

生活科技》桌上小實驗・電子明滅器

功能

利用雙電晶體和 RC 充放電電路的互動，可使兩顆 LED 輪流閃爍，營造視覺效果。這種應用模仿了道路工程警示燈，能有效提醒駕駛人注意路面障礙，增強行車的警覺性。

說明

電路運作原理：

1. **啟動階段**：在如圖 1 所示的啟動階段，電源開啟時，電容 C1 和 C2 處於短路狀態。如果 Q1 先導通，則 D1 會點亮，此時 C1 使 Q2 的基極保持在低電位（小於 0.7V），使其處於截止狀態。
2. **第一次切換**：隨著 C1 的持續充電，當 Q2 基極電壓上升至 0.7V 時，Q2 開始導通並點亮 D2。同時，由於暫態響應，C2 使 Q1 基極電壓下降至 0.7V 以下，導致 Q1 截止。
3. **第二次切換**：隨著 C2 的持續充電，當 Q1 基極電壓攀升至 0.7V 以上時，Q1 再度導通並點亮 D1。
4. **循環運作**：這一過程周而復始，讓 D1 和 D2 交替閃爍，形成穩定的振盪狀態。

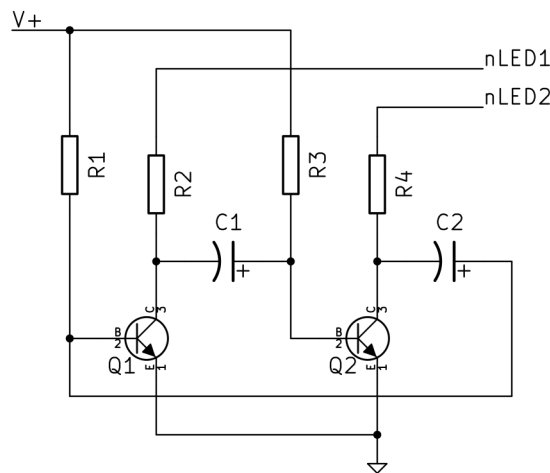


圖 1 電路運作原理

圖 2 中的 LED 驅動單元使用 nLED 信號來控制 D1 和 D2 的開關狀態：當信號為低電位時，D1 亮而 D2 滅；當信號為高電位時，D1 滅而 D2 亮，這樣實現了兩個燈交替閃爍的效果。

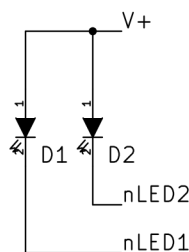


圖 2 LED 驅動單元

電子明滅器材料表

符號	規格
D1、D2	5mmLED
Q1、Q2	2N3904 電晶體
R1、R3	47K Ω 電阻
R2、R4	220 Ω 電阻
C1、C2	22 μ F 電解電容
P1、P2	電池盒引線正、負極

佈線與操作

參照圖 3，使用**麵包板**和**跳線**依序安裝各個元件以及跳線 J1 到 J5（元件符號請見說明）。將**電池盒**的正極和負極分別連接到 P1 和 P2。接通電源後，LED 燈 D1 和 D2 將如圖 4 所示交替閃爍。

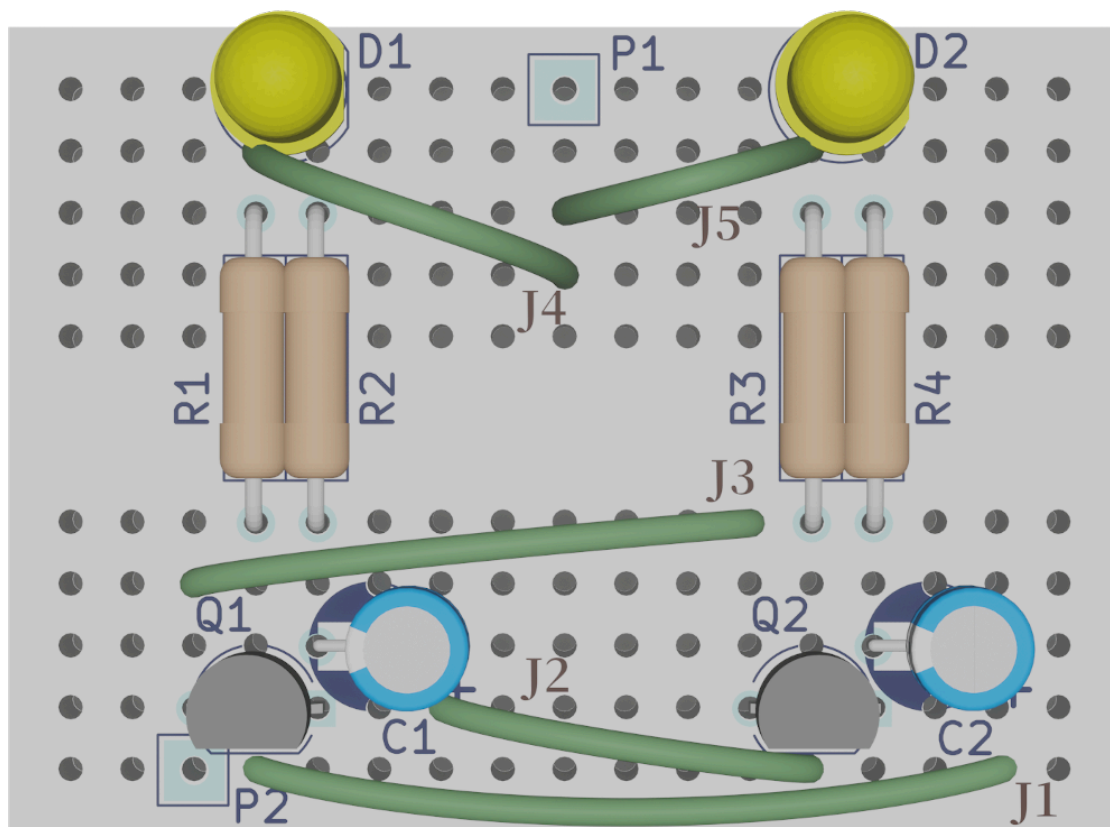


圖 3 電子明滅器麵包板佈線

圖 4 顯示了完成的樣品製作，它使用了一個裝有 3 顆 **AA 電池**的**電池盒**來供電，提供總電壓為* 4.5 *伏特。

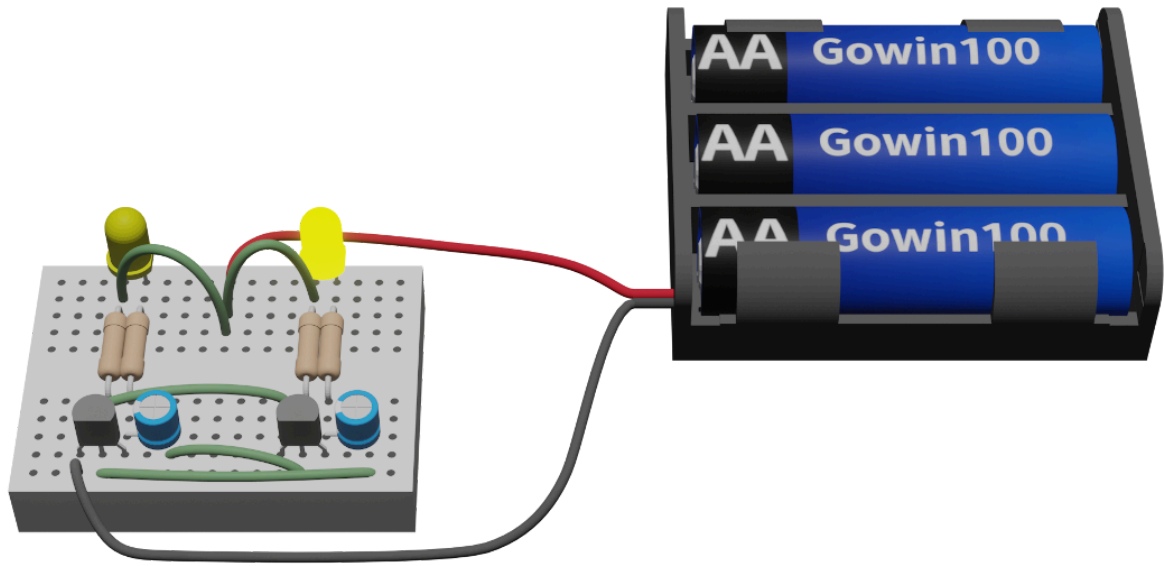


圖 4 電子明滅器完成的樣品製作