

類比/數位式 熱質式流量控制器
NM-1500 系列

操作手冊

台灣東京計裝股份有限公司
TOKYO KEISO TAIWAN CO., LTD.

目錄

一、前言	1
二、使用前之注意事項	1
三、構造.....	1
四、式樣.....	2
五、外形尺寸、各部名稱	4
六、連接器及端子說明.....	4
七、通訊功能.....	6
八、脈波輸出功能.....	7
九、LED 顯示功能	7
十、使用方法.....	8
十一、基本故障排除方法	8
十二、MFC 拆卸步驟.....	8
十三、MFC 安裝步驟.....	8
十四、注意事項	9
十五、售後服務	9
十六、製品保證.....	9

一、前言

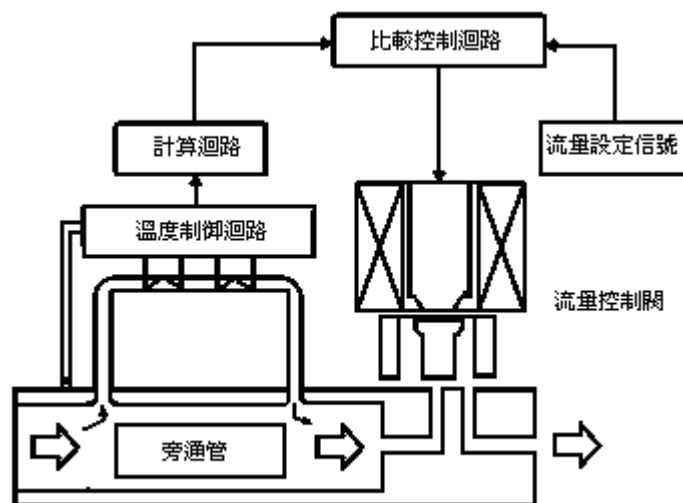
感謝您購買了NM-1500系列數位式/類比式熱質式流量控制器(MFC)。在使用之前請先詳細閱讀此說明書，並希望您能有效地運用NM-1500系列的多樣功能。

二、使用前之注意事項

- (1) 接收時，請注意MFC的氣體種類和流量是否和您要求的相同。
- (2) 安裝之方向(氣體流動方向)必須正確，如果逆向安裝會產生無法控制的現象。
- (3) 注意在配管接頭部分是否有洩漏發生，即使是甚小的洩漏量，在使用反應性極高的氣體時亦容易發生阻塞現象，推薦您使用氦氣測漏器等先行實施洩漏測試。
- (4) 使用氣體之壓力適切嗎？若不足或超過建議之適當壓力範圍，容易引起異常之控制現象，而造成故障。
- (5) 使用之環境溫度是否在規格範圍內？若超出溫度範圍亦容易造成故障。
- (6) 如果流過MFC為較不潔淨之氣體，則必須在入口處裝設過濾器，若不裝過濾器，則容易因不潔淨氣體而產生MFC內部之阻塞。
- (7) 如果是使用反應性極高之氣體，則請針對配管及NM-1500內部進行充分吹掃(Purge)之後才使用。吹掃不充分的話，氧氣或水分容易殘留在內部和高反應性氣體反應生成反應物，而造成故障。
- (8) MFC無法完全將氣體流動停止，在需要完全關閉的場合，請另外安裝截止閥(Stop Valve)。
- (9) 確認MFC標準品之流量基準為0°C，1大氣壓(normal)或 20°C，1大氣壓(standard)。
- (10) 電源供應器電壓、極性是否正確？電壓、極性錯誤會損壞電氣系統。
- (11) 若使用數位界面時，接頭腳位及通信協定正確嗎？
- (12) 在使用警報(Alarm)功能時，設定是否正確？

三、構造

NM-1500 系列由質量流量感測器、旁通管、電磁式致動器、電氣回路等所構成。



四、式樣

規格 (類比式)

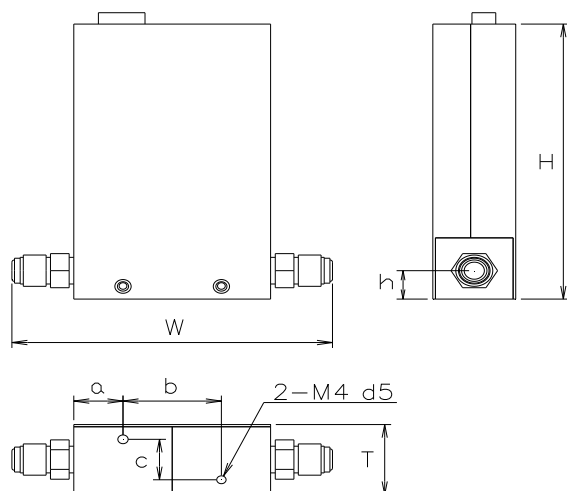
功能		流量計					流量控制器				
基本型號		NM-1510AM	NM-1520AM		NM-1530AM	NM-1510AC	NM-1520AC		NM-1530AC		
流量範圍	mL/min(nor)	10,20,50 100,200, 500	/			10,20,50 100,200, 500	/				
	L/min(nor)	1,2,5				10,20					
控制閥動作型式		/					Normally Closed				
可控制的最小流量(% F.S.)							/				
反應時間(sec)(2-98% F.S.)		1.5			3.0						
精度(%F.S.)		±2.0		±2.5		±2.0			±3.0		
線性(%F.S.)		±1.0		±1.5		±1.0			±1.5		
重現性(% F.S.)		±0.5			±0.5		±0.5			±1.0	
最小需求差壓	kpa	/				49-294	98-294	147-294	294-392	392-490	
最大操作壓力	kpa					/			294		392
耐壓	kpa	980									
操作溫度	°C	15-35									
溫度影響 (% F.S.)/ °C	Zero Span	/				0.1		0.1			
洩漏率	pa·m3/sec					<1·10 ⁻¹¹		<1·10 ⁻⁹		<1·10 ⁻¹¹	
閥致動器		/					Solenoid				
接液部材質	本體						SUS-316L				
	閥	/					PTFE				
	止漏環						Gold		Viton		Gold
	焊接	Nickel(Ni)									
接續	標準	1/4" VCR,SWL		3/8" SWL		1/4" VCR,SWL		3/8" SWL			
	選項	1/4" VCO, 3/8"SWL, 3/8"VCR		3/8"VCR		1/4" VCO, 3/8" SWL, 3/8"VCR		3/8"VCR			
流量輸出訊號		DC 0~5V (DC 1~5V, DC 4~20mA)									
流量設定訊號		/					DC 0~5V (DC 1~5V, DC 4~20mA)				
零點調整							Zero VR				
電氣接頭		D-Sub 9 Pin 連接器									
電源需求		DC +15V 60mA / DC -15V 200mA DC 24V 250mA									

規格(數位式)

功能		流量計				流量控制器					
基本型號		NM-1510DM	NM-1520DM		NM-1530DM	NM-1510DC	NM-1520DC		NM-1530DC		
流量範圍	mL/min(nor)	10,20,50 100,200, 500				10,20,50 100,200, 500					
	L/min(nor)	1,2,5				10,20					
控制閥動作型式						Normally Closed					
可控制的最小流量(% F.S.)						2.0					
反應時間(sec)(2-98% F.S.)		1.0				1.5	1.0				
精度(%F.S.)		±1.5*				±1.5*					
線性(%F.S.)		±0.7				±0.7					
重現性(% F.S.)		±0.5				±0.5					
最小需求差壓	kpa					49-294	98-294	147-294	294-392	392-490	
最大操作壓力	kpa					294		392	490		
耐壓	kpa	980									
操作溫度	°C	0-50									
溫度影響 (% F.S.)/ °C	Zero Span					0.1 0.1					
洩漏率	pa·m ³ /sec	<1·10 ⁻¹¹		<1·10 ⁻⁹		<1·10 ⁻¹¹		<1·10 ⁻⁹			
閥致動器						Solenoid					
接液部材質	本體	SUS-316L									
	閥					PTFE					
	止漏環	Gold		Viton		Gold		Viton			
	焊接	Nickel(Ni)									
接續	標準	1/4" VCR,SWL		3/8" SWL		1/4" VCR,SWL		3/8" SWL			
	選項	1/4" VCO, 3/8"SWL, 3/8"VCR		3/8"VCR		1/4" VCO, 3/8"SWL, 3/8"VCR		3/8"VCR			
流量輸出訊號		DC 0~5V (DC 1~5V, DC 4~20mA)									
流量設定訊號						DC 0~5V (DC 1~5V, DC 4~20mA)					
零點調整		歸零按鍵 及 通訊指令歸零									
數位通訊		RS485									
電氣接頭		D-Sub 9 pin 連接器									
通訊接頭		RJ45 連接器									
電源需求		DC +15V 150mA / DC -15V 200mA DC 24V 300mA									

*選項：±1.0%F.S.

五、外形尺寸，各部名稱



(Fig. 2)

單位：mm

型號	止漏環	W(Install)				T	H	h	底視		
		1/4" VCR	1/4" SWL	3/8" VCR	3/8" SWL				a	b	c
NM-1500	Viton ($\geq 100\text{NL}/\text{min}$)	123.8	127.4	130.0	130.0	32	126	13	19	38	18.5
	Gold ($< 100\text{NL}/\text{min}$)	123.8	127.4								

六、連接器及端子說明

(1) 類比式界面連接器(Analog interface connector) - D-Sub 9 Pin 連接器 連接端子腳位說明：

腳位	名稱 (24V 型式)	說明	名稱 ($\pm 15\text{V}$ 型式)	說明	線色
1	(NM-1500AC) Valve Control	DC+15V: 閥全開 DC-15V: 閥全關	Valve Control	DC+15V: 閥全開 DC-15V: 閥全關	灰
	(NM-1500DC) Valve Control	DC+24V: 閥全開 GND: 閥全關		DC+15V: 閥全開 DC-15V: 閥全關	
2	Flow	流量輸出訊號 DC0~5 V (DC1-5V/4-20mA)			黃
3	24 V	DC+24V 電源	+15 V	電源正端 +15 V	紅
4	COM	電源 COM	COM	電源 COM	綠
5	NC	NC	-15 V	電源負端 -15 V	藍
6	Set	流量設定訊號 DC 0~5V (DC1-5V/4-20mA)			橙
7	Out COM	輸出訊號 COM			紫
8	Set COM	設定訊號 COM			黑
9	(NM-1500AC) VTP	電磁閥測試點，DC0~ -13.5V (第 5 腳為 COM)			白
	(NM-1500DC) PULSE	開集極脈波輸出(NPN)，Pulse/High Alarm/Low Alarm			
		屏蔽接地線			粗黑

注意：一般情況下，腳位 7.,8.可接在同一 COM 點，腳位 4.則另外連接在獨立的電源 COM 點。

連接端子使用說明：

- 電源：
 - 24V 型式：腳位 3. (24V)及腳位 4. (電源 COM) 分別連接到電源供應器的正端及負端。
 - ±15V 型式：腳位 3. (+15V)、腳位 5.(-15V)及腳位 4. (電源 COM)分別連接到電源供應器的正端、負端及 COM 端。
- 流量設定訊號：
 - 腳位 6. (Set)及腳位 8(Out COM) 可用來外接流量設定訊號 DC1~5V(或 DC0~5V), 這電壓必須很穩定，精度達 0.1%F.S. (5000 mV)。
- 流量輸出訊號：
 - 腳位 2. (Out)及腳位 7.(Out COM) 用來輸出流量訊號，一般狀態下，此訊號應與設定訊號的電壓相同。
- 閥控制訊號
 - 腳位 1.(Valve Control) 用來強迫控制閥全開或全關，輸入阻抗 1MΩ。
 - NM-1500AC：DC+15V：閥全開
DC-15V：閥全關
 - NM-1500DC(24V 型式)：DC+24V：閥全開
GND：閥全關
 - NM-1500DC(±15V 型式)：DC+15V：閥全開
DC-15V：閥全關
 - 一般狀態下，此腳位不接任何電壓，閥開度由控制訊號決定。
- NM-1500AC 閥測試點
 - 腳位 9.(VTP) 用來偵測提供給電磁閥的電壓值，腳位 5.(-15V) 作為 COM 點。
- NM-1500DC 開集極脈波輸出
 - NM-1500DC 腳位 9.提供開集極脈波輸出，可由數位通訊的命令選擇累積量脈波、流量過高或過低警報。

(2) NM-1500DC/DM數位式界面連接器(Digital Analog Interface Connector) –RJ45 連接器

連接端子腳位說明：

腳位	訊號名稱	說明
1	Signal COM	RS485 信號 COM
2	Signal COM	RS485 信號 COM
3	NC	NC
4	RS485 D-	RS485 D- 信號
5	RS485 D+	RS485 D+ 信號
6	NC	NC
7	NC	NC
8	NC	NC

連接器端子使用說明

- RS485 D-, RS485 D+
 - 此為RS485標準串列傳輸介面(Serial Interface)，可依據軟體之選擇而送收訊號至MFC。

七、通訊功能

NM- 1500D系列利用RS485標準串列傳輸介面，以Modbus RTU通訊協定連接PLC或PC。

(1) RS485 通訊協定：

- 鮑率 (Baud rate)：1200,2400, 4800, 9600, 19200,38400 bps
- 資料位元數 (Data bit)：8
- 停止位元 (Stop bit)：1,2
- 奇偶校驗 (Parity)：none, odd, even

(2) 指令碼一覽表：

主站端指令	副站端回應 (正常/異常)	功能
03H	03H/83H	讀取保持暫存器
04H	04H/84H	讀取輸入暫存器
06H	06H/86H	寫入保持暫存器(單獨)
10H	10H/90H	寫入保持暫存器(連續)

(3) 輸入暫存器位址表

位址	功能說明	讀/寫 (R/W)	資料類型	單位	內容
0000H	現在流量值	R	signed long	mL/min ,L/min	
0001H					
0002H	現在流量值	R	signed int	%	0.00~100.00
0003H	現在流量設定值	R	signed long	mL/min ,L/min	
0004H					
0005H	現在流量設定值	R	signed int	%	0.00~100.00
0006H	現在類比流量輸入值	R	signed int	V,mA	
0007H	現在類比輸出數值	R	signed int	V,mA	

保持暫存器位址表

起始位址	功能說明	讀/寫 (R/W)	資料類型	單位	內容
0000H	數位流量設定值	R/W	signed int	%	0.00~100.00
0001H	控制模式選擇	R/W	unsigned int		[Low Byte] & 0FH： 0H：類比控制 1H：數位控制 2H：閥全關 3H：閥全開
0002H	流量範圍	R/W	unsigned long		小數點位置由 0004H 決定
0003H					
0004H	流量小數點	R/W	unsigned int		0~3
0005H	下限截止模式	R/W	unsigned int		0：下限截止為 0 1：下限截止保持 2：下限截止取消
0006H	下限截止	R/W	unsigned int	%	0.00~10.00%F.S.
0007H	移動平均次數	R/W	unsigned int		1~30

0008H	增益(Gain)	R/W	unsigned int		
0009H	漂移(Offset)	R/W	signed int		
000AH	類比輸出零點(Zero)調整	R/W	signed int		DA count
000BH	類比輸出線性(Span)調整	R/W	signed int		DA count
0012H	副站站號	R/W	unsigned		01H~F7H
0013H	RS485 通訊格式	R/W	unsigned		[Low Byte] & 0FH : 0H:1200 1H:2400, 2H:4800, 3H:9600, 4H:19200 5H:38400 [Low Byte] & F0H : 00H:"e,8,1" 10H:"e,8,2" 20H:"n,8,1" 30H:"n,8,2" 40H:"o,8,1" 50H:"o,8,2"
0015H	開集極輸出模式	R/W	unsigned int		0：無 1：上限或下限警報 2：上限警報 3：下限警報 4：脈波
0018H	流量單位	R/W	unsigned int		mL/min,L/min
0019H	上限警報設定點	R/W	unsigned int		0.00~100.00
001AH	下限警報設定點	R/W	unsigned int		0.00~100.00
0074H	開啟允許寫入參數功能	W	unsigned int		密碼:0001H

八、脈波輸出功能

NM- 1500DC系列的脈波輸出擁有累積量脈波/上限警報/下限警報功能，由暫存器位址0015H的值決定，分別是

- 0：無
- 1：上限或下限警報
- 2：上限警報
- 3：下限警報
- 4：脈波

上限警報設定點存於暫存器位址0019H，下限警報設定點存於暫存器位址001AH。

九、LED顯示功能

	LED	範圍	持續時間
正常狀態	Green:On/Off 0.5 sec Red: Off		
HI/LO警報	Green:Off Red: On/Off 0.5 sec	±2% F.S.	2 sec
控制不良警報	Green: Off Red: On	±5% F.S.	5 sec
載入預設值	Green & Red 交替閃爍 0.1sec，共5次		

十、使用方法

- (1) 安裝MFC 至機台時請注意流進MFC氣體管路和繼手部份是否正確。
- (2) 請使用氬氣測漏器測試在MFC和氣體管路繼手部分(Fitting)是否有無洩漏發生。
- (3) 根據連接器表(Connector Table)，接上類比式連接器至MFC。電源器(Power Supply)之規格必須在MFC消耗功率以上，電源啟動後必須先實施30分鐘的暖機。
- (4) 如果需要變更數位功能時必寫藉由數位界面方式才可變更。
- (5) 利用電源器設定輸入電壓，氣體供應壓力範圍在0.5~3kg/m²，則MFC便依據設定電壓開始控制氣體流量。例如 Full Scale時設定電壓為+5V
則設定電壓=(欲控制之流量值/Full Scale 流量值)×5V
- (6) NM-1500具有強迫閥關閉之功能，但是根據連接器種類不同，使用方法亦不相同，請注意此點。(請參考六、連接器及端子說明)

十一、基本故障排除方法

按照正常程序將MFC安裝完成後，請熱機15-30分鐘，將電源控制器(ARP-100)之Valve鍵設為CONT，MFC 兩端之壓差控制於0.5-3.0 kg/cm²之範圍內，此時便可由電源控制器之流量控制旋鈕來設定流量，請觀察電源控制器之SET與OUT，其兩者數值應為相等，MFC之LED燈應為閃爍綠燈才正常，若有異狀，請參考下列之基本故障排除方法處理，仍無法解決時，請通知維修人員。

- (1) 零點漂移：若無供給MFC氣體、但電源控制器卻顯示有微小流量顯示(±1%為正常)，則MFC之零點已經漂移，此時請停止氣體供給，將MFC前後截止閥關閉，再做歸零。
- (2) 流量誤差：若電源控制器之SET與OUT有誤差，請檢查氣體壓力源是否介於0.5~3.0 kg/cm²，仍無法解決時，請通知維修人員。
- (3) MFC內漏：若將MFC流量設定為0，但輸出顯示有氣體流通，此時請停止氣體供給並按正常程序歸零。重新供給氣體後請確定MFC兩端壓差是否於0.5-3.0 kg/cm² 之範圍內，若還是有內漏超過0.5%F.S.，請通知維修人員。

十二、MFC 拆卸步驟

- (1) MFC拆卸之前務必吹掃乾淨，以確保人員安全，並延長MFC使用壽命。
- (2) 關閉MFC兩端之截止閥。
- (3) 拔掉MFC 電源接頭。
- (4) 使用開口扳手將MFC卸下，在拆卸的時候，注意勿傷到繼手表面。
- (5) 將MFC 內部充滿N₂氣體，兩端封上封蓋，盡量不要讓外部氣體進入。
- (6) 將MFC 真空包裝管理，庫存時請勿置於潮濕處。
- (7) 若運送時請妥善包裝，勿讓MFC受外力重擊。

十三、MFC 安裝步驟

- (1) 安裝MFC前請注意配管內是否有污染發生。
- (2) 安裝MFC前請注意VCR 密封圈 面不要產生傷痕。
- (3) 依照MFC 外殼標示之流量方向將MFC 安裝於管路土，安裝繼手時，請用手鎖緊後再以閉口扳手鎖緊1/8~1/4 圈，請注意必須同時使用兩隻閉口扳手，盡量不要對外殼施以外力。
- (4) 插上MFC 電源接頭，並將MFC調整至最大流量範圍(Full Scale)以利測漏。
- (5) 安裝完成後必須使用氬氣測漏器實施洩漏測試。

- (6) 使用N2氣體實施吹掃。
- (7) 如因使用和水及氧反應性極高之氣體，為了要除去殘留水份或氧氣，請將MFC內部抽真空後在用N2吹掃，如此重複實施。
- (8) 至此MFC已經安裝完成，但此為熱感式之MFC故必須至少熱機約30分鐘，流量方為準確。

十四、注意事項

- (1) 請於MFC 前後兩端安置截止閥。
- (2) 如果使用反應性極高之氣體，請勿使用球閥(Ball Valve)。
- (3) MFC 兩端之氣體壓差應控制於0.5kg/cm² ~ 3.0kg/cm²。
- (4) 若長時間沒有使用，請將MFC 吹掃乾淨。

十五、售後服務

本製品在出貨前已經過非常嚴格之品質檢查，但是萬一您發現有故障或其它異常現象請聯絡您購買之代理商。

十六、製品保證

保證期間一年。我們會根據以下之規定幫您維修：

- (1) 保證範圍
我們僅保證本公司MFC或相關產品，而因為MFC故障所衍生之損害並不在保證範圍內。
- (2) 雖然在保證期間，但以下之情況需另加維修費：
 - 不正確的使用方式及不當的修理改造所造成之故障。
 - 因不慎掉落所造成之故障。
 - 火災、地震、水災、打雷及其它人力無法抗拒之天災所造成之故障。