

SeTAQ®

PLAC-5105L
(Modbus RTU 协议)
称重显示控制器
使用说明书

山东西泰克仪器有限公司

山东 济南 高新区 天辰大街 1251 号

www.setaq.com setaq@setaq.com V1.0.0004

目录

1. 概述	1
1.1 主要技术指标	1
1.2 特点	1
2. 安装与连接	2
2.1 按键说明	2
2.2 电源接口说明	2
2.3 通信接口说明	3
2.4 模拟传感器接口说明	3
2.5 模拟输出接口（有模拟量输出功能的仪表）	3
3. 参数设定	4
3.1 F1 功能参数	4
3.2 F2 标定参数	4
3.3 F3 系统参数	4
3.4 F4 接口通讯参数	6
3.5 F5 模拟输出参数	7
3.6 F6 扩展备用功能	7
3.7 F7 峰值检测设置	8
3.8 F8 扩展备用	8
3.9 F9 出厂设置	9
4. 应用举例	9
4.1 标定	9
4.1.1 仪表按键标定	9
4.1.2 发送 Modbus 指令标定	9
4.2 去皮	10
5. 使用技巧	10
5.1 模拟量输出的设置技巧	10
5.2 峰值检测的设置技巧	10
6. MODBUS RTU 通讯协议	11
7. TOLEDO 数据格式	12
附录：Modbus 通讯寄存器分配表	13

1. 概述

PLAC-5105L 系列称重显示控制器是山东西泰克仪器有限公司自主研发的工业级通用称重显示控制器，能够在显示重量值的情况下，并行的将普通传感器信号变送为 4-20mA、0-5V 或 0-10V 模拟信号，同时保持与计算机、PLC 等上位机的通信，带日历并且掉电不丢失，接串口打印机进行日期时间重量和地址等信息的打印，且具有抗干扰能力强、功能强大、操作简便、通用性强、温漂小、线性度高等特点。

PLAC-5105L 系列仪表分为六个型号，本说明书为 PLAC-5105L 系列中采用 Modbus RTU 协议的产品说明书，具体型号及各型号间的功能特点如表 1-1 所示。

表 1-1 PLAC-5105L 系列仪表功能

型号	主要功能及特点	模拟量	通信协议	时钟+打印
PLAC-5105L-N-F	铝壳嵌入式 24VDC/220VAC RS-485	无	自由口	无
PLAC-5105L-N-M		无	MODBUS RTU	无
PLAC-5105L-A-F		4-20mA/0-5V/0-10V	自由口	无
PLAC-5105L-A-M		4-20mA/0-5V/0-10V	MODBUS RTU	无
PLAC-5105L-R-P	铝壳嵌入式 24VDC/220VAC RS-232	无	自由口	有
PLAC-5105L-RA-P		4-20mA/0-5V/0-10V	自由口	有

仪表出厂默认地址 31，波特率 9600，数据位 8 位，停止位 1 位，偶校验。

1.1 主要技术指标

- 显示器：六位数码管显示
- 键盘：5 个高寿命弹片按键
- 传感器激励电压：5V DC
- 通信口：RS-485/RS-232
- 模拟电流输出：4~20mA（有模拟量输出功能的仪表）
- 模拟电压输出：0~5V /0~10V（有模拟量输出功能的仪表）
- A/D 分辨率：2000000
- A/D 转换率：6.25~100Hz
- 仪表工作电源：24VDC 或 220VAC
- 工作温度：-20~60℃，相对湿度 10%~85%，不冷凝
- 存贮温度：-40~80℃，相对湿度 10%~85%，不冷凝

1.2 特点

- 性能稳定，抗干扰能力强，功耗低，可靠性高
- 具有去皮、空秤等功能
- 完备的超载报警提示功能

- 自动零点跟踪
- 数字滤波设置
- 峰值检测识别功能
- 全金属铝合金壳体、嵌入式安装

2. 安装与连接

显示界面为一排数码管，共六位数字，用于显示称重数据、仪表参数及提示信息等。图 2-1 为 PLAC-5105L 正面和背面图。



图 2-1 PLAC-5105L 正面和背面图

2.1 按键说明

- 1、SET/ESC 键：进入功能菜单/放弃参数的修改，返回上一步操作状态
- 2、ENTER 键：进入参数修改和确认参数修改并保存
- 3、TARE/▲键：去皮功能/光标闪烁位数据加 1，同级菜单顺序切换
- 4、ZERO/▼键：空秤功能/光标闪烁位数据减 1，同级菜单顺序切换
- 5、PRINT/►键：输入数据及参数设定，光标闪烁位右移一位（闪烁位为最低位时移到最高位）

2.2 电源接口说明

表 2-1 直流电源接线说明

接线端	功能
+24V	仪表电源正极 24VDC 输入
GND	仪表电源负极

表 2-2 交流电源接线说明

接线端	功能
N	220VAC 零线输入
E	地线
L	220VAC 火线输入

警告：在使用过程中，一定要按要求进行电源连接，因用电不规范所造成的损坏，我公司不予保修。尤其交流供电时，地线需可靠的接地。若在使用中地线和零线是相连接的，则一定要分清火线和零线，以免两者颠倒危及人身安全！

2.3 通信接口说明

表 2-3 通信接口说明

管脚名称	功能
TxD/A	RS-485 时：发送（接收）正 RS-232 时：发送线，向上位机发送数据
RxD/B	RS-485 时：发送（接收）负 RS-232 时：接收线，从上位机接收数据
GND	RS-485、RS-232 信号地

2.4 模拟传感器接口说明



图 2-2 PLAC-5105 与模拟传感器的连接图

表 2-4 模拟传感器接线端子

接线端	E+	S+	S-	E-	SH
功能	传感器 激励正	传感器 信号正	传感器 信号负	传感器 激励负	传感器 屏蔽线

2.5 模拟输出接口（有模拟量输出功能的仪表）

表 2-5 模拟输出接线端子排

信号名	GND	Iout	GND	Vout
功能	电流输出负极	电流输出正极	电压输出负极	电压输出正极

3. 参数设定

3.1 F1 功能参数

F1 的参数设置包括最大量程、分度值、小数点位数和蜂鸣器开关。

【F1.1】仪表的最大量程

F1.1 为仪表的最大量程设置，在称重时，如果显示值超过最大量程，仪表会发出蜂鸣器报警声。修改最大量程的具体操作为：按“SET/ESC”键，显示为 F1；按 ENTER 键，显示为 F1.1；按 ENTER 键，显示为最大量程值，如不需要修改最大量程按“Esc”返回；按“ENTER”键，显示为最大量程值的最高位进入修改状态（最高位闪烁）；按“▲”和“▼”键改变闪烁的数字，按“►”键进行修改位的选择。按“Enter”键保存，“Esc”放弃保存。默认值为 800000。后面的参数进行修改时的按键操作与最大量程参数的修改基本相同，故后面参数修改不再做具体描述。

【F1.2】仪表的分度值

分度值的选择用“▲”和“▼”键。可选分度值：1、2、5、10、20、50、100、200，默认为 1。

【F1.3】显示小数点位数

小数位数选择用“▲”和“▼”键。可选小数位数 0~4 位，默认为 0 即无小数位。

【F1.4】蜂鸣器的开关

蜂鸣器的开关选择用“▲”和“▼”键。可选择状态为 on 或 off，默认值为 on。

仪表上电时，正常状态下蜂鸣器鸣叫。本参数不保存、掉电则丢失设置。

3.2 F2 标定参数

F2 中的参数是与载荷标定有关的，包括零点标定，加载标定和标定值。详细标定步骤参见 4.1 节。

【F2.1】零点内码值

在 F2.1 状态下，保持秤台空载，等待 5 秒以上，按“ENTER”键，完成零点标定。

【F2.2】加载内码值

在 F2.2 状态下，在秤台上加载荷，等待 5 秒以上，按“ENTER”键，完成加载标定。

【F2.3】砵码值/标定

设定标定值，在 F2.3 状态下通过按键修改标定值。

3.3 F3 系统参数

F3 中是一些系统参数，包括皮重设置、自动零点跟踪、清零范围、数字滤波、静止检测时间、采样频率等。对于系统参数，一般用户无须设置。

【F3.1】皮重设置

皮重设置用“▲”或“▼”键。

F3.1=0 净重

F3.1=1 毛重

默认为 0。

【F3.2】自动零点跟踪

自动零点跟踪分为 A(自动零点跟踪速率)和 B(自动零点跟踪范围)两部分,进入 F3.2 时显示为“A----2”,直接按“▲”或“▼”键可以进行 A 或 B 的修改,在 A 或 B 状态下,按“ENTER”键并配合“▲”或“▼”键,可以进行 A 或 B 中数值的修改。

A. 自动零点跟踪速率

A----0	0.25d/s
A----1	0.5d/s
A----2	1.0d/s
A----3	1.5d/s
A----4	2.0d/s
A----5	3.0d/s
A----6	4.0d/s
A----7	6.0d/s
A----8	10.0d/s

默认为 2。

B. 自动零点跟踪范围

B----0	禁止
B----1	$\pm 0.5d$
B----2	$\pm 1.0d$
B----3	$\pm 2.0d$
B----4	$\pm 5.0d$
B----5	$\pm 10.0d$

默认为 2。

【F3.3】手动清零范围

F3.3=0	禁止
F3.3=1	$\pm 2\%Max$
F3.3=2	$\pm 4\%Max$
F3.3=3	$\pm 10\%Max$
F3.3=4	$\pm 50\%Max$

默认为 2。

【F3.4】开机自动清零范围

F3.4=0	禁止
F3.4=1	$\pm 2\%Max$
F3.4=2	$\pm 5\%Max$
F3.4=3	$\pm 10\%Max$
F3.4=4	$\pm 20\%Max$

默认为 0。

【F3.5】数字滤波

数字滤波参数分为 A（数字滤波）、B（防抖动强度）和 C（收敛常数）。设置方法与零点跟踪相同。

A. 数字滤波

可选参数 0~8, 其中 0 为禁止, 8 滤波最重, 数字越大滤波越强, 建议用户一般不要修改此常数。默认为 6。

B. 防抖动强度

防抖动参数是一个百分比, 可选参数 0~99, 参数为 0% 取消防抖动功能, 参数为 99% 防抖动强度最大。防抖动的参数设置的越大, 输出结果延时越长。参数必须根据实际情况来设定, 并不是参数设置越大输出结果越稳定, 建议用户一般不要修改此常数。默认为 10。

C. 收敛常数

收敛常数是反应测量数据稳定性的一个参数, 可选参数 0~200, 它的值影响测量数据的收敛快慢。一般收敛常数越大, 测量值稳定越慢; 收敛值越小, 测量值稳定越快。收敛常数不能设置太小, 否则会影响测量值的稳定性。建议用户一般不要修改此常数。默认值为 10。

【F3.6】静止检测

静止检测参数分为 A（静止检测阈值）和 B（静止检测时间）。设置方法与零点跟踪相同。

A. 静止检测阈值

F3.6=0	禁止
F3.6=1	±0.25d
F3.6=2	±0.5d
F3.6=3	±1.0d
F3.6=4	±2.0d
F3.6=5	±4.0d
F3.6=6	±6.0d
F3.6=7	±10.0d

默认为 3。

B. 静止检测时间

可选参数 0.0~9.9, 默认为 0.3s。

【F3.7】设置采样频率

可选参数 6.25, 12.5, 25, 50, 100, 默认为 12.5。

3.4 F4 接口通讯参数

F4 是串口设置参数。包括地址、波特率、校验和串口连接对象。

【F4.1】串口地址选择

可选地址 0~31, 默认为 31。

【F4.2】串口的通讯波特率

可选参数 4800、9600、19200、38400、57600、115200, 默认为 9600。

【F4.3】串口的奇偶校验选择

F4.3 =n 无校验

F4.3 =E 偶校验

默认为 E 偶校验。

【F4.4】串口连接(一台仪表只支持一种相应通讯协议)

F4.4=0 关闭

F4.4=1 自由口

F4.4=2 Modbus RTU

F4.4=3 打印机协议(暂不支持)

F4.4=4 TOLEDO 连续发送格式

F4.4=5 耀华连续发送格式(暂不支持)

注意：串口的默认连接为该仪表只支持的通讯协议。改变仪表地址、波特率或校验位之后不能按原来的参数通信，计算机或 PLC 等控制设备也必须改变为新的参数。

3.5 F5 模拟输出参数

本菜单中的参数是与模拟量输出有关的，包括模拟量的输出使能、输出类型选择等。

出厂时默认是禁止模拟量输出的，这点请用户注意！

【F5.1】模拟量的输出使能

F5.1 = OFF 禁止模拟输出

F5.1 = ON 开启模拟输出

默认为 OFF。

【F5.2】模拟量的输出类型

F5.2 = C 4-20 4-20mA 电流输出

F5.2 = U 0-10 0-10V 电压输出

F5.2 = U 0-5 0-5V 电压输出

默认为 C 4-20。

【F5.3】模拟量的输出零点时对应的 DA 内码

用于设置模拟量输出零点时的对应的 DA 内码(0-90000)，可修改本参数校准模拟量输出的零点。默认值 0，注意本参数要小于 F5.4 中的参数，且先调本参数再调 F5.4。

【F5.4】模拟量的输出满载时对应的 DA 内码

用于设置模拟量输出满载时的对应的 DA 内码(0-90000)，可修改本参数校准模拟量输出的满载点。默认值 65535，注意本参数要大于 F5.3 中的参数，且调本参数之前应先通过 F5.3 调整零点。

3.6 F6 扩展备用功能

本菜单不对用户开放，仅是厂家扩展备用的菜单。用户使用时会从 F5 跳到 F7。

3.7 F7 峰值检测设置

【F7.1】峰值检测使能设置

F7.1 = 0 禁止峰值检测功能。

F7.1 = 1 开启峰值检测功能。

默认值 F7.1 = 0。

当开启峰值检测功能设置时，主工作画面上的数值不再是实时的重量值，而是检测到的最值（下一次的最值只有比上一次的最值大（小）时才会显示下一次的最值）。最大值与最小值的选择由 F7.2 确定。

【F7.2】峰值选择

F7.2 = 0 开启峰值检测功能后，主工作画面上显示的是最小值。

F7.2 = 1 开启峰值检测功能后，主工作画面上显示的是最大值。

默认值 F7.2 = 1。

只有开启峰值检测 F7.1 时，该参数才有意义。

【F7.3】最大值

F7.3 中显示的是测量中的最大值。按【Zero】键清零，【ESC】键退出。该参数不保存在 EEPROM 中，只有开启峰值检测时，该参数才有意义。

【F7.4】最小值

F7.4 中显示的是测量中的最小值。按【Zero】键清零，【ESC】键退出。该参数不保存在 EEPROM 中，只有开启峰值检测时，该参数才有意义。

【F7.5】自动回零使能设置

F7.5 = 0 禁止自动回零功能。

F7.5 = 1 开启自动回零功能。

默认值 F7.5 = 0。只有开启峰值检测时，该参数才有意义。

【F7.6】自动回零保持时间

合法值 1-120 秒。默认值为 5 秒。

只有开启峰值检测时，该参数才有意义。

【F7.7】自动回零百分比

合法值 1-100，代表 1%-100%Max。默认值为 10。

只有开启峰值检测时，该参数才有意义。

以检测最大值为例，在开启峰值检测且检测的是最大值时，加载一定的力后屏幕显示的是最大值，若所加力减小，但仍大于“自动回零百分比”与最大量程的乘积，则屏幕始终显示曾出现的最大力，一旦所加力小于“自动回零百分比”与最大量程的乘积，屏幕保持上一个最大值的时间是“自动回零保持时间”，然后显示实时力值。

3.8 F8 扩展备用

本菜单不对用户开放，仅是厂家扩展备用的菜单。用户使用时会从 F7 跳到 F9。

3.9 F9 出厂设置

【F9.1】版本号

通过 F9.1 可以查看仪表系统的版本号。

【F9.2】恢复出厂设置

该选项采用密码保护设置，在 F9.2 菜单中，把密码值改为 **123456**，按“ENTER”键，系统会进行复位操作。

注意：执行此项操作会将所有设置参数初始化，谨慎操作此项！

4. 应用举例

4.1 标定

新仪表如果不进行标定（即常说的校准），称重数据肯定不准确，而且数据也可能波动很大。

注意标定所需砝码重量最少是传感器满量程的十分之一。

4.1.1 仪表按键标定

- (1) 零点校准：保持秤台空载，按下仪表的“SET/ESC”键，此时显示 F1，再按“▲”键显示 F2，按下“Enter”键显示 F2.1，再次按下“Enter”键，仪表显示的是内码值，等待 5 秒后，按下“ENTER”键，完成零点校准，界面自动返回 F2.1。
- (2) 加载校准：在秤台上加上砝码，按下“▲”键显示 F2.2，然后按下“Enter”键，仪表显示的是内码值，等待 5 秒后，按下“ENTER”键，完成加载校准，界面自动返回 F2.1。
- (3) 砝码值输入：按下“▼”键显示 F2.3，按下“Enter”键，仪表显示的是以前标定过的砝码值，再次按下“Enter”键，左起第一位数字闪动说明可对其进行修改，利用“▲”和“▼”键增大或减小该位数字，按“▶”键光标右移，将仪表显示数字修改为所需砝码值，最后按“Enter”键确认完成整个标定。（例如：3kg 的传感器用 500g 砝码标定，数据要精确到 0.1g，那么砝码值改为 5000 即可）

4.1.2 发送 Modbus 指令标定

还可通过发送 Modbus 指令进行标定，如果用西泰克 Modbus 调试软件，CRC 校验码不需要输入（大多数支持 Modbus RTU 协议 PLC/组态王等，也不需要输入 CRC 校验）。如果需要 CRC 校验码，请另行计算。下面以默认地址 31 为例说明标定步骤：

- (1) 零点校准：秤台为空时，发送 ff ff ff ff 到零点标定寄存器 10 和 11

指令：1f 10 00 10 00 02 04 ff ff ff ff

- (2) 加载校准：秤台加上砝码（所加砝码最少是传感器满量程的十分之一）后，

发送 ff ff ff ff 到加载标定寄存器 12 和 13

指令：1f 10 00 12 00 02 04 ff ff ff ff

(3) 砝码值输入：将所加载砝码的重量输入到 14 和 15 两个寄存器

(例如：3kg 的传感器用 500g 砝码标定，数据要精确到 0.1g，那么砝码值输入 5000 即可，仪表的输出数据都不含小数点)

指令：1f 10 00 14 00 02 04 00 00 13 88

4.2 去皮

在重量显示状态下，按下“TARE”键可进行去皮操作，即将当前测量值作为皮重值去掉，仪表显示为 0。值得注意的是，若以上操作成功，说明当前是在净重状态(菜单 F3.1 为 0)。如果按下“TARE”键，仪表只有提示音，而重量数据没有变化，说明当前处于毛重状态(菜单 F3.1 为 1)。

去皮操作也可以通过发指令进行，对应指令为：

1f 10 00 20 00 02 04 ff ff ff ff

5. 使用技巧

5.1 模拟量输出的设置技巧

模拟量出厂时默认关闭的，开启模拟量输出的正确设置步骤如下：

第一步：硬件连接。首先要确定硬件连接无误，且 4-20mA 输出时，负载电阻 $R_L < 500 \Omega$ ；0-5V 输出时，负载电阻 $R_L > 300 \Omega$ ；0-10V 输出时，负载电阻 $R_L > 800 \Omega$ 。当负载电阻不满足以上条件时，不能输出到最大值。

实验表明：

当 $R_L = 600 \Omega$ 时，4-20mA 电流输出的最大值仅为 18.351mA。

当 $R_L = 600 \Omega$ 时，0-10V 电压输出的最大值仅为 8.935V。

当 $R_L = 200 \Omega$ 时，0-5V 电压输出的最大值仅为 3.1044V。

第二步：选择模拟量输出的类型。在 F5.2 中选择正确的类型，默认为 4-20mA。

第三步：使能模拟量输出。在 F5.1 中，把 OFF 改为 ON，此时模拟量会立即输出。

第四步：模拟量计算公式。

4-20mA 电流 = (当前重量/量程) * 16 + 4; (负载电阻 $R_L < 500 \Omega$)

0-5V 电压 = (当前重量/量程) * 5; (负载电阻 $R_L > 300 \Omega$)

0-10V 电压 = (当前重量/量程) * 10; (负载电阻 $R_L > 800 \Omega$)

5.2 峰值检测的设置技巧

第一步：F3.7 采样频率要高，这里建议 100Hz。但是高采样频率对精度有一定的影响，请权衡利弊。

第二步：F3.6.A 数字滤波为 0。峰值保持功能开启时一定不能使用数字滤波，否则会把峰值给滤掉。

第三步：标定，详细标定过程见菜单 F2。

第四步：打开峰值检测功能，即 $F7.1 = 1$ 。

第五步：选择显示的峰值类型。F7.2 = 0 或 1。0 表示显示最小值，1 表示最大值。

第六步：

(1) 打开或关闭自动回零功能, $F7.5 = 1$ 或 0 。

第一种情况，当 F7.2=1，即显示的是最大值时，若（当前加载值）<（F1.1 * F7.7 / 100），则仪表保持显示该最大值 T 秒（T 是 F7.6 中参数）后，自动把峰值清零，并重新计算最大值和最小值。

第二种情况，当 F7.2=0，即显示的是最小值时，若（当前加载值）>（-F1.1 * F7.7 / 100），则仪表保持显示该最小值 T 秒（T 是 F7.6 中参数）后，自动把峰值清零，并重新计算最大值和最小值。

(2) 设置自动回零保持时间 F7.6, 合法值 1-120 秒。只有打开自动回零功能时即 F7.5=1 时, 本参数才有效。

(3) 设置 F1.1 中的量程和 F7.7 中的百分比 (F7.7, 合法值 1-100 代表 1%-100%), 只有打开自动回零功能时即 F7.5=1 时, 本参数才有效。这里请您根据实际情况正确设置 F1.1 和 F7.7。

第七步：返回主界面，设置完成。

6. MODBUS RTU 通讯协议

Modbus 是软件层, 定义了一个控制器能认识使用的消息结构, 而不管它们是经过何种网络进行通信的(即硬件可用 RS232、485 或以太网), 传输方式可以是 ASCII 字符(暂不支持)或 RTU 二进制方式(本仪表支持), 其中 RTU 则适用于机器语言编程的计算机和 PC 主机, 用 RTU 模式时报文字符必须以连续数据流的形式传送, 支持三个功能码: 03 (0x03): 读保持寄存器; 06 (0x06): 写单个寄存器; 16 (0x10): 写多个寄存器。Modbus 协议建立了主设备查询的格式: 设备(或广播)地址、功能代码、所有要发送的数据、一错误检测域。

PLAC-5105 的接口是一个异步串行接口，数据传输速率与接收速率必须一致，也就是主机波特率和 PLAC-5105 波特率必须保持一致。本仪表采用的串行数据格式为：

起始位：1 位

字 长: 8 位

奇偶位：无校验位/偶校验（默认偶校验）

停止位：1 位

波特率：4800、9600、19200、38400，57600，115200 bps（默认 9600）

一典型的 RTU 消息帧如下所示:

起始位	设备地址	功能代码	数据	CRC 校验	结束符
T1-T2-T3-T4	8Bit	8Bit	n 个 8Bit	16Bit	T1-T2-T3-T4

下面以常用的三类命令为例进行说明（忽略前后的起始、结束符以及 CRC 校验，只讨论命令本身）：

a) 读测量的重量数据（读保持寄存器）:

命令:	1f	03	00 28	00 02
解释:	仪表地址	读保持寄存器命令	寄存器首地址	寄存器个数

可在软件“指令”中输入“1f 03 00 28 00 02”，十六进制 0x1f 即仪表的默认地址 31，读保持寄存器命令功能码 0x03，地址 0x0028 为测量值 MSV 寄存器首地址，0x02 表明寄存器数量是 2（共 4 个字节）。指令“发送”后，接收的数据为“1F 03 04 00 00 4E 20”，1f 和 03 说明地址和功能码都没错（与发送一致），04 说明后面 4 个字节是返回的数据，0x00 00 4E 20 即读取当前的测量值。

b) 设置小数部分为两位（预置单个寄存器）:

命令:	1f	06	00 53	00 02
解释:	仪表地址	写单寄存器命令	寄存器地址	寄存器数值

通过查询“Modbus 通讯寄存器分配表”（附后），可知 0x0053 地址对应的是“小数部分位数”，所以上面命令是小数部分位数寄存器改写为 2 位。

c) 更改 NOV 砵码值（预置多个寄存器）:

命令:	1f	10	00 14	00 02	04	00 00 4E 20
解释:	仪表地址	写多寄存器命令	寄存器首地址	写寄存器个数	写字节个数	写入字节数值

通过查询“Modbus 通讯寄存器分配表”（附后），可知上面命令是将 NOV 值改为 0x00004E20，即十进制 20000（如 3kg 的传感器用 2000g 砵码标定，实际分度值 0.1g 时）。因加载额定值 NOV 对应 2 个寄存器，所以用了写多寄存器命令（功能码 0x10）。

7. TOLEDO 数据格式

TOLEDO 数据格式说明:

| STX | SWA | SWB | SWC | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | CR | CKS |

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

说明:

(1)<STX>ASCII起始位(02H)

(2)状态字SWA, SWB, SWC

状态字SWA:

bit0, 1, 2	bit3	bit4	bit5	bit6	bit7
小数点位置	预置点1输出	预置点2输出	恒为1	恒为1	恒为0
000:XXXXX0	0=小于预置值 0=小于预置值				
010:XXXXXX					
110:XXXXX.X					
001:XXXX.XX					
101:XXX.XXX					

状态字SWB:

bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6	bit7
毛重=0, 净重=1	符号:正=0, 负=1	超载(或小于零)=1	动态=1	单位:1b=0, kg=1	恒为1	恒为0	恒为0

状态字SWC:

bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6	bit7
恒为0	恒为0	恒为0	打印机时=1	恒为1	恒为1	恒为0	恒为0

(3)显示重量, 可能是毛重也可能是净重, 6位不带符号和小数点的数

(4)皮重值, 6位不带符号和小数点的数

(5)<CR>ASCII回车位(0DH)

(6)<CKS>可选的校验和(该设备没有)

附录: Modbus 通讯寄存器分配表

下表中的 0x 代表 16 进制

参数名称	寄存器地址	指令简介	参数范围及说明	默认值
仪表地址 (ADR)	0x0000	仪表地址	1~31	31
波特率 (BDR)	0x0001	串口波特率设置	4800, 9600, 19200, 38400 57600, 115200	9600
	0x0002			
奇偶校验位 (BDR)	0x0003	串口奇偶校验位设置	0~1 (0: 无检验, 1: 偶校验)	1
用户标定零点值 (LDW) (用户输入 0xffffffff 时仪表进行自动零点标定)	0x0010	可用于传感器零载标定或查询标定零点对应内码值	-99999~999999	0
	0x0011			
用户标定加载值 (LWT) (用户输入 0xffffffff 时仪表进行自动加载标定)	0x0012	可用于传感器加载标定或查询标定加载对应内码值	-99999~999999	100000
	0x0013			
用户标定加载额定值 (NOV)	0x0014	可用于输入传感器额定值或查询额定值对应内码值	-99999~999999	100000
	0x0015			
皮重值 (TAV) (用户输入 0xffffffff 时进行自动去皮)	0x0020	皮重值。LDW、LWT 输入参数后, 皮重存储器内容会被删除	-99999~999999	0
	0x0021			
毛重/净重选择 (TAS)	0x0022	1: 总重 (有皮重); 0: 净重 (已去皮)	0~1	0
滤波方式 (FMD)	0x0023	0: 标准滤波器, 1: FIR 滤波器	0~1	0
滤波强度 (ASF)	0x0024	滤波强度数值越高, 滤波效果越好, 但是重量变化时的稳定时间越长。滤波强度设置值应尽可能选小些, 使测量值稳定为宜。	0~8	6
防抖动强度 (ADI)	0x0025	防抖动强度是一个百分比, 参数为 0% 取消防抖动功能, 参数为 99% 防抖动强度最大。防抖动的参数设置的越大, 输出结果延时越长。	0~99	10

收敛常数 (COC)	0x0026	影响测量数据收敛快慢的常数。收敛常数越大，测量值稳定越慢。该值不能设置太小，否则会影响测量值的稳定性。建议用户不要修改此常数。	0~200	10
	0x0027			
测量值 (MSV) (只读)	0x0028	测量值输出 (备注: 当小数位数为 1 位时, 若读出数值为 123, 则实际值为 12.3)	-99999~999999	----
	0x0029			
测量值状态 (只读)	0x002A	二进制 0001 静止状态, 0010 零位状态, 0100 空秤状态, 1000 溢出状态。注意静止和其他可同时存在	0x00~0x0f	----
版本号 (VSN) (只读)	0x0032	仪表内置程序版本号	0x110001: 表示版本 V1.1.0001	----
	0x0033			
单双极性 (UBS)	0x0040	单双极性选择	0~1 (0: 双极性, 1: 单极性)	0
采样频率 (ICR)	0x0041	即重量数据的输出速度, 实际使用中本仪表建议最高用到 50hz, 超过 50hz 数据可能不稳定	0~4 (0: 100Hz, 1: 50Hz, 2: 25Hz, 3: 12.5Hz, 4: 6.25Hz)	3
采样频率 (ICR)	0x0141	同上	6Hz, 12Hz, 25Hz, 50Hz, 100Hz	12
	0x0142			
最大秤量 (FUS)	0x0050	用于设定秤台的最大量程, 仅作内部判定	10~999999	800000
	0x0051			
分度值 (DIV)	0x0052	用于设定秤台的分度值, 仅作内部判定。本仪表输出分度值始终为 1	1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200	1
小数部分位数	0x0053	用于设置小数部分位数	0~4	0
蜂鸣器使能	0x0054	1: 蜂鸣器使能; 0: 蜂鸣器禁止	1, 0	1

零点跟踪范围 (ZTR)	0x0060	当测量值处于设定的零点跟踪范围值之内时, 自动清零, 并开始零点跟踪。d 即 DIV	0~4 (0: 禁止零点跟踪 1: $\pm 0.5d$, 2: $\pm 1.0d$, 3: $\pm 2.0d$, 4: $\pm 5.0d$)	2
零点跟踪速率 (ZTS)	0x0061	零点跟踪速率为进行零点跟踪的强弱。速率越大零点跟踪越强, 即零点越稳定; 速率越小零点跟踪越弱, 零点不容易稳定。当零点跟踪范围不为零时, 零点跟踪速率才起作用。	0~8 (0: $0.25d/s$, 1: $0.5d/s$, 2: $1.0d/s$, 3: $1.5d/s$, 4: $2.0d/s$, 5: $3.0d/s$, 6: $4.0d/s$, 7: $6.0d/s$, 8: $10.0 d/s$)	2
手动清零范围 (ZCR/ZCL) (用户输入 0xffff 时进行自动清零)	0x0062	在输入 0xffff 时自动清零, 相当于 ZCL 指令 (当前称重值小于 ZCR 指定的范围时, 输入此指令可手动清零)。 在输入 0~3 时, 为设定手动清零范围, 即 ZCR 指令, 其中 MAX 即 FUS。	0~3 (0: 禁止手动清零, 1: $\pm 2\%MAX$, 2: $\pm 4\%MAX$, 3: $\pm 10\%MAX$)	2
开机自动清零范围 (ZSE)	0x0063	通电、复位后, 在延续 5 秒的时间内, 衡器值在所选的范围即能置零。如果总重值超过所选范围则不能置零。	0~4 (0: 禁止开机置零, 1: $\pm 2\%MAX$, 2: $\pm 5\%MAX$, 3: $\pm 10\%MAX$, 4: $\pm 20\%MAX$)	0
静止检测范围 (VSR)	0x0070	在静止检测时间内, 重量数据变化不超过静止检测范围, 则测量值状态变 1, 否则为动态 0。	1~7 (1: $\pm 0.25d$, 2: $\pm 0.5d$, 3: $\pm 1.0d$, 4: $\pm 2.0d$, 5: $\pm 4.0d$, 6: $\pm 6.0d$,	3

			7: $\pm 10.0d$)	
静止检测时间 (VST)	0x0071	配合上条指令使用, 请参见上条	0~99 (单位为 1/10s, 设置为 0s 时, 指令无效)	3 (即 0.3s)
模拟输出使能	0x0090	是否使能模拟量输出	0~1 (0: 关闭, 1: 开启)	0
模拟输出类型	0x0091	设定模拟量输出类型	0~2 (0: 4~20mA 1: 0~10V 2: 0~5V)	0

备注:

对占据两个寄存器地址 (4 个字节) 的变量而言, 数据传送 32 位数据时高位在前, 低位在后;
对占据一个寄存器地址 (2 个字节) 的变量而言, 数据传送 16 位数据时高位在前, 低位在后。