



深圳市力准传感技术有限公司
深圳市力准仪器仪表有限公司

L400 型 通用力值测量仪表说明书



©2013 深圳市力准仪器仪表有限公司，版权所有。

未经本公司的许可，任何单位和个人不得以任何形式或手段复制、传播、转录或翻译为其他语言版本。

因我公司的产品一直在持续的改良及更新，故我公司对本手册保留随时修改不另行通知的权利。为此，请经常访问公司网站，以便获得及时的信息。

公司网址：<http://www.ligentcn.com/>

联系电话：0755-8923 3819

0755-8923 3406

地 址：深圳市龙岗区横岗 228 工业区排榜工业园 17 栋 3 楼

目录

1.主要功能、特点.....	- 2 -
2.技术指标.....	- 2 -
3. 产品定义, 外形尺寸.....	- 3 -
4.工作原理.....	- 9 -
5.操作说明.....	- 12 -
6.通讯说明.....	- 18 -
7.参数表.....	- 21 -
8. 通讯地址表.....	- 29 -
9. 注意安全.....	- 32 -
10. 声明.....	- 33 -
11. 保修单说明.....	- 33 -

1.主要功能、特点

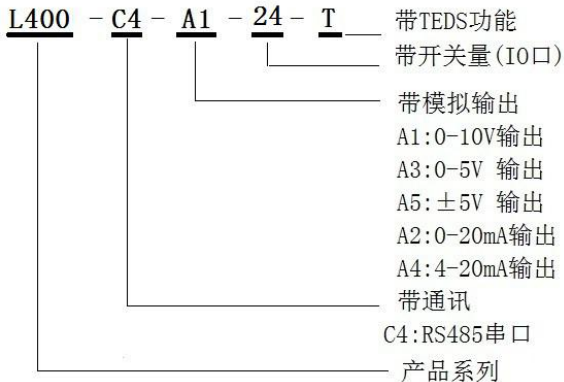
- 简单称重测力、比较输出功能。
- 峰值捕获、峰值比较输出。
- RS485 通信，可选 Modbus-RTU 通讯、主动上传以及其他定制协议。
- 三色段码 LCD 显示，温度适应范围宽、显示速度快。
- 具有上电清零、通讯清零、手动清零、自动零位跟踪或者蠕变跟踪等功能。
- 开关量输入输出可以定义。
- 具有 TEDS 接口，与 TEDS 传感器配套可以实现自动校准。
- 可以根据客户要求增加各种分析检测或者跟踪控制功能。

2.技术指标

- 测量性能：24 位采集芯片，采集速度 50-2000 次，显示范围-99999~999999，输入信号范围 0-±30mV。
- 变送输出：12 位 DAC，0-10V、±5V 输出或 4-20mA。
- 通讯口：1 个隔离型 RS485 串口。
- 开关量：4 路开关量输出，OC 输出方式、驱动能力 500mA/64V；2 路开关量输入。
- 显示按键：双排段码显示，4 按键操作。
- 电源：直流型：24V(±10%)、0.5A。
- 工作环境：使用温度-10~40℃，储存-20~60℃，湿度小于 85 %RH(不结露)

3.产品定义，外形尺寸

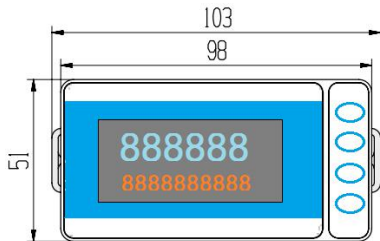
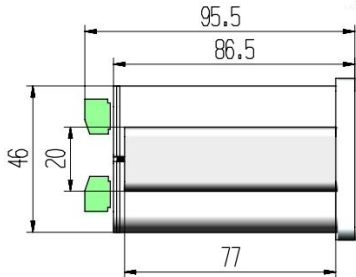
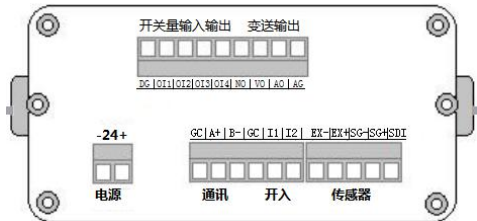
3.1. 产品型号



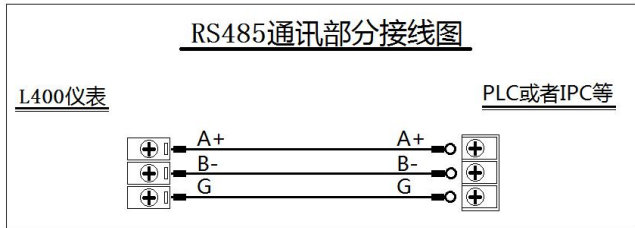
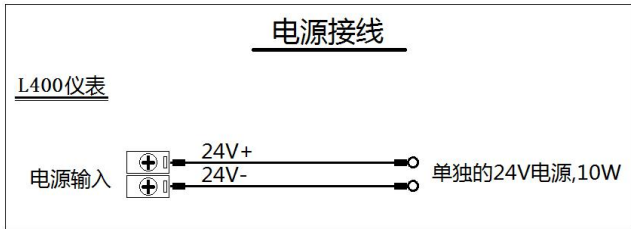
3.2. 端子定义

3.3. 开孔尺寸 (95*47mm)

3.4. 外形尺寸(单位 mm)



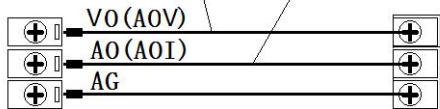
3, 接线定义



模拟量输出接线

L400仪表

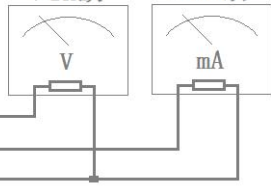
0-10V or -5V~5V 4-20mA, 0-20mA

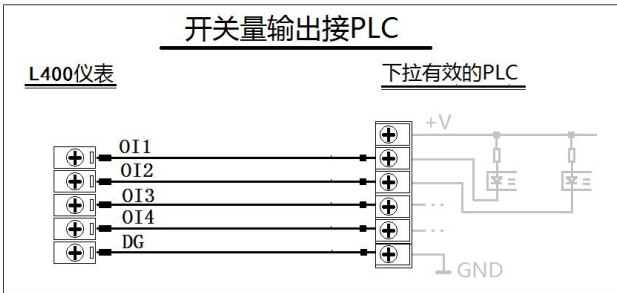
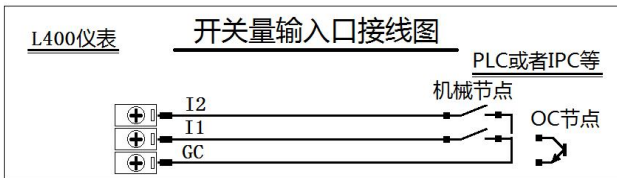


面板表、PLC或者IPC等

>1k欧

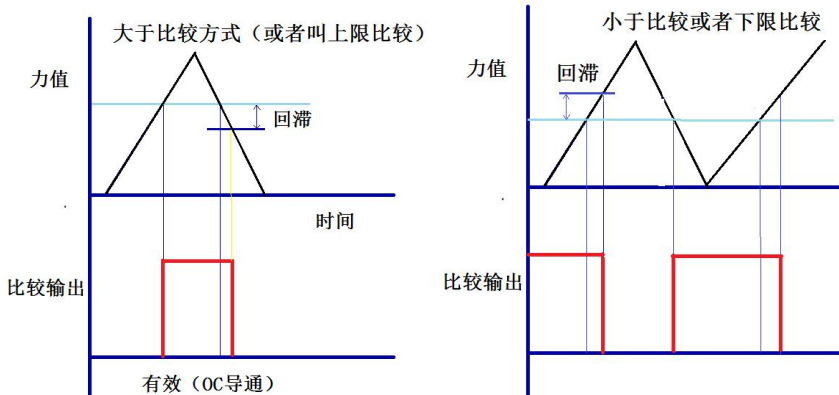
<500欧





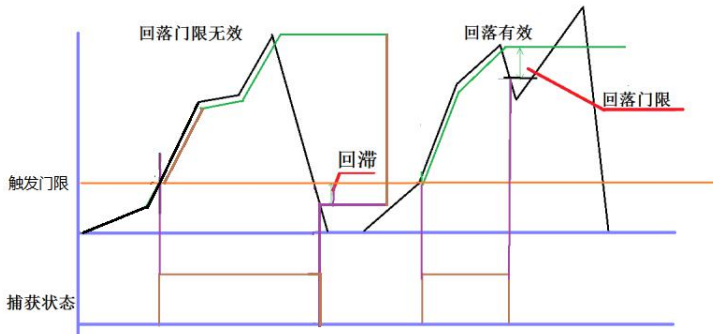
4.工作原理

4.1 比较输出方式。方式 1 为简单比较输出方式，模块有 4 个开关输出，每个输出可以设定为大于或者小于比较，**比较值**可以单独设置。



4.2 峰值捕获方式。方式 2 为峰值捕获方式。当测量值大于**触发门限**时开始峰值捕获，当测量值回落幅度超过**回落门限**或者测量值小于**触发门限(减回滞)**时捕获结束，并进行报警处理。

当峰值大于**比较值① 报警上限**时上限输出有效，峰值低于**比较值②报警下限**时下限输出有效，否则峰值正常输出有效（输出根据方式 2 开出定义）



4.3 清零模式。模块专门设置一个清零模式的参数，通过这个参数可以选择上电清零是否有效、自动清零是否有效、清零结果是否自动保存以及零位跟踪或者蠕变跟踪选择等。

- 当仪表设定为上电清零有效、且当前测量值小于零位范围值时，仪表自动清零。
- 当仪表设定自动清零有效时，测量值大于**触发门限**，然后再返回触发门限(减回滞)以下时自动执行一次清零操作，清零范围为**零位范围**。
- 仪表的清零分成 2 类：

手动清零：是人为干预的清零，统称为手动清零(比如按键清零、开入清零和通讯清零)；

自动清零：为仪表自动完成的，比如自动清零、零位跟踪、蠕变跟踪等。

- 手动清零的清零范围为输入信号范围的 80%左右，自动清零的范围同时还受**零位范围**限制。零点变化后可以设定不保存、自动保存或者根据变化量确定是否保存等(详见“7.功能参数表”)。

4.4 零位跟踪与蠕变跟踪。

零位跟踪：是当测量值在零点附近，且其 0.5s 内的变化量小于**零位跟踪**范围时，自动将测量值清零。

蠕变跟踪：与零位跟踪类似，区别在于零位跟踪只在零点附近有效，而蠕变跟踪在任何输入下都可以进行跟踪，跟踪结果是保持测量值不变。

另外，蠕变跟踪是在系统稳定 3s 钟后开始跟踪的。

- 在清零模式参数中可以设置零位跟踪或者蠕变跟踪。

- 4.5 开关量输入和开关量输出定义。仪表的开入、开出端口可以通过参数定义。详见“7.功能参数表”。
- 4.6 仪表的变送输出可以通过同时输出电压和电流信号，电压可以选择 0-10V 或-5~+5V，电流可以选择 0-20mA 或者 4-20mA。变送输出与测量值、额定量程（不是传感器量程）有关。
- 具体公式：变送输出=（测量值-变送起点）/（额定量程-变送起点）*最大输出
另外，变送的最小值与最大值与参数 DA0(对应最小输出)和 DA1(对应最大输出)有关。

5.操作说明

5.1 主画面显示。

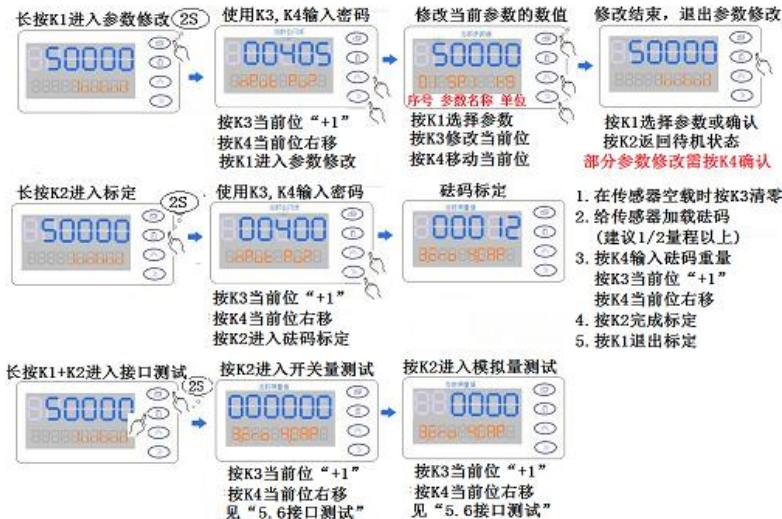


显示符号对照表







A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
A	b	C	d	E	F	G	H	I	J	K	L	M
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z





5.2 菜单结构。





5.3 参数修改。

- 首先参照上面菜单结构图，在待机状态(运行画面)，长按  键 2 秒松开，显示输入密码，输入正确密码后进入参数修改画面。
(出厂时一级密码 400、二级密码 405，一级密码对应常用参数，二级密码为全部参数)
- 按照提示选择要修改的参数，修改期间参数某一位闪烁，闪烁位为当前修改位，按  数字增加，按  闪烁位右移。修改完后按  保存，再按一次进入下一个参数选择状态。修改结束。按  键退出。
(注：参数项修改后按  一次，直接进入下一个参数项。)

参数修改有两种方式:数值型参数(修改时只有一位数字闪烁)使用   组合对每一位进行加操作。另外还有一类参数，一般有几个选项，使用   可以逐项选择(此类参数在修改状态一起闪烁)。

5.4 修改比较值或者定值。

修改定值和修改参数方法一样，只是需要输入一级密码(出厂为 400)。

5.5 量程校准。



参照上图，在待机状态(运行画面)长按  键 2 秒，输入一级密码(出厂为 400)，再按  进入校准功能。校准功能包括量程校准和模拟输入输出口的校准。








- 量程校准操作步骤：
确认传感器没有负载，然后按  清零，然后加砝码，在显示稳定情况下按  ，模块提示输入准确重量，输入完成后按  完成校准。

- 校准时显示分度和输入数据分度不能小于 100。
- 模拟输入校准主要是为了模块能够使用数字校准功能(无砝码校准), 如果不使用该功能, 可以不用进行模拟输入校准。模拟输出校准是校准模拟输出电压的。模拟校准的操作可参照仪表提示。



5.6 接口测试。

“接口测试”用来测试模块的各个输入输出口, 通过该功能可以确实模块的各个端口的好坏以及接线的正确与否。

操作方法:同时长按  和  约 2S, 松开后进入 TEST AD 码值页面, 压传感器, 观察码值是否变化;

- 按一次  进入开关输出测试(TEST do): 仪表显示 000000, 从左往右数前 4 位有效, 依次对应 OI1、OI2、OI3、OI4; 第 5 位和第 6 位无效。按  加数字, 0=关、1=开; 按  移位;
- 再按一次  进入模拟量变送输出测试(TEST dA): 按  加数字, 按  移位; 按  退出。模拟量校准包括模拟输入校准和模拟输出校准, 这部分出厂时都经过校准, 一般情况下客户不需要重新校准。
- 模拟输入校准主要是为了模块能够使用数字校准功能(无砝码校准), 如果不使用该功能, 可以不用进行模拟输入校准。模拟输出校准是校准模拟输出电压的。模拟校准的操作可参照仪表提示。



5.7 恢复出厂。

恢复出厂参照 5.3 参数修改方式，在 58 项 F_{\square} 输入 0011-0015 分别对应 1-5 种工作方式，按  确认，然后按  退出参数修改，仪表提示“Restore ,K4=Yes”表示按 K4 可完成恢复出厂。（注：恢复出厂需要使用高级密码 405）


5.8 数据备份与恢复。

系统调试完成后可以通过数据备份功能将一部分设定参数、校准参数等进行备份，当参数出现问题时可以通过回复备份将参数恢复到之前状态。

数据备份和恢复备份需要输入高级密码 405，其操作方法与恢复出厂类似，在 58 项 F_{\square} 输入 0040 为数据备份 0041 恢复备份，0042 标定备份，0043 恢复标定备份。

按  确认，然后按  退出参数修改，仪表提示“Restore ,K4=Yes”表示按 K4 可完成数据备份或恢复备份。

5.9 数字校准(无砝码校准)。

按照 5.3 说明输入高级密码，直接修改传感器的量程和灵敏度(7.参数功能表第 51，48 项)；参数修改完成，按  退出，仪表提示按 K4 键完成数字校准。

数字校准执行一次即可，除非更换传感器或者仪表。

5.10 TEDS 功能。

仪表连接带有本公司专用的 TEDS 传感器，模块参数“TEDS 允许”设置为 1 时，每次上电自动完成系数校准。

6. 通讯说明

6.1 L400 仪表设置 1 个 RS485 串口，可以执行 modbus-RTU 协议、主动上传协议或者客户自定义协议。

6.2 Modbus-RTU 协议。

模块的 Modbus-RTU 协议支持 03、05、0x10 等 3 个操作指令。收发数据包总长不能超过 100 个字节。

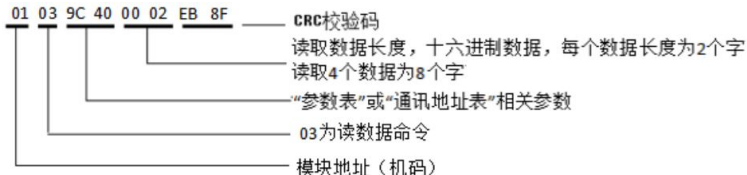
波特率从 1200 到 115200 等，数据格式也可以设置。Modbus-RTU 的详细协议可以参照 modbus 的标准文本。

- 0x3、0x10 为参数读写命令，该命令对应的地址定义参见“8.通讯地址表”。
- 0x5 命令可以完成清零、标定或者恢复出厂等功能。具体说明见“8.通讯地址表-备注 1”。通讯标定时，先加载负荷，然后把负荷的真实重量通过 0x10 命令输入模块（地址 1576），然后执行 05 命令即可。

- 实例：nn 为机码 crc0 为 CRC 校验的低位， crc1 为 CRC 校验的高位。

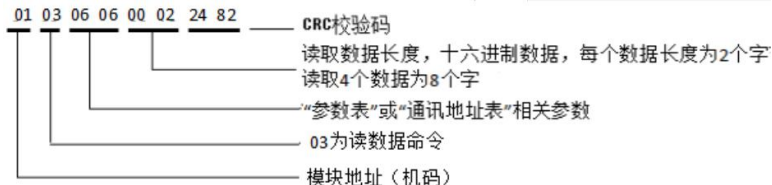
发送：nn 03 9c 40 00 02 crc0 crc1 读取测量值(浮点数)

返回：nn 03 04 d1 d2 d3 d4 crc0 crc1(d1-d4 为浮点数)



发送：nn 03 06 06 00 02 crc0 crc1 读取测量值(整型数)

返回：nn 03 04 d1 d2 d3 d4 crc0 crc1(d1-d4 为整型数，高位在前)



发送：nn 10 04 00 00 02 04 d1 d2 d3 d4 crc0 crc1

修改比较值 1,d1-d2 为定值的 4 个字节，高位在前

返回：nn 10 04 00 00 02 crc0 crc1



发送: nn 05 00 01 ff 00 crc0 crc1 清零

返回: nn 05 00 01 ff 00 crc0 crc1

发送: nn 05 00 02 ff 00 crc0 crc1 标定

返回: nn 05 00 02 ff 00 crc0 crc1

发送: nn 05 00 05 ff 00 crc0 crc1 输出 1 有效 (参数 30 有效时)

返回: nn 05 00 05 ff 00 crc0 crc1

发送: nn 05 00 05 00 00 crc0 crc1 输出 1 无效

返回: nn 05 00 05 00 00 crc0 crc1

发送: nn 05 00 0A ff 00 crc0 crc1 恢复出厂设置 1

返回: nn 05 00 0A ff 00 crc0 crc1

发送: nn 05 00 0B ff 00 crc0 crc1 恢复出厂设置 2

返回: nn 05 00 0B ff 00 crc0 crc1

6.3 主动上传协议。模块每采集一个新的数据，就主动上传，上传数据格式为 8 个字节的 ASC 数据和一个空格。

(比如-123.456 -123.457, 对应的十六进制数字为 2d 31 32 33 2e 34 35 36 20)

注意: 使用主动上传时, 通讯速率不能太低, 否则就会阻塞。参数设置时如果设定的通讯速率与采集速度不匹配, 模块会自动提示。

● **注意: 当仪表(模块)设定为主动发送时, 计算机(或者 PLC、触摸屏等)只能处于接收状态, 不能再向仪表(模块)发送数据, 否则会造成接口短路, 烧毁元器件。**

7. 参数表

仪表设置 60 个参数, 这些参数可以通过通讯进行修改或者使用密码进行修改。

注: 5(0x8) : 5 为序号, (0x8)为十六制通讯地址。方式 1 和方式 2 括号内的数值为缺省值。

序号	显示符号	方式 1 参数名称	方式 2 参数名称	取值范围	备注
1 (0x0)	SPI	比较值 ①(1.000)	比较值 ①(2.000)	-99.999-- 999.999	单位和小数点同 22 23 参数
2 (0x2)	SP2	比较值 ②(2.000)	比较值 ②(1.000)		
3 (0x4)	SP3	比较值 ③(3.000)	无效		
4 (0x6)	SP4	比较值 ④(0.000)	无效		
5(0x8)	Hyt	回滞①(0.020)	回滞①(0.100)	0-50.000	
6		捕获时间段		00.100	
9 (0x10)	n-CP	比较方式(0001)	无效	0-111	每位对应一路输出， 为 1 时大于比较 为 0 时小于比较
10 (0x12)	u-St	0.100	触发门限 (0.200)	-99.999-9 99.999	方式 1: 只在自动清零时 有效
11 (0x14)	u-du.	无效	回落门限 (0.020)	0-999.999	

12 (0x16)	n-ct.	无效	判断次数(10)	1-1000	
13 (0x18)	u-EE	零位范围(0.100)		0-1.000	单位和小数点同 22 23 参数
14 (0x1a)	u-Sb	判稳范围(005)		0-100d	
15 (0x1c)	t-Sb	判稳周期(0.500)		0.001-5.000	
16 (0x1e)	u-tr	零位跟踪(02)		0-20d	
17 (0x20)	FILt	振动滤波(008)		1-200	数字越大显示越稳定
18 (0x22)	t-AL	无效	报警延时(1.000)	0-10.000	
19 (0x24)	t-AE	延时清零(1.00)		0-10.000	
20 (0x26)	n-EE	清零模式(0001)	取值范围 0-1711	千位: 0:零位跟踪 1:蠕变跟踪 百位: 1:手动清零保存 2:自动清零保存 4:自动保存 十位: 方式2 自动清零有效设置。 1:有效 0:无效 个位: 上电清零允许。1:允许 0:不允许	

22 (0x2a)	Unit	显示单位 (kg)	1-6	1-t 2-kN 3-kg 4-lb 5-N 6-g ; 仪表左下角第 3 个小长方形亮表示 KN, 第 4 个亮表示 N。		
23 (0x2c)	dop	显示小数 (3)	0-4			
24 (0x2e)	ld	显示分度 (0)	0-5	对应 1 2 5 10 20 50		
25 (0x30)	df-o	开出定义(210)	开出定义(543)	0-999999	见备注 1	
26 (0x32)	GAin	放大倍数选择(5) 128		0-5	对应 1 8 16 32 64 128	
27 (0x34)	EAP	额定量程(10.000)		0.1-999.999		
28 (0x36)	SADC	采集速率(5) 150		0-9	4.7、7.5、10、50、60、150、300、960、2400、4800	
29 (0x38)	df-1	开入定义(01)		0-44	十位对应第二路开入定义, 0-无效, 1-清零, 2-复位	
30 (0x3a)	E-CC	通讯控制(no)		No/YES	YES=通讯控制有效 NO=仪表控制有效	
31 (0x3c)	Con1	协议(1) modbus		0-3	COM1-485:1-modbus 2-ASD 3-LZC	

32 (0x3e)	PArI	格式 (0)N 8 2	0-3	0=N 8 2 1=E 7 1 2=0 7 1 3-N 8 1
33 (0x40)	bPSI	波特率 (4) 19200	0-7 对应于 1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200	
34 (0x42)	idI	机码 (001)	0-128	
35 (0x44)	tSdI	间隔 (0. 10)	0. 01-12. 00s	
41 (0x)	EFir	NO		滤波
46 (0x5a)	zErO	零位码值 (实时值) (1000)	-50000-50000	
47 (0x5c)	t.n	量程系数 (50000)	10-999999	
48 (0x5e)	SEnS	灵敏系数 (2. 0000)	0. 5-10. 0000mv/V	
49 (0x60)	HAdI	ADC1 (608000)	20000-999999	
50 (0x62)	HAdO	ADC0 (00)	-10000-10000	

51 (0x64)	SCAP	传感量程(10.000)	0.1-999.999	传感(器)量程
52 (0x66)	dAO	DA0 (0)	0-4095	模拟输出零点
53 (0x68)	dAI	DA1 (3900)	100-4095	模拟输出满度
55 (0x6c)	tEdS	TEDS (no)	No/YES	NO-禁止 YES-启用
56 (0x6e)	tAdD	SIG0 (0)	-10000-10000	
57 (0x6e)	E-nL	非线性校准(0)	0-1	0-无效 1-有效
58 (0x72)	F _n	多功能码(0)	0011-0015 可以完成恢复出厂 1-5; 0040=数据备份, 0041=恢复备份, 0042=标定备份, 0043=恢复标定备份	
59 (0x74)	PRSD	一级密码(400)	200-99999	定值输入密码
60 (0x76)	PRSI	二级密码(405)	200-99999	参数修改、校准密码
71 (0x8c)	G I	10.000		参照备注 2

72 (0x8e)	F.1	1.0000		
73 (0x90)	G2	10.000		参照备注 2
74 (0x92)	F.2	1.0000		
75 (0x94)	G3	10.000		
76 (0x96)	F.3	1.0000		
77 (0x98)	G4	10.000		
78 (0x9a)	F.4	1.0000		
79 (0x9c)	G5	10.000		
80 (0x9e)	F.5	1.0000		

备注 1:

仪表开关量输出、输入都是可以定义的。参数最低位(个位)对位第一通道的功能定义，第

二位(十位)对应第二通道,依次类推。

比如在方式 1 开关量输入 1 位清零,则 $df-i=1$ 。

比如方式 1 为简单比较方式,出厂时参数 $df-o=210$,表示三个输出通道分步对应比较输出 1、输出 2、输出 3。

开入输入和输出个端口的功能定义见下面说明。

注意:每种工作方式对端口的定义不同,部分功能只适合其中一种工作方式。

开关量输出定义: 0=比较输出 1; 1=比较输出 2; 2=比较输出 3; 3=合格;

4=超上限; 5=低于下限; 6=到位; 7=运行; 8=超限;

开入定义: 0=无效, 1=清零, 2=复位

备注 2:

第 71-80 项为非线性校准用, $G1$ 为校准时的仪表实测值,加入此时对应的实际值为 $G1'$,则 $K1=G1'/G1$ 。如果在第二个校准点 $G2$,实际值为 $G2'$,则 $K2=G2'/G2$,依次类推。 $K1-5$ 是人工计算然后输入仪表的。要求 $G1 < G2 < G3 < G4 < G5$ 。如果量程为 10kg,而 5kg 以上是正常的,可以在 0-5kg 之间取 5 个点,不一定在整个量程中等分五点。如果需要校准的点数少于 5 点,比如上面情况,在 0-5kg 之间只校正 2 点,使用 $G1/K1, G2/K2$ 两组参数, $G3$ 开始应该按照下面设置, $G3=G4=G5=5kg$, $K3=K4=K5=1.0000$ 。

注：参数“57 E-NL”为 1 时非线性校准才有效，否则无效。

8. 通讯地址表

OModbus-RTU 通讯协议时 03、0x10 命令对应的地址表，

注：R：读；W：写，long：有符号的长整形数，ulong：无符号的长整形数，float：浮点数

地址(十六进制)	参数名称	数据类型	说明	读写
0-118(0-0x76)	对应功能参数表	Float	通讯地址=(参数序号-1)*2	RW
512-610(0x200-262)	全部实时数据	Float	这部分客户一般不用	R
1024-1142 (0x400-478)	对应功能参数表	Long	与 0-118 内容一样，但数据为 Long 格式	RW
1536-1634 (0x600-662)	全部实时数据	Long	与 512-610 地址内容一样，但数据为 Long 格式	R
1542(0x606)	实时重量(力值)	Long		R
1636(0x664)	AD 码值	Long		R
1638(0x666)	DA 变送输出码	Long	工作方式为 0 时可写	RW
1640(0x668)	输入状态	Long	每位对应一个输入	R

1642(0x66a)	输出状态	Long	每位对应一个输入 工作方式为 0 时可修改	RW
1576(0x628)	通讯标定时标定重量	Long	通讯标定时, 先把实际重量输入到该地址	RW
1578(0x62a)	新增的操作命令向该地址写入数据可以执行部分操作(注 1)	Long	1==清零 10=数字校准 12==校准输入零点 AD 14==校准输入满度 AD 20==校准数据备份 30==校准数据恢复	RW
40000(0x9c40)	实时重量(力值)	Float	与 1542 都是实时测量值, 这里是浮点数	R
40002(0x9c42)	当前峰值	Float		R
40004(0x9c44)	当前谷值	Float		R
40008(0x9c48)	运行状态	Long		R
40010(0x9c4a)	系统状态	Long	d0=稳定 d1=零位	R
40012(0x9c4c)	报警号	Long		R
40014(0x9c4e)	开关输出	Long		RW

40016(0x9c50)	开关输入	Long		RW
40018(0x9c52)	AD 码	Long		R
40020(0x9c54)	变送码	Long		RW
40022(0x9c56)	比较值 1	Long	参考“7. 功能参数表”第 1 项	RW
40024(0x9c58)	比较值 2	Long		RW
40026(0x9c5a)	比较值 3	Long		RW
40030(0x9c5e)	回滞 1	Long	参考“7. 功能参数表”第 5 项	RW
40038(0x9c66)	比较方式	Long	参考“7. 功能参数表”第 9 项	RW

备注 1:

向 1578(0x62a) 地址写入不同的数据可以完成不同的命令，命令执行完毕会返回原来数据加 100。具体功能如下：

写入数据	功 能	说 明
1(0x1)	清零	
10(0xa)	数字校准	使用前先修改传感器灵敏度、量程
12(0xc)	硬件校零	输入信号为 0

14(0xe)	硬件校满度	输入信号为 2.0000mv/v
20(0x14)	备份标定参数	
30(0x1e)	恢复标定参数	

05 命令对应的地址

地 址	功 能	备 注
1(0x1)	清零	
2(0x2)	标定	
5(0x5)	0I1 控制	“7. 功能参数表”第 30 项为 1 时才有效
6(0x6)	0I2 控制	“7. 功能参数表”第 30 项为 1 时才有效
7(0x7)	0I3 控制	“7. 功能参数表”第 30 项为 1 时才有效
10(0xa)	恢复出厂为方式 1	简单比较方式
11(0xb)	恢复出厂为方式 2	峰值捕获方式

9. 注意安全

- 请不要使用在原子能设备、医疗器械等与生命相关的设备上。
- 本仪表没有电源保险丝，请在本仪表电源供电回路中设置保险丝等安全断路器件。
- 请不要在本产品所提供的规格范围之外使用。
- 请不要使用在易燃易爆场所。
- 请避免安装在发热量大的仪表（加热器、变送器、大功率电阻）的正上方。

10. 声明

- 超过使用环境条件要求会影响仪表的测量指标和寿命，严重时会造成仪表永久损坏！
- 本产品的安装、调试、维护应由具备资质的工程技术人员进行。
- 本公司不承担除产品本身以外的任何直接或间接损失。
- 本公司保留未经通知即更改产品说明书的权利。

11. 保修单说明

- 产品自售出之日起，整机保修一年，终生服务。
- 在保修期内如发现产品故障应及时与我公司联系，不得自行拆卸，否则本公司有权拒绝保修。
- 属下列情况之一者，实行收费修理：
 - ① 保修期满的产品。
 - ② 由于运输、保管不善而损坏或未按说明书要求进行操作而损坏的。
 - ③ 自行拆卸的或经非本公司保修点修理后的产品。
 - ④ 无产品编号或无保修单上的产品编号与送修的产品编号不符或涂改过的产品。
 - ⑤ 在保修期内非产品质量原因造成的损坏，其修理费用由用户承担。