

(AM) M900-701 (A) 系列溫控器
可編程多組多段自由組合型
人工智能PID控制器
使用說明書

感謝您購買M900系列控制器。這個說明書主要是說明在安裝及配線時的一些必要注意事項，在操作之前，請先閱讀本說明書，以充分了解本產品之操作程序，請帶着說明書以便可隨時參考。

一、注意事項

本機裝配好后請先進行現場閥位標定（自動）！

- (1) 請不要在充滿易爆炸及易燃燒氣體的地方使用本產品。
- (2) 在接上電源前，請先確定電壓是否在額定範圍內，接線端子是否正確，否則送電後控制器可能造成嚴重損壞。
- (3) 端子的最大扭力不能超過8KG。
- (4) 嚴禁分解、改裝及修理本產品。
- (5) 請不要在下列環境下使用：
 - 溫度變化很激烈的地方。
 - 濕度過高而且會產生水的地方。
 - 振動或衝擊很強烈的地方。
 - 有腐蝕性氣體或粉塵存在的地方。
 - 有水，油，化學藥品飛濺的地方。
- (6) 配線請遠離高壓，大電流的動力電源線以避免到干擾。請確認配線接到正確的端子。
- (7) 請注意本體的外殼會受到有機溶液，強酸，強鹼所侵蝕。

二、主要性能與功能

電源電壓：AC85-265V, 50/60Hz (DC power為選購品)

消耗電力：5VA max

控制方式：PID、PD、PI、P

使用環境溫度：-10-50℃

使用環境濕度：0-85%RH

顯示誤差：±0.2%FS

主控輸入種類：通用輸入（T/C、Pt100、類比信號）

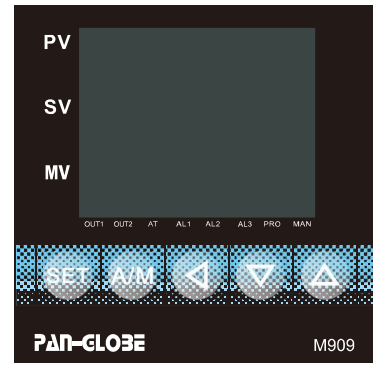
輸出：701或701A輸出方式。

採樣週期：150ms

(AM) M900系列具有如下特點：

- (1) 備有可預置90段多組多段自由組合型溫度可編程功能、可選擇多種啟動方式、任意跳段運行、人工修改當前的運行時鐘；當STA=0時可作為定值控制器使用。
- (2) 配備MODBUSRTU通訊或主、從控制的機間通訊。
- (3) 在升溫段區內，為防止斷電后再上電時（SV-PV）可能出現較大偏差，而引起瞬間大功率的輸出對某種系統的破壞，在[STA]菜單中特設可選擇“3”項，將自動PV啟動，保證再上電時（SV-PV）=0偏差。
- (4) 程控結束方式使用 $\frac{END}{0-1}$ 菜單2種選擇。
- (5) 機內有不僅作為PV或SV的傳送輸出，而且還可以作為副控第二路4-20mA電流配比輸出方式來使用。
- (6) 本機可對PV、SV、MV三個參量正、反向6種的傳送方式，並設有[KV]配比係數菜單組成雙輸出配比控制系統。
- (7) 本機MODBUS通訊對多參量是批量讀寫，上位機可對本機編程工藝曲線、程控啟動、結束、暫停、繼續、手/自動操作等等。
- (8) 配備遠程對本機程控啟動有二種方式：其一是外2個端子接通、程控啟動；斷開、程控結束；其二是按端子接通的時間，即可進行啟動、結束、暫停、繼續等操作，供用戶選擇。
- (9) AL1、AL2 2組報警均可選用0-11種模式。

三、操作面板功能說明



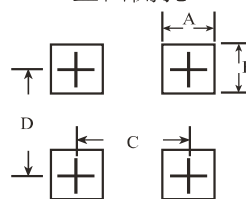
NO	面板文字	內容說明
1	PV	測量值/模式顯示器
2	SV	設定值/模式內容：MAN手動燈亮作為顯示當前閥位的顯示器
3	OUT1	主控制“正轉”輸出指示燈
4	OUT2	主控制“反轉”輸出指示燈
5	AT	自動演算指示燈
6	AL1	報警1指示燈
7	AL2	報警2或傳送指示燈
8	MAN	手動指示燈
9	▲	增加鍵
10	▼	減少鍵
11	◀	位移鍵
12	SET	循環/確認鍵
13	A/M	自動/手動選擇鍵
14	MV	控制輸出閥位顯示器/程控狀態在線顯示器
15	PRO	程控機運行指示燈
16	AL3	儀表進入“現場保護”即閃亮指示燈

四、信號輸入/報警模式選擇表

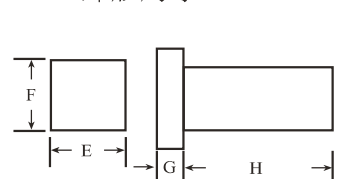
輸入種類	符號	範圍	代碼	AL1、AL2模式說明
K	\mathcal{K}	0-1370℃/0-2192℉	0	偏差高報警
J	J	0-1200℃/0-2192℉	1	偏差低報警
R	\mathcal{r}	0-1760℃/0-3216℉	2	絕對值高報警
S	S	0-1760℃/0-3216℉	3	絕對值低報警
B	\mathcal{b}	0-1820℃/0-3308℉	4	區域內報警
E	E	0-1000℃/0-1832℉	5	區域外報警
T	\mathcal{t}	0-600.0℃/0-999.0℉	6	偏差低報警(第一次不報警)
DPT100	\mathcal{dPt}	-199.9-600.0℃/-199.9-999.0℉	7	絕對值低報警(第一次不報警)
LN	\mathcal{L}_n	線性類比信號4-20mA, 0-1V, 0-50MV, 0-5V	8	斷偶報警
N	\mathcal{n}	0-1300.0℃/0-2372.0℉	9	區域外報警(第一次不報警)
W1	\mathcal{W}_1	0-2000.0℃/0-3632.0℉	10	程序某一段結束報警
W2	\mathcal{W}_2	0-2320.0℃/0-4208.0℉	11	程序結束報警
			12	恒溫計時報警
			13	程序開始報警

五、盤面開孔及外形尺寸

• 盤面開孔

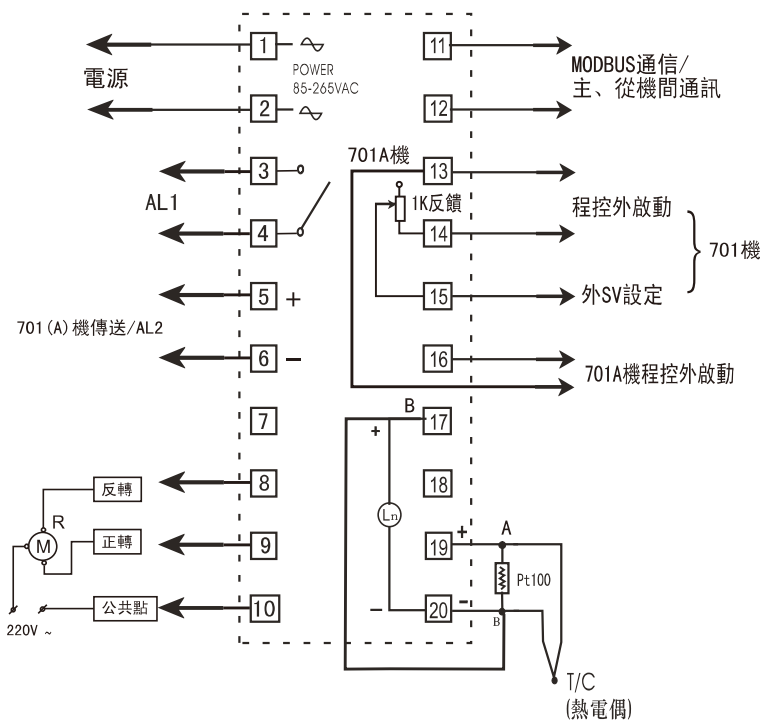


• 外形尺寸



尺寸 型號	A	B	C	D	E	F	G	H
M906	91±0.5	45±0.5	116	70	96	48	14	80
M908	45±0.5	91±0.5	65	116	48	96	14	80
M909	91±0.5	91±0.5	111	116	96	96	14	80

六、接線說明範例



(AM) M909-701 (A) 或 (AM) M908-701 (A)

(端子功能以機器后面標籤為準)

七、故障訊息

訊息	說明	排除方法
UUU1	第一組感測器斷線，極性反接或超出範圍 第一組輸入訊號高於USP	請檢查輸入訊號有無錯誤 請檢查輸入是否合理
nnn1	第一組輸入訊號低於LSP	請檢查輸入範圍是否合理
UUCE	常溫補償失敗	請檢查溫度補償二種體是否不正常
UUUU	熱電偶回路開路	請檢查熱電偶或補償導線是否斷開

八、按鍵操作說明

1, 基本操作

步驟一：測量輸入信號種類選擇

- 同時按SET鍵+◀鍵進入LEVEL2。
- 在INP選項下先按◀鍵一下，SV顯示器會閃爍。
- 按▲或▼選擇輸入信號種類(參照信號輸入選擇表)。
- 按SET鍵確認修改。
- 同時按SET鍵+◀鍵回到LEVEL0。

步驟二：報警模式設定Ad1(同樣可設定Ad2)

- 按SET鍵秒進入LEVEL1。
- 按SET鍵數次至Ad1選項，再按◀鍵一下，SV顯示器會閃爍。
- 按▲或▼選擇所需模式(參照報警模式選擇表)。
- 按SET鍵確認修改。
- 按SET鍵秒回到LEVEL0。

步驟三：報警值設定AL1(同樣可設定AL2)

- 按SET鍵數次至AL1選項，再按◀鍵一下，SV顯示器第一位會閃爍。
- 按▲或▼鍵設定數值，再按◀鍵跳至下一位並可同樣進行設定。
- 設定完成後按SET鍵確定。
- 按SET鍵秒回到LEVEL0。

注：AL1、AL2數值在報警模式0, 1, 4, 5, 6, 9時為SV的偏差值；在模式2, 3, 7時，為報警的絕對值溫度；在模式8時沒有規定；AL1、AL2可選報警模式10，作為某段運行結束報警或選模式11時無須置數作為程序結束報警

步驟四：編制程序工藝曲線和運行

- 在LEVEL0的PV/SV視窗下。
- 按動SET鍵數次選
- 根據工藝的要求，預先設計好多組、多段的程序工藝曲線，然後按SET鍵多次進入[C01]項，按◀鍵用▲▼鍵置入第一組第一段的終點溫度值，隨後再按動SET鍵進入[T01]項用同樣的操作置入第一組第一段的終點時間(以分為單位)、第一段輸出高限[OU01](0~100.0)如此類推，完成第一組的多段預置。
- 值得注意的事，當本組段數預置完畢必須把下一段的CX、TX、OUX均置入“0”它作為組與組之間的隔離段及標誌。
- 本機可編程的最多段數為90，僅能在90段範圍內分組和置入段數。
- [CAL]菜單是啟動運行組別的第1段段號。例如第三組預置工藝第一段在15號段中，要選第三組[CAL]=15即可啟動。為了更好地改善升溫段的跟蹤精度，引入變增益KP=(0.1~1.0)P；設置偏差的希望值EK=1.0~5.0設置。
- 若需程序從0開始啟動，請將[STA]項置入1即可，若需PV啟動請將STA項置入2或3即可；程控結束方式[END]有兩種選擇。
- 程序在運行中可選擇SN選項，在本組段號的範圍內可改變它的當前運行段號即可向前或向後跳段運行；選擇ST項可人工修改當前運行段的倒計時。
- 程序的啟動/結束請同時按動[SET]鍵和▲鍵來選擇。
- 程序運行中暫停/繼續請按動▲鍵。
- 為了確保升溫過程中恒溫段時間不變，您可選擇WB項置入等待溫度區(0.1~10℃)，WB=0時無效。
- 根據外啟動端子連接按鍵的ON/OFF方式或接通時間可選擇：
 - 鍵按下(3~4秒)一次、程控啟動，如果再按下(3~4秒)一次，程控結束。
 - 程控運行中，鍵按下(1~2秒)一次，程控暫停；如果再按下一次程控繼續運行。

步驟五：自動演算(AT)

- 在現場條件允許時請儘量進行AT參數自整定工作，對象中儘量配備與實用相當的負載進行較好。
- 在熱工參數的過程中，本AT演算不會失敗。
- 工藝曲線的最大值應處於儀表檢測範圍的80%左右。
- 在程序沒有啟動前(定值控制STA=0)，SV=0.4工藝曲線最大值左右進行AT較好。
- 在LEVEL0流程，按動SET鍵數次，至AT選項，然後按動◀和▲鍵置入“1”，即可啟動AT演算。
- 本機當[STA]=“0”時作為定值控制，當[STA]=1、2、3時則作為程序控制器使用。
- 控制器上電后只要[STA]≠0(程控機、沒作程序啟動操作，控制器是無輸出的)。

2, 進階操作

1) 手動/自動無擾動切換

按動A/M鍵，MAN指示燈亮，便進入手動狀態。當前的SV顯示器數值即為輸出百分比，PV顯示器為測量值。用◀和▲▼鍵可手動修改輸出百分比。再按A/M鍵指示燈熄滅，儀表進入自動狀態。
注：儀表在任何狀況下均可進入手/自動狀態。

2) 人工修改PID參數

在LEVEL0下，按SET鍵秒進入LEVEL1，按動SET鍵選擇P, I, D參數選項並可進行設定。

3) 室溫顯示修正

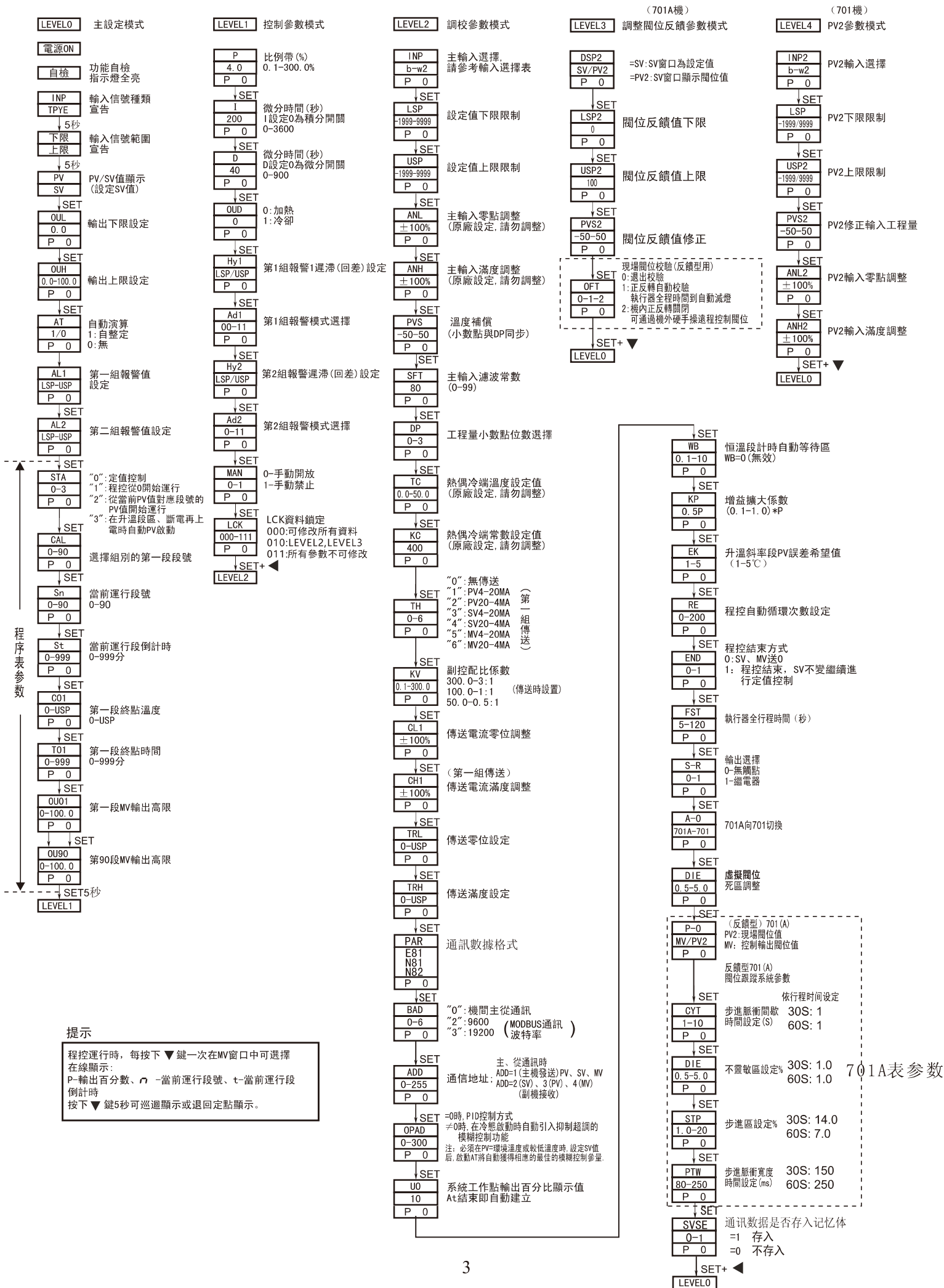
熱電偶分度號輸入時若輸入端子短接，儀表顯示值應近似為室溫，若有較大差異，請同時按動SET鍵和◀鍵進入LEVEL2，然後按動SET鍵數次，找到PVS選項，人工設定修正PVS值(加或減)。

4) 快速尋找預置或修改段參數功能：

本機編程最多為90段，[SET]鍵僅能每按動一次跳增一段號方式，為了能快速編程採用如下方式：

當按動SET鍵進入編程區的菜單后，每按動▲或▼鍵一次即可將段號COX增加10(C1X...CNX)或遞減(C90、C50、C10)當進入預定的10段內再用[SET]鍵步進修改。無論當前主界面是否在編程區、第二、第三流程中，只要您同時按動一下▲▼鍵便立即退回PV/SV畫面。

九、操作流程



十、典型參數意義與應用解說

- P-0**
MV/PV2 是在選擇閥位反饋工作時，在LEVEL2操作流程中出現的操作項，當您對它選擇PV2或MV時在儀錶面板上MV窗口中所顯示的參數其定義不同：
選MV時：顯示器有 **OXXX**，其中XXX是控制器當前PID運算的輸出閥位值。
選PV2時：顯示器有 **PXXX**，其中XXX是現場當前電動調節閥位值。
若本機切換到701機工作時，在 **A-0** 菜單后僅有 **DIE** 菜單。
- 閥位跟蹤系統參數**
它是閥位反饋型專用的系統參數，其目的使現場閥位與控制器運算輸出的閥位隨時快速而基本無超調、無振蕩的動態跟蹤，而且使閥位跟蹤精度做的很高，在某些控制精度要求較高的系統中其作用特別顯著。
 - CYT** 為步進區中的步進脈衝間歇時間，它同樣也影響到速度與動態。
 - DIE** 為不靈敏區設置，它可提高跟蹤精度和改善動態。
 - STP** 為步進區間設定，在它的區外是全速正反轉的工作，它的大小將影響到跟蹤的速度和動態的好壞。
 - PTW** 為脈衝寬度時間設定，它可防止振蕩和改善動態。
以上四個參數在儀錶出廠前基本上設置，沒有特殊情況請儘量不要改動。
- A-0**
701A/701 位置（反饋/虛擬）型切換
本項用於控制器的組態選擇
當置入“701A”時該控制器進行閥位反饋型的工作，如果發現位置反饋有故障或想使用位置虛擬方式工作時請置入“701”標誌此時本機將無擾動地從反饋型轉換為無反饋701機工作。當您的執行器沒有設置位置反饋功能或不想使用反饋方式（執行器現場與控制器安裝地點距離很遠或執行器安裝處環境很惡劣等）請置入“701”標誌，作為一個虛擬閥位控制的後備系統。當執行器反饋線任意一端斷開1分鐘，儀表即自動從701A切換為701，與此同時701即自動按FST設置時間進入初上電方式的自動標定。一旦結束儀表面板上閥值顯示器將從“P”顯示現場閥值轉換為“0”顯示701系統的虛擬閥位並進入控制。如果要恢復使用“701A”請用戶操作進入第三流程，701改為701A；閥位“0”改為“P”顯示現場閥值。
- FST**
5-120 是執行器全行程時間的設置項，在組態為位置虛擬型工作時務必設置當前工作的執行器全行程時間，組態為位置反饋型工作時並無此項參數要求，但如果臨時要無擾動地轉換為位置虛擬方式工作時，本項必須預置有實際的全行程時間，因此為了便於選擇請務必預置時間。
- OFT**
0-1-2 位置反饋型現場閥位自動校驗，OFT=1時即進入自動校驗。PRO燈亮，當燈滅時表示效驗結束。
OFT置入“2”時：系統硬手操處理，此時控制器內OPEN或CLOS均停止輸出，機外在正轉與公共端子間、反轉與公共端子間分別安裝開關按鈕，便可人工機外直接遠程操作執行器閥位。
- 可選擇的“現場保護”方式**
為了避免控制器在常態自動調節時由於臨時斷電后再上電時可能引起系統種種的不良反應，甚至產生某種的危險性，因此本機中引入可選擇的“現場保護”方式，具體操作如下：
 - 儀錶在主界面運行時請同時按下▲▼鍵一次、AL3燈閃亮，表示當前控制系統已進入“現場保護”方式
 - 如果繼續再同時按下▲▼鍵一次、AL3燈滅，表示系統退出“現場保護”方式。即人工可同時操作▲▼鍵按動次數來選擇進入或退出方式。
 - 如果控制系統進入“現場保護”方式，一旦控制器斷電后再次上電時系統即處於手動方式，而且現場執行器閥位或虛擬閥位值基本上與斷電前瞬間的輸出閥位值一致。
 - 當斷電后再次上電時系統處於手動狀態操作人員必須及時處理或等待PV=SV時人為從手動切換到自動控制方式。

Kp、EK、WB菜單在程式控制升溫段運行的應用

- 在程式控制升溫段運行中往往可能出現PV值跟蹤SV有較大的負偏差，這是因為被控物件的時間滯後較大或程式控制工藝SV升溫度較快，例如5℃/分、10℃/分、20℃/分、30℃/分等等的速率運行時PV值的跟蹤較持續出現較大負偏差值為此，本機在升溫斜率段運行中引入（Kp係數*P）比例帶方式將自動改變（減小）運算的P值，從而使控制輸出閥值MV有明顯的增量，隨之提高了PV值的跟蹤速度，減小負偏差值。因此Kp值（0.1-1.0）的設定必須根據不同的對象來選擇，Kp值越小輸出閥值越大，但PV值可能出現振盪的波動；當Kp=1.0時即P運算仍用原來的P值，相當於Kp功能表沒有引入使用。
- EK值則是在升溫段運行中設置的負偏差區，當升溫斜率段的負偏差大於EK值時Kp即啟動工作。
- 同樣由於PV值跟蹤SV可能有較大的負偏差以致可能PV值與SV的負偏差較大時，恆溫段計時早已啟動，使真正的恆溫段運行時間大大減小。因此設置WB等待區後，斜率升溫的PV值必須在（SV恆溫值-PV）≤WB值時恆溫段運行時鐘才允許啟動，從而保證恆溫段執行時間的準確性。

(AM)M900 系列 MODBUS 通讯协议

一、协议概述

- 1、选用范围: PAN-GLOBE AM(M)900系列通讯仪表。
- 2、工作实现: 仪表和上位机数据交换(仪表只能作为从机接受询问并作应答)。
- 3、串行传输模式: RTU。
- 4、传输接口: RS485。
- 5、通讯介质: 屏蔽双绞线。
- 6、通讯栈号: 1~255, 能挂接仪表数量上限与主机的负载能力有关。
- 7、实现功能码: 读保持寄存器 (03)、写单寄存器 (06)、写多个寄存器 (10)。
- 8、数据长度:
 - 1) 向本机写入数据时, 一次最多可写16个连续的菜单(32个字节)。
 - 2) 读取本机内菜单数据时, 非程控菜单可以一次读取16个连续的菜单(参数地址表格外未实现的地址读为 0), 程控菜单一次只能读取16个连续的菜单。
- 9、数值格式: 有符号16位二进制补码表示; 读取到的是放大10.0倍后的数据; 写数据前要把数据放大10.0倍后再传送; 请注意转换。
- 10、串行口参数:
 - 1)、波特率: 9600, 19200
 - 2)、起始位: 1
 - 3)、数据位: 8
 - 4)、校验位: None (无效验)
 - 5)、停止位: 1
- 11、帧检验方法: 循环冗余校验 (CRC16)。
- 12、报文格式 (这里的N=2):

地址	功能码	数据	CRC 校验
8 位	8 位	N×8 位	16 位

注:

- 1、读 AM 和 AM1(冷控手动) 菜单, 0 代表手动状态, 1 代表自动状态
- 2、RAP 为程控操作菜单, 读时, 返回 0X0000 代表程控关闭, 返回 0X0001 代表程控启动; 写入 0X0000 关闭程控, 写入 0X0001 启动程控, 写入 0X0002 程控暂停, 重新写入 0X0002 暂停结束, 程控继续运行。
- 3、写程控菜单前, 请先写 0x0000 到 RAP 关闭程控。
- 4、写 MV/MV1 阈值前, 请先写 0x0000 到 AM/AM1, 使系统转为手动控制状态。
- 5、倍率为 10 的时候, 表示返回的数据是放大了 10 倍。
- 6、PV1, PV2 为只读参数。
- 7、写参数指令之间应该有一定的时间间隔, 不管是同一地址与否, 否则有可能引起仪表故障, 间隔时间应不小于 150 毫秒。

二、实例举例

1、功能码03 (读取设定值SV = 100.0):

请 求		响 应	
字段名	(十六进制)	字段名	(十六进制)
栈号	01	栈号	01
功能码	03	功能码	03
起始地址Hi	00	字节计数	02
起始地址Lo	04	寄存器值Hi	03
寄存器数量Hi	00	寄存器值Lo	E8
寄存器数量Lo	01	CRC Lo	B8
CRC Lo	C5	CRC Hi	FA
CRC Hi	CB		

2、功能码06 (写设定值SV = 100.0):

请 求		响 应	
字段名	(十六进制)	字段名	(十六进制)
栈号	01	栈号	01
功能码	06	功能码	06
起始地址Hi	00	起始地址Hi	00
起始地址Lo	04	起始地址Lo	04
寄存器值Hi	03	寄存器值Hi	03
寄存器值Lo	E8	寄存器值Lo	E8
CRC Lo	C8	CRC Lo	C8
CRC Hi	B5	CRC Hi	B5

3、功能码10 (写设定值SV = 100.0):

请 求		响 应	
字段名	(十六进制)	字段名	(十六进制)
栈号	01	栈号	01
功能码	10	功能码	10
起始地址Hi	00	起始地址Hi	00
起始地址Lo	04	起始地址Lo	04
寄存器数量Hi	00	寄存器数量Hi	00
寄存器数量Lo	01	寄存器数量Lo	01
字节计数	02	CRC Lo	40
寄存器值Hi	03	CRC Hi	08
寄存器值Lo	E8		
CRCLo	A7		
CRC Hi	6A		

三、有符号参数地址分配表（“NC”代表该地址为空）

参数名称	地址		读写状态	倍率	范围 (无倍率)
	十六进制	十进制			
MV	00H	0	R/W	10	0~100
PV1	02H	2	R	10	LSP~USP
SV	04H	4	R/W	10	LSP~USP
PV2	06H	6	R	10	LSP2~USP2
AL1	08H	8	R/W	10	-1999~9999
AL2	0AH	10	R/W	10	-1999~9999
P	0CH	12	R/W	10	0.1~3600
I	0EH	14	R/W	10	0~3600
D	10H	16	R/W	10	0~3600
MV1	12H	18	R/W	10	0~100
LSP	14H	20	R/W	10	-1999~9999
USP	16H	22	R/W	10	-1999~9999
HY1	18H	24	R/W	10	LSP~USP
HY2	1AH	26	R/W	10	LSP~USP
ST	1CH	28	R/W	10	0~9999
OUL	1EH	30	R/W	10	0~100
OUH	20H	32	R/W	10	0~100
OU3	22H	34	R/W	10	0~100
OU4	24H	36	R/W	10	0~100
KV	26H	38	R/W	10	0.1~300
TRL	28H	40	R/W	10	LSP~USP
TRH	2AH	42	R/W	10	LSP~USP
PVOS	2CH	44	R/W	10	-50~50
WB	2EH	46	R/W	10	0~3600
KP	30H	48	R/W	10	0.1~100
EK	32H	50	R/W	10	0~3600
LSP2	34H	52	R/W	10	-1999~9999
USP2	36H	54	R/W	10	-1999~9999
PVS2	38H	56	R/W	10	-50~50
DIE(701A)	3AH	58	R/W	10	0.5~5.0
DIE(701)	3CH	60	R/W	10	0.5~5.0
STP	3EH	62	R/W	10	1.0~20.0
CYT	40H	64	R/W	10	0.0~200
GAP	42H	66	R/W	10	-50.0~50.0
P _c	44H	68	R/W	10	0.1~3600
I _c	46H	70	R/W	10	0~3600
D _c	48H	72	R/W	10	0~3600
CYT _c	4AH	74	R/W	10	0.0~200

注意：在701A模式下，CYT输入范围1.0~200

四、无符号参数地址分配表

参数名称	地址		读写	倍率	范围
	十六进制	十进制			
AM	80H	128	R/W	1	0~1
RAP	82H	130	R/W	1	0~2
AT	84H	132	R/W	1	0~1
C_0	86H	134	R/W	1	0~3
PMA	88H	136	R/W	1	0~180
K0	8AH	138	R/W	1	0~255
AD1	8CH	140	R/W	1	0~11
AD2	8EH	142	R/W	1	0~11
NC	90H	144	R/W	1	0~250
SFT	92H	146	R/W	1	0~99
DP	94H	148	R/W	1	0~3
TH	96H	150	R/W	1	0~6
RE	98H	152	R/W	1	0~250
STA	9AH	154	R/W	1	0~3
CAL	9CH	156	R/W	1	1~90
SN	9EH	158	R/W	1	1~90
END	0A0H	160	R/W	1	0~1
INP	0A2H	162	R/W	1	0~9
INP2	0A4H	164	R/W	1	0~9
MAN	0A6H	166	R/W	1	0/1
ODD	0A8H	168	R/W	1	0/1
PTW	0AAH	170	R/W	1	80~250
DSP2	0ACH	172	R/W	1	0~1
OFT	0AEH	174	R/W	1	0~2
AM1	0B0H	176	R/W	1	0~1

程控菜单地址

$CX=(X-1)*12+256$, X为段号,如 C90,X=90, 输入范围LSP~USP;

$TX=(X-1)*12+260$, 输入范围 (0~9999) ;

$OUX=(X-1)*12+264$, 输入范围 (0~100) ;

INP(INP2)输入对应表格:

b	0	j	5
s	1	k	6
r	2	pt	7
t	3	cu	8
e	4	ln	9