遊 龍 戲 鳳

設計者~~吳原旭老師

一、目的

以簡易材料設計並製作線控飛機，使其能在電扇風力中滯空、載重、調整位置，藉以體會飛機(風箏)飛行之部分原理並享受操控飛行之樂趣。

二、原理

力平衡：要使飛機維持靜止狀態，必須使作用在飛機上的所有作用力相互抵消，也就是合力必須為 0。

穩定平衡：當飛機的平衡狀態被破壞時，若能自動產生恢復力(或力矩)，則飛機能回復原來平衡。反之若無恢復作用則飛機將持續偏離原來的狀態。

斜面分力：當一股氣流斜向衝擊在一平面上時，將提供平面一正向力(垂直平面的作用力)。

白努力原理：流體通過物體表面時將使表面的壓力降低，且流速愈快壓力愈小。

平行導流：一般電扇吹出的氣流強度不均勻且方向不平行，因此飛機很容易就打轉並偏離。使氣流通過平行導流板可調節風向趨於平行。

轉動平衡：若要使飛機保持穩定不旋轉，必須使作用在飛機上的力矩相互抵消，也就是合力矩為 0。

三、材料總表

大會提供：

活動項目	編號	品名	規格	數量	備註
活動一	1	珍珠板	A4	各隊 2 張	製作兩部飛機
	2	細線	約 3 公尺	各隊 1 條	各隊可依需要剪裁
	3	電扇	80W，一般家庭用	各站 1 部	取下前面風向板，固定水平風向，中心墊高至離地 60cm
	4	大迴紋針	長約 5cm 寬約 1cm，金屬製	各站 1 盒	當重物用，部分迴紋針每 5 個一組鉤在一起
	5	裝礦泉水的紙箱	一般 600cc，24 瓶裝	各站 2 個	用於墊高導流板，各隊自行決定使用
活動二	6	電扇	80W，一般家庭用桌扇	各站 1 部	取下前面風向板，固定水平風向，中心墊高至離地 60cm
	7	圓柱形容器	直徑約 12cm，高 5cm	各站 1 個	光碟盒剪裁製成，黏貼於薄板中央
	8	薄板	長 60cm 寬 60cm	各站 1 片	畫兩條對角線，標示前、後、左、右
	9	細鐵絲	長約 40cm	每隊 4 支	折成有鉤(或環)且能站立方便鉤起的重物，可剪裁
	10	裝礦泉水的紙箱	一般 600cc，24 瓶裝	各站 4 個	用於墊高導流板及薄板，各隊自行決定使用

自備器材：

活動項目	編號	品名	規格	各隊數量	備註
活動一	1	導流板	不限，但須導引出水平方向的風	1 個	可自製或使用現成品 可與活動二共用
	2	配重	不限	不限	調整飛機重心用
	3	切割墊	不限	不限	現場切割珍珠板使用
	4	小刀等工具	不限，但大會不提供電源	不限	現場製作飛機使用
	5	掛勾	不限	2 個	固定於飛機上
活動二	6	墊高導流板的物品	不限	不限	活動一、二共用
	7	線控飛機	主體材料不得超過一片 A4 珍珠板，可加上配重、掛勾及迴紋針、大頭針、等配件	1 部	可參閱九.作法圖示 需準備一張 A4 設計圖 畫出每片珍珠板 1：1 圖形，以便核對。
	8	導流板	不限，但須導引出水平方向的風	1 個	可自製或使用現成品 可與活動一共用

四、競賽製作

每隊在 30 分鐘內製作兩部「飛機」。

一部飛機限一片 A4 珍珠板製作，並以大會提供之細線繫住飛機上一點(自行決定位置)，線的另一端固定於導流板上緣一定點，未開電扇時飛機自然下垂位置必須低於導流板下緣。飛機上可自行附加重物以調整重心，可在機身固定一掛勾以便於競賽中加掛重物(大會提供之迴紋針)。

五、競賽方式

活動一『升力大挑戰』

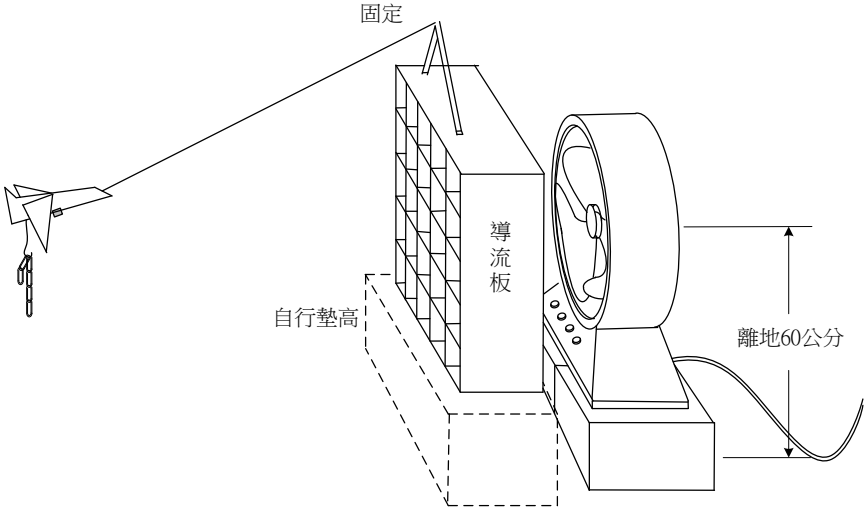
1.器材

大會提供：A4 珍珠板 2 張、細線 1 條約 3 公尺、電扇、大迴紋針 1 盒、裝礦泉水的紙箱 2 個。

自　　備：導流板、配重、切割墊、小刀等工具。

2.競賽說明

【1】競賽場地：**電扇一部，中心離地面高度約 60 公分，風向水平，參賽隊伍自行放置導流板，但不得改變電扇位置及水平吹向。旁邊準備大型迴紋針一盒。風扇前至少保持 2.5 公尺其餘約 1.5 公尺以上淨空，只准參賽人員與裁判可以進入。(如下圖)**



【2】競賽時間：每隊 4 分 30 秒。

【3】競賽方式：飛機能成功的掛載重物愈多成績愈高。

（1）在 30 分鐘製作時間內完成 2 部飛機，並將第一部飛機以線固定於導流板上緣，準備進行比賽。

（2）叫號後開始計時並開始動作，將導流板放置於電扇前，可以大會準備的礦泉水紙箱墊高，也可以使用自備物品墊高高度。隊友可協助以上準備工作，但隊友離開後才可以進行下一個步驟。

（3）開啟電扇確定飛機仍能下垂於導流板下緣以下位置持續 5 秒鐘不會被風吹起來，爾後才能繼續競賽。

（4）提起飛機至適當位置釋放、飛機必須能滯空 10 秒鐘以上才能繼續競賽，否則須重新提起飛機測試。

（5）將飛機抓住，在飛機掛勾上加掛重物，放手後飛機必須能滯空 10 秒鐘以上才算成功，否則算失敗。

（6）不管成功或失敗，只要放手便算一次測試。以手托住重物或飛機試探能否滯空也算放手，計一次測試。

（7）若未抓住飛機就加掛重物，每加掛一個便算一次測試。

（8）每人在規定時間內最多可測試 4 次，並以載重物最多的三次列入計分。若同樣載重不再調整亦需再計時 10 秒才算另一次成功。

（9）2 分 30 秒之後須撤換成第二部飛機，由第二人操作以上(3)~(8)之步驟。但第二人只有 2 分鐘時間。

（10） 結束之後請於 30 秒內撤離完畢，並將重物、紙箱放回原處。

【4】評分標準：

(1)每人完成以上程序(3)、(4)均各得 1 點。

(2)成功加掛之迴紋針數即為該次得點。(自行準備之配重、掛勾不列入得點)。

(3)每人取三次成功載重點數最高者，再加上(1)、(2)項得點即為該 隊活動一總得點。

(4)所有參賽隊伍活動一得點排序後，依六等第計分法給分，才為各隊活動一的得分。

活動二『操控自如』

1.器材

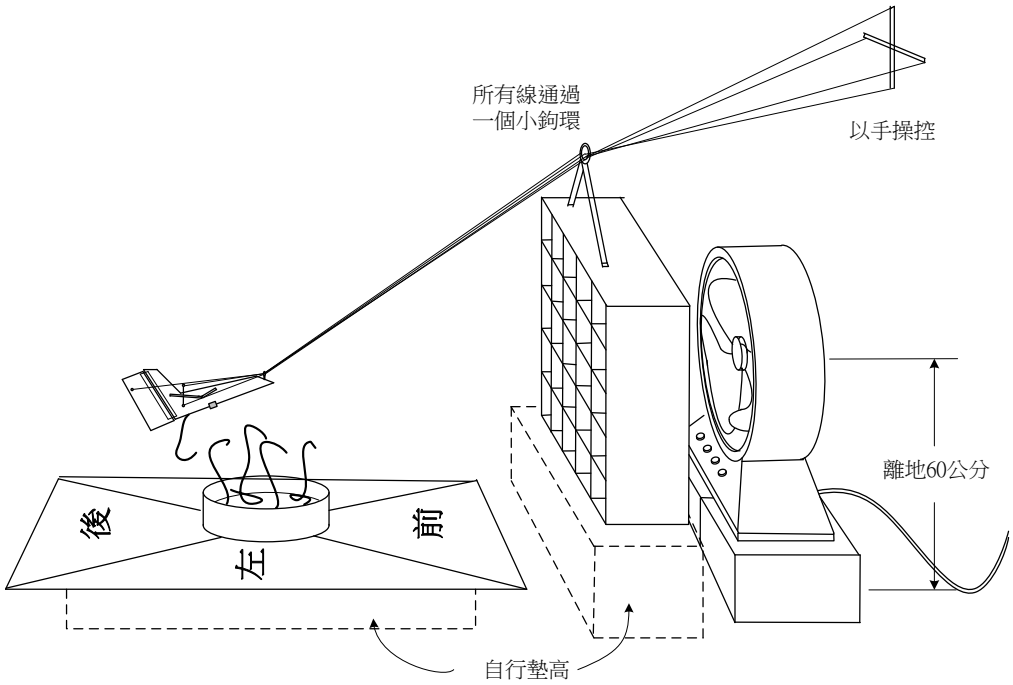
大會提供：電扇、薄板、圓柱形容器、細鐵絲每隊 4 支、裝礦泉水的紙箱 4 個。

自　　備：製妥之線控飛機一部、導流板

裝　　置：所有細線都必須通過導流板上（支架上）的一個鉤或環，鉤或環直徑不得超過 2 公分。

2.競賽說明

【1】競賽場地：同活動一之場地，參賽隊伍自行決定放置導流板與薄板之位置，但不得改變電扇風速位置及角度。(如下圖)



【2】競賽時間：每隊 4 分 30 秒。

【3】競賽方式：能熟練控制飛機使其改變位置，甚至能將容器內附鉤環的重物鉤起，並依序放於容器外之指定區。能在時間內完成愈多任務者成績愈高。

（1）叫號後開始計時並開始動作，導流板與薄板可墊高。放手之後便不得碰觸導流板及薄板、容器，直到換人操控之前才可以更動。隊友可協助佈置。

（2）滯空 5 秒鐘之後由容器上空依序到〔前區〕、〔後區〕、〔左區〕、〔右區〕。每次均需停留 3 秒鐘，且均需要返回容器上方之後才可以繼續。(以掛鉤的尖端為判斷位置的依據)

（3）以飛機上的掛勾吊起容器內的附鉤環重物，且依序將重物

卸於〔前區〕、〔後區〕、〔左區〕、〔右區〕。

（4）判斷重物是否成功放入指定區內，只要重物的任何部份在界線內即算成功。

（5）若已經鉤離容器而放錯位置，不需再調整，但下一個重物仍需繼續完成之前的任務。

（6）若一次鉤起兩個重物，仍以成功的一個計分。

（7）4 個重物都離開容器之後才可以一起重新放回容器中繼續比賽。若提早重置每一次扣 0.5 點。

（8）2 分 30 秒鐘換人之後由第(2)步驟開始。

（9）結束之後請於 30 秒內撤離完畢，並將紙箱、薄板放回原處。

【4】評分標準：

（1）每人使飛機持需滯空 5 秒鐘可得 1 點。

（2）每人完成以上程序(2)之每一區往返均可得一點。

（3）每人完成以上程序(3)之鉤起重物使離開容器均可得一點。成功卸下重物於指定區，再得 2 點 (若卸下重物在容器外非指定區只能再得 1 點) 。

（4）完成(3)之任務，可再重覆程序(3)之操作，成績繼續累積。

（5）將兩人所得點數相加，並扣除提早重置重物所扣的點數即為該隊總得點。

（6）所有參賽隊伍活動二得點排序後，依六等第計分法給分才為各隊活動二的得分。

活動三『創意競賽』

(一) 創意作品：不限材料，製作線控飛機、風箏等風動器械一部，可自行決定線控之各項功能，可使用活動中大會提供的電扇等設備來示範說明，也可以自備電扇等配件以展現其功能。

(二) 設計說明書：須附創意作品設計說明書，字數 100 字以上。內容說明設計的靈感、理念、功能、操作方式、取材、更長遠的理想等。

(三) 評選重點：

1、 設計之創意(尤其是應用風力之創意)：30%
2、 線控效果：20%
3、 取材之普遍性、適切性：20%
4、 整體美觀：15%
5、 說明書之充實、流暢及貼切：15%

六、時間

製作時間（含說明及領取材料）：30 分鐘

評審時間： 18 隊共 40 分鐘。

七、總評分

活動一、二分別排序以六等第計分後，兩部分的分數相加即為本項目成績。最高分者若不只一隊則以活動一成績較佳者為第一名，可獲單項冠軍。創意競賽成績不併入大會獎計分，另外頒發數名創意獎。

八、給評審的建議：

(一) 場地方面：

1、 用電源方便，無風之室內、外均可。

2、 建議活動一設 4 站；活動二設 4 站。站與站之間間隔至少 1.5 公尺，風扇前至少留 2.5 公尺空間。

3、 避開冷氣口或門窗口，且電扇方向一致以避免互相干擾。

(二) 評審任務方面

建議每一站 1 名裁判計各項得點及得點時間，另有一名裁判負責所有站之統一計時 2 分 30 秒換手及 4 分 30 秒下場。

(三) 其他注意事項：

1、 須將電扇穩固墊高至中心離地約 60cm，不可擋住電扇進、出風口。

2、 於製作期間儘早告知出場順序及哪些隊伍先比活動一，哪些先比活動二，以方便將飛機安裝到導流板上。

3、 先比完活動一(或二)者，至少留有 5 分鐘以上的時間調整飛機以準備活動二(或一)之比賽。

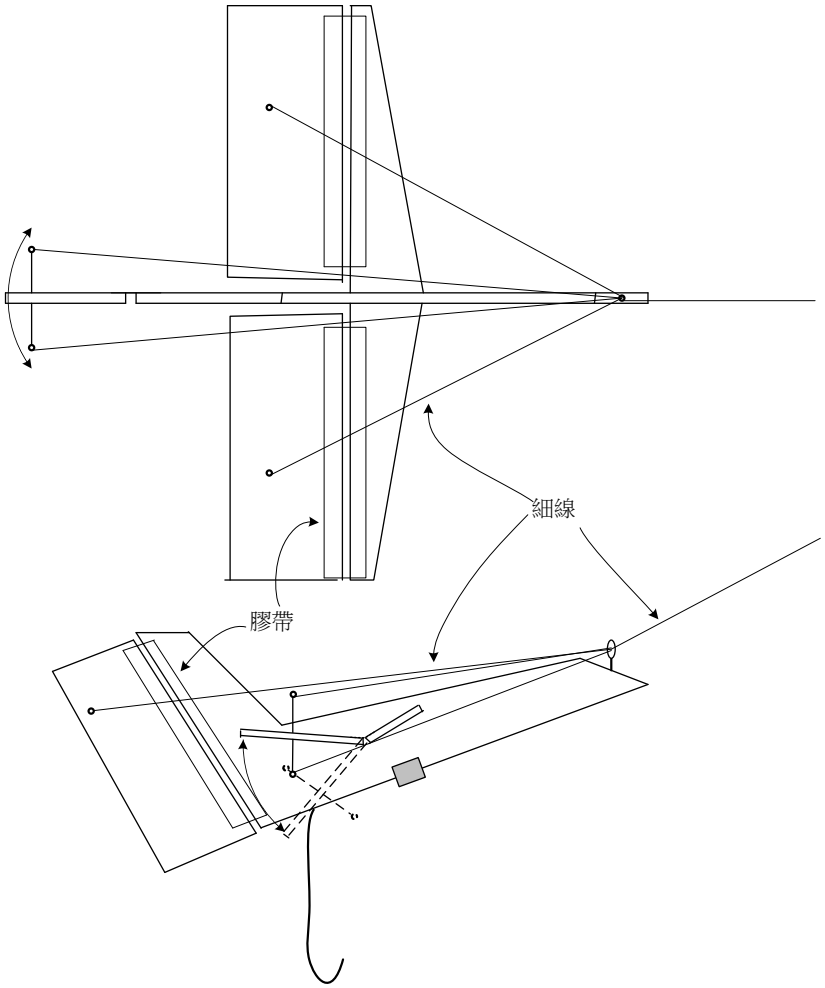
4、 各隊將導流板及薄板放至定位的時間已包含在 4 分 30 秒之時間內，不需要另外加。但是每隊比完後必須要求盡快撤離，並將場地(含重物等)完全恢復原狀後才統一進行下一隊的計時開始。

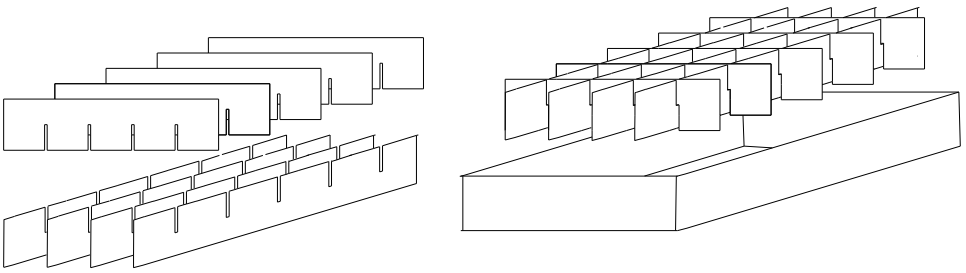
5、 各隊佈置導流板與薄板及撤場等允許隊友幫忙，但佈置好之後就必須離開。

6、 活動二中裁判判斷時間，可以喊「好」的口令以告知隊員繼續下一個動作。

九、參考做法(可自行設計其他造型)

（1）線控飛機參考做法



（2）導流板參考做法

材料：瓦楞紙板或其他