



無人飛行載具(空拍機)





關於我

高臨凱 / 老翻天



搜尋:瑋業科技

關於我

現在進行式



瑋業科技有限
公司 執行副總



台中市消防局
空拍總教官



台中市海上救生
協會 空拍小組



臺中市無人
機應用發展
協會理事長



各位老師
的教官

UTC CERTIFICATION

UNMANNED AERIAL SYSTEMS TRAINING CENTER (UTC) OPERATOR CERTIFICATE

Kennth Kao

HAS COMPLETED THE COURSE AND SUCCESSFULLY PASSED THE FINAL TEST

APPOINTED COURSE Aerial Photography Essentials

AIRCRAFT TYPE Phantom Series

2017.12.22
DATE OF ISSUE

TWT15800100200046
CERTIFICATE NO.

UTC™ | UNMANNED
AERIAL SYSTEMS
TRAINING CENTER

UTC

Unmanned Aircraft Operator Certificate

Aerial Photography Essentials



Surname KAO

Given Name KENNTH

Sex M Date of Birth 1956.11.29

Certificate No. **15800100200046**

Date of Issue 2017.12.22

Date of Expiry 2019.12.21

空拍攝影



空中攝影 / 航拍攝影

- 航拍的攝像機可以由攝影師控制，也可以自動拍攝或遠程控制。
- 航拍所用的平台包括飛機、直升機、熱氣球、小型飛船、火箭、風箏、降落傘等

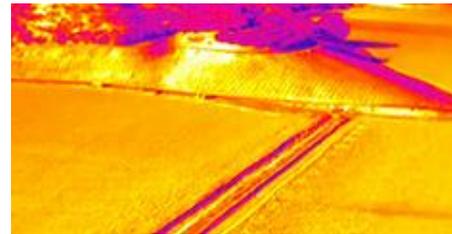


無人機崛起

2010年代之後，多軸飛行器越來越普及

- 不少業餘玩家進行航拍活動並且開始展開更多行業運用。
- 例如:農業、電力巡檢、水利巡檢、太陽能巡檢、救災運用、民防運用



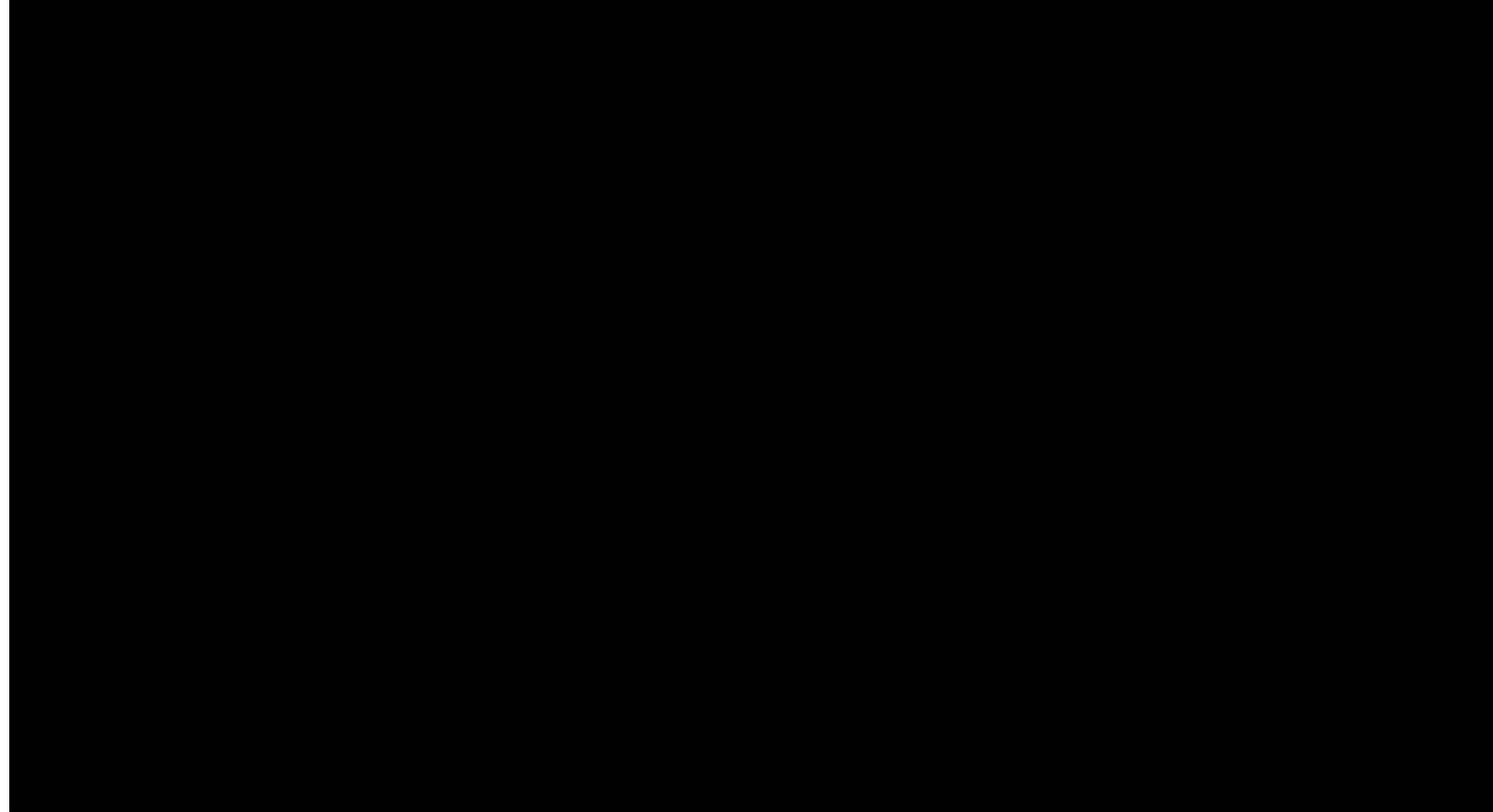


電力巡檢

消防運用

救援應用

精準農業



航拍特點



從空中俯視地表

- 航拍是只從高空中對景物根據不同高度、角度進行攝影。
- 航拍有很多手段：無人機航拍、熱氣球航拍、直升機(載人)航拍。



航拍特點

真人航拍與無人航拍

- 真人航拍畫面品質雖好，但侷限性大、週期性長、即時性低
租賃、飛行費用昂貴、性價比低、起飛環境條件嚴苛!
- 無人航拍通過無線電遙控設備操控，適合帶狀地區航拍、起降場地受限小、結構簡單、使用成本低、更適用於一般飛機不宜執行的任務，小而輕便、低躁節能、高效激動、影像清晰。





多軸空拍機介紹

空拍機的運作

- 主控是核心，與電變及馬達的雙向溝通，使飛行器能夠穩定飛行。
- 主控內還有IMU(加速度計、陀螺儀、氣壓計、GPS天線)。
- 飛機還有發射器與接收機，與遙控器做通訊，達到無線遠端遙控及監看相機畫面。

雲台相機介紹

三軸陀螺儀穩作用

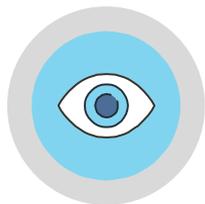
- 為了讓航拍影像穩定，現今的空拍機都配有電子三軸陀螺穩定的相機
- 共分為俯仰軸、轉向軸、橫滾軸，每一軸配有一組電調與馬達
- 並與飛行器IMU雙向溝通，達到修正飛行器的姿態來穩定畫面
- 透過橡膠球、橡皮筋等結構，達到減振效果



喝口水，休息一下

觀察環境

起飛之前觀察環境、了解環境



肉眼觀察

眼觀四方、在腦中
建立周遭環境印象



注意氣象

風大有雨
能避就避



地圖輔助

對地點有清晰
的概念與認知



選擇起飛點

寬闊視野，
無障礙遮蔽

航線規劃

航線規劃是影像航拍的組成



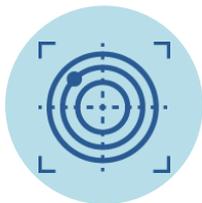
起飛勘測

對航路區域進行勘測，確認航線安全



避免訊號干擾

遠離可能對訊號干擾的物體



避開障礙物

障礙物會遮蔽GPS訊號、遙控訊號



觀察存在物體

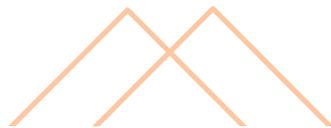
判斷飛行方向與航路

遙控器

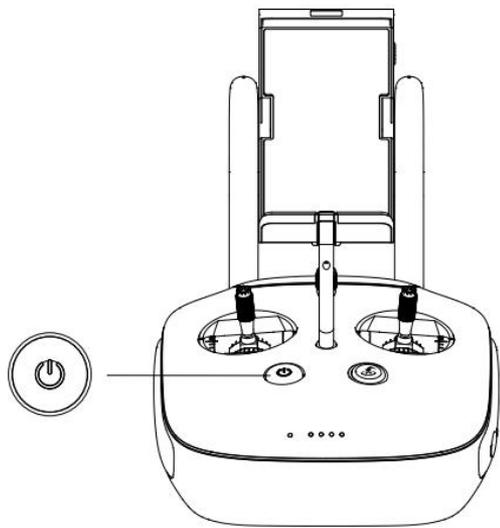
遙控器簡介

Phantom 4 Pro遙控器可在2.4GHz與5.8GHz兩個頻段運作。

在城市環境中，建議使用5.8GHz頻段來降低干擾。在郊外開闊環境下，建議使用2.4GHz頻段，以大幅提升有效通訊距離。



開啟與關閉



→短按一下電源開關可察看目前電量，若電量不足，請幫遙控器充電。(指示燈越多表示電越多)

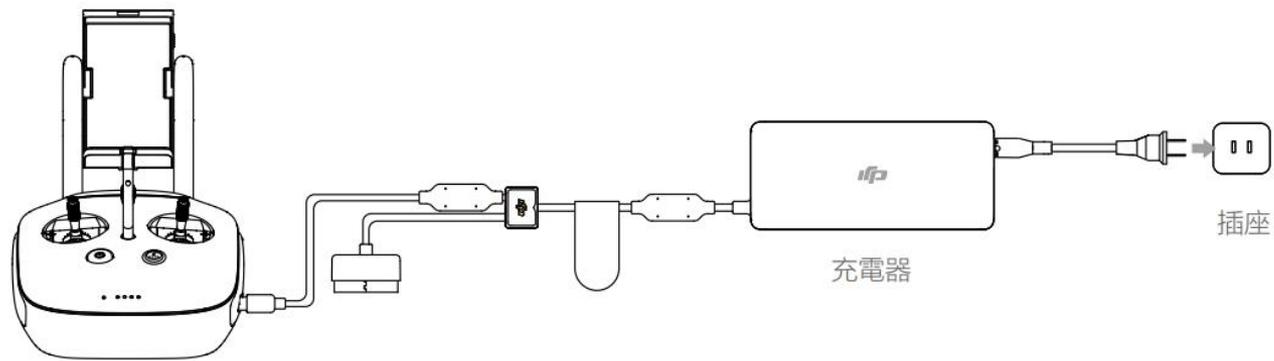
→短按一下電源開關，然後長按電源開關2秒以開啟遙控器。(一短按一長按必須連續)

→遙控器指示音可提示遙控器狀態。若遙控器狀態指示燈恆亮綠燈，表示與飛機連接成功(紅燈則未連接)

→使用完畢後，重複步驟2以關閉遙控器(開關機的方式都一樣)

遙控器充電

透過標配的充電器幫遙控器充電。



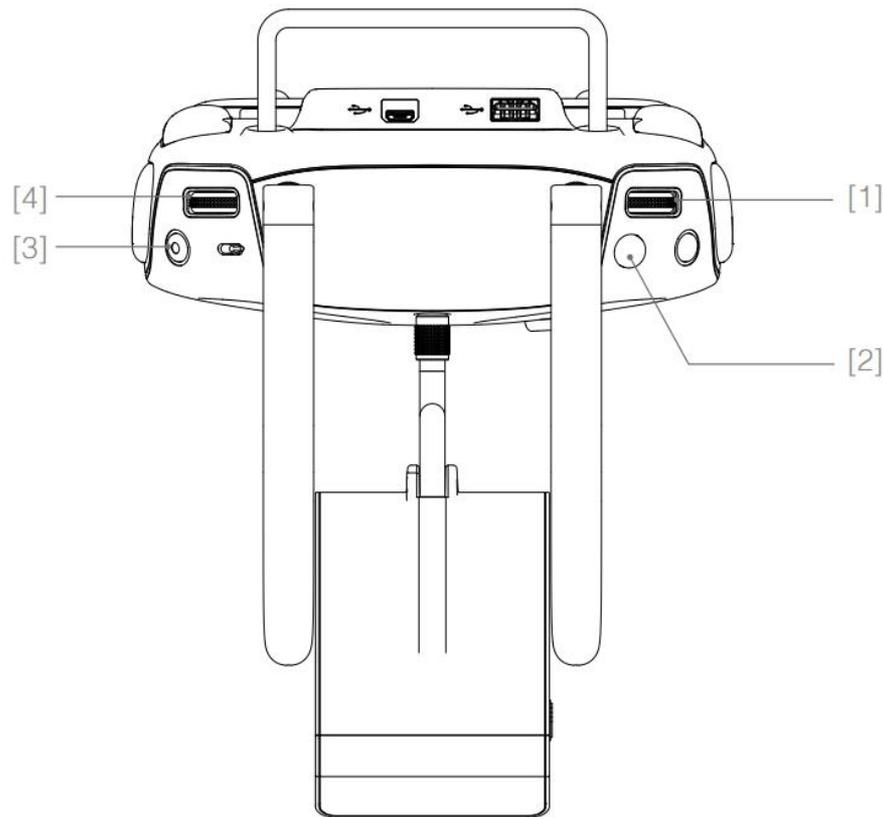
控制相機

[1]相機設定轉盤

配合DJI GO 4 APP應用程式使用時，透過相機設定轉盤可快速設定相機參數。撥動轉盤可選擇須設定的參數、按下轉盤則可切換至下一項設定。

[2]拍照按鈕

按下此按鈕可拍攝照片。透過DJI GO 4 APP可選擇單張、多張或其他拍攝模式。



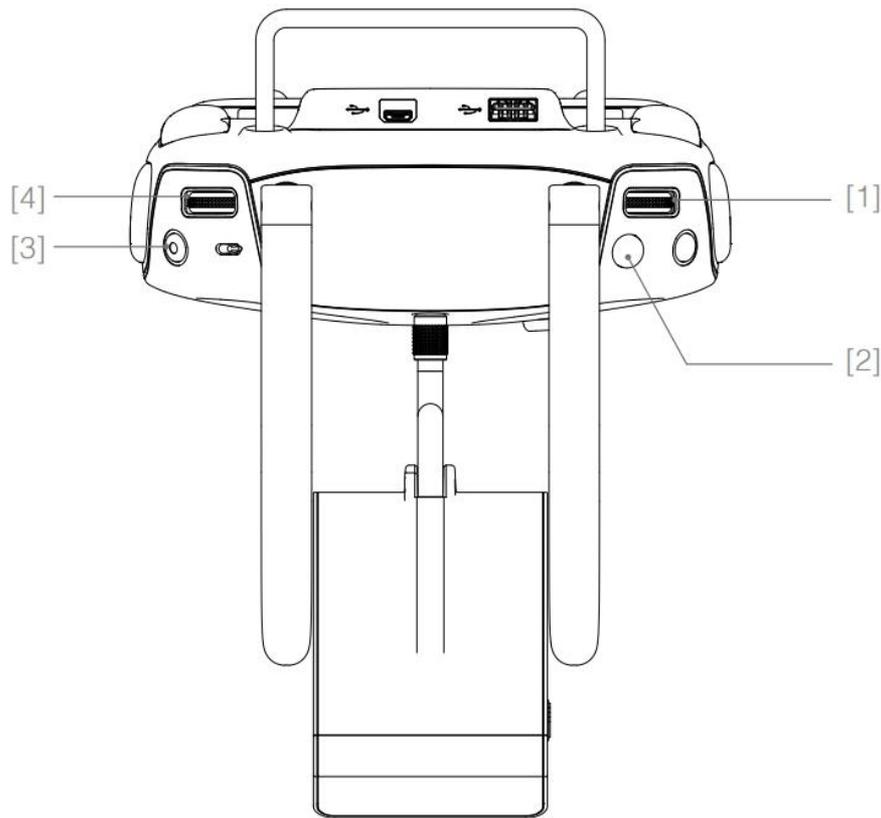
控制相機

[3]錄影按鈕

按下錄影按鈕即開始錄影，
再按一下此按鈕可停止錄影。

[4]雲台俯仰角度控制轉盤

可控制相機的俯仰拍攝角度。
順時針撥動轉盤，雲台向上轉動。
逆時針撥動轉盤，雲台向下轉動。



操控空拍機

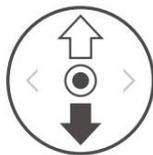
以美國手為例

美國手

遙控器根據操控習慣可分為美國手、日本手和中國手，可以在DJI GO 4 APP中自訂。建議初學者使用美國手作為操控方式。

○

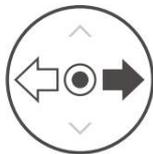
左搖桿



上升



下降

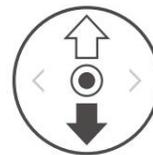


左轉



右轉

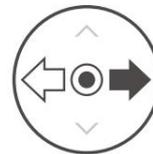
右搖桿



前



後

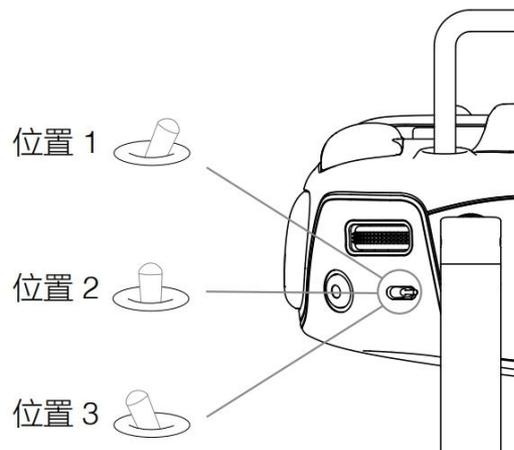


左

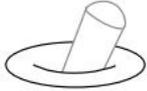


右

飛行模式切換開關



位置	圖示	對應飛行模式
位置 1		P 模式 (定位)
位置 2		S 模式 (運動)
位置 3		A 模式 (姿態)

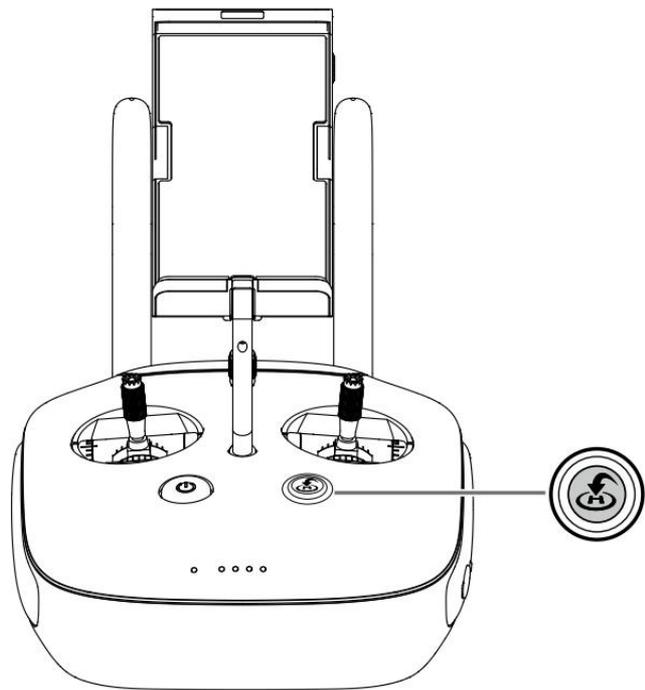
位置	圖示	對應飛行模式
位置 1		P 模式 (定位)
位置 2		S 模式 (運動)
位置 3		A 模式 (姿態)

→P模式(定位):使用GPS模組或多方位視覺系統，以執行空拍機精確懸停、指點飛行及其他智能飛行模式等功能。該模式下空拍機的感受度值會適當調低。

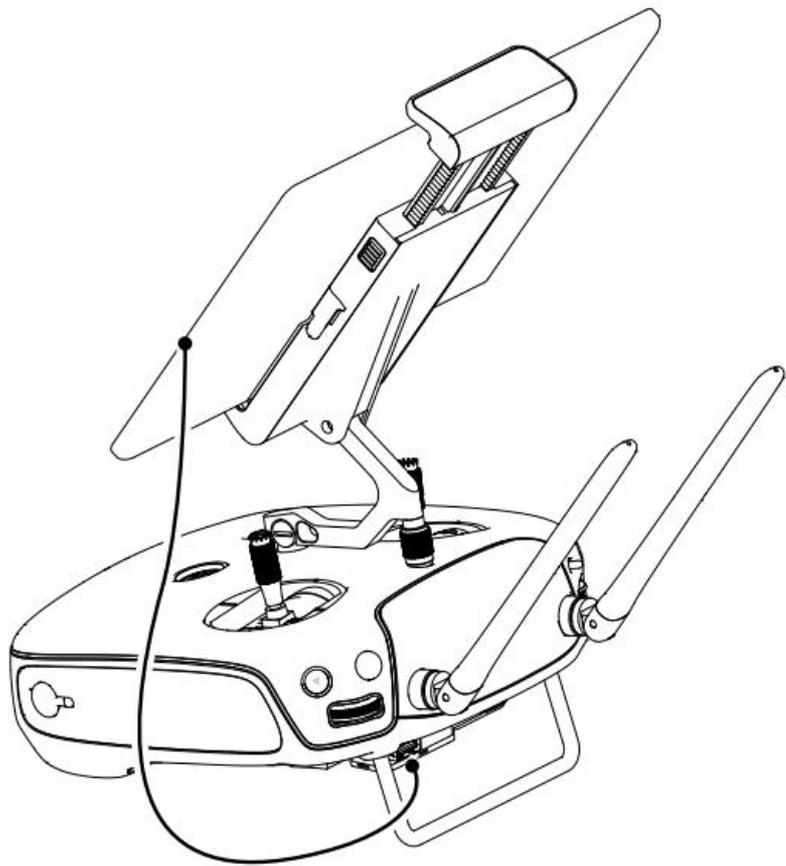
→S模式(運動):使用GPS模組或下視視覺系統以執行精確懸停，在此模式下，空拍機感受度值會適當調高，飛行時請務必格外謹慎。空拍機最大水平飛行速度可達20公尺/秒。

→A模式(姿態):不使用GPS模組與視覺定位系統進行定位，僅提供姿態增穩功能，若GPS衛星訊號良好，也可執行返航。

智能返航按鈕



- 長按智能返航按鈕，直到蜂鳴器發出「嗶嗶聲」啟動智能返航為止。
- 返航指示燈恆亮白燈，表示空拍機正在進入返航模式，且空拍機將返回至最近紀錄的返航點。
- 在返航過程中，使用者仍可透過搖控器控制飛行。
- 短按一下此按鈕可結束返航程序，並重新取得控制權。



連接移動設備(手機或平板電腦)

Phantom 4 Pro 遙控器需透過 USB 連接口連接行動設備。將安裝了 DJI GO 4 APP 的手機或平板電腦，用相對應的傳輸線連接至遙控器背部的 USB 連接口，將手機或平板電腦安裝到支架上，調整支架的位置，確保安裝牢固。



螺旋槳安裝

黑對黑、銀對白

螺旋槳

Phantom 4 Pro / Pro+ 使用 9 寸快拆螺旋槳，黑圈和銀圈分別指示不同的旋轉方向。

螺旋槳

銀色

黑色

示意圖



安裝位置

安裝至白色安裝座。

安裝至帶黑點的安装座。

符號說明

-  鎖緊：表示安裝螺旋槳時的旋轉方向。
-  解鎖：表示拆卸螺旋槳時的旋轉方向。

智能飛行電池

空拍機電池是專用的，無法使用其他型號或者其他廠牌的電池。



- 1.電量顯示
- 2.電池存放自動放電保護
- 3.平衡充電保護
- 4.過度充電保護
- 5.充電溫度保護
- 6.充電過載保護
- 7.過度放電保護
- 8.短路保護

電池開關機與電量

短按電源鍵一下，查看電量
指示燈越多/電越滿

一短按再一長按2秒以上
可開機或關機



低溫使用注意

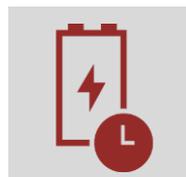
低溫環境(-10°C至5°C)下使用電池，電池容量將驟降

不建議飛行



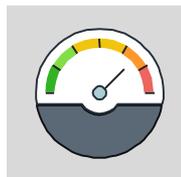
-10度以下

建議立刻停止飛行



低電量警報

預熱至
20°C以上



低溫環境下

開機預熱1
至2分鐘



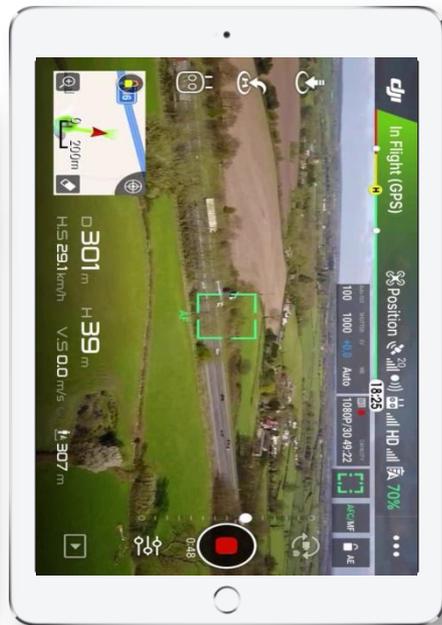
寒冷時飛行前

喝口水，休息一下

飛行軟體

DJI GO 4 APP應用程式

使用者可透過點選DJI GO 4
應用程式來操作空拍機的雲
台和相機、控制拍照、錄影
功能以及設定飛行參數





起飛準備完畢 (GPS)



94%

4.25V



Auto ISO 100 SHUTTER 500 F 5.6 EV +0.0 WB 自動 CAPACITY 1143

JPEG+RAW

AFC/MF

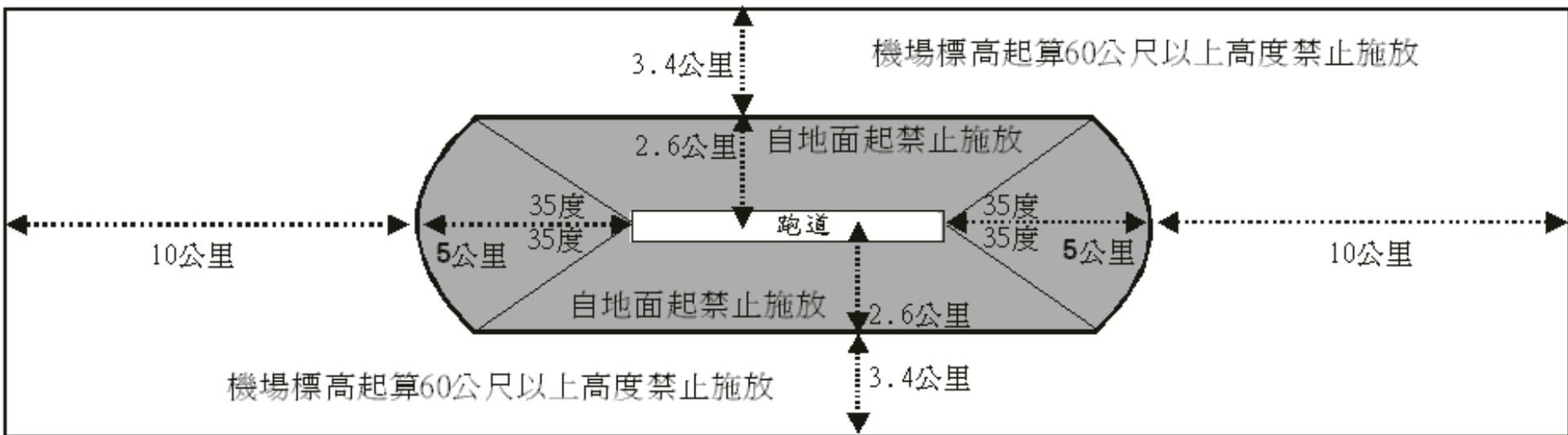
AE



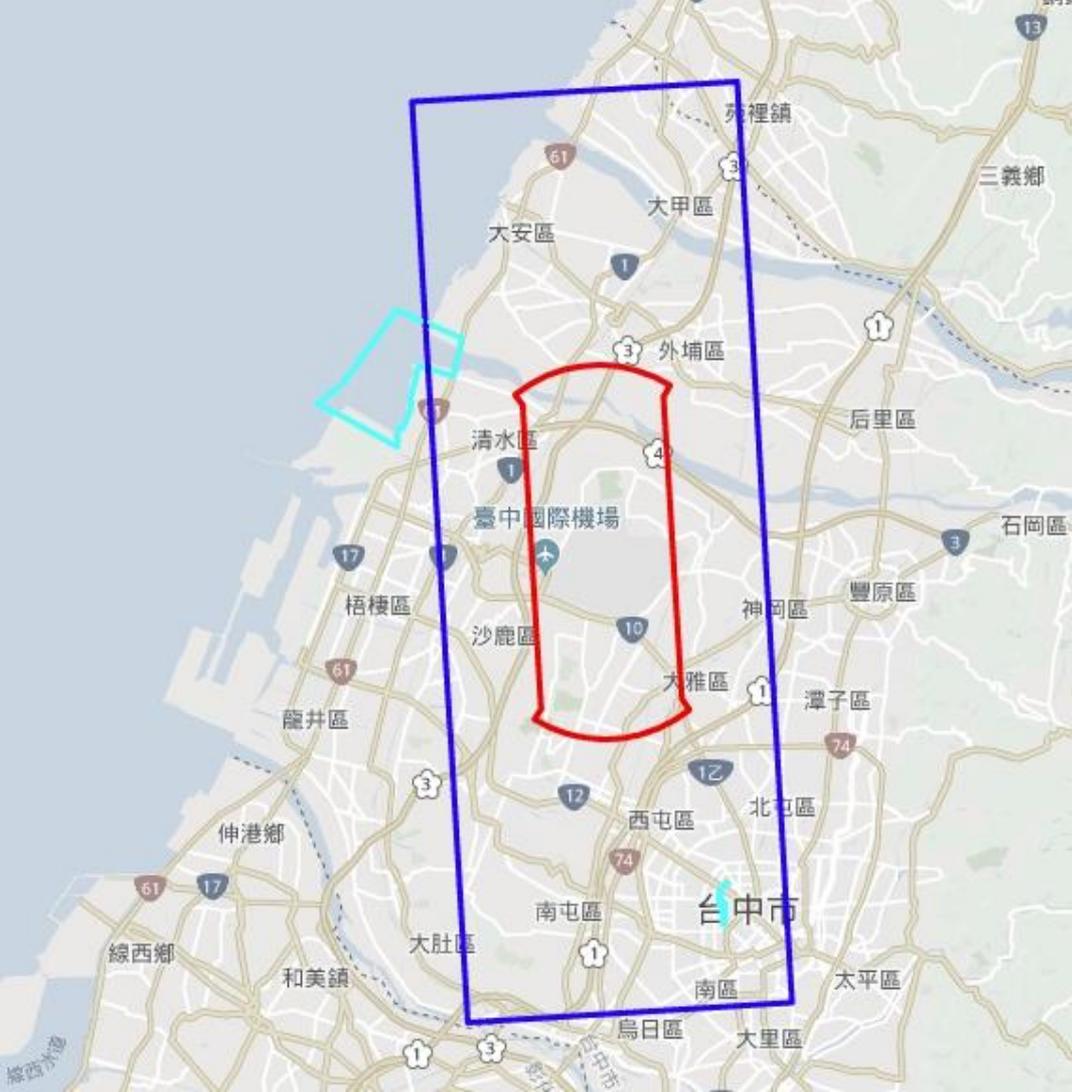
D 2.4 m H 0.0 m

H.S 0.0 km/h V.S 0.0 m/s VPS 0.1 m





機場四周禁止施放
有礙飛航安全物體



以台中機場為例

紅框→完全禁止起飛

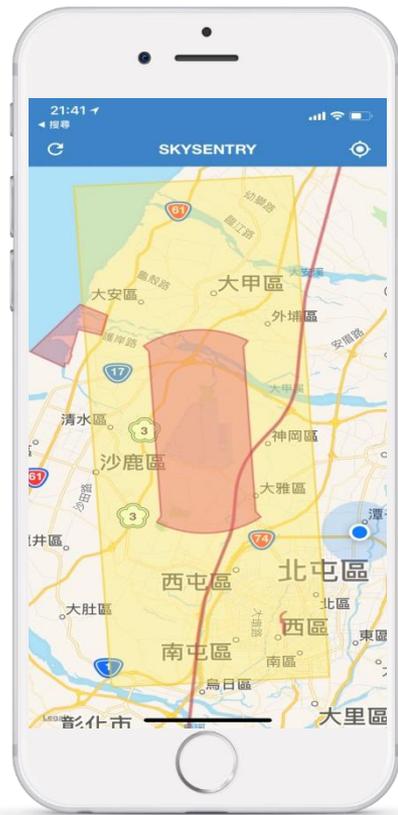
藍框→機場標高
60米以下

SkySentry — 無人機飛行安全的專家

機場標高:202.74米，機場限飛
標高60米，所以限飛高度標高
 $202.74+60=262.74$ 米。

在地圖上點選”秋紅谷廣場“
當地標高84.086米

所以我可以飛的高度為 $262.74-84.086=178.65$ 米



問與答