

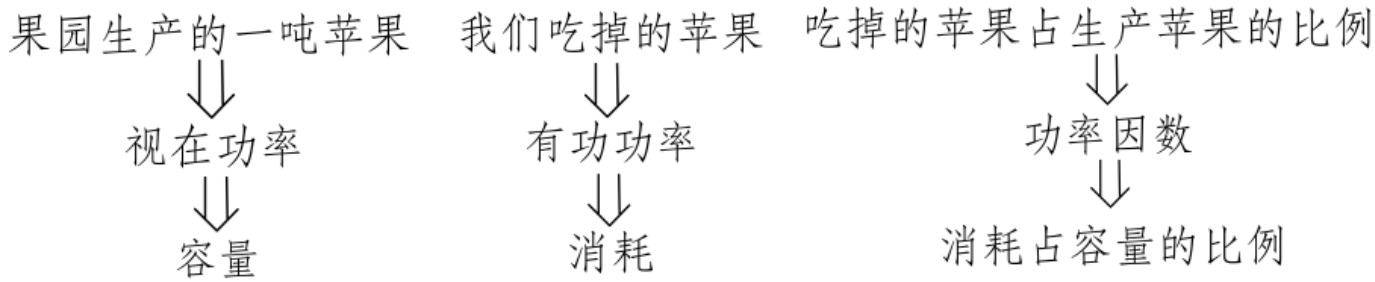
# 7-6 正弦稳态电路的功率——视在功率和功率因数

视在功率的定义式  $S = UI$

功率因数的引入  $\lambda = \frac{P}{S} = \frac{UI \cos \varphi}{UI} = \cos \varphi$

怎么理解视在功率和功率因数的物理意义呢？

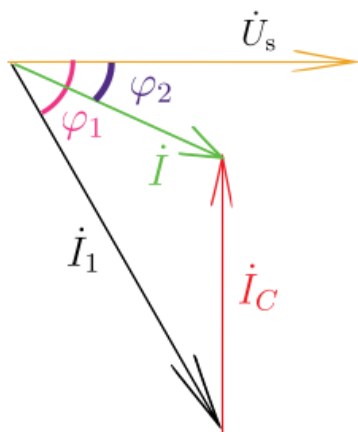
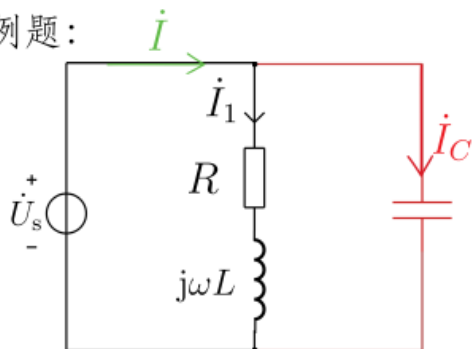
从陕西洛川的一个果园摘下一吨苹果,然后运到水果商店,  
我、你和千千万万喜爱苹果的人都去商店买苹果,  
如果我们把这吨苹果全买回去并吃掉,那么经营果园的农户肯定很高兴。  
如果我们最后只买了半吨,那么剩下的半吨只好退回商店暂时储存,  
商店也可能把半吨苹果退回给农户,农户肯定不高兴。



## 总结比较四种功率

功率类型	定义式	单位	物理意义
瞬时 $p$	$p = ui$	W	瞬时功率
有功 $P$	$P = UI \cos \varphi$	W	平均功率
无功 $Q$	$Q = UI \sin \varphi$	var	中转功率
视在 $S$	$S = UI$	V·A	设备容量

例题：



已知正弦稳态电路频率  $f = 50\text{Hz}$ ,  $U_S = 380\text{V}$

,电阻吸收的功率  $P_R = 20\text{kW}$

未并联电容前,  $\lambda_1 = 0.6$ ,

求至少需要并联多大电容才能将功率因数提高到  $\lambda_2 = 0.9$ ?

未并联电容前

$$P_R = U_S I_1 \cos \varphi_1 \quad I_1 = \frac{P_R}{U_S \cos \varphi_1}$$

并联电容后

$$P_R = U_S I \cos \varphi_2 \quad I = \frac{P_R}{U_S \cos \varphi_2}$$

$$I_C = I_1 \sin \varphi_1 - I \sin \varphi_2 \quad I_C = \omega C U_S$$

$$\omega C U_S = \frac{P_R}{U_S \cos \varphi_1} \sin \varphi_1 - \frac{P_R}{U_S \cos \varphi_2} \sin \varphi_2$$

$$C = \frac{P_R}{\omega U_S^2} (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2) = 374.5 \mu\text{F}$$