

信号傅氏变换实验报告

电信系通信工程 0807 班

陈智凯 U200813013

实验目的：

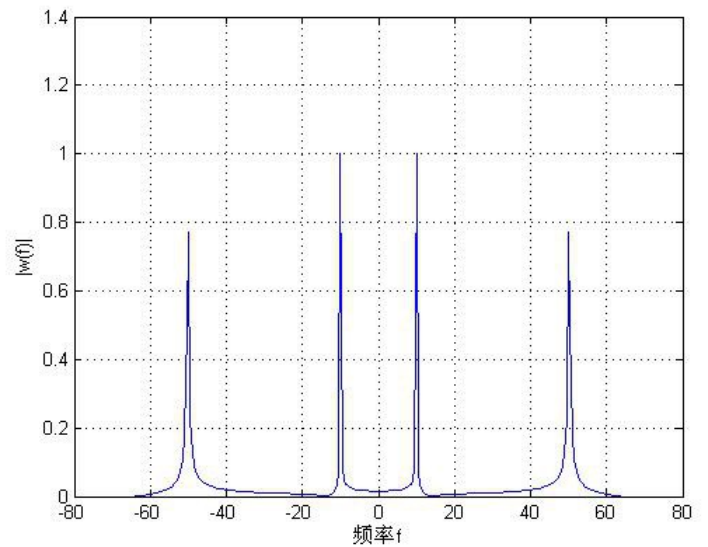
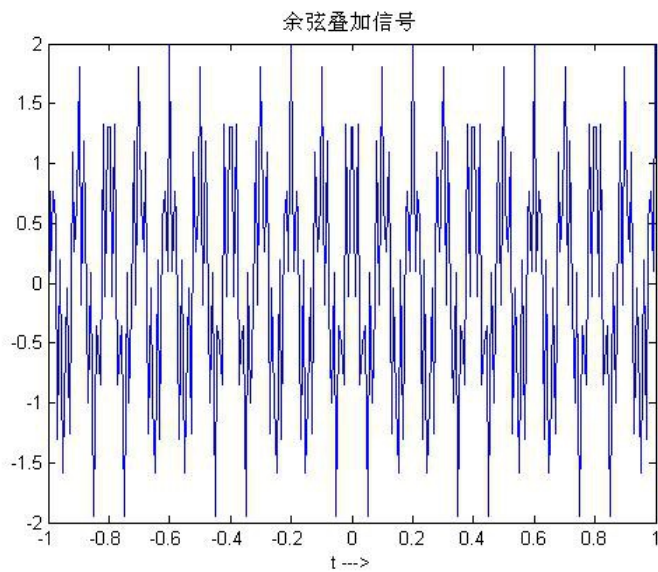
学习使用 MATLAB 对各种信号进行模拟分析，并对其进行傅氏变换，进一步了解傅氏变换的时域不变特性，加深对傅氏变换的认识。

实验原理：

利用 MATLAB 对信号的模拟仿真对各种信号进行图形的输出及其傅氏变换的图形输出，由此分析得出傅氏变换的特性和优缺点。

实验步骤：

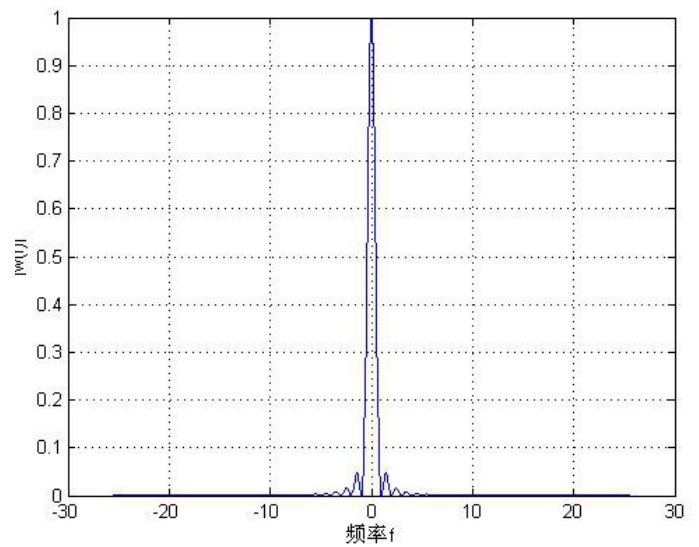
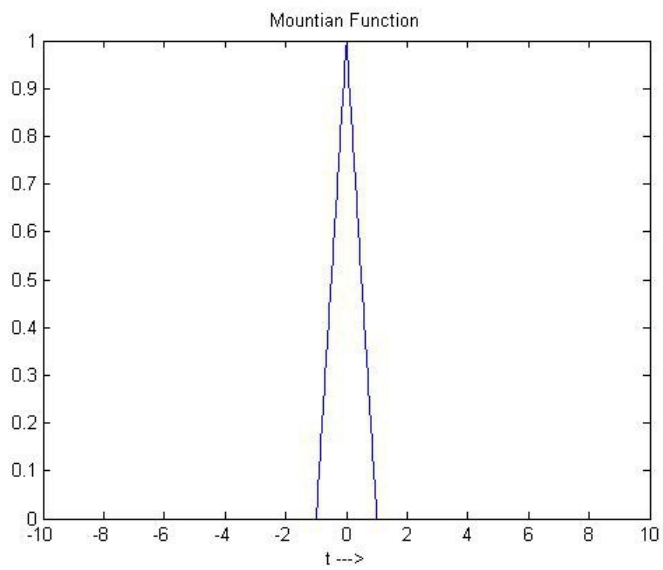
1. 余弦叠加信号 $x(t) = \cos 2\pi 40t + \cos 2\pi 60t$



余弦叠加信号及其傅氏变换

从图中可以看出，傅氏变换能将随时间变化的余弦叠加信号变成具有不随时间变化的频谱，这就说明傅氏变换能将复杂的不同频率的叠加信号分开，也就是傅氏变换的时域不变性。

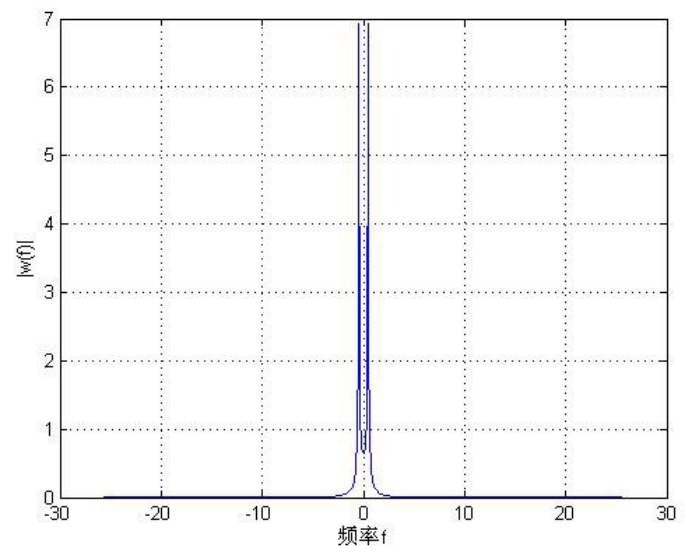
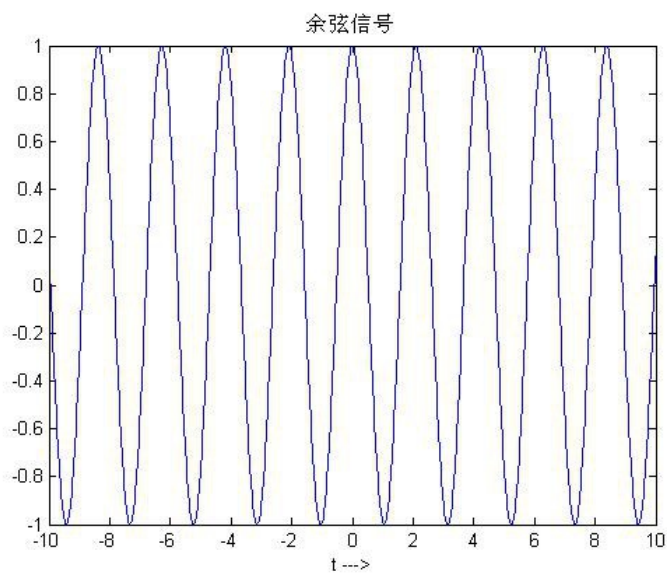
2. 山形函数



山形函数信号及其傅氏变换

从图中可以看出，山形函数的傅氏变换频谱具有中间高两边低的特点。

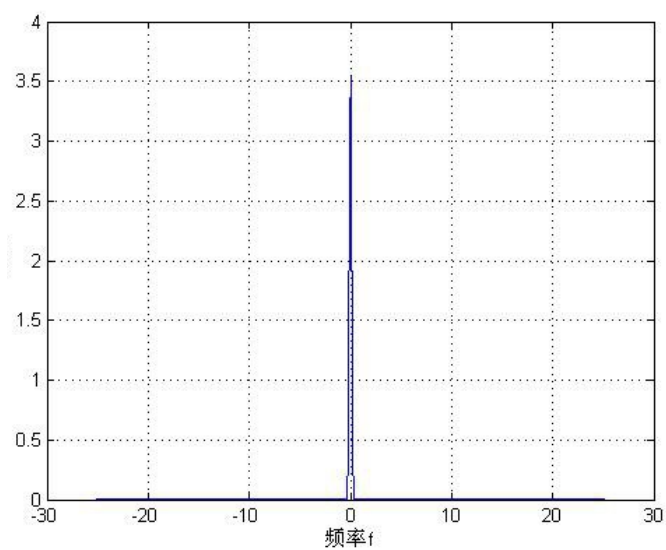
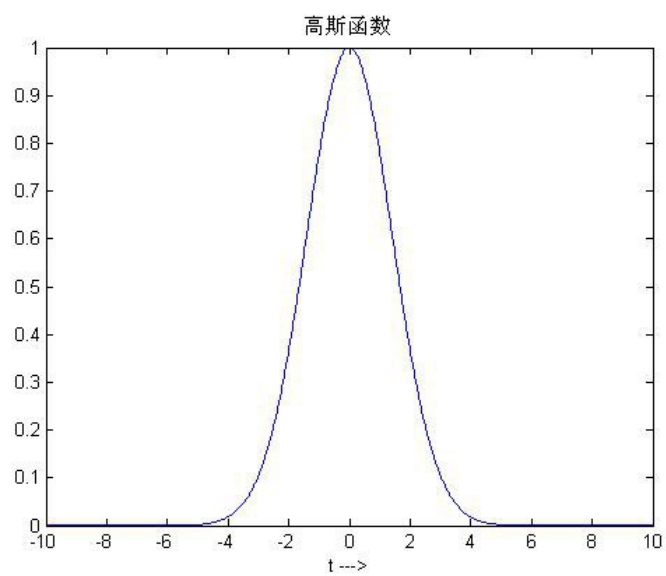
3. 余弦信号



余弦信号及其傅氏变换

从图中可以看出，余弦信号的频谱很窄，说明构成余弦信号的频率范围很窄，这是由于余弦信号同正弦信号一样，只有一个频率。

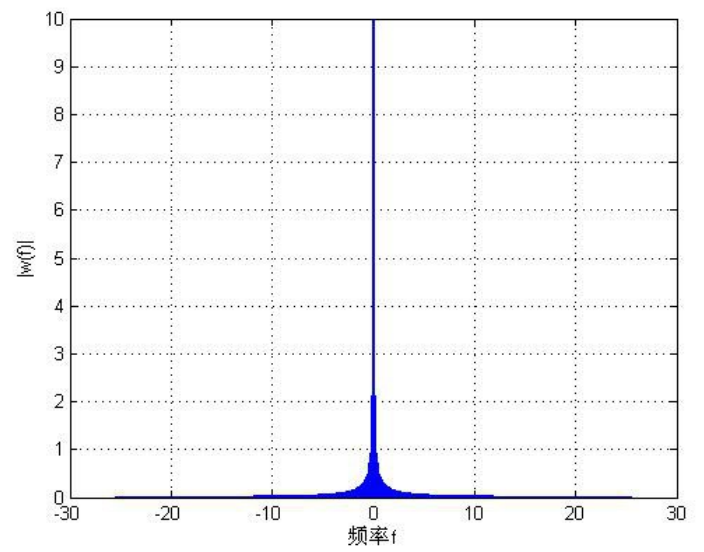
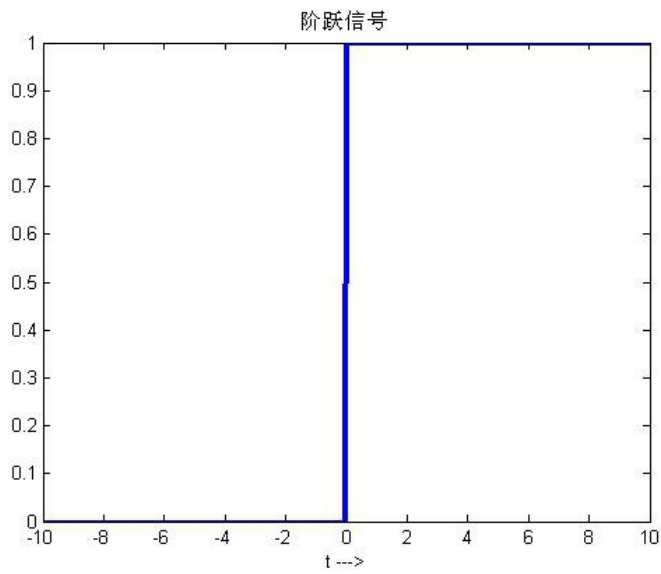
4. 高斯函数



高斯函数及其傅氏变换

高斯函数的频谱同样是几乎只有一种频率，并且其频谱十分狭窄。

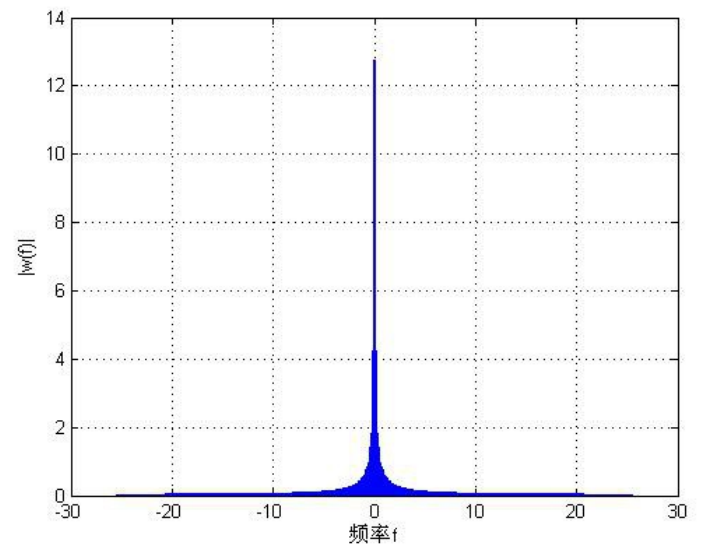
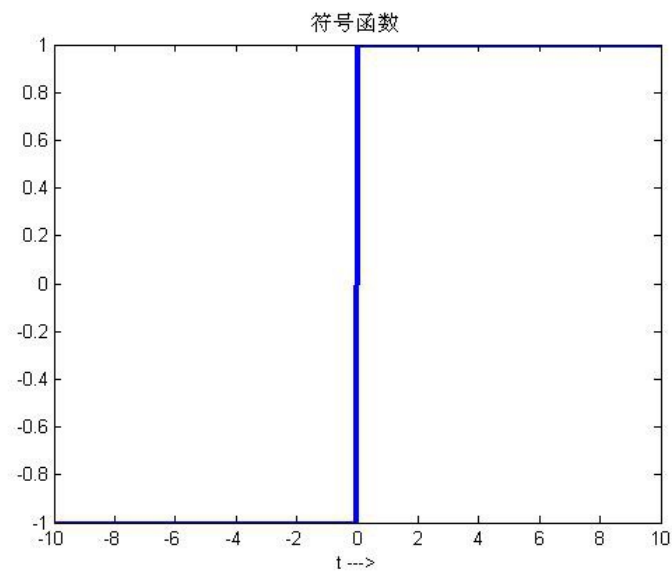
5. 阶跃信号



阶跃信号及其傅氏变换

阶跃信号是由很多个正弦信号叠加而成的，因此它的频谱很宽，但以某一个频率为主要组成部分。

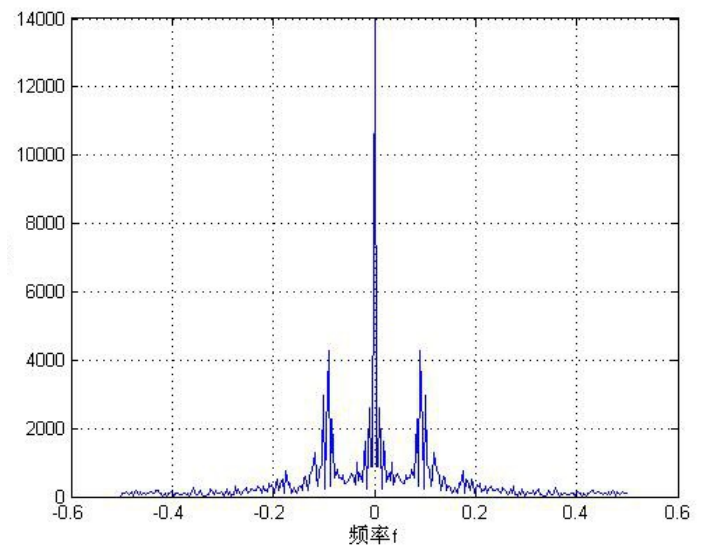
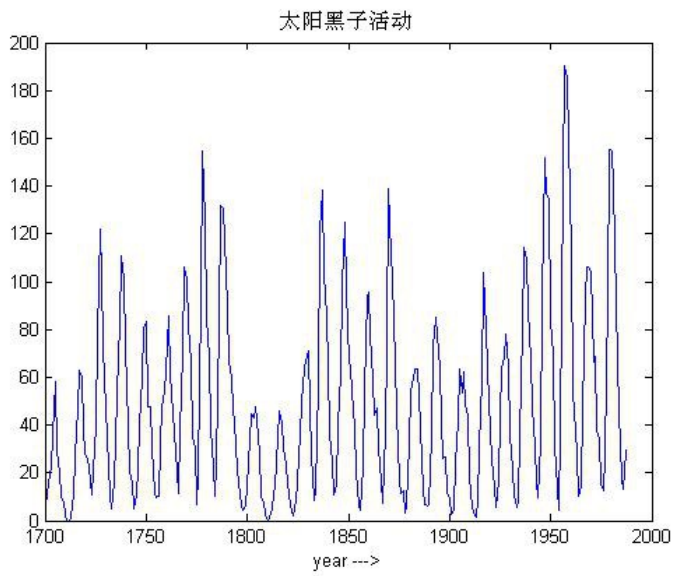
6. 符号函数



符号函数及其傅氏变换

符号函数的傅氏变换和阶跃信号的相同，因为其基本信号的构成是一样的。

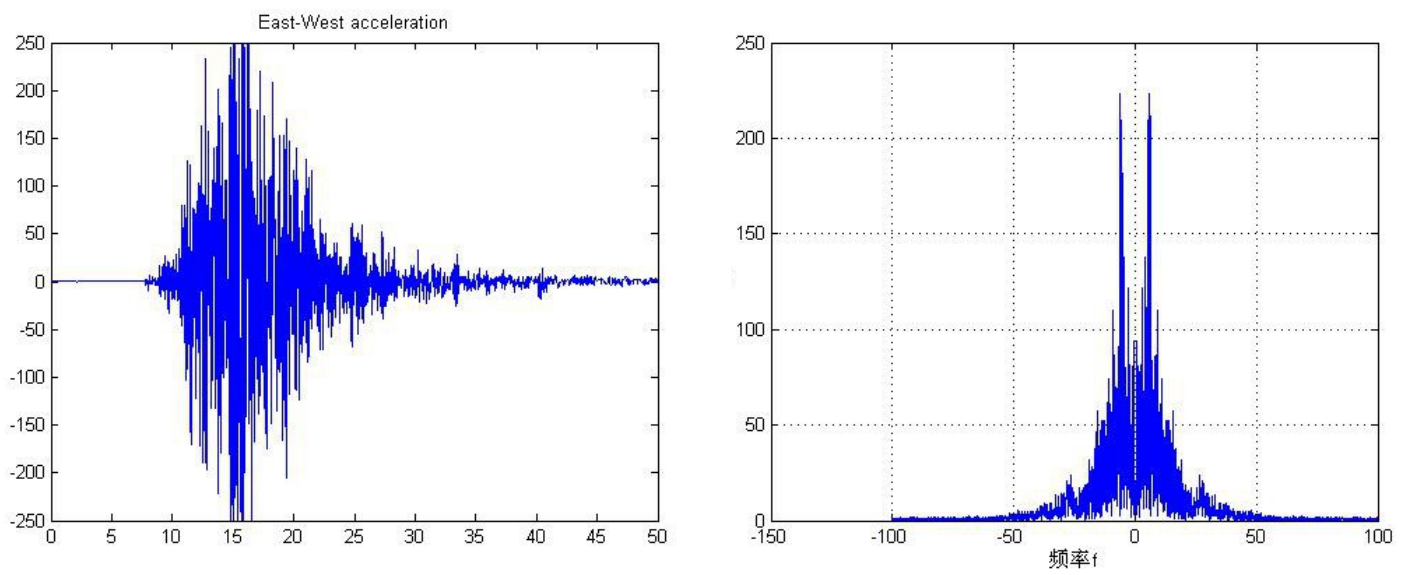
7. 太阳黑子活动



太阳黑子活动及其傅氏变换

只从太阳黑子随时间变化的函数不容易分析其特性及规律，但对其进行傅氏变换之后可以明显的发现太阳黑子活动的最大概率频率，这说明用傅氏变换来分析周期性的自然现象的活动规律有很好的效果。

8. 地震数据



地震数据及其傅氏变换

从左图看，我们同样很难分析得出地震的震中频率，而在进行了傅氏变换之后，由频谱特性同样可以得出其震动规律。

实验小结：

本次实验通过使用 MATLAB 对一些基本信号的傅氏变换进行分析，学习到 MATLAB 基本的使用方法和信号仿真的基本操作，得出了傅氏变换时域不变性的特性。傅氏变换能处理多层叠加信号，让看起来无规律可循的信号变得清晰明了，特别是在预测自然灾害方面有很广的用途。但是，也正是由于傅氏变换的时域不变性，当想对某些小信号进行分析的时候，很难得出其与时间的关系，这是傅氏变换的局限性。