

台灣糖業股份有限公司訓練中心 農機電工技術訓練班講義

授課講師：方煒
授課助教：陳武森、何萬中
國立台灣大學生物產業機電工程學系

Part II.目 錄

六、室內配線.....	20
(一)、總開關箱之配置.....	20
(二)、室內開關與插座之應用.....	23
(三)、定時開關、溫控開關及自動點滅器之應用.....	24
(四)、日光燈.....	26
(五)、實習.....	27
(六)、實習教具相關零件採購成本.....	30

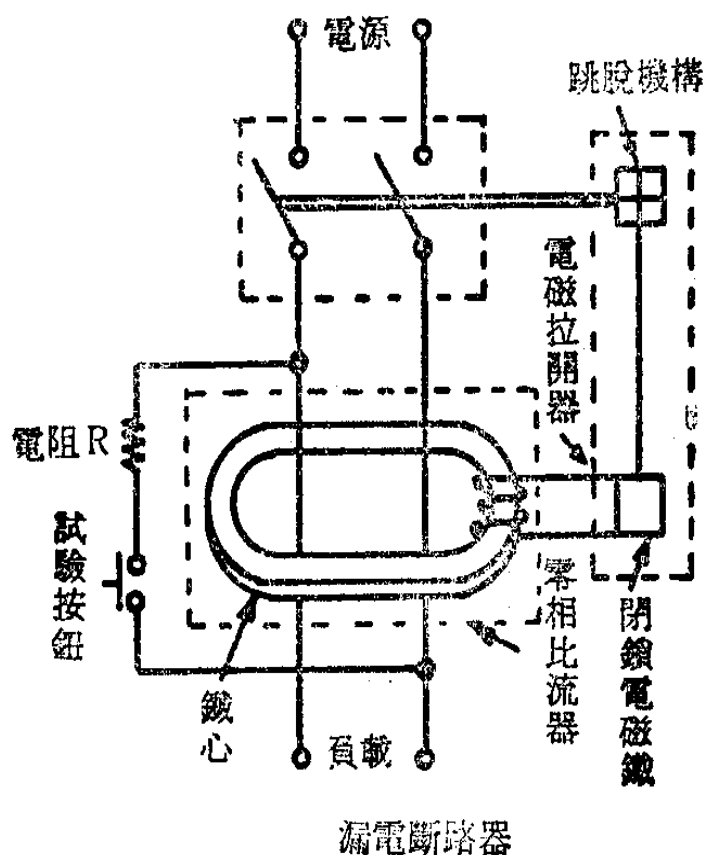
六、室內配線

(一)、總開關箱之配置

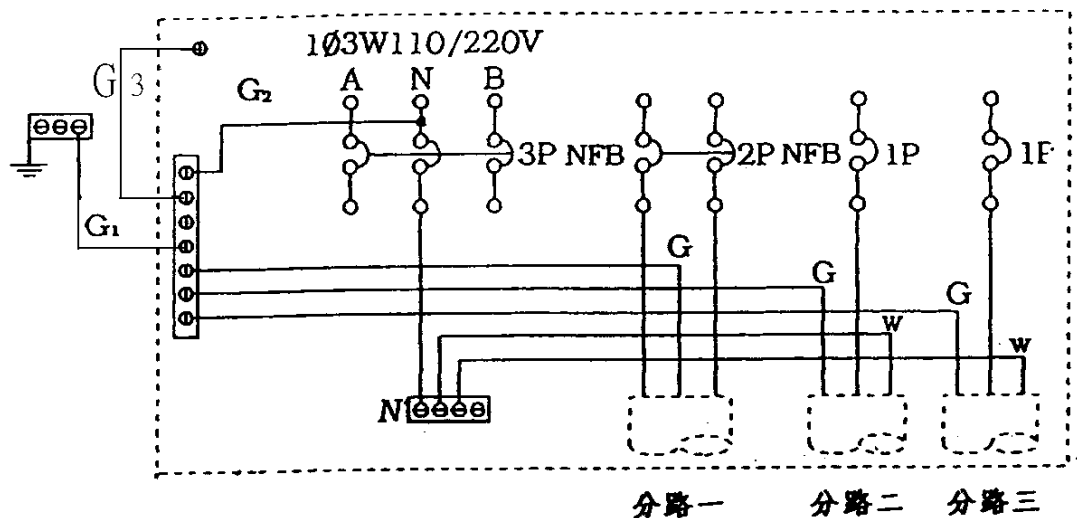
1. 無熔絲開關與漏電斷路器

無熔絲開關(NFB, no fuse breaker)之主要功用是防止電路過載及短路用，NFB 極數有 1P(極)、2P 及 3P 三種，一般選用 NFB 是以標示中的跳脫容量(額定容量)為主。在控制系統中之中性線(被接地線)，不可單獨使用無熔絲開關。連接無熔絲開關電路之導線，其導線安全電流，不可小於無熔絲開關安全電流之跳脫容量。若無熔絲開關負載為電動機時，為考慮其正常啟動時不會跳脫，應依照電動機額定電流的 1.5 ~ 2.5 倍選用，電力工程分路導線應能承受電動機額定電流的 1.25 倍。

漏電斷路器(ELB, electricity leakage breaker)之主要功用是防止電力設備(電路)漏電，減少漏電感電事故產生，漏電斷路器有 3E 型及非 3E 型二種，3E 型有防止電路過載及短路的功用，非 3E 型則無。日新株式會社的產品為 N32E(NT\$788)與 N32 型(NT\$399)。下圖所示為漏電斷路器(ELB)控制說明。



2. 開關配置方式之應用說明



G_1 : 設備與系統共同接地

G_2 : 內線系統接地

G_3, G : 設備接地

N : 中性線極板

3. 名詞解釋及應用

- ◆ 1Ø3W 110 / 220 V : 單相 3 線 110 / 220 伏特電壓。
- ◆ 3P (2P、1P) NFB20A : 3 極 (2 極、1 極) 無熔絲開關 20 安培安全跳脫 (額定) 容量。
- ◆ 非接地 (火) 線 (A、B 或 R、S、T) : 指系統或電路中有輸出電壓源之導線，以紅、黑、藍色線為主。
- ◆ 被接地線 (N) : 指系統或電路導線內被接地之導線 (1Ø3W 110V/220V 或 3Ø4W 中性線)，為白色線。
- ◆ 下列接地線 (G-) : 必須為綠色線，此電源導線可穩定接地電位及導引漏電故障電流。
- ◆ 設備接地線 (G、 G_3) : 指建物開關箱內的接地線極板，連接至電力設備及器具之電源導線。
- ◆ 內線系統接地線 (G_2) : 在電力總開關電源側，將電力公司的接地系統，並接一電源導線至建物開關箱內的接地線極板。
- ◆ 設備與系統共同接地線 (G_1) : 指開關箱內的接地線極板，連接建物接地系統之電源導線。

4. 接地線線徑之選用

內線系統單獨接地或與設備共同接地之接地引接線線徑
(G1 or G2)

接戶線中之最大截面積 (mm ²)	銅接地導線大小 (mm ²)
30 以下	8
38 ~ 50	14
60 ~ 80	22
超過 80 ~ 200	30
超過 200 ~ 325	50
超過 325 ~ 500	60
超過 500	80

(G or G3) 用電設備單獨接地之接地線或用電設備

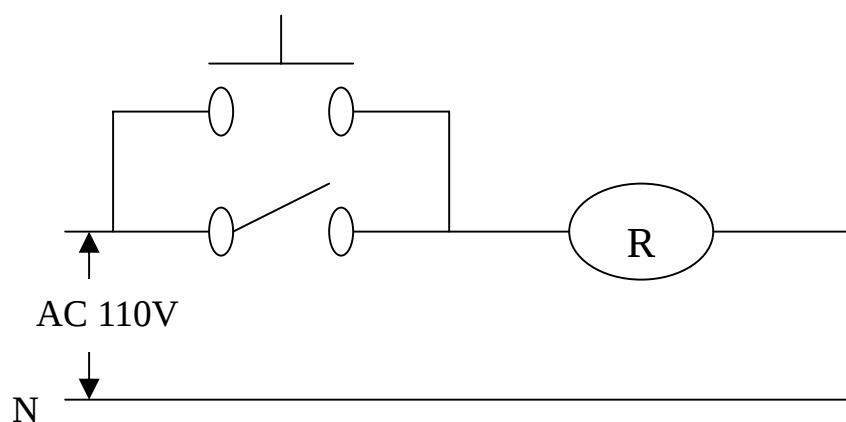
與內線系統共同接地之連接線線徑

過電流保護器之額定或標置	銅接地導線之大小
20A 以下	1.6mm (2.0mm ²)
30A 以下	2.0mm (3.5mm ²)
60A 以下	5.5mm ²
100A 以下	8mm ²
200A 以下	14mm ²
400A 以下	22mm ²
600A 以下	38mm ²
800A 以下	50mm ²
1000A 以下	60mm ²
1200A 以下	80mm ²
1600A 以下	100mm ²
2000A 以下	125mm ²
2500A 以下	175mm ²
3000A 以下	200mm ²
4000A 以下	250mm ²
5000A 以下	350mm ²
6000A 以下	400mm ²

註：移動性電具，其接地線與電源線共同置於軟管或電纜內時，得與電源線同等線徑。

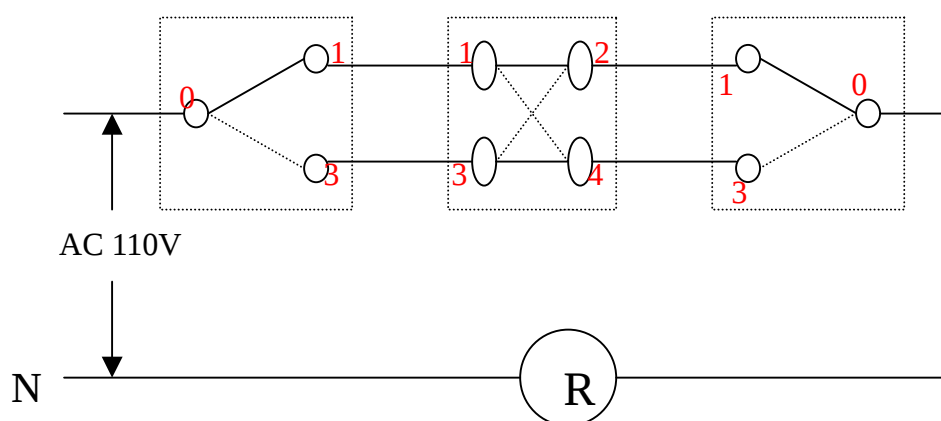
(二)、室內開關與插座之應用

1 . 單切開關與按鈕開關之實習



註：地線一定接在負載之後。

2 . 三路開關(約 40 元)及四路開關(約 300 元)之實習



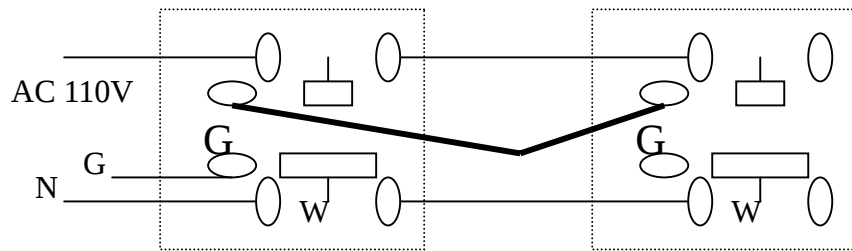
3 . 插座

單相單插座：

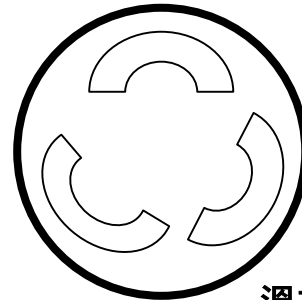
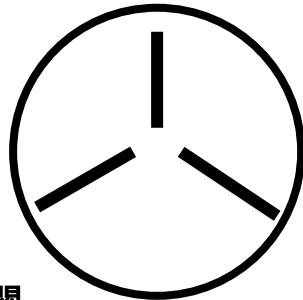
火中/火地：
125/250V，
中地：0V

— 般 附 接 地 端 子 型	125V 15A	250V 20A
— 般 附 接 地 端 子 型	125V 15A	250V 20A

單相雙併插座附接地端子型，其背面圖號及接線方式：



三相單插座：



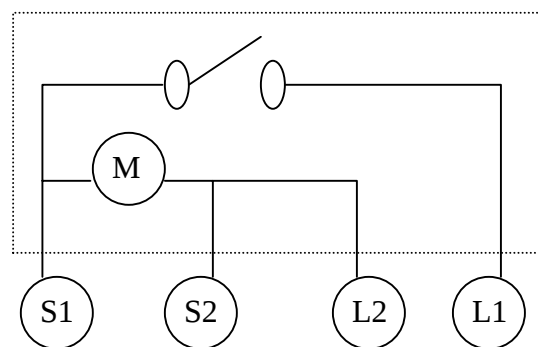
(三)、定時開關、 及自動點滅器之應用

溫控開關

1. 定時開關

定時開關或稱定時器，是應用定時時鐘邊的撥桿，控制開或關的動作，每一撥桿控制時間為 15 分鐘。同類型產品有 110 V(國際牌 TB-356) 與 220V(國際牌 TB-358)之別。單價約在 800-1000 元。此定時器接線控制方式如下圖。

定時開關控制說明圖：



220 V
110 V

火線
火線

火線
地線

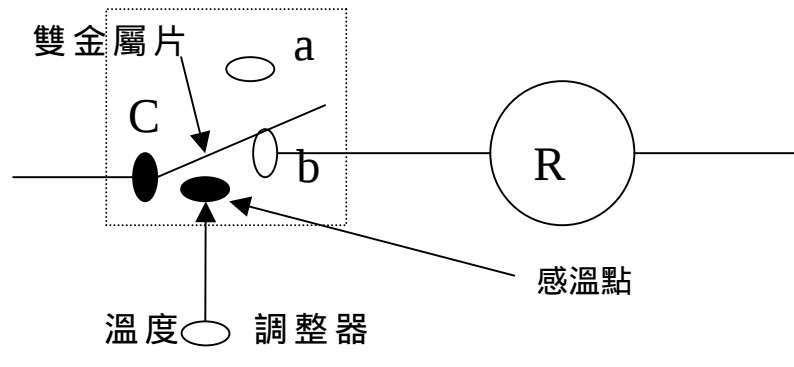
地線
地線

火線
火線

2. 溫控開關

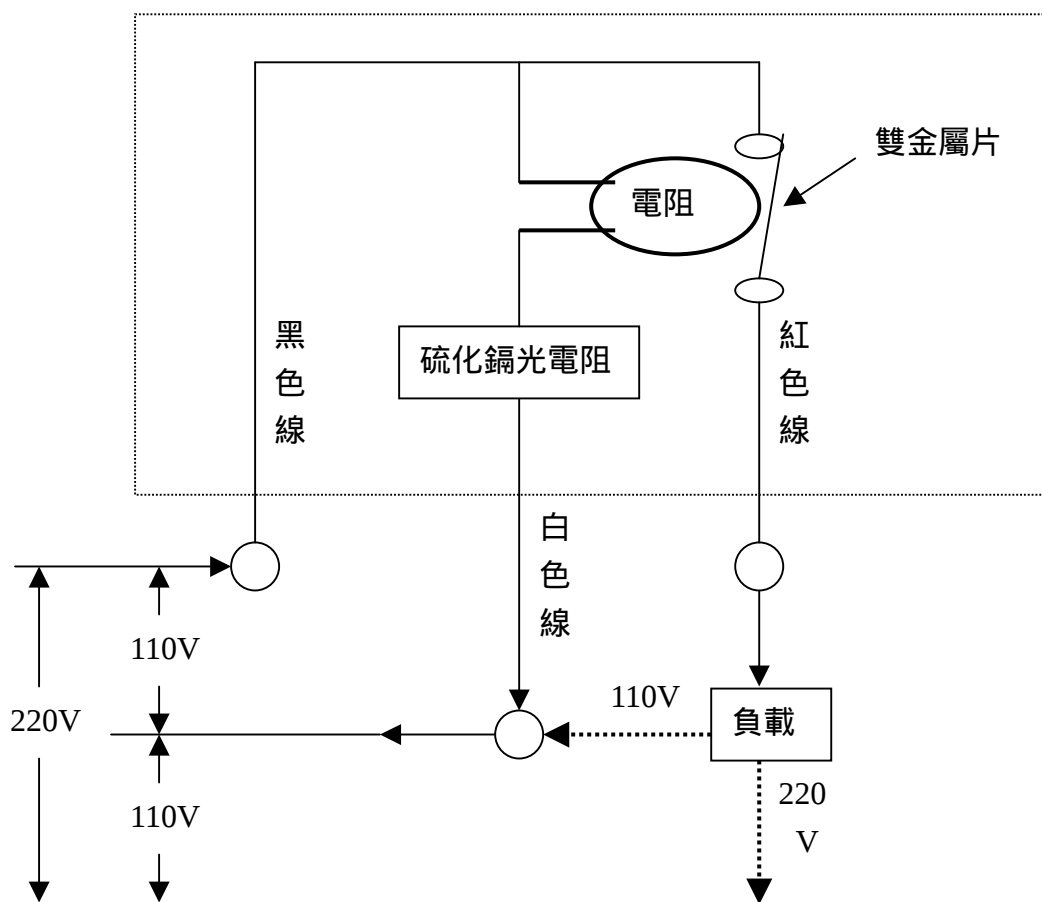
溫控開關之應用：一般機械式溫控開關的控制接點，是應用雙金屬片遇熱彎曲的原理組成，由調整器調整雙金屬片間的感溫間隙，間隙越

大，溫度越高。溫控開關的控制接點有 2 點及 3 點式，其接點的控制方式如下圖。C 代表共極(Common)，a 為常開接點，b 為常閉接點。



3. 自動電燈點滅器

一般自動電燈點滅器的控制接點，亦是應用雙金屬片遇熱彎曲的原理組成，硫化鎘光電阻會因接受照(光)度不同，改變其電阻值，照(光)度越高，電阻值越低，其接點的控制方式如下圖。



(四)、日光燈

1. 單支日光燈具的組成

此燈具的組成，一般是由安定器、啟動器(S)及燈管組成，但在少數的燈具中（如電子安定器），不須啟動器。若燈具有 n 支燈管，則安定器及啟動器就有 n 組，燈管瓦(W)數大小，其安定器及啟動器的搭配也有所不同。常用燈管有長條型及圓型，其瓦數有 10 40W。安定器則分為一般型及省電型二類，在安定器上方，會明顯標示使用瓦數及日光燈接線圖，安定器的連接線以 2 4 根為主，亦有一對一，一對二與一對四之別。在啟動器之選用上，以 1P 及 4P 為主，10 20W 日光燈直管 (FL, Florescent lamp) 與 30W 圓管 (FCL, F circular L) 選用 1P，40W 日光燈則選用 4P。

2. 日光燈的故障檢知與維修

日光燈管及啟動器(S)是較易損壞及維修的地方，只要選對規格更換（不良品除外），一般都可將故障排除，若已更換燈管及啟動器，燈管仍無法亮起或亮起燒毀或燈管兩側發黑，此時就須更換安定器，安定器的不良品會產生雜音。高頻安定器應配合選用高頻燈管，否則燈管壽命將大幅縮短。燈管兩側端子應自成通路（以電阻檔檢查）。

3. 日光燈的接線方式

日光燈的接線方式，大多數會標示在安定器上方。

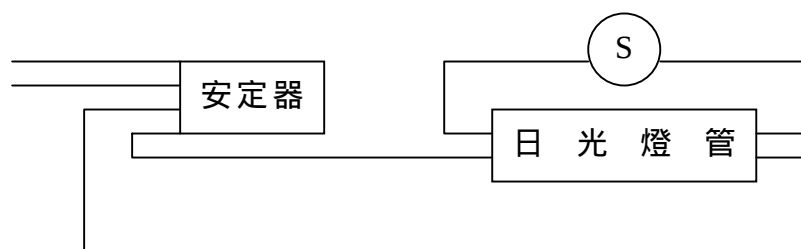
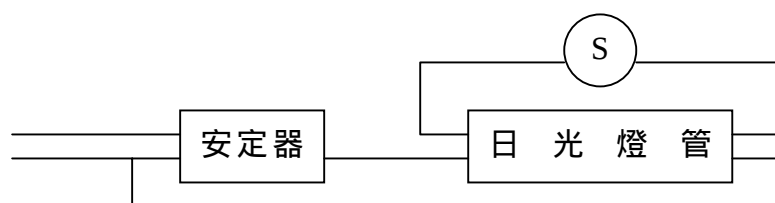
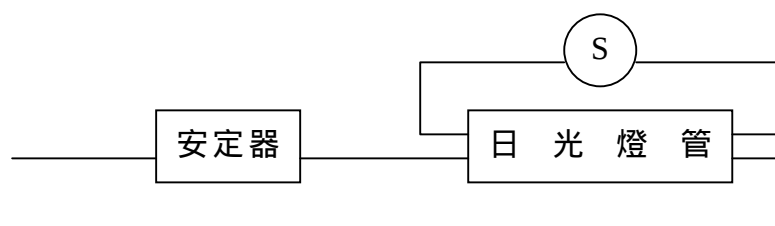
如下圖所示為 2,3,4 線安定器的接線方式，其中：

啟動器均與燈管並聯。

不論安定器的接線有幾條，其中一條一定與燈管之一側連接。

當安定器的接線 >2 條時，其中兩條需與電源連接。

省電型安定器為在此兩線上並聯一個電容。

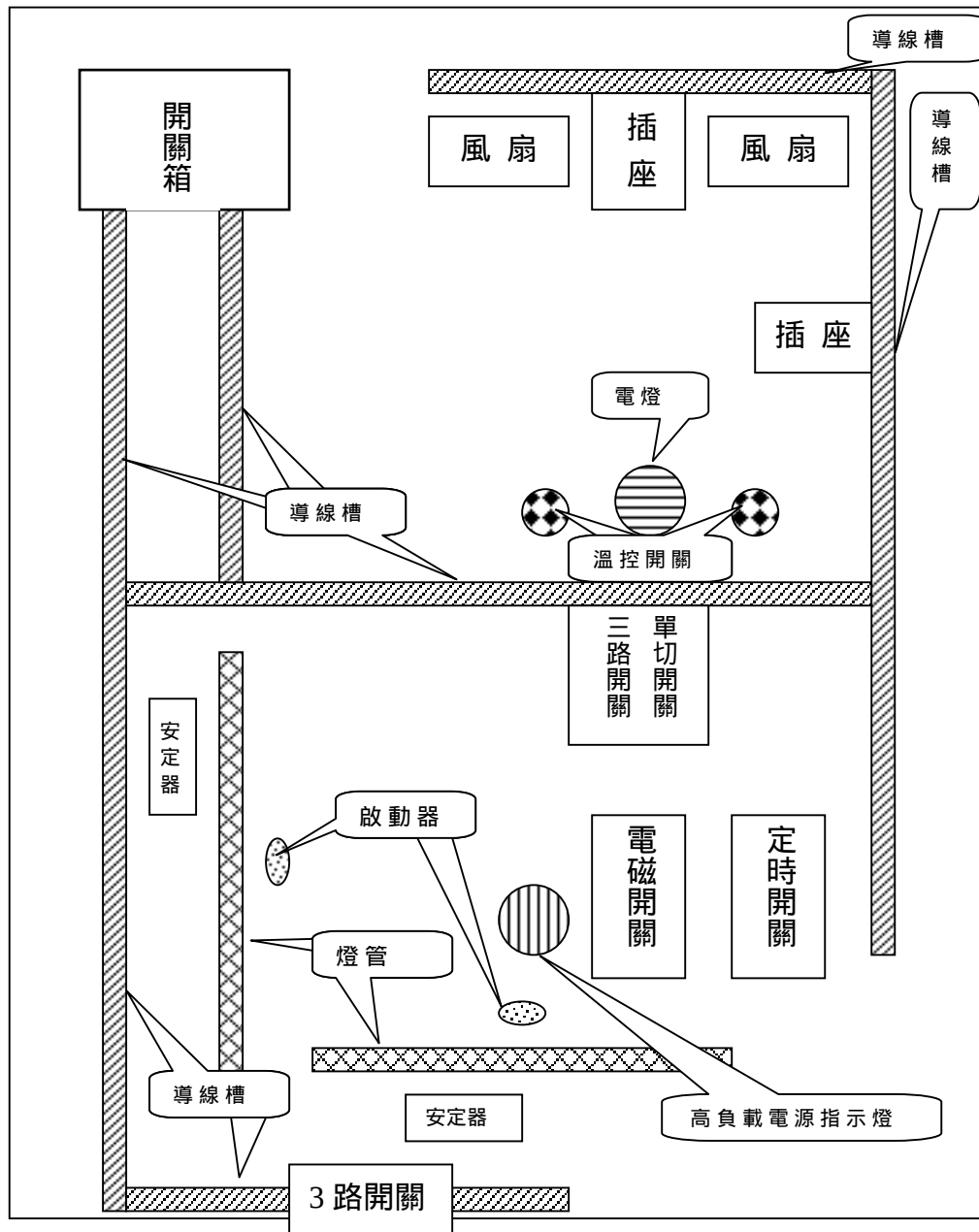


(五)、實習

實習項目：

1. 1P NFB 控制兩個並聯插座，110V。
2. 以 220V 定時開關控制高負載電源指示燈 (220V 燈泡)。
3. 以單切開關控制位於兩個溫控開關中間的 110V 燈泡。
4. 使用兩個三路開關控制 2 個並聯燈管的開閉，110V。
5. 使用 2 個溫控開關各控制 2 個繼電器與風扇($T > 30$)與燈泡($T < 25$)，110V。
6. 開啟實習項目 1 至 5 的所有設備，以勾錶量測總負荷電流，計算連續操作 1 年之耗電量與使用電費 (1 度電 3 元，1 度電=1 kWhr)。

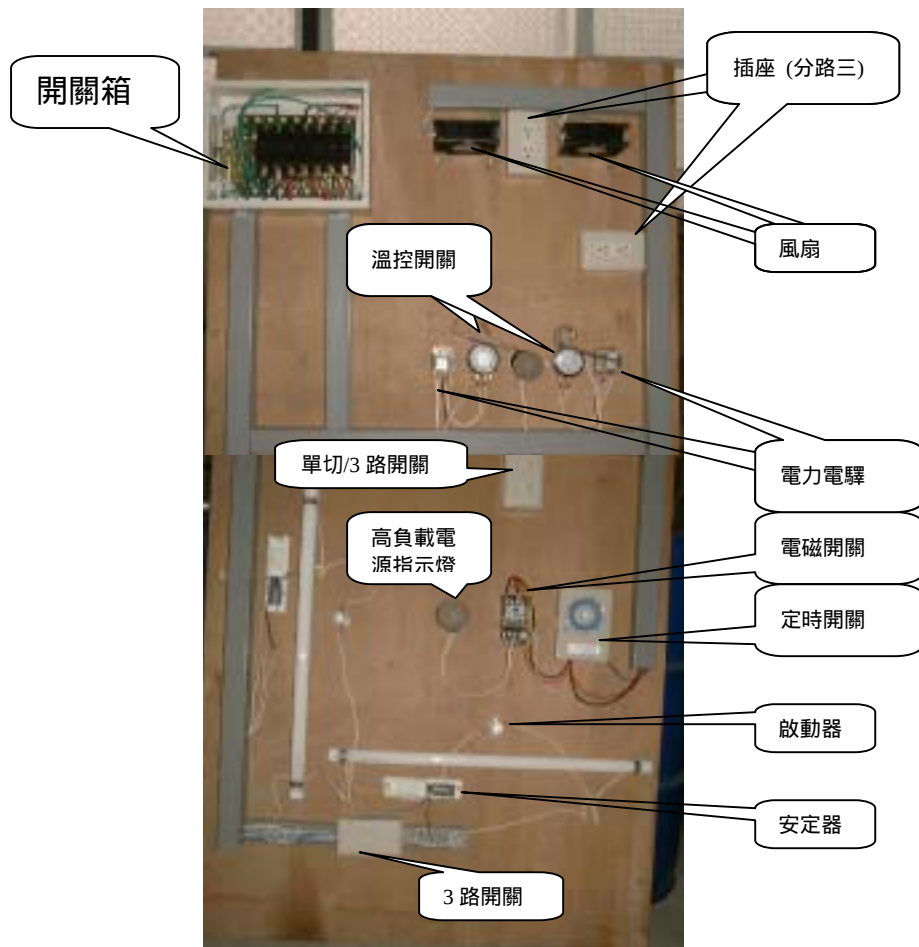
實習設備配置圖



溫控開關：

接點由左至右依序為：C, 1, 2。 正常時 C - 2 通路，C-1 斷路

環境溫度 > 設定溫度，啟動風扇	環境溫度 < 設定溫度，啟動加熱器



(六)、實習教具相關零件採購成本

品名	規格	數量	單價 (NT\$)
24 小時定時器	國際 TB-358 (220V)	1	1113
無熔絲開關 3P	士林 3P NFB 30A	1	373
無熔絲開關 2P	士林 2P NFB 20A	1	173
無熔絲開關 1P	士林 1P NFB 15A	2	79
簡易溫控開關	旋鈕式	2	525
補助繼電器		2	189
繼電器底座		2	29
插座+蓋板		2	60
電磁開關		1	436
日光燈安定器	20W	2	156
日光燈啟動器及座		2	16
日光燈管	20W	2	29
日光燈管座		2	26
燈泡		2	12
燈泡底座		2	20
單切開關		1	20
三路開關		1	42
開關蓋板		1	12
接線盒		4	11
線槽	枝	4	147
開關箱		1	318
中性銅片		2	22
合計			5431 元