

智能单晶硅压力/差压变送器

产品说明书



一、 用户须知	
1.1 安全使用注意事项	1
1.2 质保	2
1.3 收货确认.....	2
1.4 型号规格确认.....	3
1.5 安装场所	3
二、 智能压力/差压变送器概述	
2.1 概述	4
2.2 压力/差压变送器特点	4
2.3 功能参数	4
2.4 性能参数	5
三、 变送器外形尺寸及重量	
3.1 外形尺寸	6
3.2 重量	6
四、 变送器安装	
4.1 差压变送器安装	7
4.2 差压变送器引压方式.....	8
4.3 压力变送器安装	8
4.4 引压管安装	9
4.5 法兰液位变送器安装	10
4.6 远传法兰压力/差压变送器安装	10
五、 变送器的电气连接	
5.1 二线制接线端子	12
5.2 四线制接线端子 (RS485).....	12
5.3 二线制电源线连接	12
5.4 二线制 Hart 通讯连接	13
5.5 四线制 RS485 通讯连接	13
5.6 隔爆型变送器接线说明	14
5.7 本安防爆型变送器接线说明.....	15
六、 按键使用说明	
6.1 壳体外部一键 PV 清零功能.....	17
6.2 按键基本操作方式	17
6.3 按键修改菜单数据操作方式	17
6.4 组合按键操作方式	17
七、 用户维护	
7.1 维护	19
7.2 故障排除.....	19
八、 附录 常用压力压强单位	

一、用户须知

为确保人身和系统安全，并使产品达到最佳性能，在产品安装、使用和维修前，请完全阅读和理解本手册中的内容，特别是警告和注意的事项。

警告

重要安全信息，可能导致重大事故、严重财产损失和人身伤亡的危险，必须采取安全防范措施。

注意

与产品性能有关的重要信息和一般安全信息，如果不避免可能产生较轻的损害和财产损失。

1.1 安全使用注意事项

本仪表需由专门工程师或技术人员安装。在“变送器安装”一节描述的工作内容不允许由操作员担当。

不要用锐器或硬物捅压力变送器的引压孔。

在经常发生雷电的地区安装压力变送器时，建议在线路中加装避雷装置。

变送器在管道上安装完毕后，打压投入使用前应关闭变送器下方的阀门，打压后缓慢开启阀门，严禁阀门开启过快对压力变送器膜片造成冲击损坏，阶段性使用结束后应关闭压力变送器下方的阀门，待下次打压后，重新缓慢开启阀门。

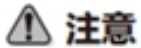
若工作液体高温，小心本体和壳体高温避免烫伤。过程使用中的仪表处于受压之中，不要松动过程接头螺栓以免过程液体的危险喷射。当从测压部排放残留物时，小心别接触到皮肤、眼睛和身体，或吸入蒸汽。由于残留的过程流体可能有毒或有害。当将仪表从危险过程拆除时，避免接触流体和仪表内部。

安装位置的环境极限温度和介质温度均不能超过变送器的工作温度范围。不能施加超过指定的最大工作压力，电子线路板的元件易被静电破坏，操作时应采用防静电措施，避免直接接触线路板。

隔爆型变送器端盖必须按隔爆要求完全啮合，严禁带电开盖，如需打开端盖，必须先断电并确保安全后再打开。对于本安型变送器，须确保回路满足相应的本质安全规程要求。本安型变送器现场安装时，应避免有较高的电压冲击本安电路。

经检验合格的产品，不允许随意更换和改动。由于用户对本仪表的更改所引起的故障或损坏，本公司概不负责。

1.2 质保



质保期为购买时合同中所指的期限，在保修期内发生故障，原则上免费维修。故障发生时，用户可与仪表销售商联系，或与本公司联系。当出现故障时，请告知故障现象和故障发生时的环境情况，包括型号规格和出厂编号，联系中任何示意图、数据和其它信息都非常有帮助，维修费用的责任方应由本公司调查后确定。

因如下原因发生故障时，即使在保质期间，用户也需承担维修费用。

1. 产品使用的场所与公司指定的标准不相符或由于用户不正确或不适当的维修。
2. 由于错误安装仪表而引起的故障或损坏。
3. 不正确的操作引起的故障或损坏，超出设计要求的使用或保管。
4. 由于非本公司或非本公司指定的维修单位进行改动或修理，造成的故障或损坏。
5. 自然力原因而引起的损坏，如火灾、地震、干扰、暴乱、战争或放射污染。

1.3 收货确认

开箱时应检查外包装是否完好，检查变送器外观是否有损伤。同时应确认变送器安装零部件是否齐全。如果订货时指定不需要安装支架或过程接头，则不附带变送器安装零部件。

差压/压力变送器附件：

1. 使用说明书 1 份
2. 产品合格证 1 份
3. 堵头、接线格兰 1 套
4. 安装支架配套螺丝及 U 形卡 1 套

1.4 型号规格确认

根据定货合同核对变送器的型号、规格是否一致，型号、规格刻印在壳体外侧的铭牌上。

1.5 安装场所

本变送器即使在恶劣的环境条件下也能正常工作。为了长期正确、稳定地使用，选择安装场所时，请注意以下几点。

环境温度：

请尽量避免安装在温度变化大或明显梯度温度的场所。如果暴露在车间受到热辐射，应采取隔热辐射和通风措施。

空气条件：

请避免安装在腐蚀性环境中。如使用在腐蚀性环境中，应搞好通风，注意避免雨水浸入电线管内。

冲击与振动：

变送器应尽量安装在冲击少和振动小的场所（虽然变送器在设计上是耐冲击、抗振动的）。

二、智能压力/差压变送器概述

2.1 概述

感谢您使用我公司系列智能压力/差压变送器。智能压力/差压变送器在电路设计上采用以微处理器为核心并辅助以先进的数字隔离技术的模块化设计，使仪表具有极高的抗干扰性及稳定性，同时通过内置温度传感器对变送器进行补偿，提高了测量精度，降低了温度漂移，具有长期稳定性好，可靠性高，自诊断能力强等特点。在结构上，用户很方便的通过 HART 通讯手操器对变送器进行标定、设置和组态。

2.2 压力/差压变送器特点

1. 先进的单晶硅压力、差压传感器技术与封装工艺，精心研制出的一款超高性能压力、差压变送器
2. 单向过压最高可达 25MPa
3. 微处理器为核心并辅助以先进的数字隔离技术设计，使仪表具有极高的抗干扰性及稳定性
4. 性能强大的 24 位 ADC 实现高精度

2.3 功能参数

量程限：在量程的上下限范围内，可以任意设置，只要标定量程 \geq 设置量程。建议选择量程比尽可能低的量程，以优化性能。

安装位置影响：与膜片面垂直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，会发生 $<0.4\text{kPa}$ 范围内的零位影响，可以通过调零校正，无量程影响。

输出：两线制 4-20mA，符合 NAMIR NE43 规范，叠加数字信号（Hart 协议）可选择线性或平方根输出。

输出信号极限： 低报模式 I_{\min} （最小）： 3.90 mA
高报模式 I_{\max} （最大）： 21.0 mA

故障警告：如果传感器或电路出现故障，自动诊断功能自动输出 22.0mA

响应时间：放大器部件阻尼常数为 0.1s；传感器时间常数为 0.1~1.6s，取决于量程及量程比。附加的可调时间常数为：0~100s。

预热时间： $< 15\text{s}$

2.4 性能参数

测量介质：气体、蒸汽、液体

不精确度：±0.05%、±0.075%、±0.1%、±0.2%、±0.5%
(包括从零点开始的线性、回差和重复性)

稳定性：±0.1%/3年

环境温度影响：≤±0.04%URL/10℃

静压影响：±0.05%/10MPa

电源：15~36V DC (本安防爆 10.5~26V DC)

电源影响：±0.001% /10V，可忽略不计

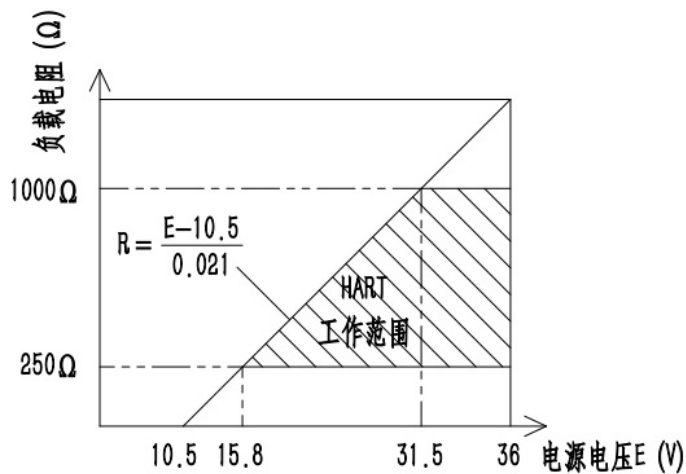
环境温度：-40℃~85℃

测量介质温度：-40℃~120℃

贮藏温度：-40℃~85℃

显示：LCD

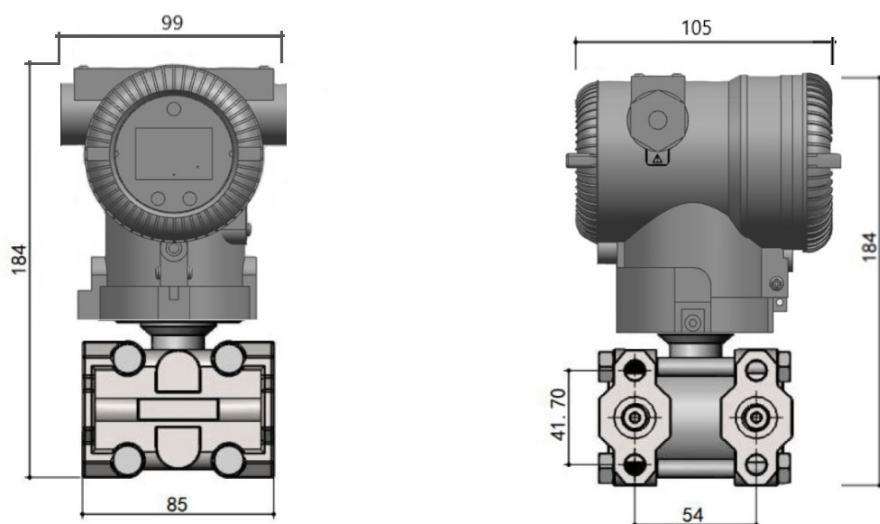
显示器显示模块温度：-20℃~70℃



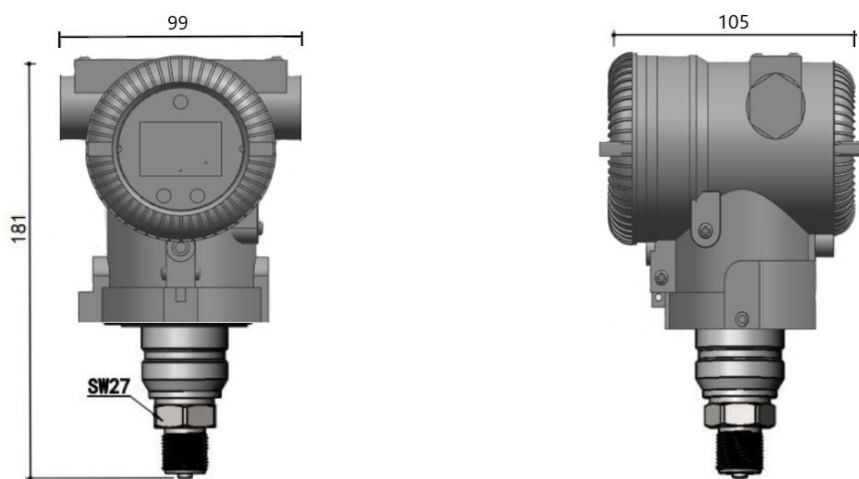
电源电压和外部负载关系图

三. 变送器外形尺寸及重量

3.1 外形尺寸



差压变送器尺寸图



压力变送器尺寸图

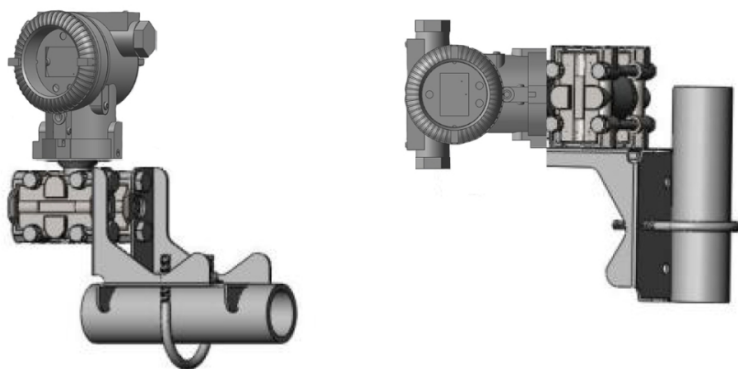
3.2 重量

差压变送器：2.8Kg 压力变送器：1.1Kg

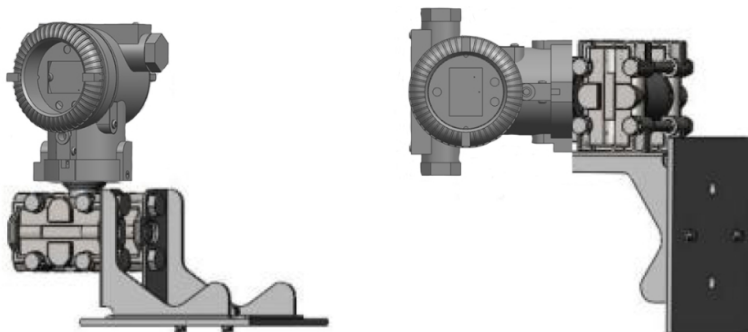
四、变送器安装

4.1 差压变送器安装

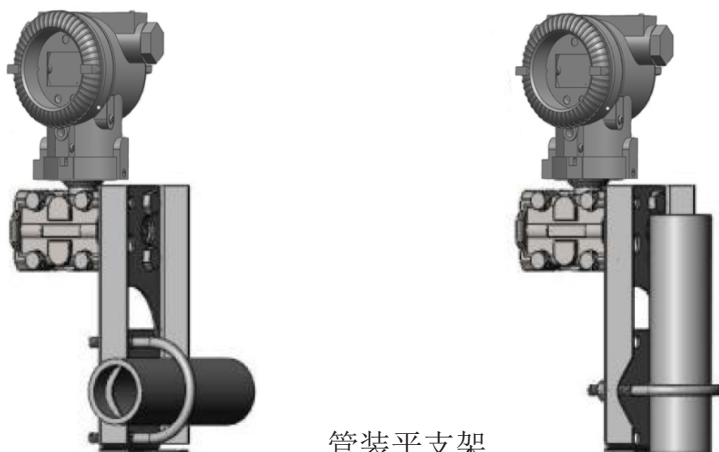
差压变送器可直接安装在 2 英寸管上或直接安装在墙上以及仪表板上。



管装弯支架

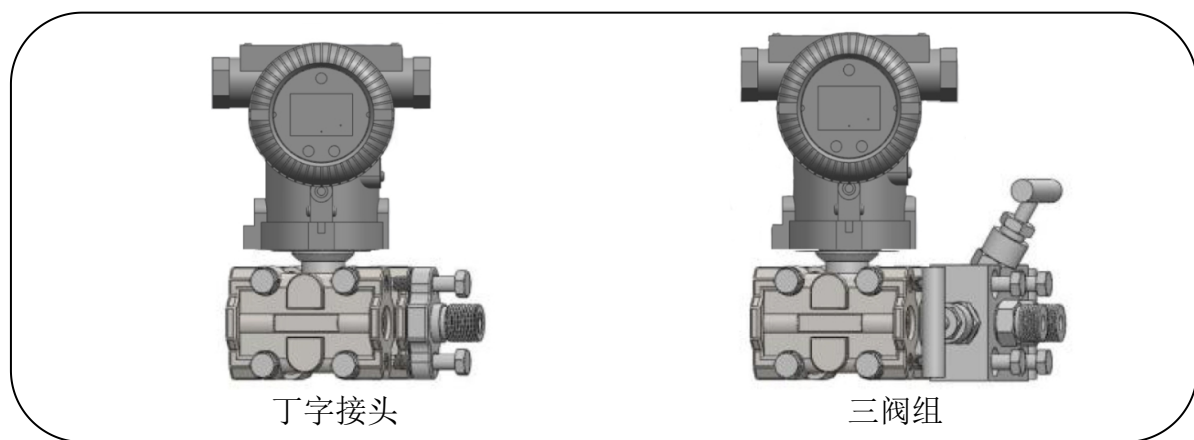
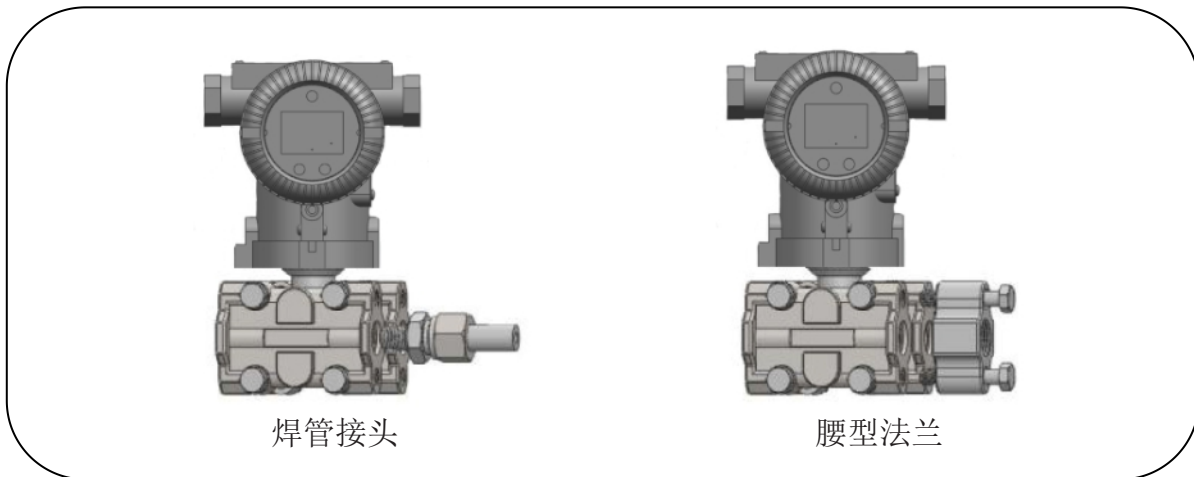


板装弯支架



管装平支架

4.2 差压变送器引压方式



三阀组安装：

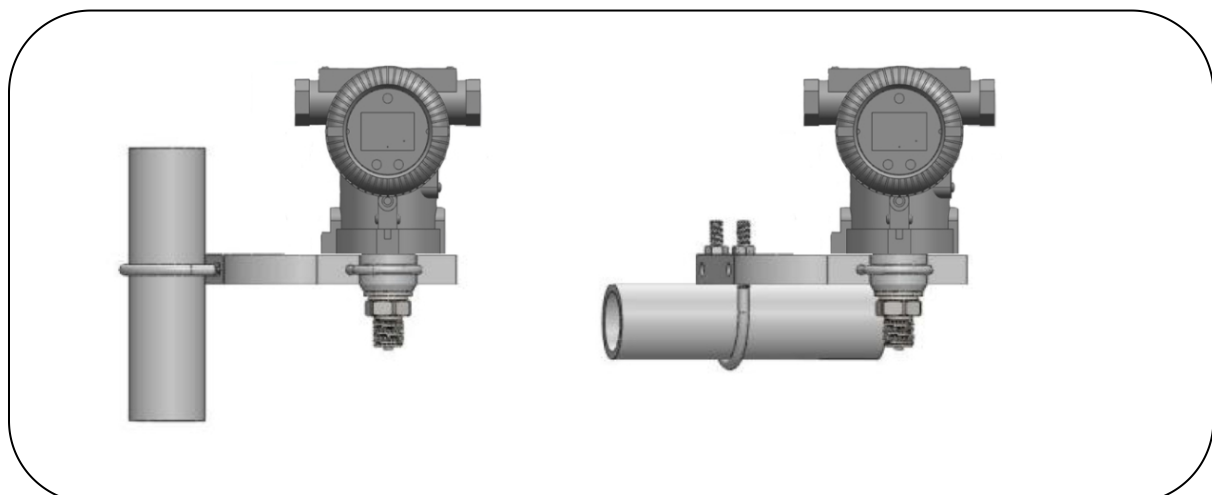
三阀组安装完关闭两侧高低端阀门，打开中间平衡阀，差压变送器清零后，打开两侧高低端阀门关闭中间平衡阀。

拆卸差压变送器：

先打开中间平衡阀，关闭两侧高低端阀门中间平衡阀常开，就可以拆卸差压变送器了。

4.3 压力变送器安装

压力变送器可以利用 M20*1.5 外螺纹或其它螺纹直接安装在管道上，也可以通过引压管和支架安装



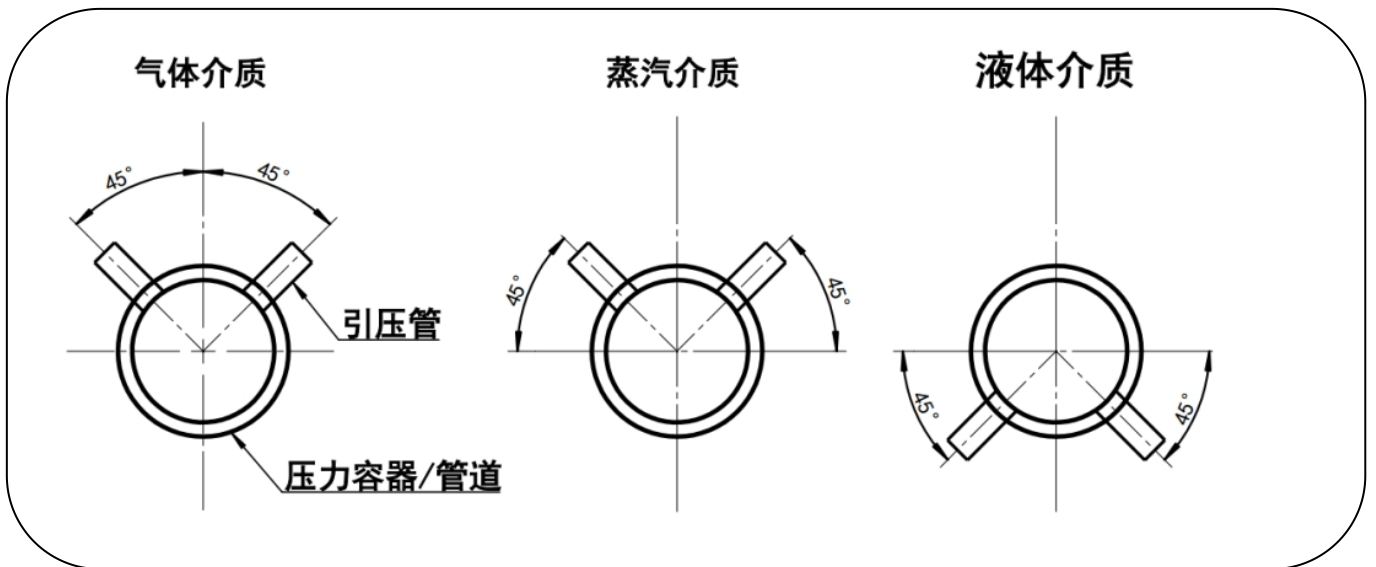
4.4 引压管安装



注意

引压管应尽可能短，并安装在温度波动小、不易形成沉积的位置。
为减小摩擦的影响，防止堵塞，应使用足够大的口径的引压管。
在高压测量时，引压管要有足够的耐高压强度。
引压管应倾斜安装，以便气体从液体介质中排出，或液体从气体介质中排出。

工艺过程中的压力引入角度如下图所示：



压力引入角度

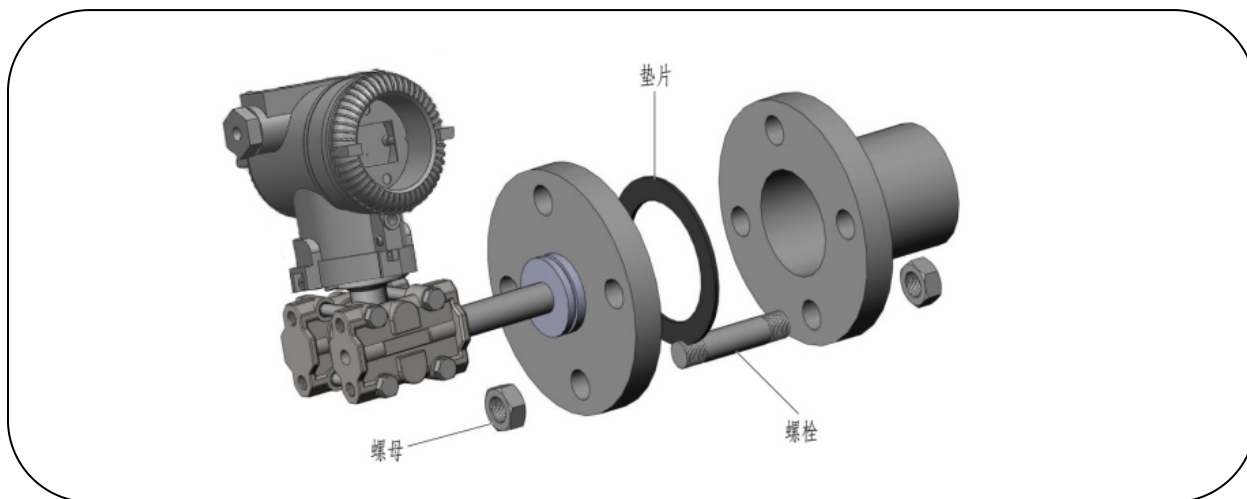
测量气体介质时，引压管应安装在垂直向上及两侧 45° 范围内，变送器应装在侧面取压口上方，以便液体排入过程管道。

测量蒸汽介质时，引压管应安装在水平方向以上 45° 范围内，变送器装在侧面取压口下方，以便冷凝液能流入引压管里。应当注意，在测量蒸汽或其它高温介质时，不应超过变送器的使用极限温度。

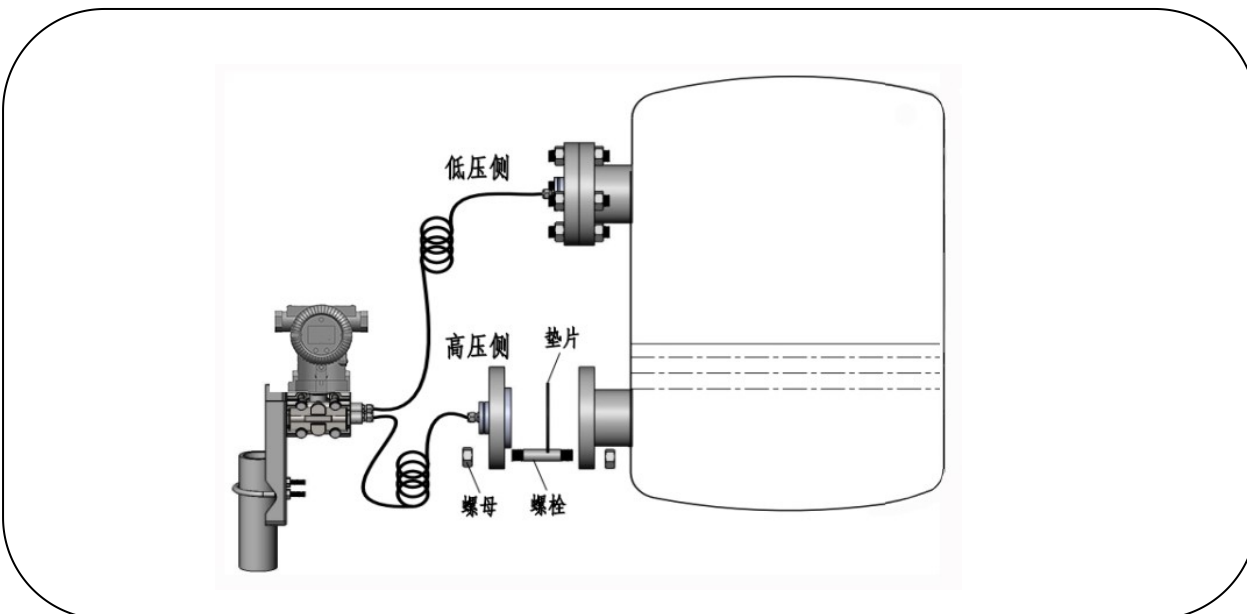
测量液体介质时，引压管应安装在水平方向以下 45° 范围内，变送器装在侧面取压口下方，以便气体排入过程管道。

使用侧面有排气/排液阀的变送器，取压口要装到过程管道的侧面。工作介质为液体时，排气/排液阀装在法兰的上部以便排出气体；工作介质为气体时，排气/排液阀装在法兰的下部以便排出液体。

4.5 法兰液位变送器安装



4.6 远传法兰压力/差压变送器安装

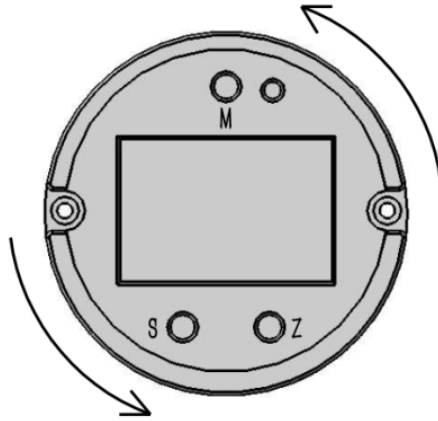


⚠ 注意

1. 请确保使用的垫片内径大于隔膜密封内径，如果使用的垫片内径小于隔膜密封内径，可能会影响膜片的正常工作，引起误差或损坏膜片。
2. 注意不要损坏膜片的表面，如果将膜片面朝下放置则可能损伤膜片表面。
3. 不要扭曲，挤压毛细管，也不要对它施加过大的压力。
4. 不要松动容室法兰上的四个螺钉（如果填充液泄漏，变送器将不能工作）。
5. 按 H、L 标签所示，将法兰隔膜安装在液罐的高、低压侧。
6. 为避免温差引起的测量误差，可将毛细管束在一起。毛细管必须安全地固定在罐壁上，以防止风以及振动等的影响。如果毛细管太长，应卷在一起用夹子固定。

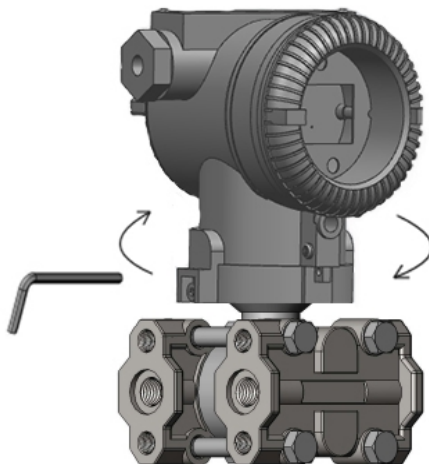
⚠ 注意

打开变送器显示盖，显示屏可以 330° 旋转，安装后可以调整，确保现场显示单元具有最佳可读性。显示屏后有连接线不可过度旋转。



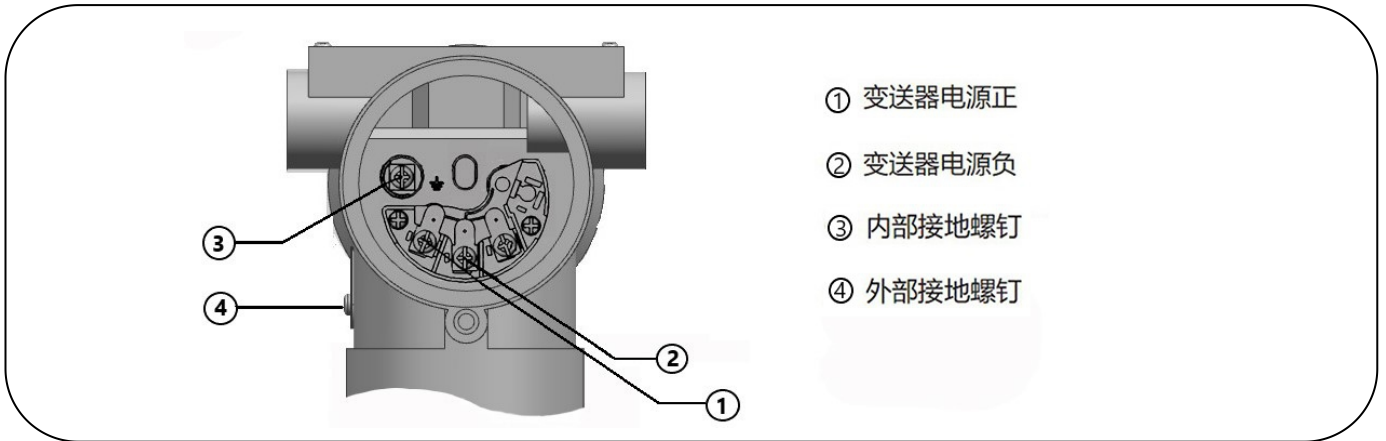
⚠ 注意

变送器壳体与传感器组件的连接部分内有连接线。壳体最大可顺时针或逆时针旋转 180°，不可过度旋转造成内部连接线损坏。



五、变送器的电气连接

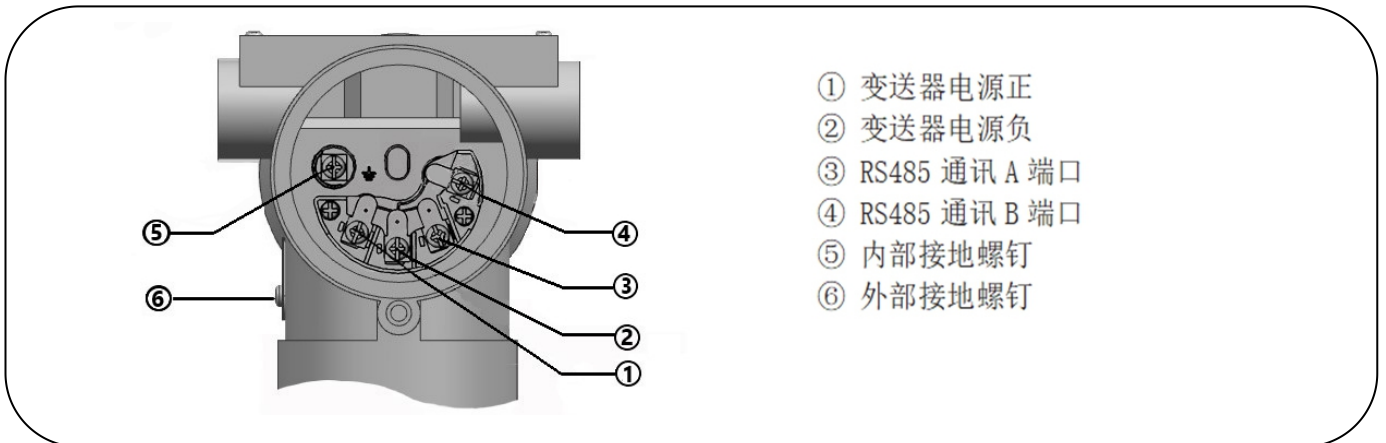
5.1 二线制接线端子



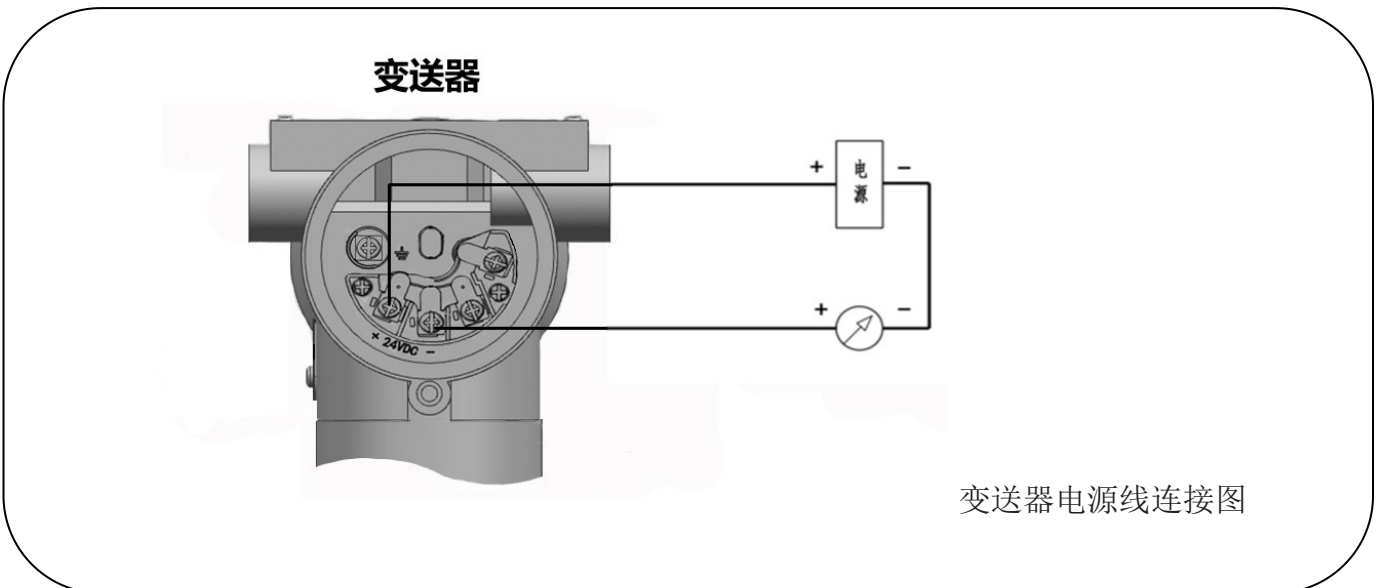
⚠ 注意

信号线不需屏蔽，但使用绞合线效果更好。不要把信号线和其它电源线一起布列，或者靠近强电设备。

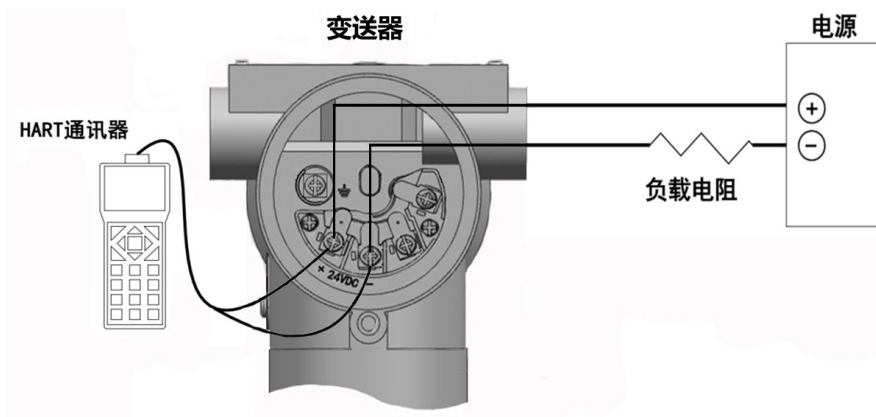
5.2 四线制接线端子（RS485）



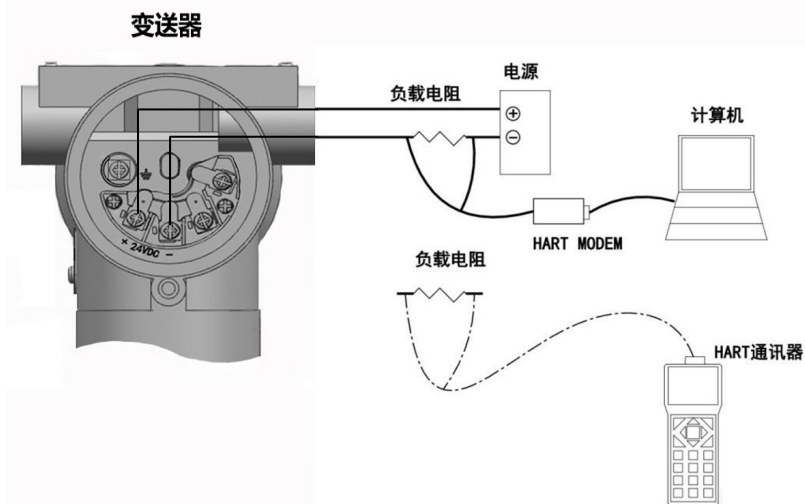
5.3 二线制电源线连接



5.4 二线制 Hart 通讯连接

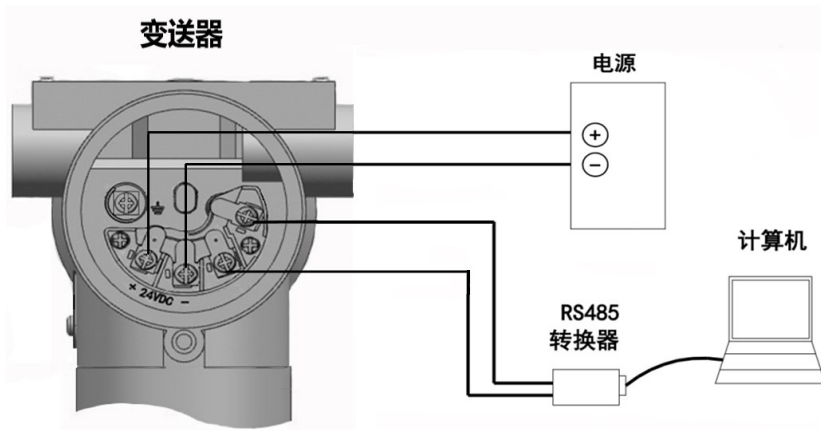


变送器端的 Hart 通讯器连接



二线制电源端的计算机或 Hart 通讯器连接

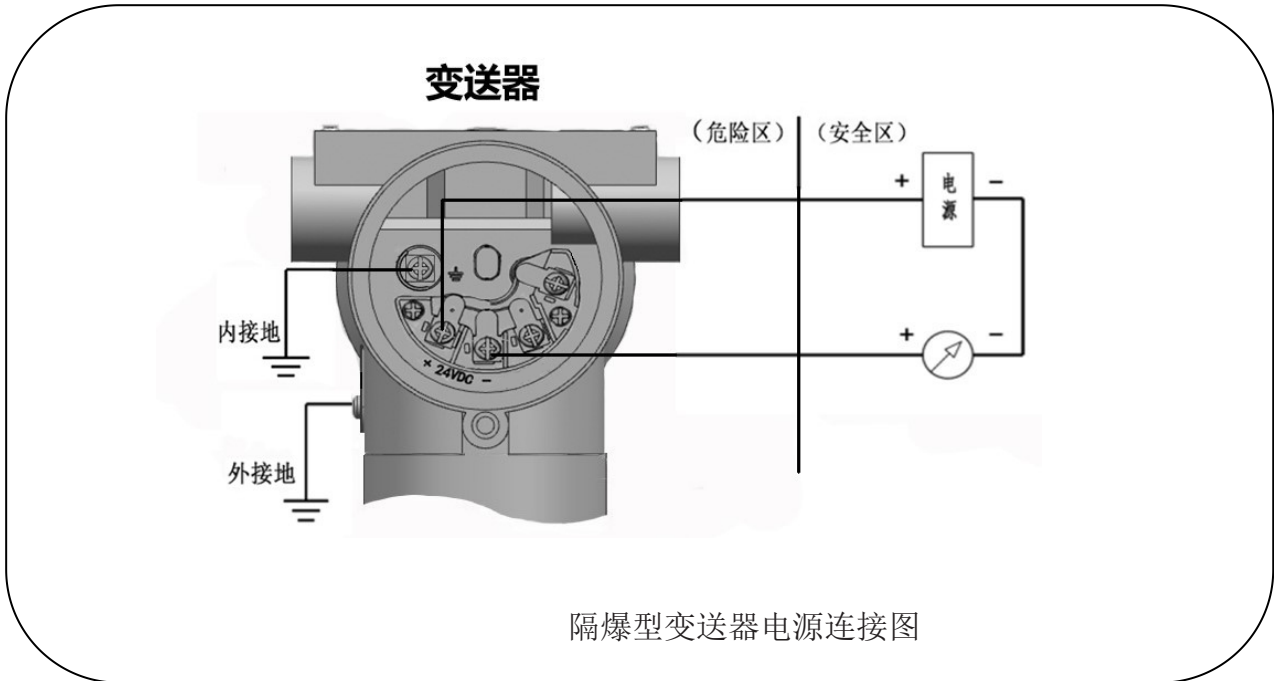
5.5 四线制 RS485 通讯连接



5.6 隔爆型变送器接线说明

警告

取得防爆合格证的变送器，不允许更换影响防爆性能的部件
爆炸气体环境严禁带电开盖



防爆安全性能执行标准

- | | |
|----------------|-----------------------------|
| GB3836.1-2010 | 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求 |
| GB3836.2-2010 | 爆炸性环境 第2部分 由隔爆外壳“d”保护的设备 |
| GB12476.1-2013 | 可燃性粉尘环境 第1部分:设备 通用要求 |
| GB12476.5-2010 | 可燃性粉尘环境用电气设备 第5部分:外壳保护型“tD” |
| GB/T4208-2017 | 外壳防护等级 (IP 代码) |

防爆型式及防爆标志

防爆型式：隔爆型

防爆标志：Ex d IIC T6 Gb/ Ex tD A21 IP67 T80℃

防护等级：IP67

变送器用户在使用时应可靠接地，使用环境温度范围为 $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 。本产品适用于1区、2区，II类/III类 T1~T6 组别的爆炸性气体。

隔爆型变送器在安装时应注意保护防爆接合面和防爆的措施，端盖必须旋到底并锁紧防松装置；平面间隙的零件在装卸时要防止平面碰撞、划伤使间隙变大；壳体要防止跌碰、损伤，以免降低了强度；仪表维护检查完毕所有的螺钉、外壳、接线必须紧固，不能损坏，否则丧失防爆性能。

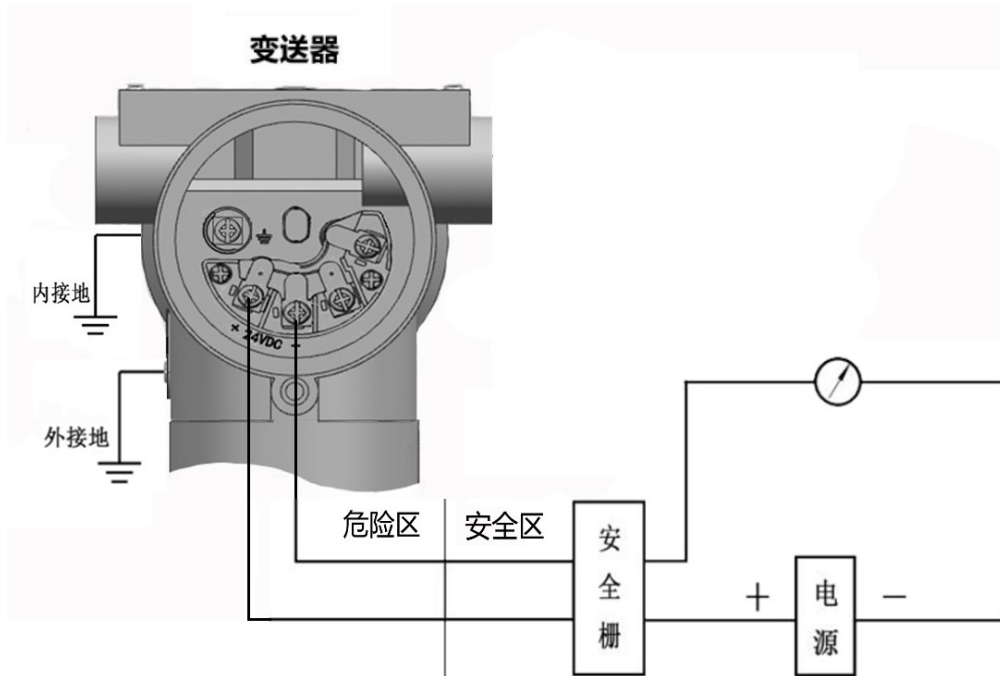
隔爆型变送器严禁在现场通电情况下打开或松动端盖或壳体。

隔爆型变送器的两个出线口，选用其中一个引入电缆接线，其电缆接头采用我公司专用压紧螺母式隔爆引入装置。空心螺栓、垫圈、防爆胶堵套在电缆外径上，电缆应选用外径 8mm 的电缆，装入接口旋紧，防爆胶堵必须保证紧包在电缆外径上，空心螺栓旋入必须超过 6 丝扣以上。另一个出线口也必须装上密封橡胶圈、实心螺栓，实心螺栓必须旋紧，旋入也必须超过 6 丝扣以上。

5.7 本安防爆型变送器接线说明

警告

取得防爆合格证的变送器，不允许更换影响防爆性能的部件
爆炸气体环境严禁带电开盖



本安防爆型变送器电源线连接图

防爆安全性能执行标准

GB3836.1-2010	爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求
GB3836.4-2010	爆炸性环境 第4部分:由本质安全“i”保护的设备
GB12476.1-2013	可燃性粉尘环境 第1部分:设备 通用要求
GB12476.4-2010	可燃性粉尘环境 第4部分:由本质安全型“iD”保护的 设备
GB/T4208-2017	外壳防护等级 (IP 代码)

防爆型式及防爆标志

防爆型式: 本质安全型;

防爆标志: Ex ia IIC T6 Ga/ Ex iaD 20 T85°C

防护等级: IP67

本安参数: U_i : 28V I : 93mA P_i : 0.65W C_i : 0 μ F L_i : 0mH

变送器用户在使用时应可靠接地,使用环境温度范围为 $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 。本产品适用于0区、1区、2区,II类/III类T1~T6组别的爆炸性气体。爆炸气体环境严禁开盖。

本安型变送器在现场安装使用时,必须与防爆检验机构认定的安全栅配接,才能构成本安防爆系统,欲与其它型号安全栅配接,必须取得防爆检验机构认可。安全栅必须置于非危险场所,其安装使用必须遵守该安全栅的使用说明书。

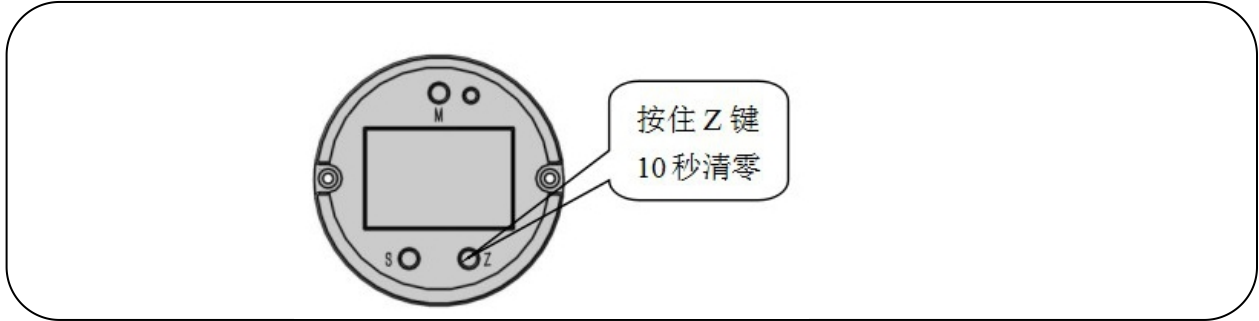
变送器与安全栅本安端之间的连接电缆为二芯屏蔽电缆(电缆必须有电缆护套)。芯线截面积 $\geq 0.5\text{mm}^2$,其屏蔽层在安全场所单端接地并与产品外壳绝缘;电缆布线应尽可能排除电磁干扰的影响,并使电缆分布参数控制在 $0.06 \mu\text{F}/1\text{mH}$ 以内。

六、按键使用说明

6.1 壳体一键 PV 清零功能

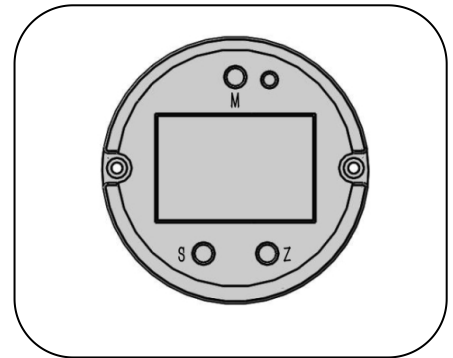
安装可能导致测量值偏差，可将变送器直接通大气，在没有测量压力的情况下按下面进行清零。如果现场安装了三阀组，先关闭两侧高低端阀门，打开中间平衡阀，差压变送器按下图清零，然后打开两侧高低端阀门关闭中间平衡阀。

差压变送器拧开显示盖，按 Z 键 10 秒，显示变为零后再松开按键。



6.2 按键基本操作方式

1. 持续按住 M 键 5 秒，进入按键设置模式；
2. 进入后首先显示的是各项设置菜单，按 S 键或 Z 键可以实现菜单上翻和下翻；
3. 当找到需要设置的页面时，按住 M 键 2 秒进入菜单设置，进入菜单后可以通过 S 键或 Z 键调整修改的参数；
4. 在设置菜单里，按住 S 键或 Z 键实现选项的上翻和下翻。（表头按键示意图）。

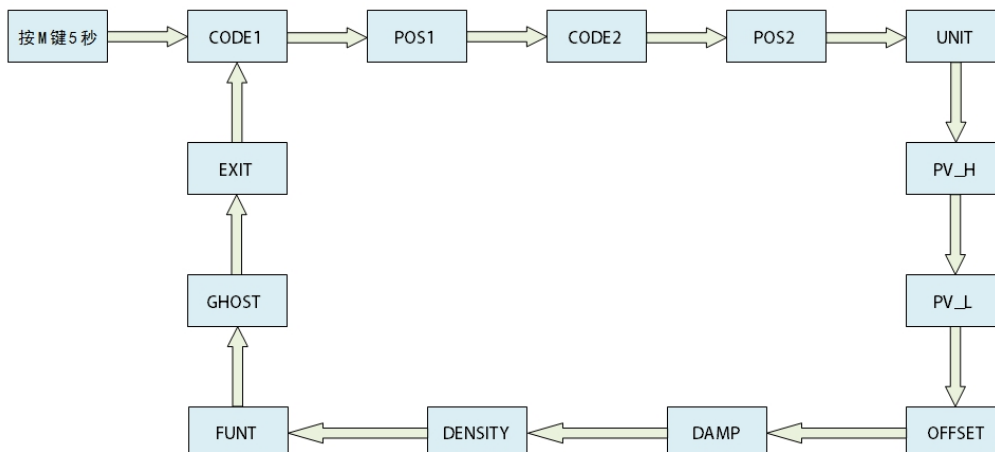


6.3 按键修改菜单数据操作方式

1. 正负号设置：设置有符号的数时，符号位闪烁；当是负数时“-”闪烁，正数时“▲”闪烁；按住 S 键进行切换，按住 Z 键确认保存符号。然后光标切换到第一个数字闪烁。
2. 数字修改：进入菜单后，在需要数据修改的菜单里，当数字闪烁时按住 S 键可以从“0-9”循环累加，按住 Z 键确认保存。注意：数字修改不可以超出量程上下限，否则设置不成功。
3. 小数点设置：数字后面的小数点闪烁时，按住 S 键确认保存；下一个数字闪烁时按住 M 键设置成功，否则设置不成功。注意：小数点设置不可以超出量程上下限，否则设置不成功。

6.4 组合按键操作方式

1. 零点迁移：对传感器施加零点压力同时按住 M 键和 Z 键 5 秒，显示屏下方显示 ZERO 显示屏开始闪烁，当显示屏中央显示 SAVE 时操作完成，松开按键。
2. 满度迁移：对传感器施加满度压力同时按住 M 键和 S 键 5 秒，显示屏下方显示 SPAN 显示屏开始闪烁，当显示屏中央显示 SAVE 时操作完成，松开按键。



按键功能表

菜单显示	功能	内容	M 键	S 键	Z 键
CODE1	设置显示变量 1	mA、%、PV	进入/退出 (保存)	循环切换	循环切换
POS1	设置显示变量 1 显示的小数点个数	0、1、 2、3、4	进入/退出 (保存)	循环切换	循环切换
CODE2	设置显示变量 2	mA、%、PV	进入/退出 (保存)	循环切换	循环切换
POS2	设置显示变量 2 显示的小数点个数	0、1、 2、3、4	进入/退出 (保存)	循环切换	循环切换
UNIT	设置主变量单位	Pa、KPa、MPa mmH2O、mH2O、m	进入/退出 (保存)	循环切换	循环切换
PV_H	设置量程上限		进入/退出 (保存)	调整数值	循环显示每个位置， 确认小数点。
PV_L	设置量程下限		进入/退出 (保存)	调整数值	循环显示每个位置， 确认小数点。
OFFSET	主变量输出偏置		进入/退出 (保存)	调整数值	循环显示每个位置， 确认小数点。
DAMP	阻尼	[0-100]秒	进入/退出 (保存)	调整数值	循环显示每个位置， 确认小数点。
DENSITY	主变量密度系数	[0.1-10]默认为 1	进入/退出 (保存)	调整数值	循环显示每个位置， 确认小数点。
FUNT	输出方式	LINE: 线性 SQRT: 开方	进入/退出 (保存)	循环切换	循环切换
GHOST	数据恢复	YES: 数据恢复退出 NO: 退出	进入/退出 (保存)	循环切换	循环切换
EXIT	退出		退出按键 设置模式		

七、用户维护

7.1 维护

软维护： 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。这同样会引起参数设置混乱或核心参数被修改造成软故障，此时请参照上章节叙述进行调试，使其恢复正常工作。

硬维护： 一般来说，传感器组件、主电路板及显示表头是现场不可维修的，用户的硬件维修仅限于电路连接检查、变送器清洁、更换。法兰变送器的传压系统内有充灌液，变送器的正、负侧均不能松动或拆卸，否则会因充灌液泄漏而失效；变送器运行后应对基本特性进行定期检查，更换失效的密封件等；清洁法兰时应注意不要碰伤，划伤膜片否则会使仪表失效。智能变送器需要轻拿轻放，防止损坏膜片及其它配件。如已损坏需要修理，应返回本公司。返回时一定注意保护好变送器的膜片，勿使运输途中受损，把整个组件包装在抗震材料中运回本公司。

7.2 故障排除

现象： 输出过高

潜在原因和排除方法

导压管：检查是否堵塞。检查截止阀是否全开。检查液体管道中是否有气体或气体管道中是否有液体。检查导压管中液体的比重是否改变。

电路部分检查： 显示压力值是否与电流输出相吻合，否则进行电流重调。

电源： 检查电源的输出。

现象： 输出不稳定

潜在的原因和排除方法

参数检查： 检查零点迁移和量程设置是否正确。

回路接线： 检查送给变送器的电压是否正常。检查间歇性的短路断路和多点接地。

被测介质脉动： 调整阻尼值。

导压管： 检查液体管道中是否有气体或气体管道中是否有液体

电路部分检测： 通过表头检查压力值是否稳定，从而判别不稳定是否由传感器和主电路板引起。

现象： 输出过低或无输出

潜在原因和排除方法

参数检查： 检查零点迁移和量程设置是否正确。 **一次元件：** 检查传感器的安装及工作条件。

被测介质特性的任何变化都会影响输出。

回路接线： 检查送给变送器的电压是否正常，检查短路和多点接地， 检查极性是否接对，检查回路阻抗。

八、附录 常用压力压强单位

	MPa	kPa	Pa	bar	mbar	Kgf/cm ²	mmH ₂ O	mmHg	in. Hg ₀	in. Hg	mmHg (torr)	Psi (bf/in ²)	atm
兆帕	1	1000	1000000	10	10000	10.1972	101.972	101972	4014.65	295.301	7500.62	145.038	9.86923
千帕	0.001	1	1000	0.01	10	0.010197	0.10197	101.972	4.01465	0.2953	7.50062	0.14504	0.00987
帕斯卡	0.000001	0.001	1	0.00001	0.01	0.00001	0.000102	0.10197	0.00401	0.00029	0.0075	0.000145	0.00001
巴	0.1	100	100000	1	1000	1.01972	10.1972	10197.2	401.463	29.53	750.064	14.5038	0.98692
毫巴	0.0001	0.1	100	0.001	1	0.00102	0.0102	10.1972	0.40146	0.02953	0.75006	0.01450	0.00099
工程大气压	0.09807	98.0665	98066.5	0.98067	980.665	1	10	10000	393.701	28.959	735.556	14.2233	0.96784
米水柱	0.009806	9.80665	9806.65	0.09807	98.0665	0.1	1	1000	39.3701	2.8959	73.5561	1.42233	0.09678
毫米水柱	0.00001	0.00981	9.80665	0.00010	0.09807	0.0001	0.001	1	0.03937	0.0029	0.07355	0.00142	0.0001
英寸水柱	0.00025	0.24909	249.089	0.00249	2.49089	0.00254	0.0254	25.4	1	0.07356	1.86833	0.03613	0.00246
英寸汞柱	0.00339	3.38639	3386.39	0.03386	33.8639	0.03453	0.34532	345.32	13.5951	1	25.4	0.49115	0.03342
毫米汞柱(托)	0.00013	0.13332	133.322	0.00133	1.33322	0.00136	0.01359	13.5951	0.53524	0.03937	1	0.01934	0.00132
磁力每平方英寸	0.00689	6.89476	6894.76	0.06894	68.9476	0.07031	0.70307	703.07	27.6799	2.03602	51.7151	1	0.06805
标准大气压	0.10132	101.325	101325	1.01325	1013.25	1.03323	10.3323	10332.3	406.782	29.9213	760	14.6959	1