

# 广东工业大学

## 2012 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目（代码）名称：(810)自控原理

满分 150

(考生注意：答卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回！)

一、(10 分) 图 1 是仓库大门自动控制系统原理示意图。试说明系统自动控制大门开闭的工作原理并画出系统方框图。

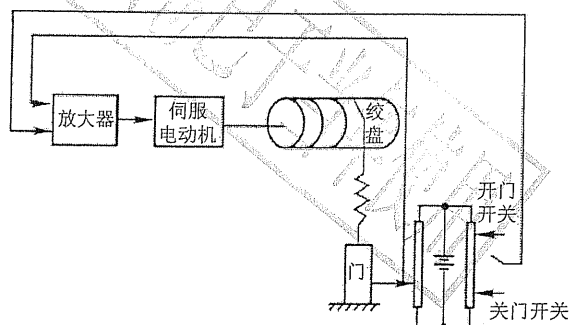


图 1

二、(10 分) 设外力  $f(t)$  作用下，输入为第一个阻尼器位移  $X_r(t)$ ，输出为第二个阻尼器位移  $X_d(t)$ ，求图 2 所示机械运动系统的传递函数  $X_d(s)/X_r(s)$ 。（其中， $m$  为质量块质量； $B_1, B_2$  为阻尼器阻尼系数）。

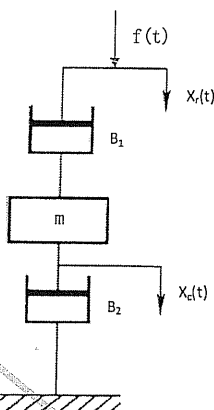


图 2

三、(10 分) 已知控制系统结构图如图 3 所示。求系统传递函数  $C(s)/R(s)$ 。

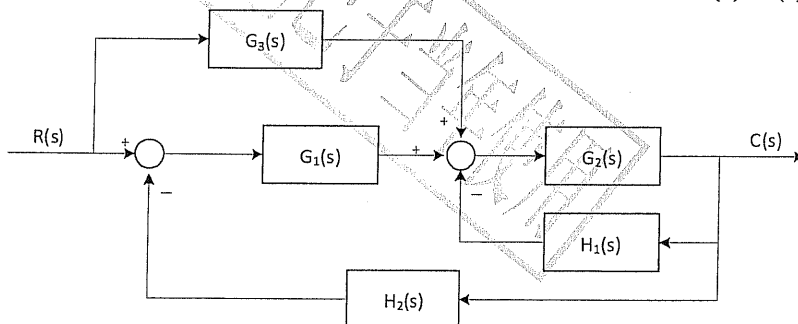


图 3

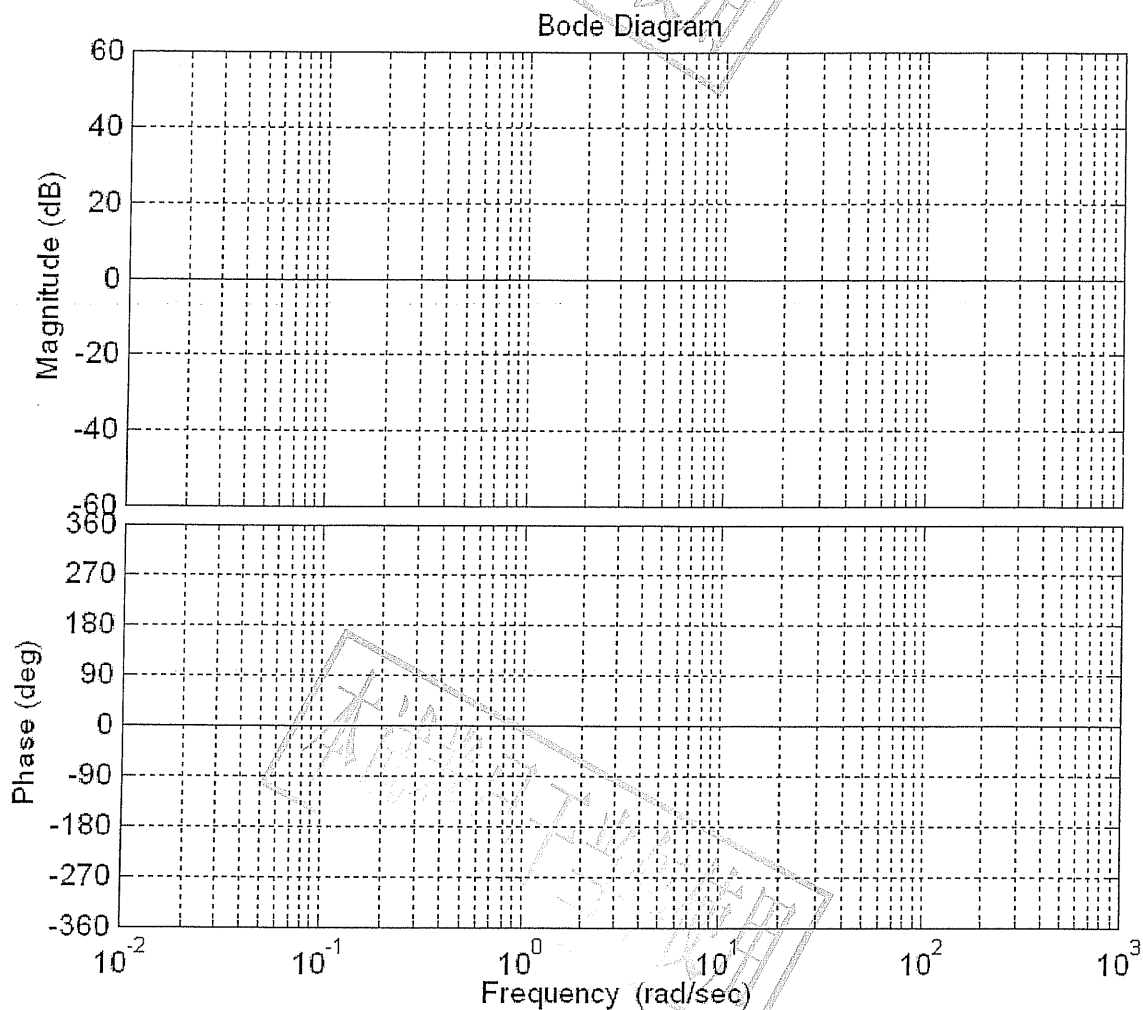
四、(25 分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数为:  $G(s) = \frac{K/T}{s(Ts+1)}$ ,  $K > 0, T > 0$

在  $T$  不变时, 为什么单纯调整  $K$  值不能得到快速性和振荡性都好的闭环阶跃响应过程? 给出一种改变系统结构以改善系统性能的方案, 并简述其理由。

五、(30 分) 已知系统的开环传递函数为  $G(s)H(s) = \frac{K}{s(s+1)(0.25s+1)}$

- (1) 绘制系统的根轨迹图。
- (2) 为使系统的阶跃响应呈现衰减振荡形式, 试确定  $K$  值范围。

六、(30 分) 某一单位反馈系统的开环传递函数为  $G(s) = \frac{4K}{s(s+2)}$ , 设计一个超前校正装置, 使校正后系统的静态速度系数  $K_v = 20s^{-1}$ , 相角裕度  $\gamma \geq 50^\circ$ , 幅值裕度不小于 10dB。



七、(20 分) 已知非线性系统如图 4 (a) 所示, 非线性部分的描述函数为  $N(A) = \frac{4M}{\pi A} \sqrt{1 - \left(\frac{h}{A}\right)^2}$ ,  $A \geq h$ , 其负倒描述函数如图 4 (b) 所示。试求使系统产生自激振荡的  $h$  和  $M$  的关系。

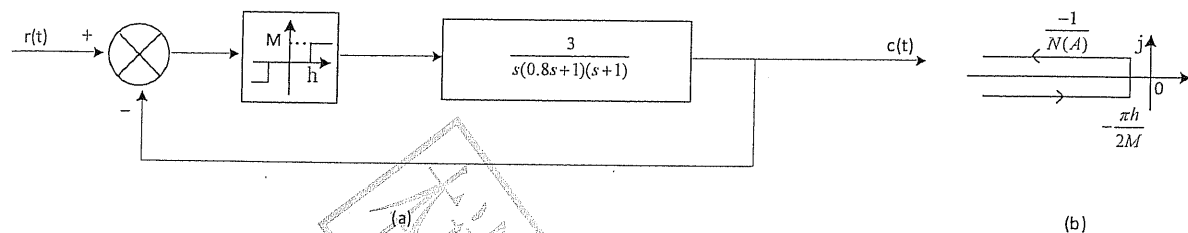


图 4

八、(15 分) 设系统的结构图如图 5, 采样周期  $T=1s$ 。设  $K=5$ , 试分析系统的稳定性。

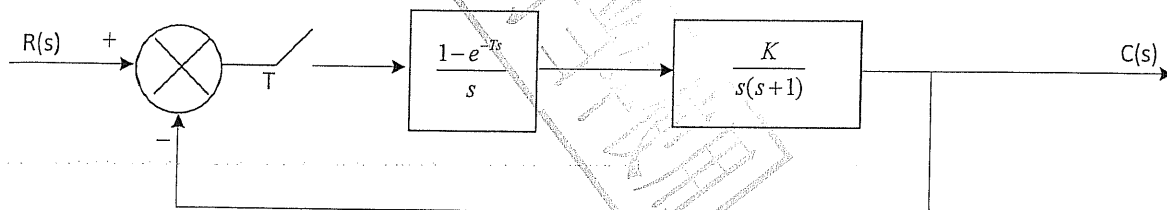


图 5

(提示:  $Z\left(\frac{1}{s}\right) = \frac{z}{z-1}$ ,  $Z\left(\frac{1}{s^2}\right) = \frac{Tz}{(z-1)^2}$ ,  $Z\left(\frac{1}{s+\alpha}\right) = \frac{z}{z-e^{-\alpha T}}$ )

