

《 机器人驱动与运动控制 》

实验报告本

|  |  |
| --- | --- |
| 班 级： |  |
| 学 号： |  |
| 姓 名： |  |
| 指导教师： |  |

信息科学与工程学院

年 月

**实验五 力矩模式电机驱动单关节机器人集中前馈补偿位置控制PID系统设计与仿真（1学时）**

**一、实验目的**

(a) 掌握集中前馈补偿控制仿真方法。

(b) 掌握力矩模式电机驱动单关节机器人集中前馈补偿位置PID控制器设计与仿真。

**二、实验目标**

给定的工作于竖直平面的单关节机器人、电流型放大器驱动系统和系统实际参数见实验三和四，针对此力矩模式电机，增加干扰力矩集中前馈项，完成如下实验任务：

(1) 基于实验三的力矩模式电机双闭环控制器设计结果，设计集中前馈补偿双闭环位置控制系统；

(2) 利用Matlab/Simulink仿真，针对减速器传动比N=50的情况开展仿真验证，观察系统的速度和位置响应，并给出速度和位置误差，要求系统跟踪如下位置输入：

(a) 位置S轨迹：如图1所示，关节轨迹等分为匀加速、匀速、匀减速和静止4个阶段，各段运行时间均为1s，给定关节加速度值为rad/s2。

(b) 速度S轨迹：如图2所示，关节轨迹等分为加加速、匀加速、减加速、匀速、加减速、匀减速、减减速和静止8个阶段，各段时间间隔如图4所示，总运行时间为7s，给定关节急动度为rad/s3。



**图1 位置S轨迹**



**图2 速度S轨迹**

**三、实验步骤**

1、设计力矩模式减速比为N= 50时的集中位置前馈补偿控制器参数；

2、利用Simulink搭建仿真系统。



使用离散仿真，设定固定仿真步长为0.0001s，求解器为ode4。

**四、实验要求**

1、利用Matlab/Simulink编写此程序；

2、预习教材第203页至207页。

**五、实验报告**

1、给出集中位置前馈控制器参数设计计算过程；

2、打印程序；

3、打印如下曲线：

(a) 单关节集中前馈补偿双闭环PID控制跟踪位置S轨迹的加速度响应曲线对比；

(b) 单关节集中前馈补偿双闭环PID控制跟踪速度S轨迹的加速度响应曲线对比；

4、分析其动态过程，得出结论。

**实验五成绩：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 教师签名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**