

# 使用說明書

---





## 前言

- 感謝您購買本公司產品！
- 本手冊是關於儀錶的功能、設置、接線方法、操作方法、故障處理方法等的說明書。在操作之前請仔細閱讀本手冊，正確使用。
- 在您閱讀完後，請妥善保管在便於隨時翻閱的地方，以便操作時參照。

## 注意

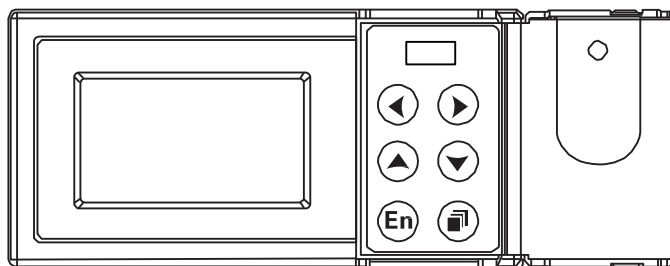
- 本手冊內容如因功能升級等有修改時，恕不通知。
- 關於本手冊內容我們力保正確無誤，如果您發現有不妥或錯誤，請與我們聯繫。
- 本書內容嚴禁全部或部分轉載、複製。

## 版本

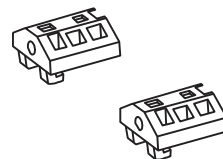
201206IM-01C 第一版 2012 年 6 月

## 確認包裝內容

打開包裝箱後在您使用之前請確認以下事項。一旦您收到的產品有誤、數量不對、外觀不對，請與我公司或銷售網站聯繫。



儀錶外觀



安裝支架

## 附件

序號	名稱	數量	備註
1	安裝支架	2	用於盤式安裝固定
2	說明書	1	
3	簡明手冊	1	

## 使用注意事項

- 本儀錶中塑膠零部件較多，清掃時請使用乾燥的柔軟布擦拭。不能使用苯劑、香蕉水等藥劑清掃，可能造成變色或變形。
- 請不要將帶電品靠近信號端子，可能引起故障。
- 請不要對本表衝擊。
- 如果您確認儀錶有冒煙、異味、異響等情況時，請立即切斷供電電源，並及時與供應商或我公司取得聯繫。

## 目 錄

第 1 章 儀錶概要.....	4
1.1 儀錶介紹.....	4
1.2 儀錶結構.....	5
1.3 儀錶安裝.....	6
1.4 儀錶接線.....	8
1.5 儀錶顯示及操作.....	10
1.5.1 數顯畫面操作.....	11
1.5.2 中間參數畫面操作.....	12
1.5.3 歷史曲線畫面操作.....	12
1.5.4 功能畫面操作.....	13
1.5.5 組態畫面操作.....	13
1.5.6 組態參數編輯操作.....	14
第 2 章 類比信號輸入.....	16
2.1 信號類型及規格.....	16
2.2 信號調試畫面.....	16
2.3 輸入組態.....	17
2.3.1 信號輸入基本參數設置.....	17
2.3.2 小信號切除設置 ( 切除 ) .....	18
2.3.3 濾波參數設置 ( 濾波 ) .....	19
2.3.4 線性調整設置 ( 調整 K、B ) .....	19
2.3.5 斷線補償參數設置.....	19
2.3.6 測頻週期.....	19
第 3 章 溫壓補償與流量累積.....	20
3.1 常用流量感測器流量運算式.....	21
3.2 常用物性參數計算.....	22
3.3 體積流量與質量流量的換算.....	23
3.4 雷諾數計算公式.....	23
3.5 裝置組態.....	24
3.5.1 選擇測量裝置.....	25
3.5.2 標準孔板/噴嘴/文丘裡管參數設置.....	26
3.5.3 V 錐流量計參數設置.....	27

3.5.4 通用差壓流量計參數設置 .....	28
3.5.5 脈衝輸出 ( 頻率型渦街 ) 流量計 .....	29
3.5.6 電流輸出型流量計參數設置 .....	30
3.5.7 彎管流量計 .....	30
3.5.8 質量流量計 .....	30
3.6 介質組態 .....	31
3.6.1 選擇測量介質 .....	31
3.6.2 飽和蒸汽介質組態 .....	32
3.6.3 過熱蒸汽介質組態 .....	32
3.6.4 水介質組態 .....	33
3.6.5 一般液體介質組態 .....	33
3.6.6 單一氣體、一般氣體介質組態 .....	34
3.6.7 混合氣體、人工煤氣介質組態 .....	35
3.7 流量組態 .....	36
3.7.1 流量基本參數設置 .....	36
3.7.2 高級結算參數設置 .....	37
3.7.3 停汽判斷參數設置 .....	37
3.7.4 清除流量總量 .....	37
第 4 章 熱量功能 .....	38
4.1 熱量功能介紹 .....	38
4.2 熱量組態 .....	38
4.3 清除熱量總量 .....	39
第 5 章 RS485 通訊 .....	40
5.1 寄存器地址清單 .....	40
5.2 連接方式 .....	41
5.3 通訊組態 .....	42
第 6 章 模擬傳送輸出 .....	43
6.1 傳送輸出規格 .....	43
6.2 輸出組態 .....	43
第 7 章 通道警報 .....	44
7.1 警報及組態 .....	44

7.2 警報清單畫面.....	45
7.3 清除警報列表.....	45
第 8 章 歷史資料.....	46
8.1 記錄功能及組態.....	46
8.2 歷史資料查詢畫面.....	47
8.3 清除歷史記錄.....	47
第 9 章 累積報表.....	48
9.1 累積報表功能及組態.....	48
9.2 累積報表查詢畫面.....	49
9.2.1 年報表畫面.....	49
9.2.2 月報表畫面.....	49
9.2.3 班報表畫面.....	50
9.3 清除累積報表.....	50
第 10 章 停電記錄.....	51
10.1 停電記錄功能.....	51
10.2 停電記錄查詢畫面.....	51
10.3 清除停電記錄.....	51
第 11 章 系統日誌.....	52
11.1 系統日誌功能.....	52
11.2 系統日誌查詢畫面.....	52
第 12 章 雙重密碼保護.....	53
12.1 雙重密碼保護功能.....	53
12.2 密碼設置畫面.....	53
第 13 章 系統組態.....	54
13.1 日期和時間.....	54
13.2 儀錶編號.....	54
13.3 恢復出廠設置.....	54
第 14 章 USB 資料備份.....	57
14.1 資料備份功能.....	57
14.2 資料備份畫面.....	57

第 15 章 組態備份.....	58
15.1 組態備份功能.....	58
15.2 組態備份畫面.....	58
第 16 章 規格.....	59
16.1 信號、配電與警報.....	59
16.2 顯示規格.....	59
16.3 一般規格.....	60
附錄 1 常用氣體標況密度.....	62
附錄 2 標準孔板組態舉例.....	63
附錄 3 頻率型渦街組態舉例.....	64









## 第 1 章 儀錶概要

### 1.1 儀錶介紹

本儀錶依據有關國際標準、國家及行業標準，針對不同介質和流量傳感器，建立了多種流量數學模型，精確進行流量測量與計算。可廣泛應用於石化、化工、冶金、電力、輕工、醫藥及城市燃氣、供熱等行業的貿易結算和工廠計量管理網路。

#### 使用範圍

- 適用介質：煤氣、過熱蒸汽、飽和蒸汽、通用氣體、混合氣體、水、熱水、液體（油品、化工產品）等。
- 流量感測器：節流式流量計（各類孔板、ISA1932 噴嘴、長徑噴嘴、文丘裡噴嘴、經典文丘裡管）、V 型錐流量計、彎管流量計、渦街流量計、渦輪流量計、電磁流量計、質量流量計等。

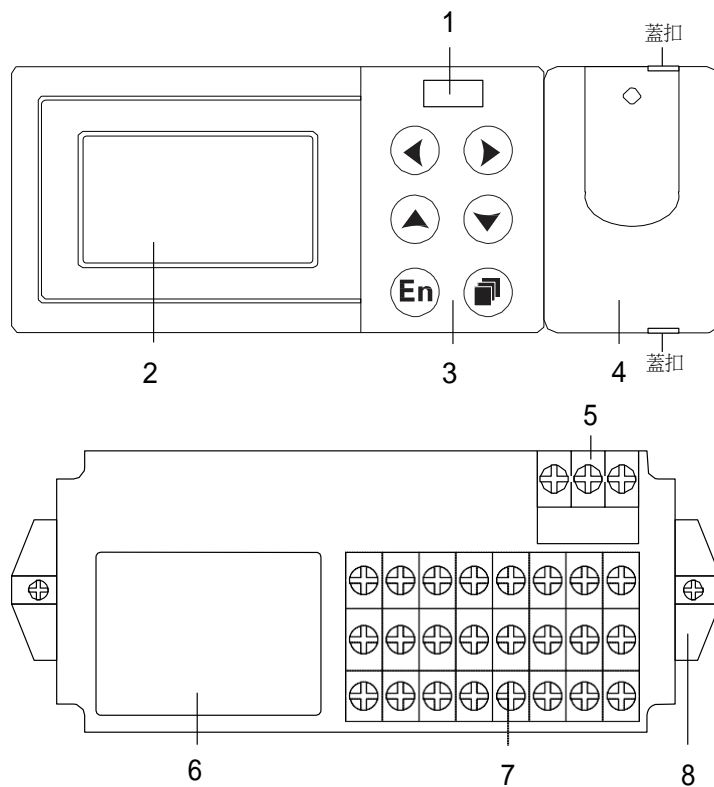
#### 補償運算

- 依據 GB/T2624-2006(ISO 5167-2003)對節流式流量計的流出係數  $C$ 、壓縮係數  $Z$ 、流速膨脹係數  $\epsilon$  進行即時計算。
- 蒸汽密度依據 IAPWS-IF97 公式計算。

#### 計量管理

- 流量單位自動換算，分段流量係數設定。
- 調試演算功能：支援查看類比信號原始值；支持查看流量計算中各種中間參數，如密度  $\rho$ 、雷諾數  $Re$ 、流出係數  $C$ 、壓縮係數  $Z$ 、可膨脹係數  $\epsilon$ 、動力粘度  $\mu$ 、等熵指數  $\kappa$  等資料。
- 貿易結算：具有小信號切除、停電補足、小流量補足、超限補償計量等實用功能。
- 審計記錄：具有停電記錄、操作日誌功能。
- 歷史資料：記錄流量、溫度、壓力、差壓（頻率）和總量等瞬間量。
- 警報列表：記錄差壓（頻率）、溫度、壓力等瞬間量警報資訊。
- 累積報表：支援累積流量、熱量月報表、年報表。
- 容錯功能：溫度、壓力信號異常時，使用應急參數值進行補償運算。
- 通訊功能：標準 Modbus RTU 協定，RS-485 通訊介面。
- 轉存功能：使用 USB 介面轉存儀錶內部資料。

## 1.2 儀錶結構



1. USB 存儲介面：轉存儀錶歷史資料、報表、掉電記錄等資料。
2. 液晶顯示幕：顯示數顯畫面、中間參數、歷史曲線等。
3. 鍵盤：左移、右移、增加、減少、確認、翻頁。
4. 操作蓋：保護 USB 介面和鍵盤，使用蓋扣打開操作蓋。
5. 電源端子：連接電源線和接地保護線。
6. 端子接線圖：信號接線方式。
7. 信號端子：連接輸入、輸出信號。
8. 安裝支架：盤式安裝時，固定儀錶使用。

## 1.3 儀錶安裝

對本儀錶的安裝場所，安裝方法進行說明，安裝時請務必閱讀此部分。

安裝注意事項：

- 本儀錶為盤裝式。
- 請安裝在室內，避開風雨和太陽直射。
- 為了防止本儀錶內部溫度上升，請安裝在通風良好的地方。
- 安裝本儀錶時請不要左右傾斜，儘量水準安裝（可後傾 $<30^{\circ}$ ）。

安裝時避開以下場所：

- 太陽光直射到的地方和熱器具的附近。
- 工作時環境溫度超過  $50^{\circ}\text{C}$  的場所。
- 工作時環境濕度超過 85% 的場所。
- 電磁發生源的附近。
- 機械振動強的場所。
- 溫度變化大容易結露的場所。
- 油煙、蒸汽、濕氣、灰塵和腐蝕性氣體多的地方。

安裝方法

儀錶盤請用 2~12mm 的鋼板。

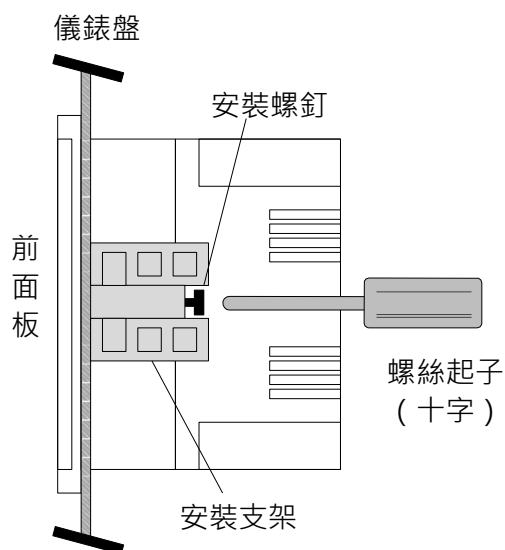
1、從儀錶盤前面放入儀錶。

2、用儀錶所帶的安裝支架如下圖所示安裝。

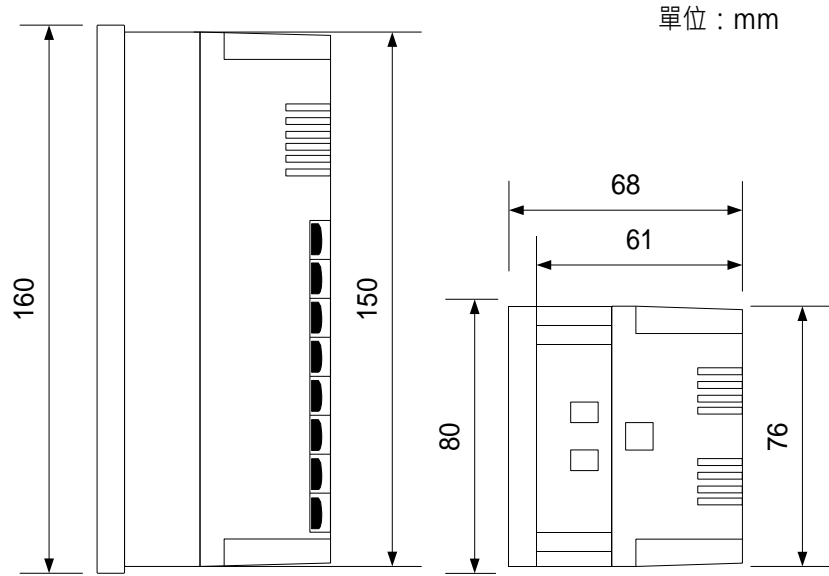
在儀錶兩側用安裝支架固定。

儀錶盤安裝支架所用螺釘是 M4 標準螺釘。

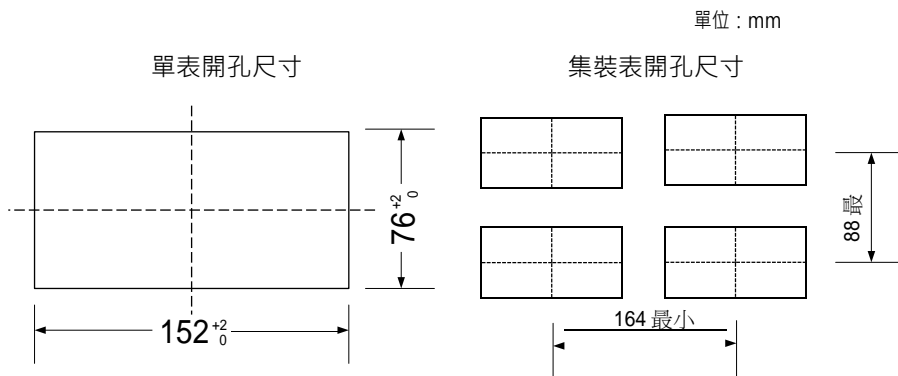
安裝圖



外部尺寸



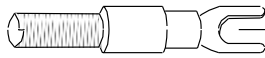
儀錶安裝尺寸



## 1.4 儀錶接線

### 接線方法

- 1、接線前將儀錶的電源斷開。
- 2、將輸入/輸出信號線與輸入/輸出端子連接。
- 3、為了防止接觸不良，接線後請認真擰緊螺釘。
- 4、建議使用帶絕緣套筒的壓線端子 ( 4mm 螺釘用 )。



帶有絕緣套筒的壓線端子

進行電源接線時請遵守下述警告，否則可能引起觸電或者損壞儀錶。

### 注意

- 為了防止觸電，請確認儀錶未通電。
- 為了防止火災，請使用雙重絕緣線。
- 對於電源接線和保護接地請使用帶絕緣套筒壓接端子 ( 4mm 螺釘用 )。
- 在 220VAC/24VDC 電源回路中請設置空氣開關，將本表與總電源隔開。空氣開關規格：電流額定值 3A 以上
- 220VAC 電源回路中請連接 2A ~ 15A 的保險絲。
- 24VDC 電源回路中請連接 1A 的保險絲。

### 電源規格

項目	內容
輸入電壓	85VAC ~ 265VAC 或 22VDC ~ 26VDC
輸入頻率	50Hz

### 請注意在測量回路中不要混入干擾

- 測量回路請與電源回路或者接地回路分開。
- 測量對象最好不是干擾源，一旦無法避免，請將測量物件和測量回路絕緣，並將測量感測器接地。
- 對於靜電感應產生的干擾，使用遮罩線較好。
- 對於電磁感應產生的干擾，將測量回路接線等距離密集絞接較好。
- 如果將輸入接線與其它儀錶並聯，會相互影響測量值

### 注意

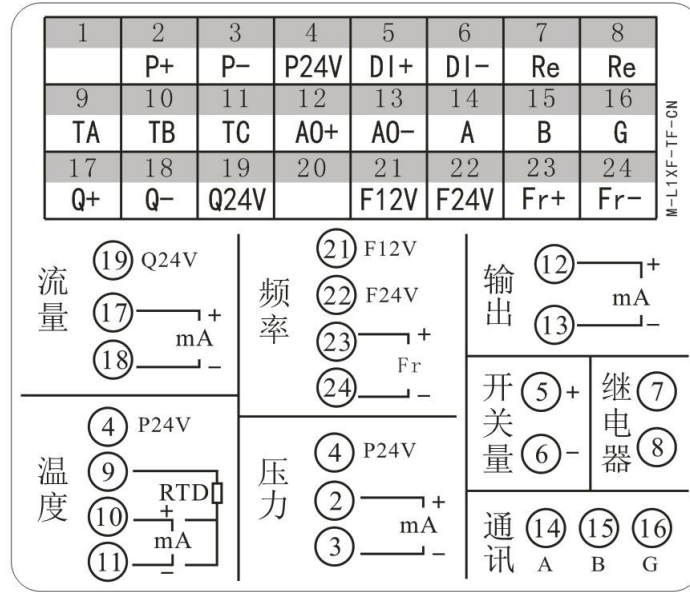
輸入信號請不要超過下述值，否則會損傷儀錶。

電流： -4mA ~ +25mA

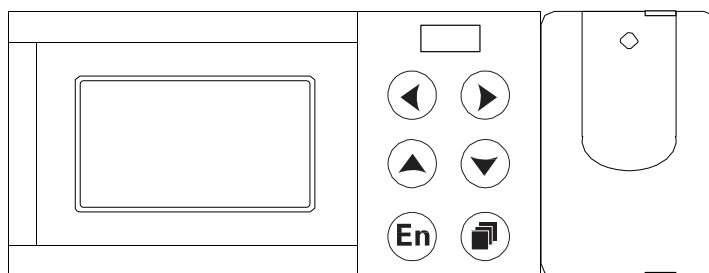
最大共模干擾電壓： 250VACrms ( 60Hz )



端子和接線圖



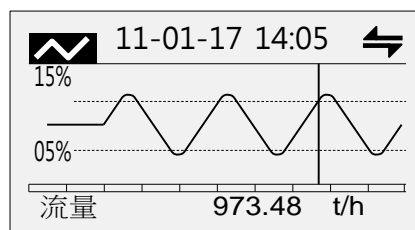
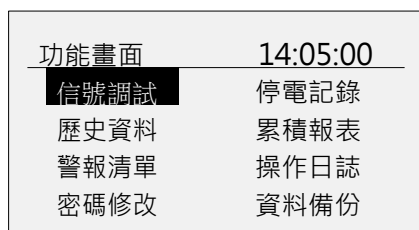
## 1.5 儀錶顯示及操作



### 畫面顯示

本儀錶配備單色點陣液晶顯示器。

使用【翻頁】鍵迴圈切換畫面，使用【左移】+【翻頁】鍵進入組態。

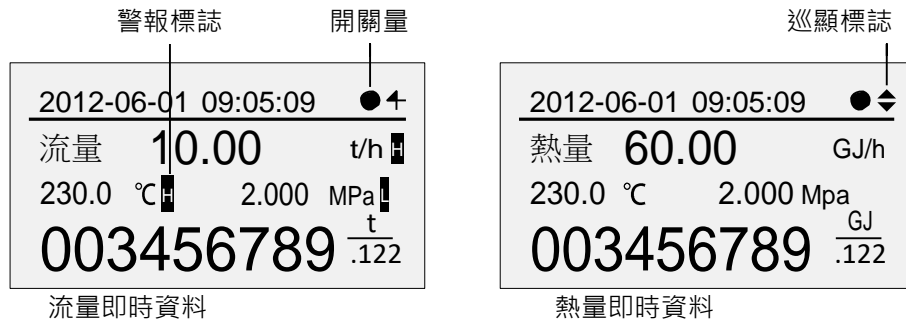


### 按鍵說明

- ◀ : 左移鍵，向前移動游標。
- ▶ : 右移鍵，向後移動游標。
- ▲ : 增加鍵，增加游標所在資料值。
- ▼ : 減少鍵，減少游標所在資料值。
- En : 確認鍵，執行游標所在功能或者編輯游標所在資料。
- 📄 : 翻頁鍵，迴圈切換運行畫面。
- ◀ + 📄 : 組態複合鍵，同時按下，進入組態畫面。

## 1.5.1 數顯畫面操作

開機畫面，使用【翻頁】鍵迴圈切換至該畫面。



### 即時資料

同時顯示流量、溫度、壓力和流量總量以及熱量、溫度、壓力和熱量總量（熱量功能啟動時）。

總量最大值為 999,999,999，固定 3 位元小數顯示，溢出後歸零。流量最大值為 500000，顯示精度根據量程小數位數確定。

### 警報標誌

通道存在警報時，通道名稱後顯示 H L 警報標誌。

### 巡顯標誌

自動巡顯流量和熱量資料。熱量功能關閉時，自動巡顯功能不可用；自動巡顯間隔可在畫面組態中設定。

自動巡顯狀態標誌 ◀，使用【確認】鍵切換自動\手動巡顯功能。

手動巡顯狀態標誌 ◆，使用【增加】【減少】鍵手動翻閱即時資料。

### 畫面組態

組態位置：組態->功能組態->畫面，組態畫面如下：

畫面組態	
巡顯間隔	20 秒
退出	

巡顯間隔，可選 5 秒/10 秒/20 秒/30 秒/1 分。出廠默認為 10 秒。

### 1.5.2 中間參數畫面操作

使用【翻頁】鍵迴圈切換至該畫面。

顯示與測量裝置、測量介質相關的補償中間參數。

A001	11-11-15 15:50:00
差壓	37.000 kPa
密度	7.7265 kg/m <sup>3</sup>
可膨脹係數	0.991
流出係數 C	0.603

使用【增加】【減少】鍵翻閱資料。

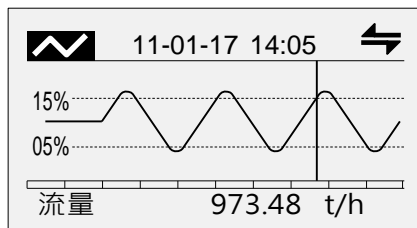
### 1.5.3 歷史曲線畫面操作

使用【翻頁】鍵迴圈切換至該畫面。

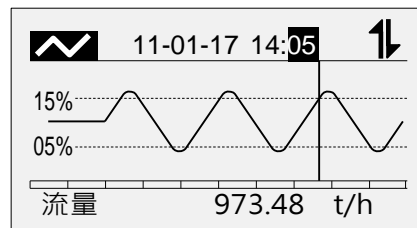
歷史資料查閱請參看第 8 章。

歷史曲線支援通道：流量、熱量、溫度、壓力、差壓。

連續追憶



定點追憶



#### 通道切換

使用【增加】【減少】切換通道：流量、熱量、溫度、壓力、差壓。

#### 連續追憶

使用【左移】【右移】鍵連續調整追憶時間進行歷史曲線翻閱。

#### 定點追憶

使用【確認】鍵進入定點追憶模式，時間可編輯。

使用【增加】【減少】鍵修改時間，按【確認】鍵查看歷史資料。

此時自動切換至連續追憶模式。

## 1.5.4 功能畫面操作

使用【翻頁】鍵迴圈切換至該畫面。該畫面提供信號調試、停電記錄、歷史資料、累積報表、警報清單、操作日誌、密碼修改、資料備份 8 個功能畫面的入口。

功能畫面	14:05:00
信號調試	停電記錄
歷史資料	累積報表
警報清單	操作日誌
密碼修改	資料備份

使用【左移】【右移】鍵移動游標。

使用【確認】鍵進入對應子功能畫面。

使用【翻頁】鍵退出當前子功能畫面。

## 1.5.5 組態畫面操作

### ● 進入組態畫面

同時按下【左移】+【翻頁】鍵進入組態入口畫面。

請輸入供方密碼 000000 L1XF1000 退出	請輸入需方密碼 000000 L1XF1000 退出
-------------------------------------	-------------------------------------

使用【左移】【右移】鍵移動游標。

使用【增加】【減少】鍵輸入密碼。

游標處於密碼處時，使用【確認】鍵確認密碼輸入。

游標處於退出處時，使用【確認】鍵退出組態畫面。

### 注意

儀錶提供雙重密碼保護，只有當需方密碼和供方密碼都正確時，才能進入組態畫面。初始密碼為 000000。

### ● 選擇組態入口

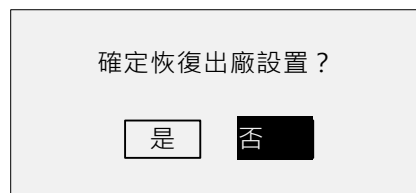
密碼正確輸入後，顯示組態分類入口。

組態		功能組態		
<b>裝置組態</b>	介質組態	<b>系統</b>	警報	輸出
輸入組態	流量組態	通訊	畫面	報表
熱量組態	功能組態	組態	信息	
	退出			退出

使用【左移】【右移】鍵移動游標選擇組態入口。使用【確認】鍵進入對應組態畫面。

### ● 確認修改操作

執行不可恢復操作時，會彈出確認操作對話方塊，減少誤操作。主要包括以下操作：恢復出廠設置、清除停電記錄、清除累積報表、清除警報清單、清除日誌記錄、清除流量總量、清除熱量總量等。



選擇**是**，確定執行該操作功能。

選擇**否**，不執行該操作功能。

### ● 保存組態修改

參數修改完成後，選擇**退出**，彈出確認保存對話方塊。



選擇**是**，保存設定內容，並退出組態畫面。

選擇**否**，不保存設定內容，並退出組態畫面。

選擇**取消**，返回組態畫面，繼續設定參數。

## 1.5.6 組態參數編輯操作

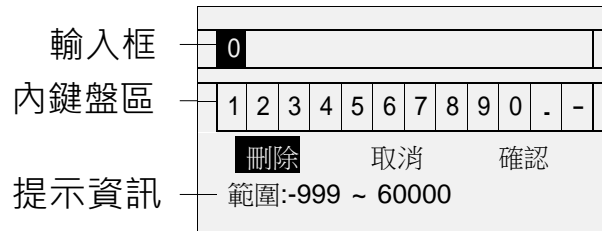
組態參數項分為兩種編輯類型，分別是【參數選擇】和【數值編輯】。

### ● 參數選擇

使用【增加】和【減少】鍵選擇游標所在參數項的內容，或微調數值。

## ● 數值編輯

當輸入數值較大時，通過輸入面板輸入數值。移動游標到編輯參數項，使用【確認】鍵，彈出輸入面板進行輸入操作。



使用【左移】【右移】鍵移動軟鍵盤區的游標。

使用【確認】鍵選擇游標所在的數位至輸入框。

**刪除** 功能：刪除輸入框中最後一個字元。

**取消** 功能：取消編輯，退出輸入面板。

**確認** 功能：確認編輯，退出輸入面板。

---

### 注意

當輸入的值超出範圍時，將無法確認，並且輸入值的正確範圍會以黑底顯示，提示使用者檢查輸入數值。

---

## 第 2 章 類比信號輸入

### 2.1 信號類型及規格

本儀錶為 3 通道輸入，儀錶測量週期為 1 秒，具有小信號切除、慣性濾波功能，支援斷偶斷線處理，支援以下信號類型

通道	輸入方式	輸入類型	測量範圍
流量	直流電流	4~20mA	4.00mA ~ 20.00mA
	頻率	0.0~10000.0Hz	0.0 ~ 10000.0Hz
溫度	熱電阻	PT100	-50.0°C ~ 650.0°C
		PT1000	-50.0°C ~ 250.0°C
	直流電流	4~20mA	4.00mA ~ 20.00mA
壓力	直流電流	4~20mA	4.00mA ~ 20.00mA

接線方式請參看【1.4 節 儀錶接線】。

### 2.2 信號調試畫面

畫面位置：功能畫面->信號調試，顯示類比信號原始資料。如差壓（頻率）、溫度、壓力值。

信號調試		
差壓	8.200	mA
溫度	220.00	Ω
壓力	12.400	mA

#### 操作

使用【翻頁】鍵退出該畫面。



## 2.3 輸入組態

設定類比信號相關參數，包括差壓（體積、頻率、流量）、溫度、壓力通道設置。

組態位置：組態->輸入組態，組態畫面如下（展開圖）：

<p>輸入組態</p> <p>通道 壓力</p> <p>方式 輸入</p> <p>類型 4-20mA</p> <p>單位 MPa</p> <p>量程 0.00 ~ 1.60</p> <p>切除 0.0%</p> <p>濾波 0.0 秒</p> <p>調整 K1.00</p> <p>調整 B 0.00</p> <p>斷線補償 0.00 MPa</p> <p>退出</p>	<p>輸入組態</p> <p>通道 頻率</p> <p>方式 輸入</p> <p>類型 Fr</p> <p>單位 Hz</p> <p>量程 0 ~ 5000</p> <p>切除 30Hz</p> <p>50Hz 濾波 10 秒</p> <p>調整 K 1.00</p> <p>調整 B 0.00</p> <p>測頻週期 10 秒</p> <p>退出</p>
<p>輸入組態</p> <p>通道 差壓</p> <p>方式 設定</p> <p>設定值 10.00</p> <p>單位 kPa</p> <p>退出</p>	<p>輸入組態</p> <p>通道 壓力</p> <p>方式 計算</p> <p>退出</p>

### 2.3.1 信號輸入基本參數設置

#### 通道

信號輸入通道，根據不同測量裝置，通道組合不同。通道與測量裝置對應關係如下表：

測量裝置	信號通道
標準孔板 標準噴嘴標 準文丘裡管 V 錐型流量計 通用差壓流量計 彎管流量計	差壓、溫度、壓力
脈衝輸出流量計	頻率、溫度、壓力
電流輸出流量計	體積、溫度、壓力
質量流量計	流量、溫度、壓力

## 方式

通道輸入方式分為：輸入、設定、計算三種。

- 輸入：外部信號接入。
- 設定：設置通道固定值。
- 計算：當選擇飽和蒸汽溫度補償時，壓力可以選擇計算；  
當選擇飽和蒸汽壓力補償時，溫度可以選擇計算。

## 類型

通道信號類型，不同的通道有不同的信號類型。

- 差壓信號：直流電流。
- 頻率信號：頻率。
- 溫度信號：熱電阻，直流電流。
- 壓力信號：直流電流。

信號類型測量範圍如下表

信號	類型	可測量範圍
直流電流	4-20mA	4.00mA ~ 20.00mA
頻率	FR	0.0Hz ~ 10000.0Hz
熱電阻	PT100	-50.0°C ~ 650.0°C
	PT1000	-50.0°C ~ 250.0°C

## 單位

設置通道單位，參與補償運算。各通道可組單位如下：

差壓：Pa、kPa

頻率：Hz 體積：L/h、

m<sup>3</sup>/h、km<sup>3</sup>/h

流量：使用流量單位，通道單位不可組，kg/h、L/min、t/h、m<sup>3</sup>/h、  
km<sup>3</sup>/h

溫度：°C

壓力：kPa、MPa

## 量程

設定輸入信號的量程上下限。

### 2.3.2 小信號切除設置 ( 切除 )

輸入信號小於該值時，執行切除功能，顯示量程下限。

輸入信號為普通信號時，該值為量程百分比。

輸入信號為頻率信號時，該值為實際頻率值。

只對流量通道有效。

### 2.3.3 濾波參數設置 ( 濾波 )

濾波時間常數設置，範圍 0.0 秒~9.9 秒。

濾波計算方法：顯示值 = 
$$\frac{\text{上次測量值} \times \text{濾波時間常數} + \text{本次測量值}}{\text{濾波時間常數} + 1}$$

當信號為頻率時，該參數為 50Hz 信號濾波時間參數 ( 0 ~ 10 秒 ) 。  
若該濾波時間內，頻率連續為  $50 \pm 0.3\text{Hz}$  時，進行切除濾波處理。

### 2.3.4 線性調整設置 ( 調整 K、B ) 輸入信號值有誤差時，

可以進行微調。調整公式：實際值 = 測量值  $\times$  K + B 。

### 2.3.5 斷線補償參數設置 當檢測到信號斷線時，使用該參數作為通道值參與補償運算。流量通道 無此參數。

### 2.3.6 測頻週期

只對頻率通道有效，對該週期內每秒測量頻率值取平均值處理，1~10 秒可組。

## 第 3 章 溫壓補償與流量累積

本儀錶具有強大的溫壓補償功能，根據設定的測量裝置和測量介質參數，即時補償計算瞬間流量和累積總量，共支援 9 大類測量裝置和 8 大類測量介質。

節流式流量計標準 GB/T2624-2006 ( ISO 5167-2003 ) 蒸汽密度依據 IAPWS-IF97 公式計算。

儀錶支援 9 大類測量裝置：

1. 標準孔板
2. 標準噴嘴
3. 標準文丘裡管
4. V 錐型流量計
5. 通用差壓流量計
6. 彎管流量計
7. 脈衝輸出流量計
8. 電流輸出流量計
9. 質量流量計

儀錶支援 8 大類測量介質：

1. 飽和蒸汽 ( 支援溫度補償、壓力補償 )
2. 過熱蒸汽
3. 水
4. 一般液體
5. 單一氣體 ( 支援 18 種標準氣體：空氣 Air ， 氮氣  $N_2$  ， 氧氣  $O_2$  ， 氦氣 He ， 氫氣  $H_2$  ， 氬氣 Ar ， 一氧化碳 CO ， 二氧化碳  $CO_2$  ， 硫化氫  $H_2S$  ， 氨氣  $NH_3$  ， 甲烷  $CH_4$  ， 乙烷  $C_2H_6$  ， 丙烷  $C_3H_8$  ， 丁烷  $C_4H_{10}$  ， 乙烯  $C_2H_4$  ， 乙炔  $C_2H_2$  ， 丙烯  $C_3H_6$  ， 丁烯  $C_4H_8$  )
6. 一般氣體
7. 混合氣體
8. 人工煤氣

### 3.1 常用流量感測器流量運算式

- 標準節流裝置的質量流量運算式：

$$q_m = \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}} \varepsilon \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2\Delta_p \times \rho} \times 3600 \quad \dots\dots (1)$$

式 (1) 中： $q_m$ ——質量流量 · kg/h；  
 $C$  ——流出係數 (無單位)；  
 $\varepsilon$  ——流速膨脹係數 (無單位)；  
 $d$  ——孔板開孔直徑 · m；  
 $\Delta_p$  ——差壓 · Pa；  
 $\rho$  ——工作狀態下氣體密度 · kg/m<sup>3</sup>；  
 $\beta$  ——管徑比 (無單位)。

式 (1) 中  $d$  按下式計算：

$$d = d_{20} [1 + \alpha_d (t - 20)] \quad \dots\dots (2)$$

式 (2) 中： $d_{20}$  ——20°C 時孔板開孔直徑 · m；

$\alpha_d$  ——孔板線膨脹係數 · 1/°C。

式 (1) 中， $\varepsilon$ 、 $C$  的計算按照 GB2624-2006《用孔板、噴嘴和文丘裡管流量充滿圓管的流體流量》或 ISO5167:2003 (E)《用安裝在充滿流體的圓形截面管道中的差壓裝置測量流量》進行。

- 渦街 (或渦輪) 流量感測器配溫度、壓力補償測量氣體 (非烴類) 質量流量運算式：

$$q_m = 3.6 \times \frac{F}{K} \times \rho_N \times \frac{P \times T_N \times Z_N}{P_N \times T \times Z} \quad \dots\dots (3)$$

式 (3) 中： $q_m$ ——質量流量 · kg/h；  
 $F$  ——渦街 (或渦輪) 流量計發出的脈衝信號頻率 · Hz；  
 $K$  ——渦街 (或渦輪) 流量計的平均儀錶係數 · 1/L；  
 $P$  ——工況壓力；  
 $\rho_N$  ——標準狀態下氣體密度 · kg/m<sup>3</sup>；  
 $P_N$  ——標準大氣壓 · Pa；  
 $Z_N$  ——標準狀態下氣體壓縮係數 (無單位)；  
 $Z$  ——工作狀態下氣體壓縮係數 (無單位)；

$T_N$ ——標準狀態下氣體溫度，K；

$T$ ——工作狀態下氣體溫度，K。

式 (3) 中， $Z$  值的計算依據式 (7) 進行。

- 渦輪流量計配溫度補償測量液體 ( 汽油或者柴油 )

質量流量運算式：

$$q_m = 3.6 \times \frac{F}{K} \rho_{20} [1 - \lambda(t - 20)] \dots\dots\dots (4)$$

式 (4) 中： $q_m$ ——質量流量，kg/h；

$\lambda$ ——體積溫度係數，1/°C；

$K$ ——渦輪流量計的平均儀錶係數，1/L；

$F$ ——渦輪流量計發出的脈衝信號頻率，Hz；

$\rho_{20}$ ——20°C時液體 ( 油品 ) 密度。

- 渦街流量計配壓力 ( 或溫度 ) 或壓力和溫度

測量飽和或過熱蒸汽質量流量運算式：

$$q_m = 3.6 \times \frac{F}{K} \rho \dots\dots\dots (5)$$

式 (5) 中： $q_m$ ——質量流量，kg/h；

$K$ ——渦街流量計的平均儀錶係數，1/L；

$F$ ——渦街流量計發出的脈衝信號頻率，Hz；

$\rho$ ——工作狀態下蒸汽密度，kg/ m<sup>3</sup>；

### 3.2 常用物性參數計算

- 非烴類幹氣體密度計算：

$$\rho = \rho_N \times \frac{P \times T_N \times Z_N}{P_N \times T \times Z} \dots\dots\dots (6)$$

式 (6) 中，壓縮係數  $Z$  按以下公式計算：

用雷德利克-孔 ( Redlich-Kwong ) 方程，或簡稱 R-K 公式求解。

$$Z^3 - Z^2 - (B^2 + B - A)Z - AB = 0 \dots\dots\dots (7)$$

式 (7) 中： $A = \frac{0.42748P_r}{T_r^{2.5}}$ ；

$$B = \frac{0.086 \rho_r^4}{T_r};$$

$$T_r = \frac{T}{T_c}$$

$$P_r = \frac{P}{P_c}$$

$T_c, P_c$  該氣體的臨界溫度和臨界壓力。

● 蒸汽密度計算：

蒸汽密度依據 IAPWS-IF97 公式計算。

### 3.3 體積流量與質量流量的換算

質量流量運算式：

$$q_m = q_V \rho \dots\dots\dots (8)$$

工況體積流量運算式：

$$q_V = \frac{q_m}{\rho} \dots\dots\dots (9)$$

標況體積流量運算式：

$$q_{VN} = \frac{q_m}{\rho_N} \dots\dots\dots (10)$$

式(10)中： $q_m$  ——質量流量，kg/h

$q_V$  ——工況體積流量，m<sup>3</sup>/h；

$q_{VN}$  ——標況體積流量，N m<sup>3</sup>/h；

$\rho$  ——工作狀態下氣體密度，kg/m<sup>3</sup>；

$\rho_N$  ——標準狀態下氣體密度，kg/m<sup>3</sup>。

標況狀態是指 20°C，0.101325MPa

### 3.4 雷諾數計算公式

$$Re_D = \frac{4q_m}{3600\pi\mu D} \dots\dots\dots (11)$$

式(11)中： $\mu$  ——介質動力粘度，Pa·S；

$D$  ——管道直徑，m。

### 3.5 裝置組態

裝置組態包括裝置類型及其管道材質、節流件材質、管道口徑、節流件口徑等相關參數。

儀錶支援的管道材質與節流件材質共以下 17 種：

1. 15 鋼 · A3 鋼
2. A3F · B3 鋼
3. 10 鋼
4. 20 鋼
5. 45 鋼
6. 1Cr13
7. Cr17
8. 12Cr1Mov
9. 10CrMo910
10. Cr6SiMo
11. X20CrMoWV
12. 1Cr18Ni9Ti
13. 普通碳鋼
14. 工業用銅
15. 紅銅
16. 黃銅
17. 灰口鑄鐵



### 3.5.1 選擇測量裝置

組態位置：組態->裝置組態，組態畫面如下：

裝置類型	
類型	標準孔板
參數設置	

#### 類型

裝置類型整理為二級分類，分類表格如下：

一級分類	二級分類
標準孔板	法蘭取壓孔板
	角接取壓孔板
	D 和 D/2 取壓孔板
標準噴嘴	ISA1932 噴嘴
	長徑噴嘴
	文丘裡噴嘴
標準文丘裡管	鑄造收縮段
	機械加工收縮段
	粗焊鐵板收縮段
V 錐型流量計	無
通用差壓流量計	無
脈衝輸出流量計	頻率型渦街
電流輸出流量計	4-20mA 型渦街
	電磁流量計
	線性流量計
彎管流量計	無
質量流量計	無

設置完成一級分類裝置類型後，進入**參數設置**設定裝置二級分類裝置及其詳細參數。

#### 注意

更改裝置類型後，必須完成參數設置後才能退出組態。

### 3.5.2 標準孔板/噴嘴/文丘裡管參數設置

設定標準孔板、標準噴嘴、標準文丘裡管測量裝置相關參數。組態介面如下（展開圖）：

參數設置	
裝置	法蘭取壓孔板
開方	本機開方
管道材質	20 鋼
孔板材質	1Cr18Ni9Ti
管道口徑	500 mm
孔板口徑	400 mm
<b>退出</b>	

#### 裝置

測量裝置可選：

標準孔板：法蘭取壓孔板、角接取壓孔板、D 和 D/2 取壓孔板。

標準噴嘴：ISA1932 噴嘴、長徑噴嘴、文丘裡噴嘴。

標準文丘裡管：鑄造收縮段、機械加工收縮段、粗焊鐵板收縮段。

#### 開方

當流量信號為差壓信號時，對差壓傳送器輸出的差壓信號的開方種類進行設定。

- 本機開方：差壓傳送器沒有經過開方，補償時需要儀錶對差壓信號進行開方，選擇此設定。
- 差變開方：差壓傳送器的差壓信號已經開方時，選擇此設定。

#### 管道材質

用於製造管道的材質，不同的制造材質有不同的線膨脹係數  $\lambda D$ 。

#### 孔板材質

用於製造節流件的材質，不同的制造材質有不同的線膨脹係數  $\lambda d$ 。

#### 管道口徑

管道在 20°C 時的直徑。

#### 孔板口徑

節流件在 20°C 時的直徑。

### 3.5.3 V 錐流量計參數設置

設定 V 錐流量計測量裝置相關參數。組態介面如下（展開圖）：

參數設置		↕
開方	本機開方	
流出係數	0.00	
膨脹係數	0.00	
管道材質	20 鋼	
錐體材質	1Cr18Ni9Ti	
管道口徑	500	
	mm	
V 錐直徑	400	mm
		<b>退出</b>

#### 開方

當流量信號為差壓信號時，對差壓傳送器輸出的差壓信號的開方種類進行設定。

- 本機開方：差壓傳送器沒有經過開方，補償時需要儀錶對差壓信號進行開方，選擇此設定。
- 差變開方：差壓傳送器的差壓信號已經開方時，選擇此設定。

#### 流出係數

V 錐裝置設計流出係數（可根據設計書獲得）。

#### 膨脹係數

V 錐裝置設計膨脹係數（可根據設計書獲得）。

#### 管道材質

用於製造管道的材質，不同的制造材質有不同的線膨脹係數  $\lambda D$ 。

#### 錐體材質

用於製造錐體的材質，不同的制造材質有不同的線膨脹係數  $\lambda d$ 。

#### 管道口徑

管道在 20°C 時的直徑。

#### V 錐直徑

V 錐在 20°C 時的直徑。

### 3.5.4 通用差壓流量計參數設置

設定差壓式流量計測量裝置相關參數。組態介面如下  
(展開圖)：

參數設置			
開方	本機開方		
模型	K 係數		
K 係數段數	02		
差壓	0	~3	kPa
K1=	1.2		
差壓	3	~6	kPa
K2=	1.4		
退出			

參數設置			
開方	本機開方		
模型	設計參數		
設計溫度	220	°C	
設計壓力	0.6	MPa	
退出			

#### 開方

當流量信號為差壓信號時，對差壓傳送器輸出的差壓信號的開方種類進行設定。

- 本機開方：差壓傳送器沒有經過開方，補償時需要儀錶對差壓信號進行開方，選擇此設定。
- 差變開方：差壓傳送器的差壓信號已經開方時，選擇此設定。

#### 模型

設定計算模型，可選：K 係數和設計參數。

---

#### 選擇【K 係數】模型時

##### K 係數段數

K 係數分段數目，最多 10 段可組。

##### K 係數

根據流量公式  $Q = k\sqrt{\Delta P \cdot \rho}$ ，設定差壓分段 K 係數。

其中 Q 單位為 kg/h， $\Delta P$  單位為 Pa， $\rho$  為 kg/m<sup>3</sup>。

---

#### 選擇【設計參數】模型時

##### 設計溫度、設計壓力

根據流量公式設定設計溫度、設計壓力。

$$Q = Q_{\max} \sqrt{\frac{\Delta P}{\Delta P_{\max}} \times \frac{\rho}{\rho_d}}$$

### 3.5.5 脈衝輸出 ( 頻率型渦街 ) 流量計

設定脈衝輸出型 ( 頻率型渦街 ) 流量計測量裝置相關參數。組態介面如下 ( 展開圖 ) :

參數設置			
裝置	頻率型渦街		
K 係數段數	02 K		
係數單位	次/m <sup>3</sup>		
頻率	0	~500	Hz
K1=	1.2		
差壓	500	~1000	
Hz K2=	1.4		
<b>退出</b>			

#### 裝置

測量裝置可選：頻率型渦街。

#### K 係數段數

K 係數分段數，最多 10 段可組。

#### K 係數單位

K 係數單位可選：次/m<sup>3</sup>、次/L。

#### K 係數

當 K 係數單位為次/m<sup>3</sup>時，根據流量公式  $Q = f / K \cdot \rho * 3600$

設定頻率分段 K 係數。

當 K 係數單位為次/L 時，根據流量公式  $Q = f / K \cdot \rho * 3.6$

設定頻率分段 K 係數。

其中 Q 單位為 kg/h，f 為 Hz，ρ 為 kg/m<sup>3</sup>。

### 3.5.6 電流輸出型流量計參數設置

設定電流輸出型流量計測量裝置相關參數。組態介面如下：

參數設置	
裝置	電磁流量計
退出	

#### 裝置

測量裝置可選：電磁流量計、4-20mA 型渦街。

### 3.5.7 彎管流量計

設定彎管流量計測量裝置相關參數。組態介面如下：

參數設置	
開方	本機開方
K	1.5
退出	

#### 開方

當流量信號為差壓信號時，對差壓傳送器輸出的差壓信號的開方種類進行設定。

本機開方：差壓傳送器沒有經過開方，補償時需要儀錶對差壓信號進行開方，選擇此設定。

差變開方：差壓傳送器的差壓信號已經開方時，選擇此設定。

#### K 係數

根據流量公式  $Q = k\sqrt{\Delta P \cdot \rho}$  設定差壓分段 K 係數。

其中 Q 單位為 kg/h，P 單位為 Pa， $\rho$  為 kg/m<sup>3</sup>。

### 3.5.8 質量流量計

不進行溫壓補償運算，直接計算流量和流量總量。

## 3.6 介質組態

介質組態包括介質類型及其溫度、壓力、大氣壓等相關參數。

### 3.6.1 選擇測量介質

組態位置：組態->介質組態，組態畫面如下：

介質類型	
類型	飽和蒸汽
參數設置	

目前可供選擇的介質有以下 8 類介質：

1. 飽和蒸汽 ( 支援溫度補償、壓力補償 )
2. 過熱蒸汽
3. 水
4. 一般液體
5. 單一氣體 ( 支援 18 種標準氣體：空氣 Air ， 氮氣 N<sub>2</sub> ， 氧氣 O<sub>2</sub> ， 氦氣 He ， 氫氣 H<sub>2</sub> ， 氬氣 Ar ， 一氧化碳 CO ， 二氧化碳 CO<sub>2</sub> ， 硫化氫 H<sub>2</sub>S ， 氨氣 NH<sub>3</sub> ， 甲烷 CH<sub>4</sub> ， 乙烷 C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> ， 丙烷 C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> ， 丁烷 C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> ， 乙烯 C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> ， 乙炔 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> ， 丙烯 C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> ， 丁烯 C<sub>4</sub>H<sub>8</sub> )
6. 一般氣體
7. 混合氣體
8. 人工煤氣

### 3.6.2 飽和蒸汽介質組態

設定飽和蒸汽介質組態參數，支援溫度補償和壓力補償。組態介面如下：

參數設置	
方式	溫度補償
濕度	0%
大氣壓	0.101325MPa
退出	

#### 方式

飽和蒸汽補償方式可選：溫度補償、壓力補償。

#### 濕度

飽和蒸汽濕度值設置，0% ~ 100%可設。

#### 大氣壓

由於地域因素，大氣壓有所區別，默認為 0.101325MPa。

### 3.6.3 過熱蒸汽介質組態

設定過熱蒸汽介質組態參數。組態介面如下：

參數設置	
大氣壓	0.101325MPa
退出	

#### 大氣壓

由於地域因素，大氣壓有所區別，默認為 0.101325MPa。



### 3.6.4 水介質組態

設定水介質組態參數。組態介面如下：

參數設置	
大氣壓	0.101325MPa
退出	

#### 大氣壓

由於地域因素，大氣壓有所區別，默認為 0.101325MPa。

### 3.6.5 一般液體介質組態

設定一般液體介質組態參數。組態介面如下：

參數設置		
密度	1.000	kg/m <sup>3</sup>
比熱	4.20	kJ/kg °C
大氣壓	0.101325MPa	
退出		

#### 密度

設置一般液體密度值，固定密度值補償。  
適用於密度不變或變化不大的場合使用。

#### 比熱

設置一般液體比熱值，計算熱量時使用。

#### 大氣壓

由於地域因素，大氣壓有所區別，默認為 0.101325MPa。

### 3.6.6 單一氣體、一般氣體介質組態

設定單一氣體、一般氣體介質組態參數。組態介面如下 (展開圖)：

單一氣體組態畫面	一般氣體組態畫面																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">參數設置</th> <th>◆</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>介質</td> <td>丁烯 C<sub>4</sub>H<sub>8</sub></td> <td></td> </tr> <tr> <td>濕度</td> <td>0%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>標況溫度</td> <td>20°C</td> <td></td> </tr> <tr> <td>大氣壓</td> <td>0.101325MPa</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>退出</td> </tr> </tbody> </table>	參數設置		◆	介質	丁烯 C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>		濕度	0%		標況溫度	20°C		大氣壓	0.101325MPa				退出	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">參數設置</th> <th>◆</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>濕度</td> <td>0%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>標況溫度</td> <td>20°C 標況</td> <td></td> </tr> <tr> <td>密度</td> <td>2.0 kg/m<sup>3</sup></td> <td></td> </tr> <tr> <td>壓縮係數</td> <td>1.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>大氣壓</td> <td>0.101325MPa</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>退出</td> </tr> </tbody> </table>	參數設置		◆	濕度	0%		標況溫度	20°C 標況		密度	2.0 kg/m <sup>3</sup>		壓縮係數	1.000		大氣壓	0.101325MPa				退出
參數設置		◆																																						
介質	丁烯 C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>																																							
濕度	0%																																							
標況溫度	20°C																																							
大氣壓	0.101325MPa																																							
		退出																																						
參數設置		◆																																						
濕度	0%																																							
標況溫度	20°C 標況																																							
密度	2.0 kg/m <sup>3</sup>																																							
壓縮係數	1.000																																							
大氣壓	0.101325MPa																																							
		退出																																						

#### 介質

18 種標準氣體可選：空氣 Air，氮氣 N<sub>2</sub>，氧氣 O<sub>2</sub>，氦氣 He，氫氣 H<sub>2</sub>，氬氣 Ar，一氧化碳 CO，二氧化碳 CO<sub>2</sub>，硫化氫 H<sub>2</sub>S，氨氣 NH<sub>3</sub>，甲烷 CH<sub>4</sub>，乙烷 C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>，丙烷 C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>，丁烷 C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>，乙炔 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>，乙炔 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>，丙烯 C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>，丁烯 C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>。

#### 濕度

濕度值設置，0% ~ 100%可設。

#### 標況溫度

氣體標況溫度可選：0°C、15°C或 20°C。

#### 標況密度

設定一般氣體標況密度。

#### 壓縮係數

設定一般氣體壓縮係數。

#### 大氣壓

由於地域因素，大氣壓有所區別，默認為 0.101325MPa。

#### 設置氣體組分

設置混合氣體組成成分及百分比含量。組分包括 18 種標準氣體。

### 3.6.7 混合氣體、人工煤氣介質組態

設定混合氣體、人工煤氣介質組態參數。組態介面如下 ( 展開圖 ) :

參數設置	
濕度	0%
標況溫度	20°C
大氣壓	0.101325MPa
<b>設置氣體組分</b>	
退出	

#### 濕度

濕度值設置，0% ~ 100%可設。

#### 標況溫度

氣體標況溫度可選：0°C、15°C或 20°C。

#### 大氣壓

由於地域因素，大氣壓有所區別，默認為 0.101325MPa。

#### 設置氣體組分

設置混合氣體組成成分及百分比含量，組分包括 18 種標準氣體。

### 3.7 流量組態

設定流量組態相關參數。

組態位置：組態->流量組態，組態畫面如下（展開圖）：

流量組態	
流量單位	t/h
流量量程	30000
常用流量	6.00
流量調整 K	1.00
流量調整 B	0.00
累積倍率	1
累積初值	0
清除流量總量	
高級結算參數	
停汽判斷參數	
退出	

#### 3.7.1 流量基本參數設置

##### 流量單位

設定瞬間流量的單位，單位參與運算。

流量單位：kg/h、t/h、m<sup>3</sup>/h、km<sup>3</sup>/h、L/min、Nm<sup>3</sup>/h、kNm<sup>3</sup>/h。

##### 流量量程

瞬間流量量程，曲線顯示和傳送輸出使用該量程參數。瞬間流量顯示精度根據該參數小數點位元數確定。

##### 常用流量

測量裝置設計常用流量，對孔板、噴嘴、文丘裡有效。

##### 流量調整 K、B

流量值線性調整功能。實際值 = 測量值 × K + B。

##### 累積倍率

設定流量累積倍率。

流量總量 = 上次總量 + 瞬間流量 × 累積倍率。

##### 累積初值

設置累積初始值。執行清除流量總量功能時，使用該值開始累積。

### 3.7.2 高級結算參數設置

組態位置：組態->流量組態->高級結算參數設置。組態畫面如下(展開圖)：

參數設置	
停電補足	50%
小流量補足	30%
超限補足	200%
退出	

#### 停電補足

儀錶斷電後，重新上電時儀錶自動補足停電期間損失的總量。

補足流量總量 = 停電補足百分比 × 流量量程 × 停電時間。

#### 小流量補足

百分比設置；當流量小於該值時，按照補足量進行累積。

#### 超限補足

百分比設置，當流量超過量程時，按照補足量進行累積。

### 3.7.3 停汽判斷參數設置

組態位置：組態->流量組態->停汽判斷參數，組態畫面如下(展開圖)：

停汽判斷	
停汽溫度	100 °C
退出	

#### 停汽溫度

該參數只針對蒸汽有效，當檢測到工況溫度低於停汽溫度時，認為閥門完全關閉，瞬間流量為零。

### 3.7.4 清除流量總量

功能位置：組態->流量組態->清除流量總量。

清除流量總量將清除在記憶體中的流量總量，清除後無法恢復。

清除流量總量不影響儀錶其它參數和功能。

## 第 4 章 熱量功能

### 4.1 熱量功能介紹

根據溫壓補償後的瞬間流量和累積總量，結合測量介質物性熱量參數，即時計算瞬間熱量和熱量總量。

本儀錶支援過熱蒸汽、飽和蒸汽、水和一般液體熱量計算，不支援其它介質熱量計算。

### 4.2 熱量組態

設定與熱量有關的參數。

熱量組態	
熱量功能	啟用
熱量單位	GJ/h
熱量量程	30000
停電補足	0%
累積倍率	1
累積初值	0
清除熱量總量	
退出	

#### 熱量功能

設定熱量功能啟用或關閉。

#### 熱量單位

設定瞬間熱量單位，kJ/h，MJ/h，GJ/h，kWh/h，單位參與運算。

#### 熱量量程

設定瞬間熱量量程，曲線顯示和傳送輸出使用該量程參數。瞬間熱量顯示精度根據該參數小數點位元數確定。

#### 停電補足

儀錶斷電後，重新上電時儀錶自動補足停電期間損失的總量。  
 補足熱量總量 = 停電補足百分比 × 熱量量程 × 停電時間。  
 運算單位與瞬間熱量同。

#### 累積倍率

設定熱量累積倍率。  
 熱量總量 = 上次總量 + 瞬間熱量 × 累積倍率。

## 累積初值

設置累積初始值。執行**清除熱量總量**功能時，使用該值開始累積。

### 4.3 清除熱量總量

功能位置：組態->熱量組態->清除熱量總量。

清除熱量總量將清除在記憶體中的熱量總量，清除後無法恢復。

清除熱量總量不影響儀錶其它參數和功能。

## 第 5 章 RS485 通訊

本儀錶提供標準 RS485 串列通訊介面，採用國際通用標準 MODBUS-RTU 通訊協定，支持 03 號讀保持寄存器命令。

### 5.1 寄存器地址清單

通訊資料及寄存器位址如下表：

參數	類型	地址	說明
瞬間流量	float	40001	4 位元組浮點數。4 位元組浮點數與 4 字節長整型資料位元組排列順序和通訊組態中位元組交換一致，以下類同。
差壓/頻率	float	40003	
溫度	float	40005	
壓力	float	40007	
流量總量	ulong	40009	4 位元組長整形。
瞬間熱量	float	40011	4 位元組浮點數。
熱量總量	ulong	40013	4 位元組長整形。
密度	float	40015	4 位元組浮點數。
最後一次斷電時間	ulong	40017	4 位元組長整形，日曆時間格式。
最後一次上電時間	ulong	40019	4 位元組長整形，日曆時間格式。
總掉電時間(秒)	ulong	40021	4 位元組長整形。
總掉電次數	ushort	40023	短整形。
差壓斷線標誌	ushort	40024	短整形。0 為正常，1 為斷線。
溫度斷線標誌	ushort	40025	短整形。0 為正常，1 為斷線。
壓力斷線標誌	ushort	40026	短整形。0 為正常，1 為斷線。
系統時間	uchar[8]	40027	[0-5]位元組分別代表年月日時分
系統時間	ulong	40031	4 位元組長整形，日曆時間格式。
開關量	ushort	40033	短整形。

注：僅提供即時資料通訊介面，不包含歷史資料、累積報表及其它資料。日曆時間始於 1970 年 1 月 1 日 0 時 0 分 0 秒。

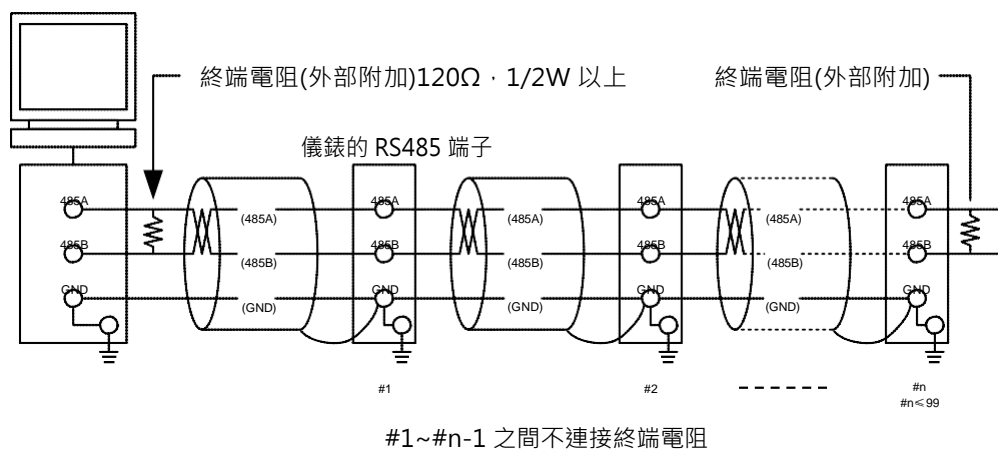


## 5.2 連接方式

### 端子名稱

RS485 通訊介面端子為 A、B、G，對應端子序號為 14、15、16。具體接線方式參看【1.4 節 儀錶接線】。

### 連接方式



### 通訊規格

項目	內容
傳輸速率	1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600
資料格式	8 位元資料位元 · 1 位元停止位
校驗	奇數同位檢查/偶校驗/ 無校驗

### 5.3 通訊組態

設定通訊組態參數。

組態位置：組態->功能組態->通訊，組態畫面如下：

通訊組態		◆
儀錶位址	001	
傳輸速率	9600	
校驗	無校驗	
位元組交換	不交換	
		退出

#### 儀錶地址

設置通訊儀錶位址，1-247 可選。

#### 串列傳輸速率

可選：1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600。

#### 校驗

可選：無校驗/奇數同位檢查/偶校驗。

#### 位元組交換

可選：不交換或交換，針對 32 位元資料（長整形或浮點數）在通訊幀中排列方式。例：

長整形 01020304H：            不交換：03 04 01 02   交換：01 02 03 04  
 浮點數 4.00(0x40800000H) 不交換：00 00 40 80   交換：40 80 00 00

## 第 6 章 模擬傳送輸出

### 6.1 傳送輸出規格

本儀錶提供 1 路 4-20mA 模擬傳送輸出功能。可根據瞬間流量、熱量、差壓、溫度、壓力傳送輸出。類比輸出負載小於 750Ω。接線方式請參看【1.4 節 儀錶接線】。

### 6.2 輸出組態

組態位置：組態->功能組態->輸出，組態畫面如下：

輸出組態		
輸出通道	流量	
調整 K	1.000	(mA)
調整 B	0.000	
		退出

#### 輸出通道

設置輸出源通道，可選：流量、熱量（開啟時）、差壓、溫度、壓力。根據量程進行傳送輸出運算。

#### 調整 K、B

線性調整輸出電流。實際輸出電流 = 運算輸出電流 × K + B。

## 第 7 章 通道警報

### 7.1 警報及組態

本儀錶具有通道上限警報和下限警報功能，支援 1 路警報繼電器觸點輸出，保存最新 50 條警報資訊，警報資訊包括警報時間、消報時間、警報類型和警報通道。

組態位置：組態->功能組態->警報，組態畫面如下：

警報組態			
通道	流量		
警報 H	60000	觸點	00
警報 L	0	觸點	00
回差	0		退出

#### 通道

選擇警報通道，流量、溫度、壓力 3 路可選。

#### 警報 H、警報 L

設置上限警報和下限警報參數值。

#### 觸點

1 路觸點輸出可選，容量為 250VAC/3A，30VDC/3A (阻性負載)，觸點類型為常開。多個通道警報可共用觸點。

#### 遲滯

設置警報遲滯參數。防止信號在警報值附近振盪時，頻繁警報。

#### 警報說明

警報類型	警報條件	消報條件
上限警報	通道值 > 上限閾值	通道值 < 上限閾值 - 遲滯
下限警報	通道值 < 下限閾值	通道值 > 下限閾值 + 遲滯

## 7.2 警報清單畫面

畫面位置：功能畫面->警報清單，顯示最新 50 條警報資訊。

警報列表		01/50
時間	10-10-20 10:30:00	
狀態	警報	
類型	下限 L	
通道	溫度	

### 操作

使用【增加】【減少】鍵查詢警報資訊。

使用【翻頁】鍵退出該畫面。

## 7.3 清除警報列表

功能位置：組態->功能組態->系統->清除警報清單。

清除記憶體中的警報記錄資訊，清除後無法恢復。

清除警報列表不影響儀錶其它參數和功能。

## 第 8 章 歷史資料

本儀錶即時保存測量資料和運算資料，寫入內部記憶體中。

### 8.1 記錄功能及組態

儀錶根據記錄間隔參數，定時保存流量、差壓、溫度、壓力、流量總量、熱量、熱量總量（熱量功能啟用時）至內部記憶體。

記錄間隔可選：1 分/2 分/5 分/10 分/20 分/30 分/60 分。

記錄時長：1 分鐘記錄間隔，可連續記錄 1 個月。

---

#### 注意

---

- 增大記錄間隔可延長儀錶存儲資料的時間長度。
  - 修改記錄間隔會使儀錶內部存儲的歷史資料失效，因此，在修改記錄間隔前，請備份歷史資料，防止丟失。
- 

組態位置：組態->功能組態->系統->記錄間隔。組態畫面如下（展開圖）：


系統組態		◆
日期	2010-10-20	
時間	10:05:00	
記錄間隔	01 分	
儀錶編號	A001	
清除警報清單		
清除歷史記錄		
清除累積報表		
清除停電記錄		
恢復出廠設置		
		退出

## 8.2 歷史資料查詢畫面

歷史資料以曲線和資料清單兩種形式表現，歷史曲線畫面參看【1.5.3 節】。

歷史資料畫面位置：功能畫面->歷史資料，支援查詢流量、熱量、差壓、溫度、壓力、流量總量和熱量總量歷史資料。

儀錶掉電無歷史資料時，顯示為-----。

連續追憶		定點追憶	
資料查詢 		資料查詢 	
間隔	01 分	間隔	01 分
時間	10-10-20 11:00	時間	10-10-20 11:00
通道	流量	通道	流量
數據	0.113	數據	0.113

### 通道切換

使用【增加】【減少】切換通道：流量、熱量、溫度、壓力、差壓、流量總量、熱量總量。

### 連續追憶

使用【左移】【右移】鍵連續調整追憶時間進行歷史資料翻閱。

### 定點追憶

使用【確認】鍵進入定點追憶模式，時間可編輯。

使用【增加】【減少】鍵修改時間，按[確認]鍵查看歷史資料。

此時自動切換至連續追憶模式。

## 8.3 清除歷史記錄

功能位置：組態->功能組態->系統

清除記憶體中的歷史資料記錄，清除後無法恢復。

清除歷史記錄不影響儀錶其它參數和功能。

## 第 9 章 累積報表

### 9.1 累積報表功能及組態

儀錶同時支援流量累積報表和熱量累積報表，提供年月累積報表和班報表兩種（不支持同時共存）。

年月報：保存最近 2 年每月累計量，保存最近 24 個月每天累積量。

班報：保存最近 2 個月班次累積量。

組態位置：組態->功能組態->報表，組態畫面如下：

<p>報表組態</p> <hr/> <p>類型 <b>年月報</b></p> <p>結算時間 0 點</p> <p>退出</p>	<p>報表組態</p> <hr/> <p>類型 <b>班報</b></p> <p>班次時間 0 點</p> <p>班次時長 8 小時</p> <p>退出</p>
--	--

#### 類型

可選年月報和班報 2 種，改變報表類型，將永久清除原報表資料。

#### 結算時間

對月報有效。例如結算時間 1 點，以當天 1 點至第二天 1 點結算累積量。

#### 班次時間

對班報有效，0~12 點可設。

#### 班次時長

對班報有效，8 小時、12 小時兩種可選。



## 9.2 累積報表查詢畫面

畫面位置：功能畫面->累積報表 報表查詢支援年月報、班報和時段查詢。

累積報表	
類型	<b>流量報表</b>
查詢	年報 月報

累積報表	
類型	<b>熱量報表</b>
查詢	班報

### 操作

- 使用【左移】【右移】鍵移動游標。
- 使用【增加】【減少】鍵選擇流量報表或熱量報表。
- 使用【確認】鍵查詢相應報表。
- 使用【翻頁】鍵退出該畫面。

### 9.2.1 年報表畫面

累積年報表顯示最近 2 年每月的流量統計報表。

<b>2011 年</b>	<b>t</b>
2011-01	1200.00
2011-02	1000.00
2011-03	800.00
2011-04	900.00

### 操作

- 使用【左移】【右移】鍵切換報表年份。
- 使用【增加】【減少】鍵查詢報表資料。
- 使用【翻頁】鍵退出該畫面。

### 9.2.2 月報表畫面

累積月報表顯示最近 12 個月每天的流量統計報表。

<b>2011 年 12</b>	<b>t</b>
11-12-01	100.00
11-12-02	200.00
11-12-03	150.00
11-12-04	120.00

### 操作

- 使用【左移】【右移】鍵切換報表月份。
- 使用【增加】【減少】鍵查詢報表資料。
- 使用【翻頁】鍵退出該畫面。

### 9.2.3 班報表畫面

累積班報表顯示最近 2 個月每班的流量統計報表。

	2011年12月		t
01	110.00	105.00	100.00
02	195.00	200.00	205.00
03	155.00	150.00	150.00
04	110.00	120.00	130.00

#### 操作

使用【左移】【右移】鍵切換報表月份。

使用【增加】【減少】鍵查詢報表資料。

使用【翻頁】鍵退出該畫面。

### 9.3 清除累積報表

功能位置：組態->功能組態->系統->清除累積報表

清除記憶體中的流量和熱量累積報表，清除後無法恢復。

清除累積報表不影響儀錶其它參數和功能。

## 第 10 章 停電記錄

### 10.1 停電記錄功能

保存最近 50 條停電記錄，包括停電時間、上電時間、本次停電時長和總停電時長。停電分辨時間為 1 分鐘。

### 10.2 停電記錄查詢畫面

畫面位置：功能畫面->停電記錄，顯示最新 50 條停電記錄。

停電記錄		01/40
停電	10-10-20 08:30:00	
上電	10-10-20 09:00:00	
時長	0 天 0 時 30 分 0 秒	
總共	9 天 20 時 1 分 30 秒	

#### 操作

使用【增加】【減少】鍵查詢停電記錄。

使用【翻頁】鍵退出該畫面。

### 10.3 清除停電記錄

功能位置：組態->功能組態->系統->清除停電記錄

清除記憶體中的儀錶停電記錄，清除後無法恢復。

清除停電記錄不會影響儀錶其它參數和功能。

## 第 11 章 系統日誌

### 11.1 系統日誌功能

保存最近 50 條系統操作日誌。操作日誌包括操作內容和  
操作時間。記錄以下操作類型：

- 修改組態參數
- 修改流量累積倍率
- 修改熱量累積倍率
- 清除流量總量
- 清除熱量總量
- 修改記錄間隔

### 11.2 系統日誌查詢畫面

畫面位置：功能畫面->系統日誌，顯示最新 50 條系統日誌。

操作日誌		01/50
類型	修改組態參數	
時間	10-10-20 10:40:00	

#### 操作

使用【增加】【減少】鍵查詢操作日誌。  
使用【翻頁】鍵退出該畫面。

## 第 12 章 雙重密碼保護

### 12.1 雙重密碼保護功能

儀錶具有雙重密碼保護功能，即供用雙方密碼，用來保護組態參數，必須同時提供雙方密碼才能進入組態介面，進行參數設定。

### 12.2 密碼設置畫面

畫面位置：功能畫面->密碼修改。在修改密碼時，需先輸入原始密碼，確認後才能輸入新密碼。

<p>密碼修改</p> <hr/> <p>密碼修改</p> <p>密碼修改</p>	<p>供方密碼修改 請</p> <hr/> <p>輸入供方密碼</p> <p>000000</p> <p>確認</p>
---	---

#### 操作

- 使用【左移】和【右移】鍵移動游標。
- 使用【增加】【減少】鍵輸入密碼。
- 使用【確認】鍵執行游標對應功能。
- 使用【翻頁】鍵退出該畫面。

## 第 13 章 系統組態

組態位置：組態->功能組態->系統，組態畫面如下（展開圖）：

系統組態	
日期	2010-10-20
時間	10:05:00
記錄間隔	01 分
儀錶編號	A001
清除警報清單	
清除歷史記錄	
清除累積報表	
清除停電記錄	
恢復出廠設置	

**退出**

### 13.1 日期和時間

設定儀錶運行的當前日期與時間。

#### 注意

- 更改系統日期/時間後，儀錶中已經存儲的歷史資料將無效。
- 新的有效資料從使用者更改系統日期/時間開始。
- 在更改系統日期/時間前，請備份儀錶內記錄的歷史資料。

### 13.2 儀錶編號

設定儀錶編號，用以區別不同使用場合的儀錶。

一共 4 位，每位元可組數字 0-9 和字母 A-Z。

在中間參數畫面標題列顯示。

### 13.3 恢復出廠設置

將儀錶所有參數和資料恢復至出廠狀態。

#### 注意

- 進行出廠設置後，儀錶中已經存儲的歷史資料將無效。
- 在進行出廠設置前，請備份儀錶內記錄的歷史資料。

出廠設置影響的參數列表

參數種類	參數名稱	參數設置值
裝置組態	類型	標準孔板
	裝置	法蘭取壓孔板
	開方	本機開方
	管道材質	20 鋼

	孔板材質	1Cr18Ni9Ti		
	管道口徑	0mm		
	孔板口徑	0mm		
介質組態	類型	過熱蒸汽		
	大氣壓	0.101325MPa		
輸入組態	通道	差壓	溫度	壓力
	方式	輸入	輸入	輸入
	類型	4-20mA	Pt100	4-20mA
	單位	kPa	°C	MPa
	量程	0.00~50.00	0.0~300.0	0.00~1.60
	切除	0.0%	0.0%	0.0%
	濾波	0.0 秒	0.0 秒	0.0 秒
	K	1.00	1.00	1.00
	B	0.00	0.00	0.00
	斷線補償	0.00	0.00	0.00
	流量組態	流量單位	t/h	
流量量程		0		
常用流量		0		
流量調整 K		1.00		
流量調整 B		0.00		
累積倍率		1		
累積初值		0		
停電補足		0%		
小流量補足		0%		
超限補足		0%		
停汽溫度		0		
熱量組態	熱量功能	關閉		
	熱量單位	GJ/h		
	熱量量程	0		
	停電補足	0%		
	累積倍率	1		
	累積初值	0		
系統組態	密碼	000000		
	記錄間隔	01 分		
	儀錶編號	A001		
警報組態	警報 H	60000		
	觸點	00		
	警報 L	0		
	觸點	00		
	遲滯	0		
輸出組態	輸出通道	無		
通訊組態	通訊位址	001		
	串列傳輸速率	9600		

	校驗	無校驗
	位元組交換	不交換
畫面組態	巡顯間隔	10 秒



## 第 14 章 USB 資料備份

### 14.1 資料備份功能

儀錶具有資料備份功能，將儀錶內部資料備份至優盤，採用一鍵備份。備份資料包括歷史資料、累積報表（累積年報、累積月報或累積班報）停電記錄、警報記錄、操作日誌。備份資料格式使用 CSV 檔案格式，可以使用 Excel 等試算表軟體查看。

### 14.2 資料備份畫面

畫面位置：功能畫面->資料備份。  
資料備份至優盤備份目錄資料夾，如/USB/DATA/03141645，子資料夾以月日時分時間命名。



#### 操作

使用【確認】鍵備份資料。  
使用【翻頁】鍵退出該畫面。

## 第 15 章 組態備份

### 15.1 組態備份功能

儀錶具有組態備份功能，將儀錶組態資料備份至優盤，採用一鍵備份。備份資料使用 CFG 二進位檔案，儀錶使用該檔進行備份和導入操作。備份同時生成 CSV 檔，可以使用 Excel 等軟體打開，僅供查看。

### 15.2 組態備份畫面

畫面位置：組態->功能組態->組態。

組態備份		
文件	CFG0000.CFG	匯出
文件	CFG0001.CFG	導入
		退出
就緒!		

#### 操作

使用【左移】【右移】鍵移動游標。  
使用【確認】鍵執行游標對應功能。

#### 組態匯出

組態備份至優盤根目錄。  
使用【增加】【減少】鍵選擇檔，CFG0000~CFG9999 可選。

#### 組態導入

插入優盤後自動查找優盤根目錄組態檔。  
使用【增加】【減少】鍵選擇組態檔。

## 第 16 章 規格

### 16.1 信號、配電與警報

#### 信號

項目	規格		
輸入通道數	3 通道		
測量週期	1 秒		
信號類型	類型	類型	可測量範圍
	直流電流	4 - 20mA	4.00 ~ 20.00mA
	頻率	FR	0.0 ~ 10000.0Hz
	熱電阻	PT100	-50.0°C ~ 650.0°C
PT100		-50.0°C ~ 250.0°C	
傳送輸出	直流電流	4 - 20mA	4.00 ~ 20.00mA

#### 配電

項目	規格
配電電壓	3 路 24VDC±10% · 1 路 12VDC±10%
輸出電流	≤30mA
其它	差壓和壓力配電共地

#### 警報

項目	規格
警報通道	流量、溫度、壓力
警報類型	上限警報、下限警報
顯示	發生警報時，在數顯畫面上顯示警報狀態。
警報記錄	保存最近 50 條警報資訊
觸點容量	250VAC/3A · 30VDC/3A ( 阻性負載 )，觸點類型為常開

### 16.2 顯示規格

#### 顯示

項目	規格
顯示*	128×64 點陣單色液晶顯示幕

\* LCD 顯示器部分可能會包含常亮或常滅的圖元，由於 LCD 特徵的不同，LCD 的亮度也可能不一樣，這並非故障。

## 16.3 一般規格

### 性能標準

專案	規格
顯示/測量精度	數值精度：全量程基本誤差 $\leq 0.2\%F.S.$
輸入阻抗	電流信號： 10 $\Omega$ 電阻測量激
勵電流	0.25mA 斷偶檢
測電流	約 1 $\mu$ A
最大共模雜訊電壓	250VACrms(50Hz)

### 電源

項目	規格
額定電源電壓	220VAC/24VDC
允許電壓範圍	85VAC ~ 220VAC / 22VDC ~ 26VDC
額定電源頻率	50Hz
功耗	$\leq 10W$

### 結構

項目	規格
安裝	嵌入式儀錶盤安裝(垂直平面)
安裝角度	最多允許從水準面向後傾斜 30 度
安裝板厚度	2 ~ 12mm
材質	ABS 塑膠
外部尺寸	160(W) $\times$ 80(H) $\times$ 68(D)(D：從安裝面到端子的長度)
重量	約 0.5Kg

### 標準運行條件

項目	規格
電源電壓	220VAC/24VDC
電源頻率	50Hz
環境溫度	0 $^{\circ}$ C ~ 50 $^{\circ}$ C
環境濕度	0% ~ 85%(不結露)
預熱時間	接通電源後 30 分鐘
安裝位置	室內

### 運輸和存儲條件

項目	規格
環境溫度	-10 $^{\circ}$ C ~ 60 $^{\circ}$ C
環境濕度	0% ~ 95%(不結露)

---

### 時鐘

項目	規格
時鐘	可運行於 2000 年 ~ 2099 年
時鐘精度	$\pm 10\text{ppm}(0 \sim 50^{\circ}\text{C})$ · 不包括打開電源時所導致的延遲誤差(1 秒以下)
時鐘電池壽命	約 10 年(室溫下)

---

### 其它標準

項目	規格
資料保存年限	約 10 年

---

## 附錄 1 常用氣體標況密度

空氣 ( 幹 ) : 1.2041	氮氣 : 1.1646	氧氣 : 1.3302	氦氣 : 0.1664
氫氣 : 0.0838	氟氣 : 3.4835	甲烷 : 0.6669	乙烷 : 1.2500
丙烷 : 1.8332	乙烯 : 1.1660	丙烯 : 1.7495	一氧化碳 :
二氧化碳 : 1.829	硫化氫 : 1.4169	二氧化硫 : 2.726	

( 20°C · 標準大氣壓 · 單位 : kg/m<sup>3</sup> )

## 附錄 2 標準孔板組態舉例

標準孔板設計書					
節流件	標準孔板	取壓方式	角接取壓 ①	流體名稱	飽和水蒸汽②
節流件上游側阻流件形式：單個 90°彎頭·任一平面上的兩個 90°彎頭 ( S>30D )					
工藝條件					
最大流量	300.00kg/h ③	常用流量	275.00kg/h ④	最小流量	250.00kg/h
工作表壓	0.60000MPa	工作溫度	164.95°C	操作密度	3.66617kg/m <sup>3</sup>
地區大氣壓	1000mbar ⑤	管道	φ57×3.5mm ⑥	流體粘度	0.01451mPa.s
等熵指數	1.29640	等壁絕對粗糙度 0.075			
管道材質	10# ⑦	線脹係數	0.00001212mm/mm°C		
節流件材質	1Cr18Ni9Ti ⑧	線脹係數	0.00001700mm/mm°C		
計算結果					
刻度流量	300.00kg/h	差壓上線 ΔPmax	10000Pa ⑨		
最大壓損	300.00kg/h	差壓上線 ΔPcom	8402Pa		
開孔比 β	0.499414	流出係數 C	0.608513	可膨脹係數 ε	0.996565
最大雷諾數	146017	常用雷諾數	133849	最小雷諾數	121680
計算誤差 E	0.000007%	流量不確定度 e	±85%	流量係數 α	0.628372
前直管段 L1	1.10m	後直管段 L2	0.30m	工况下開孔 d	25.015mm
20°C時節流件開孔 d20	24.953±0.012mm ⑩				
計算公式	$M=0.003998595 * d ^ 2 * \epsilon * \alpha (\Delta P * \rho) ^ 0.5 \text{kg/h}$				

儀錶組態如下：

1、裝置組態			2、介質組態		
裝置類型	角接取壓孔板 ①		類型	飽和蒸汽 ②	
開方	本機開方		方式	溫度補償	
管道材質	10 鋼 ⑦		大氣壓	0.1MPa ⑤	
孔板材質	1Cr18Ni9Ti ⑧				
管道口徑	50mm(57-3.5*2) ⑥				
孔板口徑	24.953mm ⑩				
3、輸入組態			4、流量組態		
差壓	方式	輸入	流量單位	kg/h ③	
	類型	4-20mA	總量單位	kg	
	單位	Pa ⑨	流量量程	300 ③	
	量程	0-10000.0 ⑨	常用流量	275 ④	
溫度	方式	輸入			
	類型	PT100			
	單位	°C			
壓力	單位	0-300			
	方式	計算			

## 附錄 3 頻率型渦街組態舉例

渦街銘牌信息			
公稱壓力	1.6MPa	最高溫度	300°C
儀錶係數	67.14	單位	1/m <sup>3</sup>
準確度	1 級	滿刻度流量	60m <sup>3</sup> /h

儀錶組態如下：

<b>1、裝置組態</b>			<b>2、介質組態</b>	
裝置類型	頻率型渦街		類型	過熱蒸汽
K 係數	67.14		大氣壓	0.101325MPa
K 係數單位	次/m <sup>3</sup>			
<b>3、輸入組態</b>			<b>4、流量組態</b>	
頻率	方式	輸入	流量單位	m <sup>3</sup> /h
	類型	Fr	總量單位	m <sup>3</sup>
	單位	Hz	流量量程	80
	量程	0-3000		
溫度	方式	輸入		
	類型	PT100		
	單位	°C		
	量程	0-300		
壓力	方式	輸入		
	類型	4-20mA		
	單位	Mpa		
	量程	0.00-1.60		



---