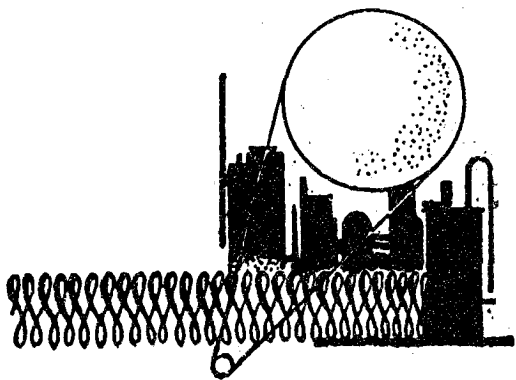


最新航空奇觀



科學知識叢書

最新航空奇觀

沙羽編

言行社出版

科學知識叢書總序

法國有一位著名的科學家曾經說過：「現在世界的進步，完全是依靠科學家的發明。」這句話果屬極端，但我們縱視今日世界上的文明國家，都是科學昌明的；反之，科學幼稚的民族，都是貧弱落後的。

中國在古代對科學的貢獻早就很多，如指南針，活字版，造紙，火藥……給近代文明很大的影響。並且事實證明中華民族遠在西歐的野蠻時代，早已產生燦爛的文化生活了；人種學家也證明中華民族是世界上極優秀的人種。只因唐宋以後，歷代專重文藝，漠視實用技術，風尚所趨，漸漸被西歐的實用科學後來居上；到了現在，反相去千里，瞠乎其後了。

我們若要復興民族，建設新社會，創造我們健全的文化生活，我們應該對近代自然科學，應用技術，發奮努力，急起直追。運用我們天賦的優秀智慧，發揮我們堅忍刻苦的工作精神，向科學的世界迎頭趕上，恢復我們民族的光榮，建設我們科學的新國家！

同時我們應知道：科學的研究，新的發明，不僅僅是幾個科學家在實驗室裏的專門工作，及科學家們的終身專業。它還是應該喚起大眾的注意，對科學有濃厚的興趣，有清楚的認識，集合人人的智慧，使我們在日常生活中新的現象，不致被秘密與迷信的陰影所掩沒。要知世界上最著名的幾位大科學家，都不是實驗室裏的專家，他們只是對科學有特別的興味，有研究的精神，對新現象肯注意和深究而已。

這套科學叢書，並不是給科學專門家看的，因為這套書的內容非常淺近，非常簡單，而且涉及的範圍非常廣泛；它應是一般青年的學生和青年大眾的讀物。使讀過本叢書的讀者，對近代最新的科學有所認識，並且能引起研究科學的興趣，進一步而決心從事科學的工作，我們的目的就算達到了。

最後應該特別聲明的：本叢書的內容，有的從西書譯出，有的請專家著述，有的從國內著名的各雜誌摘錄編合的。因為要使形式和行文的統一，各雜誌和原作者的台呼都省略了，凡是深奧與沉悶的地方也加以更改了，這是需要特別聲明和道歉的。

目次

好像神話的航空發軔史	一
由模倣鳥類到機械飛行	五
來特昆仲的故事	一二
飛機的構造	一六
後來居上的法國航空熱	三二
第一次大戰與德國航空	三五
航空時代已經到來	三八
蛛網一般的航空線	四〇
飛機的文化使命	四二
時代的寵兒——空軍	四四
萬能飛機不能存在的理由	四八

軍用機的一般分類·····	五二
空戰的藝術·····	五八
沒有防空則沒有國防·····	六九
在炸彈的威脅下·····	七一
一點轟炸常識·····	八五
飛機的進化·····	九三
二次大戰前夕之各國空軍動態·····	一〇五
巴黎轟炸經驗·····	一一二
空軍在英國·····	一一八
四十年代的飛機攻守戰·····	一二七
空中諜報訓練·····	一三一
傘兵內幕·····	一四〇
航空科學的新趨勢·····	一五四

好像神話的航空發軔史

一位女教師，曾對我這樣說過：

——要孩子們學賽跑，不一定是每個人願意；如果要他們學飛鳥的樣子，那就誰都興高彩烈的了！

不錯，我那方剛四歲的孩子，當我低唱着：「飛呀，飛呀……」的時候，他也會揚動着兩臂，模做那飛的樣子；並且從他格格的笑聲中，可以證明他的小心靈是多麼的愉快啊！

其實，有那一個人不羨慕飛呢？但人類偏不能像鳥兒般在天空自由地翱翔，這又是多麼滿中的不足啊！自從有史以來，人人爲了這件事煩惱着，却又希望着：總有一天想在大空中遠走高飛一會——這種希望，漸漸形成爲神話、故事、詩歌、或理想的樂園……來補足人們內心的空虛！

比方說：西書寶安特樂司（Sicily 的 Diodorus）中有名阿白里氏（Abaris）者，駕着金做的飛箭，週遊了全世界一次。



在一世紀時，羅馬的京城，有一位回教徒薛門（Simon）製造一架飛機，在羅馬的上空作徘徊試飛。他自信此項飛機，不難昇入天堂；後爲耶教士聖保羅（St. Paul）所默禱，結果人和飛機，皆墜地而身死。

鐵湯（Tewton）神話中，有發明家韋倫特（Weiland）因私自製造飛機，悄然飛離出國，詎知爲國王所得悉，遂以斷足爲懲。

我國古書中有所謂：「墨子造木鸞能飛三日不下。」西遊記封神傳中，也載着許多的神仙騰雲駕霧一瞬千里……。

凡此種種足見不論今古中外人士，渴望飛翔天空是初無二致的！惜乎神話縱爲普遍，大都皆屬荒唐無稽之談；即使間有真實之事蹟存在，但其時科學猶未昌明，往往身懷絕技者，目爲左道旁門，輕者囚錮終身，重者必置於死地。故數千年以來，人類依然不能脫離地面一呎。所謂乘雲羽化，也不過是一種幻想，僅於神話詩詞之中偶然涉及吧！

十九世紀以還，物質科學呈急速之邁進，昔日的慾望和幻想，不僅屢足了人類的好奇心，且演成了萬能的科學世界。這却非古代人類意料之所能及！

在這裏，以輝耀千古的智力，來打開天國的第一關鍵的，實在是意大利詩人利奧那爾德達·芬奇。（Leonardo da Vinci 1456—1519）他腦裏存留着飛行的追求，早已不是一直到現在還依然是夢想和兒戲的希求；實在他才是對於空中飛翔的夢想，最初得到了科學解決的人。

達·奇芬是一個詩人，同時又是一個畫家，更是一個無時或忘科學的學者。他常走到田野間，注意時映於眼中的各種鳥類飛翔的姿態的時候，他眼中發現了兩種光輝，一種就是茫然不覺誘引他的詩情的自然美；一種就是始終以冷靜的科學的觀察，連小鳥的振翼都不疏忽的銳利的解剖刀，這就是事實的追求。

他對於人類能夠飛行那件事，一點疑慮都沒有，只在數理學上乃至機械學上怎樣才能解決使牠安全，那才是他的問題。以這種信念來觀察鳥類飛翔時他發見了不能移易的法則。這發見的確是把航空問題放在科學的基石上的最初發見。

他覺得研究航空時，必須研究空氣。他從研究空氣抵抗的原理，和鳥類飛行時的重心點，同時又想到下落傘（Parachute）的製作。在他研究航空筆記中，曾寫下如次的話：『不

論在任何的高處，若使用下落傘，就可以已容易且安全地降落到地上。」於是他再進其真驗的寶驗，而作成回旋式飛機（Helicopter）的模型，用鋼發條為動力，以強質的紙和鉛線作成機翼。經過種種的考慮，雖然說是得到相當的成功，可惜他陷入一個重大的過失，便是今日所謂鼓翼的飛機，雖然到現在還繼續在研究，以為鳥飛的時候，係鼓動其左右的羽翼，傾斜地來打擊空氣的；他為着模倣這樣的動作，更造成了像鳥樣翼膀的飛機。不消說，當鳥前進飛行的時候，是自由地鼓動其羽翼而飛行的，這雖是事實，但馬上就想把牠來適用於人類飛行，那未免是過於簡單和幼稚。

然而在今日，像這樣平凡的考察也許誰都會注意到的。可是一想到在五世紀時，科學還在萌芽的時代，就有人進展到這樣地步的研究，的確他的透澈科學的頭腦，是值得後人驚嘆的！他這樣反復而行的試驗，因一敗再敗，至不能報酬其願望而終止。看今日航空的發達，回憶到最初創造者的功勳，我們不能不說他遺下的航空原理的研究，就是他的永久光榮。

達·芬奇的事業因沒有後繼者，而被世人遺忘了；但對於下落傘和鼓翼飛機，雖不能

達到預想的期望，然研究實驗下落傘及鼓翼飛機的人也不少。

到了十七世紀以後，發表關於航空種種的議論者，也非常多。可是到了一六八〇年的時候，波勒利 (Ceovanni Borelli) 氏由生理學上來討論航空事件，指摘人類的骨骼和體力等，比鳥類的骨骼和體力，是大大的不同，且揭破了用人類本身的力量，到底是不能飛行的那種卓見。明白指摘自達·芬奇以來的誤謬，使由單純的鳥類模倣解放出來，進而移其腦力於滑翔機的研究。這是貴重的研究。

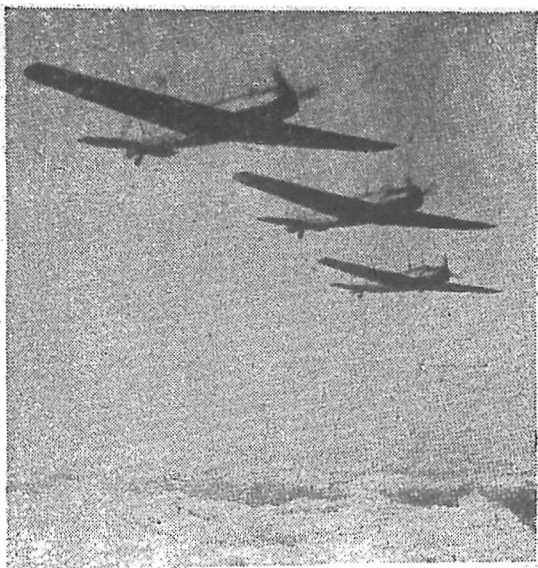
由模倣鳥類到機械飛行

由夢想而至模倣，——天空飛行的希望，已不是神奇的故事，也不是怪異魔術；它的基礎已一分不能搖動，現在不過等着建造的材料，和組織的方法而已！

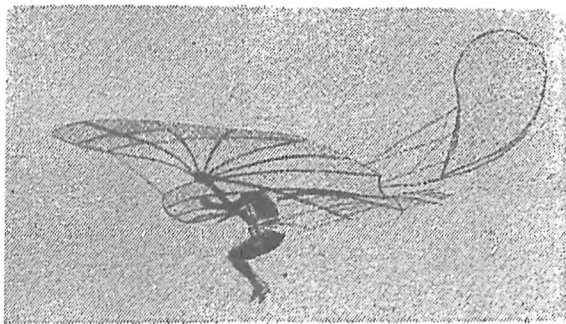
漸漸的，有人響應波勒利的航空理論，極力積棄毫無根據的鳥類的模倣，開始講求機械的飛行。

最早實驗這種理論的，要推英人凱萊 (Sircreorge Cayley) 了。他曾在許多雜誌上，

詳細發表他實驗所得的滑翔模型機，其構造甚簡單，僅中幹，二翼，一舵，從高處放下，能冉冉而平躺，歷時良久。他說：「如能用內燃機裝置，更可飛翔遠些。」



機飛的日今



機翔滑的初最

由此大約經過一世紀以後，始達到能夠用輕油發動機的時代，而飛機體格之發展仍不可能。

這點就足以證實凱萊氏的理論的卓越了。

就今日以凱萊氏的功績來說，他實在可以稱爲『英國航空之父』而光輝於英國航空史上。

和凱萊氏同時代研究，以蒸氣汽車作爲原動機件，且考察各種設計的，是亨遜和斯特靈斐羅兩人，他們也爲着航空的搖籃時代，而費了比之凱萊氏更大的研究工夫。

一八四二年，亨遜已作成蒸氣飛機的設計，得到當時政府所給予的特等證章；不過那機件，僅有二十五至三十馬力。

他以後和斯特靈斐羅協力研究，其苦心作成的飛機，都因設計上的根本錯誤，而受連續的慘敗。實則他們已站在不久就會打開的門徑上，可惜他們不曉得自己帶錯了鑰匙。煩厭了這種研究的亨遜遂拋棄其器具，而甘受失敗。其後僅斯特靈斐羅一人，作孜孜不倦的研究。一八六八年在克立斯達爾宮殿所開設第一回航空展覽會時，他的出品是具有三分之一馬力的機件——全重量六尅（卽六千克蘭姆）之模型飛機，他因此得到賞金百鎊。這模型機，在數回的試驗中，比較的收到良好成績。

然而亨遜和斯特靈斐羅之拚命的研究，終歸不能得到何等的報酬，也因當時有想不到的過失。即從今日的航空力學上來觀察，因為那時候還沒有精密的航空力學上的知識，所以他們不能受着什麼施惠。

像這樣地，人類想打開飛行的門扉，而不能打開，盡力追索想達到目的而不能，那種悲痛，究竟要繼續到什麼時候才止呢？——到了現在，可不必再在暗中摸索了，科學的光輝的確已經伸展出來了！但誰能夠利用它來做我們的嚮導呢？

在這裏就提出來特（Wragat）來講，那未免失於過早。在來特氏以前，某氏早已站在黎明之前的航空史上了，不過可以說在將告成功的時代，來特是個光輝四射的主人翁。最先我們不能不稱贊可以說今日的汽油飛機的祖父——德國之鄂圖·利利恩達爾（Otto Lilienthal）其人，他的滑空飛行之理論和實驗，實在就是造成現代航空之繁榮的棟樑。

利利恩達爾一八四八年生於波美拉尼亞（Pomerania）市，幼年時代，對於天空的飛行，就有了非常的興味，並且他還有很可愛的共鳴者，那不是別人，就是他的弟弟考斯道夫

·利利恩達爾（Gustovus Lilienthal）

他二人對於征空的願望，抱着英雄的憧憬，互相勉勵的合作着，中途發生了普法戰爭，使他們不得不暫時中斷了研究。等到戰事終結，他弟弟考斯道夫已不想繼續研究，但他一人依然毫不躊躇地研究下去。他的用功，實在連他的生命都忘記了，他情願將其畢生的光陰，爲了他的願望而犧牲！

自一八九一年至一八九六年，他的有名航空飛行的實驗，是在柏林市的郊外試行。在這實驗中，可以看出利利恩達爾是一個精密的科學家；他常常踏着秩序而模倣鳥類的體構，實驗如有不妥，他馬上就改正。這堅強忍耐的不斷努力與改良，和漠然地夢想空中飛行快樂的盲目的人們，實有天壤之別。

他也知道動力飛行的必然事體，但同時也知道事體的順序，他又知道航空之研究，非把牠來分割開幾個部分來研究不可。於是最先着手研究空氣，然後研究複雜的機能。

他利用十五米突至十八米突高的丘陵，甚至利用約費了三千五百元的特別建築，來舉行滑空的試驗。當時浮在空中，雖不過是若干秒的事，可是飛揚的次數，已達二千次以上了。然而，他的這些實驗，不能引起世人的興味，而且在他發表名貴的論文時候，人們以爲是

危險的事，謂他是模倣無益的江湖賣藝者，對於其事業，只有報以冷酷的面孔而已。然而他仍舊是孤獨地悲壯地進行！

但是他只管存着像發明家般的野心，專心地繼續研究，不久就想來達到附有發動機的飛機之發明。當一八九二年八月九日，在其航空飛行的實驗中，因受着某種不明白的原因而墜落，機體雖然受了小傷，但他從十五米突的高度而覆落，轉瞬間而與世長辭了。

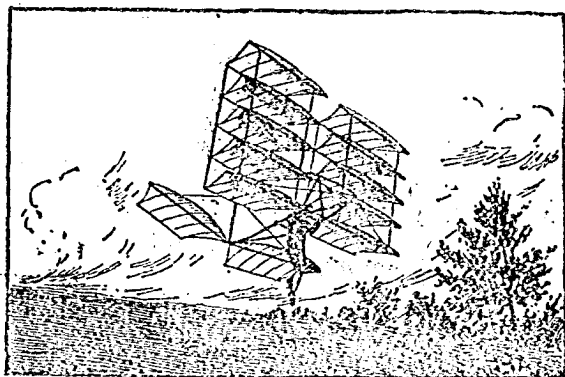
像這樣的航空科學的創設者，竟賁志以歿。當時世人對之不但完全不關心，就他特別所成就的事業，在德國也沒有人來繼承。

還沒進入活躍期——可惜在四十九歲而辭人世的利恩達爾，若他能夠延長多少生命的話，那麼當可成就更多的功績，這是我們可以想像的。

須知道，汽車的發明，高度爆發發動機的發現，正是自他死後不過數年的事件。承繼利恩達爾的事業的，在英國有比爾查，法國有裴爾伯與阿特，美國有冷蘭謝努特及來特兄弟等。

阿特氏在一八九〇年，由解剖鳥類的研究結果，創造了一架形似飛鳥樣的單翼模型

察機，用汽機旋轉推進器。第一次飛行一百五十餘呎；後來加上一些改良，作第二次飛行時，却增加了一倍路程。



多翼的滑翔機

冷蘭氏在一八九六年造成的模型飛機，飛行四分之三哩的行程；後來有人證明他的飛機，如在明朗的天氣和平靜的空氣中，可作數小時的平穩飛行。

直到來特兄弟，第一架模型滑翔機製造完成，接着又經過數次的改良，便可裝用四汽缸的汽油機器來發動推進器。此機在美國 Kitty Hawk N.C. 近郊舉行試飛，共計飛四次，其中一次歷時約一小時許，飛經八百五十二呎的長距離，這要算古代人類，由木質模型機進而用機械力，從地面起飛的最初實例。

由上面幾個例子綜合起來，我們即可瞭然飛機之原始，實由於模型飛機演進而來的，所以模型飛機

誠然是現代飛機的鼻祖。而上面所提出的數人，都是努力於著述的研究和實驗，各人貢獻於十九世紀末期航空機之研究的功績，實在不少。這是征空理想成熟的時候。

來特昆仲的故事

四十多年以前，在奧海渥州那邊，發生過一件不足輕重的事情。至少當時以為這是無足輕重的；但到現在大家都明瞭，這件事已經影響到你們的生活，而且對於你們的兒子孫孫的生活，都將有重大的影響。

就是在那一影響重大的一天，奧維爾·來特（O. Wright）會跨進奧海渥州台登市某一圖書館裏去，翻到一本書。這本書中所敘述的，就是說到德國利恩達爾乘着一架滑翔機或龐大的風箏，便能飛行的怪事。當然，利恩達爾沒有使用發動機，可是他竟能航空，奧維爾·來特被這偉大功績的故事所吸引，當晚一直讀到夜半更深。隨後他又鼓舞他兄弟威爾伯（Wilbur）的熱情；於是來特兄弟二人，便開始去完成發明飛行機而使自己的姓氏永垂不朽的事業。

來氏兄弟二人並未受過高深的教育，連中學都沒有進過，可是他們的天賦的才能，却遠甚於一紙的大學文憑。他們兩兄弟都能隨機應變，而且富有大志。若干年前當他們還不過在孩童的時代，他們就會跑到鄉間去，拾取死牛死馬的骨頭來賣給肥田粉廠。後來他們又去搜集廢鐵售與舊貨商。嗣後又設立印刷所，打算辦日報，可惜失敗了。繼而他們再開一引出售和修理腳踏車的小店。

不管他們所做的是那一種活路，他們老是夢想着飛行事業。每逢星期日午後，他們總是仰天而躺在日光融融的小山頭上，觀察鷓鴣在頭頂上盤旋，撲簾鷹隨着氣流的升起而飛騰！

他們在腳踏車店裏造了一個氣流的隧道，便開始試驗風力對於羽翼的影響；因此他們常常玩風箏。後來又製造一架龐大的風箏或滑翔機，運到北卡羅萊娜的殺魔山下的小鷹灘去試驗。他們之所以要到小鷹灘去的原故，是因為那兒常有浪濤一般柔軟的沙。

他們用滑翔機試驗過幾年；後來才裝上一座自製的發動機在上面，這樣一來，就把滑翔機變成飛行機了。於是，他們遂使一九〇三年十二月十七日成爲初次飛行成功的和人。

類史上永久值得紀念的一天。

他們兄弟二人以一枚半元的金幣，拋到空中，以定奪誰先飛行。人頭朝天，奧維爾居然獲得勝利。天氣極寒冷，又沒有太陽出來；刺骨的尖風，在小鷹灘的沿岸，捲起了浮冰，雷鳴一般的怒濤，在半英里以外的海邊襲擊。五個飛機工匠，都拍着肩膀，舞着，跳着以取暖。天氣雖如此嚴寒，奧維爾登機時，連大衣都不穿，以免增加重量。

剛正十時三十五分的時候，奧維爾·來特就攀登而入那隆隆作響的飛機之中，把肚皮一挺，把汽管一開，這一架神怪的機器，就像打噴嚏和咳嗽似的，從裸露在外的排汽管裏，吐出濃煙來，便離地昇空了。這飛機搖擺不定地，在空中一浮一沉地飛翔過有歷史價值的十二秒鐘；再在離開起飛處一百英尺的場所降落下來。

這真是了不得的一回事；這也是文化史上的一個劃時代的轉機，亙古以來的一場大夢，畢竟會實現。人類總算擺脫了地面的桎梏，而能向霄漢中飛翔了。

然而，奧維爾·來特却說，他在飛行中並沒有獲得什麼興奮。他說，他祇希望這東西能飛，總算能達到目的，達到目的以後，也不過那麼一回事。他自始至終都說，他對飛行沒有多

大的興趣，祇有在某天晚間，像小孩子一樣躺在牀上，輾轉不能成睡，而夢想到飛行的可能性時，纔真正算是他對於航空事業所得到的唯一的興奮。

此外，還有一點希奇的事情：

雖則與維爾·來特是第一個飛行家，但目今他都沒有飛行執照。緣於在一九一八年以後，他就沒有到空中去過，在一九一四年以後，他就沒有擔任過駕駛。

爲什麼呢？遠在一九〇八年，他在維奇尼亞州邁耶堡駕駛一架飛機，因機件發生障礙，以致墜地遇險。觀客也死了一人；與維爾雖倖免一死，但背脊却受了重傷。因爲傷得如此厲害，苦痛又如此深刻，所以至今與維爾旅行時，也還受累無窮。當然走是能走的，但他却受不起一點驚震。

他是一個羞縮的人，最不喜歡宣傳文字的渲染和吶喊。他始終不肯寫自己的傳記。他不願被攝照片，也不喜歡和新聞記者談話。他的兄弟威爾伯，是在一九一二年逝世的，曾經說：「能言的鳥類祇有鸚鵡，可是牠們不能高飛。」

來特兩弟兄都是和藹而謙恭的人。一天，威爾伯伸手到荷包去取手帕，便有一縷紅絲

緞帶落到地上來。他的姐姐問他那是什麼東西，他纔無精打采地說：「這個嗎？我忘記告訴你，這就是今天下午法國政府贈送給我的榮譽獎章的緞帶。」

奧維爾·來特和威爾伯·來特，都是在舊式宗教的道德觀念中長育起來的，絕對不肯在禮拜日飛行。有一回，西班牙國王在禮拜日要他們駕駛，但他們因堅持良心上的訓示，祇得拒絕王命。

來特兩兄弟都沒有結婚過。他們的父親會說：「兒輩對於飛機和妻子恐不能兼顧，所以，他們都情願弄飛機。」

飛機的構造

從四百年前達芬奇開始研究飛行科學，經過最近利恩達爾時代滑空飛翔之實驗，及斯特靈斐羅之航空原理之開發，而至來特兄弟飛機之完成，人類才能飛翔天空。

但是這長期苦心慘澹的研究，在飛機滿天飛行世人司空見慣的今日，再也不會感到有何等的驚異了！這種只知享用不問來由的人們，對於飛機何以能飛的問題，有幾個能夠

答復的呢，恐怕很少吧！

我們要知道飛機的真正價值，非認真探討科學的驚異處不可。茲先談二三有趣味的問題，藉明飛機何以能飛！

誰都知道飛機是比空氣重的機體，那末牠何以能飛翔呢？試回想一下，諸君在風雨之日，張着傘，逆着風向前進的時候，必定要將傘向前傾倒，想要前進，必須費很大的努力，這個理由，就是傘當著風而被壓退的緣故。——這點事情，誰也知道。卽在那裏，便會生起空氣的抵抗。現在更深想一想，突然風向改變，風從側面吹來的時候，向側面斜着的傘，有點危險，像會被牠吹走的樣子。總之，向着風吹的方面，因為傘向前方高斜，所以會受着風吹。應用這個原理的，就是風箏與飛機。

飛機有翼，其翼前方必稍高，因此由前面來的風，一面將飛機向後推，同時發生向上舉的力，這就是飛機飛揚力發生的原因。

然而飛機這個東西，機體自身很重，加之裝載乘員，燃料，及貨物，所以就是普通的飛機，也有二三噸的重量。所以無論如何大的翼，若要舉起二三噸的重量，當着這個翼的風，必須

有相當強的，然後才能將機浮起。

可是，飛機不能等待這種暴風，再者，這種風就是吹來了，飛機在飛行以前必被向後吹去的。於是，飛機乃靠推進機的迴轉而圖前進。當牠飛速前進的時候，即使是無風天氣，也會有一種強風伴隨着的；正如在無風的日子，乘着電車，將頭伸出窗外的時候，受着強風是一樣的理由。應用上述浮揚的原理，飛機前進速度的風，擋着飛機的翼，由其壓力，飛機即高舉於空中。

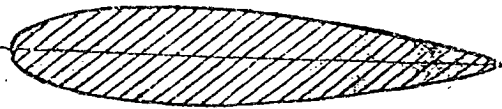
現在進一步研究到空氣抵抗及飛機的形狀：

凡物體存在於空間，若空氣與物體均靜止的時候，那就不生何等的抵抗。但空氣若流動，或空氣中的物體若移動時，就發生抵抗。若空氣密度相等，則空氣中的物體的抵抗與空氣速度之自乘成正比例；與物體之斷面積成正比例。即若物體之斷面積相等，則抵抗與空氣速度之自乘成正比例；即飛機之速力為二倍時，抵抗為四倍，速度三倍時，抵抗為九倍。所以為增加飛機速度起見，不得不想出減少抵抗的方法。然而究竟如何才能減少空氣的抵抗呢？第一依照前揭的公式，抵抗既與物體之斷面積成正比例，從前面看的各部面積，有儘

量縮少的必要。總而言之，爲着縮小當風的面積起見，務必於當風的地方，不要裝置不必要的東西。發動機與操縱者若是露出外面的時候，也是當風的，所以這也須設法將其隱藏適當，即柱子與鐵線亦須少用。

第二須將各部的形狀，成爲抵抗少的形狀。有稱爲流線型這種模型，是抵抗最少的東西。詳細的講，如第一圖所示，直徑對於長度之比爲 0.25 ，最大直徑從前端起，在其長之百分之四十的位置的流線型，爲抵抗最小的東西。如飛機之氣囊，將橢圓形之半分引伸而使之尖出。故製造飛機的時候，露出於氣流的一切部分，須使成爲流線型；露出於氣流的部分而爲直角形時，便成爲圓邊。一切座席，機關部及操縱裝置等，務必將其形狀製成流線型，或者包於流線型之包裝中。

何以抵抗是這樣少呢？因爲空氣碰着流線型的東西，是沿着牠的型而流的。至於圓形的，因爲空氣的流動，不能沿着牠的型到後方，而後方生出漩渦，攪亂空氣，遂生與彼同等的勢力（energy），結局增大了抵抗（第二圖）。故飛機不僅機腹與柱子等用流線型，即很細微的部分，也用流線型。若仔細觀察飛機，研究流線型使用的地方，實在是一件趣事。比方



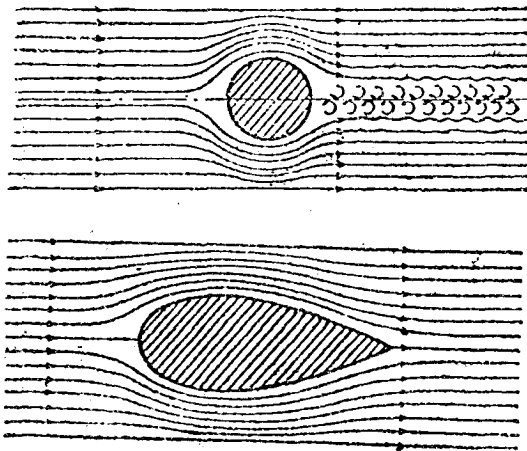
第一圖

東西。翼所以特別重要者是在翼的斷面。斷面雖是一直線的普通平板，但能發生翼的作用。若是探求其更高的性能，則有利恩達爾發見

以來所用的，下面略平上面彎曲的翼。這種翼，因為空氣流動的關係，上面可以有使空氣稀薄的部分，因之翼被其吸引上昇，由下上推的力亦增加，所以比起平面積來，牠的

門扉的柱柄，鐵線的斷面，及乘員之頭殼，是圓形的，如照原樣鑄於氣流中，抵抗必要增大；於是乃於頭殼後面裝置一細而且長的三角形的東西，將頭殼靠在牠的上面，全體就成了一個很好的流線型。

上面說過，飛機有翼，始能浮揚。實則，翼是左右飛機大半性能的重要



第二圖

揚力大增，而抵抗力反為減少。因此，現在任何飛機均使用此種斷面，但為着某種一定的目的，也可以想出能率稍高的翼斷面，因為彎曲只要有微小差異，翼之性能，就大為變動。現在對於風洞實驗，非常努力，翼斷面因之有各種各樣。不過大體上薄流線型斷面之中心線稍上彎的，才是現在基本的東西。

接着，我們要說到飛機的構造，其主要部分是——

- (一) 主翼 (t) (main plane)
- (二) 輔助翼和尾翼 (h, s, g) (aileron and tail plane)
- (三) 機腹 (r) (fuselage)
- (四) 降着裝置 (l)
- (五) 推進機關 (e), 包含推進機 (i)

主翼在飛機中，是最重要的部分，牠利用其有利的形狀，不但負擔自身的重量，及機體部份的重量，而且負擔飛機所搭載的一切重量。所以牠的形狀務必成為合理的，有能率的。

因此，主翼構造的要素，要充分能表現牠的強度；即風壓對全翼而發生作用，通過翼骨，

橫樑，及內部弦線，而對於全體機腹裝置部分發生作用。

通常飛機的形式，約分無緊張式，半緊張式，及緊張式三種；在半緊張式及緊張式的機上，還有以翼柱及弦線裝置，求傳達其所受風壓於機腹的裝置上。而在無緊張式的飛機中，其主要構造，係由翼小骨（或單稱小骨），翼樑，翼內弦線，及羽布等所構成。此等均在抵抗前述之內力的目的之下而施行的種種能率的組織，因其過於繁雜，故略其說明。

在緊張式機體之中，以類似無緊張式機體的內部緊張上那樣的組織，來代替翼組織緊張。其構造一方面專由垂直風壓而發生於主翼中的內力，傳達到翼附着部。同時把上反角及附着角給與主翼來抵抗對全翼組發生作用的轉回內力，然後再把這力傳到其各處。這恰如飛機之獲得飛揚力一樣，為受着風壓而組織的。

利用翼組緊張的組織，係由弦線或弦索與翼柱而成。翼柱是保持上下翼的間隔的東西。

「尾翼」隨着緊張式構造或單樑式構造之不同，而有由翼而與弦線而成，或單由翼而而成的。其作用在乎保持飛機之平衡，及與以操縱性。這作用可分為下列三大部：

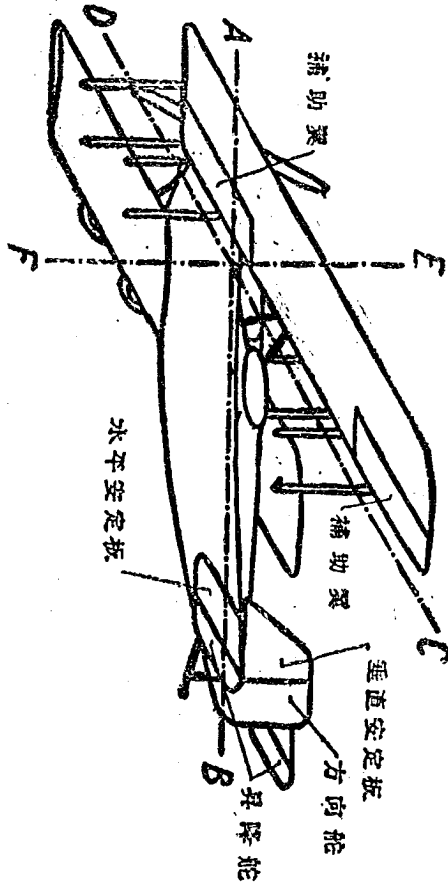
(A) 昇降舵 (h) (elevator) 的作用，在於使飛機在橫斷機腹之軸（橫軸）的周圍迴轉起來，或抑止其作用。

(B) 方向舵 (s) (vertical rudder) 之作用，在使飛機在垂直於機腹之軸（縱軸）的周圍迴轉起來，或抑止其作用。

(C) 補助翼 (a) 之作用，在使飛機和腹所飛行的方向之軸（長軸）的周圍迴轉起來，或抑止其作用。普通尾部之操縱舵，為 A 及 B 之用，而形成機腹之後部；C 之補助翼，一名撓翼，普通多裝在主翼外方後端。

尾翼的作用，在應操縱者的要求，來轉換飛機的方向。依着尾翼的作用（包括舵及安定板），飛機從其均衡的狀態各以 A, B, C, D, E, F,（如下圖）三軸為中心，而迴轉其周圍，向着目的方向，保持安全的飛行。以橫軸 C, D 為中心的飛機的運動，是由於機體後部水平上所裝置昇降舵而來的；同樣以長軸 A, B 為中心的運動，是由於附着主翼的補助翼或翼自身之撓曲而來的；向垂直軸 E, F 周圍迴轉的運動是由於機腹後端之方向舵而來的。

尾翼之操縱法，普通多是統一的。若要轉變升降舵，就要使操縱桿向前後運動起來；若



踏板向着目的方向前方迴轉而來的，使操縱桿及方向舵移轉的踏板，普通是靠操縱縱索來傳送其運動的。補助翼操縱索，是一邊的索，從右補助翼後端起，通過固定於下翼的翼樑之滑車管軸，而至操縱桿之右側滑車上，再從彼處，繫於操縱桿上部之環孔上。繫於補助翼槓桿前端的索，亦經過同樣路徑與操縱桿下部左側滑車，而繫於操縱桿上部之環孔。

要操縱補助翼（即撓翼），就要將操縱桿向左右運動起來。方向舵之運動，是把附有二個的

操縱桿向着左右動的時候，一邊的索被其牽引，另一邊的索，則反對的被其牽引，至同樣的長度。左側之補助翼操縱索，其構造亦與此同。就全體來講，將操縱桿向左傾的時候，右補助翼向上翻轉，左補助翼則向下方翻轉。因此後者在斜上方受着風壓，前者在斜下方受着風壓，但其壓力相等，而機體則向着操縱桿所傾的方向傾斜着。

像這樣的普通飛機的三種操縱，即尾翼（升降舵，方向舵）及補助翼的操縱，係以變化飛機長軸的大小和方向，來變換風壓的。補助翼普通雖為主翼之一部，其他的舵則形成比安定板及舵面更小的支持面；沒有安定板的構造亦往往有之，在這種場合上，除將空氣之抵抗減少外，還可以除去防礙安定的那些作用，使機之操縱良好，不過牠的程度，動輒有過度的危險。競技等方面的飛機多數是這種構造的東西。

現在要說到『機腹』是船形的部分，收容乘員與搭載物。在簡單的飛機方面，降着裝置，推進機關，及操縱舵等，均附屬於機腹。有時飛機，因其有特殊任務，而設有數個機腹。

新式飛機形體之傾向進化到無尾翼無機腹的，所謂『飛行之翼』的時候，機腹之存在，漸次失其作用。然而現在機腹仍然為飛機構造上之主要的部分，因為有了機腹，才像飛

完全沒有像今日我們所見的機腹的形式，牠只是把許多柱子湊合起來，當做爲前方有升降舵的東西。操縱者坐在兩樑柱的中央，因此必須將舵移至後方，所以格子型機腹，亦隨之而生。



最新式飛機內的幕

機的樣子。

現行飛機，除了特種的東西以外，均爲閉鎖式的機腹，機腹之骨組全部被機腹覆蓋着。但飛機開始造出的時候，還是木與木所構成的機腹的東西，卽所謂格子型機腹那種東西。

我們試看初期的來特

式複葉機，我們就可發現，牠

由於空氣力學的研究，其後知道了格子型構造是不利的。於是最初才想出用布來張著的閉鎖式機腹。

上述的閉鎖式構造，到現在還通行。在上次大戰時，曾有人主張以硬的腹被來代替軟的腹被。這就是合板機腹和全金屬機腹。這兩種構造完全相同，不過在所用的腹被上有用合板或全金屬的差異而已。

還有一種可稱為混合式的東西，尤其是在張着羽布的機腹上，機腹之前部，有採用木及金屬製之隔板來構造的。要鞏固發動機的裝置，就不可用舊格子式。使用木製發動機支材的時候，就要把牠延長至操縱席或乘員席的後方面期其堅牢。

飛機之機腹和普通能飛行的物體一樣，越受空氣之抵抗，其能率越發減退。即是說空氣抵抗越大，物體之前進所要的力亦大，故機腹抵抗大的時候，推進機之能力，也非大不可。因此，空氣抵抗，除速度之外，還與物體之形狀有密切的關係，故如前述，投影於側面及水平面的外形，務必依照流線型。幅及高之最大的部分，位置於從機體前方起全長三分之一至五分之一的地方，其斷面由於下面的各著眼點來決定。



圓形及近於圓形的橢圓形之斷面的東西抵抗最少雖有操縱機體時反應迅速的長處，但於旋迴及螺旋下降時，機體之支持面積非常少，因此容易向側邊橫滑。

反之，矩形斷面雖有抵抗較大的短處，但於急旋迴飛行方面，能夠有保持良好的飛行性能。

記忘時陸着在員行飛果如。叭喇力電裝內艙坐在

。音聲的告警出發便叭喇，輪腳下放

選擇機體形狀的主要着眼點，在乎研究如何方能以最小斷面，即以最少抵抗來裝置操縱席，乘員席，操縱裝置，發動機，燃料及滑油槽等全部設備。然後始注意於流線型。

通常飛機之機腹有二個目的。即一為主翼及尾翼機關之連絡本體，一為收容屬於飛行的各部分如：

(1) 操縱裝置 (操縱槓杆，傳導杆，

操縱索等)

(2) 降着裝置〔車輪 (landing wheel) 撬 (skid) 浮艇 (float) 尾撬 (tail skid) 等〕

(3) 推進機關 (發動機, 燃料, 冷卻及潤滑裝置)。

(4) 全搭載量 (主要的為乘員, 燃料等有效搭載量)。

此外, 『降着裝置』之任務, 在於飛機着陸或着水的時候, 緩和其衝擊, 而使其速度漸次減少。陸上機和水上機, 其構造自然不同, 特別是水上機中, 沒有降着裝置, 只造有適於離水着水的機腹, 這樣形狀的機腹, 稱之為飛行艇。因牠的機腹, 像船一樣, 浮在水面。

陸機現在普通多採用三支點式。因為三支點式, 就是在各方式之重心位置上, 就是在靜力學上及動力學上都可以求得有利的支點。所謂三支點式, 就是使二支點 (車輪或撬) 置於近飛機對面左右重心位置的前方, 第三支點置於機體之尾部對面內的 (尾撬)。離陸時, 將第三支點扛起, 使之自由, 不使其與地面發生摩擦。這個撬當着陸的時候, 發生制動作用。決定這些支點相互間的距離是重要的事。若降着裝置的轍間距離 (前方二支點間

之距離)大的時候,對於側方的顛覆性雖然減少,然在不平滑的地面上滑走的時候,就會使阻礙力之槓桿臂增大,而易生轉迴的傾向,這就是說方向的維持是很困難的。

水上機不過是有浮艇(Hoat)的東西。浮艇是由於兩個支點而裝置於機體重心下部的,飛行艇方面機體自身,就可以當浮艇來用,只要那個機體可以保持機體在水上。

降着裝置中所生的內力,主要的是由於衝擊及震動而生,更將其傳送於機體及主翼的。

若滑走而不平的時候,一方由於垂直方向之震動,他方由於抵抗之增大,遂發生水平方向之震動。這正面抵抗上發生變化時,降着裝置對於機體,有時對於主翼發生迴轉之內力。尤其是由於側風的偏移與波浪激盪的緣故,會致內力的狀態,越發不良。可是設計降着裝置時,對於這種外力之作用,即使在最不利的時候,也須設法使其內力減至最少限度。

最後,說到『推進裝置』是發動機及推進機之外,滑油、燃料、點火、及冷卻等諸裝置之總稱。

動力飛行完全是應用風箏的原理,發動機即相當風箏的繩子,故如用繩將風箏逆着

風向牽引一樣，只使推進機迴轉，而牽引飛機於空中使其起牽引飛機的作用。換言之，若能發見一種作用，能夠產生使飛機之重量浮揚的空氣抵抗，那麼發動機就成爲完全無用的東西。因此，現在正在企圖除去飛機的發動機，格來伊達的研究，雖還未脫摸索時代，但決不是將來無望的東西。

結束的話，就以上的各構造部分而言，飛機無論如何都不可缺少的，只有主翼與操縱舵。至其他部分，如機腹，機脚，均於產生揚力時，毫無何等助力，反而專門受着抵抗。要而言之，



裝置空氣螺旋推進器：道不差多是

飛機最後一步手續。

此等部分不能幫助飛機的浮揚，而專門阻礙飛機的前進，若能將這些東西適當的處置，除去這些障礙物之全部或一部，那麼能率就可以大增。即理想飛機的

構造，是要使飛機的全體，成爲『飛行之翼』，務使任何部分均成爲發生飛揚力之面，如機舵機脚之無補於發生飛揚力的東西，則必須除去，而裝以必要的操縱腹。例如，把翼之尺寸加大起來使其中可以收容發動機，油槽，客室及貨物等件，那麼機腹幾乎完全失掉作用。隨着研究的進步，尾翼也可以將其操縱裝置，全部移至他處。現在的實用飛機，漸次接近這個『飛行之翼』的理想飛機。

後來居上的法國航空熱

受了來特兄弟刺激後的歐洲天空，是怎麼樣呢？可惜沒有找出利利恩達爾後繼者的德國，完全以其後來的活躍讓給鄰國——法國了。實在只有法國一國，才能對抗當時的來特。

來特的成功很迅速地傳播於海外，因之不久就增長了法國國民的航空研究熱。不特如此，常來特攜其愛機來訪問歐洲天空就現實地給人們看見了充滿誇耀的飛翔；但他們腦裏，更受銳烈的愛國熱之刺激，想來奪取其勢力。

這種熱情，使他們想到本國的克勒爾門·亞庭爾，曾在一八九七年十月飛過三百米突，但不幸在發明中途而放棄他自己的功績。然終以他來稱『飛行界之父』(Le père l'aviation)和來特所發明的飛機互爭雄長。因為這樣燃着對抗之心，遂使法國先歐洲各國而占歐洲的天空。

在法國繼承利恩達爾的志願，而專心於研究滑空機者，是斐爾伯(Ferber)大尉。他於一八九九年時，已經着手製造自己設計的機體。他起初是想研究發動機並改良發油機關，到了一九〇五年時，就獲得二十四馬力的機件；恰巧要在實驗前，機體置於野外，因受暴風而遭損壞。後來斐爾伯得到具有非凡技能的勒發蘇爾(Levasseur)的幫助，從事改良航空用的發動機。假使沒有這兩個人努力的話，那麼法國的航空，無論如何也不會發達得如此快吧！

一九〇八年，曾給暴風損壞了的機體，已修理好了。在同年七月二十五日，(恰好是來特飛行成功的第五年)他實施第一回動力的飛行，其後又繼續飛了幾次。可是翌年(一九〇九年)九月二十二日，由高處滑到地上之際，不幸傾覆，遂致殉職而死。自他開發了法

國的航空界以來，相繼接踵而起的飛行人材，有窩西（Voesin）、發爾曼（Farman）及布勒利奧（Bleriot）等等。

在斐爾伯前二年，另有住在巴黎的巴西人聖多斯杜蒙（Santos Dumont）他自製了一架五十四馬力的複葉機，約飛翔了七十米突，先得到歐洲最早飛行家的榮譽。

被來特征服了的歐洲天空，不久自發爾曼及布勒利奧等出現後，漸次收回到他的掌中。

時至今日，巴黎倫敦間，可以平隱地飛來飛去，甚至在一天中可以來回多次，使兩國的首都，融成一個都會似的。這個，我們不得不歸功於路易·布勒利奧（Louis Bleriot）第一次橫渡多維海峽（Strait of Dover，英法兩國間）的壯舉了。

記得是一九〇八年到一九〇九年，英法兩國的人民，對於乘飛機橫渡多維海峽，已由幻想而成爲具體的問題；何時何人才能成爲最初的征服者，這是每個人所關心着的。恰好此時，英國大新聞（The Daily Mail）懸賞二萬五千法郎，這個空前的好消息遂日增加起來，應募集而參加的，都是法國的飛行家。即路易·布勒利奧（Louis Bleriot）許伯

爾·拉塔姆 (Hubert Latham) 和格拉夫·拉梅爾 (Grafdu Lamert) 等便是。競爭到最後，布勒利奧獲得了勝利，在羣衆歡呼聲中，失敗的拉塔姆，也只好忍着自己的悲痛，向他的對敵布勒利奧，還拍出祝他成功的賀電。

此後，法國對於航空的研究，與日俱進。到了一九〇九年時，已有了「Reims」的飛行競技，邀請各國來參觀；會集數十架飛機，表演技術，這樣新的記錄，又打破了以前的所有記錄。自一九〇九年至一九一三年間，法國的航空研究，實可驚人。

第一次大戰與德國航空

從前德國放棄了利利恩達爾的艱難困苦創造的偉業，徒然將功勞讓給法國去完成；這是因德國的國民和政府，不理解飛機而極漠視的緣故。但同時是由於正在全神貫注地研究飛船的緣故。

直到一九一二年，皇弟海涅力希發起募集航空研究基金，沒有多少時候，就彙成了七千二百五十萬馬克的巨款。德意志的人民，由於一朝的猛醒，在一年以內，盡其全力追過自

誇飛機最發達的法國，而且一切世界的記錄，通通都收到德意志的人民手中。不久，第一次歐洲大戰就此爆發，腥血竟蓋滿全歐！

——飛船徐柏林號！

——爆擊機高奧達號（Gotha Bomber）

大戰中，天空怪魔的德意志的空軍，在世界史上及航空發達史上，造出驚人的新紀元。使人恐怖不已的德意志爆擊機「高奧達號」，在大戰將完結時，其連續航路的距離，竟達一千呎，裝有二百六十四馬力的發動機兩座。編成十架或二十架為一隊，不分日夜猛襲倫敦和巴黎的天空。這是從來特有的十二秒半的飛行，過了十四五年後的事件……

在四年間陷於四面皆敵，備嘗苦惡戰爭的德意志，屢表現了驚人技術的潛勢力的偉大。其工業界，曾供給了四萬四千架的飛機和四萬八千架的發動機，一直到大戰末期飛機每月製造額，各工場平均約達二百架的光景。

可是，這些飛機，大多是遠近距離用的偵察機，砲兵觀測用，晝夜爆擊用，及空地上戰鬥機等，不消說這是以從事戰鬥為目的而製造的。但除此之外，同時又成就了一般飛機的發

展。

從飛機性能方面說，大戰開始和大戰末期比較起來，增強了二十倍左右；從二〇〇缸的有效搭載量，增至四二〇〇缸的載重量。要是再回想到動員當時的機數，僅不過二百十八架的光景時，益使我們不勝慨嘆！

在協約國方面，看見德意志空軍之活躍，非常急於研究航空，想和他相競對抗。因此在大戰期間，在航空發達史上，除了一九〇三年至一九一三年的研究時代外，可以說是第一躍進的時代和實用時代。那麼歐洲大戰，我們可以說是航空進步的階梯！

有人說，前次大戰假若德國沒有戰敗，現在任何一國的航空，都不能及過德國，這話確是說得對的。因為德國在休戰協定中，是承認交出全部裝置完竣的軍用機，並消滅一切屬於飛機用的全部用品，如時鐘，羅盤針，飛機庫等等；更被禁止航空的工業製造。換一句話說：凡爾塞條約限制了德意志全部的航空發展，僅准其保留殘存的一百四十九架飛機，及一百六十九個發動機，而且只能允許他從事於航空交通的事業。

當然，德意志這一次的創傷，是不容易立即平復的。所以，他只好眼紅着蘇聯和美國，甚

至於日本，一個個追過他的前面；而他自己呢，只好將航空技術，改頭換面地變為交通機的發了。

航空時代已經到來

我在前面說過，歐洲第一次大戰，是航空進步的階梯；我現在要再說，歐洲第一次大戰，展開了航空時代！

在大戰期中，軍用飛機的活躍，頗為顯著；同時因軍用飛機的活躍，隨着發明了各種新的戰術；飛機又因參加戰鬥之結果，漸漸發展了牠的質量。可見飛機的發達，因歐戰而跳出牠的搖籃時代，得到最初的大躍進。相助者必相榮，歐洲大戰的戰術之進化，隨着飛機的發達而顯著，於是遂產生了今日的戰術，並且策畫了明日的戰術，飛機運用的價值首先在戰時發揮了。

飛機首先將陸海軍的平面一變了。戰爭立體化的時候，當然把從前的戰術，非完全改變不可。就是不必苦心慘澹，去設法盜竊敵人的地圖，不必用威嚇俘虜探聽敵情的老法，現

在只要在敵人頭上飛翔一週，一切都如迴轉畫（Panorama）一樣的展開。

砲彈隨着彈觀測飛機的偏左三百米，偏右三百米的指示，陸續打入敵人的陣地，敵兵的頭上。還有威嚇防守祖國的良民，而勸其放棄戰爭的都市爆擊方法。於是從前的戰術，不能適用了。



一 位 航 空 員

陸海軍現已不能離開空軍而獨立，縱然在地上無絲毫的忽略，但在空中疏忽一下，一切戰局就會全體瓦解，於是近代戰術，爲了飛機而起重大的革命。

於是，本來是海陸獨佔的世界，現在更伸展到空中去了。無限的天空，將我們引入無限的境地。我們要歡呼：

——天空歸到我們的手裏了！

由於第一次的大戰，證明飛機是精銳的科學武器，任何槍砲實難追及牠的威力；於是，

一般人以爲牠是適應軍事使命而生，似應隨着大戰結束而停頓。但是，事實恰與此相反，各國在『航空經濟』的美名下，還是繼續地加緊地競爭着。不論在交通方面，產業方面，商業方面，遊覽方面，競技方面，以及其他許多文化設施方面，飛機的地位，已如磐石般的穩固了。尤其是利用飛機從事於平時的生產得到了意外的效果；因此，各國對於機質和發動機的製作獎勵，和民用航空事業的保護獎勵，莫不費了極大的用費。

無疑的，飛機的能力，已隨着有力的航空政策的誘導而飛躍進步；由於飛機生產的日益興盛，隨着產生了種種經濟問題和社會問題。——飛機已成爲人類生活的女王，牠是肩負天空的巨人。什麼才能站在牠的前面超然獨立不失其光輝呢？牠的價值將來更不知要達到什麼境地才止哩。

這些原是不用我們加以感嘆的，因爲現在正是飛機世界，正是航空時代啊。

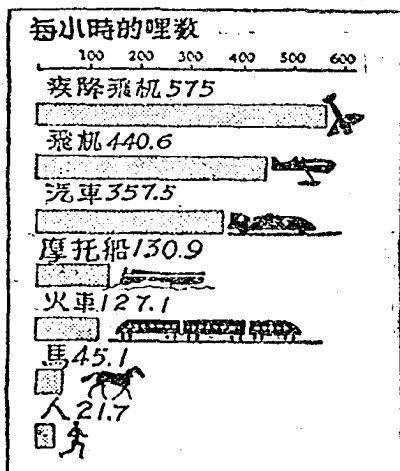
蛛網一般的航空線

自十九世紀以來，交通方面起了大革命，不論海運陸運，人類的科學力量表示了驚人

的進展——由筏和獨木舟，發達而為大洋的宮殿。從一站到一站的搖動的馬車，變成了一小時九十杼的超越的特別急行。

然而有誰能料想得到，一到二十世紀的曙光出現的時候，人類跳到天空裏去了。而且在從前不能跳上一米突的空中，開闢了處女交通路。

蜘蛛網一般的航空線，東至莫斯科，西至西班牙，在西歐的天空之中，商業飛機在那裏亂飛。



航空交通，在搖籃時代，幾全不能博得信用。第一，人類的腦中，先天的印着，離開大地即有危險，這不是牛頓倡了引力說的緣故，這恰如『腳不踏地即不安』的比喻所言，人類自來是畏縮而且排斥虛浮的東西，這是航空交通之搖籃時代一大障礙。但這只是暫時的事，飛機工業，以猛勢的發展，各航空公司，取安全第一主義，完全獲

得了世人的信任。實際上，就統計看來，航空旅行之危險，與他種交通機關相比，其比率甚低，若想想及陸上海上之多數障害，蓋覺顯然。固然，有時局部的或一地方一國家的航空危險率，不能跟着世界一般的減少，這是對於航空的觀念，設備，及技術，尚在幼稚時代的原故。

到了今日，搭客機可以乘載三四十人之多，如果再要說航空有什麼危險，實在是愚蠢至極了。

從上次大戰到這次大戰，雖然中間只有極短促的距離；而我們的航空交通，却難得能有如此長足的進步，這多是由於各國所謂微妙的航空政策而來的。以上次大戰為一大活躍時期，各國的競爭獎勵航空研究，及次第的產生優良的戰鬥機，隨着休戰，而忽將其全勢轉向航空交通的天地，於是遂激成了猛烈的航空經濟之競爭，因飛機並不只是僅僅在戰時活躍的一種乾燥無味的兵器，牠的真生命是在交通革命。交通航空今後尚須負擔航空之全生命，從今天到明天，又從明天到後天那樣發展下去。

飛機的文化使命

飛機除了戰鬥上的活動，和運輸上的運用外，牠的應用範圍日益擴大，使命也日益加重；各種各樣的新工作，都由牠擔負起來。若謂飛機的運用，會停滯於今日的現狀，終不可能，只有無限的再增大下去。

從工業範圍說起來，種種新經濟營利事業，都是缺少不了牠。如航空攝影的地形測圖法，地誌的歷史證據資料及報告之製作，海洋之研究，如漁業上的魚羣之搜索，難船的連絡及難船之發見等；農業方面之利用，如對於森林之火災及蟲害之保護，對耕作之霜害的保護，及其他鐵路監視等等。

關於航空工作之新的應用，逐年得到了廣大發展與認識，恰如從一九一四年到一九一八年促進了航空工作之戰術的發展一樣。將來凡有工業發展之餘地的地方，即利用飛機，而要求技術的改良與經濟上生產能率之進步。上述各點，飛機將於極短時間，完全遂行了所賦與牠的任務。

這裏，應該特別提起的，運用飛機的第一原則，便是要與向來的諸事業協力而行。其中最進步的，如攝影測圖與從前技術協力之結果，獲得了最完全的實用的要件，自此發明以

來，大大的減少了從前的幾何學的差誤，並解決了嶮峻的山嶽測量的困難，由此可知與向來各種事業協力之功效了。再飛機的廣告宣傳，雖屬短時間的東西，然其引起驚異的注意及效果，遠非他種新聞廣告及招牌所能企及的。至於特別快行之航空旅行而言，更壓倒一切的交通機關，自不用說。就是用航空傳遞信件，也開了傳遞史上的新紀元呢。

此外，飛機的應用，更擴張其勢力到文化的設施，及娛樂上的用途。即用之於醫療救援，如各種災害之發見報告，聯絡以及救助等工作；再或重症患者之輸送，緊急的醫療處置等等的利用。學術研究方面之應用，尤其是用之於氣象觀測，天文觀測，兩極，高山，火山噴火口等的探險，或司法行政上之利用。同時另一方面又利於遊覽，競技，狩獵等尖端娛樂機關，這均為航空所有各種能力之發見。這是開發從前天空中所祕藏的寶庫之一定的途徑。

時代的寵兒——空軍

飛機，的確是人類創造文化中最偉大的業績。因這種發明，使人類能在被人認為長時間保持其神祕的領域，或永遠禁止着使人類不得覬覦的別一世界，即天空中進出。現在除

了陸上和海上以外，人類還開拓了空中新的活動場所。

發明飛機的本來目的，決不是把牠來當做可怕的殺戮的兵器。不消說是把牠來當做交通方面運輸文化的施設的。但上次大戰一旦勃發，這文明的使者，馬上變其態度，成爲可怕的殘虐的武器。

飛機原是一種怪物。牠的速率是很快的，而且變幻自如，突然不知從何處而來，又突然不知從何處而去，或乘陰闇，或穿雲霧，或如彗星而流，或低掠地面……牠的亂舞不僅限於戰線的空中，且利用牠的快速力，企圖衝入任何邊陲的地方，而將一切東西徹底地殲滅。從前的戰爭，不管牠的戰線如何的廣闊，其深度是有限的。所以僅僅只在戰場的兵士，互相鬥爭，住在國內的人民，可云安全無事。海權喪失的時候，不過沿岸的都市，受着敵艦的砲擊；陸軍戰敗，次第被敵追擊的時候，不過只受敵人陸軍的襲擊而已。然而今日則不然，一旦開戰，不管如何的深山，也許會受敵人的襲擊，況且重要的都市，便是敵機攻擊的目標；飛機能超越敵人的防線，而直衝敵人的中心。

完全離開戰線的都市鄉村，是戰時物資的集合所，是軍隊的後盾，號令的中樞，或從此

地向軍隊輸送物資，或爲激勵戰場上精神的推進力的中心。一旦若許敵機的活動，不論如何的遠離戰場，敵機可以突然來襲，逞其破壞，使彼處人民和活動的志士，完全喪失鬥志，於是戰線之必歸瓦解，實明如觀火。

不特如此，因空軍之出現，戰爭的狀態，根本陷於困難，軍隊若是被敵機發見其所在地的時候，晝間行動是不可能的。至攻擊敵人，亦必須空軍的協助動作。天空爆發，不但物質上受其損失，即精神上亦受難以估計的打擊。用軍艦來護衛，用運送船來運送兵員物資，恐怕已經是不可能。反而保持優勢的空軍的國家，倒能夠用飛機來輸送兵力。優勢的艦隊，若無空軍，勢將敗於劣勢的艦隊。戰爭最後的勝利，通常由於破壞敵人的戰鬥力而得來的；因此不僅在直接的打破敵人的戰線，還須破壞敵人後方的工場交通，原料品貯藏所，農場，原料油等等……使敵人不能進行供給工作；或襲擊都市村落，沮喪敵國人民之戰意，而由此容易收到戰爭的效果。

像日本這種環海的國家，並沒有像巴爾幹半島諸國之夾江靠山而相連的危險與不安；海岸是自然的防衛，只要將海權確實保在掌中，海洋的安全，也就是國家的安全——但

這是飛機未曾出現以前的夢。現在海權不足恃了，若不是同時確保空權，恰如持着長刀而無槍砲。將來飛機日益發達，燃料搭載量增加，而行動半徑擴大，炸彈搭載量增大的時候，其威力之大，實堪使人戰慄的，所以可說能制空者方能制海。

這樣近代的戰鬥，已經由平面戰鬥而轉移到立體的戰鬥。但是飛機所包藏的可怕魔力，實比那個還大。即從來的陸戰和海戰，若使單是立體化的話，則飛機的威力也不是那樣的可怖。但飛機以其驚人的高速度而飛翔於無限的天空，不問國境，不問海洋，任意飛越敵軍陣地，或舳艫相接的敵艦隊，而直接飛入敵國內發揮其攻擊的猛威，這樣一來，使我們迫不得已一定要完全改變根本上從來的國防方針或戰鬥方式。

現在就以世界任何國家來說，關於其國防問題，所以會表現許多的難色者，不消說是因為完全有飛機的煩惱的原故。比如在歐洲大陸相互接近的國境之各國，陸軍海軍還沒有發動時，而敵機早已飛越國境了，把國內之政治經濟的中心地和工業的都市，已加了致命的攻擊，想要在還沒有相交干戈的鬥爭間，就挫折其根基，來左右全盤的勝敗。要之，戰爭的要諦，若使能夠喪失敵國民衆的戰意，那是很足的。因此一旦宣告開戰時，馬上一日夜相接

以飛機的活動來震駭敵國人民的心膽，使敵國人民精神上有所破壞，那是第一要着。

總之，空軍的威力，在過去還有人表示懷疑；但現在各國都已覺悟了：承認『沒有防空，就是沒有國防』了。無疑的，在不久的將來，空軍一定要躍進為各國軍事的主力，而把陸海軍降於附庸地位，那是時代的趨勢如此，空軍原是這時代的寵兒啊。

至於將來，空軍究竟發展到如何地步，實在是未敢加以肯定的預測哩！

萬能飛機不能存在的理由

我們一說到飛機，普通人就會這樣的誤解：以為任何飛機，都可以一氣飛渡大西洋；都可以有繼續飛翔六百多小時的記錄，好像庫勤達·聖路易號似的；或者都能像翻筋斗的高等飛行，或像投下炸彈的飛行；那是大錯特錯的。所謂長距離飛行，高速度飛行，或迅快的高等飛行，那些均是為着各自的目的，尤其傾注其飛機之全性能而作成的，換句話說，那就是為着新記錄使用的特殊的飛機。不用說，這些為破記錄用而特別造成的飛機，漸次成為一般化，遂使一般飛機之性能，亦向上發展，但最初並不是想作成這樣的飛機的。

自然，軍用機的性能，普通都不及民航機的飛行記錄的。這是由於牠們各有其特種任務，各有其不同的特長的緣故。

不消說，所謂飛機的東西，不問其用途如何，通通都是隨着空氣學的法則而作成的。其發動機在構造的原則上看來，沒有什麼不同的地方。但是把爲着某特種的任務所作成的飛機，來當做其他的用途的時候，差不多完全只能發揮通常以下的能力，那是不可爭的事實。

舉例來說：那些一氣能夠不着陸飛行的飛機，機腹的大部分是當做汽油的油槽，除了燃料以外，什麼東西也不能搭載。又那些有過高速度的榮譽記錄的飛機，在其小的翼上，必要裝置無條理的千馬力左右的發動機，只要在那一次能發出其所能迴轉的全能力，其後怎樣是不理的。在這樣看來，這些東西，只是爲着記錄，新記錄而已。在旅客的運輸上，軍用上，以及其他一切實用上，都是不行的。

凡是懂得一點飛機構造常識的，便可以明白飛機的主翼有各種，如適合於速度或上昇力很大等等，均各有不同的特長。因此，普通的機翼，若希望速度大的，則上昇能力就不能

大反之，希望上昇能力大的，則速度不大，這就是說同時不能得到兩方的齊全。然而在軍用機看來，常常同時要求速度及上昇能力之相反性能，所以無論在那一方面上，想找尋優秀的性能，是不可能的。所以在軍用機上，帶了特別要務的飛機，屢屢就是充當特別用的機種。例如同是同樣的戰鬥機，而服務於夜間或防空的任務的飛機，就不能不使用上昇迅速的別個機種。

又以機腹來說，在軍用機上則有注重視界和射界的必要。且機關槍，攝影，無線無話及其他軍用上必要裝備，在機腹中，亦須相當的容積場所，諸如此類的特異點，在軍用機中也有不少。飛機之重量和主翼有密接之關係。因為若增加重量時，則主翼必增加其面積，且須極堅固，所以對於自然性能上會有很大的影響。

其次，飛機的速度和燃料的消費量，也是依據飛機的種類而不同。即燃料消費量少時，若以經濟速度來飛行，因之能有飛行比較的長距離的狀態，那麼續航時間和續航距離也可以延長了。

此外，我們也不能不考察關於氣象的影響；因為地上的風向和上層的風向通常是有

顯著的差異，由此而發生的困難極多，這些只有依着駕駛者的經驗，而去加以適當的應付了。

更有軍用機不能不重視的，就是操縱的性能。尤其是戰鬥機，若缺乏操縱性能的話，則不管速度和其上昇能力如何的大，也不能發揮其最大效果。

最後要說到一般民航機，和軍用機究有怎樣的差異呢？簡單的答復，前者完全以利益為主眼，即以經濟的觀點為前提；而後者呢，着重在能力之巨大，反將經濟多少放在第二。至於在一般旅客方面看來，則以搭坐的舒適安全為第一義。因之此種飛機不大講求速度，其所講求的乃種種奢侈的設備。此種飛機又附有數個小型發動機，在飛行中，即使有一架發動機發生毛病，但對於航行之安全不致發生影響。

反之，軍用機最注重的是在適合於戰爭與否，故多不惜犧牲把其他要件來遷就那種目的；即使危險率大，經費多，也不認為可厭。又因要增大戰鬥力的緣故，構造上不惜求其堅強，運動上求其敏捷，上昇能力求其極大，因之其發動機必須採用比普通飛行所要的馬力更大的東西。華麗的設備，當然不必要；而種種武器，則必須裝置適當。例如有時因要把射擊

界弄至最廣大起見，反常把發動機裝置的安全一事置諸腦後的。

知道了這些軍用機的特長，就可以曉得軍用機比民航機多發生事故者，也是不得已的事。同時，我們更可以明白，要將軍用機改良得具有民航機一般的優點，換句話說，要造成一架軍用民航兩用的萬能機，那是絕對辦不到的事。

軍用機的一般分類

明白了軍用機與民航機的分別後，要更進一步，說到軍用機中，也因着使用目的的差異，而各有種種的不同，各有獨立的性能。大概地分類，有利用其輕快性和高速率，而抵擋敵機之追擊或戰鬥的；有擁有充分載重量，攜帶多量的炸彈，以此來深入敵境行使其轟炸的；有以適當的輕快性和速率，而用以偵察敵情的……等等。當然那些的用途，在各自的性能上，也有種種的改變。

現在所使用的軍用機，係以練習機，偵察機，戰鬥機，輕轟炸機及重轟炸機（包含雷擊機）爲主要。此外尚有輸送機，醫療機等。

先說練習機，這是爲了訓練初步駕駛而製的，這在軍用機和民間機上也沒有什麼差異。要之，不論海陸軍和民間，而練習生最初是以裝置百馬力內外的小發動機，有二組座席（二重操縱裝置）的練習機來練習的。最初先和教官同乘，由二人來操縱，飛翔時由教官執着練習生的手，使之習得操縱技術。受了這樣的相當訓練後，練習生才由自己個人去單獨操縱，但教官依然在旁邊監督他，及至教官認爲不危險時，才能允許單獨飛行。這種次序，是練習生必經的過程。在練習機上的發動機，也有各種；即從最小馬力的發動機起，以至於稍稍近於實用機的數種。等到把這些機一一完全能操縱後，才能移到實用機上。此後，積起自由操縱的研究，然後進而操縱到大型機或高速機，以及多數的發動機等的複雜機上去。

關於飛機之操縱技術的練習，近來也有應用空中滑走（Gliding）來教育的計劃。最近空中滑走，雖爲競技用而得到異常的發達，但以牠來施行操縱飛機之初步教育的傾向，亦日益顯著。空中滑走的操縱，要之就是上昇氣流的研究，是巧妙的利用氣流而翱翔的，所以牠只不過把發動機加上滑走機上而成的。飛機的操縱，當然與滑走機的操縱相通點是很多的。

這樣，滑走機的研究，不但是在競技上而已，而且可以有從此而得到關於航空的許多理解，同時更容易地習得操縱飛機的技術等等的利益。

再說偵察機，在任務上也有種種的區別；有飛到遠距離而偵察敵情的，有觀測砲兵的射彈及擔任戰場的偵察的各種區別。但這種機有時候也有以機關槍和炸彈來參加地上戰鬥的。

在各國，通常的偵察機，是以同一種飛機來設法應用的；用於遠距離時，大多數只不過應着其時增加所需要的油量吧了。

偵察機在職務上，必須將其目擊的事實，報告指揮官或就地的部隊。所以，偵察機是代替眼睛的動作，機上必須裝置的機械，是攝影機，無線電，電話等等。

但在偵察行動中，也得顧慮到有遭遇敵機的時候，所以除了和戰鬥機同樣在機首上設有機關槍以外，必須裝備同乘者用的旋迴槍架的機關槍，及爲着射擊機腹內的下方，在機腹之下，設置的發出槍口的下方機關槍。但是除開極稀少的例外，這些並不是由於自己想進而挑起敵人來戰鬥之心，而是出於自衛的手段。

從這些的種種之裝備品和續航距離之長時的關係上看來，性能操縱性等都劣於戰鬥機，那是無法可想的事。但因為使不容易受着敵人的戰鬥機之攻擊起見，所以要具有相當的速度和上昇力。牠的速率，通常是在戰鬥機和轟炸機的中間。

偵察機，當海戰的時候，除了從航空母艦飛出之外，最近也從快速的輕巡洋艦，驅逐艦以及潛水艇上飛出的，必要時也有從艦上用霹靂車來放出的。

至於戰鬥機，牠的任務是獲得制空權，並掩護友軍的飛機（例如是空襲中的轟炸機）以及地上的部隊。或者，以牠來驅逐敵機，而使友軍的飛機可以潛入敵軍的後方，又可以攻擊來搜索我軍的行動，或來攻擊我軍地上部隊及要點的敵軍之飛機。因此，戰鬥機的行動，常常伴着壯烈的空中戰的。

戰鬥機在其職能上看來，普通是使用小型的，但有些國家，是用大型的。戰鬥機的運動性能須極勁捷，且不能不像笨鳥似的動作，所以其構造須非常的堅固，操縱須能如意。空中戰鬥通常係在高空而行，因之垂直和水平兩速度，須要極其迅速；當敵機之來襲時，宜迅速上飛來攻擊敵機。

關於武裝，通常在機首上備有二架機關槍，隨操縱把機首向着敵機發射。其他也有攝影機和無線電信機的裝置，但在戰鬥上看來，是不大重視這些的，因這些裝置有削減其輕快性的害處。因此這種飛機的構造，始終都在其運動性的輕快上，及巧妙的技術上着眼。總之，這樣的戰鬥機，是在追巡天空，一舉就想射落敵機而決其勝敗，所以壯麗的行動非實際的；同時又這樣自由自在在空中驅使戰鬥機，能如在地上馳走一樣，就必須有卓越的操縱技術。在戰鬥間所演的急激的降下，垂直旋迴及鑽下縱橫滑等那種輕妙且迅快的高等飛行，多半數爲着戰鬥機時要追擊敵機而擊落牠，或脫離不利的戰鬥等動作而演習的。

戰鬥機因爲是小型的緣故，滯空時間不能過長，只能二小時或三小時左右，所以遠離的出動，是絕對不行的。又從其職能上看來，對於那樣遠距離的飛行也是不必要的。但是近來用槍數增加，到處也可以射擊，同時好像也須有相當的滯空時間的必要的緣故，有些國家正在計劃着所謂用比普通戰鬥機較大的大型戰鬥機的。

接着要說轟炸機了；牠又可以分爲輕重兩種。前者用以攻擊戰場，後者用以出發遠處，或深入敵之後方，甚至連敵國的首都也想攻擊。

轟炸機不僅可以把砲兵的射擊距離伸長起來，又對砲彈所不及到的地方加以攻擊。即轟炸敵軍之預備隊的集合地，或行軍縱隊，或敵軍後方的交通線或當砲兵馬上來不及追擊的時候，轟炸退却之敵軍。總之，牠的主要任務，就是擔任戰場的轟炸。

從不分晝夜在戰場上活動的關係上看來，輕轟炸機比較重轟炸機的運動，是來得快。因此，載負的炸彈量也比較稀少。輕轟炸機的性能，通常和偵察機差不多；在裝備方面，也同樣的爲了自衛而備有機關槍，但沒有裝置攝影機和無線電之類，這樣，牠可以減少一些重量，而多載一個炸彈了。

但是，重轟炸機就不可擔任像砲兵所擔任的那樣無意識的任務，牠是載負了多數的炸彈，很冠冕地飛到敵軍後方，去轟炸重要的交通線，停車場，工場，和都市。在海戰時，牠便首先選擇海上的巨艦，而加以轟炸。在未來的戰爭中，牠的使命可以格外顯得偉大，因爲牠可以造成超乎理想以外的恐怖。

這些專在遠距離行動的重轟炸機，是軍用機中最大的。牠的行動若避免敏捷的驅逐機的話，那麼牠是過於巨體，所以牠多半是在夜間飛行的，俗稱夜間轟炸機。這種飛機，最

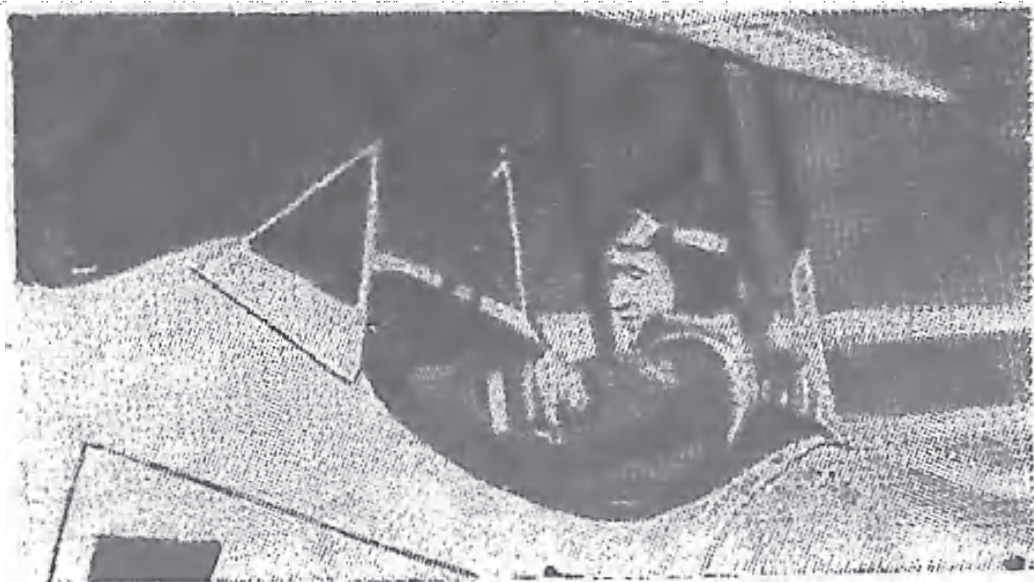
需要極大的負重力和續航力，所以牠的馬力，都在千馬力以上，而至二、三千馬力。最大的甚至擁有六千馬力。並具有連續飛行十小時以上的能力。且爲着自衛起見，有六架機關槍分置各處，最近連機關砲也設法裝配上去。

重轟炸機的炸彈負載量，普通是由一噸至二噸，從前意大利的大轟炸機卡普羅尼號，可以擔負至三十噸之多。牠也備有無線電，以便聽取長距離的消息，或備有攝影機，以攝影轟炸的效力；爲了便於夜間長途飛行，更備有一切航空用的計表器。牠的乘員，至少是在三人以上。

當海戰的時候，牠還可以滿載魚雷而轟炸敵艦。大型的轟炸機，不能由航空母艦出發，所以往往是和飛艇一般的，從海軍的飛行根據地出發。

除了這些直接參加戰鬥的軍用機外，還有供給運輸用的輸送機，及爲着治療重傷者用的醫療機。然而這些飛機，有時候也可以用民航機來替代，所以這裏也不多說了。

空戰的藝術



「空戰」這名詞，是隨着上次大戰的勃發，而同時產生出來。但在大戰的初期，航空機是最初使用於戰爭上，牠的本身還很幼稚，談不到什麼空戰，只能用牠來擔負偵察的任務。後來，隨着戰爭的發展，漸漸有增加防止敵機活動的必要。不久，更在飛機上裝備了機關槍，

又隨着飛機製作上的進步，同時對於敵機的攻擊，產生了戰鬥用的飛機，遂至引起空中的戰鬥。

最初也不過以單機爲戰鬥，對於敵機的攻擊，只使用適宜的編隊來防禦；後來爲了要增加攻擊的威力，便也使用編隊的戰鬥了。在上次大戰的末期，各交戰國都有多數的飛機，集中着會戰；各各試行其空中的活躍，表演了種種壯烈的空中戰，這是容易可以想像的。

在空中戰時，要使對抗的兩飛行隊的一方完全陷於破壞的事，是極稀少的；通常若能一時制壓其敵方的空中行動，使敵軍不能動手，那就好了。然而一時雖可以制壓敵

軍，但想要在長時間中都能壓倒牠，可以長時間佔領空中根據點，那是不可能的。大多數是經過了一定的時間之後，則在空中戰之結果所得到的制空權，自然也會至於喪失的。

戰鬥機一次的活動時間，隨着器材上的要求，即搭載油量和操縱者之心力疲勞，而有一定的限度。近時的戰鬥機，在實驗上的結果，其有效活動的時間（除了往復所要的時間之外，而在實際上爲着戰鬥之可能活動的時間），大概以一小時爲標準。不用說因器材的改良和進步及操縱者的訓練之結果，一次活動時間，將來一定可以比較長久。但是在戰場上的戰鬥操縱者，因不絕以緊張的精神來從事索敵與警戒，同時又因不能不排除氣象及其他種種的困難，所以其身心的疲勞非常劇烈。因此即使搭載油量，可以允許長時間活動，但爲了一小時以上的身心疲勞，結果還是不利。況且一天使用次數標準，每一機只能有二回；三次的出動，除了特種的時候，絕不可行。

說到編隊的戰鬥程序，最先是搜索敵機。而發現了敵機以後，才轉而爲接敵行動，用大無畏的精神勇猛突進；在最有效的位置和時期上爲了射擊以後，迅速由此脫離。更將接敵，突進而脫離，反覆行之。那看去恰如鳶鷹鳥似的，飛翔高空相互追戲一樣，而戰鬥機在這時

候，也利用所有驚人的痛快之高等飛行，自由在地來做天空爲我物的飛迴。

如果有友機共同協作和敵機戰鬥時，友機彼此的距離，大多數是極近的；並且其戰鬥經過是不過一瞬間。飛機可以在水平垂直兩方面到處活動；同時對同一目標可以齊出火力的機數，至多不過三四架而已。所以不論如何大的空中戰，不能像地上軍隊或艦隊間的戰鬥一樣，同時引起的。因此空中戰是發生於隨時隨地之各個戰鬥總體。雖然說這是各個的戰鬥，但彼我雙方的戰鬥意思一致時，或一方行了奇襲時，則除了總鬥外，是不會引起其他什麼戰鬥的。

空戰既以奇襲爲第一要義，所以戰鬥部署及方法，是要想出對這點最宜的方法。而空中戰鬥所要的餘地，自由和獨斷，在空中戰時是交給各戰鬥員的；從這方面來行使奇襲是便利的。但對於敵機之來奇襲，又不可不防。因與地上部隊完全不同，單一地所編成的大集團的隊形是不適當的。同時又因單機獨鬥，在警戒上不充分的原故，又宜採用適當的編隊。又爲着上下警戒起見，最合理的就是把隊形重疊的編起來。

在單編隊的戰鬥上，一編隊的兵力，宜以同時能攻擊同一目標爲基礎。機數的最大限，

在實際上是三架。不消說當然也有用更大的編隊的五機的。但這是爲着增加強大三機的勢力，因就在這種情勢之下，直接擔任戰鬥的，也只有三機，其他二機則在上空擔任掩護的工作，倘見敵機時，就實施攻擊。雖然說編隊，而其要務，爲使熟練空中戰鬥的編隊長，發揮其全能力起見，則當然要附加爲其補助者的僚機（即輔佐機）。因此，僚機操縱者是編隊長的分身，常常在機微之間察知編隊長的企圖，而行宛如一體之動作。

不過，要想增加單編隊的戰鬥力時，則集合數個的單編隊來構成編隊羣。可是在編隊羣中也有密集隊形和疏開隊形二種之別。前者在運動上缺乏軟柔性，不適於戰場的使用，但在氣候不利，透視不明時，或在到達戰場以前的運動上時，或利用複座戰鬥機編隊爲守勢隊形時，則可以利用前者。後者則用於上述情景以外的，但在這時候，若分散各編隊，則不能以一編隊羣長所交下的直接記號來指揮。所以通常各編隊長，宜以獨斷的精神從編隊羣長的指導。通常在單座戰鬥機的編隊羣上，是採用疏開隊形的。雖然空戰的進行，通常是以編隊爲行動及戰鬥的，但在友軍的戰線內，有時候則以單機爲行動的；又因爲空中發生事故，於是一編隊生出缺數的時候，則不能不採用單機的行動。從當做一方編隊之一員的

活動上看來，則不能不習熟單機戰鬥。

在單機戰鬥時，最要緊的是要明白空中戰鬥的要素。這裏可以約略指出的，就是飛機的性能，鎗及其他兵器的精度等等，此外戰鬥法的運用，也是不容忽視的。

先說飛機的性能，若單從空中戰鬥上來說，則飛機的飛行速度須很大，上昇降下的能力須優秀且有輕快性，而對於各種的運動亦須堅牢。然而偵察機是因爲複葉機的原故，所以比起單葉機，其動作缺乏敏活，重量也較大，又是大型，所以其速度不捷。更若以轟炸機來說，隨着搭載量的增加，機型顯然極大，從戰鬥上看來，那是第一劣等的飛機。即從戰鬥力上看來，最小型的且有勢力的戰鬥機是第一優秀的飛機，所以在攻擊上也是最適當的。但其他的則不能不充分地講求防禦方法。就以同樣的戰鬥機來說，其性能的優秀，馬上會影響於空中戰鬥的勝敗。

空中戰鬥的極點，是單機的戰鬥，要突進到極近的距離時才和敵機相交戰，而決其生死。所以此時攻擊精神須旺盛，同時對於操縱技術，亦須優良。

單機戰鬥，若操縱有了一步錯誤時，則馬上成爲敗者或被射落。

目下空戰時的武器，只限於機關槍；上次大戰時也有用輕砲者，但以速度太遲，未能達到預期的效果。空中戰是速度極快，飛機在空中交戰，不用說其射擊時間是過眼即去的。故發射速度極快的武器，即機關槍就成爲適當的武器了。現在採用每分鐘九百發至千發的東西。但將來一定會使用速度更速的東西。

前已說過在空中戰鬥上而行射擊的時間，的確是瞬間即去的；所以研究操縱者對於射擊術，要和操縱術一樣熟練。

最後的話，做一個空軍戰士，應該有一點作戰藝術。在上次大戰時，被舉爲「白海之鷲」的德意志航空勇士恩新·威爾格，他所自撰的空中戰史中，有一節是敘述擊落英機華爾曼號的經過，很值得我們重讀作爲參考：

「我所駕駛的亞爾巴托洛斯機，早已飛舞於淡紅色的朝空中，把雄壯的機聲，傳入爽快的空氣中。太陽已經上昇，十五分鐘後，我飛到目的海岸，遙望下方，看見英國艦隊一面游弋海上，一面砲擊卡拉港，從港內倉庫街屋等中，飛起來的烟火還瞭然在望。我兜了一個大圈子後，把機身背着太陽，對進英艦飛去，在英艦上面旋迴飛繞，以計算英機的架數。

「據保加利軍的報告，有十架飛機，但那是過分誇大的，實際只有八架而已。」

「我看見了一架華爾曼飛機，飛行在非常低的低空裏，指揮艦隊的射擊；速率更快的其他七架單座機，在牠的上空三百米突的附近飛行。」

「我的目的敵機，只有一架，就是那觀測飛機。假使能夠射落牠的話，那麼，英艦的砲擊就會失掉了眼睛，我軍眼前的危急，就可解除了。」

「可是，怎樣才好呢？假如自己已被他們發見了，不是馬上會受七架飛機的圍攻嗎？」

「此時，我以爲只有急速的襲擊，才是唯一的辦法。」

「幸得我現在是站在單座機的上方千米突附近的位置，已不致受單座機的妨害，又容易迫近觀測飛機。我還有一個好處，就是以太陽爲背壁。」

「當我要轉到襲擊，還有一分鐘的餘裕的時候，我望見下面的英國艦隊，航行成一縱隊，常常從砲身上發出烟火。把自己的眼睛向左右一望，在光輝的波浪中，現出白色的家屋和青色的茂樹的卡巴拉市街，像圍繞土耳其的古城牆一樣的浮顯出來。」

「現在，我已到了正確的距離了。於是，我握住了瓦斯槓桿，全閉了發動機——機體，馬

上急轉直下。

「在瞬間中，我達到和單座機同樣的高度，但是那單座機依然如在夢中，保持舊態。

「我向着華爾曼機突進，許多的柱線振動空氣，發出淒涼的吟聲，機體正如彗星一樣落下去。

「我輕輕地把昇降舵靠到自己胸前——離開敵機僅僅四百米突——瞄準了敵機的位置，但我還不開始發射。

「……更接近了百米突——我的精神更振作起來——現在無論如何，一擊就要把牠打下來。

「否則，就要受頭上七架飛機的妨害，而且沒有發出二次射擊的餘暇。

「無限長的最後一秒鐘。

「觀測已竣，我又觀測中彈點。現在，我又接近敵機百米突。

「頭上七架飛機，已不能妨害我的工作。

「我拉了火鐵槍。

「撲撲撻撻，撲撲撻撻……」

「機體被射出、空中的彈丸的煙所遮蔽，已經看不見。」

「射擊完全命中。」

「可是，撲撲撻撻的槍聲，忽然慢了下來。——左邊的機關槍，發生了蔽塞的毛病。」

「這時候，只盼右邊的機關槍無事。」

「撲撲撻撻……撲撲撻撻撻撻……」

「我又接近了二十米突……」

「於是，華爾曼機向前傾斜，順勢墜落下去。恐怕彈丸擊中了操縱者，他的身體或許倒了下去。」

「於是，我也急向右旋回，擡頭一望，受彈外的七架敵機，漸向自己這邊飛來。」

「又向下方一望，華爾曼機，發出白煙依然繼續下落；突然翼爲西折，而裝有重的發動機的機腹，宛如砂礫隨風落下，身輕似燕的機翼，也如樹葉一樣，受了風姐姐的吹舞，翩翩霏霏靜靜恬恬地飄下去。」

「我這時候才行了一個深呼吸。」

「向後一望，七架英機在拚命向我急追。但我和他們的距離漸次遠隔起來，因為我的飛機比敵機有更快的速率。」

「我的針路，已經向着卡巴拉港進行，同時看見被我擊落的敵機的發動機，正落下水中，激起很高的水柱。」

「在機腹落下的附近海中，畫有一個大油圈，波浪很平靜。二片機翼，依然在落下中。」

「現在和七架的單座機戰鬥呢，還是怎樣呢？」

「我以為和他們戰鬥，未免過於無謀，尤其是因為左邊的機關槍已經發生了毛病，彈丸差不多又將告罄。」

「是的，現在只有歸去一個辦法了。好的是敵機已不追趕來了。向下一望，發出極大黑烟的潛水艇和驅逐艦，已經急向機體墜落點方面駛去。」

「我現在才踏上了歸路。」

沒有防空則沒有國防

——沒有防空則沒有國防！

飛機一天一天的進步，一天一天的縮短了地球上的距離。世界到處都已沒有「處女空」，飛機已經可以到處橫行；空襲的威脅也達到了不可想像的地步。那逐日猛進的飛機，已經飛越從前的陸上貔貅，海上艦艙，無異短短的匕首直接擬向一國的心臟。於是，從來的國防方針，就此根本搖動了。

這樣，天空之防備，就非日急一日使牠完成不可。然而，今後的戰爭，並不是全然沒有陸戰和海戰；不，剛剛相反，將來的陸戰和海戰，又以多數的飛機來參加，是比現在的戰爭，更大規模的淒慘的戰爭，那是容易想像出來的。倘使不能拿出明確的理由來絕對否定下次戰爭的發生，現在橫亘海陸空三方面之完全的防備，為保證一國之安全起見，是片刻不能遲緩的。

在將來的戰爭上，就是優遊歲月不身臨戰場的人民，也有因空襲而死亡之虞，——當

戰禍一爆發，就馬上以空襲來開始戰爭。和戰場上同時，有時候比戰場上還要先一步，在其國內的重要都市，和其他的要地上，就將蒙受戰火的集中了。如此，國內一般的人民，也和宣戰同時，明顯地可以說是戰鬥員的一部分了。

所以，將來的防空，是軍民一致的防空戰；不論防止敵機的來襲，或如何擊退等計劃，也都要集中軍民的力量去共同完成。然而，在現在看來，飛機之攻擊威力方面，遠勝於防空能力以上，就此一點，使人民常常戰慄於空襲的威脅。但是，本來攻防兵器之發達，是相互制禦他人，競爭相演而來的，對於飛機的來襲，誰可以說在將來，防禦是絕對不可能呢？從這個見地看來，對於將來的防空，在下面略作一二的預測和研究：

(1) 使防空飛機，飛到極空的上空，將接近敵機時，馬上對他作發射硫酸的方法，這在上次大戰時已經試用過的。

(2) 當敵機來襲時，使空中發生如雷似的聲音，以阻止其行動。這是有相當興味的，但要莫大的經費，所以預先實行是不容易的。

(3) 在預料敵機來襲的空中，噴出金鋼砂粉似的東西，使敵機的發動機，發生阻礙。但

據某實驗的報告，金鋼砂粉被吸收於發動機內之後，雖然發生障礙，却能順調的迴轉，這還有充分研究的餘地。

(4) 最後利用殺人的光線，或和牠同樣的東西，使發動機之電氣系統機能停止，使發動機的爆發作用失其效力，這種研究已在進行。

上次大戰終結以來，飛機的進步，實在值得我們驚異；例如這次大戰中，德機之猛襲倫敦，其威力較之上次大戰，恐有數十倍的進展。尤其是我國，經過四年多親受的教訓，益發使我們感到『沒有防空則沒有國防』那句話，因此，在新空軍成長的現階段，我們要格外研究『防空問題』才對。

在炸彈的威脅下

從來即使發生所謂戰爭，在腹地居住的市民看來，就是軍艦的來襲，大砲的聲響，坦克車的跳樑，都不成爲何等直接關心的事情。只把一切責任委之於前線勇敢的軍隊，而自己却漠不關心，手裏只拿着號外，徒然地興奮而已。

然而，這種安穩的酣夢，隨着可怕的轟炸機的出現，同時也就消滅了。「轟炸」和「人民」在現代的戰爭上，已經成爲不可缺少的主題之一。若一旦國交斷絕，實行宣戰，就從那日那時起，在我們的頭上，不得不聽敵軍的轟炸機的軋軋聲了。

在下次大戰所產生的許多新兵器中，轟炸機不但是擔任戰場的擾亂，而且襲擊無辜的人民，甚至向他們挑戰了。這樣一來，雖在腹地的市民，也不能不和戰線上的軍隊一般地覺悟而加以準備了。

而且，爲了操「必勝券」起見，最先是要轟炸一國的首都，其次是破壞重要的都市；——儘管轟炸是如何殘忍的行爲，但戰爭苟以摧殘撲滅敵國的戰鬥力爲目的，轟炸自然是作戰計劃的主要條件。要想禁止轟炸，那不過是一種「理想」，決不是能夠實踐的問題。禁止轟炸，就無異是禁止戰爭。然而，這世界無論如何不能完全避免戰爭事件，所以，人民必然的也難以避免轟炸的慘禍。那末，做一個現代的人民，面對着眼前的炸彈威脅，用什麼方法去應付牠呢？

——逃到那裏呢？敵機來轟炸了。

到那時候，徒然着急也是無用，最要緊的還是學習鎮靜。

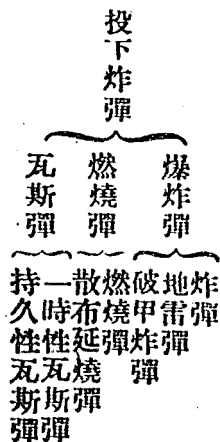
有一次，一個十歲左右的孩子，還是慢吞吞的沒有躲入，我急忙向他叫喊：

——孩子，飛機來了，快鑽進來！

他却天真地說：

——我要看看飛機，飛機我不怕，我只怕炸彈！

這幼稚的話，使大家在恐怖中也笑了出來。其實，仔細一想，孩子的話是對的。我們的確不必怕飛機，儘管有千百架轟炸機在頭頂叫囂，也不致震聾了我們的耳朵，和我們有什麼相干？所畏懼的，還不是怕牠『投彈』嗎？——這樣，我們對於飛機所投的炸彈的種類及其效力，不得不約略知道一些了。現在可以列表以代說明：



先說炸彈，彈皮是比較堅厚，內部包藏着爆發威力強大的炸藥。主要的作用是在投下地上時，以炸裂飛散的碎片，來殺傷人馬，並且破壞一切建築物。

爲着這樣的目的，投下少數的大炸彈，比較到處投下多數的小炸彈，更爲有利。普通一個炸彈的重量，是由十尅至二十五尅。牠爆發後的碎片，可以遍地飛散到直徑百米乃至二百米以外更遠的地方去。所以，牠的破壞力甚大，防備時不得不加以相當的注意。

△投下炸彈效力表

1. 擊穿力

彈重	尋常土	良質混凝土	劣質混凝土	克魯伯鋼
一〇〇尅	七、五三米	〇、四六米	〇、五七米	〇、〇〇八八米
二〇〇尅	七、九四米	〇、五六米	〇、六七米	〇、一〇七米
備考	若用三〇〇尅以上的爆彈，則可貫通數層鐵筋堅固的房屋。			

2. 震盪力

彈重	效	力
一二 尅	可以破壞十米以內的玻璃窗，損害木造房屋，使其不能使用。	
五〇 尅	可以擊破五米以內的堅固的房屋底石壁。	
一〇〇 尅	可以擊破十米以內的堅固的石壁。	
三〇〇 尅	可以擊破十五米以內的堅厚的五十裡的石壁，而且還有餘力，顯著地破壞其後方。若使直擊，可以粉碎數層樓的房屋。	
五〇〇 尅	可以粉碎其落下附近的大房屋。若是直擊，便可以打擊集團的房屋。	
一〇〇〇 尅	同上	

再說地雷彈，牠的特徵，可以包藏多量強烈的炸藥；比砲彈所包藏的還多。因為砲彈的外壳單薄，若是裝進多量的炸藥，由砲身發射的時候，不堪砲腔內的強烈的壓力，是有炸裂於腔內的危險；所以非用極少量不可。然而地雷彈，正和砲彈相反。牠不必用砲身去發射，所以可以不用憂愁到這一點。因此，牠可以填滿了四〇%或六〇%的大量的炸藥，毫無顧慮地發揮牠那強烈的爆發的威力。而地雷彈還有一個利點，便是牠的製造和砲彈不同，而是

極容易製成的。如要應戰時的需要，就是切斷上下水道的鐵管也可以充當的。

要是把地雷彈的威力，來和砲彈比較一下，就以最小的五十呎左右的地雷彈來說，牠的炸藥量是和三十種（十二吋）的砲彈，沒有多大的差別。若以三百呎左右的中等地雷彈，牠所收藏的炸藥量，便比四十二種（十六吋）的大砲彈的藥量，還要多些了。假使能夠達到填滿一噸的炸藥量，正與十一個成年男子的重量相當（約六百五十呎）豈不是更有驚人的威力？

這種地雷彈，爆發在室內或大廈等處，其破壞的力量更大。因為一般的炸彈，都是隨着密閉而格外可以增大其爆發的威力。

地雷彈除了那種爆發的直接的威力外，因爆發而引起的急激的空氣或水的震動，可以波及於命中部分以外之遠距離，表示出龐大的破壞的威力。例如，有三十種厚的甲板的主力艦，以中等程度的投下地雷彈，由其舷外數米突落下而爆裂時，因為其震盪的威力，至於受着致命的損害。

地雷彈，除上述的破壞威力外，並有殺傷、燃燒，及瓦斯窒息三種效力。尤其是在都市等

地，除直接殺傷的效力外，因建築物的破片底飛散，間接的殺傷效力是非常大的。又因強烈炸藥的爆發而引起火災，發揮燃燒的威力。再說到瓦斯的效力，即使簡單地當作投下瓦斯彈，也夠使人恐怖了。但是，我們必須記憶，隨着地雷彈的爆發，而發生一養化炭的有毒瓦斯，是有類似瓦斯彈之威力的。

即是說，雖然是五十氂級的最小地雷彈，但當其爆發時，大抵發生一萬五千立方的養化炭素。尤其是在地下室或地窖中爆發不完全之時，會發生多量的比一養化炭素更有毒的淡氣瓦斯，而使人死滅。若在空氣不十分流通的地方，則常留滯數小時之久。

至於轟炸都市所用的地雷彈，是不必過大的重量，大約對於歐美城市，可用五十氂至三百氂的，像日本那樣木造房屋的城市，用五十氂的儘夠了。因為炸藥量有多少，使牠的威力也有了差異，以至投彈的方法，也不得不稍有不同。列表如下：

目	標方
橋	標 命中而破壞之。或不命中，而藉爆壓力破壞之。
	法

單一的洋式 大建築物	擊穿後，使在室內炸裂。近於密閉室內之爆發，必發生猛威之力。
薄弱的及中 等的建築物	因爆壓而破壞廣闊的範圍。
土製陣地	使生出大漏斗孔。
很堅固的物體	與實行使炸藥直接接觸於物體的爆破法相似。
艦 船	對於巨艦，係以命中和附近水中炸裂併用。又對於淺水艦以命中彈為主。

第三，要說到破片炸彈的投下，其速度是有相當的限制的，儘管如何大重量的彈，也儘管彈頭如何的堅固，又儘管怎樣注意炸彈的構造，總之是不能充分地發揮擊穿的效力。因此，在轟炸的時候，除了特種的場合，差不多已是停止使用這種炸彈了。

第四，說到燃燒彈和散布燃燒彈，那都是以引起火災為目的的炸彈。據說造成這種炸彈的主劑是「帝魯密特」(藥名)能夠產生二千至三千度的熱度，一彈的燃燒持續時間，約有十五分鐘。——請想吧，現在的文明，是鋼鐵的文明，就以鋼鐵來說，要是遇到一千四百度以上的溫度時，便會熔解為沸水似的狀態。因此，上面這種以「帝魯密特」為主劑的

燃燒彈要是一旦使用起來，立刻可以破壞現在的文明，而給與絕大的威脅。這決不是西遊記中的『芭蕉扇』，而確是在科學上能夠加以充分證明的事。又如所謂不傳熱的物體，如凝固物（Concrete）（鐵筋和砂石士敏土做成的），若在這樣高熱之下，使其曝曬數分鐘，則內部的鐵骨因透熱的關係也會溶解而變質的，所以雖用何等的掩覆也不能遮蔽這種鐵的文明。雖是建造堅固的堂堂大銀行大公司門口的花崗石，若曝以千度以上的熱度，也會龜裂而剝剝地粉碎的。

此彈又名爲放火彈，牠本身不但直接成爲火災的原因，例如，因此彈使鋼溶解流出一千四百度的熱流，則接觸熱流的東西，均成爲火引而引起火災，於是，火原從而擴大到各方面去了。而且，從消防上看來，『帝魯密特』又是一個極麻煩的東西，因爲牠自身會發生氧氣而放出高熱的，所以消滅這種火災的消防法，差不多是沒有的。

從過去德國兵事週報所發表的看來，一架飛機能夠攜燃燒彈的重量，大約五百個，現在假定一隊爲七十二架飛機，大概可以攜彈三萬六千個。那麼多的飛機，若能侵入敵國的領土內，（關於防空的可能性，暫時不講。）則轟炸手無須向特殊的目標投下之必要，只在

都市的上空平均地連續投下就可以表現出充分的效果。例如，一隊向柏林飛行，對於柏林市建築物之全表面作爲一〇〇以三五%的比率而設置一定的距離投下時，就可以投下全部三萬六千個。這樣一來，其中最小限度有一萬二千個，可以投中建築物的，假如就半數不能投中，其中也有六千個確實可以投中而引起火災的。

而且與前述相似，對於牠是沒有什麼滅火的方法，所以消防隊只有袖手旁觀。因此，若一旦受其襲擊，則繁華的都市，瞬卽化成火海，也許比大地震更加淒慘罷。而且這時候併用投下爆彈，那麼爆發而生的瓦斯，會使火災更加擴大的。

最後要說到瓦斯彈，雖然是國際公法所禁止，但各國還是很祕密地熱心地來研究牠，這又是鐵的事實。

根據地雷彈的理由，瓦斯彈也可以收容多量的瓦斯劑的。因此，五十冠的瓦斯彈一個，就可抵當野砲瓦斯彈的三十發。所以，瓦斯的攻擊要訣，是在於一舉而構成濃密的毒化地帶，那是非常有效的。

一發五十冠的一時性的瓦斯彈，牠的毒化有效範圍，大概是五百平方米突；要是氣象

狀況碰到有利，可以及於一千平方米突，至於效力持續的時間，因風的方向，風的速度及氣溫等關係，雖有多少差異，但在寒冷的夜間，則可達數小時，或到翌朝也說不定。所謂一時性的瓦斯彈，也決不是瞬間可以消散的。但是持久性的瓦斯彈，在天氣有利的情况時，差不多可以留滯一週間。尤其是比重稍大的，侵入而停滯於在戰時國民避免空襲的避難所地下室等，也是非常好的機會。

此外，還有不是投下瓦斯彈，而是以飛機作為瓦斯攻擊的方法，就是瓦斯滴下法及毒煙射出法等。即在都市的上空，如下雨一樣滴下瓦斯劑，或加壓力於瓦斯而吹出之，一方面還可以航行。但是這種方法，倘使不是在極低空的時候，便不能發揮其充分的效果。因此，作為對於有充分的對空防禦的都市的攻擊法，其實施是有相當困難的。可是，對於差不多沒有防禦的我國的城市，牠便是比瓦斯彈更為可怕的攻擊法。

假使我們想到了這些轟炸中所發出來的可怕的猛威時，我們要是再漠不關心，一旦有一天這可怕的轟炸真的臨到了我們的頭上，我們將遭逢到怎樣的慘狀呢？大家想想，要是再朦朧矇矓，這是多麼的愚笨和危險啊。那麼，我們對於這些可怕的轟炸，應該怎樣去準

備對付呢？

這個，我在前面已說過，需要軍民一致參加防空戰，要使一般市民，受過防空訓練，成爲防空負責者的一分子，組成完善的防空網，那麼，就是怎樣的大敵，也是不敢竄進來了。

現在，我把一般人民在空襲中應該做到的一些事情，寫在下面：

第一是『警報』。那就是將敵機來襲的消息，預告人民及防空部隊，而使防空的種種設備可以整齊；——這警報用一種特異的『號笛』傳報，也有用警鐘，大鼓等替代的。警報發出以後，人民必須協力使之普遍傳送；並須共同防衛這區域內的音響，免得使警報混亂而發生錯誤。

要地防空的警報，可以爲分爲下二種：

(1) 情報——由防空監視哨或監視艇傳達報告於司令部

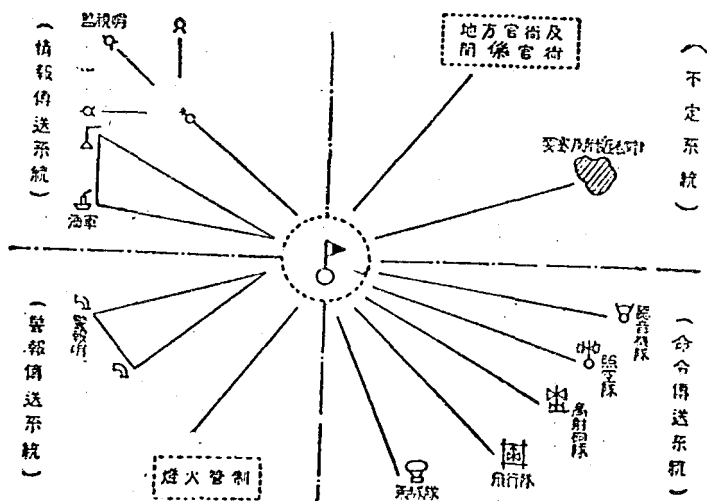
由防衛司令部傳送命令於防衛諸機關

由防衛司令部傳送警報於一般人民

用燈火管制的警報

送警報於都市的要塞及有關係的官衙

(2) 警報



統系送傳的報警

立刻可以馳往施救而完成其任務的。但一到戰時，消防決不是救火一件事，還得從事於救

經過訓練的，一碰到什麼地方發生火災，

第三是『消防』在平時，消防隊是

份的價值嗎？

易被敵機發見，豈不是因此失去了大部

遍奉行，以致殘存了一部份的燈火，則容

實施時很是困難。往往因為人民不能普

火管制，是消極的防空之最重要手段，但

以掩蔽，而防止火光洩漏於屋外。——燈

要服從政府的命令，立刻把屋內燈火，加

城市，以避免敵機的攻擊。所以每個人民

使城市及其附近黑暗，使敵機難於發見

第二是『燈火管制』牠的目的是

護罹難人員，及援助染毒地帶的消毒事宜。而且，空襲時火災隨處而起發火的地方既不能預定，當然不能像平時的預先打算赴援某地；那末，消防隊就不得不專心於自己擔任的區域，以致在數目上，不得不增添許多補助消防隊。每個人民，就應該擔任居所附近應急的消防，不論是滅火，防火，或修理與遮斷自來火管等，以免災情的擴大。

第四是『救護』，那是救護因轟炸而發生的受傷者；管理一切避難者。救護隊可分救急，收容，治療，防毒，管理……各部分，由每人自由簽名加入。

第五是『警備』，協助警察和軍隊來維持地方的秩序，防止一切騷擾於未然，監視或拘押不逞之徒，擔任警報傳達，監督燈火管制，整理交通……等等；每個人民可加入青年團，民衆服務團，地方團隊，以盡人民的天責。

第六是『偽裝遮蔽』，牠的目的是使敵機難於發見要地，以致失掉了轟炸目標。所以，當政府命令把私人建築物或服裝一律改用灰色，或不易辨別的顏色時，就應該顧全大局，成全政府的意志。

第七是『蒐集情報』，人民應與政府採取合作態度，政府的耳目有限，如果有廣大羣

衆做他的「情報員」收效一定更大。

第八是「氣象觀測」。飛機的行動，往往是和氣象有密切的關係，人民要是有一點氣象常識，（最好加入政府設立的「氣象班」，受過短期的訓練）種種「合理的防空」皆可以由此出發了。

結束的話，一個人民要是能做到上面這些，那末，我可以保證地說：即使更殘酷一些的轟炸，他們也會鎮靜地去應付，堅苦地去忍受了。

轟炸雖可以摧毀物質上的一切，但牠決不能損及那些受過訓練的人們的精神。

一點轟炸常識

轟炸機，是一種採用攻擊動作的飛機，牠的主要任務，便是集中火力轟炸。——轟炸的目標，有戰場和戰場外（遠距離）的區分。

戰場轟炸，就是所謂戰術的任務之轟炸，爲給與直接影響於地上軍隊的作戰，而擔任地上作戰地域內之破壞和擾亂工作的。即在會戰中，延長補足我砲兵的行動；在很遠的距

離並確實地加以打擊。又追擊退却的敵軍時，使敗走的敵軍隊發生恐慌的心情，或增大他們之恐怖的心情，而企圖獲得決定的勝利。這些都是轟炸機的任務。

遠距離的轟炸，係屬於所謂戰略的任務的轟炸，擔任攻擊離開戰場外之很遠的距離，及戰線後方；和控制敵軍的各種機關，其目的是絕滅敵軍之泉源。如破壞敵軍之輸送，或準備輸送中的軍隊和軍需品，使陷於不能輸送；或進一步而衝破敵軍之政治經濟的中樞。所以，遠距離的轟炸機，的確在各種航空機中，是最有威力，且最能發揮其暴威的。

戰場轟炸，通常晝間以編隊，夜間則以單機而行；大多數係使用輕轟炸機。但在戰場以外的遠距離轟炸，則由重轟炸機來負擔。

大多數擔任晝間活動的輕轟炸機，通常係以編隊而行動的。採用編隊的目的，係在時間和場所上可以集中轟炸威力，又對於敵軍的戰鬥機可以增大防禦力。但是因此之故，採用編隊的結果，為轟炸而投下一切炸彈的指示，是由技術優秀之轟炸手的編隊長為之。因此可以受僚機之掩護沉着從事作業。轟炸之總精度，隨之可以極其良好。

轟炸編隊之編成，係基於這樣的旨趣而構造的，所以其編成之機數過度小時，是不利

的。但過度大時，就會使運動遲鈍，或會使團結的保持極爲困難。因此通常不使用十機以上的之單編隊。若以十機以上的機數來編成時，首先須分牠爲數編隊，在這些的編隊間，採用極短狹的距離來行動之。

在夜間或遠距離之行動的重轟炸機，通常係以單機而行動的，且負擔轟炸的。在夜間之編隊行動上，翼燈須點火，因之有受敵機之發見的虞懼。又因爲對於遠距離目標之轟炸，在低高空和中高度上，集團編隊而攻擊的事，通常是困難的。反之以單機而飛翔高空時，便可以避免敵機之發見。又利用低雲，拂曉和日沒等之時，不特益發可以攻擊更遠距離的目標，並且以重轟炸機而攻擊晝間戰場的目標，也是可能。

不論在戰場上的轟炸，和戰場外的轟炸，也不問在晝間轟炸或在夜間轟炸，各有各的利害，所以要加以相當的考慮：

(一) 晝間轟炸的利益

(1) 對於轟炸目標之發見，對於投彈的標準，都比較容易，所以能夠攻擊在位置距離上困難的目標。

(2) 對於同一目標，同時可以把多數的飛機集中，而行集團轟炸。

(3) 駕駛員疲勞可以減少，且沒有像在夜間飛行中的危險和不安。

(4) 晝間飛行比起夜間飛行，少遇天氣氣象上的災害，所以在轟炸的繼續性上，也比夜間轟炸有利。

(二) 晝間轟炸的不利

(1) 晝間轟炸行動之實施，同時可以從敵軍的各方面而被發見，位置高度和航行的方向，立即可以被敵人知道，而使敵人講求對付牠的手段。

(2) 易受敵軍戰鬥機之攻擊。

(3) 比起地上對空防禦機關所受的損害更大。

(4) 晝間，敵軍之對抗手段是容易的，有效的且直接的，所以奇襲的可能性，比起夜間轟炸非常之少。因此晝間轟炸行動之精神的效果，比起夜間轟炸減少。

(三) 夜間轟炸的利益

(1) 使敵軍不容易識別我軍的兵力和攻擊方向，因此可以獲得很大的奇襲效果。

(2) 使敵軍戰鬥飛行隊之對付手段，不正確且感困難。

(3) 可以減少敵軍之對空射擊威力。

(4) 使敵軍瀰漫其精神，在長時期中採用急警的準備，且藉物質的損害可以使其活動及業務萎靡不振。

(5) 因為黑暗的原故，所以減少射擊效果為目的的人員器材的移動，頗感困難。

(6) 敵兵採用對付手段是困難的；所以可以實施最正確投下之預算。且在低空中也有可以實施轟炸之可能性。

(7) 已有物質的效果，又適於精神的打擊。

(四) 夜間轟炸的不利

(1) 受地上目標之航法上的困難。

(2) 不論遠近，因受着搜索及地點標定的困難，以致有目標數的限制。

(3) 在某一時機上，要對於同一目標，而集中使用轟炸隊，是有困難的。

(4) 在夜間飛行中，有不利的氣象狀態和氣象之突發變化，因而所受的障礙很大。

(5) 可以有受能識別轟炸機之敵軍的戰鬥機攻擊之虞懼。

(6) 不能正確判定轟炸的效果。

(7) 實施任務時，障礙發生率，平常是很大的。

總之，晝間轟炸，大多數要靠我軍戰鬥機的掩護，那是多在戰鬥機威力所及的範圍內施行的，即以戰場轟炸為主體。又因為須和敵軍的戰鬥機對抗，所以飛行性和操縱性必須良好。同時為自衛上的需要，並欲對於同一目標集中火力攻擊，因此使用編隊的行動比較普遍。

至於夜間轟炸，通常是取單機行動；牠的轟炸目標，係根據從前的偵察來確定；並且投彈標準也是選擇最容易的。因為這是能夠深入敵軍戰線的內部，所以在遠距離的轟炸時是可以使用的。或是因為敵軍的防空設施過於完備，晝間不容易攻擊，那末，也不妨在夜間前往偷襲。

轟炸機的任務，不用說是以自己的火力，尤其以炸彈來攻擊地上的軍隊等設施的；所以對於空中的敵機，是要儘量地避免戰鬥。轟炸機最可怕的敵機就是戰鬥機，其次是高射

砲之類的地上防空設備。

轟炸機對於敵方戰鬥機的防衛，除了靠戰鬥機的掩護外，還靠着自己的行動和火力。——怎樣靠自己的行動來防衛呢？那就是還沒有受敵軍戰鬥機攻擊以前，先要急速地完成轟炸的任務；因此，應該明瞭敵軍的防空情況，尤其是要明瞭敵方戰鬥機的活動時機及地域，乘着其間隙而實施其轟炸行動。此外，還可以利用雲、風和日光等各種氣象上的現象，或者應該藉着飛行高度及適當的經路選擇，避免敵軍的注意或發見而行動之。

然而常常希望能乘着敵機之不注意而不致被敵機的發見，或受攻擊就逃避的那種事是不可能的；所以必須勿忘敵軍的戰鬥機，講求對付的手段。因此轟炸機爲着自衛上的火力，即靠機關槍射擊來防禦的事，是必要的。但是爲着這種防禦，務宜構成編隊，藉各飛行機的火力而構成火網，以此不問從何處襲擊，使自己都能應付。

假使就靠這樣轟炸機本身的行動和火力來自衛，還不充分的時，如晝間敵軍的戰鬥機倍極肆虐之時，則不能不講求特別的掩護法。這個掩護有遠隔掩護和直接掩護（接近）的二種。前者是以戰鬥機爲掩護的，在遠距離上想阻止追迫轟炸機的敵機，或挫折其

企圖因此戰鬥飛行隊在施轟炸行動前，就驅逐敵軍的戰鬥機，或和轟炸隊相雁行，排除進路上的障礙；或在戰線附近上看來，靠擔任轟炸隊的援助和收容等的情況，而為適時適所的掩護。不問照那一種辦法，但戰鬥機在航力之關係上，是不能深入敵軍的戰線內部的，所以深入戰線而行轟炸，是不能協作的。然而這種掩護法，只以積極的為限，才是最有效力的方法。

接近掩護，係在近距離上和轟炸隊一致行動，行直接掩護的。就是在間接上以單架戰鬥機來掩護時，但不少能打破這個掩護幕而潛入敵軍戰鬥機的，所以不能不併用這種掩護法。擔任此種任務的飛機，比轟炸機的速度宜更快，而其運動亦須輕捷，且必須有優勢的火力。

藉轟炸機之主要任務的轟炸來攻擊敵軍的飛行場，若能與敵軍的飛機以損害的話，那麼就可以萎靡敵軍的航空機之活動。在間接上也可以為自己的防衛，不消說這是有力的防衛法。

又對於地上防空機關，必須講求各種方法，如利用氣候氣象以避免他們的發見，適切

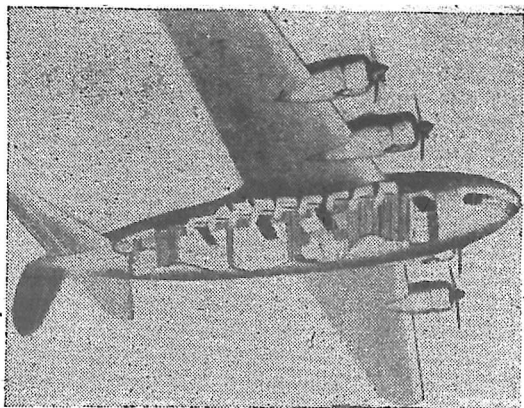
地選定活動的時期和經路，出敵軍之意料，或使飛機的行動不致受容易的射擊等等，普通飛翔高度，不特可使敵軍之發見困難，而且也可以減少敵軍之射擊威力。

飛機的進化

航空研究飛速的發展，對於飛機的性能方面，已經改善了許多，但對於搭載量方面，却沒有顯著的進步。因此，所謂飛機的實用能力，還是不能有如何的增加。

不消說，近十年來，最實際最焦急的問題，便是「如何增加搭載量？」——根據這樣的目標努力，許多大型機先後出現了。牠們有六千馬力以上超特大的，也有二三千馬力的，其次有一千馬力內外的。在今日我們所見到的可以搭客十名至二十名的優秀旅客機，便可以加入這些大型機的範疇中。

這些大型機，試驗飛行的結果，有可驚的良好成績。飛行時的狀況非常美滿。積載量也很大。並且不出數秒鐘就可上昇，空中的安定度一如預期，視界也不錯，着地時也沒有什麼困難。發動機的裝置上，可以說是完全沒有一點震動；全部起動所需時間，平均四分至五分。



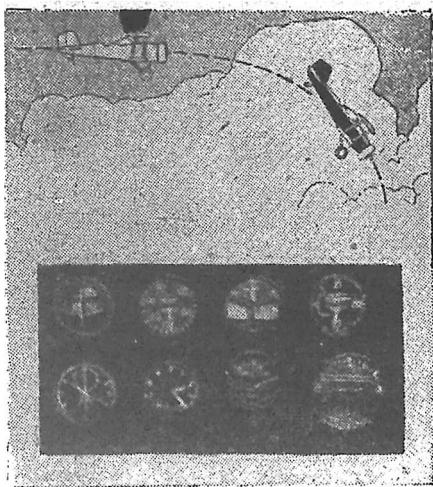
今日載客機內部

飛行性能是優美的，就是普通的操縱者，也可以駕駛。

更以其飛行距離和可能的運輸量來說，假定是一架六千馬力的大型機，牠單是積載了燃料飛行，便可以一氣飛行二六二〇英里。若使飛行一三一〇英里的距離，每一個旅客就可攜帶一〇〇冠的小行李，也可以有搭載一三〇人的能力。若使牠飛行於上海與日本長崎之間，則可以收容二〇〇人的旅客，約五個鐘點可以到達。倘使一朝爲了戰時，就可以迅速地變成軍用的轟炸機，且能積載三〇〇冠的炸彈（可以完全毀滅數層的鋼鐵大廈）約四五十個；——這樣，這些大型機，儘可壓倒商船和軍艦的堡壘了。

但據說，這些大型機並不如何驚人。最近蘇聯的航空進步極速，在祕密製造中的大型

機，可以搭載一營以上的軍隊呢。果真屬實的話，究竟飛機的搭載量，有一天要增大到如何的限度，在今日我們真不敢輕率地加以預斷了。總之，我們只能根據目前驚人的表現，來暗中想像將來的飛躍吧。



飛行的全八種儀器指示

和大型機相反的，是輕飛機的活躍。這並不是另外一件東西，只不過儘量把現在的飛機縮小起來，為娛樂用而造成的，在滑走機（Glider）上裝置有二馬力或三馬力，最大的則有二三十馬力的發動機的東西。這可以說是天空的腳踏車。這不是競技機和傳達機（Messenger），而是普通的小型飛機。

輕飛機的內容雖不大，但有脅迫普通飛機的實力。有人會藉着牠，在競技會中連續得勝；更有人駕駛着牠，在倫敦與支黎蘇市之間，完成一千英里不着陸的往返飛行；也有

人用牠從英國、法國、西班牙、坦支爾（Tangier，在非洲西北部，是摩洛哥的港市）及馬賽等地，作過一次四千五百英里的長途旅行，費時不滿一星期。還有人在三日間，完成澳洲新金山間的橫斷大飛行。此外，倫敦與印度，倫敦與澳洲，倫敦與好望角，都有人用輕飛機試飛過，結果都很圓滿。因此，英國空軍現在把牠當作預備航空隊的練習機用，不但獲得了巨大的成功，並且節約了不少的經費呢。

除了這些極小型的輕飛機以外，還有比牠更大一點的，有由四五十至一百馬力的發動機的飛機，一般稱之爲輕飛機。比起普通的飛機，不特燃料消費量所費很少，而其速率續航力等亦不可輕侮；長距離飛行等還是以輕飛機爲適合。萬事簡易而妥當的輕飛機，對於個人的用途，已經成就了非常的發展，而且無疑地，可以使航空格外和我們的日常生活相接了。

迴旋式飛機（Helicopter）是根據小兒應用的玩具「竹蜻蜓」的原理而作成的；牠的要點，就是不要地上的滑走，馬上就可以垂直昇騰的。其型式有如次的數種：

（1）垂直同心軸上，使二個的螺旋機迴轉於反對方面的。有二翅四翅及單葉或複葉

四種。

(2) 相隔二個乃至四個的垂直軸上，各有螺旋機的，大多數有二翅四翅的單葉之結構。

(3) 裝置垂直的螺翅來代替飛機主翼的，或主翼的上部附有垂直的螺翅的。

(4) 裝置飛機的推進機，在主翼和尾翼之間，把牽引到斜前上方的大型旋機，使用到左右二側去，而屬於迴旋飛機的 (Helicopter)。

說起迴旋式飛機，在航空鼻祖達芬奇時代，就已開始研究。但直到一九〇八年，才由法國普勒格·利修開始設計；接着，有波賽薩特、布勒那、芝洛繼克、奧明安、俾斯加拉等，都是因發明迴旋式飛機而著名的人。英國在一九二四年，曾懸賞募集迴旋式的設計。但其條件，爲必須高度二十呎，半點鐘間的靜止飛翔，及安全降下，二十哩之週迴飛行，六十哩的速率，從發動機中止之百呎的高度而向小面積的滑走降下。這是完全另外一件事，就到現在看來，這種研究已經達到完全行不通的地步，差不多完全沒有存在的餘地了。就在從英國航空部，得到五萬金鎊而從事這種研究的庫那氏，亦因被其停止補助，至不得不終止研究。

但是，迴旋式飛機本身，已經達到前路不通的地步時，於是「奧托次洛機」隨之而出現。

奧托次洛機，是西班牙一個青年技師所發明的，那是折衷迴旋式飛機和普通的飛機而作成的。那是用四個羽翼來代替普通的飛機之羽翼，機體是依據普通的推進而前進，當開始時，則受着依前進所生出的風，而自然地迴轉這四個的羽翼，略為滑走之後，機體就開始昇騰，並可以隨意前進。下降時停止發動機，對地面差不多完全成垂直角度的狀態，而降下地上。

奧托次洛機的特有性能，即垂直的上昇下降，已經完全蹴破了現在飛機之最大的缺點。事實上，現在的飛機，除了從火輪船或軍艦等的甲板上，以石弩（Catapult）——射出機以壓榨空氣或火藥等來射出飛機的裝置——來射出飛機外，飛機離陸或着陸時，廣大飛行場，是絕對必要的。因此，飛機不能如其他的交通機關一樣，可以從都市的中心簡易地出發的。大多數是設在離開都市十籽或二十籽底荒野郊外，爲着和這些連絡起見，於是一定要併用汽車及電車等的其他交通機關。這的確是阻礙飛機之交通機關的發展之重大障礙。

但自從奧托次洛機發明以後，交通航空之最大的癩病，馬上就被除去。

奧托次洛機，到了現今在英美等國中，已經脫離其研究時代，而入於實用時代。依據最近的情報看來，奧托次洛公司，已經和鐵道公司相聯絡，從鐵路而抵倫敦的各停車場之旅客，同時馬上可以換乘奧托次洛機，直接可以達到市中各自希望的場所。其出發場所也從各停車場的屋上而利用散在市內的高樓大廈之屋上飛行的。這樣一來，其便利自然可以想像得出的。

現在要說到滑翔機，那也是在利利恩達爾時代，就已開始研究的了。但這當然是因世上還沒有發動機，所以不得已而用牠。可是，最近對於滑翔機的研究，却又有另外的興味。前者係單從高的地點而飛降低的地點之際，想儘量延長其滑空的，地球的引力是其唯一的原動力。所謂利利恩達爾等的時代之滑翔機均屬此種。後者比起普通的滑翔機更大，機體的構造也更精密，又翼的面積也更廣闊，正如鷗或雁一樣，依賴空氣上昇氣流而飛翔的。

近年來，各國都有滑翔機俱樂部。滑翔機大多數是在非飛行專家（Amateur）間盛行飛翔，大概是含有娛樂遊戲（Sport）之意。因為滑翔機是極簡單的裝置，其滑空也是極

小的規模，而只要巧妙地制御風壓和上昇氣流，就可以飛行空中的。所以，大有被一般人歡迎的樣子。

一九二九年，德人奧柏爾氏，已經成功了他的奇異火箭式飛機 (Rocket) 的試驗施行。這天，他操縱着依火箭力飛行的飛機，而飛行於一百五十呎的高度，並在上空飛行了數分鐘。——他最初的實驗，係以火箭式推進機，推動道上的汽車；其次作出特別設計的車胎，使走在軌道上；以後才漸次試做航空飛行。

火箭式飛機的原理，是利用自身爆發的力量；而根據牛頓所謂「作用和反作用是相反的同量」的定理的。

在真空中或在稀薄的空氣中，火箭式飛機只有自身爆發的動力之半分才能自由。在推進機看來，就不高的高空中也還可以。在其上比起推進機還快，多數的推進機等，差不多完全不足相抗。宇宙航空，無論如何也只有火箭式的飛機而已。又商業飛機也是使用普通的推進而上昇，若使自進入稀薄的空氣層之後，才使用 (Rocket Motor) 飛翔時，就一天也可以飛行於日本倫敦之間。若使實用的話，從狹小的飛行場面利用火箭式的飛機，就如

飛石車 (Catazult) 一樣可以彈起普通的飛機。

但在這裏殘餘的問題，就是火箭式飛機之原動力的爆發的問題。要在長久的時間，能夠飛行長遠的距離，那就要使用緩炸藥之類的東西。究竟有什麼呢？比如火藥或激烈的炸藥 (Dynamite)，因一時就能夠發出其貯蓄的能力，所以不是理想的東西。

例如，就以一磅煤炭來說，却有炸藥的同量之五倍的能率，汽油也有同樣的效力。但汽油除了飛石車的程度以外，若把牠當做火箭式飛機，其容積是過大的。

根據畢托力氏的計算，以一磅重的火箭式飛機來飛到月球，至少要五百乃至千磅的爆發。現在看來，在火箭式飛機的頭部上，充填鎂 (Magnesium) 的發光藥，使它衝到月面，則以其所發出的火光，只能夠曉得到着的程度而已。若以什麼壓縮瓦斯放入稀薄的容器中，也不能成爲很重大的東西。總之，如何能夠得到爆發藥的新材料，在火箭式飛機的發達上，是重大的急務。

又根據哥達得氏最近發表的意見看來，在宇宙飛行中，利用太陽的熱力也是可以的。他已經利用過了太陽的熱力，發動小型的模型。又火箭式飛機在宇宙航行中，怎樣才能旋

回歸到地球上呢？若是說到不受天體的影響的話，那還是一個問題；如流星一樣，若使進入空氣中，是不是會燃燒呢？此外還有更大的問題，就是火箭式飛機之飛行，可以飛到前人所未到的世界，那個問題，對於急激的速率之增加或減少，是否人體能夠承受的呢？不過要是只有速率上的問題，那還不要緊。依據墜落過的飛行家之經驗看來，在落下傘還沒有放開以前，就如何長久的落下，在生理上也沒有害處，速率雖然如何之大也可以。但困難的問題，是在急激的加速，不過如能成爲習慣，也許不成問題。哥達德關於火箭式飛機之威力，曾述如次：

「離開地球，在一分五秒之間，便可以飛達三十哩的高度。從出發地點離開四十五哩的距離時，在十八分之間，可以飛行四千五百哩的速率，從這裏就來停止火箭式飛機的發動機，在空中滑走三十七分開起來，就可以由紐約到柏林，從紐約到柏林間。火箭飛行所要的全時間，不過是九十三分。但一定要積載爆發六成九分，這樣一來，大西洋橫斷便要五十噸的爆發藥。」又威利厄爾氏對於這點也曾述如次：

「若使發射時的速率是增大的話，則會減少藥量的。所以使用一萬三千呎秒的瓦斯

來代替七千二百呎秒，那自然可以把五十二噸來減少到十六噸，因此就可以增加商業上貨物。『這是否是夢想嗎？』

此外，英國喜爾上尉在一八二六年發明了『無尾飛機』，那是想絕對防止在飛行中突然減少飛機的速率有陷於墜落狀態之現象之危險，而製作木機的。沒有機腹的後部，推進機裝在後部。全幅有四十五呎，機重四五八磅，全重八二八磅，具有三十三馬力的發動機，其速率有三十三哩至七十哩。不久，德國也製造了一架，却將發動機和操縱席一起裝置於翼中，那完全是着重主翼的，確是一種理想的飛機。

Robot 也是一種新誕生的奇怪飛機。近年來美國人爲了牠幾乎發狂，到處熱烈地研究牠；希望能把牠利用到各種實用方面去。——牠的特點，就是不致受着感情的支配之錯誤，或生起感覺錯誤而有墜落飛機等的虞懼。牠可以由機械正確地操作，差不多可以完全得到百分之百的安全率。因此，空輸事業等，從此可以真正確實而行。不過，在離陸和着陸的時候，牠還是要受人類的援助。可是，這種自動操縱，不用人類駕駛的飛機，利用無線電波使牠正確地飛行，試驗後的結果，十分良好。要是他日此種怪機真正通行，對於惡劣天氣及其

他危險的飛行，的確可以得到莫大的便利吧。

還有，德法的飛行家，正在研究如何利用成層圈飛行？原來，空中的氣象，是因其高度而有顯著的不同。即從地上而至一籽之間是霧靄帶，又至二籽之間是雨霧帶，由此更達到八籽時就是雲帶，再由此達到十籽的地點時，則稱爲夜光雲帶，從此以上則稱之爲輕氣及氦（Helium），在這裏才成爲年中的晴天。更約十五籽以上而至八十籽之間，則稱之爲成層圈。在這個圈內，不消說沒有雨，雲與霧風等各種氣象。假如就有的話，其力也是很弱，而且規則，則是正確的。

在成層圈飛行之大利點，就是省燃料，而速率及續航的距離，反非常增大。此外則因爲沒有雲霧等的原故，所以觀測常常是自由，又依着速率之增大，可以大大縮短航空的時間，因之可以預知航空中的天候。

然而在這樣高度飛行的乘客之心情，是怎樣的呢？對於這點說來，客室內部空氣不絕可以保存一定之氣壓，與地上建築物內之空氣，毫無差別。發動機的聲音，乘客亦感不到。又因在大高度中，所以沒有低氣壓，沒有渦流，飛機絕對沒有動搖。只在客室之壁內的空氣之

摩擦，可以使人感到些少微音。在這種情形之下，搭客自然可以完全在安靜的狀態中而休息的。

但是，達到這個高度時，空氣非常稀薄，所以對於發動機作用上，要有特別的裝置，對於搭乘者要有和地上同等氣壓之密閉室，或關於達到這樣高度上的上昇方法等，這些都是殘存的問題。而且這些問題，又是完全在未取決之中。

雖然，我們對於近年來飛機的進化，實在只有咋舌不止。往往今天方纔打破了昨天的記錄，說不定今天的記錄，在瞬間又會被明天的記錄打破。這的確可以表現今日的航空事業發達的一般了。

但是，研究原是多方面的，所以各種的思想，有着各種的發展。其中有許多人，確是已經踏上正道；却也有許多人，在不知不覺間，已是誤入了邪路，以致他們的辛苦，也就成爲無用的浪費了。

二次大戰前夕之各國空軍動態

當上次大戰結束，凡爾賽和約簽訂的時候，就有人嘆息着說：

——威爾遜總統的十四條，原來是第二次世界大戰的導火線。

因此，大戰結束後，緊張的情緒却並未鬆弛。各國都在秘密地擴軍，尤其是受了這次大戰的教訓，知道空軍的重要，各國都是埋頭苦幹地建設他們的空軍。誰都不再猶疑地把空軍配置在國防第一線上。

先說法國，這戰後勝利的法國，本來已足以值得驕矜的了。何況經過戰後數年的苦心經營以後，已擁有極大的空軍，難怪他們不得不有睥睨歐洲天地之概。尤其是，他們幾乎把其戰鬥機羣的全力，配置在德法邊境，及面着英國方面，對於由德英兩方面來的空襲，自然可以掩護國土；同時似有命令一下，馬上就可以壓迫敵國中樞的用意。

別一面若知英國航空隊配置的狀況，比較兩者而觀察時，就會使人想到恰如兩國互相拔出長劍擬向對方的心臟一樣。因為多年國防上有力的保障的海洋，也因飛機的出現，差不多變成沒有什麼用處。以拿破崙的超人的智謀，對之尚無辦法的多維海峽（Strait of Dover）也因一九〇九年普勒利奧第一次橫渡海峽的成功，一衣帶水的形勢，今日好

像完全涸乾了，同樣在國防上也找不出什麼意義了。所以，接壤國以築長城來固守領土的從此他們必然以航空隊來作固守國土的掩護了。

大戰後法國政府顯著地表示財政窮乏，歷任內閣因此而煩惱。但關於航空兵力之整備，無論那任內閣也不惜不斷的努力。而且軍事當局，也不惜其多大的努力及研究，所以其結果空軍的力量遂逐年增大。

等到一九三九年慕尼黑協定的成立，更是法國政府一個大刺激。對於「空軍」與「空軍武器」問題，每天成爲報紙上顯著的標題，舉國一致地討論着，確定非大量製造飛機不可。

法國人需要大量的飛機生產——質的問題，他們是早已解決了。法國空軍武器在用最優良的軍用材料改良着。「莫蘭四〇六」式的驅逐機和「波特斯六三」式的輕轟炸機，是改組後的空軍的基礎。就是「布洛黑一五〇」式驅逐機，「亞美柯三四〇三七〇」式，「列阿四五」式，「布列古六九〇」式的轟炸機，也是歐洲軍用飛機的最佳者。從公開的辯論中可以知道，以前第一流的飛機，約有一千五百架；但他們想要的，至遲一九四〇

年或一九四一年，應有第一流的飛機五千架。

據柯特（前法國空軍部長）的計算，一九三九年英法兩國飛機總數，只有德國飛機的百分之八十八；而他們的新式飛機，只有第三帝國新式飛機百分之五十五。因此，法國人認識了國防上的弱點，廿多年來幻想的時代，至少被種種現實問題驚覺了。法國人開始要努力，但餘憾得很，計劃尚未完成，二次大戰就已爆發了。

再說到英國，非常重視空軍在國防上的價值。上次大戰末期，在各國以先，已經把空軍統一起來，使空軍和海陸軍作新的鼎立。其後歷任內閣，爲着國土防禦所必要的空軍各種設施，一日也沒有忽略過，自不必說。爲着保有其廣大的屬領，痛感除了擴充空軍外，別無他法，所以也就很努力地去做從事空軍的準備了。

一九二三年第二次擴張空軍計劃中，曾公然發表過，要建設可以對抗無論怎樣強國的空軍，可見得雄心之一般了。無疑的，慕尼黑協定也是英國一個重大打擊，使英國從以前的計劃的二千五百架飛機爲最高度，預備在兩年內也增至五千架頭等飛機了。

至於德國，戰後受和約限制，只有祕密擴充軍備。所以他們的空軍實力，大家都只有根

據猜測。一九三八年三月，德國併奧以後，蘇聯空軍司令羅克維洛夫估計，說德國目前有五千架飛機。但後來戈林却聲明，說德國預備在一九三九年，建立擁有一萬架飛機的空軍。數年前，有人已指出第三帝國的空軍擴充計劃，為建造飛機一萬架。那時，在英法各國看來，這

個數字還是一種理想；但經過慕尼黑會議後，這個數字已被英法用為擴軍計劃的標準數字了。

飛 機 的 產 生

戰後的蘇聯航空發達得確是驚人，從一九三一年完成可搭載四十一人的大型旅客機十多架這一事看來，也可以推測蘇聯航空的躍進一般了。但蘇聯的擴軍計劃，在一九三八年就已停止了。一九三九年德國參謀部機關報軍事科學評論九月號中，曾猜測蘇聯約有軍用飛機一萬架至一萬二千架。並提及最新型的蘇聯驅逐機，叫做「哈比希特」的，是特別輕快，合用，它有龐大的發動機。這種



「哈比希特」式的飛機，在一九三八年已出產至一千架以上。蘇聯飛機是怎樣的複雜，除了別的根據外，可以從這樣的事實看出，不久以前，斯特樊洛·夫斯基將軍開了一個希有的壽辰慶祝會，這天他檢查他的第一百種類型的軍用飛機，交給紅軍使用。

現在要說到意大利，向來以強烈的信念作空中的準備，尤其是受了法國大空軍的刺激，並得獨裁首相墨索里尼的強硬手腕，使意國也得向大空軍目標努力邁進。一九二三年開始廢止組織不完全的航空最高委員會，設立空軍部，統轄航空的一切政策和事業，遂名實俱備了。一九二五年實施航空五年計劃，至一九三〇年告終。但這種軍備計劃，並沒有照預定的完全實現。一九三九年德國軍事雜誌 *Deiche* 二月號上，發表世界軍備增加的統計，義大利的飛機數量，一九三六年是一五三〇架，一九三八年是三八〇〇架，一九三九年是四〇〇〇架。

美國，雖是最初飛行成功的處女地，但因為以後遲遲參加那促進飛機躍進的發展的上次歐洲大戰，結果使美國對於軍事航空的研究，反較歐洲列強稍遜一籌。在世界大戰末期，美國的陸軍航空，陷於極混亂的狀態。在參加大戰前，不過作為普通士兵之一部，僅有將

校六十五名，及兵士一百零八名而已。但到了參加大戰時，則擴張爲龐大的兵力，有將校一八〇八九名，及兵士二三三六五五名，但當時僅有外觀而無內容。大戰告終，美國人民一旦認識航空在軍事上的價值以後，基於所謂航空之祖的傳統精神，幡然揭起「美國航空第一主義」的口號，銳意努力使其改善和進步。到了現在，所有世界航空的新記錄，不特佔有大半，而且世界一週飛行，大西洋橫渡飛行及太平洋橫斷飛行等可以誇耀的各種事業，均由美國航空而成就。現在世人對於航空的重心，似乎不能不抱着逐漸由歐洲的天空而移於美國的天空之感了。

上次歐戰，因日本處在完全隔絕的地位，所以歐洲諸國所發展的飛機研究，與日本毫無刺激。但大戰告終後，爲了不能默視各國的發達足跡，也着手設立航空本部及航空學校，奠定了日本航空的基礎。從一九二〇年至一九二五年，完成了六個大隊，至一九三一年，已擴充至八個航空大隊，及一個氣球大隊。飛機總數，屬於陸軍的，六百架，以及補充機二〇〇架；屬於海軍的，四〇〇架左右。但據德國軍事雜誌 *Deutsche Ver* 一九三九年二月號的統計，一九三八年，飛機數已增至二七〇〇架。這數字正確與否的責任，當然完全要由它？

iche Ver 雜誌的編輯部擔負的。

巴黎的轟炸經驗

一九三九年九月，歐洲第二次大戰爆發，法國的首都巴黎，第三次受到德軍的進攻，轟炸的恐怖，又徘徊在這個大城市的頂上。

假使不是前線戰事的崩潰，巴黎人對於德機的屠殺，還是可以再忍受若干時候的。雖然這一次的轟炸，敵人是挾其全力而來，決不像過去兩次的『優閒』；但巴黎人還是可以從已往的『轟炸經驗』，產生智慧和機警，來對付這一次的戰爭的。

同時，我們回想起過去兩次的轟炸情形，使我們不得不嘆息，這世代連『轟炸』也進步得如此神速，難怪巴黎甚至整個的法國，會淪亡得如此迅速了。

那是在一八七〇年的晚秋，法德雙方開戰已有好幾個月了。可是法國當局還沒有好好地預備，如何在敵方轟炸下去保護這繁華的城市。法國人深信這句話：『他們不敢這麼做。』

在那年的年底，受轟炸的恐懼心漸漸的緊張起來，全城貼滿告示，教民衆如何預備「兩袋沙去抵禦子彈。」幾天以後，又有一張告示，教民衆使一顆炸彈變成無害的方法。「把這炸彈丟在水裏幾個鐘頭包在一塊布中，讓水慢慢的浸入彈中，直到彈藥裏去。」照樣的，巴黎的人民都預備了幾桶水和沙袋，靜待着事情的發生。在那第一張告示出來幾天之後，炸彈果然源源的丟下賽因河的左岸來。

好多人逃避到河的右岸去，有的跑到地窖裏，可是大多數的人，並不讓轟炸這件事，來影響他們的日常生活。每到晚上，一羣羣的親友提着燈散步在黑暗的大道上，討論着戰爭的價值。

一天天的過去了，德軍轟炸的目標，也跟着更正確，使法國人感到緊張起來，那避難所的萬神堂（The Pantheon）也被轟炸得不成樣子。有一輛客車被炸，乘客無一倖免，然而客車還是照常營業。

法國人所長的好奇精神，在這危險的時候，並沒有減少；有一個菜館被炸了好幾次，那老板立刻在門口大登其廣告，「炸彈集合處，」結果吸引了許多的食客。

從托洛卡德羅 (Trocadero) 的頂上，能看到沙脫崙 (Chatilian) 的小山，那地方就是普魯士人的大砲台，在大轟炸的三個星期中，星期日都有許多巴黎居民帶了他們的兒女到托洛卡德羅上去看普魯士軍轟炸他們的城。做母親的常常這樣的允許子女：「如果你乖乖的，我星期日就帶你看打仗去。」

當時的著名文人沙賽 (Sarcey) 曾提到巴黎人民的精神說：「轟炸非但不使人民發生恐慌，反而激動了他們的好奇心，因為這是被認為非凡的奇觀。巴黎的孩子們都爭先恐後的收藏炸彈片，如果拾到了就賣給人家做「圍攻戰的紀念物。」那時立刻有個暫時的交易處成立，依大小和奇常以估量彈片的價值，有一塊彈片還是熱的，竟值到半個佛郎。」
「婦女和男子一樣鎮定。特思古萊 (Aimee Desclee) 剛要開一個個人音樂演奏會，一塊彈片穿入她的客堂，事後她告訴人家說：「還好，我老早把我的那隻鸚鵡收進廚房了。」

「在砲火下巴黎的婦女還是成羣結隊的到牛肉莊和伙食舖裏去買東西。最後法國政府投降了，這並不是因為法國人民缺少士氣，反之，他們對政府的太早投降提出抗議。」

四十三年過去了，法國又在戰爭之中，在一九一四年八月三十號，第一架德國飛機飛在巴黎的空中，那天就是首次用高射砲的紀念日。

起初，巴黎人不當這是怎麼一回大事。他們當這是每天必有的把戲，而當飛機在操演時，有許多人跑到通街大道上去看熱鬧。

當一九一五年四隻齊柏林飛機在黑夜空襲巴黎時，幸虧防空的一切早已預備好，只有兩隻齊柏林飛機飛過，那次有七個人死傷。

可是巴黎並不因此垂頭喪氣，當防空警報響的時候，巴黎人唱着小調和着，這個習慣很迅速的傳到英國，倫敦的居民從地窖裏出來的時候也很快樂的這樣唱着：

「我們沮喪嗎？不！不！」

我們不在乎你們的威脅，

不管你們是否乘着飛機來，

我們還是要住在我們的安樂窩。」

雖然在一九一五和一九一六年中，德機數次空襲巴黎，可是除了德機自身受損壞外，

對於法方並沒有多大的傷害。在一九一八年德國派了大隊的飛機到法國來，法國同時也大大的增強防禦工事。和倫敦一樣的，巴黎那時空中都佈滿鐵鳥，從那時起，防空氣球首次的上天空，在萬籟無聲的黑夜，一隻隻氣球上升，在不同的高度飄搖，它們能夠自由的走動，對於防空工作有絕大的效果，尤其是在黑夜它們能夠探視敵人的地位，比起從前利用大砲來打飛機是有用多了。有幾次德機離開巴黎沒有幾里遠，氣球隊竟然趕走了它們。

巴黎居民看到氣球隊大為緊張和喜悅。他們帶了小孩去看在空中飄搖的大黃鳥，去看的人都是拿着熱鬧的心情去欣賞空中的奇觀。

那時關於毒氣戰的文章還很少，有一張傳單式的印刷品裏面發表了兩篇關於毒氣的文章，有一篇勸人如果聽到警號不要跑入地窖，因為毒氣會先跑進地窖。可是，從另一方面說起來，大家也不要跑上一層樓，因為有被炸彈炸傷的危險，最妥當的地方還是樓下的一層。

另一篇文章教每個人都帶些水和毛巾，當他們聽到警報時，他們都要立刻將毛巾浸濕，蓋在臉上，如此呼吸就沒有多大的危險。那時，防毒面具是從來沒有聽見過的。

從那時到現在防空警報並沒有改變多少，在一九一八年，有一本法國雜誌中載着一篇簡短的空襲說明。茲記之如下：

十一時：一羣敵機飛過法境。

十一時零一分：警報員聽到飛機的聲音，立刻打電話到巴黎。

十一時零三分：電話總局電告防軍隊，防空辦事處和巡捕房。

十一時零四分：巡捕房通知所有監督立刻要鳴警報，巡捕總巡通知所有的大工廠鳴

他們的警號。大砲連開三響，每響相離十五秒鐘。

十一時零五分：高射砲開始射擊。

十一時零六分：探照燈在天上照動。

十一時零七分：第一架法國飛機飛上天空。

十一時零八分：更多飛機飛上天空。

十一時零九分：附近多處大火。同時每個人都醒了，都走動着，司關人家，叩門叫醒一切還在睡的人。地窖都開了，過路人都跑進了。在街上有叫「亮光」的聲音，然後窗簾都拉下

來了，門也都關了。

十一時零十五分：大家都跑進地窖或防空處所，等着解除警報的聲音，以便回去睡覺。這就是大戰末年的巴黎狀況。自然，今日空中的危險比前廿二年要大得多，但巴黎所以淪陷得如此迅速，倒並不是由於轟炸的厲害，而確是由於前線先崩潰了的緣故。

正因為巴黎崩潰得太快，人民至今還感覺迷亂，據說當德軍入城時，巴黎有地位的人自殺者很多。——但在德機瘋狂地猛轟巴黎時，巴黎人却並沒有發生迷亂，這格外可以證明，巴黎雖是淪陷了，但巴黎人是富有「轟炸經驗」的，他們還是不畏懼「轟炸」的。

空戰在英國

第二次的歐戰，和第一次稍有不同的，就是法國先已敗亡，精彩的「空戰」一幕，由英國獨個兒與德國應戰。

空戰在英國，總是在一萬六千到三萬呎的高空進行着。通常德機的轟炸，往往是在一萬六千呎的空中施行；而英國的旋風機和噴火機，却總是在三萬呎的高空等待着那些進

襲者。

倫敦的居民們，當他們白天裏能毫無畏忌地照常進行着他們的業務時，他們都不禁要這樣想：在這些苦難的日子之中，他們所以還能這樣安定地過着生活，就因為有着這國家的年輕人在英帝國的綠色田野，叢林灌木，以及那可愛緩流的小河上四英里的空中，和戰神作着殊死的鬥爭。

差不多每一次在白天裏，聽到了空襲警報，接着不久又聽到解除警報後，在英國戰鬥機保衛他們祖國的血腥故事中，就再行加上了一章。在每天的終了時，也許可以找到有七架——八架——九架，或是十架德機給擊落了。有時，也許在英國飛機方面亦有着相等數量的喪失。不過至少，德國的某一種企圖，已給擊碎。在白天裏，英國人仍能很正常地進行着一切工廠裏機器的輪子不斷地轉動着，製造出他所需用的軍需品，以及支持這戰爭所必要的出口品。人民對各自的職務都很堅定地執行着，生活也仍像往常一般地進行着。

這一切所以能如此，就因為在這國家裏的某一些所在——也許是在倫敦的郊外，也許就是在倫敦的上空，更也許是在來到倫敦的航空線中——高四英里的上空中，有一些

青年在不怕生死，冒着危險，和超過他們極多的德機——往往是五十，十五，或是二十對一的比例——周旋着。那些曾受高度訓練，現在說起來也夠得上稱是世界上最好的戰鬥飛行員們，他們對於竭力阻止德人屠殺的努力，終於使德國的企圖，至少在白天是失敗了。

德國人向來輕視白天以外的轟炸，可是現在他們自己所有重要的轟炸，却都是在夜晚進行。自從九月十五日那天，英機在一整天裏擊毀了一百八十五架德機以後——記着，這一天鬥爭的結果，除上述的那數目外，更不知有多少德國飛機從此不再使用呢——德國人就改變了他們的戰略，在白天裏他們不再用巨額的轟炸機。他們白天的隊伍，總是由一種戰鬥轟炸機所構成；這一種飛機，只在它們翼下帶上一兩隻輕磅炸彈，而且和英國戰鬥機有着相仿的飛行速率和戰鬥能力。

德國的攻擊，至今仍不能使英國的防禦消滅，這可以從事實的開展上獲得明證。初時德國施用整批的轟炸機，結果失敗了；然後他們又用戰鬥機保護着轟炸機，可是也失敗了；最後又用了戰鬥轟炸機，和英國飛機戰鬥員們差不多勢均力敵。可是在不久以前，德國的攻擊又已逐漸減弱。他們最後弄來了意大利幫手，但是英國的轟炸機和戰鬥機們，却把他

們像落葉那樣地掃了下來，記得某一隊英國空軍在五分鐘之內墜落了八架德意聯合空軍的飛機，而自己却絲毫的損失也沒有。

那部分由木料製成，行動遲緩的意大利飛機駕駛員們，當能發覺那些最新式德國飛機的攻擊並沒削弱英國的防禦，那末，英國究完成了些什麼呢？他們又是怎樣做的呢？這全是賴着他們的旋風機和噴火機。這些飛機已由事實證明，它們八枝機關槍的火力，假使集中起來的話，能把敵機掃成兩截。當德國來襲的飛機中，裝載小型砲或伴有戰鬥機時，英機就把火力對這些飛機集中。差不多每一個被俘的德國飛行員，在說起這一類的事情時，都承認遇到旋風機和噴火機，總是一籌莫展，無法可施。

英國飛機所以能有這樣的威力，確也有着他的道理，原來它那液體冷卻式機器，對風只有着很小的阻力。從頭上的三翼瓣推進機起一直到它的尾部為止，都很細小而尖銳。這種構造，減少了它們對於空氣的阻力，同時也就增加了它的速率和航行了。

其次，這一類飛機的火力也很猛烈；假使你按上一架噴火式機的機槍，那末不需要讀一篇祈禱文那麼長的時間，它上面所裝的子彈，就全已射完。從這一點，我們可以對這種飛

機的威力，獲得了一個概念。

它們的戰鬥速率是每小時三百哩。在一剎那間，它們的機械就已發動。再隔不上多少一會的時候，它們就已飛離了好多哩，且已在空中滾着，轉着，來回地搏着。現代的海軍行動，在二十分鐘裏就可以制勝。可是現代空軍的制勝，却決定在二十秒鐘裏。噴火機羣在半個鐘點裏，就完成一次來回。在這短短的時間裏，他們也許已擊落了五架敵人的飛機。（人們常切望着他們的回來，因為這島嶼的攻擊精神，就似乎全集中在這些無畏的孩子們身上。）以往還常有這一種事情，就是戰鬥員們在彈藥告罄時，就把自己的飛機用全力向敵人撞去——這是英國飛行員們確曾做過的事情。他們對自己飛機的構造非常信任，因此在半空中把自己衝向敵機去，把它們撞落在自己的國土上。

舉一個飛翔指導員的例來說，——飛翔指導員們原是指定在陸上管理飛行員的。有一天，在茶會後，某一個飛翔指導員却突然溜了出去，坐上一架噴火機飛上天去。途中他遇到了一隊敵機，可是在射落了它們三架以後，他仍安全地返回原防來。

再拿費斯克（William Hike）的事來說：費氏原是英國著名的運動員，他保持着好

幾項賽跑的記錄，戰後，他却加入了皇家空軍隊，而且也曾擊落了好多架德機。有一天，他奉令出去巡查，他的隊伍飛進了一大羣襲擊者的中間去。費斯克射落了數目未能確定的好幾架德機；這樣，當然他自己也不能絲毫無損。可是，他仍把自己的飛機，非常完整地飛回了原防。只是當晚他却因白天作戰中受傷過重，長眠在醫院裏的榻上。

關於四英里的上空作戰，實在有着無數可歌可泣的故事存在。像最近一個加拿大籍的飛行副官，在他們部隊的長官暫時缺席中，調遣他的部隊作戰這件事，就是其中最好的例子。他這隊旋風機的任務，原是作爲另一隊旋風機的衛隊；可是在他們前進的途中，却和九架隊形緊密的德機相遭遇；英機盤旋了好一會功夫，他們才認清來襲者並不是德國人。這樣，他自然覺得非常好，他們就開始向那些意大利飛機進攻。

根據那年輕飛行員的報告，他們把這件事幹得非常好。敵機原躲在二萬呎高空的雲裏，可是英機却終於把它們擊散。這加拿大青年，先向一架敵機猛烈地掃射了一陣，然後他看到對方筆直上昇，轉了一個大圈。這原是轟炸機的一種新戰術，因此他也緊緊地跟隨在它後面。可是在轉到這圈的底部時，那意大利飛機却突然向下沉去。有一個意大利機員跳

出了飛機；幾秒鐘以後，那意大利轟炸機就在空中消失了。

很顯明地究竟發生了些什麼事情？原來他第一陣的掃射，就擊死了對方的駕駛員，這駕駛員在倒向他的座位時，也許那駕駛桿還沒有脫離他的手掌，因此那飛機就在空中環飛了一週。

可是這就不是這駕駛員冒險的終了。他衝進了英意機羣的猛烈搏鬥中。他抓住了一隻敵機，就和它繼續了一個很長的空戰。雙方都緊緊地追隨着，轉着圈子，變着角度，企圖能使自己佔到優勢。有一次，英機的火力似乎已擊中了意機，那意機斜向着陸地沉去，但一回後它又恢復了活動，鬥爭又繼續下去。

在空中轉着，飛着，射擊着好一會以後，那加拿大駕駛員的彈藥業已告罄。但他不能從戰事中退出來，因為他懼怕，假使離開這意大利飛機的尾巴時，意大利飛機就會捉住他自己的尾巴。

因此，在意大利飛機後三十碼處，在它上面幾呎的地方，他直向那前面的意大利飛機衝去。但正在被要猛擊而損毀時，他却把自己的飛機引退了出來。那意大利飛機一時不及

避讓，給他對直地撞了一下，而那加拿大青年却仍安然地飛走了。

在回隊時，他在路上又幹了兩件事，就是遇到了旋風機和敵機的交戰，他又作了兩度猛烈的撞擊——記着，這都是沒有彈藥的。在每一個情形裏，意大利飛機都給撞損。當他在陸上停下時，他那推進機的翼瓣，一支削去了六吋，另一支損去了九吋。

另有一則是關於一個飛翔指導員的故事。有一次，正當他在教導兩個波蘭航空員時，他發現頭上出現了一架敵機。那兩個波蘭人趕快躲藏了起來——他們往往都是如此的——把一切都交給這飛翔指導員。雖然飛行並不是他的正當工作，他却終於給那突然來襲者一陣攻擊，把它掃落下來。

新近英皇賜給一個戰鬥飛行員一個勝利十字章。這飛行員就是尼古爾遜 (J. B. Nicholson) 氏。因為有一次，他的飛機已起了火，而且自己也已準備着躍離它時，他看到了一架德國轟炸機，於是他不顧一切地向它衝去，把它擊落下來，然後才撐開了他的降落傘。獲得這獎章，也只費了他一二分鐘的時間，可是在四英哩的上空，這並不是一件容易

的事啊。

在四英哩上空作戰，通常在一萬五千呎以上時，就得戴上你的氧氣面罩，然後你再慢慢地向上昇着，希望能爬在德國來襲者的上面，對準着它們，向下衝去，向那德國飛機的尾部掃去。這只是幾秒鐘的時間。不過就是在這幾秒鐘裏，你的鼻子，你的嘴巴，甚至你的耳朵，都能流出血來。許多英國飛行員們在回到陸上時，發現他們的帽盔，他們的氧氣面罩，全都充滿了血跡。

有時候，也許正當你在空中飛行時，你突然發覺自己飛機的機械給德機的子彈洞穿了。有時，更在空戰中當你去把火力集中向一架德機掃射時，你發覺同時却另有一架敵機對你取得了控制的地位。這樣，你就必得設法跳離這周圍了。

空軍部的戰報中時常說起「若干飛行員均安全」這句話。這究竟是什麼意思呢？這意思嗎，就是在某一些所在，在這綠色田野幾英里的上空，一些年紀二十左右的孩子們，聽到他們背後有着火焰的吼聲，覺到自己恰處在搖擺激烈的空中，在這離地面四英哩左右的上空，他已失去了一切的控制力。

在這一種情形下，要從旋風機裏爬出來是很困難的；至於噴火機呢，那差不多更是一

件不可能的事。在那時，你所能做的一切，就是把你的飛機倒過來，上下地飛動着，然後你可以用那底部作保護，解去你的皮帶，讓自己摔出來。在這時你所能做的一切，就是你在周圍所有別的東西都沒有時，你才扣上機鈕，展開你的降落傘。然後在你所經歷的一二哩的空氣中，你可以想出一些方法，在當地的防空者們拿着短槍找到你時，你能證明自己確是英國人而不是德國人。

這種種，當然是說當你在降落的過程中，並不受到敵方的攻擊。不過過去却儘有着許多事實，證明在英國飛行員躍離自己的飛機後，德國人仍繼續向他們施行攻擊的。

四十年代的飛機攻守戰

自英德戰爭加緊後，雙方對於大規模空戰的經驗，可以說是日新月异，這樣彼此就發明新戰術來作出生入死的搏鬥。英國的東南部，極易遭受德機的侵襲，故防空問題最爲迫切。英當局已將整個東南部劃作無數的八哩見方的小格子，每格子中間均駐有防空監視哨。德機祇須費時六分鐘就可由法國沿海一帶飛入英國境內，因爲戰鬥機昇空至一萬

呎的高度需時十分鐘之久，所以要停在地面以候德機光臨是萬萬來不及的，爲應付德機擊起見，皇家空軍經常在幾個重要城市的地面上駐以戰鬥機隊，周圍安置高射砲加以保護，空中另有飛機來迴盤旋以便立時應戰。爲了便於說明起見，今僅述三個空戰目標，譬如在威而斯（Turnbridge wells）及克落登（Croydon）兩地，就各駐有地面飛機三十架，和空中巡邏的飛機十架。在沿海的杜佛（Dover）港口則有地面留守機一百六十架，另有十架在港外上空擔任長程的巡邏工作。德機每作主要空襲之前，常對其他的地帶爲進攻，藉以分散英方的戰鬥機而減少其防空力量，但英國的戰略，則在多置預備部隊以資對抗。

◎ 今日的空中戰鬥，和一九一五——一六年的『空中武士』式火拚，二者相去幾不可以道里計。近代的空軍指揮官，需要極嚴峻的資格，特別應具有敏捷而正確的果斷力。今日空軍戰士已拋去昔日獨夫式的肆殺觀念而從事合夥的戰鬥。近代空軍，就其組織，任務，給養間題而言，就其武器的衆多，戰術的新異而言，簡直和陸軍一樣複雜。惟空軍更非着重敏捷不可，毫厘無爽。

●德國空軍的組織，以進攻爲主要目標。全國共有空軍五大隊，可以個別地和一個或幾個敵體作戰。每大隊分爲二分隊，更輔以戰鬥機二隊及偵察機一隊。每分隊則包括轟炸機三隊，戰鬥機一隊，和偵察機一隊。所以，各分隊都可以擔任攻擊的任務，倘使需要的話，還可另以戰鬥機補充之。同時更有充分的戰鬥機歸每一大隊的隊長指揮，俾其附屬下的分隊不致於分散實力。每一大隊約擁有飛機一千六七百架左右，其中一千架——戰鬥機和轟炸機各佔半數——可隨時參加作戰。此外，西部工業區駐有戰鬥機約八百架以防萬一。防空高射砲隊及聽音隊等也皆附屬於空軍。

英國空軍的組織，其目標第一在防衛三島本土，第二在保護帝國各地的前哨和交通線。戰鬥司令部統轄全國的戰鬥機，並將其分作幾個集團，駐於各險要地帶。陸軍中的高射砲，也受此司令部節制，包括阻塞汽球隊在內。

所以，這個戰鬥司令部，可以調度全國的防空力量。至於攻擊的武力，則有皇家空軍的轟炸機隊，在白晝空襲時，另有戰鬥機派作護衛之用，但英方空襲德國大多是晚上，所以戰鬥機倒並不感到如何的需要。

進攻戰術——在設防地點作白晝空襲，通常是需戰鬥機隨着護衛的，否則受損必重，是可斷言。普通轟炸機的活動範圍遠較戰鬥機爲廣。故晝襲利於短距離內舉行（如德機之轟炸英國），而夜襲則利於長距離內舉行（如英機之轟炸德國）。總之，空戰必須持之以恆，要使轟炸的效果顯著，則空襲的時間必須延長之。有如陸上的砲轟不可，德國就採取這一原則，從事大規模的晝襲，爲使發揮效力起見，雖然遭受嚴重犧牲，亦所不惜。爲達到此項目的起見，德國已加速飛機的出產量，和縮短航空員的訓練時期，而置質問題於度外了。德機襲英的策略，有分散的和集羣的兩種，二者常相互採用之。第一次集羣襲英的機數約爲一分隊左右，其中半數以上爲轟炸機，另有五百架戰鬥機亦參加攻擊。英國的轟炸機在數量上要少得多，但素質則較優，宜於發動小規模的夜襲，黑夜轟炸需要幹練的航空人員，這一層在英國是辦得到的。

防守戰術——德方雖具備着優越的攻勢，但英國亦有其防守上的優勢存在。所有高射砲隊，阻塞汽球隊，聽音隊等，莫不努力工作，克盡厥職。英方空軍人員的傷亡率，遠較德方爲低，而且前者藉降落傘着地後仍可在本國境內繼續作戰，後者則從此身爲俘虜矣。此外，

前者熟諳本地氣候，後者經長程飛行後，難免要受大氣的阻擾。總之，惡劣的氣候於守方大爲有利，在秋涼多霧的季節，英國空防就更多一層保障了。德機擊斃英的損失亦頗可觀，每次約喪失全數的百分之十五，其中三分之一在未接近目標時就被擊落，三分之一在目標附近被擊落，其餘的三分之一則在歸途中被擊落。燬於英方高射砲者約佔十分之一，並且高射砲的砲火使德機不得不高飛，故德方轟炸員的瞄準力爲之大減。

空中諜報訓練

在航空發達的今日，各國對於空中諜報的訓練，也很重視，就以英國來說，二次大戰爆發以來，英國皇家航空的偵察機天天深入敵境，而帶回數十張寶貴照相。凡德軍佔領的重要區域，沒有一方寸地不會被英國航空攝影師拍攝過幾回照，製過幾回圖。遇有變更則換次予以記錄，發現新目標則及早繪入圖內，從無遺漏堪以保證。不寧唯是，諸如陸上海面或竟空間的軍事行動，亦時常攝成照相，以補偵察者口頭報告的不足。

有幾個軍官對於轟炸的結果，確乎堅持着必須目睹照片以資佐證。因此皇家空軍的

一個機師，據稱曾在蘇沉一艘潛水艇後對他的偵察員說：『最好把那灘油拍一個照能——雖然司令官不一定認作證據，除非我們能把那面潛望鏡弄回去一併給他。』

空中攝影術非但在飛行員方面需有勇敢精神和熟練技術，而且在擔任專門工作的陸上人員間，也需有高度的效率。即使在作戰時，攝影組的流動部有時也會奉命晒印數十幀照片，配合起來製成一幅鑲嵌地圖，從而添印許多拷貝，然後用飛機從空中擲到戰壕裏去，自拍攝以至遞送完之間，為時不過一小時許而已。

為考察起見，最近曾赴皇家空軍攝影學校參觀一下。這裏是訓練這些青年攝影師的地方，一個上等軍曹在門廊內迎接我，手指上方特有之紋章，這紋章是英國紋章院所設計，而由英皇親自繪成的。牠的表記是取朝日為背景的一支羽管筆，下面有一句話：Luce Scribitur，它的意思是『以光作書。』他在引導我巡遊的時候，告訴我一些有關此話的掌故。

這個應從一九一四年說起，那時不時有英國皇家空軍的機師帶了自備攝影機，從駕駛座內向德軍陣地拍攝照相。最初設法使陸軍司令官相信攝影偵察的價值者，是一個名

羅威斯的少校，雖然當時還有幾個別的航空軍官也在作偵察試驗，他們是把攝影機繫在機翼下面而藉拉繩運用鏡頭。可是別人對於他們並不給予什麼鼓勵，甚至到了一九一八年終，據說還有一個老派的陸軍將領把一疊偵察照片原封退還皇家空軍部，並附以詳註道：『照片固美，但現值作戰之際，殊無欣賞此項玩物之餘暇。』

幸而其他參謀部軍官，迅即察覺那些航空攝影師所帶回的照片，確能顯示肉眼所不能看見的軍情。於是摩爾·勃拉裴松上校——那是在英國飛行的第一人，領有英國航空協會第一號駕駛執照——便奉命在第一空軍大隊司令部裏試辦軍事攝影組。

這組是在一九一五年一月間成立，不到一個月已經證明很有價值。那時英法聯軍司令正在計劃進攻拉拔西運河附近的防禦工事。他派第三中隊去拍攝那個目標，以便指給他的軍官們一看那行將進襲的陣地形狀。照片晒出之後，竟顯出地面上有幾處微白痕迹，那是憑肉眼偵察者所未曾發見的。

他再用放大鏡細察後，知係由於新翻泥土而然，因為新翻轉的泥土攝入照相總與久未動過的泥土顏色有別。他於是感到航空攝影已經發現了一處德軍的地道，牠的存在以

前甚至從未絲毫疑及。倘然沒有這張照片，那次聯軍的進攻，也許會有很不利的結果。

因此立即下令爲航空攝影設計特製一種專用攝影機。取名松登·畢碼頭「A」攝影機，採用望遠鏡片配成鏡頭，能在二萬英尺高空拍攝地上的事物，遂使偵察飛行得以安然奏功，而不爲高射砲射程所及。

第一批攝影機係於是年三月間交貨，隨即在 Neuve Chapelle 上空用以拍照，繼就攝成的照片製備地圖，詳示德軍前線後深達四分之三英里的戰壕全部狀況。結果進攻得手，收復該村。

航空攝影的價值既經證明，所有空軍大隊均隨之添設軍事攝影組。摩爾·勃拉斐松上校派充新設的軍事攝影部主任，直到戰事終了之後他才卸職。

英國爲訓練航空攝影師而創辦的第一所學校，其校舍是設在方堡洛飛機場旁的營房內。那處亦卽皇家空軍的發軔地。後來因爲對於熟練的攝影師需要日增，校舍亦隨之逐漸擴充；直至今日，基地廣闊，房屋連綿，已非舊觀。校內置有最新式器械，所有教職員大都爲國內最優秀的專門人材。就中有數人從前務服軍隊，獲有助章，退伍後領俸，現返該校充任

教官，以曩年作戰經驗服務心得授給這些年青學員。

如今航空攝影的得能迅速印出穩妥可靠者，大半應歸功於此輩教官。端賴他們的教導，遂能使軍事攝影組內自上攝影偵察員，下至晒印技工，個個成爲訓練純熟，勝任愉快的專門人材。

最宜於學習此項專門工作者，爲曾受良好教育，具有科學頭腦，敏於運用靈巧器械的精明的業餘攝影人。他們無需有照相館中攝影機旁的姿態，而於工作所需的審慎準確，則遠過之。在軍務倥傯之際，萬無重拍的可能，稍有失誤，每可使一幀供給重要情報資料的照片毀損，而這些資料也許爲某一戰役的勝利所繫。

當我踏進一處課堂參觀時，最先聽到的話，便是『要審慎——一個指印也許會毀滅數千人的性命。』那教官正向學員們提示一張重要的乾片，如果處理不慎，會恰在飛行員特冒巨險去攝來的那處要點弄上一個瑕疵。掩沒在後面的，假定是個隱藏的砲位，而爲這張照片所欲顯露的，如果找不出牠的所在，原可勝利的進攻，便會變成失敗了。

每一學員必須在各部份依次學習，先從光學原理着手，再遞進到攝影實務，沖洗，晒印，

放大，再後到實際飛行時電動攝影機的運用。他又必須明瞭那些器械的複雜結構，所用化學品的含質，以照片排製鑲嵌圖的方法，以及如何詳解這些圖照以與軍部情報處合作，然後再經過一次測驗，方可派充第一等或第二等『航空技士——攝影員』編入隊伍。

假定一個將領疑那敵方陣地上有許多坦克車和大砲運到，意欲一觀敵方防線某一段的真相，便派遣他的聯絡軍官傳令給空軍大隊，並指明參考的地圖和其他節略。遂由負此任務的分隊長召集攝影偵察員和攝影技士共同討論，從而決定前往攝影的時間，飛行的高度，所需的鏡頭，攝影機究應垂直還是斜裝，以及其他視氣象報告和當地情況為轉移的細節。所有這種條目都是儘可能地預先計劃詳盡，然後交流動攝影部隊去執行。

不到十分鐘，那攝影隊員已經選就攝影機，裝上膠片，配以所需鏡頭，而將全部器械裝置於飛機之內，接通電流，試驗電動制器，於是一切均告準備就緒，啓飛而去。

駕駛員昇至高空向前飛行，到將近目的地時，偵察員審視地圖，認為已屆攝影之時，便對駕駛員發出警告。飛機乃穿雲而下，尋找那個特殊的陸上目標，那裏是他們預定開始攝影的『針端』。這個目標發現後，駕駛員便將此時飛機高度，行駛速率，和風向告訴偵察員，

以便他校準攝影機的部位。

飛機一經抵達「針端」之上空，偵察員立即按捺電鈕。接着在攝影機和駕駛盤上各發一道紅光。紅光滅後，綠光出現，表示膠片正在捲動以備下次開拍。駕駛員至是在制馭上略事鬆弛，因為始終嚴格地操持飛機未免過於辛勞。轉瞬間紅光又明，駕駛員又將飛機把持了五秒鐘。第二張照片，遂又告攝成了。

那時也許會有一道白烟在機旁出現，而使飛機為之傾側，那是高射砲在開火。本來只須稍事迂迴曲折便可紊亂牠們的目標，向上昇高，亦可脫離牠們射程。但是攝影時可不能那麼辦。他必須保持原來的行程冒險一試，因此每逢紅光閃爍，機身穩定之際，便給高射砲以一個易於瞄準的機會；我們可也不遑顧及了，因為照片是不能不拍的呀。

這件工作終於完成了，飛機安然返抵牠的根據地。攝影機和膠片移交給攝影組技士，有時還陪同偵察員的筆記或命令。這些東西逕送至行動庫房後，經由避光窗洞推進暗房裏去。那時所需水量已用電動幫浦從附近一條小川引來，經過篩器濾清，注入蓄水槽內，由自動節溫器調成適於沖洗的溫度，必要時還有冷却器或發熱器可資利用。

沖洗膠片的人是在黑暗中工作，因為那些 Pachromatic 膠片感應性非常之強，所用各種水槽均放在一定的地方，假使恐怕把定影液誤為顯影液，可以摸索器具旁凸出的誌號，以確認之。膠片一經沖洗，定影漂清竣事，便繞在木質的圓筒上。電鈕一按，圓筒便會旋轉起來。同時有熱空氣從旁吹噓，膠片吹乾後遞放到自動複印器上去。接着又把別捲膠片照樣的沖洗，定影漂清，吹乾，輸流做去。倘使照片的某一部必須予以放大，庫房裏也置有這種器械。

他們的工作沒有遺漏，沒有取巧。這個活動工場，堪稱設備齊全，一如倫敦證券街上最新式的照相館。甚至還有一具可以移動的發電機和許多庫藏，例如閃光電燈泡，一式的聽裝化學品和其他種種用具零件。

印出的照片放進電焙機去烘乾。八分鐘後出來了，幀幀明晰無疵，色澤鮮妍，景象事物，纖介無遺。於是遞到外面去準備派人投送。每張照片邊緣上都有攝影機自動編上的號碼，所以很容易依次整理。照片的方位也註明的，所以和地圖一比，便可找出正確的路由來。這是很關重要的，因為倘然把投影弄錯了方向，難免要使眼眼發生錯覺。高岡會看成砲彈轟

成的洞，江河會像沿着山頂流行，而不像在山谷裏流。凡是聯號的二張照片，差不多有三分之二的地方是重疊的，所以把所有照片正確地排好了，可以製成敵境的一整幅全景圖。

倘使前線上急於需要一套照片作參考之用，那末把這一套照片挨次黏貼在一捲布片上，裝進容器，趕交在旁等候的飛機，連帶到前線，投給他們。另有一套隨着運送到司令部去，讓那些情報專家予以詳解。他用顯微鏡審察後，你可以聽得這一類的論斷。例如：『喂！我們在上星期的照片上指出的那條小徑這回消失了。好像他們已經把牠掩蔽。這樣看來或者這條小徑是通達什麼他們所不願給我們瞧見的東西。是的——瞧那堆草墩。沒有一個頭腦清楚的農人會把他的稻草堆放在這種地方，顯然是假裝的。現在再瞧那一排樹，大都是真的，除了一顆之外。你不能用肉眼看出裏頭的分別，但是攝影機却把西洋鏡拆穿了，因為活的樹葉和死的樹葉拍上了照相顏色總是不同。』

必要時他還要把二張重疊拍攝的照片放在立體鏡上面，這便是要重新拍攝大部分地方的理由之一。由此觀察，全部景物便立呈浮凸之狀，輪廓非常分明，凡精明的偵察員憑眼偵察時所未能發覺的細節，都逃不掉攝影機的銳利的眼光。

不久以前，納粹宣傳部公佈一批英國沿海口岸的照相對於德國攝影師的藝術頗多誇獎。但經我們的專家審驗後，發覺大部分（苟非全部）的照片都是在平時時拍攝，而且是一家攝影機商行的作品。德國空軍的攝影技術究竟能否及得到英國空軍的熟練，他們的洗印效率能否有這樣的迅捷，還有待於證明。攝影學校內一個教官告訴我，他曾見過一具從奧克蘭轟炸機上奪獲的航空攝影機，至少有英國航空攝影機的兩倍大，運用起來又不靈活，較之英機相差更遠了。

傘兵內幕

六十五方碼的軍用絲織品，像皮鼓一般地在天空膨脹着，這正是戰爭藝術中最新增添的恐怖。

在滿天烽火的歐洲，死神手中正持着一頂傘。在這種恐怖下，戰士們無論是攻是守，死起來都更容易些。當地面上正打得落花流水時——一隊傘兵像飛將軍一般自天而降，他們的使命是毀滅敵人或被敵人所毀滅。他們都是訓練有素的青年，精於各種現代戰爭的

方法，這是他們所担任工作的必須條件。

下面是傘兵在技術方面的大概情形。

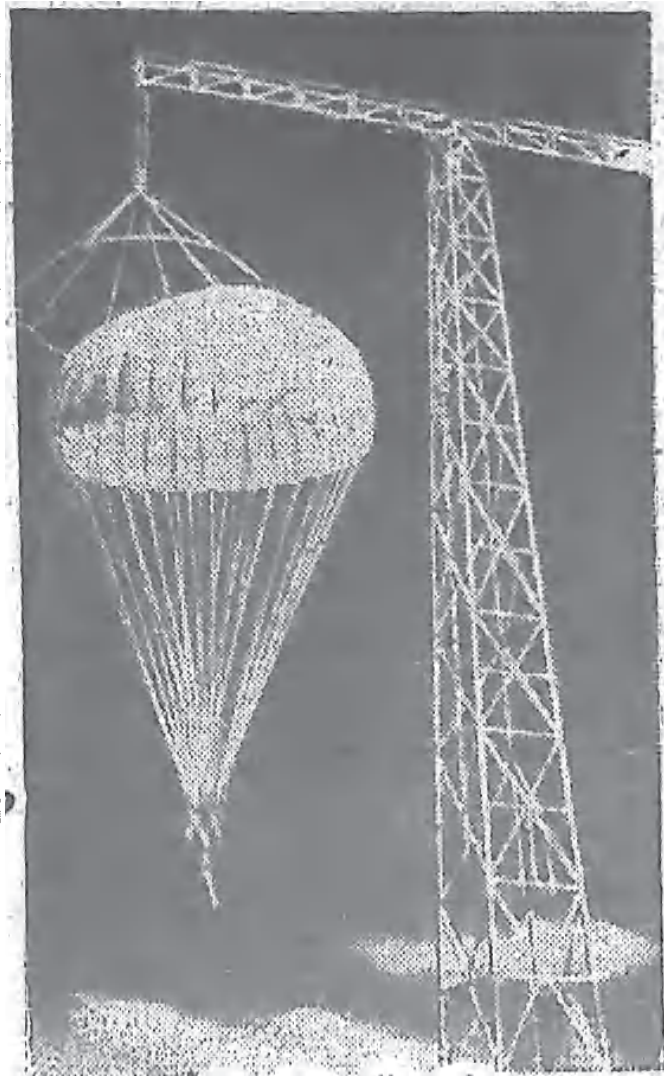
他們從寂靜得可怕的上空飄蕩到地面上來。來福槍，手槍，機關槍，白砲，甚至小鋼砲，都是他們帶到敵人後方的武器。

身穿寬袍大袖的制服，略和人們在溜冰時所穿的相同，頭戴鋼骨皮面的帽子。他們從數百呎高空的運輸機中直跳到地面上來。

他們的傘細縛在背部。傘上有根繩，直通到飛機內部壁上的一個機紐，將這機紐扳動，傘便自動張弛開來。在未張開時，傘的頂部蓋着一塊活板，這活板的一面接着那飛機內的繩，另一面却另繫着一根繩縛着那摺疊着的傘。當傘兵下躍時，飛機上的人用機紐將繩扳動，活板脫落，下面的繩便自動解開，而那保持傘兵生命的絲質半球形物便也張弛開來，凌風飄蕩而下。

從四百呎高的空中，一個傘兵在二十五秒鐘內便能到達地面，如果他有特殊的技巧，曳拉傘繩使一部份空氣從傘中擠出，那麼還可更快些。

在這二十五秒鐘降下的時間中，地面上的防軍能用他們的槍像獵人打野鴨一般地將他們打下來。但飛下來的人衆多時，那麼地面上的人便往往不及應付，尤其是在防禦疏忽的地區。飛到地上後還活着的傘兵便疾行至一個集中的地點，建立戰鬥單位。



降 落 訓 練

他們的工作，往往含有敢死隊的

性質；在緊急關頭的數分鐘內佔領着一個橋頭；和飛機場上守衛的敵軍搏鬥使本方的飛機能從容下降；或割斷電線。他們的使命也許是支撐軍隊的側翼；也許是和四面包圍的敵軍作戰，

也許是襲擊一隊正在後退着的敵軍，也許是佔領一條對於敵方軍運非常重要的山道。

但是他們的工作是無時無刻不危險的，比較步兵，砲兵，甚至偵察機，驅逐機以及轟炸機上的駕駛員都要危險得多。

一個傘兵可以說是最孤獨的戰士了，僅依賴他自己的胆識機智和判斷力，在千鈞一

變的重要關頭領導他。

我們現在，並不是想根據道德、法律和戰略各觀點來討論傘兵的得失，而不過是說明此種戰術在甚麼地方發明；一個著名的英國編輯怎樣嘲笑它；在這次歐戰時人們如何應用它，以及它的用途如何。

當然，傘兵戰術是也有它的缺點的，這一點蘇聯在芬蘭用兵時曾受到很大的教訓。當然，傘兵依賴他們能突擊敵人和引起敵人恐怖的特點同於依賴他們的武器。當然，傘兵必須得到第五縱隊的內應才能充份發揮他們的威力。當然，最後我應該說，在這空中速率達四百公里一小時，陸上速率達七十五公里一小時的現代戰爭中，德國人並不是第一個發現六十五方碼絲織品有非常重大價值的人。

在許多敘述德國傘兵戰術的文字中，沒有比以爲此種戰術是德國人所發明的更背事實了。

德國人不過將此種戰術加以改良，使其能適合自己用途的而已。但是希特勒是一個說做就做的人，在做到這一層時却也曾煞費苦心。

這種不顧一切的希特勒精神會使德國傘兵在進攻荷蘭時計劃生擒荷后。這種不顧一切的希特勒精神會使德軍駕駛着由飛機拋下來的橡皮艇從水路進攻敵人的陸地。德國當慕尼黑協定成立後，便立刻在捷境蘇台德區設立傘兵學校，這一件事也不能不歸功於這種不顧一切的希特勒精神。

但是最初發明利用傘兵從空中襲擊敵人的國家却是美國和蘇聯。即使在今天，全世界最強大的傘兵實力仍為蘇聯所有，因為蘇聯全國上下，現已充份知道要保衛這從歐洲東部蜿蜒至北太平洋沿岸廣大的祖國時，必須先建立強有力的空軍。

據說俄國人曾在操演時將馬匹從高空降落到地面上來。蘇聯的青年好幾年前已在開始學習降落傘跳躍術了。他們練習方法的第一步是從一百呎高的塔上跳下來，慢慢地將高度昇至二百呎，後來再練習身體從砲口中彈出的技術，這種砲是用壓縮空氣施放的。最後才從事空中跳下。

大概在七八年前，蘇聯人第一次公開表演他們的降落傘跳躍術。那時紅軍在基夫舉行演習。外國人第一次看到蘇聯的戰士用了六十五方碼絲織品和一架可以拆卸的機關

槍可以做到些什麼。

那時僅有六十二個傘兵從轟炸機中降落下來，他們的傘在蔚藍的天空中逐一舒張。在場的參觀者都感到此種戰術之重要。但軍界的傳統觀念最是牢不可破，在蘇聯境外許多身佩軍符的大將們，都用一種不屑的目光觀看着蘇聯軍隊的這種試驗。

英國著名刊物『飛機』的頑固的主編人葛萊氏當時曾這樣寫：『我們懷疑此種戰術是否可以在文明的軍隊中實行。』葛氏現在還活着，他該已親眼看見德國的傘兵如何爲希特勒建立大功。

蘇聯跳傘運動的中心是在莫斯科的『科薩勒夫中央航空俱樂部』。在這裏蘇聯人寓國防於體育，極力提倡空中跳躍術。成千成萬蘇維埃青年，深知蘇聯將來的命運繫於空軍，都負笈到這裏來學習此種最新的戰術。畢業時當局將一顆小徽章釘在他們的外衣上，表示他們在『絲傘世界』中已不再是初學者。

三年前蘇聯人曾宣佈一個計劃，他們說預備在全國建造一千座跳塔來訓練一百萬個公民變成傘兵，即使我們承認蘇聯人有喜歡說大話的脾氣，但現在事實證明，至少此數

中之一半已得到了上面所說的那顆徽章。

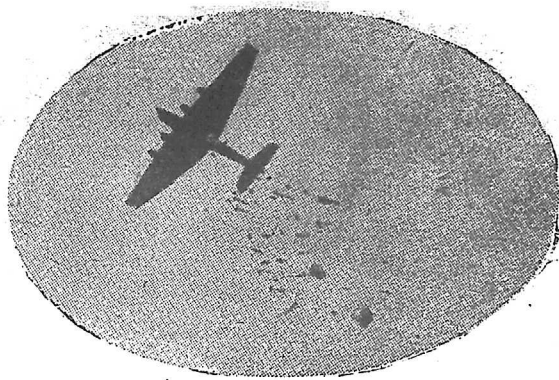
蘇聯傘兵在芬蘭的失敗並不是由於此種戰術在原則上有未妥善處，而是因為他們的方法不佳。

第一，蘇聯傘兵所對敵的軍隊精於一種美國人所稱的『印第安戰術』。第二，蘇聯人從過高的空中跳下來，使芬軍的槍彈很容易擊中他們。自始至終在芬蘭戰役中紅軍的傘兵未曾一逞威風。

在美國，當軍隊還沒有開始試驗傘兵時，降落傘早已是人們所熟知的一件東西了。第一個發明它的是萊拿曼博士，那時還是一七八三年；至一九一二年，美國才有第一個人利用它從空中跳下。後來在歐戰初停時有一個英國人帶了他所發明的能自動開放的降落傘到紐約去表演，但這個可憐的人在從空中躍下時竟因傘上的機件不靈而跌死。

在美國，最初使用配備完全的降落傘的人，是那些在一九一九年戰後利用戰鬥機建立美國航空郵遞的人。從一九二〇至一九三〇的十年中『卡脫畢拉俱樂部』（一個研究空中跳落術的中心）會員人數的日增月加，充份證明美國人的重視這種技術。

一個破的。



傘兵自天而降

一九二八年美國陸軍中的敢死隊員從二千呎高空一躍而下，美國人從此開始重視這種技術在軍事上的效用。他們甚至將輕砲單獨地從空中擲下。一隊機關槍手從空中飄蕩至地面，他們所表演的技術，到今天已變成現代空中一種最可怕的象徵。

美國的軍事家無時無刻不在密切注視各國傘兵的發展及其侵襲美國的可能。當一九三八年五月空軍總司令部——那負責保衛全美的最高空中戰鬥單位——在東北海岸大操演時，曾在某一天發出一個公報說某神祕敵國的傘兵已在佛其尼州海岸附近的一個小島上登陸。當陸軍去年在德克薩斯州舉行演習時，一整團步兵曾從一隊空中飛來接濟的飛機中獲得食糧和武器。甚至雞蛋擲下來——沒有

雖然美國人在希特勒橫行歐陸前早已看出傘兵的重要，但直至現在政府還未曾撥出款項來專供建立此種新軍力之用。

另一傘兵戰術在美國不能發達的原因，是由於此種戰術僅適用於攻擊而不適用於防守，美國進攻人家的可能却很少。此外，我將不厭重複地說，傘兵必須得到第五縱隊的內應，才能充份發揮他們的威力。

現在我們試看英國和法國的情形，當挪威突然變成戰場時，德國「垂直包圍戰術」竟使這兩個國家感到措手不及，不知怎樣應付才好。

當十九世紀巴黎被圍時，法軍會利用汽球飛出圍城，那是法國使用空中戰術的第一次，但那時的法軍參謀本部還沒有夢想到「空戰」這名稱。四十六年後一個普魯士軍官曾在俄軍前線後六十公里的地方將鐵路炸斷，事後調查他的能達到那裏，完全靠了一頂粗製的降落傘。

一九三二年法國在陸軍演習中初次試驗降落傘戰術，一九三六年他們創立一傘兵學校。事實上且已有二隊傘兵派遣至愛爾其亞服役，軍事當局會宣佈將使空軍中每一團

附設一傘兵隊。一九三七年法國著名刊物「翼」的編輯人曾著論批評航空部不該這樣遲緩地推行傘兵政策。他說照這樣下去，休想趕得上蘇聯在這方面的成就。

同時他還很着重地說：「傘兵必須能說他所進攻國家的言語。」

從一九三七至一九四〇年，法國的軍事家，充分流露他們的特性，繼續不斷地對於傘兵戰術作那種毫無實用的學理上的討論。恰如法國軍事思想在二十年中從主張「進攻，進攻，不息地進攻，」轉變到花去三萬萬金元築成一條馬奇諾防線的全部防守政策一般，法國軍事家對於採取傘兵戰術這問題竟猶豫不決。

同時，富於黷武國家現實精神的德國却正在孜孜不息研究利用傘兵背襲馬奇諾防線的可能性。

德國人所得到關於法國傘兵訓練的情報很為詳細，他們在二年前曾公佈法國某地的傘兵學校曾完成一千九百次跳躍而沒有一件意外事件發生。

一年前德國的刊物曾告訴國人說四十個裝配着機關槍及其他武器的法國兵在某地舉行空軍演習時曾從運輸機中安然下降。法國人指定三種不同式樣的飛機專供傘兵

之用，其中之一是爲此種戰術所特造的，二種由航空部指定供作學校訓練之用，第三種名叫普德斯六五〇式的，却可以在戰時應用。它的內部能載十五個人，連同他們的武器。它裝有七百二十四馬力的發動機，航程是三百七十五公里。出口是一扇活動的門，當這扇門開放後九秒鐘，每一個人即能離開飛機。

法國傘兵所備的武器可說很是完全。每一個下躍的人攜帶一架輕機關槍，一枝手槍和子彈。這些都裝在懸掛於他身下七呎的一只皮鞘中。當離地六十呎時，傘兵割斷懸掛皮鞘的繩索使它先落下，以防在落地時和鞘繩相纏結。

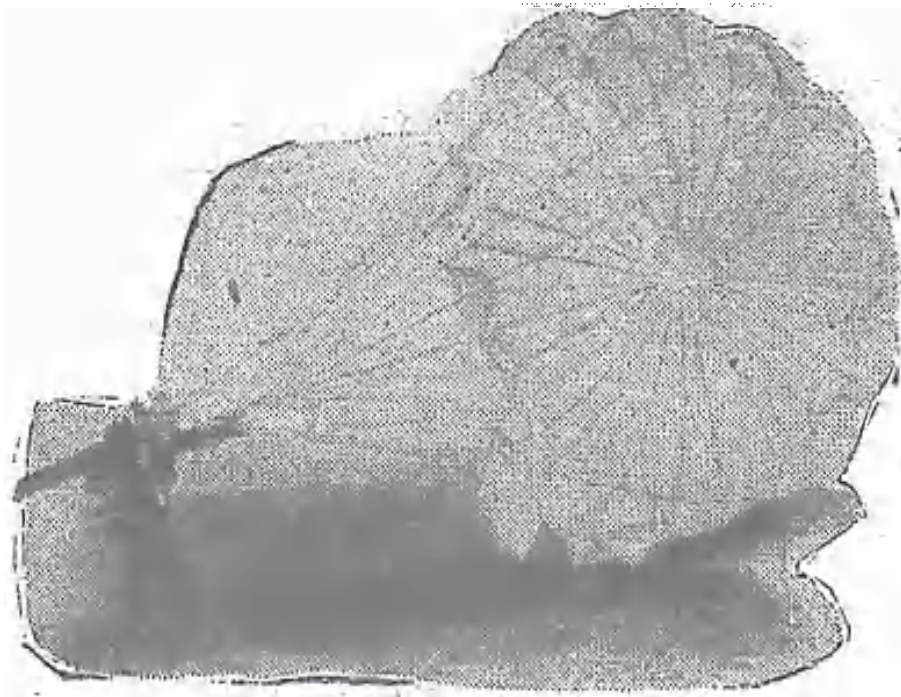
重機關槍連同子彈裝在鐵管中，從另一降落傘下墜。這種管子還能容納一架三十七吋口徑的砲，一架八十一吋口徑的白砲，或二架六十吋口徑的白砲。

法國人的意見是一切傘兵工作須在晚間去做，這樣兵士的生命安全既獲保障，而他們完成任務的機會也更多。在這次戰事中，德國利用傘兵夜襲敵人的記錄還未發現。

至於英國人呢？

這世界最大的帝國，雖然其命運將取決於它是否能保衛這和歐洲大陸一水相隔的

三小島，其認識傘兵的價值要算最後了。當德國人在全力以赴建立空軍時，英國人除去了邱吉爾一人大聲疾呼外，對於這問題都漠然無動。



傘 兵 着 陸

直至一九三七年英國才宣佈已成立它的空軍陸戰隊。雖然英國人已能利用飛機運輸軍隊去戡平阿拉伯的扣勃叛亂，但英國的傘兵戰術却至今還停留在初創時期。祇有對付德國傘兵在英倫三島降落的防禦設備可稱略具規模。

義大利軍隊之應用傘兵戰術在這次戰事前僅限於它在里比亞殖民地的駐軍。這裏即使當地的土軍也訓練得能從飛機中一躍而下。在阿比西尼亞戰役中，墨索里尼曾用二百四十架運輸機將軍需品從

空中接濟義軍。

祇有希特勒，那說做就做的人，才是在發展空軍各項戰術時最肯全力以赴的，他深知

對付英國強大的海軍這才是唯一的辦法。

希特勒如何造成他巨大的傘兵軍隊，我們不得而知，因為事關德國國防祕密。但我們可以深信無疑的是當一九三三年納粹初秉政時，德國在這一方面的成就即已超出試驗時期了。

「德國將來的命運繫於天空，」這意見並非希特勒所首創。一位著名的美國軍官說他在一九二二年遊歷柏林時，德人即向他說德國如不能成爲世界最強大的空軍國家則必滅亡。傘兵戰術前面已經說過，也不是希特勒所發明。這項榮譽應屬蘇聯，因為至少是他們最先大規模地應用降落傘。但是希特勒，一個摹倣專家，却是使傘兵戰術發展得最完備的人。

他的「垂直包圍戰術」去年九月間在波蘭初試鋒芒，繼續着在挪威、荷比大顯身手，最後完成他背擊馬奇諾陣線的志願而使他的軍隊開入法境。希特勒在訓練傘兵時曾費去許多氣力，但他畢竟得到了酬報。

我們的目的並不是詳述他所用的方法。據他的敵人說，飛臨荷比地面上的德國傘兵

都喬裝傳教師或工人，此說是否可靠須待將來證實。按照國際公法的規定，兵士必須穿着兵士的服裝，人民如果殺害戎裝的兵士須受死刑。但如果傘兵喬裝着非戰鬥員飛臨地面，那麼假使遭受憤怒民衆的殺害，當屬罪有應得。

我們所該記着不忘的是傘兵是希特勒閃電戰術最重要的幫助之一。所謂閃電戰術的特點便是出敵人之不意而攻之，傘兵當然最能做到這一點。他們會突然出現在敵人的後方，使維持當地治安的後備軍感到手足無措。

德國傘兵担任着最危險的戰時工作，希特勒對於這些捨身為國的青年戰士也是另加青眼，往往予以親自接見的殊榮。

一個傘兵必須先受到很完全的訓練才能在工作時勝任愉快。身穿寬大的衣服，頭戴防震的帽子，足登橡皮跟的鞋子，他開始練習從空中跳下。希特勒沒有時間使學生能先經過跳塔練習的階段，像法國和蘇聯那樣。一開始學生便從運輸機的門口一躍而下，不過有一種巧妙的設備以防出事，當學生克服他的恐怖心理後便變成一個熟練的傘兵了。

他必須具備一個兵士的才略，因為一到地面上他便是一個十足的兵士（或者一個

間諜。他必須學會怎樣曳拉傘繩使下降的速度改變而能在一個選定的地點着地。他必須學會在大風時怎樣急拉傘繩放出傘中的空氣而減輕其重量。他必須學會如何防止他身體在空氣中的波動，如何當傘繩纏繞時扭動他的身體使它們拉直。

他必須能在着地時做成高舉雙手，合攏二腿，膝部略屈的姿勢以免受到太大的震動。他必須能摺疊和照顧自己的傘，將樟腦精散佈在上面後再藏入一只通風的金屬匣子中。他不但具有基本的空氣力學，冶金學，航海學的學識，還要能空中攝影和閱讀地圖。他們都是人，不論是美國人，英國人，德國人，法國人或蘇聯人，他們終究都是人。『在開始時總不免有恐懼的感覺，』一個德國傘兵在一篇文字中曾這樣寫。這句話當然不像是一個『火星中的人』所說的。

航空科學的新趨勢

近代戰爭既是一種立體的戰爭，因為空軍的侵襲使前後方形成一片。茲將航空科學上的最新趨勢，作一詳細檢討，以代『最新航空奇觀』的結論。

現代航空科學上，各國科學家所集中研究者有三大問題，乃爲（一）飛行速率的研究；（二）飛行高度的研究；（三）飛機材料與燃料的研究。其研究與解決，影響於將來世界整個航空或空軍之新發展。茲將上列三大問題臚述如下：

（一）飛行速率的研究

飛行高速率的需要 航空最重要的優點，爲爭取時間，突破空間，故速率的增加實爲吾人運用航空最重要目的之一。戰鬥機速率更須講究，否則在空中轉灣時即易遭敵人擊落。自一九〇九年至一九四〇年間，飛機的速度由每小時七十六公里增至每小時達八百公里，其速率的增加，超越十倍，實爲無數科學家努力的結果。照這項最高記錄，約合每秒鐘七百二十九英尺的速率，這速率等於普通手槍所發子彈速率之半。如照此速率，自浙江溫州飛至台灣，不消三十分鐘。在實際上此種高速率距最高速率限制已不遠。

每小時八百公里 最近速率試驗，曾將飛機速率加高至音波的同等速率，即每小時達一千二百三十公里，發現飛機翼翅之流綫型須有極大之改革，同時並發現即在速率超過每小時八百公里時，機身因氣流的擾動，增加劇烈的阻力。此外超過每小時八百公里速

率時，推進機的效率即行降低，換言之，在此速率行動時，即以最優良的流綫型設計，飛機前進時所耗動力須大增。故除非另有發明，每小時八百公里的速率爲現在各種飛機速率的限度。歐美各國的航空工程師與飛機製造廠家，正殫精竭慮於研究增加速率的有效方法，不久或可打破此項限制。

各項飛機之速率 現在一般的戰鬥機，最速每小時可達六百公里。德國空軍的傑構梅塞許密一一〇式戰鬥機，裝有一千匹馬力的發動機，最高速率每小時可達六百十五公里，德國多尼爾一七式中型轟炸機備有一千匹馬力發動機兩具，最高速率每小時達四百七十里，能作一萬二千里長距離飛行。同時英國的新戰鬥機噴火式與旋風式兩種亦均有每小時五百至六百公里的速率。至於英國的維克斯惠靈登式長距離轟炸機，用以轟炸柏林及慕尼黑等各地者，其速率每小時約四百五十公里。

(二) 飛行高度的研究

高空飛行的優點 近代氣理學即空氣的研究，已將包圍大地的空氣加以分析研究，繪成圖表。並發現在高空中的同溫層，實爲理想中最佳的航空綫。此項同溫層距地面海平

綫約八公里即二萬六千英尺以上，其間空氣稀薄，絕無雷雨，霧氣及結冰等氣象的擾亂，飛機在此層中可以運動自由。速率亦可較高，在軍事與運輸立場，高空飛行至有採用的價值。

高空飛行的研究。飛機最高記錄係在一九三七年五月八日意大利潘齊所得，爲距地面五萬一千三百六十一英尺，約合十七公里。至於以氣球作高空的試驗者，則一九三九年七月中美國曾有測驗天空的氣球，上昇高度爲二十四公里，而最高達三十一公里（約十萬英尺），超出已往記錄。在此高度，所留者只百分之五的稀薄空氣。此項測驗之結果較以前所得的爲準確，並能測得地球圓面的實際曲綫度。加利福尼亞省理工研究院教授羅所培氏及其助手，也在一九三九年以新法作同溫層的氣象測驗，證明一般氣象機關所用的同溫層圖表爲無誤。凡此種種均對於航空交通及高空飛行，予以有價值的貢獻及鼓勵。

高空飛行的困難與補救。高空飛行的優越已如上述，但尚有若干困難須設法解決。第一種困難爲在高空空氣稀薄，飛行員或乘客體力上所不能忍受，第二種困難爲發動機在稀薄空氣中，養氣不足，效率減低，汽油在此低氣壓下，亦易於揮發，難於保存，同時推進機在稀薄的空氣中其推進力量亦隨之減低，故一切須另行設計。以上數點，經科學家的研究，

現已一一解決。按海平面的大氣壓，每平方英尺爲二千一百十六磅，吾人可安全忍受的低氣壓，爲此數的三分之二；在此以下，人類生活即感不適或受傷者。飛機升高至六公里卽二萬英尺時，其四周氣壓卽降至海平面氣壓之半。故在此高度以上，飛機均須備有增壓器及高氣壓艙，並調節艙內的空氣至適當的溫度，濕度。美國陸軍的新式飛機如洛克海xc三五式現均有此設備，實試高空飛行，成績甚佳。

高氣壓不但應用於飛機艙內，且應用於發動機及儲油箱中。換言之，飛機引擎的發動力須增大，以便裝置相當容量的氣壓機，以供給引擎進氣管內的空氣，使相等於海平面的氣壓。至於飛機艙內的窗門，須以極堅固的質料，極可靠之裝置完成。

高空飛行的空襲法 高空飛行因不受氣象變動的束縛，且飛行高入同溫層，非肉眼所能窺測，並可突破敵人的高射砲網，在有利的環境之下，可突自高空層向下滑飛，採用「無聲趨近法」的技術，實行偷襲，在空襲完成後離去目的地前，使敵無從得到警報，實爲空襲技術上一大進步。

(三) 飛機材料與燃料的研究

飛機製造的材料與飛行時所用的燃料，爲目前航空事業的嚴重問題。各國都研究利用本國的原料以求自給，而燃料問題亦正在另闢供應的路線，實在值得吾人深切的注意。

鎂合金的採用 飛機的主要材料是鋁合金，因爲質輕而堅，在美國都普遍應用。但歐洲在最近則已採用鎂合金。鎂之爲物，其質也很輕，且有若干優點，爲鋁合金所不及的，所以應用這種新合金的，在歐洲已日衆，說到發動機支架部份及起落架，則仍用鐔連的鋼管所組成，德國勃羅姆伏士公司的 ah 一九四〇飛機的機翼，僅有一管形樑，是鋼板製成的，這樑直徑很大，並作容油器之用。

美國飛機採用半硬殼式機身者很多，機翼的構造則趨向單樑式；其蒙皮以前均用可禦風雨的纖維織物，現亦有用極薄的不銹鋼製成。他們所製一一一式轟炸機有一千四馬力發動機兩具，短距離轟炸能載兩噸炸彈。一二六式是德國主要偵察機，速率每小時約三百五十公里，能攝取地圖，散佈烟幕，及指揮炮兵射擊與陸軍配合作戰。

木材及可塑物的採用 德國有若干小型機的機身，全以木材製成，求其價廉。可塑性材料爲電木等，也有應用於製造飛機機身的，將來或成爲製造飛機的主要材料，現正在多

方研究中總之飛機製造的原料，日趨於因地制宜，力求價廉物美，有一日千里之勢。

液體氧氣充燃料的可能 飛機飛行時的燃料，現都用高質汽油，所謂高質汽油比較普通汽車上所用汽油的辛烷值為高，須在九十度左右或更高，普通汽油的辛烷不過七十餘度。世界上產石油國家，固可直接提煉這種高質汽油，其他國家除輸入外，惟力求設法化煤為油。其中最合實用的方法，為煤的直接加熱法，無論為輕油汽油或滑潤油，都可由煤製出。原理上使煤的分子分裂為碳化氧，再以壓製的氧氣加入，利用適當的溫度及觸媒劑，促其化合，此法德國採用已廣，英倫三島亦已採用，大量製造。

但上述人造汽油，價值既昂，且於飛機儲油器有一定的容量。故必須在相當地點設置加油站，飛機行駛經相當時間後，須停止加油，在長途飛行或長距離襲擊敵人時，實為一大不便。所以最近科學家利用空中取的不盡之氧氣，在飛機中裝有固定氧氣的設備，使氧氣液化，充作飛行時的燃料，而利用空中的氧氣以供燃燒。此法與固定空氣中的氮氣相仿，現正在研究中，不久將來或有實現的可能。那時環繞地球的飛行，也無須停止加油，實為航空工程的一大革命。

科學知識叢書

現代中國與科學 林英編 實價八角

本書講述科學的價值，現代中國與科學，以及研究科學的方法，詳實而準確。

科學的祕密 達生編 實價八角

科學並無祕密，但不去研究，一切事物就神祕奇異了。本書把許多祕密暴露。

科學的奇蹟 錢亦石編 實價八角

我們日常發見無數奇異有趣的現象，解答這現象，能增進研究科學的興味。

科學的趣味 俞遙編 實價八角

科學是有趣的工作，研究科學能知道許多新奇神祕的事實。

奇異的生命 沈志編 實價一元二角

生命是什麼？一切的動物植物怎樣會發育生長，死亡，並且會傳種接代的呢？

最近的新發明 林英編 實價八角

在這裏告訴你最近五年的新發明，如機器人，人造兩，人造油，以及空中取物

海洋的奇觀 管瑞芝編 一元二角

科學家說海裏的生物比陸地更多更奇，但那些生物究竟是怎樣，是什麼呢？

生物的進化 馮景蘭譯 一元二角

本書告訴你人是怎樣來的，一切的生物怎樣由原始時代漸漸進化到近代。

最新航空奇觀 沙羽編 一元四角

本書告訴你航空的歷史，飛機的構造。飛機的駕駛，和許多奇新的航空知識。

世界著名大工程 沈志編 一元二角

告訴你許多偉大的工程為什麼要建築，用什麼方法建築的，建築的情形怎樣？

高山與荒野的探險 林英編 實價八角

有勇氣的人，才能到高入雲霄和人跡不至的蠻荒去探險，發明許多新奇的事物

新機械的驚人工作 俞遙編 實價八角

本書告訴你許多巨大的新機器，怎樣能夠用驚人的速度製造大量的出品。

科學知識叢書

最新航空奇觀

版權所有
不准翻印

實價一元四角

民國三十三年六月出版

經售者

各大書局

發行者

上海福州路
三三四街四號
言行社

出版者

言行社

編者

沙羽

#44

391217

44

391217