

SeTAQ®

# HIRS-10-C10-FM 数字接线盒 自由口指令说明书

**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](http://www.setaq.com) [setaq@setaq.com](mailto:setaq@setaq.com) V1.0.007

## 目录

1. 接口指令 .....	1
2. 通道设置指令 .....	6
3. 标定指令 .....	7
4. 线性修正指令 .....	9
5. 秤台设置指令 .....	11
6. 角差调整指令 .....	12
7. 测量指令 .....	14
8. 特殊指令 .....	19
9. 零点 and 去皮指令 .....	23
10. 检测指令 .....	27

## 自由口指令说明

### 1. 接口指令

HIRS 多路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从机波特率必须保持一致。

每个测量值的字符数取决于选择的输出格式(COF 指令)，可以为 2 到 22 个字符(详见指令 COF)。

建立 HIRS 多路数字接线盒与 PC 或仪表之间的通信，必须先配置接口。HIRS 多路数字接线盒提供以下接口指令：Sxx、ADR、CID、BDR、COF、CSM、TEX。

S.. (Select)——在总线方式下选择 HIRS 多路数字接线盒的通道地址		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>Sxx; xx 与 S 是不可分割的</i>	----
参数范围	xx 的范围为 0...96 或 98	----
默认值	----	----
口令保护	没有	----
参数保护	无	----
返回值	无	----
举例	<i>S02;、S13;</i>	----

选择指令不会得到回答，用此命令可以单独或共同选择一个 HIRS 多路数字接线盒的通道(主从)，或不同 HIRS 多路数字接线盒的通道(主从)，各个通道应具有不同的通道地址。复位或通电后，HIRS 多路数字接线盒的通道总是等待选择，因此必须通过选择指令进行访问。用指令 ADR 分配通道地址，最多可为 97 个(00...96)。

注意：单独的指令 *Sxx;* 不会有回答。只有与其它指令一起，所选的 HIRS 多路数字接线盒才会回答。

**例如：**

S00;

指令 1;

指令 2;

...

指令 n;

S01;

指令 1; 等等

指令 S98;用于特殊功能(广播)。在此情况下，所有连接总线的 HIRS 多路数字接线盒的通道都被选中。所有 HIRS 多路数字接线盒执行以后的指令，而不作回答。这种情况会一直保持到有一个通道重新被指令 S00...S96 选中为止。注意，只能用” ;” 作为此指令的分割符(而不是 CRLF)。

询问总线中的测量值可按如下进行：

S98; 选择所有的 HIRS 多路数字接线盒的通道

- MSV?; 测量值询问, 所有 HIRS 多路数字接线盒的通道在测量时间(ICR)之后生成测量值, 将测量值放在输出缓冲器中的, 但是没有 HIRS 多路数字接线盒传输
- S01; 由地址为 01 的 HIRS 多路数字接线盒的通道输出测量值
- S02; 由地址为 02 的 HIRS 多路数字接线盒的通道输出测量值
- ... 等等

ADR (Address)——HIRS 多路数字接线盒的通道地址		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>ADR (Pn);</i> 或 <i>ADR (Pn) &lt;, Ps&gt;;</i>	<i>ADR?;</i>
参数范围	Pn: 00...96; Ps: 传感器序号最多 15 个字符	----
默认值	Pn: 00-08; Ps: 0000000	----
口令保护	无	无
参数保护	TDD1	----
返回值	<i>OCRLF</i>	输出 2 位通道的地址
举例	<i>ADR03;</i> 、 <i>ADR12</i> , “ <i>01234</i> ”	02CRLF、21CRLF

一个 HIRS 多路数字接线盒的从通道默认地址根据硬件通道号(1-8)分别分配为 01-08, 主通道地址默认为 00。用十进制数 00...96 输入 HIRS 多路数字接线盒的通道地址, 以改变通道地址。

在总线初始化模式下, 若几个 HIRS 多路数字接线盒的通道地址相同, 而它们的通道传感器序号不同可使用 *ADR Pn, Ps;*指令来改变任一通道的地址, 在 IDN 指令中序号必须包含在“”内, 例如: 若一个 HIRS 多路数字接线盒的两个通道都为 05, 而一个通道的传感器序号为”0000012”, 另一个通道的传感器序号为”0000008”, 则用指令 *ADR xx, ”0000012”*; 可以改变第一个通道的地址为 *xx(00-96)*, 同样也可改变另一个传感器的地址。

通过 ADR 指令可以查询或修改模块的地址。

**例如:** 查询模块地址 (以地址 31 为例), 操作如下:

主机发送的字符	主机接收的字符	说明
S31;		主机须先发送选择地址 31, 仪表不做回答
ADR?;	31CRLF	主机发送命令查询模块地址, 并获知默认地址 31

又如: 修改模块地址为 0, 操作如下:

主机发送的字符	主机接收的字符	说明
ADR0;	0CRLF	主机发送命令, 将 地址改为 0, 接收 0 说明成功

CID (Channel ID)——HIRS 多路数字接线盒的硬件通道 ID		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	----	<i>ADR?;</i>
参数范围	----	----
默认值	----	----
口令保护	----	无
参数保护	----	----
返回值	----	输出 2 位通道的硬件 ID
举例	----	02CRLF

HIRS 多路数字接线盒包含 10 个从硬件通道(LD1-LD10)和 1 个主硬件通道，它们的硬件通道号被唯一分配，不能改变。一个 HIRS 多路数字接线盒的从通道硬件 ID 号为 01-10，主通道硬件 ID 号为 00。例如，一个通道的地址为 07，则要输出其硬件通道 ID 应发送指令 S07; CID?;，若输出为 04CRLF 则说明该通道的硬件 ID 号为 04，也就是该通道测量值为与 LD4 连接的传感器信号，若输出为 00CRLF 则说明该通道为主通道，其输出值为各个通道采样值之和。

BDR (Baud Rate)——波特率和校验位（由拨码开关 S1-S7 设置）		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>BDR?</i> ; (仅供查询)	<i>BDR?</i> ;
参数范围	Pn1 为波特率，由拨码开关设定；Pn2 为校验位 0 或 1	----
默认值	拨码开关设定	----
口令保护	无	无
参数保护	----	----
返回值	----	----
举例	----	----

COF (Configure Output Format)——测量值的输出格式		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>COF (Pn)</i> ;	<i>COF?</i> ;
参数范围	0...255	----
默认值	8	----
口令保护	无	无
参数保护	TDD1	----
返回值	<i>OCRLF</i>	输出 3 位格式代码
举例	<i>COF37</i> ;、 <i>COF8</i> ;	008CRLF、016CRLF

(1) COF0 到 COF12 标准格式：

在二进制输出中，字节顺序可选择 MSB→LSB 或 LSB→MSB。在 ASCII 输出中，除了测量值外，还可输出 HIRS 多路数字接线盒的二进制地址和或测量值状态检测信息。

测量值的二进制输出格式见表 1-1。

表 1-1 测量值的二进制输出格式表

	参数	长度	测量值输出顺序	终止符
COF0	测量值	4 字节	MSB 在 LSB 前 LSB = 0(无状态标示)	crlf
COF2	测量值	2 字节	MSB 或 LSB	crlf
COF4	测量值	4 字节	LSB 在 MSB 前 LSB = 0(无状态标示)	crlf
COF6	测量值	2 字节	LSB 或 MSB	crlf
COF8	测量值	4 字节	MSB 在 LSB 前 LSB = 状态标示或校验和	crlf
COF12	测量值	4 字节	LSB 在 MSB 前 LSB = 状态标示或校验和	crlf

注：MSB=最大有效位；LSB=最小有效位

在 ASCII 输出中，可在各参数之间自由选择数据分隔符(见指令 TEX)。CRLF 出现在最后参数之后。

测量值的 ASCII 输出格式见表 1-2。

表 1-2 测量值的 ASCII 输出格式表

	第一个参数	T	第二个参数	T	第三个参数	终止符
COF1	测量值(8)	T(1)	地址(2)		----	crlf 或 T
COF3	测量值(8)		----		----	crlf 或 T
COF5	测量值(8)	T(1)	地址(2)	T(1)	000.000	crlf 或 T
COF7	测量值(8)			T(1)	000.000	crlf 或 T
COF9	测量值(8)	T(1)	地址(2)	T(1)	状态(3)	crlf 或 T
COF11	测量值(8)	T(1)	-	-	状态(3)	crlf 或 T

注：(1)T=数据分割符；()=字符数 (2)在总线方式中，输出格式不能设置为 COF9

#### (2) COF16 到 COF28 总线方式：

如果数字 16 加到上述输出格式 COF0...COF12 中，HIRS 多路数字接线盒就切换为总线输出方式，然后输出一个测量值。HIRS 多路数字接线盒再切换到部分激活方式(每个新测量值存储到输出缓冲器中，但不输出)，用选择指令 *Sxx*；可将测量值在总线中输出。

#### (3) COF32 到 COF44 没有 CRLF 的测量值二进制输出方式：

如果数字 32 加到上述二进制输出格式 COF0...COF12 中，HIRS 多路数字接线盒就切换为没有 CRLF 的测量值二进制输出方式。在测量值二进制输出中，终止符 CRLF 省略，因此每一测量值只输出 2 或 4 个字节。这种测量提高了测量值的输出速率。见表 1-3 所示。

表 1-3 没有 CRLF 的测量值二进制输出格式

格式	长度	测量值输出的顺序
COF32	4 字节	MSB 在 LSB 前, LSB = 0 (没有状态)
COF34	2 字节	MSB 或 LSB
COF36	4 字节	LSB 在 MSB 前, LSB = 0 (没有状态)
COF38	2 字节	LSB 或 MSB
COF40	4 字节	MSB 在 LSB 前, LSB = 状态或校验和
COF44	4 字节	LSB 在 MSB 前, LSB = 状态或校验和

#### (4) 测量值的输出速率：

HIRS 多路数字接线盒每秒最多可输出 100 个测量值。此数据速率取决于波特率(BDR)、测量值输出的数据格式(COF)和测量速率(ICR)。因此，必须根据所选择的测量值输出速率(ICR)来确定数据的输出格式(COF)和数据传输所需要的最小波特率(BDR)。

如果选择的输出速率相对于输出格式和波特率来说太高，数据的输出速率就达不到系统要求，还有可能出现错误数据的输出。

因此，选择合适地数据输出格式和数据传输波特率能使系统更快速、更稳定。他们之间的关系

如表 1-4 所示。

表 1-4 不同数据输出速率 (ICR) 在不同数据输出格式 (COF) 下所需要的最小波特率 (BDR) ( $MSC?0;$ )

数据格式 \ 测量速率	400	200	100	50	25	12.5	6.25	3.125
MSV?0 时 COF2/COF6 (2Byte)	38400	19200	9600	2400	1200	1200	1200	1200
MSV?0 时 COF0/COF4 (4Byte)	—	38400	38400	9600	2400	1200	1200	1200
MSV?1 时 COF0/COF4 (8Byte)	—	—	—	19200	4800	1200	1200	1200
MSV?0 时 COF3 (10)	—	—	—	38400	4800	2400	1200	1200
MSV?0 时 COF1 (13)	—	—	—	—	9600	2400	1200	1200
MSV?0 时 COF9 (17)	—	—	—	—	9600	4800	1200	1200
MSV?0 时 COF7 (19)	—	—	—	—	19200	4800	2400	1200
MSV?0 时 COF5 (22)	—	—	—	—	19200	4800	2400	1200

注：测量速率 (ICR) 的单位为次/秒；波特率的单位为位/秒

“—”表示没有合适的波特率

二进制测量值时，字节中的 CR 和 LF 也是二进制的代码，二进制输出格式的测量值中也可能出现这样的代码。因此，对于测量值输出的内容不能用检测字符 CRLF 的方法来判定测量值输出的结束，而应该以接收的字节数应作为二进制输出的结束标记。控制字符 CR/LF 也附加到二进制输出的字符内(唯一例外： $MSV?0;$ )。

CSM (Checksum) —— 测量数据的校验和 (只在 COF 二进制状态下有效)		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	$CSM (Pn);$	$CSM?;$
参数范围	0...1	----
默认值	0	----
口令保护	无	无
参数保护	TDD1	----
返回值	$OCRLF$	输出 1 位检验和开关代码
举例	$CSM0;$ 、 $CSM1;$	$OCRLF$ 、 $1CRLF$

该指令只有在二进制格式下才有效。CSM 为 0，以正常状态传输；CSM 为 1，在二进制格式 COF8 和 COF12 中除了传输数据外还传输数据校验和。对于 3 个字节的测量值，校验和是这 3 个字节异或后的数据。

TEX (Terminator Execution) —— 测量数据之间的分隔符		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	$TEX (Pn);$	$TEX?;$
参数范围	0...255	----
默认值	172	----
口令保护	无	无
参数保护	TDD1	----

返回值	<i>OCRLF</i>	输出 3 位数据分割符代码
举例	<i>TEX172;</i> 、 <i>TEX44;</i>	172CRLF、044CRLF

所需数据分割符以十进制 ASCII 码形式输入(如:逗号的 16 进制 ASCII 值为 44,则输入 *TEX44;*)。0..127 的任何 ASCII 字符都可当作数据分割符。如果输入的数值大于 127 则数据分隔符为输入的数值减去 128 后的 ASCII 字符(如:输入 *TEX172;*时则数据分隔符为 172-128=44,也就是为逗号)。数据分割符设置在测量值输出的各参数之间(参考指令 MSV 和 COF)。例如: -0123456, 12, 000; -0123457, 12, 000 等(适用于 COF9)。

## 2. 通道设置指令

HIRS 多路数字接线盒提供以下通道设置指令: MSM、CHN。

MSM (Master Slave Mode)——主从通道模式		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>MSM (Pn);</i>	<i>MSM?;</i>
参数范围	0...3	----
默认值	172	----
口令保护	SPW	无
参数保护	TDD1	----
返回值	<i>OCRLF</i>	输出 1 位主从模式代码
举例	<i>MSM0;</i> 、 <i>MSM2</i>	0CRLF、2CRLF

一个 HIRS 多路数字接线盒的主从通道可以设置 4 种模式即:

0: 代表从通道开启, 主通道关闭, 即无法选择主通道。

1: 代表从通道开启, 主通道开启。

2: 与"1"代表相同, 作为今后程序升级用。

3: 代表从通道关闭, 主通道开启, 即无法选择从通道, 但由指令 CHN 设定的通道一直工作, 它们转换的数据相加后, 再由主通道进行处理和输出。

CHN (Channels Num)——从通道数目		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>CHN (Pn);</i>	<i>CHN?;</i>
参数范围	1...8	----
默认值	4	----
口令保护	SPW	无
参数保护	TDD1	----
返回值	<i>OCRLF</i>	输出 2 位从通道数目
举例	<i>CHN1;</i> 、 <i>CHN7</i>	01CRLF、07CRLF

该指令设置一个 HIRS 多路数字接线盒的从通道数目, 若设置通道数目为 3, 则硬件 ID 为 1 到 3 的通道被开启, 其它从通道被关闭。也就是 HIRS 多路数字接线盒的 LD1-LD3 端子连接的传感器信

号有效，其它端子连接的传感器信号无效。

### 3. 标定指令

用于调整(定标)的指令：LDW、LWT、NOV。指令NOV用于设置用户传感器特性的额定值。

用这些指令可以进行系统(如衡器的)校准，而不需要改变制造时调整的值。用LDW和LWT设置的用户特性值以ASCII格式输出时的额定测量范围为0...1000000。参数NOV>0时，可将此LDW和LWT特性转化为NOV值。例如：*NOV 10000*；用户特性额定值为10000；*NOV 4000*；用户特性额定值为4000。设置用户特性过程如图3-1所示。

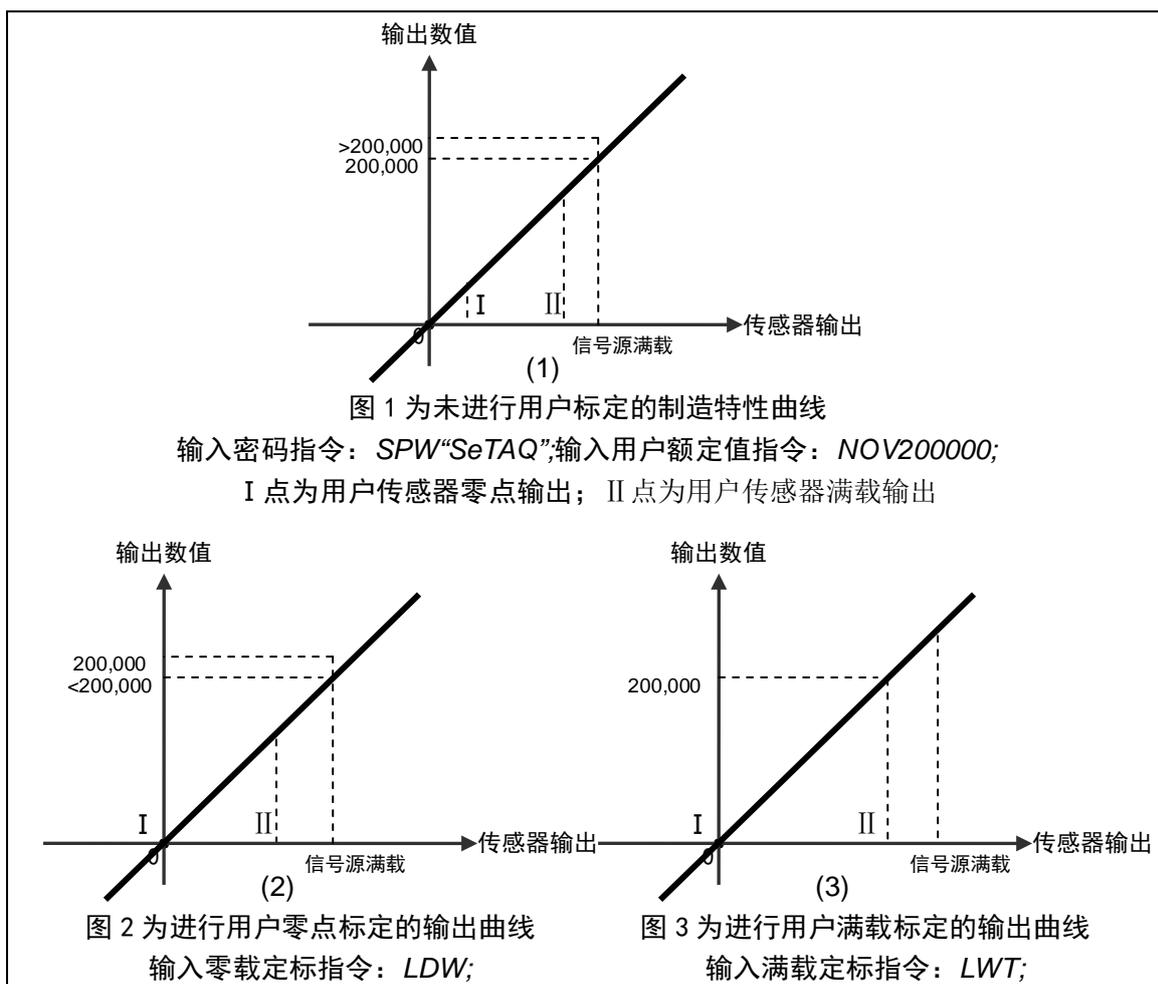


图 3-1 设置用户特性过程简图

LDW (Loadcell Dead Load Weight)——传感器静载值		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>LDW&lt;Pn&gt;</i> ;	<i>LDW?</i> ;
参数范围	0...±8000000	----
默认值	0	----
口令保护	SPW	无

参数保护	LDW 与 LWT 必须成对输入才可有效	----
返回值	OCRLF	用户零点位数或传感器(静载) 带符号的 7 位数
举例	LDW345;、LDW;	-0000345CRLF

LDW 指令为输入传感器静载值。当传感器空载时, 输入 LDW;或输入 LDW 空载输出值;来存储用户零点值。但是, 只有进行 LWT 的操作, 输入相关参数后才进行计算。

LWT (Loadcell Weight)——传感器称重值		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	LWT<Pn>;	LWT?;
参数范围	0...±8000000	----
默认值	3000000	----
口令保护	SPW	无
参数保护	LDW 与 LWT 必须成对输入才可有效	----
返回值	OCRLF	用户额定数或传感器满载带符号的 7 位数
举例	LWT2000343;、LWT;	2000343CRLF

LWT 指令为输入传感器满载值。当传感器满载时, 输入 LWT;或输入 LWT 满载输出值;来存储用户满载值, 并与原来输入的 LDW 值计算用户特性。

指令 LDW 和 LWT 不能改变 SZA 和 SFA 的值。

NOV (Nominal Value)——传感器额定值		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	NOV (Pn) ;	NOV?;
参数范围	0...8000000	----
默认值	3000000	----
口令保护	SPW	无
参数保护	TDD1	----
返回值	OCRLF	AD-S 模块内存储的值将以 7 位数输出
举例	NOV 100000;、NOV 200000;	0001000CRLF

NOV 用于对输出的测量值进行定标。输入参数或皮重值不会受到此定标的影响。

输入制造特性的步骤:

1. SPW" SeTAQ" ;                   用指令输入口令
4. ASF6;                            设置滤波器 ASF 至最大限度, 使显示静止
5.                                    传感器卸载, 等到静止
4. LDW;                            自动记录零点值
7.                                    向传感器加额定载荷, 等到静止
9. LWT;                            自动记录满载值
10. NOV n;                         输入制造所设定的传感器额定值 n

11. TDD1;

用指令 TDD1 保护 ASF、NOV 以防断电丢失

## 4. 线性修正指令

线性修正指令包括：RLE、RLN、RLC、RLM、RLP。

HIRS 多路数字接线盒的主从通道都可以执行该线性修正指令，线性修正点最多为 8 个，可根据不同传感器的非线性曲线进行有效的修正。修正系数在模块内部自动计算，在修正过程中用户可以选择自动采集测量值，也可以选择手动输出测量值来计算修正系数。

RLE (Revise Linearization Enable)——线性修正使能		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>RLE (Pn);</i>	<i>RLE?;</i>
参数范围	0…1	----
默认值	0	----
口令保护	SPW	无
参数保护	TDD1	----
返回值	<i>OCRLF</i>	输出 1 位修正开关代码
举例	<i>RLE0;</i>	<i>OCRLF</i> 、 <i>1CRLF</i>

输入 RLE0; 时关闭线性修正功能；输入 RLE1; 时开启线性修正功能。在进行修正时应当关闭线性修正系数，当修正结束时再开启线性修正系数，HIRS 多路数字接线盒自动计算新的线性系数并覆盖以前的系数。

RLN (Revise Linearization Num)——线性修正点个数		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>RLN (Pn);</i>	<i>RLN?;</i>
参数范围	4…8	----
默认值	4	----
口令保护	SPW	无
参数保护	无	----
返回值	<i>OCRLF</i>	输出 1 位修正数目
举例	<i>RLN5;</i>	<i>4CRLF</i> 、 <i>8CRLF</i>

指令 RLN 为设定线性修正点的个数，最少为 4 个点，最多为 8 个点。详细描述见指令 RLC。

RLC (Revise Linearization Coefficients)——线性修正系数设置		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>RLC (Pn1), ( Pn2);</i>	<i>RLC?;</i>
参数范围	Pn1 为 0-(RLN-1); Pn2 为 0…±8000000	----
默认值	----	----
口令保护	SPW	无
参数保护	无	----

返回值	<i>OCRLF</i>	两组线性修正测量值、标准砝码值、 线性系数值
举例	<i>RLC1, 50000;</i>	----

指令 *RLC?*; 输出结果为两组线性修正测量值、标准砝码值、线性系数值, 如:

1. *000000E+00*, 2. *000000E+00*, 3. *000000E+00*, 4. *000000E+00* *cr1* 第一组测量值 M(0...3)  
 1. *000000E+00*, 2. *000000E+00*, 3. *000000E+00*, 4. *000000E+00* *cr1f* 第一组标准砝码值 W(0...3)  
 0. *000000E+00*, 1. *000000E+00*, 0. *000000E+00*, 0. *000000E+00* *cr1f* 第一组线性系数值 C(0...3)  
 1. *000000E+00*, 2. *000000E+00*, 3. *000000E+00*, 4. *000000E+00* *cr1f* 第二组测量值 M(4...7)  
 1. *000000E+00*, 2. *000000E+00*, 3. *000000E+00*, 4. *000000E+00* *cr1f* 第二组标准砝码值 W(4...7)  
 0. *000000E+00*, 1. *000000E+00*, 0. *000000E+00*, 0. *000000E+00* *cr1f* 第二组线性系数值 C(4...7)

HIRS 多路数字接线盒可对衡器的线性误差进行补偿, HIRS 多路数字接线盒的线性修正系数的计算在内部完成, 修正范围高(最大: 0 修正为 8000000), 修正个数最多为 8 个点。进行线性修正时一定要关闭线性系数 (*RLE0;*), 观察测量点稳定后再送 *RLC* 指令。

例: 如果需要修正 5 个测量点(包括零点), 标准砝码值为 50000、100000、150000、200000, 则应输入指令:

- RLE 0;*                    取消线性修正参数  
*RLC0, 0;*                空载输出数据稳定后输入  
*RLC1, 50000;*          加载第 1 个砝码输出数据稳定后输入  
*RLC2, 100000;*        加载第 1 个砝码输出数据稳定后输入  
*RLC3, 150000;*        加载第 1 个砝码输出数据稳定后输入  
*RLC4, 200000;*        加载第 1 个砝码输出数据稳定后输入  
*RLE 1;*                 开启线性修正

使用该指令为自动采集测量值并保存在 RAM 中, 当修结束后用 *RLE1;* 指令重新计算新的线性修正系数, 并开启线性修正功能。

RLM (Revise Linearization Measure)——线性修正测量值		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>RLM (Pn1), ( Pn2);</i>	----
参数范围	Pn1 为 0-(RLN-1); Pn2 为 0...±8000000	----
默认值	----	----
口令保护	SPW	----
参数保护	无	----
返回值	<i>OCRLF</i>	----
举例	<i>RLM1, 50000;</i>	----

该指令为手动输入线性修正各点的测量值, 用户可以对修正结果不符合要求的点进行该点的测量值输入, 然后从新计算修正系数来满足总要求。这样用户不必重新对每个点进行线性修正操作, 只须修改该点的测量值即可。例如, 线性修正第 3 个点不满足要求, 则应输入指令:

- RLE0;*  
*RLM2, 10007;*

RLE1;

RLP (Revise Linearization Poise)——线性修正砝码值		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>RLP (Pn1), ( Pn2);</i>	----
参数范围	Pn1 为 0-(RLN-1); Pn2 为 0...±8000000	----
默认值	----	----
口令保护	SPW	----
参数保护	无	----
返回值	<i>OCRLF</i>	----
举例	<i>RLP1, 50000;</i>	----

该指令为手动输入线性修正各点的砝码值，其用法及作用同 RLM 指令，主要方便用户修改各点的参数值。例如：

RLE0;

RLP2, 10000;

RLE1;

## 5. 秤台设置指令

秤台设置指令包括：FUS、DIV。

秤台设置指令 FUS 与 DIV 设置秤台的最大量程与分度值。检测判定和零点设置都以此设置为依据来计算检测参数和零点参数。如静止检测阈值为 2.0d，d 为分度值，也就是说静止检测阈值为 2.0×DIV 的值；同样手动清零范围为±10%Max，Max 为最大量程，也就是说手动清零范围为±10%×FUS 的值。

注意 FUS 与 DIV 的设定值都是按内码来设定的。它们的值可以比实际值扩大数十倍，只要保证分度数相同即可，分度数等于最大量程除以分度值。例如一台秤的最大量程为 500Kg，分度值为 1g，则可以设定 DIV 的值为 1，即内码变化 1 个数代表 1g，这样 FUS 为 500000；若秤的分度值为 5g，也可以设定 DIV 的值为 1，即内码变化 1 个数代表 5g，这样 FUS 为 100000；设定 DIV 的值为 5，即内码变化 5 个数代表 5g，这样 FUS 还为 500000。设定正确的最大量程和分度值，能使 HIRS 多路数字接线盒的各种判定和零点设置运行准确。

FUS (Full Scale)——最大量程		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>FUS (Pn1);</i>	<i>FUS?;</i>
参数范围	0...8000000	----
默认值	1000000	----
口令保护	SPW	无
参数保护	TDD1	----
返回值	<i>OCRLF</i>	最大量程值
举例	<i>FUS50000;</i>	<i>500000CRLF</i>

该指令用于设定秤台的最大量程。

DIV (Division Value)——分度值		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>DIV (Pn1);</i>	<i>DIV?;</i>
参数范围	1…255	----
默认值	1	----
口令保护	SPW	无
参数保护	TDD1	----
返回值	<i>OCRLF</i>	分度值
举例	<i>DIV5;;</i>	<i>10CRLF</i>

该指令用于设定秤台的分度值。

## 6. 角差调整指令

角差调整指令包括：ADE、ADZ、ADP、ADC。

只有 HIRS 多路数字接线盒的主通具有道角差调整功能，只有在主通道被选通的情况下才执行上述指令。HIRS 多路数字接线盒调整的秤台最多可达 8 只传感器，角差调整系数在内部自动计算并保存，用户只须输入指令即可。

HIRS 多路数字接线盒支持自动采数角差调整和手动输入角差调整参数。自动采数角差调整为在执行调整过程中用户只须输入调整的角数，HIRS 多路数字接线盒将自动采集测量值并保存；手动输入角差调整参数为用户可以用指令输入角差调整各参数，零点值、砝码值和系数值。详见 ADC 指令描述。

在执行角差调整前一定要先关闭角差调整功能，使用 ADE0 指令，建议用户将主通道角差调整及其以后的各功能都关闭，这样在数据输出值即为角差调整前的内码值即角差调整测量值，方便用户观察和比较。

ADE (Angle Difference Enable)——角差调整使能		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>ADE (Pn1);</i>	<i>ADE?;</i>
参数范围	0…1	----
默认值	0	----
口令保护	SPW	无
参数保护	TDD1	----
返回值	<i>OCRLF</i>	1 位整数
举例	<i>ADE1;</i>	<i>OCRLF</i>

该指令用于开启和关闭角差调整功能，执行 ADE0 关闭角差调整功能，执行 ADE1 开启角差调整功能。

### ADZ (Angle Difference Zero Value)——角差调整零点值

	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>ADZ&lt;Pn1&gt;, &lt;Pn2&gt;;</i>	<i>ADZ?;</i>
参数范围	Pn1 为 1-CHN; Pn2 为整数或小数	----
默认值	0	----
口令保护	SPW	无
参数保护	无	----
返回值	<i>OCRLF</i>	以科学计数法表示的数值
举例	<i>ADZ; ADZ4, 2968. 23;</i>	<i>1. 200000E+03CRLF</i>

该指令用于自动确认各角的零点值和输出各角的零点值。在选通主通道时执行 ADZ; 指令后 HIRS 多路数字接线盒自动采集各角得测量值作为零点值并保存; 指令 ADZ3, 5689; 为手动设置通道 3 的角差调整零点值为 5689; 在执行 ADZ?; 指令后 HIRS 多路数字接线盒输出各通道的角差调整零点值, 零点值用 13 为科学计数法表示。各通道零点值用逗号(,)分开, 在最后一个通道零点值输出后加回车换行(CRLF)作为结束符。

如果设置通道数为 4, 则执行 ADZ?; 时 HIRS 多路数字接线盒返回值为:

1. 280000E+03, 1. 297000E+03, 1. 150000E+03, 1. 200000E+03CRLF

如果设置通道数为 5, 则执行 ADZ?; 时 HIRS 多路数字接线盒返回值为:

1. 280000E+03, 1. 297000E+03, 1. 150000E+03, 1. 200000E+03, 1. 332000E+03CRLF

ADP (Angle Difference Poise Value) ——角差调整砝码值		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>ADP(Pn1);</i>	<i>ADP?;</i>
参数范围	0...8000000	----
默认值	1000000	----
口令保护	SPW	无
参数保护	无	----
返回值	<i>OCRLF</i>	角差调整砝码值
举例	<i>ADP15000;</i>	<i>15000CRLF</i>

该指令用于输入和输出角差调整的砝码值, 在执行计算系数前应先设置校准砝码值。角差调整时使用的砝码一般应为满量程的 10%-20%。

该砝码值为与满量程相对应的内码值。如果满量程为 100Kg, 满量程内码值为 100000, 使用满量程的 15%作为角差调整的砝码, 则砝码为  $100\text{Kg} \times 15\% = 15\text{Kg}$ , 该砝码的内码值为  $100000 \times 15\% = 15000$ , 用户可以输入 ADP15000; 指令作为计算系数用的砝码值。

ADC (Angle Difference Coefficients) ——角差调整系数设置		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>ADC&lt;Pn1&gt;, &lt;Pn2&gt;;</i>	<i>ADC?;</i>
参数范围	Pn1 为 1-CHN; Pn2 为整数或小数	----
默认值	0	----
口令保护	SPW	无
参数保护	无	----

返回值	<i>OCRLF</i>	以科学计数法表示的数值
举例	<i>ADC; ADC1, 2. 895;</i>	<i>1. 200000E+03CRLF</i>

该指令用于计算角差调整系数、自动采集各角测量值并保存、手动输入角差调整系数值、输出角差调整系数。

ADC;指令用于计算角差调整系数值。执行该指令后, HIRS 多路数字接线盒根据内部的砝码值和测量值自动计算出系数值并保存。

ADC Pn1;指令用于自动采集通道测量值并保存, Pn1 为要调整的通道数。当执行校准时, 若将砝码放在与 HIRS 多路数字接线盒第 4 通道相连的传感器上面, 应发送指令 ADC 4; , HIRS 多路数字接线盒自动采集各个角的数据并暂存到 RAM 中。

ADC Pn1, Pn2;指令用于手动输入角差调整系数值。Pn1 为要输入系数的通道数; Pn2 为系数值, 此系数值位数小于等于 13 位, 输入格式可以为整数、浮点数或以科学计数表示的值。例如: 输入指令 ADC 3, 2. 534;、ADC 3, 2. 534E+00;、ADC 3, 2; 都可以被 HIRS 多路数字接线盒接收。

角差调整举例:

ADE0; 首先关闭角差调整功能  
 ADZ; 秤台空秤, 等待测量值稳定后确认零点  
 ADC1; 将调整砝码放在与 HIRS 多路数字接线盒第 1 个硬件通道相连的传感器附近, 并等待稳定  
 ADC2; 将调整砝码放在与 HIRS 多路数字接线盒第 2 个硬件通道相连的传感器附近, 并等待稳定  
 ...  
 ADCx; 将调整砝码放在最后一个(从通道数目)与硬件通道相连的传感器附近, 并等待稳定  
 ADP10000; 输入调整砝码值  
 ADC; 计算角差调整系数值  
 ADE1; 最后开启角差调整功能

## 7. 测量指令

以下指令是直接用于数据测量的指令:

MSV、STP、ASF、FMD、ICR、ADI、COC。

MSV (Measured value output) —— 测量值输出		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	----	<i>MSV?;</i> 或 <i>MSV? Pn;</i>
参数范围	----	0...8388607
默认值	----	----
口令保护	----	无
参数保护	----	无
返回值	----	当输入 <i>MSV?;</i> 时, 输出一次测量值 当输入 <i>MSV?0;</i> 时, 连续输出测量值, 直到用指令 <i>STP;</i> 使输出停止

		当输入 $MSV? Pn$ ; ( $Pn$ 不等于 0) 时, 输出 $Pn$ 个测量值
举例	----	$MSV?;$ 、 $MSV?10;$

(1) 测量值以 ASCII 或二进制格式输出测量值(见指令 COF)

必须先用指令 COF 设置测量值的输出格式, 输出与测量范围有关的测量值。测量值可以是毛重或净重值(指令 TAS)。这样测量值输出的数据为固定值。举例如表 7-1 所示(详见指令 COF)。

表 7-1 测量值的输出格式及字符数举例

输出格式	AD-S 回答	字符数量
二进制 4 字节	$yyyy CRLF$ (y-二进制)	6
二进制 2 字节	$yyCRLF$ (y-二进制)	4
ASCII COF3	$xxxxxxxxCRLF$ (x-ASCII)	10
ASCII COF9	$xxxxxxxx, xx, xxxCRLF$ (x- ASCII)	17

(2) 输出值的定标取决于指令 NOV 的参数

对于二进制 2 字节输出, NOV 值必须  $\leq 30000$ , 否则测量值输出会溢出(7fffH 或 8000H)。对于  $NOV30000;$ , 溢出余量大约为 2700 位。

(3) 对于测量值访问的反应时间由指令 ICR 确定(表 7-2)

表 7-2 测量值的反应时间

ICR	输出速度 $Mw / s$	对于 $MSV?$ 的大约反应时间(毫秒)
0	400	2.5
1	200	5
2	100	10
3	50	20
4	25	40
5	12.5	80
6	6.25	160
7	3.125	320

通过指令  $MSV? Pn;$  可输出测量值的预先定义值  $Pn$ 。反应时间顺延于两次测量值之间。只有最后一个测量值输出才带有终止标识(CR LF)。测量值  $Pn$  的总时间可如下计算:

$$\text{总时间(毫秒)} = Pn \times 2^{ICR} \times 2.5\text{ms} + 5\text{ms}$$

用  $MSV?0;$  可连续输出测量值, 只有通过指令 STP、RES 或切断电源, 才能使此输出停止。连续输出期间不能改变其它参数。

(3) 测量值的状态

二进制 4 字节或 ASCII 输出中, 测量值状态随着测量值传输(见指令 COF、CSM)。测量值的状态如表 7-3 所示。

表 7-3 测量值的状态

测量值输出字节状态的内容	标志
--------------	----

1	静止标志置位
2	零位标志置位
4	空秤标志置位
8	溢出标志置位

STP (Stop)——停止测量值输出		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>STP;</i>	----
参数范围	----	----
默认值	----	----
口令保护	无有	----
参数保护	----	----
返回值	----	----
举例	<i>STP;</i>	----

用此指令可终止测量值输出，STP 只对指令 MSV 起作用。输出此指令后测量值当前输出结束后再停止输出。

ASF (Amplifier Signal Filter)——放大器信号滤波器		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>ASF (Pn);</i>	<i>ASF?;</i>
参数范围	0...8	----
默认值	6	----
口令保护	无	无
参数保护	TDD1	----
返回值	<i>OCRLF</i>	输出设置的滤波常数(0...8)
举例	<i>ASF7;</i>	----

AD-S 模块滤波系统包含：

- (1) 模拟 3 阶滤波(截止频率大约为 50Hz)
- (2) 2 个测量值的平均值(扫描速率为 200Hz，固定的设置值)
- (3) 标准滤波器(FMD0)或 FIR 滤波器(FMD1)。通过指令 ASF 可选择截止频率，固定扫描速率等于 100Hz
- (4) 移动平均值滤波(可通过 ICR 选择，扫描速率≤100Hz)

因此，通过两个指令(ASF、ICR)的设置，可以获得所需的滤波效果和输出速率。除此以外，还可装入不同于上述标准滤波器的更新更有效的数字滤波器。指令 FMD 用于在以下两种滤波方式之间进行切换：

*FMD 0;* 标准滤波器

*FMD 1;* FIR 滤波器(稳定时间与截止频率有关)

标准滤波器(FMD0)的滤波特性如下表所示：

表 7-4 标准滤波器的特性

ASF	稳定时间(毫秒)达 1%	-3dB 时截止频率(Hz)	200 Hz 时最大率减值(dB)
0	0	-	0
1	38	32	-20
2	95	12	-34
3	175	6	-48
4	350	2.8	-60
5	700	1.4	-72
6	1400	0.8	-82
7	2550	0.4	-90
8	5000	0.2	-96

滤波器在 ASF0 时断开。滤波器的截止频率决定稳定时间。滤波器常数越高，滤波效果越好，但是重量变化时的稳定时间越长。滤波器设置值应尽可能选小些，使测量值稳定为宜。

FIR 滤波器 (FMD1) 的特性如下表所示：

表 7-5 FIR 滤波器的特性

ASF	滤波延时	-3 dB 时截止频率	-20 dB 衰减频率	-40 dB 衰减频率	截止带内衰减	截止带
1	12	7.3	17	23	50..100 dB	>25
2	14	6.6	15	19	50..80 dB	>20
3	16	6.2	14	17	50..90 dB	>19
4	16	5.5	12	16	50..80 dB	>17
5	18	4.7	11	14	50..90 dB	>15
6	20	4	9	12	45..85 dB	>12
7	22	3.5	8	10	40..85 dB	>10
8	24	3	7	8	40..80 dB	>8

滤波器在 ASF0 时关闭。用平均值形式 (ICR>4) 限制滤波器 ASF6...ASF8 的带宽。由滤波延时 (12...24) 乘以 10 毫秒 (滤波器扫描速率) 可计算出滤波器的稳定时间 (120ms...240ms)。指令 ICR 不会影响滤波器的稳定时间。总稳定时间还取决于传感器的机械结构，衡器的静载及被称物体。

FMD (Filter mode) —— 滤波方式		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>FMD (Pn);</i>	<i>FMD?;</i>
参数范围	0...2	----
默认值	0	----
口令保护	无	无
参数保护	TDD1	----

返回值	<i>OCRLF</i>	输出设置的滤波器(0...1)
举例	<i>FMD0;</i>	----

0: 标准滤波器, 1: FIR 滤波器, 2: 无滤波器。详见指令 ASF 有关滤波器选择的描述。

ICR (Internal Conversion Rate)——内部转换速率		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>ICR (Pn);</i>	<i>ICR?;</i>
参数范围	0...7	----
默认值	5	----
口令保护	无	无
参数保护	TDD1	----
返回值	<i>OCRLF</i>	输出设置的测量速率(0...7)
举例	<i>ICR2;</i>	----

通过输入数字 0...7 设置测量速率。输出速率如下表所示。

表 7-6 测量值的输出速率

ICR	输出速率(取样次数 /秒)
0	400
1	200
2	100
3	50
4	25
5	12.5
6	6.25
7	3.125

设置测量速率时必须参考波特率的设置。测量值速率高时必须设置高波特率以避免测量数据丢失。在 ICR1 时, 对 50Hz 的电网频率抑制性特别好, 但这种频率可能引起干扰。

ADI (Avoid Dithering Intensity)——设置防抖动强度		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>ADI (Pn);</i>	<i>ADI?;</i>
参数范围	0...100	----
默认值	10	----
口令保护	有	无
参数保护	无	----
返回值	<i>OCRLF</i>	<i>000CRLF...100CRLF</i>
举例	<i>ADI 20;</i>	----

防抖动参数是一个百分比, 参数为 0%取消防抖动功能, 参数为 100%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。

COC (Convergence Constant)——设置收敛常数		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>COC (Pn);</i>	<i>COC?;</i>
参数范围	0...999	----
默认值	15	----
口令保护	有	无
参数保护	无	----
返回值	<i>OCRLF</i>	<i>00OCRLF...100CRLF</i>
举例	<i>ADI 20;</i>	----

收敛常数是反应测量数据稳定性的一个参数，它的值直接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。

## 8. 特殊指令

特殊指令包括：DPW、SPW、RES、ENU、IDN、TDD、ESR。

DPW (Define Password)——定义口令		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>DPW ("Pc");</i>	----
参数范围	1...7 个字母或数字(ASCII 字符)	----
默认值	SeTAQ	----
口令保护	无	----
参数保护	无	----
返回值	<i>OCRLF</i>	----
举例	<i>DPW "SeTAQ";</i>	----

用户用此指令可自由输入口令，最多为 7 位(所有 ASCII 字符)。输入字符必须在双引号(“...”)之内。

SPW (Set Password)——设置口令		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>SPW ("Pc");</i>	----
参数范围	用 DPW 定义的口令	----
默认值	----	----
口令保护	无	----
参数保护	无	----
返回值	<i>OCRLF</i>	----
举例	<i>SPW "SeTAQ";</i>	----

正确输入口令以设置受口令保护的指令输入。指令 SPW 的输入口令不正确会使受指令保护的数据输入无效。输出不需要口令，口令输入中的大小写字母有区别，发出指令 RES 或通电后也不能使用被保护的指令。

下列指令有口令保护：LDW、LWT、NOV、SZA、SFA、RAT、RLE、RLC、RLN、RLM、RLP、ENU、TDDO、MSM、CHN、FUS、DIV、ADE、ADZ、ADP、ADC。

RES (Restart)——电路重启动		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	RES;	----
参数范围	----	----
默认值	----	----
口令保护	无	----
参数保护	----	----
返回值	----	
举例	RES;	----

指令 RES 可进行热启动，此指令不会得到回答。

ENU (Engineering Unit)——工程单位		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	ENU ( "Pc" );	ENU?;
参数范围	4 个字母或数字(ASCII 字符)	----
默认值	XXXX	----
口令保护	有	无
参数保护	无	----
返回值	OCRLF	将单位输出(4 个字符)
举例	ENU( "abcd" );	----

输入称量单位，可自由选择输入，最多 4 个字符。如果输入字符不足 4 个，则用空格补足。输入单位不附在测量值后，输入字符必须带引号( "...")。

IDN (Identification)——传感器型号及序号的标识		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	IDN ( "Pc1" ), ( "Pc2" );	IDN?;
参数范围	Pc1 、 Pc2 分别为最多 15、7 个字母或数字(ASCII 字符)	----
默认值	Pc1 为 "XXXXXXXXXXXXXX" ; Pc2 为 "0000000"	----
口令保护	无	无
参数保护	无	----
返回值	OCRLF	输出标识串(33 个字符)
举例	IND "SeTAQ-AD-S", "1234" ;	----

输入传感器型号及序号，传感器的型号及序号存入电路的非易失存储器中。型号标识最多可为 15 个字符，输入的字符串必须带引号( "...")。例如：IND "SeTAQ-AD-S", "1234" ;序号最多

可为7个字符，像型号标识一样输入。序号不能改变。如果输入的型号或序号的字符少于最大允许位数，自动用空格将此输入填满以达到最大允许位数。不能输入制造商和软件版本。

访问输出顺序为：制造商、传感器型号、序号、软件版本。例如当输入指令 IND?;时输出 ADS, SeTAQ-AD-S001 , 1234 , 821CRLF。输出字符数是固定不变的。传感器型号输出一般为15个字符，序号一般为7个字符。

TDD (Transmit Device Data)——保护电路参数		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	TDD (Pn);	----
参数范围	0...2	----
默认值	----	----
口令保护	TDD0 有、TDD1 没有、TDD2 没有	----
参数保护	无	----
返回值	OCRLF	----
举例	TDD1;	----

#### (1) TDD0 指令

TDD0 指令为恢复参数为出厂设定值。当使用此指令时，用此指令设置的缺省的参数按 ROM→EEPROM→RAM 的顺序由 ROM 拷贝出来。

当输入 TDD0 指令时，下表所示的指令恢复为出厂默认值。

表 1-11 TDD0 指令改变的参数

分类	出厂设定值	TDD0 的 ROM 值	备注
接口指令	ADR0-4	不改变	地址 0 到 4
	BDR19200, 1	不改变	19200bps、偶校验
	COF9	9	测量值输出 ASCII 格式
	CSM0	0	测量值状态输出无校验和
	TEX172	172	数据分割符
通道指令	MSM1	不改变	主从通道都使能
	CHN4	不改变	从通道数目为 4
标定指令	SZAxxx <sup>1</sup>	0	制造零点标定值
	SFAxxx <sup>1</sup>	1000000	制造满量程标定值
	RATxxx <sup>1</sup>	1000000	制造额定值
	LDW0	0	用户零点标定值
	LWT1000000	1000000	用户额定值标定值
	NOV1000000	1000000	设置用户特性额定值
线性修正指令	RLE0	0	线性修正关闭
	RLN4	4	线性修正数目为 4
	RLC	0, 1, 0, 0	线性修正系数
秤台	FUS1000000	1000000	秤台满量程

指令	DIV1	1	秤台分度值
角差调整指令	ADE0	0	角差调整关
	ADZ0	0	角差调整零点值
	ADP1000000	1000000	角差调整砝码值
	ADC	1	角差调整系数值
测量指令	ASF6	6	截至频率 0.2Hz
	FMD0	0	标准滤波器
	ICR5	5	测量速率 12.5Hz
	ADI10	10	防抖动强度为 10%
	COC15	15	收敛常数为 15
特殊指令	DPW" SeTAQ"	不改变	定义新口令
	SPW" SeTAQ"	不改变	输入口令
	ENU" XXXX"	不改变	工程单位
	IDN ADS, ..	不改变	传感器标号
零点和去皮指令	ZTR0	0	零点跟踪无效
	ZTS0	0	零点跟踪速率为 $\pm 0.5d/2s$
	ZCR0	0	手动清零无效
	ZSE0	0	开机置零无效
	TAV0	0	删除皮重存储值
	TAS1	1	测量毛重值
检测指令	VSR1	1	静止检测范围为 $\pm 0.25d$
	VST0	0	静止检测时间为 0s
	VZR1	1	零点检测范围为 $\pm 0.25d$
	VER1	1	空秤检测范围为 $\pm 0.25d$

注：标有 1 的参数为任意值。

### (2) TDD1 指令

TDD1 指令为将 RAM 中已改变的指令设置值存储到 EEPROM 中以防断电丢失。这些指令包括：ADE、ADI、ADR、ASF、BDR、CHN、COC、COF、CSM、DIV、FMD、FUS、ICR、NOV、RAT、RLE、TAS、TAV、TCM、TEX、VER、VSR、VST、VZR、ZCL、ZCR、ZTR、ZTS、ZSE。

### (3) TDD2 指令

TDD2 指令为将参数从 EEPROM 读取到 RAM 中。TDD2 中所列的参数被从 EEPROM 拷贝到 RAM 中。复位和通电后这能自动完成。

ESR (Event Status Register)——事件状态寄存器		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	----	ESR?;
参数范围	----	----
默认值	----	----

口令保护	----	有
参数保护	----	----
返回值	----	输出出错信息代码
举例	----	----

此功能输出出错信息,根据标准将此信息定义为3位十进制数。用“or(或)”将出错连接起来。错误信息表如表8-1所示。

表8-1 出错信息表

出错代码	出错含义
000	无错误
001	指令出错
002	执行出错(参数出错)
004	偶校验出错
016 032 128	硬件电路出错

例如: 出错信息为018, 则与电路有关的硬件和指令参数出现错误。发送指令RES、通电或读出错状态后, 自动删除寄存器内容。

## 9. 零点和去皮指令

零点和去皮指令为ZTR、ZTS、ZCR、ZCL、ZSE、TAR、TAS、TAV。

ZTR (Zero Track Range)——零点跟踪范围		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>ZTR(Pn);</i>	<i>ZTR?;</i>
参数范围	0...4	----
默认值	0	----
口令保护	无	无
参数保护	TDD1	----
返回值	<i>OCRLF</i>	<i>OCRLF...ACRLF</i>
举例	<i>ZTR 3;</i>	----

通过输入数字0...4设置零点跟踪范围。零点跟踪范围如下表所示。

表9-1 零点跟踪范围

ZTR	零点跟踪范围
0	禁止零点跟踪
1	+/-0.5d
2	+/-1.0d,
3	+/-2.0d
4	+/-3.0d

零点跟踪，又称为空秤跟踪，即仪表在零点状态下，为了消除零位的漂移而采取的一种措施。其中 d 代表分度值即通过 DIV 指令设定的值。零点跟踪共有两部分组成零点跟踪范围和零点跟踪速率(见 ZTS 指令描述)，只用零点值同时满足这两个条件时才能使零点跟踪装置起作用。

HIRS 多路数字接线盒的零点跟踪装置为自动零点跟踪装置。

ZTS (Zero Track Range)——零点跟踪速率		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>ZTS (Pn);</i>	<i>ZTS?;</i>
参数范围	0...7	----
默认值	0	----
口令保护	无	无
参数保护	TDD1	----
返回值	<i>OCRLF</i>	<i>OCRLF...7CRLF</i>
举例	<i>ZTS3;</i>	----

通过输入数字 0...7 设置零点跟踪速率。零点跟踪速率如下表所示。

表 9-2 零点跟踪速率

ZTS	零点跟踪速率(分度值/秒)
0	0.5d/2s
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

其中 d 代表分度值即通过 DIV 指令设定的值，零点跟踪速率与零点跟踪范围一起构成零跟装置。

ZCR (Zero Track Range)——清零范围		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>ZCR (Pn);</i>	<i>ZCR?;</i>
参数范围	0...2	----
默认值	0	----
口令保护	无	无
参数保护	TDD1	----
返回值	<i>OCRLF</i>	<i>OCRLF...2CRLF</i>
举例	<i>ZCR1;</i>	----

通过输入数字 0...2 设置清零范围。清零范围如下表所示。

表 9-3 清零范围

ZCR	清零范围
0	禁制手动清零
1	+/-%4Max
2	+/-%10Max

该指令设置手动清零范围，其中 Max 为最大量程即通过 FUS 指令设定的值。只要测量值在清零范围之内如  $-4\text{Max} \leq \text{Measure} \leq +4\text{Max}$ ，即可以通过 ZCL 清零。

ZCL (Zero Track Range)——清零		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	ZCL;	----
参数范围	----	----
默认值	----	----
口令保护	无	----
参数保护	无	----
返回值	OCRLF	----
举例	ZCL;	----

该指令执行手动清零。如果清零范围不等于 0，且输出值满足清零范围，执行该指令时 HIRS 多路数字接线盒自动清除测量值，使输出值为 0。

ZSE (Zero Setting)——开机置零		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	ZSE (Pn);	ZSE?;
参数范围	0...4	----
默认值	0	----
口令保护	无	无
参数保护	TDD1	----
返回值	OCRLF	OCRLF...ACRLF
举例	ZSE 3;	----

通过输入数字 0...4 设置开机置零范围。开机置零范围如下表所示。

表 9-4 开机置零范围

ZSE	开机置零范围
0	禁止开机置零
1	+/-2%Max
2	+/-5% Max
3	+/-10% Max
4	+/-20% Max

该开机置零装置为自动开机置零装置，其中 Max 为最大量程即通过 FUS 指令设定的值。通电、复位或输入指令 RES 后，在延续 5.0 秒的时间内，衡器静止值在所选的范围即能置零。如果不静止，

或者总重值超过所选范围则不能置零。进行任何自动置零前，一般会删除内部零点存储值。如果衡器静止且在总重值在所选范围内，此总重值将被存储到零点存储器内，不能读出零点存储值。

TAR (Tare)——去皮		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>TAR;</i>	----
参数范围	----	----
默认值	----	----
口令保护	无	----
参数保护	无	----
返回值	<i>OCRLF</i>	----
举例	<i>TAR;</i>	----

用指令 TAR 可将当前测量值作为皮重值去掉(去皮)。TAS 为 0 时，当前值存入皮重存储器中(见指令 TAV)，并从以后的所有测量值中减去；TAS 为 1 时不减去当前值。

TAV (Tare Value)——皮重值		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>TAV (Pn);</i>	<i>TAV?;</i>
参数范围	0...±8388607	----
默认值	0	----
口令保护	无	无
参数保护	TDD1	----
返回值	<i>OCRLF</i>	按所定分度输出皮重存储器的内容
举例	<i>TAV8000;</i>	----

用指令 SZA、SFA 或 LDW、LWT 输入参数后，皮重存储器内容会被删除(皮重值为 0)。

例如：

<i>NOV3000;</i>	对衡器的定标
<i>TAS1;</i>	打开总重输出
<i>MSV?: 1500crLf</i>	测量值为 50%=衡器额定载荷
<i>TAR;</i>	去皮并切换为净重输出
<i>TAV?: 1500crLf</i>	访问皮重值
<i>MSV?: 0crLf</i>	测量净重值
<i>TAS?: 0crLf</i>	净重打开
<i>TAS1: 0crLf</i>	切换为总重
<i>MSV?: 3000crLf</i>	测量值为 100%=衡器额定载荷
<i>TAV?: 1500crLf</i>	访问皮重值，未改变

TAS (Tare Set)——总重/净重切换		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>TAS (Pn);</i>	<i>TAS?;</i>
参数范围	0...1	----

默认值	1	----
口令保护	无	无
参数保护	TDD1	----
返回值	OCRLF	输出当前设置值
举例	TAS0;	----

1: 总重值, 没有减去皮重存储器内的值

0: 净重值, 从当前测量值中减去皮重存储器内的值

总重/净重切换过程中不改变皮重值。

## 10. 检测指令

检测指令包括: VSR、VST、VZR、VER。

VSR(verify Static Range)——静止检测范围		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	VSR(Pn);	VSR?;
参数范围	1...5	----
默认值	1	----
口令保护	无	无
参数保护	TDD1	----
返回值	OCRLF	1CRLF...5CRLF
举例	VSR3;	----

通过输入数字 1...5 设置静止检测范围。静止检测范围如下表所示。

表 10-1 静止检测范围

VSR	静止检测范围
1	+/-0.25d
2	+/-0.5d
3	+/-1.0d
4	+/-2.0d
5	+/-4.0d

其中 d 代表分度值即通过 DIV 指令设定的值。

VST(verify Static Time)——静止检测时间		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	VST(Pn);	VST?;
参数范围	0...99	----
默认值	0	----
口令保护	无	无

参数保护	TDD1	----
返回值	<i>0CRLF</i>	<i>00CRLF...99CRLF</i>
举例	<i>VST3;</i>	----

通过输入数字 0...99 设置静止检测时间，单位为 1/10 秒。用户设置为 VST0; 时则关闭静止检测功能。例如用户输入指令 VST6; 时，则静止检测时间为 0.6 秒。

只有在设定的检测时间范围内满足静止检测范围，模块才设定静止标志。用户可以通过设置适当的输出格式 (COF) 来检测静止标志。

VZR(verify Zero Range)——零点检测范围		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>VZR(Pn);</i>	<i>VZR?;</i>
参数范围	1...5	----
默认值	0	----
口令保护	无	无
参数保护	TDD1	----
返回值	<i>0CRLF</i>	<i>1CRLF...5CRLF</i>
举例	<i>VZR3;</i>	----

通过输入数字 1...5 设置零点检测范围，零点检测范围如下表所示。

表 10-2 零点检测范围

VZR	零点检测范围
1	+/-0.25d
2	+/-0.5d
3	+/-1.0d
4	+/-2.0d
5	+/-4.0d

其中 d 代表分度值即通过 DIV 指令设定的值。

VER(verify Empty Range)——空秤检测范围		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>VER(Pn);</i>	<i>VER?;</i>
参数范围	1...5	----
默认值	0	----
口令保护	无	无
参数保护	TDD1	----
返回值	<i>0CRLF</i>	<i>1CRLF...5CRLF</i>
举例	<i>VER3;</i>	----

通过输入数字 1...5 设置空秤检测范围，空秤检测范围如下表所示。

表 10-3 空秤检测范围

VER	空秤检测范围
1	+/-0.25d
2	+/-0.5d
3	+/-1.0d
4	+/-2.0d
5	+/-4.0d

其中 d 代表分度值即通过 DIV 指令设定的值。

#### 附加：

MAC 指令说明：

在任一通道下发送 MAC?; 指令后，模块按一定格式返回所有通道的数据及状态。返回的数据格式如下：

```
typedef struct __CHANNEL_VALUE__ { // 所有通道的测量值
    int32  Measure[10];           // 测量值
    uint8  State[10];            // 状态(0:正常,1:静止;2:零位;4:空秤;8:溢出)
    uint8  Check;                // 校验和
    uint8  Reserve;              // 保留位
    uint8  End[2];               // 结束符(回车+换行)
} CHANNEL_VALUE;
```

说明：

- (1) 返回的字节个数为  $4*10+10+1+1+2 = 54$  个字节；
- (2) int32 : 为 32 位有符号整数；  
uint8 : 为 8 位无符号整数；
- (3) 校验和为前面所有字节的异或值。