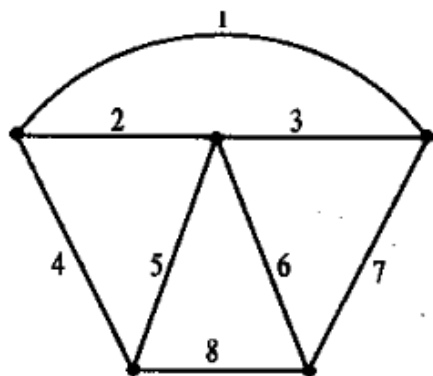


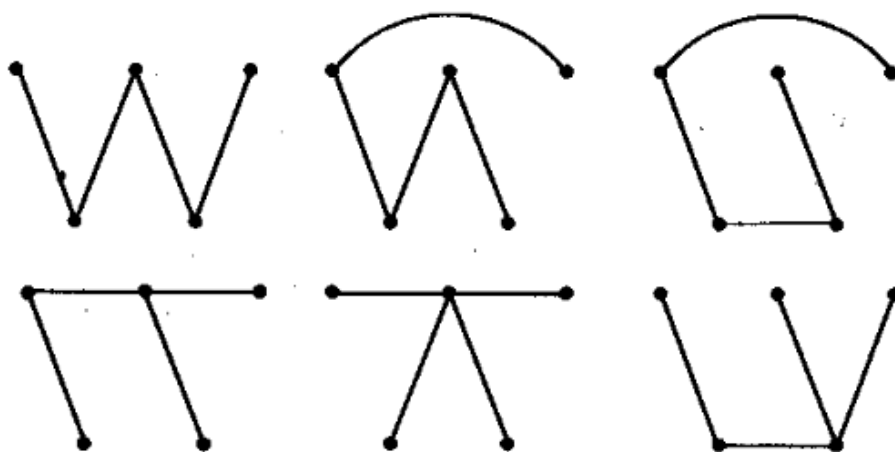
## § 1-8 支路分析法

### 1. 图论基础知识

- (1) 图G —  $n$ 节点和 $b$ 支路的集合 $\langle n, b \rangle$
- (2) 连通图 — 任意两个节点至少有一条路径相通
- (3) 有向图 — 支路有方向的图
- (4) 树 — 联通所有节点但不包含回路的子图
- (5) 树枝 — 树包含的支路 ( $n-1$ 个)
- (6) 余支 — 树枝以外的支路 ( $b-n+1$ 个)
- (7) 基本回路 — 余支与部分树枝构成的回路, 必为独立回路



(a) 图G



(b) 图G 的几种树

## § 1-8 支路分析法

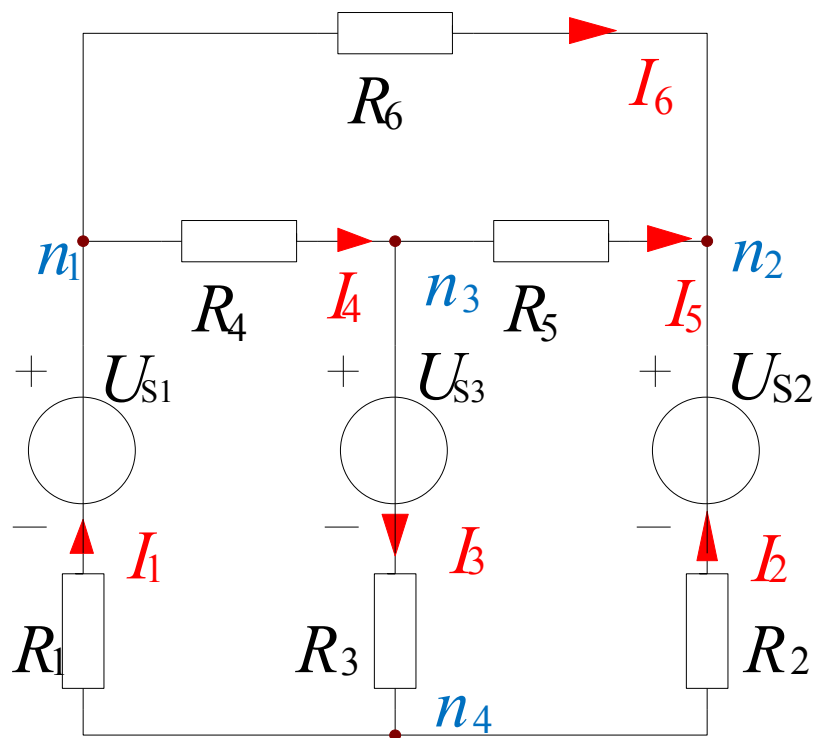
支路分析法的求解步骤：

- (1) 确定各支路电流和电压的参考方向并标示在图中
- (2) 应用KCL建立 $n-1$ 个独立节点电流方程
- (3) 应用KVL建立 $b-n+1$ 个独立回路电压方程
- (4) 建立 $b$ 个支路元器件U-I约束方程
- (5) 联立上述 $2b$ 个独立方程，解出各支路电压、电流

支路电流法：消去支路电压，以支路电流为变量。

支路电压法：消去支路电流，以支路电压为变量。

例：



(1) 选定各支路电流的参考方向  
并标示在图中

(2) 应用KCL建立  $(n-1)$  个独立  
节点方程

$$n_1: -I_1 + I_4 + I_6 = 0$$

$$n_2: -I_2 - I_5 - I_6 = 0$$

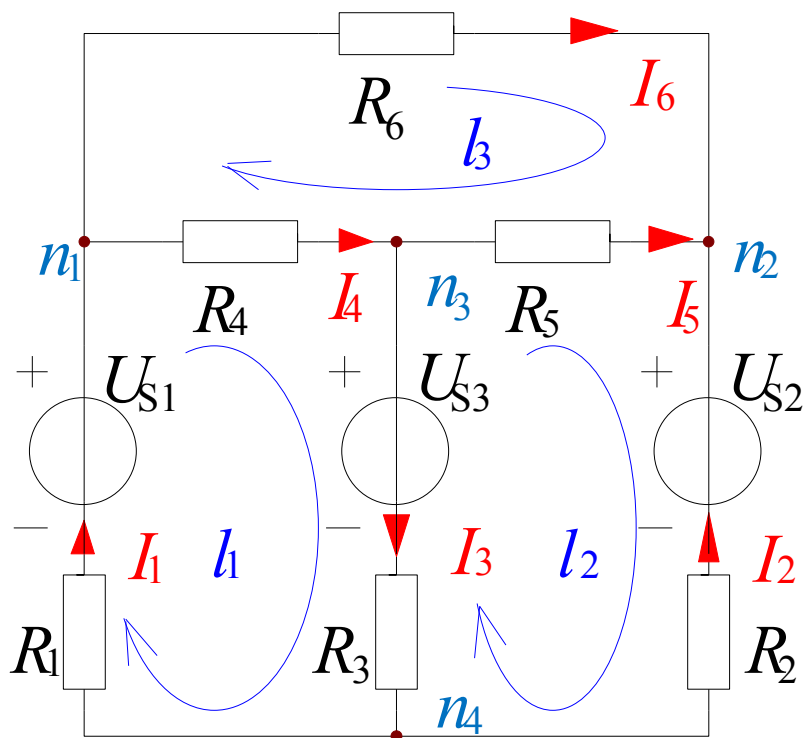
$$n_3: I_3 - I_4 + I_5 = 0$$

$$n_4: I_1 + I_2 - I_3 = 0$$

具有  $n$  个节点的复杂电路中  
独立节点数为  $(n-1)$

(3)选独立回路，独立回路为  $l=b-(n-1)$  个，然后根据KVL和 $\Omega$ 定律，建立以支路电流为未知量的回路方程

$l$ : 独立回路数     $b$ : 支路数     $n$ : 节点数



$$l_1: R_1 I_1 + R_3 I_3 + R_4 I_4 = U_{S1} - U_{S3}$$

$$l_2: -R_2 I_2 - R_3 I_3 + R_5 I_5 = -U_{S2} + U_{S3}$$

$$l_3: -R_4 I_4 - R_5 I_5 + R_6 I_6 = 0$$

沿回路参考方向列方程，电阻电压降的代数和等于电势升的代数和

习题:

1-24