



飛機模型射

周 欽 著

青年出版社

編者的話

航空模型作為羣衆性的一種運動廣泛的開展起來，對全國來說還是一件新的事情；航空模型一類書籍的編著，更是一件新的工作；加之我們經驗有限，因之本書的缺點和不完全的地方，在所難免。希望各地航空模型的愛好者，多多指正。

中華全國體育總會中央國防體育俱樂部

目 錄

和模型飛機愛好者談談話	1
第一章 彈射模型飛機的特點	2
第二章 彈射模型飛機的製作	4
1. 怎樣選擇木料	4
2. 需要的工具	4
3. 製作步驟	5
(甲) 機翼的做法 (乙) 尾翼的做法	
(丙) 機身的做法 (丁) 彈射鉤的做法	
(戊) 裝配 (己) 橡筋繩的編製法	
第三章 試飛和調整	15
1. 試飛前一般的檢查	15
2. 手擲試飛和調整	16
3. 彈射試飛和調整	21
第四章 彈射模型飛機的設計	27
1. 經驗數據	27
2. 實際數據	28
3. 機翼、尾翼、機身的幾種不同式樣	29
4. 各部分的組合法	31
附 錄	
對幾個問題的說明	34

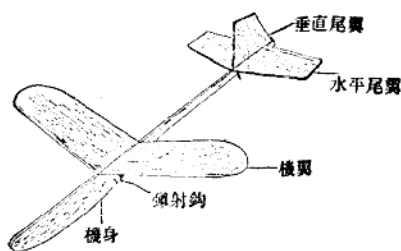
和模型飛機愛好者談談話

航空模型運動是一項極有意義的國防體育活動，通過航空模型運動，可以使我們學會航空的基本知識，了解飛機的結構和飛行原理，激發設計和創造的天才；它可以加強我們準備獻身祖國航空建設事業的志趣和激發鍛鍊身體為國防生產服務的熱情；也可以進一步培養我們愛祖國、愛勞動、愛科學和集體主義的精神；更為我們日後從事滑翔、跳傘、飛行等運動，以及實際從事航空工業建設打下良好的基礎。

世界上第一架飛機的發明家俄羅斯的阿·費·莫扎依斯基和俄羅斯航空之父茹闊夫斯基以及最有名望的飛機構造家雅可福烈夫等同志，都是從鑽研模型飛機而開始走向他們從事航空建設事業的道路的。我們將來要做祖國優秀的航空工程師，設計家和飛行員，為祖國創造更多、更優良的飛機，用來鞏固國防和保衛世界和平。那末，今天學做模型飛機就是我們走上準備獻身祖國航空建設事道路的第一步。過去我們已經做過紙模型飛機了。現在就讓我們翻開這本小書學習着用木料來做一架彈射模型飛機吧！

第一章 彈射模型飛機的特點

各種類型的模型飛機中，除了紙模型飛機以外，彈射模型飛機是最簡單，而且最容易做的一種。圖一中所畫的就是這架



圖一 彈射模型飛機

飛機的整個樣子，它分成五個部分（見圖一）

除彈射鉤以外，其他四個部分的功用，在紙模型飛機的那本小書中已經講過。如果記不太清楚的話，就應該重新

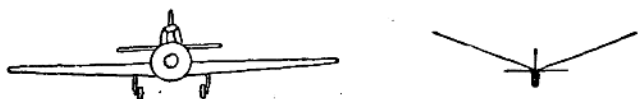
去復習一下。

彈射鉤是用來鉤橡筋繩的，將橡筋繩拉長，放手後就可以把模型彈上天空去。當我們把模型彈上天空時，它能平穩地打着圈子滑翔下來，觀察它的飛行情況可以分為幾個階段：彈上去時，它飛得很快稱為高速度階段；當它達到最高點向下滑翔時，它的滑翔速度要比彈射上昇時的速度慢，稱為低速度階段。

真飛機有駕駛員在座艙中駕駛，因此，它能自由地在高空

飛行。我們做的這種模型飛機，是沒有人坐上去「駕駛」的；所以必須使它同時適合於高速度和低速度飛行。因此在製作過程中，一定要按照規定的尺寸和步驟來做，並且要做得很準確。不然，就不會飛得好。

彈射模型飛機有很大的上反角（機翼向上翻的角度）；上反角的作用：就是能使模型左右傾側的穩定性較好。（見圖二）（這種道理在「簡易模型飛機原理」的書中講得很詳細；大家可以去看看）



圖二 飛機和模型飛機的上反角

第二章 彈射模型飛機的製作

製作模型飛機，先要設計和製出圖來，初學的人可以按照這書本上設計好的圖樣來製作。

一 怎樣選擇木料

大家都知道，近代的真飛機是用一種很輕的金屬(鋁合金)製造的，從這裏我們可以聯想到：模型飛機也是一定需要用質量較輕、韌性好、和較軟的木料來做。因為木料太脆，做出來的模型飛機很容易摔壞；木料軟，做起來可以比較容易。我國四川、河南等地出產一種桐木，很合乎我們的要求，但是如果一時沒有辦法找到桐木，可以找別の木料來代替；例如紅松就

是一種很好的代用品。其他的木料只要不是很重的都可以用。廣東南海縣出產的一種輕木質量也很好。

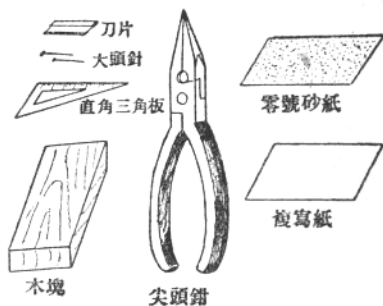


圖三 必要的工具

二 需要的工具

我們所需要的工具分兩部份：

(一) 必要工具：(見圖三) 銼子(最好是一面粗一面細的)，刀子(見圖三中的兩種式樣，任一種都可以)，尺子(最好是鋼皮尺)，快乾膠(可以用牛皮膠或鯔膠代替)。



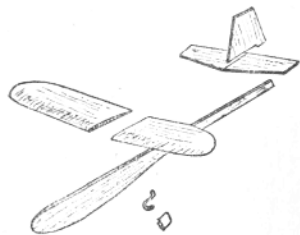
圖四 輔助工具

(二) 輔助工具：為了製作時更順利和更方便起見，可以由你們的航空模型運動工作組購買這些輔助工具(見圖四)。

工具是我們的助手，應該仔細使用和愛護它。

三 製作步驟

工具和材料準備好後，可以開始製作了。在開始以前，先仔細看看設計好的圖樣(書後的附圖)：注意這種模型飛機它各部分的形狀和大小，和各部分是怎樣膠合在一起的。(見圖五)特別還應該注意那些需要膠合的接觸面，如果這些部分做得不平，就不能很好的密合起來，也



圖五 彈射模型飛機各部分結合圖

就不容易膠得牢固。因此，必須懂得各部分的規格後，然後着手製作，才能做得準確。

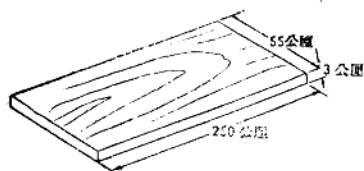
(甲)機翼的做法

(1)機翼的作用

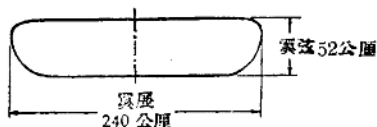
機翼的功用是用來產生昇力，把飛機支持在空中的。怎樣才能達到這個目的呢；在製作之先必須把這個道理弄明白。從本書後面所附的工作圖可以看到，機翼的斷面形狀上面是彎的，下面是平的。就是由於這樣，使空氣經過上面的路程比下面的長些，所以流過上翼面的氣流必須流的快些，才可以和流過下面的氣流同時離開機翼的後緣。上面所討論的是機翼可以使上翼面的空氣的速度較下翼面的空氣要快些，但是昇力究竟是怎樣產生出來的呢；在說明這道理之先，可以做一個簡單的試驗；拿兩張紙相距2—3公厘遠，然後從中吹口氣，使氣通過兩紙之間，立刻可以發現兩紙的距離可以變小，而且靠在一起，越用力吹越靠的緊。因為當我們向兩紙間吹氣的時候，兩紙間空氣的速度比紙外面的速度是加快了，正由於空氣速度的差別而使兩紙之間和紙外面產生了壓力差。就是說空氣速度大了，那末壓力就要降低。這個道理明白了，機翼產生昇力的道理就可以明白了。上翼面空氣速度大壓力小了，下翼面速度小，壓力較大於上翼面，所以由於下翼面向上的壓力大於上翼面向下的壓力，結果可以得到一個向上的昇力。附帶的說明一下，就是機翼的昇力是和機翼斷面形狀(即翼型)有着很大的關係的。

(2) 機翼的做法：

做機翼材料的規格(見圖六)。它的尺寸是比機翼稍微大



圖六 機翼材料的規格圖



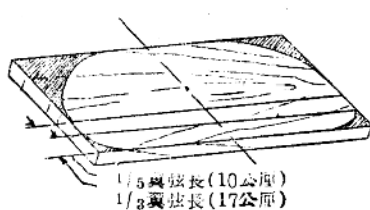
圖七 翼展的規格圖

一些，但機翼一定要按照規定的尺寸做好。在這裏我們需要知道兩個名詞：

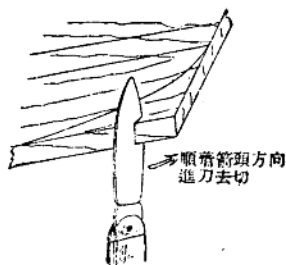
1. 翼展：是指機翼兩個尖端的直線距離。不過我們在製作模型時有時為了計算方便起見就把整個機翼的全長當作翼展。

2. 翼弦：是指機翼的寬度(見圖七)

(一) 畫圖：用複寫紙把機翼形狀複印在木料上(見圖八)



圖八 機翼



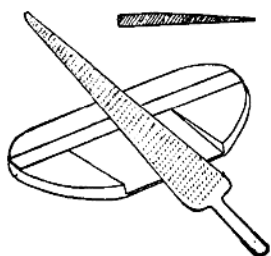
圖九 機翼外形的切法圖

然後再在離機翼前緣五分之一翼弦長(10公厘)及三分之一翼弦長(17公厘)的地方，用鉛筆畫上兩條平行於機翼前緣的綫(如圖八中所畫的)。複印時，木紋方向要和前後緣平行。如果

沒有複寫紙的話，可以用一根針把圖樣扎到木料上，再用鉛筆把針孔聯起來也就可以把圖樣畫出來。

(二)切外形：把圖(八)中所畫的斜線部分用小刀切去。切的時候，照圖九中所畫的箭頭方向即順着木紋去切，否則容易把木料劈開。

(三)銼翼型：把切好機翼外形的木料銼成翼型。翼型是機翼斷面的形狀，它決定機翼的空氣動力性能。其做法如下：



圖一〇 銼機翼後部的方法圖



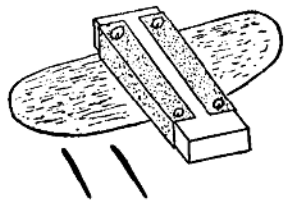
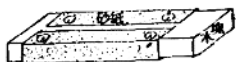
圖一一 銼機翼前部的方法圖

1. 銼機翼後部：把後面三分之二的部分全部銼斜，後緣要銼得很薄(如圖一〇)。銼時應注意：向前銼時要用力，向後拖時不要用力，這樣才不會把後緣銼壞。

2. 銼機翼前部：把機翼前面五分之一的部分銼斜，前緣應當留下原來厚度的一半(1.5公厘)(如圖一一)

3. 銼稜角：把前緣及原先畫了兩條鉛筆線的地方銼圓。翼尖也要銼成和後緣一樣薄。機翼斷面形狀可以參看書後所附的工作圖。

4. 磨光：用砂紙把機翼打磨光滑，最好不要用手拿着砂紙去打磨，因為手不平，應該如圖一二中所畫，先把砂紙包在木塊上，並用圖釘釘好再來打磨機翼。機翼表面打磨光滑後，可以減少阻力，而且也好看。



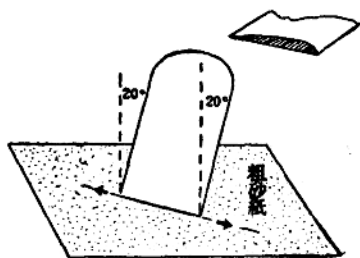
圖一二 打磨機翼的方法圖

5. 切斷機翼：因為彈射模型飛機的機翼要有上反角，所以要在機翼中間畫一條中線，用刀子和尺子順着中線把機翼切斷（如圖一三）。



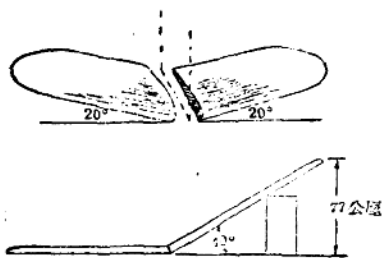
圖一三 切斷機翼的方法圖

6. 磨機翼的切斷面：照着圖一四一樣，把機翼切開的斷面用砂紙磨成20度的斜面。磨的方法是把砂紙放在桌面上，用手拿着機翼前後來回的磨。左右兩片機翼要磨得很吻合，這樣才能保證膠合牢固。



圖一四 磨機翼的切斷面圖

7. 機翼的接合法：從工作圖中可以看到機翼的上反角為 20° ，也就是說一個機翼對另一個機翼來說是 40° ；膠合時先把一片機翼放在桌面上，底下



圖一五 淺翼的接合圖

使它不掉下來。接合的地方一定要求很密合(見圖一五。)

墊一張紙，上面壓上一點重的東西，把粘合面塗上快乾膠，再把第二片機翼和第一片膠合起來，使它的翼尖離桌面77公厘(也就是成了40度角)。在它的底下墊上一個瓶子或木塊，

(乙)尾翼的做法

(1)尾翼的作用：

可使飛機能得到穩定的飛行狀態，現在分兩個部分來講：

水平尾翼是使飛機得到俯仰的平衡和穩定，怎樣達到這樣的結果呢！前面已經講過，機翼是會產生昇力的，但是它的作用點並不是通過飛機的重心。(我們做的這種飛機作用點是在重心的前面。)

因為昇力作用點不通過飛機的重心，而是在重心之前，所以它就會使飛機抬起頭來。這種情形和我們玩蹺蹺板的情形很相似；如果蹺蹺板做的很好的話當沒有人坐在板上時木板是保持水平狀態，如果有一邊坐上了一個人，那末有人的那端就會向下，沒有人的那端便會向上。飛機的重心相當於蹺蹺板的軸，機翼產生的昇力相當於坐在蹺蹺板上的人(作用的方向相反)。怎樣才能使蹺蹺板仍保持水平狀態呢？我們都有這個經

驗，就是在另一端也坐上一個人，如果後坐上去的那個人「乙」比先坐上去那個人「甲」重那末乙距中心的距離比甲距離中心的距離要近些，如果乙比甲輕情形恰相反，這樣才能平衡。在飛機上也是用同樣的辦法來使飛機達到平衡，水平尾翼就是爲了這個目的而裝在飛機後面。因爲他的面積比機翼小的很多所以產生的力量也比機翼所產生的昇力小的多，所以距離重心遠些。

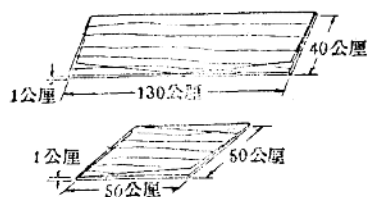
以上所討論的是飛機的俯仰平衡。

關於俯仰穩定是當飛機受到外界的下擾而使機頭向下或向上時，那末水平尾翼上所遇到的氣流就會產生空氣動力而使飛機恢復到原來的位置（參考紙模型飛機一書中的圖）

垂直尾翼的穩定作用和水平尾翼是一樣的，只是把上下，改成左右就是了。（參考紙模型飛機一書中的圖）

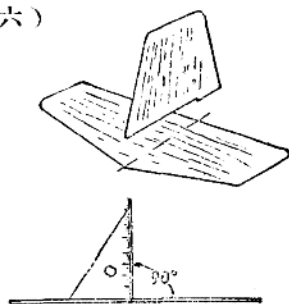
（2）尾翼的做法：

尾翼所用的木料的規格（如圖一六）



圖一六 尾翼木料的規格圖

所畫。先把圖畫在兩片木片上，（注意木料的規格比尾翼的尺寸



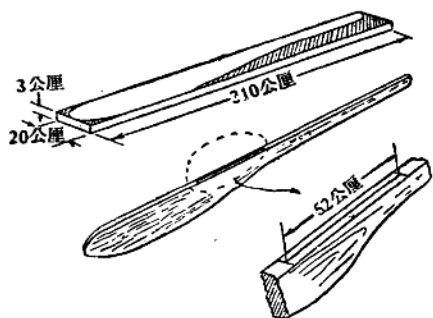
圖一七 尾翼的接合圖

大一些。)水平尾翼的木紋是左右方向，而垂直尾翼的木紋是上下方向的。用刀子切去不必要部分，銼成0.5公厘厚的薄片再用砂紙打磨光滑(砂紙用法同上)。然後在水平尾翼上畫一條中線，(不要切開)再順着中線塗上膠，平放在桌面上，把垂直尾翼順着中線垂直的放在水平尾翼上(如圖一七)。用三角板左右比一比，看一下是不是垂直了。

(丙)機身的做法

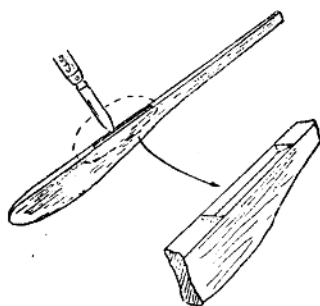
機身的功用是把機翼和尾翼及彈射鈎裝在上面，做機身的

木料的規格如圖一八所畫，先按照圖樣做成機身外形，再用砂紙打磨光滑。注意上部一定要很平，否則按裝機翼和



圖一八 機身的規格圖

尾翼時會產生不正確的按裝角，這是我們要儘量避免的(按裝角是機翼或者水平尾翼和機身縱軸所成的角度。一般說來彈射模型飛機的按裝角最好等於零度。)

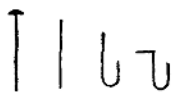


圖一九 挖機身槽的方法圖

由工作圖中可以看到，機翼應裝在機身的什麼地方，在這裏用鉛筆做上記號，然後用刀子挖一條三角形的槽；挖的方法：

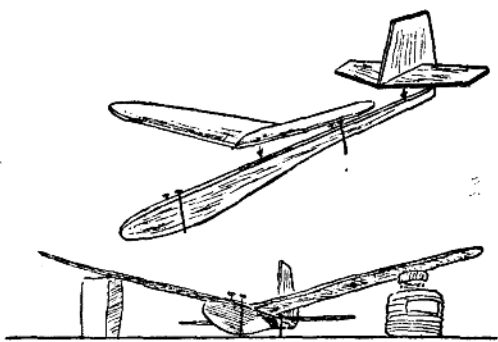
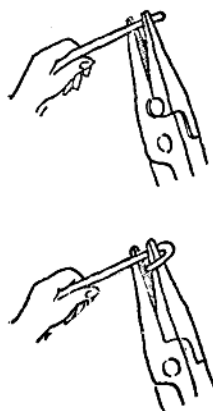
1. 先用刀子在機身中間畫一條縫；
2. 用刀子從外邊向中間斜着削（見圖一九。）

（丁）彈射鉤的做法



用尖頭鉗子將去掉頭的大頭針彎成鉤子做法可參看圖（二〇）。

（戊）裝配



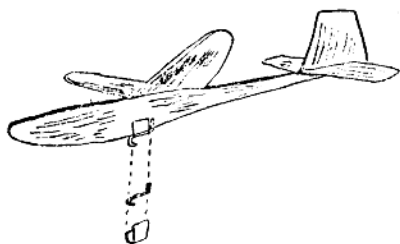
圖二〇 彈射鉤製作法

圖二一 彈射模型裝配圖

把機身、機翼和尾翼膠合在一起，並裝上彈射鉤。

1. 把機身用幾個大頭針夾在桌子上（如圖二一所畫，不要歪。）

2.把尾翼和機翼膠在機身上：務必使機翼和水平尾的左右兩個翼尖離桌面的高度相等。

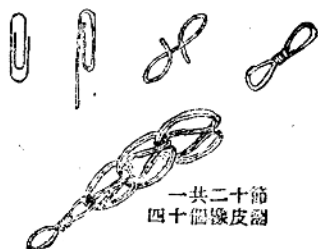


圖二二 彈射鉤安裝圖

3.裝彈射鉤：把彈射鉤照着圖上所定的位置（在機翼前緣下面），裝在機身上，再用一塊照像底片（或用同樣大小的一塊布）把它膠住，這樣可以使彈射鉤不會左右擺動和掉下來。（如圖二二）。

（己）橡筋繩的編製法

把迴形針做成一個8字形圈子（做法如圖二三中所畫。）再用橡皮圈兩個一組的套在圈子裏，第二組的兩個橡皮圈套在第一組的後面，一共要套廿節，共要用橡皮圈四十個。



圖二三 彈射用的橡筋繩