

CTMF 熱線式氣體質量流量計

操作說明書 V1.0



CHUNDE TECHNOLOGY

目

錄

安全使用儀錶·····	1
概述·····	3
技術參數·····	4
結構圖·····	5
電纜的安裝方法·····	6
現場儀錶安裝·····	9
運行調試·····	11
附錄1. 結構尺寸圖·····	20
附錄2. 故障排除 ·····	22
附錄 3. 一般氣體的密度和相對空氣的轉換係數 ·····	23
附錄 4. 常用氣體量程上限·····	25

※安全使用儀錶※

感謝選購由我公司自主研發生產熱線式氣體質量流量計，熱線式氣體質量流量計操作手冊計錄了如何正確、安全的使用本產品。本產品是氣體流量測量的精密電子式儀錶。為了防止儀錶的損壞和發揮最佳性能和穩定運行，請在安裝調整前，認真閱讀本手冊。

- ◇ 閱讀完畢本手冊後請妥善並與本儀錶一起流動保管。
- ◇ 請將本手冊交與終端使用者技術部門保存。
- ◇ 本手冊中安全主要事項的重要等級以“危險”、“注意”進行分類。



注意

如果忽視該提示警告而進行錯誤的操作，可能造成人身傷害，或者導致此儀錶的和其他財產的損壞。



危險

如果忽視該提示警告而進行錯誤的操作，可能造成人身傷亡，或者重大安全事故。

以下標識可能出現在使用的用戶手冊中：



左圖表示可能會造成危險的事項；



左圖表示必須引起注意的事項；



左圖表示禁止的事項。



爆炸環境應用時選用防爆型儀錶 確認儀錶銘牌上是否有防爆認證標識及溫度組別標識，沒有此標識的儀錶不能用於爆炸的環境。



儀錶防爆溫度組別必須滿足現場防爆和溫度的環境要求 當在有防爆要求的場合應用時，要對本儀錶的防爆溫度組別進行確認，是否可以滿足現場防爆、溫度的要求。



爆炸環境禁止帶電開蓋操作 進行接線操作時，要先斷開電源再進行操作。



儀錶的防護等級要滿足現場工況的要求 儀錶防護等級是按照 GB4208-93（相當於 IEC529）中的相關要求進行核對總和劃分的。現場要求的防護等級，應低於或者等於儀錶的防護等級，以確保儀錶的工作環境良好。



確認供電類型 使用者可以選擇兩種供電方式為儀錶供電，交流 220V 和直流+24V（貨應指註明）。安裝通電前必須確認供電類型是否與儀錶匹配。



確認儀錶工作環境和介質溫度 現場的環境和介質的最大設計溫度，應低於儀錶的標稱值（標稱值詳見本說明書中的《技術參數與功能》）



當介質溫度過高時，禁止線上安裝維護操作 當測量介質溫度高於人體承受的溫度或者高於可能發生危險的溫度時，應進行停產或降溫處理，達到安全溫度時再進行操作，沒有條件線上操作，應停產操作，以免發生危險。



確認儀錶工作環境氣壓和介質壓力 現場的環境壓力和介質最大設計壓力應低於儀錶的標稱值（標稱值詳見本說明書中的《技術參數與功能》）。



當介質壓力過高時，禁止線上安裝維護操作 當測量介質絕對壓力高於 5 個標準大氣壓，或者高於可能發生危險的壓力時，應進行停產或者降壓處理，達到安全壓力時再進行操作，沒有條件應停產。



特殊介質測量時的額外要求 有些氣體介質特性比較特殊，需要使用者根據現場實際情況，指定特殊類型產品，在安裝之前使用者要仔細核對產品類型是否滿足現場要求。



當介質為危險氣體時，禁止線上安裝和維護 當測量介質可能對人體造成傷害的氣體類型時，禁止線上安裝和維護，要進行相關安全處理，使現場條件達到能夠安全安裝時再進行操作。沒有條件線上操作的應停產操作，以免發生危險。這類氣體如：煤氣、氯氣...等



懷疑本儀錶出現故障時，請勿進行操作 如果儀錶有問題或已損壞，請您聯繫我們技術人員或者有資質的維修人員進行檢查。

1. 概述

熱線式氣體質量流量計是基於熱擴散原理而設計的，該儀錶採用恆溫差法對氣體進行準確測量。具有體積小、數位化程度高、安裝方便，測量準確等優點。

感測器部分由兩個基準級鉑電阻溫度感測器組成，儀錶工作時，一個感測器不間斷地測量介質溫度 T_1 ；另一個感測器自加熱到高於介質溫度 T_2 ，它用於感測流體流速，稱為速度感測器。該溫度 $\Delta T = T_2 - T_1$ ， $T_2 > T_1$ ，當有流體流過時，由於氣體分子碰撞感測器並將 T_2 的熱量帶走，使 T_2 的溫度下降，若要使 ΔT 保持不變，就要提高 T_2 的供電電流，氣體流動速度越快，帶走的熱量也就越多，氣體流速和增加的熱量存在固定的函數關係，這就是恆溫差原理。

$$V = \frac{K[Q/\Delta T]^{1.87}}{\rho_g} \quad \dots\dots\dots (1)$$

其中 ρ_g — 流體比重（和密度相關）

V — 流速

K — 平衡係數

Q — 加熱量（和比熱及結構相關）

ΔT — 溫度差

由於感測器溫度比介質（環境）溫度總是自動恆定高出 30°C 左右，所以熱線式氣體質量流量計從原理上不需要溫度補償。

熱線式氣體質量流量計適用介質溫度範圍為 $-40\sim 220^\circ\text{C}$ 。

(1) 式中流體比重和密度相關

$$\rho = \rho_n \times \frac{101.325 + P}{101.325} \times \frac{273.15 + 20}{273.15 + T} \quad \dots\dots\dots (2)$$

其中 ρ_g — 工況體積下的介質密度 (kg/m^3)

ρ_n — 標準條件下介質密度 (101.325 Kpa 、 20°C) (kg/m^3)

P — 工況壓力 (kPa)

T — 工況溫度 ($^\circ\text{C}$)

從 (1) (2) 式可以看出，流速和工況壓力，氣體密度，工況溫度函數關係已確定。恆溫差熱線式氣體質量流量計不但受溫度影響，而且不受壓力的影響，熱線式氣體質量流量計是真正的直接式質量流量計，使用者不必對壓力和溫度進行修正。

熱線式氣體質量流量計具有如下技術優勢：

- 真正的質量流量計，對氣體流量測量無需溫度和壓力補償，測量方便、準確。可得到氣體的質量流量或者標準體積流量。
- 寬量程比，可測量流速高至 100Nm/s 底至 0.5Nm/s 的氣體，可以用於氣體檢漏。
- 抗震性能好使用壽命長。感測器無活動部件和壓力傳感部件，不受震動對測量精度的影響。
- 安裝維修簡便。在現場條件允許的情況下，可以實現不停產安裝和維護。（需要特殊訂製）
- 數位化設計。整體數位化電路測量，測量準確、維修方便。
- 採用 RS-485 通訊，或 HART 通訊，可以實現工廠自動化、集成化。

性能	技術參數
測量介質	各種氣體（乙炔氣除外）
管徑範圍	DN10～4000mm
流速範圍	0.1～100 Nm/s
準確度	±1～2.5%
工作溫度	感測器：-40～+220℃ 轉換器：-20～+45℃
工作壓力	（介質壓力≤1.6MPa插入式）（≤1.6MPa滿管式）特殊壓力可定制
供電電源	一體機（DC24V或者AC220V≤18W）、分體式（AC220V≤19W）
回應速度	1s
輸出信號	4-20mA（光電隔離，最大負載500Ω）、脈衝、RS-485（光電隔離）、HART協議
警報	1-2路繼電器常開觸點、10A/220V/AC、5A/30V/DC
結構形式	插入式和管道式
供貨類型	分體結構、一體化結構
管道材質	碳鋼、不銹鋼、塑膠等
現場顯示	四行中文液晶顯示
顯示內容	品質流量、標況體積流量、累積流量、標準時間、累積執行時間，標準流速等
防護等級	IP65
感測器材質	不銹鋼(316)

3.1 一體型儀錶安裝與連接 外觀結構圖



圖 1: 精簡型熱線式氣體質量流量計



圖 2: 滿管型熱線式氣體質量流量計



圖 3 線上安裝型熱線式氣體質量流量計（特殊型號需訂製）

- (一) 一體型插入式應插入至被測管路軸心，所以測量杆長度視測管徑大小而定。訂貨時應說明。若不能插入至管道軸心，將有廠方提供標定係數，以完成準確測量。
- (二) 一體型滿管式採用法蘭連接，符合國標 GB/T9119-2000. 見附錄 2.

⊘ 禁止帶電進行操作

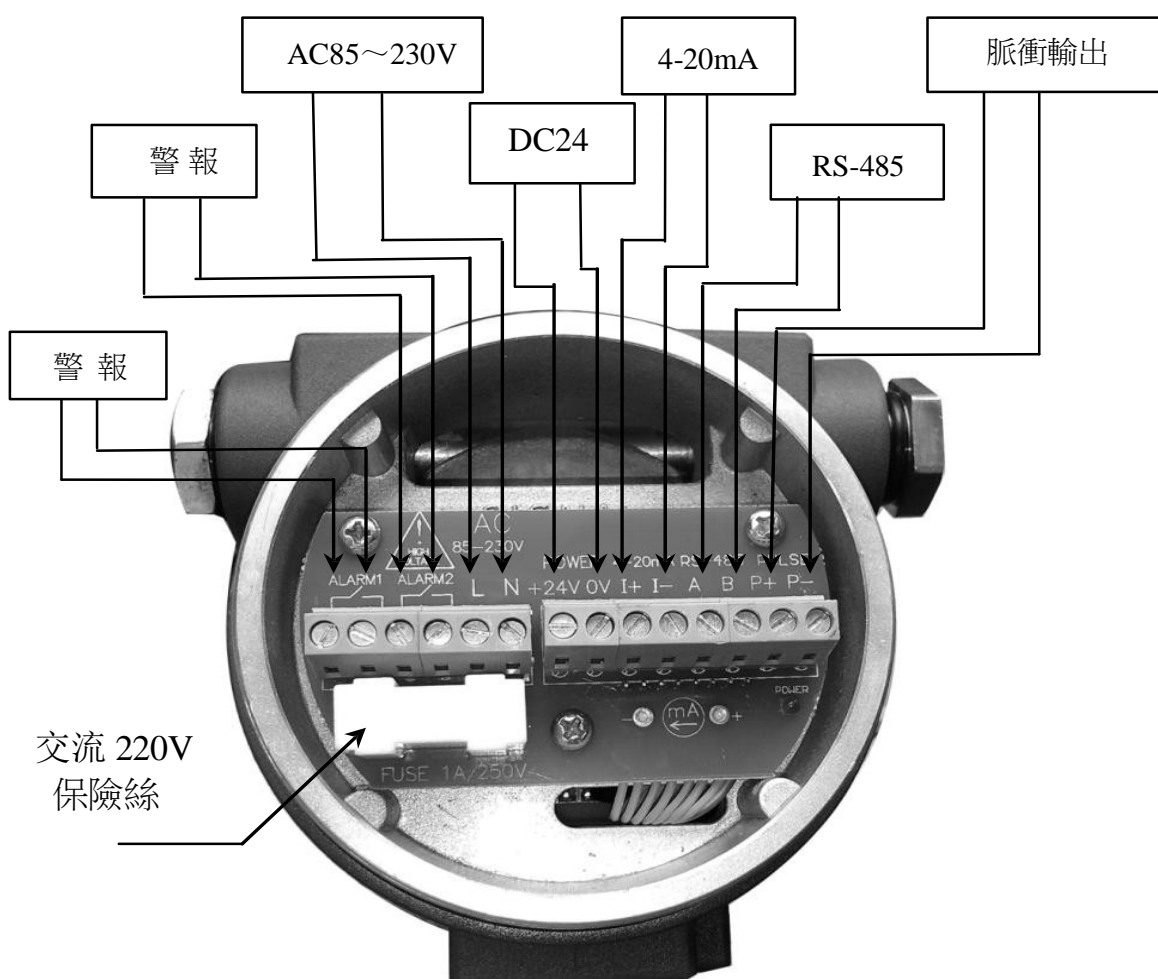
⚠ 確認供電類型。

4.1 感測器接線端子說明：

1	2	3	4
RT1	RT2	RH1	RH2

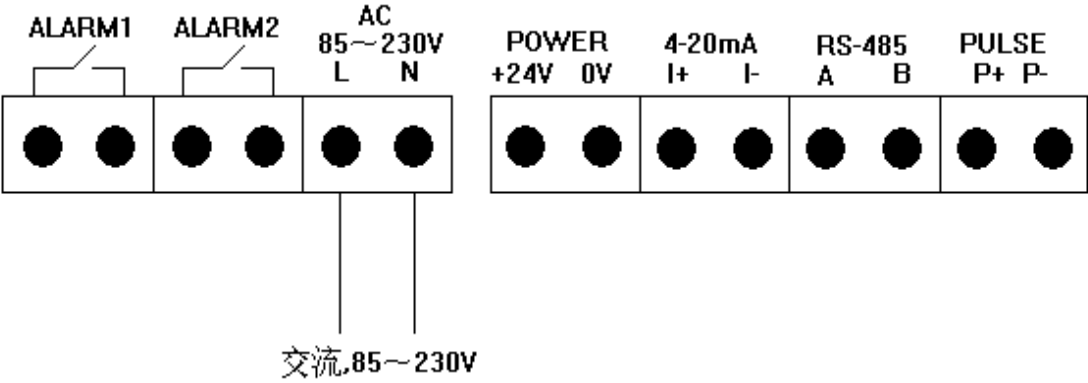
測溫(Pt1000)
 加熱(Pt20)

4.2 接線端子說明及接線方法：

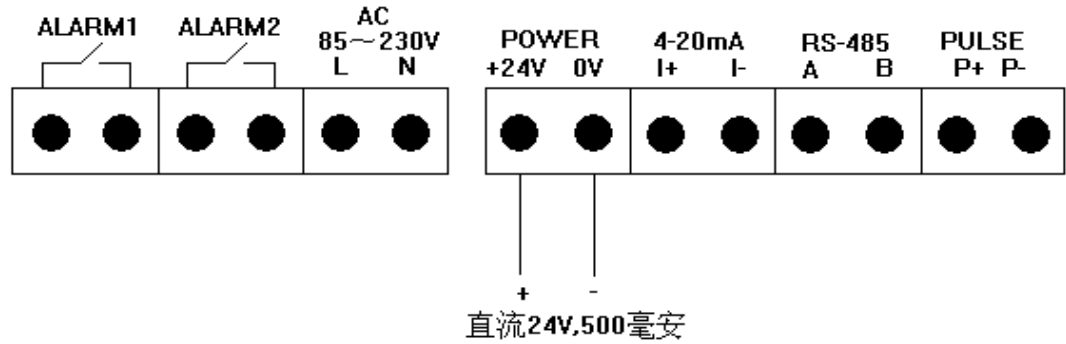


4.2.1 電源的接法：

a. 交流電源供電的接法

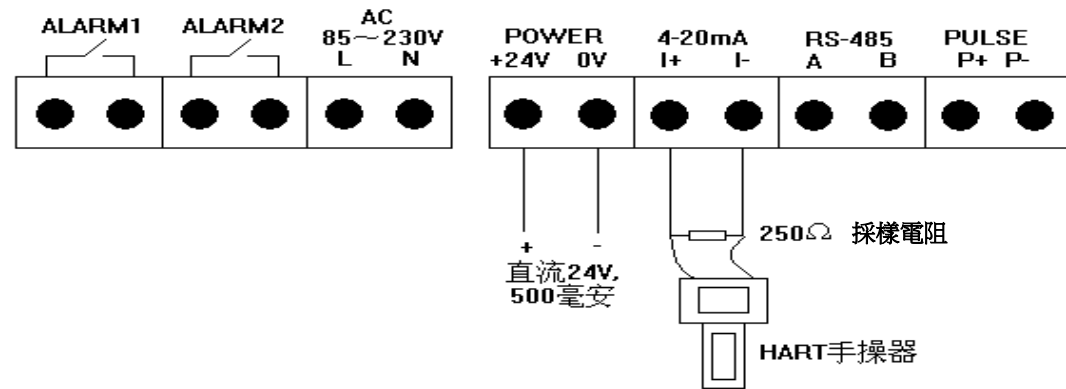


b. 直流 24V 供電的接法：

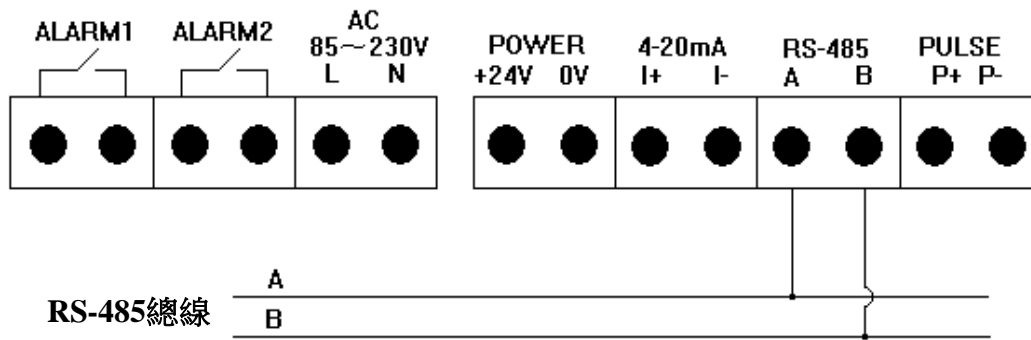


4.2.2 儀錶輸出接線：

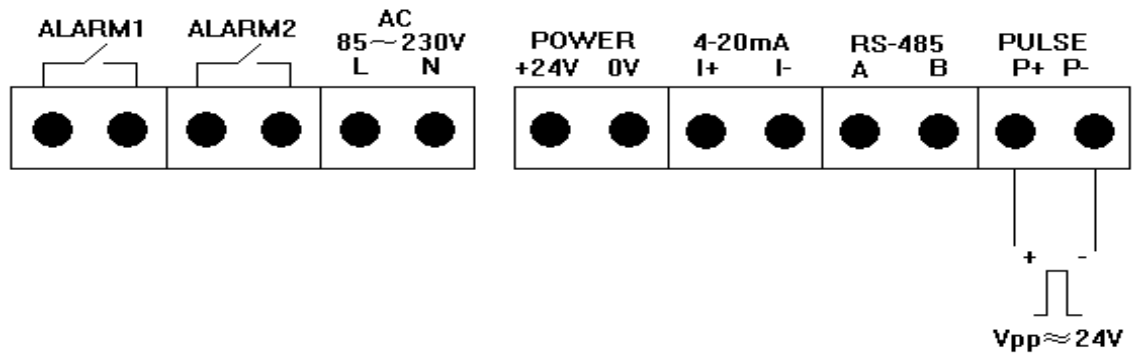
1、四線制 4-20mA 電流輸出和 HART 手操器的接法：



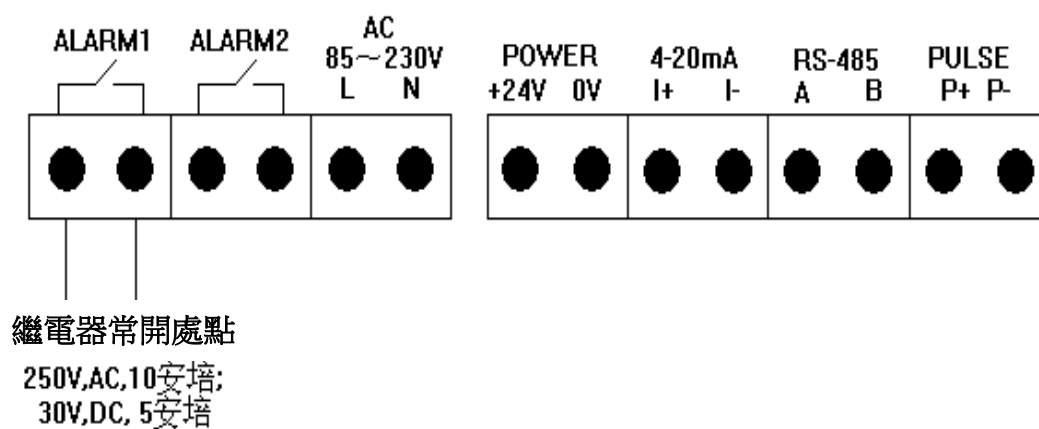
2、RS-485 通訊的接法



3、脈衝輸出的接法



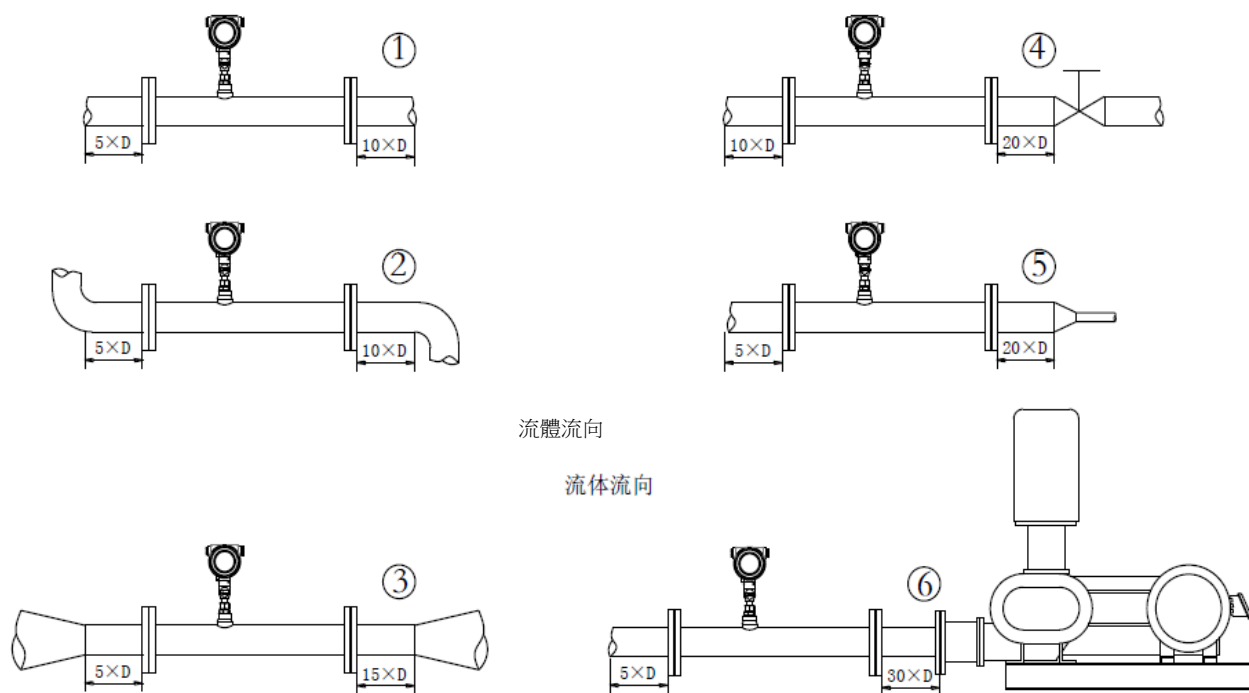
4.2.3 警報輸出的接法:



- ⚠ 如果儀錶安裝在室外，應加儀錶遮陽罩，避免日曬、雨淋。
- ❌ 禁止安裝在強烈震動的場合。
- ❌ 禁止暴露在含有大量腐蝕性氣體的環境。
- ❌ 不要和變頻器、電焊機等污染電源的設備共用電源，必要時，為轉換器加裝淨化電源。

(1) 安裝位置及對管道的要求

1、安裝儀錶時應遠離彎頭，障礙物，變徑，閥門，以保證有一個穩定的流場，一邊要求有一個較長的上限直管道，前直管道長大於 10D，後直管段長大於 5D. 下圖為現場經常遇到的幾種情況所要求的直管段長度：



安裝前後直管段圖

管道安裝類型	序號	前直管段	後直管段
水準管	1	10D	5D
彎管	2	10D	5D
擴頭管	3	15D	5D
閥門下游	4	20D	5D
收縮管	5	20D	5D
泵下游	6	30D	5D

2、現場滿足不了直管段要求時，可以串接氣體整流器，以便大幅度降低對直管段要求。

(2) 熱線式氣體質量流量計底座



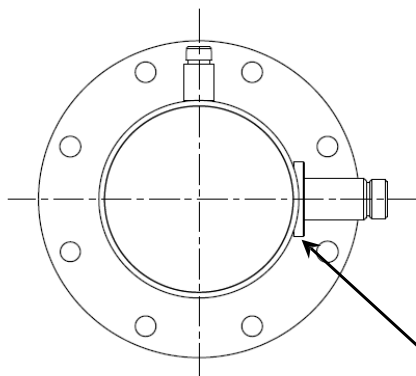
圖 5 線上安裝型焊接底座



圖 6 精簡型焊

禁止在爆炸環境裡進行焊接操作。

對焊接有特殊要求的環境應按照相關要求進行操作。 底座根據安裝方式不同，分為標準型和精簡型，安裝時應使底座位於管道截面方向的最頂端，並使底座通孔的軸心垂直管道軸心。理想的底座焊接位置和焊接工藝。（如下圖）



底座在焊接前都要採用線切割加工成與管道外徑相同的圓弧以確保焊接的密封性

圖 7 理想底座焊接位置

儀錶的安裝

參照附錄 1 圖（精簡型熱線式氣體質量流量計）

- 1) 在安裝精簡型熱線式氣體質量流量計前請確認管道的實際內徑和壁厚。
- 2) 將熱線式氣體質量流量計的其餘部分一起裝入專用球閥內，根據實際管道內徑和壁厚計算出要插入的深度。這一步可以插入個大致尺寸並用手擰緊螺母。
- 3) 轉動感測器連杆，使標記箭頭與介質流動方向相同。
- 4) 根據現場測得的資料換算出在感測器連接杆上的相應刻度，鎖緊螺母即可。
- 5) 如果您是橫向安裝的本款儀錶的顯示幕可以 $90^{\circ}180^{\circ}270^{\circ}$ 的靈活安裝，滿足你現場實際需要。

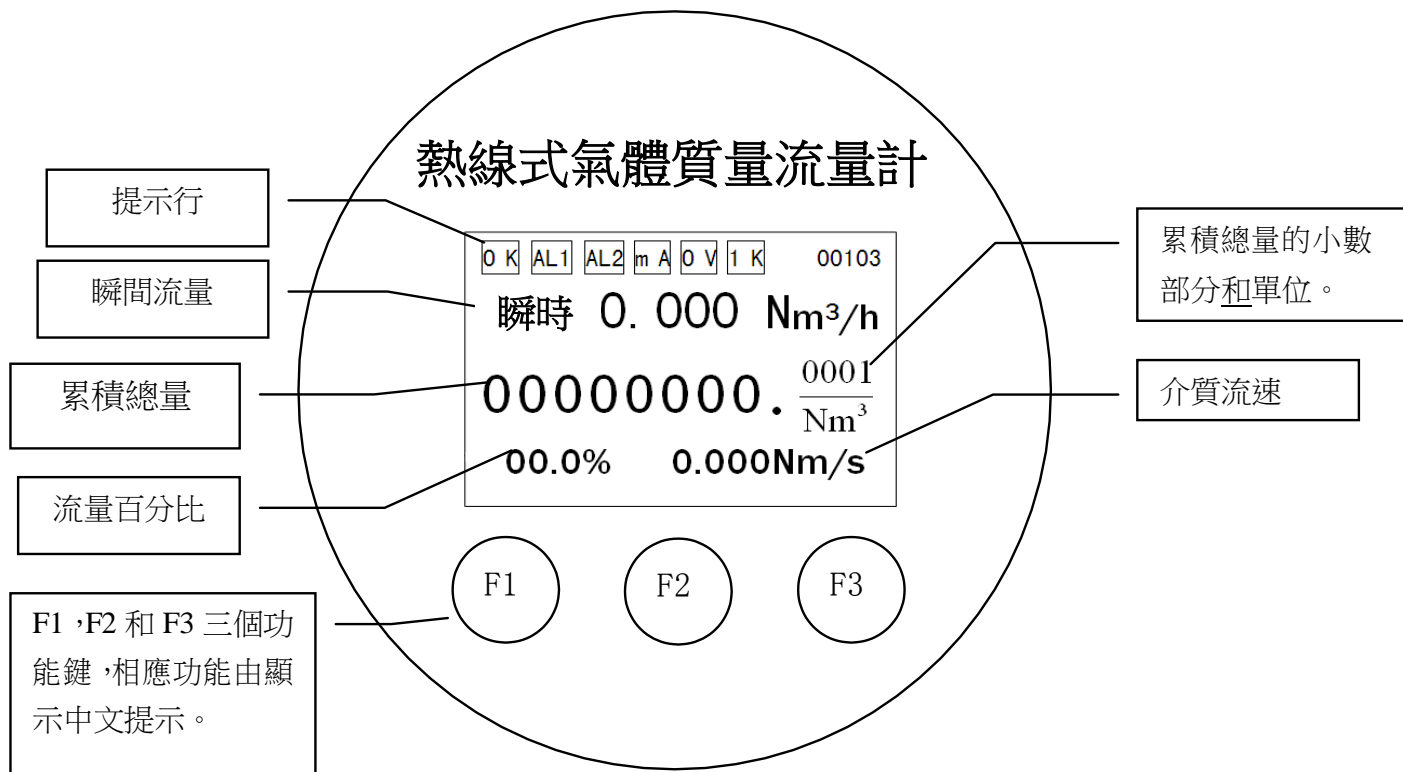
參照附錄 2 圖（滿管型熱線式氣體質量流量計）

在預先安裝前請再次確認。 管段的連接方式，準備法蘭連接相關的物品如墊片和螺栓等

安裝前必須停產，並嚴格遵守工廠的相關規定。

滿管型儀錶在出廠是已經把感測器正確的裝配在專用的管段上，用戶只需要把管道裝配到現場，因此相對現場插入式的安裝要簡單些。首先在管路上選擇合適的安裝點然後按照必要配套的管段的長度切割管道、安裝相應法蘭和螺栓。確定流體流量要與滿管型熱線式氣體質量流量計所標的流量標示一致。並且顯示幕要垂直與水平面，管道軸心要平行水平面，誤差不能超過 $\pm 2.5^{\circ}$ 最後用螺栓鎖緊儀錶。

4.1 工作狀態下主介面 (如下圖)



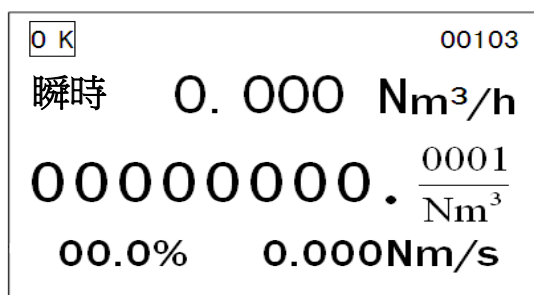
提示行：

- 1、儀錶正常工作和上電時，會進行自檢，自檢正常時提示 **OK**，如果出現錯誤時，則提示 **ERR**，可在自檢功能表查看錯誤提示；
- 2、儀錶警報通道提示，**AL1** 表示通道 1 警報；**AL2** 表示通道 2 警報；
- 3、儀錶流量電流輸出超出 20mA 時，提示行顯示 **mA**，表示電流溢出，如果正常顯示為空；
- 4、儀錶運行參數溢出，如果儀錶運行參數溢出顯示 **OV**，如果正常將顯示為空；
- 5、為了方便顯示和讀取，累積流量超過 10,000,000 時，儀錶累積顯示資料要乘以 1000 後才是累積值，儀錶提示行顯示 **1K**；
- 6、儀錶通訊狀態資訊顯示，前三位元表示表號，第四位表示同位檢查位元，0:無校驗；1:奇數同位檢查；2:偶校驗；第五位表示串列傳輸速率，0:1200；1:2400；2:4800；3:9600。當表號為 1，校 驗為無校驗，串列傳輸速率為 9600 時，顯示介面提示行顯示“00103”。

儀錶上電時進行自檢，如果自檢異常，將顯示自檢錯誤介面（自檢介面說明參照自檢功能表），大約 1~2 秒後跳轉到主介面。否則將直接跳轉到主介面。儀錶通過按鍵進行參數設置，一般在安裝時要使用按鍵手動設置一些參數。儀錶有三個按鍵，從左到右順序為 F1、F2 和 F3 鍵。通常 F1 為移位鍵，F2 為確認鍵或換項鍵，F3 為修改鍵。如有按鍵特殊功能，使用時請參看液晶屏介面下方的按鍵功能說明。

4.1、參數設置

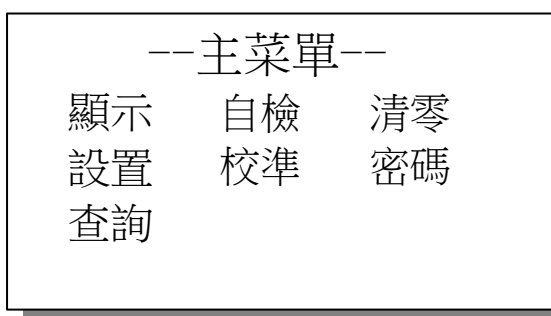
4.2.1 主頁面顯示



在此介面下，按 F2（設置）鍵，即可進入設置功能表；

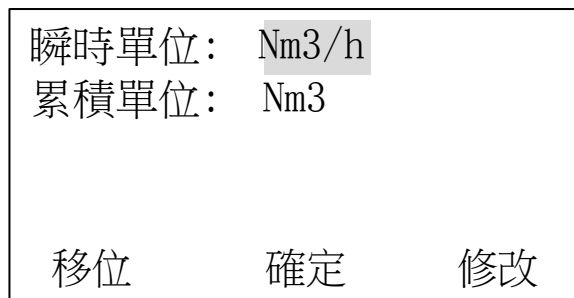
4.2.2 參數設置主介面

按 F2（設置/換項）鍵



在主介面下，按 F2 鍵，進入主菜單界面。可通過 F1 移位元鍵選擇相應的功能表 項按 F2 鍵進入。

4.2.3 顯示單位



在主介面下，按 F2 鍵，進入主菜單界面。按 F2 鍵進入顯示單位設置。

暫態單位:暫態或標況單位選擇。

累積單位:累積流量單位選擇。

溫度單位:溫度單位選擇。

顯示單位選項可更改儀錶運行時顯示的單位，進入顯示單位介面，標況流量如果選擇為液體品質有 Nm³/h、Nm³/min、L/h、L/min、t/h、t/min、kg/h 和 kg/min八個選項選擇。選擇相應的單位，按確認鍵後，主介面將以設置顯示單位元進行數

4.2.3 自檢

自檢			
時鐘	✓	記憶體	✓
電源	✓	AD轉換	✓
參數	✓	感測器	✓

在主介面下，按 F2 鍵，進入主菜單界面。按 F3 鍵將游標移至**自檢**，按 F2 鍵進入自檢菜單。

儀錶正常運行提示行顯示 **ERR** 時，可通過按鍵進入該選項，查詢具體的儀錶運行錯誤，打鉤為正常，打叉為錯誤。另儀錶啟動時執行自檢，如果有錯誤將顯示此介面。在儀錶運行時，也可進入該選項查詢儀錶運行狀態。

4.2.4 清零

清零密碼：

000000

移位 確認 修改

在主介面下，按 F2 鍵，進入主菜單界面。按 F3 鍵將游標移至**清零處**，再按 F2 鍵進入清零功能表，輸入清零密碼（出廠預設密碼為 000000），按 F1 鍵移位，F3 鍵改變數位大小，輸入完成後，按 F2 鍵進入清零菜單。

按 F2（設置/換項）鍵

累積流量清零：

0000000. 0000

清零 換項 清零

流量累積值清零，在清零介面，為了防止誤操作，採用雙手操作同時按下 F1 和 F3 鍵進行清零操作，清零成功螢幕

按 F2（設置/換項）鍵

執行時間清零：

00000000 min

清零 返回 清零

執行時間清零，執行時間以分鐘為單位元，記錄儀錶的開機執行時間，最多 8 位元數位（清零操作同累積流量清零）。清零完成後按 F2 鍵返回到主介面。

4.2.4 參數設置

設置密碼:

000000

移位

確認

修改

按 F2 (設置/換項) 鍵



語言/Language:

中 文

移位

換項

修改



等效管道內徑:

0100 · 000 mm

移位

換項

修改



濾波係數:

00

移位

換項

修改

在主介面下，按 F2 鍵，進入主菜單界面。按 F3 鍵將游標移至**設置處**，再按 F2 鍵進入設置功能表，輸入清零密碼（出廠預設密碼為 000000），按 F1 鍵移位，F3 鍵改變數位大小，輸入完成後，按 F2 鍵進入清零菜單。

語言選擇，對設置和顯示介面的顯示語言進行設置，通過按 F3 鍵選擇有英語

等效管道內徑，設置儀錶所測管道的內徑，方形管需要換算成等效內徑輸入。單位毫米。有效範圍：0000.000～9999.999。

濾波係數，當現場流量顯示波動過大影響讀數時，可以加大本係數，穩定讀數。輸入範圍為 0-32，0 為無濾波。



流量下限切除：

000000 · 000

移位

換項

修改

濾波係數，當現場流量顯示波動過大影響讀數時，可以加大本係數，穩定讀數。輸入範圍為 0-32，0 為無濾波。



流量下限切除：

000000 · 000

移位

換項

修改

瞬間流量的小流量切除，根據實際情況需要切除的小流量。單位與瞬間流量相同。有效範圍：0000.0000~9999.9999。



介質標況密度：

1.0000 Kg/m³

移位

換項

修改

介質標況密度，用於暫態品質流量顯示。介質標況密度為 20℃，101.325KPa 時的密度。



介質: 00
空氣
轉換系數: 01.0000

移位 換項 修改



流量量程:

0000000 · 000

移位 換項 修改



表 號: 0001

波特率: 9600

校 驗: 無

移位 換項 修改



HART短地址: 00

HART寫保護: 關

移位 換項 修改

介質的轉換係數，由於實驗室不能按照客戶實際使用的氣體標定流量，通常根據使用者實際使用氣體的流量轉換成空氣的流量進行標定，使用時需設置測量介質相對空氣的轉換係數，以保證測量精度。儀表自帶轉換係數為參考數值，如有修改必要可以重新輸入。儀表內部自帶 59 中氣體的轉換係數，當介質為混合氣體時，需計算轉換係數。轉換係數表和混合氣體轉化係數計算請參照附錄2。

流量量程。對應 4~20mA 電流輸出。單位與暫態流量相同。

有效範圍：0000.0000~9999999.999。

RS485 通訊設置，表號為儀表的通訊位址，有效範圍：0~255。串列傳輸速率為 1200、2400、4800、9600，校驗模式校驗為無、偶和奇數同位檢查。

HART 通訊設置，HART 短位址為儀表通訊位址，有效範圍：00-15。HART 防寫關時用 HART 手操器可寫入資料，開時不可寫入資料。



頻率輸出： 脈衝

頻率： 0000-5000Hz

量程： 0000100.000

移位 換項 修改

頻率輸出，有脈衝和當量輸出，選擇脈衝輸出時要設置頻率和量程，頻率最大值為 5000。

按 F3（修改）鍵



頻率輸出： 當量

係數： 0000.0000

移位 換項 修改

頻率輸出，選擇當量時要設置當量系數，當量係數最大值為 1000。

↓ 按 F2（換項）鍵

警報1： 瞬間上限

警報： +000000.000

回差： 000.000

移位 換項 修改

警報通道 1 設置，設置警報輸出的值，有瞬間上限、瞬間下限、溫度上限、溫度下限/無可選擇。回差值是為了防止當前警報變數在上限警報大於到臨界控制值附近時產生控制振盪，設置回差可將產生的振盪控制在允許範圍內，但同時降低了控制精度。實際應用根據現場情況和經驗設置此值。



警報 2： 瞬間上限

警報： +000000.000

回差： 000.000

移位 換項 修改

警報通道 2 設置，同警報通道 1 設置。



時鐘設置：

2012-05-16

09-13-29

移位

返回

修改

時鐘設置，校準當前運行的日期和時間，此參數出廠時已校準，時鐘設置影響資料保存和查詢，在運行前務必設置成當前日期，如錯誤將造成記錄保存混亂。

校準選項設置儀錶修正所需的一些參數 設置參數為工程師級參數 更改參數影響流量測量，非專業人員勿動。

校準密碼：

000000

移動

確認

修改

在主介面下，按 F2 鍵，進入主功能表介面。按 F3 鍵將游標移至**校準處**，再按 F2 鍵進入校準功能表，輸入校準密碼（出廠預設密碼為 000000），按 F1 鍵移位，F3 鍵改變數位大小，

↓ 按 F2（確認）鍵

零點電壓值：測量

0.6500 V

請 確 認 流 量 為 零 ！

確定

換項

確認

零點電壓值，設置儀錶在零流量時的電壓值，並即時顯示流量電壓值。標定零點時，請確認管道內無流量，穩定大約半分鐘以上的時間後，同時按 F1 和 F3 鍵，顯示介面提示設置零點成功。零點電壓值也可手動輸入，在設置零點介面，將游標移至**流量處**，按 F3 鍵改為**輸入**，將標定的零點電壓值輸入後，按 F2 鍵換項。

註：在使用過程中，請不要設置零點電壓值。

↓ 按 F3（修改）鍵

零點電壓值：輸入

0.6500 V

請 確 認 流 量 為 零 ！

確定

換項

返回



按 F2 (修改) 鍵



測溫電阻值 (0°C) :

1000.000 Ω

移位

換項

修改

測溫電阻值 輸入測溫感測器的電阻值。



流速表： 當前段 01

電壓：00.0000 V

流速：000.000 Nm/s

移動

返回

修改

分段流速表，設置分段標定的流速和電壓值，可設置 40 段。通過流量標定裝置標定後，按照從小到大的順序將分段電壓和流速依次輸入（第 0 段為零點，流速固定為零）。注：儀表通過流速表計算流量，請不要任意修改流速表中的資料，將會影響測量精度。



流量修正：當前段 0

流量：0000000.000

係數：000000.0000

移動

返回

修改

流量修正，流量二次修正，可分為 5 段進行流量修正。



電流校準： 4mA

實測電流：00.0000

移動

換項

修改

電流校準，電流輸出有偏差時，可通過此介面校準電流輸出。校準需準備萬用表等相關測量儀錶，沒有測量儀錶請不要校準電流。校準電流：選擇 4mA，這時將標準儀錶測得資料登錄實測電流值，將游標移至 **4mA** 處按 F3 鍵選擇 20mA，這時將標準儀錶測得資料登錄實測電流值，按 F2 鍵換項在下一介面可以看到電流零點和電流係數。



電流零點：+0.0000
電流係數：1.0000

移動 返回 修改

電流校準零點和係數，電流校準儀錶計算的數值。註：在運行過程中，請不要隨意改動此處的數值，將影響電流輸出的精度。

4.2.5 密碼設置

通過此選項可分別修改清零、設置、校準的密碼，

密碼修改：

設置 清零 校準

移位 確定 修改

在主介面下，按 F2 鍵，進入主功能表介面。按 F3 鍵將游標移至**密碼處**，再按 F2 鍵進入密碼 功能表。設置、清零和校準密碼修改方法相同，此處只介紹設置密碼修改。



設置密碼修改：

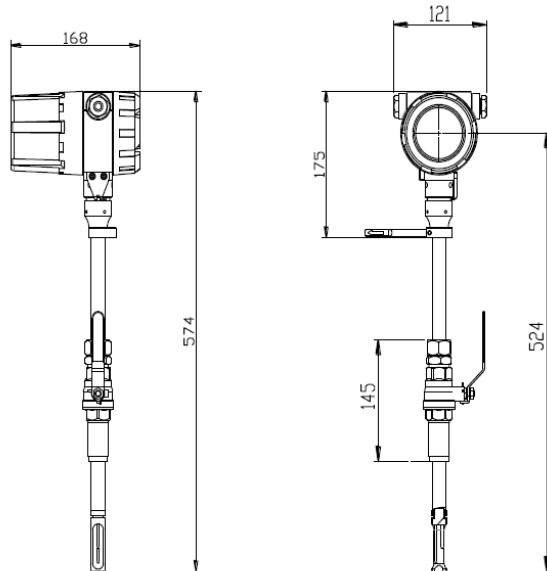
舊密碼：0*****

新密碼：*****

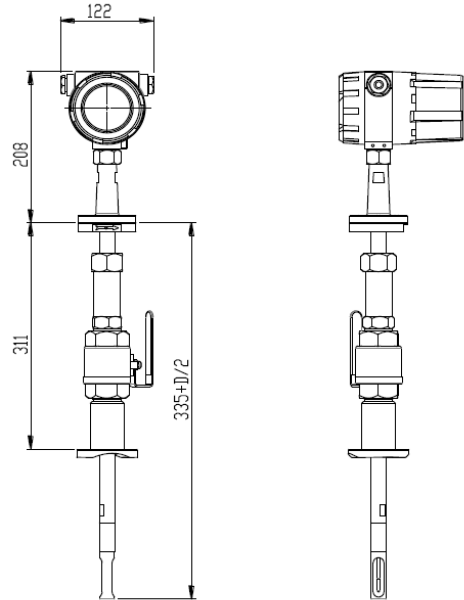
移位 確定 修改

在密碼設置功能表，將游標移至設置處，按 F2 鍵 進入設置密碼修改介面，設置輸入時舊密碼，然後在新密碼項輸入要修改的密碼，按 F2 鍵，儀錶提示密碼修改成功，並跳轉至主介面。

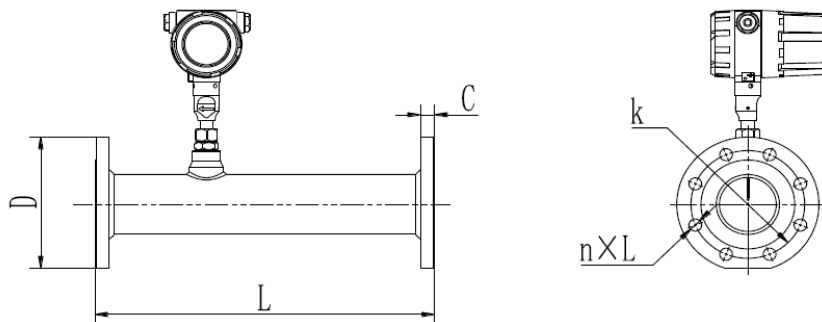
精簡型外形尺寸



標準型外形尺寸



管段式安裝尺寸



GB/T9119-2000 PN1.6Mpa (16bar) 平面、突面板式平焊鋼制管法蘭

(單位：mm)

公稱通徑	法蘭外徑	中心孔直徑	螺孔	螺紋規格	密封面		法蘭厚度	儀錶安裝長度
DN	D	k	n×L		d	f	C	L
15	95	65	4×14	M12	46	2	14	280
20	105	75	4×14	M12	56	2	16	280
25	115	85	4×14	M12	65	2	16	280
32	140	100	4×18	M16	76	2	18	350
40	150	110	4×18	M16	84	2	18	350
50	165	125	4×18	M16	99	2	20	350
65	185	145	4×18	M16	118	2	20	400
80	200	160	8×18	M16	132	2	20	400
100	220	180	8×18	M16	156	2	22	500

1. 法蘭採用國標 GB/T9119-2000 標準。並依照 GB/T9119-2000 標準加工生產。
2. 對於 DN15~DN80 可以採用管螺紋連接，但要與儀錶提供商達成技術協商一致後方可執行。
3. 表中只給出了最高 1.6Mpa 額定壓力資料，高於額定壓力的可以定做，但要與儀錶提供商達成技術協商一致後方可執行。

問題	可能出現的原因	處理的方法
無顯示	1. 沒有送電	打開電源
	2. 儀錶內部開關電源損壞	接通220VAC電源，電源指示燈不亮，說明開關電源損壞
	3. DC24V電源接反	檢測電源極性
	4. 顯示幕插偏了	重新插屏
	5. 顯示幕損壞	檢查電源指示燈，指示燈亮，說明屏損壞，請聯繫供應商
流速低	1. 探頭方向接反	正確安裝探頭方向
	2. 感測器髒	清潔感測器
	3. 感測器損壞	返回供應商
	4. 流量參數設置有誤	檢查參數設置
流速異常、波動大	1. 流速參數設置有誤	檢查流速參數設置
	2. 流體性質是脈動輪流	調整阻尼
	3. 感測器髒	清潔感測器
	4. 感測器損壞	返回供應商
4-20mA輸出異常	1. 20mA量程設定有誤	正確設定20mA量程值
	2. 轉換器故障	返回供應商
	3. 接線未成環路	檢查接線
頻率輸出異常	1. 頻率參數設置有誤	正確設定頻率參數
	2. 轉換器故障	返回供應商
	3. 連接線路損壞	檢查連接線路
警報輸出異常	1. 儀錶參數設置有誤	正確設定警報參數
	2. 儀錶未配置警報輸出功能	聯繫供應商
	3. 繼電器損壞	返回供應商
RS-485輸出異常	1. 串列傳輸速率和站號設置有誤	正確輸入
	2. 極性接反	改變極性
	3. 連接線損壞	檢查連接線路

附錄3一般氣體的密度和相對空氣的轉換系表

目前實驗室還不能按照用戶實際使用的氣體標定品質流量，通常根據使用者實際使用氣體的流量轉化成空氣的流量後進行標定。使用者在使用時，直接輸出顯示的是實際使用氣體的質量流量或體積流量。

不同氣體的換算是通過轉換係數進行的，單一組分氣體的轉化係數可查表。如下表：

	氣 體	比熱(卡/克°C)	密度(克/升 0°C)	轉換係數
0	空氣 Air	0.24	1.2048	1.0000
1	氬氣 Ar	0.125	1.6605	1.4066
2	砷烷 AsH ³	0.1168	3.478	0.6690
3	三溴化硼 BBr ₃	0.0647	11.18	0.3758
4	三氯化硼 BCl ³	0.1217	5.227	0.4274
5	三氟化硼 B ² H ⁶	0.1779	3.025	0.5050
6	硼烷 BF ³	0.502	1.235	0.4384
7	四氯化碳 CCl ⁴	0.1297	6.86	0.3052
8	四氟化碳 CF ⁴	0.1659	3.9636	0.4255
9	甲烷 CH ⁴	0.5318	0.715	0.7147
10	乙炔 C ² H ²	0.4049	1.162	0.5775
11	乙烯 C ² H ⁴	0.3658	1.251	0.5944
12	乙烷 C ² H ⁶	0.4241	1.342	0.4781
13	丙炔 C ³ H ⁴	0.3633	1.787	0.4185
14	丙烯 C ³ H ⁶	0.3659	1.877	0.3956
15	丙烷 C ³ H ⁸	0.399	1.967	0.3459
16	丁炔 C ⁴ H ⁶	0.3515	2.413	0.3201
17	丁烯 C ⁴ H ⁸	0.3723	2.503	0.2923
18	丁烷 C ⁴ H ¹⁰	0.413	2.593	0.2535
19	戊烷 C ⁵ H ¹²	0.3916	3.219	0.2157
20	甲醇 CH ³ OH	0.3277	1.43	0.5805
21	乙醇 C ² H ⁶ O	0.3398	2.055	0.3897
22	三氯乙烷 C ³ H ³ Cl ³	0.1654	5.95	0.2763
23	一氧化碳 CO	0.2488	1.25	0.9940
24	二氧化碳 CO ²	0.2017	1.964	0.7326
25	氮氣 C ² N ²	0.2608	2.322	0.4493
26	氯氣 Cl ²	0.1145	3.163	0.8529
27	氘氣 D ²	1.7325	0.1798	0.9921
28	氟氣 F ²	0.197	1.695	0.9255
29	四氯化鎢 GeCl ⁴	0.1072	9.565	0.2654
30	鎢烷 GeH ₄	0.1405	3.418	0.5656
31	氫氣 H ₂	3.4224	0.0899	1.0040
32	溴化氫 HBr	0.0861	3.61	0.9940

單一組分氣體的轉化係數表(續上表)：

33	氯化氫	HCl	0.1911	1.627	0.9940
34	氟化氫	HF	0.3482	0.893	0.9940
35	碘化氫	HI	0.0545	5.707	0.9930
36	硫化氫	H ₂ S	0.2278	1.52	0.8390
37	氦氣	He	1.2418	0.1786	1.4066
38	氪氣	Kr	0.0593	3.739	1.4066
39	氮氣	N ₂	0.2486	1.25	0.9940
40	氖氣	Ne	0.2464	0.9	1.4066
41	氨氣	NH ₃	0.5005	0.76	0.7147
42	一氧化氮	NO	0.2378	1.339	0.9702
43	二氧化氮	NO ₂	0.1923	2.052	0.7366
44	一氧化二氮	N ₂ O	0.2098	1.964	0.7048
45	氧氣	O ₂	0.2196	1.427	0.9861
46	三氯化磷	PCl ₃	0.1247	6.127	0.3559
47	磷烷	PH ₃	0.261	1.517	0.6869
48	五氟化磷	PF ₅	0.1611	5.62	0.3002
49	三氯氧磷	POCl ₃	0.1324	6.845	0.3002
50	四氯化矽	SiCl ₄	0.127	7.5847	0.2823
51	四氟化矽	SiF ₄	0.1692	4.643	0.3817
52	矽烷	SiH ₄	0.3189	1.433	0.5954
53	二氯氫矽	SiH ₂ Cl ₂	0.1472	4.506	0.4095
54	三氯氫矽	SiHCl ₃	0.1332	6.043	0.3380
55	六氟化硫	SF ₆	0.1588	6.516	0.2624
56	二氧化硫	SO ₂	0.1489	2.858	0.6829
57	四氯化鈦	TiCl ₄	0.1572	8.465	0.2048
58	六氟化鎢	WF ₆	0.0956	13.29	0.2137
59	氙氣	Xe	0.0379	5.858	1.4066

附錄4 常用氣體量程上限（下表可擴展）單位：（Nm³/h）

口徑(mm)	空氣	氮氣 (N ₂)	氧氣 (O ₂)	氫氣(H ₂)
15	65	65	32	10
25	175	175	89	28
32	290	290	144	45
40	450	450	226	70
50	700	700	352	110
65	1200	1200	600	185
80	1800	1800	900	280
100	2800	2800	1420	470
125	4400	4400	2210	700
150	6300	6300	3200	940
200	10000	10000	5650	1880
250	17000	17000	8830	2820
300	25000	25000	12720	4060
400	45000	45000	22608	7200
500	70000	70000	35325	11280
600	100000	100000	50638	16300
700	135000	135000	69240	22100
800	180000	180000	90432	29000
900	220000	220000	114500	77807
1000	280000	280000	141300	81120
1200	400000	400000	203480	91972
1500	600000	600000	318000	101520
2000	700000	700000	565200	180480

標準狀態流量:溫度為 20℃，壓力為 101.325KPa 時的流量。

註：暫態流量的單位可選 Nm³/h、Nm³/min、L/h、L/min、t/h、t/min、kg/h 和 kg/min。

工况流量與標況流量的換算：

$$Q_{\text{標況}} = \frac{0.101325 + p}{0.101325} \times \frac{273.15 + 20}{273.15 + t} \times Q_{\text{工况}}$$

Q_{標況}：標準狀態流量（Nm³/h）

Q_{工况}：工况狀態流量（m³/h）

t：工况介質溫度（℃）

P：工况介質壓力（表壓 KPa）

