

2021 台灣無人飛機創意設計競賽

結案報告(初稿)

主辦單位：中華民國航空太空學會

協辦單位：交通部 民用航空局

水利署 第五河川局

台灣福爾摩沙無人飛行器協會

承辦單位：逢甲大學 航太與系統工程學系

聯絡窗口：陳啟川、陳宗正

報告撰寫：楊茲丞

中華民國 110 年 12 月 27 日

摘要

本計畫之目標為邀請航空工程相關科系參與本次競賽，並要求各隊在符合民航法規的前提下，需以『自行設計及製作』之可控無人定翼機來參與競賽，鼓勵各校結合課程所學，精進飛機設計與機體結構製作水準，落實學以致用並促進各校學術交流，期望達到國內無人機相關水平提升的效果。

目錄

摘要.....	1
圖目錄.....	3
表目錄.....	5
1.計畫概要.....	6
1.1 計畫目標.....	6
1.2 比賽規則.....	6
2.計畫籌備.....	9
2.1 籌備流程.....	9
2.2 經費預算與收入.....	10
2.3 獎狀規劃.....	11
3.籌備結果.....	12
3.1 實際花費.....	12
3.2 活動時程表.....	14
3.3 美宣設計.....	15
3.4 場地規劃.....	18
3.5 器材設備清單.....	20
4.活動照片與活動檢討.....	23
4.1 場地布置照片.....	23
4.2 比賽活動照片.....	24
4.3 競賽結果.....	27
4.3 活動檢討.....	29

圖目錄

圖 1	飛行軌跡示意圖	8
圖 2	籌備時程圖	9
圖 3	帆布海報設計	15
圖 4	工作人員名牌	15
圖 5	裁判名牌	15
圖 6	選手參賽證	16
圖 7	臨時參加證	16
圖 8	活動流程海報	16
圖 9	評分表海報	16
圖 10	活動旗幟設計	17
圖 11	場地空拍圖	18
圖 12	場地配置圖	18
圖 13	跑道配置圖	18
圖 14	大會帳篷配置圖	19
圖 15	選手帳篷配置圖	19
圖 16	場佈圖-1	23
圖 17	場佈圖-2	23
圖 18	場佈圖-3	23
圖 19	場佈圖-4	23
圖 20	場佈圖-5	23
圖 21	場佈圖-6	23
圖 22	活動照片-1	24
圖 23	活動照片-2	24
圖 24	活動照片-3	24

圖 25	活動照片-4.....	24
圖 26	活動照片-5.....	24
圖 27	活動照片-6.....	24
圖 28	活動照片-7.....	25
圖 29	活動照片-8.....	25
圖 30	活動照片-9.....	25
圖 31	活動照片-10.....	25
圖 32	活動照片-11.....	25
圖 33	活動照片-12.....	25
圖 34	活動照片-13.....	26
圖 35	活動照片-14.....	26
圖 36	活動照片-15.....	26
圖 37	活動照片-16.....	26
圖 38	活動照片-17.....	26
圖 39	活動照片-18.....	26

表目錄

表 1	活動經費預算(初估).....	10
表 2	活動收入.....	11
表 3	活動實際支出表.....	12
表 4	其他無償支應項目.....	13
表 5	活動時程表.....	14
表 6	選手區器材清單.....	20
表 7	賽道器材清單.....	20
表 8	醫療站器材清單.....	20
表 9	休息區器材清單.....	20
表 10	交管區器材清單.....	21
表 11	舞台器材清單.....	21
表 12	管制站器材清單.....	21
表 13	檢錄台器材清單.....	21
表 14	服務台器材清單.....	22
表 15	輕量級得獎名單.....	27
表 16	重量級得獎名單.....	28

1.計畫概要

1.1 計畫目標

本計畫之目標為邀請航空工程相關科系參與本次競賽，並要求各隊在符合民航法規的前提下，需以『自行設計及製作』之可控無人定翼機來參與競賽，鼓勵各校結合課程所學，精進飛機設計與機體結構製作水準，落實學以致用並促進各校學術交流，期望達到國內無人機相關水平提升的效果。

1.2 比賽規則

本次競賽規則參考『2018 無人飛機創意設計競賽』之競賽規則，並對該賽則進行修正使其符合民航法規之標準。

參賽隊伍

參賽隊伍採用邀請的方式，包括：逢甲大學、淡江大學、空軍航空技術學院、虎尾科技大學、成功大學、萬能科技大學、中華科技大學、朝陽科技大學、長榮大學、南台科技大學、高苑科技大學、中華民國空軍官校...等學校，並以線上報名的方式確認參賽隊伍數量與人數，一組隊伍包含指導老師及飛行教練最少 7 人最多 10 人，每校最多可參加三隊，報名費用每組 3500 元，若超出 7 人以上每人多收 500 元。

飛行器規格

飛行器之規格限制以符合民航法規需求為前提，需以「自行設計及製作」之可控無人定翼機，且不接受以純動力舉升之飛行器，限重在 2~15 公斤之間，允許最大翼展 3 公尺且需具備固定於機體之起落架，基於安全考量，禁止各隊使用渦輪引擎與金屬槳葉，遙控設備的部分僅允許使用 2.4GHz 頻段遙控設備，標誌需求方面除要求中英文隊名、校徽或系徽與遙控器頻段外，著重要求各隊必須完成無人機註冊並將標籤標示於無人飛機明顯處。

競賽項目

競賽組別主要分為輕量等級(2 公斤(含)以上~6 公斤以下)與重量等級(6 公斤(含)之上~15 公斤以下)兩個組別，競賽項目則分為飛行任務、地面審查與書面報告三個部分。飛行任務分為基本飛行與進階飛行，飛行任務時間限時 10 分鐘，若未降落會強制要求降落並於以扣分。基本飛行包含起飛、五邊飛行與八字飛行三個部分且需符合以下需求：

(1) 起飛距離需小於 60 公尺且離地 0.2 公尺以上。

(2) 每圈飛行需越過兩側 60 公尺標線。

飛行軌跡之示意圖如下圖所示。

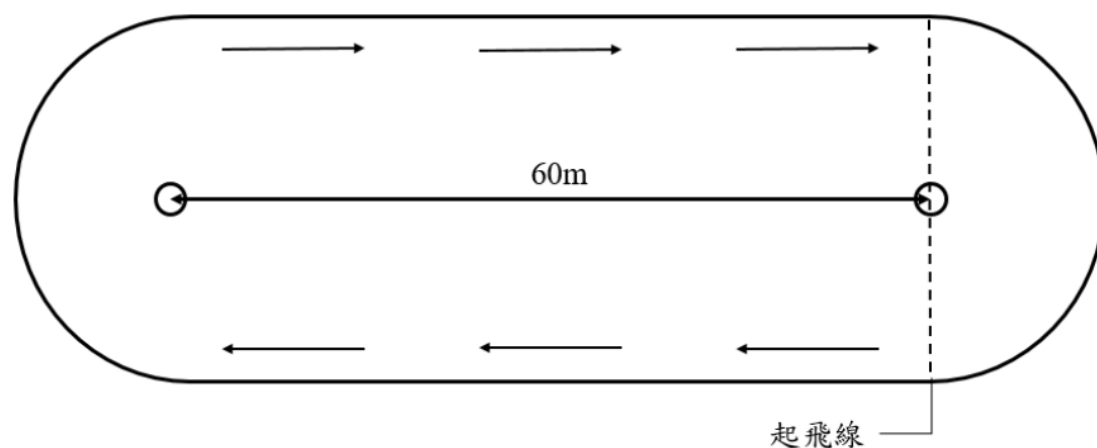


圖 1 飛行軌跡示意圖

進階飛行則為各組之飛行技術展演，由裁判依獎項評分。地面審查需將各組無人飛機進行靜態展示並配合海報進行口頭報告，每隊報告時間為五分鐘，裁判詢問時間五分鐘。書面報告部分需包含封面、機體規格、概念設計與製作成果等項目，並於 12 月 10 日前繳交至大會信箱供評審進行書面審查。

2.計畫籌備

2.1 籌備流程

本次競賽於 2021/8/9 正式開始線上報名，並於 2021/12/18 比賽，最後擬於 2021/12/31 前寄發獎狀後，此活動即正式結束，為期約五個月，籌備過程包含活動幹部召集、各組預算編列、參賽隊伍整理、裁判規則討論、場地與器材租借、選手衣服與活動旗幟製作...等等，下圖為本次競賽之籌備時程圖。

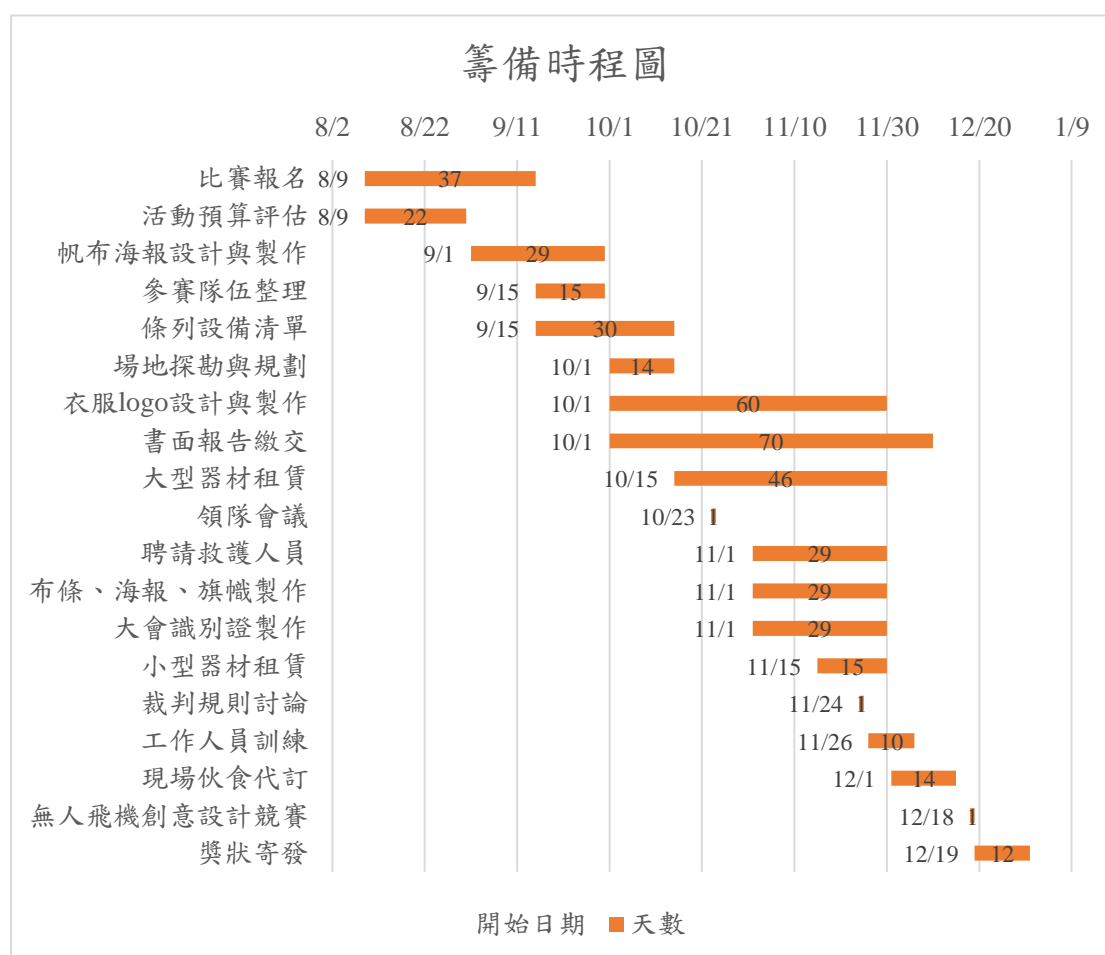


圖 2 籌備時程圖

2.2 經費預算與收入

經過團隊審慎評估，本次活動經費(初估)如下表所示。

品項	單價	數量	總計	備註
阿里山帳篷	700	15	10,500	參賽隊伍 9 主辦 5 救護站 1
桌子	250	26	6,500	參賽隊伍各 2 主辦 7 救護站 1
椅子	10	150	1,500	每頂帳篷 10 張
舞台(truss)	3,000	1	3,000	
音響設備	3,000	1	3,000	現場音響、無線電(待確定)
旗桿座	500	6	3,000	場地規劃
稅金	1,092	1	1,092	
流動廁所	2,500	2	5,000	
清潔隊	8,500	1	8,500	超過一頓每公斤 8.5 元
垃圾袋	250	2	500	
瓶裝水	300	7	2,100	按人數發水
員工餐	100	26	2,600	12 工作人員 6 幹部 2 攝影 2 醫護人員 2 指導老師 2 司機
稅金	835	1	835	
衣服	156	150	23,400	
美術設計費	1,500	1	1,500	
服裝拍攝模特兒	5,000	1	5,000	
識別證套帶	1,378	1	1,378	
名牌紙	3	100	250	折扣價
帆布背景	2,000	1	2,000	
海報拼貼背景	1,000	1	1,000	
布條 300*60	280	1	280	
布條 360*75	450	1	450	
告示牌 60*30	105	14	1,470	
旗子	500	6	3,000	
海報(賽程)	140	1	140	
救護人力費用	25,000	1	25,000	救護人員、救護車+醫藥耗材
工讀金	1,600	20	32,000	12 工作人員 6 幹部 2 攝影
交通費	10,000	1	10,000	一輛遊覽車
雜支	3,000	4	12,000	
總計			166,995	

表 1 活動經費預算(初估)

下表為本次活動收入。

項目	收入
航太學會	100,000
中科院	30,000
報名費	33,500
小計	163,500

表 2 活動收入

2.3 獎狀規劃

本次競賽將獎項分為以下四類：

1. 飛機設計類：結構設計獎、任務設計獎、實務設計獎、外型設計獎。
2. 機動性能類：機動性能獎、飛行技術獎。
3. 製造技術類：複材製造獎、機體製造獎、起落架製造獎。
4. 報告類獎項：原理報告獎、海報設計獎、簡報架構獎、口頭表達獎、書面報告獎。

3.籌備結果

3.1 實際花費

品項	單價	數量	總計	備註
阿里山帳篷	700	18	12,600	參賽隊伍 9 主辦 2 救護站 1 休息站 3 廠商 2 管制站 1
桌子	250	36	9,000	每頂帳篷各 2 張
椅子	10	170	1,700	
舞台(truss)	3,000	1	3,000	
發電機	8,000	1	8,000	
稅金	1,715	1	1,715	
流動廁所	5,250	1	5,250	
瓶裝水	625	1	625	按人數發水
員工餐	80	34	2,720	13 工作人員 6 幹部 2 攝影 2 醫護人員 3 指導老師 2 司機 6 裁判
衣服	22,080	1	22,080	
識別證	1,730	1	1,730	
名牌紙	200	1	200	
帆布背景	1,875	1	1,875	
布條&旗子	1,134	1	1,134	
告示牌 60*30	170	15	2,550	
活動海報	140	2	280	
救護人力費用	11,000	1	11,000	兩名救護人員、救護車(8HR)+醫藥耗材
工讀金	37,800	1	37,800	13 工人 6 幹部 2 攝影
交通費	10,000	1	10,000	一輛遊覽車
全體參賽人員 保險費	32	85	2,720	
書面審查費	6,000	1	6,000	
總計			141,979	

表 3 活動實際支出表

品項	單價	數量	總計	備註
場地費	0	1	0	台灣福爾摩沙無人飛行器協會支援
裁判費	0	6	0	台灣福爾摩沙無人飛行器協會支援
垃圾清理	0	1	0	虎尾科技大學飛機工程學系支援
指導老師	0	2	0	逢甲大學航太系支援
行政人員	0	2	0	逢甲大學航太系支援
對講機	0	10	0	逢甲大學支援
音響設備	0	1	0	逢甲大學支援
旗座組	0	6	0	逢甲大學航太系支援
海報架	0	11	0	逢甲大學航太系支援
文具用品	0	1	0	逢甲大學航太系支援
美工用品	0	1	0	逢甲大學航太系支援
磅秤	0	4	0	逢甲大學航太系支援
書寫板	0	9	0	逢甲大學航太系支援
總計		0		

表 4 其他無償支應項目

3.2 活動時程表

下表為競賽當日的活動時程表，預計活動歷時 10 小時。本次競賽與台灣福爾摩沙無人飛行器協會進行合作，活動期間在不影響比賽的前提下邀請協會的飛友進行表演。

時間	項目
07：30 - 08：30	場佈，車輛、場地管制
08：30 - 09：00	各隊伍報到
09：00 - 09：15	開幕典禮(飛友飛行)
09：15 - 09：30	飛行前準備(飛友飛行)
09：30 - 12：30	飛行競賽(9 組)/地面審查
12：30 - 13：30	午餐(飛友飛行)
13：30 - 15：30	二次飛行
15：30 - 16：15	拍照/技術交流(飛友飛行)
16：15 - 16：30	閉幕/分數公布/拍照
16：30 - 17：30	場復

表 5 活動時程表

3.3 美宣設計



圖 3 帆布海報設計



圖 4 工作人員名牌



圖 5 裁判名牌



圖 6 選手參賽證

2021 台灣無人飛機創意設計競賽

活動流程	
時間	項目
08:30 - 09:00	各隊伍報到
09:00 - 09:15	開幕典禮
09:15 - 09:30	飛行前準備
09:30 - 12:30	飛行競賽/地面審查
12:30 - 13:30	午餐時間
13:30 - 15:30	二次飛行
15:30 - 16:15	拍照/技術交流
16:15 - 16:30	閉幕

圖 8 活動流程海報



圖 7 臨時參加證

2021.12.18 台灣無人飛機創意設計競賽

評分表				
隊伍名稱	飛行(一)	飛行(二)	靜態評分	
			製作審查	口頭報告
FCUUAV				
UAV實驗室				
巨輪隊				
貓王隊				
Whale Shark				
啾啾bird				
KUWA				
窩外吐				
RC A.C.H				

INNOVATIVE UNMANNED AIRCRAFT DESIGN COMPETITION

圖 9 評分表海報



圖 10 活動旗幟設計

3.4 場地規劃

本次競賽位於雲林縣台灣福爾摩沙無人飛行器協會飛行場，主要活動區域主要分為會場與賽道，下圖為場地空拍圖與場佈示意圖。

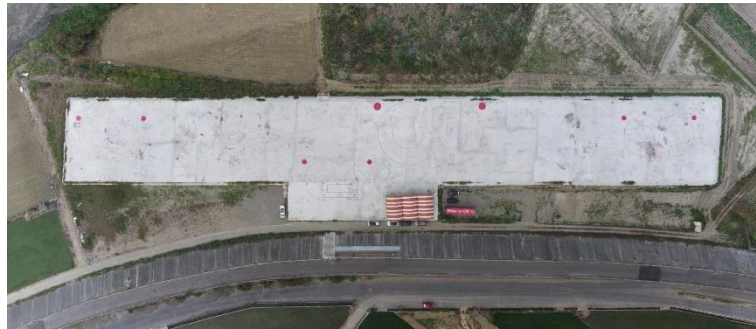


圖 11 場地空拍圖

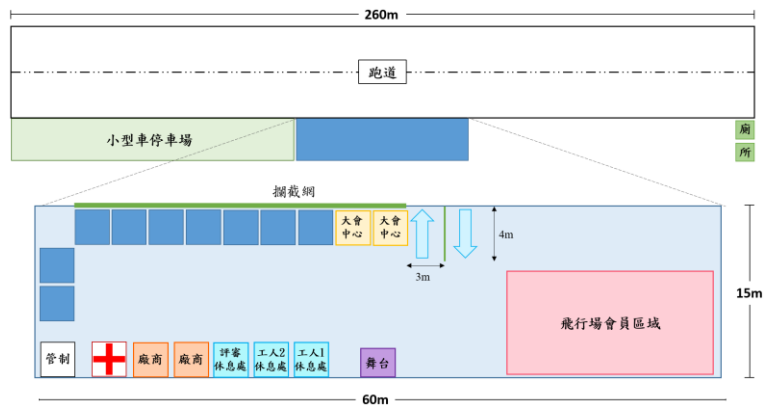


圖 12 場地配置圖

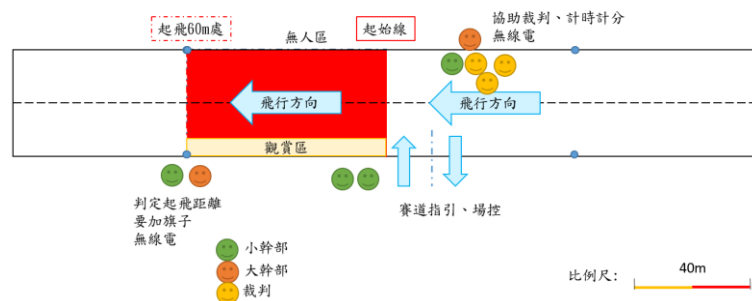


圖 13 跑道配置圖

以下則為大會帳篷佈置與選手帳篷佈置之示意圖。

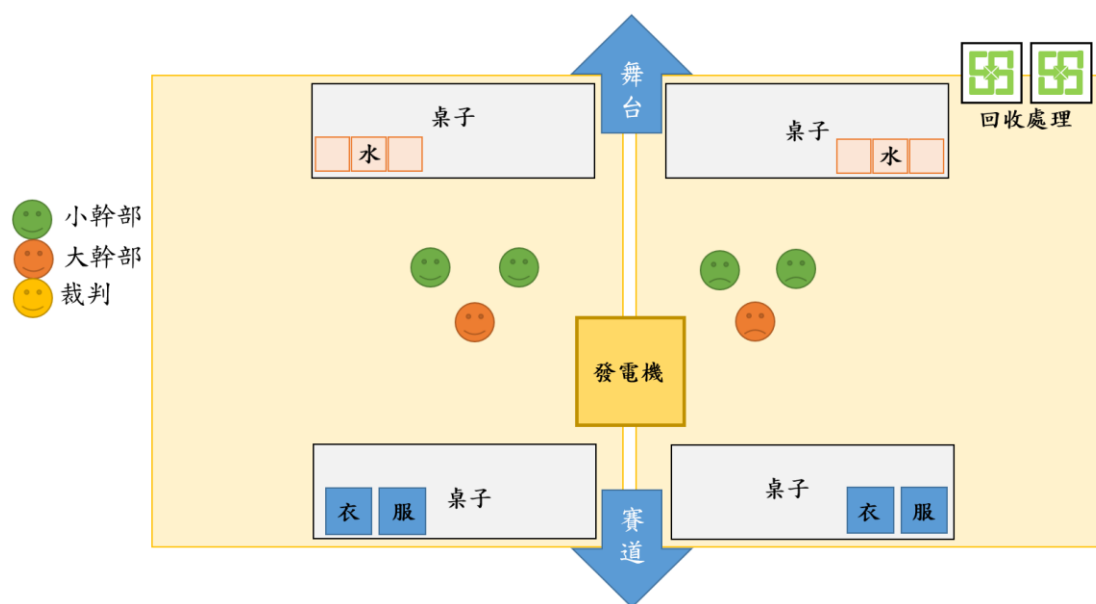


圖 14 大會帳篷配置圖

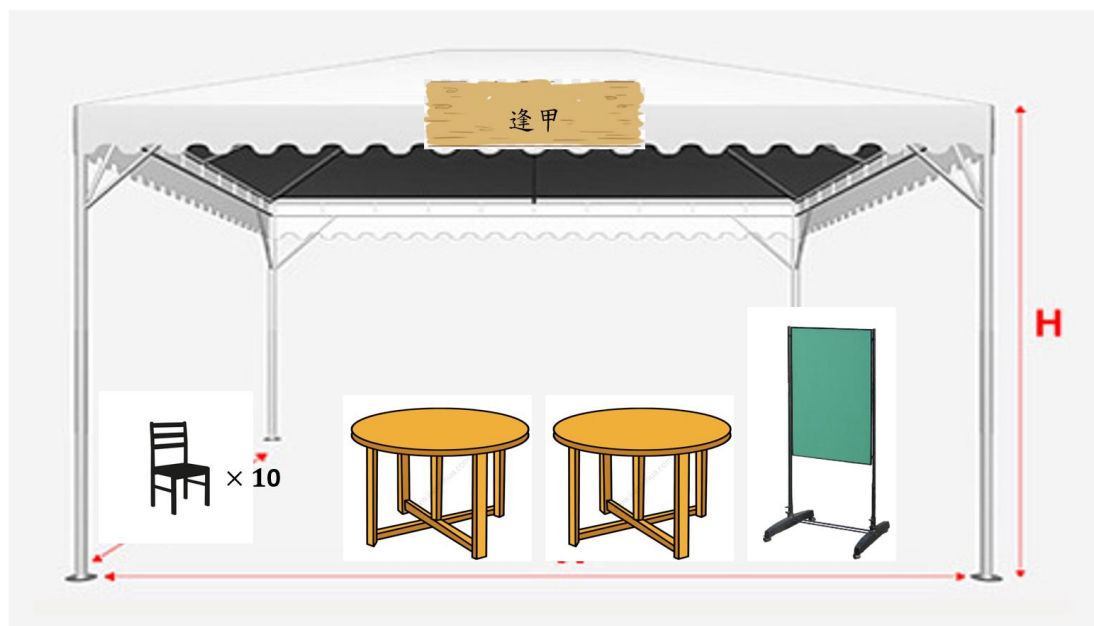


圖 15 選手帳篷配置圖

3.5 器材設備清單

活動現場包含許多區域，所以將器材設備清單針對各區域所需進行分配，有助於現場器材清點與佈置，區域分為選手區、賽道、醫療站、休息區、停車場、舞台、管制站、檢錄台與服務台 9 個區域。

選手區			
名稱	數量	說明	備註
長桌	18	參賽隊伍各 2 張	廠商
椅子	90	參賽隊伍各 10 張	廠商
海報架	9	參賽隊伍各 1 組	
隊伍指示牌	9	參賽隊伍各 1 個	
名牌	130	含參賽人員與臨時參加人員	

表 6 選手區器材清單

賽道			
名稱	數量	說明	備註
書寫板	3	給裁判使用	
旗座組	2	起點&60m 處	
彩膠	5	綠色、紅色、黃色	
無線電	2		
攔截網	1	防止閒雜人等闖入賽道(30m)	
手舉旗	1		

表 7 賽道器材清單

醫療站			
名稱	數量	說明	備註
長桌	2		廠商
椅子	10		廠商
指示牌	1	標示醫療站位置	

表 8 醫療站器材清單

休息區			
名稱	數量	說明	
長桌	4	工作人員 1 裁判 1	
嘉賓指示牌	10	嘉賓	
椅子	20	工作人員 10 裁判 10	

表 9 休息區器材清單

交管區			
名稱	數量	說明	備註
指揮棒	1	交通引導用	
無線電	2		

表 10 交管區器材清單

舞台			
名稱	數量	說明	備註
旗座組	6	舞台左右各三	
活動旗幟	6		
truss	1		廠商
帆布背景	1		

表 11 舞台器材清單

管制站			
名稱	數量	說明	備註
長桌	2		
QRcode	1	簡訊實聯制	協會
酒精	2		
額溫槍	2		

表 12 管制站器材清單

檢錄台			
名稱	數量	說明	備註
手拉磅秤	1		
電子磅秤	3		
捲尺	1		
巧拼	10		
拖車	2		
鋁管	2		
書寫板	1	登記飛機重量、翼展與註冊 QRcode	

表 13 檢錄台器材清單

服務台			
名稱	數量	說明	備註
長桌	4		廠商
椅子	10		廠商
現金	15000	便當\$+救護車\$+預備金\$	
指示牌	1	標示服務站位置	
名牌	30	工作人員名牌	
文具用品	2		
海報架	2	一個賽程一個計分	
發電機	1		廠商
無線電	2		
筆電	1		
工具箱	1	束帶	
書寫板	6	地面審查*3、備用*3	
瓶裝水	7	7*24 瓶、按人數發放	
計分海報	1		
賽程海報	1		
文件夾	2		
衛生紙	6		
垃圾袋	2		
滅火器	1		
活動紅布條	1	拍照用	
工作人員背心	30		
音響設備	1	廣播使用	

表 14 服務台器材清單

4.活動照片與活動檢討

4.1 場地布置照片



圖 16 場佈圖-1



圖 19 場佈圖-4



圖 17 場佈圖-2



圖 20 場佈圖-5



圖 18 場佈圖-3



圖 21 場佈圖-6

4.2 比賽活動照片



圖 22 活動照片-1



圖 25 活動照片-4



圖 23 活動照片-2



圖 26 活動照片-5



圖 24 活動照片-3



圖 27 活動照片-6



圖 28 活動照片-7



圖 31 活動照片-10



圖 29 活動照片-8



圖 32 活動照片-11

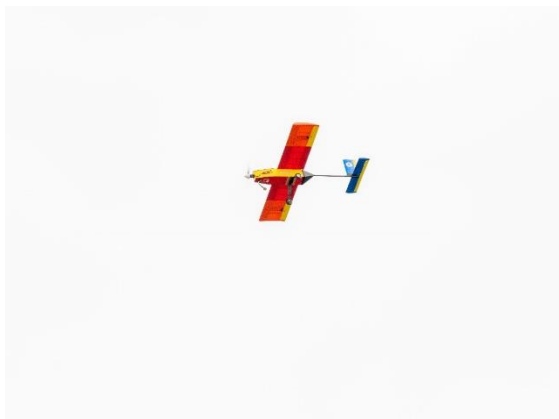


圖 30 活動照片-9



圖 33 活動照片-12



圖 34 活動照片-13



圖 37 活動照片-16



圖 35 活動照片-14



圖 38 活動照片-17



圖 36 活動照片-15



圖 39 活動照片-18

4.3 競賽結果

2021 無人飛機設計競賽 – 輕量級(2 公斤(含)以上~6 公斤以下)					
學校 隊名	飛機設計獎	機動性能獎	製造技術獎	口頭報告獎	書面報告獎
航空技術學院 巨輪隊	任務設計獎 (第三名)		起落架製造獎 (第三名)		書面報告獎 (第三名)
虎尾科大 貓王隊	實務設計獎 (第一名)	飛行技術獎 (第三名)	複材製造獎 (第三名)	原理報告獎 (第二名) 海報設計獎 (第三名) 口頭表達獎 (第三名)	
虎尾科大 Whale Shark	實務設計獎 (第二名) 外型設計獎 (第三名)	機動性能獎 (第二名)	機體製造獎 (第一名) 複材製造獎 (第一名)	原理報告獎 (第一名) 簡報架構獎 (第二名)	
成功大學 KUWA	任務設計獎 (第一名) 實務設計獎 (第三名) 外型設計獎 (第一名)	機動性能獎 (第一名) 飛行技術獎 (第一名)	機體製造獎 (第二名) 起落架製造獎 (第二名) 複材製造獎 (第二名)	海報設計獎 (第一名) 簡報架構獎 (第一名) 口頭表達獎 (第二名)	書面報告獎 (第一名)
成功大學 窩外吐	任務設計獎 (第二名) 實務設計獎 (第三名) 外型設計獎 (第二名)	機動性能獎 (第二名) 飛行技術獎 (第二名)	機體製造獎 (第三名) 起落架製造獎 (第一名)	原理報告獎 (第三名) 海報設計獎 (第二名) 簡報架構獎 (第二名) 口頭表達獎 (第一名)	書面報告獎 (第二名)

表 15 輕量級得獎名單

2021 無人飛機設計競賽 – 重量級(6 公斤(含)之上~15 公斤以下)

學校 隊名	飛機設計獎	機動性能獎	製造技術獎	口頭報告獎	書面報告獎
逢甲大學 FCUUAV	任務設計獎 (第一名) 實務設計獎 (第一名) 外型設計獎 (第一名)	機動性能獎 (第一名) 飛行技術獎 (第一名)	機體製造獎 (第二名) 起落架製造獎 (第三名)	原理報告獎 (第二名) 海報設計獎 (第三名) 簡報架構獎 (第三名) 口頭表達獎 (第二名)	書面報告獎 (第一名)
淡江大學 UAV 實驗室	任務設計獎 (第三名) 實務設計獎 (第三名) 外型設計獎 (第二名)	機動性能獎 (第三名) 飛行技術獎 (第三名)	機體製造獎 (第二名) 複材製造獎 (第三名)	原理報告獎 (第三名) 海報設計獎 (第二名) 簡報架構獎 (第二名) 口頭表達獎 (第三名)	書面報告獎 (第二名)
虎尾科大 啾啾 bird	任務設計獎 (第二名) 實務設計獎 (第二名) 外型設計獎 (第三名)	機動性能獎 (第二名) 飛行技術獎 (第二名)	機體製造獎 (第一名) 起落架製造獎 (第一名) 複材製造獎 (第二名)	原理報告獎 (第一名) 海報設計獎 (第一名) 簡報架構獎 (第一名) 口頭表達獎 (第一名)	書面報告獎 (第三名)
萬能科大 RC A.C.H			機體製造獎 (第一名) 起落架製造獎 (第二名) 複材製造獎 (第一名)	口頭表達獎 (第三名)	書面報告獎 (第三名)

表 16 重量級得獎名單

4.3 活動檢討

『2021 無人飛機創意設計競賽』於 2021/12/18 結束，根據整體籌備情況與比賽當天流程進行以下項目之檢討：

- 比賽規則訂定：籌辦方以過往之競賽規則做為參考，初步擬定競賽規則，但對於比賽場地、活動細流等掌握欠佳，因此賽則內有諸多描述不清楚之處，造成參賽人員賽前有解讀的疑慮，所幸於競賽當日經工作人員於賽前說明會詳細解說後，終使競賽順利進行。
- 廠商進駐：礙於疫情影響，廠商參展意願低落，最後導致無廠商進駐進行展覽，失去與業界技術交流的機會，實屬可惜。
- 音響設備：由於現場使用之設備乃承辦學校無償借用之學生課外活動使用設備，雖然籌辦方於舉辦比賽前檢查過需使用之所有設備，但於現場使用音響設備時出現斷斷續續、沒聲音等現象，造成活動現場廣播的阻礙，建議日後還是以付費方式請廠商提供設備為宜。