

# 電路學講義

第一回

50221B-1



社團法  
考友社  
出版發行

# 電路學講義 第一回 目錄

## 第一回 (1/2)

第一講 電路元件、信號與波形·····	1
命題重點·····	1
重點整理·····	2
一、電路元件·····	2
二、電源·····	4
三、信號·····	6
四、系統概念·····	10
五、功率與能量·····	10
範例·····	13

## 第一回 (2/2)

第二講 網路定理·····	1
命題重點·····	1
重點整理·····	2
一、克希荷夫定律·····	2
二、等效電阻·····	2
三、節點與迴路方程式·····	3
四、戴維寧和諾頓定理·····	4
五、重疊定理·····	5
六、取代定理或補償定理·····	6
七、互易定理·····	7
八、帖勒真定理·····	8
九、密爾門定理·····	9
十、最大功率移轉定理·····	10
範例·····	12

# 第一講 電路元件、信號與波形

## 命題重點

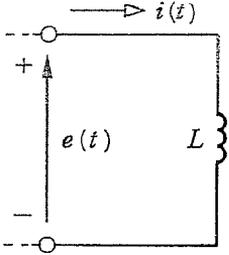
- 一、電路元件
- 二、電源
  - (一)獨立電源
  - (二)相依電源
  - (三)電源轉換
  - (四)電壓與電流之參考方向
- 三、信號
  - (一)信號的分類
  - (二)信號的對稱性
  - (三)一些典型的函數及其波形
- 四、系統概念
  - (一)線性
  - (二)被動性
  - (三)相互性
  - (四)因果性
  - (五)非時變性
- 五、功率與能量

## 重點整理

### 一、電路元件

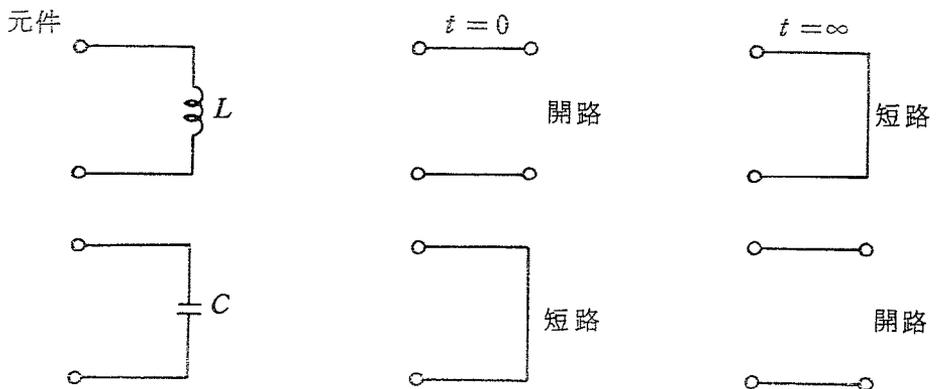
(一) 電路元件係作為分析及設計電路之理想模型，實際零件可用電路元件作近似之模型，下表為電路元件的符號、單位及作定義之方程式。

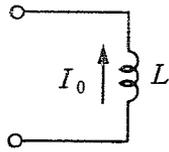
電路元件	符號	方程式
電阻： $R$ 歐姆( $\Omega$ )  電導： $G$ 姆歐(S)  $G = \frac{1}{R}$		1. 線性非時變 $e(t) = R i(t)$  2. 線性時變 $e(t) = R(t) i(t)$ $i(t) = G(t) e(t)$
電容： $C$ 法拉(F)  倒電容： $S$ (daraf)  $S = \frac{1}{C}$		1. 線性非時變 $i(t) = \frac{dq}{dt} \quad q(t) = C e(t)$ $i(t) = C \frac{de}{dt}$ $e(t) = \frac{1}{C} \int i dt + e(0)$  2. 線性時變 $q(t) = C(t) e(t)$

		$i(t) = \frac{dq}{dt} = C(t) \frac{de}{dt} + e(t) \frac{dC}{dt}$
電感：  $L$ 亨利 (H)		1. 線性非時變  $e(t) = L \frac{di}{dt}$  $i(t) = \frac{1}{L} \int e dt + i(0)$
倒電感：  $\Gamma$ (反亨利)  $\Gamma = \frac{1}{L}$		2. 線性時變  $\phi(t) = L(t) i(t)$  $v(t) = \frac{d\phi}{dt} = L(t) \frac{di}{dt} + i(t) \frac{dL}{dt}$

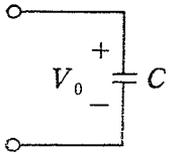
(二) 一元件如其特性曲線不因時間而改變，則稱為非時變的，否則即為時變的，一元件如對每一時間  $t$ ，其特性曲線均為通過原點之直線則稱為線性的，否則即稱為非線性的。

(三) 各種電路元件的特性：

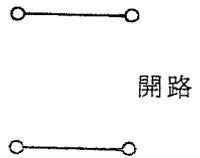
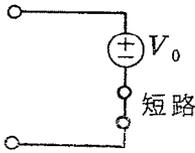
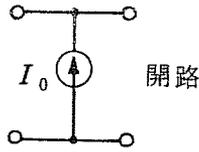




$I_0$  為初值電流



$V_0$  為初值電壓



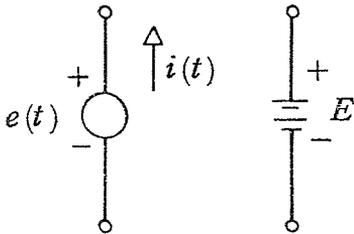
## 二、電源

(一) 獨立電源 ( *independent source* ) :

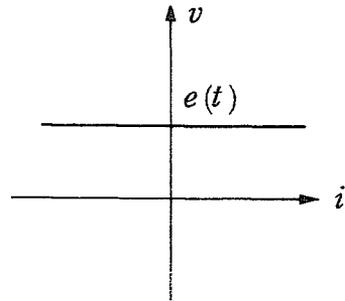
電路理論所應用之電源有二種：

1. 理想電壓源 ( *ideal voltage source* ) :

所謂理想電壓源即電源兩端之電壓不受外接電路之影響，如圖(一)所示，即為理想電壓源之圖示法，圖(二)為其特性曲線。



圖(一)



圖(二)

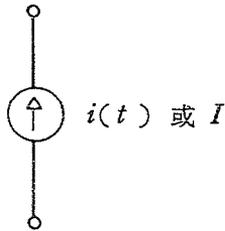
2. 理想電流源 ( *ideal current source* ) :

所謂理想電流源即其所能供應的電流不為外接電路之影響，如圖(三)所示為理想電流源之圖示法，圖(四)為其特性曲線。

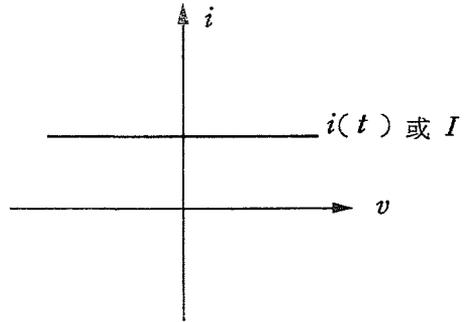
(二) 相依電源 ( *dependent source* ) :

電源的電壓或電流被電路上某一部分的電壓或電流控制的電源

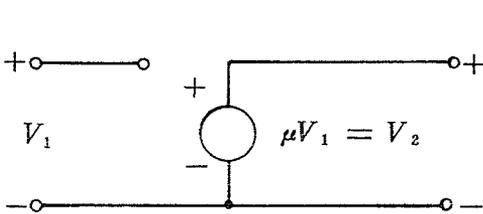
。如圖(五)所示，圖右電壓源的電壓與左邊的電壓 $V_1$ 有關。圖(六)所示，圖右電流源之電流與左邊的電流 $i_1$ 有關。



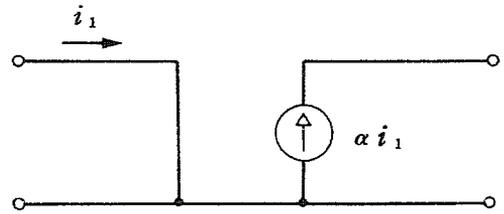
圖(三)



圖(四)



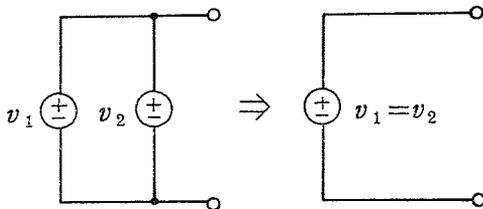
圖(五)



圖(六)

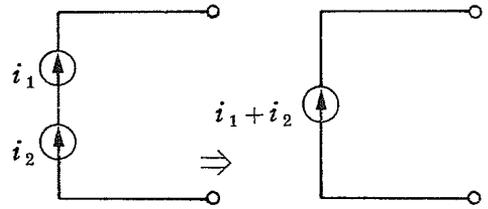
(三) 電源轉換：

電源轉換的方法可以下圖表示之。



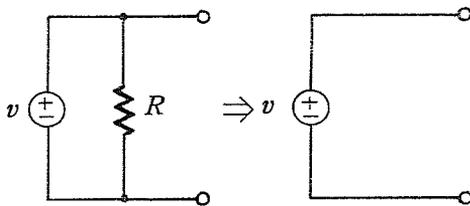
設  $v_1 = v_2$

(a)

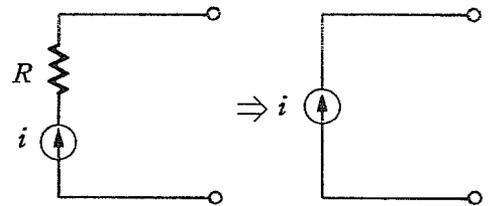


設  $i_1 = i_2$

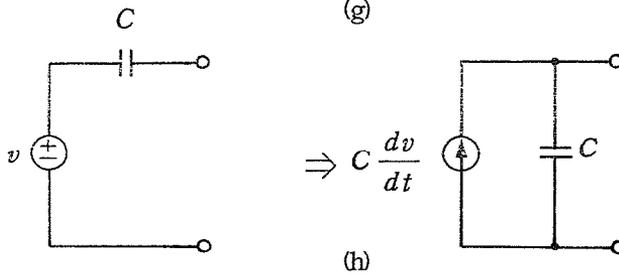
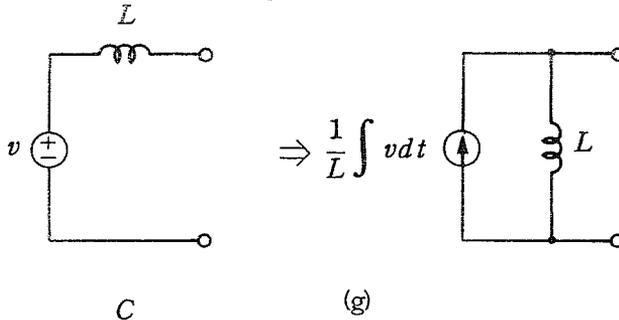
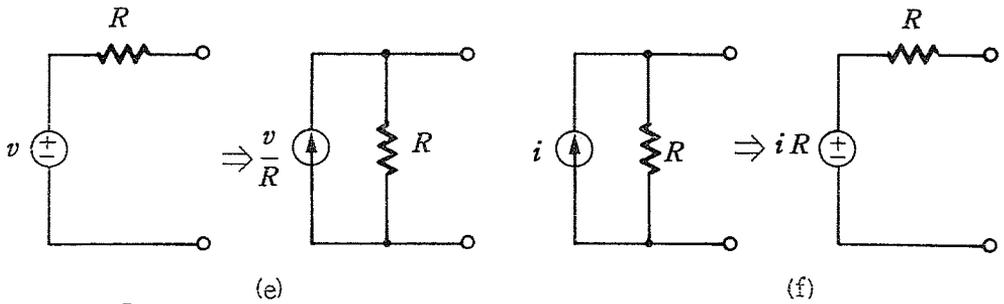
(b)



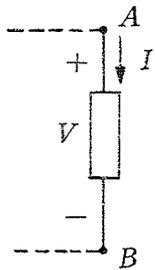
(c)



(d)



(四) 電壓與電流之參考方向：



$$V = V_A - V_B$$

1. 當  $A$  點之電位大於  $B$  點之電位，則  $V > 0$ ，為壓降。
2. 當  $A$  點之電位小於  $B$  點之電位，則  $V < 0$ ，為壓升。

$I$  若由高壓流向低壓，則  $I > 0$ ，反之  $I < 0$ 。

功率  $P = IV$ ，若  $P > 0$  則表吸收功率，反之為供給功率。

三、信號

(一) 信號的分類：