

WINTERS



We're There.



智能压力/差压变送器操作手册



目 录

一、工作原理

1、工作原理	1-1
2、快速采样计算的滤波方法	1-3

二、技术规范

1、功能参数	2-1
2、技术参数	2-2
3、变送器安装方式	2-3
4、变送器外形尺寸	2-6

三、标定

1、基本功能	3-1
2、特定功能	3-2
3、出厂设置备份与恢复	3-4

四、安装

1、概述	4-1
2、导压管	4-1
3、安装	4-4
4、接线	4-4
5、液位测量	4-5

五、维护

1、概述	5-1
2、拆卸步骤	5-1
3、故障检修	5-1

承蒙惠购本变送器不胜感激，敬请先祥阅本“使用说明”以便于准确使用。说明书内容如有变更将不另行通知，敬请谅解。

警 告

■ 请注意包装上的警告标志！

■ 禁止被测介质结冰，否则将损坏传感器！

■ 只有合格或经授权的人员才能从事变送器的安装、电气连接、使用和维护。合格人员指从事变送器或类似设备的装配、电气连接、使用和操作等有经验的人员，并持有从事这类工作的合格证书或持有电路、高压和腐蚀性介质的安全性工程标准操作维护装置或设备的培训、指导或授权书。

■ 持有按照安全工程标准，维护和使用安全系统的培训、指导证书。

■ 为了您的安全，我们提醒您注意：在电气连接时，只可使用绝缘强度符合要求的工具。

■ 此外，必须遵守有关电气安装施工和运行的相关安全规定。对于防爆变送器，应遵守与防爆有关的规程和推荐标准。本变送器能在高压和腐蚀性介质的场合下运行。如处理不当，可能会造成严重的人员伤害或材料损坏。变送器供其它国家使用时，必须遵守相关的国家规定。

第一节 工作原理

1. 工作原理

本节叙述智能电容压力/差压变送器的基本工作原理，图1-1所示的方块图是智能电容压力/差压变送器的工作原理。

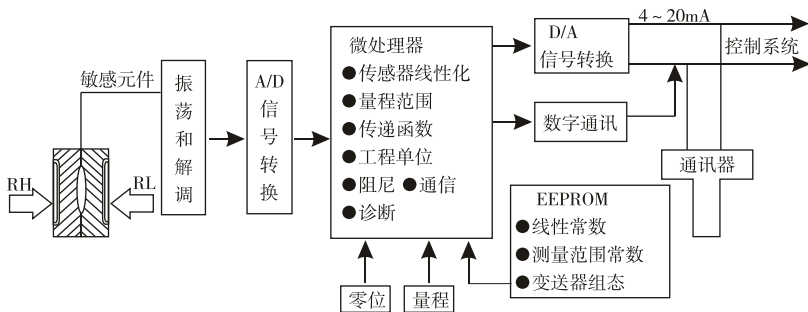


图1-1 工作原理方块图

1.1 “ δ ”室传感器（敏感元件）

智能变送器的核心是一个电容式压力传感器，称为“ δ ”室（见图1-2）。传感器是一个完全密封的组件，流程压力通过隔离膜片和灌充液传递到传感膜片引起位移。传感膜片和两电容极之间的差动电容由电子部件转换成二线制4~20mA DC信号。

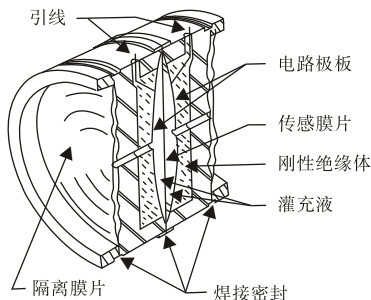


图1-2 “ δ ”室

这种转换是基于下述的公式：

$$\textcircled{1} \quad P = K_1 \frac{C_1 - C_2}{C_1 + C_2}$$

式中：P为被测压力

K1为常数

C1为高压侧极板和传感膜片之间的电容。

C2为低压侧极板和传感膜片之间的电容。

$$\textcircled{2} \quad fV_{p-p} = \frac{I_{ref}}{C_1 + C_2}$$

式中：Iref为恒定的电流值

Vp-p为振荡电压的峰——峰值

f为振荡频率

$$\textcircled{3} \quad Idiff = fV_{p-p} (C_1 - C_2)$$

式中：Idiff为流过C1C2的电流差

$$\textcircled{4} \quad Isig = K_2 \times Idiff$$

式中：Isig为输出信号电流

K2为常数

$$\text{因此得：} \quad Isig = K_2 I_{ref} \frac{C_1 - C_2}{C_1 + C_2} = \text{常数} \times P$$

流程压力通过隔离膜片和灌充液传递到δ室中心的传感膜片，基准压力以同样的方式传递到传感膜片的另一侧，传感膜片的位移与差压成正比。传感膜片的位置由其两侧的电容极板来测定。传感膜片和两极板间的电容量均大约是150PF。传感器由一个振荡器驱动（其频率大约是32kHz,振幅大约是Vp-p≈30V），然后通过解调器整流的。

1.2 解调器和振荡器

解调器由V1~V8二极管桥路组成，其作用是对振荡器交流信号进行整流。二极管桥路和量程温度补偿热敏电阻放在传感器组件内，该热敏电阻的补偿作用是由安装在电气盒中的电阻来控制的。振荡器由电子元件及振荡变压器组成。其振荡频率取决于传感器的测量电容和振荡变压器的绕组电感量。传感器的测量电容随压力发生变化，因此其振荡频率也随着发生微小的变化（大约为32kHz左右）。

1.3 A/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。

1.4 微处理器

变送器的微处理器控制A/D和D/A转换工作,也能完成自诊断及实现数字通讯。工作时，一个数字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。此外，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。

1.5 EEPROM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，以随时实现智能通讯。

1.6 D/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。

1.7 数字通讯

通过一台通讯器，对智能电容压力/差压变送器进行测试和组态。或通过任意支持HART通讯协议的上位系统主机完成通讯。HART协议使用工业标准的BELL202频率相移键控（FSK）技术，以1200Hz或2200Hz的数字信号叠加在4 ~ 20mA的信号上实现通讯,通讯时,频率信号对4 ~ 20mA的过程不产生任何干扰。

2. 快速采样计算的滤波方法

电容传感器要求用交流电流去激励出一个电容信号,交流电流由一个32kHz频率的振荡器产生。这一32kHz的交流信号经过传感器中的测量电容耦合至地。因为这种耦合方式，会使负载上可能出现一个附加电压，其大小取决于所选择的接地方式（见图1-3）。

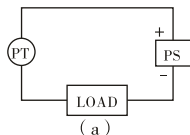


图1-3a 非接地系统

附加电压：12 ~ 22 mV_{p-p} 32kHz
影响：最大为量程的0.01%

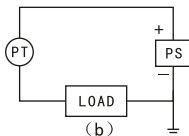


图1-3b 电源负端和负载之间接地

附加电压：35 ~ 60 mV_{p-p}

影响：最大为量程的0.03%

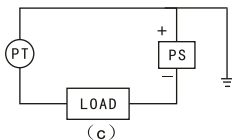


图1-3c 变送器的正端和电源之间接地

附加电压：35 ~ 60 mV_{p-p}

影响：最大为量程的0.03%

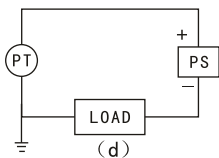


图1-3d 变送器的负端和负载之间接地

附加电压：500 ~ 600 mV_{p-p}

影响：最大为量程的0.27%

图1-3接地时快速采样计算机在精度上的影响

*附加电压对计算机产生的影响，该计算机采样时间为100毫秒，信号电压为2 ~ 10V。

在负载上出现的这个交流附加电压是一种高频噪音信号，对大多数仪表是没有影响的。但是当计算机采样周期较短时，如按图1-3d的电路接线，则计算机会检测到一个较大的噪音信号，为了滤除这一噪音信号，必须在负载两端跨接一个1 μ F大电容或一个32kHz频率的LC滤波器。计算机的连接和接地方法如图1-3a ~ 1-3c所示时，噪音电压的影响不明显，所以不需加滤波器。

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：见表2-1

输出信号：二线制4~20mA直流信号上叠加HART数字信号，由用户选择线性输出或开方输出，参见图示2-1

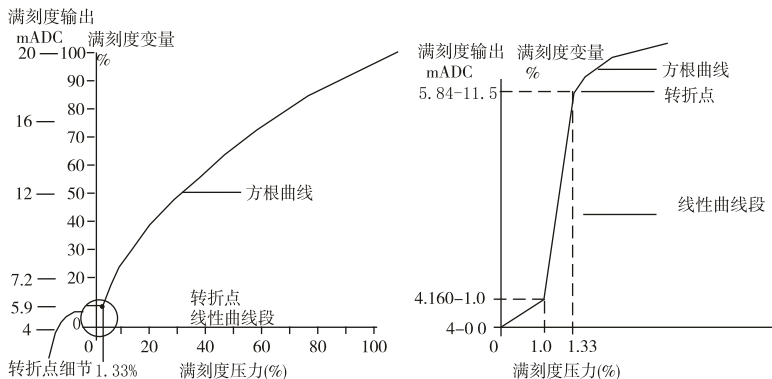


图2-1 方根输出曲线

供电电源：供电电源为12~30VDC，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_o

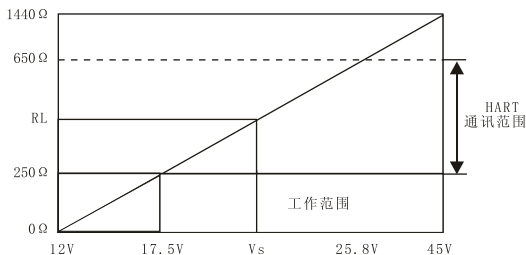


图2-2 负载特性图

液晶显示器：带背光显示，输出按百分数显示或量程显示或电流显示。

量程和零位：通过就地按钮调整或采用HART通讯器远方进行调整。

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。

- 压力变送器：最大正迁移量为URL与测量量程之差；最大负迁移量不大于大气压。
- 绝对压力变送器：最大正迁移量为URL与测量量程之差；无负迁移。

故障报警：自诊断程序检测出故障，模拟输出高于20.8mA或低于3.8mA报警，高、低标志可通过电子部件上开关进行选择。

绝缘电阻：电路板接地端与其它端之间的绝缘电阻不小于20M Ω 。

温度范围：电子线路：-30 ~ +85 $^{\circ}\text{C}$ 敏感元件（充硅油）：-40 ~ +104 $^{\circ}\text{C}$
（充惰性油）0 ~ +71 $^{\circ}\text{C}$

储藏温度：-40 ~ 125 $^{\circ}\text{C}$

启动时间：最大阻尼时间 < 2 s

容积吸取量：< 0.16cm³

阻 尼：电气阻尼为0 ~ 32s，可按0.1s间隔调整，敏感元件（充硅油）固有时间0.2s，量程代号3为0.4s

2. 技术参数

精 确 度：压力/差压变送器精度随量程的不同而改变，分别在 $\pm 0.075\%$ ~ $\pm 0.5\%$ 之间。

稳 定 性：六个月内不超过变送器精度。

温度影响：（对于DP、GP类变送器，量程代号4 ~ 9）

总误差 < $\pm 0.3\%$ 最大量程量值，每变化10 $^{\circ}\text{C}$ ；
其它变送器和其量程，以上误差值将增加一倍。

静压影响：DP类 零位误差：对于14MPa $\pm 0.5\%$ 最大量限值或 $\pm 0.75\%$ （量程代号为3）在管道压力下通过调零给予校正

量程误差：同上

Hp类 零位误差： $\pm 1\%$ 最大量程限值，对于32MPa，在管道压力下通过调零给予校正。

量程误差： $\pm 0.25\%$ 输入读数，每变化7MPa，在管道

压力下通过调零给予校正。

振动影响：0.1%最大量程限值，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、接头、泄放阀、隔离膜片等与介质接触的零件材料详见智能电容压力/差压变送器的选型本。

- 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。

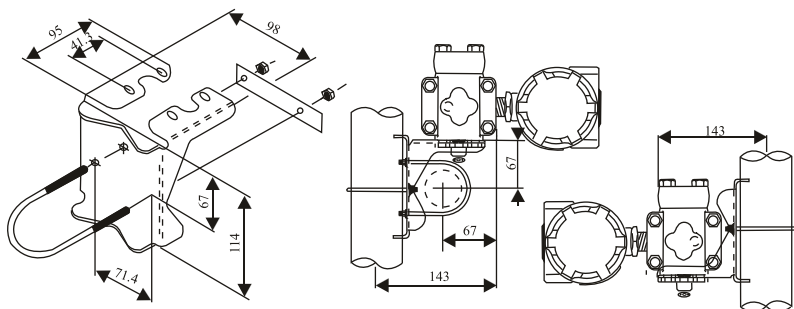
导压连接：在压力容室上连接孔为1/4 – 18NPT，引压接头上的连接孔为1/2 – 14NPT,其中心距可通过改变连接头给予改变。

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，如与通讯器相连时，则必固定在测量螺丝片上。

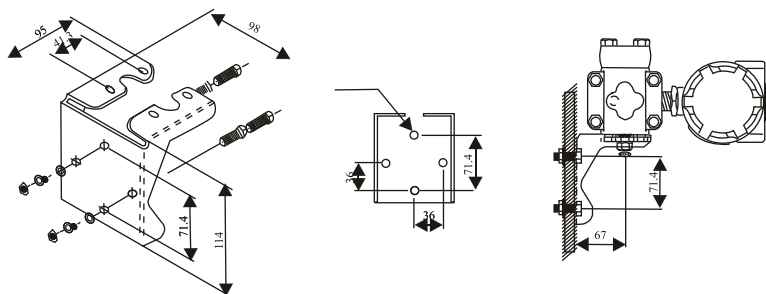
重量：约4.9kg（不包括附件）。

3. 变送器安装形式

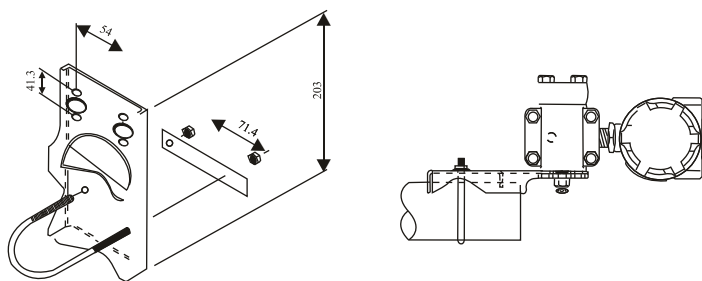
变送器安装形式图种类见下页



管装弯支架 B1

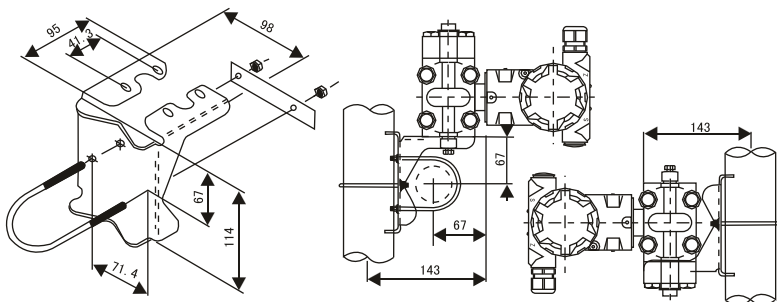


盘装弯支架 B2

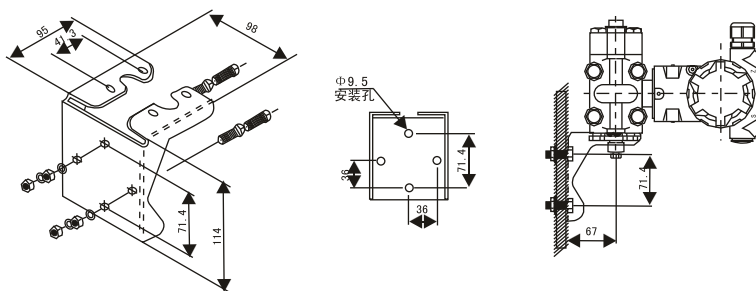


管装平支架 B3

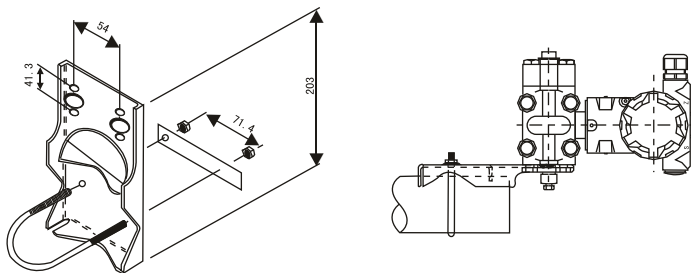
LY37外形安装支架尺寸与安装方式示意图



管装弯支架 B1



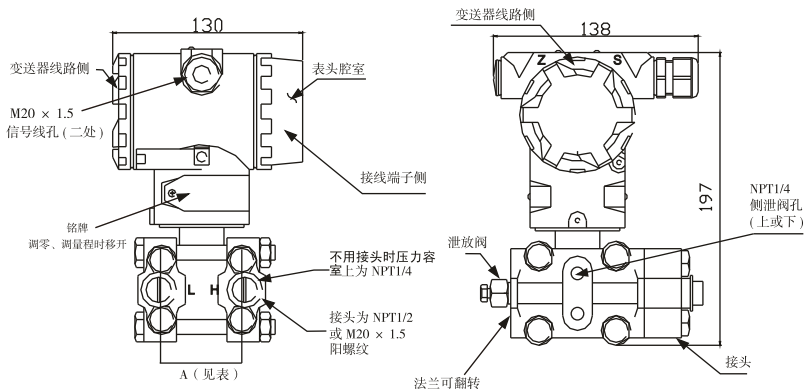
盘装弯支架 B2



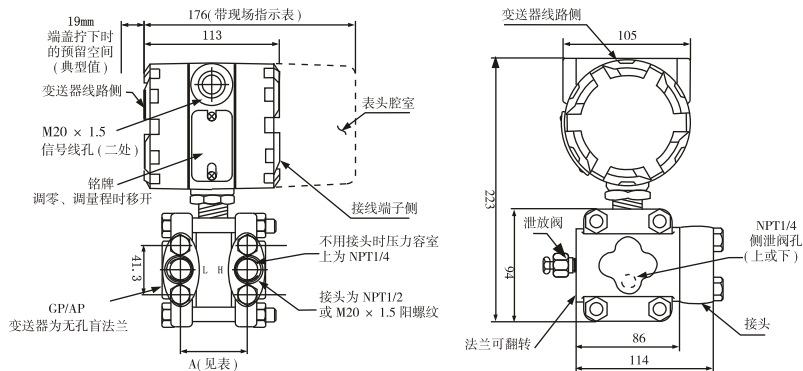
管装平支架 B3

LY36外形安装支架尺寸与安装方式示意图

4. 变送器外形尺寸



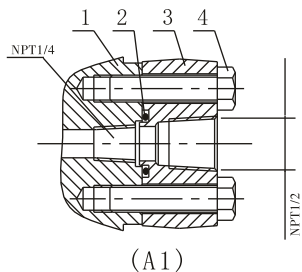
LY36 外形尺寸图



LY37 外形尺寸图

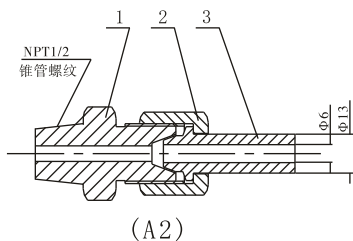
量程代码 (Mpa)	3	4	6	7	8	9
A (mm)	54	55.2	55.6	57.2	57.6	

注：引压连接头如下



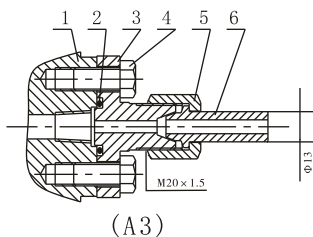
A1. 锥管阴螺纹连接 (选型代码 “N”)

1. 变送器压力腔法兰
2. "O" 型圈
3. 锥管阴螺纹连接接头
4. 螺栓



A2. NPT1/2 引压过渡接头及后部焊接引压管 (代码 “C12”)

1. NPT1/2 与球锥连接过渡接头
2. 螺母 M20 × 1.5
3. 球形接头(φ13处可与引压管焊接)



A3. 丁字形接头连接 (选型代码为 “J”)

1. 变送器压力腔法兰
2. “O” 型圈
3. 球锥连接接头 M20 × 1.5 阳螺纹
4. 螺栓
5. 螺母
6. 球形接头(φ13处可与引压管焊接)

图2-4

第三节 标定

LY系列智能压力变送器在出厂时已经进行过特性化，组态信息也已经存在电子部件中，用户若需改变可参照本节相关说明。本节仅介绍设定输出单位重置量程，设定输出类型、设定阻尼、校准传感器零位、校准(4~20)mA输出。若无手持通讯器则只能进行零点和量程的调整。

1. 调整零位与量程

1) 按键说明：

调零键（Z），调满键（S），功能键（M）

2) 按键调零、调满

（1）按键开锁：同时按下(Z)和(S)键5秒钟以上，便可开锁(LCD屏幕显示：OPEN)。

（2）按键调零：对变送器施加零点压力，按下（Z）键2秒钟，变送器输出4.000mA电流，完成调零操作（LCD屏幕显示：LSET）。

（3）按键调满：对变送器施加满点压力，按下（S）键2秒钟，变送器输出20.000mA电流，完成调满操作（LCD屏幕显示：HSET）。

（4）PV值清零：将变送器直接置于大气压上，按键开锁后，再同时按下（Z）和（S）键2秒钟以上，便可将当前PV值设置为0（LCD屏幕显示：PV=0）。注意，如果当前PV值与0值的偏差超出50%FS以上，PV值清零无效，（LCD屏幕显示：PVER）。

（5）如果2分钟之内没有任何按键按下，变送器按键会自动锁住。若要操作，需要重新开锁。

3) 变送器数据恢复

先按下Z键，再接通变送器电源，继续按住Z键5秒钟以上，如果LCD屏幕显示OK，则说明已将变送器数据恢复到出厂时状态，松开按键便可。若LCD显示FAIL，则说明未对变送器进行过数据备份，无法将变送器数据恢复到出厂状态。

4) 变送器参数设置流程:

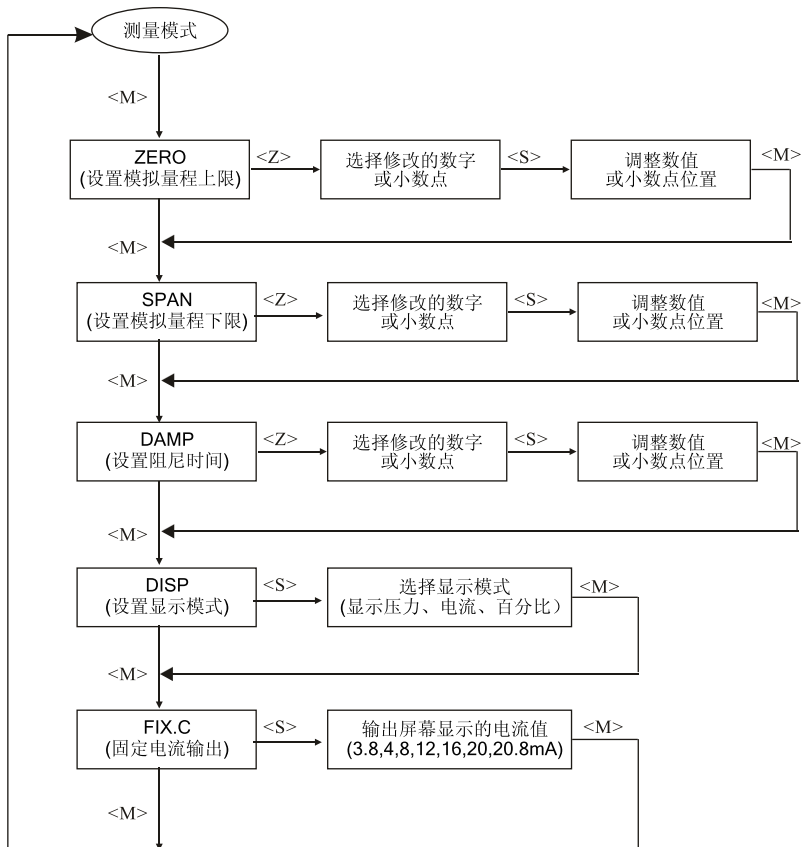


图3-1

说明:在参数设置时,若2分钟内未有任何按键按下,则直接返回到测量模式(不保存设置数据)。

2. 仪表和通讯器连接说明

在介绍本程序前，先将外围硬件连接回路作一简单介绍：

对两线制变送器来说，传统的连接电路如图所示：

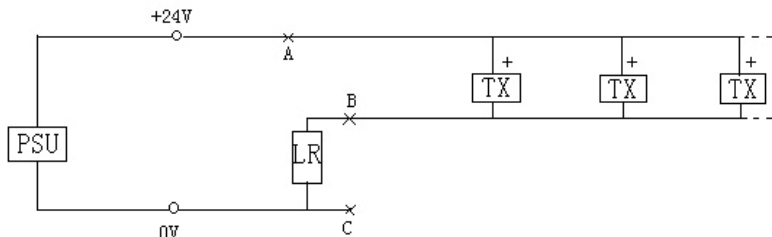


图3-2

主机通讯电路不能直接跨接在电源两端，但既可接于现场两端（A，B）上，也可接在负载电阻两端（B，C）（两种情况下，电路都要通过电源来供电），HART规范允许负载电阻为250~650 Ω 。

图3-2中，PSU为电源，LR为负载电阻，TX为智能变送器。图示为HART规范的多级联机方式，HART规定每次最多联15只智能仪表。

第四节 安装

1 概述

智能电容压力/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、压力的场合。

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

下列资料对智能电容压力/差压变送器的正确安装是非常重要的。安装位置，蒸气测量和减少误差的方法等要求如下：

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。

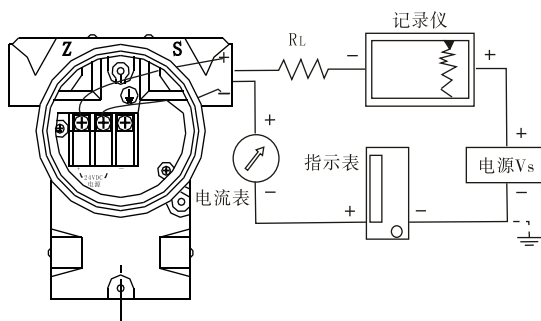
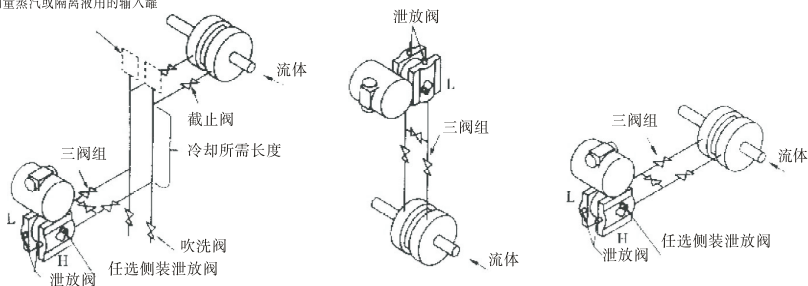
测量液体压力时，取压口应开在流程管道的侧面，以避免渣滓的沉淀。同时变送器要安装在取压口的旁边或下面，以便气泡排入流程管道之内。

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。

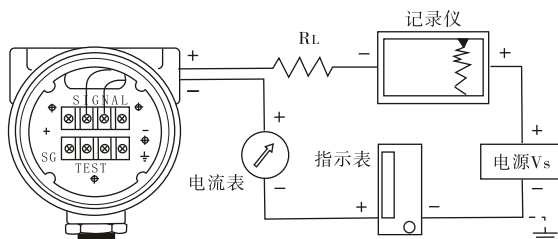
使用压力容室装有泄放阀的变送器，取压口要开在流程管道的侧

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（见图4-1）。压力容室转动180°，就可使泄放阀位置从上面变到下面。

测量蒸汽或隔离液用的输入罐



LY36外形变送器外部线路接线图



LY37外形变送器外部线路接线图

图4-1 安装

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。

变送器压力容室上的导压连接孔为1/4-18NPT螺纹孔，接头上的导压连接孔为1/2-14NPT锥管螺纹，变送器可以轻而易举地从过程管道上拆下，方法是拧下固紧接头的两个螺栓。

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

LY37外形:信号端子设置在电气盒的一个独立舱内。在接时，可拧下接线侧的表盖。上面的端子是信号端子，下面的端子是测试端子(见图4-1)。测试端子上的电流和信号端子上的电流一样，都是4-20mA Dc。因此，测试端子可用来连接指示表头。但不能接内阻大于10欧的指针表或数字式万用表。

LY36外形: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。信号线不需要屏蔽，但采用绞合线，效果最佳。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。

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。

因为变送器通过电容耦合接地，所以检查绝缘电阻时,不能用高压兆欧表，应用不大于100伏/100兆欧的兆欧表。

变送器的最大输出电流不超过30mA DC。

注意：千万不要将电源-信号线接测试端子，否则电源会烧坏跨接在测试端子上的一只二极管。如果二极管万一烧坏，则可将两测试端子短接，变送器仍可正常工作。

5 液位测量

用来测量液位的差压变送器，实际上是测量液柱的静压头。这个压力由液位的高低和液体的比重所决定，其大小等于取压口上方的液面高度乘以液体的比重，而与容器的体积或形态无关。

5.1 开口容器的液位测量

测量开口容器液位时，变送器装在靠近容器的底部，以便测量其上方液面高度所对应的压力。如图4.2所示。

容器液位的压力，连接变送器的高压侧，而低压侧通大气。

如果被测液位变化范围的最低液位，在变送器安装处的上方，则变送器必须进行正迁移。

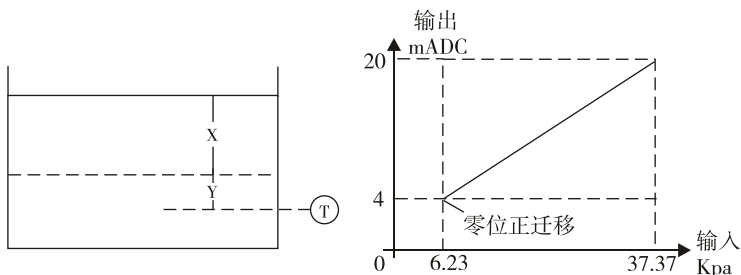


图4-2 开口容器液体测量举例

举例：

设X为被测的最低和最高液位之间的垂直距离， $X=3175\text{mm}$ 。

Y为变送器取压口到最低液位之间的垂直距离， $y=635\text{mm}$ 。

γ 为液体的比重， $\gamma=1$ 。

h为液柱X所产生的最大压头，单位为KPa。

e为液柱Y所产生的压头，单位为KPa。

$1\text{mH}_2\text{O}=9.80665\text{Pa}$ （以下同）

测量范围从e至e+h

$$\begin{aligned}\text{所以: } h &= X \cdot \gamma \\ &= 3175 \times 1 \\ &= 3175 \text{mmH}_2\text{O} \\ &= 31.14 \text{KPa} \\ e &= y \cdot \gamma \\ &= 635 \times 1 \\ &= 635 \text{mmH}_2\text{O} \\ &= 6.23 \text{KPa}\end{aligned}$$

即变送器的测量范围为6.23KPa ~ 37.37KPa

5.2 密闭容器的液位测量

在密闭容器中,液体上面容器的压力影响容器底部被测的压力。因此,容器底部的压力等于液面高度乘以液体的比重再加上密闭容器的压力。

为了测得真正的液位,应从测得的容器底部压力中减去容器的压力。为此,在容器的顶部开一个取压口,并将它接到变送器的低压侧,这样容器中的压力就同时作用于变送器的高低压侧。结果所得到的差压就正比于液面高度和液体的比重的乘积了。

1) 干导压连接

如果液面上面的气体不冷凝,变送器低压侧的连接管就保持干的,这种情况称为干导压连接。决定变送器测量范围的方法与开口容器液位的方法相同。(见图4-2)。

2) 湿导压连接

如果液体上面的气体出现冷凝,变送器低压侧的导压管里会渐渐地积存液体,就会引起测量的误差。为了消除这种误差,预先用某种液体灌充在变送器的低压侧导压管中,这种情况称为湿导压连接。

上述情况,使变送器的低压侧存在一个压头,所以必须进行负迁移(见图4-3)

湿导管连接举例:

设X为被测的最低和最高液位之间的垂直距离, $X=2450\text{mm}$ 。

Y为变送器取压口到最低液位的垂直距离, $Y=635\text{mm}$ 。

Z为充液导压管顶端到变送器基准线之间的距离, $Z=3800\text{mm}$,

γ_1 为液体的比重， $\gamma_1=1$ 。

γ_2 为低压侧导管填充液的比重， $\gamma_2=1$ 。

h 为被测液柱X所产生的最大压头，单位为KPa。

e 为被测液柱Y所产生的最大压头，单位为KPa。

s 为填充液柱Z所产生的压头，单位为KPa。

测量范围从 $(e-s)$ 至 $(h+e-s)$ ，则

$$\begin{aligned} h &= X \cdot \gamma_1 \\ &= 2540 \times 1 \\ &= 2540 \text{ mmH}_2\text{O} \\ &= 24.9 \text{ KPa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e &= Y \cdot \gamma_1 \\ &= 635 \times 1 \\ &= 635 \text{ mmH}_2\text{O} \\ &= 6.23 \text{ KPa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} s &= Z \cdot \gamma_2 \\ &= 3800 \times 1 \\ &= 3800 \text{ mmH}_2\text{O} \\ &= 37.27 \text{ KPa} \end{aligned}$$

所以： $e-s=6.23-37.27=-31.04 \text{ KPa}$

$h+e-s=24.91+6.23-37.27=-6.13 \text{ KPa}$

因此变送器的测量范围为： $-31.04 \text{ KPa} \sim -6.13 \text{ KPa}$

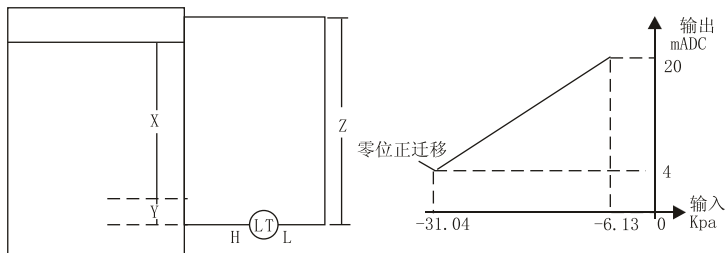


图4-3 密闭容器导压连接测量举例

5.3 用吹气法测量液位

测量开口容器的液位，也可用“吹气法”。此时，变送器安装在开口容器的上方（见图4-4）。整个装置由气源、稳压阀、恒定流量计、变送器和插入容器下面的管子组成。因为通过管子的气体的流速是恒定的，所以保持气体恒定流动的压力（即送入变送器的压力）就等于管口处到液面垂直距离乘以液体的比重。

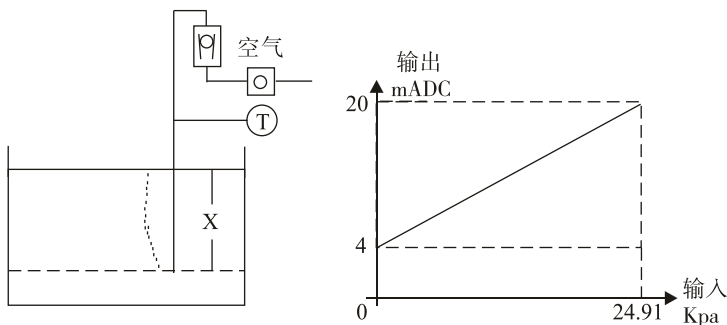


图4-4 吹气法测量液位举例

举例：

设X为被测液体的最低液位（吹气口处）和最高液位之间的距离，

$X=2540\text{mm}$ 。

Y为液体的比重1。

h为X所产生的最高压头，单位为KPa。

测量范围从0至h。

即：

$$\begin{aligned} h &= X \cdot \gamma \\ &= 2540 \times 1 \\ &= 2540\text{mmH}_2\text{O} \\ &= 24.91\text{KPa} \end{aligned}$$

所以测量范围为0~24.91KPa，即变送器的量程为24.91KPa。

第五节 维护

1. 概述

智能电容压力/差压变送器无可动机械部件，很少需要定期维护，其调整或改变测量范围的步骤已在前面章节中作了叙述。

本节介绍整机拆卸的步骤和故障排除指南。

注 意

在一个已经特征化的送器中，当重新更换电子部件或传感器组件操作之后，变送器需要重新进行特征化。

2 拆卸步骤

2.1 拆卸传感器本体

- 1) 在拆卸传感器本体之前，要先把变送器从工艺管道上拆下来。
- 2) 拧下四个螺栓，便可取下正负压力容室。注意小心不要划伤或碰坏隔离膜片。
- 3) 清洗隔离膜片时要用软布浸过中性清洁剂，然后用清水清洗。注意不能用任何氯化物溶液或含酸的溶液清洗。
- 4) 为了安装上的方便，接头和正负压力容室可以转动或反装。
- 5) 重新装配后需要进行温度循环以保证其性能。

2.2 电气盒

1) 拧下接线端子侧的表盖就可触及信号端子（电源端子）和现场指示表端子。它们牢牢地固紧在电气盒内，不要拆卸，否则两腔室间的密封就被破坏。

2) 先断开电源，再取下电路侧的表盖，就可以触及智能电子部件。

2.3 传感器组件与电气盒的分离

- 1) 拆下智能电子部件（注意静电防护），拔出智能板上的插针线。
- 2) 把铝壳体从传感器上旋下来。
- 3) 取出传感器里的黑色塑料件（内有解调板）。
- 4) 拔出解调板上的插针线。
- 5) 松开锁紧螺母，取出传感器。注意不要将组件的隔离膜片碰坏。
- 6) 传感器是整体焊接部件，它不能再分解了。

3 故障检修

若变送器发生故障，下述步骤可帮助你找出问题所在。同时可使你

决定是否需要拆下来修理,这些资料帮助你诊断和修理三大基本故障症状,对每种症状,先检查最容易出问题的地方,如无法修理请同本厂服务中心联系。

3.1 输出过大

可能的原因和解决的方法:

- 1) 一次元件(如孔板等)检查一次元件的范围;
- 2) 导压管:
 - a.检查导压管是否泄漏或堵塞;
 - b.检查截止阀是否全开;
 - c.检查气体导压管内是否存在液体,液体导压管是否有气体;
 - d.检查变送器压力容室内有无沉积物;
 - e.检查导压管内液体比重是否改变;
- 3) 变送器的电气连接;
 - a.保证接插件接触处清洁和检查传感器连接情况;
 - b.检查电源电压是否在12~45VDC范围内。
- 4) 变送器的电路故障:
 - a.需退回厂家查修..
- 5) 传感器组件:
 - a.参照本节传感器组件的检查;
- 6) 电源:

检查电源的输出是否符合所需电压值。

3.2 输出过小或无输出

可能的原因和解决的方法:

- 1) 一次元件
 - a.检查元件的安装及工作条件;
 - b.检查被测介质的特征是否变化,它可能影响输出。
- 2) 接线回路
 - a.检查加到变送器上的电压是否正常;
 - b.检查回路是否短路或多点接地;
 - c.检查回路连接的正负极性;

注意

在检查回路时，切勿用高于45V的电压。

3) 导压管

- a.检查管道压力连接是否正确；
- b.检查导压管是否泄漏或者堵塞；
- c.检查充液导压管中是否存在有气体；
- d.检查变送器的压力容室中是否有沉积物；
- e.检查截止阀是否全开，平衡阀是否关严；
- f.检查导压管内液体的比重是否改变。

4) 变送器的电气连接

- a.检查变送器传感器组件的引出线是否则短接；
- b.保证接插件接触处清洁和检查传感器组件连接情况；
- c.检查各调节螺钉是否在控制范围。

5) 传感器组件

参考本节中传感器组件检查的内容。

3.3 输出不稳定

可能的原因和解决的方法：

1) 接线回路

- a.检查变送器是否有间歇性的短路，开路和多点接地的现象；
- b.检查加到变送器的电压是否合适。

注意

切勿用高于45V电压去检查回路。

2) 被测液体波动

调整电路的阻尼作用。

3) 导压管

检查充液导压管内有无气体和气体导压管内有无液体。

4) 变送器的电气连接

- a.检查变送器回路是否有间歇性的短路或开路现象；
- b.保证接插件接触处清洁和检查传感器组件连接地的情况；

5) 变送器的电路故障

a. 需退回厂家查修。

6) 传感器组件

参见本节中传感器组件的检查的内容。

3.4 变送器无法通讯

可能的原因和解决的方案

1) 电源异常

检查电源电压是否符合要求

2) 负载电阻

检查负载电阻是否符合要求（参见图2-1负载特性图），最小为 250Ω 。

3) 变送器电路故障

需退回厂家查修

WINTERS INSTRUMENTS

MANUFACTURER OF INDUSTRIAL INSTRUMENTATION



Winters Instruments operates globally and is distributed in over 80 countries. Please contact us for your nearest Regional Manager.

WINTERS INSTRUMENTS CORPORATE OFFICE

Winters Instruments
121 Rainside Road
Toronto, Ontario
M3A1B2
Tel: 416-444-2345
Fax: 416-444-8979
1-800-WINTERS
sales@winters.com

BUFFALO U.S.A. DIVISION

Winters Instruments
600 Ensinger Road
Buffalo, New York
14150
Tel: 716-874-8700
Fax: 716-874-8800
1-800-WINTERS
usasales@winters.com

Canada - Calgary

Winters Instruments
8 - 2807 107th Ave. SE
Calgary, Alberta
T2Z 4M2
Tel: 403-723-6645
Fax: 403-723-6647
1-800-WINTERS
calgary@winters.com

USA - Houston

Winters Instruments
10757 Cutten Road
Building 7
Houston, Texas
U.S.A. 77066
Tel: 713-983-8607
Fax: 713-983-8608
usasales@winters.com

Asia

Winters Instruments
Shanghai WitHub Hi-Tech
Business Center
Suite 311 No. 333
Hongqiao Road
Shanghai 200030 China
Tel: 86-21-6104-2610
Fax: 86-21-6104-2615
asiasales@winters.com

Latin America

Winters Instruments
Albarelos 1916 1° Piso
E3, E4, E5
B1640BIN, Martinez
Buenos Aires, Argentina
Tel: 54-11-4733-3003
Fax: 54-11-4733-0572
latinsales@winters.com
www.winters.com.ar

Distributed by: