

专注品质
服务用户



产品使用说明书

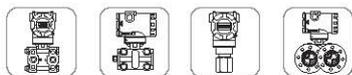
压力变送器 单法兰变送器
差压变送器 双法兰变送器
液位变送器 在线密度计

提示：产品安装使用前，请认真阅读此手册，以便正确使用！



目 录

一、概述	1
二、外型、结构及尺寸	1
三、技术规范	2
四、工作现场安装及测量	4
五、机械安装及测量	5
六、按键说明	12
七、在线密度计安装注意事项	16
八、安装指南	17
九、在线密度计调试说明	20
十、在线密度计常见故障排除	20



一、变送器概述

我司全隔离智/单晶硅式智能压力/差压变送器，统称为智能变送器。全隔离智能压力/差压变送器是我公司借鉴国外先进经验，应用全隔离电路技术研发设计的带 HART 通信协议的全隔离智能现场测量仪表。

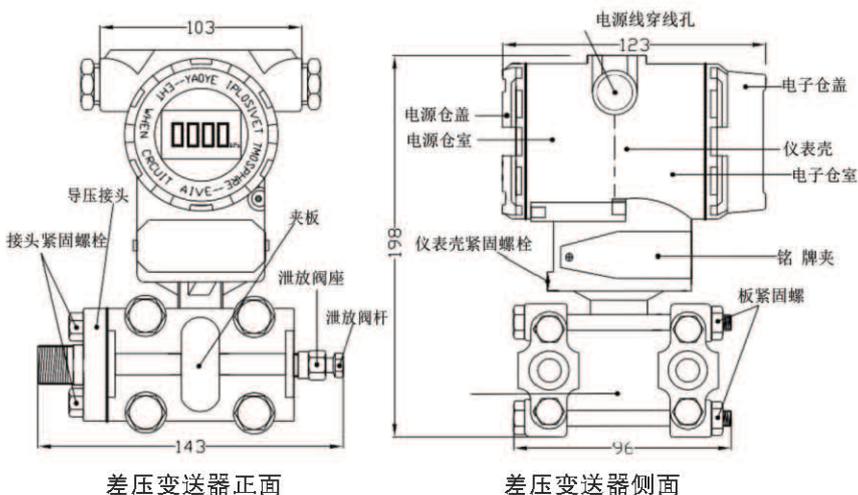
智能变送器由于采用了全隔离电路技术设计，对电源和传感器信号进行隔离处理，提高了整机的稳定性和抗干扰能力。特别是对工作现场中的变频器 and 电动机等设备产生的各种频率的强干扰信号具有极强的抗干扰能力，在抗高频干扰信号方面优于国内外同类产品。

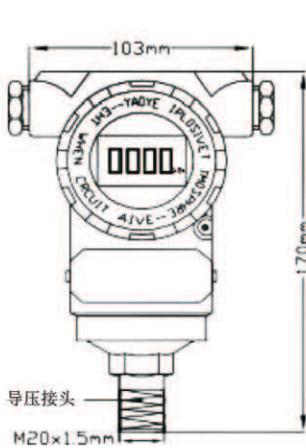
智能变送器还具有参数资料备份与恢复功能。当数据资料被错误修改或损坏时，可通过三个按键在线恢复被修改或损坏的数据资料。

智能型变送器增设了编码电位器，无需打开变送器表盖，在仪表壳体外旋转编码电位器旋扭，即可调整零位压力。现场使用方便灵活，使用效率大为提高。智能变送器的按键功能均可由通信软件或我公司生产的手操器实现。

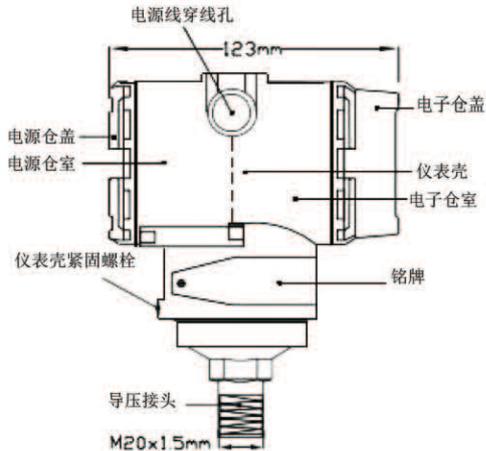
二、变送器外型、结构及尺寸

变送器主要由压力/差压传感器（简称为 δ 室）、夹板又称压力容室、导压接头、紧固螺栓、泄放阀、仪表壳和电子组件等组成。





差压变送器正面



差压变送器侧面

三、变送器技术规范

3.1 功能参数

使用范围：液体、气体和蒸汽。

测量范围：见表 4-1。

信号输出：两线制 4~20mA 隔离直流信号叠加 HART 数字信号输出，可选择线性或开方输出，最大输出电流不超过 22mA。

供电电源：直流 12~45V；HART 通信时为：15.5~45V DC；
一般工作电压为：24V DC。

负载范围：HART 通信时，电源回路中的电阻 ≥ 250 欧，电源电压 ≥ 15.5 伏，见图 3-3。通信距离：连接导线线径大于 0.6mm，通信距离大约 1500 米。

显示器：智能 LCD 液晶 5 位半数字+背光（白色/绿色可选）显示；组合使用 LCD 液晶显示器上的 F1、F2 和 F3 按键，显示器可以循环或固定显示：kPa、mA、%、 $^{\circ}\text{C}$ 、mmH₂O、Mpa、Pa、mbar、atm、psi、Torr 工程量单位，可以实现不加压力修改测量范围（无源迁移），设定固定电流输出，修改阻尼时间，设置线性、开方输出和备份与恢复数据资料等功能。

零位和量程迁移：测量范围的下限不低于最大测量范围的下限值，上限不超过最大测量范围的上限值，即工作量程不超过传感器的极限值，零位和量程可设置在 4~20mA 的任何对应点。

零压力微调：参照按键说明步骤。

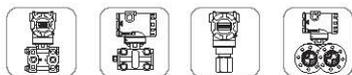
阻尼值：电子阻尼可调范围 0~32 秒。放大倍数：根据需要，在 1~128 倍范围内可调。



- 故障报警:** 自诊断程序检测出故障时, 模拟输出高于 20.8mA 或低于 3.9mA。
- 恢复数据资料:** 当数据资料被损坏时, 可通过三按键现场恢复被损坏的数据资料。
- 温度补偿:** 计算机采集温度数据送入变送器进行温度补偿。
- 温度指示:** 指示变送器工作的现场环境温度值。工作温度: $-40 \sim 85^{\circ}\text{C}$, 带 LCD 液晶显示器时: $-35 \sim 85^{\circ}\text{C}$ 。贮存温度: $-45 \sim 90^{\circ}\text{C}$ 。
- 安全防护:** AND 电路保护设计, 抗静电冲击、浪涌电流, 过载保护功能强大。

3.2 技术参数

- 基本误差:** $\pm 0.075\%$ 、 0.1% 、 0.2% 。
- 端基一致性误差:** $\pm 0.1\%$ 、 0.2% 、 0.3% 。
- 重复性误差:** 0.1% 、 0.2% 、 0.3% 。回差: 0.1% 、 0.2% 、 0.3% 。
- 稳定性:** 在量程范围内, 一年内不超过基本误差。
- 抗干扰特性:** 在电源和外壳加 1~100kHz、峰值 1~380VAC 变频干扰信号, 4~20mA 输出变化量 $< \pm 0.2\%$ 。
- 温度影响:** 对于 DP、GP 类, 量程范围代号 4~8, 误差 $< \pm 0.15\%/10^{\circ}\text{C}$, 最大量程限值; 其他类型和其他量程, 误差增加一倍。
- 恒流性能:** 变化量 $< 0.075\%$ 。
- 绝缘性能:** 电源对地电阻 $> 400\text{M}\Omega$ 。
- 响应时间:** 通电启动时, 响应时间 < 2 秒。
- 灵敏度:** 下限值及量程变化量 $< 0.01\%$ 。
- 电源电压变化:** 下限值及量程变化量 $< 0.02\%$ 。
- 稳态变化量:** 电源短时中断, 变化量 $< 0.02\%$ 。
- 过范围:** 下限值及量程变化量 $< 0.05\%$ 。
- 静压误差:** DP 类, 对于 14MPa, 下限值变化量 $< \pm 0.3\%$;
HP 类, 对于 32MPa, 下限值变化量 $< \pm 0.5\%$ 。
- 外磁场影响:** 处在 400A/m (均方根)磁场中, 变化量 $< 0.05\%$ 。
- 机械振动:** 振动频率: 50Hz, 全振幅: 0.2mm, 历时 2 小时振动, 残余下限值及量程变化量 $< 0.075\%$ 。
- 安装位置影响:** 当传感器中心测量膜片不是垂直时, 可能产生不大于 0.24kPa 的零位系统误差, 但此误差可以通过调整零压力微调来消除, 对量程无影响。
- 结构材料:** 压力容器、接头、泄放阀、隔离膜片等与介质接触的零件材料, 详见《YAOYE 系列隔离智能型压力/差压变送器选型样本》。
- 导压连接:** 压力容器上连接孔为 1/4-18NPT, 引压接头上的连接孔为 1/2-14NPT, 其中心距离可以通过调整连接头改变。
- 电气连接:** 变送器壳体有两个 M20 \times 1.5 螺孔, 用以连接电缆导管。壳体内有接线端和测试垫片, 如与通信器连接时, 可固定在测试垫片上。
- 容积吸取量:** $< 0.16\text{cm}^3$



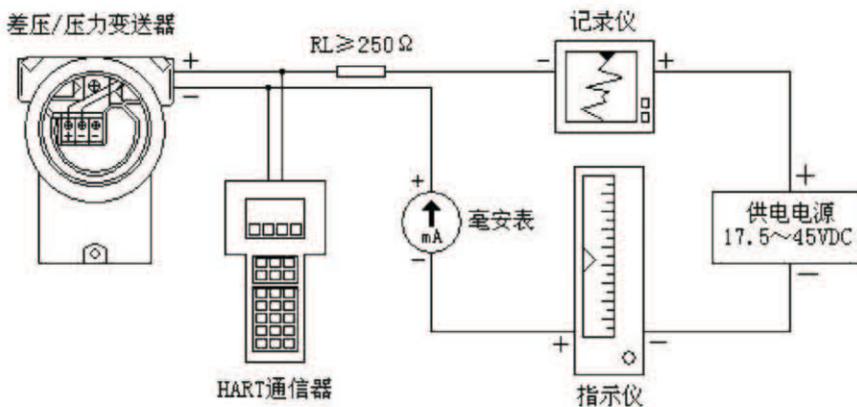
四、变送器工作现场安装及测量

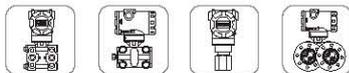
4.1 电气安装

如下图所示：供电电源是通过信号线连接到变送器，电源和信号共用一对电线，无需外加接线。电源接线端子分为正、负端子，设置在仪表壳的电源仓室内。接线时，拧下电源仓盖，经电源线穿线孔（见图 2-1、2-2）按正、负极将电源信号线连接在正、负接线端子上。

电源信号线可用双绞线，在电磁干扰较为严重的现场，建议使用屏蔽线，并良好接地。电源信号线的截面积应为 $0.5 \leq S \leq 2.5 \text{ mm}^2$ ，不能与其它电源线一起穿在同一金属管中或放在同一线槽内，也不应通过强电设备附近。

仪表壳上的穿线孔，用密封塞（螺栓为 $M20 \times 1.5$ ）密封，以避免仪表壳的电源仓室内潮气积聚。如果电源线穿线孔不密封，应使穿线孔朝下，以便排出液体。





五、变送器机械安装及测量

5.1 安装型式及注意事项

变送器可以安装在测量点处，也可以安装在墙壁上或使用安装支架（变送器附件）夹拼在2"（直径约50~60mm）的管道上。变送器的安装型式主要有：弯支架管装、弯支架板装、平支架管装和平支架板装四种。如图5-2a、5-2b、5-2c、5-2d所示：（供用户选择）

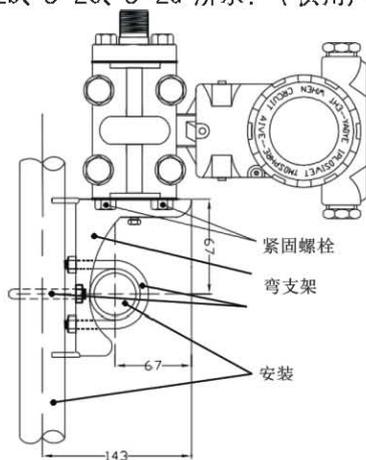


图5-2a弯支架管装

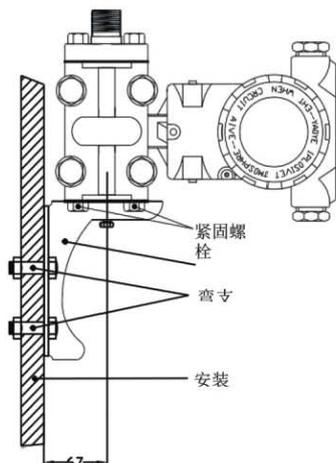


图5-2b弯支架板装

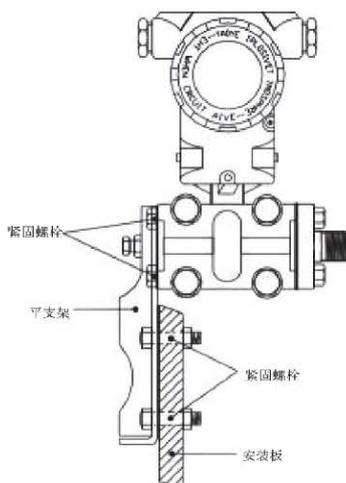


图5-2c平支架管装

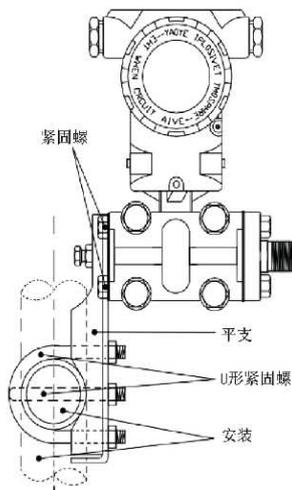
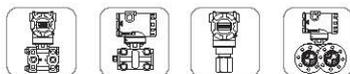


图5-2d平支架板装



变送器的压力容室上的导压连接孔为 NPT1/4 螺纹孔，接头上的导压连接孔为 NPT1/2 锥管螺丝或平管螺丝。

为确保接头的密封性，在安装导压连接时，紧固螺栓应交替用扳手均匀拧紧，最大拧紧力矩约为： $40\text{N} \cdot \text{m}$ ，不能一次性拧紧某一只螺栓。为了方便安装，可转动变送器本体，只要压力容室处于垂直位置，则不会产生零位变化。如果压力容室水平安装时（例如在垂直管道上测量流量时），必须消除因导压管高度不同而引起的液柱压力的影响，通过变送器上的按键、编码器旋钮或 HART 通信软件或以手操器重新调整零位，进行“零压力微调”。

变送器和导压管安装的位置正确与否，将直接影响其对压力、差压的测量精确程度。因此，正确掌握变送器和导压管的安装非常重要。由于工艺流程的需要或为节省导压管材料等原因，变送器经常安装在工作条件较为恶劣的现场。为减少工作条件的恶劣程度，应尽量安装在温度梯度和温度波动较小、无冲击和振动的地方。

变送器在工艺管道上的安装位置是否正确，与被测介质有关。为获得最佳安装效果，达到良好的工作状态，安装时应充分注意下列情况：

- ① 防止变送器与腐蚀性或过热的被测介质接触；
- ② 防止渣滓在导压管内沉积；
- ③ 导压管要尽可能短；
- ④ 两边导压管内的液柱压力应保持平衡；
- ⑤ 导压管应安装在温度梯度和温度波动较小的地方。对于带远传法兰的变送器的安装，应考虑到变送器和远传法兰之间的应用关系，以保证最佳安装性能。具体措施如下：

① 毛细管越短越好；

② 安装带一个远传法兰的变送器，测量容器液位时，应使变送器与流程接头及法兰保持同一水平或低于取压口及法兰（见图5-3）。用带两个远传法兰，并且法兰安装在不同高度的变送器，变送器应安装在两法兰与取压口之间的中点或中点以下（见图5-4）。

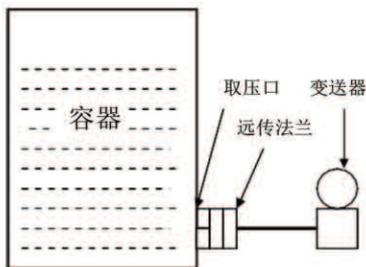


图5-3带单法兰变送器安装

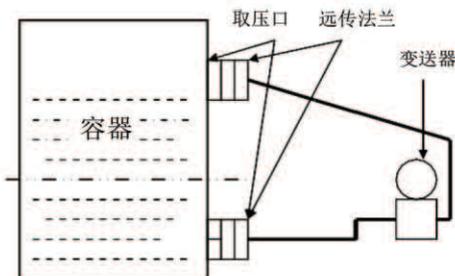
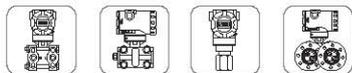


图5-4带双法兰变送器安装



- ③ 安装在现场的远传法兰和毛细管应避免阳光直接照射；
- ④ 带两个远传法兰的变送器，应尽量使两者的毛细管长度相同。

5.2 引起误差的原因及解决方法

导压管使变送器和流程工艺管道连接在一起，并把流程管道上取压口处的压力传输到变送器内，在压力传输的过程中，可能引起误差的原因如下：

- ① 泄漏；
- ② 磨损损失（特别是使用洁净剂时）；
- ③ 液体管道中有气体，引起压力误差；
- ④ 气体管道中存积液体，引起压力误差；
- ⑤ 两边导压管之间因温差而引起的密度不同，产生压力误差；减少误差的方法如下：

- ① 导压管尽可能短；
- ② 测量液体或蒸汽时，导压管应尽量向上连接到流程管道上，其斜度不应小于 1/12；
- ③ 测量气体时，导压管应尽量向下连接到流程管道上，其斜度不应小于 1/12；
- ④ 液体导压管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 为避免摩擦影响，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，两边导压管中的液体要相同；
- ⑨ 采用洁净剂时，洁净剂管连接处应靠近工艺流程管道取压口，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。

5.3 测量液体

如图 5-5 所示：测量液体时，取压口应开在流程管道的侧面，以避免渣滓沉积。同时变送器要安装在取压口的旁边或下方，以便气泡排入流程管道内。压力容室装有泄放阀的变送器，泄放阀的泄放口应朝上放，以便排出被测介质中的气体。

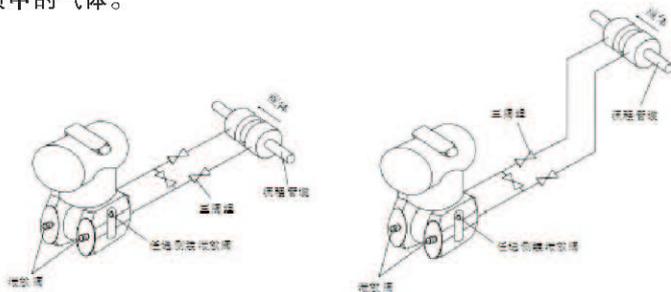
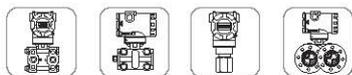


图5-5 测量液体



5.4 测量气体

如图 5-6 所示：测量气体时，取压口应开在流程管道的侧面或顶端，并且变送器应安装在流程管道的旁边或上方，以便积聚的液体容易流入流程管道中。压力容室装有泄放阀的变送器，泄放阀的泄放口应朝下放，以便排放被测介质中积聚的液体。

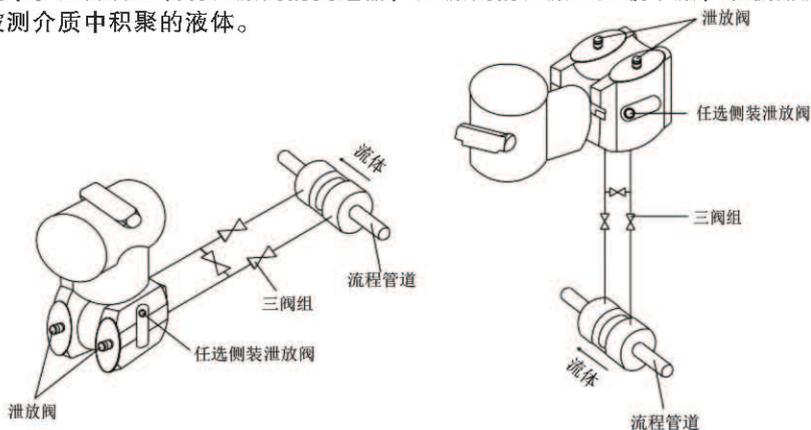


图5-6 测量气体

5.5 测量蒸汽

如图 5-7 所示：测量蒸汽时，取压口应开在流程管道的侧面，变送器应安装在取压口的下方，以便冷凝液能够充满在导压管内。

测量蒸汽时，导压管中要充满水，以防止蒸汽直接与变送器接触。变送器工作时，其容积变化量很微小，所以不需要安装冷凝罐。

注意，在测量蒸汽或其它高温介质时，变送器所承受的温度不应超过其使用的极限温度。

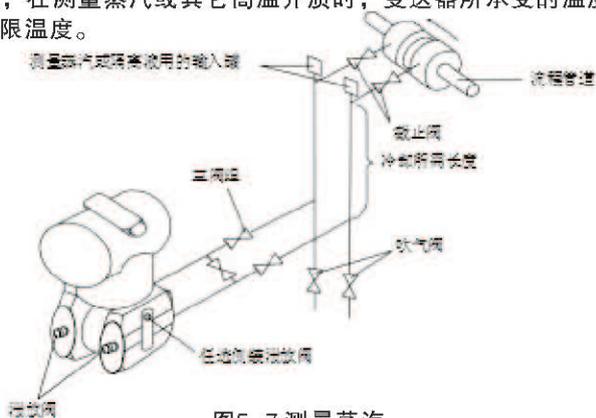
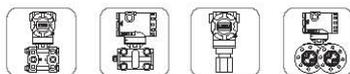


图5-7 测量蒸汽



5.6 测量液位

用带远传法兰的变送器测量液位，测量一般粘性介质的液位，用平法兰。对粘性较大又容易沉淀和悬浮的介质，要使用插入法兰测量。安装时测量膜片必须深入容器内壁内部，至少应跟容器内壁相切。

(1) 测量开口容器液位

容器低端取压口处经法兰连接变送器的高压侧，而变送器的低压侧通大气。在容器的取压口处，变送器可能的安装连接方式有三种，确定变送器测量范围值的方法如下：

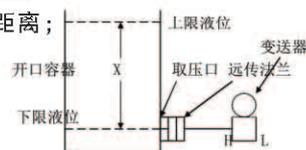
① 变送器跟取压口保持同一水平安装，下限液位与取压口水平时（见图5-8），该变送器的测量范围值如下确定：上限液位

x 为被测的上限液位到下限液位之间的垂直距离；

r 为被测液体的比重；

g 为重力加速度；

P_x 为液柱 x 所产生的压力。



测量范围值从0至 P_x ，由于： $P_x = x \cdot r \cdot g$ 图5-8 变送器与取压口水平
所以：变送器的测量范围值 = $0 \sim x \cdot r \cdot g$

例如：已知 $x = 6500\text{mm}$ ， $r = 1\text{g/cm}^3$ ， g ($1\text{mm H}_2\text{O} = 9.81\text{Pa}$)

得： $P_x = x \cdot r \cdot g = 6500 \times 1 \times 9.81 = 63.77\text{kPa}$

因此：该变送器的测量范围值为： $(0 \sim 63.77\text{kPa})$

② 变送器高于取压口，下限液位与取压口水平时（见图5-9），测量范围值如下确定：

x 为被测的上限液位到下限液位之间的垂直距离；

h 为取压口到变送器高压侧之间的垂直距离；

r 为被测液体的比重；

r_0 远传法兰内灌装液的比重；

g 为重力加速度；

P_x 为被测液柱 x 所产生的压力；

P_h 为灌装液柱 h 对变送器所产生的负压力。

P_h 至 $P_x + P_h$

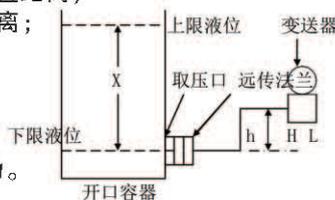


图5-9 变送器高于取压口

由于： $P_h = -h \cdot r_0 \cdot g$ ， $P_x = x \cdot r \cdot g$

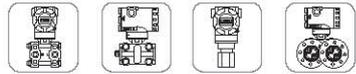
所以：变送器的测量范围值 = $-h \cdot r_0 \cdot g \sim g(x \cdot r - h \cdot r_0)$

例如：已知 $x = 6500\text{mm}$ ， $h = 500\text{mm}$ ， $r = 1\text{g/cm}^3$ ， $r_0 = 1.9\text{g/cm}^3$ ， g ($1\text{mm H}_2\text{O} = 9.81\text{Pa}$)

得： $P_x = x \cdot r \cdot g = 6500 \times 1 \times 9.81 = 63.77\text{kPa}$

$P_h = -h \cdot r_0 \cdot g = -500 \times 1.9 \times 9.81 = -9.32\text{kPa}$

因此：该变送器的测量范围值为： $(-9.32\text{kPa} \sim 54.45\text{kPa})$



③ 变送器低于取压口，下限液位与取压口水平时（见图5-10），测量范围值如下确定：

x 为被测的上限液位到下限液位之间的垂直距离；

h 为取压口到变送器高压侧之间的垂直距离；

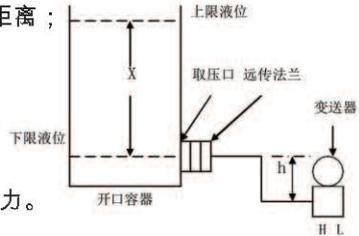
r 为被测液体的比重；

r_0 远传法兰内灌充液的比重；

g 为重力加速度；

P_x 为被测液柱 x 所产生的压力；

P_h 为灌充液柱 h 对变送器所产生的正压力。



测量范围值从 P_h 至 $P_x + P_h$

图5-10 变送器低于取压口

由于： $P_h = h \cdot r_0 \cdot g$ ， $P_x = x \cdot r \cdot g$

所以：变送器的测量范围值 = $h \cdot r_0 \cdot g \sim g(x \cdot r + h \cdot r_0)$

例如：已知 $x = 6500\text{mm}$ ， $h = 500\text{mm}$ ， $r = 1\text{g/cm}^3$ ， $r_0 = 1.9\text{g/cm}^3$ ， $g(1\text{mm H}_2\text{O} = 9.81\text{Pa})$

得： $P_x = x \cdot r \cdot g = 6500 \times 1 \times 9.81 = 63.77\text{ kPa}$ $P_h = h \cdot r_0 \cdot g = 500 \times 1.9 \times 9.81 = 9.32\text{ kPa}$

因此：该变送器的测量范围值为： $(9.32\text{ kPa} \sim 73.09\text{ kPa})$

④ 卫生型卡箍式压力变送器是专门为食品、医药领域设计的专用型产品，标准的50.5MM平膜压力接口可以通过卡箍和卫生管实现快速连接。卫生型卡箍式压力变送器在食品，制药，酿酒，发酵等行业普遍应用。主要分为：常规型，高温散热型，数字显示型。卫生型卡箍式压力变送器核心部分选用著名公司高精度、高稳定性扩散硅压力芯片，完全遵照医药食品行业的卫生级标准。通过高可靠性的放大电路，将被测介质的压力转换成4~20mADC标准信号。卫生型卡箍式压力变送器高质量的压力传感器、精湛的封装技术以及完善的装配工艺确保了该产品的高质量和优异性能。

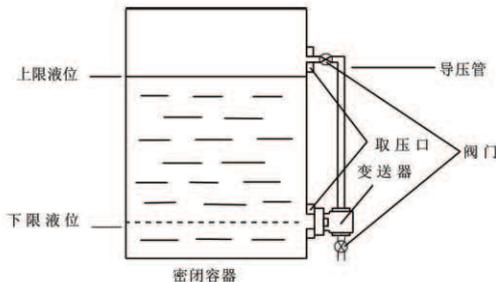
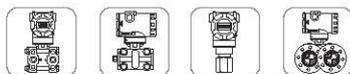


图 5-11 干导压连接法



如果密闭容器内液面上的气体不会冷凝，与变送器低压侧连接的导压管始终保持干燥时，这种情况下，变送器的安装连接称为干导压连接法，

使用干导压连接法时，测量范围值的确定方法与“测量开口容器液位”的方法相同。

② 双法兰连接法 如果密闭容器内液面上的气体会冷凝，用干导压连接法连接时，与变送器低压侧连接的导压管会逐渐积聚液体，引起测量误差。为消除这种误差，应在密闭容器的顶部和低部的取压口分别安装远传法兰，称为双法兰连接法，如图 5-12 所示；

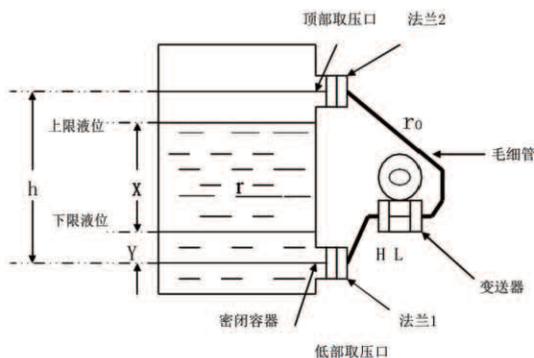


图 5-12 双法兰连接法

使用双法兰连接法在安装时，低压 (L) 侧应跟顶部取压口连接，高压 (H) 侧跟低部取压口连接，变送器安装在中间位置。这样变送器由于毛细管中的灌充液的高度而产生一个负差压，它的大小是由密闭容器的高、低部取压口的高度差和毛细管中的灌充液的比重决定的，与变送器的安装位置无关。如果这个负差压较小，可用调整零压力微调的方法来消除；如果负差压较大，在确定测量范围值时，应计算在其中，方法如下：

X 为被测液体的上限液位到下限液位之间的垂直距离；

Y 为下限液位到低部取压口之间的垂直距离；h 为高、低部取压口之间的高度差；

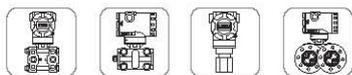
r 为被测液体的比重；r₀ 远传法兰内灌充液的比重；g 为重力加速度；以上为已知量，

P_x 为被测液柱 x 所产生的压力；P_y 为被测液柱 Y 所产生的压力；P_h 为毛细管中的灌充液产生

的压力；测量范围值从 P_y - P_h 至 P_x + P_y - P_h

由于：P_x = x · r · g，P_y = y · r · g，P_h = h · r₀ · g

所以：变送器的测量范围为 (P_y - P_h) ~ (P_x + P_y - P_h) = g(y · r - h · r₀) ~ g((x + y)r - h · r₀)



六、 按键说明

1、 零点及量程迁移

零点迁移：零点有源迁移是将当前压力设定为变送器的零点输出，对变送器施加零点压力，长按“Z”键5秒以上，仪表将交替显示当前压力值与零点输出电流值，如右图，菜单区显示“LSt”，通过“S”键和“Z”键选择需要进行的操作，提示符区相应显示：

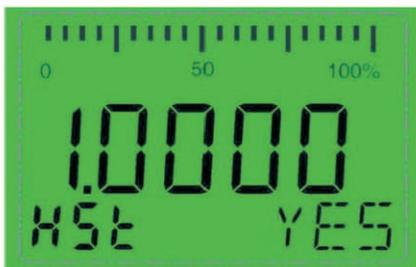


“NO” 不进行零点有源迁移；

“YES” 进行零点有源迁移；

若30秒内无任何按键操作，仪表将返回到测量模式。此功能禁止在生产过程中使用，适合在现场使用。

量程迁移：满点有源迁移是将当前压力设定为变送器的满点输出，对变送器施加满点压力，长按“S”键5秒以上，仪表将交替显示当前压力值与满点输出电流值，如右图，菜单区显示“HSt”，通过“S”键和“Z”键选择需要进行的操作，提示符区相应显示：



“NO” 不进行满点有源迁移；

“YES” 进行满点有源迁移；

若30秒内无任何按键操作，仪表将返回到测量模式。此功能禁止在生产过程中使用，适合在现场使用。

2、 参数设置

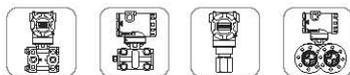
2-1 按键功能说明

功能键“M”

测量模式下短按为开，进入密码设置。

测量模式下长按5秒为进入主变量清零（即PV清零）。





设置模式下短按为使能参数修改，被修改参数闪烁，再次短按确认参数修改，被修改参数停止闪烁。

“S” 键

测量模式下短按为显示模式修改功能。

测量模式下长按5秒为进入满点迁移功能。

设置模式下为设置参数加一功能，长按时连续移位加一。

“Z” 键

测量模式下短按为显示模式修改功能。

测量模式下长按5秒为进入零点迁移功能。

设置模式下为设置参数移位与减一功能，长按时连续移位或减一。

2-2 参数说明

短按M键，显示屏显示“LOC”，再按Z键，显示屏显示数值并且光标闪烁。闪烁位为修改位，短按Z键该位数字减1但不进位。长按Z键2秒光标移位，短按S键该位数字加1但不进位。长按S键2秒光标移位。按上述操作方法修改此值输入密码，再按M键进入参数调整。各参数的意义如下：

高级用户菜单（密码：16）

FIL：滤波常数设定，可设范围(0~32)。

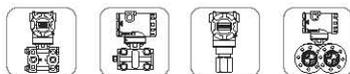
“0”--滤波低，提示符“LOW”，“10”--滤波中，提示符“Mid”，“20”--滤波高，提示符“Hlg”

滤波常数值设定越大，对干扰的抑制能力越强，但灵敏度会下降，生产标定时本菜单值默认为“1”为中等滤波效果，能适应大多数的应用场合。

bSL：变送量程下限设定，可设范围(-19999~99999),菜单提示符显示当前压力单位。

此功能可实现变送输出的零点无源迁移，其设定的压力值将对应到“SoL”零点电流菜单设定电流值，为了方便用户设定，此菜单中的小数点位置可通过按键进行设定，以便用户能快速设定需要的数值。变送器的变送最小量程可按传感器量程的3:1进行压缩，最大量程可按传感器量程的1:1进行设置，超出此范围将影响变送输出精度。

bSH：变送量程上限设定，可设范围(-19999~99999)，菜单提示符显示当前压力单位。此功能可实现变送输出的满点无源迁移，其设定的压力值将对应到“SoH”满点电流菜单设定电流值，为了方便用户设定，此菜单中的小数点位置可通过按键进行设定，以便用户能快速设定需要的数值。变送器的变送最小量程可按传感器量程的3:1进行压缩，最大量程可按传感器量程的1:1进行设置。超出此范围将影响变送输出精度。



SoL：零点电流微调，可设范围(00000~2000)

设定此菜单时，仪表将交替显示工厂设定的零点电流值与零点电流D/A微调值，同时变送器输出设定的电流值，当显示设定的零点输出电流值时菜单提示符显示“L-OUT”，显示零点电流D/A微调值时菜单提示符显示“L-D/A”，变送器使用过程中若输出的零点电流值存在误差时，可在变送器电源回路中串

接电流表，通过“S”和“Z”对零点电流值进行微调，电流微调范围约 $\pm 0.2\text{mA}$ 。

SoH：满点电流微调，可设范围(000000~20000)

设定此菜单时，仪表将交替显示工厂设定的满点电流值与满点电流D/A微调值，同时变送器输出设定的电流值，当显示设定的满点输出电流值时菜单提示符显示“H-OUT”，显示满点电流D/A微调值时菜单提示符显示“H-D/A”，变送器使用过程中若输出的满点电流值存在误差时，可在变送器电源回路中串接电流表，通过“S”和“Z”对满点电流值进行微调，电流微调范围约 $\pm 0.2\text{mA}$ 。

ZrO：零满屏蔽系数，可设范围(0.00~1.00)，菜单提示符“%”

此菜单设定值表示零点和满点的屏蔽范围，例如：菜单值设定为0.10时表示当变送器输出接近零点或满点加减变送量程的0.10%时，变送器输出会自动稳定在零点或满点上，不会出现因干扰而输出跳动的现象。

dAL：超量程报警开关,可设范围(0~1)

此设定值表示当压力值超出传感器量程上限的125%或低于量程下限的25%时显示会闪烁提示。

“0”一关闭报警功能，提示符“NO”

“1”一打开报警功能，提示符“YES”

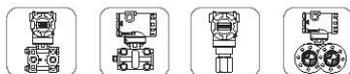
oFS：显示偏移值，可设范围(-19999~99999),菜单提示符显示当前的压力单位

通过对此菜单值的设定，可以对变送器显示与输出值进行偏移，此菜单出厂默认值为0，一般情况下无需对此菜单值进行设定。

COE：传感器灵敏度修正系数，可设范围(0.0001~1.9999),菜单提示符“GAIN”

在变送器使用过程中，若传感器的灵敏度发生改变时，可通过此菜单对其修正，在进行变送器的灵敏度修正前，应先通过主变量清零(PV清零)功能对变送器的零点误差进行修正，以保证灵敏度修正后变送的线性正常，此菜单默认值为“1.0000”。

例如：变送器标定范围为0.0000~20.000MPa，在变送使用一段时间后零点变为“0.0050MPa”，满点变为“20.160MPa”，此时的变送器零点和灵敏度都发生了变化，对其修正时应先使用主变量清零功能对其零点的误差进行清除，在主变量清零后变送器其零点为“0.0000MPa”，满点为“20.110MPa”，然后计算理论满点除以实际满点值对其灵敏度进行修正，即 $20.000\text{MPa}/20.110\text{MPa}=0.9945$ ，将传感器灵敏度修正系数修改为“0.9945”即可修正灵敏度变化。



rSt：恢复工厂数据，可设范围(0~1)

此菜单功能是将变送器的数据恢复到出厂状态，此功能只在退出设定并保存数据时有效。

“0” --关闭恢复工厂功能，提示符“NO”

“1” --打开恢复工厂功能，提示符“YES”

End：退出设定菜单,可设范围(0~1)

“0” --不保存设定值，并退出设定状态，提示符“NSAVE”

“1” --保存设定值，并退出设定状态，提示符“SAVE”

普通用户菜单 (密码：1)

Unt：用户单位设置，可设范围(0~8)，菜单提示符为设定的各个单位。

dot：显示精度设置，可设范围(0~4)，菜单提示符为当前小数位单位。合理设置小数位。

注：例如：变送器标定范围为0.0000~20.000MPa；则显示精度的设定范围为(0~3)，若显示精度设定值为4时，最大显示值将超出最大5位的显示范围

SHO：显示模式设定，可设范围(0~2)

“0” --显示主变量，提示符“-PV-”，“3” --显示主变量，提示符“-PV-mA”

“1” --显示电流，提示符“-mA-”，“4” --显示主变量，提示符“-PV-%”

“2” --显示百分比，提示符“-%-”，“5” --显示主变量，提示符“-mA-%”

ADR：默认值00

End：退出设定菜单,可设范围(0~1)

“0” --不保存设定值，并退出设定状态，提示符“NSAVE”

“1” --保存设定值，并退出设定状态，提示符“SAVE”

主变量清零

主变量清零即PV清零，是相对大气压下的零点，不是传感器量程的零点。

将变送器直接置于大气压下，长按“M”键5秒以上，即可进入主变量清

零功能，如右图，菜单区显示“P=0”，通过“S”键和“Z”键选择需要进行的操作，提示符区相应显示：

“NO” 不进行清零；

“YES” 进行清零；

若30秒内无任何按键操作，仪表将返回到测量模式。此功能禁止在生产过程中使用，适合在现场使用。





七、在线密度计安装注意事项

1、差压式密度计安装须知

由于工艺流程的需要，在线密度计经常安装在工作条件较为恶劣的现场，为了尽可能减少密度计工作条件的恶劣程度，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，无气泡。只有充分考虑现场特有条件，才能发挥其应有的精度指标。安装时注意以下事项：

1、产品必须竖直安装，与地面垂直度不大于5度（如安装不垂直，或本地重力加速度偏离标准重力加速度时，将产生偏差，后面将介绍如何消除因此而产生的偏差）。

2、侧面安装时法兰直管段要保证能够顺利装入。

3、打开电气盒的表盖后，重新安装时应拧紧以保证与密封O型圈紧密接触，如果不拧紧，湿气会进入电气盒内，影响电路正常工作。

4、密度计外壳必须有效接地。

5、安装位置尽量远离变频器或大功率电机，必要时采取隔离措施，使用屏蔽电源线。

6、安装好后，空管时调零，使密度值显示为 $0\text{g}/\text{cm}^3$ 。（注：必须调零，详细步骤见下页。）

7、直接式在线液体密度计传感器部分间距最少为200mm，直径为50mm，现场不能小于这些尺寸安装，如选择弯曲型密度计，请测量好可以伸进管内的法兰和长度尺寸。

8、现场液体必须保持没过两个测量传感器，法兰到第一个传感器的距离可选。

9、管道安装时需让液体从最下面传感器之下进入液体，或者从最上面传感器的上面进入液体，不要从中间进入液体。管道安装通液体时，管道阀门或者弯头部分至少留出30CM液体缓冲距离。

10、安装图红色法兰配对部分，为使用方提供安装，如需要配对法兰，请订货时说明。

11、配备电源为24V DC输出4-20mA信号如需接二次用表，需将24V“+”接到密度计后面“+”极，电流信号“+”接密度计“-”极，并在二次表上将24V“-”和电流信号端子“-”短接。

12、现场环境如果外部有腐蚀性液体，请做好防护措施。如果有雷击危险，请在周围做好引地装置。

13、如需拆卸做清洗时，拆装时请保证传感器膜片不受到碰撞及其它损坏。

2、音叉式密度计安装须知

由于工艺流程的需要，音叉密度计经常安装在工作条件较为恶劣的现场。为了尽可能减少密度计工作条件的恶劣程度，注意以下事项：

★音叉密度计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。

★被测介质不容许结冰，否则将损伤传感元件，导致音叉密度计损坏。

★防止与腐蚀性或过热的被测介质相接触。

★要防止渣滓在罐体内沉积。

★应轻拿轻放以防碰坏音叉密度计。

★禁止直接摔放仪器。

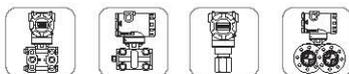
★禁止测量强腐蚀性液体。

★禁止仪器在额定压力以上工作。

★禁止压力测试超过指定测试压力。

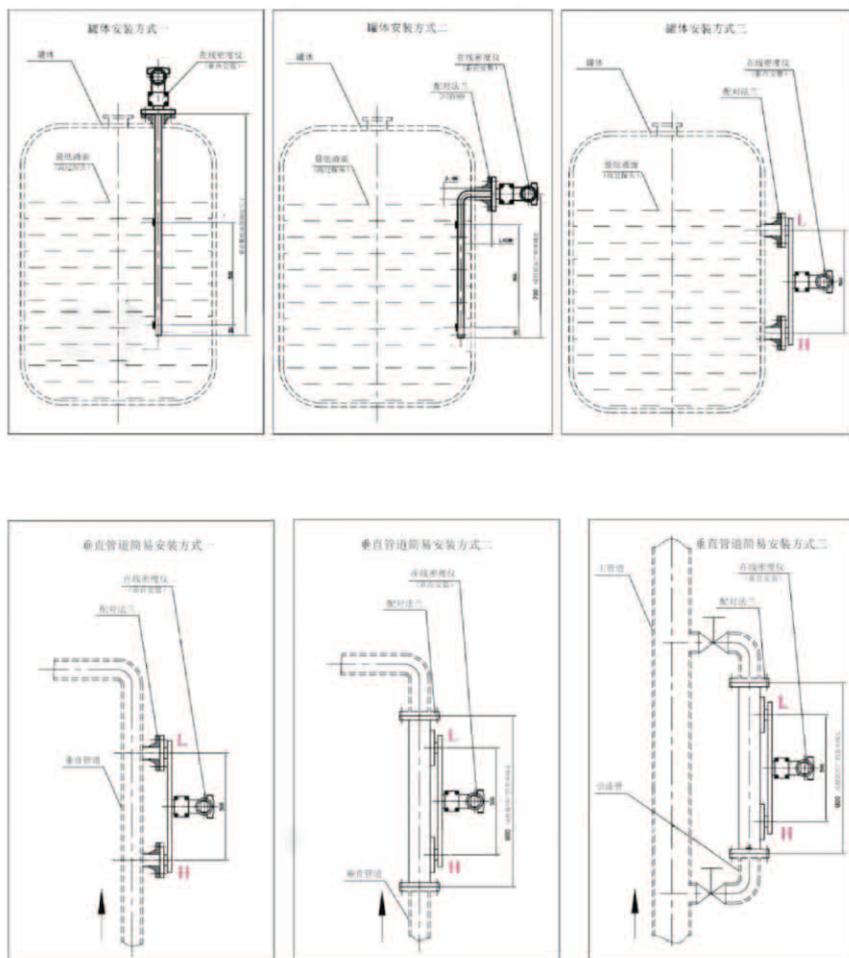
★须知仪器适用于所有防爆场合。

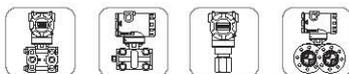
★须知禁止在音叉密度计安装时焊接管道。



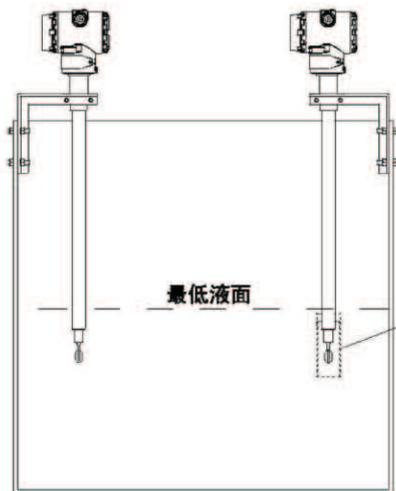
八、安装指南

4.1 差压式密度计安装图



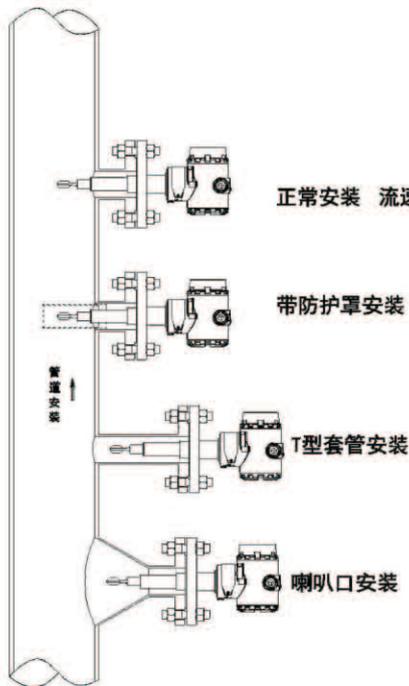


4.2 音叉式密度计安装指南 敞口罐安装



注：敞口池或开口罐安装时，采用支架固定，音叉叉体必须在最低液面以下才能测量，当敞口池或开口罐中有搅拌时，需要带防护罩，这种安装方式音叉插入杆较长，最长可做到4米。

有搅拌时带防护罩



正常安装 流速小于0.5m/s

带防护罩安装

T型套管安装

喇叭口安装

注：音叉密度计的叉体部分不是全封闭的。管壁或容器壁会对流体产生的边界效应加上测量介质本身的黏度效应，这些效应会对传感器的测量校准产生一定的影响。为了克服这些，针对不同的环境，我们总结设定了安装方式和管径，方便在相同条件下的选型。对于管道安装，流速为0.5m/s以内时，音叉叉体可直接伸入管道内；流速超过0.5m/s且无沉淀时，可用防护罩或T型套管安装，音叉叉体在防护罩或T型套管内；有沉淀时，采用喇叭口安装。任何时候，叉体开口方向应处于垂直方向，以避免沉淀物或气泡堆积在叉体上。



管道安装说明

为了保证密度计能够测量准确和显示稳定，被测介质流速不得大于 1m/s，安装密度计的位置尽量远离泵，距离最好大于 5m；当流速大于 1m/s 时，采用扩径安装，流速每增加 1m，安装密度计的管路直径扩大 1.5 倍，仪表前需有 $\geq 600\text{mm}$ 的直管段，仪表后需有 $\geq 300\text{mm}$ 的直管段，保证流体在流过叉体时处于层流状态。

安装标准	直流流动	T 型侧开(管径 2"或 3" 管路或焊接管路)	流体穿通容器
说明	叉体部分直接进入主流体	叉体缩入管路侧开部分避开主流体，缩入 25.4mm 开	叉体部分装入直流容器，是主流形成一个回流
流速	通过叉体的流速为 0.3-0.5m/s	主管路流速为 0.3-0.5m/s	10-30L/min
粘度范围	最大 2000cP	最大 500cP	最大 2000cP
介质温度	-10~120 °C	-10~120 °C	-10~120 °C
主管道尺寸	\geq 水平管道 100mm(4") \geq 垂直管道 150mm(6")	$\geq 50\text{mm}(2")$	无限制
优点	1、便于大管径安装 2、对净化溶液或不蜡化油类效果佳	1、便于大管径安装 2、对净化溶液或不蜡化油类效果佳	1、适用于各种管径主管路或罐体安装 2、对循环溶液和温度调节效果佳 3、响应快
缺点	1、低流速或不稳定流速 2、小管径	不适用于： 1、浑浊溶液或泥浆 2、低流速或不稳定流速 3、粘度有递变的溶液 4、小管径 5、温度效应显著的情况	1、需要为特殊的测量重新做系统设计经常冲洗管路



九、在线密度计调试说明

音叉式密度计出厂产品已经调试、校验就绪，正常情况不需要调试，可直接使用。

标准型差压密度计安装完成之后需要调零，具体调零步骤如下：

在实时正常显示状态，同时按下“M”+“Z”键，并保持5秒，直接进入主变量调零功能。此时面板左下角显示6，右下角显示NO，按两次S键，NO切换成YES，按两次M键，左下角显示0，调零成功，待自动恢复到主界面，即可。

非标软管型差压式密度计，需要现场标定，具体步骤如下：

1、安装完成之后调零，参照以上调零步骤！

2、标定下限，正常显示界面下，按住Z不放，直到最右边0闪烁，按S改成9，按M一次，左下角显示9，按一下S（注意不要多按），左边向上的箭头闪烁，按Z移位，S改数字，所有数字改成0，点按M，直到右下角显示0，此时空气中显示为0.000。

3、完成步骤2之后，打入已知密度值为 $1.000\text{g}/\text{cm}^3$ 的清水，使密度计上下膜片完全浸入水中。

4、标定上限，正常显示界面下，按住Z不放，直到最右边0闪烁，按S改成9，按M两次，左下角显示10，按一下S（注意不要多按），左边向上的箭头闪烁，按Z移位，S改数字，数字改成1.000，点按M，直到右下角显示0，完成上限标定，此时测清水密度为1.000。注：如按键错误，请断电重来。如按错后，继续操作，可能会导致数据全部抹掉，只能返厂维修。

十、在线密度计常见故障排除

在故障情况下，下述步骤可帮助找出问题原因。同时可帮助决定是否需拆下来修理。

1.无显示

检查电源是否接好；检查回路是否短路；电源正负极是否接反。6.2偏差变大 检查膜片侧是否因有气体，如有气体，松开排泄阀放掉气体。检查膜片侧是否有沉积物结晶；如果有沉积物或结晶，通过冲洗孔冲掉，如不能冲掉，将冲洗环拆下再清洗，清洗时注意不要损坏膜片。检查电压是否正常；如果变化是季节性的，则进行季节性调整。

2.输出不稳定

检查温度是否进入工作稳态；检机周围是否有变频器或大功率发动机，采取必要隔离措施；流体速度是否波动太大，待流体稳定后再测量；检查管道中流体是否满管及是否夹有气体；检查管道是否有强烈振动；检查电源电压是否波动太大；检查阻尼值是否设得太小，适当调整阻尼可增加稳定性（用手操器调节阻尼参数）。

尊敬的用戶，感謝您使用我公司產品，本使用手冊如有不祥之處，請與本公司技術服務或者就近代理商聯繫，產品出廠都經過嚴格質量管理，運輸途中如有意外損傷或其他未盡問題，煩請及時與我公司售後服務人員聯繫！