

天德仪表TDPS系列智能压力  
/差压变送器 Operation  
instruction

使用说明书



为您提供专业的压力、液位、流量解决方案

## 目录

|               |      |
|---------------|------|
| 1. 引言 .....   | (2)  |
| 2. 运输 .....   | (3)  |
| 3. 储藏 .....   | (3)  |
| 4. 产品标识 ..... | (3)  |
| 5. 工作原理 ..... | (4)  |
| 6. 安装 .....   | (5)  |
| 7. 电气连接 ..... | (7)  |
| 8. 使用 .....   | (9)  |
| 9. 菜单操作 ..... | (10) |
| 10. 维护 .....  | (36) |
| 11. 修理 .....  | (36) |

## 引言

天德仪表（天津）有限公司产品是集成世界先进设计理念与工艺技术研发的高精度智能压力 差压变送器。产品采用世界先进的高纯度单晶硅传感器，拥有全球领先的抗 高压过载保护芯片，高可靠性的电子模块化设计、精密的温度和线性校正系 统以及智能制造技术，确保了产品的高精度、高稳定性和一致性。产品具有 完整的智能诊断、仿真、监测、本机组态及多种通讯功能，规格齐全的接液 材质，高指标的电磁兼容及雷电保护特性等，在电力、冶金、化工、煤化工、 石油、石化、环保、建材、轻工、核工业等行业得到了广泛应用。

本着为用户提供高品质产品的精神，引进欧洲原装进口产品部件及工艺先进的制造及校验设备，所有工程师及生产技术人员均接受专业培训，从而保证所生产的智能压力变送器具有同国外进口品牌一致的高品质。

## ■ 运输

在校验之后，仪器被包装在纸箱（GB/T 13384-2008）中以保护免遭损伤。

## ■ 储藏

储藏仪器无需任何特殊处理。对储藏期没有限制，但保质期仍按公司规定的期限一致。

## ■ 产品标识

产品铭牌标识包括序列号、量程、输入电压、输出电流、出厂日期等相关信息。

**重要:**查询时务必提供仪表序列号。

## ■ 工作原理

图1压力变送器包括两个功能单元

- ： 一主单元
- 一辅助单元

主单元包括传感器和过程连接，工作原理如下：过程介质通过柔性、抗腐蚀性的隔离膜片以及填充液在测量膜片上施加压力，测量膜片的一端接大气(用于表压测量)或真空(用于绝压测量).当所测的压力通过测量膜片和填充液，传递给传感器硅芯片，使传感器硅芯片的阻值发生变化，从而导致检测系统输出电压变化.该输出电压与压力变化成正比，再由适配单元和放大器转化成一标准化信号输出。

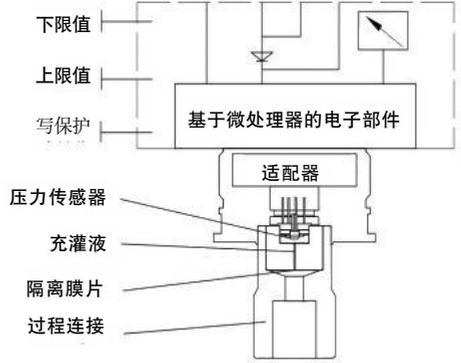


图 1 压力 (绝压) 变送器

图2差压变送器包括两个功能单元：

- 一主单元
- 一辅助单元

主单元包括传感器和过程连接，工作原理如下：传感器模块采用全焊接技术，内部拥有一个整体化的过载膜片，一个绝对压力传感器和一个差压传感器。绝压传感器只装在传感器膜盒的高压侧，作为静压补偿的参考值。差压传感器的负压侧与传感器膜盒的低压腔相连.当所测的差压力通过

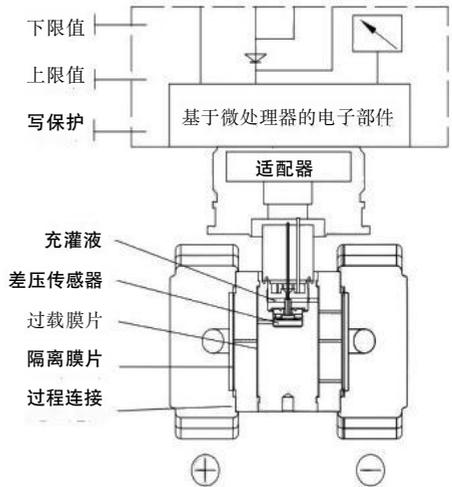


图2 差压变送器

隔离膜片和填充液，传递给传感器硅芯片，使传感器芯片的阻值发生变化，从而导致检测系统输出电压变化。该输出电压与压力变化成正比，再由适配单元和放大器转化成一标准化信号输出。

## ■ 安装

**▲ 警告：为了确保操作员以及工厂的安全，务必由经过培训的人员按照型号的技术数据进行安装。**

变送器显示壳体可以相对传感器旋转约360度，而不影响性能和内部配线。不要强制旋转传感器部分，用2mm 六角扳手来松开或锁定紧定螺钉。这样可对电子线路连接和输出显示器影响量达到最小。安装如下图所示：

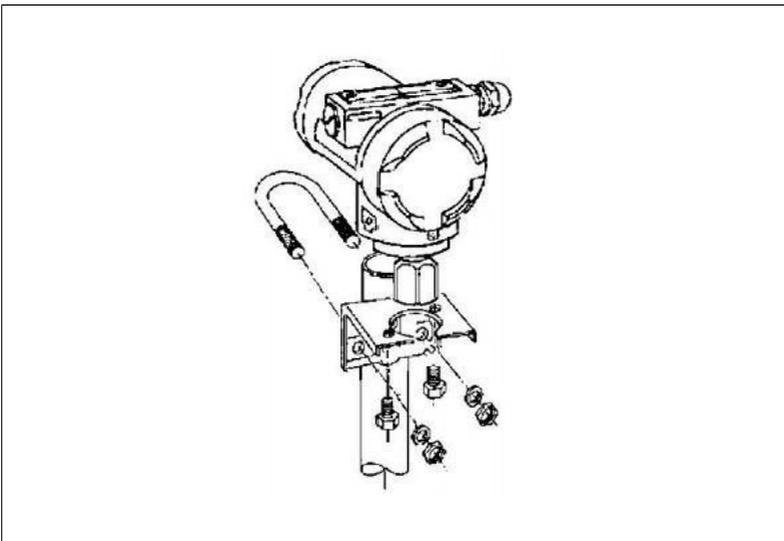


图29 带安装支架安装TDS系列压力变送器

图3压力变送器管道、墙面安装

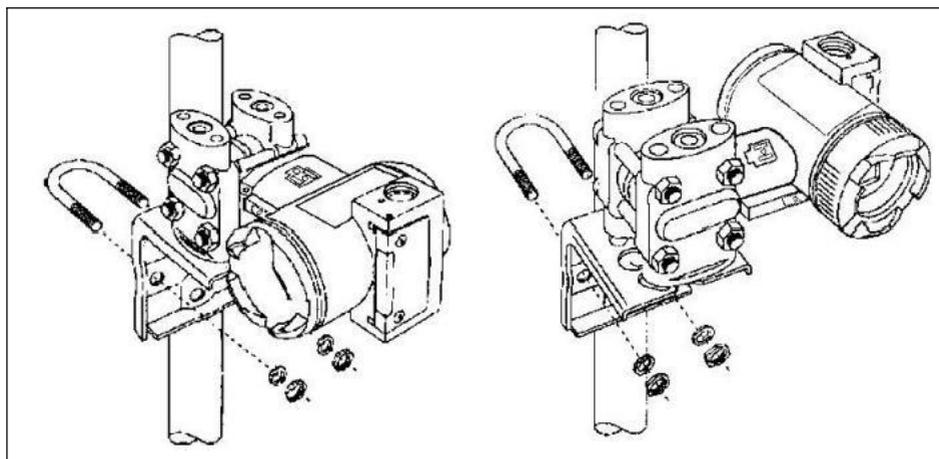
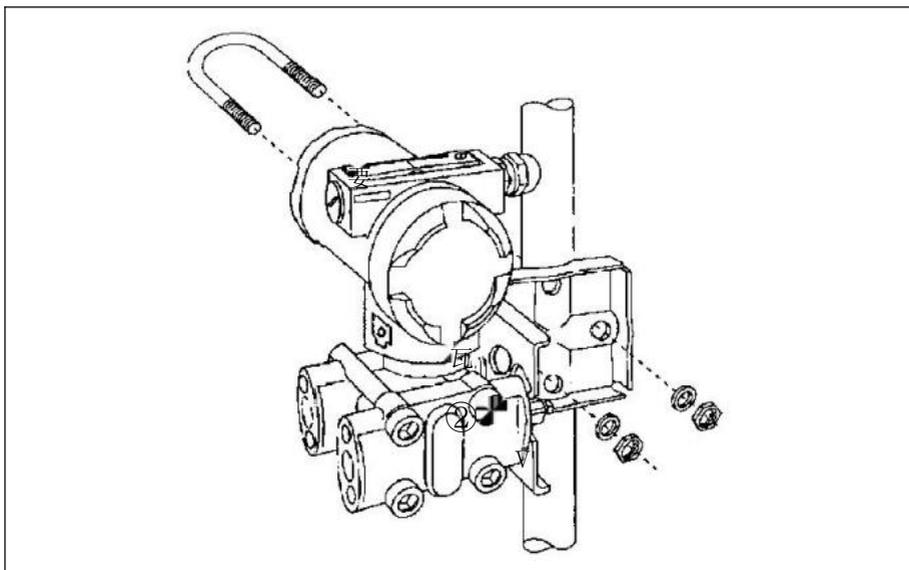


图4差压变送器管道、墙面安装

为了正确安装，必须遵循以下几点：

1. 引压管道尽可能短，并避免急弯折。
2. 引压管道的安装坡度不应小于 1 : 1 2 ， 以免引起沉淀。
3. 引压管道在连接到变送器前，必须用压缩空气吹一遍，最好用被测介质 冲洗一遍。
4. 如果介质是液体，则应彻底放空引压管道。
5. 引压管道的布局，应使得被测液体中的气泡或被测气体中的沉淀物能够 回流到过程管道中。
6. 安装过程管道时，不得有任何泄露。

## ■ 电气连接

**▲ 警告：对于危险场所（即具有火灾与爆炸危险区域）的安装，在进行电器连接之前，确保符合安全标志牌上的安全注意事项。否则可能造成火灾核爆炸。**

**进行电气安装时，必须遵循有关指导规程！**

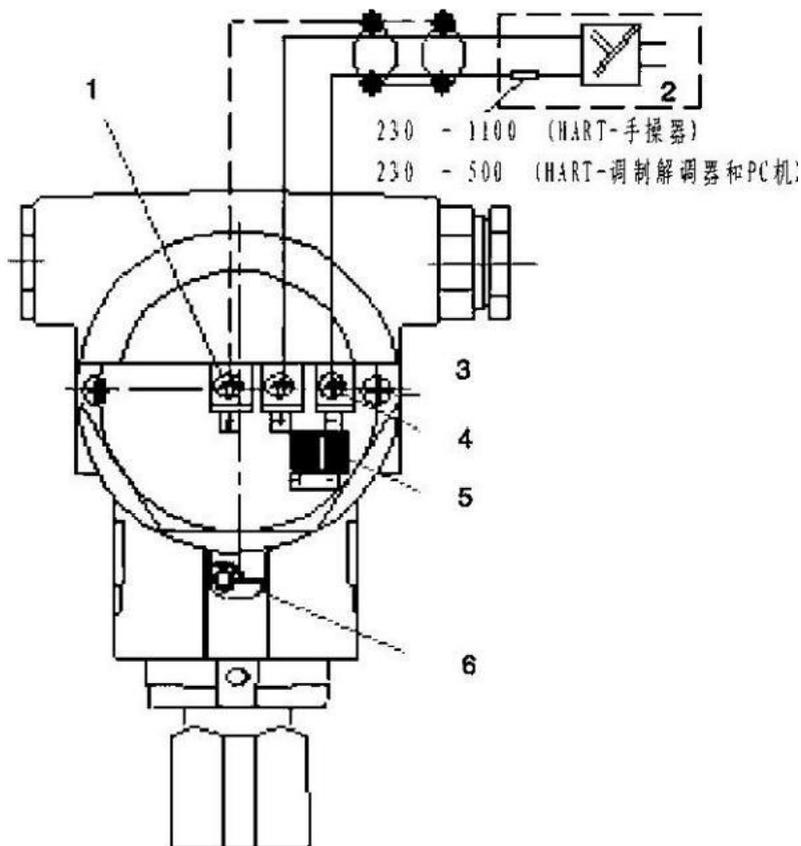
由于变送器不带电源开关，所以系统必须配置过电流保护或电源切断装置。

检查工作电压是否和铭牌上规定的一致。电源盒输出信号共享一对象线。电气连接可通过NPT1/2 或 M20x1.5 电缆入口与接线端子连接。导线连接端子 可接截面积为 2.5mm 以下导线。

**按以下步骤完成变送器连线**

- 1 松开接线盒盖
- 2 穿过电缆接口插入电缆线
- 3 将线连接到 “ + ” 和端子，注意正负极

4如果需要，将屏蔽线接到屏蔽端子上  
上 5拧紧表盖



- 1 屏蔽板  
2 电源  
3 固定端子板的螺丝  
4 端子  
5 用于 DC 电流表或外部指示表的测试插口  
6 表盖防松连接端

图 5 电器连接图

可以通过 PC 机或笔记本电脑经调制解调器对变送器进行操作。调制解调器可以并联到信号回路的任意处。变送器于调制解调器是通过叠加在 4~20mA 输出信号上的交流信号进行通信的。次调制不改变平均值，因此不影响测量信号。调制解调器和电源装置之间的电阻必须不小于 250 欧姆。若按标准安装不能达到此值，则需附加一电阻。

## ■ 使用

安装好变送器后，接通电源即可投入运行。

· 通电前必须检查以下各项：

——过程连接

——电器连接

——变送器的引压管及测量腔体充满介质。

· 投入运行，应按以下步骤操作截止阀。

1. 若有截止阀，打开截止阀，接通压力；
  2. 打开三阀组上的平衡阀（此项仅适用差压变送器，压力变送器无此项）；
  3. 打开正腔截止阀；
  4. 关闭平衡阀（此项仅适用于差压变送器，压力变送器无此项）；
  5. 打开负腔截止阀（此项仅适用于差压变送器，压力变送器无此项）；
- 若要退出运行变送器，则按相反的步骤操作。

带 4~20mA 输出信号注意事项：如所测压力在铭牌所标的范围内，则输出电流信号在 4~20mA。如果压力低于标定的测量范围，输出信号在 3.9~4mA 之间，如果压力高于标定的测量范围，输出信号在 20~20.5mA 之间。输出信号极限： $I_{\min}=3.9\text{mA}$ ， $I_{\max}=20.5\text{mA}$ 。

报警电流模式可设置，低报模式（最小）为 3.7 mA，高报模式（最大）为 21 mA，不报模式（保持）为保持故障前的有效电流值，标准设置为高报模式。

## ■ 就地按钮 菜单操作

### 1.三键功能说明

| 功能          | 模式      | 键功能  |      |               | 显示及说明                             |
|-------------|---------|------|------|---------------|-----------------------------------|
|             | 【M】     | 【↑】  | 【↓】  | 【↑】【↓】        |                                   |
| 测量值         | 在此处选择模式 |      |      |               | 由于已在“测量值显示，模式9”功能中进行调整，因此会显示当前测量值 |
| 量程起始值       | 2       | 电流增大 | 电流减小 | 设置为4mA        | 输出电流(mA)                          |
| 满量程值        | 3       | 电流增大 | 电流减小 | 设置为20mA       | 输出电流(mA)                          |
| 电气阻尼        | 4       | 阻尼增大 | 阻尼减小 | 设置为0.1        | 调整范围：<br>0.1-60.0 秒               |
| “盲调”中的量程起始值 | 5       | 压力增大 | 压力减小 | 将量程其实值设置为0    | 量程起始值<br>(所选压力单位)                 |
| “盲调”中的满量程值  | 6       | 压力增大 | 压力减小 | 将满量程值设置为测量上限值 | 满量程值<br>(所选压力单位)                  |

|                |   |               |               |    |                                  |
|----------------|---|---------------|---------------|----|----------------------------------|
| 零点校准<br>(位置校正) | 7 | 校正<br>值<br>增大 | 校正<br>值<br>减小 | 执行 | 对计示压力变送器、差压变送器加压。<br>(量程起始值不受影响) |
|----------------|---|---------------|---------------|----|----------------------------------|

|       |    |  |                      |  |   |
|-------|----|--|----------------------|--|---|
|       |    |  |                      |  | 测量值(压力单位)   |
| 电流模拟器 | 8  | 电流数值切换<br>(4.00mA、<br>12.00mA、<br>20.00mA) | 用来进入<br>模拟电流<br>切换模式 |  | 若要进行模拟电流<br>切换, 需按下双键<br>进入, 按下 M 键退<br>出<br>(与 SIEMENS 同<br>)      |
| 特性曲线  | 9  | 在线性与平方根之<br>间切换                            | 线性                   |  | Linear—线性   |
|       |    |  |                      |  | Square root—平<br>方根   |
|       |    |  |                      |  | Cur Rev—电流翻转<br>(单次有效)  |
| 测量值显示 | 10 | 在三个选项中选择                                   | 显示输入<br>值            |  | 显示类型(输入值)   |
|       |    |  |                      |  | 输出电流(mA)  |
|       |    |  |                      |  | 测量值(用%表示)   |
| 单位    | 11 | 从测量值显示表中<br>选择                             | 物理单位<br>表<br>第一个     |  | 压力物理单位 (当<br>前 顺 序 与<br>SIEMENS 同, 除<br>了没有 4°C 的毫<br>米水柱与英寸<br>水柱) |

备注: 1、三独立按键【M】、【↑】与【↓】, 按下立即生效; 双键【↑】【↓】  
按下 2sec 后生效。

2、进入菜单模式后, M 键长按 15sec 退出当前菜单, 回到初始界面。

3、进入菜单模式后, 无按键按下, 1min 后自动回到初始界面。

## 2.三键功能操作

### 2.1 操作功能概述

可使用设备上的按钮与HART 通信对压力变送器的基本设置进行组态。

下表介绍可实现的基本操作功能。通过 HART 可访问更多用于特殊应用的操作功能。

表格 2-1 操作功能

| 功能                              | 使用按钮 | 使用 HART |
|---------------------------------|------|---------|
| 量程起始值                           | 是    | 是       |
| 满量程值                            | 是    | 是       |
| 电气阻尼                            | 是    | 是       |
| 盲调量程起始值                         | 是    | 是       |
| 盲调满量程值                          | 是    | 是       |
| 零点校准 (位置校正)                     | 是    | 是       |
| 电流模拟器                           | 是    | 是       |
| 单位类型, 单位                        | 是    | 是       |
| 特性曲线 (线性, 求平方根)<br>(与绝对或计示压力无关) | 是    | 是       |

如果当前设备没有配备显示屏或显示屏故障, 则借助按钮来完成上表 2-1 中的操作会因此受到限制, 但同时不影响通过 HART 通信协议来进行上述功能操作。

### 2.2 操作说明

以下规则适用于压力变送器按键操作:

- 设备可始终按升序一步步地从显示的最低有效位开始计算数字值。如果较长时间按此按钮, 则会计算显示的下一个较高位。此步骤用于在很宽的数字范围内进行快速粗略调

节。再次松开 [t] 或 [+]按钮以进行精密调节。再次按此按钮。

- 如果在本地操作压力变送器，则会在此期间通过 HART 拒绝写访问。但是，始终可以读取数据，例如测量值。

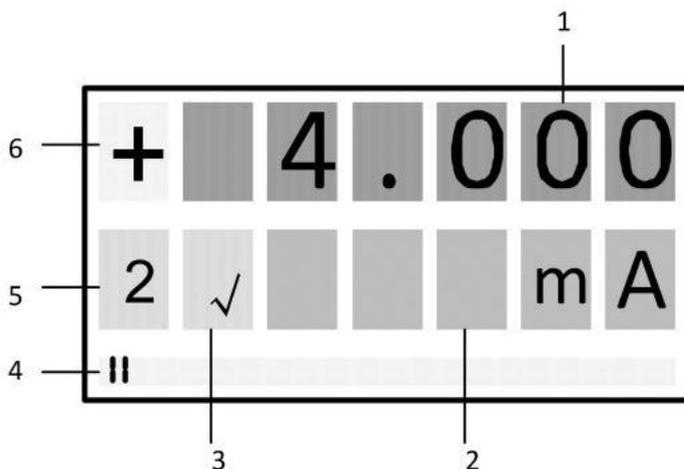
## 说明

如果提供具有盖板暗盖的设备，则“不使用显示屏执行的本地操作”部分中的操作说明适用。

## 2.3显示屏

### 2.3.1显示单元

#### 结构



- ① 测量值
- ② 单位
- ③ 流量测量
- ④ 数值百分比条状显示

## ⑤ 模式

## ⑥ 测量数值正负符号

图2 - 1 显示屏布局

## 描述

显示屏用于通过以下各项对测量值①进行本地显示：

- 单位②
- 数值百分比④
- 模式⑤
- 符号⑥

根据客户设置，显示的测量值①表示：

- 压力变送器放出的电流
- 已调整测量类型(例如液位)的百分比测量值，与已调整测量范围有关。
- 测量值(以可选物理单位为单位)

## 2.3.2单位显示以及百分比条状显示

## 描述

单位显示包括5个显示位，用于将单位表示位百分比值、物理单位或电流值。

变送器处于数值显示状态时，屏幕最下方的显示条将实时显示当前测量值对应的百分比值。

## 显示屏

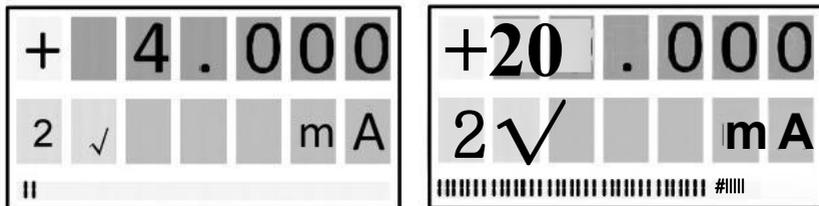


图2 - 2 电流与条状百分比显示示例

## 2.3.4 错误显示

### 描述

如果压力变送器出现硬件故障或诊断报警，则会在测量值显示屏中显示消息“错误”(ERROR)。

第二行中闪烁显示的错误代码，用于指示错误类型。

### 显示屏



图2-3 错误消息示例

图示错误代码“010D”表明当前电路板无法正确识别传感器，可能产生的原因有：

- 变送器电路板与传感器连接插件松动，导致接触不良；
- 内部传感器数据传输信号线受损，电路板不能正常读取传感器数值；
- 电路板内部数据混乱不能正确识别传感器。

表格 常见错误代码类型

| 常见显示错误代码 | 含义            |
|----------|---------------|
| 010D     | 电路板无法正确识别传感器  |
| 0201     | 读取传感器实时采集数据异常 |
| 0212     | 传感器当前采集数据过程异常 |
| 080B     | 当前读取到的压力数值异常  |
| 080D     | 当前读取到的静压数值异常  |

## 2.3.5 模式显示

### 描述

在模式显示屏中显示选定的激活模式。

### 显示

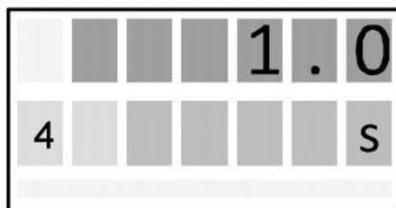


图2-4 模式显示示例

本示例中，在模式4中将阻尼时间设置为1.0秒。

## 2.4 本地操作

### 2.4.1 本地控制单元

#### 简介

可在现场使用按键对压力变送器进行操作，可使用可选择模式选择和执行下表所描述的功能。

如果设备不具有显示屏，则可用功能的数量有限。

#### 控制元件

#### 操作功能

---

##### 说明

零点校准

对于绝对压力变送器，量程起始值是指真空条件下的起始值。

- 对于绝对压力变送器，零点校准需在真空条件下进行。
-

表格 使用按键的操作功能

| 功能             | 模式      | 键功能   |       |               | 显示及说明   |
|----------------|---------|-------|-------|---------------|---|
|                | 【M】     | 【↑】   | 【↓】   | 【↑】【↓】        |   |
| 测量值            | 在此处选择模式 |       |       |               | 由于已在“测量值显示，模式 9”功能中进行调整，因此会显示当前测量值            |
| 量程起始值          | 2       | 电流增大  | 电流减小  | 设置为 4 mA      | 输出电流(mA)                                      |
| 满量程值           | 3       | 电流增大  | 电流减小  | 设置为 20mA      | 输出电流(mA)                                      |
| 电气阻尼           | 4       | 阻尼增大  | 阻尼减小  | 设置为 0.1       | 调整范围：<br>0.1-60.0 秒                           |
| “盲调”中的量程起始值    | 5       | 压力增大  | 压力减小  | 将量程其实值设置为 0   | 量程起始值<br>(所选压力单位)                             |
| “盲调”中的满量程值     | 6       | 压力增大  | 压力减小  | 将满量程值设置为测量上限值 | 满量程值<br>(所选压力单位)                              |
| 零点校准<br>(位置校正) | 7       | 校正值增大 | 校正值减小 | 执行            | 对计示压力变送器、差压变送器加压。<br>(量程起始值不受影响)<br>测量值(压力单位) |

|       |   |                            |              |                      |
|-------|---|----------------------------|--------------|----------------------|
| 电流模拟器 | 8 | 电流数值切换<br>(4.00mA、12.00mA) | 用来进入<br>模拟电流 | 若要进行模拟电流<br>切换，需按下双键 |
|-------|---|----------------------------|--------------|----------------------|

|       |    |                 |                  |   |
|-------|----|-----------------|------------------|---|
|       |    | 20.00mA)        | 切换模式             | 进入, 按下 M 键<br>退出<br>(与 SIEMENS 同)             |
| 特性曲线  | 9  | 在线性与平方根之间<br>切换 | 线性               | Linear—线性                                     |
|       |    |                 |                  | Square root—平方根                               |
|       |    |                 |                  | Cur Rev—电流翻转<br>(单次有效)                        |
| 测量值显示 | 10 | 在三个选项中选择        | 显示输入值            | 显示类型(输入值)                                     |
|       |    |                 |                  | 输出电流(mA)                                      |
|       |    |                 |                  | 测量值(用%表示)                                     |
| 单位    | 11 | 从测量值显示表中<br>选择  | 物理单位<br>表<br>第一个 | 压力物理单位 (当前顺序与 SIEMENS 同, 除了没有 4°C 的毫米水柱与英寸水柱) |

## 参见

操作功能概述 (页2)

## 2.4.2 使用按钮的操作

### 简介

本概述介绍操作压力变送器时需要注意的重要安全事项。除此之外, 还提供现场调整操作功能的相关指导。

### 步骤

默认设置情况下, 设备处于测量值显示。

要调操作功能, 请执行以下操作:

1. 松开键盘上的两颗螺钉, 并将键盘向上抬起。
2. 按下[M]键直至显示所需模式。

3. 按下[↑]或者[↓]按钮，直至显示所需值。

4. 按下[M]按钮。

现在已保存设置值，设备将进入下一模式。

5. 使用键盘上的两颗螺钉，拧上关闭。

---

## 说明

如果按下按钮后允许停留 15 秒以上，将保存设置并自动返回测量值显示。

---

## 2.4.3 量程起始值/满量程

### 2.4.3.1 量程设置与调整之间的区别

#### 简介

在压力测量模式中，可使用按钮设置或者调整量程起始值和满量程值。模式 2 和模式 3 用于此操作。使用适当的按钮可实现特性曲线的上升和下降。量程设置与调整最终实现的效果均是改变调整量程起始值或量程满位值。

#### 差异

设置与调整之间的最主要区别在于计算。

## 使用参考压力设置

### 要求

提供两个参考压力：Pr1 和 Pr2。参考压力由过程传感器初始化或者由压力传感器生成。

进行设置时，为所需要的量程起始值或满量程值分配标准电流值（4Ma 或 20mA）。

完成设置后，铭牌上的给定范围可能不再与所做的设置相对应。

根据产品系列与测量范围，实现的最大缩比可到 1: 100（量程比 = r）。

测得的压力和产生的输出电流之间的相关性呈线性。差压变送器的求平方根特性曲线例外。

使用以下公式计算输出电流。

$$I = \frac{p - MA}{ME - MA} * 16mA + 4mA$$

I 输出电流 p

压力

MA 量程起始值

ME 满量程值

MActual

MEctal

MAtarget

MEtarget

旧的量程起始值

旧的满量程值

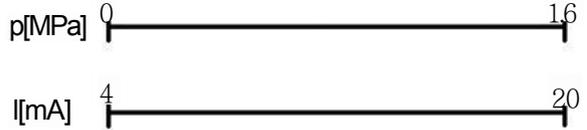
新的量程起始值

新的满量程值

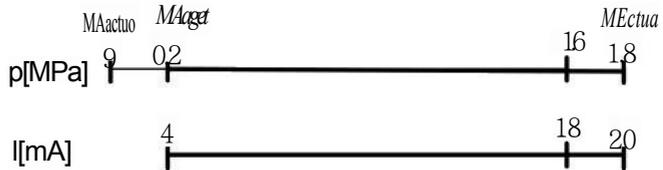
图 用于设置的电流计算公式

使用参考压力进行设置的示例

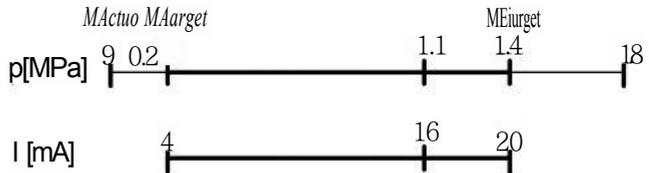
A 初始状况



B 设置量程起始值



C 设置满量程值



使用参考压力进行  
设置的示例

使用参考压力进行设置的示例说明

A 测量范围时 0 至 1.6MPa。量程起始值范围为 0 至 0.2MPa，满量程值范围为 1.4MPa 至 1.6MPa。

量程将为 1.2MPa。

B 应用 0.2MPa 的过程压力。

使用[M]按钮将压力变送器设置为模式 2。同时按下[↑]和[↓]按键并持续 2 秒钟，

以设置量程的起始值。

如果输入的压力为 0.2MPa，压力变送器将生成 4mA 的输出电流。 C 应用 1.4MPa 的过程压力。

使用[M]按钮将压力变送器设置为模式 3。同时按下[↑]和[↓]按键并持续 2 秒钟，

以设置满量程值。

如果输入压力为 1.4MPa，压力变送器将生成 20mA 的输出电流。

D 使用公式“电流计算公式”，可以计算任一输入压力的输出电流。

---

## 说明

进行设置时，如果超过或低于预设测量限制的20%以上，则不会执行设置功能。这种情况下将会保留旧值。

随着零点的显著提高，必须降低以前的满量程值，以确保该值在零点提高后仍在允许范围内。

---

## 使用参考压力调整

要求：

参考压力、调整后的量程起始值、调整后的满量程值已知。

进行调整时，可以使用参考压力为量程起始值或满量程值分配所需的电流值。该功能尤其使用与量程起始值或者满量程值得所需压力未提供的情况。完成调整后，铭牌上的指定范围可能不再与设置相对应。

使用以下公式，可计算为所需量程起始值和满量程值设置的电流。

要在调整量程起始值或者满量程值时计算输出电流，必须选择 4 至 20mA 之间

的电流所对应的参考压力。

$$I = \frac{p - MA}{ME - MA} * 16mA + 4mA$$

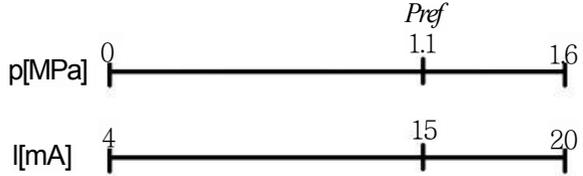
$$I_{ME} = \frac{p_{ref} - MA_{target}}{ME_{target} - MA_{target}} * 16mA + 4mA$$

|                  |                               |                      |         |
|------------------|-------------------------------|----------------------|---------|
|                  |                               | MA <sub>target</sub> |         |
| I                | 输出电流                          | MA <sub>actual</sub> | 旧的量程起始值 |
| I <sub>m</sub>   | 通过MA <sub>target</sub> 调整的电流  | ME <sub>actual</sub> | 旧的满量程值  |
| I <sub>nE</sub>  | 通过 ME <sub>target</sub> 调整的电流 | MA <sub>target</sub> | 新的量程起始值 |
| p                | 压力                            | ME <sub>target</sub> | 新的满量程值  |
| P <sub>ref</sub> | 现有参考压力                        |                      |         |

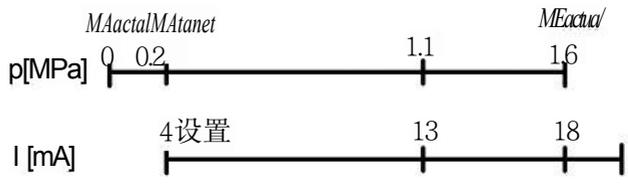
图 利用参考压力进行调节的电流计算公式

使用参考压力进行调节的示例

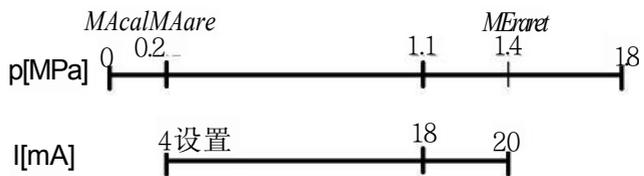
A 初始状况



B 计算量程起始值



C 计算满量程值



使用参考压力进行调节的示例

### 使用参考压力进行调整的示例说明

A 测量范围是 0 至 1.6MPa。量程起始值范围为 0 至 0.2MPa，满量程值范围为 1.4MPa 至 1.6MPa。

量程将为 1.2MPa。

应用 1.1MPa 的参考压力。

B 使用[M]按钮将压力变送器设置为模式 2。

可使用“利用参考压力进行调整的电流计算公式”，通过应用的参考压力计算要针对所需量

程起始值  $I_{MA}$  (13mA, 0.2MPa) 进行设置的电流。可使用[↑]和[↓]按钮并对应  $I_{MA}$  进行调整。

C 使用[M]按钮将压力变送器设置为模式 3。

可使用“用于调整的电流计算公式”，通过应用的参考压力计算要针对所需满量程值

$I_{ME}$  (16mA, 1.4MPa) 进行设置的电流。可使用[↑]和[↓]按钮并对应  $I_{ME}$  进行调整。

---

### 说明

在调整期间，如果值超过或者低于预设测量限制的20%以上，则无法设置得出的电流高于这些限值。

随着零点的显著提高，必须降低以前的满量程值，以确保该值在零点提高后仍在允许范围内。

---

### 参见

单位 (页)

### 2.4.3.2 设置/调整量程起始值

#### 简介

在模式 2 中设置或调整压力变送器的量程起始值，除可按先后顺序依次对量程起始值和满量程值进行调整外，还可将其分开单独进行调整。

#### 要求

熟悉压力变送器的正确操作以及相关的安全信息。

已选定与量程起始值相对应的参考压力，且该值在允许的容差范围内。

#### 设置量程起始值

要将量程起始值的输出电流设置为4mA，请执行以下操作：

1. 创建参考压力（该值在允许容差范围内）。
2. 设置模式 2。
3. 将量程起始值设置为4mA。
4. 自动保存当前设置并使用[M]按钮进入下一菜单。

#### 调整量程起始值

如果未设置输出电流而是不断进行调整，则需要用数学方法计算调整的电流。要调整起始值的输出电流，请执行以下操作：

1. 创建参考压力（该值在允许容差范围内）。
2. 设置模式 2。
3. 将量程起始值的输出电流调整为计算值。
4. 自动保存当前设置并使用[M]按钮进入下一菜单。

#### 无显示屏情况下，设置量程起始值

在设备未配备显示屏的情况下，设置量程起始值。

要将量程起始值的输出电流设置为4mA，请执行以下操作：

1. 创建参考压力。
2. 同时按下[↑]和[↓]按钮，设备自动将当前量程起始值设置为4mA。

3. 松开按钮后，设备自动保存当前设置值。

### 无显示屏情况下，调整量程起始值

在设备未配备显示屏的情况下，调整而非设置量程起始值。

此时需要使用电流表。

要调整量程起始值的输出电流，请执行以下操作：

1. 连接电流表与测试连接器。
2. 创建参考压力。
3. 使用[↑]或[↓]按钮调整量程起始值的输出电流为计算值。
4. 松开按钮后，设备将自动保存当前调整值。

### 2.4.3.3 设置/调整满量程值

#### 简介

在模式 3 中设置或者调整压力变送器的满量程值。

除可按先后顺序依次对量程起始值和满量程值进行调整外，还可将其分开单独进行调整。

#### 要求

熟悉压力变送器的正确操作以及相关的安全信息。

已选定与满量程值相对应的参考压力，且该值在允许的容差范围内。

#### 设置满量程值

要将满量程值的输出电流设置为20mA，请执行以下操作：

1. 创建参考压力（该值在允许容差范围内）。
2. 设置模式 3。
3. 将满量程值的输出电流设置为20mA。
4. 自动保存当前设置并使用[M]按钮进入下一菜单。

#### 调整满量程值

如果未设置输出电流而是不断进行调整，则需要用数学方法计算要调整的电

流。

要调整满量程值得输出电流，请执行以下操作：

1. 创建参考压力（该值在允许容差范围内）。
2. 设置模式 3。
3. 将满量程值的输出电流调整为计算值。
4. 自动保存当前设置并使用[M]按钮进入下一菜单。

### 无显示屏情况下，设置满量程值

要在设备未配备显示屏的情况下设置满量程值。

要将满量程值的输出电流设置为20mA，请执行以下操作：

1. 创建参考压力（该值在允许容差范围内）。
2. 按住[M]按钮。
3. 并同时按下[↑]和[↓]按钮，设备自动将满量程值设置为20mA。
4. 松开按钮后，设备自动保存当前设置值。

### 无显示屏情况下，调整满量程值

要在设备未配备显示屏的情况下调整而非设置满量程值。

此时需要电流表。

要调整满量程值的输出电流，请执行以下操作：

1. 连接电流表与测试连接器。
2. 创建参考压力（该值在允许容差范围内）。
3. 按住[M]按钮。
4. 使用[↑]或[↓]按钮调整满量程的输出电流为计算值。
5. 松开按钮后，设备自动保存当前调整值。

## 2.4.4 设置/调整电气阻尼

### 设置与调整之间的区别

可使用按钮设置或调整电气阻尼的时间常数。设置是指将时间常数快速

设置到 0.1 秒。

调整是以 0.1 秒为增量，在 0.1 至 60 秒之间对时间常数进行调整。

## 条件

熟悉压力变送器正确操作以及相关的安全信息。步长的默认调整时间间隔为 0.1 秒。

如果长时间按住[↑]或[↓]按钮，则会增加步长。

## 设置电气阻尼

要将电气阻尼设置为 0.1 秒，请执行以下操作：

1. 设置模式 4。
2. 同时按下[↑]和[↓]按钮。
3. 使用[M]按钮进行保存，并进入下一菜单。

## 结果

电气阻尼已设置为 0.1 秒。

## 调整电气阻尼

要调整电气阻尼，请执行以下操作：

1. 设置模式 4。
2. 使用[↑]或[↓]按钮调整到所需阻尼值。
3. 使用[M]按钮进行保存，并进入下一菜单。

## 结果

电气阻尼已设置为所需时间常数。

## 2.4.5 盲设量程起始值/满量程值

### 2.4.5.1 设置/调整与盲设/盲调之间的区别

#### 区别

与使用参考压力进行设置/调整不同，盲设/盲调不需要使用参考压力。无需借助参考压力

可对物理变量“压力”值进行调整；借助参考压力可调整输出电流。

## 盲调

首先选择所需物理单位。

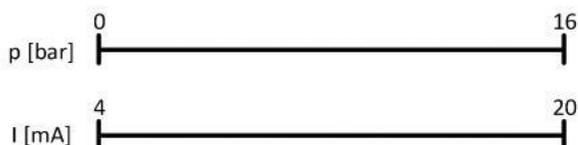
然后，使用[个]或[+]按钮对两个压力值进行调整并在设备中进行保存。为上述理论压力值分配标准电流值4mA和20mA。

根据产品系列和测量范围，实现的最大缩比可到1:100(量程比=r)。

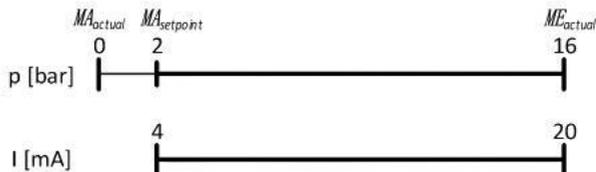
测得的压力和产生的输出电流之间的相关性呈线性。差压变送器的求平方根特性曲线例外。

## 盲调示例

### A 初始状况

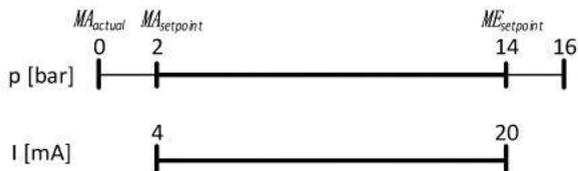


### B 盲调量程起始值



### C 盲调满量程值

无参考压力条件  
进行盲调的示例



I 输出电流  
MA<sub>actual</sub> 旧的量程起始值  
ME<sub>actual</sub> 旧的满量程值

p 压力  
MA<sub>setpoint</sub> 新的量程起始值  
ME<sub>setpoint</sub> 新的满量程值

## 盲调示例说明

A 测量范围是0 至 16bar。标定量程范围为2bar 至 14bar。测得量程将为 12bar。在本示例中，未产生任何压力。

B 使用[M]按钮将压力变送器设置为模式 5。要将量程起始值调整为2bar，请 按下[↑]和[↓]两个按钮之一，直至显示屏显示2bar。

如果输入压力为2bar，压力变送器将产生 4mA 的输出电流。

C 使用[M]按钮将压力变送器设置为模式 6。要将满量程值调整为 14bar，请 按下[↑]和[↓]两个按钮之一，直至显示屏显示 14bar。

如果输入压力为 14bar，则压力变送器将生成 20mA 的输出电流。

---

## 说明

在调整期间，如果值超过或者低于预设测量限制的20%以上，则无法设置 得出的电流高于这些限值。随着零点的显著提高，必须降低以前的满量程值， 以确保该值在零点提高后仍在允许范围内。

---

## 无参考压力的设置

盲设会将量程起始值重置为传感器下限值，并会将满量程值重置为传感器上限值。

---

## 说明

进行设置时，如果值超过或者低于预设测量限制的20%以上，则不会执行 设置功能。这种情况下将会保留旧值。

随着零点的显著提高，必须降低以前的满量程值，以确保该值在零点提高后仍在允许范围内。

---

### 2.4.5.2 盲设量程起始值

#### 简介

盲设会将量程起始值重置为传感器下限值。

---

## 说明

模式 5 和 6 的更改只会对压力范围产生影响，并不会影响液位范围或自定义特性曲线。因此，在上述模式中仅显示测量的压力值和压力单位。

---

## 要求

熟悉压力变送器的正确操作以及相关安全信息。

未创建任何参考压力并已选定压力单位。

## 步骤

要盲设量程起始值，请执行以下操作：

1. 设置模式 5。
2. 同时按下[↑]和[↓]按钮并持续 2 秒钟，设备自动设置当前量程起始值为 0。
3. 使用[M]按钮进行保存，并进入下一菜单。

### 2.4.5.3 盲设满量程值

## 简介

盲设会将满量程值重置未传感器上限值。

---

## 说明

模式 5 和 6 的更改只会对压力范围产生影响，并不会影响液位范围或自定义特性曲线。因此，在上述模式中仅显示测量的压力值和压力单位。

---

## 要求

熟悉压力变送器的正确操作以及相关安全信息。

未创建任何参考压力并已选定压力单位。

## 步骤

要盲设满量程值，请执行以下操作：

1. 设置模式 6。
2. 同时按下[↑]和[↓]按钮并持续 2 秒钟，设备自动设置当前满量程值为当前传感器量程最大量程。
3. 使用[M]按钮进行保存，并进入下一菜单。

#### 2.4.5.4 盲调量程起始值

##### 简介

进行盲调时，可在无参考压力的情况下，持续调整量程起始值的压力值。

---

##### 说明

模式 5 和 6 的更改只会对压力范围产生影响，并不会影响液位范围或自定义特性曲线。因此，在上述模式中仅显示测量的压力值和压力单位。

---

可在上升和下降曲线之间进行切换。

##### 要求

熟悉压力变送器的正确操作以及相关安全信息。  
未创建任何参考压力并已选定压力单位。

##### 步骤

要盲调量程起始值的压力值，请执行以下操作：

1. 设置模式 5。
2. 使用[↑]或[↓]按钮调整量程起始值。
3. 使用[M]按钮进行保存，并进入下一菜单。

#### 2.4.5.5 盲调满量程值

##### 简介

进行盲调时，可在无参考压力的情况下，持续调整满量程值得压力值。

## 说明

模式 5 和 6 的更改只会对压力范围产生影响，并不会影响液位范围或自定义特性曲线。因此，在上述模式中仅显示测量的压力值和压力单位。

通过交换量程起始值和满量程值可在上升和下降特性曲线之间进行切换。

## 要求

熟悉压力变送器的正确操作以及相关安全信息。  
未创建任何参考压力并已选定压力单位。

## 步骤

要盲调满量程的压力值，请执行以下操作：

1. 设置模式 6。
2. 使用[↑]或[↓]按钮调整满量程值。
3. 使用[M]按钮进行保存，并进入下一菜单。

## 2.4.6 调整零点

### 简介

在模式 7 下可对零点进行校正。

零点校准功能可校正由压力变送器的安装位置导致的零点误差。设备类型决定操作执行方式。

### 要求

熟悉压力变送器的正确操作以及相关的安全信息。

### 计示压力变送器的零点校准

要校准零点，请执行以下操作：

1. 为压力变送器加压（创建想要作为零点的参考压力）。

2. 设置模式 7
3. 同时按下[↑]和[↓]按钮，设备自动将零点设置成当前参考压力值。
4. 松开按钮后，设备自动保存当前调整值，使用[M]按钮进入下一菜单。

## 绝对压力变送器的零点校准

---

### 说明

您需要一个处于测量限值范围内的已知参考压力。

---

要校准零点，请执行以下操作：

1. 创建参考压力。
2. 设置模式 7。
3. 在显示屏上设置参考压力。
4. 松开按钮后，设备自动保存当前调整值，使用[M]按钮进入下一菜单。

## 2.4.7 电流模拟器

### 简介

在模式 8 中，将压力变送器切换至恒定电流操作。

在恒定电流操作中，可连接外部电流模拟器。电流将不再与过程变量相对应。

可在不考虑输入压力的情况下，对以下输出电流进行调整：

- 4.00Ma
- 12.00mA
- 20.00Ma

可使用 HART 通信调整中间值。

## 步骤

要打开恒定电流操作，请执行以下操作：

1. 设置模式 8。显示屏中“Cur fixed”代表恒定电流。
2. 同时按下[↑]和[↓]按钮，进入数值选择阶段。
3. 使用[↑]或[↓]按钮选择恒定电流，外部电流表将同时显示当前实际电流输出值。
4. 使用[M]按钮关闭恒流电源操作，并进入下一菜单。

## 2.4.8 特性曲线

### 简介

特性曲线反映输出电流与输入电压两者之间的关系。

可在模式 9 中，选择以下输出特性曲线类型或电流翻转功能：

- 线性“Linear”：与差压成比例（默认）。
- 平方根“Square root”：与流速成比例。
- 电流翻转“Cur Rev”：量程模拟输出对调。

电流翻转功能设置完成后，原输出 4mA 量程起始值点变成满量程点，输出 20mA；原输出 20mA 的满量程点变成量程起始点，输出 4mA。即电流翻转的实际意义是初始量程点与满量程点对调。选择该项并按下[M]按钮即进行一次有效操作，若需多次操作，则可多次进入菜单完成。

### 步骤

请执行以下操作以设置特性曲线类型：

1. 设置模式 9。
2. 使用[↑]或[↓]按钮选择特性曲线类型。或同时按下[↑]和[↓]按钮，自动选择线性特性曲线。
3. 使用[M]按钮保存当前所选设置，并进入下一菜单。

## 2.4.9 测量值显示

### 简介

在模式 10 中，可调整以下测量值显示类型：

- mA
- %
- 显示当前工程压力值

### 步骤

要选择显示类型，请按以下步骤操作：

1. 设置模式 10。
2. 使用[↑]或[↓]按钮选择测量值显示类型。或同时按下[↑]和[↓]按钮，自动选择显示当前工程压力。
3. 使用[M]按钮保存当前所选设置，并进入下一菜单。

## 2.4.10 单位

### 简介

在模式 11 中选择设备测量值使用的物理单位。

### 步骤

要调整物理单位，请执行以下操作：

1. 设置模式 11。
2. 使用[↑]或[↓]按钮选择一个单位。或同时按下[↑]和[↓]按钮，自动选择压力单位“bar”。
3. 使用[M]按钮自动保存，并进入下一菜单。

### 单位

表 可用压力单位

| 压力单位               | 显示                 | 压力单位               | 显示                |
|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| bar                | bar                | Pa                 | Pa                |
| mbar               | mbar               | KPa <sup>2</sup>   | kPa               |
| 毫米水柱 (20°C / 68°F) | mmH <sub>2</sub> O | MPa                | MPa               |
| 英寸水柱 (20°C / 68°F) | inH <sub>2</sub> O | g/cm <sup>2</sup>  | Gcm <sup>2</sup>  |
| 英尺水柱 (20°C / 68°F) | ftH <sub>2</sub> O | Kg/cm <sup>2</sup> | KGcm <sup>2</sup> |
| 毫米汞柱               | mmHg               | Torr               | Torr              |
| 英寸汞柱               | inHg               | ATM                | atm               |
| Psi                | psi                |                    |                   |

## ■ 维护

根据现场工作条件，参照上一节定期检查仪表输出信号。在正常情况下仪表也可能会有残留沉积物，故应根据现场应用条件定期对变送器进行清洗，清洗工作最好在室内进行。操作如下：

- 1) 将过程法兰的螺钉按对角方向松开；
- 2) 小心取下法兰，注意不要伤到传感器隔离膜片；
- 3) 用软毛刷和合适的溶剂清洗传感器膜片，可以连同法兰一起清洗；
- 4) 更换过程法兰的O型圈；
- 5) 将过程法兰装到测量部件上，应小心不要碰到隔离膜片；（两个过程法兰的断面必须保持在同一个平面，与表壳保持正确角度。）
- 6) 用扭力扳手以对角方向拧紧螺栓、螺母，检查是否有泄露。

## ■ 修理

在整个使用使用过程中都必须遵循有关安全规定，只有在清洗、检查、修理、更换失效件时才能拆开变送器。传感器只能由制造商修理。失效的变送器应送回制造厂商修理，如有可能请说明故障和原因。