

# 國立屏東科技大學

## 遙控無人機作業手冊



# 國立屏東科技大學

National Pingtung University of Science and Technology

2020年6月18日 第1版



# 目錄

<b>第 1 章 法規符合陳述 .....</b>	<b>1</b>
1.1 民用航空法第 9 章之 2 .....	1
1.2 遙控無人機管理規則 .....	2
<b>第 2 章 組織與職掌 .....</b>	<b>6</b>
2.1 組織圖.....	6
2.2 安全職責.....	7
<b>第 3 章 人員資格及訓練 .....</b>	<b>8</b>
3.1 管理人員資格 .....	8
3.2 操作人資格與訓練 .....	8
<b>第 4 章 作業規定 .....</b>	<b>10</b>
4.1 一般操作規定 .....	10
4.2 飛航準備.....	13
4.3 任務執行.....	16
4.4 飛行後注意事項 .....	17
4.5 緊急情況.....	17
4.6 飛安相關事件通報 .....	19

4.7 第三人責任保險 .....	19
4.8 作業紀錄保存 .....	19
4.9 民航局指定資訊系統之使用 .....	20
<b>第 5 章 操作限制排除事項 .....</b>	<b>21</b>
5.1 飛航高度逾地面或水面四百呎 .....	21
5.2 夜間作業或目視範圍外作業 .....	22
5.3 投擲或噴灑作業及裝載危險物品 .....	23
5.4 人群聚集或室外集會遊行 .....	25
5.5 同一時間控制二架以上遙控無人機【不適用】 .....	26
5.6 其他操作限制 .....	26
5.7 災害應變與緊急情況 .....	26
<b>附件.....</b>	<b>29</b>
附件 1、訓練紀錄 .....	30
附件 2、遙控無人機維護、修理或改裝紀錄簿【最大起飛重量 2 公 斤以上適用】 .....	31
附件 3、任務檢查表 .....	33
附件 4、2 公斤以下無人多旋翼機飛行前/後 360 度檢查表.....	35
附件 4.1、2 公斤以上無人多旋翼機飛行前/後 360 度檢查表 .....	36

附件 5、遙控無人機操作人飛行紀錄簿.....	37
附件 6、同時控制二架以上遙控無人機操作風險評估計畫【不適用】 .....	39
附件 7、政府機關(構)、學校或法人活動計畫書 .....	41

排版調節頁

## 第 1 章 法規符合陳述

## 1.1 民用航空法第 9 章之 2

	內容	手冊章節
第 99 條之 9	基本規範	本手冊第 2 章、第 4 章
第 99 條之 10	註冊與操作證	遙控無人機系統裝備清單及操作人員名冊
第 99 條之 11	檢驗	遙控無人機系統裝備清單
第 99 條之 12	外國人	不適用
第 99 條之 13	活動區域	本手冊第 4 章
第 99 條之 14	操作規範	本手冊第 5 章
第 99 條之 15	保險及賠償	本手冊 4.7
第 99 條之 16	災防、偵查、調查、矯正機關特別規定	不適用
第 99 條之 17	遙控無人機管理規則	本手冊 1.2
第 99 條之 18	委託業務	不適用

## 1.2 遙控無人機管理規則

	內容	手冊章節
第 1 章	總則	本手冊 4.1
第 2 章	遙控無人機註冊及射頻管理	遙控無人機系統裝備清單
第 3 章	遙控無人機系統檢驗、製造者與進口者之登錄及責任	遙控無人機系統裝備清單
第 4 章	遙控無人機操作人之測驗及給證	操作人員名冊
第 5 章	操作限制及活動許可	
第 25 條	操作人從事遙控無人機飛航活動前，應依遙控無人機製造者所提供之維修指引對遙控無人機系統進行檢查。	本手冊 4.1、4.2
第 26 條	操作人從事遙控無人機飛航活動前，應考量下列情形： 一、操作區域環境，包括氣象條件、空域、飛航限制及其他空中或地面之危害因素。 二、遙控無人機一般操作、緊急程序及規定。 三、遙控設備與遙控無人機間之通訊及控制信號鏈路情況良好。 四、攜帶足夠之燃油或電池容量，並經考慮氣象預報狀況、預期之延誤及其他可能延誤遙控無人機降落之情形。	本手冊 4.1、4.2
第 27 條	操作人操作遙控無人機應遵守下列事項：	本手冊 4.2

	內容	手冊章節
	<p>一、血液中酒精濃度不得超過 0.02% 或吐氣中酒精濃度不得超過每公升 0.1 毫克。</p> <p>二、不得受精神作用物質影響，導致行為能力受到損傷。</p> <p>三、不得有危害任何生命及財產之操作行為。</p>	
第 28 條	操作人從事遙控無人機飛航活動時應遵守操作限制。	本手冊第 5 章
第 29 條	操作人在操作時應對遙控無人機之飛航及其周遭狀況保持警覺，並防止碰撞。	本手冊 4.1
第 30 條	政府機關(構)、學校或法人應檢附登記證明文件、遙控無人機系統清單、操作人員名冊、作業手冊向民航局申請核准後，始得從事遙控無人機飛航活動。	本手冊第 4 章、遙控無人機系統裝備清單及操作人員名冊
第 31 條	<p>政府機關(構)、學校或法人於禁航區、限航區及航空站或飛行場四周之一定距離範圍內從事遙控無人機飛航活動，應於活動日十五日前提出申請，報請民航局會商目的事業主管機關同意。</p> <p>政府機關(構)、學校或法人於直轄市、縣(市)政府公告之禁止、限制區域內從事遙控無人機飛航活動，應於活動日十五日前提出申請，報請直轄市、縣(市)政府會商相關中央主管機關同意。如有跨縣市活動時，應向起飛地點所在直轄市、縣(市)政府提出申請，經所在地及跨縣市政府同意。</p> <p>每次飛航活動前、後於指定時間內至</p>	本手冊第 4 章

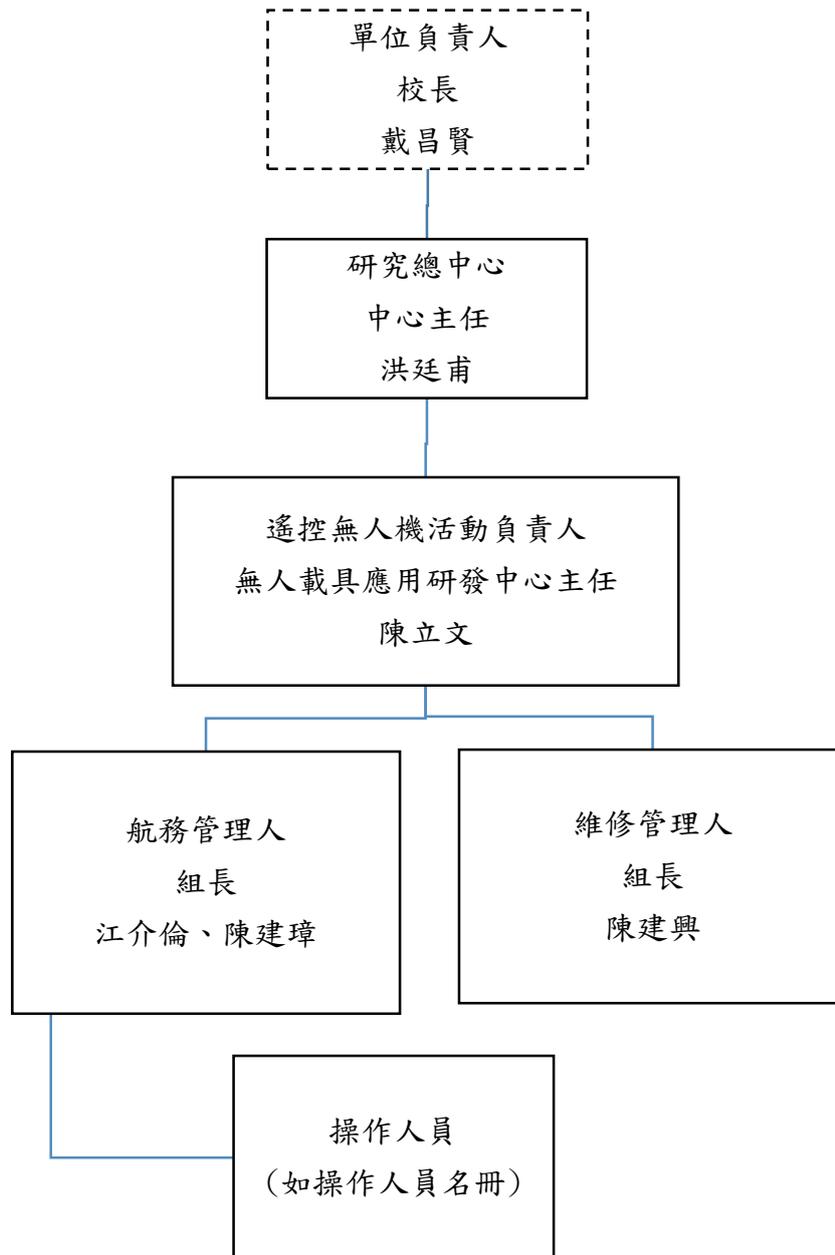
	內容	手冊章節
	民航局指定資訊系統登錄飛航資訊。	
第 32 條	<p>政府機關(構)、學校或法人從事民用航空法第九十九條之十四第一項第一款至第八款規定之操作限制活動時，應於活動日十五日前檢附活動計畫書(附件十四)向民航局申請許可；於人群聚集或室外集會遊行上空活動，應檢附直轄市、縣(市)政府及相關中央主管機關同意文件。</p> <p>前項活動應於每次活動前、後於指定時間內至民航局指定資訊系統登錄飛航資訊。</p> <p>第一項申請之許可期限，以三個月為限。但政府機關為執行業務者，得延長至一年。</p> <p>每次飛航活動前、後於指定時間內至民航局指定資訊系統登錄飛航資訊。</p>	本手冊第 4 章、第 5 章
第 33 條	災害應變時、災害之預防、復原重建或災害以外之緊急情況發生時之權責、指揮調度等。	本手冊 5.7
第 34 條	政府機關特別規定(災防、偵查、調查、矯正機關)	不適用
第 35 條	政府機關(構)、學校或法人應保存遙控無人機之相關紀錄，並應保存 2 年。	本手冊 4.8
<b>第 6 章</b>	<b>飛航安全相關事件之通報及處理</b>	
第 36 條	最大起飛重量 2 公斤以上且裝置導航裝置之遙控無人機，發生遭受實質損害或失蹤等飛航安全相關事件時，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。	本手冊 4.6

	內容	手冊章節
第 37 條	遙控無人機發生前條飛航安全相關事件，於有下列情形之一時，民航局得暫停遙控無人機之操作或飛航活動。	本手冊 4.1
<b>第 7 章</b>	<b>附則</b>	
第 38 條	外國人領有外國政府之遙控無人機註冊、檢驗及操作證之證明文件者，應檢附下列文件向民航局申請認可後，始得依民用航空法相關規定於臺北飛航情報區內從事遙控無人機飛航活動	不適用
第 39 條	遙控無人機管理規則各項申請及通報作業得於民航局所指定之資訊系統以電子化方式為之。	本手冊 4.9
第 40 條	遙控無人機管理規則各項申請費用依附件十七規定收取之。	本手冊 4.9
第 41 條	於遙控無人機管理規則施行前，經民航局檢驗合格或認可並取得相關證明文件之遙控無人機，其設計、製造、改裝者或所有人，得於遙控無人機規則施行後，向民航局申請發給相關檢驗合格證或認可文件。 於遙控無人機規則施行前，經民航局評鑑合格並取得相關證明文件之操作人，得於遙控無人機規則施行後，向民航局申請發給相關操作證。	不適用
第 42 條	遙控無人機規則施行日期，由交通部定之。	不適用

## 第 2 章 組織與職掌

### 2.1 組織圖

國立屏東科技大學遙控無人機團隊組織圖如下。



遙控無人機系統清單與操作人員名冊應於本手冊完成能力審查核准之二年期間，於民航局指定之資訊系統維護更新。

## 2.2 安全職責

### 2.2.1 活動負責人職責如下：

1. 應負遙控無人機飛航活動之安全。
2. 應負遙控無人機飛航活動期間對相關法令遵循之責任。
3. 應負遙控無人機飛航活動期間飛安相關事件通報責任。

### 2.2.2 航務管理人職責如下：

1. 管理操作人資格及訓練。
2. 核定遙控無人機任務檢查表及程序。
3. 確保操作人飛行紀錄適當保存。

### 2.2.3 維修管理人職責如下：

1. 確保遙控無人機可妥適飛行。
2. 管理遙控無人機技術文件、維護、修理或改裝。
3. 確保維修紀錄適當保存。

## 第 3 章 人員資格及訓練

### 3.1 管理人員資格

管理人員包含航務管理人及維修管理人。航務管理人應持有使用型號遙控無人機相同構造之專業操作證。維修管理人應瞭解使用型號遙控無人機之技術文件與技術服務方式。

### 3.2 操作人資格與訓練

3.2.1 操作人應具備有效之遙控無人機操作證。

3.2.2 訓練及紀錄保存【最大起飛重量 15 公斤以上遙控無人機適用】

1. 操作人訓練分為 4 種：

(1) 初始訓練：

針對新手/新進員工之訓練，初始訓練課程內容包含：

A 學科課程

民用航空法及相關法規(1H)、基礎飛行原理(1H)、航空氣象(1H)、緊急處置與飛行決策(1H)、學科模擬試題測驗(1H)。

B 術科基本操作課程

基本操作 I(3H)-飛行前 360 檢查、燈號判別、控制器調整，GPS 模式基本飛行動作訓練(定點起降、四面停懸，側面懸停、前進後退、矩形航線(順時針、逆時針)、八字水平圓)、結束飛行任務、緊急程序處置、飛行後 360 度檢查。

基本操作 II (3H)- 姿態模式基本飛行動作訓練(定點起降、四面停懸，側面懸停、前進後退、矩形航

線(順時針、逆時針)、八字水平圓)、結束飛行任務、緊急程序處置、飛行後 360 度檢查。

C 術科模擬考試(2kg 以下無人多旋翼機)(2H)

飛行前 360 度檢查、設定飛行任務、定點起降與四面停懸、矩形航線、結束飛行任務、緊急程序處置(口頭考試)、飛行後 360 度檢查。

(2) 操作限制排除訓練：

針對取得專業高級操作證，並執行例外排除任務，課程內容包含：

A 術科模擬考試(高級第一組)(2H)

飛行前 360 度檢查、設定飛行任務、定點起降、四面停懸、八字水平圓、燈號識別矩形航線、任務模式飛行、儀表飛行、結束飛行任務、緊急程序處置、飛行後 360 度檢查。

B 術科模擬考試(高級第二組)(2H)

飛行前 360 度檢查、設定飛行任務、定點起降、四面停懸、八字水平圓、精準循跡矩形飛行、任務模式飛行、結束飛行任務、緊急程序處置、飛行後 360 度檢查。

C 術科模擬考試(高級第三組)(2H)

飛行前 360 度檢查、設定飛行任務、定點起降、四面停懸、八字水平圓、矩形航線、興趣點飛行、結束飛行任務、緊急程序處置、飛行後 360 度檢查。

(3) 屆期換證訓練：

針對操作證二年屆期前所實施之訓練，課程內容包含：

A 學科模擬試題測驗(1H)

B 術科模擬考試(2kg 以下無人多旋翼機)(2H)

C 術科模擬考試(高級第一組)(2H)

D 術科模擬考試(高級第二組)(2H)

E 術科模擬考試(高級第三組)(2H)

(4) 恢復訓練：

A 單位內的操作人員應保持熟練的操作能力。

B 在 90 天內沒有任何記錄的培訓或飛行時間的成員，必須在執行任務前，表現出熟練飛航操作水平。

C 須完成術科基本操作恢復訓練(3H)。

## 2. 訓練紀錄保存

(1) 訓練紀錄表如附件 1。

(2) 訓練紀錄保存方式及年限：

訓練紀錄表紙本及其掃描電子檔案保存年限 2 年，由本校無人載具應用研發中心保存。

## 第 4 章 作業規定

### 4.1 一般操作規定

執行遙控無人機作業時有關維護保養、天氣標準與氣象資料、油量/電池安全存量、飛航警覺等通則。

#### 4.1.1 遙控無人機維護與保養

1. 遙控無人機與相關設備每月定期檢查，並在可受控環境中進行，相關保養維護動作可記錄在遙控無人機維護、修理或改裝紀錄簿，如附件 2。

2. 一般保養維護項目如下：

(1) 定點試飛檢查異常，進行全系統的動態檢查(包含飛行控制器)。

- (2) 檢查機體關節與結構是否有裂縫。
- (3) 螺絲、繫帶是否有鬆動或損壞。
- (4) 電線是否有鬆動或損壞。
- (5) 金屬接頭是否有鬆動或損壞。
- (6) 機體焊接處是否鬆動或損壞。
- (7) 螺旋槳零組件(螺旋槳座、蓋片、蓋帽...等)和螺絲是否鬆動或損壞，並在機臂上輕壓以檢查組件是否鬆動。
- (8) 檢查並清潔相機鏡頭狀態，並確保相機鏡頭裝置穩固定。
- (9) 檢查相機設置是否正常。
- (10) 檢查避障系統和設備是否運行正常。
- (11) 檢查電池充電情形，維持一定電量，以維持電池壽命。
- (12) 檢查無人機軟硬體更新。
- (13) 確保電池低電量警報正常運作，並且聽得到警報聲。
- (14) 確保電機啟動和停止的控制設置正常運行。
- (15) 執行指南針/ GPS 校準。
- (16) 執行 IMU (慣性測量單元) 校準。
- (17) 目視螺旋槳外觀是否有裂損。
- (18) 確認馬達已固裝妥當，及目視外觀無裂損。
- (19) 確認馬達及螺旋槳正/反槳安裝正確。
- (20) 檢查電池或油箱外觀、工作電壓、油量。
- (21) 確認機臂外觀已固裝妥當。
- (22) 確認機身及酬載的外觀已固裝妥當。
- (23) 確認飛行控制器的外觀已固裝妥當。
- (24) 確認 GPS 天線模組的外觀已固裝妥當。
- (25) 確認點火系統或電系接頭的外觀已固裝妥當。

- (26) 雖然遙控無人機上有需要維修的部件較少，但必須按照製造商的維修計畫進行維修，並做好記錄。
- (27) 維修過程中，出現的任何無法用常規方法解決的問題，應轉交給製造商處理。

#### 4.1.2 飛航天氣標準及氣象資料

1. 在每次飛航任務執行之前，操作人員需要收集中央氣象局的最新天氣預報資料，以及掌握起飛前天氣現況。
2. 操作人員根據風況做出飛航任務執行決策，一般風速高於該遙控無人機之使用限制或強風(風速 10.8m/s 含以上)、下雨、閃電、有霧(或能見度小於 1 公里)等天氣(依鄰近氣象站之觀測為原則)禁止執行飛航任務。
3. 如果認為有必要，可使用風速計估計風速，並確定風速是否在可飛航的能力之內。
4. 天氣情況記錄在飛行前/後檢查表中(附件 4、4.1)。

#### 4.1.3 油料或電池安全存量(容量)

1. 根據無人機管理規則第 26 條規定指出，攜帶足夠之燃油或電池容量，並經考慮氣象預報狀況、預期之延誤及其他可能延誤遙控無人機降落之情形。
2. 執行任務前需檢查燃油、電池容量，每次飛行之前，確保燃油充足、電池充滿電(剩餘電量 80% 以上)。
3. 若遙控無人機進入低燃油警告模式、低電量警告模式(剩餘電量 30%)，應立即降落並停止飛行，然後添加燃油、更換新電池或幫電池充電。
4. 根據氣象預報狀況，如氣溫較低時，電池效能下降，應縮短任務時間。
5. 若超過 10 天不使用電池，請將電池放電至 40% -

65% 電量再存放，這樣可延長電池使用壽命，並將飛行電池存放在通風乾燥處。

#### 4.1.4 飛航警覺

操作人在操作時應對遙控無人機之飛航及其周遭狀況保持警覺，並確保察覺及避讓其他航空器、超輕型載具、遙控無人機或障礙物，並防止與其接近或碰撞。

## 4.2 飛航準備

### 4.2.1 飛航活動申請

依據遙控無人機管理規則第 31 條、第 32 條之規定於民航局指定資訊系統申辦。

### 4.2.2 任務規劃

#### 1. 一般任務

- (1) 本校執行一般常態任務，需填報政府機關(構)、學校或法人活動計畫書(見附件 7)，飛航活動計畫書內容包含作業用途、相關人員資料、無人機註冊號碼、作業時間、作業範圍、作業高度、是否具操作排除項目、作業空域附圖(含座標)等訊息。後續由無人載具應用研發中心協助向民航局辦理申請作業。
- (2) 飛航活動批准後，任務以日為單位並於任務前、後至民航局指定之資訊系統進行登載(<https://drone.caa.gov.tw/>)。
- (3) 操作人/目視觀察員應熟悉所有飛航任務有關資訊，包括天氣條件、危險、事故描述、飛航目標等。
- (4) 操作人員應確保起飛和緊急降落的地點。起飛/將落區應要有明顯的標記，必要時使用交通錐或類似的標記進行識別。每次飛航任務至少設置一個緊急降落地點。

- (5) 操作人員和目視觀察員應對周圍環境有一定的瞭解，以確保在必要時能順利緊急降落，以及熟悉無人機緊急降落的操作流程。

#### 4.2.3 人員派遣

1. 現場最少要有 2 名人員，包含操作人、觀察員。
2. 儘管是無人機訓練，仍然需要有觀察員。
3. 現場負責人與協調人視情況可由操作人、觀察員分別兼任。
4. 操作人需通過學科測驗，取得術科基本級專業操作證資格。如試飛操作項目涉及管理規則之操作限制排除，則須再取得相關術科高級專業操作證資格。
5. 操作人應保持身體健康，飛航前 24 小時不得飲酒及用藥或做潛水活動，且具有遙控無人機的飛行資格，應遵守下列事項：
  - (1) 血液中酒精濃度不得超過百分之零點零二或吐氣中酒精濃度不得超過每公升零點一毫克。
  - (2) 不得受精神作用物質影響，導致行為能力受到損傷。
  - (3) 不得有危害任何生命及財產之操作行為。
6. 具備 100 小時以上的飛行時數經驗，操作 50 次以上的起降操作經驗。
7. 操作人須模擬或複習各項地面故障排除及空中緊急程序。地面排除考量：無人機無法定位、上下傳訊號異常、飛操機件異常。空中緊急程序：動力或電力系統異常、迫降航線處置、GPS 訊號異常、姿態儀異常、慣性導航異常。
8. 評估遙控無人機飛行性能之判斷能力，及熟悉手持操控器開關功能位置。

#### 4.2.4 起降場地評估

起降場地之選定評估，考慮以下狀況。

1. 起降場地應有一條迎向盛行風（Prevailing Wind）的跑道，而且在進場端或離場端（Approach or Departure End）均無障礙物。硬性道面應注意是否有（FOD）的問題，若為草地道面應平整且排水良好。
2. 理想的起降場地應以遙控無人機大小決定之，評估原則建議如下：
  - (1) 無人飛機 25 公斤以下，跑道至少長 200 公尺、寬 15 公尺。
  - (2) 無人飛機 25~150 公斤，跑道至少長 300 公尺、寬 20 公尺。
  - (3) 無人飛機 150 公斤以上，跑道至少長 800 公尺、寬 30 公尺。
  - (4) 無人直昇機及無人多旋翼機 25 公斤以下，場地至少長 30 公尺、寬 22 公尺。
  - (5) 無人直昇機及無人多旋翼機 25~150 公斤，場地至少長 45 公尺、寬 33 公尺。
  - (6) 無人直昇機及無人多旋翼機 150 公斤以上，場地至少長 60 公尺、寬 44 公尺。
3. 確定附近有可供緊急降落的場地，因為除了人為因素（Pilot Error）外，發動機失效是次常見的失事主因，此考量為飛航計畫的必需項目之一。
4. 評估選擇地點是否有潛在危險。
5. 檢查選擇地點附近電線、電纜、電塔分布情形。
6. 選擇地點是否有動物。
7. 選擇地點周圍是否有旁觀者。

8. 選擇地點附近的空中交通狀況，是否有其他飛行器。
9. 選擇地點能遠離不必要的參與者。
10. 選擇地點能夠在飛機和人員之間保持足夠的緩衝區。
11. 選擇地點盡量減少人口稠密地區的起降。
12. 選擇地點應考慮當地地形，確保遙控無人機的可視範圍。確保遙控器連接不受阻礙。
13. 調查可能的替代降落地點，以防起飛地點臨時受阻礙。
14. 飛行前通知(並獲許可)任何旁觀者或附近的財產所有人。
15. 備有急救箱，該區域的任何人都可以方便地看到它。

#### 4.2.5 任務核定與提示

1. 任務核定：  
任務以日為單位，執行前應完成任務檢查表(如附件 3)並經航務管理人或其代理人核定。
2. 任務提示：  
任務前應進行任務提示，由現場決定權人說明作業資訊並完成任務提示。

### 4.3 任務執行

#### 4.3.1 現場管制作為。

1. 起降場域周圍半徑 3 公尺內應設置警戒線，若起降點鄰近道路，應進行路段管制。
2. 飛行前通知(並獲許可)任何旁觀者或附近的財產所有人。
3. 備有急救箱，該區域的任何人都可以方便地看到它。

#### 4.3.2 每次(日)任務前於指定時間內至民航局指定資訊系統登錄飛航資訊。

#### 4.3.3 執行飛行前檢查表

飛行前填寫任務檢查表，見附件 3。飛行前進行飛行前 360 度檢查，飛行前/後檢查表見附件 4、4.1。

### 4.4 飛行後注意事項

#### 4.4.1 執行飛行後檢查表(如附件 4、4.1)

飛行後進行飛行前 360 度檢查，飛行前/後檢查表見附件 4、4.1。

4.4.2 每次(日)任務後於指定時間內至民航局指定資訊系統登錄飛航資訊。

#### 4.4.2 文件登載

1. 飛行紀錄簿登載(如附件 6)

操作人應於飛行後於飛行紀錄簿登載相關資訊。

2. 其他文件登載(無)

### 4.5 緊急情況

#### 4.5.1 緊急處理

1. 迫降航線處置

自行判斷當下高度、距離及航線，安全返場降落於起降場上。

2. 異地迫降處置

可透過影像回傳畫面，尋找安全迫降點，參考姿態航儀，以姿態或可操控模式，操作載具迫降。

3. 動力或電力系統異常

視距外：參考姿態儀及光電酬載影像操控載具於安全區域迫降，若有適當之高度飄降，可以自動模式飄降回本場，由操作人接手儘速操控載具落地。

視距內：儘速以自動駕駛模式落地。

#### 4. GPS 訊號異常

視距外：參考姿態儀及光電酬載影像操控載具飛回本場上空，由操作人接手儘速以姿態模式操控載具落地。

視距內：儘速以姿態模式操控載具落地。

#### 5. 影像鏈路異常

視距外：參考定位系統與地圖儘速飛回本場上空，由操作人接手操控載具落地。

視距內：儘速以自動駕駛模式落地。

#### 6. 姿態儀異常

視距外：改切換手控模式，參考光電酬載影像天地線，操控載具飛回本場上空，由操作人接手儘速以手控模式操控載具落地。

視距內：儘速以手控模式落地。

#### 7. 電子羅盤

視距外：改切換姿態模式，參考姿態儀及光電酬載影像操控載具飛回本場上空，由操作人接手儘速以姿態模式操控載具落地。

視距內：儘速以自動駕駛模式落地。

#### 8. 慣性導航異常

視距外：將自導航儀切為陀螺儀，以自動駕駛模式飛回本場上空，由操作人接手操控載具落地。

視距內：儘速以手控模式落地。

#### 9. 空中緊急避障處置

任務模式下，可開啟自動避障系統；或由手動增加航點，採取繞越避障改變任務航線。

### 4.5.2 緊急通報

遙控無人機發生緊急情況時，操作人、現場負責人及時通

報無人載具應用研發中心，無人載具應用研發中心於 24 小時內通報、民航局、所屬縣市政府。

#### 4.6 飛安相關事件通報

下列事件遙控無人機所有人或操作人應於 24 小時內，以民航局指定資訊系統「飛安事件填報」模組進行填報：

- 運輸事故調查法所規定之遙控無人機飛航事故。
- 最大起飛重量 2 公斤以上且裝置導航裝置之遙控無人機遭受實質損害或失蹤。
- 於民用航空法第 99 條之 13 第 1 項至第 2 項範圍內從事活動之遙控無人機遭受實質損害或失蹤。
- 從事民用航空法第 99 條之 14 第 1 項第 1 款至第 8 款活動之遙控無人機遭受實質損害或失蹤。
- 發生與其他航空器或障礙物接近或碰撞之事故。

#### 4.7 第三人責任保險

執行操作限制排除事項，活動申請前需於民航局指定資訊系統內填寫遙控無人機註冊號碼、保險效期及保險金額等資訊並上傳保險證明文件，如有異動須立即維護更新以符合保險有效性。

#### 4.8 作業紀錄保存

##### 4.8.1 維護與保養資料

遙控無人機之維護與保養紀錄應確實填寫並保存 2 年。

##### 4.8.2 飛航活動資料

操作人之飛行紀錄簿(附件 6)應確實填寫並保存 2 年。

## 4.9 民航局指定資訊系統之使用

### 4.9.1 遙控無人機管理資訊系統權限管制

遙控無人機管理資訊系統之管理、無人機活動申請、無人機註冊由本校無人載具應用研發中心負責協助，並設置系統聯絡人(無人載具應用研發中心)、若干代理人，代理人為本校執行飛航任務的操作人員，飛航活動前後由代理人進行系統通報程序(報到或報離)。

### 4.9.2 飛航資訊登錄

執行飛航任務的操作人員，執行每次(日)任務前、後於民航局遙控無人機資訊管理系統(<https://drone.caa.gov.tw/>)辦理資訊登錄，包含報到或報離等確認程序。

## 第 5 章 操作限制排除事項

民用航空法第 99 條之 14 規定，從事遙控無人機飛航活動應遵守相關規定，執行操作限制排除事項，應依相關人員資格、機載裝備、注意事項及特別規範等內容辦理。

### 5.1 飛航高度逾地面或水面四百呎

#### 5.1.1 人員資格：

具備符合操作構型及重量級別之高級第一組專業操作證。

#### 5.1.2 機載裝備：

飛航高度逾地面或水面四百呎，遙控無人機的控制器必須要有位置及高度顯示功能，包含飛航座標、飛行高度，亦須具備圖傳顯示功能。

#### 5.1.3 注意事項：

1. 請掌握飛行時的實際海拔高度，以利與航管單位溝通。
2. 飛航高度逾地面或水面四百呎之飛航任務執行前，須進行詳細的航線規劃，確保操作時，能避開建築物、礙障物、人群、山體。
3. 飛航高度逾地面或水面四百呎，觀察員應隨時監控圖傳，以及時時匯報遙控無人機高度、姿態、衛星定位系統信號、航向、電量等資訊，提供操作人隨時掌握必要之飛航資訊。
4. 掌握飛航活動區域內所有機場、飛行場位置及離、到場航路程序。

#### 5.1.4 特別規範：

1. 應派員至航空管制單位進行空域協調，及保持隨時與航空管制單位聯絡。

2. 應有觀察飛行狀況及周圍氣象狀況變化之觀察員或協調人。

## 5.2 夜間作業或目視範圍外作業

### 5.2.1 人員資格：

具備符合操作構型及重量級別高級第一組專業操作證。

### 5.2.2 機載裝備：

1. 夜間作業：機體應有能正確辨識遙控無人機姿勢及方向之燈號。
2. 目視範圍外作業：
  - (1) 作業距離未達 5 公里，機載裝備需具備影像傳輸系統，提供操作人必要飛航資訊。
  - (2) 作業距離 5 公里以上未達 10 公里，除設置協調人外，機載裝備需具備落失位置回報功能或至少每 10 秒 1 次之位置回報功能。
  - (3) 作業距離 10 公里以上，除設置協調人外，機載裝備需具備落失位置回報功能及至少每 10 秒 1 次之位置回報功能。

### 5.2.3 注意事項：

1. 夜間為日落後至日出前，其時間以中央氣象局「日出日沒時刻表」為準。
2. 在夜間及視距外操作時，須進行詳細的航線規劃，確保視距外操作時，能避開建築物、礙障物、人群、山體。
3. 在夜間及視距外操作時，觀察員應隨時監控圖傳，以及時時匯報遙控無人機高度、姿態、衛星定位系統信號、航向、電量等資訊，提供操作人隨時掌握必要之飛航資訊。

4. 掌握飛航活動區域內所有機場、飛行場位置及離、到場航路程序。
5. 夜間飛行任務，起降點應提供足夠的照明。
6. 夜間飛行任務，起降僅能採用垂直起降。
7. 在夜間飛行之前，必須白天時對飛航區域與航線進行徹底的偵察和評估，以評估空域的危險性，如電塔、電線、基地台等。
8. 夜間飛行時，遙控無人機上需額外安裝的輕型照明設備，以利視覺識別。
9. 遙控無人機上安裝額外的輕型照明設備，這可能會消耗電池的額外電量，因此要調整電池警告級別。另外，也可以使用螢光棒。

### 5.3 投擲或噴灑作業及裝載危險物品

#### 5.3.1 噴灑作業

1. 人員資格：

具備符合操作構型及重量級別高級第二組專業操作證。如為農藥使用應由代噴農藥業者為之，其操作人員須取得空中施作類別之農藥代噴技術人員訓練及格證明。
2. 機載裝備：

執行噴灑作業之遙控無人機，需要具備噴洒系統、液汞系統、雷達輔助定高等，以利於田間高精度作業。
3. 注意事項：
  - (1) 使用農藥者應穿戴適當之防護設備及並負有防範鄰田污染之義務。
  - (2) 惡劣天氣下請勿飛行，如大風（風速 8 m/s 及以上）、大雨（12 小時降雨量 25 mm 及以上）、有霧天氣

等。

(3) 為避免人身財產損害及保證噴灑效果，請在 8 m/s 以下風速環境進行噴灑作業。

(4) 飛行時，請保持在視線範圍內控制，使遙控無人機時刻與障礙物、人群、水面等物體保持至少 10 米以上的距離。

(5) 噴灑作業時遙控無人機 GPS 信號須保持良好狀態，才可進行作業。

4. 特別規範：農藥噴灑需符合農藥使用及農產品農藥殘留抽驗辦法相關規定之程序。

### 5.3.2 投擲作業

1. 人員資格：

具備符合操作構型及重量級別高級第二組專業操作證。

2. 機載裝備：

執行投擲作業之遙控無人機，需要具備投擲控制裝置、圖傳系統、雷達輔助定高等，以利於高精度投擲作業。

3. 注意事項：

(1) 無人機執行投擲作業，須於作業點下方可能墜落半徑區域設安全警戒區，區域內不可有人員進出，要有醒目的警戒標志，並指定人監護。

(2) 無人機執行投擲作業前，需於飛行活動計畫書載明預計投擲分布區位。

(3) 無人機執行投擲作業，投擲物品重量不得超出無人機載重標準。

(4) 可能墜落範圍半徑可參照如下：

(5) 當基礎作業高度為 2—5 米時，可能墜落半徑為 3 米；當基礎作業高為 5—15 米(含 15 米)時，可能墜落半徑為 4 米；當基礎作業高為 15—30 米(含 30

米)時,可能墜落半徑為5米。當基礎作業高在30米以上時,可能墜落半徑為6米。

- (6)無人機執行投擲作業區域包含墜落半徑內,不可有人員進出,確保投擲區域警戒狀態。
- (7)觀察員隨時監看圖傳,掌握投擲狀況,必要時指揮操作人停止作業。
- (8)四級以上大風和雷電、暴雨、大霧等氣像條件禁止執行投擲作業。

### 5.3.3 裝載危險物品【不適用】

## 5.4 人群聚集或室外集會遊行

### 5.4.1 人員資格：

具備符合操作構型及重量級別高級第三組專業操作證。

### 5.4.2 機載裝備：

執行人群聚集或室外集會遊行上空飛行的遙控無人機,需要具備避障系統、圖傳系統、定高功能等,以及必須加裝槳葉護罩,以利於高精度安全拍攝作業。

### 5.4.3 注意事項：

1. 需要具有固定起降點,並設有警告標誌
2. 需要飛航區域與航線進行徹底的偵察和評估,以評估空域的危險性,如電塔、電線、基地台等。
3. 確保視域範圍可見、圖傳系統傳輸順利。
4. 需要有一定飛航高度,避免過度靠近人群,並熟悉緊急程序處理。

## 5.5 同一時間控制二架以上遙控無人機【不適用】

## 5.6 其他操作限制

5.6.1 距高速公路、快速公(道)路、鐵路、高架鐵路、地面或高架之大眾捷運系統、建築物及障礙物 30 公尺以內作業【不適用】

5.6.2 於移動中之航空器、車輛或船艦上操作

1.人員資格：

具備符合操作構型及重量級別高級第三組專業操作證。

2.機載裝備：

遙控無人機具備有手控、自動降落功能，並可隨時取回控制權，自動降落可辨識移動起降點，並具有圖傳系統、避障功能。

3. 注意事項：

- (1)本校操作範圍限定於本校自駕車場、智慧農場。
- (2)操控期間，飛航範圍內應盡可能減少人員出現。
- (3)測試飛行需要有警告標示。
- (4)不得在夜間進行移動中之航空器、車輛或船艦上遙控無人機的操作。
- (5)自動降落可辨識移動起降點。

5.6.3 最大起飛重量未達 25 公斤且裝置導航設備之遙控無人機最大飛行速度每小時超過 87 海浬或 160 公里【不適用】

5.6.4 延伸視距飛航【不適用】

## 5.7 災害應變與緊急情況

5.7.1 操作限制核准

1. 飛航高度逾地面或水面 400 呎：  
遙控無人機管理規則第 33 條之災害或災害以外緊急情況活動如涉及民用航空法第 99 條第 14 第 1 項第 1 款飛航高度逾地面或水面 400 呎之操作限制項目，應由災害應變中心、現場指揮官或權責機關指定之現場負責人依程序向民航局申請同意後，依本章「操作限制項目」所核准內容執行。
2. 其他操作限制項目：  
遙控無人機管理規則第 33 條之災害或災害以外緊急情況活動如涉及民用航空法第 99 條之 14 第 1 項第 2 款至第 8 款者其他操作限制項目，依本章「操作限制項目」所核准內容執行。
3. 應依 4.9.2 於民航局指定之資訊系統辦理飛航資訊登錄。



## 附件

附件 1、訓練紀錄

附件 2、維護、修理或改裝紀錄

附件 3、任務前檢查表

附件 4、2 公斤以下無人多旋翼機飛行前/後 360 度檢查表

附件 4.1、2 公斤以上無人多旋翼機飛行前/後 360 度檢查表

附件 5、飛行紀錄簿

附件 6、同時控制二架以上遙控無人機操作風險評估計畫【不適用】

附件 7、政府機關(構)、學校或法人活動計畫書



附件 2、遙控無人機維護、修理或改裝紀錄簿【最大起飛重量 2 公斤以上適用】

填寫說明：

欄位由左至右填寫，藍色字為填寫範例，並於每次維護、修理或改裝完工後確實填寫。外租(借)之遙控無人機於歸還前後需轉載或附加相關紀錄。

1. 填寫作業完成日期以及工作種類(維護、修理、改裝等)，並說明詳細狀況及處理結果，並由活動負責人或維修管理人於附註/簽署欄簽名確認。
2. 工作種類說明：例行檢查、故障排除、耗材更換為「維護」、由無法飛行至恢復可用狀態為「修理」、變更機體結構或機載裝備致影響操作或性能者為「改裝」。

## 遙控無人機維護、修理或改裝紀錄簿

註冊碼：

所有人：

開始使用日期：

廠牌/型號：

製造序號：

最大起飛重量(kg)：

年

月	日	工作	狀況說明	處理結果	附註/簽署

### 附件 3、任務檢查表

填寫說明：

1. 欄位由左至右填寫，藍色字為填寫範例，並於每次(日)任務確實填寫。
2. 任務檢查結果如有不適當者，不得執行任務。

# 遙控無人機任務檢查表

任務日期：		
活動區域：		
作業高度：	海拔高	AMSL / 實際高
		AGL
用途：		
操作限制排除事項：		
現場負責人：		
操作人：		
協調人：		
飛航活動申請號碼：		
遙控無人機註冊號碼：		

項目	內容	檢查結果
氣象條件		
空域協調		
作業風險 (空中/地面)		
裝備外觀檢查		
系統功能檢查		
通信控制鏈路檢查		
燃油或電池容量檢查		
操作限制項目檢查 (如適用)		
綜合評估		

航務管理人：(簽名)

附件 4、2 公斤以下無人多旋翼機飛行前/後 360 度檢查表

民航局遙控無人多旋翼機飛行前/後 360 度檢查表				
操作人:			日期:	
項次	內容	飛行前	飛行後	備註
<b>壹</b>	<b>動力系統</b>			
1	螺旋槳：目視外觀無裂損	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
2	馬達：確認已固裝妥當及目視外觀無裂損	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
3	方向性檢查：確認馬達及螺旋槳正/反槳安裝正確	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
<b>貳</b>	<b>載具</b>			
1	電池或油箱：檢查外觀、工作電壓、油量，及確認已固裝妥當	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
2	機臂：外觀確認已固裝妥當	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
3	機身及酬載(如適用)：外觀確認已固裝妥當	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
4	飛行控制器：外觀確認已固裝妥當	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
5	GPS 模組：外觀確認已固裝妥當	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
6	點火系統或電系接頭：外觀確認已固裝妥當	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
7	全系統動態檢查(包含手持操控器)	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
檢查人員：				

## 附件 4.1、2 公斤以上無人多旋翼機飛行前/後 360 度檢查表

民航局遙控無人多旋翼機飛行前/後 360 度檢查表				
操作人：		日期：		
項次	內 容	飛 行 前	飛 行 後	備 註
<b>壹 動力系統</b>				
1	螺旋槳：目視外觀無裂損	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
2	馬達：確認已固裝妥當及目視外觀無裂損	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
3	方向性檢查：確認馬達及螺旋槳正/反槳安裝正確	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
<b>貳 載具</b>				
1	電池或油箱：檢查外觀、工作電壓、油量，及確認已固裝妥當	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
2	機臂：外觀確認已固裝妥當	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
3	機身及酬載(如適用)：外觀確認已固裝妥當	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
4	飛行控制器：外觀確認已固裝妥當	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
5	GPS 模組：外觀確認已固裝妥當	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
6	點火系統或電系接頭：外觀確認已固裝妥當	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
7	全系統動態檢查(包含手持操控器)	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
檢查人員：				

(參考民航通告－術科測驗規範－飛行前/後 360 度檢查表)

## 附件 5、遙控無人機操作人飛行紀錄簿

填寫說明：請參考範例格式，由操作人於每次飛行後依序由左至右填寫(藍字為填寫內容)

1. 填寫西元年份及執行任務日期及遙控無人機廠牌/型號及註冊號碼。
2. 勾選遙控無人機構造(飛機、直昇機、多旋翼)，如為其他經民航局公告之構造，另於註記事項登載。
3. 填寫活動區域之行政區，如作業起、降地點不同，請分別填於上、下兩行，並將第二行其他欄位劃線以合併紀錄。
4. 以中文填寫以下用途：空拍、監測、農藥噴灑、其他噴灑投擲、展示訓練、試驗飛行、貨物運送、其他等。
5. 勾選以下職務角色：決定權人、操作人、其他(如觀察員或協調人等)。
6. 以中文寫填寫以下環境狀態：日、夜、模(擬器)
7. 填寫該次飛行時間(0：25=25 分鐘，1：30=1 小時 30 分)與落地次數。
8. 註記飛行重要事項，如操作限制排除、系統故障或緊急處置等其他記載事項。

## 遙控無人機操作人飛行紀錄簿

姓名：

操作證號碼：

年		遙控無人機資訊		構造				活動區域	飛航資訊				飛航時間			備註事項
月	日	廠牌/型號	註冊碼	飛機	直昇機	多旋翼	其他	位置	用途	決定權人	操作人	其他	環境	時分	落次	

## 附件 6、同時控制二架以上遙控無人機操作風險評估計畫 【不適用】

### 一、概述：

(說明申請單位、執行單位、執行期程、空域環境與任務概況)

### 二、操作概念：

#### (一) 系統性能諸元：

遙控無人機構型	
尺寸	
數量	
重量	
動力	
飛行時間	
底層自動駕駛	
上層自動駕駛	
遙控無人機機械特性	
遙控頻率	
抗干擾方式	

#### (一) 載具特性：

操作高度	
速度	
抗風能力	

**(二) 載具隔離及防撞機制：**

遙控無人機間距	
防撞或避讓功能	

**(三) 地面控制站特性：****(四) 任務編組及職掌：****(五) 操作場景概述：****(二) 緊急處置程序：****三、作業風險分析：**

(依空域/場地辨識相關風險因子、確定危害等級並設計緩解機制)

**(一) 地面風險：****(二) 空中風險：****四、其他相關資訊：**

(說明其他資訊)

## 附件 7、政府機關(構)、學校或法人活動計畫書

作業名稱				
用途				
申請單位				
申請單位承辦人	姓名		電話號碼	
作業現場負責人	姓名		行動電話	
操作人員	姓名		行動電話	
	姓名		行動電話	
協調人員	姓名		行動電話	
遙控無人機	註冊號碼			
作業日期及時間 (24 時制)	自	年 月 日起	至	年 月 日止
	自	時 分起	至	時 分止
空域範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)	1.北緯	度 分 秒	東經	度 分 秒
	2.北緯	度 分 秒	東經	度 分 秒
	3.北緯	度 分 秒	東經	度 分 秒
	4.北緯	度 分 秒	東經	度 分 秒
作業高度	自 英呎至 英呎 (AMSL, Above Mean Sea Level) 實際高度(平地/山區) 英呎 (AGL, Above Ground Level)			
作業範圍中心點座標(WGS-84)	北緯	度 分 秒	東經	度 分 秒
作業半徑(海哩)				
作業概述				
操作限制排除項	<input type="checkbox"/> 遙控無人機飛航活動之實際高度不得逾距地面或水面四百呎。 <input type="checkbox"/> 不得以遙控無人機投擲或噴灑任何物件。 <input type="checkbox"/> 不得裝載依民航法第四十三條第三項公告之危險物品。 <input type="checkbox"/> 依民航法第九十九條之十七所定規則之操作限制： _____。 <input type="checkbox"/> 不得於人群聚集或室外集會遊行上空活動。 <input type="checkbox"/> 不得於日落後至日出前之時間飛航。 <input type="checkbox"/> 在目視範圍內操作，不得以除矯正鏡片外之任何工具延伸飛航作業距離。 <input type="checkbox"/> 操作人不得在同一時間控制二架以上遙控無人機。			
備註	1.本申請表填寫時，請自行依實際需要調整欄位。 2.請於實施作業前十五天，向交通部民用航空局或直轄市、縣(市)政府提出申請。但禁航區、限航區或機場如有涉及軍事航空管理			



## 遙控無人機作業空域附圖(含座標)

附圖	
附註	1.請使用 TGOS MAP 衛星圖示。 2.請依序將起降場及空域各點編號標示。