

检测与测量术语

测量检测术语

精度

精度是室温下指示值与实际值之间的差异。在大多数情况下，精度包含有两个主要的误差来源：分辨率和线性度。为了估计一个测量器件所期望的精度，使用平方和的平方根方法来综合单个的误差源。



模拟量输出

[Http://www.twdahoon.com](http://www.twdahoon.com)

传感器的模拟量输出是所测量的变化量的连续输出。该输出的形式可以是 4-20mA, 0-10V 或者是其它的形式。

波束角

超声波传感器发射一束随距离增加而发散的锥形声波能。该波束的角度通常定义为角度。超声波波束并不是完美的锥形。大部分的超声波能量位于波束的中心。远离中心线的地方，能量越小。波束角定义为能量为中心线能量 50% 的边界处。

颜色灵敏度

对光学传感器来说，颜色灵敏度是指当目标物体的颜色变化时，输出值的变化。例如，当目标物体从亮白色变到几乎是黑色时，L - GAGE LG5 的变化将小于 75 μ m，从接近 90% 的反射率变化到 10% 的反射率。注意，对非常精确地测量，可以使用精确的陶瓷目标物体作为基础，而不是标准的硬纸板目标物体。



[Http://www.twdahoon.com](http://www.twdahoon.com)

盲区（死区）

盲区指的是传感器不能做出测量的区域。例如，某超声波传感器的盲区是 100mm。也就是说，传感器将忽略距离传感器表面 100mm 内的所有的目标物体。恰当地安装部件使所需检测的目标物体总是处在测量范围以内。

DEVICENET

DeviceNet 是一种总线类型的配线方式，特别用于自动化操作传感器：允许传感器和控制器之间通过一根电缆进行数据交换。它很像把 PC 连接起来的局域网一样。

开关量输出

开关量输出是指当连续的测量已达到一个特别地值时，用开- 关输出该信号。开关量输出特别标示为 NPN 或 PNP 变晶体管或电子机械继电器。

电压降电阻

电压降电阻，也称为负载电阻，是一个精确的电阻，被用来把 4 - 20mA 电流信号转换成电压信号。最普通的电压降电阻是 $250 \Omega + 0.025 \Omega$ ，它把电流转换成 1V - 4V 信号。为了得到较好的温度稳定性，电压降电阻应该具有 $0.01\% / ^\circ \text{C}$ 或更好的温度系数。

频率响应

频率响应指的是模拟传感器所能追踪的最大的频率。所有的模拟传感器具有一个固有的响应时间，这限制了它们在高频下测量周期运动的能力。例如，假定一个具有 1.6ms 响应时间的激光位移传感器在测量一个旋转圆柱体的偏转跳动。既然激光传感器是在 1.6ms 周期内得到的平均值，它将处于峰值振幅记录以下。该误差将随着旋转速度的增加而增加。特别地，该误差指定为产生 -3dB 误差（-3dB 等于 30% 误差）的旋转速度。对于 1.0ms 的周期，-3dB 响应频率是 450Hz。在 250Hz，1.0mm 的位移将被激光传感器报道为 0.7mm。作为参考，注意在 300rpm 跑着的汽车擎的曲柄轴转速仅为 50Hz。

满刻度

传感器的全刻度范围代表着最大可能的测量范围。例如，一个测量从 75 - 125mm 的激光位移传感器具有 50mm 的全刻度范围。即使用户已经设定传感器从 100mm 读到 120mm，全刻度仍为 50mm。因此，如果制造商以“全刻度的百分数”标识性能说明，牢记在心这一点很重要。误差并不随着校准的测量跨度的增加而缩小，

但如果制造商以“全刻度的百分”数标识性能说明，误差将随着校准的测量跨度的增加而缩小。

回差

通常使用回差来表示开关量输出时转换点的不同。例如，当一个目标物体处于 25mm 时，输出为开；但当目标物体为 24mm 远时，输出仍未关。所以存在 1mm 的滞后。在模拟传感器中也使用回差来表示偏向高刻度的输出和偏向低刻度的输出的不同。例如，校正一个接触探针从 0 - 10mm 输出 4 - 20mA。当从 0mm 到 10mm 运动时，5mm 点对应着

11.98mA 的输出。当从 10mm 到 0mm 运动时，5mm 点对应着 12.02mA 的输出。因此，回差是 0.04mA，或者跨度的 0.25%。在电子机械测量系统中，模拟回差常是可测的；在非机械传感器中，如光电传感器，模拟回差经常是不重要的。

线性度

线性度实际上指的是传感器输出中的非线性的最大值。通常定义为相对传感器理想的输出向上或向下最大的偏移值。看下面的图。应该注意的是，线性度误差的重复性误差，不影响传感器重复激活开关量输出的能力。还有，既然线性度误差是重复性的，在主系统中，它们潜在地可校正的。主系统中线性化方案包括实际值和理想值，它们作为插入时使用。

测量范围

测量范围指的是传感器可以测量的最大范围

测量跨度

测量跨度通常指的是传感器实际设定的值。例如，一个测量范围是 0.2 - 1m 的传感器，设定测量跨度是 0.5 - 0.8m。

PID 控制

PID 代表着 Proportional Intergral Derivative 控制。PID 控制包括与设定点相比的可测量的过程变量，输出控制信号的控制器，在过程中产生某种作用的器件。设定点与可测量的过程变量的不同是误差信号。控制信号具有三个组成部分：

P 与误差信号成比例的一个信号

I 与累积误差成比例的一个信号误差积分误差时间

D 与误差信号的变化速率成比例的一个信号

PID 控制的一个例子是汽车的巡航控制。假定汽车以 60mph 的速度稳定行驶，并设定巡航（设定点是 60mph，误差信号是 0）。汽车遇到一个陡峭的山坡，速度降为 57mph（误差信号是 3mph）。控制器通过“P”立即告诉系统使用更多的燃料。汽车加速到 58mph。误差乘以时间的累积术语增长，控制信号通过“I”进一步增加。最后汽车加速到 60mph。误差变为 0。汽车通过了山项，并很快地加速。变化的速率，“D”告诉燃料系统后退，汽车又回到其稳定的速率等等。

参考条件

测量传感器的性能说明特别地指出参考条件。参考条件通常是 20° C 和 1atm。另外，在说明中也必须指出参考的目标物体。对于激光传感器，经常使用的目标物体是白色的陶瓷。对超声波传感器来说，特别使用的目标物体是方形的金属。

重复精度

传感器的重复精度是指当多次给定相同的输入，传感器的输出不同。邦纳特别使用重复性来量化开关传感器的性能。对一个开关传感器来说，重复精度指的是一个标准的目标物体在参考条件下的转换距离的变化。例如，设计一个激光位移传感器在 100mm 处转换其输出。实际的转换距离用千分尺测 20 次。数据显示一个

0.01mm 的标准，重复 $2 - \sigma$ 精度是 0.02mm。

分辨率

在测量器件中，分辨率是最重要的说明之一。它是测量器件所能感受到的目标物体位置的最小的变化的量度。它也是当目标物体位于距传感器固定的距离时，对器件输出所期望的波动的量度。例如，考虑一个具有“0.2%测量距离”精度的器件，它距离目标物体 100mm。精度是 $0.2\% \times 100\text{mm}$ 或者是 0.2mm。这意味着目标物体位置的任何大于 0.2mm 的变化将导致传感器输出中的可测量的变化。同时，这也暗示着如果目标物体位置没有变化，就可以预期输出信号的噪音小于 0.2mm。有时，制造商将指明输出分辨率，在说明中以位来描述，如“12 位”。这简单地表示线路的输出部分具有分辨率为 212 (4096)。如果一个传感器具有 100mm 的测量窗口，这等于 $100 / 4096 = 0.024\text{mm}$ 。当说明是这样写的时，可以确定线路其余部分的分辨率比线路的输出部分（数字到模拟转换器）的分辨率更小。换句话说，如果一个传感器具有 0.02mm 的输出分辨率，传感器测量系统的其余部分产生 0.5mm 的分辨率，总的分辨率被限制在 0.5mm。

响应时间

响应时间是对传感器如何快地响应输入变量的变化的一个量度。一般认为，是传感器输出代表输入变化 63% 的信号时所花费的时间。例如，一个在 0°C 的温度传感器迅速放入 100°C 的水中。4 秒后，传感读数是 63°C 。因此，该传感器的响应时间是 4 秒。

跨度

传感器的跨度是设定线性输出的范围。例如，一个超声波传感器经校准后， $4\text{mA} = 1'$ ， $20\text{mA} = 8''$ ，该传感器的跨度是 $7''$ 。

跨度调整范围

这代表着传感器线性输出的可调整量。例如，一个激光位移传感器可能具有 5 - 15mm 的跨度调整范围，这意味着与 4 - 20mA 的信号相关的跨度小可以到 5mm，大可以到 15mm。该范围有时也指调节比例。在上例中，调节比例是 15:5 或 3:1。

平衡距离

从传感器检测面到测量范围的中点的距离。

温度效应

温度效应定义为在每一个周围环境的温度的变化下，输出的最大变化。温度效应说明的一个例子是“距离的 $1\% / 10^\circ\text{C}$ ”，意思是温度每变化 10°C ，传感器输出的变化将小于 1%。

更新速率

传感器的更新速率简单地只是传感器输出新值的速率。不应与响应时间弄混淆，响应时间通常比更新速率要慢的多。例如，一个传感器计算得到平均运动 10ms 具有有价值的信息，每 1ms 输出一次。在这个例子中，更新速率是 $1 / 1\text{ms}$ ，或者说 1KHz，然而响应时间是 6ms。