



哈爾濱工業大學

Harbin Institute of Technology

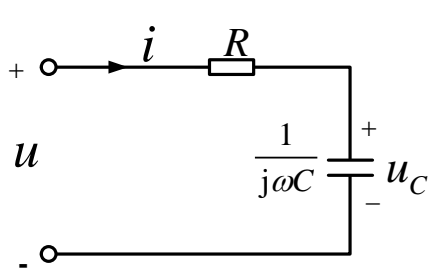
# 滤波电路和谐振现象

主讲教师：齐超



- 频率特性和滤波
- 串联谐振电路
- 并联谐振电路

电路如图所示, 当  $u = \sqrt{2} + \sqrt{2} \cos 10t + \sqrt{2} \cos 100t + \sqrt{2} \cos 1000t$  (V)  
 $R = 100\Omega$ ,  $C = 100\mu\text{F}$ .  $u_C = ?$



$$u_C = \sqrt{2} + \sqrt{2} \times 0.995 \cos(10t - 5.71^\circ) + \\ \sqrt{2} \times 0.707 \cos(100t - 45^\circ) + \\ \sqrt{2} \times 0.099 \cos(1000t - 84.29^\circ)$$

上述表明:  $\omega < 10 \text{ rad/s}$  ( $\omega = 10 \text{ rad/s}$ ) 几乎没有衰减和相移;

而对  $\omega = 1000 \text{ rad/s}$  ( $\omega > 1000 \text{ rad/s}$ ) 衰减较大且相移较多。

单一频率, 响应是激励同频率的正弦量; 而工程更多是非单一频率激励, 由此我们要分析网络的**频率特性**, 它是由**网络函数(或传递函数)**表征的。

图 (a) 所示时域电路模型

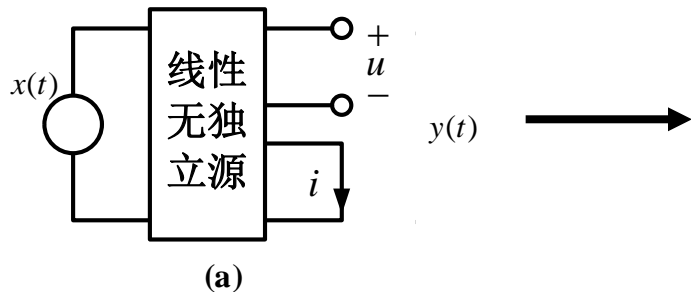
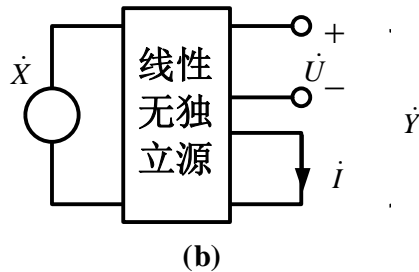
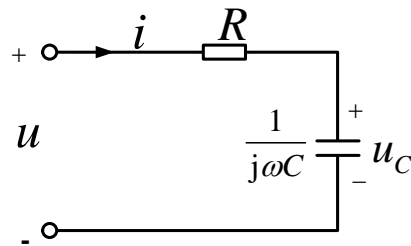


图 (b) 所示频域电路模型



$$H(j\omega) = \frac{\text{响应相量}}{\text{激励相量}} \stackrel{\text{def}}{=} \frac{\dot{Y}}{\dot{X}}$$

$$H(j\omega) = \frac{\dot{U}_C}{\dot{U}} = \frac{1/j\omega C}{R + 1/j\omega C} = \frac{1}{1 + j\omega CR}$$



网络函数随电源频率的变化而变化