



● 替代定理

在具有唯一解的任意集总参数网络中，若某条支路 k 与网络中的其他支路无耦合，如果已知该支路的支路电压 u_k (支路电流 i_k)，则该支路可以用一个电压为 u_k 的独立电压源 (或电流为 i_k 的独立电流源) 替代，替代前后电路中各支路电压和电流保持不变。

✓适用范围？

✓条件

✓替代和等效一样吗？





说明:

①适用于任意集总参数网络

线性的、非线性的，时不变的、时变的，含源的、无源的；

②所替代的支路与其它支路无耦合；

③替换是用独立电压源或独立电流源代替已知的电压或电流值；



④ “替代”与“等效变换”是不同的概念

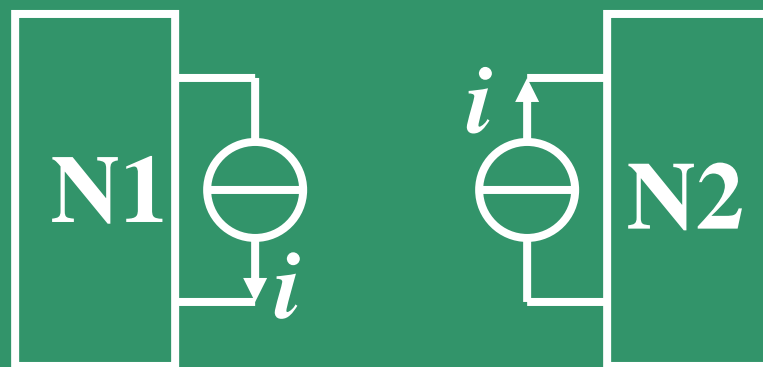
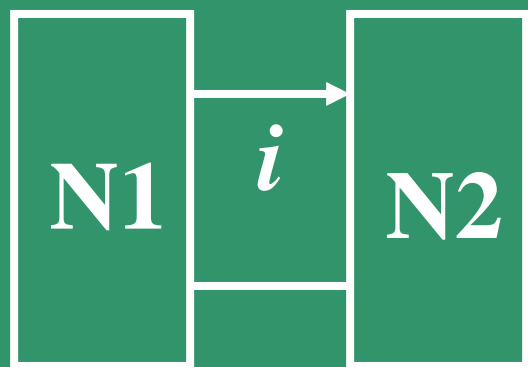
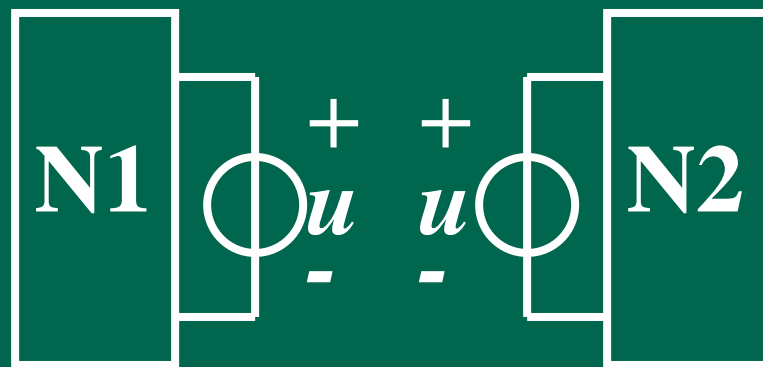
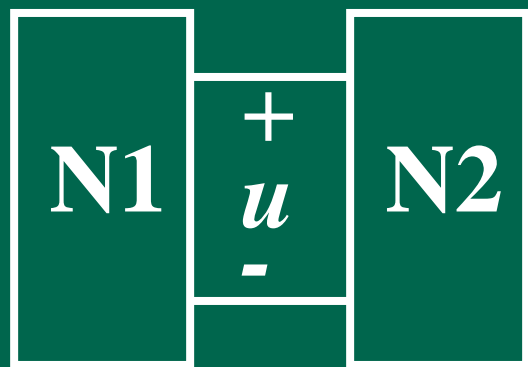
“替代”是特定条件下支路电压或电流已知时，用相应元件替代支路。

“等效变换”是两个具有相同端口伏安特性的电路结构间的相互转换，与变换以外电路无关。

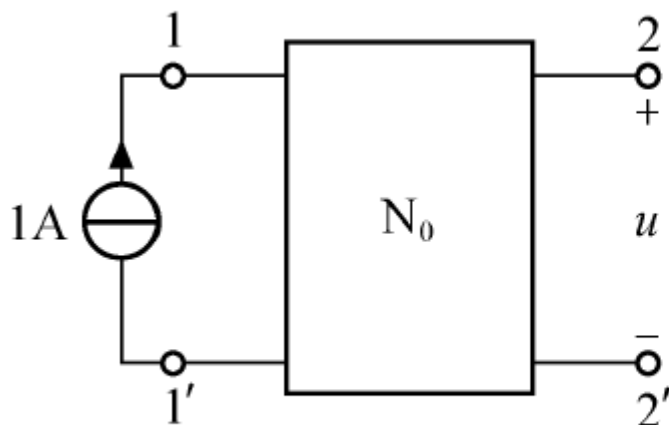




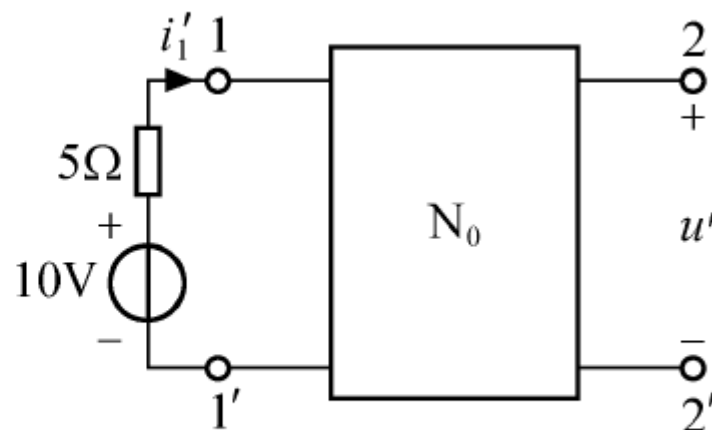
⑤替代定理中的已知支路可推广为已知端口电压或电流的二端网络（有源、无源），故可将大网络分裂成小网络，从而简化分析；



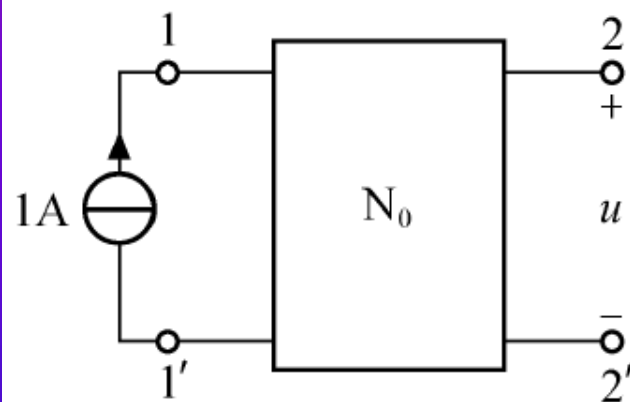
例4 (P88例4-4) 无源网络 N_0 的 $22'$ 端开路时, $11'$ 端的输入电阻为 5Ω ; 如左图 $11'$ 端接 $1A$ 时, $22'$ 端电压 $u=1V$ 。求右图 $11'$ 端接 5Ω 、 $10V$ 的实际电压源时, $22'$ 端的电压 $u'=?$



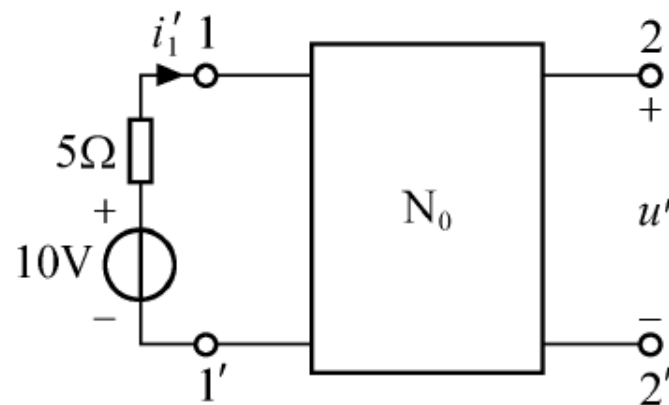
(a)



(b)



(a)



(b)

解：22' 端开路时，11' 端的输入电阻为 5Ω ，因此右图中流过实际电压源支路的电流 i' 为

$$i' = \frac{10}{5+5} = 1\text{A}$$

实际电压源支路用1A的电流源替代， u' 不变，替代后的电路与左图相同，故

$$u' = u = 1\text{V}$$