

## **PT3051 系列电容式智能压力变送器**

### **使用说明书**

**深圳市欧利德仪器仪表有限公司**

## 概述

PT3051 系列电容式智能变送器是深圳欧利德仪器仪表有限公司在多年科研和实践的基础上，自行研制开发的高精度智能仪表产品。智能变送器的传感器是采用国外先进技术生产的高精度小型化智能传感器，在转换原理上采用了直接数字电容电路替代模拟信号放大电路及 A/D 转换电路，利用数字化补偿技术对温度、静压进行了补偿，提高了测量精度，降低了温度漂移。具有长期稳定性好、可靠性高、自诊断能力强等特点。以其极高的性能价格比，而成为变送器市场的主流产品。

本产品执行标准：深圳市欧利德仪器仪表有限公司企业标准

标准号：Q/SZOULD 01-2013； 备案号：QB/440305N1065-2013。

本产品型式批准证书编号：2014F143-44。

本产品生产许可证编号：粤制 00000938 号。

## 功能介绍

PT3051 系列智能变送器适用于液体、气体和蒸汽介质的流量、液位和压力（表压、差压、绝压）的测量。PT3051 系列智能变送器按用途可划分七个品种：

PT3051GP 压力变送器

PT3051DP 差压变送器

PT3051HP 高静压差压变送器

PT3051AP 绝对压力变送器

PT3051LT 液位变送器

PT3051GP 远传压力变送器（另有使用说明书）

PT3051DP 远传差压变送器（另有使用说明书）

PT3051 系列智能变送器在具有电容敏感元件久经考验的性能稳定、可靠性高和抗过载能力强等特点的同时，又增加了先进的数字化补偿和通信功能。这使得 PT3051 系列智能变送器成为用途广泛的高精度智能式变送器。该变送器可通过我公司的 HRTMASTER 组态/调试系统完成测试、组态、校准等功能的操作，也可与 ROSEMOUNT275 型手操器兼容。通过手操器或调试设备可以从控制室、变送器电路板上的按键进行就地零点和量程调整。在进行远程通信时需注意：**在接线端子和电源之间必须有不小于 250Ω 的电阻**。在使用 HRTMASTER 组态/调试系统与变送器连接操作之前，请务必阅读有关产品说明书。

## 特点

- 由于采用了微处理器而使灵活性增大、功能增强；
- 具有很强的自诊断能力；
- 量程覆盖宽 0-0.2KPa~41.37MPa；
- 准确度优于 0.1 级，量程比优于 40: 1；
- 零点和量程调整互不影响；
- 兼有远程和本地零点、量程调整；
- 二线制，符合 HART 协议，可与 ROSEMOUNT275 型进行数字通讯而不中断模拟量输出；
- 传感器内带非易失性存储器；
- 稳定性好，准确度高，阻尼可调，抗单向过载能力强；
- 无机械传动部件，维修工作量少，坚固抗振；
- 显示表头 330° 自由旋转，便于现场观察；
- 全部通用件，传感器与电子板互换不影响变送器性能，维护更方便；
- 接触介质的膜片材料可选，防爆壳体结构；
- 现已证明的优越性能和可靠性；

## 主要性能指标

使用对象：液体、气体或蒸汽

测量范围： 0-0.2Kpa~41.37Mpa  
 输出信号： 4~20mAdc 输出叠加 HART®协议数字信号（两线制）  
 电 源： 外部供电 24V DC，电源范围 12V~45V  
 负载特性：

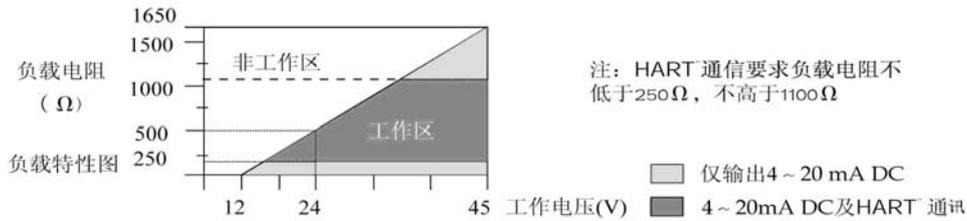


图 7-1 负载特性图

危险场所安装： 隔爆型 dIICT5；  
 本安型 iaIICT5；

温度范围： 介质温度 -40~104℃  
 储存温度 -40~85℃  
 整机工作温度 -40~85℃  
 -20~75℃（带数字表头）

相对湿度： 5~100%

超压极限：

量程为 6.89MPa 以下的施加 0（绝对压力）~13.8MPa 变送器无损坏；量程为 20.68MPa 的施加 0（绝对压力）~31.2MPa 变送器无损坏；量程为 41.37MPa，施加 0（绝对压力）~51.45MPa 变送器无损坏；  
 正常工作压力在 3.45kPa（绝对压力）至变送器量程上限，（AP 型可工作在绝对零压力）；  
 法兰可承受 68.9Mpa 压力。

容积变化量： 小于 0.16cm<sup>3</sup>

阻 尼： 时间常数在 0.1~32.0s 之间可调。

启动时间： 3s，不需预热。

量程比： 40： 1

准确度：（量程 3、4、5，隔离膜片为 316 不锈钢，填充液为硅油，AP、LT 和 HP 型除外）

量程比为 1： 1 至 10： 1 时准确度为量程的±0.1%

量程比为 10： 1 至 40： 1 时准确度为量程的±0.05（1+0.1URL/量程）%

（量程 6、7、8、9、0，隔离膜片为 316 不锈钢，填充液为硅油）及 AP、LT 和 HP 型

量程比为 1： 1 至 10： 1 时准确度为量程的±0.15%

量程比为 10： 1 至 40： 1 时准确度为量程的±0.075（1+0.1URL/量程）%

稳定性： 最大量程范围的±0.15%/6 个月。

温度影响： 零点温度误差为最大量程的±0.25/55℃

包括零点和量程的总温度误差为最大量程的±0.5/55℃

注意： 对于量程 3、9、0 温度影响误差加倍

静压影响：（DP 型在线性输出时）零点误差:加静压 13.8MPa，量程 4、5 的零点误差为最大量程范围的±0.25%，量程 3、6、7、8 的零点误差为最大量程范围的±0.5%。这是系统误差,安装前可按实际静压调校变送器零点,消除这个误差。（HP 型在线性输出时）零点误差:加静压 31.2MPa，零点误差小于最大量程范围的±2.0%。这是系统误差,安装前可按实际静压调校变送器零点,消除这个误差。

电源影响： 小于输出量程的 0.005% / V。

振动影响： 在任意轴向上，频率为 200Hz，引起的误差为最大量程范围的±0.05% / g。

负载影响： 只要输入变送器的电压高于 12V，在负载工作区内无负载影响。

安装位置影响： 最大可产生不大于 0.25kPa 的零点误差，可通过校正消除这个误差，对量程无影响；测量本体相对法兰转动无影响。（LT 型除外）

### 7.3 结构指标

#### 接液件材料：

隔离膜片：316 不锈钢、哈氏合金 C、蒙乃尔和钽；  
 排气/排液阀：316 不锈钢、哈氏合金 C 和蒙乃尔；  
 法兰和接头：316 不锈钢、哈氏合金 C、蒙乃尔；  
 “O”形圈：氟橡胶、丁腈橡胶、乙烯-丙烯；

#### 非接液件材料：

灌充液体：硅油或氟油；  
 螺栓：碳钢镀锌；  
 电气壳体：低铜铝合金  
 “O”形圈：丁腈橡胶；  
 涂层：聚脂环氧树脂；

#### 引压连接件：

法兰引压口 1/4—18NPT（锥管螺纹）；  
 接头引压口 1/2—14NPT（锥管螺纹）；  
 （LT 型高压侧为 3“或 4”法兰）。

#### 电气连接：

用 1/2—14NPT 带螺纹端导线管。

#### 重量：

3.5kg（不包括选件，LT 型 8.9~22.9kg）

## 安装

流量、液位或压力的测量准确度，很大程度上取决于变送器引压管的正确安装。流量测量精度的提高，与正确安装一次测量元件有很大的关系。

考虑到工艺流程和经济因素，流量和液位变送器经常安装在恶劣环境中。然而，变送器应尽量安装在温度梯度和温度波动小的地方，同时要避免机械振动和冲击。

## 变送器的安装

对于 PT3051 系列的 GP、DP、AP、HP 和远传变送器，可提供的安装支架有三种，安装方式如图 3-7 典型安装图所示。用所提供的 4 个螺栓将变送器固定于安装支架。再通过 U 型螺栓将管装支架（B1, B3）和变送器固定于  $\phi 50\text{mm}$  左右的水平或垂直管上或用 M10 螺栓（用户自备）将盘装支架（B2）固定于仪表盘上。对于 PT3051LT 变送器通过其安装法兰对接在罐体上（如图 3-5 和 3-6 外形和尺寸图）。

对于 DP 系列的 GP、DP、AP、HP 型变送器，法兰引压口为 1/4-18NPT 内螺纹。过渡接头引压口为 1/2-14NPT 内螺纹。选用这种接头是为了拆卸方便，用户只需拧下过渡接头的螺栓，即可使变送器与流程装置脱开。转动过渡接头，可使两个引压口中心距增加或减少 3mm。为了保证法兰与过渡接头、法兰与三阀组的密封，重新组装时应按如下程序进行：先用手拧紧两个螺栓，然后用扳手拧紧第一个螺栓，再拧紧第二个螺栓，最后再拧紧第一个螺栓。

为了法兰或过渡接头方便与引压管道连接，可转动变送器的方向。如果转动后法兰仍然保持垂直，则不会引起零点的变化。如果法兰转为水平位置，那么所产生的零点的变化等于位置变化引起的液位差。此时，需要重新调整变送器零点。

注：为了观察方便，显示表头可 330° 旋转。

## 引压管的安装

变送器相对流程管道的正确位置依赖于被测介质。为了选定最佳安装位置应考虑下面几点：

1. 腐蚀或过热的介质不能与变送器直接接触；
2. 防止渣子在引压管内部沉积；
3. 使用尽可能短的引压管；

4. 两引压管内的液压高度应保持平衡；
5. 引压管应装在温度梯度和波动小的地方。

测量气体压力时，要求安装引压管按垂直向上或垂直向上方向的 45° 之内连接到流程管道，变送器应装在侧面取压口上方以便液体排入流程管道。

测量液体压力时，要求安装引压管按水平方向或水平方向向下 45° 之内连接到流程管道，变送器装在侧面取压口下方，以便气体排入流程管道。

测量蒸汽压力时，要求安装引压管按水平方向或水平方向向上 45° 之内连接到流程管道，以便冷凝液流入引压管。

变送器在工艺过程中压力引入角度及配管方向如图 2-1、2-2 所示：

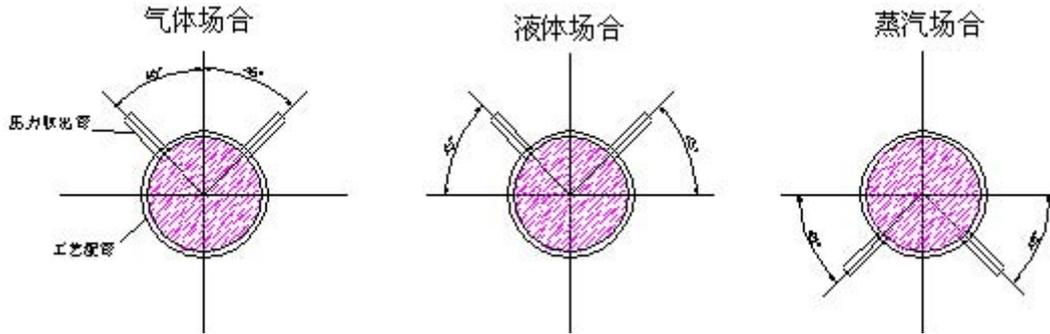


图 2-1 工艺过程压力的引入角度

使用侧面有排气/排液阀的变送器，取压口要装到流程管道的侧面。工作介质为气体时，排气/排液阀装在法兰的下部以便排出液体；工作介质为液体时，排气/排液阀装在法兰的上部以便排出气体；法兰转动 180°，侧面排气/排液阀就从上部转到下部。注意：测量蒸汽或其他高温介质时，与变送器接触的介质温度不能超过其使用的温度极限。

测量蒸汽时，引压管内要充满水，防止蒸汽与变送器直接接触。由于变送器的容积变化量很小，故不需要冷凝器。

连接变送器与被测量介质取压口管路是压力的传输通道，在压力传递过程中，可能引入误差的因素有：

1. 压力的泄漏
2. 引压管道的摩擦损失
3. 液体介质的管路中积集气体
4. 气体介质的管路中积集液体

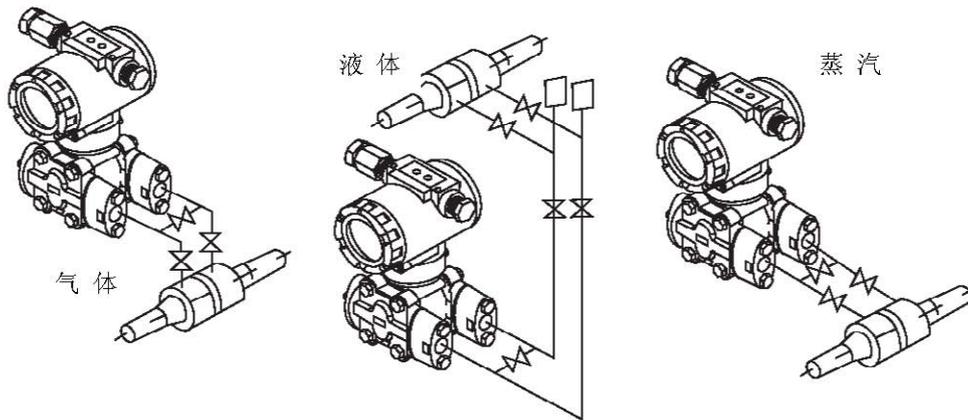


图 2-2 变送器引压管配管图

## 引压管与变送器连接注意事项：

1. 使用尽量短的引压管
2. 过程流体是气体时，要求安装引压管按垂直向上或垂直向上的 45° 之内连接到流程管道。
3. 过程流体是液体时，要求安装引压管按水平方向或水平方向向下 45° 之内连接到流程管道。
4. 过程流体是蒸汽时，要求安装引压管按水平方向或水平方向向上 45° 之内连接到流程管道。
5. 为避免摩擦的影响，并防止堵塞，使用足够大的口径的引压管。
6. 确保所有的气体从液体介质引压管中排除，气体介质测量容室内无液体。

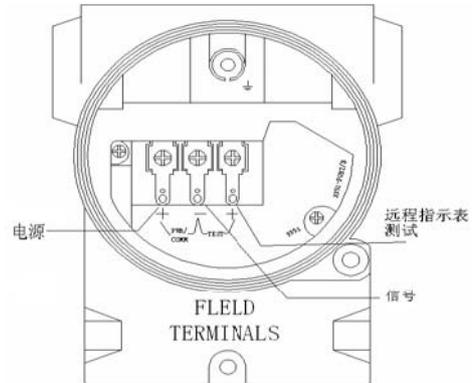
\*在高压测量时，引压管要有足够的强度耐高压。

## 接线

电源—信号端子位于电气壳体内部的接线端子侧。接线时，将接线端子侧（标有）FIELDTERMINAL 侧的端盖打开，接线端子如图 3-3 所示，左侧端子是电源—信号端子（标有 PWR+或 COMM+），右侧端子是测试（试验）或电流指示表连接端子（标有 TEST+），测试端子有与电源—信号端子相同的电流信号 4~20mADC；它用于连接指示仪表或测试用，中间端为公共端。

变送器的电源是经过信号线供给变送器的（信号线和电源线共用两根线，即两线制，故不需要附加电子电源线）。在变送器接线时应特别注意，电源—信号线的正极接在左侧的电源—信号端子（标有 PWR 或 COMM）的正极，负极接在公共端。不要把电源—信号线接到测试（试验）端。否则，就会使变送器的输出回路短路，造成回路器件断路。

变送器的信号线不需要屏蔽，但用两根扭在一起的双绞线效果最好。信号线不要与其它设备的电源线一起通过导线管或明线槽，也不可在大功率设备附近穿过。



## 危险场所安装注意事项

为使安装的变送器保持防爆功能，必须注意下述事项(详见防爆说明书)。

1. 盖子必须拧紧，保证最少啮合 6 扣，不得损坏螺纹。
2. 传感器与电气壳体的连接部位，最少啮合 6 扣，且不能损坏螺纹。
3. 接线孔必须用合适密封件密封。
4. 如果壳体上另一个接线孔不用，必须用带螺纹的金属塞塞住，最少啮合 6 扣。

## 外形尺寸（PT3051-GP/AP/DP/HP 型）

PT3051-LT 型变送器法兰尺寸：（如图 2—6）

订货代号	法兰尺寸（单位：mm）						螺栓孔（单位：mm）		
	尺寸	规格	直径	A	B	C	数目	直径	分布直径
A	3"	150lb	190.5	30	66	127	4	19	152
B	3"	150lb	228.6	30	89	157	8	19	190
C	3"	300lb	209.6	35	66	127	8	22.2	168
D	3"	300lb	254	38	89	157	8	22.2	200

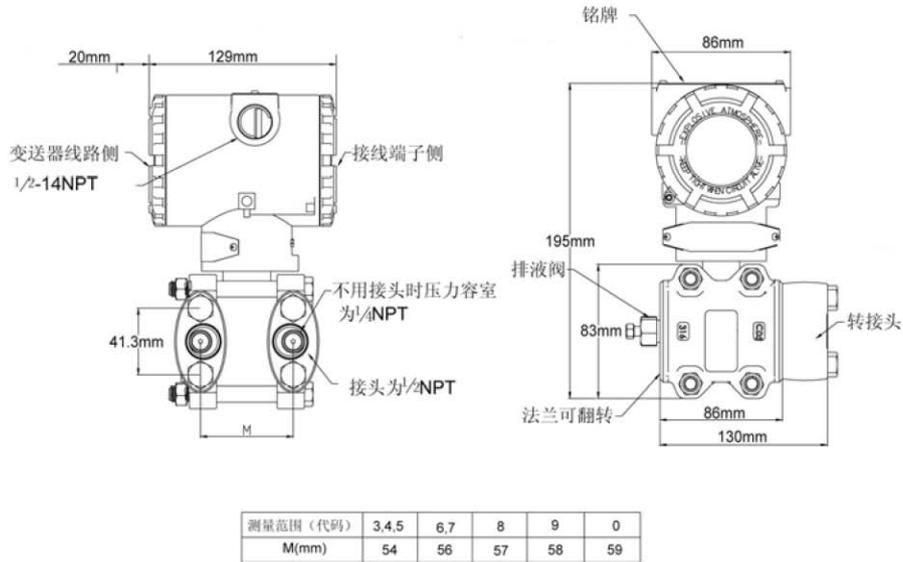


图 2-4 变送器外形尺寸图

PT3051-LT 型变送器法兰外形图:

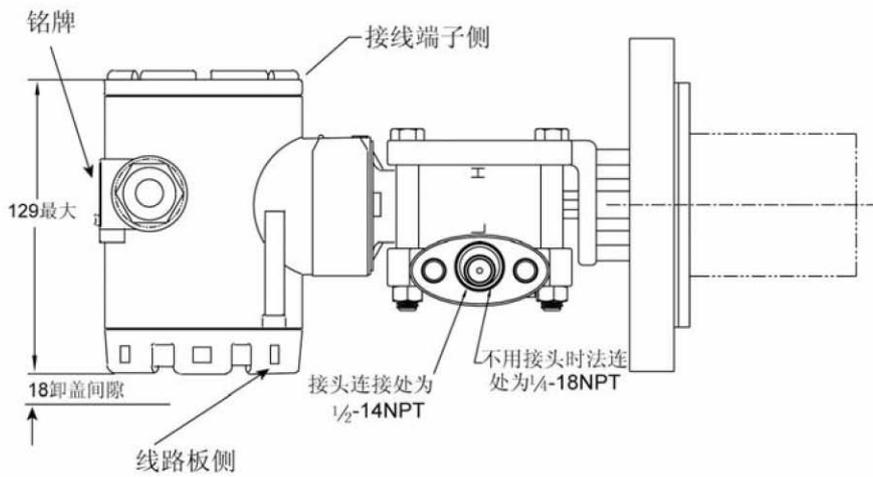


图 2-5 PT3051-LT 型变送器法兰外形图:

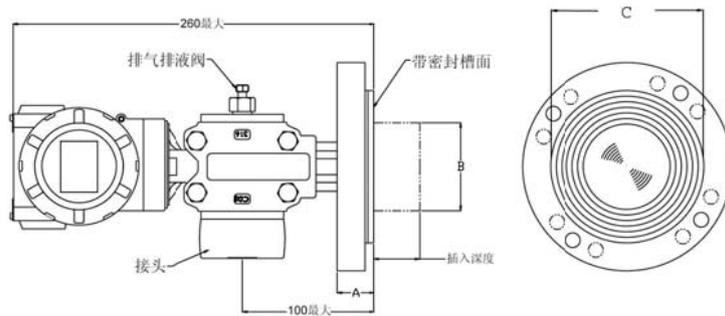


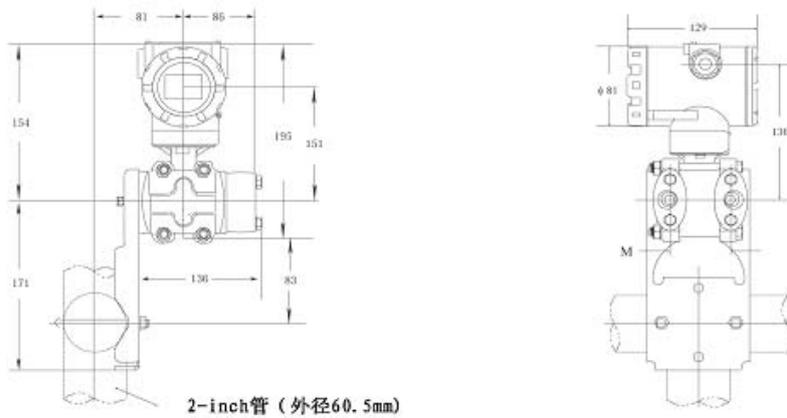
图 2-6 PT3051-LT 型变送器法兰尺寸及外形图

PT3051-LT 型变送器重量:

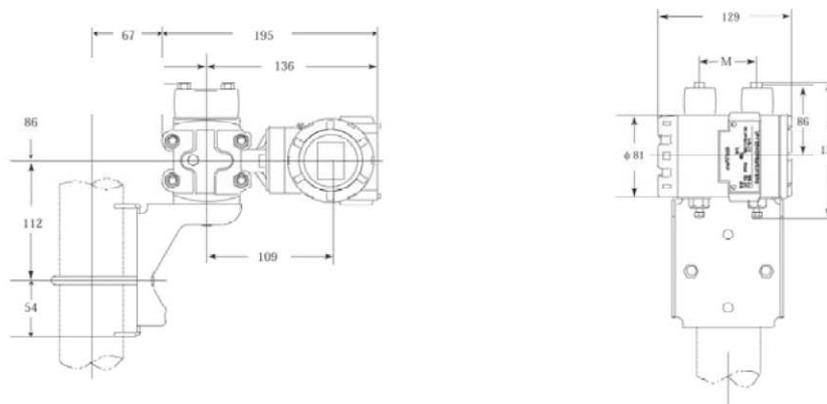
液位隔离膜片 安装法兰	平法兰	2" 插入筒	4" 插入筒	6" 插入筒
3" 1501b	8.0Kg	8.9Kg	9.6Kg	9.8Kg
4" 1501b	10.7Kg	12.0Kg	13.0Kg	13.9Kg
3" 3001b	11.2Kg	11.2Kg	11.6Kg	12.0Kg
4" 3001b	16.1Kg	16.1Kg	17.1Kg	18.0Kg

## 典型安装图

水平配管连接图（管装平支架，订货代号 B3）



垂直配管连接图（管装弯支架，订货代号 B1）



垂直板装安装图（盘装弯支架，订货代号 B2）

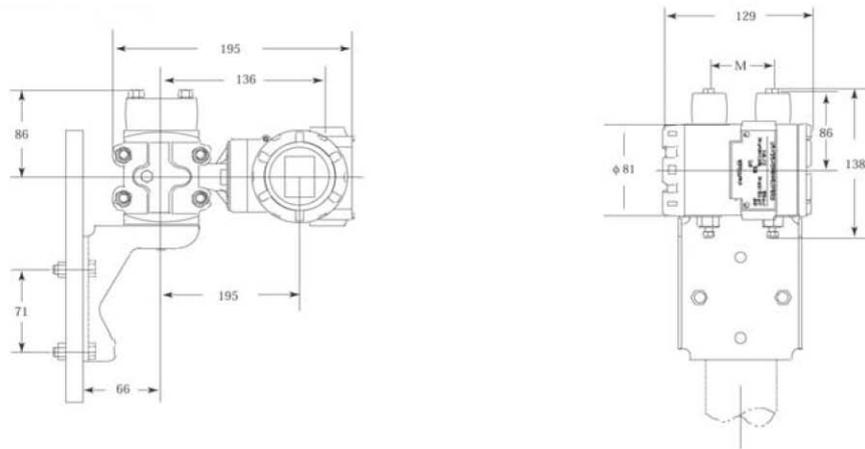


图 3—7 变送器的三种典型安装图

## 使用和调校

### 概述

PT3051 系列智能压力变送器在投入使用之前，按如下方式进行电气连接。可以通过 HRTMASTER 组态软件或者显示面板按键进行调校/设置。

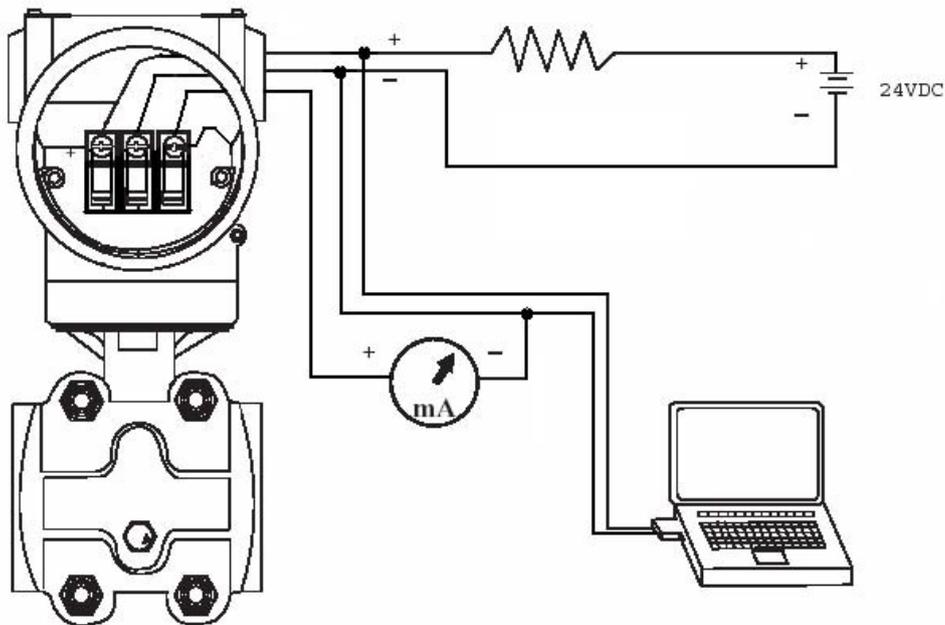
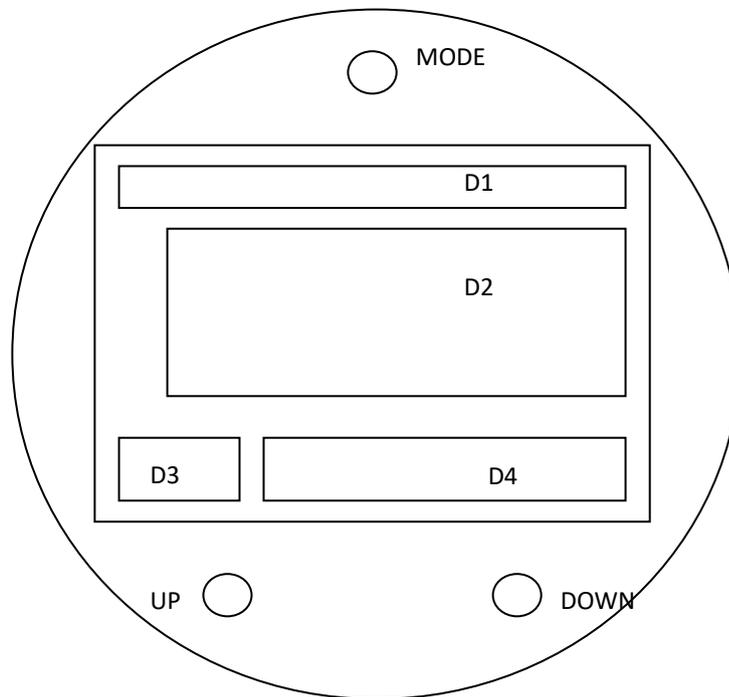


图 4—2 试验间变送器回路测试接线示意图

注：使用 HART 信号通信，负载电阻  $R_L \geq 250 \Omega$

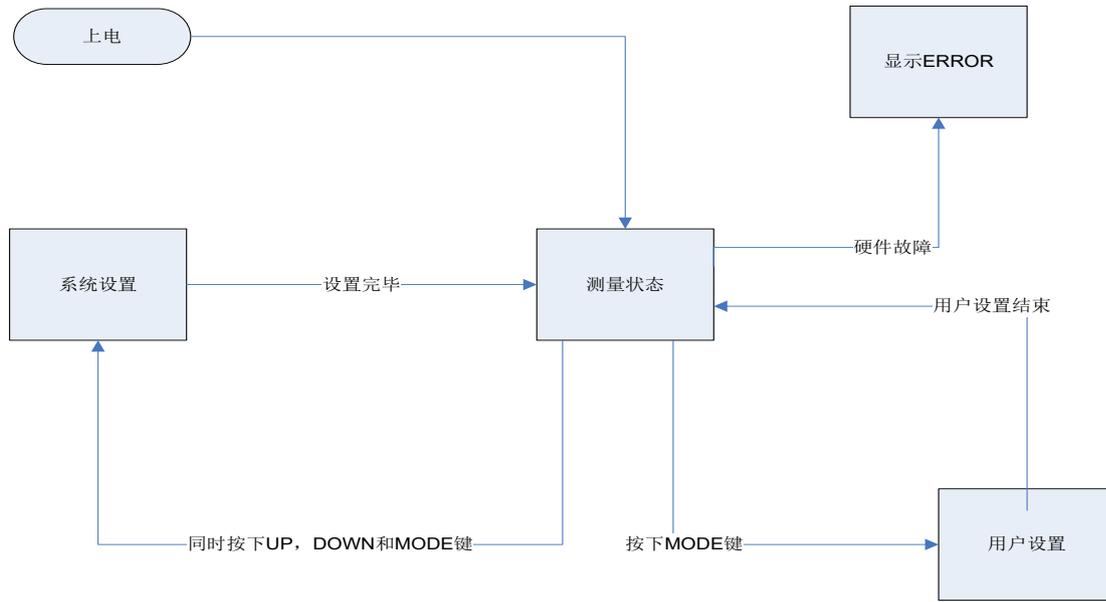
## 显示面板示意图



- D1: 百分比显示区域，以标尺形式显示测量值的百分比
- D2: 测量值显示单位，以 4 位半方式显示当前测量值
- D3: 模式代码显示区域，用于显示当前模式代码
- D4: 单位/状态显示区域，用于显示测量单位或者状态。
- MODE: MODE 键
- UP: UP 键
- DOWN: DOWN 键

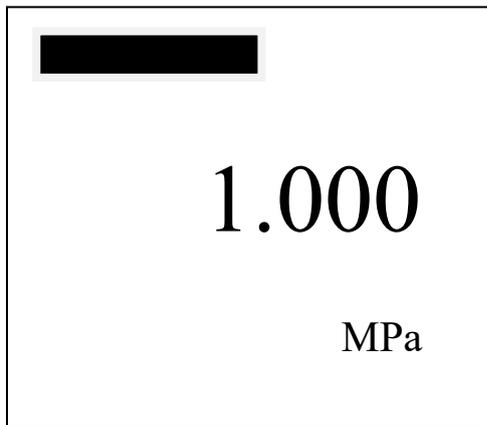
## 操作说明

启动电源进入上电自检，如自检成功，进入测量状态，如系统故障，则在测量值显示区域显示 ERROR，请及时送修。流程见下图：



## 测量状态

测量状态为正常的工作状态，根据传感器所测量的压力，输出 4~20mA 信号，并同时在 LCD 显示相应数据。



在测量状态，模式代码显示区域 D3 为空白，单位/状态显示区域 D4 为测量单位，测量值显示区域显示 D2 当前测量值，百分比显示区域显示 D1 测量值占测量范围的百分比。

## 操作要点:

在测量状态下可以进行以下操作:

- 在测量状态同时按下 **MODE+UP+DOWN** 键进入系统设置, 即对于传感器进行标定, 并设置相应基本参数。使得变送器可以正常工作。
- 在测量状态按下 **MODE** 键进入用户设置, 主要对变送器显示单位, 无源迁移及相应用户参数进行设置。
- 用户设置中的每一个状态对应于变送器的每个用户参数, 操作方法同系统设置的状态。
- 通过 **HART Modem** 与上位机 **HART** 软件进行通讯。在进入系统设置及用户设置时, **HART** 通讯将停止, 以避免对于参数修改的冲突。
- 长按 **UP** 键 5 秒, 可以满点微调, 即在加上迁移后的量程上限压力时, 对于满点进行校准。
- 长按 **DOWN** 键 5 秒, 可以进行零点微调, 即在加上迁移后的量程下限压力时, 对于零点点进行校准。
- 长按 **UP** 及 **DOWN** 键 5 秒, 可以进行压力置零, 即同时调整零满点数据, 使得压力输出为零。
- 如对零满点微调进行了误操作, 可以通过用户菜单中的量程迁移零点设置及量程迁移满点设置进行保存, 即可消除。

## 系统设置

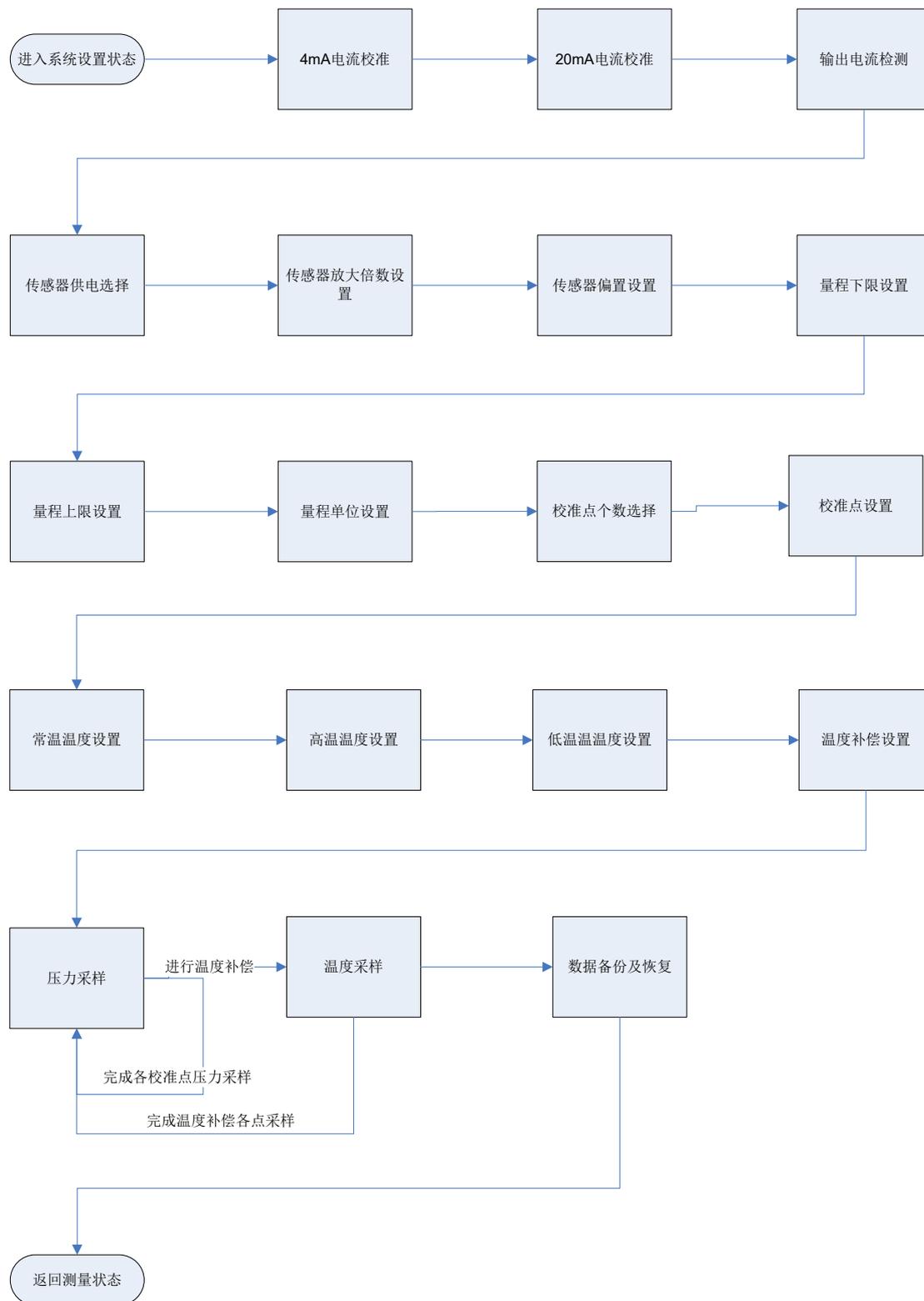
系统设置中的每一个状态对应于变送器的每个基本参数, 在每个状态下, 可以使用:

- 按 **MODE** 键放弃修改, 并结束本状态, 进入下一个状态, 如果已经是最后一个状态, 则完成修改, 回到测量状态。
- 同时按 **UP+DOWN** 保存修改, 并结束本状态。进入下一个状态, 如果已经是最后一个状态, 则完成修改, 回到测量状态。
- 参照每个状态的说明, 使用 **UP**, **DOWN** 对参数进行修改。

系统设置主要对变送器主要参数包括电流, 量程范围, 压力采样进行设置, 以确保变送器可以正常工作。

在测量状态下, 同时按下 **MODE+UP+DOWN** 进入系统设置菜单状态, 系统将首先进入 **4mA** 电流设置 (模式 **00**), 模式代码显示区域 **D3** 显示当前模式代码, 用于指示所设置的项目。

流程见下图:



## 操作要点:

在系统设置中，可以使用按键对于系统基本参数进行逐项设置，标定变送器：

在测量状态同时按下 **MODE+UP+DOWN** 进入系统设置，每个状态的具体操作参见后续说明。

校准 4mA 电流输出 (M00)，校准 20mA 电流输出 (M01)，即在不加压的情况下，对于变送器电路参数的校准，使变送器可以产生标准的 4mA 及 20mA 的电流。并可以通过电流输出测试观察输出电流的线性 (M02)。

设置传感器供电（M03），传感器放大倍数（M04），传感器偏置（M05）。本产品设计为配合不同传感器使用，考虑到不同传感器的信号输出大小，范围不同，需要对传感器信号进行放大，并对输出范围进行调整。

设置量程下限（M06），设置量程上限（M07），量程单位（M08）。为传感器在后续标定中的上下限，可以在量程单位(M08)中选取常用压力单位。

选择传感器校准点个数（M09），为保证变送器输出正常，至少为 2 点，可多达 11 点。并可以根据所使用的压力计分别设置每个校准点的压力值(M10)，以百分比表示，具体计算方法为：

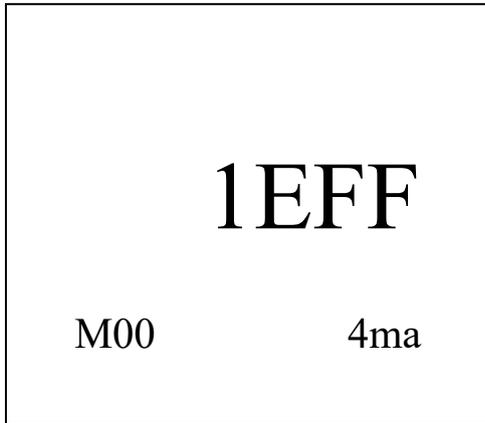
$$\text{压力百分比} = ((\text{压力值} - \text{量程下限 (M06)}) / (\text{量程上限 (M07)} - \text{量程下限 (M-06)})) * 100$$

设定常温，高温及低温温度(M11)数值，默认为 25, 75 及 -25 度。并可以选择温度补偿点个数（M12）。可以有不进行温度补偿，进行高温补偿，进行高低温补偿三种方式。

压力及温度采样，根据所选择的校准点及温度补偿点。逐次进行压力及温度采样。

标定完成后，可以选择备份当前设置及恢复之前备份的设置或返回测量模式。

## 4mA 电流校准（模式 00）



用于校准 4mA 电流值，  
模式代码显示区域 D3 显示 M00，  
单位/状态显示区域 D4 显示 4mA，  
测量值显示区域 D2 显示当前电流所对应的 D/A 数值，以十六进制方式显示，闪烁处为光标所在位置，电流将随着显示数值变化而改变。

- 按 DOWN 键移动光标位置。
- 按 UP 键改变光标所在位置数值。

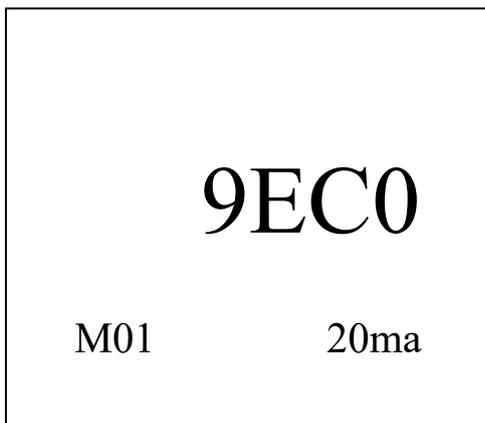
数值的变化将会引起电流的变化。如果电流输出较大，可以减小数值，以降低电流输出。如果电流输出较小，可以增加数值，调高电流输出。

当输出电流调整至 4mA 后，同时按下 UP+DOWN 键保存，并

进入下个模式

- 按 MODE 键进入下个状态，同时放弃对本模式的修改，并进入下个模式。

## 20mA 电流校准（模式 01）



用于校准 20mA 电流值，  
模式代码显示区域 D3 显示 M01，  
单位/状态显示区域 D4 显示 20mA，  
测量值显示区域 D2 显示当前电流所对应的 D/A 数值，以十六进制方式显示，闪烁处为光标所在位置，电流将随着显示数值变化而改变。

- 按 DOWN 键移动光标位置。
- 按 UP 键改变光标所在位置数值。

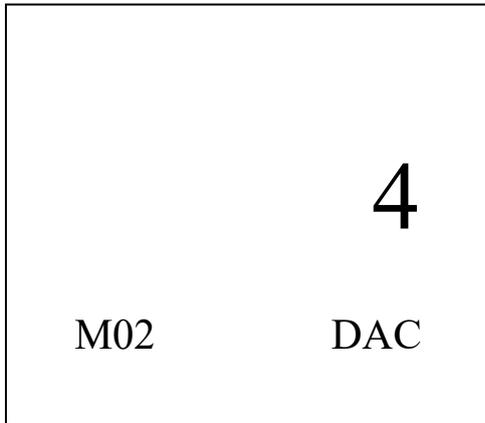
数值的变化将会引起电流的变化。如果电流输出较大，可以减小数值，以降低电流输出。如果电流输出较小，可以增加数值，调高电流输出。

当输出电流调整至 20mA 后，同时按下 UP+DOWN 键保存，并

进入下个模式

- 按 MODE 键进入下个状态，同时放弃对本模式的修改。

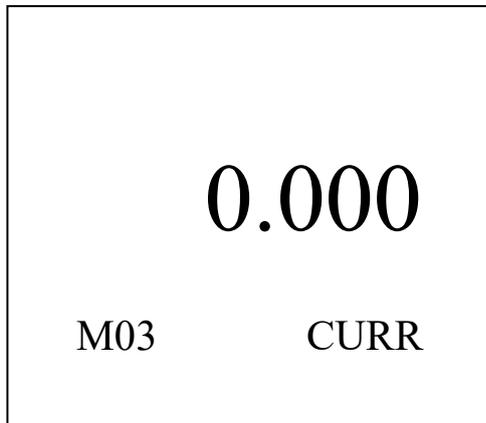
## 电流输出测试（模式 02）



用于检测电流输出线性  
模式代码显示区域 D3 显示 M02，  
单位/状态显示区域 D4 显示 DAC，  
测量值显示区域 D2 显示当前电流值（mA），以十六进制方式  
显示。电流将随着显示数值变化而改变。

- 按 DOWN 键减小电流输出。
- 按 UP 键增加电流输出。
- 同时按下 UP+DOWN 键将退出本模式，本模式不修改任何参数。
- 按 MODE 键进入下个模式，同时放弃对本模式的修改。

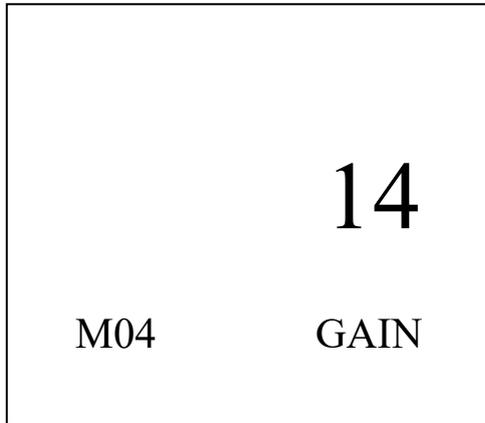
## 传感器供电设置（模式 03）



设置传感器供电模式。  
模式代码显示区域 D3 显示 M03，  
单位/状态显示区域 D4 显示 CURR，  
测量值显示区域 D2 显示电流（恒流）供电电流（mA）。

- 按 UP 键或者 DOWN 键调整供电电流，范围为 0-1.6mA，以 0.2mA 为间隔增加或者减少。0.00mA 表示为电压 5V 供电模式。注意，电流供电到电压供电转换需要在变送板硬件进行跳线进行配合（见传感器示意图）。
- 同时按下 UP+DOWN 保存设置，并进入下个状态。
- 按 MODE 键进入下个状态，同时放弃对本模式的修改。

## 传感器放大倍数设置（模式 04）



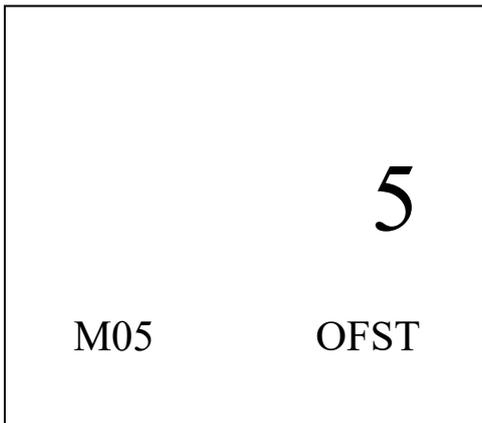
设置传感器信号放大倍数。  
模式代码显示区域 D3 显示 M04，  
单位/状态显示区域 D4 显示 GAIN，  
测量值显示区域 D2 显示放大倍数。

- 按 UP 键或者 DOWN 键调整增益倍数
- 同时按下 UP+DOWN 保存设置，并进入下个状态。
- 按 MODE 键进入下个状态，同时放弃对本模式的修改。

下表列出常用传感器所对应的初始数值：

传感器类型	增益倍数（10 进制）
电位器	0.5
陶瓷电容	1
1151/3051	5
扩散硅传感器	20
陶瓷压阻	100

## 传感器偏置设置（模式 05）



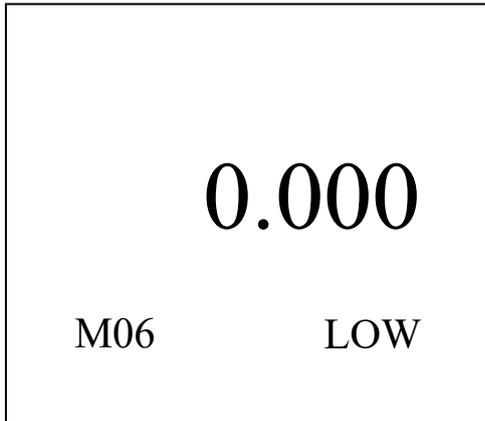
设置传感器信号偏置。  
模式代码显示区域 D3 显示 M05，  
单位/状态显示区域 D4 显示 OFST，  
测量值显示区域 D2 显示偏置数值。

- 按 UP 键或者 DOWN 键调整偏置数值
- 同时按下 UP+DOWN 保存设置，并进入下个状态。
- 按 MODE 键进入下个状态，同时放弃对本模式的修改。

下表列出常用传感器所对应的初始数值：

传感器类型	偏置数值
电位器	5
陶瓷电容	5
1151/3051	5*
扩散硅传感器	5
陶瓷压阻	5

## 量程下限设置（模式 06）



设置量程下限。

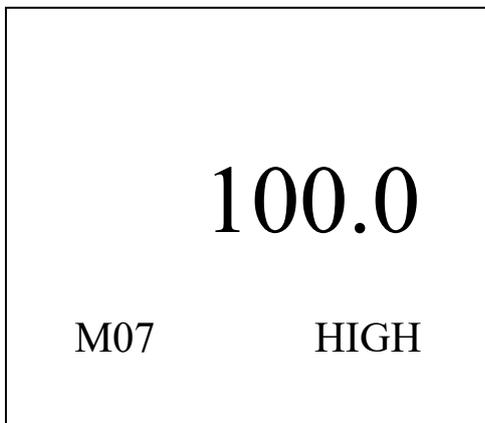
模式代码显示区域 D3 显示 M06，

单位/状态显示区域 D4 显示 LOW，

测量值显示区域 D2 系统量程下限值，闪烁处为光标所在位置。

- 按 DOWN 移动光标。
- 当光标所在位置为数值，按 UP 键调整数值大小。
- 当光标所在位置为小数点，按 UP 键向左移动小数点位置。
- 当光标所在位置为符号位，按 UP 键切换正负符号。
- 同时按下 UP+DOWN 保存所做设置，并进入下个状态。
- 按 MODE 键进入下个状态，同时放弃对本模式的设置。

## 量程上限设置（模式 07）



设置量程上限。

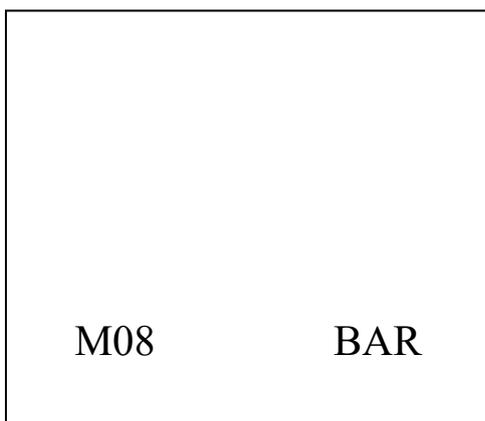
模式代码显示区域 D3 显示 M07，

单位/状态显示区域 D4 显示 HIGH，

测量值显示区域 D2 系统量程上限值，闪烁处为光标所在位置。

- 按 DOWN 移动光标。
- 当光标所在位置为数值，按 UP 键调整数值大小。
- 当光标所在位置为小数点，按 UP 键移动小数点位置。
- 当光标所在位置为符号位，按 UP 键切换正负符号。
- 同时按下 UP+DOWN 保存所做设置，并进入下个状态。
- 按 MODE 键进入下个状态，同时放弃对本模式的设置。

## 量程单位设置（模式 08）



设置量程单位。

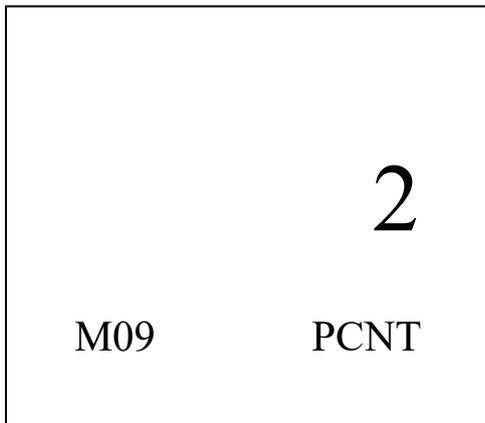
模式代码显示区域 D3 显示 M08，

单位/状态显示区域 D4 显示量程单位，

测量值显示区域 D2 空白。

- 按 UP 键或者 DOWN 键选择单位。
- 同时按下 UP+DOWN 保存所做设置，并进入下个状态。
- 按 MODE 键进入下个状态，同时放弃对本模式的设置。

## 校准点个数（模式 09）



设置校准点个数

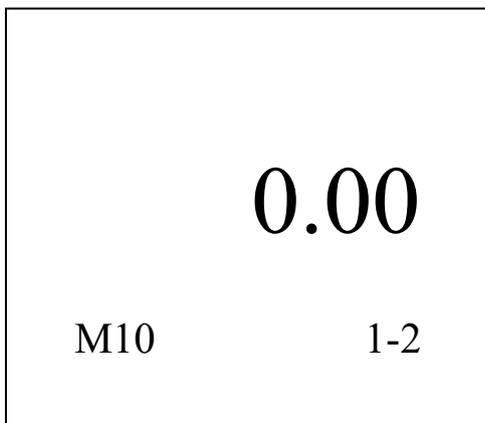
模式代码显示区域 D3 显示 M09。

单位/状态显示区域 D4 显示 PCNT。

测量值显示区域 D2 显示校准点个数。为保证变送板正常工作，可以设置最少 2 点，最多 11 点校准。

- 按 UP 或者 DOWN 键选择校准点个数（十六进制）。
- 同时按下 UP+DOWN 保存所做设置，并进入下个状态。
- 按 MODE 键进入下个状态，同时放弃对本模式的修改。

## 校准点设置（模式 10）



设置校准点数值。

模式代码显示区域 D3 显示 M10，

单位/状态显示区域 D4 显示 N-M，表示共有 M 个校准点，正在设置第 N 个点。N，M 均为十六进制数值。

测量值显示区域 D2 显示校准点所对应的压力，以百分比表示，具体计算公式为：

$$\text{压力百分比} = ((\text{压力值} - \text{量程下限 (M06)}) / (\text{量程上限 (M07)} - \text{量程下限 (M-06)})) * 100$$

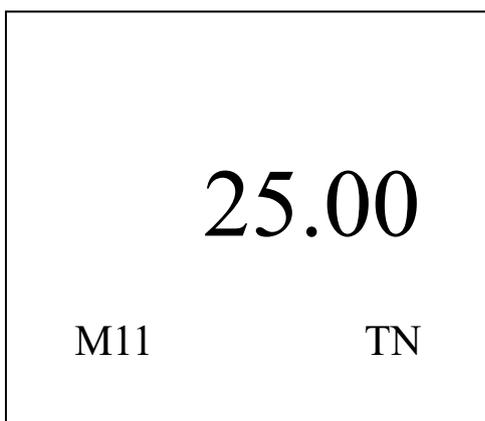
- 按 DOWN 移动光标。  
当光标所在位置为数值，按 UP 键调整数值大小。

当光标所在位置为小数点，按 UP 键向左移动小数点位置。

当光标所在位置为符号位，按 UP 键切换正负符号。

- 同时按下 UP+DOWN 保存所做设置，并进入下个状态。
- 按 MODE 键进入下个状态，同时放弃对本模式的设置。

## 温度设置（模式 11）



设置变送器所需的温度常数

模式代码显示区域 D3 显示 M11，

单位/状态显示区域 D4 逐次显示 TN，TH 及 TL。其中，TN 表示常温温度，TH 表示高温温度，TL 表示低温温度。

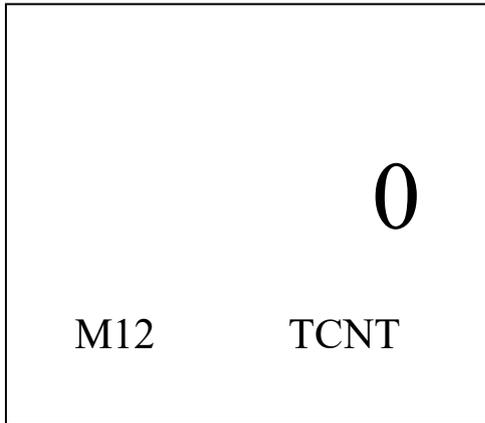
测量值显示区域 D2 当前所设置的温度常数数值。在默认的情况下，常温为 25 度，高温为 75 度，低温为 -25 度。

- 按 DOWN 移动光标。  
当光标所在位置为数值，按 UP 键调整数值大小。  
当光标所在位置为小数点，按 UP 键向左移动小数点位置。

当光标所在位置为符号位，按 UP 键切换正负符号。

- 同时按下 UP+DOWN 保存所做设置，并进入下个状态。
- 按 MODE 键进入下个状态，同时放弃对本模式的设置。

## 温度补偿点个数（模式 12）



温度补偿点个数设置。

模式代码显示区域 D3 显示 M12。

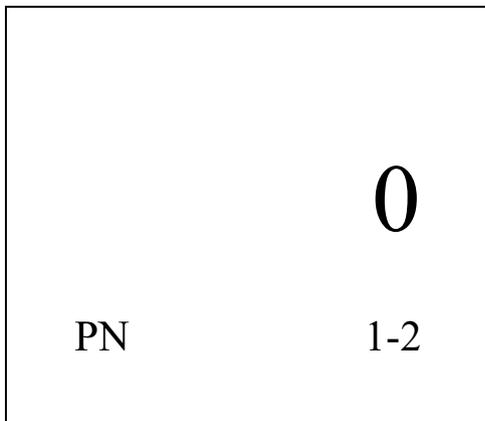
单位/状态显示区域 D4 显示 TCNT。

测量值显示区域 D2 温度补偿点个数，可以为 0-2。

其中 0 表示无温度补偿，1 为高温温度补偿，2 为高温，低温都补偿。

- 按 UP 或者 DOWN 键选择温度补偿点个数。
- 同时按下 UP+DOWN 保存所做设置，并进入下个状态。
- 按 MODE 键进入下个状态，同时放弃对本模式的修改。

## 压力及温度采样



进行压力及温度采样。

根据模式代码显示区域 D3 显示，分别进行压力及温度采样：模式代码 D3 区域显示 PN/PL/PH，表示进行压力采样。

PN 表示在常温状态，

PH 表示高温状态，

PL 表示低温状态。

单位/状态显示区域 D4 显示 N-M，表示正在进行第 N 点，共有 M 点，所需压力值为 M10 校准点设置所设置的压力

模式代码 D3 区域显示 TN/TH/TL，表示进行温度采样。其中：

TN 表示常温状态。

TH 表示高温状态。

TL 表示低温状态。

单位/状态显示区域 D4 显示为空白。

采样顺序为：

PN 常温下 M 点（为 M09 所选择校准点个数）采样。

如 M12 温度补偿点数为 0，则结束采样过程。如不为 0，则下列采样过程。

TN 常温温度采样。

PH 高温下 M 点（同样为 M09 所选择校准点个数）采样，需根据 M10 校准点设置施加所需压力。

TH 高温温度采样。

如温度补偿个数为 1，即仅进行高温补偿，则结束采样过程。如在之前 M12 所设置温度点数为 2，即进行高低温补偿，则继续下列采样过程。

PL 低温下 M 点（同样为 M09 所选择校准点个数）采样。

TL 低温温度采样。

采样过程结束。

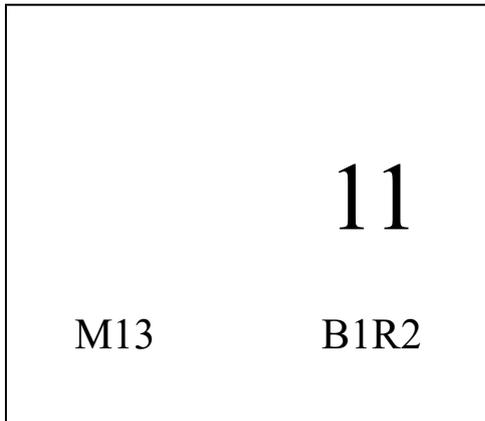
采样时，操作要点：

在进入采样界面时，测量值显示区域 D2 显示之前保存的 AD 值，如之前没有值，则为系统预设的值。可以用于观察之前保存的采样结果。

按 UP 或者 DOWN 键开启 AD 采样，当前压力或者温度 AD 值将会显示在 D2 区域。此数值会随着压力和温度而变化，观察压力及温度 AD 值稳定后。同时按下 UP 及 DOWN 键对结果进行保存，同时进入下一个采样点。

按 MODE 键进入下个采样点，同时放弃对本次的设置及修改。

## 备份及恢复（模式 13）



进行备份及恢复。

模式代码显示区域 D3 显示 M13，

单位/状态显示区域 D4 显示 B1R2，

测量值显示区域 D2 显示 0-30 备份及恢复密码（十六进制数）。

变送板内部包含备份区域，可以用于备份变送板上的设置及参数。可以通过此模式进行设置及参数的备份及恢复。

- 按 UP 及 DOWN 可以增加或者减少密码数值。备份所使用的密码为 11，恢复所使用的密码为 22。调节密码到上述数值时，
- 同时按下 UP 及 DOWN 键，会根据密码进行备份或者恢复。如密码不是上述两个数值，则不做任何动作。

- 按 MODE 键进入返回测量状态。

## 用户设置

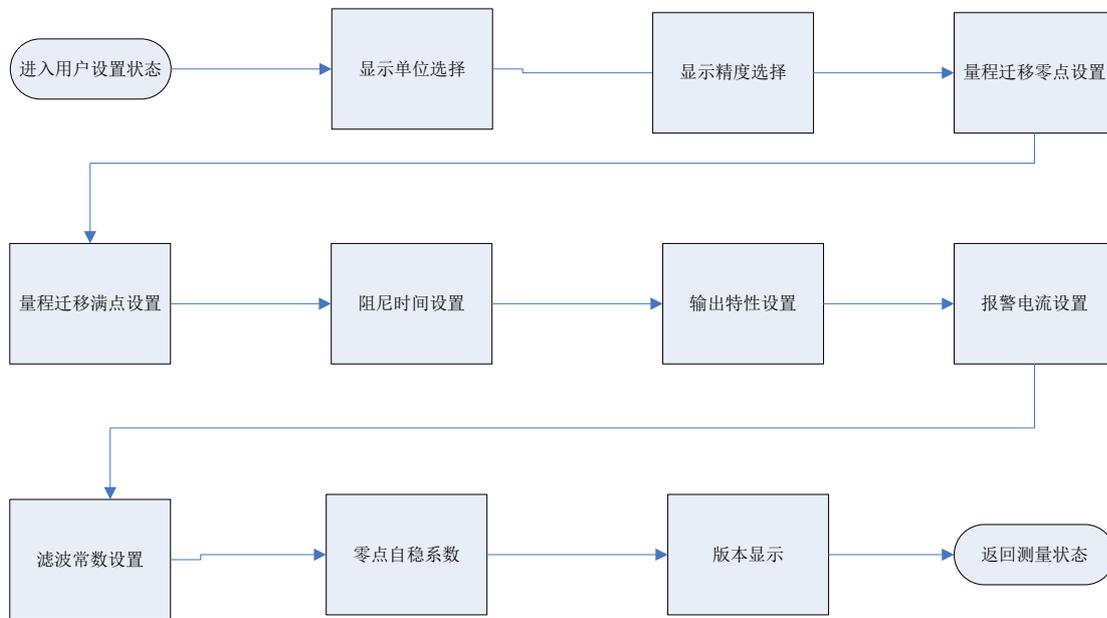
用户设置主要包括显示单位，无源迁移，阻尼时间等跟传感器标定无关的用户设置，在进行修改后，无需进行传感器标定。

在测量状态下按下 MODE 进入用户设置菜单状态后，系统将首先进入单位设置（模式 20），在用户设置中，可以做如下操作：

同时按 UP+DOWN 确认所做设置，并进入下个状态。

按 MODE 键进入下个状态，同时放弃对本模式的设置。

流程见下图：



## 操作要点：

在用户设置中，可以使用按键对于用户参数进行逐项设置：

在测量状态按下 MODE 进入用户设置，每个状态的具体操作参见后续说明。

显示单位选择（M20）：用于选择显示部分压力单位。变送器将会按照所显示的单位进行自动换算。

量程迁移下限（M21），量程迁移上限（M22）：变送器可以在无需标定的情况下，可以调整变送的模拟输出，即 4~20mA 输出所对应的压力范围，其中量程迁移下限为 4mA 对应的压力，量程迁移上限为 20mA 所对应的压力。在这两个状态所输入的数值为压力的百分比，具体计算公式为：

$$\text{压力百分比} = ((\text{压力值} - \text{量程下限 (M06)}) / (\text{量程上限 (M07)} - \text{量程下限 (M06)})) * 100$$

阻尼时间（M23）：，设置变送信号变化时间长短，以秒单位，初始值为 0.1 秒。

输出特性（M24）：可以选择 0 线性输出，1 开平方输出。开平方输出主要用于差压变送器。

零点/满点锁定（M25）：为了去处零点及满点附近的干扰，可以设置在两点一定范围内的数值将强制输出零点或者慢点，数值为量程的百分比。

在用户设置状态超过 1 分钟没有按键输入，将放弃正在修改的项目，返回测量状态。

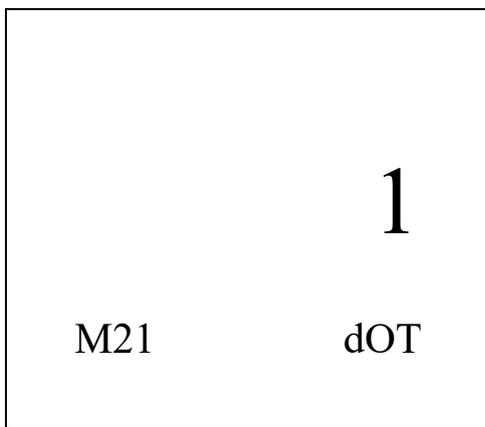
## 显示单位选择（模式 20）



选择测量状态显示单位。  
模式代码显示区域 D3 显示 M20，  
单位/状态显示区域 D4 显示显示单位，  
测量值显示区域 D2 空白。

- 按 UP 键或者 DOWN 键选择单位。
- 同时按下 UP+DOWN 保存所做设置，并进入下个状态。
- 按 MODE 键进入下个状态，同时放弃对本模式的设置。

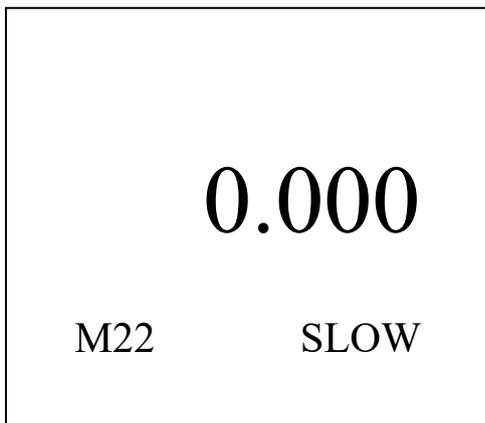
## 显示精度选择（模式 21）



选择测量状态显示精度，即小数点后数字个数。  
模式代码显示区域 D3 显示 M21，  
单位/状态显示区域 D4 显示 DOT，  
测量值显示区域 D2 显示保留小数点后位数。

- 按 UP 键或者 DOWN 键选择位数，可以选择 0-3。
- 同时按下 UP+DOWN 保存所做设置，并进入下个状态。
- 按 MODE 键进入下个状态，同时放弃对本模式的设置。

## 量程迁移下限设置（模式 22）



设置 4mA 输出所对应的量程下限，以 百分比方式 表示。  
模式代码显示区域 D3 显示 M22，  
单位/状态显示区域 D4 显示 SLOW，  
测量值显示区域 D2 以百分比显示对应 4mA 起点量程迁移下限。

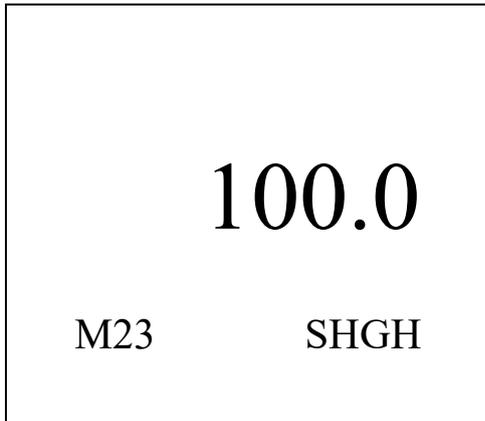
$$\text{压力百分比} = ((\text{压力值} - \text{量程下限 (M06)}) / (\text{量程上限 (M07)} - \text{量程下限 (M-06)})) * 100$$

- 按 DOWN 移动光标。
- 当光标所在位置为数值，按 UP 键调整数值大小。
- 当光标所在位置为小数点，按 UP 键移动小数点位置。

当光标所在位置为符号位，按 UP 键切换正负符号。

- 同时按下 UP+DOWN 保存所做设置，并进入下个状态。
- 按 MODE 键进入下个状态，同时放弃对本模式的设置。

## 量程迁移上限设置（模式 23）



设置 20mA 输出所对应的量程下限，以 百分比方式 表示。  
 模式代码显示区域 D3 显示 M23，  
 单位/状态显示区域 D4 显示 SHGH，  
 测量值显示区域 D2 以百分比显示对应 20mA 起点量程迁移上限。

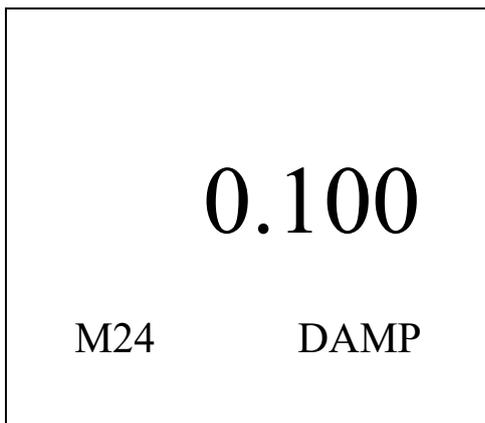
$$\text{压力百分比} = ((\text{压力值} - \text{量程下限 (M06)}) / (\text{量程上限 (M07)} - \text{量程下限 (M-06)})) * 100$$

- 按 DOWN 移动光标。
- 当光标所在位置为数值，按 UP 键调整数值大小。
- 当光标所在位置为小数点，按 UP 键移动小数点位置。

当光标所在位置为符号位，按 UP 键切换正负符号。

- 同时按下 UP+DOWN 确认所做设置，并进入下个状态。
- 按 MODE 键进入下个状态，同时放弃对本模式的设置。

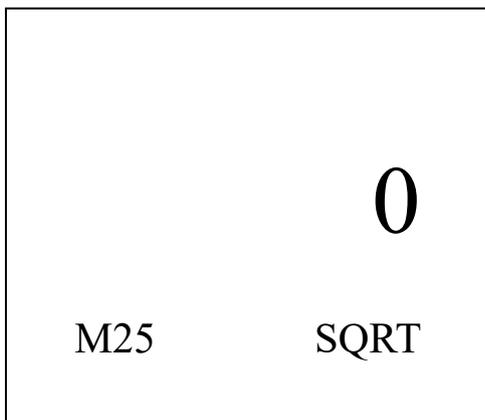
## 阻尼时间设置（模式 24）



无需施加压力，模式代码显示区域 D3 显示 M24，单位/状态显示区域 D4 显示 DAMP，测量值显示区域 D2 显示当前阻尼时间。

- 按 UP 键或者 DOWN 键调整阻尼时间。
- 同时按下 UP+DOWN 保存所做设置，并进入下个状态。
- 按 MODE 键进入下个状态，同时放弃对本模式的设置。

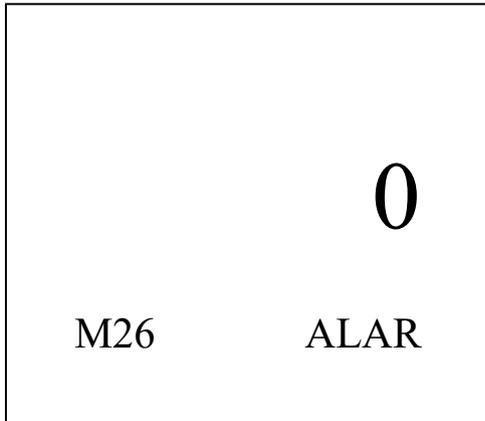
## 输出特性设置（模式 25）



设置输出电流模式。  
 模式代码显示区域 D3 显示 M25，  
 单位/状态显示区域 D4 显示 SQRT，  
 测量值显示区域 D2 显示内容如下：  
 显示 0 表示电流输出为线性关系  
 显示 1 表示电流输出为平方根关系

- 按 UP 键或者 DOWN 键调输出特性设置。
- 同时按下 UP+DOWN 保存所做设置，并进入下个状态。
- 按 MODE 键进入下个状态，同时放弃对本模式的设置。

## 报警电流设置（模式 26）

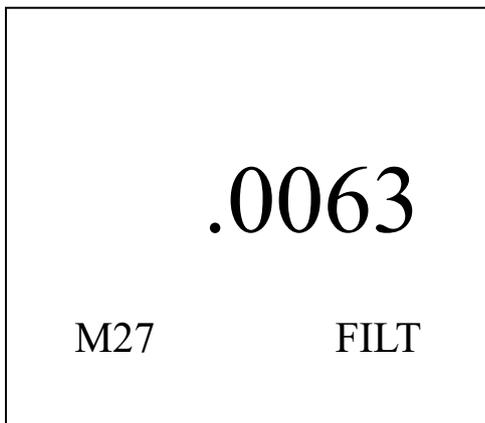


设置故障报警电流。  
模式代码显示区域 D3 显示 M26，  
单位/状态显示区域 D4 显示 ALAR，  
测量值显示区域 D2 报警电流大小。

0 表示故障报警电流为 3.8mA  
1 表示故障报警电流 22.5mA

- 按 UP/DOWN 改变设置
- 同时按下 UP+DOWN 保存所做设置，并进入返回测量状态。
- 按 MODE 键返回测量状态，同时放弃对本模式的设置。

## 滤波常数设置（模式 27）

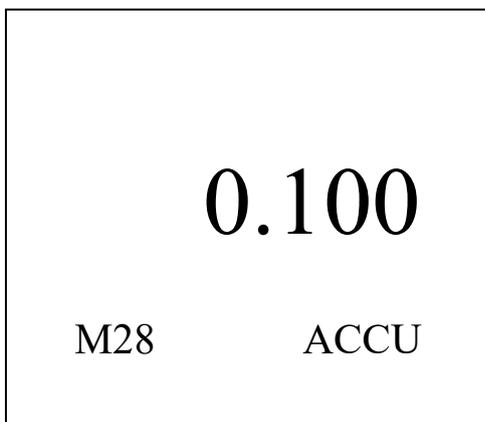


设置滤波常数。  
模式代码显示区域 D3 显示 M27，  
单位/状态显示区域 D4 显示 ACCU，  
测量值显示区域 D2 显示滤波常数的，以量程的百分比表示，  
既在在此范围内的压力波动将被过滤。

- 按 DOWN 移动光标。
- 当光标所在位置为数值，按 UP 键调整数值大小。
- 当光标所在位置为小数点，按 UP 键移动小数点位置。
- 当光标所在位置为符号位，按 UP 键切换正负符号。
- 同时按下 UP+DOWN 保存所做设置，并进入返回测量状态。

- 按 MODE 键返回测量状态，同时放弃对本模式的设置。

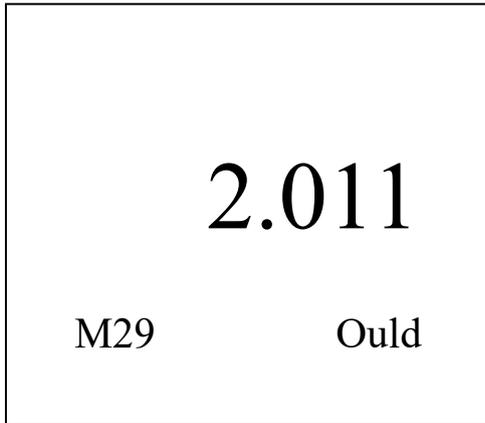
## 零点/满点锁定（模式 28）



无需压力，  
模式代码显示区域 D3 显示 M28，  
单位/状态显示区域 D4 显示 ACCU，  
测量值显示区域 D2 显示零点/满点锁定的百分比，既在零点/  
满点指定区域内，将保持零点/满点输出。

- 按 DOWN 移动光标。
- 当光标所在位置为数值，按 UP 键调整数值大小。
- 当光标所在位置为小数点，按 UP 键移动小数点位置。
- 当光标所在位置为符号位，按 UP 键切换正负符号。
- 同时按下 UP+DOWN 保存所做设置，并进入返回测量状态。
- 按 MODE 键返回测量状态，同时放弃对本模式的设置。

## 版本信息（模式 29）



显示目前软件版本信息  
模式代码显示区域 D3 显示 M29，  
单位/状态显示区域 D4 显示 OULD，  
测量值显示区域 D2 软件版本号。

- 按 MODE 键返回测量状态。