

机密★启用

# 湖北汽车工业学院

## 2020 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：自动控制原理      ( ☒ A 卷 ☐ B 卷 ) 科目代码：804

考试时间：3 小时      满分 150 分

注意：所有答题内容必须写在答题纸上，写在试题或草稿纸上的一律无效；考完后试题随答题纸交回。

### 一、填空（每空 2 分，共 22 分）

- 1、采样器和保持器不影响开环脉冲传递函数的\_\_\_\_点，仅影响开环脉冲传递函数的\_\_\_\_点。
- 2、如果系统所有状态变量的运动都可以由输入来影响和控制而由任意的初态达到原点，则称系统是\_\_\_\_\_。
- 3、s 左半平面对应于 z 平面\_\_\_\_\_。
- 4、串联超前校正使系统的幅值穿越频率  $\omega_c$  变\_\_\_\_，带宽  $\omega_b$  变\_\_\_\_，响应速度变\_\_\_\_\_。
- 5、在三频段理论中，中频段决定系统的\_\_\_\_\_性能。
- 6、对于高阶系统，如果能找到一对（或一个）\_\_\_\_\_，则高阶系统可近似为二阶（或一阶）系统进行分析。
- 7、要使采样信号  $x^*(t)$  不失真地复现  $x(t)$ ，采样频率  $\omega_s$  和连续信号  $e(t)$  频谱中最高频率  $\omega_{\max}$  必须满足\_\_\_\_\_。
- 8、当系统的输入信号为单位斜坡函数时，\_\_\_\_\_型以上的系统，才能使系统的稳态误差为零。

### 二、单项选择题（每题 3 分，共 18 分）

- 1、系统的传递函数（ ）。  
(A) 与输入信号有关，与系统结构和参数有关 (B) 与输入信号无关，与系统结构和参数有关 (C) 与输入信号有关，与系统结构和参数无关 (D) 与系统结构无关，与系统参数有关
- 2、闭环控制系统有效地控制（ ）中的扰动的影响。  
(A) 给定通道 (B) 前向通道 (C) 反馈通道 (D) 测量通道
- 3、某控制系统的开环传递函数为  $G(s)H(s) = \frac{10(s+0.5)}{s(0.5s+1)(s^2+2s+2)}$ ，那么该系统的开环增益  $K = ( \quad )$ 。  
(A) 0.5 (B) 2.5 (C) 5 (D) 10
- 4、已知系统开环传递函数的分母阶数比分子阶数高二阶，系统开环极点为-3, -2±j, 若已知系统的闭环极点包括一对共轭复数根为-1±2j, 则另外一个闭环极点为（ ）。  
(A) -4 (B) -5 (C) -6 (D) 以上皆不是
- 5、单位负反馈控制系统的开环传递函数  $G(s) = \frac{100}{s(10s+1)}$ ，在单位斜坡信号作用下，系统的稳态误差为（ ）。

- (A) 0.1      (B) 0.01      (C) 0      (D) 0.09

6、已知系统的开环传递函数为  $G(s) = \frac{K}{s(T_1s+1)(T_2s+1)}$ ，其相角裕度过小，欲增大相角裕量，可采取的措施有（ ）。

- (A) 增大 K      (B) 减少 K      (C) 减小  $T_1$       (D) 减小  $T_2$

三、(共 15 分) 系统微分方程组如下：

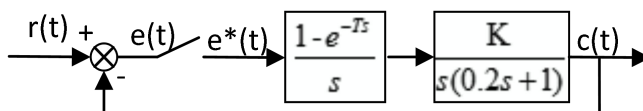
$$\begin{cases} x_1(t) = r(t) - c(t) - n_1(t) \\ x_2(t) = K_1 x_1(t) \\ x_3(t) = x_2(t) - x_5(t) \\ T \frac{dx_4(t)}{dt} = x_3(t) \\ x_5(t) = x_4(t) - K_2 n_2(t) \\ \frac{d^2 c(t)}{dt^2} + \frac{dc(t)}{dt} = K_0 x_5(t) \end{cases}$$

式中， $K_0$ 、 $K_1$ 、 $K_2$  均为常数，试建立以  $r(t)$ 、 $n_1(t)$ 、 $n_2(t)$  为输入量， $c(t)$  为输出量的系统动态结构图。

四、(共 15 分) 设单位负反馈系统，开环传递函数为： $G(s) = \frac{K}{s(0.05s^2 + 0.4s + 1)}$ ，试分析：

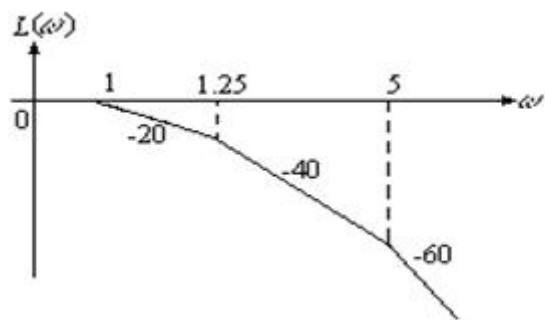
- ①、确定系统稳定时 K 的取值范围；(7 分)
- ②、若要求闭环极点在  $s = -1$  左边，试确定 K 的取值范围；(8 分)

五、(共 20 分) 设离散系统如下图所示，采样周期  $T=1s$ ，试给出使系统稳定的 K 值范围。



六、(20 分) 某单位负反馈系统的开环传递函数为  $G(s) = \frac{K_r(s+2)}{s(s+1)}$ ，试绘制系统的根轨迹，并标出分离点。

七、(20 分) 单位反馈系统的闭环对数幅频特性分段直线如图所示。若要求系统具有  $30^\circ$  的相位裕度，试计算开环放大倍数应增大的倍数。



八、(共 20 分) 设控制系统的结构图如下所示，试判别该系统的能控性和能观测性。

