



航空生活

編著者 段篤源

上海世界書局印行

發 行 所 暨 上 海 四 馬 路 世 界 書 局

印 翻 准 不

版 出 月 一 十 年 八 十 國 民 華 中

航 空 生 活 (全 二 冊)

(定 價 銀 五 角)

(外 埠 酌 加 郵 費 隨 費)

編 著 者 段 雋 原

出 版 者 世 界 書 局

印 刷 者 世 界 書 局

例言

一 航空生活，可以說是空間的生活。本書篇中對於航空生活的過去，現在，及將來，均有詳細的說明，使讀者手此一篇，可以明瞭航空生活之概況，及航空事業進步之神速。

二 本書第一章，說明動物的航空生活；第二章，說明現代航空事業的新成績；藉以引起讀者之興趣。

三 本書第三章，對於天空極高處的探險，亦爲之詳細介紹，讀此可以知歐美航空界奮鬥的大無畏的精神。

四 本書第四、五、六，三章，說明飛機的沿革，飛行的原理，及飛機的構造。讀此三章，可知飛機的改良和進步的歷史。

五 本書最後一章，說明天空航行的最新計畫，俾讀者得悉世界航空生活

的將來。

六 本書所取之參考材料，除專書外，其餘均散見於國內外各種雜誌及報章。

七 本書匆匆脫稿，如有錯誤之處，謹以至誠，希讀者加以指正。

目次

第一章	動物的航空生活	一
第二章	現代航空事業之新成績	一六
第三章	天空極高處的飛行	二九
第四章	飛機的沿革	四四
第五章	飛行的原理	五二
第六章	飛機構造法	五八
第七章	航空生活的將來	六八

第一章 動物的航空生活

在「航空救國」的呼聲，高唱入雲的當兒，我們不得不注意到航空事業的新趨勢，同時也須注意到世界航空的新計畫，因此，不得不注意到航空生活了。最近世界上航空術的進步，差不多已一日千里；而動物中早已有了自然飛行的能力。現在先就從動物的航空生活來研究一下。

凡是曾經注意過動物學的人們，誰都知道動物能夠航空飛行的，實在不少。這是什麼道理呢？簡單的說來，不外乎是生存競爭的結果。換一句話說，就是能夠飛行，才能夠適應牠們生活上的要求。

先從昆蟲說起，有很多很多的昆蟲，是能夠飛行的，於是飛布很廣，因為牠們飛散開來，就很容易尋得着食物；不但是如此，牠們雌雄接觸的機會也很多。

，更快於繁殖。昆虫的飛行生活是大致如此。

當天高氣爽，風和日暖的時候，我們試看園林間，蜂迴，蝶舞，空中飛行着許多昆虫。當我們觸目這種昆虫飛行的時候，就可以想得着牠們飛行生活的興趣。但是昆虫在空中飛行的時候，同時還有許多捕食昆虫的動物，如燕、蝙蝠、鳥，以及其他和以上幾種類似的動物，因為昆虫能夠飛行，就覺得自己有飛行的必要。所以鳥類能在空中飛行，不外乎要捕食昆虫充飢的原因，也可以說是昆虫誘惑牠們的結果。

其次如飛魚之類，能夠超越水面，在一定的距離以內，向空中飛行。這是什麼緣故呢？這是因為牠們在生活上確有避免敵類的必要，於是牠們的飛行能力，就逐漸發達。鳥類也是因為常常受敵類的追逐，於是兩翼的飛行能力，也是逐漸的發達起來。

如果上述的動物，要是牠們不能夠飛行的說法，則蜜蜂不能夠儲蓄牠們所釀

的蜜，鳥類也沒有飽腹的時候了。試看鷺等，每天都在海上作遠距離的飛行，就是因為牠的食料，雜散在各處，如果牠沒有廣面積的飛行能力，便不能夠適應牠生活上的需要。

據我們已經知道的各種動物當中，可以在空中滑走或飛行的，大約占三分之一，其中陸生的大約占四分之三。飛行昆蟲的種類，約達三十萬；飛行的鳥類，約有二萬；飛行的哺乳類，約有六百；飛行的魚類，約有六十。此外如蜥蜴類，蛇類，軟體類等等，也有少數「飛行種」的。「飛行種」的說法，不是一定都可以隨便飛行的。譬如螞蟻，經過飛行時期以後，翅膀就脫落掉變成「非飛行種」，可知真飛行種和非飛行種兩者之間，還有種種中間階級的動物。

飛行動物之中，我們最容易見到的，便是鳥類。但是鳥類的體形，大小不一；因此，牠們羽翼的大小，也有種種不同的地方。最奇怪的，凡飛行的動物身體重大的，羽翼的比例反而小，如細微的飛行昆蟲的翅膀的比例，比較鳥類實

在大得很多。現在照體重一英斤的動物，計算牠的翅翼面積如下：

動物的名稱	翅翼平均面積(方吋)
蚊	6149
蝶	5127
燕	394
鳩	158
鶴	122

小鳥和大鳥相比較，不但是翅翼面積的比例大，而且動作的速度也快。例如那很小的錦雀，羽翼的運動，十分迅速，肉眼幾不能見，一分鐘振動七百八十次。餘如鳩，一分鐘振動四百八十次。烏鴉，一分鐘振動，祇有一百二十次。鳥翼的作用，是談鳥類航空生活，不得不首先知道的。鳥翼的作用，大致可

分爲兩種：第一種，是維持身體，高浮於空中的作用；第二種，是鼓動空氣，使身體向前進的作用。但此種作用，大鳥和小鳥，又不相同。譬如我們擲一塊碎石，可以擲得很遠很遠，如果我們擲一根雞毛，卻不能夠像碎石一樣向很遠的地方擲去，這一種事實，誰都知道的。所以身體重大的鳥，一經飛出以後，祇要稍微用一些小力量，就能夠飛行；在空中飛揚的時候，好像紙鳶一般。牠所用的動力，不過是鼓進或維持牠航空的速度，至於維持牠在空中高浮的力量，卻一點也用不着。但是身體輕的小鳥，就不能夠像紙鳶一般，自然會在空中高浮；如果小鳥的兩翼動作一停，身體便立刻落下。小鳥在飛行極快的時候，可以立刻棲止；身體重大的鳥，在飛行的時候，非經幾次盤旋迴環，不能停息；這是因爲大鳥的航空前進能力大的原故。

身體重大的鳥，牠的兩翼的作用，用牠維持速度爲主，至於高浮的作用，和紙鳶一般，祇要把身體在空中略作傾斜，就不必再有別的動作。（我們常常看

見，鷹在空中飛揚，就是這個例子。）小鳥的兩翼，除維持牠的航空速度以外，更有使身體高浮的動作。所以大鳥兩翼面積的比例小，而小鳥的兩翼面積的比例大。大鳥在飛行時的動作少，在初飛和將停的時候動作多；小鳥一經飛行，如果動作一停，身體便立刻落下。

鳥類飛行的速力，很不一定。但是總及不上現代交通的迅速。最大速力的急行汽車，每小時可行一百六十二哩；在鳥類有這樣的速力，是很少的。最大速度的飛行機，每小時可行三百餘哩，在鳥類是沒有這樣的速力。雁在遷居時的飛行（雁是候鳥，每年隨氣候而遷居），每小時的速度，自一百三十哩至一百四十哩。鳩在歸巢時的飛行，每小時的速度，自一百四十哩至一百六十哩。惟有一種燕，牠的飛的速度，每小時可達三百哩。其餘的多數小鳥，平均不過自七十哩至八十哩。飛行力強大的鳥，可以隨着節候而變更牠的住所，這就叫作候鳥的遷居；遷居的目的，無非是便於找尋牠們需要的相當食物。

鳥類的飛行，可分爲普通飛行，高翔和滑走三式，現在將此三種飛行的方式，分別說明之。

(1) 普通飛行

普通飛行的方法之中，還有很多很多的小變化，並不是一律的。總而言之，無非是兩翼不絕的動作，向空中前進而已。這種飛行的方法，多見於陸鳥或大海鳥。身體重大的鳥，普通是直線進行的。飛行緩慢的時候，每每略動兩翼，稍作一上一下的姿勢。

大多數小鳥的飛行，不是一直線而作波狀的。在兩翼動作停止的時候，身體立刻下降。牠們對於維持身體高浮的能力是很大。

(2) 高翔

鷹、鷲、鳶和鶴等體形重大的鳥，兩翼極廣，在空中儘量的展開着，一動也不動，居然能夠迴環翱翔，直向我們眼界以上的高處飛去。這種鳥類的身體重

大，翼面的比例，卻較小鳥狹小。所以牠們要施行這種技藝，都在地面上受日光曬得很熱而空氣上昇的時候才行。陰天和冬季，就不能多見。

空氣乾燥的熱帶地方，常見這類高翔的鳥。埃及地方，往往有幾百隻鳥，同時高翔起來。印度有一種鶴——俗名助手鳥，是很重大的鳥，也居然能夠高翔。熱帶地方，在濃雲蔽日的天氣，空氣的上昇力大減的時候。於是高翔的鳥，便振翼下降。溫帶的鳥，都在晴和天氣，才能高翔於空中。

(3) 滑走

山鳥、雉子等等，在受着別種動物追迫的時候，便激向斜上飛行，或者飛到高處，再向安全的場所滑下。多數大鳥，往往飛向平地，而滑走。

這種滑走，也有在環行飛翔之中的，這大都是海鳥的一種慣技。海鳥的滑走，很是靈巧，雖然不稍動翼，也得終日滑走。如信天翁（一種海鳥的名稱），能夠擴張牠狹而長的兩翼，經數小時之久，毫不振動，常在海面往來飛行。

信天翁所以能在海波上滑走的理由，是因爲波浪能阻止風的進行，風一受波浪的衝突，便激劇的反射向上，信天翁利用着這種向上空氣的作用，便可以不絕的滑走了。沒有反射氣流的時候，如不動其兩翼，身體便立即落下，等到一入反射氣流，又得高舉而滑走。

在完全沒有風的時候，信天翁就沒有法兒飛到海面做那滑走的飛行，於是只得浮在海水的面上。即使要想飛起來，也要振動兩翼，很是費力；飛起以後，又不能一刻停翼，不久便困瘁而又落於水面。這種鳥本來是能飛行的鳥之一種，不過牠並沒有空中浮力，牠只能利用強風和海波的作用罷了。要證明這件事實，只要看牠棲止的地方，便可以明白。信天翁都在常有風的海面，假使在弱風又沒有波濤的地方，就不能飛行，熱帶地方所謂無風帶，這種鳥是不能通過的。就是在陸地上。也不能作大飛行的，所以牠們最喜歡棲止的地方，是南半球的南方和太平洋的北部等荒海中。

比較信天翁小的鳥類，和信天翁同樣飛行的很多。不過這種小鳥羽翼面積的比例，較信天翁大；所以凡信天翁不能飛行的地方，這種小鳥，都能飛行，只是兩翼沒有停止的時候了。

懸崖絕壁的地方，如果有強風猛吹上去，於是風就向上飛昇，一直到極高的地方，恰和熱帶的上昇空氣相仿；這裏常有多數鳥類高翔遊戲，所以可說是鳥的遊樂場。

埃加答島有一處極有名的不見日光的地方，在這地生活的人，向來是沒有見過日光，是一處懸崖絕壁的地方，在強風時候，常有無數飛鳥盤旋其上，作迴環往復的飛行。中央的地方，大都是高翔的鳥。

山多的地方，空氣是始終上昇的。因為風對着山腹吹去，就衝突反射向上；空氣受日光溫熱的關係，也有昇騰的可能。所以山地最適於飛鳥的高翔。

蝙蝠和鳥類相似，也有翼形的翅。但飛行極單純，既不能高翔，又不能滑走

。翼形狹長的小蝙蝠中，也有和燕子一般飛行的速度。

蝙蝠的身體，輕健活潑，能在空中曲折往復，飛舞自由。飛行的主要目的，不外捕食虫類。大蝙蝠又能採食果實，或者捕魚、獵鳥等。

蝙蝠大多數是捕食飛虫的；因此，牠的飛行，並沒有高翔和滑走的必要。牠們的食料，都在閑靜地方或者是夜間昆虫最多的場所；所以牠們飛行上所必要的，是空中的敏巧活潑，輕身善轉，才可算是適合捕食飛虫的技能。

蝙蝠飛行的高度，大概離地面十呎至二十呎，牠們祇要能夠捕食低處的夜蛾、飛虫，便已足穀；至於捕食魚類的大蝙蝠，也是時常往來於海面上，捕食小魚，並不高飛於空中。

此外還有和蝙蝠類似的飛行爬虫，在前世界的中生代時期，有飛行的爬虫。這種動物的兩翼，和現在的蝙蝠很相似，翼上並沒有鳥翼一般的羽毛，是膜質的東西，體形小的，像雀一樣，大的兩翼展開達二十呎以上。上下兩顎，和鳥

一樣，是角質的嘴。

除以上所述各動物和昆蟲類以外，都是滑走的動物；牠的體面，擴張成種種形狀，所以極容易飛行。除魚類以外，都會登木。

歐洲、亞洲、美洲、印度等處，產生一種叫做飛行栗鼠，是夜間飛行的小獸，最大不過是像貓。牠身體側面的皮膚，擴張成膜，張於前肢和後肢之間，由腕部伸出的長骨支持着。尾平而密，和普通栗鼠的圓而疎者不同。栗鼠的身體，既有這樣的構造，便可以飛登樹木，如在平地；栗鼠飛行的距離，最遠能達一百呎，在平地也可以步行，但是很遲緩。

飛行栗鼠棲居於人跡罕到的地方，因此大多數人是不知道的。白晝隱避於樹木的空洞中，夜間方才出來，胆量極小。要是在白晝把牠所棲居的樹孔敲打幾下，牠便從中間飛出，很容易捕獲的。在夜間要想捕獲牠是很難，因為牠從樹孔中飛出以後，像電光一般，迅速避到樹木後面，使人無從探悉，不久便又向

樹木的高處飛去。牠的身體，上下兩面的彩色不同，混居木葉之中，使人隱約不辨。

在印度的森林中，有一種動物，名叫飛馬驥，和飛行的栗鼠不同，牠的皮膚，擴張如傘狀，可以飛行二百餘呎。

在奧洲有一種飛行的動物，稱爲飛袋鼠，體形極小，身長祇有四吋至五吋。飛行極爲敏巧，爲栗鼠及飛馬驥所不及，牠在空中飛舞，極爲自由。

在撒哈拉 (*Sahara*) 沙漠的南森林中，也有一種飛行的小獸，名爲飛鼠。

以上所述的三種，爲乳哺類動物的飛行，現在將爬虫的飛行，來說明一下。印度所產的飛行蜥蜴，形狀很小，身體的左右，有半圓形的突出物，廣而薄，作鱗狀，可以和飛行栗鼠一樣的斜向空中滑走。馬來半島的啼蜥蜴，身體也是擴張和飛蜥蜴一般。馬來地方，還有一種飛蛇，牠的身體，並沒有甚麼特別裝置，飛行的距離很遠。身體的下面，有幾條直溝，飛行的時候，身體向前一直

進行。蘇門答臘 (Sumatra)、爪哇 (Java) 等島，有一種飛蛙，牠的腳趾長，趾間張膜，等牠趾膜展開，便可在林中飛行。

在動物界中，昆虫佔大多數；在昆虫類中，能夠飛行的，又佔大多數。幼稚的昆虫，都是沒有肢的；老成的昆虫，大多數是有翅的。

昆虫類大抵雌雄兩性，都能夠飛行。昆虫翅的面積比例，比鳥類大，上面已經說過，昆虫的身體很輕，所以飛行的時候，用力極少。牠們將翅不絕的振動，便得向前進行，同時又能使身體高浮起來。昆虫翅的運動，比鳥類快得多，普通菜蝶平均每分鐘可以振動五百四十次，熊蜂每分鐘可以振動六千六百次，蜜蜂每分鐘可以振動一萬一千四百次，普通的家蠅每分鐘可以振動一萬九千八百次。

昆虫之中，蜻蜓類飛行最快。有一種蜻蜓，一秒鐘能夠飛行八十呎至九十呎，計算一小時的飛行速度，可以達一百七十餘哩。

根據昆蟲學家研究的結果，紅尾鷹一小時能飛行六十餘哩，鴉一小時能飛行七十餘哩，照這樣看來，蜻蜓決不致為這種鳥類所捕食，不過小形而飛翔力薄弱者，或許做了牠們的食物。蜻蜓在空中飛翔的時候，翅的鼓動是不停止的。

甲虫有兩對各自獨立的翅。靜止時候，前翅和後翅重疊起來，前翅疊於後翅的上面，後翅蔽蓋於前翅之下。飛行的時候，前翅伸直，而動作則全靠後翅。多數甲虫，除去前翅以後，也可以照常飛行。甲虫的飛行，很是遲鈍，而且在夜間。飛蝗和牠類似的種類，前翅很剛直，後翅膜質，作扇狀，靜止的時候，摺疊於前翅之下。飛行力薄弱，飛行時略有聲音。蠅在飛行時，也有一種聲音。

昆蟲類中，因為有了尾的作用，可以向目的方向飛行的種類很多。例如鷹蛾身體的後端，生有長毛，牠們藉此就可以當舵機使用。寄生蜂類，也有長尾。蝶蛾類中，有的往往後翅伸出如長尾，但有些種類，這種長尾，祇限於雄的。

各種飛行的動物，大多數因為翅翼的作用，可以對着目的方向，任意飛行。蝙蝠多數是沒有尾的作用，飛行起來，竟和有尾的作用一樣。長尾的飛行力，比較短尾等的飛行力弱；如飛行力極強的信天翁，便是很著名的短尾鳥。高翔的鳥，因為飛揚的面積大，都有廣翼和廣尾。鷹梟之類，見了可充食料的動物，向前飛撲上去，就是因為牠們有廣尾的原故。

以上所說的，都是陸生的飛行動物，現在更將水生的飛行動物說一說；水生的飛行動物之中，以飛魚為主。此種飛魚，在熱帶的海洋中很多。牠在飛行的時候，用牠的長鰭——佔身體三分之二以上，當作飛行器具，從水中飛出，向長距離進行；在風強的時候，還可以高昇。

淡水飛魚有三種：一種產於非洲南，其餘二種，產於美洲的東部。其餘還有大西洋的鳥賊，能用尾部飛行。動物的航空生活，述至此可以告終。

第二章 現代航空事業之新成績

關於動物的航空生活，在前一章中，已經有了相當的說明，茲更進一步，作現代航空事業上新成績的探討。可以說航空事業的新成績，完全由於探險家及科學家奮鬥的成功。我們單就德國來說，看德國飛行家奮鬥的成功，更可以推測世界飛行事業的將來了。

我們看最近德國的三位飛行家：一位名叫落雷 (Capt. Paul Rehre)，一位名叫勞本賽爾 (Dr. Paul Lanbenthal)，一位名叫赫賽巴克 (Peter Hesselbach)。這三位德國的飛行家，應美國飛行社之請，到新大陸試演新式飛機，他們試演的飛機，是不用摩托機的新式滑翔。德國這三位飛行家的名，蜚聲於全世界，已經有了十多年，他們這一次應新大陸的聘請，在飛行事業上，的確佔了全世界極重要的位置。

在他們未曾應美國飛行社之聘請之先，美國馬薩朱色州工業學院的學生，早已為飛駛滑翔機的事業，極為忙碌。他們想乘滑翔機飛行到克德角。當時一班

乘滑翔機的熱心家，便組織了一個美國滑翔機協會 (American Glider Association)，成立於德垂亞城 (Detroit)。這個滑翔機協會的教練師是加齊爾 (Harry Karcher)，為德垂亞城飛行學工程師，自己曾制定一個系統，使學習的人，由不用摩托機飛行的原理，進而自造飛機，練達飛機駕駛的技術。加齊爾計畫使這個協會的活動，與全國各校協作進行，以收集思廣益之效。

如果欲使飛機翱翔於空中，不用摩托機，說起來好像是無意識的話，其實則不然。一九二七年五月間，德國的舒爾資 (Ferdinand Schultze)，在德國東北部波羅的海邊的大沙灘上，放胆飛駛他的無摩托機的飛行機——就是無摩托的滑翔機，高翔、傾落、往復轉折，在空中支持了十四小時之久，獲得滑翔機空前未有之成績。他在駕駛滑翔機的時候，從清晨起，直到日落以後，乘着一羽之輕的飛機，利用空中的氣流，浮行空中，不會降落。(這樣的飛行，就好像第一章中所述的信天翁的飛行，利用氣流相似。)試將他的空前未有的新成績

，和賴特的滑翔成績相比較，更足以驚人。賴特不過在空中支持十分鐘之久，然而十年以來，却不會有人能夠有勝過他的成績，直到一九二一年，法國的哈士 (Hart) 方能以二十一分鐘的成績，駕乎賴特以上。

現在有幾位別的先導家，曾滑翔至三百英里之遠，事先多有預定的目標。舒爾資自己，曾於前年十月獲得很高的成績，由他的出發點，飛至二千二百零五英尺的高度（幾乎達到半英里的高度）。他並沒有憑藉摩托機的能力，舒爾資的飛行成績，實令人驚歎不已。

近來德國滑翔機的事業，幾乎駕於世界各國之上，這都是由歐洲這一次的大戰和凡爾賽和約以後新發展的。在歐戰以前，德國的滑翔事業，和美國一樣，簡直可以說完全處於靜止的狀態。德國滑翔機先導家麗琳索爾 (Lilienthal) 的最初滑翔機，很粗笨，很不安全，已經成爲展覽會裏的古物，早已被人忘記了，他和他的學徒堪露特 (Chanute)，皮克爾 (Pitche)，以及後來的賴特兄弟

等，都爲最近有摩托機的飛機事業上，開闢了新途徑。以後歐戰發生，繼之以和平條約，使德國的飛行事業，根本上受了重大的摧殘，因此德國人便變轉他們的方向，專心致志發展不用摩托機的空中飛行事業。

最近的滑翔機，兩翼展開之後，長約三十五英尺至六十英尺。有的備有雙式控制器，爲教練者和練習者用的。有的能載一二人甚至於能載三人。從高山的頂上，十個至十二個技工，用繃繩將這種新式滑翔機送入空中。他們高飛的成績，驚倒了全世界，使世界上注意飛行事業的人們，猶依稀的憶起麗琳索爾最初的蝙蝠式的滑翔機，由山頂翱翔而下，飄浮於空氣中，最後一次，以性命爲孤注。到了今日，德國卒以研究的結果，和飛行的成功，竟然能以平穩的機件，使滑翔事業成功進代化了。

現在德國約有一萬五千人，在這一萬五千人中，有青年男女學生，有商人，有十四歲到十六歲的各界人員，常以乘滑翔機爲遊戲；因爲在空中滑翔，很和

鳥的飛行相彷彿，所以人都引以為行樂的工具。滑翔會社在德國，差不多隨地都有；幾乎每座城市，不論大小，都有滑翔會社的組織。滑翔事業，不獨在娛樂方面，有這樣的發達，而且在實用方面，也很為重要。未來的飛行專家，都受德國全國飛行會滑翔事業上的訓練，他所根據的理由，謂一個人既已在無摩托的飛機上熟習了空氣變動的性質，便最合於駕駛有摩托機的飛行機。

落雷，勞本賽爾，赫賽巴克，這三位德國的飛行家，在到美國去的時候，曾將德國製造的六架最優等滑翔機攜至美國。他們準備在美國各大城市裏面，作飛行的展覽會。在一九二八年的秋季，美國全國第一次滑翔機大競賽，也在哈克 (Kitty Hawk) 地方舉行。

那時滑翔專家萃於一處，滿佈於山頂。各城市之間的滑翔，也成為可能。近來德國的飛行專家，已經測量了巴那塞斯山峯旁邊的空氣情形，自紐約城以北，沿赫德森河一帶的地方。他們以考察的結果，據說富於經驗的飛行專家，憑

巴那塞斯山峯旁一道和平的東風，爲滑翔上行之浮力，能夠從容不迫地由阿爾般尼（Albany）飛至紐約城，空中的行程，已達一百餘英里之遠。

這怎麼會可能呢？飛行專家，怎麼能飛馳一架沒有摩托機的飛機，飛行一百餘英里之遙，不致落下？飛行專家，將摩托機開發之後，猶須從速覓停歇的地點；但是一架製造完備的滑翔機，既飛入空中之後，因爲牠們身體極輕，能夠長久支持在空中，三倍於飛機的時間。牠的輕翼剛才下降的時候，機器師又有充足的時間，尋得一道相當的空中的氣流，使滑翔機再浮升上去。這種使滑翔機上升的緩風，不是偶然找得着的；富於經驗的專家，的確知道什麼地方可以找着。一陣風觸着地面上高大的物體的時候（如一系列房屋，一座森林的邊線，或一道沙邱的高壁等是。）風便起了旋折，造成一道上升的空氣的氣流。每座小山的旁邊，都有這樣一道上升的氣流。駕駛滑翔機的專家，只要將機身駛入這道氣流中，自己覺得身在上升就行了。不用摩托機飛行的祕訣就在此。旋行

於一道上升的氣流中，使機身升高，再平滑而下，越過鄉野，到第二座小山或沙邱旁邊，重行這種手續。於是舒爾資專家能夠藉着強海風的上升，在沙邱上，滑翔十四小時之久。在德國羅倫山區之內，也有過長距離的飛行成績，飛行專家，曾由一山飛到他山旁邊，這樣繼續留在空中。甚至在平野裏面，也常常有不規則的上升氣流，被日光的勢力所引起，能夠幫助滑翔機上升，維持滑翔機在空中的行程。

現在駕駛滑翔機的人，不必像駕駛舊式的滑翔一樣，要小心謹慎的懸心於滑翔機上，將身體左右偏動，使機身平衡；現在駕駛滑翔機的人，卻能很安適的坐在一個輕椅上。他用控制槓桿，撥動機身，行入氣流中；此種控制槓桿，正像飛機裏面的一樣，能轉動機舵和活動的翼面。有了這種控制器，他可以不顧風力的方向，正和駕船的舵師一樣。風向不順的時候，駕帆船的舵工，必迎風循曲折線前進，駕駛滑翔機，也是如此，不管方向之如何，可以隨意駛往任何

方向，只要憑風力上升到空中，然後滑翔而下，對準所要到的方向進行。

滑翔機出發升入空中，是一件很麻煩的事。首先須要選擇有風的天氣。機身輕如一羽，骨架用薄木片製成，兩翼是精製的絲織品。出發時先將機身置於山頂。滑翔機鼻頭的下端，有鐵鈎一個，幾個人坐在鐵鈎上繫着雙紐的橡皮綽繩，綽繩的粗細，大約和手指相等。如果這時有一陣輕風，掠過山頂，則舵師已經坐在機中的輕椅上，準備出發了。舵師發出了飛行的命令以後，於是幾個人將綽繩拖着，奔下山坡，使滑翔機在空中扶搖而上，速度即逐漸增加，正和紙鳶上升的情景一樣。再有人緣滑翔機機身的兩旁，一路扶護，以免機身與地面的物體相觸，直至滑翔機得着風力升入空中為止。舵師至此，始向扶護機身的人們說：「可以自由行動了」。讓機身自由飛去，綽繩落到地上，滑翔機便自由飛翔而上。

滑翔機在自由飛翔的時候，沒有聲音，沒有氣味，只有風力擊着滑翔機的雙

翼。舵師在機上可以側身與地上的人談話。這滑翔機像一隻龐大的白鶴，憑着牠無聲的雙翼，在空中翱翔旋舞。因為牠與白鶴相似，所以德國維斯丁滑翔機舵師訓練學校，便有一虛偽的禮節，一聲鶴唳，謹祝舵師安然回到原處。地上的觀衆，都以右脚立地，左手平伸，同學鶴唳。

在暴風的天氣，舵師須練習牠的技術，使滑翔機很平穩的循直線前進，速度平均，能在上升的空氣急流裏，懸在機身上，靜止不動，也是舵師偶然要遇着的經驗，如德國的大飛行家鮑契 (Botsch)曾在這種情景之中，飛上維塞考帕高山的半坡，幾秒鐘之後，便停歇在山峯的頂上。

在滑翔機飛翔的時候，假使機身漸漸失去飛行的高度，舵師最好是機身停下。滑翔機本身既輕，則停歇的時候，可以從容落下，歇在牠的制動器上，這種制動器與飛機相似；在實際上說，正可以當作下降傘。滑翔機不獨下降時穩妥安全，並且沒有石油着火的危險，縱遇着意外，墜落下來，亦不會有傾跌之患。

。技術高妙的舵師，憑空氣的力量，可以回至原處，譬如機身出發升入空中之後，風力不佳，仍可以再回到原處，停歇下來。

滑翔機既靠着風力浮翔於空中，如風力完全停止，很感不便，於是實驗的人，迭次想用人造力，以補風力之不足。此種人力機尚在實驗的時期中。其中有一種名爲「拍翼機」(Ornithopter)，由人的脚去推動，現在還由這種機的發明者華特 (George White) 在聖奧斯丁地方實驗，據說這種人力機已經實際飛行過。另外一位發明家，就是紐約的維耳 (Lehman Weil)，已經造成了手推滑翔機的雛型，兩翼可以隨意飛動。據可靠的消息，還有一位法國人，名叫卜廉 (G Paulain)，發明一種人力推動的滑翔機，曾離地三英尺高，飛至三十餘英尺遠，獲得二千金元的獎金。

有石油摩托機的滑翔機，又是另外一件事了。將輕質的滑翔機與小摩托機結合起來（摩托機大不過摩托腳踏車上的機件），便成了理想的飛行器，不靠風

力，在地上也不會被風吹走。牠與飛機不同的，就在舵師能將摩托機關閉起來，在空中仍然可以翱翔數小時之久。風力一息，他又將摩托機發動前進，中等速度，每小時五十英里。

德國有一位飛行家，名叫克格爾 (Kegel)，曾用十四匹馬力的摩托機在他的滑翔機上，升入空中，高至二英里半，再將摩托機關閉，環繞阿爾伯高峯飛翔。他這一次旅行所耗的石油，價值不過一元。耗費極低，是滑翔機所以引人注意的地方。滑翔機有飛機的效能，所耗卻不及飛機的一小部分。一架好的「學校滑翔機」，或初學者的訓練機，製造起來，不過費去一百五十元；但為安全起見，不宜於各人自造。此種訓練機的材料很粗重，只能作短距離的向下滑翔，別種的材料輕便，專為有經驗的舵師之用，可以翱翔直上，飛行至長遠的距離。最精美的滑翔機，有一種備有飛機上的器具，如必要時，再可以安置摩托機，價值約需二三千元，大約為一架飛機的最低廉的價值。

凡有五百餘呎高的山峯，山坡沒有樹木和巖石的地方，就可以做滑翔機的出發地點，足夠十餘人組織的滑翔社之用。送滑翔機上升，至少須要四人至十人不等。

歐洲各國有大滑翔機場，為全國熱心家的中心地點。美國也要計畫建築同樣滑翔機場，有製造處，訓練場，和支帳棚的地點，遍佈美國，為內地各飛行社之中心點。在此種滑翔機場裏，將製造滑翔機，設立滑翔訓練課程，常開滑翔會議。無論何人，都可以駕駛滑翔機，美國飛行社擬準備訓練課程，初學者，先學短程單獨滑翔，高約四十英尺，訓練師立於地上，高聲指導。滑翔機的成績如此，滑翔機的事業，影響於飛行界的將來，現在是很不容易預測的。但是根據觀察所得的結果，有下列二種：

(A) 滑翔機可以訓練將來的飛行家，成為高等技師。

(B) 不用摩托機的飛翔，價值極廉，將來的發達，雖不能預料，但至少可

以和飛機並駕齊驅，或者比較飛機更爲通行。

滑翔機的前程，正未可限量，這一點，是值得我們對於滑翔機滿抱着熱烈的希望的。

第三章 天空極高處的飛行

關於航空事業上的新成績——滑翔機的成功，已經在第二章中說明了。現在更作天空極高處的飛行之申說。在美國意里諾 (Illinois) 省的飛行場中，日前曾經有一位舵師攀進他的氣球籃中，飄遊到霄漢之間。當他從避寒眼鏡的左側，由一個清明的境地，注視到他遠離的地球時，他已經是超越到八英里以上了，這樣的高度，是從來沒有人能飛升得到的。因此船主格雷何桑 (Capt. Hawthorne C. Gray)——舵師名，和新世界的高度紀錄四萬二千四百七十英尺，放出一道異彩在空前偉大的飛行界。我們試縱眼瞭望着茫無際涯的雲霄，比起地

球上的冰洲和林藪，不知大了多少倍數。一班探險家航行了數千英里，到了兩極，這是已經成功的；至於航空家，能夠高升到八英里的，尙未曾見過。僅僅五六里的飛昇，便以爲是極大的冒險和極大的成功了。

天空極高處，遠出地面的境界到底有什麼東西呢？是不是嚴冬而空洞無物的一個死沉沉的世界，還是有我們人類所不知道的異類繁衍在那邊呢？這兩個問題，必得勇敢的航空家到極稀薄的空氣裏面去才能夠清楚，才能夠對於這兩個問題，有實切的答覆。

在最初的一班航空家之中，美國陸軍航空隊裏有一位和格雷相似的馬克里狄大尉 (Lieut John A. Macready)，他近來曾經道及他飛過地面空氣四分之三以上的地方，目擊地球的情景。不久他駕駛了政府特別製造的 No. 1 號的飛機，升騰到七英里的高度，而且在格雷成功之前，他已佔有三萬八千七百零四英尺的美國高度紀錄的地位。

一九二七年，法國航空家卡力左（Jean Calizot）氏，曾經駕駛着他的雙葉飛機，從巴黎部爾熱（Bourget）飛行場出發，加進他自己的高度紀錄，高升到四萬零八百二十英尺。

不但是飛行機，氣球也有升入雲表的。如在一九〇一年的時候，德國的兩位航空家蘇林（Suring）和柏孫（Benson），曾經達到三萬五千四百二十四英尺的高度，直到格雷飛騰以前，這是載人氣球的一個新紀錄。但不載人的測量氣球曾經升騰得較高，格雷所升騰的紀錄，也可算是以前從未有入達到的絕大高度。

格雷曾經說過，當他的氣球飛騰到了極高的所在，他覺得雖是仍然存在他所固有的世界上，好像已經是他和世界脫離關係。他從很遠的地方下視地面，浮游在雲海之間，究竟有幾何情景所能目觀的，他也難以言述；因為遠處的景象，都被稀薄繚繞的層層浮雲所掩蔽了。上面呢，深藍的太陽光明亮的照着，凡

是飛騰一到萬英尺的舵師都知道的。頂上的空氣，是極冷極冷的，他的寒暑表已降到冰點以下六十七度了。

馬克里狄大尉也曾說過，在一個晴朗的冬天，穿着浮雲盡釋的空際，赫赫的大陸全景，便可以一目瞭然。城市的微細，好像一點一點的針鋒，羅列在浩渺無涯的蒼穹之下；升騰到雲霄的人，自己以為是具着一雙神眼，來察看一般小人國的工作。在俄哈俄省、戴通的馬克庫克場 (Mo Cook Field at Dayton Ohio) 之上的極高處，他可以瞭望英的安納波里 (Indianapolis)，辛辛那提 (Cincinnati)，哥倫布 (Columbus)，和托利多 (Toledo) 的城市，以及這許多地方的一抹一抹的濃烟，在一個白雪似的陸地上顯着呢。

人們以為那清明的較高空氣，能夠表顯着太陽成爲一個光炬，天際變成和墨水一般的蒼黑，那一顆一顆的星辰，也就燦爛的昭彰了。據馬克里狄的報告，他說那邊並沒有什麼星辰，不過大氣 (Atmosphere) 裏是十分光亮的，天際具

有一層藍色而已。關於以上的報告，格雷也曾經證實過。

以上所述的種種，是經歷困難和危險，在上界所得到的觀察。人們到了這般寒冷的境界裏，便覺得他們的心旌搖蕩，肺部的呼吸，也不能靈通了。全世界空氣量的二分之一，是布散在那邊向下三英里半的空間，其餘的一半，便是佈散在下面的同樣距離之間的。船主格雷到了八英里的高處，氣壓表上證明那處的空气的稀薄，只有地面上的五分之一。他和其餘的一般飛行家，並沒有什麼差異，也是攜帶氟氣在空際保持生命。雖是如此，肺部的呼吸已不能照常工作了，他的頭腦已變成昏迷，非常的苦痛，如果氟氣一旦告罄，那便有性命的危險了。

氟氣漸漸的流出，呼吸漸漸的艱難，那位舵師對於前途的危險，仍然是毫不經心。這是因為他的好奇心，戰勝了他的恐怖心的緣故。時計好像是要停止牠的工作了，高處的雲，在機器的前端飄來飄去，離開地球已不知遙遠到什麼地

步了，一種恐怖的疲乏，現在把舵師制伏了。

舵師的心中大大的憤怒，依然飛行到無數的小時，於是一切都愈趨愈暗了。到了機械停止了動作，那氣球便和鉛錠似的從天空中一直向下墜落。那時舵師已完全失去他的知覺，幸而不久就能夠蘇醒過來，便即刻把牠止住。

和上面所述的這一類的事體，在馬克里狄之前，美國航空軍隊中有一位航空家士勒得少將 (Major R. W. Schroede)，也曾經發生過的。他高騰到三萬三千英尺，所帶的氫氣將告罄了。當飛機一直向下墜落到六英里（最長距離的下墜）。才能夠在危急之時，把牠制住，安然無恙的達到地面。

人們具有這樣偉大的冒險精神，假使力能所及，一定能愈升愈高的。不過在現在他們的飛機，卻無能為力。除非比現在所有的飛機還要來得精強，具有完善的機器來補充空氣，和舵師儲有充分的氫氣一般，才能夠飛騰到更高的境地。飛機一到極頂的地方，經過稀薄的空氣裏，翅翼便不住的輾轉，推進機也傾

滑不能向前。於是便不能在空中支持了。

氣球比較起來，要來得安全。（充滿八萬立方英尺的氫氣浮力的格雷氣球，也是如此），就是在達到極頂之前，那邊的空氣，已是輕如氫氣一般，不能勝任舵師的體重再向上升。

當新式的飛機製造出來，更有一番的危險來等候將來衝破新紀錄的人呢。他們在大氣裏生活，身體上每平方英寸有十五磅重的壓力，倘使能高升到壓力等於零的地方，一定有不可思議的事發生。

馬克里狄爲着科學的利益，航空界前途的無量光榮，首先去冒險，那時的航空界都很震驚。他飛騰到所達的高度，不過使得他稍微有一點兒不大舒適，但是到了更高的境地，一定要更覺得不舒服。

馬克里狄說：「除了另行發明機械的幫助，現在的飛機，是足以障礙人類向上飛騰的。」美國陸軍航空隊，曾經嘗試一種氣壓的密室（Pressure Cabin）和

飛機相連而成筒狀。同一個鼓風唧筒壓擠空氣充滿在密室裏，遇着發生危險的時候，就可以利用牠。這一種的計畫，已經是很陳腐，不過將來航空界別種的新發明，當然可以解決這個問題。

在我們的理想中，或許有一種動物，如飛鳥昆虫等類，仍能生活在離開地面很高的冰凍天空裏面，但是並沒有發見過他們的蹤跡。除了人類以外，在現在高度紀錄裏所能生活的，想起來，祇有航空家所看見的那飛得靠近埃飛爾斯山 (Mount Everset) 巔的烏鴉。那邊的高度，也不過二萬七千英尺。至於世界能在最高處存在的動物，或者在埃佛飛斯山峯可以看有一種極微細的黑蜘蛛，也不過高到二萬四千英尺而已。

在格雷這一次成績照著的氣球飛騰之後，他曾經說，沒有一種鳥類或昆虫能在高處生活。但是他也曾經指出他觀察的限度，是在清明的空氣裏從避寒眼鏡上銅錢一般大的一塊地方所能看出的。他預備在他的下一次的旅行中，希望作

一個精密的觀察，並且還想照出許多影片。另外還有一位飛行家哥大得大尉（Lieut. G. W. Goddard），也立意要高升到八英里以上，攝幾幅極高處的像片，要超過馬克里狄和在戴通的同伴在三萬六千英尺高處所攝的影片。

在光明閃耀較高的空間，簡直是不可思議的境地。有時在四十英里高處的灰塵，便是一般隕星的碎屑，還有火山噴出的烟雲高升到那邊。無論地面有多大的風雨，在一萬五千英尺和三萬英尺中間，是很沈靜的，除了這個空間以外，常有可怕的大風掃馳而過。

一個測量的氣球便是在赤道十一英里以上的高處，溫度降到冰點以下一三三度，航師倘使手上沒有手套，顏面沒有塗過膏油，就不免要被太陽的紫外光線燒壞。

在人們從來沒有到過的高度裏，那邊的秘密，已被各處所放的測量氣球和驗風的氣球所揭破了。現在美國氣象臺建設了四十三個氣球場所，來測量較高層

空氣的定期現象。還有八幅氣節地圖，是預備給航空家作參考用的。

測量氣球上裝着自行紀錄的寒暑表和氣壓表。升到極高的地方，直到了燒燬爲止。於是落下傘便把那些儀器輕輕的下降到地面，以備查考。驗風氣球上是沒有那些儀器的，當牠高升的時候，是由人用一種儀器，名做經緯儀 (Theodolite) 的特製望遠鏡來觀察的。從那種望遠鏡裏，可以看出數英里以上風的鼓動力。

德國有一種測量氣球，在未遭燃燬之先，曾經達到二十二英里的高度。驗風氣球竟能高騰到二十四英里的高度紀錄。這大概是空氣的無上高度。

假使一枝鎗對直向上開放，彈子可以射得很高，及至墜落下來已經粉碎。當格雷把二十磅的氫氣圓筒向外拋下的時候，因爲有一個落下傘阻止了牠的下墜，不然，在這八英里的空間裏，已是撞擊得和一個墜下的隕星差不多。

焰火也可以輸送器具到很高的地方，哥大德教授 (Prof. R. H. Geardard) 。

曾經想造一種能達到月球的焰火，現在已經計畫了一種小的，去飛騰到較高的空氣裏。維也納有一位工程師胡甫特 (Von Hoefft)，也提議要造出連有機器的一種火焰，射到六十英里的高處，這或許是達到較高地方的唯一方法。焰火本來是用不着依賴空氣而上升，乃是全憑着他自己的反動力而推進的。美國氣象臺裏有一位米恰爾 (A. J. Mitchell) 曾經說過，在較低的地方可以把回旋式的飛機 (Helicopters) 來做氣球最後的補充。

高升到八英里的驗風氣球，和二十英里的測量氣球，業已作了一個關於較高空氣裏的報告。牠們已經發見在我們地球上面的大氣，至少是有兩層。低氣層 (troposphere) —— 空氣的底層 —— 是我們所知道的，我們每天都在這裏面走來走去的。我們飛升到二萬英尺的地方去察看，便要預備着氫氣來使用。從那面再向上升，氣候便愈覺寒冷。到了那時，寒暑表便停止下降。在三萬五千英尺的境界裏，寒冷已達到極點，差不多在冰點以下八十度，但是冷度也不再增加

。假使更向上去便達到高氣層 (stratosphere)，能夠達到那邊的人很少很少，是屈指可數的。(就是指格雷，馬克里狄，卡力左，以及其餘的幾位天空高處的飛行家而言。)

到了這一層空氣裏，氣候也不至於再寒冷，或許要略微和暖些。這時寒暑表不論多少度，都保持不進不退的態度。雖然我們所知道那邊的情形，是變化無窮的，但是測量氣球的紀錄也是獲得同樣的結果。

高氣層既然發現，更進一層，是什麼呢？那是莫窮其究竟了。依着最近的量天儀所表示的最新紀載，在地面上的大氣要擴散到五百英里，或者還不止這麼遠。有些地方差不多到了高氣層，便算是極頂，再向上去，便沒有空氣。

從流星飛行上的研究上(最初的發光可閃耀到地面以上一百英里)。天文家林登曼 (Lindemann) 和多布孫 (Dobson)，推論在高氣層的上面是一個暖空氣層，差不多要離開地面以上四十英里。那邊的溫度，依他們設想，大約當寒

暑表八十度。這種學說的助成，是由於一個意外的來源而來的。一位物理學家喜普爾 (F. J. W. Whipple) 根據聲浪在接近處振動比遠處強些的事實，發見到了較高的暖空氣層，便要折回到地面上來，而解釋他的奇想。他的推算地點，以為第三空氣層的起點是在距離地面以上二十英里的地方，並謂那邊的溫度還要高些。

又有一位法國中等社會氣象臺的主任摩羅克司 (Abbe Moreaux)，曾經道破高氣層的極限是在地面五十英里之上，而且在牠的最高處大半含有極多的氮氣，那較重的養氣，已下降到地面。摩羅克司料想氫氣是包圍着高氣層的。我們所呼吸的空氣裏，氫氣不過是小部分，其餘的都在數英里以上。由研究隕星的餘光，於是知此說是確實無疑。據其他一般研究者的證示，以為暖空氣層是由氫氣組織而成的。在八十英里的高度直向上達到五百英里，或是到了空氣的頂端，是我們所深疑而不能了解的。摩羅克司常謂在那邊有些不識不知的氣體，

這一類的氣體，是由觀察太陽的餘光而成的。或者那一類的氣體是鐳質（Coronium）也未可知。（一稱光輪質，是一種氣體，為太陽光輪的主要成分，地球上或者是沒有這種物質的。）未加得博士（Dr. L. Vegard）證示氮氣的凝結，當在寒暑表冰點以下三五〇度，可以如蛋殼一般的將空氣包圍。

格雷聽得無線電收音機以後，便帶了牠向上飛騰，附近播音臺上發出音樂的聲音，他都聽得很清楚，直到了三萬里五千英尺的高度時，便不能夠聽得。在這樣的高處，並沒有達到無線電力的最高點，因為電浪從高層空氣裏折回地面去。無線電力的最高點，推測起來，大約在四十英里到九十英里之間。由太陽的紫外光線所成功的臭氫氣，大概是射電反射的原因，因為牠是分裂成爲帶電的離子。至於離開地面到了怎樣的高度才有射電的反射，要看白晝和黑夜而定，不但是如此，時間也是一個問題。

無線電力最高點的所在，當要待着將來的探險家來探索。但是在較高的空氣

裏，或者另有一種神秘。地球上或者有些已遭破壞的隕星，如一般天文家所說的，有些隕星曾經受着牠們重力的方向前進衝過我們的地球，到現在便傍着我們的地球環轉，如小衛星一般。

數年以前在安托泥奧 (San Antonio) 的飛行場，有一位飛行家科雷馬達門 (Corley Mc Darnent) 曾經察得有一個類似氣球的物體，在西南天際的極高處。由場中的望遠鏡窺視起來，形像便不相類。這一個奇異的物有一道像黑暗三角形流的流光，向西面指着。據調查所得，在這個地方附近，並未曾有氣體出發，而且紐約的觀察者也曾經看得這同樣的物體，他們也以為是氣球。這個奇物，直到現在還是一個沒有揭破的悶葫蘆。

從前轟動一時的飛行家，第一位飛行家，就是在一八七五年間的加斯頓 (Gaston Tissander)，他和兩位同伴在一個渾圓的氣球，叫做曾利斯 (Zenith)，從巴黎上升達到一個空前的高度二萬八千英尺，僅有加斯頓是能夠生還的，他

的兩個同伴在半空之中便氣絕了。這是一切高度飛行家在未知準備氫氣之先所升到的高度。近幾年前，英國也會有兩位乘氣球幾乎把生命送掉的，他們升到二萬九千英尺高度的時候，都已失去知覺，其中一人，當微覺昏迷之際，用牙齒咬住球瓣繩開放氫氣，於是才能保全了他的生命，安然降落在地面上。

過了多年，又重新繼續試驗飛行，那時在一九〇一年，德國的兩位飛行家蘇立和柏孫達到三萬五千四百二十四英尺的高度，便名震環球了。

天空極高處的飛行事業的成績，已如上所述，將來新出的更高空際的飛行事業如何的發展，此時當然不能夠逆料。較高的境地，依然要等着勇敢的舵師去奮鬥，新發明和新機械，將來一定可以使得他們愈進愈高，他們飛騰得愈遠，則我們對於較高境地裏的知識，也就愈加增進。

第四章 飛機的沿革

自一九〇三年，熱提弟兄製造了一種輕於空氣的器械，親自駕着到空中去飛行，於是驚動全世界的迷夢，製造家見之便竭力研究，以求深造；軍事家見之便極想利用以爲戰爭的利器；於是便鼓勵製造家去研究，飛機的改良進步，到了現在，不過二十餘年的工夫，雖不能稱爲盡美盡善，但可以說是完全無缺，飛行時已無危險之可言。

一陣唔唔的聲音由遠而近，昂首長空，却見半空中有一個大蜻蜓似的灰白的怪物，平平穩穩，飄飄揚揚的愈飛愈近，愈近愈大。忽然間那種怪物的聲音漸漸的低了，只見那灰白色的大蜻蜓，好像要降下來似的。忽然間又唔唔的叫着，在空中翱翔起來。這是什麼？這是二十世紀最新奇，最靈妙的一種交通，戰爭，及遊樂的利器——飛機。

機身忽然間轉動，飛機也起來，身體也騰空，在沒有飛上去的時候，看着飛機的樣式，幻想到空中飛行生活的情形，未嘗不爲之心神不定，及到了飛上去

之後，神也定了，胆也壯了，心意也不知不覺的自然了。於是低首下望，只見一塊一塊的田地，一座一座的山莊，一叢一叢的森林，一村一村的房屋，如長蛇一般的鐵路及河道，螞蟻一般的人民，直打腳底下過去，忽而向右轉，忽而向左轉，忽而又上上下下，有時飛入雲表，只覺得大地好像電影片一般，一片一片的在那兒轉動。這就是第一次乘飛機飛行情形。這種乘長風，駕雲霧，飄飄欲仙的滋味，能夠領略一次，真正是幸福不淺，不負此生。

我們試迴想土車帆船的時代，走崎嶇險阻的道路，行於風濤波浪之中，一天也走不上一百多里，現在飛機一小時就可以飛行二百多英里，豈不是把人從前幾天的路程，牠只要一小時就走完了。牠能夠飛渡汪洋浩蕩，茫無涯際的大西洋，英國和澳洲，牠已經將牠們連接起來，環遊世界的飛行，南北兩極的探險，到現在已經是大告成功了，這豈不是二十世紀的驚天動地的新事業嗎？這豈不是二十世紀的科學結晶品嗎？因此，不得不將飛行機試驗時期到成功時期中

間的經過，來略微加一點說明。

一八九〇年十月九日，法國人阿德第一次製造一種藉機器力開動的飛行機，這飛行機的重量，共計一千一百磅。機器是四十馬力的蒸汽機，重三百磅，此項蒸汽機的力量固能將飛機拖動前行，不過不能夠飛起。但是有人說牠是實在能飛行三百公尺之遠。

一八九三年，英國墨新海然爵士，曾計畫一種蒸汽開動的大雙葉飛機，翅膀的面積為四千方呎。所用蒸汽機為三百六十馬力，重一千二百磅。全飛機之重，為三噸半。預備能載三人。試驗此種飛機的方法，是將該機繫於鐵軌，以免實在飛起。但在試驗的時候，鐵軌忽然毀去，因之飛機也隨着壞了。

一八九六年五月六日，美國朗來教授，也造成功一種很有成效的飛機模形。他所造的飛機，共重二十四磅，用一馬力的蒸汽機。試驗之法，是先將該機吊在一隻躉船上的起重機上，然後把牠釋放。該飛機被釋放之後，曾緩緩的飛起

，由七十呎到一百呎高向右轉了三個圈子，共飛八十秒鐘，後來因為燃料用完，才慢慢的落在水面。朗來經這一次的試驗，得着很好的結果，他便想另外製造一種全形的飛機。在一九〇三年的夏天，曾造成大小兩架。大的重七百零五磅，用一個五十二馬力，重一百二十五磅，每分鐘能轉動九百三十次的蒸汽機。小機為大機的四分之一的模形，重五十磅，有一個約三馬力的汽油機。小機在一八九六年的八月試驗，仍如前法，在二十七秒鐘之間，共飛行約一千尺，結果仍落於水面上，大機在十月七日試驗，但是因為釋放時不大留心，致將飛機撞壞。

以上所述的幾種飛機，只可以說是試驗的飛機，但此種飛機製造家，也只可稱為試驗的製造家。現在我們所承認為真正的飛機製造家，能親身到空中去飛行的，要推熱提，阿威爾，和威爾保弟兄，法爾門，亨利，和布烈銳俄諸人。近幾年來，飛機事業上已分成兩部分：一部分為製造，一部分為飛行。製造一

方面有飛機工廠；飛行一方面有飛行學校。所以能製造飛機的人，不一定要會飛行；能飛行飛機的人，也不一定就會製造。不像以前的那幾位飛機製造家還一定要自己去飛行。這是因爲近幾年來，飛機的製造已入於正軌，試驗時不致有何種危險，而以前的飛機，製造的有無危險，沒有人敢斷定，也就沒有人去敢嘗試，只好由製造家親自出馬去試驗飛行。

美國熱提弟兄曾製造一種飛機，面積有四十八平方公尺，翅膀之外，又加上一個平面，名爲升降舵，以便上下起落；一個直面，名爲左右舵，以便左右旋轉；用一個十六馬力的汽油機。一九〇三年十二月十七日，阿威爾親身乘着去試驗飛行，在五十九秒鐘之間，共飛行二百六十公尺，這可以說是第一次人們用機器開動的飛機，跑到空中去飛行，一個破天荒的創舉。及至一九〇五年，飛機能在空中支持三十八分十三秒鐘之久。一九〇八年，威爾保乃遊歷歐洲，在法國試驗他的飛機，共飛行五十九英里，在空中的時間，共計二時二十分三

十三秒又二分之一。超過法國以前所有的成績。

法爾門，本是法國的一位自由車和汽車運動之專家，後來移轉他的意志，注意到空中的運動。他在一九〇七年十月十四日飛行三百一十一碼，爲歐洲歷來第一個好成績。在第二年一月十三日，又飛行一千零九十三碼，平均每小時有三十四英里的速率。同年又作一次橫渡鄉鎮的飛行，由沙龍到銳母，在二十七分鐘之間，共飛行二十八公里之距離。一九〇九年，他又在空中支持四小時十七分五十三秒之久，飛行一百五十英里。

在一九〇五年至一九〇七年之間，法國的飛行家，名叫布烈銳俄，他共造成四架飛機，曾經試驗過，不過成績不大好。於是他又另外想新的方法，造成一架第五號的飛機，用兩輪置機下，以便在陸地上可以行動。此種飛機，據試驗的結果，果然能夠飛起數呎。以後布烈銳俄漸漸將那種飛機改良，一九〇八年十月三十一日，他也曾作了一次橫跨鄉鎮的飛行，由圖銳到阿騰烈，然後又飛

回來，共計在空中飛行十七英里。一九〇九年六月二十五日，他於是用單葉飛機，由法國卡雷飛渡英吉利海峽而至英國多弗爾，爲飛行史上一段最光榮的歷史，最成功的事蹟，也可以說是布烈銳俄一九〇九年飛行的成功，在世界交通史上開一新紀元。

在飛機的製造，漸漸近於完善的時候，正是歐洲大戰開始的時候，於是軍事家便利用飛機來作空中戰爭的利器，飛機從此便成功戰爭的利器。偵探敵情，襲擊敵軍陣地，進攻，追逐，以及擲炸彈等，種種軍事上的行動，一律用飛機去擔任。

法國，比國，在歐戰期間，受德國飛機之害最烈，其次要算英國。一九一七年五月十三日，德國共有十五架飛機飛到倫敦去擲炸彈，共炸死九十七人，炸傷四百三十九人，也不可謂不酷烈，這種飛機的總攻擊令下了以後，於是倫敦的電燈在晚間完全熄滅。至於協約國方面，當然也用飛機去攻擊德國的陣地。

歐戰既已告終，飛機乃從軍事上的利用，改轉到商業上的利用，一班飛行家極力試驗長途的飛行，一九一九年五月三十一日，美國銳得少校用美國飛船○號，從美洲之紐芬蘭飛渡大西洋而至英國之卜奈茅司，雖是在途中停息兩次，但竟能飛行三千一百二十英里之遠。同年六月十四日，英國阿爾卡克上校和布讓中尉，用維梅飛機，由紐芬蘭飛渡大西洋而至愛爾蘭之克利渥敦，共計飛行一千九百五十英里，繼續飛行了十六小時十二分鐘，途中並未停息一次。同年十一月十二日，英國司密斯，又用維梅飛機，由英國飛到澳洲，共計有一萬零九百二十五英里。這幾次的飛行，都是航空事業上最有名的飛行。

一九二〇年，經英法兩國的協商，於是有倫敦巴黎間商業飛行的創設，搭客載人，運送貨物郵件，往來於兩大都市之間，平時火車及輪船須行十一小時或十二小時之久，飛機只須兩小時即達，可說是方便之至。

第五章 飛行的原理

飛機的歷史，根據上述各節，已經知道牠的大概，現在更將飛行的原理來說明一下。飛機爲什麼能夠在空中飛行？這是研究航空生活的先決問題。我們在飛機場上，初見飛機，就是將飛機詳細的看看，也不能知道牠飛行的原理。但是經駕駛的舵師將機器一轉動之後，牠竟然能夠在地面上旋轉起來，不多時竟能騰空而上，愈飛愈高，愈飛愈遠，在下面看的人，在驚賞之餘，對於牠爲什麼能夠飛行，仍然是莫明其妙。

飛行的原理，簡單的說起來，就是因爲飛機前面有一種槳葉形的木板，稱爲螺旋槳，轉動之後，生出牽引力來，牽着飛機前進，飛機上面的翅膀，當飛起以高速率前進的時候，又有風力向上頂，要將翅膀舉到空中去。

紙鳶，在兒童的時代，一定是放過的，放紙鳶要有四個條件，缺少一條是不成功的。四個條件是：(1)空中要有風，(2)紙鳶要對風力的方向放去，(3)紙鳶上的定線要校準，(4)紙鳶尾的輕重要恰當。有風的時候，我們在空地上將紙鳶迎

風送上，風便漸漸的將紙鳶吹上去。如果地面沒有風的時候，須先在地上跑着，然後紙鳶才得上去，一方面就把紙鳶的線放鬆，任牠去溜，若紙鳶要漸漸下落，只須將線連拉，引動風力出來，紙鳶便又能夠支持在空中。假使紙鳶放不上去，不是尾太重，就是定線沒有校準，將這兩處改良一下，在有風的時候，紙鳶一定會高翔於空中。

迎風放紙鳶，是使風力直射在紙鳶面上，風力由左右推動，順着紙鳶面上推進向空中飛去。我們要注意，幫助紙鳶飛行的，乃是紙鳶與空氣間的相對速度，紙鳶的線，就是爲着此種作用而設的。紙鳶面爲線牽着以對抗空氣之衝擊，以便空氣與紙鳶間有相對的速度，紙鳶面不致爲空氣所鼓動，隨着空氣向左右直跑。假使紙鳶隨風飄流，則空氣流與紙鳶間沒有相對的運動，紙鳶一達到空氣流的速度時，便要支持不住斜落下來。風所生出來要將紙鳶帶到右邊去的橫力，稱爲飄力。因此，可以得着三種力：第一種是舉力，第二種是飄力，第三

種是紙鳶線的牽力。這三種力相平衡，紙鳶才能夠穩定於空中。紙鳶尾的用處，是用作調和風力的變化使紙鳶能夠常保持其安定的平衡。

紙鳶面與空氣間相對的速度，究爲何種意義，特略爲說明。假定紙鳶爲靜定的，風力則從左運動到右，如風力是每小時三十英里，對於紙鳶而言，則相對的速度就是每小時三十英里。如假定空氣的分子是靜定的，紙鳶則由右拖到左，也是每小時三十英里。則紙鳶面與空氣間的相對速度，仍然是每小時三十英里。如風以二十英里的速度由左向右運動，紙鳶每時十英里的速度由右向左運動，則兩者間的相對速度，還是每小時三十英里。

線是紙鳶上必不可少之物，沒有線，紙鳶便不能夠借風力在空中飛行，這是任何人都知道的理由。

紙鳶飛行的原由，上節已經說明，現在更將紙鳶和飛機飛行原理之關係，來申述一下。

飛機的翅膀和紙鳶的作用是一樣的；機頭前的螺旋槳，也和紙鳶線相彷彿。當螺旋槳轉動，飛機向前進的時候，相對的空氣流由左邊的射在翅膀上，受了翅膀的壓迫，向右下的方向進行，也生出相等而相反的壓力來向上壓。此種反對力一部份將飛機舉起，一部份向右，和紙鳶的飄力相似。向右的力，謂之阻力。螺旋槳所生之推進力，須勝過阻力，飛機才能夠前進。至於飛機之尾，又與紙鳶的尾相似，作用也相同。

螺旋槳轉動，飛機何以不能即刻前進呢？因為螺旋槳的製造，和螺旋很相像，當螺旋槳轉動的時候，一陣一陣的空氣直往後面走。那被壓迫向後面運動的空氣，也生出反動力來，將飛機向前推進，這就是推進力。但是同時那空氣也生出循環周的力來，阻止螺旋槳的轉動。所以飛機上須用大馬力的發動機來轉動螺旋槳。

幫助飛機進行的，是飛機與空氣間的相對速度，如依此種相對速度而生的升

揚作用，不足以將飛機的重量升揚起來，則飛機將繼續沿着地面前進而不能飛揚。等到得着充足的相對速度的時候，飛機立刻可以扶搖直上，翱翔於空中。至於飛機與地面間的相對速度，依着飛機與風力的速度之差而定。假使要保持飛機的飛行，所需的飛機與空氣間的相對速度為五十英里，當時的風力為每小時二十英里，飛機要順着風的方向飛行，則飛機對於地面的速度，最小為七十英里。逆着風的方面飛行，則飛機對於地面的速度，最小為五十英里。

飛機能夠飛行的原理，前節已申述其大要，茲更進一步，討論飛機安定的原理。飛機是重於空氣的，所以牠常常要向下降落，所以能夠保持着飄行者，是因為向上的空氣壓力等於向下飛機的重量的原故。此種向下的重力，或向下墜的傾向，就理論上說，可以假設是集中於一點，稱為重心。相反於此下墜的傾向，就是翅膀下面的空氣壓力，或向上舉的傾向，論理上也可以假設是集中於一點，稱為壓力心。重力可算是一個常數，空氣的壓力不是常數，所以重心位

置的變遷多有限，（飛機本身的重量是一定的，只有機器上所用的燃料有時減少。）壓力心遷移無定。變動不居，好像一滴水銀在一塊不穩的玻璃版上一樣。

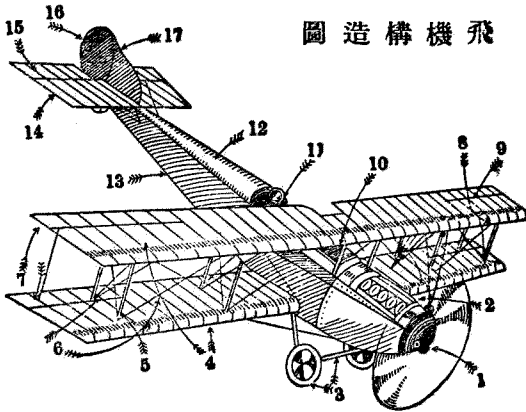
支持飛機安定的方法，是使重心與壓力心同在一條垂直線上。如壓力心離開垂直線太遠，飛機就要搖動。所以應該使重心常常移就壓力心去，或是使壓力心常常移就重心來。第一種方法不能在此處應用。現在所通用的是第二種方法。有一種設備，安在翅膀上，運用時便移動壓力心，使飛機能保持牠左右平衡的狀態。

第六章 飛機構造法

欲知飛機的製法，不得不先明白飛機各部的名稱，特附圖註明之。

圖中(1)爲螺旋槳（在轉動時），(2)爲發動機，(3)爲輪架——又名着陸架，(4)

圖造構機飛



為機翼，(5)為支柱，(6)與(8)為支線，(7)與(9)為偏斜翼，(10)為乘客座囊，(11)為駕駛員坐囊，(12)為包被，(13)為機身，(14)為尾

翼，(15)為升降舵，(16)為左右舵，(17)為鰭。

機身各部份之材料，首先應配合者，為四條長肋。長肋又名橫長基礎材，使之裝在機身之四角。長肋之前部，通常用橡木造成。其後肋材結合，則用松檜之屬，此乃全機之前部，所受之變形力最強。機體不祇乘載駕駛員，搭客，及發動機。單發動機飛機，乘載燃油罐及滑油罐與其他裝置。軍用飛機，則有投擲炸彈架及載有各

種軍用品。但無論其載重之多寡。落地時不宜受震動。

支柱及嵌口，均足以束緊長肋，亦屬次要之事。束緊縛固桿後，作對角形交錯排列，所以使機身之配置及其形狀均能適當，有曲鈎以備連結主翼之用。於機身尾部與底部，連結尾部翼面及輪架——又名着陸架。

欲求形狀端正及機身前端作僧帽形者，為配成機身最後應行注意之事。所以欲形狀端正者，則為改善其外形之故，是以飛機在飛行中，能將抵抗力減至絕小。亦有木料作邊緣，沿機身作稜，以保持其端正之形狀。形體既端正以後，乃施布料於其上，為縫帆工作，縫帆於布料上加以塗脂。僧帽形放在機身前端，以包藏發動機，此帽為薄鋁片所造，用以蔽蓋發動機，或成形以環繞發動機，展張向後，成為平滑之線，以與布帆相連。僧帽形不獨在前端為然，且隨此形展張向後，環繞坐艙，均以鋁為之。常使坐客露空，不遮蓋乘搭人員之頭部，則着地不良時，可以跳出。房艙式之飛機，則僧帽形展張向後極廣，房艙亦為其包圍，以乘載人員於艙內。

阻風鏡及航空機所用各種玻璃，通常用 Triplex (有加厚三重之意) 及 Safety (安全之意) 兩種，當鉅風吹來亦不致震動破碎。此種玻璃片，以三層玻璃片，用膠合劑黏合，故雖有極大震動，亦不破碎。

當機身開始製造時，機翼及尾部翼面，亦應同時着手。機翼桁柱，必須慎選截取之度，以約近於完成之長短大小，即行置之，直待機翼各部完成，然後削用。各塊肋片，亦應在製翼廠開始製造。配成肋片，應注意使其適合於機翼之形狀。以飛機之完全升騰力量，速度，或效能，多賴於此。肋片之拍合，應使之堅固，以構成機翼之上下緣。須注意者，全機重力，經肋片傳達於翼桁，是飛機實負有機身重量。機翼之金屬銜接，務須適合於支柱。

機翼構架完成以後，則航空用幼小電線，操縱線，航空儀器之小管（如對風速度管，無線電裝置管之類），必待機翼被蓋帆布以後始能裝設。在飛機機翼或其他部份緣端，即裝設無線電收音機或放音機。此種設備，在觀察用飛機

則認爲十分重要之工具，必須小心注意，始能得良好之效果。所以裝設在緣端之目的，在增高感電力量，流通機內各處，電壓可望相等。飛機機件各種金屬機件及沒有被蓋之青銅品或黃銅品，能引起感動。

勘察完成構架之後，即着手縫帆。機翼與機身連接，用小魚鈎形之金屬鈎，如能令兩側翼片對稱，於是鑲嵌停當，完成之飛機，亦可以說是粗具規模。機翼須以最優等之棉帆被蓋，縫於肋片之上，再於布帆上薄塗油脂多次，則能光滑堅韌，終乃塗以假漆，此爲最後所塗之外衣。油脂宜用風槍（並非獵用之槍，是一種唧筒。）射上或潑濺其上，則棉帆可塗上油脂多次，潑濺之法，甚不經濟，因遺漏之油脂頗多，最好宜用手塗油脂法，以代替噴射之風槍。

尾部翼面包括有安定板，升降舵，鰭，及左右舵。近來尾翼面均以全金屬製成，但應用木料製造，或木料與金屬混合製造之方法，至今仍不廢者，以其重量能較輕之故。最近飛機出品，其尾部翼面，以鋼管作架，以鍍（鉛合金）被

蓋之。此種製造品，以美國爲最多。如採用木料製造或木料與金屬混合製造之尾部翼面者，則尾部翼面之縫帆作用，亦應與機翼相同。安定板及鰭，與機身連接之處，係應鋼鈎，先使兩種翼面安裝適當，堅實不易變形狀。然後可以縫其上。

底板掛察之工作，最爲重要，將鋼製品掛察以後，即將鋼製品移入工作房，爲防銹之工作，如電鍍一層鋁片之法。既經電鍍以後，又復作更精之考察，因電鍍以後，其特殊不完全之點，更容易發覺。

當組成飛機期間內，往復循環考察，於是機件得以正確。各個機件之配成，因適當方法而位置得以適當。位置既已適當後，乃使機件固定於其位置上。以印刷製就標準勘察表，填載各大部份組成情形，例如機身或機翼當構造完竣，如何安放，各步手續之完成，填完以後，乃縫帆以結束各工作部份。

着陸架包括陸上飛機之輪式着陸架，水上飛機之筏式着陸架。如飛機僅具船

身，以乘載駕駛員，搭客，及各種裝置等項，且其船身亦兼有着陸架之功用，則名此種機爲飛船 (Flyingboat 與飛艇不同)。

輪式着陸架，通常係以木料或鋼管爲支柱，有橫鋼管作軸，以嵌着陸架輪。有幾種飛機，其輪軸爲直接橫過，以聯絡兩輪。現在的式樣，則作離拆狀，各半傾斜彎上，以與機身相連。輪軸常用極優美之鎳鋼合金造成，其擴張力強度，高逾每方吋十八萬磅。輪胎周圍與地面接觸，應耐熱不變，其直徑之大小，以適合於該機之自由滑走爲宜。輪鑲於鐘銅襯管。

支柱一項，在近日着陸架式樣，能更爲減少震動。各支柱中，有爲流油及灌氣用者，柱內有油孔及氣孔，設計上希望由是減少震動，惟仍不免有一種彈回作用，使飛機飛躍於空中。亦有應用膠碟在支柱內，以代替流油及灌氣裝置。近來應用之着陸輪，式樣很多，以限於篇幅，不能詳述。輪式着陸架，必應用一個尾樑，裝在機身尾部之底，當飛機着陸時，藉以保護該處。尾樑爲木製或

鋼製，嵌在轉環活節 (Swivel) ，與樹膠消減震動器之中心相近，連接於上部，以消除着陸之震動。

筏式着陸架，則包含複數浮筏，鑲在機身底下之兩側，或僅其一於機身之下，別設數筏於機翼之下，因此機身與機翼俱得浮於水面。最新式之浮筏，全為鏈所造。主要之浮筏，於鏈製隔壁則安放在龍骨線上，以成浮筏之形。薄片包圍隔壁，且與之連接，於是在包被亦見出縱紋。扶手及觀察板均放在薄片內，直抵於浮筏，以便執務開機間，藉此得以時時觀察。翼尖浮筏之製造，較之主筏更為簡單。此種浮筏不過以兩三薄片包被隔壁成形，放筏上設數條小柱，以組成與機翼相連之裝置。

發動機，是指發動機，始動機，發動機操縱裝置，燃油系統及滑油系統而言。固着裝置包括各種儀器，用以操縱飛機在飛行中之翼面操縱裝置，用具，——各座位，地板，遮風鏡等，及電纜等是。

機身組織成功以後，即除鈎杙，發動機關，及固着裝置，即可裝上。地板或名踏脚板，包括有鑲緣，爲厚 3—16 英寸之木板或鍍片，放在坐艙內。操縱裝置爲運用，補助翼面，方向舵，及升降舵。配成之後，即以螺釘及帽旋上，以便於運用，座位鑲固於機身內。此種座位用樑爲之，沒有邊緣。鋁製品則存放備用，儀器則安放於儀器板，近來飛機中需要之儀器，均裝置於駕駛員座前，以便觀察。此種儀器，對於飛行家保衛安全之功甚大，尤以在惡劣空氣中爲甚。發動機儀器嵌在一邊，航空所用之儀器，則嵌於另一邊。但旋速計（爲表示發機每分鐘旋轉若干次之儀器），及時風速計，均同置於一處，當在霧中斷定是否下降或攀上過速，駕駛員須同時檢視此兩種儀器。

將發動機裝置於發動機床上以後，即裝置各種固着裝置。石油罐或燃油罐應謹慎放於原定之位置，不可使他種機件覆壓其上。滑油罐，亦須小心裝置，又滑油喉，石油喉均宜安設於適當之位置。石油喉，通常爲 3—8 英寸直徑之銅

管。石油喉與石油罐之間，設有關閉掣，以爲連通石油系統之管理。油多或停機時卽行關閉之。又設有手搖唧筒，以便始動時使用，當力動帶動燃油唧發生意外，卽藉此代用，以繼續供給燃料。重力作用貯油罐，亦多設備以待應用。滑油喉分成兩段，一段連於發動機，一段連於滑油罐及機身。兩段彼此成偶力作用，有可撓的連絡管，故發動機震動，不能波及於喉管，以免油路有斷絕之患。

發動機操縱裝置，必有爆火啓閉弁，及混合氣體比例調整器，均安放於坐艙之左側。留坐艙右側，以備自由運用翼面操縱裝置。操縱桿與槓桿連絡，而槓桿則放於發動機之前端，故向前運動，槓桿任何操縱，對於發動機速度連帶有關係。此種裝置完成以後，則飛機造成。

以上所述，關於飛機之分析，及飛機之製造，已盡其概要，茲更將飛機之式樣分類，附帶述之。自歐戰以後，航空之事業日益發達，飛機之製造日益完備

。式樣約爲六種：

- (1) 教練機——供教練之用。
- (2) 驅逐機——供驅逐敵軍之用。
- (3) 長途飛機，又名重投彈機——供長途飛行或投彈之用。
- (4) 輕便投彈機——供投彈之用。
- (5) 觀察機與攝影機——供偵探敵情或遊歷探險之用。
- (6) 攻擊機——供軍事上攻擊之用。

第七章 航空生活的將來

歐洲商業上之飛行，歐戰之後，即開始舉行。起初試驗的時候，當然不免有所缺憾；近來已入於光明之境地，飛機之製造，進步一日千里，飛行上之組織及經驗亦漸臻完善。英法德各國之飛行公司，現正孜孜計畫。將歐洲原有一萬

二千英里之航線上，再加長一萬八千英里，以求聯合各洲之飛航線，將來能以飛機飛船周遊全世界。（德國徐柏林公司製造飛船，最著成效。一九二四年冬，爲代德政府賠償美國戰費，製大飛船一，自德國飛渡大西洋，以繳納於美政府，而代戰費。飛程僅歷三日。抵美時，在紐約城空中盤旋數次，自地面觀之，如銀鯨騰空，翱翔於青冥之間，極爲可觀。因飛船體大，中貯氦氣，較空氣爲輕，又能駕駛如意，不畏天氣之變化。至飛機橫渡大西洋，當以美人林白氏由美至法，爲第一次之成功。）

英國現將與其殖民地澳洲，印度，並荷屬之東印度，聯絡其飛行計畫。自倫敦至美爾堡恩（Melbourne 爲澳洲維多利亞省之首府，在澳洲之極東南隅。），距離爲一萬二千英里，將使成爲飛行航線。此種偉大之計畫，已有實行之決心。創辦之初，先擬於一九二七年一月開始自開羅（埃及之首都），至卡惹奇（Karachi 英屬西印度之海埠），間之商務飛行。距離爲二千五百英里。此程如

每日運載商旅，則自倫敦至東印度，可省一星期之旅途。開卡間之飛行，應視爲其他各線聯絡之先導。歐洲近來合作之聲浪頗高，聯絡各線之計畫，不難實現。自倫敦直達卡惹奇，恐亦指顧間之事。

自倫敦至卡惹奇飛途經過之城，大約爲哥倫 (Cologne) 德國普魯士境內之城，柏拉格 (Prague) 捷克首都，布達佩斯 (Budapest)，及君士坦丁各城。自卡惹奇再東行，即入印度政府之境地。現在澳洲自最東南隅之美爾堡恩城至其最西北之達爾文城 (Darwin)，凡一千餘英里。已有逐日飛行之商機。澳洲當局頗擬設法推廣其航線。自達爾文海埠越海而北，以至蘇惹巴耶 (Souabaya 爪哇要城)，而後由此城進而與新嘉坡，仰光，加爾格塔之航空線相連，則彼處與倫敦飛來之航線相銜接。

阿蘭寇博悍爵士 (Sir Alan Cobhan) 自倫敦飛往澳洲而復返。飛程共歷二萬八千英里。於是乃引起英國之注意，知爲引繫殖民地及商業上之便利起見，航空

路線實爲急不容緩之圖。英國商人亦知以前的商戰勝利，全恃海運。今當以航空爲商戰之要圖。

寇博悍爵士以爲航空線推廣，能使窮鄉僻壤之區，得一新生命。在航業發軔之始，不必望其立獲厚利，歷時既久，自能獲得極大之直接利益及間接利益。於是歐洲皆以此種觀念，進行其航空之計畫。寇氏之言論，在德國更收顯效。德國辦航空事業者，爲魯夫梯航沙公司（*Luft Hansa*），現在德國已有四十餘條之內國航空線，此外並有倫敦柏林間之航線，皆用魯夫梯航沙公司所製以輕金屬爲質之單葉大飛機，每日飛駛其間。倫敦每日飛往柏林之航空線，至柏林後另換夜機之備有臥榻者，再於黑夜中飛往克尼需堡城（*Königsberg*）在普魯士東北境爲德國要塞），另有飛航線，自此城載客至莫斯科。自英倫以至俄京，僅需三十三小時。

近來德國之魯夫梯航沙公司，因感於推行航空之必要，擬盡力推廣其飛航線

。自柏林直達北平。克尼需堡至北平間之地形，該公司已派飛行專家多人，沿途測量。現在應舉辦者，即為航空路之組織，與蘇俄政府及中國當局之接洽。如夜間飛行之設備，亦裝置就緒。則旅客如乘一多機之飛機，自倫敦可以直達北平，需時不過三天半。較陸行最快亦需十八日者，其進步實足以驚人。預料此橫貫歐亞二洲之偉大航空線，如每日有飛機往來飛翔，則商業上之發展，將有莫大之影響。並擬於幹線上重要之大站，另設小飛機。分飛於大站附近之各城，載客載貨，以挹注幹線上之營業。在東亞西歐之長途萬里，至今日已有縮地之方矣。

欲知今日歐洲航空進步之神速，可試回想七年以前之景况。一九一九年，商用飛機開始載客。以雙葉飛機，每日往來於洪斯樓（Hounslow在倫敦近郊）及樂卜瑞（Le Bourget在巴黎郊外）之間。初創時營業極少，後乃蒸蒸日上。至今日，據倫敦之統計，在倫敦一城出入之航空旅客，已有十萬人以上，特別快

機往來飛行之里數，已超過一千萬英里。今日以空中航線之聯絡有緒，旅客朝發倫敦，日未西沉時，即可至丹麥之首都（可本哈琴），瑞士之吐立斯（Zurich），或馬賽等處。

第一次載客之飛機，係一軍用之飛機所改造者，發動機為三百六十馬力，只能載駕駛員一人，乘客二人。此二人尚須蜷伏機中，極不舒適。發動機近在面前，飛行時機聲吼震，聒耳如雷，遇有所詢，非大聲疾呼，即以鉛筆作書，互遞消息，其不便如此。現在倫敦巴黎間最新式之特別快機，即以其中之阿哥西號（Argosy）而論，已可見七年來進步之神速。此機能載乘客二十人，載重八噸，以三個發動機推引，共合一千二百馬力。此三個發動機，發聲最小，飛行時不妨礙旅客之談話。機中之客室，寬敞華麗，備有客用之圈手椅，椅墊皆軟適異常。客椅之一方，則為絲簾低垂之望窗，旅客可任意啓簾外望，客椅之另一方，則係機中往來之街道，上鋪細軟如茵之地毯。更備有懸置行李之掛網，帽

鈎衣架，無不俱備。機中換空氣，煖室之具，皆以最新之科學方法爲之。有一極精美之更衣室。客室前方牆上，則有各種器具，指報飛行之高度及速度。乘客如購有航空雜食籃，則於浩浩天空，瞬息千里之際，可以任意大嚼。

飛機自採用三機制後，對於中途下降之危險，實際上已完全消除。以阿哥西號而言，雖飽負重載，三機中之一，若因損壞停輪，其餘二機動力猶充，仍可繼續飛行至目的地，不必中途下降。如兩機同時損壞，在事實上實爲僅有之事。故近來飛行因機損下降之舉，已絕不一見。德國之容克氏三動機制 (Three Motored Junkers, Planes)，亦有同樣之效力。法國則將有四機制飛機之試演。

飛機如逐漸改良，至能有載重四十磅之單葉大機時，則可置各機頭之大翼之中，機匠亦可於飛行時往來其間，以司檢察修理發動機之狀況。飛機製造之精如此，駕駛之術亦日益改良。近來藉無線電話之力，能於飛行時與各城及同時

飛翔天空之飛機談話。倫敦舉行英國各殖民地總理會議，各總理曾往飛機廠參觀，皆歎服不置。最近所製之大機，備有一旋轉輪形之自動駕駛器。此機收效，則駕駛不必手持機輪，鎮日危坐，飛機升至必需之高度時，則可使此自動駕駛器，任駕駛之職，飛機即能循一定之規程，安然前進。惟飛升高度，須略使高，以防飛時風向不順，有時驟降數丈。近更有管理翼面傾斜之自動機，用此機後，則不但能自動駕駛，且能使飛機自動的保持其平均力，即無傾斜之虞。飛時司機人只須管理飛行之高度，及檢察各機之動作如何。

此種自動駕駛機，對於商務航空，關係重要。德國飛機專家，從事製造一極大之飛機。用十二個發動機推引，以載乘客百人。此大機完全以金屬為質，盡量採用各種科學上之發明，設置駕駛自動機及自動均平機，將往來飛駛於大西洋上，以聯絡歐美之航空交通，屆時飛機之駕駛，只使一航員主持其事，其餘人員僅司高度之升降，及監察機輪之狀況，蓋航線既定，則自動機即本此前進

，方向可絲毫不爽。

無線電交通之成功，助長航空業之發達最爲有力。航空之安全，實得無線電之助。如遇天氣不佳，濃雲密霧之時，倫敦飛機總站人員，即時與飛行人員通消息。駕駛人在空中，如以下望昏黑，不辨其所在地，以無線電話詢問倫敦可洛墩 (Croydon) 總站，即可明其途徑。無線電話尙有一最大利益，就是當天氣將變景象不佳時，倫敦可洛墩總站即發電話，警告在空中之飛機，並告以其他飛機在同一航線上之位置。飛機過英倫海峽時，可洛墩站即時以消息通知同時飛行各機。可使其各遵行一不同之高度，以免在空中發生碰撞之慘劇。

天氣預報之方法，經多年之慘淡經營，始日臻完善。現於歐洲航空線經過地，規定制度。凡航空大站，須每半小時以無線電測報天氣一次，航空小站，每小時報告一次，故飛機在空中能預知前途之天氣如何。風向之遷移，氣圈之變化，皆瞭如指掌。甲機之駕駛員於飛行時，可以無線電與對面飛來之乙機接談

，以探詢前方經過之天氣。

最近有萬國航空協會代表歐洲航空業，在柏林會議。重要之案件頗多：如建議嗣後航空旅行售票，票之式樣應各國皆取一致。航空線之盡端，應與鐵路線聯絡，以便商旅，則自倫敦飛行至巴賽耳（Basel 瑞士城名）而後換火車，可於即日抵米蘭（意大利城名），或由倫敦飛至巴黎，改乘夜車以至吐魯絲（Toulouse 法國南部之城名），再繼續飛行，沿西班牙海岸以至非洲北境卡撒不期卡城（Cagablarca 摩洛哥之首府），為時亦不多。

今日各國國內之航業公司，皆互相合併而成以國家為單位之營業，在英則名為帝國空路公司（Imperial Airways），在法國則為空中聯合之組織（Union en l'air），在德國則集全力於魯夫梯航沙公司。以專家之觀察，將來各線聯合成為一萬國公有之公司，如陸上之萬國睡車公司，飛運遍通世界，不限於一國一域，預測其成熟之期，當在最近之將來。

空中飛行，實不能辨國界。飛機駕駛員之視歐洲，不以國界區之。倫敦，巴黎，瑪得利特，羅馬等。在飛行家只以航空之大站視之而已。將來如航空之製造組織，逐漸劃一，則可斷其將收無窮之利。近來之趨勢，實日趨於聯合。以柏林，瑪得利特間之航空而論，德、法、瑞士，三國皆加入此航線。自西班牙境至瑪得利特城，西班牙之經營力亦將加入。航空線已具有四國合作性質，歐洲各幹線飛達君士坦丁者，所含之萬國性更彰明較著。今日之建議，以航空界當採用一種萬國通用之航空語，如世界語類，與電話電報，必多裨益。

採用萬國語問題，已有一例可視為通用萬國語之先導。即以S O S三字母，為國際無線電報告危難之標記。飛機如飛渡英峽，遇險下墜，駕駛員卽以是三字母電往各處告急。若用無線電話求助，英文則以 Help me 一語為之，法文則以 M'aidez 一語為之，恐英人之不識法語而致僂事，故英人以英字 May day 為法國飛機求助之意。以英文之 May day 與法文之 M'aidez 之音相似的原故。

有一班樂觀派的人們，以萬國語當先由各國航空人員先習用。而後乘客必起而效尤，萬國語熟稔以後，可以消除國際間的誤會，國際之戰爭可以預免，此種論調，雖不免過於理想，然歐洲今日飛航事業之進步，實足以影響於世界。近日飛航界，不但有重於空氣之鉅大飛機，並且有輕於空氣，指揮如意之商運大飛船。英國航空部，定製大飛船二，皆容五百萬立方英尺之氣體，以載乘客百人，為商務飛行，往來於英國，印度，澳大利亞之間，以試驗其效果。

德國之徐柏林公司 (Zeppelin)，現開始製造其第一百二十七號之飛船。船體較以前出品更大，以備往來飛行於德國，美國之間，以徐柏林公司之工程師之預料，將來由空中環遊世界，在陸飛行必藉飛機，飛渡大洋——如大西洋、太平洋等，則必藉大飛船之力。

近來已有航空專家擬計諸大幹線。一大南路幹線：自倫敦經印度以至澳大利亞，再由澳洲接連飛船航線飛渡太平洋，以至中美巴拿馬左近。再渡南大西洋

而至西班牙南部之塞維爾城 (Seville)。然後與歐洲各國之航空網線銜接。此爲大南路幹線，共長三萬英里。大北路幹線：自柏林乘飛機西行渡大西洋以至紐約，再由紐約改乘快飛機橫貫美國大陸，以至舊金山，再由舊金山乘飛船渡太平洋以達海參威，然後乘西伯利亞航空線上之飛機以返柏林，計程共一萬八千英里。

根據以上各節所述，航空事業之進步及將來，實不難逆料。如果此大南路幹線與大北路幹線之計畫成功，則乘飛機環遊世界飛行之大計畫，實可拭目而待。

(A)

孫中山生活

編著者徐邁軒 平裝一冊五角

近代中國唯一的偉人，誰都知道是孫中山先生。本書的目的在介紹中山先生一生生活，以爲革命青年的導師，並做全國民衆的模範，全書分八章：一、孫中山幼年時代的生活；二、孫中山的衣食住和家庭；三、孫中山的舉動；四、孫中山的知識生活；五、孫中山的感情生活；六、孫中山的意志生活；七、孫中山的政治生活；八、中山的最後二年。本書文字，注重興味，絕不乾燥，作爲中等學校黨義教本之用，亦極適宜。

孔子生活

編著者徐邁軒 平裝一冊五角

孔子不僅爲我國萬世的師表，且爲世界最崇高的偉大人物之一，他的學說的影響，除了我們中國，至少日本和朝鮮也受到極大的影響。像這麼偉大的人，他的生活，實爲人人所應當曉得的。本書介紹

孔子生活，目的有二：一方面可以使我們知道孔子的一切真相，一方面又可作為我們修養的最好模範。內容先述孔子的家世；衣、食、住以及其舉動；更依次將孔子的知識、感情、意志、政治、著作等各方面的生活分章敘述，務將整個的孔子完全顯示出來。本書敘述的目標有二：一、全書的介紹，根據典籍，絕不加臆斷。二、全書以興趣的文筆來寫述，絕不使讀者覺得乾燥與疲倦。

諸葛孔明生活

編著者 徐遽軒 平裝一冊五角

本書根據有證據的與合理的事實介紹諸葛孔明的生活。全書分七章：一、隆中定策；二、功蓋三分；三、建設蜀漢；四、匡輔後主；五、平定南中；六、六出祁山；七、孔明性格。事實有據，記述有趣；可作歷史看，可作傳記讀。

王安石生活

編著者 鄭行巽 平裝一冊五角

本書共分七章：一、楔子，本章大概敘述王安石是中國的政治人才。二、家庭生活；說明他的親屬及他的日常生活。三、學校生活。四、學術生活；說明王安石的研究與著作的生活。五、社會生活；說明王安石的交遊。六、政治生活；說明王安石時的政治環境，及王安石的政治思想，政治事業，與

逸聞等。七、生活的斷片；寫王安石的個性生活及其他。

杜甫生活

編著者謝一葦 平裝一冊五角

本書內容共十四章：一、緒言；二、不平凡的時代；三、家世及其少年生活；四、中年生活轉變的大關鍵；五、「騎驢三十載」；六、安史亂中之老杜；七、嚴肅中之詠諧風趣；八、非戰思想與博愛胸懷；九、窮苦的晚年；十、「饑餓飯肉飽」；十一、悲涼的客死；十二、日常生活的一斑；十三、創作生活的一斑；十四、批判台上的杜甫。在這裏，我們可以知道他的平生，由此，就可以精密的研究他的詩了，因為文學，是和作者的時代背景，生活個性是有密切的關係的。全書材料豐富，敘述有趣。

東坡生活

編著者胡懷琛 平裝一冊五角

本書共十一章，全書介紹東坡的家庭生活，政治生活，貶謫生活，文藝生活，閒適生活，豪放生活，戀愛生活，慈愛生活，詠諧生活。末章附錄東坡別號表，著述表，蘇門弟子表。全書饒有趣味，尤其是東坡的豪放生活，詠諧生活等章，讀之令人絕倒。

詩人生活

編著者胡懷琛 平裝一冊五角

本書以興味濃郁的筆墨來敘述詩人與革命性，與酒，與戀愛，與癡狂等種種關係，將一個完全的詩人的生活全部顯露出來。使讀者知道甚麼是詩人，怎樣才是詩人。讀者要知道「甚麼是詩人」嗎？要知道「怎樣是詩人」嗎？要知道自己是不是「詩人」嗎？請看此書！

婦女生活

編著者段雋原 平裝一冊五角

本書共分六章：前五章內容為婦女的健康、職業、政治、學校、家庭各方面的生活；末章介紹國際的婦女生活。立論都根據事實，取材多採自國外關於婦女問題的書籍、雜誌，及報章。不落紙上空談，徒唱高調的窠臼。敘述方面，偏重於趣味的。有切身關係的女友們！關心婦女問題者！請一閱究竟，一定可以有助於你們。

科學家生活

編著者沙玉彥 平裝一冊五角

本書內容分四章：第一章總論科學家對於人類貢獻的偉大；科學家的生活有值得注意的價值。第二

章敘述科學家生活種種的使命。第三章說明科學家生活的實際情形。第四章介紹各國科學家或發明家的逸事；有在科學上無意的發現，有因爲專心研究而鬧的笑話，及其他種種；筆墨靈活，敘述有趣，讀之殊饒興趣。作爲學校自然科學的補助讀本，最爲適宜。

康德生活

編著者邱 陵 平裝一冊五角

康德爲世界的大哲學家，是人人所崇敬的。本書專述康德之生活共二十四節，內容爲康德的家居生活，學校生活，教師生活，著述生活，日常生活，格率生活；及康德對於各種行爲上的格律與其思想。敘述簡潔而有趣，愛慕康德者，不可不一讀此書。

達爾文生活

編著者朱約昭 平裝一冊五角

本書共九章：一、導言；二、家世及幼年時代；三、學校生活；四、海外研究；五、著作時代；六、達爾文主義；七、進化論的創造者達爾文；八、地質學者達爾文；九、晚年和軼事。全書滿含着深濃的趣味，豐富詳盡的材料；是研究達爾文學說的絕好參攷。

王爾德生活

編著者王古魯 平裝一冊五角

本書介紹王爾德的生活：初述其學校生活；後述王爾德在倫敦，在美國，在巴黎的生活；王爾德的初期作品；結婚的前後；他對於藝術的議論；全盛時代；獄中生活，獄中著作；出獄；逝世，死後等。共二十四節，材料豐富，述筆有趣。

谷訶生活

編著者豐子愷 平裝一冊五角

谷訶是西洋畫東洋化的大藝術家，是畫壇的大革命家。他的生活，和他的藝術是有很重要的關係，是我們研究谷訶的藝術的一個大助力，所以非急求知道不可，這個就是本書最大的目的。全書分五章：第一章，序曲；第二章，準備時代；第三章，荷蘭時代；第四章，巴黎時代；第五章，南國時代及最後。

雪萊生活

編著者孫席珍 平裝一冊五角

雪萊是世界偉大詩人之一。全世界愛慕他的作品的人，不在少數。但是要研究他的詩，非明瞭他生

平的生活不可。本書由著者根據各種外國書籍，用有趣味的筆墨寫成；引言，雪萊的家庭，初等教育時代，文學生活的開始，大學時代及初戀，第一次結婚，從事革命運動，離婚，第二次結婚，詩的創造，不可思議之年，靈光煥發的時代及其死等十二章。大概雪萊的一生，已很詳盡的包會在內。

莫泊桑生活

編著者 孫席珍 平裝一冊五角

本書的目的：是爲了想使愛讀莫泊桑的作品者得到相當的了解上的補助而已。全書爲有趣味的介紹體。共分五章：第一章，寫少年時代；第二章，修養時代；第三章，是開始文學工作時代；第四章，成功時代；第五章，是病與死的時代。是結束了。末了，還有著者給他編上的簡單的年譜，很足以貢獻給讀者以有力的參考的。

托爾斯泰生活

編著者 汪倜然 平裝一冊五角

要研究一種作品，先要研究作者的生活。本書是介紹俄國文學家托爾斯泰的生活，以貢獻於研究托爾斯泰的作品者之前。全書共十九章，除第一章爲正文前的幾句話外，其餘都是托爾斯泰生活的正文：大概爲：托爾斯泰的幼年生活，學校生活，少年生活，放蕩生活，軍隊生活，創作的開始，與屠格

涅夫的關係，戀愛生活，旅遊生活，教育生活，創作生活，研究生生活，晚年生活，出亡死，及其思想。
• 敘述詳盡，筆墨有趣。

墨梭利尼生活

譯作者劉麟生 平裝一冊五角

本書原著者為費俄里；原文為意文，曾由意大利人譯成英文，再由譯者譯成本書。內容是墨梭利尼的：幼年生活，學生生活，流蕩生活，藝術生活，革命生活，放逐生活，宣傳生活，編輯生活，戰士生活，英雄生活。全書於當時意國的政局，頗多關係，可以供給讀者以世界政治的一個很好的參考，現代革命的一個很好借鏡。

(B)

美國生活

編著者葉秋原 平裝一冊五角

這是一本著者遊美回來後二年的關於紀念美國生活，及介紹美國生活的冊子。從離國在船上寫起，

寫到了美國。關於美國的大學生活和都會生活，介紹得尤為詳盡，大概為著者身親其境的緣故。敘述非常有味。

南洋生活

編著者陳枚安 平裝一冊五角

本書目的有二：第一、借此機會介紹南洋常識於國人；第二、敘述熱帶生活的真相，以供移民事蹟的參攷。著者以十年的南洋生活，作為詳盡的介紹，有趣味的敘述，一定有使讀者滿意的效果。全書分：南洋概觀，火山，物產，種族，宗教，風俗，生活，城市，華僑等九章。

日本生活

編著者李宗武 平裝一冊五角

本書的目的，在介紹所以使日本強大的力量的核心的一般日本人的日常生活。以供給研究日本者的應用，內容如：政治家，學校，勞動階級，商人，新聞雜誌，文學，家庭，喪葬等，無不備述。

(0)

航空生活

編著者段雋原 平裝一冊五角

航空生活，是有趣味的的生活；自然，本書是有趣味的書了！全書內容：第一章，說明動物的航空生活；第二章，說明現代人類航空事業的新成績；第三章，詳細介紹歐美航空界對於天空極高處的探險，讀此可以知歐美航空界奮鬥的大無畏的精神。第四、五、六三章，說明飛機的沿革，飛行的原理，及飛機的構造，讀此三章，可知飛機改良和進步的歷史；最後一章，說明天空航行的最新計劃，俾讀者可以探索世界航空生活的將來。

日常化學生活

編著者周毓莘 平裝一冊五角

普通的人看到化學，就嫌牠難澀無味。本書編者目標，就注意於趣味方面，力求避去艱澀無味的弊病。目的在說明人類日常的化學生活，以引起國人對於研究化學的興趣。進一步就可以把一切的天然力和天然物，巧妙利用，或者是發展國富，解決社會民生的一條捷徑呢！全書分九章：一、空氣；二、水；三、家庭的燃料；四、家庭的燈火；五、燃燒；六、食；七、衣；八、住；九、家庭的洗濯。各章討論，均與人生有密切的關係，讀之頗饒興趣。

日常電氣生活

編著者周毓莘 平裝一冊五角

電的效用，已普遍於全世界了，可是幼稚的中國，關於電的智識，恐怕還沒有普遍吧？本書的目的，在使一般人可以得到電的普通智識，從發揚電的作用以造成電的中國，那時才可喜呢。全書共分十章，章目如下：一、電的性質；二、雷電；三、磁的性質；四、電流和電池；五、電流的磁效和發電機；六、電化的家庭；七、電報；八、電話；九、電車和電鐘；十、電氣療病的種種。

婚姻生活

編著者張克祥 平裝一冊五角

本書注重中國方面。共分三章：一、中國婚姻問題的研究法，二、中國婚姻問題的種類，本章材料最多，大概為：父母之命的婚姻；解除婚約問題；社交問題；戀愛問題；雙方教育程度不同，併識，私奔，再醮，僧尼嫁娶等種種問題。三、結論，在新舊思想衝突下的青年！為舊禮教束縛下的青年！徬徨在婚姻之歧途上的青年，請研究研究本書，或者有解決的辦法呢。否則也可以給你們在社會問題上的一個參考哩！

性的生活

編著者沈霽春 平裝一册五角

本書用小說體來寫述的，內容十四章，始述生殖現象的目的與原理，有性的與無性的兩種生殖現象的區別，繼敘蟲魚鳥獸的性生活。論到生物的對於戀愛工作的熱誠，迷惑異性的勤勞，經營家室的奮勇，保護嗣子的忠心等及其他。最後的一段，是著者從生物學的觀點上出發而來進一句忠告，恭獻給讀者以及其他的青年們。全書目標，注重在科學的學理方面，請讀者注意！

水的生活

編著者彭兆良 平裝一册五角

本書根據水在科學上的現象，又從神話上，文藝上與水有關係的故事着筆。筆墨極有趣味，使讀者一方面得到實際的智識，以有助於科學的進步；一方面得到藝術的興味，以有助於讀者的幻想。

生活三要素

編著者薛良叔 平裝一册五角

生活三要素是：水，空氣，日光。牠們是人類的無價之寶，缺了是任何多少錢都買不到的；但是我們不出一錢可以樣樣自由取之不竭，因此，大家都不經意牠們是人類的無價之寶了，是人類的生

