

主管
领导
审核
签字

2025
哈尔滨工业大学
2026
学年 秋 季学期
智能系统控制实践 试 题

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											
阅卷人											

片纸鉴心 诚信不败

授课教师

姓名

学号

院系

密封线

- 一、 填空题（每空 0.5 分，共 5 分）
1. 在设计控制系统时，所选的元件带宽应该大于/小于设计带宽，元件的分辨力应该粗于/精于系统的精度。
2. 对空调可以把_____当成典型输入。
3. 过程控制中存在_____，导致增益和带宽很低。
4. 在控制系统分析中，_____反应了真正的稳定裕度，它在 Nyquist 曲线上体现为_____。
5. 不记得。
- 二、 选择题（5 分，每题 1 分，错选、多选、少选均不得分。）
6. 关于控制系统的性能指标，下列叙述错误的是_____
- A. 性能指标是控制系统选型、设计的主要依据，也是检验控制系统设计合格性的判据。
- B. 对于位置伺服系统，最大加速度指标无法通过控制器的设计来提升。
- C. 控制系统的性能指标不是越高越好，够用就好。
- D. 单位反馈控制系统中，因传感器测量误差导致的控制偏差，可以通过改进控制器设计得到改善。
7. 关于傅里叶变换，下列叙述正确的是_____
- A. 不记得。
- B. 不记得。
- C. 不记得。
- D. 在 DFT 计算时，其他条件不变的情况下，选择的采样点数越多，所得的线谱间距越小。

8. 关于误差的抑制, 下列叙述正确的是_____

- A. 不记得。
- B. 对如图 1 的结构, 在前向通道中加入一个积分环节, 对阶跃形式的输入信号, 系统的稳态误差一定改变。
- C. 对如图 1 的结构, 若输入端扰动为阶跃形式, 则系统由扰动引起的稳态误差一定为 0
- D. 不记得。

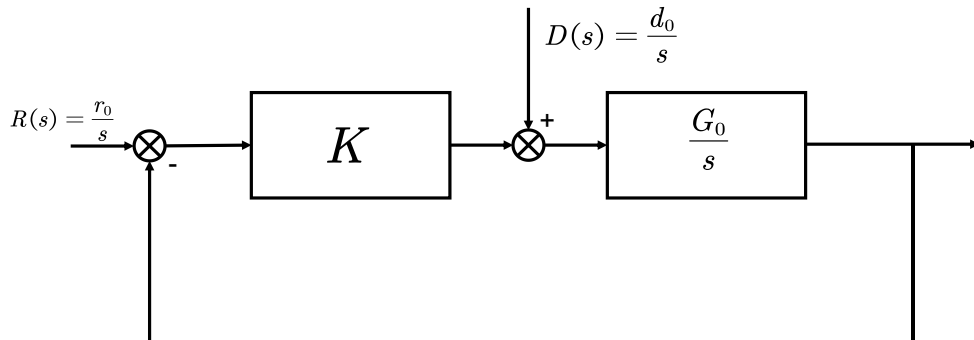


图 1, 其中 K 为纯比例环节, $G_0(0) = 1$

9. 题干不记得, 是判断正误题。

- A. 增益相同的条件下, 高阶系统等效噪声带宽一定低于低阶系统。
- B. 不记得。
- C. 不记得。
- D. 不记得。

10. 完全不记得。

三、判断对错 (共 10 分, 每题 1 分)

完全不记得。印象中这部分约有 4 道考察了自动控制元件有关的知识, 与控制系统设计相关的考察完全被往年考题 (判断题和某些选择题选项) 覆盖, 因此建议搞懂历年每道选择题的每个选项, 避免在复习时使用排除法。

四、简答题 (共 30 分, 每题 5 分)

11. 图 2 给出了雷达伺服系统的 Bode 图和其方位角信号的范围, 已知方位角信号的频率小于 ω_1 , 据此完成下列任务:

- (1) 给出伺服系统的数学模型;
- (2) 在方位角信号一图中, 绘制跟踪误差的草图。

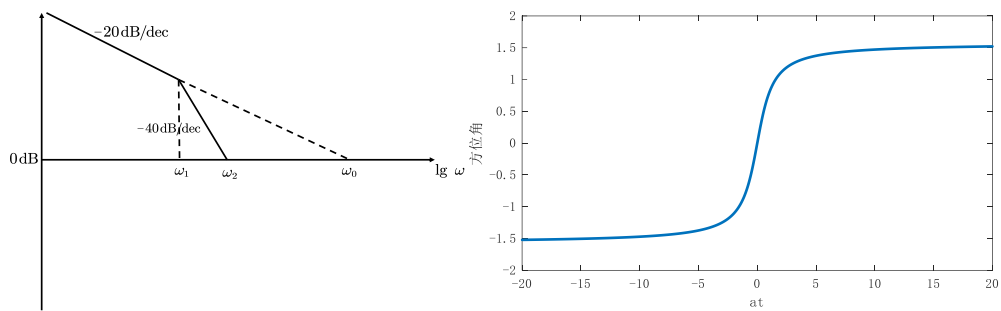


图 2 系统 Bode 图及其输入信号范围

12. 扰动观测器和干扰前馈都可以抑制扰动，请你分析一下他们的区别。

授课教师

姓名

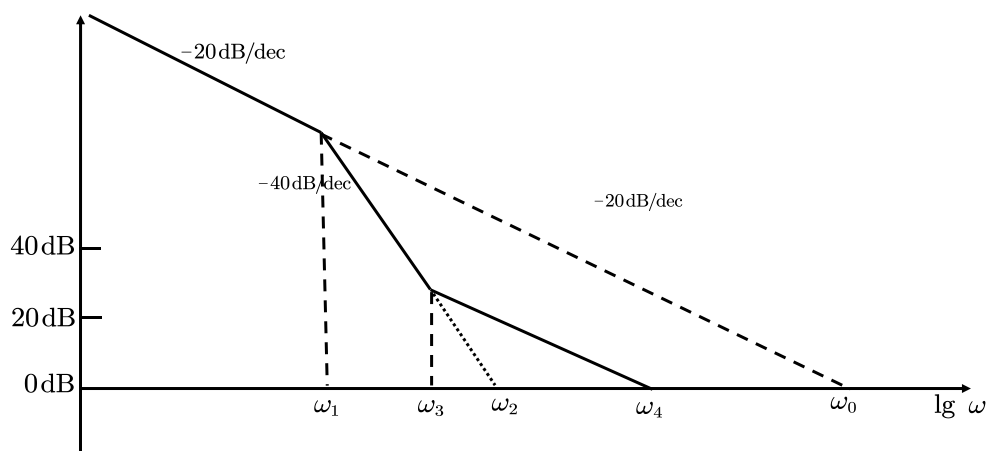
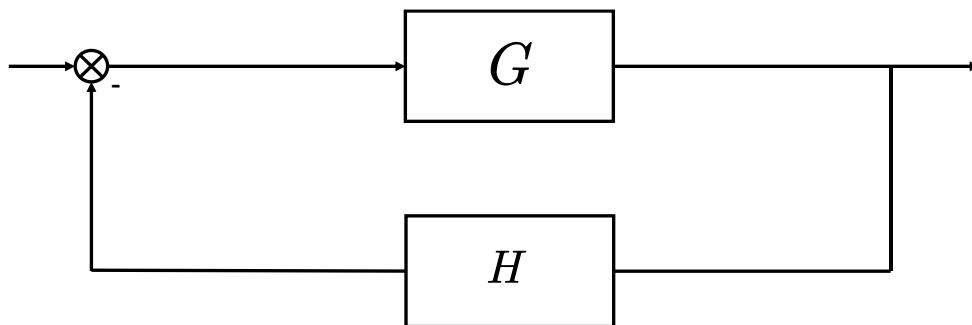
学号

院系

线 13. 异步电动机是一类用途广泛的电机，请简述其工作原理和调速方法。

14. 控制系统的带宽设计是设计的关键，请给出带宽设计的要求和依据。

15. 系统结构如图 3， $G(s)$ 的 Bode 图如图 4 所示， $H(s) = 0.1$ 。据此在图 4 中绘制出系统的闭环幅频特性草图，并给出闭环系统-3dB 带宽的频率。



授课教师

姓名

学号

院系

16. 简述模糊控制器的设计流程。

五、设计题（15 分）

17. 完成下列任务。

- (1) 现有系统结构如图 5 所示，其中 $G(s) = \frac{1}{s(s+1)}$ ， $K(s) = \frac{10(0.5s+1)}{0.1s+1}$ ， $H(s) = 1$ 。

请给出 S_G^T ， S_H^T 的表达式，并绘制其对数幅频特性的草图。

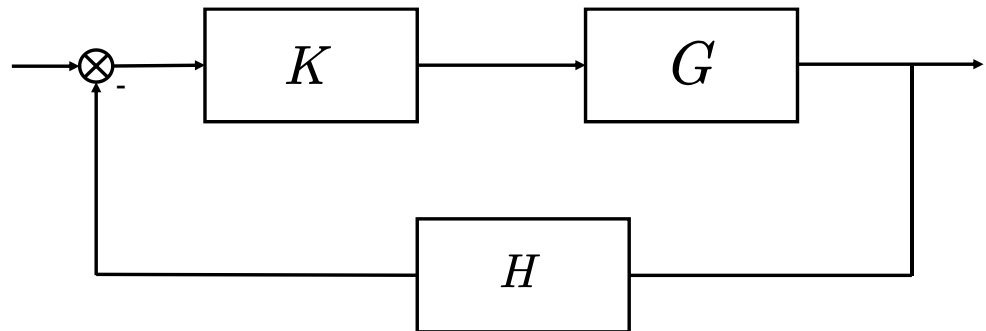


图 5

- (2) 考虑角度伺服系统的设计, 系统的机械转动部分由电压源驱动的电机电带动, 电机时间常数为 0.25s , 增益为 30。要求如下:
- <1>. 写出被控对象的传递函数;
 - <2>. 典型输入信号为幅值不超过 8° 周期不小于 8s 的正弦信号, 要求稳态跟踪误差不大于 0.0005rad , 确定系统的性能界函数及满足这一设计要求的系统低频特性;
 - <3>. 为实现上述低频特性并保证合适的的名义系统特性, 确定校正环节的形式 (写出校正环节传递函数的形式即可, 不需计算具体的时间常数) 并确定校正环节的增益值。