

武汉纺织大学电子与电气工程学院

实验报告

班级 电气12201 姓名 叶盛廷 学号 2203240107 指导教师

课程名称 自动控制原理 实验日期 评分

实验名称:

一、实验目的

- ① 绘制传递函数的根轨迹图
- ② 验证 MWORKS 的正确性.

二、实验仪器

- ① 个人电脑
- ② MWORKS.syslab.

三、实验原理 (请用自己的语言简明扼要地叙述, 电/光/力学实验应画出电/光路/受力图)

实验主要分析 $G(s)$ 的动态特性, 通过根轨迹法分析

1 零极点分析

极点: 传递函数的分母: $s=0, 0, -a$

零点: 传递函数的分子: $s=-1$

2. 根轨迹法概述

- ① 确定开环传递函数
- ② 确定零点和极点.
- ③ 确定根轨迹的起点和终点.

- ④确定渐近线(交点和相位)
- ⑤确定出射角和入射角

3. 对不同的 a 值分别进行分析

分别取 $a=8, 9, 10$
绘制根轨迹

5 系统仿真与分析

使用 Mworks 绘制根轨迹
进行分析与验证.

四. 实验内容 (简明写出实验方法、关键步骤和要测量的物理量, 可提出问题)

① 根轨迹法分析

- 1. 给出 $a=8, 9, 10$ 的根轨迹
- 2. 分析 a 变化对轨迹的影响

② 使用 Mworks 进行实验验证

- 1. 绘制不同 a 下根应变化

③ 比较实验结果.

五、数据记录(仔细观察,认真记录现象、实验条件、数据等内容,不得随意涂改)

$$G(s) = \frac{K_1(s+1)}{s^2(s+a)}, \quad a=8, 9, 10 \quad (\text{以 } a=8 \text{ 为例})$$

$$\textcircled{1} \begin{cases} \text{零点: } z = -1 \\ \text{极点: } p_1 = 0, p_2 = 0, p_3 = -a. \end{cases}$$

$$\textcircled{2} \text{ 相位角 } \varphi_a = \pm \frac{(2q+1)\pi}{n-m} = \pm \frac{\pi}{2}$$

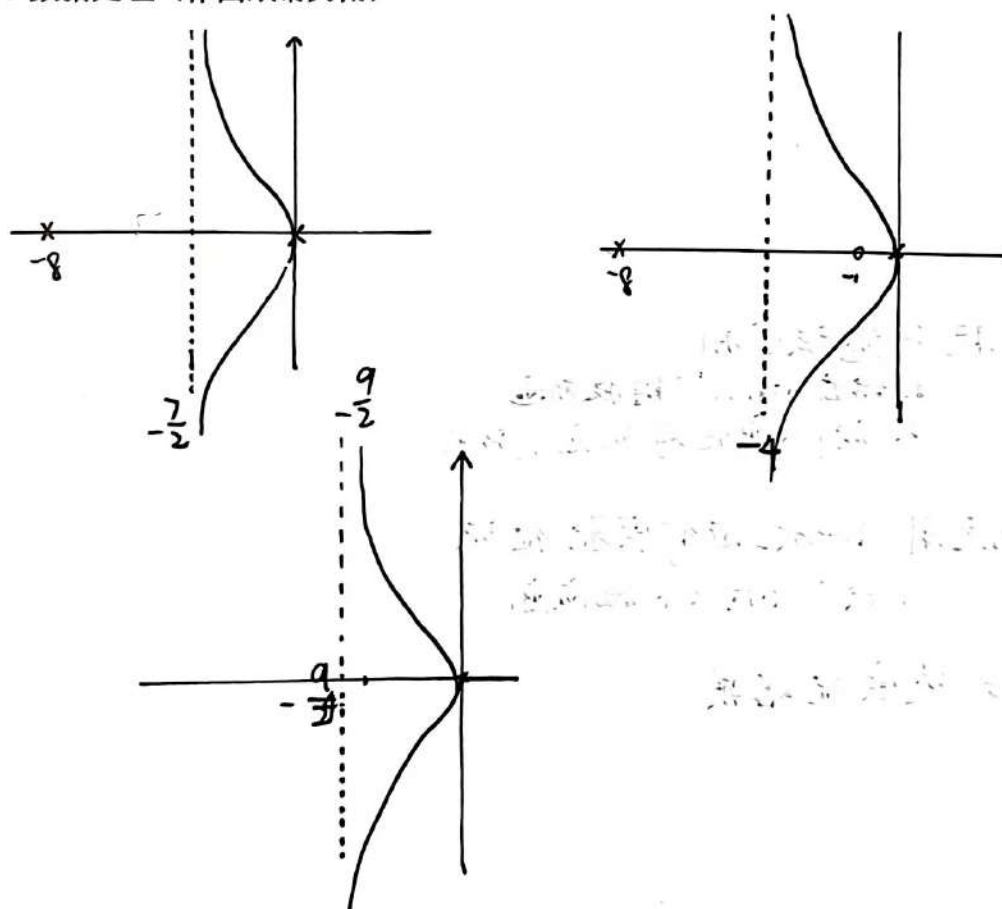
$$\textcircled{3} \text{ 无穷远渐近线 } \sigma_a = \frac{-8+1}{2} = -\frac{7}{2}$$

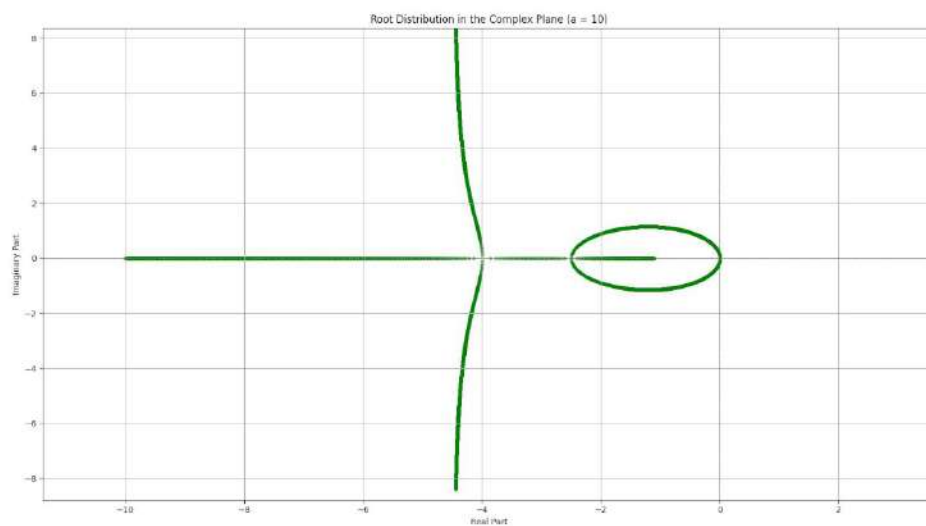
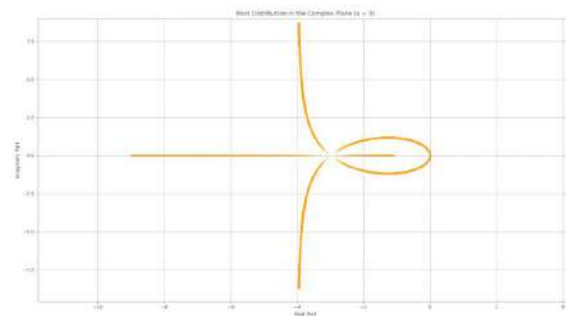
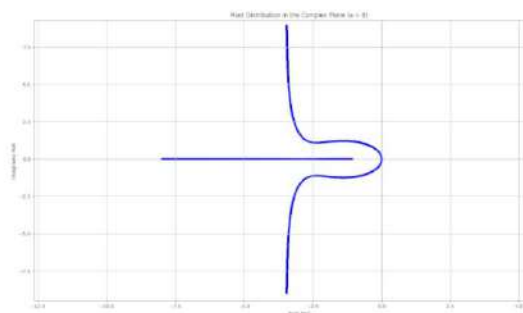
$$\textcircled{4} \text{ 分离点: } D(s) = K_1(s+1) + s^2(s+a) = 0 \quad (0, j0)$$

$$\textcircled{5} \text{ 与虚轴交点: } s^2(s+8) + K_1(s+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} K_1 = 0 \\ \omega = 0 \end{cases}$$

$\uparrow s = j\omega$

六、数据处理(作图纸请另附)





七、误差分析

- ① 根轨法本身的近似误差
- ② Mworks 计算精度误差.

