



使用说明书

2024版

差压(压力)变送器



前言

非常感谢您购买科坤差压 (压力) 变送器

本使用说明书记述了差压 (压力) 变送器的设置、操作以及检查和维护的内容, 请在使用前仔细阅读

- 请您仔细阅读本使用说明书, 在充分理解的基础上, 再进行本变送器的安装、运行和维护。误操作将会导致事故和故障。
- 本变送器的规格可能会因产品改进而变更, 恕不能事前通知。
- 请勿擅自对本变送器进行改造! 擅自对本产品进行改造所导致的事故, 本公司不负任何责任, 如果需要对本产品进行改造时, 请务必与本公司联系。
- 本使用说明书请交付变送器实际操作人员进行保管。
- 使用说明书阅读后, 请务必将其保管在使用人员可随时查阅之处。
- 本使用说明书必须发放到最终用户手中。
- 一旦丢失, 请与本公司联系申请购买。(收费)

质保说明:

本产品保修期为一年, 具体以网站上发布的保修期为准。

请您购买时慎重考虑, 如无质量问题, 恕不退换。

属于下列情况之一的, 无论是否在保修期之内, 均不免费保修:

- 人为造成表面腐蚀、裂痕或凹凸的, 由于非正常安装、使用、维护而造成损坏的。
- 产品出厂期超过保修期限的。
- 被非授权维修服务商或技术员维修过的或用户自己拆装过的。

本公司将保留对此服务条款的最终解释和更改的权利。



目录

前言	i
1.产品概要	1
2.部件说明	3
3.按键与功能	4
3.1按键与显示屏	4
3.2范围和量程考虑因素	4
3.3按键功能速查表	5
4.安装及配管	7
4.1.安装准备	7
4.2.安装	7
4.3.配管	10
5.运行和停止	24
5.1.运行准备	24
5.2.运行	24
5.3.停止	25
6.接线	26
6.1.接线作业	26
6.2.接地	26
7.维护及故障处理	28
7.1.定期检查	28
7.2.仪表维护	28
7.3.异常及其处理	29

特点

◆ 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。正负零点迁移，无需进行线性度调整。

◆ 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。

◆ 灵活的量程压缩

微量程（0~6kPa）量程比：100:1

中量程量程比：100:1

最大量程比：100:1

◆ 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（PV、mA、Eg、%），内置三按键快捷操作就地调整功能，备有各种抗腐蚀，全自诊断功能

规格

◆ 被测流体：液体、气体、蒸汽

◆ 输出信号：4-20mA DC+HART 协议

◆ 容许负载电阻：电阻：0~600Ω（DC24V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	DC10.5~40V
本安防爆	DC10.5~26V

◆ 通信线路条件

(1) 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）

(2) 负载电阻：250~600Ω（DC24V，包含电缆电阻）

(3) 负载电容：0.55mF以下

(4) 负载电感：3.3mH以下

(5) 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、满量程点可通过外壳顶部三按键进行就地调整或者利用组态软件进行远程调整

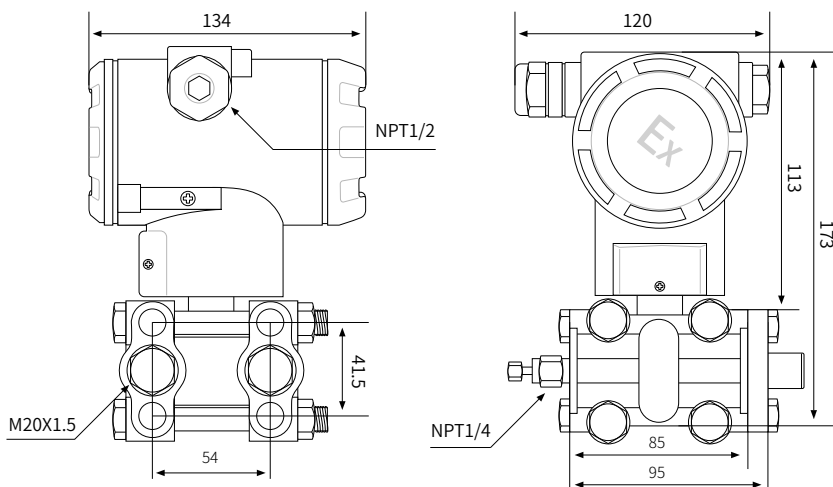
- ◆ **零点迁移:** 可在最大量程的-20%到+20%的范围内迁移
- ◆ **输出方式:** 线性输出 开方输出(可通过组态软件进行远程调整)
- ◆ **环境温度:** -40~+85°C(充灌氟油时:-10~+60°C)
- ◆ **贮存温度:** -40~+90°C平方根输出精度:

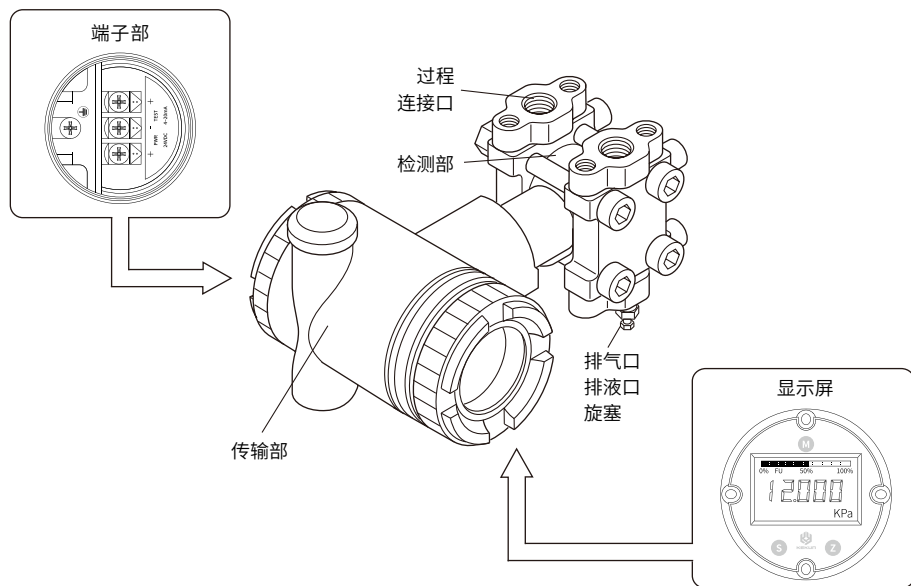
输出	精度
$\geq 50\%$	同参考精度
50% ~ 下降点	参考精度 X50 开方输出(%)

- ◆ **电源影响:** $\pm 0.005\%/1V$
- ◆ **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:** 100ms
- ◆ **阻尼:** 时间常数可在0~60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

尺寸图

- ◆ **差压/夹板式压力变送器**





◆ 变送器整体说明

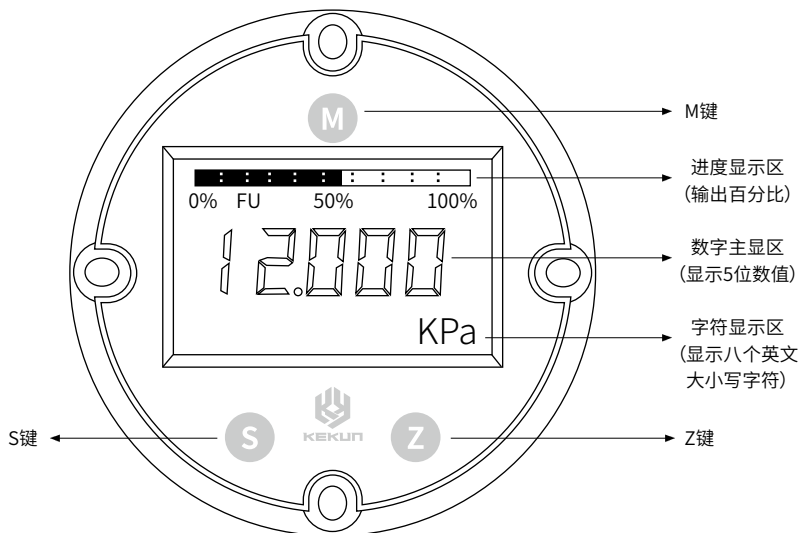
名称	说明
检测部	检测压力、差压、液位
传输部	将检测信号转化为输出信号
排气口/排液口旋塞	用于排气或排液
过程连接口	用于连接过程的导压管
电缆引入口	输出电缆入口
端子部	连接输入、输出导线的外部端子盒

◆ 端子部说明

名称	说明
	连接输出电缆
	用于进行输出校验和连接另设的指示器
	用于连接端子内部的地线

◆ 显示屏与按键说明见下页

3.1 按键与显示屏



3.2 范围和量程考虑因素

技术规格表提供了与型号和传感器代码相关的范围与量程的所有信息。

◆ 当前用于定义各种参数的术语如下所示：

量程上限(URL)	变送器可进行测量的测量值最高值。
量程下限(LRL)	变送器可进行测量的测量值最低值。
校准上限值 (URV)	变送器被校准的测量值最高值。
校准下限值 (LRV)	变送器被校准的测量值最低值。
标定量程 (CAL SPAN)	上限值和下限值之间的代数差。
最小量程 (MIN SPAN)	无需降低规定性能即可使用的最小值。
量程比 (TD)	最大量程和校准量程之比。
可在以下限制下量程下限 (LRL) 和量程上限 (URL) 之间的任何范围内校准变送器： $LRL \leq LRV \leq (URL - CAL\ SPAN)$ $CAL\ SPAN \geq MIN\ SPAN$ $URV \leq URL$	

3.3 按键功能速查表

菜单1.更改液晶显示及小数点位	正常显示时,长按住S键,显示切换,同时显示DP0、DP1、DP2、DP3表示显示的小数点位数,出现需要显示时松手即可;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,光标移动到最右位时松手,按S键,把数字改成“00002”,按M键一次,液晶提示“主变量单位”。 每按下S键次,切换一个,直至需要的单位出现,按M键保存且光标上移,按M键一次,进入下一菜单。
菜单3/4:更改量程范围	正常显示时,长按Z键,光标移动到最右位时松手,按S键,把数字改成“00003”,按M键一次,液晶提示“量程下限”。 按下S键一次,光标移动到“+”下,按Z键移位,按S键更改数字。 显示数字“9”后,再按S键,出现小数点。 输入完毕后按M键,保存数据且光标上移。 (注:如不需要调整下限,进入“量程下限”后可直接按下M键跳过,直接进入“量程上限”)按M键一次,进入下一菜单。 此时液晶提示“量程上限”,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,光标移动到最右位时松手,按S键,把数字改成“00005”,按M键一次,液晶提示“阻尼(S)”。 按下S键一次,光标移动到“+”下,按Z键移位,按S键更改数字。 显示数字“9”后,再按S键,出现小数点。 输入完毕后按M键,保存数据且光标移到左上角,按M键一次,进入下一菜单。
菜单6:主变量调零	正常显示时,长按Z键,光标移动到最右位时松手,按S键,把数字改成“00006”,按M键一次,液晶提示“主变量清零”。 按下S键,显示在“否”和“是”之间切换,当显示“是”时按M键完成调零,保存且光标上移。快捷键:正常显示时,同时按下M+Z键,并保持5秒。 液晶左上角显示数字“主变量清零”其它操作同上。 注:长按“M+Z”键5S以上,可快速清零。
菜单8:输出函数	正常显示时,长按Z键,光标移动到最右位时松手,按S键,把数字改成“00008”M键一次液提示“输出特性”。 按下S键,显示在“线性”和“开方”之间切换,当需要的函数出现时按M键保存。 注(LIN为线性;SQRT为开方)

菜单 9/10:校准上下限	正常显示时, 长按Z键, 光标移动到最右位时松手, 按S键, 把数字改成“00009”按M键一次, 液晶提示“下限校准”。 按下S键一次, 光标移动到“+”下, 进入校准, 加对应压力, 按Z键移位, 按S键更改输 显示数字为“9”后, 再按S键, 出现小数点。 输入完毕后按M键, 保存数据且光标上移, 按M键一次, 进入下一菜单此时液晶提示 “上限校准”, 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“上限校准”按M键一次, 进入“任意点迁移” 参照9/10项设置数据方式, 在屏幕上调整要迁移到的值(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设置完后, 返回主界面显示(此时无百分比进度条显示, 数值显示正确, 此时如果无按键操作, 10秒钟 后自动退出, 开始正常显示。 10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	

4.1 安装准备

人员要求

◆ 进行安装、调试、诊断和维护操作的人员必须符合下列要求

- (1) 经培训的合格专业人员必须具有执行特定操作和任务的资质
- (2) 经工厂方/操作员授权
- (3) 熟悉国家/行业法规
- (4) 开始操作前, 专业人员必须事先阅读并理解本《操作手册》、补充文档资料和证书(取决于应用)中的要求
- (5) 遵守操作指南和基本条件要求

工作场所安全

◆ 操作设备时

- (1) 遵守国家法规, 人员穿戴防护装置
- (2) 设备接线前, 关闭电源

操作安全

◆ 存在人员受伤风险!

- (1) 仅在正确技术条件和保证安全条件下操作设备。
- (2) 操作员有责任确保在无干扰条件下操作设备。改装设备禁止进行未经授权的设备改动, 可能导致不可预见的危险。
- (3) 如需改动, 请咨询本公司当地销售中心。修理应确保操作安全性和可靠性。
- (4) 仅进行明确允许的设备修理。
- (5) 仅使用本公司原装备件和附件。

产品安全

测量设备基于工程实践经验设计, 符合最先进、最严格的安全要求, 通过出厂测试, 可以安全使用, 测量设备满足常规安全要求和法律要求, 同时还符合设备 CE一致性声明中的CE准则的要求, 本公司确保贴有CE标识的测量设备均符合此要求。

4.2 安装

注意事项

◆ 智能变送器防爆型产品,经国家级仪器仪表防爆安全监督检验站 (NEPSI) 检验,符合GB3836.1-2010, GB3836.2-2010及GB3836.4-2010标准规定的要求,产品防爆标志为ExdIICT6 (不含乙炔)、ExiaIICT6;用户在使用产品时应注意下列事项:

- (1) 变送器外壳用户在使用时应可靠接地
- (2) 防爆型产品的使用环境温度范围为-20℃~+60℃
- (3) 隔爆型产品在现场使用,维护时必须遵守“断电源后开盖”的原则
- (4) 本安型产品在现场安装使用时,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
- (5) 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
- (6) 安全栅须装在安全场所,其安装、使用、维护必须遵守安全栅使用说明书
- (7) 用户不得自行随意更换产品的电气元件及系统配接状态
- (9) 隔爆型产品的引入电缆应符合 $\phi 8\sim\phi 8.5\text{mm}$,现场使用应拧紧压紧螺母,使密封圈紧紧抱住电缆
- (10) 产品有冗余引入口,必须用我公司提供的堵头堵密

常规安装指南

- (1) 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,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。
- (2) 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。
- (3) 取压管路的倾斜安装角度应至少为10%。
- (4) 请勿使用坚硬或尖锐物品清洁或接触隔膜密封圈。
- (5) 外壳的最大旋转角度为 380° ,确保现场显示单元具有最佳可读性。
- (6) 现场显示屏可以 90° 旋转。
- (7) 本公司提供仪表的直角或平板安装支架。

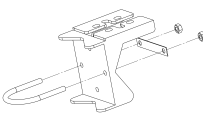
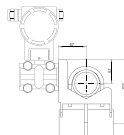
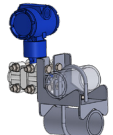
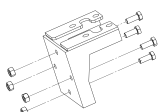
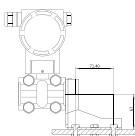
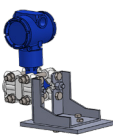
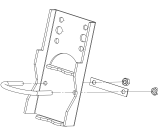
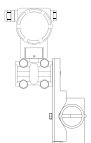
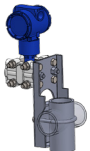
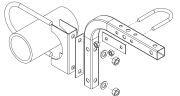
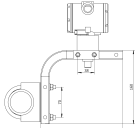
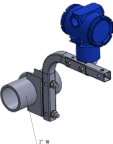
安装位置

◆ 变送器在工艺管道上的安装位置, 与被测介质有关, 为了获得最佳的安装, 应注意下述情况:

- (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。
- (6) 防止引压管内结晶或低温结冰。

现场安装

◆ 本公司生产的智能变送器可直接安装在管道上或直接安装在墙壁上以及仪表板上, 下图给出了不同的安装形式(用户可选)

管装弯支架			
板装弯支架			
管装平支架			
L型支架			

危险场所的安装

危险场所必须使用智能防爆型变送器，智能防爆型变送器是智能变送器的延伸产品，工作原理及基本结构与智能变送器相同。

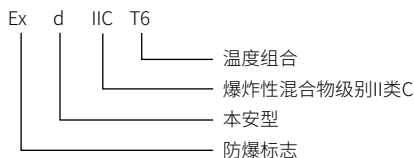
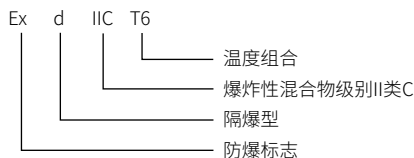
智能防爆型变送器有本质安全型和隔爆型两种。

隔爆型和本质安全型仪表符合GB3836.1-2010《爆炸性环境用防爆电气设备通用要求》的规定。

智能变送器隔爆型的壳体内部能够承受发生爆炸，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“d”符合GB3836.2-2010《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ExdIICT2-T6Ga。

智能变送器本安型：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GB3836.4-2010《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ExiaIICT2-T6Gb。

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：

所有的防爆型智能变送器的电气部件和线路板都置于防爆壳体之内。即使仪表因故障而产生火花内部爆炸现象，变送器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。

4.3 配管

◆ 为了进行正确的测量，变送器和过程管路之间应具有恰当的位置关系，即

- (1) 过程流体为液体或蒸汽时，变送器须安装在比压力取出口低的位置。
- (2) 过程流体为气体时，变送器须安装在比压力取出口高的位置。

这是基于以下的考虑：从过程管路进入导压管内的气体（或冷凝液），不可积聚在导压管内，应自然地返回过程管路，变送器标准的安装方法是以适应（1）的配管方法来安装过程连接口和排气口/排液口旋塞的，通过更换排气口/排液口旋塞，也能适应（2）的配管方法。



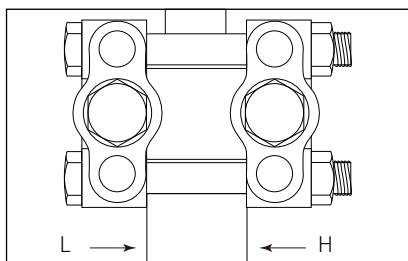
注意

安装在导压管中间的总阀等，请按被测对象的最大压力进行选择（总阀等配管用零件由客户准备）如果总阀等的额定值不符合要求，可能会因气体或液体的泄露等而导致发生危险。

差压(流量)变送器的配管

◆ 变送器高压侧、低压侧的确认

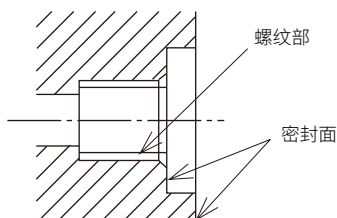
差压(流量)变送器的检测部标有高压侧(H)、低压侧(L)的符号，参考下图。



◆ 保护盖的拆卸

变送器及三阀组的过程连接口装有保护盖，配管作业前请拆下保护盖。

拆卸时，注意不要损伤密封面及螺纹部位。



◆ 变送器和导压管和连接方法

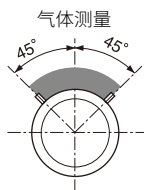
使用直接连接型三阀组时，用4个7/16-20UNF安装螺栓将其固定在变送器上，并将导压管连接在三阀组上，请将7/16-20UNF安装螺栓的紧固扭矩设定为 $35 \pm 5 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

不使用直接连接型三阀组时，将导压管直接拧入变送器进行固定。

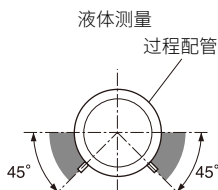
如果变送器的螺纹规格与导压管的螺纹规格不同时，可使用椭圆法兰的7/16-20UNF安装螺栓的紧固扭矩设定为 $35 \pm 5 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

◆ 差压取出口的角度(水平配管时)

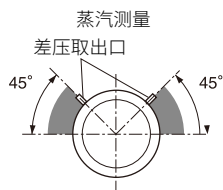
差压检测端的差压取出口的角度因被测流体的状态、性质而异，请参考下图，选择差压区出口角度：



差压取出口在配管的上侧



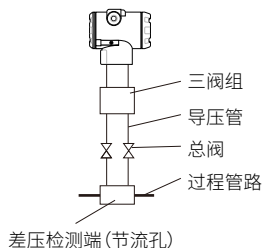
差压取出口在配管的下侧



差压取出口在配管的上侧

◆ 代表性的配管示例

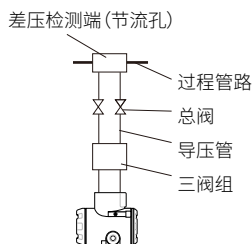
(1) 流量测量 (气体流量) 将变送器安装在差压检测端的上侧。



(2) 流量测量 (液体流量)

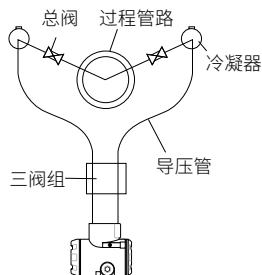
将变送器安装在差压检测端的下侧。

为了不使导压管中的气体传到变送器。



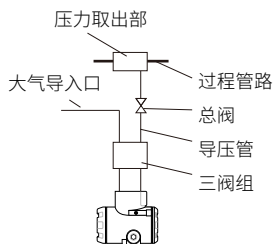
(3) 流量测量 (蒸汽流量)

在差压取出口附近, 以相等的高度设置2个冷凝器 (冷凝筒), 使冷凝水充满冷凝器和变送器之间, 根据需要设置排水口。



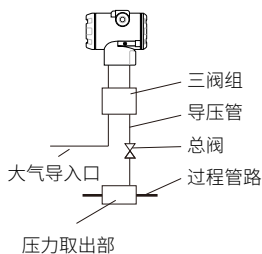
(4) 压力测量 (液体压力)

如果装有三阀组, 则可简单地进行零点校准。



(5) 压力测量 (气体压力)

为避免冷凝液进入变送器内部, 可将变送器安装在配管的上方



切勿使垃圾、尘埃等从大气导入入口进入。

10KPa以下的微压测量, 必须注意受大气导入入口附近风的影响而导致压力的波动, 为了避免这种影响, 有效的方法是在大气导入入口设置适当的节流阀, 同时将大气导入入口和变送器装在箱子内

(6)液位测量

①湿式支管时

使贮液箱内最高液位侧通向变送器的低压侧

使贮液箱内最低液位侧通向变送器的高压侧

然后进行测量, 液位计算公式:

$$\text{LRV} : \rho H_2 - \rho_0 H_1$$

$$\text{URV} : \rho H_2 + \rho_1 h - \rho_0 H_1$$

$$\text{量程}(\Delta P) : \rho_1 h$$

LRV : 测量的下限值 (0%点)

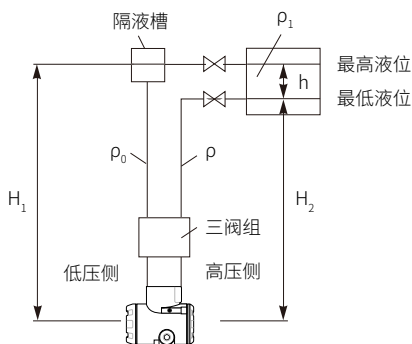
URV : 测量的上限值 (100%点)

ρ_0, ρ, ρ_1 : 密度

H_2 : 最低液位

H_1 : 液位

h : 液位变化



②干式支管时

对于开放式贮液箱, 请将变送器的低压侧连

通大气, 液位计算公式

$$\text{LRV} : \rho H_1$$

$$\text{URV} : \rho H_1 + \rho_1 h$$

$$\text{量程}(\Delta P) : \rho_1 h$$

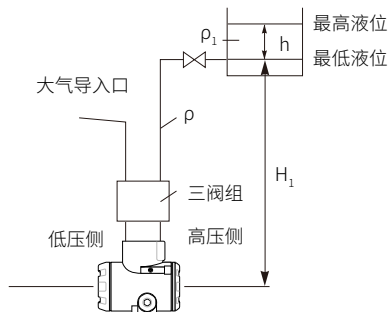
LRV : 测量的下限值 (0%点)

URV : 测量的上限值 (100%点)

ρ, ρ_1 : 密度

H_2 : 最低液位

h : 液位变化



◆ 配管时的注意事项

(1) 测量流体为液体时, 使导压管从变送器至过程管路口向上倾斜, 斜率为1/10以上, 以防止气体积聚在检测部。

(2) 测量流体为气体时, 使导压管从变送器至过程管路口向下倾斜, 斜率为1/10以上, 以防止液体积聚在检测部。

(3) 在节流孔等的差压检测端附近, 不得出现使导压管急剧弯曲等的管路配置, 以免导压管内积聚气体、液体。

(4) 配管施工后, 请务必对气密状况进行确认。

(5) 配管施工时, 请注意不要对变送器施加过度的外力。

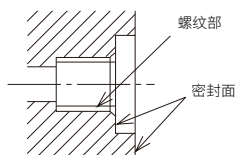
(6) 请使用与额定温度、额定压力相适合的导压管。

(7) 被测流体可能会在测量室内冻结时, 请用蒸汽或加热器等进行保温。

压力、绝对压力变送器的配管

◆ 保护盖的拆卸

变送器的过程连接口装有保护盖，配管作业前请小心地拆下保护盖，拆卸时，注意不要损伤密封面及螺纹部位。



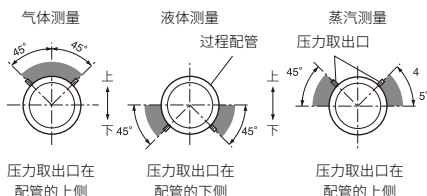
◆ 变送器和导压管的连接

变送器和导压管的配管连接，可使用椭圆法兰安装或将导压管直接拧入变送器进行安装。配管结束后，为了避免异物等进入变送器内，应关闭导压管的总阀和变送器的排气口/排液口旋塞。

◆ 压力取出口的角度

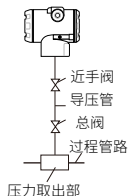
压力取出部位的压力取出口角度因被测流体的状态、性质而异。

请参考下图选择压力取出口的角度。



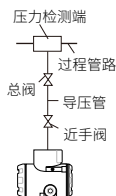
◆ 代表性的配管示例

(1) 气体测量将变送器安装在压力取出部的上侧。



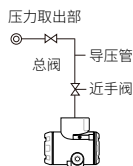
(2) 液体测量

将变送器安装在压力取出部的下侧，进行配管作业，勿使导压管中的气体传到变送器。



(3) 蒸汽测量

将变送器安装在压力取出部的下侧。



◆ 配管时的注意事项

(1) 测量流体为液体时，使导压管从变送器至过程管路口向上倾斜，斜率为1/10以上，以防止气体积聚在检测部。

(2) 测量流体为气体时，使导压管从变送器至过程管路口向下倾斜，斜率为1/10以上，以防止液体积聚在检测部。

(3) 在压力取出部的引出部位附近，不得出现使导压管急剧弯曲等的管路配置，以免导压管内积聚气体、液体。

(4) 配管施工时，请注意不要对变送器施加过度的外力。

(5) 作业后，请务必对气密状况进行确认。

(6) 被测流体可能会在测量室盖内冻结时，请用蒸汽或加热器等进行保温。

直接安装型压力、绝对压力变送器的配管

◆ 保护盖的拆卸

变送器的过程连接口装有保护盖，配管作业前请小心地拆下保护盖，拆卸时，注意不要损伤密封面及螺纹部位。

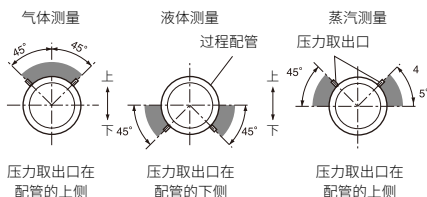
◆ 变送器和导压管的配管连接

变送器和导压管的配管连接，可使用适配器安装或将导压管直接拧入变送器进行安装。配管结束后，为了避免异物等进入变送器内，应关闭导压管的总阀。

◆ 压力取出口的角度

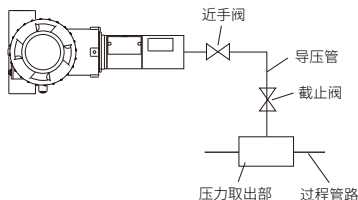
压力取出部位的压力取出口角度因被测流体的状态、性质而异。

请参考下图选择压力取出口的角度。



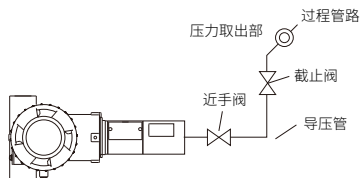
◆ 代表性的配管示例

(1) 气体测量将变送器安装在压力取出部的上侧。



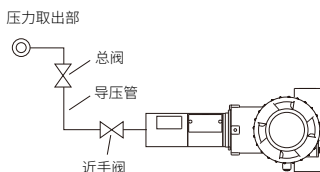
(2) 液体测量

将变送器安装在压力取出部的下侧，进行配管作业，勿使导压管中的气体传到变送器。



(3) 蒸汽测量

将变送器安装在压力取出部的下侧。



◆ 配管时的注意事项

(1) 测量流体为液体时，使导压管从变送器至过程管路口向上倾斜，斜率为1/10以上，以防止气体积聚在检测部。

(2) 测量流体为气体时，使导压管从变送器至过程管路口向下倾斜，斜率为1/10以上，以防止液体积聚在检测部。

(3) 在压力取出部的引出部位附近，不得出现使导压管急剧弯曲等的管路配置，以免导压管内积聚气体、液体。

(4) 为了减少变送器振动对输出的影响，请采取将变送器安装在无振动之处等措施。

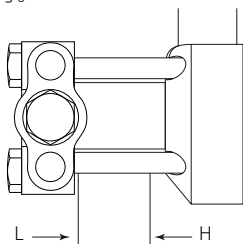
(5) 配管施工时，请勿对变送器施加过度外力。

(6) 被测流体可能会在测量室盖内冻结时，请用蒸汽或加热器等进行保温。

液位变送器的配管

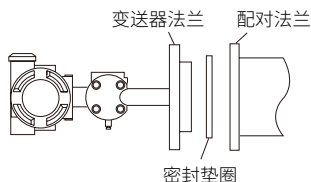
◆ 变送器高压侧、低压侧的确认

液位变送器的检测部标有高压侧 (H)、低压侧 (L) 的符号。



◆ 安装法兰面的密封

安装高压侧的法兰部时, 请如下图所示, 放入密封垫圈。



◆ 注意事项

对于非突出型法兰, 为了不使密封垫圈接触密封膜片, 密封垫圈内径须大于下表所示的数值, 特别是对于 80A (3B) 型密封垫圈, 由于市售的 80A (3B) 密封垫圈内径小于下表数值, 如果使用, 则密封垫圈会与密封膜片相接触, 可能导致产生测量误差。

非突出型的密封垫圈内径最小值

法兰口径	密封垫圈内径最小值
40A(1½B), 50A(2B)	49mm
80A(3B), 100A(4B)	100mm

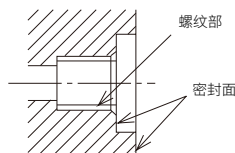
测量腐蚀性强地流体时, 如果流体泄露到接液部以外部位, 将会造成腐蚀, 从而导致性能变差, 应予以充分注意。

◆ 安装法兰的连接方法

安装变送器法兰和配对法兰时的螺纹紧固方法: 应分3次紧固对角线上的螺栓, 注意不要单侧紧固。

◆ 保护盖的拆卸

低压侧的过程连接口装有保护盖, 配管作业前请拆下该保护盖, 拆卸时, 注意不要损伤密封面、螺纹部。



◆ 变送器和导压管的连接方法

液位变送器和导压管的配管 (低压侧) 可以使用椭圆法兰进行安装, 或将导压管直接拧入变送器中安装, 椭圆法兰的 7/16-20UNF 安装螺栓的紧固扭矩为 $35 \pm 5 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

为了避免配管作业结束后异物等进入变送器, 应关闭导压管的总阀和变送器的排气口/排水口旋塞。

◆ 液位变送器上带有聚四氟乙烯膜时

聚四氟乙烯膜

聚四氟乙烯膜粘贴用油 (大金氟油)

◆ 代表性的配管示例

(1) 开放式贮液箱的液位测量, 请将变送器的
低压侧连通大气, 液位计算公式:

LRV : ρH_1 URV: $\rho (H_1 + h)$

量程 (ΔP) : ρh

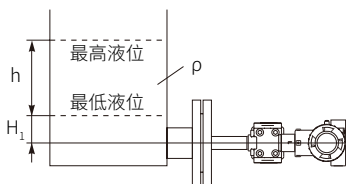
LRV : 测量的下限值 (0%点)

URV : 测量的上限值 (100%点)

ρ : 被测液体密度

H_1 : 最低液位

h : 液位变化



(2) 密封式贮液箱的液位测量

① 湿式支管时

使贮液箱内最高液位侧通向变送器的低压侧
使贮液箱内最低液位侧通向变送器的高压侧
液位计算公式:

LRV : $\rho H_1 - \rho_0 H_2$

URV : $\rho (H_1 - h) - \rho_0 H_2$

量程 (ΔP) : ρh

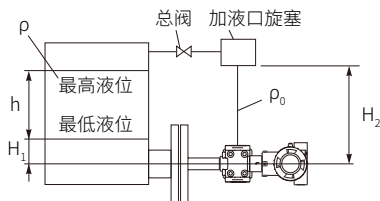
LRV : 测量的下限值 (0%点)

URV : 测量的上限值 (100%点)

ρ : 被测液体密度 ρ_0 : 封入液密度

H_1 : 最低液位 (参见配管时的注意事项)

h : 液位变化 H_2 : 封入液体液位



② 干式支管时

使贮液箱内最高液位侧通向变送器的低压侧
使贮液箱内最低液位侧通向变送器的高压侧
液位计算公式:

LRV : ρH_1 URV: $\rho (H_1 + h)$

量程 (ΔP) : ρh

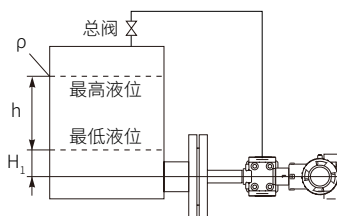
LRV : 测量的下限值 (0%点)

URV : 测量的上限值 (100%点)

ρ : 被测液体密度

H_1 : 最低液位

h : 液位变化



◆ 配管时的注意事项

关于最低液位 H_1 , 在密封膜的直径内, 由于
存在液位与变送器输出不成比例的区域, 请
将 H_1 设定为大于下表所示的数值。

H_1 的最小值

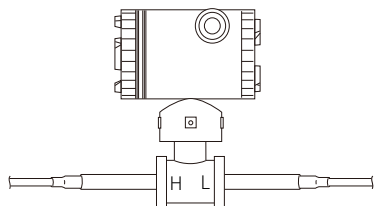
法兰口径	非突进型	突进型
40A(1 $\frac{1}{2}$ B)	30mm	——
50A(2B)	30mm	30mm
80A(3B)	55mm	40mm
100A(4B)	55mm	55mm

切勿使安装法兰的密封膜片受到其他物体碰撞等的冲击, 安装时, 请勿对法兰施加过分的外力, 被测流体可能会在测量室盖内冻结时, 请用蒸汽或加热器等进行保温, 配管作业后, 请务必对气密状况进行确认。

法兰远传差压变送器的配管

◆ 变送器高压侧、低压侧的确认

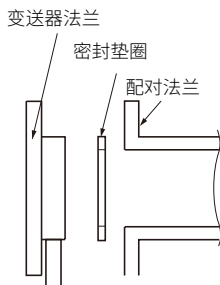
法兰远传差压变送器的检测部标有高压侧 (H) 低压侧 (L) 的符号。



毛细管的最小弯曲半径应为100mm以上。

◆ 安装法兰面的密封

安装法兰部时, 请如下图所示, 放入密封垫圈。



对于非突出型法兰, 为了不使密封垫圈接触密封膜片, 密封垫圈内径须大于下表所示的数值
特别时对于80A (3B) 型密封垫圈, 由于市售80A (3B) 密封垫圈内径小于下表数值, 如果使用, 则密封垫圈会与密封膜片想接触, 可能导致测量误差。

法兰口径	密封垫圈内径最小值
40A(1 $\frac{1}{2}$ B), 50A(2B)	49mm
80A(3B), 100A(4B)	100mm

测量腐蚀性强的流体时, 如果流体泄露到接液部以外的部位, 将会造成腐蚀, 从而导致性能变差, 应予以充分注意。

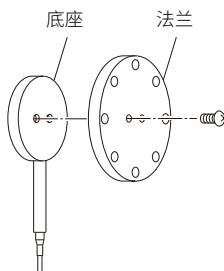
◆ 安装法兰的连接方法

安装变送器法兰和配对法兰时的螺纹紧固方法: 应分3次紧固对角线上的螺纹, 注意不要单侧紧固。

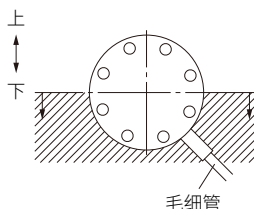
◆ 薄片型中法兰和底座的安装

安装变送器法兰和配对法兰时的螺纹紧固方法: 应分3次紧固对角线上的螺纹, 注意不要单侧紧固。

底座背面有2个螺纹孔, 事先用螺钉 (M6) 将底座固定在法兰上, 便于使用。

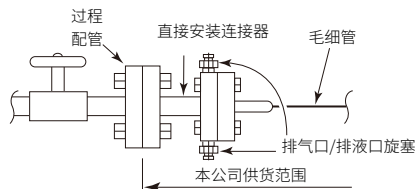


安装法兰时, 毛细管连接部分请务必安装在水平面的擦下侧



◆带直接安装连接器的小口径法兰变送器的配管

请将直接安装连接器连接在过程配管上,并使安装在直接安装连接器上的2个排气口/排液口旋塞位于上、下的位置。



◆代表性的配管示例

(1) 液位测量

① 开放式贮液箱

安装于开放式贮液箱时,请将低压侧法兰连通大气,液位计算公式

$$\text{LRV} : \rho H_1 - \rho' D \quad \text{URV} : \rho (H_1 + h) - \rho' D$$

$$\text{量程} (\Delta P) : \rho h$$

LRV : 测量的下限值 (0%点)

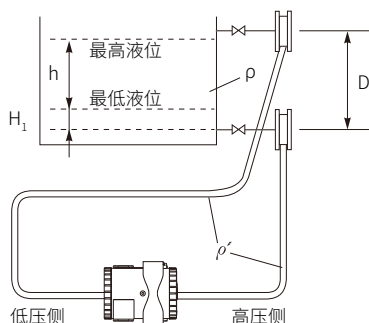
URV : 测量的上限值 (100%点)

ρ : 被测液体密度

ρ' : 封入液体密度

H_1 : 液位

h : 液位变化



② 密封式贮液箱

使贮液箱内最高液位侧通向低压侧法兰,使贮液箱内最低液位侧通向高压侧法兰。

液位计算公式

$$\text{LRV} : \rho H_1 - \rho' D \quad \text{URV} : \rho (H_1 + h) - \rho' D$$

$$\text{量程} (\Delta P) : \rho h$$

LRV : 测量的下限值 (0%点)

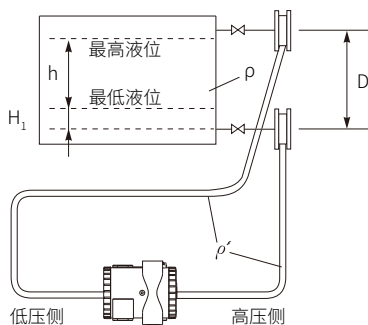
URV : 测量的上限值 (100%点)

ρ : 被测液体密度

ρ' : 封入液体密度

H_1 : 液位

h : 液位变化



25℃的封入液体密度

型号代码 第13位	密度 (g/cm ³)	规格
Y,G	0.96	普通用(硅油)
W,A,D	1.9	氧、氯测量用(氟基油)
H,S,K	1.07	高温、高温真空、高温
J,T	1.09	高真空用(硅油)

建议将变送器本体尽量安装在比各个感压部都低的位置,特别当测量压力为负压时,必须如此实施。

◆ 配管时的注意事项

关于最低液位 H_1 ，在密封膜片的直径内，由于存在液位与变送器输出不成比例的区域，请将 H_1 设定为大于下表所示的数值。

H_1 的最小值

法兰口径	非突进型	突进型
40A(1 $\frac{1}{2}$ B)	30mm	——
50A(2B)	30mm	30mm
80A(3B)	55mm	40mm
100A(4B)	55mm	55mm

为消除变送器本体和毛细管的振动对输出的影响，请将变送器本体安装在无振动的场所，同时，还需采用减振支架固定毛细管等。

为减少环境温差对输出的影响，请将高压侧和低压侧和毛细管排列在一起。

切勿损伤或撞击密封膜片。

◆ 关于法兰高低差产生的水头压力

当高压侧、低压侧法兰安装位置存在D的高低差时，会有 $-\rho'D$ 的水头压力施加给变送器本体，因此，在量程设定(LRV, URV的设定)中，如代表性的配管示例所示那样，需要对因法兰高低差而产生的水头压力($-\rho'D$)部分进行零点迁移。

因法兰高低差产生的水头压力示例

使用法兰远传差压计时，高低差切勿超过最大量程。

在下图所示情况下，满足下列关系式：

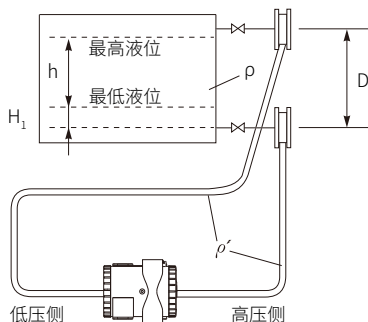
零点(最低液位) $=\rho H_1 - \rho'D$

100%点(最高液位) $=\rho(H_1 + h) - \rho'D$

例如，当高低差 $D=4\text{m}$ ， $\rho'=0.96$ (硅油)， $H_1=0$ 时
变送器始终承受压力 $-\rho'D$

$=-38.4\text{KPa}(3.84\text{mH}_2\text{O})$ 。因此，对于最大量程为
32KPa(3.2mH₂O)的产品，不能测量。

另外还务必留意内部封入液体的密度，使用
氟油时，由 $\rho'=1.9$ 可得 $-\rho'D=-76\text{KPa}$
(7.4mH₂O)，因此必须选择量程130KPa
(13mH₂O)。



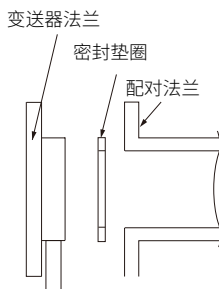
零点迁移方法有以下3种。

- ① 通过HHC或带就地调整功能的LCD单元变更量程(LRV, URV)
 - ② 通过HHC或带就地调整功能的LCD单元的输入/输出调整(RERANGE)
 - ③ 通过外部调整螺钉调整零点
- 安装结束后，请务必对气密状况进行确认。

法兰远传压力变送器的配管

◆ 安装法兰面的密封

安装法兰部时, 请放入密封垫圈, 如图



对于非突出型法兰, 为了不使密封垫圈接触密封膜片, 密封垫圈内径须大于下表所示的数值
 特别时对于80A(3B)型密封垫圈, 由于市售80A(3B)密封垫圈内径小于下表数值, 如果使用, 则密封垫圈会与密封膜片想接触, 可能导致测量误差。

非突出型的密封垫圈内径最小值

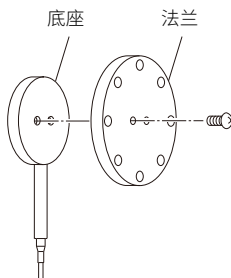
法兰口径	密封垫圈内径最小值
40A(1 $\frac{1}{2}$ B), 50A(2B)	49mm
80A(3B), 100A(4B)	100mm

测量腐蚀性强的流体时, 如果流体泄漏到接液部以外的部位, 将会造成腐蚀, 从而导致性能变差, 应予以充分注意。

◆ 安装法兰的连接方法

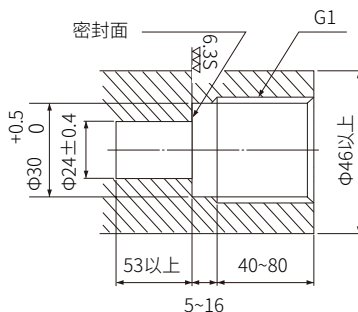
安装变送器法兰和配对法兰时的螺栓紧固方法: 应分3次紧固对角线上的螺栓, 切勿单侧紧固。

薄片型(不提供法兰)中法兰和底座的安装
 底座背面有两个螺纹孔, 事先用螺钉(M6)将底座固定在法兰上, 便于使用。

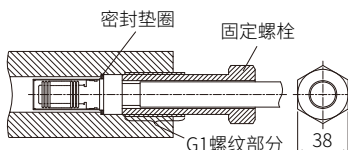


◆ 感压部G1螺纹拧入式的安装方式

(1) 本变送器的感压部为G1螺纹拧入式, 请按下图所示加工制作压力取出口, 并注意密封面不要有损伤、垃圾等。



(2) 装入附件密封垫圈



(3) 给固定螺栓的G1螺纹部分涂抹润滑油。以减小摩擦, 确保规定的紧固力。

(4) 确认附件密封垫圈已经装入后, 用手拧紧固定螺栓。

然后, 按照下面的适宜紧固扭矩表, 使用扭矩扳手紧固固定螺栓。

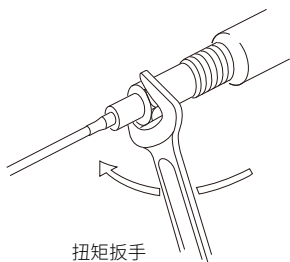
不同的工作压力级别, 紧固扭矩的最小值也不相同, 对于整个工作压力范围, 进行统一的扭矩管理时, 建议采用紧固扭矩

$315 \pm 10 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

安装作业将伴随很大的紧固扭矩(紧固扭矩 $315 \text{ N} \cdot \text{m}$, 即用1m长的扳手施加315N的力所产生的力矩)。

请充分考虑配管的强度、准备好紧固用的扳手等工具、确保现场作业的空间等事宜。

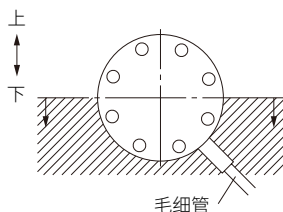
固定螺栓六角头对边距离: 38mm



工作压力	最小值	上限值
10MPa以下	$110 \text{ N} \cdot \text{m}$	$325 \text{ N} \cdot \text{m}$
10MPa以上20MPa以下	$160 \text{ N} \cdot \text{m}$	
20MPa以上30MPa以下	$210 \text{ N} \cdot \text{m}$	
30MPa以上40MPa以下	$260 \text{ N} \cdot \text{m}$	
40MPa以上50MPa以下	$305 \text{ N} \cdot \text{m}$	

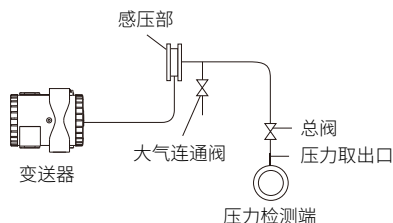
固定螺纹 (G1螺纹) 适宜的紧固扭矩表

安装法兰时, 毛细管连接部分请务必安装在水平面的下侧。

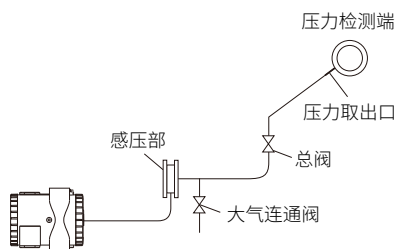


◆ 代表性配管示例

(1) 气体测量, 将压力取出口安装在压力检测端上侧。



(2) 液体测量, 将压力取出口安装在压力检测端下侧。



(3) 液位测量, 开放式贮液箱, 请将感压部安装在最低液位侧, 液位计算公式:

LRV : $\rho H_1 - \rho' D$

URV : $\rho (H_1 + h) - \rho' D$

量程 (ΔP) : ρh

LRV : 测量的下限值 (0%点)

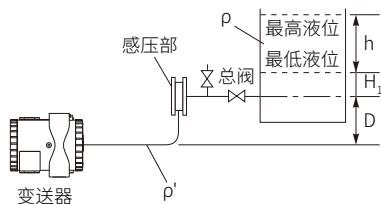
URV : 测量的上限值 (100%点)

ρ : 被测液体密度

ρ' : 封入液体密度

H_1 : 液位

h : 液位变化



建议将变送器本体尽量安装在比感压部低的位置, 特点是有的用途测量压力为负压时, 必须如此实施。

◆ 配管时的注意事项

关于最低液位 H_1 , 在密封膜片的直径内, 由于存在液位与变送器输出不成比例的区域, 请将 H_1 设定为大于下表所示的数值。

H_1 的最小值

法兰口径	非突进型	突进型
40A(1 $\frac{1}{2}$ B)	30mm	——
50A(2B)	30mm	30mm
80A(3B)	55mm	40mm
100A(4B)	55mm	55mm

为消除因变送器本体和毛细管的振动对输出的影响, 请将变送器本体安装在无振动的场所, 同时, 还需采用减振支架固定毛细管等。注意不要损伤或撞击密封膜片。安装结束后, 请务必对气密状况进行确认。

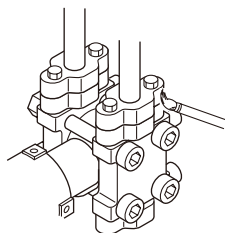
5.1 运行准备

运行准备请务必按下列步骤进行检查及操作，特别注意，在危险场所进行隔爆变送器调整时，通电时切勿打开传输部、端子部罩盖。

准备步骤

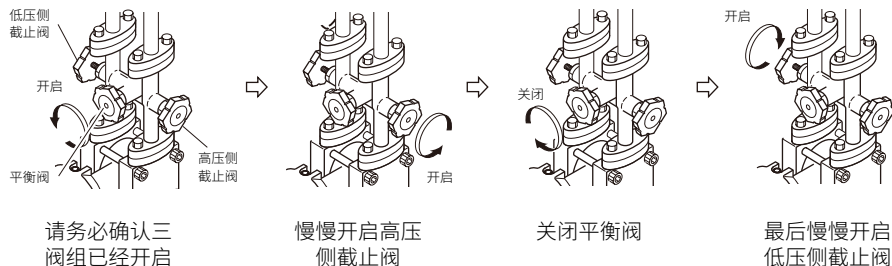
- (1) 将肥皂水等涂抹在导压管连接部等处检查液体或气体是否泄露
- (2) 按照第6节“接线”检查信号线的接线情况
- (3) 根据需要进行排气
- (4) 根据需要进行零点调整

注：设备启动过程中，对设备实施化学清洗时，请关闭总阀，以避免清洗液侵入变送器的感压部。



5.2 运行

差压变送器的运行

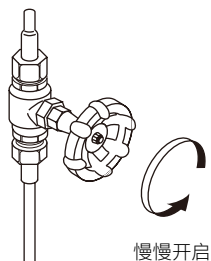


压力变送器的运行

慢慢开启阀门，施加压力，施加压力后即进入运行状态(如右图)

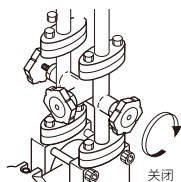
◆ 进行运行状态确认时

通过现场指示器、信号接受仪表或HHC进行运行状态的确认。

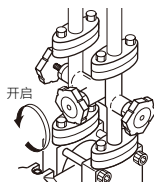


5.3 停止

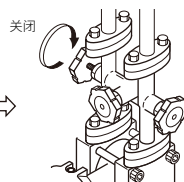
操作三阀组，使之进入停止状态。



慢慢关闭高压
侧截止阀



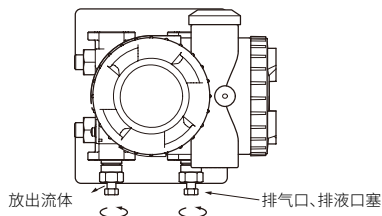
开启平衡阀



慢慢关闭
低压侧截止阀

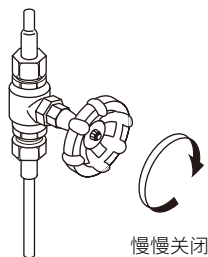
长期停止使用

请排净被测流体和水(松开排气口/排液口旋塞)避免变送器受到液体冻结和腐蚀的破坏。



压力变送器的停止

慢慢关闭阀门，停止施加压力，便处于停止测量的状态(如下图所示)



6.1 接线作业

- (1) 如果在+、-端子间施加DC45V或AC32V以上(带避雷器时为DC32V或AC23V以上)的电压,则会导致仪表损坏。
- (2) 信号电缆应尽量使用屏蔽线。
- (3) 为防止噪音的影响,请勿使信号电缆与电源电缆在同一根电线管或一个敞开式电缆槽内布线,另外,请勿在大型电气设备附近进行信号电缆的。
- (4) 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!
- (5) 存在电击/或在危险区中爆炸的风险!



危险

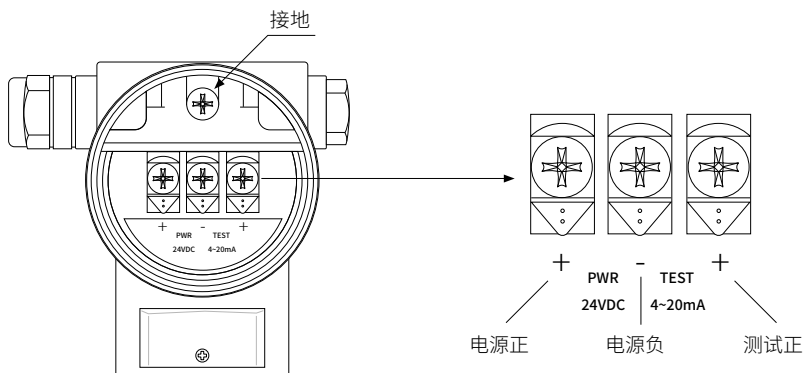
请按照法规要求对防爆规格的变送器进行配线施工,配线施工不良可能导致爆炸、火灾等重大事故

手机的影响

如果在变送器近旁或电缆附近使用手机,可能对变送器的输出产生影响,请在离开变送器和电缆20cm以外使用手机。

接线方法

◆ 接线图



接线方法

◆ 电缆规格

- (1) 本公司建议使用屏蔽、双芯双绞电缆 (2) 接线端子的线芯横截面积: $0.5 \sim 2.5 \text{ mm}^2$
 (3) 电缆外径: $5 \sim 9 \text{ mm}$

◆ 屏蔽/电势平衡

- (1) 屏蔽层两端均接地时(分别连接至控制柜和设备), 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, 推荐在变频器端接地。
 (2) 在危险区域中使用时, 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。

6.2 接地

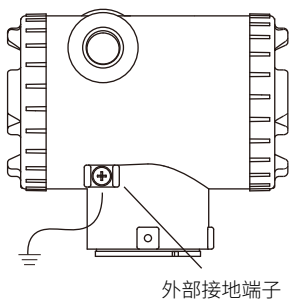


注意

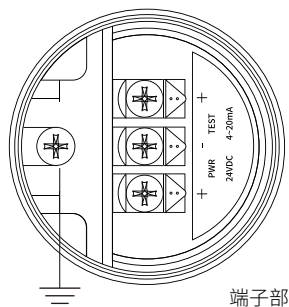
请务必进行下述接地施工, 如果不接地, 将导致触电、误动作。

端子盒内和电线引入口的侧面设有接地端子。

用下述任何1种方法进行D种接地以下(接地电阻 100Ω 以下)的接地配线, 对于本质安全防爆型、隔爆型, 请务必使用接地端子进行接地。



◆ 变频器外壳接地



◆ 使用接地端子接地

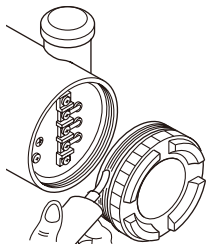
7.1 定期检查

◆ 为了保持变送器的精度和寿命, 根据运行状况进行定期检查。(一年一次为大致标准)

◆ **外观检查:** 目视检查变送器各部分是否有损坏、腐蚀等现象, 如果附着有导致腐蚀的物质, 应予以清除

◆ 传输部罩壳、端子部罩盖、O形圈的检查

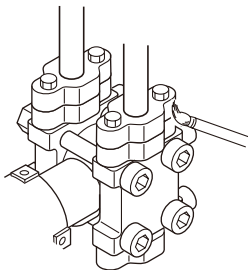
变送器为防水、防尘结构, 请确认传输部罩壳等处的O形圈是否损坏、老化; 另外, 还需注意螺纹部位不可附着异物, 安装传输部罩壳和端子部罩盖时, 请涂抹润滑脂。



◆ 配管的泄露检查

在导压管连接部等处涂抹肥皂水等, 确认测量流体是否泄露。

此外, 请根据需要排出变送器内和导压管内的积液等



7.2 仪表维护

◆ 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。

◆ 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、接线端子检查, 流程传感器本体检查 注意以下几点:

在分解传感器本体之前应将变送器从工作点拆下, 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, 卸下四个螺栓可以将压力容室拆下来, 可用软布、柔性清洁剂清洗隔离膜片, 并用清水冲洗, 为了便于安装, 压力容室和接头可以转动或反向安装。

7.3 异常及其处理

现象	原因	处理措施
输出电流超出量程(超过饱和电流的上限值)	(1) 阀组的开团状态不正确 (2) 有压力泄露 (3) 导压配管连接方法不正确 (4) 导压管内阻塞 (5) 电源电压、负载电阻错误 (6) 传输部的外部连接端子部的电压错误 (7) 恒定电流输出(4mA、20mA)或零点、满量程点调整不正确	使阀组恢复正常状态 修理压力泄露 对导压配管进行正确连接 排除阻塞原因 改变为正确的值 检查配线电缆、绝缘不良等的原因,并进行适当处理 重新调整
无输出电流(饱和电流的下限值以下)	(1) 与上述(1)~(4)情况相同 (2) 电源极性错误 (3) 电源电压、负载电阻错误 (4) 外部连接端子部的电压错误 (5) 恒定电流输出(4mA、20mA)或零点、满量程点调整不正确	改正接线 改变为正确的值 检查配线电缆、绝缘不良等的原因,并进行适当处理 重新调整
输出电流误差大	(1) 导压配管连接方法不正确 (2) 混入气体、非被测液体 (3) 液体密度与调整条件不同 (4) 环境温度变化大 (5) 恒定电流输出(4mA、20mA)或零点、满量程点失调	正确连接导压配管 进行排气、排液 纠正密度,重新调整 减少温度变化 重新调整

◆ **故障检修:**在变送器故障情况下,上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。

科坤测控（湖州）有限公司
