# 第1章 概述

1. 在通常意义上，传感器包含了敏感元件和（ ）两个组成部分。

A. 放大电路 B. 数据采集电路 C. 转换元件 D. 滤波元件

2. 传感器主要完成检测和（ ）两个方面的功能。

A. 测量 B. 感知 C. 信号调节 D. 转换

3. 下述传感器按照工作原理命名的是（ ）。

A. 应变式传感器 B. 温度传感器

C. 湿度传感器 D. 化学型传感器

4. 传感器是一种能感受 并按照 转换成可用输出信号的器件或装置。

5. 传感器一般由 、 和 等三部分组成。

6. 什么叫传感器？它通常由哪几部分组成？它们的作用是什么？

7. 请简述传感器技术的分类方法。

8. 请简述智能传感器的作用。

9. 请简述智能传感器的特点。

10. 简要说明智能传感器的实现途径。

# 第2章 传感器的基本特性及其校准

1. 衡量传感器静态特性的指标不包括（ ）。

A. 线性度 B. 灵敏度 C. 时域响应 D. 重复性

2. 传感器的静态特性，是指当传感器输入、输出不随（ ）变化时，其输出-输入的特性。

A. 时间 B. 被测量 C. 环境 D. 地理位置

3. 回程误差表明的是在（ ）期间输出-输入特性曲线不重合的程度。

A. 多次测量 B. 同次测量 C. 正反行程 D. 不同测量

4. 是指传感器在输入量不变的情况下，输出量随时间变化的现象。

5. 一个高精度的传感器必须有良好的 和 ，才能完成信号无失真的转换。

6. 传感器的静态特性指标主要有哪些？写出说明及相关表达式。

7. 请简述传感器静态标定的过程。

8. 提高传感器性能的途径有哪些？

9. 某位移传感器，在输入量变化5mm时，输出电压变化为200mV，求其灵敏度。

10. 某压力传感器的测试数据如下表示，试据此计算某压力传感器的迟滞误差和重复性误差。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 行 程 | 输入压力  （×105Pa） | 输出电压(mV) | | |
| ⑴ | ⑵ | ⑶ |
| 正行程 | 2.0 | 190.9 | 191.1 | 191.3 |
| 4.0 | 382.8 | 383.2 | 383.5 |
| 6.0 | 575.8 | 576.1 | 576.6 |
| 8.0 | 769.4 | 769.8 | 770.4 |
| 10.0 | 963.9 | 964.6 | 965.2 |
| 反行程 | 10.0 | 964.4 | 965.1 | 965.7 |
| 8.0 | 770.6 | 771.0 | 771.4 |
| 6.0 | 577.3 | 577.4 | 578.4 |
| 4.0 | 384.1 | 384.2 | 384.7 |
| 2.0 | 191.6 | 191.6 | 192.0 |

# 第3章 常用传感器的工作原理

1. 金属丝的电阻随着它所受的机械变形(拉伸或压缩)的大小而发生相应的变化的现象称为金属的（ ）。

A. 电阻形变效应 B. 电阻应变效应 C. 压电效应 D. 压阻效应

2. 差动螺线管式电感传感器配用的测量电路有（ ）。

A．直流电桥 B．变压器式交流电桥

C．相敏检波电路 D．运算放大电路

3. 如将变面积型电容式传感器接成差动形式，则其灵敏度将（ ）。

A. 增大一倍 B. 增大两倍 C. 减小一倍 D. 保持不变

4. 磁电式传感器测量电路中引入积分电路是为了测量（ ）。

A. 位移 B. 速度 C. 加速度 D. 光强

5. 产生电阻应变片温度误差的主要因素有 和 。

6. 电感式传感器是建立在 基础上的，电感式传感器可以把输入的物理量转换为线圈的 或 的变化，并通过测量电路进一步转换为电量的变化，进而实现对非电量的测量。

7. 电容式传感器利用了将 的变化转化为 的变化来实现对物理量的测量。

8. 磁电式传感器是利用 而在 产生感应电势的原理进行工作的。

9. 霍尔传感器的灵敏度与霍尔系数成正比而与 成反比。

10. 光纤工作的基础是 。

11. 应变片的种类有哪些？各有什么特点？

12. 应变片产生温度误差的原因及减小或补偿温度误差的方法是什么？

13. 电感式传感器的工作原理是什么？根据转换原理，其可以分为哪几类？

14. 根据电容式传感器工作时变换参数的不同，可以将电容式传感器分为哪几种类型？各有何特点？

15. 简述变磁通式和恒磁通式磁电感应传感器的工作原理。

16. 磁电式传感器与电感式传感器有哪些不同？

17. 什么是霍尔效应？霍尔电动势与哪些因素有关？

18. 如何提高霍尔传感器的灵敏度？

19. 试简述电阻式气体传感器的工作原理。

20. 试简述光纤传感器的工作原理。

# 第4章 传感器信号调理与处理

1. 为减小或消除直流电桥测量结果非线性误差的方法可采用（ ）。

A. 提高供电电压 B. 提高桥臂比

C. 提高桥臂电阻值 D. 提高电压灵敏度

2. 全桥差动电路的电压灵敏度是单臂工作时的（ ）。

A. 不变 B. 2倍 C. 4倍 D. 6倍

3. 为了避免50Hz电网电压的干扰进入放大器，应选用（ ）滤波电路。

A. 低通 B. 高通 C. 带通 D. 带阻

4. 将正弦电压叠加上一个直流量应选用（ ）电路。

A. 加法运算 B. 同相运算 C. 积分运算 D. 微分运算

5. 直流电桥平衡条件是 。

6. 减小或消除非线性误差的方法有 和采用差动电桥，其中差动电桥可分为 和 两种方式。

7. 为了获得输入电压中的高频信号，应选用 滤波电路。

8. 什么是直流电桥？若按桥臂工作方式不同，可分为哪几种？各自的输出电压如何计算？

9. 在传感器测量电路中，直流电桥与交流电桥有什么不同，如何考虑应用场合？用电阻应变片组成的半桥、全桥电路与单桥相比有哪些改善？

10. 在下图中，负载电阻为无穷大（开路），，。

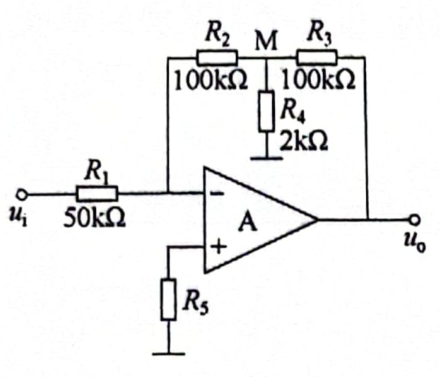
（1）为金属应变片，其余为外接电阻，当的增量为时，试求电桥的输出电压。

（2），都是应变片，且批号相同，感应应变的极性和大小都相同，其余为外接电阻，试求电桥的输出电压。

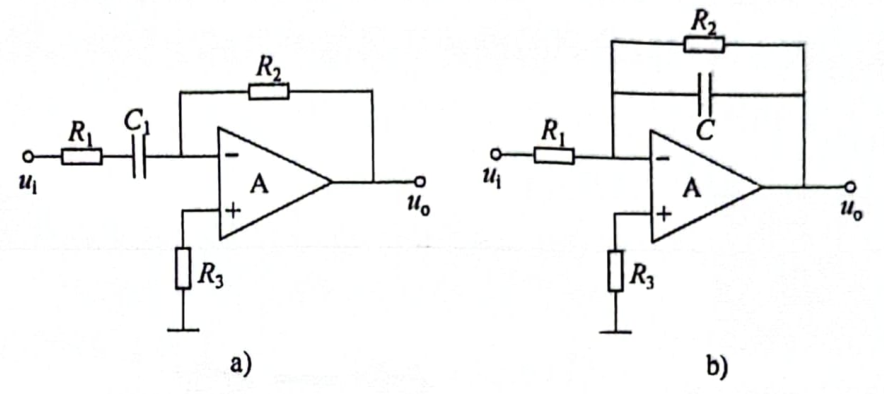
（3），都是应变片，且批号相同，感应应变的大小为，但极性相反，其余为外接电阻，试求电桥的输出电压。



11. 电路如下图所示，试求其输入电阻和放大倍数。



12. 分别推导下图所示各电路的传递函数,并说明它们属于哪种类型的滤波电路。



13. 什么是电压/频率变换，它有什么应用？

14. 取样积分器是如何实现微弱信号检测的？

# 第5章 参数检测

1. 测量者在处理误差时，下列哪一种做法是无法实现的（ ）。

A. 消除随机误差 B. 减小或消除系统误差

C. 修正系统误差 D. 剔除粗大误差

2. 仪表的精度等级是用仪表的（ ）来表示的。

A. 相对误差 B. 绝对误差 C. 引用误差 D. 系统误差

3. 在同一测量条件下，多次测量被测量，其绝对值和符号保持不变或按照一定规律出现的误差称为（ ）。

A. 绝对误差 B. 相对误差 C. 随机误差 D. 系统误差

4. 交流电压表指示的数值是（ ）。

A.有效值 B.平均值 C.峰值 D.幅值

5. 位移检测中，数字式测量主要是指（ ）。

A. 将直线位移或角位移转换为模拟信号输出

B. 将直线位移或角位移转换为数字脉冲信号输出

C. 仅通过光电式传感器进行测量

D. 仅通过超声波传感器进行测量

6. 什么是绝对误差、相对误差和引用误差？

7. 什么是系统误差？其产生的原因是什么？

8. 请描述测量系统的结构及各部分的作用？

9. 测量系统是如何分类的，各有何特点？

10. 某开环测量系统由传感器、放大器和记录仪组成，各环节的灵敏度分别为：，，，求该系统总的灵敏度。

# 第6章 基本智能化功能与python实现

1. 在进行曲线拟合时，通常采用（ ）来确定多项式的系数。

A. 牛顿插值法 B. 拉格朗日插值法

C. 最小二乘法  D. 傅里叶变换法

2. 自校零与自校准技术通过（ ）来提高测量精度？

A. 增加传感器的数量

B. 实时监测和校正传感器的漂移

C. 减少测量时间

D. 提高传感器的制造精度

3. 下述抑制噪声干扰的措施中，不正确的是（ ）。

A. 使用滤波器消除噪声

B. 采用屏蔽和接地技术

C. 增加信号的幅值以覆盖噪声

D. 优化电路设计减少寄生电容

4. 交叉敏感现象在传感器系统中会引起（ ）。

A. 测量成本的提高 B. 测量精度的降低

C. 测量速度的增加 D. 测量范围的扩大

5. 解析冗余方法在传感器故障诊断中的主要优势是（ ）。

A. 不需要增加硬件设备

B. 能够自动修复故障传感器

C. 可以实时监测所有类型的故障

D. 对于非线性系统的诊断效果最佳

6. 曲线拟合法中，多项式的系数是通过 确定的，这种方法的基本思想是使 最小。

7. 自校零与自校准技术可以消除由于 、 或自身的老化等因素引起的传感器输入输出特性的漂移。

8. 交叉敏感现象是指当传感器的目标参数保持不变，而其它 发生变化时，传感器的输出值会发生变化，这会导致传感器系统的 下降。

9. 解析冗余方法在传感器故障诊断中，通过构建包含传感器的被测对象的 ，并比较模型输出和 的差异来判断传感器是否发生故障。

10. 什么是非线性校正技术？它的目的是什么？

11. 什么是查表法？它的基本原理是什么？

12. 什么是曲线拟合法？它的优点是什么？

13. 请简述自校零与自校准功能的核心思想。

14. 以压力传感器为例，简要说明两基准法的基本步骤。

15. 形成干扰的三个因素是什么？它们之间有什么关系？

16. 请简述抑制噪声干扰的措施。

17. 什么是多传感器数据融合，它包括哪两大方面？

18. 什么是交叉敏感现象？它会给传感器系统带来什么问题？

19. 什么是频域校正法？它的基本步骤有哪些？

20. 什么是解析冗余方法？它的主要步骤有哪些？

# 第7章 多元回归法及其在智能传感器系统中的应用

1. 多元回归分析法的核心思想是（ ）。

A. 通过增加传感器的数量来提高测量精度

B. 通过数据融合来消除干扰量对测量结果的影响

C. 利用单一传感器进行高精度测量

D. 通过机器学习算法预测测量结果

2. 在多元回归分析中，最小二乘法的作用是（ ）。

A. 预测未来的数据点 B. 确定回归方程的常系数

C. 评估模型的拟合优度 D. 进行数据的归一化处理

3. 回归方程的项数是由（ ）决定的。

A. 模型的复杂度 B. 数据的量

C. 允许的误差范围 D. 传感器的数量

4. 温度自补偿智能传感器系统的核心组件是（ ）。

A. 目标传感器 B. 温度传感器

C. 数据融合模块 D. 信号放大器

5. 在多元回归法的Python实现中，PolynomialFeatures类的作用是（ ）。

A. 生成多项式组合特征矩阵 B. 执行最小二乘线性回归

C. 计算均方误差 D. 评估模型的拟合优度

6. 在多元回归分析中，若有5个样本点，其预测值与实际值之间的偏差依次为2, -3, 4, 0, 1，则该数据集的均方误差（MSE）为（ ）。

A. 2.4 B. 4.6 C. 6.0 D. 9.0

7. 在多元回归分析中，如果一个模型的校正决定系数（Adjusted R²）比决定系数（R²）低，这通常意味着（ ）。

A. 模型过于简单 B. 模型过于复杂

C. 模型对数据拟合得很好 D. 模型对数据拟合得很差

8. 多元回归分析中，最小二乘法用于确定回归方程的 ，以便使预测误差的 达到最小。

9. 在多元回归分析中， 用于衡量模型对数据的拟合程度，而  
 用于识别模型是否过于复杂。

10. 温度补偿的目的是消除或减少环境 对传感器测量结果的 。

11. 什么是多元回归分析法的核心思想？

12. 什么是最小二乘法？它在多元回归分析中有什么作用？

13. 什么是交叉灵敏度？它会对传感器的测量结果产生什么影响？

14. 什么是均方误差最小原则？它在传感器数据融合中有什么作用？

15. 什么是温度影响系数？它包括哪两个方面？

# 第8章 神经网络技术及其在智能传感器系统中的应用

1. 激活函数在神经网络中的主要功能是（ ）。

A. 引入噪声，增加网络的鲁棒性

B. 引入非线性因素，提高网络的表达能力

C. 减少计算量，提高网络的运算速度

D. 标准化输入数据，使其分布均匀

2. BP神经网络中隐藏层的主要功能是（ ）。

A. 接收输入数据 B. 产生输出数据

C. 学习和表示数据的复杂特征 D. 减少网络的层数

3. 在神经网络的实现过程中，使用优化器的主要目的是（ ）。

A. 调整权重以最小化损失函数 B. 减少模型的训练时间

C. 增加模型的复杂性 D. 增加模型的泛化能力

4. 测量数据拟合中进行样本数据归一化处理的主要目的是（ ）。

A. 保证数据的物理意义 B. 使数据分布更接近正态分布

C. 避免数值计算中的溢出问题 D. 使不同特征具有相同的尺度

5. 在测量数据拟合过程中，进行模型验证和测试的主要目的是（ ）。

A. 验证模型的泛化能力 B. 增加模型的复杂性

C. 提高模型的训练效率 D. 减少模型的训练数据

6. 在测量数据拟合过程中，通常用于评估模型性能的指标是（ ）。

A. 训练时间 B. 模型大小

C. 均方误差（MSE） D. 数据集大小

7. 在神经网络中， 层负责接收外部输入，而 层负责将网络的计算结果输出。

8. BP神经网络通过 算法来调整网络的权值和 ，以实现给定的输入输出映射关系。

9. 在神经网络的训练过程中， 用于衡量模型预测与实际值之间的差异，是评价模型拟合优度的重要指标。

10. 在测量数据拟合任务中，神经网络的 层可以捕捉数据中的复杂特征，而 层直接产生最终的预测结果。

11. 数据归一化处理通常将数据的数值范围统一到 或 区间，有助于提高模型的稳定性和收敛速度。

12. 神经网络按照神经元之间的连接方式可以分为哪两类？各自的特点是什么？

13. 神经元模型的基本组成部分有哪些？它们之间的关系是什么？

14. 神经元的两个基本特性是什么？它们的意义是什么？

15. 激活函数的主要作用是什么？常用的激活函数有哪些？

16. BP神经网络的网络结构通常由哪些层组成？每层的节点数分别是多少？

17. 请简述BP神经网络的学习流程。

18. BP神经网络的优化器有哪些？它们的主要特点和优缺点分别是什么？

19. 什么是样本集划分？它的目的是什么？

20. 请简述利用Python实现BP神经网络的流程。

# 第9章 支持向量机技术及其在智能传感器系统中的应用

1. 在支持向量机回归（SVR）中，-不敏感损失函数的主要作用是（ ）。

A. 增加模型的泛化能力 B. 减少模型的训练误差

C. 使模型对异常值不敏感 D. 强制模型输出在某个范围内

2. 在采用支持向量机回归（SVR）模型进行非线性校正时，通常通过（ ）来评价校正效果。

A. 计算模型的准确率 B. 计算模型的线性度

C. 观察模型的决策边界 D. 比较模型的复杂度

3. 在支持向量机模型中，惩罚系数C的主要作用是（ ）。

A. 调整模型的预测阈值 B. 决定模型的核函数类型

C. 影响模型的拟合度 D. 控制模型的正则化强度

4. 在智能传感器系统中，使用支持向量机进行混合气体定性识别的主要优势是（ ）。

A. 能够处理非线性关系 B. 计算速度快

C. 易于实现在线更新 D. 对数据量要求低

5. 在基于支持向量机实现非线性校正时，核函数的主要作用是（ ）。

A. 增加模型的正则化 B. 将数据映射到高维空间

C. 减少模型的计算复杂度 D. 优化模型的超参数

6. 在使用支持向量机进行传感器数据拟合时，选择最佳的模型参数通常通过（ ）。

A. 通过手动调整 B. 通过网格搜索和交叉验证

C. 通过增加更多的训练数据 D. 通过减少模型的正则化

7. 在支持向量机中，核函数的主要作用是将数据映射到 空间，从而实现非线性可分数据的 分割。

8. 在支持向量机模型中，松弛变量的引入是为了允许一些样本点被 分类，同时通过惩罚系数C来控制模型对这些误差的 。

9. 在使用支持向量回归机（SVR）进行传感器非线性校正时，通常需要对数据进行 处理，以减少数据的差异性和异常值的影响，提高模型的 。

10. 在支持向量机的Python实现中，通常使用scikit-learn库中的 类来实现回归任务，而分类任务则使用 类。

11. 常见的核函数有哪些？它们各自适用于什么样的问题？

12. 什么是惩罚系数？它有什么影响？

13. 什么是松弛变量？它有什么作用？

14. 常用的误差函数有哪些？它们的特点是什么？

15. 如何对标签进行转换？

16. 如何确定SVC模型的结构？

17. 什么是准确率、精确率、召回率、F1分数和AUC-ROC？

18. 什么是传感器非线性校正？为什么需要进行非线性校正？

19. 如何评价SVM模型的非线性校正效果？需要使用哪些指标？

20. 请简述将SVM模型移植到实际的传感系统中的步骤？

# 第10章 智能传感器的设计与应用

1. 在智能传感器硬件结构的设计过程中，选取微处理器时应综合考虑的主要因素包括（ ）。

A. 价格和品牌 B. 处理速度和功耗

C. 外观和尺寸 D. 软件兼容性

2. 在智能传感器设计中，软件设计的主要目的是（ ）。

A. 降低硬件成本

B. 减少软件的调试时间

C. 增加硬件的复杂性

D. 提高系统的灵活性和可扩展性

3. 智能传感器设计时，量程自动转换的目的是（ ）。

A. 增加传感器的测量范围 B. 降低传感器的成本

C. 提高测量精度 D. 减少传感器的功耗

4. 智能传感器的硬件部分通常由传感器及信号调理电路、、ROM、RAM、I/O接口、定时/计数电路、人-机联系部件和接口电路及串行或并行数据通信接口等组成。其中， 是智能传感器的核心所在。

5. 智能传感器的软件设计通常由 、测量控制程序、数据处理程序、中断处理程序等组成。其中， 是控制系统按预定操作方式运行的核心程序。

6. 简述智能传感器系统分析的目的及要解决的问题。

7. 请简述智能传感器设计时标准微处理的选择原则。

8. 请简述智能传感器设计时嵌入式微处理器的选用原则。

9. 简述智能传感器软件设计的方法和主要内容。

10. 简述分布式温度传感器系统的设计过程。