XY1 型應變感測器模擬器

使用說明書

ver 1.03

2006 年 3 月版

目　　錄

第一章　技術參數…… 1
　一、型號…… 1
　二、技術指標…… 1
　三、儀錶外形…… 2
第二章　工作原理…… 3
第三章　使用方法…… 5
　一、儀器的功能…… 5
　二、接線方法…… 6
　三、鍵盤…… 7
　四、鍵功能說明…… 8
　五、模擬器的操作…… 9
第四章　編制用戶程式……22
　一、XY1 的用戶程式指令系統…… 23
　二、鍵盤編程方法…… 24
　三、電腦編程…… 26
　四、電腦編程語法…… 32
　五、程式實例…… 33
第五章　錯誤提示資訊……38
第六章　使用注意事項……39
第七章　常見故障的排除……41

親愛的用戶：

X Y1

在使用儀錶前，敬請閱讀使用說明書。

第一章 技術參數

一、型　號　　XY1 型應變感測器模擬器

型號中：X 表示信號發生器，Y 表示應變感測器，1 為設計序列號。

二、技術指標

非線性：　≤0.005%F.S

滿量程輸出準確度：　≤0.01%F.S（25℃）

滿量程輸出溫度係數：　≤±5ppm/℃

供橋電壓範圍：　DC　5~10 V，10~20V 兩檔

輸出範圍：　0~2mV/V

（感測器的靈敏度）

解析度：　0.0001mV/V

工作溫度範圍：　0~40℃

長期穩定性：　≤50ppm/月

模擬器激勵電壓輸入電流：≈激勵電壓(V)/700(Ω)+5mA

模擬器輸出阻抗：　≈360Ω

最大用戶程式字數：　16K，可擴充到 32K

三、儀錶外型

外形尺寸：　145mm×85mm×30mm

重量：　158g

外形照片：　見圖 1

圖 1　XY1 型感測器模擬器外形圖

第二章 工作原理

XY1 型應變感測器模擬器的原理框圖見圖 2。

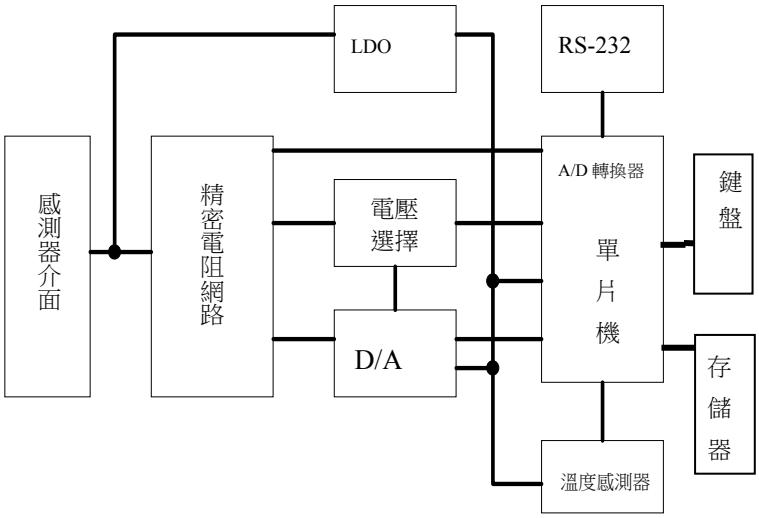

圖 2 模擬器原理框圖

通過感測器介面激勵電壓連接到 LDO 穩壓器和精密電阻網路，穩壓器產生供電路工作的穩定電壓，精密電阻網路產生的參考電壓通過電壓選擇開關送到 D/A 轉換器作為基準電壓。D/A 轉換器在單片機的控制下，輸出與激勵電壓相關的信號電壓到電阻網路，經電阻網路變換後的類比感測器信號的輸出電壓通過感測器介面輸出。溫度感測器提供進行溫度補償的溫度資料，單片機內的 A/D 轉換器測量激勵電壓的數值，電壓選擇開關的位置通

過 I/O 口送入單片機，單片機監視電壓選擇開關的位置與當前激勵電壓是否相符。單片機通過 RS-232 介面與上位機進行通訊，操作人員通過鍵盤控制模擬器的工作。記憶體用來保存通過鍵盤編制或通過 RS-232 介面下載的用戶程式。

第三章　使用方法

一、儀器的功能

1、　模擬應變式稱重、壓力、扭矩等各種感測器的標準輸出信號。
2、　可設定輸出範圍，出廠設定為 0~2mV/V。
3、　可設定輸出步長，出廠設定為每級 0.1mV/V。
4、　輸出按設定步長逐級遞增、遞減。
5、　可用鍵盤設定模擬器的輸出。
6、　測量環境溫度。
7、　測量被測儀錶的激勵電壓。
8、　可修正零點和滿量程輸出，並可逐級校準減小非線性。（週期校準操作）
9、　通過鍵盤編制用戶程式。
10、　用上位電腦編制用戶程式，通過串口下載程式。
11、　執行用戶程式，按程式指令改變輸出，類比自動衡器的工作過程。程式執行過程中，可用鍵盤或串口作為開關量的輸入。

二、 接線方法

1、感測器介面

將儀錶的感測器介面各線與模擬器相應接線柱相連，按被測儀錶的激勵電壓調整電壓選擇開關。注意供橋電壓極性和感測器信號線極性不能接反，否則反接指示燈亮並且/或模擬器不能工作。

注意激勵電壓不能超過 20.5V，否則不能正常工作。激勵電壓超過 22V 將可能造成模擬器的嚴重損壞。

2、RS-232C 的介面

將隨機提供的通訊電纜一端插入模擬器下方的 RS232C 介面，一端插入電腦 RS232C 介面即可。連接電腦一端的 DB9 孔式連接器的第 5 腳為地(GND)，第 2 腳為 RXD，第 3 腳為 TXD。連通電腦後儀錶上的通訊指示燈點亮。

三、 鍵盤

XY1 系列應變感測器模擬器的鍵盤共有 16 個鍵，鍵盤排列示意圖如下：

1 校準	2 設置	3 啟動程式	功能
4 激勵電壓	5 溫度	6 程式暫停	檢查
7 增加	8 滿量程	9 程式繼續	返回
—/+ 減小	0 零點	。 程式終止	確定

圖 3　鍵盤排列示意圖

四、 鍵功能說明

1、《增加》在 F0/F2 狀態時，輸出增加一檔。
2、《減小》在 F0/F2 狀態時，輸出減小一檔。
3、《滿量程》在 F0/F2 狀態時，輸出最大量程/設定的最大輸出。
4、《零點》在 F0/F2 狀態下，輸出變為零/設定的最小輸出。
5、《溫度》顯示溫度。
6、《激勵電壓》顯示激勵電壓。
7、《啟動程式》開始執行用戶工作程式。
8、《程式暫停》暫停用戶程式的執行。
9、《程式繼續》從程式中止處繼續執行。
10、《程式終止》結束用戶程式的執行。
11、《功能》選擇儀錶功能狀態。
12、《檢查》檢查儀錶的變換比例、修正值等參數。
13、《返回》輸入數位時刪除剛輸入的一位元數位。未輸入數位則退出目前工作狀態，返回 F0 工作狀態。
14、《確認》確認剛才的操作或輸入的數位有效。
15、《設置》設定工作參數。
16、《校準》進入校準功能。
17、《0》~《9》,《·》,《-/+》輸入數位。

五、 模擬器的操作

1、 按步長逐級輸出

連接好儀錶與感測器模擬器的連線，打開儀錶電源，模擬器檢查設置的初始值，若初始值=0.0000mV/V，則進入初始狀態，即功能 0 狀態，若初始值≠0.0000mV/V，則進入功能 2 狀態。在功能 0 狀態，顯示

F 0　0.0 0 0 0

此狀態下，每按一次《增加》鍵，輸出增加一個步長值，直到最大輸出值 2.0000mV/V；每按一次《減小》鍵，輸出減小一個步長值，直到輸出值為 0.0000mV/V。步長值可設定，出廠時步長值設為 0.1000mV/V。按《滿量程》鍵輸出最大輸出信號 2.0000mV/V，按《零點》，輸出回到 0.0000 mV/V。

在其他工作狀態下，按《返回》鍵或多次按《返回》鍵可返回到功能 0 狀態。

2、 按輸入值輸出信號

在功能 0 狀態下，按《功能》《1》鍵進入功能 1 狀態 ，儀器按輸入的資料輸出。螢幕顯示

F1　0.0 0 0 0

0.0000 表示當前的輸出。按《數位鍵》《確認》鍵輸入設定的輸出值，單位 mV/V。按《返回》鍵退出，返回到功能 0 狀態。

3、 按設定範圍逐級輸出信號

若設置了初始值，上電後直接進入功能 2 狀態。在其他工作狀態下，按《功能》《2》鍵進入功能 2 狀態 ，儀器按工作參數中設置的初始值和滿量程值範圍分 10 級逐級輸出信號。螢幕顯示

F2	0

0 表示當前的輸出。每按一次《增加》鍵，輸出增加一級，顯示值增加 1000，直到設置的滿量程值；每按一次《減小》鍵，輸出減小一級，顯示值減小 1000，直到輸出值為設定的初始值。每按一次《·/程式終止》鍵，步長減小到原來的 1/10，第 4 次按《·/程式終止 》鍵，恢復原始的步長值。按《滿量程》鍵輸出設置的滿量程值，螢幕顯示 10000；按《零點》，輸出回到設定的初始值，顯示 0。

按《返回》鍵退出，返回到功能 0 狀態。

4、 設置工作參數

①設置步長

該參數僅在功能 0 狀態有效。

按《設置》顯示

SE

再按《增加》，顯示

St　　0.1 0 0 0

0.1000 表示當前步長為 0.1000mV/V。再按《數字鍵》《確認》設定新的步長，其中《數字鍵》為以 mV/V 為單位的步長。設定值斷電後保存。按《返回》鍵退出，返回到功能 0 狀態。

②設置初始值

該參數僅在功能 2 狀態有效。它代表在感測器輸入的被測量為 0 時，感測器的初始輸出信號值。對於衡器就是空秤時感測器的輸出值，也就是秤的零點。

按《設置》顯示

SE

再按《零點》，顯示

S0　　0.0 0 0 0

0.0000 表示當前初始值為 0.0000mV/V。再按《數字鍵》《確認》設定新的初始值，其中《數字鍵》為以 mV/V 為單位的初始值。設定值斷電後保存。按《返回》鍵退出，返回到功能 0 狀態。

③設置滿量程值

該參數僅在功能 2 狀態有效。它代表在感測器輸入的被測量

為滿量程時，感測器的輸出信號值。對於衡器就是最大秤量時感測器的輸出值。**滿量程值與初始值的差值一般不宜小於0.5mV/V，否則輸出的相對誤差太大。**若需要較小的輸出信號範圍，可按照第六章 使用注意事項 第 3 條的方法進行。

按《設置》《滿量程》顯示

FS 2.0000

2.0000 表示當前滿量程為 2.0000mV/V。再按《數字鍵》《確認》可設定新的滿量程值，其中《數字鍵》為以 mV/V 為單位的滿量程輸出值，應不大於 2mV/V；設定值斷電後保存。按《返回》鍵退出，返回到功能 0 狀態。

F0 0.0000

5、 測量激勵電壓

按《激勵電壓》鍵顯示被測儀錶輸出的激勵電壓。

U 5.05

5.05 表示當前被測儀錶的激勵電壓為 5.05 伏。按《返回》鍵退出，返回到功能 0 狀態。如果激勵電壓小於 4.9 伏或大於 20 伏時將不能正確測量。

6、 測量溫度

按《溫度》鍵顯示當前環境溫度。

t	25.5

25.5 表示當前環境溫度（實際是電路板溫度）是 25.5℃。按《返回》鍵退出，返回到功能 0 狀態。

7、 編程功能

按《功能》《3》鍵進入編程狀態。螢幕顯示

0000	0

0000 表示當前程式指令序號， 0 表示當前指令碼。編程方法詳見《第四章 編制用戶程式》。

8、 編程方法

有兩種編程方法：鍵盤輸入程式和電腦編輯和編譯程序後通過 RS-232 介面下載。編程方法詳見《第三章 編制用戶程式》。

9、 運行用戶程式

按《啟動程式》進入用戶程式運行狀態。螢幕顯示

Pr	0000

用戶程式開始運行。右側十六進位數位依次顯示 0001、0002 等程式指令序號。當然，如果程式中沒有延時指令是看不清楚數位變化的。遇到程式中的暫停指令，程式暫停運行，螢幕顯示

b r　　0 0 A 0

右邊的數位 00A0 表示當前的十六進位指令序號。按下《程式暫停》鍵，程式暫停運行，螢幕同程式運行狀態，但數位不再變化。直到按下《程式繼續》鍵或從 RS232C 介面的 RXD 信號端輸入一個寬度大於 10mS，電平+5~24V 的信號，程式才繼續執行。程式執行完或按下《程式終止》/《返回》等鍵程式中止，退回到功能 0 狀態，螢幕顯示：

F 0　0.0 0 0 0

10、零點校準

零點校準功能是對儀器的零點輸出進行校準。按《校準》螢幕顯示

CL

再按《0》《0》《0》《0》《確認》進入零點校準狀態。螢幕顯示

C 0　0.0 0 0 0

按《增加》或《減小》鍵調整儀錶的輸出到標準值 0.0000mV/V。這時儀錶顯示：

C 0　X X X X

XXXX 是十六進位表示的儀錶當前輸出值的內碼。每 0.5 秒或每按 1 次，增加/減小 1。調整好後，按《確認》鍵確認後儀錶將校準資料保存並返回功能 0 工作狀態。

11、滿程校準

滿程校準是對儀器的零點和滿量程輸出校準。應在 10 伏激勵電壓下對高(10~20V)、低(5~10V)兩電壓檔分別校準。出廠時儀器已經過校準。如果需要準確的滿量程輸出值，經過一個使用週期，可能需要再次校準。校準方法如下：

用精密穩壓源在模擬器的激勵電壓端加 10.0000 伏穩定電壓，信號輸出端接 6 位元半數字電壓表。按《校準》鍵，螢幕顯示

CL

再按《8》《8》《8》《8》《確認》進入滿程校準狀態，顯示：

CA　0.0 0 0 0

用《增加》、《減小》鍵調整儀錶的輸出到 6 位元半數字電壓

表顯示 0.0000±0.0002mV 後按《確認》鍵確認，儀錶顯示：

CA　2.0 0 0 0

用《增加》、《減小》鍵調整儀錶的輸出到標準值，即 6 位元半數字電壓表顯示 20.0000±0.0002mV，按《確認》鍵後返回步進輸出狀態。

調整過程中右邊的 4 位元十六進位數字表示當前輸出值的 D/A 內碼。

12、 線性校準

XY1 模擬器一般不用做線性修正即可達到 0.005%F.S 的線性度。如果儀器的非線性大於 0.0001mV/V，可進行線性修正。線性修正前要進行滿量程校準並測試和記錄每個輸出級的誤差值，級的間隔為 0.1mV/V。修正的操作方法如下：

按《校準》《2》《2》《2》《2》《確認》進入線性校準狀態，顯示：

0.0　　0.0

左邊的數位表示修正的點，單位 mV/V。右邊的數位表示原來的非線性修正值。按《數位鍵》《確認》輸入 0.0 級的非線性修正值，單位 0.0001mV/V。修正值為非線性誤差的相反的數，範圍為＜±4。調整時應在原修正值的基礎上進行修正。如不改變原來的修正值則直接按《確認》鍵。儀錶顯示：

0.1 0.0

同上用《數位鍵》《確認》鍵依次輸入各級的非線性修正值。從 0.0 到 2.0mV/V 各級的非線性修正值全部輸入後或中途按《退出》鍵返回步進輸出狀態。

一般情況下，0.0 級和 2.0 級的非線性修正值應為 0。

13、 溫度特性和電壓影響校準

修正溫度對儀器零點輸出和滿量程輸出的影響和激勵電壓對滿量程輸出的影響，修正值為溫度/電壓影響的相反的數。進行修正操作前，應事先通過試驗確定溫度影響和電壓影響的數值，計算好修正量。

按《校準》鍵，螢幕顯示

CL

再按《5》《5》《5》《5》《確認》鍵進入溫度/電壓特性校準狀態，顯示：

P 7 2 5.0

右側數位表示原來的校準基準溫度，即進行滿程校準時儀器顯示的溫度，應＜32℃。按《數字鍵》、《確認》鍵輸入新的校準基準溫度，儀錶顯示：

P 8 0.0 0

右側數字表示原來低檔(5~10V)的零點溫度影響修正係數，單位是 0.0001mV/V·℃，資料範圍< ±32.00。例如：在 25℃時校準的零點，溫度變化到 40℃時，零點變化到 0.0015mV/V，則零點溫度影響為

0.0015/(40-25)=0.0001(mV/V·℃)

零點溫度影響修正係數（實際是零點溫度影響修正係數改變量，假如原來修正係數不等於零的話）為

-(0.0001/0.0001)= -1.00(0.0001mV/V·℃)

按《數字鍵》、《確認》鍵輸入的新的零點溫度影響修正係數，儀錶顯示：

P 9	0.0 0

右側數字表示原來低檔(5~10V)的輸出溫度影響修正係數，單位是 ppm /℃，資料範圍< ±32.00 ppm /℃。例如：在 25℃時校準滿量程輸出為 2.0000mV/V，溫度變化到 40℃時，滿量程輸出為 2.0002mV/V，則輸出溫度影響為

$(2.0002-2.0000)/2.0000/(40-25)= 6.67\times10^{-6}$ (/℃)

輸出溫度影響修正係數（實際是輸出溫度影響修正係數改變量，假如原來修正係數不等於零的話）為-6.67(ppm/℃)

按《數位鍵》輸入新的輸出溫度影響修正係數，按《確認》鍵後儀錶顯示：

P A	0.0 0

右側數字表示原來高檔(10~20V)的零點溫度影響修正係數，單位是 0.0001mV/V·℃，資料範圍< ±32.00。按《數字鍵》、《確認》鍵輸入的新的零點溫度影響修正係數，儀錶顯示：

Pb	0.00

右側數字表示原來高檔(10~20V)的輸出溫度影響修正係數，單位是 ppm /℃，資料範圍< ±32.00 ppm /℃。按《數位鍵》輸入新的輸出溫度影響修正係數，按《確認》鍵後儀錶顯示：

PC	0.00

右側數字表示原來低檔(5~10V)的電壓影響修正係數，單位是 ppm /V，資料範圍< ±32.00 ppm/V。例如，在激勵電壓等於 10V 時校準到滿量程輸出為 2.0000mV/V，激勵電壓變化到 5V 時，滿量程輸出變化到 1.9999mV/V，則電壓影響為

$(2.0000-1.9999)/2.0000/(10-5)=10\times10^{-6}(/V)$

即低檔的電壓影響為 10ppm/V，電壓影響修正係數應為 -10(ppm/V)。按《數位鍵》輸入新的電壓影響修正係數，按《確認》鍵後儀錶顯示：

Pd	0.00

右側數字表示原來高檔(10~20V)的電壓影響修正係數，單位是 ppm/V，資料範圍< ±32.00 ppm /V。按《數位鍵》輸入新的電壓影響修正係數，按《確認》鍵後儀錶返回步進輸出狀態。

滿量程輸出的溫度影響通常小於 5ppm/℃。對滿量程準確度

要求不是特別嚴格或使用溫度變化不是特別大的情況，一般不用進行溫度影響校準。

14、 激勵電壓示值校準

按《校準》鍵，螢幕顯示

CL

再按《4》《4》《4》《4》《確認》進入激勵電壓校準狀態，顯示：

CU

輸入當前激勵電壓的約定真值，按《確認》鍵，等到進入測量激勵電壓狀態，顯示當前的激勵電壓值時即完成校準。顯示如下：

U	X.XX

按《確認》鍵後儀錶返回步進輸出狀態。

15、 檢查參數

按《檢查》鍵，進入內部參數檢查狀態，反復按《檢查》鍵，依次顯示各個參數（參見下頁表 1）。模擬器校準後，應將各參數記錄下來保存好，一旦某種原因造成參數丟失，可方便地恢復。

注意，參數 P0~P3 在檢查參數時是以十進位表示，而在校準過程中是以十六進位的形式表示。各參數的修改是用校準的方法進行的。

檢查非線性修正值可用以下方法：

按《校準》《2》《2》《2》《2》《確認》進入線性校準狀態，顯示：

0.0	0.0

左邊的數位表示修正的點，單位 mV/V。右邊的數位表示原來的非線性修正值。反復按《確認》鍵，即可顯示各級的修正值。

表 1　參數列表

按鍵次數	提示符	參　數　意　義
1	P0	低檔（ 5~10V）零點 D/A 碼，單位：碼
2	P1	低檔（ 5~10V）滿程 D/A 碼，單位：碼
3	P2	高檔（10~20V）零點 D/A 碼，單位：碼
4	P3	高檔（10~20V）滿程 D/A 碼，單位：碼
5	P4	步長，單位 mV/V
6	P5	初始值，單位 mV/V
7	P6	滿程值，單位 mV/V
8	P7	校準基準溫度，單位℃
9	P8	低檔（ 5~10V）零點溫度修正係數，單位 0.0001mV/V·℃
10	P9	低檔（ 5~10V）輸出溫度修正係數，單位是 ppm /℃
11	PA	高檔（10~20V）零點溫度修正係數，單位 0.0001mV/V·℃
12	Pb	高檔（10~20V）輸出溫度修正係數，單位是 ppm /℃
13	PC	低檔（ 5~10V）電壓修正係數，單位 ppm/V
14	Pd	高檔（10~20V）電壓修正係數，單位： ppm /V
15	PE	激勵電壓檢測 A/D 變換比例係數,單位：碼/V
16	F0	返回功能 0 狀態

第四章　編制用戶程式

一、XY1 的用戶程式指令系統

XY1 系列應變感測器類比器具有一個簡單的用戶程式指令系統，詳見表 2　XY1 指令匯總表。用戶可以編制自己的程式來控制模擬器的輸出，模擬生產過程中感測器輸出信號的變化，調試儀錶或系統設備。編制用戶程式的方法有用模擬器鍵盤編程和用電腦編程兩種。用 XY1 模擬器的鍵盤編程時，用數位表示指令碼。用電腦編程時，可用助記符編寫程式，再用 XY1 模擬器的專用編譯程序編譯成機器碼，通過 RS-232C 介面下載到模擬器。

表 2　XY1 指令匯總表

指令	指令格式	二進位機器碼	指令功能	助記符	備註
00	00　n.nnnn	0xxxxxxx　xxxxxxxx	按參數輸出	SET	參數範圍 0~2.0000 執行時間約 2.5 毫秒
01	01　nnnnn	10001000　00000000 xxxxxxxx　xxxxxxxx	將下 1 字的資料直接送 D/A	OUT	參數範圍 0~65535 執行時間約 3 毫秒
02	02　nnnn	10010000　xxxxxxxx	延時	DL	單位 10mS，範圍 1-255
03	03　nnnn	10011000　xxxxxxxx	每步時間間隔-1	TIME	單位 1mS，範圍 1-255
04	04±0.nnnn	10100sxx　xxxxxxxx	設定步長 資料用真碼表示，s 為符號位元。下同	STEP	參數範圍 -0.1000~0.1000
05	05 ±nnnn	10101sxx　xxxxxxxx	輸入有效則跳轉（注） （相對轉移）	CJMP	參數範圍 –1024~1023
06	06　nnnn	10110000　xxxxxxxx	執行步數，開始迴圈 （前面應有 03,04 指令）	N=	參數範圍 1-255
07	07　nnnnn	10111000　00000000 xxxxxxxx　xxxxxxxx	跳轉到指定指令位址 （絕對轉移）	GOTO	參數範圍 0-32767 （與程式記憶體有關）
08	08　nnnn	11000000　xxxxxxxx	設計數器 1 初始值	I=	參數範圍 1-255
09	09　nnnn	11001000　xxxxxxxx	設計數器 2 初始值	J=	參數範圍 1-255
10	10 ±nnnn	11010sxx　xxxxxxxx	計數器 1 減 1，不等於零跳轉 （相對轉移）	DJNZI	參數範圍 –1024~1023
11	11 ±nnnn	11011sxx　xxxxxxxx	計數器 2 減 1，不等於零跳轉 （相對轉移）	DJNZJ	參數範圍 –1024~1023
12	12	11100000　00000000	nop	NOP	
13	13　nnnn …… d　nnnnn	11101000　xxxxxxxx xxxxxxxx　xxxxxxxx …… xxxxxxxx　xxxxxxxx	將以參數為位址的資料塊的內容直接送 D/A 轉換器 數據 …… 資料，直到輸入完	BOUT DATA …… DATA	資料塊格式：第 1 字後 1 位元組為資料塊長度 每資料 1 字(2 位元組） 每步大約 0.5 毫秒
14	14	11110000　00000000	程式暫停，直到輸入有效時繼續向下執行（注）	HALT	
15	15	11111000　00000000	程式終止	END	

注：輸入有效指按下《程式繼續》鍵或從 RS232C 介面的 RXD 信號端輸入一個寬度大於 10mS，電平+5~+24V 的信號

二、鍵盤編程方法

錄入程式或修改程式時，應將模擬器連接到被測儀錶上或在激勵電壓輸入端接入 5~20 伏直流電源。

1、 錄入程式

按《功能》《3》進入編程功能。螢幕顯示

0000 0

0000 表示當前程式指令序號， 十六進位數位 0 表示記憶體中保存的原來的指令代碼。

用十進位數字字輸入新的指令代碼，如十六進位 0 用十進位數字字 0 輸入；十六進位 A 用十進位數字字 10 輸入，餘類推。輸入的指令高位大於 1 則忽略。按《確認》鍵保存。如果該指令帶有參數，則顯示

P. 0.1 0 0 0

0.1000 表示原來的參數。用數字鍵輸入新的參數，按《確認》鍵，將命令及參數寫入記憶體。如果輸入的參數超過取值範圍，保存的參數按二進位碼格式遮罩了超出的部分。例如，若參數的範圍為 0~255，輸入參數為 257，則實際保存的參數為 1。參數

X Y1

輸入後，螢幕顯示下一條位址的指令：

0001	F

繼續以上的步驟，直到全部程式輸入完。編程狀態輸入指令“15”或按《返回》鍵，退回到功能 0 狀態。注意：指令以十進位輸入，以十六進位顯示。例如上圖中“F”表示“程式終止”指令“15”。

2、 修改程式

在編程狀態下，逐條顯示指令及參數。需要修改某條指令或參數時，在顯示該指令或參數時直接鍵入新的指令或參數並按《確認》鍵即可。

按《返回》鍵，退回到功能 0 狀態。

三、電腦編程

用電腦編程時，可通過各種純文字檔案編輯程式用助記符編寫用戶程式，用戶根源程式檔的副檔名為“.YX1”。 程式的語法規則見本章“四　電腦編程語法”。本章的“五　程式實例”給出了一個簡單的程式實例。根源程式編制完成後，啟動 XY1 模擬器的專用編譯程序 XY1A.EXE 進行編譯，程式介面見圖 4。

圖 4　編譯程序介面

點擊下拉菜單“檔”“打開”出現圖 5 畫面：

圖 5　打開文件對話方塊

選擇需要的根源程式檔“TEST2.XY1”，點擊“打開”按鈕，編譯完成後顯示“編譯完成”，並輸出副檔名為“.OBJ”的機器碼目標檔和副檔名為“.LST”的列表文件。如果編譯過程中發現錯誤，提示“發現 xx 處錯誤”，可打開列表檔檢查錯誤，修改根源程式。編譯成功後可通過 RS232C 介面把編譯後的程式機器碼下載到模擬器。

上位機與模擬器的通訊格式為：非同步通訊，9600bps，無

X Y1

校驗，8 資料位元，1 停止位元。傳輸時上位機先發送起始符 02H 和 ASCII 字串“XY1”，收到模擬器的應答信號 06H 後，開始傳輸機器碼，每次傳輸 1 起始符 06H，2 位元組資料（先發送低位元組）和前 2 位元組資料的異或校驗和。收到模擬器的應答信號“06H”後，再傳輸下 2 位元組資料。上位機在 0.5 秒內未收到應答符則重發。模擬器收到 02H，“END”4 個位元組後停止接收，轉回 F0 狀態。

注意：必須使模擬器先進入接收狀態上位機才能開始發送資料，否則模擬器不能正常接收資料。出現上述情況後必須斷開一下模擬器電源才能重新開始接收資料。

下載程式時，啟動通訊程式 XY1.EXE，顯示圖 6 畫面：

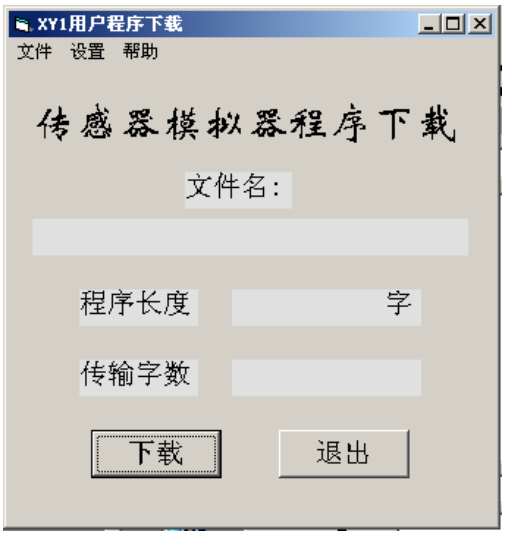

圖 6　通訊程式介面

點擊下拉菜單“檔”“打開”出現圖 7 畫面：

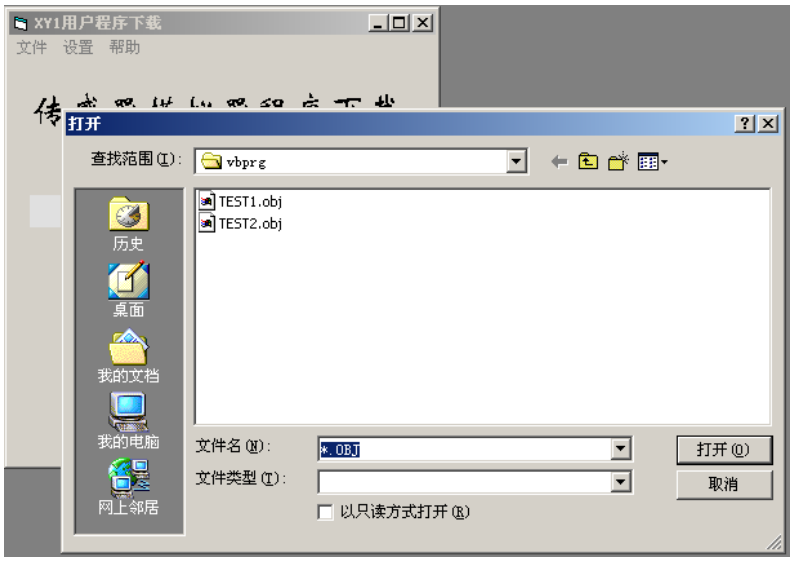
XY1用户程序下载
文件 设置 帮助
打开
查找范围(I):
vbprg
TEST1.obj
TEST2.obj
历史
桌面
我的文档
我的电脑
网上邻居
文件名(N):
*.OBJ
文件类型(T):
打开(O)
取消
以只读方式打开(R)

圖 7　打開文件對話方塊

選擇需要的程式目標檔“TEST2.obj”，點擊“打開”按鈕，讀入程式，畫面顯示：

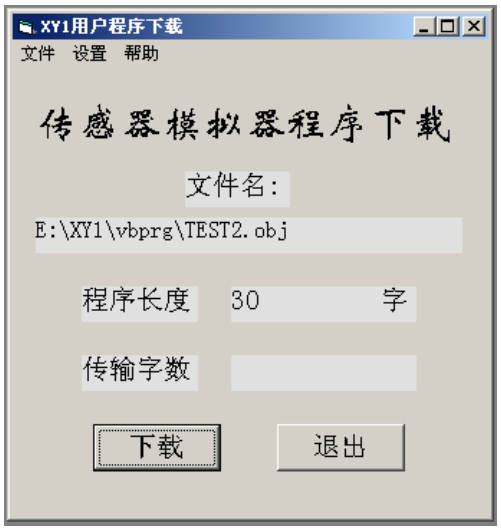

圖 8 目標檔已成功讀入

用下拉功能表“設置”選擇與 XY1 模擬器連接的串口號。注意必須用選擇的方式設定串口號，不能用鍵盤輸入串口號。接通通訊電纜，模擬器的通訊指示燈亮。按《功能》《程式繼續》鍵，模擬器進入接收狀態，顯示：

C

這時再點擊“下載”按鈕，啟動上位機的資料傳輸。注意，**必須先使模擬器進入接收狀態，再啟動上位機傳輸**，操作次序不能顛倒，否則模擬器的 RS-232 介面會鎖死，只有斷電後才能恢復。

接收過程中，模擬器以十六進位顯示已累計接收的字數：

C	XXXX

下載完成後，介面上顯示的傳輸字數比程式長度多 1 字，即多 1 個檔頭。如果上位機顯示傳輸位元組數為 0，表示傳輸不成功，按《返回》鍵退出，再按上面的步驟重新操作。

模擬器的編譯程序和目標碼下載程式可登錄耀華公司網站：

http：// www. yaohua.com.cn

下載。將套裝軟體解壓安裝後，點擊程式“XY1A.EXE”和“XY1.EXE”的圖示即可運行。也可將程式圖示發送到桌面用快捷方式使用。

四、電腦編程語法

1、 根源程式文件的副檔名為“.XY1”。
2、 標號以字元開始，以冒號結束。標號可單獨占一行。標號長度不大於 6 個字元。
3、 助記符、標號不分大小寫。
4、 每條指令包括運算元占一行。
5、 塊輸出指令“BOUT”的運算元“資料長度”與指令在同一行，資料塊的每一資料占 1 行。
6、 運算元用十進位表示；如用十六進位表示，前面要加“&H”。
7、 指令碼、運算元及注釋之間用空格或跳位字元（TAB）作為分割符。
8、 注釋前用分號標記。
9、 可用虛擬指令 EQU 用來定義常數或標號。
10、 程式用 END 指令結束，該指令後的內容將被忽略。

五、程式實例

用文本編輯器編輯好的根源程式實例 TEST2.XY1 如下：

```
;XY1A 感測器模擬器程式實例

A0      EQU     10      ;賦值語句
A1      EQU     200
        SET     0       ;輸出設為 0mV/V
        DL      A1      ;延時 2 秒
        J=      20      ;輸出 20 個下降的階梯波
LOOP1:                  ;迴圈 1
        SET     1.0     ;輸出設為 1.0mV/V
        NOP             ;空指令，可取消
        DL      A0      ;延時 100mS
        TIME    100     ;每階梯 100mS
        STEP    -0.1    ;階梯高-0.1mV/V
        N=      10      ;10 階，開始輸出階梯波
        DJNZJ   LOOP1   ;迴圈 20 次
        I=      10      ;輸出 10 個窄的三角波脈衝
        OUT     &H0000  ;輸出 DA 碼=&H0000
LOOP2:                  ;迴圈 2
        DL      A1      ;延時 2 秒
        BOUT    10      ;塊輸出，10 個參數
```

```
&H2000              ;組成一個三角波
&H4000
&H6000
&H8000
&HA000
&H8000
&H6000
&H4000
&H2000
&H0000              ;5 個參數
DJNZI     LOOP2     ;迴圈
HALT                ;暫停
GOTO0               ;轉移到起始
END                 ;程式終止
```

用 XY1A.EXE 編譯後產生如下列表檔和目標碼檔
列表文件 TEST2.LST 內容如下：

```
Filemane:E:\XY1\vbprg\TEST2.lst

addr      code          line      Source Text
                         1        ;XY1A 感測器模擬器程式實例
                         3        A0        EQU     10        ;賦值語句
```

X Y1

		4	A1	EQU	200	
0	0	5		SET	0	;輸出設為 0mV/V
1	90C8	6		DL	A1	;延時 2 秒
2	C814	7		J=	20	;輸出 20 個下降的階梯波
		8	LOOP1:			;迴圈 1
3	2710	9		SET	1.0	;輸出設為 1.0mV/V
4	E000	10		NOP		;空指令，可取消
5	900A	11		DL	A0	;延時 100mS
6	9864	12		TIME	100	;每階梯 100mS
7	A7E8	13		STEP	-0.1	;階梯高-0.1mV/V
8	B00A	14		N=	10	;10 階，開始輸出階梯波
9	DC07	15		DJNZJ	LOOP1	;迴圈 20 次
10	C00A	16		I=	10	;輸出 10 個窄的三角波脈衝
11	9000 0	17		OUT	&H0000	;輸出 DA 碼=&H0000
		18	LOOP2:			;迴圈 2
13	90C8	19		DL	A1	;延時 2 秒
14	900A	20		BOUT	10	;塊輸出，10 個參數
15	2000	21		&H2000		;組成一個三角波
16	4000	22		&H4000		
17	6000	23		&H6000		
18	8000	24		&H8000		
19	A000	25		&HA000		
20	8000	26		&H8000		
21	6000	27		&H6000		

X Y1

22	4000	28	&H4000		
23	2000	29	&H2000		
24	0	30	&H0000		;5 個參數
25	D40D	31	DJNZI	LOOP2	;迴圈
26	F000	32	HALT		;暫停
27	9000 0	33	GOTO	0	;轉移到起始
29	F800	34	END		;程式終止

目標碼檔 TEST2.OBJ 內容如下：

```
&h0
&h90C8
&hC814
&h2710
&hE000
&h900A
&h9864
&hA7E8
&hB00A
&hDC07
&hC00A
&h9000      &h0
```

X Y1

```
&h90C8
&h900A
&h2000
&h4000
&h6000
&h8000
&hA000
&h8000
&h6000
&h4000
&h2000
&h0
&hD40D
&hF000
&h9000      &h0
&hF800
```

然後可啟動 XY1.EXE 將目標檔下載到 XY1 模擬器。

第五章　錯誤提示資訊

模擬器工作不正常時會出現錯誤提示資訊，其含義參見表 3。

表 3　錯誤提示資訊

序號	螢幕提示資訊	說明
1	1E　XXXX	浮點數加法溢出[1、]
2	2E　XXXX	浮點數乘法溢出[1、]
3	3E　XXXX	浮點數被零除/溢出[1、]
4	4E　XXXX	浮點數變 BCD 碼溢出[1、]
5	5E　XXXX	BCD 變浮點數溢出[1、]
6	6E　XXXX	浮點數整數部分變二進位數字溢出[1、]
7	F0—H——	激勵電壓過高，應將開關選在高檔[2、3、]
8	F0—L——	激勵電壓過低，應將開關選在低檔[2、3、]

說明：

1、“1E　XXXX”表示在程式位址 XXXX 處發生浮點加法溢出錯誤。這類的錯誤一般是參數設置錯誤造成。可用檢查鍵察看各參數的值是否正常，如檢查到某參數出現異常或出現上述錯誤提示資訊，表明該參數有誤，應重新輸入參數或重新校準儀器。如不能排除，請記錄錯誤資訊並與耀華公司售後服務部聯繫。

2、如果電壓超過 20.5 伏或低於 4.8 伏，則模擬器不能正常工作。如果電壓超過 20 伏+10%，有可能造成模擬器的嚴重損壞。

3、僅在功能 0、功能 1、功能 2 狀態（F0、F1、F2 狀態）才監測激勵電壓。

第六章　使用注意事項

1、使用時應按激勵電壓值正確調整電壓選擇開關。激勵電壓不能超過 20.5V，也不能用在供橋中串入電阻的方法提高激勵電壓。

2、可用在儀錶的激勵電壓輸出端並聯電阻的方法降低模擬器的等效輸入阻抗，這時模擬器的輸出阻抗仍為大約 360 歐。4 線制接法時，如果電阻並聯在模擬器的激勵電壓輸入端，則由於接線電阻的影響，系統的穩定性將下降。

3、可用在模擬器輸出端並聯精密電阻的方法降低模擬器的滿量程輸出信號，並相應提高了模擬器的解析度。例如用數位表測量模擬器的輸出電阻為 360Ω，並聯 1 個 120Ω/5ppm 的精密電阻，則滿量程輸出降低到

2.0000×(360//120)/360=0.5000(mV/V)

解析度也相應提高到 0.000025mV/V。

360//120 表示 360Ω 和 120Ω 電阻的並聯值。並聯後實際的滿量程輸出略大於計算值，相差小於 0.5%；相對非線性誤差基本不變。

注意，20V 檔和 10V 檔的輸出電阻是不一樣的，兩者相差約 0.24%。如果降低滿量程輸出後還要保持原來的輸出電阻，則可在輸出端串聯相應的電阻。該電阻採用一般的金屬膜電阻即可。

4、模擬器是在接線端子處進行校準的，電纜的電阻將降低模擬器的輸出信號。用模擬器精確測試 6 線制儀錶的量程穩定性時，稱重儀錶的激勵電壓回饋信號應取自模擬器的激勵電壓接線端子處；精確測試 4 線制儀錶的量程穩定性時，模擬器到儀錶的接線應有較大的截面積和盡可能短的電纜長度，並考慮電纜電阻的變化對輸出信號的影響。

5、作為模擬器負載的儀錶的輸入偏置電流和輸入阻抗，會影響零點和滿量程輸出的信號準確度。其影響程度可從模擬器的輸出阻抗估算出來。

6、由於模擬器的輸出信號電平非常低，溫度不平衡造成的熱電勢對測量有很大的影響。例如，用手摸一下接線柱，就可能會造成幾個微伏的信號漂移，因此測量時要儘量保持環境溫度的穩定，避免觸及對溫度敏感的部位。

第七章　常見故障的排除

故障現象及原因	處理方法
輸出不穩定 1、 輸出引線未接牢 2、 接插件鬆動 3、 外界存在強的電磁干擾	 1、 擰緊輸出引線壓接螺釘 2、 調整或更換 3、 消除干擾
無顯示和輸出 1、 接線錯誤，輸入輸出接反 2、 激勵電壓正負極接反 3、 儀錶激勵電壓過低	 1、 改正接線 2、 改正接線 3、 檢查儀錶輸出的激勵電壓
激勵電壓在正常範圍，模擬器顯示“- - H - -”或“- - L - -” 1、 模擬器電壓範圍選擇開關位置不對 2、 模擬器電壓指示未校準	 1、 將開關撥到正確位置 2、 校準電壓指示
模擬器有顯示但無輸出 模擬器的開關停在中間位置	 將開關撥到合適的位置
不能從電腦下載用戶程式 1、 操作順序有誤 2、 串口號選擇錯誤 3、 傳輸線未插牢	 1、 參見 32 頁倒數第 2 行 2、 重新選擇串口號 3、 檢查傳輸線