

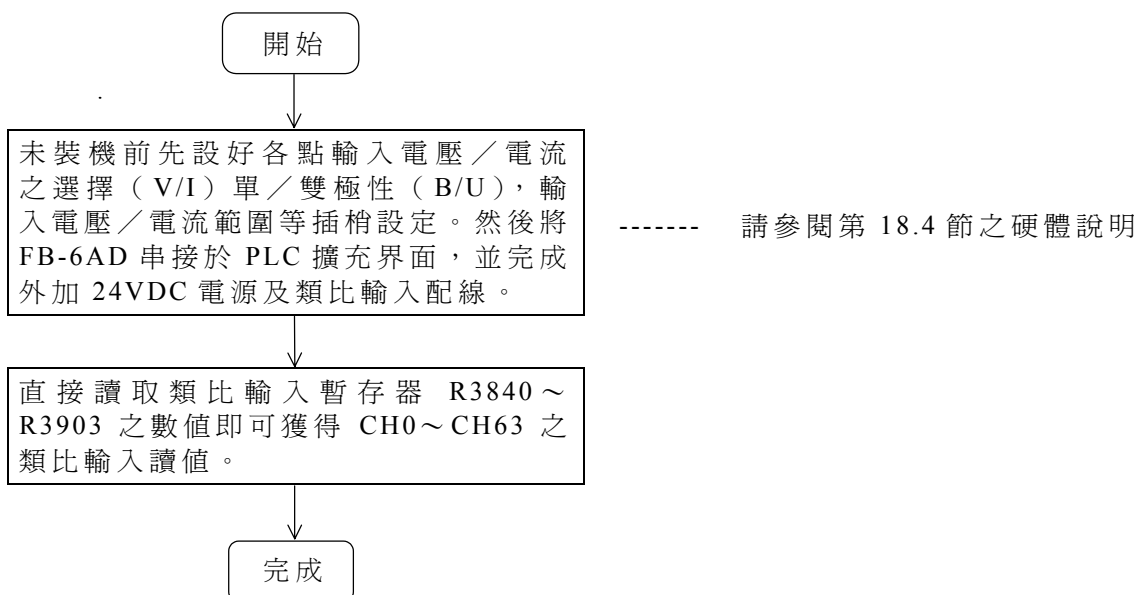
第 18 章：FB-6AD 類比輸入模組

FB-PLC 之類比輸入 AI (或稱 A/D 輸入) 解析度為 12 位元。在主機 OS 版本 V3.2×以前之 FB-PLC 之類比輸入總數僅有 8 點 (搭配舊型 AI 模組 FB-8AD)。自 OS 版本 V3.30 起則可達 64 點之類比輸入，且類比輸入模組亦改為新型薄形機殼之 FB-6AD。每一 FB-6AD 具有 6 點輸入，故最多可擴接 11 個 FB-6AD 輸入模組，總數 64 點類比輸入 (第 11 個模組之最後兩點無效)。

18.1 FB-6AD 之功能規格

項 目	規 格	備 註																
輸 入 點 數	6 點 (Channel)																	
數位輸入讀值	-2048~+2047																	
類 比 輸 入 圍	<table border="1"> <tr> <td>*雙極性</td> <td>*10V</td> <td>*1.電壓：-10~10V</td> <td>5.電流：-20~20mA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5V</td> <td>2.電壓：-5~5V</td> <td>6.電流：-10~10mA</td> </tr> <tr> <td>單極性</td> <td>10V</td> <td>3.電壓：0~10V</td> <td>7.電流：0~20mA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5V</td> <td>4.電壓：0~5V</td> <td>8.電流：0~10mA</td> </tr> </table>	*雙極性	*10V	*1.電壓：-10~10V	5.電流：-20~20mA		5V	2.電壓：-5~5V	6.電流：-10~10mA	單極性	10V	3.電壓：0~10V	7.電流：0~20mA		5V	4.電壓：0~5V	8.電流：0~10mA	*：表 FB-6AD 出廠時之插梢設定
*雙極性	*10V	*1.電壓：-10~10V	5.電流：-20~20mA															
	5V	2.電壓：-5~5V	6.電流：-10~10mA															
單極性	10V	3.電壓：0~10V	7.電流：0~20mA															
	5V	4.電壓：0~5V	8.電流：0~10mA															
最 細 解 析 度	電壓：1.22mV (輸入設為 0~5V 時) 電流：2.44μA (輸入設為 0~10mA 時)	=類比輸入信號/4096 (小數點第 3 位四捨五入)																
精 度	滿刻度值之±1%以內																	
變 換 速 度	每次掃描均變換並讀取各點一次																	
最 大 絕 對 輸 入 信 號	電壓：±15V (max) 電流：±30mA (max)	超出此值可能造成硬體之破壞																
輸 入 阻 抗	40KΩ (電壓輸入)、250Ω (電流輸入)																	
絕 緣 方 式	光耦合電氣隔離	各點間未隔離																
外 加 電 源	24VDC±20%、電流<200mA/@24VDC																	

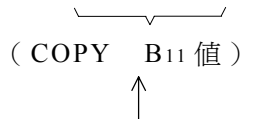
18.2 FB-6AD 類比輸入模組之使用步驟



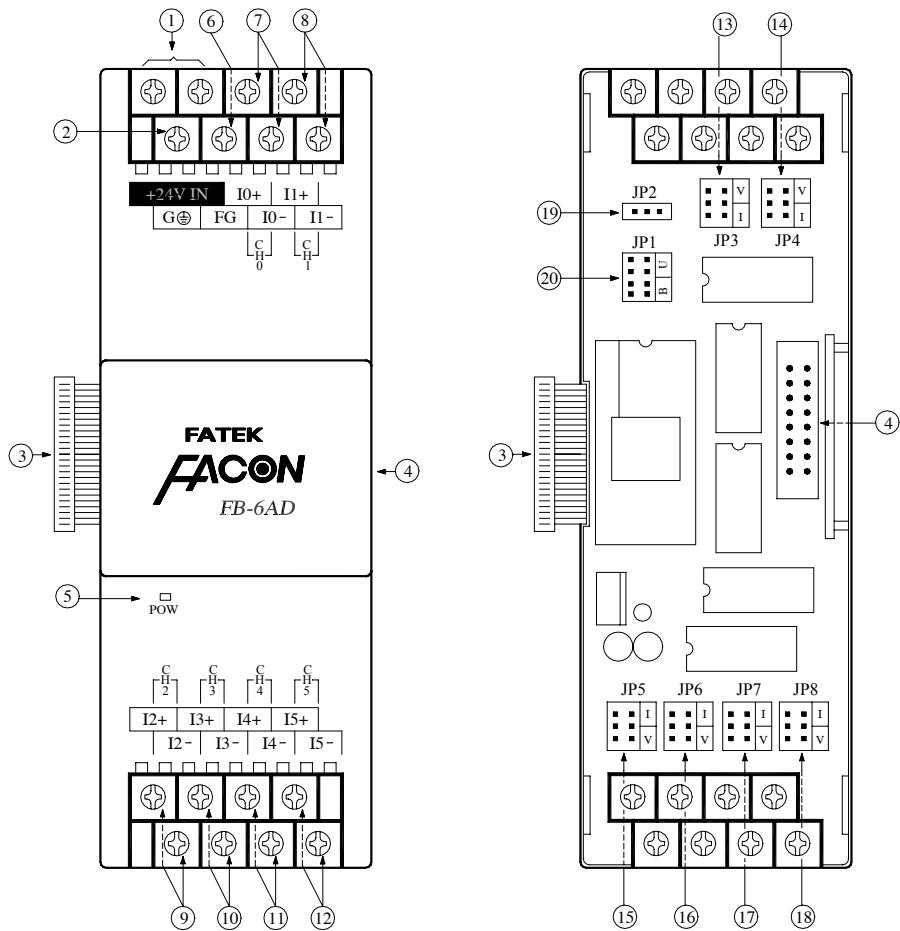
18.3 FB-PLC 類比輸入點之位址配置

FB-6AD 之輸入點編號是由最靠近 PLC 主機之模組算起，依序編號為 CH0~CH5（第一個模組），CH6~CH11（第二個模組），CH12~CH17（第三個模組）……，以流水號累增，亦即每一模組加 6 計算，總數為 CH0~CH63 共 64 個輸入點，分別對應到 PLC 內部之類比輸入暫存器（以下簡稱 IR 暫存器）R3840~R3903，如下表所示。只要有擴接 FB-6AD 模組，PLC 主機便會自動檢知掛接之 FB-6AD 個數，並將各點讀值自 CH0 起依序存入 IR 暫存器 R3840~R3903 中，使用者直接讀取 R3840~R3903 即可獲得對應之輸入讀值。讀值與輸入信號的關係請參閱 18.6 節。

類 比 輸 入 暫存器 (IR)	內 容 值				F B - 6 A D 之輸入標示
	B15B14B13B12	B11B10B9B8B7B6B5B4B3B2B1B0			
R3840	B11B11B11B11	B11	CH0 讀值	B0	CH0
R3841	"		CH1 讀值		CH1
R3842	"		CH2 讀值		CH2
R3843	"		CH3 讀值		CH3
R3844	"		CH4 讀值		CH4
R3845	"		CH5 讀值		CH5
R3846	"		CH6 讀值		CH0
R3847	"		CH7 讀值		CH1
R3848	"		CH8 讀值		CH2
R3849	"		CH9 讀值		CH3
⋮	⋮		⋮		⋮
⋮	⋮		⋮		⋮
⋮	⋮		⋮		⋮
⋮	⋮		⋮		⋮
R3896	"		CH56 讀值		CH2
R3897	"		CH57 讀值		CH3
R3898	"		CH58 讀值		CH4
R3899	"		CH59 讀值		CH5
R3900	"		CH60 讀值		CH0
R3901	"		CH61 讀值		CH1
R3902	"		CH62 讀值		CH2
R3903	"	B11	CH63 讀值	B0	CH3



18.4 FB-6AD 之硬體說明




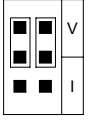
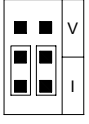
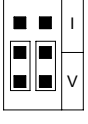
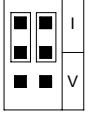
A：外觀正視圖

B：基板正視圖（掀開上蓋）

- ① 外界輸入電源端子：供應 FB-6AD 模組之類比電路側之電源，其電壓可為 24VDC±20%且至少提供 4W 之電力。
- ② 保護接地端子：應接至電源系統之安全接地（Earth Ground）
- ③ 擴充輸入排線：應接至上一級擴充機或主機之擴充輸出插座。
- ④ 擴充輸出插座：供下一級擴充機之擴充輸入排線插入用。
- ⑤ 電源指示：指示 FB-6AD 外界輸入電源及類比電路側電源供應器正常與否。
- ⑥ 外框接地：為功能性接地（Functional Ground），用以接類比輸入時之信號隔離網線，請參閱下頁之接線圖例。
- ⑦~⑫：CH0~CH5 之輸入端子



⑬~⑱：CH0~CH5 之 電壓 (V) / 電流 (I) 選擇插梢

FB-6AD 之 6 個類比輸入均可為電壓輸入或電流輸入。電壓 / 電流輸入係共用同一對輸入端子(In+與 In-)，而電壓或電流之選擇是藉由各對輸入端子正後方之電壓(V) / 電流(I) 插梢來選擇 (靠端子台側為電壓 V，反之為電流 I，如上圖 B 之 JP3~JP8 即是)，V/I 選擇插梢之方向必須如其文字標示方向 (V, I 均為縱置) 保持垂直方向，如下圖示，若橫置將造成錯誤。

○		×	
電壓輸入 V	電流輸入 I	 插梢橫置或未併排插入均不正確	
 (CH0~CH1)	 (CH0~CH1)		
 (CH2~CH5)	 (CH2~CH5)		

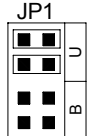
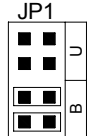

⑲5V/10V 或 10mA/20mA 選擇：最大輸入擺動範圍 (Span) 選擇。

所有 Channel 集體選擇，無法個別選擇。

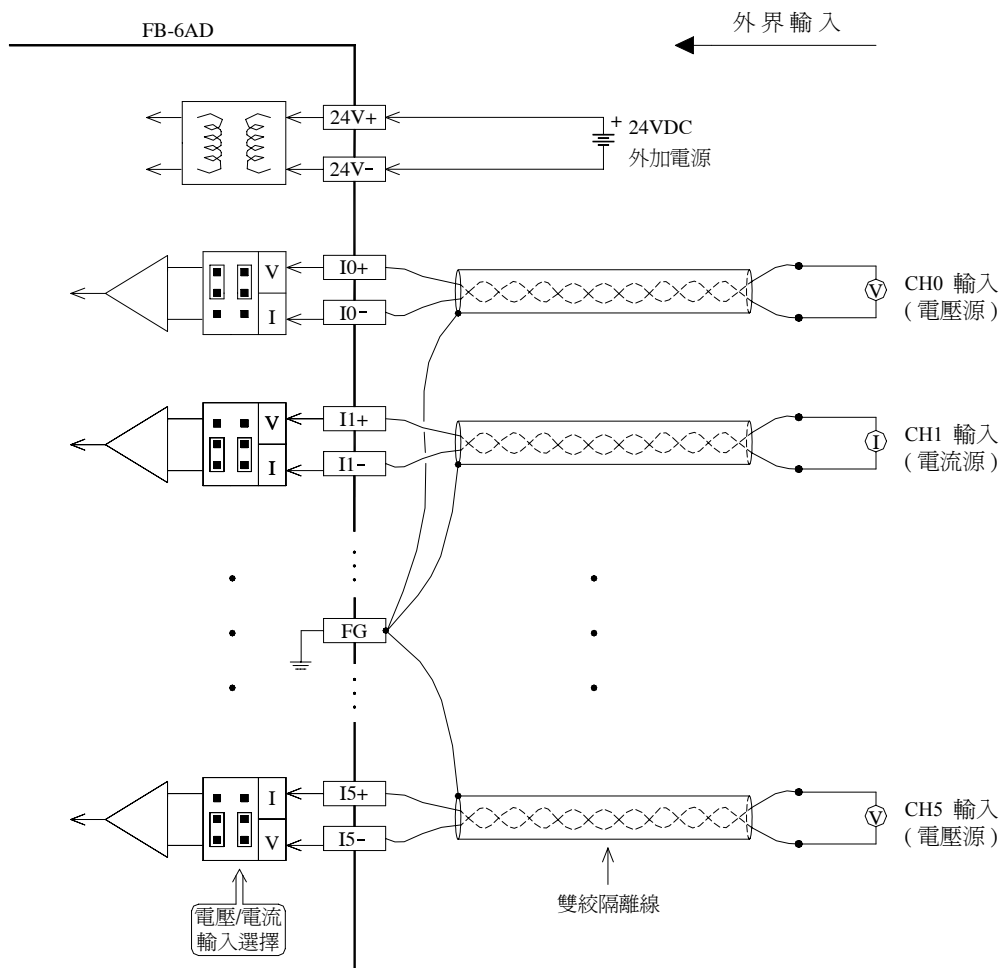
插梢設定		10V/20mA 擺動範圍	5V/10mA 擺動範圍
		5V 10V JP2 	5V 10V JP2 
類 比 輸 入	單極性	0V ~ 10V 0mA ~ 20mA	0V ~ 5V 0mA ~ 10mA
	雙極性	-10V ~ 10V -20mA ~ 20mA	-5V ~ 5V -10mA ~ 10mA

⑳U/B 選擇：單極性 (U: Unipolar) 或雙極性 (B: Bipolar) 選擇

插梢必須如 U/B 文字標示方向 (B, U 均為橫置) 一樣，保持橫置，不得縱置。

○		×	
 單極性	 雙極性	 插梢縱置或未併排插入均不正確	

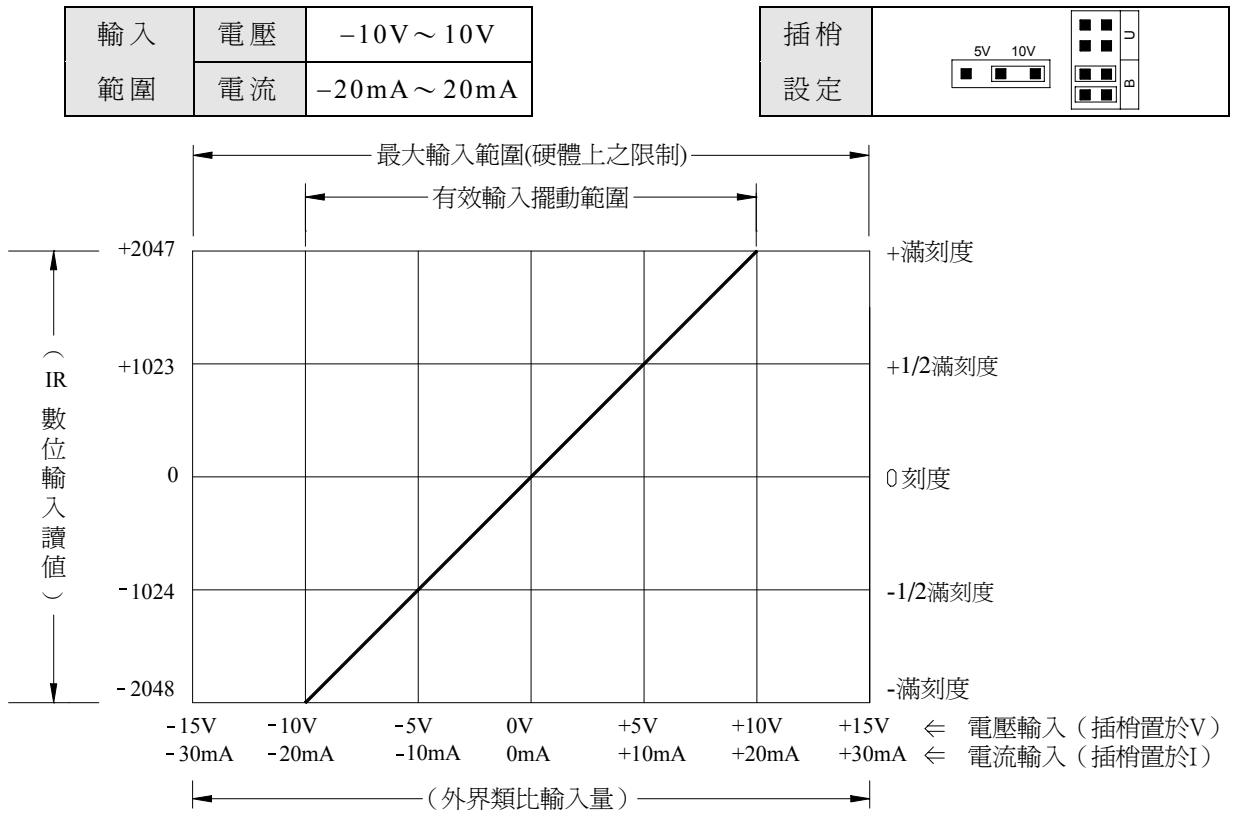
18.5 FB-6AD 之輸入電路示意圖



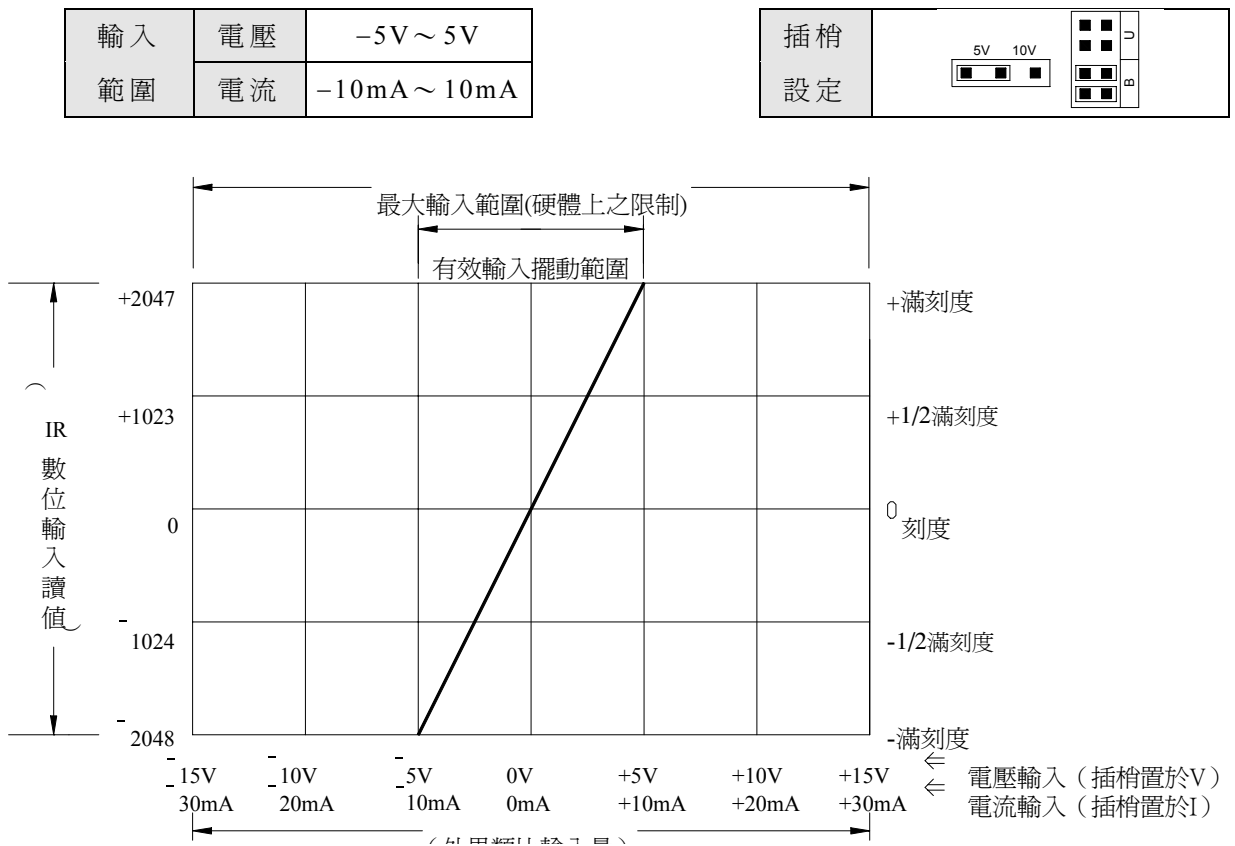
18.6 FB-6AD 輸入特性及其插梢設定

FB-6AD 之 8 種輸入範圍選擇需藉上節所述之 V/I、U/B、5V/10V 三種插梢來組合選擇。以下將就 B/U、5V/10V 等設定之四種組合，以圖示說明其輸入轉換特性。此四種轉換曲線再配合 V/I (電壓／電流) 輸入組合即可變化出上述之 8 種輸入。V/I 之選擇請參考第 18.4 節之圖示說明。

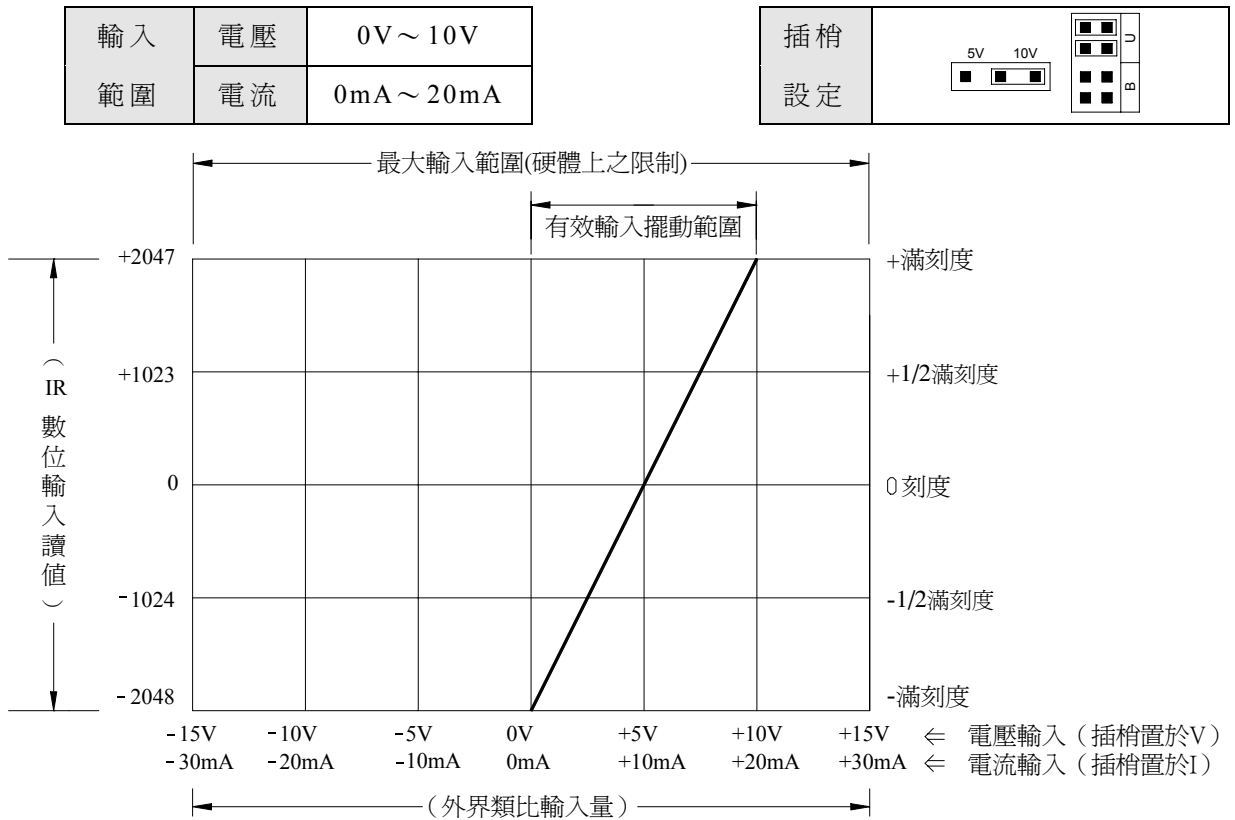
圖一：雙極性 10V (20mA) 擺動範圍



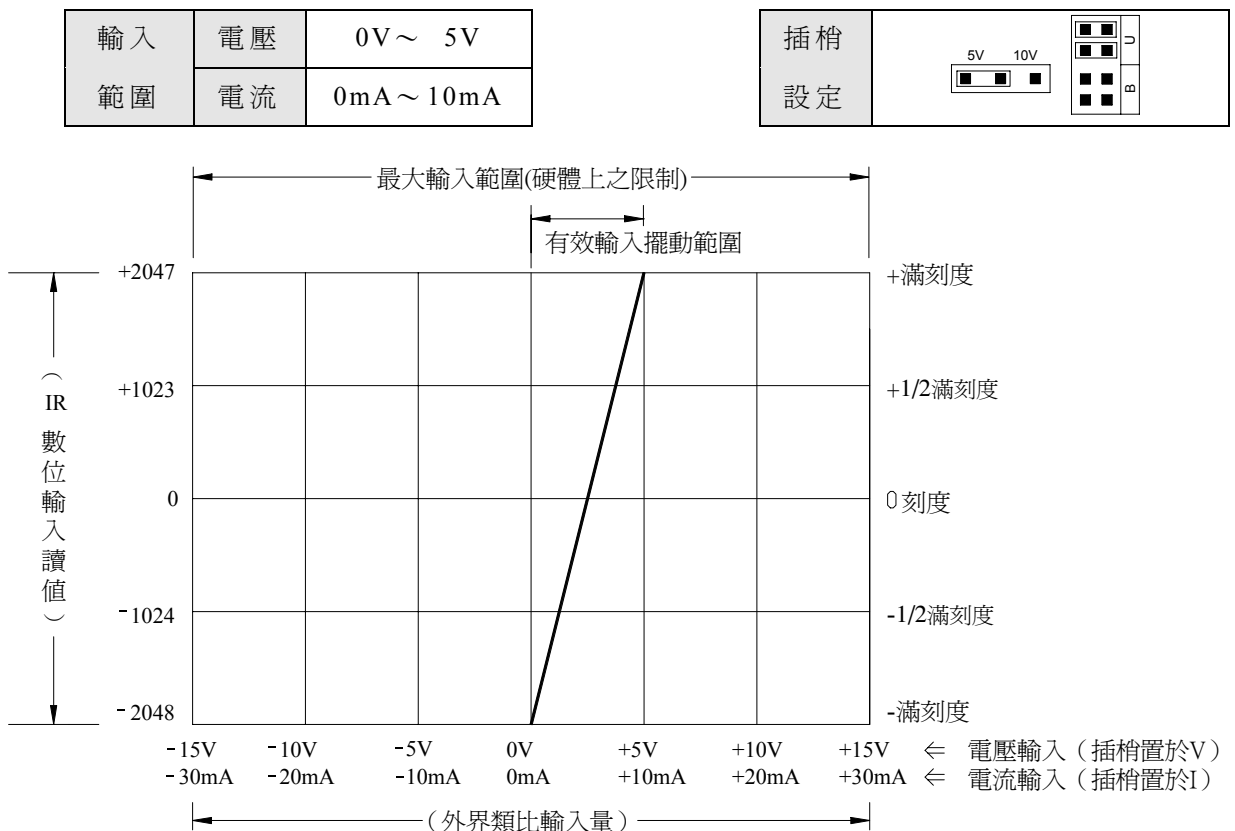
圖二：雙極性 5V (10mA) 擺動範圍



圖三：單極性 10V (20mA) 擺動範圍



圖四：單極性 5V (10mA) 擺動範圍



18.7 FB-6AD 使用注意事項

A FB-6AD 與主機 OS 版本之配合

FB-6AD 必須使用在 OS 版本為 V3.30(含)以後之主機才能正確工作。若將 FB-6AD 接於 V3.30 版本以前之任何主機，則只有第一點 (CH0) 可正確動作，第 2 點以後均無法正確工作。因此 V3.30 以前之主機請使用 FB-8AD 類比模組，且只能安裝一個，總計 8 點輸類比入。

註：判斷主機版本祇需將位於 CPU 模組中間之上蓋打開，即可看到印有

FB-MAC
V3.××

或

FB-MU
V3.××

之貼紙，其中“3.××”即為主機版本。

B FB-6AD 不能和 FB-4AJ(K)××溫度模組或 FB-8AD 類比輸入模組同時使用；而且當 FB-6AD 模組與其它銘板為黑色印刷之擴充模組同時使用時，必須將 FB-6AD 模組置於銘板為黑色印刷之擴充模組之前！！

C 單極性值之處理

對單極性之類比輸入在最小值 (0V 或 0mA) 時，其讀值應為 0，而在最大值輸入時，應為 4095。但因 FB-6AD 之 4096 等份係以 -2048 (最小) ~ 2047 (最大) 來表示，因此欲使之成為 0~4095，使用者必須將 IR (R3840~R3903) 讀值加上 2048 偏差值，便可獲得。

D 偏移模式 (OFFSET) 輸入之對策

FB-6AD 限於空間問題，只提供正常模式輸入，對於輸入為偏移模式之信號源 (以 4~20mA 輸入為例) 之處理，使用者可將 A/D 輸入範圍設為 0~20mA，然後將 IR 讀值轉換為單極性 (0~4095) 再減去偏移量 (4mA) 之讀值 ($4095 \times 4/20 = 819$)，乘以其最大輸入量 (20mA) 再除以最大擺動量 (4mA~20mA)，即可獲得 4mA~20mA 對映到 0~4095 之偏移輸入轉換特性，步驟如下：

- 設定類比輸入模組之 A/D 輸入範圍為 0~20mA
- 將 IR (R3840~R3903) 讀值加上 2048 後存入暫存器 Rn (Rn 之值為 0~4095)
- 將暫存器 Rn 之值減去 819 ($4096 \times \frac{4}{20}$) 並將計算結果存回暫存器 Rn；若結果為負值，則將暫存器 Rn 之內容清除為 0 (Rn 之值為 0~3276)
- 將暫存器 Rn 之值乘以 20 再除以 16 ($Rn \times \frac{20}{16}$)，即可將 4mA~20mA 之輸入轉換為 0~4095 之範圍
- 綜合 a~d 項，其數學式如下：

$$\text{偏移模式轉換值} = [IR + 2048 - (4096 \times \frac{4}{20})] \times \frac{20}{16} ; \text{值為 } 0 \sim 4095$$