

室内配線

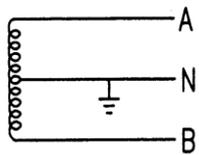
2012.9.10

供電方式-依負載之種類

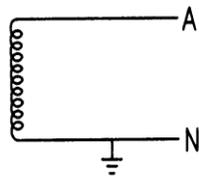
1. **表燈用電**： 用以供給住宅、屋外公共設施、及其他非生產性質小容量之燈力用電
2. **綜合用電**： 非生產性質、大容量之燈力用電。
3. **電力用電**： 生產性質、用電場所之動力用電。

供電方式-依電壓之階層

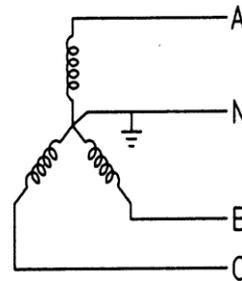
1. **低壓線**： 110V 單相二線式， 220V 單相二線式， 110/220V 單相三線式， 220V 三相三線式， 或 220/380V 三相四線式。
2. **高壓線**： 3. 3KV、11. 4KV、22. 8KV 三相三線式。
3. **特高壓線**： 69KV、161KV、345KV 三相三線式。



(1)單相三線制



(2)單相二線制



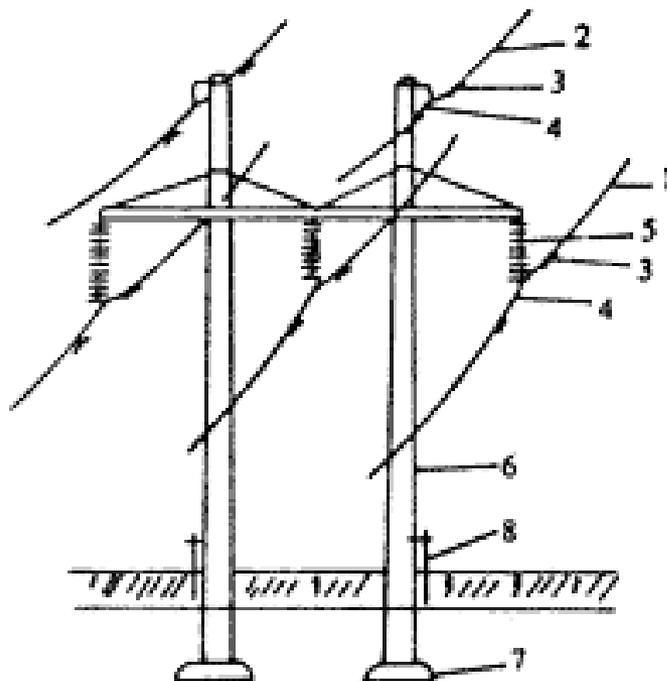
(3)Y連接三相四線制

供電方式-架空線路

1. **特級線路**：適用於跨越特殊場所，如高速公路及幹線鐵路等需要高強度設計之處。
2. **一級線路**：適用於一般場所如跨越道路、供電線路、電訊線路等或沿道路興建及接近民房等處。
3. **二級線路**：適用於其他不需以特級或一級強度建設之處及高低壓線之施設於空曠地區者。

供電方式-依配電線路之構造

1. 架空線路：線路架設於空中者。
2. 地下線路：以地下電纜裝置者。



供電方式-依計價之儀器

1. **包制**(Flat Rate)：按設備容量之數值為計算電費的基準。
2. **表制**(Meter Rate)：按瓦時計錄器記錄之度數，以計算電費。

用電負載

電力公司因負載用電之不同，制定電價有其區別，以我國為例將負載分為：

一. 表燈

二. 包燈

三. 電力：

(1). 特別契約電力用戶：

1. 其設備容量在100kw以上者

2. 最高負載之測定以15分鐘為準

3. 新增設用戶之總設備容量于100瓦千以上

4. 使用突變負載

(2). 一般用戶

(3). 可與電力併用一電錶之電燈用電

(4). 超約用電

(5). 備用電力

(6). 試驗用電力

(7). 包用電力

低壓負載與供電方式關係

供電方式	負載種類
110伏，單相，二線制	<ol style="list-style-type: none"> 1. 一般用電燈 2. 電風扇、冰箱、電視、洗衣機等 3. 單相電動機 4. 小容量 X 光裝置 5. 日光燈
220伏，單相，二線制	<ol style="list-style-type: none"> 1. 40W 以上日光燈 2. 工業用電熱器 3. 單相電動機 (0.75KW 以下) 4. 大容量 X 光裝置 5. 工業用赤外線加熱裝置 6. 焊接機
110/220伏，單相，三線制	<ol style="list-style-type: none"> 1. 一般電燈 (超出 3KW 以上時) 2. 單相電動機 (0.75KW 以下) 3. 40W 以上日光燈
220伏，三相，三線制	<ol style="list-style-type: none"> 1. 一般的電動機 2. 焊接機 3. 工業用電熱器
440伏，三相，四線制	<p>[表1-3]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 纖維工業用 2. 高層建築物

包燈用電(低壓供電)

包燈：低壓單相二線式110伏，單相二線式220伏或三相四線式220/380伏。

分類	容量	單位	單價
電燈	100瓦以下	每燈每月	111.79元
	超出100瓦，每超出100瓦	每燈每月	加90.15元
小型器具	50瓦以下	每具每月	90.15元
	超出50瓦，每超出50瓦	每具每月	加60.32元
交通指揮燈	每一路口為1組	每組每月	535.02元
	每一路口最大入力數	每瓦每月	1.49元

包力用電(低壓供電)

包力用電：低壓單相二線式220伏，三相三線式220或380伏。

容 量	單 位	單 價
1瓩以下	每具每月	98.02元
超出1瓩，每超出1瓩	每具每月	加21.31

表燈用電(低壓供電)

表燈：低壓單相二線式110伏，單相二線式220伏，單相三線式110/220伏，三相三線式220伏，或三相四線式220/380伏。

		分 類	夏 月 (6月1日至9月30日)	非夏月 (夏月以外時間)
非營業用	120度以下部分	每 度	2.10元	2.10元
	121~330度部分	每 度	3.02	2.68
	331~500度部分	每 度	4.39	3.61
	501~700度部分	每 度	4.97	4.01
	701度以上部分	每 度	5.63	4.50
營 業 用	330度以下部分	每 度	3.76	3.02
	331~700度部分	每 度	4.62	3.68
	701~1500度部分	每 度	5.48	4.31
	1501度以上部分	每 度	5.92	4.64

電力用電(低壓供電)

- 低壓單相二線式220伏，單相三線式110/220伏，三相三線式220伏，三相三線式380伏或三相四線式220/380伏。
- 高壓三相三線式3,300伏、11,400伏、22,800伏。
- 特高壓三相三線式69,000伏、161,000伏、345,000伏。

分類			夏月 (6月1 日至9 月30日)	非夏月 (夏月以 外時間)
基本電費	裝置契約		每瓩每月 137.50元	
	需量契約	經常契約	每瓩每月 236.20	173.20
		非夏月契約	每瓩每月 -	173.20
流動電費			每度 2.9	2.81

供電方式-依供電之契約

1. **裝置契約容量**：依照用戶設置之用電器具總輸入千伏安(KVA)數訂定契約容量。
2. **需量契約容量**：以雙方約定最高需量(15分鐘平均)為契約容量。
 1. 各供電時間與各供電季節之契約容量：
 2. 最低契約容量

契約容量與供電方式之適用範圍

契約容量	供電電壓
<100瓩	應以低壓供電(110V、220V、380V)
100瓩-1,000瓩 (22.8KV供電地區： 100瓩-2,000瓩)	1. 應以高壓供電(3.3KV、11.4KV、 22.8KV)。 2. 契約容量未滿500瓩者，得以 220/380 伏供電。
1,000瓩-30,000瓩	應以69kv供電，除下列情形外： (22.8KV供電地區：2,000瓩以上)
30,000瓩-225,000瓩	應以161kv供電，除下列情形外。
>225,000瓩以上	應以345kv供電，除下列情形外。

電費之計算

1. 每月電費為**基本電費**與**流動電費**之總和
2. 用戶當月份**未用電者**（抄見度數與最高需量均為零），基本電費按核定電價五折計算。
3. 公私立**各級學校**如按「非時間電價」計費，其流動電費按非營業用電第一段單價計收。
4. **儲冷式空調系統**其冷凍機及所需附帶用電器具容量，離峰時間用電流動電費按適用電價之離峰時間單價7.5折計收。
5. **中央及箱型空調系統**週期性暫停用電依「中央空氣調節系統及箱型空氣調節機週期性暫停用電辦法」之規定計收。

每月電費-按裝置契約容量計費

1. 基本電費按裝置契約容量計算
2. 流動電費按實用電度計算
3. 按裝置契約容量計費之用戶，依下列原則處理：
 1. 用戶實際裝置之器具容量超過契約容量時，超過部分概依竊電處理。
 2. 用戶用電發生異常時，得裝置需量計計量用電負載情形，但仍按裝置契約電價計費。

每月電費-需量契約容量計費

「非時間電價」用戶

1. 基本電費按經常契約容量與非夏月契約容量計算，基本電費照下式計算：
2. 流動電費按每月實用電度計算。
3. 超約用電
 - 在超過契約容量10%以下部分按二倍計收基本電費。
 - 超過契約容量10%部分按三倍計收基本電費。

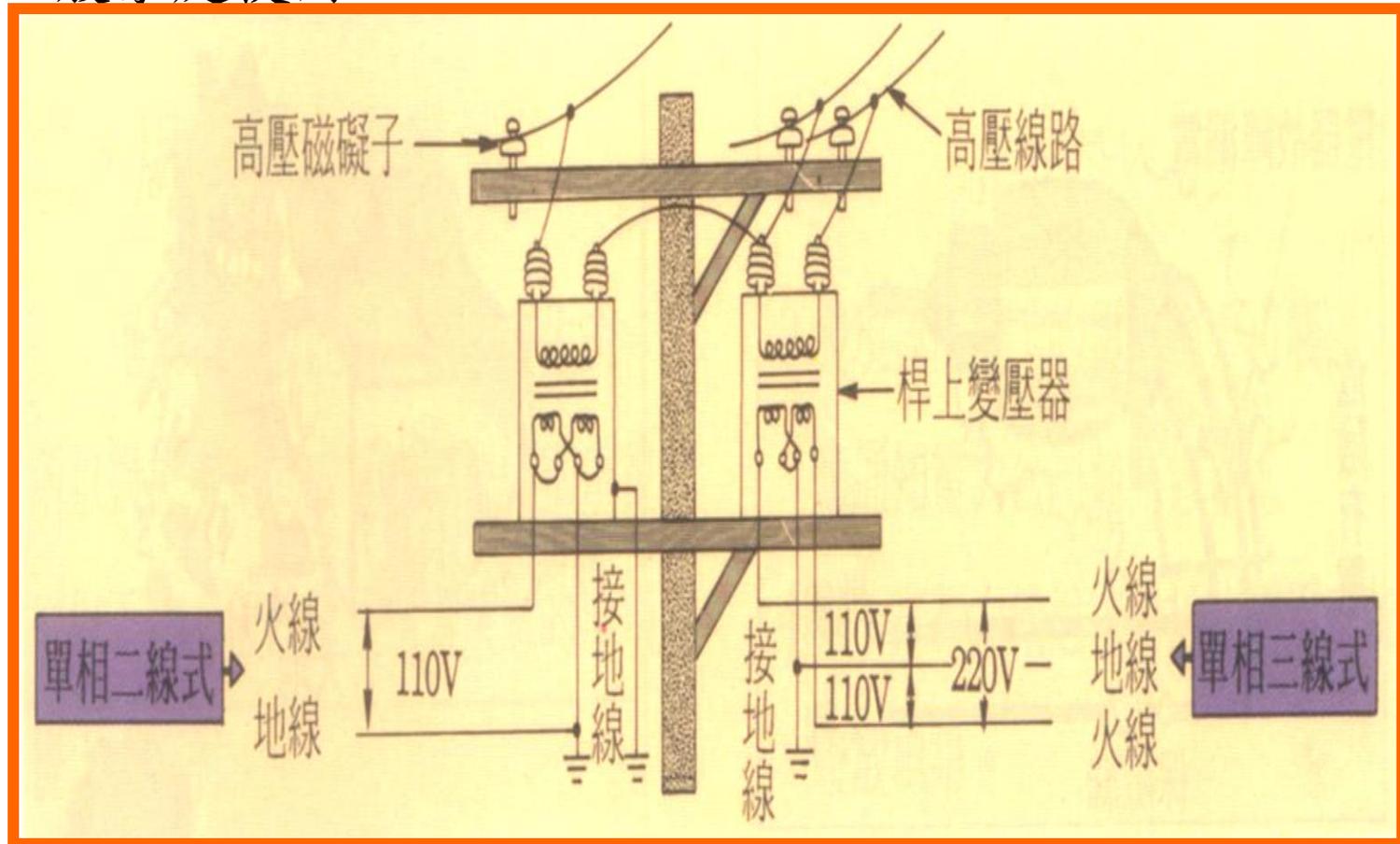
每月電費-需量契約容量計費

「時間電價」用戶

1. **基本電費**按戶及按契約容量（經常契約容量、非夏月契約容量及離峰契約容量超出前兩者之和0.5倍部分）計算。但僅使用離峰電力用戶，基本電費按戶及按離峰契約容量計算。
2. **流動電費**依尖峰時間與離峰時間實用電度分別計算。但僅使用離峰電力用戶，流動電費按離峰時間實用電度計算。
3. **超約用電**：
在契約容量10%以下部分按二倍計收基本電費。
超過契約容量10%部分按三倍計收基本電費。

電線桿上變壓器

- 配電系統經由桿上變壓器，將電壓降為110V/220V，提供一般家庭使用。

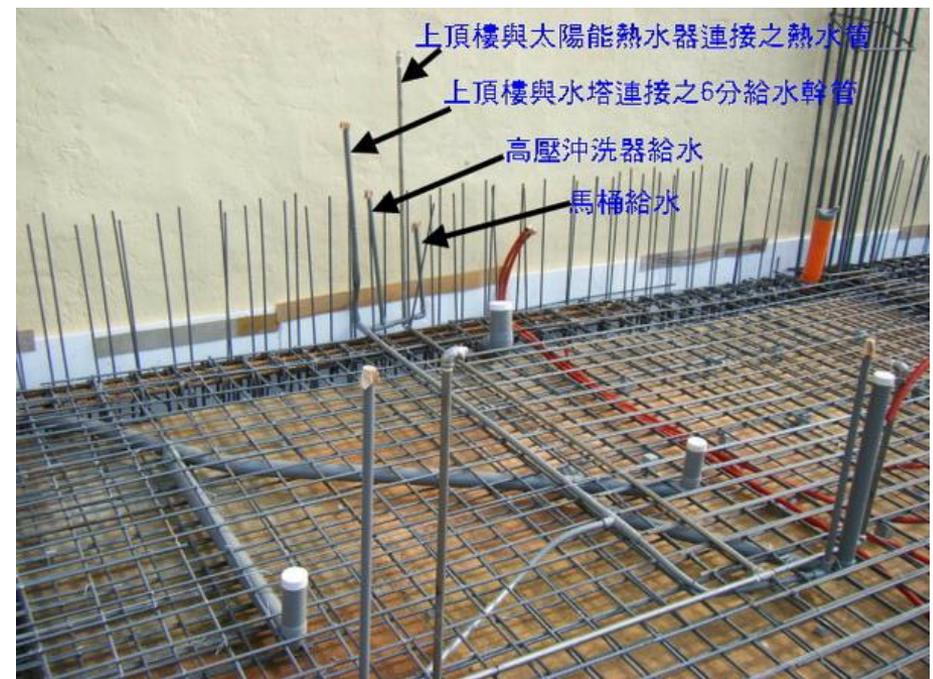
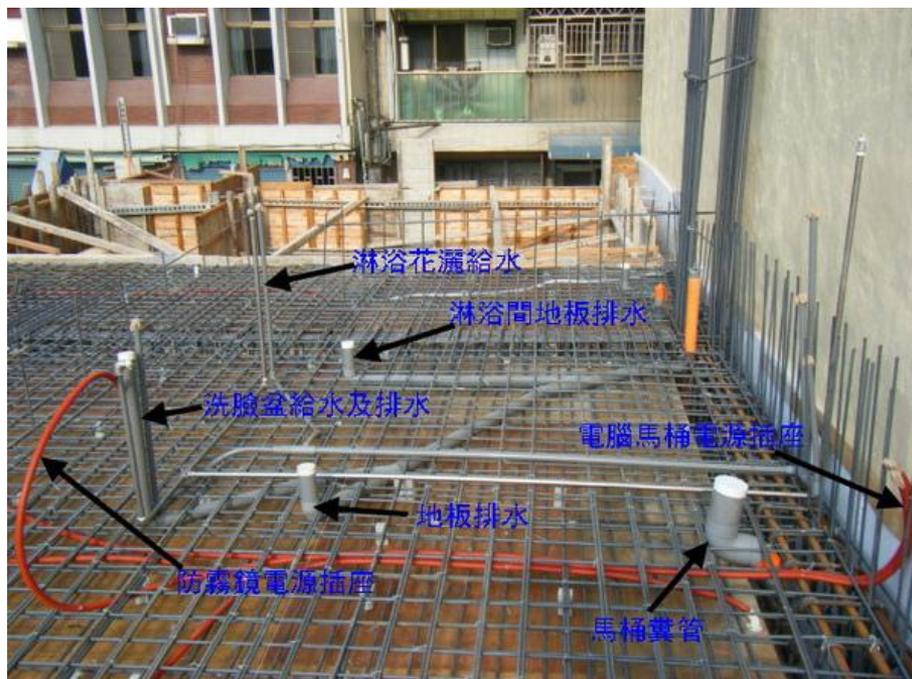


供電方式-表燈

- 1、單相二線 (1 Φ 2W) 火地：110V、220V
 - 2、單相三線 (1 Φ 3W) 火火地：110V/220V
 - 3、三相三線 (3 Φ 3W) 火火火：220V
 - 4、三相四線 (3 Φ 4W) 火火火地：220V/380V
- ★家庭用電一般使用：單相三線

室內配線

- **管線**通常藏在樓地板和牆壁之間，包括供水管、排水管、電線、電話線、第四台、網路線等。



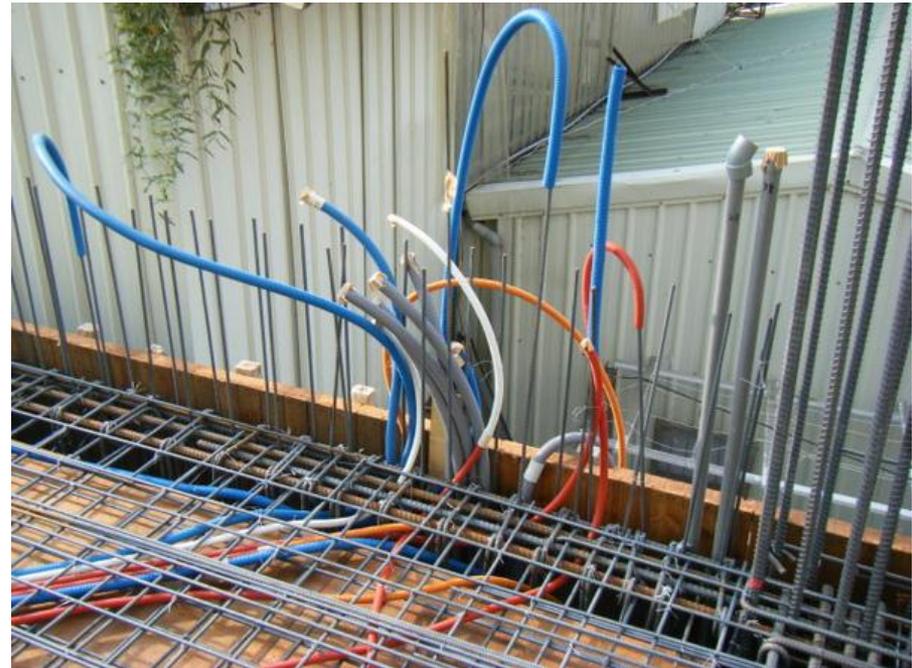
開關箱配管

- **開關箱**通常位於牆壁上，其接地常利用鋼筋就近連接，並不是正確的做法。
- 在建築物基礎開挖完成時，應把接地銅棒打入地下，提供接地線使用。



樓地板配線

- 從**開關箱**接出來的管線，電燈迴路往上沿著屋頂的樓地板鋪設，電燈開關的管線再由上往下的牆面配置；插座迴路往下，沿著樓地板鋪設，再由下往上的牆面配置。



CD / PF管

1. PF (plastic flexible)管：具有耐燃性之塑膠可撓管，其內壁為圓滑狀、外層為波浪狀之單層管。
2. CD (combined duct)管：非耐燃性之塑膠可撓管，其內壁為圓滑狀、外層為波浪狀之單層管。



CD 管 (埋入型)



PF 管 (埋入・露明兩用型)

CD (combined duct) 管

- 這種電管稱為**CD (combined duct) 管**，是一種合成塑膠可撓管，其內壁為圓滑狀、外層為波浪狀之單層管。
- 由於外層有螺紋，與鋼筋混凝土的接合度比傳統**PVC管**好很多，混凝土比較不會有裂痕；
- **PVC**作為電管，要彎曲時都是用噴燈加熱，PVC一旦加熱超過60度會產生致癌物質，所以為了施工安全，也為了減少牆壁及樓板裂縫，但是CD管比PVC管貴了約30%。



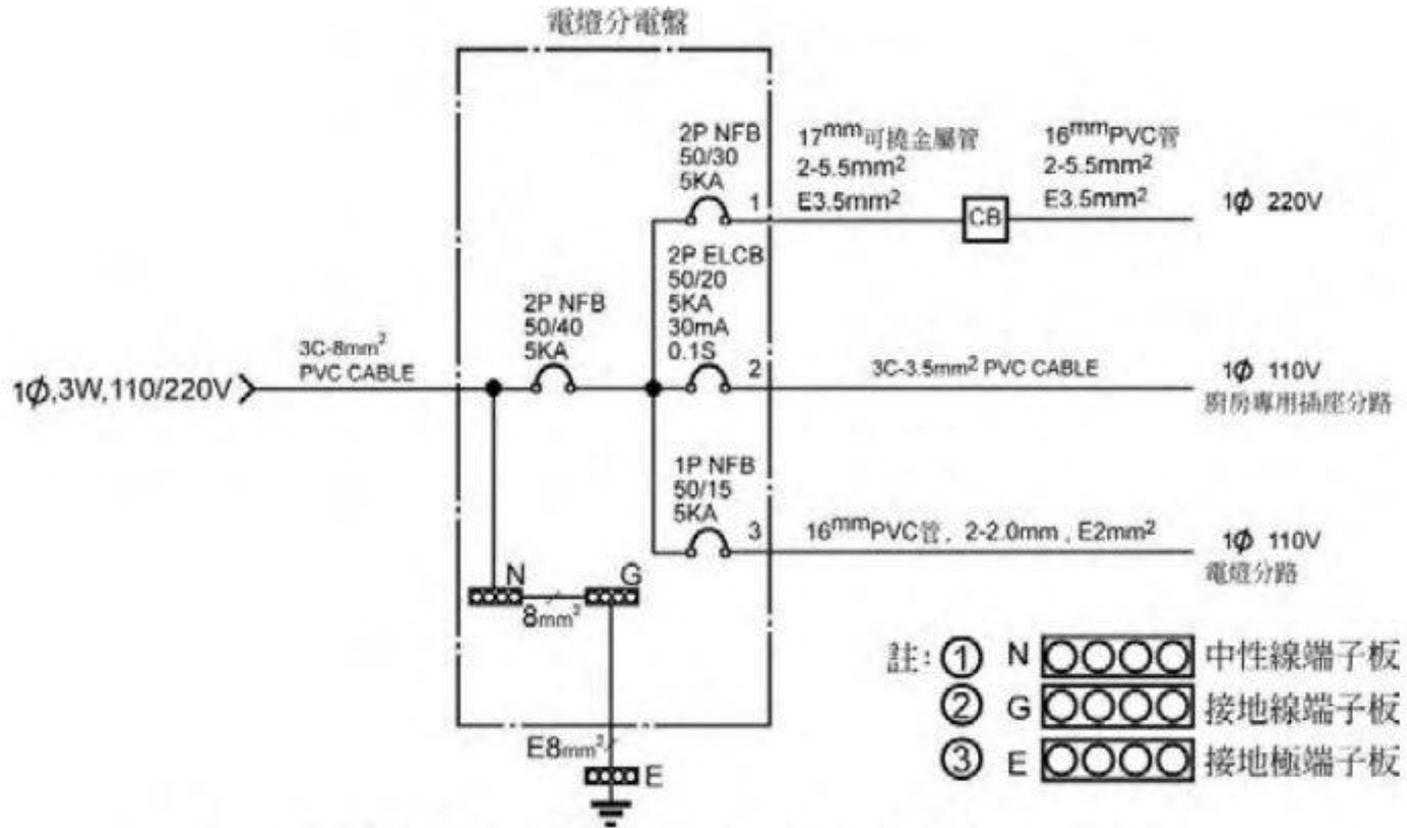
牆壁配線

- 插座迴路從開關箱接出來，沿著牆壁鋪設。
- 冷水和熱水管路沿著樓地板，再沿著牆壁鋪設。



屋內線路單線圖

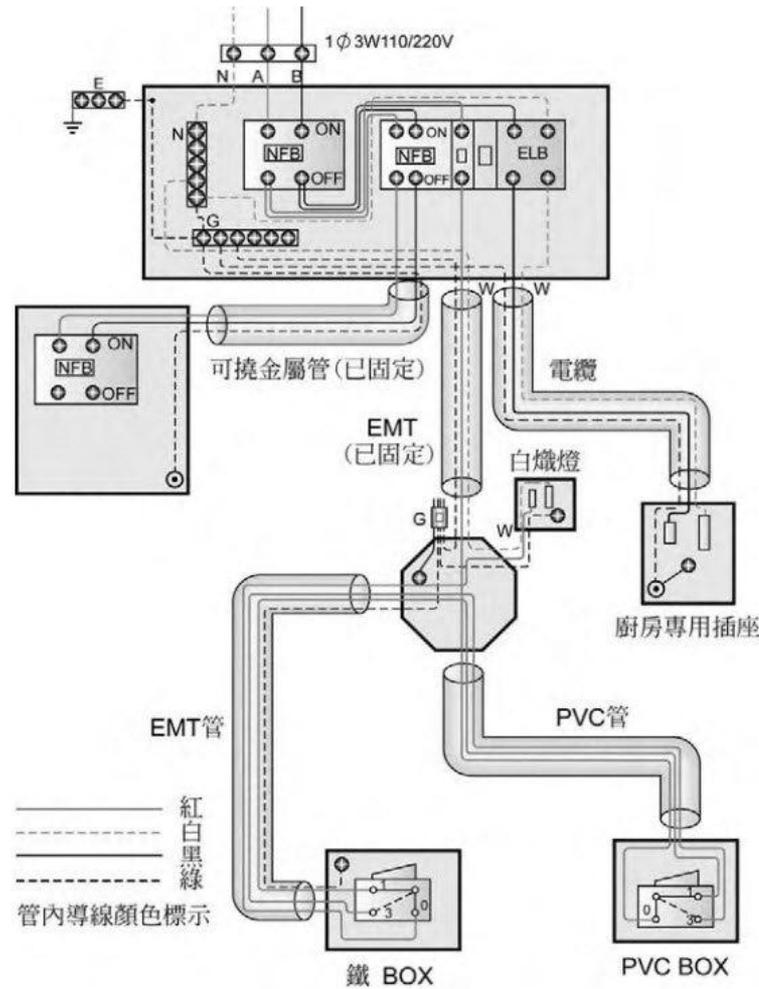
屋內線路單線圖



NFB使用於電動機分路時，其額定容量通常使用為電動機額定電流的1.5~2.5倍為原則。

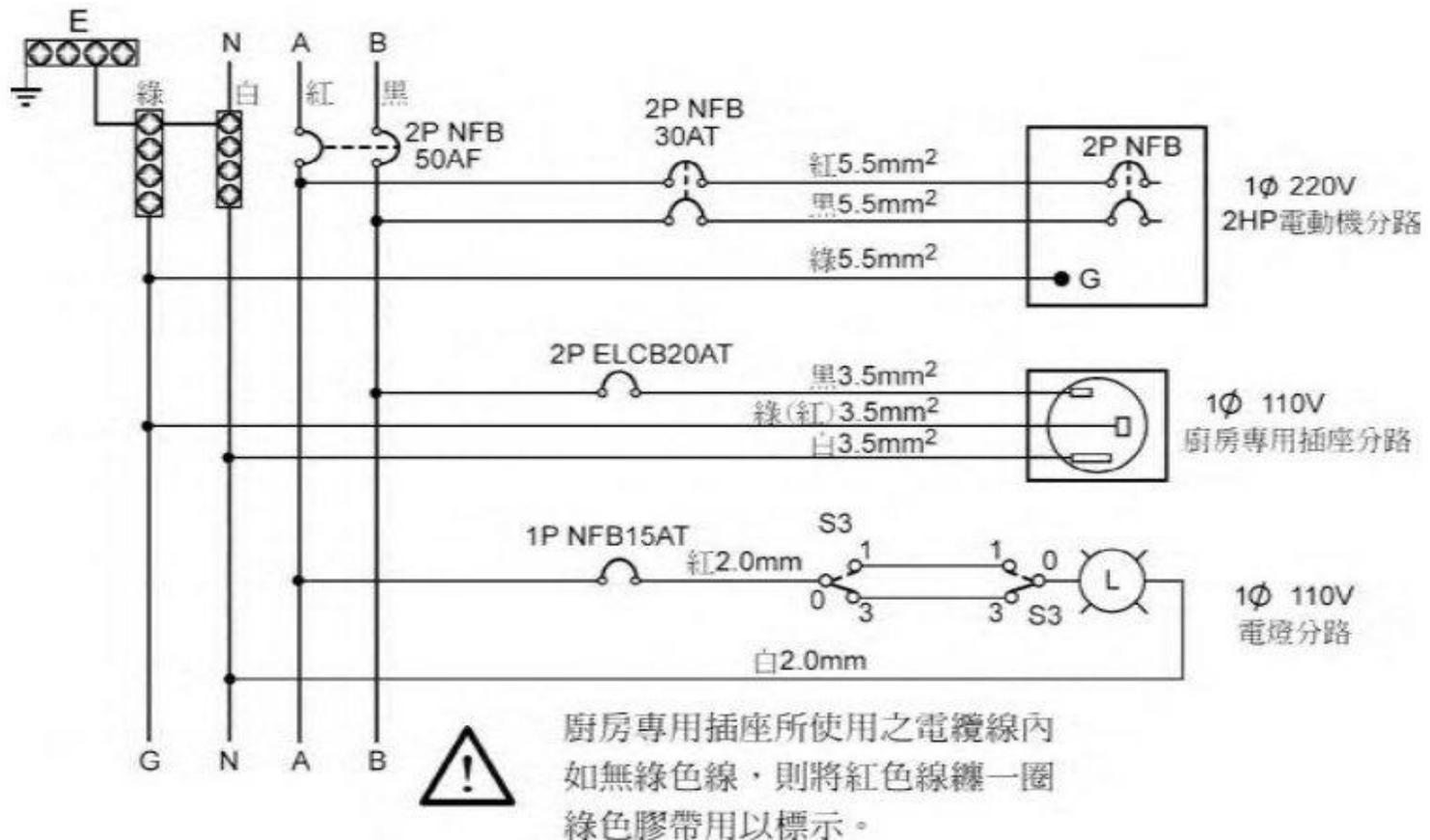
屋內線路詳細配線圖

屋內線路詳細配線圖



單線圖詳細配線

單線圖詳細配線



接戶開關(總開關)

- **接戶開關**：凡能同時啟斷進屋線各導線之開關又名**總開關**
- 每一戶應有接戶開關之設置，需能同時啟斷進屋線之各導線。
- 接戶開關應裝於容易接近之處，其距地面之高度應在1.5公尺至2.0公尺間為宜。
- 接戶開關應採用不露出帶電之開關或斷路器。
- 接戶開關為保護總用電量

分路開關

- 分路開關用以啟閉分路之開關。
- 分路開關意義在於保護單項用電器具。
- 原則上單一分路開關須小於總開關。
- 總開關下數顆分路開關不代表所有分路開關皆使用最大負載或同時處於使用中
- 分路所供應負載應不超過分路額定容量。

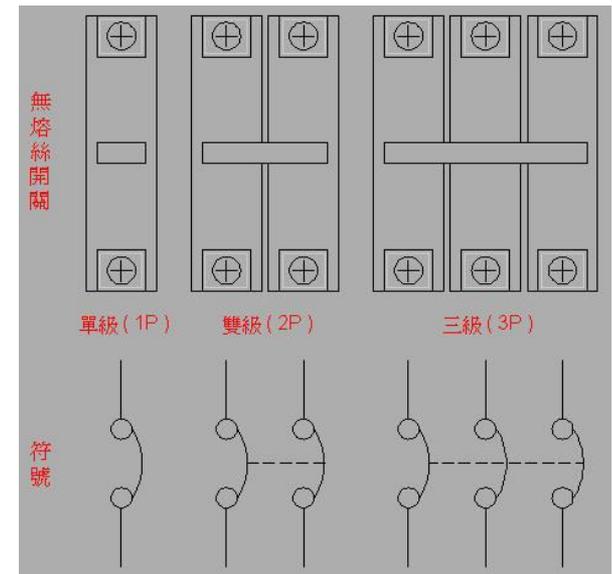
分路開關

- 分路如同時供應1/8馬力以上之固定電動機設備及其他負載，其負載計算應以1.25倍最大電動機負載加其他負載之總和計算。
- 分路供應長時間(指連續使用3小時以上者)負載應不超過分路額定之80%。
- 15及20A分路以供應普通電燈及小型電器為限。
- 30A分路以供應住宅以外之重責務型固定電燈或任何處所之大型電器。
- 1馬力以上電動機不得數具共接同一分路開關等等

無熔絲開關NFB

- **無熔絲開關**是一種低電壓(AC 600V以下)的過電流保護器，無須保險絲及具有控制電源的作用。
- **無熔絲開關**在主電路可作電源開關控制，在保護上可作為電路過載、短路之保護。
- **無熔絲開關**上方為電源側，下方為負載側，不能對調使用

- 2P NFB 50AF :
- 2P NFB 30AT :
- 2P ELCB AT :
- 1P NFB 15AT :

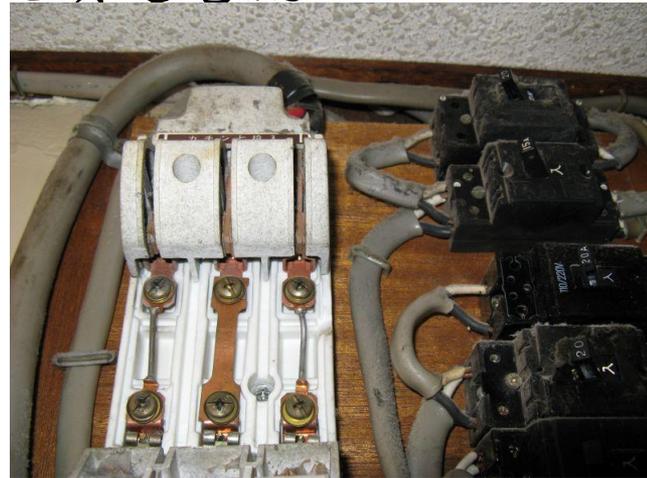


無熔絲開關NFB規格

- P為無熔絲開關的極數，也就是有過電流保護功能的數量。分為單極（1P）、雙極（2P）、三極（3P）三種規格。
- 無熔絲開關只有一個接點，就是1P，只能啟斷一條導線。
- 兩個1P做在一起或開關柄有連動，就是2P，能同時啟斷二條導線。
- 三個1P做在一起或開關柄有連動，就是3P，能同時啟斷三條導線。
- 在單相三線 110V / 220V 系統
 - 單相 110V 電源，因為非接地導線有一條，要選 1P
 - 單相 220V 電源，因為非接地導線有兩條且又要同時啟斷，要選 2P
- 三相三線 600V 以下電源系統
 - 單相電源，因為非接地導線有二條且又要同時啟斷，要選 2P
 - 三相電源，因為非接地導線有三條且又要同時啟斷，要選 3P
- 三相四線 600V以下電源系統
 - 單相電源，因為非接地導線有一條，要選 1P
 - 三相電源，因為非接地導線有三條且又要同時啟斷，要選 3P

AF：安全電流（ 框架容量 ）

- **AF 框架容量**：框架指的是整個 NFB 內部導電結構框架，框架容量亦言容許流過這個框架的最大容量，也就是可以通過這個斷路器的最大電流。AF 值愈高的，其 NFB 的體積也愈大。
- 即框架接點可耐之安培數，通常 $AF \geq AT$ ，亦即是同一 AF 之 NFB 可能有數種不同之 AT 數，單位為 A。
- 相當於傳統**閘刀開關**的最大額定電流。



AT：額定電流（跳脫容量）

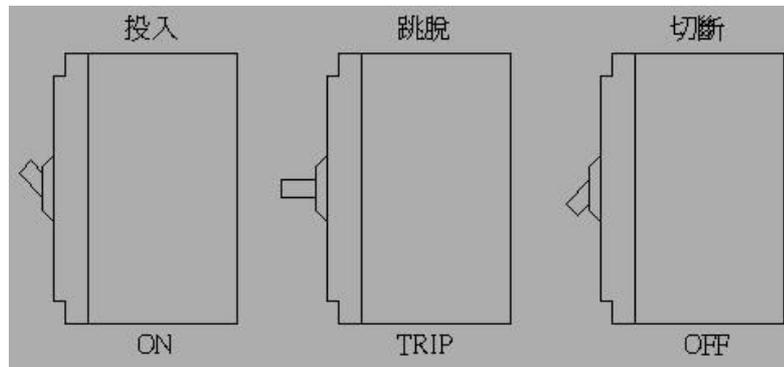
- **AT額定電流**，又稱**跳脫電流**，在熔絲上面通常標示 I_n 。
AT (I_n) 代表電流達到此數值時，會跳脫切斷電路，以保障設備安全。
- 同樣 50 A (AT) 的斷路器，卻有大小之差，差別就在上述 AF 框架的部份。50 AF 的斷路器中有 50 AT 的跳脫值，而 100 AF 的斷路器中亦有 50 AT 的跳脫值。
100 AF 的斷路器容許較大的過載、故障電流通過；50 AF 小體積的斷路器則當電流到達 40 A 以上，就會感覺到熱度，因為已經快到整體架構的極限了。
- 相當於閘刀開關內保險絲規格

IC：啟斷容量

- **IC啟斷容量**，啟斷容量表示能容許故障時的**最大短路電流**，因此 IC 須大於故障短路最大電流才不致燒毀，單位為 KA。
- **短路電流**依照線路、機械種種特型而不同，如果使用 IC：5 k A 的斷路器，而遇到 10 k A 的短路電流，那麼這只斷路器就準備陣亡了。
- NFB 上面的貼紙標示說明，通常在小體積 50 A F 的斷路器上，會標 220 V → 5 k A、460 V → 2.5 k A 不等。大一點 100 A F 斷路器上則標示 220 V → 25 k A、460 V → 10 k A。
- **IC值**愈大則斷路器內部的消弧室愈大、體積愈大，愈能承受大一點的故障電流，擔保用電安全。

NFB動作原理

- 投入(ON)：通路（通電）
- 跳脫(TRIP)：跳脫後把手呈水平狀態
- 切斷(OFF)：斷路（斷電）
- ※ 跳脫原因：短路或用電量超過開關額定電流
- ※ 處理步驟：檢查電路是否超載使用，察明原因排除後再行復歸（把手應向下先切至 OFF 位置，再向上切至 ON 位置）



- 無熔絲開關依跳脫原理可分成熱動式、熱動電磁式、完全電磁式等三種。

熱動式

- 利用雙金屬片原理製成，當負載電流超過額定電流時，雙金屬片因膨脹係數不同，呈現彎曲現象，進而觸動跳脫元件，打開接點，中斷電源供給。
- 因雙金屬片遇熱彎曲是累積熱的結果，所以不適用於瞬間啟斷的短路保護，只能做**過載保護**用。



熱動式正常狀況



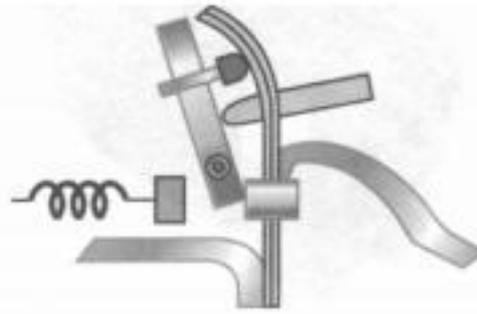
熱動式過載跳脫狀況

熱動電磁式

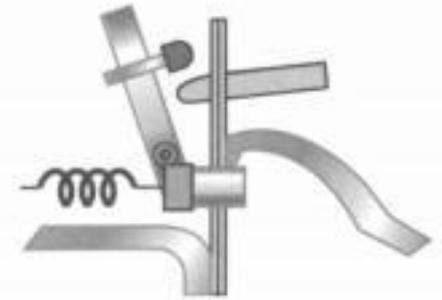
- 使用雙金屬片遇熱彎曲特性，做**過載保護**，原理同熱動式，另以電磁場吸持方式做短路保護，如當線路短路時，因線路瞬時產生大電流，磁場大可迅速吸引可動鐵心，以觸動跳脫元件，將負載電流切斷，達到**短路保護**。



熱動電磁式正常狀況



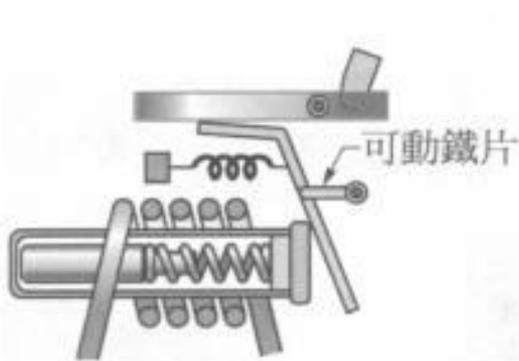
熱動電磁式過載跳脫狀況



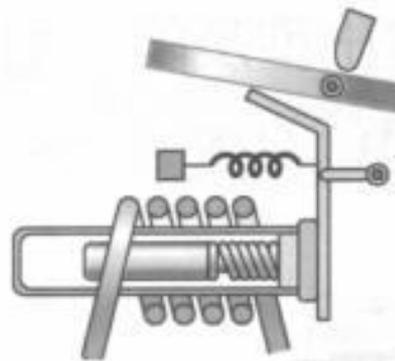
熱動電磁式短路跳脫狀況

完全電磁式

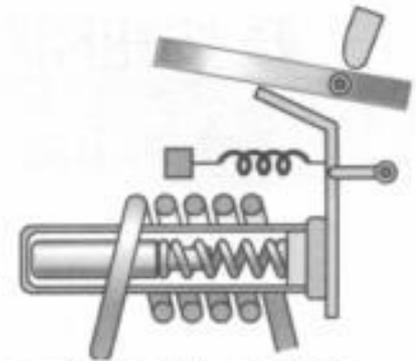
- 以電生磁動方式同時做**過載與短路保護**。
- 過載時，電流線圈產生的磁場尚不足以吸持可動鐵片，但卻能夠克服油管內彈簧及油的阻尼作用，緩慢吸引油管內的可動鐵心，使可動鐵心漸漸往電流線圈的中心移動，造成磁路磁阻減少，磁場逐漸加強，直至有足夠磁力吸引可動鐵片，觸動跳脫元件，啟斷負載電流。
- 短路時，因短路電流極大，線圈磁場大，因此不用等油管內可動鐵心移入中心位置，即具有足夠的磁力直接吸引可動鐵片，觸動跳脫元件，啟斷負載電流。



完全電磁式正常狀況



完全電磁式過載狀況



完全電磁式短路狀況

注意事項

- 無熔絲開關的啟斷容量是依其啟斷短路故障電流的能力來選定。
- 多極無熔絲開關其各極可同時啟斷，不會發生欠相並能耐啟動電流及突波電流。
- 無熔絲開關把手在 ON 位置為通路狀態，在 OFF 位置為斷路狀態，在中間位置（TRIP）為跳脫狀態。
- 無熔絲開關跳脫後，把手應向下先切至 OFF 位置，再向上切至 ON 位置。
- 無熔絲開關因封閉成模殼型，所以沒有露出通電裝置，無觸電之危險。
- 無熔絲開關跳脫後有點燙燙的為正常現象。
- 無熔絲開關之目的在於保護線路免於超載，即使漏電，但漏電電流很小時並不會有跳脫現象。

無熔絲開關與保險絲的差別

- 兩種都是利用金屬對溫度的反應
- **保險絲**一般都是低熔點金屬製成的（像巧克力遇熱溶化一樣，金屬只要溫度超出熔點也會流動）。當使用的電器越多，電流越大，保險絲的溫度就會上升，超出熔點時便會燒斷，產生斷電的效果，但需要在斷電後更換新的保險絲。
- **無熔絲開關**是使用雙金屬簧片（兩種對溫度產生變形量不同的金屬，利用加工的方式接在一起）。當使用的電器越多，電流越大，使金屬簧片的溫度升高產生變形，簧片跳脫關閉正常的通路產生斷電，斷電後不必更換保險絲，只要復置即可。

低壓絕緣電線之最高容許溫度表

絕緣電線之種類	絕緣物之種類	容許溫度°C
1. PVC 電線	1. 聚氯乙炔	60
2. RB 電線	2. 橡膠	
3. 耐熱 PVC 電線	3. 耐熱聚氯乙炔	70
4. PE 電線	4. 聚乙炔	
5. SBR 電線	5. 苯乙烯丁二炔	
6. 聚氯丁二炔橡膠絕緣電線	6. 聚氯丁二炔	
7. EP 橡膠電線	7. 乙丙炔	90
8. 交連 PE 電線	8. 交連聚乙炔	
9. 氯磺化聚乙炔橡膠絕緣電線	9. 氯磺化聚乙炔	

導線管槽配線(導線絕緣物溫度60/75°C者)

安培容量表 (周溫 35 °C 以下)

線別	銅 導 線		同 一 導 線 管 內 之 導 線		
	截面積	根數/直徑	3	4	5-6
單線		1.6	15/22A	15/20A	14/17A
		2.0	20/28	20/25	17/22
		2.6	30/38	27/36	24/31
絞線	3.5	7/0.8	20/28	20/25	17/22
	5.5	7/1.0	30/39	28/38	25/31
	8	7/1.2	40/45	35/40	30/38
	14	7/1.6	55/65	50/60	45/55
	22	7/2.0	70/90	65/80	60/70

一般常用電線之安全電流表

線徑/mm	負載電流(A)	負載電流(A)	NFB (無熔絲開關)
mm / 單芯線 mm ² / 絞線	PVC管	鐵管	分 1P/ 2P /3P (AT跳脫容量)
1.6mm	15	15	15A
2.0mm	19	20	20A
2.6mm	26	30	30A
3.5mm ²	19	20	20A
5.5mm ²	25	30	30A
8mm ²	33	40	40A
14mm ²	50	55	50A
22mm ²	60	70	75A
30mm ²	75	90	80A
38mm ²	85	100	100A

~ END ~