

# iVision 無線影像辨識套件手冊

---

- 目前版本：0.9D
- 最新線上市網址：<https://flagtech.github.io/ivision/>

## 安全性與操作須知

---

- 若您的 iTank 上有安裝 iArm 手臂，請注意手臂前方與上方保持淨空，避免被手臂打到。
- iTank 加裝 iVision 套件之後請以電池供電，因為影像辨識的耗電量較大，若以 DC 變壓器供電將會導致 iVision 無法穩定運作。
- iTank 電池充電從 0% 到 100% 的時間大約是 4 小時，請勿過長時間充電以免造成電池損害。

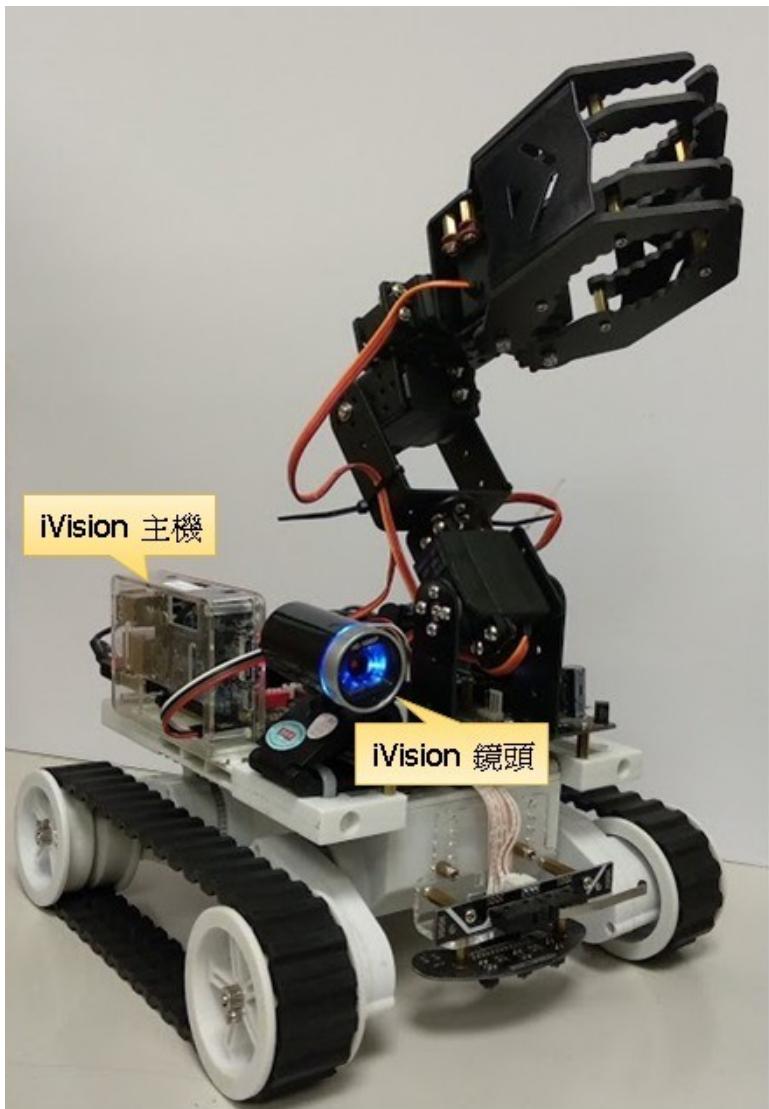
## iVision 硬體介紹

---

iVision 為 iTank 專用的無線影像辨識套件，須固定在 iTank 上使用。若您想要自行組裝 iVision，請參見本手冊的『[將 iVision 組裝在 iTank](#)』段落。

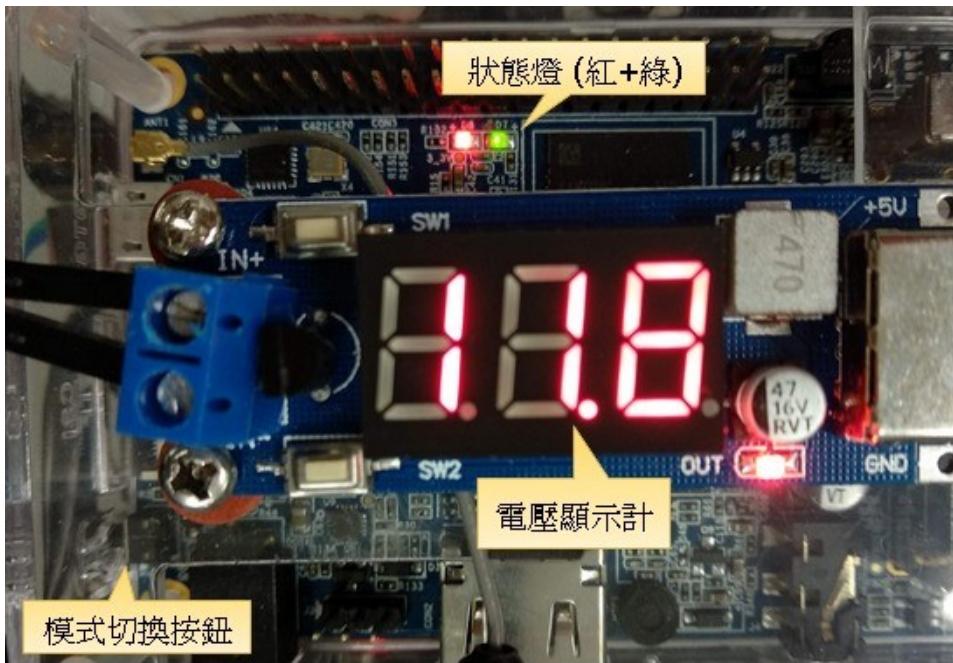
iVision 套件由以下兩個硬體組成：

1. iVision 主機
2. iVision 鏡頭



iVision 主機的主要元件如下：

1. 電壓顯示計
2. 狀態燈 (紅+綠)
3. 模式切換按鈕

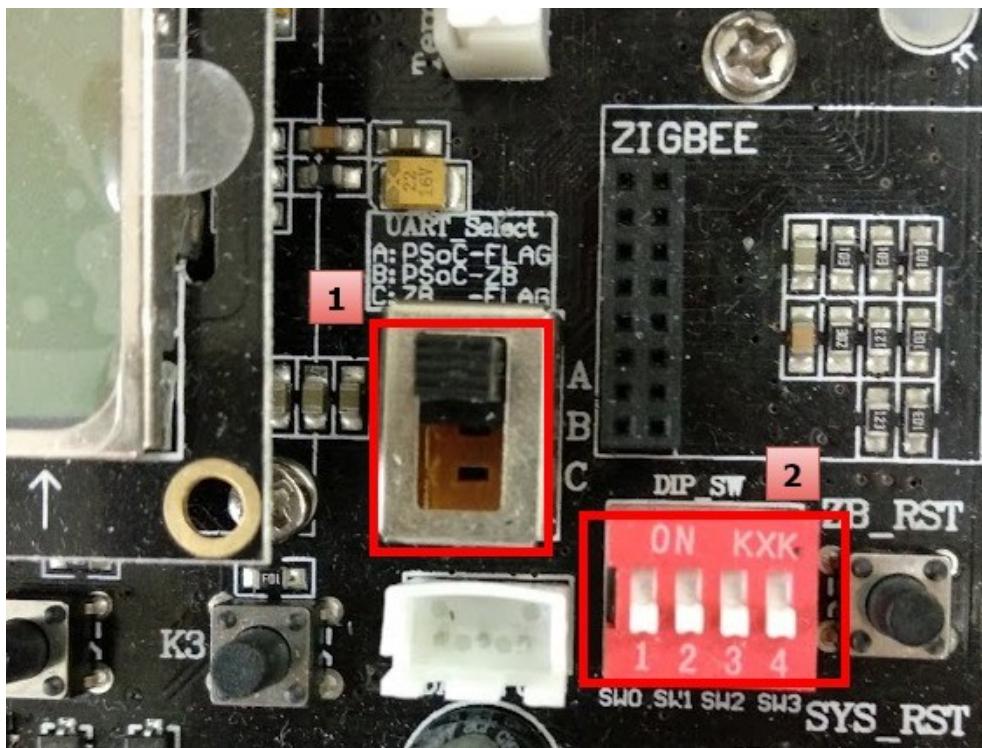


## 第一次啟動 iVision

1. 請開啟 iTank 電源，此時 iVision 上的電壓顯示計會顯示目前電池的電壓 (單位是伏特 V)，當電池充飽電時電壓會在 12.0 左右，若電壓顯示低於 10.0，請儘快將電池充電。



2. 如下將 iTank 的 UART 開關撥到最上方的 A 位置，並且將 DIP\_SW 的 1-4 開關全部撥到下方 OFF 位置：



3. 在 iTank 的 LCD 中選擇 **I2C Control** 並按二下 **K3** 鈕，若有安裝 iArm 手臂的話，此時手臂會轉成 Z 字型，表示 iTank 已由 Arduino 預錄程式掌控。

1. 確認目前反白游標為 I2C Control，然後按下 K3 鈕

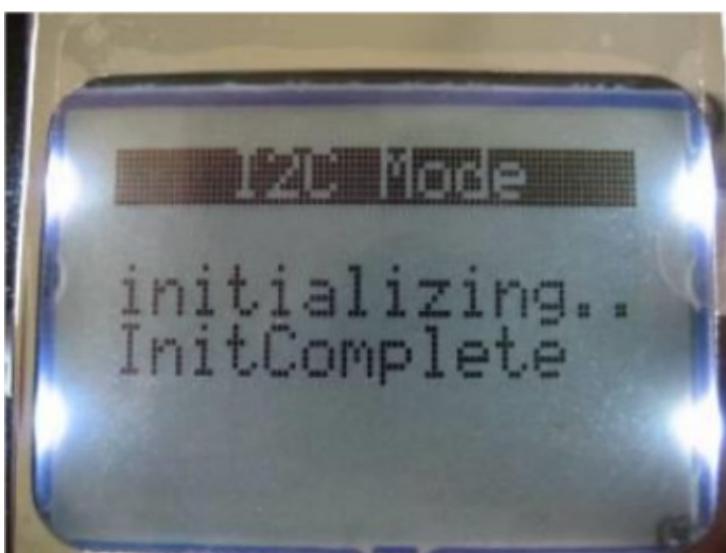


按 **K0** 鈕可將反白游標向上移動；按 **K1** 鈕則是將反白游標向下移動；按 **K3** 鈕表示選取/確認。

2. 在以下畫面再按 **K3** 鈕確認



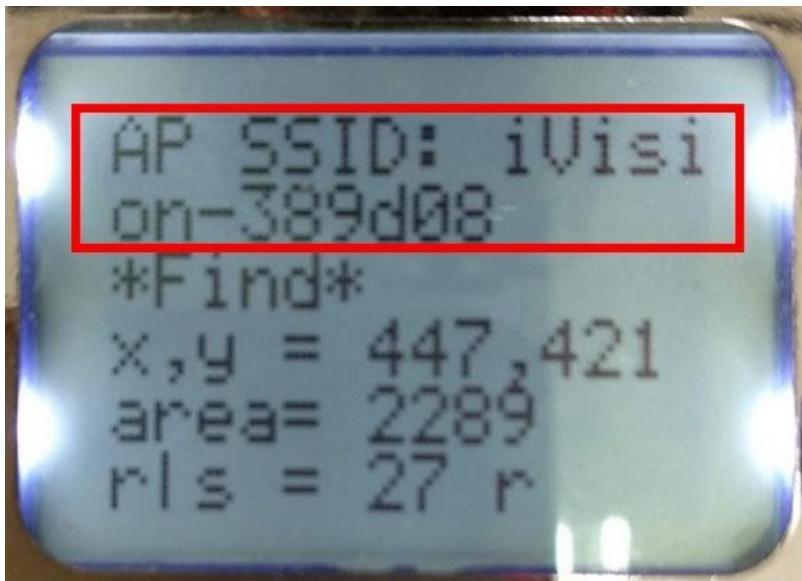
3. 出現初始化訊息，稍待幾秒後，畫面會閃爍並消失



4. 等待 iVision 開機，iVision 通電後到開機完畢需要大約 40 秒，開機過程中會依序顯示以下燈號：

1. 綠燈長亮、紅燈熄滅：代表已經通電，準備載入系統核心。
2. 綠燈長亮、紅燈長亮：已經載入系統核心，系統正在開機啟動相關服務中。
3. 綠燈每秒快閃兩下、紅燈熄滅：已經開機完畢，Wi-Fi 進入 AP 模式 (關於 Wi-Fi 模式請參見本手冊的『[iVision Wi-Fi 模式](#)』段落)。

5. iVision 開機完畢後，iTank 的 LCD 會顯示目前 iVision 的 Wi-Fi SSID 基地台名稱：



以上圖為例，iVision 的 Wi-Fi SSID 基地台名稱是『iVision-389d08』。

6. 開啟電腦或是手機的 Wi-Fi，連線 iTank LCD 上顯示的 Wi-Fi SSID 基地台名稱，預設密碼是 12345678。
7. Wi-Fi 連線成功後，請開啟 Chrome 瀏覽器，連線 <http://192.168.5.1>，連線後即可看到 iVision 傳來的影像：



Wi-Fi 無線影像傳輸辨識模組

選單

首页

### 常用功能

- 摄影机即时影像 (自动缩放)
- 摄影机即时影像 (固定尺寸)
- 摄影机撷取画面
- 摆桿控制

### 即时影像



- 拉曳右下角可以更改大小
- 按画面可以放大到全萤幕

8. 按選單上的『搖桿控制』，可以立刻遙控 iTank 前進後退左右轉，以及手臂上下擺動、爪子開合：



Wi-Fi 無線影像傳輸辨識模組



- 拉曳右下角可以更改大小
- 按畫面可以放大到全螢幕

若使用手機，請將手機橫擺，左邊的搖桿可以控制 iTank 前進後退左右轉，右邊的搖桿控制手臂上下擺動、爪子開合：

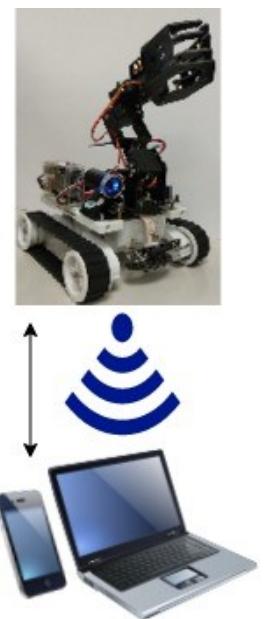


## iVision Wi-Fi 模式

iVision 支援 AP 與 STA 兩種 Wi-Fi 模式，兩種模式下 iVision 的 IP 位址有所不同。

### AP 模式

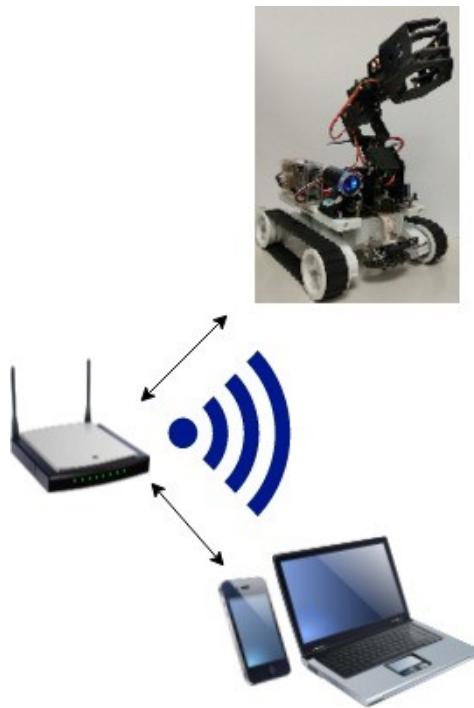
iVision 自己作為 Wi-Fi 基地台，您的電腦或手機的 Wi-Fi 連到 iVision 的 Wi-Fi 基地台之後，便可以控制 iVision。



### STA 模式

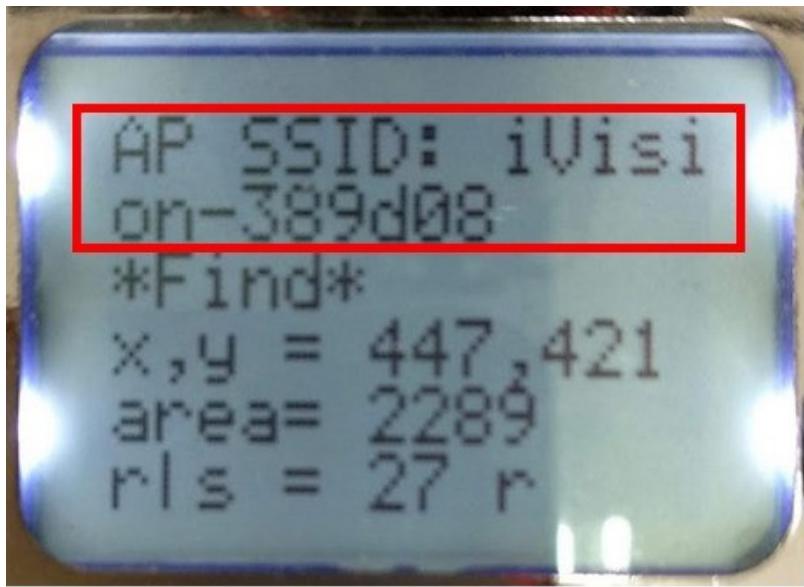
iVision 連到您家中或是學校的 Wi-Fi 基地台，您的電腦或是手機也必須連到同一個基地台，才能控制

iVision。



#### 找出 iVision 的 Wi-Fi 模式與 IP

當 iTank 的 LCD 第一行顯示 AP SSID 時，表示 iVision 目前是 AP 模式，自己作為 Wi-Fi 基地台：

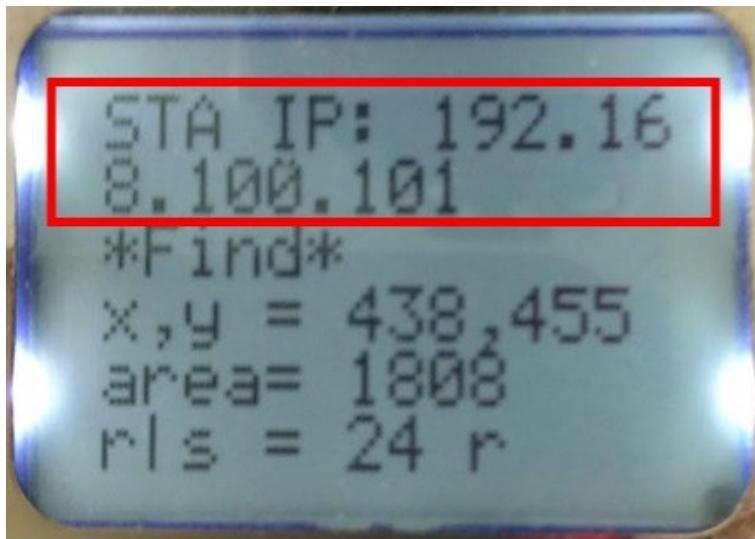


以上圖為例，iVision 的 Wi-Fi SSID 基地台名稱是『iVision-389d08』，請連線這個 Wi-Fi 基地台名稱 (預設密碼是 12345678)，然後用 192.168.5.1 即可控制 iVision。

請注意！若曾經修改過 Wi-Fi 模式的設定，那麼 AP 模式的 Wi-Fi 連線密碼以及 IP 可能也會隨之更改，請依照您修改過的設定來連線。

若 iTank 的 LCD 第一行顯示 STA IP 時，表示 iVision 目前是 STA 模式，此時 iVision 的 IP 會由您的基地台

分配，所以 IP 位址並不固定，請參見 iTank LCD 顯示的 IP 來連線 iVision。



以上圖為例，iVision 的 IP 是 192.168.100.101。

用瀏覽器設定 **Wi-Fi** 模式

請參見本手冊的『[找出 iVision 的 Wi-Fi 模式與 IP](#)』段落，完成 Wi-Fi 連線，並找出 iVision 的 IP。

然後請開啟 Chrome 瀏覽器，連線 <http://iVision的IP>，然後按選單上的『Wi-Fi』：



若看到登入畫面，請輸入帳號密碼登入 (預設帳號與密碼皆為 admin)：



Wi-Fi 無線影像傳輸辨識模組

**管理者登入**

**管理者帳號**

預設帳號 admin

**管理者密碼**

預設密碼 admin

**登入**

登入後即可修改 Wi-Fi 設定：

## 預設的 Wi-Fi 運作模式

### Wi-Fi 模式

- AP (本機作為 AP, 電源鈕快按兩下亦可直接切換為 AP 模式)
- STA (連線外部 AP, 電源鈕快按三下亦可直接切換為 STA 模式)

## AP 模式下的網路設定

### 本機 AP SSID

iVision-0e610b

### 本機 AP 密碼

12345678

### 本機 AP 頻道

11



### 本機 AP IP

192.168.5.1

### 本機 AP 網段

255.255.255.0

## STA 模式下的網路設定

### 外部 AP SSID

FLAG

搜尋可用的 AP ▾

請注意！除非您對於網路架構很熟悉，否則建議不要修改『本機 AP IP』與『本機 AP 子網路遮罩』這兩個設定。

修改完畢後，請按套用鈕，等待 10-30 秒讓設定生效。

## 透過 iVision 遠端視訊遙控 iTank

以 **Android/iPhone** 手機或電腦瀏覽器進行遠端視訊遙控

請參見本手冊的『[找出 iVision 的 Wi-Fi 模式與 IP](#)』段落，完成 Wi-Fi 連線，並找出 iVision 的 IP。

然後請開啟 Chrome 瀏覽器，連線 <http://iVision的IP>，然後按選單上的『搖桿控制』，即可一邊觀看遠端的影像，一邊遠端操控 iTank：



若使用手機，請將手機橫擺，左邊的搖桿可以控制 iTank 前進後退左右轉，右邊的搖桿控制手臂上下擺動、爪子開合：



若無法連線的話，請確認您的 Wi-Fi 是否連線正確的 AP 基地台，以及檢查 iVision IP 是否正確。

以 **Android** 手機 **App** 進行遙控

請參見本手冊的『[找出 iVision 的 Wi-Fi 模式與 IP](#)』段落，完成 Wi-Fi 連線，並找出 iVision 的 IP。

然後請透過 Android 手機的 Play 商店安裝『旗標 **iVision Wifi** 視訊機器手臂車』App，或者請點[此連結下載 APK 檔](#)直接安裝。

安裝完畢後，請開啟『旗標視訊Wifi視訊機器手臂車』App，在 IP 欄位輸入剛剛找到的 iVision IP，然後按『確定』鈕，連線後會出現連線成功的訊息：



若無法連線的話，請確認您的 Wi-Fi 是否連線正確的 AP 基地台，以及檢查 iVision IP 是否正確。

接著請勾選『攝影機』項目，便可以看到 iVision 的視訊影像：



若您想要遠端遙控 iTank 前進、後退或左右轉，請勾選『可開車』項目，App 下方就會出現方向按鈕。若手機畫面過小看不到全部的方向按鈕，請勾選影片的『半高』項目，可以讓視訊的螢幕佔比縮小一半：



如果想要遠端遙控 iTank 上的手臂，請勾選『機器手臂』項目，然後向上拖曳 App 下方按鈕區，就可以看到手臂的相關操控按鈕：



完成所有選項設定後，可以取消勾選『選項設定』項目，讓 App 下方按鈕區變大以方便操控：



本 App 程式是使用 App Inventor 2 所製作的，若想要自行修改或撰寫新程式，請先下載以下專案檔：

- [FlagTankVision.aia](#)

然後登入 <http://ai2.appinventor.mit.edu> 網站 (若無帳號可免費申請)，匯入剛剛下載的 FlagTankArm.aia 專案檔，即可進行更改 (請先將 App Inventor 2 介面切換到繁體中文，才能正確編譯)。

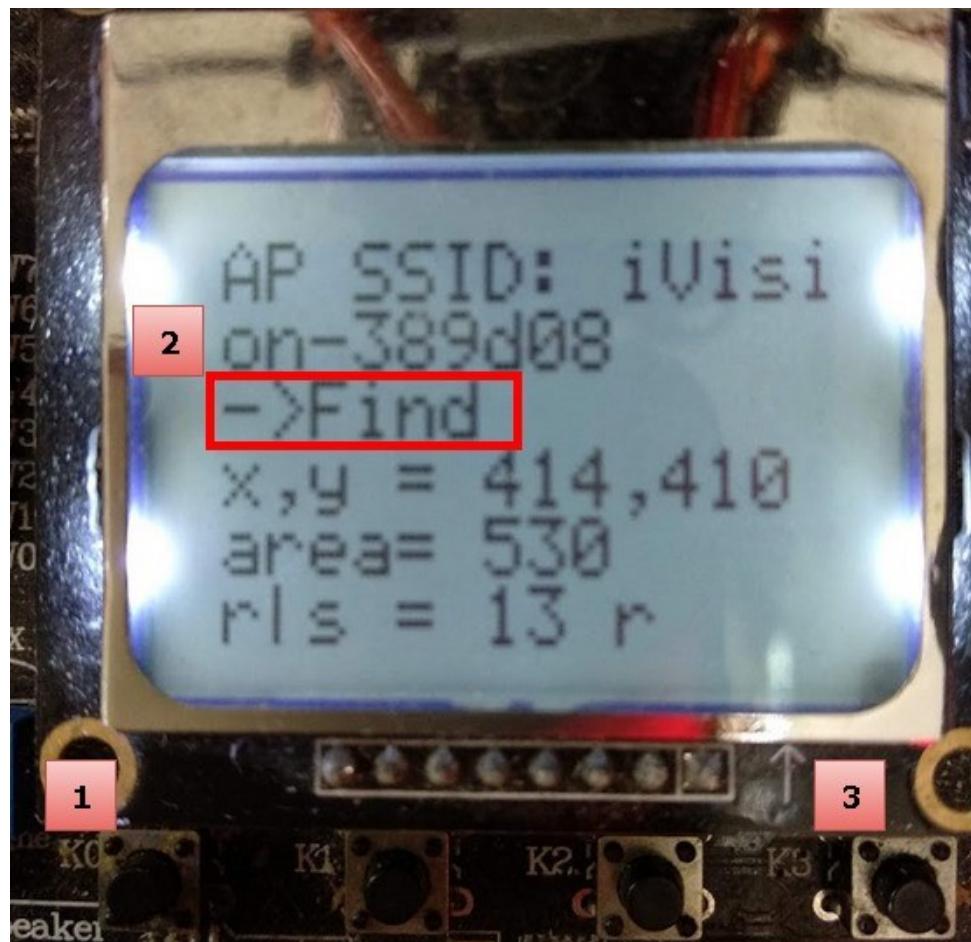
## iVision 以顏色自動追物

本套件內附的 Arduino 上已經預錄了一個自動追物的程式，可以自動追蹤跟隨 RGB 值為 240, 93, 23 的橘色物體。

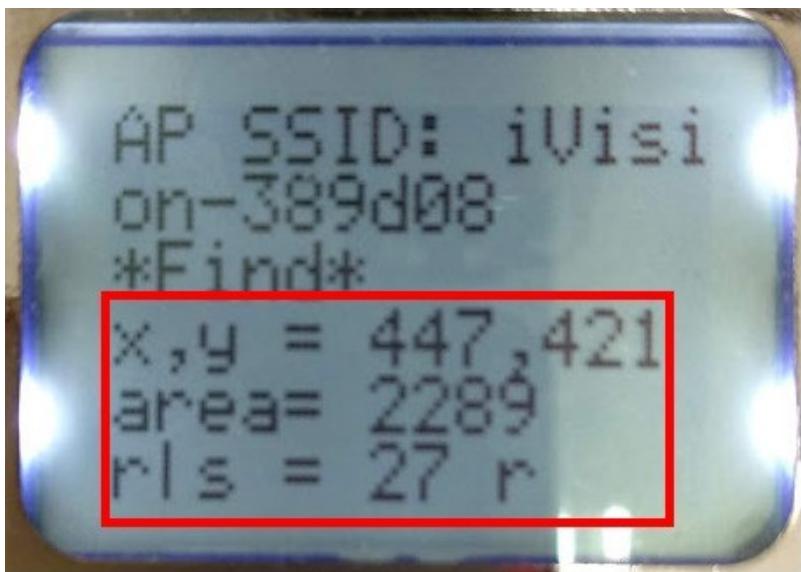
本程式是以『SUPER-K 兒童5寸PU發泡籃球』這個產品的顏色為基準進行開發。若要更改追蹤的顏色，請參見本手冊的『[更改追蹤的顏色](#)』段落。

### 尋找物體

重複按 iTank LCD 下方的 K0 鈕，一直到 LCD 第 3 行顯示『->Find』之後，按 K3 鈕確認：



將橘色物體放在 iVision 鏡頭前面，若 iVision 可以辨識到該物體，則會將辨識到的物體資訊顯示在 iTank LCD 上：

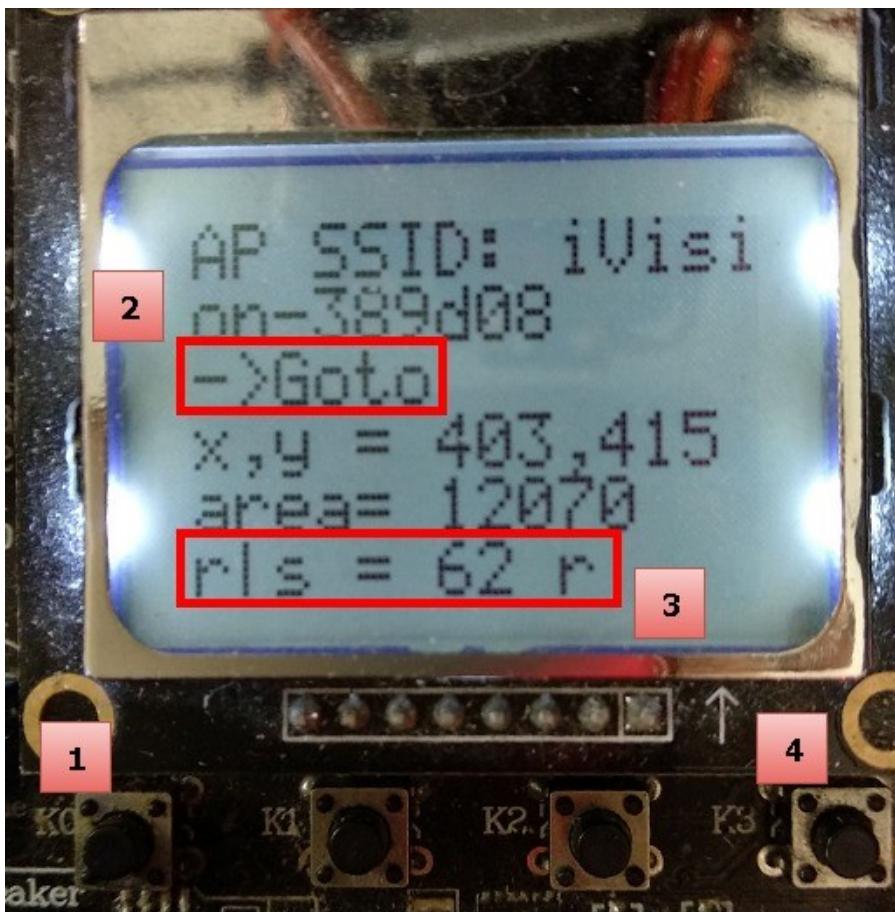


- $x, y$  表示物體的  $x, y$  位置，原點在畫面左上方
- area 是物體的面積
- $r|s$  是物體的半徑

#### 追蹤跟隨物體

確認 iVision 可以辨識到您提供的物體，便可以設定讓 iVision 控制 iTank 追蹤跟隨該物體。

重複按 iTank LCD 下方的 K0 鈕，一直到 LCD 第 3 行顯示『->Goto』，然後將鏡頭前面的物體移遠移近，觀察 LCD 上  $r|s$  的物體的半徑值確認 iVision 有看到該物體，然後按 K3 鈕確認：



此時移動鏡頭前面的物體，即可看到 iTank 自動跟隨物體移動。

iVision 會依照物體的半徑值來判斷物體與 iTank 的距離，以上圖為例若設定為 62，之後若物體半徑變小低於 62，表示物體遠離，所以 iTank 會往前移動以追隨物體；反之若物體接近，iTank 便會往後拉開距離；一旦物體半徑剛好等於 62 時，iTank 就會停止。

當電力變弱或地面阻力大時，您可以將 iTank 上 DIP\_SW 的 4 號開關撥到上方 ON 位置，即可增加馬力輸出。

#### 更改追蹤的顏色

請參見本手冊的『[找出 iVision 的 Wi-Fi 模式與 IP](#)』段落，完成 Wi-Fi 連線，並找出 iVision 的 IP。

然後請開啟 Chrome 瀏覽器，連線 <http://iVision的IP>，然後按選單上的『影像辨識/OpenCV 啟動與設定』：



若看到登入畫面，請輸入帳號密碼登入 (預設帳號與密碼皆為 admin)：



Wi-Fi 無線影像傳輸辨識模組

**管理者登入**

**管理者帳號**

預設帳號 admin

**管理者密碼**

預設密碼 admin

**登入**

登入後即可如下更改追蹤的顏色：



完成設定後可以如下檢視辨識結果：



Wi-Fi 無線影像傳輸辨識模組

選單

◎ OpenCV 啟動與設定

按此連結

已經成功設定, 請按[此連結](#)檢視執行畫面

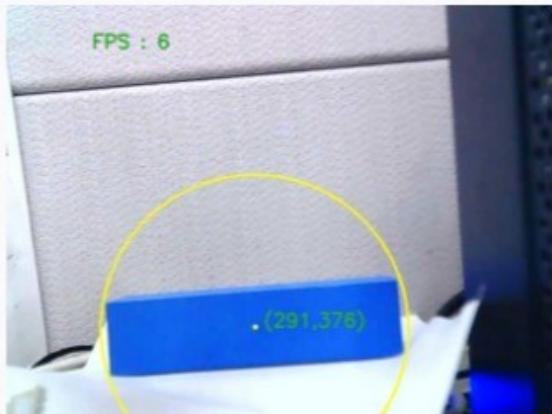
目前執行的識別功能

識別顏色

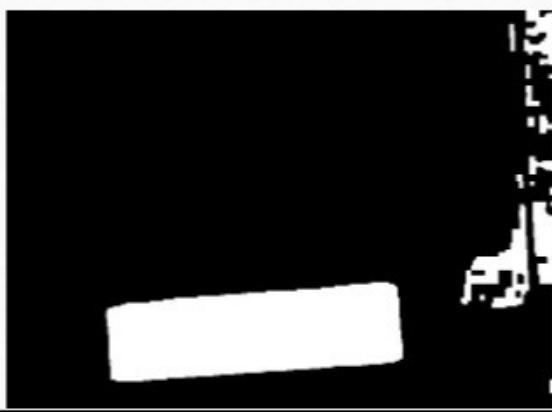
點選畫面指定顏色

- 拉曳畫面可以移動位置
- 拉曳右下角可以更改大小
- 若畫面停止運作，請重新整理網頁

frame



mask

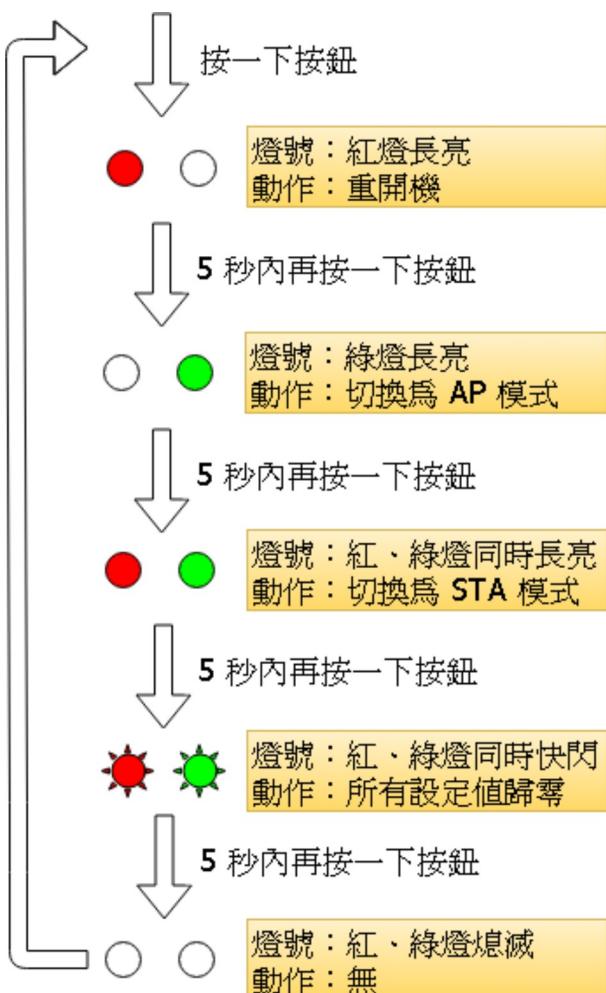


影像辨識的結果會依照現場的光線或背景而有差異，您可以調整誤差容許值來改善辨識結果

## 用按鈕切換 Wi-Fi 模式/歸零重設

除了使用瀏覽器更改 Wi-Fi 模式以外，您也可以使用模式切換按鈕來快速切換 Wi-Fi 模式，或者將 iVision 所有設定歸零。

模式切換按鈕的動作與燈號如下：



以按鈕切換為 STA 模式之前，請參見本手冊的『[用瀏覽器設定 Wi-Fi 模式](#)』段落，先設定好 STA 模式下 iVision 要連線哪一個 AP。

## 撰寫 Arduino 程式控制 iVision

旗標科技提供了 iVision 專用的函式庫，Arduino 程式內直接呼叫函式庫提供的函式，即可傳送或接收 iVision 的資料。

只要使用 iVision 函式庫撰寫或修改 Arduino 程式，即使覆蓋了 Arduino 上的出廠預錄程式，也不會影響 iVision 網頁或 App 的操控。

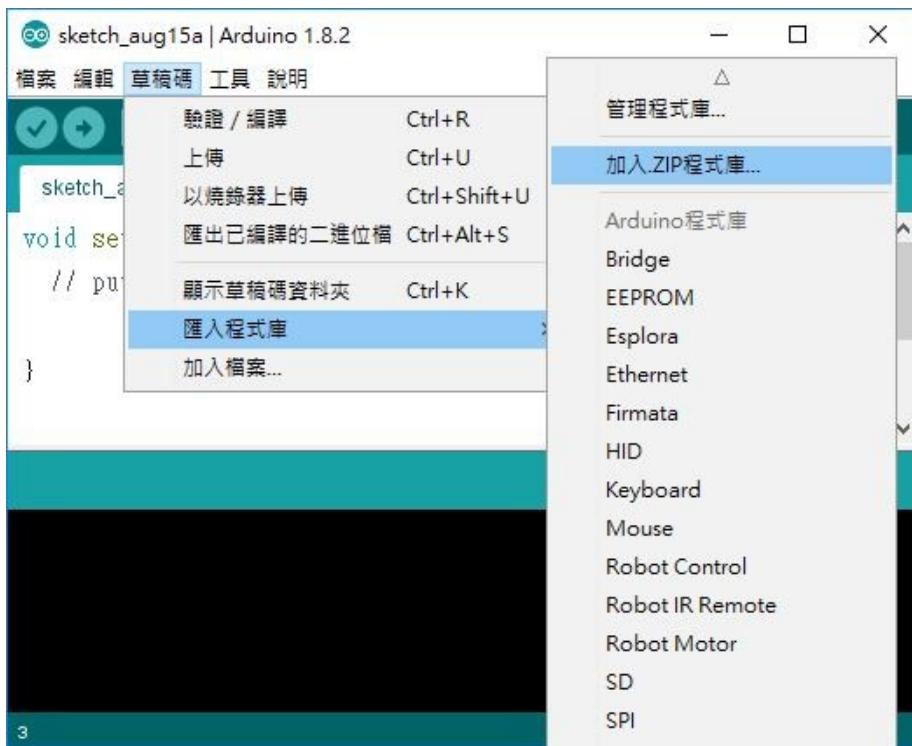
### 安裝 iVision 函式庫

請先使用瀏覽器下載以下函式庫檔案：

- [FlagTank.zip](#)
- [FlagTankVision.zip](#)
- [FlagTankArm.zip](#)

- [PS2X\\_lib.zip](#)

然後請開啟 Arduino IDE，參考下圖加入 **FlagTank.zip**、**FlagTankVision.zip**、**FlagTankArm.zip**、**PS2X\_lib.zip** 等函式庫檔案，以便後續撰寫 Arduino 程式。



**FlagTankArm.zip**、**PS2X\_lib.zip** 是 iArm 手臂的函式庫，因為本套件預錄程式也有包含手臂相關控制，所以請一併加入手臂的函式庫，以便之後可以還原預錄程式。

### 使用 **iVision** 函式庫

若要在 Arduino 程式中使用 **iVision** 函式庫，請先在 Arduino 程式最前面引入以下 2 個 .h 檔案：

```
#include <FlagTank.h>          // 引用 iTank 函式庫
#include <FlagTankVision.h> // 引用 iVision 函式庫
```

**iVision** 函式庫已預先定義好了 **iVision** 物件，所以程式可以直接使用此物件來控制或取得 **iVision** 辨識結果。

在 Arduino 的 **setup()** 函式中如下進行初始化，並且控制 **iVision** 尋找橘色的物體：

```
void setup() {
    // 初始化 Serial (以便和 iVision 的 UART 連線)
    iVision.initSerial();

    // 等待 iTank 就緒
    iTank.begin();

    // 等待 iVision 就緒
}
```

```

iTank.writeLCD(0, "Wait iVision...");
bool wait = true;
while(wait) {
    // 取得 iVision 版本，若取到表示 iVision 已經就緒
    iVision.getVersion();
    delay(500);
    while(iVision.read()) {
        if(iVision.type=='v') {
            wait = false;
            break;
        }
    }
}
iTank.writeLCD(0, "iVision Ready");

// 開始尋找 RGB 值為 240, 93, 23 的橘色物體
// H、S、V 誤差容許範圍為 +-4, +-40%, +-100%
iVision.findColor({240, 93, 23, 4, 40, 100}, 6);

// 清除之前尚未讀取的 iVision 訊息
while(iVision.read());
}

```

然後即可在 Arduino 的 `loop()` 函式取得 iVision 辨識到的橘色物體相關資訊：

```

void loop() {
    delay(1); // 避免跑太快(造成iTank或其他硬體反應不及)，若不Delay每秒可跑4萬多圈

    while(iVision.checkRead()) { // 不斷讀取資料並處理，直到沒有資料為止
        iVision.read(); // 讀取資料

        if(iVision.type=='r') {
            char blank[] = "      ";

            // 在 LCD 顯示物體座標
            iTank.writeLCD(3, String("x,y = ") + iVision.x + "," + iVision.y + blank);

            // 在 LCD 顯示物體面積
            iTank.writeLCD(4, String("area= ") + iVision.area + blank);

            // 在 LCD 顯示物體半徑
            iTank.writeLCD(5, String("r|s = ") + iVision.r + blank);
        }
    }
}

```

## iVision for Arduino 函式與屬性說明

---

## iVision.initSerial()

- 說明

初始化 Serial 通道，以便與 iVision 溝通。

- 語法

`iVision.initSerial(long baud)`

- 參數

- `baud`：非必須參數，指定 Serial Baudrate，若未指定的預設值為 19200。

- 傳回值

無

---

## iVision.getVersion()

- 說明

查詢 iVision 版本。

- 語法

`iVision.getVersion()`

- 參數

無

- 傳回值

無

---

## iVision.findColor()

- 說明

設定 iVision 以顏色來辨識物體。

- 語法

**iVision.findColor(byte rgb\_hsv[], byte len=3)**

- 參數

- **rgb\_hsv**：內含至少 3 bytes，指定 R(紅)、G(綠)、B(藍) 的顏色值，也可以有 4~6 個 bytes，指定 H(色彩或稱色相)、S(飽和度%)、V(明亮度%) 的範圍。

- RGB範圍:0-255, H範圍:0-359度, SV範圍:0-100%。
- RGB是指定顏色的值, HSV是指定顏色的範圍, 例如H設為2, 則指定顏色的色彩值『由減2到加2』之間的顏色都符合
- HSV若未指定, 則均會自動設定為其預設值: 4、40、100。
- 在計算S或V的誤差容許範圍時, 上限值若大於100會改為100, 下限值若小於20會改為20。設為100時, 會自動變成 20%~100% 範圍

- **len**：非必須參數，為 **rgb\_hsv** 陣列長度 (3~6)，若省略此參數則預設為 3

- 傳回值

無

---

**iVision.findCircle()**

- 說明

設定 iVision 辨識圓形物體。

- 語法

**iVision.findCircle()**

- 參數

無

- 傳回值

無

---

**iVision.findSquare()**

- 說明

設定 iVision 辨識方形物體。

- 語法

iVision.findSquare()

- 參數

無

- 傳回值

無

---

### iVision.findStop()

- 說明

設定 iVision 停止辨識。

- 語法

iVision.findStop()

- 參數

無

- 傳回值

無

---

### iVision.checkRead()

- 說明

檢查是否有資料可讀取

- 語法

iVision.checkRead()

- 參數

無

- 傳回值

布林值 (boolean)

---

### iVision.read()

- 說明

讀取 iVision 傳來的訊息

- 語法

iVision.read()

- 參數

無

- 傳回值

char 字元，代表讀到訊息的種類，訊息的種類如下：

- 0x00：沒讀到資料
- r：圓形或顏色辨識物體的資訊
- s：多邊形物體的資訊
- t：要傳給 iTank 的指令
- v：版本資訊
- e：錯誤訊息

---

### iVision.x

- 辨識到的物體的中心點 x 座標，原點在畫面左上角
- 

### iVision.y

- 辨識到的物體的中心點 y 座標，原點在畫面左上角
- 

### iVision.r

- 辨識到的物體的半徑 (圓形) 或端點數 (多邊形)
- 

## iVision.area

- 辨識到的物體的面積

## 還原 Arduino 預錄程式

---

請參見本手冊的『[安裝 iVision 函式庫](#)』段落，安裝好所有相關的函式庫檔案。

然後請開啟 Arduino IDE，執行『檔案/範例/FlagTankVision/iVision\_Preload』命令開啟 iVision 預錄程式，將此程式上傳 Arduino 即可還原預錄程式。

## 撰寫 Python/C#/VB/Java 程式遠端視訊遙控 iVision

---

iVision 提供 HTTP 視訊串流以及 HTTP API，所以只要您使用的程式語言有 HTTP 相關函式庫或物件，即可用來取得遠端視訊，以及進行遠端遙控。

### 視訊串流

- 視訊網址：<http://iVision的IP/stream> 串流格式為 MJPEG
- 圖片網址：<http://iVision的IP/image.jpg> 圖片格式為 JPEG

### HTTP API

HTTP API 會以 json 的格式回傳結果。

控制 iTank 行進方向

[http://iVision的IP/api?setitank&dir=\[方向\]&speed=\[速度\]](http://iVision的IP/api?setitank&dir=[方向]&speed=[速度])

- 方向：F (前進)、B (後退)、R (右轉)、L (左轉)、S (停止)，方向字元可混和，例如 FR 表示右前方。
- 速度：非必須參數，可使用的值為 1-7，數字越大速度越快。若未指定則預設值是 2。

傳送 UART 指令給 iTank

[http://iVision的IP/api?setserial=\[UART指令\]](http://iVision的IP/api?setserial=[UART指令])

- UART指令：請使用 %FF 來表示 16 進位 0xFF，例如 %FF%FF%07%21%FF%FF%00 指令會設定 Servo1 的角度為 33 度。

## 燈號狀態說明

---

開機過程綠燈會保持長亮，關於開機過程的燈號狀態，請參見本手冊的『[第一次啟動 iVision](#)』段落。

開機後若一切正常，紅燈會熄滅。當 iVision 處於 **AP** 模式，綠燈會每秒快閃兩下；如果處於 **STA** 模式，綠燈會每秒閃一下。

若您以按鈕切換模式時，也會有相對應的燈號，請參見本手冊的『[用按鈕切換 Wi-Fi 模式/歸零重設](#)』段落。

## 錯誤排除

---

無法開機

通常是因為電池的電量不足，請透過電壓指示計檢查，若低於 10.0 V，請儘快充電。

無法透過網路連線

開機後 AP 模式綠燈每秒快閃兩下，STA 模式綠燈會每秒閃一下，若亮起紅燈，表示網路發生錯誤，請如下處理：

- AP 模式錯誤：請按兩下模式切換按鈕讓系統重設一次 AP 模式的設定。
- STA 模式錯誤：請按三下模式切換按鈕讓系統重設一次 STA 模式的設定，若仍然發生錯誤，請檢查 iVision 要連線的 Wi-Fi AP 基地台是否正常，確認正常後，請按三下模式切換按鈕讓系統重設一次 STA 模式的設定。

若仍然無法排除網路錯誤，請參見本手冊的『[用按鈕切換 Wi-Fi 模式/歸零重設](#)』段落，按四下按鈕讓系統設定歸零，然後用 AP 模式的方式連線 iVision 重新設定一次網路。

## iVision 硬體規格

---

iVision 主機：

- CPU : Allwinner H3 (Cortex-A7 四核心)
- GPU : Mali400MP2 (OpenGL ES2.0)
- RAM : 1GB DDR3 (與GPU共用)

- FlashROM : 8GB
- WiFi 802.11n 2.4GHz (含 IPEX 外接天線)
- USB 2.0 x3
- 40-pin GPIO 接腳 (相容 Raspberry Pi)
- 輸入電壓 : DC 5V
- 按鈕 x1

iVision 鏡頭 :

- 像素 : 200萬
- 最高解析度 : 1280X960
- 感光元件類型 : CMOS