



- **教学内容：**受控源的含义及模型
- **教学要求：**理解受控源与独立源的区别
会分析含受控源的电路



为了描述一些电子器件内部的一种受控的物理现象，在电路模型中常包含另一类电源—受控源。

受控电源是由电子器件抽象出来的一种电路模型，简称受控源，又称**非独立源**。**受控电压源**的电压受其他支路电压或电流的控制。**受控电流源**的电流受其他支路的电压或电流的控制。它们和独立电源一样，除了有数值的大小外，还有方向或极性。

晶体管、运算放大器、变压器等电子器件都可以用受控源来模拟。



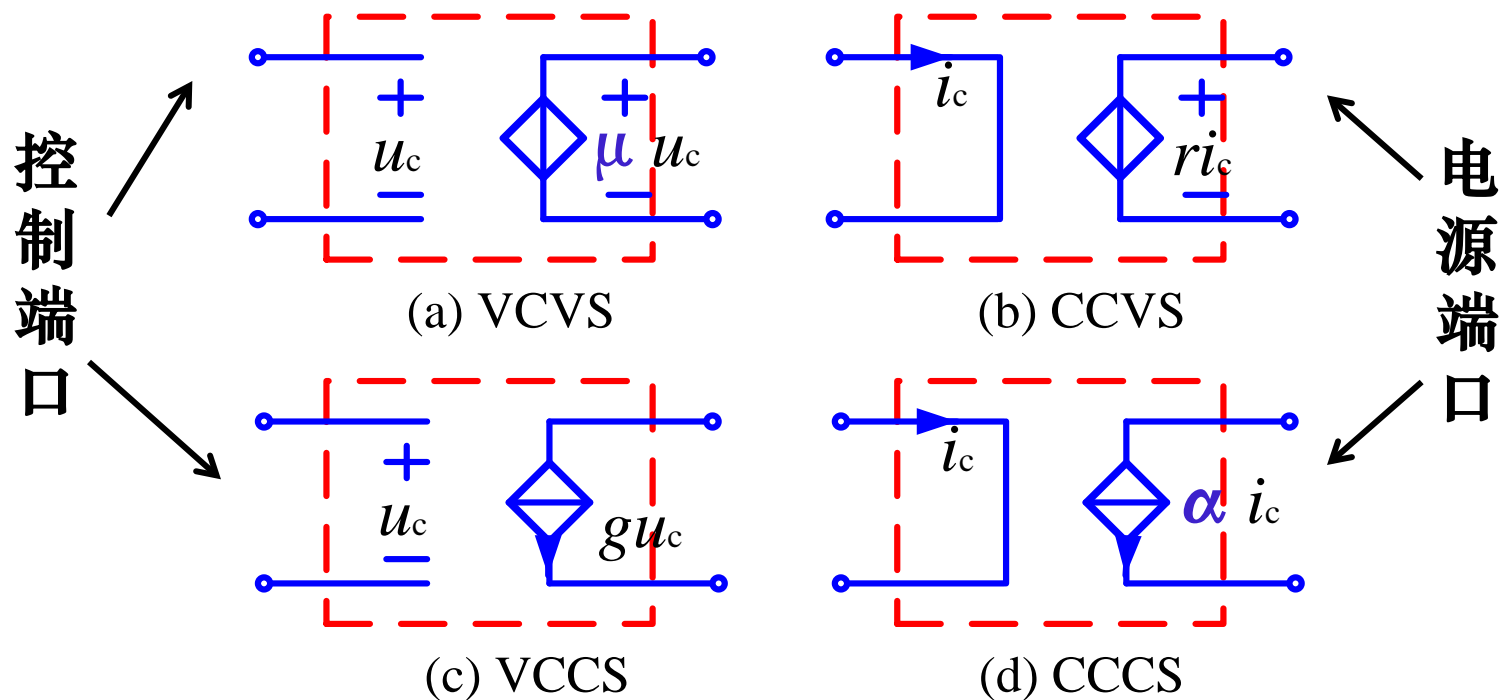
1. 受控源的定义

所谓受控源是指大小方向受电路中其它地方的电压或电流控制的电源。

2. 四种受控源

- 受控电压源 { 电压控制电压源 (Voltage Controlled Voltage Source, 简记VCVS)
 { 电流控制电压源 (Current Controlled Voltage Source, 简记CCVS)
- 受控电流源 { 电压控制电流源 (Voltage Controlled Current Source, 简记VCCS)
 { 电流控制电流源 (Current Controlled Current Source, 简记CCCS)

3. 四种线性时不变受控源的电路模型



注意:

受控源是双
口元件(电源
端口和控制
端口)。
控制端口的
功率为零。

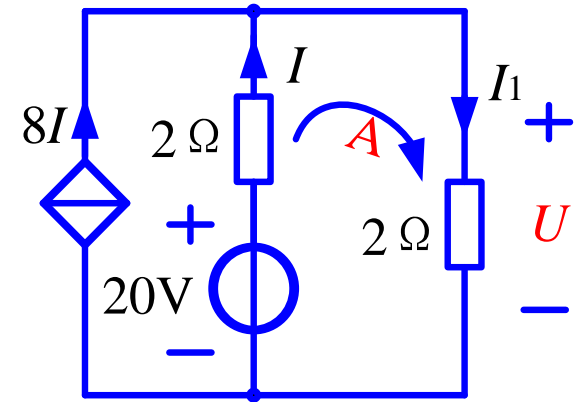
图 线性时不变受控源

其中, 控制系数 μ 、 α 无量纲, r 的单位是 Ω , g 的单位为 S 。

受控源是双口元件, 本质上和电源不同, 表现形式上和电源相同。



例1 如图电路，求电压 U 以及受控源提供的功率。



解： 由KCL，得 $I_1 = 8I + I = 9I$

在回路A利用KVL列方程为

$$2I + U - 20 = 0$$

利用OL，有

$$U = 2I_1 = 18I$$

解上两式得， $U = 18V, I=1A$

受控源提供的功率 $P=8IU=144W$ 。

注意： 电路图中，受控源的两个端口不一定画在一起，但一定要把控制量标出。

**受控源确实
在提供功率**



例2 求图示电路中各支路电流和受控源发出的功率。

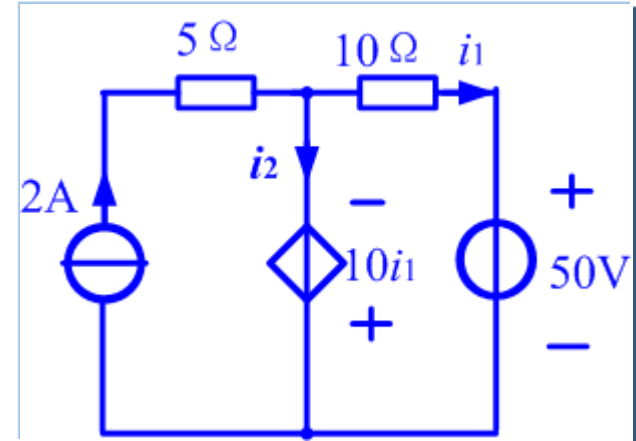
解： 由KVL可得： $10i_1 + 50 + 10i_1 = 0$

➔ $i_1 = -2.5\text{A}$

由KCL可得： $i_2 = 2 - i_1 = 4.5\text{A}$

受控源发出的功率为：

$$P_3 = 10i_1i_2 = -25 \times 4.5 = -112.5\text{W}$$



受控源吸收功率

由此看出：受控源和独立源相同，可以吸收功率，也可以提供功率。



4. 说明

- 1) 独立源与受控源是两个本质不同的物理概念。独立源在电路中起着“激励”的作用，而受控源不是激励源。
- 2) 对包含受控源电路进行分析时，首先把它看作独立源处理。
- 3) 受控源和独立源都属于有源器件，他们能够向外提供功率。



5. 思考

受控源与独立源的
异同点是什么？

受控源在电路分
析中如何处理？

受控源在电路中
是有源元件吗？

受控源是双口网络
，在电路中提供的
功率如何计算？

