

## 第1章 电路的基本概念与基本定律

主讲教师：王香婷 教授



# 电源与负载的判别

主讲教师：王香婷 教授





# 电源与负载的判别

主要内容:

判别元件性质的 2 种方法及应用举例。

重点难点:

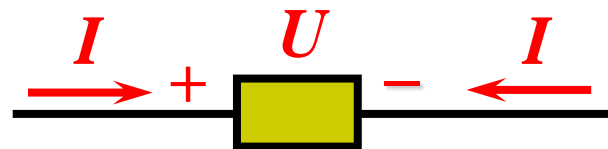
元件性质及其判别。



## 电源与负载的判别

### 1. 判别方法

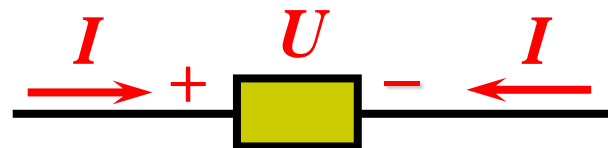
#### (1) 根据 $U$ 、 $I$ 的实际方向判别



**电源：**  $U$ 、 $I$  实际方向相反，即电流从“+”端流出。（发出功率）

**负载：**  $U$ 、 $I$  实际方向相同，即电流从“-”端流出。（吸收功率）

#### (2) 根据 $U$ 、 $I$ 的参考方向判别

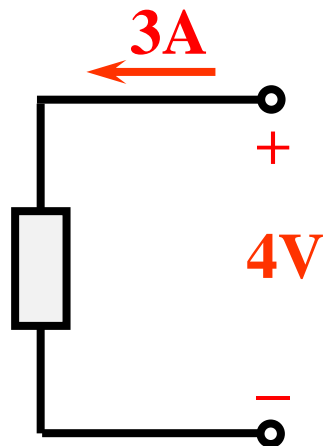


$U$ 、 $I$  参考方向相同， $P = UI > 0$ ，**负载**； $P = UI < 0$ ，**电源**。

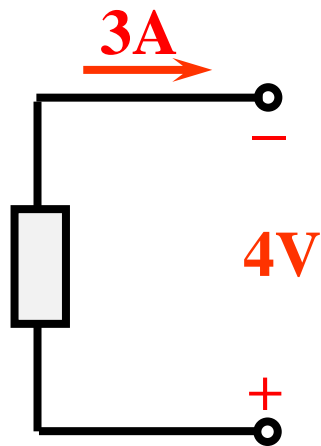
$U$ 、 $I$  参考方向不同， $P = UI > 0$ ，**电源**； $P = UI < 0$ ，**负载**。

## 2. 举例

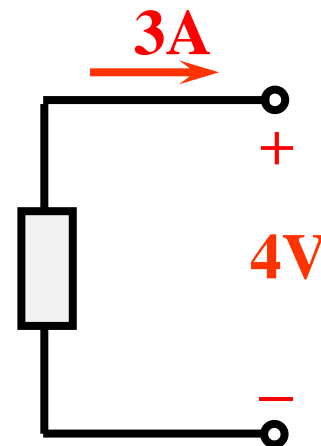
**例1：** 电路如图，判别元件 的性质。



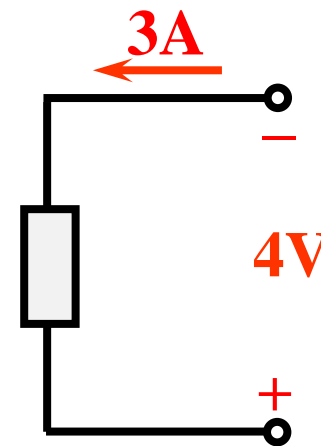
(a) 关联方向



(b) 关联方向



(c) 非关联方向



(d) 非关联方向

**解：** (a)、(b) 图，关联方向： $P = 4 \times 3\text{W} = 12\text{W} > 0$ ，—负载，吸收功率。

(c)、(d) 图，非关联： $P = 4 \times 3\text{W} = 12\text{W} > 0$ ，—电源，发出功率。

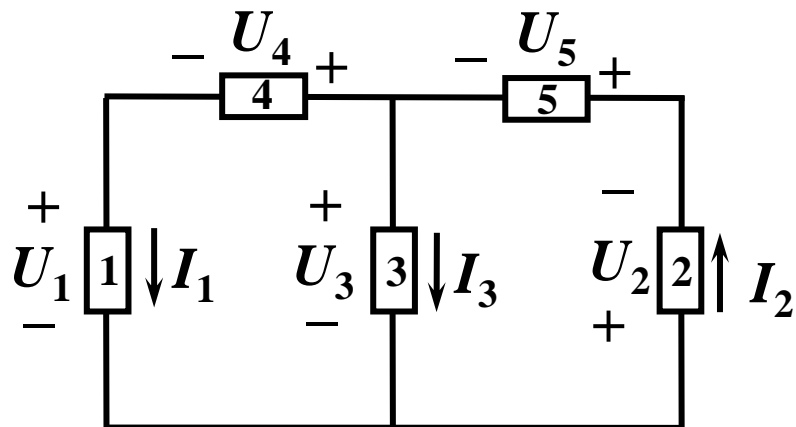
若取关联方向： $P = 4 \times (-3)\text{W} = -12\text{W} < 0$ ，结论不变。

**注意：** 一般取关联方向。

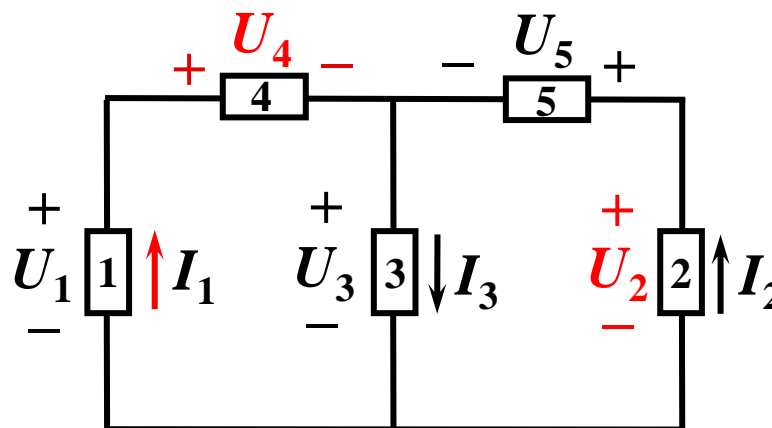
**例2:** 图中五个元件代表电源或负载。参考方向如图所示。

已知:  $I_1 = -4\text{ A}$ 、 $I_2 = 6\text{ A}$ 、 $U_1 = 140\text{ V}$ 、 $U_2 = -90\text{ V}$ 、 $U_3 = 60\text{ V}$ 、 $U_4 = -80\text{ V}$ 、 $U_5 = 30\text{ V}$ 。

- (1) 试标出各电流和电压的实际方向;
- (2) 判断哪些元器件是电源, 哪些是负载?
- (3) 计算各元件的功率, 判别功率是否守恒。



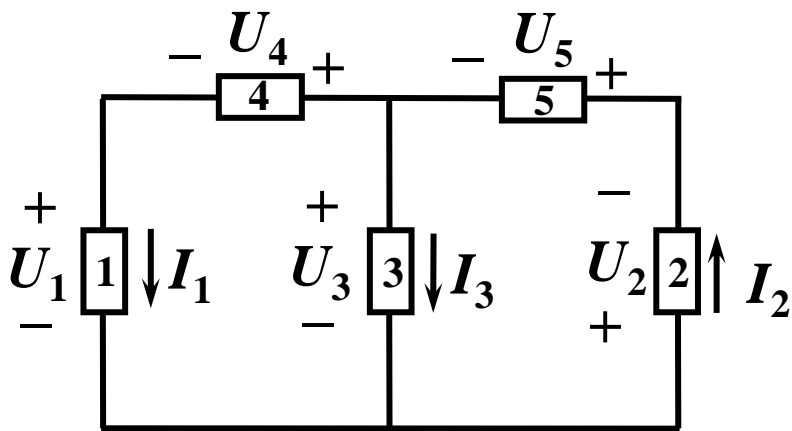
(a)



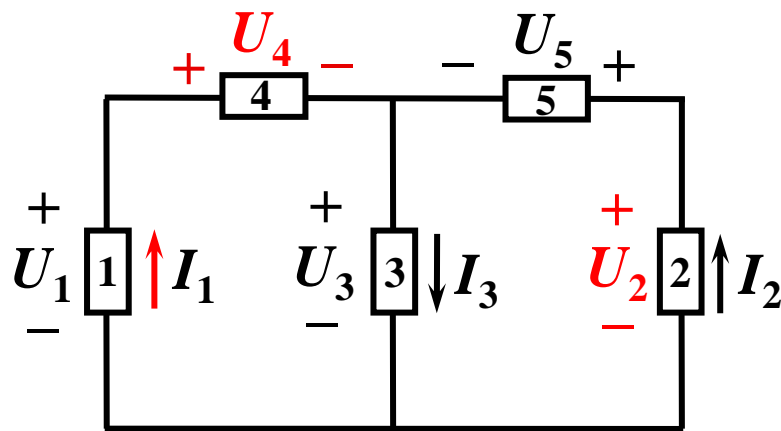
(b)

**解: (1)** 各元器件电压和电流实际方向如图 (b) 所示。

例1:



(a)



(b)

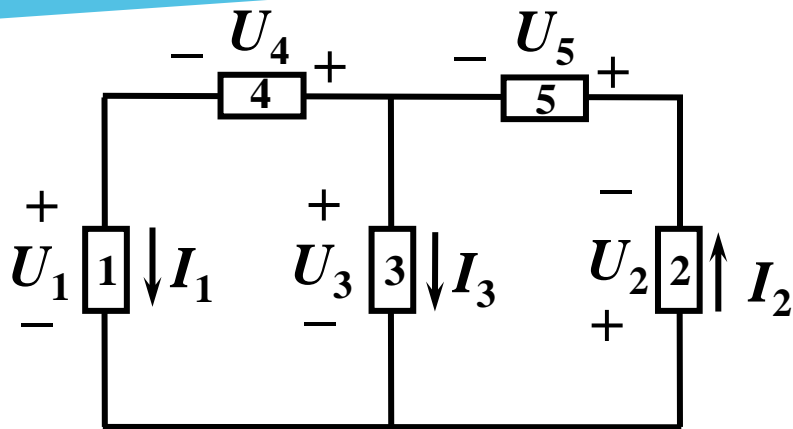
解：（2）判断各元器件性质

由（b）图：

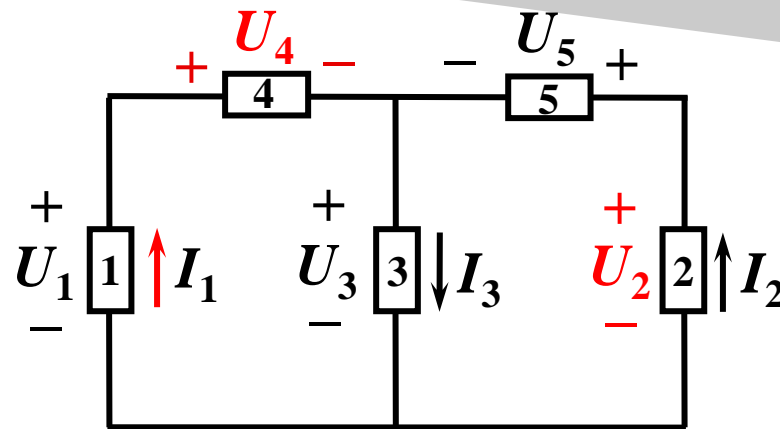
元器件 **1**、**2** 的电压和电流实际方向相反，为**电源**，发出功率。

元器件 **3**、**4**、**5** 的电压和电流实际方向相同，为**负载**，吸收功率。

例1:



(a)



(b)

解: (3) 计算元件的功率 (取电压和电流关联)

$$P_1 = U_1 I_1 = 140 \times (-4) = -560 \text{ W} < 0 \quad (\text{发出功率})$$

$$P_2 = U_2 I_2 = (-90) \times 6 = -540 \text{ W} < 0 \quad (\text{发出功率})$$

$$P_3 = U_3 I_3 = 60 \times 10 = 600 \text{ W} > 0 \quad (\text{吸收功率})$$

$$P_4 = U_4 I_4 = (-80) \times (-4) = 320 \text{ W} > 0 \quad (\text{吸收功率})$$

$$P_5 = U_5 I_5 = 30 \times 6 = 180 \text{ W} > 0 \quad (\text{吸收功率})$$

$$\sum P_{\text{发}} = \sum P_{\text{吸}} \quad \text{功率平衡}$$





## 小 结

### 1. 通过实际方向来判别元件的性质

**负载：**电压、电流实际方向相同。（吸收功率）

**电源：**电压、电流实际方向相反。（发出功率）

### 2. 通过参考方向来判别

$U$ 、 $I$  参考方向相同， $P = UI > 0$ ，**负载**；

$P = UI < 0$ ，**电源**。

$U$ 、 $I$  参考方向不同， $P = UI > 0$ ，**电源**；

$P = UI < 0$ ，**负载**。

