

6-3 正弦量

1、正弦量

• 瞬时值表达式 $i(t) = I_m \cos(\omega t + \phi)$

2. 正弦量的三要素

(1) 幅值（振幅、最大值） I_m

⟹ 反映正弦量变化幅度的大小。

(2) 角频率 ω

正弦量为周期函数

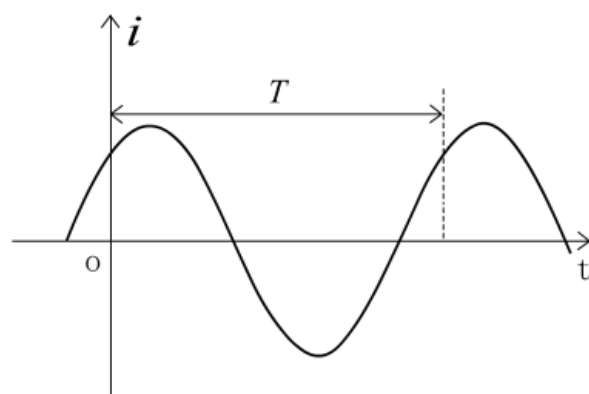
⟹ 相位变化的速度，反映正弦量变化的快慢。

$\omega = 2\pi f = 2\pi/T$ 单位：rad/s, 弧度/秒

(3) 初相位 ϕ

⟹ 初相位又称初相角，指的是 $t=0$ 时刻正弦量的相位。

规定初相角的范围必须在-180度到180度之间。



3. 同频率正弦量的相位差

设 $u(t) = U_m \cos(\omega t + \phi_u)$, $i(t) = I_m \cos(\omega t + \phi_i)$

相位差： $\varphi = (\omega t + \phi_u) - (\omega t + \phi_i) = \phi_u - \phi_i$

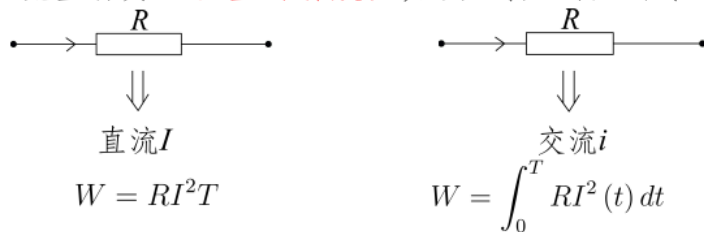
规定： $|\varphi| \leq \pi (180^\circ)$

等于初相位之差

4. 正弦电流、电压的有效值

工程中常将正弦电流或电压在一个周期内产生的平均效应

这一等效的直流量称为**正弦量的有效值**，用相对应的大写字母表示。



有效值的定义式 $I \stackrel{\text{def}}{=} \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i^2(t) dt}$ 有效值又称为均方根值。

$$i(t) = I_m \cos(\omega t + \phi) \quad I = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T I_m^2 \cos^2(\omega t + \phi) dt} \quad I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \quad I_m = \sqrt{2}I$$

所以 $i(t) = I_m \cos(\omega t + \phi) = \sqrt{2}I \cos(\omega t + \phi)$

同理，可得正弦电压**有效值**与**最大值**的关系 $U = \frac{1}{\sqrt{2}}U_m \quad U_m = \sqrt{2}U$

注意

①测量中，**交流测量仪表**指示的电压、电流**读数**一般为**有效值**。

②区分电压、电流的**瞬时值**、**最大值**、**有效值**的符号。

i —电流**瞬时值** u

I_m —电流**最大值** U_m

I —电流**有效值** U