

# 機電整合研習

主講人:陳振臺

---

# 壹、PLC簡介

---

---

# PLC是什麼？

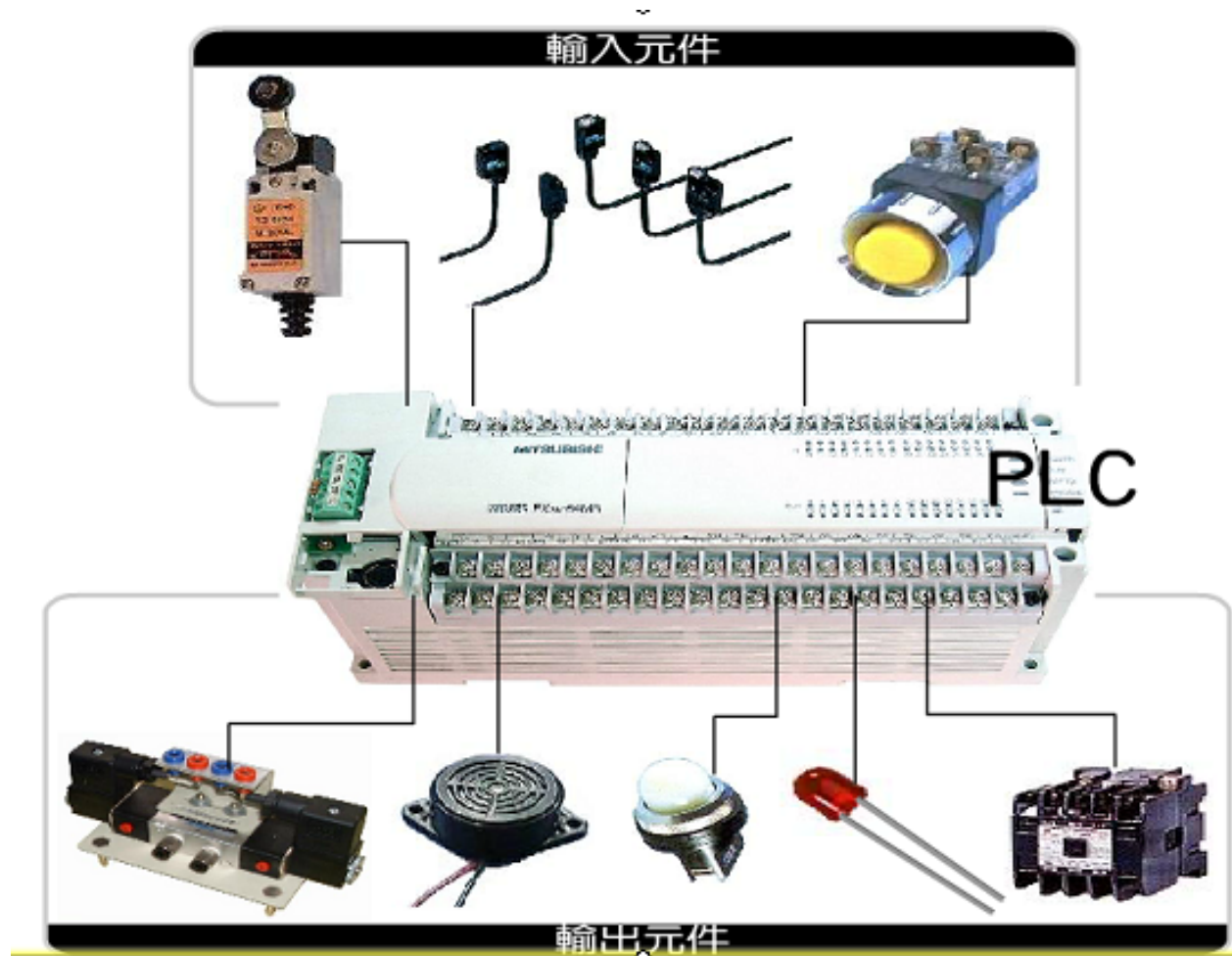
- 可程式邏輯控制器PLC（programmable logic controller）
  - 為一種可程式的、可規劃的邏輯控制器。
  - 使用者可根據輸入的感測器訊號與輸出驅動器之間的邏輯關係，將之轉化為PLC的控制語言。
  - 當輸入的感測元件信號發生改變時，控制器根據改變的信號與程式判斷或運算後，決定輸出的驅動裝置狀態。
-

# PLC與傳統電路的差異

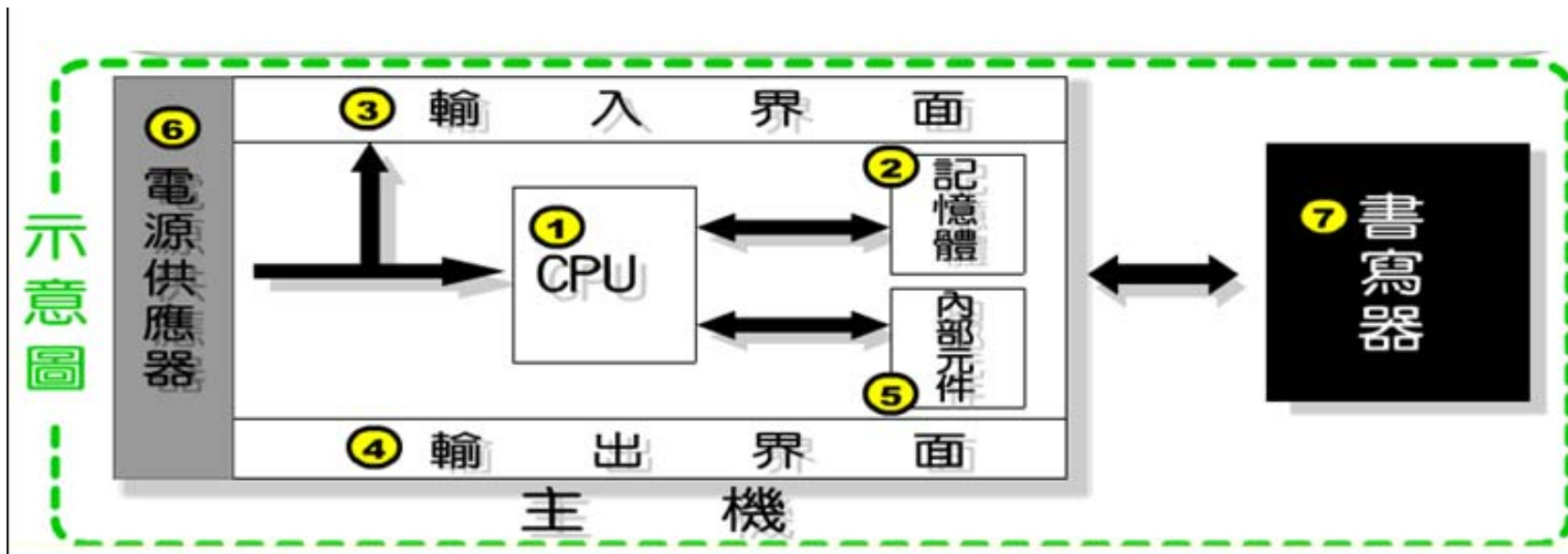


機 種	FX2N	FX3U
電力電驛	3072點： M0-M3071	7680點： M0-M7679
限時電驛/計數器	256點： T/C00-255	512點：T00-T511 256點：C00-C255
資料暫存器	8000點： D0-D7999	8000點： D0-D7999
特殊電驛	256點： M8000-M8255	512點： M8000-M8511
狀態電驛	1000點： S0-S999	4096點： S0-S4095

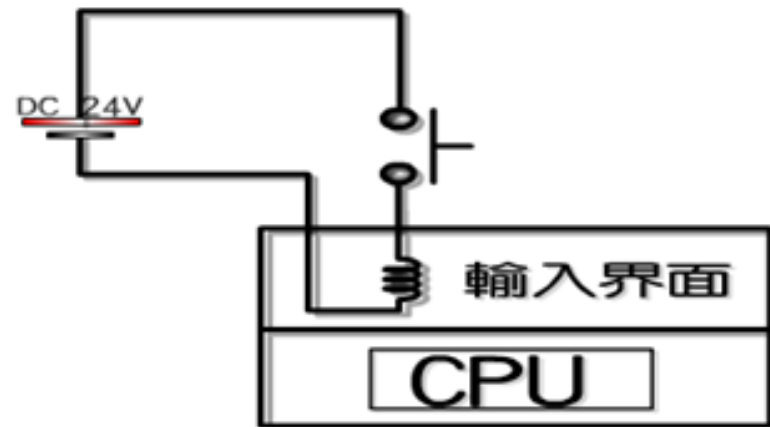
# PLC外部接線示意圖



# PLC硬體架構



# PLC的 Input



---

# NPN與PNP

- NPN型是低電位輸出，PNP型是高電位輸出。
  - 舉個例子，如果感測器的電源是24V與0V(GND)，那麼NPN型輸出就是0V，PNP型輸出就是24V。
  - 接入PLC的COM接點，如果是NPN型輸出，那麼PLC輸入的COM端就應該是24V；同理，如果是PNP型輸出，PLC的輸入的COM端應該接0V
-

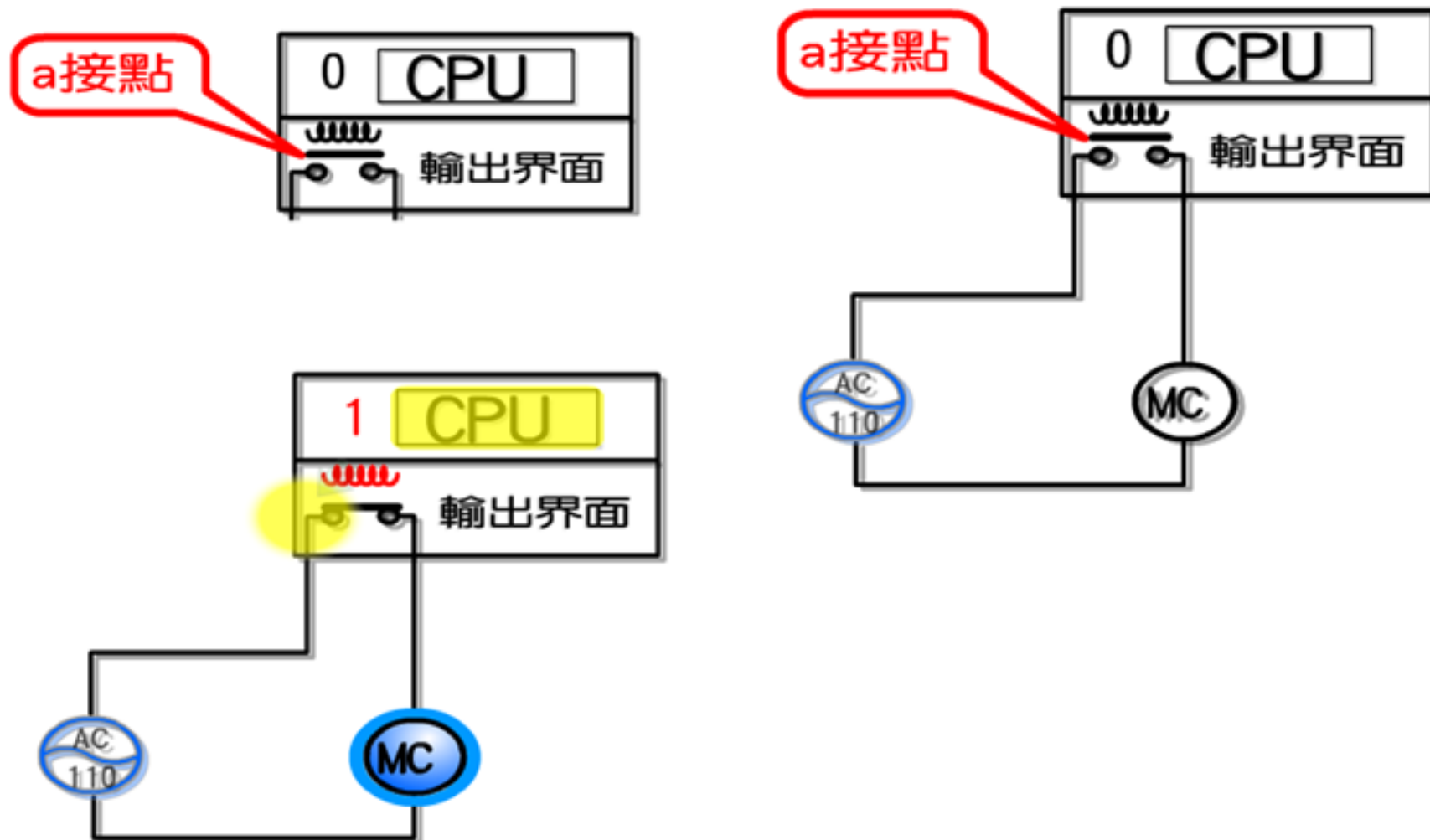


---

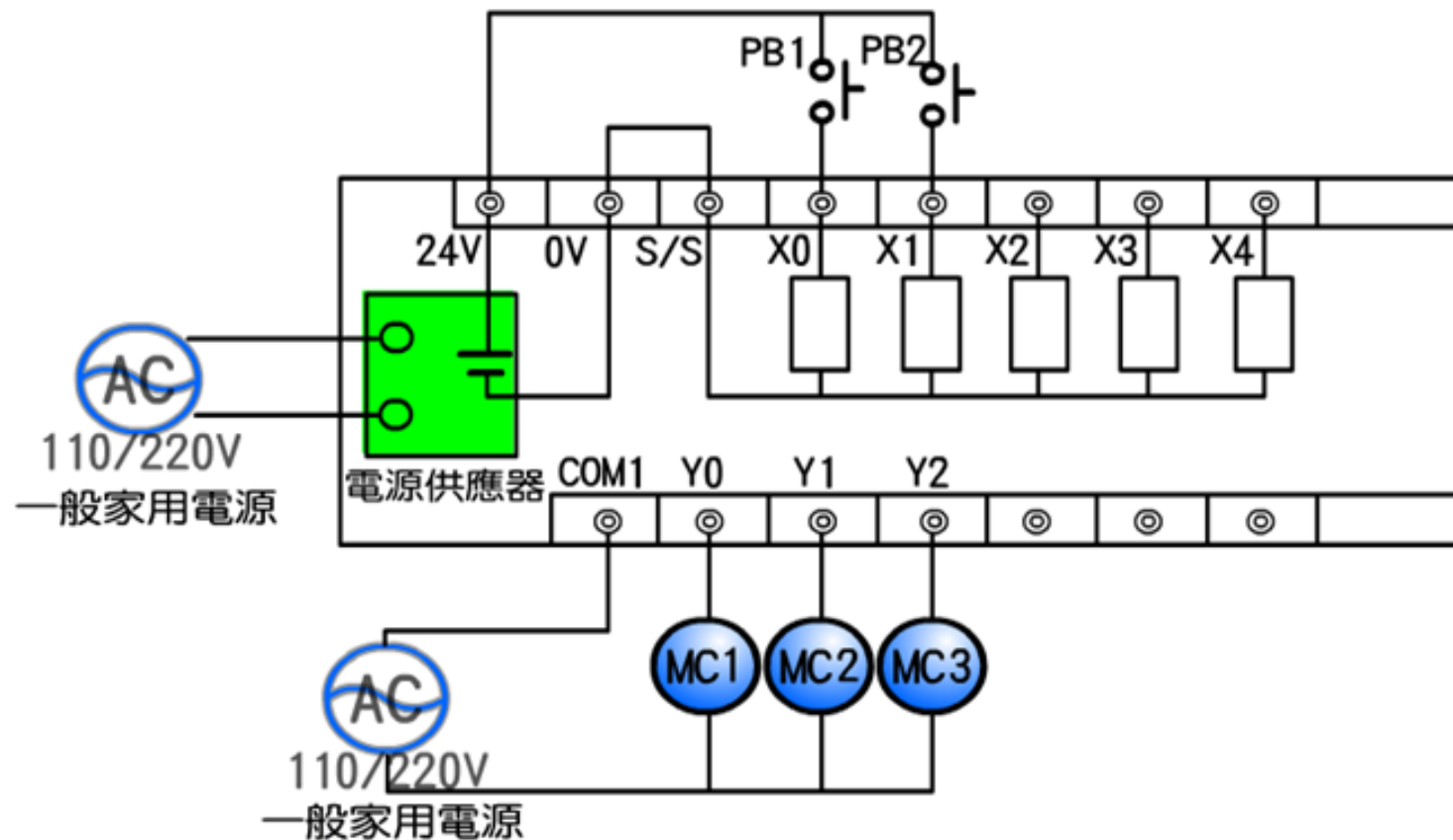
## a接點與b接點

- a接點 (Normal Open:NO) :在正常未觸發的情況下，接點兩端為開啟，不連接的狀態；在觸發時，接點兩端為閉合連接導通狀態。
  - b接點 (Normal Close:NC) :在正常未觸發的情況下，接點兩端為閉合連接導通狀態；在觸發時，接點兩端為開啟，不連接的狀態。
-

# PLC的Output



# PLC接線示意圖



# 一般電驛

- 一般電驛採內接式，不做實體接線

電 驛 編 號	用 途
M0 - M499	一般用途
M500 - M1023	停電保持
M1024 - M3071(FX2N)	停電保持
M1024 - M7679(FX3U)	(固定)

# 限時電驛

- 傳統上是以調整實體電驛上的轉盤來調整延遲啟動時間，在PLC上式給定一個K值在乘上單位時間來做調整延遲啟動的時間。

電驛編號	用途	數值的範圍	單位時間
T0 ~ T199	一般用途	1-32767	0.1秒
T200 ~ T245			0.01秒
T246 ~ T249			0.001秒
T250 ~ T255	0.1秒		
T256 ~ T511	(FX3U增加)		0.001秒

# 計數器電驛

- 當前源觸發由OFF變ON時，計數器增加/ 減少1。
- 當計數值達到設定值時，電驛啟動接點動作。
- 要使用RST指令將現值歸零，取消電驛動作。
- 每一計數單位為1。

電驛編號	種類	用途
C0 - C99	加算型	一般用途
C100 - C199		停電保持
C200 - C219	加算 / 減算型	一般用途
C220 - C234		停電保持
C235 - C255	高速型 加算 / 減算型	停電保持

# 特殊電驛

電驛編號	用 途
M8000	常時ON電驛編號
M8001	常時OFF電驛編號
M8002	第一次掃描動作電驛編號
M8011	0.01秒時鐘脈波電驛編號
M8012	0.1秒時鐘脈波電驛編號
M8013	1秒時鐘脈波電驛編號
M8014	1分鐘時鐘脈波電驛編號
M8005	電池警報電驛編號
M8020	零旗標電驛編號
M8021	負旗標電驛編號
M8022	進位旗標電驛編號
M8004	錯誤旗標電驛編號

---

## 貳、基本邏輯概念

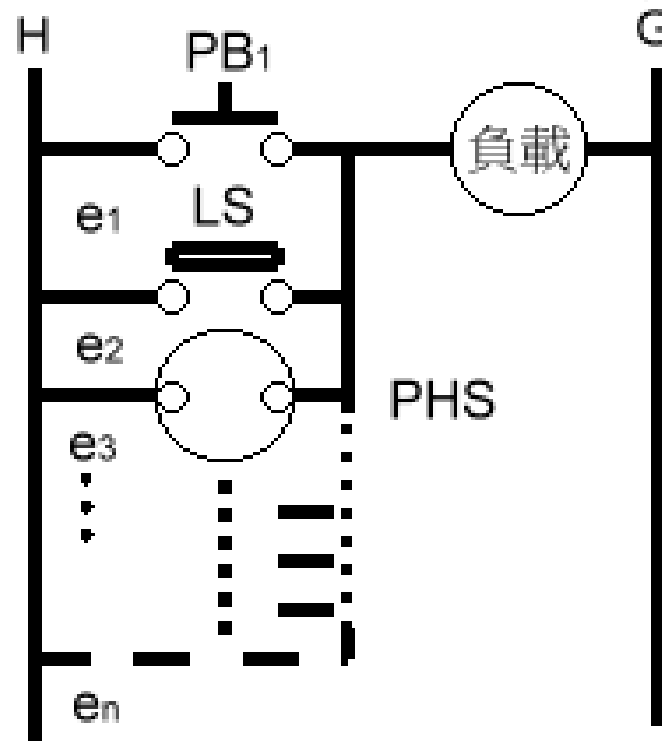
---



# 基本邏輯電路

## 有接點 OR 電路 ( 並聯電路 )

特性：只要輸入訊號  $e_i$  其中一個動作，就可使輸出(負載)動作。

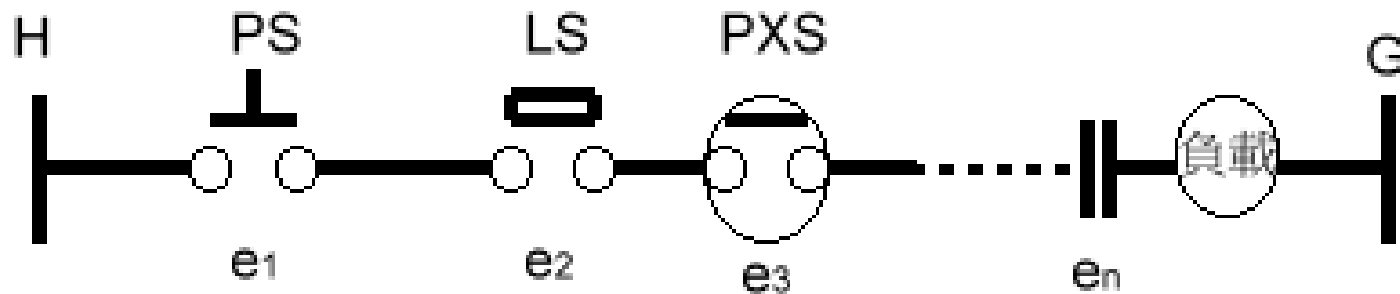


並聯(OR)電路示例

# 基本邏輯電路

## 有接點 AND 電路 (串聯電路)

特性：必須所有的輸入訊號  $e_1 \sim e_n$  皆動作，輸出(負載)才會動作。

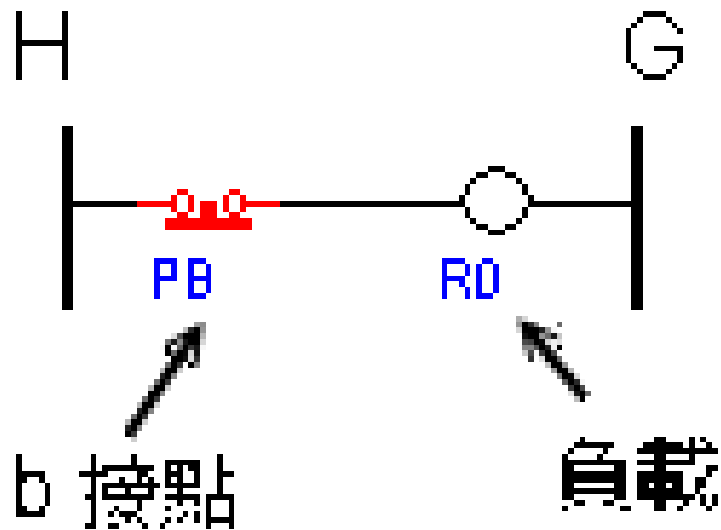


串聯(AND)電路示例

# 基本邏輯電路

有接點 NOT 電路 (反相電路)

特性：其輸出永遠與輸入訊號相反。輸入訊號一般都採用 a 接點電器。



反相 (NOT) 電路示例

---

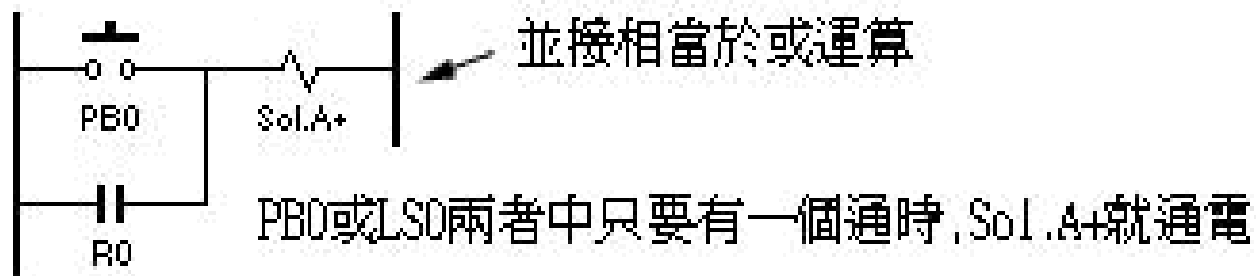
## 參、基本迴路概念

---

# 迴路概念

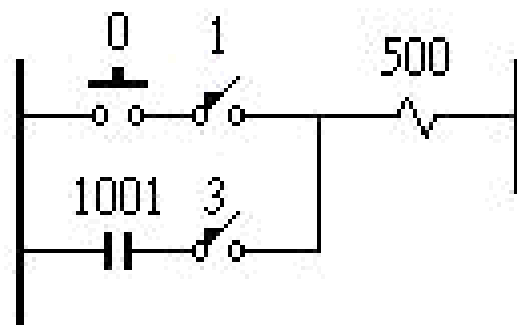


PB0與LSO做且運算來決定Sol.A+通不通電

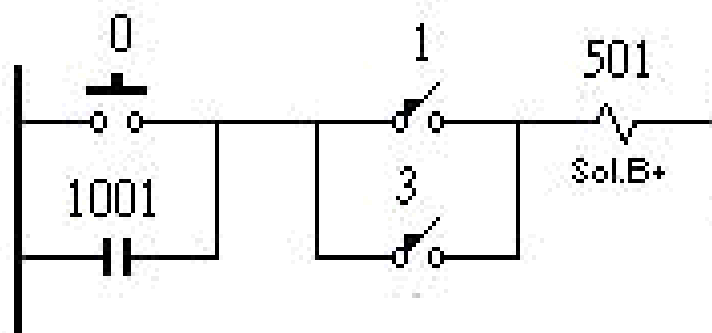


PB0與R0做或運算來決定Sol.A+是否通電

# 迴路概念

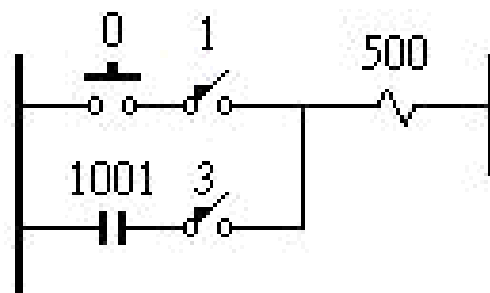


```
LD 0    區塊1  
AND 1  
LD 1001  區塊2  
AND 3  
OR LD    區塊1與區塊2做或運算  
OUT 500
```

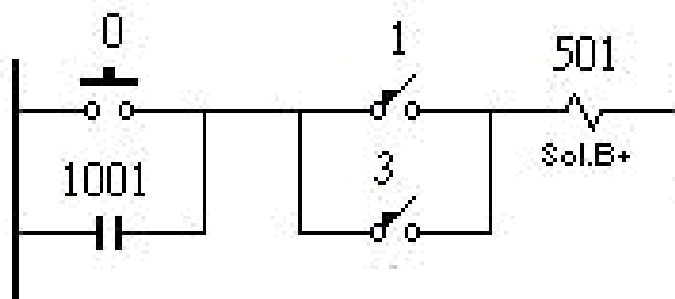


```
LD 0    區塊1  
OR 1001  
LD 1    區塊2  
OR 3  
AND LD  區塊1與區塊2做且運算  
OUT 501
```

# 迴路概念

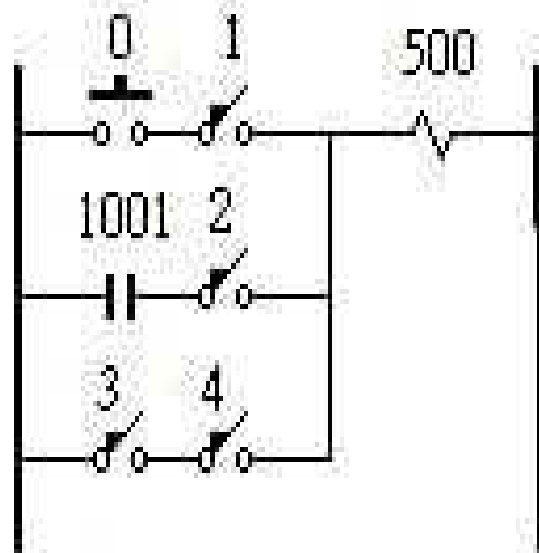


```
LD 0  區塊1  
AND 1  
LD 1001  區塊2  
AND 3  
OR LD  區塊1與區塊2做或運算  
OUT 500
```



```
LD 0  區塊1  
OR 1001  
LD 1  區塊2  
OR 3  
AND LD  區塊1與區塊2做且運算  
OUT 501
```

# 迴路概念



```
LD 0  
AND 1  
LD 1001  
AND 2  
LD 3  
AND 4  
OR LD  
OR LD  
OUT 500
```

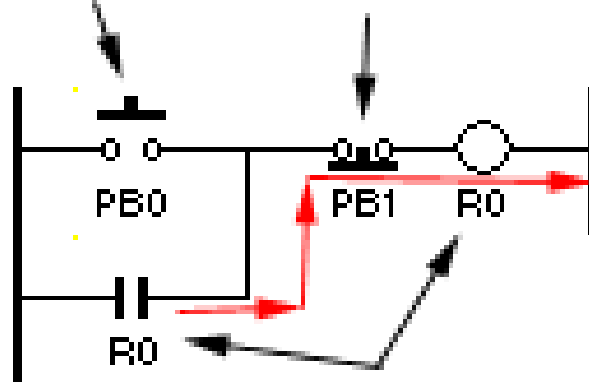
```
LD 0  
AND 1  
LD 1001  
AND 2  
OR LD  
LD 3  
AND 4  
OR LD  
OUT 500
```

**a** 使用二個暫存器    **b** 使用一個暫存器

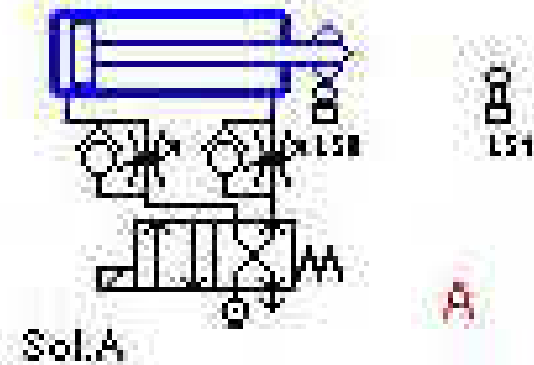
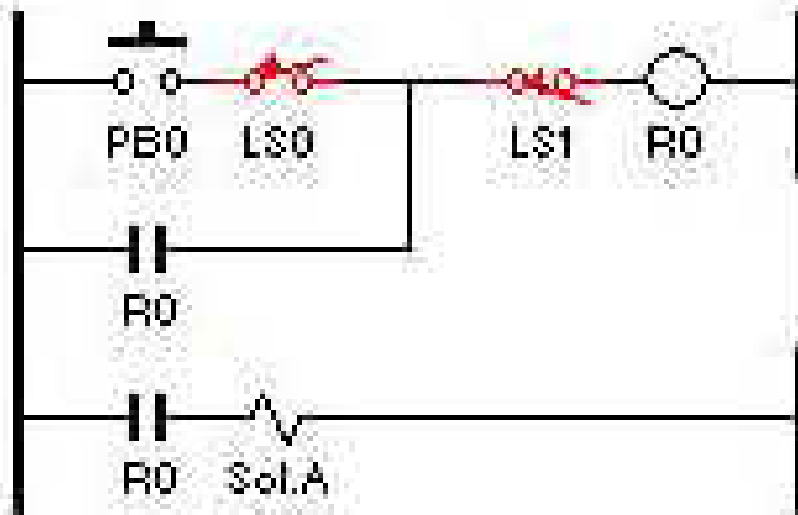


# 自保迴路

啟動部分      關斷部分



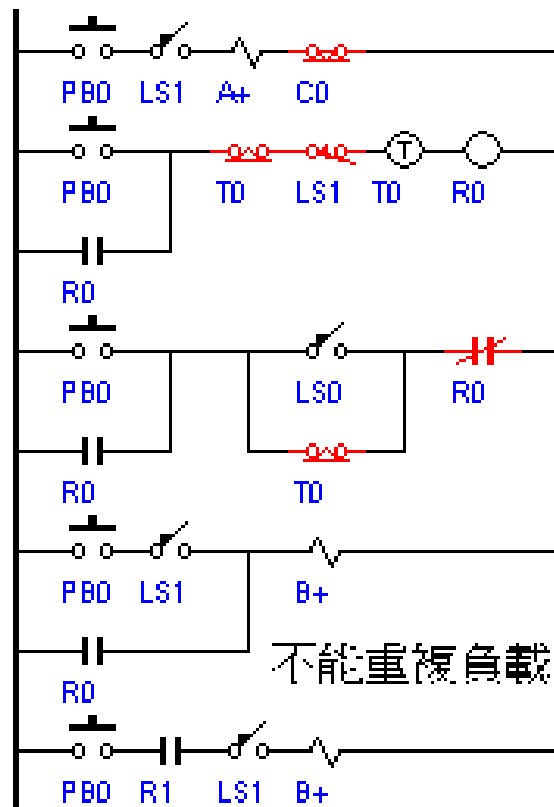
自保部分



# 程式迴路設計注意事項

負載不能串接多個	一串迴路線只能串接一個負載，否則電壓不足，無法正確作動。
一串迴路線必須有一負載	一串迴路線如果沒有負載只有開關，當開關全通的瞬間，會造成系統短路。
負載可以並接	當不同的負載要同時作動時，可以並接。
同樣的負載在迴路上不能重複出現	當有不同的情況都要控制同一負載時，必須把不同情況先並接，再接到負載上。

# 程式迴路設計注意事項



負載習慣上置最右邊

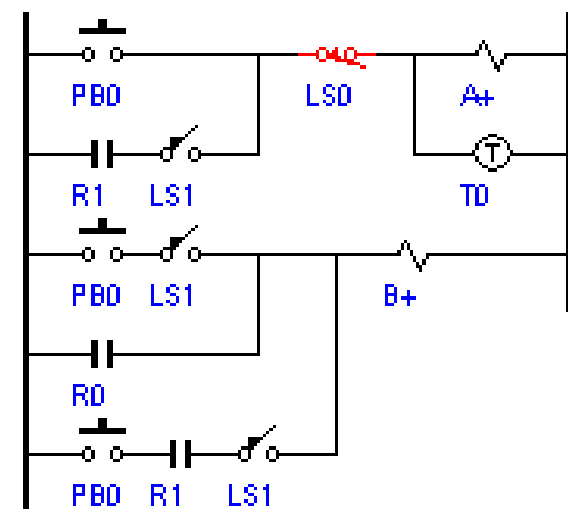
不可串接負載

不能沒有負載

不能重複負載

改為

負載可以並接



正確例

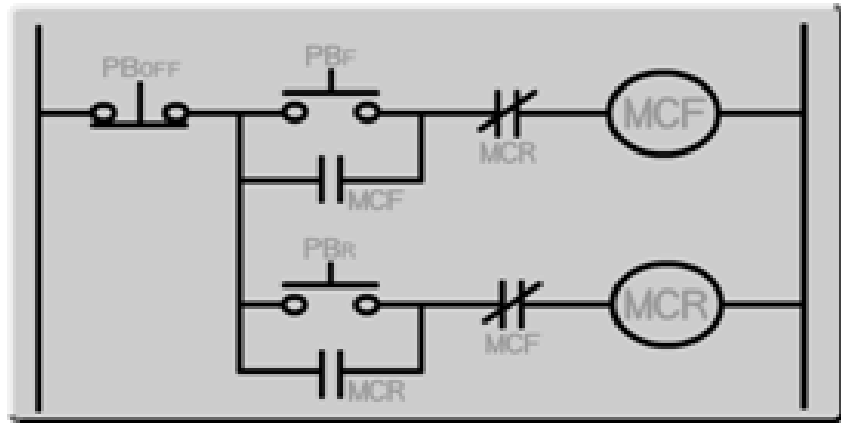
錯誤例

---

## 肆、迴路與程式轉換

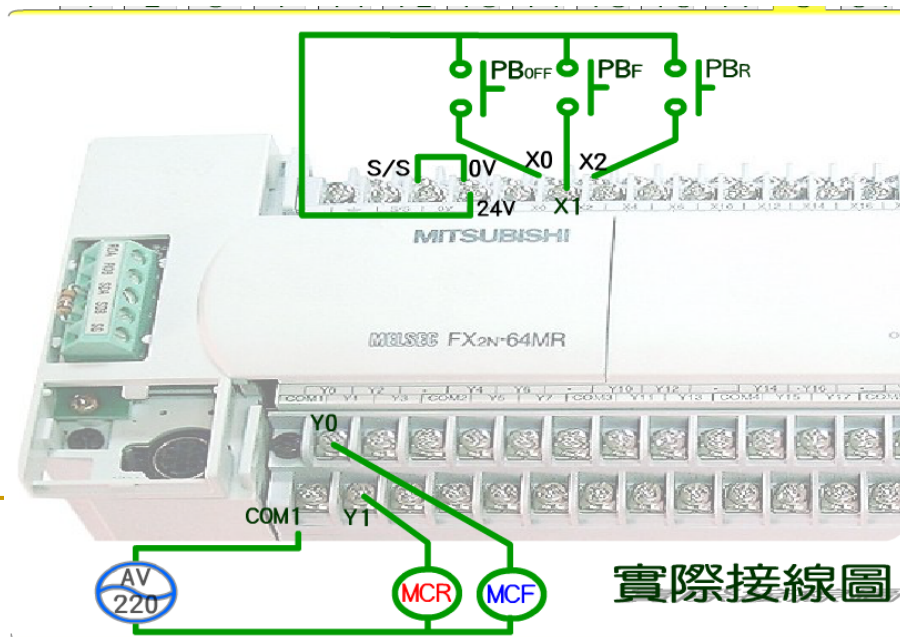
---

# 轉換範例：



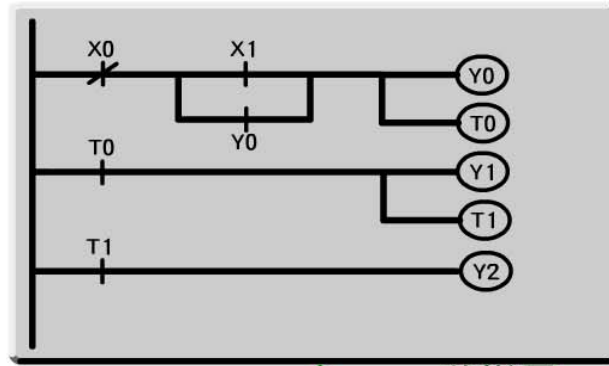
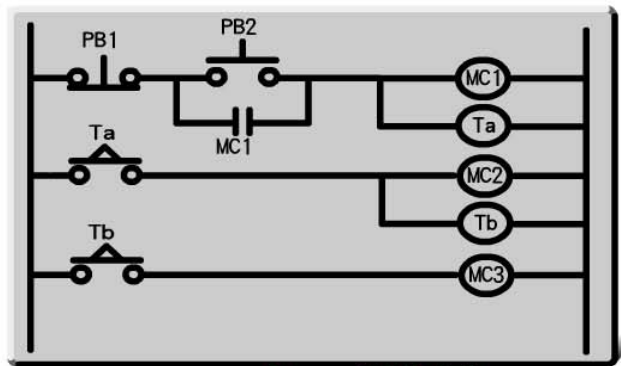
工作圖

輸入元件		輸出元件		內部元件
PB0FF	X0	MCF	Y0	
PBf	X1	MCR	Y1	
PBR	X2			



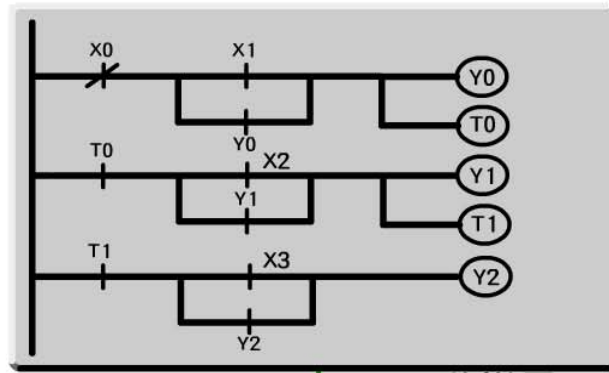
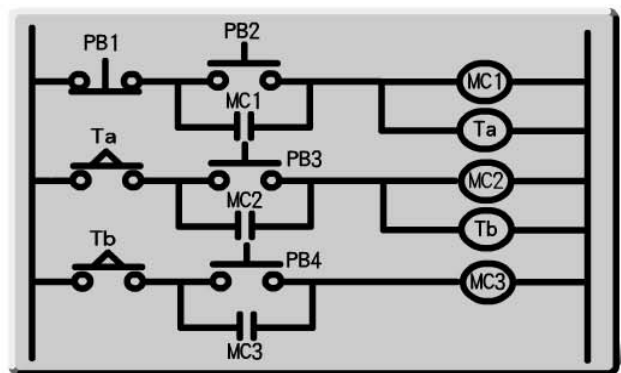
實際接線圖

# 轉換範例：



輸入元件		輸出元件		內部元件	
PB1	X0	MC1	Y0	Ta	T0
PB2	X1	MC2	Y1	Tb	T1
		MC3	Y2		

工作圖 對應 階梯圖



輸入元件		輸出元件		內部元件	
PB1	X0	MC1	Y0	Ta	T0
PB2	X1	MC2	Y1	Tb	T1
PB3	X2	MC3	Y2		
PB4	X3				

工作圖 對應 階梯圖

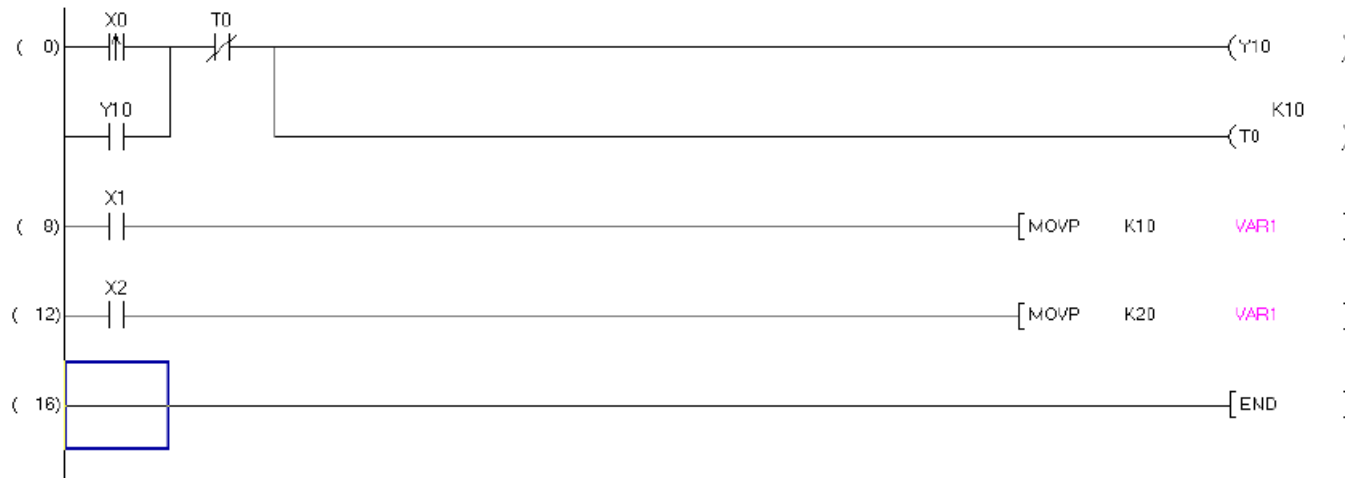
---

## 伍、階梯圖程式介紹

---

# 程式範例

- X0 由OFF → ON 時Y10 置為ON,1 秒後置為OFF。
- X1 置為ON 時將K10 傳送至D0( 在標籤“VAR1”中定義)。
- X2 置為ON 時將K20 傳送至D0( 在標籤“VAR1”中定義)。





# 程式設計軟體介紹

The screenshot shows a software interface for PLC programming. The window title is 'ALUMIT1 Series GX Works2 (Local Project)'. The interface includes a menu bar, a toolbar, and several panes. On the left, there is a 'Navigation' pane with a tree view of project components. The main workspace contains three tables for parameter settings and a ladder logic diagram. On the right, there is a 'Selection' pane showing a list of parts. At the bottom, there is an 'Output' pane for displaying compilation results and a status bar at the very bottom.

標題欄

功能表欄  
工具欄

導航視窗

視窗內容顯示區域  
根據當前選擇的視窗顯示視窗的內容。

視窗選擇區域  
對顯示的視窗進行選擇。

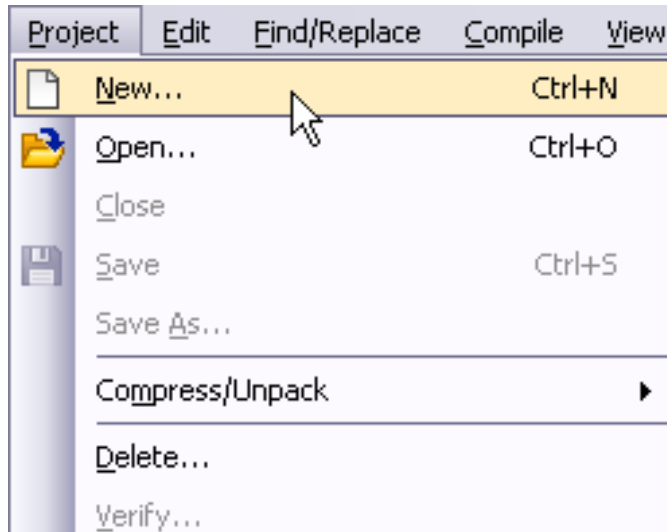
部件選擇窗口  
將用於程式創建的部件以列表形式進行顯示。


工作窗口  
是進行編程、參數設置、監視等的主畫面。

輸出窗口  
對編譯操作的結果、出錯資訊以及報警資訊進行顯示。

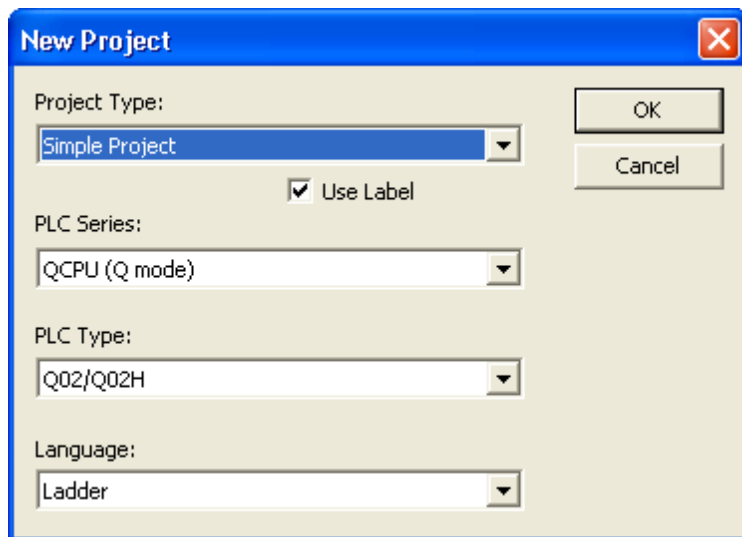
狀態欄

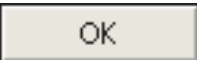
# 建立新專案



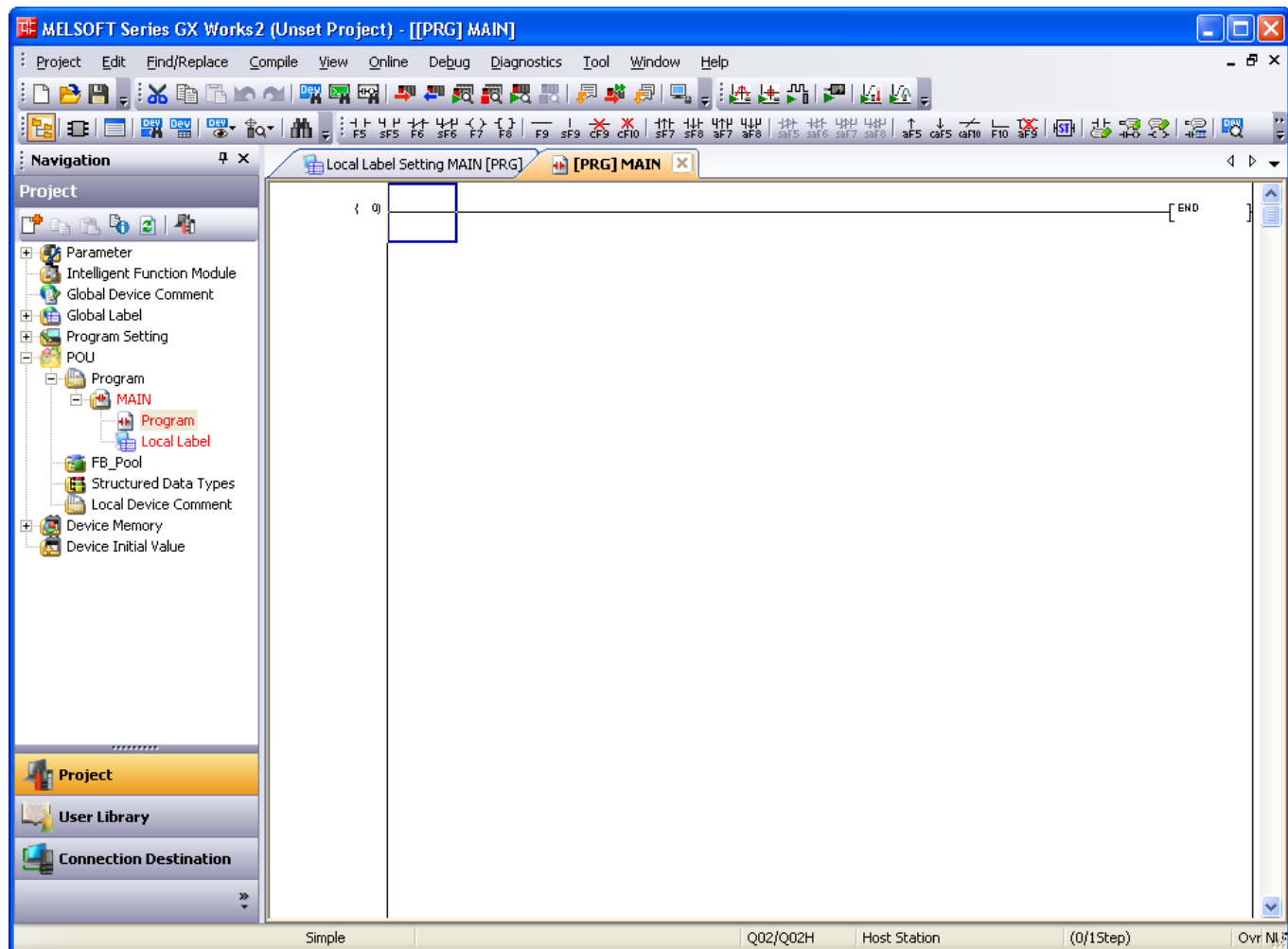
- 通過下述任一操作, 可以顯示工程的新建畫面。
- 選擇[Project( 工程)] [New( 創建新工程)]功能表。
- 點擊  ( 創建新工程)

# 建立新專案



- 從列表框中選擇新創建工程的“Project Type(工程類型)”、“PLC Series(可編程控制器系列)”、“PLC Type(可編程控制器類型)”、“Language(程式語言)”。根據是否在創建的程式中使用標籤對“Use Label(使用標籤)”進行設置。設置後，對  按鈕進行點擊。
- 設置內容
- Project Type(工程類型): Simple Project (簡單工程)
- Use Label(標籤使用): 勾選
- PLC Series(可編程控制器系列): QCPU(Q mode)(QCPU(Q 模式))
- PLC Type(可編程控制器類型): Q02/Q02H
- Language(程式語言): Ladder(梯形圖)

# 建立新專案

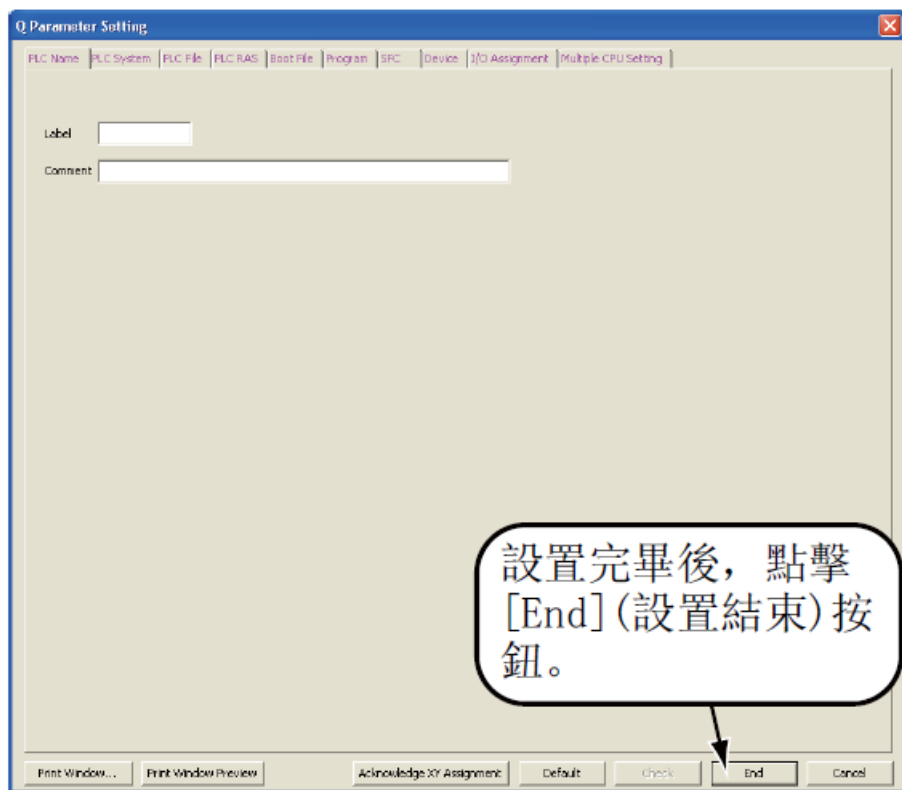


# 參數設置



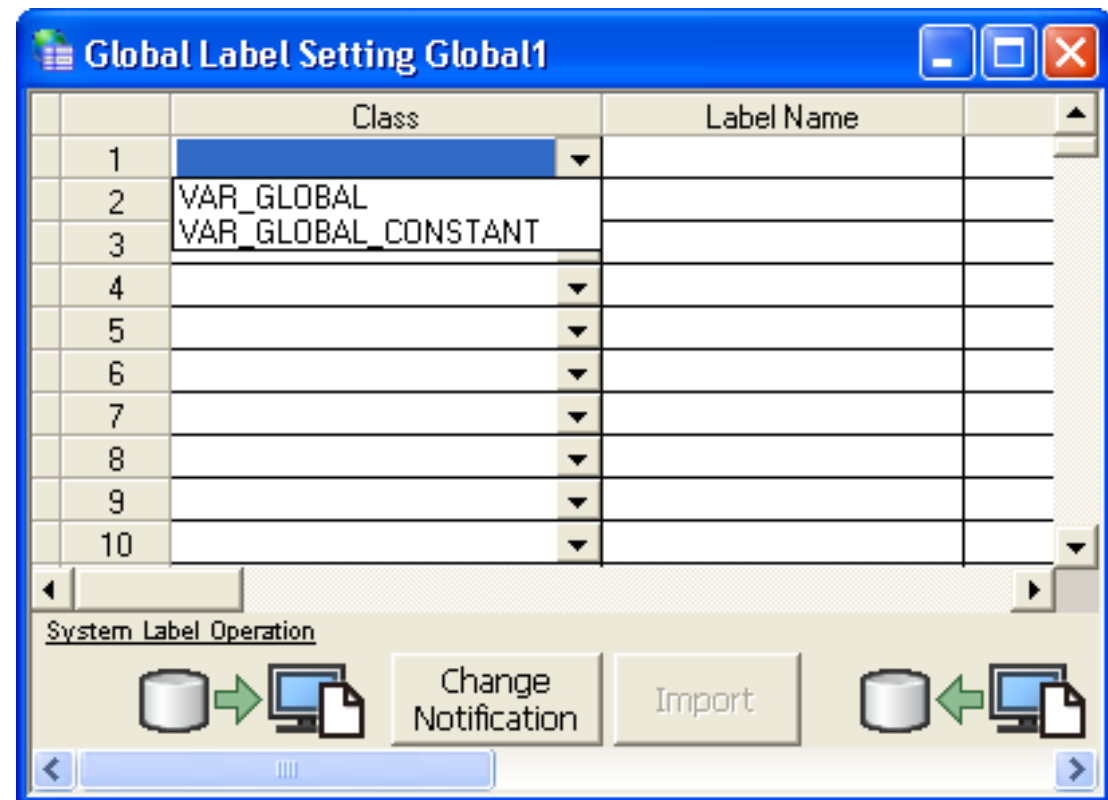
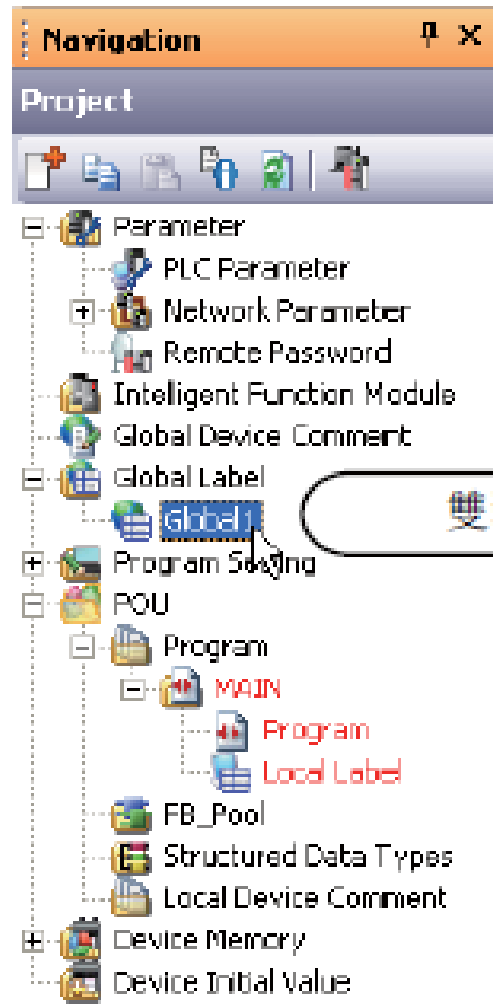
- 對工程視窗的“Parameter( 參數)” → “PLC Parameter( 可編程控制器參數)”進行雙擊, 將顯示Q 參數設置畫面。

# 參數設置

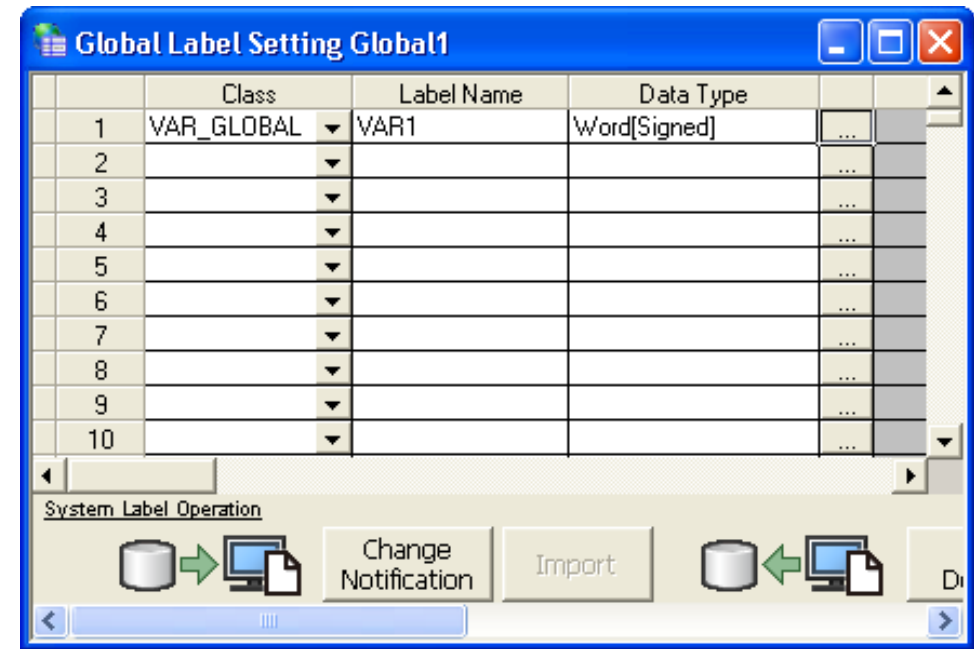
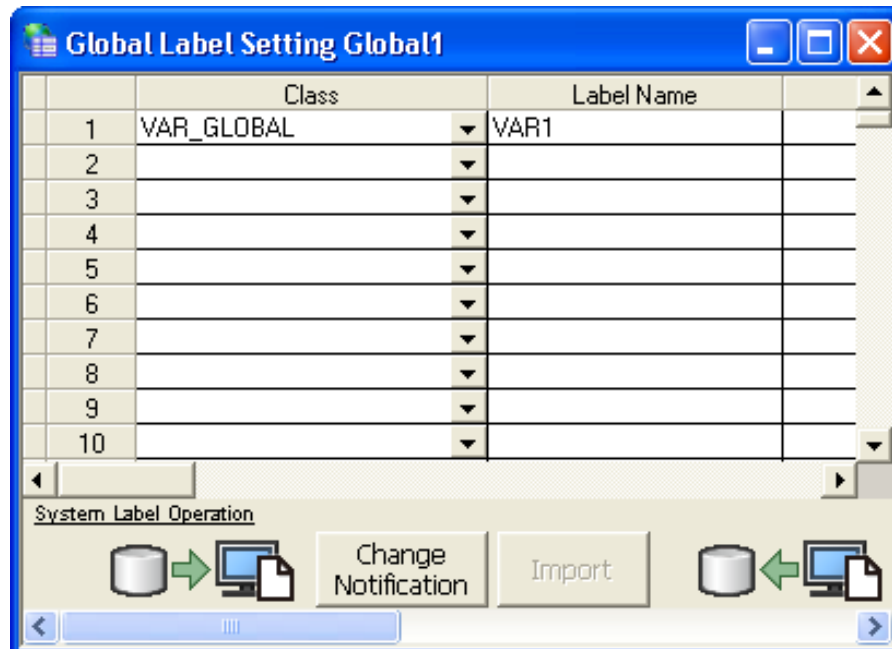


- 點擊 **End** (設置結束) 按鈕後，設置將被確定，畫面將被關閉。
- 在本示例中，參數為初始設置未變。
- 關於參數設置的詳細內容，請參閱技術手冊。
  - GX Works2 Version1 操作手冊 (公共篇)
  - 所使用的可編程控制器的手冊
  - 所使用的網路的手冊

# 標籤設置

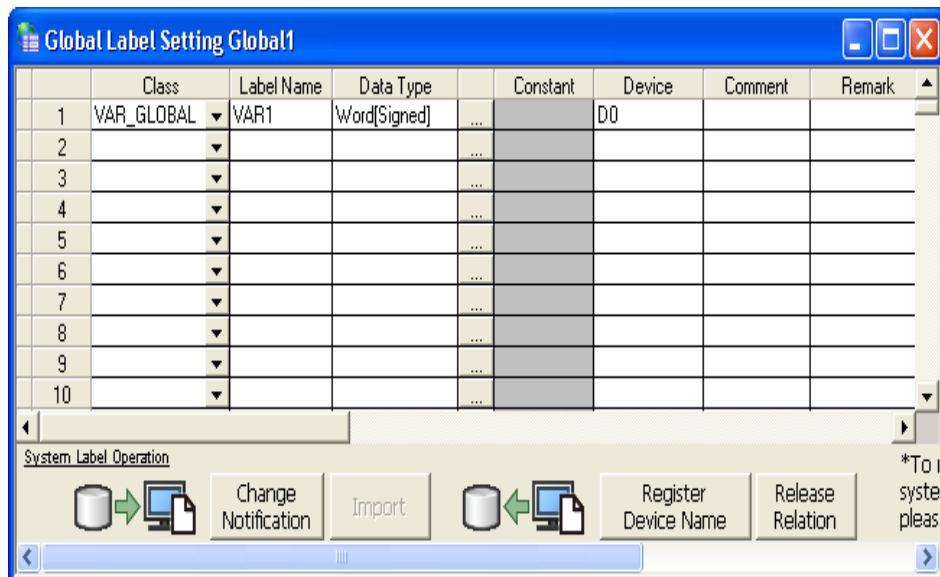


# 標籤設置





# 標籤設置



- 對全局標籤設置畫面的“Device(軟元件)”進行直接輸入。
- 設置內容
  - Device(軟元件): D0

對全域標籤設置畫面的“Constant(常數值)”、“Comment(注釋)”、“Remark(備註)”進行設置。

對於“Relation with System Label(系統標籤的關聯)”、“System Label(系統標籤名)”、“Attribute(屬性)”，在本示例中不使用。

設置內容

- Constant(常數值): 標籤的類為 VAR\_GLOBAL 的情況下, 不能進行常數值的設置、更改。
- Comment(注釋): 無設置
- Remark(備註): 無設置

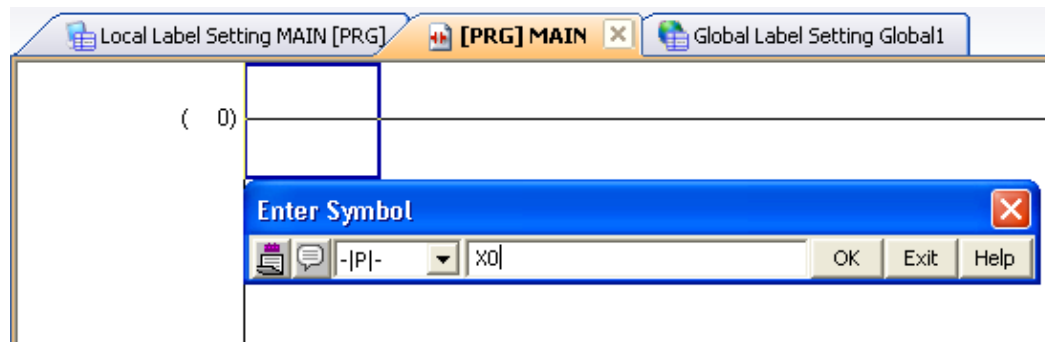
# 程式的創建





雙擊

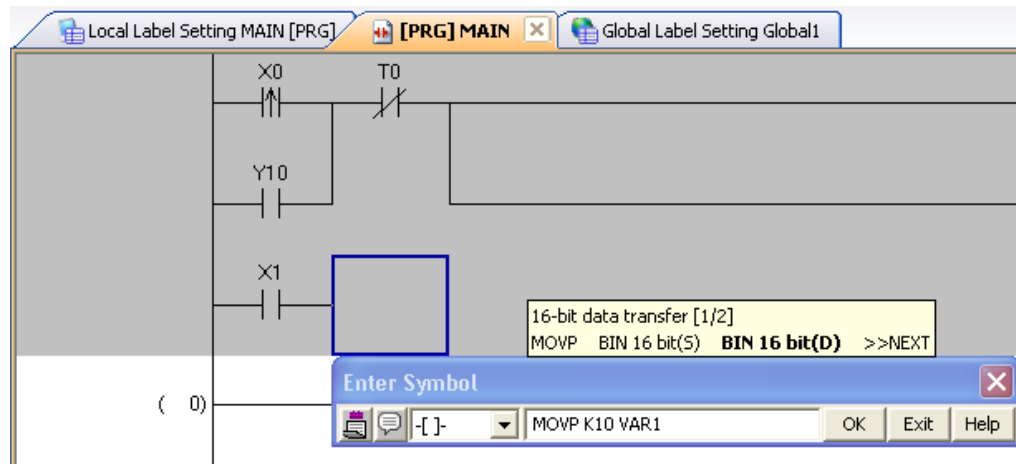
- 對工程視窗的“POU( 程式 部件)” → “Program( 程式)” “MAIN” → “Program( 程式 主體)”進行雙擊, 將顯示 [PRG]MAIN 畫面。
- 梯形圖程式進行創建。進 行程式創建時, 可以選 擇。應根據需要分別創 建。在本項中對“覆蓋模 式”的情況進行說明。對於 “覆蓋模式”及“插入模 式”, 每次按壓  時將在 “覆蓋”“插入”之間進行切 換。


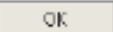
# 程式的創建



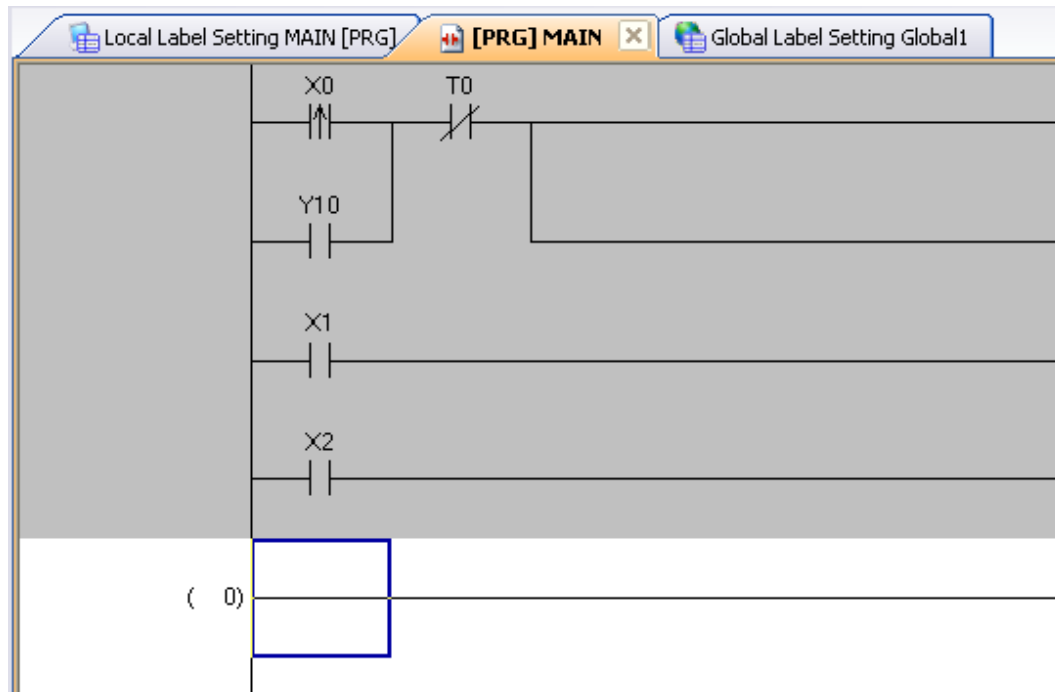
- 如果點擊梯形圖工具欄的  (上升沿脈衝), 將顯示梯形圖輸入畫面。
- 在梯形圖輸入畫面中直接輸入軟元件後, 如果點擊  按鈕, 將顯示上升緣觸點。
- 設置內容
  - X0


# 程式的創建



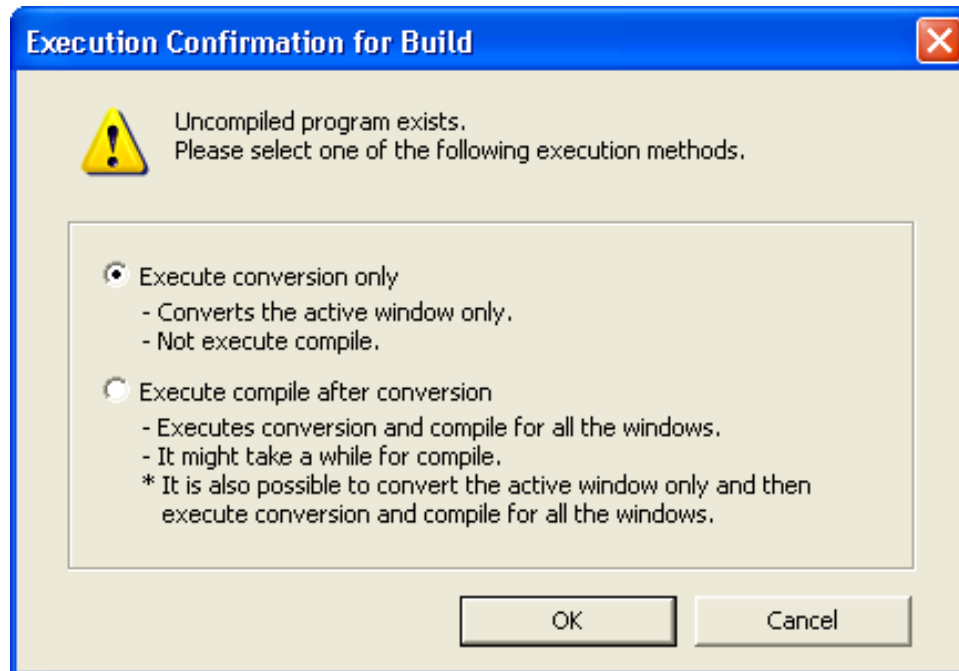
- 如果點擊梯形圖工具欄的  (應用指令), 將顯示梯形圖輸入畫面。
- 在梯形圖輸入畫面中直接輸入應用指令、運算元後, 如果點擊  按鈕, 將顯示應用指令。
- 設置內容
  - MOVP K10 VAR1
  - VAR1 是在標籤項中設置的標籤。
  - 不使用標籤的情況下, 應對軟元件D0 進行指定。


# 梯形圖的轉換



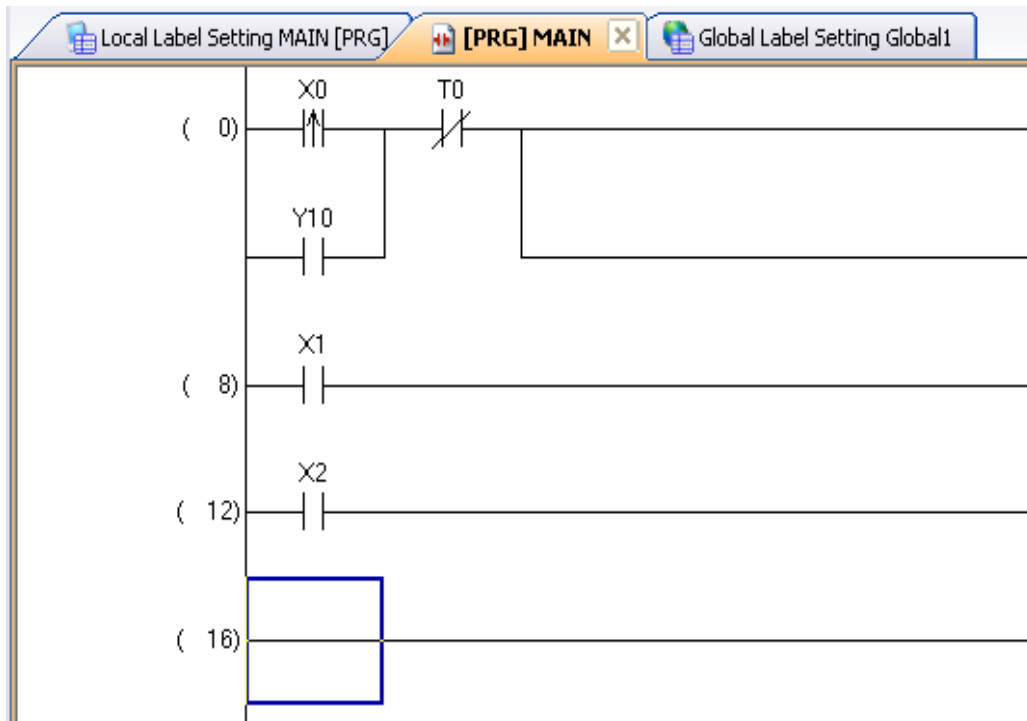
- 選擇[Compile(轉換/編譯)] [Build(轉換+編譯)] 功能表時，將顯示轉換+編譯執行確認畫面。
- 通過按壓  也可顯示轉換+編譯執行確認畫面。

# 梯形圖的轉換



- 進行轉換、編譯的執行設置。在本示例中，僅執行轉換。
- 設置後，點擊  按鈕，執行轉換。
- 設置內容
  - 選擇“Execute conversion only( 僅執行轉換)”

# 梯形圖的轉換



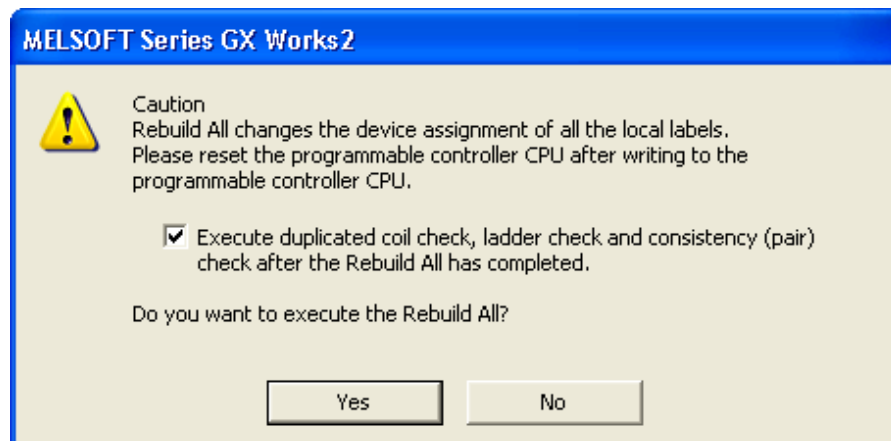
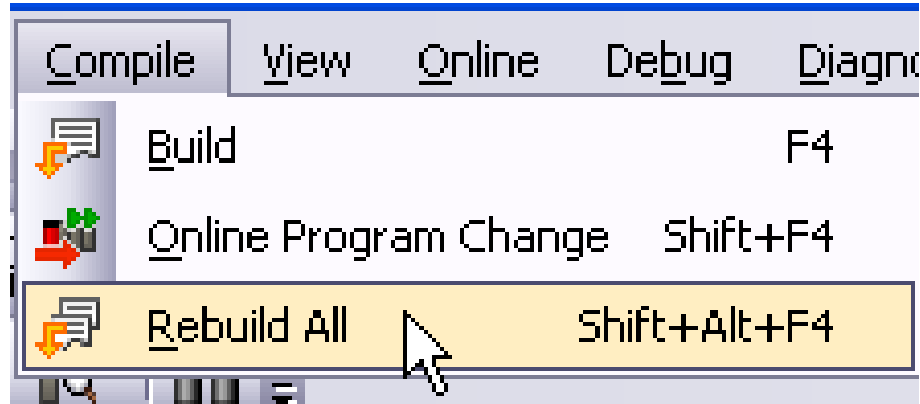
- 執行轉換時, 未轉換的梯形圖塊將被轉換, 梯形圖塊的背景顏色將變為如左所示的顏色。

# 程式的編譯

編譯物件程式	
編譯	將工程中登錄的程式中未編譯的程式轉換為順控程式。 (已編譯的程式不被進行編譯。)
全部編譯	將工程中登錄的所有程式轉換為順控程式。 (已編譯的程式也被進行編譯。)

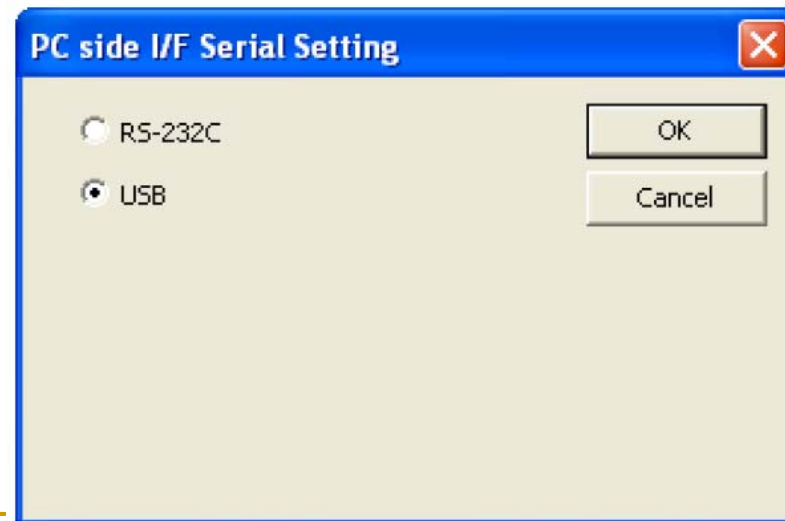
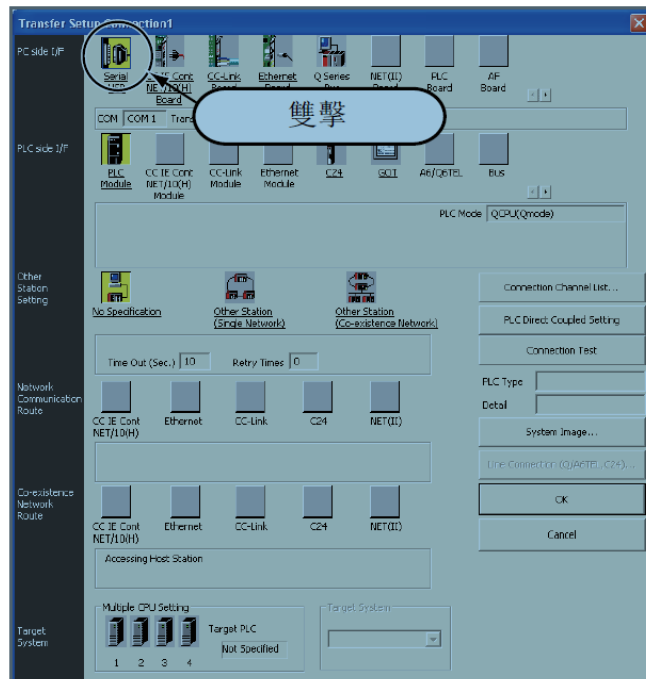


# 程式的編譯

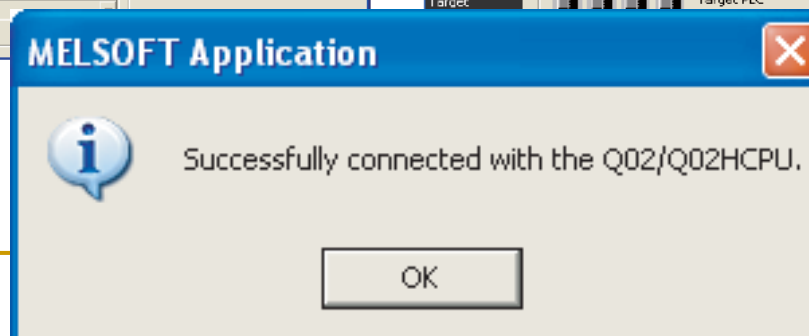
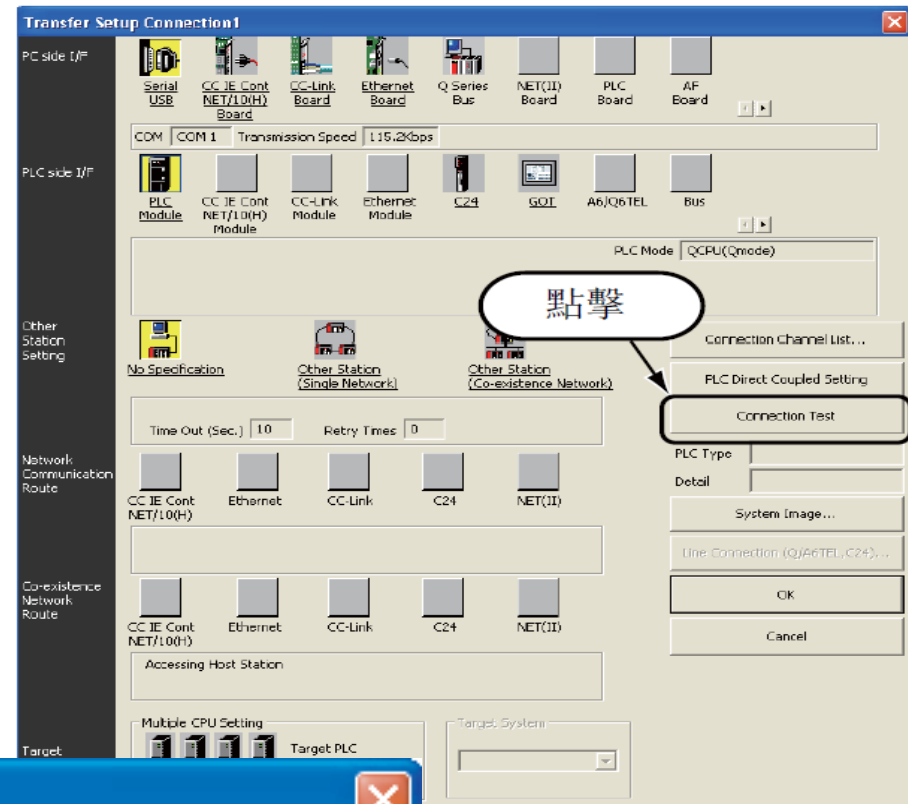
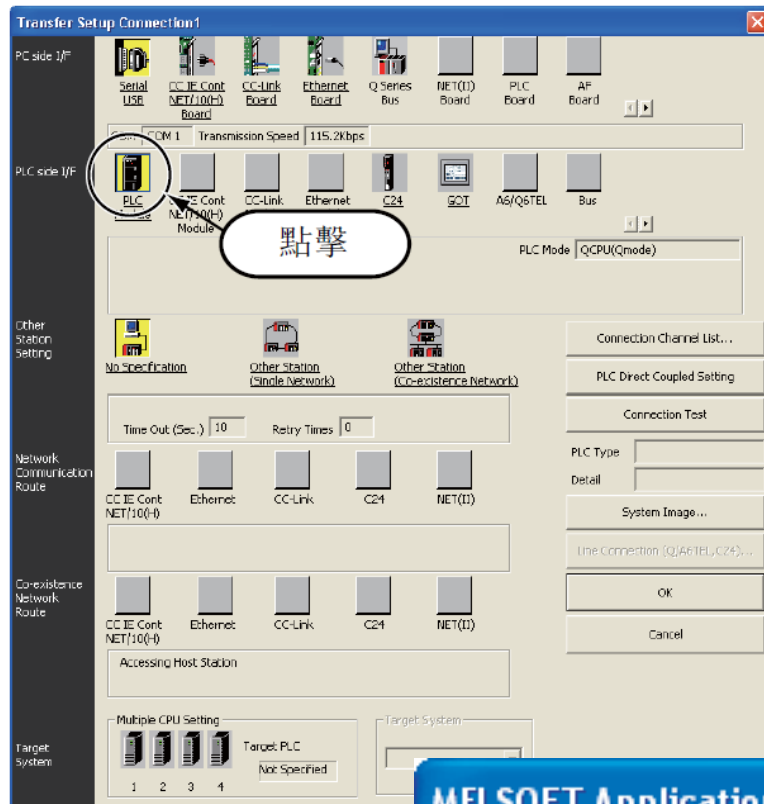


- 選擇[Compile(轉換/編譯)][RebuildAll(轉換+全部編譯)]功能表。
- 通過點擊  (轉換+全部編譯) 也可執行。

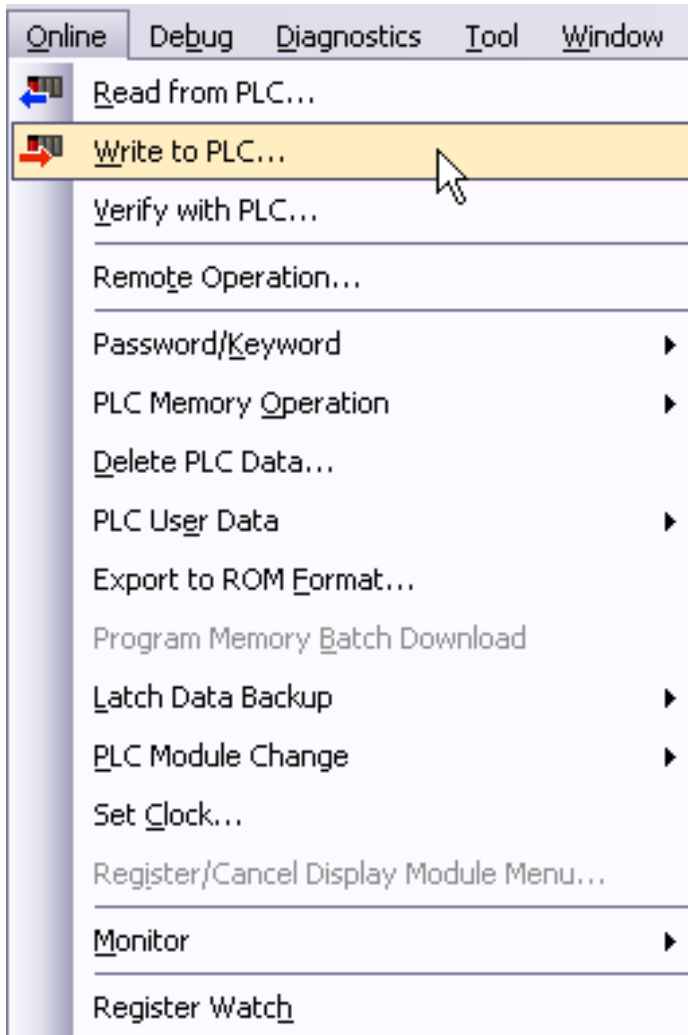
# 將電腦與PLC的CPU 相連接




# 將電腦與PLC的CPU 相連接

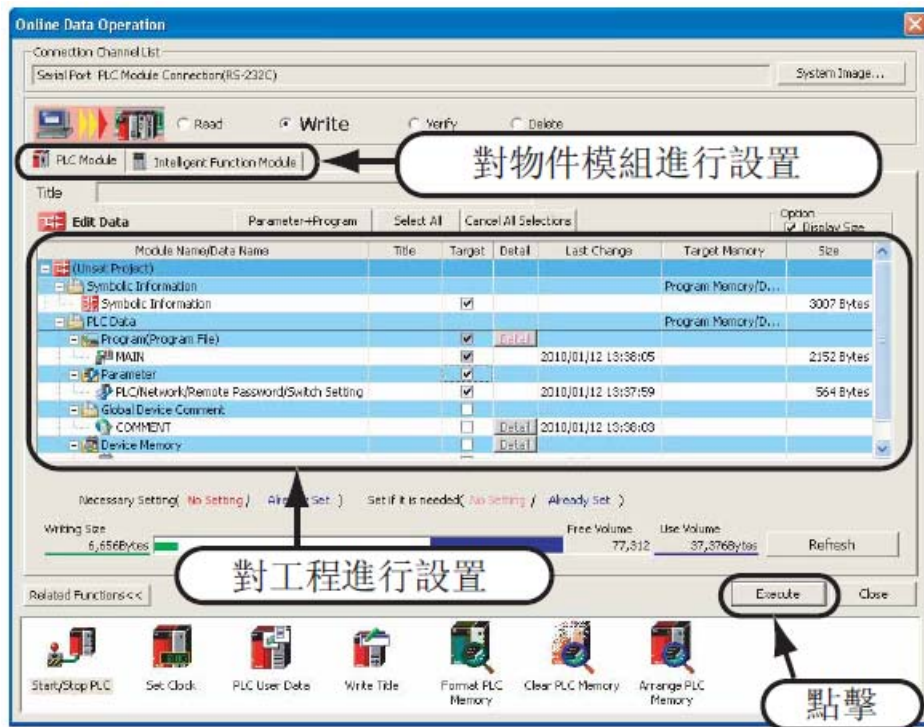


# 將程式寫入PLC 的CPU



- 選擇“Online( 在線)” “Write to PLC( 可編程控制器寫入)”功能表後，將顯示在線資料操作畫面。
- 通過點擊  (可編程控制器寫入) 也可顯示在線資料操作畫面。

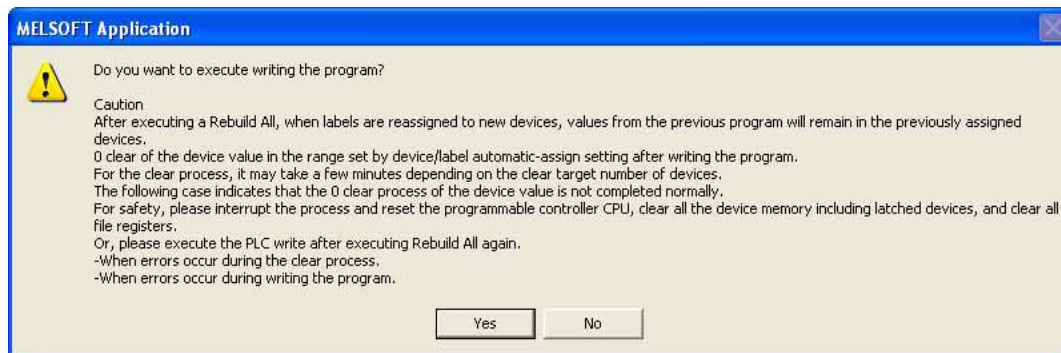
# 將程式寫入PLC 的CPU




- 在在線資料操作畫面中對物件模組、工程進行設置。
- 設置後，如果點擊 **Execute** (執行) 按鈕，程式將被寫入。

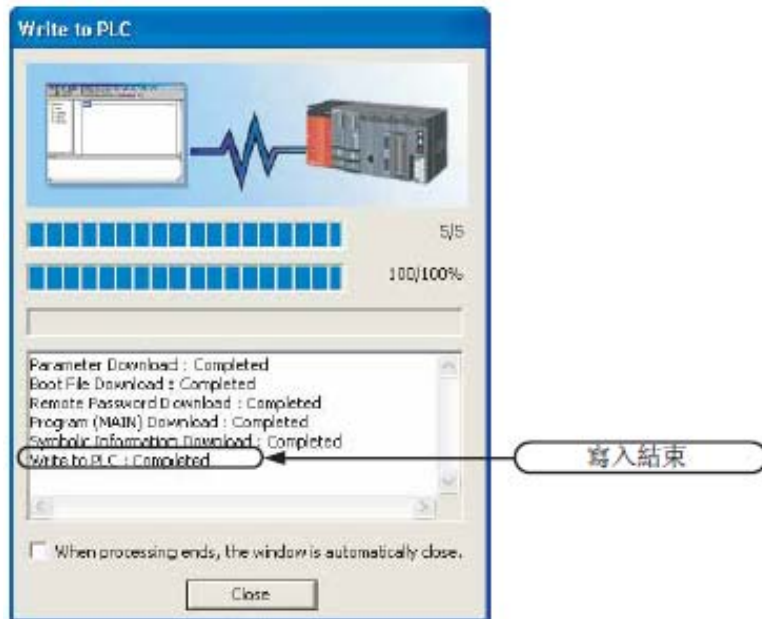
# 將程式寫入PLC 的CPU

- 將顯示左側畫面。如果點擊(是)  按鈕，程式將被寫入。

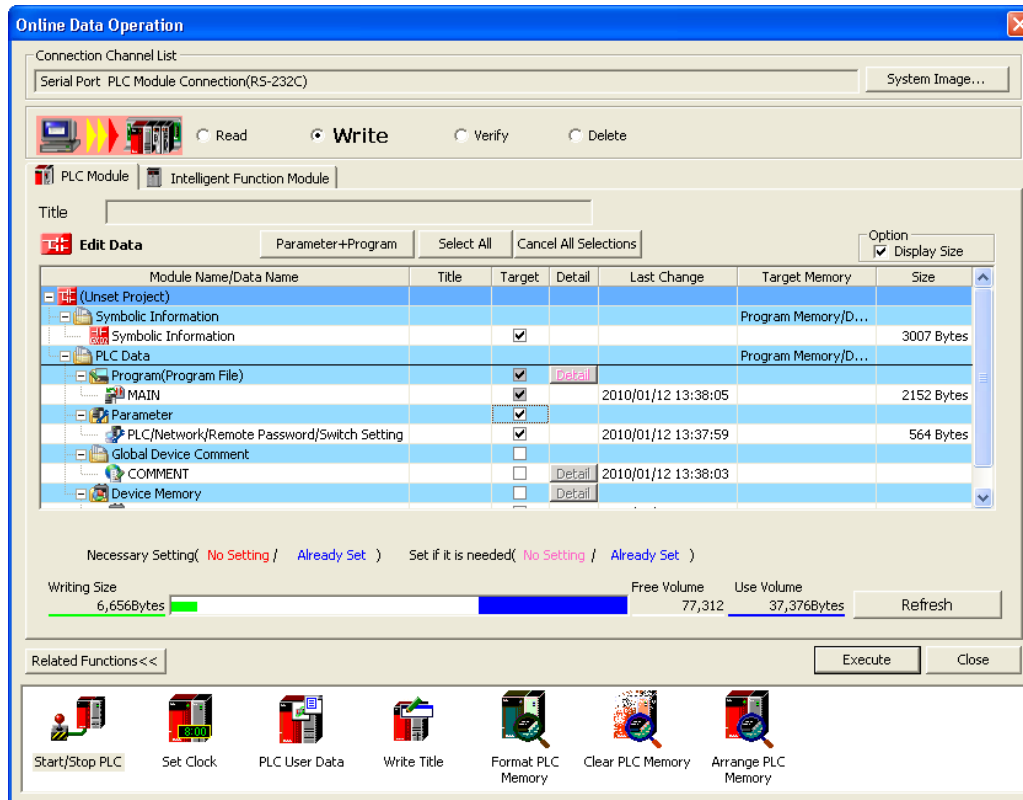


# 將程式寫入PLC 的CPU

- 寫入過程中將顯示如左所示的畫面。寫入結束時將顯示“Write to PLC: Completed(可編程控制器寫入:結束)”。
- 如果點擊  (關閉) 按鈕，可編程控制器寫入畫面將被關閉。



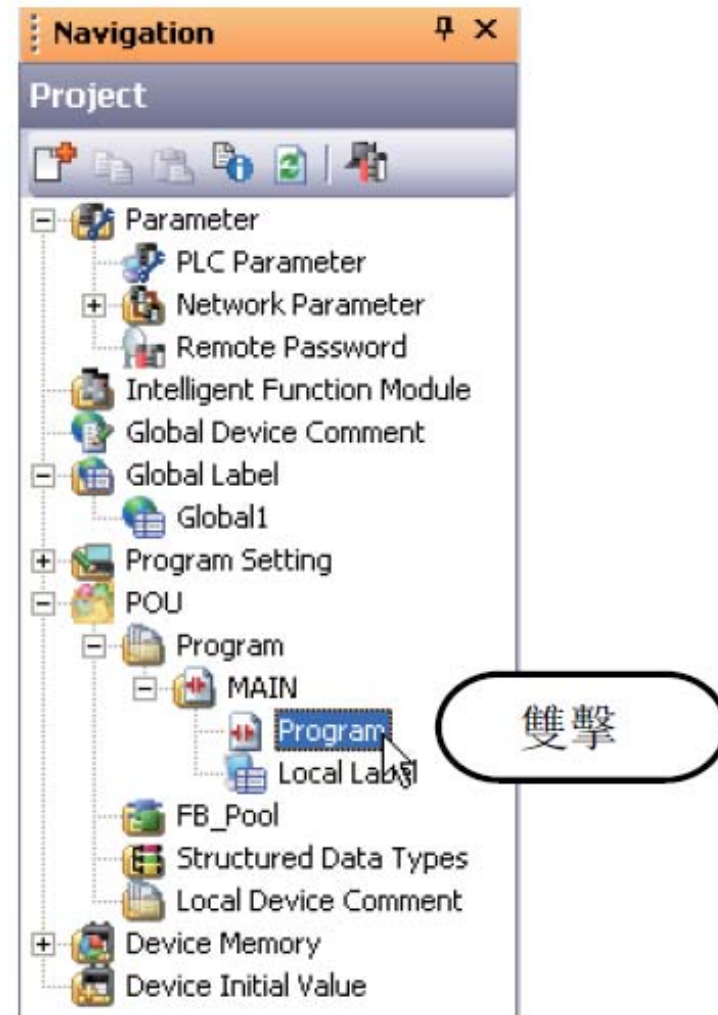
# 將程式寫入PLC 的CPU



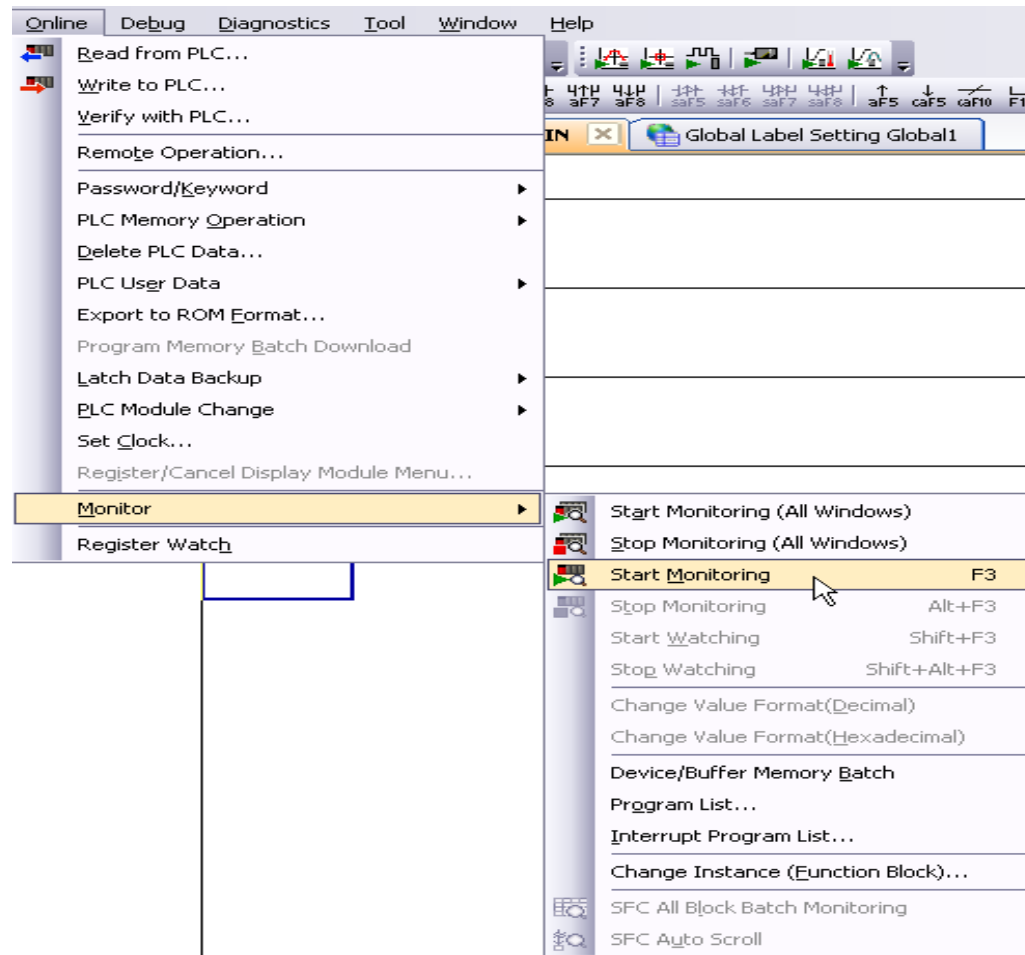
- 如果點擊 **Close** (關閉) 按鈕，在線資料操作畫面將被關閉。



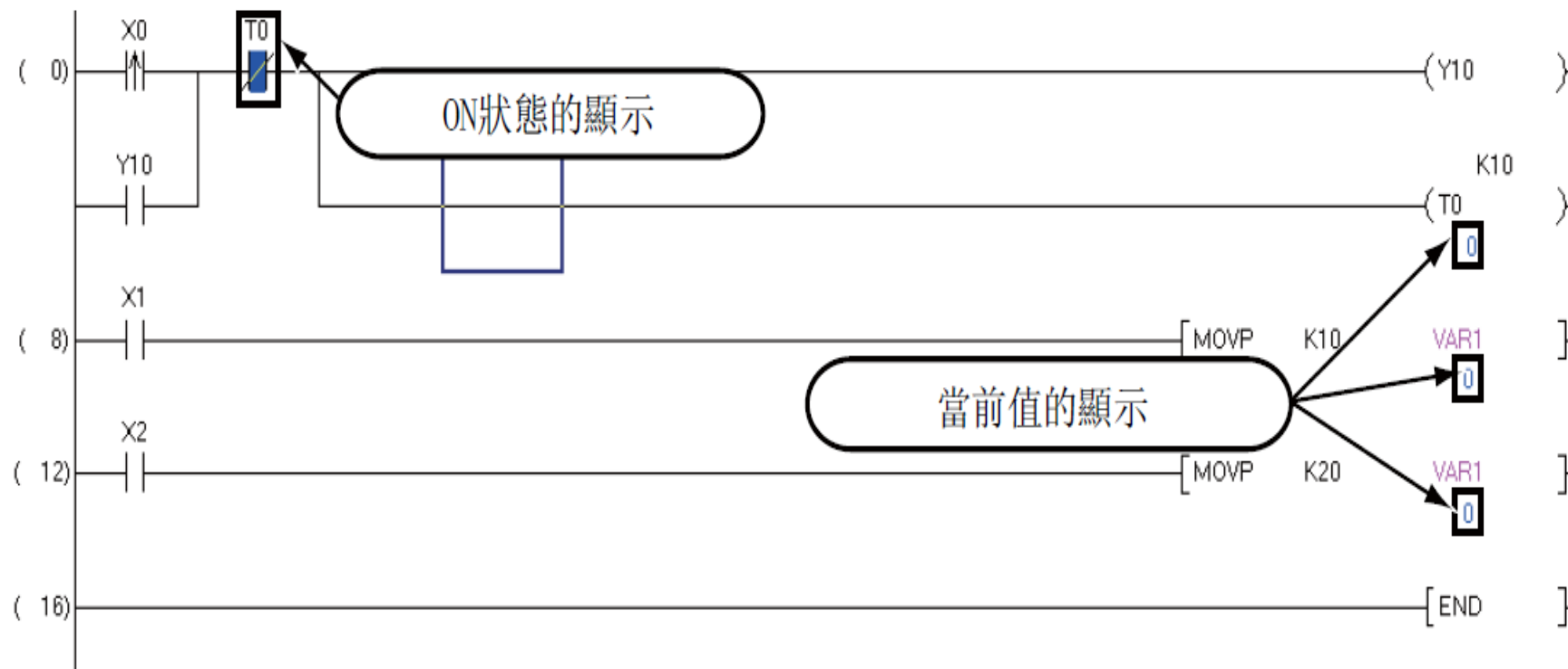
# 程式的監視



# 程式的監視



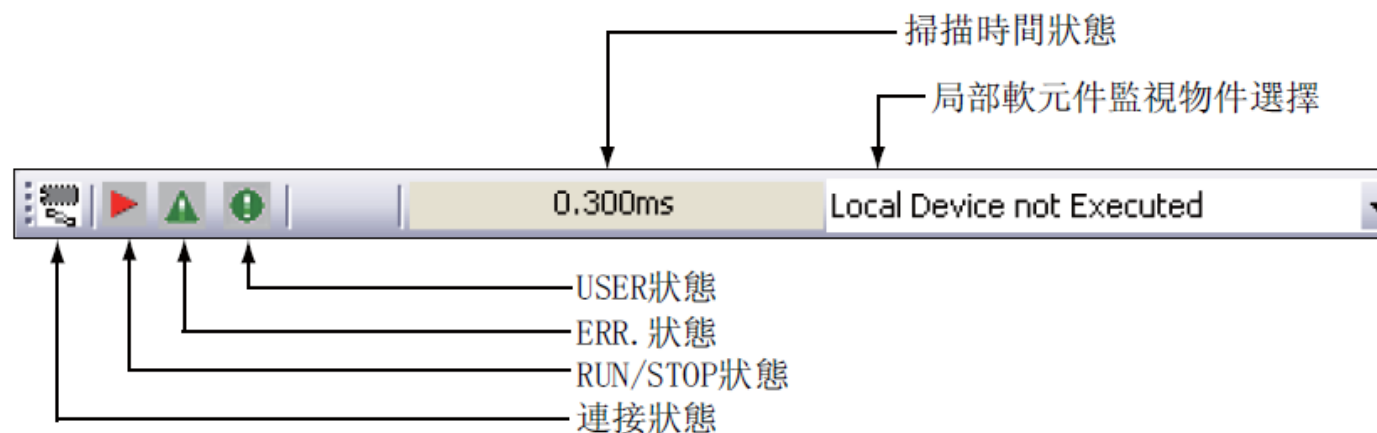
# 程式的監視



在工作視窗監視的執行過程中，對監視狀態進行顯示。

當所有的監視均停止時，監視狀態將變為隱藏狀態。

在監視狀態中，對可編程控制器 CPU、模擬器的掃描時間、RUN/STOP 狀態等進行顯示。



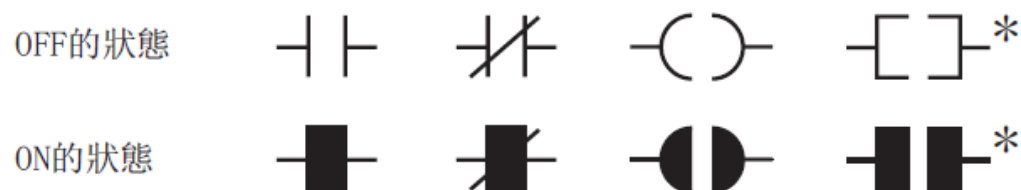
關於監視狀態的詳細內容，請參閱下述手冊。

GX Works2 Version1 操作手冊（公共篇）

### 關於監視狀態顯示

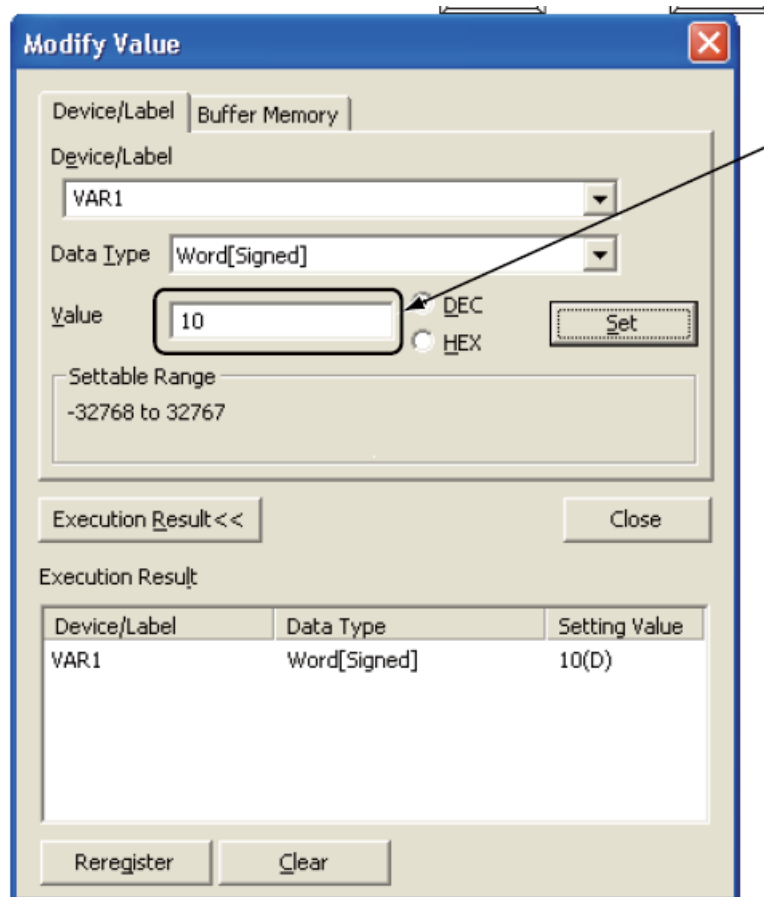
#### ● ON/OFF 狀態的顯示

監視中的 ON/OFF 狀態的顯示如下所示。



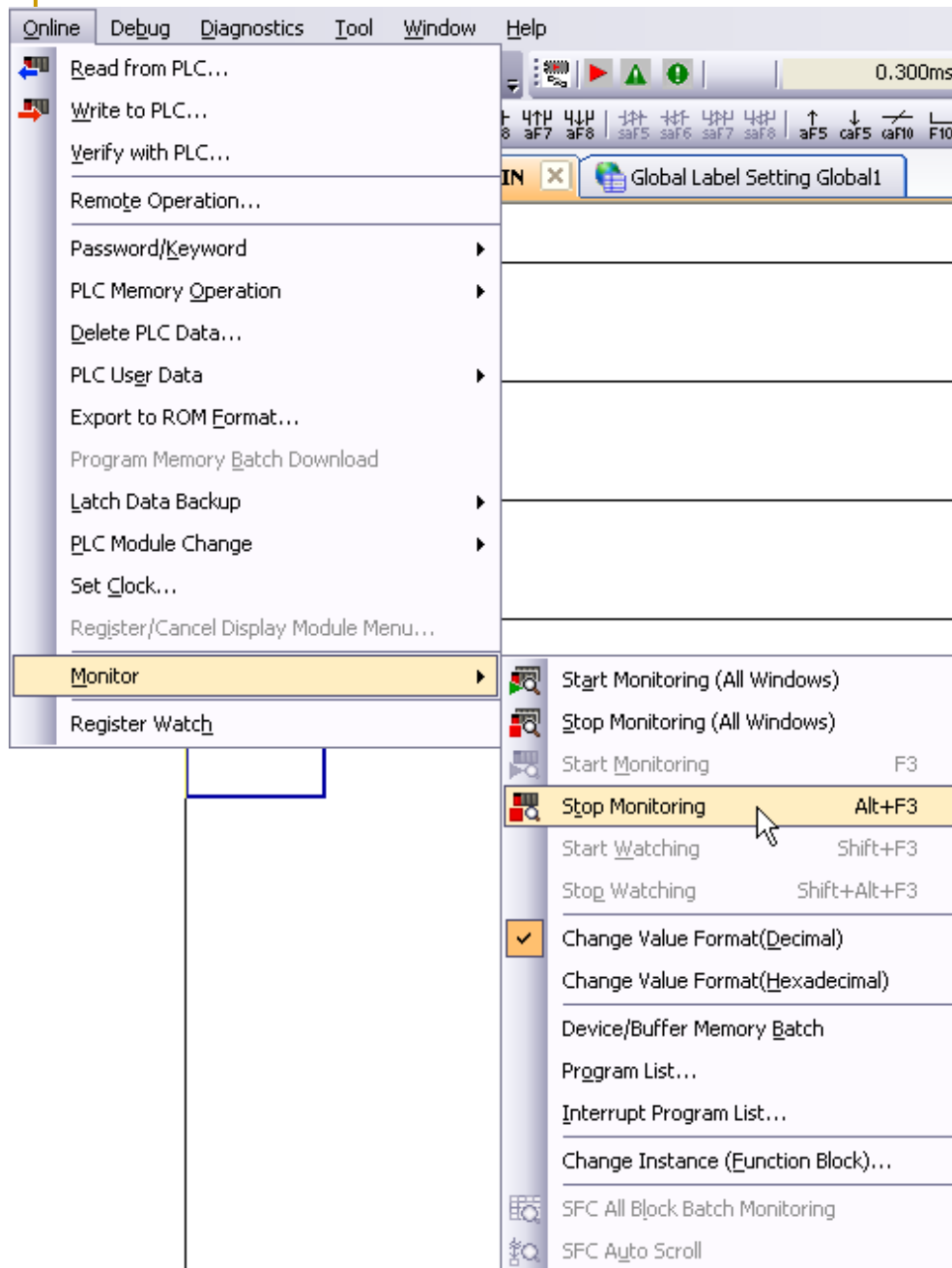
\* 僅為 SET、RST、PLS、PLF、SFT、SFTP、MC、觸點型的比較指令的狀態顯示。  
但是，RST 指令的監視通過重定的軟元件的 ON/OFF 狀態顯示。

# 程式的監視



輸入更改的數值後點擊 **Set** (設置) 按鈕後，當前值將被更改。

- 如果對監視中的元件進行修改 **Shift** + 雙擊( **Enter** ), 將顯示當前值更改畫面, 可以對當前值進行更改。



- 選擇[Online( 在線)] → [Monitor( 監視)] → [Stop Monitoring ( 監視停止)] 功能表時,[PRG]MAIN 畫面的監視狀態將被解除。

---

## 陸、感測元件與感測器

---

---

# 工業感測器

## 感測器的基本原理

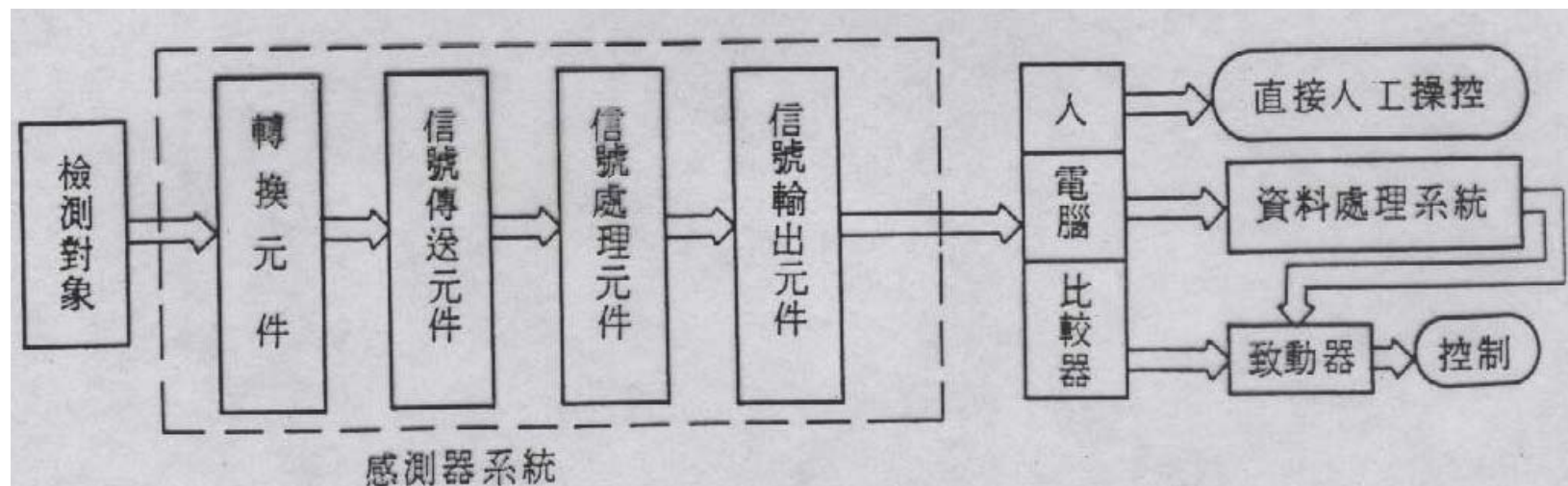
感測器(Sensor)的主要功用係檢測外界所發生的各種變量(如物理/化學量)的大小變化，經處理後送至外界控制器(如:電腦、比較器等)進行分析以便配合各種理化而進行系統所需的適應操作感測器的主要結構，可分成下列四部分所組合而成:

1. 轉換元件:把受測現象狀態的量，轉換成下一階段元件能處理之信號，大都轉換為電氣信號。
  2. 信號傳送元件:將上一階段所檢出之信號傳送至下一階段去處理。
  3. 信號處理元件:將信號放大、消除雜訊、補償等處理。
  4. 信號輸出元件:輸出至顯示面板或電腦I/O介面或控制器之比較部。
-



# 工業感測器

## 感測器結構及運作流程



---

# 感測器的分類

若以感測器在量測時是否有與工作件接觸摩擦來區分的話，可分為：

(1)接觸式量測感測器。(Ex:機械式感測器)

(2)非接觸式量測感測器。(Ex:光電感測器、磁氣式感測器)

若以量測時的時機可分為：

(1)線外量測系統。

(2)線上量測系統。

---

---

# 感測器的分類

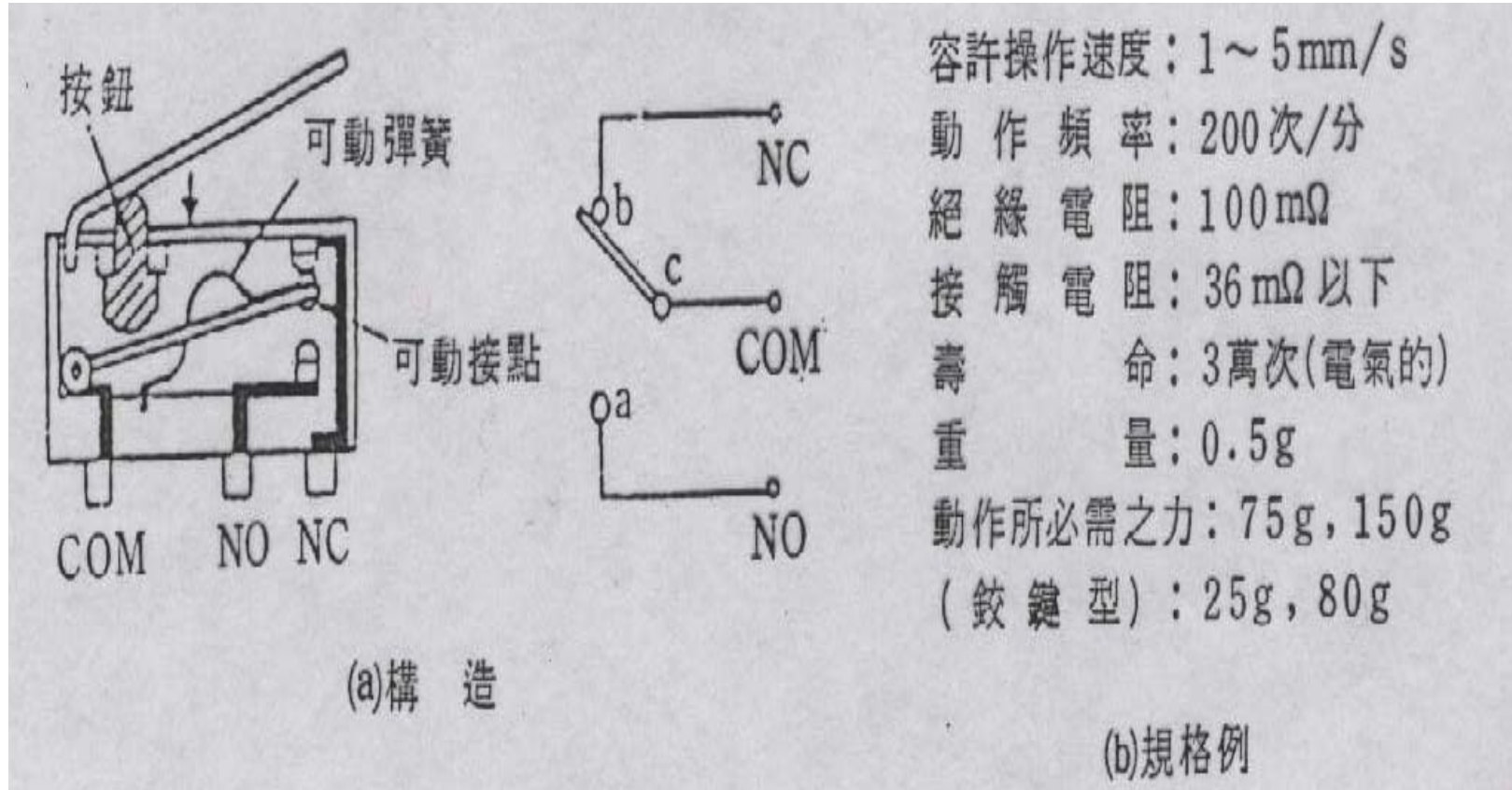
若依受檢測之目標物及檢測變量來區分，可劃分為：

- (1) 受測物體本身之存在 — 有無、數量、通過、辨別等。
- (2) 位移量 — 位置、尺寸、形狀、移動量、速度等。
- (3) 力學量 — 力、扭力、重量。
- (4) 熱、溫度。

若以感測器的組成之結構原理來區分，可劃分為：

- (1) 機械式感測器。
  - (2) 光電感測器。
  - (3) 磁氣式感測器。
  - (4) 影像感測器。
-

# 機械式感測器

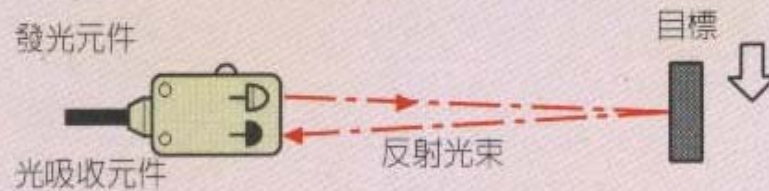


# 光電感測器

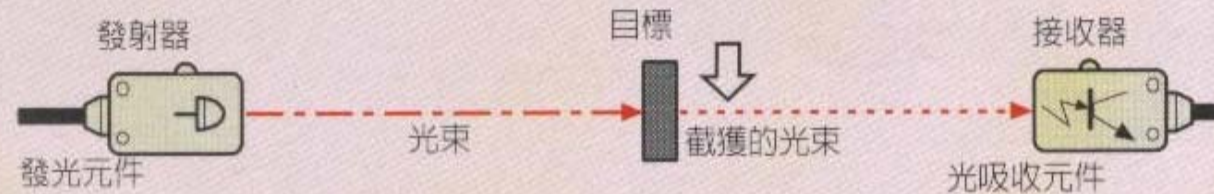
概述：

光電感測器會從它的發光元件發出可見光或紅外光的光束。反射式的光電感測器用來檢測由目標反射回來的光束，而透過式的則是量測目標遮斷光軸所造成的光量改變。

反射式



透過式



# 光電感測器

## 特性

- 非接觸檢測

非接觸檢測可以減少目標或感測頭的傷害，以延長使用壽命並達到零維修的操作。

- 任何材質目標的檢測

檢測的動作係根據接收的光量或是反射光的光且變化。這個方法可以檢測各種材質的目標，例如：玻璃、金屬、塑膠、木材及液體。

- 長檢測距離

反射式光電感測器的檢測距離可長達1公尺，而透過式的檢測距離則可長達10公尺。

- 高反應速率

光電感測器的反應速率可高達20微秒

- 能辨識顏色

光電感測器可以檢測由物體因其顏色所造成的吸收或反射的光，因而具備檢測顏色與辨識顏色的能力。



# 光電感測器

## 光束發射方法

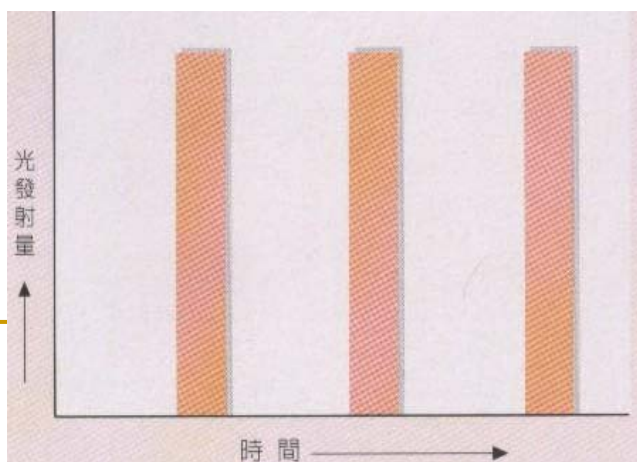
### 脈衝式發射

光電感測器使用脈衝式來發射光束，並使用LED或雷射半導體做為光源。這讓感測器間隔地發出一段指定時間的強光，以便在外部光線的干擾減至最小的情形

下，進行檢定的檢測，並達到更長的檢測距離。


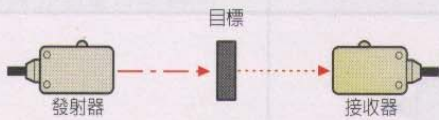



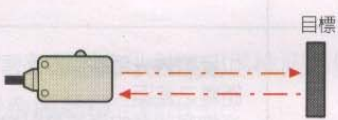

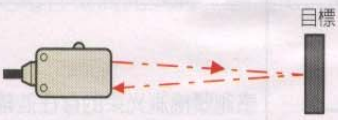
### 連續式發射

這讓感測器可以連續地發射預設的光量。因為受發光元件電流限制的影響，而造成較弱的光束，使檢測距離較短，而且容易受外部光線的干擾。但是這個方式可以提供一個較脈衝式更快的反應時間。



# 光電感測器

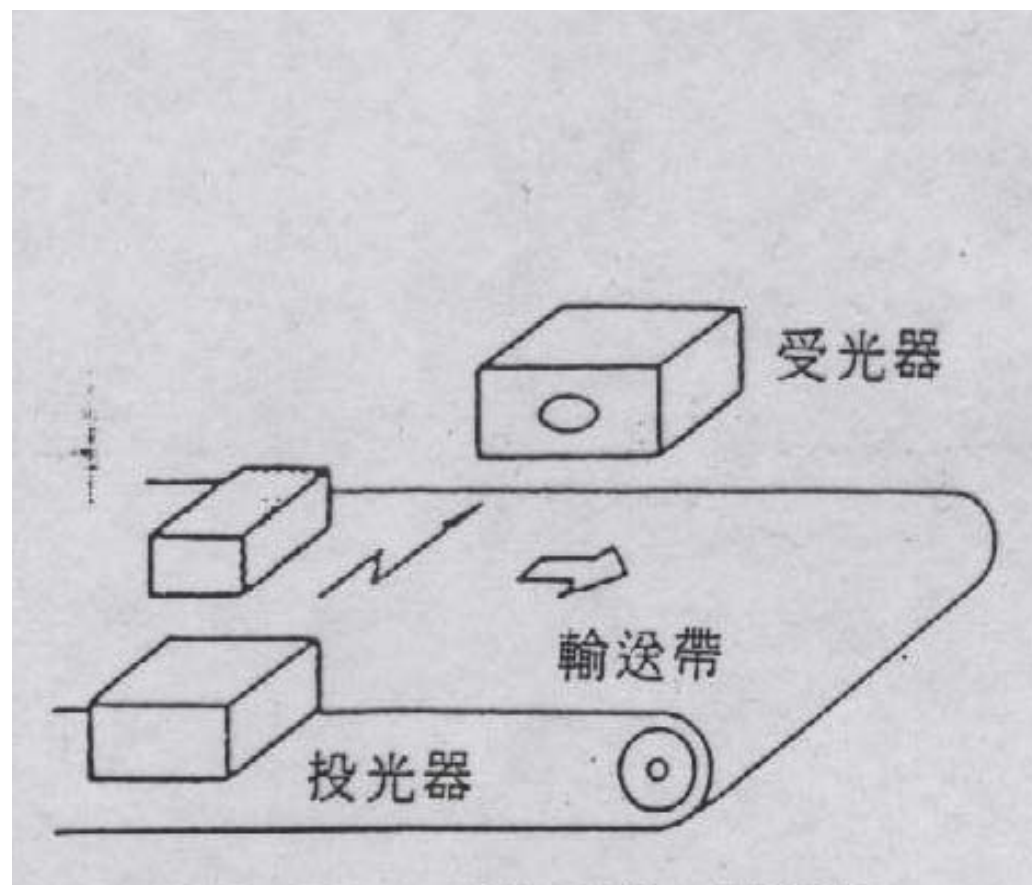
檢測組態與特性

型式	檢測架構	特性
透過式 		當目標與發射器及接收器的光軸交錯時進行檢測。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 長檢測距離</li> <li>• 穩定的檢測距離</li> <li>• 不論形狀、顏色、或材質均可檢測不透光物體</li> <li>• 強光束</li> </ul>
回歸反射式 		當目標與感測器及反射板間的光軸交錯時進行檢測。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 反射器可以安裝在有限的空間中</li> <li>• 接線簡單</li> <li>• 檢測距離較反射型感測器長</li> <li>• 易調的光軸</li> <li>• 不論形狀、顏色、或材質均可檢測不透光物體</li> </ul>
擴散反射式 		當發射至目標的光束由目標反射並收到時進行檢測。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 節省空間（只需要安裝感測器的單體）</li> <li>• 不需要調整光軸</li> <li>• 可檢測反光的透明物體</li> <li>• 能區別顏色</li> </ul>
聚焦光束反射 		當發射至目標的光點由目標反射並收到時進行檢測。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 可檢測微小物體</li> <li>• 可檢測目標標記</li> <li>• 可透過機器間的狹縫進行檢測</li> <li>• 可見的光點</li> </ul>



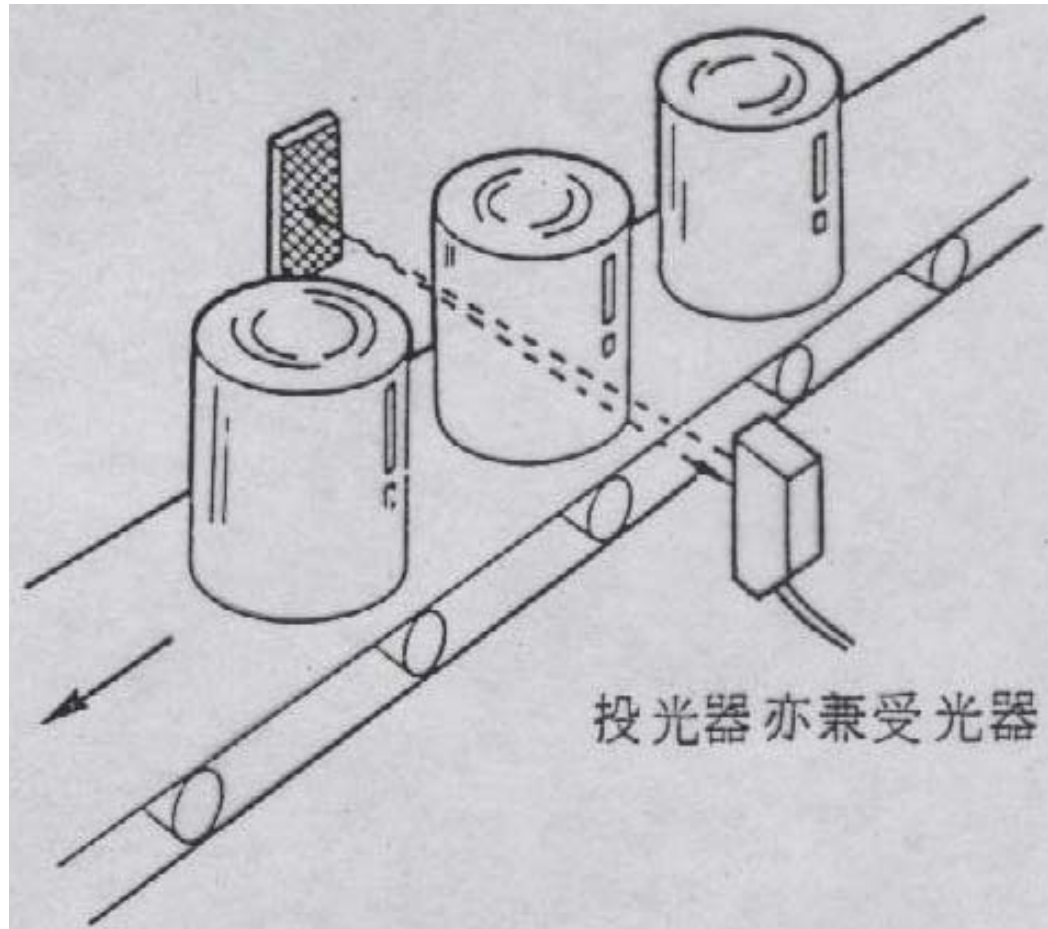
# 光電感測器

對照式：



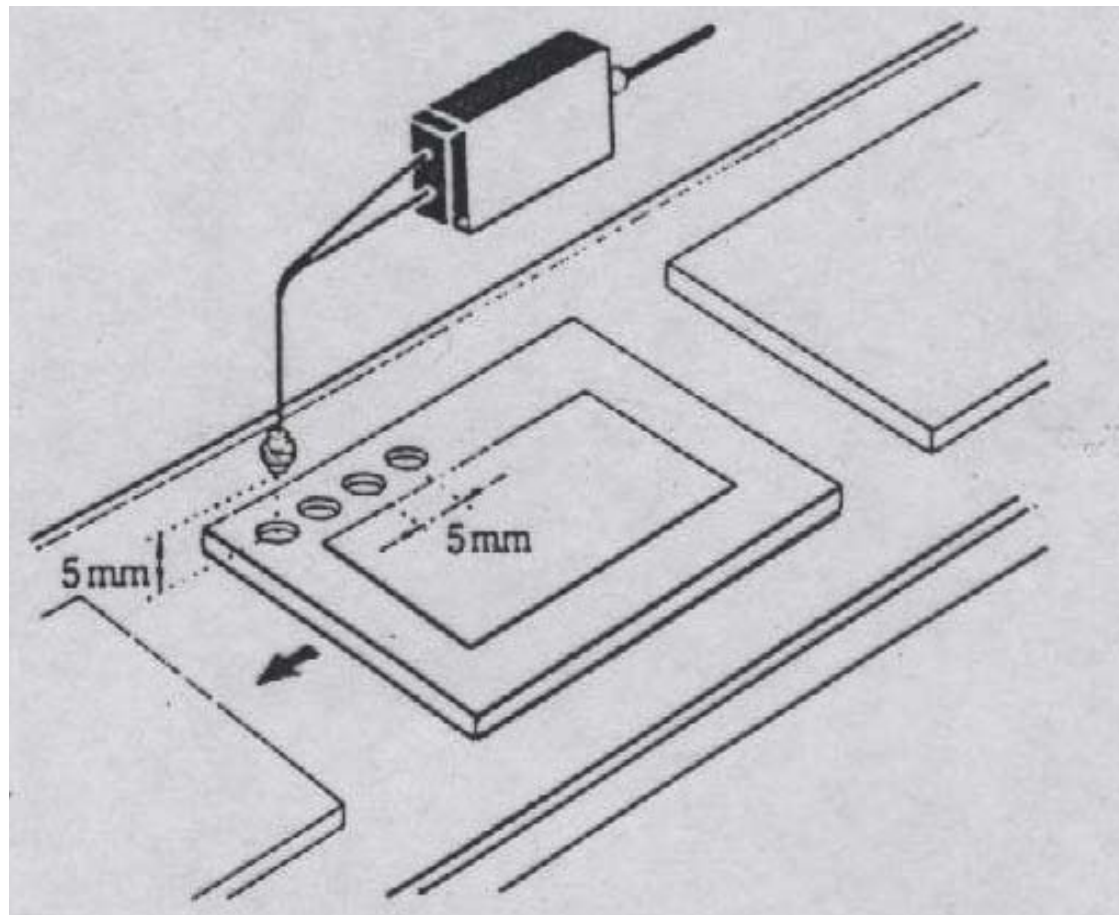
# 光電感測器

定向反射式(鏡片反射式):


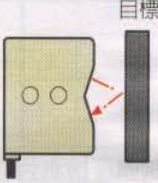
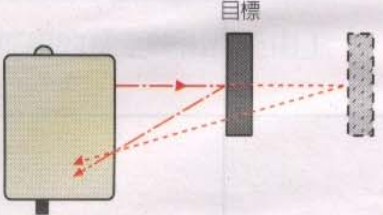
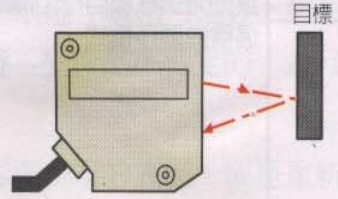
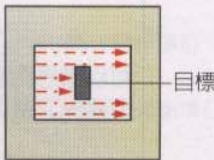


# 光電感測器

擴散反射式：



# 光電感測器

<p>小光點定反射</p> 		<p>發射部份與接收部份間有個角度以允許在光軸交錯的有限區域內進行檢測。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 目標背景的影響最小</li><li>• 應差距離短</li><li>• 可檢測些微的高度差</li><li>• 可見的光點</li></ul>
<p>限定距離</p>		<p>在特定的距離根據反射光束的角度檢測目標。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 不受高反射的目標背景影響</li><li>• 不受目標顏色、材質和反射率差的影響，皆可穩定地檢出</li><li>• 高精度的微小物體檢測</li><li>• 可見的光點</li></ul>
<p>光澤表面辨識</p>		<p>當光束打到目標時，會因目標的光澤表面而有不同的反射。感測器會因光線反射的方式之不同（鏡射或擴散）來進行偵測的工作。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 可以線上檢測。</li><li>• 檢測不受目標顏色的影響。</li><li>• 可檢測透明的目標。</li></ul>
<p>光透過確認</p>		<p>檢測區域由統一平行光束形成。當目標通過本區域時，接收的光量改變。</p> <p>檢測只依本項改變為基礎執行。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 可檢測微小目標。</li><li>• 只檢測移動目標。</li><li>• 檢測較不受鏡頭所附著灰塵或髒污的影響。</li></ul>

---

# 光電感測器

## 動作原理

光纖包含蕊心與被覆，它們有著不同的折射率。光束藉著反覆在被覆的內壁上跳躍而在蕊心內行進。光束在幾乎沒有損失任何光量的情形下通過光纖，以大約60度的角度傳播並進入目標。

## 光纖型式

### 塑膠光纖

塑膠光纖的蕊心包含一種或多種直徑0.25到1mm的壓克力樹脂纖維，外面包著聚乙烯的被覆。塑膠光纖質輕、價格便宜且具彈性，用於大部分的光纖光電感測器。

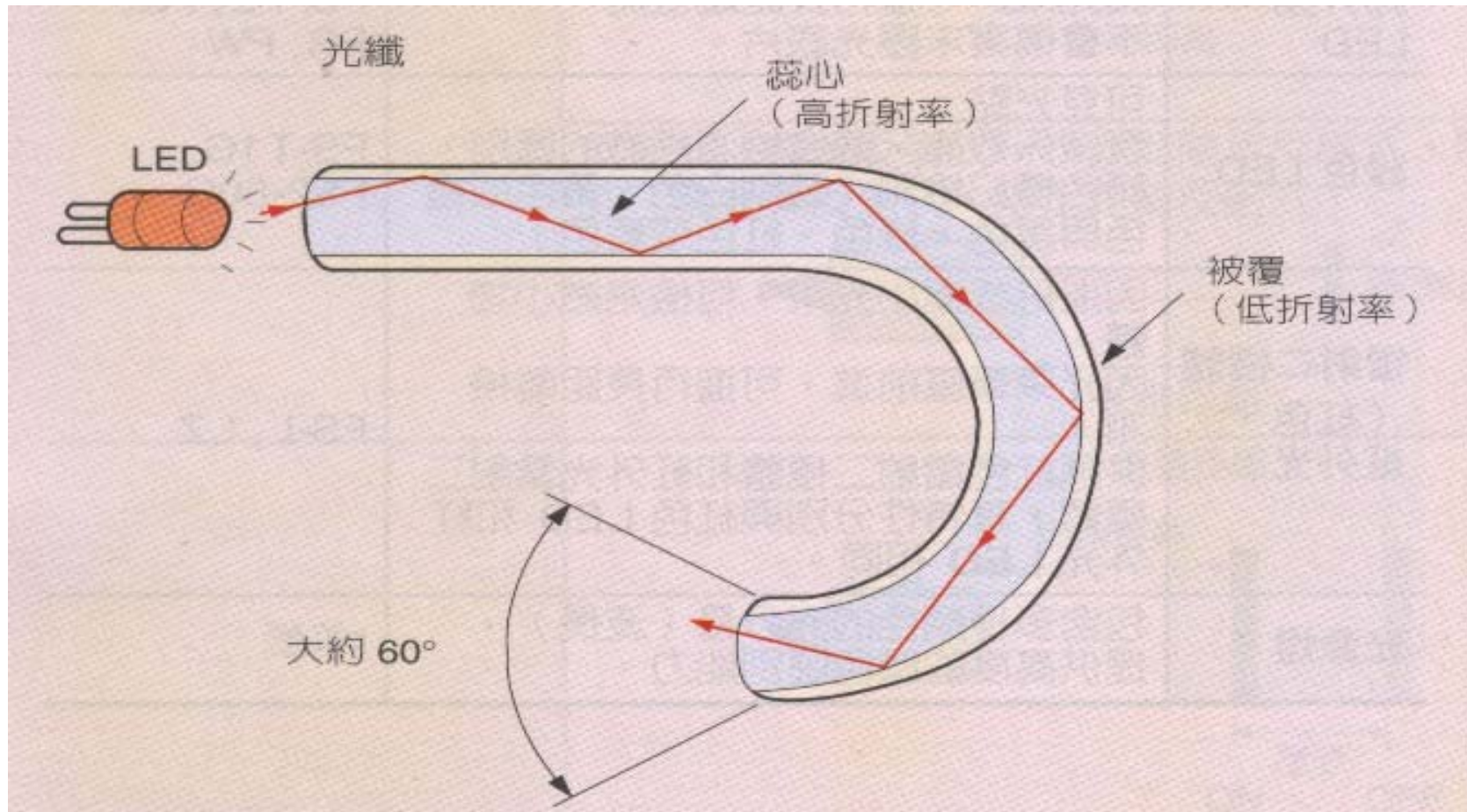
### 玻璃光纖

玻璃光纖包含有直徑10到100um的玻璃纖維，外面包覆不鏽鋼的管子，以便讓其可以在高溫下(最高350 C)動作。

---



# 光電感測器



---

# 光電感測器

## 特性

- 多用途的安裝

撓性光纖的使用可以易於安裝在機器之間的小空間內

- 在儼苛的環境中穩定地動作

由於沒有電流流過，光纖模組甚至可以安裝在易爆的環境中。除此之外，光纖模組還不受電氣雜訊所影響。

- 耐熱

耐熱光纖可以用於高溫中的檢測

## 外形

光纖感測器大致可以分為透過式與反射式兩大類。透過式包括一個發射器與一個接收器。反射式則為單一本機，依光纖的截面形狀又可分為平行・同軸與分離三種。

---

# 近接感測器

## 概述

近接感測器可提供金屬目標接近時的無接點檢測。近接感測器，可代替傳統機械式的微動開關與極限開關，提供了物體接

近時的無接點檢測。近接感測器依其動作原理大約可分為以下三類：以電磁感應為基礎的高頻振盪型、磁性型及以靜電容

為基礎的電容型。

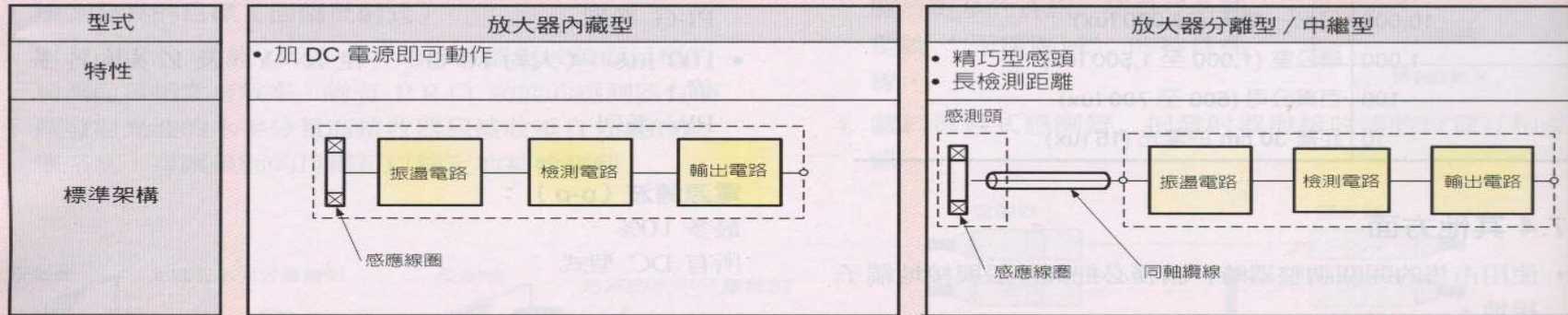
## 特性

- 非接觸檢測，可減少感測頭與目標的損壞。
- 無接點輸出，以延長產品的壽命。
- 即使是在水或油飛濺的惡劣環境下仍可穩定地檢測。
- 高反應速度。
- 精巧的感測頭以提供組裝的彈性。



# 近接感測器

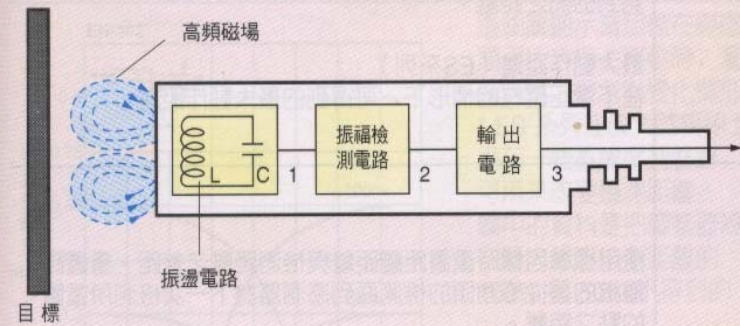
## 2.1 依組態分類



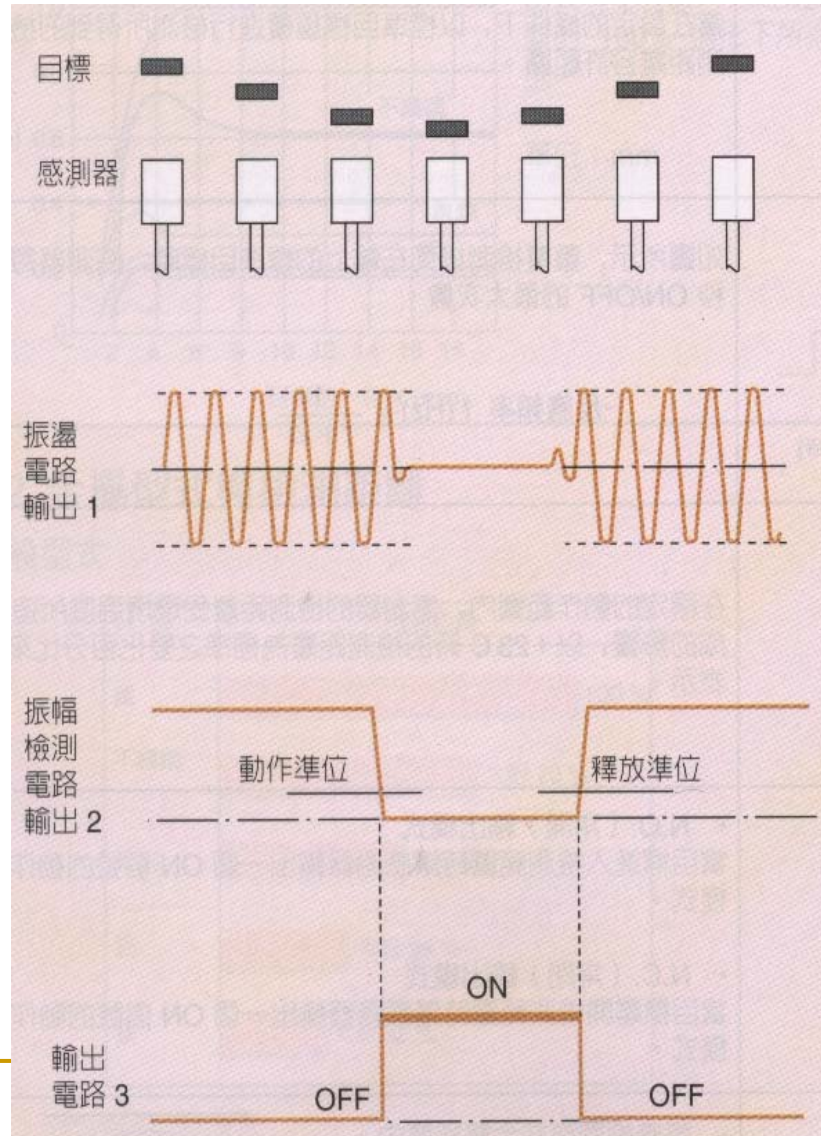
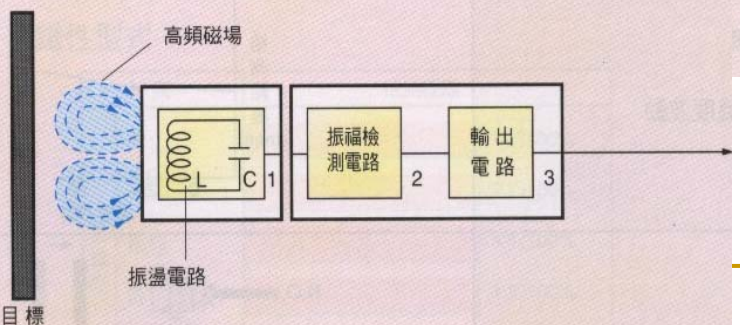
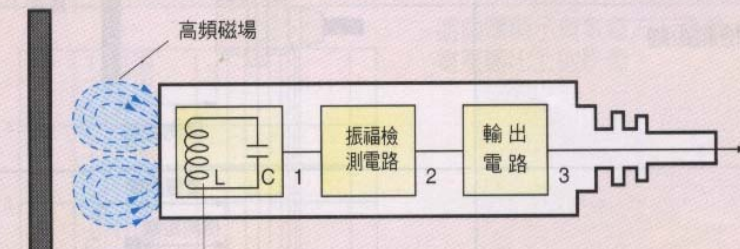
型式	放大器內藏型		放大器中繼型	放大器分離型	金屬通過
特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>接線簡單</li> <li>高撓性纜線接頭</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>高反應速度</li> <li>接線簡單</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高精度</li> <li>檢測距離容易改變</li> <li>應差距離小</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>檢測小物體</li> <li>檢視任一點</li> <li>在窗口中</li> </ul>
感測頭	3 線	2 線			
放大器					
電源	DC	DC   AC	DC	DC   AC	AC
輸出	無接點	無接點	無接點	無接點	無接點 / 接點
感測器系列	EZ/ED	EV	EM	ES	TA

# 近接感測器

## 3.1 一般感測器的操作原理



## 3.2 所有金屬感測器的操作原理 (ED 系列)



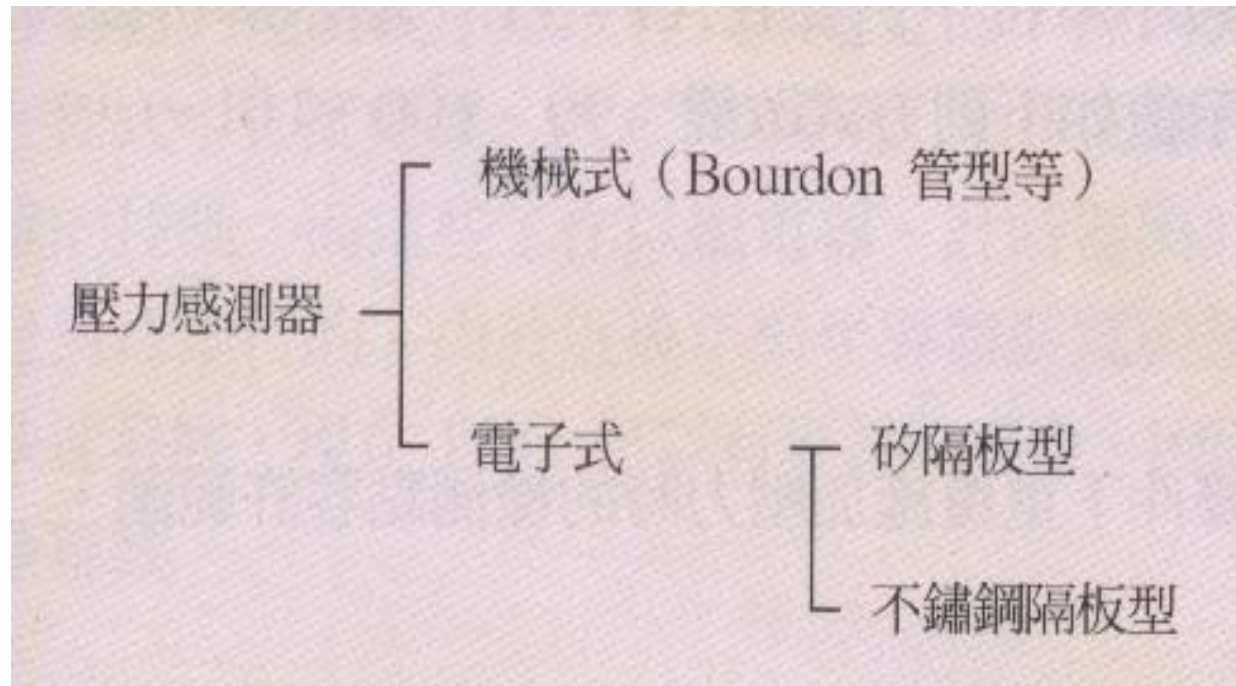


# 壓力感測器

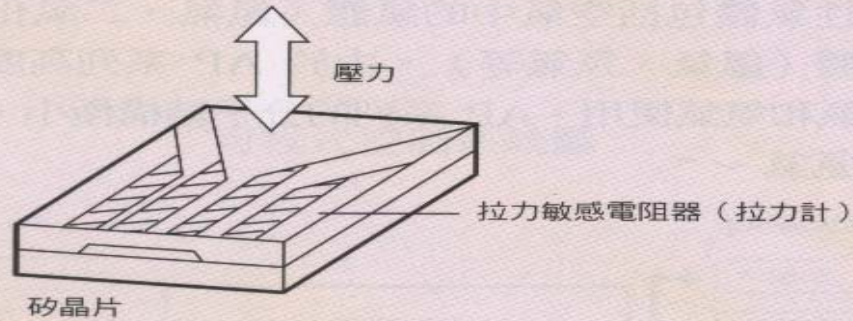
## 概述

壓力感測器使用內部的壓力敏感元件，將空氣壓力轉換成電氣信號。當壓力超過現值，壓力感測器輸出可用於多種使用空氣壓力的用途，例如吸附確認、安裝確認、洩露測試、基本壓力控制等。

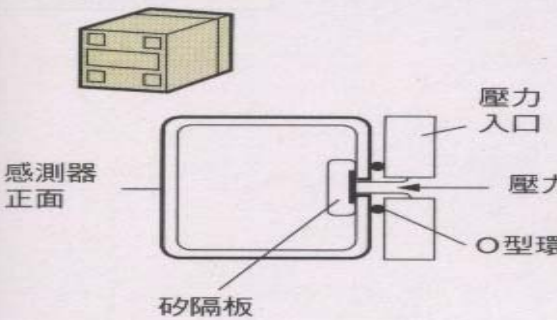
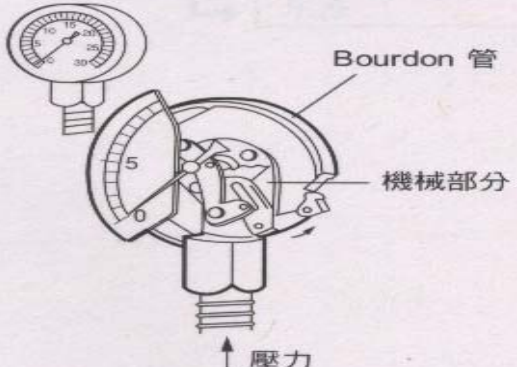
## 分類



# 壓力感測器



## 結構

矽隔板型 AP-30 系列	機械式 ( Bourdon 管型等 )
 <p>A cross-sectional diagram of a silicon diaphragm sensor. It shows a rectangular "矽隔板" (Silicon diaphragm) with a "感測器正面" (Sensor front) on its top surface. To the right, a "壓力入口" (Pressure inlet) is shown with an "O型環" (O-ring) seal. An arrow labeled "壓力" (Pressure) points from the inlet into the chamber between the diaphragm and the inlet.</p> <p>壓力通過壓力入口，直接施加在矽隔板上。</p>	 <p>A cross-sectional diagram of a mechanical Bourdon tube sensor. It features a "Bourdon 管" (Bourdon tube) at the bottom, with an arrow labeled "壓力" (Pressure) pointing upwards into it. The tube is connected to a "機械部分" (Mechanical part) which includes a gear mechanism and a pointer. A gauge with a scale from 0 to 30 is shown at the top, with the pointer indicating a value around 15.</p> <p>壓力施加在 Bourdon 管內側，使整個管子擴張或收縮，並使指針移動。</p>

---

# 壓力感測器

矽隔板型（只適於氣體）

## 原理

在矽晶片上形成一拉力敏感電阻器(拉力計)層。當壓力施加在箭頭力向時，矽晶片變形，拉力敏感電阻器(拉力計)的電阻值改變。壓力的改變轉換成電氣信號。

## 特性

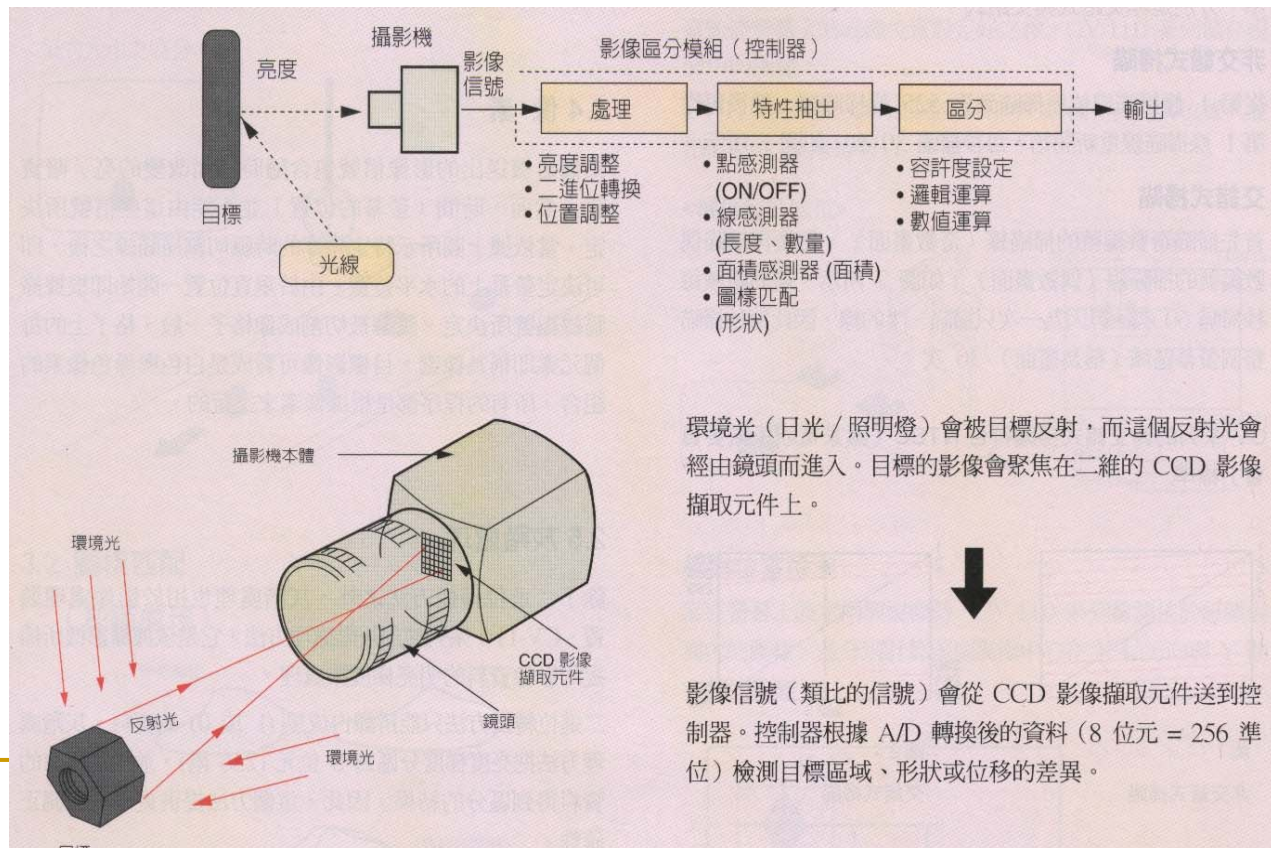
壓力感測器有二種基本分類:電子式和機械式。以前，一般使用如Bourdon管型等的機械感測器。不過，由於機械式壽命短，目前普遍採用壽命長、準確度高，且可高速反應的電子式壓力感測器。

---

# 影像系統

## 影像處理

影像處理把由CCD攝影機所捕捉目標轉換成數位信號，然後對這些信號進行各種算術的運算以抽出目標的特性，這些特性包括區域、長度、數量與位置。最後，再根據預設的容許度輸出區分的結果。

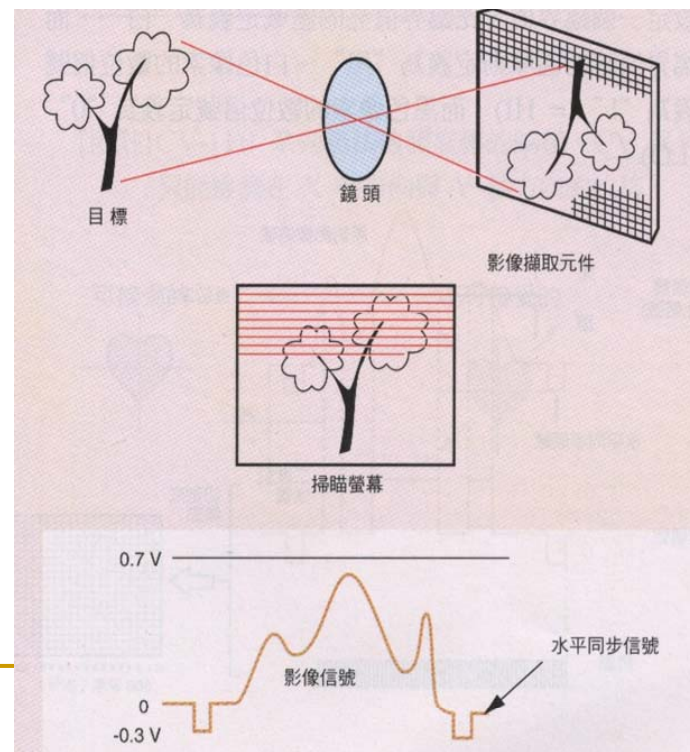




# 影像系統

## 影像處理基本概念---由CCD攝影機輸出的影像

如下圖所示，距焦在影像擷取元件(CCD)上的目標圖像會以正比於圖像上各個部分的亮度(入射光量)的電荷來儲存。這個資料會自邊緣開始依序讀入(掃瞄)，然後轉換成影像信號，其準位(亮暗資訊)會隨時間而改變。影像信號會伴隨一個垂直同步信號(它定義螢幕的起始點)及一個水平同步信號(它定義掃瞄線的起始點)輸出成影像信號。這些同步信號在影像重建時是必需的。



# 影像系統

## 影像掃描

CV 系列的非交錯式掃描符合 NTSC (國家電視系統委員會) 標準

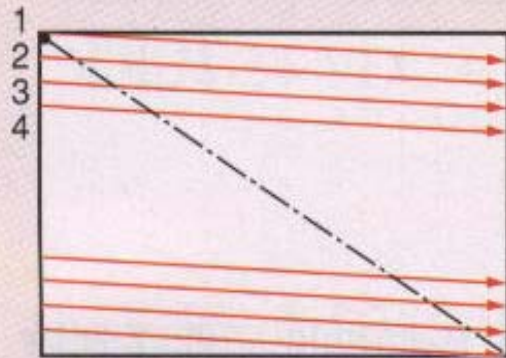


圖 1 :

非交錯式掃描

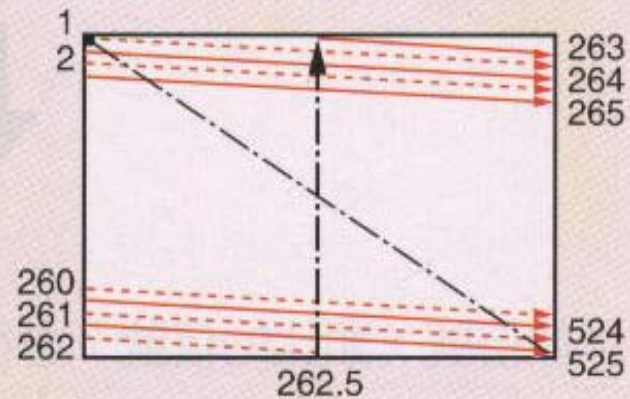


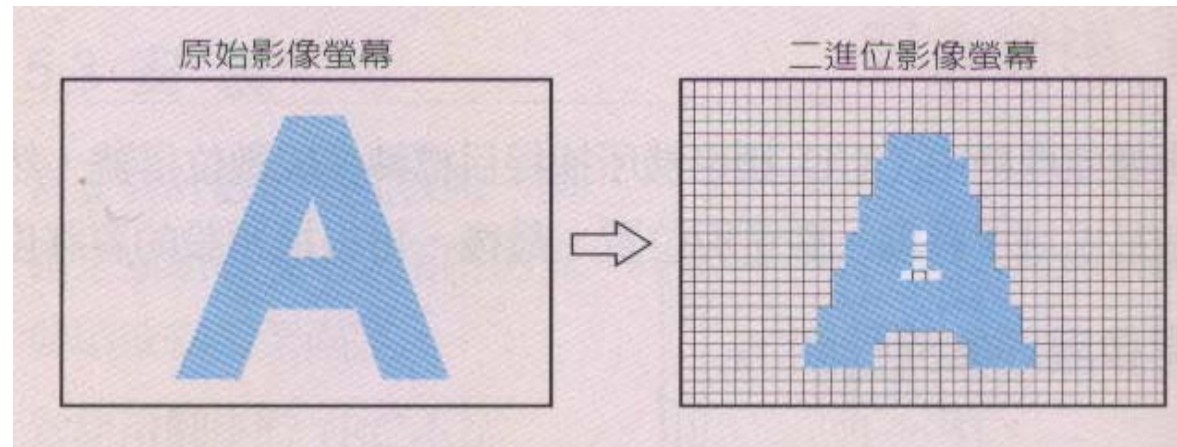
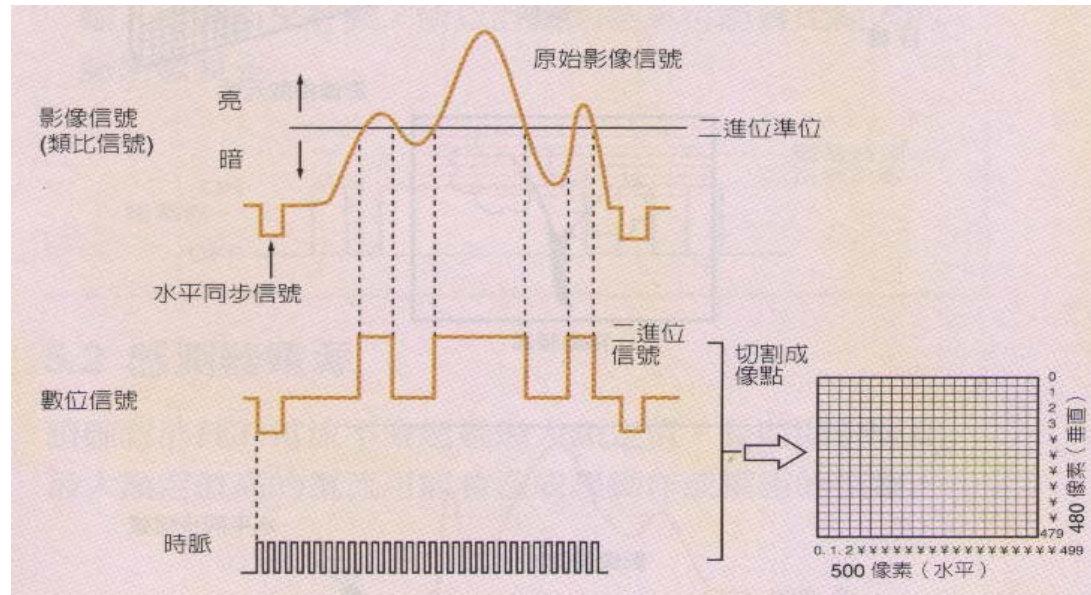
圖 2 :

交錯式掃描



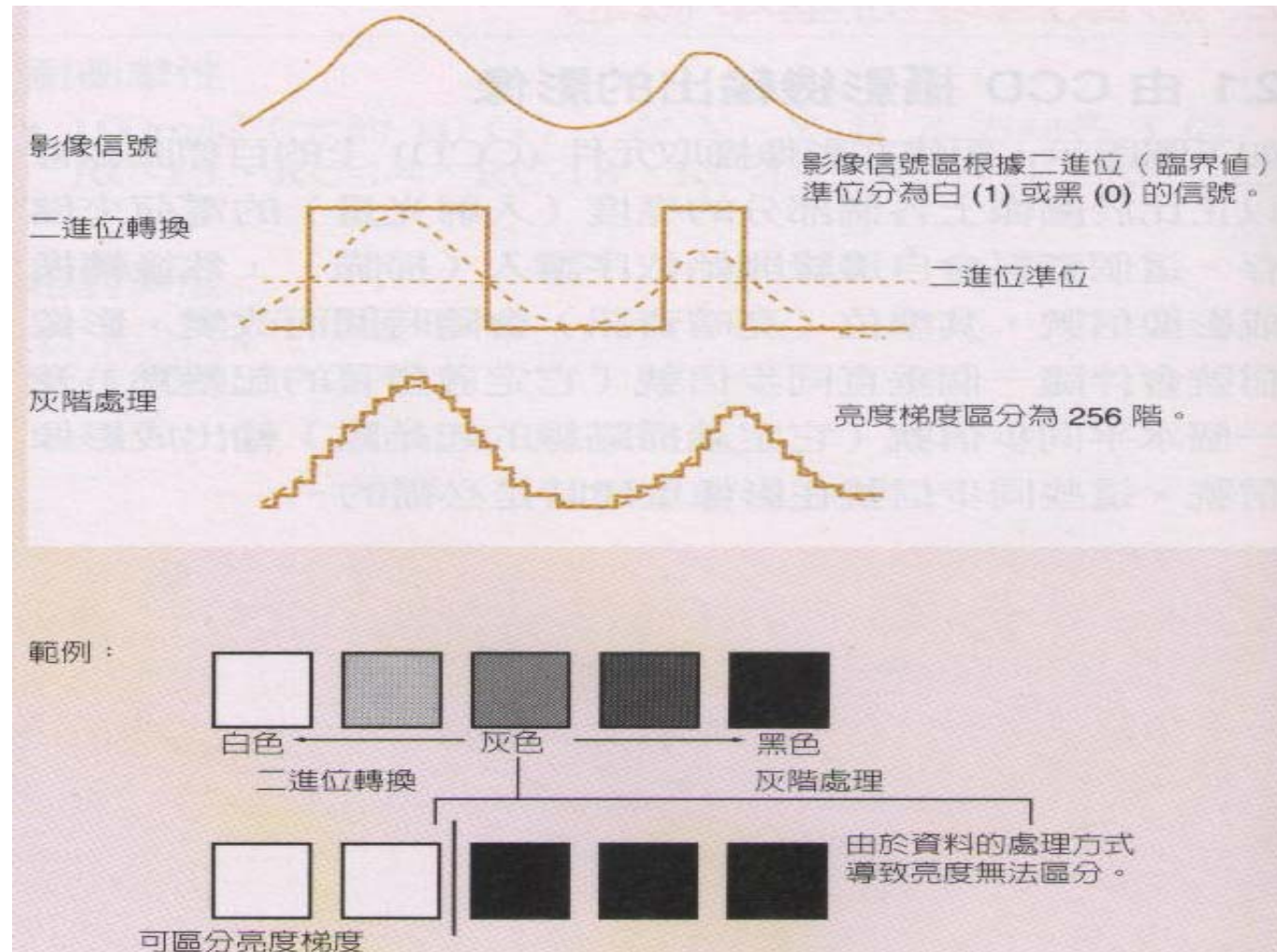
# 影像系統

## 二進位數位轉換



# 影像系統

## 灰階處理



# 位移感測器

## 概述

位移感測器與量表用來測量物體從一個點移動到另一個點所涵蓋的距離。它也可以用來測量物體的高度與寬度。有兩種位移量測的儀器：接觸式、刻度盤計、差動變壓器等，與非接觸式，使用磁場、雷射光束、聲波等。這一節主要著重在能夠不必接觸而又能快速測量的非接觸式位移感測器與量表。

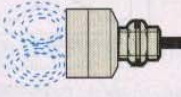
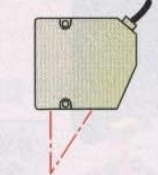

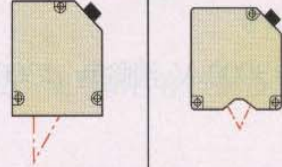
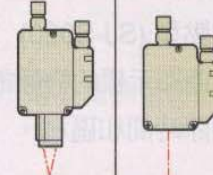
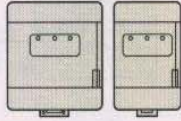
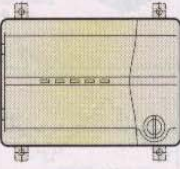
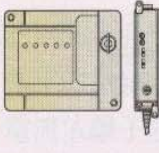
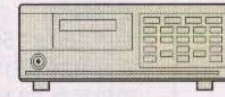
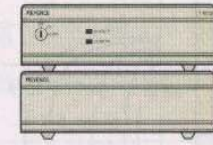
檢測方法比較

型式	渦電流	半導體雷射	共焦
可檢測的物體	金屬	不透光與半透明的材質	不透光 / 半透明的材質，鏡面 / 擴散反射材質
檢測距離	短	平均	平均
正確性	高	高	高
反應速度	高	高	高
環境抗力	強	平均	平均
檢測點	大	小	最小

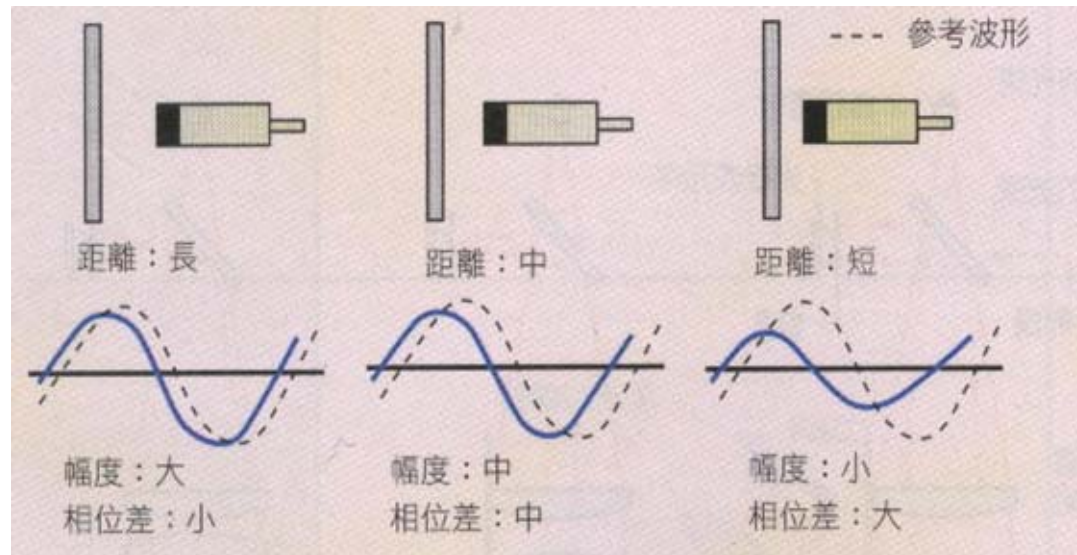
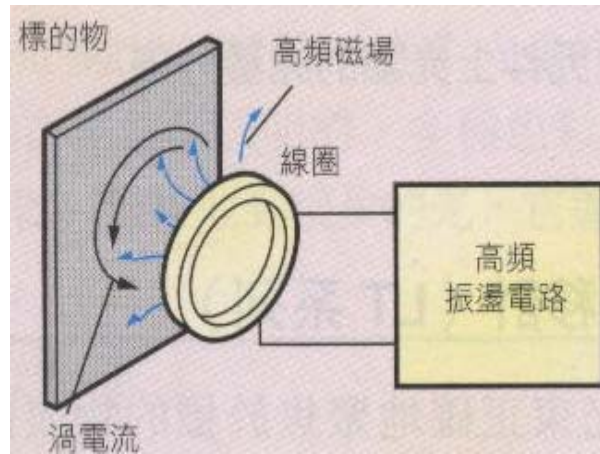


# 位移感測器

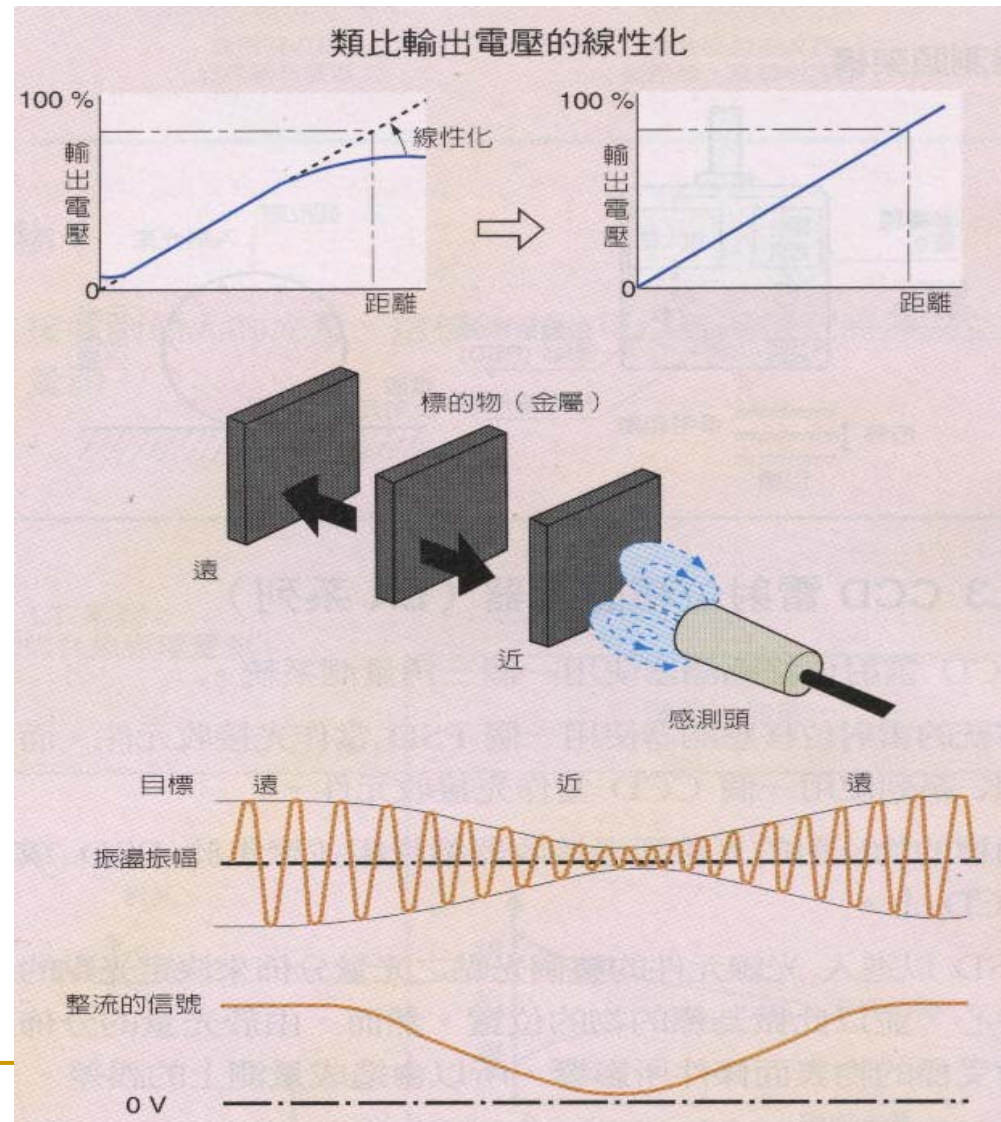
## 感測器形式

型式	電感性 (渦電流)	半導體雷射 (三角測量)				共焦
特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>高解析度</li> <li>高精度</li> <li>精巧型感測頭</li> <li>耐用的</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可檢測任何材質</li> <li>小範圍的長距離量測</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>檢測乾的 / 濕的材質與薄膜</li> <li>小標的物的長距離檢測</li> </ul>
外形	感測頭					
	控制器					
型號	EX 系列	LK 系列	LB 系列	LC 系列		LT 系列
可檢測的物體	金屬	固體或液體 (不透明的或透明的)	固體或液體 (不透明的或半透明的)	固體或液體 (不透明的或半透明的)	固體或液體 (不透明的或半透明的)	固體或液體 (不透明的或半透明的)
解析度	0.3 μm	1 μm / 3 μm	2 μm	0.2 μm	0.01 μm	0.2 μm   0.1 μm
量測距離	所有型式均為 0 至 10 mm	30 ± 5 mm 至 80 ± 15 mm	所有型式均為 35 至 400 mm	30 ± 3 mm 至 50 ± 8 mm	10 ± 0.2 mm 至 30 ± 0.5 mm	28 ± 1 mm   5 ± 0.3 mm
響應 (頻率)	最多 18 kHz	—	最多 915 Hz	最多 20 kHz		最多 2.2 ms

# 位移感測器

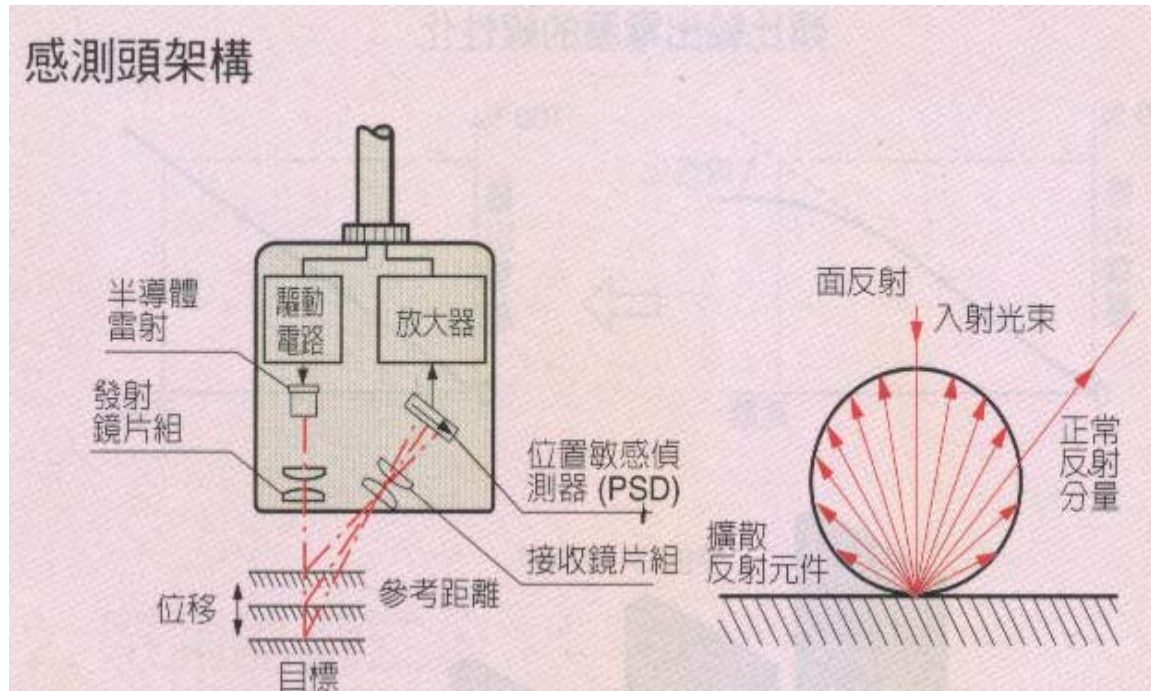


# 位移感測器

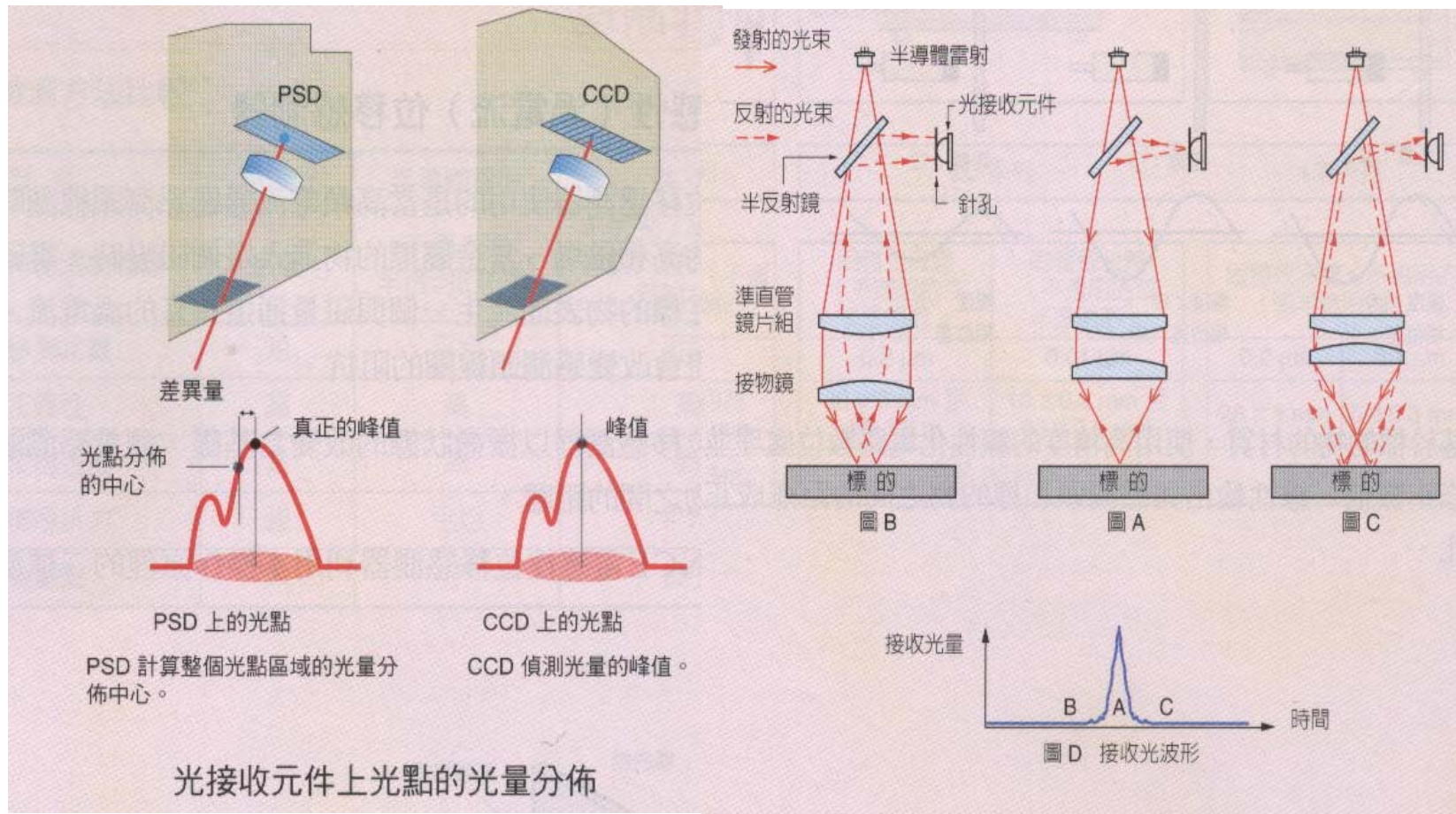




# 位移感測器



# 位移感測器





---




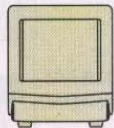
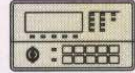
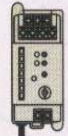
# 透光式量測儀器

光透過式量測儀器測量圓柱狀物檢的外徑，物體的高度、寬度和或厚度等。這些儀器也可用於偏轉、定為和尺寸的量測。量測方式包括：

1. 雷射光束掃瞄標的物，根據標的物遮斷雷射光束所產生的陰影的時間，計算出標的物的尺寸。
  2. 雷射光束轉換成一個平行光束，投射在標的物上。使用CCD影像感測器或光二極體，檢測因標的物遮斷雷射光束所產生的陰影。
-

# 透光式量測儀器

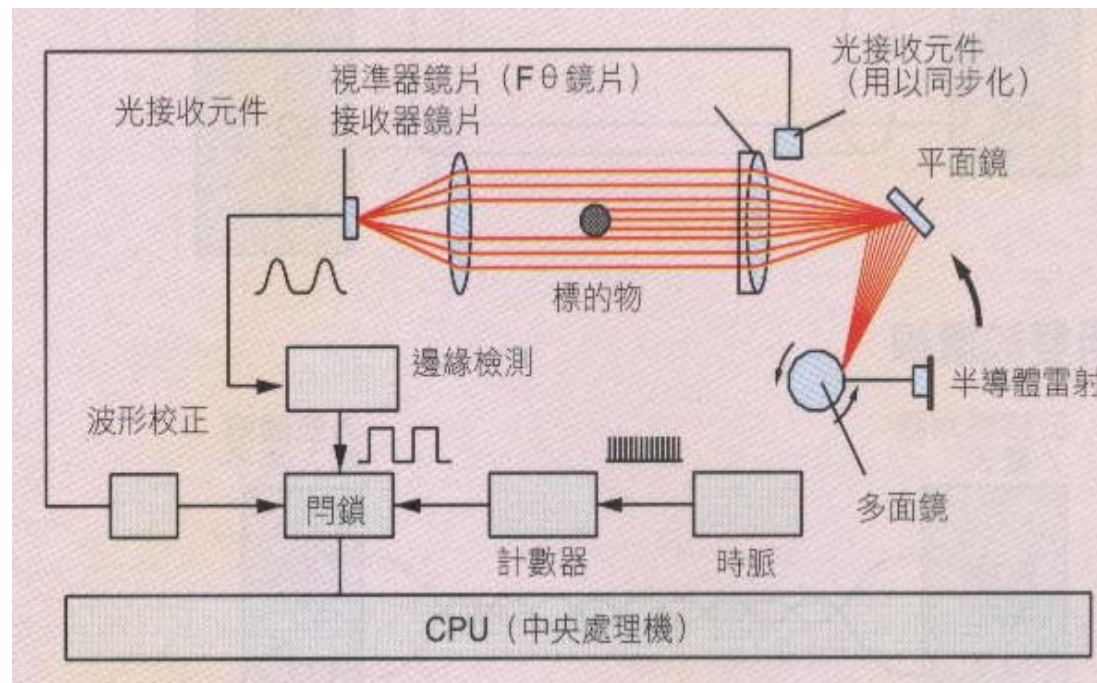
## 2. 分類

檢測方法		掃描方法	CCD 方法	光二極體方法
特點		<ul style="list-style-type: none"> <li>高解析度和高精度</li> <li>可測量透明標的物</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高速的取樣</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>費用低</li> </ul>
外觀	感測頭			
	控制器 (或放大器)			
型號		LS 系列	VG 系列	LX/LX2 系列
解析度		$\pm 0.05 \mu\text{m}$	$5 \mu\text{m}$	$5 \mu\text{m}$
量測精度		$\pm 2 \mu\text{m}$	F.S. 的 0.1% (F.S.=30 mm)	—
量測範圍		0.08 至 120 mm	0.5 至 35 mm	0.008 至 30 mm
取樣率		1200 掃描 / 秒	780 掃描 / 秒	—

# 透光式量測儀器

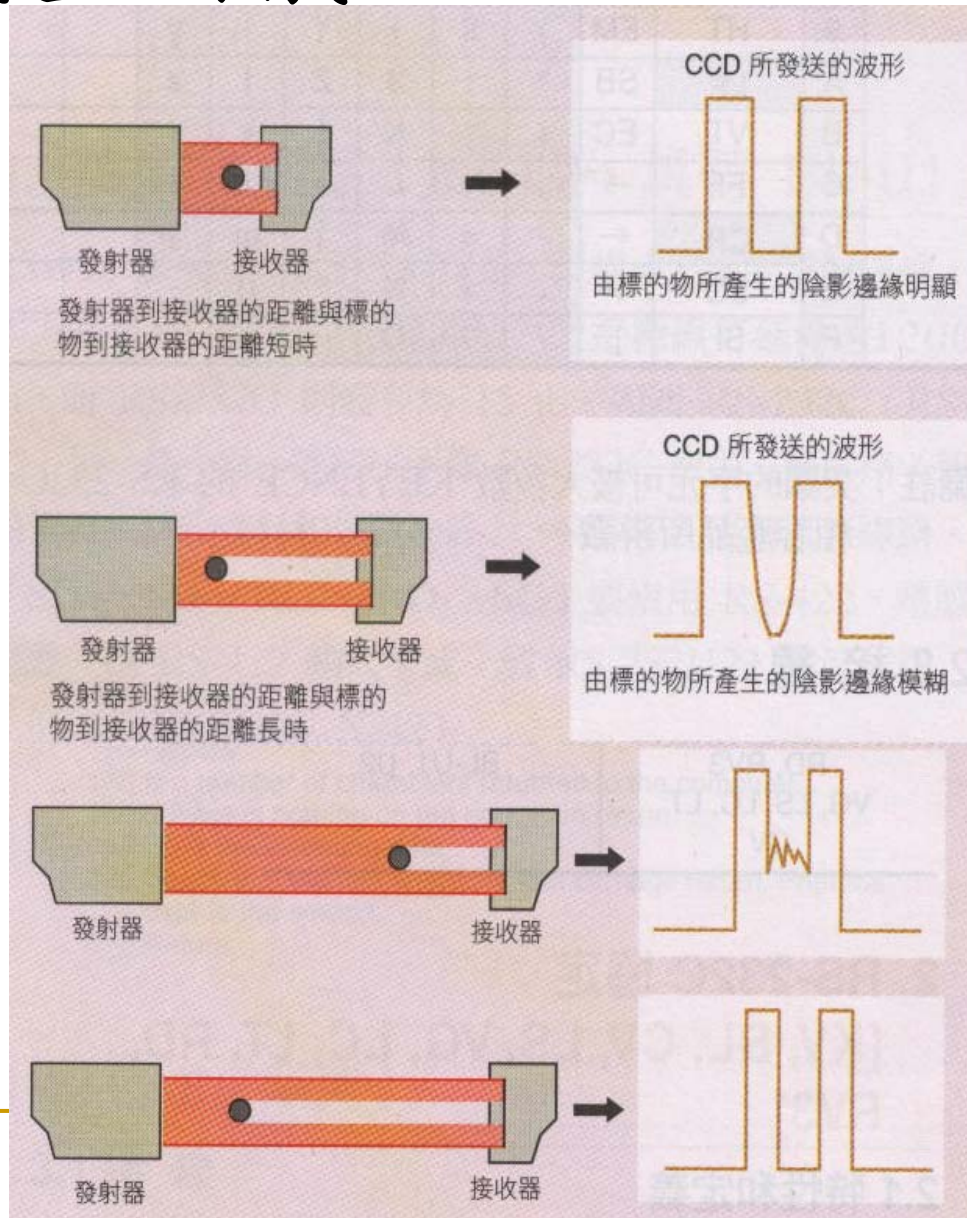
## 掃描方式

從半導體雷射發射出來的光束被一個12面多面鏡和平面鏡所反射。光束透過一個視準器鏡片(F $\theta$ 鏡片)。在掃描標的物後，光束透過接收器鏡片組集中，轉換成與接收光強度成正比的信號。根據標的物遮斷雷射光來產生陰影的時間計算出標的物的尺寸。





# 透光式量測儀器



# 磁氣式感測器

利用磁氣現象的感測器有下列幾種：

1. 振簧開關 (Lead switch)，如圖 2-102 所示。

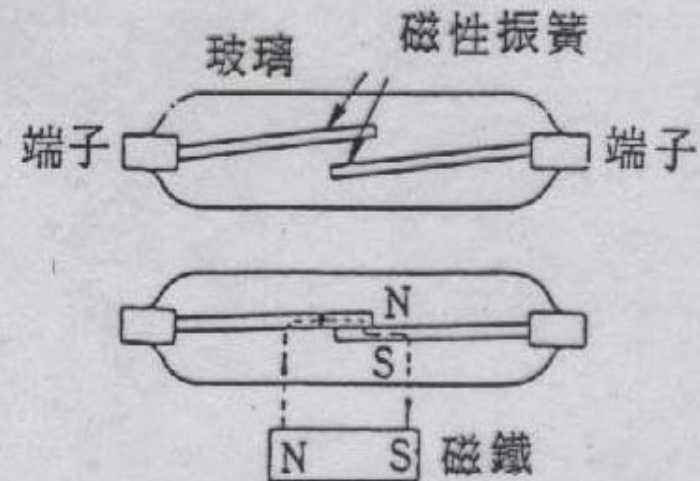
開閉容量：50W

開閉電流：0.5A

最大動作距離： $12 \pm 2$ mm

接點壽命： $1 \times 10^6$  次以上

(a) 機械規格



(b) 振簧開關原理

---

## 參考資料

- <http://www3.ee.nihs.tp.edu.tw/plc>
  - Mitsubishi GX Works2 手冊
-

---

# Q&A

---