



河海大学
HOHAI UNIVERSITY

运动控制系统 设计仿真作业（二）

实验内容：双闭环直流调速系统工程设计实例

学 院：能源与电气学院

专 业：自动化

年 级：2019 级

学 号：1905010134

报 告 人：刘晨阳

时 间：2022. 10. 24

目录

模型建立	3
系统空载	4
额定负载	5
负载扰动	5

模型建立

Simulink 模型:

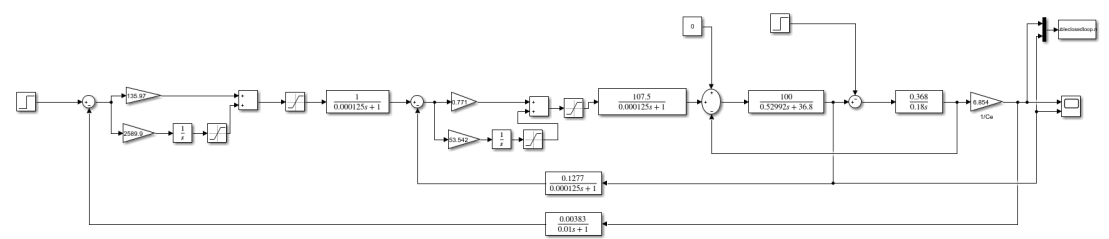


图 0-1 双闭环直流调速系统

Matlab 脚本:

```

1  %% -1 脚本说明:
2  %考虑限幅的转速电流双闭环电机调速演示
3
4  %% 0 脚本环境初始化:
5  clear;%清除工作空间所有 变量、函数、文件
6  clc;%清空命令窗口
7  close all;%关闭所有figure
8
9  %% 1 加载仿真数据
10 load_current = 52.2;%52.2
11 step_time = 6;
12 % open_system('doubleclosedloop');
13 set_param('doubleclosedloop/Step1','After',num2str(load_current));
14 set_param('doubleclosedloop/Step1','Time',num2str(step_time));
15
16 %% 2 读取仿真数据
17 simtime = 20;
18 sim('doubleclosedloop',[0,simtime]); %开启仿真
19 load('doubleclosedloop.mat'); %读取仿真结果
20
21 %% 3 显示响应曲线
22 figure(1);
23 plot(motor_response(1,:),motor_response(2,:),'k','LineWidth',1.5); %转速响应
24 axis([0,20,0,3500]);
25 title('电机转速响应曲线');
26 xlabel('时间t/s');
27 ylabel('转速n/r/min');
28 legend('转速响应');
29
30 figure(2);
31 plot(motor_response(1,:),motor_response(3,:),'r','LineWidth',1.5); %电流响应
32 axis([0,20,0,100]);
33 title('电流响应曲线');
34 xlabel('时间t/s');
35 ylabel('电流A');
36 legend('电流响应');
```

图 0-2 Simulink 调用显示脚本

系统空载

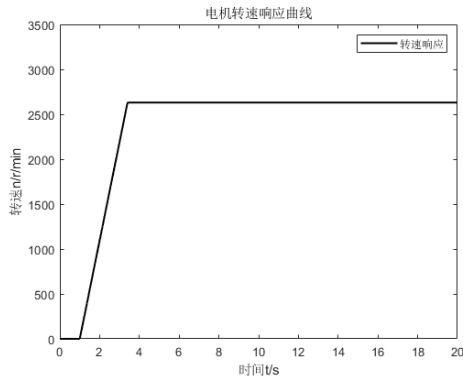


图 二-1 系统空载转速响应曲线

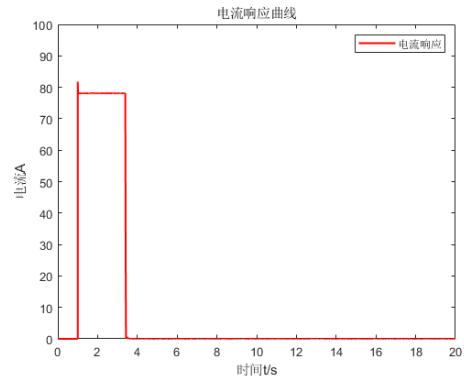


图 二-2 系统空载电流响应曲线

在 1S 时，给系统额定转速电压输入，转速调节器根据转速误差，输出电流环给定值，电流调节器根据电流误差输出控制电压，电流开始上升，系统进入电流上升阶段。该阶段中，电流上升，达到负载电流后转速开始上升。因为系统存在惯性，转速不会立刻达到额定转速，误差很快使转速调节器输出饱和，电流快速上升，不久便达到最大电流，进入恒流升速阶段。该阶段，转速环饱和，电流环由于电动机反电动势的线性增大，而存在稳态误差。当转速上升到额定转速，转速调节器由于积分作用，仍在控制电机升速，出现超调，开始退出饱和，转速和电流逐渐到达稳态。

额定负载

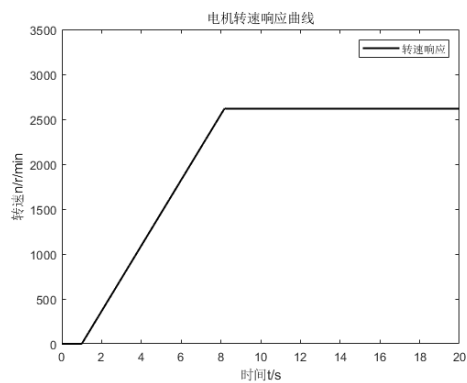


图 二-1 系统额定负载转速响应曲线

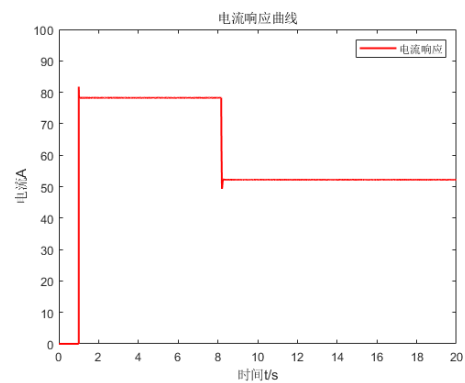


图 二-2 系统额定负载电流响应曲线

额定负载情况下，恒流升速时间更长，稳态电流不为 0。

负载扰动

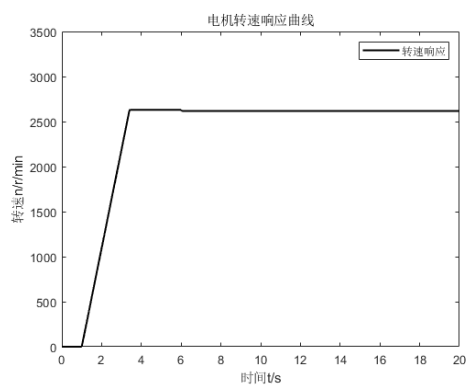


图 二-1 系统负载扰动转速响应曲线

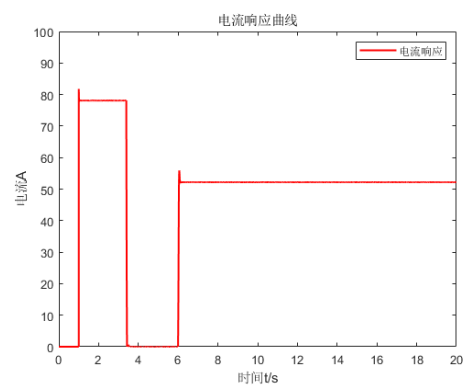


图 二-2 系统负载扰动电流响应曲线

我们在 1S 时给空载系统额定转速电压输入，在 6S 时再加入额定负载电流，发现系统可以快速跟踪变化，并有一个较小超调。