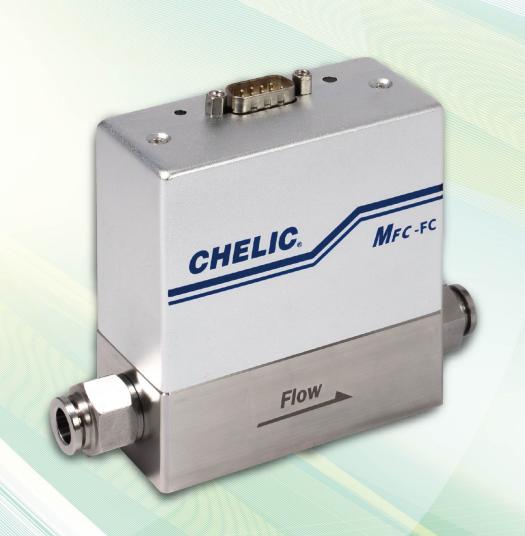
CHELIC.

MFC series

質量流量控制器操作說明書



MFC Series -Mass & Flow Meter User Manual



概述

▲ 注意事項

(1) 介質使用要求

使用本產品時,必須保證氣體潔淨、乾燥、非腐蝕性,避免粉塵、液體和油污的混入。 建議用戶在氣路中安裝過濾和乾燥裝置。若產品出口處接有液體源,則必須在出口處安裝單向閥,防止液體回流對 產品造成損壞。

警告

若使用本產品測量危險氣體,請務必採取必要的預防措施。 對於危險、易燃易爆的氣體,操作時必須極為小心,以避免安全事故。

- (a) 在使用前, 應確保安裝和連接氣路的氣密性並進行嚴格檢驗。
- (b) 若危險氣體具有潮濕性,須先進行乾燥處理,並保證氣體不會與儀器或密封材料產生化學反應。
- (c) 從系統上卸下本產品時,應在斷開氣路前,使用乾燥且對人體無害的常規氣體(如氮氣、空氣)或惰性氣體對產品進行徹底清洗。
- (d) 除非本產品已通過有效認證,否則不得在易爆炸性環境中使用。

(2) 閥口密封問題

氣體質量流量計/控制器為流量測試裝置,並不配備閥門,需由用戶自行配置截止閥。 特別是在使用危險氣體的情況下,用戶應在本產品的進、出氣口各安裝一個截止閥,以保證操作安全。

▲ 初步檢查

(1) 檢查氣源及氣路

檢查氣源是否打開,並確認氣體已正確通入產品的氣路中。

(2) 檢查電源及控制信號

確保電源和控制信號已正確輸送至電路板上的電氣接頭。

(3) 檢查通訊線

確認通訊線是否正確連接,避免因接線錯誤造成的故障。

▲故障檢查

根據以下表格進行故障診斷和排除。

序號	故障現象	可能原因	處理方式
1	開機後,無氣流通過	氣源未開,氣路未通	接通氣源,開通氣路
		仍有氣體流動	檢查截止閥是否關閉
2		電源故障	檢查電源
2	不通氣時,顯示值不為零	零點偏差	使用零點校準功能
		* 其他故障	請與本公司聯繫
	顯示值與實際流量不一致	氣路連接不正確	檢查氣路連接
3		壓力不在要求範圍	檢查進氣壓力
3		* 流量計被汙染	請與本公司聯繫
		* 流量計出現數據擺盪	請與本公司聯繫
		電源問題	檢查電源
	無法通訊	通訊連接問題	檢查通訊線連接
4		通訊位址衝突	檢查通訊位址
		波特率設置不正確	檢查波特率設置
		* 其他故障	請與本公司聯繫

警告

標有 * 號的項目必須由本公司專業維修人員處理。

如果故障不在上述表格中,或根據表格無法解決故障,請立即聯繫本公司尋求協助。



▲ 訂購代號 - MFC 質量流量控制器

MFC 是一款高精度、高可靠的標準型質量流量控制器。本產品採用最新一代的工業級氣體流量檢測晶片、高速電磁比例閥、316L 不銹鋼氣路底座,透過溫度補償及校正流量,可實現 0.01slm ~ 20slm 流量範圍內的氣體流量快速控制。該產品可以用於真空鍍膜、焊接等應用場景。

MFC - FC - A01 - C08 - A - RS4 - R



1	代號	功能	
	MFC	流量 + 控制器	

2	代號	等級
	FC	標準型

3	代號	最大流量
	A01	10 sccm
	A02	20 sccm
	A05	50 sccm
	001	100 sccm
	002	200 sccm
	005	500 sccm
	010	1 slm
	020	2 slm
	050	5 slm
	100	10 slm
	200	20 slm

4	代號	接頭
	無記號	不附外接接頭
	C06	Ø6 mm 快插
	C08	Ø8 mm 快插
	P01	卡套 1/8"
	P02	卡套 1/4"
	PD6	卡套 6 mm
	PD8	卡套 8 mm
	VC02	VCR 1/4"
	註:無信	外接接頭產品,產品內部採

[●] 註:無外接接頭產品,產品內部採用G1/4"內螺紋,具體參考尺寸圖,不支援定製

5	代號	類比輸出
	Α	電流型 4~20 mA
	V	電壓型 0~5 V

數位與類比通訊請勿同時輸出, 可能會導致干擾問題。

6	代號	數位輸出
	RS4	RS-485 通訊
	RS2	RS-232 通訊

數位與類比通訊請勿同時輸出,可能會導致干擾問題。

7	代號	氣體種類
	無記號	空氣
	С	二氧化碳
	Е	氦氣
	Н	氫氣
	N	氮氣
	0	氧氣
	R	氬氣
	СН	甲烷



▲ 規格表

景景	項目	型號	MFC	
対策性	量程(氮氣等效) 註1		10, 20, 50, 100, 200, 500 (sccm); 1, 2, 5, 10, 20 (slm)	
###	介質要求		潔淨乾燥無腐蝕性氣體	
 適量表示	測量氣體		空氣、氮氣、氧氣、二氧化碳、氦氣、氫氣、 甲烷、氬氣等	
### ### ### ### #### ################		精度	0.8%F.S. 或 1.0%S.P. 取最大者 _{註 2,3}	
### ### ### ### ### ### ### ### ### ##		重複精度 (F.S.)	±0.2%F.S. 以下 註2	
最大耐壓 (bar)	流量表示	解析度	0.1 sccm ≤ 1 slm 且 >100 sccm, 1 sccm ≤ 5 slm 且 >1 slm,	
大田	量程比		100:1	
響應時間(s) 註 4	最大耐壓 (par)	9.8	
大作温度 (°C)	洩漏率		1×10 ⁻⁹ Pa m³/s He 以下	
使用條件 工作温度 (Pc) 0 ~ 50 (無結冰 / 無結霜) 電源規格 工作壓力 註5 10%~90% 以下 電源規格 電壓 DC24V * 紋波 ≤ 50 mV 通訊接口 接口類型 DSUB9 類比控制 0~5V或 4~20 mA 通訊論報 PSUB9 通訊論議 Modbus-RSU 透開型 9600(原廠值)、14400、19200、38400、56000、57600、115200(可通過指令或上位機修改) 接頭類型 不附外接接頭 (標準型); 快插: Ø6, Ø8mm; 卡套: 6mm, 8mm, 1/8", 1/4"; VCR1/4" 接頭類型 不附外接接頭 (標準型); 快插: Ø6, Ø8mm; 卡套: 6mm, 8mm, 1/8", 1/4"; VCR1/4" 無體技觸材質 1316L 不銹鋼、氣橡膠、二氧化矽 主體材質 底座: 316L 不銹鋼; 外殼: 鉛合金 密封材質 FKM 氣橡膠	響應時間 (s	:) 註 4	1以下	
使用條件 工作歷力	啟動時間 (s)		1以下	
使用條件 工作壓力 註5 0.5~4 bar,>2 slm 0.5~6 bar,≤ 2 slm (具體量程相關) 電源規格 電際 DC24V,故波≤50 mV 通訊接口 接口類型 D-SUB9 通訊接收 東上控制 0~5V或4~20 mA 通訊辦出 接口類型 D-SUB9 通訊辦事 9600(原廠值)、14400、19200、38400、56000、57600、115200(可通過指令或上位機修改) 接頭類型 不附外接接頭(標準型);快插:Ø6,Ø8mm;卡套:6mm,8mm,1/8",1/4";VCR1/4" 接頭類型 不附外接接頭(標準型);快插:Ø6,Ø8mm;卡套:6mm,8mm,1/8",1/4";VCR1/4" 報題報 不附外接接頭(標準型);快插:Ø6,Ø8mm;卡套:6mm,8mm,1/8",1/4";VCR1/4" 基體材質 本門外接接頭(標準型);快插:Ø6,Ø8mm;卡套:6mm,8mm,1/8",1/4";VCR1/4" 全體材質 下附外接接頭(標準型);快插:Ø6,Ø8mm;卡套:6mm,8mm,1/8",1/4";VCR1/4" 主體材質 原座:316L 不銹鋼;外殼: 鉛合金 密封材質 下KM 氣橡膠		工作溫度 (℃)	0~50(無結冰/無結霜)	
工作壓力 工作壓力 (具體量程相關) 電源規格 電壓 DC24V, 紋波 ≤ 50 mV 通訊接口 接口類型 D-SUB9 通訊输出 接口類型 D-SUB9 通訊速率 9600(原廠值)、14400、19200、38400、56000、57600、115200(可通過指令或上位機修改) 接頭類型 Modbus-RTU 接頭類型 不附外接接頭(標準型);快插: Ø6, Ø8mm; 卡套: 6mm, 8mm, 1/8", 1/4"; VCR1/4" 無接觸材質 不附外接接頭(標準型);快插: Ø6, Ø8mm; 卡套: 6mm, 8mm, 1/8", 1/4"; VCR1/4" 無機接觸材質 316L 不銹鋼、氣橡膠、二氧化矽 主體材質 底座: 316L 不銹鋼;外殼: 鉛合金 密封材質 FKM 氣橡膠		工作濕度 (RH)	10%~90%以下	
電源規格	使用條件		0.5 ~ 6 bar, ≤ 2 slm	
電源規格功耗 (W)2.7 以下通訊接口類比控制D-SUB9通訊輸出接口類型D-SUB9通訊輸送Modbus-RTU設備位置1 (原廠值)~250(可通過指令或上位機修改)接頭類型不附外接接頭(標準型);快插:Ø6,Ø8mm;卡套:6mm,8mm,1/8",1/4";VCR1/4"氣體接觸材質316L 不銹鋼、氟橡膠、二氧化矽主體材質底座:316L 不銹鋼;外殼:鉛合金密封材質医室316L 不銹鋼;外殼:鉛合金		儲存溫度 (℃)	-20~85 (無結冰 / 無結霜)	
功耗(W) 2.7以下 通訊接口 接口類型 D-SUB9 通訊接口類型 D-SUB9 通訊協議 Modbus-RTU 設備位置 1(原廠值)~250(可通過指令或上位機修改) 接頭類型 不附外接接頭(標準型);快插: Ø6, Ø8mm;卡套: 6mm, 8mm, 1/8", 1/4"; VCR1/4" 氣體接觸材質 316L 不銹鋼、氣橡膠、二氧化矽 主體材質 底座: 316L 不銹鋼;外殼:鉛合金 密封材質 FKM 氣橡膠	泰海坦枚	電壓	DC24V,紋波 ≤ 50 mV	
通訊接口類比控制0~5 V 或 4~20 mA數位控制RS-485 或 RS-232通訊練報接口類型D-SUB9通訊協議Modbus-RTU設備位置1(原廠值)~250(可通過指令或上位機修改)接頭類型不附外接接頭(標準型);快插: Ø6, Ø8mm;卡套: 6mm, 8mm, 1/8", 1/4"; VCR1/4"氣體接觸材質316L 不銹鋼、氣橡膠、二氧化矽主體材質底座: 316L 不銹鋼;外殼: 鉛合金密封材質FKM 氣橡膠	电冰况值	功耗 (W)	2.7 以下	
數位控制RS-485 或 RS-232通訊練報接口類型D-SUB9通訊協議9600(原廠值)、14400、19200、38400、56000、57600、115200(可通過指令或上位機修改)通訊協議Modbus-RTU設備位置1(原廠值)~250(可通過指令或上位機修改)接頭類型不附外接接頭(標準型);快插:Ø6,Ø8mm;卡套:6mm,8mm,1/8",1/4";VCR1/4"氣體接觸材質316L 不銹鋼、氟橡膠、二氧化矽主體材質底座:316L 不銹鋼;外殼:鋁合金密封材質FKM 氟橡膠		接口類型	D-SUB9	
通訊輸出接口類型D-SUB9通訊速率9600(原廠值)、14400、19200、38400、56000、57600、115200(可通過指令或上位機修改)通訊協議Modbus-RTU設備位置1(原廠值)~250(可通過指令或上位機修改)接頭類型不附外接接頭(標準型);快插:Ø6,Ø8mm;卡套:6mm,8mm,1/8",1/4";VCR1/4"氣體接觸材質316L 不銹鋼、氣橡膠、二氧化矽主體材質底座:316L 不銹鋼;外殼:鋁合金密封材質FKM 氟橡膠	通訊接口	類比控制	0~5V或4~20 mA	
通訊輸出9600(原廠值)、14400、19200、38400、56000、57600、115200(可通過指令或上位機修改)通訊協議Modbus-RTU設備位置1(原廠值)~250(可通過指令或上位機修改)接頭類型不附外接接頭(標準型);快插:Ø6,Ø8mm;卡套:6mm,8mm,1/8",1/4";VCR1/4"氣體接觸材質316L 不銹鋼、氣橡膠、二氧化矽主體材質底座:316L 不銹鋼;外殼:鉛合金密封材質FKM 氟橡膠		數位控制	RS-485 或 RS-232	
通訊協議 Modbus-RTU 設備位置 1(原廠值)~250(可通過指令或上位機修改) 接頭類型 不附外接接頭(標準型); 快插: Ø6, Ø8mm; 卡套: 6mm, 8mm, 1/8", 1/4"; VCR1/4" 氣體接觸材質 316L 不銹鋼、氣橡膠、二氧化矽 主體材質 底座: 316L 不銹鋼; 外殼: 鋁合金 密封材質 FKM 氣橡膠		接口類型	D-SUB9	
通訊協議 Modbus-RTU 設備位置 1(原廠值)~250(可通過指令或上位機修改) 接頭類型 不附外接接頭(標準型); 快插: Ø6, Ø8mm; 卡套: 6mm, 8mm, 1/8", 1/4"; VCR1/4" 氣體接觸材質 316L 不銹鋼、氣橡膠、二氧化矽 主體材質 底座: 316L 不銹鋼; 外殼: 鋁合金 密封材質 FKM 氟橡膠	通 卸輸出	通訊速率	9600(原廠值)、14400、19200、38400、56000、57600、115200(可通過指令或上位機修改)	
接頭類型 不附外接接頭 (標準型); 快插: Ø6, Ø8mm; 卡套: 6mm, 8mm, 1/8", 1/4"; VCR1/4" 氣體接觸材質 316L 不銹鋼、氣橡膠、二氧化矽 主體材質 底座: 316L 不銹鋼; 外殼: 鋁合金 密封材質 FKM 氟橡膠	たの一番日	通訊協議	Modbus-RTU	
氣體接觸材質 316L 不銹鋼、氟橡膠、二氧化矽 主體材質 底座:316L 不銹鋼; 外殼: 鋁合金 密封材質 FKM 氟橡膠		設備位置	1(原廠值)~250(可通過指令或上位機修改)	
主體材質 底座:316L 不銹鋼; 外殼: 鋁合金 密封材質 FKM 氟橡膠	接頭類型		不附外接接頭 (標準型);快插:Ø6,Ø8mm;卡套:6mm,8mm,1/8",1/4";VCR1/4"	
密封材質 FKM 氟橡膠	氣體接觸材質		316L 不銹鋼、氟橡膠、二氧化矽	
	主體材質		底座:316L 不銹鋼 ; 外殼:鋁合金	
重量 (kg) 0.9	密封材質		FKM 氟橡膠	
	重量 (kg)		0.9	

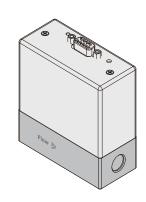
註:本產品標定於以下條件:氮氣、25°C、2.5bar 差壓(進氣口 3.5barA,出氣口 1barA)、水平放置。 建議在入口端安裝尺寸合適的直管段,否則可能會引起精度產生偏差。建議在入口端和出口端匹配盡可能大的接頭,以避免導致額外的壓損。 1. 所示量程為氮氣可選量程

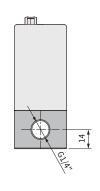
- 2. %F.S. 指誤差占滿量程的百分比。 3. %S.P. 指誤差占設定值的百分比。

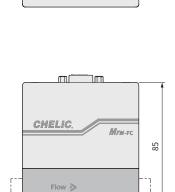
- 4. 響應時間指達到設定值 ±2% 以內所需要的時間。 5. 工作壓力指進氣口與出氣口之間的差壓。 6. 產品內部採用 G1/4" 內螺紋,具體參考尺寸圖,不支援定製。

CHELIC

▲ 外觀圖形尺寸 -MFC





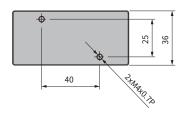


@ (0000) **©**

清零按鈕

指示燈

接頭口徑	A- 總長度 (mm)
Ø6mm 快插	116
Ø8mm 快插	116
卡套 1/8"	130.4
卡套 1/4"	132.8
卡套 6mm	132.8
卡套 8mm	134.6
VCR 1/4"	127.2



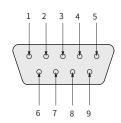
▲ 開機說明

MFC 系列產品採用開關電源方式,並支援 DC24V 供電。產品的電氣接頭預設為 D-SUB9 接頭,具體的線序排列如下表所示。此外,該產品支援多種通訊方式,包括:

- (1) 0 ~ 5V 或 4~20mA 類比通訊
- (2) RS-485 和 RS-232 串列通訊,預設採用 Modbus-RTU 協定

若客戶有特殊需求,電氣連接方式也可以根據實際應用場景進行客製化設計,以滿足不同操作環境和應用需求的靈活性。

● MFC 電纜線材規格表



D-SUB 9pin

PIN	線色	內容
1	藍	電壓輸入:0~5V 電流輸入:4~20mA
2	黃	RS485-A 或 RS232-TX
3	橘	電壓輸入:0~5V 電流輸入:4~20mA
4	棕	類比地 (AGND)
5	綠	RS485-B 或 RS232-RX
6	紫	N.C (請勿連接)
7	白	N.C(請勿連接)
8	黑	電源 Power — (GND)
9	紅	電源 Power + (24V)



▲ 功能列表

	正常工作	綠燈長亮
	讀 EEPROM	紅燈亮 0.5 秒,滅 0.5 秒(亮滅交替循環)
+는 그 생각 내가 숨들	溫度傳感器異常	紅燈亮 2 秒,滅 2 秒(亮滅交替循環)
指示燈狀態	開始執行清零操作	綠燈滅,紅燈亮
	清零成功	綠燈亮,紅燈滅
	清零失敗	綠燈滅,紅燈亮 0.2 秒,滅 0.2 秒

▲ 通訊協議

▶ 主要參數

訊號接口	RS-485/RS-232 半双工模式
波特率	9600
數據位	8
停止位	1
校驗	無
通信數據格式	Modbus RTU (位址預設為 1)

▶ 寄存器列表

寄存器位址 (16 進位)	寄存器內容	數據類型	讀寫類型	
0x0003	氣體類型	無符號 16 位整數	READ	
0x0003	滿量程	無符號 16 位整數	READ	
0x0004		無符號 16 位整數	READ	
0x0005	温度 16 位	無符號 16 位整數	READ	
0x0015			KEAD	
0x0010	流量低 16 位	無符號 32 位整數 有效位數 0.01	READ	
0x0017 0x0018	派里以10 位	7.X.E.W. 0.01		
0x0018 0x0019	累積流量高 32 位		READ/WRITE	
0x0019 0x001A		無符號 64 位整數		
	累積流量低 32 位		READ/WRITE	
0x001B				
0x001C	系 惧 派 里 早 世 0: L ; 1: m³	無符號 16 位整數	READ	
0x001D	累積流量的天數	無符號 16 位整數	READ	
0x001E	累積流量的小時數	無符號 16 位整數	READ	
0x001F	累積流量的分鐘數	無符號 16 位整數	READ	
0x0020	累積流量的秒數	無符號 16 位整數	READ	
0x0021	閥門控制方式 0:流量控制模式 3:閥門比例模式	無符號 16 位整數	READ/WRITE	
0x0022	流量高 16 位	無符號 32 位整數	READ/WRITE	
0x0023	流量低 16 位	有效位數 0.01	READ/WRITE	
0x0024	設定閥門開度	無符號 16 位整數 有效位數 0.01	READ/WRITE	
0x0025	零點校正	無符號 16 位整數	WRITE	



▶ 應用實例

● 例 1- 主機讀基本資訊

向機發送:

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 長度高位元組	寄存器 長度低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0x01	0x03	0x00	0x03	0x00	0x03	0xF5	0xCB

從機返回:

設備位址	功能碼	數據位元組數	氣體類型 高位元組	氣體類型 低位元組	滿程量高位元組	滿程量低位元組
0x01	0x03	0x06	0x00	0x0D	0x00	0x64
流量單位 高位元組	流量單位 低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組			
0x00	0×0A	0xCD	0x6C			

數據分析

(a) 氣體類型: 0x000D (十六進位) = 13 (十進位) 查閱下表代碼,可知 13 表示氮氣

代碼(十進制)	氣體類型	代碼 (十進制)	氣體類型
1	氦氣 (He) 13		氮氣 (N₂)
2	一氧化碳 (CO)	15	氧氣 (O ₂)
4	氬氣 (Ar)	25	二氧化碳 (CO2)
7	氫氣 (H₂)	28	甲烷 (CH ₄)
8	空氣 (Air)		

(b) 流量單位: 0x000A (十六進位) = 10 (十進位) 查閱下表代碼,可知 10 表示 sccm

代碼 (十進位)	流量單位
10	sccm
100	slm

(c) 滿量程:0x0064(十六進位) = 100(十進位)

可知該設備的滿量程為 100

(若流量單位是 sccm,則滿流量為 100 sccm; 若流量單位是 slm,則滿流量為 100 slm)

● 例 2- 主機讀溫度

向機發送:

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 長度高位元組	寄存器 長度低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0x01	0x03	0 x 0 0	0x15	0x00	0x01	0x95	0xCE

從機返回:

設備位址	功能碼	數據位元組數	溫度數據位元組1	溫度數據位元組 2	CRC 校正低位元組	CRC 校正高位元組
0x01	0x03	0x02	0xFF	0x85	0x38	0x17

數據分析

0xFF85(十六進位) = -123(十進位)

除以 10,得到實際溫度 = -123/10 = -12.3 ℃。



● 例 3 - 主機讀流量

向機發送:

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 長度高位元組	寄存器 長度低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0x01	0x03	0x00	0x16	0x00	0x02	0x25	0xCF

從機返回:

設備位址	功能碼	數據位元 組數	流量數據 位元組1	流量數據 位元組 2	流量數據 位元組 3	流量數據 位元組 4	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0x01	0x03	0x04	0x00	0x00	0x30	0x34	0xEF	0xE4

數據分析

0x00003034(十六進位) = 12340(十進位)

除以 100,得到實際流量 = 12340/100 = 123.4

(若流量單位是 sccm,流量為 123.4 sccm;若流量單位是 slm,則流量為 123.4 slm)。

● 例 4- 主機讀累積流量

向機發送:

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 長度高位元組	寄存器 長度低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0x01	0x03	0x00	0x18	0x00	0x09	0x05	0xCB

從機返回:

設備位址	功能碼	數據位元組數	累積流量 數據位元組數1	累積流量 數據位元組數 2	累積流量 數據位元組數 3	累積流量 數據位元組數 4	累積流量 數據位元組數 5
0x01	0x03	0x12	0×00	0x00	0x00	0x00	0x07
累積流量 數據位元組數 6	累積流量 數據位元組數 7	累積流量 數據位元組數 8	累積流量 單位高位元組	累積流量 單位低位元組	累積流量 天數高位元組	累積流量 天數低位元組	累積流量 小時數高位元組
0x5B	0xCD	0x15	0×00	0x00	0x27	0x10	0x00
累積流量 小時數低位元組	累積流量 分鐘數高位元組	累積流量 分鐘數低位元組	累積流量 秒數高位元組	累積流量 秒數低位元組	CRC 校正 低位元組	CRC 校正 高位元組	
0x0A	0x00	0x32	0x00	0x1E	0x6E	0xF9	

數據分析

(a) 累積流量單位:0x0000(十六進位)=0(十進位) 查閱暫存器列表,可知 0表示 L

(b) 累積流量:0x0000000075BCD15 (十六進位) = 123456789 (十進位) 除以 1000,得到實際累積流量為 123456.789 (若流量單位為 L,累積流量為 123456.789L;若流量單位是 m³,累積流量為 123456.789 m³)

(c) 累積時間:

天數	0x2710 (十六進位) = 10000 (十進位)
小時數	0x000A (十六進位) = 10 (十進位)
分鐘數	0x0032(十六進位) = 50(十進位)
秒數	0x001E (十六進位) = 30 (十進位)

可知累積時間為 10000 天 10 小時 50 分鐘 30 秒。



● 例 5- 主機對累積流量清零

向機發送:

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元 組	寄存器 首位址低位元 組	寄存器 個數高位元組	寄存器 個數低位元組	修改數據的 位元組長度	數據 1 高位元組	數據 1 低位元組
0x01	0x10	0x00	0x18	0x00	0x04	0x08	0x00	0x00
數據 2 高位元組	數據 2 低位元組	數據 3 高位元組	數據 3 低位元組	數據 4 高位元組	數據 4 低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組	
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x96	0x5A	

若從機返回以下數據,表示操作成功

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 個數高位元組	寄存器 個數低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0x01	0x10	0x00	0x18	0x00	0x04	0x41	0xCD

● 例 6- 主機設定流量

主機設定流量的方法有兩種:

▲方法 1:先設定控制方式,再設定流量。

▲方法 2 (建議):控制方式和流量同時設定。

▲方法1具體如下:

先設定控制方式,向機發送:

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 數據高位元組	寄存器 數據低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0x01	0x06	0x00	0x21	0x00	0x00	0xD9	0xC0

數據分析

0x0000(十六進位)=0(十進位)從寄存器清單可知,0表示將控制方式設定為「流量控制模式」。 註:主機預設採用的控制方法為"流量控制模式",如不需要更改,可略過此步驟,直接設定流量。 如需多次設定流量且控制方法相同,此步驟執行一次即可,無需重複執行。)

若從機返回以下數據,表示操作成功

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 數據高位元組	寄存器 數據低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0x01	0x06	0x00	0x21	0x00	0x00	0xD9	0xC0

控制方法確定後,進行流量設置,向機發送:

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 長度高位元組	寄存器 長度低位元組	修改數據的 位元組長度
0x01	0x10	0x00	0x22	0x00	0x02	0x04
數據 1 高位元組	數據 1 低位元組	數據 2 高位元組	數據 2 低位元組	CRC 校正 低位元組	CRC 校正 高位元組	
0x00	0x00	0x30	0x34	0x65	0xB9	

數據分析

0x00003034(+ 六進位) = 12340(+ 進位) 除以 1000,得到設定的目標流量值 = 12340/1000 = 12.34(若流量單位是 sccm,則目標值為 12.34sccm;若流量單位是 slm,則目標值為 12.34slm)。 若從機返回以下數據,表示操作成功

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 長度高位元組	寄存器 長度低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0×01	0×10	0×00	0x22	0x00	0x02	0xE1	0xC2



▲方法2具體如下:

向機發送:

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 長度高位元組	寄存器 長度低位元組	修改數據的 位元組長度	數據 1 高位元組
0x01	0x10	0×00	0x21	0x00	0x03	0x06	0x00
數據 1 低位元組	數據 2 高位元組	數據 2 低位元組	數據 3 高位元組	數據 3 低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組	
0x00	0x00	0x00	0x30	0x34	0xA3	0xF8	

數據分析

(a) 控制方式:0x0000(十六進位) = 0(十進位) 從暫存器清單可知,0表示將控制方式設定為「流量控制模式」

(b) 流量設定: 0x00003034(十六進位) = 12340(十進位) 除以 1000, 得到設定的目標流量值 = 12340/1000 = 12.34 (若流量單位是 sccm,則目標值為 12.34 sccm;若流量單位是 slm,則目標值為 12.34 slm)

若從機返回以下數據,表示操作成功(修改後立即生效)

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 長度高位元組	寄存器 長度低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0x01	0x10	0x00	0x21	0x00	0x03	0xD0	0x02

● 例 7- 主機設定閥門開度

主機設定閥門開度的方法有兩種:

▲方法 1:先設定控制方式,再設定比例。

▲方法 2 (建議):控制方式和比例同時設定。

▲方法1具體如下:

先設定控制方式,向機發送:

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 數據高位元組	寄存器 數據低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0x01	0x06	0x00	0x21	0x00	0x03	0x99	0xC1

數據分析

0x0003(十六進位)=3(十進位)

從暫存器清單可知,3表示將控制方式設定為「閥門比例模式」。

注意:如需連續多次設定不同的比例,此步驟執行一次即可,無需重複執行。

若從機返回以下數據,表示操作成功

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 數據高位元組	寄存器 數據低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0x01	0x06	0x00	0x21	0x00	0x03	0x99	0xC1

控制方法確定後,進行比例設置,向機發送:

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 數據高位元組	寄存器 數據低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0x01	0x06	0x00	0x24	0x04	0xD2	0x4B	0x5C



數據分析

0x04D2(十六進位)=1234(十進位)

除以 100,得到設定的目標比例 = 1234/100 = 12.34(%)。

若從機返回以下數據,表示操作成功

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 數據高位元組	寄存器 數據低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0×01	0x06	0x00	0x24	0x04	0xD2	0x4B	0x5C

▲方法 2 具體如下:

向機發送:

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 長度高位元組	寄存器 長度低位元組	修改數據的 位元組長度	數據 1 高位元組	數據 1 低位元組
0x01	0x10	0x00	0x21	0x00	0x04	0x08	0x00	0x03
數據 2 高位元組	數據 2 低位元組	數據 3 高位元組	數據 3 低位元組	數據 4 高位元組	數據 4 低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組	
0x00	0x00	0x00	0x00	0x04	0xD2	0x7B	0x9B	

數據分析

(a) 控制方式:0x0003(十六進位) = 3(十進位) 從寄存器清單可知,3表示將控制方式設定為「閥門比例模式」

(b) 比例設定: 0x04D2(十六進位) = 1234(十進位) 除以 100, 得到設定的目標比例 = 1234/100 = 12.34(%)

若從機返回以下數據,表示操作成功。

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 長度高位元組	寄存器 長度低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0x01	0x10	0x00	0x21	0x00	0x04	0x91	0xC0

● 例 8- 主機讀取位址

向機發送:

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 長度高位元組	寄存器 長度低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0xFE	0x03	0×00	0x00	0x00	0x01	0x90	0x05

從機返回:

設備位址	功能碼	數據位元組數	位址高位元組	位址低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0xFE	0x03	0x02	0x00	0x01	0x6D	0x90

數據分析

0x0001(十六進位)=1(十進位) 可知目前位址為1°



● 例 9- 主機修改位址

向機發送:

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 數值高位元組	寄存器 數值低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0xFE	0x06	0x00	0x00	0x00	0x02	0x1C	0x04

數據分析

0x0002(十六進位)=2(十進位)

該指令將修改位址為 2。

若從機返回以下數據,表示操作成功(修改後立即生效)。

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 數值高位元組	寄存器 數值低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0xFE	0x06	0x00	0x00	0x00	0x02	0x1C	0x04

● 例 10- 主機修改波特率

向機發送:

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 數值高位元組	寄存器 數值低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0x01	0x06	0x00	0x01	0x00	0x08	0xD9	0xCC

數據分析

0x0008(十六進位)=8(十進位)

從下表可知,指令將修改波特率為115200。

代碼(十進位)	波特率
1	4800
2	9600
3	14400
4	19200
5	38400
6	56000
7	57600
8	115200

若從機返回以下數據,表示操作成功(修改後立即生效)。

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 數值高位元組	寄存器 數值低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0x01	0x06	0×00	0x01	0x00	0x08	0xD9	0xCC

● 例 11- 主機對零點校正

向機發送:

設	设備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 數值高位元組	寄存器 數值低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
	0x01	0x06	0x00	0x25	0×00	0x01	0x59	0xC1

若從機返回以下數據,表示操作成功(修改後立即生效)

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 數值高位元組	寄存器 數值低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0x01	0x06	0x00	0x25	0x00	0x01	0x59	0xC1



● 例 12- 恢復出廠設置

向機發送:

設備位址	功能碼	寄存器 首位址高位元組	寄存器 首位址低位元組	寄存器 數值高位元組	寄存器 數值低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0x01	0x06	0x00	0x25	0x00	0x02	0x19	0xC0

若從機返回以下數據,表示操作成功(修改後立即生效)

設備位址	功能碼	寄存器首位址高位元組	寄存器首位址低位元組	寄存器數值高位元組	寄存器數值低位元組	CRC 校驗 低位元組	CRC 校驗 高位元組
0x01	0x06	0×00	0x25	0x00	0x02	0x19	0xC0



▲ 附錄 常用氣體轉換係數

 数名 N, 01 1.001 変報 Air 02 1.001 高額 CO. 04 0.750 新名 Ar 05 1.600 甲烷 CH. 05 0.900 新名 H. 07 3.900 新名 He 08 4.000 一生化限 CO 09 1.015 砂烷 SH4 10 0.685 城名 NH, 11 0.910 一生化二類 N,0 12 0.751 三類位間 BCI, 13 0.481 0.481 三類位間 BCI, 13 0.481 0.481 三類位間 BCI, 14 0.841 0.841 0.481 0.994 丙烯 C,H₀ 69 0.453 丙烯 C,H₀ 89 0.395 砂烷 C,H₁ 89 0.395 砂烷 C,H₁ 89 0.575 硼炭 BH, 58 0.575 硼炭 C,H₁ 42 0.664 2.2½ C,H₁ 2.42 0.664 2.2½ C,H₁ 2.42 0.664 2.2½ C,H₁ 38 0.679 2.2½ C,H₁ 2.42 0.664 2.7½ C,H₂ 2.68 0.478 0.548 0.593 0.321 7½ C,H₂ C,H₃ C,H₄ D,4 D,342 D,4<th>氣體名稱</th><th>分子式</th><th>代號</th><th>轉換係數</th>	氣體名稱	分子式	代號	轉換係數
■ 無数		N ₂	01	1.000
□ 無価値	空氣	Air	02	1.001
無数	氧 氣	O ₂	03	1.025
甲烷	二氧化碳	CO ₂	04	0.750
 無無 日本 の名 4,000 三年代表 日本代表 CO の9 1,015 砂焼 SH4 10 0,685 塩塩 NH5 11 0,910 -元化二類 NNO 12 0,751 三重化間 BC1 13 0,481 (14 0,841 一二氧化氮 NO 16 0,994 内房 C,H4 69 0,453 丙房 C,H4 89 0,395 砂糖 ASH 35 0,755 土蔵化間 BF3 48 0,575 御療 BJH 58 0,507 四類化碳 CC1 101 0,342 四類化碳 CF, 63 0,469 乙炔 乙炔 C,H4 38 0,679 乙炔 C,H4 38 0,679 乙炔 C,H4 93 0,362 丁焼 C,H4 93 0,362 丁渉 C,H4 93 0,362 丁歩 C,H4 93 0,362 丁歩 C,H4 104 0,331 丁炔 C,H4 104 0,331 丁炔 C,H4<th>氦氣</th><th>Ar</th><th>05</th><th>1.600</th>	氦 氣	Ar	05	1.600
数額	甲烷	CH ₄	06	0.900
一氧化碳 CO 09 1.015 砂焼 SiH-1 10 0.685 無無 NH1, 11 0.910 一氧化二酸 N ₂ O 12 0.751 三氧化硼 BCl ₂ 13 0.481 無無 Cl ₂ 14 0.884 一氧化氮 NO 16 0.994 丙烯 C ₃ H ₆ 69 0.453 丙烷 C ₃ H ₈ 89 0.395 砂焼 BF ₂ 48 0.575 三氧化硼 BF ₃ 48 0.575 三氧化硼 BF ₃ 48 0.575 三氧化硼 BF ₃ 48 0.575 三氧化硼 CCL, 101 0.342 四氧化碳 CCL, 101 0.342 四氧化碳 CF ₆ 63 0.469 乙炔 C ₃ H ₈ 58 0.507 四氢化碳 CF ₆ 63 0.469 乙炔 C ₄ H ₈ 54 0.548 丙烷 C ₅ H ₈ 38 0.679 乙烷 C ₅ H ₈ 38 0.679 乙烷 C ₅ H ₈ 54 0.548 丙烷 C ₅ H ₈ 104 0.331 丁烷 C ₄ H ₈ 104 0.331 丁烷 C ₄ H ₈ 104 0.331 丁烷 C ₄ H ₉ 117 0.289 戊烷塩 C ₅ H ₁₉ 240 0.244 乙醇 C ₅ H ₁₉ 240 0.244 乙醇 C ₅ H ₁₉ 240 0.244 乙醇 C ₅ H ₁₉ 240 0.244 □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	氫氣	H ₂	07	3.900
砂焼	氦氣	He	08	4.000
仮知	一氧化碳	СО	09	1.015
一氧化二類	矽烷	SiH ₄	10	0.685
 三新化硼 BCI。 13 0.481 額額 CI。 14 0.841 一新化気 NO 16 0.994 丙烯 C,He。 69 0.453 丙烷 C,He。 89 0.395 砷烷 ASHI。 35 0.755 三氟化硼 BF, 48 0.575 硼烷 B,He。 58 0.507 四氧化碳 CCLi、101 0.342 四氧化碳 C,He。 G3 0.469 乙炔 C,He。 G4 乙烯 C,He。 54 0.548 内方9 乙烷 C,He。 54 0.548 内方9 C,He。 D,548 D,629 D,289 D,558 D,558 D,558 D,558 D,562 D,899 M,5 D,299 D,987 M,10 D,949 M,10 D,998 <l< th=""><th>氨氣</th><th>NH₃</th><th>11</th><th>0.910</th></l<>	氨氣	NH ₃	11	0.910
無無	一氧化二氮	N ₂ O	12	0.751
一気化氮	三氯化硼	BCI ₃	13	0.481
丙烯	氯氣	CI ₂	14	0.841
丙烷	一氧化氮	NO	16	0.994
	丙烯	C ₃ H ₆	69	0.453
三無化硼 BF3 48 0.575 硼烷 Bj.Ha 58 0.507 四氧化碳 CCL4 101 0.342 四氧化碳 CFa 63 0.469 乙炔 Cj.Ha 38 0.679 乙烷 Cj.Ha 38 0.679 乙烷 Cj.Ha 54 0.548 丙炔 Cj.Ha 68 0.478 丁炔 Cj.Ha 93 0.362 丁烯 Cj.Ha 104 0.331 丁烷 Cj.Ha 104 0.331 丁烷 Cj.Ha 117 0.289 戊烷烷 Cj.Ha 117 0.289 戊烷烷 Cj.Ha 136 0.439 氟氟 Cj.Na 59 0.508 氘 Dj 39 2.449 氟氟 F2 18 0.949 葡烷 GeH4 43 0.638 溴化氫 HBr 19 0.987 氟化氫 HCI 27 0.998 氟化氫 HI 17 0.972 <th></th> <th>C₃H₈</th> <th></th> <th>0.395</th>		C ₃ H ₈		0.395
研究 B ₂ H ₆ 58 0.507 四類化碳 CCl ₄ 101 0.342 四類化碳 CF ₄ 63 0.469 乙炔 C ₂ H ₃ 42 0.664 乙烯 C ₂ H ₄ 38 0.679 乙烷 C ₂ H ₆ 68 0.478 丙炔 C ₃ H ₄ 68 0.478 丁炔 C ₄ H ₆ 93 0.362 丁烯 C ₄ H ₁₀ 117 0.289 戊戌烷 C ₄ H ₁₀ 117 0.289 戊戌烷 C ₄ H ₁₀ 117 0.289 戊戌烷 C ₄ H ₁₀ 136 0.439 賴賴 C ₄ H ₅ 59 0.508 預報 C ₄ H ₆ 39 0.508 賴賴 C ₄ H ₆ 136 0.439 賴賴 C ₄ H ₇ 148 0.044 乙醇 C ₄ H ₈ 104 0.244 乙醇 C ₄ H ₁₀ 117 0.289 賴賴 C ₄ H ₁₀ 136 0.439 賴賴 C ₄ H ₂ 240 0.439 賴賴 C ₄ H ₂ 39 0.508 元氣 D ₂ 39 0.508 須和 F ₃ 18 0.949 賴賴 F ₃ 18 0.949 賴賴 F ₃ 18 0.949 賴賴 GeH ₄ 43 0.638 溴化氫 HBr 19 0.987 氟化氫 HCl 27 0.998 氟化氫 HF 29 1.019 祿化氫 HCl 27 0.998 氟化氫 HF 29 1.019 禄化氫 HCl 17 0.972 硫化氫 HCl 15 1.388 賴賴 Ne 25 1.362 二氧化氮 NO ₂ 26 0.789 三氧化磷 PCl ₃ 193 0.399 孫賴 CHG PP ₅ 143 0.340 D氧化砂 SiCl ₄ 108 0.318	砷烷	AsH ₃	35	0.755
四氧化碳	三氟化硼	BF ₃	48	0.575
四氟化碳		B_2H_6	58	0.507
乙炔 C₂H₂ 42 0.664 乙烯 C₂H₄ 38 0.679 乙烷 C₂H₄ 54 0.548 丙炔 C₃H₄ 68 0.478 丁炔 C₃H₄ 93 0.362 丁烯 C₃H₃ 104 0.331 丁烷 C₃H₃ 117 0.289 戊烷烷 C₃H₃ 117 0.289 戊烷烷 C₃H₃ 1240 0.244 乙醇 C₃H₃ 136 0.439 氰氣 C₃N₂ 59 0.508 氘氣 D₂ 39 2.449 氟氣 F₂ 18 0.949 豬烷 GeH₄ 43 0.638 溴化氫 HBr 19 0.987 氟化氫 HG 27 0.998 氟化氫 HF 29 1.019 碘化氫 HI 17 0.972 硫化氫 HJ 17 0.9972 硫化氫 HI 17		CCl₄	101	0.342
乙烯 C₂H₄ 38 0.679 乙烷 C₂H₆ 54 0.548 丙炔 C₃H₄ 68 0.478 丁炔 C₄H₆ 93 0.362 丁烯 C₄H₆ 93 0.362 丁烯 C₄H₆ 104 0.331 丁烷 C₄H₆ 117 0.289 戊烷 C₃H₂ 240 0.244 乙醇 C₃H₆ 136 0.439 氰氣 C₃H₆ 59 0.508 氘氣 O₂ 59 0.508 氘氣 O₂ 39 2.449 氟氣 F₂ 18 0.949 鳍烷 GeH₆ 43 0.638 溴化氫 HBr 19 0.987 氟化氫 HCI 27 0.998 氟化氫 HF 29 1.019 碘化氫 HI 17 0.972 硫化氫 HJ 17 0.972 硫化氫 HJ 15 1.388 須 NG₂ 2 0.890 氟氣 <th>四氟化碳</th> <th></th> <th>63</th> <th>0.469</th>	四氟化碳		63	0.469
乙烷 C2H6 54 0.548 丙炔 C3H4 68 0.478 丁炔 C4H6 93 0.362 丁烯 C4H8 104 0.331 丁烷 C4H10 117 0.289 戊烷 C5H12 240 0.244 乙醇 C5H2 240 0.244 乙醇 C5H2 240 0.439 氰氣 C2N2 59 0.508 氘氣 D2 39 2.449 編氣 F2 18 0.949 绪院 GeH4 43 0.638 溴化氚 HBr 19 0.987 氟化氫 HCI 27 0.998 氟化氫 HF 29 1.019 磷化氫 HJ 17 0.972 硫化氫 HJ 17 0.972 硫化氫 HJ 22 0.890 氧氣 Ne 25 1.562 二氧化氮 NO2 26 0.789 三氧化磷 PH3 31 0.784 <td< th=""><th></th><th>C₂H₂</th><th></th><th>0.664</th></td<>		C ₂ H ₂		0.664
丙炔				
丁炔 C₄H₆ 93 0.362 丁烯 C₄H₃ 104 0.331 丁烷 C₄H₁₀ 117 0.289 戊烷 C₅H₂₂ 240 0.244 乙醇 C₃H₆O 136 0.439 氟氣 C₂N₂ 59 0.508 氘氣 D₂ 39 2.449 氟氧 F₂ 18 0.949 葡烷 GeH₄ 43 0.638 溴化氫 HBr 19 0.987 氟化氫 HCI 27 0.998 氟化氫 HF 29 1.019 碘化氫 HI 17 0.972 硫化氫 H₂S 22 0.890 氮氧 Kr 15 1.388 氖氧 Ne 25 1.562 二氧化氮 NO₂ 26 0.789 三氧化磷 PCl₃ 193 0.399 磷烷 PH₃ 31 0.784 五氟化磷 PF₅ 143 0.340 四氯化砂 SiCl₄ 108 0.318 <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>				
丁烯 C₄H₃ 104 0.331 丁烷 C₄H₁₀ 117 0.289 戊烷 C₅H₁₂ 240 0.244 乙醇 C₂H₀O 136 0.439 氰氣 C₂N₂ 59 0.508 氘氣 D₂ 39 2.449 氟氧 F₂ 18 0.949 蜡烷 GeH₄ 43 0.638 溴化氫 HBr 19 0.987 氟化氫 HCI 27 0.998 氟化氫 HF 29 1.019 碘化氫 HI 17 0.972 硫化氫 H₂S 22 0.890 葡萄 Kr 15 1.388 氖氧 Ne 25 1.562 二氧化氮 NO₂ 26 0.789 三氟化磷 PCl₃ 193 0.399 磷烷 PH₃ 31 0.784 五氟化磷 PF₅ 143 0.340 四氯化砂 SiCl₄ 108 0.318				
⊤院				
戊烷				
乙醇 C ₂ H ₆ O 136 0.439 氰氣 C ₂ N ₂ 59 0.508 氘氣 D ₂ 39 2.449 氟氣 F ₂ 18 0.949 鍺烷 GeH ₄ 43 0.638 溴化氫 HBr 19 0.987 氯化氫 HCI 27 0.998 氟化氫 HF 29 1.019 碘化氫 HI 17 0.972 硫化氫 H ₂ S 22 0.890 氪氣 Kr 15 1.388 氖氣 Ne 25 1.562 二氧化氮 NO ₂ 26 0.789 三氯化磷 PCl ₃ 193 0.399 磷烷 PH ₃ 31 0.784 五氟化磷 PF ₅ 143 0.340 四氯化矽 SiCl ₄ 108 0.318				
氰氣 C ₂ N ₂ 59 0.508 氘氣 D ₂ 39 2.449 氟氣 F ₂ 18 0.949 緒院 GeH ₄ 43 0.638 溴化氫 HBr 19 0.987 氯化氫 HCI 27 0.998 氟化氫 HF 29 1.019 碘化氫 HI 17 0.972 硫化氫 H ₂ S 22 0.890 氮氧 Kr 15 1.388 氖氧 Ne 25 1.562 二氧化氮 NO ₂ 26 0.789 三氯化磷 PCl ₃ 193 0.399 磷烷 PH ₃ 31 0.784 五氟化磷 PF ₅ 143 0.340 四氯化矽 SiCl ₄ 108 0.318				
 無氣 D2 39 2.449 氟氧 F2 18 0.949 36 36 37 38 39 39 2.449 39 30 39 39 39 2.449 39 30 30 30 30 30 30 30 39 39 39 39 39 39 39 39 31 30 340 318 310 <				
新氣 F ₂ 18 0.949 諸烷 GeH ₄ 43 0.638 溴化氫 HBr 19 0.987 氯化氫 HCI 27 0.998 氟化氫 HF 29 1.019 碘化氫 HI 17 0.972 硫化氫 H ₂ S 22 0.890 氮氣 Kr 15 1.388 氖氣 Ne 25 1.562 二氧化氮 NO ₂ 26 0.789 三氯化磷 PCl ₃ 193 0.399 磷烷 PH ₃ 31 0.784 五氧化磷 PF ₅ 143 0.340 四氯化矽 SiCl ₄ 108 0.318				
第院				
溴化氫 HBr 19 0.987 氯化氫 HCl 27 0.998 氟化氫 HF 29 1.019 碘化氫 HI 17 0.972 硫化氫 H ₂ S 22 0.890 氮氣 Kr 15 1.388 氖氣 Ne 25 1.562 二氧化氮 NO ₂ 26 0.789 三氯化磷 PCl ₃ 193 0.399 磷烷 PH ₃ 31 0.784 五氟化磷 PF ₅ 143 0.340 四氯化砂 SiCl ₄ 108 0.318				
氯化氫 HCI 27 0.998 氟化氫 HF 29 1.019 碘化氫 HI 17 0.972 硫化氫 H ₂ S 22 0.890 氪氣 Kr 15 1.388 氖氣 Ne 25 1.562 二氧化氮 NO ₂ 26 0.789 三氯化磷 PCl ₃ 193 0.399 磷烷 PH ₃ 31 0.784 五氟化磷 PF ₅ 143 0.340 四氯化砂 SiCl ₄ 108 0.318				
氟化氫 HF 29 1.019 碘化氫 HI 17 0.972 硫化氫 H₂S 22 0.890 氮氧 Kr 15 1.388 氖氧 Ne 25 1.562 二氧化氮 NO₂ 26 0.789 三氧化磷 PCl₃ 193 0.399 磷烷 PH₃ 31 0.784 五氟化磷 PF₅ 143 0.340 四氯化砂 SiCl₄ 108 0.318				
碘化氫 HI 17 0.972 硫化氫 H₂S 22 0.890 氪氣 Kr 15 1.388 氖氣 Ne 25 1.562 二氧化氮 NO₂ 26 0.789 三氯化磷 PCl₃ 193 0.399 磷烷 PH₃ 31 0.784 五氟化磷 PF₅ 143 0.340 四氯化砂 SiCl₄ 108 0.318				
硫化氫 H₂S 22 0.890 氪氣 Kr 15 1.388 氖氣 Ne 25 1.562 二氧化氮 NO₂ 26 0.789 三氯化磷 PCl₃ 193 0.399 磷烷 PH₃ 31 0.784 五氧化磷 PF₅ 143 0.340 四氯化矽 SiCl₄ 108 0.318				
第氣 Kr 15 1.388 氖氣 Ne 25 1.562 二氧化氮 NO2 26 0.789 三氯化磷 PCl3 193 0.399 磷烷 PH3 31 0.784 五氧化磷 PF5 143 0.340 四氯化砂 SiCl4 108 0.318				
気氣 Ne 25 1.562 二氧化氮 NO2 26 0.789 三氯化磷 PCl3 193 0.399 磷烷 PH3 31 0.784 五氧化磷 PF5 143 0.340 四氯化砂 SiCl4 108 0.318				
二氧化氮 NO2 26 0.789 三氯化磷 PCl3 193 0.399 磷烷 PH3 31 0.784 五氟化磷 PF5 143 0.340 四氯化矽 SiCl4 108 0.318				
三氯化磷 PCl ₃ 193 0.399 磷烷 PH ₃ 31 0.784 五氟化磷 PF ₅ 143 0.340 四氯化矽 SiCl ₄ 108 0.318				
磷烷 PH3 31 0.784 五氟化磷 PF5 143 0.340 四氯化矽 SiCl4 108 0.318				
五氟化磷 PF ₅ 143 0.340 四氯化矽 SiCl ₄ 108 0.318				
四氯化矽 SiCl ₄ 108 0.318				
四親11427 SIF4 88 (1.391)	四氟化矽	SiF ₄	88	0.390
二氯氫矽 SiH ₂ Cl ₂ 67 0.467				
三氯氫矽 SiHCl ₃ 147 0.381				
六氟化硫 SF ₆ 110 0.297				
二氧化硫 SO ₂ 32 1.218				
六氟化鎢 WF ₆ 121 0.240				
氙氣 Xe 70 1.369				



▲ 附錄 常用氣體轉換係數

▶ 轉換係數使用說明

本公司出廠的質量流量控制器、質量流量計產品預設採用 N2 標定,如需用於其他氣體,則需要通過轉換係數進行 讀數修正。修正方法為將產品顯示的流量乘以流量轉換係數。部分氣體的轉換係數可在本公司的使用說明書中查 詢,其他氣體則需依照以下公式計算其轉換係數 C:

● 轉換係數公式

C = exp(- 1.193 + 0.016
$$\times$$
 h + 0.025 \times h2)/(ρ \times Cp)
h = 43.86 \times λ

其中:

- (1) λ :氣體在標準狀態下的熱導率(單位: $W/m \cdot K$)
- (2) ρ:氣體在標準狀態下的密度(單位:g/L)
- (3) Cp:氣體的定壓比熱(單位:cal/g·K)

標準狀態為:

- (1) 壓力:101.325 kPa (760 mm Hg)
- (2) 溫度:273.15 K (0℃)

● 混合氣體轉換係數

對於混合氣體,轉換係數 C_{mix} 需依照以下公式計算:

$$C_{mix} = \frac{1}{(q1/qmix)/C1 + (q2/qmix)/C2 + \cdots + (qm/qmix)/Cn}$$

其中:

- (1) q1 ··· qn:對應氣體的流量
- (2) qmix:混合氣體的總流量
- (3) C1 ··· Cn:對應氣體的轉換係數

請根據上述公式計算出所需氣體或混合氣體的轉換係數,以確保流量測量的準確性。



▲ 保固條款

本產品必須在說明書規定的正常工作條件下,嚴格按照正確的方法進行安裝、使用及維護保養。

本公司為生產的氣體流量計系列產品提供以下保固服務:

- (1) 新產品:自發貨之日起,提供 365 天免費保固服務。
- (2)維修或更換產品:自發貨之日起,提供90天的免費保修服務或延續原保固期。

下列情況不適用於保固條款:

注意

- (1) 非本公司原裝產品。
- (2) 產品的安全標籤被撕毀。
- (3) 產品在說明書規定的或未規定的不正常環境中使用,或任何被視為非正常使用的情況。

▲ 產品保證

本公司為生產的氣體流量計系列產品提供以下保證:

- (1) 保固期內,產品必須由本公司進行維護和修理,否則保固無效。
- (2) 在 365 天保固期內,提供免費維修服務。
- (3) 本公司會在產品出廠前對每台產品的質量和功能進行檢查(包括外觀檢查、氣體檢漏及流量標定)。
- (4) 使用者有責任依據本手冊的規定來正確使用本產品。因使用不當造成的損壞將不由本公司負責。
- (5) 若產品部件因材料或品質瑕疵失效,本公司將提供免費更換服務。

▲ 免責聲明

本公司對於以下情況所造成的損壞不承擔任何責任:

- (1) 由火災、天災等自然災害導致的產品故障或損壞。
- (2) 因誤操作或不合理使用而導致的產品故障或損壞。
- (3) 在不適宜或惡劣環境下操作或儲存產品所造成的故障或損壞。
- (4) 因未按照產品使用說明書正確使用而導致的產品故障或損壞。
- (5) 由於雜質混入而引起的產品故障或損壞。
- (6) 未經授權私自撕毀安全標籤並改動產品。
- (7) 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。