

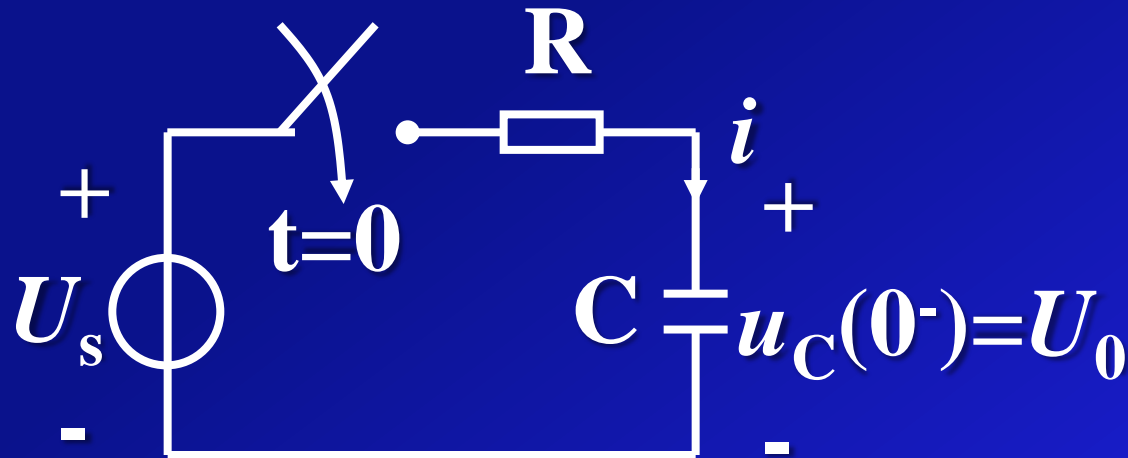


● 一阶电路的全响应

➤ **全响应**：由动态元件的**初始储能**和**独立电源**共同引起的响应。



已知： $u_C(0^-) = U_0$ 。求 $t=0$ 时开关闭合后的 $u_C(t)$ 。



RC串联电路在直流电压源作用下的全响应。

$$RC \frac{du_C}{dt} + u_C = U_s \quad (t \geq 0)$$



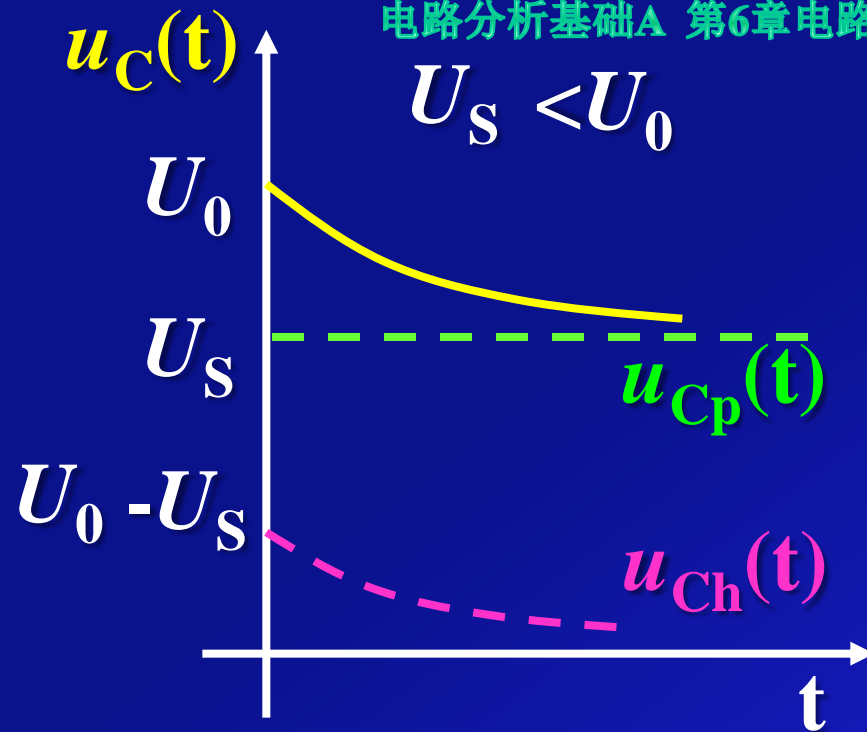
$$u_C(t) = u_{Ch}(t) + u_{Cp}(t) = Ae^{-\frac{t}{RC}} + U_S$$

代入初始条件 $u_C(0^+) = u_C(0^-) = U_0$ ，可得

$$u_C(0^+) = U_0 = A + U_S \Rightarrow A = U_0 - U_S$$

则：

$$\begin{aligned} u_C(t) &= u_{Ch}(t) + u_{Cp}(t) \\ &= (U_0 - U_S)e^{-\frac{t}{RC}} + U_S \quad (t \geq 0) \end{aligned}$$



则: $u_C(t) = u_{Ch}(t) + u_{Cp}(t)$

$$= (U_0 - U_S)e^{-\frac{t}{RC}} + U_S \quad (t \geq 0)$$

强制响应

自然响应

瞬态响应

稳态响应



$$u_C(t) = (U_0 - U_S)e^{-\frac{t}{\tau}} + U_S \quad (t \geq 0)$$

可改写为: $u_C(t) = U_0 e^{-\frac{t}{\tau}} + U_S(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) \quad (t \geq 0)$

全响应 = 零输入响应 + 零状态响应

电路由外加激励和初始状态共同引起的全响应等于零输入响应与零状态响应之和，这是线性动态电路的一个基本性质，是响应可以叠加的一种体现。



$$\begin{aligned}
 u_C(t) &= U_{czi}(t) + U_{czs}(t) \\
 &= U_0 e^{-\frac{t}{\tau}} + U_s (1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) \quad (t \geq 0)
 \end{aligned}$$

