

一、填空题（每题 3 分）

- 1、传感器通常由直接响应于被测量的 ____敏感元件____、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。
- 2、金属材料的应变效应是指 ____金属材料在受到外力作用时，产生机械变形，导致其阻值发生变化的现象 ____叫金属材料的应变效应。
- 3、半导体材料的压阻效应是 ____半导体材料在受到应力作用后，其电阻率发生明显变化 __，这种现象称为压阻效应。
- 4、金属丝应变片和半导体应变片比较其相同点是 ____它们都是在外界力作用下产生机械变形 __，从而导致材料的电阻发生变化。
- 5、金属丝应变片和半导体应变片比较其不同点是 ____金属材料的应变效应以机械形变为主，材料的电阻率相对变化为辅；而半导体材料则正好相反，其应变效应以机械形变导致的电阻率的相对变化为主，而机械形变为辅。
- 6、金属应变片的灵敏度系数是指 ____金属应变片单位应变引起的应变片电阻的相对变化叫金属应变片的灵敏度系数。
- 7、固体受到作用力后电阻率要发生变化，这种现象称 ____压阻____效应。
- 8、应变式传感器是利用电阻应变片将 ____应变____转换为电阻变化的传感器。
- 9、应变式传感器是利用电阻应变片将应变转换为 ____电阻____变化的传感器。
- 10、应变式传感器是利用电阻应变片将应变转换为电阻变化的传感器， ____传感器由在弹性元件上粘贴 ____电阻敏感____元件构成，弹性元件用来感知应变，电阻敏感元件用来将应变的转换为电阻的变化。
- 11、应变式传感器是利用电阻应变片将应变转换为电阻变化的传感器， ____传感器由在弹性元件上粘贴电阻敏感元件构成，弹性元件用来 ____感知应变____，电阻敏感元件用来将应变的转换为电阻的变化。
- 12、应变式传感器是利用电阻应变片将应变转换为电阻变化的传感器， ____传感器由在弹性元件上粘贴电阻敏感元件构成，弹性元件用来感知应变， ____电阻敏感____元件用来将应变的转换为电阻的变化。
- 13、应变式传感器是利用电阻应变片将应变转换为电阻变化的传感器， ____传感器由在弹性元件上粘贴电阻敏感元件构成，弹性元件用来感知应变，电阻敏感元件用

来将应变的转换为 电阻的变化。

14、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 电桥 电路。

15、电容式传感器利用了将非电量的变化转换为 电容 的变化来实现对物理量的测量。

16、变极距型电容传感器做成差动结构后，灵敏度提高原来的 2 倍。

17、电容式传感器的优点主要有测量范围大、灵敏度高、动态响应时间短、机械损失小、
结构简单、适应性强。

18、电容式传感器主要缺点有 寄生电容影响较大、当电容式传感器用于变间隙原理进行测量时具有非线性输出特性。

19、电感式传感器是建立在 电磁感应 基础上的一种传感器。

20、电感式传感器可以把输入的物理量转换为 线圈的自感系数 或线圈的互感系数的变化，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。

21、电感式传感器可以把输入的物理量转换为线圈的自感系数或 线圈的互感系数 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。

22、电涡流传感器可用于 位移测量、振幅测量、转速测量和无损探伤。

23、电涡流传感器可用于位移测量、振幅测量、转速测量和无损探伤。

24、电涡流传感器可用于位移测量、振幅测量、转速测量 和无损探伤。

25、电涡流传感器可用于位移测量、振幅测量、转速测量和 无损探伤。

26、电涡流传感器从测量原理来分，可以分为高频扫描式和 低频透射式 两大类。

27、电感式传感器可以分为 自感式、互感式、涡流式三大类。

28、压电式传感器可等效为一个电荷源和一个 电容 并联，也可等效为一个与电容相串联的电压源。

29、压电式传感器是一种典型的自发电型传感器（或发电型传感器），其以某些电介质的 压电效应 为基础，来实现非电量检测的目的。

30、某些电介质当沿一定方向对其施力而变形时内部产生极化现象， 同时在它的表面产生符号相反的电荷，当外力去掉后又恢复不带电的状态，这种现象称为极化效应；在介质极化方向施加电场时电介质会产生形变， 这种效应又称电致伸缩效应。

31、压电式电压放大器特点是把压电器件的高输出阻抗变换为传感器的低输出阻抗，并保持输出电压与输入电压成正比。

32、电荷放大器的特点是能把压电器件的高内阻的电荷源变换为传感器低内阻的电压源，以实现阻抗匹配，并使其输出电压与输入电压成正比，且其灵敏度不受电缆变化的影响。

33、热电动势来源于两个方面，一部分由两种导体的接触电势构成，另一部分是单一导体的温差电势。

34、补偿导线法常用作热电偶的冷端温度补偿，它的理论依据是中间温度定律。

35、常用的热电式传感元件有热电偶和热敏电阻。

36、热电偶是将温度变化转换为电势的测温元件，热电阻和热敏电阻是将温度转换为电阻变化的测温元件。

37、热电偶是将温度变化转换为电势的测温元件，热电阻和热敏电阻是将温度转换为电阻变化的测温元件。

38、热电阻最常用的材料是铂和铜，工业上被广泛用来测量中低温区的温度，在测量温度要求不高且温度较低场合，铜热电阻得到了广泛应用。

39、热电阻引线方式有三种，其中三线制适用于工业测量，一般精度要求场合；二线制适用于引线不长，精度要求较低的场合；四线制适用于实验室测量，精度要求高的场合。

40、霍尔效应是指 在垂直于电流方向加上磁场，由于载流子受洛伦兹力的作用，则在平行于电流和磁场的两端平面内分别出现正负电荷的堆积， 从而使这两个端面出现电势差 的现象。

41、制作霍尔元件应采用的材料是半导体材料，因为半导体材料能使载流子的迁移率与电阻率的乘积最大，而使两个端面出现电势差最大。

- 42、应该根据元件的 ____ 输入电阻 ____、输出电阻、灵敏度等合理地选择霍尔元件的尺寸。
- 43、按照工作原理的不同，可将光电式传感器分为 ____ 光电效应 ____ 传感器、红外热释电传感器、固体图像传感器和光纤传感器。
- 44、按照测量光路组成，光电式传感器可以分为透射式、 ____ 反射 ____ 式、辐射式和开关式光电传感器。
- 45、光电传感器的理论基础是 ____ 光电效应 ____。
- 46、用石英晶体制作的压电式传感器中，晶面上产生的 ____ 电荷 ____ 与作用在晶面上的压强成正比，而与晶片 ____ 几何尺寸 ____ 和面积无关。
- 47、把被测非电量的变化转换成线圈互感变化的互感式传感器是根据 ____ 变压器 ____ 的基本原理制成的，其次级绕组都用 ____ 同名端反向 ____ 形式连接，所以又叫差动变压器式传感器。
- 48、电阻应变片是将被测试件上的 应变 转换成 电阻 的传感元件。
- 49、影响金属导电材料应变灵敏系数 K 的主要因素是 导电材料几何尺寸的变化。
- 50、传感器的基本特性通常指的是传感器的输入和 ____ 输出 ____ 之间的关系特性。
- 51、在传感器领域，应用比较广泛的基本电量传感器有电阻式传感器、电容式传感器、电感式传感器和电涡流式传感器。
- 52、物质的光电效应通常分为外光电效应、 ____ 内光电 ____ 效应和光生伏打效应三类。
- 53、压电式传感器的工作原理是以晶体的 ____ 压电 ____ 效应为理论依据。
- 54、电阻应变片的工作原理是基于金属的 ____ 应变 ____ 效应。
- 55、传感器的动态特性包括瞬态响应特性和 ____ 频率 ____ 响应特性。
- 56、霍尔电势与半导体薄片的厚度成 ____ 正 ____ 比。
- 57、温度传感器主要用来检测物体的 ____ 温度 ____。
- 58、传感器是由 ____ 敏感元件 ____ 与转换元件组成的。
- 59、红外测温仪是利用热辐射体在 ____ 红外 ____ 波段的辐射通量来测量温度的。
- 60、霍尔传感器是利用 ____ 霍尔效应 ____ 原理将被测物理量转化为电势的传感器。
- 61、压电传感器的工作原理是以 ____ 晶体 ____ 的压电效应为理论依据。

- 62、热电偶属于 温度 传感器，常用来测量物体的温度。
- 63、电磁波谱中紫光携带的能量比红光携带的能量要 大或多。
- 64、光纤按其传输模式多少分为单模光纤和 多模 光纤。
- 65、湿敏元件除对环境湿度敏感外，对 温度 亦十分敏感。
- 66、热敏电阻按温度系数可分为 PTC (或正温度系数型)、NTC 或负温度系数型以及在某一温度下电阻值会发生突变的临界温度电阻器 CTR 的传感器。
- 67、霍尔传感器是利用霍尔效应原理将被测量转换为 电势 的传感器。
- 68、弹性 滞后 和弹性后效及蠕变是弹性敏感元件的两个基本特性。
- 69、金属应变片的弯曲半径越大，其 横向 效应也越大。
- 70、固体受到作用力后 电阻率 发生变化的现象称为固体的压阻效应。
- 71、热电阻传感器分为金属热电阻和 半导体 热电阻两大类。
- 72、光纤模式指的是 光波 沿光纤传播的途径和方式。
- 73、光敏二极管是一种利用 PN结 单向导电性的结型光电器件。
- 75、电感式传感器以电和磁为媒介，利用磁场变换引起线圈的 自感量 或者互感量的变化，把非电量转换为电量的装置。
- 76、热电偶回路产生的电势由 接触 电势和温差电势两部分组成。
- 77、光电管是利用 外光电 效应制成的光电元件。
- 78、应变片的敏感元件是 敏感栅。
- 79、压电式传感器的工作原理是以晶体的 压电效应 为理论基础。
- 80、磁敏二极管是利用 磁阻效应 进行磁电转换的。
- 81、热敏电阻 利用半导体电阻随温度变化的特性制成的测温元件。
- 82、光电效应通常分为外光电效应、内光电效应 和光生伏特效应。
- 83、金属应变片的工作原理是基于金属的 应变效应。
- 84、霍尔传感器的误差主要包括零位误差和 温度误差。
- 85、传感器的频率响应特性通常由 幅频特性 和相频特性组成。
- 86、压电式传感器的工作原理是以晶体的 压电效应 为理论依据。
- 87、红外传感器按工作原理可分为 量子型 及热型两类。
- 88、常用的基本电量传感器包括 电阻式、电感式和电容式传感器。

89、传感器按能量变换关系分为 _____有_____源型和无源型。

90、光电池是基于 _____光生伏打_____效应。

91、传感器的核心部分是 _____转换元件_____；

二 、 选择题（将正确的选择项填入括号内，每题 2 分，15 题共 30 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 （ B ） 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 （ D ）。

- 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： （ C ）。

- 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： （ B ）

- 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： （ C ）

- 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： （ C ）。

- 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 （ B ）。

- 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 （ C ）。

- 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

8、(本题为多选题) 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。

8、属于传感器动态特性指标的是 (B)。

A、重复性 B、固有频率 C、灵敏度 D、漂移

8、影响金属导电材料应变灵敏度系数 K 的主要因素是 (B)。

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

8、电阻应变片的线路温度补偿方法有 (B)。

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

8、如将变面积型电容式传感器接成差动形式，其灵敏度将 (B)。

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

8、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 (B)。

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

8、(本题为多选题) 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

8、试题关键字：平衡条件。交流电桥的平衡条件为 (B)。

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

8、下列说法正确的是 (D)。

A、差动整流电路可以消除零点残余电压，但不能判断衔铁的位置。

B、差动整流电路可以判断衔铁的位置和运动方向。

C、相敏检波电路可以判断位移的大小，但不能判断位移的方向。

D、相敏检波电路可以判断位移的大小和位移的方向。

8、试题关键字：测量（本题为多选题）电感式传感器可以对（ ABCD ）等物理量进行测量。

A、位移 B、振动 C、压力 D、流量

8、试题关键字：压电式传感器。石英晶体和压电陶瓷的压电效应对比正确的是（ B ）。

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

7、试题关键字：石英晶体。石英晶体在沿电轴 X 方向的力作用下会（ D ）。

A、不产生压电效应 B、产生逆向压电效应

C、产生横向压电效应 D、产生纵向压电效应

7、试题关键字：石英晶体的结构。关于石英晶体的结构下列说法正确的是（ C ）。

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石英晶体具有完全各向异性的晶体；

D、以上说法都不对。

267、热电偶的最基本组成部分是（ A ）。

A、热电极 B、保护管 C、绝缘管 D、接线盒

268、为了减小热电偶测温时的测量误差，需要进行的温度补偿方法不包括（ D ）。

A、补偿导线法 B、电桥补偿法 C、冷端恒温法 D、差动放大法

269、热电偶测量温度时（ D ）。

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

270、在实际的热电偶测温应用中，引用测量仪表而不影响测量结果是利用了热

电偶的哪个基本定律 (A)。

- A、中间导体定律 B、中间温度定律
C、标准电极定律 D、均质导体定律

271、将一支灵敏度为 $0.08 \text{ mV/}^{\circ}\text{C}$ 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 (D) $^{\circ}\text{C}$ 。

- A、600； B、750； C、850； D、800

272、镍铬-镍硅热电偶灵敏度为 $0.04 \text{ mV/}^{\circ}\text{C}$ ，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 (B) mV

- A、60； B、46； C、56； D、66。

273、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 (A) mV

- A、5.622； B、6.622； C、7.622； D、8.622。

1. 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. 非统性误差增加 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

4. 利用物质的光电效应制成的传感器称为 (B)

- A. 压电传感器 B. 光电传感器
C. 磁电传感器 D. 温度传感器

5. 将力学量转换成电压、电流等电信号形式的传感器称为 (A)

- A . 力敏传感器 B . 光电传感器
C . 智能传感器 D . 电阻传感器
6. 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 (D)
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
7. 超声波传感器的声波频率 (D)
A . 低于 16Hz B . 低于 10kHz
C . 高于 10kHz D . 高于 20kHz
8. 热电偶在温度测量中应用非常广泛，其工作原理是 (A)
A . 热电效应 B . 光电效应
C . 磁电效应 D . 热敏效应
9. 能够测量大气湿度的传感器称为 (B)
A . 温度传感器 B . 湿度传感器
C . 光电器件 D . 热敏元件
10. 为了检测我们生活环境周围的有害的气体的浓度，常采用 (C)
A . 湿度传感器 B . 温度传感器
C . 气敏传感器 D . 力敏传感器
3. 以下属于无源型传感器是 (D)
A . 发电型 B . 热电偶
C . 气敏传感器 D . 电阻式传感器
4. 光电传感器的基本原理是物质的 (B)
A . 压电效应 B . 光电效应
C . 磁电效应 D . 热电效应
5. 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)
A . 动态响应 B . 线性度
C . 重复性 D . 稳定性
6. 压磁式传感器的原理是利用铁磁材料的 (B)
A . 压电效应 B . 压磁效应
C . 光电效应 D . 霍尔效应

7. 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（ C ）
A . 半导体 B . 石油 C . 空气 D . 水
8. 下列可实现非接触测量的温度传感器是（ D ）
A . 热膨胀式 B . 压力式
C . 热电偶 D . 比色高温计
9. 电阻式湿度传感器最能够测量大气的（ B ）
A . 温度 B . 湿度
C . 成分 D . 密度
10. 用来测量一氧化碳、二氧化硫等气体的固体电介质属于（ D ）
A . 湿度传感器 B . 温度传感器
C . 力敏传感器 D . 气敏传感器
17. 差动变压器的零点残余电压太大时会使其灵敏度（ C ）
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（ B ）
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（ D ）
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（ C ）
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（ C ）
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 ）
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（ B ）
A . 光敏电阻 B . 热敏电阻 C . 磁敏电阻 D . 力敏电阻

11. SnO₂ 和 ZnO 半导体材料常用于 (A)
- A . 气敏传感器 B . 电感式传感器 C . 光电传感器 D . 电阻式传感器
18. 光敏二极管在光照射时产生的电流称为 (C)
- A . 暗电流 B . 截止电流 C . 光电流 D . 放大电流
7. 固体受到作用力后电阻率发生变化的现象称为 (B)
- A . 电压效应 B . 压阻效应 C . 磁阻效应 D . 力阻效应
8. 当超声波从液体垂直入射到气体时, 反射系数接近 1, 此时超声波会 (D)
- A . 几乎全部透射 B . 几乎全部吸收
- C . 几乎全部折射 D . 几乎全部反射
11. 可燃气体报警电路中, 主要采用 (C)
- A . 力敏传感器 B . 磁敏传感器
- C . 气敏传感器 D . 光敏传感器
19. 电涡流传感器常用的材料为 (D)
- A . 玻璃 B . 陶瓷 C . 高分子 D . 金属
4. 以下特性属于传感器动态特性的是 (A)
- A . 瞬态响应 B . 线性度 C . 灵敏度 D . 稳定性
7. 据光生伏打效应制成的光电器件是 (B)
- A . 光敏电阻 B . 光电池 C . 光敏二极管 D . 光敏晶闸管
10. 利用霍尔效应制成的传感器是 (C)
- A . 磁敏传感器 B . 温度传感器 C . 霍尔传感器 D . 气敏传感器
11. 影响超声波的衰减程度的因素有介质和 (B)
- A . 温度 B . 频率 C . 湿度 D . 浓度
17. 电容式湿度传感器主要包括陶瓷电容式和 (B)
- A . 金属电容式 B . 高分子电容式 C . 半导体电容式 D . 单晶电容式
6. 利用外光电效应原理制成的光电元件是 (B)
- A . 光敏电阻 B . 光电管 C . 光电池 D . 光敏晶体管
11. 热电偶回路电动势主要包括接触电势和 (D)
- A . 辐射电势 B . 温度电势 C . 热电势 D . 温差电势
16. 传感器按输出量可分为数字传感器和 (A)

A . 模拟传感器 B . 温度传感器 C . 生物量传感器 D . 化学量传感器

17. 互感式电感传感器又称为 (B)

A . 电流式传感器 B . 变压器式传感器 C . 差动传感器 D . 涡流传感器

19. 具有压电效应的物体称为 (D)

A . 磁电材料 B . 光电材料 C . 压电效应 D . 压电材料

4. 电位器式电阻传感器和应变片式电阻传感器相比，后者的灵敏度 (C)

A . 低 B . 与前者相等 C . 高 D . 无法确定

7. 光敏二极管在没有光照时产生的电流称为 (A)

A . 暗电流 B . 亮电流 C . 光电流 D . 导通电流

12. 超声波传播速度最快的介质是 (D)

A . 水 B . 空气 C . 氧气 D . 钢铁

15. 从气敏元件与被测气体接触到气敏元件参数达到新的稳定状态所需要时间称为 (C)

A . 灵敏度 B . 稳定性 C . 响应时间 D . 选择性

16. 具有压磁效应的磁弹性体叫做 (B)



A . 压电元件 B . 压磁元件 C . 压阻元件 D . 霍尔元件


17. 最适合制作霍尔传感器的物质是 (D)


A . 绝缘体 B . 金属 C . P 型半导体 D . N 型半导体

20. 光电传感器的基本原理是基于物质的 (B)

A . 压电效应 B . 光电效应 C . 磁电效应 D . 热电效应

三、判断题 (在你认为对的判断后打  , 错的判断后打  , 每题 1 分 , 10 题共 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。（ ☒ ）

21.线性度是传感器的静态特性之一。（ ☐ ）

改正：

22.电涡流式传感器可以进行无接触测量和探伤。（ ☐ ）

改正：

23.光电三极管不是根据光电效应原理制成的。（ ☒ ）

改正：光电三极管是根据光电效应原理制成的。

24.应变片式压力传感器仅能对压力进行测量。（ ☒ ）

改正：应变片式压力传感器可以对压力进行测量。

25.热敏电阻除了用于温度传感器外，还可用于湿度传感器。（ ☐ ）

改正：

21.时间响应特性为传感器的静态特性之一。（ ☒ ）

改正：时间响应特性为传感器的动态特性之一

22.变压器式传感器可以进行无接触测量。（ ☐ ）

改正：

23.光敏二极管是根据压电效应原理制成的。（ ☒ ）

改正：光敏二极管是根据内光电效应原理制成的。

24.电阻应变片式传感器可以对位移、加速度、压力等进行测量。（ ☐ ）

改正：

25.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。（ ☐ ）

改正：

21.在传感器的基本特性中，瞬态响应特性是其动态特性之一。（ ☐ ）

改正：

22.电涡流式传感器不可以进行无接触测量。（ ☒ ）

改正：电涡流式传感器可以进行无接触测量。

23.钛酸钡压电陶瓷可用于制备光电传感器。（ ☒ ）

改正：钛酸钡压电陶瓷可用于制备压电传感器。

24.电容式传感器可以对位移、加速度、压力等进行测量。（ ☐ ）

改正：

25.接触燃烧式气体传感器属于气敏传感器。(☐)

改正：

21.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。(☐)

改正：

22.电容式传感器不可实现非接触测量。(☒)

改正：电容式传感器可实现非接触测量。

23.在电磁波谱的可见光范围内，紫光携带的能量最大。(☐)

改正：

24 光电耦合器件仅是光敏元件的组合。(☒)

改正：光电耦合器件是发光元件和光敏元件的组合。

25.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。(☐)

改正：

21.线性度描述的是传感器的动态特性之一。(☒)

改正：线性度描述的是传感器的静态特性之一。

22.磁敏传感器可以进行无接触测量。(☐)

改正：

23.压电式压力传感器是根据压电效应原理制成的。(☐)

改正：

24.力敏传感器可以对力、力矩、压力等进行测量。(☐)

改正：热电偶属于温度传感器。

25. 热电偶不属于温度传感器。(☒)

改正：

21. 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。(☒)

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。

22. 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。(☐)

改正：

23. 磁敏二极管是根据光生伏打效应制成的。(☒)

改正：磁敏二极管是根据内光电效应制成的。

24. 霍尔传感器是根据霍尔效应制成的传感器。(☐)

改正：

25. 谐振传感器可以测量压力、频率等参量。 (☐)

改正：

21.传感器按输入量分为模拟式和数字式传感器。 (☒)

改正：传感器按输出量分为模拟式和数字式传感器。

22.电涡流式传感器属于电容式传感器，可以用于无损探伤。 (☒)

改正：电涡流式传感器属于电感式传感器，可以用于无损探伤。

23.光谱特性是光电元件的特性之一。 (☐)

改正：

24.压磁式传感器和磁阻式传感器都属于磁敏传感器。 (☐)

改正：

25.电阻传感器和电容传感器都可以用于湿度的测量。 (☐)

改正：

四、简答题 (4 题 , 共 18 分)

301、试述传感器的定义、共性及组成。

答：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；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)；传感器的组成：传感器主要由敏感元件和转换元件组成。

302、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。

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 - 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。

304、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。

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。

306、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？

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。

311、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？

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位移。

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情况。

316、何谓电涡流效应？怎样利用电涡流效应进行位移测量？

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。

317、试比较自感式传感器与差动变压器式传感器的异同。

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。

323、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？

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"。

331、简述热电偶的几个重要定律，并分别说明其实用价值。

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。

332、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？

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。

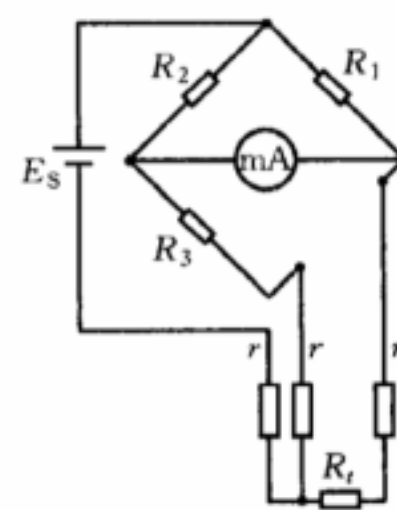
333、试说明如图所示的热电偶三线制测温时，是如何消除连接导线电阻 r 带来的测温误差的。

答：当电桥平衡时，可写出下列关系式，即

$$(R_t + r)R_2 = (R_3 + r)R_1$$

由此可以得出

$$R_t = \frac{R_3 R_1}{R_2} + \left(\frac{R_1}{R_2} - 1 \right) r$$



第 333 题图

设计电桥时如满足 $R_1=R_2$ 则图中右边含有 r 的项完全消去，这种情况下连线阻 r 对桥路平衡毫无影响，即可以消除热电阻测量过程中 r 的影响。但必须注意，只有在对称电桥（ $R_1=R_2$ 的电桥），且只有在平衡状态下才如此。

335、热电阻传感器主要分为哪两种类型？它们分别应用在什么场合？

答：(1) 铂电阻传感器：特点是精度高、稳定性好、性能可靠。主要作为标准电阻温度计使用，也常被用在工业测量中。此外，还被广泛地应用于温度的基准、标准的传递，是目前测温复现性最好的一种。

(2) 铜电阻传感器：价钱较铅金属便宜。在测温范围比较小的情况下，有很好的稳定性。温度系数比较大，电阻值与温度之间接近线性关系。材料容易提纯，价格便宜。不足之处是测量精度较铅电阻稍低、电阻率小。

336、要用热电偶来测量两点的平均温度，若分别用并联和串联的方式，请简述其原理，指出这两种方式各自的优缺点是什么？

答：在并联方式中，伏特表得到的电动势为 2 个热电偶的热电动势的平均电动势，即它已经自动得到了 2 个热电动势的平均值，查表即可得到两点的平均温度。该方法的优点：快速、高效、自动，误差小，精度高。缺点：当其中有一个热电偶损坏后，不易立即发现，且测得的热电动势实际上只是某一个热电偶的。

在串联方式中，伏特表得到的电动势为环路中 2 个热电偶的总热电动势，还要经过算术运算求平均值，再查表得到两点的平均温度。该方法的优点：当其中有一个热电偶损坏后，可以立即发现；可获得较大的热电动势并提高灵敏度。缺点：过程较复杂，时效性低，在计算中，易引入误差，精度不高。

339、什么是光电效应和光电器件？常用的光电器件有哪几大类？

答：所谓光电效应，是指物体吸收了具有一定能量的光子后所产生的电效应。根据光电效应原理工作的光电转换器件称为光电器件。

常用的光电器件主要有外光电效应器件和内光电效应器件两大类。

340、试解释外光电效应器件和内光电效应器件各自的工作基础并举例。

答：外光电效应器件的工作基础基于外光电效应。所谓外光电效应，是指在光线作用下，电子逸出物体表面的现象。相应光电器件主要有光电管和光电倍增管。

内光电效应器件的工作基础是基于内光电效应。所谓内光电效应，是指在光线作用下，物体的导电性能发生变化或产生光生电动势的现象，它可分为光导效应和光生伏特效应。内光电效应器件主要有光敏电阻、光电池、光敏二极管和光敏晶体管。

341、什么是光电式传感器？光电式传感器的基本工作原理是什么？

答：光电式传感器（或称光敏传感器）。利用光电器件把光信号转换成电信号（电压、电流、电阻等）的装置。

光电式传感器的基本工作原理是基于光电效应的，即因光照引起物体的电学特性

而改变的现象。

名词解释：

36.热电效应

热电效应是两种不同的导体组成闭合回路时 (1 分)，若两接点温度不同 (1 分) 在该电路中产生电动势的现象。(1 分)

38.霍尔效应

当置于磁场中的半导体薄片的电流方向与磁场方向不一致时 (1 分)，在半导体薄片上平行于电流和磁场方向 (1 分) 的两个面之间产生电动势的现象。(1 分)

38.光电效应

用光照射某一物体 (1 分)，组成该物体的材料吸收光子能量而发生相应的电效应的物理现象。(2 分)

38.灵敏度

传感器达到稳定工作状态时 (1 分) 输出变化量与引起此变化的输入变化量之比。(2 分)

37.内光电效应

光照射于某一物体上，(1 分) 使其导电能力发生变化的现象。(2 分)

39.简述传感器的基本组成。

传感器一般由敏感元件和转换元件组成。(2 分) 敏感元件是能够完成预变换作用的器件；(1 分) 转换元件是能将感觉到的被测非电量参数转换为电量的器件；(1 分) 转换元件是传感器的核心部分。(1 分) 并不是所有的传感器都包括敏感元件与转换元件。(1 分)

42.光纤的主要参数有哪些？

光纤的主要参数有：(1)数值孔径 它反映纤芯吸收光量的多少，是标志光纤接受性能的重要参数；(2 分) (2) 光纤模式 就是光波沿光纤传播的途径和方式；(2 分) (3) 传播损耗 是由光纤纤芯材料的吸收、散射以及光纤弯曲处的辐射损耗影响造成的。(2 分)

46.在《传感器技术》这门课程中讲述了多种传感器，其中温度传感器在实际应用中具有重要实用价值，试论述常用的温度传感器的异同。

答：常用的温度传感器有热电偶、热敏电阻和集成温度传感器等；(2 分) 它们的相同点是：都是接触式测温方法；(1 分) 不同点是：(1) 工作原理不同 热电偶依据的是热电效应，热敏电阻利用的是半导体电阻随温度变化的特性，集成温度传感器是利用感温 PN 的电压电流特性与温度的关系；(3 分) (2) 主要特点不同 热电偶具有种类多、结构简单、感温部小、广泛用于高温测量的特点，热敏电阻具有种类多、精度高、感温部较大、体积小、响应快、灵敏度高特点，集成温度传感器具有体积小、反应快、线性好、价格低等特点。(3 分)

40.电涡流传感器是如何实现探伤的？

使电涡流传感器与被测体距离不变，如有裂纹出现，将会引起金属的电阻率、磁导率的变化。(3 分) 在裂纹处也可以说有位移的变化。这些综合参数的变化将会引起传感器参

数的变化， (2 分) 通过测量传感器参数的变化即可达到探伤的目的 . (1 分)

43.简述霍尔电势的产生原理。

一块半导体薄片置于磁场中 (磁场方向垂直于薄片)，当有电流流过时， 电子受到洛伦兹力作用而发生偏转。 (2 分) 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， 在前后端面形成电场，该电场产生的力阻止电子继续偏转； (2 分) 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 .(2 分)

46.传感器技术在日常生活中的应用非常广泛，其中超市收款台采用条形码扫描的方法来得到各种商品的信息， 实现快速收费的目的。 条形码扫描的方法涉及到光电传感器，试分析条形码扫描笔的工作原理。

答：扫描笔的前方为光电读入头，它由一个发光二极管和一个光敏三极管组成； (2 分) 当扫描笔在条形码上移动时， 若遇黑色收线条， 发光二极管发出的光将被黑线吸收， 光敏三极管接受不到反射光， 呈现高阻抗，处于截止状态；当遇到白色间隔时， 发光二极管所发出的光纤，被反射到光敏三极管的基极，光敏三极管产生电流而导通； (4 分) 整个条形码被扫描后， 光敏三极管将条形码变成了一个个电脉冲信号， 该信号经放大、 整形后便形成宽窄与条形码线的宽窄及间隔相对应的脉冲列， 脉冲列经计算机处理后， 完成对条形码的识读 . (3 分)

五 、 计算综合题 (3 题，共 22 分)

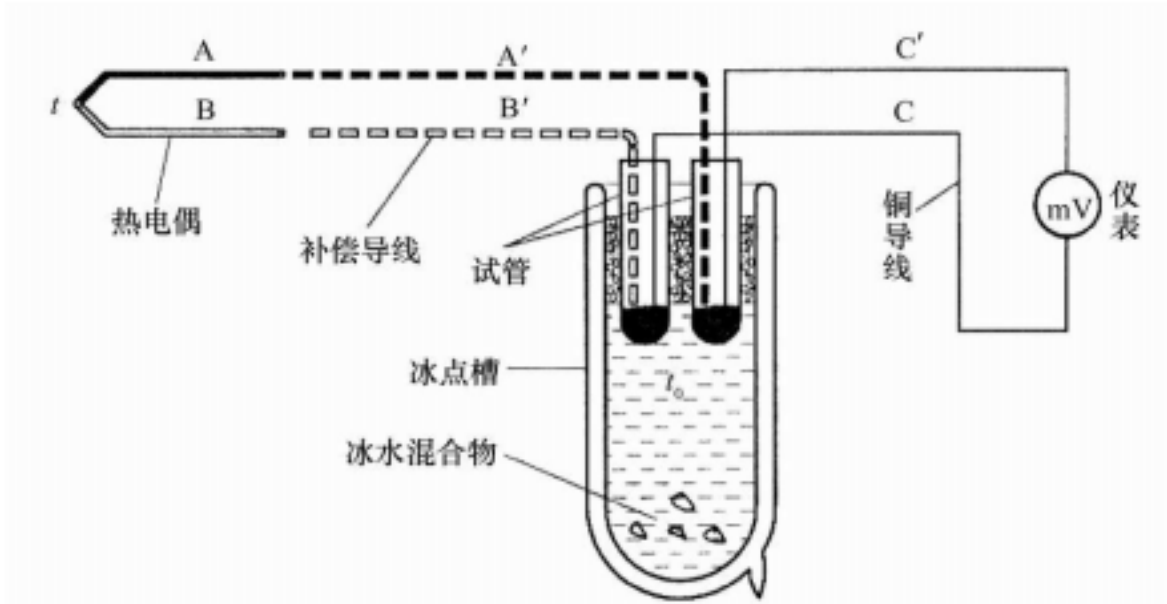
1、如图为实验室常采用的冰浴法热电偶冷端温度补偿接线图，

(1) 图中依据了热电偶

两个基本定律，分别指出并简述其内容；(4 分)

(2) 将冷端至于冰水槽的主要原因是什么？(2 分)

(3) 对补偿导线有何要求？(2 分)



答案：

(1) 中间导体定律： 在热电偶回路中， 只要接入的第三导体两端温度相同， 则对回路的总的热电动势没有影响。中间温度定律：热电偶 AB 的热电势仅取决于热电偶的材料和两个结点的温度， 而与温度沿热电极的分布以及热

电极的参数和形状无关。

(2) 热电偶分度表以 0 摄氏度为基准；

(3) 与导体材料 A、B 有相同热电特性

(不同型号的热电偶所配用的补偿导线不同；连接补偿导线时要注意区分正负极，使其分别与热电偶的正负极一一对应；补偿导线连接端的工作温度不能超出 (0~100)，否则会给测量带来误差。)

361、一台精度等级为 0.5 级、量程范围 600~1200 的温度传感器，它最大允许绝对误差是多少？检验时某点最大绝对误差是 4，问此表是否合格？

解：根据精度定义表达式 $A = \Delta / Y_{FS} \times 100\%$ ，并由题意已知： $A = 0.5\%$ ， $Y_{FS} = (1200 - 600)$ ，得最大允许绝对误差

$$\Delta = A \cdot Y_{FS} = 0.5\% \times (1200 - 600) = 3$$

此温度传感器最大允许绝对误差为 3。检验某点的最大绝对误差为 4，大于 3，故此传感器不合格。

366、已知某温度计测量范围 0~200。检测测试其最大误差 $Y_{max} = 4$ ，求其满量程的误差，并根据精度等级标准判断精度等级。

解： $Y_{FS} = 200 - 0 = 200$

由 $A = \Delta / Y_{FS} \times 100\%$ 有

$$A = 4 / 200 \times 100\% = 2\%。$$

精度等级为 2.5 级。

367、检定一台 1.5 级刻度 0~100Pa 压力传感器，现发现 50Pa 处误差最大为 1.4Pa，问这台压力传感器是否合格？

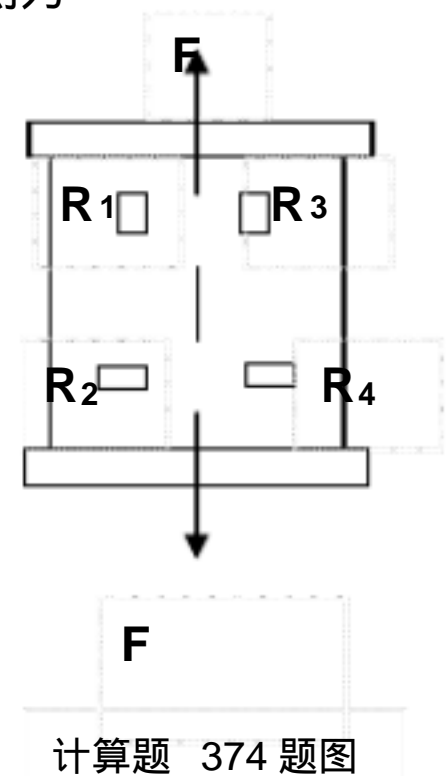
解：根据精度定义表达式： $A = \Delta / Y_{FS} \times 100\%$ ，由题意可知： $A = 1.5\%$ ， $Y_{FS} = 100$

$$\Delta = A \cdot Y_{FS} = 1.5$$

因为 $1.4 < 1.5$

所以 合格。

374、采用四片相同的金属丝应变片（ $K=2$ ），将其贴在实心圆柱形测力弹性元件上。如图（a）所示，力 $F=1000\text{kg}$ ，圆柱断面半径 $r=1\text{cm}$ ，杨氏模量 $E=2\times 10^7\text{N/cm}^2$ ，泊松比 $\mu=0.3$ 。求（1）画出应变片在圆柱上贴粘位置及相应测量桥路原理图；（2）各应变片的应变 ε =? 电阻相对变化量 $R/R=?$



解：（1）按题意采用四个相同应变片测力弹性元件，贴的位置如

图 374（a）所示。

R_1 、 R_3 沿轴向受力 F 作用下产生正应变

$$\varepsilon_1 > 0, \quad \varepsilon_3 > 0;$$

R_2 、 R_4 沿圆周方向贴则产生负应变

$$\varepsilon_2 < 0, \quad \varepsilon_4 < 0。$$

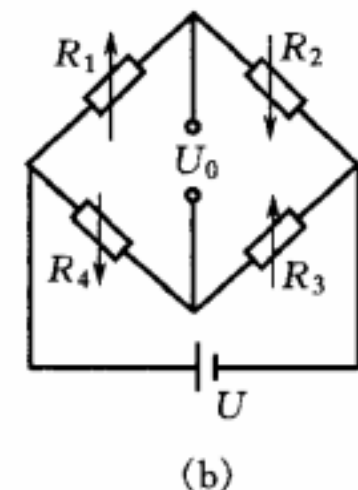
四个应变电阻接入桥路位置入图（b）所示。从而组成全桥测量电路可以提高输出电压灵敏度。

$$\text{（2）} \quad \varepsilon_1 = \varepsilon_3 = \sigma/E = F/(SE) = 1000 \times 9.8 / (2 \times 3.14 \times 1^2 \times 2 \times 10^7) = 1.56 \times 10^{-4} = 156 \mu\varepsilon$$

$$\varepsilon_2 = \varepsilon_4 = -\mu F/SE = -0.3 \times 1.56 \times 10^{-4} = -0.47 \times 10^{-4} = -47 \mu\varepsilon$$

$$R/R_1 = R/R_3 = k_1 \varepsilon = 2 \times 1.56 \times 10^{-4} = 3.12 \times 10^{-4}$$

$$R/R_2 = R/R_4 = -k_2 \varepsilon = -2 \times 0.47 \times 10^{-4} = -0.94 \times 10^{-4}$$



376、采用四个性能完全相同的电阻应变片（灵敏度系数为 K ），将其贴在薄壁圆筒式压力传感元件外表圆周方向，弹性元件周围方向应变，

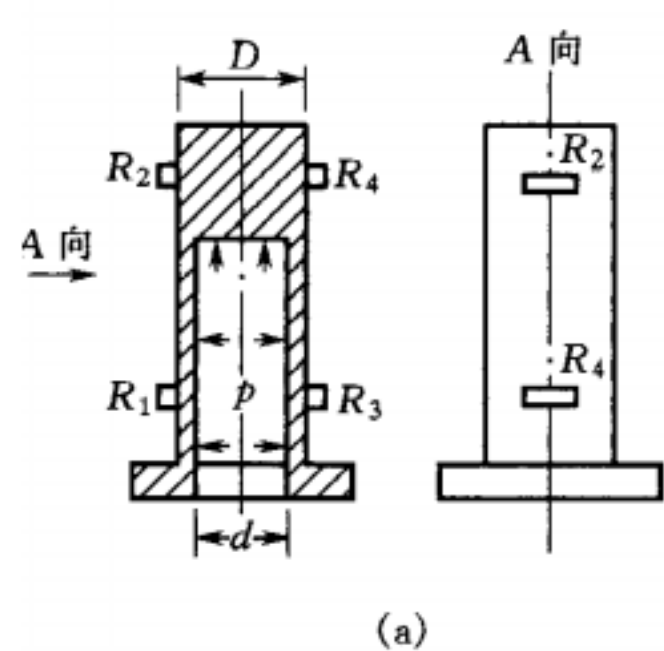
$$\varepsilon_t = \frac{(2 - \mu)d}{2(D - d)E} p$$

式中， p 为待测压力， μ 泊松比， E 杨式模量， d 为筒内径， D 为筒外径。现采用直流电桥电路，供电桥电压 U 。

要求满足如下条件：

- （1）该压力传感器有温度补偿作用；
- （2）桥路输出电压灵敏度最高。

试画出应变片粘贴位置和相应桥路原理图并写出桥路输出电压表达式。



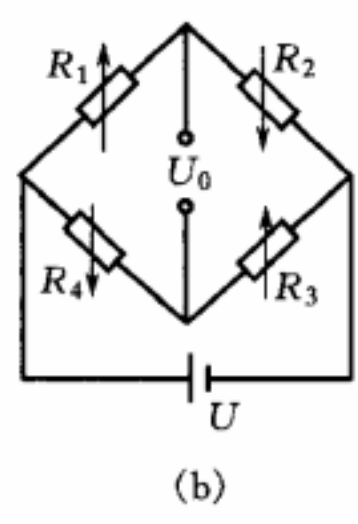
计算题 376 题图

解：按题意要求圆周方向贴四片相同应变片如果组成等臂全桥电路。当四片全感受应变时，桥路输出信号为零。故在此种情况下，要求有补偿环境温度变化的功能，同时桥路输出电压还要足够大，应采取参比测量方式即两片 R_1 、 R_3 贴在有应变的圆筒壁上做敏感元件，而另两贴片 R_2 、 R_4 在不感受应变的圆筒外壁上作为补温元件，如图（a）所示。

然后再将四个应变片电阻接入图（b）桥臂位置上。此时被测压力变化时， R_1 、 R_3 随筒壁感受正应变 $\epsilon_1 > 0$ ， $\epsilon_3 > 0$ 。并且 $\epsilon_1 = \epsilon_3$ ； R_2 和 R_4 所处位置筒壁不产生应变，故 $\epsilon_2 = \epsilon_4 = 0$ 。桥路电压 U_0 只与敏感元件 R_1 、 R_3 有关，故把 R_1 和 R_3 放在桥壁上，可获得较高的电压灵敏度。则输出信号电压 U_0 为

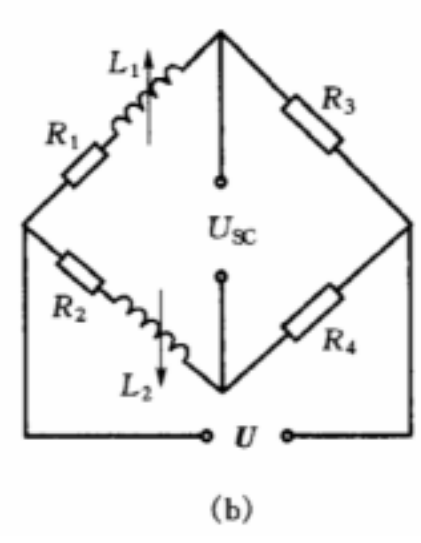
$$U_0 = \frac{1}{4} \left(\frac{\Delta R_1}{R_1} + \frac{\Delta R_3}{R_3} \right) U = \frac{k(\epsilon_1 + \epsilon_3)U}{4} = \frac{K}{2} \Delta U = \frac{K}{2} \cdot \frac{(2 - \mu)d}{2(D - d)E} pU$$

$$= \frac{1}{4} k \frac{(2 - \mu)d}{(D - d)E} U \cdot P$$



另一方面 R_2 、 R_4 放于桥臂上与 R_1 、 R_3 组成的全桥测量电路，当环境温度变化时产生的电阻变化量均相同，故对环境温度变化有补偿作用，使

$$\Delta U_{0t} = \frac{1}{4} \left[\frac{\Delta R_{1t}}{R_1} - \frac{\Delta R_{2t}}{R_2} + \frac{\Delta R_{3t}}{R_3} - \frac{\Delta R_{4t}}{R_4} \right] \cdot V = 0$$



403、一个铁氧体环形磁芯，平均长度为 12cm，横截面面积为 1.5 cm^2 ，平均相对磁导率为 $\mu_r = 2000$ 。求：

(1)均匀绕线 500 匝时的电感；

(2)匝数增加 1 倍时的电感。

解：当线圈绕在这种圆形的磁芯上时，电感的计算公式为

$$(1): L = \frac{N^2}{R_m} = \frac{2.5^2 \cdot 10^6}{\frac{1.2 \cdot 10^{-2}}{2000 \cdot 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot 1.5 \cdot 10^{-4}}} = 0.785 \text{H}$$

$$(2): L_2 = 4 \cdot L = 3.14 \text{H}$$

44.已知某厂生产的线性绕线电位器参数为：导线的电阻率 $\rho = 3.14 \times 10^{-3} \text{ m}$ ，导线横截面积 $S = 3.14 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ ，绕线节距 $t = 1 \text{ mm}$ ，电位器骨架的高 $h = 50 \text{ mm}$ ，宽 $b = 30 \text{ mm}$ ，试求

(1)该电位器的电阻灵敏度 K_R ；

(2)若通过导线的电流为 $I = 3 \text{ A}$ ，求其电压灵敏度 K_u 。

解：由线性线绕电位器传感器电阻灵敏度和电压灵敏度的定义知， (1 分)

$$K_R = \frac{2\rho(b+h)}{St}, (1 \text{ 分}) \quad K_u = \frac{2\rho(b+h)}{St} \times I = K_R \times I \quad (1 \text{ 分})$$

将已知数据代入上式得，

$$K_R = \frac{2 \times 3.14 \times 10^{-3} (30 \times 10^{-3} + 50 \times 10^{-3})}{3.14 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-3}} = 1.6 \times 10^4 \quad (\text{ } / \text{m}) \quad (2 \text{ 分})$$

$$K_u = 1.6 \times 10^4 \times 3 = 4.8 \times 10^4 \quad (\text{V/m}) \quad (1 \text{ 分})$$

45.已知某霍尔传感器的激励电流 $I = 3 \text{ A}$ ，磁场的磁感应强度 $B = 5 \times 10^{-3} \text{ T}$ ，导体薄片的厚度 $d = 2 \text{ mm}$ ，霍尔常数 $R_H = 0.5$ ，试求薄片导体产生的霍尔电势 U_H 的大小。

解

由霍尔效应原理实验知， $U_H = R_H \cdot \frac{IB}{d}$ (3 分)

将已知数据代入上式得，

$$U_H = 0.5 \times \frac{3 \times 5 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-3}} = 3.75 \text{ (V)} \text{ (3 分)}$$

45.已知某霍尔传感器的激励电流 $I=5A$ ，磁场的磁感应强度 $B=5 \times 10^{-3}T$ ，导体薄片的厚度 $d=1mm$ ，霍尔常数 $R_H = 0.8$ ，试求薄片导体产生的霍尔电势 U_H 的大小。

解

由霍尔电动势的计算公式知， $U_H = R_H \cdot \frac{IB}{d}$ (3 分)

将已知数据代入上式得，

$$U_H = 0.8 \times \frac{5 \times 5 \times 10^{-3}}{1 \times 10^{-3}} = 20 \text{ (V)} \text{ (3 分)}$$