传感器

传感器（[英文](https://baike.baidu.com/item/%E8%8B%B1%E6%96%87)名称：transducer/sensor）是一种检测装置，能感受到被测量的信息，并能将感受到的信息，按一定规律变换成为电信号或其他所需形式的信息输出，以满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求。

传感器的特点包括：微型化、数字化、智能化、多功能化、系统化、网络化。它是实现自动检测和自动控制的首要环节。传感器的存在和发展，让物体有了触觉、味觉和嗅觉等感官，让物体慢慢变得活了起来。通常根据其基本感知功能分为热敏元件、光敏元件、气敏元件、力敏元件、磁敏元件、湿敏元件、声敏元件、放射线敏感元件、色敏元件和味敏元件等十大类。

定义

[国家标准](https://baike.baidu.com/item/%E5%9B%BD%E5%AE%B6%E6%A0%87%E5%87%86)GB7665-87对传感器下的定义是：“能感受规定的被测量件并按照一定的规律([数学函数](https://baike.baidu.com/item/%E6%95%B0%E5%AD%A6%E5%87%BD%E6%95%B0)法则)转换成可用信号的器件或装置，通常由[敏感元件](https://baike.baidu.com/item/%E6%95%8F%E6%84%9F%E5%85%83%E4%BB%B6)和转换元件组成”。

[中国物联网校企联盟](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E7%89%A9%E8%81%94%E7%BD%91%E6%A0%A1%E4%BC%81%E8%81%94%E7%9B%9F)认为，传感器的存在和发展，让物体有了触觉、味觉和嗅觉等感官，让物体慢慢变得活了起来。”

“传感器”在新韦式大词典中定义为：“从一个系统接受功率，通常以另一种形式将功率送到第二个系统中的器件”。

主要特点

传感器的特点包括：微型化、数字化、智能化、多功能化、系统化、网络化，它不仅促进了传统产业的改造和更新换代，而且还可能建立新型工业，从而成为21世纪新的经济增长点。微型化是建立在微电子机械系统（MEMS）技术基础上的，已成功应用在硅器件上做成硅压力传感器

**电阻应变式**

传感器中的电阻[应变片](https://baike.baidu.com/item/%E5%BA%94%E5%8F%98%E7%89%87)具有金属的[应变效应](https://baike.baidu.com/item/%E5%BA%94%E5%8F%98%E6%95%88%E5%BA%94)，即在外力作用下产生机械形变，从而使电阻值随之发生相应的变化。电阻应变片主要有金属和半导体两类，金属应变片有金属丝式、箔式、薄膜式之分。半导体应变片具有灵敏度高（通常是丝式、箔式的几十倍）、[横向效应](https://baike.baidu.com/item/%E6%A8%AA%E5%90%91%E6%95%88%E5%BA%94)小等优点。

### 按输出信号

[模拟传感器](https://baike.baidu.com/item/%E6%A8%A1%E6%8B%9F%E4%BC%A0%E6%84%9F%E5%99%A8)：将被测量的非电学量转换成模拟电信号。

[数字传感器](https://baike.baidu.com/item/%E6%95%B0%E5%AD%97%E4%BC%A0%E6%84%9F%E5%99%A8)：将被测量的非电学量转换成数字输出信号（包括直接和间接转换）。

## 主要特性

### 传感器静态

传感器的静态特性是指对静态的输入信号，传感器的输出量与输入量之间所具有相互关系。因为这时输入量和输出量都和时间无关，所以它们之间的关系，即传感器的静态特性可用一个不含时间变量的代数方程，或以输入量作横坐标，把与其对应的输出量作纵坐标而画出的特性曲线来描述。表征传感器静态特性的主要参数有：线性度、灵敏度、迟滞、重复性、漂移等。

1. 线性度：指传感器输出量与输入量之间的实际关系曲线偏离拟合直线的程度。定义为在全量程范围内实际特性曲线与拟合直线之间的最大偏差值与满量程输出值之比。
2. 灵敏度：灵敏度是传感器静态特性的一个重要指标。其定义为输出量的增量与引起该增量的相应输入量增量之比。用S表示灵敏度。
3. 迟滞：传感器在输入量由小到大（正行程）及输入量由大到小（反行程）变化期间其输入输出特性曲线不重合的现象成为迟滞。对于同一大小的输入信号，传感器的正反行程输出信号大小不相等，这个差值称为迟滞差值。
4. 重复性：重复性是指传感器在输入量按同一方向作全量程连续多次变化时，所得特性曲线不一致的程度。
5. 漂移：传感器的漂移是指在输入量不变的情况下，传感器输出量随着时间变化，此现象称为漂移。产生漂移的原因有两个方面：一是传感器自身结构参数；二是周围环境（如温度、湿度等）。
6. 分辨力：当传感器的输入从非零值缓慢增加时，在超过某一增量后输出发生可观测的变化，这个输入增量称传感器的分辨力，即最小输入增量。
7. 阈值：当传感器的输入从零值开始缓慢增加时，在达到某一值后输出发生可观测的变化，这个输入值称传感器的阈值电压。

### 传感器动态

所谓动态特性，是指传感器在输入变化时，它的输出的特性。在实际工作中，传感器的动态特性常用它对某些标准输入信号的响应来表示。这是因为传感器对标准输入信号的响应容易用实验方法求得，并且它对标准输入信号的响应与它对任意输入信号的响应之间存在一定的关系，往往知道了前者就能推定后者。最常用的标准输入信号有阶跃信号和正弦信号两种，所以传感器的动态特性也常用阶跃响应和[频率响应](https://baike.baidu.com/item/%E9%A2%91%E7%8E%87%E5%93%8D%E5%BA%94)来表示。

## 常用术语

1. 传感器

能感受规定的被测量并按照一定的规律转换成可用输出信号的器件或装置。通常有敏感元件和转换元件组成。

* 1. 敏感元件是指传感器中能直接（或响应）被测量的部分。
  2. 转换元件指传感器中能较敏感元件感受（或响应）的被测量转换成是与传输和（或）测量的电信号部分。
  3. 当输出为规定的标准信号时，则称为[变送器](https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%98%E9%80%81%E5%99%A8)。

1. 测量范围

在允许误差限内被测量值的范围。

1. 量程

测量范围上限值和下限值的代数差。

1. 精确度

被测量的测量结果与真值间的一致程度。

1. 重复性

在所有下述条件下，对同一被测的量进行多次连续测量所得结果之间的符合程度：

* 1. 相同测量方法
  2. 相同观测者
  3. 相同测量仪器
  4. 相同地点
  5. 相同使用条件
  6. 在短时期内的重复。

1. 分辨力

传感器在规定测量范围内可能检测出的被测量的最小变化量。

1. 阈值

能使传感器输出端产生可测变化量的被测量的最小变化量。

1. 零位

使输出的绝对值为最小的状态，例如平衡状态。

1. 激励

为使传感器正常工作而施加的外部能量（电压或电流）。

1. 最大激励

在市内条件下，能够施加到传感器上的激励电压或电流的最大值。

1. [输入阻抗](https://baike.baidu.com/item/%E8%BE%93%E5%85%A5%E9%98%BB%E6%8A%97)

在输出端短路时，传感器输入端测得的阻抗。

1. 输出

有传感器产生的与外加被测量成函数关系的电量。

1. 输出阻抗

在输入端短路时，传感器输出端测得的阻抗。

1. [零点输出](https://baike.baidu.com/item/%E9%9B%B6%E7%82%B9%E8%BE%93%E5%87%BA)

在室内条件下，所加被测量为零时传感器的输出。

1. 滞后

在规定的范围内，当被测量值增加和减少时，输出中出现的最大差值。

1. 迟后

输出信号变化相对于输入信号变化的时间延迟。

1. 漂移

在一定的时间间隔内，传感器输出中有与被测量无关的不需要的变化量。

1. 零点漂移

在规定的时间间隔及室内条件下零点输出时的变化。

1. 灵敏度

传感器输出量的增量与相应的输入量增量之比。

1. 灵敏度漂移

由于灵敏度的变化而引起的校准曲线斜率的变化。

1. 热灵敏度漂移

由于灵敏度的变化而引起的灵敏度漂移。

1. 热零点漂移

由于周围温度变化而引起的零点漂移。

1. 线性度

校准曲线与某一规定直线一致的程度。

1. 非线性度

校准曲线与某一规定直线偏离的程度。

1. 长期稳定性

传感器在规定的时间内仍能保持不超过允许误差的能力。

1. 固有频率

在无阻力时，传感器的自由（不加外力）振荡频率。

1. 响应

输出时被测量变化的特性。

1. 补偿温度范围

使传感器保持量程和规定极限内的零平衡所补偿的温度范围。

1. 蠕变

当被测量机器多有环境条件保持恒定时，在规定时间内输出量的变化。

1. 绝缘电阻

如无其他规定，指在室温条件下施加规定的直流电压时，从传感器规定绝缘部分之间测得的电阻值。