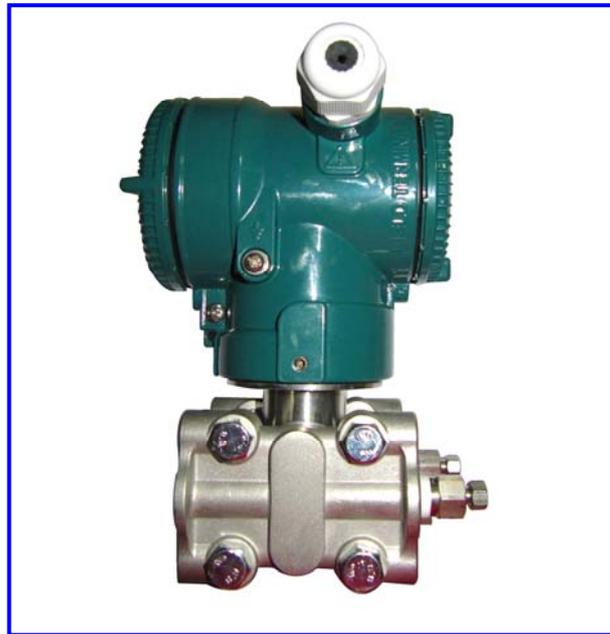


CY3052 高静压硅差压变送器

使用说明书



武汉超宇测控技术有限公司

目 录

一、工作原理	1
1、工作原理	1
二、技术规范	3
1、功能参数	3
2、技术参数	3
3、变送器外形尺寸	4
三、安装	4
1、概述	4
2、导压管	5
3、安装	6
4、接线	6
四、调试与维护	7
1、按键模式说明	7
2、调试	7
3、维护	13
五、选型	15

第一节 工作原理

1、工作原理

①测压过程：

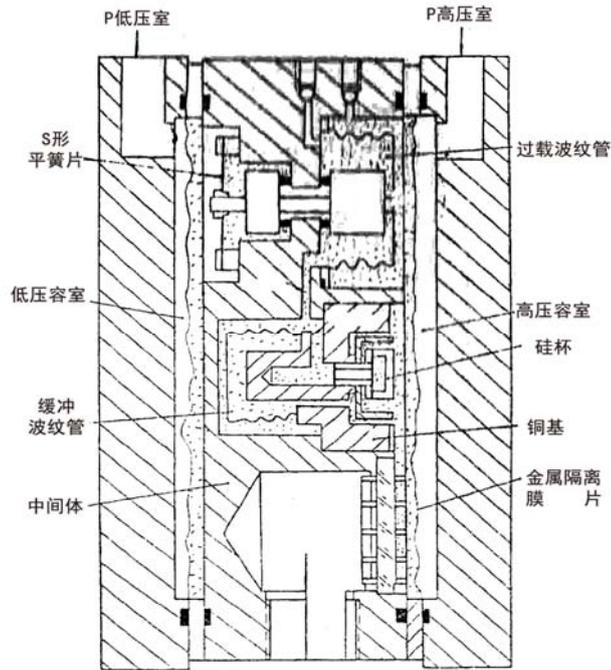
当被测介质的差压信号 ΔP 从正负输入管道分别进入高压容室和低压容室后，作用在金属膜片上，并通过硅油将此差压信号 ΔP 传递到硅杯传感器上，由于硅杯两面（外侧与内侧）的硅油压力不等，使得硅杯内侧的硅油，通过 0.3mm 的阻尼小孔，斜孔通道流向左方，并推动左边的金属膜片，向低压容室方产生一微小位移，从而使硅杯的底部发生微应变，致使扩散在硅片上的桥路电阻产生一个与 ΔP 成正比的电阻变化 ΔR ，由桥路转变为电信号，然后经电子放大器的转换放大作用，得到一个与此应变相应的 4-20mA 直流输出信号。

②缓冲过程：

在被测差压 ΔP 作用到硅杯的同时也作用到缓冲波纹管的内腔，使其变形，体积增加，引起缓冲波纹管外部硅油的压力升高，使阻尼小孔出口处流出的硅油受到阻尼，减轻了被测差压 ΔP 对硅杯的冲击，从而起到缓冲作用。

③过载保护过程：

当被测差压 ΔP 作用到硅杯的同时，也作用到过载波纹管，当 ΔP 大于 2 倍最大范围时，过载波纹管受到压缩，从而带动与之相连的阀芯左行，届时密封垫圈将堵死阀口，使硅油再不能流动，根据液体不压缩的原理，从而保护了硅杯及膜片在过载情况下，不致于损坏。



④A/D 转换:

A/D 转换电路采用 16 位低功耗集成电路。将解调器输出的模拟信号转换成数字信号，提供给微处理器作为输入信号。

⑤微处理器:

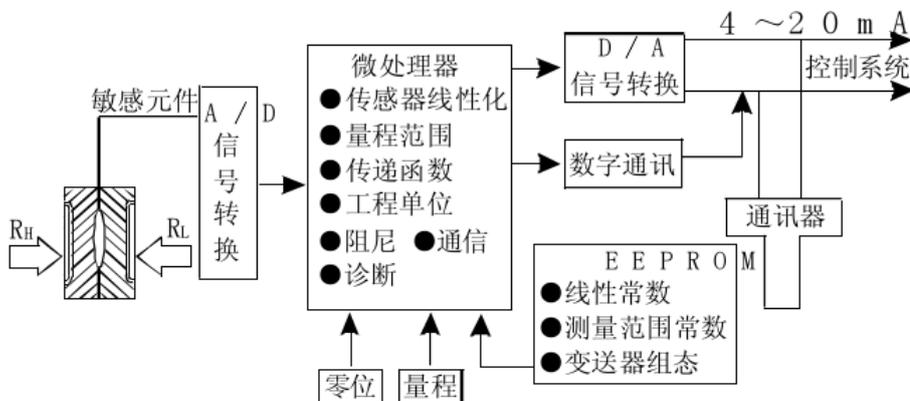
变送器的微处理器工作时,压力值被处理器所处理,并作为数字存储,以确保精密的修正和工程单位的转换,微处理器也能完成传感器的线性化、量程比、阻尼时间及其它功能设定。

⑥EEPROM 存储器:

EEPROM 存储所有的组态,特性化及数字微调的参数,存储器为非易失性,因此即使断电,所存储的数据仍能完好保持。

⑦D/A 转换:

D/A 转换将微处理器送来的经过校正的数字信号转换为 4~20mA 模拟信号并输出给回路。



工作原理方块图

第二节 技术规范

1、功能参数

使用介质：液体、气体和蒸汽；

测量范围：0-500Pa-1MPa；

输出信号：二线制 4~20mA 直流信号输出；

供电电源：供电电源为 12~45VDC，一般工作电源为 24VDC；

负载：电路板的最大负载电阻 R_L 为： $R_L = V_s - 12V / 0.023A$ 式中 R_L 为最大负载电阻 Ω , V_s 供电电源电压 V ；

液晶显示器：3 1/2 位，字高 13 mm，输出按百分数/电流显示或工程值显示；

量程和零位：通过就地按钮调整；

正负迁移：差压变送器：最大正迁移量为测量范围上限值（URL 以下同与测量量程之差；最大负迁移量为 URL；

绝缘电阻：电路板接地端与其它端之间的绝缘电阻不小于 100M Ω /250V；

温度范围：电子线路：-40~+85℃ 敏感元件（充硅油）-40~104℃（充惰性油腔滑调）0~+71℃；

储藏温度：-40~55℃；

启动时间：最大阻尼时间 < 2s；

容积吸取量：< 0.16cm³；

阻 尼：电气阻尼为 0 ~ 16s ，可按 0.1s 间隔调整

2、技术参数

（在无迁移、参比测试条件、灌充硅油和隔离膜片为 316 不锈钢情况下）

精 确 度：压力/差压变送器精度随量程的不同而改变，分别在 $\pm 0.1\%$ ~ $\pm 0.5\%$ 之间；

稳 定 性：六个月内不超过变送器精度；

温度影响：每变化 10℃ 小于 0.2%FS；

静压影响： 小于 $\pm 0.5\%$ FS；

振动影响：0.1%FS（10~55Hz,S=0.15 mm,在任何方向上）；

电源影响：小于输出量程 0.005%/V；

安装位置影响：当传感膜片不是垂直时，可能产生不大于 0.24KPa 的零位系统误差，但此误差可通过调整零位来消除，对量程无影响；

结构材料：压力容室、泄放阀、隔离膜片等与介质接触材质为 316 不锈钢，

电气外壳为低铜铝合金；

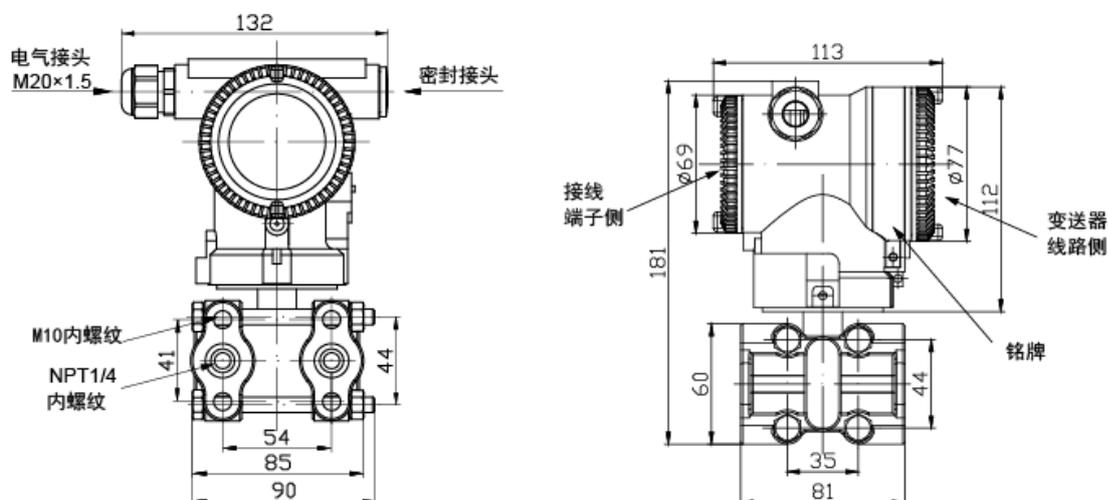
电气外壳表面聚氨基甲酸乙烯树脂烤漆；

导压连接：在压力容室上连接螺纹为 08-6 CB*56-83；

电气连接：变送器壳体有 2 个 M20×1.5 螺孔，用以连接电缆管,壳体内有接线端的测量螺丝,,用以测试；

重 量：约 4.9kg（不包括附件）。

3、变送器外形尺寸



第三节 安装

1、概述

智能差压变送器可以用来测量流量、液位和应用于其它要求精确测量差压的场合。

变送器和导压管安装的正确与否，直接影响其对压力测量的精确程度。因此，掌握变送器和导压管的正确安装是非常重要的。

由于工艺流程的需要，以及有时为了节约导压管材料等原因，变送器经常安装在工作条件较为恶劣的现场。为了尽可能减少变送器工作条件的恶劣程度，变送器应尽量安装在温度梯度和温度变化小，无冲击和振动的地方。

注意！

被测介质不容许结冰，否则将损伤传感元件隔离膜片，导致变送器损坏。

2、导压管

2.1 安装位置

变送器在工艺管道上的正确的安装位置，与被测介质有关。为了获得最佳的安装，应注意考虑下面的情况：

- 1) 防止变送器与腐蚀性或过热的被测介质相接触。
- 2) 要防止渣滓在导压管内沉积。
- 3) 导压管要尽可能短一些。
- 4) 两边导压管内的液柱压头应保持平衡。
- 5) 导压管应安装在温度梯度和温度波动小的地方。

测量液体压力时，取压口应开在流程管道的侧面，以避免渣滓的沉淀。同时变送器要安装在取压口的旁边或下面，以便气泡排入流程管道之内。

测量气体压力时，取压口应开在流程管道的顶端或侧面。并且变送器应装在流程管道的旁边或上面，以便积聚的液体容易流入流程管道之中。

使用压力容室装有泄放阀的变送器，取压口要开在流程管道的侧面。被测介质为液体时，变送器的泄放阀应装在上面，以便排出渗在被测介质中的气体。被测介质为气体时，变送器的泄放阀应装在下面，以便排放积聚的液体。压力容室转动 180°，就可使泄放阀位置从上面变到下面。

2.2 蒸汽的测量

测量蒸汽压力时，取压口开在流程管道的侧面，并且变送器安装在取压口的下面，以便冷凝液能充满在导压管内。

应当注意，在测量蒸汽或其它高温介质时，其温度不应超过变送器的使用极限温度。

被测介质为蒸汽时，导压管中要充满水，以防止蒸汽直接和变送器接触，因为变送器工

作时，其容积变化量是微不足道的，所以不需要安装冷凝罐。

2.3 减少误差

导压管使变压器和流程工艺管道连在一起，并使工艺管道上取压口处的压力传输到变送器。在压力传输过程中，可能引起误差的原因如下：

- 1) 泄漏；
- 2) 磨损损失（特别使用洁净剂时）；
- 3) 液体管道中有气体（引起压头误差）；
- 4) 气体管路中存积液体（引起压头误差）；
- 5) 两边导压管之间因温差引起的密度不同（引起压头误差）；

减少误差的方法如下：

- 1) 导压管应尽可能短些；
- 2) 当测量液体或蒸汽时，导压管应向上连到流程工艺管道，其斜度应不小于：1/12
- 3) 对于气体测量时，导压管应向下连接到流程工艺管道，其斜度应不小于：1/12
- 4) 液体导压管道的布设要避免中间出现高点，气体导压管的布设要避免中间出现低点；
- 5) 两导压管应保持相同的温度；
- 6) 为避免磨擦影响，导压管的口径应足够大；
- 7) 充满液体的导压管中应无气体存在；
- 8) 当使用隔离液时，两边导压管的液体要相同；

9) 采用洁净剂时，洁净剂连接处应靠近工艺管道取压口，洁净剂所经过的管路，其长度和口径应相同，应避免洁净剂通过变送器。

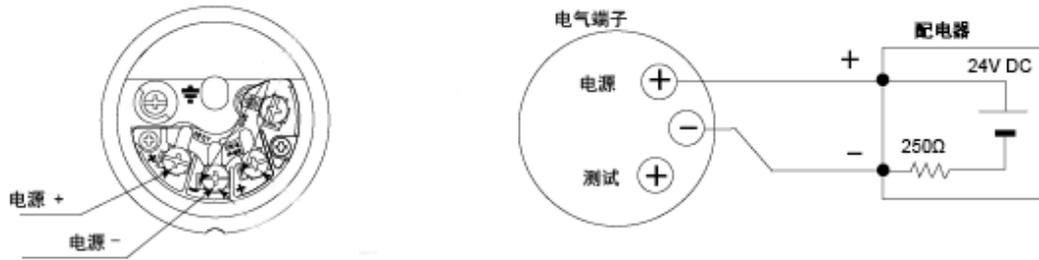
3、安装

变送器可以直接安装在测量点处，可以安装在墙上，或者使用安装板（变送器附件）夹拼在 2"（约 60mm）的管道上。

为了确保接头的密封，在安装时应按下面步骤操作：两只紧固螺栓应交替用扳手均匀拧紧，其最后拧紧力矩大约为 $40\text{N} \cdot \text{m}$ （29ft-lbs）切勿一次拧紧某一只螺栓。有时为了安装上的方便，变送器本体可在压力容室上转动。只要压力容室处于垂直面，则变送器本体的转动不会产生零位的变化。如果压力容室水平安装时（例如在垂直管道上测量流量时），必须消除由于导管高度不同而引起的液柱压头的影响，即重新调零位。

4、接线

信号端子设置在电气盒的一个独立舱内。在接线时，可拧下接线侧的表盖，即可接线，电源是通过信号线接到变送器的不需要另外接线。信号线,不要与其它电源线一起穿金属管或同放在一线槽中,也不要再在强电设备附近通过，如图。



变送器电气壳体上的穿线孔，应当密封或塞堵（用密封胶），避免电气壳内潮气积聚。如果穿线孔不密封，则安装变送器时，应使穿线孔朝下，以便容易排除液体。

信号线可以浮空或信号回路中任何一点接地变送器外壳可以接地。

变送器的最大输出电流不超过 20.8mADC。

第四节 调试与维护

变送器出厂时已经按用户要求完成了基本设置，安装环境和位置可能会产生零位偏差，用户可以通过仪表按键现场校准。

1、 按键模式说明

- Z键用于进入提示数据设置界面和移位；
- S键用于进入数据设置界面、增加数字和数据保存；
- M键用于数据保存，任何时候都可以按下“M”键，保存当前的设置数据。

2、 调试

现场使用按键组态时，LCD 左下角“88”字符用于表示当前设置变量类型，也就是当前按键所执行的设置功能。其对应关系为：

左下角“88”字符显示	设置变量
0或空	正常显示

1	输入操作码（可以直接输入和下面功能对应的数字，以直接进行相应功能的设置）
2	设置单位
3	设置量程下限
4	设置量程上限
5	设置阻尼
6	主变量调零
7	零点迁移与量程迁移 [调零和调满]
8	输出特性【设置线性输出、或者开方输出】

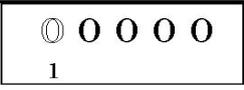
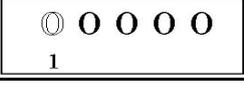
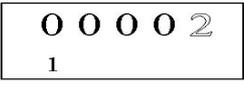
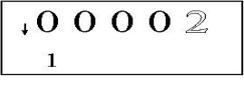
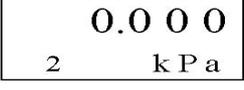
注：通过输入各个功能对应的操作码，可以快速进入对应功能。

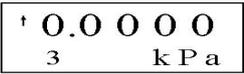
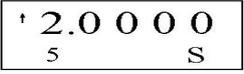
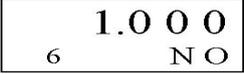
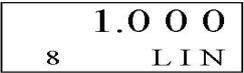
- 例如输入“5”，直接进入设置阻尼功能。
- 例如输入“8”，直接进入设置输出特性。

2.1 操作码输入方法

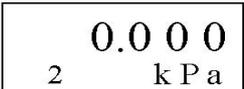
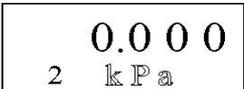
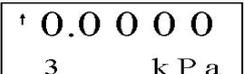
图例说明：

- 1) 均以当前采集值1 kPa，量程为0~100kPa为例。
- 2) 空心显示的数字、字母、符号，表示当前是闪烁显示。

在实时正常显示状态，按下Z键进入组态数据设置状态。此时左下角显示“1”。同时数字区第1个“0”开始闪烁。	
按下Z键，依次向右移动闪烁位，直到最后一个“0”开始闪烁。	
按下S键，最后一位数字开始从0增加。这是输入的数字就是操作码，根据输入的操作码不同，将进入不同的功能。以进入设置主变量单位为例，进行说明： 3) 等到增加到“2”时，按下“Z”键，此时左下方有一个箭头开始闪烁。 4) 此时按下“S”键，则进入“设置单位”菜单，此时左下角显示“2”。同时下方显示当前的单位。 说明：如果是3按键，则在显示“00002”时，直接按下“M”键，就可以进入“设置单位”。	  

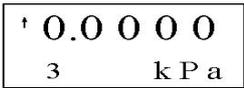
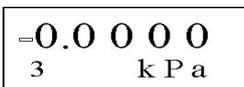
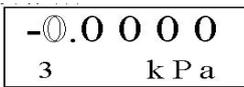
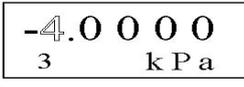
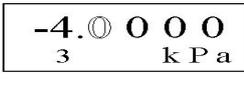
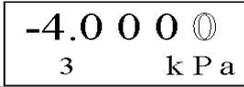
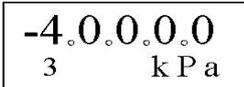
<p>如果输入操作码不同，则进入相应的菜单，例如：</p> <p>输入“3”，进入设置量程下限。</p> <p>输入“5”，进入设置阻尼。</p> <p>输入“6”，进入调零。</p> <p>输入“8”，进入设置输出特性。</p>	<p>设置量程下限</p>  <p>设置阻尼</p>  <p>调零</p>  <p>设置输出（假设当前线性输出）</p> 
---	---

2.2 设置单位

<p>输入操作码“2”后，进入“设置单位”功能，如右图所示。</p> <p>如果不需要设置单位，按下“Z”键，直接进入“设置量程下限”功能。</p> <p>如果需要设置单位，按下“S”键，进入设置单位功能，此时右下角显示的单位开始闪烁，表示可以设置新的单位。</p>	<p>设置单位初始界面</p>  <p>进入设置单位界面</p> 
<p>按下“S”键，则依次切换量程单位。</p> <p>切换顺序：</p> <p>InH20、InHg、ftH20、mmH20、mmHg、PSI、bar、mbar、g/cm2、Kg/cm2、pa、kPa、TORR、ATM、MPA、InH20@4℃、mH20@4℃、mH20、mHg、SPecial（特殊单位、具体字符通过HART Config Tool的高级功能进行设置）、m、cm、mm。</p>	
<p>切换到需要的单位后，按下“Z”键，则将当前显示的单位设置为量程单位，并自动进入“设置量程下限”功能界面。</p>	<p>设置量程下限</p> 

2.3 设置量程下限

假设原来的量程下限为0，新输入的量程下限为-40kPa。

<p>在输入操作码时，直接输入“3”，或者在设置“量程单位”后，都进入“设置量程下限”界面，如右所示：</p>	<p>设置量程下限界面</p> 
<p>如果不需要设置新的量程下限，按下“Z”键，直接进入“设置量程上限”功能。</p> <p>按下“S”键，进入设置量程下限功能，此时左下角显示的箭头开始闪烁，表示已经进入设置。</p>	<p>设置量程下限界面</p>  <p>开始设置量程下限界面</p> 
<p>此时按下“S”键，将在“↑”和“—”之间切换。如果显示“—”，表示将输入的是负数（小于0的数据，例如需要输入-40kPa）。</p>	<p>设置负数界面</p> 
<p>此时按下“Z”键，第1个“0”开始闪烁，表示可以输入新的数据。</p>	<p>设置最高位界面</p> 
<p>此时连续按下“S”键，直到最高位显示“4”。</p>	<p>设置最高位界面</p> 
<p>按下“Z”键，第2个“0”开始闪烁，表示可以输入数据。如果需要修改，则按“S”键输入新的数据。</p>	<p>设置第2位界面</p> 
<p>继续按“Z”键，数字从第2到第5位依次闪烁。可以输入需要的数据。</p>	<p>设置第5位界面</p> 
<p>再次按下“Z”键，小数点全部闪烁，表示可以输入小数点位置。</p>	<p>设置小数点位置界面</p> 

<p>按下“S”键，则最高位的小数点开始闪烁，表示当前设置的小数点位置。</p> <p>继续按“S”键，小数点位置向右移动。到达期望的位置后，按下“Z”键，结束小数点的设置。</p> <p>此时左小角的下箭头开始闪烁，表示此时可以按下“S”键，完成当前的数据输入。</p>	<p>小数点在最高位</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">-4.0000 3 kPa</div> <p>小数点在期望位置</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">-40.0000 3 kPa</div> <p>小数点设置完成</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">↓ 40.0000 3 kPa</div>
<p>按下“S”键，或者按下“M”键，完成数据输入。并自动转到设置量程上限界面。</p>	<p>设置量程上限</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">↑ 1000.00 4 kPa</div>

2.4 设置量程上限

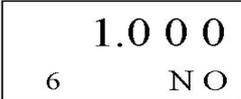
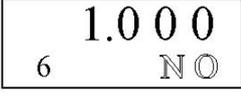
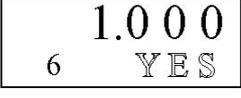
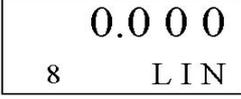
<p>在设置“量程下限”后，自动进入“设置量程上限”界面，如右所示：</p>	<p>设置量程上限</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">↑ 1000.00 4 kPa</div>
<p>设置量程上限的方法和设置量程下限完全相同，参见“设置量程下限”的方法。</p>	

2.5 设置阻尼

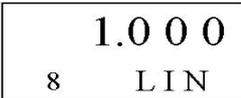
<p>在设置“量程上限”后，自动进入“设置阻尼”界面，如右所示：</p>	<p>设置阻尼</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">↑ 2.0000 5 S</div>
<p>设置阻尼的方法和设置量程下限完全相同，参见“设置量程下限”的方法。</p>	
<p>特别说明：如果输入阻尼值为“05678”，则自动进行“恢复出厂设置”操作。【需要在出厂前执行“数据备份”操作】</p> <p>注意：小数点位置必须置到8后面！</p>	<p>恢复出厂设置</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">↑ 05678 5 S</div>

2.6 主变量调零（清零）功能

<p>进入方法：</p> <p>1. 在设置“阻尼”之后；</p>	<p>调零</p>
-----------------------------------	-----------

<p>2. 在输入操作码界面，输入操作码“6”之后；</p> <p>3. 或者同时按下“M”+“Z”键，并保持5秒。</p> <p>进入“设置阻尼”界面，如右所示：左下角的功能码显示“6”，中间显示当前的主变量值，下方区域显示“YES”或者“NO”。</p>	
<p>按下“S”键，“NO”闪烁显示，表明已经进入调零功能，但是当前选择为“不调整”。</p> <p>按下“S”键，切换为“YES”闪烁显示，表明当前选择为“调整”。</p>	<p>调零界面，不允许调零</p>  <p>调零界面，允许调零</p> 
<p>此时按下“Z”键，则执行“调零”功能，当前压力值将被调整为“0”。</p> <p>如果在闪烁显示“NO”时，按下“Z”键，则不执行“调零”功能，直接退出。</p> <p>退出“调零”功能后，进入“设置输出特性”界面。</p>	<p>设置输出（假设当前线性输出）</p> 

2.7 设置输出特性

<p>进入方法：</p> <p>1. 在设置“阻尼”之后；</p> <p>2. 在输入操作码界面，输入操作码“8”之后；</p> <p>进入“设置输出特性”界面，如右所示：左下角的功能码显示“8”，中间显示当前的主变量值，下方区域显示“LIN”（表示线性输出）或者“SQRT”（表示开平方输出）。</p> <p>图示表示当前是线性输出。</p>	<p>设置输出特性（当前为线性输出）</p> 
<p>按下“S”键，“LIN”闪烁显示，表明已经可以重新设置输出特性。</p> <p>按下“S”键，切换为“SQRT”闪烁显示，表明当前选择为“开平方输出”。</p>	<p>设置输出特性（当前选择线性输出）</p>  <p>设置输出特性（当前选择开方输出）</p>

	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p style="margin: 0;">1.000</p> <p style="margin: 0;">8 S Q R T</p> </div>
<p>选择好合适的输出特性后，按下“Z”键，则保存当前的设置：“LIN”（线性输出）或者“SQRT”（开平方输出）。</p> <p>执行完成后，自动进入到“结束设置”功能界面，如右所示：左下角显示功能代码“0”。此时可以按下“Z”，直接进入“设置单位界面”，继续从量程单位开始设置【无需再次输入操作码】。如果没有任何按键按下，则在10秒后自动退出按键设置功能。</p>	<p>设置输出特性（当前为线性输出）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p style="margin: 0;">1.000</p> <p style="margin: 0;">0</p> </div>

2.8 零点迁移与量程迁移 [调零和调满]

<p>进入方法：同时按下“Z”键和“S”键，并保持5秒以上；</p> <p>进入“零点和量程迁移”界面，如右所示：左下角的功能码显示“7”，表示可以进行调零和调满操作。</p> <p>按下“Z“，进行“零点迁移”，即“调零”操作：当前的压力设置为量程下限，变送器输出调整为4mA。</p> <p>按下“S“，进行“量程迁移”，即“调满”操作：当前的压力设置为量程上限，变送器输出调整为20mA。</p> <p>设置过程中，如果2分钟内没有按键按下，则返回正常显示状态。</p>	<p>零点迁移和量程迁移界面</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p style="margin: 0;">1.000</p> <p style="margin: 0;">7</p> </div>
--	--

警告上、下限校正需在压力计上进行，否则仪表无法正常运行。

① 下限校准

正常显示时，长按“Z”键，屏幕上5个0依次闪烁（□□□□■），等最右位闪烁时松手，按“S”键，把数字改为00009，按“M”键进入，再按“S”键，屏幕上显示▲00009，按“M”键结束进入上限校准。

② 上限校准

屏幕显示00010时，加压到满量程，按“S”键屏幕上显示▲00010，按“M”键结束，再按“M”键退出。

3、 维护

- (1) 变送器每运行一定周期，应对其基本性能作一次检查。
- (2) 连接变送器的导压管和隔离液应分期检查或清洗。

(3) 变送器的正、负压力容室也应定期进行吹洗，以免脏物堵塞影响性能。

(4) 为了防止受到外部气候的影响，装放大器和接线端子的外壳采用“O”形圈密封，在打开盒盖时应观察“O”形圈的脆性和硬度，如果失去了弹性应及时更换，在重新安装盒盖前，在“O”形圈上涂以硅脂，然后拧紧。

第五节 选型

CY 3052智能硅差压变送器型号及规格代号表

CY 3052DP	硅差压变送器						
	代号	量 程 范 围					
	1	0-0.1~1kPa					
	2	0-0.2~6kPa					
	3	0-0.4~40kPa					
	4	0-2.5~250kPa					
	5	0-0.01~ 1MPa					
		代 号	输 出				
		S	标准智能型（输出：4~20mA 带 HART 总线协议）				
			代 号	结 构 材 料			
			法兰接头	排气/排液阀	隔离膜片	灌注液体	
			22	316 不锈钢	316 不锈钢	316L 不锈钢	硅油
			23	316 不锈钢	316 不锈钢	哈氏合金 C	氟油
				代 号	静压和单向超负荷极限 MPa		
				A	4		
				B	32		
					代 号	精 度	
					Q1	0.5%FS	
					Q2	0.25%FS	
					Q3	0.1%FS	
CY 3052DP	5	S	22	B	Q1		

 武汉超宇测控技术有限公司

地址：武汉市洪山区光谷大道国际企
业中心三期鼎业楼 C 座 2 楼

电话：027-67845035

传真：027-67845036

邮编：430074

网址：<http://www.whchyu.com>

邮箱：cyxbc@126.com