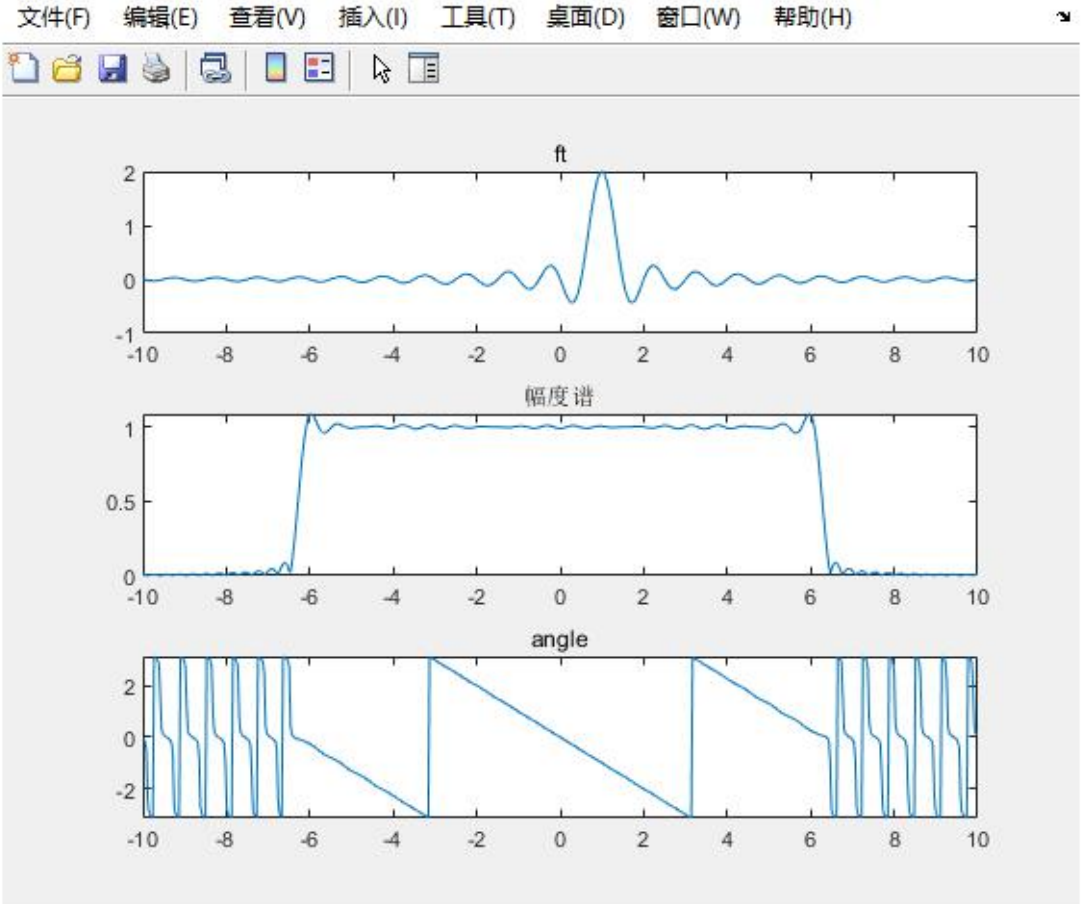
2020301926 路为民

1、求信号$f(t)=\frac{\sin 2\pi(t-1)}{\pi(t-1)}$的傅里叶变换，并绘出其幅度谱和相位谱。

程序源码

```
delta = 0.03;

t = -10:delta:10;

w = -10:delta:10;


ft = sin(2*pi*(t-1))./(pi*(t-1));

Fw = delta*ft*exp(-1i*t'*w);


subplot(3,1,1)

plot(t,ft);

title('ft');


subplot(3,1,2)

plot(w,abs(Fw));

title('幅度谱');


subplot(3,1,3)

plot(w,angle(Fw));

title('angle');
```

图像展示：

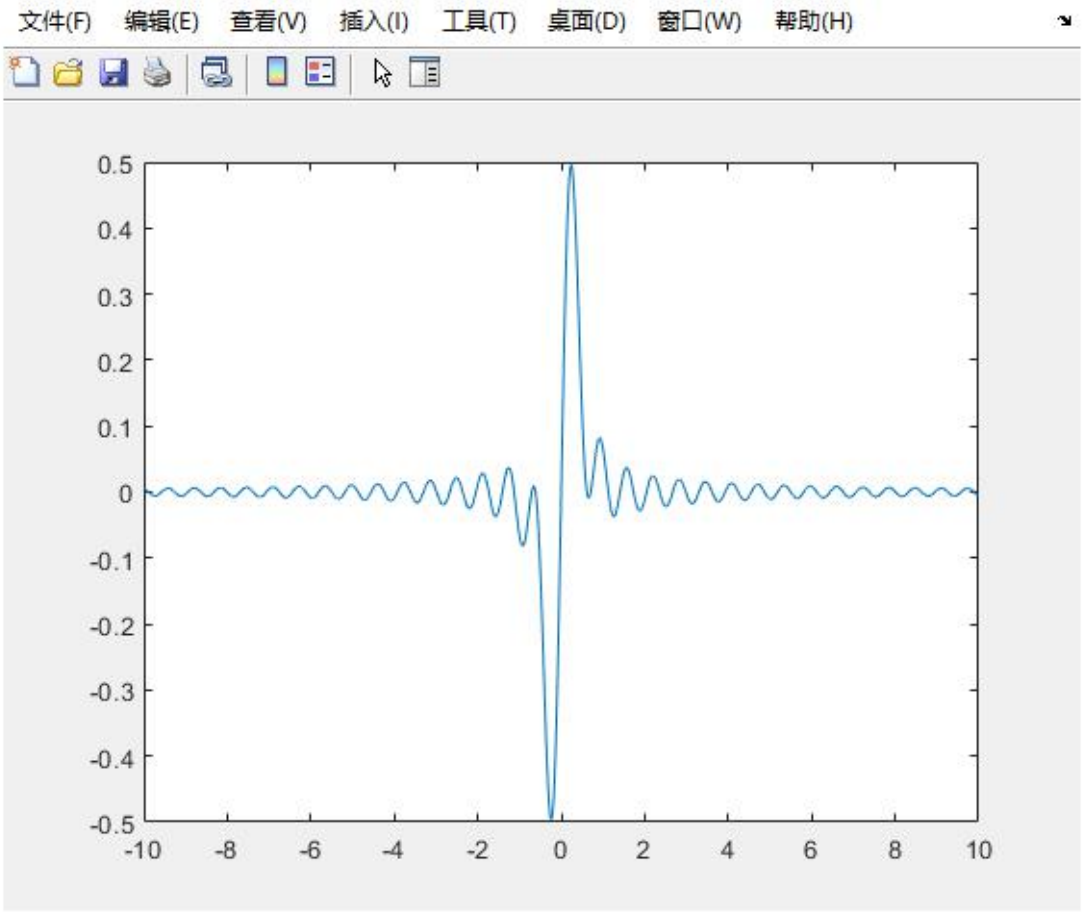


2、求频域信号$F(j\omega) = -j\frac{2\omega}{16+\omega^2}$的傅里叶反变换，并绘出其时域信号图。

程序源码：

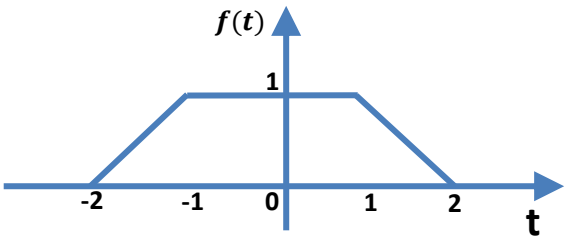
```
delta = 0.01;

t = -10:delta:10;

w = -10:delta:10;

Fw = -1i*(2*w)./(16+w.*w);

f = (1/(2*pi))*delta*Fw*exp(1i*w'*t);


plot(t,f);
```

图像展示：



3、 a、求下面所示信号的傅立叶变换幅度谱；

b、利用求的的傅立叶变换还原时域信号波形，并进行比较说明。



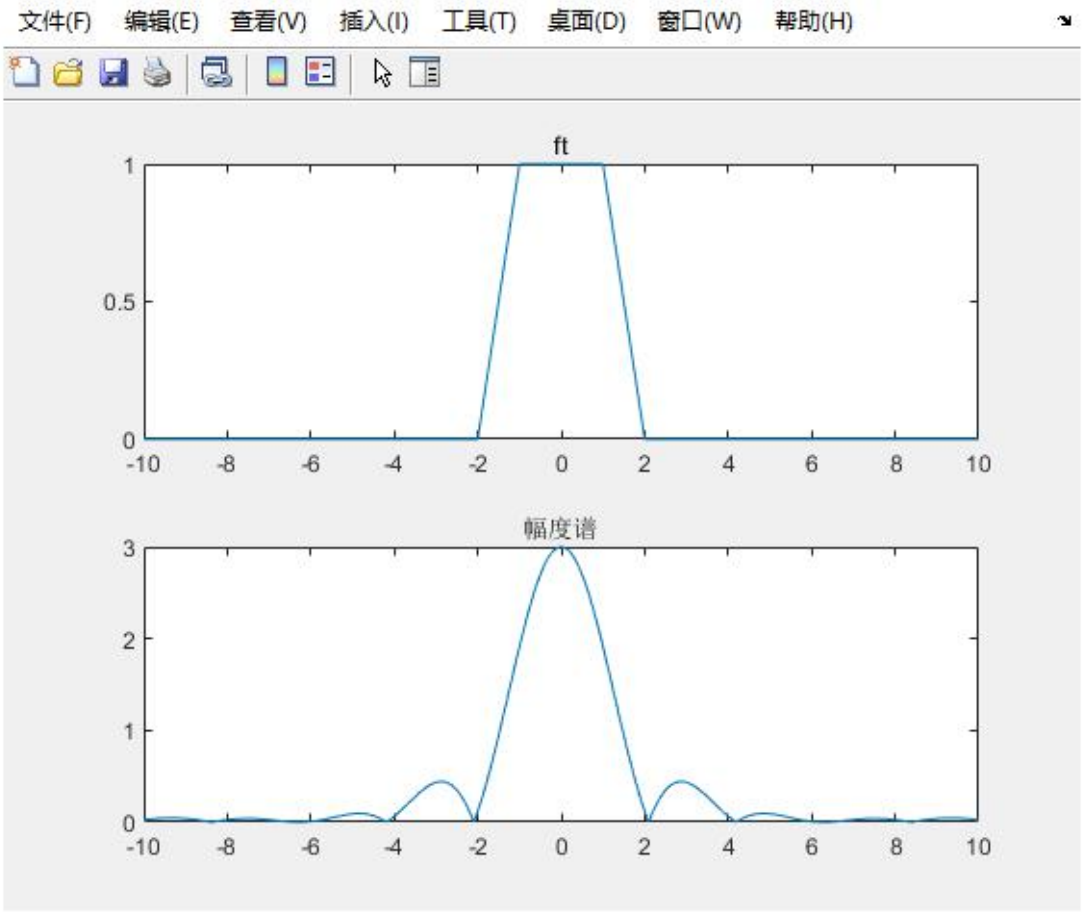
a.

程序源码：

```
delta = 0.01;

t = -10:delta:10;

w = -10:delta:10;
```

```
ft =

(t+2).*(stepfun(t,-2)-stepfun(t,-1))+stepfun(t,-1

)-stepfun(t,1)+(-t+2).*(stepfun(t,1)-stepfun(t,2)

);

Fw = delta*ft*exp(-1i*t'*w);


subplot(3,1,1)

plot(t,ft);

title('ft');


subplot(3,1,2)

plot(w,abs(Fw));

title('·ù¶È·×');
```

图像展示：



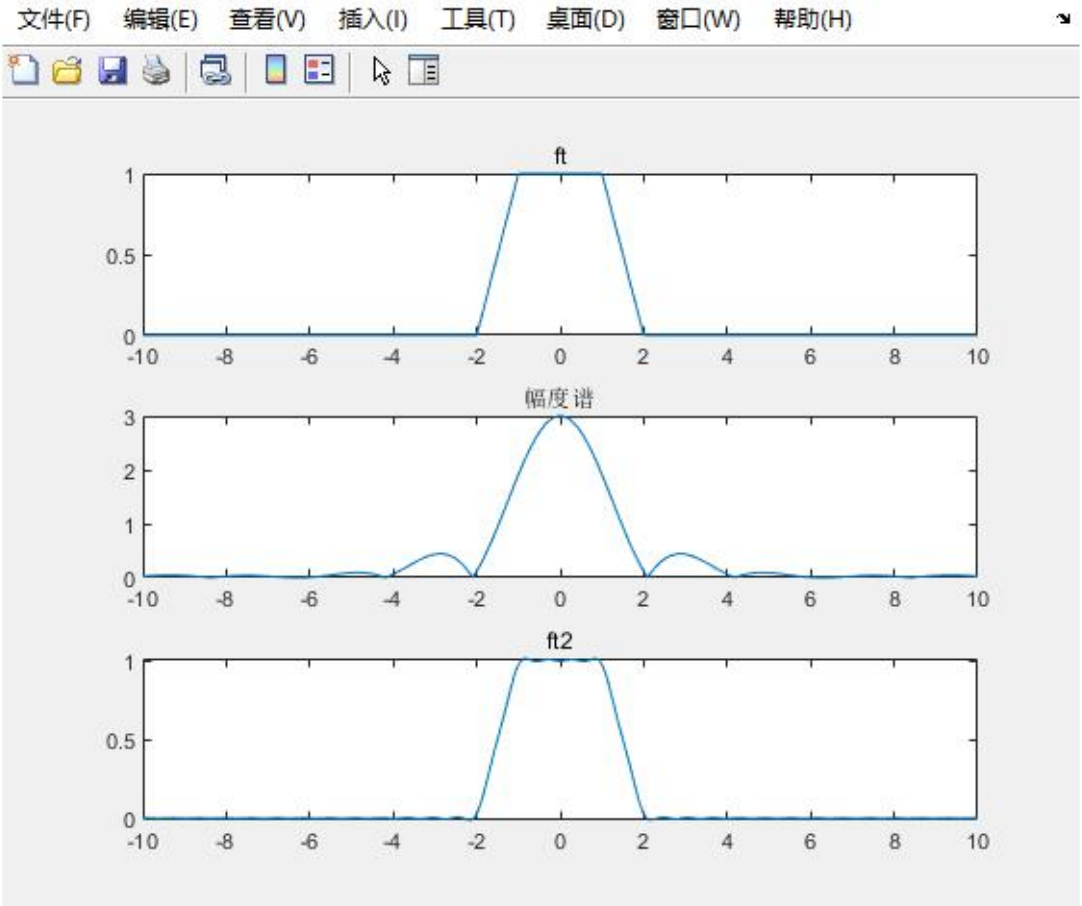
b

程序源码：

```
delta = 0.01;

t = -10:delta:10;

w = -10:delta:10;


ft =

(t+2).*(stepfun(t,-2)-stepfun(t,-1))+stepfun(t,-1

)-stepfun(t,1)+(-t+2).*(stepfun(t,1)-stepfun(t,2)

);

Fw = delta*ft*exp(-1i*t'*w);
```

```
ft2 = (delta*Fw*exp(1i*w'*t))/(2*pi);

subplot(3,1,1)
plot(t,ft);
title('ft');

subplot(3,1,2)
plot(w,abs(Fw));
title('·ù¶È·æ×');

subplot(3,1,3)
plot(t,ft2);
title('ft2');
```

图像展示：



分析：

还原出的信号与原信号相比，在中央部分有失真，即中心频率较低的部分有信号失真

4、设矩形信号 $f(t)=u(t+0.5)-u(t-0.5)$，利用 Matlab 命令绘出该信号及其频谱图。同时绘出 $f(t/2)$和$f(2t)$ 的频谱图，并加以比较。

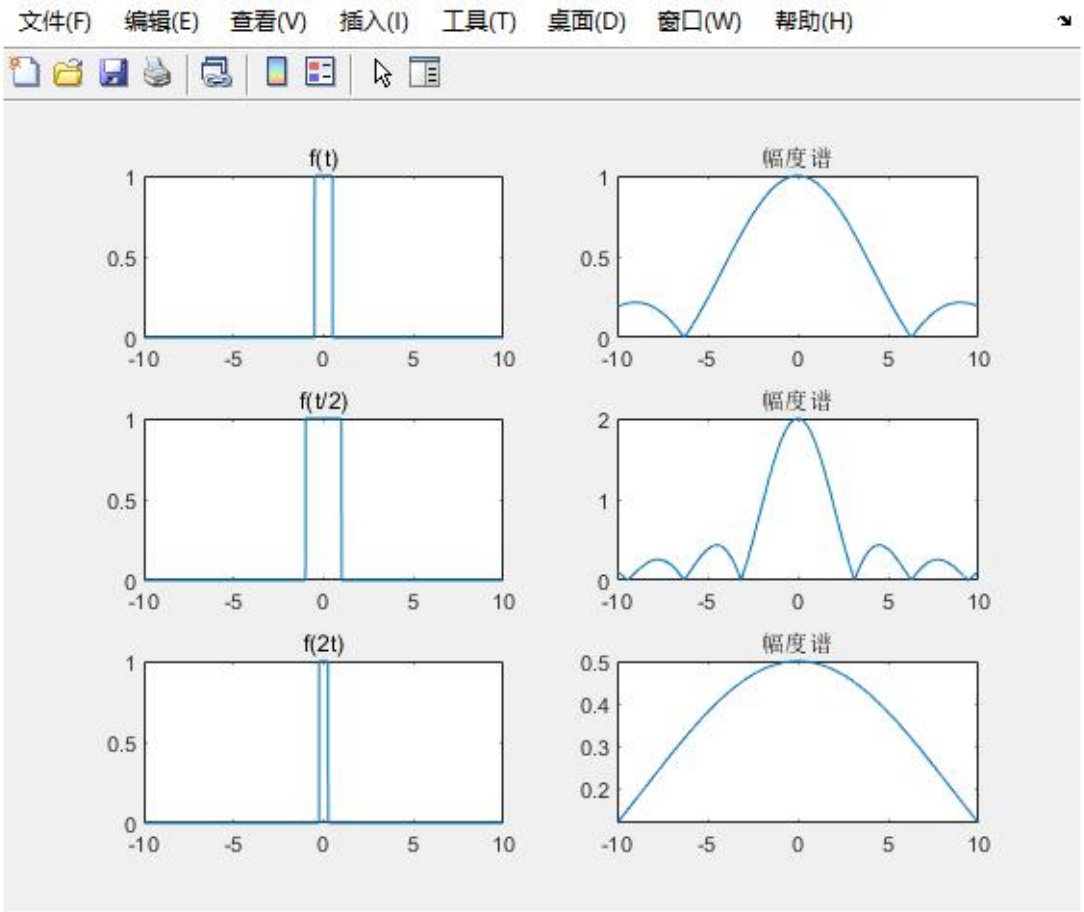
程序源码：

```
clear all;

delta = 0.01;

t = -10:delta:10;

w = -10:delta:10;


ft = stepfun(t,-0.5) - stepfun(t,0.5);
```

```
Fw = delta*ft*exp(-1i*t'*w);

ft2 =stepfun(t/2,-0.5) - stepfun(t/2,0.5);
Fw2 = delta*ft2*exp(-1i*t'*w);

ft3 =stepfun(2*t,-0.5) - stepfun(2*t,0.5);
Fw3 = delta*ft3*exp(-1i*t'*w);

subplot(3,2,1)
plot(t,ft);
title('f(t)');
subplot(3,2,2)
plot(w,abs(Fw));
title('·ù¶ÈÆ×');

subplot(3,2,3)
plot(t,ft2);
title('f(t/2)');
subplot(3,2,4)
plot(w,abs(Fw2));
title('·ù¶ÈÆ×');

subplot(3,2,5)
plot(t,ft3);
```

```
title('f(2t)');

subplot(3,2,6)

plot(w,abs(Fw3));

title('·ù¶ÈÆ×');
```

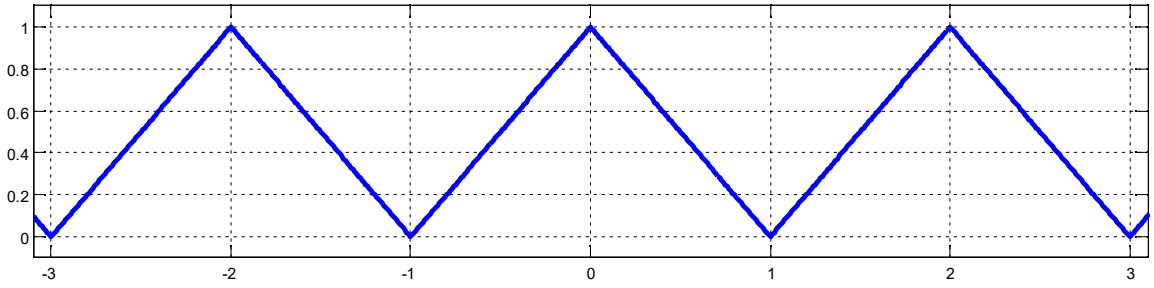
图像展示：



5、利用 MATLAB 分别求下列周期信号的傅里叶级数。

a.绘出信号的幅度谱

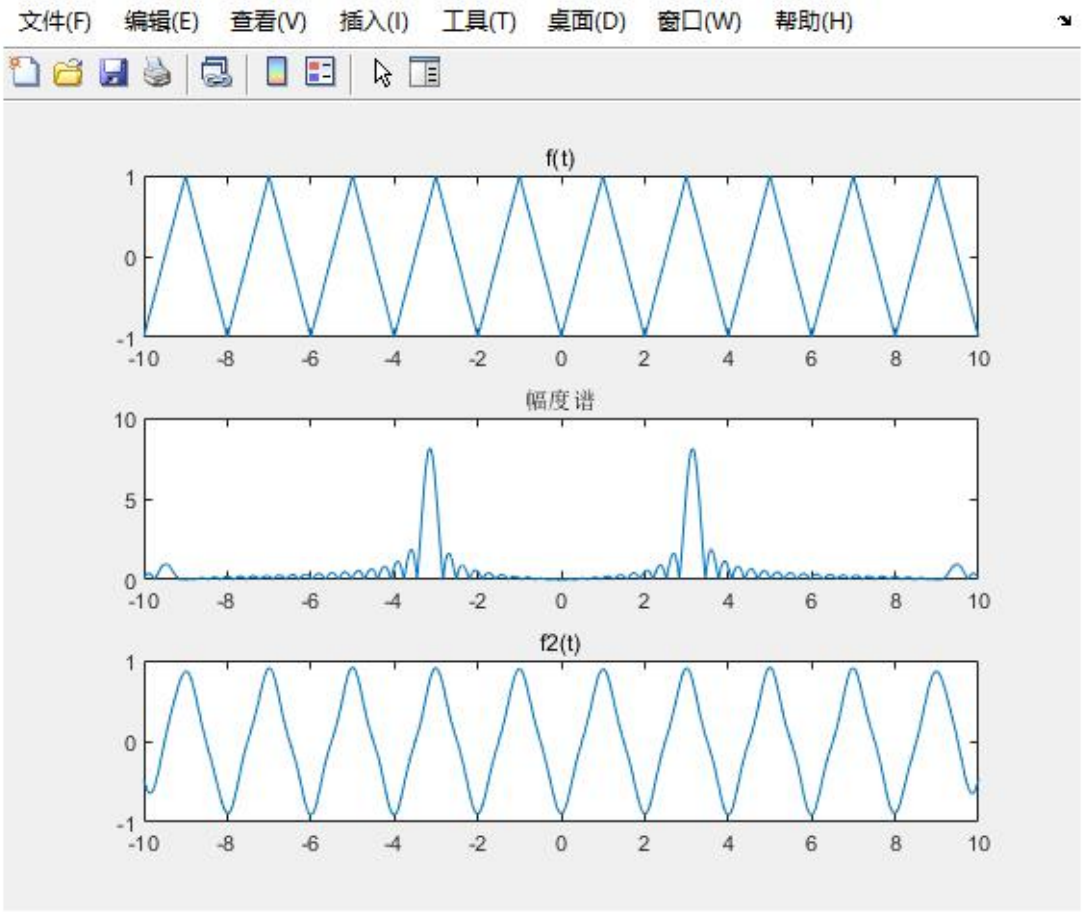
b.利用所求傅里叶级数进行周期信号的合成，并与原始信号进行对比，分析。



程序源码：

```
delta = 0.01;

t = -10:delta:10;

w = -10:delta:10;


ft = sawtooth(pi*t,0.5);

Fw = delta*ft*exp(-1i*t'*w);

ft2 = (delta*Fw*exp(1i*w'*t))/(2*pi);



subplot(3,1,1)

plot(t,ft);

title('f(t)');

subplot(3,1,2)

plot(w,abs(Fw));

title('·ù¶È×');

subplot(3,1,3)

plot(t,ft2);

title('f2(t)');
```

图像展示：


文件(F) 编辑(E) 查看(V) 插入(I) 工具(T) 桌面(D) 窗口(W) 帮助(H)
f(t)
幅度谱
f2(t)