

## 西安交通大学本科生课程考试试题标准答案与评分标准 (B 卷)

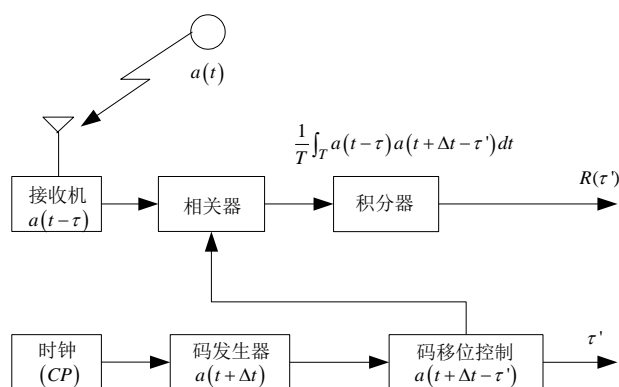
课程名称: 现代检测技术 课时: 48 考试时间: 2011 年 11 月 25 日

### 一、填空 (每空 1 分, 共 30 分)

1. 等强度梁; 等截面梁; 圆柱式; 膜片式; 薄壁圆筒; 环式等, 任选 4 个
2. 非线性; 非线性; 灵敏度;
3. 系统; 随机; 粗大; 剔除含有粗大误差的数据;
4. 在同一条光纤上完成多点测温或其它测量;
5. 压电式传感器; 超声波传感器; SAW 传感器;
6. 在一定温度下, 混合气体中水蒸气分压同饱和蒸气压的百分比;
7. P 码; C/A 码; 2 种; 北斗卫星导航系统;
8. 非单值性误差 (粗大误差);  $360^\circ/2^n$ ;
9. 中间温度定律; 0 摄氏度; 0 度恒温法、补偿导线法、电桥补偿法、计算机实时测量修正法;
10. 物距; 物体尺寸;

### 二、简答题 (每题 6 分, 共 36 分)

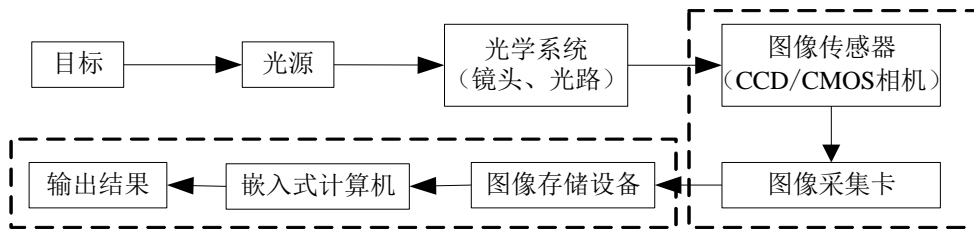
1. 实现在一个周期内输出 4 个脉冲, 提高位移分辨率的功能; 在相距  $B/4$  的位置放置两个光电传感器, 再将这两个信号反相, 共得到 4 个相位相差  $90^\circ$  的信号;
2. GPS 卫星依据自己的时钟发出某一结构的测距码, 该测距码经过时间  $\tau$  的传播后到达接收机。接收机在自己的时钟控制下产生一组结构相同的测距码——复制码, 并通过时延器使其延迟时间  $\tau'$ ; 将这两组测距码进行相关处理, 并调整延迟时间  $\tau'$  使相关函数  $R(\tau')$  取得最大值。相关函数取最大值时对应的延迟时间  $\tau'$  即为 GPS 卫星信号从卫星传播到接收机所用的时间。GPS 卫星信号是一种无线电信号, 其传播速度等于光速  $c$ , 卫星至接收机的距离即为时间  $\tau'$  与  $c$  的乘积。 框图表示为:



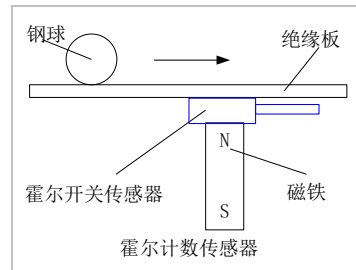
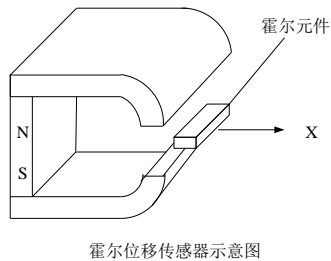
$$\tau' = \tau + \Delta t + nT, \quad \rho = R + c\Delta t + n\lambda。$$

3. 机器视觉硬件系统包括光源、镜头、CCD、图像采集卡, 以及计算机等环节。其中光源为视觉系统提供足够的照度, 镜头将被测场景中的目标成像到视觉传感器 (CCD) 的靶面上, 将其转变为电信号, 图像采集卡将电信号转变为数字图像信息, 即把每一点的亮度转变为灰度级数据, 并存储为一幅或多幅图像; 计算机实现图像存储、处理, 并给出测量结果和输出控制信号。

其系统框图为：



4. 霍尔位移传感器示意图如下，输出电势-位移关系为： $U_H = k_H IB \frac{x_0 + \Delta x}{b}$ ,  $k_H = \frac{R_H}{d}$ ；计数传感器示意图如下，每当有一个钢球经过，传感器将输出一个脉冲。



5. 选 A，中间导体定律； $t_1$  和  $t_2$  相等，中间温度定律。

6. 可以采取自动指纹识别、人脸识别等，开放性题目。

三、分析题（共 14 分）

答：①读取图像，②显示图像，③设置图像处理区域 rect，④区域图像二值化分割，⑤图像反色，⑥区域轮廓提取，⑦距离测量函数，⑧标示线段，⑨标示方形框，⑩显示字符串（各 1 分）

程序处理过程及完成的功能：采集到的图像首先需要进行滤波和增强，然后通过阈值分割将其转化为二值图像，再进行边缘提取得到图像边缘，最后通过 Hough 变换或者最小二乘方法拟合图像中的直线并计算直线间的距离。（4 分）

四、计算题（共 20 分）

1. 1)  $5\text{mV}/\mu\text{m}$ ; 2)  $10\text{mV}/\mu\text{m}$ ;（各 5 分）

2.  $U_0 = \frac{U}{4}(1 + \mu) \frac{\Delta R}{R} = 7.71\text{mV}$ （10 分）