

MPM416W

产品说明书

V2.0



本公司保留由于产品技术和工艺更新对本说明书的修改权，若有更改，不在另行通知。

请注意本说明书的最新版本。

本公司保留对本说明书的最终解释权。

非常感谢您选用麦克传感器股份有限公司的产品。为了更好地使用该产品，建议您在产品之前仔细阅读本说明书。

1 概述

MPM416W 型压阻式液位变送器是一种全密封潜入式扩散硅液位测量仪器。该型变送器选用经过长期稳定性和可靠性验证的压阻式 OEM 压力传感器及高精度的变送器电路装入专用接线盒组成。分体式的结构和标准化的输出信号，电路在接线盒里可以很方便的进行调校，为现场使用和自动化控制提供了方便。变送器顶部的钢帽一方面起保护传感器膜片的作用，另一方面能使液体流畅地接触到膜片。专用电缆与外壳密封连接，通气管在电缆内，可长期投入与变送器结构材料相兼容的液体中使用。

MPM416W 型压阻式液位变送器具有体积小、重量轻、长期稳定性好等特点，可自己调节，适用于石油、化工、医药、冶金、电厂、矿山、城市供排水、水文勘探等领域进行水位或液位测量与控制。

本产品已获计量器具型式批准，批准编号为 15F139-61。

MPM416W 型液位变送器按使用现场不同，有普通型和防爆型两种可供选择。

MPM416W 型防爆液位变送器为本质安全型防爆变送器，符合 GB3836 标准的 Exia II CT6 要求，适用于一般爆炸性环境条件，并经国家防爆电气产品质量监督检验中心审查合格，取得了防爆合格证。安全栅的选用详见本说明书“安装”部分。

船用 MPM416W 型液位变送器符合中国船级社 CCS《钢质海船入级规范》

(2006) 的有关规定, 并经中国船级社天津分社进行型式认可合格, 取得了船用产品型式认可证书。

MPM416W 型液位变送器符合欧盟有关指令的要求, 取得了 CE 认证。

MPM416W 型液位变送器防护等级为 IP68。

MPM416W 型液位变送器可根据顾客要求选配带显示或不带显示接线盒。接线盒和专用连接电缆, 由生产厂在产品出厂时按合同配装。

2 性能指标

测量范围: 1、2、5、10、20、50、100、200mH₂O

过载: 1.5 倍满量程压力

精度: $\pm 0.25\%FS$ (典型值); $\pm 0.5\%FS$ (最大值)

稳定性误差:

量程 $> 10m H_2O$ $\pm 0.1\%FS$ (典型值) $\pm 0.2\%FS$ (最大值)

量程 $\leq 10m H_2O$ $\pm 10mm H_2O$ (典型值) $\pm 20mm H_2O$ (最大值)

温度误差: 零点 ($\pm\%FS/^\circ C$) 满度 ($\pm\%FS/^\circ C$)

量程 $> 10m H_2O$ 0.005 (典型值), 0.01 (最大值) 0.02 (最大值)

量程 $\leq 10m H_2O$ 0.01 (典型值), 0.02 (最大值) 0.02 (最大值)

量程 $\leq 5m H_2O$ 0.015 (典型值), 0.03 (最大值) 0.02 (最大值)

量程 $\leq 2m H_2O$ 0.025 (典型值), 0.05 (最大值) 0.02 (最大值)

供电电源¹: 15V~28VDC (本安型经安全栅供电)

传输方式: 两线制 三线制 三线制

注: ¹ 二线制带 LCD 或 LED 表头的变送器, 其供电电源应不小于 20VDC。

输出信号： 4mA~20mADC 0mA~10/20mADC 0/1~5/10VDC

负载电阻(Ω): $< (U-15V)/0.02A$ $< (U-15V)/0.02 A$ $>5k$

工作温度: $-10^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$; $10^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ (本安型)

贮存温度: $-20^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$

3 外形结构

3.1 结构材料

变送器的结构材料为:

外 壳: 不锈钢 1Cr18Ni9Ti

O 型 圈: 氟橡胶

橡胶套管: 丁腈橡胶/氯丁橡胶

电 缆: $\phi 7.2\text{mm}$ 聚乙烯专用电缆

膜 片: 不锈钢 316L

接 线 盒: 铸铝(ZL102)/ 工程塑料 PBT

3.2 结构外形

变送器外形尺寸见图 1:

单位为毫米

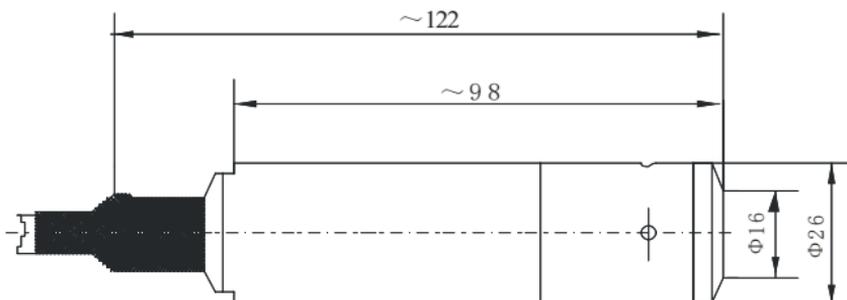


图 1

电缆长度：按顾客要求配装，最长可达 500m。

接线盒：MPM416W 型须选配接线盒 E，接线盒的外形尺寸见图 2。

指示表：仅对二线制 4mA~20mA DC 输出变送器和接线盒 E。

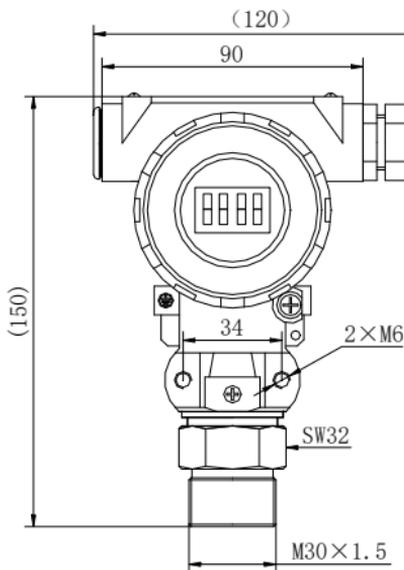


图 2

4 工作原理

变送器的测量元件是一个压阻式压力传感器。它利用半导体硅材料的压阻效应，实现压力与电信号的转换。被测压力作用到不锈钢膜片上，通过不锈钢膜片与敏感芯片之间灌注的硅油，把压力传递到敏感芯片上（见图 3）。敏感芯片通过导线与变送器专用放大电路连接（见图 4，以二线制变送器为例）。由于敏感芯片上的惠斯登电桥输出的电信号与作用压力有着

良好的线性关系，所以可以实现对压力的准确测量。

变送器对液位测量的基本原理，就是把与液体深度成正比的液体静压力，通过变送器转换成电流（或电压）信号输出，从而建立起输出电信号与液体深度的线性对应关系，实现对液位（即液体深度）的测量。

变送器测量液位的原理见图 5。

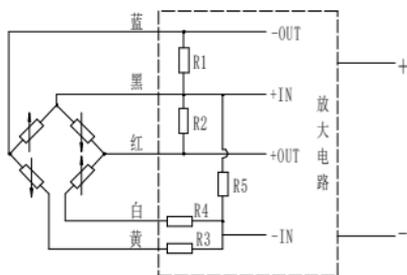


图 4

图 3

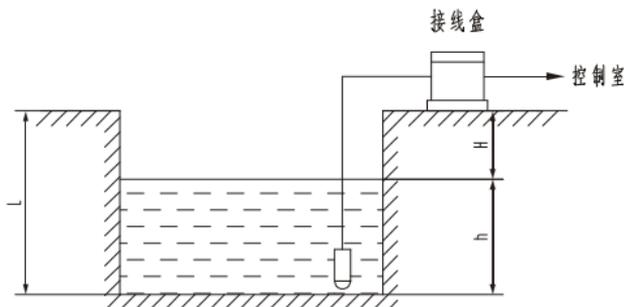


图 5

$$P = \gamma \cdot h \dots \dots \dots \textcircled{1}$$

式中：P 为变送器在测量点受到的液体静压力；

γ 为液体的比重；

h 为液面至测量点的深度，即液位。

5 开箱、成套性及保管

5.1 开箱

开箱时应注意：

- a) 先检查包装箱是否完整无损，箱体应按“向上”标志放置。
- b) 开箱时应避免强力敲打，防止损伤仪表或附件。

5.2 成套性

变送器出厂时应包括：

MPM416W 型压阻式液位变送器	1 台；
变送器专用电缆（连接在变送器上）	长度按合同要求；
接线盒（连接在电缆上）	1 个；
指示表（装在接线盒 E 里）	按合同要求；
产品使用说明书	1 份；
产品合格证	1 份；

5.3 保管

变送器应贮存在环境温度为 $-20^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 85% 的干燥通风的室内，室内空气不含对变送器有腐蚀性的物质。

6 安装

6.1 安装前检查

变送器安装前应注意：

- a) 安装地点的液体可能产生的静压力是否会超过变送器的量程。
- b) 所测液体是否与变送器的结构材料相适应。
- c) 所测液体是否会堵塞变送器的进液孔。

6.2 安装方法

变送器的安装方向为垂直向下安装。

在动水中使用时，必须注意使变送器感应面与水流方向平行。

6.2.1 在静水中安装

在水池中的安装方法见图 6。

为防止水泵打水时的冲击力抖动变送器和损坏变送器，变送器应远离液体出入口安放，否则应采用图 7 所示的方法，用钢管保护。

在深井中的安装方法见图 7。

一般用插钢管的方法。要求钢管不能打弯，内径必须大于变送器外径，在钢管的不同高度上打若干小孔，方便水通畅进入管内，必要时，可在变送器上缠绕钢丝，用钢丝上下提动，以免拉断电缆线。

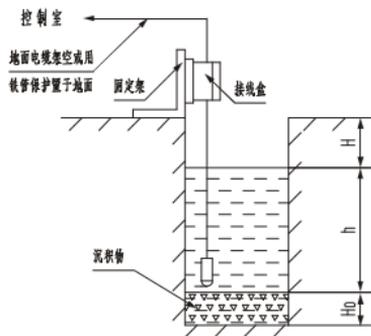


图 6

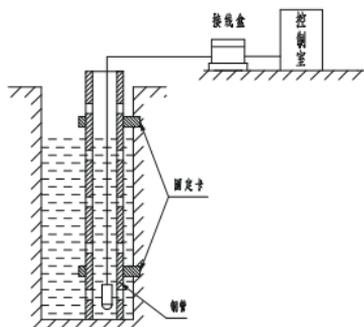


图 7

6.2.2 在动水中安装（如河道、库区等）

在动水中安装时需加静水装置。

方法之一：在水道中插入钢管（见图 8）。

要求钢管壁稍厚一些，并在其上不同高度打若干小孔，以阻尼水波和消除动水压力的影响。

方法之二：若为清水域的砂石水床，以浅埋为好（见图 9）

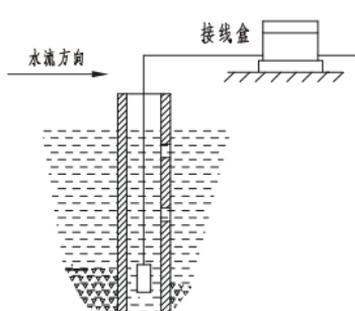


图 8

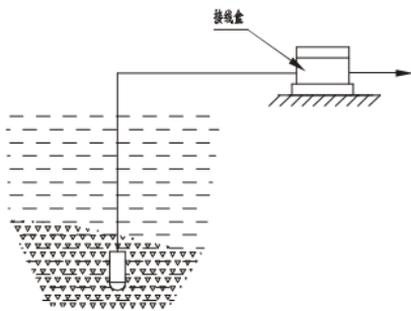


图 9

方法之三：这种方法既能消除水流动压力和波浪的影响又能起到过滤浊水泥砂的作用（见图 10）。

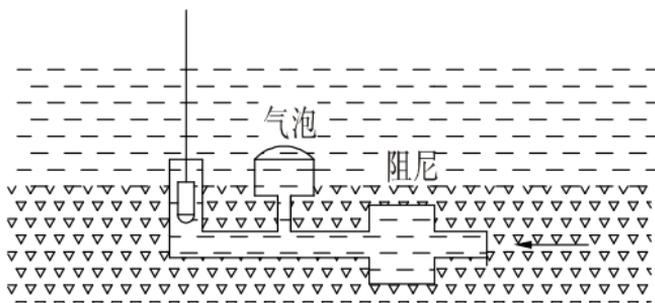


图 10

6.3 电气连接

接线时, 根据变送器的输出方式按照下表电气定义连接。

导线	两线制	三线制
----	-----	-----

黑色导线	正电源: +V	正电源: +V
红色导线	负电源: 0V	正输出: +OUT
白色导线	空	公共端: GND

6.3.1 二线制, 4mA~20mA DC 输出的变送器电气连接方法见图 11。

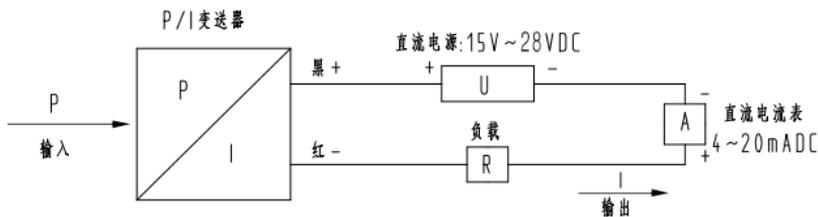


图 11

6.3.2 三线制, 0mA~10/20mA DC 输出的变送器电报连接方法如图 12。

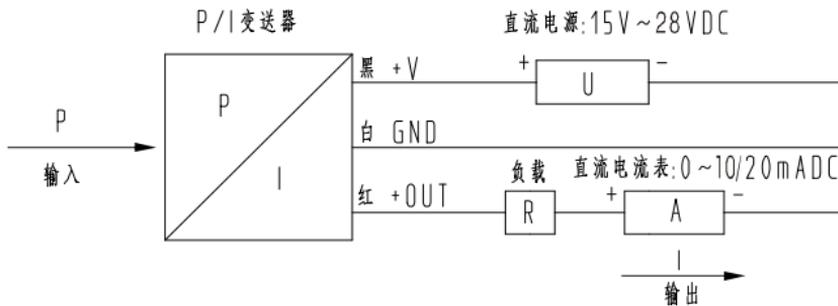


图 12

6.3.3 三线制, 0~5/10VDC 输出的变送器电气连接方法见图 13。

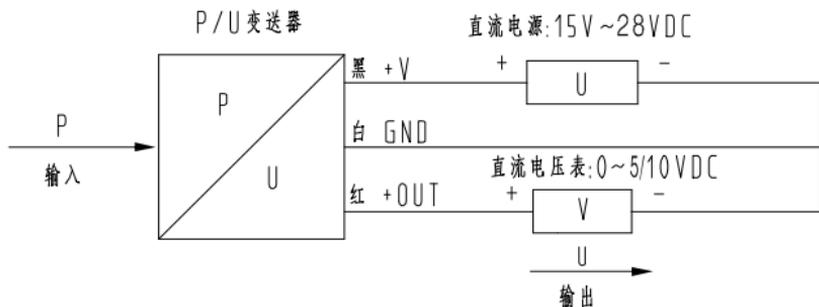


图 13

6.3.4 防爆型变送器电气连接方法

本安型防爆变送器符合 GB3836.1 和 GB3836.4 标准。应用于爆炸性环境条件进行电气连接时，应与安全栅组成本安防爆系统。

变送器和安全栅之间连接电缆或导线的分布电感和分布电容分别不应大于 0.1mH 和 0.042 μ F。安全栅和电源置于安全区，本安变送器及接线盒（如带接线盒）置于危险性区域，注意安全接地。如图 14 所示。

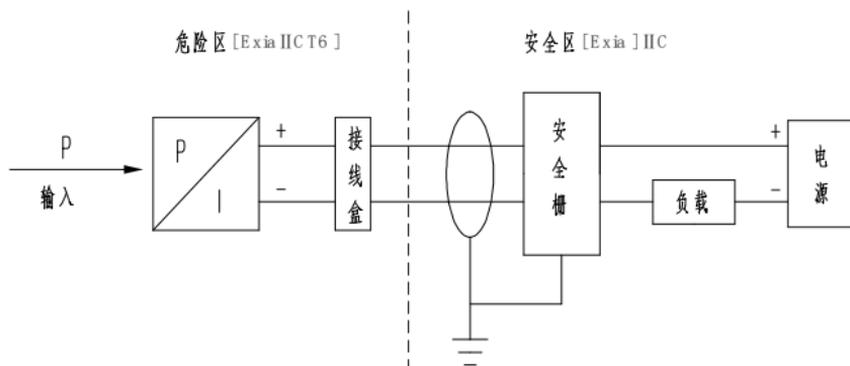


图 14

变送器防爆参数：

安全栅输出防爆参数：

$U_i=28\text{VDC}$ $I_i=93\text{mADC}$

$U_o=28\text{VDC}$ $I_o=93\text{mADC}$

$L_i \approx 0.1\text{mH}$ $C_i \approx 0.042 \mu\text{F}$

$P_o=0.65\text{W}$

$P_i=0.65\text{W}$

变通器至安全栅之间的连接电缆最大允许分布电容为 $C_c = C_o - C_i$ ，分布电感为 $L_c = L_o - L_i$ 。

6.3.5 接线盒 E 的变通器电气连接方法

接线盒 E 内端子板及定义见图 15。

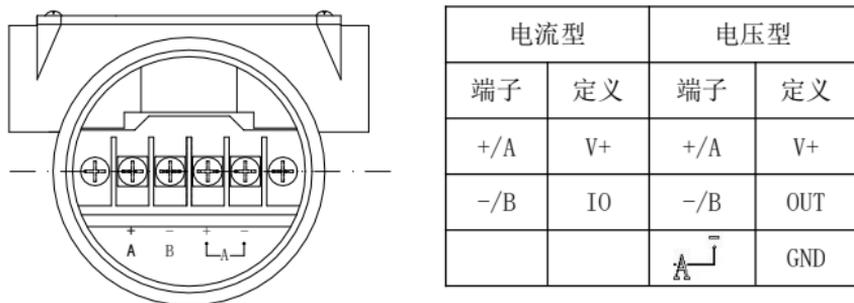


图 15

6.4 注意

- 变通器的专用电缆中有一根塑料管，是用来使表压传感器的背压腔与大气连通的。安装、使用过程中，必须注意保证通气管与大气顺畅连通，不得将泥、砂等异物弄入而堵塞通气管，也不能使水及其它液体流入通气管，否则将会损坏变通器。
- 在经常发生雷电的地区安装使用本产品时，建议最好在线路中加装

防雷装置。

7 校准检验

MPM416W 型液位变送器出厂时，已严格按照产品标准和顾客要求进行检验和校准。

需要时，顾客可以对变送器的零点和量程校准按下述方法进行检验。

7.1 零点校准检验

将变送器悬垂在空气中，根据变送器的电气连接方式按 6.3 条的方法接线，零点输出误差应在允许范围之内。

可打开接线盒，缓缓调整零点调节电位器校准。

7.2 量程校准检验

用标准压力计检验校准量程的方法见图 16。

(图中电气连接以二线制 4mA~20mA DC 输出为例)

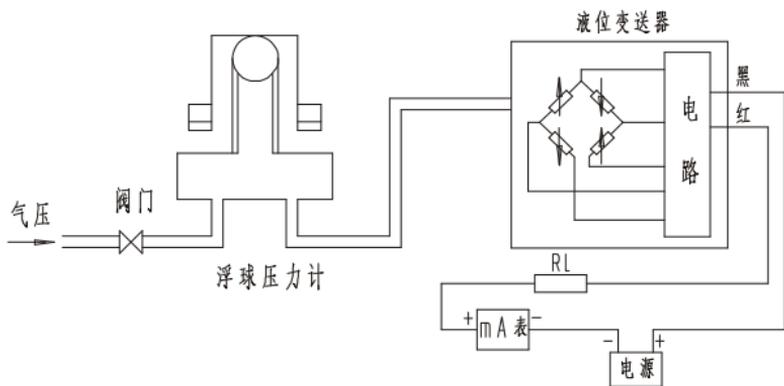


图 16

方法步骤：

- a) 计算用适当的压力测试接口把变送器连接到压力计上，连接时请勿打开钢帽，以免损伤膜片。
- b) 根据变送器的电气连接方式按 6.3 条的方法接线。
- c) 缓缓调节压力计，使压力计的压力与所测变送器的量程压力相同。
- d) 变送器的满量程输出应在允许误差范围之内。
若超出允许误差范围，可打开接线盒，轻轻调整量程调节电位器校准。
- e) 若对其它压力点校准，只须按 c)、d) 步骤使压力计的压力为检验压力点的压力值即可。

7.3 举例

例一：用压力量程为 $10\text{m H}_2\text{O}$ ，二线制， $4\text{mA}\sim 20\text{mA}$ DC 输出的液位变送器测量某水池中比重为 1.0 的水位，若某时输出指示为 10mA ，求此时所测水位是多少？

解： $I = 4 + K \cdot P \dots\dots\dots\textcircled{2}$

将 ① 式 $P = \gamma \cdot h$ 代入②式得：

$$I = 4 + K \cdot h \cdot \gamma \dots\dots\dots\textcircled{3}$$

式中：I 为变送器的输出电流值，单位为 mA；

4 为变送器的零点输出，即 4mA ；

K 为变送器的灵敏度，即变送器的满量程输出（此例为 $20-4 = 16\text{mA}$ ）与量程（此例为 $10\text{mH}_2\text{O}$ ）的比值。此例为

$$16\text{mA}/10\text{mH}_2\text{O} = 1.6 (\text{mA}/\text{mH}_2\text{O});$$

h 为液位，单位是米 (m)；

γ 为液体的比重，此例水取 1.0。

从③式得

$$h = \frac{I - 4}{K \cdot \gamma} \dots\dots\dots ④$$

把各值代入④式得 $h = \frac{I - 4}{K \cdot \gamma} = \frac{12 - 4}{1.6 \times 1} = \frac{8}{1.6} = 5(\text{m})$

答：所测水位是 5m。

例二：用量程为 20m H₂O，三线制 0mA~20mADC 输出的液位变送器测量某敞口罐中比重为 0.8 的某种液体的液位。若某时刻输出指示为 18mA，试问此时液面到测量点多深？

解： $I = K \cdot h \cdot \gamma$

$$h = \frac{I}{K \cdot \gamma} \dots\dots\dots ⑤$$

把各值代入⑤式得

$$h = \frac{I}{K \cdot \gamma} = \frac{18}{20/20 \times 0.8} = \frac{18}{0.8} = 22.5(\text{m})$$

答：此时这种液体液面到测量点深 22.5m。

例三：用量程为 5m H₂O，三线制 0V~10V 输出的液位变送器测量池中某液体液位，池中液体比重为 1.1。若变送器的实际零点输出为 0.03V，当输出指示为 8V 时，求池中液体深多少？

解：

$$V = V_0 + K \cdot h \cdot \gamma$$

$$V - V_0$$

$$h = \frac{\quad}{\quad} \dots\dots\dots\textcircled{6}$$

$$K \cdot \gamma$$

式中：V 为变送器的输出电压值，单位为 V；

V₀ 为变送器实际零点输出，单位为 V；

K 同前，此例为 (10V-0V) / 5 mH₂O=2 (V/ mH₂O)。

把各值代入⑥式得

$$h = \frac{V - V_0}{K \cdot \gamma} = \frac{8 - 0.03}{2 \times 1.1} = \frac{7.97}{2.2} = 3.62 \text{ (m)}$$

答：池中液体深 3.62m。

7.4 校准检验时应满足下述条件

- 变送器的安装和电气连接应符合本说明书要求。
- 压力计的精确度等级至少应高于变送器精确度等级 1~2 个等级。
- 环境温度为 (20±2) °C。

8 运行、维护和故障诊断

8.1 运行

顾客不需要对变送器进行任何调整即可投入运行。

在投入运行前，务请再严格检查变送器的安装，电气连接是否正确。

接通电源，投入运行。

变送器接通电源即可工作，但预热 30min 后的输出信号较稳定可靠。

8.2 维护

MPM416W 型液位变送器一般不需经常定期维护，但为了收到良好的使用效果，提高使用可靠性，请注意以下几方面的维护工作。

- a) 经常检查接线连接是否牢靠，电缆是否有破损老化现象。
- b) 视液体情况定期清洗钢帽和膜片腔（小心！）。
- c) 严禁用强力拉扯电缆线或用金属等硬物捅压膜片。

8.3 故障诊断

若出现无输出，输出过小或过大，输出不稳定等故障，应首先关断电源，再次检查安装、接线是否符合说明书要求，电源电压是否正确，通气管是否通畅，系统工作是否正常。打开接线盒，调整零点和量程微调电位器。

若仍不能排除，则可能是变送器损坏，请与本公司联系。

9 防爆注意事项

9.1 变送器内部元件及接线盒内指示表经防爆审查，顾客不得随便更改型号、规格。

9.2 安全栅安装使用应按相应的安全栅使用说明书进行。

- 9.3 介质温度不应超过变送器工作温度。
- 9.4 电源变压器应符合 GB3836.4 第 8.1 章规定。
- 9.5 现场安装应符合 GB3836.15 的规定。

10 责任

从发货之日起一年内，本公司对因材料和工艺问题造成的有质量缺陷的产品免费更换或维修；对使用过程中非质量原因造成的产品故障，我公司负责维修，仅收取材料成本费。包装费及运费由用户承担。

www.microsensor.cn



麦克传感器股份有限公司
MICRO SENSOR CO.,LTD.

地址：陕西省宝鸡市英达路18号
电话：0917-3600901/902/903 400 860 0606
传真：0917-3600755
邮箱：sales@microsensor.cn