



**北京理工大学**  
*Beijing Institute of Technology*

# 本科实验随堂记录

课程名称: 信号与系统课内实验

学生姓名:	闫子易	学 院:	集成电路与电子学院
学号/班级:	1120230621 13212302	专 业:	电子科学与技术

## 实验一 信号的时域描述与运算

1. 利用 MATLAB 绘制下列连续时间信号波形。

$$(1) \quad x(t) = (1 - e^{-1.5t})u(t)$$

$$(2) \quad x(t) = \cos(2\pi t)[u(t) - u(t - 4)]$$

$$(3) \quad x(t) = \frac{|t|}{2} \cos(\pi t)[u(t + 3) - u(t - 3)]$$

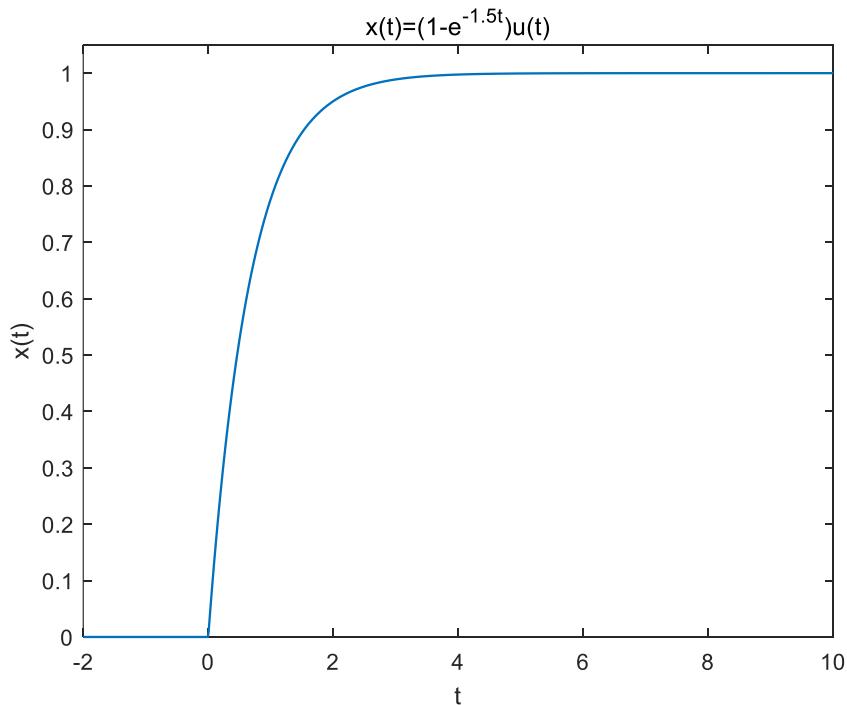
$$(4) \quad x(t) = e^{-t} \sin(3\pi t)[u(t) - u(t - 3)]$$

实验代码：

(1)

```
t=linspace(-2,10,1000); %生成时间变量  
x=(1-exp(-1.5*t)).*heaviside(t); %计算函数值  
plot(t,x,'LineWidth',1); %绘制函数图像  
xlabel('t'); %设置 x 轴标签  
ylabel('x(t)'); %设置 y 轴标签  
xlim([-2,10]); %设置 x 轴范围  
ylim([0,1.05]); %设置 y 轴范围  
title('x(t)=(1-e^{-1.5t})u(t)'); %设置图像标题
```

实验结果：



## 实验结果分析:

通过分析表达式可知,

$x > 0$  时,  $x(t)$  为一个  $e$  指数的增长形式;

$x < 0$  时,  $x(t) = 0$ ;

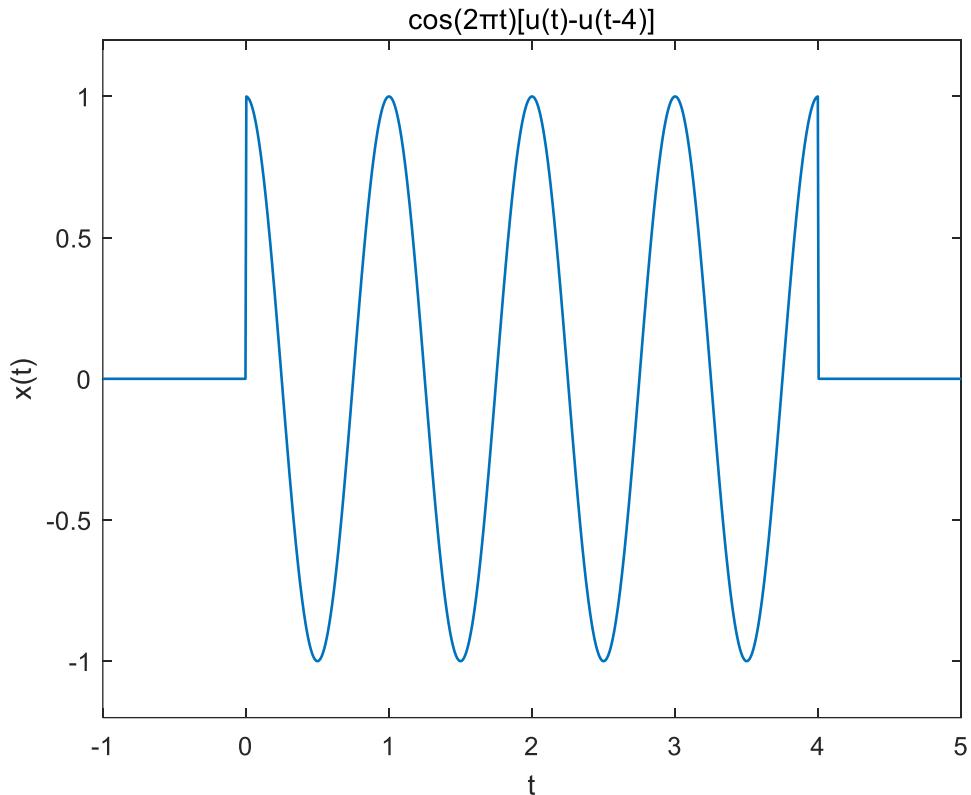
观察用 matlab 绘出的  $x(t)$  的波形, 与分析表达式的结果一致。

## 实验代码:

(2)

```
t=linspace (-1,5,1000); %生成时间变量  
x=cos (2*pi*t).*(heaviside(t)-heaviside(t-4)); %计算函数值  
plot(t,x,'LineWidth',1); %绘制函数图像  
%并设置线条粗细  
xlabel('t'); %设置 x 轴标签  
ylabel('x(t)'); %设置 y 轴标签  
ylim([-1.2,1.2]); %设置 y 轴范围  
title('cos(2πt)[u(t)-u(t-4)]'); %设置图像标题
```

## 实验结果:



## 实验结果分析:

通过分析表达式可知,

$x > 4$  时,  $x(t) = 0$ ;

$x < 0$  时,  $x(t) = 0$ ;

$0 < x < 4$  时,  $x(t)$  为  $\cos(2\pi t)$  的图像, 并且  $x(t)$  周期为 1, 有最小值 -1 和最大值 1;

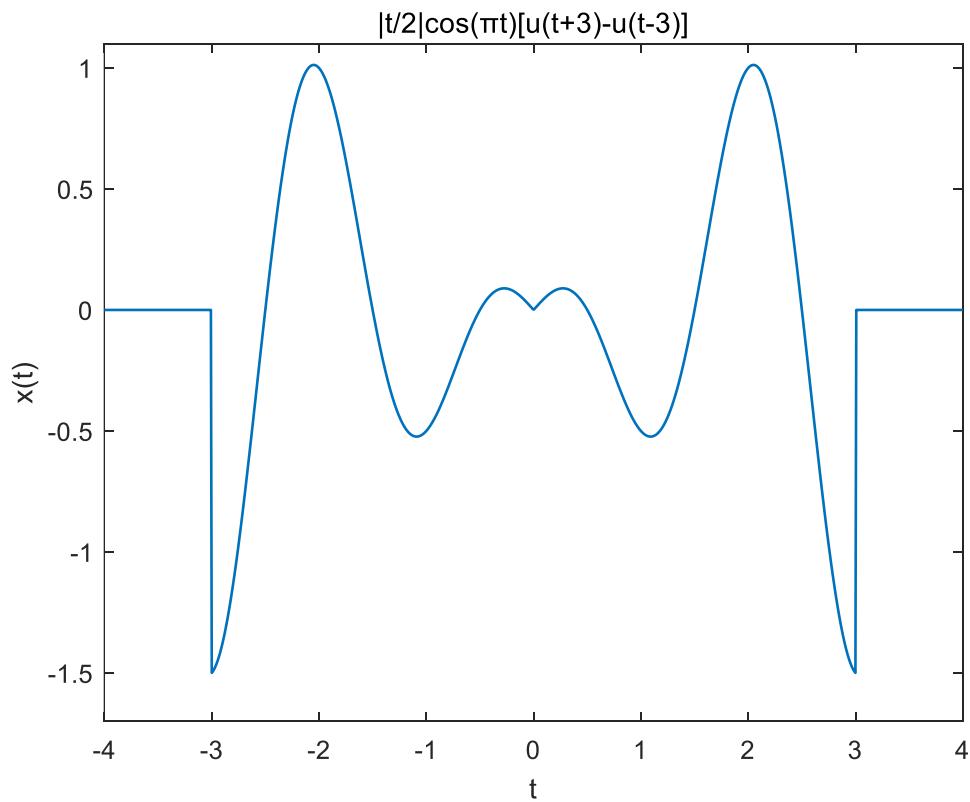
观察用 matlab 绘出的  $x(t)$  的波形, 与分析表达式的结果一致。

### 实验代码:

(3)

```
t=linspace(-4,4,1000); %生成时间变量  
x=abs(t/2).*cos(pi*t).*(heaviside(t+3)-heaviside(t-3)); %计算函数值  
plot(t,x,'LineWidth',1); %绘制函数图像  
xlabel('t'); %设置 x 轴标签  
ylabel('x(t)'); %设置 y 轴标签  
ylim([-1.7,1.1]); %设置 y 轴范围  
title('|t/2|cos(pi*t)[u(t+3)-u(t-3)]'); %设置图像标题
```

### 实验结果:



### 实验结果分析:

通过分析表达式可知,

$x > 3$  时,  $x(t) = 0$ ;

$x < -3$  时,  $x(t) = 0$ ;

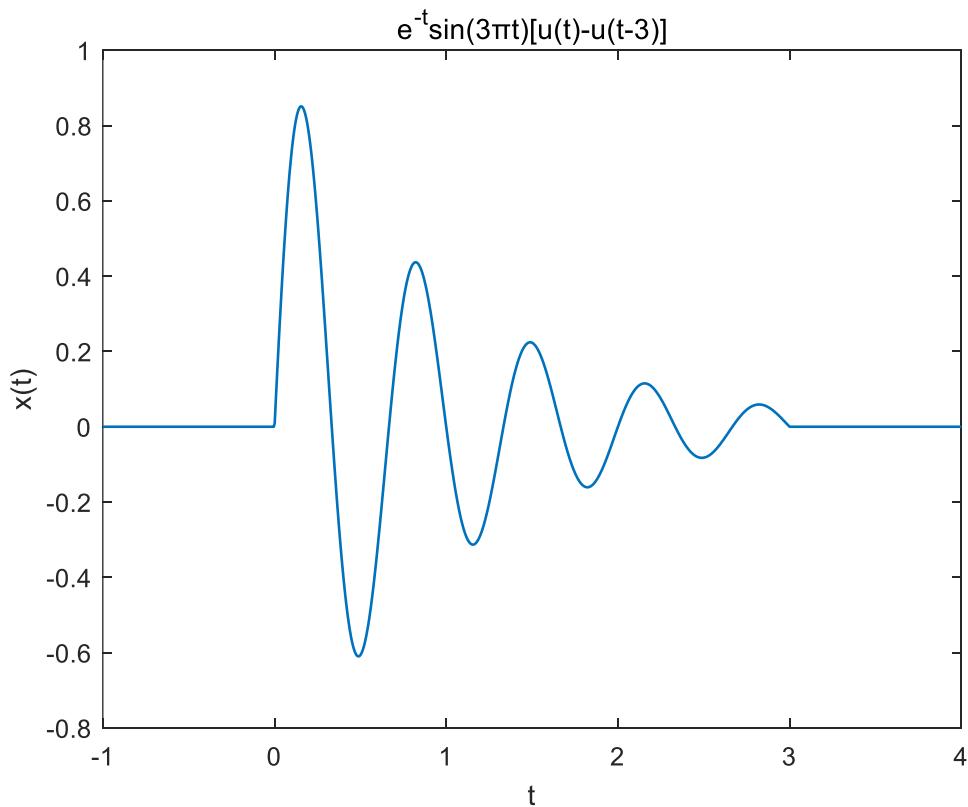
$-3 < x < 3$  时， $x(t)$  为震荡的偶函数，震荡的形式按照余弦的形式，震荡幅度随着  $t$  的绝对性线性增大；

### 实验代码：

(4)

```
t=linspace(-1,4,1000); %生成时间变量  
x=exp(-t).*sin(3*pi*t).*(heaviside(t)-heaviside(t-3)); %计算函数值  
plot(t,x,'LineWidth',1); %绘制函数图像  
xlabel('t'); %设置 x 轴标签  
ylabel('x(t)'); %设置 y 轴标签  
ylim([-0.8,1]); %设置 y 轴范围  
title('e^{-t}sin(3\pi t)[u(t)-u(t-3)]'); %设置图像标题
```

### 实验结果：



### 实验结果分析：

通过分析表达式可知，

$x > 3$  时， $x(t) = 0$ ；

$x < 0$  时， $x(t) = 0$ ；

$0 < x < 3$  时， $x(t)$  按照正弦的形式震荡，震荡幅度随着  $e$  指数的形式减小，即波形的包络是一个  $e$  指数形式的形状；

观察用 matlab 绘出的  $x(t)$  的波形，与分析表达式的结果一致。

2. 利用 MATLAB 绘制下列离散时间信号波形。

$$(1) \quad x(n) = 2u(n - 4)$$

$$(2) \quad x(n) = (-1/3)^n u(n)$$

$$(3) \quad x(n) = 2n[u(n - 1) - u(n - 6)]$$

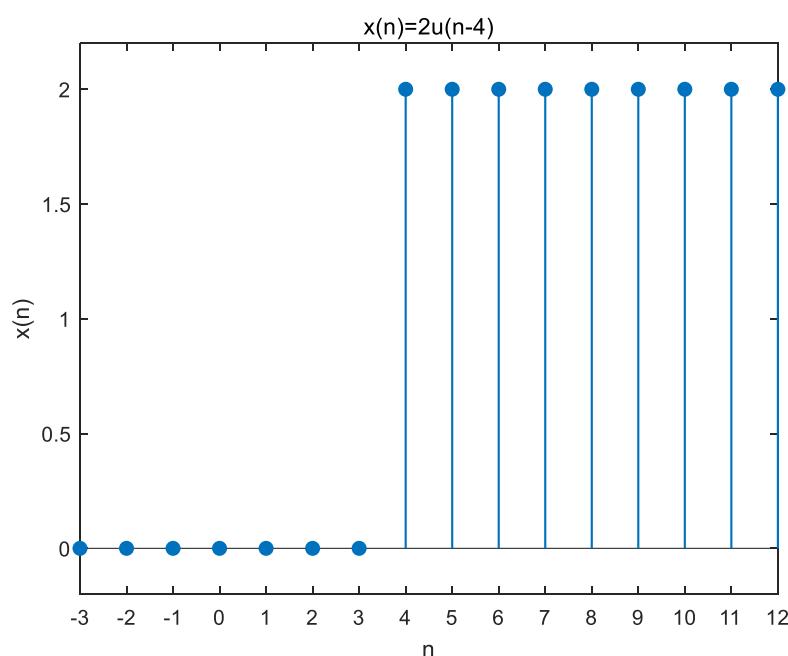
$$(4) \quad x(n) = \cos(n\pi / 2)u(n)$$

实验代码：

(1)

```
n=-3:12; % 定义序号范围  
x=(2).* (n>=4); % 计算序列值  
stem(n,x,'filled', 'LineWidth',1); % 绘制序列图像  
xlabel('n'); % 设置 x 轴标签  
ylabel('x(n)'); % 设置 y 轴标签  
axis([-3,12,-0.2,2.2]); % 设置 x、y 轴范围  
xticks(min(n):max(n)); % 设置 x 轴刻度点  
title('x(n)=2u(n-4)'); % 设置图像标题
```

实验结果：



## 实验结果分析:

通过分析表达式可知,  $x(n)$ 的波形应该为:

$n \geq 4$  时,  $x(n)=1$ ;

$n < 4$  时,  $x(n)=0$ ;

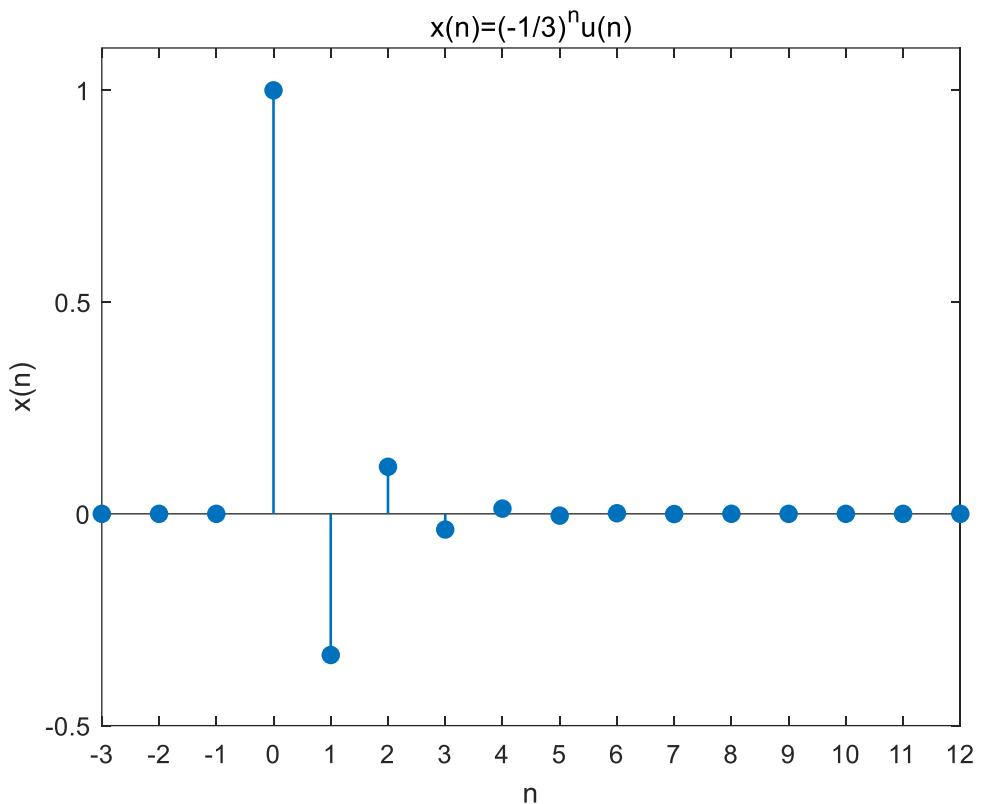
观察用 matlab 绘出的  $x(n)$ 的波形, 与分析表达式的结果一致。

## 实验代码:

(2)

```
n=-3:12; % 定义序号范围  
x=(-1/3).^n.*(n>=0); % 计算序列值  
stem(n,x,'filled', 'LineWidth',1); % 绘制序列图像  
xlabel('n'); % 设置 x 轴标签  
ylabel('x(n)'); % 设置 y 轴标签  
axis([-3,12,-0.5,1.1]); % 设置 x、y 轴范围  
xticks(min(n):max(n)); % 设置 x 轴刻度点  
title('x(n)=(-1/3)^n u(n)'); % 设置图像标题
```

## 实验结果:



## 实验结果分析:

通过分析表达式可知,  $x(n)$ 的波形应该为:

$n \geq 0$  时,  $x(n)$ 按照  $1/3$  的指数形式正负交替衰减;

$n < 0$  时,  $x(n) = 0$ ;

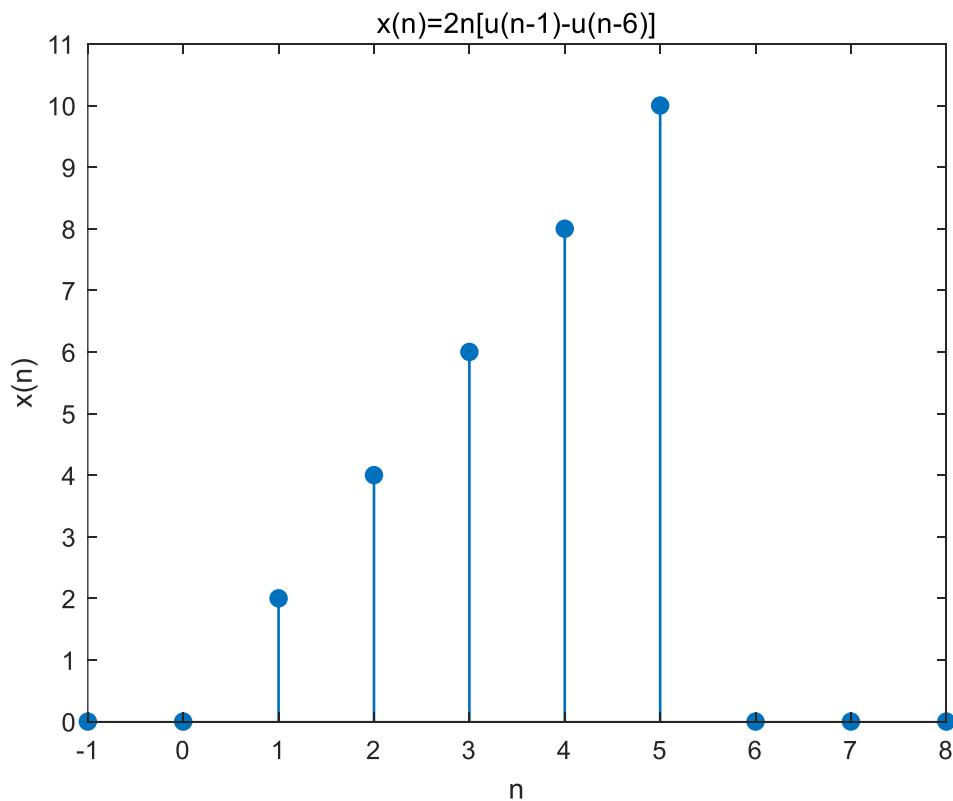
观察用 matlab 绘出的  $x(n)$  的波形, 与分析表达式的结果一致。

### 实验代码:

(3)

```
n=-1:8; % 定义序号范围  
x=2.*n.* (n>=1 & n<6); % 计算序列值  
stem(n,x, 'filled', 'LineWidth', 1); % 绘制序列图像  
xlabel('n'); % 设置 x 轴标签  
ylabel('x(n)'); % 设置 y 轴标签  
axis([-1,8,0,11]); % 设置 x、y 轴范围  
xticks(min(n):max(n)); % 设置 x 轴刻度点  
title('x(n)=2n[u(n-1)-u(n-6)]'); % 设置图像标题
```

### 实验结果:



### 实验结果分析:

通过分析表达式可知,  $x(n)$  的波形应该为:

$n \geq 6$  时,  $x(n) = 0$ ;

$n < 1$  时,  $x(n) = 0$ ;

$1 \leq n < 6$  时,  $x(n) = [2, 4, 6, 8, 10]$ ;

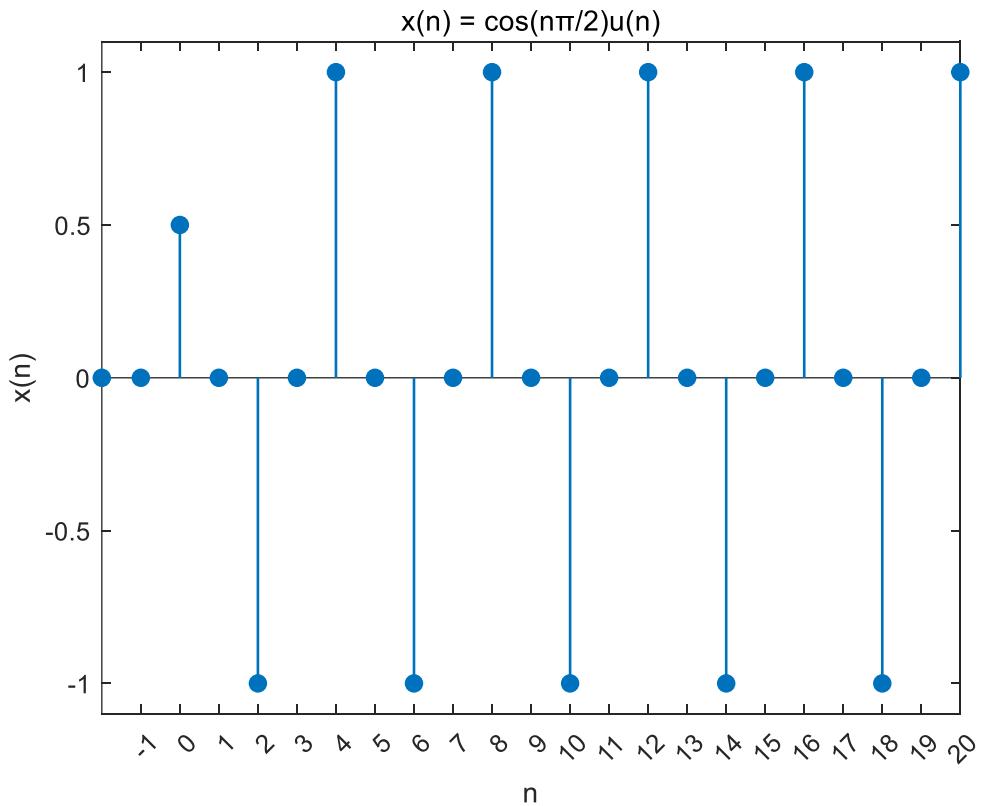
观察用 matlab 绘出的  $x(n)$  的波形, 与分析表达式的结果一致。

## 实验代码:

(4)

```
n = -2:20; % 定义序号范围  
x = cos(n*pi/2).*heaviside(n); % 计算序列值  
stem(n, x, 'filled', 'LineWidth', 1); % 绘制序列图像  
xlabel('n'); % 设置 x 轴标签  
ylabel('x(n)'); % 设置 y 轴标签  
axis([-2, 20, -1.1, 1.1]); % 设置 x、y 轴范围  
xticks(-1:20); % 设置 x 轴刻度点  
yticks(-1:0.5:1); % 设置 y 轴刻度点  
title('x(n) = cos(nπ/2)u(n)'); % 设置图像标题
```

## 实验结果:



## 实验结果分析:

通过分析表达式可知,  $|x(n)|$  的波形应该为:

$n \geq 0$  时,  $n=4k, x(n)=1;$

$n=4k+1$  和  $4k+3, x(n)=0;$

$n=4k+2, x(n)=-1;$

$(k=0,1,2\cdots)$

$n < 0$  时,  $x(n)=0;$

观察用 matlab 绘出的 $|x(n)|$  的波形, 与分析表达式的结果一致。

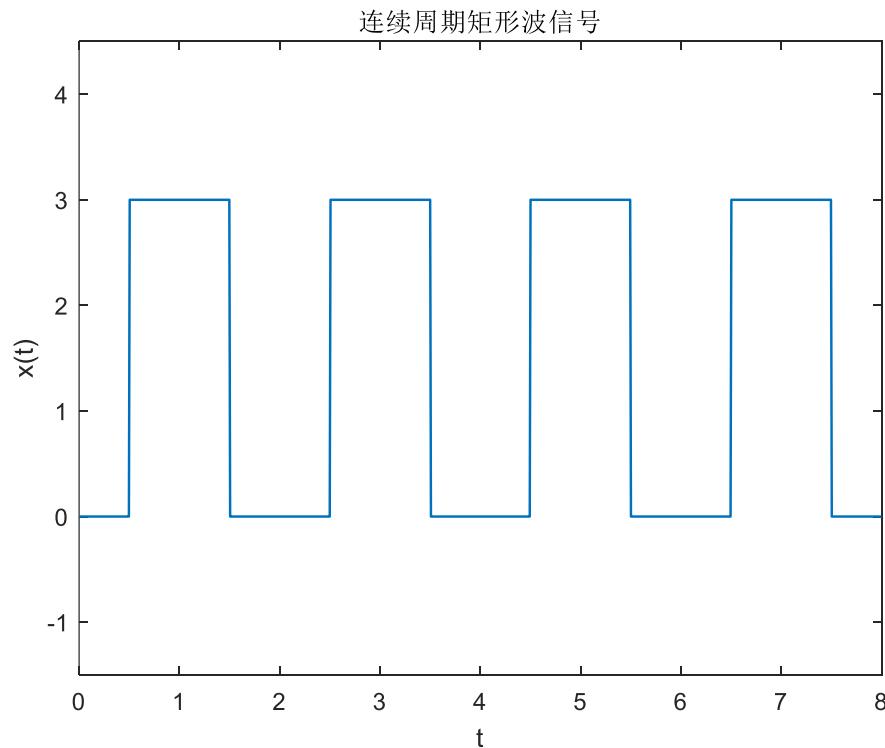
3. 利用 MATLAB 生成并绘制连续周期矩形波信号，要求周期为 2， 峰值为 3， 显示 4 个周期的波形。

实验代码：

(1)

```
T = 2; % 周期长度  
A = 3; % 峰值大小  
t = linspace(0, 4*T, 1000); % 生成时间变量  
x = A*rectpuls(mod(t,T)-T/2); % 计算函数值  
plot(t, x, 'LineWidth', 1); % 绘制函数图像  
axis([0, 4*T, -0.5*A, 1.5*A]); % 设置 x、y 轴范围  
xlabel('t'); % 设置 x 轴标签  
ylabel('x(t)'); % 设置 y 轴标签  
title('连续周期矩形波信号'); % 设置图像标题
```

实验结果：



实验结果分析：

根据题目要求，绘出的波形应该周期为 2， 峰值为 3， 显示 3 个周期的波形。

观察用 matlab 绘出的的波形，与题目要求一致，周期为 2， 峰值为 3，并且显示了 4 个周期的波形 (t: 0-8)。

4. 已知如图 8-11 所示信号  $x_1(t)$ , 及信号  $x_2(t) = \sin(3\pi t)$ , 用 MATLAB 绘出下列信号的波形:

- (1)  $x_3(t) = x_1(t) + x_2(t)$
- (2)  $x_4(t) = x_1(t) \times x_2(t)$
- (3)  $x_5(t) = x_1(-t) + 2x_1(t)$
- (4)  $x_6(t) = x_2(t) * x_3(t-1)$

实验代码:

```
syms t; % 定义符号变量 t

x1=(-t+4)*(heaviside(t)-heaviside(t-4)); % 定义信号 x1(t)
x2=sin(3*pi*t); % 定义信号 x2(t)

x3=x1+x2; % 定义信号 x3(t)
x4=x1*x2; % 定义信号 x4(t)
x5=subs(x1,t,-t)+2*x1; % 定义信号 x5(t)
x6=x2*subs(x3,t,t-1); % 定义信号 x6(t)

subplot(2,2,1); % 将图像分为 2 行 2 列, 第一个位置
fplot(x3, [-2, 6], 'linewidth', 1); % 绘制 x3(t) 图像
axis([-2, 6, -2, 6]); % 设置 x、y 轴范围
xticks(-2:6); % 设置 x 轴刻度点
yticks(-2:6); % 设置 y 轴刻度点
title('x_3(t)=x_1(t)+x_2(t)'); % 设置图像标题
xlabel('t'); % 设置 x 轴标签
ylabel('x_3(t)'); % 设置 y 轴标签

subplot(2,2,2); % 将图像分为 2 行 2 列, 第二个位置
fplot(x4, [-1, 5], 'linewidth', 1); % 绘制 x4(t) 图像
axis([-1, 5, -4, 4.5]); % 设置 x、y 轴范围
xticks(-1:5); % 设置 x 轴刻度点
yticks(-4:4); % 设置 y 轴刻度点
title('x_4(t)=x_1(t)×x_2(t)'); % 设置图像标题
xlabel('t'); % 设置 x 轴标签
ylabel('x_4(t)'); % 设置 y 轴标签

subplot(2,2,3); % 将图像分为 2 行 2 列, 第三个位置
fplot(x5, [-6, 6], 'linewidth', 1); % 绘制 x5(t) 图像
axis([-6, 6, -1, 10]); % 设置 x、y 轴范围
xticks(-6:2:6); % 设置 x 轴刻度点
title('x_5(t)=x_1(-t) +x_1(t)'); % 设置图像标题
xlabel('t'); % 设置 x 轴标签
```

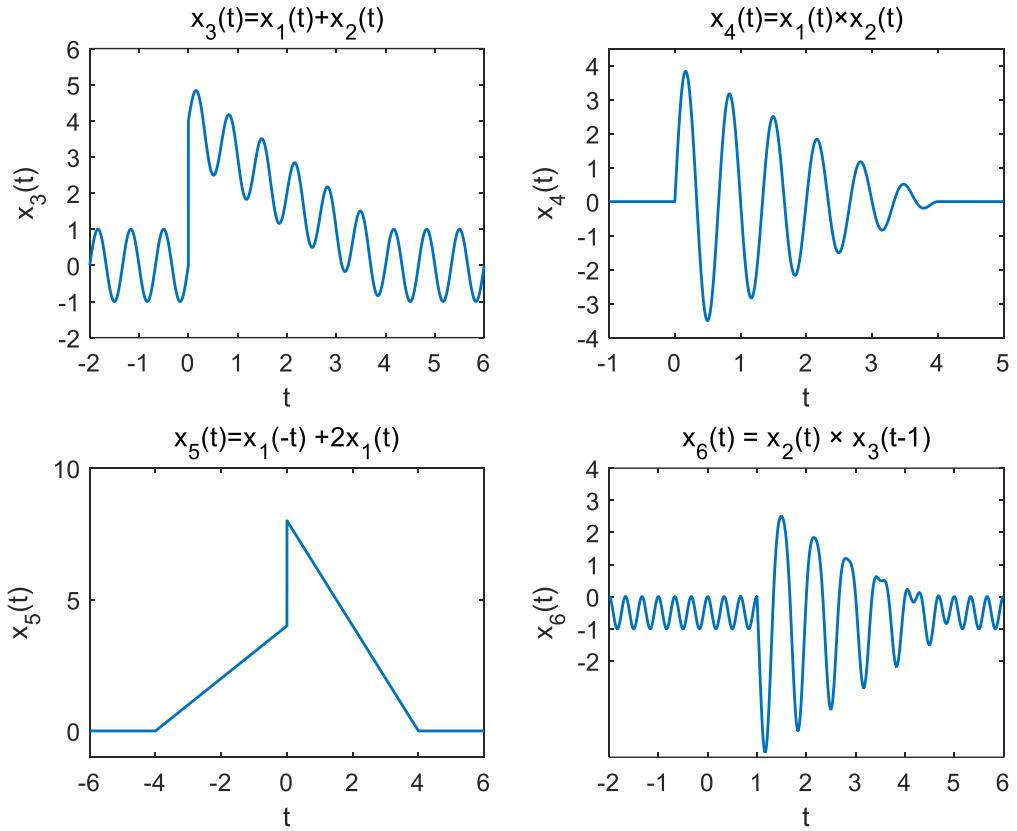
```

ylabel('x_5(t)'); %设置 y 轴标签

subplot(2, 2, 4); % 将图像分为 2 行 2 列, 第四个位置
fplot(x6, [-2, 6], 'linewidth', 1); % 绘制 x6(t) 图像
axis([-2, 6, -5, 4]); % 设置 x、y 轴范围
xticks(-2:6); % 设置 x 轴刻度点
yticks(-2:5); % 设置 y 轴刻度点
title('x_6(t) = x_2(t) × x_3(t-1)'); % 设置图像标题
xlabel('t'); % 设置 x 轴标签
ylabel('x_6(t)');

```

实验结果：



实验结果分析：

通过分析表达式可知， $(x_{\{3\}(t)}) \setminus (x_{\{4\}(t)}) \setminus (x_{\{5\}(t)}) (x_{\{6\}(t)})$  的波形应该为：

①  $(x_{\{3\}(t)} = x_{\{1\}(t)} + x_{\{2\}(t)})$

$(x < 0)$  或  $(x > 4)$  时， $(x_{\{3\}(t)})$  波形为  $(x_{\{3\}(t)} = x_{\{2\}(t)} = \sin(2\pi t))$ ；

$(0 < x < 4)$  时， $(x_{\{3\}(t)})$  波形为有具有整体递减形式的正弦波；

②  $(x_{\{4\}(t)} = x_{\{1\}(t)} \times x_{\{2\}(t)})$

$(x < 0)$  或  $(x > 4)$  时， $(x_{\{4\}(t)} = 0)$ ；

$(0 < x < 4)$  时， $(x_{\{4\}(t)})$  波形为振幅逐渐线性减小的正弦波；

$$\textcircled{3} (x_{\{5\}(t)} = x_{\{1\}(-t)} + 2x_{\{1\}(t)})$$

$(x < 0)$  或  $(x > 4)$  时,  $(x_{\{5\}(t)} = 0)$ ;

$(0 < x < 4)$  时,  $(x_{\{5\}(t)} = -|t| + 4)$ ;

$$\textcircled{4} (x_{\{6\}(t)} = x_{\{2\}(t)} + x_{\{3\}(t-1)})$$

$(x < 1)$  或  $(x > 5)$  时,  $x_{\{6\}(t)} = [x_{\{2\}(t)}]^{(2)}$ ;

$(1 < x < 5)$  时,  $(x_{\{6\}(t)})$  波形呈现出整体递减的趋势并振荡;

观察用 matlab 绘出的  $(x_{\{3\}(t)})$ 、 $(x_{\{4\}(t)})$ 、 $(x_{\{5\}(t)})$ 、 $(x_{\{6\}(t)})$  的波形, 与分析表达式的结果一致。

5. 已知离散时间信号  $x(n)$  波形如图 8-12 所示, 用 MATLAB 绘出  $x(n)$ 、 $x(-n)$ 、 $x(n+3)$  和  $x(n-4)$  的波形。

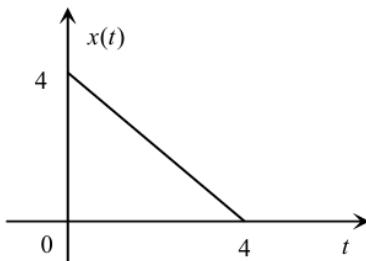


图 8-11

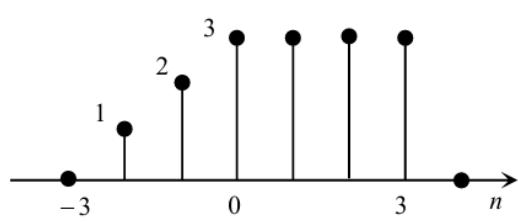


图 8-12

实验代码:

```

n=-3:4; % 定义序号范围
x=[0,1,2,3,3,3,3,0]; % 序列值

subplot(2,2,1); % 将图像分为 2 行 2 列, 第一个位置
stem(n,x,'filled', 'LineWidth',1); % 绘制 x(n) 图像
xlabel('n'); % 设置 x 轴标签
ylabel('x(n)'); % 设置 y 轴标签
axis([-3,4,0,4]); % 设置 x、y 轴范围
xticks(-3:4); % 设置 x 轴刻度点
title('x(n)'); % 设置图像标题

subplot(2,2,2); % 将图像分为 2 行 2 列, 第二个位置
stem(-n,x,'filled','LineWidth',1); % 绘制 x(-n) 的图像
xlabel('n'); % 横轴标题
ylabel('x(-n)'); % 纵轴标题
axis([-4,3,0,4]); % 设置 x、y 轴范围
xticks(-4:3); % 设置 x 轴刻度点

```

```

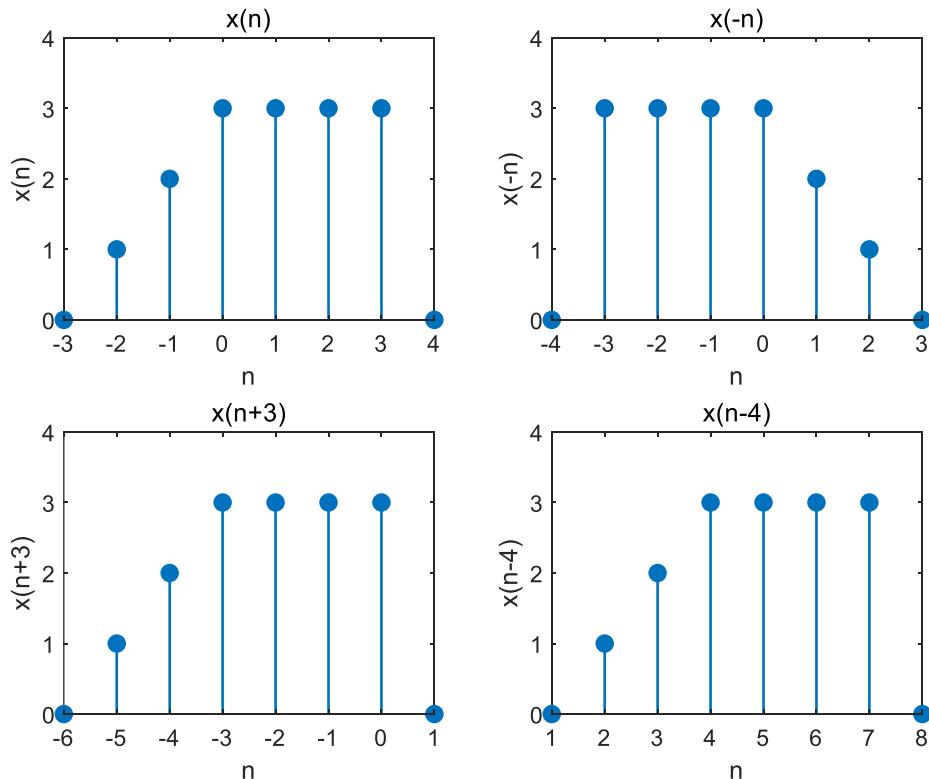
title('x(-n)'); %图像标题

subplot(2,2,3); %将图像分为 2 行 2 列, 第三个位置
stem(n-3,x,'filled','LineWidth',1); %绘制 x(n+3) 的图像
xlabel('n'); %横轴标题
ylabel('x(n+3)'); %纵轴标题
axis([-6,1,0,4]); %设置 x、y 轴范围
xticks(-6:1); %设置 x 轴刻度点
title('x(n+3)'); %图像标题

subplot(2,2,4); %将图像分为 2 行 2 列, 第四个位置
stem(n+4,x,'filled','LineWidth',1); %绘制 x(n-4) 的图像
xlabel('n'); %横轴标题
ylabel('x(n-4)'); %纵轴标题
axis([1,8,0,4]); %设置 x、y 轴范围
xticks(1:8); %设置 x 轴刻度点
title('x(n-4)'); %图像标题

```

### 实验结果:



### 实验结果分析:

通过分析表达式可知,  $x(n)$ 、 $x(-n)$ 、 $x(n+2)$ 、 $x(n-2)$ 的波形应该为:

$x(n)=[0,1,2,3,3,3,0]$ , 范围是 (-3,4);

$x(-n)=[0,3,3,3,3,2,1,0]$ , 范围是 (-4,3);

$x(n+3)=[0,3,3,3,3,2,1,0]$ , 范围是 (-6,1);

$x(n-4)=[0,3,3,3,3,2,1,0]$ , 范围是 (1,8);

观察用 matlab 绘出的  $x(n)$ 、 $x(-n)$ 、 $x(n+2)$ 、 $x(n-2)$  的波形，与分析表达式的结果一致。

6. 用 MATLAB 编程绘制下列信号的时域波形，观察信号是否为周期信号？若是周期信号，周期是多少？若不是周期信号，请说明原因。

$$(1) \quad x(t) = 1 + 2 \cos\left(\frac{\pi}{4}t - \frac{\pi}{3}\right) + 2 \cos\left(\frac{\pi}{2}t - \frac{\pi}{4}\right) + \cos(2\pi t)$$

$$(2) \quad x(t) = 2 \sin(t) + \sin(\pi t)$$

$$(3) \quad x(n) = 3 + 3 \sin\left(\frac{2n\pi}{4} - \frac{\pi}{8}\right)$$

$$(4) \quad x(n) = 2 \cos\left(\frac{n\pi}{4}\right) + \sin\left(\frac{n\pi}{3}\right) + \cos\left(\frac{n\pi}{2}\right)$$

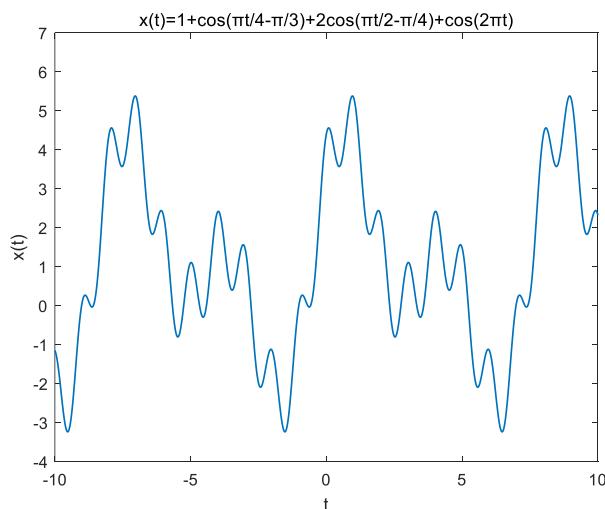
实验代码：

(1)

```
syms t; % 定义符号变量 t
x = 1 + 2*cos(pi*t/4 - pi/3) + ...
     2*cos(pi*t/2 - pi/4) + cos(2*pi*t); % 计算函数值

fplot(x, [-10, 10], 'LineWidth', 1); % 绘制 x(t) 图像
axis([-10, 10, -4, 7]); % 设置 x、y 轴范围
xlabel('t'); % 设置 x 轴标签
ylabel('x(t)'); % 设置 y 轴标签
title('x(t)=1+cos(pi*t/4-pi/3)+2cos(pi*t/2-pi/4)+cos(2*pi*t)'); % 设置图像标题
```

实验结果：

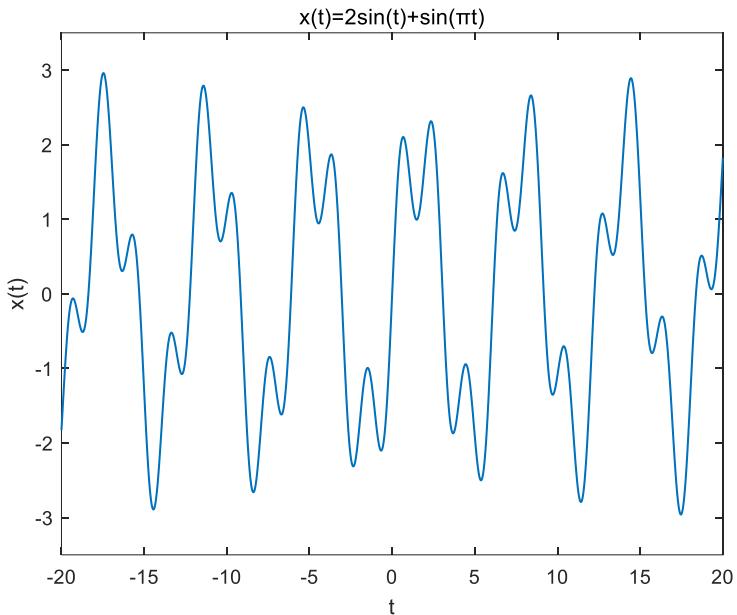


## 实验代码:

(2)

```
syms t; % 定义符号变量 t  
x = 2*sin(t) + sin(pi*t); % 计算函数值  
fplot(x, [-20, 20], 'LineWidth', 1); % 绘制 x(t) 图像  
title('x(t)=2sin(t)+sin(πt)'); % 设置图像标题  
axis([-20, 20, -3.5, 3.5]); % 设置 x、y 轴范围  
xlabel('t'); % 设置 x 轴标签  
ylabel('x(t)'); % 设置 y 轴标签
```

## 实验结果:

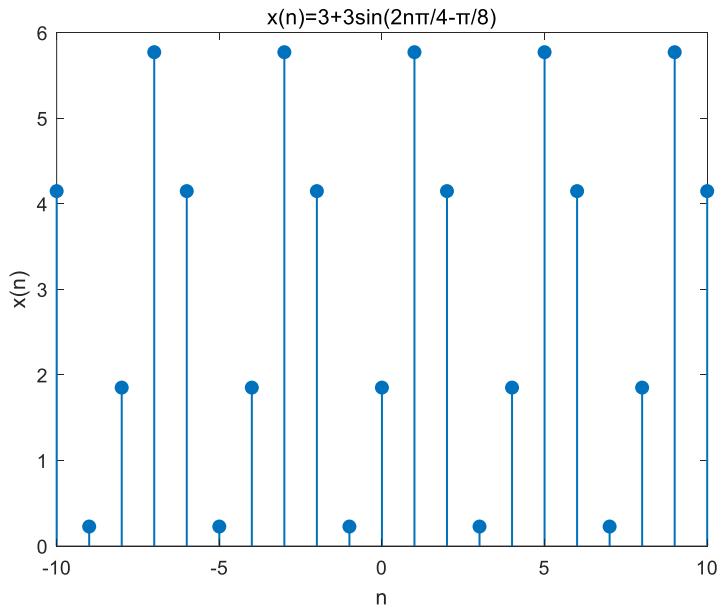


## 实验代码:

(3)

```
n = -10:10; % 定义序号范围  
x = 3 + 3*sin(2*n*pi/4 - pi/8); % 计算序列值  
stem(n,x, 'filled', 'LineWidth', 1); % 绘制序列图像  
title('x(n)=3+3sin(2n π /4- π /8)'); % 设置图像标题  
xlabel('n'); % 设置 x 轴标签  
ylabel('x(n)'); % 设置 y 轴标签  
axis([-10, 10, 0, 6]); % 设置 x、y 轴范围
```

## 实验结果：

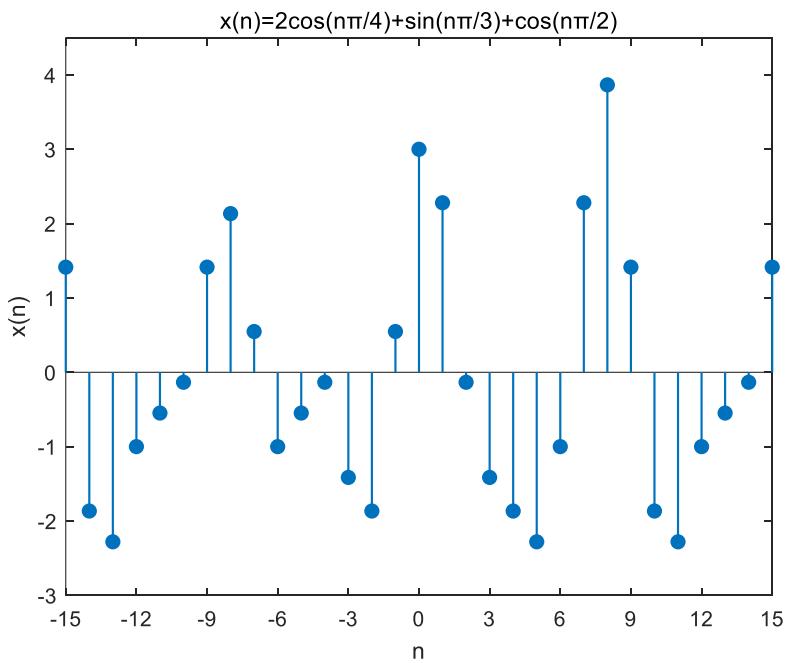


## 实验代码：

(4)

```
n = -15:15; % 定义序号范围  
x = 2*cos(n*pi/4) + sin(n*pi/3) + cos(n*pi/2); % 计算序列值  
stem(n,x,'filled', 'LineWidth',1); % 绘制序列图像  
title('x(n)=2cos(nπ/4)+sin(nπ/3)+cos(nπ/2)'); % 设置图像标题  
xticks(-15:3:15); % 设置 x 轴刻度点  
xlabel('n'); % 设置 x 轴标签  
ylabel('x(n)'); % 设置 y 轴标签  
axis([-15,15,-3, 4.5]); % 设置 x、y 轴范围
```

## 实验结果：



## 实验二 LTI 系统的时域分析

1. 已知描述模拟低通、高通、带通和带阻滤波器的微分方程如下，试采用 MATLAB 绘出各系统的单位冲激响应和单位阶跃响应波形。

$$(1) \quad y''(t) + \sqrt{2}y'(t) + y(t) = 2x(t)$$

$$(2) \quad y''(t) + \sqrt{2}y'(t) + y(t) = 2x''(t)$$

$$(3) \quad y''(t) + y'(t) + y(t) = 2x'(t)$$

$$(4) \quad y''(t) + y'(t) + y(t) = 2x''(t) + 2x(t)$$

实验代码：

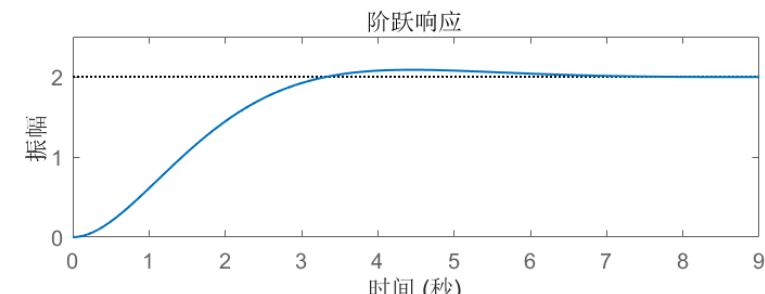
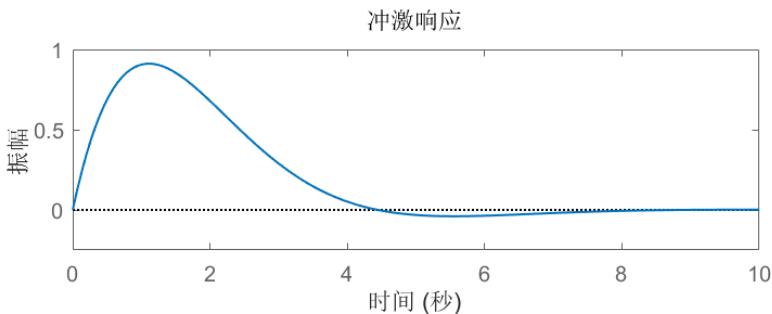
(1)

```
b = 2;
a = [1, 2^0.5, 1];
sys = tf(b, a); % 创建系统模型

subplot(2, 1, 1, 'replace');
impulse(sys); % 绘制单位冲击响应波形
ylim([-0.25, 1]); % 设置 y 轴范围

subplot(2, 1, 2);
step(sys); % 绘制单位阶跃响应波形
ylim([0, 2.5]); % 设置 y 轴范围
set(findall(gcf, 'type', 'line'), 'LineWidth', 1); % 设置线条宽度为 1
```

实验结果：

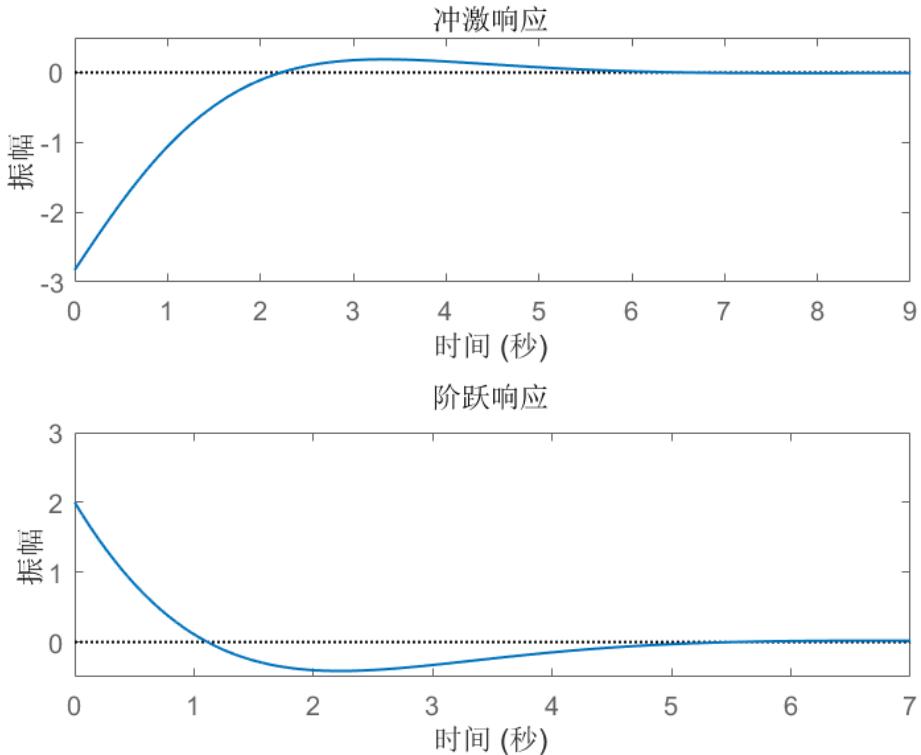


实验代码:

(2)

```
b=[2,0,0];  
a=[1,2^0.5, 1];  
sys= tf(b,a); %创建系统模型  
  
subplot(2,1,1,'replace');  
impulse(sys); %绘制单位冲击响应波形  
ylim([-3, 0.5]); %设置 y 轴范围  
  
subplot(2,1,2);  
step(sys); %绘制单位阶跃响应波形  
ylim([-0.5, 3]); %设置 y 轴范围  
set(findall(gcf,'type','line'),'LineWidth',1); %设置线条宽度为 1
```

实验结果:



### 实验代码:

(3)

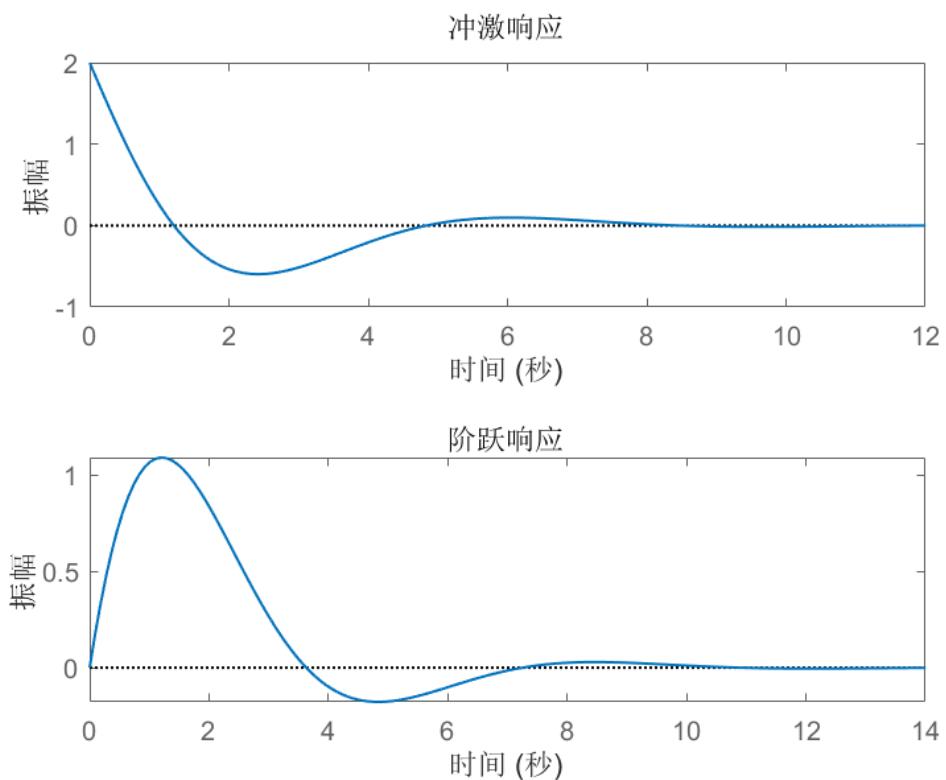
```
b = [2, 0];
a = [1, 1, 1];
sys = tf(b, a); % 创建系统模型

subplot(2, 1, 1, 'replace');
impulse(sys); % 绘制单位冲击响应波形

subplot(2, 1, 2);
step(sys); % 绘制单位阶跃响应波形

set(findall(gcf, 'type', 'line'), 'LineWidth', 1); % 设置线条宽度为 1
```

### 实验结果:

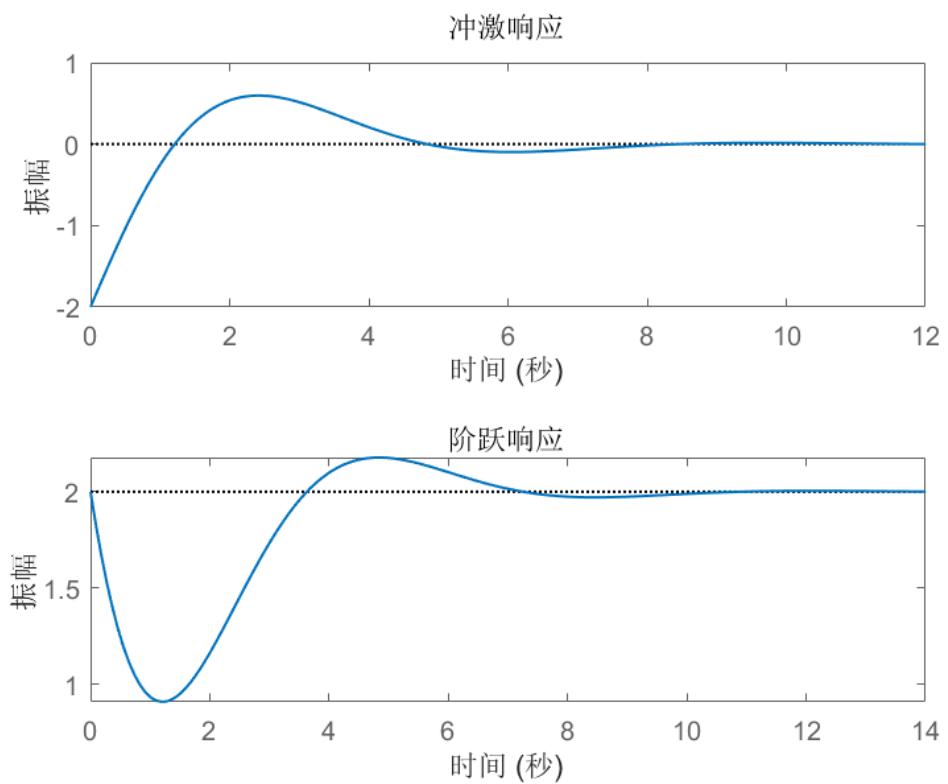


## 实验代码:

(4)

```
b = [2,0,2];  
a = [1, 1, 1];  
sys = tf(b, a); % 创建系统模型  
  
subplot(2, 1, 1,'replace');  
impulse(sys); % 绘制单位冲击响应波形  
  
subplot(2, 1, 2);  
step(sys); % 绘制单位阶跃响应波形  
  
set(findall(gcf,'type','line'),'LineWidth',1); % 设置线条宽度为 1
```

## 实验结果:



2. 已知某系统可以由如下微分方程描述

$$y''(t) + y'(t) + 6y(t) = 2x(t)$$

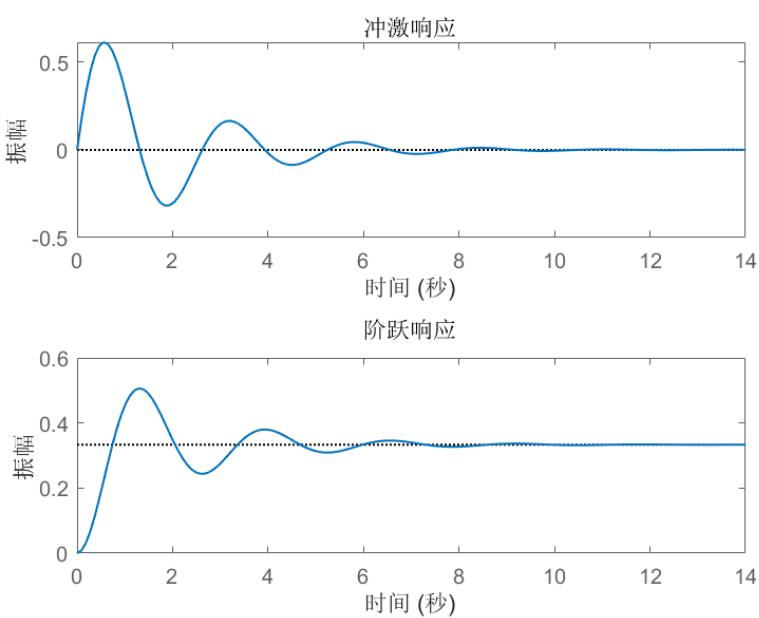
- (1) 请利用 MATLAB 绘出该系统冲激响应和阶跃响应的时域波形;
- (2) 根据冲激响应的时域波形分析系统的稳定性;
- (3) 如果系统的输入为  $x(t) = e^{-2t}u(t)$  , 求系统的零状态响应。

实验代码:

(1)

```
b=[2];  
a=[1,1,6];  
sys= tf(b,a); %创建系统模型  
  
subplot(2,1,1);  
impulse(sys); %绘制单位冲击响应波形  
  
subplot(2,1,2); %将图像分为 2 行 2 列, 第二个位置  
step(sys); %绘制单位阶跃响应波形  
  
set(findall(gcf,'type','line'),'LineWidth',1); %设置线条宽度为 1
```

实验结果:



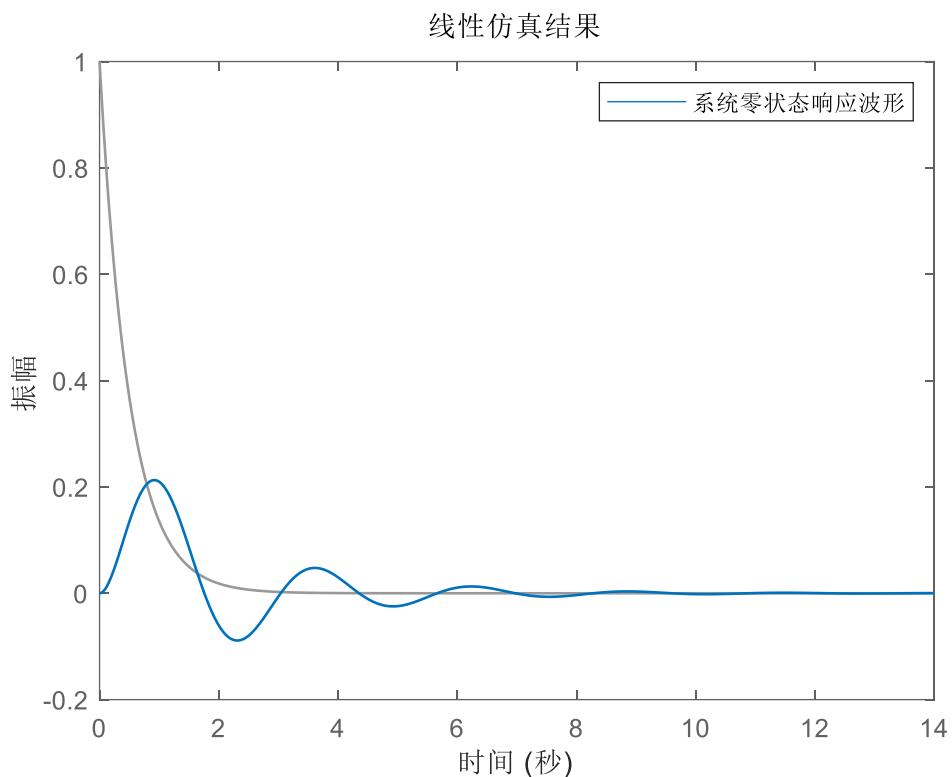
(2)

观察图所示的系统单位冲激响应波形，具有收敛趋势，即绝对可积， $t$ 趋近于无穷时，单位冲激响应趋近于恒定值 0，故该系统是稳定系统。

(3)

```
b=[2];  
a=[1,1,6];  
sys= tf(b,a); %创建系统模型  
  
t=0:0.001:14; %设置时间范围  
x=exp(-2*t); %定义输入信号  
lsim(sys,x,t); %绘制零状态响应波形  
set(findall(gcf,'type','line'),'LineWidth',1); %设置线条宽度为1  
legend('系统零状态响应波形'); %设置标签
```

实验结果：



3. 已知描述离散系统的微分方程如下，试采用 MATLAB 绘出各系统的单位抽样响应，并根据单位抽样响应的时域波形分析系统的稳定性。

$$(1) \quad y(n) + y(n-1) + 2y(n-2) = x(n)$$

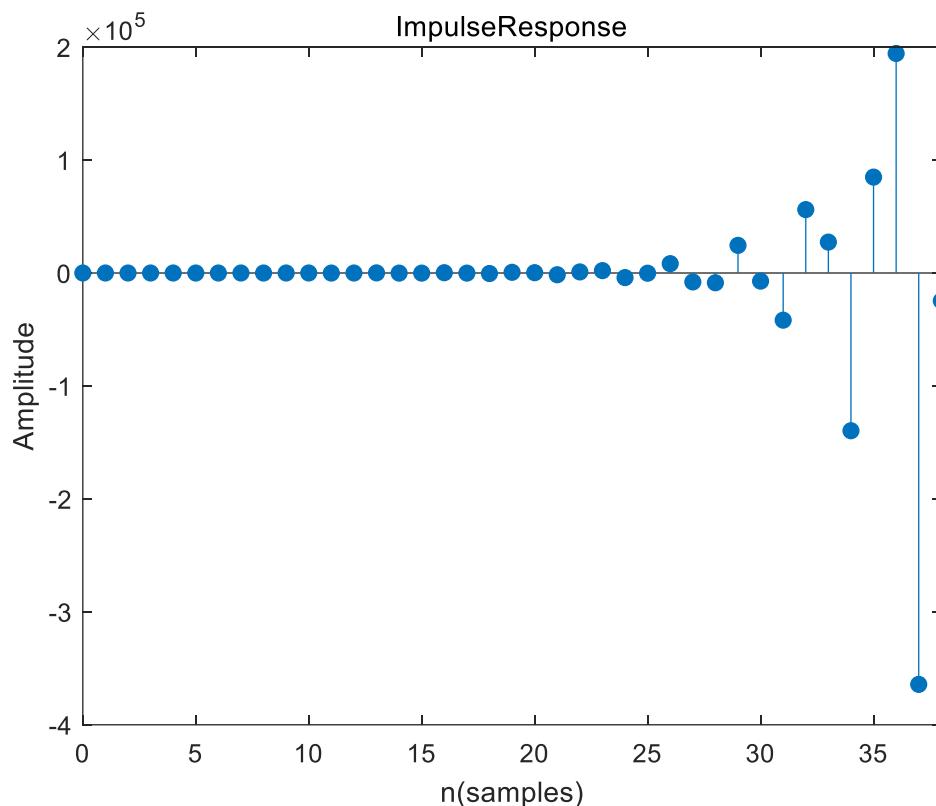
$$(2) \quad y(n) - 0.5y(n-1) + 0.8y(n-2) = 3x(n) - 2x(n-1)$$

实验代码：

(1)

```
b = 1;  
a = [1, 1, 2]; % 创建系统模型  
  
impz(b, a); % 绘制单位抽样响应波形  
xlabel('n(samples)'); % 设置 x 轴标签  
ylabel('Amplitude'); % 设置 y 轴标签  
title('ImpulseResponse'); % 设置图像标题  
set(findall(gcf,'type','line'), 'LineWidth', 1); % 设置线条宽度为 1
```

实验结果：



(2)

```
b = [3, -2];  
a = [1, -0.5, 0.8]; % 创建系统模型  
  
impz(b, a); % 绘制单位抽样响应波形  
xlabel('n(samples)'); % 设置 x 轴标签  
ylabel('Amplitude'); % 设置 y 轴标签  
title('ImpulseResponse'); % 设置图像标题  
set(findall(gcf,'type','line'),'LineWidth',1); % 设置线条宽度为 1
```

实验结果：

