

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)

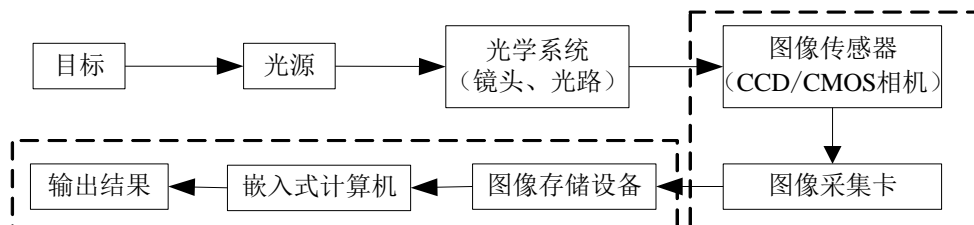
课程名称: 现代检测技术 课时: 48 考试时间: 2011 年 11 月 28 日

一、填空 (每空 2 分, 共 30 分)

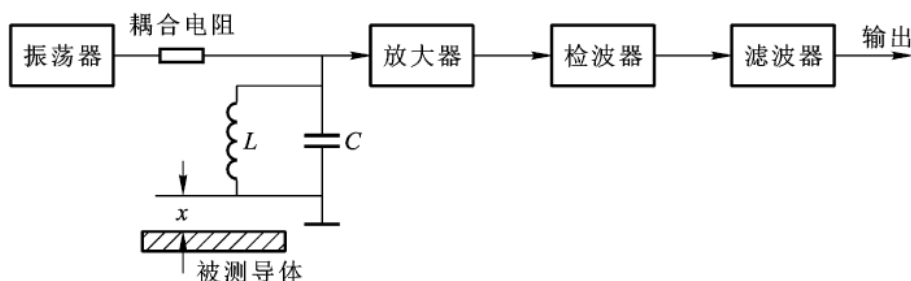
1. $\frac{-\varepsilon A}{\delta_0^2}$; 2. R_2 ; 3. 直线位移或角位移, 也可答位移量;
4. 在同一条光纤上完成多点测温或其它测量; 5. 线性度;
6. 能够发生全反射的光线最大入射角的正弦值; 7. 载波相位; 北斗卫星导航系统;
8. 中间导体; 9. 非单值性误差; 10. 测量缓变信号和以电荷为输出量;
11. 物距; 物体尺寸; 12. 相对雷达站的运动速度; 13. 减小。

二、简答题 (每题 5 分, 共 30 分)

1. 实现主光栅与指示光栅相对移动方向的判定; 在相距 $B/4$ 的位置放置两个光电传感器, 得到 2 个相位相差 90 度的信号;
2. 本质防爆——适合于易燃、易爆等危险物品检测, 对电绝缘——适合于高电压场合检测, 无感应性——适合于强电磁场干扰环境下检测, 化学稳定性——适合于环保、医药、食品工业检测, 时域变换性——适合于多点分布测量; 低损耗、高精度、几何形状适应性强、尺寸小、重量轻、频带宽、非接触式等
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. 测量电路为:



测量时, 传感器等效电感随 x 改变而改变, LC 回路失谐, 输出信号频率不变, 但幅值随 x 变化, 实现调幅测量。

5. 测量误差——测量结果与被测量真值之间的差值；测量不确定度——测量结果可能的分散程度，指对测量正确性的可疑程度，是测量结果质量高低的一种定量表达方式。二者的区别参见下表：

测量误差	测量不确定度
客观存在的，但不能准确得到，是一个 定性 的概念	表示测量结果的分散程度，可根据试验、资料等信息 定量 评定。
误差是不以人的认识程度而改变	与人们对被测量和影响量及测量过程的认识有关。
随机误差、系统误差是两种不同性质的误差	A类或B类不确定度是两种不同的 评定方法 ，与随机误差、系统误差之间不存在简单的对应关系。
在最后测量结果中应修正确定的系统误差。	不能用不确定度对测量结果修正，但应考虑修正不完善引入的不确定度分量。

6. 可以采用图像测量法，根据果实的形状、颜色等对苹果进行定位，并结合双目视觉、超声定位等确定果实距离。

三、分析题（10分）

答：使用瑕疵的差分模式检测，注塑正常的情况下，检测区域内总瑕疵的数量比较小；当出现缺损时，检测到的总的瑕疵数量就变成很大的值。对总瑕疵数量进行上下限的设定，可以实现稳定的判别。

四、计算题（共30分）

1. 解：计算所需镜头焦距： $f = \frac{WD \cdot PMAG}{1 + PMAG} = 200 \cdot 0.11 / (1 + 0.11) = 19.82\text{mm}$ （3分），选择16mm的镜头。（2分）

2. 解：采用鉴相型电路测量时，被测位移量转换为载波相位的变化，即 $\theta = \frac{2\pi}{W}x$ ，根据已知条件，可得 $x = \frac{\theta W}{2\pi} = \frac{\pi}{5} \times 0.5 \times \frac{1}{2\pi} = 0.05\text{mm}$ 。（5分）

3. 解：根据传感器灵敏度计算式 $K = \frac{\Delta Y}{\Delta X}$ ，得电感压力传感器 $K_1 = \frac{500-0}{250-0} = 2\text{mV/mmH}_2\text{O}$ ，电容压力传感器 $K_2 = \frac{300-0}{100-0} = 3\text{mV/mmH}_2\text{O}$ ，因为噪声电平 $N = \frac{KM}{C}$ ，则有电感压力传感器 $N_1 = \frac{K_1 M_1}{C} = \frac{2 \times 0.5}{2} = 0.5\text{mV}$ ，电容压力传感器 $N_2 = \frac{K_2 M_2}{C} = \frac{3 \times 0.5}{2} = 0.75\text{mV}$ ，所以，电容压力传感器噪声电平大， $\Delta N = N_2 - N_1 = 0.25\text{mV}$ 。（每步2分，共10分）

4. 解：根据题意，电阻相对变化量为 $\frac{\Delta R_1}{R_1} = \frac{\Delta R_3}{R_3} = \left| -\frac{\Delta R_2}{R_2} \right| = \left| -\frac{\Delta R_2}{R_2} \right| = K\varepsilon$ （4分），电桥输出电压为

$$U_0 = \frac{\Delta R}{R} U = KU \frac{6Fl}{bt^2 E} = 2 \times 6 \times \frac{6 \times 5 \times 100}{11 \times 3^2 \times 2 \times 10^4} = 0.0182\text{V} \quad (6 \text{分})$$