

航天科研机构 2018 年硕士研究生入学考试

《传感器技术》试题

(本试题的答案必须全部写在答题纸上, 写在试题及草稿纸上无效)

(本试题共 7 页, 共 32 题, 总分 150 分)

一、填空题 (每空 2 分, 共 40 分)

- 1、热电动势来源于两个方面, 一部分由两种导体的_____构成, 另一部分是单一导体的温差电势。
- 2、补偿导线法常用作热电偶的冷端温度补偿, 它的理论依据是_____定律。
- 3、要把微小应变引起的微小电阻变化精确地测量出来, 需采用特别设计的测量电路, 通常采用_____电路。
- 4、当一些晶体受热时, 在晶体两端会产生_____相等_____相反的电荷, 这种由于热变化而产生的电极化现象称为_____效应。
- 5、置于磁场中的静止载流导体, 当它的电流方向与磁场方向不一致时, 载流导体上平行于电流和磁场方向上的两个面产生电动势, 这种现象称为_____效应。
- 6、传感器按被测量分类: 包括_____、_____和生物量传感器。
- 7、在玻璃 (或金属) 上进行刻划, 可得到一系列密集刻线, 这种具有周期性的刻线分布的光学元件称为_____。
- 8、传感器线性度公式 $e_i = \pm \frac{\Delta_{\max}}{Y_{fs}} \times 100\%$, 其中 Y_{fs} 表示的是传感器_____值。
- 9、将一灵敏度为 $0.08\text{mV}/^\circ\text{C}$ 的热电偶与电压表相连接, 电压表接线端为 25°C , 若电压表读数为 30mV , 热电偶的热端温度为_____ $^\circ\text{C}$ 。
- 10、衡量传感器静态特性的重要指标是_____、_____、_____和_____。
- 11、_____技术与_____技术、计算机技术一起统称为现代信息技术的三大基础技术。
- 12、电荷放大器的作用是_____、_____等。

二、选择题 (每题只有一个正确答案, 每小题 2 分, 共 40 分)

- 13、对压电式加速度传感器, 希望其固有频率 ()

- A) 接近零
- B) 尽量低些
- C) 尽量高些
- D) 任意

14、半导体应变片具有（ ）等优点

- A) 灵敏度高
- B) 温度稳定性好
- C) 可靠性高
- D) 接口电路复杂

15、常用于测量大位移的传感器有（ ）

- A) 感应同步器
- B) 应变电阻式
- C) 霍尔式
- D) 涡流式

16、在相同工作条件下，传感器对同一被测量进行多次连续测量所得结果的分散范围较小，说明该传感器的（ ）

- A) 灵敏度较高
- B) 重复性较好
- C) 分辨力较高
- D) 测量量程较大

17、带通滤波器的中心频率 $f_0=100\text{Hz}$ ，信号选择性最好的滤波器的通频带宽度应为（ ）

- A) $B=10\text{Hz}$
- B) $B=20\text{Hz}$
- C) $B=30\text{Hz}$
- D) $B=40\text{Hz}$

18、二阶装置的动态特性参数是它的（ ）

- A) 时间常数 τ
- B) 传递函数 $H(s)$
- C) 固有频率 ω_0 和阻尼比 ζ
- D) 功率谱

19、差动变压器式电感传感器是把被测位移量转换成（ ）的变换装置，通过这一变换获得相应的电压输出

- A) LC 调谐振荡
- B) RC 调谐振荡
- C) 线圈自感
- D) 线圈互感

20、无源 RC 低通滤波器从（ ）两端引出输出电压

- A) 电阻 R
- B) 电感 L
- C) 电容 C
- D) 运算放大器

21、欲进行旋转齿轮的转速测量，宜选用（ ）传感器

- A) 压电式
- B) 磁电式
- C) 电阻式
- D) 热电式

22、压电式加速度传感器是（ ）信号的传感器

- A) 适于测量任意
- B) 适于测量直流
- C) 适于测量缓变

D) 适于测量动态

三、名词解释（每小题 5 分，共 20 分）

23、传感器

答：

24、阈值

答：

25、光电效应

答：

26、传感器静态误差

答：

四、问答题（共 50 分）

27、金属应变片与半导体应变片在工作原理上有何不同？（6 分）

答：

28、标定传感器时，所用测量设备（称为标准设备）的精度通常应如何确定？（6 分）

答：

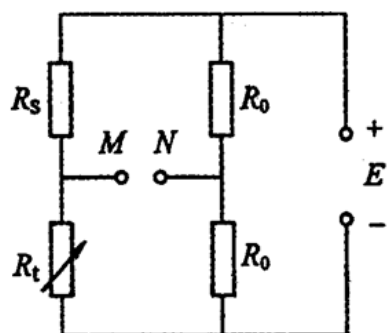
29、加速度测量可以采用哪些原理的传感器（列举不少于 3 种）？哪些具有零频响应？哪些只能用于动态测量？（8 分）

答：

30、某热电阻电桥式测温电路如图所示，测温范围为 $0^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ ，其中 $R_t=10(1+0.02t)$ $\text{k}\Omega$ 为感温热电阻， R_s 为常值电阻， $R_0=10\text{k}\Omega$ ， E 为工作电压， M 、 N 两点间的电位差为输出电压。问：

(1) 如果 0°C 时电路输出电压为零，常值电阻 R_s 取多少？

(2) 采用上述常值电阻值，如果该测温电路的平均灵敏度达到 $20\text{mV}/^\circ\text{C}$ ，其工作电压 E 应取多少？
(10 分)



题 4 图

答:

31、下表为某铂铑-铂热电偶在冷端为 0°C 时的热电动势，请写出该热电偶在冷端为 20°C 时的热电动势表（自 40°C 至 100°C ）。（10 分）

$T (^\circ\text{C})$	20	40	60	80	100
$E (T, 0) (\text{mV})$	0.112	0.234	0.362	0.499	0.641

答:

32、用压电式加速度计和电荷放大器测量振动加速度，如果加速度计的灵敏度为 80PC/g ，电荷放大器的灵敏度为 20mV/PC ，当振动加速度为 5g 时，电荷放大器的输出电压为多少？此电荷放大器的反馈电容为多少？（10分）

答：