

hw2:

- 一个磁带驱动的速度控制系统，其传递函数如图 1 所示。其中，速度传感器的响应速度足够快，可以忽略其动态过程，图中显示的是等效的单位反馈系统。
 - 假设 $\Omega_r = 0$ ，求系统对阶跃干扰转矩 $1 \text{ N}\cdot\text{m}$ 的稳态误差。为使稳态误差 $e_{ss} \leq 0.01 \text{ rad/s}$ ，放大器的增益 K 必须是多少？
 - 若复平面上画出闭环系统的根，并用(a)中得到的 K 值，精确地画出系统对阶跃输入的时间响应。
 - 若要求 2% 的调节时间 $t_s \leq 0.1 \text{ s}$ ，超调量 $M_p \leq 5\%$ ，在复平面画出系统闭环极点应在的区域。
 - 采用 PD 控制器 $K_p + K_D s$ 替代放大器，确定参数 K_p 和 K_D ，以满足上述系统要求。
 - 应用(d)的控制器后，系统对干扰的稳态误差如何变化？怎样能够将干扰转矩引起的稳态误差完全抑制？

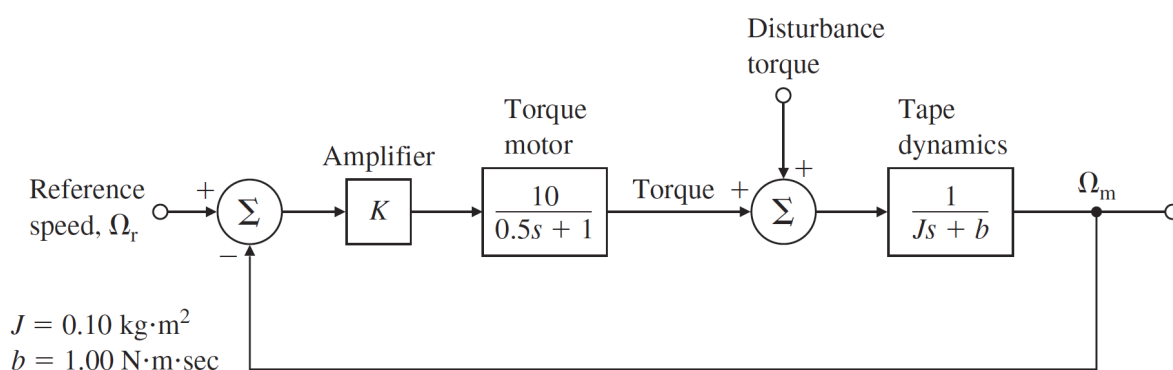


图 1 磁带驱动的速度控制系统

- 设系统状态方程为

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & a \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ b \end{bmatrix} u$$

设状态可控，试求 a, b 。