

SeTAQ®

HIRS-1-N-M 数字接线盒 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 V1.0.0014

目录

1. 概述	1
1.1 主要技术指标	1
1.2 特点	2
2. 安装与连接	3
2.1 接线端口说明	3
2.2 电源接口说明	3
2.3 RS-485 接口说明	3
2.4 模拟传感器接口说明	4
2.5 拨码开关说明	4
3. MODBUS RTU 通讯协议	4
4. 应用举例	6
4.1 标定	6
4.2 去皮	6
附录：Modbus 通讯寄存器分配表	7

1. 概述

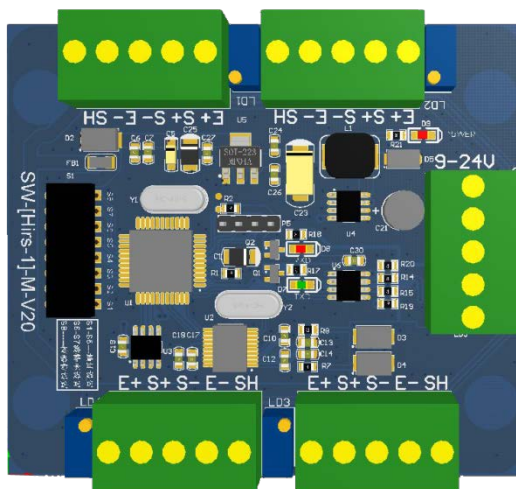


图 1-1 HIRS-1-N-M 内部线路板

HIRS-1-N-M 单路数字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接线盒,能同时对多路有源或无源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。HIRS-1-N-M 数字接线盒内嵌 4 路模拟接线端子,可对各路信号进行单独处理和输出,也可对所有信号同时处理和输出。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解决方案。

HIRS-1-N-M 数字接线盒功能强大,可以设置接口参数、测量参数(转换速率、数字滤波、防抖动强度等)、标定参数、线性修正参数、秤台参数、零点参数、检测参数及特殊功能等参数。同时具有抗干扰能力强、操作简便、通用性强、温漂小、线性度高等优点。

1.1 主要技术指标

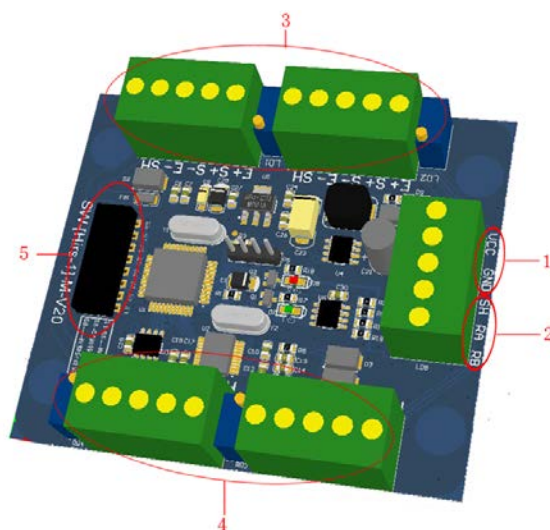
- 工作电压: 9V...24V DC;
- 工作电流: $\leq 100\text{mA}$ (典型) $\leq 120\text{mA}$ (最大);
- 测量信号最大量程: $\pm 30\text{mV}$;
- 最高测量分辨率: $200000/\text{mV}(@12.5\text{Hz})$;
- 测量速度(取决于输出格式和波特率): 400Hz、200Hz、100Hz、50Hz、25Hz、12.5Hz、6.25Hz (可选);
- 滤波方式: 标准低通滤波器;
- 非线性: $\pm 0.001\% \text{F}\cdot\text{S}$;
- 波特率: 4800 bps、9600 bps、19200bps、38400 bps (可选);
- 自动零点跟踪范围: 禁止、 $\pm 0.5\text{d}$ 、 $\pm 1.0\text{d}$ 、 $\pm 2.0\text{d}$ 、 $\pm 5.0\text{d}$ 、 $\pm 10.0\text{d}$ (可选);

- 自动零点跟踪速率：0.5d/2s、0.5d/s、1.0d/s、1.5d/s、2.0d/s、3.0d/s、4.0d/s、6.0d/s、10.0d/s (可选)；
- 手动清零范围：禁止、+/-2%Max、+/-4%Max、+/-10%Max、+/-50%Max(可选)；
- 开机自动置零范围：禁止、+/-2%Max、+/-5%Max、+/-10%Max、+/-20%Max(可选)；
- 静止检测范围：+/-0.25d、+/-0.5d、+/-1.0d、+/-2.0d、+/-4.0d、+/-6.0d、+/-10.0d (可选)；
- 静止检测时间：0.1s-9.9s；
- 使用温度范围：-40 ℃+70 ℃
- 存储温度范围：-60 ℃+90 ℃
- 裸板尺寸（长×宽×高，mm）：85*74*20
- 重量：60g

1.2 特点

- 半双工 RS-485 串口传输；
- 同时可接 4 路传感器信号；
- 特性参数非易失性存储；
- 所有设定工作都通过串口完成；
- 测量速率可选择；
- 数字滤波；
- 可设置防抖动强度(0%...99%)；
- 数字化定标和标定；
- 线性修正点的个数可选(4 到 8 个点)；
- 去皮功能；
- 可设置秤台最大量程(Max)和分度值(d)；
- 测量数值输出收敛快、稳定；

2. 安装与连接



2-1 HIRS-1-N-M 内部接线端口

2.1 接线端口说明

- 1、电源接口 9V...24V DC
- 2、RS-485 通讯接口
- 3、传感器 1 和传感器 2 接口
- 4、传感器 3 和传感器 4 接口
- 5、拨码开关

2.2 电源接口说明

表 2-1 电源接线说明

接线端	功能
VCC	电源正极 9-24VDC 输入
GND	电源负极

警告：在使用过程中，请一定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。

2.3 RS-485 接口说明

表 2-2 通讯接口说明

接线端	功能
RA	发送（接收）正
RB	发送（接收）负
GND	信号地

2.4 模拟传感器接口说明



图 2-2 HIRS-1-N-M 与传感器的连接图

表 2-3 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 拨码开关说明

(1) 地址设置:

S1~S5 为地址设置拨码开关。各个位置拨到 OFF 上时，对应的地址都为 0；当各个位置拨到 ON 上时对应的地址为 1 (S1)、2 (S2)、4 (S3)、8 (S4)、16 (S5)。接线盒地址为 S1~S5 地址之和，范围为 0~31，当进行 MODBUS 通讯时，接线盒地址不可设置为零。

(2) 通讯参数设置:

S6~S7 为波特率设置，可以设置 4 种波特率：4800 (S6: OFF, S7: OFF)、9600 (S6: ON, S7: OFF)、19200 (S6: OFF, S7: ON)、38400 (S6: ON, S7: ON)。

注意：硬件程序版本号 V1.0.0018 及之后的，拨码开关为以上波特率设置。

S8 为校验位设置，OFF 为无校验，ON 为偶校验。

数据格式为：1 为开始位，8 位数据位，1 位停止位（有校验）或 2 位停止位（无校验）。

注意：接线盒上电后，自动监测所有设置，并执行设置操作。接线盒运行过程中，不再监测设置。

3. 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（本接线盒支持），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。

本数字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：无校验位/偶校验（默认偶校验）

停止位：1 位

波特率：4800、9200、19200、38400 bps

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：	接线盒地址	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 即十进制地址 31（可能是接线盒默认地址，具体地址请看拨码开关），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，0x 00 00 4E 20 即读取当前的测量值。

b) 设置采样频率（预置单个寄存器）：

命令：	1f	06	00 41	00 03
解释：	接线盒地址	写单寄存器命令	寄存器地址	寄存器数值

通过查询“西泰克 Modbus 通讯寄存器分配表”（附后），可知 0x0041 地址对应的是“采样频率 ICR”，所以上面命令是将采样频率寄存器改写为 3（对应 50Hz）。

c) 更改 NOV 砝码值（预置多个寄存器）：

命令：	1f	10	00 14	00 02	04	00 00 4E 20
解释：	接线盒地址	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。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）。

4. 应用举例

4.1 标定

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（地址以 31 为例）

（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，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

去皮操作对应指令为：

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

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
接线盒地址 (ADR) (只读)	0x0000	接线盒地址	1~31	见拨码开关
波特率 (BDR) (只读)	0x0001	串口波特率设置	4800, 9600, 19200, 38400	见拨码开关
	0x0002			
奇偶校验位 (BDR) (只读)	0x0003	串口奇偶校验位设置	0~1 (0: 无检验, 1: 偶校验)	见拨码开关
用户标定零点值 (LDW) (用户输入 0xffffffff 时进行自动零点标定)	0x0010	可用于传感器零载标定或查询标定零点对应内码值	-8000000~8000000	0
	0x0011			
用户标定加载值 (LWT) (用户输入 0xffffffff 时进行自动加载标定)	0x0012	可用于传感器加载标定或查询标定加载对应内码值	-8000000~8000000	1000000
	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	-8000000~8000000	1000000
	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	-8000000~8000000	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)	-8000000~8000000	----
	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	----
存储/读取/恢复参数 (TDD) (只写)	0x0030	TDD0 恢复默认参数	0~1 (0: 恢复默认参数; 1: 不起作用)	
版本号 (VSN) (只读)	0x0032	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 (0: 双极性)	0
采样频率 (ICR)	0x0041	即重量数据的输出速度, 实际使用中本接线盒建议最高用到 50hz, 超过 50hz 数据可能不稳定	0~6 (0: 400Hz, 1: 200Hz, 2: 100Hz, 3: 50Hz, 4: 25Hz, 5: 12.5Hz, 6: 6.25Hz)	5
采样频率 (ICR)	0x0141	同上	400Hz, 200Hz, 100Hz, 50Hz, 25Hz, 12Hz, 6Hz,	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	10~8000000	8000000
	0x0051			
分度值 (DIV)	0x0052	用于设定秤台的分度值, 仅作内部判定。本接线盒输出分度值始终为 1	1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200	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, 接线盒自动清零, 并开始零点跟踪。d 即 DIV	0~5 (0: 禁止零点跟踪 1: +/-0.5d, 2: +/-1.0d, 3: +/-2.0d, 4: +/-5.0d,	0

			5: +/-10.0d)	
零点跟踪速率 (ZTS)	0x0061	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 时接线盒进行自动清零)	0x0062	在输入 0xffff 时接线盒自动清零, 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。	0~4 (0: 禁止手动清零, 1: +/-2%MAX, 2: +/-4%MAX, 3: +/-10%MAX, 4: +/-50%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: +/-2%MAX, 2: +/-5%MAX, 3: +/-10%MAX, 4: +/-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: +/-0.25d, 2: +/-0.5d, 3: +/-1.0d, 4: +/-2.0d, 5: +/-4.0d, 6: +/-6.0d, 7: +/-10.0d)	3
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)
线性修正使能 (RLE)	0x0080	线性修正系数使能: 为 0 时关闭; 为 1 时开启。进行修正时应关闭线性修正系数, 修正结束时再开启线性修正	0~1 (0: 关闭, 1: 开启)	0

		系数，接线盒自动计算新的线性系数并覆盖以前的系数。		
线性修正个数 (RLN)	0x0081	设定线性修正点的个数。	4~8	4
线性修正 (RLC)	0x0082	设定当前第几个修正点	1~8 (修正点)	----
	0x0083	修正值	-8000000~8000000 (砝码值)	----
	0x0084			

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。