

4.2.4. 串聯和並聯 (Series and Parallel Circuits)

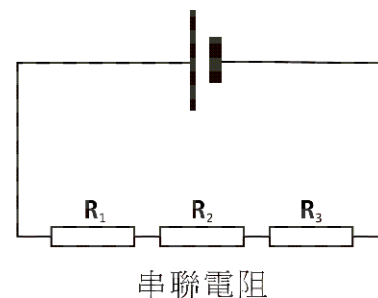
串聯和並聯電路的比較 (Comparison of Series and Parallel Circuits)

- 右下方兩個電路分別顯示左將三個電阻器以“串聯”同“並聯”嘅方式連接到電池上面。

- 為方便講解，假設電池嘅電壓係 V ，從電池流出嘅電流係 I 。

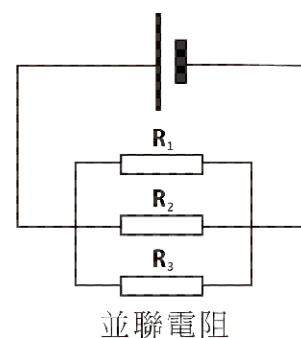
- 以串聯方式連接三個電阻器嘅時候，由電池正極走到負極嘅電路其實只有一條。因此：

- 通過每個電阻器嘅電流都係一樣，即係等於 I 。
- 電池嘅電壓會被三個電阻器瓜分。
 - ◆ 如三個電阻器嘅電阻相同，咁佢哋會平分電池嘅電壓。



- 以並聯方式連接三個電阻嘅時候，每個電阻器嘅兩端其實也是連接到電池嘅兩端。因此：

- 跨過每個電阻器嘅電壓都係一樣，即係等於 V 。
- 從電池流出嘅電流會喺三條並聯電路嘅接口處分散流到個別電阻。
 - ◆ 如三個電阻器嘅電阻值同，咁通過佢哋嘅電池會一樣（即等於 $I/3$ ）。



小結：

- 對於串聯電路，通個每一個元件嘅電流必定會一樣，但每個元件嘅電壓就可能會唔同。
- 對於並聯電路，每一個元件嘅電壓必定會一樣，但通過每個元件嘅電流就可能會唔同。

等效電阻的計算 (Calculation of Equivalent Resistance)

- 科學家發現當以唔不同方式連接幾個電阻器嘅時候，電阻器組合嘅“總電阻”並唔係就咁將每個電阻器嘅電阻值加埋一齊就得。
- 等效電阻就是與電阻器組合的“總電阻”相等的電阻。

利用前一頁嘅兩個電路圖：

- 當電阻器串聯在一起時，考慮電池嘅電壓會被三個電阻器瓜分：

$$V = IR_1 + IR_2 + IR_3 = I(R_1 + R_2 + R_3)$$

假設等效電阻為 R ，則：

$$V = IR$$

因此：
$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

- 當電阻器並聯在一起時，考慮電池流出嘅電流 I 會分散流到個別電阻：

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

根據歐姆定律 ($V = IR$): $I = V/R$

因為每一個電阻器嘅電壓都係 V ，所以

$$I_1 = V/R_1; \quad I_2 = V/R_2; \quad I_3 = V/R_3;$$

因此：
$$V/R = V/R_1 + V/R_2 + V/R_3$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

- 喺計算等效電阻嘅時候，大家最重要係睇清楚 D 電阻器係串聯定係並聯。
 - 遇到比較複雜嘅題目，大家可能要先計出一部份電路嘅等效電阻，之後再當有一個新電路出現，再繼續計落去，直到計到原本個電路嘅等效電阻。