

TCS6300

電磁式流量計

操作手冊



特點：

- 首家將“模糊演算法”技術應用於“電磁流量計”的測量，具備人工智慧的性能。
- 俱有 HART 通訊功能的電磁流量儀錶。
- Ex 防爆設計，符合防爆技術要求，已通過鑒定驗收，可應用與各類防爆場所。
- 具有低電導測量功能。
- 採用電容式技術的空、滿管檢測技術，杜絕誤報警的出現。
- 具備轉換器互換的一致性，無須重新輸入參數。
- 寬範圍電源模式可供選擇（DC：18V~36V AC：90V~265V）。
- 採用出廠保存設置功能，使儀錶各參數萬無一失。
- 採用領先的勵磁技術，勵磁電路簡潔，穩定可靠。
- 提供感測器零點修正以及自動校零功能。
- 良好介面，滿足各方使用要求。
- 具備轉換器本機自校、自檢功能。
- 具備防雷電保護設計電路。高效抗干擾電路，適用各種惡劣環境。
- 多種輸出通訊介面可供選擇：
 1. hart 通訊（可選）
 2. RS485 (Modbus 可選) 通訊介面
 3. profibus (可選)
 4. 16 位元數位電流 4~20mA 輸出
 5. 0 ~10KHz 頻率輸出
 6. 脈波輸出

條件：

環境溫度：-20°C~+55°C 相對濕度：5%~90%

供電電源：85~265AC 或 18~36VDC 額定功率：小於 10W

原理

感測器是根據法拉第電磁感應定律工作的，如圖 1 所示：

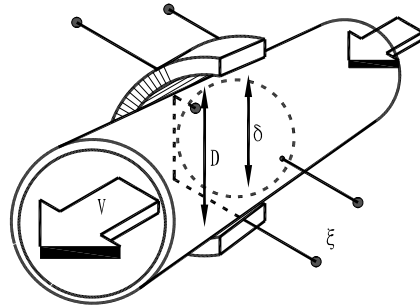


圖 1. 工作原理圖

當導電液體沿測量管在交變磁場與磁力線成垂直方向運動時，導電液體切割磁力線產生感應電勢。在與測量管軸線和磁場磁力線相互垂直的管壁上安裝了一對檢測電極，將這個感應電勢檢出。

若感應電勢為 E ，則有：

$$E=BVD \quad (1)$$

式中： B …磁感應強度；

D …電極間的距離，與測量管內徑相等；

V …測量管內徑被測流體在截面上的平均流速。

式(1)中磁場 B 是恒定不變， D 為一常數，則感應電動勢 E 與被測流體流速 V 成正比。通過測量管橫截面上的暫態體積流量 Q 與流速 V 之間的關係為：

$$Q= \frac{\pi D^2}{4} \cdot V \quad (2)$$

將式(1)代入式(2)得：

$$Q= \frac{\pi D}{4B} \cdot E=K \cdot E \quad (3)$$

式中： K …儀錶常數

E 通常稱為流量信號，將流量信號輸入轉換器，經處理後輸出與流量成正比的 4~20mA 電流信號、脈衝（或頻率）信號，可對流量進行記錄、調節等。

性能

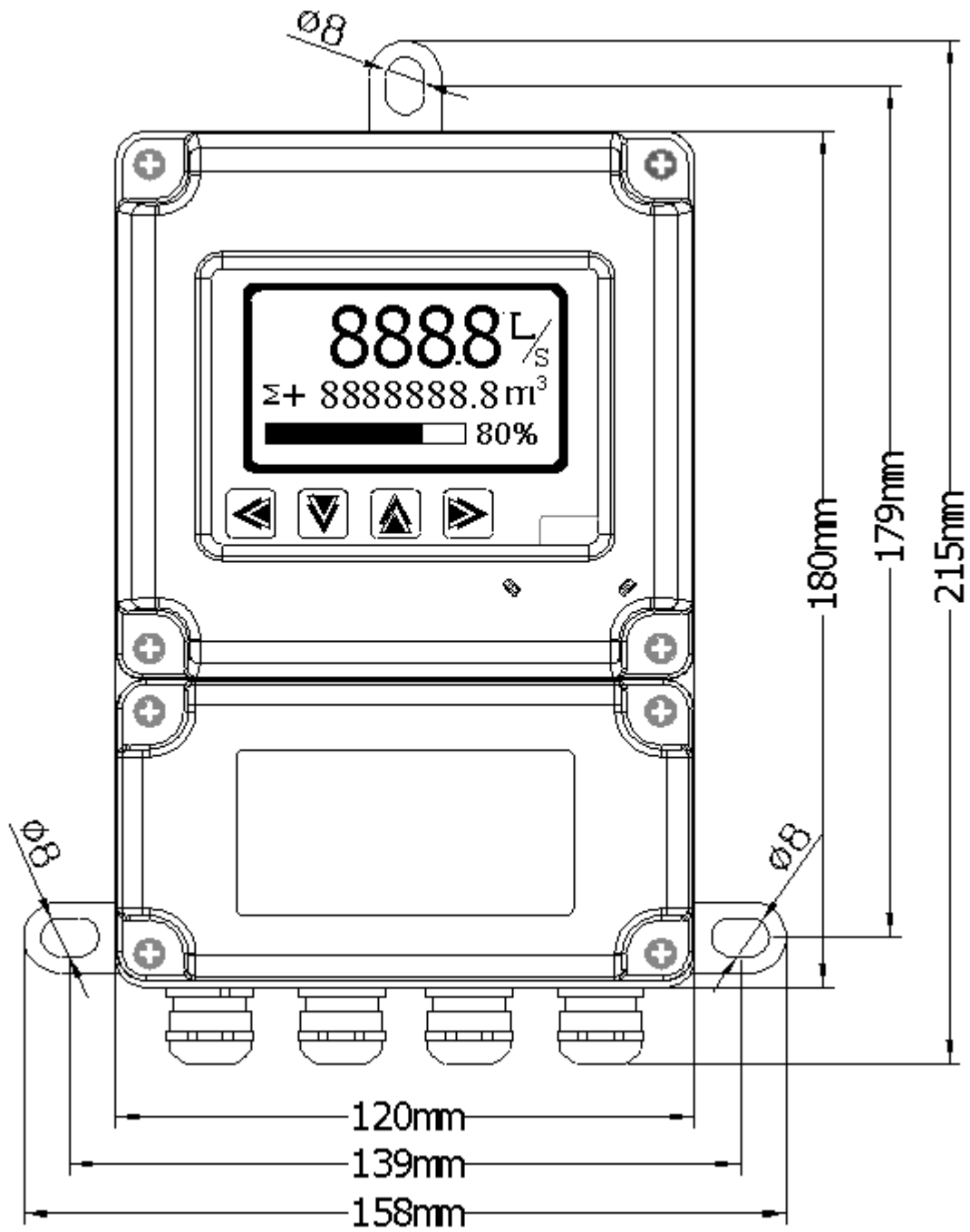
A 感器適用範圍：
DN3~DN3000

B 測量範圍：
0.1m/s~12m/s

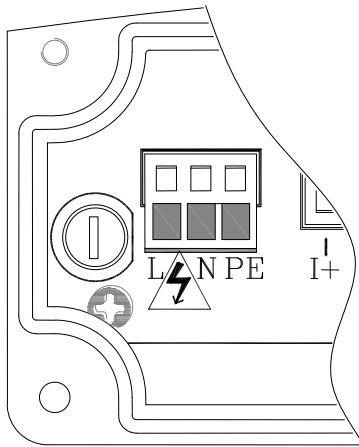
- C 量準確度：**
0.5m/s~10m/s 時為 0.2%、0.1m/s~0.5m/s 時為 0.5%，或選配 0.2%
- D 重複性**
測量值的±0.1%
- E 資訊顯示**
轉換器：英文顯示幕：暫態流量，流速、百分比流量、正向反向淨累積總量可設置以及各警報。
- F 輸出信號**
1·電流 4~20mA 負載小於 500Ω 2·頻率 0~5kHz 幅值 24V 有源
3·脈波當量 4·RS485 5.HART (可選)
- G 勵磁方式**
1) 三幅值低頻勵磁、2) 高頻勵磁
2)
- H 勵磁頻率**
1/16、1/8、1/4、1/2 通過設置可選擇
- I 勵磁電流**
160mA 或指定
- J 時間常數**
0.1~99.9 秒可設定
- K 供電電源**
90~265AC 或 18~36VDC 功率：小於 15W

一、 外型尺寸及接線端子說明

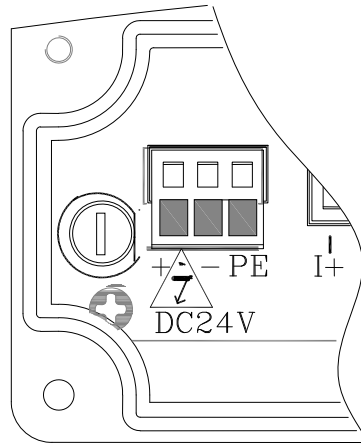
1.1 外型結構尺寸：



1.2 W500 型電源接入端子示意圖：



AC 電源接線圖



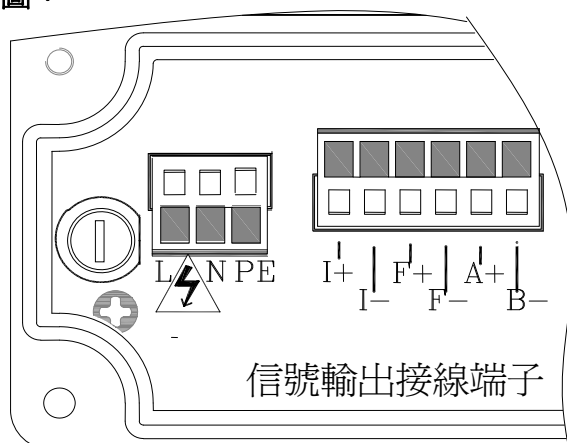
DC 電源

嚴重警告：在接入電源線時，請確認電源類型，絕對禁止將 AC 電源接入 DC 轉換器中，如果出現錯誤的接線，會對轉換器造成永久的損壞！

電源接入端子說明

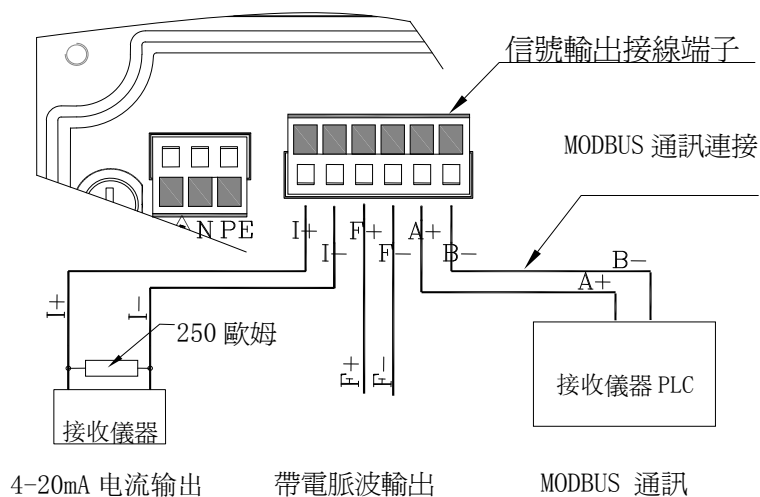
序號	標示	功能	備註
L	L	AC 90~265v 供電	L 為 Ac90~265v 供電
N	N	AC 85~265v 供電	N 為 Ac90~265v 供電
+	+	DC 18~36v 供電 +	電源 24v+
-	-	DC 18~36v 供電 +	電源 24v-

1.3 輸出信號接線端子示意圖：



序號	標示	功能	備註
1	I+	4~20mA 輸出+	負載電阻 $\leq 500\Omega$ ，Hart 通訊時，採用外部 24vDC 供電
2	I-	4~20mA 輸出-	
3	F+	頻率或脈衝輸出+	頻率或脈衝輸出的幅值為+24v，負載電流 $\leq 50\text{mA}$
4	F-	頻率或脈衝輸出-	
5	A+	RS-485 Data +	
6	B-	RS-485 Data -	

1.4 輸出信號接線示意圖：



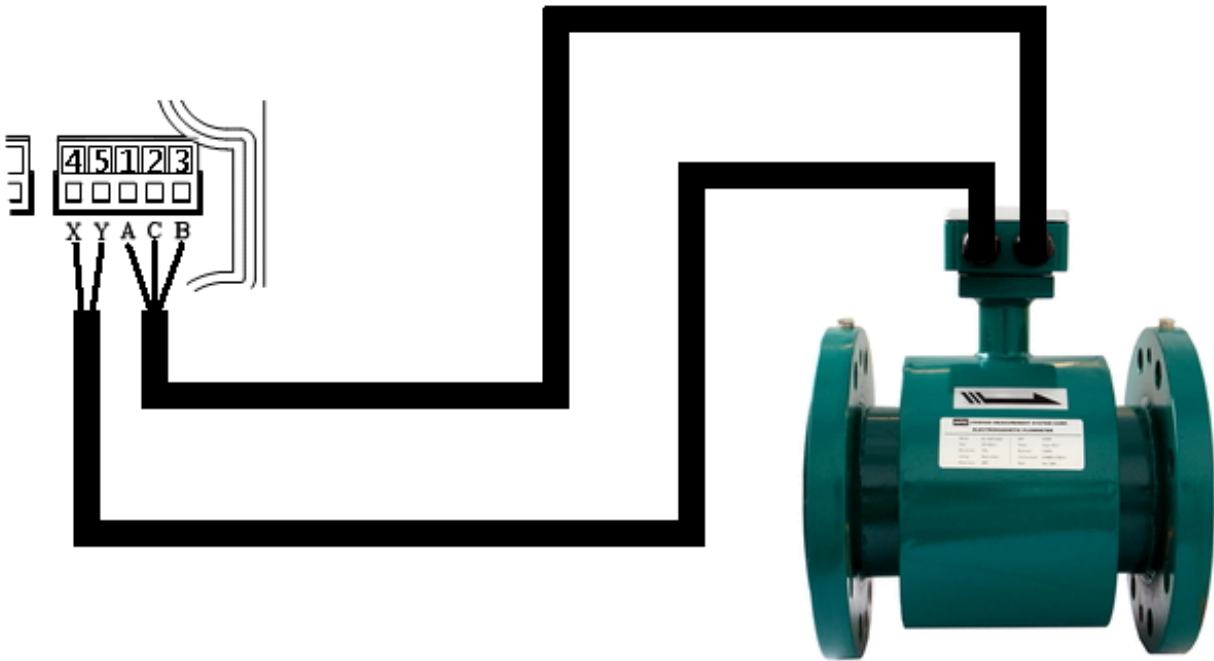
警告：在進行輸出信號線的連接時，應注意接入電線的位置（如電流或頻率、通訊），接入前請明確輸出的類型（如：有帶電輸出或無帶電輸出）。

說明：

- 類比信號輸出連接：4~20mA 直流信號輸出，最大負載電阻 500 Ω
- 有帶電脈衝輸出連接：電晶體輸出，頻率 0~5kHz，脈衝伏值 24v，負載電流 50mA（有帶電或無帶電脈衝輸出，可參考本手冊最後頁）

1.5 感測器信號接線示意圖：

警告：在接入感測器的信號時，絕對禁止信號線 ABC 與勵磁 XY 信號線混接，如果出現錯誤的接線，會對轉換器造成永久的損壞！



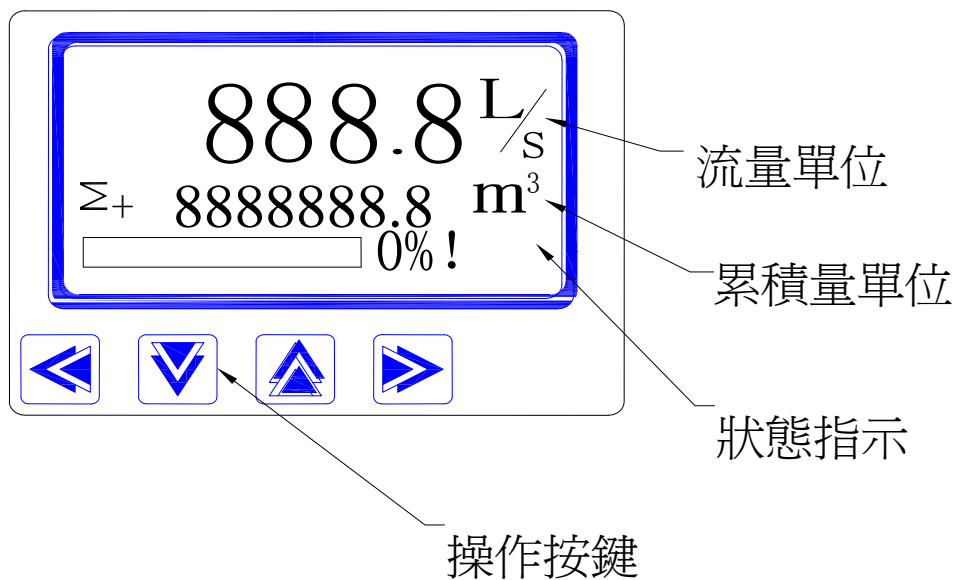
序號	標示	功能	備註
4	X	勵磁驅動 X	負載電阻 10~100Ω
5	Y	勵磁驅動 Y	
1	A	輸入信號 A	
2	C	輸入信號 COM 端	
3	B	輸入信號 B	

二、電磁流量變送器的安裝

電磁流量變送器的安裝原則是：作為防爆一體型流量計配套使用時，流量計整體必須按照防爆標準. 爆炸性氣體環境用電氣設備 第1部分；通用要求爆炸性環境用電氣設備；第2部分：隔爆型“d”的相關要求進行整機防爆性能測試。電氣連接部分應符合其要求。

三、轉換器面板結構與按鍵定義

3.1 面板結構示意圖



3.2 功能表結構和說明

測量模式 按 → 鍵	組態選項 (按 → 鍵)	參數項 (按 → 鍵)	次級參數項
	1. BASIC 基本組態	1.1 PV Units 流量單位 1.2 PV Decimal 流量顯示解析度 1.3 Total Units 總量單位 1.4 Total Decimal 總量顯示解析度 1.5 Damping(s) 阻尼時間 S	
	2.SYSTEM 系統組態	2.1 Language 語言	ENGLISH
		2.2 Signal 信號處理	2.2.1 Qmax(m3.h) 刻度流量 m3/h 2.2.2 Low Cutoff% 小流量終止% 2.2.3 MaxLimit% 回應極限% 2.2.4 Limit Time(s) 回應時間(S) 2.2.5 Direction 顯示流向 2.2.6 Indication 流向更換
		2.3 Pulse Output 頻率輸出	2.3.1 Freq Max(HZ) 頻率上限 HZ 2.3.2 Liter/Pulse 脈衝當量 L/P 2.3.3 PulseWidth(ms) 脈衝寬度 ms 2.3.4 Pulse Level 脈衝電平
		2.4 RS485 Output RS485 輸出	2.4.1 RS485 Protocol 485 通訊協定 2.4.2 Baudrate 串列傳輸速率 2.4.3 Data bit 校驗方式 2.4.4 Stop Bit 停止位 2.4.5 Parity 設備位址
		2.5 HART Address HART 地址	

	2.6 Total Admin 累計管理	2.6.1 Clear Total 清除總累積量 2.6.2 FWD Preset 自訂正向累計 2.6.3 REV Preset 自訂反向累計
	2.7 Load Settings 恢復原廠設置	
3. Calibration 儀錶校正	3.1 Zero Trim 零點校正	
	3.2 Tube Trim 空滿管校正	3.2.1 Empty Trim 空管校正 3.2.2 Full Trim 滿管校正 3.2.3 Tube Region% 空管靈敏度%
	3.3 Loop Trim 4-20 mA 校正	3.3.1 4mA Trim 4mA 校正 3.3.2 20mA 20mA 校正
	3.4 K Character K 值校正	原廠值為 1.00000
4. Test 儀錶測試	4.1 Loop Test 4-20 mA 測試	
	4.2 Pulse Test 頻率輸出測試	

序號	功能描述和設置	儀錶顯示
1	BASIC 基本組態	
1.1	PV Units 流量單位 參數類型：選擇 範圍值:: m3/h 選擇範圍：L/S,L/m,L/h,m3/s,m3/m,m3/h,G/s,G/m,G/h	流量單位 m3/h m3/h
1.2	PV Decimal 流量顯示解析度 範圍值 1-3	流量顯示解析度 1
1.3	Total Units 總量單位 參數類型：選擇 範圍值:: m3 選擇範圍：L,m3,G	總量單位 m3 m3
1.4	Total Decimal 總量顯示解析度 範圍值 1-3	總量顯示解析度 1
1.5	Damping(s) 阻尼時間 S 參數類型:定點小數 預設值: 1.0 設置範圍： 99.9 – 0.1 (說明：該阻尼時間對顯示和輸出都起作用)	阻尼時間 s 1.0 Max: 99.9 Min:0.1 1.0
2	SYSTEM 系統組態	
2.1	Language 語言 參數類型:選擇 ： 英文 選擇範圍：、英文(說明：改變此項會影響儀錶顯示語言的方式)	Language 語言選擇 英文
2.2	Signal 信號處理	
2.2.1	Qmax(m3/h) 刻度流量 m3/h 參數類型:浮點小數 範圍值:: 流量滿量程值 Q _{100%} 設置範圍：Q _{0.1m/S} - Q _{15m/S} 流量上限 Q _{15m/S} ：按感測器口徑計算 15m/s 流速的流量值 流量下限 Q _{0.1m/S} ：按感測器口徑計算 0.1m/s 流速的流量值 (說明:改變該數值會影響電流輸出和頻率輸出,會導致儀錶輸出的突變。)	Qmax(m3/h) 刻度流量 m3/h x.x Max: x.x Min: x.x x.x

2.2.2	Low Cutoff% 小流量終止% 參數類型:定點小數 範圍值:: 1% 設置範圍: 9.9 ~ 0.0 (說明:對儀錶的顯示和輸出都有效,當儀錶流量測量值低於該設定值,則儀錶顯示和輸出歸零。) 	Low Cutoff% 小流量中止% 0.0 Max: 9.9 Min: 0.0 0.0
2.2.3	Max Limit% 回應極限 參數類型:定點小數 範圍值:: 0.0 設置範圍: 0.0-9.9 (說明:在遇到流體波動較大的時候,可啓用該參數來抑制流量雜訊,該參數與回應時間配合使用.此數越小,抑制能力越強.該參數=0.0表示關閉功能) 	Max Limit% 回應極限% 0.0 Max: 9.9 Min: 0.0 0.0
2.2.4	Limit Time(s) 回應時間 s 參數類型:定點小數 範圍值:: 0.0 設置範圍: 0.0~99.9 (說明:在遇到流體波動較大的時候,可啓用該參數來抑制流量雜訊,該參數與回應時間配合使用.此數表示對不同時間寬度的抑制能力) 	Limit Time(s) 回應時間 s 00.0 Max: 99.9 Min: 00.0 00.0

序號	功能描述和設置	儀錶顯示
2.2.5	Direction 顯示流向 參數類型:選擇 範圍值:: 正向 選擇範圍: 正向,負向,雙向 (說明:顯示正流向/顯示負流向/顯示正負流向) 	Direction 流向 正向 Fwd Rev 反向 Bid. 雙向
2.2.6	Indication 流向更換 參數類型:選擇 範圍值:: 正向 選擇範圍: 正向,反向 (說明:此參數影響儀錶當前的測量方向和累計方式.+表示與出廠設定方向一致,見流量方向箭頭;-表示與出廠設定方向相反) 	Indication 流向更換 正向 Fwd Rev 反向
2.3	頻率輸出	
2.3.1	Freq Max(HZ) 頻率上限 Hz 參數類型:定點小數 範圍值:: 1000.0 設置範圍: 5000.0 ~100.0 (說明:輸出頻率(Hz)=[當前測量流量/刻度流量]×頻率上限值) 	Freq Max(HZ) 頻率上限 Hz 1000.0 Max: 5000.0 Min: 100.0 1000.0

2.3.2	<p>Liter/Pulse 脈波當量 L/P 參數類型:浮點小數 範圍值:: 0.0 設置範圍: 0.0~m (說明: 本儀錶頻率輸出範圍:5000.0–0.006Hz, 如果超出此範圍則輸出相應的界限值。當脈衝當量 = 0.0 時, 則由”頻率上限 Hz”的設置決定頻率輸出; 當脈衝當量 >0.0 時, 則由”脈衝當量 L/P”的設置決定頻率輸出)</p>	<p>Liter/Pulse 脈衝當量 L/P X.XXXXX Max: m Min: 0.0 X.XXXXX</p>
2.3.3	<p>PulseWidth(ms) 脈波寬度 ms 參數類型: 浮點小數 範圍值:: 0.5 設置範圍: $PW_{min} - PW_{max}$ (說明: 供用戶低頻率在儀錶給定範圍內選擇脈波寬度)</p>	<p>PulseWidth(ms) 脈波寬度(ms) X.XXXXX Max: m Min: n X.XXXXX</p>
2.4	<p>RS485 Output RS485 輸出 (僅適用於含 485 通訊功能轉換器)</p>	
2.4.1	<p>RS485 Protocol RS485 通訊協定 參數類型:選擇 值: STANDARD 範圍: STANDARD,MODBUS-RTU,MODBUS-ASC (說明: 只有對具有通訊功能的轉換器有效, 供用戶選擇通訊模式,)</p>	<p>RS485 Protocol RS485 通訊協定 SYANDARD STANDARD</p>
2.4.2	<p>Baudrate 傳輸速率 參數類型:選擇 範圍值:: 9600 選擇範圍: 1200,2400,4800,9600 (說明: 在遇到較大的雜訊時應選擇較低的通訊速率)</p>	<p>Baudrate 傳輸速率 9600 9600</p>
2.4.3	<p>Parity 校驗方式 參數類型:選擇 EVEN,ODD,NONE</p>	<p>Parity 校驗方式</p>
	<p>Data BIT 停止位元:1,2</p>	<p>Data BIT 停止位元:1,2</p>
2.4.4	<p>Dev Address 設備位址 參數類型:數字 範圍值: 001~999 設置範圍: 00-99(說明: RS485 通訊本機位址)</p>	<p>Dev Address 設備位址 000 000</p>
2.5	<p>HART 位址 (僅適用於含 HART 通訊功能轉換器, 只能與 RS485 通訊兩者中選一)</p>	
2.6	<p>Total Admin 累計管理 清除累積流量 參數類型:選擇 選擇範圍: NO、YES(說明: 選擇 YES 則儀錶的三種累計量自動歸零)</p>	

2.6.1	Clear Total 清除總累積量	Clear Total 清除累積流量 No No
2.6.2	FWD Preset 自訂正向累計	FWD Preset 自訂正向累計 000000
2.6.3	REV Preset 自訂反向累計	REV Preset 自訂反向累計 000000

序號	功能描述和設置	儀錶顯示
2.7	Load Settings 回復出廠設定 參數類型:選擇 範圍: NO、YES (說明: 選擇 YES 則回復出廠設定參數設置, 現行的所有設置將被出廠設置參數覆蓋, 同時儀錶將強制回復, 用出廠設置參數重新初始化儀錶)	Load Settings 回復出廠設定 No No
3	Calibration 儀錶校正	
3.1	Zero Trim 零點校正 參數類型:選擇 設置範圍: NO、YES (說明: 選擇 YES 則儀錶自動執行零點校準。在執行該功能之前必須先確認流量計的測量管內充滿介質且處於靜止狀態。)	Zero Trim 零點校正 No No
3.2	Tube Trim 空管及滿管校準	
3.2.1	Empty Trim 空管校正 參數類型:選擇 選擇範圍: NO、YES (說明: 選擇 YES 後儀錶將自動測量並記錄儀錶在空管狀態時的特徵值, 執行該功能前應確定儀錶測量管處於空管狀態)	Empty Trim 空管校正 No No
3.2.2	Full Trim 滿管校正 參數類型:選擇 選擇範圍: NO、YES (說明: 選擇 YES 後儀錶將自動測量並記錄儀錶在滿管狀態時的特徵值, 執行該功能前應確定儀錶測量管處於滿管狀態)	Full Trim 滿管校正 No No

3.2.3	Tube Region% 空管靈敏度% 參數類型:定點小數 設置範圍: 0.0~99.9 (說明: 該數值越大則空管檢測越靈敏。=0.0時, 表示關閉空管報警功能) 原廠建議值=50	Tube Region% 空管靈敏度% 0.0 Max: 99.9 Min: 0.0 0.0
3.3	Loop Trim 4-20mA 校準	
3.3.1	4mA Trim 4mA 校正 參數類型:定點小數 設置範圍: 3.5~4.5 (說明: 此功能可對 4mA 電流輸出校正。用精密電流錶測量儀錶電流輸出值, 將讀數輸入 Y, 則儀錶會自動完成校準過程)	4mA Trim 4mA 校正 Max: 4.500 Min: 3.500 X Y

序號	功能描述和設置	儀錶顯示
3.3.2	20mA Trim 20mA 校準 參數類型:定點小數 設置範圍: 19.5~20.5 (說明: 此功能可對 20mA 電流輸出校正。用精密電流錶測量儀錶電流輸出值, 將讀數輸入 Y, 則儀錶會自動完成校正過程)	20mA Trim 20mA 校準 Max: 19.5 Min: 20.5 X Y
3.4	K Character K 值流量校正系數 設置範圍: 0.970000~1.030000 原廠值圍:1.000000	K Character K 值流量校正系數
4 TEST 儀錶測試輸出		
4.1	Loop Test 4-20mA 測試 參數類型:定點小數 預設值: 12.0 設置範圍: 4.0-20.0 (說明: 在允許的範圍內改變參數設定值, 用精密電流錶測試儀錶電流輸出的偏差, 偏差可通過 3.2 4-20mA 校準 來修正)	Loop Test 4-20mA 測試 12.0 Max: 20.0 Min: 4.0 12.0
4.2	Pulse Test 頻率輸出測試 參數類型:定點小數 預設值: 1000.0 (設置範圍: 1.0-10000.0) (說明: 在允許的範圍內改變參數設定值, 可用精密頻率計測試儀錶頻率輸出的偏差)	Pulse Test 頻率輸出測試 1000.0 Max: 10000.0 Min: 1.0 1000.0

四、轉換器常用功能操作指導

零點校準

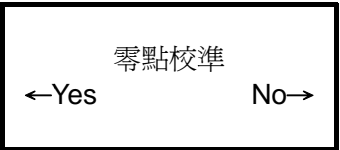

電磁流量計在重新安裝投入使用之前，為獲得精確的測量結果，應對儀錶進行零點校準。本系列轉換器具有兩種零點校準方法，用戶可任選其一來進行儀錶零點校準。



儀錶零點校準之前必須確保：流量計的測量管內充滿介質並處於靜止狀態。流量計接
地準確可靠
(參見感測器使用說明書)。流量計預熱時間不少於 15 分鐘。

方法一：快速零點校準

採用快速零點校準方法，用戶可按照下列步驟在儀錶“測量模式”狀態下直接進入儀錶零點校準狀態。操作步驟如下：

步驟	操作說明	儀錶顯示
1	在儀錶測量模式下同時按“←”和“→”鍵，進入“零點校準”確認介面	
2	按“←”鍵選擇 YES，儀錶進入零點校準狀態（如果想取消校準，按“→”鍵選擇 NO 則放棄校準）	
3	等待零點校準完畢後，儀錶會自動返回流量測量顯示狀態	

方法二：在“儀錶校準”功能表中進行零點校準

選擇此方法，首先需進入“儀錶校準”主功能表下的“零點校準”子功能表，然後進行零點校準。

故障資訊

出錯資訊	資訊含義	出錯原因
上限	儀錶流量測量值超過了上限報警的設定值	上限報警設定值低於流量測量值，修改上限報警設定值
下限	儀錶流量測量值超過了下限報警的設定值	下限報警設定值高於流量測量值，修改下限報警設定值
勵磁	勵磁回路工作不正常	<ul style="list-style-type: none"> a. 檢查勵磁電纜和電氣端子的連接是否正確； b. 檢查感測器勵磁回路是否存在開路或短路現象； c. 勵磁線圈工作溫度太高 d. 勵磁頻率設置過高
空管	流量計感測器測量管處於空管狀態，顯示為零或亂數字	<ul style="list-style-type: none"> a. 流量計感測器測量管沒有充滿介質； b. 電極表面完全被絕緣層覆蓋； c. 信號線連接不正確或信號回路開路； d. 測量介質電導率太低； e. 空滿管校準操作不正確，或空管靈敏度設置過高。
零點	流量計零點校準時零點測量值偏高	<ul style="list-style-type: none"> a. 零點校準時流量計感測器測量管內的介質處於非滿管狀態； b. 零點校準時流量計感測器測量管內的介質處於非靜止狀態； c. 流量計接地不正確或不可靠，重新按要求接地
超過量程	流量計暫態流量信號電壓值超過儀錶規定值	流量計使用範圍超過儀錶最大允許值，重新選擇較大口徑的流量計

電磁式流量計安裝說明

安裝時需注意:

1. 安裝場所:

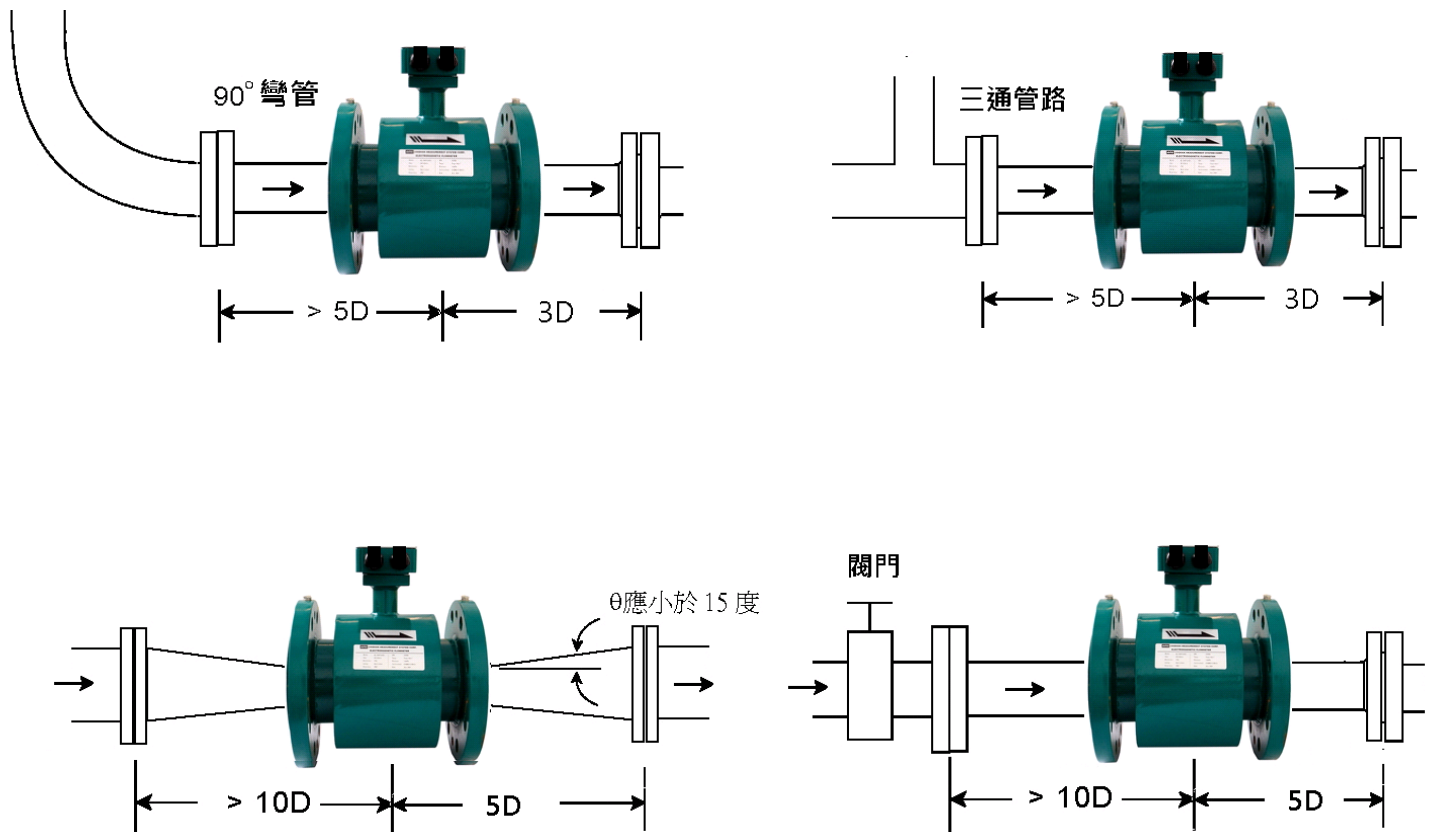
雖本流量計及表頭皆有防水設計，但還是盡量避免陽光直射表頭，及過多雨水直接淋灑之場所，必要時建議加裝遮雨防曬的設備。

2. 避免電磁干擾:

流量計本體，需做接地，另外本體及表頭，需避開發電機，電動機，變頻器之磁場干擾之位置，而且需避免和此設備電力共同用一條迴路。

3. 架設位置:

需符合架設標準，D 為管徑，如下圖所示



4.安裝方式:

流量計可水平或垂直安裝，且需裝設於滿管段，如被測流體含有固體或漿料，建議裝設於垂直段，另外也需避免易產生氣泡之位置



水平安裝方式



垂直安裝方式

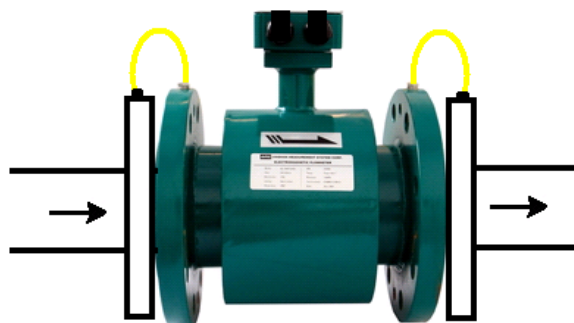
5.水平安裝時需注意:

因電磁式流量計內有 A.B 電極，需與管路水平，避免管路未滿管時，無法偵測到流體



6.接地方式:

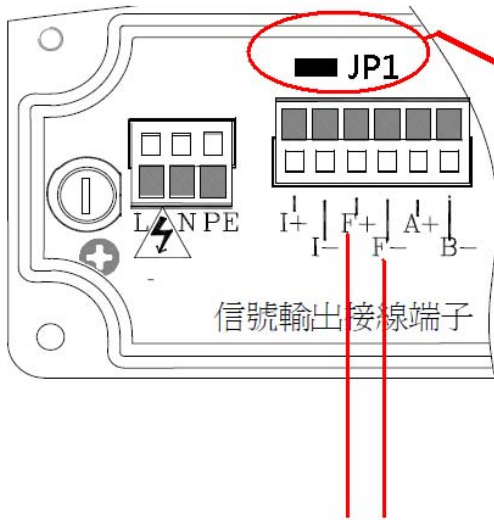
金屬管路接地只需將流量計的接地線連接到同測量管上即可，**非金屬管路則需將流量計接地線連到現場或其餘接地設備**



一般金屬管路

附錄：

Pulse 改為不帶電的設定方式



原廠預設: JP1需短路 pulse為帶電PNP訊號輸出
JP1 斷路 pulse為不帶電式乾接點輸出

計數器
，
PLC
，
DDC 等設備