



LUDWIG
SCHNEIDER
德国罗德玮格仪表公司

Intelligent Remote Pressure (Differential Pressure)Liquid Level Transmitter Instruction Manual EN

智能远传压力(差压)液位变送器使用说明书

CH



Intelligent Pressure (Differential Pressure) Level Transmitter Model: SP30

Ludwig China Representative Office
Ludwig Automation Instrumentation
(Guangzhou) Co., Ltd.
Ludwig International Trade (Shanghai) Co., Ltd.
TEL: 400-860-9760
E-mail: lw@ludwig-schneider.com.cn
OS: www.Ludwig-Schneider.com.cn

Ludwig Schneider GmbH & Co. KG
KGAmEichamt 4-6,97877 Wertheim

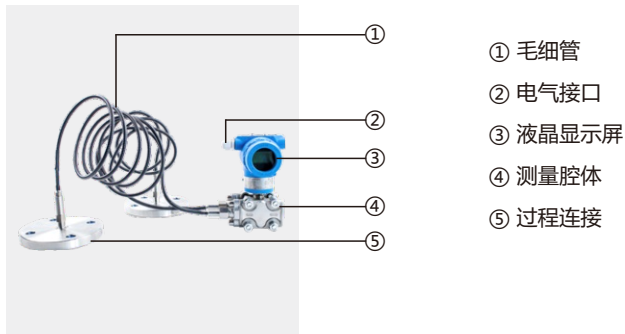
目录

CH

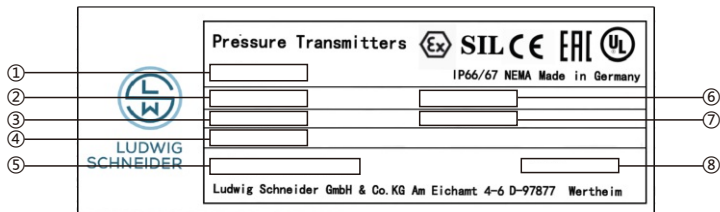
1.产品设计功能/标牌说明	24
2.简介	25
3.工作原理	25
4.传感器结构及工作原理	26
5.线路板模块	27
6.技术指标	27
7.技术参数	28
8.电容压力/差压变送器结构及安装使用	29
9.直联式压力变送器结构及安装使用	33
10.法兰变送器结构及安装使用	35
11.引压方式	38
12.调试方式	39
13.维护	41
14.故障检修	43
15.警告	45

1.产品设计功能/标牌说明

1.1 差压液位变送器主体功能说明



1.2 标牌说明



- ① 型号 ⑤ 仪表编号
- ② 电压 ⑥ 输出
- ③ 精度 ⑦ 量程
- ④ 过程连接 ⑧ 生产日期

2.简介

罗德玮格公司生产的智能压力/差压变送器(以下简称变送器)是一种多功能数字仪表,在采用先进的、成熟的、可靠的金属电容传感器技术或进口扩散硅复合传感器及E+H陶瓷电容传感器技术基础上,结合先进的单片机技术和传感器数字转换技术精心设计而成。

1、变送器应用了先进的数字技术及频率相移键控(FSK)技术,提高了整机性能及可靠性,方便了现场和控制室之间的连接。

2、变送器除具有远程通讯能力外,它还具有本机调量程,调零点按钮,便于现场安装后的就地调整。

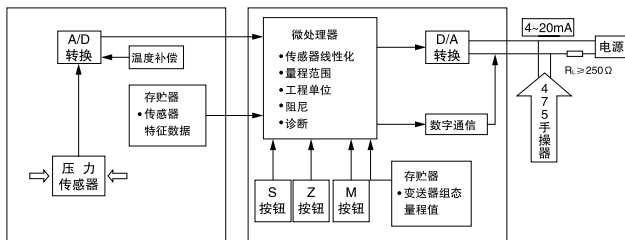
3、变送器电子部件采用先进的集成电路和表面安装工艺,具有通信、查询、测试、组态等功能。

该系列智能压力/差压变送器具有设计原理先进、品种规格齐全、安装使用简便等特点,尤以精度高、体积小、外观美、稳定可靠、价廉物美而著称,因此在市场上享有很高的声誉,广泛应用于石油、化工、冶金、电力、食品、造纸、医药、纺织等行业,用来检测流体的差压、压力、绝对压力、流量、液位、密度等。

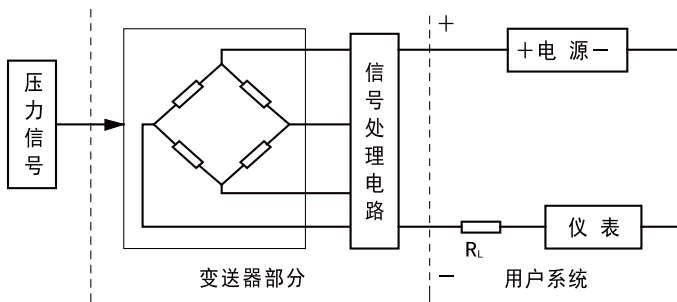
CH

3.工作原理

下图是变送器的基本工作原理,下面将叙述其工作原理和各部件的功能。



金属电容压力/差压变送器工作原理方块图



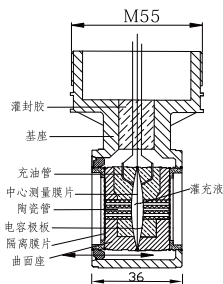
扩散硅压变送器工作原理方块图

4. 传感器结构及工作原理

金属电容传感器



金属电容传感器外形



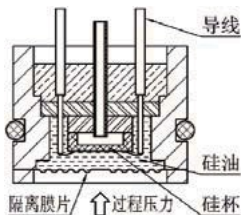
金属电容传感器结构

被测介质的两种压力通入高、低两压力室,作用在 8 元件(即敏感元件)的两侧隔离膜片上,通过隔离片和元件内的填充液传送到测量膜片两侧。电容式压力变送器是由测量膜片与两侧绝缘片上的电极各组成一个电容器。当两侧压力不一致时,致使测量膜片产生位移,其位移量和压力差成正比,故两侧电容量就不等,通过振荡和解调环节,转换成与压力成正比的信号。电容式压力变送器和电容式绝对压力变送器的工作原理和差压变送器相同,所不同的是低压室压力是大气压或真空。电容式压力变送器的 A/D 转换器将解调器的电流转换成数字信号,其值被微处理器用来判定输入压力值。

扩散硅传感器



扩散硅传感器外形



扩散硅传感器结构

扩散硅压力传感器采用先进的离子注入工艺和微机械加工工艺,制成了具有惠斯顿电桥和精密力学结构的硅敏感元件。信号处理电路位于不锈钢壳体内,其中传感器压面设有惠斯顿电桥,当增加压力时,电桥各桥臂电阻值发生变化,通过信号处理电路,转换成电压变化。扩散硅压力传感器 DATA-52 系列经过了长期老化及稳定性考核等工艺,性能稳定可靠。扩散硅压力传感器广泛地应用于石油、化工、冶金、电力等工业过程现场测量和控制。

陶瓷电容传感器(敏感元件)

陶瓷电容压力传感器没有液体的传递，过程压力直接作用在陶瓷膜片的前表面，衬底的电极与膜片电极的电容量变化比例与压力大小，使膜片产生0.03mm的位移，电容的变化值经激光微调，传感器专用信号调理电路ASIC放大输出高达4000mV的直流电压，内置的温度传感器不断测量介质的温度并进行温度补偿。过载时，膜片贴到陶瓷衬底上而不会损坏。当压力恢复到正常时，其性能不受任何影响。彻底解决了低量程过载能力差的缺点，是扩散硅传感器的升级换代产品。标准化的高输出具有极强的抗干扰能力，配专用线路板可进行大的量程迁移（10:1）。传感器具有很高的温度稳定性和时间稳定性，自带温度补偿-20~80℃，并可以和绝大多数介质直接接触。



陶瓷电容传感器外形

CH

5. 线路板模块

变送器的线路板模块是一块采用专用集成电路(ASICs)和表面封装技术的线路板。线路板接收来自传感器的信号并进行修正和线性化。线路板模块的输出部分将数字信号转换成一个模拟输出信号，HART变送器可与HART手操器或上位机软件进行通信。

1.2.1 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量电流转换成数字量，提供给微处理器作为输入信号。

1.2.2 微处理器

变送器的微处理器控制A/D和D/A的转换工作，也能完成自诊断及实现数字通讯。工作时，一个数字压力值被微处理器所处理，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、阻尼时间以及其它功能设定。

1.2.3 EEPROM存储器

EEPROM存储所有的组态，特性化及数字微调的参数，存储器为非易失性的，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。

1.2.4 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。

1.2.5 数字通讯

通过一台通讯器，对变送器进行测试和组态。或者通过任意支持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。

6. 技术指标

功能参数

使用介质: 液体、气体和蒸汽。

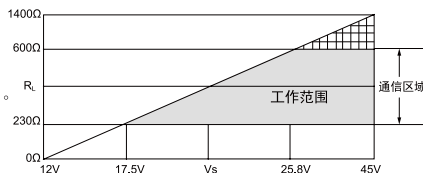
测量范围: 见产品合格证和标签。

输出信号: 二线制4~20mA DC或4~20Ma DC上叠加5数字信号，由用户自由选择线性输出或开方输出。

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RL为: $RL = (Vs - 12V) / 0.023A$ ，式中RL: 最大负载电阻Ω，通讯时RL最大为600Ω；

Vs: 供电电源电压V。



量程和零位: 变送器可以通过就地按钮调整或通过采用HART通讯器进行远程调整。

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: 最大正迁移值为URL与测量量程之差。

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22mA或低于3.9mA报警, 报警高低标志可通过电子部件开关进行选择。

变送器状态写保护: 拨动电子部件上开关可以防止变送器组态的改变。

温度范围: 电子线路: $-40 \sim +85^{\circ}\text{C}$

敏感元件(充硅油): $-40 \sim +104^{\circ}\text{C}$ (充惰性油): $-184 \sim +71^{\circ}\text{C}$

储藏温度: $40 \sim +55^{\circ}\text{C}$

启动时间: 最大阻尼时 $<2\text{s}$

容积吸取量: $<0.16\text{cm}^3$

阻尼: 电气阻尼为 $0 \sim 16\text{s}$, 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阻尼时间为 0.4s 。

7. 技术参数

(在无迁移、参比条件、充硅油和隔离膜片为316L不锈钢情况下)

精确度: 对DP、GP变送器量程代号4~8量程比40:1时为 $\pm 0.2\%$, 其它变送器和量程范围均为 $\pm 0.25\%$ 。

稳定性: 十二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、0); 总误差 $\leq \pm 0.3$ 最大量程限值, 每变化 10°C ; 其他变送器和其他量程, 以上误差值将增加一倍。

静压影响: DP类: 对于 14MPa , $\pm 0.25\%$ 最大量程限值或 $\pm 0.5\%$ (量程代号为3), 在管道压力下通过调零给予校正。

HP类: $\pm 0.2\%$ 最大量程限值, 对于 32MPa , 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, $10 \sim 55\text{Hz}$, $S=0.15\text{mm}$, 在任何方向上。

电源影响: 小于 0.005% 输出量程/V。

安装位置影响: 当工作膜片不是垂直时, 可能产生不大于 0.2kPa 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: 压力容器、接头、泄放阀、隔离膜片等与介质接触的零件材料见各种型号的“订货型号规格”表。

- 螺栓为不锈钢。
- 电气外壳为低铜铝合金。
- 电气外壳表面涂层为环氧喷塑。

导压连接: 在压力容器上连接螺孔为 $1/4 \sim 18\text{NPT}$, 引压接头上的连接螺孔为 $1/2 \sim 14\text{NPT}$, 其中心距可通过改变连接块予以改变(51 、 54 、 57mm)。

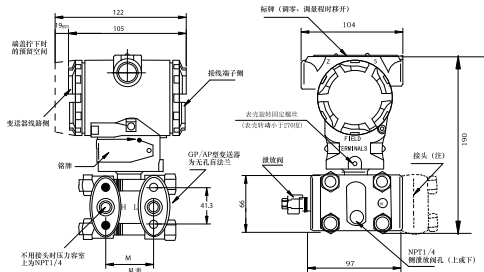
电气连接: 变送器壳体有2个 $M20 \times 1.5$ 螺孔, 用以连接电缆管, 壳体内有接线端和测量垫片, 用以测试。如与通讯器相连时, 则必须固定在测量垫片上。

重量: 约 3.5kg (不包括附件, 带法兰变送器除外)。

防爆: 1.隔爆型Exd II CT 2.本质安全型Exia II CT6

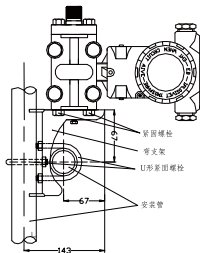
8.电容压力/差压变送器结构及安装使用

外观及尺寸

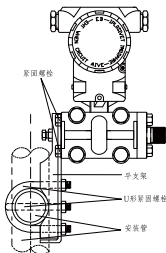
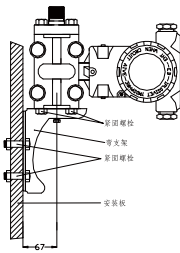


安装方式

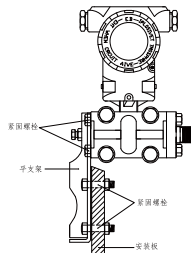
我公司生产的电容压力/变送器可直接安装在2英寸管道上或直接安装在墙上以及仪表板上。



弯支架安装方式



平支架安裝方式



引压方式

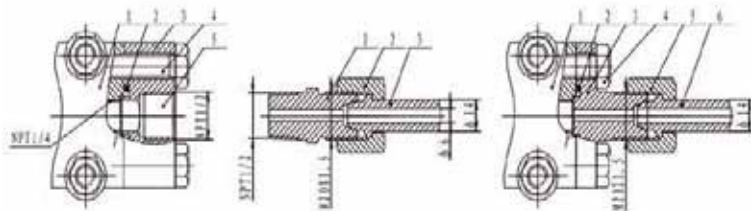
1) 安装位置

变送器在工艺管道上正确的安装位置，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：

- a.防止变送器与腐蚀性或过热的被测介质相接触；
- b.防止渣滓在导压管内沉积；
- c.导压管要尽可能短一些；
- d.两边导压管内的液柱压力应保持平衡；
- e.导压管应安装在温度梯度和温度波动小，无冲击和振动的地方。

测量液体流量时，取压口应开在流程管道的侧面，以避免渣滓的沉淀。同时变送器应安装在取压口的旁边或下面，以便气泡排入流程管道之中。测量气体流量时，取压口要开在流程管道顶端或侧面，并且变送器应安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中。使用压力容器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。

通常排气/卸放阀均应锁紧，在需要排气/液时才使用！



1/2" NPT 锥管阴螺纹连接
(代号: C3)

1. 变送器压力腔法兰
2. “O” 形圈
3. 锥管阴螺纹连接接头
4. 螺栓 M10 × 40
5. 1/4" NPT 接口供用户

1/2" NPT 引压接头及后部焊
接引压管 (代号: C1)

1. NPT 1/2 与球锥 3 连接过渡接头
2. 螺母 M20 × 1.5
3. 球形接头 (ø14 处可与引压管焊接)

M20 × 1.5 螺纹丁字接头 (球锥连接) (代号: C2)

1. 变送器压力腔法兰
2. “O” 形圈
3. 球形连接接头 M20 × 1.5 阳螺纹
4. 螺栓 M10 × 40
5. 螺母
6. 球形接头 (ø14 处可与引压管焊接)

2) 蒸汽的测量

测量蒸汽流量时，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，以便冷凝液能充满导压管。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，防止蒸汽直接和变送器接触，因为变送器工作时，其容积变化量时微不足道，所以不需安装冷凝罐。

3) 引起误差的原因

导压管使变送器和流程工艺管道连在一起并把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：

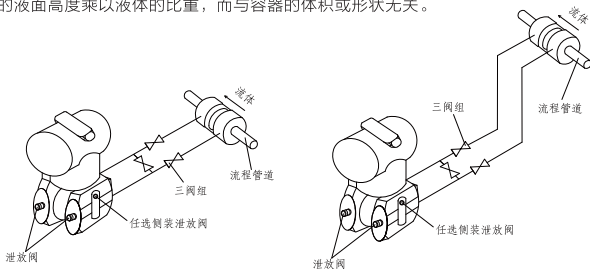
- a. 泄漏
- b. 液体管路中有气体 (引起压头误差)
- c. 气体管路中有液体 (引起压头误差)
- d. 两边导压管之间因温差引起的密度不同 (引起压头误差)

4) 减少误差的方法如下：

- a. 导压管应尽可能短些；
- b. 当测量液体蒸汽时，导压管应向上连接到流程工艺管道，其斜度应不小于 1/12；
- c. 对于气体测量，导压管应向下连接到流程工艺管道，其斜度应不小于 1/12；
- d. 液体导压管道布设时要避免出现高点，气体导压管布设要避免出现低点；
- e. 两导压管应保相同的温度；
- f. 为避免摩擦影响，导压管的口径应足够大；
- g. 充满液体的导压管中应无气体存在；
- h. 当使用隔离液时，两边导压管的液位要相同。

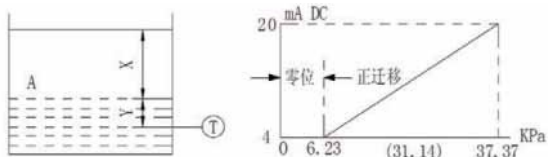
液位测量

用来测量液位的差压变送器，实际上是测量液柱的静压力。这个压力由液位的高低和液体比重所决定，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状无关。



a) 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。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。



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的垂直距离， $Y=635\text{mm}$

r 为液体的密度， $r=1\text{g/cm}^3$

h 为液柱X所产生的最大压头，单位为KPa，

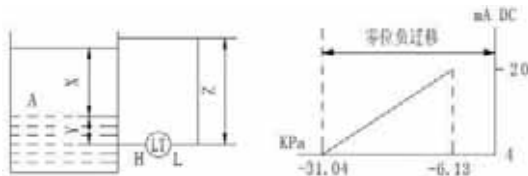
e 为液柱Y所产生的压头，单位为KPa测量范围从 e 至 $e+h$ ，

所以： $h=X \times r \times g=3175 \times 1 \times 9.80665=31.14\text{KPa}$ $e=Y \times r \times g=635 \times 1 \times 9.80665=6.23\text{KPa}$

即变送器测量范围为：6.23 KPa-37.37 KPa

b) 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。



举例：设X为最低和最高液位之间的垂直距离：X=2540mm； Y为变送器基准线到最低液位之间的距离，Y=635mm；

Z为充液导压管顶端到变送器基准线之间的距离,Z=3800mm；

R1为被测液体的密度，R1=1g/cm

R为低压侧导管填充液体的密度，R=1g/cm³

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；

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

$$h=X \times R1 \times g=2540 \times 1 \times 9.80665=24.91\text{KPa}$$

$$e=Y \times R1 \times g=635 \times 1 \times 9.80665=6.23\text{KPa}$$

$$S=Z \times R1 \times g=3800 \times 1 \times 9.80665=37.27\text{KPa}$$

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

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

因此变送器的测量范围为：-31.04KPa-6.13KPa

为了测得真正的液位，应从测得的容器底部压力减去容器的压力。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

如果液体上面的气体不冷凝，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。

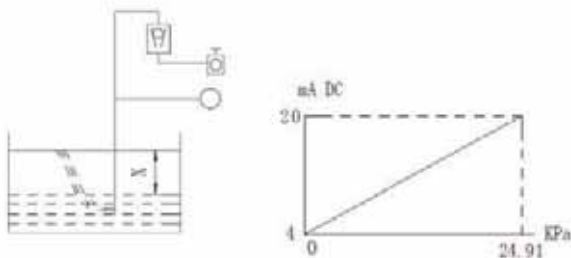
2)湿导压连接

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力，所以必须进行负迁移。

c)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。



因此变送器的测量范围为: 0-24.91KPa

安装时需要注意的问题

压力或液位测量的准确度，与压力变送器的导压管及相关的各种阀门的正确安装有很大关系，位于压力产生装置和变送器之间的管道应能够精确地传递过程压力。变送器装得离产生装置愈近，导压管愈短回路上的各个测点的精确度就愈高。当然也要关心是否接近，人身安全，便于现场校验以及适合变送器的环境条件，同时也要考虑尽量减小振动，冲击和温度影响。参见下图,所示的安装注意问题。

a)液体测量:

1. 将分流接头安装在管道侧面。
2. 将变送器安装在分流接头的侧面或底部。



b)气体测量:

1. 将分流接头安装在管道顶部或侧面。
2. 将变送器安装在分流接头的侧面或顶部。



c)蒸汽测量

1. 将分流接头安装在管道侧面。
2. 将变送器安装在分流接头的侧面或底部。
3. 用水注满引压管。



导压管

不同的测量条件要求不同的管道连接结构。如测量液体压力，取压口开在产生压力管道侧面以防杂质沉淀。变送器装在取压口侧面或下面以便气体逸入生产管道。如测量气体压力，取压口处在产生管道上方或侧面而变送器则处在上方或侧面使液体可以排入生产管道。测蒸汽压力，则要求取压口开在侧面而变送器位置低于取压口以保证导压管内充满冷凝水，参见图1的安装要求。

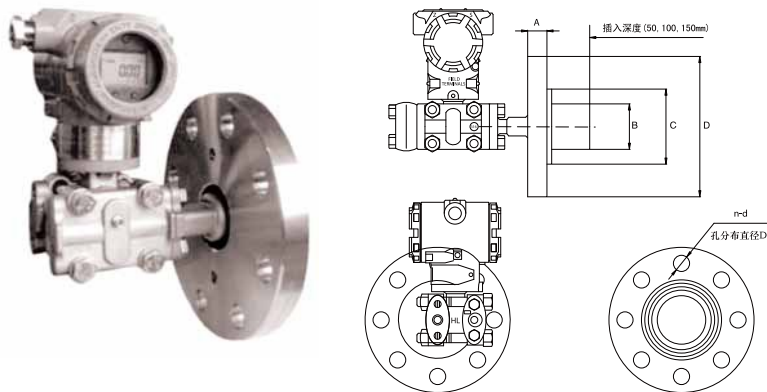
在测量蒸汽时，管道要充满水以阻止变送器和热的蒸汽接触。并不需要置冷凝罐，因为变送器的容积变化可忽略。

要精确测量，生产装置和变送器之间的导管必须准确地传递压力。但有五种原因会造成压力传递的误差：泄漏、摩擦损耗（特别是用清洁剂时），液体导管中有气体，气体导管中积液，导压管内因温度或其他因素造成的密度变化。

变送器离生产管线多少距离为好，这取决于生产工艺。但在决定变送器的位置和导压管的布置可考虑以下一般规划。

- 1) 导压管愈短愈好。
- 2) 测量液体导压管从变送器向上倾斜至少每米8厘米。
- 3) 测量气体导压管从变送器向下倾斜至少每米8厘米。
- 4) 在液体管线中避免出现高点，在气体管线中避免出现低点。
- 5) 导压管要够粗可以避免摩擦影响和防止堵塞。
- 6) 从液体管道中排出所有气体。
- 7) 如必须洗涤、洗涤接头应靠近生产管道取压口。
- 8) 防止杂质沉淀在导压管。

10. 法兰变送器结构及安装使用



单法兰隔离膜变送器安装

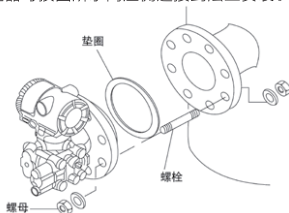
注意事项

- ◆在现场配管进行焊接时，应避免焊接电流通过变送器。
- ◆安装完毕请勿踏踩变送器
- ◆单法兰隔膜变送器用于开放液罐体的液位测量时，低压侧

接口L侧应向大气开放。而对于密封液罐，引导液罐内压力的导压管应配管在低压侧接口L侧。其指定罐体参考压力。另要经常拧开L侧的排泄阀，排泄L侧容室内的冷凝液，否则会对液位的测量产生误差。

◆变送器按使用说明及条件安装到位后在未加料(或加压力)的情况下检查一切无误，通上电源(24VDC)按照产品说明书调试方式制零，变送器便可进入正常使用。

安装变送器可按图所示高压侧连接到法兰安装。液罐侧的配对法兰、垫圈、螺栓、螺母由使用者自备。



重要

请确保垫圈的内径大于隔膜密封器垫圈面(笔)，如果使用垫圈内径小于隔膜垫圈内径，垫圈可能影响隔膜的正常动作而引起误差。

双法兰隔膜变送器安装

注意事项

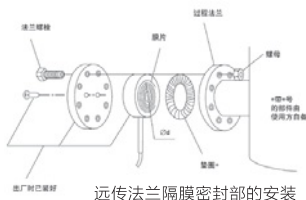
安装本变送器时请参照(安装场所)的注意事项。安装场所的周围环境。

重要

- ◆在现场配管进行焊接时，应避免焊接电流通过变送器。
- ◆安装完毕请勿踏踩仪表。
- ◆变送器按使用说明及条件安装到位后在未加料(或加压力)的情况下检查一切无误，通上电源(24VDC)产品说明书调试方式制零，变送器便可进入正常使用。

隔膜密封部的安装

远传法兰隔膜密封部如图所示，通过法兰安装。如图所示为与液罐的安装例。液罐侧的过程法兰、垫圈、法兰螺栓、螺母由用户自备。



远传法兰隔膜密封部的安装

重要

请确保垫圈的内径大于隔膜密封器垫圈、面(笔), 如果使用垫圈内径小于隔膜垫圈内径, 垫圈可能影响隔膜的正常动作而引起误差。

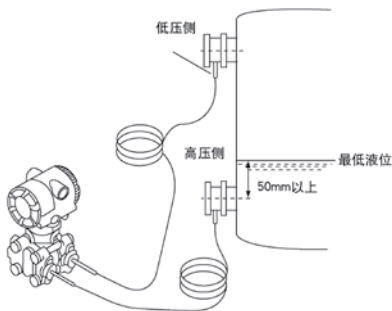
重要

- ◆ 进行液罐的液位测量时, 最低液位(零点)应设定在距高压侧膜片密封部的中心50mm以上的地方。
- ◆ 按变送器以及传感器标签所示, 将法兰隔膜部安装在液罐的高(H)低(L)压侧。
- ◆ 为减小环境温度差的影响, 可将高压侧的毛细管束在一起, 并因定以防止风以及振动等的影响(超长部分的毛细管应卷在一起固定)。
- ◆ 安装作业过程中, 尽可能地不要对膜片密封部施加封入液的落差压。
- ◆ 注意不要损伤接液膜片的表面。由于膜片面凸起约1mm, 如果将膜片面朝下放置则可能弄伤膜片表面:
- ◆ 不要扭曲, 挤压毛细管, 也不要对它施加过大的应力, 毛细管不能有前后左右晃动, 毛细管一定固定好, 否则会影响测量。

重要

安装密封部时毛细管衬套管朝下

变送器的安装位置尽量在高压侧远传法兰隔膜密封部的下方



重要

变送器本体应安装在高压侧远传法兰隔膜密封安装部下方离之600mm以上的地方, 以使毛细管封入液的落差压尽可能加在变送器本体上。如果因设置条件的限制无法安装在法兰隔膜密封部安装部下方600mm以上的地方。或因客观原因只能将变送器本体安装在法兰密封安装部上方时, 其安装位置需满足以下计算式。

$$h = \frac{(P-PO) \times dHg}{ds} \times 7.5 \times 10^{-3} (\text{mm})$$

h:远传法兰隔膜密封安装部距变送器本体的高度(mm)

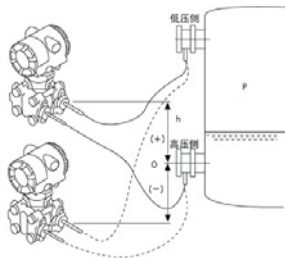
$h \leq 0$ 时,应将变送器本体安装在法兰隔膜密封安装部下方h(mm)以上的位置。

$h > 0$ 时,应将变送器本体安装在法兰隔膜密封安装部上方11(mm)以下的位置。

P:液罐内压(Pa abs)

P0:变送器本体使用压力下限值

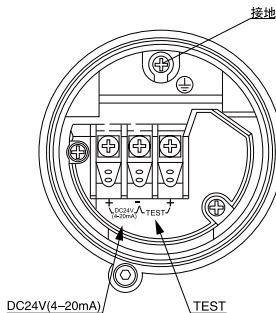
1)环境温度为-10 ~ 50℃时



在罐体上的安装实例(设置的注意事项)

11. 引压方式

电气连接



变送器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。电源是通过信号线接到变送器的,不需要另外的接线。信号线可采用双绞线。在电磁干扰较严重的场合,建议使用屏蔽导线,并妥善接地。信号线不要与其它电源线一起穿金属管或放在同一线槽中,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,应当密封或者塞住(用密封胶),以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,以便排除液体。信号线可以架空或在信号回路中任何一点接地,变送器外壳可以接地或不接地。因为变送器通过电容耦合接地,所以检查绝缘电阻时,不能用高于100V的兆欧表,电路检查应采用不大于45V的电压。

危险场所的安装

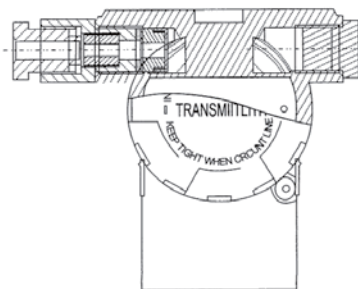
危险场所必须使用防爆型变送器,防爆型变送器是变送器的变型产品,工作原理及基本结构与变送器相同。防爆型变送器有本质安全型和隔爆型两种。隔爆型和本质安全型仪表符合GB3836.1-2000《爆炸性环境用防爆电气设备通用要求》的规定。

变送器隔爆型的壳体内部能够承受发生爆炸压力,内部发生爆炸并不引起外部规定的爆炸性混合物爆炸,其标志为ds符合GB3836.2-2000《爆炸性环境用防爆电气设备隔爆型电气设备“d”》的规定,防爆等级为Exds II CT4。

变送器本安型:指电路系统在正常工作或规定的故障状态下产生的点火花和热效应均不能点燃规定的爆炸性混合物,其标志为ia符合GB3836.4-2000《爆炸性气体环境用电气设备本质安全型“i”》的规定,防爆等级为Exia II CT6。变送器与装在控制室里的关联设备安全栅配套使用组成本质安全型防爆系统。

隔爆结构

所有的防爆型变送器的电气部件和线路板都置于防爆壳体之内(见下图)。即使仪表因故障而产生火花内部爆炸现象,由于仪表壳体具有足够的机械强度和隔爆性能,不但不会损坏隔爆外壳,而且也不能使壳体外的爆炸性混合物爆炸。变送器隔爆型的结构件按防爆标准进行严格的检查和试验,包括接线端子基体(耐弧塑料制成)、出线口采用防水引入装置、电子壳体、盖子、表头、“O”形圈等。



隔爆结构

变送器隔爆型电缆的引入采用防水引入装置,另一侧的耐压密封螺线用密封塞封死,变送器隔爆型在出厂之前,此隔爆壳体的耐压密封螺线处要经过密封水压试验,因此用户不得自行拆卸,若拆卸重装时需做耐压密封试验。

12.调试方式

HART协议变送器调试方式

更改液晶显示

正常显示时,长按住S键,显示在电流、主变量、百分比之间切换,出现需要的显示时松手即可;此时可能每隔3秒显示跳变一次,当出现不需要的变量时,重复以上操作一次即可。

菜单2:更改单位

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,把数字改成“00002”,按M键一次,液晶左下角显示数字“2”。

每按下S键一次,右下角单位切换一个,直至需要的单位出现,按M键保存。

菜单3/4: 更改量程范围

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, 把数字改成“00003”, 按M键一次, 液晶左下角显示数字“3”。

按下S键一次, 最左侧箭头闪烁, 按Z键移位, 按S键更改数字。最右位闪烁时, 按下Z键, 小数点全亮, 按下S选择小数点位置。输入完毕后按M键, 保存数据并自动切换到量程上限。(注: 如不需要调整下限, 进入“3”后可直接按下M键跳过, 直接进入“4”)此时液晶左下角显示“4”, 重复以上操作, 更改数字后按M键保存即可。

菜单5: 更改阻尼

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, 把数字改成“00005”, 按M键一次, 液晶左下角显示数字“5”。

按下S键一次, 最左侧箭头闪烁, 按Z键移位, 按S键更改数字。最右位闪烁时, 按下Z键, 小数点全亮, 按下S选择小数点位置。输入完毕后按M键, 保存数据并自动切换到菜单6。

菜单6: 主变量调零

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, 把数字改成“00006”, 按M键一次, 液晶左下角显示数字“6”。

按下S键, 右下角显示在“NO”和“YES”之间切换, 当显示“YES”时按M键完成调零。

快捷键: 正常显示时, 同时按下M+Z键, 并保持5秒。液晶左下角显示数字“6”, 其它操作同上。

菜单8: 输出函数

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, 把数字改成“00008”, 按M键一次, 液晶左下角显示数字“8”。

按下S键, 右下角显示在“LIN 线性”和“SQRT 电流开方”之间切换, 当需要的函数出现时按M键保存。

菜单9/10: 校准上下限

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, 把数字改成“00009”, 按M键一次, 液晶左下角显示数字“9”。

按下S键一次, 最左侧箭头闪烁, 进入校准, 加对应压力, 按Z键移位, 按S键更改数字, 最右位闪烁时, 按下Z键, 小数点全亮, 按下S选择小数点位置, 输入完毕后按M键, 保存数据并切换到校准量程上限。

此时液晶左下角显示“10”, 加对应压力, 重复以上操作, 输入压力值后按M键保存即可。

注: 此功能要求9、10菜单都必须同时校准! 并且上下限不能是相同的压力!

菜单11: 任意点迁移

调整完“10”后自动进入, 参照9/10项设置数据方式, 在屏幕上设置需要迁移到的值(当前压力值), 按下M键, 保存数据即可。

注1: 在2-3-4-5-6-8 中的任何一个菜单, 每按下一次M键, 都会切换到下一个菜单, 如果有改动同时会保存。菜单8的下一个菜单为0表示是正常显示状态, 此时如果无按键操作, 3秒钟后自动退出调整状态, 开始正常显示。3秒钟内有按键操作, 则重新循环2-3-4-5-6-8 菜单。

注2: 菜单9-10-11 需要专业人员操作, 故不再上述循环之内, 只能通过“00009”进入。

常规变送器调试方式

清零

确保变送器处于通电状态并且处于零压力受压状态, 同时按住S按键和Z按键 5秒以上, 然后同时释放两按键, 再次同时按住两按键保持3秒左右, 变送器将按当前压力值进行清零。

下限校准（零点有源迁移）

确保变送器处于通电状态并且处于量程下限受压状态，同时按住S按键和Z按键 5秒以上，然后同时释放两按键，再次按住Z按键3秒左右，变送器将当前压力作为量程下限，但变送器的量程不会改变。例如：变送器的量程为0~5kPa，当前压力为-1kPa，当执行本操作后，变送器的量程变为-1~4kPa。

上限校准（满点校准）

确保变送器处于通电状态并且处于量程上限受压状态，同时按住S按键和Z按键 5秒以上，然后同时释放两按键，再次按住S按键3秒左右，变送器将当前压力作为量程上限，但变送器的量程下限不会改变。例如：变送器的量程为0~5kPa，当前压力为4kPa，当执行本操作后，变送器的量程变为0~4kPa。

有液晶显示模块变送器按键操作

当变送器带有液晶显示模块，变送器不仅可以实现2项所描述的操作，还可以利用液晶显示模块自带的三个按键实现对变送器的参数组态，按键请参见图2所示。

注意:若变送器参数无法修改，请修改菜单项“写保护”为“关”按键说明

按键图示	按键名称	按键功能
	S	在菜单状态下为返回功能，在参数设定状态下为移位功能，该按键也具有第2项S按键功能。
	M	菜单和参数确认按钮。
	Z	在菜单状态下为选择功能，在参数设定状态下为+1功

组态操作

当要对变送器进行组态时，确保变送器处于通电工作并处于测量显示状态，按住M按键5秒左右显示主菜单界面后释放按键即进入组态菜单界面，按S键可返回主测量界面，按Z键可选择菜单项，M键为确认键。

当进入具体参数设定界面后，按S键可循环选中需要修改的位，包括数字、小数点和负号。按Z键可对选中位进行修改，数字位为+1，小数点位循环移动，负号位为正负选择，按M键将保存修改并返回到上一级菜单。

13. 维护

概述

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。本节介绍传感器组件的测试方法，整机拆卸和重新装配的步骤和故障排除指南。

传感器组件的测试

传感器组件有故障，不能在现场修理，只有更换。如果没有发现诸如隔离膜片损坏或漏油那样的现象，则必须更换传感器组件。

拆卸步骤

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。重装传感器本体的步骤中包括这一步。

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)，它们牢牢固紧的电气盒内。
- 2) 拧下电路侧的表盖，就可以触及电子部件和显示表头。应养成一种良好习惯，先断开电源，再取下电路侧的表盖。

重装步骤

准备工作

- 1) 检查所有的密封“O”型圈，如有必要须更换“O”型圈。在这些“O”型圈上涂一层薄薄的硅脂，以保证其良好的密封性能。
- 2) 检查连接螺纹。由于隔爆要求，必须保证至少有5圈完好无伤的、能充分啮合的螺纹。

电气盒与传感器组件的连接

- 1) 将传感器组件引出线插座穿入电气盒内。
- 2) 在传感器组件的连接螺纹上涂上密封剂，以保证牢固的水密封。
- 3) 传感器拧入电气盒中时，要有5圈螺纹完全啮合，注意，不要损坏或绞紧传感器的引出线。
- 4) 为便于安装，应注意传感器组件高、低压侧的取向。

电气盒

- 1) 检查电路板，看它们是否清洁。
- 2) 连接板上的插头座必须保证清洁。
- 3) 拧紧电子部件上两颗紧固螺钉。

流程传感器本体

- 1) 小心地把“O”型圈放在隔离膜片周围
- 2) 按所需取向放好压力容室，并用手指拧紧四个螺栓
- 3) 按以下步骤使压力容室均衡地座落在传感器壳体上
 - a. 用手指拧紧所有螺栓
 - b. 拧紧一个螺栓直到压力容室落座
 - c. 在对角的一对螺栓上施加力矩
 - d. 在第一对螺栓上施加力矩
 - e. 在另一对螺栓上施加力矩
 - f. 检查压力容室座落在传感器的情况，确定压力容室没有翘起
 - g. 检查四只螺栓是否牢固地拧紧到40 N.m
 - h. 对测量代码2、3的变送器，在校验这前，要实施二个温度循环，循环温度应超过所要求的工作温度范围。

现场指示表头

先将液晶显示模块用螺钉连接正负极旋紧固定，此时液晶屏幕上显示数字输出表示连接正常，用户可以根据需要用短路线和调整螺钉来设置小同型式的输出。

零部件的互换

有些机械零件，如压力容器、接头、电气盒室、表盖和安装架，各仪表之间无论量程、校验、输出信号如何，都可通用互换。

14.故障检修

在变送器故障情况下，下述步骤可帮助找出问题原因。同时可帮助决定是否要拆下来修理。这些资料帮助诊断和修理三大基本故障症状，对每种症状，先处理最容易检查的条件，如无法修理请同本厂服务中心联系。

输出过大

可能的原因和解决的方法:

一次元件

(如孔板等)检查一次元件的范围导压管;

检查导压管是否泄漏或堵塞;

检查截止阀是否全开;

检查气体导压管内是否存有液体，液体导压管是否有气体;

检查变送器压力容器室内有无沉积物;

检查导压管内液体、比重是否改变。

变送器的电气连接

保证接插件接触处清洁和检查传感器连接情况;

检查电源电压是否在12~45VDC范围内。

变送器的电路故障

用HART通讯器进入“Self Test”模式以判明电子部件的失效;

更换有故障的电子部件。

传感器组件

参照本节传感器组件的检查。

电源

检查电源的输出是否符合所需电压值。

输出过小或无输出

可能的原因和解决的方法:

一次元件

检查元件的安装及工作条件;

检查被测介质的特性是否变化，它可能影响输出。

接线回路

检查加到变送器上的电压是否正常

检查回路是否短路或多点接地

检查回路连接的正负极性

用HART通讯器进入“Loop Test”模式检查回路阻抗是否符合

要求

可能的原因和解决的方法:

一次元件

检查元件的安装及工作条件;

检查被测介质的特性是否变化, 它可能影响输出。

接线回路

检查加到变送器上的电压是否正常

检查回路是否短路或多点接地

检查回路连接的正负极性

用HART通讯器进入“Loop Test”模式检查回路阻抗是否符合

导压管

检查管道压力连接是否正确

检查导压管是否泄漏或堵塞

检查充液导压管中是否存在有气体

检查变送器的压力容室中有无沉积物

检查截止阀是否全开, 平衡阀是否关严

检查导压管内液体的比重是否改变

变送器的电气连接

检查变送器传感器组件的引出线是否短接

保证接插件接触处清洁和检查传感器组件连接情况

31/2位LCD现场指示表接线端在无指示表或指示表故障时, 是否用导线短接。

变送器的电路故障

用HART通讯器进入“Self Test”模式以判明电子部件的失效与否

更换有故障的电子部件

传感器组件(参考本节中传感器件检查的内容)

输出不稳定**可能的原因和解决的方法****接线回路**

检查变送器是否有间歇性的短路, 开路和多点接地的现象

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

被测液体波动(调整电路的阻尼作用)**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

变送器的电气连接

检查变送器回路是否有间歇性的短路或开路现象

保证接插件接触处清洁和检查传感器组件连接地情况

变送器的电路故障

用HART通讯器进入“Self Test”模式以判明电子部件的失效更换有故障的电子部件。传感器组件(参见本节中传感器组件的检查的内容)

变送器无法通讯

可能的原因和解决的方法

电源异常(检查电源电压是否符合要求)

检查负载电阻是否符合要求(参见图2-2负载特性图)，最小为250Ω

变送器电路故障(更换故障的电子部件)

CH

15.警告

- 1.变送器调检前请水平放置。
- 2.微量程变送器安装至现场后，应对变送器调零。
- 3.变送器应安装在干燥的环境中，切忌雨水冲刷。在恶劣环境下，露天安装应使用变送器保护箱。
- 4.禁止用户自行拆装。
- 5.请用户自行检查变送器供电电压是否稳定和洁净（电源应防止交流干扰）。
- 6.经防爆检验合格的产品，不得随意更换元件或改变结构。变送器外接地螺钉须可靠接大地。
- 7.本安型变送器外配安全栅的安装使用须按其使用说明书进行。
- 8.当本安防爆型变送器在爆炸危险环境区使用时，向安全栅供电的电源变压器须符合GB3836.4-2000标准8.1来要求。



LUDWIG
SCHNEIDER
德国罗德玮格仪表公司

Ludwig Schneider GmbH & Co. KG
KGAmEichamt 4-6, 97877 Wertheim

罗德玮格中国代表处
罗德玮格自动化仪表（广州）有限公司
罗德伟舸国际贸易（上海）有限公司
电话：400-860-9760
邮箱：lw@ludwig-schneider.com.cn
网站：www.Ludwig-Schneider.com.cn