

CHELIC®

FU系列超音波流量計 操作說明書



版本：V1.00

日期：2024年09月

感謝您選擇這款超音波流量計
使用前請仔細閱讀本說明書

目錄

■ 前言	1
● 關於管徑	1
● 關於流量單位	1
● 關於測量條件	1
■ 產品組成	2
■ 產品性能	3
■ 流量計安裝	4
■ 電源接線	5
■ 按鍵功能	5
■ 快速設定	6
■ 顯示功能表	9
● 設定功能表 - 菜單設置	12
● 設定功能表 - 測量參數設置	12
● 設定功能表 - 系統設置	13
● 設定功能表 - 校準	15
● 設定功能表 - 輸出設置	20
● 設定功能表 - 歷史數據查詢	26
● 設定功能表 - 手動累積器	27
● 設定功能表 - 系統信息	27
● 設定功能表 - 顯示語言	28
■ 附錄 - 管道規格	29
■ 附錄 - 規格尺寸	30
■ 附錄 - 安裝範例	31
■ 附錄 - 產品保固	32
■ 附錄 - 通訊協議	33
■ 附錄 - 流體參數表	37



提示

感謝您選用 FU 超音波流量計。

本說明書包含了流量計使用的重要資訊，請在使用前仔細閱讀本操作手冊，使您的超音波流量計發揮最佳性能。

如果因為操作上的失誤，可能影響流量計的正常使用，甚至會導致故障的產生。

前言

1. 關於管徑

應用不同管材的人對於管徑都有習慣的叫法，使用鋼管的工程師習慣稱管徑 (DN) 使用塑膠管的工程師習慣講外徑 (OD, $\varnothing$)，還有銅管又有不同的外徑尺寸。

DN：代表直徑是一種標稱的管徑標準，用來統一各類管道的尺寸標示，公稱直徑 DN 並不一定是管道的內徑或外徑，而是內徑與外徑的平均值，鋼管連接方式有焊接、套牙等，承受更高壓力的管道會通過變小內徑，加大外徑的方式來實現，這樣才能跟管件配合得上。

OD：就是外徑，塑膠管的管件都是標準的，承受不同壓力的管道只能通過改變內徑來實現。

小管徑用超音波流量計是為不同材質管道設計，需要滿足不同外徑的安裝需求，我們彙總了不同國家不同標準的管道規格，設計時力求滿足大多數管道都能使用。詳情查閱“附錄：管道規格”DN 和 OD 的對應關係。

註：管道內外徑的表示方法和代號有很多，在這裡不詳細列舉。

2. 關於計量單位

小管徑用超音波流量計是測量流速的儀錶，跟容積式儀錶有著本質差別。

使用容積式儀錶的客戶習慣講體積量，而超音波流量計需要知道流速範圍，在選型的時候需要進行換算。

計算

已知流量和管徑，求流速 $V = (Q \div (3.14 \times ID^2 \div 4)) \div 3600$ ，單位 m/s

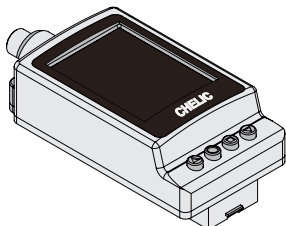
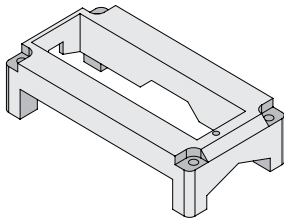
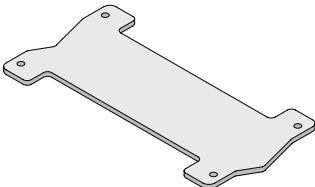
3. 關於測量條件

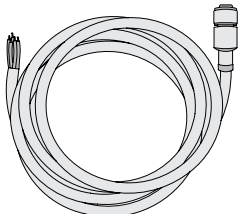
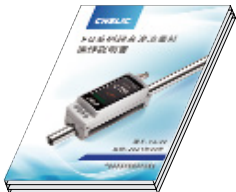
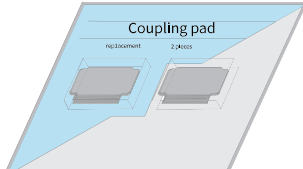
既然超音波流量計是測量流速的儀錶，那麼在測量的時候需要測量點要具備一定條件：

- 單一流體：測量流體不含顆粒和氣泡，小管徑受雜質和氣泡影響較明顯，大管徑的耐受能力好一些。
- 導聲管道：管道有良好的導聲性能，中間不夾鋼絲或玻璃纖維等影響聲波傳輸的材料。
- 流態穩定：流體在不穩定出現擾流的狀態下，容易引起氣泡和影響信號傳播，導致儀錶不斷在更新搜尋信號，出現顯示值變化較大。
- 穩定壓力：很多流體在流動的時候因為壓力不夠會產生氣泡，流速快的時候也會出現這種情況，我們的經驗是流體是水的情況下也需要保證有 0.3MPa 壓力以上。
- 其他情況：安裝點選擇參考附錄。

■ 產品組成

安裝流量計前請進行檢查，檢查配件是否一致。
確保外殼沒有潛在的損壞，在運輸過程中發生的螺絲或電線鬆動。
如有任何問題，請儘快與銷售業務聯繫。

流量計	夾管上蓋	夾管底蓋
		

電纜線	說明書	耦合墊
		

■ 產品性能

項目	內容描述
流速範圍	0.1m/s ~5.0m/s
流速精度	±2.0%F.S. (±0.3m/s ~ 5.0m/s) 註 1
重複精度	0.8% F.S. 以下 註 1
回應時間	50ms
類比輸出	4-20mA, 最大負載 600Ω
開關輸出 註 2	NPN 開集極輸出 (最大負載電流:50mA, 最大供應電壓:DC24V)
繼電器輸出	DC30V 最大負載電流 1A, 開關頻率小於 2Hz
通訊輸出	RS485, 支援 Modbus RTU 通訊協定
供電電源	DC24V ±10% (功耗 : 3W)
電纜長度	標準 2.0 米, 可加長至 20 米
按鍵	4 個按鍵
顯示螢幕	2.4 寸 320*240 IPS LCD (畫面可設定四向旋轉, 方便讀數)
計量單位	支援公英制單位選擇, m ³ /h、LPM、ml/min、GPM、LPH, 出廠預設單位為 m ³ /h
累積位數	7 位數流量累積
資料儲存	時、日、月、年累計, 資料可保存 10 年不丟失 (查核最小單位 1 小時)
適合流體	水、海水、油、其它 (輸入測量流體正確聲速, 聲速詳情請看附錄 P.37- 流體參數表)
適合管材	PVC 管、碳鋼管、不銹鋼管、銅、PVDF 管、PFA 管、PTFE 管、PU 管、鋁
外殼材質	鋁合金
環境溫度	-10°C ~50°C
流體溫度	-10°C ~50°C
環境濕度	0~95% 相對濕度, 無凝結
適合黏度	<300CST (mm ² /s)
防護等級	IP65

註 1 : 本產品以水的標準條件下進行量測。

註 2 : 本產品開關輸出僅提供 NPN 型輸出。

■ 流量計安裝

01 清潔管道



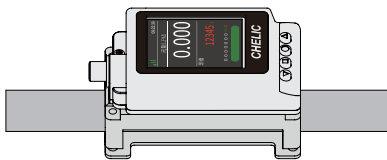
管道表面無污垢、雜物、油漆

02 安裝上下卡



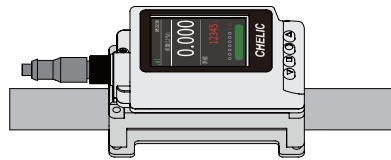
負載安裝位置，下卡的螺柱套進上卡內，最後上緊螺絲。

03 安裝主機



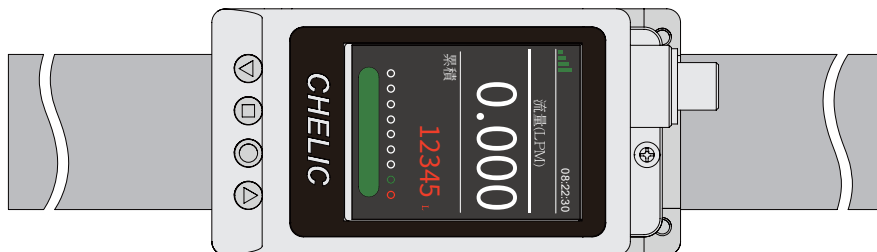
安裝好傳感器上的耦合墊，放入上卡內，上緊 1 顆螺釘。

04 接線



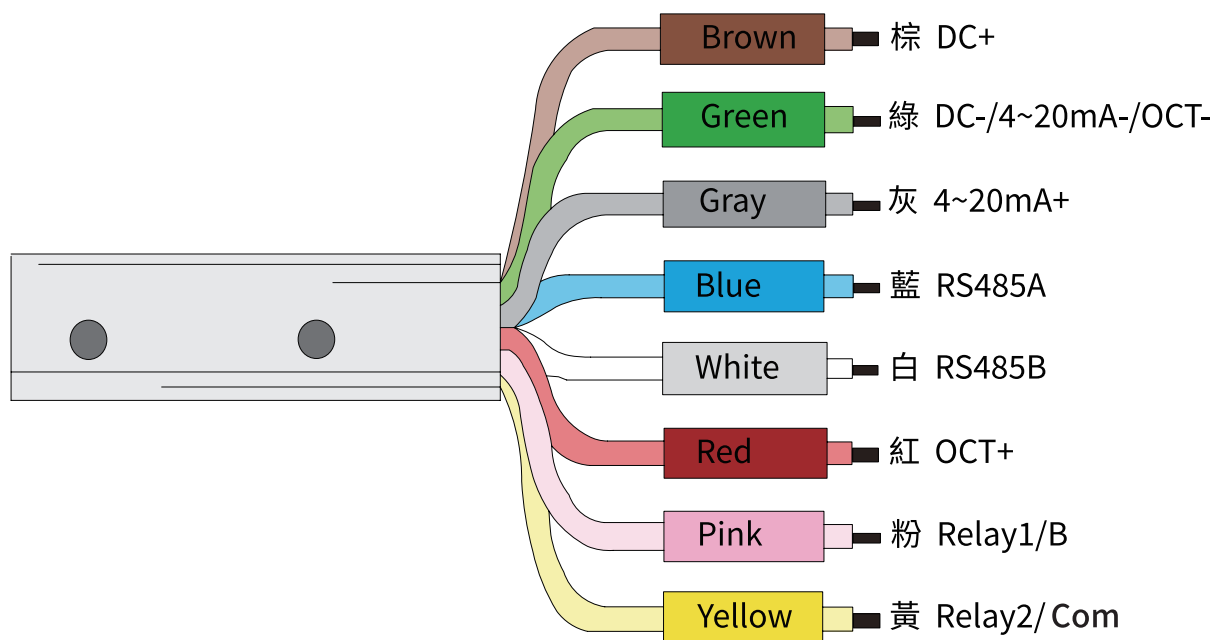
取出輸出電纜，對接插頭，鎖緊。

05 運行主機



電纜另一端接電源，上電觀察，SQ(信號質量) 穩定在 50 以上表示已經穩定測量。

■ 電源接線



接線圖



警告
儀錶接線時必須在斷電狀態進行操作。

■ 按鍵功能

使用流量計按鍵，請遵循以下指南：▽ □ ● ▲

□ 為設定或顯示模式，當它是設定模式時，□ 可以返回上一個功能表，▽ 和 ▲ 可上下滾動選擇功能表，當按 ▽ 移動到下一位時，按 ▲ 數位從 0 滾動到 9，可以選擇數位，按 ● 確認。

快速設定

為了使產品儘快投入使用，下面介紹快速設定步驟（不含輸出設定）：

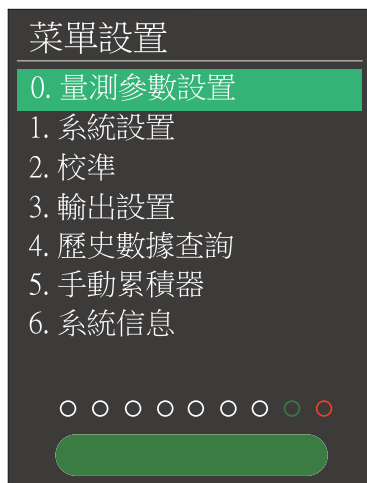


提示

產品已經安裝好，確認管道已經是滿管的流體（無氣泡無雜質），且已經通電有顯示，這時可以進入設定操作。

▲步驟 1. 進入選單模式

在主介面顯示，按 鍵進入菜單設置，選擇 0. 量測參數設置，按 鍵，進入設定：



▲步驟 2. 設置管道外徑

選擇 0. 管道外徑，按 鍵進入修改，通過 和 鍵進行選擇和設定，再次按 鍵

確認返回上層菜單。



提示

產品內建資料為標準管徑尺寸，
可以根據現場實際管徑尺寸進行修改。

▲步驟 3. 設置管道壁厚

測量參數設置

0. 管道外徑: 20.00 mm
1. 管道壁厚: 2.00 mm
2. 管道材質: PVC
3. 流體類型: 水
4. 負流量測量: 關

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ● ○

●

選擇 1. 管道壁厚, 按  鍵進入修改, 通過  和  鍵進行選擇和設定, 再次按  鍵確認返回上層菜單。

▲步驟 4. 設置管材質

選擇 2. 管道材質, 按  鍵進入選擇, 通過  和  鍵進行選擇, 再次按  鍵確認返回上層菜單。

測量參數設置

0. 管道外徑: 20.00 mm
1. 管道壁厚: 2.00 mm
2. 管道材質: PVC
3. 流體類型: 水
4. 負流量測量: 關

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ● ○

●



管道材質

0. PVC
1. 碳鋼
2. 不銹鋼
3. 鋼
4. PVDF
5. PFA
6. PTFE

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ● ○

●

管道材質

2. 不銹鋼
3. 鋼
4. PVDF
5. PFA
6. PTFE
7. PU
8. 鋁

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ● ○

●

▲步驟 5. 設置流體類型

選擇 3. 流體類型, 按  鍵進入選擇, 通過  和  鍵進行選擇, 再次按  鍵確認返回上層菜單。
(其它為輸入測量流體正確聲速, 聲速詳情請看附錄 P.37- 流體參數表

測量參數設置

0. 管道外徑: 20.00 mm
1. 管道壁厚: 2.00 mm
2. 管道材質: PVC
3. 流體類型: 水
4. 負流量測量: 關

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ● ○

●



流體類型

0. 水
1. 海水
2. 油
3. 其他

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ● ○

●

流體類速

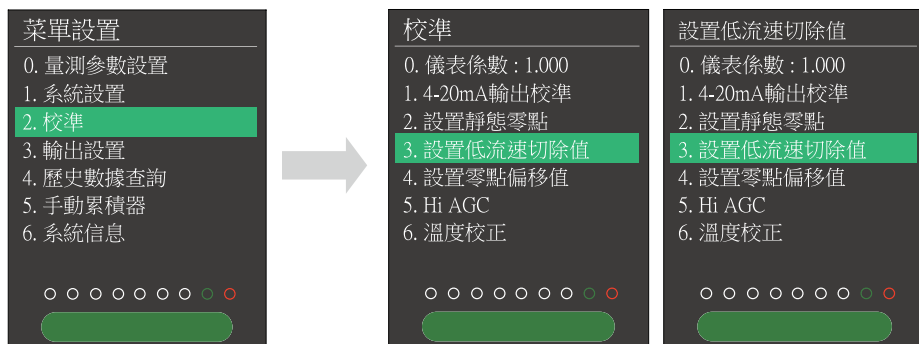
3000.0 m/s

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ● ○

●

▲步驟 6. 設置校準

選擇 2. 校準，按  鍵進入選擇，通過  和  鍵進行選擇和設定，選擇 3. 設置低流速切除值，按  鍵進入選擇，再次按  鍵確認返回上層菜單。

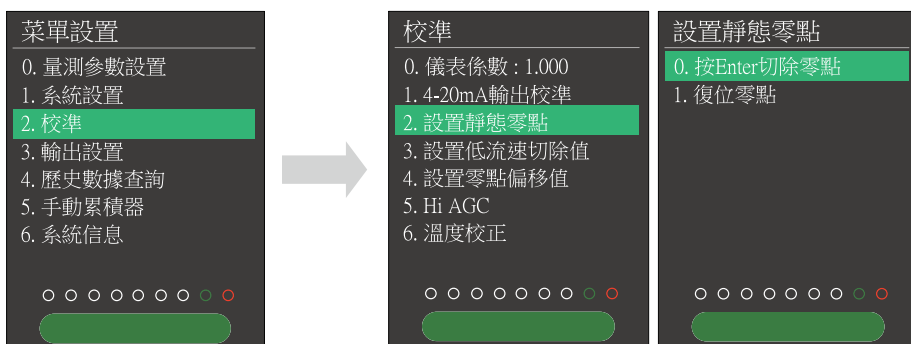


提示

系統預設為 0.05m/s，壁厚（大於 2.0mm）不銹鋼管需要設定為 0.10~0.15m/s

▲步驟 7. 設置靜態零點

選擇 2. 校準，按  鍵進入選擇 2. 設置靜態零點，再連續按兩次  鍵進入設定，此時不要進行任何操作，零點設定完成會自動返回菜單設置。



提示

執行此步驟前必須保證管道內充滿流體並處於靜止狀態，否則禁止此操作步驟！
初次安裝和更換位置安裝均需要執行此步驟！

如果沒有返回主介面，或者出現流速有數值顯示，這時需要進行以下確認

1. 檢查前面的設定是否正確？
2. 如果 SQ（信號品質）值低於 50，則需要檢查安裝是否正確。

▲步驟 8. 安裝完成，記錄測量資料以便下次查閱。

項目	設定值(舉例)
管道外徑	32.00mm
管道壁厚	2.40mm
管道材質	PVC
流體類型	水
低流量切除	0.0500m/s
設定零點	0.000m/s

顯示功能表



當流量計通電後，將會顯示信號品質、時間、瞬時流量、總累積量。

註：信號品質以四格信號格顯示，信號格顯示灰色表示檢測到信號最差，綠色滿格表示信號最好。



按  將會顯示信號品質、時間、瞬時流量、溫度，按  返回上一介面。



按  將會顯示信號品質、時間、瞬時流量、上下限報警值，按  返回上一介面。



按 將會顯示信號品質、時間、瞬時流量、單次累積量，

按 返回上一介面。

單次累積量：測試時要求斷流不出現回流的情況，方可測量準確。



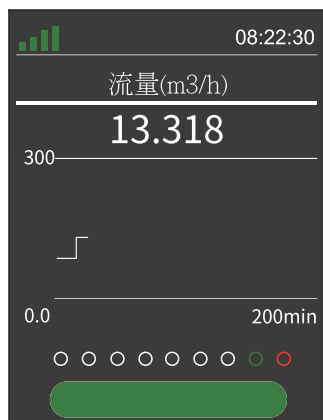
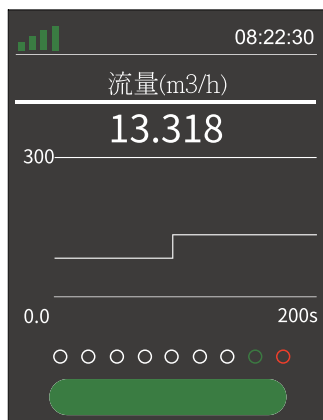
按 將會顯示信號品質、時間、瞬時流量、瞬時流速、溫度、總累積量，

按 返回上一介面。

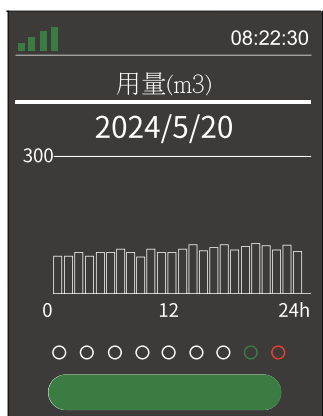


按 將會顯示顯示信號品質、日期時間、執行時間、當日最大流量、當日最小流量、當日總累積量、當月總累積量、當年總累積量，

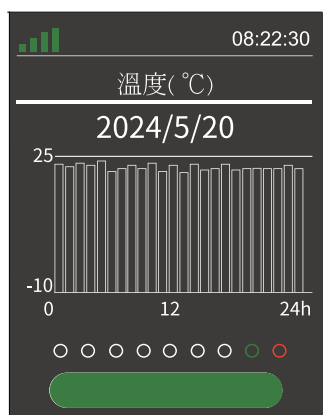
按 返回上一介面。



按  將會顯示信號品質、時間、200S 瞬時流量曲線，
按  後可顯示 200min 瞬時流量曲線。

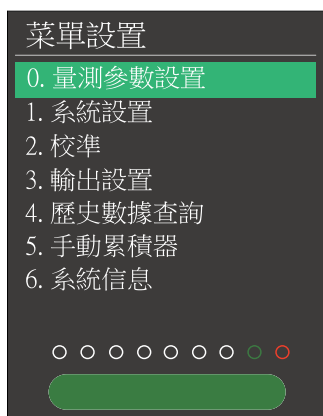


按  將會顯示信號品質、時間、24 小時流量柱狀圖。
按  後可以查看 7 天的用量記錄。

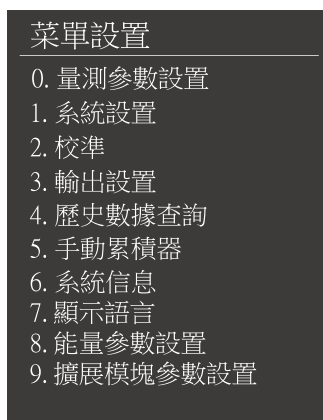


按  將會顯示信號品質、時間、24 小時溫度柱狀圖，
按  後可以查看 7 天的溫度記錄。

設定功能表 - 菜單設置



按  將會進入菜單設置



全部選項如左圖

設定功能表 - 測量參數設置



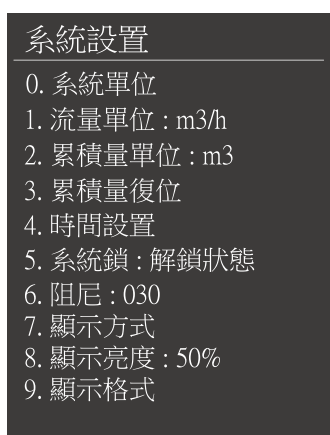
按  將會進入 0. 測量參數設置：

- 0. 管道外徑：輸入測量管道外徑。
- 1. 管道壁厚：輸入測量管道壁厚。
- 2. 管道材質：PVC 管、碳鋼管、不銹鋼管、銅、PVDF 管、PFA 管、PTFE 管、PU 管、鋁。
- 3. 流體類型：水、海水、油、其它
(輸入測量流體正確聲速，聲速詳情請看附錄 P.37- 流體參數表)。
- 4. 負流量測量：此功能預設關閉，打開可以測量雙向流量。

設定功能表 - 系統設置

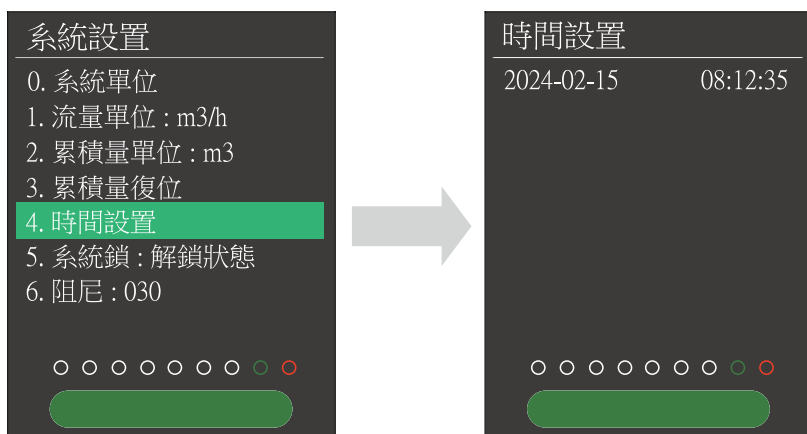
按  選擇 1. 系統設置，

按  將會顯示：



全部選項如左圖：

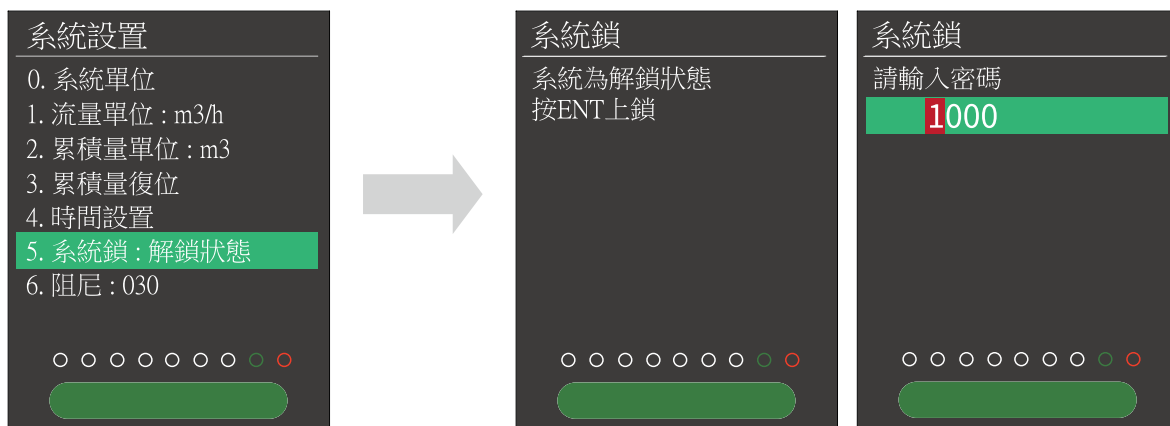
- 0. 系統單位：公制、英制。
- 1. 流量單位： m^3/h 、LPM、GPM、ml/min、LPH。
- 2. 累積量單位： m^3 、L、GAL、ml。
- 3. 累積量復位：按 ENT 復位，按 ENT 繼續。
- 4. 時間設置：2024-02-15 08:12:35。



一般來說，沒有必要修改日期和時間，系統配備了一個高度可靠的萬年曆晶片。

5. 系統鎖

需要上鎖系統時，如下操作：



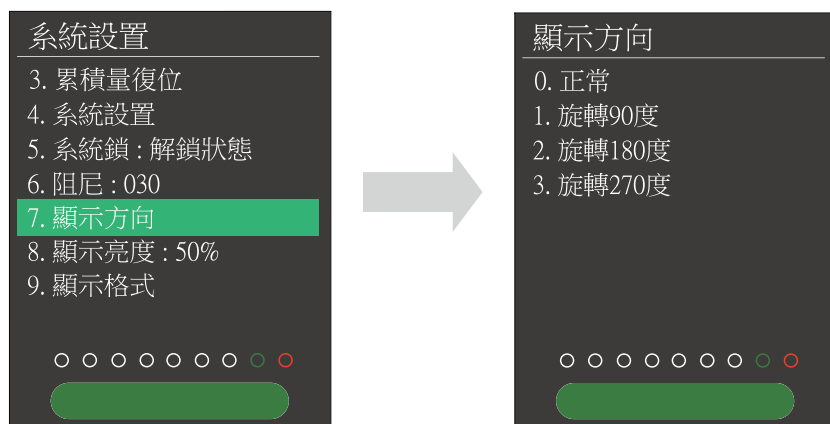
一旦系統被鎖定，對系統的任何修改都將被禁止，但參數是可讀的。可以用你設定的密碼進行解鎖。密碼由 4 位元數位組成。

6. 阻尼：在流態不穩定顯示值變化大的情況下，可以設定阻尼來調節產品的測量回應速度，單位是秒。



7. 顯示方向

選擇螢幕的顯示方向，可以旋轉 90 度、180 度、270 度，適用於不同方向測量時，流量方向與螢幕顯示不一致的情況。

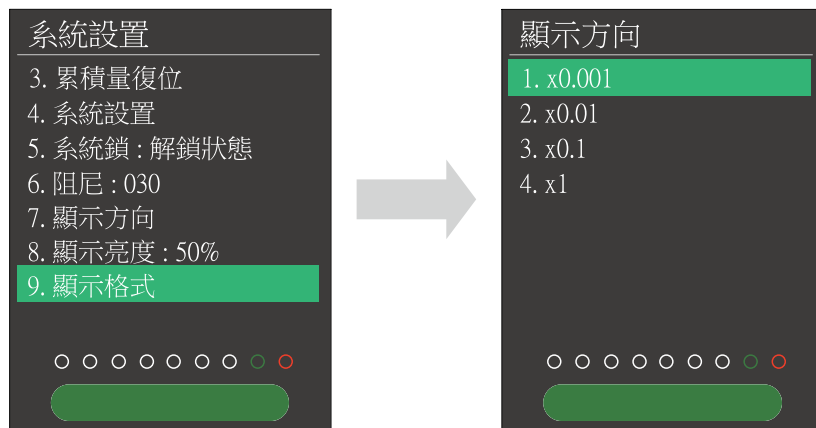


8. 顯示亮度：亮度可從 5% 調整到 100%。



9. 顯示格式

測量值的顯示數位，可以通過縮位元功能來設定，預設顯示小數點後面 3 位元數。
可選擇顯示小數點後 2 位元，小數點後 1 位，小數點後 0 位元和不顯示小數。



■ 設定功能表 - 校準

按 選擇 2. 校準，按 將會顯示：

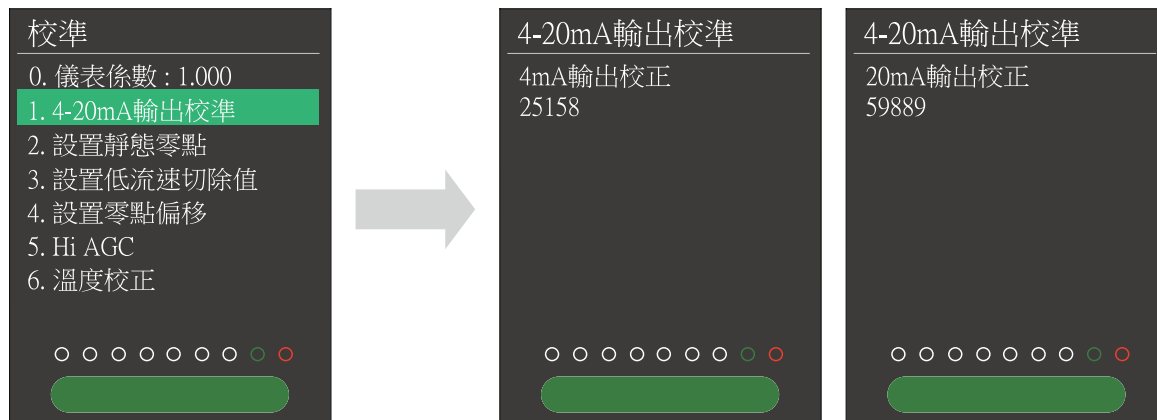


0. 儀表係數 (比例因數)：指“實際值”與“讀數值”的比值。

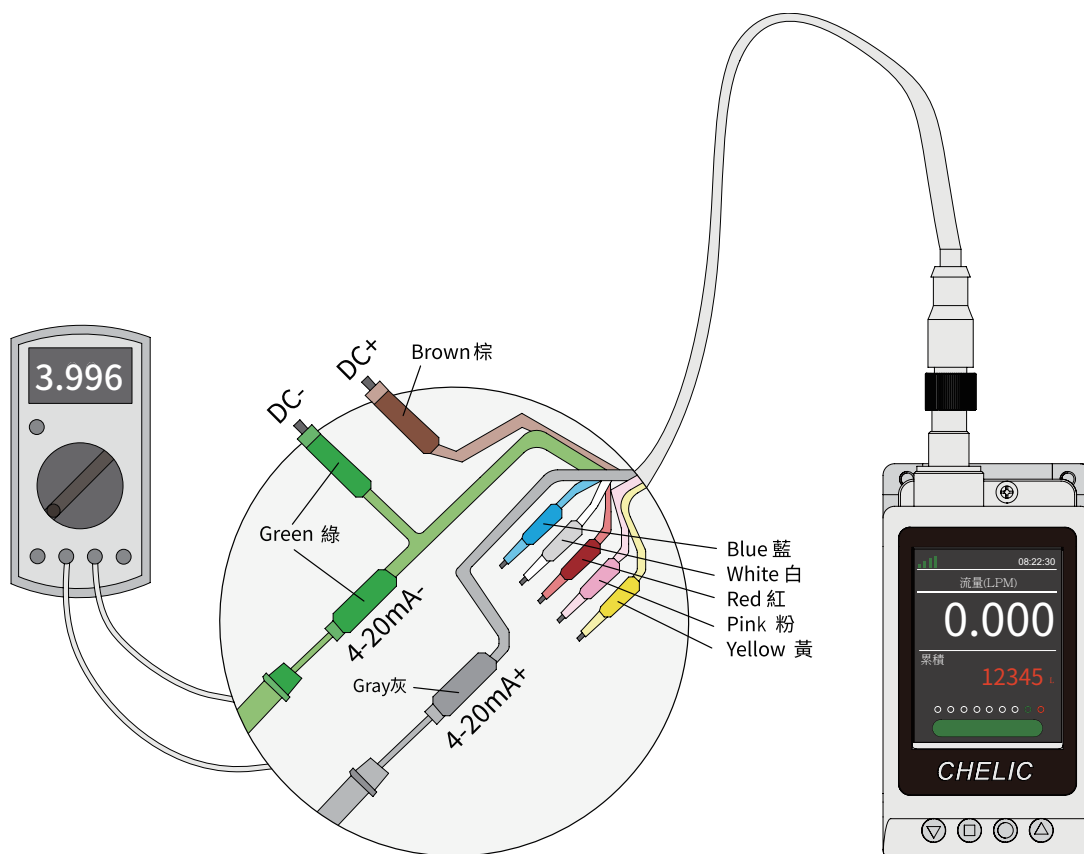
例如，當測量值為 2.00，顯示值為 1.98，這表示最佳比例因數常數是 1.01 (2/1.98)。

1. 4-20mA 輸出校準：檢查電流迴路在出廠時是否已校準。

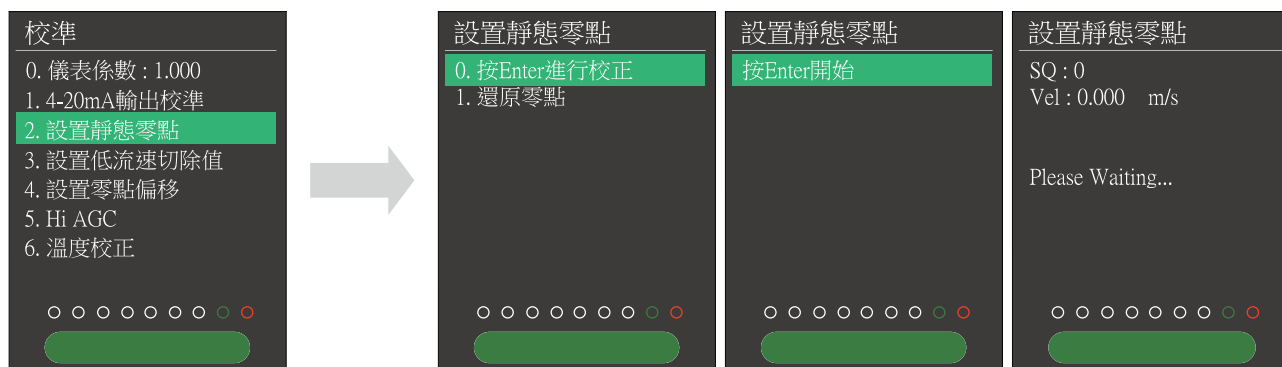
按下  和  向下顯示 4mA 或 20mA，用安培計檢查電流迴圈輸出顯示值，如果超過允許的公差，可以重新校準電流迴路。



顯示值沒有任何含義，只是內部記錄用。校正時只通過向上和向下鍵操作，查看安培計（三用電表）顯示值即可。以下為連接示意圖：



2. 設置靜態零點(歸零)

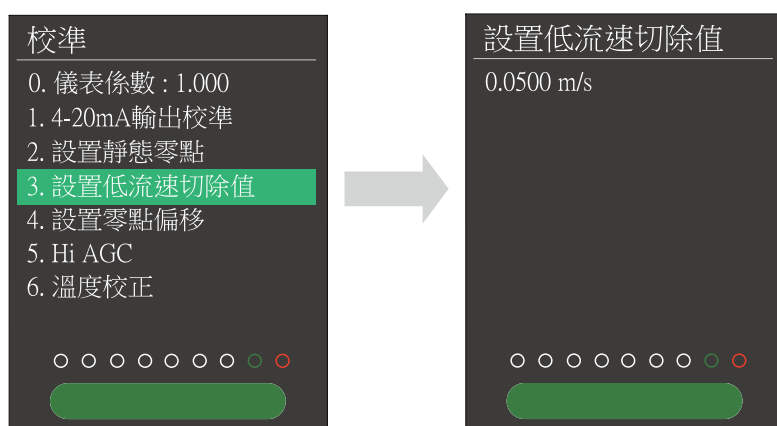


按 , 用戶可以重新設定零點, 在設定過程中不要進行任何操作 (Waiting... 等待), 設定完成後自動返回主介面, 流量為“0.000”。

如果返回主介面, 流量不為“0”代表設定不成功, 需檢查安裝是否正確。

	不要在 SQ (信號品質) 為 0 就進行設定零點, 需 SQ (信號品質) 大於 50 且穩定情況下進行操作。
注意	

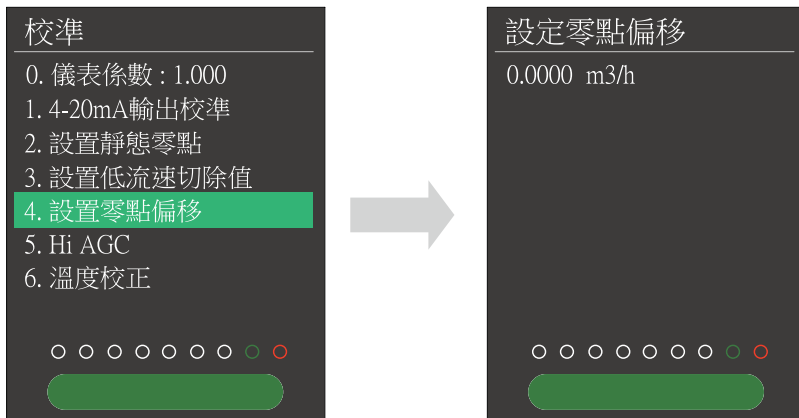
3. 設置低流速切除值



此功能可以防止在泵停止工作後、還有液體在管內低速流動時, 流量計仍繼續讀數而導致的資料累積錯誤。一般建議採用輸入 0.05m/s 作為低流量截止點, 低流量截止值與測量結果無關。

一般情況下, SS304 或 SS316 材質管道且壁厚超過 2mm 的, 在實際使用上會因管壁信號的干擾導致會接受到偽信號, 建議低流速切除在 0.1m/s 或以上。

4. 設置零點偏移(手動零點)



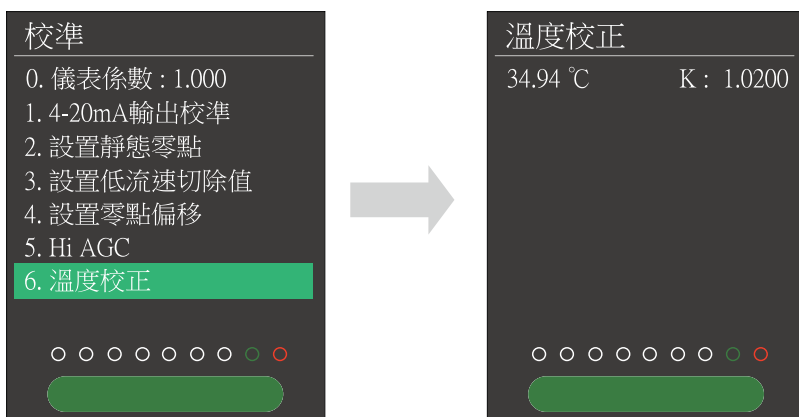
這種方法不常用，只適用於經驗豐富的操作人員在不宜採用其他方法的情況下進行歸零，手動輸入數值，加到實測值中，得到實際值。

5. Hi AGC (高自動增益裝置)



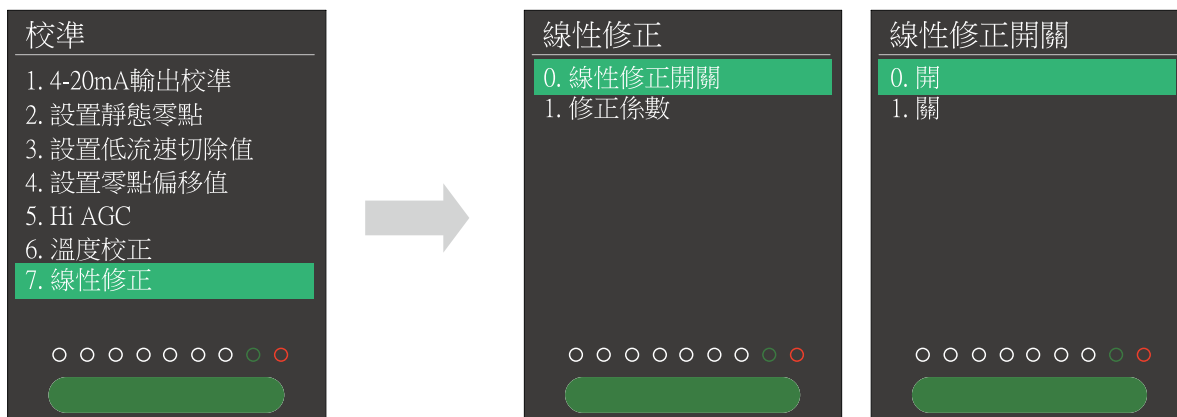
高自動增益裝置開關，一般情況下關閉狀態，只有特殊的信號弱管道可以打開加強信號。

6. 溫度校正

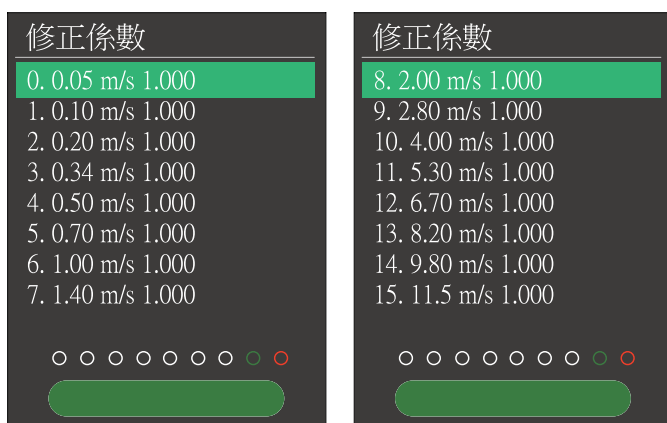


根據即時溫度，可以校正內置溫度感測器的測量偏差。

7. 線性修正



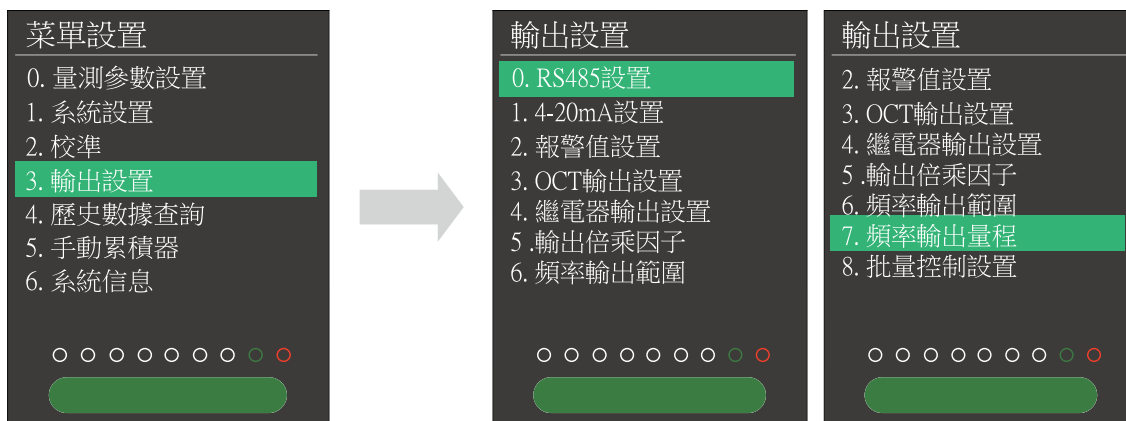
線性修正開關，打開時會測量負流量且計入累積量，關閉時可防止流體回流等情況造成的測量誤差。



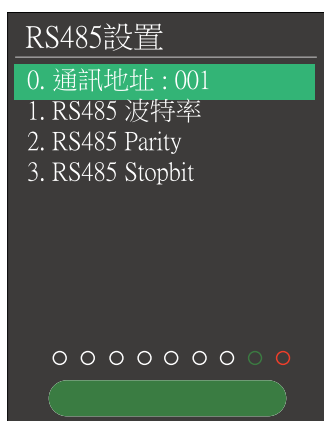
有時流量精度和實際測量值會產生很小的偏差，為了使得測量值真實的表現，可以通過標定值對流量資料進行修正。最多可以按流速進行 16 段修正。

設定功能表 - 輸出設置

按  選擇 3. 輸出設置，按  將會顯示：



0.RS485 設置



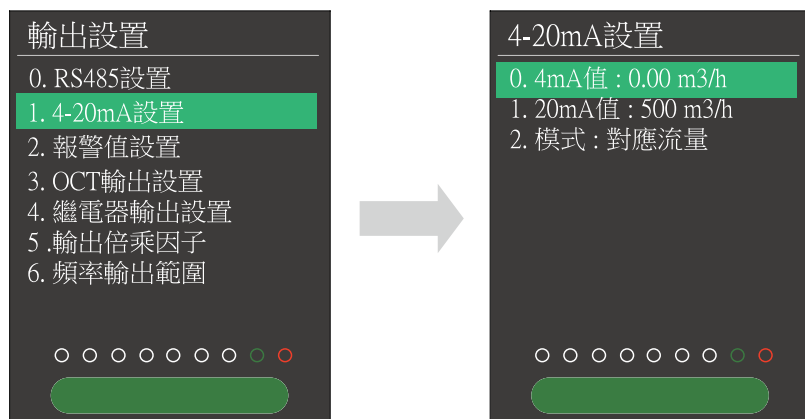
串口參數設定，它與設備的連接參數必須匹配。

- 0. 通訊地址：網路位址可選 001-249。
- 1. RS485 波特率：串列傳輸速率可選 2400、4800、9600、19200；數據長度為 8。
- 2. RS485 Parity：檢驗方式可選 0.NONE；1.EVEN；2.ODD。
- 3. RS485 Stopbit：停止位可選 0.Stop_1bit；1.Stop_2bit。

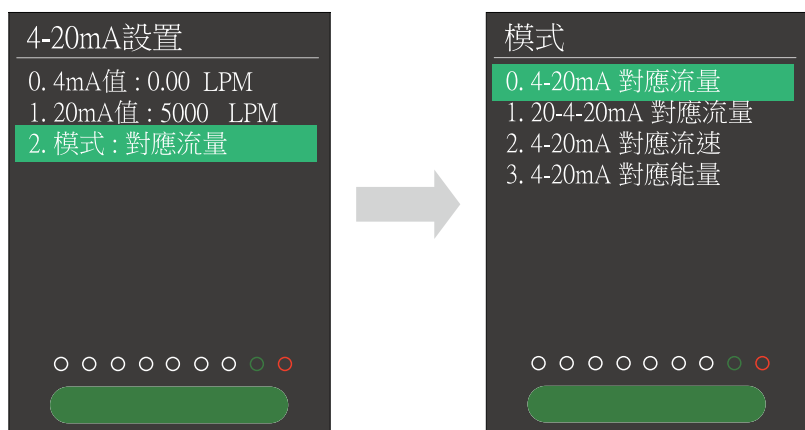
提示

出廠串口參數默認為“9600，8，None，1”。

1. 4-20mA 設置



- 0. 4mA 值:根據流量值設定 CL 輸出值。
- 1. 20mA 值:根據流量值設定 CL 輸出值。
- 2. 模式:選擇當前迴圈模式。

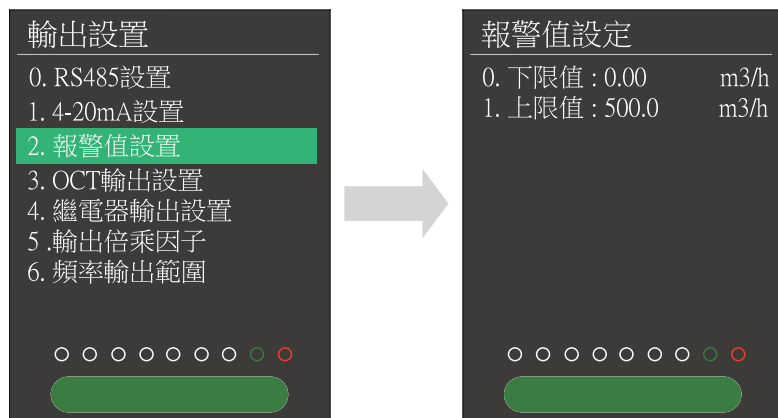


- 0. 4-20mA 對應流量
- 1. 20-4-20mA 對應流量
- 2. 4-20mA 對應流速
- 3. 4-20mA 對應能量

提示

4-20mA 對應的流量值跟管徑和現場流量有關於，設定範圍可參考附錄：最大流量和最小流量，輸出的電流信號代表瞬時流量。

2. 報警值設置



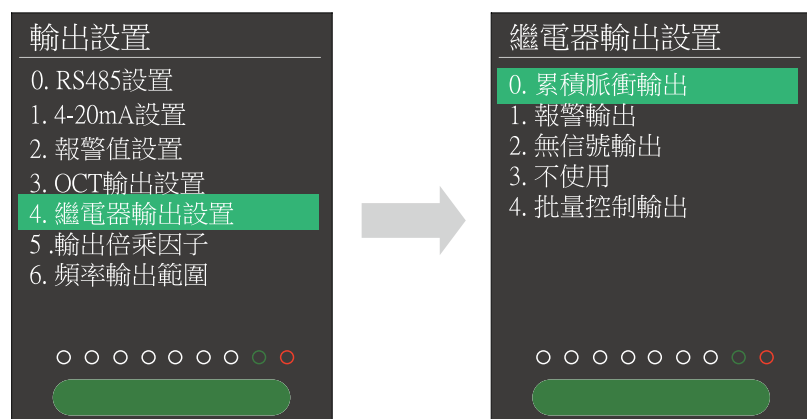
- 0. 下限值 : 任何低於下限值的被測流量都會在 OCT 輸出信號觸發報警。
- 1. 上限值 : 任何高於上限值的被測流量都會在 OCT 輸出信號觸發報警。

3. OCT 輸出設置



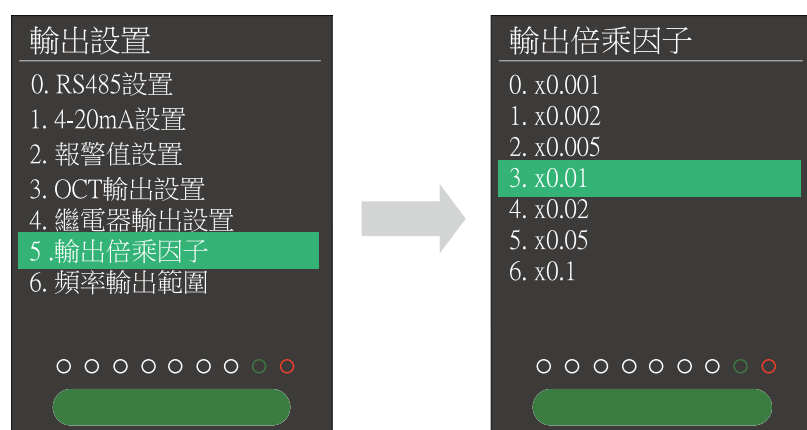
- 0. 累計脈衝輸出: 可設定脈衝當量範圍 (0.01L~100m³) , 當測量到設定的累積量即輸出對應的脈衝數。
(輸出以累積單位的 scale 計算 再以系統設置單位顯示)
- 1. 報警輸出: 作為報警輸出介面。
- 2. 無信號輸出: 當儀錶無信號時輸出報警信號。
- 3. 頻率輸出。
- 4. 批量控制輸出。

4. 繼電器輸出設置



0. 累計脈衝輸出：可設定脈衝當量範圍 (0.01L~100m³)，當測量到設定的累積量即輸出對應的脈衝數。
(輸出以累積單位的 scale 計算 再以系統設置單位顯示)
1. 報警輸出：作為報警輸出介面。
2. 無信號輸出：當儀錶無信號時輸出報警信號。
3. 不使用。
4. 批量控制輸出。

5. 輸出倍乘因子

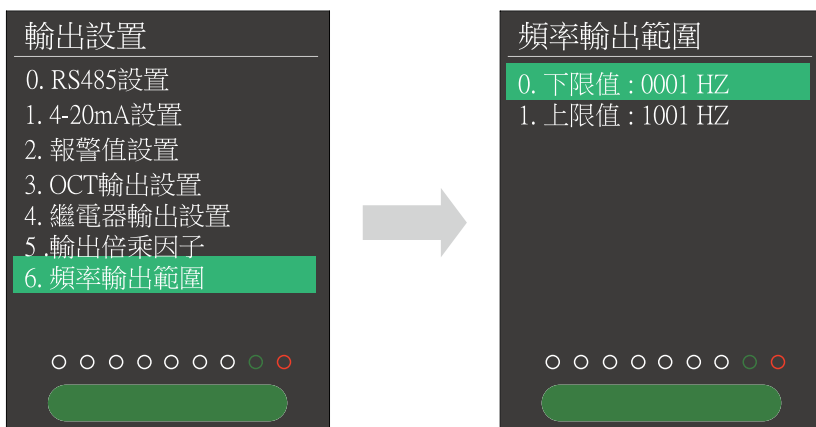


可選 x0.001-x1000 含 18 個脈衝輸出倍數。

提示

設定時需注意，當輸出累計脈衝時，每秒輸出的最大脈衝數不能大 40 個

6. 頻率輸出範圍



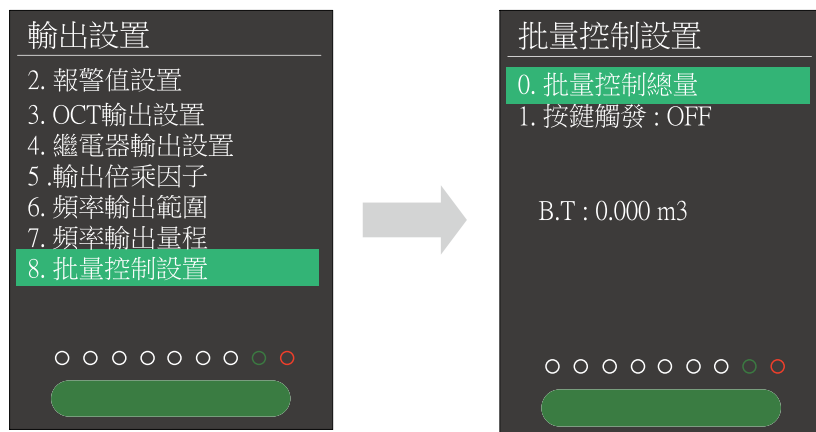
- 0. 下限值：頻率輸出下限值
- 1. 上限值：頻率輸出上限值

7. 頻率輸出量程



- 0. 下限值：輸出信號頻率在最低 FO 頻率時對應的流量值
- 1. 上限值：輸出信號頻率在最高 FO 頻率時對應的流量值

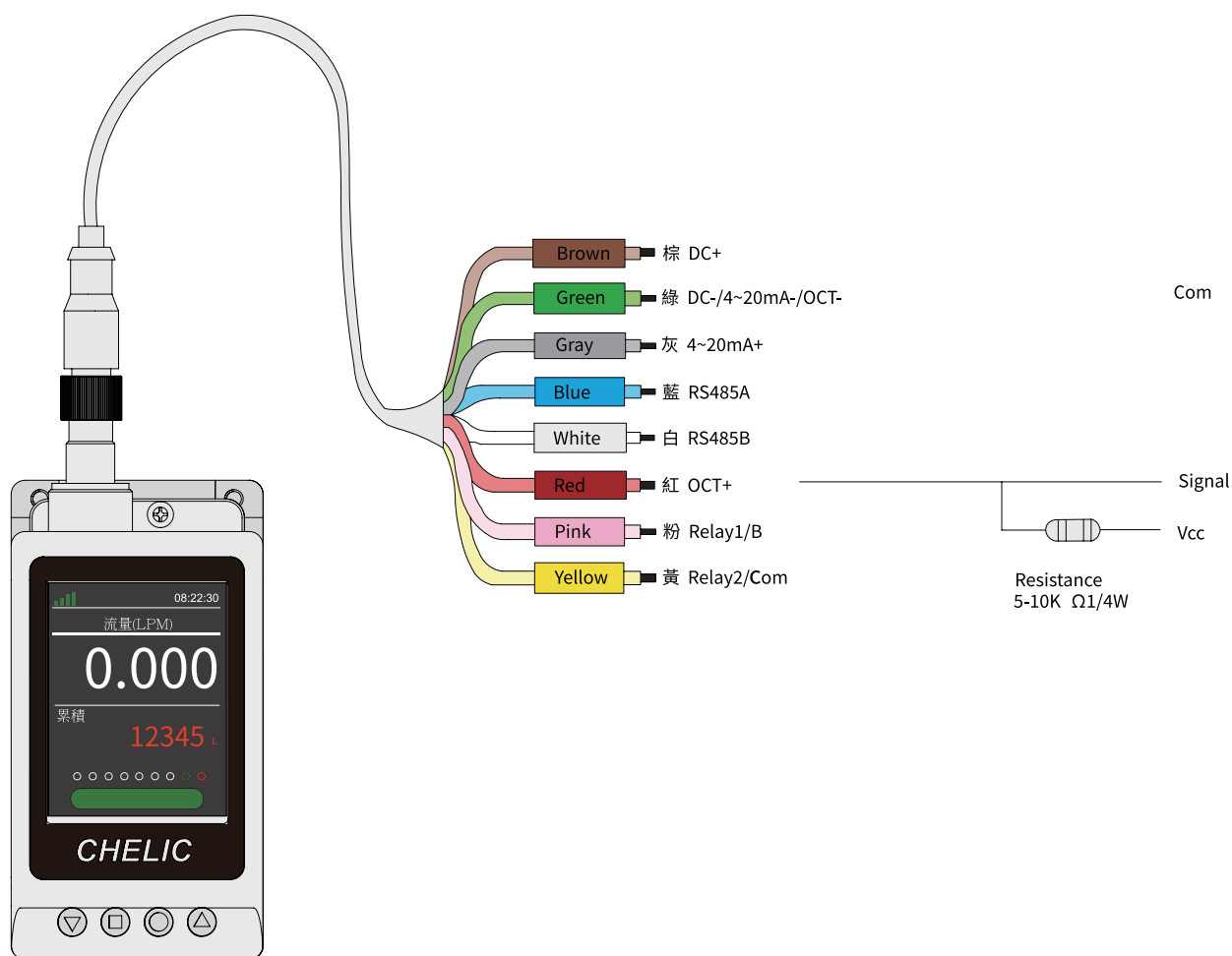
8. 批量控制設置



- 0. 批量控制總量：設定批量控制的流量值。
- 1. 按鍵觸發：手動開關控制（開關也可以通過 RS485 控制）。
- B.T 流量顯示：批量控制即時顯示流量值。

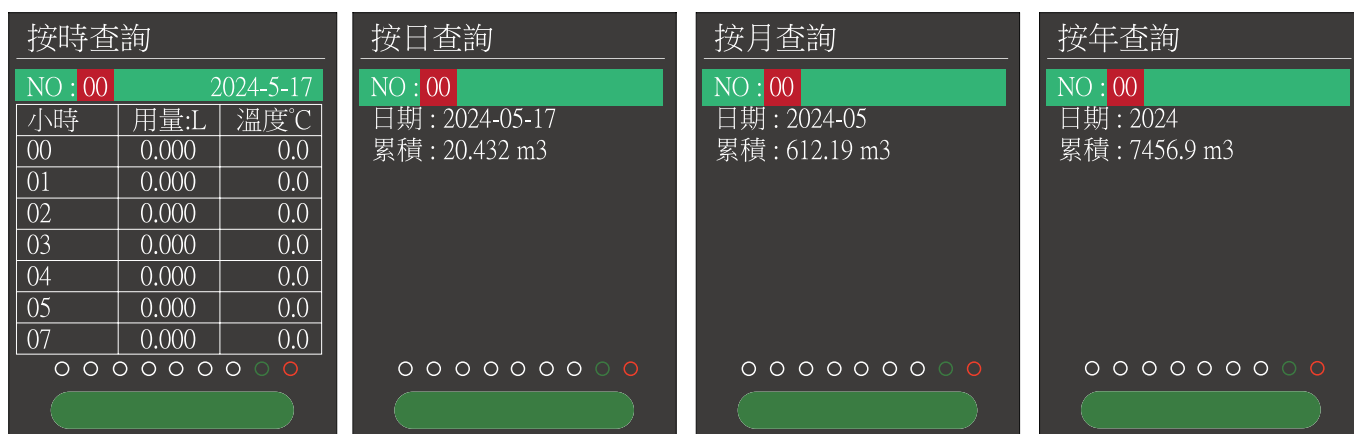
OCT 接線圖

選擇 OCT 輸出，需要在 OCT+ 端，外接 1 個 5-10k 上拉電阻；在 Vcc 和 Com 端，加一個 5-24VDC 電源。



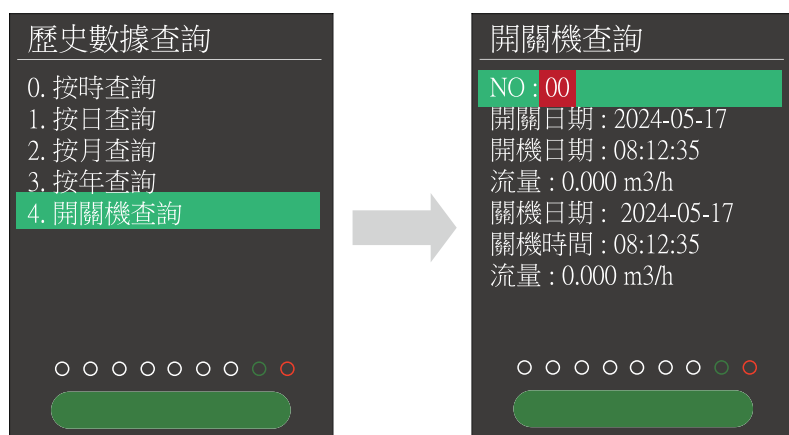
設定功能表 - 歷史數據查詢

按  選擇 4. 歷史數據查詢，按  將會顯示：



查詢某時、某天、某月、某年的流量累積量。
最多可查詢 10 年內的流量累積量。

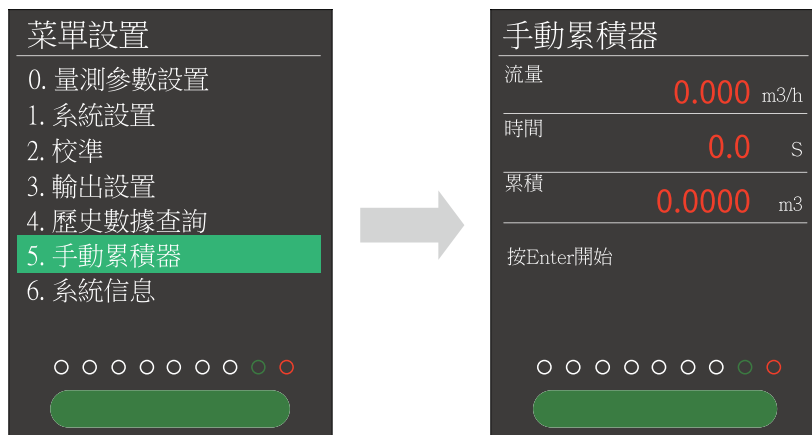
按  選擇 3. 開關機查詢，按  將會顯示：



開 / 關機歷史資料查詢。

設定功能表 - 手動累積器

按  選擇 5. 手動累積器，按  將會顯示：



手動累積器是一個單獨的累積器。按  開始，按  停止，可用於流量測量和計算，也可用於手動校正。

設定功能表 - 系統信息

按  選擇 6. 系統信息，按  將會顯示：

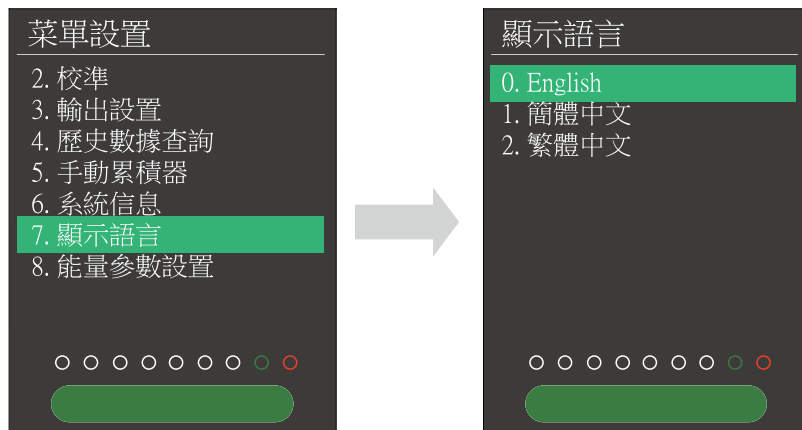


顯示儀器的電子序號 (ESN)、開關次數、運行時間。

這個 ESN 是唯一一個分配給每個準備出廠的流量計的 ESN。工廠將其用於文件設定和用戶管理。

■ 設定功能表 - 顯示語言

按  選擇 7. 顯示語言，按  將會顯示：



顯示語言選擇介面，有三種語言可選：0.English；1. 簡體中文；2. 繁體中文。

■ 附錄 - 管道規格

型號		FU-D6	FU-D8	FU-D10	FU-D15	FU-D20	FU-D25
塑膠管外徑	mm	Ø 9.53	Ø 12.7	Ø 15	Ø 20	Ø 25	Ø 32
標稱管徑(公制)	DN	DN6	DN8	DN10	DN15	DN20	DN25
外徑範圍	mm	9.53~12.7	12.7~14	14~17	17~20	22~30	30~35
流量範圍	L/min	0.34~11	0.6~19.6	0.94~30.62	1.06~53	1.88~94.2	2.94~147.2
流量範圍	m ³ /h	0.02~0.66	0.04~1.18	0.06~1.84	0.06~3.18	0.11~5.65	0.18~8.83

型號		FU-D32	FU-D40	FU-D50	FU-D65	FU-D80	FU-D100
塑膠管外徑	mm	Ø 40	Ø 50	Ø 63	Ø 75	Ø 90	Ø 110
標稱管徑(公制)	DN	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100
外徑範圍	mm	38~45	48~54	58~68	68~78	88~96	108~116
流量範圍	L/min	4.82 ∩ 241.15	7.54 ∩ 376.8	11.78 ∩ 588.75	19.9 ∩ 995	30.14 ∩ 1507	47.1 ∩ 2355
流量範圍	m ³ /h	0.29 ∩ 14.5	0.45 ∩ 22.6	0.71 ∩ 35.3	1.19 ∩ 59.7	1.81 ∩ 90.42	2.83 ∩ 141.3

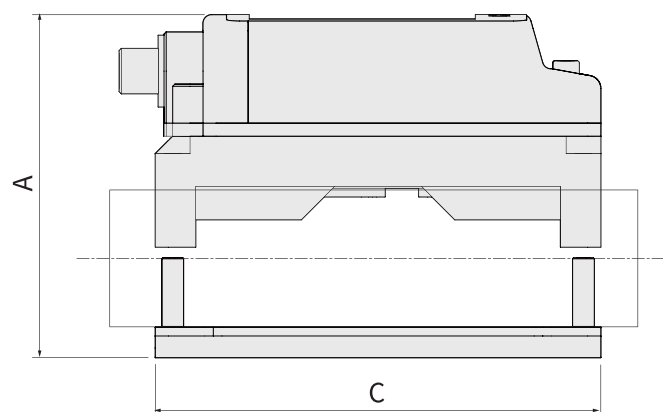
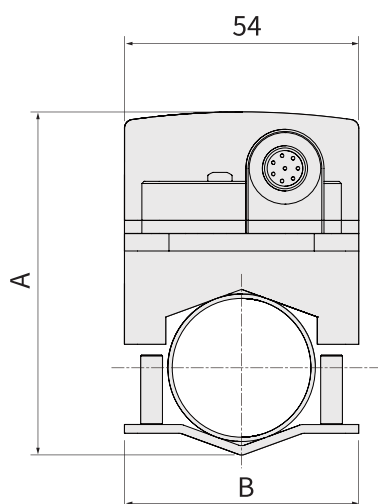
註 1：最小流量：Ø 15 及以上，以 0.1 m/s 流速計算流量；Ø 15 以下，以 0.2m/s 流速計算流量。

註 2：最大流量：Ø 15 及以上，以 5.0 m/s 流速計算流量；Ø 15 以下，以 6.5m/s 流速計算流量。

■ 附錄 - 規格尺寸

管徑	管外徑 (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)
DN6	Ø9.53	53.2	54	102.7
DN8	Ø12.7	58	54	102.7
DN10	Ø15	62.5	54	102.7
DN15	Ø20	66.4	54	102.7
DN20	Ø25	72.1	54	102.7
DN25	Ø32	87.8	54	102.7
DN32	Ø40	93.8	80	102.7
DN40	Ø50	104.3	80	102.7
DN50	Ø63	106.5	80	107.1
DN65	Ø75	120	150	118.4
DN80	Ø90	133	150	155
DN100	Ø110	152	150	155

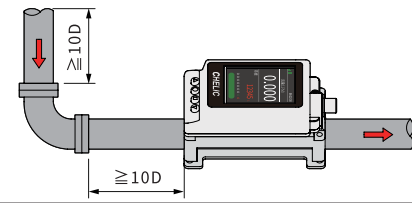
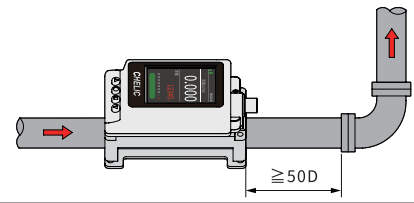
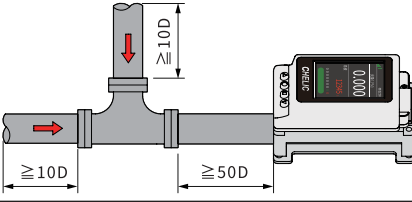
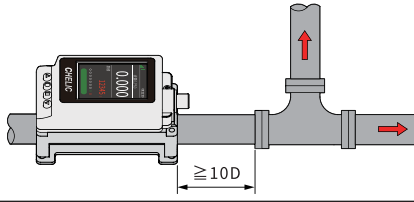
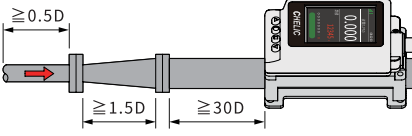
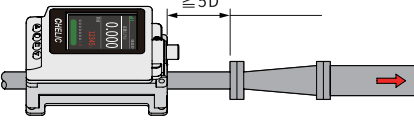
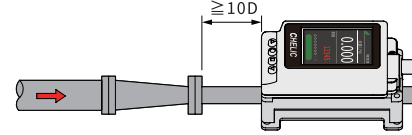
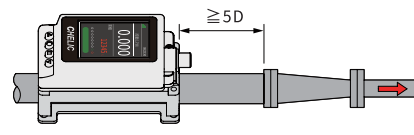
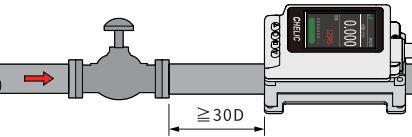
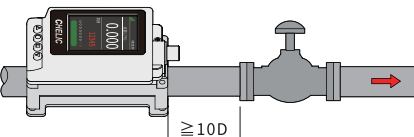
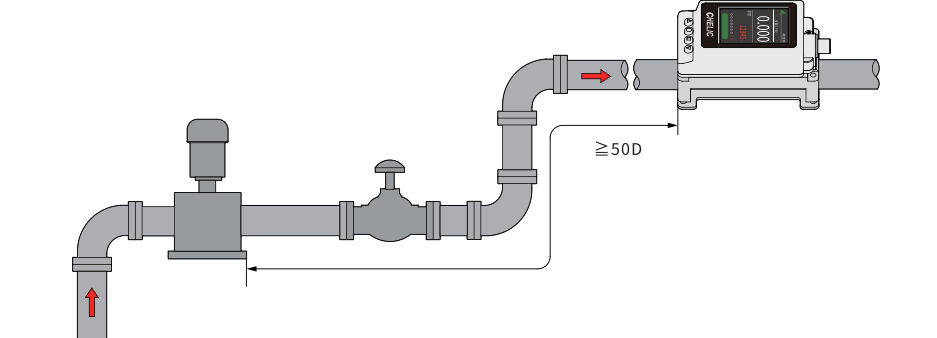
註：單位 mm



附錄 - 安裝範例

選擇一段總是充滿液體的管道，如垂直向上流動的管道或水平方向流動的管道。
 確保測量點管道表面溫度在感測器溫度範圍內。
 仔細瞭解管道的內部狀況。如果可能，選擇管道內部沒有過度腐蝕或結垢的部分。

安裝範例：

安裝點	安裝點前直管部	安裝點後直管部
彎頭		
三通管		
擴大管		
縮小管		
閥門		
泵		

註：D 為管外徑

■ 附錄 - 產品保固

- ◆ 產品出廠前經過嚴格檢測。如果發生任何故障，請聯繫我們或我們的經銷商，

並詳細描述故障細節。

- ◆ 保固期為產品在指定地點交貨日起滿一年內。

- ◆ 保固範圍

- 如果在一年的保固期內出現故障，我們將免費維修。

- 下列情況不在保固範圍內：

產品未按照說明書或技術要求（包括不適宜的條件、環境等）正確使用的條件下。

如果故障是由人為操作不當或連接設備導致的產品故障。

未經允許擅自修改或改裝產品的條件下。

- 在保證期內，如明確由本公司責任造成的故障或損傷的場合，

本公司提供代替品或必要的可換件。

另外，此處的保證是本公司產品單體的保證，由於本公司產品的故障引發的損害不在保證對象範圍內。

■ 附錄 - 通訊協議

適用機型：FU 系列

本儀錶協定支援 MODBUS 協定的以下功能碼：

功能碼	表示的功能資料
0x03	讀取寄存器
0x06	寫單個寄存器

1. MODBUS 協定功能碼 0x03 使用
主機發出讀取寄存器資訊框架格式：

從機地址	操作功能碼	寄存器首位址	寄存器數量	校驗碼
1 位元組	1 位元組	2 位元組	2 位元組	2 位元組
0x01~0xF9	0x03	0x0000~0xFFFF	0x0000~0x7D	CRC 校驗碼

從機返回資料框架格式：

從機地址	讀操作功能碼	資料的位元組數	數據	校驗碼
1 位元組	1 位元組	1 位元組	N*x2 位元組	2 位元組
0x01~0xF9	0x03	2xN*	N*x2 數據	CRC 校驗碼

N* = 資料的寄存器數量。

儀錶地址 (流量計的地址) 取值範圍為 1~249 (十六進位: 0x01 ~ 0xF9) 之間，
位址可以在 Menu Network addr 中可以查看，
如 Menu Network addr 中顯示的十進位數字為 12，
那麼此儀錶在 MODBUS 協議中的位址為：0x0C。

本儀錶 CRC 校驗碼採用 CRC-16-MODBUS (多項式為 $X^{16}+X^{15}+X^2+1$ ，遮罩字為 0xA001)
迴圈冗餘演算法得到，校驗碼的低位元組在前，高位元組在後。

舉例，設置儀錶的位址為 1，讀取當前的瞬時流量，發送的命令為 01 03 00 02 00 02 65 CB，
返回的數據為 01 03 04 6E 98 3F A2 F7 7D，表示的資料為 1.269m³/h。

2. MODBUS 協定功能碼 0x06 使用

主機發出寫入寄存器資訊框架格式：

從機地址	操作功能碼	寄存器位址	寄存器資料	校驗碼
1 位元組	1 位元組	2 位元組	2 位元組	2 位元組
0x01~0xF9	0x06	0x1000~0xFFFF	0x0000~0xFFFF	CRC 校驗碼

從機返回資料框架格式：

從機地址	操作功能碼	寄存器位址	寄存器資料	校驗碼
1 位元組	1 位元組	2 位元組	2 位元組	2 位元組
0x01~0xF9	0x06	0x1000~0xFFFF	0x0000~0xFFFF	CRC 校驗碼

3. MODBUS 寄存器地址清單

本儀錶的 MODBUS 寄存器包含唯讀寄存器和單一寫入寄存器。

(a) 唯讀寄存器地址清單 (用 0x03 功能碼讀取)

寄存器位址	寄存器	資料描述	資料類型	寄存器數	說明
0x0000	40001	流速－低位元組	32 bits real	2	
0x0001	40002	流速－高位元組			
0x0002	40003	瞬時流量－低位元組	32 bits real	2	
0x0003	40004	瞬時流量－高位元組			
0x0004	40005	流量累積量－低位元組	32 bits real	2	
0x0005	40006	流量累積量－高位元組			
0x0006	40007	流量累積量整數－低位元組	32 bits int.	2	
0x0007	40008	流量累積量整數－高位元組			
0x0008	40009	流量累積量小數－低位元組	32 bits real	2	
0x0009	40010	流量累積量小數－高位元組			
0x000A	40011	當日累積量整數－低位元組	32 bits int.	2	
0x000B	40012	當日累積量整數－高位元組			
0x000C	40013	當日累積量小數－低位元組	32 bits real	2	
0x000D	40014	當日累積量小數－高位元組			
0x000E	40015	當月累積量－低位元組	32 bits real	2	
0x000F	40016	當月累積量－高位元組			
0x0010	40017	當年累積量－低位元組	32 bits real	2	
0x0011	40018	當年累積量－高位元組			
0x0012	40019	4-20mA 電流輸出值－低位元組	32 bits real	2	
0x0013	40020	4-20mA 電流輸出值－高位元組			
0x0014	40021	執行時間－低位元組	32 bits int.	2	單位 s(秒)
0x0015	40022	執行時間－高位元組			
0x0016	40023	儀錶序號－字元 1,2	String	4	
0x0017	40024	儀錶序號－字元 3,4			
0x0018	40025	儀錶序號－字元 5,6			
0x0019	40026	儀錶序號－字元 7,8			
0x001A	40027	時間日期		3	年月日時分秒
0x001B	40028				
0x001C	40029				
0x001D	40030	信號品質 Q	16 bits int	1	
0x001E	40031	運行狀態	16 bits int	1	0-R,1-I,2-H
0x001F	40032	儀錶地址 (1-249)	16 bits int		
0x0020	40033	檢驗 0=NONE,1=EVEN,2=ODD 通信串列傳輸速率 0 =2400, 1 = 4800, 2= 9600, 3 = 19200	16 bits int	1	高 8 位 - 校驗 低 8 位 - 串列傳輸速率
0x0021	40034	流速單位	String	2	m/s 或 f/s
0x0022	40035				
0x0023	40036	瞬時流量單位	String	2	
0x0024	40037				
0x0025	40038	流量累積量單位	String	2	
0x0026	40039				
0x003D	40062	管道溫度	16 bits int	1	溫度放大 100 倍
0x0049	40074	單次累積量	32 bits real	2	
0x004A	40075				
0x004B	40076	手動累積量	32 bits real	2	

(b) 單一寫入寄存器地址清單 (用 0x06 功能碼寫入)

寄存器位址	寄存器	資料描述	讀 / 寫	資料類型	寄存器數
0x1003	44100	儀錶地址 (1-249)	WRITE	16 bits int	1
0x1004	44101	檢驗 0=NONE, 1=EVEN, 2=ODD 通信串列傳輸速率 0 = 2400, 1 = 4800 2 = 9600, 3 = 19200	WRITE	16 bits int	高 8 位 - 校 驗 低 8 位 - 波特率
0x1005	44102	瞬時流量單位	WRITE	16 bits int	1
0x1006	44103	流量累積量單位	WRITE	16 bits int	1
0x1090	44241	批量控制 (1- 啟動, 0- 關閉)	WRITE	16 bits int	1
0x1091	44242	批量控制量 (放大 10 倍)	WRITE	16 bits int	1
0x10C0	44288	手動累積量控制器	WRITE	16 bits int	0- 停止 1- 開始 2- 清零

註：

1. 瞬時流量單位有以下可選

- 0.m³/h
- 1.LPM
- 2.GPM

2. 累積流量單位有以下可選

- 0.m³
- 1.L
- 2.GAL

3. 在改變儀錶位址或通信串列傳輸速率時，儀錶馬上按新的位址或通信串列傳輸速率工作。

16 bits int	表示短整型數
32 bits int	表示長整型數
32 bits real	表示浮點數
String	表示字串
BCD	表示十進位數字

■ 附錄 - 流體參數表

常用流體聲速與黏稠度		
液體	聲速 m/s	黏稠度
水 20°C	1482	1.0
水 50°C	1543	0.55
水 75°C	1554	0.39
水 100°C	1543	0.29
水 125°C	1511	0.25
水 150°C	1466	0.21
水 175°C	1401	0.18
水 200°C	1333	0.15
水 225°C	1249	0.14
水 250°C	1156	0.12
丙酮	1190	
甲醇	1121	
乙醇	1168	
酒精	1440	1.5
乙酮	1310	
乙醛	1180	
乙二醇	1620	
甘油	1923	1180
汽油	1250	0.80
66# 汽油	1171	
80# 汽油	1139	
苯	1330	
乙苯	1340	
甲苯	1170	0.69
四氯化碳	938	
煤油	1420	2.3
石油	1290	
松油	1280	
三氯乙烯	1050	0.82
花生油	1472	
蔥麻油	1502	
醋酸	1159	1.162
主軸潤滑油	1342	15.7