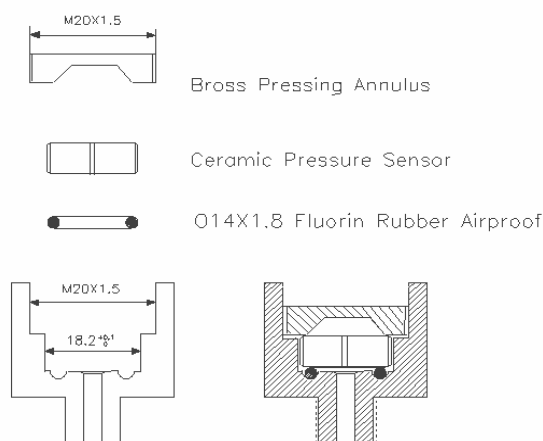


压阻式陶瓷压力传感器使用指导书

无锡市海贝微电子研究所具有独立知识产权的 HB2018 压阻式陶瓷压力传感器由于具有优良的线性精度和灵敏度、稳定性，特别是高过载压力性能，得到了国内外用户的一致认可并被广泛采用。

传感器在使用过程中正确的使用，对提高传感器的可靠性和稳定性有着密切的关系。要作到正确的使用传感器，就必须在使用时对传感器的以下几个方面有一个正确的认识。



1 安装

图 1 HB2018 陶瓷压力传感器安装

压力传感器是用作压力的测量和控制，对压力有很高的灵敏度和线性精度，不同的安装形式对传感器会产生不同的应力影响，大小不同的附加应力会造成传感器的不同的漂移特性。

1.1 用户对传感器的安装应充分考虑传感器原有的封装类型，在满足其压力量程的条件下应尽量引入小的装配应力。通常情况下，采用卡圈式压紧或采用内螺纹压紧工艺，难以实现陶瓷压力传感器整个平面均匀受力，表面受力不均，势必对传感器表面弹性体产生附加应力，导致传感器零位输出电压产生漂移。建议用户在传感器和卡圈式压环之间加装 $\Phi 18 \times 16.5\text{mm}$ 尼龙垫圈。实践证明它能有效减小装配应力，确保传感器安装后传感器零位输出电压不会产生较大的变化。

1.2 安装工艺中选择正确的密封圈对变送器密封性和可靠性有重要影响。以 O 形密封圈为例，必须根据量程范围选择不同的截面积，因为量程不同压紧压力不同，截面积小易产生 O 形圈过变形，变送器易产生载体泄漏；反之选择的 O 形圈截面过大，压紧后变形小亦易达不到密封目的。实践证明：对于 0.5-50Mpa 可选用 2.2-2.4mm²O 型密封圈。

对于密封圈材料和尺寸的选择亦很重要。介质若是水可采用丁腈橡胶 O 形圈；对于汽油、机油或腐蚀性气体和液体，建议采用氟橡胶 O 形圈（HG/T 2579-94）。

HB2018 压阻式陶瓷压力传感器外形结构有四个半园形凹槽，这是传感器制造工艺需要和以后安装而设计的。为了确保密封性，建议选用外径 $\Phi 17.5\text{mm}$ 的 O 形圈。

用户如果选购 O 形密封圈有困难，请在订货时说明，我公司可提供专用氟橡胶 O 形圈。

2 绝缘性

对于压阻式压力传感器而言，绝缘性测试所使用的仪器是非常重要的。传感器绝缘性的测试条件为 50V，最小绝缘电阻 $100\text{M}\Omega$ ，有许多顾客使用 100V，甚至于 500V 的绝缘测试仪表来测试，传感器会因为高电压而被击穿，造成传感器的损坏。

3 激励电源

传感器的供电电源分为恒流源和恒压源两种，每一种产品在使用说明上均有供电类型和最大供电值，HB2018 桥路阻抗高达 $11\text{K}\Omega$ ，激励电源允许在 5-30V/DC 之间。传感器在使用时，供电类型混淆会造成传感器灵敏度和温度性能变差，如果超过最大供电值使用还会造成传感器性能变差甚至损坏。

4 静态特性

4.1 特性方程

$$y = a + bx$$

式中：

a—校准压力值；

y—对应于各校准压力值的电输出值；

a—特性方程的截距；

b—特性方程的斜率。

4.2 非线性 $eL \leq 0.2\% \text{FS}$

传感器非线性误差在静态校正后进行计算：

$$eL = \pm \frac{\Delta L_{\max}}{Y_{FS}} \times 100\%$$

式中： ΔL_{\max} 各校正点数据平均值与工作直线相应点的值之差的极大值（单位 mV）。

4.3 迟滞误差 $eH \leq 0.2\% \text{FS}$

传感器迟滞误差在静态校正后进行计算，计算公式如下：

$$eH = \pm \frac{\Delta H_{\max}}{Y_{FS}} \times 100\%$$

式中： ΔH_{\max} 各校正点上正、反行程输出数据平均值的极大值（单位 mV）。

4.4 重复性误差 $eR \leq 0.2\% \text{FS}$

$$eR = \pm \frac{3\sigma}{Y_{FS}} \times 100\%$$

式中：工程上 σ 用 S 代替，计算方法见 SJ/T 10429-1993 附录 A。

4.5 精确度 A

精确度 A 表示为：

$$A = \pm [eR + \frac{(\Delta Y_{UPd})_{\max}}{Y_{FS}}] \times 100\%$$

式中： $(\Delta Y_{UPd})_{\max}$ 正、反行程各自校准点数据的平均值与工作直线相应点的值之差的极大值（单位 mV）。

4.6 灵敏度

传感器灵敏度是指在额定激励电压下传感器满度输出电压与激励电压的比值，其灵敏度见表。

压力范围 (MPa)	0.20	0.25	0.40	0.50	0.60	1.00	2.00	2.50	4.00	5.00	6.00	10.0	25.0	40.0
灵敏度 (mV/V)	1.6~2.3			2.2~3.3										

5 稳定性

5.1 零位稳定性

a) 零位时漂 D_0

在额定的激励电源和静态校准环境条件下，不加压力（差）时，预热 30min 后在 8h 内的零位变化。 D_0 不超过 $\pm 0.25\% \text{ FS}/^\circ\text{C}$ 。

b) 零位温漂 α

HB2018/A: $\alpha < 0.03\% \text{ FS}/^\circ\text{C}$;

HB2018/B: $\alpha < 0.05\% \text{ FS}/^\circ\text{C}$;

HB2018/C: $\alpha < 0.1\% \text{ FS}/^\circ\text{C}$ 。

传感器在不同温度下校准而引起零位输出的最大变化。一般以变化一度时零位的相对变化率表示 ($\%/^\circ\text{C}$)。

$$\alpha = \frac{Y_{OT} - Y_0}{Y_{FS}(T - T_0)} \times 100\% / ^\circ\text{C}$$

式中：

Y_0 —室温时的零位输出值；

Y_{FS} —室温时的满量程输出值；

Y_{OT} —温度 $T^\circ\text{C}$ 时的零位值；

T —试验温度；

T_0 —室温。

5.2 灵敏度稳定性

a) 灵敏度时漂 α_{bt} 。

$T_{amb}=25^\circ\text{C}$ ， $\alpha_{bt} < 0.25\% \text{ FS}$ 。

在额定的激励电源和静态校准温度条件下，加上满量程压力（压差），在 8 h 时间内满量程输出的变化值与满量程输出值的百分比。

b) 灵敏度温漂 β

HB2018/A $\beta < 0.03\% \text{ FS}/^\circ\text{C}$ ；

HB2018/B $\beta < 0.05\% \text{ FS}/^\circ\text{C}$ ；

HB2018/C $\beta < 0.1\% \text{ FS}/^\circ\text{C}$ 。

传感器在不同温度下校准而引起的灵敏度输出的最大变化。一般以每变化一度时灵敏度的相对变化率表示 ($\%/^\circ\text{C}$) 表示。

$$\beta = \frac{b_T - b_0}{b_0(T - T_0)} \times 100\% / ^\circ\text{C}$$

式中：

b_T —温度 $T^\circ\text{C}$ 时的输出灵敏度；

b_0 —室温时的输出灵敏度。

也可以近似计算如下：

$$\beta = \frac{Y_{FST} - Y_{FS}}{Y_{FS}(T - T_0)} \times 100\% / ^\circ\text{C}$$

式中： Y_{FST} —温度 $T^\circ\text{C}$ 时的满量程输出。

传感器静态特性测试需要注意以下问题：

- 压力源标准压力源的精度为 0.05% ；
- 测量稳定时间：预热时间：30min ；
- 测试仪器其误差为被检测传感器允许误差的 1/3 ；
- 激励电源其误差为被检测传感器允许误差的 1/3 。

传感器安装在压力源上，通以额定的激励电源，并符合规定的稳定时间，接入输入阻抗大于传感器负载阻抗的测试仪器。根据量程范围，确定均匀分布的检定级，并不少于 6 级（包括零位及满量程点）。

校准从测量下限开始，按规定的各校准点平稳地加载到量程上限的压力值(称为正行程)；然后按原校正点倒序回校(称为反行程)。观察装置的气密情况，检查测试仪器和激励电压，分别记录正反行程各校准点的数据。一个正、反行程称为一个循环。

- 反行程的输出上限值应是在正行程上限压力提高 2%后,再回到测量范围上限时第二次读取的数据。

- 静态校正至少需要连续进行三个循环。

6 过载压力

过载压力指传感器在额定工作压力以上的一定范围内可以正常工作,但传感器的某些特性会发生变化,破坏压力指传感器可以承受的最大压力,超过该压力会造成传感器的失效或损坏。

7 测量介质

对于不锈钢封装的传感器，由于绝大多数的材质是 316L，所以它可以测试任何 316L SS 可以兼容的介质。

测量管道水压时应注意水锤现象，应采用合适的密封胶密封，并应该在 O 型密封圈四周涂复双组份高弹传聚氨酯防水胶。

8 电气连接和易焊性

8.1 HB2018 压阻式陶瓷压力传感器有四个端子（图 2）。其中 2、4 接激励电源：2 为电源正，4 为电源负；1、3 端接信号输出：3 为信号输出正，1 为信号输出负。请注意：这里的 1 端与 4 端是不允许相连接的！否则信号输出将被短路，请在电路板布线时注意。

8.2 传感器四个端子是采用进口电子浆料印刷、高温烧结在传感器上，这种导体的易焊性是很好的。但在传感器后期制造工艺如计算机程控工艺老化过程，以及在贮存和运输过程中都可能导致端子表面金属层产生氧化。用户在使用过程中，可用金相砂纸轻轻擦拭端子表面，只要表面发亮就可以，千万不能用力擦磨！焊接时请采用不大于 60W 的尖头烙铁焊接即可。

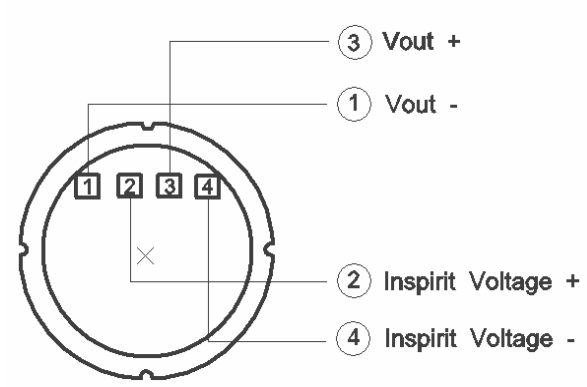


图 2 HB2018 电气连接图

无锡市海贝微电子研究所