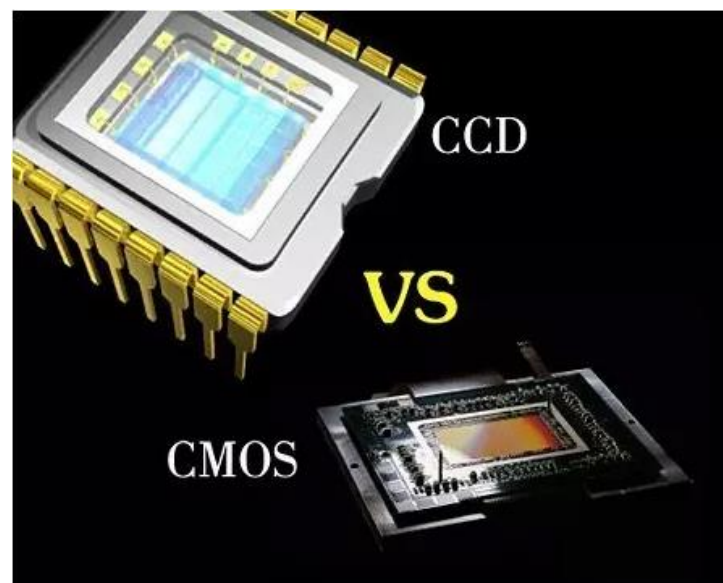
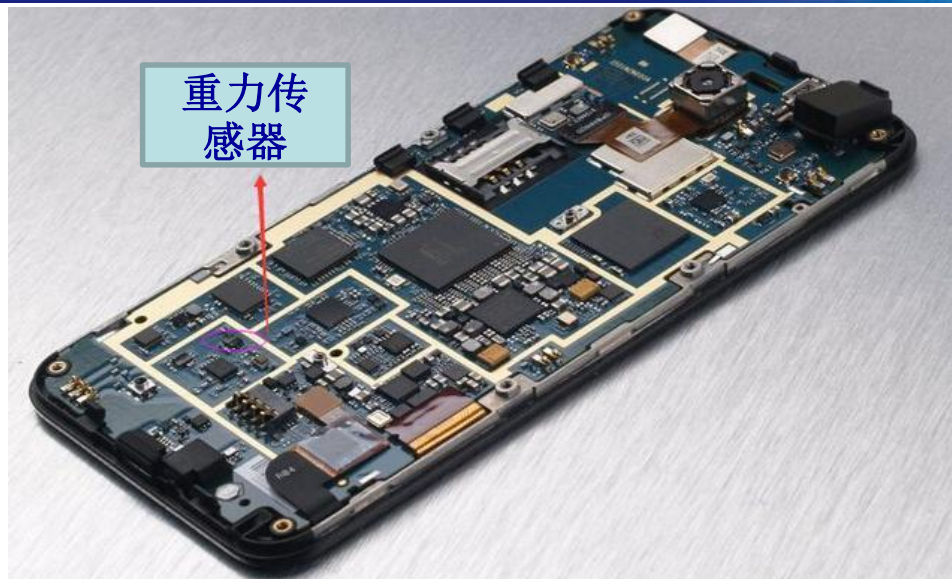
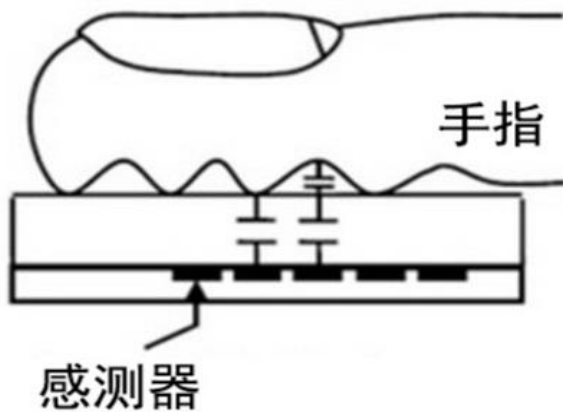




演示

电容式指纹识别





传感器技术与应用

主讲人：刘爽

邮箱：

liushuang19@cdut.edu.cn

电话：17761228864





1 绪论

1.1

传感器的定义

1.2

传感器与测试技术的重要性

1.3

传感器与测试技术的基本概念

1.4

传感器与测试技术的发展动向

1.5

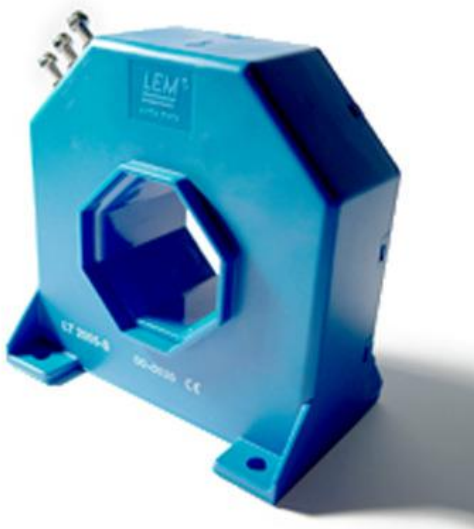
课程的教材、内容等安排



1.1 传感器的定义

传感器： 能感受被测量并按一定规律**转换**成可用输出信号的器件或装置，通常由敏感元件和转换元件组成。

---国标GB/T 7665-2005





1.1 传感器的定义

transducer

sensor

actuator

□ A **transducer** is a device that **converts** a signal from one **physical form** to a corresponding signal that having a **different physical form**.

□ A **sensor** converts a **physical signal** into an **electrical signal**.

□ An **actuator** is a device that converts **electrical energy** into **physical energy**.



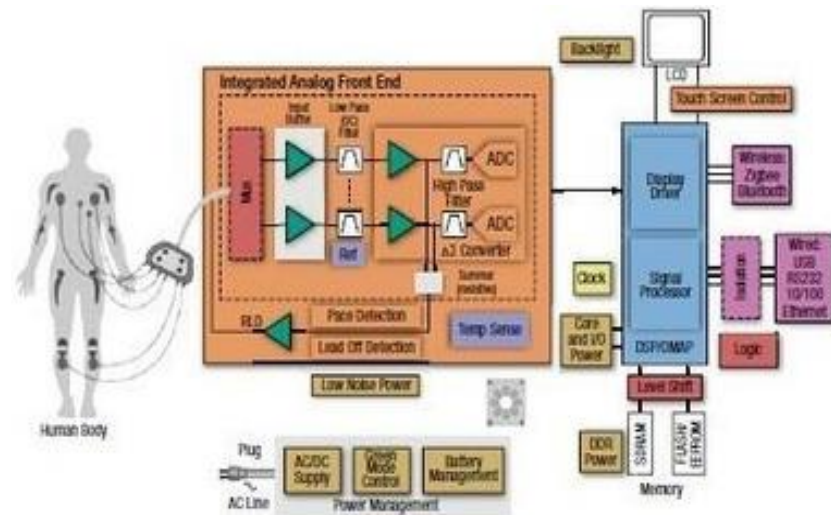
1.丰富人们的生活



电子血压计



电子听诊器



生物医学传感



2.促进国民经济的进步

“十二五”规划明确七大战略性新兴产业是国家未来重点扶持对象，其中新一代信息技术是重中之重。业内专家表示，新一代信息技术主要聚焦在下一代通信网络、三网融合、新型平板显示、高性能集成电路和高端软件等范畴，涉及3G、地球空间信息产业、三网融合与物联网4个板块，涵盖传感器件设计制造技术、传感器件封装测试技术、无线微传感器网络构架技术、微型传感器等。



汽车防抱死制动系统 ABS

■ 车轮抱死的后果：

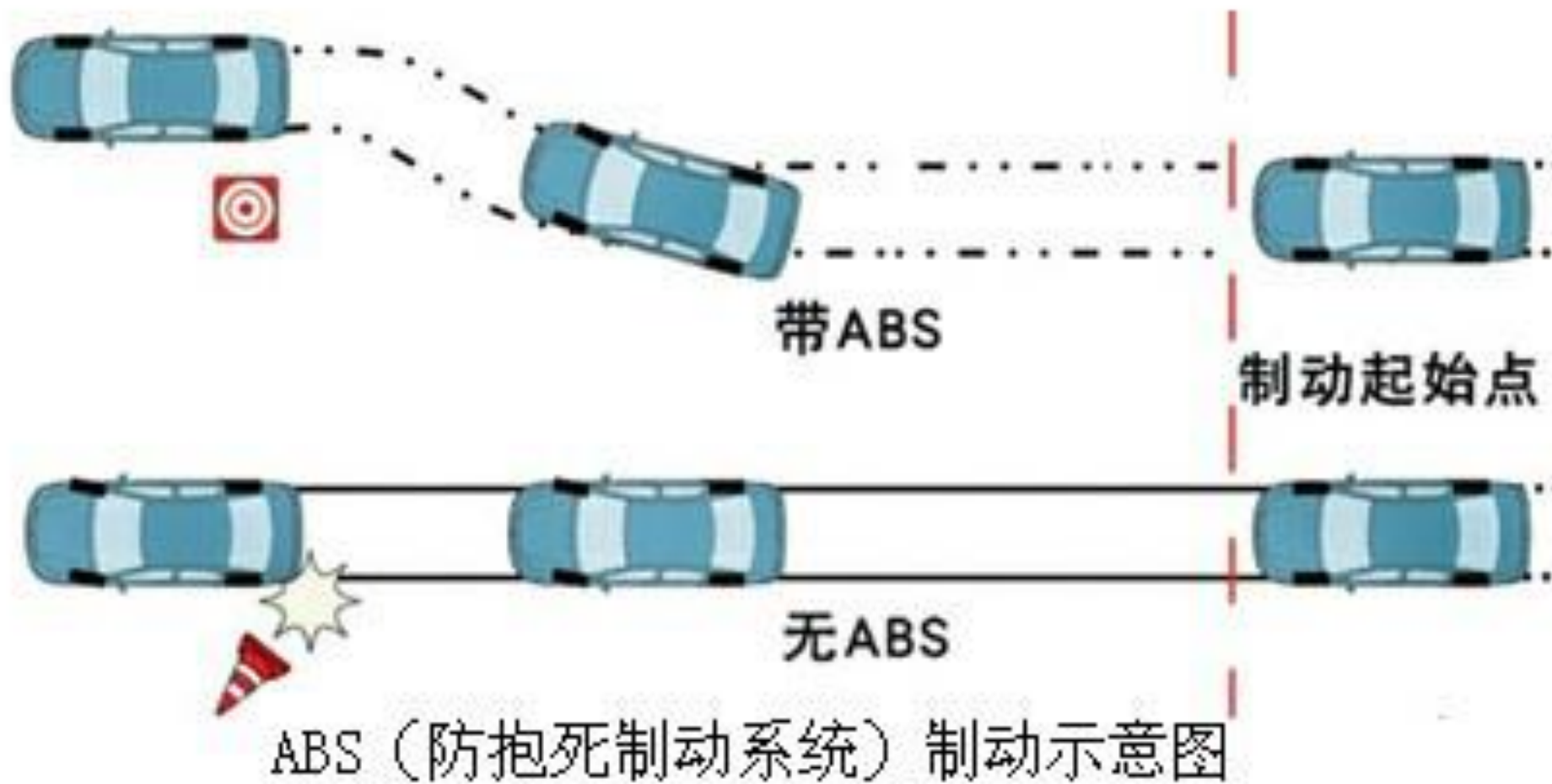
- 1) 前轮抱死，则车失去转向能力；
- 2) 后轮抱死，则可能出现侧滑、甩尾。

■ ABS的任务：实现“点刹”

- 1) 提供最大的制动力（滚动摩擦），缩短制动距离；
- 2) 保持刹车时的方向稳定性。

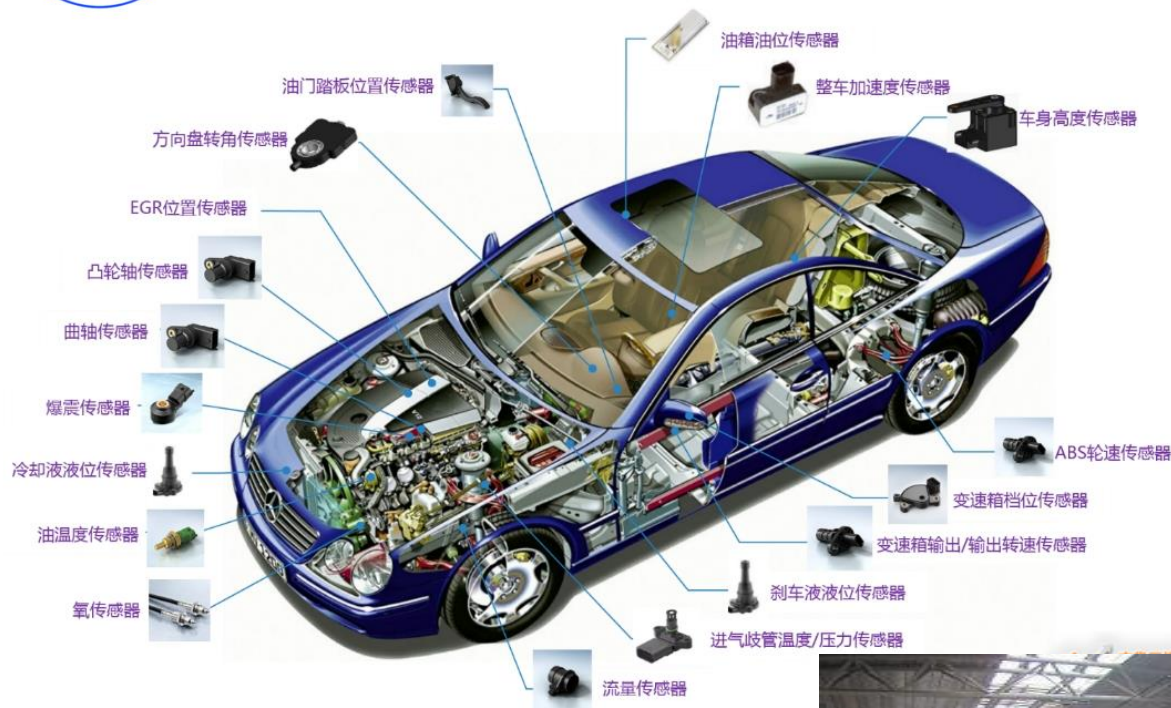


汽车防抱死制动系统 ABS





汽车、高铁

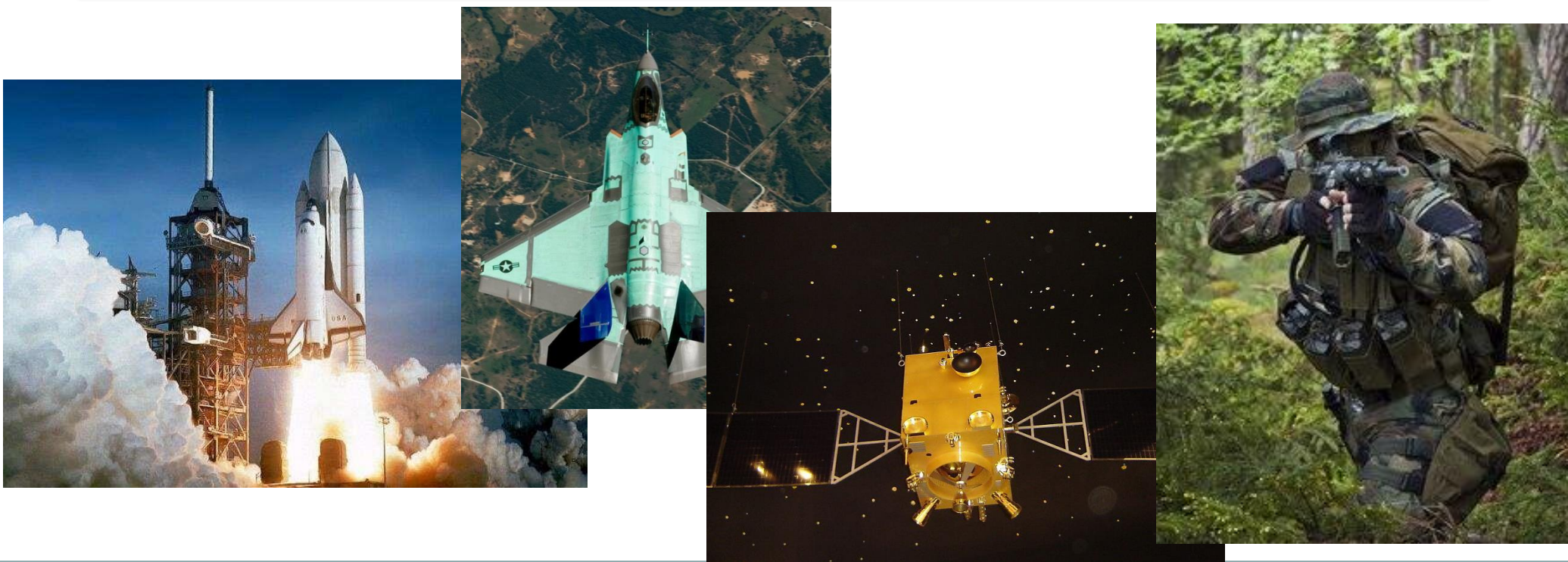


1.2 传感器与测试技术的重要性



3.增强武器装备的实力

各类武器一方面靠测试系统快速发现、精确测定、有力打击目标；另一方面靠测试系统保证其自身处于最佳备战状态，发挥最大效能！

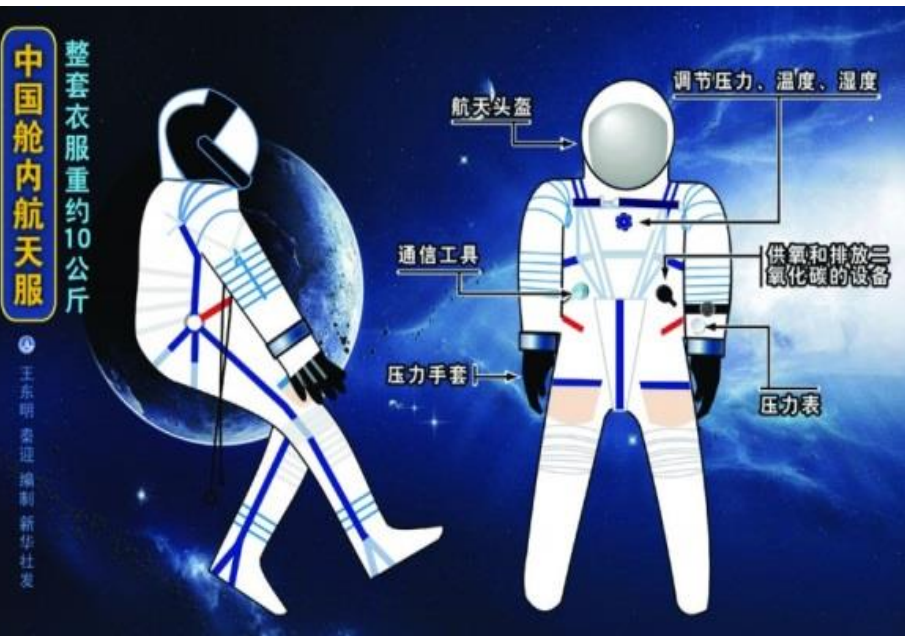




航母、战斗机、火箭



4.促进科学技术的发展





1.3 传感器与测试技术基本概念

1.3.1 被测量的分类

1.3.2 测试系统的构成

1.3.3 传感器的组成

1.3.4 传感器的分类



1.3.1 被测量的分类

1. 电量

电压、电流、功率、电阻、电容、电感

2. 非电量

- 1) 机械量：位移、振动、速度、加速度、力、力矩
- 2) 热工量：温度、压力、流量
- 3) 化工量：浓度、成分、湿度等





测试系统案例-炮口冲击波场动态压力测试系统

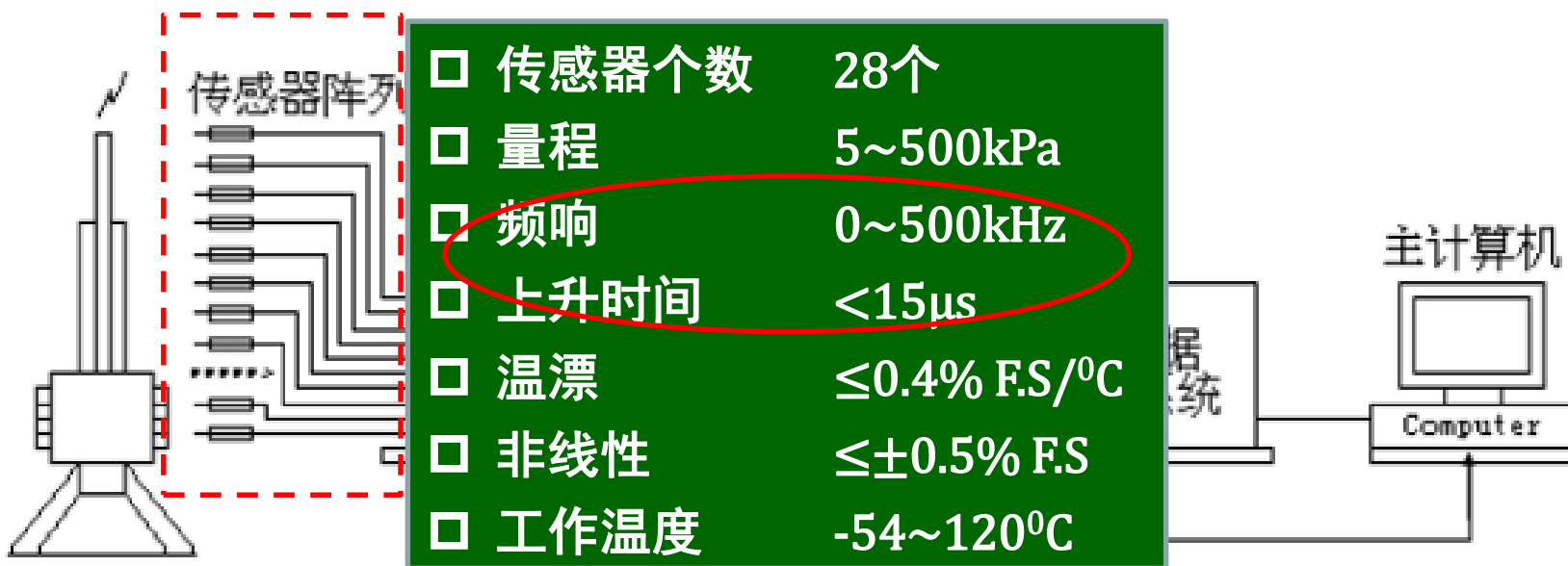


冲击波压力信号:

有效带宽高达**100kHz**；上升时间短，
仅为几个微秒；且需要多点同时测量。



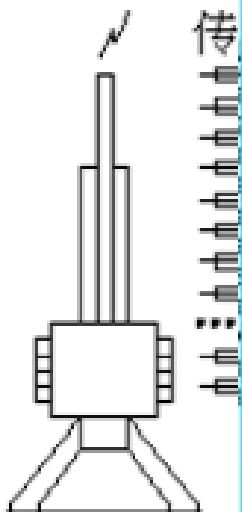
案例-炮口冲击波场动态压力测试系统



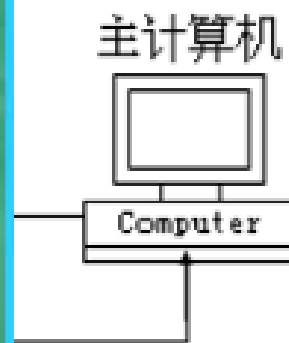
系统总体框图



案例-炮口冲击波场动态压力测试系统

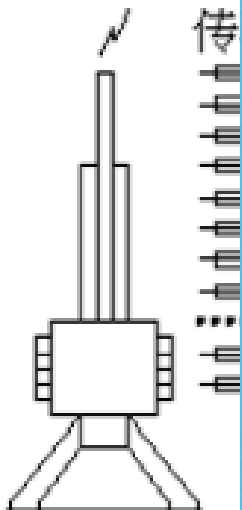


□ 通道数	28个
□ 传感器桥压	0V、5V、10V、15V可选
□ 调零精度	< 0.1%
□ 输入阻抗	1~2MΩ
□ 非线性	< 0.1%
□ 增益	0~1000可控程
□ 工作温度	-25~75℃
□ 使用要求	每天能承受50kPa冲击波 冲击50次

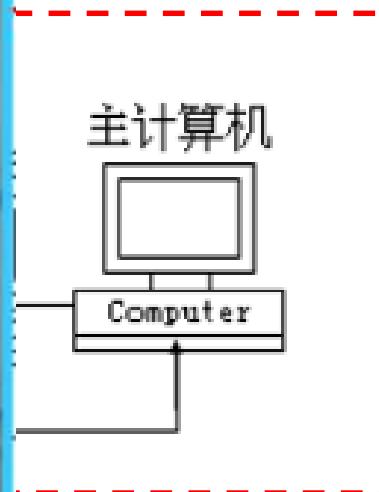




案例-炮口冲击波场动态压力测试系统



- 通道数 28个, 另加4个备件
- 耦合方式 直流
- 缓存量 512kB
- AD分辨率 12 bit
- 数据精度 $\leq \pm 1\%$ F.S
- 通道量程 $\pm 10\text{V}$ 、 $\pm 5\text{V}$ 、 $\pm 2\text{V}$ 、 $\pm 1\text{V}$ 、 $\pm 500\text{mV}$ 、 $\pm 200\text{mV}$ 、 $\pm 100\text{mV}$ 、 $\pm 50\text{mV}$ 、 $\pm 20\text{mV}$
- 采样速率 5M、2M、1M、500k、200k、100k、50k、20k、10k、5k、2k、1k
- 通道隔离度 优于-90dB
- 闭路噪声 优于-40dB
- 工作温度 $5\sim 40^\circ\text{C}$



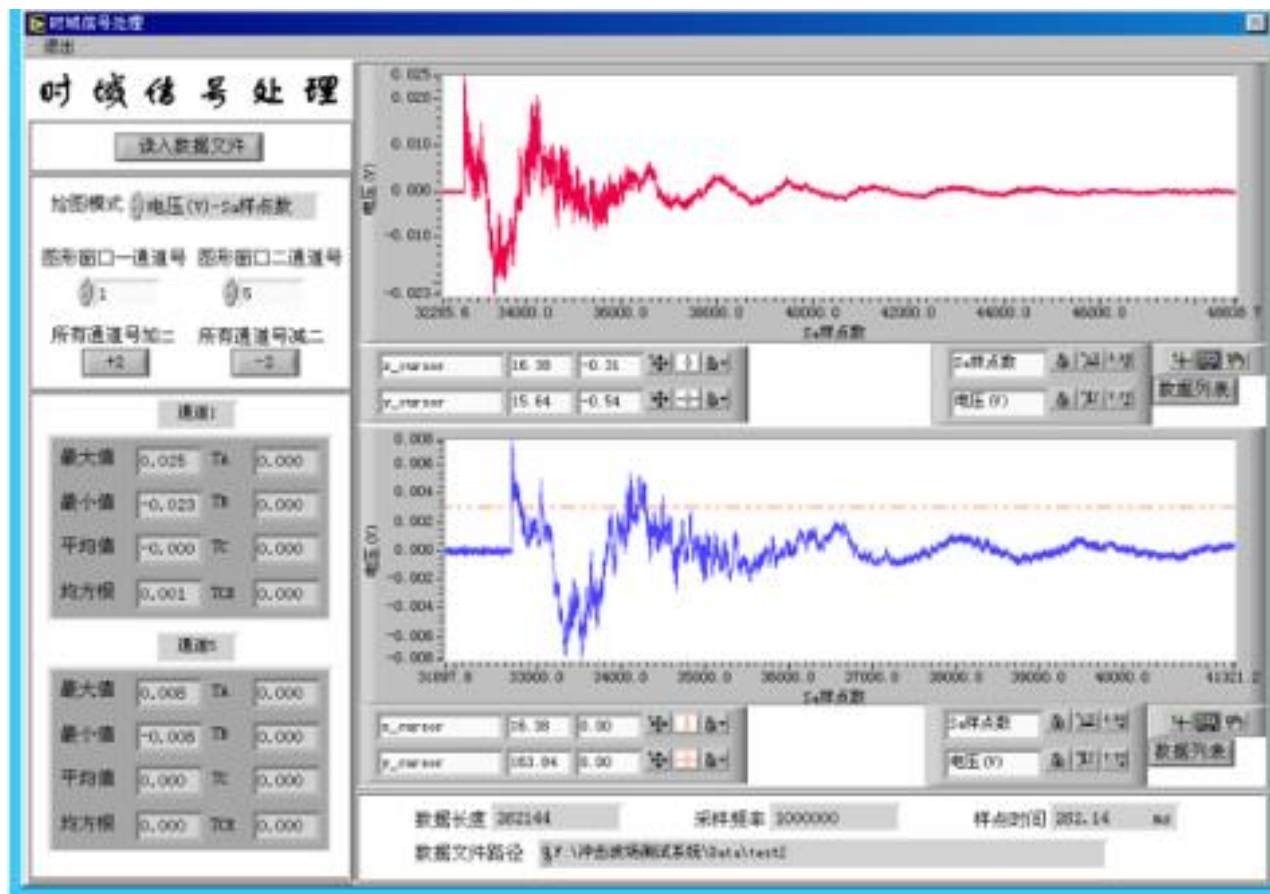


案例-炮口冲击波场动态压力测试系统



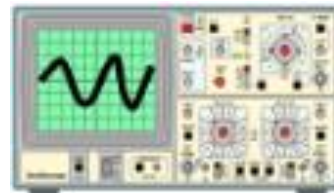
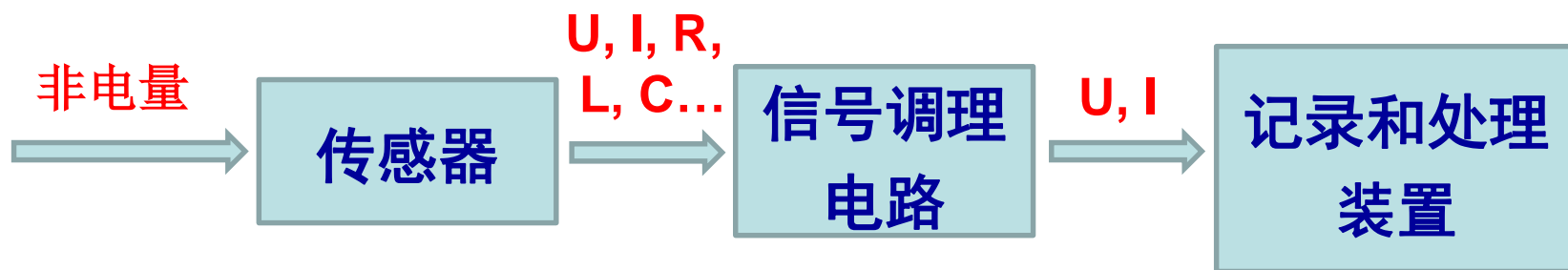
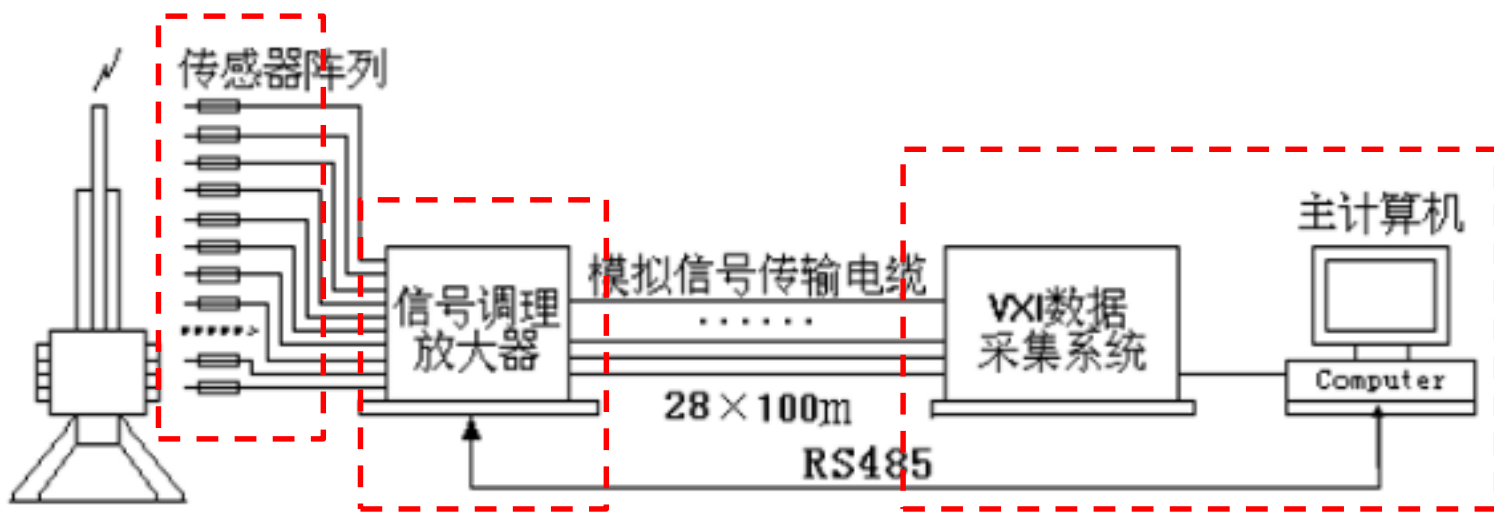


案例-炮口冲击波场动态压力测试系统



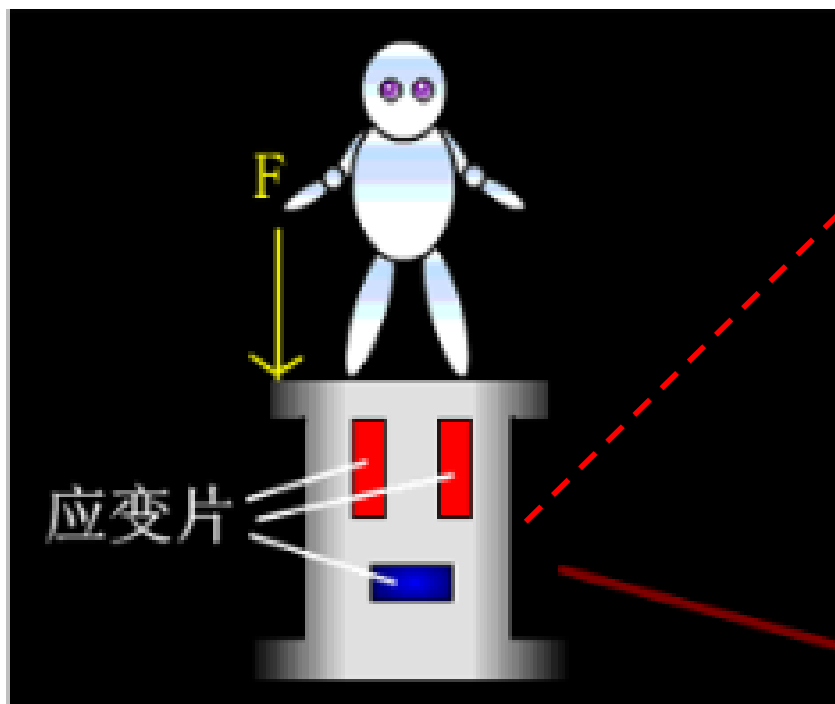


1.3.2 测试系统组成

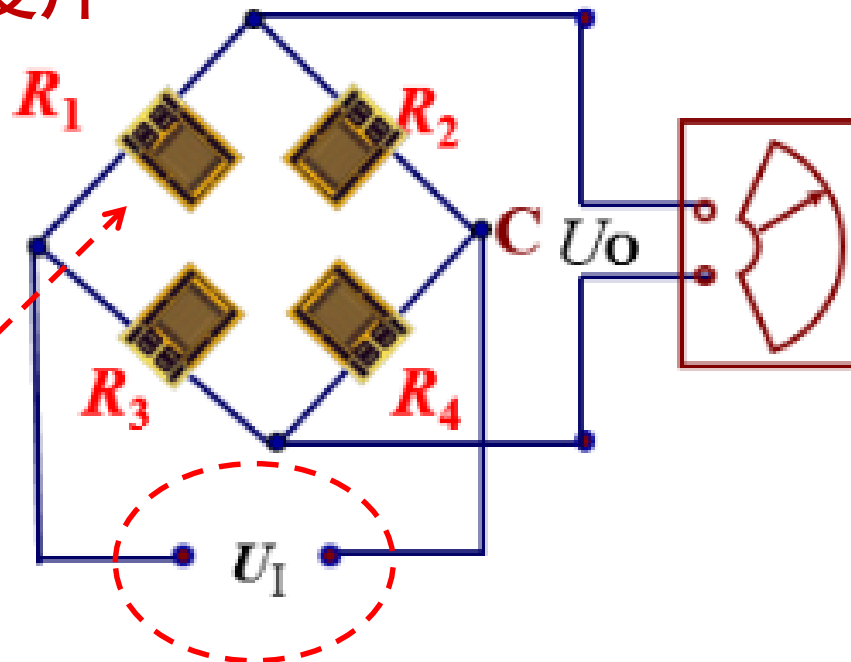




1.3.3 传感器的组成



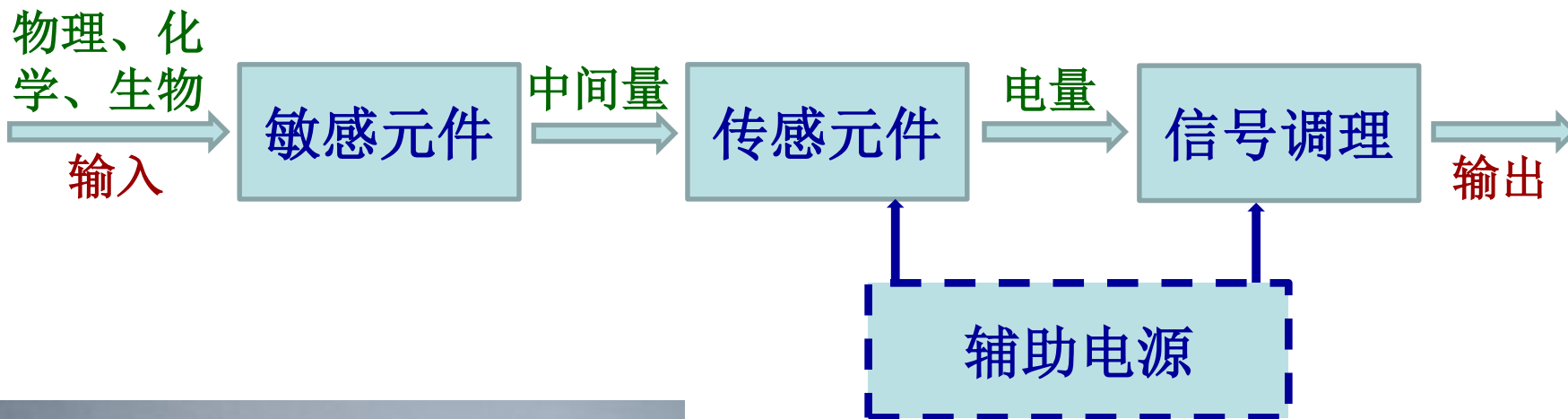
应变片



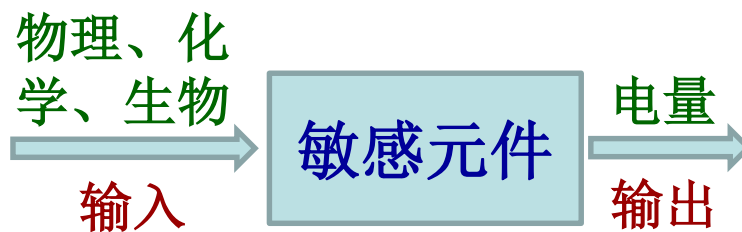
弹性体



1.3.3 传感器的组成



济南创锐仪表有限公司





1.3.4 传感器的分类

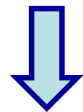
➤ 按被测量分类

物理传感器



位移传感器
力传感器
速度传感器
振动传感器
压力传感器
温度传感器
.....

化学传感器



气体传感器
离子活度传感器
离子浓度传感器
成分传感器
.....

生物传感器



细胞传感器
免疫传感器
微生物传感器
酵传感器
组织传感器
.....



1.3.4 传感器的分类

➤ 按工作机理分类

阻抗式
传感器



电阻式传感器
电容式传感器
电感式传感器
.....

电动式
传感器



霍尔式传感器
压电式传感器
热电偶传感器
.....

光电式
传感器



光纤传感器
红外传感器
图像传感器
.....



1.3.4 传感器的分类

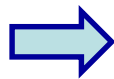
➤ 按能量关系（被测量与输出电信号的关系）分类

能量转换型
(发电型)



直接将测量转换为电信号。
热电偶传感器、压电传感器…

能量控制型
(电参量型)



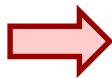
先将测量转换为电参量，在外部辅助电源作用下才输出电信号。
应变式传感器、电容式传感器…



1.3.4 传感器的分类

➤ 按输出信号分类

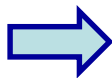
模拟
传感器



输出连续变化的模拟信号。

如：热电阻传感器、压电传感器…

数字
传感器

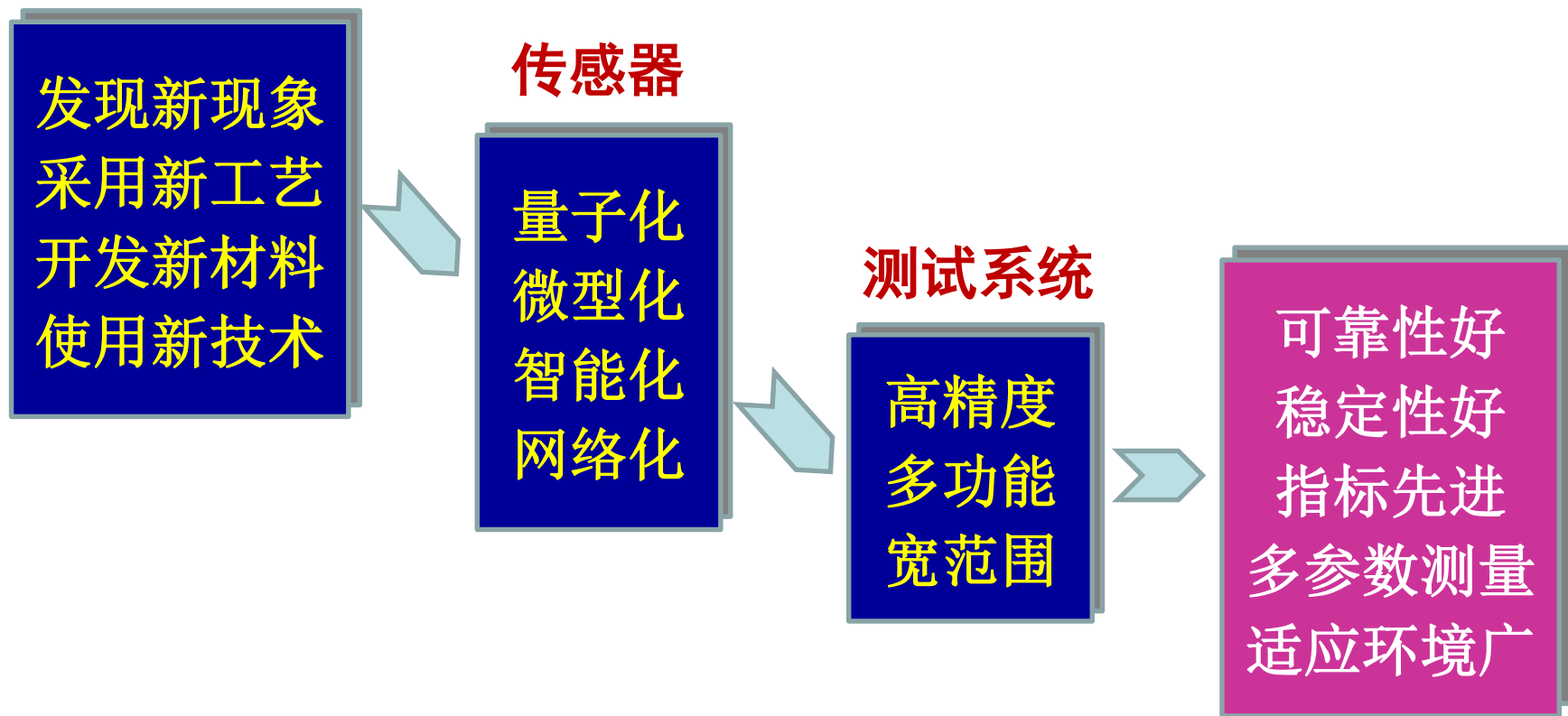


输出“1”或“0”两种信号电平。

如：光电编码式传感器、光电接近开关、感应同步器…



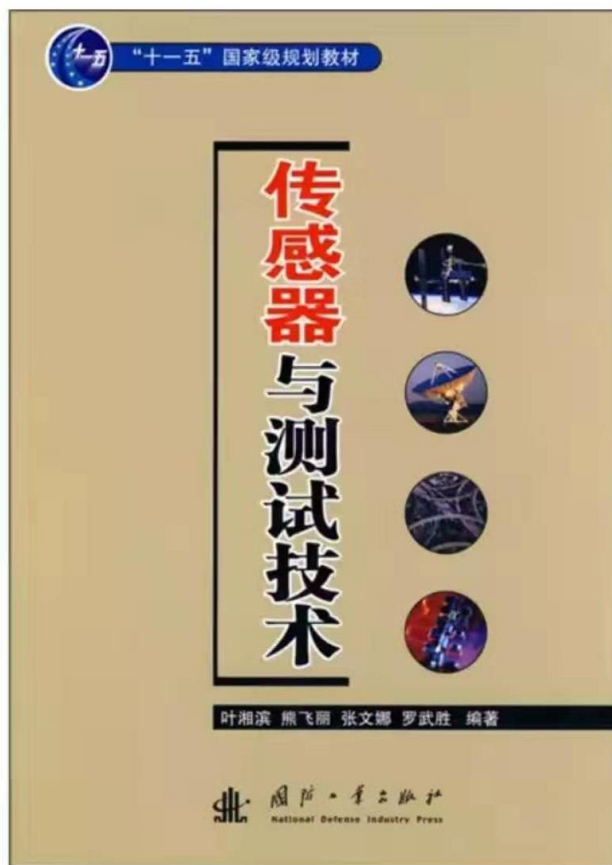
1.4 传感器与测试技术的发展动向





1.5 课程的教材、内容等安排

“十一五” 国家级规划教材



主编：叶湘滨

《传感器与测试技术》

国防工业出版社 2017年



1.5 课程的教材、内容等安排

参考教材





课程内容

传感器与测试技术

传感器与测试技术 理论基础

传感器 原理及应用

典型参量 测试技术

传感器
与测试
技术基
本概念

传感器
与测试
系统特
性

阻抗式传感器

电动势式传感器

光电式传感器

数字式传感器

其它传感器

振动的测量

温度的测量

流量的测量



课程目标

- 掌握典型传感器的原理、特性及应用；
- 掌握常见物理量的测试理论、方法和实验技术；
- 具备初步设计各种非电量测试系统的能力。



课程评估方式



最终成绩=卷面成绩（60%）+实验（30%）+平时成绩（10%）

平时成绩包括：作业、考勤