

# *2022*



unmanned aerial vehicles

無人機扎根教育進階營隊教材

# PART 01

## Codrone相見歡



**codrone**lite

# 如何操控無人機的飛行？

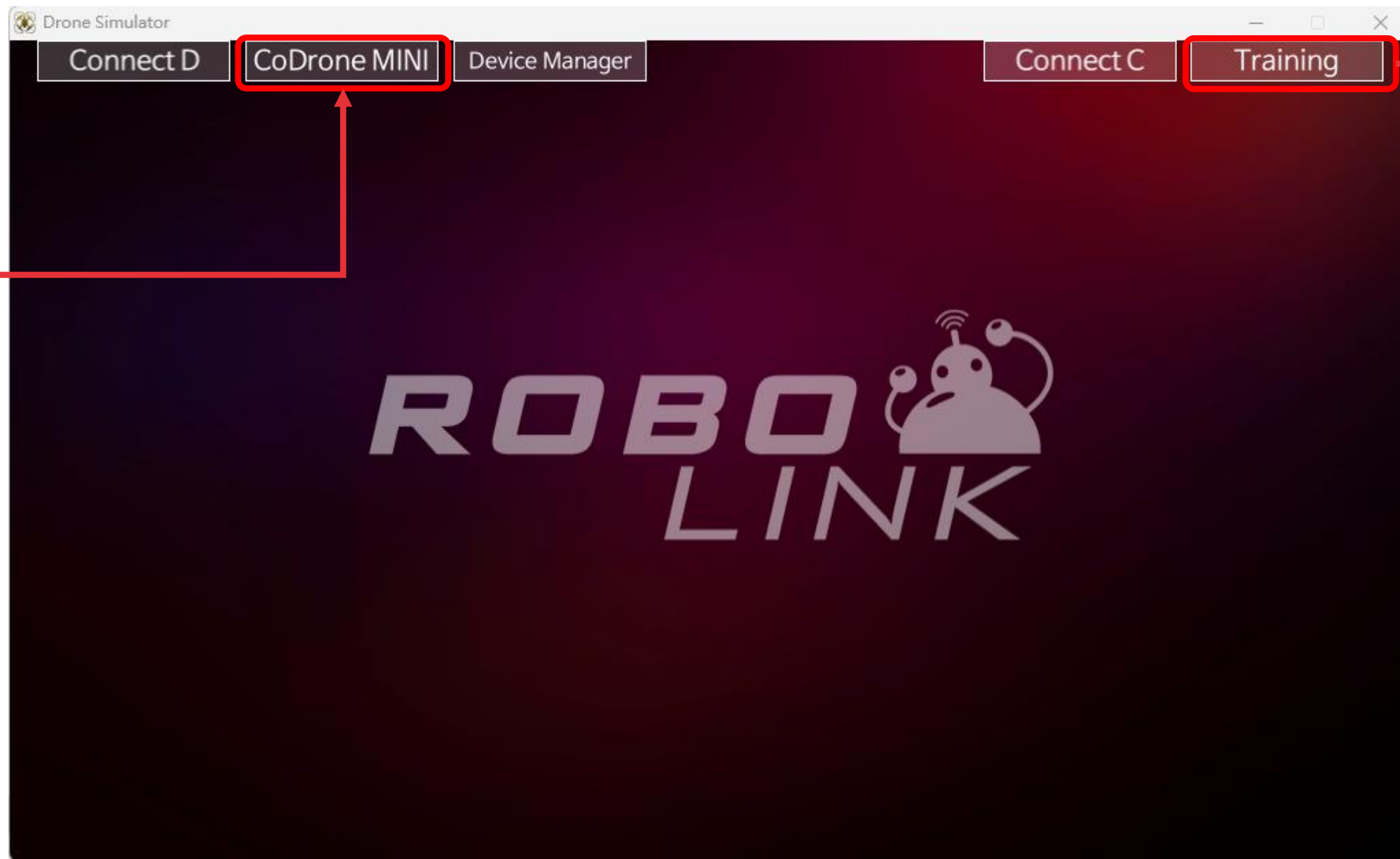


專用遙控器

行動載具



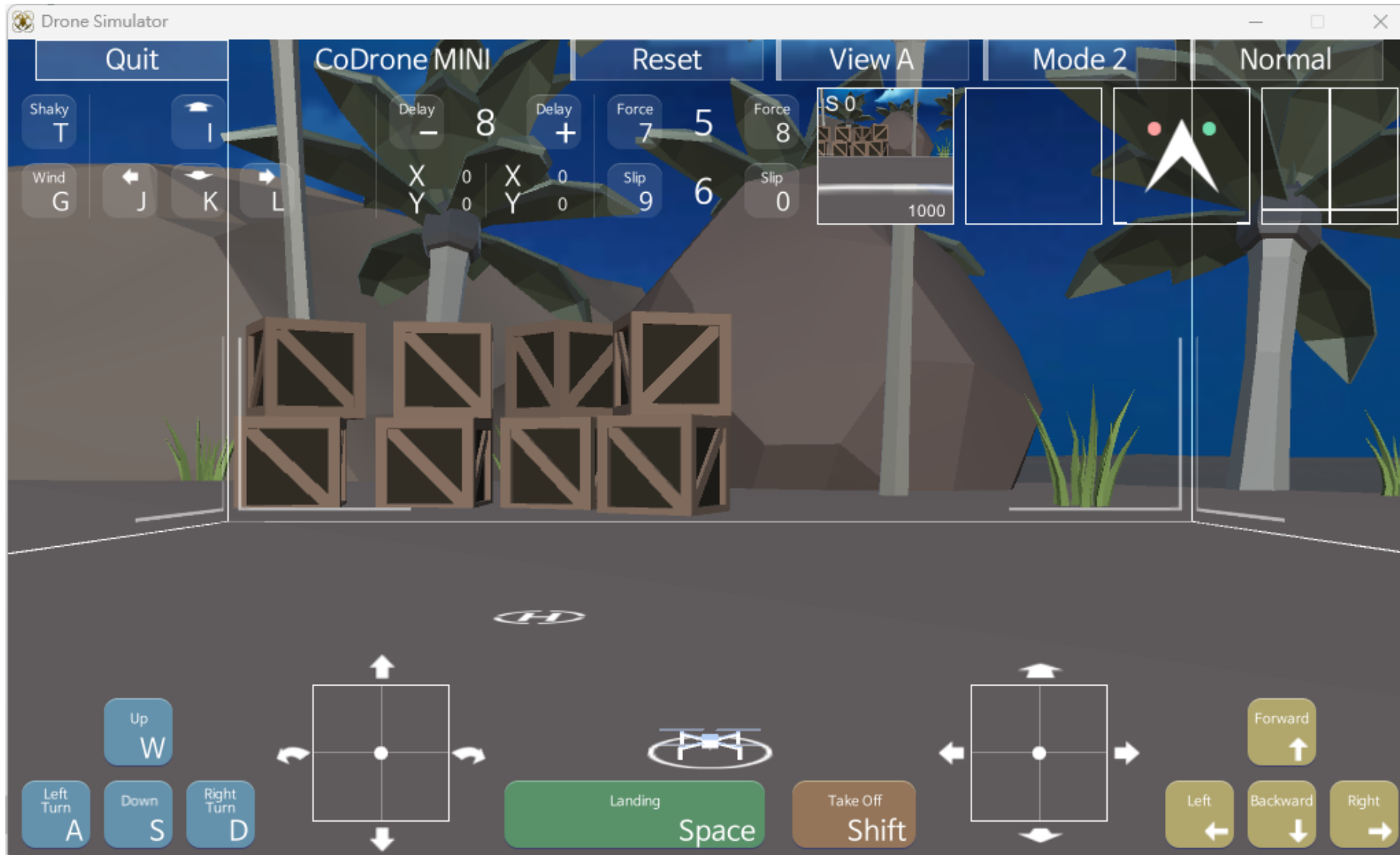
# CoDrone 的模擬飛行(使用鍵盤)



進入模擬  
飛行畫面

選擇CoDrone的  
無人機型號

# 觀察 CoDrone 的模擬飛行姿勢



小組成員開始利用鍵盤來探索無人機的操控方式，並寫下鍵盤的對應功能



# 滯空平衡的現象

## PART 02

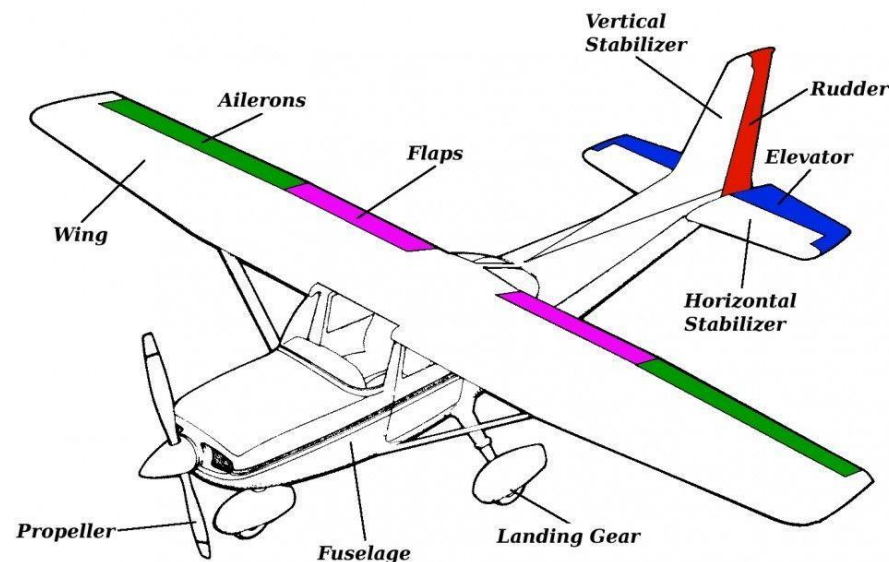




# 無人機的種類



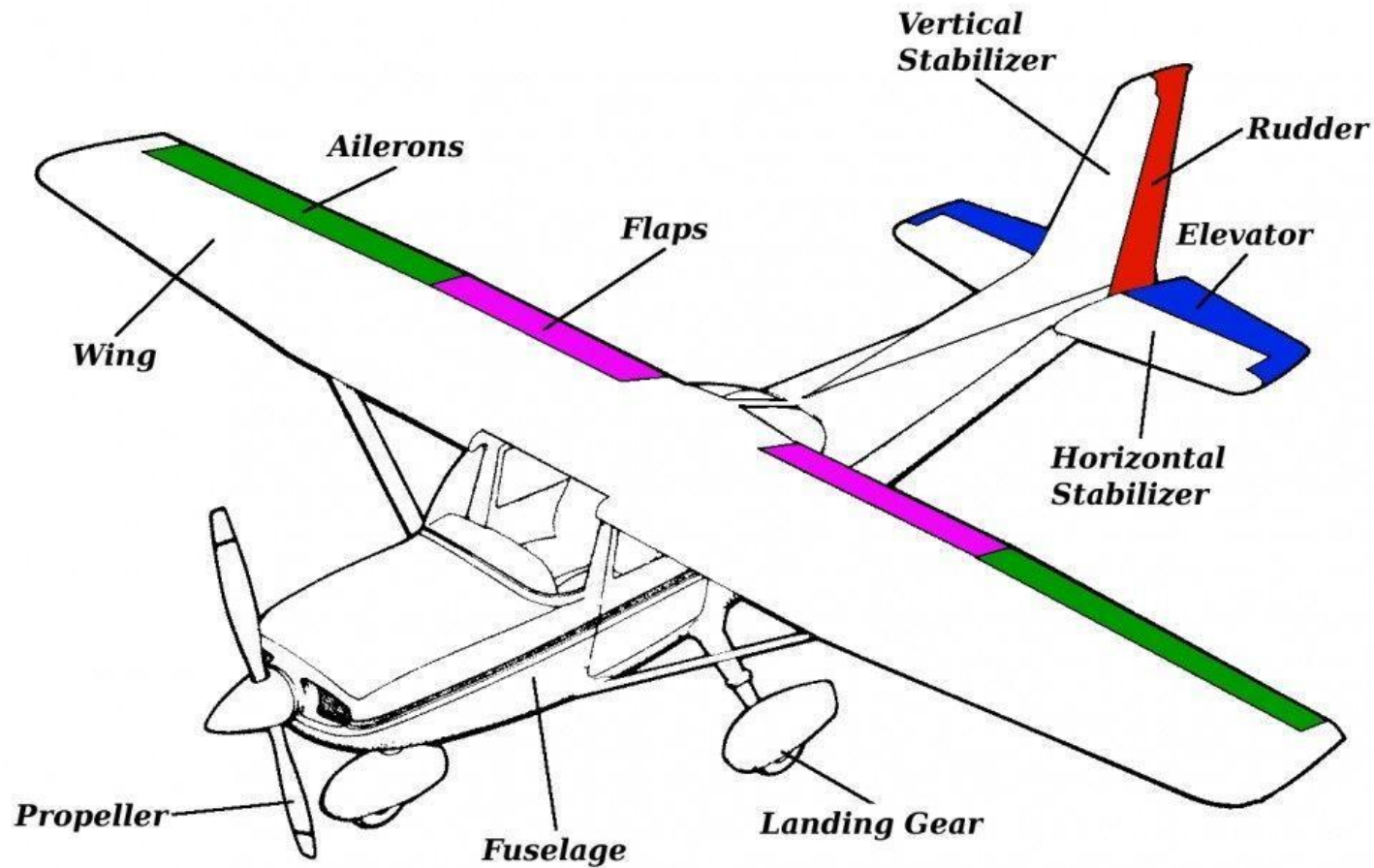
# 固定翼無人機



利用馬達產生推力，並且模仿一般飛機改變機翼角度來產生升力並維持高度。

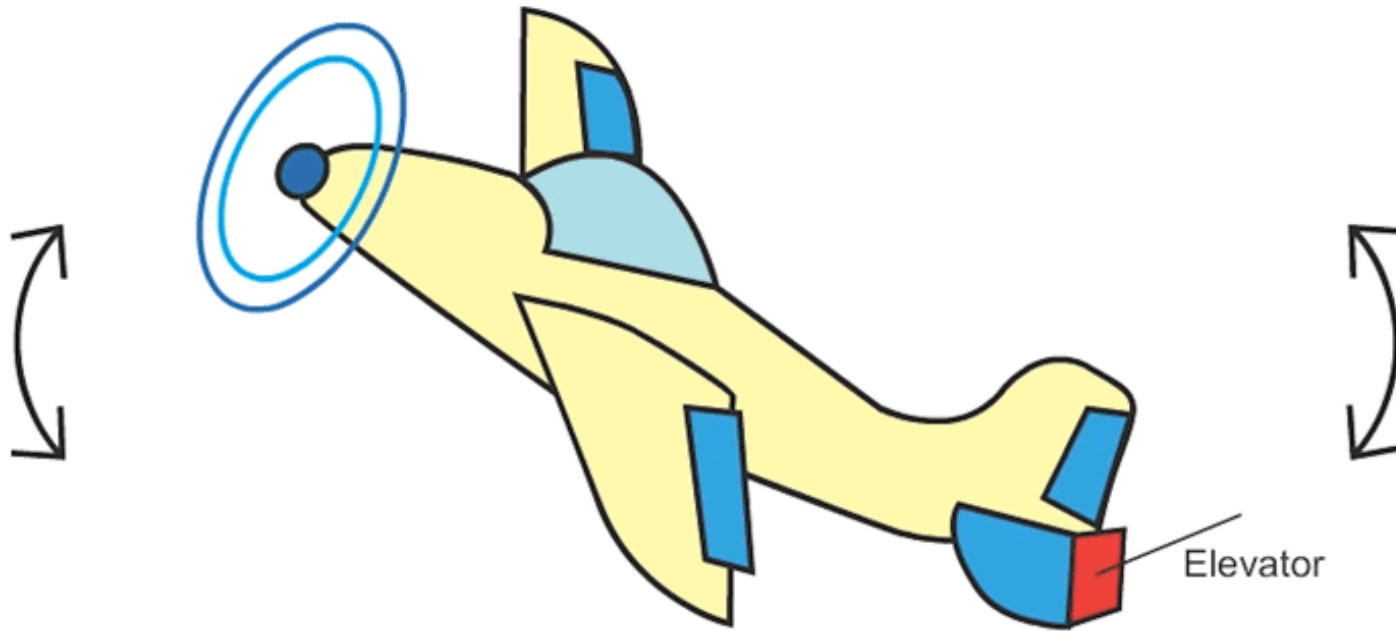


# 固定翼無人機-機翼小常識



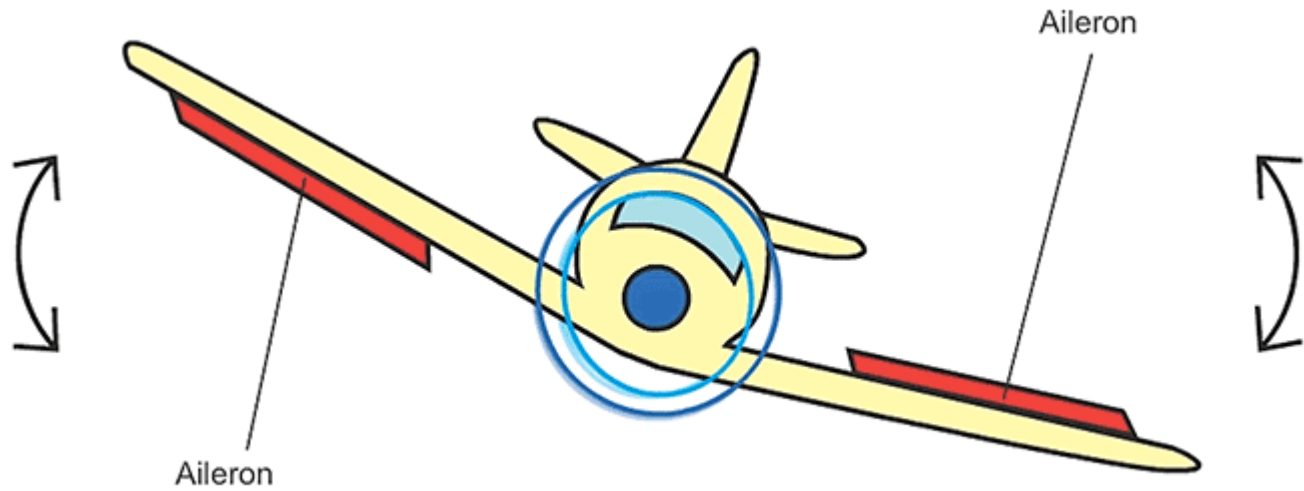
Ailerons:副翼  
Flaps:襟翼  
Rudder:方向舵  
Elevator:升降舵

# 固定翼無人機-飛行姿勢與機翼



Ailerons:副翼  
Flaps:襟翼  
Rudder:方向舵  
**Elevator:升降舵**

# 固定翼無人機-飛行姿勢與機翼



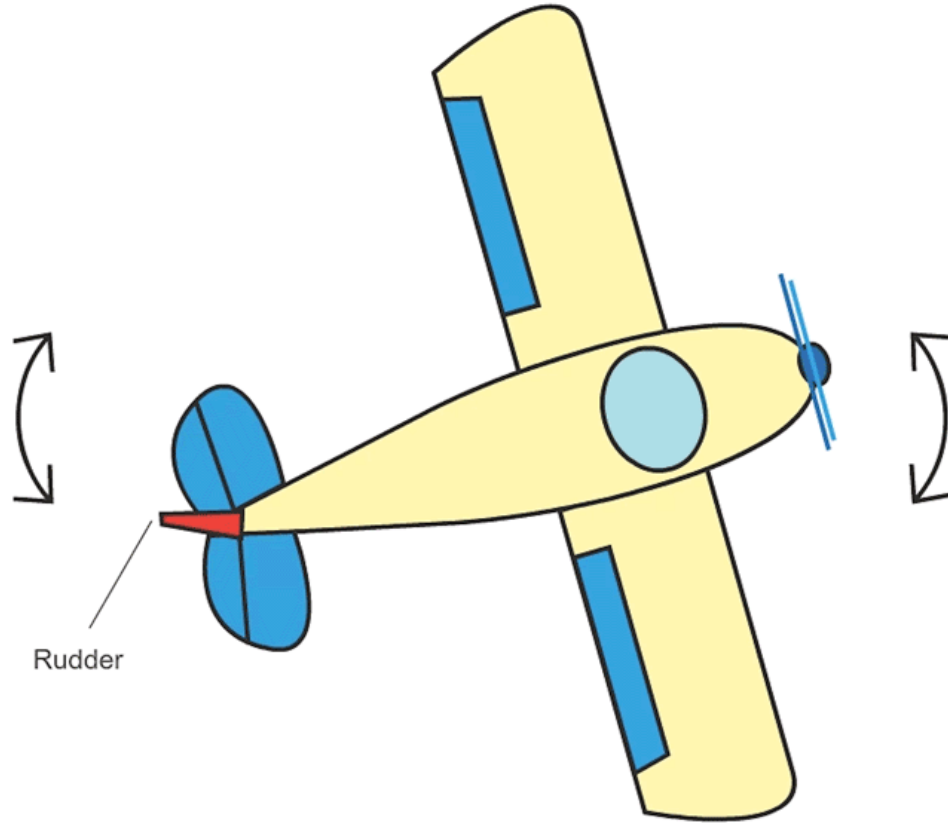
**Ailerons:副翼**

Flaps:襟翼

Rudder:方向舵

Elevator:升降舵

# 固定翼無人機-飛行姿勢與機翼



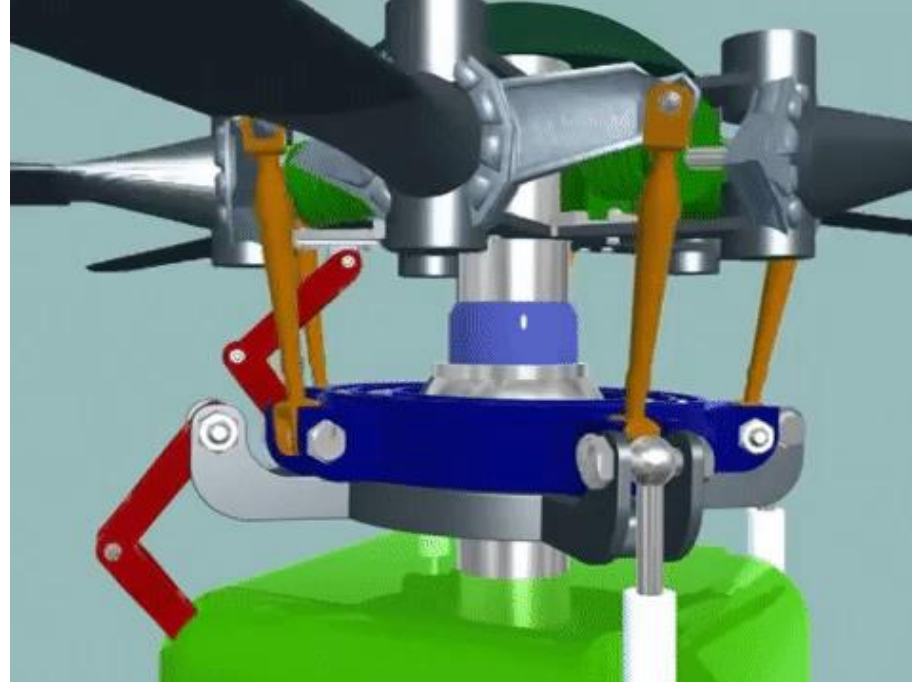
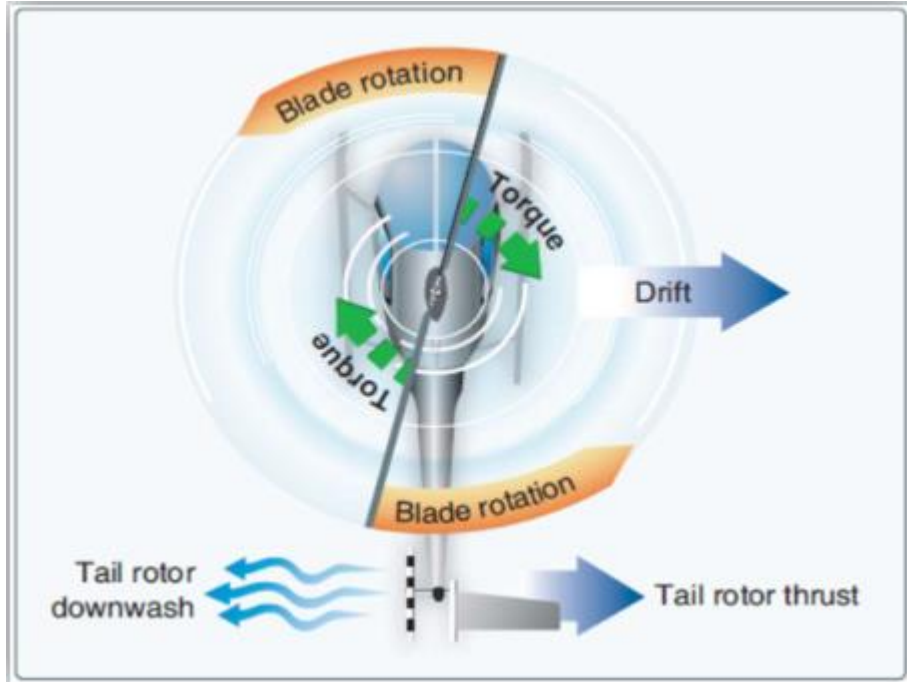
Ailerons:副翼

Flaps:襟翼

**Rudder:方向舵**

Elevator:升降舵

# 單旋翼無人機的飛行原理



藉由**連桿**  
改變螺旋  
槳方向

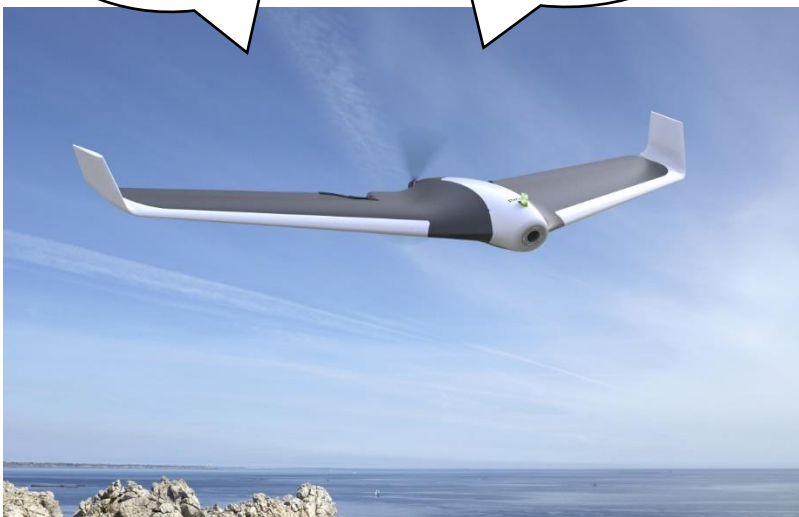
<https://youtu.be/YJBhWVDArLo>



# 定翼機與旋翼機差異在哪？

我的續航時間長、載重量大、穩定高。

但我必須長距離助跑才能起飛而且機動性不佳



定翼機

我的載重量大、機動性高而且可以定點起降



單旋翼機

可是我的飛行技術門檻很高而且飛行速度較慢

我的平衡感很好、也很容易操作

可是我的續航力不好而且抗風力不足，載重量也很低



多旋翼機

Q:

哪一項不是**固定翼無人機**的優點?

?  
?  
?



.....(我想想  
喔~)

☒ A. 起飛距離短

☐ B. 續航力長

☐ C. 載重量大

☐ D. 穩定性高

**Q:**  
可以定點起降的無人機？



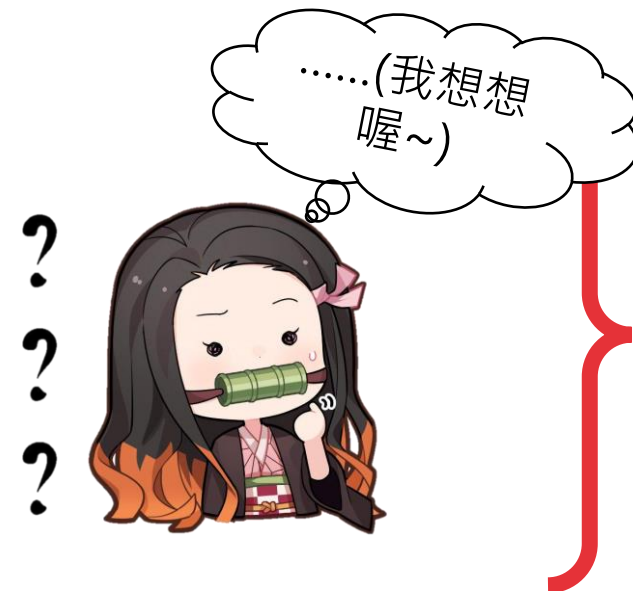
**✗ A. VTOL**

**○ B. 多旋翼**

**✗ C. 固定翼**

**○ D. 單旋翼**

**Q：**  
多旋翼無人機的優點？



**✗A.** 續航力佳

**○B.** 定點起降

**○C.** 平衡性好

**○D.** 操作容易

# 無人機的平衡為什麼很重要？



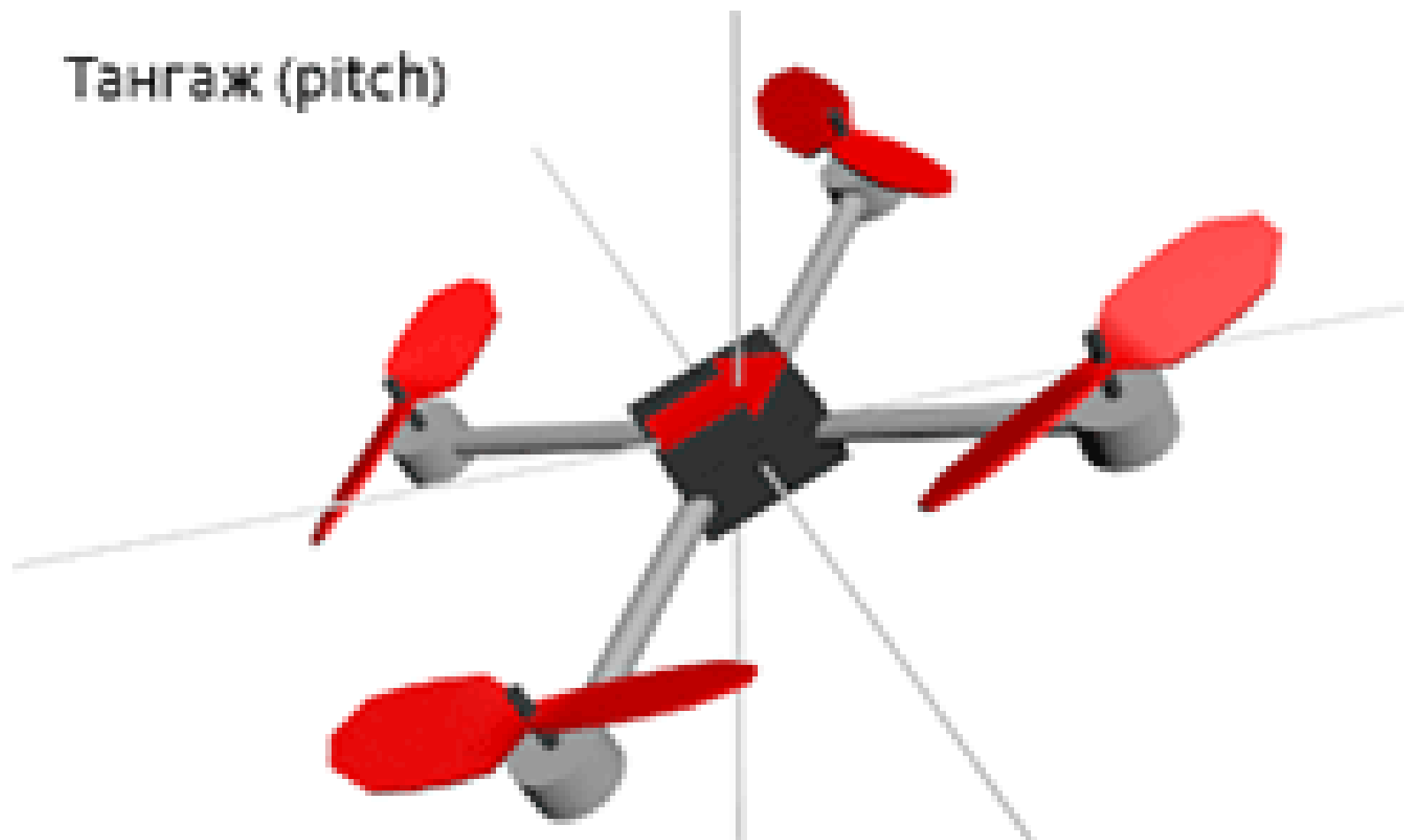
無人機飛行的過程中常常因為重心的改變，需要調整飛行姿勢來保持「**平衡**」

[https://www.facebook.com/hsieh.chitai/videos/1245023569592924?locale=zh\\_TW](https://www.facebook.com/hsieh.chitai/videos/1245023569592924?locale=zh_TW)



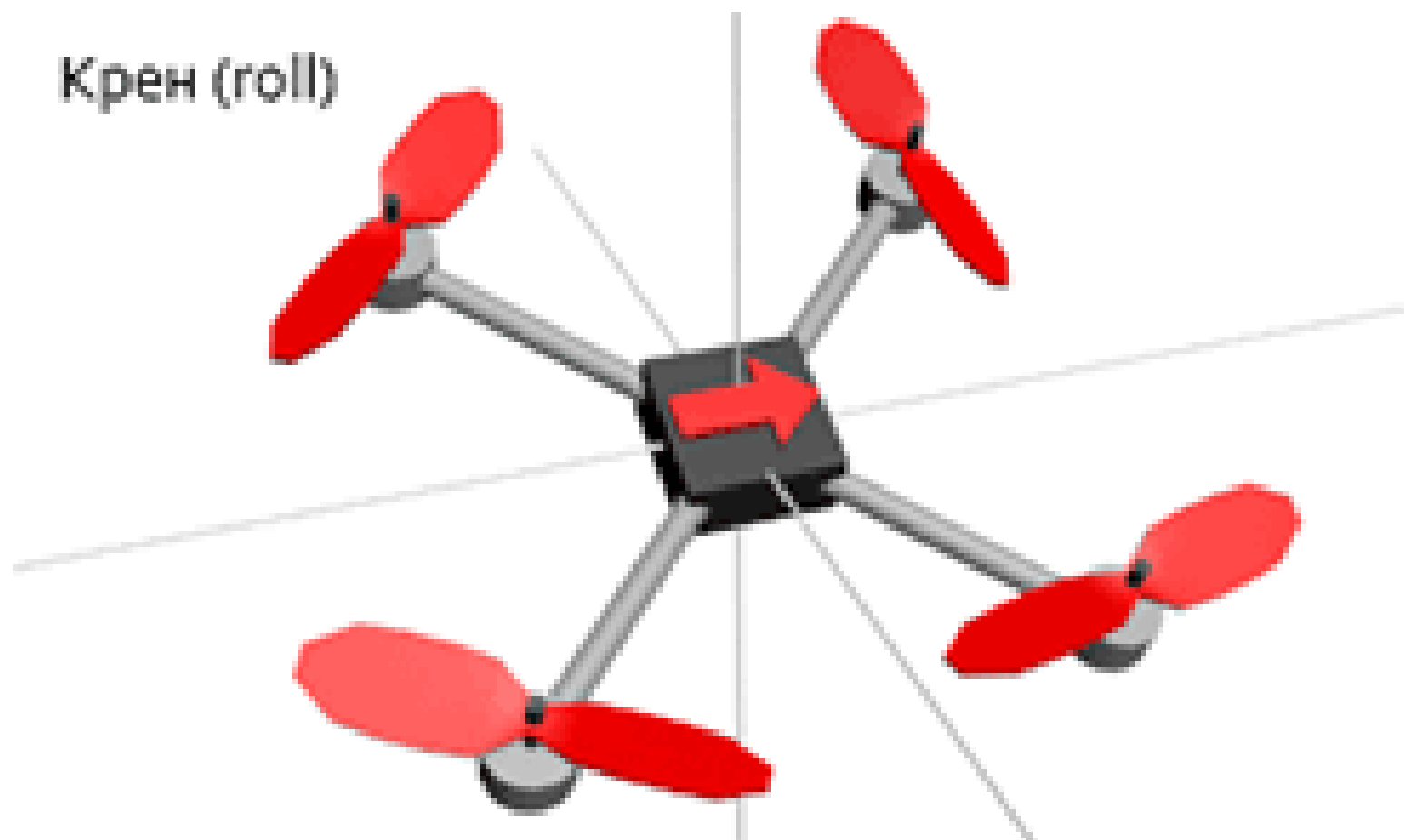
## 四旋翼無人機的平衡秘訣

## 俯仰(Pitch):機身的前後傾斜



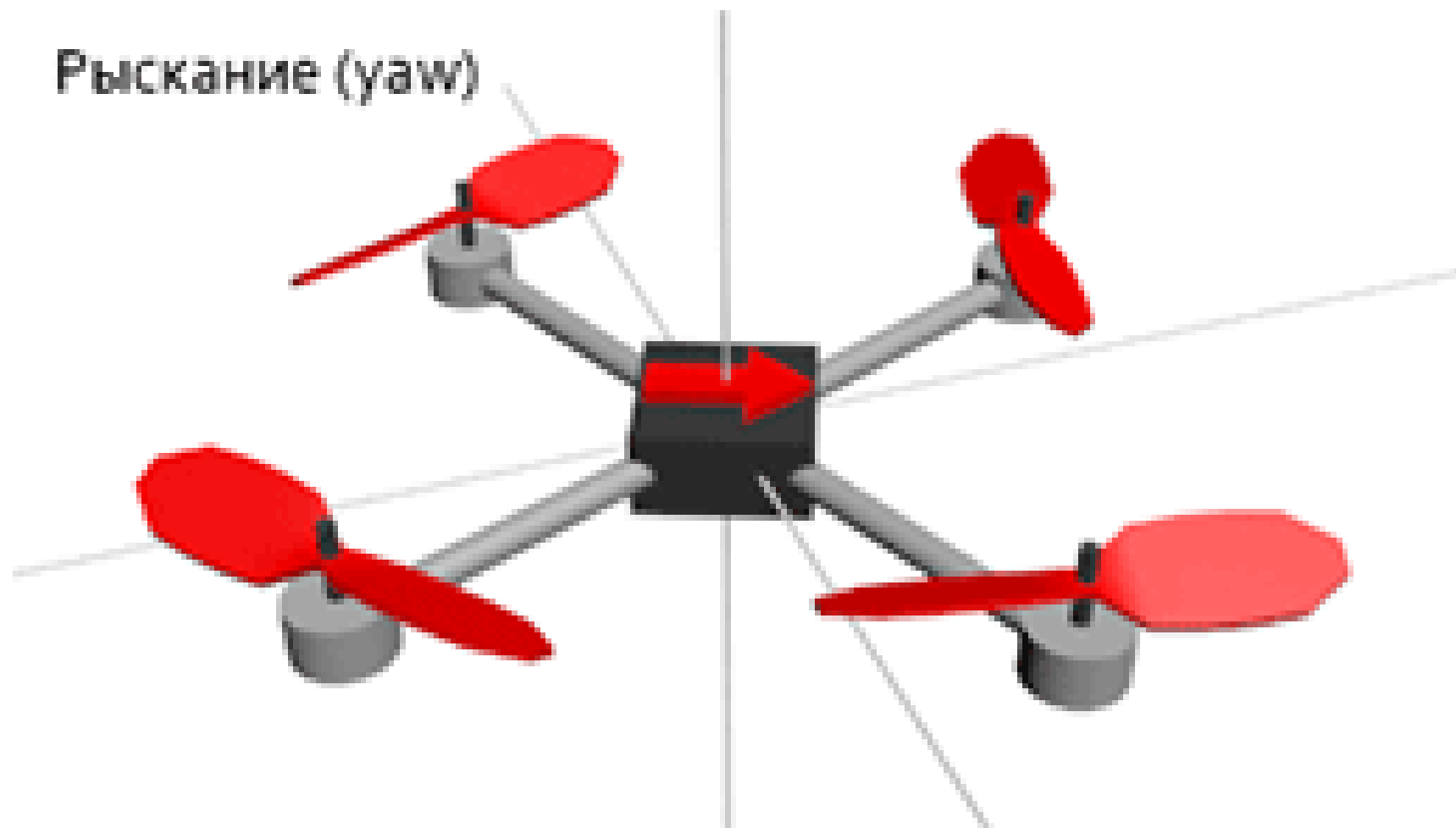
# 四旋翼無人機的平衡秘訣

## 翻滾(Roll):機身的左右翻滾



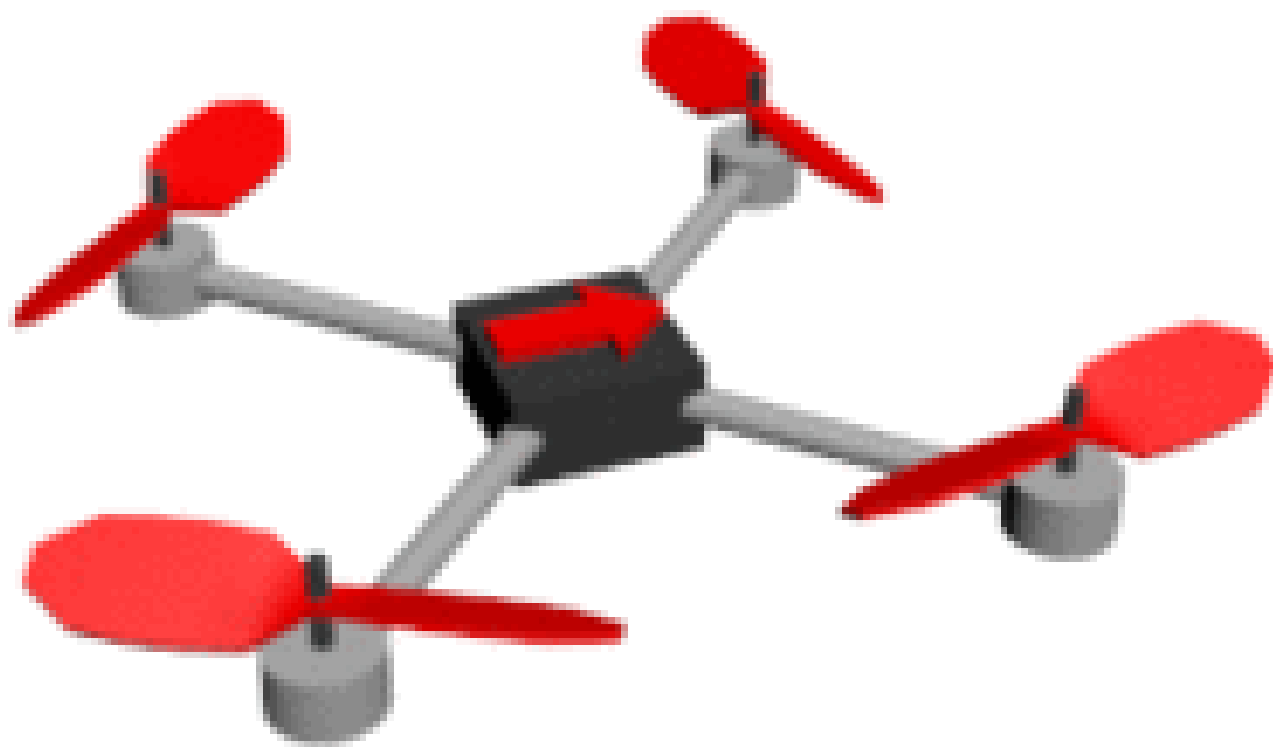
## 四旋翼無人機的平衡秘訣

## 偏擺(Yaw):機身中軸的旋轉



## 四旋翼無人機的平衡秘訣

**油門(Throttle):機身的上升與下降**



加速度計



陀螺儀



# 平衡球的程式設計

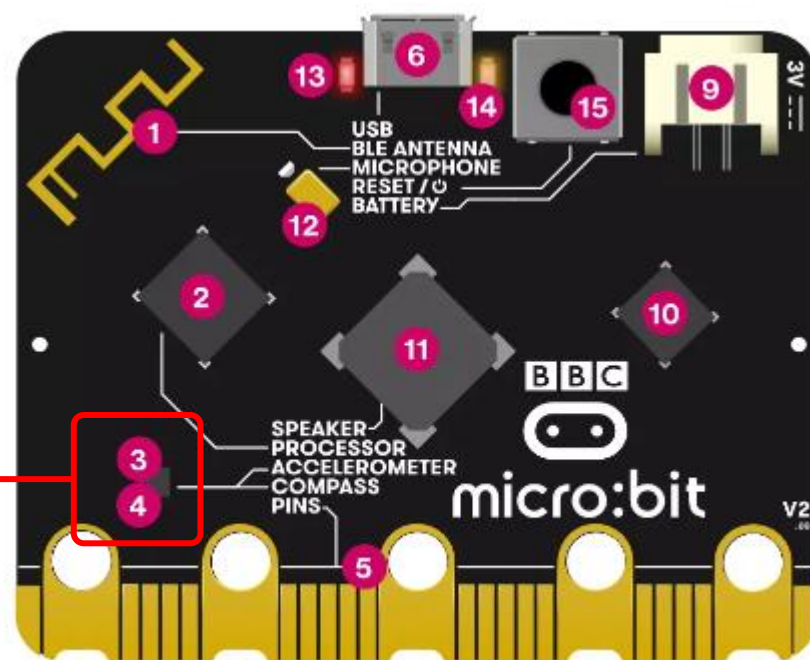
## PART 03



# 模擬飛行的平衡

## 使用Micro:bit v2上的感測元件

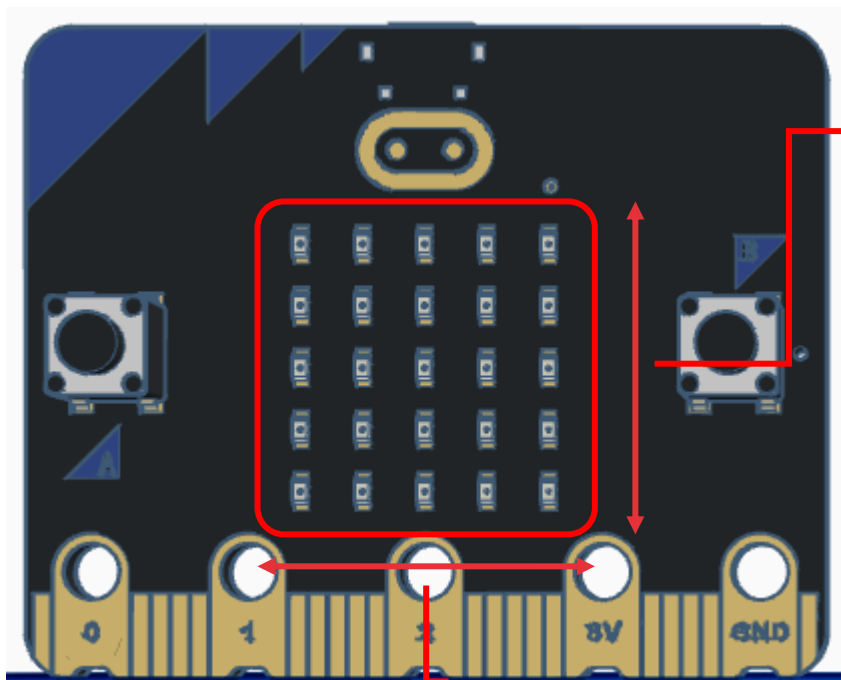
加速度計  
與  
羅盤



New micro:bit with sound

圖片來源:<https://microbit.org/get-started/user-guide/overview/>

# 想一想平衡球顯示的位置

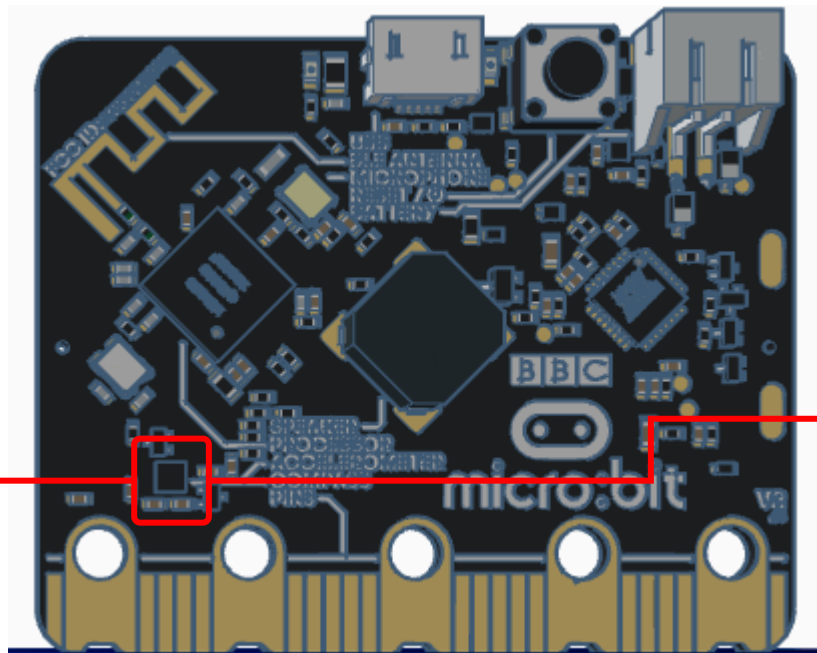


水平方向(Y軸)  
編號從0到4

垂直方向(X軸)  
編號從0到4

# 想一想平衡球接收的數值

垂直方向的加  
速度



水平方向的加速度

# 需要變數來儲存這些數值

- 亮點X軸
- 亮點Y軸
- 加速度X軸
- 加速度Y軸

變數：想像成可以放零用錢的錢包，爸媽給我們零用錢的時候，錢包內的錢會增加；當我們買糖果付錢後，錢包內的錢會減少。

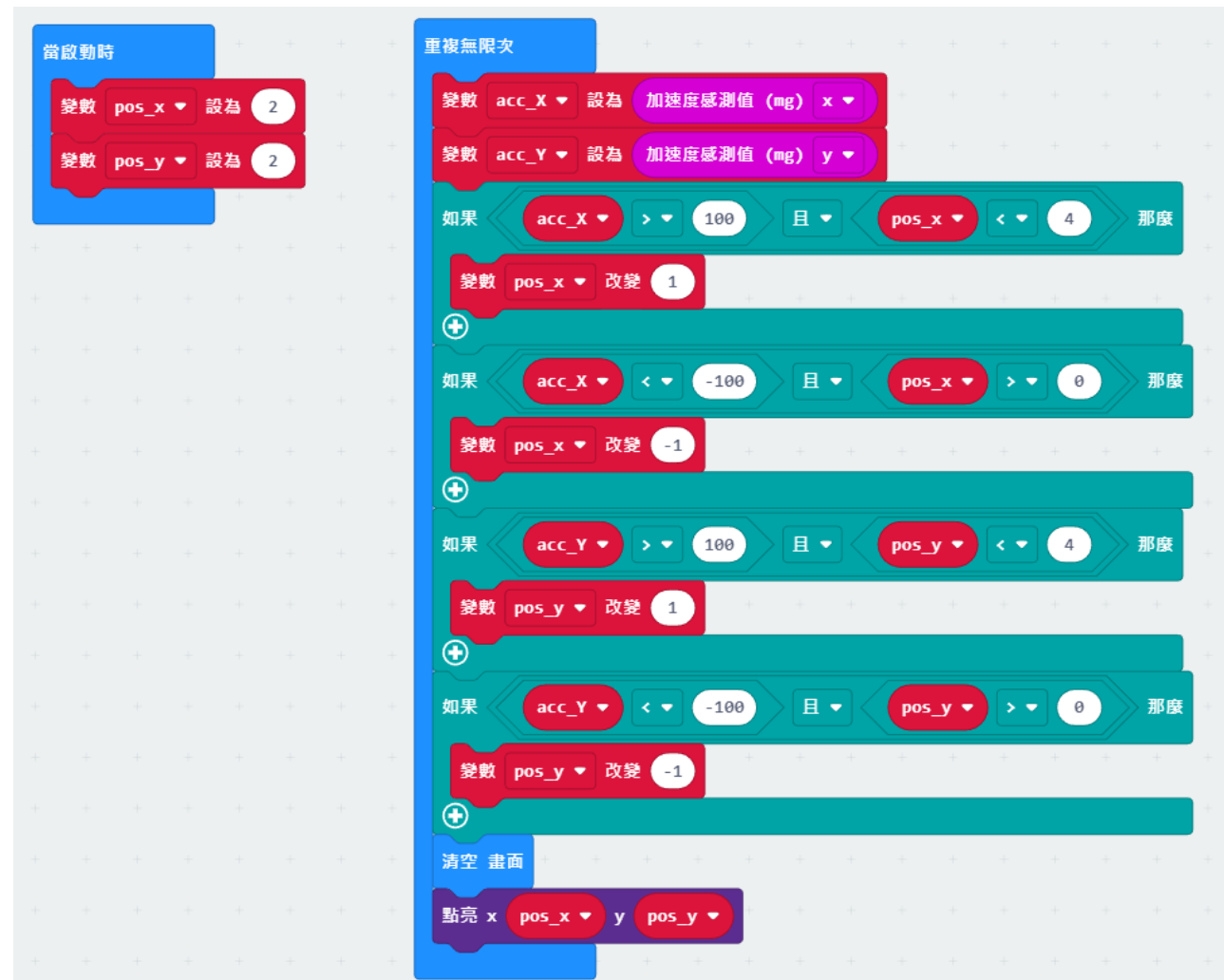


# 平衡球程式的思考方向

- 接受到加速度X軸及加速度Y軸的數值後
- 判斷加速度及顯示邊界
- 正向的加速度，座標數值增加
- 負向的加速度，座標數值減少



如何增加平衡球的靈敏度？



# 飛行姿勢探索遊戲

---

- 將平衡球以橡皮筋固定在機架上
- 當螢幕出現飛行姿勢口訣時，畫出平衡球的亮點位置

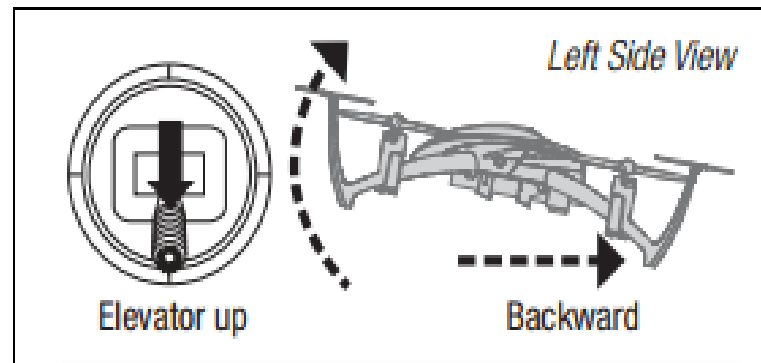
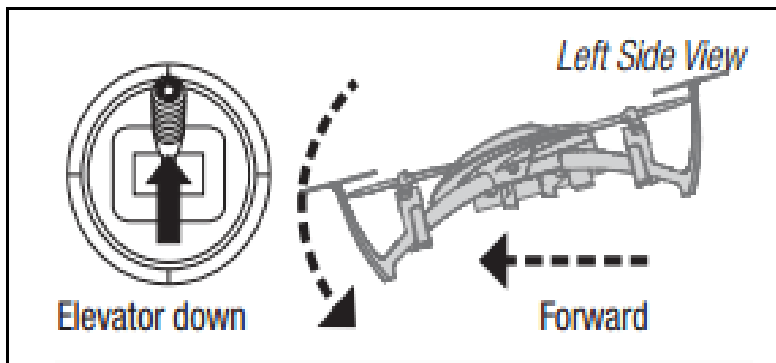


# 姿勢口訣





# 俯仰(Pitch)

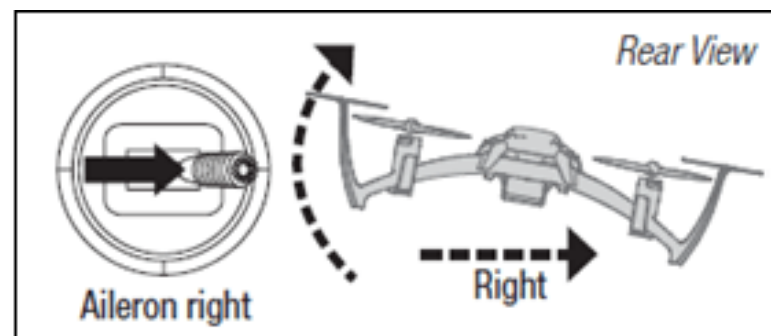
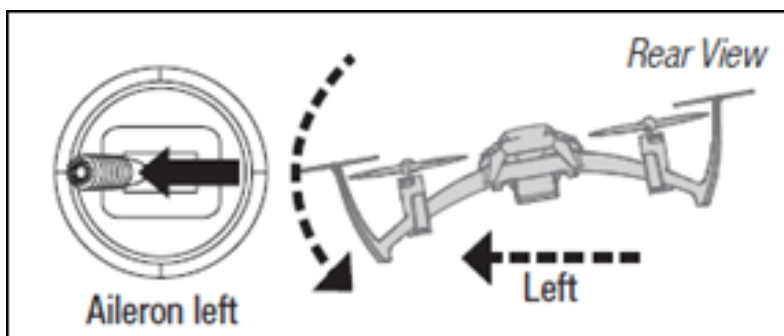


俯

仰



# 翻滾(Roll)



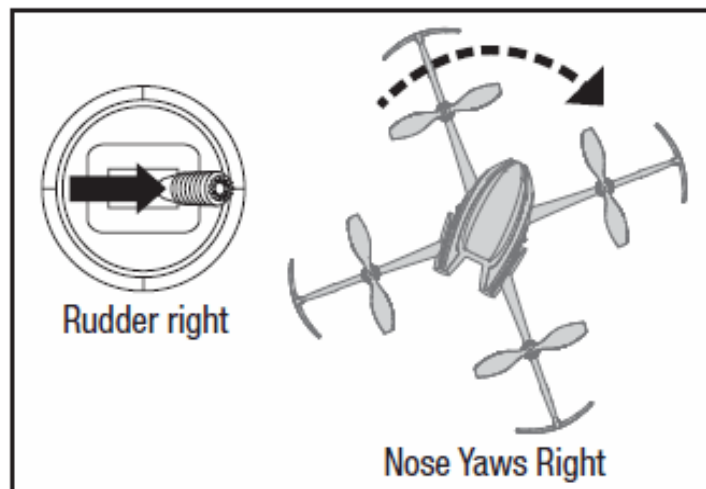
左

右

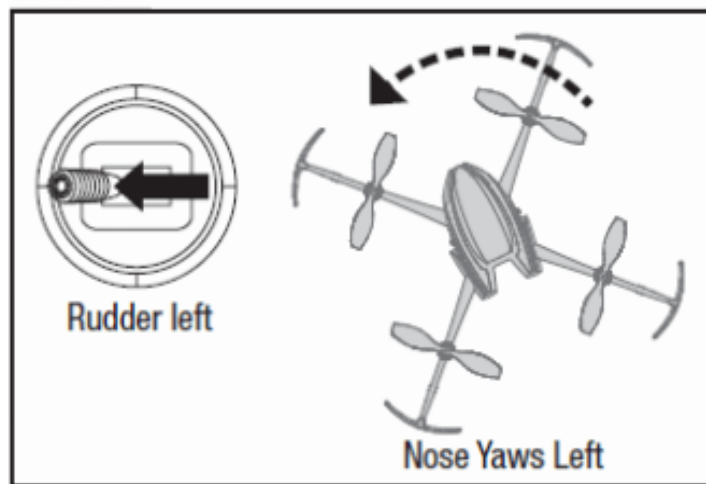




# 偏擺 (Yaw)



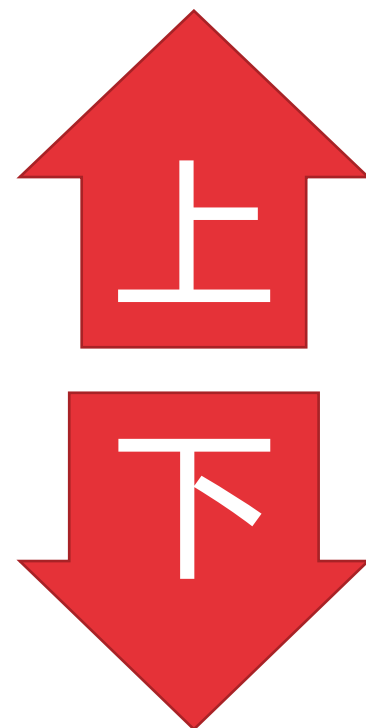
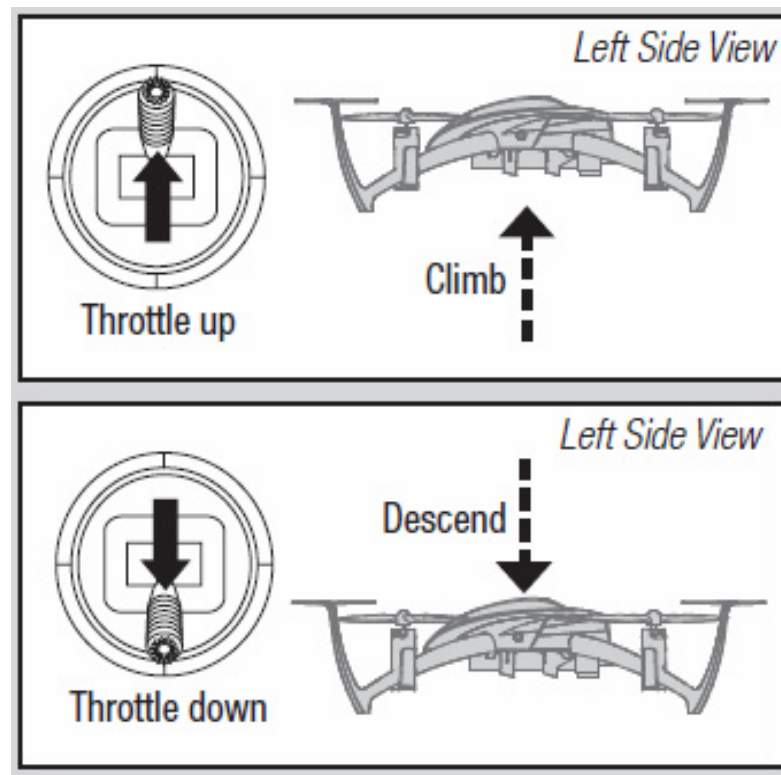
順

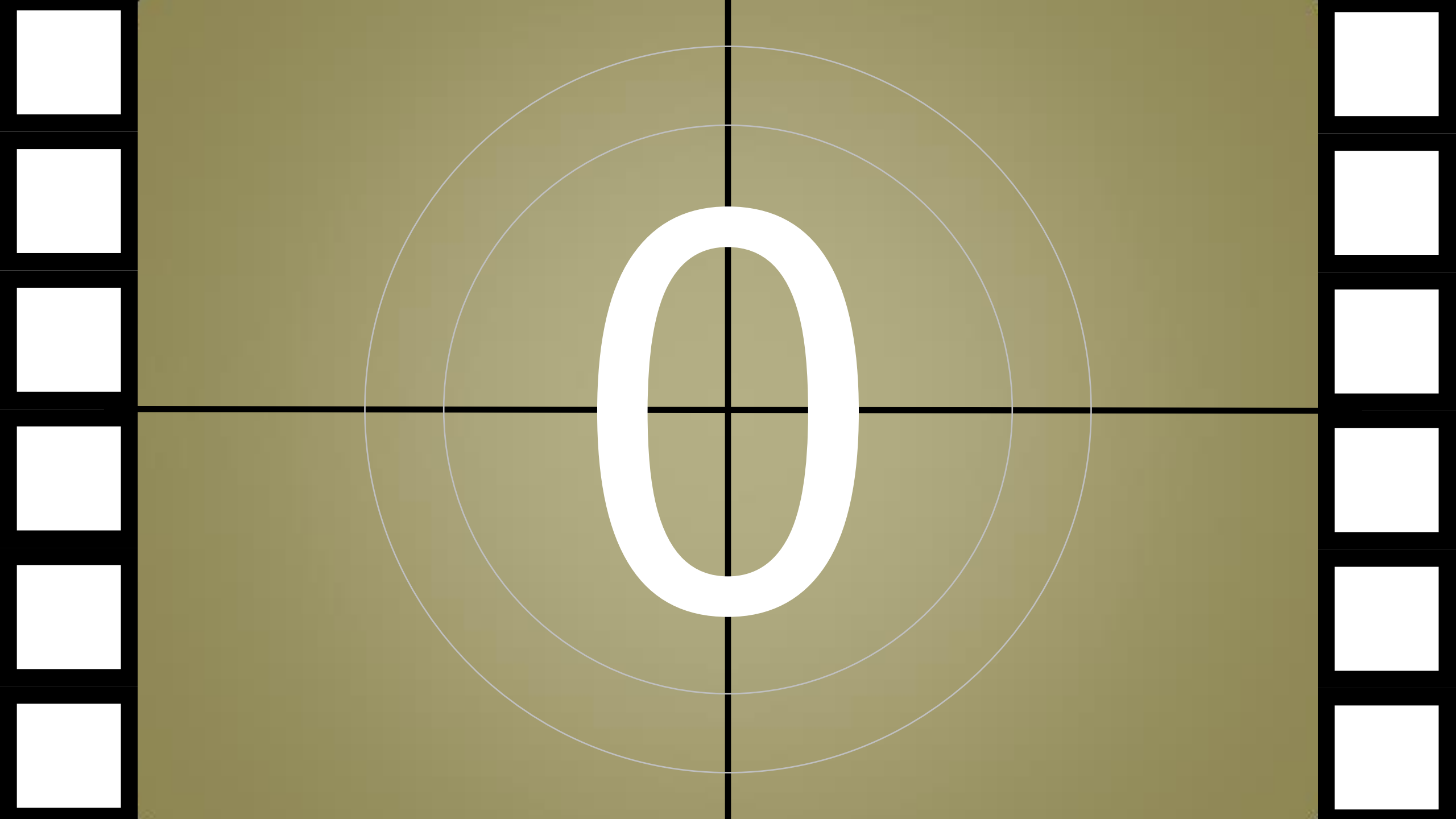


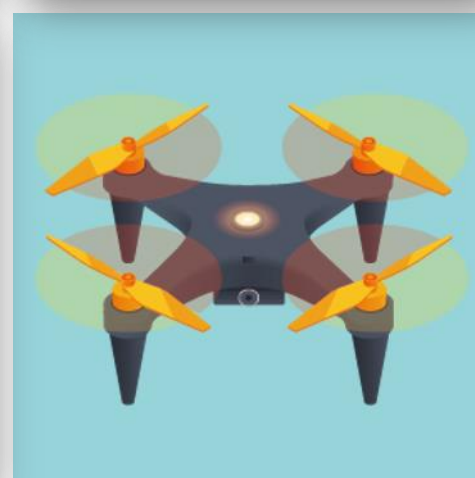
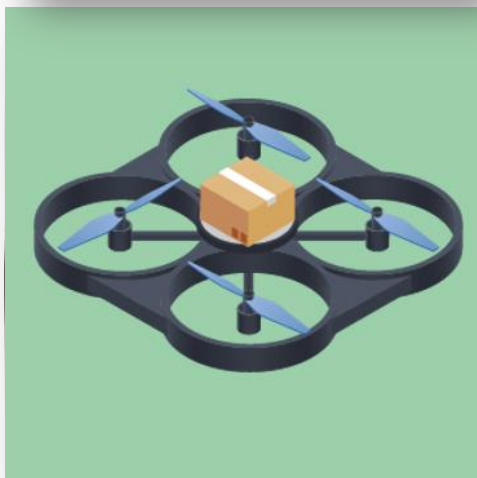
逆



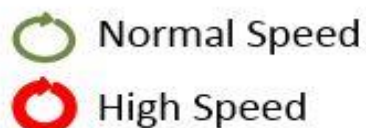
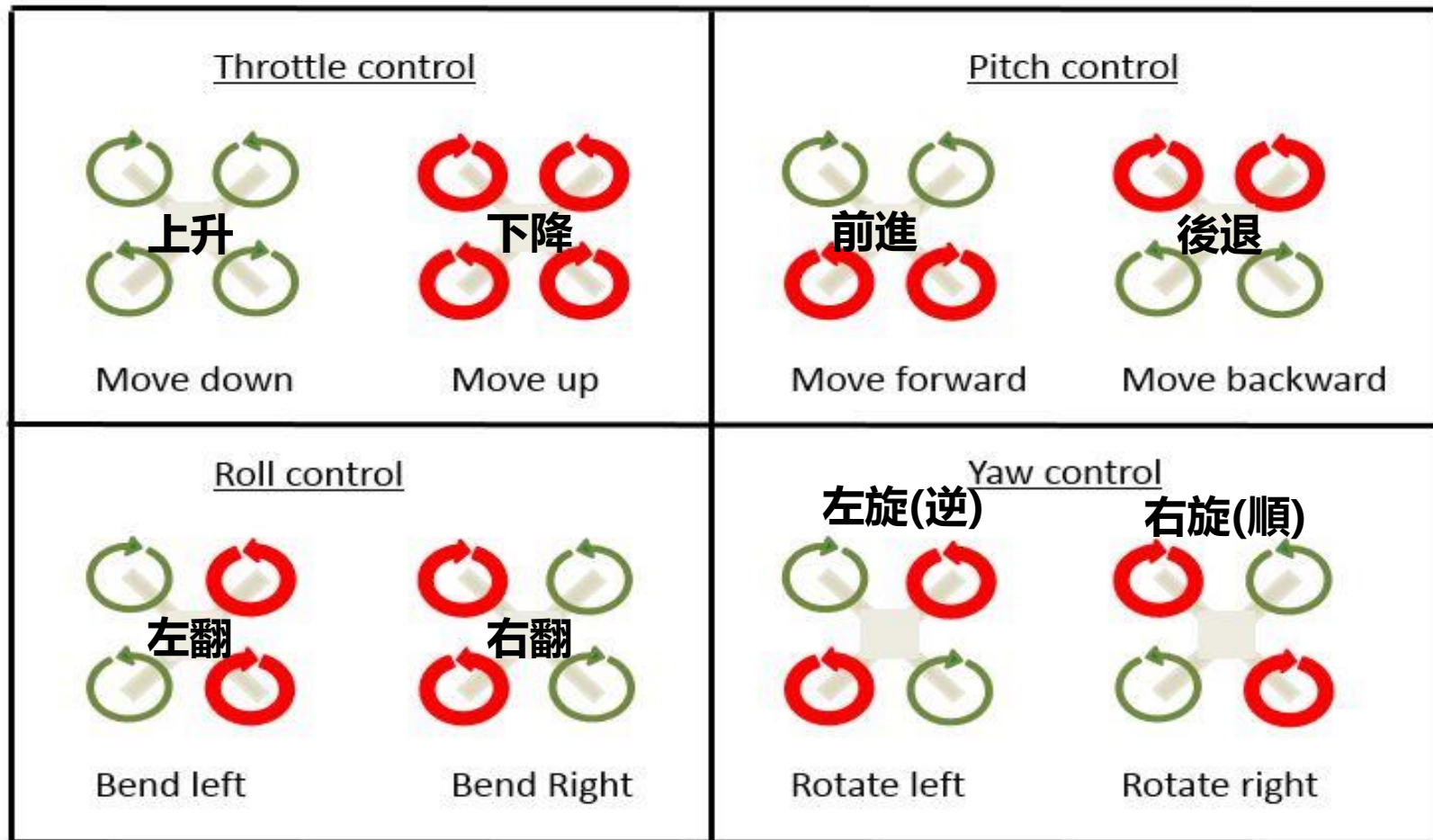
# 油門 (Throttle)







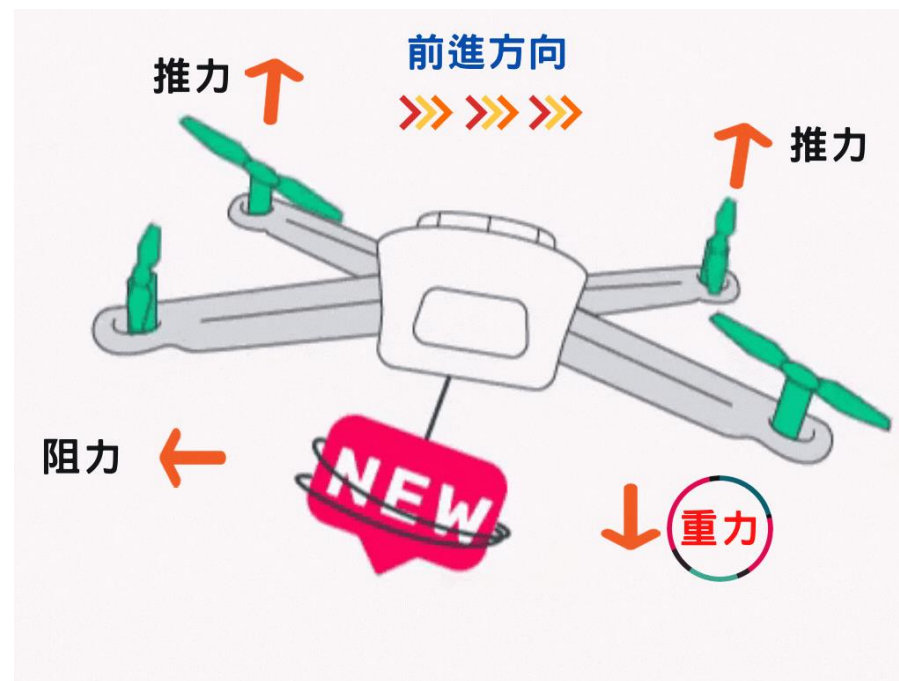
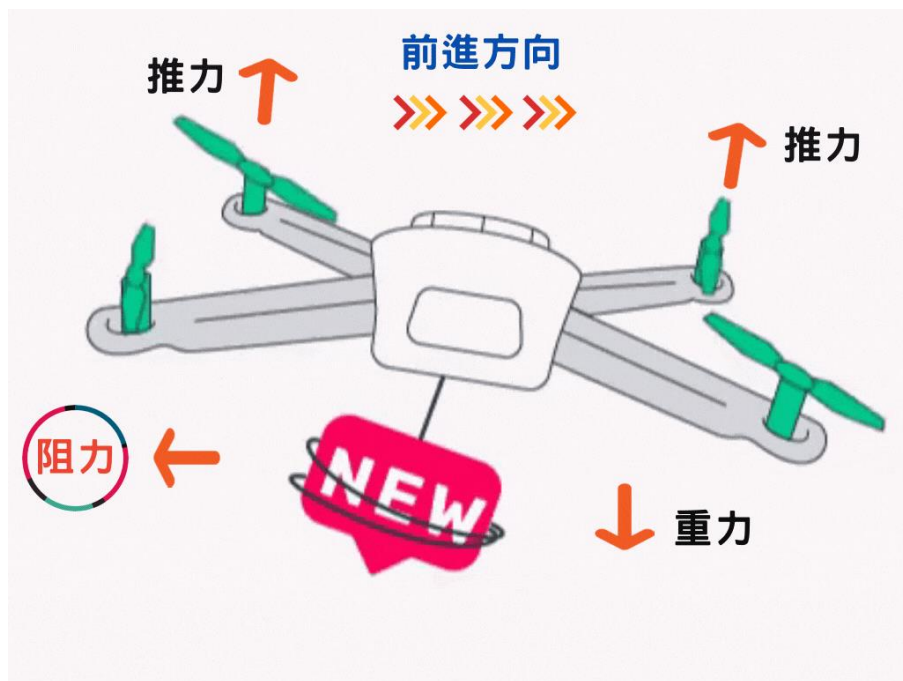
# 飛行姿勢與馬達出力的關係



一般速度  
高速

對角的馬達旋轉  
方向相同

# 馬達出力與力的關係

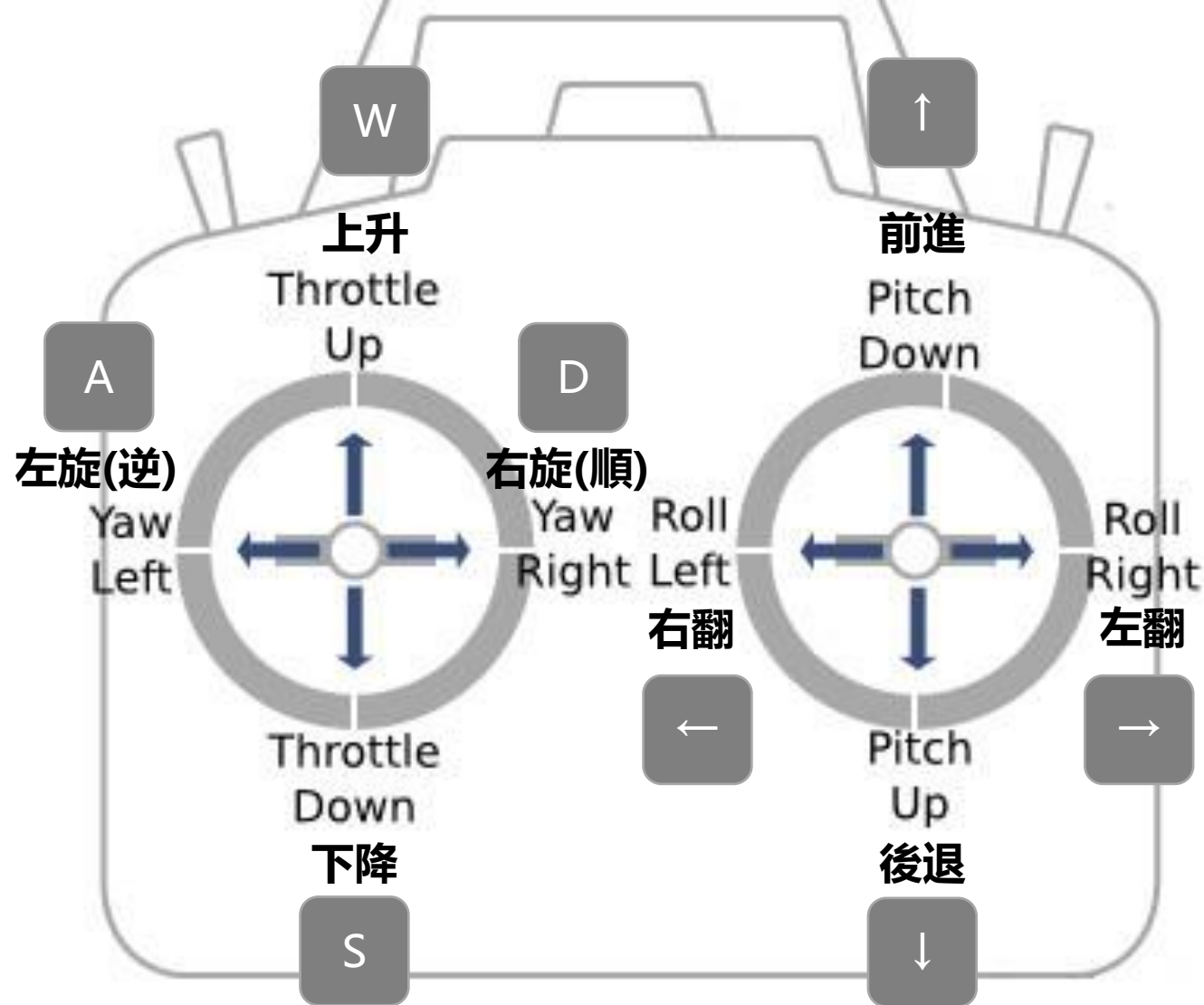


這兩張圖片有哪裡不同



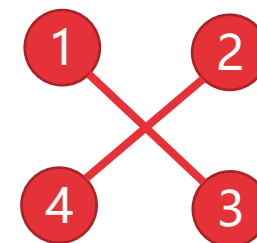
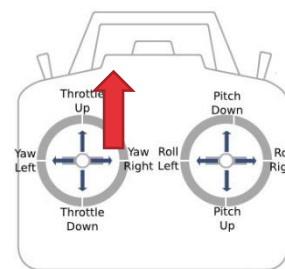
# 控制器與飛行姿勢(美國手)

## 實際無人機遙控器與電腦鍵盤之關係



Q:

美國手的無人機遙控器左邊搖桿向上推時，哪幾個馬達會增加出力？



A. 全部都是



B. 二號及三號



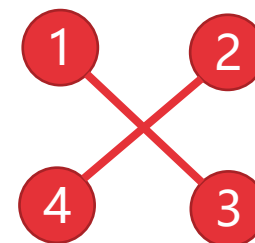
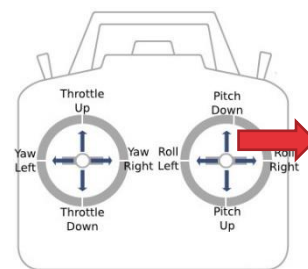
C. 全部都不是



D. 一號及四號

Q:

美國手的無人機遙控器右邊搖桿向右推時，哪幾個馬達會增加出力？



☐ A. 全部都是

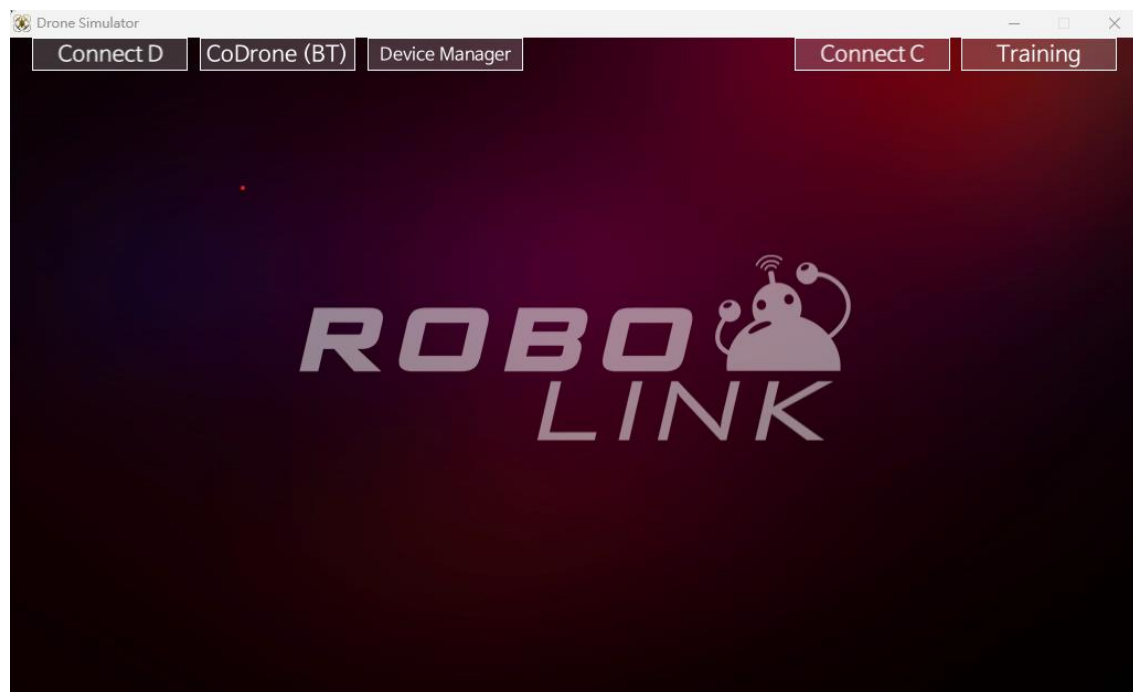
☐ B. 二號及三號

☐ C. 全部都不是

☒ D. 一號及四號

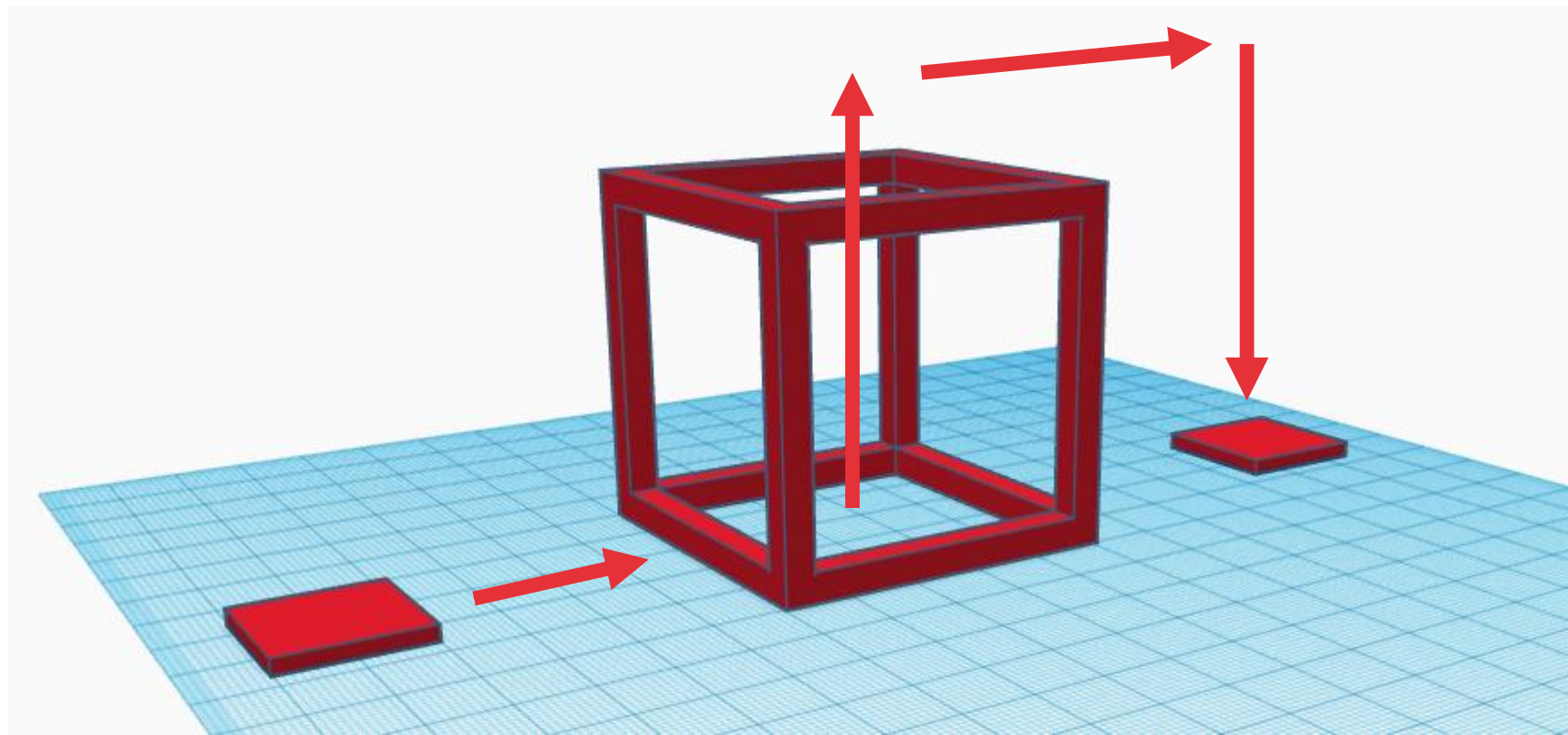
# 小小領航員競賽

利用Codrone 模擬軟體及藍芽板連線無人機後，以鍵盤操控無人機



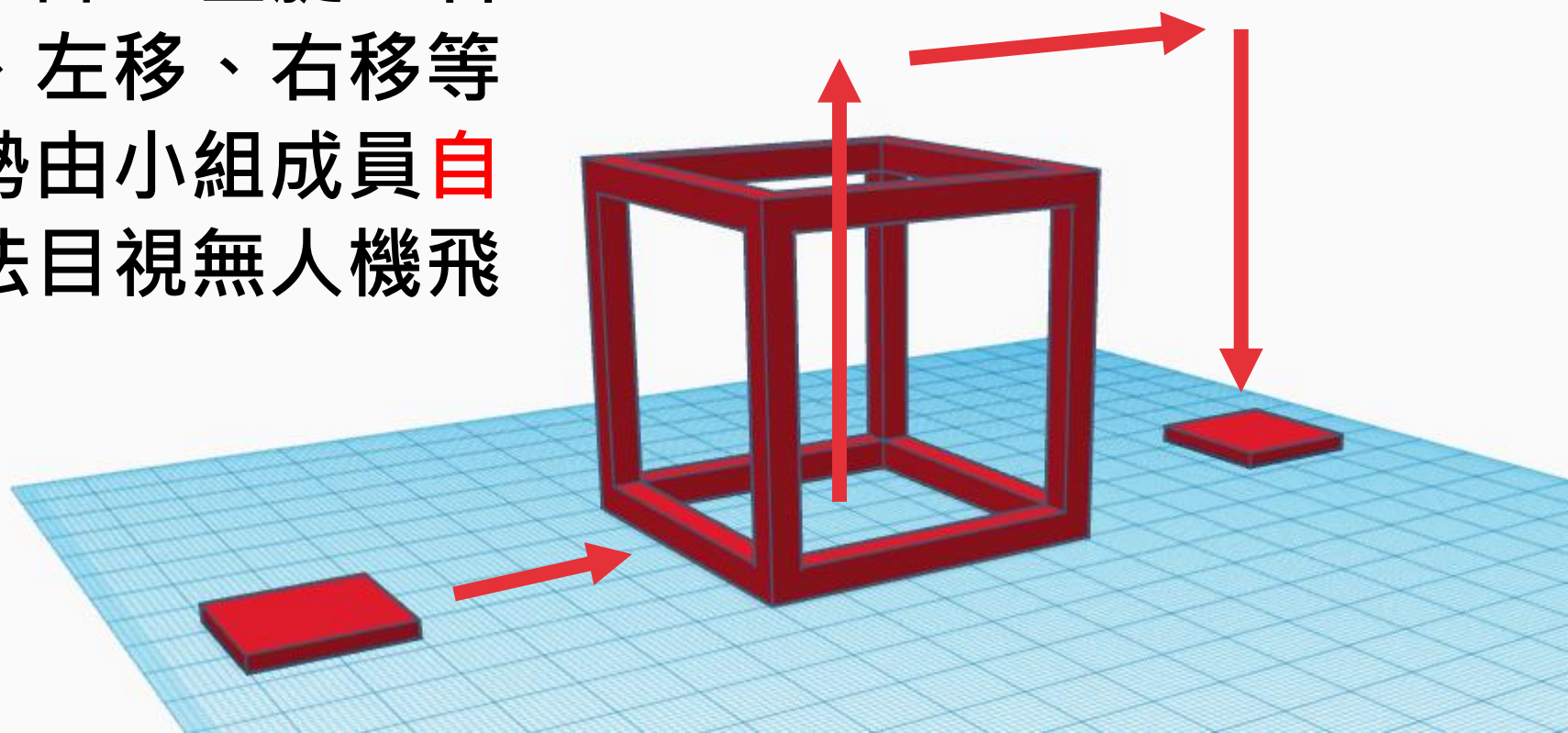
# 小小領航員競賽

無人機自起飛點起飛，水平通過50cmx50cmx50cm之PVC管障礙，上升通過頂部後，飛行至降落點降落。



# 小小領航員競賽

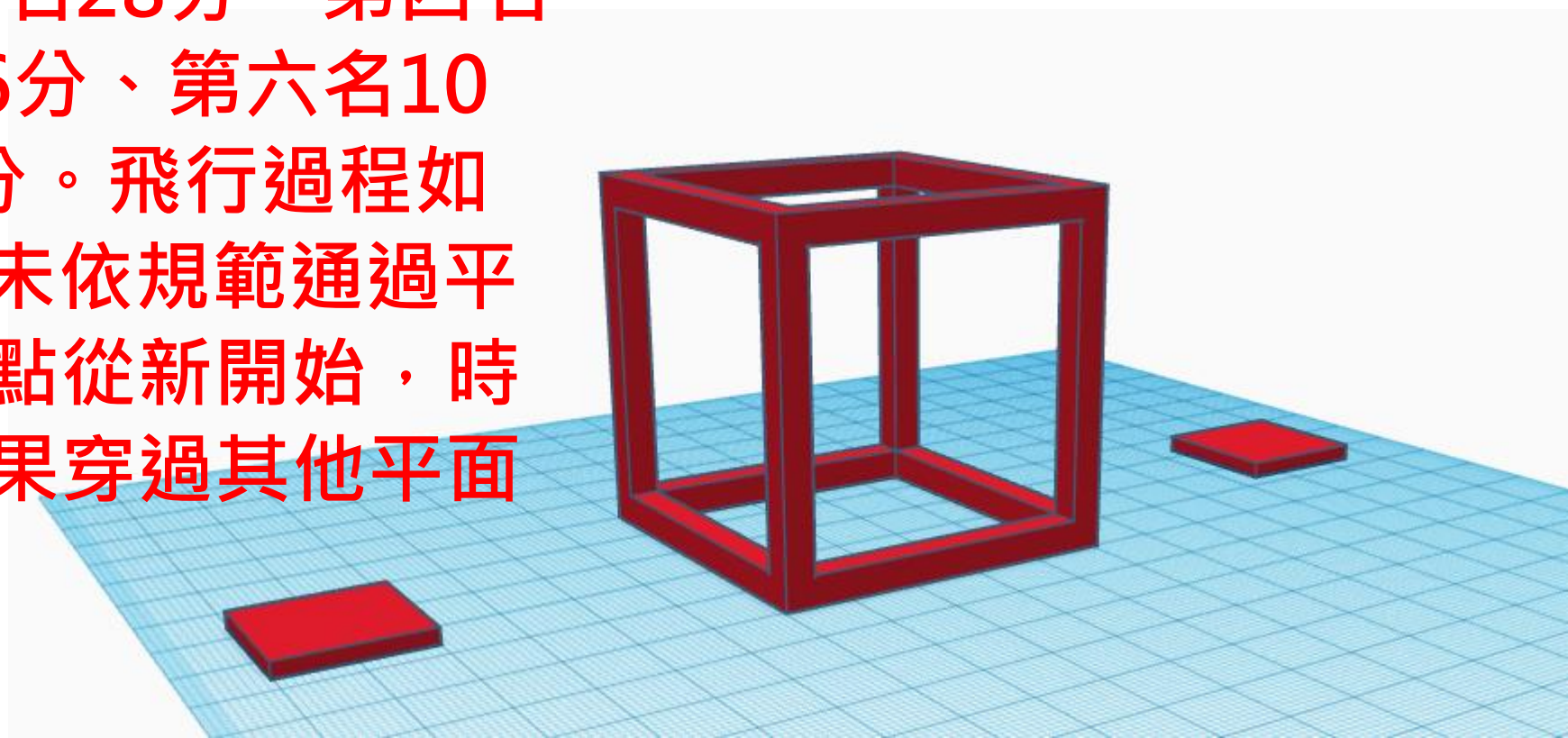
每組2人，分為領航員及飛手，  
領航員觀察無人機飛行姿勢，通知飛手控制無人機，通知之內容不可以有上升、下降、左旋、右旋、前進、後退、左移、右移等字句，其飛行姿勢由小組成員**自行協調**，飛手無法目視無人機飛行姿勢。





# 小小領航員競賽

比賽結束後依據各組結束時間進行排序，時間愈短隊伍名次愈前，依據名次得分：第一名40分、第二名34分、第三名28分、第四名22分、第五名16分、第六名10分、其餘各隊4分。飛行過程如碰觸至PVC管或未依規範通過平面區域，則從起點從新開始，時間繼續計時，如果穿過其他平面每一次加分6分



# PART 04

## 無人機的控制程式





# 打怪神器的啟發

# 變數與函式(紅色怪獸與綠色怪獸的相遇)

Web:Bit 安裝版 V1.2.19 - 裝置 [eKkCgwceAid8UXS] 版本 [1.1.1\_0707\_01] 使用 USB 連線成功

系統 工具 資訊

Web:Bit 教育版

積木

程式碼

檔案 範例 擴充 教學 清空 更多 執行

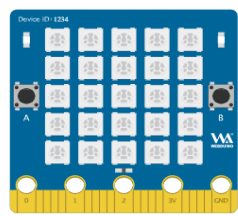
基礎功能 -  
變數  
邏輯  
重複  
數學  
文字  
陣列  
顏色  
函式

進階功能 -  
怪獸控制  
偵測  
語音 & 音效

Web:Bit -  
開發板  
矩陣 LED  
按鈕開關  
偵測光線 & 溫度  
音樂 & 聲音  
I/O 引腳

擴充功能 +

```
所有怪獸 → 回到原始狀態
設定 所有號碼 為 建立空陣列
設定 選號 為 建立空陣列
計數 i 從 1 到 49 每隔 1 背景執行
執行 自陣列 所有號碼 設定 第 i 個項目為 i
重複 6 次 背景執行
執行 自陣列 選號 插入 最後一個 項目為 自陣列 所有號碼 取得並移除 隨機 項目
綠色怪獸 → 說 自陣列 選號 按照 數字 進行 升序 排列
```



# 打怪神器的啟發

使用 模擬器 ▾ 控制

執行

所有怪獸 ▾ 回到原始狀態

設定怪獸舞台為全螢幕

黃色怪獸 ▾ 在舞台畫面中 隱藏 ▾

藍色怪獸 ▾ 在舞台畫面中 隱藏 ▾

紅色怪獸 ▾ 定位到 x 50 y 50

綠色怪獸 ▾ 定位到 x 100 y 怪獸舞台的 高度 ▾ - ▾ 50

設定 分數 ▾ 為 0

重複無限次，背景執行

執行

AB按鈕

綠色怪獸

計分

等待 0.1 秒

紅色怪獸 ▾ 說 分數 ▾

一個變數、三個函式

1.紀錄分數的變數

2.A按鈕與B按鈕按時紅色怪獸的動作

3.綠色怪獸登場降落

4.紅色怪獸撞到綠色怪獸時分數增加1分

5.紅色怪獸說出目前的分數

函式：可以想像成分解動作的機器人，當機器人起立向前走2步後坐下。其函式可以分為起立、向前走及坐下等3個函式

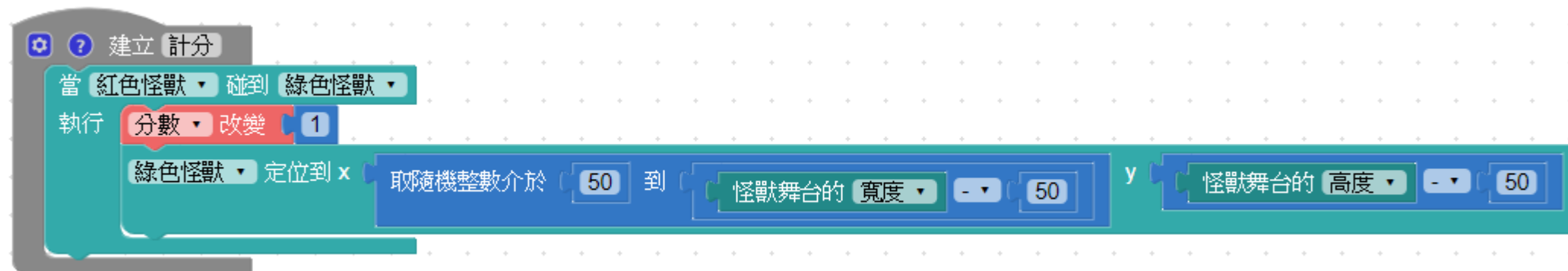
# 打怪神器的啟發

## 計分函式

1.當紅色怪獸撞到黑色怪獸時，分數增加1分

2.綠色怪獸的位置改變

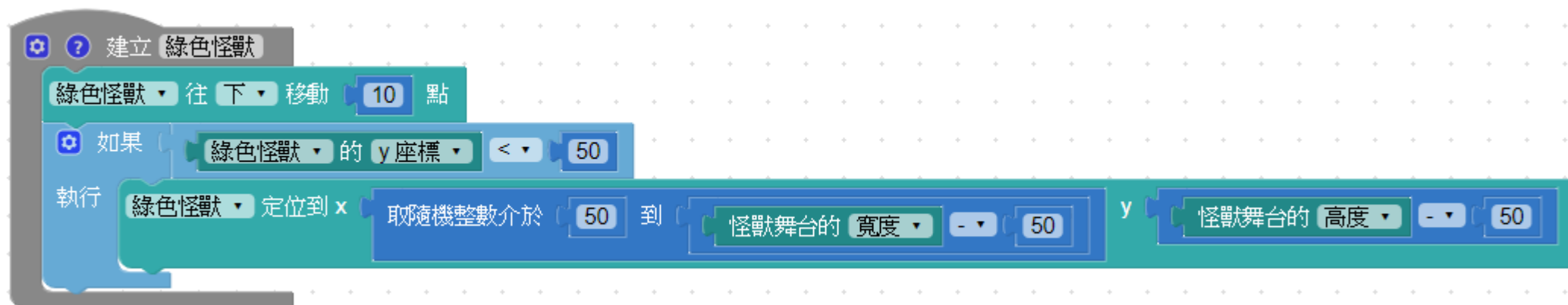
(亂數產生垂直方向的數值，水平方向的數值**固定**)



# 打怪神器的啟發

## 怪獸函式

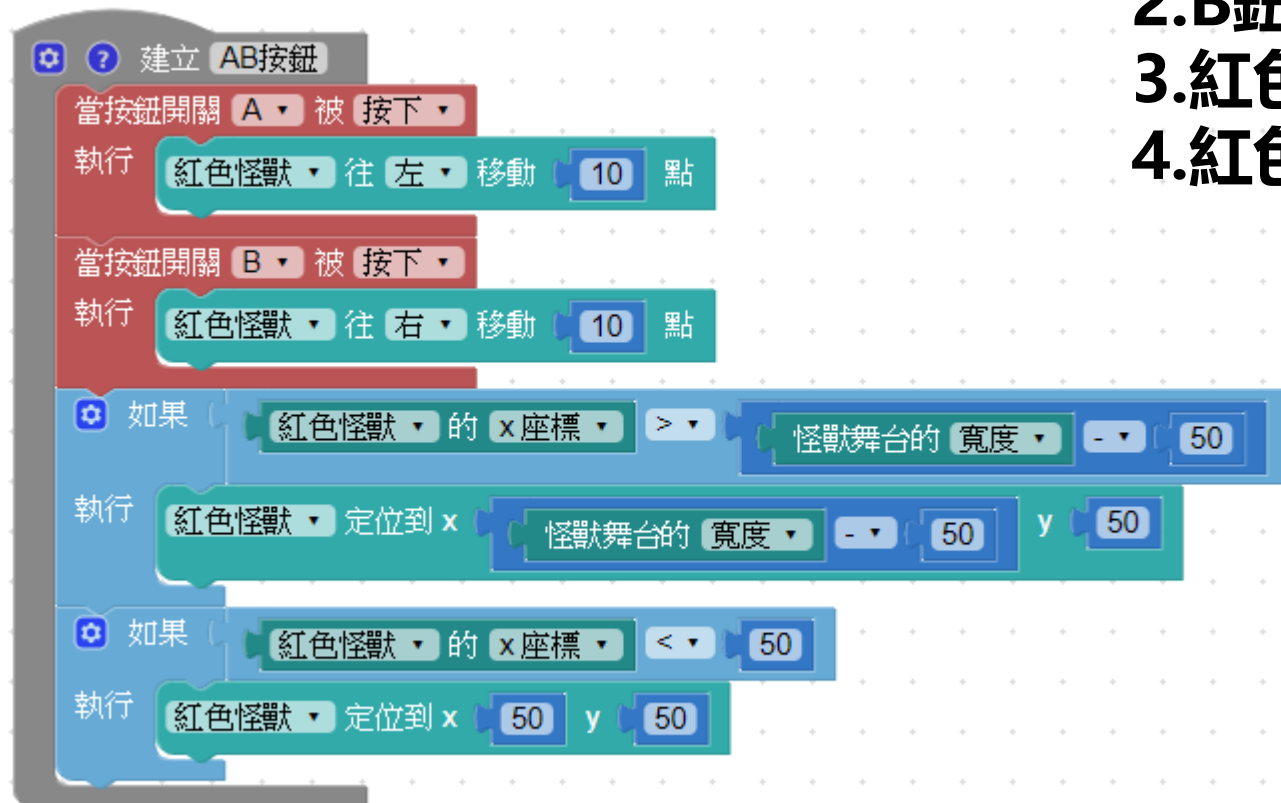
1. 每次綠色怪獸出現時，從頂端向下移動
2. 如果移動到底部，綠色怪獸的位置改變  
(亂數產生垂直方向的數值，水平方向的數值**固定**)



# 打怪神器的啟發

## 按下A鈕或B鈕的函式

1. A鈕被按下時，紅色怪獸向左移動
2. B鈕被按下時，紅色怪獸向右移動
3. 紅色怪獸移動到舞台的右側時，停在右側
4. 紅色怪獸移動到舞台的左側時，停在左側



# 打怪神器的啟發

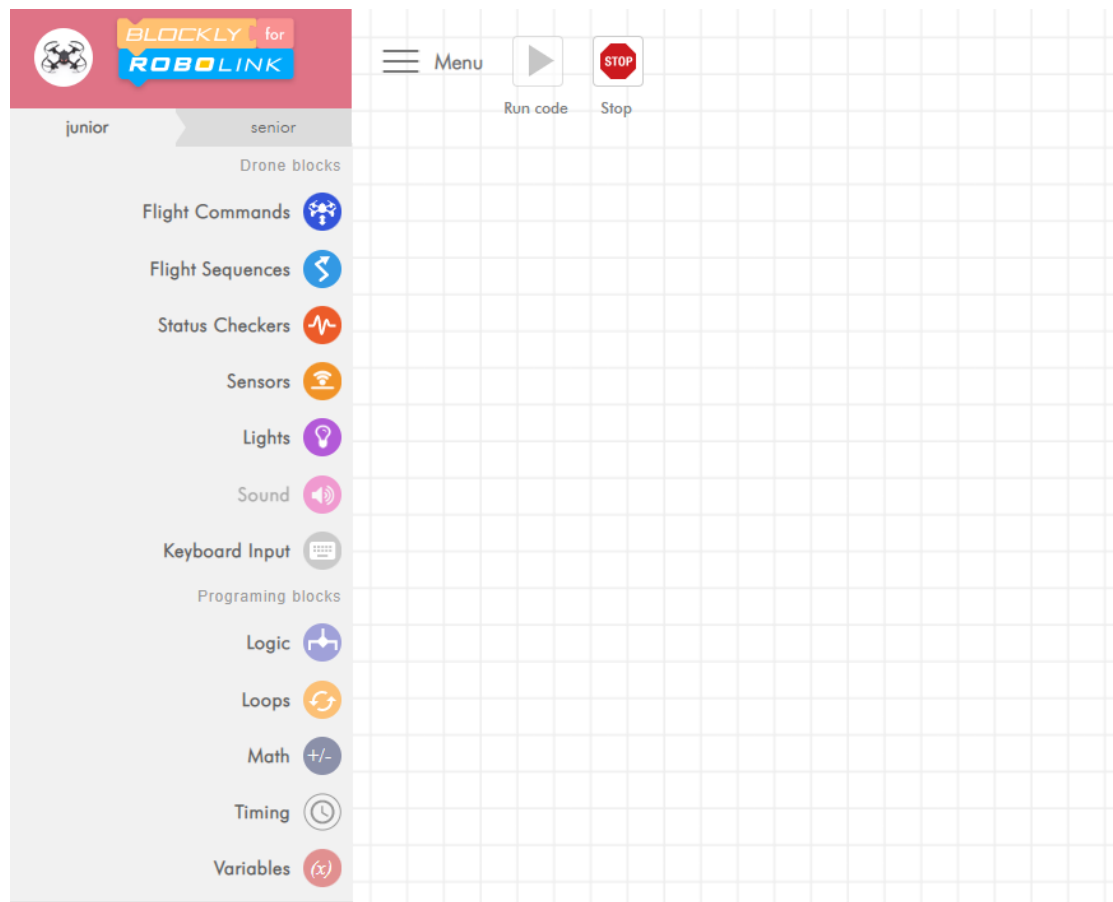
- 1.如何讓怪獸下降的速度變快
- 2.如何讓怪獸左右移動的速度變快
- 3.再加入一隻怪獸



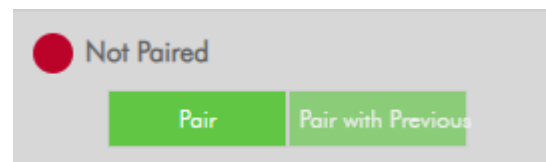
# 無人機的圖控程式設計

<https://www.archive.robolink.com/blockly/>

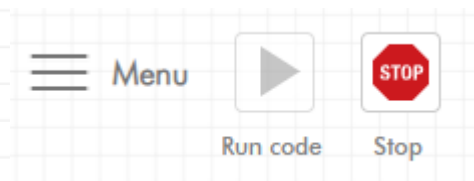
打開codrone的線上編輯程式



**Flight Commands: 飛行指令**  
**Keyboard Input: 鍵盤輸入**  
**Timing: 暫停秒數**



**Pair: 無人機藍芽配對**



**Run code: 執行程式**  
**STOP: 停止程式**

# Flight Commands: 飛行指令



The image shows a screenshot of a flight command interface with a grid background. It contains several blue command blocks with white text and icons. The blocks are arranged vertically. The first block has an upward arrow icon and the text 'take off'. The second block has a downward arrow icon and the text 'land'. The third block has a red octagonal stop sign icon and the text 'emergency stop'. The fourth block has a rightward arrow icon, a dropdown menu set to 'forward', the text 'for', a numeric input field with '0', and the text 'seconds'. The fifth block has a rightward arrow icon, a dropdown menu set to 'forward', the text 'for', a numeric input field with '0', the text 'seconds at', another numeric input field with '0', and the text '% power'. The sixth block has a circular arrow icon, a dropdown menu set to 'left', the text 'for', a numeric input field with '0', the text 'seconds at', another numeric input field with '0', and the text '% power'. The seventh block has a circular arrow icon with '180' and the text 'turn 180 degrees'. The eighth block has a hovering drone icon, the text 'hover for', a numeric input field with '0', and the text 'seconds'.

take off 起飛

land 降落

emergency stop 緊急停止

go forward for 0 seconds 無人機前進、後退、左移、右移 + 秒數

go forward for 0 seconds at 0 % power 無人機前進、後退、左移、右移 + 秒數 + 馬力

turn left for 0 seconds at 0 % power 無人機左旋、右旋 + 秒數 + 馬力

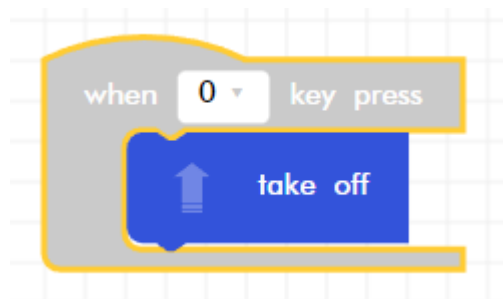
turn 180 degrees 無人機旋轉180度

hover for 0 seconds 無人機滯空 + 秒數

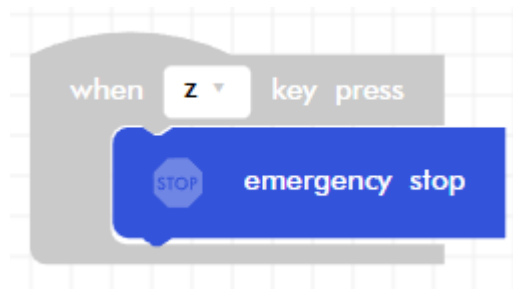


# 鍵盤控制程式設計

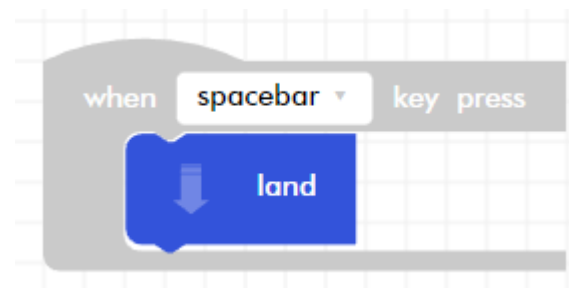
定義鍵盤上的按鍵對應上升、下降、左旋、右旋、前進、後退、左移、右移、起飛、降落及緊急停止等飛行動作。



按[0] 起飛



按[Z] 緊急停止(用紙板接住飛機)



按[空白鍵] 降落

用開發的程式進行第二次「小小領航員競賽」。

# 鍵盤控制程式設計

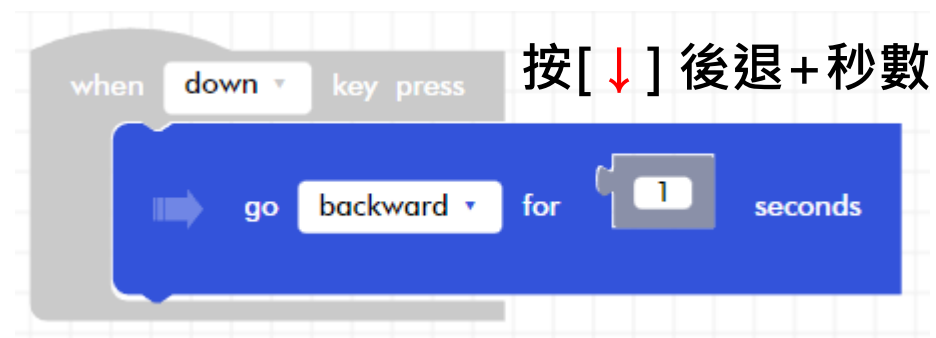
定義鍵盤上的按鍵對應上升、下降、左旋、右旋、前進、後退、左移、右移、起飛、降落及緊急停止等飛行動作。



用開發的程式進行第二次「小小領航員競賽」。

# 鍵盤控制程式設計

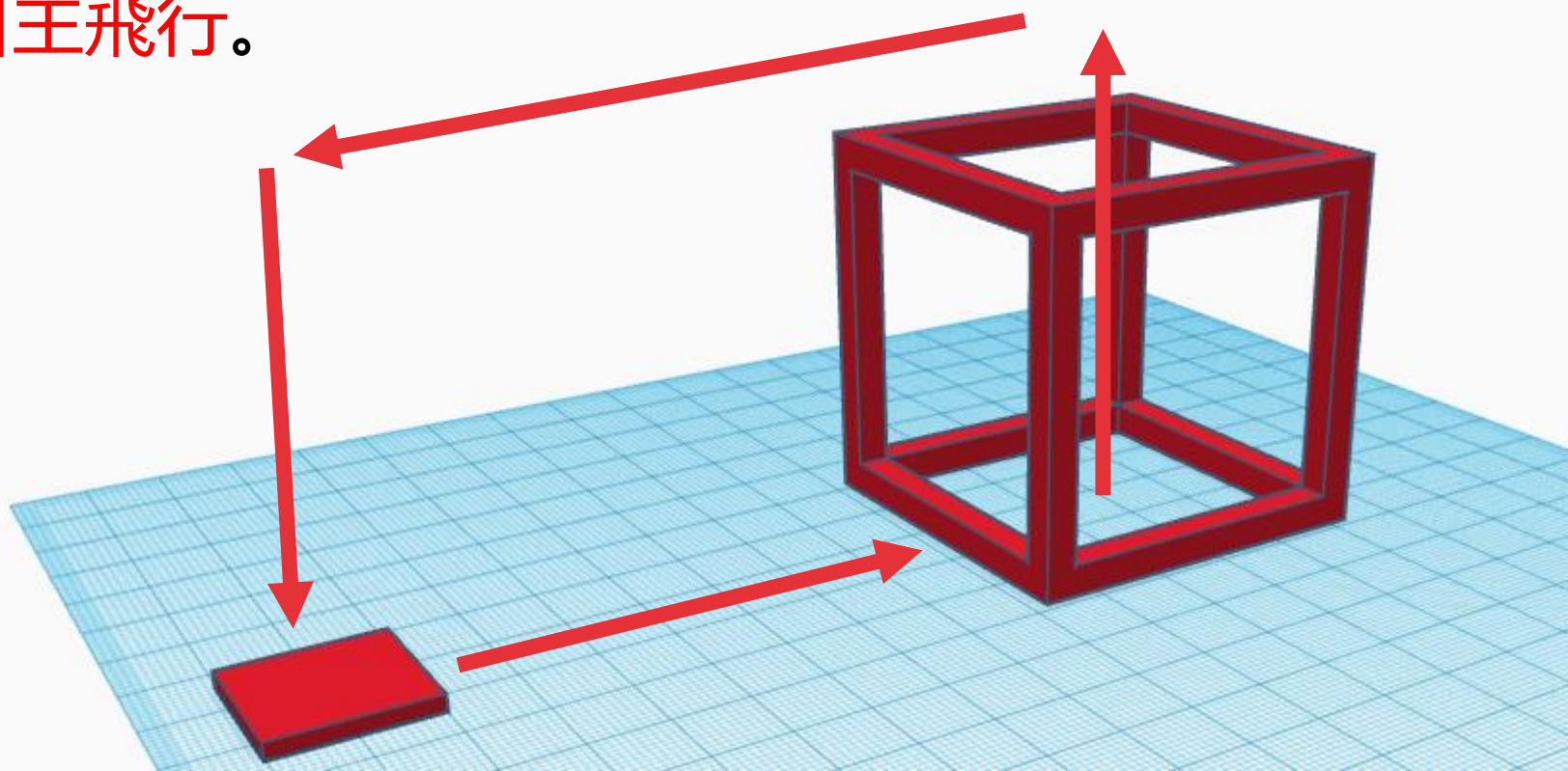
定義鍵盤上的按鍵對應上升、下降、左旋、右旋、前進、後退、左移、右移、起飛、降落及緊急停止等飛行動作。



用開發的程式進行第二次「小小領航員競賽」。

# 飛行救災英雄競賽活動

無人機探測公司針對火山活動進行探測，這次的探測任務必須從火山的底部隧道水平飛入後，經過火山中心垂直上升至火山口後飛回起飛點，無人機必須透過**程式設定自主飛行**。



# 飛行救災英雄競賽活動

比賽結束後依據各組結束時間進行排序，時間愈短隊伍名次愈前，依據名次得分：第一名40分、第二名34分、第三名28分、第四名22分、第五名16分、第六名10分、其餘各隊4分。飛行過程如碰觸至PVC管或未依規範通過平面區域，則從起點從新開始，時間繼續計時，如果穿過其他平面每一次加分6分

