

DFRobot DFR1154 ESP32-S3 AI CAM 積木使用說明

本說明搭配「桃園小車社群智造 Blockly」的 DFRobot DFR1154 ESP32-S3 AI CAM 積木。視覺辨識一律使用同一個流程：

1. 初始化視覺辨識 → 2. 依模式設定／學習 → 3. 更新目前辨識結果 → 讀取結果

四個模式依教學難度排列為：顏色 → AprilTag → 模板 → 自訂 AI 模型。

開始前

1. 在網站控制板選單選擇 ESP32-S3 Dev Module。
2. 在 模組／感測器 → 物體感測 → DFRobot DFR1154 ESP32-S3 AI CAM 找到積木。
3. 安裝或更新 Windows 小助手到 v1.7.4 以上；它會設定 ESP32-S3 所需的 PSRAM 與 USB 燒錄選項，並附帶 AprilTag 與 LTR-308 函式庫。
4. 序列埠範例使用 115200，序列埠監控器也要選相同速度。

DFRobot 的官方環境光範例指出：若同時使用相機，應先初始化相機、再初始化 LTR-308；Blockly 的視覺初始化積木已遵守這個順序。

共用辨識結果規則

每一輪只放一次「3. 更新目前辨識結果」。它擷取一張影像，接下來的判斷與數值積木都讀同一輪快取結果。

規則	說明
一次一種模式	顏色、AprilTag、模板、自訂 AI 不能同時初始化。
最多 8 筆	超過時只保留前 8 筆。
結果順序	由左至右；同一 X 位置時由上至下。索引從 0 開始。
中央結果	自動選最接近畫面中央的物件；初學範例優先使用它。
座標與大小	中心 X、中心 Y、寬度、高度都是畫面百分比 0-100%。
沒有結果	先用「有偵測到視覺結果？」保護讀值；無結果時文字是空字串、數值是 -1。

一、顏色：紅、橙、黃辨識

開啟範例：DFRobot DFR1154 AI CAM：紅橙黃顏色。

初始化區依序放入：

- Serial 115200
1. 初始化視覺辨識：顏色，QVGA 320×240
 2. 設定並保存顏色：紅色
 2. 設定並保存顏色：橙色
 2. 設定並保存顏色：黃色

重複執行區：

3. 更新目前辨識結果
- 如果 有偵測到視覺結果？
- Serial 送出 中央結果的名稱

畫面中央只有一個色塊時，序列埠會印出 **紅色**、**橙色** 或 **黃色**。若要讓三色判斷更穩定，請固定光源、距離與背景，避免亮面反光；需要專屬顏色時，改用「學習畫面中央顏色，名稱」。最多可保存 8 組顏色，重開機後仍會保留。

二、AprilTag：讀取標籤 ID

開啟範例：**DFRobot DFR1154 AI CAM：AprilTag**。

在初始化積木選擇：

- 模式：AprilTag
- 畫面：QVGA 320×240
- Tag 家族：AprilTag 16h5

標籤的列印檔與積木的家族必須一致；可選 **16h5**、**25h9**、**36h10**、**36h11**。範例額外把 ID 0 命名為「入口」，因此偵測到它時，中央結果名稱會顯示「入口」，而「中央結果的 ID」會回傳 0。

可用流程：

3. 更新目前辨識結果
- 如果 有偵測到視覺結果？
- Serial 送出 中央結果的名稱
- Serial 送出 中央結果的 ID

AprilTag 結果另有「辨識分數」，代表判定品質。這個版本不提供距離、角度或姿態；那些功能需要相機標定與額外演算法。

三、模板：在固定情境下辨識物件

開啟範例：**DFRobot DFR1154 AI CAM：模板學習**。

第一次燒錄前，將要學習的物件放在畫面中央，再上傳：

1. 初始化視覺辨識：模板，QVGA 320×240
2. 學習畫面中央模板，名稱「範例模板」

模板會以小型灰階特徵保存到模組，最多 8 組，重開機後仍可用。學習完成後，可以保留學習積木以更新該名稱的模板，或刪除它並只留下「更新目前辨識結果」來測試已保存模板。

模板適合固定角度、距離、大小與光線的教材情境；旋轉、遮擋或大幅縮放時不保證可辨識。結果名稱是模板名稱，辨識分數是相似度百分比。

四、自訂 AI：Edge Impulse 模型

開啟範例：[DFRobot DFR1154 AI CAM：自訂 AI 模型](#)。

這個範例故意沒有固定模型名稱。請先在網站的「AI 模型」區匯入由 Edge Impulse 下載的 Arduino Library .zip，再回到初始化積木選擇已安裝模型。

1. 初始化視覺辨識：自訂 AI，QVGA 320×240，模型〈已匯入模型〉

3. 更新目前辨識結果

如果 有偵測到視覺結果？

Serial 送出 中央結果的名稱

Serial 送出 第 0 個結果的辨識分數（%）

- 影像分類模型：名稱是最高信心類別；沒有位置與大小，因此 X/Y/寬/高是 -1。
- 物件偵測模型：每個偵測框都有類別、信心值、中心位置與大小。
- 裝置端只做推論，不在 S3-CAM 上訓練神經網路；需要新類別時，回到 Edge Impulse 重新收集資料、訓練並匯出模型。

常見問題

現象	優先處理
AprilTag 編譯出現 TaoyuanDfr1154AprilTagFamily 或 image_u8_t 錯誤	更新網站與 Windows 小助手到 v1.7.4 以上，重新產生程式再編譯。
frame buffer malloc failed	確認使用 ESP32-S3 Dev Module、PSRAM 已啟用，拔插 USB 後再燒錄；大型畫面先改用 QVGA。
序列埠沒有資料	加入 Serial 115200，在監控器選相同鮑率，並確認程式已選對 COM 埠。
看不到 AprilTag	先確認 Tag 家族與列印標籤一致，再讓標籤完整、清楚地進入畫面。
自訂 AI 無法選模型	先在「AI 模型」匯入有效的 Edge Impulse Arduino Library .zip；範例本身不附帶任何模型。
環境光積木找不到函式庫	更新 Windows 小助手；v1.7.4 會安裝 DFRobot_LTR308。

已驗證與待實機驗收

Blockly 產生碼已對 ESP32-S3 完成顏色、AprilTag、模板、SD、紅外線、LED 與 LTR-308

環境光的編譯檢查；自訂 AI

的分類介面也以最小測試模型完成編譯。實際的色彩、Tag、模板與每一個自訂模型仍需在目標 S3-CAM、實際光線與相機上驗收。

參考資料：[DFRobot DFR1154 Arduino 範例與 LTR-308 說明](#)、[DFRobot_LTR308 官方程式庫](#)。