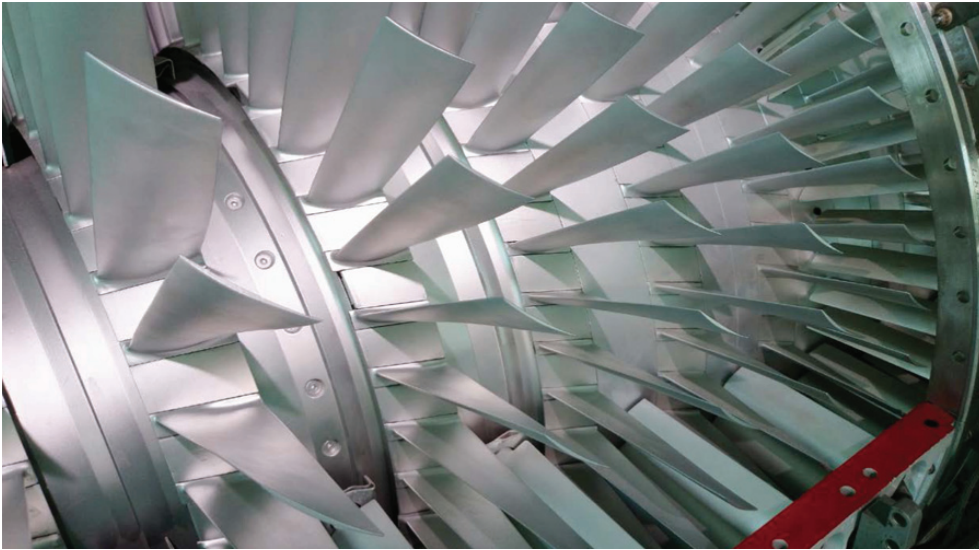


# 如何选择差压传感器

## 面向微压差、关键环境压力应用（二）



系统制造商正在提供有史以来最优质、最可靠和最节能的汽车、飞机、汽轮机和燃气发动机、以及相关部件。这在很大程度上是因为制造商对这些产品日益增长的严格测试和测量要求。差压传感器是要求高可靠性、可重复性和高精度的应用工艺中不可或缺的一部分。

差压传感器通常被用于试验台、风洞、泄漏检测系统和其他应用中。每种应用的工程师都在寻求对他们所在行业十分重要的传感器改进。

当今差压传感器的性能已经提高到可为严苛应用提供解决方案。本文说明了在选择用于微压差、关键压力应用的传感器时，需要注意的6个特性和考虑事项。

### 1. 方向效应

不正确的安装、振动、甚至系统维护都会导致传感器的方位变化，这被称为方向效应。一直以来，方向效应对于其他类型的传感技术都是个问题。即使是正确安装的传感器也会有边缘重力效应，因为传感器旋转180度会从正重力变为负重力，从而造成2G的受力变化。这种情况下，传感器无法将重力对其施加的力与通过压力端口施加的力区分开来。因此，传感器会将重力加权影响与端口压力相结合，并发送错误的信号。

对于填充了硅油或者其他隔离介质的传感器，传感器旋转时的方向效应会更加明显。这些传感器的隔膜重量及填充液体的重量都会对传感器造成影响。同样，传感器无法测量到真正的压力，会发送带方位变化影响的错误值。

幸运的是，一些传感器采用十分轻薄的电容隔膜并且没有填充液体，这使得重力对它们的影响被降到最低。因此，这些传感器可以安装在任意方向上，并确信它们会提供高度可靠的测量值。这对于空间十分珍贵的安装尤其有用。为实现最佳安装，传感器的安装方向应当与它校准时的方向相同。例如，如果工厂校准时为压力端口向下的垂直位置，则建议在现场安装时采用同样的方式，以最大限度降低方向效应。当无法这样做时，可以通过手动调节传感器的零点偏移或者通过安全校准键来补偿最小零点偏移的漂移。外超压或者大泄漏的应用。如果发生这种情况，传感器仍会继续正常工作。

## 目录

**第1节：**  
方向效应

**第2节：**  
振动

**第3节：**  
过压保护

**第4节：**  
管路压力影响

**第5节：**  
响应时间

**第6节：**  
其他注意事项

## 2. 振动

类似的，来自附近电机或者风扇的低频振动也会对正确定位的传感器造成影响。例如，充油传感器中的液体可能会拾取低频振动，并向隔膜施加一个惯性负载，这会被误认为是过程压力变化。

为了避免这种振动效应，最终用户需要将传感器安装在远端的安静区域。同样的，如果参考端口与大气连通，则它需要连接到一个没有振动噪声和风的区域。对于风洞，由于安装了一个皮托管，因此两个压力端口都可通过软管或者半软管连接到远程安装的传感器，从而防止空气扰动噪声或者机械振动被传导给传感器。

工程师可以考虑使用专为最大限度减小方向和振动问题而设计的电容传感器，这种传感器使用拉伸不锈钢隔膜并且没有填充液体。唯一的重力影响是隔膜的重量，这虽然不可忽视，但是影响非常小并且可以方便地在现场进行补偿。

## 3. 过压保护

过压保护和反向压力保护一直是泄漏检测系统制造商最重视的问题。这些系统寻求在微压差和高静态压力应用中的小泄漏速率。泄漏检测制造商始终希望测量越来越低的泄漏速率。由于泄漏速率与压差直接成正比，这些制造商希望能够测量越来越小的压差。为实现该目标，需要将静态测试压力增加到更高。

不幸的是，在微压差和非常高的静态压力情况下，出现意外超压的传感器可能会需要重新校准，而且更有可能的是会变得无效。如果被测系统中发生大泄漏也会导致相同的结果。

最新一代的传感器必须解决这些问题。因此，传感器变得更加坚固。它们可承受相对更高的过压范围，无论是正向（过程）还是负向（参考）。这是一个非常重要的新特点。以前，传感器只在正向有过压保护。但是反向的泄漏可能会导致传感器的反向过压。在两个方向上都有充分保护的传感器适用于可能会发生意外超压或者大泄漏的应用。如果发生这种情况，传感器仍会继续正常工作。

传感器可承受其额定耐受压力（如150 PSI）的意外过压，然后恢复到正常状态。如果超出耐受压力，则隔膜可能会永久变形，导致零点漂移。如果任何一个端口的压力超出破裂压力（例如300 PSI），都会破坏传感器室，导致焊缝失效、密封件泄漏或者隔膜或外壳破裂。

OME和应用工程师必须了解传感器的耐受压力和破裂压力限值。此外，他们还必须明白他们自己的系统可能会意外通风，或者测试设备的部件没有密闭，这都可能会损坏传感器。因此，他们应当使用小巧、坚固、在两个方向都有充分保护的不锈钢传感器，从而承受这些意外情况。

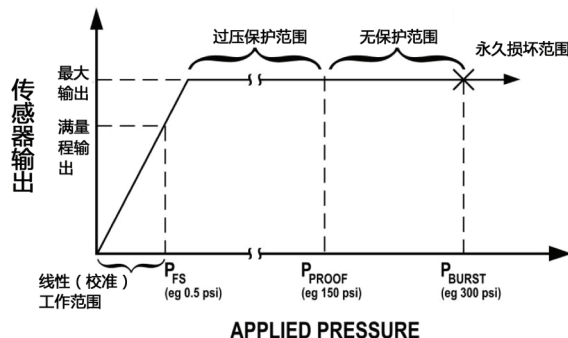


图1：压力传感器性能限值

咨询热线：  
400 666 1802

电子邮件：  
China@setra.com.cn

网址：  
www.setra.com.cn

## 4. 管路压力影响

除了过压外，还需要考虑管路压力的变化，特别是在静态管路压力较高的泄漏检测应用中。管路压力是施加到传感器端口上的绝对压力。然而，静态管路压力的一些变化可能会导致传感器外形产生轻微的应力变形。这些应力反过来会改变传感器的校准响应，影响传感器的零点和量程。最新一代的传感器采用的设计可显著降低静态压力对感测元件造成的应变。寻找具有额定低压效应的传感器，例如2% FS/100 PSIG。

幸运的是，管路压力导致的误差可以通过设备重新校准或者重新归零校正。这可以通过电位计来手动完成，或者也可以使用带小型校准按键的高级型号（配备安装在传感器上的数字显示器）进行简单安全的校正调整。校准键功能包括零点、量程的重置，以及恢复工厂设置。

## 5. 响应时间

响应时间是另一个重要因素，特别是对于压力控制和风洞应用。传感器的响应时间（传感器从响应一个施加压力，到产生输出信号的时间间隔）主要由传感器感测元件采用的技术和电子元件决定。使用电容感测技术的隔膜通常响应非常快速。它们通过传感电容器两端的电压变化来检测和测量压力，电容器的一个极板是能够反映施加压力轻微变化的膜片。造成的电容变化会被传感器的电子元件检测到，该电子元件经过线性化、热补偿、调制，会输出成比例的高水平信号。

对快速响应时间的需求取决于应用。例如，在测量动态气流速度变化的风洞应用中，传感器的信号输出必须随着风速变化，因此需要快速的响应时间。对于大多数试验台、泄漏检测和风洞应用，10–80毫米的响应时间通常是可以接受的。对于响应时间不那么重要的常规处理和监测应用，通常响应时间是若干秒钟，而不是若干毫秒。在设计系统时，理解压力传感器的响应时间需求是十分重要的，并不总是越快越好。如果传感器响应速度过快，则有时快速传感器会响应短暂的未过滤和不需要的系统噪声或者湍流压力波动。在这种情况下，过滤输出信号可以衰减掉这些不需要的干扰。

## 6. 其他注意事项

此外，还建议选择具有卓越长期稳定性的传感器，能够在相对较长的时间内保持性能特性，特别是量程稳定性。通常，稳定性应当小于 $\pm 0.15\%$  FS/Yr。该额定值会在传感器的规格单中给出。

还可查看规格单，检查传感器是否通过CE和RoHS认证。拥有CE标志意味着传感器符合欧盟的客户安全性、健康和环保要求。RoHS认证指定了传感器的6种有害物质的最大允许含量：铅、汞、镉、六价铬、PBB和PBDE。

最后，寻找一个可提供多种配置传感器的供应商。这将使得最终用户能够与一个制造商合作，获得具有适合各种不同应用的特定精度、分辨率和量程的传感器。

试验台和泄漏检测系统的系统设计者和制造商、应用和销售工程师以及分销商，始终在寻找具有顶级特性和功能的传感器，以满足他们难以实现的挑战性需求。他们可以确信如今的差压传感器具有高精度、高过压能力、低热误差、卓越的稳定性、高管路压力、以及坚固的不锈钢结构。这些特性被传感器供应商通过其持续研发计划不断地提高。持续改进的传感器有助于确保系统制造商继续生产最高质量的产品。

咨询热线：  
400 666 1802

电子邮件：  
China@setra.com.cn

网址：  
www.setra.com.cn

