

1、偶函数

纵轴对称的性质

$$f(t) = f(-t)$$

可以证明：

$$b_k = 0$$

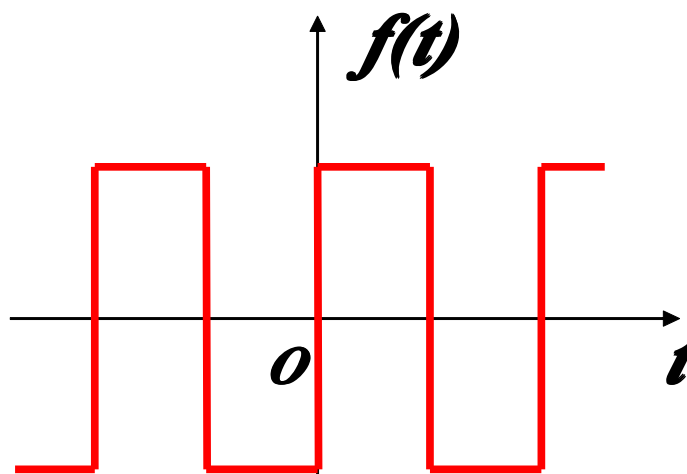
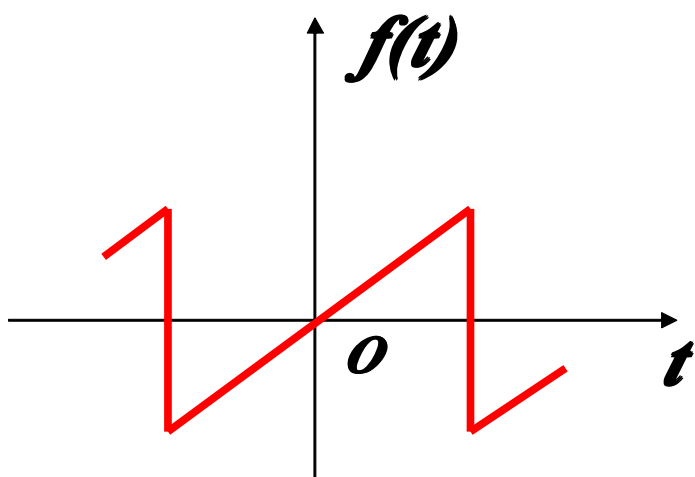
展开式中只含有余弦项分量和直流分量

$$f(t) = a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos(k\omega_1 t)$$

2、奇函数

$$f(t) = -f(-t)$$

原点对称的性质



2、奇函数

原点对称的性质

$$f(t) = -f(-t)$$

可以证明：

$$a_k = 0$$

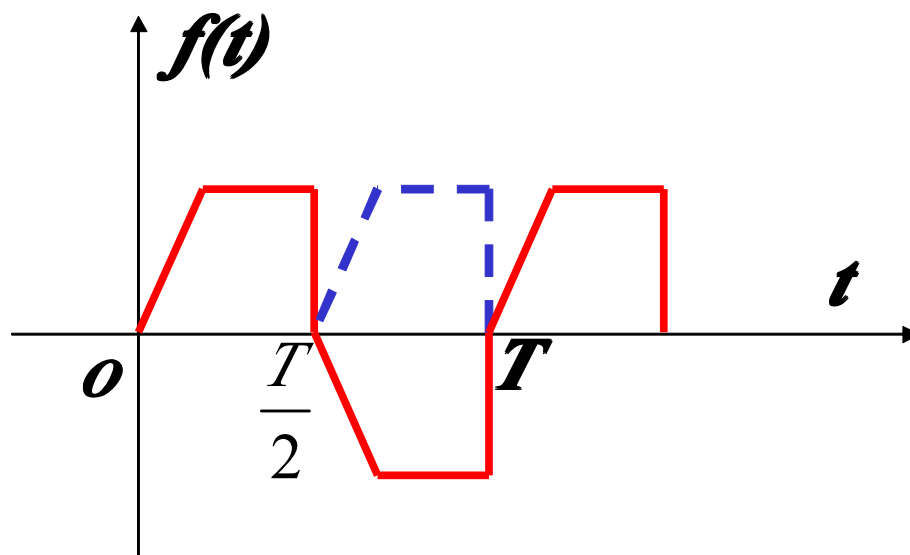
展开式中只含有正弦项分量

$$f(t) = \sum_{k=1}^{\infty} b_k \sin(k\omega_1 t)$$

3、奇谐波函数

$$f(t) = -f(t + T/2)$$

镜对称的性质



3、奇谐波函数

镜对称的性质

$$f(t) = f(t + T/2)$$

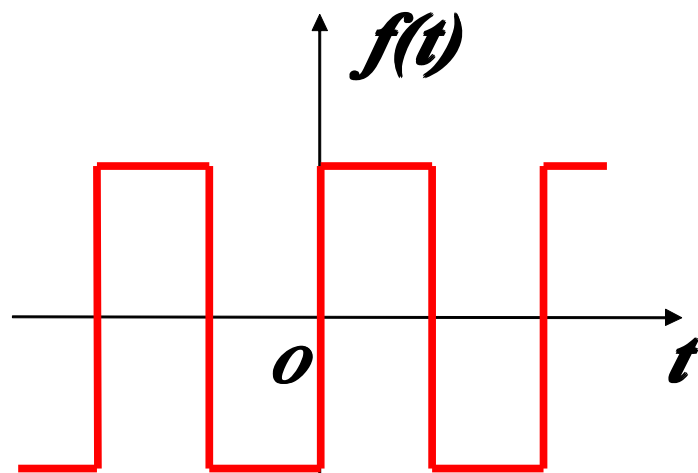
可以证明：

$$a_{2k} = b_{2k} = 0$$

展开式中只含有奇次谐波分量

$$\begin{aligned} f(t) = & [a_1 \cos(\omega_1 t) + b_1 \sin(\omega_1 t)] \\ & + [a_3 \cos(3\omega_1 t) + b_3 \sin(3\omega_1 t)] \\ & + \dots \end{aligned}$$

判断下面波形的展开式特点



$f(t)$ 是奇函数

展开式中只含有正弦分量

$f(t)$ 又是奇谐波函数

展开式中只含有奇次谐波

$$f(t) = b_1 \sin(\omega_1 t) + b_3 \sin(3\omega_1 t) + \dots$$

4、系数和计时起点的关系

系数 A_{km} 与计时起点无关（但 ψ_k 是有关的），这是因为构成非正弦周期函数的各次谐波的振幅以及各次谐波对该函数波形的相对位置总是一定的，

并不会因计时起点的变动而变动；

因此，计时起点的变动只能使各次谐波的初相作相应地改变。

由于系数 a_k 和 b_k 与初相 ψ_k 有关，所以它们也随计时起点的改变而改变。

4、系数和计时起点的关系

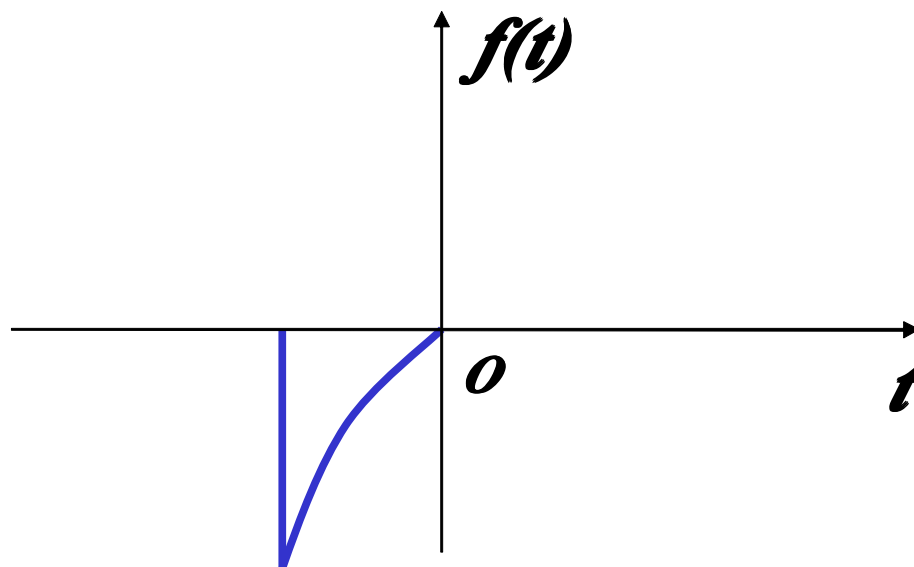
由于系数 a_k 和 b_k 与计时起点的选择有关，所以函数是否为奇函数或偶函数可能与计时起点的选择有关。

但是，函数是否为奇谐波函数却与计时起点无关。

因此适当选择计时起点有时会使函数的分解简化。

例：已知某信号半周期的波形，在下列不同条件下画出整个周期的波形

- 1、只含有余弦分量
- 2、只含有正弦分量
- 3、只含有奇次谐波分量



1、只含有余弦分量

$f(t)$ 应是偶函数
关于纵轴对称

