

國立北港農工資訊科四軸飛器製作

研究老師：王銘智

一、前言

隨著智慧型手機的發展，帶動電子陀螺儀、GPS、遙控和電傳飛行控制系統的發展。使得四軸飛行器逐漸的具備有「孫悟空」的能力，其應用有無限量的想像空間。

四軸飛行器的優點不勝枚舉，但其應用沒有到日常生活之中，針對這樣的情況，開始研究四軸飛行器，瞭解四軸飛行器的背景及本組研究的動機與目的。

二、製作背景與動機

四軸飛行器起初受限於科技和元件使得難以運用。但隨著時代變遷科技發達，四軸飛行器越來越普及，也可應用於民生用途。如空拍導航、地形偵查，近地面作業。小型四旋翼飛行器更適合用於巡邏監視，航空拍攝等方面進行應用；在軍用方面，反恐偵查，目標跟踪甚至是捕捉攻擊，國外已經進行了探索性應用。

常常在電視上看到，大地震和登山失蹤，這都是跟時間搶生命的戰爭，但這種搜救的方式卻仍然是以人力為主。當災難發生於地形崎嶇，交通不便的地方時，搜救使用的運輸工具就會變的不堪使用，只能人力徒步行走前往救援，這使得他們即使到達目的地後，仍會礙於尋找緩慢而耽誤救援，其他如工廠排放的空氣污染監控、農業的災害控管，收集作物的健康與產量的數據。

三、 四軸飛行器組件介紹

四軸飛行器又稱為四翼飛行器，為多軸飛行器的一種，利用四個旋翼的轉速控制達到懸停、平移、翻滾及升降的動作。

1. 加速度計

又稱重力加速度傳感器，是測量加速的裝置。相對於遠距感測的裝置，它測量的是自身的運動。

加速度計主要測量飛行器X、Y、Z 軸的重力變化，計算飛行器飛行時的傾斜與測滾。飛行器飛行時進行前傾、後仰或側滾翻時，一定會產生重力的變化，因此我們可利用加速度計進行量測，並計算出飛行器的角度。

2. 陀螺儀

陀螺儀又名角速度計，為角慣量感測器，用於感測物體圍繞某個軸發生的旋轉。陀螺儀與加速度計不同的是，陀螺儀量測飛行器的偏行或者斜度時，與地心引力或者飛行速度無關。

陀螺儀可偵測物體水平旋轉的角速度，但無法偵測飛行器的重心偏移。所以陀螺儀和加速度計結合起來，就能夠做出偵測飛行器轉動與傾斜的感測器等。

四、 四軸飛行器平衡與飛行原理

四軸飛行器運用了四個大小長寬度完全相同的旋翼，每個旋翼與對面的旋翼為一組，與其他組旋翼所產生的反扭矩互相作用達成平衡。

針旋轉，兩組旋翼產生的反扭矩互相作用平衡機身，並透過調節四個旋翼轉

速以達到控制升降及移動目的。

1 飛行模式：垂直升降

以上升為例，增加四個旋翼的輸出功率，反扭矩保持平衡，當產生的總拉力克服體重量時就會垂直上升。下降則需降低四個旋翼的功率，反扭矩保持平衡，當產生的總拉力小於體重量時就會垂直下降。但旋翼不能停止或旋轉過慢以防下降速度過快，墜落使飛行器受損。

2 飛行模式：水平移動

如下圖，增加三號旋翼功率，減少一號旋翼功率，其他兩個功率不變，但反扭矩仍保持平衡。當飛行器產生一定程度的傾斜，而使旋翼拉力產生水平分量，就可產生水平移動，其他方向同理。但傾斜程度不可過大，如果傾斜過大飛行器會產生翻轉的現象，亦可能墜毀。

3 PID 控制器

PID 控制器是控制四軸飛行器的飛行穩定的，通過 K_p 、 K_i 、 K_d 來進行調整，讓四軸飛行器可以在空中保持平衡，不會往任意方向傾倒。

PID 控制器是由 P (Proportional 比例單元)跟 I(Integral 積分單元)跟 D(Derivative 微分單元) 對應目前誤差、過去累計誤差及未來誤差算式，來挑選最佳控制量。





