



北京科航合力科技有限公司

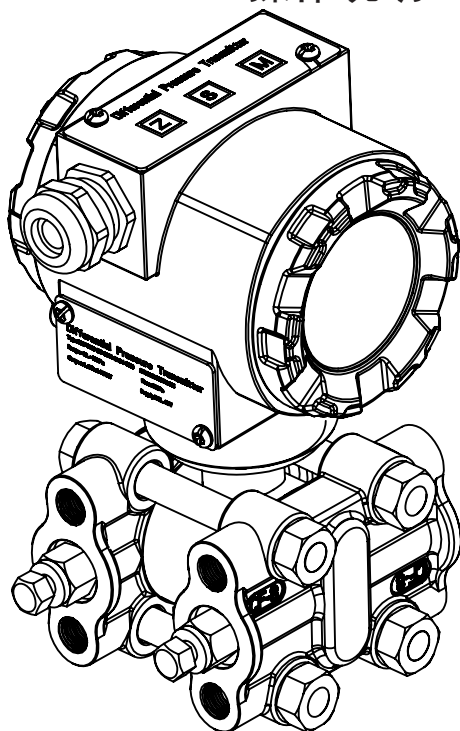


京制01080331号



2012F73-11

KYB-D3151 / D3152 单晶硅智能变送器 操作说明



CE
HART®

电话：010-66169920

工作日：9:00~17:00

地址：北京市北京经济技术开发区经海三路139号院1号楼F座3层302室

目 录

◆	安全手册	
	1.1 设计用途	3
	1.2 安装、调试和操作	3
	1.3 操作安全性	3
	1.4 图标	3
	1.5 电气图标	4
◆	性能描述	
	2.1 特点	4
	2.2 性能参数	5
◆	安装	
	3.1 接受和储存仪表	6
	3.2 安装条件	6
	3.3 安装手册	8
	3.4 安装后的检查	17
◆	接线	
	4.1 连接设备	18
	4.2 接线方式	18
◆	调试	
	5.1 本地按键调试	19
	5.2 远程软件调试	21
◆	变送器维护故障处理	
	6.1 仪表维护	22
	6.2 故障检修	22
	6.3 显示错误代码	22
◆	附录：常用单位换算表	

安全手册

1.1 设计用途

单晶硅系列产品是测量差压、流量和液位的差压变送器。

制造厂不承担因为不当的或在非设计用途场合的使用而造成损坏的责任。

1.2 安装、调试和操作

单晶硅系列产品依据电流技术、安全性和 EU 标准设计为一种操作更加安全的仪表。但是，如果安装不正确或使用工况不是其适用场合，有可能会产生危险或损坏。

例如：因为不正确的安装或标定使产品溢流。因为类似原因，所以仪表必须根据操作手册来安装，连接，操作和维护。相关维护人员必须具有足够的能力，而且必须浏览过操作手册并充分理解其含义。调试和修理仪表只有当他们被特别允许的情况下才被允许。请特别注意铭牌上的产品数据。

1.3 操作安全性

1.3.1 危险区

如果仪表安装在爆炸危险区，那么仪表规格必须遵守国家和当地的规范。仪表会附带一个防爆认证证书在仪表的文件中。文件中列出的安装规范，过程连接和安全手册都必须遵守规范。

* 确保所有的相关调试人员都具有合适的资格。

1.4 图标

图标	说明
 危险	危险！ 危险状况警示图标。 疏忽将导致人员严重或致命伤害。
 警告	警告！ 危险状况警示图标。 疏忽将导致人员严重或致命伤害。
 小心	小心！ 危险状况警示图标。 疏忽将导致人员严重或致命伤害。
 注意	注意！ 操作和其他影响提示信息图标。 不会导致人员伤害。

1.5 电气图标

图标	说明	图标	说明
	直流电		交流电
	直流电和交流电		接地连接 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。
	保护性接地连接进行后续电气连接前，必须确保此接线端已经安全可靠地接地		等电势连接 必须连接至工厂接地系统中： 使用等电势连接线或采用星形接地系统连接，取决于国家标准或公司规范。

性能描述

2.1 特点

2.1.1 高准确度

差压（流量）变送器在 0.1~40000kPa 的测量范围内，可进行高准确度测量。标准校验量程精度：±0.075 %。正负零点迁移，无需进行线性度调整。

2.1.2 优异的环境适应性

智能静压补偿和温度补偿，保护变送器不受温度、静压与过压的影响，将现场的综合测量误差控制到最小。

2.1.3 灵活的量程压缩

- ◆ 微量程（0 ~ 6kPa）量程比：40:1
- ◆ 中量程量程比：100:1
- ◆ 最大量程比：200:1

2.1.4 优异的操作性和使用便利性

- ◆ 备有 5 位带背光 LCD 数字显示器
- ◆ 多种显示功能 (Pa、kPa、MPa、%、psi)
- ◆ 内置三按键快捷操作就地调整功能
- ◆ 备有各种抗腐蚀材料
- ◆ 全面自诊断功能

2.2 性能参数

- ◆ 输 出 信 号：DC4~20mA+HART 协议
- ◆ 容许负载电阻：0~600Ω (DC 24V 时)
注：与手持通信器进行通讯时，需要
标准 (250Ω) 的负载电阻。
- ◆ 电 源：

一般用途	DC10.5~45V
本安防爆	DC10.5~26V
- ◆ 通信线路条件：线路长度：最长 2km
(0.75~1.25mm² 控制仪表用电缆，
超过 1km 时使用双绞电缆)
负 载 电 阻：250~600Ω
(DC 24V, 包含电缆电阻)
负 载 电 容：0.55mF 以下
负 载 电 感：3.3mH 以下
动力线的间隔：15cm 以上
(请避免平行配线)
- ◆ 饱 和 电 流：上限 20.8mA
下限 3.8mA
- ◆ 报 警 电 流：上限 22.8mA
下限 3.6mA
(模式可设置)
- ◆ 调 整 功 能：零点、满量程点可从通过外壳顶部三
按键进行带就地调整或者可利用组态
软件进行远程调整
- ◆ 零 点 迁 移：可在最大量程的 -20% 到 +20% 的
范围内迁移
- ◆ 输 出 方 式：线性输出
平方根输出
(可通过组态软件进行远程调整)
- ◆ 环 境 温 度：-40~+85℃
(充灌氟油时：-10~+60℃)
- ◆ 贮 存 温 度：-40~+90℃
- ◆ 耐 候 性：DIN40040GPC
- ◆ EMC 适用标准：EN1326-1：2006

◆ 平方根输出精度：

输出	精度
≥ 50%	同参考精度
50% ~ 下降点	参考精度 × 50 平方根输出 (%)

- ◆ 电 源 影 响： $\pm 0.005\%$ /V
- ◆ 安装位置影响：与膜片面平行方向的安装位置变化不会造成零漂影响，若安装位置与膜片面超过 90°的变化，在 0.4KPa 范围内的零漂可通过调零校正。
- ◆ 响 应 时 间：90ms
- ◆ 阻 尼：时间常数可在 0~99.9 秒内调整
- ◆ 滤 波 常 数：可在 0~160uA 内调整
- ◆ 自 稳 系 数：可在 0~2% 内调整

安装

3.1 接收和存储仪表

3.1.1 接收仪表

检查包装确认仪表有无损坏、检查装箱单确认仪表有无遗漏，是否同定货范围相一致。

3.1.2 存储

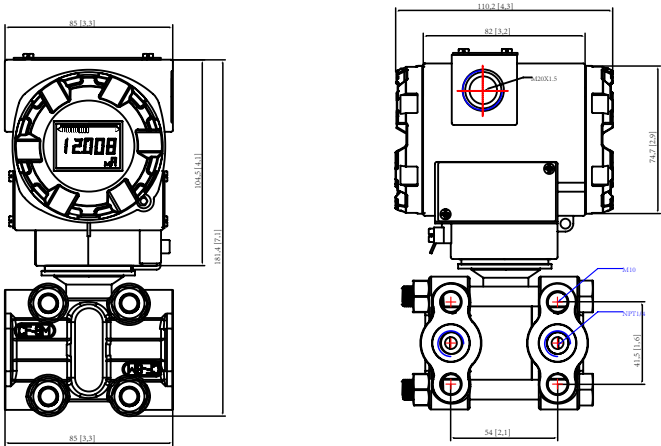
仪表必须存放在干燥、清洁的场合。保护仪表免受冲击损害。

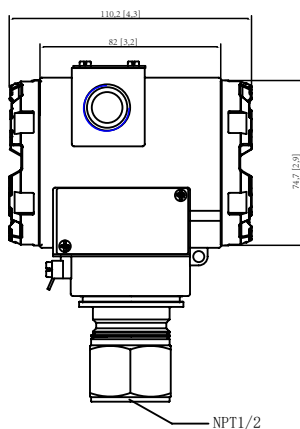
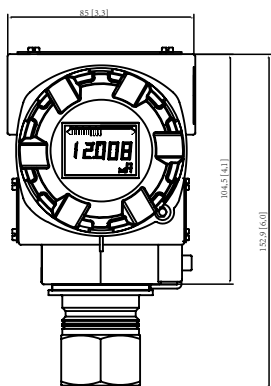
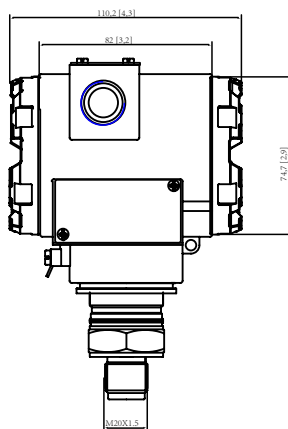
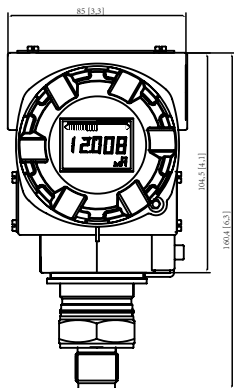
存储温度范围：-40~100℃

带现场显示模块：-40~85℃

3.2 安装条件

3.2.1 尺寸





3.3 安装手册

- 智能变送器的安装可能导致测量值偏差。例如：在空容器中测量时，显示的测量值并非为 0。此时可通过本地三按键，或通过远程操作可以进行零点迁移校正。
- 取压管的常规安装要求请参考“DIN 19210 标准”流体测量方式；流量测量设备的差压管道”，相关国家或国际标准。无需中断过程，使用三阀组或五阀组即可简便的进行仪表调试、安装和维护。
- 在户外安装取压管时，应采取充足的防冻保护措施，例如：进行管道伴热。
- 取压管路的倾斜安装角度应至少为 10%。
- 请勿使用坚硬或尖锐物品清洁或接触隔膜密封圈。
- 外壳的最大旋转角度为 360°，确保现场显示单元具有最佳可读性。
- 现场显示屏可以 360°旋转。
- 本公司可提供仪表安装支架。

3.3.1 用于流量测量时的安装

3.3.1.1 智能变送器用于测量气体流量

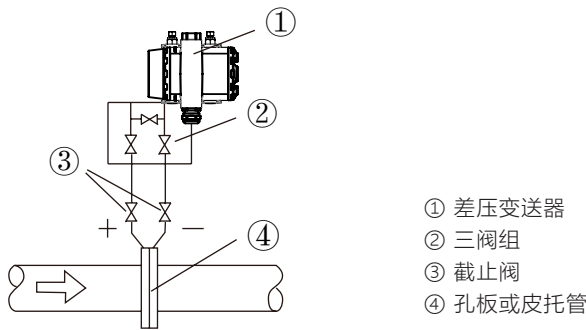


图 3：测量设计图 - 智能变送器用于气体流量测量

- 将差压变送器安装在测量点以上可以使冷凝液自动回流到测量管中。

3.3.1.2 用于测量蒸汽流量

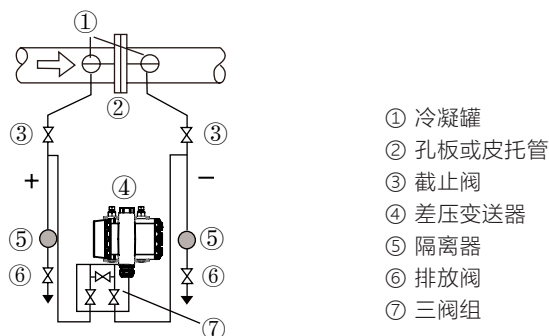


图 4：测量设计图 - 差压变送器用于蒸汽流量测量

■ 安装差压变送器在测量点以下冷凝罐安装高度应与取样点一致，且到差压变送器的距离一致。
在调试之前，应先充满引压管和冷凝罐。

3.3.1.3 用于测量液体流量

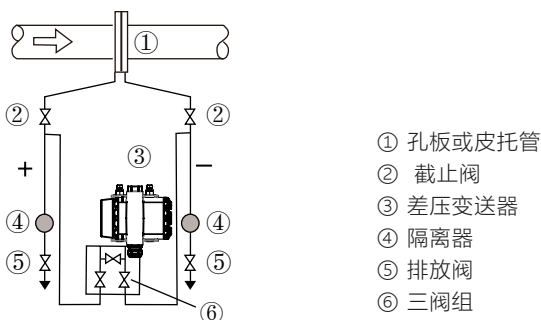


图 5：测量设计图 - 差压变送器用于液体流量测量

■ 将差压变送器安装测量点以下，引压管中会充满液体且气体可以自动返回到主管线中。
当测量介质含有固体颗粒时，例如较脏的流体，安装隔离器和排污阀可以用来隔离和排放沉积物。

3.3.2 用于液位测量的安装

3.3.2.1 用差压变送器测量开口容器的液位

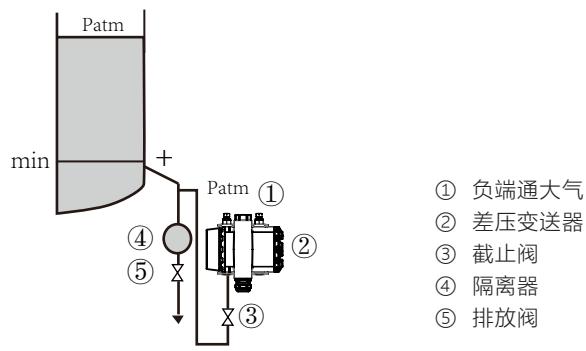


图 6：测量设计图 - 差压变送器用于液位测量

■ 将差压变送器安装在测量点以下，以使引压管中充满测量介质。负压端直接连通大气当测量介质含有固体颗粒时，例如较脏的流体，安装隔离器和排污阀可以用来隔离和排放沉积物。

3.3.2.2 测量开口容器的液位

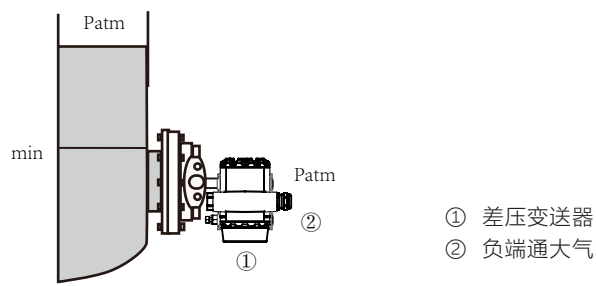


图 7：测量设计图 - 差压变送器用于液位测量

■ 将差压变送器直接安装在容器上负压端直接连通大气

3.3.2.3 测量带压容器的液位

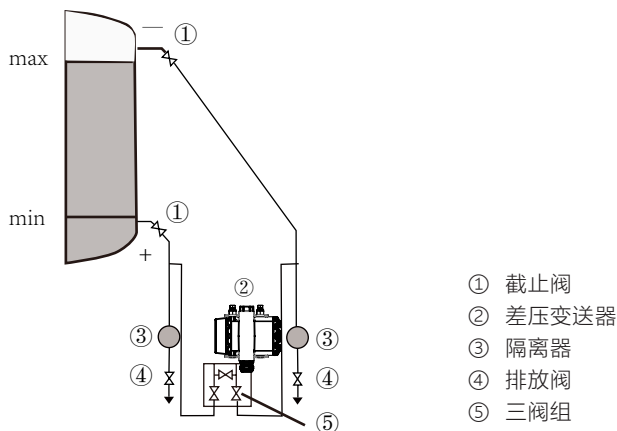


图 8：测量设计图 - 差压变送器用于带压容器的液位测量

■ 将差压变送器安装在测量点以下，以使引压管中充满测量介质。负压端取样点通常高于最大液位。当测量介质含有固体颗粒时，例如较脏的流体，安装隔离器和排污阀可以用来隔离和排放沉积物。

3.3.2.4 测量带压容器的液位

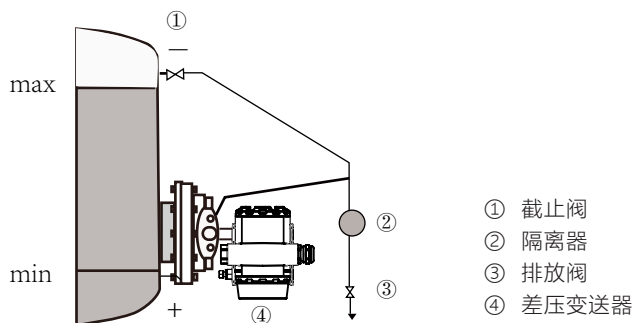


图 9：测量设计图 - 差压变送器用于带压容器的液位测量

■ 差压变送器直接安装在容器上。负压端取样点通常高于最大液位。当测量介质含有固体颗粒时，例如较脏的流体，安装隔离器和排污阀可以用来隔离和排放沉积物。

3.3.2.5 用双法兰变送器测量带压容器的液位

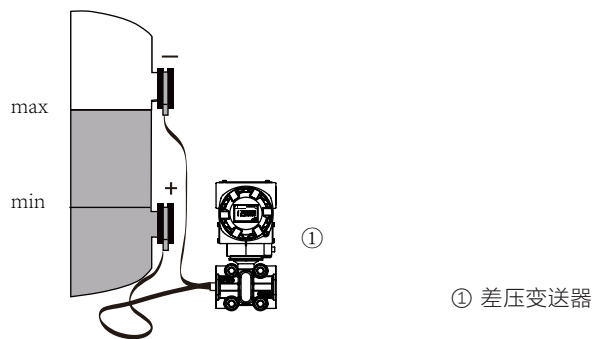


图 10：测量设计图 - 差压变送器用于带压容器的液位测量

■ 安装差压变送器应低于最低膜盒。两个毛细管的环境温度应保持一致。

注意：液位测量仅保证下膜盒的上边缘和上膜盒的下边缘之间的有效高度。

3.3.2.6 用差压变送器测量含蒸发液体的带压容器液位

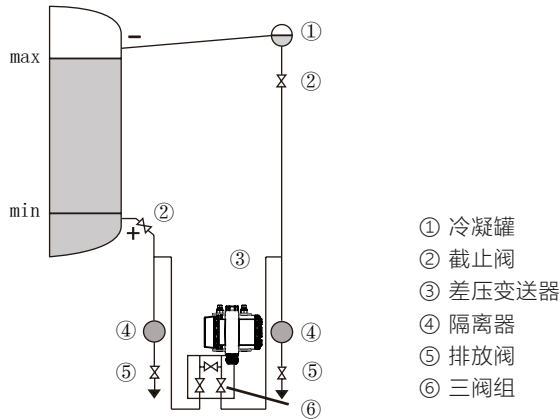


图 11：测量设计图 - 差压变送器用于含蒸发液体的带压容器的液位测量

■ 将差压变送器安装在测量点以下，以使引压管中充满测量介质。负压端取样点通常高于最大液位。冷凝罐保证负压端的压力连续测量当测量介质含有固体颗粒时，例如较脏的流体，安装隔离器和排污阀可以用来隔离和排放沉积物。

3.3.2.7 用 单法兰单晶硅直装式变送器测量含蒸发液体的带压容器液位

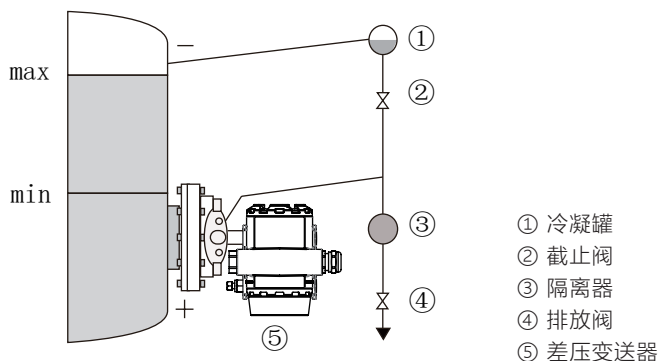


图 12：测量设计图 - 变送器用于含蒸发液体的带压容器的液位测量

■ 将差压变送器直接安装在容器上。负压端取样点通常高于最大液位。冷凝罐保证负压端的压力连续测量，当测量介质含有固体颗粒时，例如较脏的流体，安装隔离器和排污阀可以用来隔离和排放沉积物。

3.3.3 用于差压测量的安装

3.3.3.1 用差压变送器测量气体或蒸汽的差压

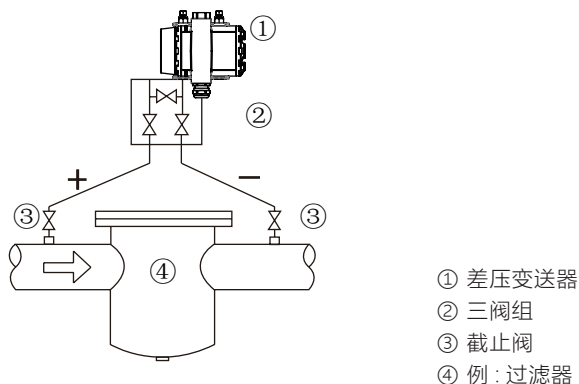


图 13：测量设计图 - 差压变送器用于测量气体或蒸汽的差压

■ 将差压变送器安装在测量点以上可以使冷凝液自动回流到测量管中。

3.3.3.2 用差压变送器测量液体的差压

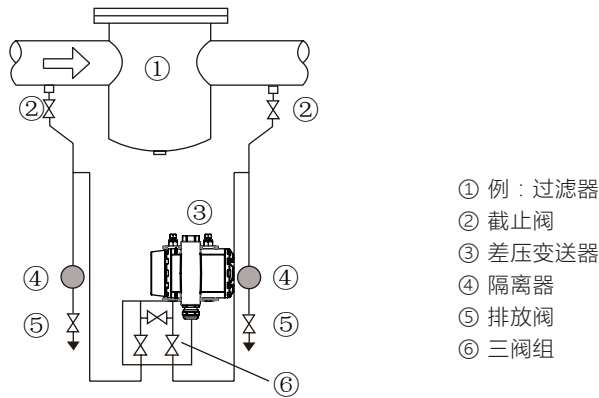


图 14：测量设计图 - 差压变送器用于测量液体的差压

■ 将差压变送器安装测量点以下，引压管中会充满液体且气体可以自动返回到主管线中。
当测量介质含有固体颗粒时，例如较脏的流体，安装隔离器和排污阀可以用来隔离和排放沉积物。

3.3.3.3 用远传双法兰变送器测量气体、蒸汽或液体的差压

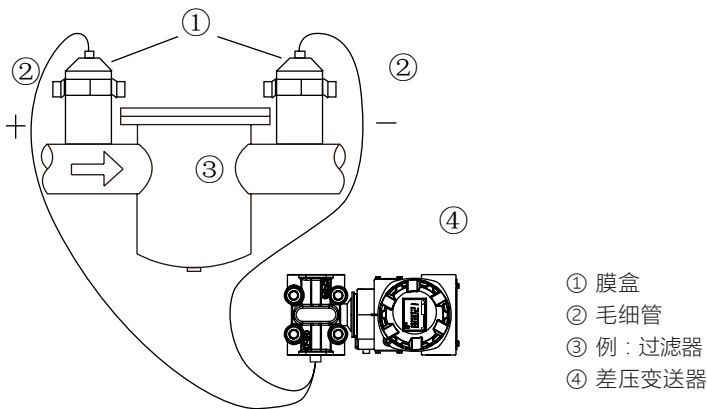


图 15：测量设计图 - 变送器 用于测量气体、蒸汽或液体的差压

■ 将膜盒安装在管道的顶部或侧部。
用于真空测量，应将差压变送器安装在最低测量点以下。两个毛细管外部的环境温度应保持一致。

3.3.4 带膜盒的仪表安装手册

注意！

膜盒和压力变送器形成一个封闭系统，通过一个进口给膜盒和整个测量系统充满填充液，然后将进口密封。注意严禁打开进口。不要用硬物或尖锐的物体清洁或接触膜盒。

在安装之前请不要去掉膜片保护套。

使用安装支架时，应保证足够的空间防止毛细管折断（弯曲半径 $>100\text{mm}$ ）。请注意因毛细管中的填充液造成的静压而引起的零点迁移。此零点迁移可以修正。

遵守毛细管中的填充液的使用限制。

为了保证更高的测量精度，避免因毛细管安装造成的影响，应注意以下因素：

远离振动场合（避免额外的压力波动）不要安装在加热或冷却管线附近。

在比较冷或热的环境下，应加保温弯曲半径 $>100\text{mm}$ 使用双法兰毛细管压力变送器时，两个毛细管的环境温度和长度应保持一致。

两个相同的毛细管（尺寸、材质等）即可以用于正压端也可用于负压端。

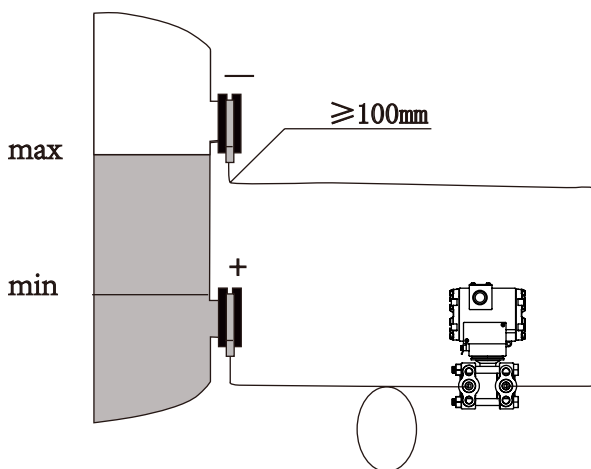


图 16：带膜盒和毛细管的差压变送器

■ 建议使用在真空场合，将变送器安装在最低膜盒点以下。

真空场合应用

应用在真空场合时，建议将变送器安装在低端膜盒以下，这样可以防止因真空现象造成的填充液的挥发。

3.3.5 法兰安装的密封

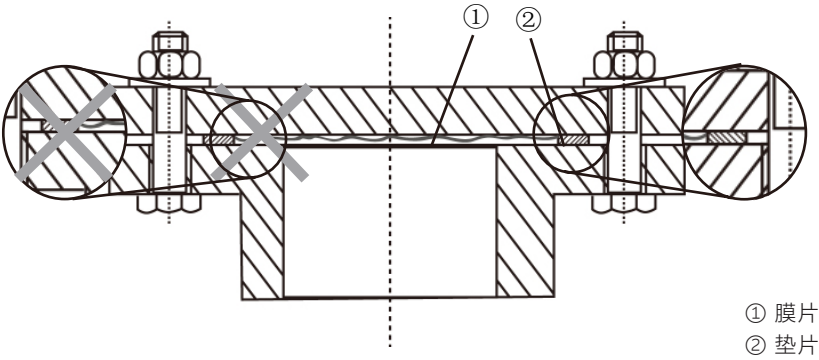


图 19：法兰或膜盒安装方式

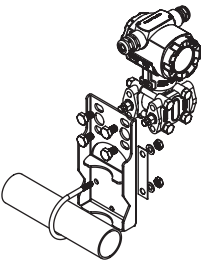
警告！

垫片禁止压在膜片上，否则会影响测量结果。

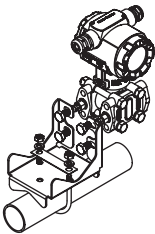
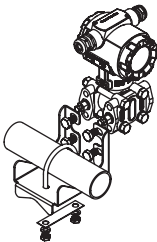
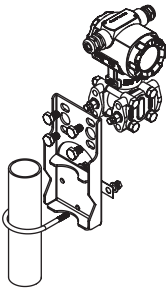
3.3.6 管装或墙装支架（可选）

可以提供安装支架，可将变送器直接安装在 2"管或墙上。

差压变送器安装图

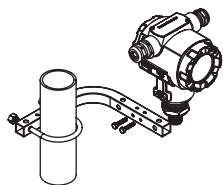


使用水平支架安装图



使用垂直支架安装图

压力变送器安装图



使用 L 型支架安装图

3.4 安装后的检查

安装完成后，请执行下列的检查：

所有的螺丝是否紧固？

表头盖是否拧紧牢固？

所有的紧固螺栓和排放阀是否牢固？

接线

4.1 连接设备

警告

存在电击风险！

工作电压高于 35V DC 时：接线端子上带危险电压。

▲在潮湿环境中，请勿打开带电仪表的外壳盖。

警告连接错误会导致电器安全性受限！

▲存在电击 / 或在危险区中爆炸的风险！

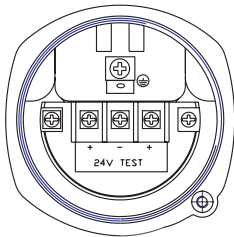
▲在危险区中使用测量设备时，必须遵守相关国家标准和法规，以及《安全指南》或《安装 / 控制图标》进行安装。

▲内置过电压保护单元的设备必须接地。

▲带极性反接、射频干扰 (HF)、过电压峰值保护电路。

4.2 接线方式

4.2.1 接线图



4.2.2 电缆规格

- ◆ 本公司建议使用屏蔽、双芯双绞电缆
- ◆ 接线端子的线芯横截面积：0.5...2.5mm²
- ◆ 电缆外径：5...9mm

4.2.3 屏蔽 / 电势平衡

- ◆ 屏蔽层两端均接地时（分别连接至控制和设备），可以获取最佳屏蔽效果，防止干扰对测量的影响。工厂中存在强均衡电流时，屏蔽层仅在单端连接，推荐在变送器端接地。
- ◆ 在危险区中使用时，必须遵守适用法规要求。

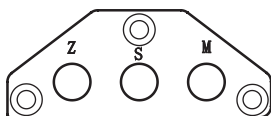
单独成册的防爆手册中的附加技术参数和操作手册是所有防爆（Ex）系统的标准文档。

调试

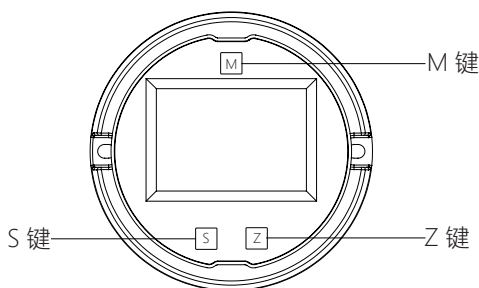
5.1 本地三按键调试

5.1.1 三按键位置图

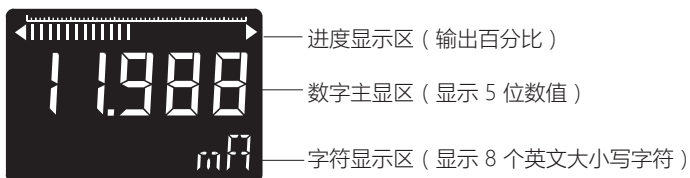
顶部三按键示意图



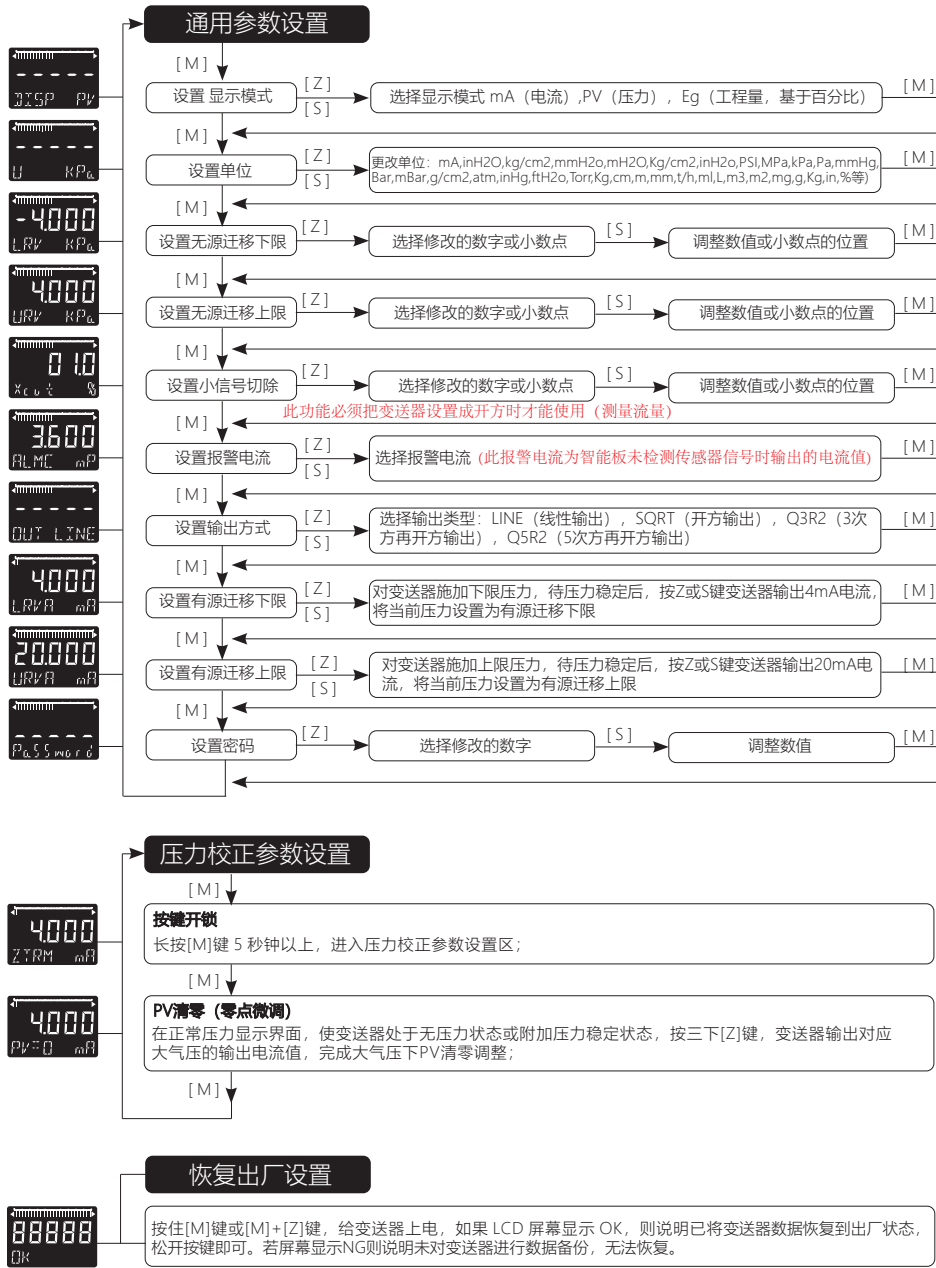
表头三按键示意图



5.1.2 显示屏图



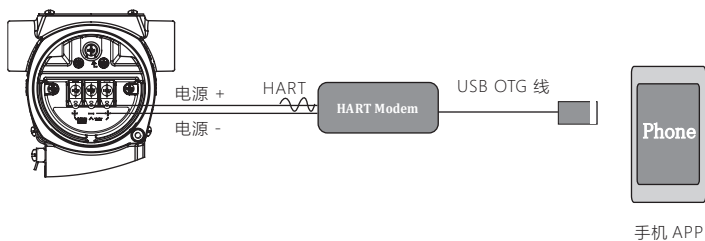
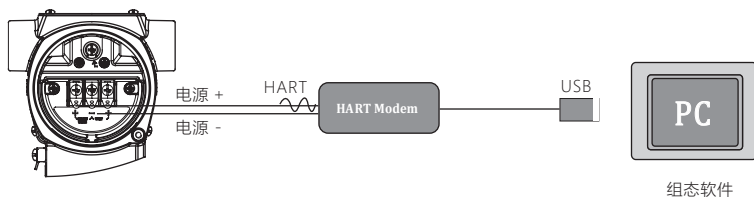
5.1.3 三按键调试图



5.2 远程软件调试

通过智能仪表组态软件，即可利用计算机对变送器进行功能设置，具体操作如下：

- (1) 接通变送器电源
- (2) 将通信模块的通信电缆一端同计算机串口连接或通过 USB OTG 线与手机连接
- (3) 点击运行仪表组态软件或 DRS 手机 APP（手机系统仅限于安卓系统）
- (4) 进行相关功能菜单，即可进行相关功能设置。



变送器维护故障处理

6.1 仪表维护

6.1.1 软维护

HART 智能变送器是智能化产品，参数是对用户开放的，用户可以按实际情况调节零点、设置量程、设置阻尼，甚至重新进行标定。当核心参数被修改或混乱时会造成软故障，此时请参照上章节叙述进行调试，使其恢复正常工作。

当实际情况需要重新调零时，请拆掉壳体盖，用按键进行调整，或直接使用软件进行调试。具体的调节方法参照上述按键操作说明和软件调试方法进行。

6.1.2 硬维护

一般来说，传感器组件、主电路板及表头在现场不可维修的，用户的硬件维修项目仅限于电路连接检查、变送器清洁、更换、接线端子检查。

◆ 流程传感器本体检查

注意以下几点：

- (1) 在分解传感器本体之前应将变送器从工作点上拆下。
- (2) 在重新装配后必须进行温度、压力循环实验，以保证变送器精度。
- (3) 卸下四个螺栓可以将压力容室拆下来。
- (4) 可用软布、柔性清洁剂清洗隔离膜片，并用清水冲洗之。
- (5) 为了便于安装，压力容室和接头可以转动或反向安装。

◆ 接线端子检查

拧开后盖，即可看见接线端子。将两颗定位螺钉旋出，取下接线端子盖，即可看见电路板。可以检查接线电路板的连接是否正确、可靠。主要集中在穿心电容和测试二极管的装配上。

6.2 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需要拆下来修理。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。

6.3 显示错误代码



—— 电流没有校准



—— 传感器错误



—— 显示超出范围

附录：常见的单位换算表

	帕斯卡 Pa (N/m ²)	千克力每 平方厘米 Kgf/cm ²	巴 bar	毫巴 mbar	标准 大气压 atm
Pa	1	1.02×10^{-5}	1×10^{-5}	0.01	9.87×10^{-6}
Kgf/cm ²	9.8×10^4	1	0.98	980.67	0.967
bar	1×10^5	1.02	1	1000	0.987
mbar	100	1.02×10^{-3}	0.001	1	9.87×10^{-4}
atm	101325	1.03	1.01	1013.25	1
torr	133.32	1.36×10^{-3}	1.33×10^{-3}	1.33	1.32×10^{-3}
inH ₂ O	249.09	2.54×10^{-3}	2.49×10^{-3}	2.49	2.46×10^{-3}
mmHg	133.32	1.36×10^{-3}	1.33×10^{-3}	1.33	1.32×10^{-3}
PSI	6895	7.03×10^{-2}	6.90×10^{-2}	68.95	6.81×10^{-3}

	托 torr	英寸水柱 inH ₂ O	毫米汞柱 mmHg	磅每平方英寸 PSI (lb/in ²)
Pa	7.5×10^{-3}	4.01×10^{-3}	7.5×10^{-3}	1.45×10^{-4}
Kgf/cm ²	735.56	393	735.56	14.2
bar	750.06	401	750.06	14.5
mbar	0.75	0.401	0.75	1.45×10^{-2}
atm	760	406	760	14.7
torr	1	0.535	1	1.93×10^{-2}
inH ₂ O	1.87	1	1.87	3.61×10^{-2}
mmHg	1	0.535	1	1.93×10^{-2}
PSI	51.715	27.6	51.715	1