

机密★启用前

# 重 庆 邮 电 大 学

## 2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称： 机电系统计算机控制

科目代码： 804

### 考生注意事项

- 1、答题前，考生必须在答题纸指定位置上填写考生姓名、报考单位和考生编号。
- 2、所有答案必须写在答题纸上，写在其他地方无效。
- 3、填（书）写必须使用 0.5mm 黑色签字笔。
- 4、考试结束，将答题纸和试题一并装入试卷袋中交回。
- 5、本试题满分 150 分，考试时间 3 小时。

一、单项选择题（本大题共 20 小题，每题 2 分，共 40 分）

- (1) 时间上和数值上都离散的信号指的是：( )
- A、连续信号；
  - B、离散信号；
  - C、模拟信号；
  - D、数字信号。
- (2) 若已知某传感器输出电压范围为  $0 \sim 25\text{mV}$ （对应于  $0 \sim 450$  物理量范围），如果采集系统需分辨 0.1 个单位的物理量，则选择的 A/D 转换器位数应不小于：( )。
- A、8 位；
  - B、12 位；
  - C、13 位；
  - D、16 位。
- (3) CNC 机床按照刀具相对工件移动的轨迹可将其控制方式分为：( )
- A、点位控制和连续路径控制；
  - B、直线控制和圆弧控制；
  - C、阶跃控制和平滑控制；
  - D、位移控制和直线控制。
- (4) 数字随动系统设计中常用的最少拍控制性能指标是指：( )
- A、超调量最大；
  - B、上升时间最短；
  - C、调节时间无限；
  - D、调节时间最短。
- (5) 计算机作控制器的机电控制系统和连续控制系统类似，其性能的优劣可用稳定裕度、( ) 来衡量。
- A、稳态指标和动态指标；
  - B、静态指标和稳态指标；
  - C、快速指标和动态指标；
  - D、系统指标和动态指标。
- (6) A/D 转换是将模拟信号转换为数字信号，转换过程依次由以下四个步骤完

成：( )

- A、采样、保持、量化和编码；
- B、量化、保持、采样和编码；
- C、编码、采样、保持和量化；
- D、采样、量化、保持和编码。

(7) A/D 转换过程中允许有一定的量化误差，若采用  $n$  位 A/D 转换器对采样信号进行量化编码，设  $f_{\max}$  和  $f_{\min}$  分别表示输入信号的最大值和最小值，则最小量化单位  $q$  和舍入误差  $\varepsilon$  应分别为：( )

- A、 $(f_{\max} - f_{\min})/2 - 1$  和  $-1/2 q \ll \varepsilon \ll 1/2 q$ ；
- B、 $(f_{\max} - f_{\min})/2^n - 1$  和  $-1/2 q \ll \varepsilon \ll 1/2 q$ ；
- C、 $(f_{\max} - f_{\min})/2^n - 1$  和  $-q \ll \varepsilon \ll q$ ；
- D、 $(f_{\max} + f_{\min})/2 - 1$  和  $-1/2 q \ll \varepsilon \ll 1/2 q$ 。

(8) 用计算机实现 PID 控制规律，将 PID 控制规律简单离散化将不能得到比模拟调节器优越的控制质量，以下对其原因描述错误的是 ( )：

- A、用计算机做控制器，在零阶保持器作用下，控制量在一个采样周期内不变；
- B、计算机进行数值计算和输入输出等工作需要一定时间，造成控制作用延迟；
- C、计算机的有限字长和 A/D、D/A 转换精度将造成控制作用的误差；
- D、简单离散化会降低计算机的运算速度和逻辑判断能力。

(9) 数控机床中刀具的运动空间被离散化为一个网格区域，则：( )

- A、每两个网格为刀具的基本运动单位；
- B、网格大小为一个脉冲当量；
- C、刀具位移的大小只能是网格大小的奇数倍；
- D、刀具只能运动到网格中心位置。

(10) 在数控机床或工业机器人的伺服传动系统中，若输入为模拟或数字的电信号，其输出（或受控物理变量）通常是：( )

- A、机械位置和相对路径的变化率（速度）；
- B、连续路径和机械位移的变化率（速度）；
- C、机械位置和机械位移的变化率（速度）；
- D、机械位置和连续路径的变化率（速度）。

(11) 当线性离散系统的闭环极点位于  $Z$  平面的单位圆内的左半平面时，系统

的输出响应是（ ）的。

- A、等幅振荡；
- B、振荡衰减；
- C、振荡发散；
- D、单调发散。

(12) 逐点比较直线插补工作过程中，插补过程的每一步要依次经过的工作节拍包括：（ ）

- A、偏差判别、坐标进给、偏差计算、终点判别；
- B、偏差计算、偏差判别、坐标进给、终点判别；
- C、终点判别、偏差判别、偏差计算、坐标进给；
- D、偏差判别、偏差计算、坐标进给、终点判别。

(13) 对于一个单输入、单输出的线性定常系统，其稳定性可由闭环脉冲传递函数特征方程的根在  $Z$  平面中的位置来确定，为保证系统稳定性，特征方程的全部根必须位于  $Z$  平面中：（ ）。

- A、单位圆的内部；
- B、单位圆的左部；
- C、单位圆的外部；
- D、单位圆的右部。

(14) 步进电动机的转角位移量是通过（ ）决定的。

- A、脉冲宽度；
- B、脉冲相位；
- C、脉冲数量；
- D、脉冲占空比。

(15) 下列选项关于采样过程的描述错误的是：（ ）

- A、以一定的时间间隔对连续信号进行采样，使连续信号转换成时间上离散的脉冲序列的过程称为采样过程；
- B、以一定的时间间隔对连续信号进行采样，使连续信号转换成时间上、幅值上离散的数字信号的过程称为采样过程；
- C、对连续信号采样可以解释为理想单位脉冲被作了连续信号幅值调制；
- D、对连续信号采样可以解释为连续信号被理想单位脉冲作了离散调制。

(16) 直流测速发电机输出的信号是：( )

- A、与转速成正比的交流电压；
- B、与转速成反比的交流电压；
- C、与转速成正比的直流电压；
- D、与转速成反比的直流电压。

(17) 一般来说，如果增大幅值穿越频率 $\omega_c$ 的数值，则动态性能指标中的调整时间 $t_s$ ：( )。

- A、增加；
- B、减小；
- C、不变；
- D、不定。

(18) 计算机控制系统的一般要求：( )

- A、稳定性、无偏性、可靠性；
- B、稳定性、精确性、快速性；
- C、稳定性、可靠性、鲁棒性；
- D、收敛性、精确性、快速性。

(19) 在设计最少拍数字随动系统时，以下考虑的问题中正确的描述是：( )。

- A、对特定输入信号，稳态后，系统采样时刻点输出存在静差；
- B、准确跟踪信号的拍数最多；
- C、数字控制器在物理上应是不可实现的；
- D、闭环系统必须是稳定的。

(20) 面向工业应用而设计的可编程序控制器属于( )操作的电子装置。

- A、逻辑运算；
- B、数字运算；
- C、智能运算；
- D、算术运算。

## 二、简答题（本大题共 5 小题，共 50 分）

(1) 图 1 为典型计算机控制系统的基本框图，试补充框图中(1)和(2)中的器件名称？(2 分)说明其基本功能？(4 分)并举例说明为何在计算机控制系统中要采用该两个器件？(4 分)

**注：所有答案必须写在答题纸上，试卷上作答无效！**

**第 5 页（共 8 页）**

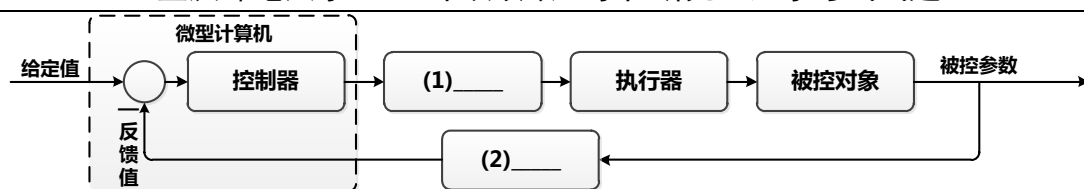


图 1 典型计算机控制系统基本框图

(2) 在机电控制系统的分类中，按输出量分类，可分为恒值控制系统、程序控制系统和随动控制系统，请简要说明三种控制系统的基本特征并分别举出一个典型的应用案例？（10 分）

(3) 简述机电控制系统的性能要求和稳态指标的含义？（10 分）

(4) 简述比例调节、积分调节和微分调节的作用并简述增量型 PID 控制方式有哪些优点？（10 分）

(5) 数字滤波器与模拟滤波器相比有哪些优点？（10 分）

### 三、计算题（本大题共 4 小题，共 40 分）

附表 1 常用函数的拉氏变换和 z 变换表

序号	拉氏变换 $E(s)$	时间函数 $e(t)$	Z 变换 $E(z)$
1	1	$\delta(t)$	1
2	$\frac{1}{s}$	$1(t)$	$\frac{z}{z-1}$
3	$\frac{1}{s^2}$	$t$	$\frac{Tz}{(z-1)^2}$
4	$\frac{1}{s^3}$	$\frac{t^2}{2}$	$\frac{T^2 z(z+1)}{2(z-1)^3}$
5	$\frac{1}{s+a}$	$e^{-at}$	$\frac{z}{z-e^{-aT}}$
6	$\frac{1}{(s+a)^2}$	$te^{-at}$	$\frac{Tze^{-aT}}{(z-e^{-aT})^2}$

(1) 用 z 变换位移定理求解差分方程： $x(k+2)+3x(k+1)+2x(k)=0$ 。已知初始条件  $x(0)=0, x(1)=1$ ，求  $x(k)$ （10 分）

注：所有答案必须写在答题纸上，试卷上作答无效！

(2) 求拉氏变换  $G(s) = \frac{s+2}{s(s+1)}$  所对应的 z 变换? (10 分)

(3) 设被控对象传递函数为  $G_p(s) = \frac{K}{s(s+1)}$ , 对象前接有零阶保持器, 试求广义对象的脉冲传递函数。(10 分)

(4) 以数控机床零件加工中刀具的轨迹运动控制过程为例, 试用逐点比较法插补第二象限直线 OA, 如图 2 所示, 起点 O 在坐标原点, 终点坐标(-3,5), 写出插补运算过程, 并画出插补轨迹。(10 分)

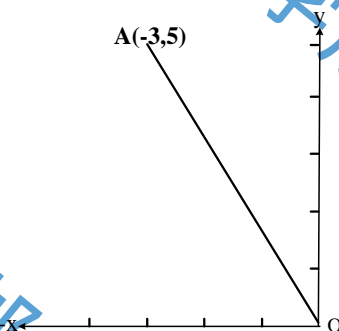


图 2 第二象限插补直线

#### 四、综合体 (本大题共 2 小题, 共 20 分)

(1) PLC 控制系统设计实例: 一部 AGV 运输车供 8 个加工工位使用, 如图 3 所示, PLC 上电后, AGV 停在某个加工工位, 若无用车呼叫 (呼车) 时, 则各工位的指示灯亮, 表示各工位可以呼车。某工作人员按本工位的呼车按钮呼车时, 各位的指示灯均灭, 此时其它的工位呼车无效, 如停车位呼车时, 小车不动; 呼车工位号大于停车位时, 小车自动向高位行驶; 当呼车位号小于停车位号时, 小车自动向低位行驶; 当小车到呼车工位时自动停车。停车时间为 30s 供呼车工位使用, 其他加工点不能呼车。从安全角度出发, 停电再来电时, 小车不会自行启动。请设计呼车系统控制流程图。(10 分)

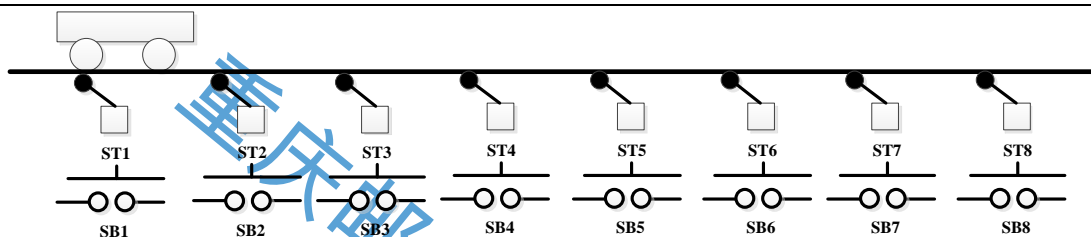


图 3-8 工位停车呼叫示意图

(2) 试设计一个 6 轴（关节）工业机械臂的电气控制系统的组成结构图？并对各部分功能进行简要说明？（10 分）