

诚信保证

本人知晓我校考场规则和违纪处分条例的有关规定，保证遵守考场规则，诚实
做人。 本人签字：_____

编号：_____

西北工业大学考试试题（卷）

2014—2015 学年第 二 学期

开课学院 自动化学院 课程 自动控制原理 学时 56

考试日期 2015.6.24 考试时间 2 小时 考试形式（闭）（^A）卷

题号	一	二	三	四	五					总分
得分										

考 生 班 级		学 号		姓 名	
---------	--	-----	--	-----	--

一、（30 分）单项选择题（在每小题的四个备选答案中，选出一个正确答案，将其答案写在题目右侧的括号内，每小题 3 分）

- 系统特征方程为 $D(s) = s^3 + 2s^2 + 3s + 6 = 0$ ，则系统 （ ）

A、稳定；
B、单位阶跃响应曲线为单调指数上升；

C、临界稳定；
D、右半平面闭环极点数 $Z = 2$ 。
- 系统在 $r(t) = t^2$ 作用下的稳态误差 $e_{ss} = \infty$ ，说明 （ ）

A、型别 $\nu < 2$ ；
B、系统不稳定；

C、输入幅值过大；
D、闭环传递函数中有一个积分环节。
- 单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{16}{s^2 + 4s + 16}$ ，则其闭环系统的阻尼比 ξ 等于 （ ）

A、0.5；
B、1；
C、 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ；
D、 $\frac{1}{2\sqrt{2}}$ ；
- 在典型欠阻尼二阶系统中附加一个闭环极点，则 （ ）

A、对系统动态性能没有影响；
B、超调量增大；

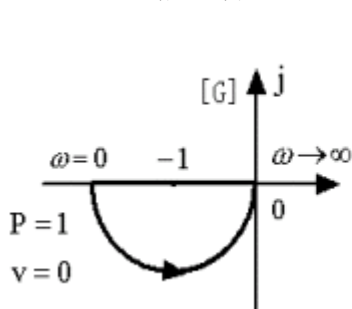
C、稳态误差减小；
D、峰值时间增大。
- 为了能同时减少输入和干扰引起的稳态误差，其措施是（ ）

- A、在反馈通道中增加积分环节；
- B、增加干扰作用点前的前向通道的积分环节的个数；
- C、增大干扰作用点到输出的前向通道增益；
- D、增大干扰作用点至输出的前向通道的积分环节个数；

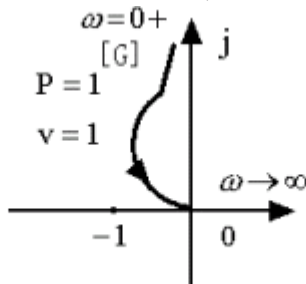
6. 系统传递函数为 $\frac{1}{s+2}$ ，在输入信号 $r(t) = 4\sin 2t$ 作用下，其稳态响应的幅值为（ ）

- A、 $\frac{1}{2}$ ；
- B、 $\frac{1}{\sqrt{2}}$
- C、 $\sqrt{2}$ ；
- D、 $2\sqrt{2}$ 。

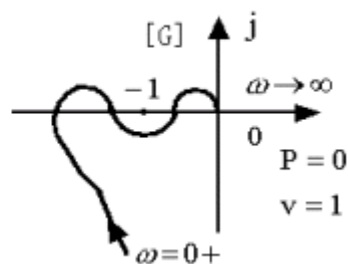
7. 已知开环幅相特性如图 1 所示， 则图中不稳定的系统是（ ）。



系统①



系统②



系统③

图 1 开环幅相特性

- A、系统①；
 - B、系统②；
 - C、系统③；
 - D、都不稳定。
8. 开环频域性能指标中的相角裕度 γ 增大，则（ ）。
- A、超调 $\sigma\%$ 减小
 - B、超调 $\sigma\%$ 增大
 - C、调整时间 t_s 增大
 - D、截止频率一定增大
9. 开环对数频率特性沿 ω 轴向左平移时（ ）
- A、 ω_c 减小， γ 增加；
 - B、 ω_c 减小， γ 不变；
 - C、 ω_c 增加， γ 不变；
 - D、 ω_c 不变， γ 也不变。
10. 已知某串联校正装置的传递函数为 $\frac{0.8(s+3)}{s+1}$ ，则它是一种（ ）
- A、 相位超前校正；
 - B、 PD 校正；
 - C、 相位滞后校正；
 - D、 PI 校正

二、(12 分) 求出图 2 所示系统结构的传递函数 $\Phi(s) = C(s) / R(s)$ 。

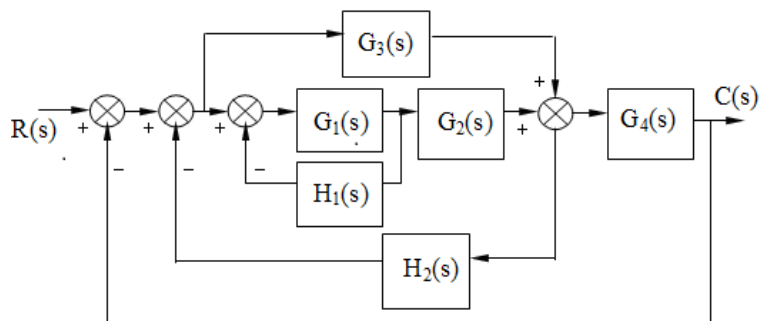


图 2 系统结构图

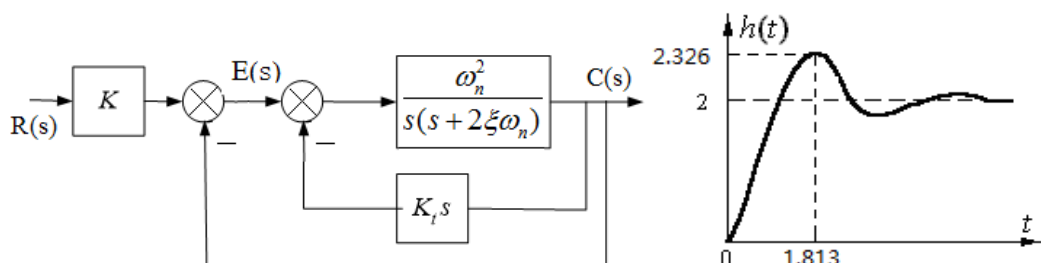


图 3(a) 系统单位阶跃响应

图 3(b) 系统结构图

三、(16 分) 某二阶系统的结构图如图 3(a)所示，已知断开测速反馈通道时，系统的单位阶跃响应如图 3(b)所示。

- (1) (6 分) 确定系统的参数 K ， ξ ， ω_n ；
- (2) (6 分) 配置测速反馈参数 K_i ，使 $\sigma\%$ 减小至 4.33%，并计算此时系统的 t_s ；
- (3) (4 分) 求出校正后系统在单位速度输入时的稳态误差。

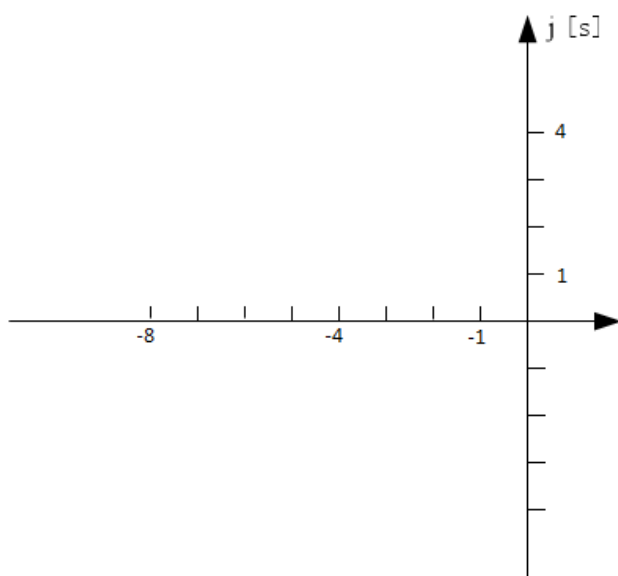


图 4 根轨迹

四、(18 分) 设单位反馈系统开环传递函数为: $G(s) = \frac{20}{(s+4)(s+b)}$, 要求:

(1) (8 分) 计算分离点、起始角, 并在图 4 上作出 b 从 $0 \rightarrow \infty$ 变化时的根轨迹。

(2) (5 分) 确定使系统阶跃响应单调收敛且调节时间最短的 b 值, 并求出此时系统的闭环传递函数。

(3) (5 分) 确定系统为欠阻尼状态时参数 b 的取值范围。

五、(24 分) 已知某单位反馈系统开环传递函数的对数幅频曲线图 5 所示,

(1) (5 分) 根据图 5 确定系统开环传递函数;

(2) (9 分) 求出系统的截止频率、相角裕度和幅值裕度;

(3) (10 分) 设计一串联校正装置 $G_c(s) = \frac{\frac{s}{\omega_c} + 1}{\frac{s}{\omega_d} + 1}$, 使系统满足如下指标, 并在图 5

中绘制校正后的对数幅频特性曲线。设计指标: ① $r(t) = t$ 时, $e_{ss}^* = 0.1$; ② $\omega_c^* = 8$; ③ $\gamma^* \geq 60^\circ$; ④ $h^* \geq 10$ dB。

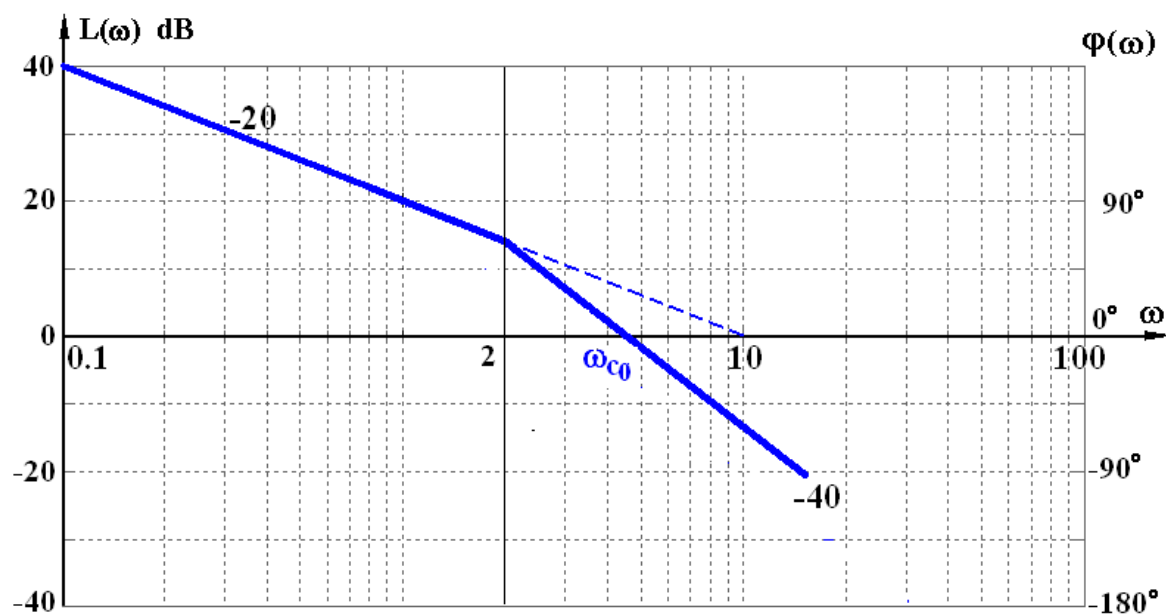


图 5 bode 图