

西安交通大学考试題

成绩

课 程 检测技术基础

学 院 电信学院

考 试 日 期 年 月 日

专业班号

姓 名 学 号 期中 ☐ 期末 ☒

(注：所有答案全部写在答题纸上，在考试卷上作答无效。)

一、填空（每空 1 分，共 30 分。）

1. 剔除采样数据中的粗大误差可以采用 ① 和 ② 准则，其适用条件是 ③。
2. 变间距式电容传感器适用于测量微小位移是因为 ①。
3. 应变式传感器产生温度误差的原因为 ① 和 ②。通常采用的温度补偿方法有 ③、④ 和 ⑤ 等。
4. 电涡流检测线圈结构特点是采用 ① 线圈，当被测 ② 材料靠近它时，利用线圈 ③ 变化进行测量。
5. 当进行下列测温时，采用哪种类型温度传感器较好：常温附近微小温度差： ①，准确测量约 1000℃ 左右高温： ②，非接触测量 3000℃ 左右的高温： ③。
6. 用加速度计和电荷放大器测量振动，若传感器的灵敏度为 7pC/g，电荷放大器的灵敏度为 100mV/pC，试确定输入 3g 加速度时系统的输出电压 ①。
7. 超声波流量传感器进行流量测量时有两种不同的工作原理，一种是 ① 法，另一种是 ② 效应。
8. 热电偶分度表是根据 ① 定律制定的，其冷端参考为 ②；热电偶冷端补偿法包括 ③、④、⑤ 等。
9. 在 GPS 卫星定位系统主要组成部分包括 ①，② 和 ③。
10. 光纤传感器对光进行调制主要有：①，②，③ 和 ④。

二、简答（每题 6 分，共 18 分）

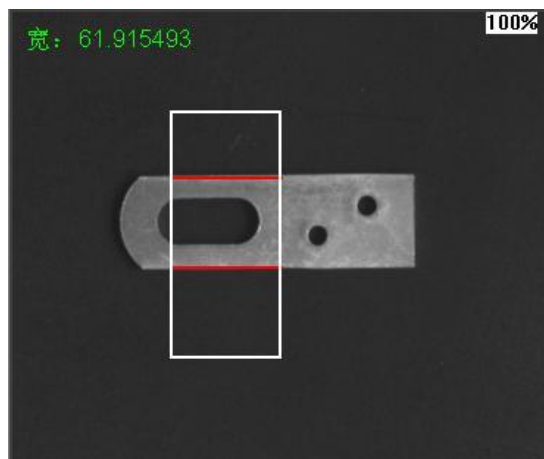
1. 测量误差按性质分为哪些种类？为减小误差，应分别采取什么样的措施？
2. 什么是莫尔条纹的放大作用？在不更换光栅的条件下，怎样进一步提高光栅传感器测量位移的精度？
3. 检测技术是实现各种自动控制系统的前提与关键环节，请列举 6 种日常生活中的检测实例，并分别说明用什么传感器可以实现。

三、分析题（每题 8 分，共 24 分）

1. 请画出机器视觉硬件系统框图并进行简要说明。
2. 超声波测流量有两种方式：传感器内置型和外置型，请画图分析说明内置型测量原理。
3. 请对下列指定程序段进行注释，并简述该程序的处理过程及完成何种功能。

```
Readimage(gongjian1.bmp,image); // ①
Showimage(image); // ②
DrawRectangle(rect); // ③
RectThresholdCovert(image,image1,rect,DIEDAITHRESHOLD,1); // ④
RectPointInvert(image1,image2,rect); // ⑤
RectEdgeGet(image2,image3,rect,CONTOUR); // ⑥
Showimage(image3);
RectDistance(image3,image4,rect,HOUGHMINI,A,b,c); // ⑦
Showimage(image);
SetColor(2,red);
RectConvertToPoint(rect,left,top,right,bottom);
GenLine(left,b,right,b,1); // ⑧
GenLine(left,c,right,c,1);
SetColor(2,white);
GenRectangle(left,top,right,bottom); // ⑨
CStringFormat("宽： %f,A",str);
GenText(10,10,20,str,green); // ⑩
```

程序结果图如下：



西安交通大学考试题

四、计算题（每题 7 分，共 28 分）

1. 压差变送器如图 2 所示，其量程为 12.5mm H₂O 柱，输出电流为（4~20）mA。试求：

- 1) 灵敏度；
- 2) 当被测压差变化 $\Delta P=0.1\text{mm H}_2\text{O}$ 柱时，输出电流 ΔI 的值；
- 3) 当负载电阻 $R_L=500\Omega$ 时，被测压力由 0 变至 0.1mm H₂O 柱时，输出电压数值的变化范围是多少？

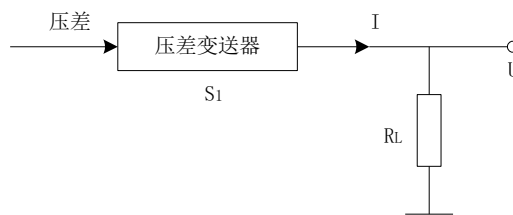


图 2

2. 某测量环节的微分方程为：
$$\frac{mnp}{q} \frac{d}{dt} \left(\frac{r}{s} \right) + \frac{r}{s} = \phi$$

- 1) 此测量环节是几阶系统？
- 2) 时间常数 τ 为多少？
- 3) 写出传递函数和频率响应特性。
- 4) 若参量 p 缩小 10 倍， q 增大 10 倍，那么该系统的时间常数 τ 将有何变化？系统的工作频带将有何变化？

3. 下表为镍铬-镍硅热电偶的分度表，测量电路如图 3 所示，数字电压表的读数为 4.10mV，热电偶与电压表用补偿导线连接，求被测温度 T_x ，给出计算过程。

温度℃	20	30	40	50	80	90	100	110	120	130	140
热电势 mV	0.80	1.20	1.60	2.02	3.26	3.38	4.10	4.51	4.90	5.30	5.73

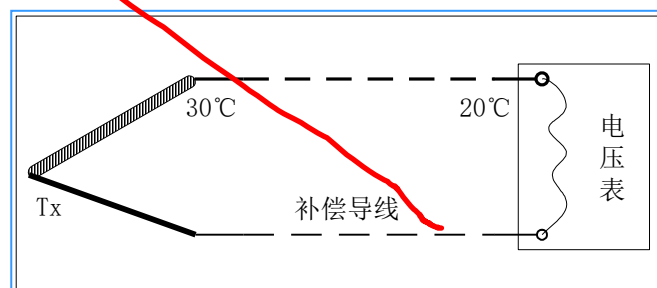


图 3

4. 已知电感压力传感器最小检测量为 0.5mm H₂O，测量范围为 0~250mm H₂O，输出电压为 0~500mV，噪声系数 C=2；另一个电容压力传感器最小检测量为 0.5mm H₂O，测量范围为 0~100mm H₂O，输出电压为 0~300mV，噪声系数 C=2。问：哪个传感器噪声电平比较大？噪声电平差为多少？

注：最小检测量计算式 $M = \frac{CN}{K}$ （N 为噪声电平，K 为传感器灵敏度）