

C 燒錄 ATmega 開機啟動程式

- C-1** 認識啟動程式(Bootloader)
- C-2** 認識 Arduino UNO 板腳位
- C-3** 使用 ArduinoISP 燒錄 ATmega 啟動程式

C-1 認識啟動程式(Bootloader)

在 Arduino 板上的 ATmega 系列微控制器中，出廠時已預先載入啟動程式（Bootloader）。Bootloader 程式的目的是讓使用者在 Arduino IDE 環境中，透過 USB 線直接將程式上傳（upload）至 Arduino 板上的 ATmega 系列微控制器中。但是 Bootloader 程式會佔用一部份的 Flash ROM 空間，同時在執行程式時，會有一些延遲。如果要使用 ATmega 系列微控制器完整的 Flash ROM 空間，就必須使用外部燒錄器（programmer）來將程式碼寫入至微控制器中。

一般在電子材料行所購買新的 ATmega 系列微控制器，內部是沒有 Bootloader 程式，因此也就無法在 Arduino IDE 環境中，透過 USB 線直接將專案程式上傳至 Arduino 板上的 ATmega 微控制器中。

C-2 認識 Arduino UNO 板腳位

如圖 C-1 所示為 Arduino UNO 板，"UNO"的義大利文是"一"的意思，用來紀念 Arduino 1.0 的發布，內部使用 ATmega328 微控制器。在 Arduino UNO 板上有第二個微控制器 ATmegaA8U2 或 Atmega16U2，取代 FIDI 公司的 USB 晶片，用來處理 USB 的傳輸通訊。Arduino UNO 板使用 16 MHz 石英晶體振盪器，有 14 支數位輸入/輸出腳（其中 6 支可作為 PWM 輸出腳）及 6 支類比輸入腳，提供 10 位元的解析度。

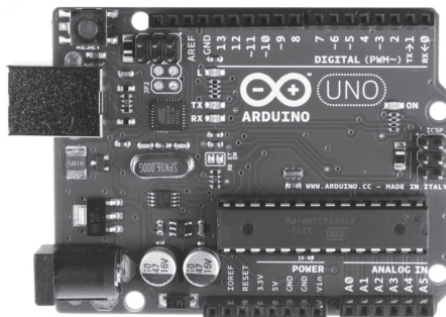


圖 C-1 Arduino UNO 板（圖片來源：arduino.cc）

Arduino UNO 使用 ATMEGA328 微控制器，其腳位圖如圖 C-2 所示，為一 28 腳的 DIP 包裝，內含 32KB 的 Flash ROM、2KB 的 SRAM 及 1KB 的 EEPROM 記憶體。如圖 C-3 所示為專題電路的 ATMEGA328 基本接線圖，其中第 9 腳及第 10 腳連接石英晶體振盪器，必須各連接一 18~22pF 陶質電容接地，第 1 腳為重置 (RESET) 接腳，低電位動作，必須連接一 10k Ω 電阻至 V_{CC} 端，第 7 腳為主電源，第 20 腳為類比電路電源，必須連接+5V，第 8 腳及第 22 腳為接地端。Arduino UNO 板的完整腳位圖如圖 C-4 所示。

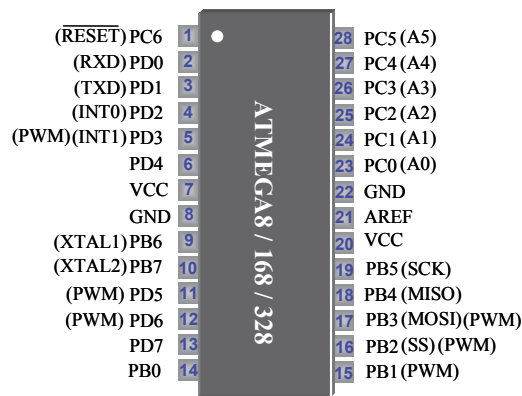


圖 C-2 ATMEGA8 /168 /328 系列微控制器腳位圖

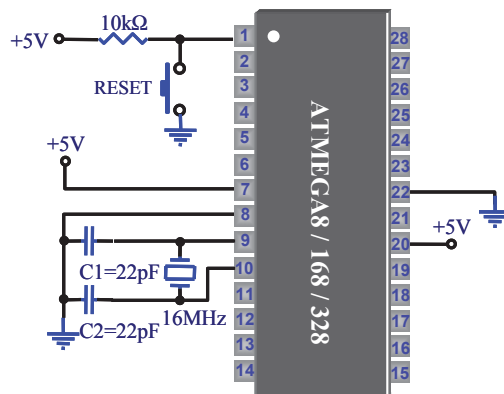


圖 C-3 專題電路的 ATMEGA328 基本接線圖

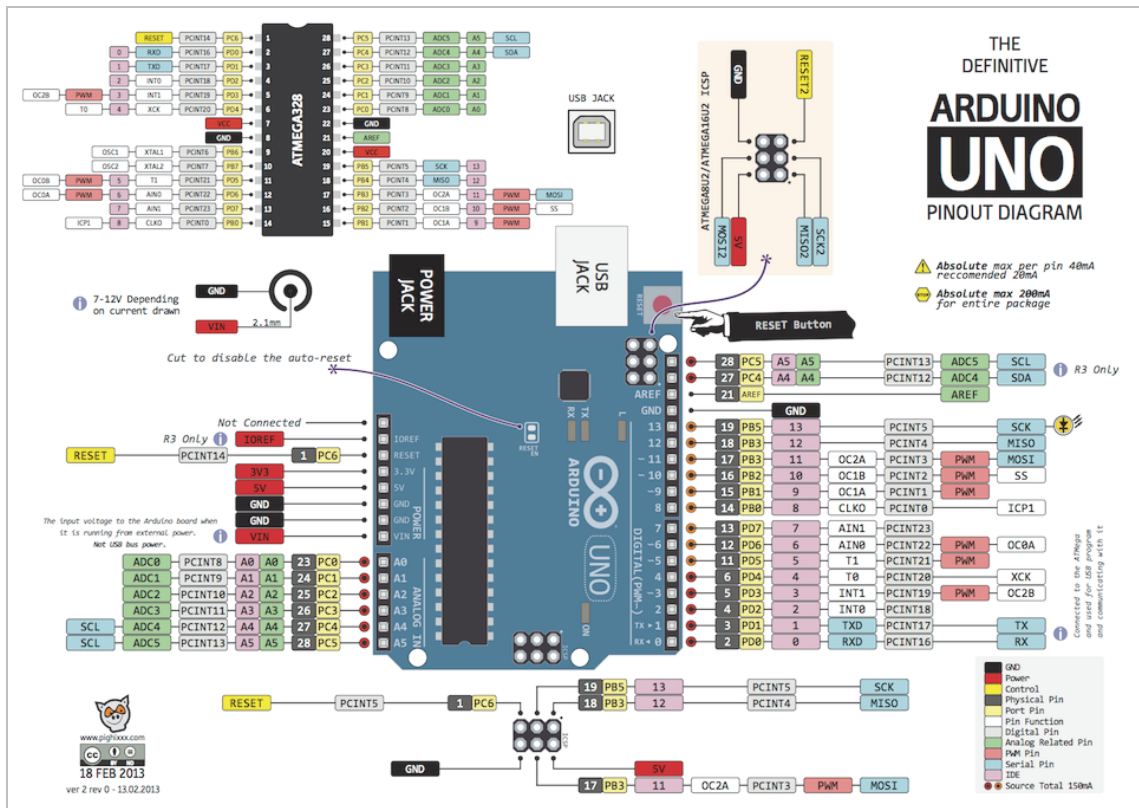
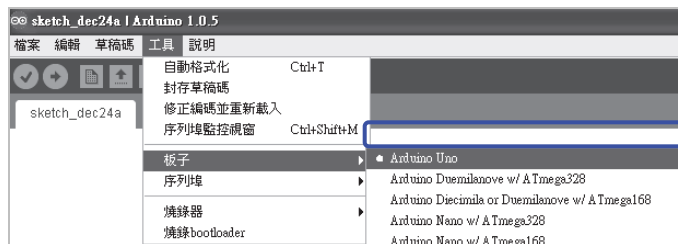


圖 C-4 Arduino UNO 板脚位圖（圖片來源：arduino.cc）

C-3 使用 ArduinoISP 燒錄 ATmega 啟動程式

STEP 1

使用 USB 線將 Arduino UNO 板與電腦連接。選擇【工具】【板子】【Arduino Uno】，再選擇【工具】【序列埠】【COMnn】，實際 nn 代號由電腦自動配置。



STEP 2

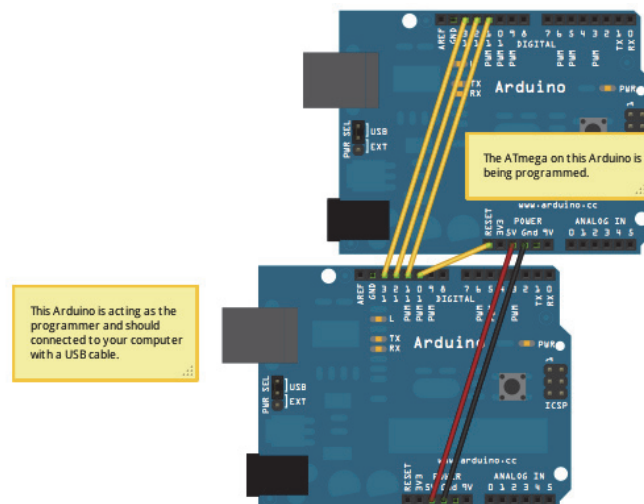
開啟燒錄程式：點選【檔案】中的【範例】中的【ArduinoISP】檔案。

**STEP 3**

按下  鈕，將 ArduinoISP 程式上傳至 Arduino 板的 ATmega 微控制器中。

**STEP 4**

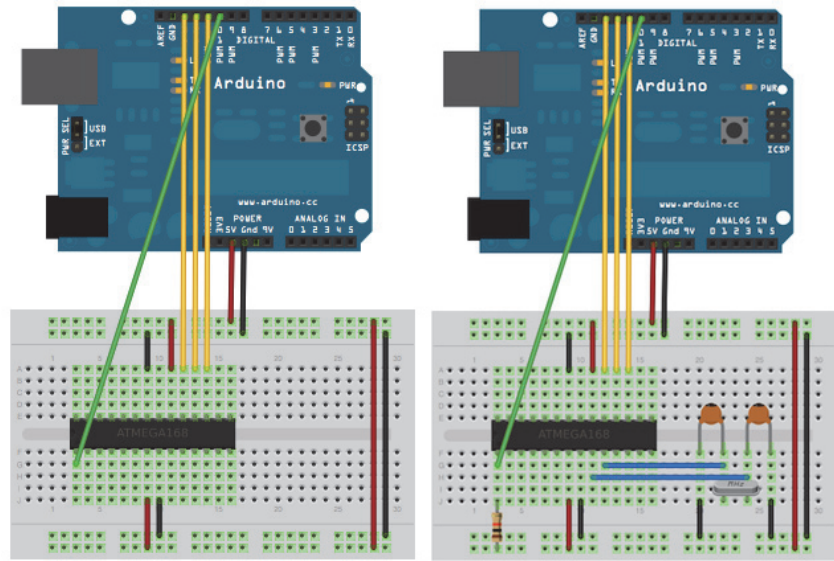
如果有兩片 Arduino 板，可以如右圖所示將線接妥，並且將待燒錄啟動程式的 ATmega 微控制器置於右上圖 IC 座中。再將 USB 線連接電腦與右下圖的 Arduino 板。



(圖片來源：Arduino.cc)

STEP 5

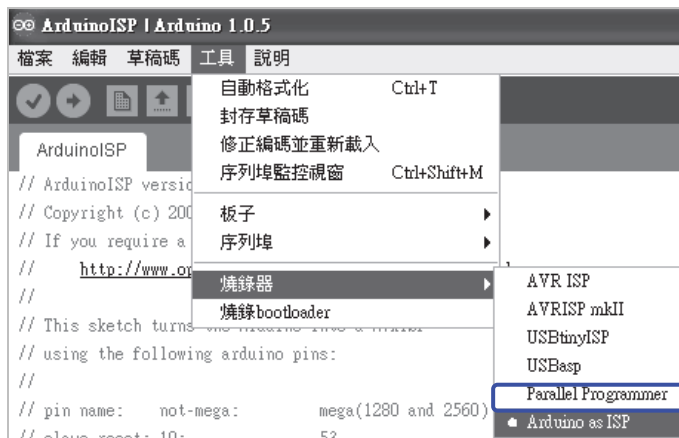
如果只有一片 Arduino 板，可以如右圖所示將線接妥，並且將待燒錄啟動程式的 ATmega 微控制器置於圖示麵包板。其中左圖使用內部時脈，而右圖使用外部時脈，使用頻率 16MHz 的石英振盪器及 18pF~22pF 的陶質電容器。



(圖片來源：Arduino.cc)

STEP 6

選擇【工具】【燒錄器】【Arduino as ISP】，將 Arduino 板設定為燒錄器。



STEP 7

選擇【工具】【燒錄 bootloader】開始將啟動程式燒錄至 ATmega 微控制器中。

**STEP 8**

如果只是想將專案程式寫入空白 ATmega 微控制器中，即不需將啟動程式寫入。首先必須先開啟專案程式，本例以 Blink.ino 為例，再點選【檔案】【以燒錄器上傳】將 Blink.ino 上傳至 ATmega 微控制器中。之後再如圖 C-3 所示將電路接妥並在第 19 腳串聯一個 220Ω 電阻及一個 LED 至地端，完成通電後即可看到 LED 閃爍變化。



