

实验五

一、实验内容

1. 将微分方程转化为状态方程。使用 `rand` 函数生成随机噪声，之后用 等步长`ode45` 求解 系统输入。之后使用 `lsim` 函数求取响应如下图。
2. 1. 在 `simulink` 环境中搭建系统如下图2-1.1，采用 `matlab` 工具箱整定参数。PID 和 PI 参数 见图2-1.2。分别观察 PI 和 PID 控制器对应的响应如图2-1.3，PI 组在 25s 收敛，PID 组 在 10s 左右就可以收敛。

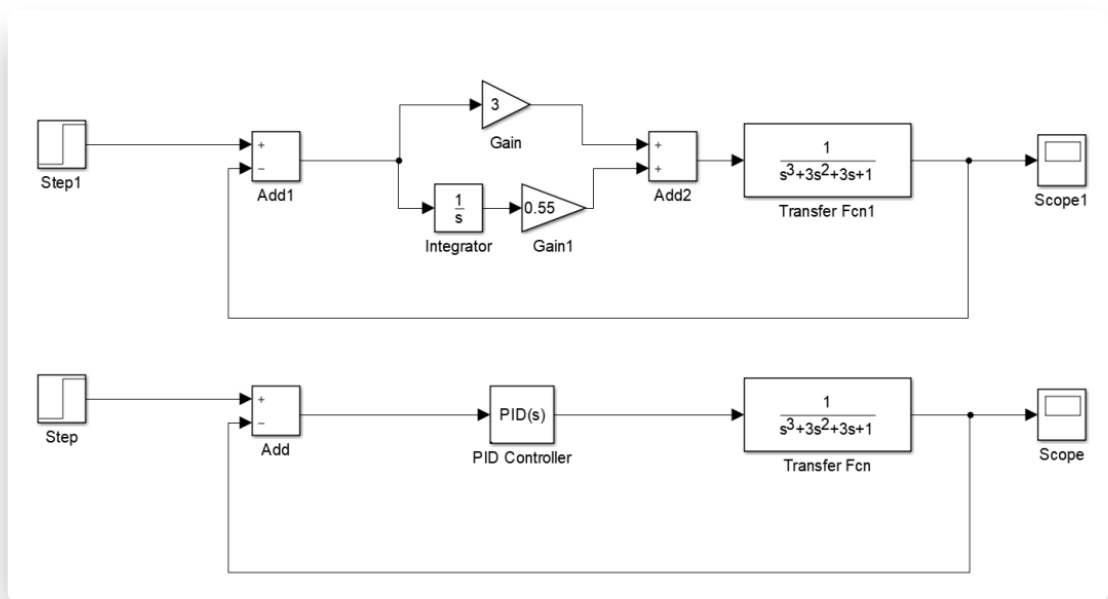


图2-1.1

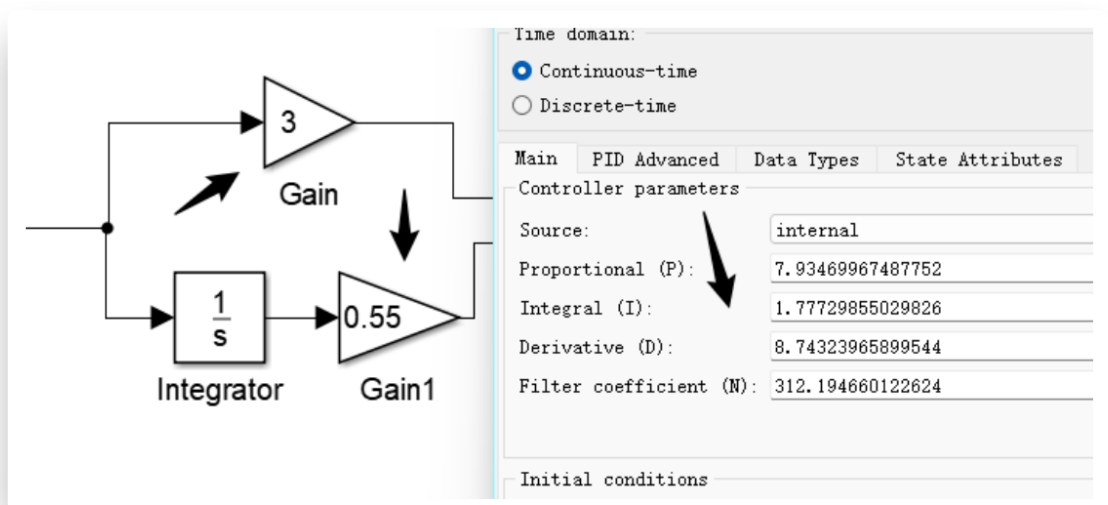


图2-1.2

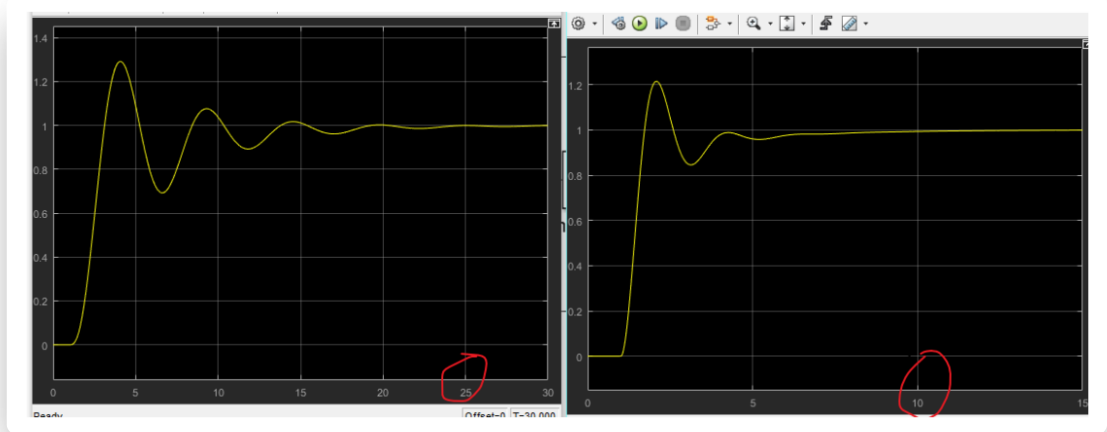


图2-1.3

2. 给系统添加随机噪声扰动后结构如下图2-2.1，不改变 PID 参数观察波形如图2-2.2。由此可以看出，D 参数虽然可以减少调节时间，使之更快到达期望位置，减少超调量，但是容易受到干扰，当受到干扰时，D 值越大，曲线系统越不稳定。

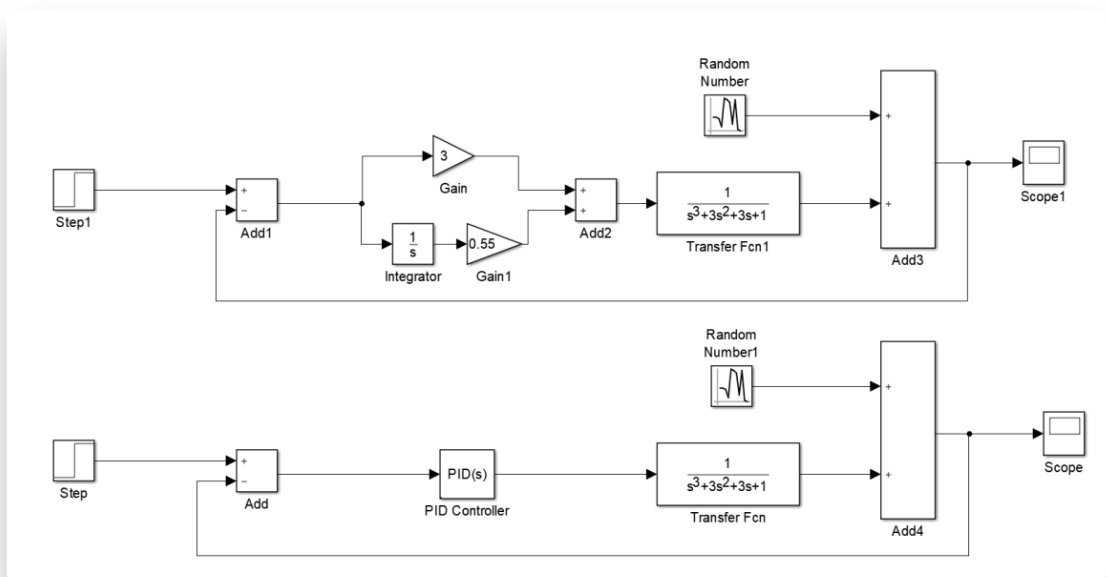


图2-2.1

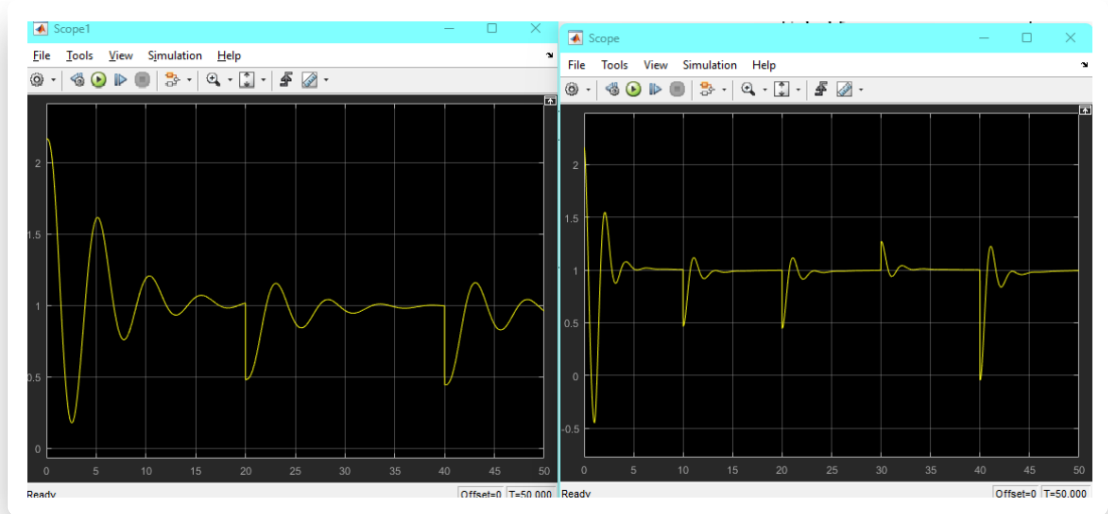


图 2-2.2

附录：源程序

```
A = [0 1 0 0; -5 -4 4 1; 0 0 0 1; 4 1 -4 -1];
B = [0 0 0 1]';
C = [1 0 0 0; 0 0 1 0];
D = [];
sys = ss(A, B, C, D);
[t, u] = ode45(@Fun, (0:0.01:10)', 0);
[x] = lsim(sys, u, t, [0; 0; 0; 0]);
plot(t, x(:,1), 'b-');
grid;

function Y = Fun(t, x)
    noisevec = normrnd(0,0.5);
    Y = -1.256 * x + 45 * noisevec;
end
```

免责声明

- Author: [shem](#)
- 本文仅供探讨学习，转载请注明出处。