

四軸飛行器

Quadcopter

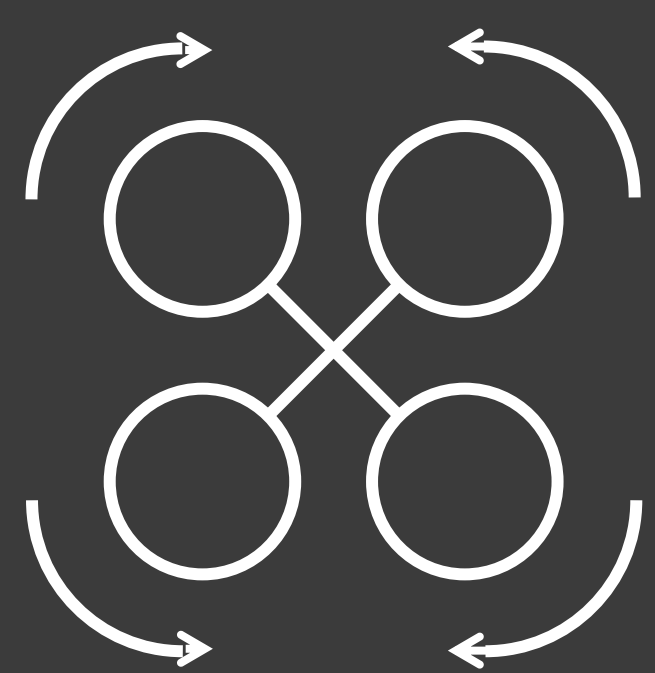
專題生：王文宏9812115

一、研究目的

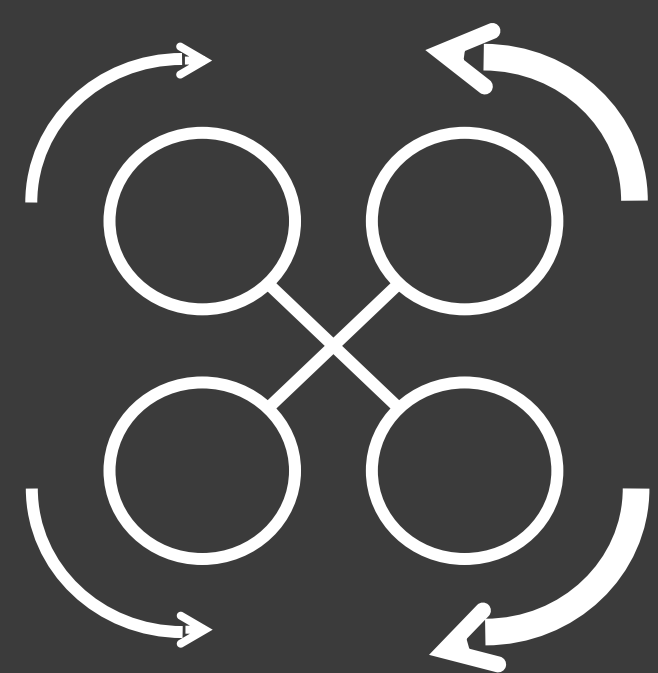
本專題的主要目的為在單晶片上建立可測得載體當下姿態角度的姿態系統，並透過PID控制器在四軸飛行器上實現自主平衡及懸停的功能。

二、飛行原理

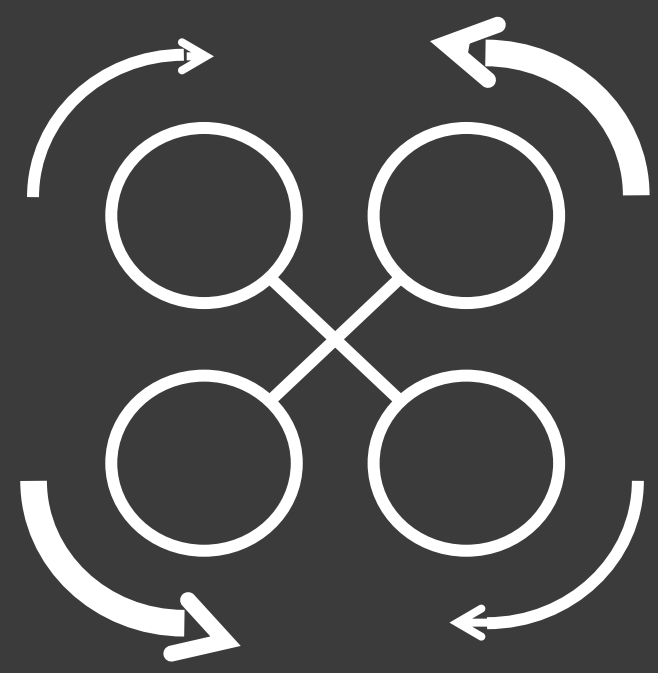
四軸飛行器的任何運動可分解為三大部分，上升下降、前後左右移動以及順逆時鐘旋轉，在已經平衡的狀況下，若增加或減慢四個螺旋槳的轉速，可以做出上升或下降的動作，若加快相鄰兩邊螺旋槳的轉速，可以做出前後左右移動的動作，若加快對角螺旋槳的轉速，可以做出順逆時針旋轉的動作。



上升下降



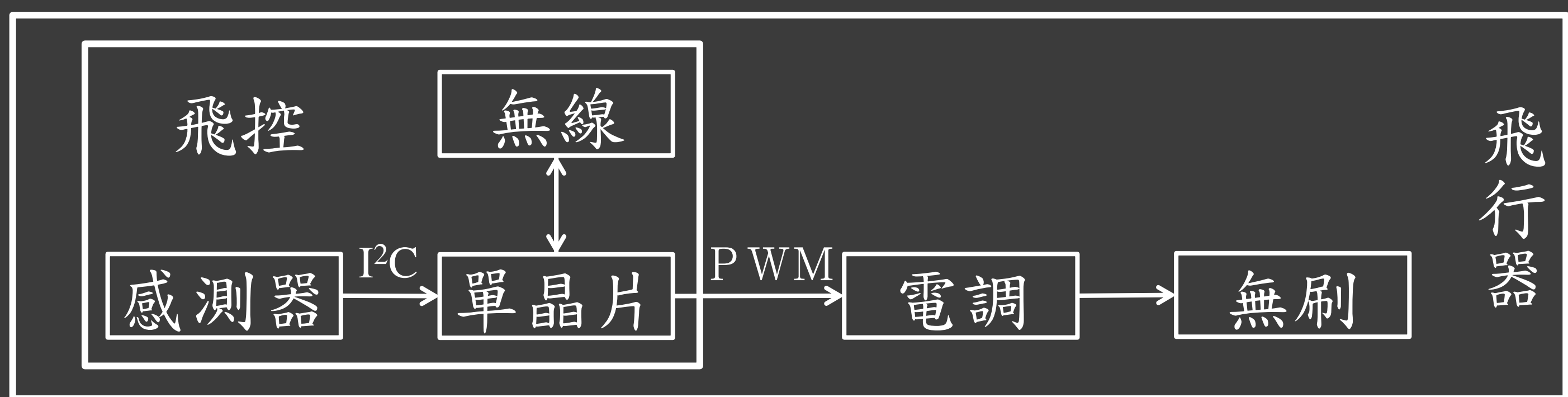
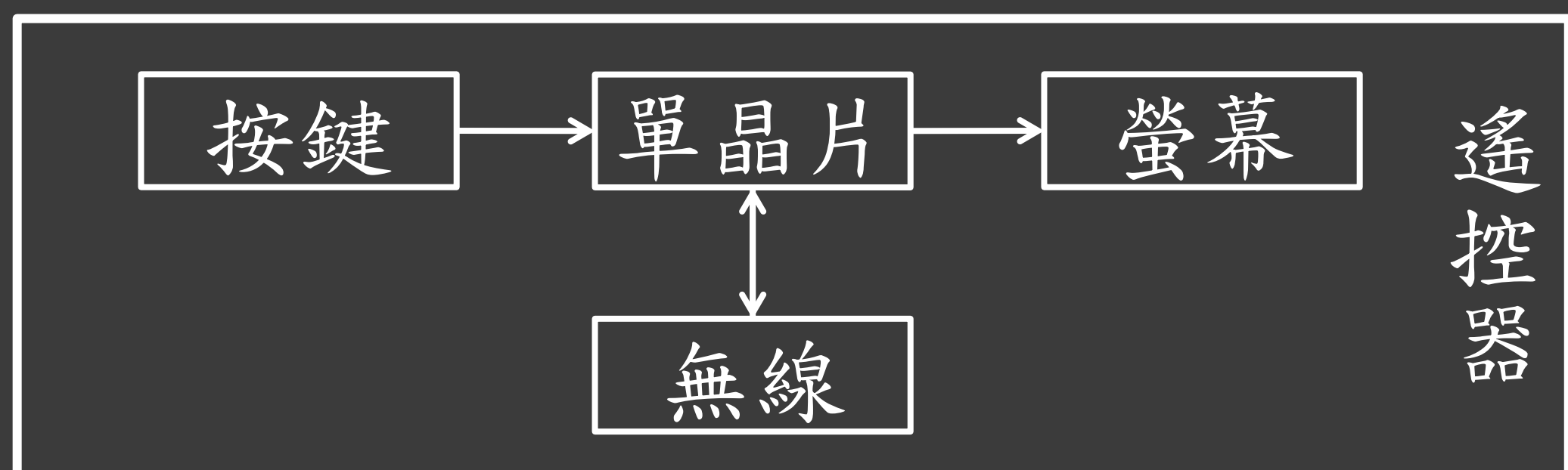
前後左右移動



順逆時針旋轉

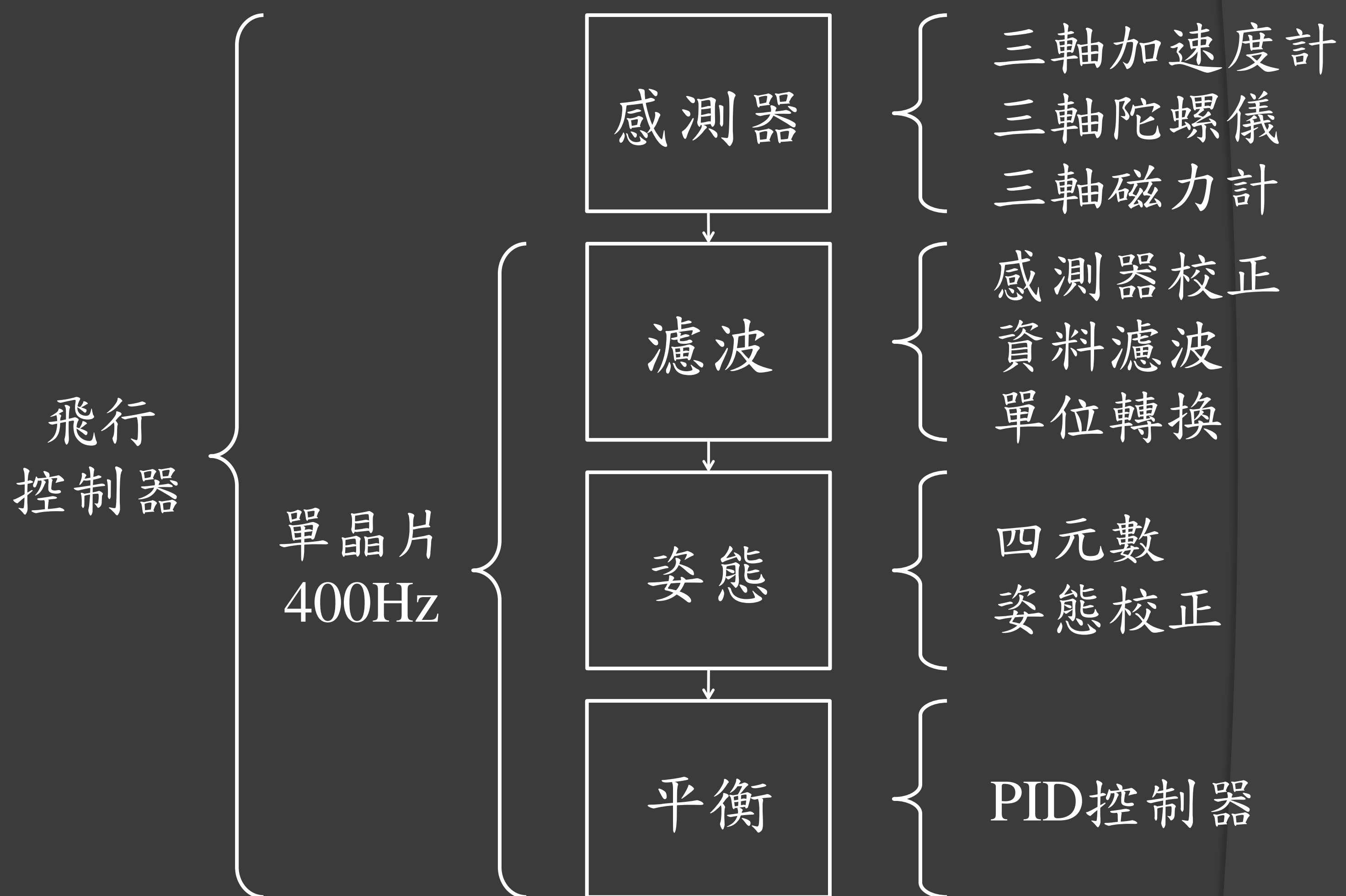
三、系統架構

飛行控制器主要由感測器，無線模組及單晶片所組成，單晶片從感測讀取資料，並做處理，轉換成PWM送至電子調速器，利用電子調速器來驅動無刷馬達，單晶片除了輸出PWM外，也會透過無線模組將處理過的資訊傳送至遙控器做監控與觀測，而遙控器也會傳送控制命令與調整參數給飛行器，以達到飛行控制與現場調試的效果。



四、程式流程

在飛行控制器內，單晶片以400Hz的中斷頻率讀取感測器，感測器包含了加速度計、陀螺儀與磁力計，加速度計是用來測量加速度的元件，加速度包含了運動加速度與重力加速度，利用重力加速度得到垂直方向的角度，陀螺儀是用來測量角速度的元件，對其做積分可得到旋轉角度的變化，磁力計是用來測量磁場強度的元件，利用地球磁場可得到水平方向的角度，讀取完感測器後，對讀取到的資料做校正與平均值，然後轉換成實際的物理量，得到正確的資料後，經由四元數計算與校正，得出正確的飛行器姿態的角度，最後將飛行器的姿態角送至PID控制器，計算出須調整的油門大小，轉換成PWM送至電子調速器控制無刷馬達，達到自主平衡與懸停。



五、結論

目前計算出的姿態角度在靜止下，誤差 ± 0.2 度內，啟動馬達有震動時，誤差 ± 5 度內，目前大致可平衡，但還無法達到懸停，以下為起飛時每0.2秒所連續拍攝的六個影像。

