



# 交通部民用航空局 民 航 通 告

**主旨：遙控無人機飛航安全指引(UAS PILOTS CODE)**

**發行日期：111.01.20**

**編號：AC 107-008**

**發行單位：飛航標準組**

## 一、目的：

本民航通告旨在提升遙控無人機操作人有關飛航安全、地面安全、操作技術、環境保護與行為規範等素養，使其充分掌握專業能力，以符合遙控無人機管理規則第 4 條有關遙控無人機操作人飛航安全責任及第 25 條與第 26 條有關飛航安全條件之規定。

## 二、背景說明：

遙控無人機管理規則為從事遙控無人機飛航活動應遵循之規範與管理機制，然而，法規條文對遙控無人機操作人處理所有異常或非預期之情況，尚無法提供程序細節的指引。

有鑑於此，本局綜整我國法規與民航通告、國際民航組織 (ICAO) 遙控無人機示範性指導文件 Advisory Circular 101-1 並參據美國 Aviators Code Initiative (ACI) 與 University Aviation Association (UAA) 聯合撰寫之《遙控無人機操作人行為準則》等內容，針對國內作業環境與慣用詞語進行調整後，利用通告方式說明遙控無人機操作注意要點，以建構法規與操作實務間的橋樑，指引遙控無人機教學訓練規範，並協助操作人掌握專業能力，降低飛安風險。

## 三、需求說明：

政府機關(構)、學校或法人得依本指引建立作業手冊與訓練計畫內容，以為實施依據。

遙控無人機操作人應依本指引安全從事遙控無人機飛航活動，並作為操作證學科測驗準備內容，以收研讀成效。

#### 四、執行要點說明：

附錄內容概述如下：

- (一) 第一章說明遙控無人機操作人之一般責任。
- (二) 第二章說明從事飛航活動時，應注意避免影響其他航空器及地面人員之要領。
- (三) 第三章說明操作人持續訓練與保持適職性之重要。
- (四) 第四章與第五章說明從事飛航活動時對維持安全隱私與保護環境生態之重要。
- (五) 第六章與第七章說明操作人應熟悉所應用之科技並提升操作技術，以創造良好的遙控無人機安全文化。

#### 五、相關規定及參考文件：

- (一) 01-01A 「民用航空法」
- (二) 07-04A 「遙控無人機管理規則」
- (三) 民航通告 AC-120-032 「安全管理系統」
- (四) 民航通告 AC-F120-035 「飛航線上操作訓練」
- (五) 民航通告 AC-107-006 遙控無人機「作業手冊」
- (六) ICAO Model UAS Regulations Advisory Circular 101-1  
“Remotely Piloted Aircraft Systems(RPAS) Under 25 kilograms”
- (七) 《遙控無人機操作人行為準則》 UAS Pilot Code

簽署： 吳家珍

飛航標準組組長吳家珍

附錄



**交通部民用航空局**

Civil Aeronautics Administration, MOTC

# 遙控無人機飛航安全指引

# 目錄

概述 .....	1
遙控無人機飛航安全指引 .....	4
第一章 遙控無人機操作人一般責任 .....	4
第二章 有人駕駛航空器及地面人員 .....	11
第三章 訓練及適職性 .....	13
第四章 安全與隱私 .....	17
第五章 環境課題 .....	20
第六章 科技的運用 .....	22
第七章 提升遙控無人機操作技術 .....	25

# 概述

交通部及民用航空局（下稱民航局）為遙控無人機訂定「遙控無人機管理規則」，並於 109 年 3 月 11 日正式施行。然而現行管理規則並不足以讓操作人做好緊急應變來處理操作時遇到的異常或非預期狀況，尤其是超出標準作業程序、檢查表或操作手冊範圍之狀況。本指引即是針對法規規範以外的程序強化與補充，以因應政策或科技發展及瞬息萬變之環境，因此本局將提供相關指引給予操作者操控時協助。

為提高飛航安全、地面安全、操作技術與專業知識，本指引可協助操作人建立正確價值觀，瞭解相關知識以應對操作時各項挑戰；針對作業內容，亦可提供完善的標準作業程序（**Standard Operations Procedure, SOP**）、有效的風險管理措施，並期許操作人負起與有人駕駛航空器駕駛員相同之責任與義務，以融入「臺北飛航情報區」（**Taipei FIR**）整體飛航安全環境。

本指引適用於民用遙控無人機操作人、任務人員（包括現場負責人、目視觀察員/觀察員及協調人）、活動負責人與其他相關人員等，亦可作為作業手冊訓練內容或各型遙控無人機操作手冊之補充資料。

本指引共分七章，每一章再劃分為「**原則**」與「**建議措施**」兩部分，其內容如下：

- (一) 遙控無人機操作人一般責任
- (二) 有人駕駛航空器及地面人員
- (三) 訓練與適職性
- (四) 安全與隱私
- (五) 環境課題
- (六) 科技的運用
- (七) 提升遙控無人機操作技術

**「原則」部分釋義：**

「**原則**」部分是對安全、訓練、風險管理及科技等，提供通俗而簡潔的原則，旨為建立專業精神和飛航安全文化的基礎。

**「建議措施」部分釋義：**

「**建議措施**」部分是由「**原則**」部分所延伸，其內容可以依個人或團隊需求，對內文進行重新排序、修改或刪減，以滿足每個操作人、任務、遙控無人機特性、組織、飛行環境、遙控無人機及操作環境等需求。

**指引意旨：**

- 提供建議作法予操作人，以提升操作技術與飛航安全。
- 鼓勵操作人把自己的操作責任視同航空器駕駛員或其他航空從業人員。
- 提升操作訓練效果、行為素養、責任感，甚至操作人對整個社會之貢獻。
- 鼓勵操作人採取符合道德規範的緊急處置與判斷。

- 提升遙控無人機社群的自我規範和責任感。
- 增進遙控無人機操作人、航管人員及其他飛航人員之間的溝通，以強化「臺北飛航情報區」( Taipei FIR ) 內各種航空器的運作安全。

# 遙控無人機飛航安全指引

## 第一章 遙控無人機操作人一般責任

遙控無人機操作人應該：

- (一) 以飛航安全為第一優先
- (二) 追求卓越的操作技術 ( 提升飛航安全的知識、技能、能力和態度等 )
- (三) 採用適當的飛行決策 ( **Aeronautical decision- making, ADM** ) , 並培養良好的判斷力
- (四) 採取合理的風險管理原則
- (五) 保持情境意識, 並維持謹慎的操作手法
- (六) 追求專業精神
- (七) 行為舉止須具備責任、誠信和禮貌
- (八) 遵守法規和業界標準

原則：上述內容係為遙控無人機操作人應有的「基本責任」。

建議措施：

- (一) 以飛航安全為第一優先
  - 認知、計劃或練習實施有效降低風險的飛航安全措施。
  - 任何大小或規模的組織均應運用安全管理系統 ( SMS ) 的原則, 理解並控制操作風險, 隨時監控操作以確保飛行任務的可控性。( 有關 SMS 請參考本局民航通告 AC 120-032 「安全管理系統」 )
  - 採用謹慎的任務規劃與操作, 降低非必要的風險。
  - 指派觀察員將可增進飛航安全, 即便該任務操作不需觀察員。
  - 非經許可, 遙控無人機不得裝載危險物品。
  - 受圖資版期或其他不確定因素之影響, 不可認為所使用的空域圖資所標示限高或範圍絕對正確, 操作人應保持良好的判斷能



力，並適時向主管機關反應其疑慮。

- 預先制定緊急處置方案，以避免意外事件或飛安事件發生。

(二) 追求卓越的操作技術 ( 提升飛航安全的知識、技能、能力和態度等 )

- 藉由提升操作人素養，建立遙控無人機飛航安全觀念與強化風險管理，來應對不斷變化的操作條件，並隨時做好調整任務規劃或緊急中斷任務之準備。

(三) 採用適當的飛行決策 ( Aeronautical decision-making, ADM )，並培養良好的判斷力

- 確認遙控無人機操縱性不受酬載重量、位置及裝載方式等不利因素影響，遵循製造商提供的操作指南，若無操作指南，僅可以保守之裝載措施運行。
- 每趟飛航任務開始前，執行穩定性及操控性測試。
- 瞭解遙控無人機操作人與飛航決策、道德抉擇與飛航安全等之間的關係。
- 認知到使用視覺來估計遙控無人機高度或距離的困難性。
- 將「威脅與疏失管理」( Threat and Error Management, TEM ) 與操作訓練結合，以助識別可能危及飛航安全的錯誤或外部威脅。( 有關 CRM/TEM 請參考本局民航通告 AC F120-035 「飛航線上操作訓練」 )
- 利用「組員資源管理」( Crew Resource Management, CRM 指有效使用所有可用的資源，包括人力資源、硬體及資訊等 ) 來達成有效的組員協調，以增進飛航安全文化。( 有關 CRM/TEM 請參考本局民航通告 AC F120-035 「飛航線上操作訓練」 )
- 注意天氣 ( 如風向、降雨量及溫度等 ) 可能對遙控無人機之動力、燃料儲備、性能以及飛航安全等的影響。

- 拒絕操作可能影響飛航安全之遙控無人機（機械、電系或控制系統等失效或異常，無法符合適航檢驗要求之遙控無人機）。
- 一旦發生可能與其他航空器產生潛在衝突或遙控無人機機械異常、低動力、低燃油或遭遇不良天氣等可能危及飛航安全之情況，應立即中止遙控無人機飛航活動。

#### （四）採用合理的風險管理原則

- 使用風險管理工具來識別、評估並減輕危害，避免任何人遭受非必要風險。
- 操作應遠離機場/飛行場、及水上航空器基地等。在上述地點操作應通知有關權責機關並取得民航局之活動申請許可。
- 熟悉在機場/飛行場或其他航空器附近、管制空域、人群上空、夜間等相關限制之排除程序，另在人口稠密區、都會區、限制區、近障礙物、水面上空、高低不平、山區、惡劣天氣（包括低能見度環境）及樹木叢生的地形等環境下操作亦可能對安全造成不利之影響。
- 擬妥地面飛航安全計畫並備便適當消防及其他緊急裝備，保持通訊暢通，發生意外時應立即聯絡相關緊急應變單位。
- 認知所有航圖或圖資未必準確反映所有可能影響遙控無人機操作的障礙物及危害，操作人需使用最新版圖資，並以目視觀察、現場測繪及地理圖資等資源作為補充。
- 在起飛、降落或其他緊急操作階段儘量減少非必要任務或通訊，以防止分心導致危害飛航安全。
- 保持警覺認知，掃視所在的活動空域或使用輔助設備觀察並避讓其他航空器，宜預先考量有人駕駛航空器駕駛員之視線死角。
- 以適當的飛航高度進行操作任務。操作高度愈高，其相關風險有：較高的風速、碰撞有人駕駛航空器等，一旦發生墜毀，重力加速度將對地面人員、建物、及財產造成更嚴重的損傷；並

注意低空操作的風險例如：碰撞有人駕駛航空器、障礙物、都市建築物所構成之亂流及其他相關危害等。

- 誠實評估自我健康情況，每次操作前可運用「**I'M SAFE**」( **Illness** 疾病、**Medication** 藥物、**Stress** 壓力、**Alcohol** 酒精、**Fatigue** 疲勞、**Emotion** 情緒 ) 檢查表。
- 認知某些緊急處置方案並不適合在有經驗的遙控無人機操作人或指導教官缺席的情況下使用。

#### (五) 保持情境意識，並維持謹慎的操作手法

※情境意識: 對時間、空間、環境及事件等的狀況察覺能力。

- 透過加強操作技術、組員資源管理、緊急處置訓練及風險管理等方式提升操作人的情境意識。
- 熟悉並監視航空無線電頻道以利提早查覺活動空域附近出現其他的航空器。
- 在機場/飛行場附近操作遙控無人機時，應申辦飛航公告並協調塔臺人員，查看適當圖資或其他資訊作為補充，以確認每個機場的環境、操作限制、周圍地形和障礙物等。
- 隨時留意天氣變化，以及其他可能影響飛航安全之情況。此外起飛、降落或懸停時要特別注意側風、順風、陣風和亂流等，並應隨時做好風險管理，決定是否繼續執行任務。
- 除非取得飛航管制單位的協調同意，否則應避免進入有人駕駛航空器之空域。另應隨時查看遙控無人機所在空域圖資，安裝官方版的無人機行動服務 ( **Drone Map** ) 軟體，並留意民航局及地方政府所公布之資訊。
- 好奇民眾的接近，亦可能導致遙控無人機造成干擾或危害。
- 開始執行飛航任務前，應先確認是否需要完成相關空域協調並檢查相關「飛航公告」( **Notice to Airman, NOTAMs** ) 是否完成發布。飛航任務如延長或改期，下次執行前應確認「飛航公告」

是否持續有效，以確保完成空域協調。

- 開始執行飛航任務前，應完成詳盡之飛行前檢查，以確保遙控無人機的適航性。
- 確保遙控無人機韌體（嵌入在硬體裝置中的軟體）及軟體已更新至最新版本。其餘系統亦需檢視更新情況，包括遙控無人機、地面站、控制應用程式、顯示面板或電源供應器等，並瞭解韌體及軟體更新對操作所造成的影響。
- 開始執行飛航任務前，應預先擬定好緊急降落地點。
- 制定使用並定期檢視及優化檢查表及人員適職要求，以符合遙控無人機各飛航階段之操作需求。定期與經驗豐富之遙控無人機操作人或指導教官一起審視相關文件。
- 開始執行飛航任務前，應充分了解飛航任務計畫。飛航任務計畫應考量任務目標、操作人能力、地面導控站、活動空域、環境及其他可能影響飛航安全的外在因素等。
- 緊急降落前應先穩定飛行高度及外型，擬訂不會對地面人員及財產造成過度危害的最佳緊急處置。

#### （六）追求專業精神

- 應於飛航任務計畫中標示可能遇到有人或無人航空器的位置，並制定應變措施以避免發生意外。另外，在能見度降低或有限雲幕高時，遙控無人機操作人可能會遇到以目視飛行規則（VFR）飛行的有人航空器。
- 應注意個人對分心、疲勞和壓力的敏感性，並設法避免或管理之。
- 應注意自身對良好飛行決策產生不利影響的敏感性。
- 應以保守的態度，提升個人飛行經驗與操作適職性（特別是在惡劣環境的情況下的操作）。

## (七) 舉止須具備責任、誠信和禮貌

- 應以認真、負責任與勤勉的態度看待遙控無人機操作，並認知您的操作可能危及有人駕駛航空器及地面人員的生命、福利與財產等。

## (八) 遵守法規和業界準則

- 應了解並遵守操作證、活動申請許可等之相關操作權限。
- 操作時應遵從機場、軍事航空管理機關、飛行場、航空人員訓練機構、無人機協會團體等之相關操作規定。
- 對可能違反民航法、其他法律規則或操作限制的遙控無人機操作保持警覺。
- 飛航安全相關事件應於發生或得知消息後 24 小時內填具飛航安全相關事件報告表通報民航局（可透過電話、傳真、Email 及民航局遙控無人機管理資訊系統進行通報，詳細請參考遙控無人機管理規則第 36 條規定）；涉及運輸事故調查法規定之「遙控無人機重大飛航事故」應同步通報國家運輸安全調查委員會。
- 應遵守遙控無人機製造商的操作手冊及使用說明指南等注意事項，特別是有關性能、限制、系統異常或緊急情況處理程序等項目。
- 應理解並遵守遙控無人機製造商所建議的檢查及維護指南，如果沒有這些相關說明，則應考慮訂定定期維護計畫，以確保無人機使用安全。
- 完成飛行前後應做的程序，如：利用遙控無人機管理資訊系統進行活動報到報離之登載、飛行前、後檢查或遙控無人機飛安事件通報等，並以日誌方式紀錄遙控無人機的維護和操作狀態，以利後續採取適當的缺點改正措施。
- 確保操作安全與合法性，並適時與活動空域之權責管理機關（如機場、國軍飛行部隊、飛行場或限航區等）或其他相關空

域利害關係團體（如超輕型載具活動團體等）做好適當溝通。

- 開始進行遙控無人機飛航任務之前，應確認所有必需或輔助使用的地面支援設備之可用性。
- 學習並熟悉遙控無人機控制訊號鏈路失效、飛控系統失效等情況之緊急處置程序並遵循相關製造商提供之操作指南。
- 從事電池之充電、放電、儲存、運送、丟棄或其他處置時，應多加留意及警示，以避免對他人造成危害。

## 第二章 有人駕駛航空器及地面人員

遙控無人機操作人應該：

- (一) 避免對有人駕駛航空器或地面人員及財產造成不必要的風險
- (二) 避免可能驚動或打擾地面人員或有人駕駛航空器駕駛員之操作

原則：遙控無人機操作人必須避免傷害他人或財產；民航法對遙控無人機進行規範與管理係為飛航環境提供秩序與便利，期望無人機操作人謹慎行事，儘量減低對他人及其財產之風險。

建議措施：

- (一) 應避免對有人駕駛航空器或地面人員及財產造成不必要的風險
  - 應認知到一個負責任的飛航活動計畫書對於每一個遙控無人機飛航任務來說至關重要。
  - 應遵從有人駕駛航空器「交通優先權」(Right of way)。
  - 若未經許可且無適當的訓練或設備，不得於人群上空進行遙控無人機飛航活動，另可利用「起降活動區域劃設」、「現場管制線」等措施對不相干人員進行管理，以減低人員風險。
  - 選用輕巧材質的遙控無人機，減輕對人員造成傷害的風險。
  - 密切監控操作範圍內之其他人員，通知人員瞭解操作情況避免造成危險，例如遙控無人機的螺旋槳、旋翼及危險物品等在運動過程可能造成危害。
  - 遙控無人機操作人及地面組員應考慮使用防護性高、顯眼的衣著及防護裝備（如：反光防護背心、頭盔及護目鏡等），並使用明顯的區域識別物（如交通錐）標示起飛和降落的區域以保護群眾。

- 應投保適當的遙控無人機意外責任險，並充分了解保險內容及理賠條件。
- 應向所有飛航任務參與者說明飛航活動計畫書及任務檢查表以減少成員受傷之風險。
- 應對非活動相關人員進行宣導，避免其接觸或阻礙設備及酬載。
- 訂定並定期修訂作業手冊或各型號無人機之操作手冊（如：遙控無人機規格、性能諸元、人員責任、飛行決策、活動許可、操作前/後檢查表及風險管理流程等）內容，以提升遙控無人機飛航安全。
- 遙控無人機操作人如遇需採取較大的操作動作以避免發生碰撞情況時，須認知這些動作可能對地面建物或人員等增加撞擊危害的風險。
- 可透過利用目視觀察員協助遙控無人機操作人保持情境意識，並識別空中或地面之危害。

## （二）避免可能驚動或打擾地面人員或有人駕駛航空器駕駛員之操作

- 應確保遙控無人機與人群、有人駕駛航空器和未取得活動申請許可的空域保持適當之距離。
- 除已取得活動申請許可並已發布飛航公告外，絕對禁止進入高度 400 呎以上或機場四周等有人駕駛航空器活動空域。
- 應對所有受到遙控無人機操作影響的人員採取專業的舉措。
- 應向所有可能受影響之各方說明遙控無人機之操作風險，降低態度對遙控無人機操作之擔憂，進而達成雙向溝通之目標。
- 應對任何可能受遙控無人機傷害的人員、財產或野生植物等負起應有之責任。



## 第三章 訓練及適職性

遙控無人機操作人應：

- (一) 參加定期訓練以保有基本的適職性
- (二) 追求嚴格的遙控無人機操作訓練，並終身學習
- (三) 維持警惕並避免自滿
- (四) 接受緊急狀況訓練並能作出有效反應
- (五) 確實記錄飛行紀錄簿，並作為改善飛行決策及風險管理的依據

**原則：**訓練和適職是航空安全的基礎。定期訓練是適職的要素，包括飛行和地面訓練等。訓和適職對飛行安全而言同樣重要。

**建議措施：**

- (一) 參加定期訓練以保有基本的適職性
  - 應制定一套可自我評估成長的訓練課程並遵循之。如遇問題，可向有豐富經驗的操作人或見多識廣的指導教官學習或尋求問題解答。
  - 在開始操作遙控無人機前，應完成操作訓練並取得必要之設備。
  - 應學習有效利用遙控無人機製造商提供之操作手冊進行任務規劃、正確固裝酬載、確定航空器限制、性能、動力或燃油需求、載重平衡，安全地進行飛航作業。
  - 應理解並遵守所有在遙控無人機系統、組件、相關設備及操作手冊上之安全及資訊標示。了解並遵守標示上所載之指令，限制級資訊，確保註冊號碼與安全標示顯而易見且黏貼良好。
  - 熟悉遙控無人機之方位或狀態燈號代表意義，以強化情境意識。
  - 學習辨識空域類別，並遵守相關飛航規則與操作限制等。
  - 將手動 / 姿態操作模式飛行、自動模式飛行和模擬飛行等訓練

整合到訓練項目中。

- 將模擬飛行納入訓練項目中，重點為處理異常狀況或緊急情況處置（包含：遙控無人機失控或與其他航空器空中接近）。
- 學習自動駕駛系統之工作原理與其限制。
- 學習和練習避開障礙物和高架電纜線等技術。
- 針對操作限制排除或特殊任務等較高難度作業進行訓練。
- 發展系統性方法以獲取可靠之天氣資訊以評估飛行情況。
- 學習並熟悉遙控無人機法規和相關指引文件（如本指引與學、術科測驗指南），並理解其內容。
- 在具有挑戰性的環境中（如水上、偏遠地區、沙漠、山區地形、林地、都會區等）進行飛行訓練，以瞭解此類環境可能會損害或降低無人機的性能或功能。
- 確認並遵守所操作的每架遙控無人機系統之適航需求，並在每次飛行前進行檢查確認適航性。
- 學習瞭解所操作之遙控無人機構造、系統和特殊風險因素。
- 定期檢視遙控無人機近期發生失事、意外及不安全情況等，並瞭解其發生原因。
- 應定期複習遙控無人機操作證測驗項目，以讓自己保有所持操作證相應的能力需求。
- 在選擇適當的訓練區域時，應考慮到財產所有權、空域、當地操作規則及潛在的安全和隱私等問題。
- 經常練習以保持適職性並與所持有之操作證權利相互匹配。
- 經常使用模擬真實情況之飛行模擬器或其他訓練設備來做練習。

## (二) 追求嚴格的遙控無人機操作訓練，並終身學習

- 接受其他同儕操作人之建議，反之，被要求時亦可提出建議。
- 多參與可提升遙控無人機系統知識或安全操作技術之社群。
- 熟悉遙控無人機手動控制及自動控制操作模式之操作技術。
- 持續吸收與學習操作技術及航空知識。
- 持續關注民用航空局網站 ( <http://www.caa.gov.tw> ) 「無人機專區」，可獲得最新的遙控無人機飛航安全知識、法規及相關文件，並對訓練內容進行適當調整。
- 隨時關注航空知識相關出版書籍、報章、雜誌與文章等。

## (三) 保持警惕並避免自滿

- 操作不熟悉之遙控無人機或使用自動化功能前，應取得完善的訓練，即便曾操作過類似之品牌、機種或機型。
- 每次操作前應確認飛航安全裝置、失效保護裝置等是否已妥善配置。
- 遙控無人機操作人雖然未取得有人駕駛航空器的證照，但仍可從有人駕駛航空器地面或飛行訓練課程所使用的教材中獲益。這些內容可幫助遙控無人機操作人更好地去理解有人駕駛航空器的飛航環境 ( 例如有人駕駛航空器是如何偵測或閃避遙控無人機 ) 。
- 操作遙控無人機的有人駕駛航空器駕駛員亦應於操作前接受完整的訓練，以利處置遙控無人機飛航任務執行時所遭遇之特殊情況。此類訓練包含遙控無人機系統、控制訊號鏈路、資料管理、故障模式、自動化操作和空氣動力學等。
- 應熟悉遙控無人機對側風、亂流及其他天候因素等情況之脆弱性，以及其對無人飛機、直昇機、多旋翼機或混合式無人機等不同構造的遙控無人機有所差異。

(四) 接受訓練以識別緊急狀況並作有效反應

- 定期練習緊急處置程序，並理解在模擬訓練時會做出的不當舉措，亦可能會導致真實之緊急情況。
- 應瞭解身為遙控無人機操作人的責任與義務（例如須有辨視緊急狀況發生的能力，並適時告知觀察員/協調人/其他操作人等相關人員、旁觀者或通知權責機關等）。
- 熟悉發生系統異常（如：電力、旋翼、動力或控制鏈路異常等）時應採取的緊急處置。

(五) 落實飛行紀錄簿填寫，並作為改善飛行決策及風險管理的依據。

- 完整記錄每一次飛行任務的時間、地點、遙控無人機牌型與構造、用途、職務角色、環境狀態及限制排除事項，並做任務回顧，找出錯誤和任何不必要的風險，以提高安全性或未來在飛行上的表現。（飛行紀錄簿範本請參閱 AC 107-006 遙控無人機「作業手冊」）

## 第四章 安全與隱私

遙控無人機操作人應該：

- (一) 採取措施以維護他人自身與財產的安全
- (二) 保持警惕並立即報告可疑、魯莽或非法的無人機活動
- (三) 熟悉當前的安全規定、隱私法規以及最佳的練習方法
- (四) 除非在緊急情況下或經申請許可，應避免操作遙控無人機進入警示或限制區域
- (五) 尊重公眾的隱私權

**原則：**「安全」是指為保護人身、財產和資訊免遭受犯罪或恐怖攻擊而採取的措施。此外，須認知遙控無人機潛在危害隱私的可能性。本節提供遙控無人機操作人避免影響國家安全和他人隱私權的建議。

**建議措施：**

- (一) 採取措施以維護他人自身與財產的安全
  - 遙控無人機無人看管，應妥善收納。
  - 應確定起降位置的所有權，並事先取得許可。
  - 不得停用或降級改裝遙控無人機的「電子地理圍欄」功能或其他安全預防措施。
  - 在可能的範圍內，應避免操作出現威脅安全之跡象。無人機飛航可能被財產所有人、維安人員、軍事人員或執法人員視為威脅，並可能使無人機面臨失控或毀損之風險；若無人機操作被視為威脅時，應立即改變飛行路線，迅速離開或降落，並解釋操作之意圖。
- (二) 保持警惕並避免可疑、魯莽、非法的遙控無人機活動
- (三) 熟悉當前的安全規定、隱私法規以及最佳的飛航途徑
  - 應遵守遙控無人機註冊規定（如正確標示註冊號碼的方式）。

- 應遵守遙控無人機射頻識別（規範待訂）、軌跡路徑和授權管理等相關規定。
- 應遵守遙控無人機酬載相關規定（如裝載危險物品、武器、彈藥、或其他違禁品等規則）。
- 應考慮使用能夠提高資料安全性的保護系統（如括加密串流、控制系統或其他相關的安全措施），並至少滿足資訊安全要求所需的安全級別。
- 完成安全飛行操作所有必需的訓練。

（四）除非在緊急情況下或經申請許可，應避免操作遙控無人機進入禁止或限制區域

- 在開始進行遙控無人機飛航任務之前，應事先檢查活動空域之注意事項（如發布 NOTAM、活動前後通知機場、飛行場與限航區等管理單位、與航管單位及遙控無人機同業協調空域使用及利用管理資訊系統進行活動登錄）。
- 應避免於有人駕駛航空器活動密集或人群上空等區域進行遙控無人機飛航活動。
- 遙控無人機操作應避開監獄、發電廠、軍事基地及其他關鍵基礎設施等。如欲在這些地點附近操作亦應取得相關所屬單位同意。
- 應避免有侵犯隱私、入侵私人土地、騷擾、闖入限制 / 禁止區域之操作。
- 應事先了解活動空域圖資、他人已核准的活動申請、飛航資訊（如操作前任務提示、活動計畫書內容）及飛航公告等，避開特殊活動或用途之區域。
- 應遵守遙控無人機之操作限制與區域限制。

#### (五) 尊重社會大眾的隱私權

- 應理解並尊重社會大眾之隱私權，謹慎地執行遙控無人機飛航活動。
- 應避免所有可能會違反隱私權的不當操作。
- 資料存取權應僅限提供給飛航任務相關者。
- 應在合法或必要的情況下保留個人資料，並在有限時間內銷毀。
- 未經當事人同意應避免收集個人資料，一旦發現該類資料應立即銷毀，且應將該銷毀動作紀錄於日誌中。
- 遙控無人機任務規劃時應考慮防止侵害他人隱私權之程序。
- 應理解社會大眾在不了解遙控無人機的情況下，可能將遙控無人機視為是騷擾、入侵或威脅，遇到該情況時請以禮貌和專業的態度予以回應。

## 第五章 環境課題

遙控無人機操作人應該：

- (一) 降低遙控無人機操作對環境的影響
- (二) 在加油、飛行前準備、維修和飛行操作期間應盡可能減少排放燃料、油料或其他化學物質
- (三) 尊重並保護環境敏感地區
- (四) 避免在噪音敏感區域上空進行遙控無人機飛航活動，並採用適當的降噪程序

**原則：**遙控無人機可能衍生環境影響或造成管理負擔等問題。藉由減輕遙控無人機操作對環境的影響，可以改善公共衛生及社會對此行業的看法。採取謹慎且負責任的做法，大多數環境問題都是可控的。

**建議措施：**

- (一) 降低遙控無人機操作對環境的影響
  - 學習並採用對環境負責的方法來管理遙控無人機。
  - 透過組織規範來管理環境問題。
  - 作業結束後，應確認遙控無人機飛航活動沒有對環境或財產造成損害；如果有，應將之回復原狀。
  - 以行動支持那些遵守環保做法的遙控無人機服務提供者（如產品供應商）。
- (二) 在加油、飛行前準備、維修和飛行操作期間應盡可能減少排放燃料、油料或其他化學物質
  - 採環保及法定的程序，妥善處理電池或燃油的運送、儲存、抽樣、抽油、丟棄等動作。
  - 認知部分遙控無人機的酬載（如電池、燃料和機油）對環境可



能是有害的，需要特殊的處理程序。

(三) 尊重並保護環境敏感地區

- 認知遙控無人機對動植物可能造成的危害(如國家公園、野生動植物保護區或海洋保護區等)，而環境敏感地區附近飛行時應遵守該區域規範之做法；此外遙控無人機可能會吸引、驚嚇或傷害鳥類及其他動物（如：遙控無人機可能被巢居鳥類或其他野生動植物誤認為是掠奪者，使其產生有害壓力，甚至離棄巢窩及棲息地）。

(四) 避免在噪音敏感區域上空進行遙控無人機飛航活動，並採用適當的降噪程序

- 儘量避開住宅區及其他噪音敏感地區。
- 採取措施來避免遙控無人機發出的噪音，並考慮安裝降噪裝置。

## 第六章 科技的運用

遙控無人機操作人應：

- (一) 熟悉遙控無人機設備與相關技術
- (二) 彙整技術指導與解決方案至標準作業程序中
- (三) 有效監控遙控無人機系統運作，隨時做好切換手動模式的準備
- (四) 狀況允許時測試無人機系統容錯機制或備用設備工作正常
- (五) 熟悉「定位技術」(包括感測與避讓技術)

原則：

新穎、輕巧的科技與材質可提供額外的功能並增強安全性能。本節鼓勵使用和推廣可增強安全性能的科技。

建議措施：

- (一) 熟悉遙控無人機裝備與相關技術
  - 儘量投入新穎的科技於遙控無人機設備上，並增進其操作人之適職性、知識、警覺以提升飛航安全。
  - 隨著科技進步，強化飛航安全的能力(如：避讓系統、視距外飛行(BVLOS)設備、遙控無人機空中交通管制系統(UTM)能力等)。
  - 除已安裝遙控無人機操作所需之儀器與設備(包括控制組件、訊號鏈路組件和傳感器等)，且處於可操作狀態外，不應執行飛航任務。
  - 熟悉可能導致控制訊號鏈路衰弱、干擾或中斷的情境，如靠近電磁場、電塔或其他可能導致訊號中斷之設施；另遙控無人機遭遇訊號干擾，應確定其可能造成之影響，並採取適當的緊急處置措施。
  - 認知遙控無人機之磁力計或羅盤等設備可能受到外部磁力干擾

而失效。

- 確認所使用之氣象資訊來源，並隨時獲取最新數據。
- 透過對飛行的數據進行監控、追蹤或紀錄，可做為訓練改善、飛行前 / 後檢查或作為飛安事件調查報告之依據。
- 透過網路系統化管理或其他合適的管理工具，完成遙控無人機活動規畫來提升安全性、環境保護或效率等。
- 理解並遵守無線電頻段的使用規定。

## (二) 彙整技術指導與解決方案至標準作業程序中

- 了解遙控無人機之高度感測器的精準度與計算方式。
- 了解衛星定位系統或其他導航設備之精準度，並學習如何判斷導航失效之狀況，一旦發生，應立即採取適當的恢復處置程序。
- 熟悉遙控無人機功能設定，並確保所有系統運作正常。不要認為原廠設定值必定是最安全的，應依據實際情況與經驗做適當的校正。
- 熟悉遙控無人機之安全裝置（如：槳葉防護罩及降落傘等）功能、使用時機和操作方式等。

## (三) 有效監控遙控無人機系統運作，隨時做好切換手動模式的準備

- 學習並瞭解遙控無人機手動 / 姿態操作與自動控制操作模式的特性、限制及正確使用方式等。
- 落實自動控制系統的管理，並了解在操作期間調整相關編程設定可能導致分心造成錯誤，特別是在起降操作階段。
- 認知日益複雜的遙控無人機可能遭受到不可預測的異常。在緊急狀況或異常情況發生時，應穩定操作並善用導航功能以增進飛航安全。

(四) 狀況允許時測試無人機系統容錯機制或備用設備工作正常

- 執行任務之前，測試第三方應用程式 ( APP ) 和裝置。
- 確保備用設備可以使用 ( 包括備用電池或電源 ) 。
- 瞭解如何識別和排除系統異常或故障。
- 特別留意衛星導航系統 ( GPS ) 、其他導航信號及無線電信號無法運作或覆蓋率較差之區域。

(五) 熟悉「定位技術」( 包括感測與避讓技術 )

- 使用偵測與避撞系統時，應熟悉其使用限制，並遵守相關注意事項。

## 第七章 提升遙控無人機操作技術

遙控無人機操作人應該：

- (一) 確保操作飛航安全並遵守正確無人機操作觀念
- (二) 參與能夠增進遙控無人機操作飛航安全的社群，為社群作出貢獻，並鼓勵其他操作人一致遵行
- (三) 尊重其他航空專業人士與相關從業人員
- (四) 保有開放、謙卑、積極的態度，並追求個人成長，共同創造良好的遙控無人機安全文化
- (五) 促進遙控無人機社群的道德行為
- (六) 指導新進的遙控無人機操作人

原則：保持狀況警覺對於確保飛航安全至關重要。

建議措施：

- (一) 提升操作飛航安全並遵守無人機正確操作觀念
  - 採行本指引揭示之理念。
  - 清楚了解遙控無人機對有人駕駛航空器的影響。身為遙控無人機操作人，應遵守民用航空法及遙控無人機管理規則，並理解透過遵守法規、實行安全操作程序與做好緊急處置程序，可以保護共享空域的所有使用者。
- (二) 多參與能夠增進遙控無人機操作飛航安全的社群，為社群作出貢獻，並鼓勵其他操作人一致遵行
  - 推廣並打造安全的遙控無人機文化。
  - 配合政府提升遙控無人機飛航安全、飛航操作，並倡導遵循遙控無人機法規。
  - 透過參加遙控無人機社群，學習並分享遙控無人機系統相關知識。

- 協助改善「遙控無人機空域圖資」之正確性，以確保遙控無人機與有人駕駛航空器活動空域不重疊或排除其他危害飛航安全的可能。
- 利用專業資源提供慈善服務，如利用遙控無人機參與搜救和環境保護等。
- 多參與政府舉辦之遙控無人機會議或活動，並向其他專家相互學習與交流。

### (三) 尊重其他航空專業人士與相關服務人員

- 尊重飛航管制員、機場工作人員或其他相關從業人員。

### (四) 保有開放、謙卑、積極的態度，並追求個人成長，共同創造良好的遙控無人機安全文化

- 向其他遙控無人機操作人宣導安全與正確的觀念。
- 認知個人行為可能會對整體無人機文化造成影響。
- 成為遙控無人機安全文化的擁護者，如：提供社會大眾關於遙控無人機的正确資訊、駁斥錯誤消息與鼓勵資淺的遙控無人機操作人等。

### (五) 促進遙控無人機社群的道德行為

- 從事商業行為時，應遵守最高道德原則。
- 若遇事件衝突，應儘速解決爭端，避免造社會資源浪費。
- 妥善保管資料，並避免侵犯他人隱私。

### (六) 指導新進的遙控無人機操作人

- 努力培養專業精神並以身作則，對新進遙控無人機操作人做出最佳示範。

- 全文完 -