

BT-3051压力变送器

☆ 概述

BT-3051系列压力变送器是我公司独立开发的新一代小型化压力变送器。它秉承了罗斯蒙特成熟的设计理念和先进的制造工艺，并进行了大胆的探索和创新，使它比罗斯蒙特同类产品更小巧，更易安装、调试。是理想的新一代工业测量仪表。同时可生产BT-1151系列电容式变送器。

☆ 工艺和设计特点

- 消除了三大应力（装配、温度和静压）对性能的影响，使稳定性更高。
- 独特的高温、低温二次独立补偿工艺，解决了高低温补偿的对称性难度，使变送器在各个温区的使用性能更加可靠。
- 优化产品结构和电路设计，充分满足了用户对使用简捷，安全可靠和现场适应性强等要求。
- 建立环境温度，介质温度，真空工况和动态响应相结合的多元设计法，确保变送器在特殊工况下保持稳定。
- 采用新颖的毛细管远传系统和特殊的抽气装置，有效地克服了远传装置的漏油和性能不稳定现象。

☆ 产品特点

- 可达1:10量程比
- 性能稳定、精度高
- 传感器蕊体用高强度绝缘胶浇注凝结，抗振性强
- 量程、零点连续可调
- 单向过载保护性好
- 安装方便、使用场合广泛、防爆、高温和强腐蚀环境均可
- 成品逐台经过严格的稳定化和补偿处理，保证每台变送器出厂优于技术标准
- 产品结构小巧（不带附件2.8kg）高度17.7cm

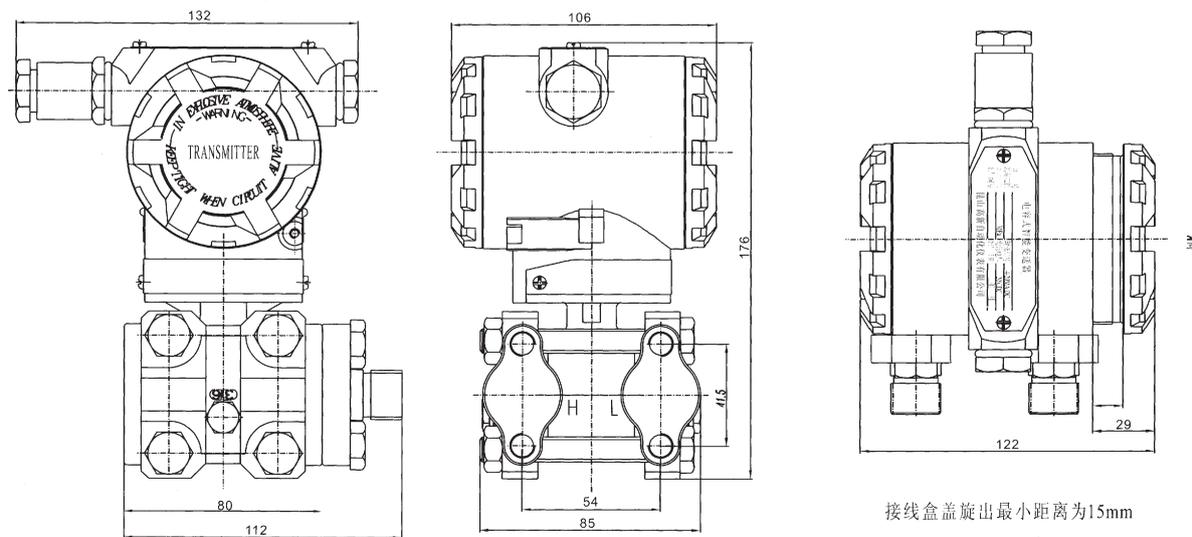
BT-3051压力变送器

☆ 主要通用技术性能和参数

- 输出信号：4~20mA·DC，二线制
- 供电电压：12~45V·DC
- 电源影响：<0.005%/V
- 负载影响：电源稳定时，无负载影响。
- 阻尼时间：0~16秒可调，间隔0.1秒
- 启动时间：<2S不需预热
- 工作环境：-25~70℃ 湿度：0~100%
- 迁移后的上下限绝对值均不应超过最大测量范围的上限值
- 绝对压力和流量变送器不能进行负迁移！
- 负载特性： $RL \leq (u-12) / I$
式中：u—供电电压(V)
I—回路电流(A)智能型为 2.3×10^{-3}
- 振动影响：任何方向200Hz振动±0.05%/g
- 安装位置：膜片未垂直安装时，可能产生小于0.24KPa的误差，但可通过调零消除。
- 防爆类型：隔爆型 ExdⅡBT4-6
本安型 ExiaⅡCT5

☆ 基型产品外形尺寸

图1



M	传感器代号	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	尺寸(mm)	54			55.6		57.2	58.4	59.2	

BT-3051压力变送器

☆ 技术性能和指标

● 主要技术性能

表1 主要技术性能

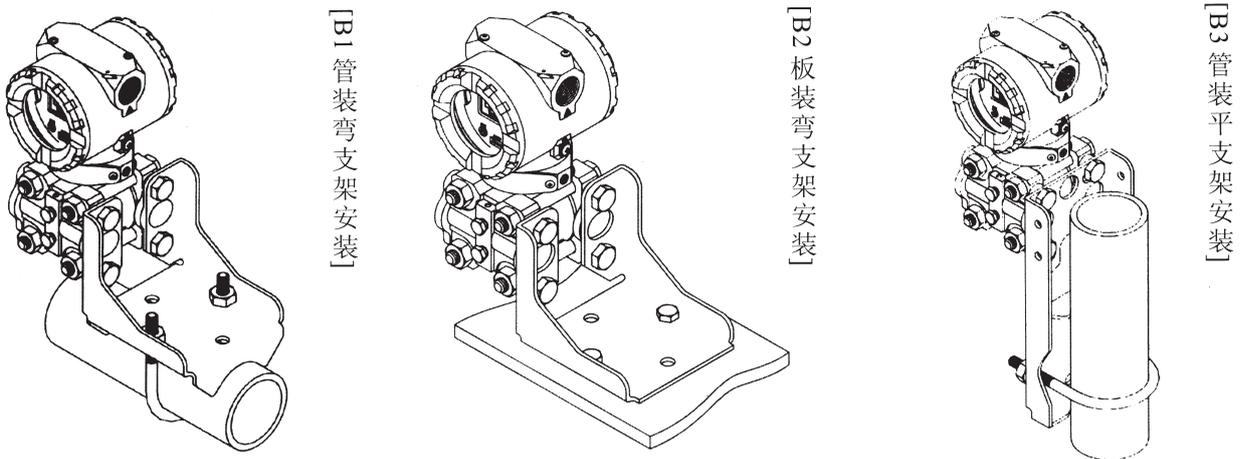
类型与名称[1]	测量范围[2] (Kpa)	过载压力或静压 (Mpa)	工作温度		静压影响[3]	温度影响[3]		附注						
			环境温度	介质温度		环境温度	介质温度							
3051DP 差压变送器	0-1.3~7.5 (量程代号3)	5 10 14	模拟放大器 -29~93℃	灌充硅油 -40~104℃	±0.5%	±0.3%/28℃	—	[1]测量范围与量程代号关系： 2 0-0.125~1.5 Kpa 3 0-1.3~7.5 Kpa 4 0-6.2~37.4 Kpa 5 0-31.1~186.8 Kpa 6 0-117~689.5 Kpa 7 0-345~2068 Kpa 8 0-1170~6895 Kpa 9 0-3450~20680 Kpa 0 0-6895~41370 Kpa						
	±0.25%				±0.2%/28℃									
	±0.5%					±0.5%/28℃								
3051HP 高静压差压变送器	0-6.2~2068 (量程代号4~7)	25 32			智能放大器 -30~75℃				灌充氟油 0~71℃	±1%	±0.4%/28℃ (量程3加0.5倍)			
3051DR 微差压变送器	0-0.125~1.5 (量程代号2)	2 5				±0.25% (量程3加倍)				±0.2%/28℃				
3051DP/ΔP 流量变送器	0-1.3~186.8 (量程代号3~5)	5 10 14			灌充氟油 0~71℃	—			±0.2%/28℃		±0.15%/28℃ (量程3加0.5倍)			
3051GP 压力变送器	0-1.3~41370 (量程代号3~0)	≤7Mpa 200% ≤21Mpa 150% ≤42Mpa 125%								—		±0.2%/28℃		
3051AP 绝对压力变送器	0-6.2~6895 (量程代号4~8)	10			带电流表显示 -29~65℃	-40~150℃ -30~200℃			±0.25% (量程3加倍)		±0.25%/28℃ (量程3加0.5倍)			
3051LT 法兰式液位变送器	0-1.3~689.5 (量程代号3~6)	2								具体静压由所 选定的固定装置类型 和规格确定。		-40~150℃ -20~250℃ -10~300℃	±0.25% (量程3加倍)	±0.25%/28℃ (量程3加0.5倍)
3051ST 卫生式液位变送器	0-1.3~689.5 (量程代号4~6)	5 10												
3051DP 远传差压变送器	0-1.3~689.5 (量程代号3~6)		±0.15%/28℃											
3051GP 远传压力变送器	0-6.2~41370 (量程代号4~0)													

BT-3051压力变送器

☆ 安装形式

由于变送器小巧、坚固、用户可根据现场需要进行任意方向安装，我公司推荐变送器三种安装方式见下图：

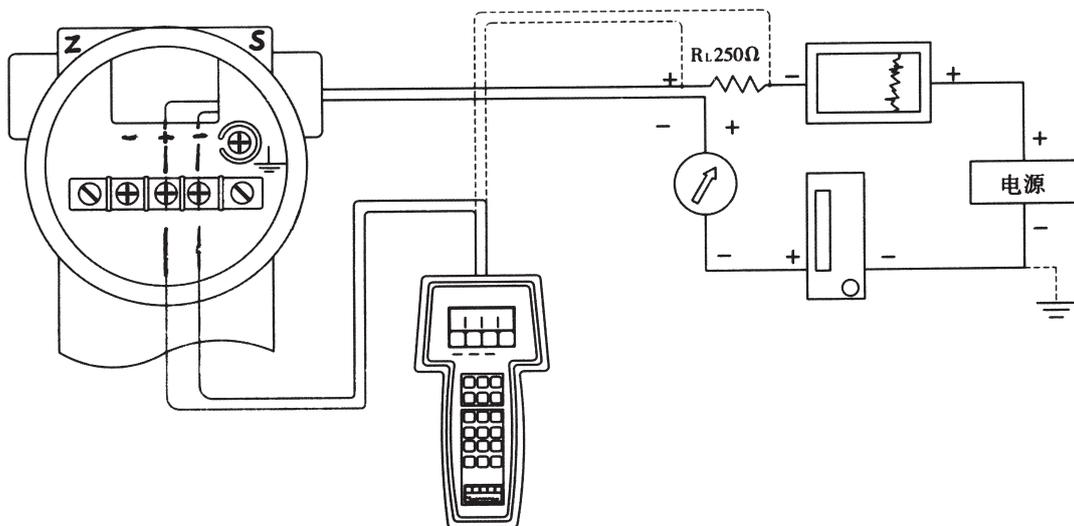
图2



☆ 电路接线示意图

图3

POWER共电电源和输出端子



BT-3051压力变送器

☆ 订货须知

● 订货时必须按各类产品的型号规格表全面填写，请勿缺项。如另有要求，可按“附录1”填写补充选项内容。

● 选型时应注明具体的测量范围，包括测量下限(可反映迁移量大小)和测量上限。给出具体测量范围，一是便于制造厂按使用的范围确保各项性能指标；二是减少投运前仪表重新调整的工作量。

[如用户无法给出具体的测量范围，那么制造厂将按所订规格最大量程供货]

● 远传或液位式法兰安装变送器选型时，应仔细阅读选型表，请注意以下几点：

1、有腐蚀性测量介质时，接液膜片必须能够耐腐材质如：哈氏合金、钽等。

2、单法兰安装的密闭容器测量液位，低压侧需要导压平衡压力的，如有腐蚀性（如盐酸等）的，传感器的隔离膜片必须防腐！

3、如是替换产品，安装法兰的规格、尺寸十分重要，否则货到现场后无法安装！

4、远传变送器毛细管的长度在现场够用的情况下尽可能短，这样不仅大大降低反应时间，而且对环境温度误差的控制很有帮助。

5、当实际使用的测量范围有两种量程代号可选时(如0~32kPa，可选用量程代号4或5)一般常规变送器选用测量上限小的量程代号（上例应选4），因为此时具有较大的量程系数A，各项附加误差较小，(A的定义参阅P3表1技术性能一览表附注2)；但对于远传和液位变送器，宜选用测量上限高的量程代号(上例应选5)，以取得较小的反应时间。

BT-3051压力变送器

☆ 用途

差压变送器主要用于测量液体，气体或蒸汽的差压，压力、液位和密度，然后将其转换成4~20mA·DC信号输出。差压变送器包括DP型（基型）、HP（高静压差压）和DR型(微差压)三种类型。它可通过符合HART协议的手操器相互通讯，进行设定和监控。

HP型高静压差压变送器是一种适用于石化和电站高压装置的差压变送器，由于其耐压高达32MPa并可承受单向过载压力而不被损坏，因此能可靠地用于高压系统的差压测量。

DR型微差压变送器可以将微小差压信号转换成4-20mA·DC信号，它采用专门设计的特殊温度补偿工艺，性能稳定可靠，它是用于炉堂燃烧室微压一次和二次风量及气流损耗检测的理想产品！

☆ 技术参数和性能

表2 主要技术参数和性能

类型	量程(KPa)		精度	最大过载压力 或静压(MPa)	静压影响 (%)	温度影响 (%/28°C)	附注
	代号	调整范围					
DP	3	1.3~7.5	0.1	5 10 14	±0.5	±0.3	1.静压和温度影响的附加误差，均系在最大量程下的值。 2.DR型经最大过载压力作用后，需经重新调零后，才能正常工作。 3.DP型经最大过载压力作用后，零点变化为±0.25%。 4.HP型经最大过载压力作用后，零点变化量如下： 量程 4 ≤ ±1% 量程 3、5 ≤ ±2% 量程 6、7 ≤ ±5% 5.在量程范围内，量程连续可调。
	4	6.2~37.4			±0.25	±0.2	
	5	31.1~186.8			±0.5		
	6	117~689.5					
	7	345~2068					
	8	1170~6895					
HP	4	6.2~37.4	0.2	25 32	±1.0	±0.2	
	5	31.1~186.8					
	6	117~689.5					
	7	345~2068					
DR	2	0.1~1.5	0.25	2 5		±0.5	

BT-3051压力变送器

3051AP型绝对压力变送器

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

- S 4~20mA.DC 智能放大器，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

M4 数显指示表 0~100%刻度或显示压力可选

B1 管装弯支架 (安装管 ϕ 60)

B2 板装弯支架

B3 管装平支架 (安装管 ϕ 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

d 隔爆型：防爆标志Exd II BT4-6



3051AP 4 S 1 2 B3 0~30KPa 选型举例

BT-3051压力变送器

☆ 用途

压力变送器主要用于测量气体，液体和蒸汽的压力，负压和绝对压力等参数，然后将其转换成4-20mA·DC信号输出。压力变送器包括GP型(表压力)和AP型(绝对压力)两种类型。它可通过符合HART协议的手操器相互通讯，进行设定和监控。

GP型压力变送器的 δ 室，一侧接受被测压力信号，另一侧与大气压力贯通，因此可测量表压力或负压。

AP型绝对压力变送器的 δ 室一侧接受被测绝对压力信号，另一侧被封闭成高真空基准室，它可以测量排气系统，蒸馏塔，蒸发器和结晶器等的绝对压力。

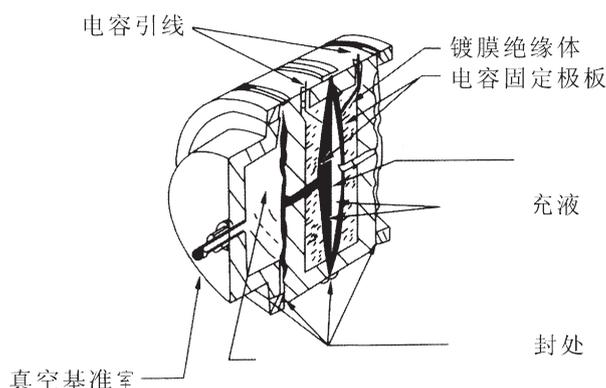


图5 绝对压力 δ 室敏感部件

☆ 技术性能参数和性能

表8 主要技术参数

类型	量程(KPa)		精度	过载压力 (MPa)	静压影响 (%)	温度影响 (%/28℃)	附注
	代号	调整范围					
GP	3	1.3~7.5 KPa	0.1	14	±0.25	±0.2	1.超压影响和温度影响，均在变送器最大量程下进行测定。 2.在其它量程下，超压引起的零点变化，通过零点调整，即可恢复正常工作。 3.AP型压力变送器符合技术指标的工作压力为： 充硅油时：≥3.5KPa.abs 充氟油时：高于大气压力。
	4	6.2~37.4 KPa					
	5	31.1~186.8 KPa					
	6	117~689.5 KPa					
	7	345~2068 KPa					
	8	1170~6895 KPa					
	9	3450~20680 KPa					
AP	4	6.2~37.4 KPa	0.1	14	±0.25	±0.2	1.超压影响和温度影响，均在变送器最大量程下进行测定。 2.在其它量程下，超压引起的零点变化，通过零点调整，即可恢复正常工作。 3.AP型压力变送器符合技术指标的工作压力为： 充硅油时：≥3.5KPa.abs 充氟油时：高于大气压力。
	5	31.1~186.8 KPa					
	6	117~689.5 KPa					
	7	345~2068 KPa					
	8	1170~6895 KPa					

BT-3051压力变送器

☆ 压力变送器选型

表9.3051GP型压力变送器选型表

3051GP型压力变送器

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

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 灌充液

无	低粘度硅油
F	氟油

代号 选用件(未列入选用件，参见第43页附录I表1-4)

M4 数显指示表 0~100%刻度或显示压力可选

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

d 隔爆型：防爆标志Exd II BT4-6



3051GP 3 S 2 3 B3 D1 0~2.5KPa 选型举例

BT-3051压力变送器

附录1. 变送器选型附加说明

引言:

3051系列电容式智能变送器具有丰富的品种, 众多的规格和灵活的组态方式, 是国际上公认的测量差压、压力、绝对压力, 流量和液位等参数的领先产品。为了协助设计部门科学地选型和正确地使用本产品, 下面将对选型中常见的有关问题, 进行补充说明。

量程:

3051系列电容式变送器的量程一般可在1: 10范围内连续可调, 但订货时宜给实际或者接近的使用量程, 以便按订货要求生产, 确保该量程下的各项性能指标均能达到标准的规定。

如没有给出具体量程, 则按最大量程出厂, 当贵公司需要用于其它量程时, 不仅会增加调试工作量, 还可能因调整后, 量程系数(A)减小引起各项性能误差的增加(A为使用量程与最大量程的比值)。

迁移量:

迁移指将变送器的测量点人为地由零位移至某给定值上, 测量起始值大于零, 称为正迁移, 起始值小于零, 称为负迁移。

迁移的目地: 1、通过正迁移, 提高测量精度和灵敏度, 改善调节系统的质量; 2、通过负迁移, 使工作范围跨入负压区, 扩展变送器的功能; 3、是平衡安装高度不同给变送器带来的静压力。

迁移后测量下限的绝对值, 应不大于量程代号的测量上限(如量程代号4应不低于-37.4KPa), 在大气压下, 不得超过一个工程大气压。

S型智能放大器: 它是一种带微处理和通信功能的智能型电容/电流转换放大器。它与 δ 室敏感元件组合, 构成符合HART协议的智能变送器。用于通信的高频信号迭加压在4-20mA输出信号上, 通信时不必中断输出。S型智能变送器在远程通信中可实现自诊断, 线性或开方输出切换, 组态和格式化等功能。

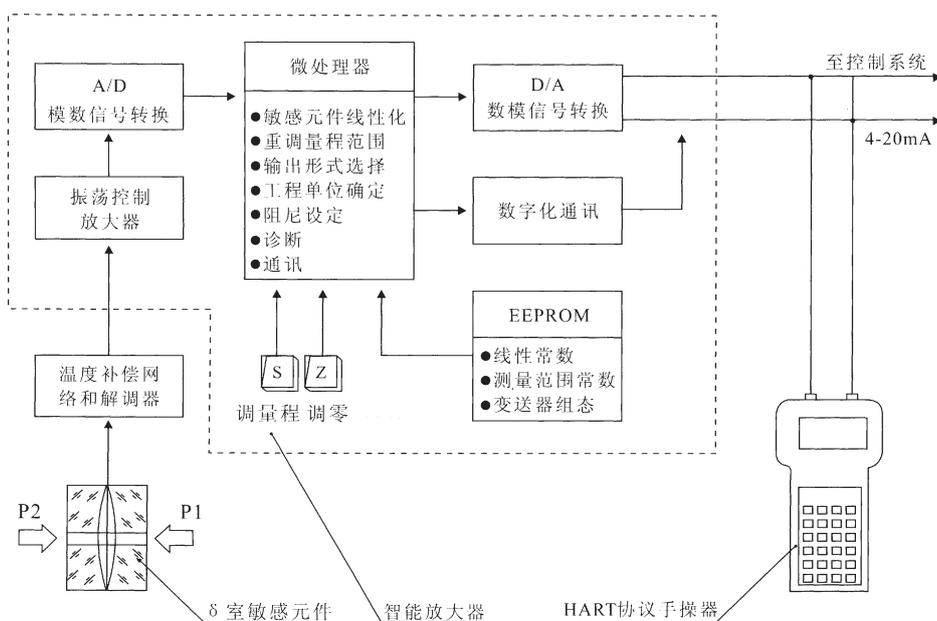
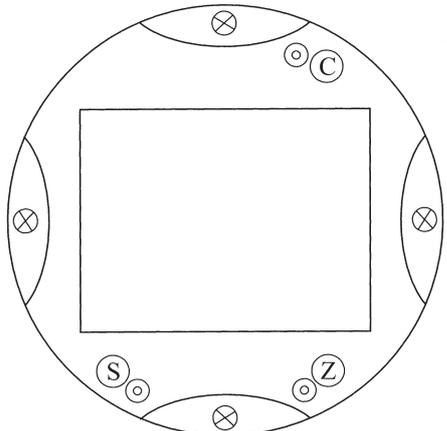


图8 S型放大器原理框图

BT-3051压力变送器

附录2. 智能型放大器功能一览表

内容	形式	S形
项目		
面板示意图 以及按键功能		<ul style="list-style-type: none"> ● 按S键选择显示百分比或压力 ● 显示压力时按Z键选择压力单位KPa或MPa ● 按Z键同时按C键可选择线性或开方输出 ● 按S+Z键8秒钟后同时松开(或先加相应压力,待压力稳定时按S+Z键8秒后松开另一键),按Z键设定零点;加量程压力按S键设定量程。 <p>注意: 该功能每触发一次只能进行一项操作,如零点和量程都进行调整,就需二次触发分别调整。</p>
功能实现方法		采用HART协议388远程通信接口或罗斯蒙特的268、275手持终端的操作实现
零点和量程 调整方法		<ul style="list-style-type: none"> *操作远程通信接口的键盘(限已格式化变送器) *用外加压力源信号和远程通信接口 *用外加压力源信号和面板上的零点和量程按键
显示方式		3½ 显示, 可显示百分比、压力值。同步液晶柱显示。
自诊断内容		<ul style="list-style-type: none"> *变送器测试: 可确定电路故障类型, 如电源欠压、负载过大或A/D转换出错 *回路测试: 可检验回路中各仪表的运转情况和回路的完整性
组态	与输出有关参数	<ul style="list-style-type: none"> *选择工程单位: mmH₂O、KPa或MPa等(S型可达14种) *选择输出方式: 线性或平方根值(带小信号切除) *设定阻尼时间: 0~50秒 *对已格式化的变送器, 不使用基准仪器, 直接操作按键或键盘, 就可重新调整零点和量程, 获得所需要的测量范围
	与输出无关参数	<ul style="list-style-type: none"> *工位号 *描述符 *日期 *信息 *选件内容: 指示表、容室材料、O形环材料、排气/排液阀、隔离膜片材料、灌注液、远传装置形式、远传膜片材料、远传灌注液等。
格式化 (特性化)		通过将一组已知压力值, 加到敏感部件上获得相应的数据, 然后储存到EEPROM中(被储存的数据, 以后又可作为重调量程组态时的原始数据), 此数据经微处理器校正, 最后经数/模转换器换成4-20mA.DC信号输出。

BT-3051压力变送器

附录3. 金属材料的耐腐蚀性能

变送器与测量介质接触的隔离膜片和远传膜片，是利用金属材料的力学特性，将压力或差压传递给 δ 室的中心膜片，为了减少压力传递过程中的损耗，一般选用厚度小于0.1mm的金属材料制成。对薄壁材料使用在腐蚀环境下，在期望寿命内，既要保持良好的力学弹性，又要不发生腐蚀渗漏，就要选择比其它结构件耐腐蚀性更强的材料，一般应选择《均匀腐蚀十级标准》规定四级以上材料(即年腐蚀深度小于0.05mm)。

常用合金纯金属的耐腐蚀性能

类别	名称	耐腐蚀性能	附注
合金	316SST 316LSST	<p>是常用的奥氏体不锈钢。同标准的302SST不锈钢相比较，316SST和316LSST时硫酸、硫化物溶液、钠及锰的盐溶液、盐酸溶液及磷酸溶液的耐蚀性都优于302SST，对醋酸、蚁酸、甲酸和热碱溶液也具有良好的耐蚀性。</p> <p>此类钢的含碳量较低，故焊接后可不进行热处理，尤其是称为超低碳不锈钢的316LSST，抗晶间腐蚀性能优于316SST，因此耐蚀性能更好。</p>	不耐氢氟酸、湿氯气、盐酸气体，以及碘、溴等的腐蚀。
	蒙耐尔合金	除铂和银以外，是最耐氢氟酸的金属之一。也可用作氯化物、海水、碱中的防腐材料。	不耐硝酸、盐酸、高浓度或沸腾状态的硫酸，也不适合在酸性铁盐、锡盐等溶液中使用。在测量介质氢氟酸中进入的氧量多时，耐蚀性会下降，在高浓度的氢氧化钠中，耐蚀性也较差。
	哈氏合金C 哈氏C-276	具有比一般奥氏体不锈钢高得多的耐腐蚀能力。适于在多种腐蚀性介质的混合液中使用，如能在湿氯气、干氯气、硝酸(<50℃)、盐酸、硫酸、磷酸、醋酸、次氯酸盐、氯化铁、氯化铜、苛性钠、海水和各种有机酸下工作。	
纯金属	镍	<p>特别能耐碱的腐蚀，不论在高温或熔融的碱中都比较稳定，所以主要用于制碱工业。</p> <p>在常温下，镍在海水和盐类溶液及有机介质(如脂肪酸、酚、醇等)中极为稳定。</p>	不耐无机酸腐蚀，在醋酸和蚁酸中也不稳定。
	钛	是耐蚀性非常好的纯金属。特别是在各种浓度的硝酸、有机酸、氯化物、湿氯气和碱中有很强的耐腐蚀性。	不耐较纯的还原性酸和盐酸的腐蚀。
	钽	是具有高度化学稳定性的纯金属。在许多腐蚀性介质中，如对无机酸、王水、有机酸、氯化物、盐类、腐蚀性气体等有极强的耐腐蚀性。	不耐氢氟酸、发烟硫酸、游离三氧化硫、碘化钾、含氟离子溶液和高温下的强碱腐蚀。

注：为了改善纯金属的机械性能，在冶炼过程中，根据需要加入微量的其它金属。

BT-3051压力变送器

附录4. 接触介质部分材质的耐腐蚀性能参考表

分类	介质名称	浓度 (%)	温度	碳钢	316钢	哈氏C	蒙耐尔	钽	镍	钛	分类	介质名称	浓度 (%)	温度	碳钢	316钢	哈氏C	蒙耐尔	钽	镍	钛		
无机酸	盐酸	5	RT BP	○	○	○	○	●	●	○	有机酸	氢氟酸	5 48	RT BP	○	○	○	○	○	○	○		
		10	RT BP	○	○	○	○	●	●	○		醋酸	100	RT BP	○	○	○	○	○	○	○	○	
		20	RT BP	○	○	○	○	●	●	○		甲酸	50	RT BP	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		35	RT BP	○	○	○	○	●	●	○		草酸	10	RT BP	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	硫酸	5	RT BP	○	○	○	○	●	●	○		柠檬酸	50	RT BP	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		10	RT BP	○	○	○	○	●	●	○		碱	苛性钠	20	RT BP	○	○	○	○	○	○	○	○
		60	RT BP	○	○	○	○	●	●	○				40	RT BP	○	○	○	○	○	○	○	○
		80	RT BP	○	○	○	○	●	●	○		苛性钾	50	BP	○	○	○	○	○	○	○	○	
		95	RT BP	○	○	○	○	●	●	○		盐	氯化铁	30	RT BP	○	○	○	○	○	○	○	○
	硝酸	10	RT BP	○	○	○	○	●	●	○			氯化钠	20° 饱和	RT BP	○	○	○	○	○	○	○	○
		30	RT BP	○	○	○	○	●	●	○	氯化铵		25	RT BP	○	○	○	○	○	○	○	○	
		68	RT BP	○	○	○	○	●	●	○	氯化钙		25	RT BP	○	○	○	○	○	○	○	○	
		发烟	RT	○	○	○	○	●	●	○	氯化镁		42	RT BP	○	○	○	○	○	○	○	○	
	磷酸	30	RT BP	○	○	○	○	●	●	○	硫化物	硫酸铵	20° 饱和	RT BP	○	○	○	○	○	○	○	○	
		50	RT BP	○	○	○	○	●	●	○		硫化钠	10	RT BP	○	○	○	○	○	○	○	○	
		70	RT BP	○	○	○	○	●	●	○		硫酸钠	50	RT BP	○	○	○	○	○	○	○	○	
		85	RT BP	○	○	○	○	●	●	○	硝酸盐	硝酸铵	10	RT BP	○	○	○	○	○	○	○	○	
	35%HCL+ 0.5%HNO ₃	RT	○	○	○	○	●	●	○	硝酸钾		全部	RT BP	○	○	○	○	○	○	○	○		
	90%H ₂ SO ₄ + 10%HNO ₃	RT	○	○	○	○	●	●	○	腐蚀气体	氯气	干	RT	○	○	○	○	○	○	○	○		
	70%H ₂ SO ₄ + 30%HNO ₃	RT	○	○	○	○	●	●	○			湿	RT	○	○	○	○	○	○	○	○		
50%H ₂ SO ₄ + 50%HNO ₃	RT	○	○	○	○	●	●	○	氯水		饱和	RT	○	○	○	○	○	○	○	○			
铬水	20	RT BP	○	○	○	○	●	●	○		二氧化硫	湿	RT BP	○	○	○	○	○	○	○	○		
王水	HCL 3 HNO ₃ 1	RT BP	○	○	○	○	●	●	○		硫化氢	湿	RT	○	○	○	○	○	○	○	○		

标记: ● 耐蚀性能很好 ◐ 耐蚀性能一般 ○ 耐蚀性能差
 符号: RT 室温 BP 沸点