

在家玩科學超簡單

雙十國慶快到了，國慶煙火絢爛又美麗，但一下子就沒了，總覺得意猶未盡。這時候不妨運用簡單的電子元件，就可以在家打造桌上型的小小煙火呵！

利用電路板 製作LED煙火

文・圖片提供／邱文凱

今天我們要運用的是一個「非穩態復振電路」——它的電流不會持續在左或右其中一個電路流動，而是一下在左、一下在右的流動，來控制各種色彩的LED燈，製作出如煙火般的閃爍。

製作前，先來介紹一下三個主角——電子元件的電阻、電容與電晶體，還有它們的科學特性。

電阻：在電路中會阻礙電荷流通。

不妨想像電荷流動跟水流一樣，而一般的電線是大水管，電荷流動容易通過；電阻就像很小或是有堵塞的水管，當電荷流過電阻時會受到阻礙，就像水流過很窄的水管一樣，所以電荷流就會變小。

電容：在電路中具有儲存電荷的能力，儲存到滿時就會釋放電荷。就像水庫可用來儲水，儲存滿時就會洩洪。

電晶體：又叫做三極體，是一種有三個接頭的電子元件。電晶體會因為輸入的電流或電壓改變輸出電流的電阻，來控制通過輸出電流的電流，所以電晶體可以作為電流的開關。

認識完這些主角，就來一步步實際做做看吧！

準備材料

100 Ω 電阻 x 1、1 K Ω 電阻 x 1、10 K Ω 電阻 x 2、4.7 K Ω 電阻 x 1、10 μ F 電容 x 1、47 μ F 電容 x 1、彩色 10 P 杜邦線（一對母）、電晶體（型號 C8050 x 2）、彩色 10 P 杜邦線（一對公）、彩色 10 P 杜邦線（一對公）x 2、400 孔迷你麵包板 x 1、各色 LED 數個、七彩 LED 數個、三聯裝電池盒（三號或四號電池）、星幻紙、灰紙板、雙面膠、透明或霧面膠片。

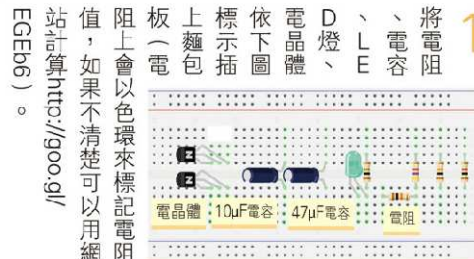
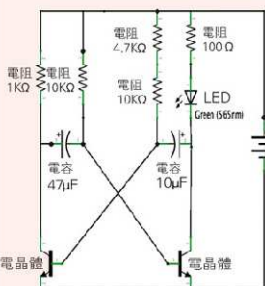
步驟

1. 將電阻、電容、LED 燈、電晶體依下圖標示插到麵包板上（電阻上會以色環來標記電阻值，如果不清楚可以用網站計算 <http://goo.gl/EGE66>）。

LED燈怎樣閃爍？

當我們打開電源開關，電路圖左邊的電晶體先開啟，較小的電容（10 μ F）會開始充電，而當 10 μ F 電容充飽電時，左邊的電晶體就會關閉。

接著，換右邊的電晶體開啟，讓 LED 燈發亮，同時 10 μ F 電容會開始放電，較大的電容（47 μ F）會開始充電。等 47 μ F 電容充飽，就會使右邊的電晶體關閉，LED 就會熄滅。不斷重複這樣的循環，LED 就會持續閃爍呵！



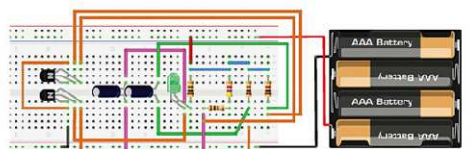
3. 把事先買好的星幻紙，放進印表機印出煙火的圖案，做成一張煙火卡片。

4. 將印上煙火圖案的星幻紙，用雙面膠或白膠黏上灰紙板來牢固卡片。

5. 以割圓器或打洞器，在印出來的煙火中心做出圓孔。

6. 將麵包板上的各色 LED，以雙面膠黏在各煙火的中心洞口（記得要從背後黏），開啟電源開關，就可以看到煙火此起彼落的閃爍咯！

也可以利用透明膠片或霧面膠片罩在煙火卡片上，產生不同的效果。



2. 將彩色杜邦線（一對公）依上圖標示插上麵包板（不同顏色的線用來區隔不同電子元件間的連接），並接上電源。圖中的電源以一顆充電電池電壓 1.2V 為例，四顆串聯為 4.8V；而乾電池電壓為 1.5V，使用三聯裝電池盒來串聯三顆乾電池，電壓為 4.5V。

麵包板實際接起來如下圖，左下圖，紅色線與紫色線為使用彩色杜邦線連接 LED，讓 LED 有更長的調整空間。也可以用彩色杜邦線來串聯 LED 燈，可增加更多同時閃爍的 LED 燈（右下圖）。

