

一、填空（每空 1 分，共 1×30=30 分）

- 1、传感器非线性误差大小与输入输出拟合直线有关，请写出常用的三种拟合方法：_____，_____，_____。传感器的阈值定义是_____。
- 2、传感器的频率特性是指输入不同频率的正弦信号时，输出信号的变化情况，包括_____特性和_____特性两部分。
- 3、电涡流式传感器是基于涡流效应进行工作的，要形成涡流必须具备两条件：_____和_____。
- 4、磁电感应式传感器是利用_____和_____的相对运动而在导体两端输出感应电动势进行工作的。
- 5、霍尔元件的零位误差主要包括_____和_____。
- 6、石英晶体有三个晶轴，在电场作用下，沿_____轴机械变形最明显。压电陶瓷经_____处理后才具有压电效应。
- 7、光电器件按探测原理分有两类，分别是_____和_____。两者最大区别是_____。
- 8、线阵电荷耦合器件主要由_____，_____和_____等部分组成。
- 9、在谐振式传感器中，振子的谐振频率与_____和_____有关。
- 10、MOS 二极管气敏器件是_____—_____—_____三层结构。
- 11、功能型光纤传感器是表征光波特性的参量与被测量具有一定的关系实现测量，对应的被测量对光的调制方式有_____调制型，_____调制型和光偏振态调制型。
- 12、光电倍增管结构包括三部分：_____，_____和_____。

二、选择题（每题 2 分，共 2×10=20 分）

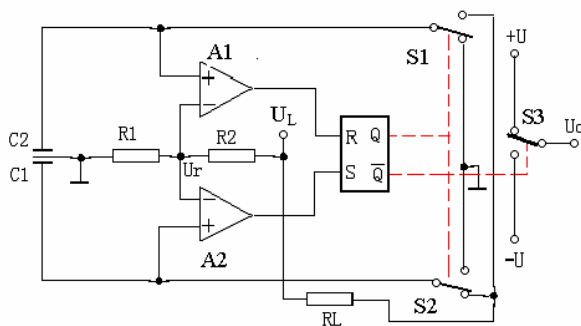
- 1、磁电感应式振动速度传感器中的阻尼器主要作用是_____。
A. 增加系统固有频率 B. 减小系统固有频率
C. 扩展频率响应范围 D. 减小输出超调量
- 2、压电式加速度传感器是_____ 传感器。
A. 结构型 B. 物性型 C. 适于测量直流信号的 D. 适于测量缓变信号的
- 3、为提高压电传感器的输出灵敏度，将两片压电片并联在一起，此时总电荷量等于____倍单片电荷量，总电容量等于____倍单片电容量。
A. 1, 2 B. 2, 2 C. 2, 1/2 D. 2, 1
- 4、一阶传感器的动态响应主要与_____参数有关。
A. 灵敏度 B. 时间常数 C. 固有频率 D. 阻尼比
- 5、_____传感器可以用于大位移测量。
A. 电涡流 B. 变极距型电容 C. 霍尔式 D. 容栅式传感器
- 6、光纤的数值孔径越大，_____。
A. 光源到光纤的耦合效率越高 B. 光源到光纤的耦合效率越低
C. 导光的纤芯越粗 D. 导光的纤芯越细
- 7、光敏二极管是基于_____进行测量的。
A. 外光电效应 B. 内光电效应 C. 光生伏特效应 D. 热电效应
- 8、以下____方法不能减小电容传感器寄生电容的影响。
A. 增加传感器原始电容值 B. 采用“驱动电缆”技术
C. 采用运算放大器法 D. 增设等位环
- 9、为提高磁电感应式传感器灵敏度，可以采取以下措施_____。
A. 增大工作气隙 B. 磁铁选用具有较大磁能积的永磁合金
C. 采用动圈式结构 D. 采用动铁式结构
- 10、用作温度开关的传感器是_____热敏电阻。
A. 铂 B. 负温度系数 C. 正温度系数 D. 临界温度系数

三、简答题（每题 5 分，共 5×6=30 分）

- 1、什么是传感器的标定，静态标定和动态标定分别确定哪些技术指标。
- 2、什么是电阻应变片的温度误差，并说明引起温度误差的原因。
- 3、什么是光子探测器的红限频率，如何确定红限频率。
- 4、金属应变片和半导体应变片在工作原理上有何不同。
- 5、什么是电容传感器的边缘效应，如何减小边缘效应。
- 6、电涡流式传感器的线圈可分别采用高频和低频激励，请分别说明高频和低频涡流传感器产生的涡流特点，对应传感器在结构上的差异。

四、综合题（共 70 分）

- 1、差动电容传感器采用的差动脉冲调宽电路如图所示，请说明电路工作过程，分别画出输出电压 U_0 ，电容 C_1 上电压 U_{C1} ，电容 C_2 上电压 U_{C2} 在 $C_1=C_2$ 和 $C_1>C_2$ 情况下随时间变化的波形，并计算输出电压 U_0 的平均值。（15 分）



- 2、变磁通式转速传感器输出电动势的变化频率 $f=120\text{Hz}$ ，测量齿盘的齿数 $Z=48$ ，求：
 - (1) 被测轴的转速是每分钟多少转？
 - (2) 在上述情况下，如果计数装置的每秒计数误差为 ± 1 个数字，其转速误差是每分钟多少转？（10 分）

3、已知某霍尔元件尺寸长 $l=100\text{mm}$ ，宽 $b=3.5\text{mm}$ ，厚 $d=1\text{mm}$ 。沿 l 方向通以电流 $I=1.0\text{mA}$ ，在垂直于 lb 方向上加均匀磁场 $B=0.3\text{T}$ ，输出霍尔电势 $U_H=6.55\text{mV}$ 。求该霍尔元件的灵敏度系数 K_H 和载流子浓度 n 是多少？（电子电荷量 $e=1.602 \times 10^{-19}\text{C}$ ）（10 分）

4、设三种制造热电偶的材料 A、B、C，两两配对后的热电势分别为： $E_{AB}(T, T_0)$ 、 $E_{BC}(T, T_0)$ 、 $E_{AC}(T, T_0)$ 。试证明： $E_{AB}(T, T_0) = E_{AC}(T, T_0) - E_{BC}(T, T_0)$ 。并说明这一公式的工程实际意义。（10 分）

5、画出变气隙型自感式传感器原理示意图，假设铁心部分磁阻远小于空气隙磁阻，通过一定的数学推导说明采用差动测量的优点。（10 分）

6、请设计两种位移传感器，一种用于测量小位移，一种用于测量大位移，要求画出传感器结构图，说明工作原理和转换电路。（15 分）

【完】