信号与系统实验报告（十四）----傅里叶变换的MATLAB实现

姓名： 房效民 学号 2023313409 班级： 20233119

实验报告**提交电子版**，内容须包括：

1、电子版的实验报告；\*.pdf

2、程序源文件：\*.m

以上内容请按照以下顺序放到一个文件夹内交，并将文件夹命名为：学号-姓名-实验\*，如：SZ160110888-张三-实验一。

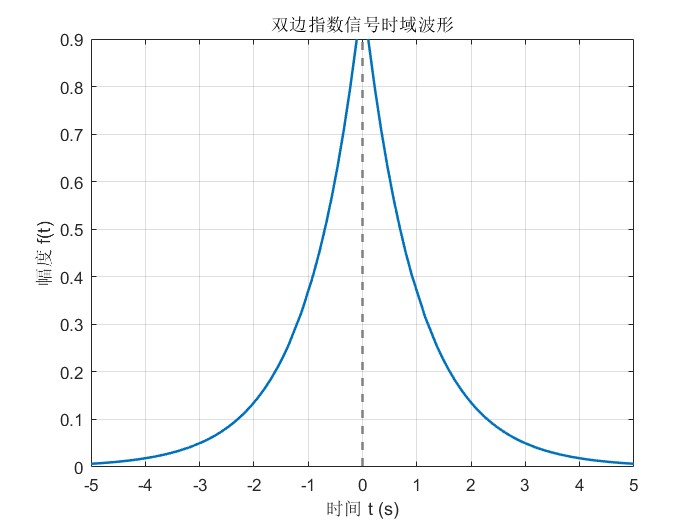
## 一、实验目的

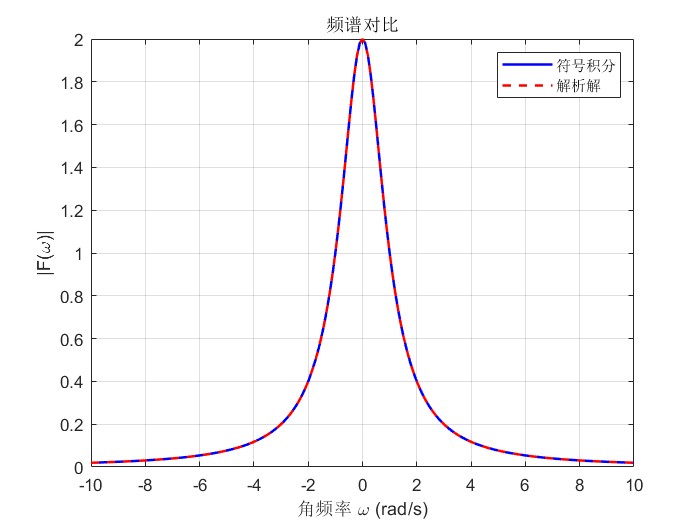
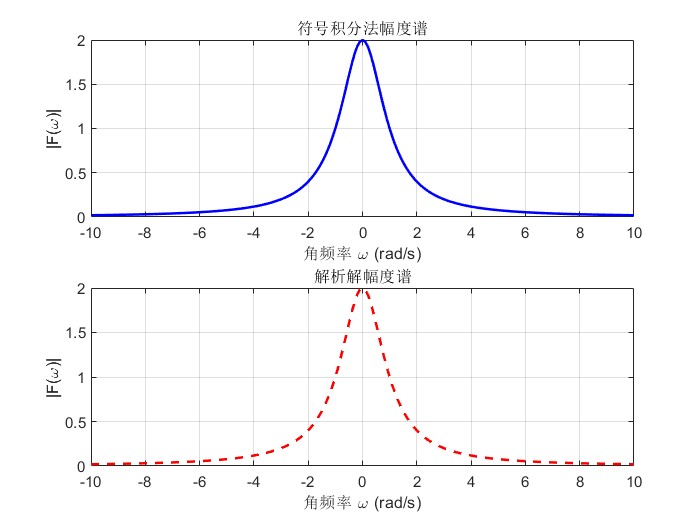
（1）熟悉MATLAB软件的使用，学会使用新函数；

（2）掌握傅里叶变换及其意义。

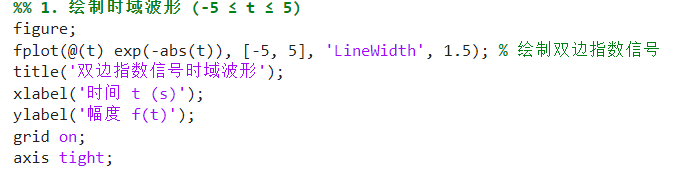
## 二、实验结果（将波形图粘贴到报告上并简要说明计算过程）

（1）

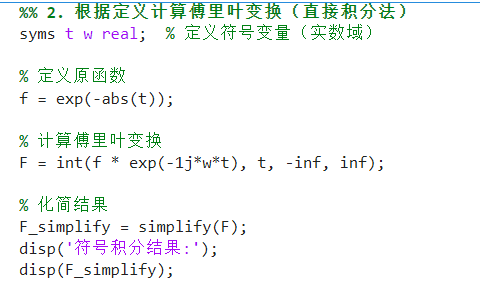




有关代码的详细分析：

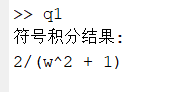


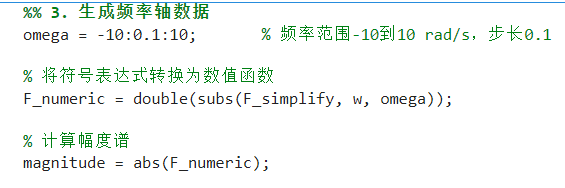
绘制时域波形



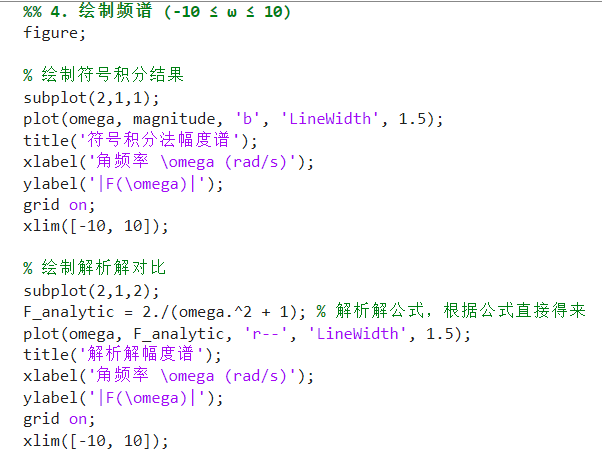
根据定义计算傅里叶变换

结果如下：

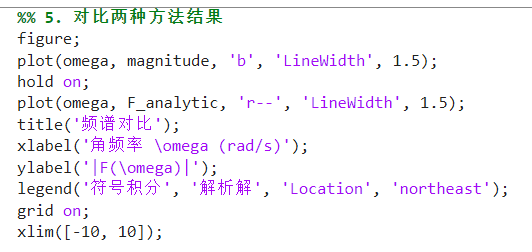




频率轴数据的生成，用来作为自变量绘制波形。

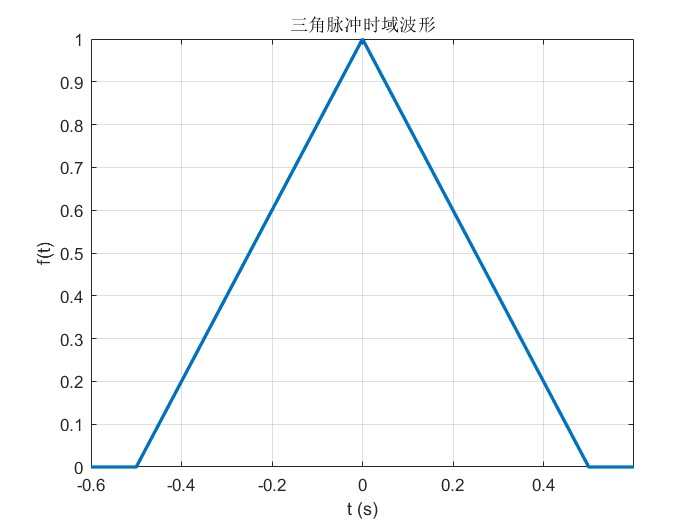


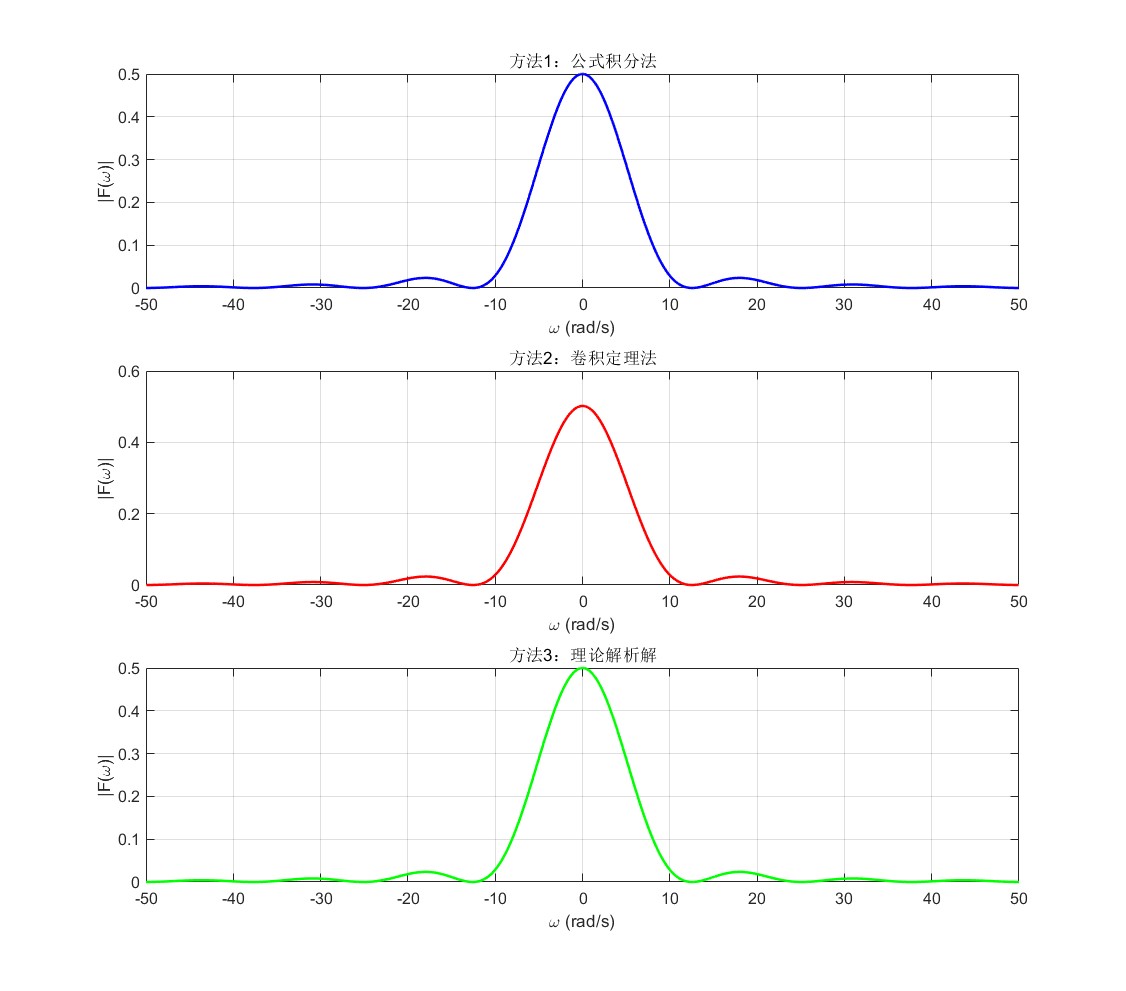
绘制波形，结果如上图

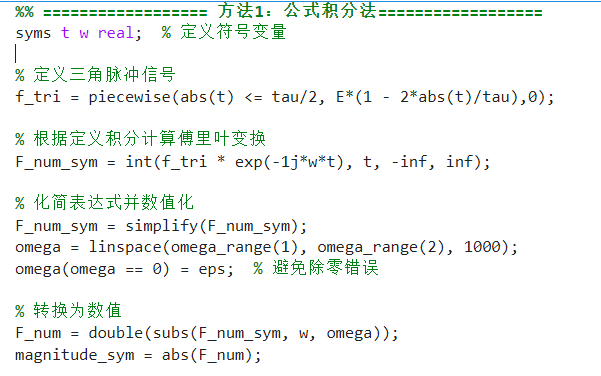


两种方法生成的波形进行对比，基本相同。

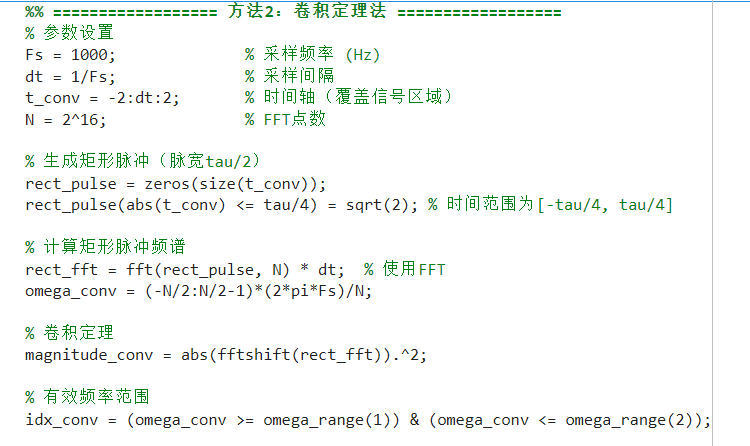
（2）



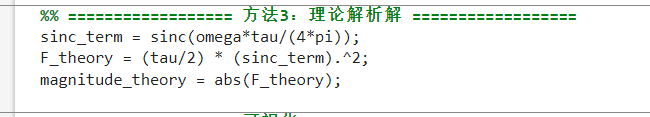




使用int函数，根据傅里叶变换的定义进行积分求解



根据卷积定理，可以用两个矩形波傅里叶变换相乘求解



直接根据公式法绘出波形



绘图

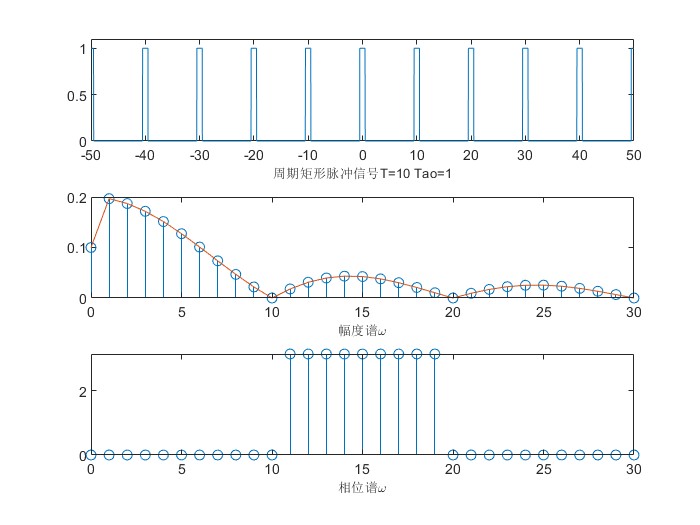
（3）

（1）根据积分计算：

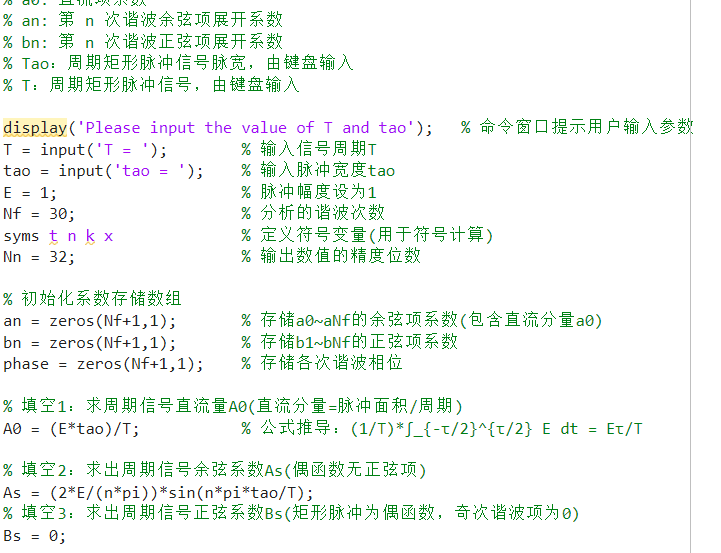
由于是偶函数，所以bn项为0

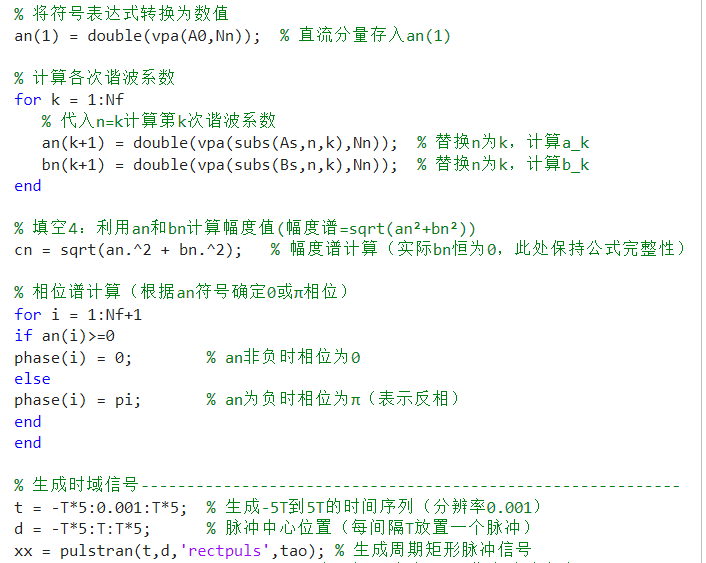
（2）

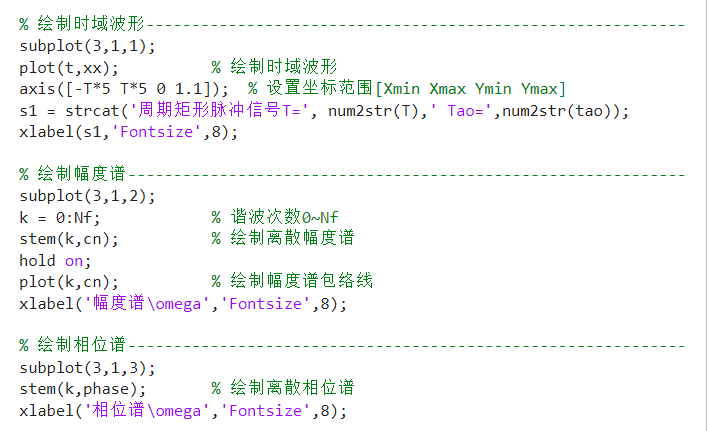
使用附件参考程序，周期T=10，tao=1



以下是根据附件的参考代码进行完善后的完整代码

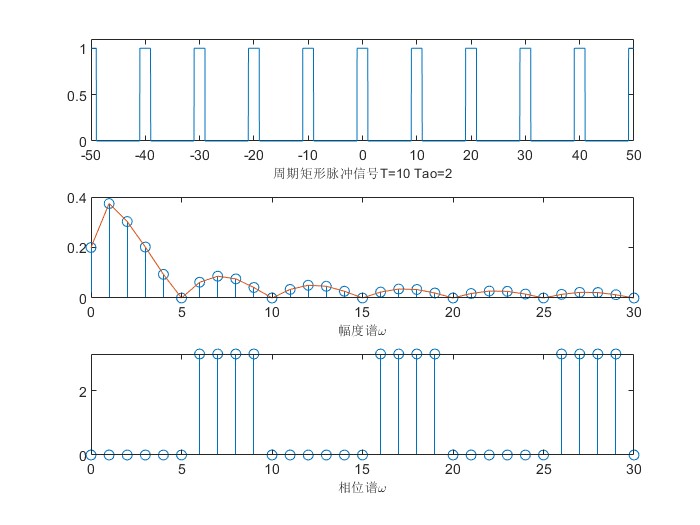




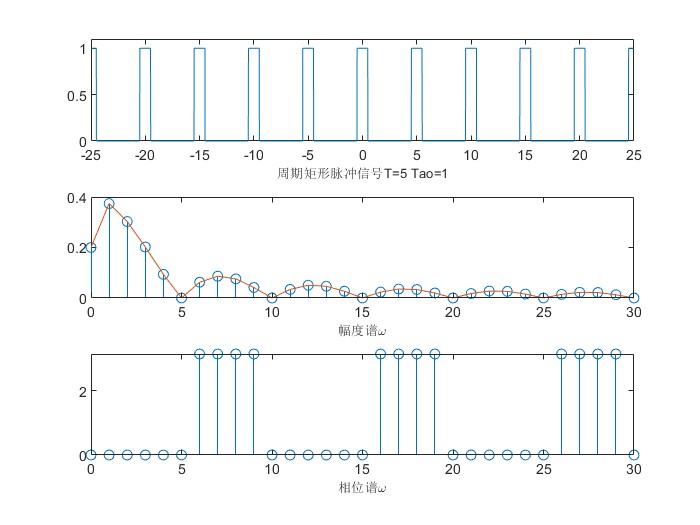


（3）改变周期T和宽度tao，观察对于信号频域特性的影响

周期为10，宽度为2

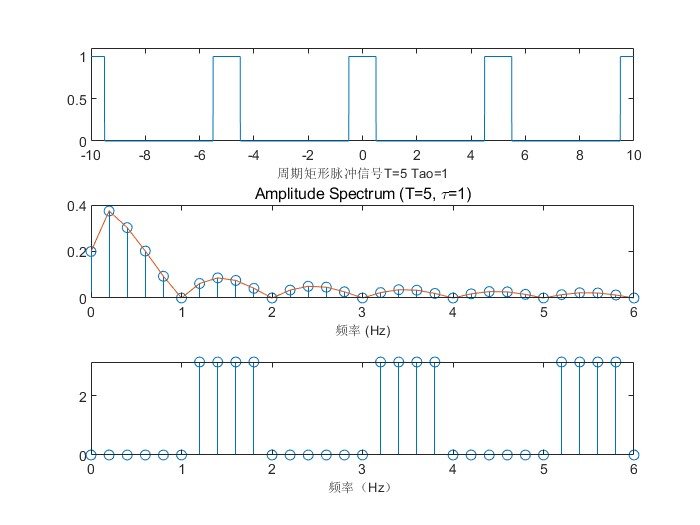
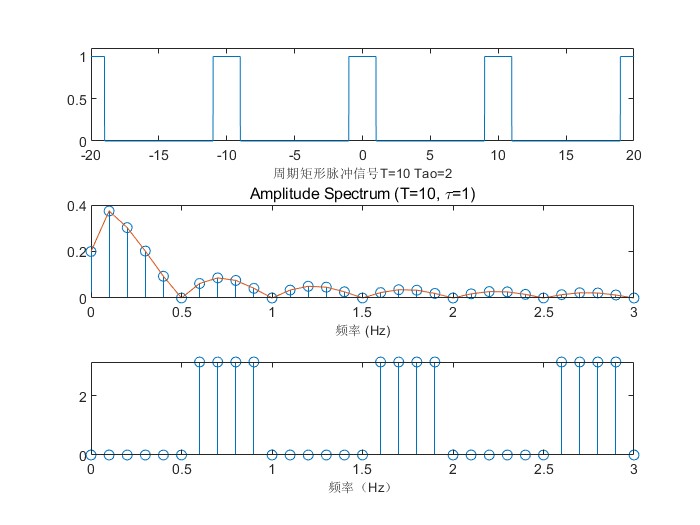


周期为5，宽度为1



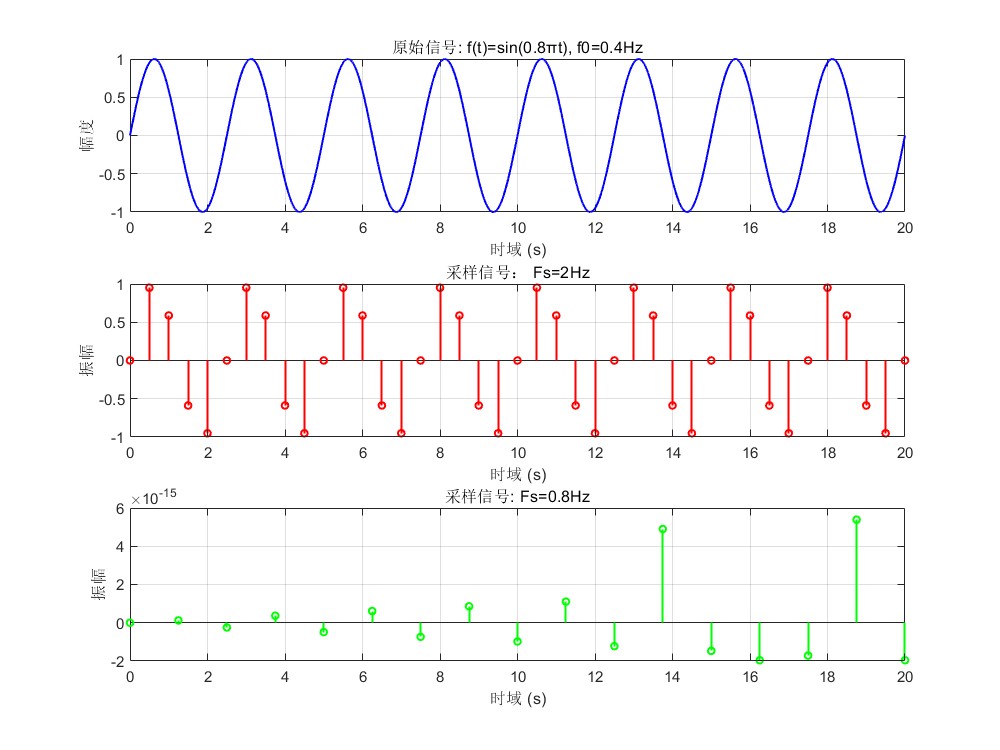
我们会发现两个图并没有差别，是因为我们横坐标选的是谐波次数，由于tao/T其实并没有改变，所以n也没有改变。

所以修正横坐标为频率（1/tao）

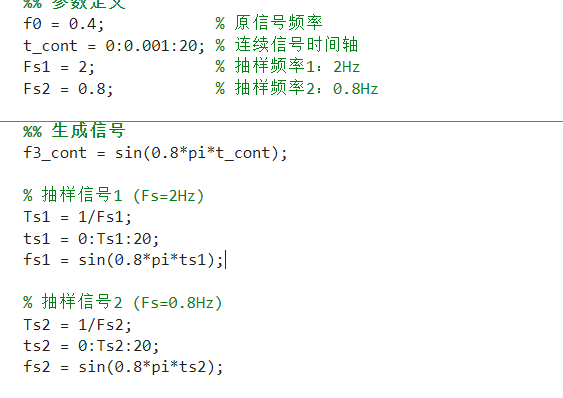


我们可以发现，由于零极点与tao成反比，所以当tao变成1，零极点扩大二倍。由于T减小一半，那么谱线间隔扩大一倍，但是由于零极点也增大一倍，所以在图像上并没有显示谱线更加密集。

（4）、（选做）



## 代码如下：



## 

## 

## 

## 三、实验体会与建议

体会：理解了课上学习的傅里叶变换的理论知识，并将其运用在实验上。能够在matlab中进行验证。通过手写采样定理matlab代码更加理解了采样定理的内容。

建议：无，非常好。