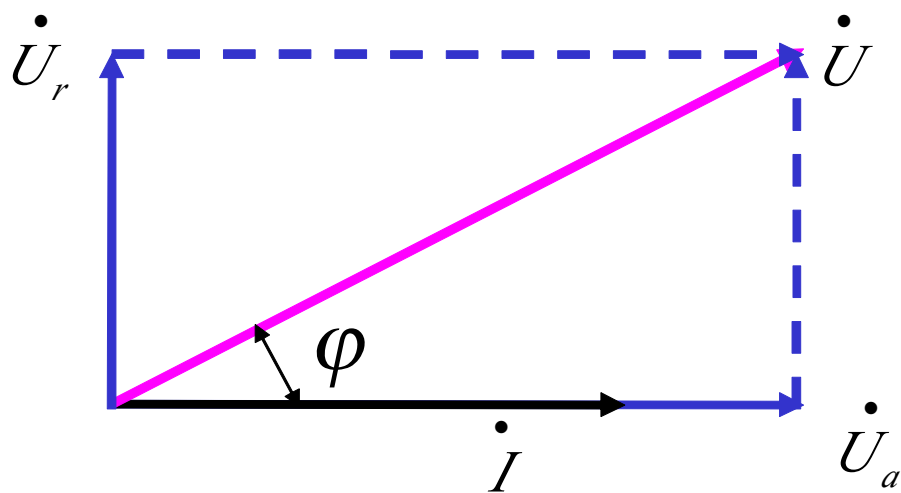
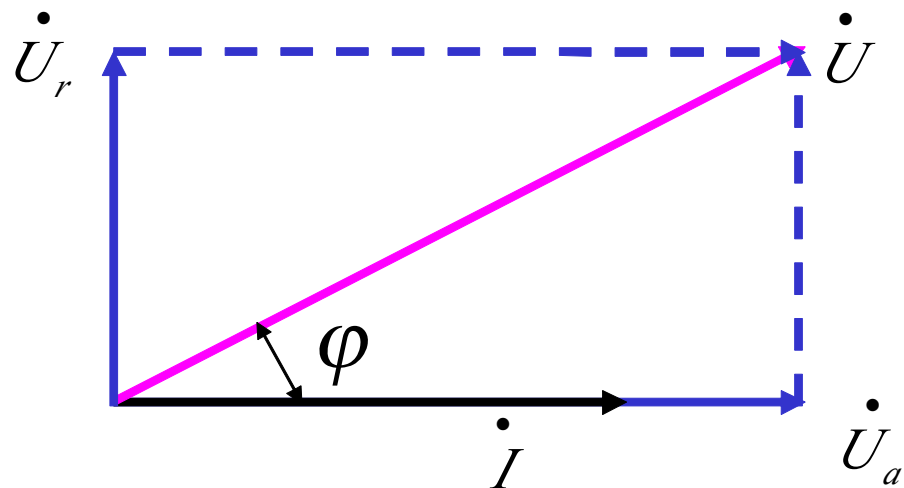




$\dot{U}_a$ 与电流 $\dot{I}$ 同相称为 $\dot{U}$ 的有功分量

$$U_a = U \cos \varphi$$

而有功功率 $P = UI \cos \varphi = U_a I$



$\dot{U}_r$ 与 $\dot{I}$ 正交, 称为 $\dot{U}$ 的无功分量

$$U_r = U \sin \varphi$$

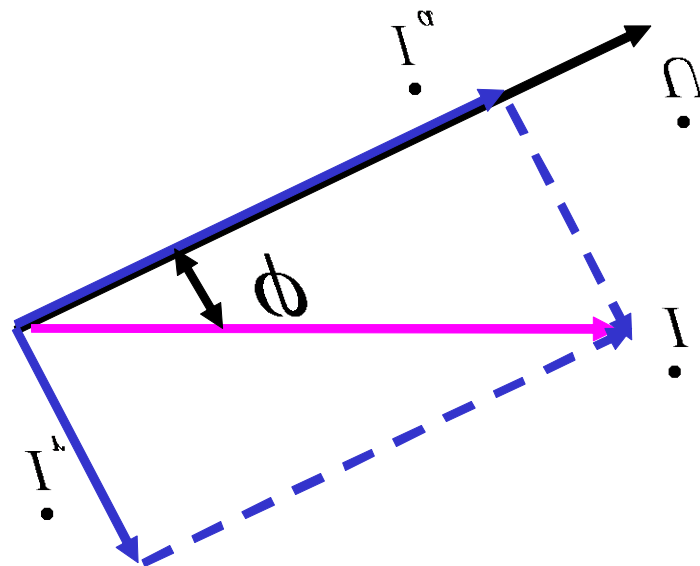
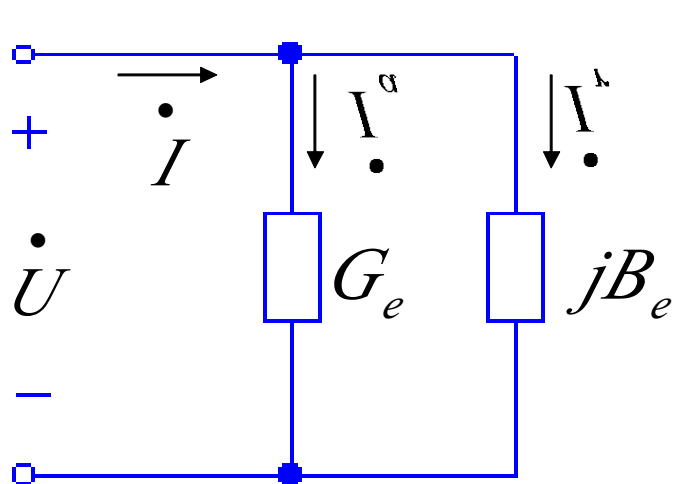
而无功率 $Q = UI \sin \varphi = U_r I$

复功率可写为

$$\bar{S} = \dot{U} \dot{I}^* = \dot{I} Z \dot{I}^* = I^2 Z$$

$$\text{其中 } Z = R_e + jX_e$$

一个不含独立电源的一端口可以用等效导纳 $\mathbf{Y}$ 表示。

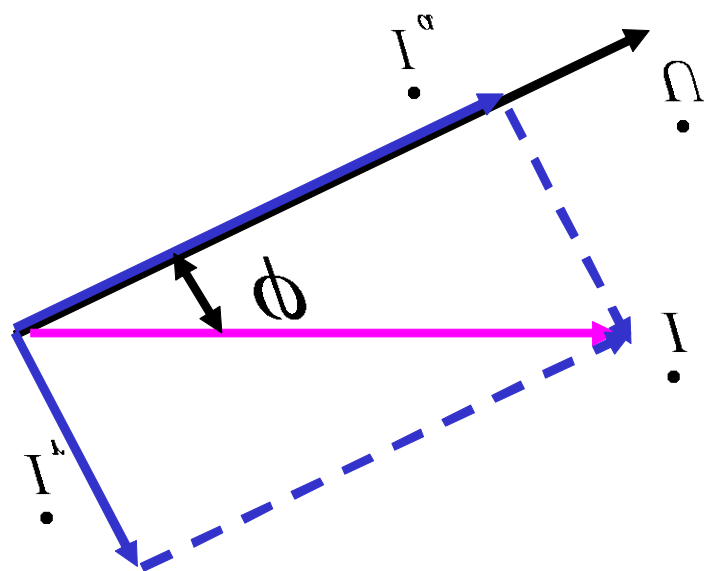


$\dot{I}_a$ 与电压 $\dot{U}$ 同相称为 $\dot{I}$ 的有功分量

$$I_a = I \cos \varphi$$

$\dot{I}_r$ 与 $\dot{U}$ 正交, 称为 $\dot{I}$ 的无功分量

$$U_r = U \sin \varphi$$



这样 $P = UI_a$ $Q = UI_r$

复功率可写为

$$\bar{S} = \dot{U} \dot{I}^* = \dot{U} (\dot{U} Y)^* = U^2 Y^*$$

其中 $Y = G_e + jB_e$

$$Y^* = G_e - jB_e$$

可以证明

正弦电流电路中总的有功功率
是电路各部分有功功率之和，
总的无功功率是电路各部分无功功率之和，
即有功功率和无功功率分别守恒。
电路中的复功率也守恒，
但视在功率不守恒。

三、功率因数的提高

$$P = UI \cos \varphi$$

$\cos \varphi$ 是电路的功率因数。

电压与电流间的相位差或电路的功率因数 **决定于电路（负载）** 的参数。

只有在电阻负载的情况下，电压和电流才同相，其功率因数为**1**。

对于其他负载来说，其功率因数均介于**0** 与**1** 之间。

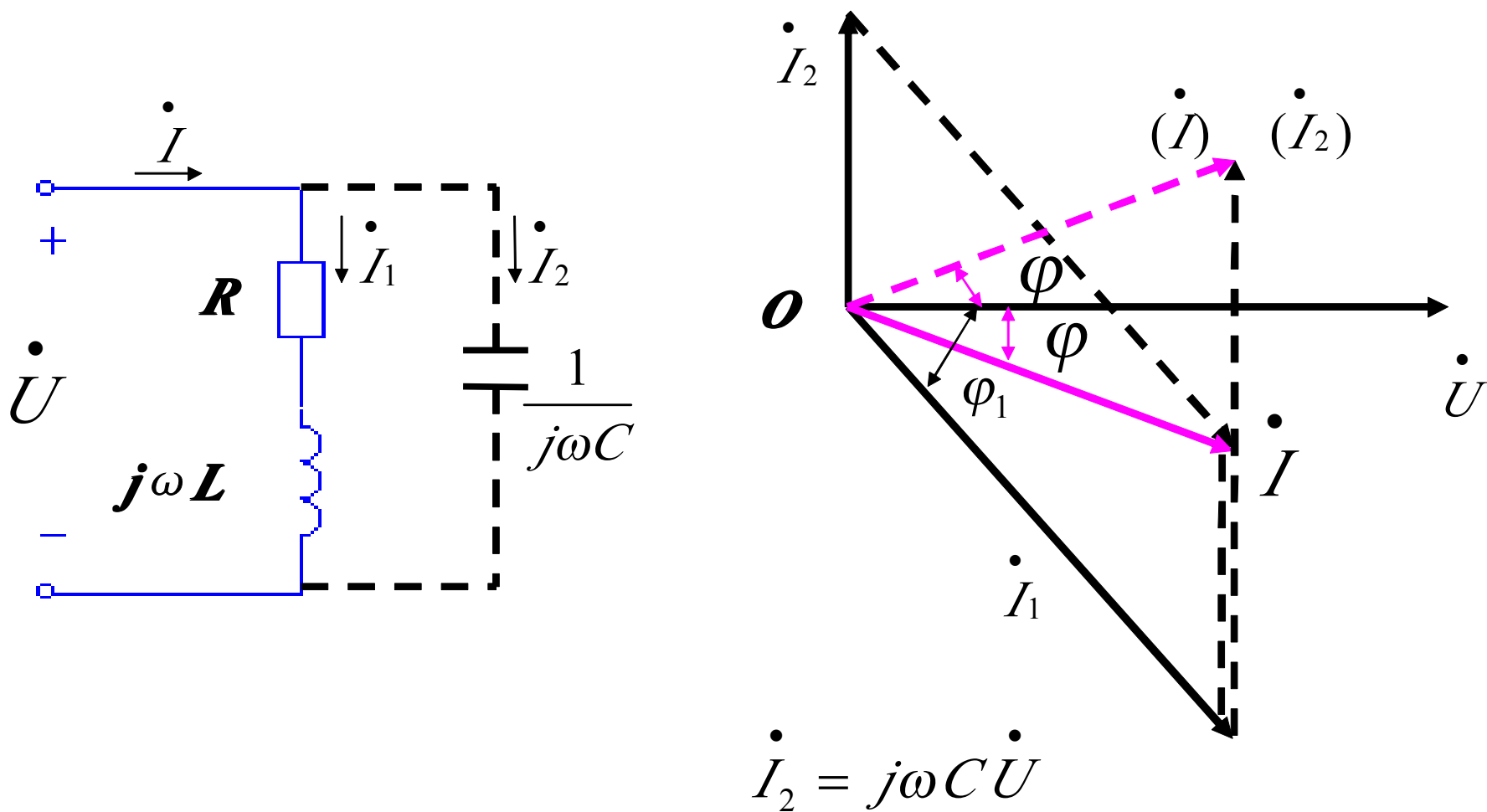
提高功率因数的意义

功率因数不等于**1**时，电路中发生**能量互换**，出现无功功率。这样引起下面两个问题：

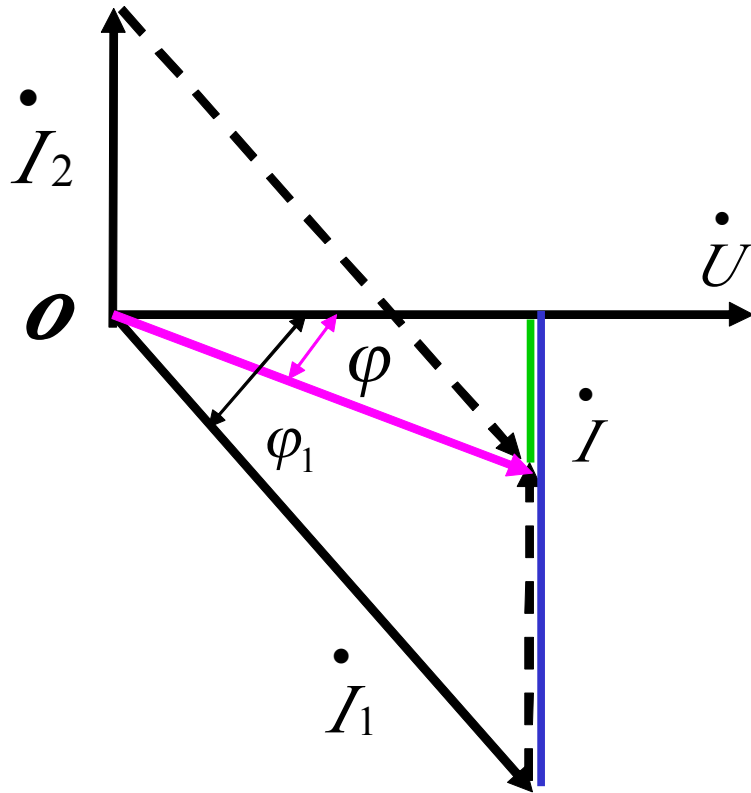
- 1、**发电设备的容量不能充分利用
- 2、**增加线路和发电机绕组的功率**损耗**

提高功率因数的常用方法：

与电感性负载并联静电电容器。



并联电容**C**的计算



$$I_2 = I_1 \sin \varphi_1 - I \sin \varphi$$

$$\dot{I}_2 = j\omega C \dot{U}$$

$$I_2 = \omega C U$$

$$C = \frac{I_2}{\omega U}$$

提高功率因数的含义

提高功率因数，是指提高 **电源或电网** 的功率因数，

而**不是**指提高某个**电感性负载**的功率因数。

并联电容后并**不改变**原负载的工作状况，

所以电路的有功功率并没有改变，

只是**改变**了电路的**无功**功率，从而使功率因数得到提高。