

## 第四章 根轨迹法

1. 对下列开环传递函数，画出当  $0 < K < \infty$  时的根轨迹。

$$1) \quad G(s)H(s) = \frac{K}{(s^2 + 2s + 2)(s + 2)}$$

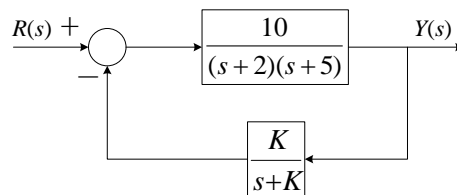
$$2) \quad G(s)H(s) = \frac{K(s^2 + 4s + 8)}{s^2(s + 4)}$$

2. 便携式 CD 播放机应该具有良好的抗扰动和准确定位光学读入传感器的能力。位置控制系统采用单位反馈和对象传递函数

$$G(s) = \frac{10}{s(s+1)(s+p)}$$

参数  $p$  可由适当选择的直流电机确定。画出随  $p$  变化的根轨迹；选取  $p$  值，使系统的阻尼近似为 0.717。

3. 对下图所示系统，画出随  $K$  变化的根轨迹。确定  $K$  的取值，使阶跃响应的超调小于 5%，调节时间（按 2% 准则）小于 2.5 秒。



4. 空间中刚体的旋转运动，如航天器的姿态变化等，其动态可用双积分器近似表示  $G(s) = \frac{1}{s^2}$ 。通常采用比例-微分控制器，如  $C(s) = k_p(1 + \frac{2}{3}s)$ 。画出当控

制器增益  $k_p$  从 0 变化到  $+\infty$  时闭环系统的根轨迹，获取分离点、根轨迹与虚轴的交点，及在这些点处  $k_p$  的值；证明根轨迹在实轴以外的部分构成一个圆。