

机密★启用前

重 庆 邮 电 大 学

2019 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（A 卷）

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) 数字信号是指 ()

- A、时间上离散的信号；
- B、数值上离散的信号；
- C、时间上和数值上都不离散的信号；
- D、时间上和数值上都离散的信号。

(2) 一个比较完善的机电一体化系统，是由各组成部分和环节之间通过信息处理单元及接口相互连接，其基本要素（组成部分）除了包括构造部分、动力部分和功能部分外，还应包括：()

- A、检测部分和控制部分；
- B、检测部分和识别部分；
- C、控制部分和机械部分；
- D、检测部分和传动部分。

(3) 伺服传动系统是一种最基本和典型的机电一体化控制系统，在数控机床、工业机器人中已获得广泛应用，若其输入为模拟或数字的电信号，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；
- B、机械位置和机械位移的变化率；
- C、连续路径和机械位移的变化率；
- D、机械位置和连续路径的变化率。

(4) 计算机数字控制系统（CNC）是根据零件编程或路径规划，由计算机生成数字形式的指令，驱动机械柔性运动，其中，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。

(5) 计算机控制系统作为典型的数字控制系统，除了包含有数字信号外，由于控制对象是连续的，因此也包含连续信号。如果忽略幅值上的量化效应，数字信号即为离散信号，因此，计算机控制系统若不考虑量化问题即为 ()

注：所有答案必须写在答题纸上，试卷上作答无效！

第 2 页（共 8 页）

- A、离散控制系统；
- B、数字控制系统；
- C、采样控制系统；
- D、模拟控制系统。

(6) 按控制规律分类时，计算机控制系统可分为最少拍控制、顺序控制及 PID 控制等，其中，在数字随动系统设计中常用的最少拍控制的性能指标是指 ()

- A、超调量最大；
- B、上升时间最短；
- C、调节时间最长；
- D、调节时间最短。

(7) 计算机作控制器的机电控制系统和连续控制系统类似，可用稳定性、精确性和快速性等特征来表征，同样，衡量其性能的优劣可用稳定裕度、()

- A、静态指标和稳态指标；
- B、稳态指标和动态指标；
- C、快速指标和动态指标；
- D、系统指标和动态指标。

(8) 在许多实际的计算机控制系统中，A/D 和 D/A 转换功能可用采样器和数据保持器实现，并且有绝大多数数据保持器采用了零阶保持器，它可将系统中的离散采样信号：()

- A、转换为阶梯型信号；
- B、转换为正弦型信号；
- C、转换为锯齿型信号；
- D、转换为余弦型信号。

(9) 通过信号采样过程可知，采样并非取全部时间上的连续信号值，而是在某些点上取值。因此，为不造成信号丢失，采样定理指出：对一个有限频谱的连续信号 $f(t)$ 进行采样，采样频率需满足 $w_s \gg 2w_x$ ，那么， w_x 应为有效频谱中的：()

- A、有效频率；
- B、最高频率；
- C、最低频率；

D、平均频率。

(10) 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 ε 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 $-q \ll \varepsilon \ll q$;

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

D、 $(f_{max} + f_{min})/2 - 1$ 和 $-1/2 q \ll \varepsilon \ll 1/2 q$;

(11) 在经典控制系统理论中,分析连续控制系统的数学工具是拉氏变换,分析离散控制系统的数学工具是 ()

A、傅里叶变换;

B、Z 变换;

C、状态空间法;

D、线代方程。

(12) 在数控机床中,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。

(13) 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。

(14) 在逐点比较法的工作过程中,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;

注:所有答案必须写在答题纸上,试卷上作答无效!

第 4 页 (共 8 页)

- D、偏差判别、偏差计算、坐标进给、终点判别；
- (15) 电脉冲马达，即步进电动机，是通过 () 决定转角位移的一种伺服电动机。
- A、脉冲宽度；
 - B、脉冲相位；
 - C、脉冲数量；
 - D、脉冲占空比。
- (16) 在积分分离 PID 调节中，关于阈值 β 的选取正确的是 ()。
- A、依据具体控制对象及控制要求而定，不能过大或过小；
 - B、将 β 选得非常大，这样可以一直使用积分作用消除静差；
 - C、将 β 选得非常小，这样可以彻底将积分作用分离；
 - D、将 β 选得非常小，就不会出现静差。
- (17) 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、与转速成正比的直流电压；
 - C、与转速成反比的交流电压；
 - D、与转速成反比的直流电压。
- (18) 齿轮传动的总等效惯量与传动级数：()。
- A、有关；
 - B、无关；
 - C、在一定级数内有关；
 - D、在一定级数内无关。
- (19) 一般来说，如果增大幅值穿越频率 ω_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。
- (20) 在设计最少拍数字随动系统时，在以下重点考虑的问题中正确的描述是：()

重庆邮电大学 2019 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

- 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。

二、简答题（本大题共 5 小题，每小题 10 分，共 50 分）

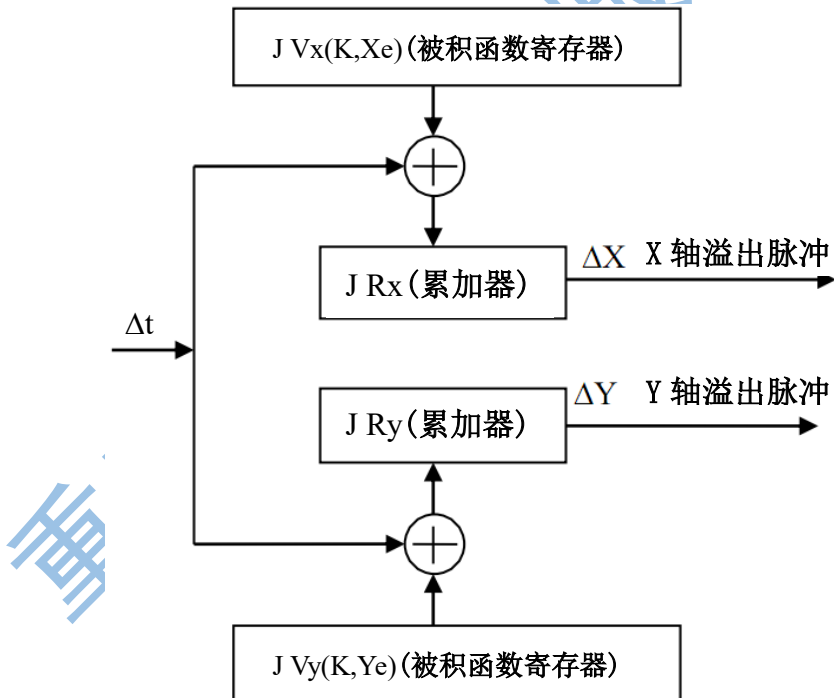
1. 简述采样信号的量化过程？
2. 简述 PID 各调节器参数对控制系统性能的影响？
3. 简述常用机电控制系统中连续路径生成的逐点比较插补法原理和数字积分法插补法的优缺点？
4. 设一个单输入、单输出线性定常系统的闭环脉冲传递函数为 $C(z)/R(z)=G(z)/1+GH(z)$ ，通过特征方程分析其稳定情况。
5. 简述机电控制系统中稳定性、快速性、准确性的相互关系。

三、计算题（本大题共 4 小题，共 40 分）

附表 1-1 常用函数的拉氏变换和 z 变换表

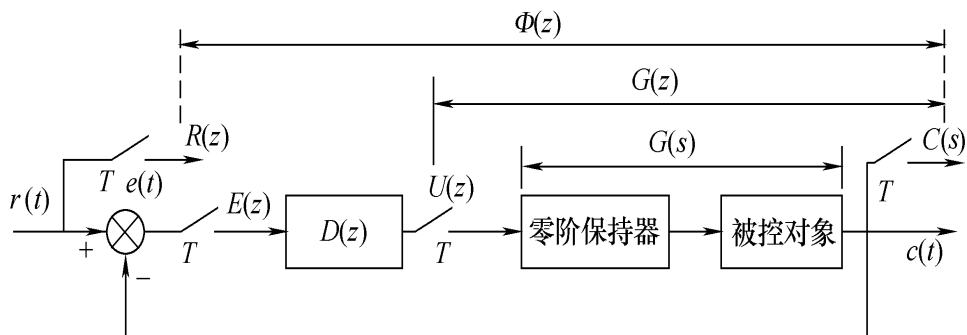
序号	拉氏变换 $E(s)$	时间函数 $e(t)$	Z 变换 $E(z)$
1	1	$\delta(t)$	1
2	$\frac{1}{s}$	$1(t)$	$\frac{z}{z-1}$
3	$\frac{1}{s^2}$	t	$\frac{Tz}{(z-1)^2}$
4	$\frac{1}{s^3}$	$\frac{t^2}{2}$	$\frac{T^2 z(z+1)}{2(z-1)^3}$
5	$\frac{1}{s+a}$	e^{-at}	$\frac{z}{z-e^{-aT}}$
6	$\frac{1}{(s+a)^2}$	te^{-at}	$\frac{Tze^{-aT}}{(z-e^{-aT})^2}$

1. (10 分) 利用部分分式展开法求解 $G(s) = \frac{s+3}{(s+1)(s+2)}$ 的 z 变换。
2. (10 分) 已知单位反馈采样离散控制系统的开环脉冲传递函数 $G(z) = \frac{K(0.1z+0.8)}{(z-1)(z-0.7)}$ ，试用朱利稳定判据确定开环放大系数 K 的稳定域。
3. (10 分) 模拟校正装置为 $D(s) = \frac{s+1}{0.1s+1}$ ，已知采样周期 $T=0.05s$ ，试求：
 - 1) 用双线性变换法(图斯汀法)求 $D(s)$ 对应的数字控制器脉冲传递函数 $D(z)$ 。
 - 2) 写出脉冲传递函数 $D(z)$ 的差分方程。
4. (10 分) 插补第一象限直线 OA ，起点为 $O(0,0)$ ，终点为 $A(5,3)$ 。取被积函数寄存器分别为 JV_x, JV_y ，余数寄存器分别为 JR_x, JR_y (如图所示)，终点计数器为 JE ，且都是三位二进制寄存器。试补充插补计算过程并绘制轨迹。



四、综合题(本大题共 1 小题，共 20 分)

1. 某计算机控制系统如下图所示：



其中被控对象的传递函数为： $W_d(s) = \frac{2.1}{s^2(s + 1.252)}$ ，系统的采样周期为 $T=1$ 秒，试求对于单位阶跃输入函数，按以下要求设计：

- (1) 按最少拍无纹波系统的设计方法，设计 $D(z)$ ； (8分)
- (2) 求出数字控制器输出序列 $u(k)$ 、系统输出序列 $c(k)$ 的递推形式； (6分)
- (3) 画出采样瞬间数字控制器的输出和系统的输出曲线。 (6分)