

### 1.11

公频信号，衰减正弦信号，谐波信号，哈明窗与 $\text{sinc}$ 函数的信号分别由图1的 $x_1(n)$ ,  $x_2(n)$ ,  $x_3(n)$ ,  $x_4(n)$ ,  $x_5(n)$ 表示。

对于采样频率，公频信号取1000Hz，衰减正弦信号取50Hz，谐波信号取100Hz,哈明窗取500Hz（原信号频率为5Hz）， $\text{sinc}$ 函数取500Hz。

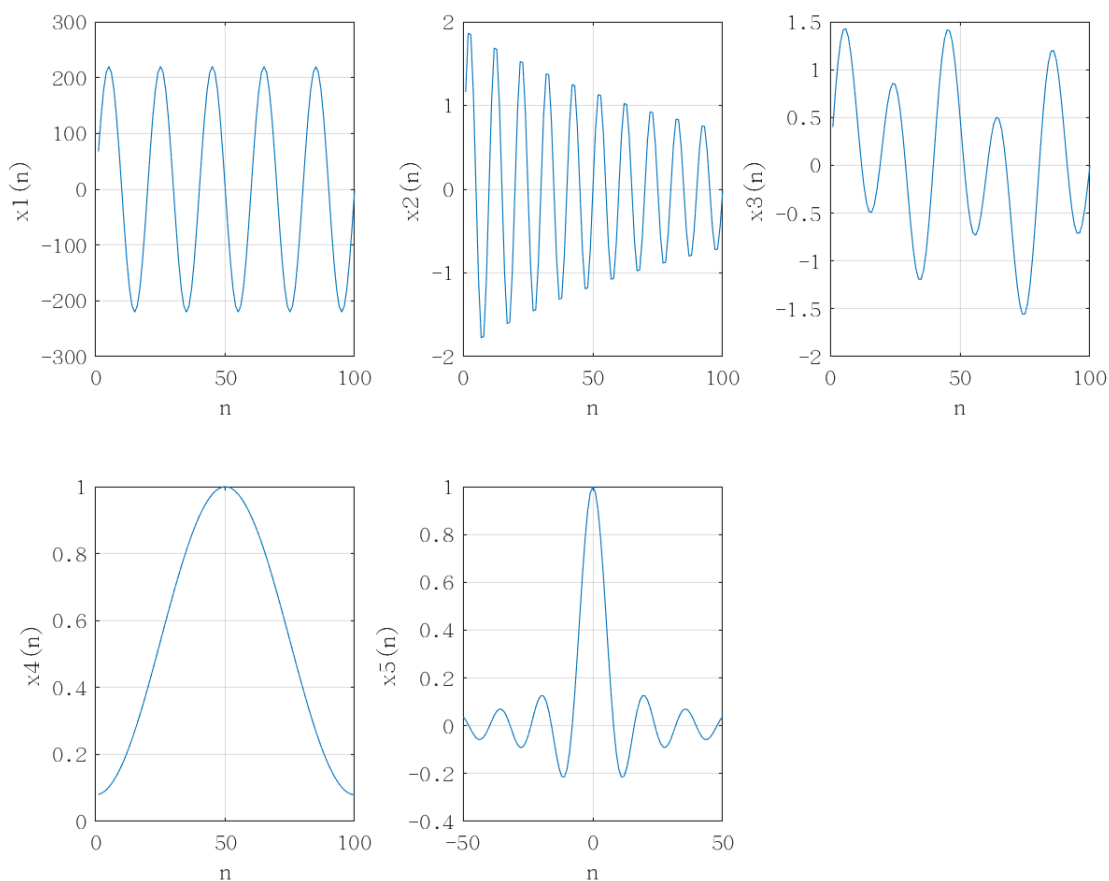


图1 1.11

抽样频率取原频率的10到100倍比较合适，画出的信号最能充分展示原信号的波形。

### 1.12

已知输出 $y(n)$ 只需100点，则 $x(n)$ 的长度为50。

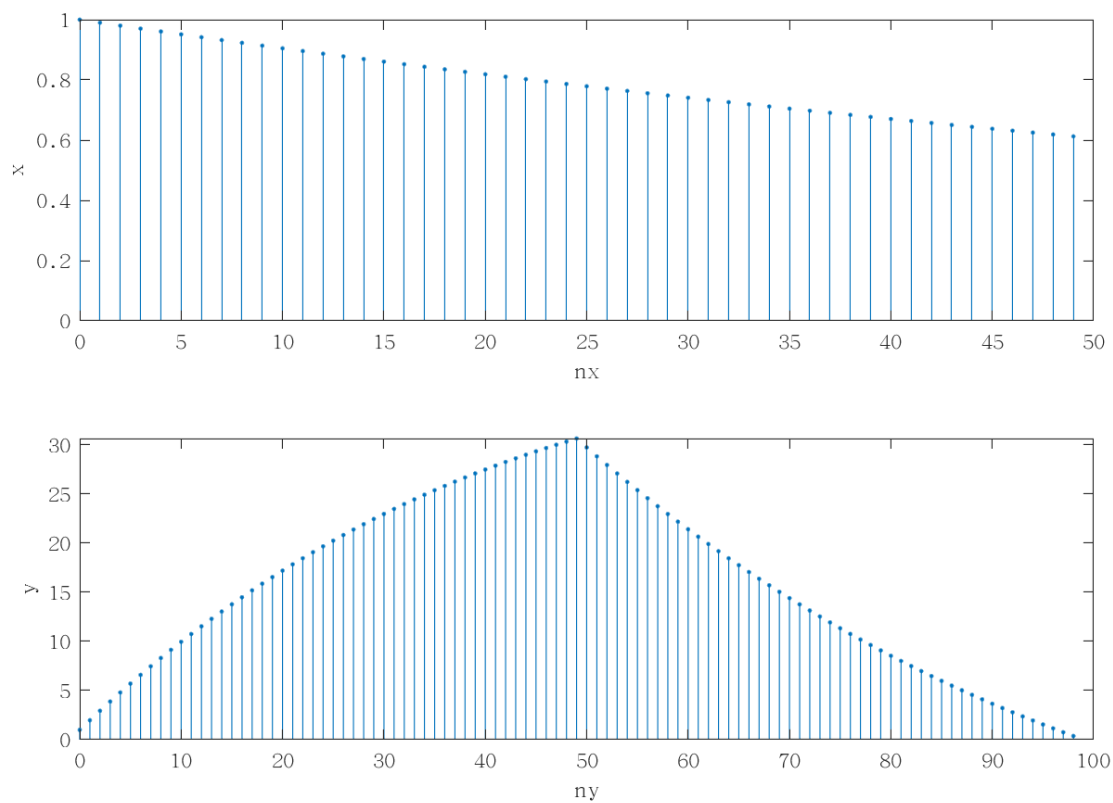


图2 1.12

### 1.13

实函数的自相关是偶对称的，画出的图形如图3所示。

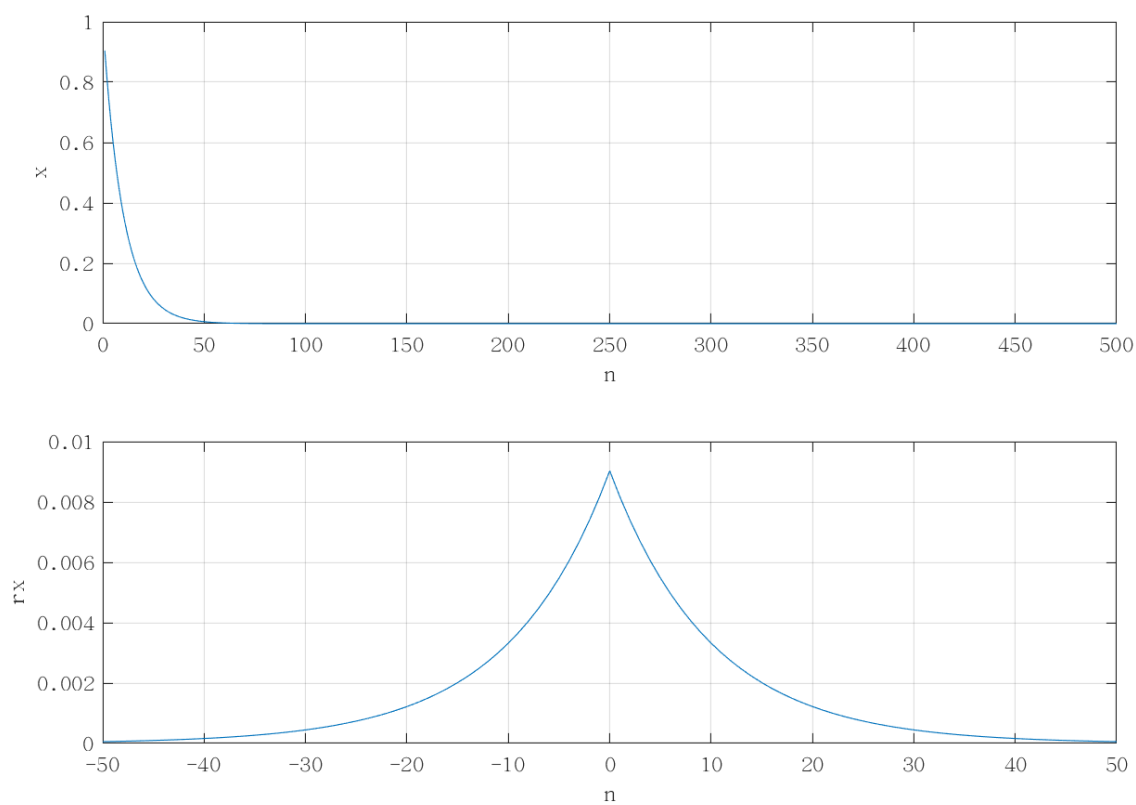


图3 1.13

## 1.14

当自相关的时移 $t = 0$ 时，噪声的自相关值最大；

由信噪比的计算公式

$$SNR = 10\log(P_s/P_u)(dB)$$

$x(n)$ 的功率可由 $A^2/2$ 得到，因此求得 $A$ 的值为 $\sqrt{2}$ 。通过自相关操作可以很好的去掉噪声对信号的干扰，确定信号的周期性。

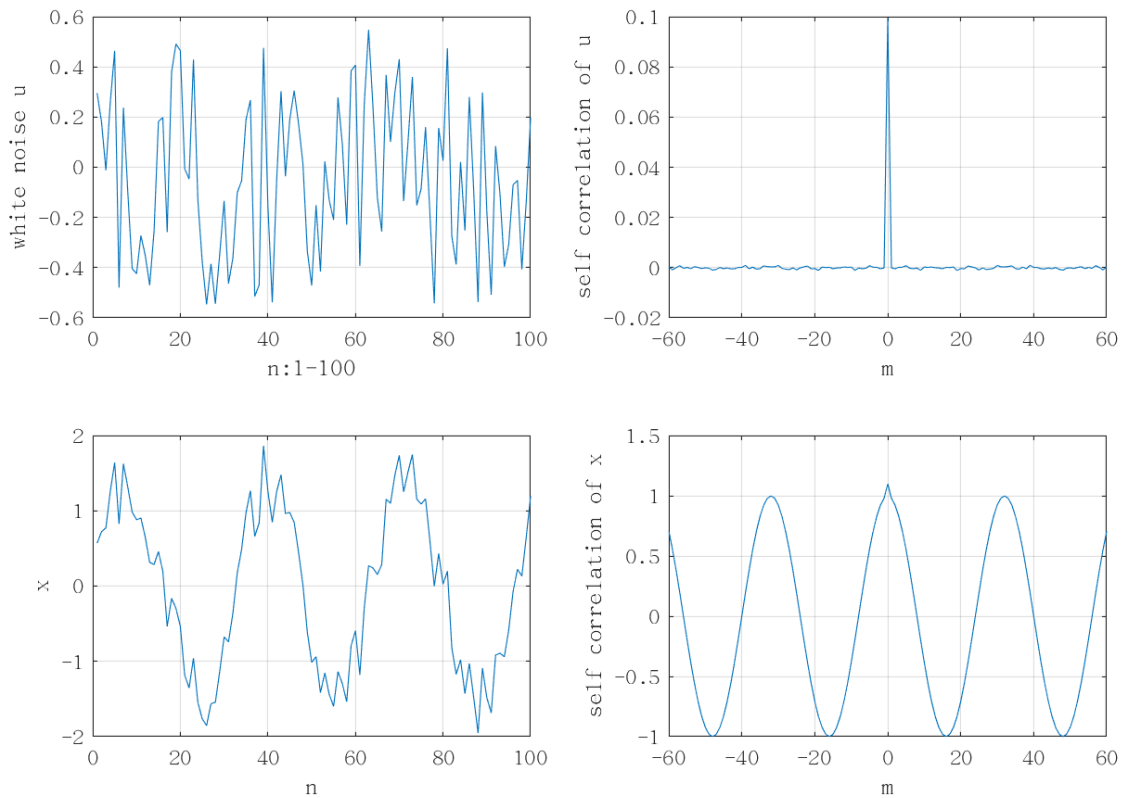


图4 1.14

## 1.15

从自相关函数的图形中可以看出，太阳黑子的周期约为11年；

去掉均值后，自相关的值有所下降，但是其依旧具备检测信号周期性的能力，而且周期性更容易判断。

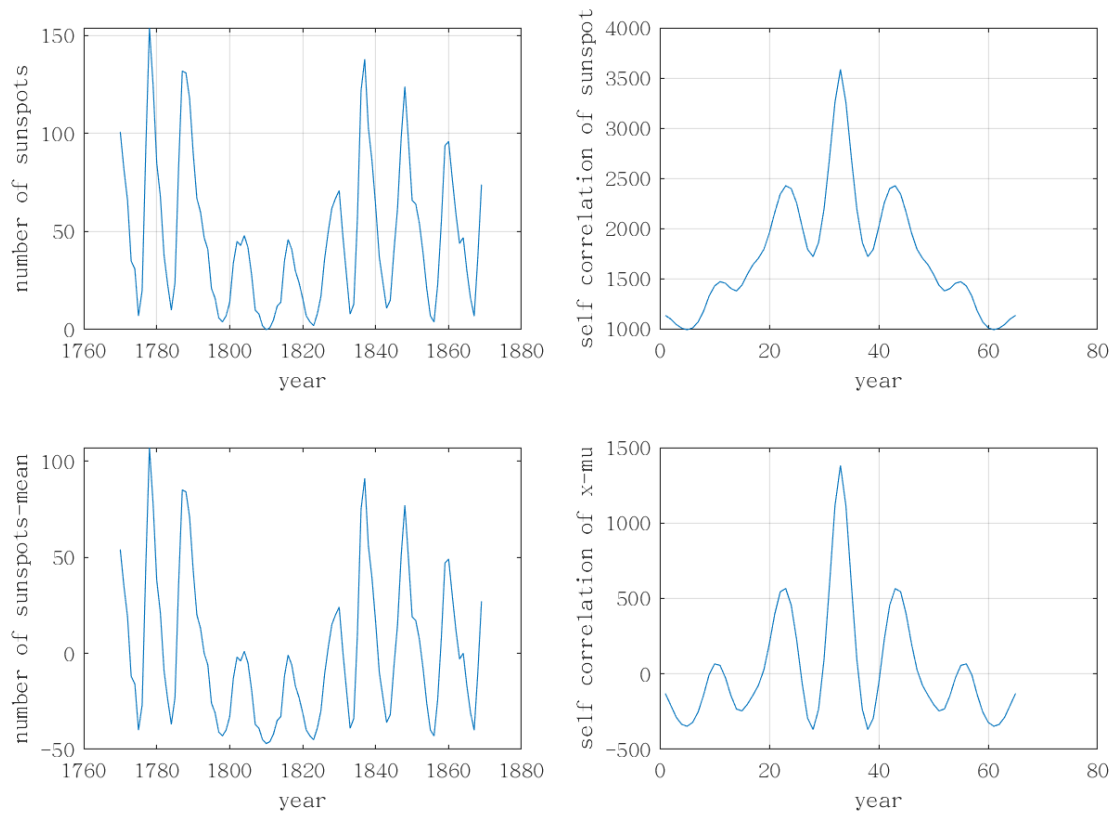


图5.1.15