单晶硅差压/压力变送器

红器自控（江苏）有限公司

Hongqi Automation (Jiangsu) Co., LTD.

JSHQ INSTRUMENT

目　　录

一、引言 1

二、运输 1

三、储藏 1

四、产品标识 1

五、工作原理 1

六、技术指标 2

七、安装 4

八、电气连接 6

九、危险场所的安装 7

十、液位测量 8

十一、按键面板调试方法 14

十二、修理 15

JSHO INSTRUMENT

引言

单晶硅智能压力 / 差压变送器采用了高精度硅传感器技术，是新型高精度智能变送器，基于通过微处理器的电子部件，实现与现场设备通信。

压力 / 差压变送器包括表压、差压、绝对压力、高静压差压等多个品种。

广泛应用于石油、化工、电力、冶金、造纸、水泥、酿造等工业领域。长期以来，本企业始终以产品的卓越品质和优质的售后服务，赢得了用户一致的好评。

■ 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

产品铭牌标识包括出厂编号、量程、精度等级、输入电压、输出、出厂日期等相关信息。

重要：查询时务必提供仪表出厂编号。

■ 工作原理

图 1 压力变送器包括两个功能单元：

—主单元

—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

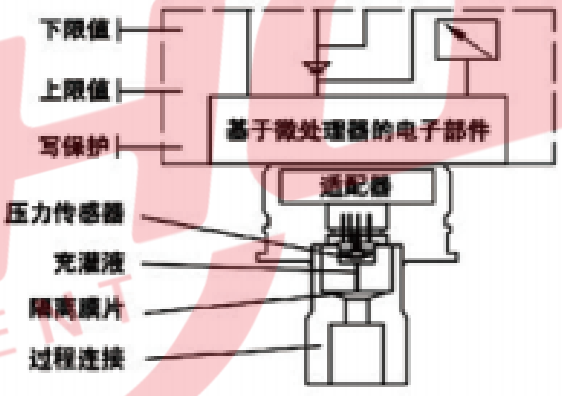


图 1 压力（绝压）变送器

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 2 差压变送器包括两个功能单元：

—主单元

—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。

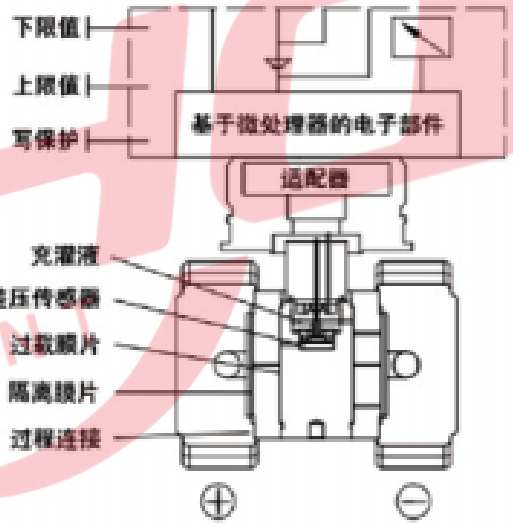


图 2 差压变送器

■ 技术指标

1. 功能参数

使用介质：液体、气体和蒸汽。

测量范围：见表 6-1 中的“量程范围”。

输出信号：二线制 4 ~ 20mA 直流信号上叠加 HART 数字信号，由用户自由选择线性输出或开方输出。(开方输出曲线详见图 3-1)

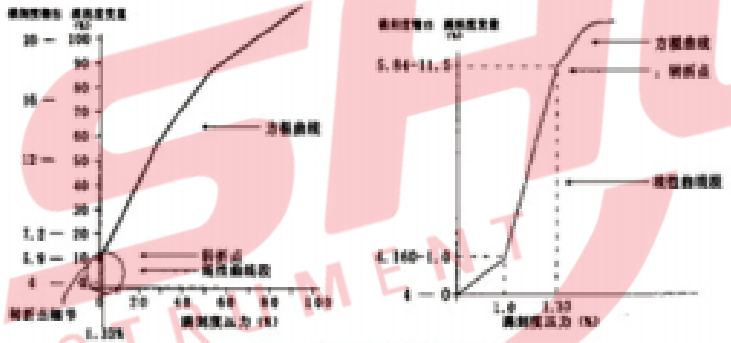


图 3-1 开根输出曲线

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：$R_L = (Vs-12V)/0.023A$，式中 R_L：最大负载电阻 Ω，通讯时 R_L 最大为 600Ω；Vs：供电电源电压 V。

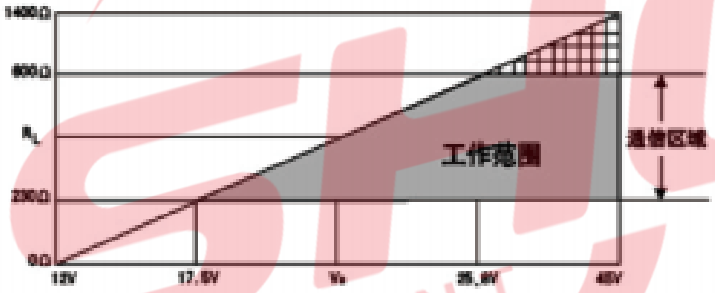


图 3-2 负载特性图

输出指示器：

a. 指针指示器：现场指示输出电流，线性指示 0 ~ 100%。

b. 液晶显示器：31/2 位，字高 13mm，输出按百分数显示。

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 ~ +85℃　敏感元件 (充硅油)：-40 ~ +104℃ (充惰性油)：-184 ~ +71℃

储藏温度： -40 ~ +55℃

启动时间： 最大阻尼时 <2s

容积吸取量： $<0.16cm^3$

阻　　尼： 电气阻尼为 0 ~ 16s，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。

2. 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 变送器传感器满量程参考精度 ±0.075%。

稳 定 性： 十二个月内不超过变送器上限 ±0.1%。

温度影响： (对于 DP、GP 类变送器，量程代号 4 ~ 9、0)：

总误差 < ± 0.3 最大量程限值，每变化 10℃；
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, ± 0.25% 最大量程限值或 ± 0.5%(量程代号为 3), 在管道压力下通过调零给予校正。

HP 类：± 02% 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 ~ 55Hz，S=0.15mm，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： 压力容室、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： 在压力容室上连接螺孔为 $^1/_4$-18NPT，引压接头上的连接螺孔为 $^1/_2$-14NPT，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 × 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 CT4
2. 本质安全型 Exia Ⅱ CT6

■ 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：

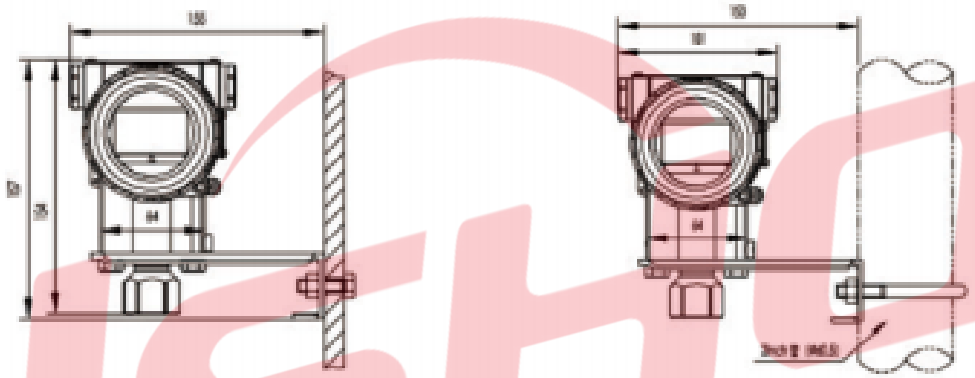


图 4 压力变送器管道、墙面安装

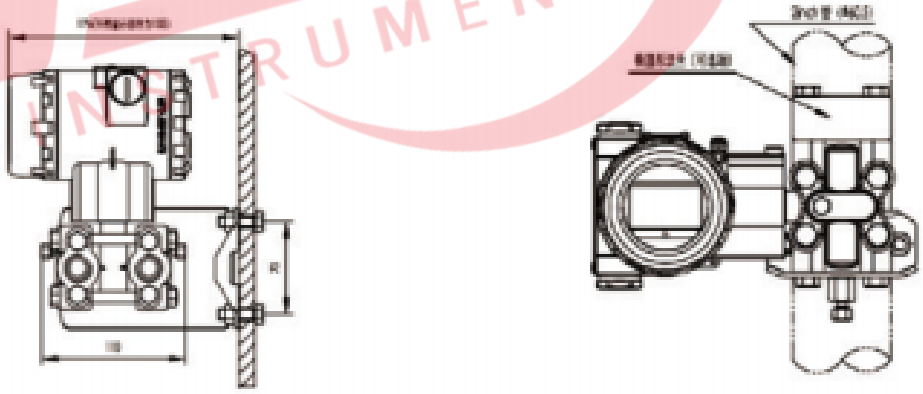


图 5 差压变送器管道、墙面安装

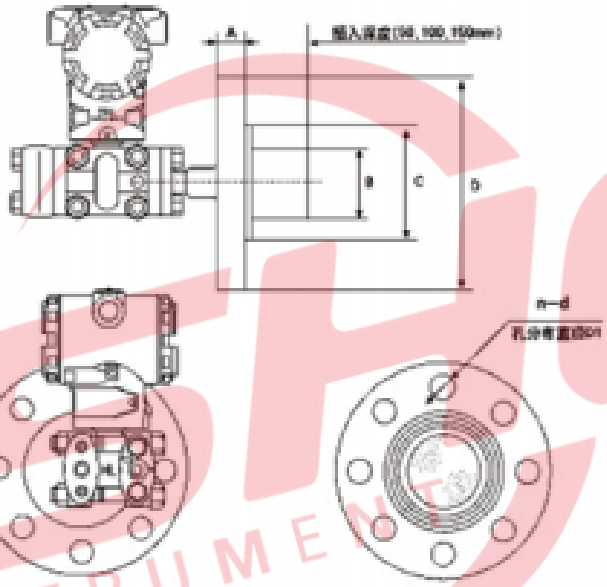


图 6 单法兰式液位变送器外形尺寸图

JSHO INSTRUMENT

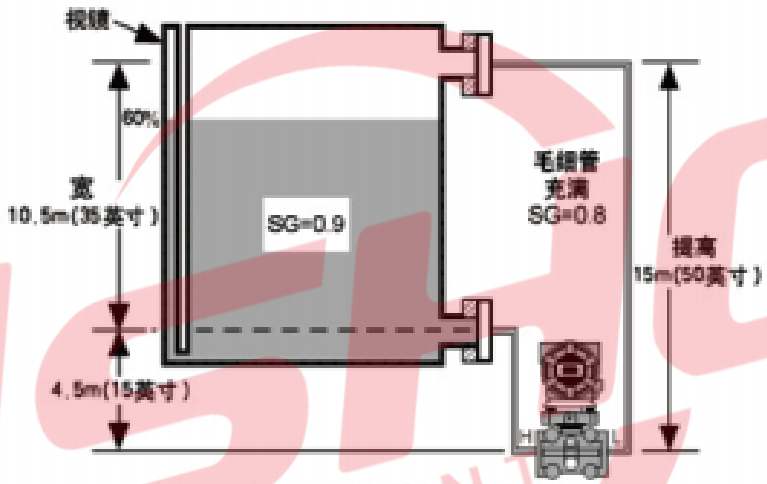


图 7 双法兰安装示意图

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。否则可能造成火灾和爆炸。

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。

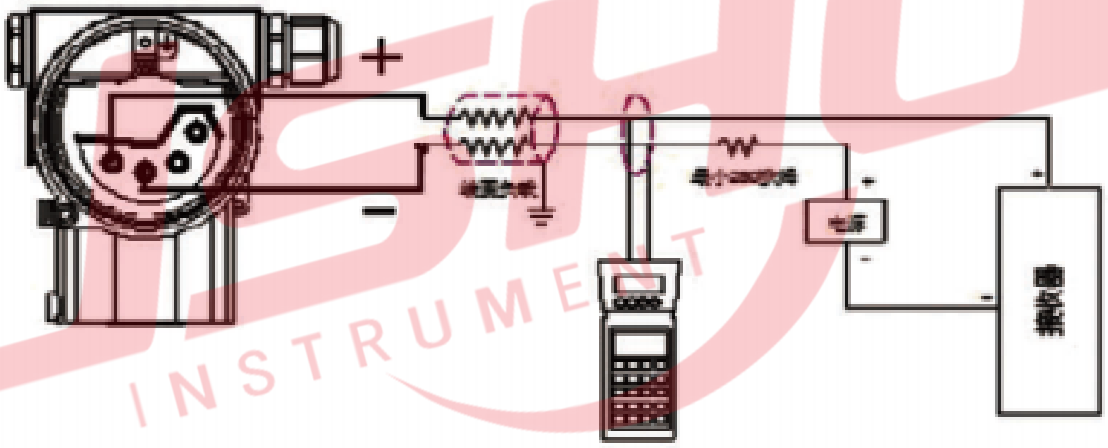


图 8 电器连接图

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。

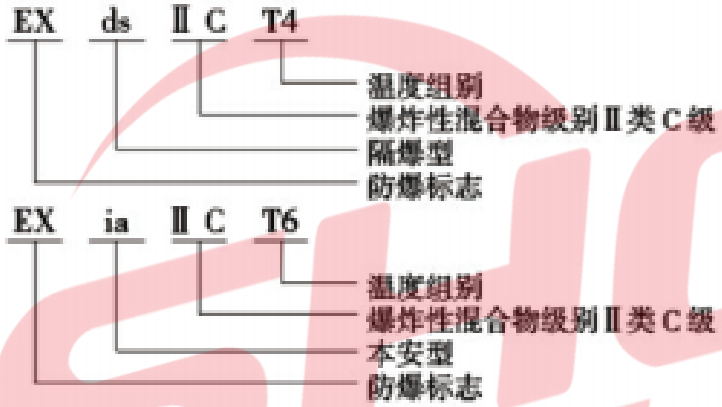
■ 危险场所的安装

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(见图 9-1)。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。

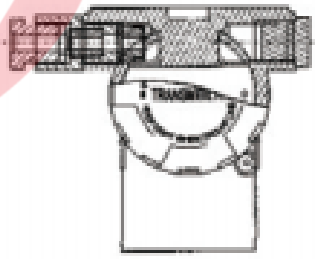


图 9-1 隔爆结构

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纹用密封塞封死，变送器隔爆型在出厂之前，此隔爆壳体的耐压密封螺纹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。

■ 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。

1. 液位测量

1.1 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 9-2 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。

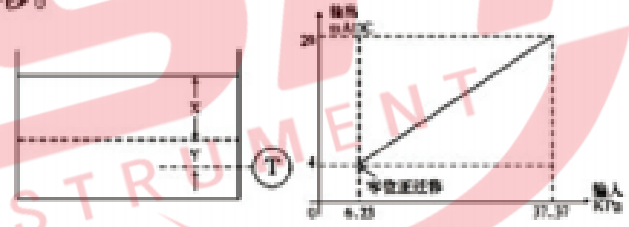


图 9-2 开口容器液体测量举例

1.2 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 (见图 4–8)。

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 (见图 9–3)。

1.3 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 9–4)。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 9–3 开口容器液体测量举例

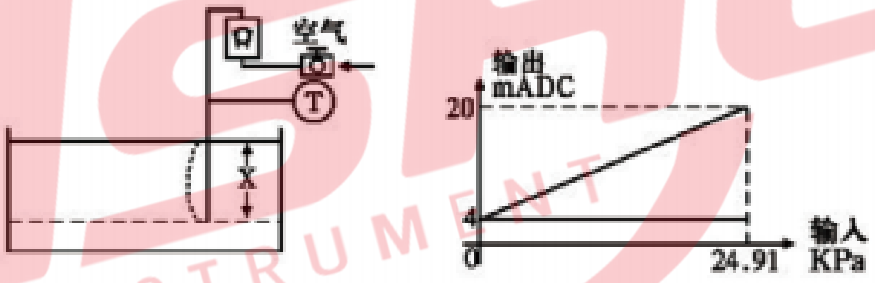
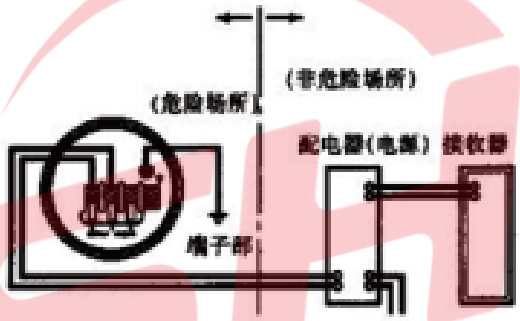


图 9–4 开口容器液体测量举例

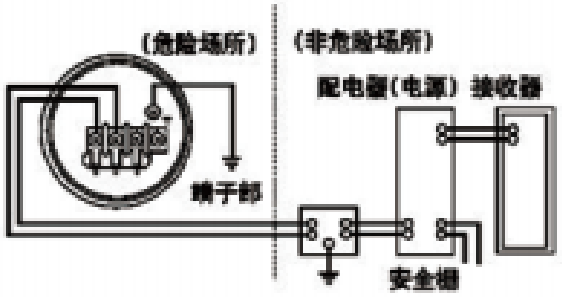
(1) 普通型和隔爆型



变送器与配电器的连接

(2) 本安型

本安型变送器必须与安全栅连用。



配线用金属软管

配线安装

(1) 普通型和本安型

使用金属导线管或者防水套管。

(适用于电气装置的防水密封套管，JIS F8801)

* 在接线盒配线口和金属软管接头的螺纹部涂上不硬化的密封剂，用以防水。

JSHO INSTRUMENT

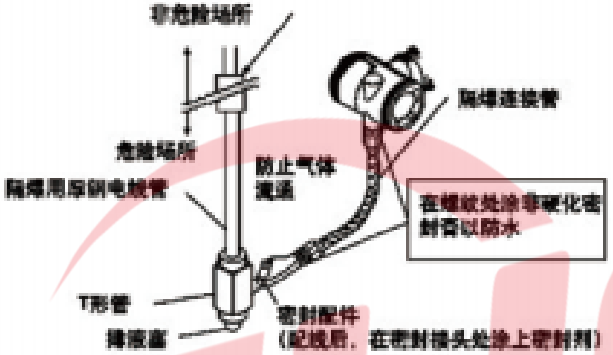
配线用金属软管

(2) 隔爆型

电缆通过一个隔爆密封接头与隔爆金属导线管连接。

◆ 隔爆密封接头配线用于隔爆型

* 在接线盒配线口和防爆密封接头的螺纹部涂上不硬化的密封剂，用以防水。



配线用隔爆密封接头

* 从不同方向两次测量所用电缆线的外径，(精确到 0.1mm)。

* 计算出两次不同方向所测的平均值，从下列 3 类中选出最接近该平均值的

隔爆密封接头 (参见表)

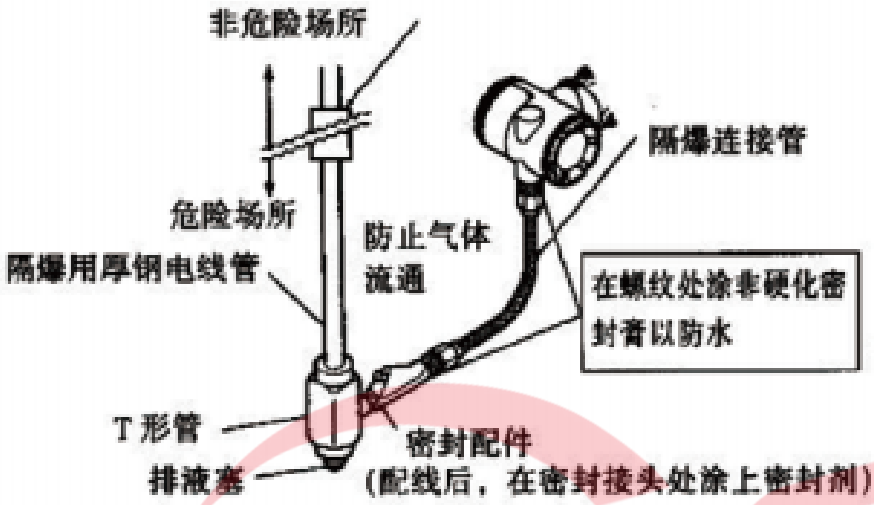
隔爆密封接头的种类和配用电缆的外径

选件代码	配线的螺纹直径	配线电缆线外径 (mm)	部件代码
G71,G81	1/2NPT	∅8.5±0.5	F9340NE
G72,G82			

隔爆金属导线管配线

●密封配件必须安装在接线盒配线口处，以便密封。

●在接线盒配线口、金属软管和密封配件的螺纹部涂上不硬化的密封剂，以便防水。



使用隔爆金属导线管配线

接 地

①按 JIS 第三级防爆要求，JIS 隔爆型、本安型变送器必须接地，(接地电阻≤ 100Ω)

(注)：如选用内藏避雷保护器，接地要求应满足 JIS3 级标准

(接地电阻≤ 10Ω)

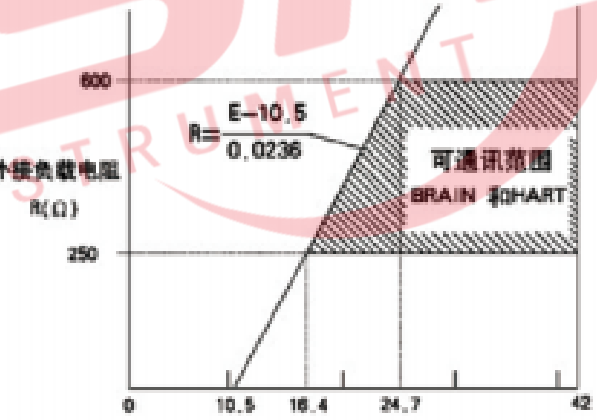
②接线盒内、外都有接地端子，可任选一接地。

③接地请使用 600V 规格的 PVC 绝缘导线。

电源电压与负载电阻

回路中，外接负载电阻应保证在下图所示范围内。

(注) 如是本安型，外接负载电阻包括安全栅电阻。

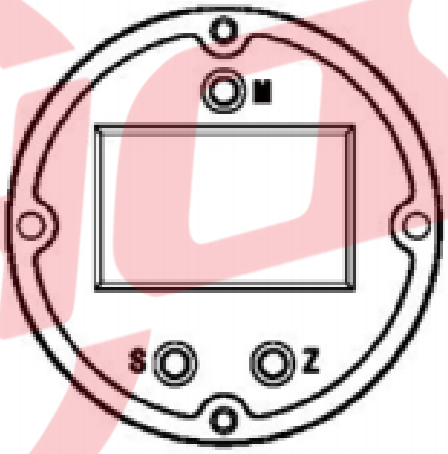


电源电压与外接负载电阻之间关系

JSHO INSTRUMENT

■ 按键面板调试方法

零点及量程迁移



零点迁移:同时按下S键及Z键(左边为S键，右边为Z键)6秒后，显示屏显示"Hart"，表示此时已激活零点及量程调整状态;再按下Z键5秒，此时显示屏上的"Har”字符消失，零点迁移成功并退出激活状态。

量程迁移:同时按下S键及Z键(左边为S键，右边为Z键)6秒后，显示屏显示“Hart",表示此时已激活零点及量程调整状态;确认装置此时的压力为量程压力后，再按下S键6秒，此时显示屏上的“Hart"字符消失，量程迁移成功并退出激活状态。

注:进入激活状态后，如果不想进行调整，可同时按下S键和Z键，松开键后显示屏上的“Hart”字符消失，表示已退出激活状态。或者重新上电亦可。

参数设置

2.1、按键说明:同时按S键+Z键为退出键;退出键在键松开后才有效。按下Z键4秒为移位键。

2.2、参数说明

按下S键6秒后，显示屏显示"PASS" .再按z键，显示屏显示数值并且光标闪烁。闪烁位为修改位，按Z键该位数字加!但不进位。长按Z键4秒光标移位按上述操作方法修改此值为160，再按S键进人下一参数调整程序各参数的意义如下:

JSHO INSTRUMENT

参数提示符	数 值	意 义
PASS	XXXXX	密码验证，密码为 160
bdSh	XXXX.X	20mA 对应的过程量（满度值）
bdSL	XXXX.X	4mA 对应的过程量（零点值）
trAn	XXXXX	变送功能，=0 表示线性，=1 表示开方
Unit	XXXXX	显示单位，1=inH2O（表头不显示），2=mHg（表头不显示），3=ftH2O（表头不显示），4=mm，5=mmHg（表头不显示），6=Psi，7=bar，8=mbar（表头不显示），9=KPa（表头不显示），10=KPa（表头不显示），11=Pa，12=Kpa，13=KPa（表头不显示），14=KPa（表头不显示），15=MPa，16=mA，17=%，18=℃，19=S，20=m3/h
dAdP	XXXX.X	阻尼时间，程序运行时限定最大值为 30 秒
PrEL	XXXXX	低点微调，过程量调整为当前输入值，按 Z 键后修改低点微调压力值；不作调整时不要按 Z 键，直接按 S 键进入下一参数。
PrEh	XXXXX	高点微调，过程量调整为当前输入值，按 Z 键后修改低点微调压力值；不作调整时不要按 Z 键，直接按 S 键进入下一参数。
Init	yES/no	Hart 三点线性化及微调数据初始化

快捷键：按 Z 键 6 秒，则为零点微调命令。

注：斜体部分参数请谨慎操作，操作时确保装置所加的压力为正确值。

■ 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。传感器及电路部件只能由制造商修理。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。

JSHO INSTRUMENT

红器自控（江苏）有限公司

地址：江苏省淮安市金湖县戴楼集中工业区润楼路16号
电话：0517-86880701
邮编：211600
网址：http://www.crown2012.com
E-mail：yb86880701@163.com