

5-3 动态电路的方程

1、动态电路

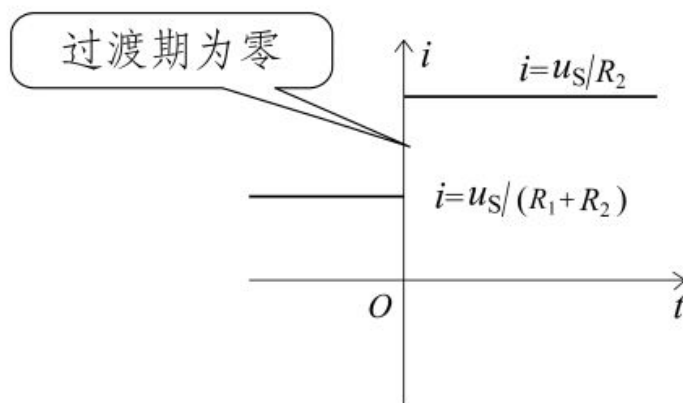
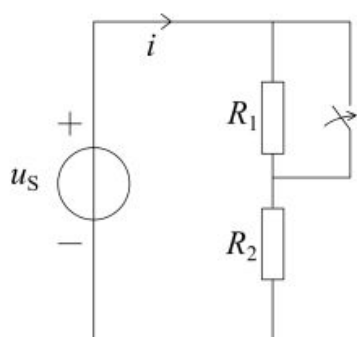
含有动态元件电容和电感的电路称为动态电路。

特点：

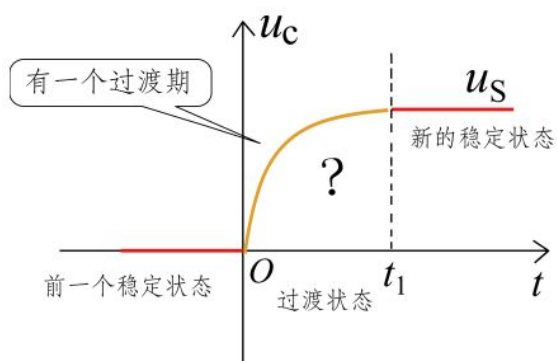
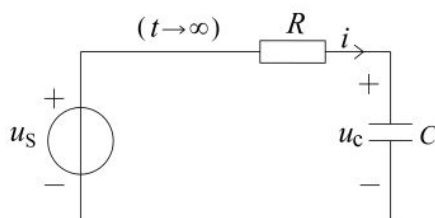
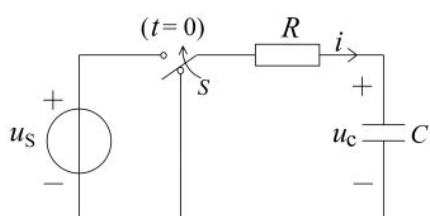
当动态电路状态发生改变时，需经历一个变化过程才能达到新的稳定状态。

这个变化过程称为过渡过程。

电阻电路



电容电路



换路：电路结构、状态发生变化

① 支路接入或断开

② 电路参数变化

过渡过程产生的原因：

电路含有储能元件 L 、 C ，

电路在换路时能量发生变化，

而能量的储存和释放都需要一定的时间来完成。

2、动态电路的方程

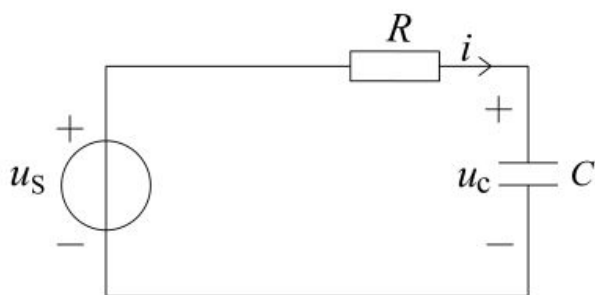
RC电路

应用KVL和电容的VCR得

$$Ri + u_C = u_S(t)$$

$$i = C \frac{du_C}{dt}$$

$$RC \frac{du_C}{dt} + u_C = u_S(t)$$



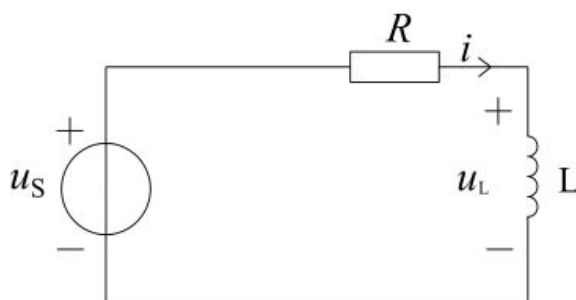
RL电路

应用KVL和电感的VCR得

$$Ri + u_L = u_S(t)$$

$$u_L = L \frac{di}{dt}$$

$$L \frac{di}{dt} + Ri = u_S(t)$$



含有一个动态元件的线性电路，其方程为一阶线性常微分方程，称为一阶电路。

含有两个动态元件的线性电路，其方程为二阶线性常微分方程，称为二阶电路。

结论：

- ① 描述动态电路的电路方程为微分方程。
- ② 动态电路方程的阶数通常等于电路中动态元件的个数。

动态电路的分析方法：

- ① 根据KVL、KCL和VCR建立微分方程。
- ② 求解微分方程。(本课程采用时域分析法中的经典法。)