

《传感与检测》2024 期中练习作业 (闭卷)

(第 1 章, 第 2 章及第 3 章 3.1 节)

姓名:

学号:

一、单项选择题: (45分)

- 1) 传感器的技术指标中不属于静态特性的有 ( )。
- A. 线性度 B. 重复性 C. 迟滞 D. 时间常数
- 2) 光电池是利用 \_\_\_\_\_ 制成的器件, ( )。
- A. 光电导效应 B. 外光电效应 C. 光生伏特效应 D. 电离和激发
- 3) 下列何种效应即可用于静态 (慢速) 测量也用于动态 (快速) 测量? ( )
- A. 压阻效应 B. 压电效应 C. 压磁效应
- 4) 当变极距式电容检测元件极板间距  $d$  减小时, 将引起测量灵敏度的 ( )。
- A. 增加 B. 减小 C. 不变 D. 不确定
- 5) 下列何种检测元件可以不需要辅助电源即可输出反映被测量信息的电信号? ( )
- A. 电阻式检测元件 B. 电容式检测元件 C. 磁电式检测元件 D. 机械式检测元件
- 6) 希望远距离传送信号时, 下列那种信号传输标准最为合适? ( )
- A. 0-2V B. 0-5V C. 0-10mV D. 4-20mA
- 7) 金属电阻应变片在测量某一构件的应变时, 其电阻的相对变化主要由 ( ) 引起的。
- A. 贴片位置的温度变化; B. 相应电路的电阻测量灵敏度;
- C. 电阻材料的电阻率的变化 D. 拉伸或压缩时引起的几何尺寸效应
- 8) 采用标准表法获取“真值”, 标准表基本误差应小于被检定仪表基本误差的 ( )。
- A. 2/3 B. 1/3 C. 1/2 D. 3/4
- 9) 下列选项中属于超声波为 ( )。
- A. 60Hz 的声波 B. 600Hz 的声波 C. 6kHz 的声波 D. 60kHz 的声波
- 10) 下列选项中不属于红外传感器的“大气窗口”为 ( )。
- A. 2-2.6 $\mu\text{m}$  B. 3-5 $\mu\text{m}$  C. 8-14 $\mu\text{m}$  D. 18-20 $\mu\text{m}$
- 11) 电导室气体探测器的工作区域是 ( )。
- A. 复合区 B. 电流饱和区 C. 电流放大区 D. 自放电区
- 12) 热电阻温度检测系统采用三线制接法的主要目的是为了 ( )。
- A. 较好地减小引线电阻的影响, 提高测量的准确度。
- B. 较好地补偿热电阻的电阻值与温度之间的非线性关系。
- C. 较好地减小引线间的接触电阻和接触电势。
- D. 较好地减小信号传输的阻力, 克服信号滞后。
- 13) 在超声波检测技术中, 主要采用的是压电类换能器, 发射超声波利用压电材料的 \_\_\_\_\_, 而接收信号则用 \_\_\_\_\_ ( )。
- A. 多普勒效应 多普勒频移 B. 多普勒频移 多普勒效应
- C. 逆压电效应 正压电效应 D. 正压电效应 逆压电效应
- 14) 应变片采用桥式测量电路的主要目的是 ( )。
- A. 将机械量转化为电学量 B. 消除引线电阻的影响
- C. 接线方便 D. 提高灵敏度, 消除环境温度影响
- 15) 哪种光电器件可用于微弱光信号的检测? ( )
- A. 光电阻 B. 光电池 C. 光电管 D. 光电倍增管

二、简答题 (35分)

1. “差动式”和“参比式”两种检测仪表设计方法有何异同点？

2. 常用的非线性补偿的方法主要有哪些？

3. 比较分析一下开环结构和闭环结构仪表各自的特点。(友情提示：第一章和第三章的相关内容要一起考虑，并从自动控制原理的角度来进行分析。)

4. 请列出测量信号均值和标准差的定义公式，并简要论述一下这两个重要统计量在系统误差和粗大误差判别中的作用。

5. 现有一台温度传感器，量程为 0~100°C，其准确度（精度）等级为 1.0。请问该传感器在量程范围内可能出现的最大绝对误差的合理估计值和可能出现的最大标准差的合理估计值分别为多少？为什么？

三、计算题：为了保证测量准确度，在压力检测表选型时，一般要求最大工作压力不应超过仪表量程的 3/4，最小工作压力不应低于满量程的 1/3。目前我国出厂的压力（包括差压）检测仪表有统一的量程系列，它们是 1、1.6、2.5、4.0、6.0kPa 以及它们的  $10^n$  倍数（ $n$  为整数）。

某压力容器正常工作压力范围为 1.0~1.5MPa，要求测量误差小于被测压力的 5%，试确定该表的量程和准确度等级。（20%）