

目 录

一、安装	1
1. 概述	1
2. 导压管	1
3. 安装	3
4. 接线	4
5. 液位测量	5
6. 校验	9
二、工作原理	18
1. 概述	18
2. 工作原理	19
三、维护	20
1. 概述	20
2. 拆卸步骤	22
3. 重装步骤	23
4. 故障检修	25
四、技术规范 and 参考数据	29
1. 变送器的型号命名	29
2. 技术性能与指标	32

3. 通用技术性能和参数	34
4. 型号规格表	35
五、开箱和产品成套性	53
1. 开箱	53
2. 附件	53
3. 运输和贮存	54
六、附图	54

承蒙惠购本控制器不胜感激。敬请事先详阅本《操作手册》，以便于准确使用。

注：记载内容因为改进将会不经预告予以变更，敬请谅解。如有不详之处，请与本公司技术服务部联系。本控制器虽然经过严格的品质管理、制造、出厂，但万一遇有发生不正常事项或意外之处，敬请通知本公司营业经办人、技术服务部或附近本公司代理商为感。

2007-09-05

一、安装

1、概述

HR-1151、3051电容式变送器分为1151、3051智能电容式变送器和1151、3051非智能电容式变送器。

HR-1151、3051压力/差压变送器可以用来测量流量、液位和应用于其它要求精确测量差压、压力的场合。

变送器和导压管安装的正确与否，直接影响其对压力测量的精确程度。因此，掌握变送器和导压管的正确安装是非常重要的。

由于工艺流程的需要，以及有时为了节约导压管材料等经济的原因，差压变送器经常安装在工作条件较为恶劣的现场。为了尽可能减少变送器工作条件的恶劣程度，变送器应尽量安装在温度梯度和温度变化小，无冲击和振动的地方。

注意：

- a. 防爆变送器，在安装时必须符合防爆规定。
- b. 被测介质不容许结冰，否则将损伤传感元件隔离膜片，导致变送器损坏。

2、导压管

下列资料对HR-1151、3051压力/差压变送器的正确安装是非常重要的。安装位置，蒸汽测量和减少误差的方法等资料如下：

2. 1安装位置

变送器在工艺管道上的正确的安装位置，与被测量介质有关。为了获得最佳的安装，应注意考虑下面的情况：

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。

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。同时变送器要安装在取压口的旁边或下面。以便气泡排入流程管道之内。

测量气体流量时，取压口应开在流程管道的顶端或侧面。并且变送器应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之中。

使用压力容室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，以便排出渗在被测介质中的气体。被测介质为气体时，变送器的泄放阀应装在下面，以便排积聚的液体。压力容室转动180度，就可使其上的泄放阀从上面变到下面。

2. 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，以便冷聚液体能充满在导压管里。

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。

2. 3减少误差

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：

- 1) 泄漏；
- 2) 磨损损失（特别使用洁净剂时）；

- 3) 液体管道中有气体（引起压头误差）；
- 4) 气体管路中存积液体（引起压头误差）；
- 5) 两边导压管之间因温差引起的密度不同（引起压头误差）。

减少误差的方法如下：

- 1) 导压管应尽可能短些；
- 2) 当测量液体或蒸汽时，导压管应向上连到流程工艺管道，其斜度应不小于12分之一；
- 3) 对于汽体测量时，导压管应向下连接到流程工艺管道，其斜度应不小于12分之一；
- 4) 液体导压管道的布设要避免中间出现高点，气体导压管的布设要避免中间出现低点；
- 5) 两导压管应保持相同的温度；
- 6) 为避免磨擦影响，导压管的口径应足够大；
- 7) 充满液体的导压管中应无气体存在；
- 8) 当使用隔离液时，两边导压管的液体要相同；
- 9) 采用洁净剂时，洁净剂连接处应靠近工艺管道取压口，洁净剂所经过的管路，其长度和口径应相同，应避免洁净剂通过变送器。

3. 安装

变送器可以直接安装在测量点处，可以安装在墙上，或者使用安装板（变送器附件）夹拼在2"（约 $\phi 50\text{mm}$ ）的管道上。

变送器压力容室上的导压连接孔为1/4-18NPT螺纹孔，接头上的导压接孔为1/2-14NPT锥管螺纹，根据需要选购引压接头1/2-14NPT锥管螺纹连接的过渡接头。变送器可以轻而易举地从过程管道上拆下，方法是拧下固紧接头的两个螺栓。转动接头，可以改变其连接孔的中心距离为54mm，可以直接安装在孔板的环

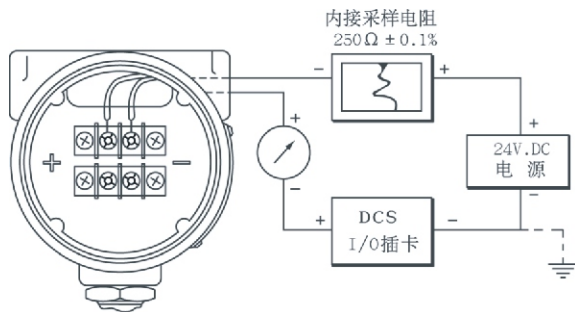
室法兰上。转动接头，可以改变其连接孔的中心距离为51mm，54mm，57mm三种尺寸。

为了确保接头的密封，在固紧时应按下面步骤操作：两只紧固螺栓应交替用扳手均匀拧紧，其最后拧紧力距大约为40N.m (29ft-lbs)，切勿一次拧紧某一只螺钉。有时为了安装上的方便，变送器本体上的压力容室可转动。只要压力容室处于垂直面，则变送器本体的转动不会产生零位的变化。如果压力容室水平安装时，（例如在垂直管道上测量流量时），必须消除由于导压管高度不同而引起的液柱压头的影响，即重新调零位。

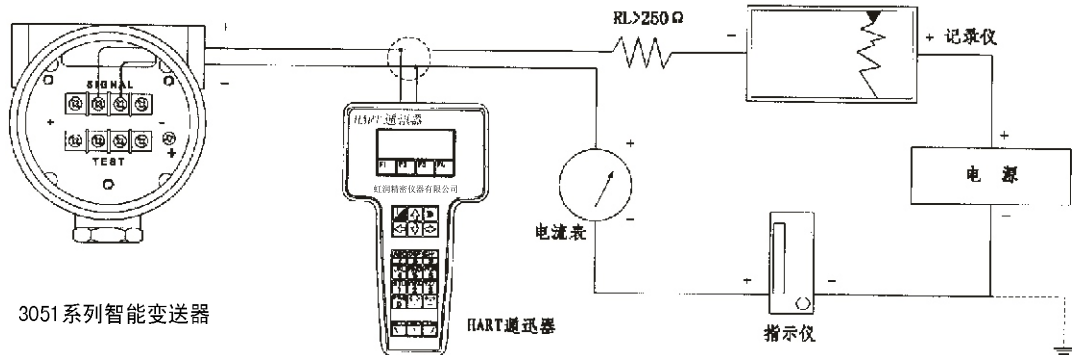
4. 接线

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。上面的端子是信号端子，下面的端子是指示表连接端子（见图1-2）。下面端子上的电流和信号端子上的电流一样，都是4~20mA·DC。因此，可用来连接指示表头，不接31/2位LCD液晶指示表头时，下面的端子应用短线短接，否则无输出，电源是通过信号线接到变送器的，不需要另外的接线。

信号线不需要屏蔽，但采用绞合线，效果最佳。信号线不要与其它电源线一起穿金属管或同放在线槽中，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），



非智能变送器接线图（图1-2.1）



3051系列智能变送器

HART通讯器

智能变送器接线图（图1-2.2）

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，以便容易排除液体。信号线可以浮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。电源不一定要稳压，即使电源电压波动1V（峰—峰值），对输出信号的影响几乎可以忽略。

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100V的电压。

变送器的最大输出电流不超过30mA · DC。

5. 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头。这个压力由液位的高低和液体的比重所决定，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。

5. 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1-2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。

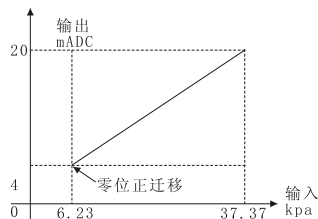
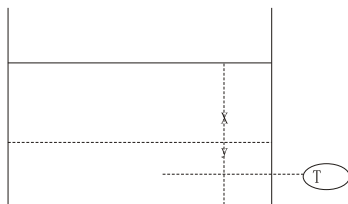


图1-2 开口容器液体测量举例

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的垂直距离， $Y=635\text{mm}$ 。

γ 为液体的比重， $\gamma=1$ 。

h为液柱X所产生的最大压力，单位为KPa。

E为液柱Y所产生的压力，单位为KPa。

$1\text{mm}(\text{H}_2\text{O})=9.80665\text{Pa}$ (以下同)

测量范围从e至e+h

所以：

$$h=x. \gamma =3175 \times 1=3175 \text{mm (H}_2\text{O)}=31.14 \text{KPa}$$

$$e=Y. \gamma =635 \times 1=635 \text{mm (H}_2\text{O)}=6.23 \text{KPa}$$

即变送器的测量范围为：6.23KPa-37.37KPa

5. 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中减去容器的压力。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1-2）。

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就会渐渐地积存液体，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1-3）。

湿导管连接举例：

设X最低和最高液位之间的垂直距离， $X=2450 \text{mm}$ 。

Y为充液导压管顶端到变送器基准线之间的距离， $Y=635 \text{mm}$ 。

Z为充液导压管顶端到变送器基准线之间的距离， $Z=3800 \text{mm}$ 。

γ_1 为被测液体的比重, $\gamma_1=1$.

γ_2 为低压侧导管填充的比重, $\gamma_2=1$.

h 为被测液柱 X 所产生的最大压力, 单位为KPa.

e 为被测液柱 Y 所产生的压力, 单位为KPa.

S 为填充液柱 Z 所产生的压力, 单位为KPa.

测量范围从 $(e-s)$ 至 $(h+e-s)$, 则

$$H=X \cdot \gamma_1=2540 \times 1=2540 \text{mm (H}_2\text{O)}=24.91 \text{KPa}$$

$$E=Y \cdot \gamma_1=635 \times 1=635 \text{mm (H}_2\text{O)}=6.23 \text{KPa}$$

$$s=Z \cdot \gamma_2=3800 \times 1=3800 \text{mm (H}_2\text{O)}=37.27 \text{KPa}$$

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: $-31.04 \sim -6.13 \text{KPa}$

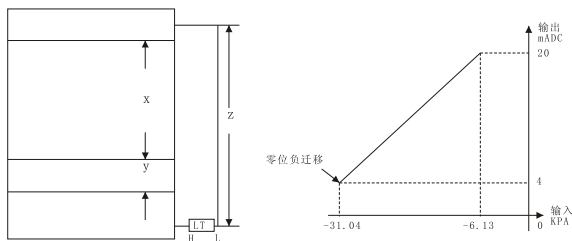


图1-3 密布闭容器导压边接测量举例

5.3用吹气法测量

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1-4）。

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。

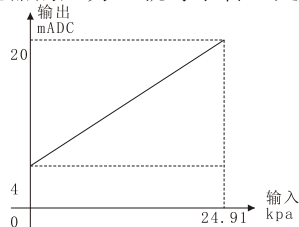
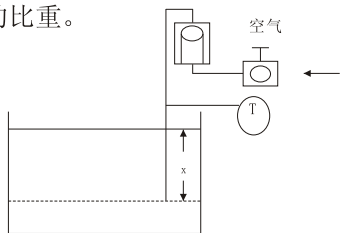


图1-4 吹气法测量液位举例

举例：设X为被测液体的最低液位（吹气口处）和最高液位间的距离， $X=2540\text{mm}$ 。

γ 为液体的比重1。

h 为X所产生的最高压头，单位为KPa。

测量范围从0至 h

即： $h=X \cdot \gamma = 2540 \times 1 = 2540\text{mmH}_2\text{O} = 24.91\text{KPa}$

所以测量范围为0-24.91KPa，即变送器的量程为24.91KPa。

6. 校验

由于HR-1151/3051DP、HP、DR型差压变送器的小型和隔爆设计，零位和量程可以从外部调整，电子部

件和接线处在隔离的舱室内，全天候，从而使其校验非常简单。下面分别说明量程、线性和零位的调整。

6.1 量程调整范围

所有的HR-1151/3051系列变送器的量程都可在其最大量程和最大量程的1/6范围内连续调整，即量程比为6:1。例如，量程4的变送器，其量程连续可调的范围是0~6.2KPa到37.4KPa。

6.2 零位调整范围

HR-1151/3051系列变送器的零点输出，可以进行500%的正迁移或600%的负迁移（见图1-5）。但是零位正、负迁移后所校验的测量范围不能超过变送器的最大测量范围的极限值。例如，一个量程4（0~6.2~37.4KPa）的变送器，不能做32KPa~42KPa的正迁移，这是因为42KPa超过了量程的最大测量范围的极限值37.4KPa。

要得到较大的正负迁移量，必须改变放大电路板元器件一侧跨接件的位置。正负迁移插座就安装在此电路板上（见图1-6）。此插座有三个位置，中间位置是无迁移的位置。要得到较大的正负迁移量，则可将跨接件插到“正迁移”（SZ）或“负迁移”（EZ）的位置上。变送器可以调校在过零位的量程上（例如-20KPa~+20KPa）。但此时对变送器的线性度有轻微的影响。这种影响可通过调整线性电位器来校正。

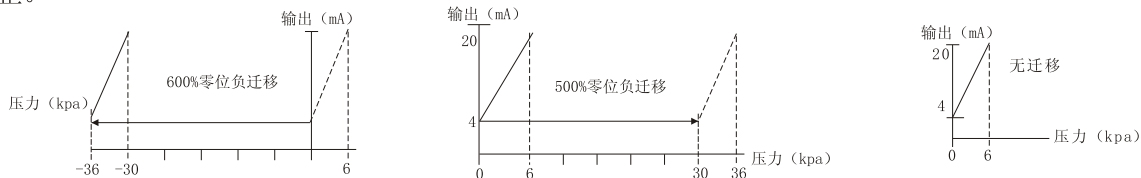


图1-5 零位迁移范围

注意：打开电气盒的表盖后，重新安装时应把它拧紧以保证它与密封O型圈接触。如果不拧紧，潮湿会进入电气盒内，使变送器工作不正常。

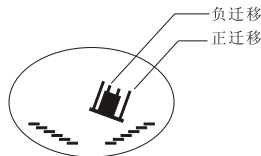


图1-6 正、负迁移跨接件设定

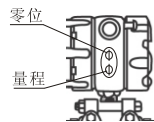


图1-7 零位和量程调节螺钉

注意：此跨接件插座位于放大板元器件侧。

为了触及此跨接件应从变送器上拨出放大板。跨接件变化的位置如图所示。

注意：在进行正负迁移时，要经常检查确认跨接件完全可靠地插在插座正负迁移的位置上。如果插件没插好，则放大电路的输出就和无迁移的输出一样。

6.3.1 非智能型变送器零位和量程的调校步骤

零位和量程调节螺钉装在电气壳体上铭牌的后面（见图1-7），移开铭牌就可以进行调校。顺时针旋转调节螺钉，变送器的输出将增大。

零位和量程调整轴叉口与可调电位器调柄存在一定的机械空间，调整时应注意到旋动调整轴与输出值的关系。

调整零点和进行正负迁移对量程的影响非常小。但是调量程会影响零点。因此，在校验带正或负迁移时，最好先调校无迁移时实际所需的量程，然后用零位调节螺钉来完成所需的正负迁移量（当迁移量较大时，还要用正负迁移跨接件来完成）。

举HR-1151/3051DP4E非智能型为例：

假设所要校验的量程为0-25KPa，其调校步骤如下：

1. 调整零位。输入变送器的压力信号为0（即 $\Delta P=0$ ）调整零位调节螺钉，直到变送器的输出数为4mA。
2. 调整量程。在变送器的高压侧输入压力信号25KPa（即 $\Delta P=25\text{KPa}$ ）调整量程调节螺钉，直到变送器的输出大约为20mA。
3. 撤除输入压力（即 $\Delta P=0$ ），调整零位调节螺钉，使输出读数为4mA。
4. 再从变送器的高压侧输入压力信号25KPa。如果此时输出读数大于20 mA。则将差值乘以系数0.25，然后调整量程，使变送器的输出达到20 mA减去上述结果的值；如果此时输出读数小于20mA，则将差值乘以0.25，再调整量程使变送器的输出达到20mA加上上述结果的值。

例如，此时变送器的满刻度输出是20.100 mA，（差值0.100mA），乘以0.25得0.025 mA，再从20 mA中减去0.025 mA，最后得到19.975 mA，然后调整100%（25KPa）的输出达到此值，即达到19.975mA。

5. 撤除输入压力信号，再调整零位。

6. 输入量程的100%（即25KPa），重复步骤3至5的过程，直到输出满刻度值为 $20 \pm 0.032\text{mA}$ 。

注意：在变送器工作在温度极限或振动很大的条件时，有可能将影响零位和量程调节螺钉。为了改善在这些环境中零位、量程设定的稳定性，可在完成最后调整之后，将调节螺钉稍稍向后倒一些，使得电位器刀口和调节螺钉槽口的表面之间脱离接触。

6.3.2.1 智能型变送器零位和量程的调校参数

①量程和零位按键在变送器电子部件上；

②同时按下“零”和“量程”按键至少6~10秒钟，激活此二键

③向变送器“H”腔加入4mA点压力后，按下“零”按键6~10秒钟使输出电流变为4mA

④为变送器“H”腔加入20mA点压力后，按“量程”按键6~10秒钟，使输出电流变为20mA；

⑤当两键激活并调整完毕15分钟后，按键将重新被锁住，若需再次调整零位和量程，应关掉电源，1分钟后重新通电，方可再次调整零位和量程；

⑥调整后的量程必须位于传感器量大量程之内；最小量程范围必须符合最大量程比的限制，否则量程调整被拒绝，如量程代号为4其调整范围-34.7~34.7KPa，其最小量程为6.2KPa。

例1：原1151智能变送器量程为0~30KPa，现要改为0~20KPa。

①连接好变送器，在高压侧加20KPa压力，通电

②同时按下“零”和“量程”按键6~10秒，激活此二键然后同时放开；

③按下“零”按键6~10秒，使输出电流变为20mA，此时变送器量程改为0~20KPa。

例2：原1151智能变送器量程为2~20KPa，现要改为5~25KPa。

①连接好变送器，在高压侧加5KPa压力，通电；

②同时按下“零”和“量程”按键6~10秒。激活此二键然后同时放开；

③按下“零”按键6~10秒，使输出电流变为4mA；

④将压力变为25KPa，按下“量程”按键6~10秒，使输出电流变为20mA，此时变送器量程改变为5~25KPa。

例3：原1151智能变送器量程为0~10KPa，改为-2~8KPa。

①连接好变送器，在低压侧加2KPa压力通电；

②同时按下“零”和“量程”按键6~10秒，激活此二键然后同时放开；

③按下“零”按键6~10秒，使输出电流变为4mA，此时变送器量程改为-2~8KPa，由于此量程迁移并

未改变量程（10KPa），因此只需按零件进行迁移，如量程0~10KPa，当在高压侧加2KPa压力后，按下被激活的“零”按键6~10秒，使输出电流变为4mA，则变送器量程改为2~12KPa。

6.3.2.2 3051智能变送器的标定方法

3051非智能变送器不需阅读此部分，其标定方法请阅读“3051非智能变送器的标定方法”部分的内容。

1. 使用变送器上“零”和“量程”按键调整零位和量程：

- ①量程和零位按键在变送器电子部件上；
- ②同时按下“零”和“量程”按键至少6~10秒钟，激活此二键；
- ③向变送器“H”腔加入4mA点压力后，按下“零”按键6~10秒钟，使输出电流变为4mA；
- ④向变送器“H”腔加入20mA点压力后，按下“零”按键6~10秒钟，使输出电流变为20mA；
- ⑤当两键激活并调整完毕15分钟后，按键将重新被锁住。若需再次调整零位和量程，应关掉电源，1分钟后重新通电，方可再次调整零位和量程；
- ⑥调整后的量程必须位于传感器最大量程之内；最小量程范围必符合最大量程比例的限制，否则量程调整被拒绝。如量程代号为4，其调整范围在-40~+40KPa，其最小量程为6KPa。

例1：原3051智能变送器量程为0~30KPa，现要改0~20KPa。

- ①连接好变送器，在高压侧加20KPa压力，通电；
- ②同时按下“零”和“量程”按键6~10秒，激活此二键然后同时放开；
- ③按下“量程”按键6~10秒，使输出电流变为20mA，此时变送器量程改变为0~20KPa。

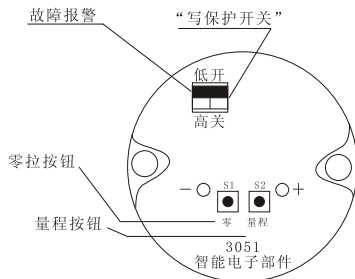
例2：原3051智能变送器量程为2~20KPa，改为5~25KPa。

- ①连接好变送器，在高压侧加5KPa压力，通电；

- ②同时按下“零”和“量程”按键6~10秒，激活此二键然后同时放开；
- ③按下“量程”按键6~10秒，使输出电流变为4mA；
- ④将压力变为25KPa，按下“量程”按键6~10秒，使输出电流变为20mA，此时变送器量程改变为5~25KPa。

例3：原3051智能变送器量程为0~10KPa，改为-2~8KPa；

- ①连接好变送器，在低压侧加2KPa压力，通电；
- ②同时按下“零”和“量程”按键6~10秒，激活此二键然后同时放开；
- ③按下“零”按键6~10秒，使输出电流变为4mA，此时变送器量程改变为-2~8KPa。由于此量程的迁移并未改变量程（10KPa），因此只需按零件进行迁移。如量程0~10KPa，当在高压侧加2KPa压力后，按下被激活的“零”按键6~10秒，使输出电流变为4mA，则变送器量程改为2~12KPa。



按键位置图

注：用智能电子部件上的“零”和“量程”键进行标定时，需要先断开工作电源，打开表盖（带表头

的变送器需要先将示表头拆下，同时要用短路线将表头电子部件连接处的“+”，“-”两点短接），然后通电进行标定。

6.4 零位正、负迁移

不以零压力作为变送器的零位输入的调校，称为正、负迁移。输入压力低于零压力时的调校，称为负迁移。输入压力高于零压力时的调校，称为正迁移。

调校变送器正、负迁移的最简单的方法是：先进行以零压力作为变送器零位输入的调校，然后再用零位调节螺钉对零位进行正、负迁移。

举HR-1151/3051DP4E非智能型为例说明正迁移的调校。

假设所要校验的量程为5KPa—30KPa，其调校步骤如下：

1. 将变送器调校在量程0—25KPa上；
2. 在变送器的高压侧加5KPa的信号，再调整变送器的零位直到输出为4mA。注意，不能调整量程。

举HR-1151/3051DP4E非智能型为例说明负迁移的调校。

假设所要校验的量程为-30KPa—5KPa其调校步骤如下：

1. 将变送器调校在量程0—25KPa上；
2. 在变送器的低压侧加30 KPa的信号，再调整变送器的零位直到输出为4mA。注意，不能调整量程。

注意：对正、负迁移量较大时，必须采用正、负迁移跨接件。为此，要取下放大电路板，将正、负迁移跨接件插到调校所需要的正迁移（SZ）或负迁移（EZ）的位置上。

6.5 线性调整

除零位和量程的调整以外，在放大电路的焊接一侧还有一个“线性”调节电位器（见图1-8）。出厂时，“线性”已被调整在最佳位置上。一般用户不要再作调整线性：

1) 输入压力为测量范围的中间值，记下理论输出值和实际输出值的误差。

2) 输入满度压力。用6乘以步骤1中记录的误差值，然后将所得的乘积乘以量程下降系数，量程下降系数按下列关系求得：

$$\text{量程下降系数} = \frac{\text{最大允许量程}}{\text{调校量程}}$$

若记录的误差为负值，则调整“线性”调节电位器（见图1-8），使这个值加到满刻度量程的输出上去。若记录的误差为正值，则调整“线性”的调节电位器，从满刻度量程的输出值中减去这个值。

例如：量程下降系数4，中间刻度点的误差为-0.05 mA，所以调整线性调节螺钉，使满度输出增加 $(0.05\text{mA} \times 6 \times 4) = 1.2\text{mA}$ 。

3) 重调零位和量程

注：HR-1151/3051DR型微差压变送器，无线性调节电位器。

6.6 阻尼调整

在放大电路板无件焊接面，有一个“阻尼”的调节电位器（见图1-8）。调整“阻尼”调节电位器，可以消除被测压力频繁变化引起的输出波动。其时间常数可调的范围是在0.2秒和1.67秒之间。在出厂时，阻尼调整在逆时针极限位置上，时间常数为0.2秒。建议选择尽可能短的时间常数。因为调节阻尼时间常数不影响变送器的校验。所以可在变送器接入被测介质后的现场进行阻尼调整。顺时针调整阻尼控制，便能得到所需的阻尼作用。

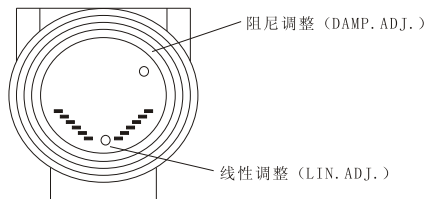


图1-8阻尼和线性调整电位器

要触及“线性”和“阻尼”调整电位器，先要打开电路板的表盖。

注意：线性，阻尼电位器两端有限位，猛拧电位器超出这种限位，会使它发生永久性的损坏。

二、工作原理

1. 概述

本节叙述HR-1151/3051系列变送器的基本原理，图2-1所示的方块图说明了HR-1151系列变送器的工作原理。

电路原理图见附图1、2。本电路图仅作为参考用。

下面将叙述其工作原理和各部件的功能。

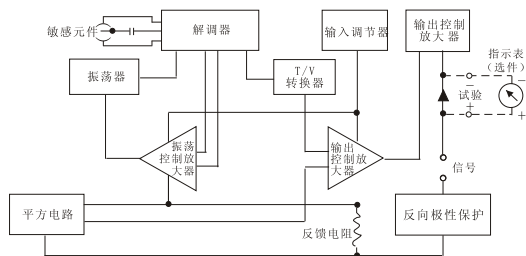


图2-1 非智能变送器工作原理方块图

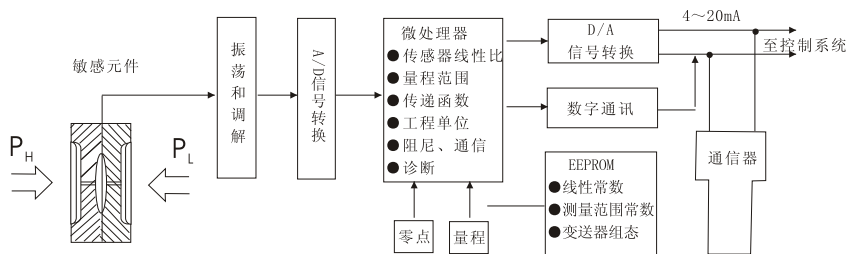


图2-2 智能变送器工作原理方块图

2. 工作原理

下面来叙述各功能部件的工作原理，图2-1、2-2所示的方块图说明了各部件之间的相互关系。

2.1 “ δ ”室传感器

HR-1151系列电容式变送器有一个可变电容的传感组件。称为“ δ ”室（见图2-3）。传感器是一个完全密封的组件，过程压力通过隔离膜片和灌充液硅油传到传感膜片引起位移。传感膜片和两电容极板之间

的电容差由电子部件转换成4~20mADC的二线制输出的电信号。

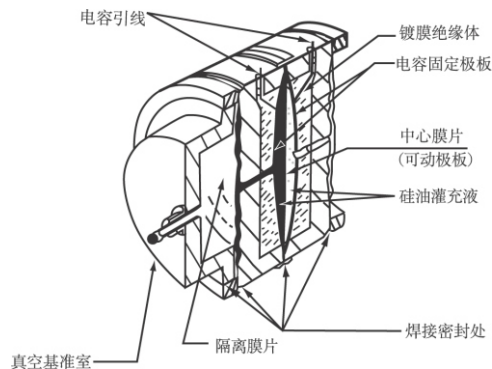


图2-3 “δ”室

三、维护

1. 概述

HR—1151/3051系列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调校一节中作了叙述。

测试端子可供仪表在运行过程中检测之用。在仪表室的测试，变送器可分成三个基本的部件进行，即传感器组件的检查，放大电路板的检查和调校电路板的检查。

本节介绍这几个部件的测试方法，拆卸和重新装配的步骤和故障排除指南。

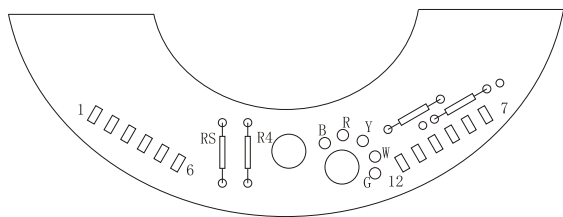
本说明书后面附有外形尺寸图。

1.1 传感器组件的测试

传感器组件有故障，不能在现场修理，只有更换之。如果没有发现诸如隔离膜片损坏或漏油那样的现象，则传感器组件可按下列步骤检查：

1) 小心地从插座上拨出传感组件引出线插座检查时不需要将传感器组件从电气盒上拆下来。

2) 检查内部二极管回路的正、反向偏置。一个回路红线与黄线，另一个是绿线与兰线，参看图3—1。回路的电阻值应接近相等。



B-表示黑色引线
R-表示红色引线
Y-表示黄色引线
W-表示兰色引线
G-表示绿色引线

图3-1传感器组件引出线

3) 检查传感器组件外壳和1—4脚的电阻，这就是检查电容极板和接外壳的传感器膜片之间的电阻，电阻应大于10MΩ。

4) 检查8脚和外壳之间电阻，确认组件是接地的，电阻应该是零。

注意：上述的步骤不是对传感器组件的全面测试。如果调换电路板后，仍不能排除异常情况，并且又无发现其它明显的问题，就应该调换传感器组件。

1.2 电路板的检查

利用调换备用的电路板的方法，就非常容易地检查出校验电路板和放大电路板的故障。如发现电路有故障，请将电路板邮寄至本公司，本公司将及时修复并寄回。

2. 拆卸步骤

2.1 拆卸传感器本体

- 1) 在拆卸传感本体之前，要先把变送器从工艺管道上拆下来。
- 2) 拧下四个螺栓（M12X85），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。重装传感本体的步骤中包括这一步。

2.2 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）和现场指示表端子。它们牢牢地固紧在电气盒内，不要拆卸，否则两腔室间的密封就被破坏，从而破坏了腔室的隔爆结构，达不到隔爆额定值。
- 2) 拧下电路侧的表盒，就可以触及电路板。应养成一种良好习惯：先断开电源，再取下电路侧的表盖。
- 3) 拧下线路板固定的M4螺钉，并用此M4螺钉拧在放大板对应的M4螺孔中，就可以拨下放大电路板。
- 4) 要拆下校验电路板，应先排齐零位和量程调节螺钉，使其上的一字槽垂直于调整板，方便地取下调整板了。
- 5) 取下铭牌，拆下装在调零、调量程螺钉上的开口档圈，就可以取下零位和量程的调节螺钉。

2.3 传感器组件与电气盒的分离

1) 拆下放大电路板和校验板，方法如上面所述。

2) 松开锁紧螺母。

3) 从电气盒上拧下传感器组件，小心！不要损坏组件上的引线。小心地将传感组件引出线插座从电气盒上的孔中拉出，请你特别注意，在你拧下传感器组件时，不要将组件的隔离膜片碰坏。

4) 传感器组件是整体焊接部件，它不能再分解了。

3. 重装步骤

3.1 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油以保证其良好的密封性能。

2) 检查连接螺纹。由于隔爆要求，必须保证有5圈完好无伤的能充分啮合螺纹。

3.2 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) 传感器组件拧入电气盒中时，要有5圈螺纹完全啮合，注意，不要损坏或绞紧组件的引出线。

4) 为便于安装，应注意传感器组件高、低压侧的取向。

5) 用大约40N·m的力矩拧紧锁螺母。

3.3 电气盒

1) 检查电路板，看它们是否清洁。

2) 检查零点，量程调节螺钉上的“O”型圈是否密封，开口档圈是否牢靠。对于隔爆结构开口档圈必须在位。

3) 连接板上的插头座必须保证清洁。

4) 要使零位和量程的调节螺钉的凹槽对准校验板上的电位器的刀口，随后将校验板插在插头座上，再用支撑立柱，把它固紧。上面靠右手边的支撑立柱是使电子部件接壳的起电气接地的作用，因此要牢牢地固紧。

5) 把放大电路板插上插头座，再用M4螺钉固紧。

3.4 流程传感本体

1) 小心地把接液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. 在对角线的一个螺栓上施加力矩。

d. 在第一螺栓上施加力矩。

e. 在剩下二个螺栓上施加力矩。

f. 检查压力容室座落在传感器的情况，确认压力容室没有翘起。

g. 检查四个螺栓是否牢固地拧紧到40N·m。

h. 对测量范围2.3的变送器，在校验之前，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。

3.5 现场指示表头

1) 为了读数上的方便，指示表头能在它的支撑架上按需转动若干90度。

2) 如果由于某些原因, 将表盖拆下。在重新安装表盖之前, 必须确认在表盖和电气盒之间的O型圈在位。为了保持隔爆条件, 不管什么原因都不能卸下表盖上玻璃。

3.6 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, 即放大电路和测量膜盒的互换由以下条件决定:

1) 指示表头可看作是一个附加部件, 只要输出信号相同, 就可以互换, 与仪表的量程无关。

2) 放大电路板除HR-1151DR型微差压变送器HR-1151DPJ流量变送器外, 均可以互换, 与量程无关(只对HR-1151/3051DP、HR-1151/3051HP、HR-1151/3051GP、HR-1151/3051AP和HR-1151/3051LT适用)。放大电路板和校验板决定变送器的输出信号。因此, 更换电路板后, 输出可能会发生变化, 必须重新进行校验。

4. 故障检修

在变送器故障情况下, 下述步骤可帮助你找出问题所在。同时可使你决定是否需要拆下来修理。这些资料帮助你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。

4.1 输出过大

可能的原因和解决的方法:

1) 一次元件(如孔板等)检查一次元件的范围

2) 导压管

a. 检查导压管是否泄漏或堵塞;

B. 检查截止阀是否全开;

c. 检查气体导压管内是否存有液体，液体导压管是否有气体；

d. 检查变送器压力容室内有无沉积物；

e. 检查导压管内液体、比重是否改变。

3) 变送器的电气连接

a. 保证接插件接触处清洁和检查传感器组件连接情况；

b. 检查8号插针是否可靠接表壳地；

4) 变送器的电路故障

a. 用备用电路板检查有故障的电路板；

b. 更换有故障的电路板。

5) 传感器组件

a. 参照本节传感组件的检查；

6) 电源

检查电源的输出是否符合所需电压值。

4.2 输出过小或无输出

可能的原因和解决的方法：

1) 一次元件

a. 检查元件的安装及工作条件；

b. 检查被测介质的特性是否变化，它可能影响输出。

2) 接线回路

a. 检查加到变送器上的电压是否正常；

- b. 检查回路是否短路或多点接地；
- c. 检查回路连接的正负极性和回路阻抗是否符合要求。

注意:在检查回路时,切勿用高于100V的电压。

3) 导压管

- a. 检查管道压力连接是否正确；
- B. 检查导压管是否泄漏或堵塞；
- C. 检查充液导压管中是否存在有气体；
- d. 检查变送器的压力容室中是否有沉积物；
- E. 检查截止阀是否全开,平衡阀是否关严；
- F. 检查导压管内液体的比重是否改变。

4) 变送器的电气连接

- a. 检查变送器传感器组件的引出线是否短接；
- b. 保持接插件接触处清洁和检查传感器组件连接情况；
- c. 检查8号插针是否可靠接表壳地；
- d. 检查各调节螺针是否在控制范围。

5) 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。

6) 变送器的电路故障

- a. 用备用电路板检查电路板是否有故障；
- b. 更换有故障的电路板；
- C. 用HART通讯进入“self Test模式以判明电子部件的失效”。

7) 传感器组件

参考本节中传感器组件检查的内容。

4. 3输出不稳定

可能的原因和解决的方法：

1) 接线回路

- a. 检查变送器是否有间歇性的短路，开路和多点接地的现象；
- b. 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

2) 被测液体波动

调整电路的阻尼作用

3) 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。

4) 变送器的电气连接

- a. 检查变送器回路是否有间歇性的短路或开路现象；
- b. 保证接插件接触处清洁和检查传感组件连接地的情况；
- c. 检查8号插脚是否可靠接表壳地。

5) 变送器的电路故障

- a. 用备用电路板检查电路板是否有故障；
- b. 更换有故障的电路板；
- c. 用HART通讯进入“self Test模式以判明电子部件的失效”。

6) 传感器组件

参见本节中传感器组件的检查的内容。

4.4 智能变送器无法通讯

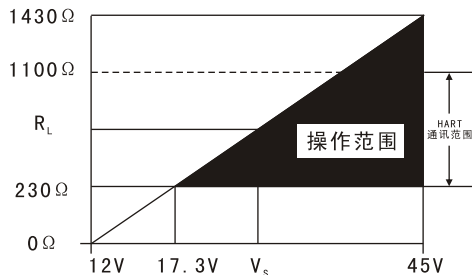
可能的原因和解决的方法

1) 电源异常

检查电源电压是否符合要求。

2) 负载电阻

检查负载电阻是否符合要求（参见下图），最小为250Ω。



电源——负载特性

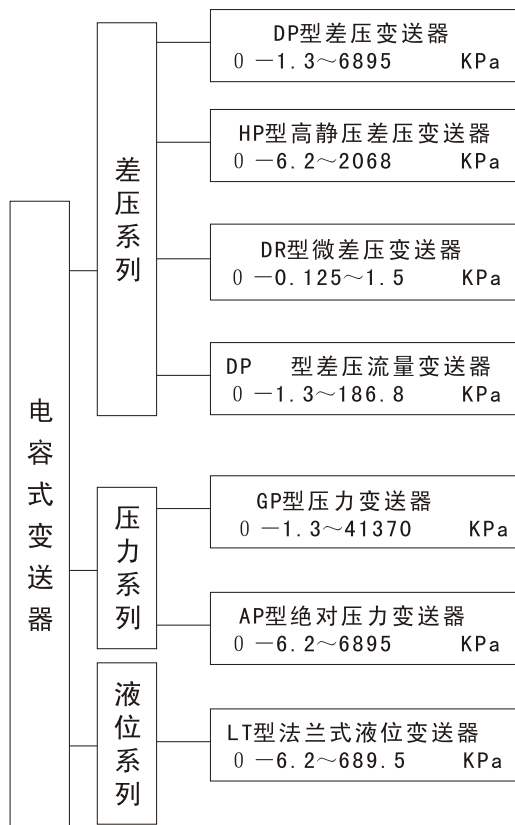
适用于3051系列

3) 变送器电路故障

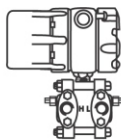
更换故障的电子部件。

四、技术规范和参考数据

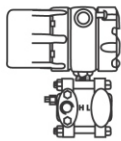
1. 变送器的型号命名（见图）



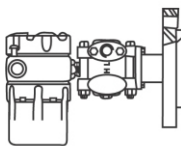
图形以1151系列为例：



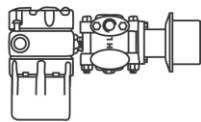
差压型



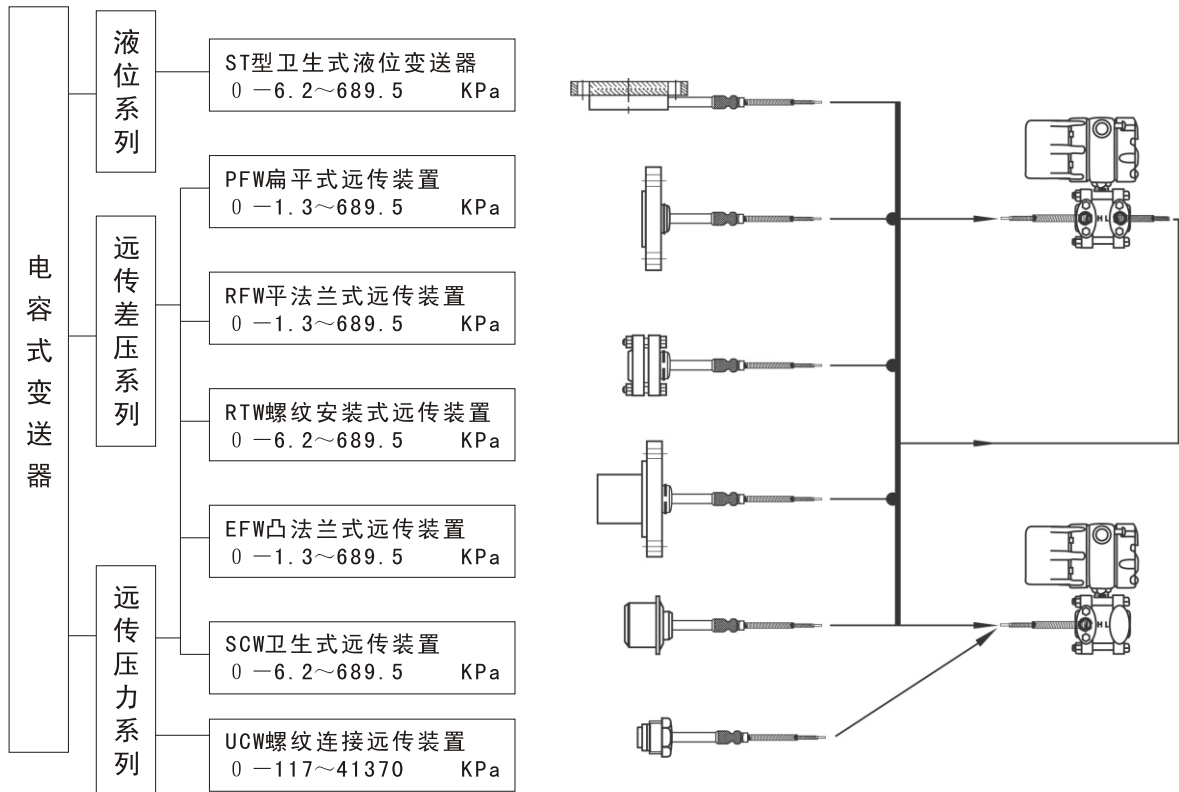
压力型



LT型



ST型



2、技术性能与指标

类型与名称 (1)	测量范围 (KPa) (2)	精度	过载压或静压 (MPa)	工作温度		静压影响 (3)	温度影响 (4)								
				环境温度	介质温度		环境温度	介质温度							
1151/3051DP 差压变送器	0-1.3~7.5 (量程代号3)	0.2	5	模拟放大器 -29~93℃	灌充硅油 -40~104℃	±0.5%	±0.3℃% /28℃	—							
	0-6.2~186.8 (量程代号4、5)		10			±0.25%									
	0-117~689.5 (量程代号6)		14			±0.5%	±0.2℃% /28℃								
1151/3051HP 高静压差压变送器	0-6.2~2086 (量程代号4~7)	0.25	25			智能或数字 放大器 -30~75℃	灌充氟油 0~71℃		±1%	±0.5℃% /28℃	—				
			32									±0.25% (量程3加倍)	±0.4%/28℃ (量程3加0.5倍)		
1151/3051DR 微差压变送器	0-0.125~1.5 (量程代号2)	0.5	2 5			带电流表 显示 -29~65℃	-40~150℃ -30~200℃		±0.25% (量程3加倍)	±0.2℃% /28℃	±0.15% /28℃ (量程3加 0.5倍)				
1151/3051DR/△P 流量变送器	0-1.3~186.8 (量程代号3~5)	0.25	5 10 14									灌充氟油 0~71℃	±0.25% (量程3加倍)	±0.4%/28℃ (量程3加0.5倍)	
			≤7MPa 200% ≤21MPa 150% ≤42MPa 125%												±0.2℃% /28℃
			10												
1151/3051GP 压力变送器	0-1.3~41370 (量程代号3~0)	0.25	10									带电流表 显示 -29~65℃	-40~150℃ -20~250℃ -10~300℃	±0.25% (量程3加倍)	±0.25% /28℃ (量程3加0.5倍)
1151/3051AP 绝对压力变送器	0-6.2~6895 (量程代号4~8)		2 5 10												
1151/3051LT 法兰式液位变送器	0-1.3~689.5 (量程代号3~6)		具体静压由所选 定的固定装置类 型和规格确定。	±0.15% /28℃											
1151/3051ST 卫生式液位变送器	0-6.2~689.5 (量程代号4~6)				±0.15% /28℃										
1151/3051DP 远传差压变送器	0-1.3~689.5 (量程代号3~6)					±0.15% /28℃									
1151/3051GP 远传压力变送器	0-31.1~41370 (量程代号5~0)	±0.15% /28℃													

附注

(1) 采用模拟放大器的变送器, 1151DR用代号“F”放大板; 1151D $\sqrt{\Delta P}$ 用代号“J”放大板; 其余均用代号“E”放大板。

(2) 测量范围与量程代号关系:

2	0-0.125~1.5	Kpa
3	0-1.3~7.5	Kpa
4	0-6.2~37.4	Kpa
5	0-31.1~186.8	Kpa
6	0-117~689.5	Kpa
7	0-345~2068	Kpa
8	0-1170~6895	Kpa
9	0-3450~20680	Kpa
0	0-6895~41370	Kpa

(3) 静压影响系指变送器两侧受到相同压力作用下, 输出信号产生的变化量, 以百分数来表示. 表中为最大量程下的值, 使用量程时的允差值应除以量程系数A(A为使用量程与最大量程的比值)。

(4) 温度影响计算公式:

$$\delta \pm (\Delta + I \alpha \cdot \Delta t / AI)$$

式中 δ - 温度变化后, 变送器的允差-变送器的基本误差(·%, °C)

Δt - 温度变化范围, 不应小于28

$\Delta \alpha$ - 变送器的温度系数, 可由本表查得(%/°C)

3、通用技术性能和参数

输出信号：4~20mA.DC二线制

供电电源：12~45V.DC(详见负载特性图)

负载特性：

电源影响： $<0.005\%/V$

负载影响：电源稳定时，无负载影响。

迁移特性：最大正迁移量500%

最大负迁移量600%

注：① 负迁移量的绝对值，不大于一个工程大气压。

② 迁移后的上限或下限绝对值，均不应超过最大测量范围的上限值。

③ 差压流量变送器迁移会破坏开方特性，故不能进行迁移。

④ 绝对压力变送器不能进行负迁移。

阻 尼：通常可在0.2~1.67秒之间可调，当灌充惰性液或带远传装置时，时间常数会增大。

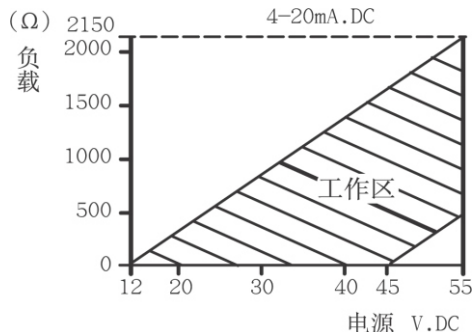
启动时间： <2 秒，不需预热

工作环境：环境温度见第45页的表1

环境湿度 0~100%

防护特性：防护能力 IPS-65

防爆类型：隔爆型 Exd II BT4-6



最大负载=50X(电源电压-12)

适用于1151系列

本安型 Exia II CT5

指示表(%)：电流表 标尺长44.5mm 精度±2%

液晶数显 精度±0.2%

振动影响：任何方向200Hz振动时，±0.05%/g。

安装位置：膜片未垂直安装，可能产生小于0.24KPa的零点误差，但可通过调零来消除。

重量：5.4Kg(不包括附件)

4、型号规格表

4.1 HR-1151/3051DP型差压变送器选型表

代号	测量范围	(KPa)
3	0 - 1.3	~ 7.5
4	0 - 6.2	~ 37.4
5	0 - 31.1	~ 186.8
6	0 - 117	~ 689.5
7	0 - 345	~ 2068
8	0 - 1170	~ 6895

代号	输出形式
E	4~20mA. DC 模拟放大器，线性输出
SF	4~20mA. DC 数字放大器，兼有平方根输出，并带4 ¹ / ₂ 位数字显示
S	4~20mA. DC 智能放大器，可选择开方或线性，并采用HART协议通讯


代号	结构材料	容室和接头	排气/排液阀
1		碳钢镀铬	316钢
2		316钢	316钢
3		哈氏合金C	哈氏合金C
4		蒙耐尔合金	蒙耐尔合金

代号	隔离膜片
2	316L钢
3	哈氏合金C
4	蒙耐尔合金
5	钽

代号	静压允许值 (MPa)
B	5
C	10
D	14

代号	灌充液种类
无	低粘度硅油
F	氟油(惰性液, 用于制氧系统)

代号	选用件
M1	线性指示表 0~100%刻度
M2	平方根指示表 0-10刻度
M3	数显指示表 0~100%刻度
B1	管装弯支架 (安装管 $\phi 60$)
B2	板装弯支架
B3	管装平支架 (安装管 $\phi 60$)
D1	排气/排液阀装在容室侧面的上部
D2	排气/排液阀装在容室侧面的下部
不注	椭圆接头内螺纹NPT1/2
C1	NPT1/2外螺纹接头
C2	M20×1.5丁字接头
C3	NPT1/4外螺纹接头
d	隔爆型, 防爆标志Exd II BT4-6
I	本安型, 防爆标志Exia II CT5



HR-1151/3051DP
5
E
2
3
C
F
M3
B2
0~150KPa
选型举例

4.2 HR-1151/3051HP型高静压变送器选型表

代号	测量范围	(KPa)		
4	0 - 6.2	~	37.4	
5	0 - 31.1	~	186.8	
6	0 - 117	~	689.5	
7	0 - 345	~	2068	
代号	输出形式			
E	4~20mA. DC	模拟放大器, 线性输出		
SF	4~20mA. DC	数字放大器, 兼有平方根输出, 并带4 ¹ / ₂ 位数字显示		
S	4~20mA. DC	智能放大器, 可选择开方或线性, 并采用HART协议通讯		
代号	结构材料	容室和接头	排气/排液阀	隔离膜片
12		碳钢	316钢	316L钢
22		316钢	316钢	316L钢
代号	灌充液			
无	硅油			
代号	静压允许值 (MPa)			
E	25			
F	32			

代号	选用件
M1	线性指示表 0~100%刻度
M2	平方根指示表 0~10刻度
M3	数显指示表 0~100%刻度
B1	管装弯支架 (安装管 $\phi 60$)
B2	板装弯支架
B3	管装平支架 (安装管 $\phi 60$)
D1	排气/排液阀装在容室侧面的上部
D2	排气/排液阀装在容室侧面的下部
不注	椭圆接头内螺纹NPT1/2
C1	NPT1/2外螺纹接头
C2	M20×1.5丁字接头
C3	NPT1/4外螺纹接头
d	隔爆型, 防爆标志Exd II BT4-6
I	本安型, 防爆标志Exia II CT5

HR-1151/3051HP

4

SF

22

E

B3

D2

0~20KPa

选型举例

4.3 HR-1151/3051DR型微差压变送器选型表

代号	测量范围 (KPa)
2	0 - 0.125 ~ 1.5

代号	输出形式
F	4~20mA. DC 专用模拟放大器, 线性输出
S	4~20mA. DC 专用智能放大器, 并采用HART协议通讯

代号	结构材料	容室和接头	排气/排液阀	隔离膜片
12		碳钢	316钢	316L钢
22		316钢	316钢	316L钢

代号	灌充液
无	硅油

代号	静压允许值 (MPa)
A	2
B	5

代号	选用件	
M1	线性指示表	0~100%刻度
M2	平方根指示表	0~10刻度
M3	数显指示表	0~100%刻度
B1	管装弯支架	(安装管 $\phi 60$)
B2	板装弯支架	
B3	管装平支架	(安装管 $\phi 60$)
D1	排气/排液阀装在容室侧面的上部	
D2	排气/排液阀装在容室侧面的下部	
不注	椭圆接头内螺纹NPT1/2	
C1	NPT1/2外螺纹接头	
C2	M20×1.5丁字接头	
C3	NPT1/4外螺纹接头	
d	隔爆型, 防爆标志Exd II BT4-6	
I	本安型, 防爆标志Exia II CT5	

HR-1151/3051DR

2

F

12

A

M1

B2


0~0.4KPa

选型举例

4.4 HR-1151/3051 $\sqrt{\Delta P}$ DP型流量变送器选型表

代号	测量范围 (KPa)		
3	0 - 1.3	~	7.5
4	0 - 6.2	~	37.4
5	0 - 31.1	~	186.8
代号	输出形式		
J	4~20mA. DC	输入差压的平方根, 阻尼可调	
代号	结构材料	容室和接头	排气/排液阀
1		碳钢镀铬	316钢
2		316钢	316钢
3		哈氏合金C	哈氏合金C
4		蒙耐尔合金	蒙耐尔合金
代号	隔离膜片		
2	316L钢		
3	哈氏合金C		
4	蒙耐尔合金		
5	钽		
代号	静压允许值 (MPa)		
B	5		
C	10		
D	14		
代号	灌注液		
无	低粘度硅油		
F	氟油(惰性液, 用于制氧系统)		

代号	选用件
M1	线性指示表 0~100%刻度
M3	数显指示表 0~100%刻度
B1	管装弯支架 (安装管 $\phi 60$)
B2	板装弯支架
B3	管装平支架 (安装管 $\phi 60$)
D1	排气/排液阀装在容室侧面的上部
D2	排气/排液阀装在容室侧面的下部
不注	椭圆接头内螺纹NPT1/2
C1	NPT1/2外螺纹接头
C2	M20×1.5丁字接头
C3	NPT1/4外螺纹接头
d	隔爆型, 防爆标志Exd II BT4-6
I	本安型, 防爆标志Exia II CT5



HR-1151/3051DP
3
J
2
2
C
M3
B1
0~2.5KPa
选型举例

4.5 HR-1151/3051GP型压力变送器选型表

代号	测量范围 (KPa)
3	0 — 1.3 ~ 7.5
4	0 — 6.2 ~ 37.4
5	0 — 31.1 ~ 186.8
6	0 — 117 ~ 689.5
7	0 — 345 ~ 2068
8	0 — 1170 ~ 6895
9	0 — 3450 ~ 20680
0	0 — 6895 ~ 41370

代号	输出形式
E	4~20mA. DC 模拟放大器, 线性输出
SF	4~20mA. DC 数字放大器, 带4 1/2位数字显示
S	4~20mA. DC 智能放大器, 并采用HART协议通讯

代号	结构材料	容室和接头	排气 / 排液阀
1		碳钢镀铬	316钢
2		316钢	316钢
3		哈氏合金C	哈氏合金C
4		蒙耐尔合金	蒙耐尔合金

代号 隔离膜片

2 316L钢

3 哈氏合金C

4 蒙耐尔合金

5 钽

代号 静压允许值 (MPa)

B 5

C 10

D 14

代号 灌充液

无 低粘度硅油

F 氟油(惰性液,用于制氧系统)

代号	选用件
M1	线性指示表 0~100%刻度
M3	数显指示表 0~100%刻度
B1	管装弯支架 (安装管 $\phi 60$)
B2	板装弯支架
B3	管装平支架 (安装管 $\phi 60$)
D1	排气/排液阀装在容室侧面的上部
D2	排气/排液阀装在容室侧面的下部
不注	椭圆接头内螺纹NPT1/2
C1	NPT1/2外螺纹接头
C2	M20×1.5丁字接头
C3	NPT1/4外螺纹接头
d	隔爆型, 防爆标志Exd II BT4-6
I	本安型, 防爆标志Exia II CT5

HR-1151/3051GP	3	J	2	2	C	M3	B1	0~2.5KPa	选型举例
----------------	---	---	---	---	---	----	----	----------	------

4.6 HR-1151/3051AP型绝对压力变送器选型表

代号	测量范围	(KPa)	
4	0 — 6.2	~	37.4
5	0 — 31.1	~	186.8
6	0 — 117	~	689.5
7	0 — 345	~	2068
8	0 — 1170	~	6895
代号	输出形式		
E	4~20mA. DC	模拟放大器, 线性输出	
SF	4~20mA. DC	数字放大器, 带4 1/2位数字显示	
S	4~20mA. DC	智能放大器, 并采用HART协议通讯	
代号	结构材料	容室和接头	排气 / 排液阀
1		碳钢镀铬	316钢
2		316钢	316钢
3		哈氏合金C	哈氏合金C
4		蒙耐尔合金	蒙耐尔合金
代号	隔离膜片		
2	316L钢		
3	哈氏合金C		
4	蒙耐尔合金		

代号	选用件
M1	线性指示表 0~100%刻度
M3	数显指示表 0~100%刻度
B1	管装弯支架 (安装管 $\phi 60$)
B2	板装弯支架
B3	管装平支架 (安装管 $\phi 60$)
D1	排气 / 排液阀装在容室侧面的上部
D2	排气 / 排液阀装在容室侧面的下部
不注	椭圆接头内螺纹NPT1/2
C1	NPT1/2外螺纹接头
C2	M20×1.5丁字接头
C3	NPT1/4外螺纹接头
d	隔爆型, 防爆标志Exd II BT4-6
I	本安型, 防爆标志Exia II CT5

HR-1151/3051AP	4	E	1	2	B1	0~30KPa	选型举例
----------------	---	---	---	---	----	---------	------

4.7 HR-1151/3051LT液位变送器选型表

代号	测量范围 (KPa)
3	0 — 1.3 ~ 7.5
4	0 — 6.2 ~ 37.4
5	0 — 31.1 ~ 186.8
6	0 — 117 ~ 689.5

注：量程代号为3时，宜配用通径4"或DN100法兰。

代号	输出形式	
E	4~20mA. DC	模拟放大器, 线性输出
SF	4~20mA. DC	数字放大器, 带4 1/2位数字显示
S	4~20mA. DC	智能放大器, 并采用HART协议通讯

代号	负压侧材料	容室和接头	排气 / 排液阀	隔离膜片
12		碳钢	316钢	316L钢
22		316钢	316钢	316L钢
23		316钢	316钢	哈氏合金C
24		316钢	316钢	蒙耐尔合金
25		316钢	316钢	钽
33		哈氏合金C	哈氏合金C	哈氏合金C
35		哈氏合金C	哈氏合金C	钽

代号	正压侧材料	隔离膜片	接液密封面
A		316L钢	
B		哈氏合金C	平法兰式与远传膜片
C		钽	相同材料
N		镍200	
V		蒙耐尔合金	凸法兰式均为316钢
H		钛	

代号	安装法兰通径
2	通径2"或DN50
3	通径3"或DN80
4	通径4"或DN100

代号	安装法兰标准
----	--------

A	ANSI或HG20615
D	DIN和HG20592

注：供货产品的密封面为RF型突面式。根据需要可提供：MFM型凹凸面式、TG型榫槽面式、或RJ型环连接面式。

代号	压力等级
----	------

1	150Lb或PN10/16bar
3	300Lb或PN25/40bar
6	600Lb或PN64bar

代号	灌充液
----	-----

L	低粘度硅油	-60~150℃	$\rho = 0.93$
S	普通硅油	-45~250℃	$\rho = 0.96$

代号	膜片凸出长度 (mm)
----	-------------

0	0 (平膜片形式)
2	50 (2")
4	100 (4")
6	150 (6")
8	200 (8")
10	250 (10")

注：可供非系列长度。

代号	选用件
S□	负压侧带一个远传装置
M1	线性指示表 0~100%刻度
M3	数显指示表 0~100%刻度
d	隔爆型, 防爆标志Exd IIBT4-6
I	本安型, 防爆标志Exia IIC T5

注: “□” 内填入毛细管长度代号: 05 (1.5米)、10 (3米) 或15 (4.5米), 一般负压侧提供扁平式。

↓

HR-1151/3051LT	4	E	23	B	3	A	1	L	0	S15	M1	0~25KPa	选型举例
----------------	---	---	----	---	---	---	---	---	---	-----	----	---------	------

4.8 HR-1151/3051ST型卫生式液位变送器选型表

代号	测量范围 (KPa)
4	0 - 6.2 ~ 37.4
5	0 - 31.1 ~ 186.8
6	0 - 117 ~ 689.5

代号	输出形式
E	4~20mA. DC 模拟放大器, 线性输出
SF	4~20mA. DC 数字放大器, 带4 1/2位数字显示
S	4~20mA. DC 智能放大器, 并采用HART协议通讯

代号	负压侧材料	容室和接头	排气 / 排液阀	隔离膜片
22		316钢	316钢	316L钢
23		316钢	316钢	哈氏合金C
代号	正压侧材料	接液密封面	隔离膜片	
A		316钢	316L	
B		316钢	哈氏合金C	
代号	接液筒			
31	通径3"	压力等级150Lb		
32	通径3"	压力等级300Lb		
代号	灌充液			
L	低粘度硅油	-60~150℃	$\rho = 0.93$	
S	普通硅油	-45~205℃	$\rho = 0.96$	
N	植物油	-15~200℃	$\rho = 0.92$	
W	蒸馏水	+5 ~ +70℃	$\rho = 1.0$	
注：代号 N、W 用于卫生要求严格的场合，可避免灌充液泄漏对工艺介质造成污染。				
代号	膜片凸出长度 (mm)			
2	50 (2")			
4	100 (4")			
6	150 (6")			

代号	选用件
S□	负压侧带≤4.5米毛细管的相同形式远传装置
G	安装罐和卡箍
M1	线性指示表 0~100%刻度
M3	数显指示表 0~100%刻度
d	隔爆型, 防爆标志Exd II BT4-6
I	本安型, 防爆标志Exia II CT5

注：“□”内填入毛细管长度代号：
05（1.5米）、10（3.0米）、15（4.5米）。

HR-1151/3051ST 5 E 22 A 32 N 4 M3 0~40KPa 选型举例

五、开箱和产品成套性

1. 开箱

开箱时应检查包装是否完好, 并核对变送器的型号、规格是否与订货合同符合, 随机文件是否齐全。

2. 附件

- 2.1 使用说明书1份
- 2.2 产品合格证1份
- 2.3 安装支架1份
- 2.4 U型卡箍1只
- 2.5 安装螺钉4个 (M10×16)

2.6 螺母2个 (M8)

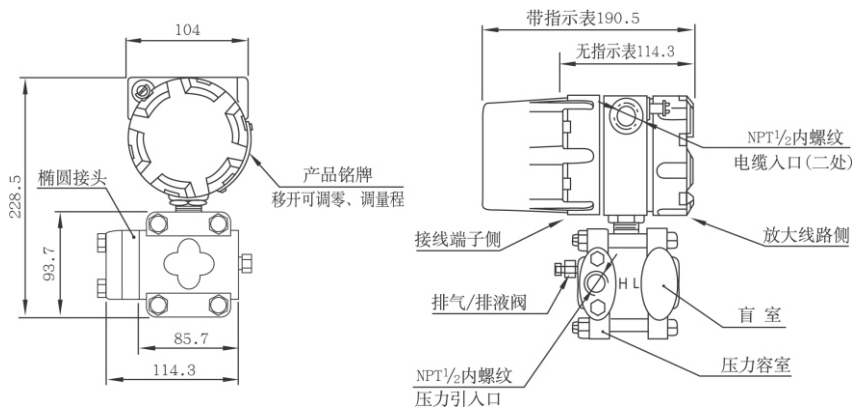
2.7 引压件 (连接螺母M20×1.5)

3. 运输和贮存

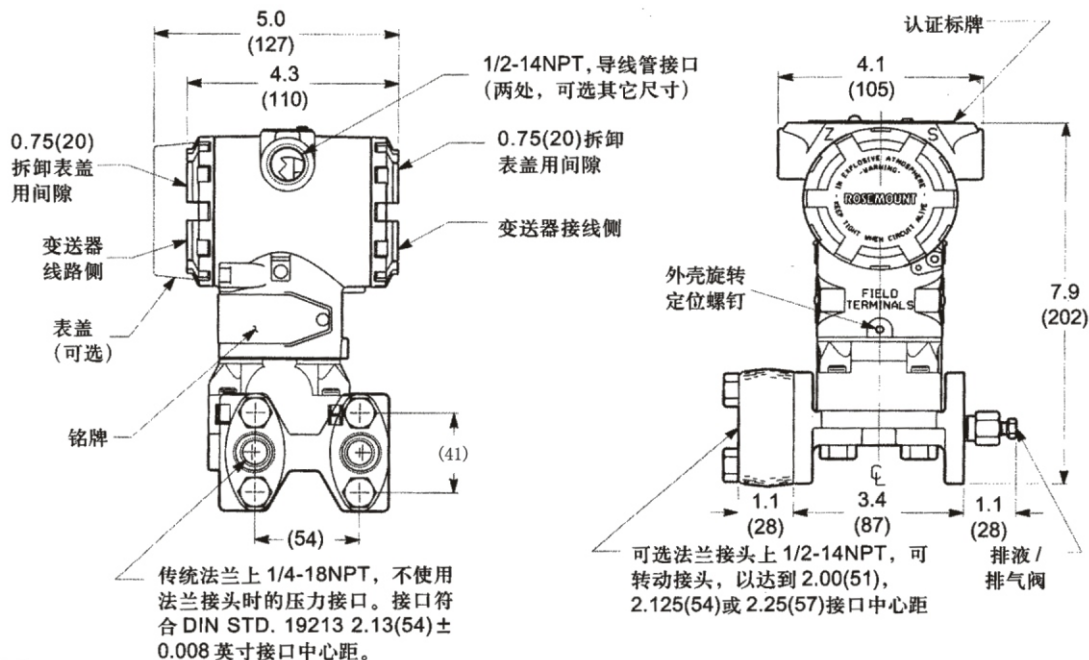
3.1 变送器适合于陆路、水路运输及货运装载的要求;

3.2 变送器和附件应在出厂原包装条件下, 存放在室内, 其环境温度为 $-10\sim+55^{\circ}\text{C}$, 相对湿度不超过85%, 且空气中不应有足以引起变送器腐蚀的有害物质。

六、附图



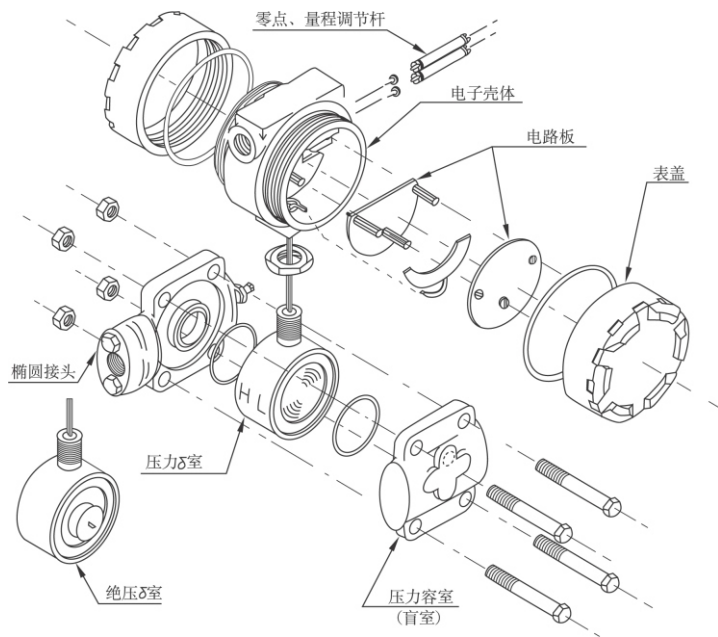
1151压力变送器外形尺寸图



注意:

尺寸单位为英寸 (毫米)

3051压力变送器外形尺寸图



压力变送器装配分解图

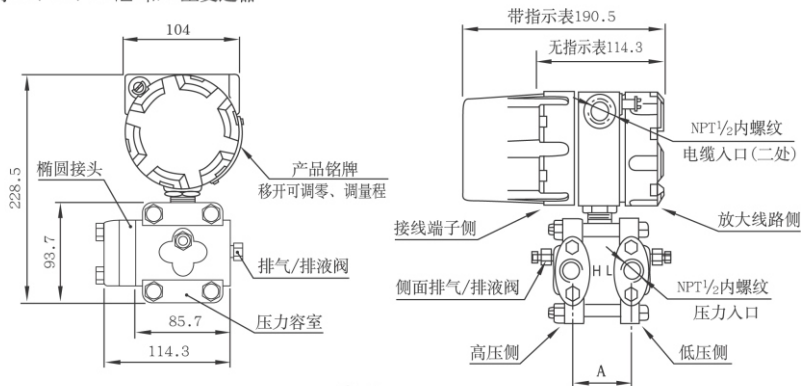
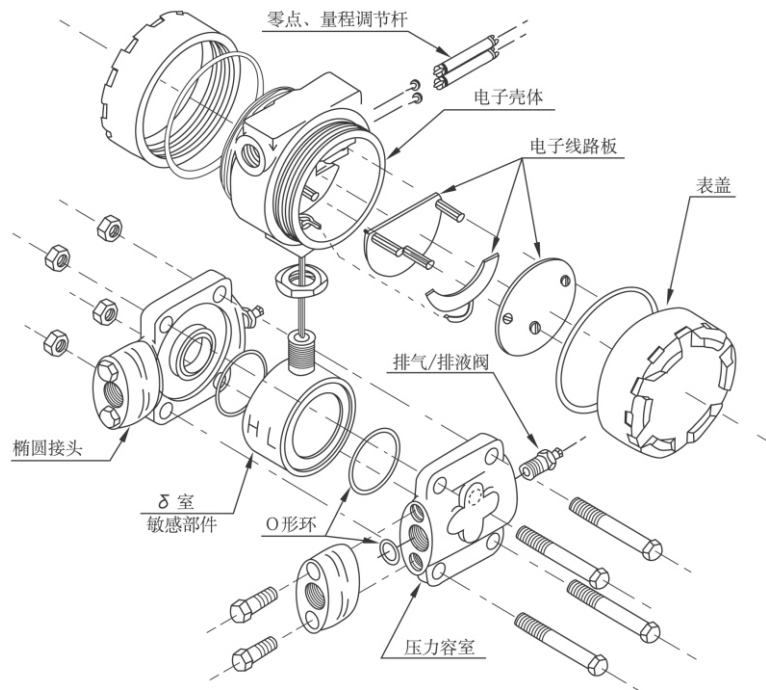
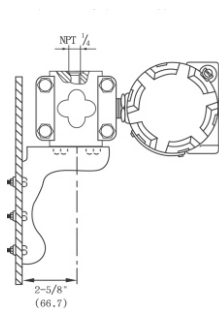
适用于DP、HP、DP $\sqrt{\Delta P}$ 和DR型变送器

表 2.

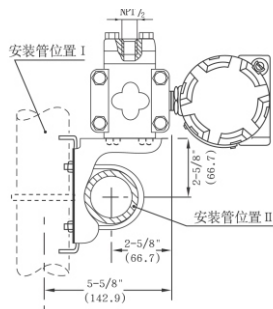
1151差压变送器外形尺寸图

适用于DP、HP、DP $\sqrt{\Delta P}$ 和DR型变送器

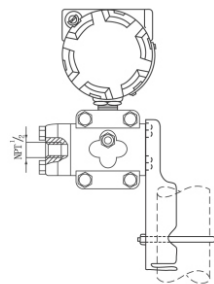
差压变送器装配分解图



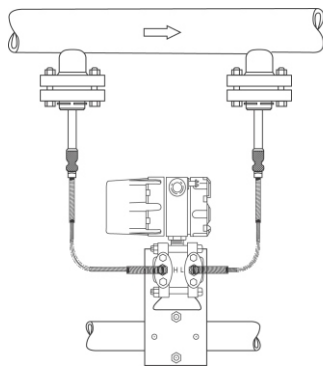
A. 板装弯支架. 订货代号B2



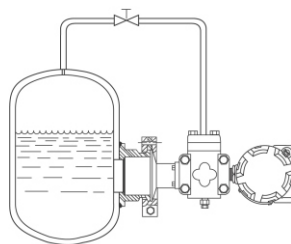
B. 管装弯支架. 订货代号B1



C. 管装平支架. 订货代号B3



D. 管装平支架(B3), 用于远传变送器安装



E. 无安装支架, 用于液位变送器联体安装