



軍事教育

空軍官校協辦台灣無人飛行載具設計競賽三年計畫案之心得

梁燕祝、張政仁、孫允平

壹、前言

自2010年起，政府為了推動科學普及化，有計畫地編列預算，提供各大學院校以推廣科學教育為主題，在寒暑假提供國中與高中學生有興趣的各式活動夏令營，增加青少年學子對科學領域的學習觸角，同時更可以為舉辦的大學院校爭取曝光的機會，達到招生的目的；近年來因少子化的衝擊，造成各大專院校為招生所苦，因此，各校莫不卯足勁致力於這類活動的推廣。但是國科會補助經費有限，獲得補助的學校就必須看到成果；從計畫的申請到結案，所有作業程序與資料，就跟中小企業廠商向科學園區申請補助的過程一般，繁複的文件表格與結案佐證資料等讓人怯步。本校航太系有幸能夠獲得主辦單位成功大學的邀請，擔任協辦的角色，除了增加本校師生參與大型活動的經驗之外，也提高本校的曝光度及形象；本文主要介紹從第一年協助辦理『台灣無人飛行載具設計競賽』，到第三年科普計畫結束時的各項任務與發展過程的標準作業程序，以及參與籌備及競賽評比的心得，因為參賽隊伍包含了國內外大專院校的菁英，各個參賽隊伍莫不絞盡腦汁、發揮創意爭取佳績，希望透過本文的介紹，能夠讓讀者對於了解國內無人飛行載具的發展現況及未來的發展趨勢有所助益。

貳、無人飛行載具設計競賽

無人飛行載具(Unmanned Air Vehicle, UAV)設計競賽是在台灣就讀航空有關科學系的學生每年常常參與的活動，以下為筆者在空軍官校多年來看此活動的發展所記錄的心得：

- 一、各自發展期－早期台灣有航太系的學校很少，僅有成功大學、淡江大學、逢甲大學、中正理工學院及空軍官校等設有航太系，因為中正理工學院及空軍官校



屬於軍校，在承辦競賽上有各種的限制因素，因此每年由成大、淡江及逢甲三校輪流主辦，學生到淡江、逢甲參賽最快樂，因為離學校遠又有著名的逢甲夜市或淡水老街可以逛，感覺像旅行，但也很辛苦，當年帶隊老師負責載飛機到主辦學校，學生和其他老師再搭大眾交通工具到比賽場地會合。各校學生大都是利用社團與課餘時間自己摸索，有研究生的科系則可以較有系統地將技術傳承，但此時的航太龍頭成大也不見得可以得第一名，因為做無人飛行載具研究的研究生參加比賽意願不高。值得一提的是，放眼望去，各校都聘請專家幫忙飛行，但本校師生秉持著『自己做的飛機自己飛』的想法，每一屆都訓練學生自己飛。

二、多校融合期－由於航太或飛機相關科系的增加，參賽的學校單位漸漸增加，包括國立虎尾科大、中華科大、永達技術學院等有航空科系的學生參與，而各校也都想盡辦法爭取最高榮譽。早期比賽時間設定在寒假，冬季的寒風常常讓飛機在不良的飛行天候下勉強起飛，很多意外狀況都是在這些因素下發生，而口頭報告對學生來說也是一大挑戰：

(一) 2001年的冬天，本校91年班李仁吉負責上台報告，他穿著帥氣的黑皮衣流了滿身汗，在會場上看到裁判老師對各隊伍提出嚴厲的問題，一直在台下問”教官：這怎麼答？”，輪到他上台時還算是把場面撐住了。第一天的口頭報告順利完成後，隔天一大早利用風比較小時，參賽隊伍進行載重比賽，虎尾準備的場地是在一片稻田間的道路，跑道前方盡頭有橫向的一排電線與電線桿，本校負責飛行的學生91年班翁仁海，出發前已經胃痛到不行，看到那排電線桿，要讓他淡定也很難，按著抽籤順序起飛後，完成第一次載重，他開心到忘記自己的胃痛，參賽隊伍摔了幾架，第三次載重飛行的關鍵時刻，為了爭取佳績，我們想：就全部把帶來的鐵塊裝進去吧！因為風勢越來越大，沒有多少隊伍可以完成比賽，翁先生在驚恐駭浪中，把載到最重的飛機飛起來，但是一起飛就遇到那排電線桿，為了避開電線桿，急拉之下又來了一陣強風，飛機直接往參賽隊伍的準備區砸下去，剛好打到連一次都還沒有飛行的逢甲大學隊旁，造成一位學生受傷與飛機受損，雖然不是故意的，但冥冥之中做掉了一個可敬的敵人，不知是否是天意，那年我們拿第三名。

(二) 2002年對空軍官校來說是非常特別的一年，因為那年本校在現任空軍司令嚴明上將（當時擔任本校校長）的帶領之下，克服種種的困難與障礙，史無前例地主辦航太三合一的學術研討會（圖一），包括產學合作發表會議、學生論文競賽發表、與無人飛行載具設計競賽，當時幾乎動用了學校所有的人力，活



圖一 2002年航太會議：第一排由右至左：嚴明校長、航太學會秘書胡潛濱教授、航太學會理事長林見昌教授

動的規模及與會的專家學者盛況空前，也為本校的知名度及形象做了一次成功的行銷；研討會與論文比賽的執行與前置作業在本校每年都有舉行學術研討會的情況下，不會有很大的問題；但無人飛機競賽場地的規劃是個問題，我們有極佳的飛行場地，但要在不影響飛訓與飛安的情況下完成需要許多的溝通和協調。那年我們得到冠軍，飛行的還是拜託正在飛指部等待飛訓的翁仁海，並不是因為我們是主辦單位，而是裁判團對於唯一由學生自己飛的隊伍特別青睞。在整個活動的過程中也發生了一些小插曲；猶記得因為人力有限，當時部主任請一位學生一大早六點前到校門口打氣球拱門，學生滿口答應沒問題，但是當發現拱門還沒打起來時趕快聯絡他，這位小老弟竟然還在睡覺，差點誤了大事；另外，本部有一位剛新婚的士官長榜哥，他因為在昏暗的天色下，在校門口主道路擺置活動的旗杆座，活動結束後才發現他的鑽石婚戒上的鑽石被他打掉了，大家實在不知怎麼幫他找回來。

- (三) 2004年冬天輪到成大主辦，選的場地在海風強大的台南市安南區，很多參賽隊伍因為標示不清而迷路了一陣子才到比賽場地。這一年淡江大學的馬教授帶了一體成型製模的精美UAV，內建功能的電腦晶片裝置在飛機內，整輛遊覽車由淡水出發到台南迷路在台南科學園區之中，也因此等到大家都到齊時已經耽誤一些時間，但大家還是很high，都很羨慕地觀摩著對方的作品。比賽場地非常遼闊，但是道路兩旁有電線桿，對於飛行員又是殘酷的考驗。該



年空軍官校設計一架龐大的三角翼飛機，超重及較不穩定的設計，使得飛機在起飛之後就直接墜落到附近建築中的廠房裡，很像911事件般。但是淡江的飛機就沒那麼幸運了，他們起飛之後直接撞到電線桿，眼睜睜地看他們的心血爆破損毀，馬教授氣到一直待在遊覽車裡。學生花一年做的成品，不管做得好與不好，都很努力，而且也很希望有表現的機會，主辦單位的工作就是做到公正與公平，並儘量把環境因素的影響降到最低。當學生花很多心力在他的作品上，他們所表現的熱血是你無法想像的；91年班的郭峻谷同學曾經在試飛時，因為飛機引擎不穩定迫降時，嘗試著邊跑邊抓住飛機，被我們強力制止；他也曾經鎖完機翼螺絲後，拍一下翼面確認安全時，造成機翼蒙皮破損(應該是平常習慣灌籃太用力造成的)，但是當時距離比賽剩一週，那天在楠梓傍晚的橘紅晚霞天空下，所有的人都欲哭無淚，只好再趕工!也因為這些事情，讓老師們決定讓專業的飛行員來代飛是比較安全的做法，所以在往後的比賽，空軍官校不再訓練學生當UAV飛行員。

三、國際發展欣欣向榮期－這幾年的無人飛行載具設計競賽都由成大主辦，為了解決經費困窘的問題，熱心的賴維祥教授向國科會申請科普計畫，並開始邀請印尼、新加坡等國外大學組隊參賽，在經費較充裕及賴教授的大力推展之下，參賽隊伍逐年增加，許多學校積極組隊參賽，也由於參賽隊數暴增，主辦單位的籌劃更為繁重，人力需求也更為殷切。本校歷年來一直是UAV競賽忠實的參賽隊伍，也因為本校先天的優越條件，成大賴教授一直期望能夠在本校舉辦比賽



圖二 2008年無人飛行載具設計競賽，本校榮獲第二名的頒獎畫面



圖三 2009年無人飛行載具設計競賽(屏東)：第四名

，2008年在唐齊中校長的大力支持之下，比賽在空官舉行，由於平常機場有密集的飛行訓練，所有的飛行訓練要到比賽前一天的中午才停止，比賽前一天的傍晚才能開始進行場地的佈置；因為機場比賽的場地不可以用油漆畫線，只能用黃色膠帶黏在地板上作為標記，比賽所需的看台及棚架也要在半天之內佈置完成，比賽前一晚的忙碌景象可見一般，支援佈置場地的官士兵及學生們挑燈

夜戰終於達成任務，但是隔天一早發現所有的膠帶都被風吹走了，雖然很沮喪，但為了讓比賽順利進行，本校的學生還是發揮驚人的潛力，在比賽前將場地佈置完成。那年本校參賽的飛機(赤兔馬)拿到第二名的佳績。比賽的過程中有很多意外的插曲，有的飛機飛到機場的塔台邊，有的飛機掛在攔



圖四 2010年無人飛行載具設計競賽(屏東)：佳作



截網上，摔機的狀況層出不窮，驚嘆聲也此起彼落，但重要的是本校圓滿完成比賽任務，也為學校再一次做了重要的行銷，圖二為2008年本校獲獎之後與校長合影的畫面。

因為科技大學對於學生畢業的要求條件逐漸增加為『執行一項專題參與科技競賽』，造成參賽的隊伍與學校劇



圖五 前置作業：會議討論(99年班黃金茂/江中豪/高基榮，100年班羅舜傑/楊童堯，101年班林皇智/蔡曜宇)
增，參賽的學校也不再只是航太與飛機相關科系，學生除了對畢業專題的需求外，比賽的成績對於研

2010 台灣無人飛機設計競賽-飛行性能組

施行細則(3/17/2010)

壹：競賽時間地點

本競賽將於 2010 年 3 月 19、20、21 於成功大學及里港河堤進行。3 月 19 日 19:00 將進行領隊會議，請各位務必於 18:00 開始報到。3 月 21 日於屏東縣-鹽埔堤防<格號 58+00>及里港堤防<格號 08+00>進行動態飛行競賽，詳細流程請參閱大會公告之賽程表。3 月 19 日，歡迎大家參加台灣無人飛機論壇，若不克前往者，請於 18:00 至航太系館報到並參加領隊會議，領隊會議只須必要數人員到達即可，無需攜帶飛機也無需整隊全員出席。

貳：競賽規則修正

1. 由於賽程緊湊，大會之報到及開幕時間除非不可抗拒之天候因素外，將無法延後，所以 3 月 20 日週六早上請務必於 08:00-09:00 準時到達里港河堤-大會報到處報到。大會之跑道欄架區域，於 08:30 前，開放大型車輛及隨隊所屬車輛進入卸貨，08:30 後隨即開始清場，請各隊伍特別注意於 08:30 將您的隨隊所屬車輛停放於規定的停車位置，大會跑道封鎖線及區域封鎖線位置將會於 08:30 開始清場，3 月 21 日週日為 08:00 開始清場，若有任何隊伍違規停放於大會封鎖區域內者，以干擾大會比賽進行論處，立即取消參賽資格，絕無異議。
2. 根據本年度之參與隊伍數量統計，今年初階飛行性能組之參與隊數為 21

圖六 2010-初階飛行性能組施行細則



A	B	C	D	E	F
2010台灣無人飛機設計競賽 飛行性能組供應資料表					
item	內容	數量	單位	備註說明	check list
1	頻道控制(對講機或手機)	1	位	成大舉辦	☐
2	大會旗幟與固定旗幟之座子	4	組		☐
3	帽子	11	頂	(成大提供舊有物品)	☐
4	秤(記得提醒方Sir充電)	1	個	(成大提供舊有物品)	☐
5	碼錶計時	2	隻	(成大提供舊有物品)	☐
6	夾評分表的寫字版	5	個	(成大提供舊有物品)	☐
7	椅子	11	張		☐
8	粗線報單(紅藍綠黑四色)	4	支	各色一隻	☐
9	本組成績海報紙	2	張		☐
10	原子筆	5	支		☐
11	瓶裝水	40	瓶		☐
12	腳踏車	1	台	空官負責	☐
13	畫面報告等資料	4	份	(成大提供) 提早給 Download 電腦寄	☐
14	貼海報看板架	2	組	(成大提供舊有物品)	☐
15	評分表等文件列印	5	份	空官負責	☐
16	雙單報單箱	1	箱	空官負責	☐
17	筆電	1	台	空官負責	☐
18	裁判助理	7	位	空官大四(3)大三(2)大二(2)	
19	裁判助理衣服	7	位	預留衣服給空官(領的時候已經沒了), 學生背心一脫就分不出工作人員或參賽隊伍	

圖七 助理工作檢查表

究所推甄也是很重要的加分因素，因此，這一段時間的無人飛行載具設計競賽有下列幾項特點：

- (一) 新增區域性大學或科大學生參與本競賽，除了淡江/逢甲/成大/中華科/虎尾/永達外，主要是以中南部學校為主，包括高應大/南台/高苑/建國等學校。
- (二) 學生的意見增多，主辦單位有時會無法滿足所有人的要求。
- (三) 為求變化與創新，每年的競賽規則與項目都會做更動，但有時執行上會有些困難，需要多次的沙盤推演以免比賽時出狀況。
- (四) 容易入門的初階飛行性能組報名隊伍劇增，造成飛時競賽時時間太長，以及工作人員的負擔會逐年增加，如何設置門檻？或不需要設置門檻？是一項值得討論的問題。
- (五) 參與進階或初階組引擎載重的比賽隊伍，都是高薪聘請專業級的飛行教練來



2012台灣無人飛機設計競賽							
初階電動組飛機資料表							
學校及飛機名稱							
排名	參賽學校	飛機名稱	重量(g)	Logo 中文 英文	翼展		拍照
1	高苑科大	快龍飛	930		106		
2	空軍官校	銀色閃電	478		82		
3	空軍航技	速必得	726		79.5		
4	高苑科大	比飛多	668		67		
5	高苑科大	歐米迦	666		91		
6	空軍官校	銀色閃電	484		78.3		
7	空軍官校	天箭	188	五	50.7		
8	南台科大	壽星者A	374		92		
9	中華科大	急如風	666	五	59		
10	虎科大	捷飛	590		78		
11	高苑科大	幻靈0寶鳳	604		71		
12	高苑科大	飛便大	650		77		
13	高苑科大	飛象	682		63.5		
14	空軍官校	雷霆	772		148		
15	高苑科大	天行雲	616		91		
16	東海大學	小屏飛	688		72		
17	高苑科大	追風豹	584		60		
18	虎科大	拉扣	678		69.3		
19	高苑科大	上好飛	600		58		
20	空軍航技	雷霆炸機	450		93.5		
21	空軍航技	飛炫	930		73.5		
22	高苑科大	飛龍	740		69		

圖八 供應需求表

代飛，中華科大的飛行員是國內航發的專業飛行員，即使是飛機製作狀況不佳，但飛行員仍然可以安全地起降飛行。成大也是請專業飛行員，迫使空軍官校在學生安全考量與競賽得名的壓力下，也拜託專業的飛行員幫忙飛行。圖三與圖四為98年班、99年班在屏東參賽的留念。

- (六) 合作對象增加：成大航太所為計畫龍頭，經濟部航太小組與中科院一所參與協辦，屏東縣政府是場地主辦，國科會與航太學門是經費贊助，空軍官校負責最多隊伍的一項：初階飛行性能組，場地硬體規劃還包括屏科大與水利署第七河川局，還有統一和經緯科技等廠商贊助飲用水和獎金。

參、三年計畫的成果

經費與人力是舉辦大型活動最重要條件，本計畫承蒙國科會提供科普計畫贊助，讓主辦單位成功大學可以廣邀學有專精的學校教授或業界專家擔任裁判，本校航太系師生也獲邀協辦擔任飛行性能組的籌劃工作，除有效提升本校的曝光度及形象



idcm	學校	隊名	飛行性能獎		飛行設計獎				名次
			飛行時間 (取最著者)	名次	書面報告	飛行技術	製造工藝與 模型設計	總分	
1	中華科技大學	007	Fail		4.5	15	38	57.5	
2	中華科技大學	藍星	01:11	3	7	17	34.67	58.67	
3	中華科技大學	飛行漢堡	01:25		8	17	37.33	62.33	
4	中華科技大學	自由飛行	01:31		7.5	17	38.67	63.17	
5	中華科技大學	藍天之王	01:15	5	11.5	18	40.5	70	
6	中華科技大學	勝利隊	01:10	2	14.5	17	40.17	71.67	
7	空軍官校航電系	凌雲	Fail		19.5	0	42	61.5	
8	空軍航空技術學院	飛龍在天	01:46		14	16	35.17	65.17	
9	空軍航空技術學院	我的未來不是夢	03:32	代飛	12.5	18	43.5	74	
10	空軍航空技術學院	這樣飛才叫	03:29	代飛	14	18	43.17	75.17	3
11	虎尾科技大學	虎科大	01:22	6	20	15	47.5	82.5	1
12	虎尾科技大學	貓熊學沙龍	01:13	4	14	14	45.33	73.33	
13	虎尾科技大學	貓熊學沙龍	Fail		10.5	13	41.83	65.33	
14	南台科技大學	乃上龍隊	Fail		14.5	0	39	53.5	
15	建國科技大學	蟹老闆	04:13	代飛	13.5	16	36.5	66	
16	建國科技大學	意氣哥	05:09	代飛	12	15	32.5	59.5	
17	高苑科技大學	阿法	02:07		10.5	16	35.83	62.33	
18	高苑科技大學	歐本海	01:47		10	17	42.33	69.33	
19	高苑科技大學	飛高高	Fail		18	14	42	74	4
20	高苑科技大學	天翔男孩	Fail		10.5	14	37	61.5	
21	高苑科技大學	捷社	01:08	1	12.5	19	47.33	78.83	2

*最佳創意獎：取五位裁判製造工藝與模型設計前兩名做為入選名單，出現最多者得獎 虎尾科大—虎科大

*最佳造型獎：取五位裁判模型設計前三名做為入選名單，出現最多者得獎 空軍官校航電系—凌雲

*裁判總評：一、性能需依飛行秒數計分，前三名差距三秒內，競爭激烈，所以有時還是靠天候影響分數。
二、設計需針對書面報告品質、模型創新與特殊性設計等條件評分，綜觀分數，飛行技術落差不大
三、請同學多花心思在報告上，例如：參賽隊伍同校，報告內容相似度高，錯誤又一致，假如有一份特優，會比同校隊伍分數佳，例如：報告分數落差，高苑18~10分，中華科大~14.5~4.5分

圖九 參賽隊伍與得獎公告(第一年)

之外，同時讓學生擔任各工作組的負責人，訓練學生的溝通、管理及臨場應變能力，也是本校參與活動的收穫之一。以下為三年計畫所完成的工作與改進的過程：

一、計畫的第一年通常是由碩/博士班的研究生帶領大學部的學生參與任務，但成大有一單位專職負責場地硬體供應，學生最缺乏的就是物資；學校如果經常舉辦大型的活動，一定要有資源管理的單位，免得不同的時間、不同的單位要辦活動時都必須花錢買類似的硬體，不但浪費資源，而且執行上也浪費時間與人力。三年計畫的第一年雖然有前一年的計畫暖身，但是在執行過程中仍有不可預期的變化，因為該年是空軍官校第一年協助辦理，所有的資源完全來自成大交接的情況下，並沒有做很大的改變，但是這一年執行下來，讓裁判與助手手忙腳亂，計有下列幾項提供參考：



(一)本校在會前進行多次會議討論，對於比賽會發生的情況也多次沙盤推演，如圖五，並將上屆比賽的影片播放給同學參考，並訂定下列的作業流程：

(1)首先要求裁判助理將比賽規則仔細研讀，如圖六；

(2)供應需求表列與討論，如圖七；

(3)參與人員保險與任務分配



圖十 裁判助理賽前會議

，如圖八，包括：助理工作檢查表，秤重/確認中英文logo標示/翼展量測/照相入檔/後製影片show time，以及最繁重的動態工作，包括：邊界畫線與線審，確認關機收遙控器，頻道控管與中控中心協調，參賽隊伍順序安排就任準備位置，飛行員身份確認，錄影存證等；

(4)裁判確認與邀請，高鐵或火車站接送事宜安排；

(5)評分表設計；

(6)參賽隊伍預估與賽程控管及頻道協調；

(7)海報列印製作與張貼佈置；

2011台灣無人飛機設計競賽									
2011 Taiwan Robot Aircraft Design Competition									
Fundamental Design Level									
Flight performances Group									
初階電動組飛機設計賽評分表									
學校及飛機名稱				A項	B項	C項	D項	A+B+C+D 總分	排名
				書面報告	口頭報告	製造工藝	構型設計		
組別	參賽學校	飛機名稱	重量(g)	滿分25分	滿分15分	滿分25分	滿分35分		
6			過重扣分						
7									
8									
9									
10									
11									

圖十一 評分表修訂



2011台灣無人飛機設計競賽							
初階電動組飛行性能及技術獎評分表 (加3名) (加4名)							
隊名	參賽學校	飛機名稱	飛行科目速度競賽 (由主裁判與教練員決定) (中途停飛者不予計分)			排名	飛行技術獎 平均總分
			第1次飛行 (秒)	第2次飛行 (秒)	飛行科目 總積分 (總秒數)		
1	南台科大	大甲線線	X	X	X		X
2	高應大	國科校	1'27"	55"	+100"		14
3	空中大學	空中之龍	1'29"	F		5	13
4	嘉應大	翼龍	F	X			0
5	中華科大	哈伯爾	1'11"	F	+116"		14
6	高應大	大甲線線	F	F			0
7	高應大	高飛機隊	X	X	X		X
8	高應大	大甲線線	59"	1'2"	59"	2	14
9	建國科大	史洛諾斯	2'39"	1'44"	1'04"		11.5
10	航技	南信	1'40"	1'31"	+100"	1	17.5
11	建國科大	史洛諾斯	F	2'3"			11
12	空官	凌雲B	F	F			0
13	航技	南信	F	F			0
14	高應大	大甲線線	58"	44"		1 2	12
15	高應大	大甲線線	1"	1'1"	+100"	3	15
16	南台科大	大甲線線	X	X	X		X
17	中華科大	哈伯爾	F	F	+100"		0
18	高應大	大甲線線	1'50"	1'36"		6 3	15
19	中華科大	哈伯爾	F	1'20"		4	14
20	高應大	大甲線線	1'32"	1'13"	+100"		12
21	高應大	大甲線線	1'49"	X			14
22	高應大	大甲線線	1'32"	53"	+100"		12
23	建國科大	史洛諾斯	2'44"	X	+100"		0
24	空官	凌雲B	F	F			X
25	航技	南信	X	X	X		X
26	高應大	大甲線線	1'30"	1'17"		3	12.5
27	高應大	大甲線線	X	X			14
28	高應大	大甲線線	1'17"	X	+100"		14
29	中華科大	哈伯爾	1'44"	1'44"			14
30	建國科大	史洛諾斯	1'55"	X	+100"		14
31	高應大	大甲線線	X	X	X		X

圖十二 參賽隊伍與得獎公告(第二年)

- (8) 報告接收與送評，並訂定遲交扣分標準；(9) 領隊會議與抽籤表；(10) 參賽飛機專責照相員；(11) 得獎公告與確認獎狀、獎盃與獎牌的發送。
- (二) 比賽過程中的狀況：本組以鼓勵學生參與為主，限制不多，裁判助理需要對於大會各項要求一一確認，包括飛機中英文Logo與重量限制，所以秤重組要特別注意飛機是否置入電池與秤重時學生是否有離手、飛機是請人代飛或學生自己飛、飛行邊界判斷是否準確與一致等，避免影響比賽的公平性及引起糾紛。
- (三) 第一年口頭詢答時，本組裁判發生無法共同評分的情況，有些裁判會脫隊，



(1)像真機獎	(3)飛行技術獎(4)飛行性能獎
4. 參賽隊伍需在報告中附上投票到的實際飛機圖(含實際飛機尺寸與步數之證明資料),並於參賽當天展示在會場。----飛機像真程度佔 60 分(書面報告 20, 製作工藝 20, 像真度 20)	4. 機種限制:飛機翼展不得超過 210 cm
5. 穩定飛行如例年之圖示,起飛,水平繞一圈,水平轉八字型一次,兩次滾轉,落地,不以時間取勝,以技術穩定性為得分原則----技術穩定性佔得分 40 分	5. 馬達及電池限制:馬達不作限制,但請使用無刷電動馬達,且不得對馬達改裝,搭配之鋰電池不得高於 12V 及 3000 mah,違反規定一律取消資格,絕無異議。參賽隊伍之電池皆須購買市售鋰電池,不得自行改裝電池,裁判無法判斷審查電池容量者,一律取消資格,絕無異議。(說明:鋰電池有危險性,一般初學者不宜改裝鋰電池,且電池容量須要專業儀器進行放電測試,短時間內也無法判斷電池容量,請同學購買市售電池)
6. 機種限制:飛機翼展不得超過 210 cm	6. 螺旋槳限制:可自由選擇使用單片式、複合式螺旋槳或環風扇式槳葉,但不能使用金屬製的螺旋槳。
7. 馬達及電池限制:馬達不作限制,但請使用無刷電動馬達,且不得對馬達改裝,搭配之鋰電池不得高於 14.8V	7. 起飛重量(含電池)不得超過 1 kg。
8. 起飛重量(含電池)不得超過 1.5 kg	
9. 螺旋槳限制:可自由選擇使用單片式、複合式螺旋槳或環風扇式槳葉,但不能使用金屬製的螺旋槳。	

違反以上規定者,缺少一人證件或一項缺點給予一張藍牌警告,並持續累加。

圖十三 競速機與仿真機參賽規則(第三年)

需要裁判助理一直緊盯著,花不少時間完成工作,第二年以後決定選擇配合度比較高的裁判擔任。

(四)第一年的評分表沿襲成大設計版本,在計算分數上產生很多困擾,因為並無法確認筆電隨時有電可用,且表單設計需要兩天的工作天才可以完成成績計算,因此,第二年改成報告與口頭評分出來後,就有些獎項會出列,在進行飛行競賽時就不會有這麼多壓力,只純粹看秒數與穩定度等技術奪分。

(五)參賽隊伍共 21 隊,得獎隊伍如圖九;由於主辦單位因計畫要求需製作結案報告,需要每個參賽隊伍的飛機照片,但這一年在連繫上成大沒有特別要求,所以照片並沒有蒐集齊全,是個缺失。

(六)大會所搭的遮陽棚在賽前一天突然的狂風造成所有棚架倒塌,隔天開幕時光等待廠商重新搭建花費很多時間,因而造成賽程延誤,天候的因素要審慎評估。

二、計畫第二年由於在執行上已經有第一年的經驗,而且學生擔任裁判助理均有傳承,所以執行上比較輕鬆,圖十為裁判助理賽前會議討論。計有下列幾項



值得參考：

(一) 評分表設計修訂，如圖十一，直接加總為總分，列名次。

(二) 參賽隊伍共31隊，得獎隊伍如圖十二；每個參賽隊伍的飛機照片有專責同學負責拍照，但學生遺漏部分飛機Logo的畫面。

三、計畫第三年的情況和第二年一樣，參賽隊伍增為32隊，為了國科會的要求，第三年需要有創意的項目，因此主辦單位成大與協辦空軍官校在比賽前一年底於逢甲大學開航太年會時，討論出在初階飛行性能組

新增創意項目，包括競速機與仿真機兩項目，規則細節如圖十三，其中競速項目以(1)由參加飛行性能獎競賽獲得最短秒數前六位，晉級參加直線競速比賽。(2)跑道長200m，礙於場地限制，抽籤分組兩架兩架分三次進行競速。(3)起跑線鳴槍，飛機開始離手飛行。(4)

終點線錄影計時。計有下列數項值得提出參考：



圖十四 裁判助理賽前討論(後三位：102年班黃美瑜/徐士傑/劉瑞軒/簡奕)



圖十五 裁判助理賽後合影(成大黃秋蓉、100年班羅舜傑，103年班游宗喻/周佑利/蘇柏宇，101年班周柏村/王俊凱)



(一)由於新增加項目，本組裁判助理均為新成員，如圖十四與圖十五，所以開會與討論的時間增加，但還是有不可預期的狀況發生，巴赫失蹤記：由於首次有外籍生參與助理活動，對於人生地不熟的地方，很在乎他會找不到競賽場地，故要求他回到學校和參加比賽的學長一起出發，但第二天比賽結束時，沒看到他上車，大會廣播與同學在黑暗河床邊尋找巴赫的場面讓大家緊張一陣子，最後是大四學長把他載走了，如圖十六。



圖十六 巴赫!呼叫巴赫!

(二)比賽場地的問題：由於本組的場地緊鄰視



圖十七 實際競賽情況(第三年上午)

距外組，在開賽時，發現視距外組把下降的座標定在本組的起飛跑道上，在無法更動的情況下，如果等到下午風大的時候才開始比賽，可能影響到飛行的安全，而且可能到天黑時還無法完成比賽，只好把全部的人拉到河床下比賽，如圖十七，而垂直起降的導風扇設計的隊伍，因為不能吸入河床的沙塵只好延後飛行，直到下午才輾轉移到堤防上進行第二輪的比賽。

(三)參賽隊伍共32隊，得獎隊伍如圖十八；每個參賽隊伍的飛機照片有專責同學(最高的簡奕同學)拍整架飛機與Logo的畫面。

(四)由於有些參賽學生會在裁判老師打分數時，站在後方看其他隊的成績，為避免影響公平性，助理在進行口頭詢答時，要站在裁判的後方騰出空間。



2012台灣無人飛機設計競賽											
初階飛行性能組 飛機設計獎評分表(一)											
序號	參賽學校	飛機名稱	機種	A項		B項		C項		D項	
				重量輕便	口徑細窄	翼速工藝	構造設計	重量輕便	口徑細窄	翼速工藝	構造設計
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	高應科大	熱龍風	v	10.53	7	14.2	21.8	53.53			
2	空軍官校	銀色閃電		18	8.8	14.8	19	58.6			
3	空軍航校	速必得	v	16.3	7.4	15	22	61.7			
4	高應科大	比飛多	v	10.125	7	15.8	23.8	57.925			
5	高應科大	歐米迦	v	7.58	7.2	18.2	21.8	50.78			
6	空軍官校	紫色閃電	v	17.75	7.4	15.2	22.8	62.85			
7	空軍官校	天箭	v	19.15	7.2	15.4	23	64.75			
8	衛台科大	運載者A	v	12.375	8.2	13.2	17.2	48.975			
9	中華科大	急如風	v	11.25	7.2	15.4	21.4	55.25			
10	虎科大	捷飛	v	14.3	7.4	18	23	60.9			
11	高應科大	紅學H實機	v	10.935	7.6	14.4	20	52.935			
12	高應科大	黑眼大	v	8.91	8.8	14.8	21.4	51.71			
13	高應科大	飛空	v	9.72	8.8	15	22.4	53.92			
14	空軍官校	雷鳥	v	17.8	7.2	15.8	24	64.8			
15	高應科大	天行者	v	8.91	8.8	13.8	20.8	51.91			
16	東海大學	小阿飛	v	11.555	8.2	14	19	50.755			
17	高應科大	道風豹	v	10.53	8.8	14.8	21.4	53.13			
18	虎科大	拉扣	v	17.5	7.4	15	23.8	63.5			
19	高應科大	上好機	v	10.125	8.4	14.2	20	50.725			
20	空軍航校	雷達炸彈	v	18.5	8.8	17.2	21.4	61.7			
21	空軍航校	飛炫	v	17.7	8	14.8	22.4	62.9			
22	高應科大	阿法	v	9.925	7.8	15.4	22	54.925			
23	高應科大	曼特寧	v	10.7225	7.2	15	25.4	58.3225			
24	空軍航校	494聯隊	v	18	7	14	20.4	57.4			
25	高應科大	俄羅斯		12	8.2	12.8	17.4	48.4			
26	成功大學	A875 Conquer	v	15.55	8	14.8	22.8	60.75			
27	高應科大	天翔男孩	v	12.1995	7.4	18.2	21.4	57.1995			
28	高應科大	康寧航機	v	9.72	13.8	14		37.32			
29	虎應科大	3P鷹	v	15.25	13.8	14.8		43.85			
30	虎應科大	基西庫 123	v	16.25	17	17.8		52.85			
31	高應科大	隱舞者	v	12.38	16.8	17.8		48.75			
32	衛台科大	運載者B	v	12.38	12.2	11.4		35.98			

圖十八 參賽隊伍與得獎公告(第三年)

- (五) 進行飛行競速時已經接近傍晚，在最快的時間劃分出跑道線，同時所有工作人員在跑道盡頭，當飛機飆過底線時，搖旗幟表示飛行員可以停止飛行；由於這是第一次執行的比賽項目，鳴槍起跑時不只參賽隊伍，連底線工作人員都很緊張，飛機在鳴槍瞬間丟出去的技巧也很重要，但最後還是很圓滿的完成該項目。
- (六) 裁判組完成所有獎項成績後，會交出成績表與得獎隊伍名單給主辦單位，但頒獎時還是發生找不到獎盃或獎牌，以及頒錯獎項的問題，因為頒獎時工作人員沒有把得獎隊伍名單與獎牌核對，又臨時找裁判上去宣佈得獎隊伍，在加上每隊的隊名十之八九有”飛”字，造成本屆有一項目頒錯獎，但會後已緊急更換，這是另外要顧及的一項檢查措施，未來裁判助理與主裁判要把獎



項與名單核對後給獎。

肆、總結

這篇文章有別於一般的學術論文，也並非老師授課的心得，但卻是空軍官校參與『台灣無人飛行載具設計競賽』多年來的經驗談，完稿時剛好又收到國科會通過的下一屆『台灣無人飛行載具設計競賽』的計畫通過的消息，經費驟減確實讓人難過，但重要的是參與的過程，每一屆學生給老師們的回憶與解決困難的態度，希望將來參與的同學們在處理工作時能夠把所有的細節都一一列表與分工合作，真正好的領導不是『別人不要做，我來做』，而是你可以很睿智地assign哪些人做哪些事，而他們也都可以勝任，極有效率地完成它，希望未來大家能夠踴躍的參與這項活動，相信一定會有很大收穫，而且是有別於課堂上所學。



圖十九 裁判老師口頭詢答(第三年)

作者簡介

助理教授 梁燕祝

學歷：國立成功大學航空太空工程研究所博士，經歷：成功大學航空太空工程研究所計算機室研究助理，亞洲航空公司專案經理，現職：空軍官校一般教學部航太系助理教授。

空軍上校 張政仁

學歷：空軍官校79年班、國立成功大學航空太空工程研究所博士，經歷：空軍官校一般教學部航太系助教、講師、副教授，現職：空軍官校一般教學部航太系副教授兼部主任。

助理教授 孫允平

學歷：國立成功大學航空太空工程研究所博士，現職：正修科技大學機械系助理教授。