

包圍盒防碰撞測試及硬體實現

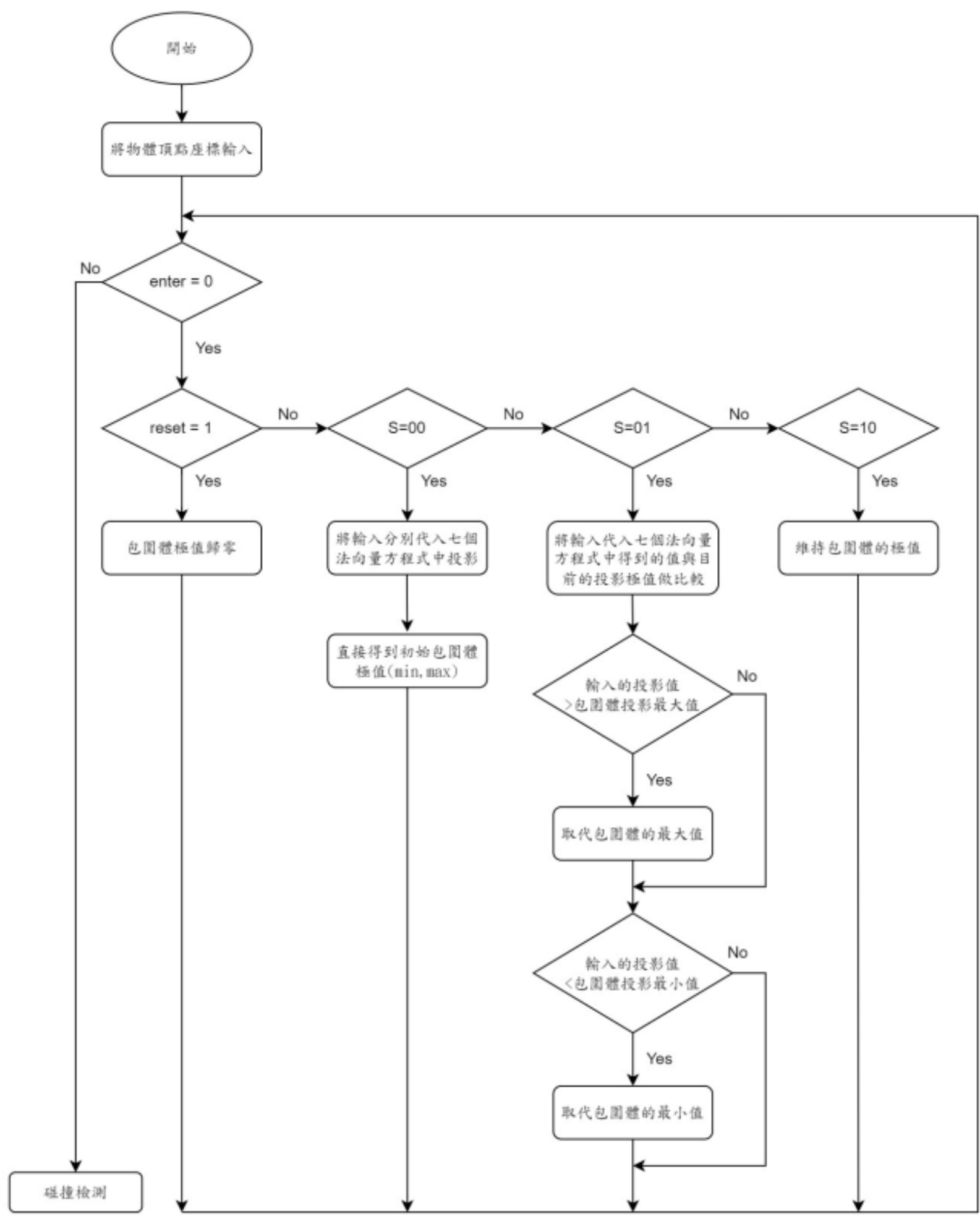
(一)背景介紹

在現代的燈會及軍事作戰，無人機已是不可或缺的一項環節，在無人機編隊飛行的過程中，因無法時刻預測天空中的風速及未知狀況發生，故針對其的防碰撞系統必不可少，能不用回傳資料，在當下立刻做出判斷，降低碰撞的發生，而包圍體則能初步先將複雜的物體頂點做運算，從而進行較為簡單的碰撞判斷以增加判斷分離物體的運算效率。因此我們選擇以無人機編隊的防碰撞偵測系統作為專題的研究方向。

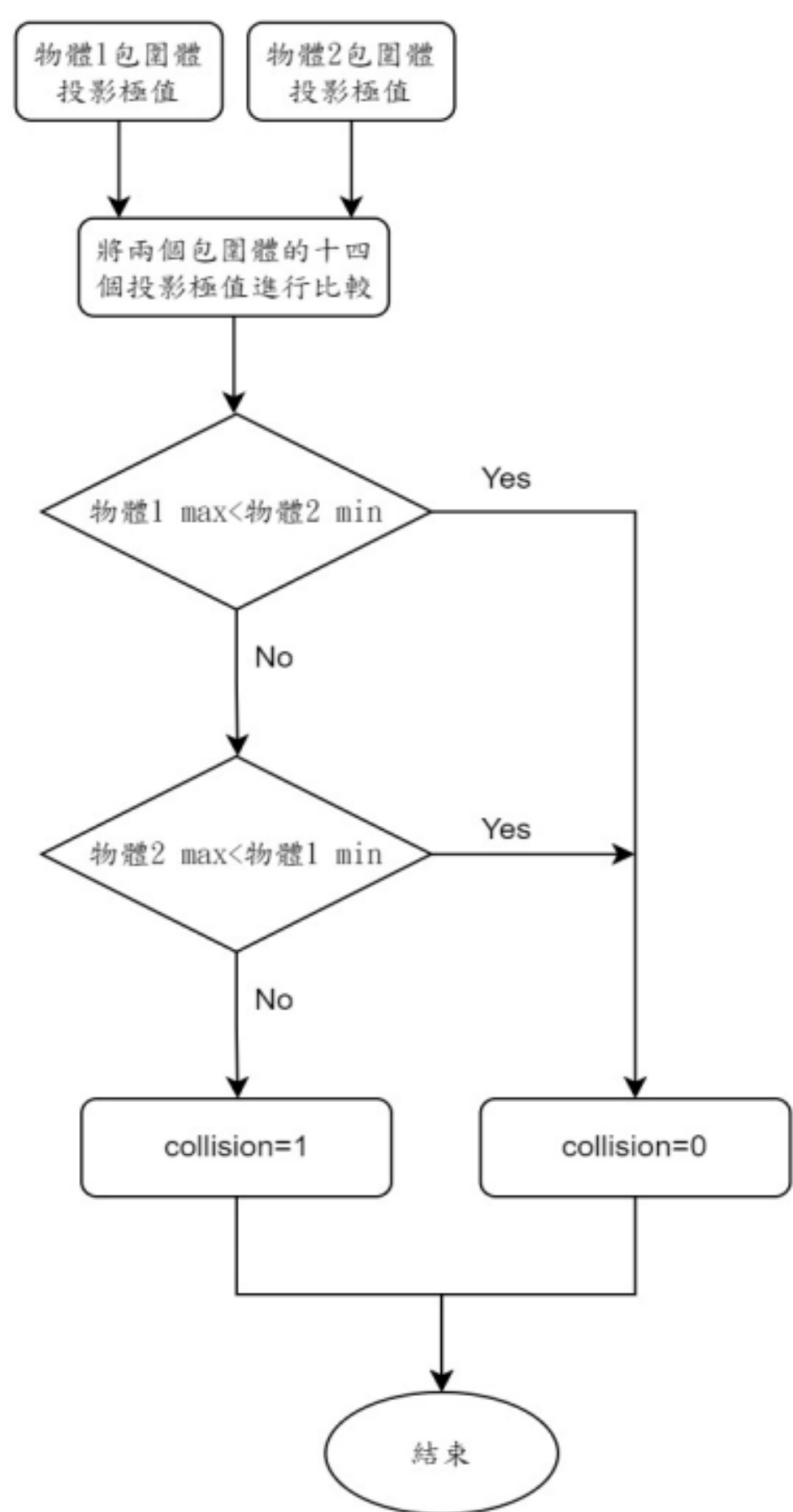
(二)實驗方法

我們先分析和比較它們的優缺點，從中選出一種符合我們應用需求的方法，並利用 C CODE 實作出14-DOP包圍盒演算法，選擇其演算法的原因是因為此演算法運算時間最短，最適合應用在無人機這種需要快速反應的環境中，再來利用 VERILOG CODE(硬體描述語言)驗證硬體後，最終進行 APR(自動佈局及繞線)合成。

(三)14-DOP流程圖

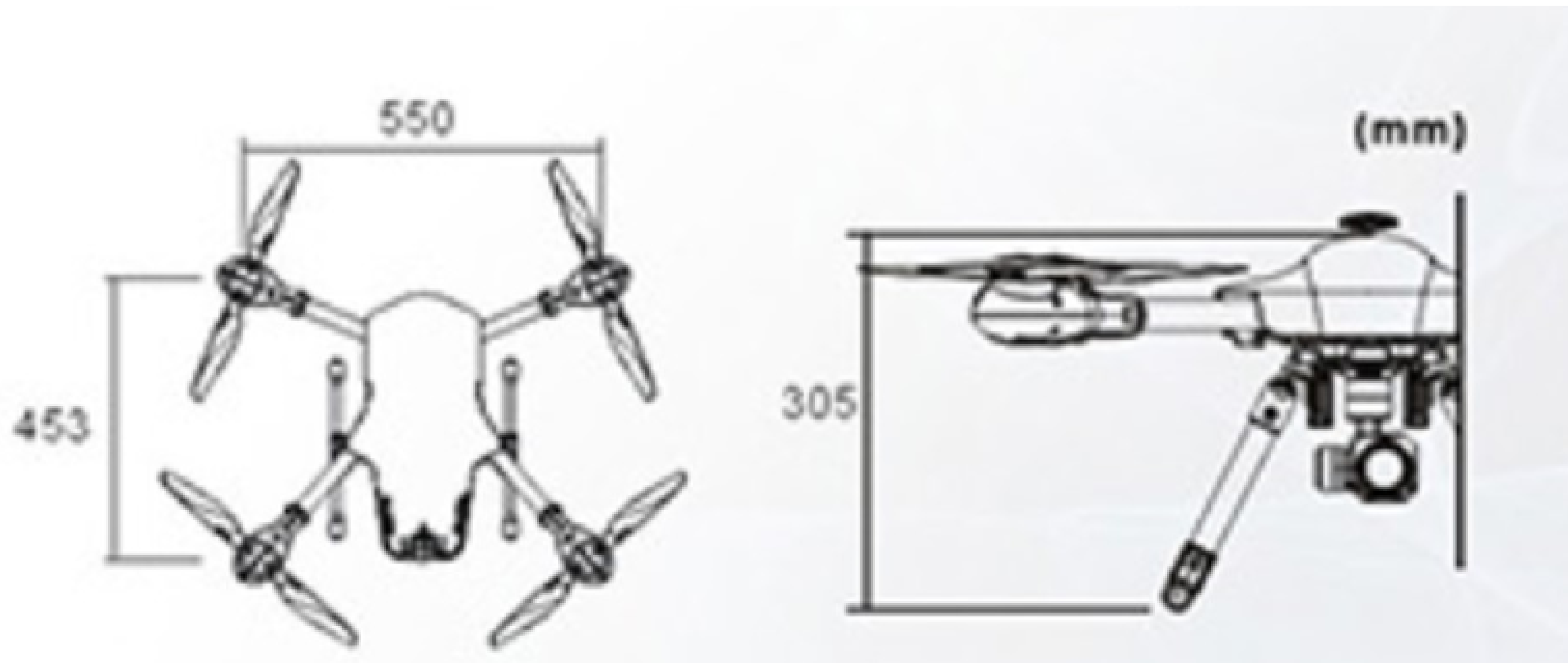


建立包圍體



包圍體碰撞偵測

(四)模擬規格



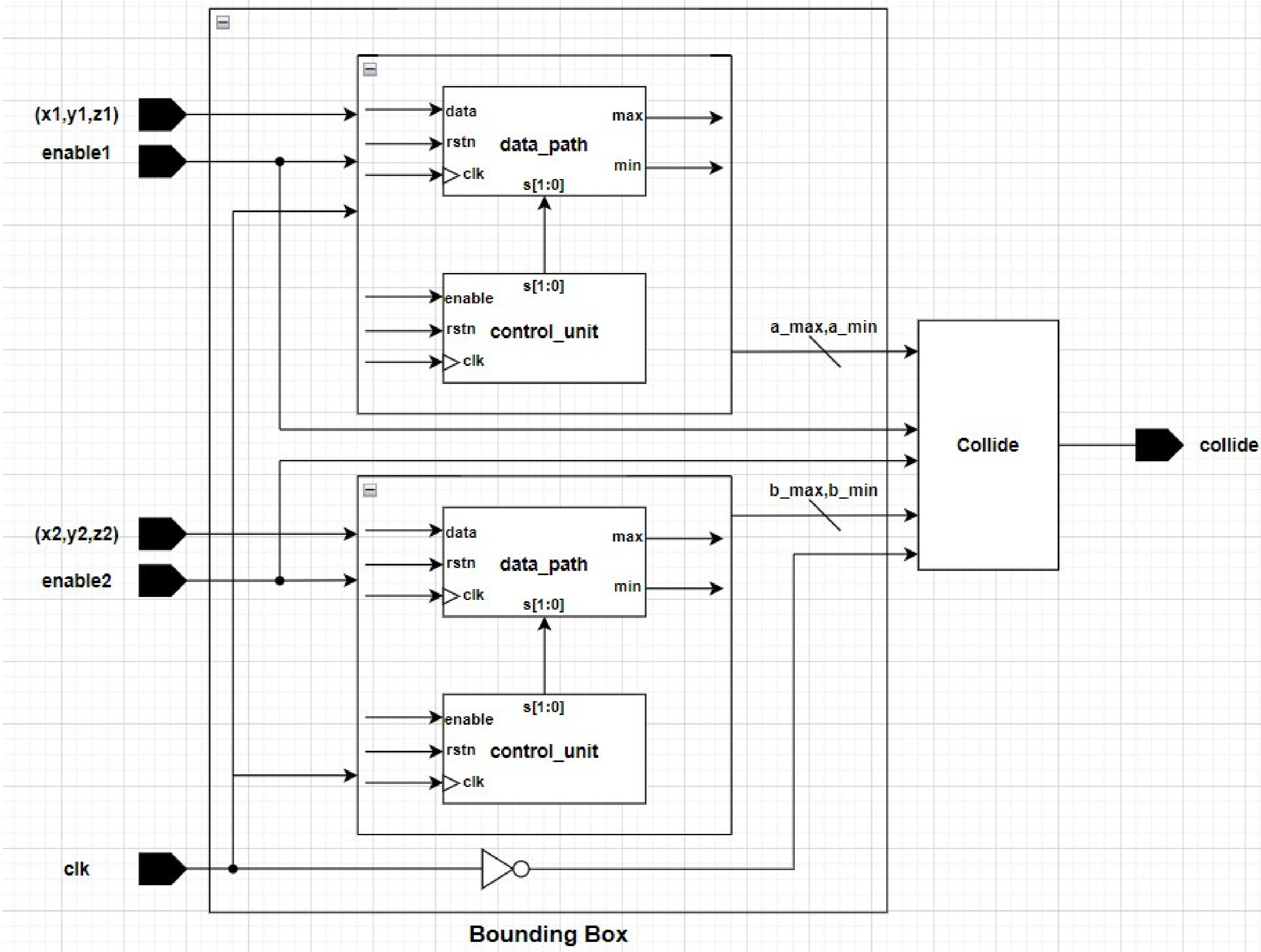
軸距:710mm
機身高:260mm
主旋翼長:179mm
主旋翼直徑:391mm
全配置(不含電池):約2500g
最大飛行時間: 20min/6000mAh
最大可承受風速:<10 m/s
工作環境溫度:-20~65° C

衛星定位模組:GPS&GLONASS 雙模
影像傳感器:1/2.3"CMOS 有效像素1200萬
最大錄影解像度:4K 30P
最大圖傳距離 (無干擾、無遮擋):<2000 m
最大遙控距離 (無干擾、無遮擋):<1000 m
最大可控制範圍:PAN指向±200°
ROLL滾轉±30°
TILT俯仰29至-140°

上圖：M470L V2無人機尺吋和規格

我們所使用的模型是以下這台亞拓科技的M470L V2無人機，之所以選擇此規格，是因為這台無人機為台灣燈會首次無人機表演，所使用的機型。

(五)硬體架構



Bounding box：建立包圍盒

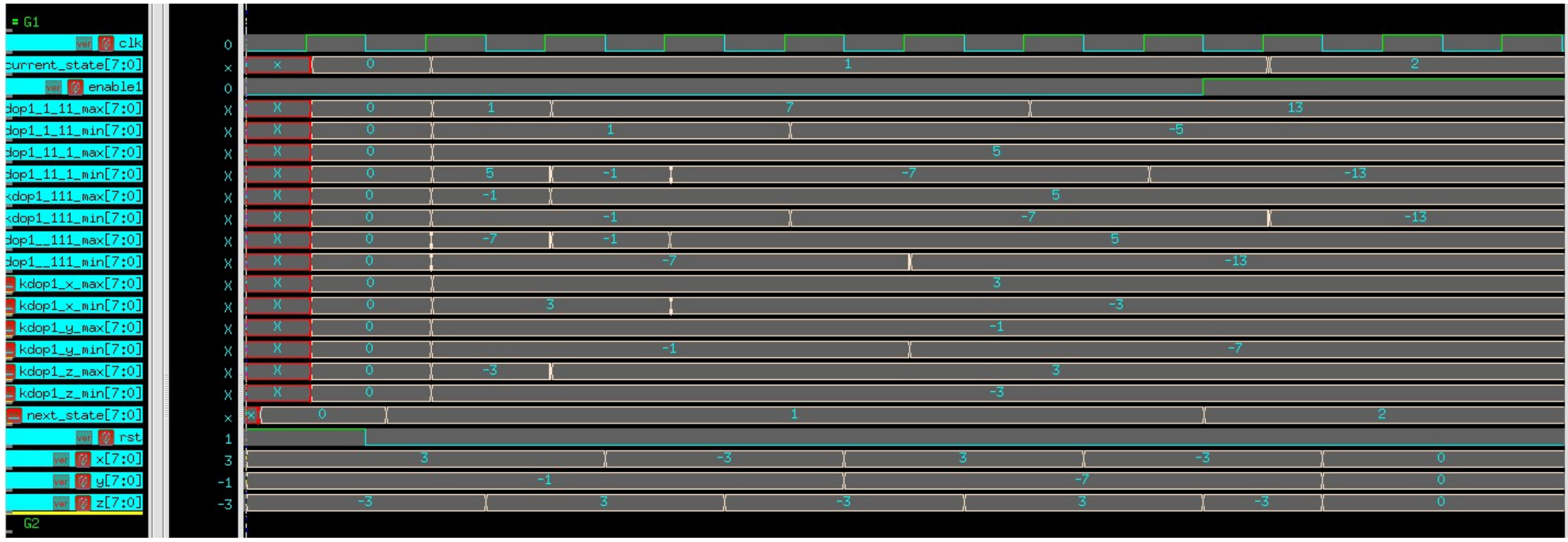
Data path：計算方程式

Control unit：控制Data Path 狀態

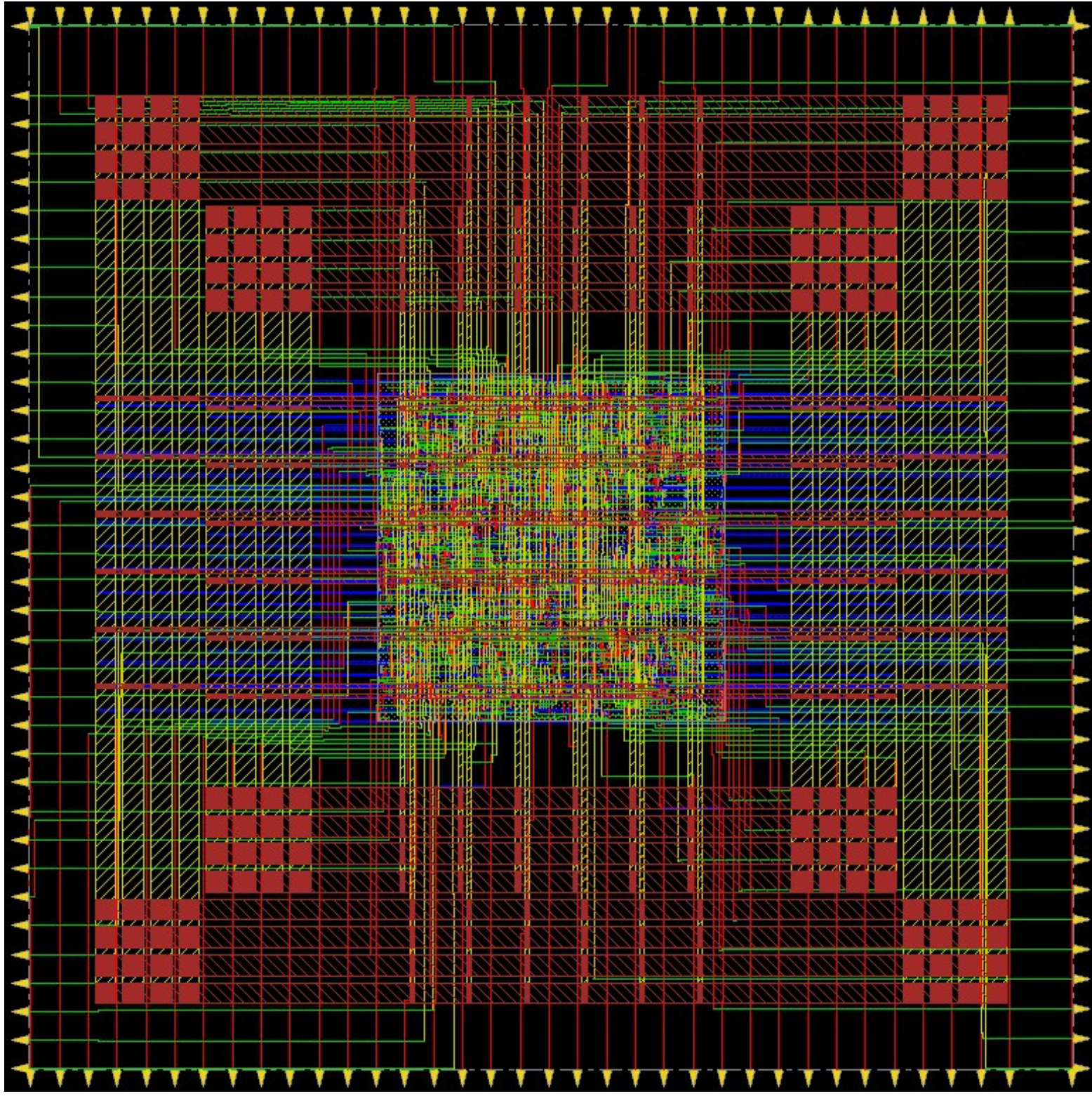
Collide：包圍體碰撞偵測

(六)實驗結果

包圍體結果如下



晶片自動佈局



晶片數據

Process	0.18um
Total Cell Area	1.54519.748nm ²
Density	74.252%
Total Dynamic power	0.5707mW
Cell Leakage Power	901.1nW
Frequency	100Mhz

(七)總結

這次專題是我們第一次完整的依照 Cell base design flow 設計晶片，過程中也遇到了不少困難，如最初的電路設計與規格不符、IO pin 的縮減、Timing 的考量、運算邏輯的簡化等等，雖然當下會十分困擾，但經過思考並解決後，也確實讓我們學到了不少。希望之後能針對無人機編隊的模擬環境做加強，模擬更真實的工作情況。