



EPU 超音波流量計

產品操作手冊



恒達科技股份有限公司

23678 新北市土城工業區自強街 16 號

電話：886-2-22696789

網址：<http://www.fine-tek.com>

傳真：886-2-22686682

E-mail:info@fine-tek.com

目 錄

1. 閱讀標示	3
2. 產品保證	4
2.1 新品保固	4
2.2 維修保固	4
2.3 服務網絡	5
3. 儲運要求	6
3.1 環境要求	6
3.2 搬運要求	6
4. 產品檢查	7
4.1 物品核對	7
4.2 安全查驗	7
4.3 搬運取攜	7
5. 產品介紹	8
5.1 產品特色	8
5.2 工作原理	8
5.3 液體聲速	9
5.4 管材聲速	9
5.5 流量範圍對照表:	9
5.6 名詞解說	10
6. 產品規格	11
6.1 產品規格	11
6.2 傳送器尺寸	12
7. 參數功能說明	14
7.1 顯示介面說明	14
7.2 按鍵功能說明	14
7.3 設定選單流程說明	14
8. 接線說明	15
8.1 電氣規格-直流電	15
8.2 電氣規格-交流電	16
9. 安裝說明	17
9.1 環境安全	17
9.2 電路安裝	17
9.3 注意事項	17
9.4 送電注意事項	17
10. 傳感器安裝步驟	18
10.1 選擇安裝場所	18

10.2 選擇安裝方法及設定	21
10.3 傳感器 V 型安裝	25
10.4 傳感器 Z 型安裝	27
11. 各參數設定及功能說明	29
11.1 選單流程圖	29
12. 錯誤訊息與故障排除	31
13. MODBUS Communication Protocol	32

1. 閱讀標示

感謝您購買本公司 桓達科技 的產品，此操作說明書是針對產品的特性、動作原理、操作和維修方式，還有使用注意事項等內容來說明，可讓使用者充分了解產品的正確使用方法，避免發生設備損壞或操作者受傷等危險狀況。

- 使用本產品前，請完整、仔細的閱讀本操作手冊。
- 若本操作手冊無法提供您所要的需求時，請與本公司聯絡。
- 本操作說明書的內容，會依照版本的更新而有所不同，將會上傳於本公司網站上，提供使用者下載。
- 請不要自行拆開或維修，這意味著您將失去保固資格。請將產品寄回本公司維修和校準，或與本公司聯絡。
- 警告符號說明：



提示危險→表示若操作錯誤會有致命和重大災害的危險。



提示注意→表示若操作錯誤會有一定程度的傷害和設備的損壞。



提示電擊→表示可能會觸電的警告。



提示火災→表示可能會發生火災的警告。



提示禁止→表示禁止的錯誤動作事項。

2. 產品保證

2.1 新品保固

- 本公司產品於交貨日算起十二個月內，在符合保固條件之下發生故障，可不收檢測、零件、維修等費用。
- 產品運送過程導致新品瑕疵而非人為故障，可於 7 日內向本公司更換。
- 產品故障需寄回原廠維修時，請將產品整組寄回，勿自行拆卸部品，並且包裝請務必完善，避免運送損毀，造成更大的損失。
- 產品保證僅針對正常使用客戶，如有特殊應用、不正常使用及超量使用者，則不在此保證範圍內。
- 在以下狀況下發生故障，將不具有保固條件，需酌收檢測、零件、維修等費用：
 - 產品整機或零件超過保固期限。
 - 未依操作手冊使用或未依說明書上之使用環境，所致之故障毀壞。
 - 產品之毀損係受不可抗力(天災、水災、火災、地震、雷擊、颱風等)，人為破壞(刮傷、摔傷、卡榫斷裂、敲打、破裂、重擊等)，人為疏失(使用不合適的電壓、高濕、進水、汙漬、腐蝕、遺失、未妥善保管等)或其他非正常因素所致者。遭遇天災地變之不可抗拒之外力的情況下，所造成的故障。
 - 客戶擅自或使第三人安裝、添附、擴充、修改、修復非本公司授權或認可之零件所致之毀壞。
 - 產品標籤資訊不符或破損不清楚而無法確定產品序號時。

2.2 維修保固

本公司對於產品維修後，針對維修部份提供**六個月**保固期，在此期間內若同一零組件再發生相同故障時，即可享有免費維修服務。

2.3 服務網絡

公司	地址	電話	傳真
臺北總公司 (臺灣)	23678 新北市土城工業區自強街 16 號	+886 2-2269-6789	+886 2-2268-6682
台中營業處 (臺灣)		+886 4-2337-0825	+886 4-2337-0836
高雄營業處 (臺灣)		+886 7-333-6968	
上海凡宜科技電子 有限公司(中國)	201109 上海市閔行區顧橋鎮都會路451號	+86 021-64907260	+86 021-6490-7276
Aplus FineTek Sensor Inc. (美國子公司)	355 S. Lemon Ave, Suite D, Walnut, CA 91789	1 909 598 2488	1 909 598 3188
Finetek Pte Ltd. (新加坡分公司)	37 Kaki Bukit Place, Level 4 Singapore 416215	+65 6452-6340	+65 6734-1878
FineTeK GmbH (德國分公司)	Bei den Kämpen 26 21220 Seevetal-Ramelsloh, Germany	+49 (0) 4185 8083 0	+49 (0) 4185 8083 80
PT. FineTek Automation Indonesia (印尼分公司)	Tunas Bitung Industrial Park Blok C3 No.12 dan No.15 Jalan Raya Serang Km.13.8 Kabupaten Tangerang 15710 Banten	+62 021-2958-1688	

3. 儲運要求

3.1 環境要求

- 需做適當防雨及防潮
- 盡可能的減少運送時的振動並避免撞擊
- 溫度範圍-20~60℃
- 溼度低於 80%
- 露天貯存，流量計性能可能會受影響

3.2 搬運要求

為防止流量計在轉運時受到損傷，在到達安裝現場以前，請保持製造商送運時的包裝狀態。

4. 產品檢查

4.1 物品核對

傳感器 S200(DN32~DN200)配件如下:

- 超音波流量計傳送器 1 個
- 超音波傳感器(含電纜線) 2 顆
- 傳感器金屬支架 1 個
- 不鏽鋼金屬管束 2 個
- 超音波耦合劑 1 條
- 操作說明書 1 份
- 產品檢驗單 1 份

傳感器 S800(DN200~DN800)配件如下:

- 超音波流量計傳送器 1 個
- 超音波傳感器(含電纜線) 2 顆
- 不鏽鋼金屬管束 2 個
- 超音波耦合劑 1 條
- 操作說明書 1 份
- 產品檢驗單 1 份

備註:沒有附傳感器金屬支架

4.2 安全查驗

- 拆封前請檢查外包裝有無變形或破損，並拍照存證作為事後補償依據。
- 拆封後請檢查內容物有無變形或破損及一切品質問題，並拍照存證作為事後補據。
- 開箱後請立即核對內容物是否與訂購內容相符，數量是否正確。
- 若有以上異常狀況請於貨到 7 日內連絡本公司(連同照片)，否則恕不無償給予補換貨或維修。

4.3 搬運取攜

- 請避免掉落、碰撞、施加過大的衝擊。否則可能導致觸電及破損。
- 請勿用力拉扯探頭電纜線，避免電纜脫落或脫離正常位置。

5. 產品介紹

5.1 產品特色

- 量測管道流量時不需要侵入原管道，不會對原有管道、製程流體產生不良的影響。
- LCM 液晶顯示模組，顯示瞬時流量、累積總量以及空管警告標示。
- 標準 4-20mA、脈波輸出，RS485 Modbus 通訊。
- 耐用的工業設計，過程可靠度高。
- 適用於各類不帶空氣與不含雜質的液體。

5.2 工作原理

時差型夾管式超音波流量計主要量測原理是利用超音波脈波透過傳感器打擊在流體上，當超音波速在液體中傳播時，流體的流動將使傳播時間產生微小變化，並且其傳播時間的變化正比於液體的流速，由此可求出液體的流速。如圖所示：在待測流量管道外表面上，按一定相對位置安裝一對超音波傳感器，安裝方式分為“Z”法“V”法，一個傳感器受電脈衝力激發起產生的超音波脈衝，經管壁->流體->管壁為第二傳感器所接收，依其順逆流向，超音波脈衝從發至收的傳播時間分別為：

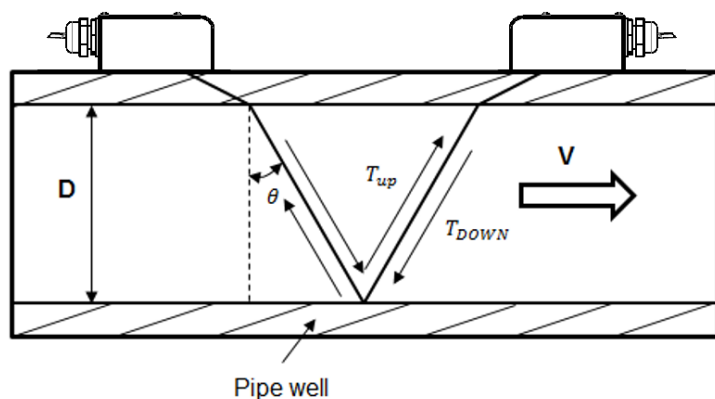
$$T_{UP} = \frac{M \times D / \cos\theta}{C_0 + V \sin\theta}$$

$$T_{DOWN} = \frac{M \times D / \cos\theta}{C_0 - V \sin\theta}$$

$$\Delta T = T_{DOWN} - T_{UP}$$

依據公式可得出流體延著直線方向的平均流速：

$$V = \frac{M \times D}{\sin 2\theta} \times \frac{\Delta T}{T_{UP} \times T_{DOWN}}$$



5.3 液體聲速

液體	聲速(m/s)
水(25℃)	1497
水(50℃)	1543
水(75℃)	1554
水(100℃)	1543
海水	1510
甲醇	1121
乙醇	1168

液體	聲速(m/s)
丙酮	1190
苯	1330
甲苯	1170
乙苯	1340
氯苯	1289

5.4 管材聲速

管材	聲速(m/s)
碳鋼	3200
不鏽鋼	3120
PVC	2280
銅	2270
鑄鐵	2500
FRP	2560
聚碳酸酯 PC	2300

5.5 流量範圍對照表：

流量範圍(M³/h)					
管徑(mm)	流速 0.6m/s	流速 1m/s	流速 3m/s	流速 6m/s	流速 15m/s
32	1.73	2.89	8.68	17.37	43.42
40	2.71	4.52	13.57	27.14	67.85
50	4.24	7.06	21.2	42.41	106.02
65	7.16	11.94	35.83	71.67	179.18
80	10.85	18.09	54.28	108.57	271.43
100	16.96	28.27	84.82	169.64	424.1
125	26.5	44.17	132.53	265.06	662.67
150	38.16	63.61	190.84	381.7	954.25
200	67.85	113.09	339.28	678.57	1696.45
250	106.01	176.7	530.13	1060.27	2650.7
300	152.66	254.45	763.39	1526.8	3817.02
350	207.79	346.34	1039.06	2078.14	5195.39
400	271.41	452.36	1357.13	2714.29	6785.81
450	343.5	572.52	1717.62	3435.3	8588.29

500	424.07	706.82	2120.53	4241.11	10602.83
600	610.67	1017.82	3053.57	6107.2	15268.08
700	831.19	1385.37	4156.25	8312.58	20781.56
800	1085.64	1809.46	5428.58	10857.25	27143.27

5.6 名詞解說

體積流率：是指單位時間通過特定表面的流體體積，常用大寫字母 Q 表示。

國際標準制的單位為 m^3/s 。

累積流量：「累積流量」表示從量測開始到結束累計的總流量值。

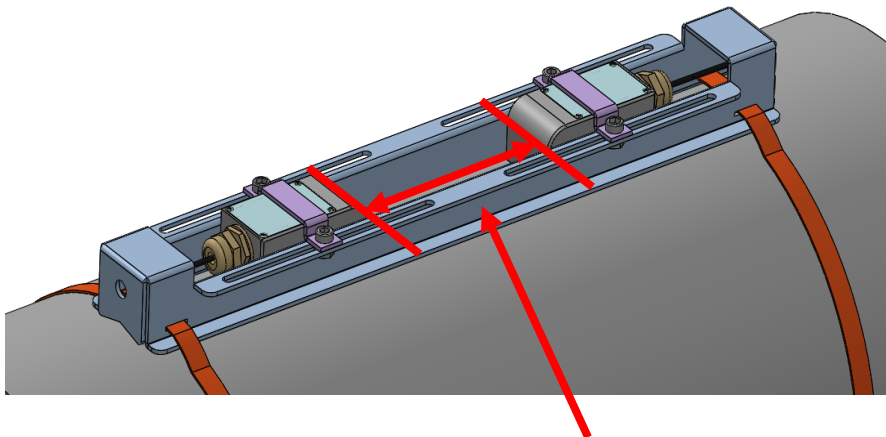
流體聲速：聲音在流體內傳導的速度。單位 m/s。

管材外徑：管材最外緣的直徑，量測周長後換算。OD = 管材周長/ $\pi(3.1415926)$

管材厚度：管材之管壁厚度，可使用測厚儀量測。或依據標準管材規格表得出。

管材聲速：聲音在管材內傳導的速度。單位 m/s。

傳感器安裝距離：此安裝距離是指傳感器前緣與另一顆傳感器前緣之距離



傳感器安裝距離

6. 產品規格

6.1 產品規格

項 目	規格
螢幕尺寸	LCM 128*64 畫素背光型
按鍵	3 鍵式操作
通訊介面	RS-485(Modbus)
測量技術	時差測量法
類比輸出	4~20mA
Pulse 寬度	自動(脈波寬度 50%)
Pulse 模式	NPN 晶體輸出 32Vdc/200mA
管徑尺寸	DN32~DN200 / DN200~DN800
量測範圍	流速 0~15 m/s
精確度	0.6~3 m/s 時， $\pm 0.2\%$ F.S.(註 1) 3~15 m/s 時， $\pm 1\%$ O.R.(註 1)
重複度	0.5%
環境溫度	-20~60°C
電源	18 ~ 32 VDC/100~240VAC
消耗功率	10 VA
入線口規格	M20 x 1.5、
防護等級	IP67
EMC	IEC 61326

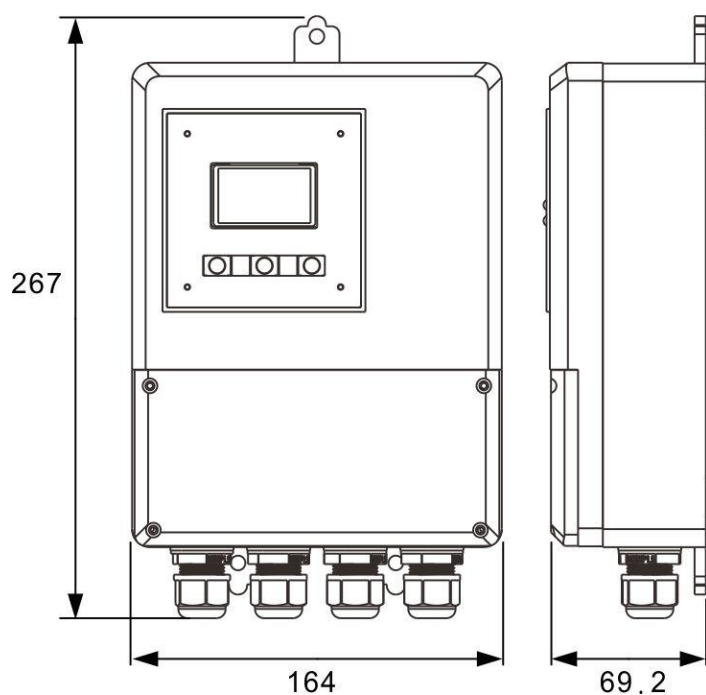
註 1:

Finetek 實際水流量測試設備；流體溫度:20 $\pm$ 10°C；環境溫度:20 $\pm$ 5°C，
直管段長度；上游側 15 D 或以上；下游側 5 D 以上。

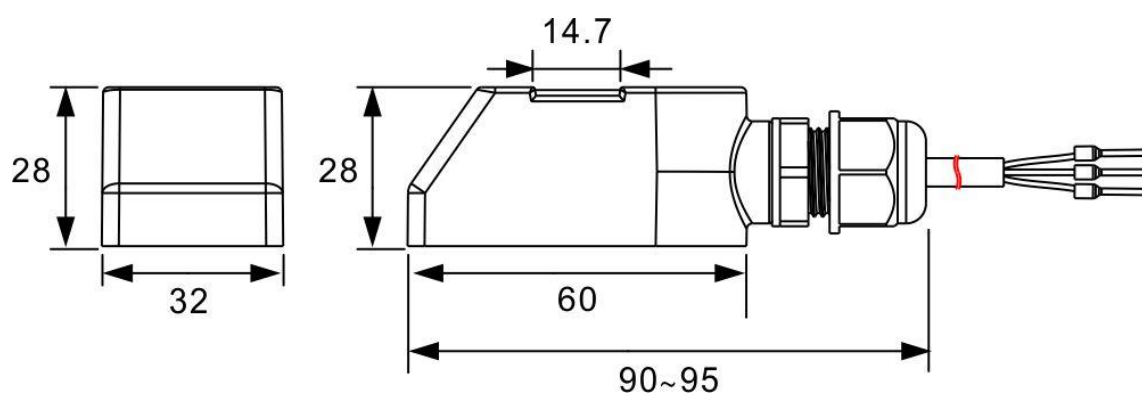
於固定環境下考量直線性+量程誤差+重複精度後的值。

量測值可能因為現場管路的類型、狀態，流體類型、流體溫度等產生額外的誤差

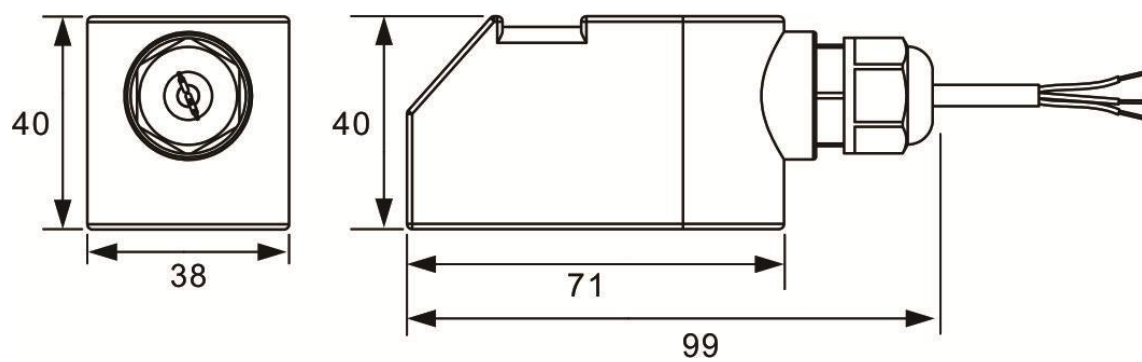
6.2 傳送器尺寸



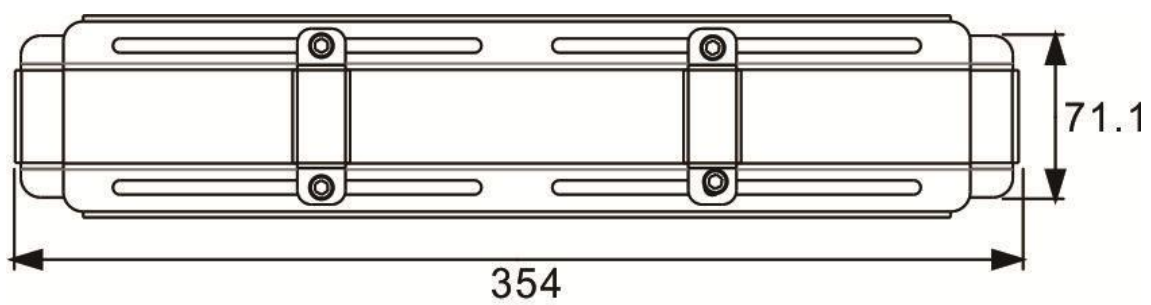
傳感器 S200(DN32~DN200)



傳感器 S800(DN200~DN800)

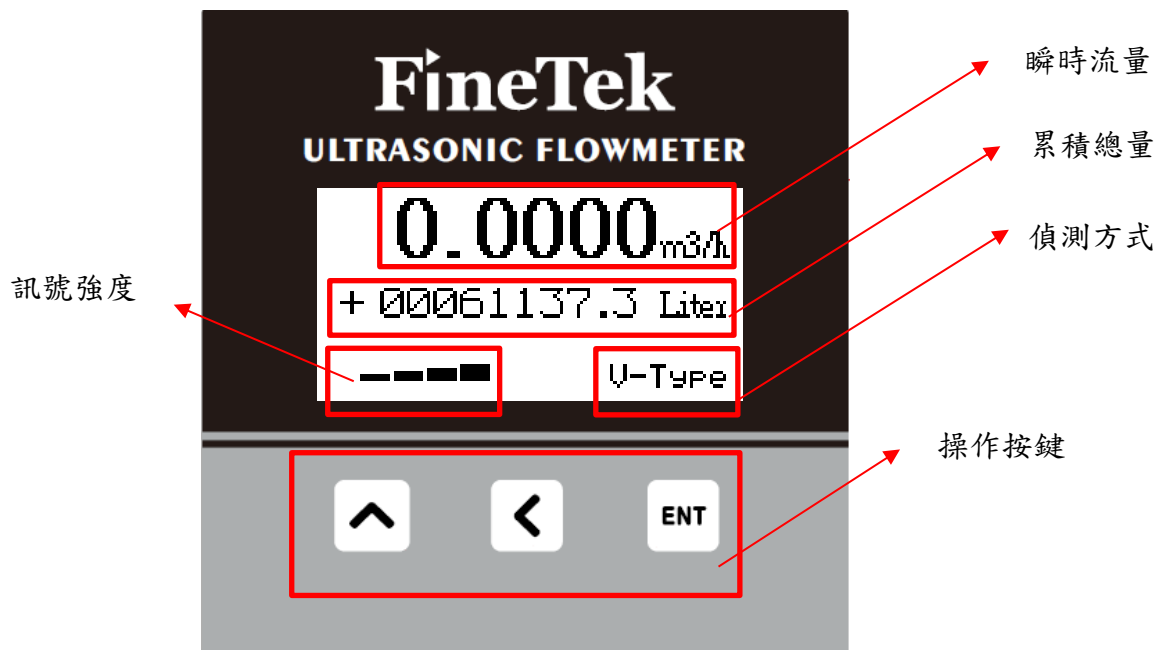


不鏽鋼金屬支架



7. 參數功能說明

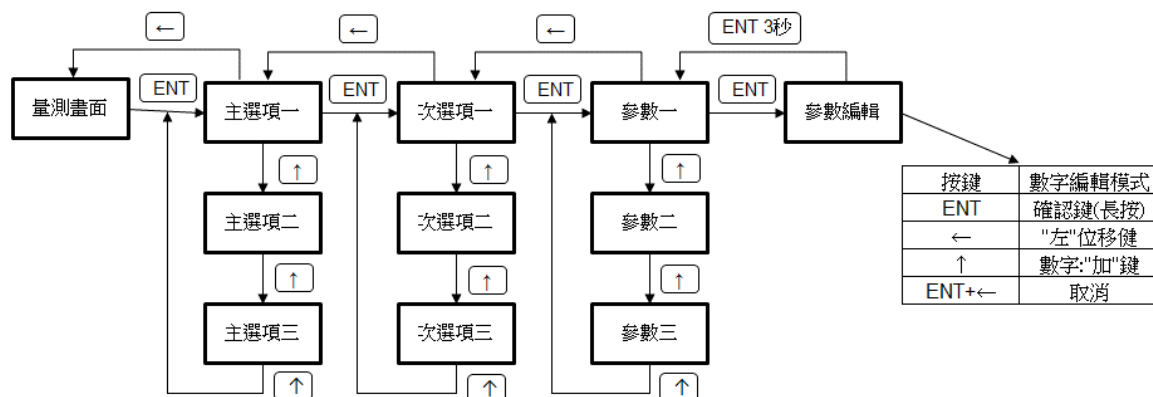
7.1 顯示介面說明



7.2 按鍵功能說明

			參數設定介面		
按鍵	量測主畫面	選單模式	Read Only	數字編輯模式	清單編輯模式
ENT	進入選單	進入次選單		確認鍵(長按)	確認鍵(長按)
←		回上層	回上層	"左"位移鍵	回上層
↑		次選單項目【下】		數字:"加"鍵	選項:下翻頁
ENT+←				取消	

7.3 設定選單流程說明



8. 接線說明

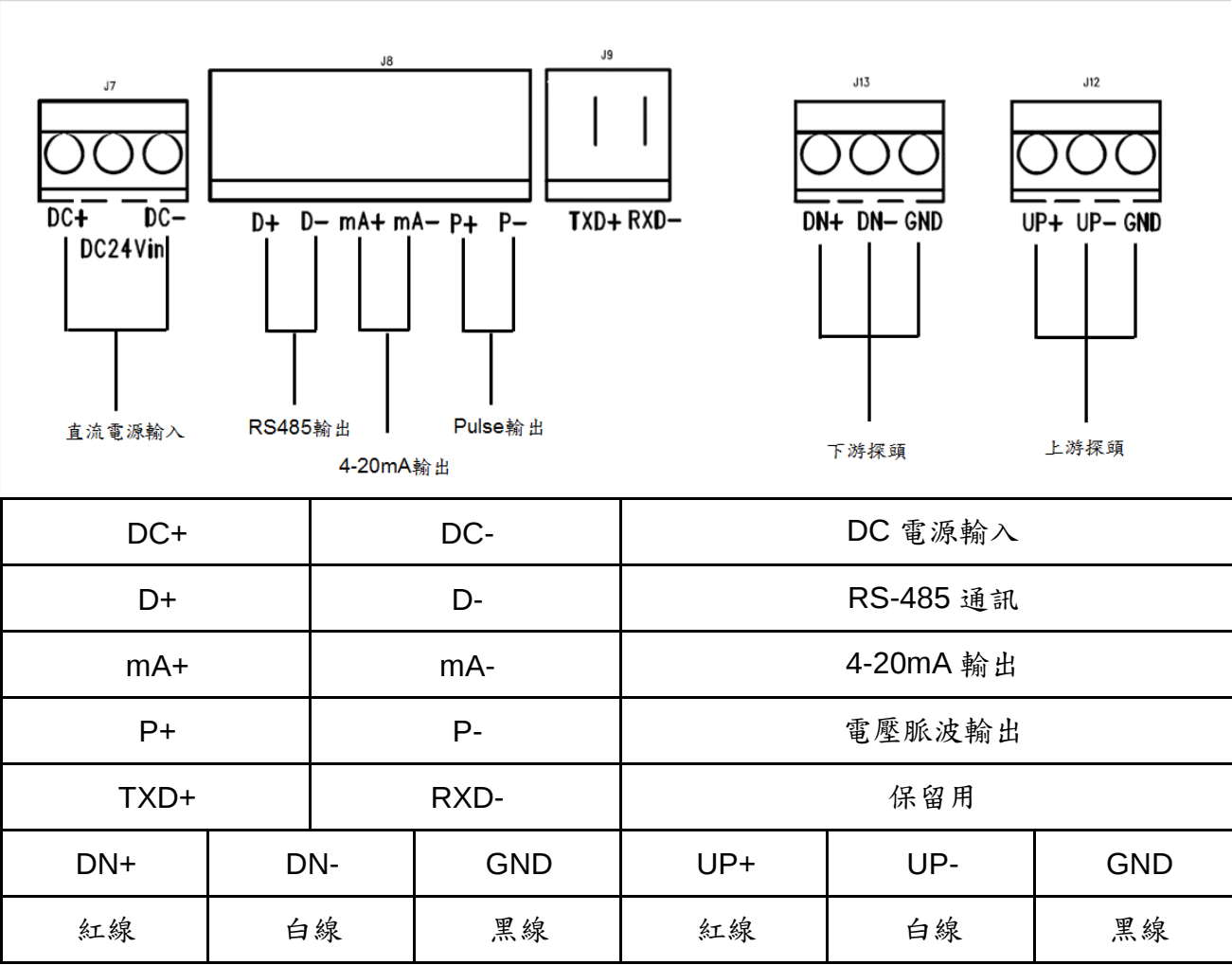
8.1 電氣規格-直流電

輸入電壓：DC24V

輸入電流：200mA±20%

使用前須注意以下安全提示：

傳送器只允許在斷電的狀態下進行接線

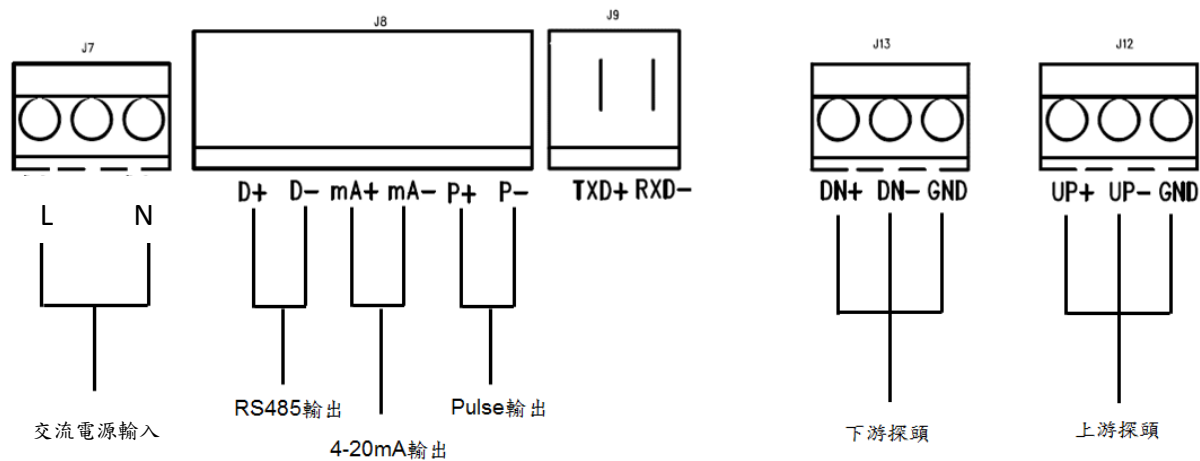


8.2 電氣規格-交流電

輸入電壓：AC100~240V

使用前須注意以下安全提示：

傳送器只允許在斷電的狀態下進行接線



L	N	AC 電源輸入			
D+	D-	RS-485 通訊			
mA+	mA-	4-20mA 輸出			
P+	P-	電壓脈波輸出			
TXD+	RXD-	保留用			
DN+	DN-	GND	UP+	UP-	GND
紅線	白線	黑線	紅線	白線	黑線

9. 安裝說明

使用注意事項以及詳細的使用方法，請參考以下說明。

- 流量計的設計、試驗和供電均有相關規定，用戶必須嚴格遵守說明，以確保流量計的安全操作及正常運作。
- 傳感器安裝前請先核對管道參數、流體參數設置準確，確認傳感器的安裝距離，以確保安裝的正確性。

9.1 環境安全

為保障人身和設備的安全，須遵守以下事項：

- 在選擇位置和安裝流量計之前，必須認真閱讀完本說明書有關部分，同時要考慮流量計、相關設備和機身環境的安全要求。
- 應由具備一定流量計知識的人員進行流量計的安裝和維修。
- 正確安裝流量計傳感器及傳送器，保證密封安全可靠。
- 採取適當措施，防止觸電事故。

9.2 電路安裝

接線注意事項

- 電源線建議選用二芯絕緣橡皮電纜線，線材外徑應5~7mm。
- 一般24VDC電源供電的情況下，電纜線的電阻應不大於10Ω。
- 所有的端子台接線應夾一字端子，並作好絕緣；應避免電線直接伸入端子台。
- 電流輸出端子出線電纜總阻抗不得大於規格所標稱的阻抗。
- 脈波或頻率輸出一般為NPN晶體輸出，需外接電源。

9.3 注意事項

- 安裝時必須把欲安裝超音波傳感器的管道區域清理乾淨，使其露出金屬原有光澤。
- 傳感器與管道接觸部分應清潔乾淨並塗滿超音波用耦合劑，確保傳感器與管道接觸介面無空氣、砂層等，影響超音波信號傳輸。

9.4 送電注意事項

送電前的檢查

- 流量計傳送器與傳感器在安裝中有無損傷。
- 使用電源電壓是否符合規格標示。
- 傳感器安裝距離依據傳送器提供距離安裝。
- 確保管道內充滿液體，應注意排除管道內殘流氣體。

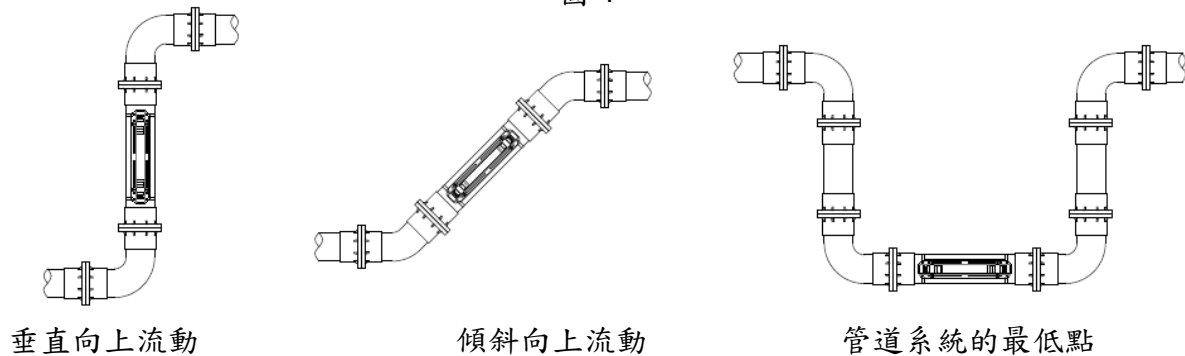
10. 傳感器安裝步驟

10.1 選擇安裝場所

- 為了避免量測管內受到氣泡等影響或處於非滿管狀態，請將傳感器安裝至管內始終滿水的位置(圖 1)。

以下情況確定為滿管流體

圖 1



- 使用時，請避免氣體進入。當流體內有氣泡時，量測穩定度會受影響(圖 2)。

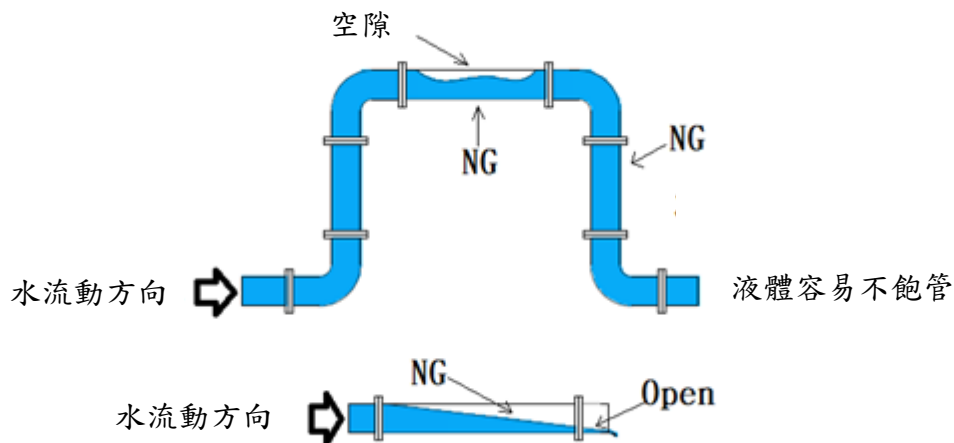


圖 2

- 應將傳感器安裝於管道內充滿液體的位置，盡可能的避免安裝在管內有空氣或者沉積物的位置(圖 3)。

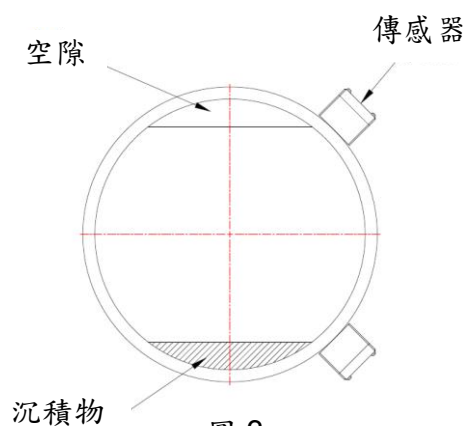


圖 3
18

- 請勿安裝至管件銜接處、及避開管道有縫隙焊道的區域，並選擇管道表面光滑的部分(圖 4)。

不合適的傳感器安裝位置

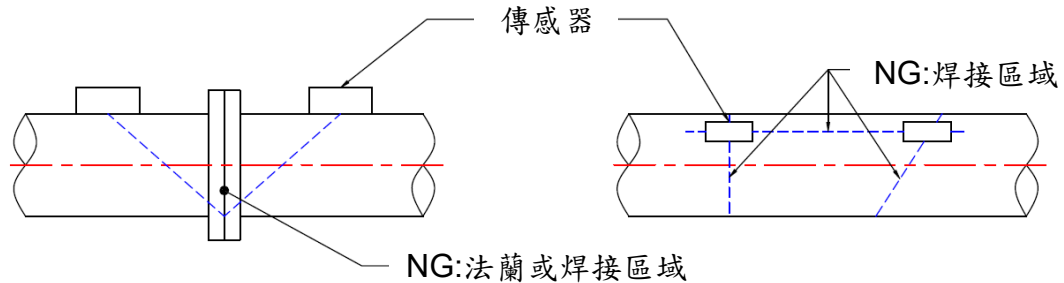


圖 4

- 為了避免干擾檢測信號，請勿在鄰近位置安裝多台設備。
- 如果在混合不同水質流體的位置安裝超音波流量計，量測穩定度會受影響。
- 安裝傳感器位置時要格外小心，因為超音波流量計傳感器的安裝，會極大的影響流量計性能。
- 傳感器安裝環境溫度-20°C~60°C，請勿將傳感器安裝接近加熱元件。
- 長時間暴露在下雨和陽光下可能會加速造成傳感器性能下降，請盡可能的避免安裝於這些環境內。
- 超音波流量計傳送器、傳感器以及訊號導線容易受到變頻器、電台、電視台、微波通訊站、GSM基站、高壓線...等干擾。所以選擇傳送器和傳感器安裝時，盡可能遠離這些干擾源。傳送器機殼、訊號導線的屏蔽隔離線都要接地。
- 不要和變頻器採用同一路電源，應採用隔離的電源，給傳送器供電。
- 針對小口徑管路安裝時須注意安裝方式，傳感器發射面一定要垂直中軸線，如發射面沒有在中軸線上時會造成聲波訊號散射，導致接收不到訊號或是訊號強度過低(圖5)

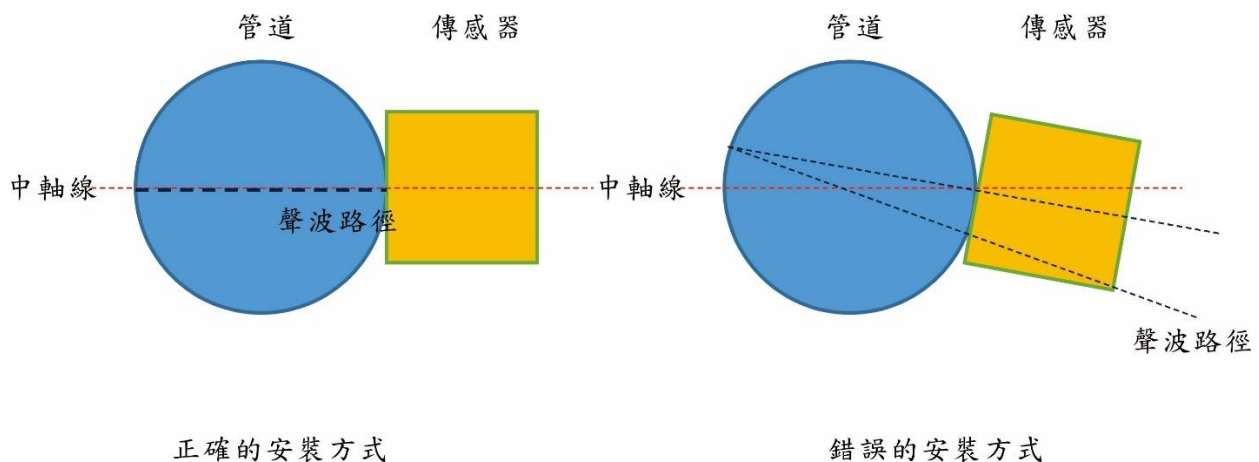
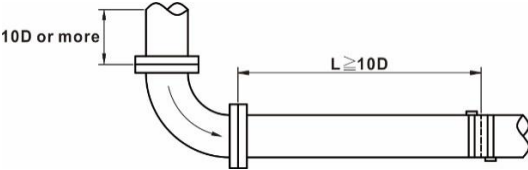
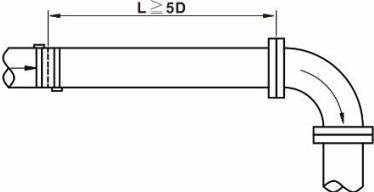
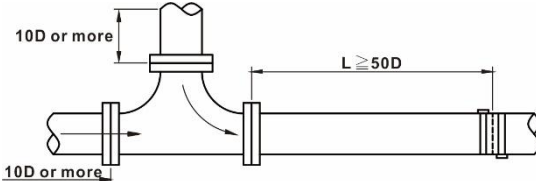
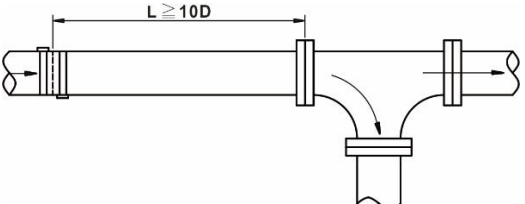
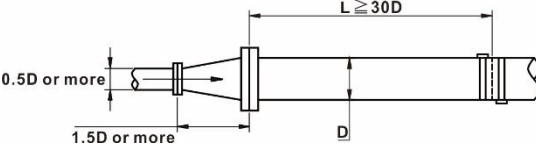
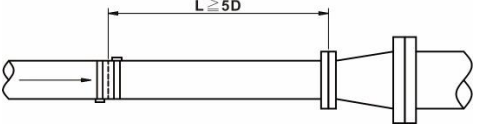
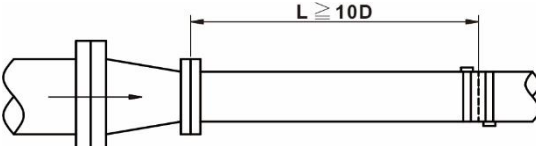
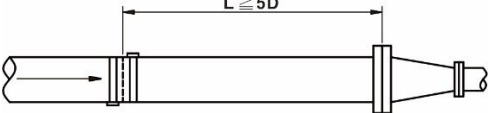
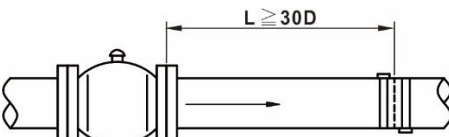
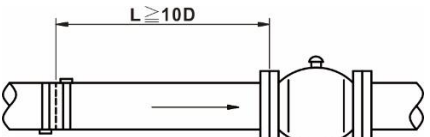
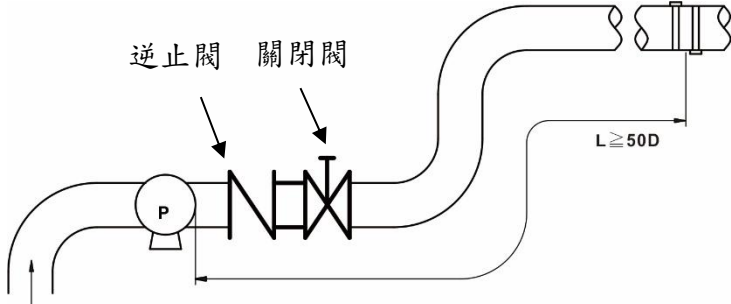


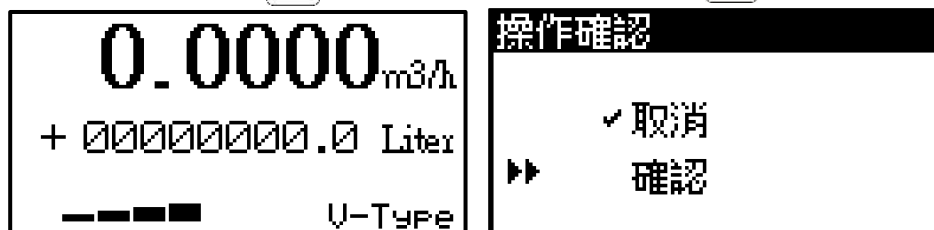
圖 5

- 為了提高量測精度，建議在傳感器的上游、下游確保如下表所示的直管段安裝(圖 6)。(D=配管的外徑)

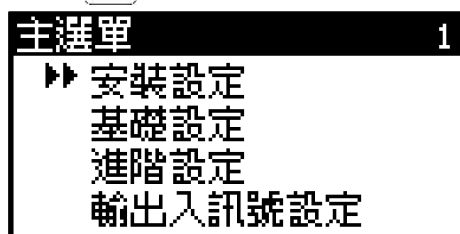
型式	上游直管長度	下游直管長度
90° 彎管		
T 型接頭		
擴管管道		
縮管管道		
控制閥	 上游流量控制	 下游流量控制
泵浦		

10.2 選擇安裝方法及設定

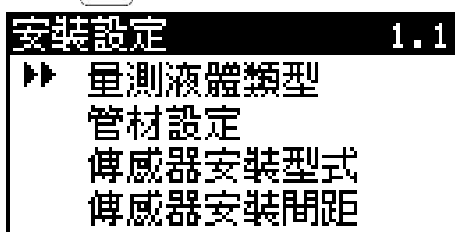
(1)量測畫面，長按 **ENT** 3 秒鐘，進入操作確認。按 **^** 選擇確認。



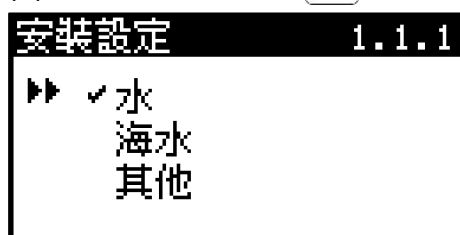
(2)按 **ENT** 進入主選單。選擇安裝設定，按 **ENT** 進入。



(3)按 **ENT** 進入量測液體類型(1.1)。可選擇水、海水、其他(需自行輸入流體聲速)。

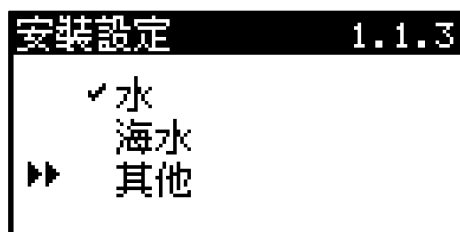


(4)選擇水、海水，按 **^** 選擇，確認後長按 **ENT** 3 秒鐘儲存。

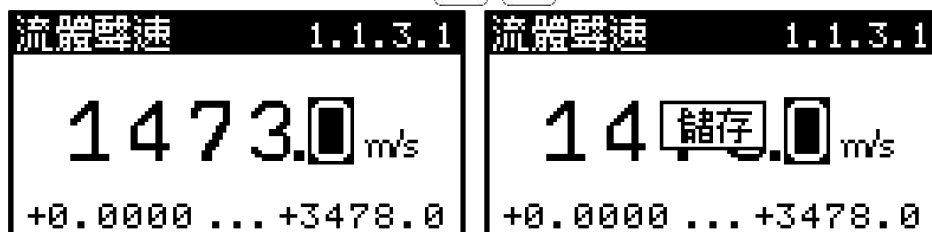


(5)選擇"其他"(1.1.3)，按 **^** 選擇。按 **ENT** 進入後可輸入流體聲速。

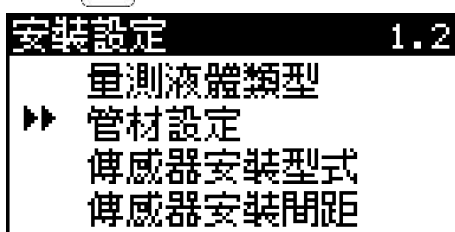
用於前 2 項沒有包括的其他液體類型。如果用戶選擇了此項，則必須在(1.1.3.1)視窗中輸入液體的對應聲速



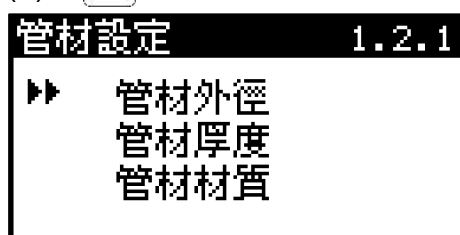
(6)流體聲速(1.1.3.1)，按 移動數字位置，按 修改數字，長按 3 秒鐘儲存數值。無須修改數字，同時按下 回上一頁。



(7)按 回到上一頁量測液體類型(1.1)，按 選擇管材設定(1.2)。



(8)按 進入管材設定，輸入管材外徑、管材厚度、管材材質參數。



(9)選擇管材外徑(1.2.1.1)，按 進入後輸入管材外徑，按 移動數字位置，按 修改數字，長按 秒鐘儲存數值。無須修改數字，同時按下 可回上一頁。

※管材最外緣的直徑，量測周長後換算。 $OD = \text{管材周長} / \pi(3.1415926)$

範例:管材周長 500mm/ $\pi(3.1415926)$ =159.15mm



(10)選擇管材厚度(1.2.2.1)，按 **ENT** 進入後輸入管材厚度，按 **<** 移動數字位置，按 **^** 修改數字，長按 **ENT** 3 秒鐘儲存數值。無須修改數字，同時按下 **<** **ENT** 可回上一頁。
※管材厚度，輸入單邊管徑厚度

管材厚度	1.2.2.1
005.24 mm	

(11)選擇管材材質(1.2.3)，按 **ENT** 進入可選碳鋼、不鏽鋼、銅、聚氯乙烯、其他。

管材材質	1.2.3.1
▶▶ 碳鋼	
不鏽鋼	
銅	
聚氯乙烯	

(12)管材材質按 **^** 選擇其他，按 **ENT** 進入後輸入管材聲速。
用於前 4 項沒有包括的其他材質。如果用戶選擇了此項，則必須在(1.2.3.5.1)視窗中輸入管材的對應聲速。

管材材質	1.2.3.5
不鏽鋼	
銅	
聚氯乙烯	
▶▶✓ 其他	

(13)按 **<** 移動數字位置，按 **^** 修改數字，長按 **ENT** 3 秒鐘儲存數值。
無須修改數字，同時按下 **<** **ENT** 可回上一頁。

管材聲速	1.2.3.5.1
3120.4 m/s	

(14) 按 回到上一頁安裝設定，按 選擇傳感器安裝型式(1.3)，按 進入可選 Z 型、V 型，按 選擇安裝型式，長按 3 秒鐘儲存設定

安裝設定 1.3	傳感器安裝型式 1.3.1
量測液體類型 管材設定 ▶▶ 傳感器安裝型式 傳感器安裝間距	▶▶ ✓ Z型 V型

(15) 按 回到上一頁安裝設定，按 選擇傳感器選項(1.5)，按 進入可選 S200 DN40~DN200 或 S800 DN200~DN800，按 選擇安裝類型，長按 3 秒鐘儲存設定。

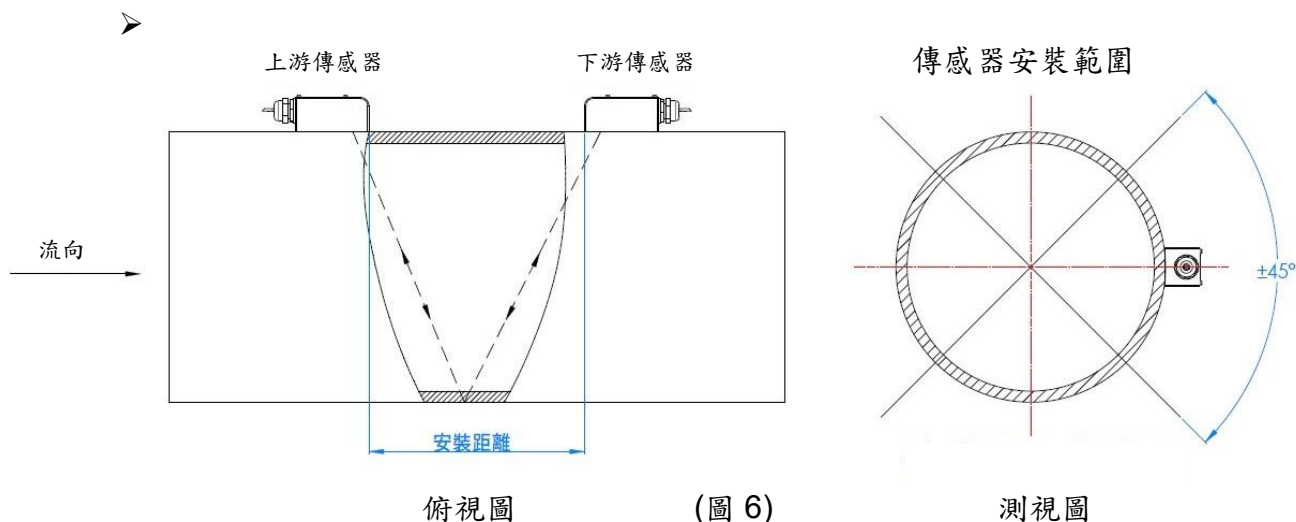
安裝設定 1.5	傳感器選項 1.5.1
管材設定 傳感器安裝型式 傳感器安裝間距 ▶▶ 傳感器選項	▶▶ ✓ S200 S800

(16) 按 選擇傳感器安裝間距(1.4)，按 進入，確認傳感器安裝距離(1.4.1)參數，進行傳感器安裝。

安裝設定 1.4	傳感器安裝間距 1.4.1
量測液體類型 管材設定 傳感器安裝型式 ▶▶ 傳感器安裝間距	Install distance of transducer : +79.5mm

10.3 傳感器 V 型安裝

- 安裝前請先確認管道參數、液體類型設置準確，以確保安裝的正確性。
- 使用流量計傳送器，選擇安裝形式(V 型)、輸入管件參數(外徑、厚度、管件材質、量測液體)，可以取得傳感器安裝距離。
- 先將需安裝管道處做表面清潔、拋光。
- 管道尺寸 40mm~200mm 優先使用 V 型安裝，安裝時兩顆傳感器水平對齊，並注意發射方向一定要相對(圖 6)。



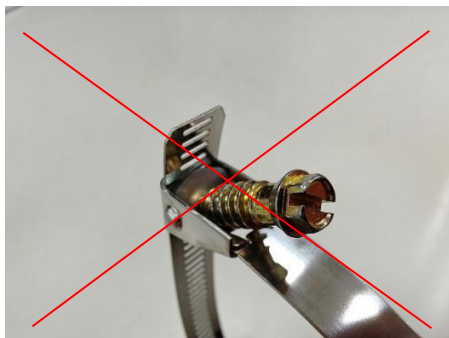
- 將不鏽鋼金屬管束穿過傳感器支架上的孔洞，然後將不鏽鋼金屬管束纏繞在管道上。
金屬管束正確使用方法



步驟一：將鎖固螺絲拉起如圖



步驟二：由鎖固螺絲下方穿出金屬管束

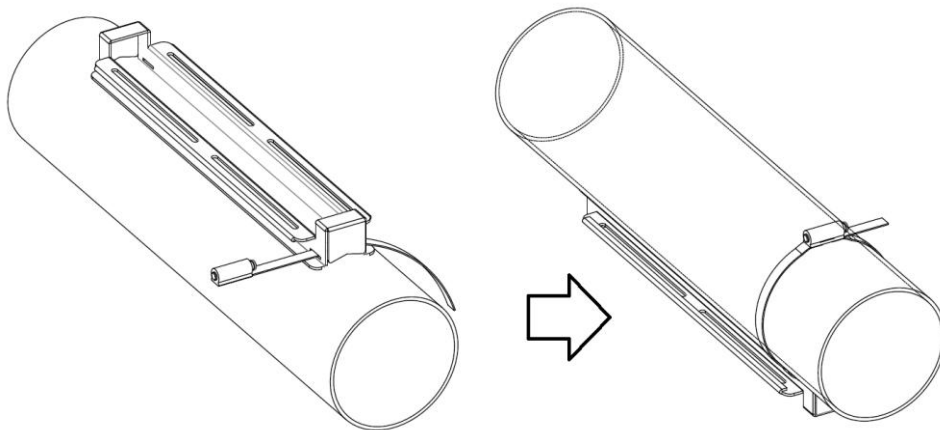


錯誤穿口方式



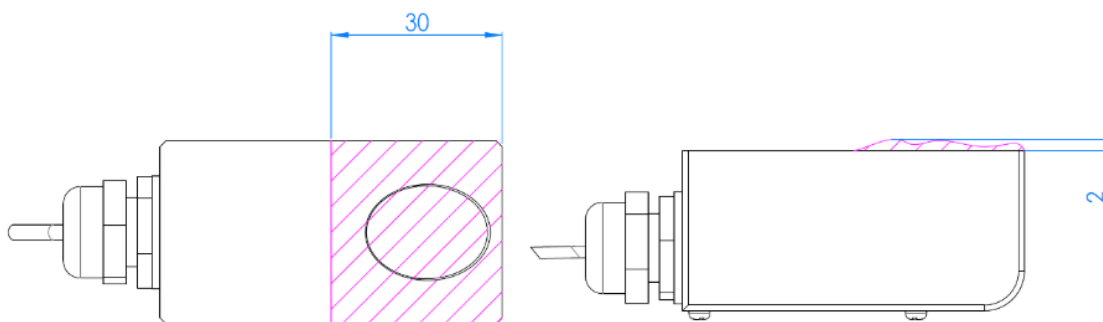
步驟三：扣下鎖固螺絲，使用一字起子迫緊

- 不鏽鋼金屬管束尾端插入固緊夾具夾縫中，拉緊不鏽鋼金屬管束後將固定頭向下扳可暫時固定不鏽鋼金屬管束，在使用一字螺絲起子轉緊不鏽鋼金屬管束，將傳感器支架固定於管道上(圖 7)。



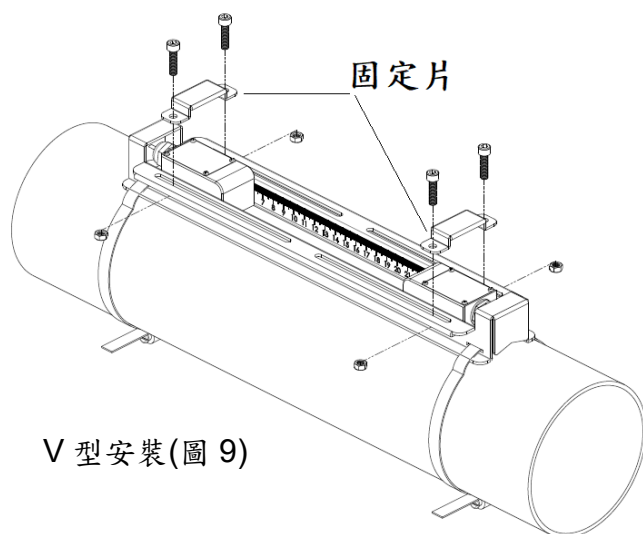
固定傳感器支架(圖 7)

- 將傳感器依據水流方向放置上游和下游方向。
- 將超音波傳感器貼面擠上適量的表面耦合劑(G-40M)(圖 8)



耦合劑應用(圖 8)

- 依照傳感器安裝距離，將傳感器放入固定支架上，使用固定片將傳感器鎖固。建議可先固定一處傳感器，再依傳感器安裝距離安裝另一顆傳感器(圖 9)。

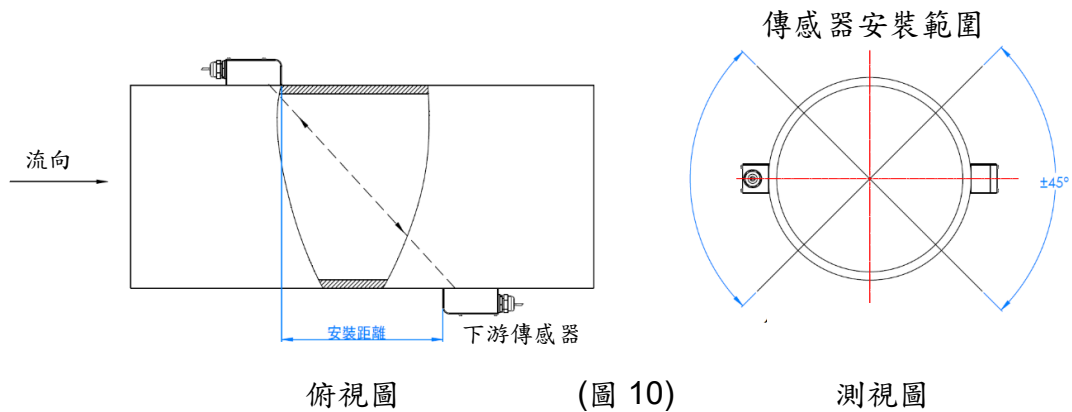


V 型安裝(圖 9)

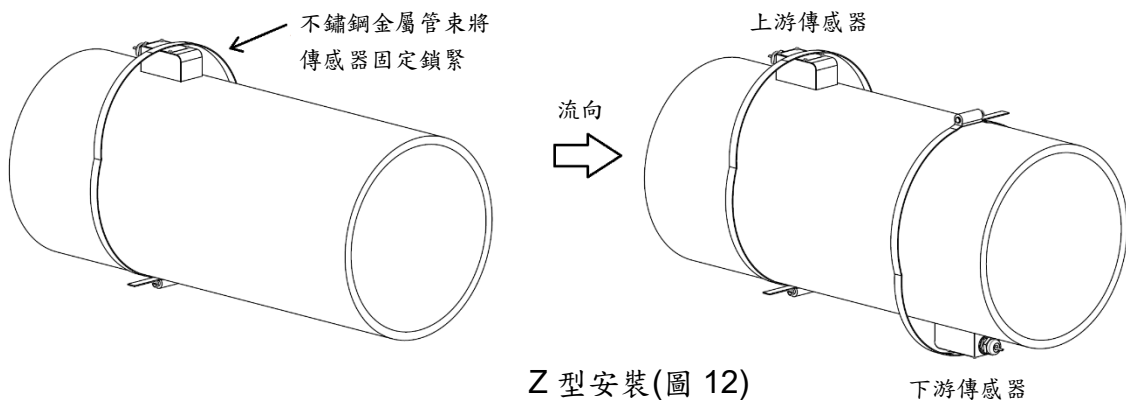
- 將上游、下游傳感器的電纜線分別接入傳送器內上、下游的接線端子處。

10.4 傳感器 Z 型安裝

- 建議於 V 型安裝時測不到訊號或信號強度差時也可選擇 Z 型安裝。
- 安裝前請先確認管道參數、液體類型設置準確，以確保安裝的正確性。
- 使用流量計傳送器，選擇安裝形式(Z 型)、輸入管件參數(外徑、厚度、管件材質、量測液體)，可以取得傳感器安裝距離。
- 將需安裝管道處做表面清潔、拋光。
- 安裝時讓兩顆傳感器之間沿著管軸方向的垂直距離等於安裝距離，並且保證兩顆傳感器在同一軸面上即可，並注意發射方向一定要對角(圖 10)。



- 將傳感器依據水流方向設置上游和下游感測器。
- 將超音波傳感器貼面擠上適量的表面耦合劑(G-40M)(圖 8)
- 將傳感器固定在管道上，使用不鏽鋼金屬管束將傳感器固定鎖緊。拉緊不鏽鋼金屬管束後將固定頭向下扳，可暫時固定不鏽鋼金屬管束，在使用一字螺絲起子轉緊不鏽鋼金屬管束，將傳感器固定於管道上。再依傳感器安裝距離安裝另一顆傳感器，建議可先固定一處傳感器(圖 12)。



- 將上游、下游傳感器的電纜線分別接入錶頭內上、下游的接線處。

11. 各參數設定及功能說明

11.1 選單流程圖

選單一	選單二	選單三	出廠值	單位	設定值範圍	功能描述
安裝設定(1)	量測液體類型(1.1)	N/A	0.水	m/s	0.水 1.海水 2.其他	選擇量測液體種類，如選擇其他則進入輸入液體聲速
	管材設定(1.2)	管材外徑	215.8	mm	xxx.xx	設定管道外徑，管材最外緣的直徑，量測周長後換算。 $OD = \text{管材周長} / \pi (3.1415926)$
		管材厚度	10	mm	xxx.xx	設定管道厚度(固定值)
		管材材質	聚氯乙稀	m/s	0.碳鋼 1.不鏽鋼 2.銅 3.聚氯乙稀 4.其他	選擇量測管材種類，如選擇其他則進入輸入管材聲速
	傳感器安裝型式(1.3)	N/A	V 型		0.Z 型 1.V 型	選擇傳感器安裝型式
	傳感器安裝間距(1.4)	N/A	計算值顯示	mm	xxx.x	計算值顯示傳感器安裝距離
	傳感器選項(1.5)	N/A			S200 S800	選擇傳感器規格
基礎設定(2)	裝置位號(2.1)	N/A	00001	-	1~65535	客戶端工廠管理用
	瞬時流率單位(2.2)	N/A	m³/h		"L/m", "L/h", "m³/m", "m³/h", "gal/m", "gal/h", "m³/d"	瞬時流量自動以此設定單位顯示(若選重量單位，流量自動和密度相乘)
	流率滿量程(2.3)	N/A		流率單位	$(0.1 \sim 15.0 \text{ m/s})^* (\text{管材內徑 mm}/2)^2 * \pi * \text{流率單位} (000.00)$	此量程設定直接對應到 4-20mA 輸出及頻率輸出值
	流體方向(2.4)	N/A	0.順向	-	0.順向 1.逆向	可選擇流體的流動方向
	總量累積單位(2.5)	N/A	0.Liter	-	0.Liter 1.gal 2.m3	總量流量自動以此設定單位顯示
	總量累積模式(2.6)	N/A	0.順向	-	0.順向 1.逆向 2.雙向	$\Sigma+$ 正向流測量, $\Sigma-$ 反向流測量, $\Sigma\Delta$ 雙向流測量($\Delta =$ 正流 - 反流)
	總量重置設定(2.7)	N/A	0.取消	-	0.取消 1.確認	將目前顯示的總累積量清除。
進階設定(3)	流量零點調整(3.1)	自動	0.0000	m/s	-0.5000~+0.5000	在滿管無流量時的零點流量補償
		手動				
	流量系數 K(3.2)	N/A	出廠校正值		0.0000~3.0000	流量傳感器特徵參數，真實值 = 測量值 * k
	現場環境補償(3.3)	N/A	1.0000		0.0001~9.9999	
	低流量屏避(3.4)	N/A	0.5	%	0.00~100.00	當管路內有微流或振動時，找低流顯示屏避(判斷流率大於該值才顯示並累積)
	順向總量起始值(3.5)	N/A	0	總量累積單位	0~9999999999	初始化目前的正向累積總量
	反向總量起始值(3.6)	N/A	0		0~9999999999	初始化目前的反向累積總量

輸入訊號設定(4)	輸入訊號平均時間(4.1)	N/A	3	second (s)	0~100	將實際流量做平均值輸出
	脈波輸出模式(4.2)	N/A	0.Pulse NO	-	0.Pulse NO 1.Pulse NC	Pulse 輸出接點的初始狀態，或用頻率來表示流率(如果選頻率,依流率表示), Pulse No、Nc 為總量輸出的高低電位狀態
	脈波單位設定(4.3)	N/A	0.1 L	Unit/pulse	0.001~100 (Liter、gal、m³)	可設定每個 pulse 所代表的流量
	電流輸出模式設定(4.4)	N/A	4-20	-	4-20,0-20	選擇電流輸出模式
	電流輸出 4mA 微調(4.5)	N/A	0	count	-5000~5000	可調整 4mA 輸出的基準值
	電流輸出 20mA 微調(4.6)	N/A	0	count	-5000~5000	可調整 20mA 輸出的基準值
警報設定(5) (Alarm Set)	警報電流功能(5.1)	N/A	None	-	None,空管警報,系統異常	選擇電流警報的功能
	警報電流設定(5.2)	N/A	3.6	mA	3.6,3.8,20.5,22	設定當警報發生時之輸出電流值
系統設定(6)	系統語言(6.1)	N/A	English	-	English, 繁中, 簡中	系統顯示語言
	系統資訊(6.2)	N/A				
	自我診斷(6.3)	N/A				
	Modbus 通訊(6.4)	Modbus ID	1	N/A	1~255	基本通訊設定
		BaudRate	9600	BPS	1200,2400,4800,9600,19200,38400,57600,115200	
		Parity	None	N/A	none,odd,even	
		Stop bit	1	N/A	1,2	
	恢復出廠設定值(6.5)	N/A	取消	N/A	取消 確認	
	LCM 亮度(6.6)	N/A	50%	%		
訊號模擬(7) (離開此選單後回到正常模式)	流速模擬(7.1)	N/A	0	m/s	-15~+15	模擬流速，使系統做出相應的反應。(選單無返回計時)
	流量模擬(7.2)	N/A	0	流量單位	0~該口徑最大值	模擬流量，使系統做出相應的反應。(選單無返回計時)
	電流輸出模擬(7.3)	N/A	4mA	mA	3.6~22	僅電流輸出 port 做出反應。(選單無返回計時)
	頻率輸出模擬(7.4)	N/A	2	Hz(pulse/秒)	2~8000	pulse port 做出相應頻率輸出。(選單無返回計時)
產品資訊(8)	韌體版本(8.1)	N/A				

12. 錯誤訊息與故障排除

	故障原因	解決方法
瞬時流量不穩定	非滿管狀態	1. 安裝傳感器於管道兩側，而非上下安裝。 2. Damping 時間加長。 3. 請確認管道內液體為滿管。
	流速分布為不均勻狀態	1. 請盡量安裝在直管段足夠的場所。 2. 避免安裝於閥門正後方。 3. Damping 時間加長。
瞬時流量不會從零改變	實際上沒有流動	請確認閥的開關狀態、配管有無阻塞。
	有流動，但低於低流量屏蔽	請調整低流量屏蔽百分比。
	沒有檢測到接收訊號	請參考下方「沒有檢測到接收訊號」項目
沒有檢測到接收訊號 (LCM 左下方指示燈 依序閃爍)	傳感器未正確固定於配管	1. 請確認安裝距離是否正確。 2. 請確認是否有塗抹耦合劑。
	非滿管狀態	1. 安裝傳感器於管道兩側，而非上下安裝。 2. 請確認管道內液體為滿管。
	受到異物或氣泡影響	1. 請選擇其他安裝位置。
	管道表面或內側影響 阻礙量測信號	1. 請選擇其他安裝位置。 2. 管道表面有鏽蝕或髒汙時，請避開該位置重新安裝。 3. 傳感器接觸面支配管內側有接縫時，請避開該位置重新安裝。
	傳感器損壞	請聯絡本公司
LCM 無顯示且無背光	未連接電源	請確認電源配線是否接錯或斷線。

13. MODBUS Communication Protocol

位置 (十六進制)	位置 (十進制)	變數名稱	資料類型	單位	範圍	定義	權限
0x1000	4096	gt_modbus_slave_fine_tek_id[0]	UINT8	N/A		"IF"	Read only (Header)
0x1001	4097	gt_modbus_slave_fine_tek_id[2]	UINT8	N/A		"EN"	Read only (Header)
0x1002	4098	gt_modbus_slave_fine_tek_id[4]	UINT8	N/A		"T-"	Read only (Header)
0x1003	4099	gt_modbus_slave_fine_tek_id[6]	UINT8	N/A		"KE"	Read only (Header)
0x1004	4100	PFC_PRODUCT_TYPE	UINT16	N/A		"FM"	Read only (Header)
0x1005	4101	PFC_PRODUCT_NUMBER	UINT16	N/A		0x0001	Read only (Header)
0x1006	4102	PFC_PRODUCT_VERSION	UINT16	N/A		0x0001	Read only (Header)
0x1007	4103	PFC_PRODUCT_DATE	UINT32	N/A		0x20200731 = 2020/7/32	Read only (Header)
0x1008	4104						
0x1009	4105	PFC_PRODUCT_TIME	UINT32	N/A		0x082712 = 8:27:12	Read only (Header)
0x100A	4106						

位置 (十六進制)	位置 (十進制)	變數名稱	資料類型	單位	範圍	定義	權限
0x1034	4148	PFC_FlowRate_Main_Val	FLOAT64			目前瞬時 流量	Read only
0x1035	4149						
0x1036	4150						
0x1037	4151						
0x1038	4152	PFC_BASIC_SET_FLOW_RATE_UNIT	UINT16	N/A	0 : PFC_FLOW_UNIT_L_m 1 : PFC_FLOW_UNIT_L_h 2 : PFC_FLOW_UNIT_m³_m 3 : PFC_FLOW_UNIT_m³_h 4 : PFC_FLOW_UNIT_gal_m 5 : PFC_FLOW_UNIT_gal_h 10 : PFC_FLOW_UNIT_m³_d	目前瞬時 流量單位 default = 3	Read only
0x1039	4153	PFC_FlowTotal_FRAM_FWD_VAL	FLOAT64	m³		目前總順向 累積流量	Read only
0x103A	4154						
0x103B	4155						
0x103C	4156						
0x103D	4157	PFC_FlowTotal_FRAM_REV_VAL	FLOAT64	m³		目前總逆向 累積流量	Read only
0x103E	4158						
0x103F	4159						
0x1040	4160						
0x1041	4161	PFC_FlowTotal_FRAM_BI_DIR_VAL	FLOAT64	m³		目前總雙向 累積流量	Read only
0x1042	4162						
0x1043	4163						
0x1044	4164						
0x1045	4165	gff_flowrate_span_value	FLOAT64	m/s		目前瞬時流 速	Read only
0x1046	4166						
0x1047	4167						
0x1048	4168						

位置 (十六進制)	位置 (十進制)	變數名稱	資料類型	單位	範圍	定義	權限
0x104D	4173	gl_flowtotal_fwd_val-low	INT32	m³	0 ~ 999999999	目前總順向累積流量	Read only
0x104E	4174	gl_flowtotal_fwd_val-high					
0x104F	4175	gl_flowtotal_rev_val-low	INT32	m³	0 ~ 999999999	目前總逆向累積流量	Read only
0x1050	4176	gl_flowtotal_rev_val-high					
0x1051	4177	gl_flowtotal_bidi_val-low	INT32	m³	0 ~ ±999999999	目前總雙向累積流量	Read only
0x1052	4178	gl_flowtotal_bidi_val-high					
0x1053	4179	gf_Flowrate_main_val-low	FLOAT32	N/A	0 ~ ±99999	目前瞬間流量顯示值	Read only
0x1054	4180	gf_Flowrate_main_val-high					
0x1055	4181	gl_flowtotal_fwd_rollover_times	INT32	times	0 ~ 999999999	目前總順向累積流量位數增加	Read only
0x1056	4182						
0x1057	4183	gl_flowtotal_rev_rollover_times	INT32	times	0 ~ 999999999	目前總逆向累積流量位數增加	Read only
0x1058	4184						
0x1059	4185	gl_flowtotal_bidi_rollover_times	INT32	times	0 ~ ±999999999	目前總雙向累積流量位數增加	Read only
0x105A	4186						

位置 (十六進制)	位置 (十進制)	變數名稱	資料類型	單位	範圍	定義	權限
0x107E	4222	PFC_BASIC_SET_MOTHOD_VAL	UINT16	N/A	1~2	安裝型式 Z=1, V=2, (Default = 2)	Read /Write
0x107F	4223	PFC_BASIC_SET_DEVICE_TAG_NUM	UINT17	N/A	1~65535	基礎設定 /裝置位號 Default = 1	Read /Write
0x1088	4232	PFC_BASIC_SET_TUBE_OUTSIDE_DIAMETER	FLOAT32	mm		管材外徑 Default = 60.48	Read /Write
0x1089	4233						
0x108A	4234	PFC_BASIC_SET_TUBE_THICKNESS	FLOAT32	mm		管材厚度 Default = 5.24	Read /Write
0x108B	4235						
0x108E	4238	PFC_BASIC_SET_TUBE_ULTRASONIC_VELOCITY	FLOAT32	m/s		管材聲速 Default = 3120.432397	Read /Write
0x108F	4239						
0x1090	4240	PFC_BASIC_SET_FLUID_ULTRASONIC_VELOCITY	FLOAT32	m/s		液體聲速 Default = 1473	Read /Write
0x1091	4241						
0x10B0	4272	PFC_SAVE_SYSTEM_VAR_TO_EEPROM	UINT16	N/A	0:Idle1, 1:Save	寫入 USER EEPROM	Read /Write
0x10B1	4273	PFC_ENG_MODE_SAVE_SETTING	UINT16	N/A	0:Idle1, 2:Save	寫入 FACTORY 設定 EEPROM	Read /Write
0x10B2	4274	PFC_LOAD_FIRMWARE_SETTING	UINT16	N/A	0:Idle1, 2:Save	讀取初始 User&Factory 設定 EEPROM	Read /Write
0x10C0	4288	PFC_ADVANCED_SET_FWD_TOTAL_INIT	FLOAT64			順向總量起 始值	Read /Write
0x10C1	4289						
0x10C2	4290						
0x10C3	4291						
0x10C4	4292	PFC_ADVANCED_SET_REV_TOTAL_INIT	FLOAT64			逆向總量起 始值	Read /Write
0x10C5	4293						
0x10C6	4294						
0x10C7	4295						
0x10E5	4325	PFC_BASIC_SET_FLOW_RATE_UNIT	UINT16		0 : PFC_FLOW_UNIT_L_m 1 : PFC_FLOW_UNIT_L_h 2 : PFC_FLOW_UNIT_m³_m 3 : PFC_FLOW_UNIT_m³_h 4 : PFC_FLOW_UNIT_gal_m 5 : PFC_FLOW_UNIT_gal_h 10 : PFC_FLOW_UNIT_m³_d	目前瞬時流量 單位 default = 3	Read /Write
0x10E7	4327	PFC_BASIC_SET_FLOW_DIR	UINT16		0:順向 1:逆向	基礎設定 /流體方向	Read /Write
0x10E8	4328	PFC_BASIC_SET_FLOW_TOTAL_UNIT	UINT16		0:Liter 1:gal 2:m³	基礎設定/總 量累積單位	Read /Write
0x10E9	4329	PFC_BASIC_SET_TOTAL_MODE	UINT16		0:順向 1:逆向 2:雙向	基礎設定/總 量累積模式	Read /Write
0x10EA	4330	PFC_BASIC_SET_TOTAL_RESET	UINT16		0:取消 1:確認	基礎設定/總 量重置設定	Read /Write
0x10EB	4331	PFC_IO_SIGNAL_SET_DAMPING_TIME	UINT16	Sec	000~+100 (Default:6)	輸出入訊號設 定/輸入訊號 平均時間	Read /Write

位置 (十六進制)	位置 (十進制)	變數名稱	資料類型	單位	範圍	定義	權限
0x1110	4368	PFC_SYSTEM_SET_MODBUS_ID	UINT16		1~255	系統設定 /MODBUS 通訊/Modbus ID default = 1	Read /Write
0x1111	4369	PFC_SYSTEM_SET_MODBUS_BAUDRATE_SEL	UINT16	BPS	0:1200 1:2400 2:4800 3:9600 4:19200 5:38400 6:57600 7:115200	系統設定 /MODBUS 通訊/BaudRate default = 3 (9600 bps)	Read /Write
0x1112	4370	PFC_SYSTEM_SET_MODBUS_PARITY_SEL	UINT16	N/A	0: None 1: Even 2: Odd	系統設定 /MODBUS 通訊/Parity default = 0 (Parity None)	Read /Write
0x1113	4371	PFC_SYSTEM_SET_MODBUS_STOP_BITS_SEL	UINT16	Bit	0: 1 1: 2	系統設定 /MODBUS 通訊/Stop bit default = 0 (1 stop bit)	Read /Write
0x1120	4384	PFC_ADVANCED_SET_K_FACTOR	FLOAT64		+0.0000~ +3.0000 (Default:1.0)	進階設定 /流量係數 K	Read /Write
0x1121	4385						
0x1122	4386						
0x1123	4387						
0x1124	4388	PFC_ADVANCED_SET_K1_FACTOR	FLOAT64		+0.0000~ +3.0000 (Default:1.0)	進階設定/現場環境補償	Read /Write
0x1125	4389						
0x1126	4390						
0x1127	4391						
0x112C	4396	PFC_ADVANCED_SET_LOW_CUTOFF	FLOAT64		+0.0000~ +1.0000 (Default:0.005)	進階設定 /低流量屏避 default = 0.005	Read /Write
0x112D	4397						
0x112E	4398						
0x112F	4399						
0x1130	4400	PFC_ADVANCED_SET_ZERO_ADJ	FLOAT64			基礎設定 /流量零點調整 default = 0.0	Read /Write
0x1131	4401						
0x1132	4402						
0x1133	4403						
0x1134	4404	PFC_ADVANCED_SET_VELOCITY_ZERO_ADJ	FLOAT64			基礎設定 /流量零點調整 default = 0.0	Read /Write
0x1135	4405						
0x1136	4406						
0x1137	4407						
0x1176	4470	gf_snr_disp_level	FLOAT32			訊號強度比 雜訊標準差/ 上行首波波峰	Read /Write
0x1177	4471						
0x1178	4472	gf_snr_prev_disp_level	FLOAT32			訊號強度比 雜訊標準差/ 上行首波波峰 (負半波)	Read /Write
0x1179	4473						