

<b>力值测量模块 107C 系列</b>	<b>使用说明书</b>
<b>107CDE</b>	
<b>■ 重要事项</b> 	
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 如果本产品的故障或异常可能导致系统重大事故的情况，请在外部设置适当的保护电路。</li> <li>◆ 请勿在本产品所记载的规格范围之外使用。否则可能导致火灾、故障。</li> <li>◆ 请勿使用在易燃、易爆气体；腐蚀性气体、尘埃、盐分、金属粉末多的场所。</li> <li>◆ 请避免安装在因温度变化剧烈，有可能结露；由于热辐射等有可能产生热积累的场所。</li> <li>◆ <b>禁止直接拔除接线头，防止造成接线和模块损坏。须使用钳子轻轻夹出接线头。</b></li> <li>◆ <b>模块在未安装壳体的状态下，严禁插拔接线头。防止造成模块损坏。</b></li> <li>◆ <b>请不要向 DC-、DC+、DIN 以外的其它端子施加电压，否则可能造成模块损坏。</b></li> <li>◆ 本说明书如有变动，恕不通知，随时更新，查阅时请以最新版本为准。如有疑问，请与本公司联系。</li> <li>◆ 本公司不承担除产品本身以外的任何直接或间接损失。</li> </ul>	

## 1. 安装及接线

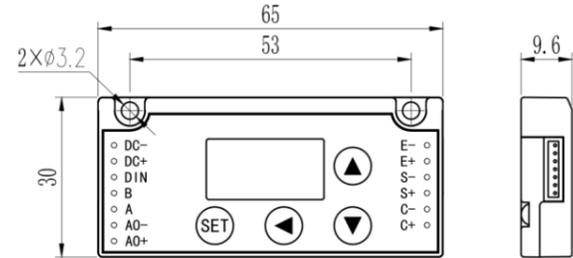
 为了防止故障，请务必在关断电源后，再进行安装、拆卸。

### 1.1 安装方式

背胶或螺钉固定安装

### 1.2 尺寸及端子构成

以下标注的尺寸单位均为 mm（毫米）



注 1：DC+、DC- 为模块直流供电端子，开入公共端复用 DC- 端子。

注 2：A、B——通讯端子，C+、C-——无效端子，AO+、AO-——变送输出端子，DIN 为开入端子，与 DC- 短接可实现开入有效。

注 3：模块出厂标配两根端子排线，长度均为 180mm，具体如下：

端口	DC-	DC+	DIN	B	A	AO-	AO+
7 芯排线	棕色	红色	橙色	黄色	绿色	蓝色	紫色
端口	E-	E+	S-	S+	C-	C+	
6 芯排线	蓝色	绿色	黄色	橙色	红色	棕色	

### 1.3 传感器的连接

◆ 本模块需配接电阻应变桥式传感器。其接线方式为：四线制接法。

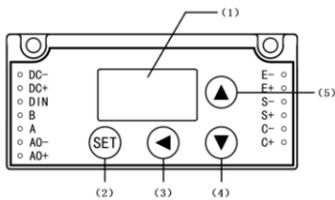
端口	激励+	激励-	信号+	信号-
接线	E+	E-	S+	S-

★ 对于多传感器并联的应用，要采取措施使各传感器接入模块时的灵敏度（mV/V）一致。

★ 推荐把传感器接线的屏蔽层连接在 DC- 端子上，屏蔽层的另外一端应与传感器的金属壳体连接，从而增强高速测量时的数据稳定性。

## 2. 基本操作

### ■ 面板及按键说明



序号	名称	说明
(1)	显示窗	<p><b>测量状态：</b></p> <p>第一行显示信息栏：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ “总值”及测量速率；</li> <li>◆ 通讯状态，上箭头为发送数据，下箭头为接收数据；</li> <li>◆ 测量单位。</li> </ul> <p>第二行显示测量值。</p> <p><b>设置状态：</b>显示参数名称及参数数值。</p>
(2)	SET 键	<p><b>测量状态：</b>按住 2 秒以上不松开进入设置状态。</p> <p><b>设置状态：</b></p> <p>预览参数时，短按可切换至本组下一个参数。</p>

		预览参数时，长按 2 秒以上可切至下一组参数或跳转至测量状态。修改参数时，短按可保存当前参数数值并跳转至本组下一个参数。
(3)	左键	<p><b>设置状态：</b></p> <p>预览参数时，短按后参数数值末位为修改位，进入修改参数状态。设置参数时，短按可循环移动修改位。</p> <p>注：模块采用数值反相显示来区分不同修改位。</p>
(4)	下键	<p><b>设置状态：</b></p> <p>预览参数时，短按可切换至本组下一个参数。修改参数时，按键可减小修改位数值。</p>
(5)	上键	<p><b>测量状态：</b>短按可清零。</p> <p>长按可撤销之前的清零操作。</p> <p><b>设置状态：</b></p> <p>预览参数时，短按可切换至本组上一个参数。修改参数时，按键可增加修改位数值。</p>

## 3. 参数设置方法

### ■ 通用按键操作

1. 按住 **SET** 键 2 秒以上不松开，进入设置状态，模块显示第 1 个参数。
2. 按 **上** 键或 **下** 键可以向前/向后切换至需要修改的参数。
3. 按 **左** 键可切换至修改参数状态，修改位反相显示。
4. 按 **左** 键移动修改位，**上** 键增加值、**下** 键减小值。
5. 按 **SET** 键保存修改好的参数，并转到本组下一参数。
6. 通过按住 **SET** 键不松开，可以顺序进入每个参数组，模块显示对应组的第 1 个参数。
7. 退出设置状态：在预览参数时，按住 **SET** 键不松开，直到退出参数的设置状态。

### ■ 参数分组与密码检查

- 模块的参数被分为若干组，本模块参数分列表详见说明书下一小节。
- 密码检查：第 2 组及以后的参数受密码保护，未设置密码时不能进入。第 1 组参数不受密码控制。
- 密码设置方法：通过前面所述的【通用按键操作】，按键进入“设置密码”（第 1 组最后 1 个参数）。正确的密码为 1111（可进入参数组 2~6），密码 2027（可进入第 7 组参数）。密码设置正确后，才可以看到和设置被密码保护的参数。
- 进入设置状态后，若 1 分钟以上不进行按键操作，模块将自动退出设置状态。

## 4. 参数一览

第 1 组参数：屏幕设置		不受密码保护		
参数组	参数名称	取值范围	出厂设置	地址
屏幕设置	显示亮度	1~25	20	0x0004
	屏保亮度	1~12	01	0x0006
	屏保时间-秒	0~600	30	0x0008
	提示时间-秒	1~30	05	0x000A
	设置密码	0~9999		0x0002

第 2 组参数：测量设置		受密码 1111 保护，未设置密码时不能进入		
参数组	参数名称	取值范围	出厂设置	地址
测量设置	测量单位	0~20 对应：克、公斤、吨、磅、盎司、牛、千牛、Nm、Ncm、Pa、kPa、MPa、GPa、Psi、bar、mmHg、mmH2O、kgf/cm2、kgf、kgf/m、kNm	公斤	0x0062
	零点跟踪范围	-200~200（分度）	000	0x0068
	清零范围	-99~99 %	0.10	0x006A
	数字滤波	1~20	01	0x006C
	变动检测阈值	1~200（分度）	001	0x006E
	滑动平均滤波	1~20	01	0x0070
	测量速率	0~5 对应：13 次/秒、110 次/秒、220 次/秒、440 次/秒、880 次/秒、1760 次/秒	13 次/秒	0x0078
	开入功能选择	0~1 对应：禁用、清零	清零	0x0084
	上电自动清零	0~1 对应：禁用、启用	禁用	0x0202
	零点跟踪间隔	0.0~10.0	00.0	0x0206

第 3 组参数：变送设置		受密码 1111 保护，未设置密码时不能进入		
参数组	参数名称	取值范围	出厂设置	地址
变送设置	输出信号类型	0~1 对应：0-10V、±10V	0-10V	0x008A
	输出量程上限	-999999~999999(小数点可浮动)	010000.	0x008C
	输出量程下限	-999999~999999(小数点可浮动)	000000.	0x008E

第 4 组参数：通讯设置		受密码 1111 保护，未设置密码时不能进入		
参数组	参数名称	取值范围	出厂设置	地址
通讯设置	本机通讯地址	1~255	1	0x0090
	波特率	0~13 对应：2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200、230400、336K、500K、1M、1.5M、2M、3M	9600	0x0092
	通讯校验位	0~2 对应：无校验、奇校验、偶校验	无校验	0x0094
	通讯停止位数	1、2	1	0x0200

	通讯协议	0~1 对应：TC-ASCII、MODBUS/RTU	MODBUS/RTU	0x009A
	主动发送	0~1 对应：禁用、总值	禁用	0x009C

第 5 组参数：折线修正（N 为折线段数）		受密码 1111 保护，未设置密码时不能进入		
参数组	参数名称	取值范围	出厂设置	地址
折线修正	折线修正点数	0~21	0	0x0440
	修正前值-1~修正前值-21	-999999~999999(小数点可移动)	1+N	0x0442+(N-1)×2
	修正后值-1~修正后值-21	-999999~999999(小数点可移动)	1+N	0x0444+(N-1)×2
	mV 折线修正	0~1 对应：禁用、启用	禁用	0x0496

第 6 组参数：用户标定		受密码 1111 保护，未设置密码时不能进入		
参数组	参数名称	取值范围	出厂设置	地址
用户标定	标定模式	0~1 对应：砝码标定、无砝码标定	砝码标定	0x00C8
	允许标定时长	1~120，单位为分钟	20	0x00CA
	灵敏度	0.10000~5.00000，mV/V	2.00000	0x00CC
	零点标定 mV	进入此参数后自动标定，显示输入 mV 值	0.0000	0x00CE
	增益标定 mV	进入此参数后自动标定，显示输入 mV 值	10.0000	0x00D0
	增益对应重量	0.00001~999999.（小数点可移动）	010000	0x00D2
	零点修正值	-999999~999999（小数点可移动）	0.00000	0x00D4
	满意度修正值	0.50000~2.50000	1.00000	0x00D6
分度选择	0~5 对应：1、2、5、10、20、50	1	0x00D8	

第 7 组参数：参数备份		受密码 2027 保护，未设置密码时不能进入		
参数组	参数名称	取值范围	出厂设置	地址
参数备份	语言选择	汉语、英语	汉语	0x3FD4
	保存当前参数	0~1 对应：禁用、启用	禁用	0x3FE2
	恢复备份参数	0~1 对应：禁用、启用	禁用	0x3FE4
	恢复出厂参数	0~1 对应：禁用、启用	禁用	0x3FE6
	模块软件版本			0x3FF0

◆ 以上列表中的地址为 MODBUS 协议通讯地址，TC ASCII 协议的通讯地址为以上所列地址除 2。

## 5. 标定校准

用户初次使用本模块时，或者测量系统中的任一部分有所变化以及当前设备的标定参数不能满足用户的使用要求时，都应该对本模块进行标定。

### 5.1 标定参数说明

可参照【[错误！未找到引用源。](#)】的方法操作模块进入用户标定参数组，也可通过快捷键进入标定参数组。

 通过快捷键快速进入用户标定参数组

- ① 按一下 **SET** 键后松开。
- ② 在 2 秒内按住 **左** 键不松开，直到模块显示 0000。
- ③ 输入密码 1111 后，按 **SET** 键，模块显示“标定模式”，进入到用户标定参数组。

### 5.2 标定参数说明

以下参数为标定参数组内的各个标定参数的说明。具体参数列表（参数符号、量程、地址等），请参照【4. 参数一览】的说明。

- ◆ **标定模式**  
砝码标定：使用砝码标定零点和增益。  
无砝码标定：不标定增益，而是通过输入传感器灵敏度推算增益。
- ◆ **允许标定时长**  
超过此时间，则模块自动退回到测量状态。
- ◆ **灵敏度**—— 传感器灵敏度（单位：mV/V），仅用于无砝码标定。
- ◆ **零点、增益标定 mV** —— 零点、增益标定时的 mV 值。
- ◆ **增益对应重量** —— 增益标定对应的重量显示值  
该值需小于“分度”×100000，建议依据使用量程来标定重量
- ◆ **分度选择**—— 显示分度选择，可设置 1、2、5、10、20、50。
- ◆ **零点、满意度修正值**，计算公式如下：  
显示值 =（修正前的测量值 × 满意度修正值）- 零点修正值

### 5.3 标定流程

#### ■ 5.3.1 标定方式和标定过程

- 标定方式分为有砝码标定、无砝码标定。
- ◆ 当现场不方便加载砝码进行系统标定时，可以使用无砝码标定。当更换了传感器或模块，或者称重系统机构有变化时，请重新标定。

 标定过程

1. 在标定前，先进入显示参数组，将“分度选择”、“标定单位”设为所需值。（★ 注意：由于模块的显示分辨率为 1/100000）
  2. 首先按照前面的描述通过快捷键操作进入到标定参数组中，模块显示本组首个参数“标定参数选择”的参数“标定模式”。
  3. 按键操作进入该参数，选择需要使用的标定方式，选择完成后，按 **SET** 键保存参数。  
注：本模块“分度选择”出厂默认为 1，若无特殊要求，则无需修改。  
不同的标定方式，显示及隐藏的参数不同。  
以下针对有砝码标定或无砝码标定分别详述标定流程：  
举例说明：传感器量程 0~10000kg，传感器灵敏度 2.00010 mV/V
-  有砝码标定（续上面的流程 3）
4. **首先标定零点：**  
短按 **SET** 键几下至模块显示“零点标定 mV”，按 **左** 键操作进入该参数，模块显示当前实

	时测量的 mV 值（不断刷新）。
	清空秤台，待显示稳定后，按 <b>SET</b> 键保存零点 mV 值。
5.	<p><b>然后标定增益：</b></p> <p>按 <b>左</b> 键操作进入“满意度 mV”中，模块显示当前实时测量的 mV 值（不断刷新）。往秤台上加上 8000kg 的砝码，待显示稳定后，按 <b>SET</b> 键保存增益 mV 值。</p>
6.	<p><b>然后设置增益对应的重量显示值：</b></p> <p>保存上一个参数后，模块显示“增益对应重量”。按 <b>左</b> 键操作进入该参数，将该值修改为刚才增益标定时砝码重量。按 <b>SET</b> 键保存参数。</p>
 无砝码标定（续上面的流程 3）	
4.	<p><b>首先输入传感器灵敏度：</b></p> <p>短按 <b>SET</b> 键几下至模块显示“灵敏度”，按 <b>左</b> 键操作进入该参数，将该值修改为传感器标示的灵敏度 2.00010 mV/V。按 <b>SET</b> 键保存参数。</p>
5.	<p><b>然后标定零点：</b></p> <p>保存上一个参数后，模块显示下一个参数“零点标定 mV”，按 <b>左</b> 键操作进入该参数，模块显示当前实时测量的 mV 值（不断刷新）。</p> <p>清空秤台，待显示稳定后，按 <b>SET</b> 键保存零点 mV 值。</p>
6.	<p><b>然后设置增益对应的重量显示值：</b></p> <p>保存上一个参数后，模块显示参数“增益对应重量”。按 <b>左</b> 键操作进入该参数，将该值修改为所连接传感器的最大称重量程。按 <b>SET</b> 键保存参数。</p>
7.	<p>保存上一个参数后，模块显示下两个参数“零点修正值”和“满意度修正值”。这两个修正参数在标定时暂时先不处理，只有当测量时发现实际偏差时，再做二次修正才用到。 无砝码标定后，检验无砝码标定效果，在秤台上加上已知重量 800kg，显示 800 kg，即可使用。如果显示 801 kg，计算 800/801=0.99875，可通过“满意度修正值”设置 0.99875 调整即可。</p>

### ■ 5.3.2 标定注意事项

- ◆ mV 数显示：  
在标定参数下，参数“零点标定 mV”和“满意度标定 mV”时，模块显示实时传感器测量到的 mV 数值。该值可用于检查传感器是否正常工作、检测传力机构的四角误差、检测传感器的线性度等：
- ◆ 检查传感器是否正常工作：  
当 mV 数随加载重量的变化时，说明传感器接线正确，传力机构工作正常；若模块测量溢出，则说明此时传感器承受的压力过大（或过小），进行卸载重量（或加载重量）处理后，如果处理后仍溢出，可能是以下原因造成：
  - a) 传力机构故障，请检查排除
  - b) 传感器接线错误，请检查排除
  - c) 传感器已损坏，请更换传感器
- ◆ 检测传力机构四角误差：  
分别在秤台（或秤斗）的四角加载并记录对应 mV 数，如果存在明显的误差，请调整传力机构。

## 6. 功能及相应参数说明

### 6.1 显示设置

- ◆ 模块显示亮度可通过“显示亮度”、“屏保亮度”、“屏保时间-秒”设置，模块上电后按显示亮度设置值显示，当无按键操作时间超过了“屏保时间-秒”参数设置值时，屏幕显示亮度由“显示亮度”设置值切换到“屏保亮度”设置值，以保护液晶屏。“屏保时间-秒”参数设置为 0 时，不启用此特性。

- ◆ 模块提示信息显示时间由参数“提示时间-秒”。

### 6.2 测量设置

参数在第 2 组参数中设置。

#### ■ 6.2.1 测量单位

- ◆ 测量单位 —— 可选择不同测量单位。

#### ■ 6.2.2 零点跟踪和清零

- ◆ **零位跟踪：** 目的是为了克服传感器的零点漂移。  
如果在大于或等于“零点跟踪时间”内，测量值在“零点跟踪范围”内，读数将被跟踪至零，“零点跟踪范围”设置为 0 时关闭零点跟踪。
- ◆ **清零：** 在测量状态，测量值在“清零范围”内时，按 **上** 键（或开入）可使显示值清零。  
（如果需通过开入清零，需要将“开入功能选择”设置为“清零”）
- ★ **变动检测：** 当测量值 1 秒内的变化量超过设置的“变动检测阈值”时，模块认为力值在变化中，此时不进行清零、零位跟踪等操作。

- ◆ **零点跟踪范围** —— 单位：分度，设置 0 时零点跟踪 关闭。

- ◆ **零点跟踪时间** —— 单位：秒

当“零点跟踪范围”设置为正值时，以上参数用于零点跟踪功能。即在零点附近，总重量不超过“零点跟踪范围”，“零点跟踪时间”稳定不变时，测量总值自动清零功能。

当“零点跟踪范围”设置为负数时，以上参数用于小信号切除功能。例：“零点跟踪范围”设置为-100，“零点跟踪时间”设置为 1.0，则在 1.0 秒时间内，测量总值始终处于-100~100 的范围内时，测量总值被切除为 0。

- ◆ **清零范围** —— 单位：百分比，按模块最大显示范围百分比设置。清零掉电不记忆。  
设置为-99~1%时，则清零范围实际为-1\*（-99~1%），此时面板按键清零无效，开入或通讯仍可清零并受清零范围限制。

- ◆ **上电自动清零** —— 上电清零功能选择，设置“禁用”时模块上电不自动清零；设置“启用”时模块上电自动清零。

- ◆ **开入功能选择**  
0：禁用 不使用 1：清零 测量值在清零范围内时，开入信号有效时清零

 开关量输入的识别时间

- ◆ 开关量输入的有效识别时间：  
信号由无效变为有效且维持有效状态至少 10ms 以上，则识别为信号有效。否则按无效处理。

#### ■ 6.2.3 滤波、显示更新速率和模块测量速度

- 数字滤波

力值测量装置受其本身固有频率影响和外界振动的传导会产生随机振动，从而使模块的显示值不稳定。可视其振动的大小选择适当的数字滤波，使显示稳定。振动小时选择较小的数字滤波值，振动大时选择较大的数字滤波值。设定的数值越大，滤波作用越强，但对输入信号的变化反映越慢。

 
滤波后显示值
=
本次测量值
×


1
滤波常数




+
上次显示值
×
(
1
−


1
滤波常数




)


{\displaystyle \; }

- 滑动平均滤波

连续取 n 个采样值作为一个队列，队列长度 n 即为本参数设置的数值。每次采样到一个新数据放入队尾，并替换掉原队列中队首的数据（先进先出原则），将队列中的全部数据的算术平均值作为滤波结果。滑动滤波的优点是对于周期性干扰有良好的抑制作用，平滑度高。模块内部先进行滑动平均滤波再进行数字滤波。

- 测量速度

模块 AD 的测量速度可选择：13 次/秒、110 次/秒、220 次/秒、440 次/秒、880 次/秒、1760 次/秒

◆ 模块内部先进行滑动平均滤波，克服周期性振动变化影响，再进行数字滤波，克服突变噪音影响。

### 6.3 变送输出

- 输出信号类型，0：输出为 0~10V　1：输出为　±10V

- 输出量程上下限设定值

### 6.4 通讯接口

- 本机通讯地址——设置范围 1~255

◆ 波特率——设置范围 0~12，依次表示 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200 / 230400 / 336K / 500K / 1M / 1.5M / 2M / 3M(bps)

◆ 通讯校验位——仅当 Modbus 协议时本参数才显示且有效。0： 无校验　　1：奇校验　　2：　偶校验

◆ 通讯协议——选择模块通讯协议。

0： TC ASCII 协议　　1： Modbus-RTU 协议

- 通讯停止位

◆ 主动发送——仅在 TC ASCII 协议时本参数才显示且有效，选择内容如下：

0：禁用　从机模式　　1：总值　主动发送测量值  
从机模式：　模块接收到发自上位机的通讯指令并作出响应。  
主动发送：模块每个测量周期主动发送一次测量值，此状态下通讯波特率不能低于 9600bps，Modbus 协议不支持主动发送模式。
◆ 模块在设为主动发送后，不再响应接收指令。如需响应上位机发送的接收指令，需要先将“主动发送”参数设为“禁用”。
◆ 主动发送数据的周期与模块测量周期一致，Modbus 协议只支持从机模式。

#### 6.5 折线修正

◆ 折线修正点数——决定折线修正开放多少组参数供用户设置，设置为 0 时，表示关闭折线修正功能。

◆ mV 折线修正——设置为“启用”时表示是针对输入 mv 与显示值的非线性修正。

◆ 修正前值-1~-21

◆ 修正后值-1~-21

注：小于“修正前值-1”或大于“修正前值-21”的测量值，模块按折线范围内的数据向下或向上递推

折线修正
设置方法
<ul style="list-style-type: none"><li>折线运算需要在调校后进行。</li> <li>先将需要进行折线修正的通道的折线段数选择参数设为 0，关闭折线运算功能。</li> <li>模块接入输入信号后，从小到大增加输入信号，在此过程中记录下各折线点的测量值和标准值。</li> <li>将折线段数选择参数设为需要的实际修正段数，并设置各折线点的测量值和标准值。</li></ul> ◆ 折线段数选择参数需设为大于等于 3，否则折线修正点数过少，算法不生效。

### 6.6 参数备份和恢复

- 参数备份方法：
  - 设置密码 2027。
  - 将“保存当前参数”参数设置为“启用”。
    - 在备份过程中，请勿断电。
◆ 参数恢复方法和恢复出厂参数的步骤与上述参数备份方法一样，分别进入“恢复备份参数”和“恢复出厂参数”参数中操作即可。

## 7. 通讯说明

注　　意	

- 推荐使用双绞线或屏蔽双绞线传输通讯信号。当传输距离较远或者总线连接中干扰较大时，传输干线的两端需分别加 120Ω 的终端电阻，连接在 485+ 485-之间

#### 7.1 TC ASCII 协议

■ 7.1.1 格式

数据格式为 10 位：1 位起始位，8 位数据位，无奇偶校验位，1 位停止位。

■ 7.1.2 关于命令集

- 命令构成：

『定界符』	『地址』	『内容』	『常数』	『数据』	『校验核』	『结束符』
定界符：	每个命令必须以定界符开始。有 6 种有效的定界符：#、\$、%、&和'。					
地　　址：	紧跟着定界符后面的是两位指定目标模块的地址。	用“AA”表示				
内　　容：	用于指定模块通道或参数地址。	用“BB”表示				
常　　数：	用于指定命令常数。	用“DD”表示				
数　　据：	仅设置参数命令有数据内容。	用“(data)”表示				
校验核：	可选择附上二字符的校验核。	用“CC”表示				

结束符：　每个命令必须用回车符（␣）ODH 结束

- 命令集：

#AACC␣	读测量值
#AA0001CC␣	读输出变送值（变送输出）
#AA0002CC␣	读开关量输入状态
\$AABCC␣或\$AA@BBBCC␣	读模块参数值
%AABB(data)CC␣或%AA@BBBCC␣	设置模块参数值
%AA@@2302+000000CC␣	测量值清零

◆ 上述命令中的 CC 表示可选择的二个字符的校验核。使用方法详见【7.1.3】
- 模块回答：
  - 回答定界符有 2 类：=、!、>
    - 以 # 作定界符的命令，回答以 = 做定界符
    - 以 '、\$、%作定界符的命令，回答以！做定界符
    - 以 & 作定界符的命令，回答以 > 做定界符
  - 在下列情况下模块对命令不回答：
    - 未收到有效定界符或结束符
    - 模块地址不符
    - 波特率不符
    - 校验和不符
- 在下列情况下模块回答?AA
  - 命令长度不符
  - 命令中的数据格式错
  - 操作模块硬件不支持的功能
  - 读取或设置模块未规定的参数

■ 7.1.3 校验核

功　　能：　　校验核帮助检测从计算机至模块的命令错误和检测从模块至计算机的回答错误。校验核功能在命令和回答字符串外加 2 个字符，不影响传递速率。

● 设　　置：　　是否使用校验核不需对模块进行设置，模块自动判断计算机发出的命令中是否含有校验核。

如果命令中含有校验核，则模块回答时自动外加 2 个字符的校验核。这意味着计算机可以有针对性地对网络中的某些模块，或某些命令采用校验核。

● 格　　式：　　校验核范围从 00~FFH，用 2 位 40H~4FH 的 ASCⅡ码表示，在命令或回答的结束符（␣）前发送。

如果计算机发出的命令中的校验核不正确，模块将不回答。

- 计　　算：　　命令的校验核等于所有命令 ASCⅡ码值的和，超过范围时保留余数。回答的校验核等于所有回答 ASCⅡ码值的和再加上本模块地址的 ASCⅡ码值，超过范围时保留余数。

例：本例说明校验核的计算方法：　　命令：#0102NF␣　　回答：=#00123.5@GB␣
命令字符串的校验核按如下计算：
校验核=23H+30H+31H+30H+32H=E6H
#，0，1，0，2 的 ASCⅡ码分别为 23H，30H，31H，30H，32H。这些 ASCⅡ码的和为 E6H，　用二位 40~4FH 的 ASCⅡ码表示为 4EH，46H，即 N、F。
回答字符串的校验核按如下计算（假设模块地址 Ad=1）：
校验核=3DH+2BH+30H+30H+31H+32H+33H+2EH+35H+40H+30H+31H=262H
=, +, 0, 0, 1, 2, 3, ●, 5, A 的 ASCⅡ码分别为 3DH，2BH，30H，30H，31H，32H，33H，2EH，35H，40H。这些 ASCⅡ码的和再加上模块地址的 ASCⅡ码 30H，31H 为 262H，余数为 62H，用二位 40~4FH 的 ASCⅡ码表示为 46H，42H，即 G、B

■ 7.1.4 读测量值命令

- 说　　明：　　本命令读回指定模块的测量值
- 命　　令：　　#AA␣
#为定界符
AA 表示指定模块二位十进制地址
␣（ODH）为结束符
◆ 注：#AA99␣，为读模块的版本号
- 回　　答：　　=(data)␣
=为定界符
(data)为测量值及一个字节无效字符
　　测量值由“+”或“-”、“.小数点”，6 位工程量值共 8 个字符组成
　　␣（ODH）为结束符

例：本命令读取地址为 01 的模块的测量值：　　命令：#01␣　　回答：=#01234.5␣
回答表明：测量值为+1234.5␣

■ 7.1.5 读变送输出值和开关量输入状态命令

- 说　　明：　　本命令读回指定模块当前输出的变送值或当前开关量输入状态。当模块无该功能时，读回的数据为无效数据。

- 命　　令：　　#AABDD␣
#为定界符
AA 表示指定模块二位十进制地址
BB 由 DD 决定其取值范围
DD（范围 01~02）指定读取内容
　　DD = 01 时，表示读取当前输出的变送值（变送输出）
　　DD = 02 时，表示读取当前开关量输入状态
　　␣（ODH）为结束符
- 回　　答：　　=(data)␣
=为定界符
① 当命令中 DD 为 01 时，BB 等于 00，表示本模块唯一的变送输出通道，“(data)”表示当前变送通道的输出值。用百分数表示，范围为-6.3%~+106.3%，由“+”或“-”、“.”小数点、4 位变送值共 6 个字符组成
② 当命令中 DD 为 02 时，BB 的取值范围 00~01，“(data)”表示当前开关量输入状态。用 2 个 40~4FH 的字符表示，仅 1 个开关量状态，第 1 个字符的 D0 表示 1 点开关量状态，“1”表示有效。
　　␣（ODH）为结束符

例：本命令读取地址为 01 的模块当前变送输出值：　　命令：#010001␣　　回答：=#+053.2␣
回答表明：输出值为+53.2%

■ 7.1.6 读参数命令

- 说　　明：　　本命令读回指定模块的指定参数的值
- 命　　令：　　\$AABB␣
\$为定界符

AA 表示指定模块二位十进制地址

BB 表示参数的二位十六进制地址，详见【4. 参数一览】除 2。

- 回　　答：　　!(data)␣
!为定界符
(data)为参数值，由“+”或“-”、“.小数点”，6 位参数数值共 8 个字符组成
　　␣（ODH）为结束符
- ◆ 模块参数与功能相关，模块订货时没有的功能其相应参数未开放，读未开放的参数时将回答 ?AA␣
例：本命令读取地址为 01 的模块的比较大点 1 的比较设定值参数，参数地址为 03H
　　命令：\$0103␣　　回答：!+01000.0␣
　　回答表明：该参数值为+10000.0

■ 7.1.7 设置参数命令

- 说　　明：　　本命令用于设置模块参数
设置参数时，必须先将密码设置为对应参数组正确的密码值。设置工作完成后，应将密码设置为 0。
- 命　　令：　　%AABB(data)␣
%为定界符
AA 表示指定模块二位十进制地址
BB 表示参数的二位十六进制地址，详见【4. 参数一览】除 2。（data)为参数值，由“+”或“-”，6 位参数值，共 7 个字符组成。不含小数点。不改变原参数的小数点位置，省略了小数点。例如 0.137，1.37。13.7 均表示为+0137␣（ODH）为结束符

- 回　　答：　　!AA␣
!为定界符
AA 为模块二位十进制地址
　　␣（ODH）为结束符

■ 参数写入次数限制

★ 特别说明写参数最多可重复写 10 万次，编程时要特别注意！不要频繁写入！

例：本例第 1 个命令将地址为 01 的模块密码设置为 1111，为命令 2，命令 3 做准备
第 2 个命令将模块的数字滤波时间常数（地址为 6CH），设为 20
第 3 个命令将密码恢复为 0
　　命令：%0101+001111␣　　回答：! 01␣
　　命令：%016C+000020␣　　回答：! 01␣
　　命令：%0101+000000␣　　回答：! 01␣

■ 7.1.8 清零

- 说　　明：　　本命令用于测量值清零功能
- 命　　令：　　%AA@@2302+000000␣　　测量值清零
%为定界符
AA 表示指定模块二位十进制地址
@@2302+000000 为测量值清零
　　␣（ODH）为结束符
- 回　　答：　　!AA␣
!为定界符
AA 为模块二位十进制地址
　　␣（ODH）为结束符

### 7.2 MODBUS-RTU 协议

■ 7.2.1 RTU 传输模式

- 数据格式：每个字节的格式为：1 位起始位，8 位数据位，1 位奇偶校验位，1~2 位停止位。
- Modbus 报文 RTU 帧：

起始	地址	功能码	数据	CRC 校验	结束
≥3.5 字符	8 位	8 位	N×8 位	16 位	≥3.5 字符

■ 7.2.2 命令集

本模块支持的 Modbus 命令集如下：

命令名称	Modbus 命令类型	功能码（16 进制）	起始地址（16 进制）
读取测量值	读输入寄存器	04H（或 03H）	0000H（或 8000H）
读取开关量输入状态	读输入离散量	02H	0000H
读取变送输出百分比	读多个保持寄存器	03H	4402H
读取模块参数值	读多个保持寄存器	03H	『4. 参数一览』的参数
修改模块参数值	写多个保持寄存器	10H	表格中所述的地址
测量值清零	写多个保持寄存器	10H	4604

功能码为 03H、04H、10H 时，Modbus 通讯的数据格式为 32 位浮点数（IEEE-754）

■ 7.2.3 命令实例：读测量值

- 发送：

AA	04	0000	0002	CCCC
通讯地址	功能码	对应起始地址	寄存器个数	CRC 校验值

- 应答：

AA	04	04	Data	CCCC
通讯地址	功能码	测量值字节数	测量值	CRC 校验值

注意上述内容都是以十六进制表达的

例：　　读地址为 01 的模块的测量值
　　命令：01 04 0000 0002 710B
　　应答：01 04 04 42F6CCCD 5A9B
　　应答表示该模块总值为 42F6CCDDH，即 123.4

■ 7.2.4 命令实例：读开关量输入状态

- 发送：

AA	02	0000	0001	CCCC
通讯地址	功能码	开关量起始地址	开关量点数	CRC 校验值

- 应答：

AA	02	01	Data	CCCC
通讯地址	功能码	开关量字节数	输出开关量状态	CRC 校验值

注意上述内容都是以十六进制表达的

■ 7.2.5 命令实例：读取参数值、读变送输出百分比

- 发送：

AA	03	BBBB	0002	CCCC
通讯地址	功能码	参数起始地址	寄存器个数	CRC 校验值

BBBB：『4. 参数一览』的参数表格中所述的地址

- 应答：

AA	03	04	Data	CCCC
通讯地址	功能码	测量值字节数	测量值	CRC 校验值

注意上述内容都是以十六进制表达的，读变送输出百分比命令与上仅起始地址不同

■ 7.2.6 命令实例：设置参数值

- 发送：

AA	10	BBBB	0002	04	Data	CCCC
通讯地址	功能码	参数起始地址	要修改的寄存器个数	参数字节数	写入的参数值	CRC 校验值

BBBB：『4. 参数一览』的参数表格中所述的地址

- 应答：

AA	10	BBBB	0002	CCCC
通讯地址	功能码	参数起始地址	要修改的寄存器个数	CRC 校验值

◆ 设置参数时，应先将密码设定值设为 1111（十进制）

■ 7.2.7 命令实例：清零

- 发送：

AA	10	4604	0002	04	00000000	CCCC
通讯地址	功能码	参数起始地址	要修改的寄存器个数	参数字节数	写入的参数值	CRC 校验值

- 应答：

AA	10	4604	0002	CCCC
通讯地址	功能码	参数起始地址	要修改的寄存器个数	CRC 校验值



- 现　　象：模块在标定状态下的异常显示详见 5.3.2 标定注意事项。
- 现　　象：模块显示出现频繁重启。
可能原因：1. 误将传感器激励（E+和 E-）短路，（短路时间太长时可能导致模块永久性损坏）
2. 激励输出电源（E+和 E-）所加负载过大，请降低负载
3. 激励输出损坏，可测试激励输出管脚，有异常时请返回厂家维修。


项目	规格	
电源电压	DC 电源	13-17V AC 50/60 Hz；18-32V DC
消耗功率	DC 电源	典型值：0.72W（带载一个 350Ω传感器）
运行环境	环境温度	-10~50℃
	环境湿度	35~85 %R-H，无凝露
	安装位置	室内，高度<200m
显示	0.96 寸 OLED 蓝色显示屏，分辨率 128×64	测量值的显示范围-999999~999999

#### ■ 输入规格

项目	规格	
传感器电源	DC 电源	DC 5V±2%，100mA（MAX）
输入阻抗		>10MΩ
转换方式		Sigma—Delta
测控速度	13 次/秒、110 次/秒、220 次/秒、440 次/秒、880 次/秒、1760 次/秒（通过参数设置）	
非线性	±0.05%F·S（测控 13bps）	（测控速度越高，非线性越差）
增益漂移		< 10 ppm / ℃
输入信号	比例测量，配接 4 线制应变传感器	
接点输入		1 点外部开关量输入，可用于清零

#### ■ 输出选配规格

项目	规格		
快速变送输出	A3F	电压输出 0~10V、±10V	非隔离。分辨率：1/12000，负载能力：1uA，≥10MΩ
通讯接口	M2F	高速 RS485 接口，Modbus-RTU 和 TC ASCII 协议	非隔离 <p>应答时间：100μS（测量值）</p>


## 10. 附录

#### 附录：资料下载

网址：[www.xsyb.com.cn](http://www.xsyb.com.cn)

检索字：V107C

包括产品相关资料及测试软件

（随时更正，查阅时请以最新版本为准）