



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

常用传感器

机械式传感器

主讲：马怀祥

# 目录



在线开放课程

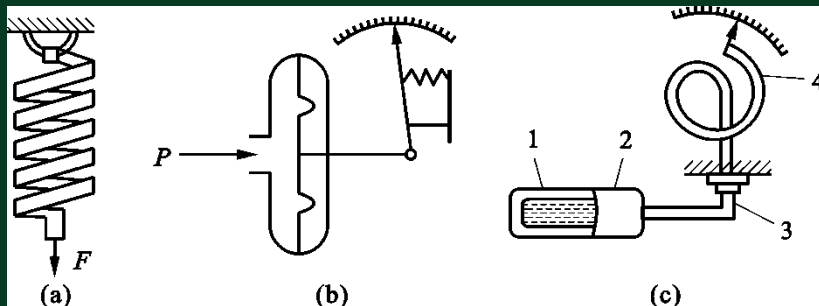
## 1. 机械式传感器原理及结构

## 2. 机械式传感器的特点

## 3. 应用案例

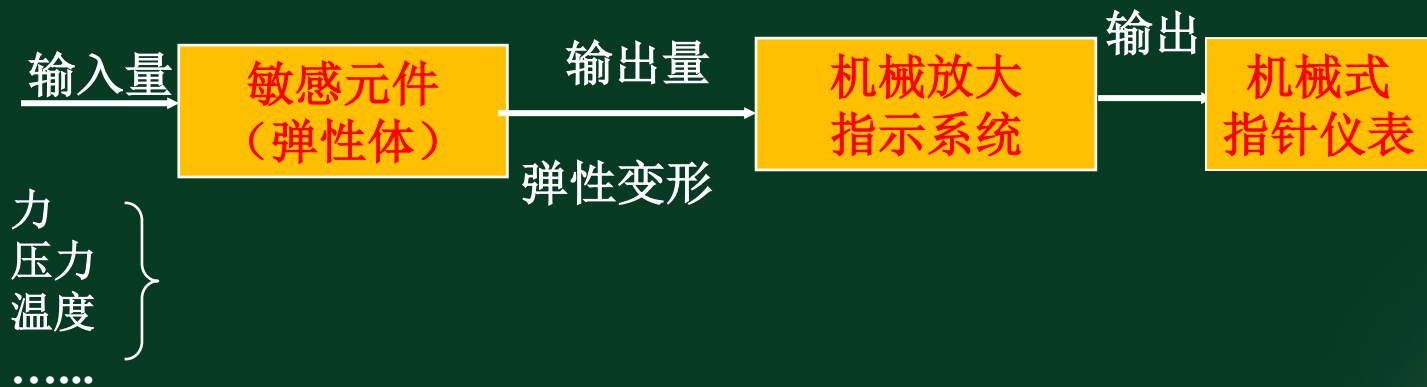
# 1. 机械式传感器原理及结构

以弹性体作为传感器的敏感元件，又称之为**弹性敏感元件**。



输入量可以是力、压力、温度等物理量，  
而输出则为弹性元件本身的**弹性变形**，  
这种变形经放大后带动仪表指针偏转，借助刻度指示出  
被测量的大小。

# 1. 机械式传感器原理及结构



# 1. 机械式传感器原理及结构

## 典型应用

①测力计；

②压力计1； 压力计2； 压力计3；

③温度计1； 温度计2。

## 2. 机械式传感器的特点

- ① 结构简单，使用方便；  
价格低廉，读数直观。
- ② 机械式放大、指示系统使其惯性大，  
固有频率低，  
故多用于静态量或低频变化量的测量。
- ③ 弹性元件的蠕变，弹性后效现象  
会影响输入、输出的关系。

## 2. 机械式传感器的特点

改进:

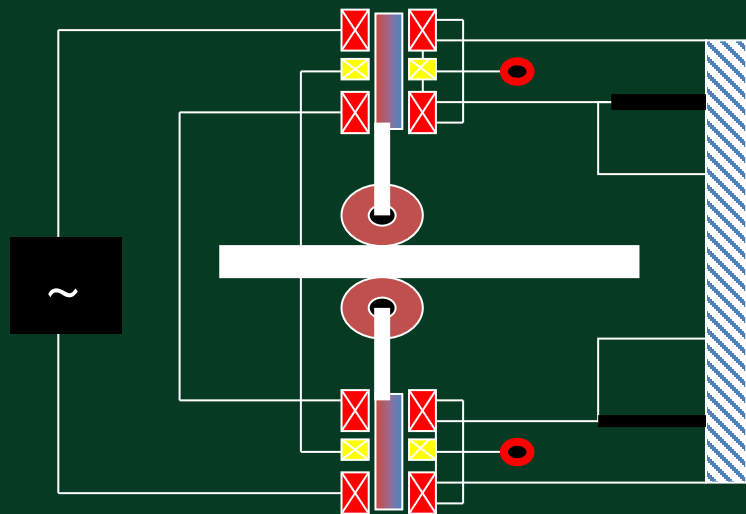
为提高测量的频率范围,常把机械传感器与其它传感器结合起来,

即先用弹性元件把被测量转换成位移量,

再用其它类型的传感器(电阻、电容、电涡流式等)把位移转换成电信号输出。

# 3. 应用案例

## 板的厚度测量



差动变压器式力传感器

电感式压力传感器 a、b

电容式称重传感器

cpc型差压计

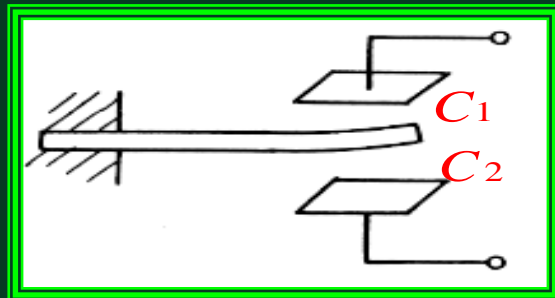
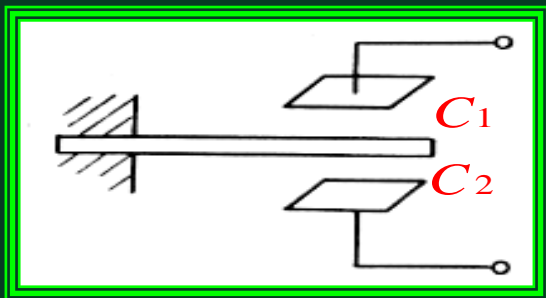
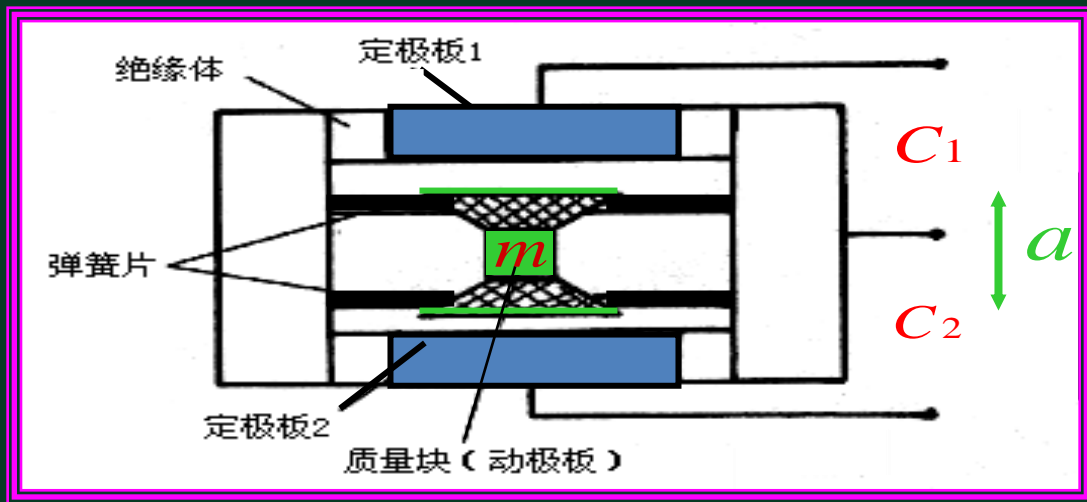


# 3. 应用案例

例 电容式加速度传感器

惯性原理

在线开放课程

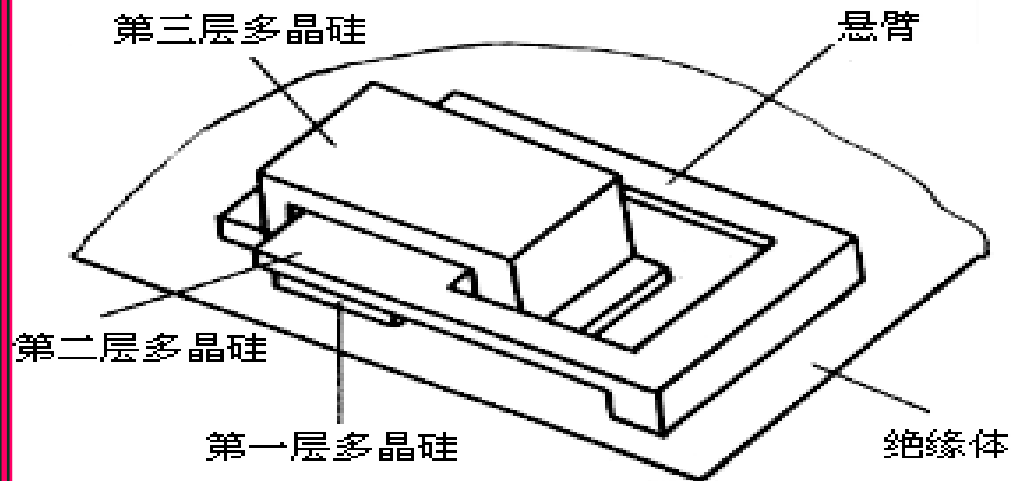


### 3. 应用案例

#### 例 电容式加速度传感器



灵敏度:  $0.35\text{mV/g/V}$



# 3. 应用案例

侯风地动仪是汉代科学家张衡在公元132年发明的——世界上第一架地震仪。



### 3. 应用案例

仪器的内部中央立着一根铜质“都柱”，柱旁有八条通道，仪体外部周围铸有八条龙，头朝下，尾朝上，按东、南、西、北、东南、东北、西南、西北八个方向布列。龙头和内部通道中的发动机关相连，每个龙头嘴里都衔有一个铜球。对着龙头，八个蟾蜍蹲在地上，个个昂头张嘴，准备承接铜球。当某个地方发生地震时，地动仪内部的“都柱”就发生倾斜，触动牙机，使发生地震方向的龙头张开嘴，吐出铜球，落到铜蟾蜍的嘴里，发生很大的声响。于是就可知地震发生的方向。



公元138年二月初三日，地动仪的一个龙机突然发动，吐出了铜球。没过几天，陇西（今甘肃省东南部）有人飞马来报，证实那里前几天确实发生了地震。陇西距洛阳有一千多里，地动仪标示无误，说明它的测震灵敏度是比较高的。

# 小结



在线开放课程

常把机械传感器与其它传感器结合起来使用