

# PTG 900 型 压力变送器

Flowtation

PDS 110

2007 - 3

## 特点

- 二线制 4 ~ 20 mA DC 输出。
- 体积小,重量轻,可直接安装在取压阀或冷凝圈上。
- 全天候结构 (IP65), 可露天安装。
- 耐振性好: 2g。
- 隔离型: 与被测介质接触的部分均为不锈钢, 耐腐蚀性好。  
非隔离型: 适合测量干燥气体压力。
- 隔爆和本安防爆。
- 带避雷器。

## 概述

PTG 900 系列压力变送器(下称仪表)是用美国 EG&G IC SENSORS 公司的固态压力传感器与 BURR - BROWN 公司的低漂移高精度单片二线制仪表放大器组装而成, 由于传感器被封装在 316 不锈钢隔离膜片内, 由硅油传递压力, 从而使仪表能耐大多数腐蚀性介质的侵蚀, 可用来测量液体、气体和蒸气的压力(非隔离型因无不锈钢隔离膜片, 只能用于干燥气体测量), 并将其转换成 4~20mA DC 标准电流输出信号。

## 主要技术数据

- 输出信号:  
4 ~ 20 mA DC 二线制
- 电源电压: 24V DC (隔爆型和本安型)  
非防爆型仪表, 按负载电阻的不同, 电源电压可在 12 ~ 36V 范围内选定(如图 1 所示)
- 负载电阻:  
0 ~ 600 Ω (电源 24 V)  
600 ~ 900 Ω (电源 30 V)  
900 ~ 1200 Ω (电源 36 V)



## 量程及精度等级

编码	量程可调范围	常用量程 (kPa)				精度等级	类别
		0.25	0.4	0.6	1		
0	0~0.25 到 0~1	0.25	0.4	0.6	1	0.2	非隔离型
	0~1 到 0~4	1	1.6	2.5	4		
	0~6 到 0~25	6	10	16	25		
	0~25 到 0~100	25	40	60	100		
1	0~10 到 0~40	10	16	25	40	0.2	隔离型
2	0~25 到 0~100	25	40	60	100		
3	0~50 到 0~200	60	100	160	200		
4	0~160 到 0~650	160	250	400	600		
5	0~500 到 0~2000	600	1000	1600	2000		
6	0~1600 到 0~6500	1600	2500	4000	6000		
7	0~5000 到 0~20000	6000	10000	16000	20000		
8	0~10000 到 0~40000	10000	16000	25000	40000		

注 1: 非隔离型仪表零点可负迁移。

注 2: 隔爆型仪表, 量程 600kPa。

## 温度范围

- 介质温度: - 40 ~ + 125 °C
- 环境温度: - 30 ~ + 85 °C  
(隔爆型和本安型: - 20 ~ + 60 °C)
- 贮藏温度: - 40 ~ + 125 °C

■ **湿度**  
0 ~100 % RH

■ **基本误差(包括线性、回差、重复性、迟滞):**  
0.2 级为  $\pm 0.2\% \text{ FS}$ ; 0.5 级为  $\pm 0.5\% \text{ FS}$

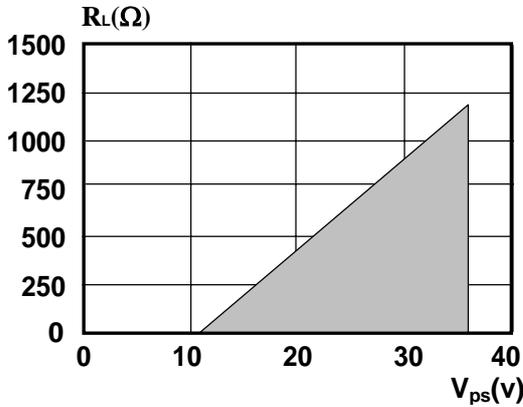


图 1 电源电压与负载电阻关系

■ **长期稳定性**  
12 个月不大于  $\pm 0.1\% \text{ FS}$

■ **过范围影响**  
仪表承受过范围试验后，零位变化不超过  $\pm 0.05\% \text{ FS}$ 。

■ **环境温度影响**  
在环境温度偏离参比条件温度，在  $-20\sim+85\text{℃}$  范围内变化时，零点影响量和总影响量应符合下表所规定的指标

温 度	零点影响量	总影响量
-40 ~ 0 ℃	$\pm 0.5\% \text{ FS} / 40\text{℃}$	$\pm 0.5\% \text{ FS} / 40\text{℃}$
0 ~ 50 ℃	$\pm 0.5\% \text{ FS} / 50\text{℃}$	$\pm 0.5\% \text{ FS} / 50\text{℃}$
50 ~ 85 ℃	$\pm 0.4\% \text{ FS} / 35\text{℃}$	$\pm 0.4\% \text{ FS} / 35\text{℃}$

0.5 级仪表，环境温度影响量加倍。

■ **振动影响**  
变送器在任何方向上受到下列振动时，所引起的附加误差应不大于  $\pm 0.05\% \text{ FS}$ 。

- 5 ~ 15 Hz 范围内，位移量 4 mm;
- 15 ~ 150 Hz 范围内，加速度为 2 g;
- 150 ~ 2000 Hz 范围内，加速度为 1 g。

■ **安装位置影响**  
变送器可在任何方向倾斜  $90^\circ$  位置安装，其输出零位变化应不大于  $0.2\% \text{ FS}$ ，而且可用零点重调方法修正。

■ **电源影响**

在规定的电源电压范围内，电源电压每变化 1V 引起的输出变化应  $\leq 0.01\% \text{ FS}$

■ **射频干扰影响 (RFI)**  
当变送器正常安装，表盖盖紧而且正确接地时，对 80 ~ 1000 MHz 射频场强为 3 V/m 的干扰，输出变化应不大于  $\pm 0.2\% \text{ FS}$  (0.2 级)或  $\pm 0.5\% \text{ FS}$  (0.5 级)。

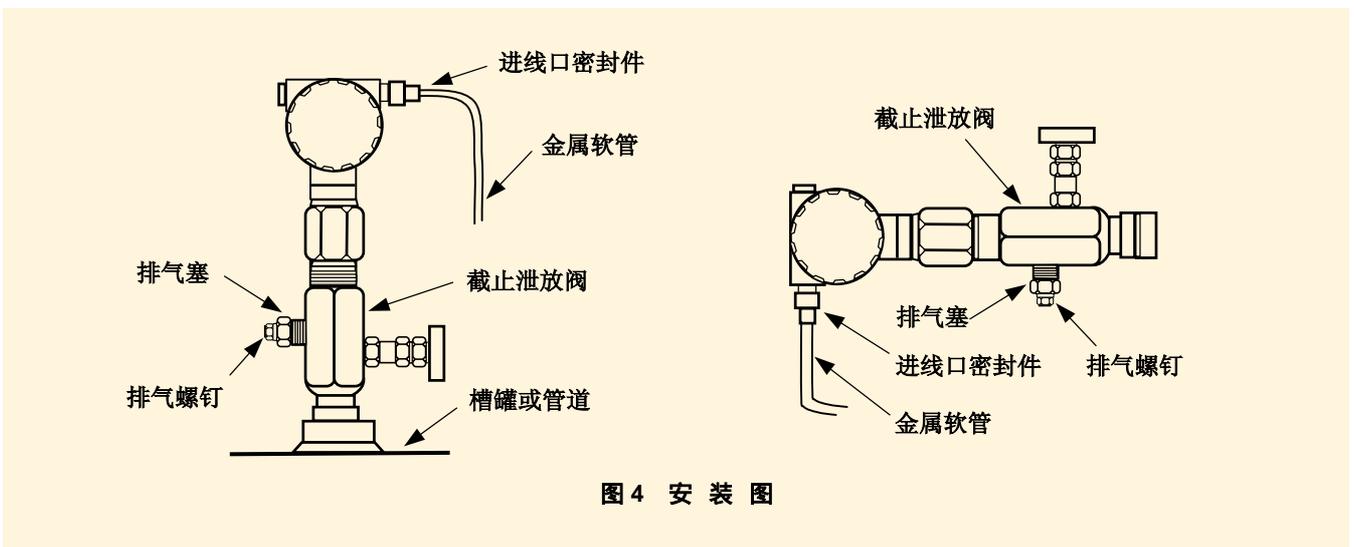
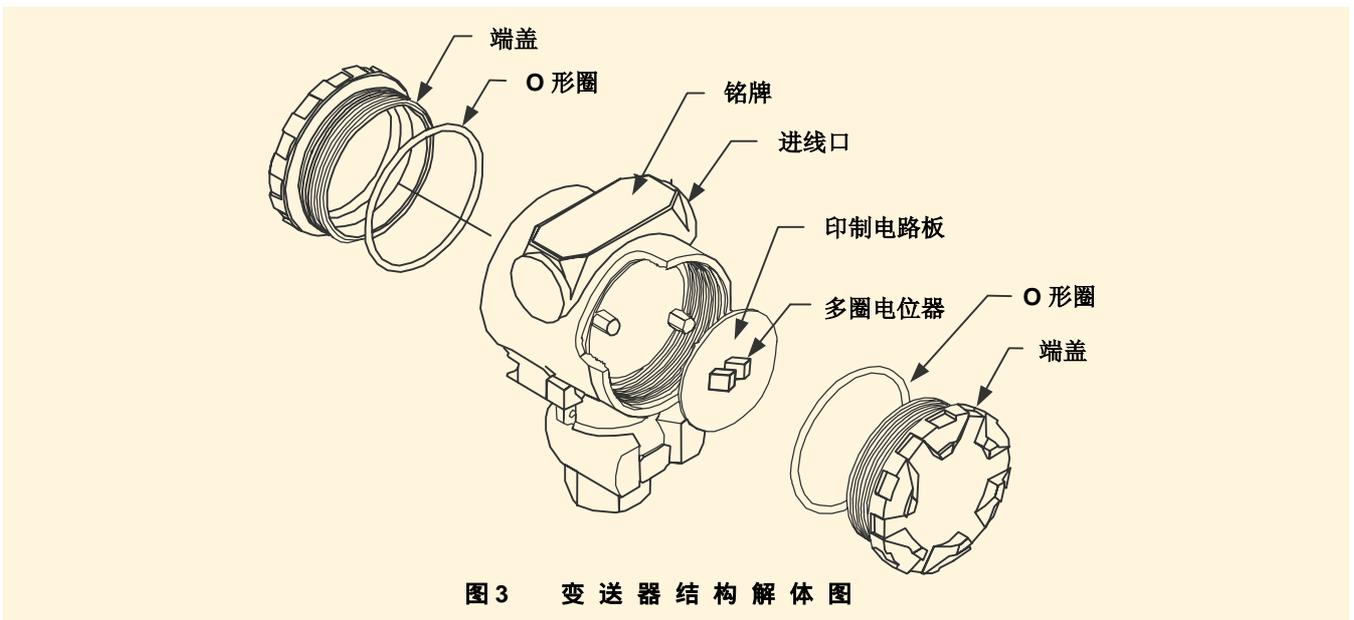
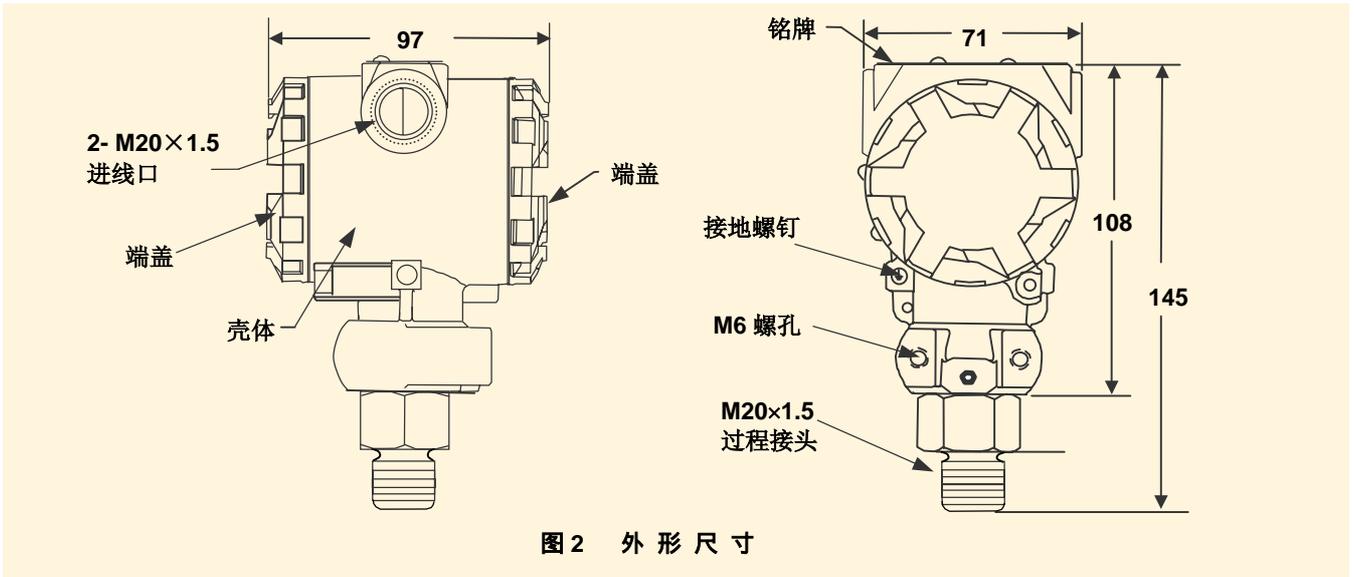
- **表体技术参数**
- 仪表型式：现场安装式
  - 过程连接头规格  
普通型：M20 × 1.5; (ZG1/2"); (NPT1/4)  
卫生型：G1/2"
  - 与被测介质接触的部件：隔离膜片 316L 不锈钢，连接件为 1Cr18Ni9Ti 耐酸钢，密封圈为氟橡胶。  
非隔离型为聚酯、环氧胶硅、硼硅玻璃、硅-玻璃粘合剂，带有某些离子的溶剂，对其可能有侵蚀。
  - 电子部件外壳 (接线盒)：铝合金压铸；壳体与表盖之间用螺纹连接，并用丁腈橡胶“O”形圈密封。
  - 接线盒 (电子学小室) 防护等级：IP65。
  - 外形尺寸 (如图 2 所示)。
  - 重量：1kg

- **防爆技术参数**
- 本安型防爆标志：本安型 Ex ib II CT4。
  - 电缆分布电容： $\leq 0.6\text{ }\mu\text{F}$ 。
  - 电缆分布电感： $\leq 1\text{ mH}$ 。
  - 隔爆型防爆标志：Ex d II BT4

### 工作原理

被测压力作用在传感器的不锈钢隔离膜片上，并通过硅油传递到多晶硅敏感元件(硅片)上，敏感元件的另一侧与大气相通。两个压力共同作用的结果是使硅片产生一个微小的形变，导致硅片上的电阻阻值发生相应的变化。硅片上的电阻共有四个，组成惠斯登电桥，桥路对角线上用恒定的电流激励，于是桥臂电阻的变化就转化为桥路另一个对角线上的 mV 输出信号的变化，此 mV 信号经专用的单片仪表放大器线性转换成 4 ~ 20 mA DC 电流。

为了改善传感器的线性和减少环境温度变化对输出零位与灵敏度的影响，在传感器中封有用激光刻蚀的阻值经过精密设计的补偿电阻，这些电阻使传感器在  $-20\sim+85\text{℃}$  范围内得到最佳补偿。



结构

硅传感器安装在一个激光焊接的不锈钢容器中，由于隔离膜片的作用，使其与被测介质相隔离。不锈钢容器经“O”形圈与过程接头体连接。铝合金接线盒也与过程接头体相连，并由紧固螺钉固定。接线盒中有一块隔板，将整个空间一分为二，一边为电子学小室，装有印制线路板一块。另一边为接线端子室。该小室有两个 M20×1.5 进线口，可与钢保护管或挠性管相连。如果只使用一个进线口，则另一个可用仪表所带的闷头封闭。

安装与接线

(1) 与工艺管道的连接

变送器一般可在取压点附近就地安装。由于变送器重量较轻，所以可直接安装在取压阀上。如果取压阀带排放螺钉或排放阀(如图4所示)，将可为检查仪表零点带来方便。

对于被测介质温度较高的测量对象，应安装冷

凝圈或冷凝弯，将高温介质冷却(冷凝)，以确保变送器的安全。有的测量对象虽然介质温度未超过上限温度，但为了让变送器中的传感器在适宜的温度环境中工作，也常配装冷凝圈或冷凝弯，这时，环境温度引起的变送器附加误差可减小。

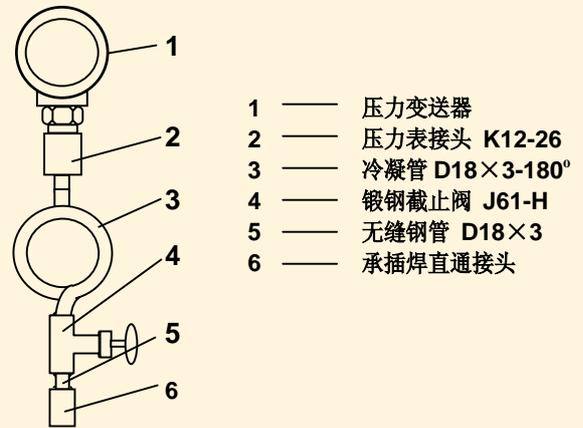


图5 冷凝圈组件图

安装在管道上

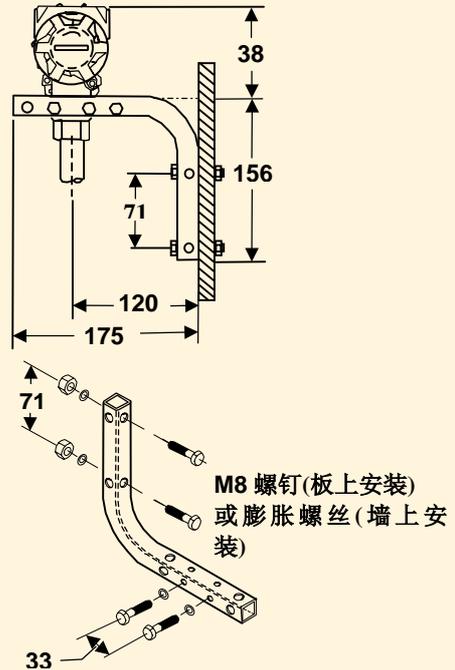
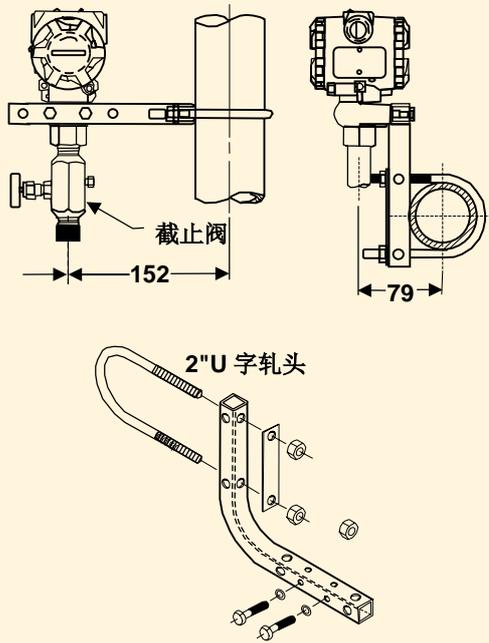


图6 安装图

(2) 振动问题

有的工艺设备或管道振动很大，这时可将变送器安装在振动较小的地点，通过变送器上的2只M6螺孔，将仪表固定在支架上(见图6)，再用较长的

引压管将仪表与取压点连接起来。此连接管一般还应有水平方向的转弯，以吸收振动位移。

有的测量对象，虽然安装现场振动不大，但出于方便维修或改善仪表工作环境的考虑，也常常

将变送器引到远离取压点的地方安装。

对于引压管线较长的场合，如果变送器与取压点之间位差较大，有时还须考虑位差对测量结果的影响。当引压管中充满液体时，有下面的公式成立：

$$\Delta P = 9.80665 \cdot \Delta H \cdot \rho$$

式中： $\Delta P$  —— 液柱影响量，Pa；  
 $\Delta H$  —— 高度差，m；  
 $\rho$  —— 液体密度，kg/m<sup>3</sup>。

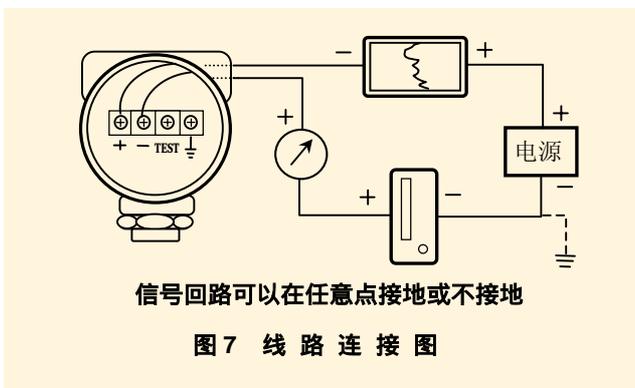
当取压点位置高，变送器位置低时，对仪表影响为 $+\Delta P$ ；当取压点位置低，变送器位置高时，对仪表影响为 $-\Delta P$ 。

(1) 与电线保护管的连接

变送器一般应垂直安装，但也可倾斜 90° 安装。不论安装角度如何，都须设法不让雨水或其他液体进入接线盒。变送器上的两个 M20×1.5 进线口可经挠性连接管与钢管相连。用户可按有关安装规程自行决定。变送器与挠性连接管相连接时，应使变送器在上方，钢管的末端在下方。变送器与钢管直接连接时，应考虑钢管合理的转弯（见图 4），以免雨水或其他液体从进线口流入仪表。

(2) 配线与接地

变送器配线应选用双绞屏蔽线，如 RVVP 2×1.0 mm<sup>2</sup> 聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套屏蔽软导线，以免引入干扰。屏蔽层应接地。为避免在接地中产生环流电流，屏蔽层只允许一端接地。线路连接图如图 7 所示。

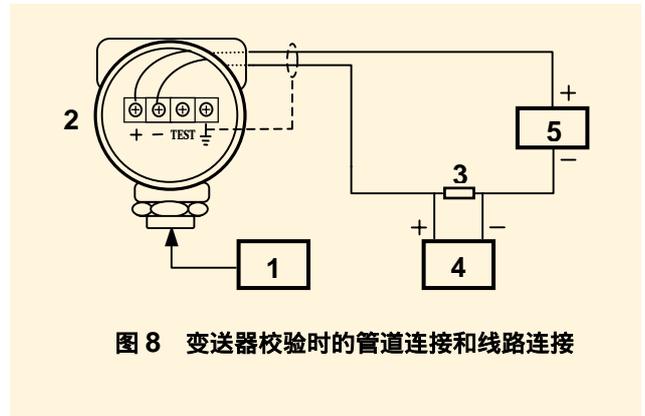


接线完毕，进线口中的橡胶密封圈，闷头下面的密封圈以及接线盒端盖上的密封“O”形圈都压紧，以免液体侵入。

校验与调整

仪表在出厂前均已经过逐台调试和严格检验。用户只在必要时才需进行重新校验。

变送器校验时的管道连接和线路连接如图 8 所示。



- 1 —— 压力标准器（发生器）
- 2 —— 被校表
- 3 —— 标准电阻 100Ω
- 4 —— 数字电压表
- 5 —— 稳压电源 24V DC

校验隔离型压力变送器时，标准压力计一般可选用活塞式压力计，也可选用其他精度足够的压力计，但在量程 < 1 MPa 时，只能使用介质为气体的标准压力计或压力发生器，因为此时如果仍然采用液体做介质，则进入被校表内的介质液位高度变化将引入显著的附加误差。

校验非隔离型压力变送器时，介质只能选用气体。

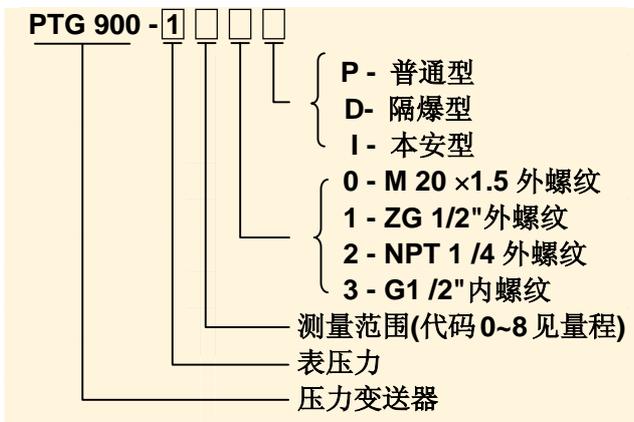
变送器的输出电流，可在回路中串入精度足够的标准电流表测量，也可用高精度数字电压表与标准电阻的组合来测量（如图 8 所示）。

在使用现场对变送器的输出进行检查和校验时，可在不断开电流回路的情况下完成。这时，可用低内阻直流电流表接在变送器的“TEST”和“-”端子之间，如图 7 所示。

如果变送器需要调整，可旋开端盖，用一字形钟表螺丝刀缓慢旋转相应电位器上的螺钉，电位器的位置如图 3 所示。调整“零位”电位器，能将各点输出平行移动。调整“量程”电位器，能使 4~20 mA 输出成比例变化（调整“零位”和“量程”一般应反复 2~3 次）。调整完毕，应将端盖旋紧，以免潮气及腐蚀性气体侵入。

**注意事项**

**选型指南**



**订货须知**

- 仪表名称、型号和精度等级、流体名称；
- 测量范围及过程连接头规格(如不注明接头规格，视作默认 M20×1.5 外螺纹)；
- 是否需要附不锈钢截止泄放阀或冷凝圈组件、冷凝弯组件，阀门和组件材质。
- 如有特殊要求可与本公司协商作特殊定货。
- 仪表在仓库中贮藏时，应放在干燥通风无腐蚀性气体的地方，而且环境温度和相对湿度应符合技术要求。
- 仪表若有损坏，如果属制造质量问题，由我公司免费修理。  
本产品自出厂之日起保用十八个月，保证期满后，本公司负责终身保修，酌收材料费。

**注意：制造厂提请用户注意，表压力变送器使用时，应避免负向超压。当被测压力有可能出现负值时，订货时请注明，以便制造厂采取相应措施。**

**关于防爆的说明**

(1) 本系列防爆产品经国家级仪器仪表防爆安全监督站 (NEPSI) 检验认可，隔爆型符合国家防爆标准 GB3836·1-2000, GB3836·2-2000；本安型符合国家防爆标准 GB 3836·1-2000, GB3836·4-2000。防爆证号为隔爆型 (Ex d II BT4)：GYB06810；本安型 (Ex ib II CT4)：GYB06811。本防爆型压力变送器作为现场本安设备必须与经防爆检验机构认可的关联设备—安全栅配套连接，才可以应用于相应爆炸性危险场所。

- (2) 仪表外壳设有接地端子，用户在使用时应可靠接地。
- (3) 隔爆型仪表在防爆现场，在仪表通电条件下严禁打开端盖。

**参考件：U 形管压力计读数的利用**

校验微压变送器时，有些用户由于手头没有合适的标准器，就暂以 U 形管压力计代之，校验结果往往是变送器输出偏低。现对这一现象作简要分析。

根据流体力学方程，U 形管压力计刻度同压力之间有下面的关系式：

$$p = (\rho_{液} - \rho_{气}) g \Delta h$$

- 式中：
- $p$  —— 压力，pa；
  - $\rho_{液}$  —— 管内液体密度， $kg/m^3$ ；
  - $\rho_{气}$  —— 管内气体（空气）密度， $kg/m^3$ ；
  - $g$  —— 当地重力加速度， $m/s^2$ ；
  - $\Delta h$  —— 两根管中液位高度差，m。

例如：当环境温度为 20℃ 时，如果 U 形管内所充液体为纯水，则  $\rho_{液} = 998.20 kg/m^3$ ， $\rho_{气} = 1.205 kg/m^3$ ，如果  $g = 9.80665 m/s^2$ ， $\Delta h = 1.000m$ ，则

$$\begin{aligned} p &= (\rho_{液} - \rho_{气}) g \Delta h \\ &= (998.20 - 1.205) \times 9.80665 \times 1 \\ &= 9777.2 Pa \end{aligned}$$

上式中引入  $(-\rho_{气})$  是进行空气浮力修正，如果不进行此项修正，而且将水的密度以  $1000 kg/m^3$  计算，则会引入 0.3% 的误差，显然，该误差相对于被校表  $\pm 0.2 \% FS$  的误差限来说是太大了。

上海同欣自动化仪表有限公司

地址：上海止园路 621 号

邮编：200070

E-mail：tontion@flowtontion.cn

上海宝科自动化仪表研究所

电话：(021) 66600941 (021) 66600924

传真：(021) 66600874

http：// www.flowtontion.com