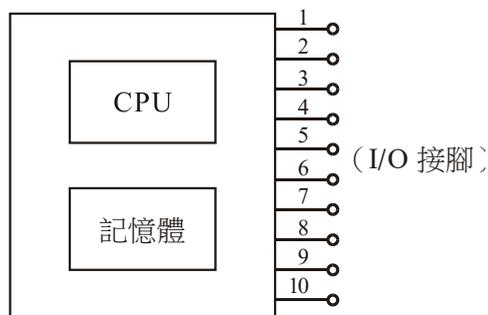


# 第1單元

## Arduino 2560單晶片簡介

### ► 單晶片

單晶片是將 CPU、記憶單元整合在一個 IC 裡面，然後預留若干 I/O 接腳如下圖，這些 I/O 接腳可以讓使用者，以軟體程式的方式，設定低電位或高電位，進而控制所有負載的 ON 與 OFF。現代的家電、汽車、工業產品內部都有不少的單晶片做控制，所以學習單晶片已經是時代趨勢。單晶片又稱單版電腦，因為一小塊電路板，其功能就如同小型的電腦，已具有輸出入、決策、迴圈、陣列、輸出等電腦所具有的功能。



單晶片模組

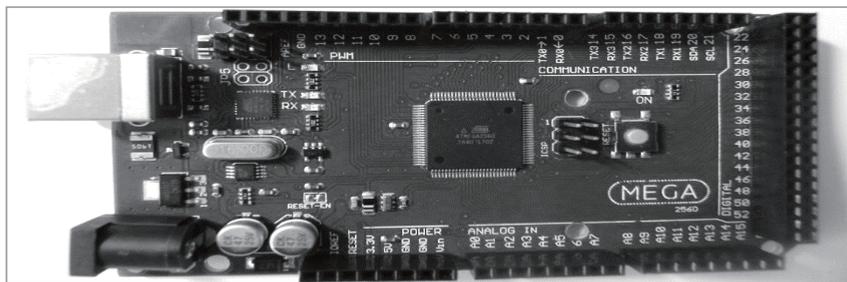
### ► Arduino Maga 2560

Arduino 是目前非常流行的單晶片開發公司，官網是 [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)。Arduino 依照不同的需求開發很多版本的微控板，常

見的版本有 UNO 與 Mega2560。UNO 版因其腳位少，若要控制複雜輸出設備，例如，四位數七段與點陣 LED，那還要額外電路。Mega 2560 的 I/O 腳位有 54 隻，拿來當作常用輸出入元件的四位數七段或點陣 LED 最為省事，因為腳位多，那外部電路就可簡化。下表是其技術規格。

OVERVIEW	TECH SPECS	DOCUMENTATION
Microcontroller	ATmega2560	
Operating Voltage	5V	
Input Voltage (recommended)	7-12V	
Input Voltage (limit)	6-20V	
Digital I/O Pins	54 (of which 15 provide PWM output)	
Analog Input Pins	16	
DC Current per I/O Pin	20 mA	
DC Current for 3.3V Pin	50 mA	
Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader	
SRAM	8 KB	
EEPROM	4 KB	
Clock Speed	16 MHz	
LED_BUILTIN	13	
Length	101.52 mm	

下圖是其微控板實體照片，共有 54 隻 I/O 腳位，這些接腳都可以使用軟體的設定，分別指派當作數位輸出、數位輸入、或有上拉電阻 INPUT\_PULL UP 的輸入等 3 種功能。



## ▶ 指派腳位功能

使用 I/O 腳位前，要先指派其功能為輸入或輸出，Arduino 腳位指派腳位功能的方法有 `pinMode` 或 `DDRA` 指令。`pinMode` 要配合腳位名稱指派腳位功能，例如，以下程式可使用 `pinMode` 指派腳位 13 作為數位輸出。

```
pinMode(13, OUTPUT);
```

`DDRA` 則要配合暫存器名稱指派腳位功能。例如，以下程式可指派 `PORTA` 為輸出，而 `PORTA` 腳位是 29 ~ 22，所以可說一口氣指派 8 隻腳的功能。

```
DDRA=B11111111;// 指派PORTA為輸出
```

## ▶ 指派電位

單晶片的優點是您可使用軟體指令指派任何接腳為 `HIGH` 或 `LOW`。指派的方式有兩種，分別是單隻腳位的 `digitalWrite` 指派與八位元整體指派。單隻腳位指派是使用腳位名稱。例如，以下程式，您可指派接腳 22 為 `HIGH`（電壓 5V）。

```
digitalWrite(22, HIGH);
```

以下程式，您可指派其電位為 `LOW`（電壓 0V）。

```
digitalWrite(22, LOW);
```

所有腳位都有一個暫存器名稱，所以還可使用暫存器名稱一起指派 8 隻腳的電位，例如，以下程式可快速指派 `PORTA` 的 8 個腳位全為 `HIGH`，其中 `PORTA` 是暫存器名稱。

```
PORTA=B11111111;
```

以下程式可快速指派 PORTA 的 8 個腳位全為 LOW。

```
PORTA=0; //0就0，當然不用再指派任何進位。
```

Arduino Mega 2560 的暫存器名稱與腳位對照如下表：

	7	6	5	4	3	2	1	0
PORTA	29	28	27	26	25	24	23	22
PORTB	13	12	11	10	50	51	52	53
PORTC	30	31	32	33	34	35	36	37
PORTD	38							
PORTE			3	2	5		1	0
PORTF	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
PORTG			4			39	40	41
PORTH		9	8	7	6		16	17
PORTI								
PORTJ	未接	未接	未接	未接	未接			
PORTK	A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8
PORTL	42	43	44	45	46	47	48	49

例如，當您下達

```
PORTA=255;
```

其效果同以下程式：

```
digitalWrite(22, HIGH);
digitalWrite(23, HIGH);
digitalWrite(24, HIGH);
digitalWrite(25, HIGH);
digitalWrite(26, HIGH);
digitalWrite(27, HIGH);
digitalWrite(28, HIGH);
digitalWrite(29, HIGH);
```