

# 武汉大学

## 二〇〇九年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目及代码： 测试技术 (803)

适用专业：机械设计及理论、机械电子工程、机械制造及自动化、  
车辆工程、流体机械及工程

可使用的常用工具： 无存储功能的计算器

答题内容写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上一律无效考完后试题随答题纸交回。

考试时间 **3** 小时，总分值 150 分。

姓名： \_\_\_\_\_ 准考证号： \_\_\_\_\_ 专业、科目： \_\_\_\_\_

密封线内不要写题

### 一 术语解释 (每小题 4 分, 共 20 分)

- 1、离散信号
- 2、A/D 转换
- 3、(测试装置的)幅频特性
- 4、梳状函数
- 5、时域采样

### 二 判断选择题 (每题 2 分, 共 20 分)

- 1、对带限信号最高频率  $f_h$  的信号  $x(t)$  进行采样, 则采样频率  $f_s$  应 ( )。
 

A 小于  $f_h$ ;    B 等于  $f_h$ ;    C 大于  $2f_h$
- 2、自相关函数  $R_X(\tau)$  在 ( ) 时有最大值。
 

A  $\tau = \tau_0$ ;    B  $\tau = -\tau_0$ ;    C  $\tau = 0$
- 3、两测试环节的传递函数分别为  $H_1(S)$ 、 $H_2(S)$ , 将其串联组成的系统的传递函数为 ( )。
 

A  $H_1(S) + H_2(S)$ ;    B  $H_1(S) \cdot H_2(S)$ ;    C  $H_1(S)/H_2(S)$
- 4、对于两个圆频率不同的周期信号  $x(t)$ 、 $y(t)$ , 其互相关函数  $R_{XY}(\tau)$  等于 ( )。
 

A 0;    B  $x(0)$ ;    C  $y(0)$
- 5、对信号  $x(t)$  进行采样, 是用一个采样函数与信号  $x(t)$  ( )。
 

A 相乘;    B 相加;    C 相除
- 6、周期信号的频谱是 ( )。
 

A 连续的;    B 离散的;    C 不确定的

- 7、 直流电桥的平衡条件为 ( )。
- A 相邻两臂电阻乘积相等; B 相对两臂电阻乘积相等; C 相对两臂电阻之和相等
- 8、 以下哪种传感器不是物性传感器。( )
- A 金属电阻应变片 B 金属电阻应变片水银温度计 C 压电式传感器
- 9、 时域周期为  $T_s$  的单位脉冲序列的频谱也是周期脉冲序列, 其周期为 ( )。
- A 1; B  $1/T_s$ ; C  $T_s$
- 10、 将周期信号以傅立叶级数的复指数函数展开, 其频谱为 ( )。
- A 连续谱; B 单边谱; C 双边谱

**三 分析叙述题**(每小题 10 分, 共 40 分)

- 1、 为满足测试需要, 选用传感器的基本原则是什么? 在实际中如何运用这些原则? 试分析说明。
- 2、 简述压电式传感器的主要优缺点、 应用中应注意的若干问题。
- 3、 若要求测试装置的输出波形不失真, 试分析其幅频特性  $A(\omega)$  和相频特性  $\varphi(\omega)$  应分别满足什么条件。
- 4、 测试工作的全过程包含着许多环节, 请作出一般测试系统的大致框图并加以说明。

**四 计算题** (共 3 题, 共 40 分)

(15 分) 1、 某测试装置可用微分方程  $\tau \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = x(t)$  描述。

已知  $\tau = 0.05$ , 当输入为  $x(t) = 0.8\cos(100t)$  时,

- 1) 求其输出  $y(t)$ ;
- 2) 比较  $y(t)$  与  $x(t)$  的幅值和相位有何区别。

(13 分) 2、 求正弦信号  $x(t) = X_0 \sin \omega t$  的均值  $\mu_x$ 、 均方值  $\psi_x^2$

(12 分) 3、 一压电式传感器的灵敏度  $S = 90\text{pC/MPa}$ , 把它和一台灵敏度调到  $0.005\text{V/pC}$  的电荷放大器连接, 放大器的输出又接到以灵敏度调到  $20\text{mm/V}$  的光线示波器上记录。试作出这个测试系统的框图, 并计算其总的灵敏度。

**五 工程应用题**(30 分)

欲测一传动轴的转速  $n$ ,

- 1) 试举出两种测量转轴转速的方法;
- 2) 作出一种转轴转速测量原理图并加以说明。
- 3) 说明测试时应重点注意的一些问题。

以下无文字