

知识点Z2.24

互相关和自相关函数的定义

主要内容:

1. 互相关函数的定义
2. 自相关函数的定义

基本要求:

了解相关函数的定义



Z2.24 互相关和自相关函数的定义

为比较某信号与另一延时 τ 的信号之间的相似度，需要引入**相关函数**的概念。相关函数是鉴别信号的有力工具，被广泛应用于雷达回波的识别，通信同步信号的识别等领域。**相关函数**也称为相关积分，它与卷积的运算方法类似。

实函数 $f_1(t)$ 和 $f_2(t)$ ，如为能量有限信号，它们之间的**互相关函数定义**为：

(注：下脚数字，前面的领先 τ)

$$R_{12}(\tau) = \int_{-\infty}^{\infty} f_1(t) f_2(t - \tau) dt = \int_{-\infty}^{\infty} f_1(t + \tau) f_2(t) dt$$

$$R_{21}(\tau) = \int_{-\infty}^{\infty} f_1(t - \tau) f_2(t) dt = \int_{-\infty}^{\infty} f_1(t) f_2(t + \tau) dt$$



互相关函数是两信号之间时间差 τ 的函数。

一般 $R_{12}(\tau) \neq R_{21}(\tau)$ 。

$$\left. \begin{aligned} R_{12}(\tau) &= R_{21}(-\tau) \\ R_{21}(\tau) &= R_{12}(-\tau) \end{aligned} \right\}$$

注：理解含义！

如果 $f_1(t)$ 和 $f_2(t)$ 是同一信号，可记为 $f(t)$ ，这时无需区分 R_{12} 与 R_{21} ，用 $R(\tau)$ 表示，称为**自相关函数**。即：

$$R(\tau) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)f(t-\tau)dt = \int_{-\infty}^{\infty} f(t+\tau)f(t)dt$$

容易看出，对自相关函数有：

$$R(\tau) = R(-\tau)$$

可见，实函数 $f(t)$ 的自相关函数是时移 τ 的偶函数。

