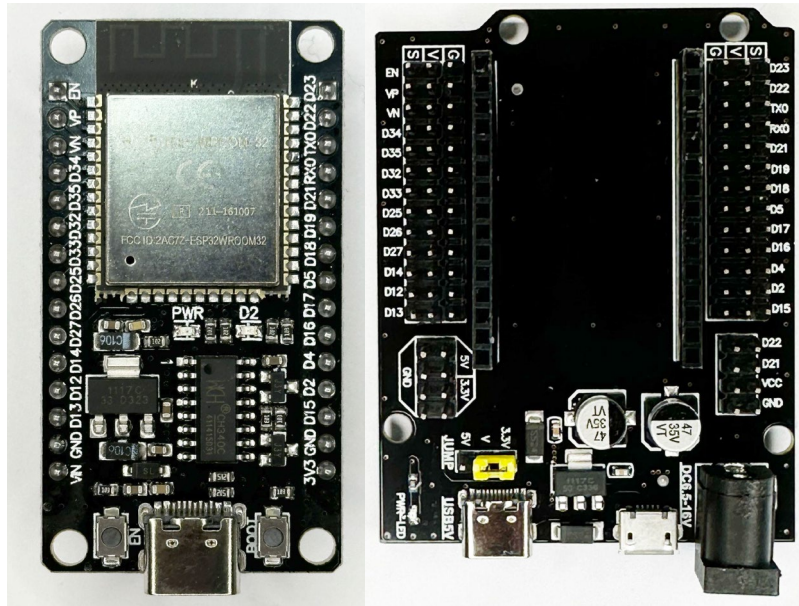


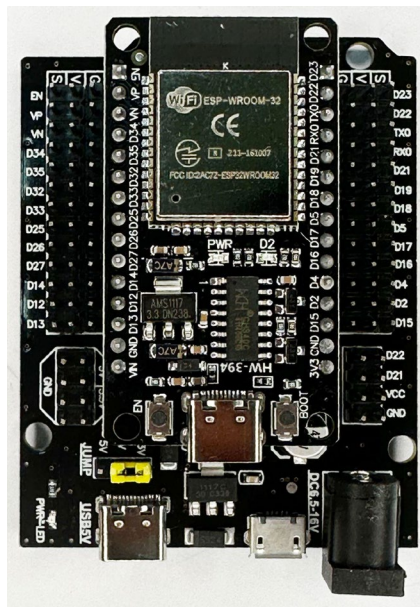
單元架構

1. 硬體架構
 - 1.1. 外觀

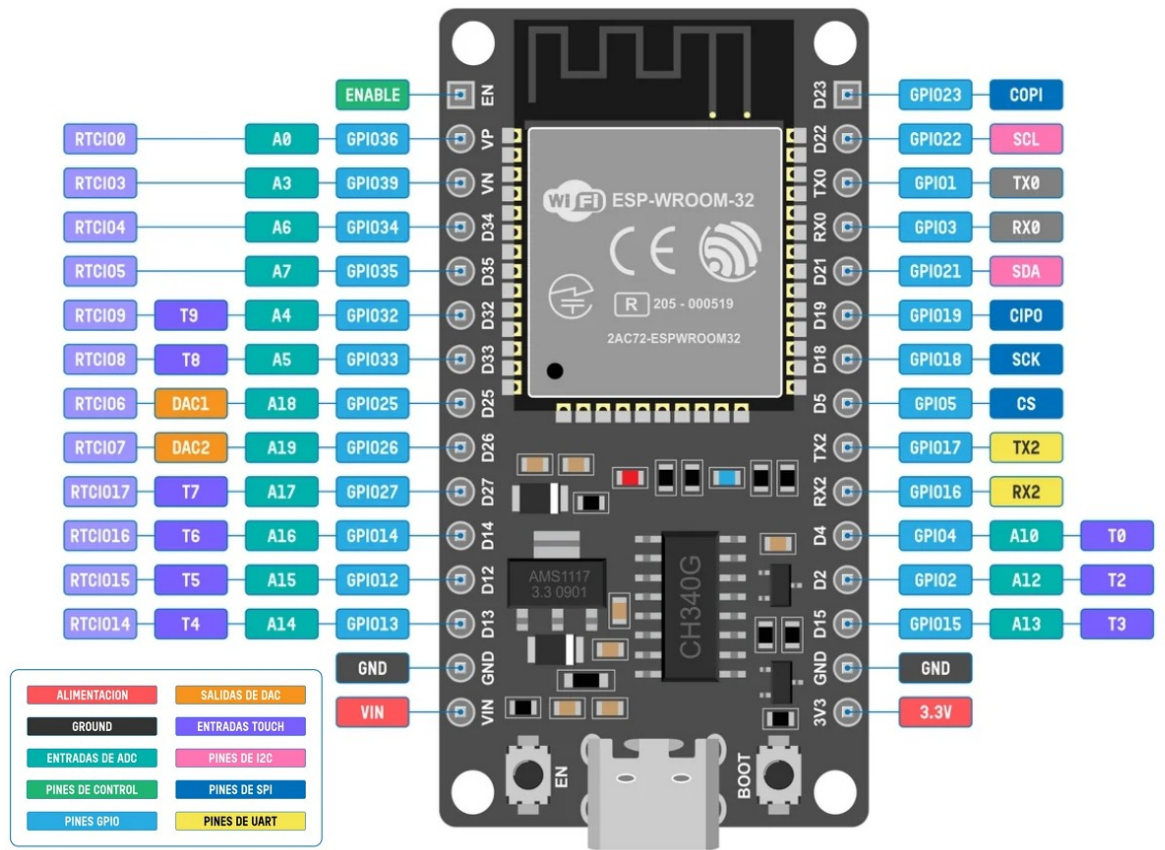


R

ESP32 開發板很多，本網站主要介紹有兩個開發板，上圖(一)左為 ESP-32S(30 支接腳)，圖(一)右為擴充版。

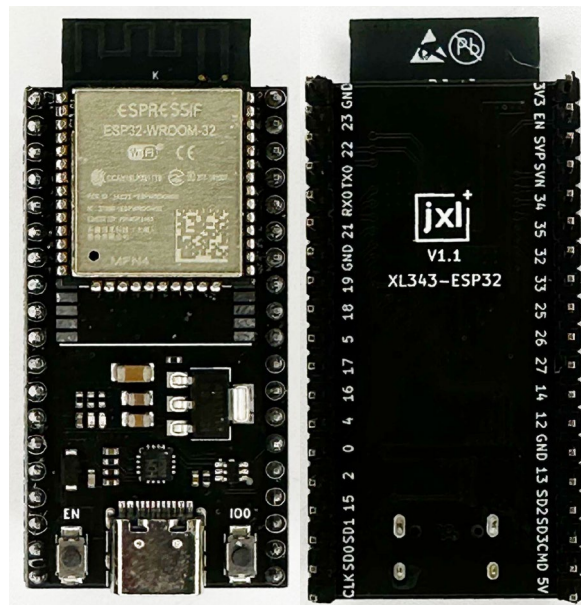


圖(二)為開發板放在擴充版上，可方便接線使用，因為若直接裝在麵包板上，會因為開發板寬度太寬而無法接出引線。

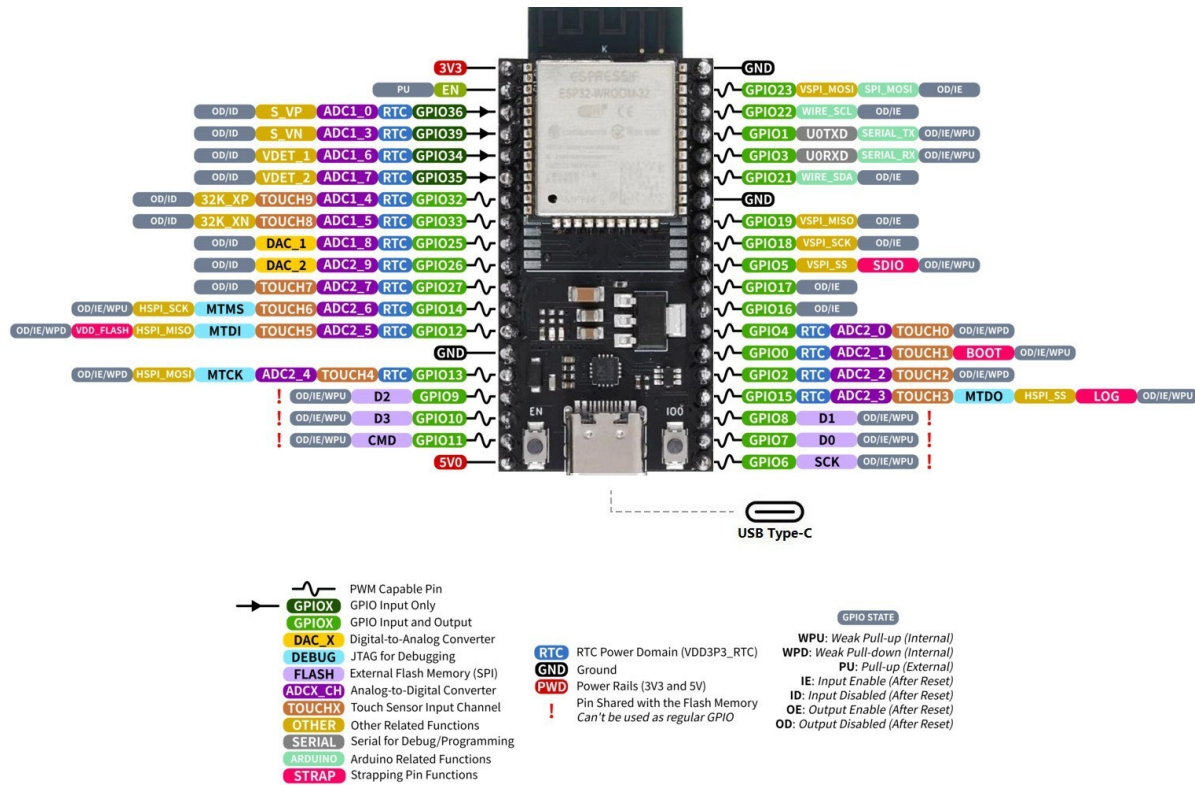


資料來源：Rhetorics PCB

上圖(三)為 ESP-32S 接腳功能圖有興趣的朋友可以自行參考。



圖(四)左為 CH343 版(38 支接腳)，此版本接腳較多，板子較窄，可以在麵包板直接操作，但板子正面無印刷接腳編號，操作比較不直觀。



資料來源：參考 Waveshare 修改

上圖(五)為 ESP32 CH343 版接腳功能圖，有興趣的朋友可以自行參考。

不同的晶片驅動程式也所不同，安裝設定時須注意正確驅動，驅動程式請參考下方連結。

<https://www.waveshare.com/wiki/NodeMCU-32S>

1.2. 接腳圖區塊介紹

1.2.1. 電源區塊

- USB 母座：為 Tyce C 接頭，用來連接到電腦傳輸資料，並提供 5V 的電壓給 ESP32，建議使用 USB3.0 插槽供電較足。
- V_{in}：輸入電壓為 5V 電壓。
- 3V3：提供 3.3V 輸出電壓，最高可從中獲得 600mA 的電流。
- GND：接地

1.2.2. GPIO 接腳

ESP32 開發板的 GPIO 引腳，可以透過程式撰寫對應暫存器來分配不同的功能，由於接腳共用，因此使用接腳須謹慎避免衝突。

優先使用接腳：D4、D13、D14、D16~D33

僅能輸入接腳：D34、D35、D36、D39

除了 D34、D35、D36、D39 接腳外，所有接腳均具有 PWM 功能。

註 1*脈波寬度調變 PWM(Pulse Width Modulation)，是一種用於將訊息編碼為脈衝訊號的調變技術。

1.2.3. ADC 接腳

ESP32 整合了兩個 12 位元 SAR ADC，支援 15 個通道（類比引腳）的測量，請參考圖(五)ADC1、ADC2，它能將 0 到 3.3V 範圍的工作電壓轉換為 0 到 4096 間的數位值，其中 ADC 解析度和通道範圍可以透過程式設定。

1.2.4. DAC 接腳

ESP32 包括 2 個 8 位元 DAC1、DAC2 通道，用於將數位訊號轉換為真實的類比電壓，它可以用控制類比設備，DAC 具有 8 位元分辨率，可將數位 0 到 256 範圍內的值將轉換為 0 到 3.3V 範圍內的類比電壓。

1.2.5. Touch 接腳

ESP32 有 9 個電容式觸控感應 GPIO。可利用電容負載（例如人的手指）靠近接腳時，感測到電容的變化，製作成觸控板，這些電容式觸控接腳可用於從深度睡眠狀態喚醒。

1.2.6. I2C 通訊協定

I2C 協定旨在實現單一電路板上的元件之間的通訊。對於 I2C 通訊僅需 2 條線，稱為 SCL 和 SDA。

- SCL 是時脈線，設計用來同步資料傳輸。
- SDA 是用來傳輸資料的線。
- I2C 上的每個裝置都有唯一的位址，在同一總線上最多可連接 255 個裝置。
- 預設情況下，GPIO21 (SDA) 和 GPIO22 (SCL) 通常用作預設 I2C 接腳，你可以透過在 Arduino IDE 中 `wire.begin(SDA, SCL)` 指令，將任何其他兩個 GPIO 接腳用作為 I2C 接腳。

1.2.7. 串列週邊介面 SPI(Serial Peripheral Interface) 是一種串列資料協議，微控制器使用它與一個或多個外部設備通訊，SPI 接腳說明如下：

- 晶片選擇 CS：指定連線的周邊設備，周邊選擇 SS。
- 主入從出 MISO：用於傳送資料給主裝置的線
- 主出從入 MOSI：用於向外圍設備發送資料的主線
- 串列時脈 SCK：由主設備產生的時脈訊號，用於同步資料傳輸。
- 與 I2C 一樣，你可以使用下列指令對任何 GPIO 引腳上的 SPI 協定進行位元操作：`bus.begin(CLK_PIN, MISO_PIN, MOSI_PIN, SS_PIN)`；。

ESP32 在從模式和主模式下具有三個 SPI（SPI、HSPI 和 VSPI），接腳請參考圖(五)

1.2.8. UART 通訊協定

在 ESP32 上，UART 透過引腳 Rx 和 Tx 完成，分別用於接收和傳送。ESP32 有三個 UART 介面：UART0、UART1 和 UART2，支援高達 5 Mbps 的非同步通訊（RS232 和 RS485），一般 UART0 接腳連接到 USB 轉串口轉換器，用於刷新和調校。因此不建議使用。

註：通用非同步收發傳輸器（Universal Asynchronous Receiver/Transmitter，通常稱為 UART）是一種非同步收發傳輸器，將資料通過串列通訊進行傳輸。

1.2.9. RTC GPIO 接腳

當超低功耗 ULP(Ultra Low Power) 協同處理器運作時，這些接腳用於將 ESP32 從深度睡眠狀態喚醒。

2. Arduino 開發軟體安裝

請到官方網站下載 Arduino 的程式開發工具軟體 Arduino IDE，因官網會隨時間更新，但架構原則上不變，請到 Software 下載適合的系統與版本。

官網網址：<https://www.arduino.cc/>