

SeTAQ®

HMCA 系列
高速多通道数字称重接线盒
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 V1.0.002

SeTAQ®是山东西泰克仪器有限公司的注册商标。

本说明书未经书面许可不得翻印、修改或引用。



警告：请专业人员检测和维修本设备！



警告：本仪表使用 24V 直流电源，请务必正确连线并接地，以确保人员安全和仪表正常工作！



注意：本仪表使用中请注意采取防静电措施。

本公司已通过 ISO9001：2008 质量管理体系认证

SeTAQ®保留修改本说明书的权利。如有修改，恕不另行通知，
请参照公司网站上的说明书最新版本。

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	HMCA 接线盒外观	2
2.2	接线端口说明	3
2.3	电源接口说明	3
2.4	CAN 通讯说明	3
2.5	RS485 通讯说明	3
2.6	RS232 通讯说明	3
2.7	模拟传感器接口说明	4
2.8	拨码开关说明	5
3.	HMCA 接线盒硬件连线图	7
3.1	单只 HMCA 数字称重接线盒连线图	7
3.2	多只 HMCA 数字称重接线盒连线图	7
4.	通讯接口	9
5.	MODBUS 通讯协议	10
5.1	常用指令使用说明	10
5.2	应用举例	11
5.2.1	标定过程	11
5.2.2	去皮	11
5.2.3	一次性读取所有通道数据	11
附录：MODBUS 通讯寄存器分配表		12

本页无正文

1. 概述

HMCA 系列高速多通道数字称重接线盒是山东西泰克仪器有限公司自主研发的工业级通用数字称重接线盒，包括 4/8/12/16 路等型号，能同时对多路模拟传感器信号进行 A/D 转换，并对转换结果进行硬件处理和软件规格化处理。HMCA-4/8/12/16 可对各路信号进行单独处理和输出。测量结果通过总线串行方式输出，以实现在数字接线盒内部将测量信号数字化和整合化，从而形成一个完整的数字式称重平台。

1.1 主要技术指标

- 可处理称重信号通道数：4/8/12/16
- 8 位拨码开关，可设置接线盒地址
- 卡轨式安装方式，易于安装到配电柜卡轨上
- 可插拔端子，方便接线
- A/D 分辨率:24 位
- A/D 输出速率 300 次/秒
- 每通道称重数据输出速率：
6.25, 12.5, 25, 50, 100 次/秒可选
- 数字滤波器的参数可灵活设置
- 标定、去皮、清零、零点跟踪等常规功能
- 三个通讯接口：RS-232、RS-485、CAN（CAN 协议需用户定制）可同时使用
- 工作电压：24VDC
- 工作环境：-20~60℃，相对湿度 10%~85%，不冷凝
- 存贮环境：-40~80℃，相对湿度 10%~85%，不冷凝

1.2 特点

- 西泰克独创的多种动态数字滤波器，快速滤除各种电磁干扰和机械振动干扰
- 数字滤波器的参数可灵活设置
- 性能稳定，抗干扰能力强，功耗低，可靠性高
- 特性参数非易失性存储
- 测量速率可选择

2. 安装与连接

2.1 HMCA 接线盒外观



图 2-1 HMCA-4 外观（108*90*48mm，带端子），及侧面图

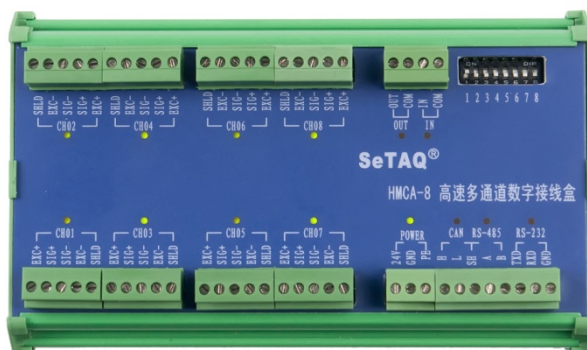


图 2-2 HMCA-8 外观（151*90*48mm，带端子）



图 2-3 HMCA-12 外观（195*90*48mm，带端子）



图 2-4 HMCA-16 外观（241*90*48mm，带端子）

2.2 接线端口说明

接线端口包括电源接口，CAN 通讯接口，RS-485 通讯接口，RS-232 通讯接口，多路传感器接口，以及拨码开关。

2.3 电源接口说明

表 2-1 电源接线说明

接线端	功能
24V	电源正极 24V DC 输入
GND	电源负极
PE	保护地（机壳地）



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。

2.4 CAN 通讯说明

表 2-2 CAN 通讯接口说明

接线端	功能
H	CAN 总线接口 High
L	CAN 总线接口 Low
SH	CAN 总线屏蔽

2.5 RS485 通讯说明

表 2-3 RS485 通讯接口说明

接线端	功能
A	发送（接收）正
B	发送（接收）负
SH	485 总线屏蔽

2.6 RS232 通讯说明

表 2-4 RS-232 通讯接口说明

接线端	功能
TXD	发送数据
RXD	接收数据
GND	信号地

2.7 模拟传感器接口说明

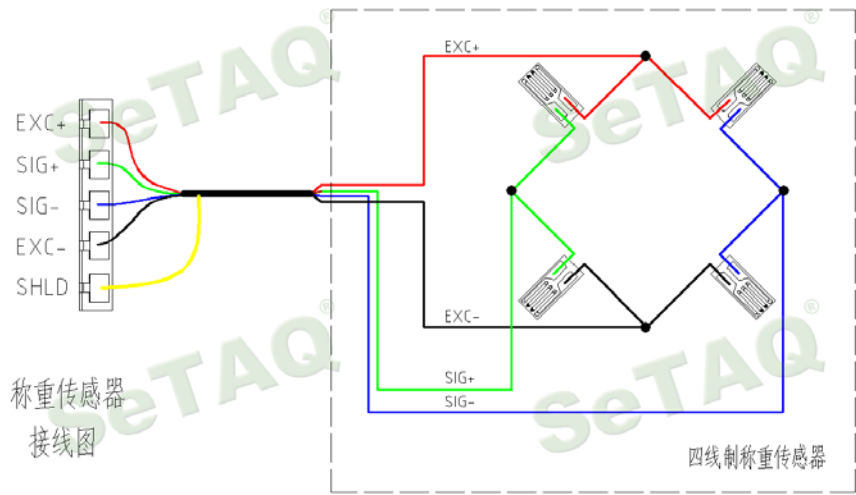


图 2-5 HMCA 接线盒与四线制模拟称重传感器的连接图

本仪表支持四线制或六线制模拟称重传感器的连接，四线制传感器加上外层屏蔽线总共 5 条连接线，具体连线可见连线图和下面的端子说明。

表 2-5 四线制模拟传感器接线端子

接线端	EXC+	SIG+	SIG-	EXC-	SHLD
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

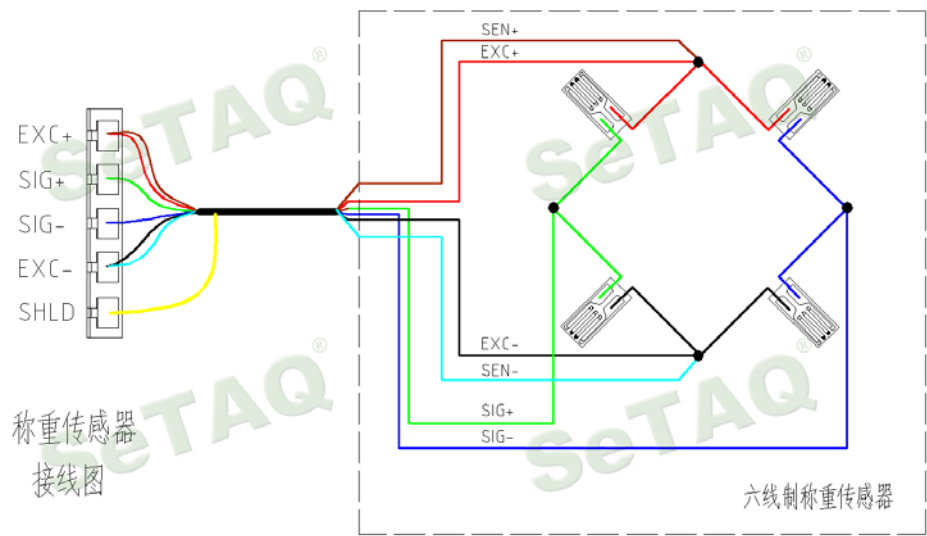


图 2-6 HMCA 接线盒与六线制模拟称重传感器的连接图

六线制传感器加上外层屏蔽线总共 7 条连接线，具体连线可见连线图和下面的端子说明，需分别短接 EXC+和 SEN+（或 FB+），以及 EXC-和 SEN-（或 FB-）。

表 2-6 六线制模拟传感器接线端子

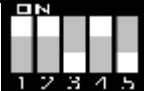
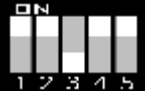
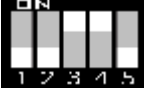






接线端	SEN+	EXC+	SIG+	SIG-	EXC-	SEN-	SHLD
功能	反馈 信号正	传感器 激励正	传感器 信号正	传感器 信号负	传感器 激励负	反馈 信号负	传感器 屏蔽线

2.8 拨码开关说明

拨码开关 S1-S5 为接线盒地址设置，一个接线盒只有一个从机地址（各通道参数寄存器地址不同，靠寄存器地址区分）。

表 2-7 拨码开关 S1-S5 设置地址

地址	S1	S2	S3	S4	S5	拨码示意	地址	S1	S2	S3	S4	S5	拨码示意
1	ON	OFF	OFF	OFF	OFF		17	ON	OFF	OFF	OFF	ON	
2	OFF	ON	OFF	OFF	OFF		18	OFF	ON	OFF	OFF	ON	
3	ON	ON	OFF	OFF	OFF		19	ON	ON	OFF	OFF	ON	
4	OFF	OFF	ON	OFF	OFF		20	OFF	OFF	ON	OFF	ON	
5	ON	OFF	ON	OFF	OFF		21	ON	OFF	ON	OFF	ON	
6	OFF	ON	ON	OFF	OFF		22	OFF	ON	ON	OFF	ON	
7	ON	ON	ON	OFF	OFF		23	ON	ON	ON	OFF	ON	
8	OFF	OFF	OFF	ON	OFF		24	OFF	OFF	OFF	ON	ON	
9	ON	OFF	OFF	ON	OFF		25	ON	OFF	OFF	ON	ON	
10	OFF	ON	OFF	ON	OFF		26	OFF	ON	OFF	ON	ON	

11	ON	ON	OFF	ON	OFF		27	ON	ON	OFF	ON	ON	
12	OFF	OFF	ON	ON	OFF		28	OFF	OFF	ON	ON	ON	
13	ON	OFF	ON	ON	OFF		29	ON	OFF	ON	ON	ON	
14	OFF	ON	ON	ON	OFF		30	OFF	ON	ON	ON	ON	
15	ON	ON	ON	ON	OFF		31	ON	ON	ON	ON	ON	
16	OFF	OFF	OFF	OFF	ON		-	-	-	-	-	-	-

当拨码开关 S6 为 1 时，波特率和校验位恢复默认值 115200, 1（偶校验）。
S7 和 S8 备用。

3. HMCA 接线盒硬件连线图

3.1 单只 HMCA 数字称重接线盒连线图

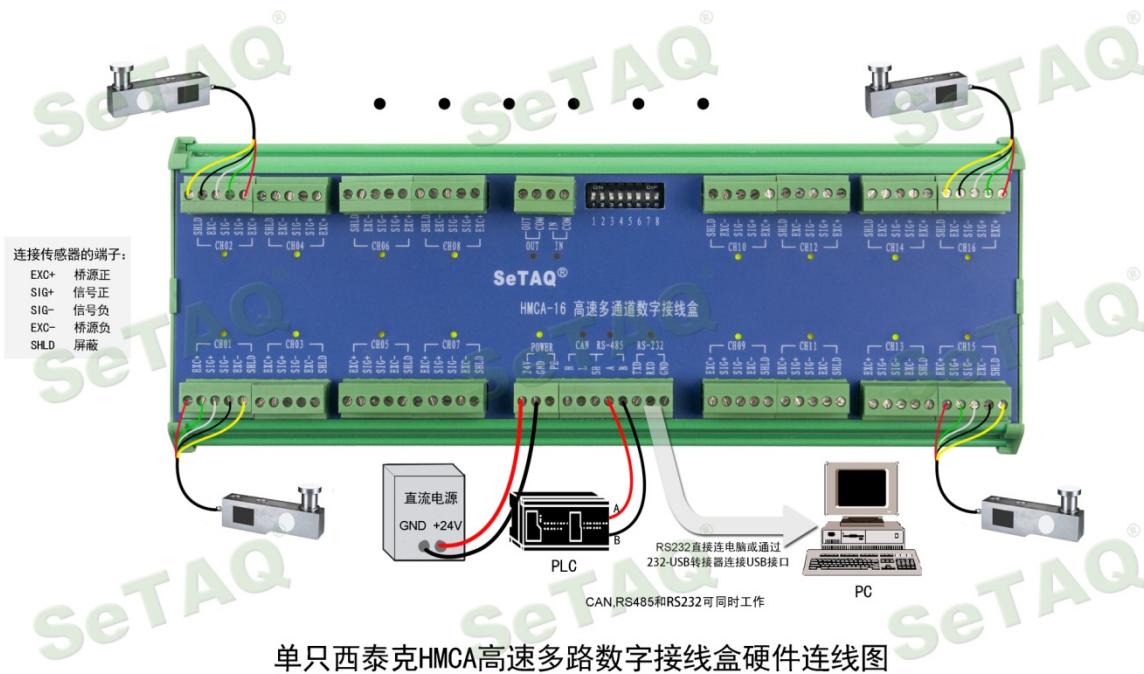


图 3-1 单只 HMCA 接线盒连接图

由图 3-1 可见，HMCA-16 接线盒单只使用时可最多连接 16 只模拟称重传感器，本图所示为四线制传感器（加上外层屏蔽线共 5 根）。如果连接六线制传感器（外加屏蔽线总共 7 条连接线），需分别短接 EXC+和 SIN+，以及 EXC-和 SIN-。

3.2 多只 HMCA 数字称重接线盒连线图

多只 HMCA 数字称重接线盒并联时，请先将拨码开关设置为不同的接线盒地址，然后通过 RS485 总线进行并联。

当传输距离较远时，可增加 1kΩ 上拉电阻和下拉电阻，以增加带载能力，保证传输数据的安全可靠。

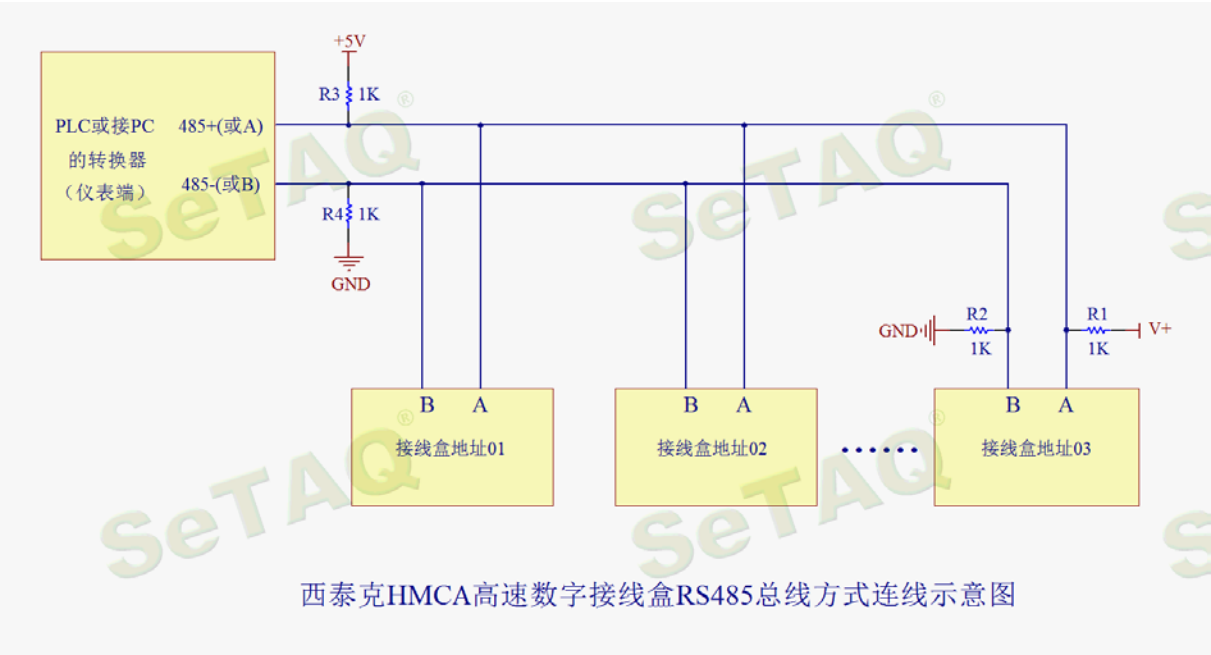


图 3-2 多只 HMCA 接线盒连接图

4. 通讯接口

HMCA 接线盒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接线盒波特率必须保持一致。

本接线盒采用的串行数据格式为：

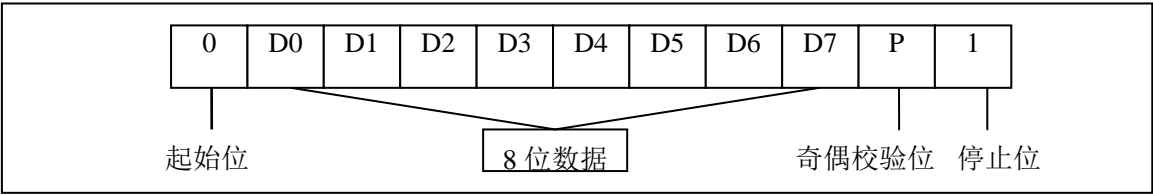
起始位：1 位

字 长：8 位

奇偶位：无校验/偶校验（默认偶校验）

停止位：1 位

波特率：可选（默认 115200）



5. MODBUS 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，传输方式可以是 ASCII 字符（暂不支持）或 RTU 二进制方式（本接线盒支持），其中 RTU 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。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、错误检测域。

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）

5.1 常用指令使用说明

- 注意：1. 以下举例中，假定接线盒地址为 1，即拨码开关 1 为 ON，2-5 都是 OFF。
 2. 下面举例的命令中都为十六进制（最后的寄存器分配表中地址为十进制）。
 3. 发送指令中最后忽略了 CRC16 校验。

a) 读测量的重量数据（读保持寄存器）：

命令：	01	03	01 27	00 02
解释：	接线盒地址	读保持寄存器命令	寄存器首地址	寄存器个数

十六进制 0x01 即接线盒默认地址 01，命令功能码 0x03 是读保持寄存器命令，地址 0x0127 为重量值寄存器首地址（对应附录通讯寄存器分配表中输出数据地址 295），0x02 表明寄存器数量是 2（共 4 个字节）。

此时假定接收到的数据为 01 03 04 00 00 07 D0 F9 9F

最后两个字节是 CRC 校验位，供校验数据用。01 和 03 意义同上，04 说明下面的 4 个字节为返回值，即返回值为 0x000007D0，对应十进制 2000。

b) 更改加载额定值（预置寄存器）：

命令：	01	10	00 86	00 02	04	00 00 07 D0
解释：	接线盒地址	写寄存器命令	寄存器首地址	写寄存器个数	写字节个数	写入字节数值

上面命令是将加载额定值改为 0x000007D0，即十进制 2000（对应秤台上 200 克砝码，精确到 0.1 克）。命令中写多寄存器命令功能码 0x10 或十进制 16，寄存器首地址是 0x86，即寄存器分配表

中加载额定值的首地址 134，该寄存器有 2 个，共 4 字节。

注意：此处是为了说明写寄存器命令的使用，提供了上述命令。而在实际标定过程中，在更改砝码值之前，需先进行零载标定和加载标定。

5.2 应用举例

5.2.1 标定过程

新接线盒如果不进行标定（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。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。

请严格按照下面的三步来操作（接线盒地址 01、且标定第一通道 ch1 为例）

i. 零载标定 (LDW):

秤台为空时，发送 7f ff ff ff 到零点标定寄存器 130 和 131（十进制，130=0x82）

指令：01 10 00 82 00 02 04 7f ff ff ff

ii. 加载标定 (LWT):

秤台加上砝码（所加砝码最少是传感器满量程的 20%）后，发送 7f ff ff ff 到加载标定寄存器 132 和 133（十进制）

指令：01 10 00 84 00 02 04 7f ff ff ff

iii. 输入砝码值 (NOV):

将所加载砝码的重量输入到 134 和 135 两个寄存器

（例如：500g 的传感器用 200g 砝码标定，数据要精确到 0.1g，那么砝码值输入 2000 即可，的输出数据都不含小数点）

指令：01 10 00 86 00 02 04 00 00 07 d0

5.2.2 去皮

去皮操作对应指令如下：

指令：01 10 00 97 00 01 02 00 01 （先设置允许去皮）

指令：01 10 00 9a 00 02 04 7f ff ff ff （执行去皮，操作 TAV 寄存器）

5.2.3 一次性读取所有通道数据

接线盒各通道输出重量数据不仅有单独的地址（如通道 1 的为 295 和 296），而且为方便用户一次性读取所有通道重量，同时将各通道数据放入连续地址，这样可以一条指令读取所有通道数据。以 HMCA-8 为例，共有 8 个通道，每个通道数据占据 2 个寄存器，4 个字节，读取指令为：

指令：01 03 00 32 00 10 （不含 CRC，从地址 50 开始，即 0x32，16 个寄存器即 0x10）

如返回数据为 01 03 20 07 D0 xx xx，可见 01 是接线盒地址，03 为读取，20 说明以下 32 个字节(0x20)为连续 8 通道的数据，最后 xx xx 为 CRC 校验。各通道数据中第 1-7 通道都为 0x00000000，即 0，第 8 通道为 0x000007D0=2000。

附录：MODBUS 通讯寄存器分配表

参数名称	寄存器地址 (十进制)	类型	参数范围 及说明	默认值
主机参数设置:				
接线盒地址(改为拨码器控制(s1-s5), 只读)	10	int16	1~31 接线盒地址	见拨码开关
恢复默认值	12~13	int32	0~999999 (当用户输入123456 时恢复默认值)	0
RS232 通讯波特率 (拨码器 s6 为 on 时, 恢复出厂设置)	21~22	int32	4800、9600、19200、38400、56000、57600、115200 串口波特率设置	115200
RS232 通讯数据位 (拨码器 s6 为 on 时, 恢复出厂设置)	23	int16	7 8	8
RS232 通讯校验位	24	int16	0 1 2 (0:无校验,1:偶校验,2:奇校验)	1
RS485 通讯波特率 (拨码器 s6 为 on 时, 恢复出厂设置)	31~32	int32	4800、9600、19200、38400、56000、57600、115200 串口波特率设置	115200
RS485 通讯数据位 (拨码器 s6 为 on 时, 恢复出厂设置)	33	int16	7 8	8
RS485 通讯校验位	34	int16	0 1 2 (0:无校验,1:偶校验,2:奇校验)	1
ch1 输出数据 (只读)	50~51	int32	-8000000~8000000 第 1 通道最终称重结果	0
ch2 输出数据 (只读)	52~53	int32	-8000000~8000000	0

			第 2 通道最终称重结果	
Ch3 输出数据（只读）	54~55	int32	-8000000~8000000 第 3 通道最终称重结果	0
Ch4 输出数据（只读）	56~57	int32	-8000000~8000000 第 4 通道最终称重结果	0
Ch5 输出数据（只读）	58~59	int32	-8000000~8000000 第 5 通道最终称重结果	0
Ch6 输出数据（只读）	60~61	int32	-8000000~8000000 第 6 通道最终称重结果	0
Ch7 输出数据（只读）	62~63	int32	-8000000~8000000 第 7 通道最终称重结果	0
Ch8 输出数据（只读）	64~65	int32	-8000000~8000000 第 8 通道最终称重结果	0
Ch9 输出数据（只读）	66~67	int32	-8000000~8000000 第 9 通道最终称重结果	0
ch10 输出数据(只读)	68~69	int32	-8000000~8000000 第 10 通道最终称重结果	0
ch11 输出数据(只读)	70~71	int32	-8000000~8000000 第 11 通道最终称重结果	0
ch12 输出数据(只读)	72~73	int32	-8000000~8000000 第 12 通道最终称重结果	0
ch13 输出数据(只读)	74~75	int32	-8000000~8000000 第 13 通道最终称重结果	0
ch14 输出数据(只读)	76~77	int32	-8000000~8000000 第 14 通道最终称重结果	0
ch15 输出数据(只读)	78~79	int32	-8000000~8000000 第 15 通道最终称重结果	0
ch16 输出数据(只读)	80~81	int32	-8000000~8000000 第 16 通道最终称重结果	0

通道 1 参数设置:				
输出速率(Icr)	122~123	int32	可选项: 6.25、12.5、25、50、100 寄存器中对应的数据读写为 625、1250、2500、5000、10000	5000
零点值(Ldw)	130~131	int32	-8388608~8388607 2147483647(0x7fffffff) 可用于传感器零载标定或查询 标定零点对应内码值, 标定时发 0x7FFFFFFF, 即十进制 2147483647	1
加载值(Lwt)	132~133	int32	-8388608~8388607 2147483647(0x7fffffff) 可用于传感器加载标定或查询 标定加载对应内码值,, 标定时 发 0x7FFFFFFF, 即十进制 2147483647	100000
加载额定值(NoV)	134~135	int32	-8000000~8000000 可用于输入传感器额定值或查 询额定值对应内码值	100000
最大秤量 (MaxValue)	136~137	int32	5~1000000 用于设定秤台的最大量程。	100000
分度值(Div)	138	int16	1、2、5、10、20、50、100、 200 可选 用于设定秤台的分度值。	1
零点跟踪范围 (ZtrRange)	180	int16	0~10 (0: 禁止零点跟踪, 1: +/-0.1d, 2: +/-0.2d, 3: +/-0.5d,	2

			<p>4: $\pm 1.0d$,</p> <p>5: $\pm 2.0d$,</p> <p>6: $\pm 5.0d$,</p> <p>7: $\pm 10.0d$,</p> <p>8: $\pm 20.0d$,</p> <p>9: $\pm 50.0d$,</p> <p>10: $\pm 100.0d$)</p> <p>当测量值处于设定的零点跟踪范围值之内时, 接线盒自动清零, 并开始零点跟踪。d 即 Div, 分度值。</p>	
<p>零点跟踪速率</p> <p>(ZtrSpeed)</p>	181	int16	<p>0~59</p> <p>(00 为 $0.1d/0.1s$,</p> <p>01 为 $0.2d/0.1s$,</p> <p>02 为 $0.5d/0.1s$,</p> <p>03 为 $1.0d/0.1s$,</p> <p>04 为 $2.0d/0.1s$,</p> <p>05 为 $5.0d/0.1s$,</p> <p>06-09 为 $10.0d/0.1s$,</p> <p>10 为 $0.1d/0.2s$,</p> <p>11 为 $0.2d/0.2s$,</p> <p>12 为 $0.5d/0.2s$,</p> <p>13 为 $1.0d/0.2s$,</p> <p>14 为 $2.0d/0.2s$,</p> <p>15 为 $5.0d/0.2s$,</p> <p>16-19 为 $10.0d/0.2s$,</p> <p>20 为 $0.1d/0.5s$,</p> <p>21 为 $0.2d/0.5s$,</p> <p>22 为 $0.5d/0.5s$,</p>	33

			<p>23 为 1.0d/0.5s,</p> <p>24 为 2.0d/0.5s,</p> <p>25 为 5.0d/0.5s,</p> <p>26-29 为 10.0d/0.5s,</p> <p>30 为 0.1d/1.0s,</p> <p>31 为 0.2d/1.0s,</p> <p>32 为 0.5d/1.0s,</p> <p>33 为 1.0d/1.0s,</p> <p>34 为 2.0d/1.0s,</p> <p>35 为 5.0d/1.0s,</p> <p>36-39 为 10.0d/1.0s,</p> <p>40 为 0.1d/2.0s,</p> <p>41 为 0.2d/2.0s,</p> <p>42 为 0.5d/2.0s,</p> <p>43 为 1.0d/2.0s,</p> <p>44 为 2.0d/2.0s,</p> <p>45 为 5.0d/2.0s,</p> <p>46-49 为 10.0d/2.0s,</p> <p>50 为 0.1d/5.0s,</p> <p>51 为 0.2d/5.0s,</p> <p>52 为 0.5d/5.0s,</p> <p>53 为 1.0d/5.0s,</p> <p>54 为 2.0d/5.0s,</p> <p>55 为 5.0d/5.0s,</p> <p>56-59 为 10.0d/5.0s)</p> <p>零点跟踪速率为接线盒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</p>	
--	--	--	---	--

			定。当零点跟踪范围不为零时，零点跟踪速率才起作用。	
毛重、净重选择 (Tas)	150	int16	0 1 (0 净重, 1 毛重)	0
皮重操作	151	int16	0: 禁止去皮; 1: 允许去皮; 2: 允许置皮	1
预置皮重值	152~153	int32	-8000000~8000000 预置皮重值	0
皮重值 (Tav)	154~155	int32	-8000000~8000000 2147483647 (0x7fffffff) 4294967295 (0xffffffff) 在允许去皮或允许置皮的情况下，若用户输入 0x7fffffff 或 0xffffffff 时执行去皮（减去当前值）或置皮操作（减去预置皮重值）。输入 0 时取消去皮。LDW、LWT 输入参数后，皮重存储器内容会被删除。	0
自动清零范围 (AutoZero)	160	int16	0~4 (0: 禁止开机自动清零, 1: +/-2%FUS, 2: +/-5%FUS, 3: +/-10%FUS, 4: +/-20%FUS) 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。FUS 即最大称量。	0

手动清零范围 (ManualZero)	170	int16	0~4 32767(0x7fff) 65535(0xffff) (0 为禁止手动清零, 1: +/-2%FUS, 2: +/-4%FUS, 3: +/-10%FUS, 4: +/-50%FUS) 在输入 1~4 时, 为设定手动清 零范围。在输入 0x7fff (即 32767)或 0xffff(即 65535) 时模块自动清零	4
滤波系数 1	212~213	int32	1~255 速度越高, 该值需设置越大。	200
滤波系数 2	222~223	int32	1~255 解释同上	100
输出数据	295~296	int32	-8000000~8000000 最终称重结果	0

备注:

其它通道参数地址计算公式:

$$\text{通道 } N \text{ 寄存器地址} = (N - 1) * 200 + \text{通道 } 1 \text{ 寄存器地址}$$

N 从 1 开始, 第 1 个通道对应 1, 第 2 个通道对应 2, 以此类推, 第 16 个通道对应 16