

2024年10月高等教育自学考试全国统一考试

# 传感器与检测技术

(课程代码 02202)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用2B铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

## 第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共10小题, 每小题2分, 共20分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 传感器按能量源可分为
 

A. 无源型和有源型	B. 物性型和结构型
C. 开关型、模拟型和数字型	D. 计数型和代码型
2. 直线式感应同步器用于测量
 

A. 角位移	B. 速度
C. 加速度	D. 线位移
3. 铁-铜镍热电偶在氧化介质中的测温范围为
 

A. 0~100℃	B. -40~50℃
C. -40~75℃	D. -50~75℃
4. 压电式力传感器的敏感元件是
 

A. 热敏电阻	B. 光敏电阻
C. 压电晶体	D. 铁磁材料
5. 正温度系数热敏电阻, 在测量温度时其最高温度通常不超过
 

A. 140℃	B. 150℃
C. 160℃	D. 170℃

6. pH玻璃电极属于
 

A. 晶体膜电极	B. 气敏电极
C. 非晶体膜电极	D. 酶电极
7. 红外图像传感器主要利用的波段范围是
 

A. 1~10μm	B. 2~20μm
C. 3~30μm	D. 4~40μm
8. 十位数一模转换器的分辨率为
 

A. $1/(2^8-1)$	B. $1/(2^{10}-1)$
C. $1/(2^{12}-1)$	D. $1/(2^{16}-1)$
9. 信号傅里叶级数展开式:  $x(t) = A_0 + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \sin(n\omega_0 t + \varphi_n)$  中,  $A_0$  指
 

A. 幅值	B. 角频率
C. 初相位	D. 直流分量
10. 以下选择不属于激光式位移传感器优点的是
 

A. 精度高	B. 测试范围小
C. 非接触	D. 测试时间短

## 第二部分 非选择题

二、填空题: 本大题共10小题, 每小题1分, 共10分。

11. 传感器的静态特性是指静态的输入信号即常量或随时间作缓慢变化时, \_\_\_\_\_与输入量之间所具有相互关系。
12. 电感式位移传感器主要类型有自感式、互感式、涡流式、压磁式、磁栅式和\_\_\_\_\_等。
13. 加速度传感器有多种形式, 最常用的有应变式、压阻式、电容式和\_\_\_\_\_。
14. 根据转换方式不同测力传感器主要有\_\_\_\_\_、电容式、电感式、压电式、压磁式等。
15. 湿度传感器的湿敏元件有氯化锂湿敏元件、半导体陶瓷湿敏元件、热敏电阻湿敏元件和\_\_\_\_\_等。
16. 气敏元件按结构可分为烧结型、薄膜型和\_\_\_\_\_三种。
17. 抑制干扰的方法有接地、屏蔽、隔离和\_\_\_\_\_。
18. 数一模转换器的技术指标主要有分辨率、转换精度、\_\_\_\_\_、转换时间、输出电平和温度系数等。
19. 目前无损检测五大常用方法包括: \_\_\_\_\_、射线、磁粉、渗透和涡流检测。
20. 力平衡式伺服加速度传感器由惯性敏感系统、\_\_\_\_\_、伺服放大器和磁电式力发生器组成。

三、问答题：本大题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。

21. 简述电涡流，并说明其主要受哪些参数的影响？
22. 简述测速发电机的工作原理。
23. 简述电容式扭矩传感器的基本工作原理。
24. 简述热敏电阻式温度传感器的原理及其按不同物理特性的分类。
25. 简述滤波器的作用及其分类。

四、计算题：本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。

26. 某变极距型电容式位移传感器，其  $\epsilon_r=1$ ， $\epsilon_0=8.85 \times 10^{-12} \text{F/m}$ ， $S=300 \text{mm}^2$ ；当极板距离减少 20 微米时，电容器的电容变化量是多少？
27. 某十位数-模转换器，最大输入信号为 10V，则该转换器的输出分辨率是多少伏？

五、应用题：本大题共 3 小题，每小题 10 分，共 30 分。

28. 图 1 为电桥式测温电路，其中热敏电阻阻值与温度  $T$  关系为  $R_t=10(1+0.02T) \text{k}\Omega$ ， $R_0$  和  $R_s$  均为固定电阻， $U_i$  为工作电压， $M$  和  $N$  为输出电压。

- 问：(1) 如果  $T=25^\circ\text{C}$  时输出电压为 0V， $R_s$  应取多少  $\Omega$ ？  
 (2) 请写出该测温电路的输出特性方程。

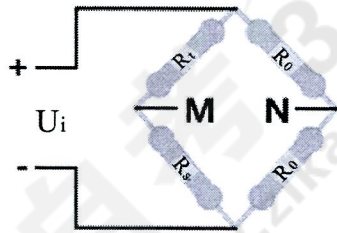


图 1

29. 如图 2 所示为一阶 RC 低通滤波器，其中  $R=600 \Omega$ ， $C=10 \mu\text{F}$ 。

求：(1) 该 RC 低通滤波器的截止频率  $f_0$ ，并画出其幅频特性示意图。

- (2) 设  $U_i$  输入信号  $x(t)=0.2 \cos(200t - \frac{\pi}{4})$ ，判断其是否在该滤波器的通频带内。

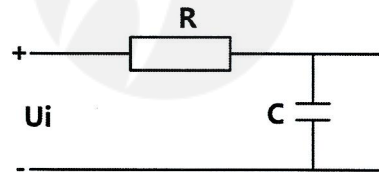


图 2

30. 已知某信号的傅里叶级数展开式为  $x(t)=2 + \sum_{n=1}^{\infty} (\frac{4A}{n\pi} \sin \frac{n\pi}{2}) \cos n\omega_0 t$ ，求 (1) 该信号的直流分量、第一至第五次谐波分量的幅值。(2) 绘制该信号的幅频谱图。