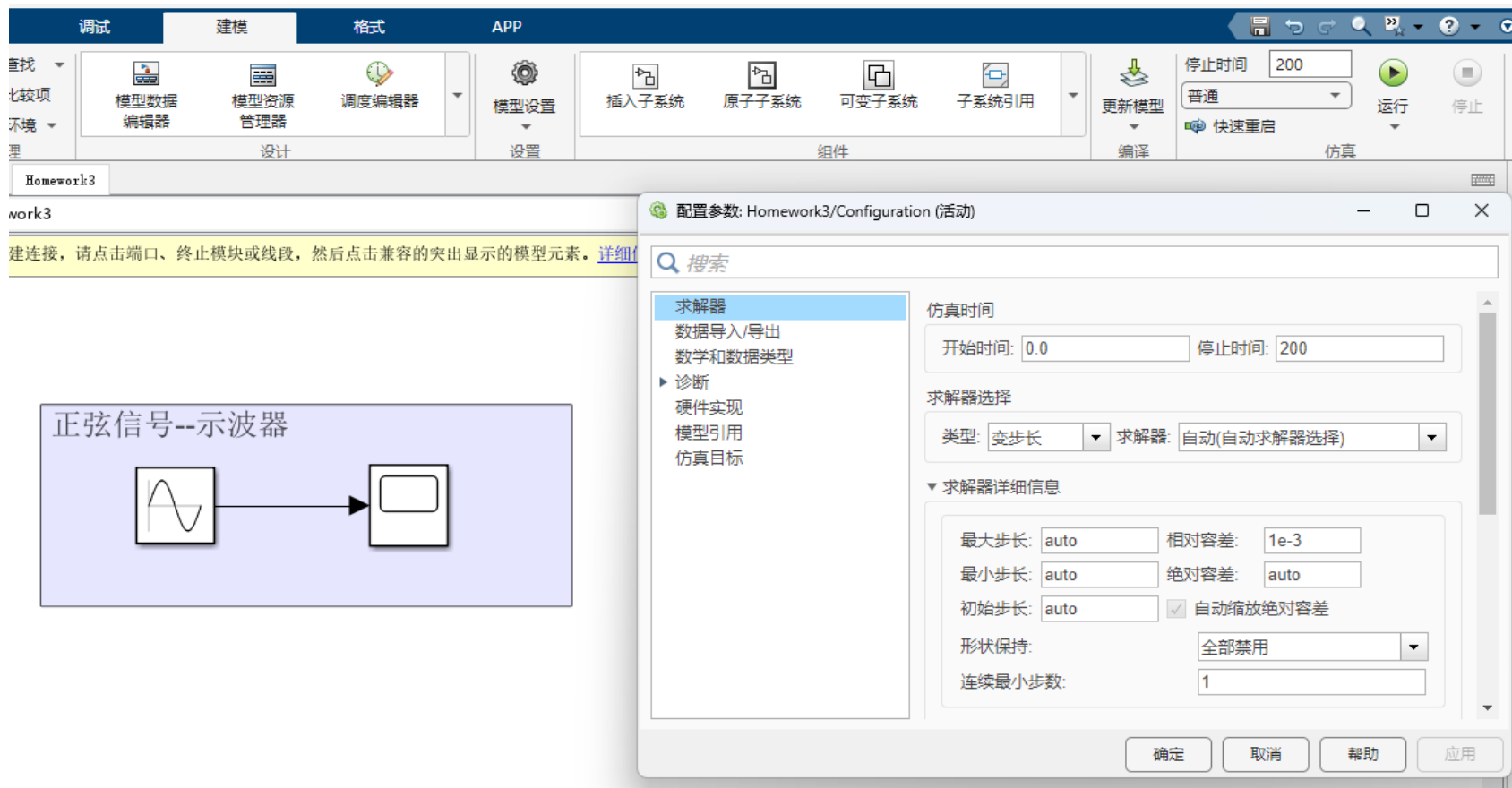
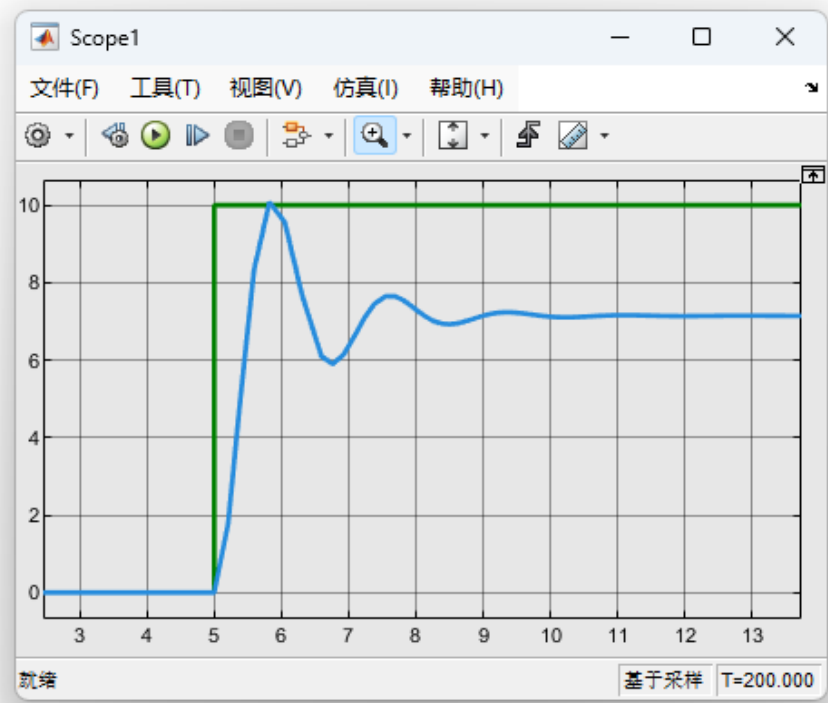
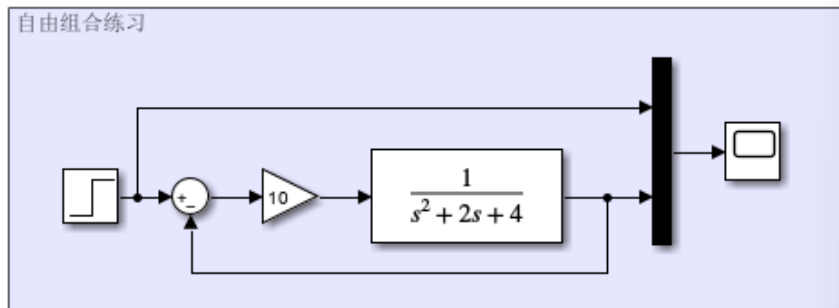
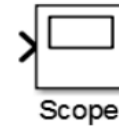
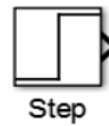
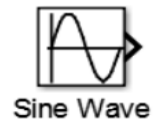
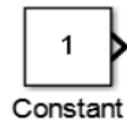
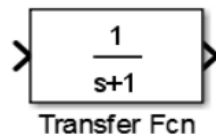


第七章 交互式仿真工具 Simulink

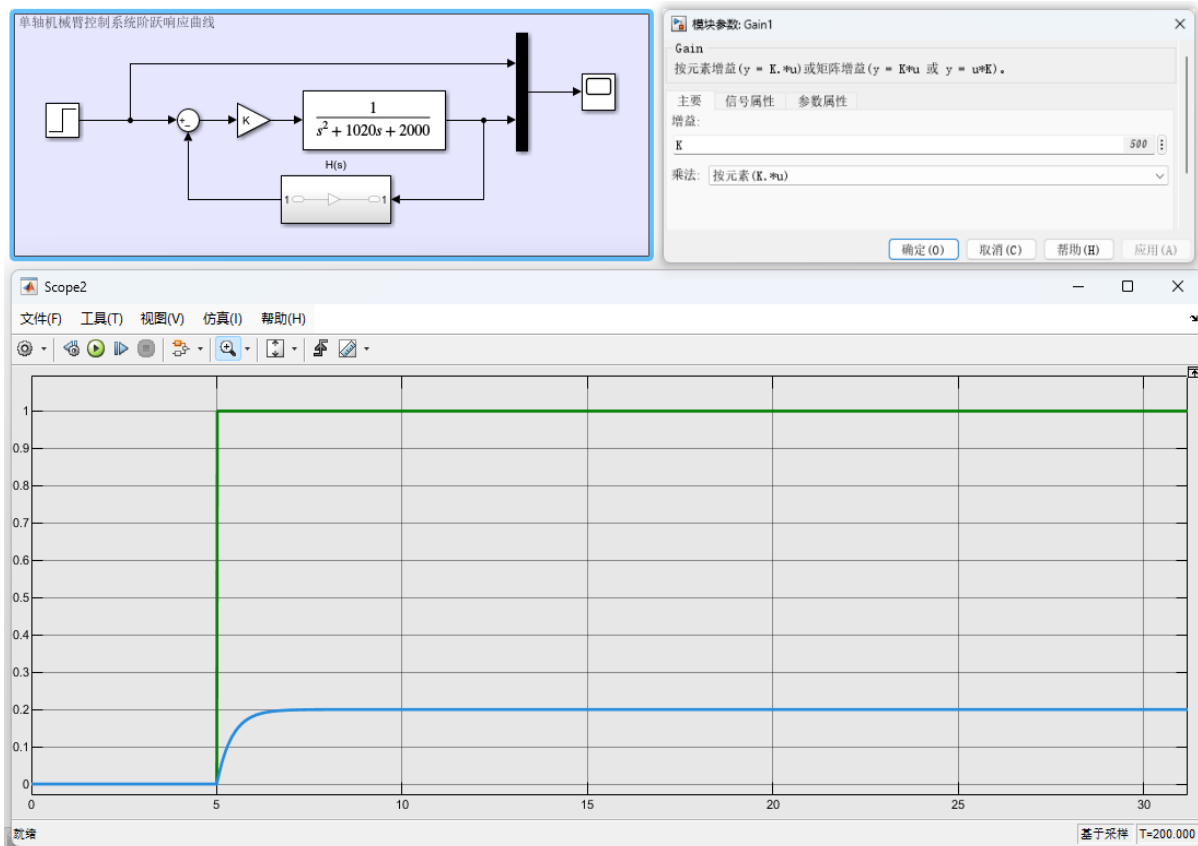
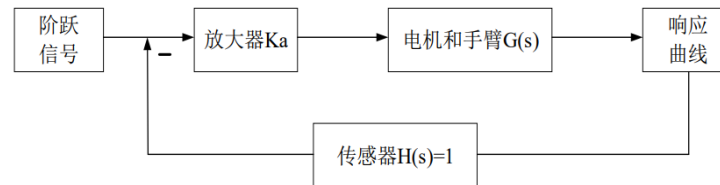
1. Simulink 建模仿真的基本操作过程：使用 simulink 设计一个简单的模型，将正弦信号输出到示波器，仿真时间 0-200。



2. 使用下面给出的模块，自由组合练习。随机选取 3 种考查是否掌握了使用方法。



3. 已知单轴机械臂控制系统框图如下所示，使用 Simulink 给出其阶越响应曲线。其中：放大器取值范围 $K_a=10-1000$ ； $G(s)=1/s^3+1020s^2+2000s$ 。



第 8 章 控制系统模型的定义

1. 已知系统的零极点模型如下，试用 MATLAB 进行描述并封装

$$G(s) = \frac{(s - 1.3114)(s + 3.6557 - 2.6878i)(s + 3.6557 + 2.6878i)}{(s + 4)(s + 1)(s + 3)}$$

```
k_1_1 = 1
z_1_1 = 1×3 complex
    1.3114 + 0.0000i   -3.6557 + 2.6878i   -3.6557 - 2.6878i

p_1_1 = 1×3
    -4    -1    -3

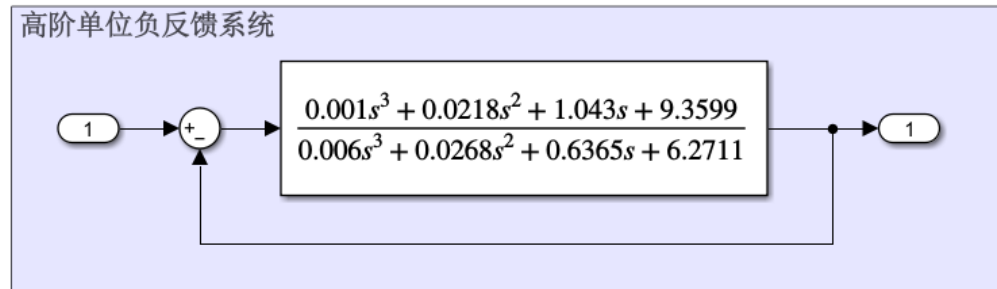
sys_1_1 =

    (s-1.311) (s^2 + 7.311s + 20.59)
    -----
    (s+4) (s+3) (s+1)
```

连续时间零点/极点/增益模型。
模型属性

2. 已知一高阶单位负反馈系统的开环传递函数如下，使用 Simulink 中的传递函数模块建立系统。

$$G(s) = \frac{0.001s^3 + 0.0218s^2 + 1.0436s + 9.3599}{0.006s^3 + 0.0268s^2 + 0.6365s + 6.2711}$$



3. 已知两系统的传递函数模型，使用连接函数分别求两系统串联、并联时的传递函数。

$$G_1(s) = \frac{6(s+2)}{(s+1)(s+3)(s+5)}, \quad G_2(s) = \frac{(s+2.5)}{(s+1)(s+4)}$$

<code>sys_3_1 =</code> $\frac{6(s+2)}{(s+1)(s+3)(s+5)}$ <p>连续时间零点/极点/增益模型。 模型属性</p>	<p>串联组合：</p> <code>G_series_3 =</code> $\frac{6(s+2.5)(s+2)}{(s+1)^2(s+3)(s+4)(s+5)}$ <p>连续时间零点/极点/增益模型。 模型属性</p>
<code>sys_3_2 =</code> $\frac{(s+2.5)}{(s+1)(s+4)}$ <p>连续时间零点/极点/增益模型。 模型属性</p>	<p>并联组合：</p> <code>G_parallel_3 =</code> $\frac{(s+10.53)(s+3.879)(s+2.094)(s+1)}{(s+1)^2(s+3)(s+4)(s+5)}$ <p>连续时间零点/极点/增益模型。 模型属性</p>

4. 已知某两输入两输出系统的状态方程，用 MATLAB 建立系统的状态空间模型，并求传递函数。考查 ss2tf 函数的使用方法：[b, a] = ss2tf(A, B, C, D, iu)。

$$\begin{cases} \dot{x} = \begin{bmatrix} 1 & 6 & 9 & 10 \\ 3 & 12 & 6 & 8 \\ 4 & 7 & 9 & 11 \\ 5 & 12 & 13 & 14 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 4 & 6 \\ 2 & 4 \\ 2 & 2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} u(t) \\ y = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 2 & 1 \\ 8 & 0 & 2 & 2 \end{bmatrix} x \end{cases}$$

```
sys_4_1_1 =
      5 s^3 + 22 s^2 - 165 s + 97
-----
s^4 - 36 s^3 + 40 s^2 + 466 s + 408
```

连续时间传递函数。
模型属性

```
sys_4_1_2 =
      38 s^3 - 730 s^2 + 2362 s + 2976
-----
s^4 - 36 s^3 + 40 s^2 + 466 s + 408
```

连续时间传递函数。
模型属性

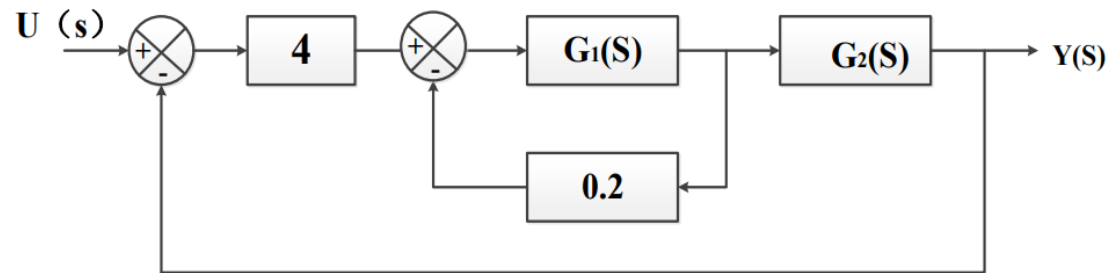
```
sys_4_2_1 =
      4 s^3 + 100 s^2 - 58 s + 386
-----
s^4 - 36 s^3 + 40 s^2 + 466 s + 408
```

连续时间传递函数。
模型属性

```
sys_4_2_2 =
      52 s^3 - 1140 s^2 + 5324 s + 6240
-----
s^4 - 36 s^3 + 40 s^2 + 466 s + 408
```

连续时间传递函数。
模型属性

5. 已知系统框图如下，求闭环系统传递函数。其中： $G_1(s) = 2 / ((s+1)(s+8))$ ； $G_2 = 1/s$ 。



G_5 =

8

 $(s+8.083) (s^2 + 0.9167s + 0.9897)$

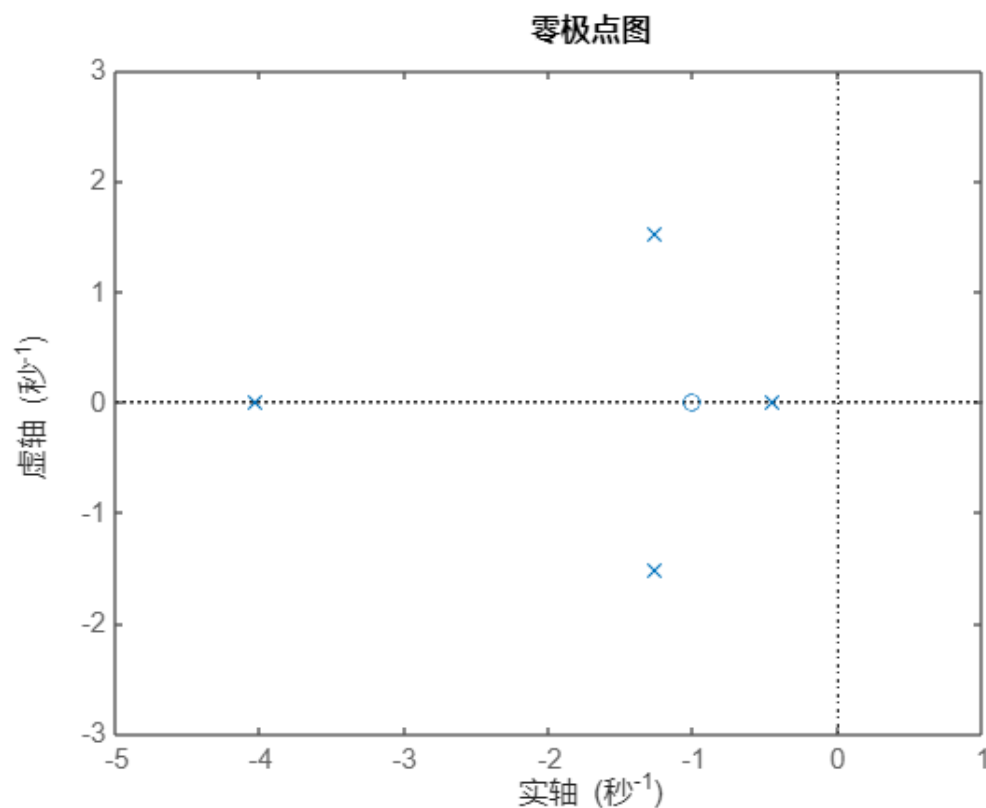
连续时间零点/极点/增益模型。

模型属性

第九章 控制系统的稳定性分析

1. 已知单位负反馈系统的开环传递函数如下，绘制系统的单位负反馈零极点图并判断系统的稳定性。
(可利用多项式乘法运算函数 `conv()` 处理)

$$G(s) = \frac{7(s+1)}{s(s+3)(s^2+4s+5)}$$

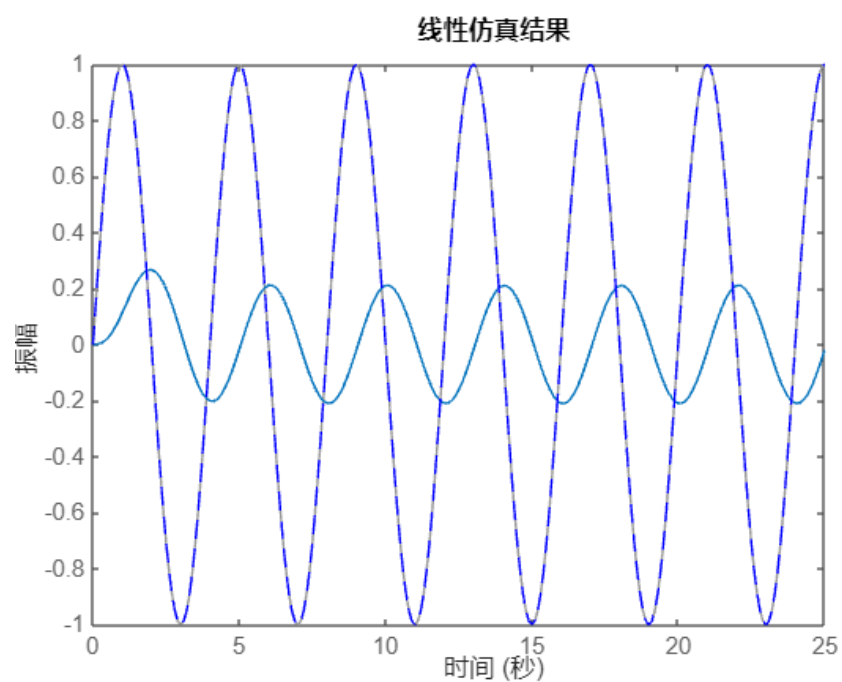


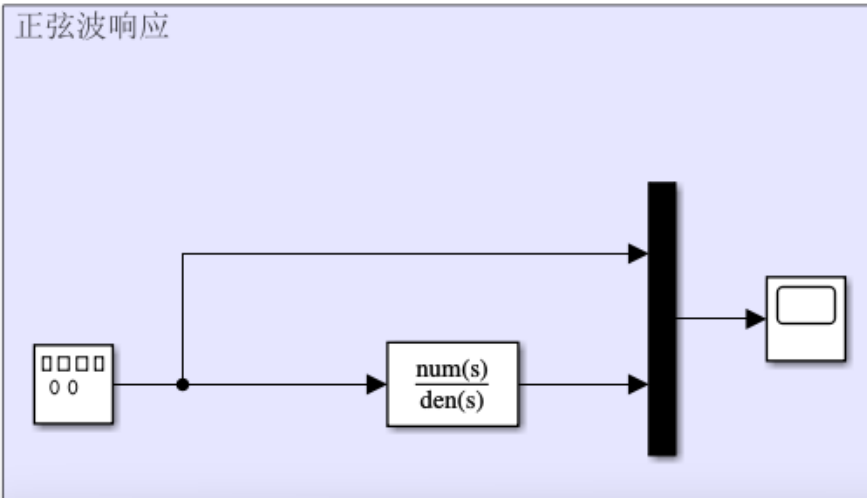
系统稳定

2. 计算以下系统的正弦波响应，已知正弦波的周期为 4s，信号持续时间 25s，表示采样周期 0.1s，并使用 Simulink 实现仿真。

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

$$y = [1 \ 0] \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$





模块参数: Signal Generator

Signal Generator
输出各种波形:
 $Y(t) = \text{Amp} * \text{Waveform}(\text{Freq}, t)$

参数

波形: 正弦

时间(t): 使用仿真时间

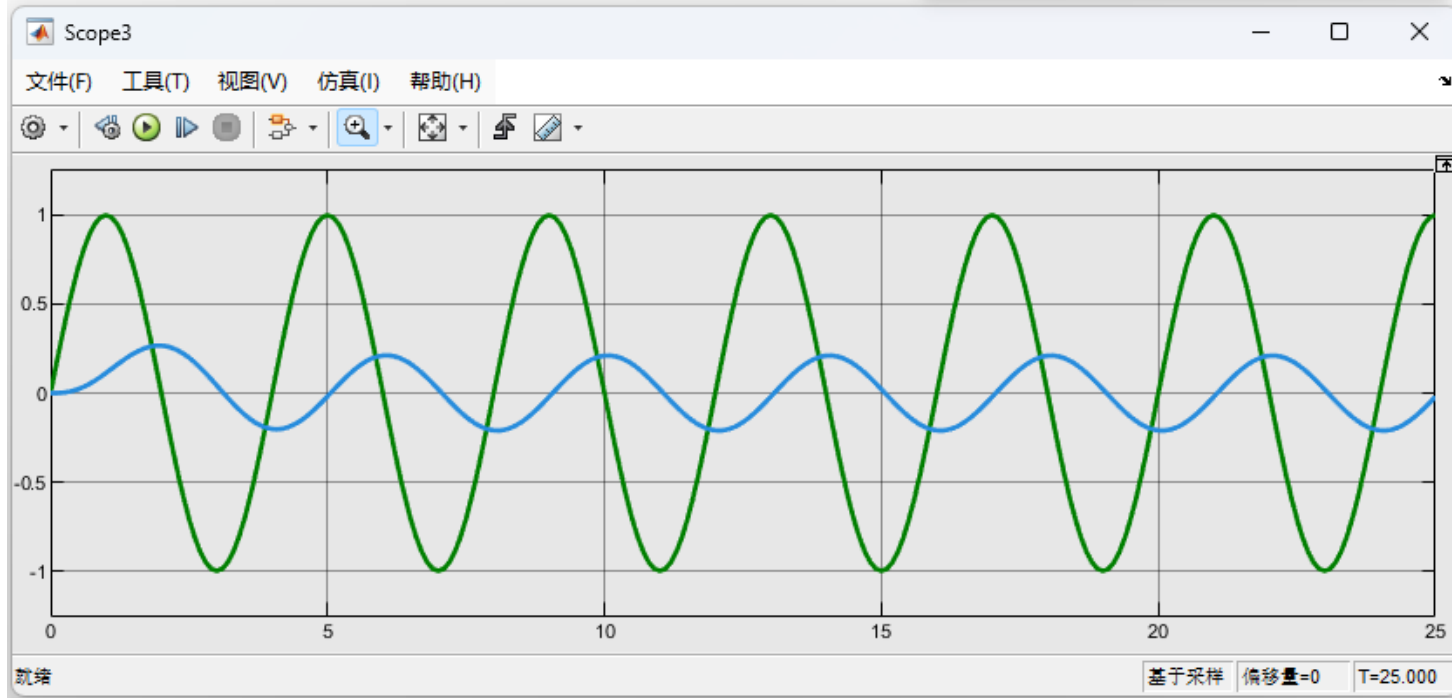
振幅: 1

频率: 1/tau_2 0.25

单位: Hertz

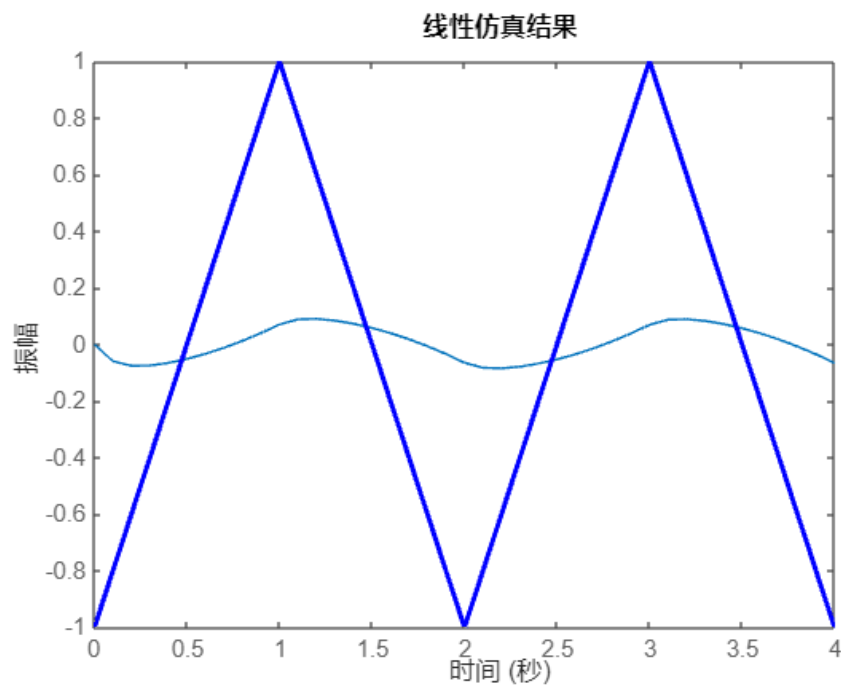
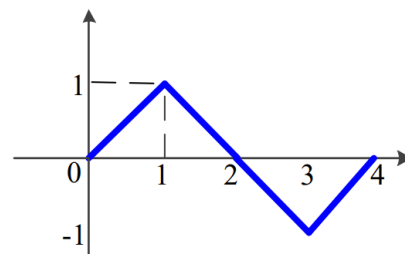
☒ 将向量参数解释为一维向量

确定(O) 取消(C) 帮助(H) 应用(A)

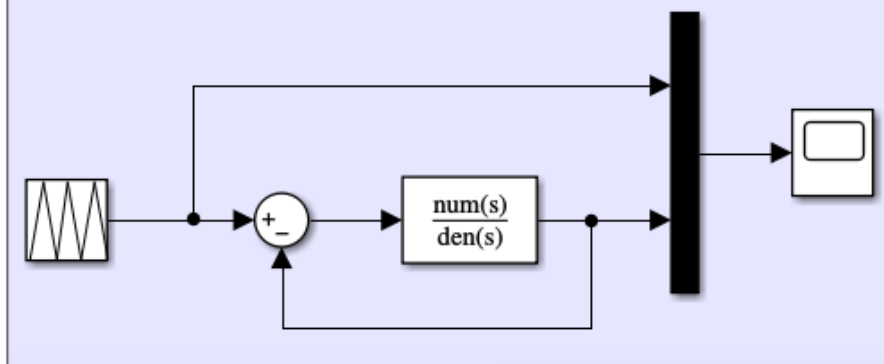


3. 已知单位负反馈系统，其开环传递函数如下，系统输入信号为下图的三角波，用两种方法求系统输出响应，并将输入和输出信号对比显示

$$G(s) = \frac{s + 2}{s^2 + 10s + 1}$$



三角波响应



模块参数: Repeating Sequence

输出在时间-值对组表中指定的数字的重复序列。时间的值应单调递增。

参数

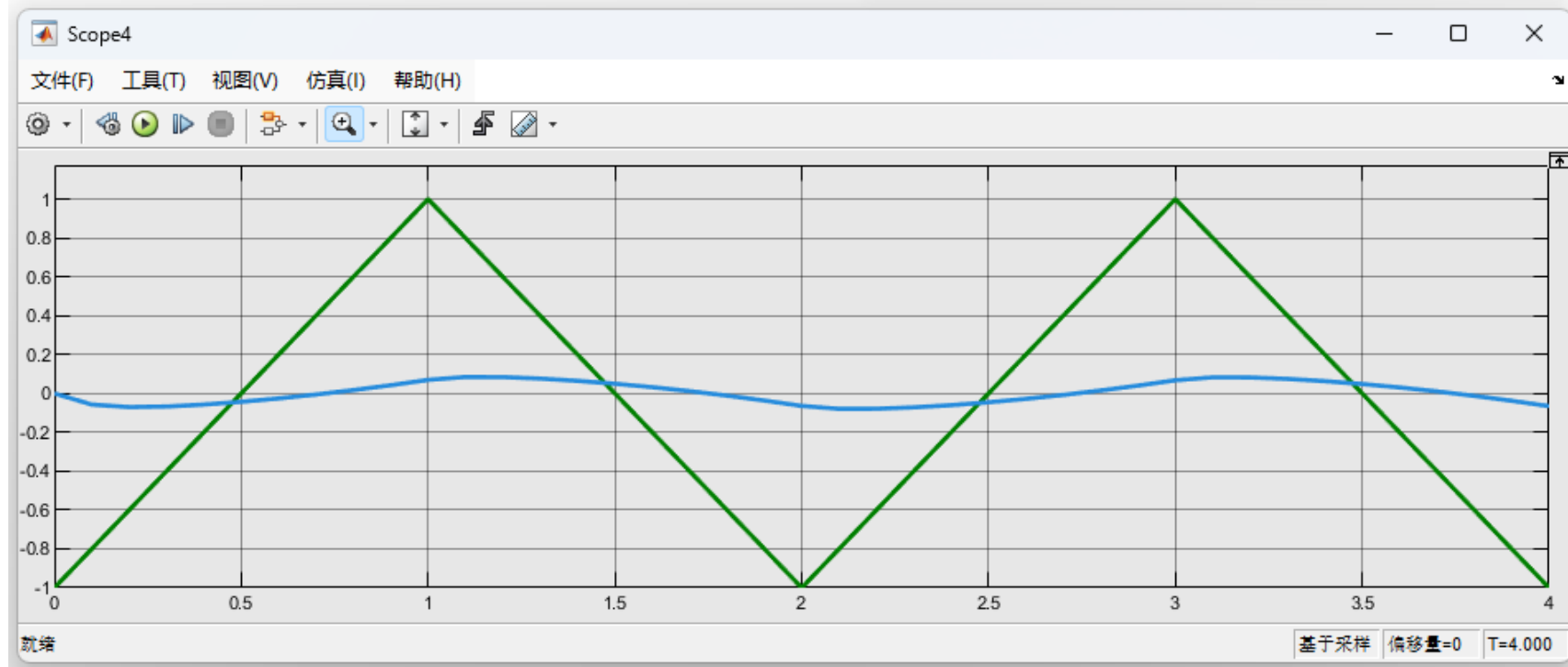
时间值:

[0 1 2]

输出值:

[-1 1 -1]

确定 (O) 取消 (C) 帮助 (H) 应用 (A)



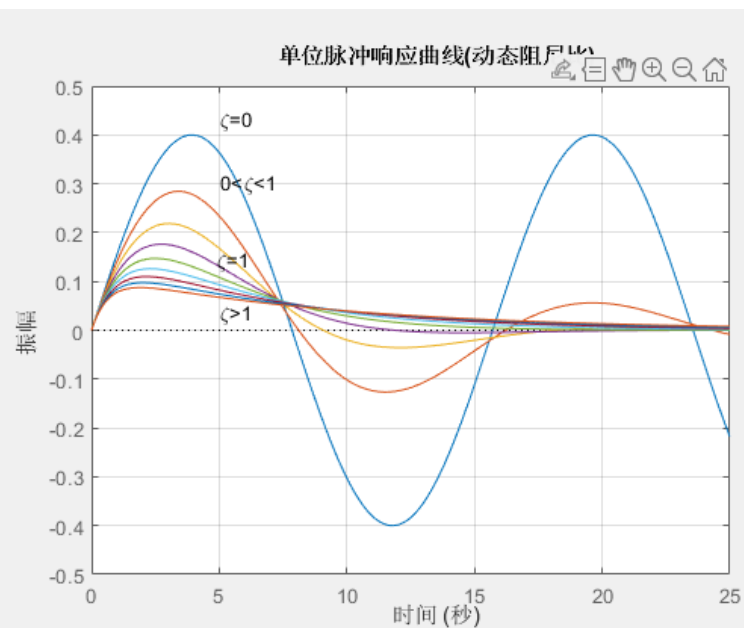
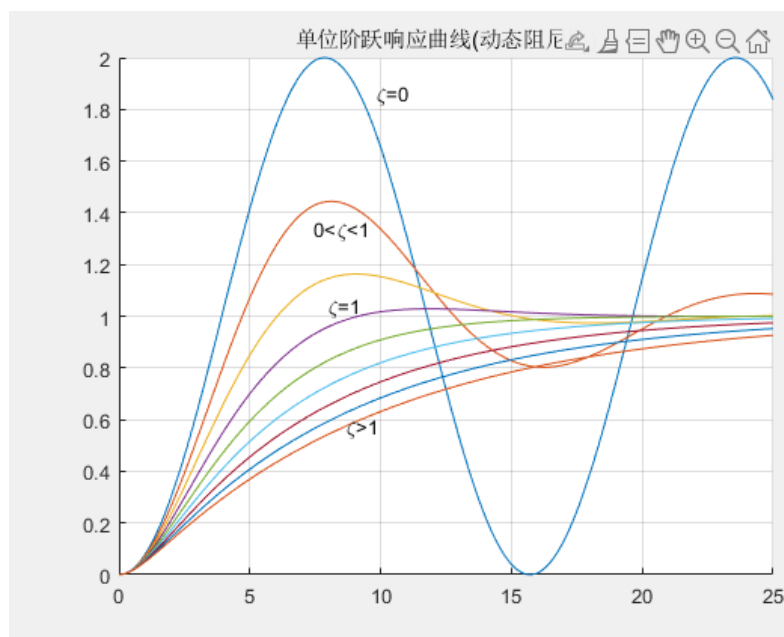
第 10 章 控制系统的时域分析

1. 已知二阶振荡环节的传递函数, 其中 $\omega_n = 0.4$, ξ 从0变化到2。

1) 求该系统的单位阶跃、脉冲响应曲线。

2) 求该系统单位阶跃响应的最大偏差 mp , 峰值时间 tp , 最大超调量 σ , 上升时间 tr 。

$$G(s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\xi\omega_n s + \omega_n^2}$$

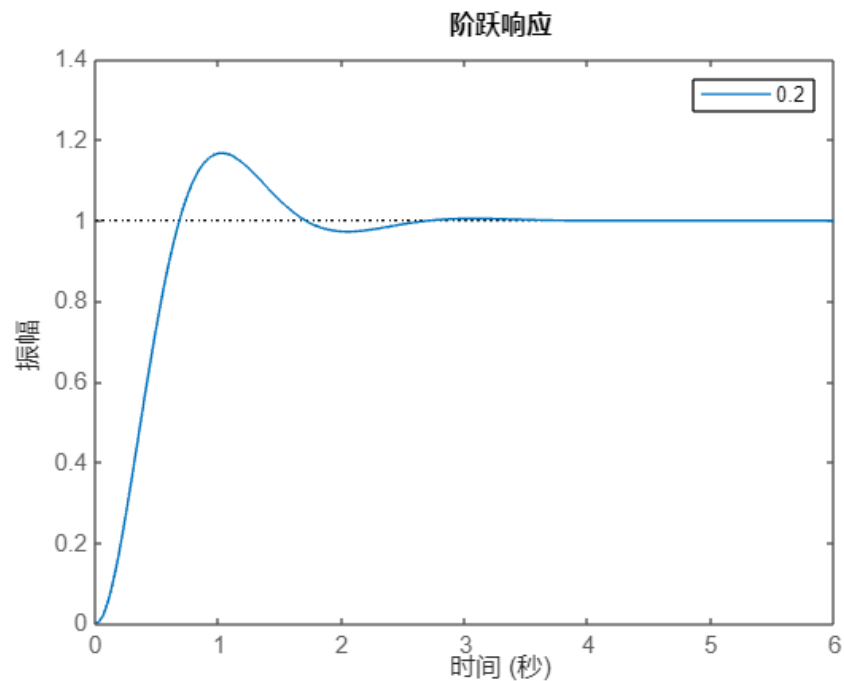
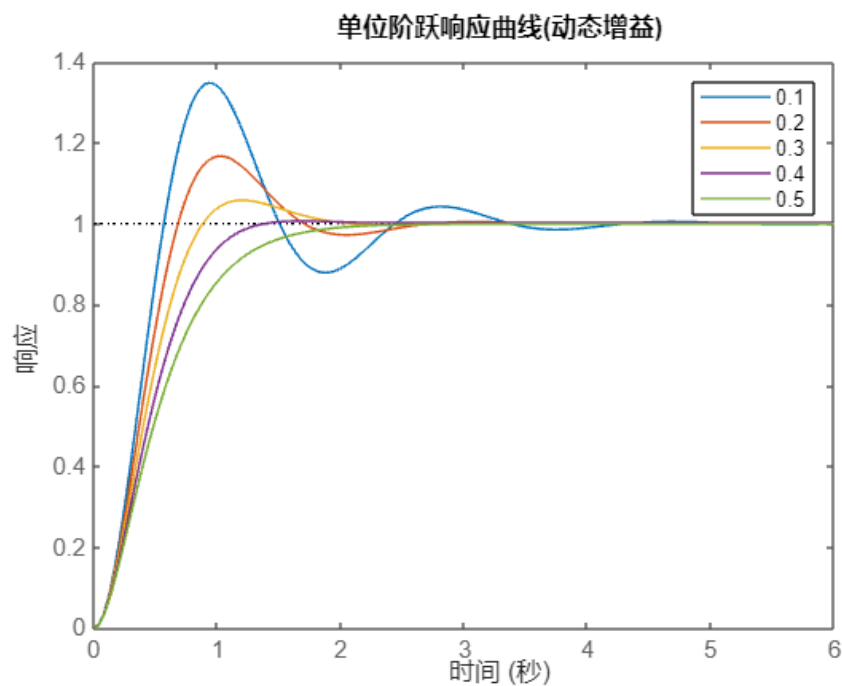
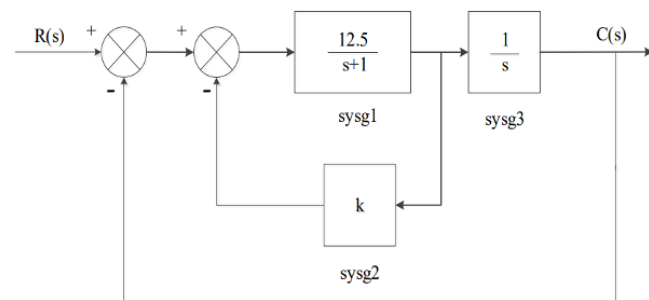


zeta=0	zeta=0.5	zeta=1	zeta=1.5	
mp = 0.8737	mp = 0.8737	mp = 0.8737	mp = 0.8737	
tp = 20	tp = 20	tp = 20	tp = 20	
sigma = 0	sigma = 0	sigma = 0	sigma = 0	
tr1 = 13.6400	tr1 = 13.6400	tr1 = 13.6400	tr1 = 13.6400	
-----	-----	-----	-----	
zeta=0.25	zeta=0.75	zeta=1.25	zeta=1.75	zeta=2
mp = 0.8737	mp = 0.8737	mp = 0.8737	mp = 0.8737	mp = 0.8737
tp = 20	tp = 20	tp = 20	tp = 20	tp = 20
sigma = 0	sigma = 0	sigma = 0	sigma = 0	sigma = 0
tr1 = 13.6400	tr1 = 13.6400	tr1 = 13.6400	tr1 = 13.6400	tr1 = 13.6400
-----	-----	-----	-----	-----

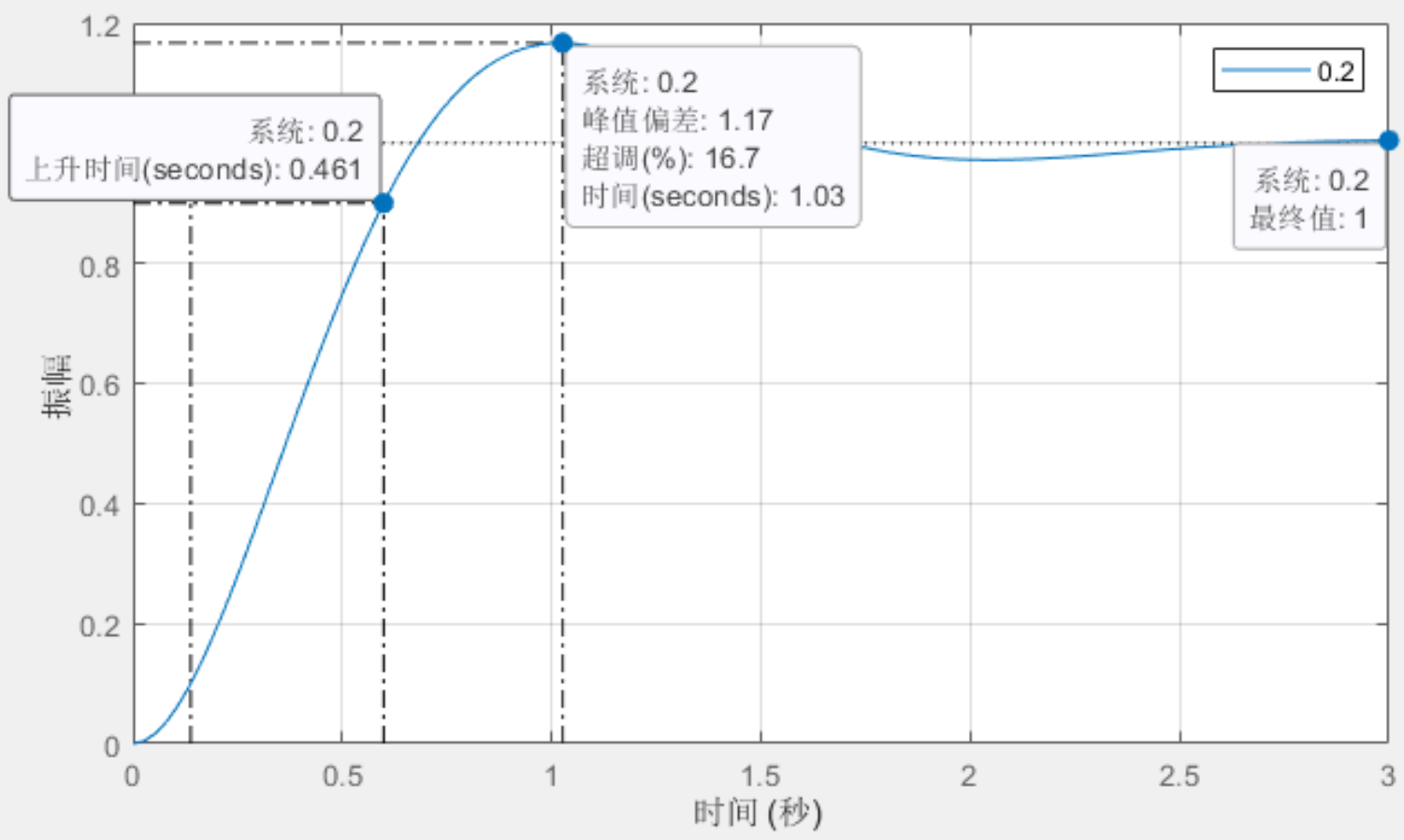
2.如图，针对某流速计设计的闭环控制系统，

1) 在同一绘图窗口中给出其负反馈环节增益 k ，分别为 $k=0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5$ 时所对应的单位阶跃响应曲线。

2) 使用图形法给出 $k=0.2$ 时的最大偏差和上升时间。



阶跃响应



3. 设单位负反馈控制系统的开环传递函数如下，利用LTI Viewer工具绘制系统的单位阶跃响应曲线和单位冲激响应曲线。

$$G(s) = \frac{3(0.5s + 1)}{s(s + 1)(0.25s + 1)}$$

