

第四题 (共 20 分): 没有不稳定的线性定常系统 ( $A$ ,  $b$ ,  $c$ )。其中

P65

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \end{bmatrix}, b = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}, c = [-1 \ 1 \ 1]$$

$$A^2 = \begin{bmatrix} 7 & 0 & 2 \\ 0 & 7 & -1 \\ 6 & -2 & 2 \end{bmatrix}$$

- ① 试求使系统闭环极点配置在  $-10$  及  $-1 \pm j\sqrt{3}$  处的状态反馈控制器的反馈增益向量  $K$ ; (10 分)
- ② 试设计一个极点在  $-4$  及  $-3 \pm j$  处的等维状态观测器并写出其状态方程。

$12 = 10 - 6$

第五题 (共 15 分): 非线性二阶系统  $\dot{x}_1 = f_1(x_1) + f_2(x_2)$ ,  $\dot{x}_2 = x_1 + ax_2$ ,  $f_1(x_1)$  和  $f_2(x_2)$  是连续可微的实函数, 当  $x=0$  时,  $f_1(0)=f_2(0)=0$ , 当  $x \neq 0$  时,  $f_1(x_1) \neq 0$ ,  $f_2(x_2) \neq 0$ , 试确定使平衡状态  $x=0$  渐近稳定的条件。

例 5-15

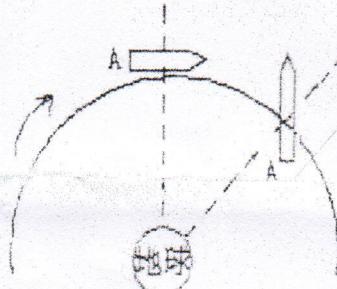
$a=0.1$

第六题 (共 20 分): 神州六号飞船船身平行于绕

P65 7-11

地圆形轨道平面上, 现为了返回, 须使其

船身在 3 秒内以一定角度指向地球 (如图



所示), 假设船尾 A 初始位置 (相对坐标)

为  $x_1(0) = -1, x_2(0) = 0$ , 姿态调整后, 船尾 A 的位置为

$x_1(3) = 1, x_2(3) = -1$ , 又假设姿态控制系统为  $\dot{x}_1 = x_2, \dot{x}_2 = u$ , 试确

定最优控制规律  $u^*(t)$  使飞船在姿态调整过程中燃料消耗  $J = \frac{1}{2} \int_0^3 u^2 dt$

$$X(0) = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

最少。

$$X(3) = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix}$$