怎樣以策安全，同時它的壽命應該有多少長久等等，為求購用各種電器和電料的人或商店，保證可買到合乎規定標準的物品起見，在有些國家中，保險業公會方面，另行設立實驗室 (Underwriters' Laboratory)，專門審查檢驗各廠出品電料電器等，並發給檢驗證書 (Certificate) 證明那些東西確係合乎法定標準。這種經過審查合格的物品，保險業實驗室往往印有目錄手冊，俾便查閱。至於我國，以前建設委員會曾設有中央電工試驗所，負責辦理關於這方面的工作，惜其後中輟！此項審查電料電器等工作，誠宜由電工方面有關各團體 (學術團體和商業團體)

聯合擬設專職機關，急起直追，庶乎電工技術方面，可望有所進步。

註(1)：這三種規則中，第一篇屋內電燈線裝置規則，建設委員會在民國十九年六月十五日公布，民國二十年一月一日起施行；第二篇屋外供電線路裝置規則在民國二十年五月十一日公布，民國二十年七月一日起施行；第三篇電力裝置規則在民國二十二年六月十六日公布，民國二十三年一月一日起施行。

註(2)：這裏所說的上海市管理電匠及電氣學徒規則和上海市管理電器承裝人規則都係民國二十五年十二月三十日修正公布後施行。