



長榮大學
無人機中心
暨
無人機學程

無人機中心

- 「無人機中心」為長榮大學校級單位，任務是發展無人機各領域的應用技術與系統研發，躋身國內無人機技術研究發展的重要單位，更由承辦多領域的無人機相關計畫，引領「無人機學程」學生深入學習、多元參與、擴增視野，以中心技術培育學生專業能力。

無人機學程

- 「無人機學程」在「安全衛生與科學學院」內，培育學生在無人機相關的機電、資訊與管理多元領域的學習，學程專業課程以無人機技術為核心，擴及各領域的應用專業人才，包含無人機的飛行操作、系統規劃、設計與組裝、商業應用、飛航管理等，讓學生可以適應任何工作的需求。

無人機中心組織

- 「無人機中心」及「無人機學程」是一體的單位，
- 中心：林清一教授，無人機領域32年資歷
- 學程主任：林穎宏副教授
- 中心副主任：邵珮琪助理教授
- 學程執行秘書：蔡欣倫副教授
- 研究員：裴輝進博士
- 專技教師訓練師： 李佳儒、吳亮霆
- 研究助理：陳旭展、李家誠、鍾惠亘、唐銘豐
- 行政助理：盧佩珊、蕭宜潔

無人機學程學生之專業素養

- 無人機飛行操作技術能力 (CAA 操作證)
- 無人機飛行控制技術設計與建置能力
- 系統整合與任務規劃能力
- 任務成果之後製分析、資料處理之資訊工程能力
- 無人機團隊合作任務執行
- 無人機飛行教練指導能力
- 無人機技術研發能力
- 學生參與研究及工作計畫

無人機學程學生出路

- 無人機學程學生未來可以投入無人機專業職場，成為國內完整培訓出來的職業操作人員，可以合法受雇於任何無人機業務公司。
- 國內需求在電力巡檢、橋梁巡檢、火災監測、空拍圖資、海岸巡防、關務巡防、防災救難、廠區維安等均有相當數量的方案。
- 培育學程畢業生進入更高學位深造，成為無人機技術研發的領導幹部，成為新興無人機業務的主幹。

無人機中心的業務

無人機中心-研發計畫

- 為發展大學研發能量與新創公司的應用，2021年承接科技部科技部科研成果創業計畫以「雙模態混合動力無人機系統創價計畫」為主軸，發展新型無人機「翔鶴」(The Stork)，並在2021年台北智慧城市展展出。
- 為推動高階技術，2019年承接科技部「無人機飛航管理(UTM)系統」大型產學計畫，三年期計畫，將為我國建立無人機監視與管理的核心技術。
- 2019年7月承接交通部運輸研究所「無人機在交通運輸領域的應用發展」計畫，協助政府制定我國無人機政策。
- 2019年9月承辦「南部大機場」規劃研究案，協助高雄市政府探討南部國際機場的遠程方案。

UTM計畫建立UTM管制中心





開發商、EPC商、業主及電廠投資人，對電站維護管理應該更加重視。
無人機的應用無所不在，艾思特率先用於太陽能電廠模組清洗。圖／艾思特提供

免費服務專線：0800-535



Diverse cleaning missions

**PV panel cleaning, system design,
implementation and operator
training**

無人機中心－商業展覽(2021 智慧城市展)

UTM
Stork
Octopi
Bellwether-Volar
The Pioneer

110/03/23 ~ 03/26

2021智慧城市展
台北南港展覽館2館

[重新定義] 無人機的未來

Future UAS in
Re-definition

invitation
敬邀

長榮大學
Chang Jung Christian University

無人機中心
UAV Center

邀請函

2021年台北「智慧城市展」將於110年3月23日起至3月26日，一連四天在台北南港展覽館2館1樓進行，在智慧交通的主題分類中，長榮大學無人機中心今年將展出五個項目：

- 1 科技部大型前瞻產學計畫「遙控無人機飛航管理(UTM)系統雛型發展」計畫，展出本計畫研發建構的UTM系統，提供無人機全面監視管理應用。
- 2 科技部價創計畫研發翔鶴無人機(Stork)概念機展示，研發雙模態VTOL+HTOL混合動力無人機，為物流、巡檢應用。
- 3 科技部主題式計畫抗風八旋翼機(Octopi)概念機展示，研發抗強風多旋翼機，為巡檢、偵蒐應用。
- 4 英國Bellwether研發團隊創新設計未來城區載客無人機(UAM)雛型發展Volar概念機，為未來城區載人交通的重要交通運具。
- 5 領航機(The Pioneer)設計為長滯空先導探測機，做海洋魚群偵蒐與數據通訊用途。

敬請蒞臨指導

無人機中心
主任 林清一

長榮大學
校長 李泳龍

展出日期與位置

2021年3月23日至26日，10:00-17:00，於台北南港展覽館2館1樓(115台北市南港區經貿二路2號)展場入口右側Q區主通道進入後，台灣綠色能源產業聯盟、交通部展區中間右轉Q500走道，展區位置Q0633+Q0534。



預約導覽接待聯繫

蕭宜潔 助理
jessicahsiao@mail.cjcu.edu.tw

展場聯繫

吳亮霆 0953-211011
陳旭展 0970-651691

2021 智慧城市展 (3/22-3/26)



返校展覽 (3/29-5/30)



無人機中心－國際合作

- 2017年與馬來西亞沙勞越科技大學建立技術合作關係，共同開發東南亞無人機應用市場，建立萬公頃等級的棕櫚樹園病害監控與保全。
- 2019年協助沙勞越高中系統建立無人機專業培訓課程，培育種子教師，延伸教育為本校外籍生來源。

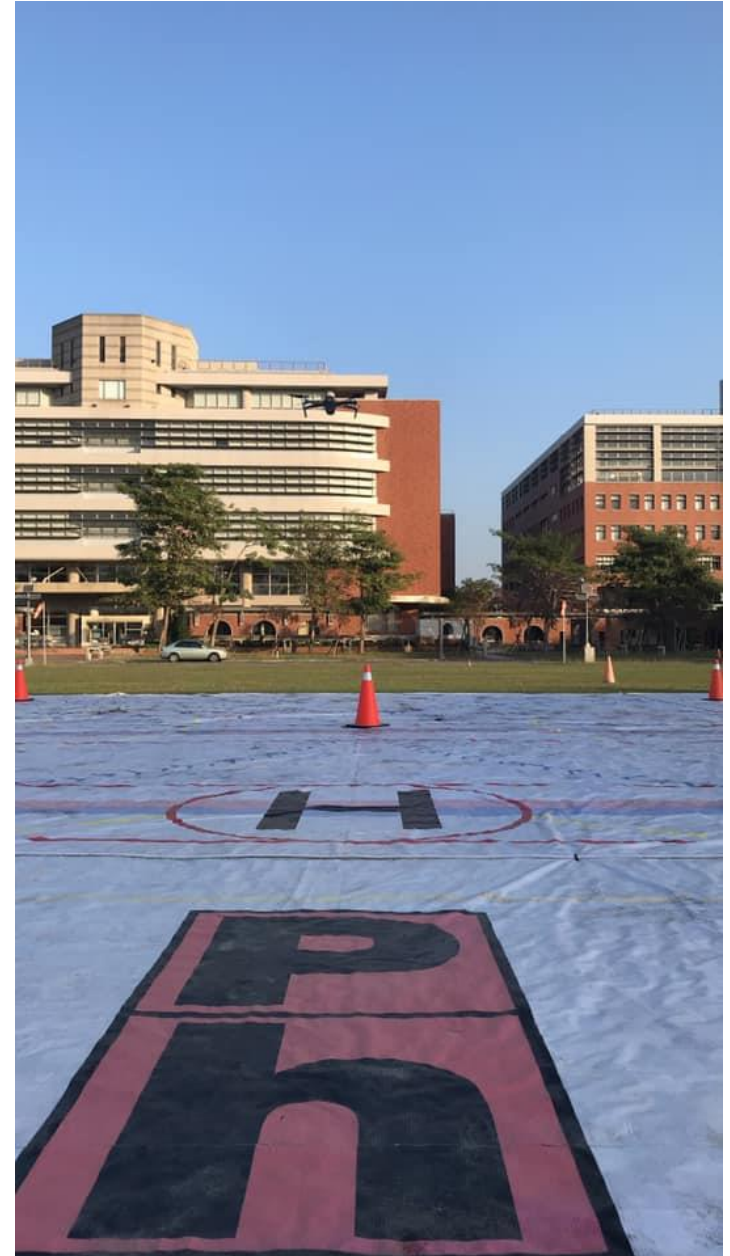
無人機中心－國內合作

- 2020年與韋能能源公司建立技術合作關係，共同開發太陽能板熱斑巡檢及清洗技術，建立專業技術，協助太陽能發電產業改善系統營運效率與太陽能板維護。



無人機中心計畫-無人機考照與培訓

- 2019年7月獲得民航局核定委辦「無人機考照中心」，為無人機學科及術科考照的執行機構，建立無人機領導地位。
- 2019年起協助國內各公私立機構、單位培訓無人機操作人員，給予學科講習、術科訓練，達成無人機人員監理支援工作。



無人機中心-培訓計畫

- 2018年協助警政署基層員警利用無人機執行業務之培訓，完成50人次之多旋翼機基礎訓練。
- 2018年完成內政部林務局農航所完成40人次固定翼無人機基礎訓練。
- 協助內政部消防署「國家消防訓練中心」建立無人機在消防救災用的人員培訓工作，讓更多的消防員可以利用無人機投入救災，提高效率、降低人員風險。
- 2020年首次應用繫留機訓練於民航局遙控無人機考照課程(22學員，20架繫留機僅1架折損->槳折損)



長榮大學 無人機中心 旋翼機初階訓練課程



時間	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天
0810-1000	報到 報到完畢就開課 (中心)	AX 旋翼機 原理 (中心)	CZ 繫留機 飛行演練 (三教外場)	CZ 飛行演練 (青青草原)	DZ 術科考照 示範演練 (青青草原)
1000-1010	休息茶點				
1010-1200	訓練簡介 AX 旋翼機 原理(中心)	AX 飛行操控 (中心)	AX 民航法規 (教練檢討會議) (中心)	AX 飛行氣象 (中心)	DZ 術科考照 飛行演練 (青青草原)
1200-1300	午餐休息				
1310-1500	AX 旋翼機 原理 (中心)	CZ 飛行控制 及初級飛行 (三教外場)	DX 考照學科 提示 (中心)	DX 考照學科 提示 (中心)	DZ 術科考照 飛行演練 (青青草原)
1500-1520	休息茶點				
1520-1710	BZ 模擬機 體驗 (電腦教室)	CZ 初級飛行 訓練體驗 (三教外場)	CZ 繫留機 飛行演練 (三教外場)	CZ 飛行演練 (青青草原)	AX 綜合討論 結訓 (中心)
1700-1800	自由練習		晚餐		賦歸
1800-2000	FY 模擬機 延伸訓練 (電腦教室)		CZ 夜間訓練 夜間繫留體驗 (三教外場)	CZ 夜間訓練 夜間繫留體驗 (三教外場)	課程實施可能小 幅調整

說明：

總時數 42 小時。

V-2 20200117

- 多旋翼無人機訓練課程特色：
 1. 電腦模擬機課程、繫留機訓練課程、多懸旋翼無人機(考照課程)。
 2. 依據課程進度與學員程度分流教學。
 3. 每班訓練42總時數
每人全套課程20,000元。





懸浮固體惡化無人機查察飛行

李佳儒助理

懸浮固體惡化無人機查察飛行-案例



飛行日次	河川	水質測站	水質月報月份	當月RPI	近3年當月RPI	水質嚴重污染項目	污染成因推估
第一日次	後龍溪	龜山橋	3月	4↑	1	BOD、SS、NH ₃ -N	鄰近生活污水及畜牧廢水
		頭屋大橋		4↑	1.0	BOD、SS、NH ₃ -N	
		北勢大橋		3.3↑	2.3	BOD、SS	
		後龍溪橋		4.8↑	2.3	BOD、SS、NH ₃ -N	
第二日次	新虎尾溪	豐橋	4月	9↑	4.8	BOD、SS	鄰近生活污水及畜牧廢水
		海豐橋		6.3↑	5	NH ₃ -N	
		蚊港橋		6.8↑	4	BOD	
第三日次	北港溪	石榴班橋	5月	6.3↑	2.2	BOD&SS&NH ₃ -N	鄰近生活污水及畜牧廢水
		雲嘉大橋		5.3↑	3.4	DO&SS	
第四日次	北港溪	和平橋	7月	6.3↑	5.8	BOD&SS	天然降雨、鄰近生活污水及畜牧廢水
第五日次	新虎尾溪	蚊港橋	8月	7	8	SS	天然降雨、鄰近生活污水及畜牧廢水
第六日次	北港溪	土庫大橋	第三季	-	-	重金屬鉛超標	含重金屬鉛事業排放
		觀光大橋		-	-	重金屬鉛超標	含重金屬鉛事業排放
第七日次	烏溪	溪南橋	第三季	-	-	重金屬鉛超標	含重金屬鉛事業排放
第八日次	中港溪	東興大橋	9月	3.3↑	1.0	BOD	鄰近生活污水及事業廢水
		五福大橋		2.5↑	2.0	BOD	

懸浮固體惡化無人機查察飛行-案例



- 根據環保署「全國環境水質監測資訊網」108年度第三季水質資料，顯示北港溪土庫大橋及觀光大橋重金屬鉛超標，土庫大橋重金屬鉛數值為0.011mg/L，觀光大橋重金屬鉛數值為0.012mg/L，已超過保護人體健康相關環境基準值0.01mg/L。
- 篩選北港溪重金屬鉛列管事業，篩選出**土庫大橋上游的隆滢工業及萬恆實業**，以及**榮橋上游的福懋科技**，並進行現場空拍查察作業，其飛行路線如圖

石牛溪水質改善設施



單元	長 X 寬 X 高(m)	備註
前處理	6*10*3	地下設施
進流渠道	3 X 20 X 3.5	地下設施
礫間槽主體	50 X 20 X 3.5	地下設施
出流渠道	4 X 20 X 2.5	地下設施
機房	15 X 4 X 3.5	地上建築物

3D實景規劃



無人機中心的專利

- 無人機中心承接多種研究計畫，專利的取得為中心追求卓越的成果標竿。
- 中心近年來獲得多項專利，包括：
- 混合動力多旋翼無人機系統、高效能多旋翼飛控系統、擎天角防撞無人機、無人機考照技術、UTM系統技術、ADS-B Like通訊技術、UTM圖像顯示、以群飛技術的機場跑道巡檢。

民航法規無人機專章

民用航空法遙控無人機專章管理架構

器材及人員管理

- 註冊
- 人員操作證
- 檢驗

活動區域

- 中央/地方管理劃分
- 400呎以上、禁限航區、機場四周由中央(民航局)管理
- 400呎以下由直轄市、縣(市)政府管理

遙控無人機管理

操作限制

- 10 大操作限制
- 政府機關(構)、學校或法人得經能力審查後排除限制

罰則

- 依違規情形處以罰鍰
- 情節重大者，沒入遙控無人機
- 中央/地方取締處罰

遙控無人機器材及人員管理

◆註冊

- ✓ 自然人所有最大起飛重量250公克以上。
- ✓ 政府機關(構)、學校或法人所有。

◆人員操作證

- ✓ 政府機關（構）、學校或法人所有之遙控無人機。
- ✓ 自然人所有之最大起飛重量2公斤以上未達15公斤且裝置導航設備之遙控無人機。
- ✓ 自然人所有之最大起飛重量15公斤以上之遙控無人機

◆檢驗

- ✓ 設計、製造、改裝、進口者應檢驗或認可。
- ✓ 型式構造簡單者免驗。

遙控無人機操作限制

1. 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。
2. 不得以遙控無人機投擲或噴灑任何物件。
3. 不得裝載危險物品。
4. 「遙控無人機管理規則」所訂定之操作限制。
5. 不得於人群聚集或室外集會遊行上空活動。
6. 不得於日落後至日出前之時間飛航。
7. 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。
8. 操作人不得在同一時間控制2架以上遙控無人機。
9. 操作人應隨時監視遙控無人機之飛航及其周遭狀況。
10. 應防止遙控無人機與其他航空器、建築物或障礙物接近或碰撞。

- 政府機關(構)、學校或法人經民航局能力審查核准後可豁免1至8項的限制。
- 政府機關執行災害防救、偵查、調查、矯正業務，經民航局核准後，不必逐次申請。

遙控無人機活動空域

民航局管理

政府機關(構)、學校或法人向民航局申請核准



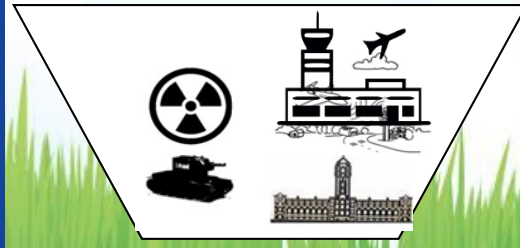
安全隔離

400 ft

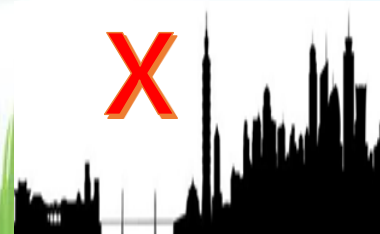
地方政府管理



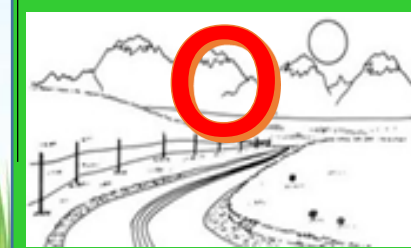
- 機場四周
- 禁航區、限航區



地方政府公告之限制區域
向地方政府申請許可



公告之可活動空域



未來將整合中央與地方圖資，供民眾參考、運用。

遙控無人機罰責

30-150萬
危害公眾飛行安全
沒入遙控無人機

- 違反第九十九條之十三第一項(於禁限航區、機場四周範圍內操作)
- 違反第九十九條之十四第一項第一款(高度超過400呎)

6萬-30萬
得沒入遙控無人機

- 第九十九條之十第二項(未領有操作證)
- 第九十九條之十五第三項(未投保或未足額投保)

3萬-15萬
註冊/地點/操作限制
得沒入遙控無人機

- 第九十九條之十第一項(遙控無人機註冊及標明註冊號碼)
- 第九十九條之十三第二項(地方政府公告之禁止、限制事項)
- 第九十九條之十四第一項第二款至第十款(相關操作限制)

1至150萬
違反一般管理規定
得沒入遙控無人機

- 違反依第九十九條之十七授權法規命令

遙控無人機種類



空拍機
300公克



空拍機
1.3公斤



一般農噴機
>10公斤



大型農噴機
>25公斤



國家中山科學研究院
騰雲
>150公斤

無人機應用領域

- 無人機應用在空中攝影資料發佈為地面人員的重要參考。
- 在山崩土石流空拍、海難船隻搜索、森林巡邏偵測、火災現場的監視，都可以彌補地面人力的不足。
- 在農作物噴灑農藥、大面積種植的巡檢、山坡地灑種、無人機物流送貨。
- 在機場跑道巡檢、橋梁巡檢、河川水質巡檢、高電壓電力線巡檢，可以在人員難以接近或大範圍的地方完成任務。



Ce-71

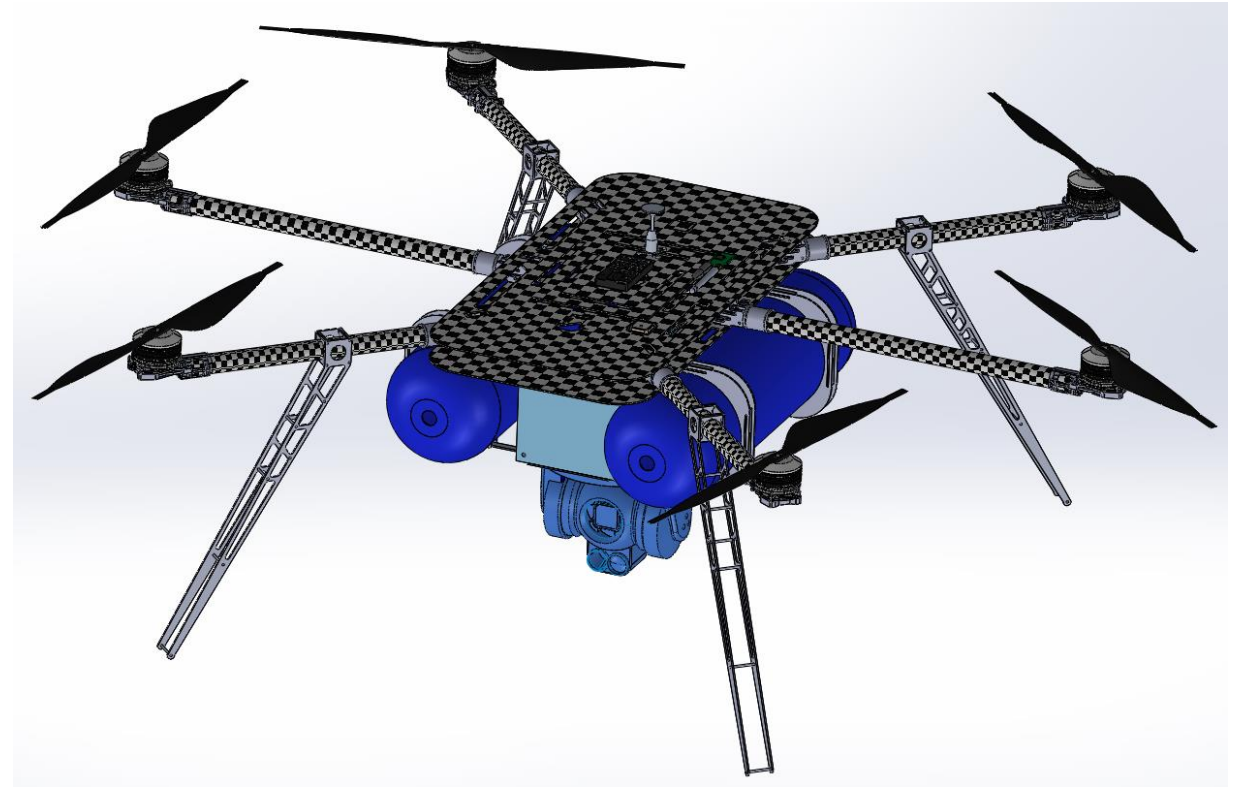


Innovation Design of Drone and total solution

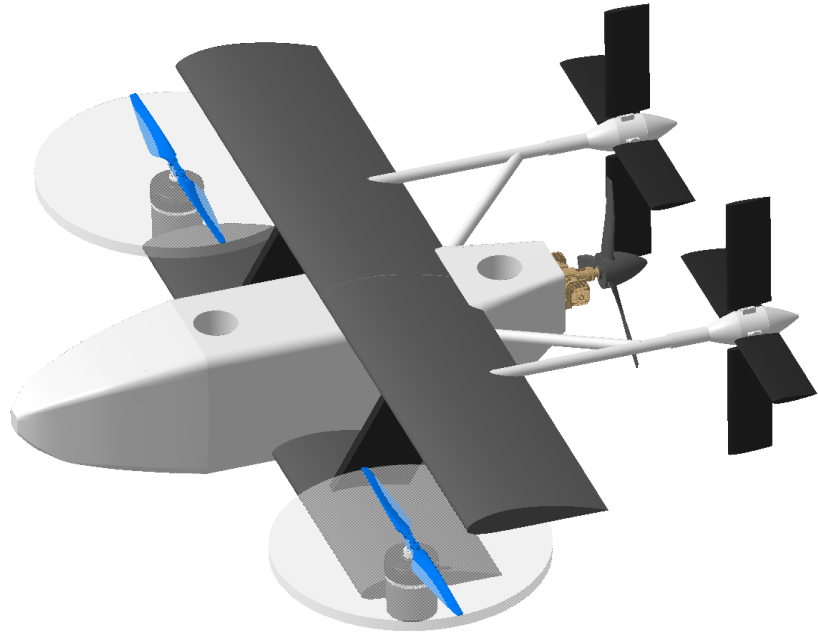
QiQ



Hybrid powered Drone Quad-rotor in Quad-rotor (QiQ)



Handy Delta wing and Hybrid Power Fuel Cell



Dual Mode hybrid Power Stork

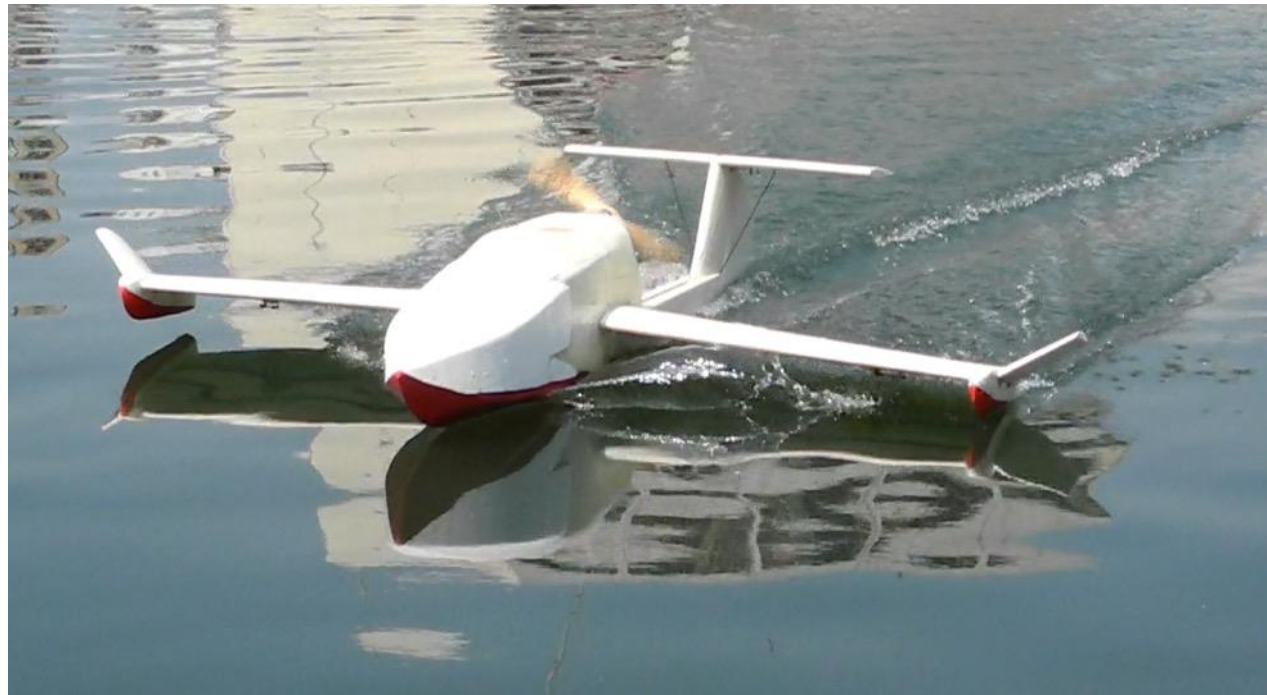


Octo-rotor High Wind Resistance

2021 New Design The Stork and The Octopi



WIG



UUL-2



Wing in Ground Effect and Unmanned Ultra-Light System

歡迎參訪無人機中心

- 地址：台南市歸仁區長大路一號，長榮大學無人機中心
- 市內電話：06-2785-123分機6011、6012
- 聯絡人及電子郵件：李佳儒助理
 - jialu0330@mail.cjcu.edu.tw
- 盧佩珊助理
 - kikilu@mail.cjcu.edu.tw