

期末测试题一

一、单项选择题（每题1分，共15分）

1、金属丝应变片在测量构件的应变时，电阻的相对变化主要由（ ）来决定的。

- A、贴片位置的温度变化
- B、电阻丝几何尺寸的变化
- C、电阻丝材料的电阻率变化
- D、外接导线的变化

2、不能用涡流式传感器进行测量的是（ ）。

- A、位移
- B、材质鉴别
- C、探伤
- D、非金属材料

3、不能采用非接触方式测量的传感器是：（ ）。

- A、霍尔传感器
- B、光电传感器
- C、热电偶
- D、涡流传感器

4、通常所说的传感器核心组成部分是指：（ ）

- A、敏感元件和传感元件
- B、敏感元件和转换元件
- C、转换元件和调理电路
- D、敏感元件、调理电路和电源

5、下列四种光电元件中，基于外光电效应的元件是：（ ）

- A、光敏二极管
- B、硅光电池

C、光电管

D、光导管

6、为提高电桥的灵敏度，可采取的方法是：（ ）。

- A、半桥双臂各串联一片电阻应变片；
- B、半桥双臂各并联一片电阻应变片；
- C、适当提高电桥的电源电压；
- D、增大应变片的初始电阻值。

7、一阶传感器输出达到稳态值的 10% 到 90% 所需的时间是（ ）。

- A、延迟时间
- B、上升时间
- C、峰值时间
- D、响应时间

8、传感器的下列指标全部属于静态特性的是（ ）。

- A、线性度、灵敏度、阻尼系数
- B、幅频特性、相频特性、稳态误差
- C、迟滞、重复性、漂移
- D、精度、时间常数、重复性

9、属于传感器动态特性指标的是（ ）。

- A、重复性
- B、固有频率
- C、灵敏度
- D、漂移

10、影响金属导电材料应变灵敏度系数 K 的主要因素是（ ）。

- A、导电材料电阻率的变化
- B、导电材料几何尺寸的变化
- C、导电材料物理性质的变化
- D、导电材料化学性质的变化

11、电阻应变片的线路温度补偿方法有（ ）。

- A、差动电桥补偿法
- B、补偿块粘贴补偿应变片电桥补偿法
- C、补偿线圈补偿法
- D、恒流源温度补偿电路法

12、如将变面积型电容式传感器接成差动形式，其灵敏度将（ ）。

- A、保持不变
- B、增大为原来的一倍
- C、减小一倍
- D、增大为原来的两倍

13、试题关键字：变间隙式。当变间隙式电容传感器两极板间的初始距离 d 增加时，将引起传感器的（ ）。

- A、灵敏度增加
- B、灵敏度减小
- C、非线性误差增加
- D、非线性误差不变

14、试题关键字：平衡条件。交流电桥的平衡条件为（ ）。

- A、相邻桥臂阻抗值乘积相等
- B、相对桥臂阻抗值乘积相等
- C、相对桥臂阻抗值比值相等
- D、相邻桥臂阻抗值之和相等

15、将一支灵敏度为 $0.08 \text{ mV}/\text{°C}$ 的热电偶与电压表相连，电压表接线端处温度为 50° C 。电压表上读数为 60mV ，则热电偶热端温度为（ ） $^\circ \text{C}$ 。

- A、600
- B、750
- C、850
- D、800

二、不定项选择题（每题 2 分，共 10 分）

1、利用霍尔片，我们可以测量一步到位哪些物理量（ABCD）。

- A、磁场
- B、电功率
- C、载流子浓度
- D、载流子类型

2、电容式传感器中输入量与输出量的关系为线性的有（AB）。

- A、变面积型电容传感器
- B、变介介质型电容传感器
- C、变电荷型电容传感器
- D、变极距型电容传感器

3、电阻应变片的线路温度补偿方法有（ABD）。

- A、差动电桥补偿法
- B、补偿块粘贴补偿应变片电桥补偿法
- C、补偿线圈补偿法
- D、恒流源温度补偿电路法

4、当变间隙式电容传感器两极板间的初始距离 d 增加时，将引起传感器的（BD）。

- A、灵敏度增加

- B、灵敏度减小
- C、非线性误差增加
- D、非线性误差减小

5、在光线作用下，半导体的电导率增加的现象属于（BD）。

- A、外光电效应
- B、内光电效应
- C、光电发射
- D、光导效应

三、名词解释（每题 2 分，共 10 分）

1. 标定：

2. 传感器：

3. 动特性：

4. 多普勒效应：

5. 分辨力：

四、判断题（每题 1 分，共 10 分）

1，压电式传感器具有体积小、结构简单等优点，适合于频率较低的被测量的测量，甚至是静态量的测量。（ ）

2，光敏电阻的暗阻越大越好，而亮阻越小越好，也就是说暗电流要小，亮电流要大。这样光敏电阻的灵敏度就高。（ ）

3，真值是指一定的时间及空间条件下，某物理量体现的真实数值。真值是客观存在的，而且是可以测量的。（ ）

4. 线性度是传感器的静态特性之一。（ ）

5. 电涡流式传感器可以进行无接触测量和探伤。()
6. 光电三极管不是根据光电效应原理制成的。()
7. 应变片式压力传感器仅能对压力进行测量。()
8. 热敏电阻除了用于温度传感器外，还可用于湿度传感器。()
9. 时间响应特性为传感器的静态特性之一。()
10. 变压器式传感器可以进行无接触测量。()

五、简答题（每题 5 分，共 25 分）

1、试述传感器的定义、共性及组成。

2、什么是传感器动态特性和静态特性？简述在什么条件下只研究静态特性就能够满足通常的需要。

3、什么叫应变效应？利用应变效应解释金属电阻应变片的工作原理。

4、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？

5、根据电容式传感器工作原理，可将其分为几种类型？每种类型各有什么特点？
各适用于什么场合？

六、论述题（每题 10 分，共 30 分）

1. 压电式传感器更适用于静态测量，此观点是否正确，分析原因。

2. 热电偶产生的热电动势由哪几种电动势组成，试证明热电偶的标准电极定律。

3. 为什么要对应变片式电阻传感器进行温度补偿，分析说明该类型传感器温度误差补偿方法。

一、单项选择题（每题 1 分，共 15 分）

1. B 2. D 3. C 4. B 5. C 6. C 7. B 8. C 9. B 10. B
11. B 12. B 13. B 14. B 15. D

二、不定项选择题（每题 2 分，共 10 分）

1. ABCD
2. AB
3. ABD
4. BD
5. BD

三、名词解释（每题 2 分，共 10 分）

1. 标定：在明确传感器的输出与输入关系的前提下，利用某种标准器具对传感器进行标度。
2. 传感器：传感器是一种以一定的精确度把被测量转换为与之有确定对应关系的、便于精确处理和应用的另一种量的测量装置或系统。
3. 动特性：指传感器对随时间变化的输入量的响应特性。
4. 多普勒效应：当声源和工件之间有相对运动时，反射回来的超声波的频率将与声源发射超声波的频率有所不同，这种现象即为多普勒效应。
5. 分辨力：传感器在规定测量范围内所能检测出被测输入量的最小变化值。

四、判断题（每题 1 分，共 10 分）

1. 错
2. 对
3. 错
4. 对
5. 对
6. 错

7. 错

8. 对

9. 错

10. 对

五、简答题（每题 5 分，共 25 分）

1. 答：①传感器的定义：能感受被测量并按照一定规律转换成可用输出信号的器件或装置；②传感器的共性：利用物理定律和物质的物理、化学或生物特性，将非电量(如位移、速度、加速度、力等)转换为电量(电压、电流、电容、电阻等)；③传感器的组成：传感器主要由敏感元件和转换元件组成。

2. 答：传感器的动态特性是指传感器对动态激励(输入)的响应(输出)特性，即其输出对随时间变化的输入量的响应特性。

传感器的静态特性是指它在稳态(静态或准静态)信号作用下的输入一输出关系。静态特性所描述的传感器的输入、输出关系式中不含有时间变量。

当输入量为常量或变化极慢时只研究静态特性就能够满足通常的需要。

3. 答：材料的电阻变化是由尺寸变化引起的，称为应变效应。

应变式传感器的基本工作原理：当被测物理量作用在弹性元件上，弹性元件在力、力矩或压力等作用下发生形变，变换成相应的应变或位移，然后传递给与之相连的应变片，将引起应变敏感元件的电阻值发生变化，通过转换电路变成电量输出。输出的电量大小反映了被测物理量的大小。

4. 答：直流电桥适合供电电源是直流电的场合，交流电桥适合供电电源是交流的场合。半桥电路比单桥电路灵敏度提高一倍，全桥电路比单桥电路灵敏度提高4倍，且二者均无非线性误差。

5. 答：根据电容式传感器的工作原理，可将其分为3种：变极板间距的变极距型、变极板覆盖面积的变面积型和变介质介电常数的变介质型。

变极板间距型电容式传感器的特点是电容量与极板间距成反比，适合测量位移量。

变极板覆盖面积型电容传感器的特点是电容量与面积改变量成正比，适合测量线位移和角度移。

变介质型电容传感器的特点是利用不同介质的介电常数各不相同，通过改变介质的介电常数实现对被测量的检测，并通过电容式传感器的电容量的变化反映出来。适合于介质的介电常数发生改变的场合。

六、论述题（每题 10 分，共 30 分）

1. 答：不正确。其工作原理是基于压电材料的压电效应，具有使用频率宽，灵敏度高、信噪比高、结构简单、工作可靠、测量范围广等优点，因此在压力冲击和震动等动态参数测试中是主要的传感器品种，它可以把加速度、位移、压力、温度、湿度等许多非电量转换为电量。

2. 答：①热电动势：两种不同材料的导体（或半导体）A、B 串接成一个闭合回路，并使两个结点处于不同的温度下，那么回路中就会存在热电动势。因而有电流产生相应的热电动势称为温差电动势或塞贝克电动势，通称热电动势。

②接触电动势：接触电动势是由两种不同导体的自由电子，其密度不同而在接触处形成的热电动势。它的大小取决于两导体的性质及接触点的温度，而与导体的形状和尺寸无关。

③温差电动势：是在同一根导体中，由于两端温度不同而产生的一种电动势。

3. 答：①在外界温度变化的条件下，由于敏感栅温度系数及栅丝与试件膨胀系数之差异性而产生虚假应变输出有时会产生与真实应变同数量级的误差。

②方法：自补偿法线路补偿法。

期末测试题二

一、单项选择题（每题 1 分，共 15 分）

1、镍铬-镍硅热电偶灵敏度为 $0.04 \text{ mV}/\text{°C}$ ，把它放在温度为 1200°C 处，若以指示仪表作为冷端，此处温度为 50°C ，则热电势大小（ ）mV。

- A、60
- B、46
- C、56
- D、66

2、已知在某特定条件下材料 A 与铂配对的热电势为 13.967 mV ，材料 B 与铂配对的热电势是 8.345 mV ，则在此特定条件下，材料 A 与材料 B 配对后的热电势为（ ）mV。

- A、5.622
- B、6.622
- C、7.622
- D、8.622

3、利用物质的光电效应制成的传感器称为（ ）

- A、压电传感器
- B、光电传感器
- C、磁电传感器
- D、温度传感器

4、将力学量转换成电压、电流等电信号形式的传感器称为（ ）

- A、力敏传感器
- B、光电传感器

C、智能传感器

D、电阻传感器

5、磁敏传感器中将被测物理量转换为电势的霍尔传感器是利用（ ）

A、压电效应原理

B、力学效应原理

C、光电效应原理

D、霍尔效应原理

6、超声波传感器的声波频率（ ）

A、低于 16Hz

B、低于 10kHz

C、高于 10kHz

D、高于 20kHz

7、热电偶在温度测量中应用非常广泛，其工作原理是（ ）

A、热电效应

B、光电效应

C、磁电效应

D、热敏效应

8、能够测量大气湿度的传感器称为（ ）

A、温度传感器

B、湿度传感器

C、光电器件

D、热敏元件

9、为了检测我们生活环境周围的有害的气体的浓度，常采用（ ）

A、湿度传感器

- B、温度传感器
- C、气敏传感器
- D、力敏传感器

10. 以下属于无源型传感器是（ ）

- A、发电型
- B、热电偶
- C、气敏传感器
- D、电阻式传感器

11. 光电传感器的基本原理是物质的（ ）

- A、压电效应
- B、光电效应
- C、磁电效应
- D、热电效应

12. 传感器的输出对随时间变化的输入量的响应称为传感器的（ ）

- A、动态响应
- B、线性度
- C、重复性
- D、稳定性

13. 压磁式传感器的原理是利用铁磁材料的（ ）

- A、压电效应
- B、压磁效应
- C、光电效应
- D、霍尔效应

14. 超声波在以下介质中传播时强度会发生衰减，其中衰减最大的是（ ）

- A、半导体
- B、石油
- C、空气
- D、水

15. 下列可实现非接触测量的温度传感器是()

- A 热膨胀式
- B、压力式
- C、热电偶
- D、比色高温计

二、不定项选择题(每题2分,共10分)

1. 电阻应变片的线路温度补偿方法有()。

- A、差动电桥补偿法
- B、补偿块粘贴补偿应变片电桥补偿法
- C、补偿线圈补偿法
- D、恒流源温度补偿电路法

2. 当变间隙式电容传感器两极板间的初始距离d增加时,将引起传感器的()。

- A、灵敏度增加
- B、灵敏度减小
- C、非线性误差增加
- D、非线性误差减小

3. 在光线作用下,半导体的电导率增加的现象属于()。

- A、外光电效应
- B、内光电效应
- C、光电发射
- D、光导效应

4、电感式传感器可以对()等物理量进行测量。

- A、位移
- B、振动
- C、压力
- D、流量

5、利用霍尔片，我们可以测量一步到位哪些物理量()。

- A、磁场
- B、电功率
- C、载流子浓度
- D、载流子类型

三、名词解释 (每题 2 分, 共 10 分)

1. 光栅:
2. 霍尔效应:
3. 静特性:
4. 莫尔条纹:
5. 赛贝克效应:

四、判断题 (每题 1 分, 共 10 分)

1. 光敏二极管是根据压电效应原理制成的。 ()
2. 电阻应变片式传感器可以对位移、加速度、压力等进行测量。 ()
3. 石英音叉谐振传感器是利用石英晶体的压电效应和谐振特性制成的。 ()
4. 在传感器的基本特性中, 瞬态响应特性是其动态特性之一。 ()
5. 电涡流式传感器不可以进行无接触测量。 ()
6. 钛酸钡压电陶瓷可用于制备光电传感器。 ()
7. 电容式传感器可以对位移、加速度、压力等进行测量。 ()
8. 接触燃烧式气体传感器属于气敏传感器。 ()

9. 传感器的稳态响应指的是输入信号为正弦信号的频率响应。 ()
10. 在电磁波谱的可见光范围内，紫光携带的能量最大。 ()

五、简答题 (每题 5 分, 共 25 分)

- 1、传感器的主要工作要求是？
- 2、速度测量的主要方法？
- 3、光导纤维导光的原理是什么？按其传输模式分为哪两种类型？并分别指出对应类型光纤传感器的典型光源。
- 4、简述热电偶的工作原理。(6 分)
- 5、以石英晶体为例简述压电效应产生的原理。(6 分)

六、论述题 (每题 10 分, 共 30 分)

1. 传感器的定义和组成框图. 画出自动控制系统原理框图并指明传感器在系统中的位置和作用。
2. 从传感器的静态特性和动态特性考虑，详述如何选用传感器。
3. 直流电桥和交流电桥有何区别？直流电桥的平衡条件是什么？应变片式电阻传感器、自感式、互感式、涡流式、电容式、热电阻式传感器分别可采用哪种电桥作为测量电路？

期末测试题二

一、单项选择题（每题 1 分，共 15 分）

1. B 2. A 3. B 4. A 5. D 6. A 7. C 8. B 9. C 10. D
11. B 12. A 13. B 14. C 15. D

二、不定项选择题（每题 2 分，共 10 分）

1. ABD
2. BD
3. BD
4. ABCD
5. ABCD

三、名词解释（每题 2 分，共 10 分）

1. 光栅：在玻璃尺或玻璃盘上类似刻线标尺或度盘那样，进行长刻线(一般为 10 — 12mm)的密集刻划，得到黑白相间、间隔相同的细小条纹，没有刻划的白的地方透光，刻划的发，不透光。

2. 霍尔效应：金属或半导体薄片两端通以控制电流 I ，并在薄片的垂直方向上施加磁感应强度为 B 的磁场，那么在垂直于电流和磁场的方向的薄片的另两侧会产生电动势 U_H ， U_H 的大小正比于控制电流 I 和磁感应强度 B ，这种现象称为霍尔效应。

3. 静特性：指传感器在输入量的各个值处于稳定状态时的输出与输入关系，即当输入量是常量或变化极慢时，输出与输入的关系。

4. 莫尔条纹：将栅距相同的两块光栅的刻线面相对重叠在一起，并且使二者栅线有很小的夹角 θ ，这样就可以看到在近似垂直栅线方向上出现明暗相同的条纹，称为莫尔条纹，莫尔条纹是基于光的干涉效应产生的。

5. 赛贝克效应：两种不同的导体或半导体 A 和 B 组成一个回路，其两端相互连接，只要两结点处的温度不同，一端温度为 T ，另一端温度为 T_0 ，则回路中就有电流产生，即回路中存在电动势，称为热电势，这种现象称为塞贝克效应。

四、判断题（每题 1 分，共 10 分）

1. 错
2. 对
3. 对

- 4. 对
- 5. 错
- 6. 错
- 7. 对
- 8. 对
- 9. 对
- 10. 对

五、简答题（每题 5 分，共 25 分）

1、答：1、高精度、低成本。2、高灵敏度。3、工作可靠。4、稳定性好。5、抗干扰能力强，抗腐蚀性好。6、动态特性良好。7、传感器的结构简单，使用维护方便，通用性强，功耗低等。

2、答：1、时间、位移计算方法（相关测速法和空间滤波器测速法）。2、加速度积分法和位移微分测量法。3、利用物理参数测量速度。4、多普勒效应测速法。5、差动变压器测速法。

3、答：光导纤维工作的基础是光的全内反射，当射入的光线的入射角大于纤维包层间的临界角时，就会在光纤的接口上产生全内反射，并在光纤内部以后的角度反复逐次反射，直至传递到另一端面。按其传输模式分为单模和多模。

4、答：热电偶的测温原理基于物理的“热电效应”。所谓热电效应，就是当不同材料的导体组成一个闭合回路时，若两个结点的温度不同，那么在回路中将会产生电动势的现象。两点间的温差越大，产生的电动势就越大。引入适当的测量电路测量电动势的大小，就可测得温度的大小

5、答：石英晶体在沿一定的方向受到外力的作用变形时，由于内部电极化现象同时在两个表面上产生符号相反的电荷，当外力去掉后，恢复到不带电的状态；而当作用力方向改变时，电荷的极性随着改变。晶体受力所产生的电荷量与外力的大小成正比。这种现象称为正压电效应。反之，如对石英晶体施加一定变电场，

晶体本身将产生机械变形，外电场撤离，变形也随之消失，称为逆压电效应。

石英晶体整个晶体是中性的，受外力作用而变形时，没有体积变形压电效应，但它具有良好的厚度变形和长度变形压电效应。

六、论述题（每题 10 分，共 30 分）

1. 传感器的定义和组成框图。画出自动控制系统原理框图并指明传感器在系统中的位置和作用。

答：传感器是能感受规定的被测量并按照一定规律转换成可用输出信号的器件或装置传感器。通常由直接响应于被测量的敏感元件和产生可用信号输出的转换元件以及相应的信号调节转换电路组成。

传感器处于研究对象与测试系统的接口位置，即检测与控制之首。传感器是感知、获取与检测信息的窗口，一切科学研究与自动化生产过程要获取的信息都要通过传感器获取并通过它转换成容易传输与处理的电信号，其作用与地位特别重要。

2. 从传感器的静态特性和动态特性考虑，详述如何选用传感器。

答：考虑传感器的静态特性的主要指标，选用线性度大、迟滞小、重复性好、分辨力强、稳定性高、抗干扰稳定性高的传感器。考虑动态特性，所选的传感器应能很好的追随输入量的快速变化，即具有很短的暂态响应时间或者应具有很宽的频率响应特性。

3. 直流电桥和交流电桥有何区别？直流电桥的平衡条件是什么？应变片式电阻传感器、自感式、互感式、涡流式、电容式、热电阻式传感器分别可采用哪种电

桥作为测量电路？

答：根据电源不同分为直流和交流电桥。直流电桥优点：高稳定性直流电源容易获得，电桥平衡电路简单，传感器至测量仪表的连接导线分布参数影响小。但是后续要采用直流放大器，容易产生零点漂移，线路也较复杂。交流电桥在这些方面都有改进。直流电桥平衡条件： $R_1/R_2=R_3/R_4$ ， $R_1R_4=R_2R_3$ 。

期末测试题三

一、单项选择题（每题1分，共15分）

1. 电阻式湿度传感器最能够测量大气的（ ）
A. 温度
B. 湿度
C. 成分
D. 密度

2. 用来测量一氧化碳、二氧化硫等气体的固体电介质属于（ ）
A. 湿度传感器
B. 温度传感器
C. 力敏传感器
D. 气敏传感器

3. 差动变压器的零点残余电压太大时会使其灵敏度（ ）
A. 较大增加
B. 不变
C. 下降
D. 略有增加

4. 以下不属于电容式传感器测量电路的是（ ）
A. 调频电路

- B. 放大器
 - C. 交流电桥
 - D. 脉冲电路
5. 光敏电阻的工作原理是基于（ ）
- A. 磁电效应
 - B. 光生伏打效应
 - C. 外光电效应
 - D. 内光电效应
6. 微应变式传感器依据的基本效应是（ ）
- A. 磁电效应
 - B. 压电效应
 - C. 压阻效应
 - D. 光电效应
7. 通常能够产生压磁效应的物质是（ ）
- A. 金属
 - B. 陶瓷
 - C. 铁磁材料
 - D. 高分子
8. 以下不属于超声波传感器主要性能指标的是（ ）
- A. 工作压力
 - B. 工作温度
 - C. 灵敏度
 - D. 工作频率
9. 利用半导体的电阻随温度变化的特性制成的测温元件是（ ）

- A. 光敏电阻
- B. 热敏电阻
- C. 磁敏电阻
- D. 力敏电阻

10. 用来测量一氧化碳、二氧化硫等气体的固体电介质属于()

- A. 湿度传感器
- B. 温度传感器
- C. 力敏传感器
- D. 气敏传感器

11、石英晶体和压电陶瓷的压电效应对比正确的是()。

- A、压电陶瓷比石英晶体的压电效应明显，稳定性也比石英晶体好
- B、压电陶瓷比石英晶体的压电效应明显，稳定性不如石英晶体好
- C、石英晶体比压电陶瓷的压电效应明显，稳定性也比压电陶瓷好
- D、石英晶体比压电陶瓷的压电效应明显，稳定性不如压电陶瓷好

12、关于石英晶体的结构下列说法正确的是()。

- A、石英晶体具有完全各向异性的特性；
- B、石英晶体具有完全各向同性的特性；
- C、石英晶体是介于各向异性和各向同性之间的晶体；
- D、以上说法都不对。

13、热电偶的最基本组成部分是()。

- A、热电极
- B、保护管
- C、绝缘管
- D、接线盒

14、热电偶测量温度时()。

- A、需加正向电压
- B、需加反向电压
- C、加正向、反向电压都可以
- D、不需加电压

15. 将力学量转换成电压、电流等电信号形式的传感器称为()

- A. 力敏传感器
- B. 光电传感器
- C. 智能传感器
- D. 电阻传感器

二、不定项选择题(每题2分,共10分)

1、电容式传感器中输入量与输出量的关系为线性的有()。

- A、变面积型电容传感器
- B、变介质型电容传感器
- C、变电荷型电容传感器
- D、变极距型电容传感器

2、传感器在工作过程中,必须满足一些基本的物理定律,其中包含()。

- A. 能量守恒定律
- B. 电磁场感应定律
- C. 欧姆定律
- D. 胡克定律

3、传感技术是一个集物理、化学、材料、器件、电子、生物工程等学科于一体的交叉学科,涉及()等多方面的综合技术。

- A. 传感检测原理
- B. 传感器件设计

- C. 传感器的开发和应用
- D. 传感器的销售和售后服务

4、目前，传感器以及传感技术、自动检测技术都得到了广泛的应用，以下领域采用了传感技术的有：（ ）。

- A. 工业领域
- B. 海洋开发领域
- C. 航天技术领域
- D. 医疗诊断技术领域

5、传感器有多种基本构成类型，包含以下哪几个（ ）？

- A. 自源型
- B. 带激励型
- C. 外源型
- D. 自组装型

三、名词解释（每题 2 分，共 10 分）

- 1、稳定性
- 2、线性度
- 3、压电效应
- 4、压阻效应
- 5、塞贝克效应

四、判断题（每题 1 分，共 10 分）

- 1. 光电耦合器件仅是光敏元件的组合。 （ ）
- 2. 超声波测流速的机理是它在静止流体和流动流体中的传播速度不同。（ ）
- 3. 线性度描述的是传感器的动态特性之一。 （ ）
- 4. 磁敏传感器可以进行无接触测量。 （ ）
- 5. 压电式压力传感器是根据压电效应原理制成的。 （ ）

6. 力敏传感器可以对力、力矩、压力等进行测量。 ()
7. 热电偶不属于温度传感器。 ()
8. 智能传感比普通传感器性能优越，它输出的信号一定为数字信号。 ()
9. 电涡流式传感器可以进行无接触测量位移、振幅、板材厚度等参量。 ()
10. 磁敏二极管是根据光生伏打效应制成的。 ()

五、简答题（每题 5 分，共 25 分）

1、简述霍尔电动势产生的原理。

2、光纤传感器的工作原理。

3、何谓电涡流效应？怎样利用电涡流效应进行位移测量？

4、试比较自感式传感器与差动变压器式传感器的异同。

5、什么是正压电效应？什么是逆压电效应？什么是纵向压电效应？什么是横向压电效应？

六、论述题（每题 10 分，共 30 分）

1. 光电效应可分为哪三种类型，简单说明其原理并分别列出以之为基础的光电传感器。
2. 简述热电偶的几个重要定律，并分别说明其实用价值。
3. 热电偶测温时，为什么要进行冷端温度补偿？常用的补偿方法有哪些？

期末测试题三

一、单项选择题（每题 1 分，共 15 分）

1. B 2. D 3. C 4. B 5. D 6. C 7. C 8. A 9. B 10. D
11. B 12. C 13. A 14. D 15. A

二、不定项选择题（每题 2 分，共 10 分）

1. AB
2. ABCD
3. ABC
4. ABCD
5. ABC

三、名词解释（每题 2 分，共 10 分）

1、稳定性：又称长期稳定性，即传感器在相当长叫间内保持其原性能的能力。一般以室温条件下经过一规定叫间间隔后，传感器的输出与起始标定时的输出之间的差异水表示，有时也用标定的有效期来表示。

2、线性度：实际测试获得静特性曲线后，采用直线拟合的办法来线性化，输出输入的校正曲线与其拟合直线之间的最大偏差，就称为线性度（或非线性误差）。

3、压电效应：某些晶体，当沿一定方向上受到外力的作用而变形时，内部会产生极化现象，同时在某两个表面上产生大小相等符合相反电荷；当外力去掉后，又恢复到不带电的状态，当作用力方向改变时，电荷的极性也随着改变；晶体受力所产生的电荷量与外力的大小成正比。这种现象称为“压电效应”。

4、压阻效应：沿一块半导体某一轴向施加一定应力时，除了产生一定应变外，材料的电阻率也要发生变化，这种现象称为半导体的压阻效应。

5、塞贝克效应：两种不同的导体或半导体组成一个回路，其两端相互连接，

只要两结点处的温度不同，则回路中就有电流产生，即回路中存在电动势，称为热电势，这种现象称为塞贝克效应。

四、判断题（每题 1 分，共 10 分）

1. 错改正：光电耦合器件是发光元件和光敏元件的组合。
2. 对
3. 错改正：线性度描述的是传感器的静态特性之一。
4. 对
5. 对
6. 对
7. 错改正：热电偶属于温度传感器。
8. 错改正：智能传感比普通传感器性能优越，它输出的信号可以为数字信号。
9. 对
10. 错改正：磁敏二极管是根据内光电效应制成的。

五、简答题（每题 5 分，共 25 分）

1、答：一块半导体薄片置于磁感应强度为 B 的磁场（磁场方向垂直于薄片）中，当有电流 I 流过时，电子受到洛伦兹力作用而发生偏转。结果在半导体的后端面上电子有所积累。而前端面缺少电子，因此后端面带负电，前端面带正电，在前端面形成电场，该电场产生的力阻止电子继续偏转当两力相平衡时，电子积累也平衡，这时在垂直于电流和磁场的方向上将产生电场，相应的电势称为霍尔电势 U_H 。

2、答：光导纤维工作的基础是光的全内反射，当射入的光线的入射角大于纤维包层间的临界角时，就会在光纤的接口上产生全内反射，并在光纤内部以后的角度反复逐次反射，直至传递到另一端面。光纤传感器利用光导纤维，按其工作原理来分有功能型（或称物性型、传感型）与非功能型（或称结构型、传光型）两大类。功能型光纤传感器其光纤不仅作为光传播的波导，而且具有测量的功能。非功能型光纤传感器其光纤只是作为传光的媒介，还需加上其他敏感元件才能组

成传感器。

3、答：电涡流效应指的是这样一种现象：根据法拉第电磁感应定律，块状金属导体置于变化的磁场中或在磁场中作切割磁力线运动时，通过导体的磁通将发生变化，产生感应电动势，该电动势在导体内产生电流，并形成闭合曲线，状似水中的涡流，通常称为电涡流。

利用电涡流效应测量位移时，可使被测物的电阻率、磁导率、线圈与被测物的尺寸因子、线圈中激磁电流的频率保持不变，而只改变线圈与导体间的距离，这样测出的传感器线圈的阻抗变化，可以反应被测物位移的变化。

4、答：

(1) 不同点：

1) 自感式传感器把被测非电量的变化转换成自感系数的变化；

2) 差动变压器式传感器把被测非电量的变化转换成互感系数的变化。

(2) 相同点：两者都属于电感式传感器，都可以分为气隙型、气隙截面型和螺管型。

5、答：正压电效应就是对某些电介质沿一定方向施以外力使其变形时，其内部将产生极化现象而使其出现电荷集聚的现象。

当在片状压电材料的两个电极面上加上交流电压，那么压电片将产生机械振动，即压电片在电极方向上产生伸缩变形，压电材料的这种现象称为电致伸缩效应，也称为逆压电 效应。

沿石英晶体的 x 轴(电轴)方向受力产生的压电效应称为“纵向压电效应”。沿石英晶体的 y 轴(机械轴)方向受力产生的压电效应称为“横向压电效应”。

六、论述题（每题 10 分，共 30 分）

1. 答：当用光照射物体时，物体受到一连串具有能量的光子的轰击，于是物体材料中的电子吸收光子能量而发生相应的电效应（如电阻率变化、发射电子或产生电动势等）。这种现象称为光电效应。光电传感器的工作原理是基于物质

的光电效应，目前所利用的光电效应大致有三大类：第一类是利用在光线作用下材料中电子溢出表面的现象，即外光电效应，光电管以及光电倍增管传感器属于这一类；第二类是利用在光线作用下材料电阻率发生改变的现象，即内光电效应。光敏电阻传感器属于这一类。第三类是利用在光线作用下光势垒现象，即光生伏特效应，光敏二极管及光敏三极管传感器均属于这一类。

2、答：1、中间导体定律；2、标准电极定律；3、连接导体定律与中间温度定律实用价值：略。

3、答（1）因为热电偶的热电势只有当冷端的温度恒定时才是温度的单值函数，而热电偶的标定时是在冷端温度特定的温度下进行的，为了使热电势能反映所测量的真实温度，所以要进行冷端补偿。

（2）A：补偿导线法 B：冷端温度计算校正法 C：冰浴法 D：补偿电桥法。



