



用根轨迹法作图步骤

1. 写开环零极点, 无零点则认为 $m=0$

2. 根据 $n-m$ 求 φ_a, σ_a
$$\begin{cases} \varphi_a = \frac{2k+1}{n-m} \pi & (\varphi_a \text{ 有 } n-m \text{ 个}) \\ \sigma_a = \frac{\sum p_i - \sum z_i}{n-m} \end{cases}$$

3. 求出射角, 入射角

一般而言求上半平面即可

$$\begin{cases} \pi + \sum \angle p_{oi} - \sum \angle p_{oi} & \text{出} \\ \pi + \sum \angle z_{oi} - \sum \angle z_{oi} & \text{入} \end{cases}$$

4. 求分离点

如果分子只有 k_g , 则对分母求导

如: $G(s)H(s) = \frac{k_g}{s(s+4)(s^2+4s+20)}$

$$[s(s+4)(s^2+4s+20)]' = 0 \Rightarrow s \text{ (只有一个符合)}$$

如果分子有 s 项

$$\text{那就 } \sum \frac{1}{d-p_{oi}} = \sum \frac{1}{d-z_{oi}}$$



5. 求轨迹与虚轴交点 临界增益

劳斯判据

令 s^1 处元素为 0, 得到 $k_g \rightarrow$ 临界增益

再代入 s^2 处方程, 解出交点坐标 (纯虚数)

如何求临界阻尼?

用实轴上分离点坐标 s_d

代入开环传递函数的特征方程得临界阻尼 k_{gd}

过: 临界 $k_g < k_{gd}$ < 临界增益
临界: k_{gd}
欠: $0 < k_g < \text{临界阻尼}$

6. 画图、结束。