

太陽光電無人機操控飛行考照培訓專班

(基本級與高級專業 G1 操作培訓)

■ 課程簡介

近年來政府積極推動再生能源的布建，以達成 2025 年再生能源發電量佔 20% 之目標，其中以太陽光電裝置容量佔 66.3% 最高，累積設置目標 20 GW (地面 17 GW 及屋頂 3 GW, 1GW 為 10 億瓦)，能源局已盤點出 2.5 萬公頃土地來布建，並已於 110 年 6 月完成太陽光電 6.62GW 設置量，相關的設備維運將耗費大量人力及費用。隨著時代演變，無人機的應用領域與日俱增。除了娛樂、新聞報導、緊急救災等傳統用途，現在更經常應用於重要基礎設備的維護管理，以取代效率低、成本高，還具有一定安全風險的人工巡檢。例如：空拍高壓電塔、風電、橋梁、高架道路的結構，確認工程設施有無安全疑慮；掛載紅外線熱像、高倍變焦鏡頭的無人機，則廣泛應用於電力巡檢、太陽光電、森林巡檢、國土監察、石油管線巡檢、環境治理、橋梁公路巡檢等眾多行業。因應電場一起手就 40 萬片以上太陽能板，**用無人機巡檢太陽能電場，效率約是人工 6-8 倍。**

為因應新型態的作業模式，民航局在民國 109 年 3 月 31 日開始施行新的無人機法規，以強化相關管理方式。依據新法，個人操作 2 公斤以上的無人機，需通過學科測驗取得**普通操作證**；而政府機關（構）、學校或法人（含媒體），至少需持有**基本級專業操作證**，才能執行飛行任務。**違規飛行罰款都是 6 萬元以上。**

本課程將針對民航局遙控無人機人員操作證的考試科目及太陽光電設備巡檢需求，提供「**基本級專業操作證**」及「**高級專業操作證**」的術科飛行操控培訓、學科導讀及模擬練習等。其中，高級專業操作證的飛行訓練（手控/姿態模式，G1），包括：高度保持五邊飛行、側面懸停及前進後退、定點起降及四面懸停、8 字水平圓等操作、矩形航線及任務模式飛行。教練機包括 2 公斤以下的 Phantom 4，及 11 公斤以上 105 cm 軸距的如風 4。

■ 課程目標

- 無人機民航局考照飛行，包括「**基本級專業操作證**」及「**高級專業操作證**」的術科飛行操控培訓、及模擬練習（手控/姿態模式，G1）。
- 民航局遙控無人機專業學科測驗規範導讀、及重點提示。
- 資深飛行教練多年教學經驗，能配合學員程度施教，初學者也能迅速上手。
- 依學員人數配置多位資深教練及練習機，分組操練確保學員有充分時間實際操練術科。
- 配合 2 公斤以上機種或搭載紅外線熱像空拍檢測應用等考照需求，亦將提供教練機 DJI 如風 4 (11+10 公斤，105cm 軸距) 操練，及任務飛行練習。



■ 課程特色

- 資深飛行考照教練執教，有十數年的固定翼飛機、單軸直升機、多旋翼無人機之飛行經驗，以及機關法人、學校、企業等教學資歷。
- 同時培訓民航局「**基本級專業操作證**」及「**高級專業操作證**」兩種證照的術科飛行訓練，以備加簽或升級考照。
- 教練群會解析學科考題的規律，以及教授術科操控技巧的眉角，使學員之學科準備及術科練習事半功倍。亦會配合學習進度，隨時調整速度以確保所有學員都能跟上進度。
- 以五至六人為一組，分配一架無人機、一名教練，分組操練確保學員有充分時間實際操練術科，進行**足足三天的實際操控及模擬飛行**，熟練掌握遙控無人機的飛行操控技巧。因考照時須自備無人機(自有或租借)，故強烈建議學員於課程後期**自備考照用無人機進行操練**，但仍需聽從教練指導。
- 配合 2 公斤以上考照需求，將特別準備「DJI 如風 4」(11+10Kg 載重，105cm 軸距) 供學員練習(如搭載紅外線熱像空拍機等)。
- 確認開課後將成立 **LINE 群組、考照 FAQ 分享專區等**，讓學員在課程結束後，仍可以隨時提問，教練群將盡力回覆、解惑。

■ 適合對象

- 從事多旋翼無人機專業應用者，如：航拍、報導、消防、救援、設備巡檢等
- 從事太陽光電場域維運工作者
- 從事無人機工程設備巡檢、基礎設備維護管理等工作
- 任何對無人機飛行操控及考照感興趣者

DJI 如風 4 (11+10Kg 載重，105cm 軸距)



教練教學經驗老道，無人機設備齊全，足夠的電池數量，讓練習不中斷。

交通部民用航空局
Civil Aeronautics Administration
Ministry of Transportation and Communications

哪些人應經測驗取得操作證？



未達2公斤
免操作證



年滿16歲
申請
學習操作證



年滿18歲
1.通過學科測驗合格
普通操作證



年滿18歲
1.通過學科測驗合格
2.通過術科測驗合格
3.體格檢查
基本級



年滿18歲
1.通過學科測驗合格
2.通過術科測驗合格
3.體格檢查
高級

所有操作證之有效期限為2年

重量	目的	個人休閒娛樂用 (無例外限制排除)	執行政府機關(構)、學校或法人執行業務	
			專業基本級操作證 (無例外限制排除)	專業高級操作證 (可執行例外限制排除)
未達2kg		免操作證		
2kg ↑ · 未達15kg (裝置導航設備)		普通操作證	I (未達2kg註記)	Ia (未達2kg註記)
15kg ↑ · 未達25kg		同專業基本級操作證		Ib
25kg ↑ · 未達150kg			II	IIC
150kg ↑			III	IIId

遙控無人機專業操作證

取得基本級、高級專業操作證皆可排除下述4項操作限制

- ① 距高速公路、快速公路(道)路、鐵路、高架鐵路、地道或高架之大眾捷運系統、建築物及障礙物30公尺以內作業
- ② 於移動中之航空器、車輛或船艦上操作
- 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海里或160公里
- ④ 延時遙控飛航

基本級	2公斤以下	I2
		2-25(不含)公斤

須排除以下3組操作限制，請依組別取得高級專業操作證▼

高級	2公斤以下	Ia2
	2-15(不含)公斤	Ia
	15-25(不含)公斤	Ib
	第一組(Group1) 飛航活動之實際高度得遠距地面或水面四百呎 得於日落後至日出前之時間飛航 得以除矯正鏡片外之任何工具延伸飛航作業距離	G1
	第二組(Group2) 得以遙控無人機投擲或噴灑任何物件	G2
第三組(Group3) 得於人群聚集或室外集會進行上空活動	G3	

★取得專業操作證，可操作之遙控無人機公斤數向下相容
★15公斤以上之航空模型機(不具導航裝置)，請報考：
基本級專業操作證>I (2-25(不含)公斤)

交通部民用航空局
Civil Aeronautics Administration, MTC

Q&A 小編替你來解答

操作證逐級報考及越級報考常見問題

Q. 「9月30日前完成專業操作證學科測驗報名者，10月1日起仍可擇單一構造及單一重量完成術科越級報考」。請問擇單一構造及單一重量是什麼意思？

A. ◆構造分為三種：無人飛機、無人直昇機及無人多旋翼機
◆重量分為三種：未達2公斤、2-15(不含)公斤及15-25(不含)公斤
9月30日前完成專業操作證學科測驗報名者，學科通過後仍可直捷報考專業操作證選擇上同一構造及重量(例：無人多旋翼機/高級15-25(不含)公斤/G1)完成越級報考，無需從基本級專業操作證I2/I開始考試。

Q. 9月30日前已完成報名專業操作證學科測驗了，但之後術科測驗沒有通過的話，就要逐級報考了嗎？

A. 若術科測驗未通過，該次報考之構造及重量註記，可於通過學科測驗日起算一年內申請復測。
※一年效期內未通過術科測驗者，應重新申請專業操作證學科測驗且不得越級報考。

Q. 9月30日前已取得操作證資格了，之後如果要再加考術科測驗項目，要如何報名呢？

A.

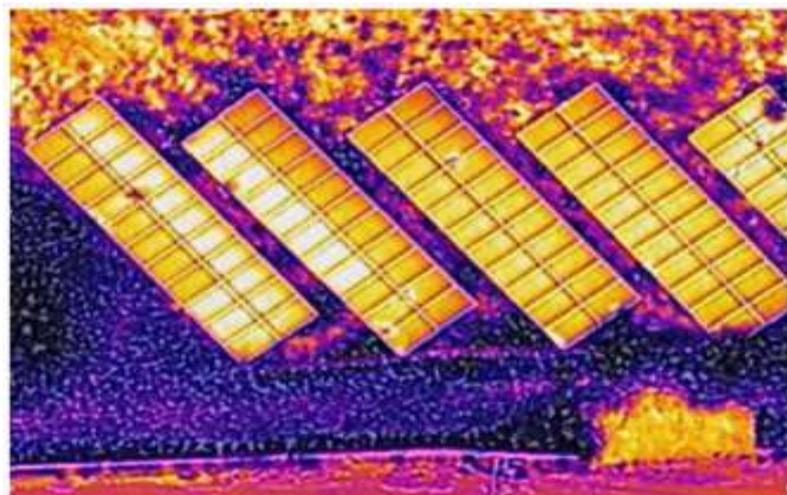
相同構造	同重量級別	可直接加考其他高級組別(G1、G2、G3)
	不同重量級別	須依已取得操作證資格往上逐級報考
不同構造	須從基本級專業操作證I2/I往上逐級報考	

※詳請見【遙控無人機管理規則附件九備註(二)】

來源：民航局無人機專區，<https://www.caa.gov.tw/Article.aspx?a=2193&lang=1>



熱影像圖例



■ 課程大綱

第一天 飛行訓練準備 #1 (教室)

時間	課程大綱	時數
09:00~10:00	<ul style="list-style-type: none"> 課程介紹 民航局基本級及高級專業操作證術科考試流程及重點 	1 教室
10:00~12:00	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光電紅外線熱像空拍檢測之判讀解析 	2 教室 工研院 講師
12:00~13:00	午餐	1
13:00~17:00 (含休息)	<ul style="list-style-type: none"> 自我介紹(考照目標、飛齡、操控手勢等) 學科重點: 無人機基礎知識、法規、安全操作要領, 模擬考導讀 模擬器訓練—基本飛行動作訓練 任務飛行 App 設定及操作(需手機或平板) 	4 教室 教練群

第二天 飛行訓練 #2 (戶外)

時間	課程大綱	時數
09:00~12:00 (含休息)	基本級 姿態模式操作技術提升 #1 1、基本級專業操作證流程演練 2、定點起降及四面停懸(姿態) 3、矩形航線及任務模式飛行(姿態) 4、模擬器訓練—基本飛行動作訓練	3 飛行 場地
12:00~13:00	午餐	1
13:00~17:00 (含休息)	基本級 姿態模式操作技術提升 #2 1、側面停懸及前進、後退(姿態) 2、高度保持五邊飛行訓練(姿態) 3、模擬器訓練—基本飛行動作訓練	4 飛行 場地

★主辦單位及講師保留調整課程內容，及教室、飛行場地之權利

第三天 飛行訓練 #3 (戶外)

時間	課程大綱	時數
09:00~12:00 (含休息)	高級專業 G1-姿態模式操作技術提升 #3 1、高級專業操作證流程演練 2、8字水平圓訓練(姿態) 3、模擬器訓練—基本飛行動作訓練	3 飛行 場地
12:00~13:00	午餐	1
13:00~17:00 (含休息)	高級專業 G1-姿態模式操作技術提升 #4 1、G1訓練(姿態) 2、任務飛行訓練 3、模擬器訓練—基本飛行動作訓練	4 飛行 場地

第四天 飛行訓練 #4 (戶外)

時間	課程大綱	時數
09:00~12:00 (含休息)	戶外姿態模式下考照訓練 1、重點說明術科方針 2、上述飛行重點練習。	3 飛行 場地
12:00~13:00	午餐	1
13:00~17:00 (含休息)	結業考試，考試驗收	4 飛行 場地

★主辦單位及講師保留調整課程內容，及教室、飛行場地之權利



■ 講師簡介

太陽光電講師：宋洪義 工程師

【學經歷及專業領域】

- 國立交通大學／光電工程所
- 工業技術研究院 2007～迄今
- 岳豐科技 2003～2007
- 專長：太陽光電系統之
 - (1)盡職調查、設計審查
 - (2)工廠檢查、生產檢查
 - (3)施工監工、竣工驗收
 - (4)系統維運、失效鑑定

教練群之一：林承志（飛行訓練#1～#4）

作為職業攝影師，我們憑藉著對身邊人事物的關心和敏銳的捕捉，將豐富的攝影技巧、多元且獨特的視角和創意構圖的觀念，應用於空拍美學的呈現。

【經歷及專業領域】

- 在飛隼科技擔任空拍講師
- 在新創飛行團隊擔任飛行總監
- 在 UTC 無人機應用技術培訓中心—台灣台北中正分校擔任教務長/航拍教官/巡檢教官
- 在 DJI 台南北區授權零售店擔任業務經理
- 在新竹「薪創數位」相機攝影空拍器材擔任攝影行銷顧問
- 在 On the Road Experiences 擔任攝影指導老師
- 在 Nikon School 攝影學院擔任攝影老師
- 著作：空拍 100 問／空拍入門

教練群之一：李威遠（飛行訓練#1～#4）

【經歷及專業領域】

- 多年航模飛行經驗，具多旋翼無人機 G1/G2/G3 高級專業操作證。
- 無人機設備載具、固定翼飛機、直升機設備操作、維護設計製造及教學，在飛隼科技擔任空拍講師。
- 飛隼科技擔任維修部主任，無人機設備載具與手持穩定器銷售、售後服務保養及故障維修。高低壓電力設備維修電力電子設備維護及規劃電機設備控制系統設計。
- 無人機設備使用初級教學，進階應用教學，行業版專用無人機教學，無人機考照班教學及課程訓練，政府機關及公司團體無人機教學專案承接。



至今仍持續提供無人機考照諮詢之 LINE 群組

■ 主辦單位：財團法人工業技術研究院

■ 舉辦地點：新竹地區

實際上課地點，請依上課通知為準！

■ 舉辦日期：2022/10/4(二)~10/7(五)；09:00~17:00；共計 28 小時

■ 報名截止日期：2022/9/27

因無人機教學場地空間及教練人數考量，練習將以五至六人為一組，分配一架無人機(多顆電池)、一名教練，採小班制，員額有限，請儘速報名。

■ 課程費用：

一般生：每人\$23,000 元，團報(同公司 2 人以上)優惠價：\$22,000 元

【早鳥優惠(三週前報名)】

早鳥一般生：\$22,000 元，早鳥團報(同公司 2 人以上)：\$21,000 元。

太陽光電相關公協會會員視同團報，早鳥優惠：\$21,000 元，一般優惠：\$22,000 元

(以上價格均含稅、餐飲、點心、講義、無人機操練等)

■ 報名方式：

◆ 工研院學習服務網，線上報名：<https://college.itri.org.tw/Home/LessonData?PosterGUID=25967C7E-7F0B-4AC2-89BE-AF0E38085AC2>

◆ 或請洽詢黃小姐，03-5732034 或 E-mail 至 itri535579@itri.org.tw、
陳先生，03-5732864 或 email jameschen@itri.org.tw

■ 注意事項：

1. 為確保您的上課權益，報名後若尚未收到任何回覆，敬請來電洽詢以完成報名。
報名時不需事先繳費，待確認開課後才會通知繳費，並依繳費順序確認員額。
2. 若原報名者因故不克參加，欲更換他人代為參加，煩請於開課七日前通知。

3. 若教練經評估認為天候不佳，不適合飛行操控，得臨時通知調整課程及場地。
4. 正式考照時，考場不會準備無人機，考生需要自備(租或買)無人機。故建議學員前期可用教練機練習，**後期則強烈建議自備考照用無人機操練**，以便更熟練飛控，但仍需聽從教練指導。若學員無自備無人機，當然可以全程使用教練機操練。
5. 學員需攜帶手機或平板等連網裝置到課，以學習任務飛行 App 安裝及操作。
6. 因民航局尚未授權考照，及報考時須使用個人數位憑證，故本課程屬飛行操控培訓專班，**僅提供訓練，不包含考照及報名等**。
7. 出席率達 80%以上，將可取得產業學院之電子培訓證書。
8. 其他無人機相關課程，歡迎報名，待確認開課前 1~2 週才會通知繳費。<https://reurl.cc/55yeln>