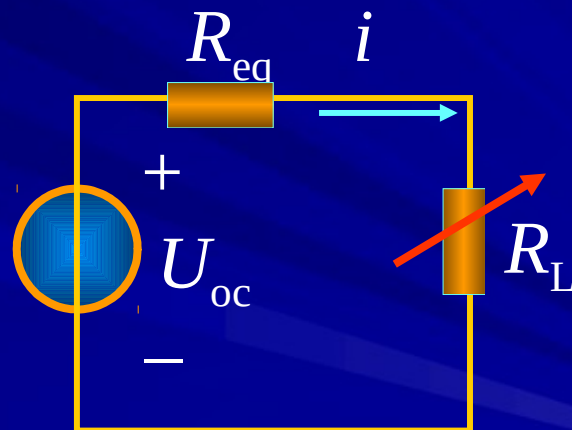
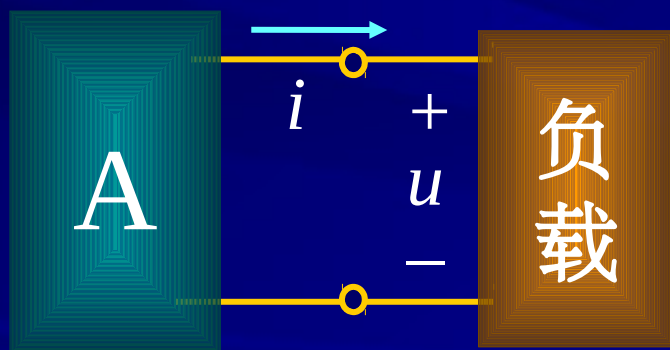


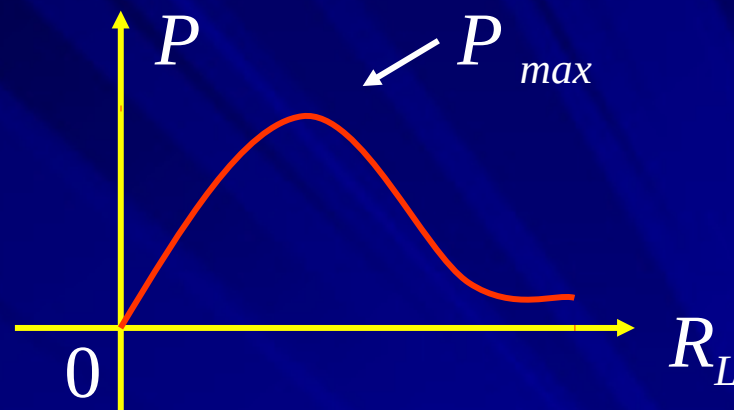
## 4.4 最大功率传输定理

一个含源线性一端口电路，当所接负载不同时，一端口电路传输给负载的功率就不同，讨论负载为何值时能从电路获取最大功率，及最大功率的值是多少的问题是有工程意义的。



应用戴维宁定理

$$P = R_L \left( \frac{u_{oc}}{R_{eq} + R_L} \right)^2 \quad \longrightarrow$$



$P$  对  $R_L$  求

导:

$$P' = u_{oc}^2 \frac{(R_{eq} + R_L)^2 - 2R_L(R_{eq} + R_L)}{(R_{eq} + R_L)^4} = 0$$

$$\longrightarrow R_L = R_{eq} \quad \longrightarrow P_{max} = \frac{u_{oc}^2}{4R_{eq}}$$

最大功率匹配条件

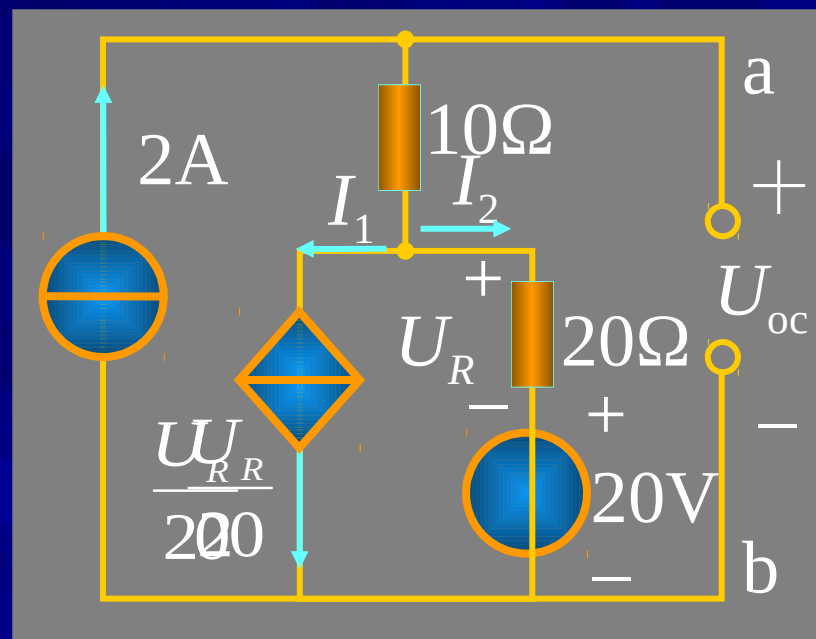
例  $R_L$  为何值时能获得最大功率，并求最大功率

解 ① 求开路电压  $U_{oc}$

$$I_1 = I_2 = U_R / 20$$

$$I_1 + I_2 = 2A$$

→  $I_1 = I_2 = 1A$



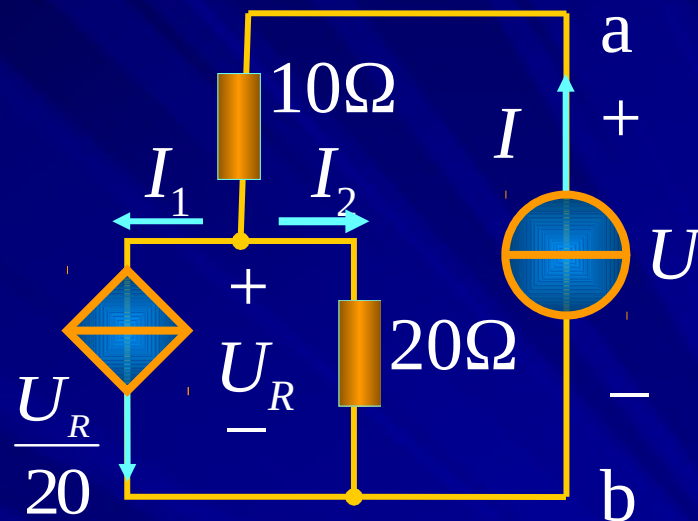
$$U_{oc} = 2 \times 10 + 20I_2 + 20 = 60V$$

② 求等效电阻  $R_{eq}$ 

$$I_1 = I_2 = I/2$$

$$U = 10I + 20 \times I/2 = 20I$$

$$R_{eq} = \frac{U}{I} = 20\Omega$$



## ③ 由最大功率传输定理得：

$R_L = R_{eq} = 20\Omega$  时其上可获得最大功率

$$P_{\max} = \frac{U_{oc}^2}{4R_{eq}} = \frac{60^2}{4 \times 20} = 45\text{W}$$



## 注意

- ① 最大功率传输定理用于一端口电路给定，负载电阻可调的情况；
- ② 一端口等效电阻消耗的功率一般并不等于端口内部消耗的功率，因此当负载获取最大功率时，电路的传输效率并不一定是 50%；
- ③ 计算最大功率问题结合应用戴维宁定理或诺顿定理最方便。