

第8章 周期非正弦电路（复习）

• 知识点1：周期非正弦电压、电流的有效值和平均功率

周期非正弦电压、电流的有效值

1) 对周期性非正弦电流

$$\text{令 } i(t) = I_0 + \sum_{k=1}^{\infty} I_{km} \cos(k\omega t + \psi_{ik})$$

$$I = \sqrt{I_0^2 + I_1^2 + I_2^2 + \dots}$$

2) 对周期性非正弦电压

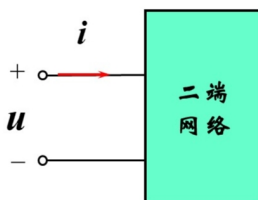
$$\text{设 } u = U_0 + \sum_{k=1}^{\infty} U_{km} \cos(k\omega t + \psi_{uk})$$

$$U = \sqrt{U_0^2 + U_1^2 + U_2^2 + \dots}$$

这表明周期非正弦电流及电压的有效值等于它的直流分量与各谐波分量有效值的平方和的平方根，与各次谐波初相无关。

平均功率

设二端网络的端口电压、电流取关联参考方向，如：



$$u = U_0 + \sum_{k=1}^{\infty} U_{km} \cos(k\omega t + \psi_{uk})$$

$$i = I_0 + \sum_{k=1}^{\infty} I_{km} \cos(k\omega t + \psi_{ik})$$

网络吸收平均功率为：

$$P = U_0 I_0 + \sum_{k=1}^{\infty} U_k I_k \cos \varphi_k$$

周期非正弦电路的平均功率等于直流分量的平均功率和各次谐波分量的平均功率之和。同时说明：不同频率的电压和电流不产生平均功率。

• 知识点2：周期非正弦电路分析

1) 把给定的周期性非正弦激励分解为直流分量和各谐波分量之和。

2) 分别计算电路在上述直流分量和各谐波分量单独作用下的响应。求直流分量响应要用计算直流电路的方法；求各次谐波分量的响应，则要应用计算正弦电流电路的方法（相量法）。

其中，电感、电容对 k 次谐波的电抗分别为

$$X_{Lk} = k\omega L = kX_{L1} \quad X_{L1} \text{ 为基波感抗}$$

$$X_{Ck} = \frac{1}{k\omega C} = \frac{1}{k} X_{C1} \quad X_{C1} \text{ 为基波容抗}$$

3) 根据叠加定理，把恒定分量和各谐波分量的响应相量转化为瞬时表达式后进行叠加。