

科學圖書大庫

風 箏

(製造設計及飛行)

譯者 張 志 純

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

風 箏
(製造設計及飛行)

譯者 張 志 純

徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會

科學圖書大庫

監修人 徐銘信 科學圖書編譯委員會主任委員
編輯人 林碧銓 科學圖書編譯委員會編譯委員

版權所有

不許翻印

中華民國六十七年五月九日再版

風 箏 (製造設計及飛行)

基本定價 1.00

譯者 張志純 前兵工工程學院教授

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。謝謝惠顧。

(63)局版臺業字第0116號

出版者 財團法人 臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱53-2號 電話 7813686 7815250 號
發行者 財團法人 臺北市徐氏基金會 郵政劃撥賬戶第 1 5 7 9 5 號
承印者 建太彩色印製包裝有限公司 電話：3817488

我們的工作目標

文明的進度，因素很多，而科學居其首。科學知識與技術的傳播，是提高工業生產、改善生活環境的主動力。在整個社會長期發展上，乃對人類未來世代的投資。從事科學研究與科學教育者，自應各就專長，竭智盡力，發揮偉大功能，共使科學飛躍進展，同將人類的生活，帶進更幸福、更完善之境界。

近三十年來，科學急遽發展之收穫，已超越以往多年累積之成果。昔之認為若幻想者，今多已成爲事實。人類一再親履月球，是各種科學綜合建樹與科學家精誠合作的貢獻，誠令人無限興奮！時代日新又新，如何推動科學教育，有效造就科學人才，促進科學研究與發展，允爲社會、國家的基本使命。培養人才，起自中學階段，此時學生對基礎科學，如物理、數學、生物、化學，已有接觸。及至大專院校專科教育開始後，則有賴於師資與圖書的指導啓發，始能爲蔚爲大器。而從事科學研究與科學教育的學者，志在貢獻研究成果與啓導後學，旨趣崇高，彌足欽佩！

本基金會係由徐銘信氏捐資創辦；旨在協助國家發展科學知識與技術，促進民生樂利，民國四十五年四月成立於美國紐約。初由旅美學人胡適博士、程其保博士等，甄選國內大學理工科優秀畢業生出國深造，前後達四十人，惜學成返國服務者十不得一。另曾贈送國內數所大學儀器設備，輔助教學，尚有微效；然審情度理，仍嫌未能普及，遂再邀請國內外權威學者，設置科學圖書編譯委員會，主持「科學圖書大庫」編譯事宜。以主任委員徐銘信氏爲監修人，編譯委員林碧鏗氏爲編輯人，各編譯委員擔任分組審查及校閱工作。「科學圖書大庫」首期擬定二千種，凡四億言。門分類別，細大不捐；分爲叢書，合則大庫。爲欲達成此一目標，除編譯委員外，本會另聘從事

翻譯之學者五百餘位，於英、德、法、日文出版物中精選最近出版之基本或實用科技名著，譯成中文，供給各級學校在校學生及社會大眾閱讀，內容嚴求深入淺出，圖文並茂。幸賴各學科之專家學者，於公私兩忙中，慨然撥冗贊助，譯著圖書，感人至深。其旅居國外者，亦有感於爲國人譯著，助益青年求知，遠勝於短期返國講學，遂不計稿酬多寡，費時又多，迢迢乎千萬里，書稿郵航交遞，其報國熱忱，思源固本，至足欽仰！

今科學圖書大庫已出版一千餘種，都二億八千餘萬言；尙在排印中者，約數百種，本會自當依照原訂目標，廣續進行，以達成科學報國之宏願。

本會出版之書籍，除質量並重外，並致力於時效之爭取，舉凡國外科學名著，初版發行半年之內，本會即擬參酌國內需要，選擇一部份譯成中文本發行，惟欲實現此目標，端賴各方面之大力贊助，始克有濟。

茲特掬誠呼籲：

自由中國大專院校之教授，研究機構之專家、學者，與從事工業建設之工程師；

旅居海外從事教育與研究之學人、留學生；

大專院校及研究機構退休之教授、專家、學者

主動地精選最新、最佳外文科學名著，或個別參與譯校，或就多年研究成果，分科撰著成書，公之於世。本基金會自當運用基金，並藉優良出版系統，善任傳播科學種子之媒介。尙祈各界專家學人，共襄盛舉是禱！

徐氏基金會 敬啓

中華民國六十四年九月

譯者序

風箏又稱紙鳶，爲民間通俗娛樂之一種。君不見臺北國父紀念館草坪上，時令不分春夏秋冬，人士不分男女老少，均以放風箏看風箏爲樂事。昔金聖歎以『見人風箏斷』爲『一樂也』，目前風箏線多用尼龍絲，少有斷者，然樂在其中矣。

月亮是外國的圓，以現在的解釋，與遊子思親有關，自從美國太空人登陸月球之後，其月亮更圓矣。風箏是否也是外國的好？否則何必譯印美國出版的Kite Making and Flying。此無他，洋人以科學的眼光看風箏，放風箏，故發展成爲今日的超音速飛機和太空船。我國古代，以軍事的眼光看風箏，放風箏，故曇花一現，績效不彰，後繼無人，終紙鳶之一生，潦倒於市井之間，未嘗登大雅之堂。

近年我國塑膠風箏，外銷東南亞，雖屬雕蟲小技，然賺取外匯，不無裨益國計民生，是純屬民間藝術之風箏製作，亦有出人頭地之一日。見微知著，由小見大，其他農工產品，發明創新，何獨不然。國民經濟，前程似錦，端賴吾人之共同努力耳。

當此提倡全民體育，號召走出城市之際，放風箏之輕而易舉，爲僅次於登山之郊外個人活動。志純以六五之年，每週登山一次，并譯述本書，不僅滿腔青少年之心情，但亦奉勸世人多多享受山林樂趣及原野風光，可延年益壽，預防風濕腰背，尤以放風箏，看風箏，讀風箏，賣風箏，莫等閑白了少年頭也！

張志純

民國六十五年二月二十二日

原 序

當有人建議外子應該寫一本關於風箏的書時，說真話，我與家人均大吃一驚。全懷疑有什麼可寫的。無論如何，製作一只風箏并將它放上天空，有什麼了不起。祇要將兩條竹片相交成直角綑在一起，覆以薄紙或布，加一根尾巴即可。當然，必須勿忘一根長線，稱為風箏線。萬事齊備，只欠東風。將風箏拋上空中，其即飛昇而去。不然，它會怎樣？

外子趕快告訴我，不僅此也，要做的事還多哩。渠開始說明此一題材之若干技術細節。渠似乎知道比我所預料者為多的風箏事物。

自從那時，外子一再訪問圖書館及工商業；發信給個人及公司；家裡充滿簾、繩、布、紙之樣品；風箏模型由壁上注視吾人；討論天氣狀況及飛行的科學，似乎一個完全新的世界呈現在我的眼前。

於是，一種終年提供樂趣，餘興及教育的休閒嗜好開始了。漫長的冬季寒夜使藝術頭腦和熟練手指製作晴空萬里之夏天要放的風箏。此乃主要事物，但，如我們即將發現者，尚伴隨着很多其他賞心樂事的活動。尤其是，當一人四處觀望企圖預測天氣狀況時，渠想起吾人生活其中之世界的奇景與瑰麗。詩人Wordsworth寫得好：

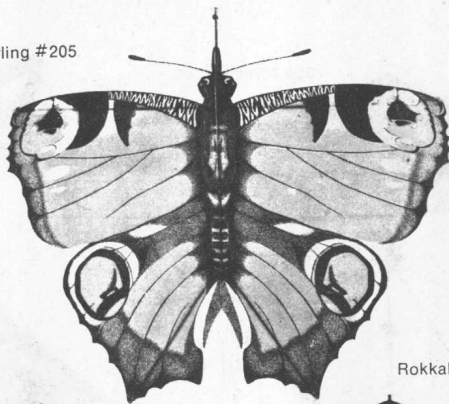
『彩虹在天，

吾心動焉。』

當我們看見自己製作的風箏很驕傲的在天空翱翔，與詩句含義相同的感覺油然而生。

Phyllis Ridgway

Schmetterling #205



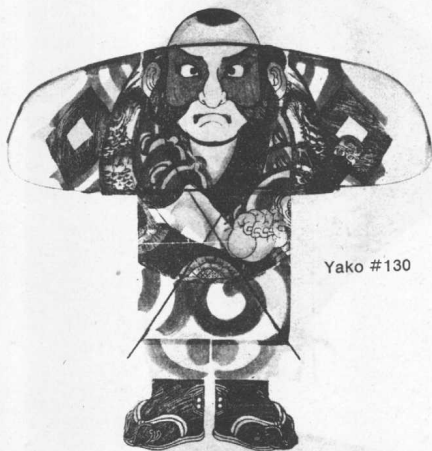
Miniatures #114



Rokkaku #134, 135, 136



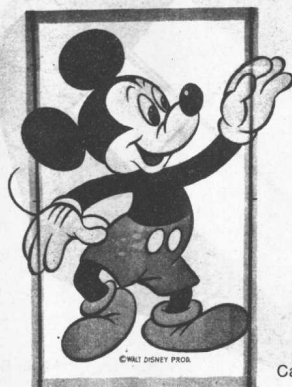
Yako #130



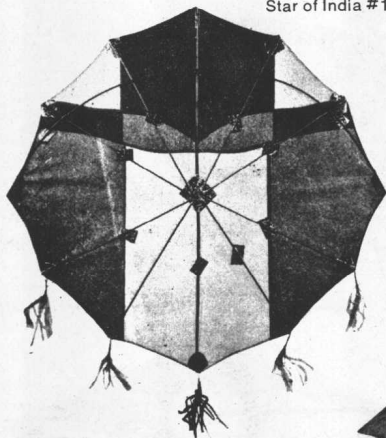
Centipede #112



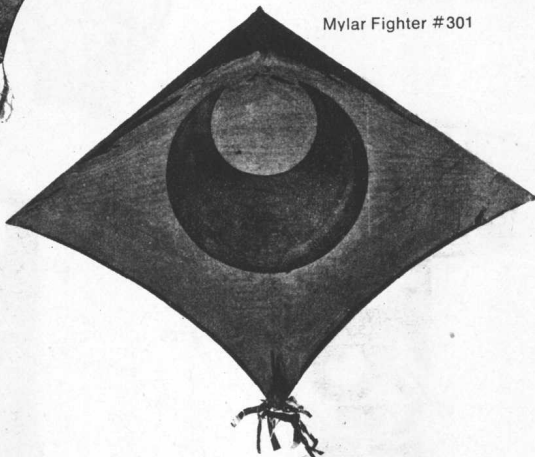
Cartoon Sled #230



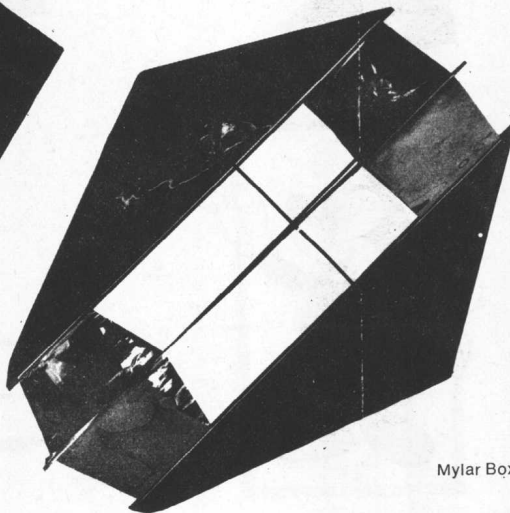
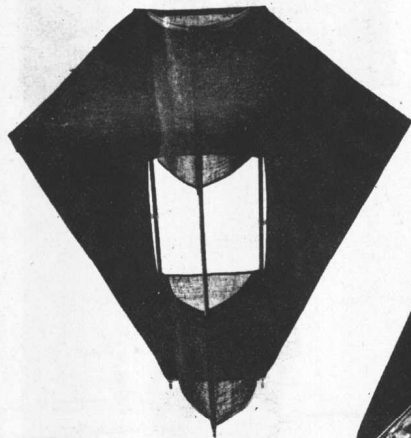
Star of India #108



Mylar Fighter #301



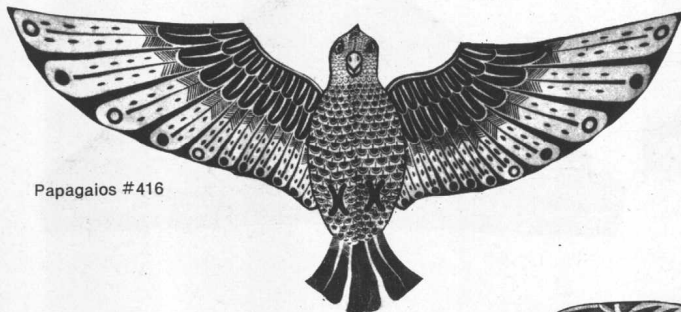
Conyne #422, 423



Mylar Box #302

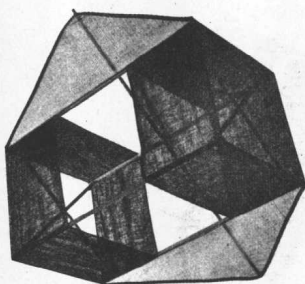
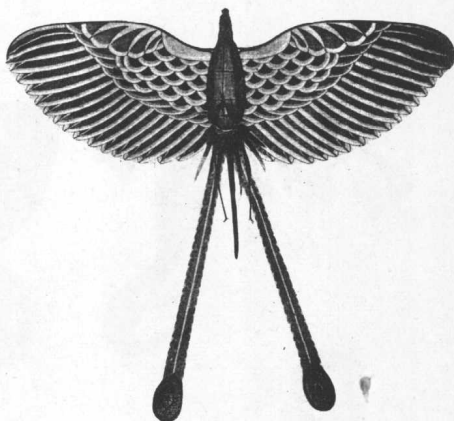


Japanese Lantern #137

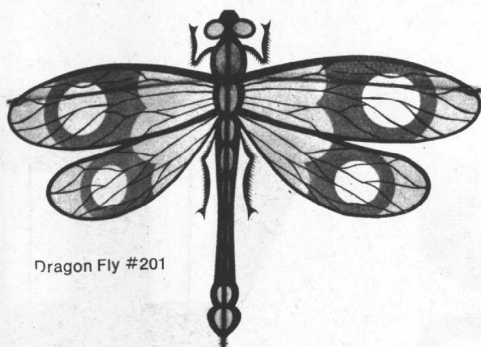


Papagaios #416

Phoenix Bird #123

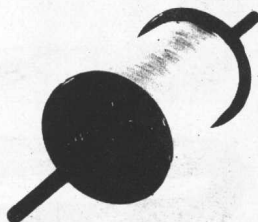


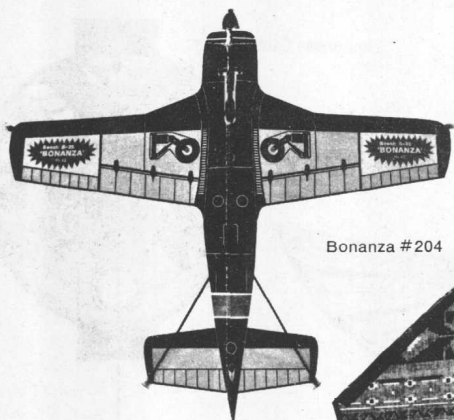
Winged Box #405, 406



Dragon Fly #201

Indian Spool J, K, L





Bonanza #204



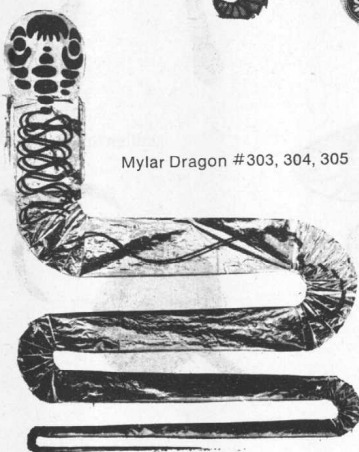
Valkyrie #401, 402



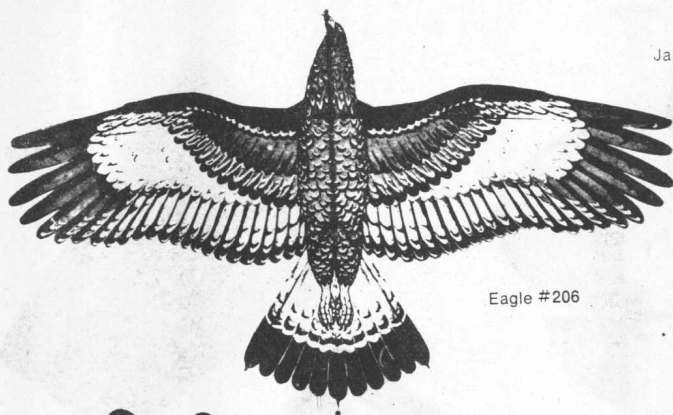
Mylar Dragon #303, 304, 305



Formosa Butterfly #111

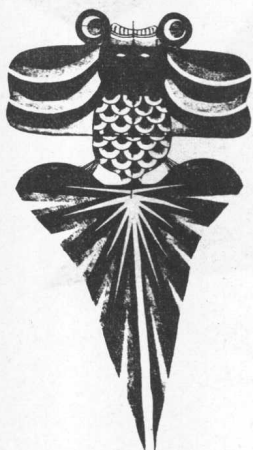


Double Box #424



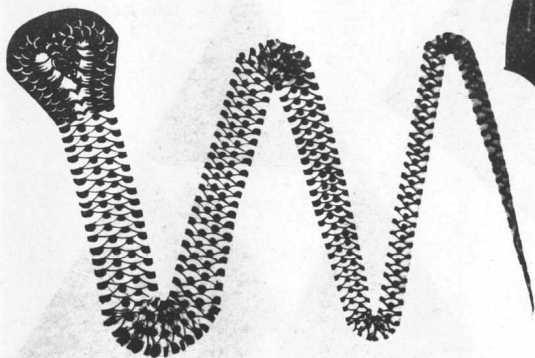
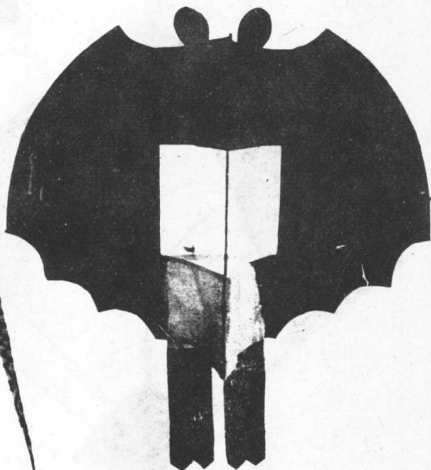
Eagle #206

Japanese Carp

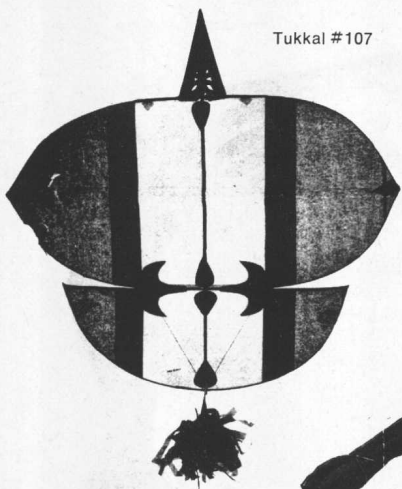


Chinese Frog #122

Japanese Bat #113



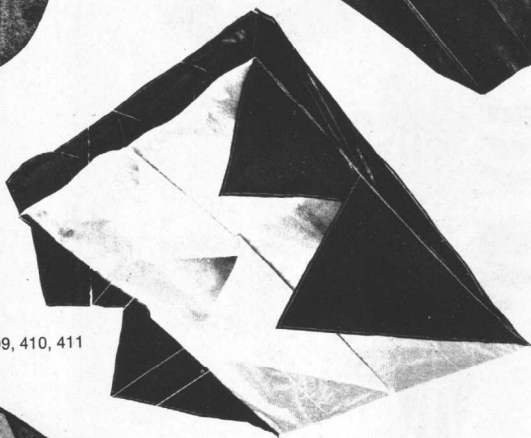
Thai Dragon #109



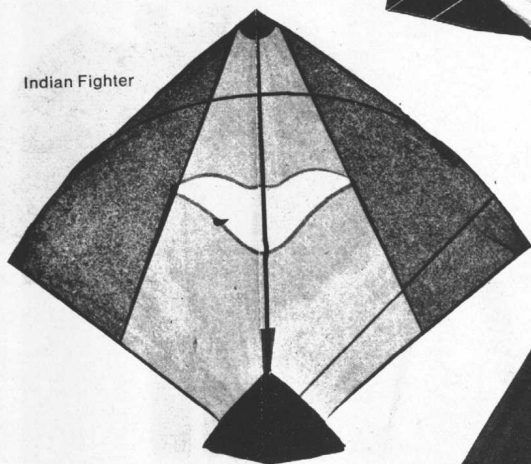
Tukkal #107



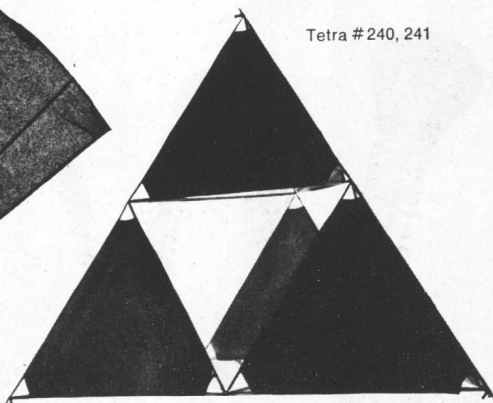
Bullet #426



Parafoil #409, 410, 411



Indian Fighter



Tetra #240, 241

目 錄

譯者序

原 序

第一章 三種簡易風箏…………… 1

第一節 東京式風箏…………… 1

第二節 陀螺形風箏…………… 3

第三節 鬆面式風箏…………… 4

第二章 飛得高的風箏…………… 6

第一節 高飛風箏一號…………… 6

第二節 高飛風箏二號…………… 7

第三節 六角形風箏…………… 8

第三章 角形風箏…………… 11

第一節 八角星風箏…………… 11

第二節 三丁式風箏…………… 13

第三節 開頂式風箏…………… 14

第四章 花綵人魚風箏…………… 17

第一節 花綵風箏…………… 17

第二節 快活仙風箏…………… 18

第三節 小魚風箏…………… 21

第五章 蝴蝶風箏…………… 24

第一節 蝴蝶風箏…………… 24

第二節 雙蝴蝶風箏…………… 26

第三節 滑翔風箏…………… 28

第六章 其他風箏…………… 31

第一節 帆式風箏…………… 31

第二節 翼式風箏…………… 33

第三節 盒式風箏…………… 35

第四節 笑面風箏…………… 37

第七章 工具材料方法附件…………… 39

第一節 工具…………… 39

第二節 材料…………… 39

第三節 方法…………… 40

第四節 打結及繫扣…………… 41

第五節 配件…………… 47

第八章 風箏施放法…………… 61

第一節 四種力量…………… 61

第二節 放風箏法…………… 64

第九章 自行設計…………… 67

第一節 覓求圖案…………… 67

第二節 繪出圖案…………… 68

第三節 建造風箏…………… 68

第四節 試放風箏…………… 68

第十章 風箏氣象學…………… 69

第一節 雲…………… 69

第二節 風…………… 71

第三節 天氣預測…………… 73

第四節 飛翔記錄…………… 74

第十一章 風箏史話…………… 75

索引…………… 81

第一章 三種簡易風箏

第一節 東京式風箏

一如其名，此種風箏起源於東方。構造極簡單。第一，重量輕，因翼部寬闊，以極少骨架涵蓋廣大面積，即所謂低翼荷式，乃成功飛昇之要訣。第二，風箏弓張。翼部向上傾斜，呈正二面形，可增進穩定性。第三，藉使用兩根轡線提供邊對邊平衡，更能幫助穩定性。第四，伸延之直條允許骨架之有效加強。

骨架係由三根木條製成，包括一直條（Backbone），A，二橫條（Cross-bars），B 及 C（圖 1）。直條長 2 呎，由 $\frac{1}{2}$ 吋見方硬木桿切成。兩端削成 D（圖 1）所示之形狀。直條應筆直而光滑無疤節或裂縫。橫條各長 2 呎，用 $\frac{1}{2}$ 吋厚一剖為二之籐製成，如無籐條，可使用 $\frac{1}{2}$ 吋見方木桿，然不如籐條之富彈性及強韌。橫條亦在兩端削成缺口，如圖 1，E 所示。此等缺口係為稍後裝扣繩之用。

現橫條呈一曲線形。在中央之曲度深 2 吋，橫條係用弓弦保持其形狀，有如用作射箭之弓的製法。弓弦應張緊，否則各該橫條將會彈回變形。

在每一端 3 吋處固定橫條於直條上。弓弦在下面不與骨架接觸。用膠及強力線連接之，確保其真正牢實而不左右移動。

骨架係用強力繩扣緊。開始時，將繩繫緊於直條頂部，依次纏於骨架各端。然後牽回至直條之頂部。繩之張力應保持平均，但勿扳彎骨架。如要風箏飛得好，直條必須筆直，而諸橫條互相平行。

現可將骨架糊紙，使用紗紙，未漂白耐油脂之純牛皮紙或起稜之純牛皮紙。將紙剪至所需形狀（F，圖 1）。頂部及底部留 2 吋寬邊以疊接各該橫條。沿各邊以有規律之間距切若干 V 形狹縫。現可在箏面上予以裝璜，畫出各種圖案。

用膠將紙固定於骨架上，在橫條上將紙邊重疊之。看起來糊紙並非完全長方形，兩端較中間為寬。此意味着，當其貼緊時，中間區域將被張緊，而兩端比較弛鬆。此種鬆弛兩端應一致。注意勿使紙起皺。用 4 吋寬之紙條粘

2 風箏（製造設計及飛行）

於橫條上及箏面之小邊，以資加強。

轡線（G，圖1）分兩部份。頂圈用線長 $2\frac{1}{2}$ 呎。繫於上橫條每端6吋處，底圈需要一根長 $3\frac{1}{2}$ 呎之線。係繫於頂圈之中心及直條上適位於底端接頭之下方。在直條上膠粘一小塊 $\frac{1}{4}$ 吋木棒，適在該繫緊處之下方以防止轡線

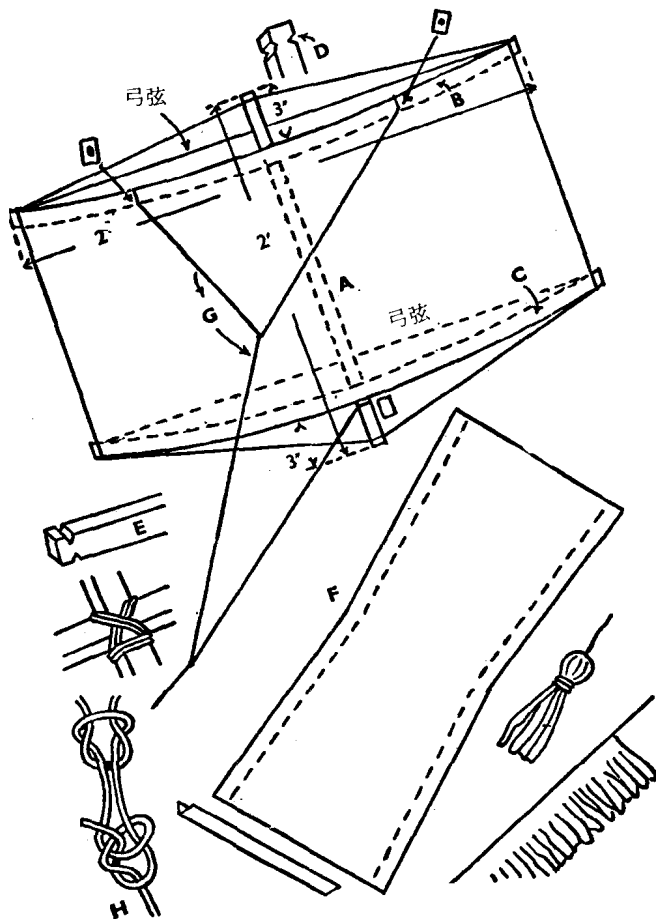


圖1 東京式風箏 (Tonking kite).

滑脫。想像得到，當線繫於頂圈時，必須將箏面穿孔。在此位置，膠貼薄紙板襪圈於箏面，以免紙在飛昇時撕裂。

風箏線係藉用一蝴蝶結 (Bowline knot) 及一縮帆結 (Reef knot) 連

接於轡線上。圖 1 之 H，即例示此一打結方式。此等結允許風箏線與轡線隨時調節，以獲得放風箏之最佳角度。一只風箏飛昇時對風向有一定角度，而最有效的角度係由經驗得來者。

少數隨心所欲的穿插，會美化風箏的賣相，例如，頂底部扣繩上可繫若干流蘇，直條下端可繫一垂花，迎風招展，更富女性美。

第二節 陀螺形風箏

若果要找一易於製作的風箏，陀螺形風箏 (Pegtop kite) 可稱上選。骨架係一種簡單的兩件頭結構。糊紙後，加扣繩及尾巴，即可準備起飛。不過，其非最容易放的風箏。技術上如此，因其缺少內在穩定性。穩定性之含義為，假若風向或速率之改變而脫離穩定航道或受干擾，風箏會自行扶正。內在穩定性係指此種平衡，乃風箏之設計及構造所造成者。因此，吾人可以說：陀螺形風箏在多變的風中趨於不穩定。不過，此一事實可能乃製作此種風箏之另一理由，因放風箏者在其飛行中能頗巧妙的修正其飄揚，感到非常滿足。

陀螺風箏可製成各種大小。本書所舉尺寸僅供愛好者之參考。必須記住者，風箏愈大，放的技巧愈發重要。此處所述者，可視為一小型試驗風箏，足以增進年輕初學者放風箏的藝術。

直條 A (圖 2) 係用 $\frac{1}{2}$ 吋 $\times$ $\frac{3}{8}$ 吋木桿 1 $\frac{1}{2}$ 呎長製成，在底端削一缺口。必須筆直而光滑。作為彎曲之頂部可使用一根撚性剖開之籐，直徑約 $\frac{1}{2}$ 吋，長約 1 $\frac{1}{2}$ 呎，兩端均削成缺口。

適當的籐條可在手工藝店或園藝店中購到。有一層硬質外皮者乃最好用的一種。買來時，可能長 3 呎。如係全根者，可用一鋒利尖刀剖開之。

將籐彎成一弓形，如圖 2 B 所示。若將該籐乾式加熱，如用瓦斯噴射或電熱，則成形甚易。如此，可防止破裂或剖開。藉用弓弦繫於每一端，以保持弓之固定。宜使用強力線，因其將抵

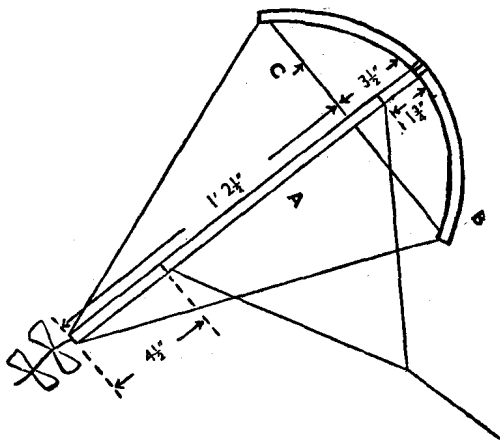


圖 2 陀螺形風箏