

XY2 型应变传感器模拟器

使用说明书

(1.03 版)

上海耀华称重系统有限公司

第一章 技术参数

目 录

第一章	技术参数.....	1
1.1	型 号	1
1.2	技术指标	1
1.3	仪表外型	2
第二章	工作原理.....	5
第三章	使用操作方法.....	7
3.1	仪器的功能.....	7
3.2	接线方法	8
3.3	键盘	10
3.4	键功能说明.....	11
3.5	模拟器的操作.....	12
3.5.1	按步长逐级输出.....	12
3.5.2	按输入值输出信号.....	12
3.5.3	按设定范围逐级输出信号.....	13
3.5.4	由上位机控制模拟器的输出.....	14
3.5.5	改变激励电压范围.....	15
3.5.6	设置工作参数.....	15
3.5.7	测量温度.....	17
3.5.8	编程功能.....	18
3.5.9	运行用户程序.....	19
第四章	设置与校准.....	20
4.1	零点校准	20
4.2	满程校准	21
4.3	线性校准（考虑是否保留）	22
4.4	温度特性和电压影响校准.....	24
4.5	激励电压校准.....	26
4.6	外接直流电源电压校准.....	28
4.7	设置日期时间.....	29

目录

4.8	设置通讯功能.....	29
4.9	调整对比度.....	31
4.10	检查参数.....	31
4.10.1	外接电源状态.....	32
4.10.2	零点DA码.....	32
4.10.3	满量程DA码.....	32
4.10.4	零点温度影响.....	33
4.10.5	满量程温度影响.....	33
4.10.6	激励电压影响.....	33
4.10.7	激励电压计量参数.....	34
4.10.8	共模电压计量参数.....	34
4.10.9	非线性修正值.....	34
第五章	编制用户程序.....	35
5.1	XY2 的用户程序指令系统.....	35
5.2	键盘编程方法.....	37
5.3	计算机编程.....	39
5.4	计算机编程语法.....	45
5.5	程序实例	45
第六章	错误提示信息.....	59
第七章	使用注意事项.....	60
第八章	常见故障的排除.....	62

亲爱的用户：

在使用仪表前，敬请认真阅读使用说明书。

第一章 技术参数

第一章 技术参数

1.1 型 号

XY2 型应变传感器模拟器

型号中：X 表示信号发生器，Y 表示应变传感器，2 为设计序列号。

1.2 技术指标

非线性	$\leq 0.001\%F.S$
满量程输出准确度	$\leq 0.005\%F.S (25^{\circ}C)$
满量程输出温度系数	$\leq \pm 5ppm/^{\circ}C$
供桥电压范围	DC 1.8~21V, 分四档 1 档 1.8 ~ 3.6V 2 档 3.0 ~ 6.0V 3 档 5.5 ~ 11.0V 4 档 10.5~21.0V
输出范围 (传感器的灵敏度)	0~3mV/V
分辨率	0.00001mV/V
内部分辨率	100 万码
工作温度范围	0~40 $^{\circ}C$
长期稳定性	$\leq 20ppm/月$
模拟器输入阻抗	$\approx 350\Omega$
模拟器输出阻抗	$\approx 350\Omega$
最大用户程序字数	32K
工作电源	交流 110~230V , 50/60Hz 直流 12~24V 可自动切换

第一章 技术参数

1.3 仪表外型

外形尺寸:	210mm×125mm×225mm（不含提手支脚）
重量:	1.8kg
外形照片:	见图 1-1
后面板示意图:	见图 1-2



图 1-1 XY2 型传感器模拟器外形图

第一章 技术参数

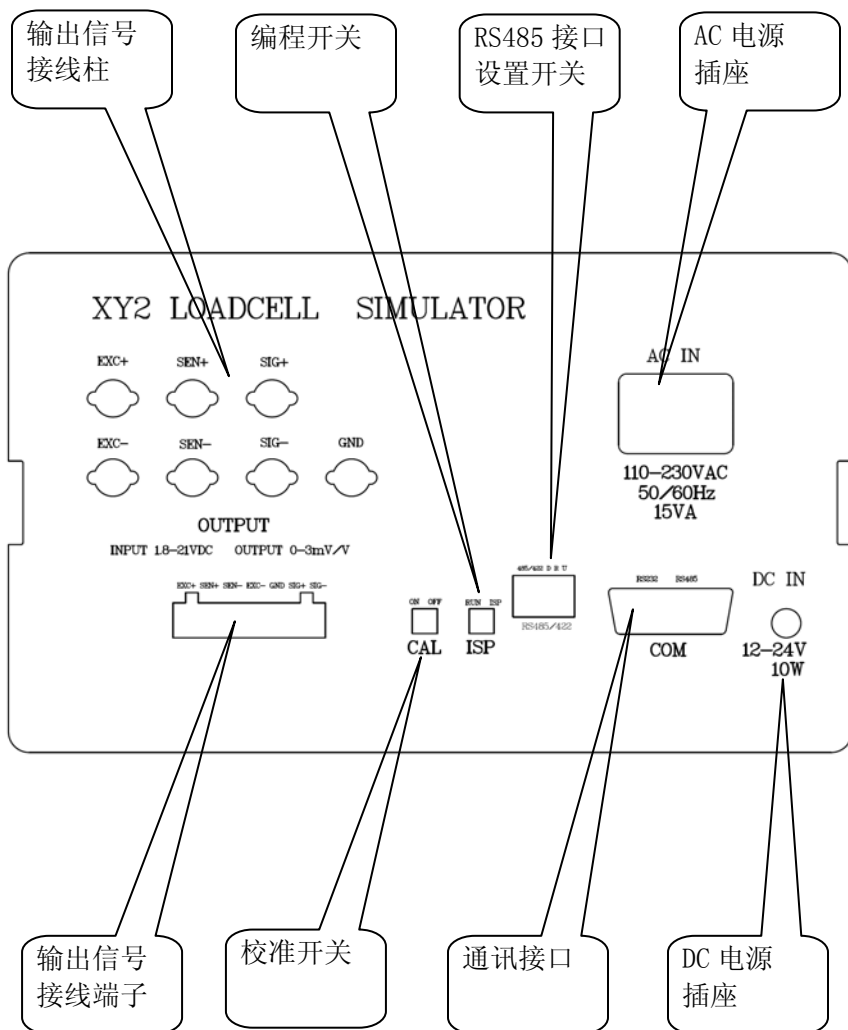


图 1-2 XY2 后面板示意图

第一章 技术参数

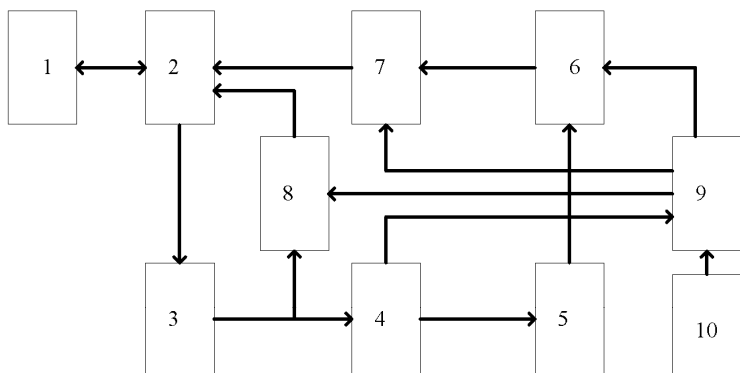
1.4 附件

1.4.1 电源线	1 根
1.4.2 信号线	1 根
1.4.3 通讯线	1 根
1.4.4 使用说明书（本手册）	1 本
1.4.5 合格证保修卡	1 个

第二章 工作原理

第二章 工作原理

XY2 型应变传感器模拟器的原理框图见图 2。



- | | | |
|-----------|----------|----------|
| 1-传感器信号接口 | 2-精密电阻网络 | 3-基准电压变换 |
| 4-多路分压电路 | 5-放大器 | 6-DAC |
| 7-多路分压电路 | 8-PWM电路 | 9-控制系统 |
| 10-温度传感器 | | |

图 2-1 模拟器原理框图

仪表输出传感器激励电压通过传感器接口 1 连接到精密电阻网络 2 和基准电压变换电路 3，形成参考电压。参考电压通过多路分压电路 4 和放大器 5 送到 D/A 转换器 6 作为基准电压。D/A 转换器 6 在控制系统 9 的控制下，输出与激励电压相关的信号电压，再通过多路分压电路 7 输出到精密电阻网络 2，经电阻网络 2 变换后的模拟传感器信号的输出电压通过传感器接口 1 输出。温度传感器 10 提供进行温度补偿的温度数据，控制电路 9 内的 A/D 转换器测量激励电压的数值，监视多路分

第二章 工作原理

压电路的状态与当前激励电压是否相符。控制系统内有 EEPROM 存储器、通讯接口、键盘、点阵图形显示器等部件。XY2 可通过 RS-232 或 RS485 接口与上位机进行通讯，操作人员通过键盘控制模拟器的工作，也可以通过上位机发指令控制模拟器的工作。存储器用来存储校准数据，保存通过键盘编制的或通过 RS-232 接口下载的用户程序。

第三章 使用操作方法

第三章 使用操作方法

3.1 仪器的功能

- 1、 模拟应变式称重、压力、扭矩等各种传感器的标准输出信号。
 - 2、 可设定输出信号范围，出厂设定为 $0\sim 3\text{mV/V}$ 。
 - 3、 可设定输出步长，出厂设定为每级 0.1mV/V 。
 - 4、 输出按设定步长逐级递增、递减。
 - 5、 可用键盘设定模拟器的输出。
 - 6、 上位机可通过 RS-232 通讯口控制模拟器的输出。
 - 7、 测量环境温度。
 - 8、 测量被测仪表的激励电压。
 - 9、 可修正零点和满量程输出，并可逐级校准减小非线性。
 - 10、 通过键盘编制用户程序。
 - 11、 用上位计算机编制用户程序，通过串口下载程序。
 - 12、 执行用户程序，按程序指令改变输出，模拟自动衡器的工作过程。
- 程序执行过程中，可用键盘或 DI 口作为开关量的输入。

第三章 使用操作方法

3.2 接线方法

3.2.1 传感器接口

传感器接口在 XY2 的背板上，如图 3-1 所示。接口分接线柱和插接式接线端子两组，两组接口的功能是一致的。

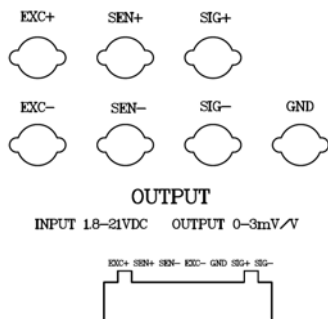


图 3-1 传感器接口示意图

将仪表的传感器接口各线与模拟器相应接线端子或接线柱相连，按被测仪表的激励电压调整激励电压范围（参见 3.5.7）。注意供桥电压极性和传感器信号线极性不能接反，否则模拟器不能正常工作。

注意激励电压不能超过 21V，否则不能正常工作。激励电压过高将可能造成模拟器的严重损坏。

3.2.2 通讯接口

背板上的 DB15 插座为通讯接口，引脚定义如图 3-2 所示。

第三章 使用操作方法

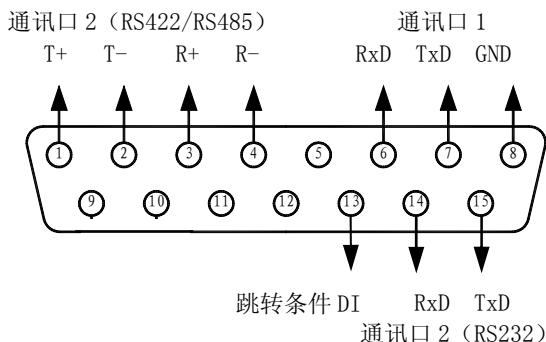


图 3-2 通讯接口定义

通讯口 1 为 RS232 接口，通讯口 2 可通过改变主板上的跳线 JP3 的位置选择为 RS422/RS485 或 RS232 接口，出厂设置为 RS232。背板上的 5 位 DIP 开关的第 1、3 位为上拉、下拉电阻选择，第 2 位为终端电阻选择，拨到 ON 一侧为接通。DIP 开关第 4、5 位为 RS422（即 4 线制 RS485）/RS485（即 2 线制 RS485）选择，这两位拨到 ON 一侧为 2 线制 RS485。

通讯口 1 用于下载用户程序。通讯口 2 可以选择指令模式或 Modbus 模式，用上位机远控 XY2 的工作。

插座的 13 脚为用户程序条件跳转指令的外部信号 DI 输入端子，输入+5V 的电平信号为跳转条件有效。

第三章 使用操作方法

3.3 键盘

XY2 系列应变传感器模拟器的键盘共有 16 个键，图 3-3 为键盘排列示意图。

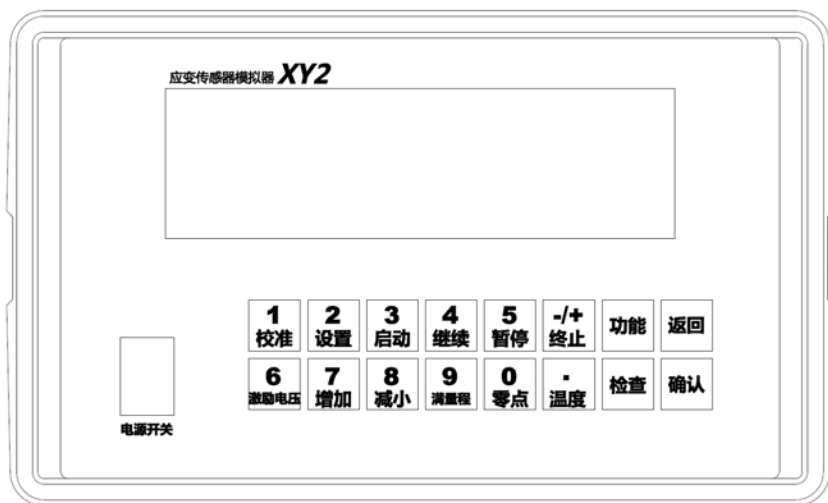


图 3-3 键盘排列示意图

第三章 使用操作方法

3.4 键功能说明

- 1、《增加》在 F0/F2 状态时，输出增加一档。
- 2、《减小》在 F0/F2 状态时，输出减小一档。
- 3、《满量程》在 F0/F2 状态时，输出最大量程/设定的最大输出。
- 4、《零点》在 F0/F2 状态下，输出变为零/设定的最小输出。
- 5、《温度》显示温度。
- 6、《激励电压》显示激励电压。
- 7、《启动》开始执行用户工作程序。
- 8、《暂停》暂停用户程序的执行。
- 9、《继续》从程序中止处继续执行。
- 10、《终止》结束用户程序的执行。
- 11、《功能》选择仪表控制输出信号的模式。
- 12、《检查》检查仪表的变换比例、修正值等参数。
- 13、《返回》退出目前工作状态，返回 F0 工作状态。
- 14、《确认》确认刚才的操作或输入的数字有效。
- 15、《设置》设定工作参数。
- 16、《校准》进入校准功能。
- 17、《0》~《9》，《·》，《-/+》输入数字。

第三章 使用操作方法

3.5 模拟器的操作

3.5.1 按步长逐级输出

连接好仪表与传感器模拟器的连线，打开仪表电源，模拟器检查设置的初始值，若初始值=0.00000mV/V，则进入模式 0 状态，若初始值 $\neq$ 0.00000mV/V，则进入模式 2 状态。在模式 0 状态，显示

输出信号	0.00000	mV/V
激励电压	5.0V	共模电压 2.5V
模式 0	按<增加><减小>键调整	

此状态下，每按一次《增加》键，输出增加一个步长值，直到最大输出值 3.0000mV/V；每按一次《减小》键，输出减小一个步长值，直到输出值为 0.0000mV/V。步长值可设定，出厂时步长值设为 0.1000mV/V。按《满量程》键输出最大输出信号 3.0000mV/V，按《零点》，输出回到 0.0000 mV/V。

在其它工作状态下，按《返回》键或多次按《返回》键可返回到模式 0 状态。

3.5.2 按输入值输出信号

在模式 0 状态下，按《功能》屏幕显示

第三章 使用操作方法

功能 按数字键选择

<0>模式 0 <1>模式 1

<2>模式 2 <3>模式 3

再按《1》键进入模式 1 状态，仪器按输入的数据输出。屏幕显示

输出信号 0.00000 mV/V

激励电压 5.0V 共模电压 2.5V

模式 1 用数字键设置信号值

0.0000 表示当前的输出。按《数字键》《确认》键输入设定的输出值，单位 mV/V。按《返回》键退出，返回到模式 0 状态。输入的设定值可精确到第 5 位小数。

3.5.3 按设定范围逐级输出信号

若设置了初始值，上电后直接进入模式 2 状态。在其它工作状态下，按《功能》《2》键进入模式 2 状态，仪器按工作参数中设置的初始值和满量程值范围分 10 级逐级输出信号。屏幕显示

输出信号 0

激励电压 5.0V 步长 10000

模式 2 信号范围 1.00000-2.00000

第三章 使用操作方法

0 表示当前的输出值。每按一次《增加》键，输出增加一级，显示值增加 1000，直到设置的满量程值；每按一次《减小》键，输出减小一级，显示值减小 1000，直到输出值为设定的初始值。每按一次《·》键，步长减小到原来的 1/10，第 4 次按《·》键，恢复原始的步长值。按《满量程》键输出设置的满量程值，屏幕显示 10000；按《零点》，输出回到设定的初始值，显示 0。

按《返回》键退出，返回到模式 0 状态。

3.5.4 由上位机控制模拟器的输出

按《功能》《3》键进入模式 3 状态，仪器按上位机的指令输出信号。屏幕显示

输出信号	0.00000	mV/V
激励电压	5.0V	共模电压 2.5V
模式 3	等待上位机指令	

等待上位机的命令。当收到上位机的控制指令，模拟器显示上位机设定的输出值，同时按设定值输出信号。

上位机应先进入远控状态命令“K1”。假如 XY2 通讯地址设置为“1”，发送用十六进制表示的“K1”命令“02H 41H 4BH 31H 33H 42H 03H”，XY2 模拟器即进入远控状态。要输出 1.23456mV/V 的信号，再发“B 1.23456”命令即可，用十六进制表示为“02H 41H 42H 20H 31H 2EH 32H 33H 34H 35H 36H 20H 32H 41H 03H”，接收到命令后 XY2 模拟器即按命令输出设定值。

要注意的一点是，发送远控命令后，如果按下任一键，XY2 模拟器即退出远控状态，要再发一次远控命令后上位机才能远控 XY2 模拟器。

第三章 使用操作方法

计算机也可以用 Modbus 协议来控制 XY2 模拟器的输出。
按《返回》键退出，返回到模式 0 状态。

3.5.5 改变激励电压范围

按《激励电压》键，显示

设置激励电压范围	3.0~6.0		
激励电压	5.0V	共模电压	2.5V
<1>3.3	<2>5.0	<3>10	<4>20

用键《1》~《4》选择激励电压范围。按《确认》键退出。

3.5.6 设置工作参数

3.5.6.1 设置步长

该参数仅在模式 0 状态有效。

按《设置》显示

设置	按数字键选择		
1-对比度	3-编程	4-下载程序	
7-步长	9-满量程	0-零点值	

再按《7》，显示

第三章 使用操作方法

设置步长

步长 0.10000 mV/V

输入步长值后按<确认>键

0.10000 表示当前步长为 0.10000mV/V。再按《数字键》《确认》设定新的步长，其中《数字键》为以 mV/V 为单位的步长。按《返回》键退出，返回到模式 0 状态。设定值断电后仍有效。

步长的最小值为 0.00001mV/V。

3.5.6.2 设置零点值

该参数仅在模式 2 状态有效。它代表在传感器输入的被测量为 0 时传感器的输出信号值。对于衡器就是空秤时传感器的输出值，也就是秤的零点。

按《设置》、《0》，显示

设置零点值(空秤信号)

零点信号 0.00000 mV/V

输入零点值后按<确认>键

0.00000 表示当前零点值为 0.00000mV/V。再按《数字键》《确认》设定新的零点值，其中《数字键》为以 mV/V 为单位的零点值。设定值断电后仍有效。按《返回》键退出，返回到模式 0 状态。

第三章 使用操作方法

3.5.6.3 设置满量程值

该参数仅在模式 2 状态有效。它代表在传感器输入的被测量为满量程时，传感器的输出信号值。对于衡器就是最大称量时传感器的输出值。**满量程值与初始值的差值一般不宜小于 0.2mV/V，否则输出的相对误差太大。**若需要较小的输出信号范围，可按照第七章 使用注意事项第 3 条的方法进行。

按《设置》《9》显示

设置满量程信号值

满量程信号 2.00000 mV/V

输入满量程信号值后按<确认>键

2.00000 表示当前满量程为 2.00000mV/V。再按《数字键》《确认》可设定新的满量程值，其中《数字键》为以 mV/V 为单位的满量程输出值，应不大于 3mV/V；设定值断电后仍有效。按《返回》键退出，返回到模式 0 状态。

3.5.7 测量温度

按《温度》键显示仪表主板的温度。

日期 12-03-30 时间 16:30:30

激励电压 5.00V 直流电源 13.50V

主板温度 25.5 C

第三章 使用操作方法

25.5 表示当前环境温度（实际是电路板温度）是 25.5℃。按《返回》键退出，返回到模式 0 状态。

3.5.8 编程功能

按《设置》《3》键进入编程状态。屏幕显示

编程	程序步	0000
指令码	0	参数 0
SET	按参数输出 单位 mV/V	
用数字键输入后按<确认>键		

0000 表示当前程序指令序号， 0 表示当前指令码。编程中输入数据块时屏幕显示如下：

编程	程序步	0001
数据块共	0 字	已输入 0 字
数据	0	
用数字键输入后按<确认>键		

有两种编程方法：键盘输入程序和计算机编辑和编译程序后通过 RS-232 接口下载。编程方法详见《第五章 编制用户程序》。

第三章 使用操作方法

3.5.9 运行用户程序

按《启动》进入用户程序运行状态。屏幕显示

执行程序	按<5>暂停, 按<-/+>退出
输出信号	2.00000 mV/V
程序步	1

用户程序开始运行。右侧十六进制数字依次显示 0001、0002 等程序指令序号。当然, 如果程序中没有延时指令是看不清楚数字变化的。遇到程序中的暂停指令, 程序暂停运行, 屏幕显示

程序暂停	按<4>继续执行
输出信号	2.00000 mV/V
程序步	2

程序步 2 表示当前的指令序号。按下《暂停》键, 程序暂停运行, 屏幕同程序运行状态, 但数字不再变化。直到按下《继续》键或从 RS232C 接口的 RXD 信号端输入一个宽度大于 10mS, 电平+5~24V 的信号, 程序才继续执行。程序执行完或按下《终止》/《返回》等键程序中止, 退回到模式 0 状态。

第四章 设置与校准

第四章 设置与校准

4.1 零点校准

零点校准功能是对仪器的零点输出进行校准。应在 3.3V、5V、10V、20V 激励电压下对各档分别校准。按《校准》屏幕显示

校准功能

校准密码

输入校准密码后按<确认>键

再按《0》《0》《0》《0》《0》《确认》进入零点校准状态。屏幕显示

校准零点 当前 DA 码 XXXXXXX

激励电压 5.00V 共模电压 2.50V

输入新的 DA 码后按<确认>键

或按<增加><减小>键调整输出

可用数字键输入用 7 位半数字表测量的当前的输出值，以 mV/V 为单位，按《确认》键后 XY2 将自动修正输出值，重复以上过程使输出值在标准允许的误差范围内。或按《增加》或《减小》键调整仪表的输出到标准值 0.0000mV/V。XXXXXX 表示仪表当前输出值的内码。每

第四章 设置与校准

0.5 秒或每按 1 次，增加/减小 1 码，超过一秒后每秒增加 10 码，超过 5 秒后每秒增加 100 码，超过 10 秒后每秒增加 1000 码，超过 15 秒后每秒增加 10000 码。调整后，按《确认》键确认后仪表将校准数据保存并返回模式 0 工作状态。

注意：如果按过《增加》或《减小》键以外的数字键，就只能用输入实际输出值的方法校准了，只有退出后再次进入校准状态才能用《增加》或《减小》键调整的方法。

4.2 满程校准

满程校准是对仪器的零点和满量程输出校准。应在 3.3V、5V、10V、20V 激励电压下对各档分别校准。出厂时仪器已经过校准。如果需要准确的满量程输出值，经过一个使用周期后，可能需要再次校准。校准方法如下：

先按 3.5.5 的方法设置激励电压范围，如选择激励电压 5V 档，用精密稳压源在模拟器的激励电压端加 5.00000 ± 0.00001 伏的稳定电压，信号输出端接 7 位半数字电压表。按《校准》《9》《9》《9》《9》《9》《确认》进入满程校准状态，显示：

校准零点 当前 DA 码 XXXXXXXX
激励电压 5.00V 共模电压 2.50V
输入新的 DA 码后按<确认>键
或按<增加><减小>键调整输出

第四章 设置与校准

按 4.1 的方法校准零点，按《确认》键后 XY2 显示

校准满度 当前 DA 码 XXXXXXX
激励电压 5.00V 共模电压 2.50V
输入新的 DA 码后按<确认>键
或按<增加><减小>键调整输出

用 7 位半数字表测量的当前的激励电压和输出电压，计算出以 mV/V 为单位的输出值，用数字键输入后按《确认》键，XY2 将自动修正输出值，重复以上过程使输出值在标准允许的误差范围内。或用《增加》、《减小》键调整仪表的输出到标准值，即 7 位半数字电压表测量输出电压在标准规定的误差范围内，按《确认》键后返回步进输出状态。

“当前 DA 码 XXXXXXX”表示当前输出值的 D/A 内码。

注意：如果按过《增加》或《减小》键以外的数字键，就不能用该方法校准了，只能按《确认》键或《退出》键后再进入校准状态。

4.3 线性校准

XY2 模拟器一般不用做线性修正即可达到 $0.001\%F.S$ 的线性度。如果仪器的非线性大于 0.0001mV/V ，可进行线性修正。线性修正前要进行满量程校准并测试和记录每个输出级的误差值，级的间隔为 0.1mV/V 。修正的操作方法如下：

按《校准》《2》《2》《2》《2》《2》《确认》进入线性校准状态，显示：

第四章 设置与校准

校准非线性

修正点 $0 \times 0.1 \text{ mV/V}$

修正值 **0.0** $\times 10 \text{E-6 mV/V}$

输入修正值后按<确认>键

左边的数字表示修正的点，单位 mV/V 。右边的数字表示原来的非线性修正值。按《数字键》《确认》输入 0.0 级的非线性修正值，单位 10^{-6} mV/V 。修正值为非线性误差的相反的数，范围为 $< \pm 4$ 。调整时应在原修正值的基础上进行修正。如不改变原来的修正值则直接按《确认》键。仪表显示：

校准非线性

修正点 $1 \times 0.1 \text{ mV/V}$

修正值 **0.0** $\times 10 \text{E-6 mV/V}$

输入修正值后按<确认>键

同上用《数字键》《确认》键依次输入各级的非线性修正值。从 0.0 到 3.0 mV/V 各级的非线性修正值全部输入后或中途按《退出》键返回模式 0 状态。

一般情况下，0.0 级和 3.0 级的非线性修正值应为 0。

各电压档的非线性修正值共用一组，因此计算修正值数值时应综合考虑各档误差，取一个折衷的数值。

第四章 设置与校准

4.4 温度特性和电压影响校准

修正温度对仪器零点输出和满量程输出的影响和激励电压对满量程输出的影响，修正值为温度/电压影响的相反的数。进行修正操作前，应事先通过试验确定温度影响和电压影响的数值，计算好修正量。

按《校准》《5》《5》《5》《5》《5》《确认》键进入温度/电压特性校准状态，显示：

校准温度示值 温度 25.0 C

零点 9138214 标率 2543 /C

输入数据后按<确认>键

按温度示值的误差计算出新的温度零点内码和标率，输入后按《确认》键。温度示值校准后显示：

校准温度及电压影响

基准温度值 25.0 C

输入基准温度值后按<确认>键

右侧数字表示原来的校准基准温度，即进行满程校准时仪器显示的
温度。按《数字键》、《确认》键输入新的校准基准温度，仪表显示：

第四章 设置与校准

校准零点温度影响

激励电压档位 3.3 V

修正值 0 *10E-6 mV/V /℃

输入修正值后按<确认>键

温度修正值的数字表示该档位原来的零点温度影响修正系数，单位是 10^{-6} mV/V/℃，数据范围 $< \pm 999$ 。例如：在 25℃ 时校准的零点，温度变化到 40℃ 时，零点变化到 0.0015 mV/V，则零点温度影响为

$$0.0015 / (40 - 25) = 100 \text{ (} 10^{-6} \text{ mV/V} \cdot \text{℃)}$$

零点温度影响修正系数（实际是零点温度影响修正系数改变量，假如原来修正系数不等于零的话）为 -100。

按《数字键》、《确认》键输入的新的零点温度影响修正系数，进入 5.0V 档温度系数校准界面，依次输入完各档电压的零点温度修正值后，仪表显示：

校准满量程温度影响

激励电压档位 3.3 V

修正值 0.00 ppm /℃

输入修正值后按<确认>键

右侧数字表示原来 3.3V 档的满量程输出温度影响修正系数，单位是 ppm /℃，数据范围 $< \pm 32.00$ ppm /℃。例如：在 25℃ 时校准满量程输出为 3.00000 mV/V，温度变化到 40℃ 时，满量程输出为

第四章 设置与校准

3.00020mV/V，则输出温度影响为

$$(3.00020-3.00000)/3.00000/(40-25)=4.44\times 10^{-6} \text{ (}/^{\circ}\text{C)}$$

输出温度影响修正系数（实际是输出温度影响修正系数改变量，假如原来修正系数不等于零的话）为-4.44(ppm/°C)

按《数字键》输入新的输出温度影响修正系数，按《确认》键。依次输入各档电压的满量程输出温度修正值后仪表显示：

校准激励电压影响

激励电压档位 3.3V

修正值 0.00 ppm/V

输入修正值后按<确认>键

修正值表示原来 3.3V 档的电压影响修正系数，单位是 ppm/V，数据范围 < ±32.00 ppm/V。例如，在激励电压等于 3.3V 时校准到满量程输出为 3.00000mV/V，激励电压变化到 2V 时，满量程输出变化到 2.99996mV/V，则电压影响为

$$(3.00000-2.99996)/3.00000/(3.3-2)=30.77\times 10^{-6} \text{ (/V)}$$

即低档的电压影响为 30.77 ppm/V，电压影响修正系数应为-30.77 (ppm/V)。按《数字键》输入新的电压影响修正系数，按《确认》键后仪表显示高一档电压的修正界面，依次输入各电压档的修正值，输入完后自动返回到工作界面。

4.5 激励电压校准

第四章 设置与校准

按《校准》键，再按《6》《6》《6》《6》《6》《确认》进入激励电压示值校准状态。先断开激励电源，短接激励电压端子，显示：

校准激励电压示值

激励电压示值 0.00 V

激励电压真值 0.00 V

输入真值后按<确认>键

按《0》《确认》键，再接入 20.00V 激励电源，显示

校准激励电压示值

激励电压示值 20.00 V

激励电压真值 0.00 V

输入真值后按<确认>键

如果测量值有误差，输入当前激励电压的约定真值，按《确认》键。如果测量值正确，按《确认》键进入下一步，按《返回》键回到模式 0 状态。

将信号+和信号-的输出端子与激励负端子短接，显示

校准共模电压示值

共模电压示值 0.00 V

共模电压真值 0.00 V

输入真值后按<确认>键

第四章 设置与校准

按《0》《确认》键，再将两个等值的分压电阻与激励正和激励负端子连接，信号+和信号负的输出端子分压电阻的中点短接，后接入20.00V 激励电源，显示

校准共模电压示值

共模电压示值 10.00 V

共模电压真值 0.00 V

输入真值后按<确认>键

用数字电压表测量信号端子到激励负的电压。如果 XY2 的示值有误差，输入当前共模电压的约定真值，按《确认》键。如果测量值正确，按《确认》或《返回》键回到模式 0 状态。

4.6 外接直流电源电压校准

按《校准》键，再按《7》《7》《7》《7》《7》《确认》进入外接电源电压示值校准状态，显示：

校准外接直流电源电压示值

电源电压示值 12.00 V

电源电压真值 0.00 V

输入真值后按<确认>键

如果测量值有误差，输入当前电源电压的约定真值，按《确认》键。如果测量值正确，按《返回》键到工作状态。

第四章 设置与校准

4.7 设置日期时间

按《校准》键，再按《1》《1》《1》《1》《1》《确认》进入时间设置状态，显示：

设置日期时间
时钟快慢修正值 100
日期 12-03-30 时间 16:30:30
输入数据后按<确认>键

时钟快慢修正值每增加 1，明天快 0.1 秒。缺省值为 100，最大值为 200。按《1》《2》《0》《4》《0》《5》《确认》键输入日期，再按《确认》键后进入时间修改状态，按《8》《3》《0》《3》《0》《确认》键输入当前时间 8:30:30。年、月、日、时、分、秒之间可以用“·”或“-”分隔。再按《确认》或《返回》键退出。

4.8 设置通讯功能

按《校准》键，再按《3》《3》《3》《3》《3》《确认》进入通讯功能设置状态，显示：

设置通讯口 1 功能
波特率号 1 波特率 9600 bps
功能号 1 编程功能
用数字键选择后按<确认>键

第四章 设置与校准

按《数字键》输入波特率号，按《确认》键保存；再按《数字键》输入功能号，按《确认》键保存。

波特率号对应的波特率为

波特率号	波特率	波特率号	波特率
0	1200	3	9600
1	2400	4	19200
2	4800	5	57600

编程功能的波特率只能选择 9600bps。串口 1 功能号的定义如下表：

功能号	功能说明
0	关
1	编程功能

保存功能号后再按《确认》键进入下一页，设置通讯口 2。在设置过程中可按《返回》键退出。

设置通讯口 2 功能

波特率号 1 波特率 1200 bps

功能号 2 4 线制 Modbus

用数字键选择后按<确认>键

按通讯口 1 的设置方法设置波特率和功能。

串口 2 的功能号的定义如下表：

第四章 设置与校准

功能号	功能说明
0	关
1	指令模式
2	RS232 或 4 线制 RS485 Modbus 协议
3	2 线制 RS485 Modbus 协议

选择模式后，屏幕显示：

设置通讯口 2 功能

波特率号 1 波特率 1200 bps

功能号 2 通讯地址 1

用数字键输入后按<确认>键

输入地址后按《确认》键退出。

4.9 调整对比度

按《设置》《1》键进入对比度调整状态，通过调整 LCD 的偏置电压改变对比度。屏幕显示：

调整对比度

偏置电压(0-99) 50

输入偏压数值后按<确认>键

4.10 检查参数

第四章 设置与校准

按《检查》键，进入内部参数检查状态，反复按《检查》键，依次显示各个参数，请参见以下显示页面及说明。模拟器校准后，应将各参数记录下来保存好，一旦某种原因造成参数丢失，可方便地恢复。各参数的修改或恢复可参照校准的方法进行的。参见 4.1~4.6 节的内容。

4.10.1 外接电源状态

直流电源

电压 XX.X V

标率 XXXXXX

按<检查>键翻页，按<返回>键退出

4.10.2 零点 DA 码

零点 DA 码

单位 码

XXXXXX

XXXXXX

XXXXXX

XXXXXX

按<检查>键翻页，按<返回>键退出

其中“XXXXXX”从左到右从上到下依次为 3.3V、5.0V、10V、20V 档的零点 DA 码。以下参数也是按此顺序排列。

4.10.3 满量程 DA 码

第四章 设置与校准

满量程 DA 码	单位	码
XXXXXX		XXXXXX
XXXXXX		XXXXXX

按<检查>键翻页，按<返回>键退出

4. 10. 4 零点温度影响

零点温度影响	10E-6 mV/V /C
XXXXXX	XXXXXX
XXXXXX	XXXXXX

按<检查>键翻页，按<返回>键退出

4. 10. 5 满量程温度影响

满量程温度影响	单位	ppm/C
XX. XX		XX. XX
XX. XX		XX. XX

按<检查>键翻页，按<返回>键退出

4. 10. 6 激励电压影响

激励电压影响	单位	ppm/V
XX. XX		XX. XX
XX. XX		XX. XX

按<检查>键翻页，按<返回>键退出

第四章 设置与校准

4.10.7 激励电压计量参数

激励电压计量参数

零点 AD 码 XXXXXX

标率 XXXXXX

按<检查>键翻页，按<返回>键退出

4.10.8 共模电压计量参数

共模电压计量参数

零点 AD 码 XXXXXX

标率 XXXXXX

按<确认>或<返回>键退出

4.10.9 非线性修正值

检查非线性修正值可按 4.3 的方法进行，不输入新的修正值，只按《确认》键，检查并记录各个输出点的修正值。

第五章 编制用户程序

第五章 编制用户程序

5.1 XY2 的用户程序指令系统

XY2 系列应变传感器模拟器采用 XY1 的用户程序指令系统，详见表 5-1 《XY1 指令汇总表》。用户可以编制自己的程序来控制模拟器的输出，模拟生产过程中传感器输出信号的变化，调试仪表或系统设备。编制用户程序的方法有用模拟器键盘编程和用计算机编程两种。用 XY2 模拟器的键盘编程时，用数字表示指令码。用计算机编程时，可用助记符编写程序，再用 XY2 模拟器的专用编译程序编译成机器码，通过 RS-232C 接口下载到模拟器。

第五章 编制用户程序

表 5-1 XY1 指令汇总表

指令	指令格式	二进制机器码	指令功能	助记符	备注
00	00 n. nnnn	0xxxxxxx xxxxxxxx	按参数输出	SET	参数范围 0~2.0000 执行时间约 2.5 毫秒
01	01 nnnnn	10001000 00000000 xxxxxxx xxxxxxxx	将下 1 字的数据直接送 D/A	OUT	参数范围 0~65535 执行时间约 3 毫秒
02	02 nnnn	10010000 xxxxxxxx	延时	DL	单位 10mS, 范围 1-255
03	03 nnnn	10011000 xxxxxxxx	每步时间间隔-1	TIME	单位 1mS, 范围 1-255
04	04 ± 0. nnnn	10100sxx xxxxxxxx	设定步长 数据用真码表示, s 为符号位。 下同	STEP	参数范围-0.1000~0.1000
05	05 ±nnnn	10101sxx xxxxxxxx	输入有效则跳转(注) (相对转移)	CJMP	参数范围 -1024~1023
06	06 nnnn	10110000 xxxxxxxx	执行步数, 开始循环 (前面应有 03, 04 指令)	N=	参数范围 1-255
07	07 nnnnn	10111000 00000000 xxxxxxx xxxxxxxx	跳转到指定指令地址 (绝对转移)	GOTO	参数范围 0-32767 (与程序存储器有关)
08	08 nnnn	11000000 xxxxxxxx	设计数器 1 初始值	I=	参数范围 1-255
09	09 nnnn	11001000 xxxxxxxx	设计数器 2 初始值	J=	参数范围 1-255
10	10 ±nnnn	11010sxx xxxxxxxx	计数器 1 减 1, 不等于零跳转(相 对转移)	DJNZ I	参数范围 -1024~1023
11	11 ±nnnn	11011sxx xxxxxxxx	计数器 2 减 1, 不等于零跳转(相 对转移)	DJNZ J	参数范围 -1024~1023
12	12	11100000 00000000	nop	NOP	
13	13 nnnn d nnnnn	11101000 xxxxxxxx xxxxxxx xxxxxxxx xxxxxxx xxxxxxxx	将以参数为地址的数据块的内 容直接送 D/A 转换器 数据 数据, 直到输入完	BOUT DATA DATA	数据块格式: 第 1 字后 1 字 节为数据块长度 每数据 1 字 (2 字节) 每步大约 0.5 毫秒
14	14	11110000 00000000	程序暂停, 直到输入有效时继 续向下执行(注)	HALT	
15	15	11111000 00000000	程序终止	END	

注: 输入有效指按下《程序继续》键或从通讯接口的 13 脚 DI 信号端输入一个宽度大于 10mS, 电平+5~+24V 的信号

第五章 编制用户程序

5.2 键盘编程方法

录入程序或修改程序时,应将模拟器连接到被测仪表上或在激励电压输入端接入 5~20 伏直流电源。

1、录入程序

按《设置》《3》进入编程功能。屏幕显示

编程	程序步	0000
指令码	0	参数 0.10000
按指令参数输出信号		
用数字键输入后按<确认>键		

“程序步 0000”表示当前程序指令序号, “指令码 0”表示存储器中保存的原来的指令代码。如果该指令有参数则显示参数值。

输入新的指令代码,按《确认》键保存。如果该指令带有参数,则显示

编程	程序步	0000
指令码	0	参数 0.10000
按指令参数输出信号		
用数字键输入后按<确认>键		

第五章 编制用户程序

“参数 0.10000”表示原来的参数。用数字键输入新的参数，按《确认》键，将命令及参数写入存储器。如果输入的参数超过取值范围，保存的参数按上限保存。例如，若参数的范围为 0~255，输入参数为 257，则实际保存的参数为 255。参数输入后，屏幕显示下一条地址的指令：

编程	程序步	0001
指令码	2	参数 10
按指令参数延时		
用数字键输入后按<确认>键		

继续以上的步骤，直到全部程序输入完。编程状态输入指令“15”或按《返回》键，退回到模式 0 状态。注意：指令以十进制输入，以十六进制显示。例如上图中“F”表示“程序终止”指令“15”。

2、 修改程序

在编程状态下，逐条显示指令及参数。需要修改某条指令或参数时，在显示该指令或参数时直接键入新的指令或参数并按《确认》键即可。注意，新的指令将覆盖原指令。本产品无指令插入功能。

按《返回》键，退回到信号输出界面状态。

第五章 编制用户程序

5.3 计算机编程

用计算机编程时,可通过各种纯文本文件编辑程序用助记符编写用户程序,用户源程序文件的扩展名为“.XY1”。程序的语法规则见本章“四 计算机编程语法”。本章的“五 程序实例”给出了一个简单的程序实例。源程序编制完成后,启动 XY1 模拟器的专用编译程序 XY1A.EXE 进行编译,程序界面见图 5-1。

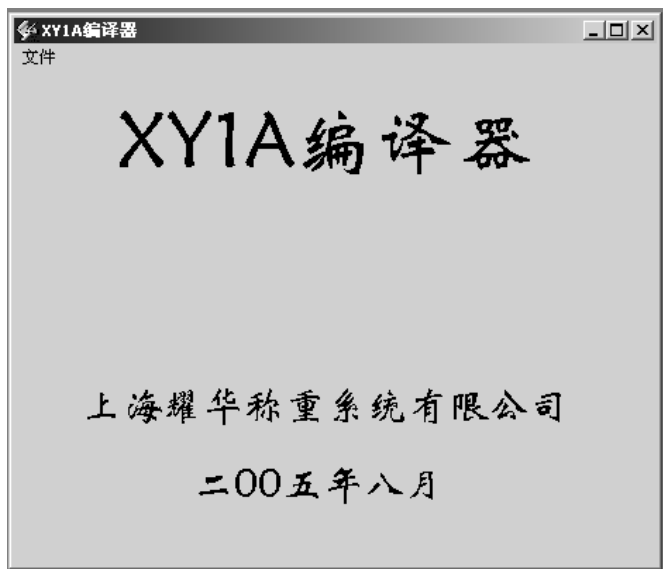


图 5-1 编译程序界面

点击下拉菜单“文件”“打开”出现图 5-2 画面:

第五章 编制用户程序



图 5-2 打开文件对话框

选择需要的源程序文件“TEST2.XY1”，点击“打开”按钮，编译完成后显示“编译完成”，并输出扩展名为“.OBJ”的机器码目标文件和扩展名为“.LST”的列表文件。如果编译过程中发现错误，提示“发现 xx 处错误”，可打开列表文件检查错误，修改源程序。编译成功后可通过 RS232C 接口把编译后的程序机器码下载到模拟器。

上位机与模拟器的通讯格式为：异步通讯，9600bps，无校验，8 数据位，1 停止位。传输时上位机先发送起始符 02H 和 ASCII 字符串“XY1”，收到模拟器的应答信号 06H 后，开始传输机器码，每次传输 1 起始符 02H，2 字节数据（先发送低字节）和前 2 字节数据的异或校验和。收到模拟器的应答信号“06H”后，再传输下 2 字节数据。上位

第五章 编制用户程序

机在 0.5 秒内未收到应答符则重发。模拟器收到 02H, “END” 4 个字节后停止接收, 转回 F0 状态。

注意: 必须先使模拟器进入接收状态上位机才能开始发送数据, 否则模拟器不能正常接收数据。

下载程序时, 启动通讯程序 XY1.EXE, 显示图 5-3 画面:

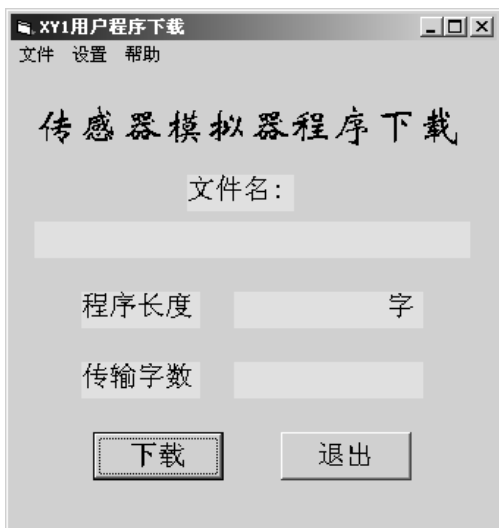


图 5-3 通讯程序界面

点击下拉菜单“文件”“打开”出现图 5-4 画面:

第五章 编制用户程序



图 5-4 打开文件对话框

第五章 编制用户程序

选择需要的程序目标文件“TEST2.obj”，点击“打开”按钮，读入程序，画面显示：



图 5-5 目标文件已成功读入

用下拉菜单“设置”选择与 XY2 模拟器连接的串口号。注意必须用选择的方式设定串口号，不能用键盘输入串口号。接通讯电缆，模拟器的通讯指示灯亮。按《设置》《4》键，模拟器进入接收状态，显示：

接收用户程序

接收指令计数 0

接收中

按<返回>键退出

第五章 编制用户程序

这时再点击“下载”按钮，启动上位机的数据传输。注意，**必须先使模拟器进入接收状态，再启动上位机传输**。接收过程中，模拟器以十六进制显示已累计接收的字数。

下载完成后，仪表显示

接收用户程序	
接收指令计数	123
接收完成	
按<返回>键退出	

上位机界面上显示的传输字数比程序长度多1字，即多1个文件头。如果上位机显示传输字节数为0，表示传输不成功，按《返回》键退出，再按上面的步骤重新操作。

模拟器的编译程序和目标码下载程序可登录耀华公司网站：

[http:// www. yaohua. com. cn](http://www.yaohua.com.cn)

下载。将软件包解压安装后，点击程序“XY1A.EXE”和“XY1.EXE”的图标即可运行。也可将程序图标发送到桌面用快捷方式打开使用。

第五章 编制用户程序

5.4 计算机编程语法

- 1、 源程序文件的扩展名为“.XY1”。
- 2、 标号以字符开始，以冒号结束。标号应单独占一行。标号长度不大于6个字符。
- 3、 助记符、标号不分大小写。
- 4、 每条指令包括操作数占一行。
- 5、 块输出指令“BOUT”的操作数“数据长度”与指令在同一行，数据块的每一数据占1行。
- 6、 操作数用十进制表示；如用十六进制表示，前面要加“&H”。
- 7、 指令码、操作数及注释之间用空格或制表符（TAB）作为分割符。
- 8、 注释前用分号标记。
- 9、 可用伪指令 EQU 用来定义常数或标号。
- 10、 程序用 END 指令结束，该指令后的内容将被忽略。

5.5 程序实例

用文本编辑器编辑好的源程序实例 TEST2.XY1 如下：

第五章 编制用户程序

;XY2 传感器模拟器程序实例

```

A0      EQU      10          ;赋值语句
A1      EQU      200
        SET      0          ;输出设为 0mV/V
        DL       A1         ;延时 2 秒
        J=       20         ;输出 20 个下降的阶梯波
LOOP1:   ;循环 1
        SET      1.0        ;输出设为 1.0mV/V
        NOP      ;空指令，可取消
        DL       A0         ;延时 100mS
        TIME     100        ;每阶梯 100mS
        STEP     -0.1       ;阶梯高-0.1mV/V
        N=       10         ;10 阶，开始输出阶梯波
        DJNZJ    LOOP1      ;循环 20 次
        I=       10         ;输出 10 个窄的三角波脉冲
        OUT      &H0000     ;输出 DA 码=&H0000
LOOP2:   ;循环 2
        DL       A1         ;延时 2 秒
        BOUT     10         ;块输出，10 个参数
        &H2000             ;组成一个三角波
        &H4000
        &H6000
        &H8000
        &HA000
        &H8000
        &H6000
        &H4000
        &H2000
        &H0000             ;5 个参数
        DJNZI    LOOP2     ;循环
        HALT      ;暂停
        GOTO 0          ;转移到起始
        END          ;程序终止
    
```

用 XY1A.EXE 编译后产生如下列表文件和目标码文件
列表文件 TEST2.LST 内容如下：

第五章 编制用户程序

Filemane:E:\XY2\ TEST2.1st

addr	code	line	Source Text
		1	;XY2 传感器模拟器程序实例
		3	A0 EQU 10 ;赋值语句
		4	A1 EQU 200
0	0	5	SET 0 ;输出设为 0mV/V
1	90C8	6	DL A1 ;延时 2 秒
2	C814	7	J= 20 ;输出 20 个下降的阶梯波
		8	LOOP1: ;循环 1
3	2710	9	SET 1.0 ;输出设为 1.0mV/V
4	E000	10	NOP ;空指令, 可取消
5	900A	11	DL A0 ;延时 100mS
6	9864	12	TIME 100 ;每阶梯 100mS
7	A7E8	13	STEP -0.1 ;阶梯高-0.1mV/V
8	B00A	14	N= 10 ;10 阶, 开始输出阶梯波
9	DC07	15	DJNZJ LOOP1 ;循环 20 次
10	C00A	16	I= 10 ;输出 10 个窄的三角波脉冲
11	9000 0	17	OUT &H0000 ;输出 DA 码=&H0000
		18	LOOP2: ;循环 2
13	90C8	19	DL A1 ;延时 2 秒
14	900A	20	BOUT 10 ;块输出, 10 个参数
15	2000	21	&H2000 ;组成一个三角波
16	4000	22	&H4000
17	6000	23	&H6000
18	8000	24	&H8000
19	A000	25	&HA000
20	8000	26	&H8000
21	6000	27	&H6000
22	4000	28	&H4000
23	2000	29	&H2000
24	0	30	&H0000 ;5 个参数
25	D40D	31	DJNZI LOOP2 ;循环
26	F000	32	HALT ;暂停
27	9000 0	33	GOTO 0 ;转移到起始
29	F800	34	END ;程序终止

第五章 编制用户程序

目标码文件 TEST2.OBJ 内容如下：

```
&h0
&h90C8
&hC814
&h2710
&hE000
&h900A
&h9864
&hA7E8
&hB00A
&hDC07
&hC00A
&h9000    &h0
&h90C8
&h900A
&h2000
&h4000
&h6000
&h8000
&hA000
&h8000
&h6000
&h4000
&h2000
&h0
&hD40D
&hF000
&h9000    &h0
&hF800
```

然后可启动 XY1.EXE 将目标文件下载到 XY2 模拟器。

第六章 通讯

第六章 通讯

6.1 指令模式

串口 2 工作模式设置为 1 时为指令应答方式。

指令应答方式通讯的数据格式为：

表 6-1 通讯的数据格式

字段	起始符	地址 Addr	命令	NN (可选)	***** (可选)	校验和	结束 符
长度 (字节)	1	1	1~2	2	1~12	2	1
表示 形式	十六进 制	ASCII 字 符	ASCII 字符	ASCII 字符	ASCII 字符	ASCII 字符	十六 进制
内容	02H	A~Z (注 1)	见表 D-2	(注 2)	(注 3)	(注 4)	03H

注 1：仪表设置时地址是 1~26，通讯时对应的地址用 ASCII 字符 A~Z 表示。

注 2：2 字节——要读/写的参数代码，见表 6-2 注 2~注 4、注 8~注 11。

注 3：参数值，根据参数不同，长度及格式不同。上位机发参数字字符串时，两端应加空格作为分隔符，数字串可包括符号和小数点。

注 4：用 2 字节 ASCII 字符表示的从地址字段到参数 2 最后字节的异或校验和的十六进制数值，高位在前。

通讯指令各命令的含义以及其通讯格式请参考表 6-2，其中 Addr 代表用 A~Z 字符表示的地址，XH、XL 是用 ASCII 字符 0~9，A~F 表示的校验和的高 4 位和低 4 位的十六进制数字。举例一栏中 02H 和 03H 是十六进制表示的起始符和结束符，两者之间为 ASCII 字符串，其中最末 2 位

第六章 通讯

是校验和。

XY2 通讯口有 8 组各 48 字节的通讯命令缓冲区,当缓冲区均存满后,后面的命令会丢失,故上位机连续发命令的速度不要太快。如果采用 RS 485 半双工通讯方式,上位机发送命令后要停顿一段时间,等待仪表的应答,防止冲突。

表 6-2 指令方式通讯命令

指令		发送方	格式	举例 (注 1)
A	握手	上位机	02H Addr A XH XL 03H	02H AA00 03H
		仪表	02H Addr A XH XL 03H	02H AA00 03H
B	写输出信号 (注 2)	上位机	02H Addr B *****XH XL 03H	02H AB ***** 03H
		仪表	02H Addr B *****XH XL 03H	02H AB ***** 03H
C	读输出信号	上位机	02H Addr C XH XL 03H	02H AC02 03H
		仪表	02H Addr C ***** XH XL 03H	02H AC ***** 03H
D	写工作模式	上位机	02H Addr D * XH XL 03H	02H AD *** 03H
		仪表	02H Addr D * XH XL 03H	02H AD *** 03H
E	读工作模式	上位机	02H Addr E XH XL 03H	02H AE04 03H
		仪表	02H Addr E * XH XL 03H	02H AE***** 03H
F	写电压范围 (注 3)	上位机	02H Addr F * XH XL 03H	02H AF***** 03H
		仪表	02H Addr F * XH XL 03H	02H AF***** 03H
G	读电压范围	上位机	02H Addr G XH XL 03H	02H AG06 03H
		仪表	02H Addr G * XH XL 03H	02H AG *** 03H
H	读激励电压	上位机	02H Addr H XH XL 03H	02H AH09 03H
		仪表	02H Addr H *****XH XL 03H	02H AH09 03H
I	读共模电压	上位机	02H Addr I XH XL 03H	02H AI08 03H
		仪表	02H Addr I *****XH XL 03H	02H AI08 03H
J	读直流电源电压	上位机	02H Addr J XH XL 03H	02H AJ0B 03H
		仪表	02H Addr J *****XH XL 03H	02H AJ0B 03H
K	选择远控	上位机	02H Addr K * XH XL 03H	02H AK *** 03H (注 4)
		仪表	02H Addr K * XH XL 03H	02H AK *** 03H
L	启动用户程序	上位机	02H Addr L XH XL 03H	02H AL0D 03H
		仪表	02H Addr L XH XL 03H	02H AL0D 03H
M	暂停用户	上位机	02H Addr M XH XL 03H	02H AM0C 03H

第六章 通讯

	程序	仪表	02H Addr M XH XL 03H	02H AMOC 03H
N	继续用户程序	上位机	02H Addr N XH XL 03H	02H ANOF 03H
		仪表	02H Addr N XH XL 03H	02H ANOF 03H
O	停止用户程序	上位机	02H Addr O XH XL 03H	02H A00E 03H
		仪表	02H Addr O XH XL 03H	02H A00E 03H
P	读仪表温度	上位机	02H Addr P XH XL 03H	02H AP11 03H
		仪表	02H Addr P *****XH XL 03H	02H AP *** 03H
Q	读标定参数	上位机	02H Addr Q XH XL 03H	02H AQ10 03H
		仪表	02H Addr QNN*****XH XL 03H	仪表返回全部标定参数。 (注 5)
R	读工作参数	上位机	02H Addr R XH XL 03H	02H AR13 03H
		仪表	02H Addr R NN*****XHL 03H	仪表返回全部工作参数。 (注 6)
T	写标定参数	上位机	02H Addr T NN*****XH XL 03H	02H AT NN ***** 03H (注 5, 注 7)
		仪表	02H Addr T NN*****XH XL 03H	02H AT NN ***** 03H (返回上位机命令)
U	写工作参数	上位机	02H Addr U NN ***** XH XL 03H	02H AU NN ***** 03H (注 6, 注 8)
		仪表	02H Addr U NN ***** XH XL 03H	02H AU NN ***** 03H (返回上位机命令)
V	写入EEPROM	上位机	02H Addr V XH XL 03H	02H AV17 03H
		仪表	02H Addr V XH XL 03H	02H AV17 03H
W	读日期	上位机	02H Addr W XH XL 03H	02H AW16 03H
		仪表	02H Addr W ***** XH XL 03H	02H AW05-07-2214 03H
X	读时间	上位机	02H Addr X XH XL 03H	02H AX19 03H
		仪表	02H Addr X ***** XH XL 03H	02H AX17:09:27 33 03H
Y	写日期	上位机	02H Addr Y ***** XH XL 03H	02H AY ***** 03H
		仪表	02H Addr Y ***** XH XL 03H	02H AY ***** 03H
Z	写时间	上位机	02H Addr Z ***** XH XL 03H	02H AZ ***** 03H
		仪表	02H Addr Z ***** XH XL 03H	02H AZ ***** 03H

表 6-2 注 1: 假设仪表地址为 1, 用字母“A”(41H)表示。如果仪表地址不是“1”, 则校验和 XH、XL 应相应改变。应答字符串中如果包括“err”字符, 表示该命令格式错误或执行条件不满足。

表 6-2 注 2: 在工作模式 3 及远控状态下有效。

第六章 通讯

表 6-2 注 3: 在工作模式 3 及远控状态下有效。参数为 ASCII 字符 1~4，分别表示激励电压范围 1.8 ~ 3.6V、3.0 ~ 6.0V、5.5 ~ 11.0V 和 10.5~21.0V。

表 6-2 注 4: 参数为 1 个 ASCII 字符 0、1 或?，1 表示进入远控状态，0 表示退出远控状态，? 表示询问远控状态。上位机发转入远控状态的命令后，XY2 转入远控状态；如果 XY2 在运行用户程序状态，则忽略此命令，返回的命令参数为 0。在远控状态，上位机可控制 XY2 的输出状态。

表 6-2 注 5: 标定参数的代码 NN 及返回的数据见表 6-3，数值前后有空格作为分隔符。

表 6-3 仪表返回标定数据的说明

参数	代码 NN	仪表返回数据示例
3.3V 档零点 DA 码	D0	
5.0V 档零点 DA 码	D1	
10V 档零点 DA 码	D2	
20V 档零点 DA 码	D3	
3.3V 档满量程 DA 码	E0	
5.0V 档满量程 DA 码	E1	
10V 档满量程 DA 码	E2	
20V 档满量程 DA 码	E3	
3.3V 档零点温度系数	F0	
5.0V 档零点温度系数	F1	
10V 档零点温度系数	F2	
20V 档零点温度系数	F3	
3.3V 档量程温度系数	G0	
5.0V 档量程温度系数	G1	
10V 档量程温度系数	G2	
20V 档量程温度系数	G3	
3.3V 档电压修正系数	H0	
5.0V 档电压修正系数	H1	
10V 档电压修正系数	H2	
20V 档电压修正系数	H3	
非线性修正值 0	00	
.....		
非线性修正值 30	30	
基准温度	Wj	
激励电压零点 AD 码	A0	

第六章 通讯

共模电压零点 AD 码	A1	
激励电压标率	B0	
共模电压标率	B1	
直流电源电压标率	B2	

表 6-2 注 6: 工作参数的代码返回的数据及说明见表 6-4，数值前后有空格作为分隔符。

表 6-4 仪表返回设置参数数据的说明

参数	代码 NN	仪表返回数据示例
显示对比度	Lt	ARLt 50 1E
通讯地址	Ad	ARAd 001 37
串口 1 工作模式	1C	AR1C 1 50
串口 2 工作模式	2C	AR2C 2 50
串口 1 波特率	1B	AR1B 4 54
串口 2 波特率	2B	AR2B 4 57
实时钟修正系数	Rt	ARRt 100 04

表 6-2 注 7: 参数代码同注 5。数据字符串两端各用 1 空格分割，参数长度限制在 8 个字符以内，参数值应在本说明书规定的有效范围内，否则可能会出现不可预料的问题。需要修改的全部数据发送完后，最后发一个写入命令，即 V 命令。

表 6-2 注 8: 参数代码同注 6，参数的限制同注 7。需要修改的全部数据发送完后，最后发一个写入命令，即 V 命令。

6.2 Modbus 通讯模式

6.2.1 设置

通讯口 2 选择模式 2 为 4 线制 RS485 或 RS232 模式 Modbus，选择模式 3 为 2 线制 RS485 模式 Modbus。

6.2.2 数据格式

a) 传输模式为 RTU, 8 数据位，1 停止位，偶校验。

b) Modbus 方式地址范围为 1-247。

第六章 通讯

注意：在设定设备地址的过程中，保证不存在有相同地址的两个设备非常重要。如果发生重复，整个串行总线工作将不正常，而主节点将无法与总线上所有存在的节点通信。

- c) 接收报文最大长度：47 字节（包括地址和 CRC）
- d) 发送报文最大长度：253 字节（不包括地址和 CRC）
- e) C602 面板的通讯指示灯可指示 2 个通讯口的工作状态。为了观察 Modbus 的工作状态，可关闭通讯口 1，该指示灯将指示 Modbus 接口的工作状态。

6.2.3 Modbus 功能

XY2 实现的 Modbus 功能见下表，其中有阴影的部分未实现：

表 6-5 XY2 实现的 Modbus 功能

				功能码		十六进制	章节 (注 1)
				码	子码		
数据访问	比特访问	物理离散量输入	读离散量输入	02		02	7.2
			读线圈	01		01	7.1
		内部比特或物理线圈	写单个线圈	05		05	7.5
			写多个线圈	15		0F	7.11
	16 比特访问	输入存储器	读输入存储器	04		04	7.4
		内部存储器或物理输出存储器	读保持寄存器	03		03	7.3
			写单个寄存器 (注 2)	06		06	7.6
			写多个寄存器 (注 2、注 3)	16		10	7.12
			读/写多个寄存器	23		17	7.17
			屏蔽写寄存器	22		16	7.16
			读 FIFO 队列	24		18	7.18

第六章 通讯

	文件记录访问	读文件记录	20	6	14	7.14
		写文件记录 (注 4)	21	6	15	7.15
诊断		读异常状态	07		07	7.7
		诊断	08 (注 5)	00-18, 2 0	08	7.8
		获得事件计数器	11		0B	7.9
		获得事件记录	12		0C	7.10
		报告从站 ID	17		11	7.13
		读设备标识码	43	14	2B	7.21
		封装接口传输	43	13, 14	2B	7.19
封装接口		CANopen 通用引用	43	13	2B	7.20

注 1: 指在 GB/T 19582.1-2008 中的章节号。

注 2: 运行状态不允许写寄存器。

注 3: 写多个寄存器时, 如果在命令指定长度内无效寄存器地址, 则只写在此之前的寄存器, 忽略以后的数据, 返回的写入长度为有效数据的长度。如果写入数据超过该数据的上下限, 则忽略该数据。这样规定, 是为了提高系统容错性能。

注 4: 写文件功能, 仅能写文件 1: 设备标识中的设备说明字符串。

注 5: 仅实现 00, 01, 02, 10, 11, 12 子功能, 01 子功能, 参数为 0xff00 将使仪表复位 (通过看门狗动作)。

6.2.4 C602 的 Modbus 地址分配

表 6-6 离散量输入 (只读, R)

地址	变量	说明
0	运行	1: 正在运行用户程序
1	远控	1: 处于远控状态

表 6-7 线圈 (读写, R/W)

第六章 通讯

地址	变量	说明
200	启动 注 1、注 2、注 5	启动用户工作程序
201	停止 注 1、注 2、注 5	停止用户工作程序
202	暂停 注 1、注 2、注 5	停止用户工作程序
203	继续 注 1、注 2、注 5	继续用户工作程序
204	远控 注 1、注 3	1：进入远控；0：退出远控
205	保存标定参数 注 1、注 3， 注 4、注 5	将标定或设置参数写入 EEPROM

注 1：只能用写单个线圈指令操作

注 2：远控状态不执行

注 3：运行状态不执行

注 4：响应时间可能延长到数百毫秒

注 5：写 1、写 0 效果相同

表 6-8 输入寄存器（只读，R）

地址	变量	说明
0	输出信号(浮点数)	
2	工作模式(16 位整数)	
3	电压范围(16 位整数)	
4	激励电压(浮点数)	
6	共模电压(浮点数)	
8	电源电压(浮点数)	
10	串口 1 波特率（16 位整数）	
11	串口 2 波特率（16 位整数）	
12	串口 1 工作模式（16 位整数）	
13	串口 2 工作模式（16 位整数）	
14	仪表通讯地址（16 位整数）	
15	显示亮度（16 位整数）	

注：32 位整数或 32 位的浮点数，传输的格式为最高、次高、次低、最低。

第六章 通讯

表 6-9 保持寄存器（读写，R/W）

地址	变量	说明
0	输出信号(浮点数)	R/W（注 2）
2	工作模式(16 位整数)	R/W
3	电压范围(16 位整数)	R/W（注 2）
4	激励电压(浮点数)	R
6	共模电压(浮点数)	R
8	电源电压(浮点数)	R
10	串口 1 波特率（16 位整数）	R/W
11	串口 2 波特率（16 位整数）	R/W
12	串口 1 工作模式（16 位整数）	R/W
13	串口 2 工作模式（16 位整数）	R/W
14	仪表通讯地址（16 位整数）	R/W
15	显示亮度（16 位整数）	R/W

注 1：32 位整数或 32 位的浮点数，传输的格式为最高、次高、次低、最低。

注 2：运行用户程序状态和非远控状态不能写。

注 3：运行用户程序状态不能写保存寄存器。

6.2.5 异常码定义

Bit0: 0: 主时钟为内部 RC 振荡器；1: 为外部石英晶体振荡器

Bit1: 0: AD 工作正常； 1: AD 工作异常

Bit2: 0: EEPROM 正常；1: EEPROM 异常

6.2.6 ID 内容

仪表型号（“XY2 Ver1.xx ”，12 个字符）和设备说明字符串，后者由用户通过写文件 1 写入，长度 32 字节。

6.2.7 设备标识符

第六章 通讯

只响应“读设备 ID 码 02”

一致性等级：02

厂商名称：“Shanghai Yaohua Weighing System Com.Ltd.”，

产品代码：“XY2”，

主次版本号：“Ver1.xx ”，

厂商网址：“<http://www.yaohua.com.cn>”

产品名称：“Load Cell Simulator”

型号名称：“XY2”，

用户应用名称：由用户写入，32 字节，同 ID 内容设备说明字符串。

6.2.8 文件定义及记录编号

文件 1 为设备说明字符串，长度 6~32 字节，不足 32 字节部分建议用空格填充，否则仍保留原来的内容。文件 1 只有记录 1。

6.3 编程

将通讯口 1 设置为工作模式 1——编程模式。

下载程序的操作方法参见 5.3 节的内容。

第七章 错误提示信息

第七章 错误提示信息

模拟器工作不正常时会出现错误提示信息，其含义参见表 7-1。

表 7-1 错误提示信息

屏幕提示信息	说明
激励电压反向	激励电压接反，请更正过来
激励电压超出范围	激励电压超过或低于选定的电压范围

第八章 使用注意事项

第八章 使用注意事项

1、使用时应按激励电压值正确激励电压范围。激励电压不能超过 21.0V，也不能用在供桥中串入电阻的方法提高激励电压。

2、可用在仪表的激励电压输出端并联电阻的方法降低模拟器的等效输入阻抗，这时模拟器的输出阻抗仍为大约 350 欧。4 线制接法时，如果电阻并联在模拟器的激励电压输入端，则由于接线电阻的影响，系统的稳定性将下降。

3、可用在模拟器输出端并联精密电阻的方法降低模拟器的满量程输出信号，并相应提高了模拟器的分辨率。例如用数字表测量模拟器的输出电阻为 $350\ \Omega$ ，并联 1 个 $175\ \Omega/5\text{ppm}$ 的精密电阻，则满量程输出降低到

$$3.00000 \times (350//175)/350 = 1.00000\ (\text{mV/V})$$

分辨率也相应提高到 $0.00001/3\ \text{mV/V}$ 。

$350//175$ 表示 $350\ \Omega$ 和 $175\ \Omega$ 电阻的并联值。并联后实际的满量程输出略大于计算值，相差小于 0.5%；相对非线性误差基本不变。

如果降低满量程输出后还要保持原来的输出电阻，则可在输出端串联相应的电阻。该电阻采用一般的金属膜电阻即可。

4、模拟器是以接线端子处的激励电压值进行校准的，电缆的电阻将降低模拟器的输出信号。用模拟器精确测试 6 线制仪表的量程稳定性

第八章 使用注意事项

时,称重仪表的激励电压反馈信号必须取自模拟器的反馈电压接线端子处;精确测试4线制仪表的量程稳定性时,模拟器到仪表的接线应有较大的截面积和尽可能短的电缆长度,并考虑电缆电阻和接插件的接触电阻的变化对输出信号的影响。

5、作为模拟器负载的仪表的输入偏置电流和输入阻抗,会影响零点和满量程输出的信号准确度。其影响程度可从模拟器的输出阻抗估算出来。

6、由于模拟器的输出信号电平非常低,温度不平衡造成的热电势对测量有很大的影响。例如,用手摸一下接线端子,就可能会造成几个微伏的信号漂移,因此测量时要尽量保持环境温度的稳定,避免触及对温度敏感的部位。

第九章 常见故障的排除

第九章 常见故障的排除

故障现象及原因	处理方法
输出不稳定 1、输出引线未接牢 2、接插件松动 3、外界存在强的电磁干扰	1、拧紧输出引线压接螺钉 2、调整或更换 3、消除干扰
模拟器显示“激励电压超出范围” 1、模拟器激励电压范围选择不 对 2、模拟器电压指示未校准 3、激励电压极性接反	1、选择合适的激励电压范围 2、校准电压指示 3、改变激励电压极性
不能从计算机下载用户程序 1、操作顺序有误 2、串口号选择错误 3、传输线未插牢	1、按使用说明书操作 2、重新选择串口号 3、检查传输线

公司地址：上海市上南路4059号

生产基地：上海市沈杜路4239号

邮 编： 201112

总 机：（021）67282800 67282801 67282802

传 真：（021）58860003

网 站： www.yaohua.com.cn

信 箱： yh@yaohua.com.cn

销售热线：

电 话：（021）67282859

传 真：（021）67282830 67282831

服务热线： 400 168 3190

售服热线：（021）67282810 67282812