

通往理想压力变送器的途径： 凭借完善的专业知识做出正确的决定

选择正确的压力变送器取决于很多因素：压力类型，测量范围，精度等级，传感器类型，密封类型等，仅仅是其中的一些参数。更重要的是要有深厚的知识，从众多的特性中正确理解复杂的相互关系，并为特定的应用找到理想的压力变送器。



压力类型

在压力测量技术中，绝对压力、相对压力和差压是有区别的。绝对压力总是指绝对真空作为零点。相对压力测量是测量介质与环境或大气压力（约 1 bar）之间的压差。另一篇文章详细解释了这些差异 [www.trafag.com/H70358]。

测量范围

就是最小压力（输出信号输出为0%时）和最大压力（输出信号输出为100%时）之间的压力范围。最小值和最大值之间的差值被称为跨度，并作为压力测量技术中几乎所有精度规格的参考。作为一项规则，压力变送器的测量范围被标准化为一个特定的压力测量单位，例如巴、毫巴或磅。除了纯粹的信号范围，在应用中还必须考虑到过压和爆破压力限制。这些压力峰值 -- 甚至是是非常短暂的 -- 可能远远超过测量范围。另一篇文章 [www.trafag.com/H70357] 中详细描述了测量范围（标称范围）、过压和爆裂压力之间的关系。

精度等级

实践表明，压力表的所需精度等级或允许的测量不确定度的定义是一个巨大的挑战。一方面，精度等级包括测量不确定度的各个方面或参数，在大多数应用中具有不同的意义。另一方面，通常也很难确定应用程序端的测量实际需要多准确。更高的精度几乎总是会对产品成本产生巨大影响。因此，重要的是在选择准确度等级时权衡什么是强制性的。有关压力测量准确度和精密度的更多信息，请参阅其他文章 [www.trafag.com/H72243、www.trafag.com/H70352]。

输出信号

对于输出信号，分为三个主要类别：未放大的传感器信号、模拟（标准）信号和数字信号。压力表很少需要输出未经放大的传感器信号。这与温度计不同，后者通常直接提供 PT100/PT1000 电阻器的信号，无需额外的电子设备。如果此时输出未经放大的传感器信号，则压力测量仪表不是狭义上的变送器或测量传感器。相反，它被称为带有外壳的测量单元。这些通常也称为变送器。

模拟信号仍然是当今工业中最广泛使用的压力测量技术，首先是电流信号 4 ... 20 mA。模拟信号的优势仍然是压力变送器和下游评估电子装置的成本明显降低。然而，近年来，数字变送器和评估单元的成本已大幅下降。此外，传感器总线系统，如 IO-Link 或 CANopen 在压力测量中的应用正在迅速增加。数字信号的主要优点是对错误有更高的安全性，诊断和参数化的可能性，以及在一个设备中结合几个测量参数，例如压力和温度。电子压力开关也被算作数字信号的压力变送器之一。关于电子压力开关的所有信息可以在另一篇文章中找到 [www.trafag.com/H70353]。



压力传感器 和压力变送器的区别在于输出信号的类型。如果设备配置有一个模拟或数字输出信号，它就被称为压力变送器。而另一方面，压力传感器是指设备只有一个未放大的传感器信号。

传感器

压力传感器是压力表的核心元件。在压力变送器中，这个压力传感器通常是一个元件，压力的变化导致膜片的变形。这反过来又会导至传感器的电阻元件的电阻发生变化。最常用的传感器技术是钢制薄膜、陶瓷厚膜和压阻式传感器。在钢制薄膜传感器中，电阻被溅射到不锈钢膜片上。这些压力传感器的主要优势是其出色的长期稳定性和对压力峰值和温度影响的高度稳健性，以及从约 200 mbar 到超过 3000 bar 的大压力范围的压力测量。

陶瓷上的厚膜传感器是基于一个陶瓷基体，在这个基体上涂上电阻

桥，然后烧入。陶瓷膜被认为对几乎所有的腐蚀性液体和气体都非常坚固，当需要测量腐蚀性的化学品时，最好使用陶瓷膜。测量范围从大约100mbar开始，一直到大约400bar。

在压阻式压力传感器中，硅半导体元件的电阻随压力变化。这些半导体元件通过充油和一个薄的分离膜片与被测介质隔离。由于硅元件的高灵敏度和低滞后性，压阻式传感器特别适用于mbar范围内的低压和需要较高精确度的情况。关于不同传感器类型进一步信息可以在另一篇文章中找到[www.trafag.com/H70362]。

压力连接/过程连接

压力口将压力表连接到需要测量压力的过程中。变送器内的压力传感器必须与压力口紧密连接（焊接或用弹性体密封）。市场上有无数不同的压力接口，其几何形状和尺寸在标准中都有规定（例如，DIN EN 837-1中的压力表接口）。除了特定行业的偏好外，选择连接的决定性因素首先是密封的类型：金属密封或带弹性体密封。

金属密封件是锥形螺纹或密封锥体。它们各自被对应的机械变形，从而产生密封效果。对于压力超过1,000巴的情况，通常选择金属密封方案。此外，还有铜环和钢环，其密封效果与弹性体密封类似。



带金属密封的压力接口，用于1000巴以上的压力范围。

弹性体密封件 -- 也被称为O型圈或轮廓密封件 -- 使用圆柱形的安装螺纹。在一个凹槽中，弹性体密封件在装配时被压缩，从而产生密封效果。必须选择弹性体材料，使其与被测介质兼容，并在整个温度范围内密封。



带弹性体密封的压力连接。在选择时必须考虑到介质的兼容性以及温度的兼容性。

大多数压力连接的设计是使压力传感器与被测介质以压力通道的孔径连接。然而，如果要对高粘性、糊状或结晶性液体进行压力或液位测量，则要使用平膜工艺连接。你可以在这篇文章[www.trafag.com/H70362]中了解更多这方面的信息。



用于高粘性、糊状或结晶性液体的平膜前压口。

Trafag AG
Industriestrasse 11, 8608 Bubikon (瑞士)
电话:+41 44 922 32 32
trafag@trafag.com | www.trafag.com



在压力测量过程中，压力传感器测量单元的膜片会发生形变。这种变化导致应用在膜上的电阻元件的电阻发生变化。这里显示的是陶瓷上的厚膜（左）和钢铁上的薄膜技术（右）的例子。

电气连接

电气连接的种类较少，因为每个行业领域只使用几种连接器类型。一般来说，可以说直接在压力变送器上的电缆版本使用得较少，因为布线比带连接器的版本更复杂。



带电缆的电气连接



插针接头 Deutsch DT04

选择合适的连接的主要标准是对液体和灰尘的密封性，抗震性以及测量设备和电缆的成本，包括调试。对压力变送器的一个特殊要求是正确地平衡来自变送器内部和环境的压力。在实践中，许多电气连接在测量压力时可能会导致意外的问题。关于这个主题的有趣的信息可以在另一篇文章中找到[www.trafag.com/H70359]。

Trafag提供各种不同的型号、设计和变体，以及配套的附件，以理想地满足每个应用领域的具体需求。请联系我们！我们的压力测量专家将很乐意解释我们产品之间的差异，并向您建议哪种设备可以可靠地完成您苛刻的测量任务。

Trafag——高科技传感器公司

Trafag是一家全球领先的高质量传感器和监测仪器供应商。产品用于测量压力、温度和气体密度。除了大量的标准化、可配置产品外，Trafag还为OEM客户开发定制解决方案。Trafag是一家成立于1942年的瑞士公司，在全球40多个国家拥有广泛的销售和服务网络支持。这使得Trafag能够为客户提供个性化的建议，并确保提供最佳服务。高性能的研发部门和生产部门不仅保证了高质量和高精确度产品的快速，可靠的交付，而且还确保了在短时间内实现定制。