

# 北 京 科 技 大 学

## 2010 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 849 试题名称: 自动检测技术 (共 2 页)

适用专业: 测试计量技术及仪器

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。考试用具: 钢笔(或签字笔)、直尺、计算器。

1. 判断正误。(正确者, 在对应题号后划“√”; 错误者, 在对应题号后划“×”)(每小题 3 分, 共 15 分)(请将答案写在答题纸上)

- (1) 测量方法按照测量方式分类有偏差式测量、零位式测量、微差式测量。
- (2) 在检测过程中, 主动式检测不需要外加辅助能源, 被动式检测需要外加辅助能源。
- (3) 由 A、B 两种材料组成的热电偶回路中插入第三种导体 C, 无论导体 C 接在热电偶回路的任何部位, 不会改变回路总的热电势的大小。
- (4) 外光电器件是利用物质在光的作用下发射电子的所谓外光电效应而制成的光电器件, 如光电管和光电倍增管。
- (5) 信噪比指的是在信号通道中, 有用信号功率与伴随的噪声功率之比。

2. 填空。(每小题 3 分, 共 60 分)(注意: 请将答案写在答题纸上)

- (1) 当我们对同一物理量进行\_\_\_\_\_测量时, 如果误差\_\_\_\_\_, 则把这种误差称为系统误差。
- (2) 测量电桥是将电阻、电容、电感等参数的变化转化为\_\_\_\_\_输出的一种测量电路。电桥按其所采用的激励电源类型可分为\_\_\_\_\_电桥和\_\_\_\_\_电桥两类。
- (3) 电感式传感器是基于电磁感应原理工作的, 主要有\_\_\_\_\_、线性差动变压器和\_\_\_\_\_等类型。
- (4) 金属导体的电阻值随着它受力所产生\_\_\_\_\_的大小而发生变化的现象, 称之为金属的\_\_\_\_\_。
- (5) 核辐射传感器是根据被测物质对射线的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_或射线对被测物质的\_\_\_\_\_作用而进行工作的。
- (6) 光敏电阻是利用物质在光的照射下\_\_\_\_\_性能改变的内光电效应而制成的。光敏电阻几乎都是用\_\_\_\_\_材料制成。光电池是在光线照射下, 能直接将光能转换为\_\_\_\_\_的光电元件。
- (7) 在超声波测厚技术中, 应用较为广泛的是脉冲回波法。脉冲回波法测量试件厚度原理主要是测量超声波脉冲通过试件所需的\_\_\_\_\_, 然后根据超声波脉冲在试件中的\_\_\_\_\_求出试件的厚度。
- (8) 按照选频的方式, 滤波器可分为四类: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、带通滤波、\_\_\_\_\_。
- (9) 共模干扰抑制比是检测仪表对\_\_\_\_\_能力的量度, 定义为: \_\_\_\_\_。
- (10) 外部噪声源产生的噪声形成干扰需要同时具备三要素: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (11) 热力学温度  $T_{90}$  和摄氏温度  $t_{90}$  之间的关系是\_\_\_\_\_。
- (12) 热电阻测温元件可分为金属热电阻和\_\_\_\_\_两大类, 其中常用金属热电阻有\_\_\_\_\_热电阻、\_\_\_\_\_热电阻。
- (13) 辐射测温的理论基础是热辐射基本定律, 包括普朗克定律、维恩位移定律及斯蒂芬-玻尔兹曼定律(全辐射定律)等, 其中斯蒂芬-玻尔兹曼定律给出了绝对黑体的\_\_\_\_\_与表面温度之间的关系, 用公式表示为\_\_\_\_\_。
- (14) \_\_\_\_\_检测仪表、\_\_\_\_\_检测仪表、\_\_\_\_\_检测仪表统称为物位检测仪表, 也即物位计。
- (15) 绝对压力、表压力、当地大气压之间的关系是\_\_\_\_\_。
- (16) 容积式流量计是直接根据\_\_\_\_\_进行流量累计的仪表, 常用的容积式流量计有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等。
- (17) 采用辐射温度计进行温度测量时, 可能会受到多种干扰因素的影响, 这些干扰大致可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等。
- (18) 体积流量与质量流量之间的关系是: \_\_\_\_\_。
- (19) 弹性式压力计是以弹性元件受压后所产生的\_\_\_\_\_为测量基础的。进行液体压力测量时, 应尽量保证压力计安装高度与取压点\_\_\_\_\_, 否则应对取压管道的\_\_\_\_\_进行修正。
- (20) 压电式传感器的前置放大器的作用有两个, 即, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_。

3. 什么是差动变压器的零点残余电压? 简要介绍有哪些方法可以消除或减小零点残余电压? (12 分)

4. 请举出三种冷端温度补偿的方法, 并简述各自的补偿原理。(9 分)

5. 应变式电阻传感器通常由弹性体、应变片与应变胶、桥路组成, 请简要说明各部分的功能。(8 分)

6. 请以某种类型的传感器为例, 分析差动式结构对传感器性能的改善(相比于非差动结构)。(12 分)



7. 测量误差按照表示方法可分为哪几种？仪表的精确度等级（根据 GB/T 13283-91 工业过程测量及控制用检测仪表与显示仪表精确度等级分为 0.01, 0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 1.5, 2.5, 4.0, 5.0）是根据哪一种误差确定的？某测温仪表测量范围是 $-200\sim 800^{\circ}\text{C}$ ，在标准条件下其测温的最大可能误差为  $1.5^{\circ}\text{C}$ ，则此仪表的精确度等级是哪一级？（9 分）
8. 什么是电容式传感器的边缘效应？如何消除或减小边缘效应的影响？（10 分）
9. 压电式压力计是利用压电材料的压电效应将被测压力信号转换为电信号的。压电式压力计能否用于静态测量，为什么？（6 分）
10. 请列举三种常用的物位计，并简单介绍其工作原理。（9 分）