

航空雜誌

航空雜誌

錢大鈞



7

國立北平圖書館藏

本刊要目

七七告我空軍將士
 抗戰兩年來之回顧與吾人今後應有之努力
 如何建設空軍
 敵我空軍戰術戰術之比較
 由戰術戰術着眼之陸空協同作戰
 轟炸機飛行場時之空中偵察
 夜間轟炸之研究
 現代攻擊機在空中之應用問題
 談談近年來飛機各部之改進
 德國空軍改組最近之情況
 舉世矚目之蘇聯航空
 飛行時養氣供給之需要
 嘗試
 空戰記事

周至柔 黃光銳 四 蕭 林 毅 生 楚 祖 文 王 祖 文 天 祖 文 李 光 白 力 一 胡 葉 鐵 君 孫 復 齋 機 復 齋 胡 知 欣 孰 欣

二十八年七月七日

八卷

606757

航空雜誌第八卷第七期目錄

- 七七告我空軍將士
- 抗戰兩年來之回顧與吾人今後應有之努力
- 如何建設空軍
- 敵我空軍戰術戰略的比較
- 由戰路戰術着眼之陸空協同作戰
- 轟炸機飛行場時之空中偵察
- 夜間轟炸機之研究
- 現代攻擊機在空中戰之應用問題(續)
- 談談近年來飛機各部之改進
- 德國空軍改組最近之情況
- 舉世矚目之蘇聯航空
- 蘇聯N-100(11)戰鬥機
- 美國私人飛行訓練及其他
- 英國最新航空器及發動機
- 飛行時養氣供給之需要
- 航空醫學講座(續)
- 湯潑孫公司參觀記
- 飛機安全保險率
- 氣機發動機之近況及將來
- 嘗試
- 空戰
- 飛行戰
- 飛行人體感覺官能之關係(續)
- 世界著名飛行家盧埃林大衛飛行失事
- 英國皇家空軍新兵接待所
- 美國飛行失事與受傷人員之統計表(續)
- 世界航空消息
- 抗戰消息

周黃四林楚王天李力葉孫尚子織張錢恩胡執恩鄭林鄭林鄭林
 至光生龍生龍龍龍龍龍龍龍龍龍龍龍龍龍龍龍龍龍龍龍龍龍龍
 柔銳維生風文風湖白君齋真鈞林君一築思璋原欣思晉生晉生者者

本刊徵稿簡章

一，本刊以研究航空學術，發展我國航空爲目的，除特約撰述外，歡迎左列各稿。

1. 航空學術之著作或譯述
 2. 關於發展航空建設空軍之論著
 3. 關於防空及陸空協同之研究
 4. 空中日記及航空生活之描寫
 5. 空中英雄之戰績與略傳
 6. 最新航空消息之紀載
 7. 含義雋永而警惕之小品文字
- 二，來稿須繕寫清楚，並加新式標點，文言白話不拘，如有附圖，必須精繪。

三，譯稿必須附寄原文，如不便附寄，請將原本題目，原書頁數，作者姓名及出版日期地點，詳細敘明。

四，來稿本刊有酌量增刪之權。

五，來稿未經聲明，並未附退還掛號郵資者，無論登載與否，概不退還。

六，來稿一經登載，備有簿酬，普通文稿每千字三元至十元，有特殊價值者酬金從豐。

七，來稿經揭載後，其著作權即歸本刊所有。

八，稿末請註明本人真姓名及詳細住址，並蓋印鑑，署名聽便。

九，來稿請寄成都郵政信箱第一三三號轉航空雜誌社。

七七告我空軍將士

周至柔

我國自發動神聖之抗戰，兩年於茲，兩年以來，戰區範圍廣及四省份，大小城市之遭劫掠者以千計，前線將士之犧牲者不下百萬人，產業及文化機構毀壞無餘，戰區及後方民衆，慘絕殺害，途有餓殍，野多伏尸，凡此無一非我國家之財寶，無一非我華族之子孫，其有形之災禍如此。然古語有云「多難興邦」，「殷憂啓聖」，此次我國上下精誠團結之精神與乎抵抗外侮之力量，實爲中華民族亙古所未有，吾人損失固大，但敵人以世界一等強國，驅其養精蓄銳之師旅，挾其堅甲利兵之裝備，卒致一衰再竭，陷入泥淖，不克自拔，言其所獲，則僅限於水陸交通線上之幾個據點，言其損失，則將士死傷七八十萬，虛糜戰費百萬萬，其餘間接所受之損失，尤不可勝計，然則吾人究以何術獲此戰果乎？此無他，吾人有全民擁戴之領袖，憑其睿智，指揮若定，揚其美德，衆星拱擁，而其「效忠於國家，盡孝於民族」之精神之感召，尤足以排萬難，成偉業，吾人所恃者惟此「忠孝」乎！我空軍之建設發軔較遲，實力未充，抗戰以來，第一線飛機數量僅及敵人五分之一至三分之一，相形之下，衆寡懸殊，然我空軍將士秉領袖平日之訓示，及數千年中國固有「忠孝」美德之薰陶，早具「有敵無我」「成仁取義」之決心，用能「以寡克衆」「以質勝量」，總計兩年來敵機被我擊毀者在七百架以上，敵艦被我炸沉者一百九十餘艘，其餘海空軍人員隨機艦而死者當以萬計，以至堅投至大，以唯心制唯物，吾人所恃者乃旺盛之攻擊精神也。

於此七七抗戰兩週年紀念之日，吾人不徒當追念抗戰之偉績，尤應檢討過去物質或精神之孰重？以資惕勵。

領袖有言，「我國物質缺乏，則當以精神補充其缺陷」，體會斯旨，則我人應如何以旺

盛之精神，補物質之不足，夫革命精神之要義及其改造辦法，已詳具「國民精神總動員綱領」矣。茲所欲進而言者，厥為「德性爲本」及「科學精神與方法」二義，此兩端者，蓋即我空軍將士精神上最大之缺陷，而亟應補充者也。

一，德性爲本：性者天之所賦，人所同具，德者人之所修，惟涵養能致之，德性不特爲教育之本，抑亦人生處世立業之基石，君子遇事必大公無私，使學問行檢，不背良知，小人則蔽於私慾，趨於狹隘，品性日下，甚至卑鄙詐僞，忘公禍國，君子小人之分際，不外乎「公」「私」二字耳。吾人身爲革命軍人，負黨國之重寄，焉可不時刻戒懼儆惕，屏絕小人之道，而培養其德性也！

二，科學精神與方法：學問貴乎精進，事業貴乎効率，能求精，方合乎科學方法。有効率，方合乎科學方法。

領袖謂：「實事求是，精益求精，繼續不斷，貫徹始終，就是科學的辦事順序」，其餘理精義，且見於「領袖「科學精神與科學方法」之訓詞中，凡我空軍將士務宜人手一冊，潛心研讀，身體力行，方不愧爲革命軍人，方能負抗戰建國之重任。我將士其勉旃！

抗戰兩年來之回顧與吾人今後應有之努力

黃光銳

光陰如駛，我國自盧溝橋發動抗戰以來，不覺已是兩週年了，這回戰爭，野心兇暴的敵人，初意固不料我有這樣的堅持力，即我國自己有不少的人們，也無這種自信心。

不知立國於大地之中，不出「土地」「人民」「主權」三要素。我國以四萬萬和平優秀之人民，聚居於一千一百餘萬平方公里之土地，所謂地廣民衆，這兩點敵固然不及我，至就政事而論，自國民政府統一全國後，我國軍事政治，均有賢明領袖，整軍經武，勵精圖治，足以領導全國振奮有爲，具復興的規模，乃敵國深中田中大陸政策的遺毒，不識親仁善鄰，仍蓄割台灣，陷琉球，滅朝鮮的野心，以清末萎靡不振，怯懦無能的政治，觀察我國，以爲可以壓迫兼併，予取予求，眼光如此短視，豈不大錯特錯。

回顧兩年中，敵佔領我不少要點，外觀上似占優勝，但所得到之土地，毫不能行使政權，而軍費之虛耗，兵力之消失，工商業之停頓，與其他一切因戰事上之損失，均不可勝計，實際上得不償失，可謂徒勞無功，現在經我長期之纏鬥，兵疲力竭，欲攻不能，求和不可，更已陷入進退維谷之境地，將來勝負之數，可不待著龜而決定了。

反觀我國第一期能久於堅持，取得相當代價的原因，其榮榮大者，固由於（一）全國一致，同心禦侮，（二）地廣兵多，戰線愈長，敵兵力愈不敷應付，（三）金融穩定，軍費不缺，（四）得道多助，外交上博得世界同情，物質金錢，時有借助。單就空軍一方面觀察，敵積數十年之富強，經廿餘年之準備，所有飛機器材人員，數量均較我多出倍蓰，我以劣勢雛形的兵力，抗優勢久練的敵軍，戰爭初期，敵過於輕視我軍，屢屢勞師遠襲，結果，杭州上海南京太原南昌廣州諸空戰，所有敵國自負雄霸遠東的木更津轟炸機隊，被我打得七

零八落，損失殆盡，嗣佔領上海後，利用我原有機場，改變戰術，欲以多數驅逐機，先消滅我驅逐機，而我亦運用以少迎多計劃，隨機應變，結果，南京南昌武漢徐州廣州太原衡陽諸戰，彼此亦僅互有勝負，難分軒輊，最近我更採用避重就輕戰略，伺機出擊，使敵防不勝防，窮於應付，於是敵乃憤無可洩，竟大發獸性，連派重轟炸機，猛炸我各繁盛城市，但蘭州二次空戰，前後擊落敵機十餘架，我人機無一損傷，總計兩年間戰爭結算，敵機及人員之損失，數目比較，反多於我，以敵平時物質準備之多，人員之衆，戰時補充之容易，乃得此結果，殊出敵意料之外，故第一期戰鬪批評，各列強均贊許我方作戰精神優於敵方。

現在我雖失去土地不少，而敵恃其飛機數量較多，仍不斷炸我各大城鎮，但此種毫無人道之兇殘手段，適足以使我民衆，咬牙切齒，加緊同仇敵愾的義憤，於軍事勝敗方面，毫無影響，於抗戰力量，毫不動搖，反日暴露其心勞力拙而已。

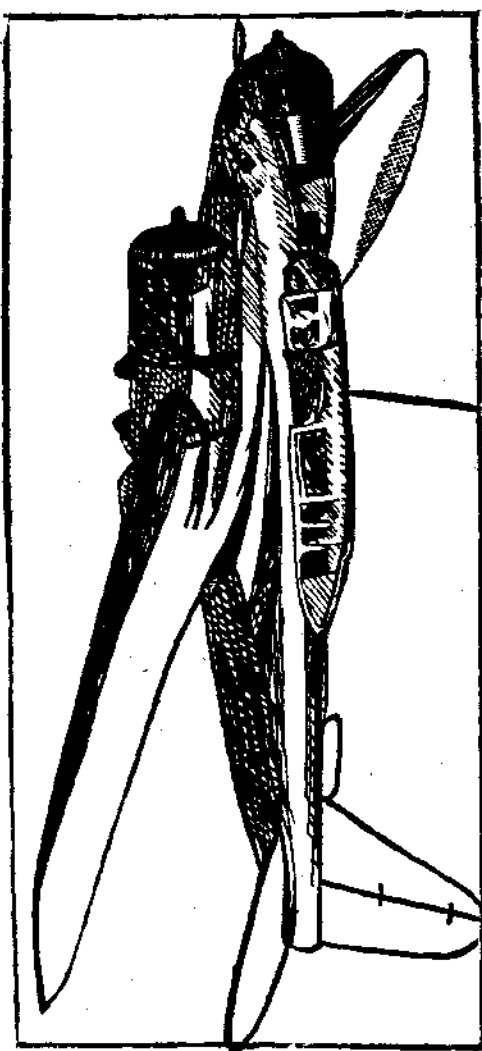
總理有言「兩國交戰，能摧滅敵國之戰鬥力者，即在摧滅敵人之精神」，又言「攻心者務先打破敵人之精神，取得城池，猶其後也」。

抗戰現已展開第二期，敵我均屬勝敗緊急關頭，量敵對我，必不惜傾其全國之力，作孤注之一擲，但我國亦已下全國精神總動員綱領，全力應付，則以後全國上下，精神必較前擴大，淬礪奮發，共赴事功，可以決斷。

蔣委員長有言，「今當抗戰二期，勝敗興亡，所繫至鉅，若猶不悲愧奮發，急起直追，共同恢復我民族之固有道德，一致發揮總理之革命精神，集結於國家至上，民族至上，軍事第一，勝利第一，意志集中，力量集中三個共同目標之下，掃蕩萎靡腐敗之障礙，養成蓬勃奮發之朝氣，各竭其能，各盡其職，以戮力奮闢於抗戰建國之大業，將何以自救

而救國」。

我空軍將士，向服膺 總理遺訓，以航空救國為職志，早已決心犧牲個人，盡忠黨國，然後來投身於空軍，當此國家最緊急時期，自應仰體 領袖意旨，一致加倍努力，除一面忠勇抗戰，不成功，便成仁，人人抱定為國光榮犧牲之決心外，一面埋頭苦幹，急起直追，使我空軍練成為堅強有力之國防軍，可以自衛，可以維持世界之和平。



本雜誌啟事

本雜誌自去歲復刊以來，迭承各方贊助匡扶，或予以善意批評指導，感荷殊深。現時抗戰入于二期，關於航空各部門之新知識與學術，皆在各方急切追求之中。同人等體察環境之需求，深知責任之重大，自應努力邁進，以慰羣望。比來祇因當地印刷設備不全，紙料來源缺乏，銅版無由製造，暨其他各種情形，以致內容缺點尚多。此心殊非得已。茲以包羅萬象，極貴廣益集思，一木獨支，何如衆擎易舉，敢祈各界除仍隨時賜予指導外，并將有關航空之鴻篇鉅製，源源惠投，性質之硬軟不拘，內容以精彩爲重。至于稿件酬報，自當照例從豐。惟望立收通力合作之功，而見奇文共賞之妙，是非但本雜誌之厚幸，亦抑關心航空著述者之所預期也。

如何建立空軍

四維

一 引言

本年元旦日，前主任錢公會就「抗戰建國與空軍建設問題」論述甚詳。是文所論及之範圍如左：

- 1 世界空軍發展概略；
 - 2 倭寇空軍發展概略；
 - 3 敵使用於中國之空軍兵力及其維持力；
 - 4 在侵略過程中敵空軍之擴展；
 - 5 中國空軍之發展概略；
 - 6 抗戰初期中國空軍之兵力；
 - 7 抗戰第一期中國空軍之活躍；
- 以上之論述，係提出先進國之建設程序及抗戰第一期所得之教訓，作為爾後建設之借鏡，老成謀國，語重心長，誠為建設空軍之大方針。根據是文所指示之途徑，對於以下各問題似有再作適當敘述之必要。即：

- 甲，建設空軍之本質；
 - 乙，抗戰第二期開始後中國空軍建設之目標；
 - 丙，到達建設空軍目標應採取之途徑；
 - 丁，國民對於空軍建設應有之認識與協助；
 - 戊，空軍軍人應有之責任。
- 茲者，第二期抗戰既已發端，空軍之建設仍屬刻不容緩，吾人究應如何建立空軍，仍屬一切要問題。總理學說為行之匪艱知之難艱，蓋知之謬者信之者必堅，持之固者行之必篤，假使吾全國同胞確知空軍在國防上之價值，確知空軍建設之真

航空雜誌 如何建立空軍

諦，確知中國空軍有建設之必要與可能，則萬衆一心，羣策羣力，抱人十己千之志，積窮年累月之功，鮮有不成功者。茲再就如何建立空軍問題，敘述其概略於次。

二、建立空軍之必要——空軍對於戰爭之影響

空軍對國防上之效用如何？本國應否需要有大之空軍？此問題，應以軍事眼光剖晰之。航空器除一部份作商用外，仍以軍用為主。有若干國家所稱之空軍，係包含輕於空氣與重於空氣等一切航空器，所組成之航空部隊，以及防空部隊等而言。我國目前空軍中所用之航空器，僅飛機一種，自飛機使用於作戰以後，一切戰術均起極大之變化，且使戰爭範圍，由平面戰鬥變為立體戰鬥。即不僅以太空為戰場，而海陸軍除願慮前後左右外，尚須願慮上空，且將戰場擴大自第一線直延至於遠後方以及於全國，故不僅軍隊作戰，即後方男女老幼亦莫不被捲入戰爭範圍之中。就大體言之，空軍對於戰爭之本體，有以下之影響。

- 1 陸軍戰略上之奇襲，可以減少以前大軍集中態勢，及第二綫兵團與後綴兵團之運動，交戰雙方均極力秘匿其企圖，關於對方之行動，常欠明瞭，以致常遭戰略上之奇襲，如一九一四年八月，法德邊境會戰時，德軍之右翼包圍，坦能堡會戰時，德軍之兩翼包圍，及同年九月法德馬奴河會戰時，法軍左翼之包圍，均能密匿企圖，出敵意表，然失敗之一方，要皆係忽略當時空中之情報。

或因空中搜索不週密所致。今日之空軍則大異於往昔。如抗戰以來，敵方大部隊之調動及其攻擊準備均易於察覺，初期晉南會戰，台兒莊會戰，徐州會戰，武漢外國之戰，均能預知敵之企圖，想敵方對於我後方之行動亦多明瞭，因之戰略上之奇襲，不如往昔無空軍時之容易，而企圖之秘密愈益困難。

- 2 大軍運動及集中等均受妨害。
- 3 戰時資源遭破壞，在集團工業之國家為尤然。
- 4 對無中心信仰及團結不固之民氣，有受摧殘渙散之影響。

5 後方交通不易維持。

6 陸軍戰術上空軍之影響約略如左：

- a 晝間行軍困難；
 - b 增大砲兵効力，及對砲兵射程以外之目標，有攻擊之威力；
 - c 戰鬥指揮及連絡容易；
 - d 增加精神上之威力；
 - e 迂迴部隊及機械化部隊大受妨礙；
 - f 追擊容易；
 - g 不預期之遭遇戰不容易發生；
 - h 宿營警戒增加困難；
 - i 輜重及兵站部隊大受威脅。
- 7 海軍受空軍之影響較陸軍為尤大。依現在之空軍能力，大洋中之海戰，固尚不能撲滅海軍，而代替海軍之地位，然空軍劣勢之一方，則受極大之威脅，其在港內及內河之海軍，有被優勢空軍撲滅之可能。一般言之，海軍受空軍之影響者如左：

甲，對海軍戰略上之影響

- a 艦隊戰略上運動之秘密，不如以前之容易，若飛機與潛艇合作，則效果更大；
- b 近時除艦隊戰隊等組織以外，尚有航空戰隊之編組，惟航空戰隊必須以巡洋艇驅逐艦等保護之，故戰隊編組變為複雜；
- c 海軍以爭制海權為第一目的，然今日在爭制海權之先，必取得制空權，故增加爭奪海權之困難；
- d 海軍兵力相等時，海上封鎖不易實施；
- e 海軍集中時，必集中全付力量，以往艦隊集中時，艦隊之間隔為十至二十海里，如此則易遭轟炸，近來則大為增加，故增加艦隊集中之困難；
- f 海上運輸困難；
- g 海軍根據地不易保守；
- h 水雷區域之秘密不易保持。

乙，對海軍戰術上之影響

- i 飛機可直接目視敵艦之行動，監視敵方之陣形，使指揮官得迅速取適於光線與風向等之佈置，故指揮連絡較易；
- j 飛機可監視敵方潛水艇之行動並毀滅之；
- k 可以迅速施放廣大之烟幕；
- l 協助砲擊觀測，增大效果；
- m 監視敵方驅逐艦隊，防其襲擊，並攻擊之；
- n 在主力酣戰之際，因飛機予以襲擊，此為世界海軍界正努力設法防止者也；
- o 指導我驅逐艦或潛水艇之作戰；
- p 施放毒氣。

8 據一般兵學家估計：如歐洲國家工業區域之過度集中，及彼此空軍之強大，在雙方大規模破壞之後，彼此均不易恢復，則戰爭工具之來源少，容易結束戰局，有縮短戰爭時日之可能，但此說確否，有待將來之證明，不過依數字計算，亦屬近似。我國雖受無工業之痛苦，然因無集團工業區域，而有廣大之國土，故得自然減少敵空軍威力之效果，正所以增加長期抗戰之天然抗力。

空軍對於戰爭之影響，詳細論之，甚費篇幅，茲僅略舉其端倪，讀者得一概念，由此可知現代之空軍在列強中已有列入軍縮專約之資格，而他方面則莫不竭其全力秘密擴充之。蓋在戰術運用上，航空隊以與各兵種保持密接之連繫，協同作戰為主旨，然依狀況，為使作戰全局之進展有利計，亦須用以攻擊敵之要地，或專任擊毀敵方之航空勢力也。在今日之我國，以空軍對空軍則尤為切要。然則有健全充足之空軍，可更增加陸軍之攻勢力量，無健全充足之空軍，即不能謂為有健全可靠之國防。

三、建設空軍之本質

本軍為現代國家所必不可少之兵種，幾有無空軍即不能取攻勢之感覺，故空軍之建設為任何國家所當意起直追者，然建設亦非可以一蹴而就者，必以全國之人力物力，方足以有成，非任何一部力量所可企及且非一朝一夕之功尤必瞭解全部之內容，若僅由一方面之指摘甚易偏於畸形之狀態，徒然增加建設之困難，茲再將建設空軍時應行顧及諸問題，簡略敘述之，以便對於空軍之內容更得一較明晰之概念。

1 建設一般國防，當依據一國之國是，然推行一國之國策，必遭遇其方面之阻力，打破此阻力，即有預想之敵國

存焉，依據國策，假定預想敵國，而於一定時期內，樹立及克服預想敵國或抵禦預想敵國之力量而保持之，是為建設國防之方針。建設空軍，同具此理，在整個國防方針之下，首先應確定建設空軍方針。

一般國防方針，有攻勢與守勢之分，空軍在戰略上為攻勢，但在戰略上亦有攻勢，守勢之別，工業發達之國策，進取時採取戰略上之攻勢，國策為保守而工業不振時，當以取守勢為宜，然守勢作戰，仍多相機採取攻勢，因攻擊為最佳之防禦也。

因之戰略攻勢之空軍，建設重點，應置於轟炸，戰略守勢之空軍建設重點，應置於驅逐。

我國之國是為實行三民主義，凡阻礙我建設三民主義之新國家者，必為吾人之敵，故吾人非具有克復敵人之力量不可。

2 依據空軍建設方針，考慮國家財力及國民之負擔，以確定最低限度之空軍兵力，一般估計，國防上空軍之兵力，通常以第一綫飛機架數，空中勤務人員數，及每日或每月之製造量等為標準，但第一綫飛機架數，復為一切建設之標準，戰時一國應保持第一綫飛機若干架，是為建設空軍最重要之條件。

吾人所當注意者：一次擴充若干架飛機易，常川保持若干架飛機難，戰時常川保持第一綫飛機數最為尤難。因戰時消耗甚大，工業常被破壞，原料亦受限制，故一國平時作動員準備時，注重於戰時損耗補充與增進，實屬必要。

3 確定第一綫兵力後，次為決定兵種比例，如偵察，轟炸，驅逐等，每兵種應佔比例若干？輕轟炸與重轟炸若干

？水機與陸機若干？飛機氣艇及氣球各若干？此又須顧慮一國國軍之戰術主義，及預想戰場地形與陸海軍一般之裝備，而有差異。

4 國防之要求既定，更當慮及飛機之來源，製造及修理，工業為建設空軍之原動力，一切國防基本悉在於此，尤其為一國之重工業。因製造力大則出品多，不斷研究，試驗改良則出品精，航空器為科學之結晶品，其性能逐年展，然各國由政府自設飛機製造廠者少，扶助民間製造者多，而研究改良之試驗機關，則由政府特設，並在國立大學中設立航空工程專系以研究之。前年德國新設立一航空工程研究院，聚數百青年優秀工程師，從事研究，規模之大，進步之速，堪稱上乘，我國則有賴於本國科學家之努力，修理工業亦然，修理能力大，則損壞之飛機隨時可以修成，即不啻增加空軍之力量，而修理勤務亦必須適合於戰場狀態，以應乎軍事之緊急要求。此外軍械之要求，與陸海軍有別，燃料之供給，則較陸軍為急需，此均為建設之主體，而同屬於工業範圍者。

5 使用武器者人員也，就今日之兵器裝備，照一般學校之訓練，空軍中所需之人員，概舉如左：

甲，空中勤務人員

- 飛行人員(戰鬥員)
- 轟炸人員
- 偵察人員
- 射擊人員
- 通信人員

乙，地面勤務人員

- 指揮訓練人員
- 機械保管人員
- 修理人員
- 軍械人員
- 通信人員
- 攝影人員
- 氣象人員
- 運輸人員
- 燃料處理人員
- 器材處理人員
- 機械勤務人員
- 防空人員
- 警戒人員
- 經理人員
- 衛生人員
- 製造工程師
- 工廠職員
- 工廠機械人員
- 無線電修造人員
- 土木工程人員
- 化學研究人員
- 兵器製造人員
- 法軍人員
- 文職人員

丙，輔助業務人員

以上所需人員中，一部份為軍人，一部份可用非軍人，然其中之最主要者為使用飛機人員與製造飛機人員。自

飛機進步成爲現代重要兵器後，其使用之責，已入於戰術範圍，用此武器，配以人員，編成部隊，再施以訓練，使効命於戰場，則純爲負有國防任務之重大之責任矣。但飛機在工廠之時，爲製造家之事，出工廠後即屬於軍事家。在原理上凡組成軍隊之份子，均當爲受完全軍事訓練之軍人，如砲兵，工兵，機械化兵，化學兵，均完全由軍人組織，惟空軍過於複雜，此時尙不能完全由軍人組成，各國皆依其空軍歷史之長短，軍事訓練之程度，以定何者由軍人何者由非軍人任之。要之，使用飛機之戰術門與製造飛機之技術門，仍須分別研究，使製造者日啓少其奧蘊以達到登峯造極之境，一方面使用者益增其技能，而促進製造合於實用之功，兵器與戰術相輔而行，日進不已之妙用在乎是矣。

6 空軍之異於陸軍者，除裝備教育而外，尙須有地面設備。蓋空軍之後方勤務，即地面勤務，空軍無地面設備，有如海軍之無軍港，故空軍地面設備週詳及地面勤務敏活，則空軍之活動力大，而戰鬥力強，反之，如地面設備不週，地面勤務不良，則猶虎兇囚於匣，行動不能自由，即謂爲敵人攻擊之死目標亦無不可，故地面設備實爲空軍活動之基本。地面設備之最要者爲飛行場，說者謂飛行場在國防上之價值極重要也，要塞當築於戰略要地，其威力則爲砲，而砲必設砲台，且使砲之射程得達於預想敵人進入之地區，充分發揮其射擊效果。空軍之威力爲武裝飛機，飛機必停於飛行場，飛行場之選定，大都依兵要地理及交通通信之關係，而選定於戰略要線之後，方使航程可及於預想戰場之地點，復因飛行技術上之關係，不僅需要起落時之滑走地帶，且必保有廣大

空域，故勢必徵用國民之良好土地，甚至農作優良之農田，飛機愈進步，需要機場面積亦愈廣大，而建築一根據飛行場，常需二三年工夫方稱適用。其他，如晝間航行設備，夜航設備，通信交通，氣象，攝影，加油，裝彈，修理，防空，宿營，給養，衛生等設備，均需大量金錢與長久時間，且無處不需要國民之助力也。

7 飛機人員設備，主者均完全無缺，方可從事空軍之組成，進而研究良好之編制，裝備，教育，訓練，經理，人事，衛生等項，使適合於戰略戰術之運用。若器械犀利，裝備優良，訓練精到，而不合戰略戰術上之運用，在指揮作戰時，處處受制，裝備，經理等之牽制，則堅甲利兵徒資敵耳。凡此業務，悉爲治軍用兵之大道，至於事之涉及細微者，始不贅述。

以上所述，爲建設空軍本質之大概情形，聊供讀者之參考而已。今也大敵當前，敵人之力量已大致明瞭，時吾人究需空軍力量若干？全國同胞當已知悉。茲再假定一標準作一建議如下：

四，建設空軍之目標

由於以上之敘述，試再作空軍兵力之檢討，俾易瞭解，吾人生此超歷史之轉變時代，不爲主人翁即爲奴隸，不操刀俎即爲魚肉，尙何猶豫畏縮之可言乎！目標既定，誓以全力赴之，以爭得最後勝利而保持之爲止。緣吾人不僅抗戰救亡，且須建設戰後之榮譽國家，故眼光必須高瞻遠矚，然爲足踏實地由近及遠計，此時應先盡吾國力之所有，以求得足以制勝之兵力，即爲滿足。

判斷敵國之空軍兵力，其使用於我國者已超過三分之一，

敵一年半之損失，已耗去其平時儲蓄力之一半，故不得不求補充於歐美各工業國，由是觀之，敵人無戰時補充能力，可以斷言。今者敵既陷入泥淖，且在四面楚歌之狀態中，此時我果能保持第一綫飛機五百架，則不特可壓制倭寇侵略之力量，且能進而掃蕩長江與海上之寇氛，不任其猖獗也。然則今後空軍建設之目標如何？試舉之如左：

- 1 常川保持第一綫飛機五百架之戰鬥力；
 - 2 建設開始時，暫取守勢，充實以後，轉取攻勢；
 - 3 依二十個月之實際統計，得按月補充戰時之損耗；（依上次歐洲大戰之統計，戰鬥最初之兩星期，飛機損耗率為百分之四十，第一期抗戰中，敵之損耗率較此為大，我則較此為小。）
 - 4 恢復並增進已有之製造能力，鼓勵民間製造，極力向自給之途邁進，並使製造廠商業化；
 - 5 提高修理工廠之效率，並使修理工廠之組織軍事化；
 - 6 繼續不斷培養空中及地面勤務之人材，實施嚴格訓練；
 - 7 盡全力以完備全國未成之地面設備，更增強空軍之機動性；
 - 8 改革空軍軍制，完備指揮機構，以適合於今後之國情及戰局，進而作諸般建設之基本；
 - 9 協助與航空有關之各種企業，特要者為燃料之開採業，以為自給自足之基礎；
 - 10 灌輸全國同胞之航空與防空常識，並使有熱烈贊助之機會；
 - 11 依國防之需要，獎勵並開設商用航空，作為軍事航空之切實補助，以收事半功倍之效。
- 上述空軍建設目標，條舉則甚簡單，舉解則涉及全國，然

事在人為，有志竟成，以吾五千年優秀民族之同胞，筆者絕不信有不能建設之理由，我國古代築長城鑿運河沿海長堤及全國城郭，其工程之偉大，耗費之浩繁，已足震驚世界，而長江流域之水利，黃河流域之築堤等，均為吾先民所遺留之偉績，及至遜清末季，科學基礎遠遜於今日，而造船廠，鍊鋼廠，槍砲廠及鐵路等之建設，均尚能逐次舉辦，統一以還，諸般建設，何可勝計，故以我國今日民智之開朗，與賢能政府之領導，在救亡圖存之際，欲建設一克敵致果之空軍，誠非難事，惟實施步驟及技術上諸問題，須加以檢討而已。

五、如何建立空軍

全國同胞如以上所述為正確，則急起直追，正當其時，亡羊補牢，尙未為晚也。然則，果如何實施乎？茲總括上述諸要領，分類述之：

- 1 工業。建設空軍設不從建立工業着手，徒依賴購買，則飛機愈多，消耗國力愈大。而舶來品之飛機，均按製造國自身之國防要求而設計，新穎之點，類皆諱莫如深；其向外推銷者，均非其國軍中制式飛機之上品，如此在使用飛行隊時，欲使之適應於本國之敵情地形，及本國之戰略戰術等，則諸多窒礙。故僅僅依賴購買飛機，常喪失戰術上之利益，次之則國外商人，惟利是圖，能否依時供給我之需要，只能由外商之貿易立場決定，不能依我國防需要而操作之，是以全國工業之建設刻不容緩；全國工業發達，則航空工業亦隨之而發達空軍之軍需品，關係整個社會經濟，空軍所需之技術，涉及全國之工業；空軍之裝備，兼陸海軍而有三；併步騎砲工輜而綜合之；範圍之寬廣，部門之複雜，無逾於此者。若空

軍所需之工業品，均由空軍機關自籌之，則空軍內部勢必成爲一特殊之工業國，而自成爲特殊之經濟組織。果爾則既無如許人力，復無如許財力，尤無如許組織，各國亦無此先例，耗費國力，紊亂國家經濟，亦莫此爲甚。故建立空軍，仍全賴于國家一般之工業也。國家工業如何而後可以振興，則歸于政府與全國實業家之責。在航空工業方面，惟有由國內及僑胞實業家與熱心航空之學者與名流等設計舉辦，衆志成城。空軍方面，對於工業之觀念，則應採如左之立場：

(一)一般與航空有關之工業，特別爲飛機製造業，宜乘戰時民族意識高漲之際，盡量鼓勵民間經營爲原則。

(二)與航空工業有關之國營企業及民營企業均由空軍當局協助，不時趕出航空方面之要求，供獻正常之意見，盡可能協助其解決技術上之問題，並予以種種方便，如資源委員會之油料開採，及兵工署之航空兵器等。

(三)民間已有之小規模工業，與航空有關係及可以利用者，當由空軍盡力扶助，或使其改造之。(如授予工作，銷受其出品，補助其試驗費，墊予以設備金等，過去空軍當局對上海之橡皮業及香港之油漆業，曾一度行之)。

(四)非社會上普遍所需要之工業，或國家與民間尚不能急切舉辦以應空軍之急需者，則應由空軍經營之。

(五)空軍已設各製造廠，即盡量加強其設備，提高其製造力，始能自立。

(六)修理工業爲空軍本身之事業，且與軍事行動有密切

連帶之關係；除利用社會一般工業補充零件與器材外，當由空軍依軍事組織之要領自爲之。

以上爲發展航空工業之要點，然尚有申言者，如照此實施，果能凌駕倭寇乎？吾同胞當明瞭倭寇之軍備競爭，已達飽和狀態。所謂軍備飽和狀態者，即其軍備之費用，已超過國民經濟之負擔力，不能再事擴充，即已無力再與歐美列強競爭。倭寇之危急，此亦爲其一端。故倭寇空軍在我國消耗之後，已無填補戰時損耗之能力，不得不停給于歐美。按我國人口之比例，則以九十萬人保持第一綫飛機一架，不惟不覺負擔過重，尚有充分之競爭力量，以突起之勢，制強弩之末，則優劣之形成，勝負之數亦自見矣。此即吾人可信賴空軍當局者，即抗戰第二期之中國，已有製造飛機之中國人員與設備，所缺者爲製造飛機之原料與社會上之補助工業耳。如鋼，鋁，錫，鎳，鋁合金，及適用之木料，麻布等主要原料，仍須購自外國，電器材料，儀器材料，及其他種零星工業品，國內無可購者，使此等工業能同時並舉，自製飛機並無多大困難，數年以來，如炸彈，如保險傘，均爲國造，尤以自製之保險傘，除利用破飛機之鋁以外，完全爲國造材料。

蔣委員長有言，秘密就在目前，由是可知，吾人別無所難，所難者在於不爲。

2. 訓練 由前所述，空軍所需之人員，包含社會各種人員。此等人員，應如何造就，方可勝任。此應從軍事學制及國家學制，與乎科學之難易等研究之；依其任務，分科訓練；但絕不能僅由空軍本身單獨進行。就軍事人材訓練目的而言：軍事訓練，即爲作戰訓練以取得戰爭之

勝利者也，兵器日趨複雜，所需專門技術人員，亦日益增多，在空軍中爲尤然，故不得不分別作專科訓練。故在空軍中之訓練，可分爲兩方面：即軍隊訓練，與軍人訓練是也。軍人訓練者，就是空軍中某一目的，對於適當之人員，授以能達成任務之必要學術也。軍隊訓練者，以健全之軍人，使用作戰之器與器材，使各發揮其特長，協同動作，以達戰勝之目的也。軍人訓練多需設學校以教育之，故亦可謂之爲學校教育；軍隊訓練，常在已編成作戰之部隊中訓練之，故亦可謂之爲部隊訓練。要言之，學校教育即爲部隊訓練之預備，而部隊訓練方爲作戰訓練之本旨。茲以上述之基準分別概述之：

甲，軍人之訓練 空軍中所需要之人員，在軍事統御上，一般區分爲軍官，軍佐，軍屬，軍用技術人員，（包括士兵）其界說爲何，除士兵一項係例外性質外，官佐之區分界說先以數字假定之如左：

- a 十分軍事加二三分技術者曰軍官；
- b 十分技術加二三分軍事者曰軍佐；
- c 十分以上之技術（社會上一般之技術）無一分軍事者曰軍用技術人員；
- d 非空軍之技術而爲空軍所必需之文官曰軍屬。

如此可得一界說曰：

子，軍人受空軍戰術訓練，使用軍用航空器，及對空軍，軍隊員編練培養與運用之責任者，曰空軍軍官。
丑，航空工業家按軍事之目的，以技術輔助軍事之成功者，曰空軍機械軍佐。
寅，軍人之業務在保養軍隊之生存者，曰一般軍佐。
卯，社會上專門人員，依軍官軍佐之要求，供獻其特技

之長于軍用者，曰軍用技術人員。
辰，軍屬同（a）項如軍法官軍用文官等。

已，按右之區分及前述空軍中之需要，凡需要技術較少而任務簡單者，均以士兵充之，士兵之分科，依需要隨時可授以達成其本身任務所必要之學術。

由此可見軍官軍佐及士兵之訓練，爲空軍之責任。而軍用技術人員及軍屬之訓練，則應屬社會之責任。本來航空人員之訓練，當以培養空中勤務人員，及製造人員爲最重要，亦最困難，需時亦最多，其中以飛行人員及製造工程師爲尤難。一個工程師至少須教育十年，其培養機關，除依賴國內各大學校外，且須留學國外，歸國後，通常更須實習相當時期，繁難艱鉅之工作，且須聘請外國製造專家担任。一個飛行員，須教育一年半至三年，費國幣約五萬圓，離學校後，尤須不斷加以訓練。故今後之訓練，當本如左之旨趣：

- （一）本國空軍現在之教育規模，每年應培養足以維持第一綫戰鬥力之飛行人員，其他空中勤務人員亦按軍制等比例培養之。此後，當逐漸擴大而益求精進。
- （二）基于第一綫空軍兵力之需要，本國應能培養軍用之機械軍佐及技術士兵，按飛機補充程度，盡量擴大。
- （三）基于第一綫兵力之需要，照本國人口數量，士兵之訓練可取之不竭。
- （四）空軍教育所需之器材，復須依賴于航空工業之發展。因器材充分，教育容易進步；教育範圍之擴大亦較容易。否則須受相當之阻礙。最好教育器材，均能由本國自製，不再向國外購買。
- （五）至于社會教育有益于空軍者約略如左：
 - a 改良大學設備，提高大學程度，使能造就大批精深之

工程師。

b 改進並提一般教育使適合于國防目的。換言之，即實施國防教育。使一般學士均可依其所學，供獻于軍隊，如醫學，化學，法學，地質學，氣象學，天文学，經濟學，心理學，兵器製造，土木工程等等，且社會教育程度提高，則進入空軍受訓時較容易。

c 增進國民體育訓練，空軍人員體格選擇之標準較高，蓋空戰之特性，與其他戰鬥大異其趣，一入戰鬥序列，即常在精神緊張狀態中，決勝負於俄頃之間，戰爭之勝敗繫焉，國運之存亡繫焉，且以數十萬元精貴之武器，掌握于一人之手，若因體力不勝而損失，尤屬不當，故國民體格之訓練實為救國建國之根本，至如何增進國民之體格，舉凡衛生，鍛鍊，運動諸項，應請體育專家多多注意。筆者之願望，在求體育之訓練，適合于軍事之目的而已。

d 提高社會對於航空事業之興趣與熱情，如此，則服務于空軍之人才亦當更踴躍而衆多，盡量採納。各方面善意之批評，使空軍之進步更速。

乙，軍隊之訓練應于軍事專家之職掌，凡屬軍人均應受不斷之訓練，空軍尤應注意。故歷年延聘外籍專家，日事研討；其目的則在練成軍紀嚴肅，志氣旺盛之空軍部隊；使必勝之信念堅確，攻擊之精神旺盛，充分發揮軍人之精神而已。茲不贅述。

丙，外員之聘用，我國自遜清以來，技術科學均形落後，每不得不聘請外籍人員，對某等專門問題，開誠請教，以吸收其經驗學識。如訓練，編制，裝備，戰鬥技術，以及製造修理等，均在吸收外員知識經驗之列，然外籍

顧問均具有愛國思想，及各為其本民族打算之熱情，故在工作期間，常各依其本國國防立場，而各有其見解，其所探討之經驗，所供獻之主張，對於我國固常有莫大之利益，然因國際風雲，變化莫測，彼等所提出之意見，亦常有相左之主張，故在綢繆策劃料敵論計之時，當博採于客卿；而擇善果行，定謀決策之權則仍專斷於吾人，此實為空軍軍人所應當經常留意之問題也。

3. 組織 軍隊之組織屬於軍制範圍，軍制之良窳，影響于戰爭之勝敗甚大，誠以軍制不良，則團結必不固，訓練必不精也。

軍制中之重要部份為編制，編制者教育，裝備，經理，人事，衛生等之根本也，編制之着眼點，在乎適合戰場之活動，與戰術上之運用。編制不合理，或屢屢更易，則教育上之典範令也，經理中之給予與致核也，裝備之數量與種類也，人事之調劑，衛生之配置也，均將無所依據。故治軍莫先乎編制。設空軍建設之目標，如前所述，則惟有勇往邁進，以赴事功而已，至于中國空軍應如何組織，將來請讀戰史。

4. 地面設備 地面設備與空軍之關係既已明瞭，今日應如何進行，特約略條舉如左：

甲，本國飛行場，尙不能滿足空軍之活動，仍當積極修築。

乙，空軍為機械化之兵種，然增加空軍之機動力，厥惟交通道路之增闢，須完全仰賴政府運用國力以完成之。

短距離之運輸，空軍應肩其責，長距離運輸，當仰賴于大軍兵站，國家之運輸機關。

丙，通信為空軍運用之命脈，當力求完備，確實可靠，空

軍一般通信之範圍及希望如左：

- a 各站場間有綫電報與長途電話須仰賴國家之設施。
 - b 站場內部之有綫電話，空軍本身設施之。
 - c 各站場間平面無線電通信，（無線電報與電話）空軍已有設施。
 - d 對空無線電報與電話，我陸空兩軍均有大規模之訓練更當精益求精。
 - e 對空視號通信，陸空兩軍均能實施敏捷，須更求精進。
 - f 空中相互通信，空軍中已實施圓滿，亦當求日進不已。
 - g 站場內平面視號通信，如海軍之旗語旗號相似，是為簡易易行之事。
- 全部通訊設施可分為器材設備，（空軍裝備之一）人員訓練，與通信勤務三方面，人員訓練與通信勤務之規劃，本國可優為之，惟器材尚不能獨立耳。
- 丁，空軍之於天氣猶陸軍之於地形。故測候為空軍克服天然之主要預備手段，空軍中之測候設施，極為重要，空軍中如何設施，則屬于軍事範圍；但氣象有全國一致之性質，故氣象及高空研究之責任，則在科學家。
- 戊，航行設備，為增加空軍活動範圍，及保障空軍安全之必要設備，一般有晝間航行設備，及夜間航行設備之別，如對空無線電，對空信號，晝間及夜間航行標誌，照明設備等等，此等設備，亦需相當經費與時間，而皆有專門性質，更當盡力使之完善。
- 己，其他地面勤務之規劃，為統御上之業務，亦空軍本身之職責也。

5. 商用航空 前次歐洲大戰後，各交戰國均剩有龐大之航空器材，尤以美國為多。除法國約略保持原來之飛機外，其餘各國，均設法以之使用于商業方面。自是以後，各國商用航空之發達，一日千里，然一國之開闢航空路綫，表面上為民生日用之利益，實際均含有國防之意義，因之商用航空之發展，仍包含于廣義的國防計劃之中，其最顯著之事實及作用，有以下之數端：

- a 培植航空工業，一國在平時不應支出龐大軍費；通常之軍費預算，為全國收入百分之三十左右。（戰時當施行戰時財政）然在他方面，當保持戰時有足以禦侮之武力，遂有各種動員準備，其中工業動員準備為主要之一端：即使平時生產製造工業，至戰爭發生時能迅速的改變武器製造工業，航空器在戰時之損失，依歐戰時的統計，最初兩星期為百分之四十，爾後全恃工業製造力以補充之，換言之，在最初會戰時，即為工業製造力之競爭。故各國在航空工業動員準備中，常力求航空器生產之擴張。但此種出產量平時無推銷市場。是以各國航空工業無論為國營與民營，除維持必要之空軍外，常盡量推銷于商用航空，使商用航空成為新航空器與新技術試驗之良好場所。凡各種新式航空器，其式樣，性能，裝備，航綫，及天候氣象等，均可在商用航空中試驗，待試驗成績良好後即應用于軍事航空方面。
- b 培植航空人材，飛行員之培養，較海軍為難，戰時之犧牲甚大。航空器可藉製造以增加，空中勤務人員則難於短期內養成，尤須不斷之練習，方克有濟。况戰爭爆發之時期，莫可逆料，故空軍動員準備中，必設

法保有足用之空中勤務人員。商用航空為培養空中勤務員之最良方法，且可普及于民間。

c 建設航空兵要地理上戰略要地之根據地，及一般之地面設備，此等設備需錢費時甚大，設商用航空，在平時能根據國防上之需要，在各重要地點建設可用之航空站，在戰爭爆發時即可適應戰爭之需要。

d 各重要地點之連絡，在有殖民地之國家尤為需要。我國交通尚未十分發達，各平等民族往還甚少，影響團結者至大。最好以航空器連絡，開闢各民族之文化，增進各民族親愛之情感，但應以民生為目的不可以謀利為目的。

e 運輸。軍用運輸機，平時無關重要，鮮有大量準備者，然國家新發生之事端不知始於何時，及于何地。如某地突然爆發暴動，則可用運輸機運輸小部隊以彈壓之。近世復有跳傘部隊（空軍陸戰隊）之組織，均可以商用航空器擔任。運輸機在戰時對協助軍運，增加空軍之機動力，其效更大。

f 熟習預想戰場之地形及天候，歐洲各國互相毗連，平時禁航森嚴，絕不能越對方領空一步，惟藉商用航空往來；晝夜不絕，平時可熟習預想敵國航綫上之地形及天候，以供戰時之利用，我國疆域遼闊，戰鬥員熟習地形，亦屬重要，某某國人員在我國商航常秘密替換，其用意自然可見。倭寇在戰前要求上海福州通航，及開闢河北各航綫，皆屬心懷叵測也。

由是可知，商用航空與軍事航空為不可分體，若商用航空包括于國防航空之內，即是增強一國空軍之力量。若商用航空之設備，不合于國防之要求，即為濫費。因航空費用極大，任

何國家之商用航空，均須政府津貼扶助，鮮有航空公司無政府津貼而能生存者，設一國政府，一方面須建設強大空軍，一方面復支鉅萬經費，以津貼商航，而商航又與國防軍事無關，此等耗費，在軍事立場言，不能謂之為適當。故我國在工業發達至適當程度時，當在抗戰利勝目標之下，努力建設商用航空，多闢航綫。

總之，空軍如何建設，頭緒紛紜，以上僅舉其端倪；但每事均需有專門計劃，按部就班，以實施之，方不致徒託空言，而可以收實效也。

六 結 論

奧國戰將莫德古里氏 (Munichweill) 曰：戰爭第一要素曰金錢，第二要素曰金錢，第三要素亦曰金錢。建設空軍，自然離不開金錢，吾人若保持第一綫飛機五百架，設于兩年內擴充完畢，概括估計之，其全部費用，約需一次建設費法幣四萬萬一千七百萬法幣。平時維持費，每年只需法幣六千四百萬元。戰時維持費，每年約需法幣三萬萬三千二百萬元。此皆有賴于同胞之血汗也。迴想一年半以來，各地同胞受敵機轟炸之慘，陸軍袍澤遭敵機蹂躪之苦，我空軍同人無不切齒痛恨，必圖有以報復。吾人每念青年空軍將士，報國之忱，死事之烈，衷心常懷戚戚，誰無父母，誰無子弟，各空軍先烈，固已秉領袖之訓育盡其報仇救國之責任矣，而袍澤之意猶存，同胞之慘尚在，吾輩其必有以振作乎！因之率領空軍，確保領空，以瀚雪已死袍澤同胞之仇恨，是為空軍將領之任，若夫開發富源，培植國本，以充實未來空軍決戰之力量，則為全國同胞之責，臨款神馳，屏息以待！

敵我空軍戰略戰術的比較

林馥生

關於「敵我空軍的戰略戰術」，我們可以從報章和雜誌上看到不少的討論與批評。茲者不揣冒昧，略抒管見如後：

一、何謂「空軍戰略」與「空軍戰術」？

在未談及「敵我空軍的戰略戰術」之前，我認爲有解釋這何謂「空軍戰略」與「空軍戰術」的必要。爲着這兩個名辭「戰略」與「戰術」膾炙人口，爲時已久，雖是人人會說，并且很喜歡地說，「戰略」與「戰術」。可是說的人是否懂得什麼叫做「戰術」？什麼叫做「戰略」？「戰略」與「戰術」有何分別？其分別何在？這倒是一個疑問。話說：「莫要批評人家，就拿自己來說」，我對於這「戰略」與「戰術」兩個名詞，好似也有一點隔閡。現在特提出於下，以供大家的討論與研究。據陸軍的一般見解，「戰略」是運用兵團的方略，即對於整個戰爭應如何計劃，關於計劃的實施應如何統裁，對於兵團的行動，應如何規定其方向，目的，時機，和地點等的關係之謂。各國戰略的單位不同，普通均以師，旅爲戰略單位，我國則以師爲戰略單位，爲其在戰略上能具備統御，經理，衛生各種機關，并且連合各兵種，於數日之內能够負擔獨立作戰的建制部隊，此外每日還可依其長官之直接命令而行進退的最大單位。「戰術」是運用軍隊的方略，即對於駐軍的決定，行軍的動作，軍隊的集結，敵軍的搜索和戰鬥的遂行應如何實施之謂。普通步兵營，騎兵團稱爲戰術的單位，爲其在戰術上能發揮各種特性之最小單位。由海軍方面則有以下之見解，戰略是運用艦隊的方略，即對於海上戰爭，應如何計劃，實施，統裁，封鎖，關於艦隊的行動，應如何指定其方向，目的，時機，距離，及隊形等的關係之謂。普通以一艦隊爲戰略單位（各國艦隊之軍艦數目不等）。「戰術」是運用

軍艦的方略，即對於軍艦的行動，集結，戰鬥，應如何實施之謂。普通以主力艦，戰鬥艦，逐驅艦爲戰術單位，站在空軍的立場說，戰略是運用空軍團的方略。即對於空中戰爭，應如何計劃，空軍的兵力，應如何分配，計劃之後，應如何實施，配備之後，應如何指揮，對於空軍團的行動，應如何規定其目標，時機，天候，場站等的關係之謂。各國空軍戰略的單位不同，普通均以空軍旅，團爲戰略單位而我國似可以團爲戰略單位，「戰術」是運用部的方略，即對於部隊的駐留，集中，出動，回歸，以及敵空軍的偵察與戰鬥的遂行，應如何實施之謂。空軍戰術之單位，各國均以中隊爲戰術單位，但間亦有以分隊爲戰術單位者。我國空軍之戰術單位當爲「隊」。以上所說的定義，雖然極其膚淺，但是最少可以從膚淺的定義裏，尋出「戰略」與「戰術」的一般概念，定義既明，概念則生，因而「空軍戰略」與「空軍戰術」的分別及其分別何在？亦得瞭然。

二、敵我空軍戰略戰術的比較

自前年七七蘆溝橋事變發生，我軍爭取民族的復興，國家的生存，發動全面神聖抗戰以來，迄今將近兩年，在此兩年當中，我空軍參加抗戰，無一不有「以一當十」，以「當百」的勇敢精神，無一不抱「不成功即成仁」的忠貞氣節，堅苦卓絕，愈戰愈奮，結果造成震驚中外各種偉大光榮的戰績。再從這鐵血鑄成轟轟烈烈的光榮戰績裏，我們可以看到敵我空軍戰略戰術的得失，而作一比較觀。

(1) 敵我的空軍戰略

抗戰一開始，敵挾其陸海空軍優勢向我進攻，以求其速戰速決的夢幻戰略，在陸軍方面是這樣，在海軍方面也是這樣，

在空軍方面，自然是不能例外，所以敵之空軍戰略可說為「速戰速決」，而我呢，則為「消耗戰略」。以「消耗戰略」抵抗「速戰速決」的戰略，這種針對辦法，真是再好沒有了，難怪不得敵之戰略失敗，而我的戰略成功。綜究失敗與成功，并非偶然的，自有其原因之所在。在未說我之成功，先說敵之失敗，敵之失敗，亦即是我之成功。「記得德國有一位日寇友人這樣說過：『日本人活像一羣猴子，他們只會模仿，不會創造。』」如果這句話也有一部份真理，那末這真理也就完全在日本軍閥身上得到證明。那些軍閥在發動侵略戰爭中，抄襲着德國精兵主義者謝克脫的理論，定出「速戰速決」的方針；同時在空軍戰術方面，也模仿着意國杜黑將軍的制空原則，——在沒有宣戰以前，就要大肆轟炸敵國的中心，使戰爭迅速結束——現在誰都知道，日寇的如意算盤已經遭受事實上無情的打擊，——敵人的戰略是失敗了，敵人的「速戰速決」的方針，已成幻夢了，但是敵人的戰略為什麼是失敗，這頗值得我們研究，（一）杜黑的「制空權」一書，在他制空權的結論，有這麼重要一條：「制空權的取得，必須有適當的航空力量，才有可能」，敵人欲實現杜黑將軍的主義，試問倭寇是否具備制空權的各種條件，有適當的航空力量沒有，在飛機數量方面，我們的飛機架數，比不過倭寇那樣多，這是無容諱言，可是倭寇的航空力量，并不雄厚，這也是誰都知道，比方敵人向美國及德國購買飛機，及其國內和用在我國的飛機，一共不及二〇〇〇架（敵國內飛機，約一千多架，其餘用在我國的，不及一千架）以這樣的航空力量，欲在廣袤遼遠的中國領空上，對抗善於機動的中國空軍，獲取制空權是不可能的。敵人的空軍力量不足，而欲速戰速決獲取制空權，不自量力，這是敵人的戰略失敗原因之一。

其次，再論杜黑的主張，於戰爭開始，短促時間內，將敵

之空軍力量毀滅，而獲取制空權，這種主義，是否易於實現，成為事實，尚不待於來日的證明，但我們可以說，杜黑的制空權，是站在歐洲立場而說，并以意大利為背景，因此這種主張可能實現於歐洲，但不易行之於東亞，尤其是任何敵國對於我們欲施行於開戰短時期內，獲取制空權，只要我們空軍指揮適宜，運用恰當，機動靈活，將士善戰的各種條件具備的話，這種企圖一定要歸於失敗，敵我戰爭將近兩年了，不要說敵人不能於短時期內獲得制空權，即時至今日，敵人并未獲取制空權，并且永無可能。這原則，除了我們空軍首腦部指揮如神和部隊將士勇敢善戰以外，就要談到地理上的關係，歐洲的國家，在地理上的關係，可以說是毗鄰接壤，國與國間的距離，好似中國省與省的關係一樣，因此，以歐洲每個強國擁有雄厚的空軍，欲於戰爭開始，以風馳電掣的姿態，向敵國連續不斷的進攻，并期於短時期內獲取制空權，是可能的，因為（一）在歐洲國與國間航空器的航行半徑，到處可以達到（二）可用大編隊羣的空軍部隊，連綿不斷，無分晝夜，到處施行轟炸（三）具有雄厚的空軍力量，纔有獲得制空權的可能。試問敵人向我們開始進攻的時候，是否具備地理上的可能呢？（一）以土地幅員遼廣的我國，敵人的航空器航行半徑是不能到處可以到達，（二）為着我國土地之大，敵人不能常以大編隊羣的空軍部隊，連續不斷，向各地施行轟炸，（三）上面已經說過，敵人的空軍力量，并不雄厚，不能獲得制空權，所以由地理上的關係，產生了上列（一）（二）（三）項的問題，這又是敵人欲實現速戰速決的戰略失敗原因之一。

（二）敵我的空軍戰術

呢？

在戰略方面，敵人是失敗了。在戰術方面，敵人又是怎樣

上面已經說過，戰爭一經開始，敵人即欲憑藉其自命為大量的飛機，向我進攻，而欲一鼓而盡滅我的空軍，但是敵人想不到我們的空軍，能於短期間，風馳電掣似的，把全部空軍集中於南京，杭州，廣德等地，給敵人以重大打擊，樹立了不少的勝利基礎，由是敵人調兵增援，出襲南京，杭州，南昌等處，那時候所謂木更津，鹿屋，佐世保海軍航空隊，經我軍隨時隨地的攻擊之後，消滅殆盡。敵人空軍從這屢次失敗以後，在戰術上有了顯然的變更：

(一) 變白晝為黑夜轟炸

敵機晝間的遠襲轟炸，每次遭遇到重大的打擊，不是被我立時擊落，即是因受輕傷中途迫降，結果消滅殆盡，差不多全軍覆沒，敵人遭受這種血的教訓以後，於是變更戰術，就是變白晝轟炸為夜間轟炸，或黃昏的偷襲，這是敵人戰術上的變更之一，敵人雖然變更了戰術，可是在損害方面，仍是不能避免，所以這一種戰術，也歸失敗了。

(二) 隊形的變換

最初敵人襲擊南京，杭州的時候，每一分隊，多由四機編成，但是每次最後一架，最易被我擊落，所以隊形又由四機一隊變為品字隊形，可是品字隊形，畢竟也脫不了我機的攻擊，隊形的變換是敵人戰術上變更之二，可是不能得到成功。

(三) 敵驅逐機掩護轟炸

敵機的白晝深入轟炸，既歸失敗，黃昏的偷襲和夜間的轟炸，處處也遭了打擊以後，就把驅逐機直接用來掩護轟炸機，以期達成任務，從此以後，空中的大會戰，層出不窮，愈演愈烈，結果敵機的損害，仍不可免，漢口之「二二八」「四一九」，「五三二」諸役，敵人皆用大量驅逐機，掩護轟炸機侵襲武漢，并以梯級多層配備，襲擊我方驅逐機，藉圖牽制我方驅逐機，

使其轟炸機可以達成任務，可是敵驅逐機不但不能襲擊牽制我方驅逐機，反而被我方驅逐機給以迎頭痛擊，打得落花流水。敵轟炸機因失了掩護，遂逃遁。而不敢進，不特沒有達成任務，并且我方驅逐機消滅殆盡，例如「四一九」之役，敵機在武漢附近上空，與我方逐驅機發生空戰，結果我方擊落二一架，在我方，真是無上光榮，在倭寇，算是極大損失，單就這次「四一九」空戰而論，敵人在戰術上失敗最大的原因，就是敵驅逐隊與轟炸隊聯絡不良，不能於約定地點會合。記得那天敵驅逐機三十六架已經到了集合點英山上空，而轟炸機則不知飛往何處，結果敵機因張惶失措，造成了「四一九」我方在武漢上空的大勝利，從這裏我們可以看到敵人的戰術失敗之三。

(四) 敵轟炸隊的分批轟炸

敵轟炸隊因被我驅逐機痛擊以後，於每次來襲時，不敢即行侵入，常在附近迂迴盤旋，其最大用意，欲使我方驅逐隊在空中巡邏飛行若干時之久，一方面盼望我驅逐飛行員精力疲憊。一方面希冀消耗我驅逐機所帶燃料迫落加油，然後以其優勢對我開始攻擊。可是為着我防空情報組織嚴密，消息靈通，我驅逐機每能及時昇空，等待敵機之來臨，而予以致命攻擊，由此敵轟炸隊不得不再作戰術上之變更，於是實行分批轟炸。像最近蘭州「二二〇」，「二二三」兩次之役。敵機各以三十架，以不同時間分三批侵襲蘭市上空，以分散我驅逐隊主力，結果我驅逐隊機動靈敏，也能分批應戰，計兩次擊落敵重轟炸機十五架，我機毫無損失，造成第二期抗戰開始以來，我空軍之最大勝利。這又是敵人的戰術失敗之四。

現在我們可以說，敵人的戰略是失敗了，敵人的戰術也是同樣失敗了。敵人戰略的失敗，就是我戰略的成功，敵人戰術的失敗，也就是我戰術的成功，我們能够在戰略和戰術上都告

成功，自非偶然的事。歸納起來，可以說：

(甲)由敵戰略和戰術之一再演變，可以說敵人在戰略上，戰術上，和地理上，處處居於被動，而我則處處立於主動。

(乙)敵為侵略而戰，理曲氣餒，我為正義抗戰，理直氣壯。

(丙)敵機常拋棄任務，脫逃而回，而我機則臨難不苟，視死如歸。

(丁)空中大會戰，敵機之戰鬥技術，除不能與我們戰鬥技術并駕齊驅外，其他技術也并不十分低劣，但是卒因戰鬥情緒低落，畏却不敢戀戰，而我機則愈戰愈奮，冒險敢死，為國捐軀，殺身成仁，均抱有我無敵的胆量，故空軍部隊遂行戰鬥時，常能轉被動為主動，轉防禦為攻擊，變失敗為勝利，變劣勢為優勢。

(戊)敵雖無雄厚的空軍，但其飛機數量，比較我為多，惟是敵之空軍部隊每因分散各地，機動滯延，故數量雖多，猶難克於一敗，而我則集中兵力於一點，機動靈活，雖數量不如敵機之多，但終能以寡克衆，獲取勝利，事非偶然。

以上所述各點，不過舉其犖犖大者而言，就此幾點，我們

可以看出敵戰略和戰術的失敗原因所在，換言之，敵人的失敗，就是我的成功，這在上已面經說得很清楚，在此無容贅述。

總之，戰略戰術運用，隨每次戰爭經驗而演變，換言之，有戰爭而後有戰略戰術，有戰爭的經驗，然後纔有戰術的演變，故戰略戰術的進步均由於經驗檢討而來，由一次教訓得到一回經驗，由一回經驗產生多回經驗，由一次失敗，改變一回動作，由一回動作得到一次勝利，再由一次勝利，獲取多回勝利。現代軍備之擴展，雖然是突飛猛進，戰爭之演變，事實是層出不窮，可是誰能機動迅速，臨機應變，即誰能操作勝利的左券。此次敵我戰爭就是最好例子。我國建軍歷史甚短，過去毫無戰例可循，而敵寇建設空軍，為時較久，對於實際空戰，也是初次嘗試，在我則每日空軍首腦部接敵我兵力的懸殊，當時情況緩急，以之決定戰略，運用戰術，一多出自心裁，在敵則每多因襲操典，昧於決定戰略，運用戰術，再加上敵戰鬥員的貪生怕死，缺乏犧牲精神，和其他必敗條件，故敵之空軍戰略和戰術，一直是失敗的。只要我們繼續努力，勇往邁進，一定可以達到最後的勝利。

由戰略戰術着眼之陸空協同作戰

楚風

一，緒言

戰略戰術之進步，均由經驗得來，非憑空幻想，紙上談兵所能倖致。必由一回經驗，產生次回經驗，由一回失敗，改正

次回動作。戰爭之演進，雖一日千里，而把握勝利之因素，端在隨機運用。因諸般科學之進步，影響於陸海空軍攻防作戰之變遷甚大，吾人在此日新月異之進展中，捉其利那間之變遷，以供吾人之研究，或已失其時間性，然而前事不忘，後事之師

苟此演進之程度，不先明悉，則何從迎頭趕上耶？

一國之國防，在政略與戰略之協調，以保衛其國土，而要
以武力之完備為依歸。故陸海空三軍，不可偏廢。且此三軍之
力量，合之則強，分之則弱，故運用之際，須使其動作相互協
同，上至最高統帥，職權統一，以端其協同之本源，下至各軍
各部，相互協力，以期其協同之密切。通力動作，雖以各軍極
達成其任務為主眼，但值戰局變化之際，仍視友軍情勢，縱超
越自己之任務範圍，亦當出以斷然之行動。故協同之真諦，非
精神結合與意志統一不為功，果能如是，然後海陸空三軍，混
為一體，擅各自之特長，成團結之威力，長短相輔，實力充盈
。勝利可換左券。

就空軍而言，雖有轟炸，偵察，驅逐，攻擊各兵科，無論
為單獨使用或配合使用，未臻獨立作戰之標以前，各國大多主
張配合作戰。如敵人之空軍，亦分別配屬於海軍部，受其節制
指揮，蓋因配合使用能與其他兵種獲得協同作戰之利益也。

我國空軍在抗戰之初，即採取獨立部署協同作戰之原則，
第以機數有限，未能盡善配屬於各戰區各兵種使用，以求協同
動作之密切，誠不無遺憾，今後之趨勢，已向陸空聯合之途邁
進，以符戰爭之最高原則，達成抗戰建國之任務。

二、協同作戰之要點

在開戰之初，空軍一般之運用，可得而言者為（一）航空部
隊之集中，先敵集中部隊於適宜地點，可謂第一着已得先制之
利，航空隊尤先於地上各軍，作戰最初，已獨立開始活動，乘
機內空中攻擊敵之重要目標，及遠距離搜索，掩護集中地等，
負有莫大任務，故航空部隊本身之集中，尤應迅速確切，以完
全裝備之飛機，利用其迅速之特性，由內地之衛戍地，經空中

直趨集中地，此為基本原則。若空中輸送時間較長，飛機到達
目的地，發動機已至規定整理時間，不能飛行，應於途中或集
中地，為更換發動機之處置。集中輸送應在衛戍地與預定集中
地之間，設定航空路，設備飛行場，備有輕易器材之修理更換
，并燃料補給等。（二）集中間之用法，概括言之，以直轄為原
則，不徒直屬方面軍之偵察隊，不宜分割使用，即屬於各軍之
一部或大部亦應歸方面軍直轄，其他方面軍內之軍所屬者，亦
應直轄使用，集中間航空隊使用之目的，在遠距離偵察，掩護
集中及其他要點，轟炸重要目標等，其偵察隊及轟炸隊可用為
遠距離偵察，戰鬥隊用以掩護地上軍隊及要點，轟炸隊以炸毀
主要目標，航空部隊，雖應凌空活躍，而過早使用，消耗兵力
，以致會戰間不足於用。故欲發揚我空中之威力，須考慮情況
，尤重在敵我航空部隊集中之遲速，緩急張弛，控制得宜，方
能獲勝。（三）機動間之用法，概括言之，直轄與配屬各半，詳
言之，偵察隊之一部，戰鬥隊之大部及轟炸隊，直轄於方面軍
，任必要之搜索及轟炸，以偵察隊之大部及戰鬥隊之一部配屬
於軍，航空隊變更配屬時，其引起之行動，常有宣露我軍密謀
之虞，故且注意密匿，除有機可乘外，務必節用航空部隊保存
有充足之餘力，以備示後之活動。（四）會戰間之用法，會戰間
之航空隊，以配屬於第一綫為原則，方面軍司令官，應根據會
戰時進展之情形，更以戰鬥航空隊之大部，配屬於第一綫兵團
，又以直轄航空隊任戰鬥間之搜索視察及連絡，其戰鬥航空
隊主力，平均配屬於第一綫，違背集中之要義，此時當注意於
直轄使用之原則。（五）追擊間之用法，追擊僅為會戰延長之戰
法，故航空隊使用法，亦與會戰大體相同，然高級指揮官有用
航空隊搜索及妨害敵退路，與連絡友軍之必要，故軍司令官所
有航空隊之大部，宜調歸高級指揮官直轄。

三、協同使用之條件

戰鬥用諸兵種之要訣，在應乎各兵種之性能，使之長短相輔，互相發揮其固有之力量，而完全協同。決戰鬥最終之勝負者，步兵也，故諸兵種之協同，以使步兵達到目的為王眼。諸兵種協同之基礎，雖在乎統帥適切之部署與指導，然所謂諸兵種相互間密切之精神結合，他兵種性之充分理解，實為協同之必要條件。

各兵種之協同，有步砲協同，飛砲協同，至於飛機協助砲兵，不問其屬於砲兵或用他法互相協助，凡飛機為砲兵所負之任務，皆屬此類，實即廣義之指揮連絡也，砲兵對遠敵目標之遠距離射擊，飛機協助，尤為必要，蓋地上觀測及氣球觀測，同歸無用也，今日常謂砲兵射擊之進步，更激勵飛機之發達，非過言也。飛機協助砲兵，亦非漫無條件，蓋偵察隊任務甚繁，兵力有限，砲兵自設之觀測機關及氣球，其協助之力，遠不及飛機，如必需飛機之特設時，然後使用之，蓋砲兵以獨立戰鬥為原則，獨立不足然後用氣球，氣球不足然後用飛機，又飛機協助砲兵，其準備之條件，亦以砲兵目力所不及者為限，所負任務，以最少為限，其事項大要如：1. 目標偵察 2. 砲火觀測 3. 砲火指導 4. 步砲兵連絡。砲火觀測分為射擊修正及射擊檢點，射擊修正須用長時間，故射擊準備，砲兵應獨負其責，而以飛機射擊檢點，不得已時方用飛機任射擊修正，惟大口徑長射程砲之射擊，及陣地戰靜止期間之準備射擊，又空中勤務者之教育射擊等，不在此例。協助砲兵各觀測砲火等，當了解砲兵理性，然偵察員全體未必能此，故全體不能悉任觀測也。協助砲兵必與砲兵指揮官相連絡而了解其意圖，故必預先協商，然後方能遂行其任務，協助砲兵之砲火觀測機，行動單純，

往返於同一場所，常招引敵機逐機，成為戰鬥之重要目標，空中勤務者危險無過於此，故常用戰鬥機以掩護，因此切忌連續使用，其任務尤有限制，務在短期內收效為要。

就協助與配屬之問題而言，配屬者以指揮權移於所配屬之部隊長官也，協助者協同動作之意，受協助之部隊，向航空隊有所要求，而航空隊應之也，然航空隊力量，依情況而各不同，當示以協助程度，俾有所準據，航空隊配屬與他兵種不同，所屬部隊只限於戰術使用之，例如以某隊配屬某師，非將該師場交與師長，凡飛行場照相及無線電諸勤務，宿營，給養，補給等，仍受航空隊之節制也。配屬與協同二者應如何用，此問題非廣慮航空隊之特別性質不可，飛行場常與戰術遠隔，非如地兵科可隨時節制，且航空隊指揮官與所協助之指揮官，尤不能同在一處，須有通信聯絡，而通信設施，常不完全，師長以下之通信，尤多不備，故指揮官之命令，隨時送達，殊不可恃，此時偵察隊寧可直接轄於軍司令官，命其與師長協同動作，飛機與地上軍隊，宜用空地連絡為便，至分割最小單位之飛機配屬於各方面指揮官，非有特別事情，宜力避之，不徒保全建制也，且最小單位之空中勤務員與地上勤務員，渾然一體，為有機式之活動，分割數機及空中勤務員配屬於他部隊，極不合理，且不能為充分之活動，其尤難應付者，飛機器材，皆具有微妙機能，屢生障礙，各分割使用，則主官不能將器材彼此通融，以達到其任務也。又戰況推移常出意外，故各方面需要飛機之程度，隨時不同，如在某時甲方面須傾注全力，若干時後，其重點又移於乙方面，隨時變更配屬，勢必不能。

航空隊協助砲隊時，其應協定之事項，不可不適應情況，使其緩急相密，各得其宜，就砲兵之戰鬥計劃，利用飛機空中觀測，航空隊之狀態，氣象及其他必要之諸件，相互協定，如

(一)空地連絡細部之協定，無綫波長，呼出符號，布板番號等之大體，雖已由軍或師決定，然其細部即向各砲兵羣之分配及其連紗法等，當協定之要。(二)偵察并報告及射擊指揮之件，即目標之番號，目標之指示法，對於臨時目標，射擊指導之要領及使用地皮等，担任偵察砲兵目標者，須協定之。(三)空中連終信號之補遺，信號表之訂正增補，航空機之識別法等，此在飛行場與砲兵隊之連絡不確實，專賴空地之直接聯絡而行動時，特以此補遺為必要。(四)觀測射擊之件，其細部如下：射擊砲兵羣之位置及任務；射擊目標及射擊預定順序并射擊目的；檢點射擊實施之要領；同時射擊之發射順序及間隔；預定射擊開始時刻及射擊時間等；他種砲數高低射界，裝藥號源種信管之種類，航空機番號及搭乘者出發之時刻等，以上列舉各項，不必皆完備，有時並不以此等協定，不過如上協定其細部，則空中觀測機關，能更有效活動耳。

四、在各種戰況時之協同

以飛機為指揮之聯絡，已為常見之事。蓋任戰鬥之指揮官為指導作戰，常命飛機監視敵我之情況，或傳達命令通報報告等，當出發之前，即將此任務具體指示飛機隊，又戰場中正在地上服務之指揮官，亦可隨時令飛機為各種傳達，惟當預先約定信號。師長以外之步兵各指揮官，亦有附屬此種飛機之必要，然機數有限，難以實行，通常師長所屬之指揮連絡機，兼負隨同步兵之任務，有時此任務更為重要，而隨同師長則為次要，指揮連絡機，其任務之性質，當向低空飛行，因此對敵之戰鬥機及地上火器，極為危險，故服務者須有胆略，切忌冒昧潛入敵陣地，如偵察目的暫時無望，又可徘徊於敵之上空，應即退避於我戰線內，伺機再行偵察。此項飛機，對於我戰線

部隊，須有最敏捷之活動，對地上火器，須時時變更高度，成為蛇行運動，竭力避免之此飛機以運動敏捷為第一生命，不宜編隊使用，惟遇優勝之敵戰鬥機，欲突進其遊弋區域，可編隊飛行，然亦罕見云。

飛機與各隊在各種戰況時之協同，亦甚重要，茲述之如下：(一)遭遇戰時之協同，遭遇戰在獲得先制之利，維持而且擴大之，各科須能發揮其本然之特性，尤其指揮官，須將部隊作有利狀態之展開，嗣後乘敵之弱點，長驅直入，以行其主宰之戰鬥，得使指揮官依此施行，或於其施行上與以良好之資料者，是皆航空隊之任務，故欲使行有利狀態之展開，必須使指揮官洞悉敵情而尤須深知敵軍分進之狀況，事實上遭遇戰時，航空隊所能偵察明瞭者，為敵之開始分進及其狀態，而通常不能見其既展開之情形，至若依此分進之狀態，因而明瞭敵兵力分配之狀況者，至在航空隊之努力偵察也，當前衛獨力開始戰鬥時，使飛機與之協力自屬當然，此際若在爭奪要地，祇須多發一彈，即能收全般勝利之效果，某一時機中，飛機更應乘機參加此種遭遇戰，故前衛對於數字布板信號之準備，務須注意，總期無論何時，均能實施空地連絡為要。當遭遇戰時，敵我之戰鬥，係由砲兵第一發砲彈所開始，然後砲兵之協同機，再在敵將分進之際，隨時出動，替砲兵從事活動，若敵我已惹起戰鬥，且悠閑出動，即不能有濟，而應注意敵砲兵之狀態，確實攻擊之，蓋此砲兵即為妨害敵展開中之最好目標，務須注意，故在預料開始遭遇戰時，其命令必須於開始發進時，能使砲兵定與飛機間進行詳細之協定，而予以充分之準備，以取得先制之利，使步砲兵之最大威力，能妥為協調，隨時隨地而發揮之，此皆航空隊之任務也。預料在遭遇點附近實施攝影，殊有重價值之藉要，因此可知地形之大概，而對於敵軍，可按有方

利之形勢，施行部署分進，及指導展開也。(二)陣地攻擊之協同，軍既訂定其攻擊計劃，將偵察隊配屬於師，或最初即分配於師，然其目的均為策定師之攻擊計劃，及充實嗣後戰鬥時之指導及實行者也，依照相之效用，在策定攻擊計劃時，自以照相為便利，但非無論何時均可照相，如地勢良好，敵陣地之狀態明瞭時，則無照相之必要通常依據照相之結果，策定攻擊計劃，視為當然之手續，蓋地上之搜索，每不若按預定計劃而施行也。若敵空中兵力佔優勢，不能於地域攝取垂直照相時，則可用斜照相，由自己戰線內之某高度實行攝取，亦可得適當斜度連續之相片，而以相片基礎，策定攻擊計劃。為行攻擊，在前進中欲得敵情，可向全體敵陣地施行攝影，然其飛行場，大抵設於防禦陣地之附近，絕對欲避免空中之觀察，敵若發見我飛機，必出漸次驅逐之行動，故祇可於大高度，行單簡之攝影，如萬分之一或五千分之一者，恐難攝取焉，做定攻擊計劃，有奪取敵之防禦陣地或前進陣地之企圖時，則此時際，實為飛機搜索之良機，若此時敵之主要陣地，通常不得不有若干部分之暴露也，攻擊計劃，既已決定，乃必須依此計劃想定飛機之使用法，并預于此攻擊計劃，隨時通報航空隊，如是則可使航空隊容易根據需要方面之企圖，而決定飛機出動之時機及機數。(三)防禦及防禦戰鬥之協同，在防禦戰鬥開始以前，必先偵知敵攻擊準備之程度，即應知悉敵由前進而展開配置之狀況，且須監視敵人除攻擊外尚有何種行動，對於敵之飛行場，亦須加倍注意。在防禦時之航空隊，亦應作積極之活動，不問在敵之前進中或戰鬥中，皆須有充分之準備，以便發見良好時機，即能立即利用之為要。(四)追擊及退却之協同，在追擊時地上部隊可用偉大的氣勢行猛烈之追擊，然此等行動，言之甚

易，而實行之難，則有出乎意外者，然就航空隊而言，各地上軍隊，迄今所受悲慘之情況，與晝夜不息之大活動，以及奪取敵軍陣地後之歡樂，均非為直接而皆為間接的，且因敵飛行場已發生移動，活動已不充足，此時宜為最勇敢之行動，求與敵地上之退却部隊作戰，使其退却陷於崩潰之慘境，應如是以增加地上部隊之氣勢，實質上即在使敵之退却困難，而使我軍得利用機會也。

此外航空隊與所屬司令部，確實保持通信連絡為絕對必要之事，否則配屬航空隊之效果，已消滅過半，依據戰鬥綱要所載，概由陸軍部隊及配屬航空隊，互派連絡軍官為常則。

五，結語

抗戰迄今，陸軍方面以未獲空軍適時協同，引為可惜；空軍方面以限於數量，未能普及，亦以深憾，批評方面於贊嘆陸空兩軍奮勇作戰之餘，對於陸空連絡未臻完善，行為美中不足，凡此均為事實，亦均為亟待解決之問題。陣軍建軍雖久，但過去大多未諳空軍之威力，因而缺乏空軍方面之素養；空軍則本身方始萌芽，專致力於本身之邁進，無暇顧及兩軍之連繫，坐是在平時極少溝通，演習，一至抗戰開始，臨時部署，為種種困難所牽制，自難混為一體，融合無間。此在苦戰中之兩軍，均能彼此諒解，而力謀改善。至於第三者之所見，適為狹義，其實陸空兩軍之連絡，範圍至廣，非僅陸空通訊之一端。要之『有戰爭而後有戰術，有戰爭之史實，而後有戰術之檢討，過去之成敗利鈍，盡屬血的教訓，此血的教訓即為我之經驗，進而為信念為原則，為一切改善之資』。大敵在前，運用自如，最後勝利，不我誰屬？

轟炸敵飛行場時之空中偵察

王祖文

一、概論

據各國專家之估計，對已被轟炸之長八〇〇公尺寬一〇〇公尺之跑道，如施行填平工作時，約需一夜之時間，另一意見，則為三至四小時，即可將此種彈穴填平，但吾人不能完全贊同斯項意見，蓋無需如此長久之時間故也。

設對長六〇〇公尺寬六〇公尺之跑道施行轟炸時，須使用一〇架轟炸機，則對長八〇〇公尺寬一〇〇公尺跑道命中率之計算，當不難推知。

如敵機以楔形分隊，取六〇公尺之前後間隔，對飛行場施行轟炸，每機投彈十枚，若炸彈分佈於目標面，吾人可預計每機有命中一發之可能，換言之，即十機可命中十彈於目標面內，命中彈數算出後，吾人可據此以估計搬運土沙，填平及壓實工作所需之時間。

對於此種彈穴之填平，至少須由他處搬運十立方公尺之土沙，其餘三立方公尺之土沙，可於彈穴附近獲得之。

設吾人能於飛行場搬運土沙時，則正來之行駛距離，至少為六〇〇公尺，平均時速二五公里之載重車，須行駛約一分三十秒鐘之久，設載重車容積為二，五立方公尺，吾人可算出填平十個彈穴所要之往返行駛次數。

二，五立方公尺除一三〇立方公尺，等於五二次之往返行駛，據此則填平所要之時間，為五二乘一分三十秒鐘，等於一小時十八分鐘。

假設一噸半卡車之裝土，十人需四〇分鐘，則五二次之行

駛，共需五二小時三四分鐘。

二〇工人之工作班，須行一〇小時之填平工作，一小時十八分鐘搬運工作，三四小時四十分鐘裝車工作，共需四五至四六小時之總時間。

如欲於三至四小時內將十個彈穴填平，所需要之工作力約如左：

$$X = \frac{45 \times 60}{3} = 900 \text{ 工人}$$

因敵人對若斯浩大之土工，無力在一夜之間完成，故將施行其他之臨時手段。

敵人將準備相當數量之木板，在跑道被炸後，可將此十個彈穴覆蓋之。此種方法修補之跑道，敵機可利用之而於最短時間內起飛，以避空中之襲擊。

如此種方法不可能時，敵人亦能將飛機於飛行場周圍邊沿疏散於地，使空中轟炸之効力，減低至最小限度。

蓋有一種炸戰法，係以破壞敵飛行場為目的，對敵機於拂曉施行襲擊毀滅之，但此種戰法，有予敵人以充裕準備時間之不利，在一夜之時間內，敵不僅能將其飛機疏散，并可將所有地上防空力量加強，同時此種戰法，奇襲之利點盡失，敵人并有轉變有利情況之充裕時間。

比較有利之轟炸戰法，為用延期信管炸彈，轟炸跑道，此種戰法，雖有使敵機不能安全起飛之利，但亦能與敵人以將飛機滑開疏散之機會，（有相當之危險！）破壞敵機之最好方法，為同時對飛行場及該場停置飛機施行轟炸攻擊，或於轟炸飛行

場後，立即實施對飛機之攻擊。

上述兩種攻擊戰法，均以奇襲因素為基礎，使敵人無暇行防禦之處置。

一、偵察機與轟炸機之合作

對敵飛行場之攻擊，均須預行搜索轟炸目標，此種搜索，視情況用奇襲或威力方式行之。

對正向敵飛行場回航中之敵機，可用高速偵察機監視之，此時偵察員須與友機保持相互之密切連繫，並與用作攻擊將行着陸敵機之我轟炸機切實合作。

已經達成任務回航中之敵機，將盡各種手段，以密匿其着陸飛行場之所在，可為此種手段之徵候者如左：

甲，敵將用驅逐機或少數轟炸機，組成掩護隊，使妨礙我偵察機接近其着陸場之任務。

乙，敵機先於偽飛行場着陸，以行欺騙，稍俟再飛往真飛行場着陸。

單一偵察機不易完成此種監視敵機之任務，因其可為敵掩護隊所驅逐，或被敵機所欺騙也。

為使此種偵察之實施順利，及獲致圓滿之結果，吾人不使用單一之偵察機，至少須使用二或三機，使服同一任務，其行動約如左：

第一偵察機，務以不被敵機發現為原則，飛行於敵機之後下方，使敵機不脫出我之視界以外為要。

第二偵察機追隨第一偵察機之後，飛行較低，須能時刻視見第一偵察機為原則。

第三偵察機準照第二偵察機之要領飛行，但不追隨於第一偵察機之後，而追隨於第二偵察機之後。

航空雜誌 轟炸敵飛行場時之空中偵察

第一偵察機之任務

甲，彼將無線電波長，調整至與敵人相同之度數，以擾亂敵編隊內部，以及敵陸空通信，因之，可使敵飛行隊，無取得通報之可能，不致發覺其後方有跟追之飛機，并遠後方有我敵隊之轟炸機向之跟進。

乙，彼指示第二及第三偵察機以敵之飛行方向。

丙，偵知并判定敵機之着陸場所。

丁，如敵機發現我偵察機時，彼能轉移敵掩護隊之注意重點於己身，而牽制之。

戊，彼通報我機以敵機之着陸方向，并盡量報告敵之着陸信號。

己，如偵察行動告一段落，或仍須繼續施行時，彼須向第二或第三偵察機發出信號為達此種目的，彼操縱一定之飛行姿勢，或發送規定之無線電信號。

第二偵察機之任務

甲，彼須時刻將第一偵察機保持於視界內。

乙，如敵之掩護隊，為我第一偵察機引誘，離開本隊時，彼須利用機會確實判定敵機之着陸場所。

丙，時刻通報我轟炸隊以敵之飛行經路，并引導其飛近攻擊目標。

丁，彼須監視敵之飛行場，以待我轟炸機之到達，如敵機由偽飛行場二次起飛時，須通報我轟炸隊。

戊，如友機被迫參與空戰時，視情況須援助之。

因回航敵機之燃料將盡，不得不即行着陸，故應用上述之搜索方法最為適宜，此外第二或第三機于敵之兵力轉移時，能追蹤監視，并能通報我轟炸部隊。

我轟炸隊至少須以半小時之間隔，追隨偵察機，并與之保

持通信連絡，或巡航于敵之待機區域，同時因對斯項甫經着陸之敵機攻擊，含有奇襲因素，故此種方法亦比較最為適用。

三，投彈時之偵察機使用

如敵之防空情報設備完善時，對我轟炸攻擊之準備行動，勢將及早發覺，因此敵機將企圖由其飛行場預為飛避之計。

對發現偵察機之情報，敵軍不十分重視，敵機不飛行于警報逃避區域，而飛行于所在飛行場附近，或加強偽裝手段，或派遣驅逐機迎擊我偵察機。

夜間轟炸之研究

天 風

一，緒言

對於夜間轟炸之必要性，固已高唱入雲；但關於其實施之方法，則迄今尙屬支離瑣碎，未臻完善。猶以其運用之法，則更因其與夜間航行之困難相伴，成乎否乎，議論紛紛，莫衷一是。

然在現在狀況之下，若以夜間轟炸之困難為藉口，於是忽略其訓練研究，此乃因噎廢食，至為不當。蓋必須藉現有之器材，考究其最屬可能之方法，加以適當之訓練，努力以副我國應有之國策。

以下為短期間之經驗與研究，茲述其結果如後。

二，夜間轟炸目標之選定

吾人對敵施行擾亂時，此種場合不能與敵人以大的損害，但此項任務僅偵察機能任之，因此，我偵察機須裝備各種之炸彈。

即令我第一偵察機，為起飛之敵掩護機隊所驅逐，則其餘二偵察機，仍能對敵飛行場之飛機施行轟炸，但敵機以此種戰爭教訓，因恐懼關係，于將來同樣場合中，或將飛避至警報區域，此種手段與敵人以人力物力之無謂消耗，并使敵之油彈補給，比較困難，此種俱有驅逐敵機由一飛行場至他飛行場目的之攻擊，最好使用偵察機于晚間施行之。

如欲充份發揚轟炸之效果，則技術上可於高度七〇〇乃至一〇〇〇公尺間實施之；但依狀況在不致減低轟炸效果之範圍內，則亦有自更大高度施行者。

實施夜間轟炸之場合，頗為繁多。茲摘出其狀況如次。

1 於開戰之初，迎頭轟炸敵航空根據地，因宣戰公佈時機之關係，需要夜間轟炸。

2 轟炸效果，未如所望，故不得不實施晝夜連續轟炸之場合。

3 因翌晨拂曉之戰鬥，故暫時限制敵機活動之場合。

4 因敵驅逐機之勢力強大，或敵之防空機關完備，故於夜間轟炸，始為有利之場合。

欲實施夜間轟炸，必須加以注意者：為考慮其特性，考察其轟炸效果是否得充份發揮，及是否有陷於勞多而效鮮之結

果等等。夜間轟炸之特性，厥在以轟炸技術之見地而實施精密之轟炸。蓋藉瞄準器以決定投下諸元，因地上燈火之稀少，頗為困難，若敵人既已察知我之轟炸企圖，乃於可能範圍內，消滅燈火，因是諸元之決定，則不能不以在夜軍戰綫內預先測定之。又或幸而得以決定諸元而達到目標，藉自機或他機實施之照明，得以發見目標，則以光度薄弱，故藉瞄準器窺視，亦感困難。目標之捕捉，缺乏正確，或完全不能捕捉之事，亦復不少；加之，在夜間轟炸之中，飛行員因其地物標定能力，顯然低下。故轟炸進路之進入，亦至困難，即進入後對於目標亦不能把握，遂使方向之維持，亦不能充份，故比之晝間，駕駛轟炸兩者之聯繫及方向指導上，均顯然不易。於是低空日測轟炸之法，遂應運而生。

又自航行方面觀之，果得十分正確達到目標地點，但自其偏流測定困難之狀況以觀，則亦不能遽而斷定是否正確。

職是之故，目標之種類，狀態，及達到目標之距離，其與轟炸之實施，關係至為重大。轟炸之目標，亦須加以考慮。夫轟炸者，蓋以破壞及殺傷為目的，同時，亦予以精神上之打擊得達威脅之效果，此固盡人皆知者。藉精密之瞄準以期命中，或使目標存在之地區，覆以廣大之火網，此為破壞及殺傷所達成之目的；而威脅目的之達成，則僅冀於目標之附近，投着炸彈而已。

由是觀之，一般夜間轟炸之目標，厥在敵機場及敵國主要都市或高級司令部所在地，兵站地等等，間亦担任擾亂敵人後方之工作，即在廣大面積地區之轟炸是。其他如橋樑之破壞，列車輸送之妨害等，如不命中，則不得預期之效果，此等轟炸，行之於夜間，頗不適宜，雖於不得已之際，亦祇可實施於薄暮拂曉之時。但於月朗星明，熟諳地形之際，對於幅員狹小至

某種程度目標之轟炸，亦不敢目為絕不可能。要之，正如機典(參攷日本航空兵機典選定所示)轟炸目標之際，當判斷其戰略戰術上之價值，同時，對於技術上轟炸之難易，亦必須加以考慮。

三、夜間轟炸之方法

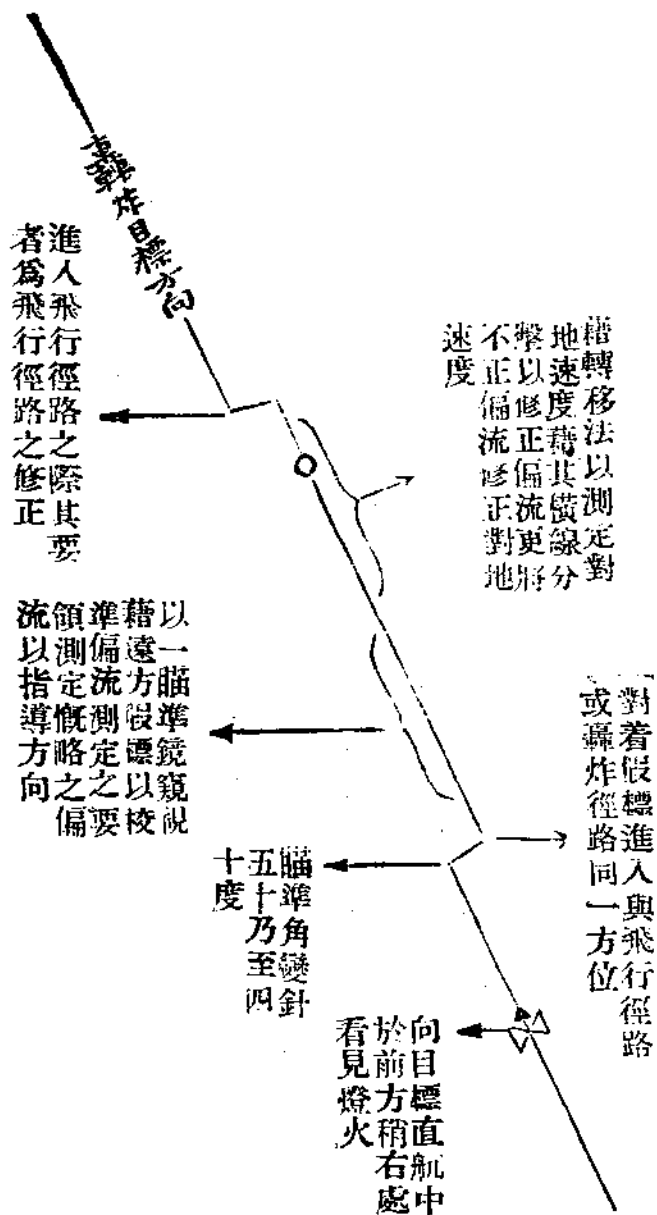
夜間轟炸，必須以其施行之容易與確實為主眼。在夜間之特性上，巧妙的方法，反有歸於失敗之虞，故宜採取確實無誤之簡單方法。被認為最屬適當者，即低空日測轟炸法是也。

既如前述，於吾人預想之轟炸目標附近，當無夜間燈火可得，故藉瞄準器決定投下諸元及轟炸駕駛，均感困難，以不確實之諸元及駕駛所行的高度轟炸，必至產生極其不良之結果。低空日測轟炸，其駕駛比較容易，與夫用目測決定諸元，則藉平日之訓練，於低空中，可得十分之效果。此種方法，因既行之於低空且具有得以肉眼觀察之利，故較之使用瞄準具，當大為有利。吾人預想之夜間轟炸，以小幅員物體之破壞為目的者甚少，蓋以廣大地區之轟炸火網著彈密度，始期收效，故當以低空日測，始能達到目的。於此場合之中，其與敵火之關係，容後論述。

職是之故，吾人對於夜間之低空日測轟炸，當加以訓練，雖無論在如何場合之下，亦必須實施迅速之轟炸。目測轟炸訓練，必須養成用器測轟炸以判定各種狀態下之投下角的程度。投下之基準，或將瞄準角綫，描劃於機身兩側，或裝置顯為簡單之瞄準具均可。然在某種狀況之下，將或不得實施低空日測轟炸，或用瞄準具反而有利於轟炸。此等事實，亦所常有，故亦必須研究訓練其方法。而實施轟炸，初非依賴瞄準具，而以目測法為主；雖然，投下諸元，儘可能若得利用行動間之

燈火以決定，則亦無不可。
 瞄準具以其橫方向視界較廣，具有肉眼得以窺視之利，故於夜間轟炸，亦被採用，但視其裝置如何，如不得法，則或前方視界狹小，或不易自遠方窺見目標，間或於某種飛機，亦有不能裝置者。瞄準鏡，於視界極狹，光度薄弱，地點標定困難之夜間，雖使用困難，但若實施得法，或亦可達到目的。
 既已接近目標，又於轟炸經路中，測定諸元，欲施行往復

投下，雖有燈火以作假標，但若目標未得明瞭，則亦終易瀕於失敗。蓋若實施偏流角轉移法，依藉假標，則諸元側定中目標易於逸出，測定後欲捕捉目標，則亦不能如晝間所行，可從目標近旁之地物，實施目標發見。
 若目標業經明瞭之際，則亦得藉目標偏流角法，遠測法，如此狀況，如不燃燒目標，則亦不能收效。職是之故，諸元之決定，必在目標到達以前終了之，故須利用航行中可以捕捉之燈火。由二方向以上之計算法，尤其於夜間，在航行上，容易招致錯誤，故用左述方法，實為有利。

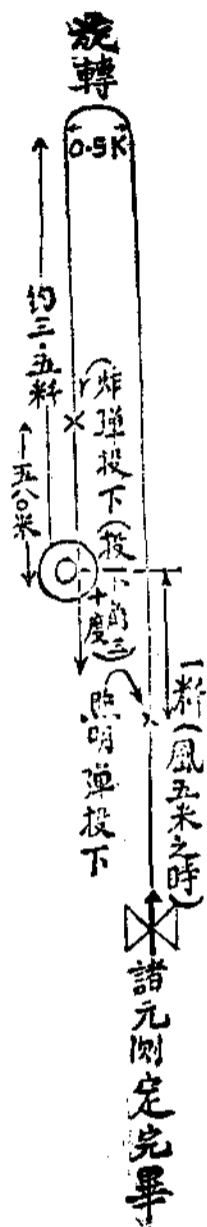


要之，由於以一方位偏流與對地速度之計算法，若於轟炸經路相等之方位，選定假標之際，則成偏流角轉移法。
 當此之際，如於飛行經路中，存在可作假標之燈火，則最為有利，否則其假標，當不離隔相等於飛行經路。(四公里以上)。又當諸元選定之際，其假標縱然不在瞄準鏡十字之縱綫或其交點，亦得行之，或於縱綫上，使之平行而測偏流，或於橫綫上使之一致而定對地速度，此等便宜之法，蓋亦不得已也。但此際之氣泡，必須確實在十字之交點，是為

至要。
若目標得於燈火甚多之城市街道選定，則諸元之測定，頗為容易。

當轟炸實施之際，以目標之照明，為先決之問題。欲作目標之照明，可使用照明彈或燒夷彈。燒夷彈若未命中可燃之物体，則其光度微弱，不適實用。又如欲命中起見，必先藉投下照明彈，以照明欲命中之可燃物。若轟炸員熟悉地形，且藉月明星光等而得以發現目標，則實施遂至容易矣。

茲將藉自己投下之照明彈而實施測線炸之方法，述之如下。
小型照明彈，照明時間約達五分鐘，可於高度七〇〇乃至一〇〇〇公尺處投下，若於千公尺之上，則對於地上之照明，恐不能充份，且受風力之影響甚大，故其投下地點之選定，務



宜慎重，因此轟炸高度，亦宜採用七〇〇乃至一〇〇〇公尺。為進入轟炸經路之轉彎地點，當距離目標約三、五公里。即以投下照明彈為目標，若於風速五公尺之風上一公里投下則 $(1000 \div 5) \div 60 = 3.18$ ，三分餘鐘之後，可使於目標上空降下。飛機因須於目標附近之至近距離往返盤旋，故於顧慮風勢之外，求自照明彈投下至炸彈投下之時間，則為 $(20 \div 5) \times 2 = 8$ (110.58) $\div 2.5 = 3$ 。

即約三分鐘投下照明彈，與有效照明目標時機略相一致。而照明彈投下後之經路，當努力與轟炸經路平行飛行，使進入轟炸經路，得以容易。

又，投下照明彈，如僅一個，則目標易於逸去，故至少二個，如有可能，則宜三個以上之連續投下，蓋藉此知能交叉目標，捕捉目標。投下之間隔，因狀況而異，欲得所望之照明範圍，則可間隔約三百公尺，如於二百公尺之下，則光芒更盛，此種光度，並不適宜。照明彈投下之照明，其主要之作用，乃在使具照明之範圍，盡量廣闊。

藉照明彈之照明，用照準眼鏡之親視，對於幅員較大物体，自屬可能，然以光度甚小之故，時有誤認目標之虞。故欲依藉照明以決定諸元，若在無地物可據之地方，則幾屬不可能之事。

當夜間使用照準鏡之際，

首應加以注意者，厥為瞄準鏡內部照明之光度；此種光度，各部照明調整操作，不能適當，則立失其效用，蓋過於明亮，則不能觀察地面上之小燈火，而若過於黑暗，則又不能看見瞄準角度數，故既進入目標，則宜立刻判斷照明，而確實把握目標，及至認清之後，始漸次增加光度，以至得以窺見「十」字線而後可，於決定後之轟炸經路中，則雖不能看見瞄準角度數，而但於諸元預先裝置之投下角之位置，藉手上反應，知瞄準角之已來，故亦可滿足投下炸彈。

又飛行員於進入之際，以機首指向目標（偏流角判明之際，僅以偏流修正角置於風上）此較之晝間，更宜正確實施。

要之，夜間轟炸，正以低空目測轟炸為本旨，若實施器測轟炸，亦宜於達到目標之前，必先決定諸元，及既進入目標之後，則僅實施方向指導及投下操作，以此為本則，是為至要。關於瞄準鏡之直接照明，以瞄準角度數照明之不良，不能於匆匆之間，完全判明閱讀，若欲加以解決則亦可用夜光塗料。又氣泡之照明，幾全無效果。

以上僅係就暗夜之轟炸，加以論述，至於月明之轟炸，俟後有機會，再研究之。

又薄暮轟炸，於日落後十五分鐘，即毋須照明，僅用瞄準鏡，亦可實施。

至於拂曉之間，當未獲得經驗，於日出前十五分鐘，雖可施行，但其諸元測定，因不能不於夜間實施，故較薄暮尤為困難。

四，夜間轟炸之用法

夜間轟炸，與晝間轟炸，在各方面均異其趣。其計劃及諸準備之實施，務宜極其精密周詳，尤其當對遠距離目標轟炸之

際為最。

夜間轟炸，應加以顧慮之要件如左。

- 1 至目的地之集團航行。
- 2 關於敵防空機關之處置。
- 3 目標照明之方法。

4 轟炸實施之各機（編隊）統制

5 大隊對於同一目標同時使用數個中隊之統制

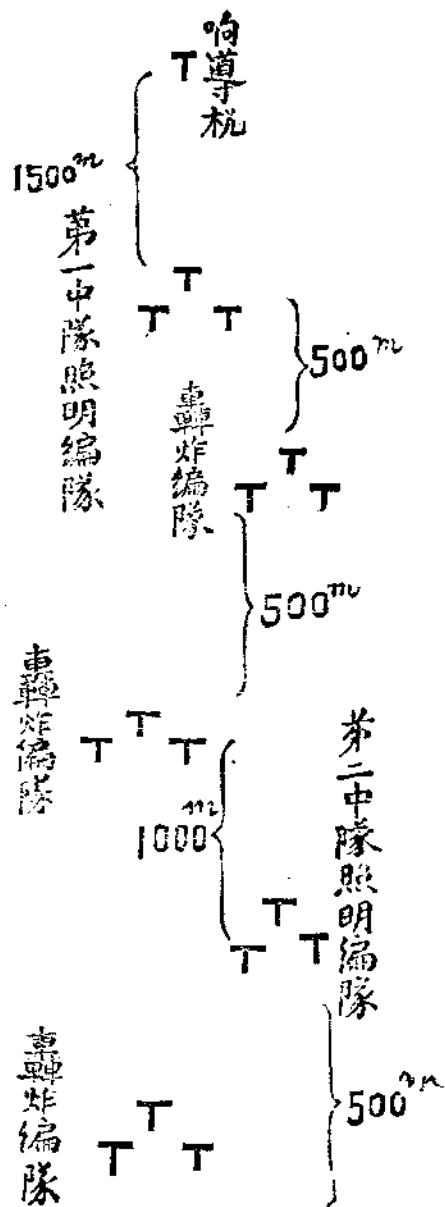
確實達到夜間轟炸目的地，極為困難，於近距離或熟地之際，比較容易，但於遠距離或生地，可謂至難矣。

據典第五百八十八條內載：「夜間尤其在生地轟炸新目標時，中隊長須依狀況，以適任之空中勤務者為嚮導，他機則使之保持所要之距離及高度差而跟隨之。」云云，若能練成善於夜間航行，或精通目標附近狀況之空中勤務者，則頗為有利，而他機則可跟隨之。尤其在開戰之初，作為吾人目標之地區，或為機場，或為都市，幾全為未知之地，故作為夜間轟炸之先決問題者，必先熟練於航行，保有可以確實到達目標之自信，又於設施上，使我前進飛機場儘可接近預想目標，而使航行容易，亦至緊要。

夜間行動，宜採取編隊？抑或作保持所要高度之單縱陣？則依其狀況而異。編隊便於指揮掌握，於轟炸實施之際，實為有利，故宜加以努力，然採用編隊，運動困難。參攷日本航空兵操典所載，謂以單縱陣為原則者蓋即此意。

編隊之機數，多為三機，隊形則採用雁形或品字形，於夜間空中集合，至為困難，故上昇宜採用距離間隔或稍疏開之編隊，品字形之雁行形，其離陸及其後之空中行動，較為容易。編隊之轉彎宜緩徐，使僚機易作內側轉彎。

採用單縱陣，則各機之運動容易，但當使用多數機之際，



則使其長徑顯然長大，於轟炸實施之時，為欲構成統一的轟炸火網，則難使各機之疏開適當，且難取得聯絡。

以多數編隊而行動之具體方法，茲圖示如左。

高度差後方編隊，約低下百公尺即可，各中隊以高三〇〇乃至五〇〇公尺為適當，為使中隊內之精神團結，務宜儘可能的接近，且避去前行機尾流及顧慮高射砲彈之效力半徑。(約七十公尺)

以單縱陣行動之場合，應

以右述之方法為準。

當跟隨編隊或單機之際，必須認識前行機，或領隊機，友機，於翼燈，警燈，則可避免敵人之發見，亦宜加以息滅為要。

為對抗敵人之防空設備，必先使敵之測測困難，則當使其照空燈不能照射，關於此點，經典第五百零七條，業有述及。

防空射擊部隊，可使用高射砲，高射機關鎗等，但若無照空燈之協力，則射擊幾不能收效果。

故當射擊之際，使一二機先行，藉俯衝轟炸而破壞其照空燈，此等着意，是為至要。

當轟炸實施之際，務宜顧慮敵之防空施設，統制各機，各編隊，各中隊等之轟炸經路，高度等等，若得同時自數方向進入，則最為適當，但此知易行難之方法，易於招來錯誤，故

每多逐次進入。職是之故，關於目標照明，宜作充份準備，實施有效之照明，蓋非計劃不可。

茲就前述由集團行動方法以實施轟炸之場合，述其一例如次。

便警導機之行動高度低下，用燒夷彈燃燒目標及其附近之村落，又息滅翼燈以通報他機表示目標之存在。燒夷彈投下之高度約百公尺以下，蓋藉目測而投下者。基於此，故第一中隊照明編隊宜顧慮風勢，照明彈則以約七秒鐘之間隔投下。

當此之際，領隊機與僚機之直距離，以約三百公尺為適當。然後該中隊之轟炸編隊進入而作所望之轟炸。第二中隊必要時僅變更針路，避去先行機之渦流，同時，勿為敵人防空射擊之良好目標，依第一中隊之方法而施行轟炸。

若於照明編隊之照明，不能充份，遂至不能轟炸之際，則

與其他編隊，差其高度，復行轟炸；又各編隊之僚機，宜搭載照明彈，適時投下，使後方機之轟炸，容易進行，亦為至要。

惟須注意者，編隊內僚機之炸彈，離去機體之時機，當在可使僚機看見之限度，故僚機與僚機之距離宜盡量縮短，且僚機對於僚機，亦宜減低高度。又，除月明星亮之夜外，於完全黑暗之夜間，在無論以如何方法，亦不能看見之場合，僚機之駕駛者，依其轟炸員「投下」之通報，以燈火等示之僚機，以作投下時機之信號，是為至要。

軍縱陣之轟炸，其於各機之高度及經路之統制，尤應予以週密準確，各機必須盡其至善，服從統制，此為絕對必要，不能忽略。為補助轟炸之照明，務宜於適當之位置，配置照明任務機，而使照明得以充份遂行，毫無遺憾，無論在如何場合，

其藉無線電報（最好為無線電話）之互相聯絡，不能中斷，是為至要。

五、結論

由歐洲大戰戰史上觀之，夜間轟炸，頗屬難事，雖然，對於情報之蒐集，目標附近之機場選定，地形之慣熟，訓練之精到等等，果能完全盡其能事，則亦不得謂之難，蓋必須抱定必到必中之信念，不怯夜暗，不懼敵火，毅然實施其轟炸，發揮國人所期待之空軍威力，破壞擾亂敵各機關之中樞，而開拓其赫赫戰勝之基。

本文為短期日之實驗研究，尤其在運用法上，不過紙上之談，如有機會，當實施研究，以冀發現其完善正確之方法。

現代攻擊機在空中戰之應用問題 (續)

李先白

由於現代機械化部隊之發展，遂使攻擊機迫切地需要砲的裝備，攻擊機飛臨戰場上空時，實在是坦克車的最有威脅力最可怕的敵人，事實上，只要有九一〇架的飛機，每機都裝有兩門二〇—二三公厘口徑的砲，就能做成一隊有一八—二〇門砲的攻擊坦克車的飛機隊，可是若裝置現代德國式之對抗坦克車的武器，就要有三隊總能相等。

茲舉一例說明之：設有一由九架飛機組成的飛機隊，其中三架做垂直下降的襲擊（偵察梯隊）其餘六架則由低空進擊。

我們研究此例，不妨即採用下列的資料（此為一般優良攻擊機之平均統計數字）

- 最高地速——每小時四〇〇公里
- 平均的垂直下降速率——每小時五〇〇公里
- 武器裝備——兩門二三公厘口徑之砲，兩挺前座機關鎗，一挺雙發的旋轉機關鎗。
- 炸彈載重——四〇〇公斤
- 攜帶彈量——每砲六十發，共一二〇發。
- 飛行員可以在飛行時變更砲的偏斜角度從一〇度到一五度。
- （註）砲的實際射擊速度為每分鐘一八〇發，飛機隊可以向四〇—五〇輛之坦克車列隊，做縱深達一五〇〇公尺的攻擊。
- 第一梯隊從二〇〇〇公尺之高空即開始攻擊，降至達六〇

○公尺時，開始離去，這樣，它的射擊時間就是十秒鐘，計算式如下：

$$\frac{2000 \text{公尺} - 600 \text{公尺}}{140 \text{公尺/秒}} = 10 \text{秒}$$

在這十秒鐘內，每一飛機能夠放射出六十發彈（ $3 \times 2 \times 10$ ）也就是每機所攜彈量之半數，全隊飛機共投出一八〇彈。

第二梯隊從距目標一五〇〇公尺處於十三秒鐘內逼近目標射擊，其計算式如下：

$$\frac{1500 \text{公尺}}{110 \text{公尺/秒}} = 13 \text{秒} \text{ (註三)}$$

在這十三秒鐘內，每機發射七十八彈（ $3 \times 2 \times 13$ ）約當攜帶彈量的百分之六十五，全隊飛機共發射四六八彈。

兩梯隊合計，共約發六五〇彈，若再進一步詳細計算，就可以知道需以二三公厘口徑之砲彈，命中二次，始可擊毀坦克車一輛，所以被襲擊之坦克車隊的損失，將如下表所示：

命中率	擊毀坦克車數
10%	三二輛
5%	一六輛
1%	三·四輛

照這樣看來，除去炸彈的襲擊不計，單就砲的火力一項而論，平均其命中率為百分之二—三，即能將一坦克車隊之百分之二〇—二五的坦克車擊毀。

我們知道隨着攻擊機之質的改良，它們在戰鬥上的技術應

用也改變了，飛行速率增大了。也同樣地增大了飛行高度；飛機出現於高射武器有效射擊界內的時間減短了，同時被擊中的機會也因之減少了，製造現代攻擊機最重要的一點，就是要提高飛機的壽命（耐久力），其方法即將金屬的雙發動機的單翼機，裝以有空氣冷卻器的發動機，我們已經知道，一切液體冷卻器，對於攻擊機都是不適宜的，因為這種冷卻器在設計上實有很大的弱點。從西班牙及中國戰爭的經驗已經完全證實了，以後若進一步求提高飛機壽命的方法，可以有兩個途徑：一為採用雙縱橫裝置，以求駕駛人互相調換的便利；一為裝置一種可傾倒的活動油箱，（以備必要時擲棄之），同時還須採用特別的防火裝置，及部份的裝甲（如 Kertiss (Shrike) A-12 及 Breda (B) 兩式）

砲的配備，着實增大了攻擊機的威力。特別是在對付坦克車時，尤其需要這樣的火力。所有上論各點，使攻擊機無論是在襲擊陸地目標，或是在空戰時，都成為威力極大的武器。

* * * * *

現代攻擊機之作戰及戰術應用的方法

現代高速率攻擊機的活動半徑，使它能够在距前線縱深六〇〇—七〇〇公里間，完成其任務。

這就是說，攻擊機能够把深處敵人後方之目標，包括在它的活動範圍內，因此下列各種的後方目標，為航空工廠，製鋁工廠，大規模的空軍根據地，航空學校，飛機材料庫及汽油庫站都要最先設法注意，或移去，因為這些目標，在爭取制空權的利益時，都是必遭襲擊的。

我們知道，對於處在敵人後方的目標，應該自高空襲擊之

，即以轟炸機在高空執行此項任務，一般人都知道現代防空監視工作，及一切防空計劃的完備，使轟炸機勢須在六〇〇〇—七〇〇〇公尺之高空飛行，這樣就把投彈的飛行時間大為縮短了，同時為對付高射武器起見，採取急驟變化的飛行動作，且使投彈的準確性大為減低，如此，從這樣的高空施行轟炸，實際上只能轟炸廣場上的目標，不過這其投彈，即使是轟炸相當顯著的大目標，也時常沒有圓滿的結果，它的可靠偏差，可以由下面的實驗公式計算出來：

偏差 $\parallel (18H+15)1.7$ (H—飛行高度(公里))

若高度為七〇〇〇公尺時，偏差就約為二〇〇公尺。換言之，一定是很分散而不能集中，結果要擊中一較小目標，就必定需要大量的炸彈，(即飛機所攜帶的大型彈)

而攻擊機則能以很少的幾架，來完成這樣的任務。而且即使轟擊相當小的目標，如(飛機)棚廠，油庫等，也會有很大的命中準確性。

此外。當使用攻擊機時，對於大門口徑高射砲之抵抗，大可不必顧慮，因使用者尚少；而小口徑高射砲，及機關鎗之用於保護後方各據點者，其數量又一定遠較用於接近戰場地區(軍隊聚集之處)者為少，故深入後方并無多大顧慮。

也有人反對以攻擊機去襲擊深處敵人後方之目標者，他們有一個最有力的理由，就是說在長距離的飛行中，既要在低空飛行，又要用高速率，於是就發生了兩個問題：一是保持飛行方位的困難，一是飛航員的體力過於疲勞，不過我們知道這些困難并不是不可以克服的，因為飛行目的地時，也可以在高空飛行，(現代攻擊機的上昇限度是足夠的)如果需要在近目標地區施行迅速滑行下降時，例如在七〇〇〇公尺高空飛行之攻擊機，就可以用三〇度之角度滑行下降，於一〇—一一分鐘內降

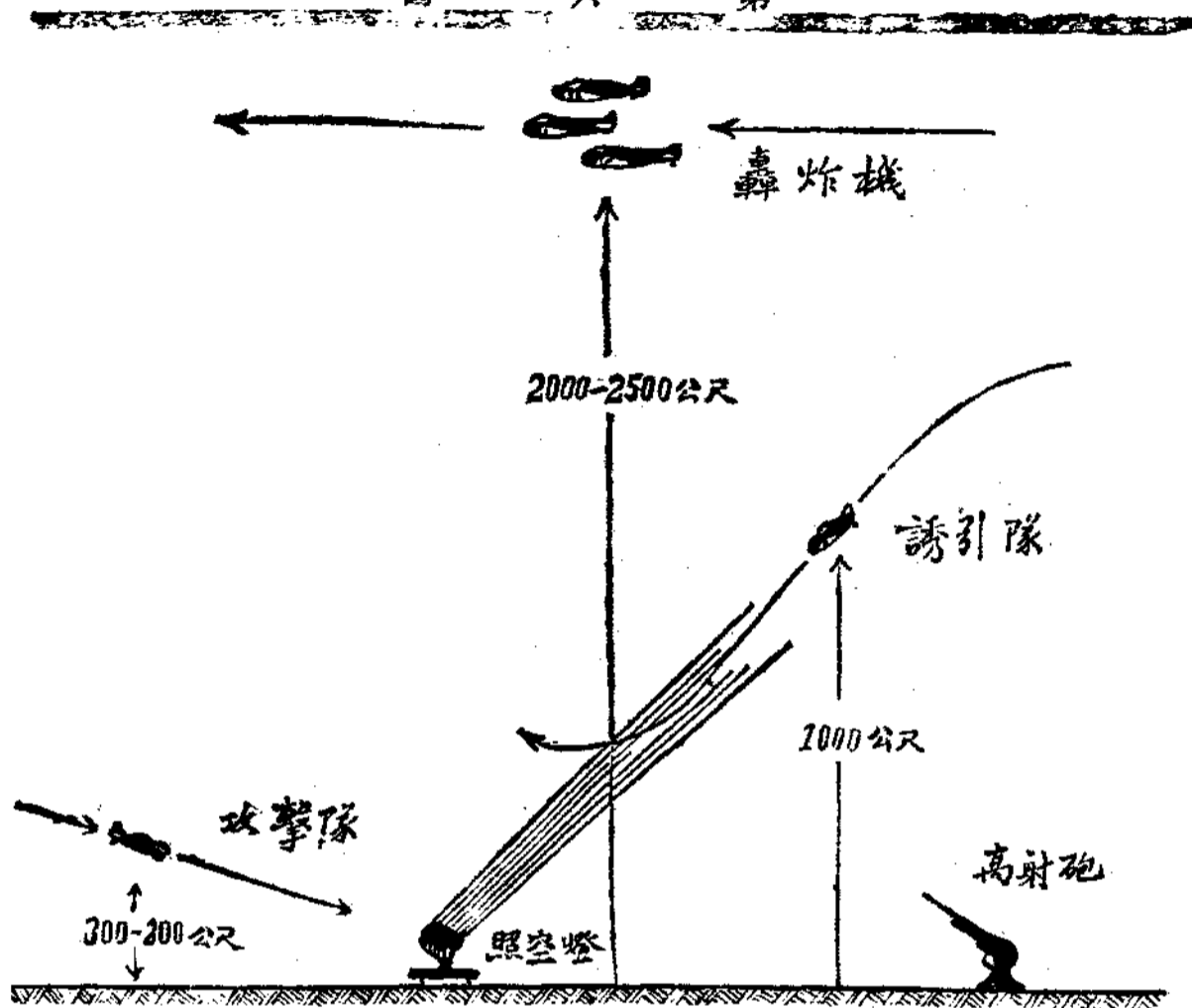
低其高度，即可在同一時間內在平地前進六〇—七〇公里，即使當飛機從高空降下時為防空監視哨發現，同時敵人驅逐機能及時起飛時，也很難追及已從低空飛回之攻擊機。

如果遭遇驅逐機的強烈抵禦時，可以用垂直下降法迅速從高空下降，此法可以避免急驟的氣壓變化對於飛航員身體發生之不良影響。

攻擊機與轟炸機協同襲擊巨大目標時，其施行壓迫敵方防空高射武器的活動，有很大的重要性。

攻擊機在低空襲擊高射砲時，有一最大困難點，即高射砲目標甚小，且經良好的偽裝，就極不易發現目標之所在地，僅於高射砲隊發砲時，它的閃光就暴露了自己的位置，所以此處也可以為了一同一目的，以前導梯隊擔任偵察工作，使這個前導梯隊以垂直下降法攻擊高射砲，藉此即可告知低飛的主力梯隊，目標究在何處。

攻擊機的任务，若當協同重轟炸機在夜間活動時，就更為複雜了，這時第一步工作就要先消滅照空燈，因為若去掉了它，夜間高射砲的火力量差不多就完全失其效用，雖然近時有人研究採用依聲音射擊的方法，但事實上，還不會有過什麼準確的結果，對付照空燈的活動，偵察工作是必不可少的，因為無論在任何高空，照空燈都能看得見的，所以這時就需要設法引誘照空燈與高射砲，使之轉移其注意力。不注意於施行襲擊的飛機隊，這個方法只須用很少幾架飛機，甚至只需一架飛機，指定其用極大速度垂直下降以攻擊照空燈，同時却以許多架飛機從另一方面襲來，停閉發動機至極低限度施行滑翔(使不聞發動機聲音)，至此乃以機關鎗及砲火，對照空燈襲擊，最後更以炸彈轟擊之，(見第六圖)，欲完成此項任務，須有確切的裝備，因為有確切的從遠距離對高射砲施行攻擊，這種引



誘照空燈轉移注意力的戰術，用以壓迫敵人防空活動，在西班牙戰爭中，屢經使用，結果均甚良好。

利用攻擊機去襲擊敵人飛機場上的空軍，也有很大效果。這也是從西班牙及中國戰爭的經驗中證實了的。在這裏，首先遇到的困難，也可說是最根本的困難，是在於不易發現停有飛機之飛機場的所在，因為空軍普通都是把一〇一五架的飛機作成一小隊，分散排列在經過良好偽裝的各飛機場上，同時經常地把飛機在自己的飛行場網內調動，攻擊機飛出去襲擊尚未經詳細偵察過的敵人機場，一定會徒勞而無功；或者是根本連機場也不能發現，或者是雖發現機場，而找不到敵機停放之處，由此可知應該把自己描想的敵方空軍根據地，一一加以尋察，並須詳細分析敵人飛機網的計劃，這種有計劃有系統的偵察工作，實有極大意義，攻擊機因有最高的速率和威力甚大的武裝，故可擔任此項偵察工作，而不怕驅逐機來襲擊。此外現代攻擊機因有甚高速度，故可以一架飛機獨立作戰，當和驅逐機遭遇或是被高射砲別擊時，可以從容避去，並且能够避免在執行偵察工作中，與敵機發生戰鬥為佳。這樣就可免偵察工作成為浪費，不過，就是照這樣辦法，去有計劃地襲擊敵人的飛機場上的空軍，用於偵察工作上的飛機，也就不在少數了，差不多要佔用空軍全部的百分之二〇。

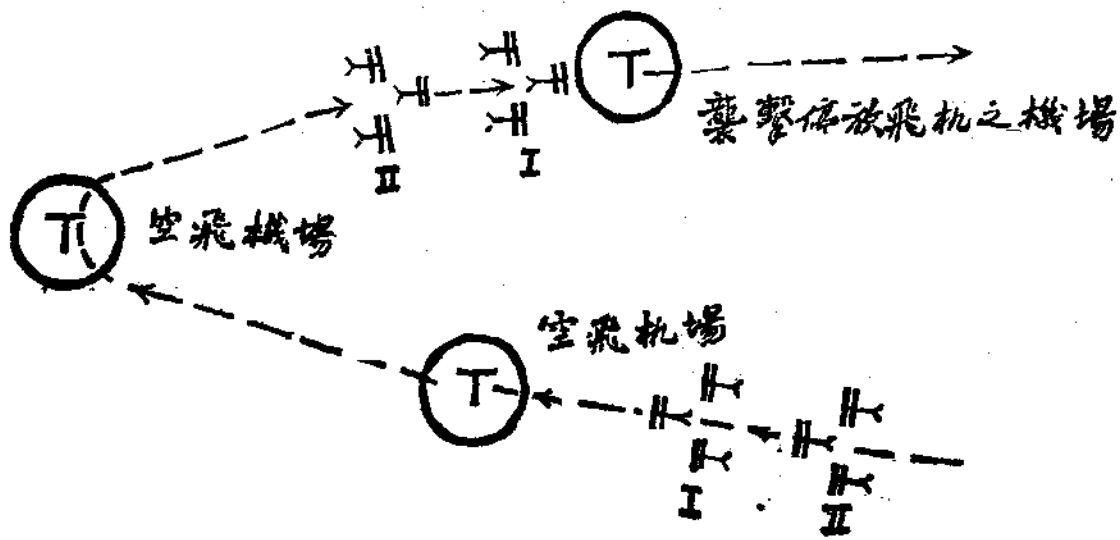
這種尋襲敵人機場的方法，差不多就等於對某一整個區域巡察，在這個地區內如果曾發現過某處停有二三架的飛機，那麼就應該找到一個線索去發現其他的敵方機隊，根據這個方法，則飛航路線要經過所有已偵知的飛機場的上空，偵察梯隊就可以用自己攻擊的動作，告知主力機隊何處有敵機之飛機場，（見第七圖）由於必須事先偵知何處有偽裝物，偵察梯隊就必須時常低飛，所以主力梯隊只須看見偵察梯隊在前投彈時，即可開始施行攻擊。

以九：一二架飛機，組成的飛機隊，去襲擊敵機場，最為合宜，則可謂襲擊已成功；九：一二架的飛機，足能毀滅一〇：一五架的敵機時，（這些飛機常常是停置於一個機場上的。依普通的編制，偵察梯隊多半以三：五架的飛機組成，一般地說，這樣的梯隊編制，應該要比敵人驅逐機隊的實力還要強些纔好。

以九：一二架的小隊飛機，襲擊敵人機場的情形，還有加以說明的必要，雖然在襲擊前已做了詳細的偵察工作，有時還難免遇到下述的情形，即是所襲擊之敵方機場並無真實飛機，或所擊中的都是飛機的模型，在襲擊一個機場時，如果是徒勞無功，或誤擊偽機，那麼所投擲的大量彈藥，就算是白白地虛擲了。

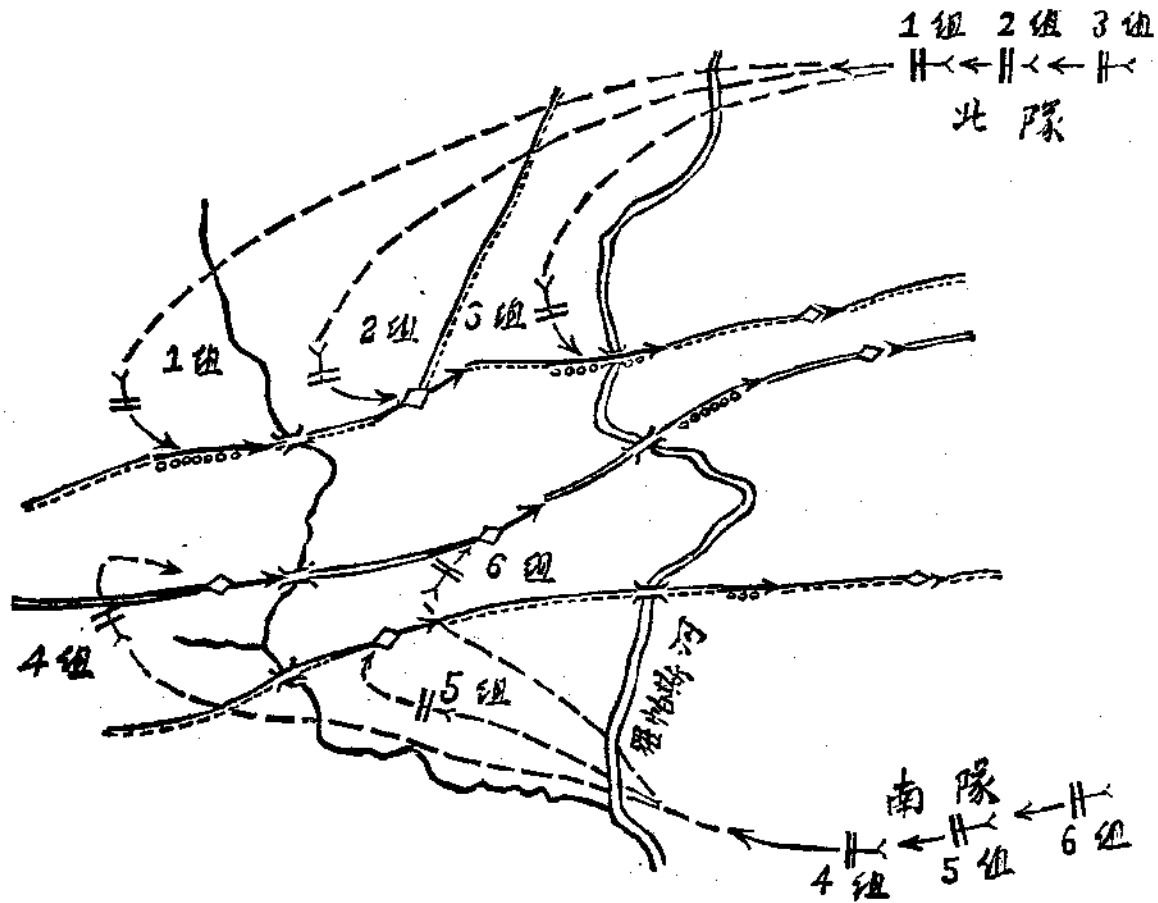
對於飛機場之有計劃的連續襲擊，同時再配合以上繼續不斷偵察（這種偵察必會使敵人常常更換地使用機場，）遂使攻擊機成為爭取制空權之最有力的武器，在這裏，應該重加申述的是有計劃有系統的連續偵察，是一種具有重大意義的工作，為了執行這項工作，不惜使用各種方法與力量，如果我們想要增大對機場襲擊之準確性，和減少徒勞無功的襲擊，那麼，加緊偵察的工作是十分有利的。

第七圖



攻擊機與敵方大規模的機械化部隊之戰鬥，其意義更大，我們已經在以前討論過攻擊機用砲火對付單獨坦克車列隊的攻擊方法。並且已經知道，用砲火及炸彈的攻擊法，可以使坦克車受到極大的損失。但是大規模機械化部隊的行軍，

圖 八 第



航空雜誌 現代戰爭機在空中戰之應用問題

一定是分佈於前方及後方的。所以攻擊機勢須同時攻擊若干組的單獨機械化部隊，那麼攻擊機隊就應該對敵人分佈開的部隊，予以個別的攻擊。

大規模的機械化部隊之行軍次序，一般是以坦克車大隊或有自動車與砲的步兵大隊，為其分界。對這一類隊列施以攻擊，就須用以九—一二架組成的飛機組，每機的載彈量若為四〇〇公斤，則每組就可載三·六—四·八噸的炸彈，同時可攜帶威力甚大的「抗坦克砲」十八門至廿四門。

欲行這種各別的襲擊，有一最困難之點，即各個參加襲擊的飛機組，須要預定自己的襲擊目的，於是每一出擊飛機組的指揮者，必須預先正確地計算和明瞭自己在整個攻擊計劃中的地位與意義。

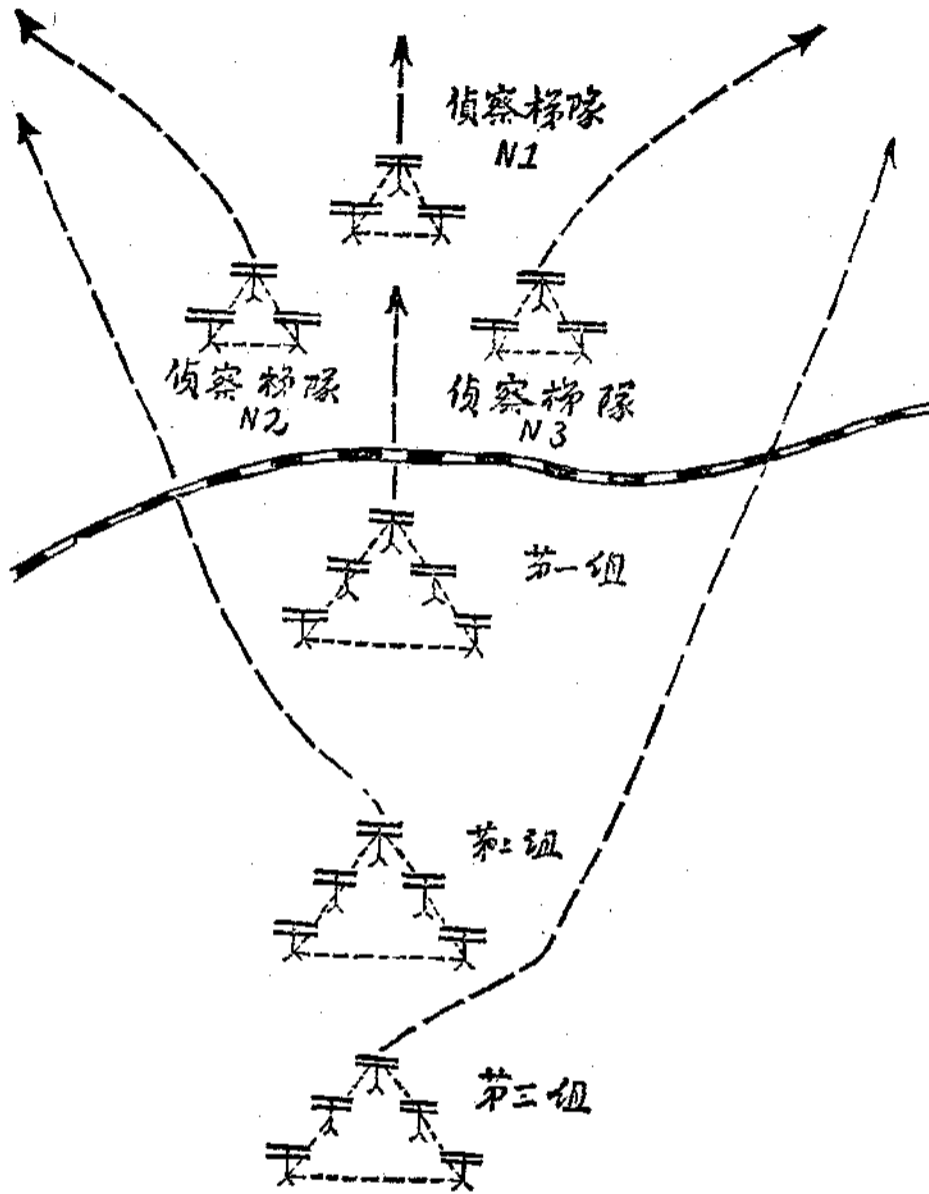
既經偵察機隊發現目標之後，應該即刻就對目標作一番偵察，以便確知敵人的行軍部署情況，諸如行軍經由之道路，部隊分佈之情形等。此項偵察工作應由有經驗的攻擊機隊的指揮者為之，因為他們於偵察歸來時，能以擬議各種可能的攻擊與組織計劃，當進行攻擊時，希望能在敵人主力移動方向的近處，找到一個方位指標物，最好為在低空可

清晰辨識者，同時為攻擊機可追擊之處作為這種方位指標的地物，或為與戰線平行的河流，或是沿火線的鐵路，公路等，應該指定每一出擊機組，負責某一段道路，或是某一地區（用方位指標物劃定）內的工作，即在該段或該區內攻擊各自遇到的

目標，當飛往目的地時，或排成梯隊一路深入，或立組單獨飛行，均無不可，若一路深入飛行時，應以隊首一組，担任襲擊最遠方的目標。

在第八圖中，即為一種假定可能的攻擊方式，乃以攻擊機

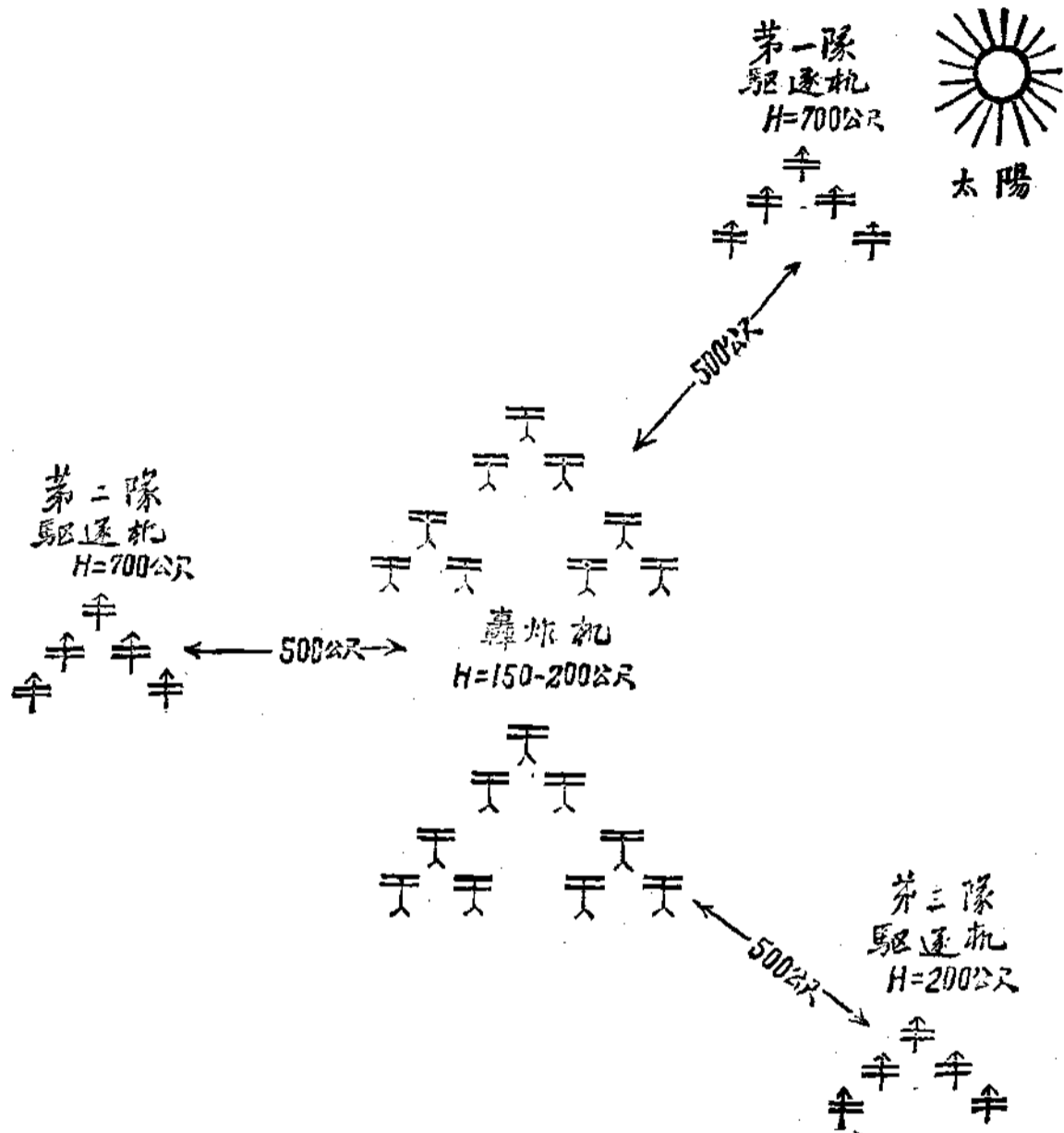
第九圖



六組，對敵人大規模機械化部隊分散的軍行列施行攻擊，該部隊係分為三路前進者，攻擊機之施行攻擊，則為分兩隊向目標前進，每一隊由九一二架的飛機分三組編成，方位指標是羅帕斯河，為兩隊共同的追擊方向，各飛機組即以羅帕斯河為準，區分各自担任的攻擊地帶，如此則北隊襲擊北路的目標，南隊襲擊南路及公路上的目標，至於判定目標情況及引領實施攻擊，則為偵察梯隊的工作，此隊乃由每組之分派飛機組成者。

當遭遇驅逐機之強烈抵抗時，偵察梯隊就能聯成一大組，向前方高空飛去，但務須仍使後面低飛之梯隊能看見，普通都是以飛機九架組成，多半有足夠的武力，以抵禦驅逐機，當切斷方位指標以後，各組即分隨本隊之偵察梯隊飛去，每一機至前導梯隊中皆佔有一定的隊形位置。

第十圖



(見第九圖)
 簡言之，攻擊組織中有各種可能的變化，這種變化應當是依據陸地上及空中之情況而加以選擇的。

不過無論採取何種攻擊策略，都應該保障不受突然的襲擊，並必須保障方位指標的可靠性，以便保持住飛往目標的航向，至於偵察梯隊，或其他的偵察飛機，因為施行不斷的搜索偵察，必然會發生突然被擊的事情，有時且會使擔任攻擊的攻擊機隊，遭到極慘重的損失。

就一般情形而論，高速率的攻擊機並不需要以驅逐機為之掩護，因為它們本身的速率及武裝已足夠保護自己，并能應付驅逐機而有餘，偵察梯隊飛行於一五〇〇—二〇〇〇公尺之高空，應當只攜帶少量的炸彈（或者根本不帶），但無論如何，却必需有砲的裝備，而且要盡可能地攜帶大量的砲彈。

一般說來，攻擊機應該極力避免與驅逐機作戰，因為這樣一來，一定使攻擊機在飛往目標的

途中，就要消耗掉許多彈藥，就對於本身的直接目的，殊為有害。

但若遭遇敵方驅逐機隊之攻擊時，亦可以利用以驅逐機掩護攻擊機之法；因驅逐機現在能有的活動半徑，可以使它們深入距前線三五〇—四〇〇公里的內地。

在這種情形下，驅逐機就應該和攻擊機在戰鬥中協同動作了。（見第十圖。）

以驅逐機作掩護的方法，至少要用兩組驅逐機為之，但最好是三組。這樣就可以用一組去和敵人的驅逐機戰鬥，其餘兩組則，以繼續掩護攻擊機前進，以助其完成任務，所以在這種情形下，也就等於使驅逐機擔任了偵察機隊的任务。

第十圖所示，即為一種以驅逐機掩護攻擊機的方法。第一組驅逐機應該突出在前面而向太陽的方向飛行，須超過攻擊機的飛行高度五〇〇公尺，第二組在另一面與攻擊機並排飛行，也要高過攻擊機五〇〇公尺，第三組在最後，向太陽之方向，但

與攻擊機在同一高度飛行。

從以上所討論的許多關於攻擊機在空戰中之應用的問題中，我們可以看出，因攻擊機具有新的特質及武裝之故，已迫切需要研究出攻擊機在作戰及戰術上之各種新的應用方法，這正有待於我們的努力。

西班牙及中國戰爭的經驗已經對於這個問題供給我們很多的研究資料，但若做更進一步的研究，這些資料却還是不夠的。

廿八年二月四日

註一：一九三八年第十五次之巴黎航空博覽會

註二：這種設計，在義大利 Breda GS.04 二式攻擊機中之機關鎗上已實現，既便於垂直俯衝時之射擊，亦易於自低空射擊。

註三：應該考慮到，因砲所需要的偏斜角過大，及目標之角度變換過速之故，將使飛機在飛行中對部隊發砲成為不可能的事。

談談近年來飛機各部之改進

力一湖

緒言

近代史中，進步最速，影響人類生存最大之工業品即為吾人每日仰首空際所見。鐵翅橫翔，隆隆振耳之飛機。交通方面，因定期空航之設立，聚南北東西為一家；軍事方面因轟炸攻擊之立體化，使前後方俱成戰場。因空航關係，人的交通及效率無限度的增進；因空襲關係，力的威脅及傳佈無止境的擴展

。年來有因無空軍而喪亡其國家土地者；有恃空軍盛大而強奪豪取者，其故為何，曰飛機之演進有以致之。試取航空發展史以觀，飛機之產生，為時不過三十五載，何以進步之神速令人難以置信？如詳加體察，則知此種進步，實為環境所需求，因果相循不出乎自然原理，然其基本推進之主因則不外戰爭二字而已。

工業革命，係由瓦特發明蒸汽機始；則戰爭革命當可視為

由萊特發明飛機始，萊特兄弟發明飛機之初意固絕無供給人類採用爲互相慘殺之利器。然一旦入於軍略家之手，則成一最良好改革戰爭狀態之原素，歐戰空軍之擴展，近年各國軍備競爭之重演，阿比西尼亞，西班牙各國事變之發生，使空軍飛機之數量與質地幾佔解決一切之重心，此皆爲其神速改進之主要原因。

今日之列強，對於航空研究所學術與實際之探討，航空器各種新發明之獎勵，航空工業競賽之展覽，以及民衆航空常識之宣傳，無不委以專家，撥以巨款，積極經營，一方面埋頭苦幹，一方面登高呼號，始有今日航空工業突飛猛進之成績，上述事實，自可於近年來，飛機各部改進上，見其一般，謹將比較重要者，略述如後，惟筆者見聞有限，缺漏難免，諸希指正。

(一) 螺旋槳

螺旋槳爲使發動機馬力作用於空氣中之唯一機件，其設計及構造對於飛機之性能關係至巨，於是螺旋槳學在空氣動力學中，又成一專門之學問，其最初之胎型，係做船用螺旋槳而造成，利用一薄板之薄頁，如風扇上所有之薄頁，轉動生風，迨後明瞭葉頁之轉動與機翼之移動實有相似之現象，爲求效率之增進，乃將其截面改爲翼形，至於採用之材料，則多用木材，先由整塊木材鑿製而成，以後爲避免扭曲，乾裂之弊改用多層木板膠合壓乾而造成，至今木製螺旋槳仍被採用。

但自金屬螺旋槳出現後，其改進乃入於加速階段，製造金屬螺旋槳時，葉頁與槳殼可以分製，於是設計者頭腦中乃有製造一可以變距之螺旋槳，第一步出現者爲在地面上可較正葉距之螺旋槳，隨之發現起飛螺旋槳，用低距較高距好，平飛用高距較低距爲佳，但此類螺旋槳，既經固定，飛至空中仍難改其葉距。

而，於是兩距位 (Two Position) 之螺旋槳繼乃發明。但螺旋槳距對於飛行狀態，發動機轉數皆有聯貫關係，不僅起飛，與平飛不同；爬高與起飛雖同用小槳距，平飛與最速飛行雖同用大槳距；惟欲求飛行效率之達最高點仍需用其特殊適當之槳距，於是利用離心力及油壓，或用電馬達使螺旋槳在飛行時換縱之新槳始發明且實地採用。至 1936 年，又有自動校正槳距，可使轉數不變之 (Constant Speed) 常速螺旋槳使用成功，去年之順旋 (Leathairing) 螺旋槳又接踵出現，倘發動機發生故障時，葉頁可以停止轉動，並隨氣流順旋以減其阻力，斯改進之神速遠勝往昔！

因近代飛機馬力之增加，螺旋槳之尺寸日益加大，因效率及構造之關係，葉頁多用二百或三百，三百以上皆不採用。但在各方面一同進步之今日，發動機馬力既俱增強，飛機速度亦猛進不止，於是螺旋槳設計方面發生兩個問題：一爲直徑過大無法裝配，二爲葉尖速度因直徑增大亦增大，因隨飛機本身速度而增大。如使起飛速度，而效率低減，於是雙螺旋槳之新設計出現，如是可使葉之直徑減小甚多，此法係於 1931 年世界純速度紀錄飛機所採用，其發動機馬力爲三千，最高純速度爲 700 公里每小時，兩槳相距極近，旋轉方向相反，最近因上述之特點，或將有擴大採用之趨勢。

至於葉頁之構造，大半爲實心之硬鋁，最近有採用空心鋼殼之葉頁如 Disk 式之鋼螺旋槳，此類之金屬葉頁，俱便於裝置於有變距機構之槳殼上，但木質之葉頁有具價值廉重量輕之優點，仍多爲人喜用。德國方面有用木製葉頁而裝於有變距機構金屬之槳殼上者，結果亦極圓滿，歐洲大陸各國近多採用。

(二) 機身及機翼

如依飛機外形觀之，機體結構在原則上實無極大之進步。近代之飛機與原始飛機之有一重要支持面，及後部之平衡及操縱面，中部設有駕駛員地位之機身，實屬相同，但就局部結構而言，可謂有長足之進步。

第一重要之改進為全金屬，結構之採用，於是硬殼式，半硬殼式，盒形樑，複盒形樑，應力外皮等式之結構因而先後出現，其第一個結果為飛機之尺寸巨增，昔日認為不可能者，亦皆一一實現。數年前之高爾基，近年來之波因，達格拉斯巨型機並非 *Wright* 發明飛機之初期所能夢及者，其第二個結果為高度流綫型飛機製造之可能，使單翼機之發展，日新月異，外部支張機件，得以儘量減少，甚至於安定面之鋼綫亦認為阻礙而取消之，改為伸臂式之結構。

第二重要改進為熱處理之大量採用，在航空工程中最通用之材料為硬鋁及特種鋼合金，此種材料，非經熱處理後，不能儘量利用其最高應力，以此之故，近代飛機製造雖至一釘一片之微，或一機身骨架，機翼大樑之巨，幾無不經過熱處理，同時在冶金方面追求高「應力重量比」之合金，仍無時不在研究中，鎂合金之改進，使其養化點增高，漸有採用於應力部份者，發動機附件鎂合金之使用極多，總之材料方面使應力日增重量日減，而造成近代高性能飛機之成功愈顯。

其他改進如點鐸及電鐸 *welding and arc welding* 之使用，令結構之重量減輕，於 1933 年參觀法國航展時，見蘇聯部份有一機身骨架完全用點鐸作成，每一微小桿件悉用薄片角條組成，偶視之極似大橋樑骨架之模型，此種結構重量極輕，但需工極大，是否合於實用，頗成疑問，但在適當部位之採用，重量方面，裨益甚大，無可諱言，電鐸工作方法實較氣鐸為優，應力較大，重量較輕，但需較良好之技能耳。

此外如平頭鉤釘之採用，例如敵之 *Waco* 式驅逐機，由機頭至機尾無一處不用平頭鉤釘，以減少皮面阻力，普通大型機則僅就機頭及翼之前緣一段採用，以節人工，至於能伸縮之機翼之飛機，無尾之飛機，平衡及操縱面在前之飛機，皆有人試造，實現，但無重要成果，故不詳及。

(三) 起落架

起落架原為飛機所不可少之一單位，但亦為風洞旁紀錄者所最厭惡之單位，因此突出機身下部之輪及支柱等實為構成巨大全機阻力之主因，其後伸臂式之輪腿，外部並附有整流罩之落地架出現，欲將該部之阻力大為減少，但至縮入式起落架發明以來，該部阻力問題始得迎刃而解，至於縮入之方法通用者有三：第一種沿翼樑方向折入，第二種為直向後縮入翼中或發動機艙內，第三種為斜縮入機身內，如霍克 III 式機之落地架然，上列三種方式以首二式比較普通，小形單翼機翼形較薄故多採用第一式，大型之運輸機及轟炸機多採用第二式，大多附有順流罩，自動將空際補合之，第二式之優點為假定落地架因故障或因駕駛員之疏忽未及放下時，仍能滑降，不致過分損壞機身，尤以低單翼之飛機為甚。

水上飛機，其機身為船形，故已含有落地架之功用，但同時翼之左右兩端仍附有浮筒，此類浮筒所生之阻力，亦屬可觀，故有將浮筒直接裝於翼之底面，而不用支架隔離之，結果則此物之原來目的不能達到，翼端着水，所受之拍擊力過大，同時其阻力亦未見低減，最新設計則有折合式之浮筒，當飛機落水時，折開向下，飛行時則橫折九十度，形成翼之尖端，而無任何突出有失流綫型之部份。

伸縮式起落架，如在降落時忘將其放下則往往發生危險，

爲避免此種意外，亦有三個方法：第一爲紅綠之警告燈，第二爲落地架之指示器，第三爲足踏板上之震動器，最近亦有在油門上安置自動機構者。

因伸縮式起落架之發明，使飛機之速度又躍進不少

其他如 *Duclos Det* 之利用前輪以代尾輪，或稱三輪起落架，給吾人以行旅安適及起落之平穩，將來民航機及小型私用機或將大量採用。具有伸縮式兩輪起落架之飛機，其尾輪亦可縮入，以減阻力，當其伸出時，可隨方向舵而轉動其角度。

(四) 平衡面，操縱面，及襟翼。

平衡面包括直翅尾翼及安定面，爲較正尾部垂直力之大小，有若干式之飛機其安定面之角度可由駕駛員操縱之。

操縱面則包括方向舵及升降舵，近代之飛機其操縱面俱用靜力平衡及動力平衡之設計，昔日以平衡重在取均衡之見解，已早被淘汰，此種設計，使轉動操縱面時，所需之力量適當，既節省駕駛者之氣力，而又不使飛機過分靈活。

新式大型飛機各操縱面上尙附有能操縱之小校正翼 (*Van*) 此種小翼之裝於操縱面上，猶如副翼之裝於機翼上然，當飛機平飛時有上下，左右，或傾斜之極小偏差時，即可用以校正，而不必時時把握操縱桿或輪盤也，其他如利用 *Stinsonic action* 原理之油壓或自動駕駛停，猶便利於長途飛行，總之今日之操縱系統已盡量代駕駛員安適及不致疲勞着想矣！

襟翼之設，其主要目的爲減低落地時速，以增加落地之安全，高速之飛機翼阻力參數低，昇力係數在落地傾角時亦不大，同時速度之減小使總昇力不足以支持全機之重，襟翼之使用或將翼之平均曲度加大，或將翼之面積加增，爲使飛機在低落地速度時亦不致失速而已。

近代驅逐機，其速度之大，多在 500 公里時速左右，因而

落地速度隨以俱增，故亦不得不設襟翼，然此類飛機之機翼面積極小，既須裝設副翼，又須留有襟翼之地位，有時乃無法分配，於是乃有副翼襟翼合用之結構，如俄式 *EG* 機所用者是，其他如將機身之腹部與翼之下面取平，成一較大昇力平面，在中翼部份加裝襟翼等方法，無非希望落地速度減低而已。

昔日曾有人在翼緣之前，加一小圓柱，發現昇力系數之增高，其後將之改爲薄小翼形，乃造成縫翼，裂開式襟翼發明後，又有隔離式之襟翼，氣流自隔離處，向翼背流出，利用此流將翼背上亂流起點後移，而使翼之效率增高，昇力加大，至於其他半延長之襟翼及雙幅襟翼等，亦無非局部改進而已。

(五) 發動機

航空用之發動機十九爲汽化式內燃發動機，在原則上極少改進，有之，則爲近年來德國最努力研究之狄色耳航空用發動機，以容克斯年前所產之 *Jumo 200* 爲成功之起端，利用兩個相對之活塞，活動於一極長之汽缸內，進空氣及排廢氣之氣門，分在長汽缸之兩端，汽油由汽缸之中部射入，由壓縮熱自然，其優點爲極低之耗油量，其缺點爲較高之馬力重，至於汽化式者之較新穎之改進爲套管式汽門發動機 *Stove valve engine* 英國 *British* 工廠曾以極大之心血與經營如最近所出之 *Hercules* 十四汽缸者所生之馬力達一千三百七十五匹，此式發動機之優點有三：一爲小翻修之不必要，二爲開動時發生之聲浪極小，三爲較低之耗油量，至其他之新穎發明如全部汽缸轉動 (轉動速度較主軸轉動速度爲緩) 之 *Mawen* 及汽缸上端之燃至自轉之 *Apino* 等亦各具其特異之優點，但此皆係初型試製，其地位自難與有歷史之普通汽化發動機之可比。

汽化式發動機本身改進，最重要者爲增壓器之添設，使馬力能維持其最高數於高空，今日同溫層 (*That sphere*) 飛行之

成爲研究者之對象，半由增壓器所賜，增壓器分爲二式：一爲發動機輪轉，一爲排氣渦輪轉動，又兩級增壓爲新式高空發動機採用，使飛機之領空，更形向外擴展。

發動機又因其附件之改進或發明，而能儘量展其所長，例如上述之新式螺旋槳以增高其效率，排氣分析器以定其適當汽化濃淡度，增壓器之節制器以定其分佈器壓力，等是。

近代之發動機，固有長足之進步，然而其安全程度仍難爲百分之一百，1936至1937美國定期民航方面之統計，失事原因百分之七十爲發動機之故障，以故多發動機之巨型機，乃大量採用於民航，軍用方面用遠距離轟炸機亦然，以馬丁轟炸機而論，亦有二發動機，如其中之一個發生故障，其另一單個發動機，仍能維持全機不飛飛行，並可作短時間之爬高，多發動機巨型空運機 *Waco* 大者俱有四個發動機如 *B-17*，馬丁之飛機號，英國之 *Emilio* 等是，即使內中兩個發動機發生故障，亦能維持飛行，(是故因發動機而失事實屬至難，)并可於飛行時將有故障之發動機設法檢修再用，當飛行人員發現發動機稍有不妥時，即可用螺旋槳而旋，將之停車也。

多發動機之飛機，如佔有相當高度，其中一發動機突然發生故障，其仍能解救，已如上述。但在起飛時，發生此種現象則因時間及地位之關係，往往不及設法，單發動機無論在起飛時或已佔有高度，俱屬危險萬分，爲解決此項問題現有兩個發動機而用一個螺旋槳之設計，*Twin Power Plant*，每架發動機主軸上附有自由輪 *Free Wheel* 再藉齒輪傳達於中間螺旋槳上兩發動機全動作時全部馬力，俱傳於槳上，如一發動機停車，或馬力不敷，則所餘之總馬力仍可由變距螺旋槳全數利用，其變化僅在力量之大小，而不致發生力偶使飛機入於不平衡之狀態，故亦無需設法用操縱面改正之，此法出現於 1936 最

近 Lockheed 公司之 Albatross 飛機曾採用之。

結論

無國防，不足以稱國家，無空軍不足以言國防，空軍之不可缺，已成爲近代國家生存之必有條件，而飛機本身之質與量，爲規定空軍實力大小之唯一標準，觀乎以上所論之飛機上之改進，類多美英德意法俄之所產生，反映其國家航軍工業之發達及空軍實力之強大，吾人今日處抗戰時期，一切器材原料，因本國工業之不能供應，仰求外人，則不能得近代第一流之優秀飛機，原爲百分之一百事實，去歲 1935 上半年度敵以 *Go* 式機，爲驅逐主力，作戰未久，發現其缺點甚多，如落地架設計之不良，汽油箱及滑油散熱器之設於翼內使被射之要害面積增多，尾部平衡設計之笨重等。而於二三月後出現之 *Go* 式中幾完全將上述缺點改良，工業技術之自主亦猶之關稅，否則受人操縱，無法以言競爭，無法以言對抗，而竊以軍用飛機之製造，幾計日以進，若以之依賴他人實爲至險，吾人作戰時，固然一時希各友邦之接濟，然必非永久可恃，可於最近歐局變化所受之影響，察知一二，且立國之必需航空工業，不論在戰時或戰後，俱屬無疑，吾人應爲子孫萬代着想，當樹立獨立自主之航空工業，尤在全面抗戰之今日，更爲當前之要圖。

樹立自主航空工業之先決問題，爲如何使材料之自給我國之自造保險傘，自造蒙布，自造橡皮，以有該件等之原料，而主要之金屬木材仍仰求外人，故重工業之發展，交通綫之深入，森林礦產之開發，皆爲自主之要素，各技術上有關部門，必須密切合作，始克有濟，對於國營民營之出而應意加以改良提倡，勿忘批評勿忘責難及斥責，庶幾嫩草新芽，日益滋長，然後吾人之航空工業或將有真的改進，然後吾人之國防實爲真的自主，爲抗戰建國前途計，願吾人共勉之。

德國空軍改組最近之情況

葉懺君

此文譯自英國飛行雜誌，對於德國空軍軍區劃分，及首腦部人事調動，敘述頗詳。際此歐局張弛，可為關心世界大勢者一讀。

一九三九年二月三日，希特勒為改組德國空軍，頒一命令，內中大意謂『集中力量建設空軍，俾便促成有效之進展，』換言之即飛行員訓練數額，已大為增加，飛機及發動機之產額，亦堪使米西將軍及其幕僚按照預定之計劃，將空軍之組織改進，此在德國空軍戰鬥實力，既有增加，而英國空軍近日發展亦速，與德國比較，亦有互相伯仲之勢，緣欲求國際間空軍軍備限制之協定，必先經過軍備競爭不可免之步驟。

希特勒命令中又云：『空軍之改組，意在鞏固空軍設備，增強戰鬥能力，並設法培養人員，增設器材』至空軍改組後分為三個防區，第一空軍艦隊為東區部隊駐紮柏林，由凱賽林將軍 Gen. Kesselring 指揮，第二空軍艦隊為北區部隊駐紮布隆維克，由費爾梅將軍 Gen. Felmy 指揮，第三空軍艦隊為西區部隊駐紮明興由可佩雷將軍 Gen. Sparle 指揮。

駐紮柏林之空軍艦隊，意在直接防備蘇俄，駐紮布隆維克之空軍艦隊，意在北防波羅地海，或從該方面入力之侵入，質言之，即間接防備蘇俄，瑞典挪威毗鄰波羅地海，夙以蘇俄侵入為憂，如果斯堪地挪威亞半島被蘇俄侵入，則蘇俄將以瑞典為轟炸隊根據地，攻擊德國，甚或及於英國。此種推論在十載前英國飛機雜誌中，亦曾論及，觀現在斯堪地挪威亞半島之邊界上空，常報告有外機飛人，此尤使德國重視者，至駐紮明興之第三空軍艦隊，則為防備來自德國西境之侵襲，同時德國

西境，沿荷蘭至丹麥一帶，訓練飛行場站甚多，亦均歸明興空軍軍區管轄，明興軍區之設立，曾有謂為德國以之為空軍根據地而侵襲英國者，其實該處為德國訓練彼方重地，意在尋一距蘇俄最近之處，進行訓練事宜，且德國深知沿荷蘭至丹麥一帶之飛行場距英國最近，益可見德國深信英國無他，不致有戰事之爆發矣。

德國空軍改組後最可注意之事項有二：一則為黎特 Gen. Von Ritter 被任為與海軍方面聯絡之空軍長官，一則為包加世 Gen. B. Gatsch 被任為與陸軍聯絡之空軍長官，由此可表明德國海軍航空分設專司，與英國最近另行分設海軍航空之情形相同，至於與陸軍協同之空軍，在英國行之，已有多年，一不過從未公認為陸軍航空也。

航空部秘書長米勒喜 Gen. Der Flieger Erhard Milch 任為上將空軍總檢閱官，下有檢閱官十人受總檢閱官指揮。曾經充任航空部技術廳廳長耶德 Uder 升充中將航空技術總監，其實此種位置，與英國之航空器發展製造管理官相同，曾任防空砲隊司令呂德爾 Riedel 派充為航空兵器委員會主任，此種委員會，與英國之軍器局相同，所有高射砲及航空器所用之機槍，均歸其管理。

魁勒將軍 Gen. Kuhl 亦派任新職，充為訓練監。曾充任航空部參謀長司坦甫將軍 Stumpf 現充為防空總司

令，總之，德國昔日航空部徒具一種部組織形式，猶在試辦時期，內中所有人員，亦均在練習所司事項，現則實行集中統一，並按照大戰後一九二三年英國特藍加爵十 Lord Trenchard 及賀爾先生 Sir Samuel Hara 所編定空軍組織大綱，分配職權，緣米勒喜將軍及其幕僚雖有時對於英國航空部組織，認為過於誇大，超越現在英國空軍實力應有之組織，然對於英國空軍編制之通盤計劃，則始終公開稱讚。

近據每日郵報載駐紮東普魯士（因波蘭走廊致與德國隔絕者）空軍長官，對於該駐地空軍有半獨立指揮之權，在該報內又載韋米爾中將 Lt-Gen. Wimmer 將代克勒少將 Maj-Gen. Keller 充東普魯士空軍總指揮，至克勒少將似將被任為行將設立第四防區之指揮官，不過又有人揣度以克勒少將之經歷，似又有被任為第一空軍艦隊指揮官之可能。

又據每日電報新聞大字標題下謂：『德國大量飛機，均分配於北區西區兩地，』並續謂：『德國空軍改組後，軍事計畫之重心，可於德國之大量飛機，集中於北西兩區見之，』惟該報祇發出言論如是，並未有事實證明，不過根據該報，同時依理想所及，德國在北西兩區所駐紮數目為德國空軍全部三分之二，則似無疑義，至在西區指揮之下，包含多數初級飛行學校，因之飛機及人員數目之分配，當較他處為多，至在北區空軍之主要目的，仍在於與東區空軍部隊聯絡，仍不外對於蘇俄監視之政策。

以上所述消息，大都得自英國報紙，至於從德國官方所得到之消息，則分述如左：

新任防空總司令之魏斯甫將軍曾任航空部人事處處長，復為一九三七年改任為航空部參謀長。（司坦甫將軍為一九三七

魏賽林將軍曾充總務處長，後因參謀威弗爾將軍 Gen. Wever 乘坐飛機過險殞命，即曾由魏繼任，似於一九三八年二月任為第一空軍艦隊指揮官。

費爾梅將軍 Gen. Der Flieger Felmy 曾充空軍第二路司令官，現為第二空軍艦隊指揮官，奧地利亞飛行員，蘇茲藍氏，曾在伊所著『飛行勇士』一書中，道費爾梅事蹟頗詳，茲節錄其言如下：

費爾梅將軍，在二十一年以前，為一青年軍官，駐巴特勒斯坦極其衆譽。無人不知有費氏其人者，彼時費氏即為駕駛明星，加入土耳其軍隊，為最英勇之空中戰士，遇有英國飛機，被其擊中，費氏必隨之降落，以覘俘者有否被人虐待，並是否得有正當治療，如俘虜中有何物件，費氏必飛擲擲落於英國航站，並告以英國飛行人員，如有飛至費氏所駐航站擲送物品於俘者之友時，費氏絕不對來機留難。

自德國所得官方消息又云：『司培雷將軍自一九三七年充第五軍區指揮官，現任為第三空軍艦隊指揮官。』

曾任防空砲隊司令呂德爾將軍，一九三八年二月任為防空司令。

魁勒將軍在一九三八年人航空部，充任某一處處長，嗣派充柏林第二高級飛行隊指揮官，後又任為航空參謀處處長。

耶思古的克上校 Oberst Jeschmann 歷任職務甚多，在一九三八年二月充為航空參謀處長等職。

韋米爾中將 Lt-Gen. Wimmer 在一九三六年曾充第三軍區高級飛行隊指揮官。

羅茲爾少將曾充航空協會會長，在歐戰時，得有最光榮勳章，為著名之「愛斯」，羅氏在歐戰時之英勇，亦曾為英軍所欽佩，在此次新任五個軍區指揮官中，內有三人均曾持有最光榮

勤章。此則為改組中所可紀述者。

包加世及黎特兩將軍隸屬空軍，專司與陸海軍連絡職務。

以上所述人事調動，均採自德國官方消息，至於米勒喜及烏德兩將軍資歷，夙為英國人士所知，且與之友者甚衆，不再贅述。

英國每日郵報謂德國新派之三個軍區指揮官，均為「青年愛斯飛行家」，一此語思之，亦非無因，如按諸實際而論，則此三軍區指揮官，均為千鍾百鍊年將半百之老飛行員，不過若與英國之空軍老將相較，洵可謂「青年愛斯飛行家」矣，泰晤士報：則仍不改老調，謂德國在防止侵襲重要地點，駐設航空艦隊，對於東面，則防止有越波蘭之侵襲者，對於西南方面，則防止有越萊茵區之侵襲及有越北海之侵襲者，又每日電報新聞：

舉世矚目之蘇聯航空

孫復齋

蘇聯航空事業之發達，在世界佔如何之地位，固非吾人所能盡述。但蘇聯有大量之空軍，非歐洲各國所能望其項背，而其朝野上下，對此新興事業，趨之若狂，則為不能否認之事實。然否人若考察數年前，蘇聯初步踏上航空時代，僅有極少數之飛機，而時未敢載一躍而為今日世界航空最發達之國家，真令人羨然不已。在歐洲大戰以前，蘇俄飛機及發動機之總生產量，每月尙未超過二十架及二十具，迨至一九一六年蘇俄飛機及發動機製造事業始蒸蒸日上，且時飛機之製造，多仿法蘭式，其數量佔百分之七十以上。蘇俄雖有大量材料，而其時飛機製造事業，尙停滯不進，發動機製造，狀態亦至為惡劣，至於使用特種鋼鐵及輕金屬，在舊日蘇俄，亦茫然不知也。

則以滑稽之口吻補足一語，謂：一德國之正南方面，或係交由義大利防衛矣。一

各報對於德國新軍區之設立，議論各有不同，其實揣德國之意，駐紮北區之空軍艦隊，則係對波羅地海及東普魯士之防衛，駐紮南區空軍艦隊，則係因烏克蘭事件發生後，以增加東區空軍艦隊之戰鬥力者。

本篇着眼之處，即德國空軍改組後，英國各報觀察點，各有不同，若太晤士報，若每日電報新聞著論，均以爲德國西區空軍艦隊，意在防英，而每日郵報，亦對於德國新派之三指揮官，亦頗重視，惟本篇原著者則以爲德國三空軍區之建設本意專事防俄，對於英國並無防範之意已。

多，其中僅兩種型式爲俄國所固有，在九種式樣之發動機中亦僅有一種爲俄國所固有，歐戰一經爆發，各國舉行一場互相大屠殺，對於軍用品各自爲謀，俄國之處境遂趨惡劣；因法國停止供給飛機，（法國飛機均自製自用，不售國外），故俄國空軍非特不能修使能遠征他國，即運輸貨物，亦極感困難矣。

一九一八年六月二十日空軍由蘇聯共和國接辦，列寧對於空軍之改組，乃奠日後蘇聯空軍發展之基礎，惟其時蘇聯因材料與訓練人員，兩感缺乏，故進步亦至緩。

不久石哥維思克教授在莫斯科創立中央氣流動力研究所與今日之中央發動機研究所，使蘇聯便於研究有關航空之各種科學及技術。在初創時，準備三·〇〇〇·〇〇〇盧布，作爲購置外國飛機及發動機之用，於是蘇聯航空，得循序以進。至一

九二二年向國外購買飛機多架，此為蘇聯航空建設之初步開展。而尤以舉國上下，對此新興事業之奮興協助，乃使日後航空事業開放燦爛之花。一九二八年在第一期五年計劃上航空建設之程序為設工廠開始大量製造，一九三〇年飛機與發動機之製造，開未有之最高紀錄，凡軍事單位之需用，均由本國飛機製造廠供給。至一九三五年約有四〇〇〇架飛機及二〇〇〇〇具發動機，均由國內大飛機製造廠及四大航空發動機工廠所製造。

在一九三一年蘇聯約有一〇〇〇架軍用機，而其第一線空軍力量在一九三六年初，經國外專家之估計，約有三〇〇〇架之多。今含軍用航空而不談，就民用航空言之。英法觀察家曾在巴黎參觀蘇聯航空出品展覽會後，羣以為無可非議，對蘇聯航空事業唯有贊美，與欽佩而已。譬如 AN-35 機之展覽，已能證明蘇聯在此數年間在航空技術上之進步，誠有一日千里之勢矣。

製造 AN-35 機，係按照裘貝羅夫教授之設計，而中央氣液動力社工作人員，均絞盡腦汁，使蘇聯航空有一最速之客運機，百般計劃製作之結果，於一九三六年九月十五日速奏膚功，是日即將 AN-35 機載乘客七人，由哥麥羅夫駕駛，騰空而上，作七十七英里飛行，往來於莫斯科與里那格萊之間，費時三小時三十八秒。

現姑不論其他性能較差與設備較簡陋之飛機型，即此十二座位飛機，已為航空科學上之最新穎者，艙座寬大，有舷門直達中艙，二具俄式氣冷之 M-18 發動機，每一具發動機馬力為八五〇匹，飛機最大速度每小時為二六八英里，及一二五〇英里之航程。此種發動機裝有長弦整流罩，在其後緣有縱橫襟翼，並裝置三葉變距螺旋槳。以最大載重言 AN-35 機可用一具發

動機飛行，其全重為一四，五〇〇磅，翼展為六八呎三吋，翼面為六二五方呎。AN-35 機裝置雙換縱器，如於任何氣候飛行，夜間及盲目飛行之儀器與自動駕駛儀俱全。

尚有一種型式之飛機，亦頗引人注意者為 AN-25 機，以機曾於一九三五年創造一次不停留飛行之記錄，在雲霧雨雪中，用儀器飛行，三航員昇空六五小時二秒之久，航程五八二五英里。各種金屬製造之飛機中，AN-25 為一單發動機單翼機，全長四十四尺，高度一八呎，翼面積九四六，四方呎，空重九二四磅，翼載重每方呎二六，二四磅，動力載重每匹馬力二六，四磅，最大速度每小時一四九英里，留空時間一〇〇小時之久。

其他民用機型，在蘇聯製造者，及以下所述之 AN-19 機發飛行於其國內長航線莫斯科至伊拉克斯。AN-14 機為五發動機單翼機，AN-20 機為世界最大陸上機，Aiv-5 機為一四座廂式單翼機，Aiv-1 機較 Aiv-5 機略大，Aiv-7 機為一雙座高性能之單翼機，Aiv-8 及 Aiv-9 機均為輕便訓練機，Aiv-10 及 Aiv-12 機均為使雙座廂式低座位單翼機。而 Aiv-12 機之設計，以作長途飛行之用。K-5 機為一單發動機十個座位之商用機，K-10 機為一單發動機郵運機，此外尚有其他型式之飛機，不勝枚舉，以上所述者，不過代表其飛機之數種而已。而民用航空隊之科學研究所製造一種飛機，完全由銲接無瑕之鐵管及鋼板製成，由潘弟羅夫設計，此為五個艙座之單翼機，名曰 Stal-1 飛機。

蘇聯國境廣大，而國內鐵路之鋪設，尚遠不如其他列強；且工業發達之區域，如西伯利亞遠東中亞細亞及遠北，正在開發，自需要相當運輸工具。即以蘇聯在歐洲部份之國境，鐵路網已連工業區與行政區域矣。然空為促進運輸便利而不可或缺

之交通利器，飛機自爲唯一工具也。

蘇聯有廣大無際之森林地帶，必賴空中巡邏，而在此廣大領土之蘇聯，其製賢亦應由空中攝影。且在中亞細亞等處，欲殺滅寒熱菌之唯一方法，亦惟有賴飛機由空中傳播殺菌劑，始克有濟。再就農業方面言之，害虫蝕食五穀，亦內空中傳播毒劑以殺滅之，故航空對於衛生農事有密切關係固不僅則於交通而已也。

蘇聯政府對於從事航空事業者，給以少數津貼，故客運價格，較諸購乘火車所費，相差有限。今日人民每求時間經濟，故預料大多數蘇聯人民在不久之將來，政府雖不給津貼，以低價之空運，亦不難普及也。

欲更進一步明瞭蘇聯民用航空之狀況，及其展望，與主要趨向，可分折言之如下：蘇聯國內之航空網，遍於全國，即在一九三六年，除北海行政區並行線外，其航線之長，遠過歐洲任何國家，而幾與美國全航線相等。最要者，其全國航空網之密佈，不僅通達歐洲方面之蘇聯，且通達西伯利亞遠東中亞細亞及高加索等地，一九三六年自莫斯科至遠東全程作五〇〇〇英里之飛行，而有特別之阻礙，每次飛行需極大準備動作，而認爲從來未有之舉動。而今日郵運客運之飛機每日由莫斯科起飛，載運旅客及郵件至海參等地，其他各路之航線，亦均往來飛行。以蘇聯國境內航線之密佈，運輸事業日漸進展，乃爲必然之趨勢。其乘客人數與郵件之增加，略作以下之統計：在一九三四年民用航空運載乘客九七·四〇〇人及三八五三噸郵件。在一九三五年，爲時不過十載，乘客增至一二七·五〇〇人，郵件增爲五八七五噸矣。一九三六年，統計約有二〇〇·〇〇〇乘客及七五〇〇噸郵件，以後年有增加，此種驚人數字，爲歐洲各國所不及，而與美國航空事業之發達，可謂並駕齊驅。

民用航空隊對於主要建築及其航線上之技術設備，未能按期實施，致交通制度稍有缺憾。飛機在某種場合下不能予乘客安適舒服，事亦難免。夜間飛行，僅在極少數之固定航線上有之，此種狀態，皆能影響定期飛行使之中斷，故應力求改進。又堪足注意者，爲航空隊怠於裝配乘客機及郵運機，故速度落後因速度太緩與夜間飛行之不甚普遍，其影響於蘇聯民用航空之進展實大，尤以航空線與鐵路平行之各地。因在某點上言，蘇聯鐵路運輸，亦頗有改良之處，如長距離速度之加快，故欲與鐵路競爭，航空當局，在各主要航線上，深知當予改進，全程以不超過二〇〇〇英里爲限，使旅客自此程地點至到達地點，行程爲一天，莫斯科至卡培賴伏羅斯克航線，不得超過二天半。

除此以外，航空隊最重要任務，使航線上有最優良之設備，力求改進舊時設備，並使用優良機種。一九三五年政府以三〇〇·〇〇〇·〇〇〇盧布投資，翌年遂得良好之效果，使航線得以改良并大建設，改進飛行場及零件，特別對於主要航線擴張設備，藉達交通上之目的。

在一九三六年製造最新式之飛機，以代替舊日所用之機種，於是客運方面，得有進展。其在郵運，蘇聯在一九三六年早於世界之牛耳，但在速度方面，尙嫌不足；自使用快郵機後，郵件之傳送，在蘇聯境內，兩地相距雖遠，自可加速。

報紙爲文化之利器，其對於工商業均有密切之關係。報紙在蘇聯過去尙少用航空器傳遞，然至一九三六年報紙由飛機運送各大城市，以後中央新聞在遠方城市，亦能當天閱覽矣。

蘇聯且利用飛機運輸大量商品，在一九三五年蘇聯航線上載運特快商品，有九九五〇噸，一九三六年增至一六·〇〇〇

噸，蘇聯之貨物運輸，假較美國及加拿大為多。他如卡賴休模所產之硫黃運至阿克漢伯，多由飛機運往，大量必脫合金由工場至製造廠，在東西伯利亞及遠東之大宗貨物，亦由飛機運送，在東西伯利亞地帶，飛機常運輸毛織品金屬品貨物及食糧其噸數之多，實堪驚人，至於在邊境交通阻塞，有時其他海陸運輸工具不能用，故惟有賴於空運之一途耳。

以蘇聯社會經濟之欣欣向榮，貨物運送之往來如織，因之航線之開展，不僅限於客運，郵運，貨運方面，即農業上使用飛機，亦不亞於工商業。如某種地帶之殺滅害蟲，森林區之巡查照相，播種，以及空中製圖，漁業區之偵視，恐各國使用飛機，尚不如蘇聯之廣泛也。今就一九三六年略述之，殺滅害蟲之飛行，受益地帶，如一·六二二·六〇〇英畝，在寒熱病菌地帶，飛行包扶面積七·七二一·八七五英畝，應其他使用者為三〇·〇〇〇飛行小時，共計飛行時間為一六〇·〇〇〇小時以後逐年增加，殊足自豪耳。

航空在醫藥，衛生，救護上，亦屬同樣重要，緊急時紅十字會以飛機作醫生護士之輸送，或病人藥品之運輸，因利用飛

機之關係，時間經濟，因此護救更生者，亦復不少。

蘇聯航空在一九三六年對乘客之適舒，力圖不懈，朝野上下，又樂此不倦。而有航空協會之組成，極力鼓吹，使蘇聯全國人民航空日熱化。協會又聯合散在國內之各團體，共同努力，互通聲氣，此種分會散在各城市各學校各工廠本俱樂部者為最小單位。除鼓吹航空業外，七·〇〇〇·〇〇〇會員對於防空防毒，亦不遺餘方。航空協會又協助滑翔團體，保險傘工廠，飛船駕駛學社及中央地方俱樂部，組織旅行團，環遊蘇聯國內外之飛行及比賽等。

在最高經濟會議之科學技術管理下，有製造飛機之中央航空氣液動力學社，及研究製造發動機之科學發動機研究所，兩者均在莫斯科。中央航空氣液動力學社由元爾姆夫主其事，益有總工程師脫波羅夫為之助，該社專門研究學理上與實驗上之工作，製造各型飛機之理論圖案，發動機研究所，則專設計新發動機之構造圖樣，均有專家朝夕，潛心精研，故時有新機新發動機之貢獻。蘇聯政府與人民對於航空事業之熱烈，使此新興中事業之得扶搖直上，自亦意中事耳。

蘇俄 Z.K.B.19 (1-17) 戰鬥機

尙真節譯

(原文載於1938年九月份model Airplane News)

蘇俄的航空工業都受中央航空工業管理局 (Glavavioprom) 的管轄。這個機關又對統制着蘇聯的工業的重工業總監部負責

在中央航空工業管理局裏，從技術的組織方面講，分成三

(一) 中央氣流動力研究所 (Zaich Central Aer. Hydrodynamii s Institute)，專司一切航空器的設計，改良和試驗的研究。

(二) 中央發動機研究所 (Zaim)，專司航空發動機的設計，發展和試驗。

部。

(三)航空材料研究所 (Valin) 專做航空材料強度試驗的研究工作。

在航空工程師托波列夫 (A.N. Tupolev) 的生前，中央氣流動力研究所在他個人指導下，專門設計和製造實驗用的原型。這些原型做成後，就要受各種飛行和強度的試驗。試驗成績完備的話，它們又重新送回航空管理主腦機關，以便在蘇俄的十二大飛機工廠中的任何一廠內製造。爲着避免變擊的關係，這些飛機工廠，像蘇聯的五個發動機製造廠一樣，都是設在離邊境很遠遠的地方；莫斯科便是主要的工業中心。

主要的工廠要算是莫斯科郊外菲里 (Phili) 的第廿二工廠；那裏僱有二萬五千工人，每天工作廿四小時，分成三個八小時的班。這個工廠每年能製造二百到三百五十架雙發動機的轟炸機。在高爾基城 (從前的 Nizhny Novgorod) 附近的第廿一工廠，每天能出產五架單座戰鬥機。其他的工廠因爲缺乏熟手工人的緣故並未整天工作。

I-17 戰鬥機的特徵是一個很流線形的瘦長機身，恰容飛行員座位及大型液涼發動機之裝置。機身的結構是用鋼管，助強片和成形片都是用台司卡巴 (Daskaba) 鋼；這是一種蘇俄的產品，相當於通常用的硬鋁。機翼單持一根管狀樑構成；翼肋也是用台司卡巴鋼做的，還有很堅固的鋼線來支撐阻力。機翼和整流罩後面的機身都是用布蒙着的，外面再塗上幾層塗料和油漆。

起落架是寬轍伸縮式；它的高度使飛機的地面角成二十一度。起落架既需遠在重心點之前而在收縮時又需離開翼樑。故收縮的方式很新奇；當推桿搖出時，兩側腿先橫向旋轉，接着向後收。孔隙由側腿上金屬整流罩掩合住。機尾用金屬構造，外蒙織布，而且是不平衡的。

駕駛員的位置在全機的正中，有一條窄長的風擋保護着；風擋是用鋼和不碎玻璃做的。操縱桿是戰時握柄式，上面裝着四個機關槍的扳機。發動機和飛行儀器有蘇俄和德國製造的。

動力由一個十二 Y 式汽缸，(M-100) 型依司巴奴 (Hispano-Suiza) 發動機供給。這發動機是依照西班牙的執照在莫斯科製造的；經工程師杜波里夫重新設計，每具能產生一千三百匹馬力。它有特製的汽缸頭，偏心盤，和複式汽化器，外加一種 (Zaim) 發明的秘密汽缸頭冷劑。在翼段中所裝的兩個可伸縮的散熱器，是專爲冷卻這特別冷劑用的。螺旋槳是根據蘇俄的設計，有兩片高度尖削的鋼質槳葉；其特徵是葉梢的螺距異常之大。

I-17 上的武器配備，計四挺前座機關槍，成雙的裝在每翼段上，和一挺二十耗口徑的機關炮，從機頭內發射。這致命的武器是裝在 V 狀發動機兩邊的中間，每分鐘能發射重磅的子彈一千發。

在鮑爾科夫斯基 (Z. K. Bolkovskiy) 呈中央汽流動力研究所 (Valin) 的報告書裏，關於該機性能所發表的數字如下：

最高速度 每小時四百八十里 (約合二百哩)
巡航速度 每小時四百十五公里 (約合二百六十哩)
航程 二千二百哩 (於截擊式的戰鬥機，這個數字可謂少見)。

上昇率 每分鐘三千四百呎
實用上昇限度 三萬二千呎

航空管理主腦機關所採用的生產制度，是先做成少數標準機器，然後大批製造。雖然蘇俄大部份的部隊所用的器材是 I-15 式單座雙翼機，但 I-16 和 I-17 戰鬥機都在大量地生產，以作補充用 (目前情形恐怕又變更了——譯者)。

美國私人飛行訓練及其他

子 鈞

一、緒言

自平面戰爭變成了立體戰爭，空中運輸加入了水陸交通以後，世界各國對於空軍的擴充以及航空事業的發展，無不努力推進，空軍的擴充迅速，固無論了，就是民用航空的私人飛行，也有突飛猛進的發展，世界私人飛行最發達的國家，在歐洲是崛起復興的德國，在美洲要算是美國了，將德美兩國來比較，在量的方面。則美國比德國為多，在質的方面言，則德國可和美國並駕齊驅，本篇所欲敘述的，不是德國的私人飛行，而是美國的私人飛行，不是美國的全部私人飛行，而是美國私人飛行中的一部份，但這部份私人飛行的訓練，却與學校教育有關，故特略述如下：

二、私人飛行學校

美國遍地設立私人飛行學校，到處都可以學習航空課程，人們可以隨意選修航空工程中任一科目，或學習飛行，或攻讀機械，不過學校很多，課程都不相同，例如：

(一)波音航空學校

波音航空學校 (Boeing School of Aeronautics, Oakland Municipal Airport, Oakland, Calif) 設立在加州橡地航空站，其各層地板所佔的面積為六五〇〇〇平方尺，校中分設與航空工業有關各科，修業期間，由一二星期至兩年不等。

1. 飛行教練，計共二八五小時，內包括用林克教練機練習二五小時。

2. 課堂，實驗室，和工廠功課，共計二七七八小時。

3. 波音航綫飛行和航運所必修的課程。

4. 特別航綫飛行

5. 運輸機飛行

6. 限額商用機和私人飛行

7. 業餘飛行

8. 不定期儀器飛行

此外，地面學科，尚有七種：

1. 飛機，發動機和各種金屬。

2. 氣象。

3. 無線電和電氣工程。

4. 儀容。

5. 站場業務。

6. 航空運輸。

7. 航空工程。

校中學生，一經修畢這七種地面課程以後，便合格充任下列各種職員：

1. 飛機。

2. 氣象管理員。

3. 發動機和各種金屬機械人員。

3. 無線電員和電氣工柱員
4. 儀器技術員
5. 站場書記或經理和事務員
6. 運輸管理員
7. 航空運輸和飛行工程師等

(二) 開西瓊斯航空學校

開西瓊斯航空學校 (Cassy Jones School of Aeronautics, Newark, N. J.)。設在新澤西州紐河兄弟地方，專門訓練航空工程師員和機械長，共有學生五百餘人，學生畢業後，再行招生補充缺額，新生須在高中學校畢業，並領有畢業證書，方准報名投考，此為所定入學條件之一，校中共有教官二二人，其所授各種課程，包括：

1. 航空工程，其修業期間為兩年，中間並沒有放年假和暑假，至每名學生學費，則為九五〇美元。
2. 航空機械，其修業期間計為一四個月，較航空工程的修業期間短十個月，也沒有放年，暑假，至每名學生學費，則為五二五美元。

據這個學校報告，每個學生畢業後，即可在航空工業中尋到工作，一九三七年，這個學校共代一六〇畢業生尋到工作。

(三) 派克斯航空學院

派克斯航空學院 (Parks Air College, East St. Louis, Ill.)

設在伊利那州東聖路易地方，校中主要科目，計為：

1. 職業飛行和管理
 2. 航空運輸和管理
 3. 航空機械
 4. 航空工程
- 每科目需時九六星期至一〇八星期，各項課程，係專為升

航空雜誌 美國私人飛行訓練及其他

入航空的每個主要科的預備功課。學生須認定一個主要科，纔能入學，入學的必要資格，為高中畢業。

一九三八年，這個學校在改進擴充和添置設備方面，耗費約二五〇〇〇美元，除建築新宿舍一座，可以容納二四人外，又增建預備教官辦公室數間，並將課堂擴大，同時各科中都有增加許多的設備。

這個學校，為着增加了新的設備，可以收容學生三〇〇人，一九三七年，秋季註冊的學額，便達到這個數目，但是實際入學者為三〇二人。學生畢業後，在工業界尋覓工作，甚見順利，因為這個學校一向與航空工業各機關密切合作，現在仍繼續施行這種方策，故在每期學生畢業前後，或剛在畢業時候，學校對外，都有適宜的聯絡，希望能為每個畢業生尋到相當的工作。

(四) 賴安航空學校

賴安航空學校 (Ryan School of Aeronautics, San Diego, Calif.)

設在加州桑提提哥地方，校中有學生一〇〇人，內有一部份學生係學習運輸飛行員和機械長等課程，此外高級飛行科目，計有：

1. 盲目飛行
2. 長途飛行
3. 夜間飛行

學生當開始受訓練時候，可以購買一架賴安飛機，這是一種權利，因為學生如用他們的飛機，對於學習運輸飛行，只須於交付飛機價款外，多出三〇〇美元，此外，這個學校，共有教官一五人。

(五) 羅斯福飛行學校

羅斯福飛行學校 (Roosevelt Aviation School at Roosevelt)

Field, Mianola, Long Island, N.Y.)。設於紐約州長島民尼俄拉地方羅斯福機場，其訓練科目如下：

1. 各級飛行員學科
2. 初級飛機和發動機機械科
3. 高級飛機和發動機機械科
4. 飛行和機械兼修科

(二) 薩腓爾飛行學校 (Salford Flying School)。係由薩腓爾聯合公司辦理，設在紐約州長島民尼俄拉羅斯福機場B號棚廠。

這個學校，除原設飛行員的普通各科外，又開一範圍廣大的水上飛行科，各科均包括最高級飛行項目，以便學生畢業後，可以領到政府的執照。

(十) 克提斯賴特航空技術專門學校

克提斯賴特航空技術專門學校，設在加州格楞得爾格朗德中央航空公司終站 (Curtiss - Wright Technical Institute of Aeronautics, at Grand Central Air Terminal, Glendale Calif.)。校長為莫斯利少校 (Major C.C. Moseley)。對於全校負直接監督的責任，教務長為麥肯西 (O.K. McKenzie) 負責調整學校航空工程和航空機械的教育設施。

這個學校有學生三五〇人，其訓練完全側重航空工程和航空機械兩科，航空工程科，由前在航空尚務局的香利 (F.R. Shanley) 負責管理，而航空機械科，則分為下列各課目：

1. 金屬片(初級)
2. 金屬片(高級)
3. 發動機
4. 焊接和鋼裝置

5. 飛機保管和修理

(八) 支加哥航空大學

支加哥航空大學，訓練學生，可以擔任航空工業的各部門工作，航空工程科，只須兩年修完，可得理學士學位，其主要科目包括：

1. 應力分析
2. 飛機設計
3. 聽音學
4. 冶金
5. 螺旋槳設計

設學生欲領取飛機和發動機機械員執照，須習完準備執照的機械科，然後即為合格，至現時為止，每個學生應政府各種必要的考試，都能及格，至事務管理科的教育設施，則為適應志願在航空運輸站場和其他航空工業機關工作的學生的需要。

現因金屬片工作人員的需求漸增，所以課程上又加了金屬片一科，這個學科，十四個月可以習畢。

最近學生註冊的數目，在這個學校的歷史上，可說是最多的，這個學校因為在最近的將來，要收容學生五〇〇人，所以各種教材已經增加了，新的設備也添置了。

(九) 斯巴達航空學校

斯巴達航空學校，設於烏克拉克州塔爾薩地方 (Spartan School of Aeronautics at Tulsa, Okla) 校中分設合級飛行和機械學科：

1. 飛行學科，六個月至一六個月畢業。
 2. 機械學科，六個月至一二個月畢業。
- (十) 聯城航線學校

聯城航線學校。在麻州波士頓市航空站 (Inter City Airline School at Boston, Mass. Municipal Airport)。也有大規模的飛行學科。

(十一) 格朗德中央飛行學校

格朗德中央飛行學校。設於加州格楞得爾地方 (Grand Central Flying School at Glendale, Calif.) 開設飛行教育的各種專門科。

(十二) 新英格蘭航空器學校

新英格蘭航空器學校。在波士頓航空站 (New England Aircraft School at Boston Airport)。設置很多學科。各學科的設計。要適應各種有志航空器工業的青年的需要和趨向。此外。又設有各種機械科。以訓練要領取航空器機械人員執照的學生。分爲日班和夜班兩部份。另有地面學科。對於預備參加飛行員考試的學生。幫助不少。

(十三) 斯條亞技術學校

紐約斯條亞技術學校 (Stewart Technical Trade School at New York City)。有學生三〇〇人。校中開設五科。以爲預備充任地面的工作。這五科爲：

1. 飛機和發動機機械科。修業期間。爲一五六〇小時。
 2. 航空器金屬片料。修業期間。爲六〇〇小時。
 3. 航空器和柴油發電機科。修業期間。爲一五六〇小時。
 4. 航空無線電科。修業時間爲一八〇小時。這個科只設夜班。學生畢業後。可以領取三等無線電員執照。
 5. 航空繪圖和設計科。修業時間爲八七〇小時。
- (十四) 其他大學或學院附設航空工程和商用航空科如下：
1. 密西干大學 (University of Michigan)。
 2. 明尼蘇達大學 (University of Minnesota)。

3. 依塔大學 (University of Utah)。
4. 南加利福尼亞大學 (University of Southern California)。
5. 加利福尼亞工業學院 (California Institute of Technology)。
6. 國立康薩斯學院 (Kansas State College)。
7. 紐約大學 (University of New York)。
8. 弗羅利達大學 (University of Florida)。
9. 辛辛那提大學 (University of Cincinnati)。
10. 得特拉克特大學 (University of Detroit)。
11. 楞塞勒各種工業學院 (Rensselaer Polytechnic Institute)。

三、盲目飛行

一個飛行員。如要利用儀器和無線電飛行。必須經過特別的訓練。纔能合格。當飛機在雲霧中。沒有地平線作爲飛行依據的時候。飛行員對於位置和方向的感覺。儘可不理。如果他的飛行係依靠視線的接觸。上面所指的感覺。可以補助他。但是這種種感覺。會引他入於迷途。有時實際上係下降或爬昇。他或誤認爲水平飛行。只有儀器可把真實的情形告訴他。他只要相信儀器的指示。不必注意到他自己的感覺。

要利用儀器飛行的飛行員。應當學習怎樣應用下列各種儀器。以便駕駛他的飛機：

- (一) 空速表
 - (二) 轉灣傾斜表
 - (三) 升降速度表
 - (四) 高度表
 - (五) 方向儀
 - (六) 人工地平儀
- 他也要練習使用無線電波長信號。并學習於飛機越出正常

航路時候，辨認他的飛機，係在什麼象限飛行和怎樣前進到某點，以便復循他的正常航路。再於辨認這個正常航路後，怎樣向無線電波長的發報機方面飛行，又怎樣由新方位飛到降落地點附近所在，這都是沒有看到地面的，截至現時止，普通練習，在上面所述的動作以後，不能盲目降落，不過在試驗上，盲目降落也有常常實行過。

如要得到盲目飛行的經驗，飛行員須用座艙有覆蓋的飛機練習（座艙頂上裝置覆蓋，使他不能看見地面，必需利用儀器）轎式飛機也可裝置覆蓋，其方法係將飛行員座艙的一方面遮蔽起來。

駕駛座艙有覆蓋的飛機時候，飛行員須有教官伴他飛行，教官坐在沒有遮擋座艙裏面，或飛行員座艙中沒有遮擋的部份，最初練習間期，儀器飛行員如不能解決他所遇到的問題，教官可隨時代他管理飛機的操縱輪，訓練數小時，飛行員已學到應用儀器和無線電航行的方法後，便能自己飛行，不需要教官的幫助，惟在練習飛行當中，仍有一個保險飛行員陪伴他，這個保險飛行員的任務，係注意空中有無其他飛機飛行。

運輸航線飛行員，在被選充載客飛機的正飛行員以前，必須演習關於利用儀器和無線電飛行的技能。若他們的技能，被認為合格，對於航法法規，航行學或氣象學的知識，又能適合其他各項條件，即可非正式飛行定期運輸機，這並非正式飛行次數，陸續記載於他們所領的運輸機飛行執照裏面。

另有一種不定期儀器飛行的非正式執照，這是發給與不受運輸航空線僱用的飛行員的，不屬於運輸線的飛行員，若要沿聯洲航路，在雲外或雲中實行巧妙的儀器飛行，必須領取這種非正式飛行執照。

四，林克教練機

航空商務局和幾個飛行學校現時運用一種儀器飛行教練機，叫做林克(Slick)教練機，在這種教練機裏面，飛行員可以練習儀器飛行，他的練習方法，係在假造的無線電波路徑上，定他自己的方位，并尋出發報機上面之錐形靜默帶（沒有離開地面）海陸軍和運輸航空線的飛行員，都受過林克教練機的飛行教練。

林克教練機表面上很像一個配備翼，副翼，尾段和裝置覆蓋的小飛機，這個教練機循環旋轉於固定的底部上，也可向其他方向轉動，這種轉動的角度，約略為五〇度。

這種教練機的飛行儀器，包括下面各種：

- (一) 空速表
- (二) 轉灣傾斜表
- (三) 昇降速度表
- (四) 方向儀
- (五) 人工地平儀
- (六) 無線電羅盤
- (七) 指示錐形靜默帶的閃光燈
- (八) 靈敏高度表

各種飛行儀表配用標準盤，均係機動，所以操縱輪的任何轉動，會使儀器上的指示數發生相當的變化，與實際飛行時所發生的一樣。

這種教練機沒有安定性，飛行員運用性的時候，須不斷的利用儀器，不管他的感覺怎樣，因為儀器飛行，就是用機械飛行，所以這種教練機的設計者，相信在練習飛行以前的地面訓練，也要把機械做基礎。

老練的儀器飛行員，可以很容易的運用這種教練機，這是經驗告訴我們的，不過有經驗的飛行員，若沒有練習過儀器飛

行。最初試用這種練習機的時候，也有困難。

假造的無線電波長信號和播音，係由教官的棹上傳送到有遮欄的座艙裏面，教官能將無線電波長，信號和標誌信號傳送給飛行員，並且可由收發并用無線電話機用傳音方法或電碼同他互相談話。

練習越野飛行時候，飛行員的座艙裏面，有一張或不止一張飛行圖，指出他何要「飛行」的航路，當座艙的覆蓋關起，飛機起飛以後，教官便換縱無線電設備，特意於某點上，在飛行員不知不覺中，斷去電訊的直接聯絡，這個時候，飛行員須（一）辨出教官所由發出信號的無線電波長內場所（這與實際無線電波的進行和辨認方法相同）

（二）辨認方位

（三）向發報機方面飛行，教官又假造實際情形如：

1. 惡劣的空氣
2. 無線電波信號漸漸消滅
3. 變幻的氣候

如此辦法，可使實際的越野儀器飛行所會發生的問題，應有盡有。

運用收發并用無線電話機，應當依照商務部的標準辦法，教官每隔相當時間，口頭報告氣候，並造出各種糾紛情形，如暫時關閉無線電發報機等等。

這個問題的結果，由教官棹上的自動飛行紀錄器顯示出來，這個紀錄器，係一個三輪器械，俗稱為「螃蟹」，由吸墨的滑輪，畫出飛機沿設想的航路上所有變換的方位，這個機械在飛行圖上移動，有一定的速度，每個關於方位的移動，均用墨水紀錄，在教官的飛行圖上面，等到練習完畢以後，飛行員應將由起飛到降落期間內所有動作，解釋給教官聽，飛行員所辨認

的各種發生事件，應與飛行圖上所記載的相同。

林克教練機，係由半真空風箱裏面變換的壓力策動，風箱又由真空的渦輪策動，至於渦輪，係用安放在底部的四分之三馬力發動機推動。

用林克教練機學習儀器和無線電飛行，有一種便利，這便是學習的飛行員，可以抱定完全的信心，練習飛行，他知道沒有發生困難的可能，集中注意於儀器和無線電上面，並且時間很經濟，因為

（一）飛機由棚廠移動出來

（二）使發動機發熱

（三）起飛

（四）飛至運輸航空線的某點，開始練習等工作

都沒有花費很多時間，還有一層，用這個教練機比用普通飛機練習，費用便宜得多。

儀器飛行員的訓練，除用固定練習各種動作外，也要用飛機實際練習飛行，不過地面的練習，在實際上，可以減少空中練習所需要的時間。

五、結論

美國除一面努力擴充空軍外，一面則儘量發展民用航空。因為民用航空，若能發達，則建設空軍，亦當容易。差不多民用航空發達的國家，同時也有雄厚的空軍，這不但在美國是這樣，在歐洲也是這樣。現今世界各國對於空軍及民用航空的發展，無不兼籌並顧，德美兩國就是最好的榜樣，這兩國對於民用航空的教育和訓練，都是極其完善，可為我國航空教育的借鏡，在目前困難期間，自然以擴充空軍為當務之急。但是民用航空的發展也是將來必然的趨勢，希望大家能夠逐漸加以注意和努力。

英國最新式航空器及其發動機

林 林

本篇譯自英國航空什誌。按英國所製航空器及其發動機種類甚多。惟具有最現代優越之性能數字者。厥為下列數種。特譯出以餉讀者。
譯者識

A. 新式航空器

(一) 布楞雷 Blenheim 轟炸機

布楞雷式轟炸機。近經英國海外航空部隊採用者。為數不少。惟首先配有此種飛機并其最為完備者為第三〇(B)中隊。該隊駐紮於伊拉克之哈巴尼亞地方 Habaniya-Iraq。由斯泰福司隊長 Sq. Ldr. G. H. Stainforth 指揮之。至該種轟炸機會作哈巴尼亞 Habaniya 與阿爾基爾 Abu Kir 間之飛行。計全航程八一一哩。費時三小時半。平均每小時速度為二五〇哩。

製造該機之布里斯托爾公司 Bristol Co. 近將該機之新性能數字向外發表。除爬昇率較去年為低外。其航程與速度均已改進。茲將新其要點分錄如左：

速度 在海平面時	每小時二四〇哩
在五〇〇呎高度時	二五四哩
在一〇〇〇呎高度時	二六九哩
在一五〇〇呎高度時	二八五哩
在二〇〇〇呎高度時	二七七哩
爬昇 五〇〇〇呎	三・七分鐘
一〇〇〇〇呎	七・二分鐘
一五〇〇〇呎	一一・五分鐘
二〇〇〇〇呎	十七・五分鐘
估計之實用上昇限度	二七・二八〇呎

估計之航程(每小時速度以二〇〇哩為標準)

一・一二五呎

起飛距離

二九六碼

用輪型着陸之滑走距離

三六四碼

降落速度(按照空速計所指數)每小時

五〇哩

除已將布楞雷轟炸機新性能在本什誌發表外。茲再將最新式軍用與商用航空器發動機之重要優點披露如下。藉供關心航空者之參考。

(一) 赫力肯 Hurricane 驅逐機

霍克廠 Hawker 之赫力肯式驅逐機。配備八架機關槍。在一七・五〇〇呎高度時。每小時速度可達到三三五哩。以九分鐘時間可爬升二〇〇〇呎。至降落速度每小時則為六二哩。

(二) 惠特利三號 Whitley III 轟炸機

阿姆斯特郎惠特利斯廠 Armstrong Whitworth 之惠特利三號式轟炸機 A. W. 38 當裝配兩個太華八號 Tiger VIII 式發動機時。則有下列各要點：

巡航時燃料耗量(高度一五〇〇〇呎)	每小時六五加侖
空載重量	一五・七五〇磅
載物重量	二四・〇〇〇磅
翼載量	每平方呎一九・四五磅
海平面最高速度	每小時一八五

最高速度(高度一五,〇〇〇呎時) 每小時二一五哩
 正常巡航速度(高度一五,〇〇〇呎時) 每小時一七七哩
 (需百分之六六馬力)

失速速度 每小時五九哩
 爬昇 一五,〇〇〇呎 二三,五分
 實用上升限度 二二,〇〇〇呎
 標準航程(在巡航速度情況下) 一,三一五哩

(四)恩西因(Ensign)式定期航空機
 四發動機恩西因式定期航空機,每架值英幣五二,〇〇〇
 金鎊。其要點如下:

最高速度(高度七,〇〇〇呎時) 每小時二〇五哩
 最高巡航速度(高度七,〇〇〇呎時) 每小時一七〇哩
 (需三分之二馬力)

爬昇 一〇,〇〇〇呎 一八分鐘
 實用上升限度 一六,五〇〇呎
 巡航時速度(需百分之六十馬力) 八五〇哩

(五)卡那(Canet)推進式單翼機
 通用航空器公司擬製之雙座低翼推進式單翼機,將配以五
 〇馬力派塞意(Pisces)四汽缸發動機,用風扇冷卻法,一俟製成
 時,將名為卡那(Canet)機。

(六)契爾頓(Chilton)式進化型單翼機
 在新式優良航空器之中,有一種由契爾頓式改變而來之飛
 機,裝置四馬力特蘭(Tran)式發動機,惟以後可望改配瑟拉
 斯密的該Cirrus Midge式發動機,俾能最適於特技飛行之用。

(十)達特威西利(Sart Weasel)單翼機
 達特威西利機為一雙座單翼機,通常裝配瑟拉斯密的該式
 發動機,至由該機改進之教練機,有一個三期循環式起落架及

一個簡單之尾輪,以便尾重下傾降落之用。

B. 新式發動機

(一)亞魁拉四號(Aquila IV)發動機

布里斯托爾廠之亞魁拉四號套筒氣門式發動機推為最優越
 之新式發動機。其要點如下:

汽缸內徑 五吋
 汽缸行看 五,三七五吋

汽缸立體容量 九五〇立方吋

減速齒輪比 〇,五對一比

汽缸頭直徑 四六吋

最大起飛動力量 六〇〇馬力(每分鐘三,〇〇〇轉數)

國際額定動力量 四五〇—四七〇馬力(高度4,500呎,每分鐘2,800轉數)

平飛時最大動力量 五〇〇馬力(高度六,〇〇〇呎,每分鐘三,〇〇〇轉數)

(二)培加薩斯一七號及一八號 Pegasus XVII XVIII
 發動機

兩速度增壓之培加薩斯一七號及一八號兩種發動機之新要
 點如左:

起飛動力量(以每分鐘最大起飛轉數為計算標準) 九六五馬力

國際額定動力量(油門在「M」方位時) 七八〇—八一五馬力
 (高度四,七五〇呎)

(油門在「S」方位時) 七二〇—七五〇馬力
 (高度一四,七五〇呎)

整個平飛時最大動力量(油門在「M」方位時) 一,〇〇〇馬力
 (高度三,〇〇〇呎)

(油門在「S」方位時) 八八五馬力
 (高度一五,五〇〇呎)

(三)利翁尼德斯Lionidas發動機

至阿爾維斯Alvis之利翁尼德斯星型式發動機之要點則如

下列：

國際額定動力量

四三〇馬力

最大動力量
起飛動力
燃料係用奧克坦八七號
全重

四四〇馬力
四五〇馬力
57 Octane in
六八〇磅

飛行時養氣供給之需要

譯自一九二九年四月份
The Sp. Tsunon Pilot

懺 君

住昔養氣供給之法，祇用於高空飛行，現在一萬至二萬英尺高度飛行，則習見不鮮，故云
一飛行時養氣供給之需要一

在飛行時，有一特種而不易發見之危險，厥為養氣供給之缺乏，此種危險之存在，質諸富有經驗之飛行員，均不否認其說，而對於此種危險之嚴重性，則識者甚少，此種忽略，不獨一般飛行員為然，即專門研究此種問題者，對於養氣供給之認識，亦未真切常易流於輕視之弊，甚至曾在高度飛行之乘員，以未著用養氣供給器自詡者，亦隨處皆是。

現時一般民間飛行員，升至一萬英尺以上飛行者，甚屬寥寥，即有此等飛行者，亦均屬短時間試飛舉動，直至民間私有飛機之馬力增加或添附相當之增壓器，以及高度長途飛行成爲一般習尚之後，民間飛行員飛逾一萬英尺以上者，始日益加多。時至今日，似最輕便飛機，其航行頂點，亦可能達到應有養氣供給之高度，至性能優越體積較大之飛機，總在一萬五千英尺左右，或其以上之高度航行。大抵一輕便飛機航行頂點可在一萬四千英尺左右，若該機有單發動機而馬力較大時，則其航行頂點，可再升高數千英尺，若有兩發動機時，則可遠越二萬英尺，總之在一飛航之人，均願升至風力適宜之高度，以便飛航敏速，此種舉動，早成習慣，目下飛機構造進步，飛行高度較往日更易達到，因之飛逾一萬英尺以上，欲藉助強風力而

作長途飛行者，更日益加多矣。

往時「不供養氣飛行」之限度，規定爲一萬五千英尺，在彼時醫學界猶以爲此限度較諸理想之限度爲低，旅客人士依此限度在高空作長時間之停留，可無妨礙，至後此種限度屢經修正，直至最近確定爲一萬零七百英尺爲止。

當DOL飛機初用於商業飛航之時，其航行高度通常在二萬四千英尺，後此不及一年，以此種高度，既極影響於飛行員駕駛之效能，同時亦予搭客身體上感覺之不適，乃規定除還有特別緊急情形而外，普通最大航行高度，爲一萬二千英尺，且此種高度，祇限於飛行多山區域，至普通航行高度僅規定約及八千英尺。

因人身血管內，養氣不足所發生之欠氣症 Anoxia 依據醫學研究結果，知人之肺部氣量內所含養氣壓力，低至百分之十四時，則開始有欠養症發生，惟須知大氣中所含養氣之百分數，無論在何種高度，均屬相同，而人所吸入之大氣量多寡各有不同，適依飛行高度，成反比例。此吸入氣量多寡不同之原因，則由於吾人肺部以內之水蒸氣，永遠存在，且其定量不變，空氣一經吸入，即先吸收定量之水蒸氣，待達到輸入血液部分

養氣所存留之百分數，已較在大氣中所存百分之二〇·九六數量減少。

空氣人肺部時所吸收水蒸氣數量，在任何期間，幾無絲毫變更，而大氣壓力則隨高度之增加，逐漸減低，因之肺部氣量內養氣之百分數，亦隨之低落，在高度一萬零七百英尺之時，肺量內之養氣壓力，約降至百分之十四，醫學專家因以規定一萬零七百英尺，為不供養氣耐久飛行之最高限度。

『欠氧症』之來，令病者事先毫無感覺，與酒醉象徵極為相似，美國美奧醫院羅福雷醫學博士曾云：『欠氧症』象徵與酒醉象徵多有相似之點，故常相提並論，凡患『欠氧症』或酒醉者，始則理智如恆，瞬即失去本性，有變為愉快者，有變為沉悶者，有變為喧鬧不聽勸告者。

關於患『欠氧症』而迷失本性一事，茲特敘一驚異事實，以證明所說之不謬。距今數載以前，有飛行員某備一乘客，作高空飛行，逾二萬英尺，意在探視不假助養氣之供給，可達若何高度，當飛機升至預定最高限度之際，乘客見飛行員被日光灼黑之頸項，驟感不快，極不願見此刺目之物，欲死之，以釋其憤懣，乃在座艙內，覓救火器或其他可以死人之器具，俾而未獲。飛行員之生命得以保全，迨飛行員覺察時，飛機又已在其升高頂點飛逾一小時又半矣。

『欠養症』象徵之表現，及患『之輕重，各有不同，其最普遍之象徵，則為眩暈，頭痛，呼吸艱難，昏睡過多，意志集中力缺乏，聽覺視覺不靈活以及怠倦，疲乏，遇事麻木之表現，在一飛行員發生『欠養症』之時，不但不能預知其危殆，反更自覺其能力增加，因之此種現象如飛行於高空而不用養氣供給者，實為一危險之事。常有專門生理學學者對於『欠養症』所給予人身異常之反應，平昔知之甚詳，然在高空氣壓試驗

室身臨試驗之時，雖已受到『欠養症』之影響，每每猶不自覺。某次有著名實際試驗家，在高空氣壓試驗室試驗，室內氣壓約與二萬四千英尺之高空氣壓相等，彼時此實際試驗家，神氣沮喪，雖極簡單之心算，亦不能予以算出，然猶執意在此種高度繼續試驗，如是經過一又四分之一小時，始允減低高度，使室內氣壓與在二萬二千英尺之高空氣壓相似，是時此實際試驗家，神志略轉，欲攪鏡自照，乃舉鏡之背面注視約數分鐘，始知錯誤，迨試驗完畢後，復諸試驗時各種動作，全不記憶，且感頭痛者約數小時。

晚近美國有海軍飛機一隊，作長途飛行，半途遇暴風雨，隊中有飛機一架失散，飛行員欲爬升雲表，臨至二萬英尺高度之際，無線電員已無能力工作，副飛行員矢口自承，神志未變，然因實際上已不能駕駛，遂令其操縱，至飛行員所染『欠養症』尚輕，賴以操縱飛回原根據地，乘員七人中有三人甫下機後，因刺激過深，送入醫院療治，飛行員則在降落後三小時，亦入醫院休養，現在進行診治有云：『一萬呎以不破，須向下折回，一蓋言飛行人員，升兩萬呎高度，仍不能飛出雲霧者，即應折降飛行，此種診治之根據，不僅由於氣象上之觀察，且亦由於生理學上之經驗而創為是說也。』

美國商務部，因高空飛行一事，曾藉泛美橫渡太平洋飛行 Pan American Trans-Pacific Flight 舉行試驗，證明飛行人員，平均在高空九千五百英尺之時，可作長時間而工作效能如常之飛行，并據商務部所派之測驗員，馬元法蘭 R. A. McFarland 及愛德華 H. T. Edwards 二人報告，『在橫且太平洋飛行完畢後，飛機乘員並未藉助於養氣之供給，仍能維持精神上及體格上之正常能力。』

美國阿穆德龍上尉 H. G. Armstrong 及海軍博士 Dr. J. W.

在單立高空氣壓實驗室曾逐次舉行試驗，知在高空一萬二千英尺氣壓內四小時之久，可使人發生精神上及體格上極顯著之疲倦，此種感應，均須經一日之久，始能消除，且此種感應，依停止該高度時一晝夜之時間而逐次加重，且阿海二人曾建議飛行人員如飛逾一萬二千英尺高度，則須永久不停使用養氣供給器，關於此種建議，與羅佛雷卜滋培兩博士 Dr. C. H. L. Wallace, W. M. B. Olby 上於美奧醫院之意見，大致相若，該意見書內有云：「余等並無任何提議，惟覺飛行人員常常飛行逾一萬英尺高度以上，而不用足量酸素供給，因而促其壽命者，實覺無謂」。

在高空長久飛行時，對於生理學上之障礙，已略如前述，此外猶有一為飛行人員所忽略之危險，曾在陶林孫君 D. W. T. Collins 所報告巨洲西方航空公司 TWA 書中，特別注意及之。

緣該公司曾舉辦越雲高空長久飛行後，藉無線電波光指示方向降落之試驗，担任此試驗飛行者，即為陶林孫，待試驗完畢後，陶即報告經過其中最應注意之問題，即為自高度遞降後，聽覺逐次加強，致使飛行人員辨是否向地面無綫電站，抑係背無綫電站而行。

陶林孫自甘薩司城飛升，經過四小時之久，已達最高度三萬六千英尺，此後逐漸下降，即感聲音加強，致誤解紐亞克無線電台之記號，陶在飛行時，雖養氣供給，未曾間斷，然終不能糾正此種錯誤，迨至登陸，已在海上一百五十英里，所餘燃料，僅敷飛回陸地，作一傲倖無傷之強迫降落。

關於航空人員飛行時養氣供給之法，年來多屬粗淺，殊鮮效能，最近美奧醫院卜茲培羅佛雷及巴步廉 B. B. Julian 三醫學博士，始將養氣供給法，大為改良。緣昔日舊法，以管置於口中，養氣之供給，則以一自動調節器操縱，至於現在改良新法

，則用一種以鼻呼吸面具，留出口部，俾可照常發言，或用無綫電交談，至於養氣之流量，則以減壓瓣流量表操縱之。



右圖為改良酸素供給器之橫截面，從圖內可知此種供給器，大別分為三部，(一)面具，為橡皮製，不透空氣，且不覺壓迫之苦，(二)接連調節器，The Connecting Regulator, Davis 為養氣供給器僅有之金屬製造部分，(三)養氣循環呼吸袋，養氣筒內之養氣，流入袋內，而戴有此種面具之人所呼出之氣體，亦從口旁兩管流入袋內。

靠近接連調節器上部，有三個氣孔，孔上有螺絲管，可隨意旋轉，將氣孔關閉，在人呼吸循環之際，空氣可以從該孔等出入，至該孔等關閉之程度，則依飛行之高度為轉移，大抵高度稍逾三萬英尺之時，所有氣孔均須關閉。

在使用養氣供給器時，養氣從減壓瓣進口，經過一直管，流入養氣循環呼吸袋，呼吸袋之容量，約與人之肺量相等，當人之肺部氣體呼出時，此呼出氣體連同用過養氣及新流入之養氣使呼吸袋氣體裝滿，將接連調節器上彈簧瓣壓開，因而人之

肺部最後呼出氣體即可外流入於大氣以內，在此最後呼出氣體內包含，最多之碳酸氣及最少用過之養氣。在呼氣最後一部份外流以後，呼吸袋內所裝之氣體又滿，此時即為純淨養氣及剩餘呼氣之混合氣體。

從上述可知人在吸入混合氣體時，尚含有很少成分之碳酸氣，然此少數成分，實有存在之必要，緣此少數碳酸氣可刺激節制呼吸之神經中樞之 *Chem.* 此外該種混合氣體內更加入由氣孔進入少量之大氣，如此飛行人即可作正常呼吸循環不已。



從飛行人精神體力正當保持上，以及養氣使用經濟上兩方面着想，則此種養氣供給器，有雙方並顧之效能，關於使用經濟一層，極為顯著。緣在循環呼吸袋內之用過養氣，仍可再用，直至成為碳酸氣，從彈簧瓣流出入於大氣內為止，至於舊式以口呼吸養氣方法，凡養氣一經用過，即呼出大氣之中，如此呼氣中所餘存之養氣，即不能再用，且人之呼吸循環，其呼出時間，約佔一半，或佔三分之二，若純淨養氣繼續不停，流入口中，則在此時間所流出之純淨養氣，亦成為無謂之消耗矣。

此種改良新式面具，謂為『卜羅巴面具』(B.L.B. Mask) (三發明人名簡字，見前)，飛行人自曾用以在三萬一千英尺高度作實際試驗，結果戴有此種面具者，雖經繼續不斷長久之試驗，一切精神體力如恆，並無生理上異常之反應，此可與陶林孫報告書中所述作顯著之比較，(陶飛行事見前)該報告書中，謂陶用舊式養氣供給法，然飛行在三萬英尺之時，仍有養氣缺乏所生之顯著現象，且因竭力支撐，致覺異常疲憊。

，可以免去欠養症之發生，而攜帶此種搭客者，亦可告平安無事矣。

再續有言者，可為飛行人攜有輕心臟搭客飛行者之忠告，緣患有心臟病之人，一經升至高度，即覺不適，甚至有生命危險，已往事實，曾有鐵證，且有時高度稍一增加，一欠養症象即現，如果事先作正當之預防，使此種搭客用有養氣供給器十分相信者，請即依照近日海軍飛行學生在本薩科拉試驗法，

作高空試驗，即可將疑竇祛除，當海軍飛行學生受試驗時，令學生飛升達一萬八千公尺，並攜帶日記簿將飛行時之感想及儀器之表示何若，約略寫出，待至飛行完畢降落而後，各學生除呼吸稍爲頻促以外，其餘並無何等異徵，然一經考查各學生攜帶之日記簿，即見所寫字蹟，愈在高度所書者愈劣，待至最高度時之書法，迥若虫爬，幾莫能辨，足見在高空時確實發生一次「養症」現象，依各學生書法優劣判斷，固爲無足重輕之象徵

航空醫學講座 (續)

張純

一、航空醫學立場上的高空飛行論

(一)人類與大氣

倘吾人上昇至大氣之上層，則生活條件，即發生顯著之變化。不論飛機之高空飛行，或氣球之上昇，其兩者所發生之生理學的變化則一。吾人乘飛機或氣球上昇，以數分鐘或一刻鐘之經過，其所發生之高空生理學上的變化，與遊歷高山者之數小時的居留，及高原如希馬拉亞山數週之探險居住，後者對於生活條件之改變，能適應之，而前者則否，其中自有其顯著之區別也。高山上之高空影響的觀察，吾人僅可謹慎的移用於高空飛行的關係上。爬山者同時伴有顯著的身體興奮，而飛行者則僅有輕微的身體動作，其生理學上所起變化之顯著的差異，自是事實也。吾人試觀高空飛行時所發生之「高空病」(Hick's Disease)，其高度約在5000—5500公尺，而爬山者，僅抵3000公尺高度時，即發生與高空病同樣之病狀，即所謂「高山病」

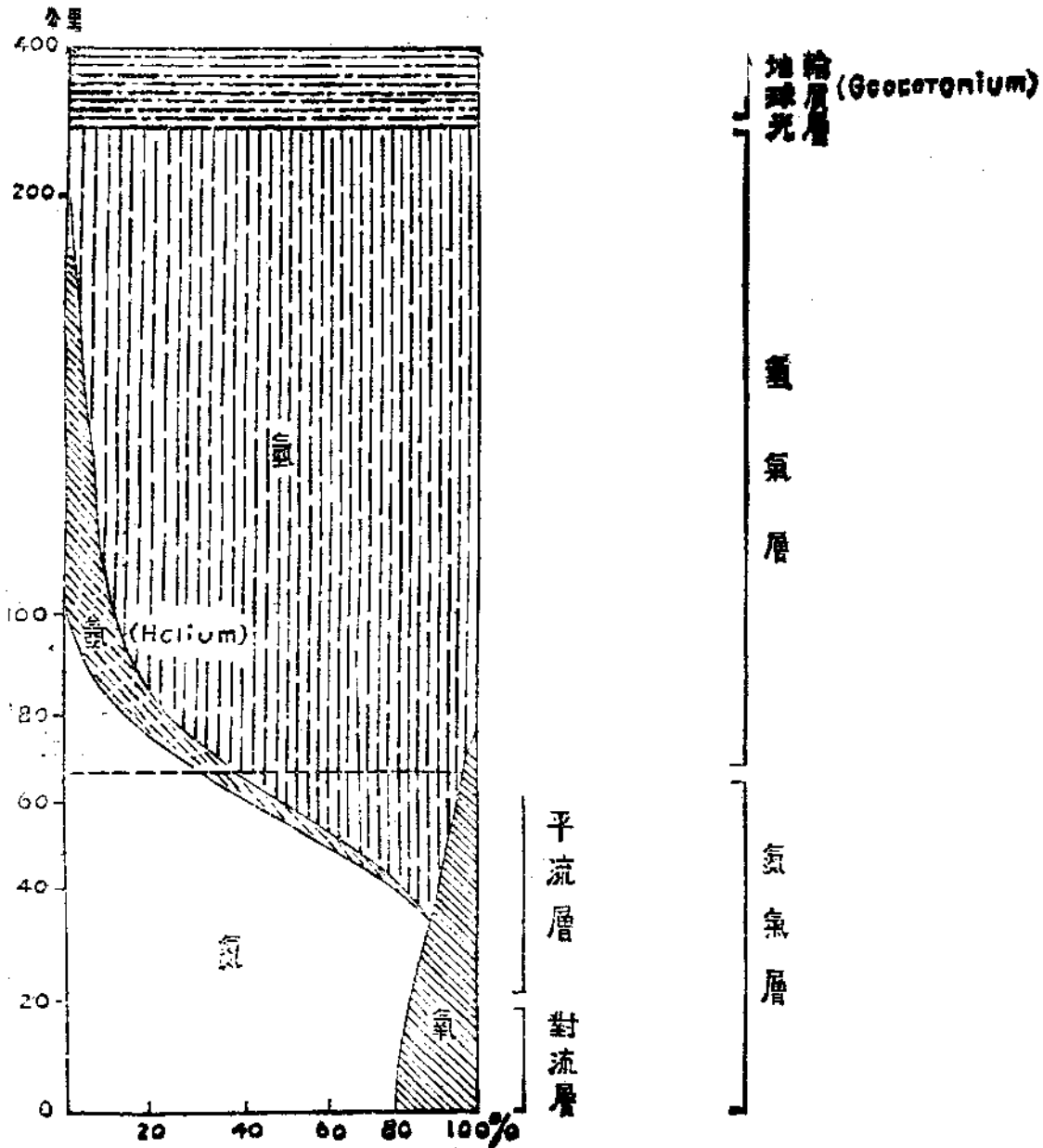
，然須知此次飛行，自起飛至降落僅一小時之久，在一萬英尺以上時間，尚不及半小時，在此短促時間，尚能影響於爛習成性之字蹟若是也。

總之，無論他人自號大丈夫者（指飛行人在高度飛行不帶養氣供給器者）之評議何若，凡作高空飛行者，勢非攜帶養氣供給器不可，否則必有危險隨之發生矣。

(Mountain fever)。惟如希馬拉亞山探險隊之數月長時間居留且已適應高山氣候者，其高山病之發生，則在7000公尺高度以上。

一切高空作用，均係大氣成分變化之結果，關於環繞吾人之大氣，其於吾人有作用者，吾人須詳加探討焉。由流星之觀察與北極光之現象，得以測算環繞吾人之大氣的高度，轉爲500公里。其最下層曰「對流層」(Troposphere)在此層內，其垂直的風流與雲層之構成，是謂氣象學之變化區域，一切生物之過程，均於此演變焉。其高度，兩極處約爲10公里，赤道處約爲17公里，由此再上直至6公里之高空，則曰「平流層」(Stratosphere)，此層內之空氣成分，與對流層相同，惟僅有水平的空氣流，而無暴風與其他天氣的變化，更上，至200公里高度，則主要爲比重極輕的氦氣，團團浮游而成，最後，則曰「地球光輪質」(Geocirium)層，關於此層之性狀，吾人極少知道，茲以上述之太空層別與大氣成分之分佈，圖表如下：

太空之層別與大氣成份之分佈



附註每公里=1000公尺

海平面高度乾燥空氣的化學成分表

	比重 空氣=1	體積百分數 空氣=100
氮	0.9672	78.03
氧	1.1055	20.99
碳酸氣	1.5291	0.03
氫	0.0695	0.01
氬 (Argon)	1.3775	0.937
氦 (Helium)	0.1378	0.0004

表：
大氣之化學成分，如下
理推現今。尚未能以火箭原
事業所注意者，則僅以氮為
主體之兩層（即對流層與平
流層），至於氣球，雖可達
較高度之上昇，然亦不能與
比重較輕之氣層內。

由上表之氣體成分，首推氧為最重要，蓋其對於吾人生理學的燃燒作用上，為不可缺乏之物質也。其次則為二氧化碳，此氣體刺激吾人延髓中之呼吸中樞，使之發生呼吸動作，或呼吸動作微弱而促進之。

海平面高度之大氣壓力，等於760公厘水銀柱 (mmHg)。

之重量。此從一立方公分上之壓力為1.033公斤計算之。生活於地面上之每一種生物的內部，均有此種壓力作用之。惟已起生物學的適應，不自覺而已。倘吾人上昇愈高，則此種作用於吾人之氣壓，亦隨之愈少，茲將國際訂定之正常高度壓氣換算表，列之如下，吾人可由此知其關係之大概矣。

國際正常高度氣壓換算表(INA)

高度(公尺)	氣壓 (mmHg)
0	760.00
100	751.02
200	742.13
300	733.32
400	724.60
500	715.96
600	707.40
700	698.93
800	690.54
900	682.24
1000	674.01
1500	634.07
2000	596.03
2500	559.94
3000	525.60
3500	492.99
4000	462.07
4500	432.07
5000	404.84
5500	378.84
6000	353.52
6500	329.92
7000	307.61
7500	286.53
8000	266.64
9000	230.21
10000	197.88
11000	169.40
12000	144.69
13000	123.58
14000	105.55
15000	90.51

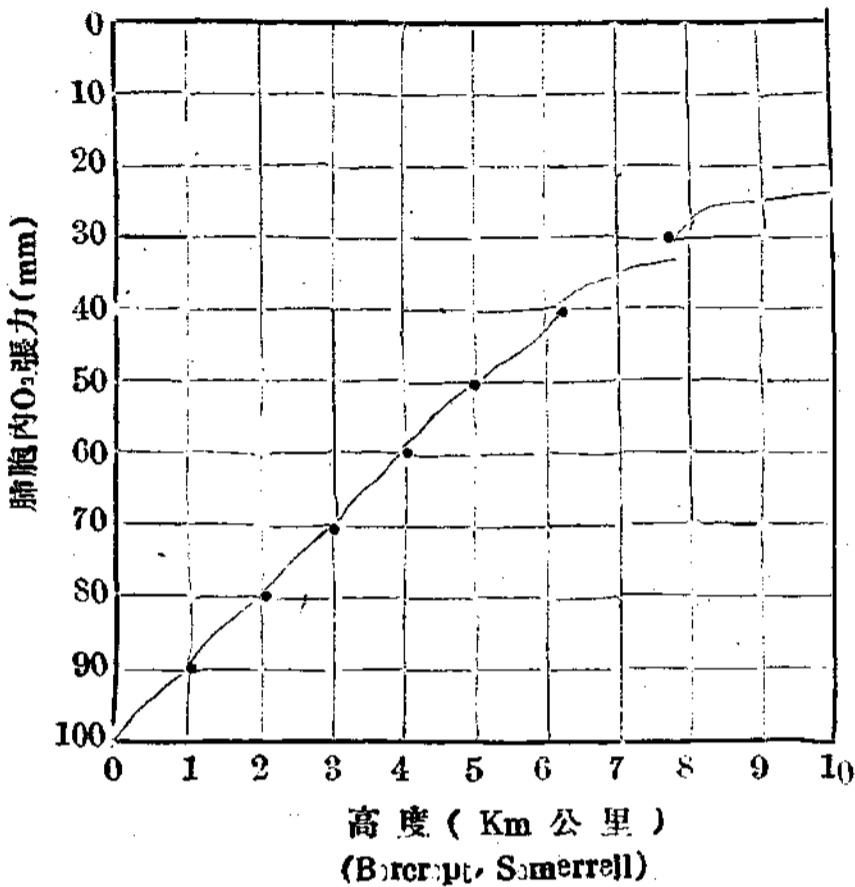
上表精密改正度 = ±0.01 mmHg

低空3000公尺高度，氣壓已較海平面高度減少四分之一。由此類推上昇至6000公尺高度，則氣壓減至一半。此種變化，對於飛行員之飛行生活，殊為重要。再上昇至10公里之高度，則氣壓減至血液可以沸騰之程度，在此高度，吾人非乘坐密封式坐位之飛機，則其危險之情形，吾人不敢想像之，平流層內之下部的空氣抵抗力，極度減少，故飛機之前進力極速，倘發動機亦同為密封式，與外界隔絕，同時予以人工的空氣輸入之，而人則予以氧呼吸，則平流層之飛行，既安靜又迅速，實為最理想之上空生活也，惟平流層之飛行，不論空戰(槍彈射擊)或平時之航空，因飛機構造物質之缺陷，或其他損壞的原因，

以致平流層之特型密封式坐位飛機，發生外面空氣內溢，而致內面氣壓驟然急劇的降低，此時坐於內面之飛行人員，所發生之生理學上的障礙，猶如「潛水夫病」(Caisson's Disease 或 Dive Sickness) 耳鼻出血，血管內發生氣泡栓塞等之危險。故將來欲解決平流層之飛行問題，除關於飛機構造，精求堅固外，生理學上所發生之障礙，亦急須詳加研究也。

在總氣壓中，生物學上最有重要意義者，首推氧的部分壓力，蓋其予吾人之充足量的呼吸，實有至密切之關係也。氧之部分壓力，隨總氣壓之減少，而亦比例的減少，又以其固有的重量關係，飄浮在地上者，其所占之百分數，較在高空者為多

肺泡內氧張力與高度之曲線



在平流層內，氧之百分數增加，而氮之百分數，則顯著的減少。惟在15000公尺高度上，氧之百分數，尚有19.7%而氮成分，則為79.5%。下表為Barcroft氏肺泡內氧張力與高度之換算曲線及圖一之所示，吾人可知氧與高度之關係矣。

此外，大氣之重要的高空因子，則為氣溫之變化。太陽光線之輻射，80%直接射於地面，內含20%之光線力能。大氣不以輻射之透過而自熱之。一部之光線力能，化變為熱長線 (Infrared ray of heat)，由地面反射至周圍之空氣層，而大部分之光

高度與氣溫換算表

高度 (公尺)	氣溫 (°C)	高度	氣溫	高度	氣溫	高度	氣溫
0	+15.0	4500	-14.3	9000	-43.5	13500	-56.5
500	+11.8	5000	-17.5	9500	-46.8	14000	-56.5
1000	+8.5	5500	-20.7	10000	-50.0	14500	-56.5
1500	+5.3	6000	-24.0	10500	-53.3	15000	-76.5
2000	+2.0	6500	-27.3	11000	-56.5		
2500	-1.2	7000	-30.5	11500	-56.5		
3000	-4.5	7500	-33.7	12000	-56.5		
3500	-7.8	8000	-37.0	12500	-56.5		
4000	-11.0	8500	-40.3	13000	-56.5		

線力能，則被地面吸收之，由吸收光線力能而變溫之地面層，其一部分之溫熱，又復發散於周圍之空氣層內，較輕之熱空氣上升，由其膨脹而重復變冷。因地面上各種物質之性質與着色的不同，以及水分之多寡，故因之發生熱學的不規則風動，此足使滑翔機之飛翔也。吾人計算，上升100公尺，則氣溫減少1°C。惟因空中水蒸氣之含有，足可減少氣溫之喪失，故換算為每100公尺之上升，氣溫減少1/2°C。下即為高度與氣溫之換算表：

此種氣溫顯著變化之生物學的影響，對於飛行生活上，實甚重要，且亦可喚起航空衛生上與製造上之氣溫關係的特殊注意。

尚有一種氣溫逆轉現象 (Inversion)，即在12000公尺高空中心，因地面上溫度之放散，而起一種回溫於高空之作用所致。其他在秋季時，亦常因赤道熱氣層之輸進，其地面空

氣雖冷，而上層則甚溫熱。

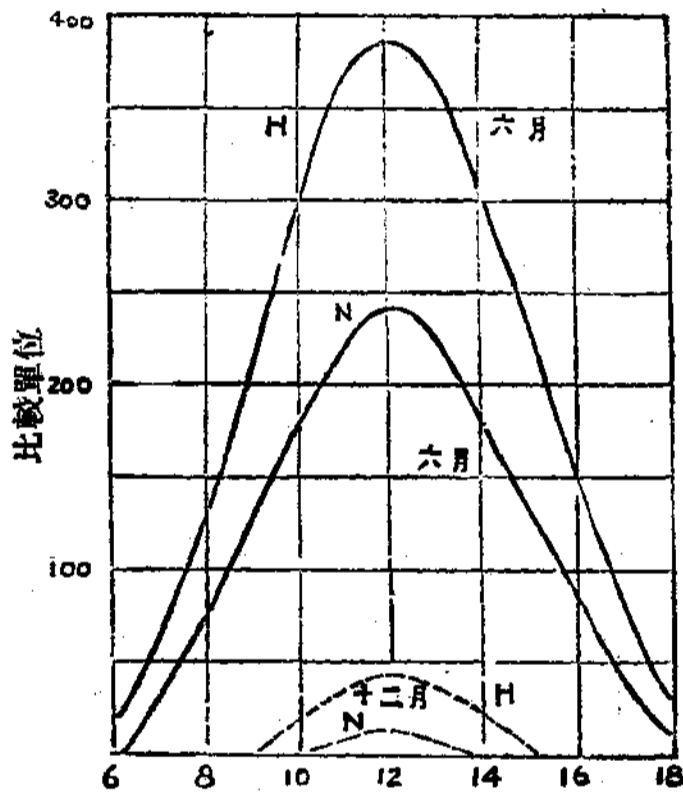
關於高空輻射之生物學上的意義，不明者尚多，紫外綫 (Ultraviolet rays) 具有化學作用，輻射至地面，大部分被空氣吸收，故作用甚微，惟在高空，則其化學作用之發揮，對於飛行員之生理學上的變化，殊為重要也。Lowy.A.氏曾以其在Alpen高山對於紫外綫強度與地面上者個別測定研究之結果，以曲綫繪示如下：

此外宇宙綫 (Cosmic ray) 與亞克發光綫 (Röntgen ray) 亦隨高度而增加，惟其性質如何，世人正在研究中。

空中電氣 (Collectivity of air sphere) 之作用於吾人者，其變動較其絕對值之電差 (Potential Difference) 或電子數 (ions count) 為大。至其變化的大小與情狀，地面與高空究有如何之不同，須待吾人今後之研究，惟值得吾人注意者，則為高山病之發生，與空中電氣之局部的障礙，頗有關係。Lowy.A.氏曾有大氣中之電差與高度關係的測定表如下，頗可供吾人之參考。

總之，高空中之具有生物學作用的因子，除上述之大氣化學成分，氣壓，氣溫，空中輻射，及空中電氣等外，以太空之玄妙，不明者正多，祇待吾人今後之闡明耳。

Alpen山上與低地上一日經過中之太陽輻射中的紫外綫曲線



H = Alpen山上之1500公尺高度
N = 低地上之300公尺高度

(二) 高空反應(高空病)與高空適應






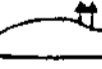
飛機之高空的實驗，困難殊多。迄今尚無一定理想的人數與完善的方法而施行之。高空飛行員之自己觀察與低壓室之實驗，解釋此等情形，有時殊多有價值之報告。高山旅行之發展，給予理論上的研究與實地上的應用之一種很重要的聯

大氣中電差與高度之關係表

高度(公尺)	電差(Volt/m)	高度(公尺)	電差(Volt/m)
0	120	4000	19
1000	42	5000	15
2000	32	6000	11
3000	25		

後附高空圖，以示人類之高空境界與高空適應。

高空圖
人類之高空境界與高空適應

高度 公尺	氣壓 mmHg	溫度 °C	濕度 g/m ³	風速 m/sec	雲	其他
22000	30	-49	0.0	9		22080公尺 美人 Stevens 最高記錄(1935) 
20000	40	-50	0.0	6		
18000	63	-55	0.0	6		
16000	86	-56	0.0	7		17074 公尺 意人 Bozi 最高飛 行記錄(1938) 
14000	117	-57	0.0	12		
13000	134	-58	0.0	23		
12000	160	-51	0.0	22		
10000	216	-36	0.1	18		
8000	284	-20	0.4	13	卷雲 卷積雲	8880公尺 mont Everest 
6000	370	-8	1.8	10	卷層雲 高積雲	7800公尺 齊柏林飛船 155 (1917) 
4000	476	3	3.6	6	高層雲	4570公尺 最高火車 
2000	605	14	8.5	4	層積雲	
1000	682	21	10.1	3	積雲	1800公尺 森林界線 
500	720	2.42	12.9	5	雨層雲	
0						

平流層

對流層

繫，蓋由此所得之高山病，與高空病之各種情形，實無二致，而為人所感興趣者也。現今高空生理學之基礎，一部係全根據高山氣候生理學之研究的知識與理論，當然此等之結果，不能盡行應用於高空之飛行，誠以高山旅行者，以較慢之速度與較長時間之上升，同時加以肌肉的工作，其情形自與急速與短時

間的高空飛行不同。為研究方便起見，吾人利用低壓室(Oberlin)或lower-pressure chamber如下圖，以作各種高空生理學問題之實驗，蓋此室可隨意調節變換，安全而無危險，實施方法，亦甚單純。惟其特殊之高空因素，除行低壓室實驗外，須行高空飛行之研究方可。

左圖：德國航空部航空醫學研究院之中型低壓室



以飛行員之經驗，有許多事實，

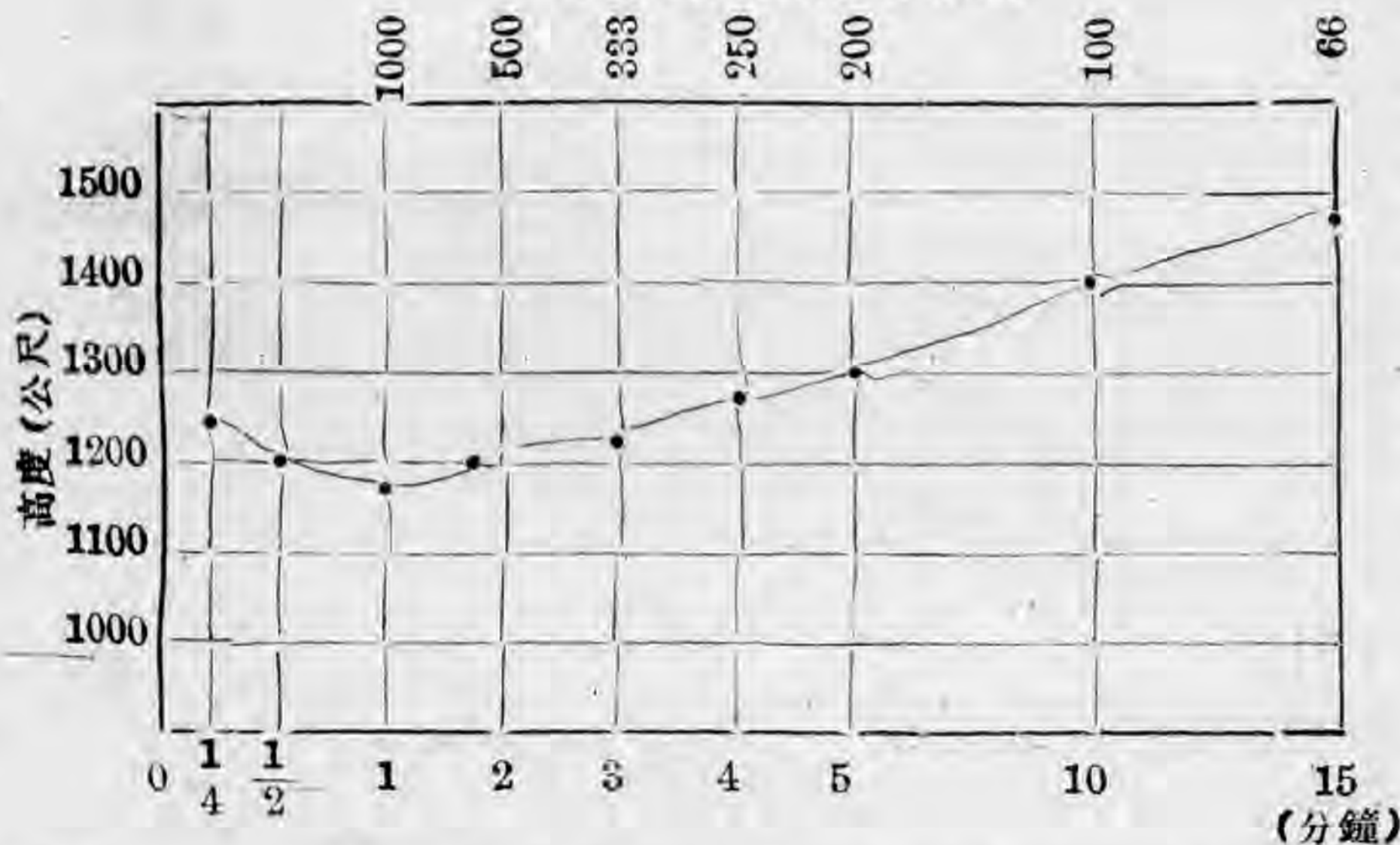
均為居留高空之特有現象，飛行超過4000公尺高度時，即感覺呼吸不自由，此種不快情形，實與地面上所見之情形不同，此時眼視各種儀器表，即感困難，或需較長之時間方可，而且預先給予之任務，亦極忘記，由戰爭之經驗，Flack曾報告一有趣之事件：敵機已開槍射擊，而我飛行員尚欣然以目注視，并無避擊之動作，又高空攝影者，亦不知捲換片子，以致一無攝成云云一飛行人員亦常被發見有興奮之現象，其情形猶如酒精中毒，聽力遲鈍，視力不清，觸感亦減退，約而言之，均皆高空病之症狀也。

關於高空病之症狀，利用低壓室之試驗，其各別情形，漸被明瞭，依照美國飛行員體格檢查之研究 (Kellas, Kenway, H. Aldan)，分為兩種反應型，即一種先發生精神障礙，而他種則初起植物性神經 (vegetal nervous system) 症狀 (此殊於血液循環器方面)，第一種恢復原狀甚速，而第二種則較慢，何時此種障礙開始發生？則不僅以高度之不同而有別，即上昇之速

度與居留一定高空之久暫，亦均與有關焉，下圖為上昇速度與高空癡變之關係的曲綫，可以為證也。

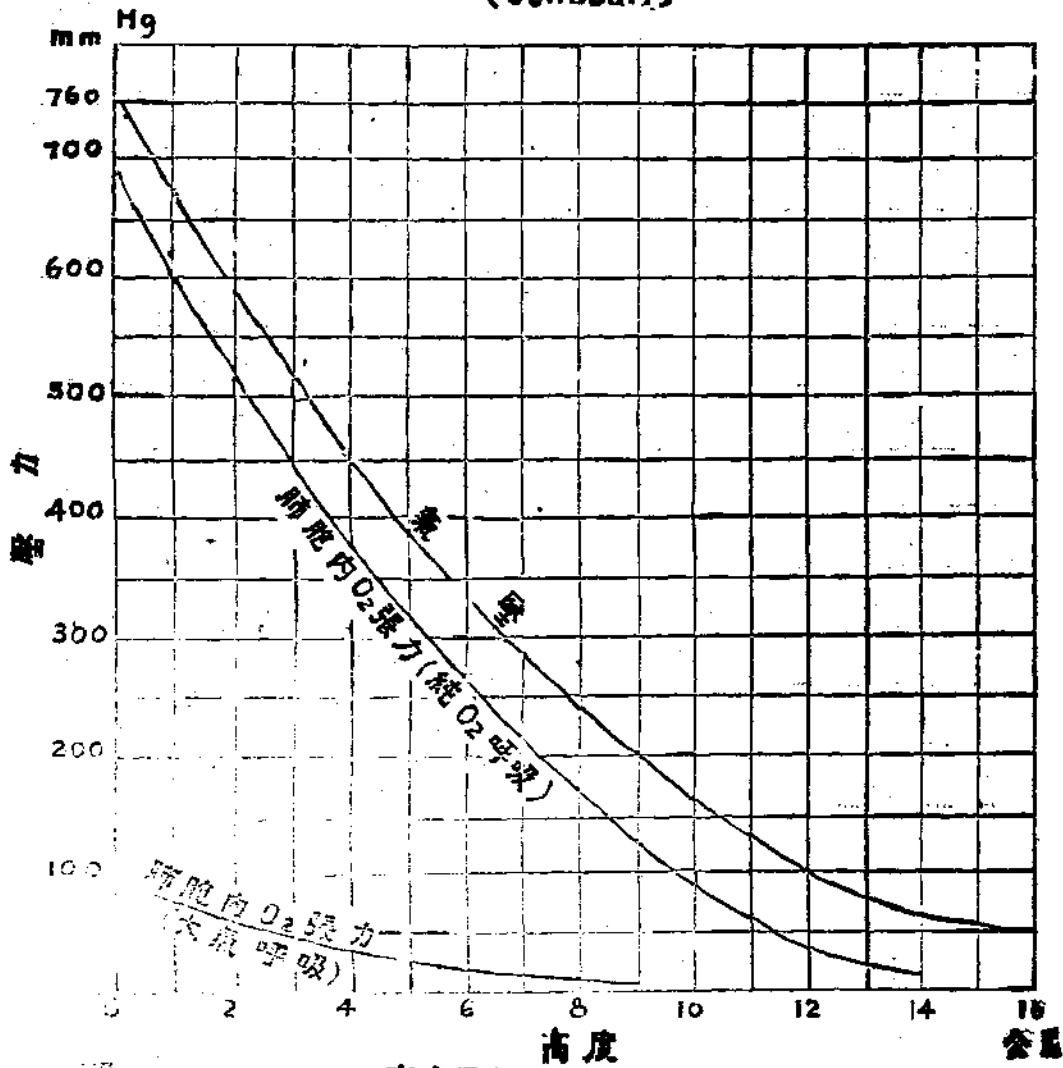
高空癡變 (Height-Convulsion) 之發生與上昇速度之關係的曲綫圖 (W.D. Gitt)

上昇速度 (公尺/每分鐘)



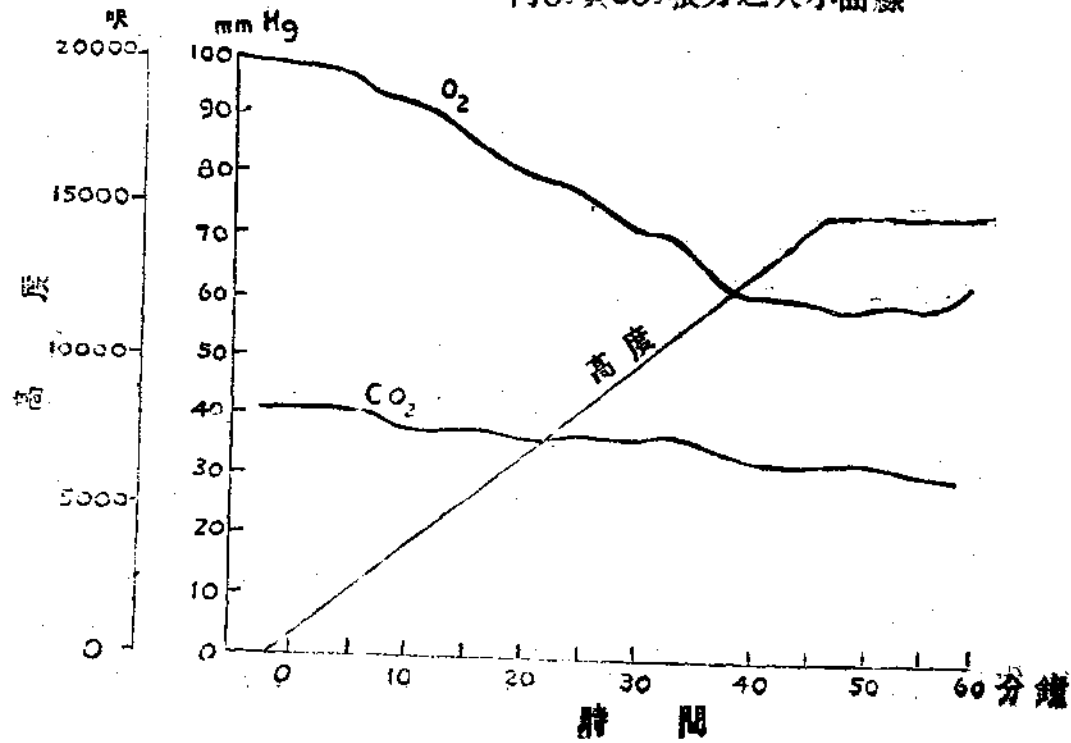
高空病之初期，有工能，作能，高之，感則，感則，失鈍，肢末，端發，黑，協同，官能，發生，障礙，可於此，寫一試

高空上昇之肺胞內 O_2 張力曲線圖 (Schubert)



，上明顯認知之。其後期，則除四肢末端發黑外，全身皮膚蒼白，脈膊頻數，呼吸平淺，此時即提取照相機之極輕微動作，亦足以致虛脫 (collapse)。以 Schubert 與 Gidmann 兩氏之研究。

高空飛行時肺胞內 O_2 與 CO_2 張力之大小曲線



僅稍呼吸，速而發生視野黑暗，此蓋因呼吸外之輕微工作，足致其他器官血流減低，而使眼網膜缺乏也。

在此時期，即已開始發生所謂高空癡 (Heishit-Caivneslow) 突然虛脫，全身蒼白，汗液四溢，心臟擴張，高空之抵抗域，各人不同，每有在低壓室試驗直至3000公尺高度時，尚可忍受；而在同樣條件下，即1000公尺高度時，亦足發生虛脫者有之。同樣，呼氣中足致失神之氧濃 (O₂-concentration) 度，亦各人不同，以Schneider與Truesdall兩氏之研究，此數約在11.1%至15.0%之間。

以日常低壓室之實驗，或高空飛行之經驗，倘以一定成分之呼吸，則可防止常已足致死之高空病的發生，而已發生之症狀，則因之消失，以吾人在低壓室精細試驗之結果，可得一結論曰：「高空中所發生之器官反應，實因呼吸氣中之座強度之降低所引起，此即謂血液缺乏症 (Anoxemie) 是也。下圖為肺泡內氧氣張力隨高度不同而比例的減少之曲線，得可知血液氧氣缺乏之所由來矣。

至於高空飛行，除氧缺乏外，尚有其他重要因素亦與有關否？此問題因須吾人討論者也。在不甚高度之空中，吾人之呼吸動作，已見增加，此可作為氧缺乏之一種調節官能，倘與低壓室內相比較，則高空飛行時，其肺之通氣動作 (Ventilation)，自然為高。此種原因，係因開？式坐位內之促進通氣的管狀空氣流所致。故在開？式之飛機內，其高空病之發生，較在靜氣流的氣球內為遲。此種肺通氣蓋進之結果，足使肺泡內CO₂之張力減低，而O₂之張力，則比較的增高觀 Schneider與Clare兩氏試驗之結果如下圖，即可知其一般。

高空飛行時之肺泡內的O₂與CO₂張力之大小，是否除此等動力學 (Dynamic) 的調節官能以外，尚有肺量增高的靜力學 (Static) 調節官能之問題，迄今尚待解決。值得吾人注意者，即在4000公尺高度之飛行，已有Cheyne-Stokes 氏呼吸型的呼吸

調節障礙之出現 (V. Dingshten)。

此外對於危險的氧缺乏症之調節，血液儲蓄器，亦為一因子焉，此時，在組織突然氧需要的情形之下，即輸出血液，以增多氧之供給量。再者因過量的酸性代謝產物之蓄積，直接作用於閉合的毛細血管，使之張開，輸入的動脈與輸出的靜脈，亦反射性的擴張之，何處之血管擴張？則視氧缺乏之程度而不同。在輕度之氧缺乏時，則腦，皮膚及肌肉等處血管發生擴張；在高度的氧缺乏時，則中樞神經，心臟與腎臟等之循環血量增多。吾人推想在中度氧缺乏而發生之大部血管區域擴張，乃為增高其血液之循環量也，故血液儲蓄器如脾臟，肝臟 (Reiss氏之意見) 腹部靜脈區域及皮膚之血管下層的靜脈叢等，此時盡量的輸出之，此種血液循環之增高，曾由Wilhelm氏於低壓室內之試驗證明之，心臟之促進動作，亦相應的較正常為增高，每分鐘量，亦因之加多，Falcetti氏曾於低壓室內3000公尺高度發見7.4立升與6.8立升而升至10.8立升與8.0立升之心臟的每分鐘血液量，下表為Schneider氏應用Stollmann 氏acet-Ven 法在無加速力作用之水平飛行試驗時的結果，其顯著的每分鐘量之增高，已於4000公尺高度見之。

高度與心臟血液量/每分鐘之關係

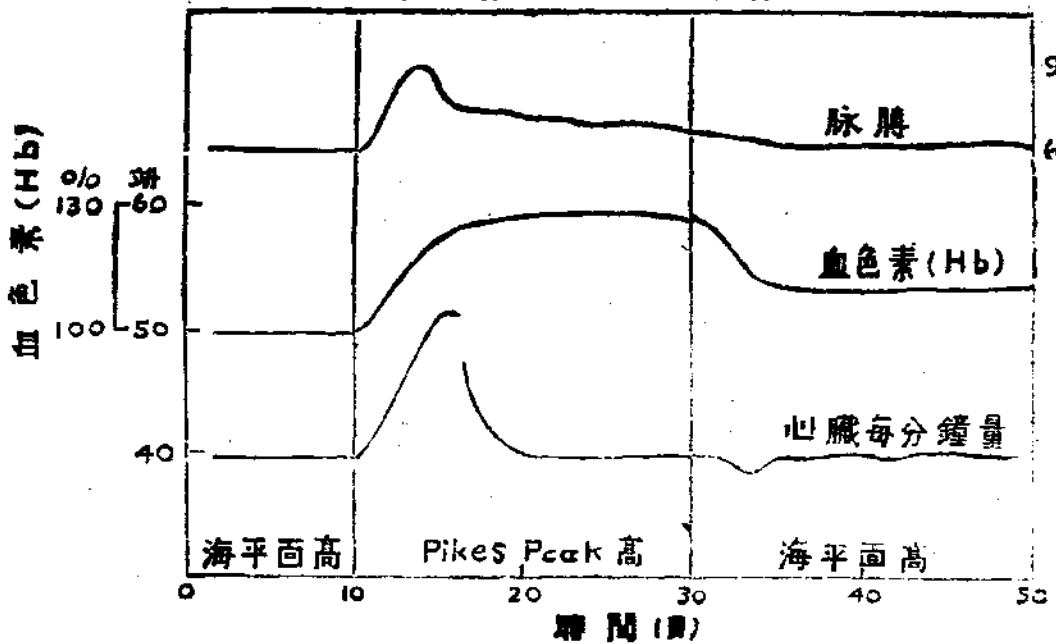
高度(公尺)	心臟血液量/每分鐘(公升)		
未上飛機前	5.06	5.67	5.82
1000			5.62
2000		5.94	
3000	5.41		
4000	7.40	9.43	7.86

循環血液量之加多，血液之換氣面積，因之增大，由是肺之氣吸取與組織之氣排出，亦較正常為高，而自血液儲蓄處輸出之血液，亦較循環血液量為多。故血液之換氣表面大，適足以減少心臟之負擔，而此種之增大，其赤血球之數，仍係正常。

高空飛行之血液氧缺乏的循環調節官能，與高山強行者，有定型之區別。Griffiths氏曾以Pikes Peak 4000公尺高度試驗之結果，圖表如下：

上圖指示心臟每分鐘量之急速增高，已於第一日見之，旋於高空習慣時，即恢復原狀，以靜力學的調節官能，代替動力學的調節官能，靜力學的調節官能之發生，乃以紅色骨髓之動，而赤血球因之相應不斷的加多，此於上圖之血色素含量上，可以知之。一待血液循環量恢復至正常時，則證明血液復輸入血液儲蓄器內，於是血液循環之儲蓄能力，又可再行待用。至於高空飛行員之被動的以極短之數分鐘時間，上昇高空，而至多以一小時之上空停留，則其調節之官能，僅為動力學的，即謂生理學的血液循環

高空氣候習慣時之脈搏數血色素量與心臟每分鐘量等之關係



儲蓄之轉移！而靜力學的調節官能，則為絕的不可能。
(待續)

湯發孫公司 (Thompson Products gnc.) 參觀記

錢學渠

(一九三八年八月八日)

地址：渥海渥州克利 蘭城克拉克胡特路 (Blackwood Road, Cleveland, Ohio.) 一、二九六號。

廠址：一、底特律 (Detroit)：繫桿、阻力聯桿、起動曲柄、制動桿組。

二、托利多 (Toledo)：氣門。

三、洛杉磯 (Los Angeles)。

四、巴黎 (法國)：氣門、汽車及飛機零件。

(歸章有股份之公司管理，依法國法律規定全部汽車零件之一定成分，必須在法國製造。)

所參觀之克利地各部分：

一、主廠：製造氣門、氣門座插頭、活塞銷、兩頭釘、汽車及飛機小零件。

二、活塞鑄造廠：活塞製型及其鑄造。

三、勤務股及庫房：活塞之機製；其他小零件之整飾工作；裝運及貯藏。

接洽：先得美國海軍部之准許，(經我駐美武官郭德權上校之介紹)與出口經理 Mr. Caswell 接洽。

概述：廠屋為四層建築物；工人最大數目為一四〇〇人(一、〇〇人在底特律)；製品運銷達七十八國，大多數為汽車零件。

七〇

氣門

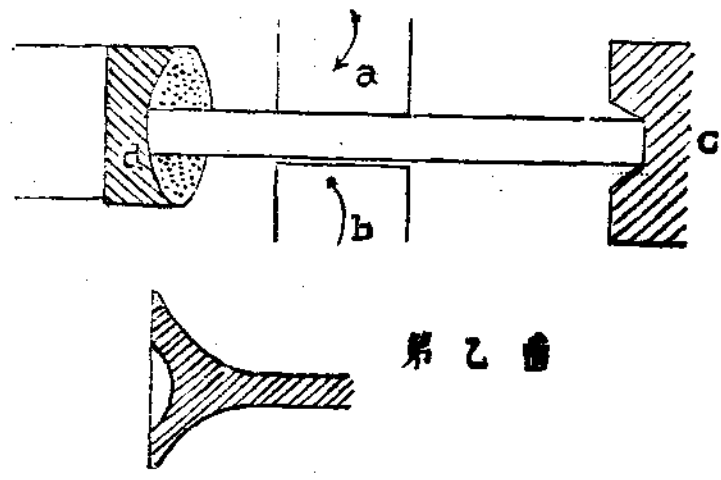
技術記錄

氣開製法有下述三種：

一、電合法——磨光之胚(以確保開口部份通電良好)，截成適當長度(以保證氣門鑿形部份之平均)者，用手送入機器，夾於V形銅塊「a」及「b」之開。(閱第1圖)，此銅夾成爲一電極，係內部水冷却。胚爲制子「c」所托住，制子由二鉛螺絲推向左面。在通電於左面之一「d」成形塊(另一電極)時，熱即因接觸上之阻力發生，而使胚之末端變成赤熱。胚縮至適宜長度時，即關閉電門而停止電流。用手將其移開而置入。曼維爾 (Mawill) 鏈縮機內，將氣門鏈縮成形(閱第1圖)。(曼維爾機係康涅狄格州華安白立之曼維爾機器公司 Mawill Mach. Co. Waterbury, Conn. 所製。氣門之模型須予以冷却，而用滑油及水滑潤之。每二電機由一女子管理之。此法通常用於製造汽車氣門，因尺寸較小，且無需內腔以應冷却作用。

所用電流爲高安培而低弗打者。成形塊「d」爲上等鋼(能抗熱)所製，但仍需時時更換。

二、熱壓法——胚(約一吋)在赤熱時截成條子(長約一又八分之一吋)。(胚於送剪截機時經過一加熱器而成赤熱。)條子置於迴轉桌上瓦斯爐中加熱至可鍛之溫度(冷者由一邊送

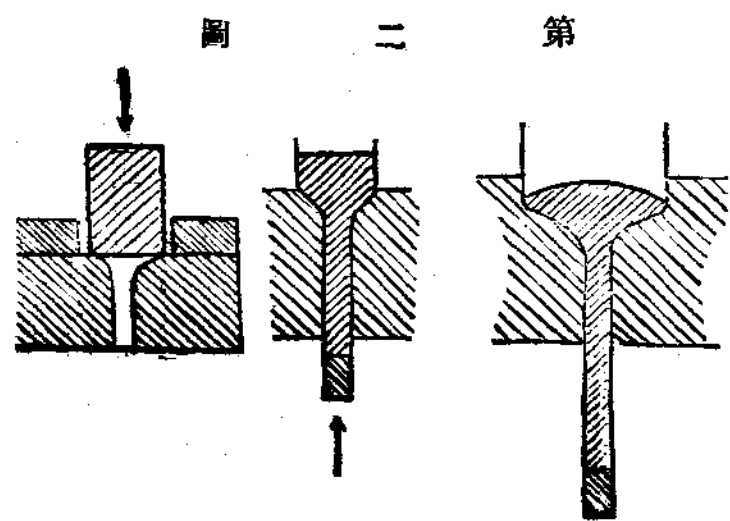


第 二 圖

人，熱者由另一邊取出。於是將條子置於空氣壓機上壓製兩次，一次壓出氣門蒂，一次壓出氣門頭。二個模型在同一機上；一人送入條子，另一人則從一個模型中以之移置於另一模型。欲使模型滑潤，須用滑油混合石墨，每壓一次均須加油。壓成之氣門蒂由下面一制子托上，以使移開，氣門再經翻銀，然後進行其他手續。（閱第2圖。）

三、熱鑄并壓製法（航空器排氣門用）——直徑約一又四分之一時之胚，依前述第二種之方法截成長約四至五吋之條子。條子加熱至可鍛之端而縮短之。棒機中鑄厚其末而置入六〇〇噸壓溫度（華氏一九五〇度），如第3a圖所示。於是施以翻銀，再製作成形，如第3c圖及第3d圖所示。其次，再加熱而鑄出頭

部（第3e圖），再加熱而壓之（第3f圖）鑽孔一個，並磨整光潔而除去一切斑痕。依下述步驟將鈉置入。



第 三 圖

（a）用四氯化炭 CCl₄ 潔淨鑽孔，並吹風。

- （b）氣門置入電爐（渥海灣州克利芙蘭之方特萊裝具公司所製），加熱至華氏六〇〇度以除去濕氣。
- （c）鈉在石腦油下冷壓，使成爲直徑約四分之一吋之棒，再依適當長度截斷之（參閱下，檢查法）。
- （d）將鈉棒置入

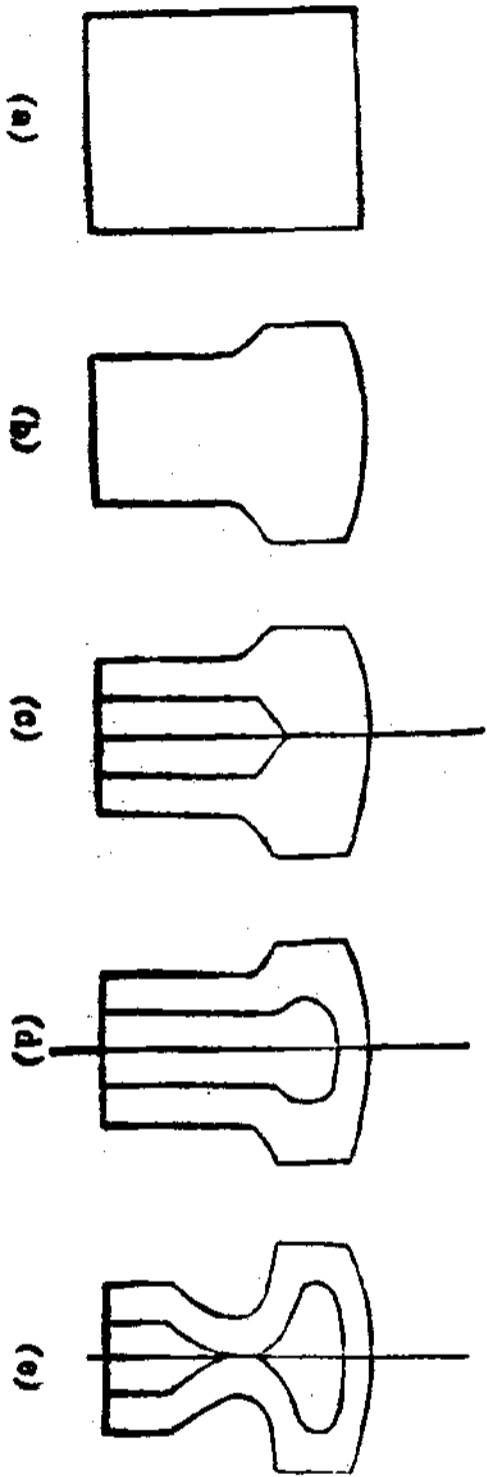
3h圖)

(1) 多餘之胚壓成完全之蓋。(第3i圖) 於是將蒂割斷，用鉛銻合金 (Solder) 或硬鋼 合於底端。再經機器製作後，氣門即製造成形矣。(閱3j圖)

氣門內腔全部用銅，因銅有較佳之傳導性。(飛機與汽車發動機之氣門均然)。(閱第3m圖)

氣門所用材料——二種
一、TPA金屬——14% Ni, 14% 錳, 1.5% 錫 及少數其他合金屬之合金鋼 (Austenite) 製成機排氣門用，有時吸氣門亦用之，不能作熱處理。具有歷久愈堅之性質。
(TPA為Thurston Products alloy之縮寫)
二、SAE 3140鋼。

圖 三



上述成形工作以後之製作：

一、作直。使蒂對氣門頭成垂直。(第4圖)。如該圖所示氣門蒂係裝置於兩鑄塊之間，一鑄塊固定不動，另一鑄塊則往復移動，給予氣門一種滾轉動作，使氣門之表面及蒂均受到相當壓力。此機器為康涅狄格州，托林吞 (Torrington) 之華安白立。法柳爾公司 (Waterbury Fernal Co.) 所製。鑄塊上全面刻有縱紋。筆者以為：因於鑄塊與氣門面接觸時所生之高壓關係，氣門上或須施以相當之冷却工作。

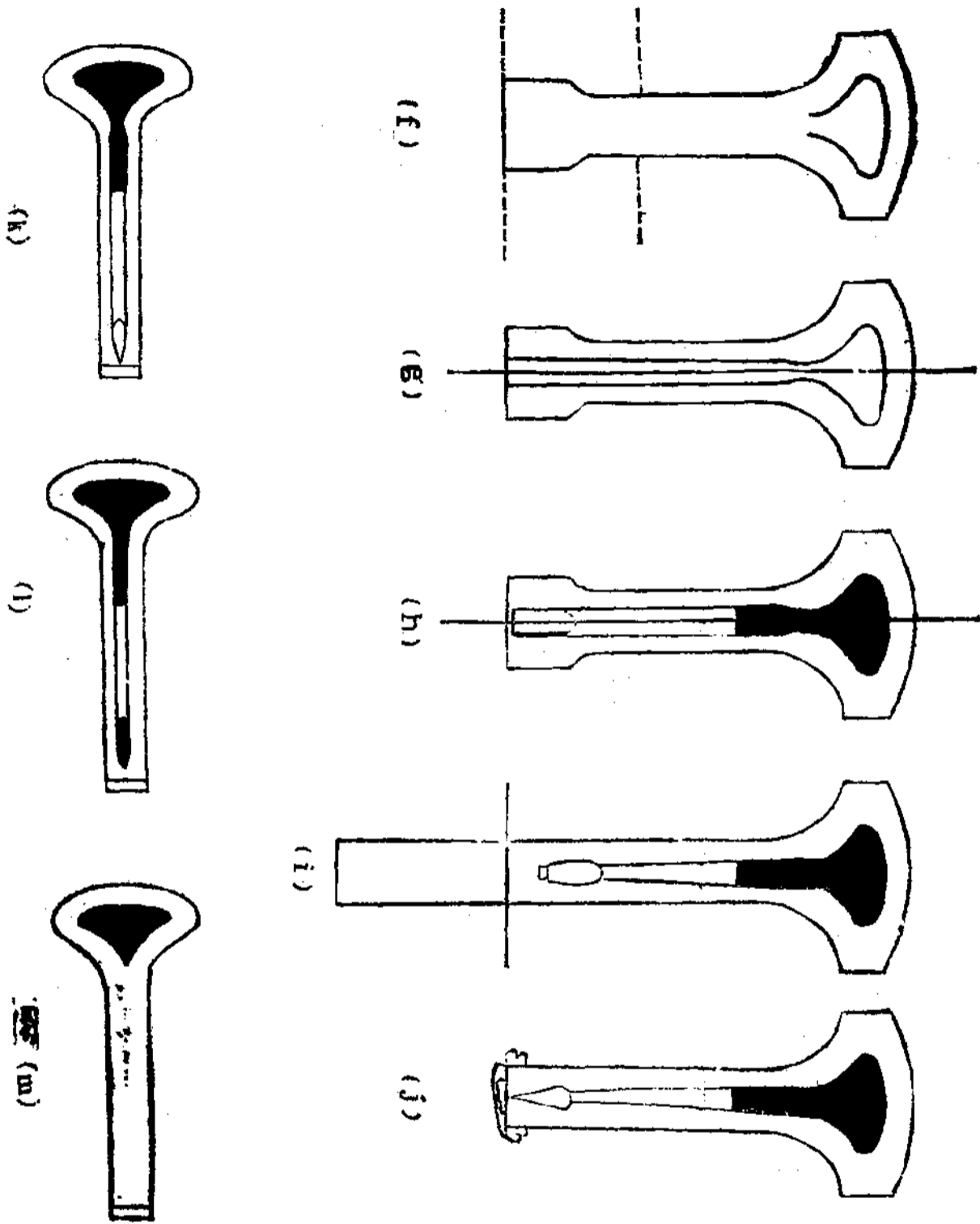
其次即校準氣門蒂之直度，其法用針面規 (dial Gauge) 量氣門蒂，又將氣門蒂置於平轉筒上檢查之。
二、氣門蒂之磨整——使用星星納蒂 (Cincinnati) 挖去中心之磨砥機。

三、氣門頭之切割

成形——「a」「b」「c」面均於克利夫蘭自動機 (Cleveland Automatic) 或納奧納爾阿克機 (National Acme Automatic Machine) 上磨理之。

四、割出圓凹部，以便加飾銻銻合金面。

五、割切凹槽 (帕拉德及輝德納發動機 (Parade Whitney) 或羅維 (萊德航空器發動機 (Weight auro) 於氣門



末端，以備容納彈簧。

六、末端之燒硬——使用氧乙炔（Oxy-Acetylene）發焰器，專燒氣門之末端部。燒時氣門之主要部分浸沒於溶油及水之冷卻箱中。每次燒硬氣門末端兩個，使用鏈子以輸送之，在末端加熱後氣門係傾入冷卻液而全部浸沒。

七、銲銻合金——氣門末端用一號銲銻合金，氣門面用六號銲銻合金。

。二者均不用銲劑；此銲與銻之合金具有較鋼為高之銲度，係向輝脫馬達公司（White Co）

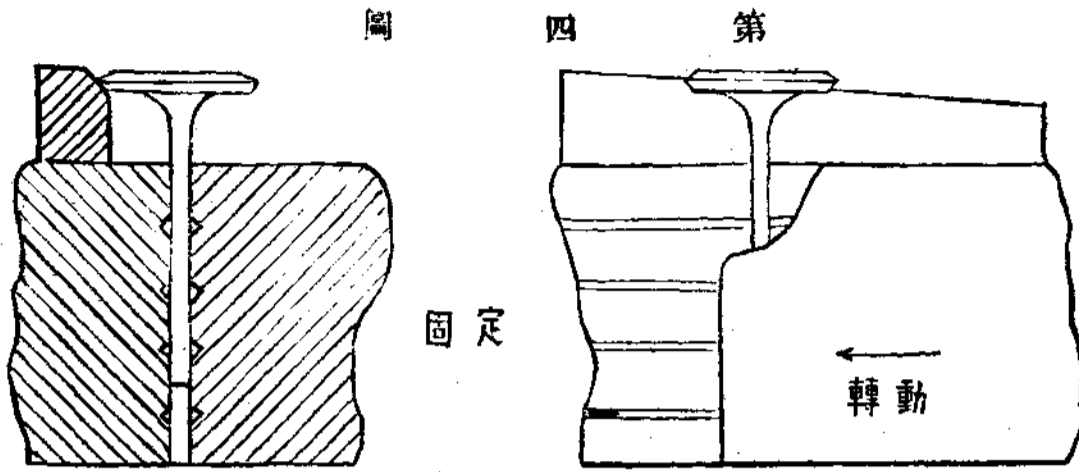


圖 四 第

Motor) 購買。在銲台時氣門係直立於低速度迴轉桌上(由電馬達轉動)畢工之後，整個氣門浸入名為「雪立西爾」(Silicel)之紅色粉(無絕緣)中俾能徐徐冷卻，不致發生炸裂及扭曲。

銲銻合金面用尖端為炭化合物(Bardilly)之削截機整飾之。在最後整飾以後，銲銻合金面之厚度約為十六分之一吋。

底端磨糙用成形削截機(Form Cutter)。底端形狀以成形磨砥機(Grinder)完成之。

彈簧箍凹部以星星納帶磨砥機磨之。整個氣門須磨整不見斑痕。

檢查程序

(a) 校準排氣門之內部輪廓(第6圖)

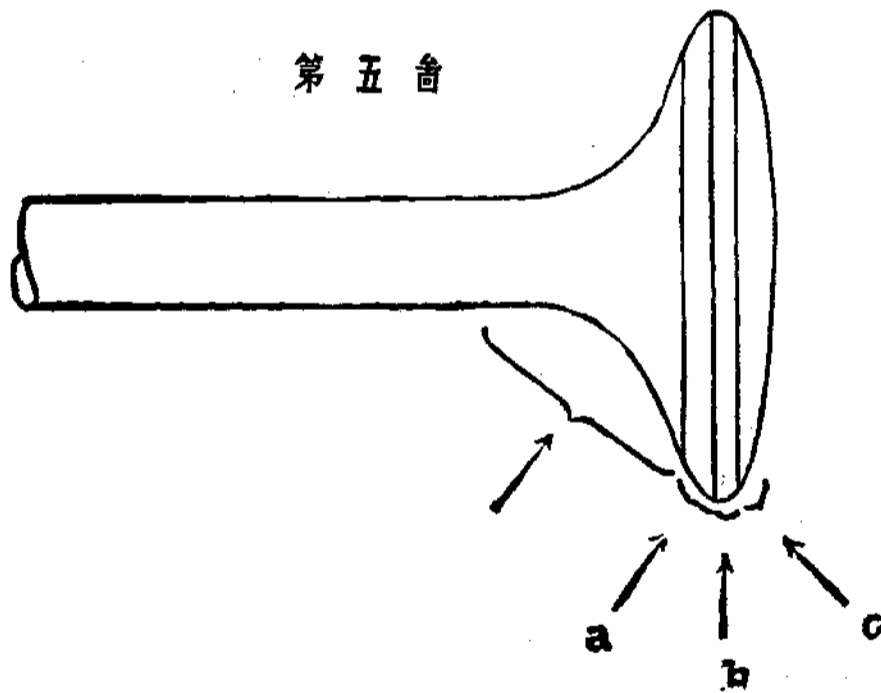


圖 五 第

第 五 圖

異於標準形之形差程度，由指示器指示，如圖所顯示。

(b) 用擴大投射器檢查彈簧箍凹部之輪廓，及氣門座面之運轉情形。

(c) 用指示器量氣門帶之直徑(經擴大并投射者)。

(d) 校準回中心情形(參閱製作二項)。

(e) 量排氣門內腔，其法係察看注入中空氣門帶之液體分量。每次檢查均注入同量之液體。插入一針於帶內，以察看液平面之高度差(針上塗粉，以便察看)容量變動從一三·五立方分至一五立方分。

(i) 檢查帶內之鈉平面。(第7圖)

異於標準形之形差程度，由指示器指示，如圖所顯示。

(b) 用擴大投射器檢查彈簧箍凹部之輪廓，及氣門座面之運轉情形。

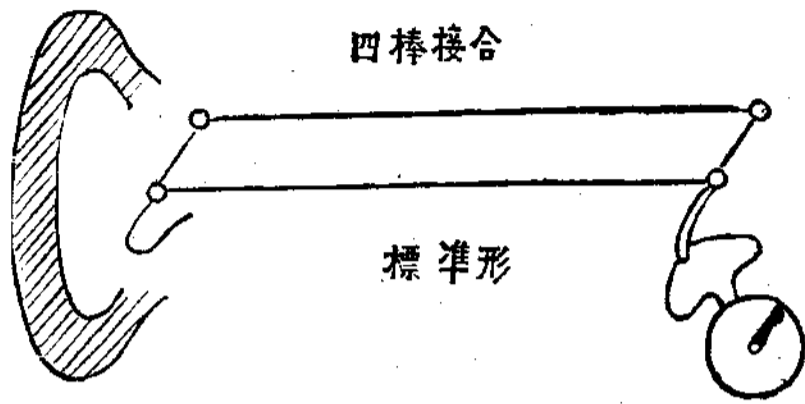
(c) 用指示器量氣門帶之直徑(經擴大并投射者)。

(d) 校準回中心情形(參閱製作二項)。

(e) 量排氣門內腔，其法係察看注入中空氣門帶之液體分量。每次檢查均注入同量之液體。插入一針於帶內，以察看液平面之高度差(針上塗粉，以便察看)容量變動從一三·五立方分至一五立方分。

(i) 檢查帶內之鈉平面。(第7圖)

圖 六 第



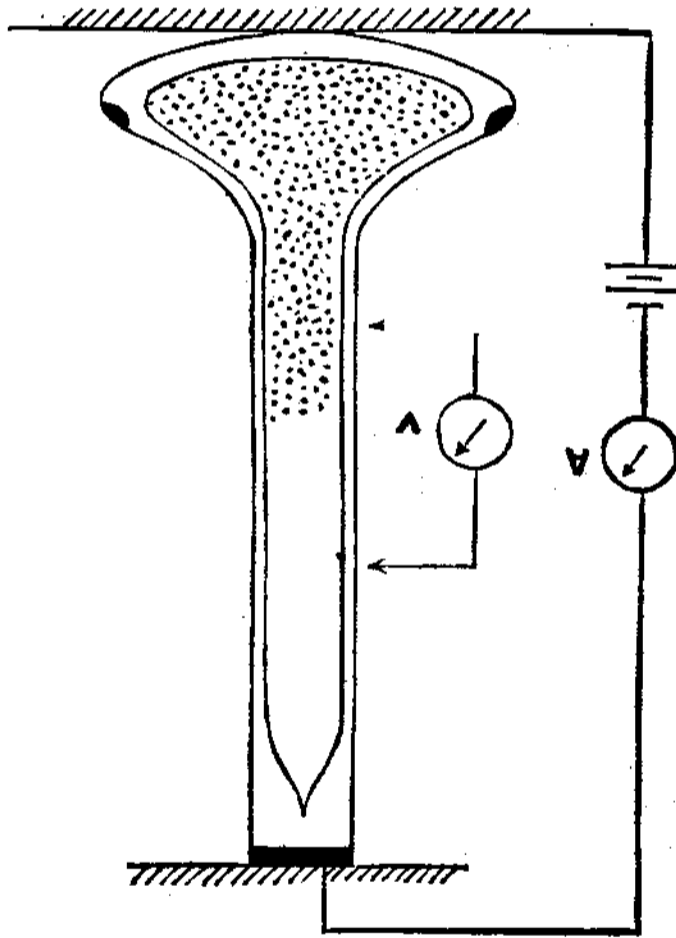
爲零度。

(g) 氣門帶及末端之硬度表檢查 (Scale: P₂)

(h) 使用顯微鏡之目視檢查。見有

航空雜誌 湯發孫公司參觀記

圖 七 第



將一定強度之電流通過氣門本身，從雙形部份到氣門帶末端從氣門帶引出兩個聯接路，此二聯接路依一定之短距離安排，并能沿氣門帶移動位置以供測驗。用一電量表插入此電路中。表上端所刻度數係此兩個聯接路指示中空帶內鈉平面爲水平時恰

取疵即以紅鉛筆標明，以備可能時再加琢磨。

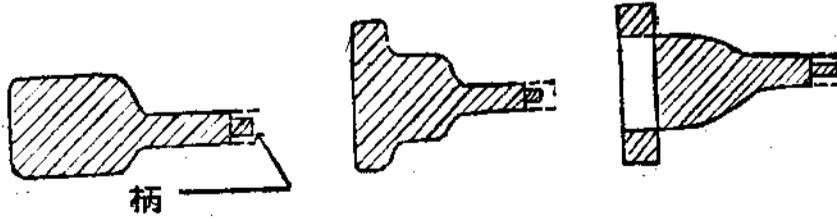
氣門與其他零件之熱處理：

- (a) 氣門帶之氮化手續：華氏九〇〇度，五〇至九〇小時。深度爲〇・〇〇五吋至〇・〇三〇吋。
- (b) 活塞銷之特化。(使用特化
- 機。
- (c) 零件之噴沙，用雪柳 (Siv)
- (d) 高速工具之鋼料處理，在電

第

八

圖

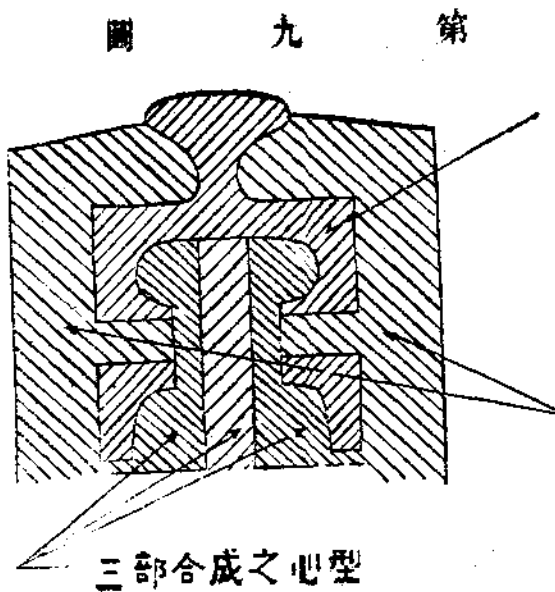


爐中調節氣壓下行之。

(e) 活塞銷通過過爐中而燒硬。銷到達末端時即自動墜入冷卻盆。

氣門之實用檢查及實驗發動機上之實際試用，通常在最大馬力中之

每分鐘轉數三六〇〇次。氣門帶各部位之溫度，用熱電偶 (Therm. Cou. Ples) 測量之。此法：用高速鋼鑽在氣門上鑽孔，再用水銀冷卻法硬之。孔對於溫度甚有損害，因事實上試驗時間并不甚久。溫度增減率顯示最高點在頸部，此處正當熱瓦斯衝擊氣門帶之地位。熱電偶係鐵與鋼鍊之合金製，而由高伸縮性綫圈經過搖臂箱引出。氣門被制止不能轉動。新材料，例如面層材料冷卻材料，及氣門本身所用材料，現正在研究考驗之中。



三部合成之心型

圖又顯示鍛造步驟(鏈縮及前斷)。有數種汽車用之氣門座係鑄造。座面磨光，內部磨底用黑爾特(Heat)機，外部磨底在心棒錐上作之。斜面部分則於特殊之星星納蒂機上磨底。間有氣門座錐以鉛錫鋼面而以炭化合金(Carb. Tool)作最後整飾。

其他出品：
(a) 氣門座插頭，係用TPA金屬之棒胚鍛造，其製作法如第8圖所示，棒胚儘量多用，而另行加裝接於塞子之鋼柄。第8

(b) 活塞銷由棒形之胚製作：(1) 依一定長度截斷，而用自動車床車之；(2) 鑽孔並擴整其內部；(3) 其他手續，例如刻槽；(4) 熱處理(用特化法加硬其表面)；(5) 挖去中心磨底最後整飾，及包捲(在類似挖去中心磨底機之機上)；(6) 鍍鉻。

(c) 活塞(汽車)——用鋁矽合金在鑄鐵模型中鑄之。模型包含兩個半部及一心型，心型又包含三部分，中心部可直抽而出，兩個側部能向中央移動，以排除活塞內之肋，使活塞能從心型脫開。(閱第9圖)由鋁劑注入模型至活塞從模型中脫出，其間必須有足容鋁液凝結之時間，但又不能過久，以免凝縮時使活塞固著於心型上。模型敷有白色劑一層，可保護模型不致腐蝕。如塗敷適當，白色劑可經十六小時之連續使用。活塞之最後整飾用琢磨法，從環溝下鍍錫，以作開車期間之固體滑潤物，有數種活塞行便陽極化以求得堅硬之表面。

(d) 氣門帶保持物(Retainer)由於密納斯妥(Minster)壓穿機上之鋼帶打穿之。壓穿機係海濱州之密納斯妥公司出品，有數種型式需用特殊形式之捲帶。

(e) 氣缸套筒，規整氣缸直徑用之套筒，係鑄造後磨琢而成。

其他出品有水唧筒、關節銷、主銷等等。

飛機安全保險傘

恩思譯

讀者諸君：請不要誤會了飛機安全保險傘的爲物，那並不是平常飛行人員使用的保險傘，而是供飛機保險安全用的東西。中國利物似乎不曾有過關於這類研究的記載，故加逐譯，以警用者。

現代飛機雖極進步，但總不能絕對免除失事，故如何可求空中安全卒的增高，實爲極重要的問題。在關於這問題的理論中，有一部份已經作過實際試驗，例如全翼機（只有機翼的飛機），旋翼機（機翼在機身上面旋轉的飛機）等等現在都在試驗與革新中，但實際應用上的價值，仍不及普通型式的飛機，更難完全解決空中安全問題。失事的統計告訴我們，由飛機螺旋所發生的飛行失事，多於由其他原因所發生的飛行失事。

保險傘對於有過跳傘訓練的飛機乘員，實在是一種救命的器具。駕駛員們在所駕郵航或空運機不能操縱時，在對高速度強迫降落，毫無把握時，在特技飛行忽然失事時，在試飛新機操縱失效時，在競技飛行兩機互撞時，在空戰飛機中彈或焚燒時，以及學習航空的學生在空中駕駛錯誤時，凡是能利用保險傘跳下的，生命確實有了許多的保障。不過要使一般普通人都能使用保險傘，實在是不可能的事，而且在空航機上使每一旅客都佩帶保險傘，亦可謂毫無意義。佩帶保險傘跳出飛機，不但要有決心，機巧，敏捷，勇氣，還要有相當的操縱經驗，免得落近地面時發生其他的障礙。再者，跳傘人要在幾秒鐘內判斷，飛機是否難免強迫降落或失事而需要由封閉嚴密的機艙內跳出來，同時保險傘所需要的高度是否足夠，這種當機立斷

的本領，我們實難希望於普通旅客及平常人。更有，旅客是否能夠適時脫離被壓緊的艙門，而跳入空中，這也是一個實際的問題。

任何人都毫無疑問地需要安全的交通的。故如何在飛機失事時，可使旅客安全地而且舒適地降落到地面，實在是對旅客應盡的責任。利用保險傘使旅客個別跳下降落，是不可能的，因此我們有了一種理想，要是使整個的飛機，或者是可以脫落下來，連同所有旅客用一個非常大的保險傘降落到地面，那麼一方面可以避免飛機摔落地面粉碎的危險，另一方面可以免除了與嚴重危險有聯帶關係的強迫降落，不就可以使每個旅客安全的而且舒適的降落到地面上了麼。此外，用飛機安全保險傘落地尚有一極大的優點，就是機艙在接觸地面或水面發生震動的瞬間可作爲旅客的一種保護器具。

密勒瓦得馬氏(Waldemar Miller)曾將保險傘張開的步驟個別地試驗過。同時空氣浮力，保險傘制動能力，張開所需距離及時間，以及傘張開後在任何狀態中所必備的條件，皆曾加以計算過。他用管形，鐘罩形，梨形及半圓形的保險傘一一詳細研究。他的結論是：大保險傘以相同的條件與小保險傘比較，大傘所要求的少於小傘。

大學教授依文林博士(P. J. D. Everli)更按照理論與模型試驗，確定了大傘要化小傘更加可靠，優點也更多的原則。例如一架巨型飛機上的十六位旅客，只須使用一個普通的大保險傘就可以完全降落。這個大傘只要十六個小傘一半的重量就夠了，並且張開所需時間亦極短。用史密脫(Schwittler)載重保險傘(傘面積為三百平方公尺)，和路斯公司(Rissel-Parachute Co.)一個六十至六十四英尺直徑的保險傘的試驗，都證明他的理論與試驗是對的。

使飛機在空中飄浮的保險傘，因為旅客都坐在極柔軟的坐椅上，傘在張開瞬間的震動，可稍大於個人所用的保險傘。因此構造可以較輕。其次傘的整個面積，亦可不必與個人傘必需保證最大降落秒速五至六公尺者相同，及可特別減小。因為利用飛機的彈簧機輪，可以減少觸地時的震動。其降落速度普通可容許秒速七公尺，因在這種速度之下，小型飛機的機輪彈簧減震力，可毫無困難地達到要求。最感困難的還是傘張開所需要的时间問題。飛機失事最多近乎垂直的跌落。垂直地心加速度是不能制止的。傘張開最大延期限度只能容許秒速四十公尺，多數失事都越出此數很大。但是飛機與保險傘之間如其連接有彈性物體，或者能够避免的。

最近美國底特萊(Detroit)公司在軍事當局監督之下，作過實際試驗。一架雙翼機曾憑藉保險傘懸浮空中，然後安全着陸。結果是非常圓滿。

在飛機使用保險傘着陸的各種不同試驗中，美國保險傘專家姆馬氏(Mr. J. V. Mumma)實在先奠定了基礎。第一次就有完滿成績的是路斯保險傘公司在山地葛(San Diego)舉行的那一次，他所用的保險傘有六十呎(約一九·七公尺)直徑，具有一種活塞瓣的裝置，期能迅速張開，且能達到最適宜的必要高

度。活塞瓣為環形，裝在摺好的傘殼外，在傘張開時，活塞瓣亦即張開，其功作用在使由側面來的空氣進入傘殼內，而使之充滿空氣，既充滿後活塞瓣即自動關閉，直徑六十呎的保險傘，裝此活塞瓣後，其張開所需時間只有三秒半鐘。

嗣後又作第二次試驗。這次用兩個多角形的保險傘，并無活塞瓣的裝置。每傘為六十四呎(約二十一公尺)的直徑，裝在飛機的上翼翼面上，當飛機開始降落時，只有一傘張開，於是飛機陷入擺動滾轉狀態中，當想使第二個保險傘也張開時，傘之摺殼已纏繞在機身上。飛機駕駛員在這種危險的墮落下，只得使用自己軍所背的保險傘跳下，幸而得免於難。這不幸的試驗給了事實的證明，飛機要是使用保險傘降落，用一個大傘較之用兩個小傘安全得多。同時也只有用活塞瓣的裝置始能担保張開得快。

更後底特萊飛機製造公司與路斯保險傘公司在加里佛尼亞合作舉行了一次飛機用保險傘降落的試驗，更證實了，不能操縱的飛機，可以很容易地用一個大保險傘，安全降落到地面。

兩次試驗都是由飛行員文生不來斯氏(Vance Bress)施行的。他同他的飛機約在二百五十呎(約七·六公尺)高度時，開始使用一個大保險傘懸浮下降，結果都安全降落到地面。第一次飛機落於樹林上面，幾乎發生危險，可是飛行員只有腿部受了輕微的傷，第二次飛機降落於廣場上，只有下翼翼面及機輪輕輕損壞了一點。兩次試驗文生不來斯氏都是在飛機機身內的一〇〇公斤)。保險傘重量只有一百磅(約四十五公斤)，直徑為二十公尺，置放在機腹下部專供貯藏保險傘的腹腔內。傘的主索繫定於機尾上，此外另有四細分繫於兩上翼的中間部位，傘開張後這長約一〇一呎(約三〇·七公尺)的飛機就懸浮在傘的下面

。將來的話，最好能使保險傘放置在機腹上部或上翼上部，免得增加飛機的危險性。傘的張開，務必使其自動，絕對不要需要駕駛人員的注意或改正。我們可先用一個引導傘拋出機外自動張開後，然後使其將大保險傘本身牽出機身外，再張開，此外又須顧慮到飛機的發動機，在傘張開時應使之完全停止轉動，免得保險傘的繩索，與螺旋槳發生糾纏的情事。

發明者路斯(Dennis T. R. Asch)工程師的見解，以為要是飛機安全保險傘的重量加到一百三十至一百六十磅(約五十九至七十二公斤)時，巨型空運機及郵航機都可以裝置斯項設備的。飛機遭遇故障使用保險傘着陸，最多不過機輪或螺旋槳微有損傷而已。路斯保險傘公司有預備製造出售，為商用飛機服務的計劃。姆馬氏曾經說，不久的將來，各種困難必能排除，而使巨型飛機，亦可藉保險傘安全降落。

作者對於飛機安全保險的建議與設計：

然然大保險傘證明了比小保險傘可靠而且安全，可是就現代三發動機的中空交通通用機說，若裝置大傘，那麼傘的面積一定需要非常之大。除去面積之外，尚有與面積有關之摺疊困難與裝置於機身內的困難，——其裝置絕不能使飛機有障礙而增加危險——還有在失事時的拋出與張開——更不能與飛機有糾纏的情事——，以及飛機載重增加的問題；凡此皆需吾人一解決。只有活寒瓣裝置一項，可說已將張開所需時間的問題，相當滿意地解決了。

下述的飛機安全保險傘，我們相信將來不但可以應用於輕型教練機、競技機、偵察機、戰鬥機及驅逐機，就是郵航機，輕轟炸機，及中型載重機也有裝置該項保險傘的可能。若是材料非常堅固不易破裂的話，即使巨型飛機也可以採用的。此傘唯

一的特點，在降落時仍可利用所餘存的發動機力，幫助張開的保險傘，以達安全着陸時目的。

事實上我們要承認，現代的多發動機飛機，不會因發動機損壞而失事的。飛行時就是有一個發動機損壞不能轉動或螺旋槳損壞失去效能，飛機仍有憑藉其餘完好的發動機飛行前進的能力，同時持保一定高度的性能也不會失去。這種飛機的失事，多數由於在空中毀壞，焚燒，兩機互撞，螺旋槳下墜，操縱系損壞，機輪起飛時損壞而來。其他因為視覺減退，判斷力弱，天氣惡劣而且必須在一不適宜地點的強迫的降落，自然由於飛行人員的草率與不當心所引起的全數發動機停止轉動，這些都是我們可以預料到必有的事。在這些極少數例外情形之下，巨型飛機使用保險傘的降落，較之平常的強迫降落，一定安全得多。我們知道現在世界各國所使用發動機都是構造非常精良而且可靠。因發動機損壞而引起的失事，在統計上可以說是極少數。因此在大多數飛機失事向下跌落時，所有發動機的轉動仍是存在的。

現在可以利用發動機力而使飛機憑藉保險傘懸浮下降的理想，說明如下：若是飛機懸浮保險傘下為傾斜形，發動機力可以向上，則降落速度必減低，同時降落方向也可以不受發動機的影響而近乎垂直的着陸，在這兒有一個向下傾斜的角度。發動機力越向上，這個降落傾斜角度——也可稱為滑降角度——也越平。同時與之有關的降落速度也越慢。降落時間和降落距離自然也隨之增高。同時變換螺旋槳的轉速，並施行一個安定的操縱，一定可使飛機達到毫無阻礙的平安着陸的目的。

在這樣利用發動機力以助保險傘，使飛機懸浮其下而不受發動機影響時，傘面積的理想大小，一定可以相當減少，這是非常明顯的。因為在這兒保險傘的功能，只供飛機降落時，保

持在一積固定時或近乎水平的位置而已。

至於供輕型單發動機飛機裝置的保險傘，其構造當因其載重與最大降落速度，而與前所論者不同。這種飛機的失事，就何是由於發動機損壞而來。不過仍是要選擇前節所論者的一種。如有機會仍可利用發動機力，一方面可以減低飛機下降速度，另一方面可望得到一種固定的操縱。

較重型單發動機的飛機要是裝置保險傘，以求安全，也要注意到發動機力的利用，以減低下降的速度，但比較起來是更加容易處置了。就是發動機因為機件損壞，油管斷裂，螺旋槳損壞不能轉動的話，駕駛人員多數仍是有強迫降落可能。發動機損壞而發生的飛行失事，依最近的統計，次數確實減少了許多。

當飛機張傘向下降落時，若是發動機力仍是存在的話，那麼正在降落的飛機本身，發現有三種力和力矩。

1. 一種因螺旋槳旋轉而來的旋轉傾斜，飛機機身的旋轉傾斜，在機身軸上，與螺旋槳旋轉方向成相反的方向。如其翼面有損壞的話，這種旋轉傾斜必特別強大。普通螺旋槳旋轉次數越多，傾斜必越大。

2. 飛機前端(機頭)向上的傾斜。此傾斜由於螺旋槳轉動，飛機前部重量減低而來。使用保險傘的降落，只希望這種向上

傾斜達到一種固定的限度。

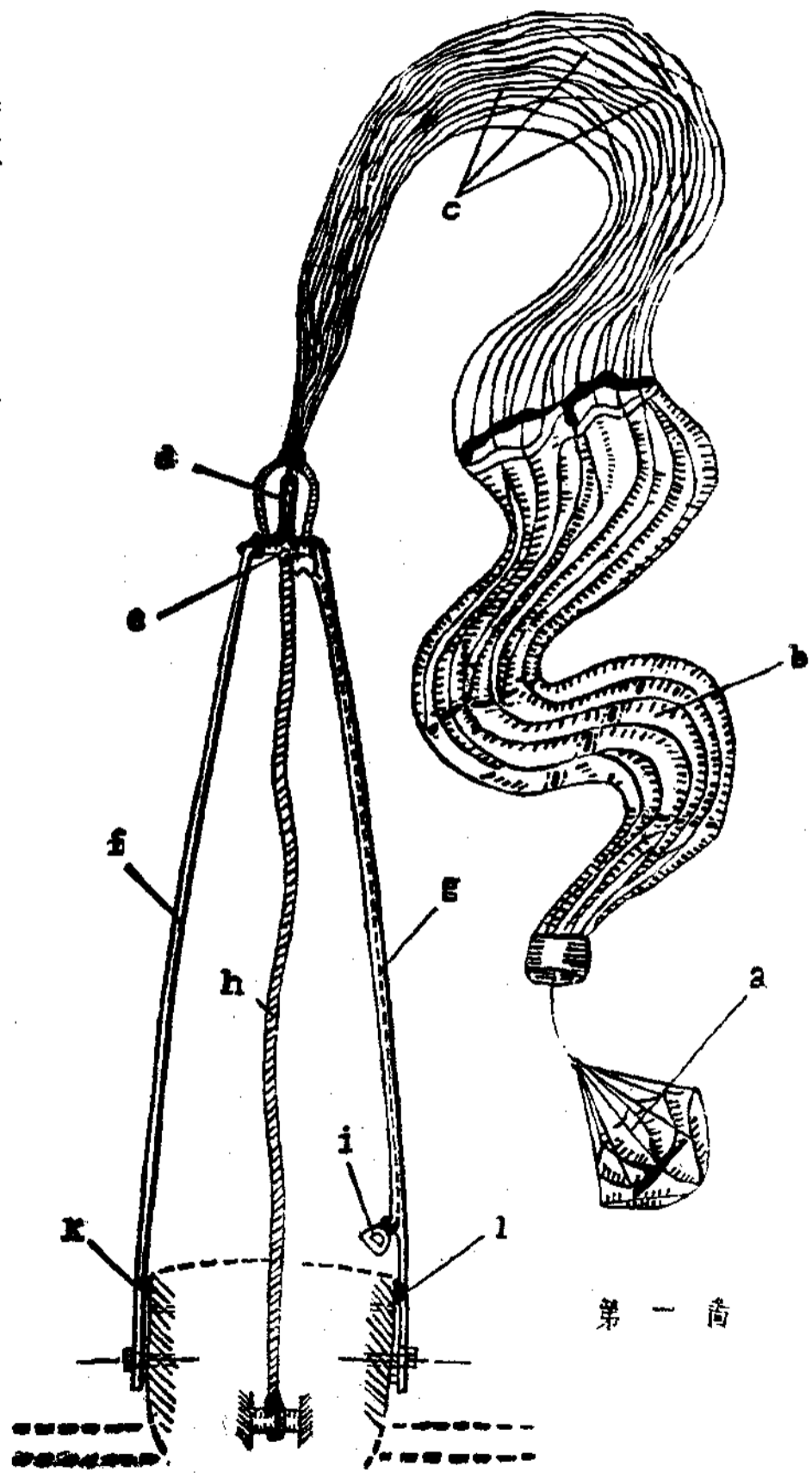
3. 一種牽引力。飛機愈局上傾斜，降落速度亦愈減低。現在要求避免有妨礙的旋轉傾斜，同時減少向上傾斜，俾正在動作中的發動機不要使飛機本身陷入活動中。再者，假如想求翼面損壞時，飛機仍保持相當的位置的活動，那麼繫定保險傘用的繩索，要長還要硬直，使不能不用輕而硬的金屬。

這種飛機安全保險傘，可有許多種處理方法。他的構造和與飛機機身的接合，須按照飛機的型式，力求其適合。活塞灣裝置的優點決不可忘記，它可使傘很快張開，並保持必要的適當高度。特別巨型的飛機也可以利用一種壓縮空氣的裝置，使保險傘的拋出合乎所建議的原則。為使保險殼在拋出時，不與飛機發生糾纏起見，普通多裝一個引導傘，而使大傘傘殼可由其飛腹 藏器內拉出機身以外。最好是能用兩個小保險傘代替一個大保險傘，那麼裝配也便利，摺疊及與機身的接合也比降容易。可惜在用兩傘使飛機降落的試驗時，只有一個傘是準時張開。因之，這個可疑的問題仍有待於構造上的改良，但作者相信，這困難在未來一定可以解決的。

在各種可能的處理方法中，這兒提出一例，加以說明；
構造(閱第一圖)：(a)引導傘，

用一根非常堅平的絲繩與大保險傘相連接。其作用在使大保險傘由其機身內的貯藏器中向外拉出，同時并避免與飛機發生糾纏的情事。路斯保險傘的先例指示我們，要是不用引導傘以供拋出的話，那麼我們只在機身上裝置一根橡皮繩，或壓力彈簧的自動拋出設備。引導傘

直徑在約一公尺半，并具有金屬骨幹與一彈簧，以一極有壓力的指疊，包裹在貯藏器內。貯藏器有一用橡皮或彈簧繩扣緊的蓋封閉之。此蓋張開時，小傘即可脫出，其彈簧可立刻使傘張開而充滿空氣，於是即將大保險傘拖出機身以外。為保證傘向上拖出也見，引導傘可用一橡皮繩固定在機尾部。大保險傘殼(b)用網繩(c)為保險彈簧(d)相連接。保險彈簧固定在一制動鉗輪可



第一圖

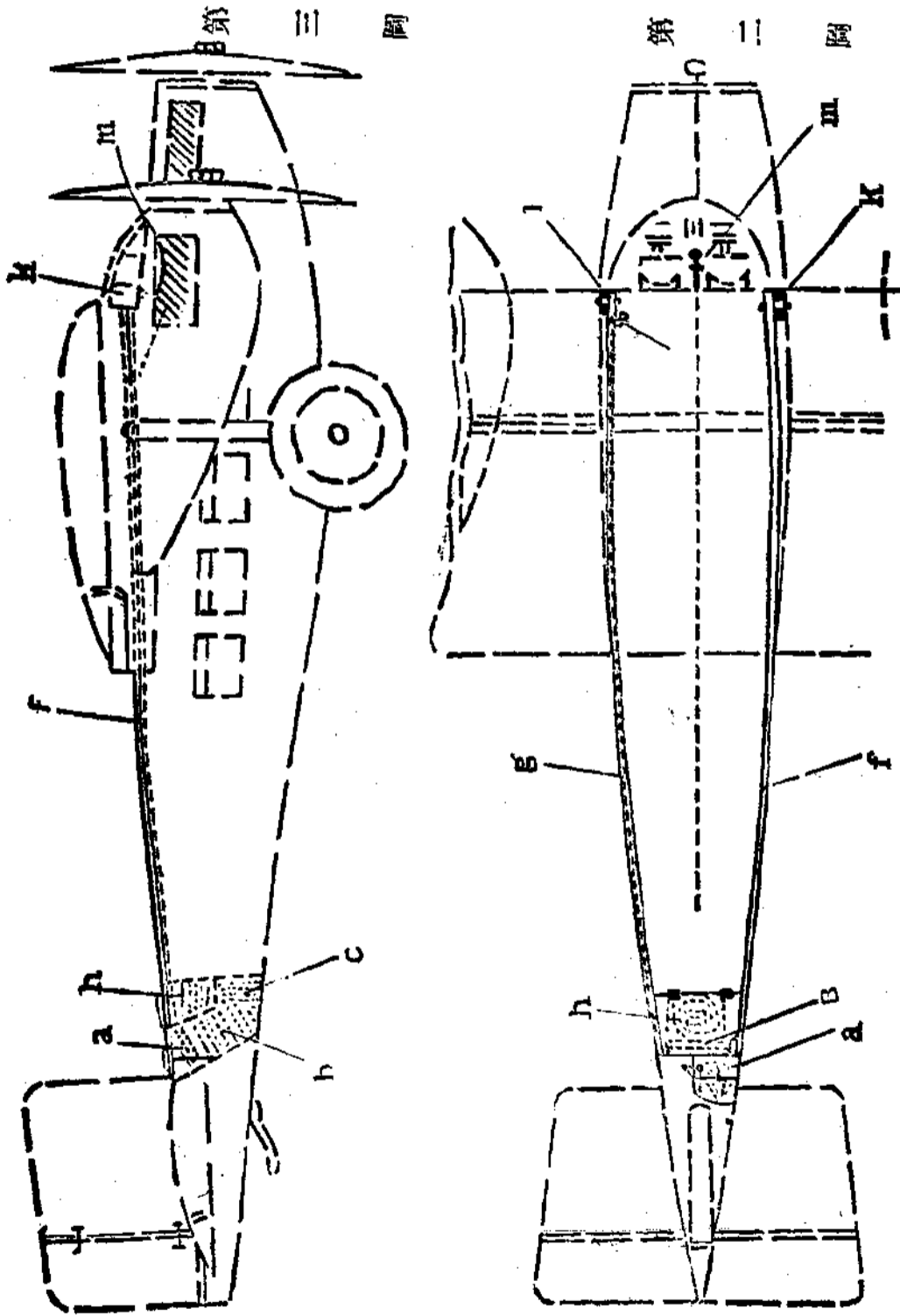
內。這種設備可以隨時使保險傘與固定金屬繩脫離，亦即與飛機脫離。當地面風力太強時，這一層非常重要。(i)為一可靠的拉手，駕駛人員可很便利地使用。與平常的個人保險傘的主繩相等的，在這兒是兩支硬直的前叉(f)與(e)係金屬所製。一支與制動鉗輪。另一支與飛機機殼相連接。為求不增加飛機的阻力起見。前叉在不用時，可平伏於一特製小溝內，用時

經已張開保險傘拉之起立，既拉起後，有一極簡單的力學條件即可使其立不動。為求避免前又不彎曲，應更備有一可以後拉的麻繩(b)。

保險傘與機身的安全接合(閱第二圖，第三圖及第四圖)：

這種供飛機安全降落的保險傘，應使其能裝置於任何飛機上，都無困難。傘殼應依一保險傘，如依一式，海果式(Dr. H. Hele)的摺疊法摺疊之，並置入於機尾部所特製的錐形貯藏器內。在器內有一特別的繩環，藉以避免當抽出時，索傘的繩發生糾纏。保險傘殼與貯藏器蓋間即為摺疊完好的引導傘，同樣有一橡皮繩(h)及制動鉗輪，在飛機腹部上，在不用時，前叉(i)與(g)即可當作一種固定器，使其不至移動。

使用方法(閱第五圖，第六圖及第七圖第八圖)：



圖二 圖三

設若駕駛人員認為已至絕對避免不了強迫降落的時候，可即刻唯一的搬手(w)加以搬動，使貯藏器蓋張開，同時引導傘立刻脫出，於是在靜止中的安全器械。現在開始發揮其性能。為使傘的張開時間儘量短促起見，可在傘未張開之先，將油門置在關閉位置。此已脫離，機的引導傘於是張開而充滿空氣，大保險傘隨之亦被拖出藏貯以外。若飛機在此時仍保持原來水平位置，且發動機仍在轉動時，則駕駛人員可在傘張開

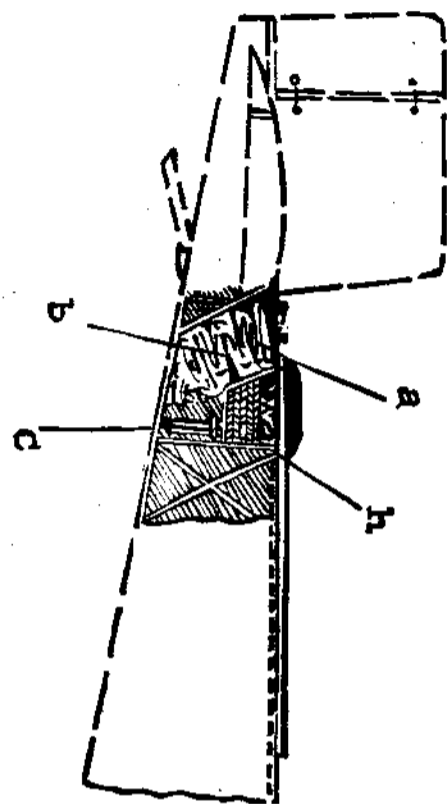


圖 四

的瞬間，再將油門打開。這樣可以避免傘張開後飛機左右擺動的麻煩。

傘張開後，飛機的速度慢慢減小，飛機尾部即行下傾。其後，前又開始向上索拉，到飛機的傾斜懸浮位置達到最高限度時，又有一種制止裝置(k)(l)自然可以使飛機固定不動。同樣在失事飛機(如機翼破裂，螺旋下墜及其他等等)約近乎垂直的傾覆時，也絕對需要將油門關閉，因為不但可以減少地心加速度，又可藉傘張開，制止垂向下的發動機力。若飛機機頭已向上微仰時，多數情形仍可發動

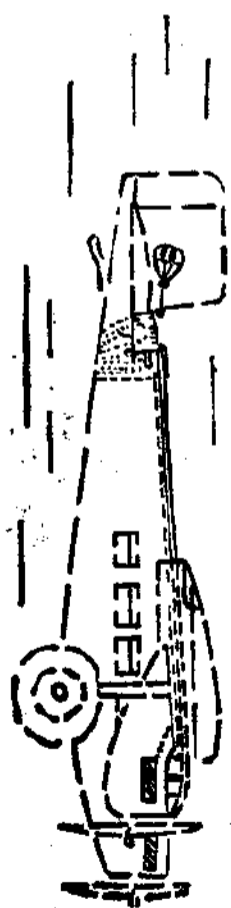


圖 五

機開動。不過有許多對於這辦法有，一種錯誤的感想，以為用保險傘懸浮的飛機，在下降時，保險傘受發動機的影響，較之無發動機影響者必易破裂扯碎。我們應當知道飛機的重量，只有在傘張開之瞬間，較之在平時的負擔，增加許多，可是傘既完全張開以後重量的負擔立刻減少了許多。且當正在張開時，並不使其不受發動機力的影響，要到傘張開，開始降落時，才使發動機從一開始。這樣始可達到減少降落速度并獲得一種安定操縱的可能。因為經過發動機力的影響，此種重量的增加，在傘張開的瞬間，其負擔，尚有短時期不致達到其增加之數量也。

飛機懸浮於保險傘下，依機頭對地而平，最好應向上傾斜約有二十度。發動機轉數應加調節，使在降落與滑翔中間，

圖 六

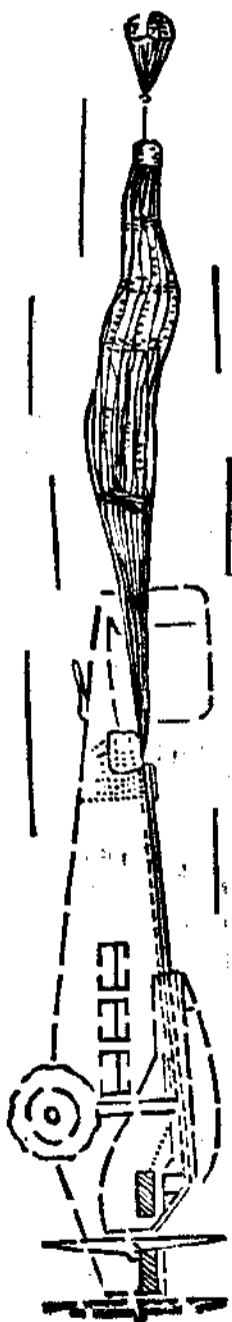
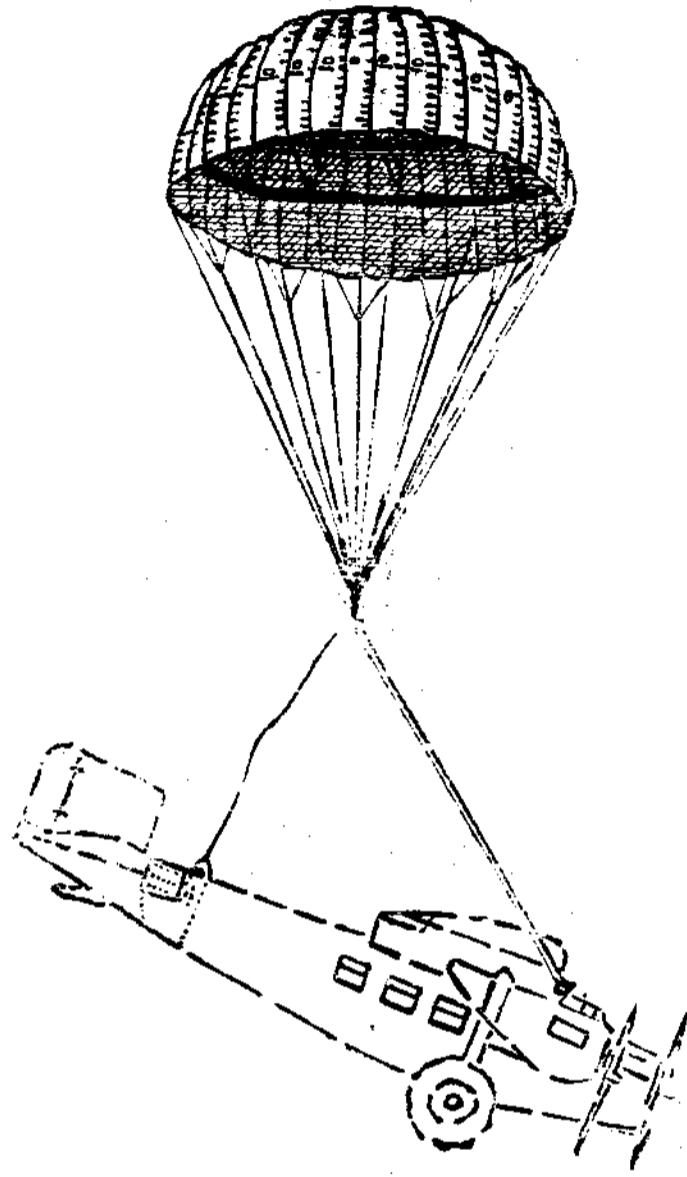


圖 七 第



能利用不同風力，在安定的機縱下，完成安全的着陸。這種現象正如力學上的平
行四邊形，讀者請閱第八圖上所示：

FZ_s 飛機重心

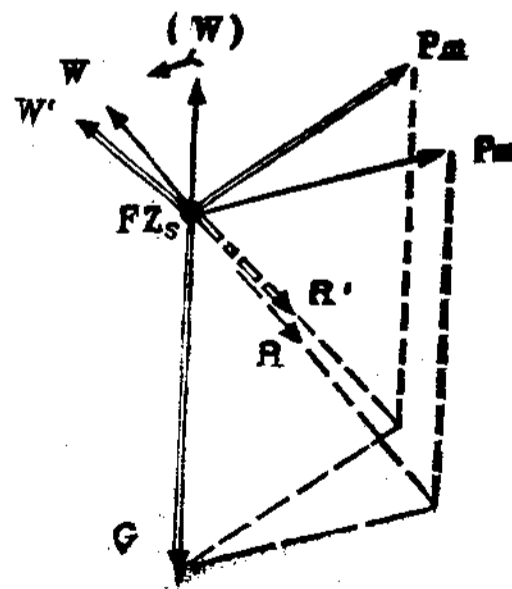
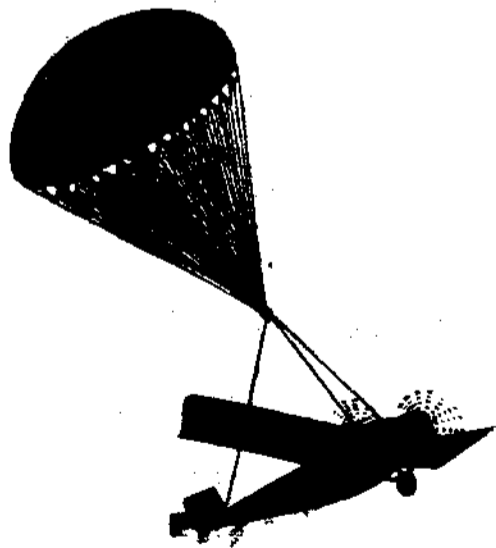
G 飛機重量

P_m 與 P_m 發動機力之數目。機力愈強，則水平對水平上之牽引角愈傾斜。

W 與 W 有變換的保險傘阻力。與發動機之數目成相反之方向而向上。

R 與 R 當時發動機力，飛量機重，風力及保險傘阻力的總和。利用一種空
氣壓縮發動機所舉行的模型試驗，曾予吾人以非常滿意的結果。

圖 八 第



氣涼發動機之近况及將來

英國范登(A. H. R. Fiedler)著
璋譯

自一九一四至一九一八年歐戰以後，各式航空器在性能與可靠性方面之進步，一日千里，而對此種進步中貢獻最大者，首推氣涼發動機。此式發動機，無論在軍用及商用各級飛機之實用方面，始終能保持其優越地位。

對民用航空之貢獻

在民用方面，請以英國帝國航空公司所用之飛機，以說明此式發動機之價值。帝國公司主要客郵各機之裝用氣涼發動機，迄今已歷十一載，從未中輟。按該公司「赫萊格爾」(Heracle)與「漢斯白」(Hannibal)二種飛機所成立之民用航空紀錄，其中八架已共飛七百萬英里以上之距離。中有一架，已於最近完成一百萬英里，約計五萬五千發動機小時之定期航行。該機一切，至今猶仍完善，若需要時，尙可担任相當時期之航務。最近完成橫渡大西洋測量飛行之蕭特恩派(Short Empire)飛船二架亦裝用星形氣涼式發動機，此類連續飛行之企圖，不在打破渡洋飛行之紀錄，僅欲建立將來定期航務之基礎而已。但在事實方面，該巨型航空器，經飛二萬英里之距離于大西洋之上空，未嘗一刻使駕駛員感受困難，實開航空史之新紀錄，而須歸功於氣涼發動機也。

氣涼發動機在商務上之優越地位，不僅限于英國以內，即證諸大西洋兩岸之主要航空公司，莫不皆然。譬諸泛美航空公司亦正採用裝有氣涼發動機之飛機，從事測量大西洋航線以爲定期商業之準備。歐洲荷蘭皇家航空公司採用此式發動機歷有年所，故迄今仍享穩快之令譽。

航空雜誌 氣涼發動機之近况及將來

對軍用航空之貢獻

氣涼發動機在軍用航空方面，亦佔優越之位置。英國現時最快而能最高之中型轟炸機，非裝用此式發動機不可。故英國此種飛機之性能終能執世界各國之牛耳。最感興趣者，即各國之仿造此種中型轟炸機者，亦仍沿用氣涼發動機。英皇家空軍訂造之重轟炸機與運輸轟炸兩用機，陸空或海空聯絡飛機與一般應用之各種大量全能飛機亦俱用此式發動機。

氣涼發動機發展之重要性可於此次英國擴充空軍力量計劃中選用此式發動機之傾向測度之，此擴軍之計劃能以迅速進行即足證明氣涼發動機之大量製造簡易而且經濟。現不列斯多公司正援助承造此式發動機之薛舵工廠，(Shaw & Telford)以從事此種偉大工作。深信氣涼發動機之設計及構造法，必能避免製造問題上很多之嚴重困難。譬諸現時推廣應用鍛造與打壓等工事，即爲增進製造及製造經濟化之重要助力。上述工事較鑄造法有更大準確與劃一性，大可減少製造時間與價格，而產之物品，其質量亦較高。再者，星形發動機之構造極適合分工裝配之組織，此亦爲利於大量製造之一原因。

高空飛行

在未述及氣涼發動機將來之發動何若，願先就高空性能一伸述之。此爲軍用航空方面新有之發展，雖然所得甚微，已有相當之成就，所謂氣涼發動機之高空性能者，厥爲雙速增壓器(Two-speed Supercharger)之裝置，此種裝置，亦猶之昔日

齒輪催動增壓器。最初均裝於氣涼發動機之上。昔時載重極輕單座機之性能，始能飛達一萬五千英尺高度以上，現時即較重之轟炸機亦可到達。例如起飛純馬力九八〇匹之派格塞斯 (Pegasus) 十八式自裝用雙速增壓器後能達一七五〇英尺之高，空九〇〇匹純馬力之最大出量。

同溫層高空定期飛行，自尚未至成熟時期，但艾登上尉在一九三六年十月五三九三英尺之破紀錄高空飛行，已為八年間第五次之成功，按艾登所駕駛者為不列斯多 (Bristol) 裝用星形氣涼發動機者，由茲可證此式發動機為高空飛行最合式者。

一九三六年與一九三〇年高空紀錄飛行所用之發動機，其設計與構造與派格塞斯所用者相同。惟增壓器之佈置有所不同耳。由此亦可證明星形氣涼發動機設計之基本原則，能完全合理且能適應一切新情形之條件。

將來之趨勢

關於將來航空器動力裝置之計劃與馬力之趨勢，論者之意見各有不同，甚有疑慮數年之後，氣涼式發動機，能否供給將來所需高大馬力之問題者。根據作者十年來從事於二八公升容量，單列星形氣涼發動機之經驗，深覺對此問題，毫無懷疑之餘地，自從第一架出世之不列斯多，朱必脫 (Bristol T.1) 已至最近之派格塞斯止，其間經驗不斷與極滿人意之進步，而汽缸之容量始終未增。

動力已自三八〇匹純馬力增至一〇〇〇匹純馬力，而總純平均有效壓力 (Grasshopper) 亦自每平方英寸一二磅增至一八磅。至於每匹純馬力之重量，包有減速齒輪，增壓器以及其他各種附件之添設，已減百分之四十三。燃料消耗減至百分之二十五。曲柄軸最大速度亦自每分之二五轉增至二九二

五轉。

一般人士之理想，以為氣涼表面面積，必極有限，然事實所示，却與相反。現時每汽缸之總散熱片面積，於過去十年中，已增加至164%而前散熱片面積，經過過去十一年來對於鍛造法及全部機械工程之改進，已增加至233%於此整個時期中，氣涼發動機之體軀已改為最小，每一單位出量之重量亦大為減，其改進成績之優良，誠他種發動機所望塵莫及者也。至其構造之簡單利於裝置，保管及翻修，猶其餘事。

現代航空器之設計，俱有顯著改良之處，氣涼發動機自採用極有效用之減阻整流罩後，對於改進設計之助力，亦殊非小。空氣動力學改進之結果，速度從而增高，以發動機動力之增加，其成就自更顯。如將來之軍用與民用飛機需要更大之速度時，則當務之急，應不出再增動力之一途而已。在不久之將來，每一發動機須具有二千匹純馬力，觀乎一般趨勢，此事自在意料中。作者認為此項需要，氣涼發動機當易滿足之。其對阻力之損失，可與液涼發動機相等，惟氣涼發動機之重量較輕，是宜須注意者。

關於套筒汽門

將來之氣涼發動機，必為星形雙列式，且為單套筒汽門型。作者對於此種汽門機械工程，已具十年之經驗，認為此型汽門在應用上之利益殊為顯著，尤以用於大馬力雙列式之發動機為然。

揚瓣汽門 (Poppet Valve) 系之發展雖登峯造極之階段尙遠，均由於製造與保管上之技術困難，在在有阻止進步之可能。汽門與汽門座須經極昂貴極複雜之冶金術之手續，方能抵抗高熱，避免破裂以及祛除現代採用鉛化燃料高性能發動機所易發生

之蝕損。諸凡一切關於汽門之問題，這採用一百奧克地數之燃料實現，速度更形增高後，必更尖銳化。

惟套筒汽門能解決上述一切難題。現時已出產之型式，其應用上及構造上俱稱優越。保管汽門之例行工作，完全可以省去，大翻修之手續，亦非必要，曾經定期飛航證明矣。

燃料消耗量之大小為未來航空發達中重要之因素，惟此式發動機之燃料消耗極省，過去曾以稀薄混合氣作一百小時巡航試驗，其結果為每小時每匹純馬力〇，四三磅，若以一百奧克地數之燃料作試驗，其數字當更較低。至於滑油消耗量，初時與揚聲發動機無異，然久用亦較省。

此種發動機之機械震動與排氣聲響，亦大為減低，同時着火之危險亦減少，因自採用較高之壓縮比後，排氣歧管之溫度亦較低故也。

套筒汽門之未設計中，定可使官併獲得較大之用圍熱量效力，且汽門之使用不致若彈簧操縱，揚聲汽門之有速度限制也，全部機器，必極簡單，且為經濟且具高速之出產品。

此種套筒汽門之小零件，頗為減少，亦無受高壓力之小零件，此種簡單化之趨勢，自能促成發動機本身之進化，使之日趨完美，且無需乎複雜之設計與高昂之製造價格也。再者，吾人對於某種燃料所需較高之壓縮及增壓比例，亦可使用，如是動力增加，費用又復節省。

因應用鉛化燃料而產生之有害影響，當不致發生於此式發動機，以一百奧克地數之燃料之於套筒式發動機，毫無不良影響，英國現正努力於此事之改進，頗有成功之望。

套筒系對於高大力之雙列式發動機，最為適用。英國不列斯多赫利爾 (Bristol Herules) 十四汽缸雙列套筒式發動機，即按此種特色而構造，經正式試驗俱告成功，其比例為每

分鐘二，七五〇次轉數發生一，三七五匹最大純馬力。關於此種發動機之飛行試驗，現正繼續進行，祇以格方凶禁例，未能將該發動機改進詳細情形發表，惟據經驗所得，當知改良之處，不在少數。

型式之變更

作者深信將來最大之發動機未必定為星形，但氣涼發動機採用單套筒原則之結果，必能於最近之將來獲得較高之動力，至於如何完成一種可以傳遞由此種發動機產生之猛烈扭力之螺旋槳的設計，其問題之嚴重，當不亞於發動機之本身問題。現在軍用及民用航空多，此項問題未見減輕，緣每發動機單位之動力，不但未減少，反須增加也。

觀乎涼却系與整流系之將來發展趨勢，亦必贊成採用氣涼發動機，尤以管製涼却系為甚，蓋應用此種涼却系於已熱之發動機所得之推力，必較多於內部冷卻之動力損失，此種設計尚能再減阻力。

除上述者外，尚有一種發展，似亦須於此際提出，以供讀者參攷，即標準化及可以交換之發動機之採用問題是也。自軍用及民用航空之航空器數目日見增多後，此項問題急待解決。蓋發動機之標準化及適合於交換應用，則一旦某一航空器不能執行任務，須更換發動機時，可節省之時間，不知幾何。不特如此，即裝備之貯藏及組織亦大可簡單化。星形氣涼發動機最適合於單位配合，蓋此種發動機俱係凸緣裝架，且配有排氣圈，活動整流罩與可操縱之鋼片，凡此俱為標準補給材料。此種標準化程度之演進，可以推及至於機身輪內隔壁 (Bulkhead) 使之亦趨標準化。

現時發動機。所帶機架上附屬物之複雜及其數目之增多。

亦一須予注意之問題。似亟需改進者。現英國製之套筒式發動機，已將此種附屬物由發動機上移諸一由軸桿移動齒輪箱內，而此箱可懸諸隔壁上。在此箱內之聯動裝置可以變換，俾航空器設計者不致受其拘束，至其發動機，自仍攜帶其本身應用之附屬物如燃料噴筒，恆定速度螺旋槳操縱器等，然俱簡單，於移動或換置時亦極便利。

綜觀上述，吾人可以推知氣涼發動機在將來之六七年中必達下列各種範圍。

在私人或遊戲飛行中，四至六公升容量之單行氣涼發動機必廣為應用。

對於各航線之中型民用航空器，世人俱認四發動飛機必為普遍採用之型式。是以此種飛機裝用單列星形氣涼發動機，且為十五至三十公升容量之套筒式發動機，蓋非此不足以具必要之動力以產生有效而經濟化之巡航速度與低廉敏捷之保管工作也。

雙列星形發動機之應用場所較少，但較重之陸地飛機與巨

型飛機，必仍採用此式發動機。其容量亦必較前者為大，約為三十五至四十五公升。

壓縮爆發發動機

作者常以世人未能改進雙列式，使成爲壓縮爆發發動機爲可歎。在過去三四年中，作者每遇機緣即提出此點，認爲對此問題應即從事研究。

在軍事用途上，多發動飛機之應用既日見增廣，而單發動飛機除一二特殊用途外，當漸形減少，是以在將來擴充空軍之新程序中必須有二十五至五十公升容量之緊湊星形雙列式氣涼發動機，方可迎合大部分之要求。將來必有以上式發動機連同完全之整流與附件裝備，作爲一動力單位之趨勢，而此種趨勢必日漸增強。將來之航空器構造者，祇須預備一種簡單形式之聯接工具，以聯接動力單位與飛機構架即可。此種未來之動力單位，替換時必極迅速，是以於裝換發動機時，飛機無停候不用之必要也。 [完]

嘗試

胡知原

一九三〇年四月間，我駕駛 (Aigon F-APCD) 號在巴黎南京間長途旅行，但是不幸在暹羅境內，遭遇暴風雨，繞道的結果，測量不確，被迫降落，不能到達目的地，當然只有怪自己技術幼稚，早想將這次的經過追述一點，但是時間不許可，象之對於寫作方面太拙劣，終未嘗試，近來屢經友人的鼓勵，於是大胆將當時的日記加以整理，報告那次慘淡的經過。

(Aigon F-APCD) 機爲高特隆廠出品，係低翼雙座輕遊覽機，140H.P. 220K.M. X. how. 外表美麗。法國飛行家安德烈，山比君曾於一九三五年駕駛該機創造過巴黎西貢間紀錄，我購得該機後，練習不久，就漸漸感到無聊，決心回國，明知技術過於幼稚，單獨作長途嘗試，帶幾分危險。可是我知道這對於駕駛多少可以增加一點經驗，飽覽沿途風光也可增長一點見

識，我不願意把這個企圖告訴任何人，爲的是萬一計劃不能實現時，省得被他人笑話，只是很認真的整理我的飛機；選擇航綫與停留城市；搜集參考材料，走訪幾位法國的遠東航綫的駕駛員，蒙山比君給我許多指示，特別說明遠東航綫在每年二三月與九十月間氣候最好，一過那幾個月，地中海及印度洋方面的氣候就不好了，所以我能在三月間首途，那是最好沒有的，是爲了辦理妥當，印度洋一帶的氣候已漸漸變壞，心裏感到煩悶，但幾次想放棄這個企圖，但是終於四月三日起飛，下面就是途中的幾段日記。

二日

晨在羅微中，我離開巴黎高斯，乘車到高德隆機場，將飛機詳細的檢查一次，並安置好攜帶的物，已是十點鐘了，我爬上座艙，開了車，試一試發動機，就此飛，在機場上空迴旋了一週，很細心的檢視各種儀表及靜聽發動機的聲音，覺得一切都正常後，纔指向馬賽方面飛去。身心輕快，碧空無雲，天氣特別好，昇空到一千五百公尺，很安靜的飛了一小時，將近里昂時，銀灰色的雲層，遠遠擺在前面方向即繼續升至二千公尺以上，俯瞰地面目標已不清楚，衝過J.Mont-Cornet山脈後，天氣漸漸變好，地面目標又重新顯露出來，沿着Rhodan河飛，下午二時二十分到達馬賽機場，加足油量，隨便吃點乾糧，續向意大利斯伯西亞(Spina)航行，這第一次飛進海空的我，心頭似乎有點跳動，雖然相信發動機沒有毛病，總是放心不下，很仔細的去聽取發動的聲音，時刻注意着週圍環境整個神經系都在緊張中活動着。當太陽快要沉的一刹那間，一片片的白雲都染上金黃的色彩，六時許到達斯伯西亞今天首次在

海空航行，由緊張到鎮定，建立了我的自信心。

四日

早上胡亂吃了幾樣點心，就在機場，意大利的機械士們每個都很熱心的幫助我，站長邀我在一家咖啡館裏坐着，問問法國的近況，因時間的關係談得並不多。他們對我國的復興表示敬意，我受他們這樣招待，心中漾着微笑，相當美滿，九時許，同意大利的機械士們一一握手作別。

從斯伯西亞到羅馬的途中，在我俯瞰下的意大利半島，山多田少，但是意大利牠要稱雄地中海？九時二十分到了羅馬，停留不久，即回那普里(Napoli)城航行，往那普里途中，天氣和暖，晴空碧綠，萬里無雲，真是一個空中旅行的好天氣，下午二時十分到那普里，加足了油，決定今晚到西西里島巴拉蒙城過夜，正想動身，忽接巴拉蒙方面電報，該城附近氣候突變，不能前進，只得獨自在休息室裏，看着地圖，五時三十分，黑色的濃雲，一陣一陣從西方湧過來，一會兒就籠罩了那普里整個的天空。

五日

一早起來，失望得很，烟雨綿綿，毫無晴意，只好靜待天氣的好轉，七時半接得氣象台報告，除開那普里，統已明朗了，於是起飛向突尼斯(Tunis)航行，雖然沒有目標定資修正航向，自信依據各項儀表的指示，也不會有很大的錯誤，中途突起逆風，惟恐油量不夠，在巴拉蒙着陸加油，離開了巴拉蒙，逆風轉劇，地中海濤起不平凡的浪花，飛機振動得很利害，我的神經又緊張起來，提心吊胆的飛了二小時，盼望着西北非海岸航綫才漸漸地顯示出來，過了突尼斯就是沙漠，途中很少看到

村落，地圖上註記的河流，沒有水；沒有草；只是在茫茫的大漠中隱約顯示着一條彎曲綫路——河床，稍為粗心一點，就會忽略過去。下午五時到了加柏斯Gads着陸後，檢查一部分的螺絲，幾位法國的機械士都來幫我加油，並且很殷勤的招待着。

六日

太陽未出地平綫，就離開加柏斯，經意屬里比脫利波里Dili向旁加斯Benghazi出發，於下午三時五十分到達，因為發動機蓋破裂，需要修理，沒有前進。

七日

晨七時，繞過旁加斯沿海的設防地帶，過了本德里後就沿着筆挺的海岸綫向亞力山大歷亞城航向，下午六時十五分在亞力山大歷亞機場着陸，嚴密的埃及海關，連問帶查，一直弄到天黑才放我進城。

八日

晨七時，離開亞力山大歷亞，跨過尼羅河下游的沃野，向東航行，到了巴勒斯坦上空時，汽油的消耗量突然增加，即在耶路撒冷着陸檢查油路，果然汽油唧筒與油管接連螺絲太鬆，襯墊不密合，因而漏油，大幸沒有因此出險，加以整理後，重新登程。經敘利亞首都達馬士Damas到伊拉元的巴格達Bagda從達馬士到巴格達，要跨過廣大的亞拉伯沙漠，那裏除了一條電報綫路外沒有別的目的可資依據，所以我在航進時未曾超過三百公尺的高度，一面注意羅盤，一面沿着電報綫，免得受風速的影響，走差了方向，（這段航綫上曾經有二次因迷失方向而失事，發現時，均已飢渴而死），下午五時三十分到達巴

格達，在幼發拉低河岸的一個機場上安然降落。

九日

今天經過巴士拉，Basra布什爾Bushir拿吉，Lruhjah，於下午六時到達瓜德Wadai，在布什爾瓜德途中，傾斜的鋼珠突然破裂，裏面的液體很快的噴射出來，一股臭氣刺激着鼻孔很不舒服，在拿吉檢查時也查不出所以然，我想也許在熱帶航行氣溫不高的原故？

十日

今天氣候特別熱，猛烈的陽光晒在皮膚上有些痛，一陣陣的熱風吹得胸口飽悶難受，上午十時越過俾路支到了印度的喀拉蚩。該處機場設備一切都完備，是遠東航綫的重要據點，在這裏稍事檢查及整理後，繼續東進，離開喀拉蚩不遠，失火警報指示片突然從彈簧裏跳出，心中即刻驚慌起來。馬上關了總油門及電門。解開腰帶；打開滅火器；很快的在沙漠上着陸，但是沒有看見火焰，經過一翻詳細檢查後，失火警報器的金屬絲雖斷，然而不像火燒，也沒有漏油的地方，心中總放不下，開了車，再仔細的檢視，一切都正常，才回到座艙，這次的強迫着陸雖然沒有損失什麼！但是失火警報器失效，滅火器的液體亦無法補充，心裏終是悶悶不樂。下午二時到達印度中部亞格拉Agra，也沒有方法去重裝警報器及補充滅火器的液體，只得仍舊勉強前進，途經亞拉哈波A Allahabad康普爾Counpore，都不曾有十分鐘以上的停留，於下午七時到達根基斯自爪德至根基斯航程約二千公里，七八天來當以這一段為最遠。因為天熱就露宿在機場過夜。

十一日

早上起身，覺得很疲勞，但是歸心似箭，仍舊勉強前進，太陽剛出山，就離開了根基斯，八時二十分到達加爾各塔，因為等着阿克雅布的氣象報告，耽擱了五十分鐘，從加爾各塔向東飛，越過了布拉馬普德亞河，跨進緬甸上空後時常遭遇着陣雨，下午二時四十五分到達阿克雅布，全身發熱，知道不妙，下了座艙，幾乎站不住。

十三日

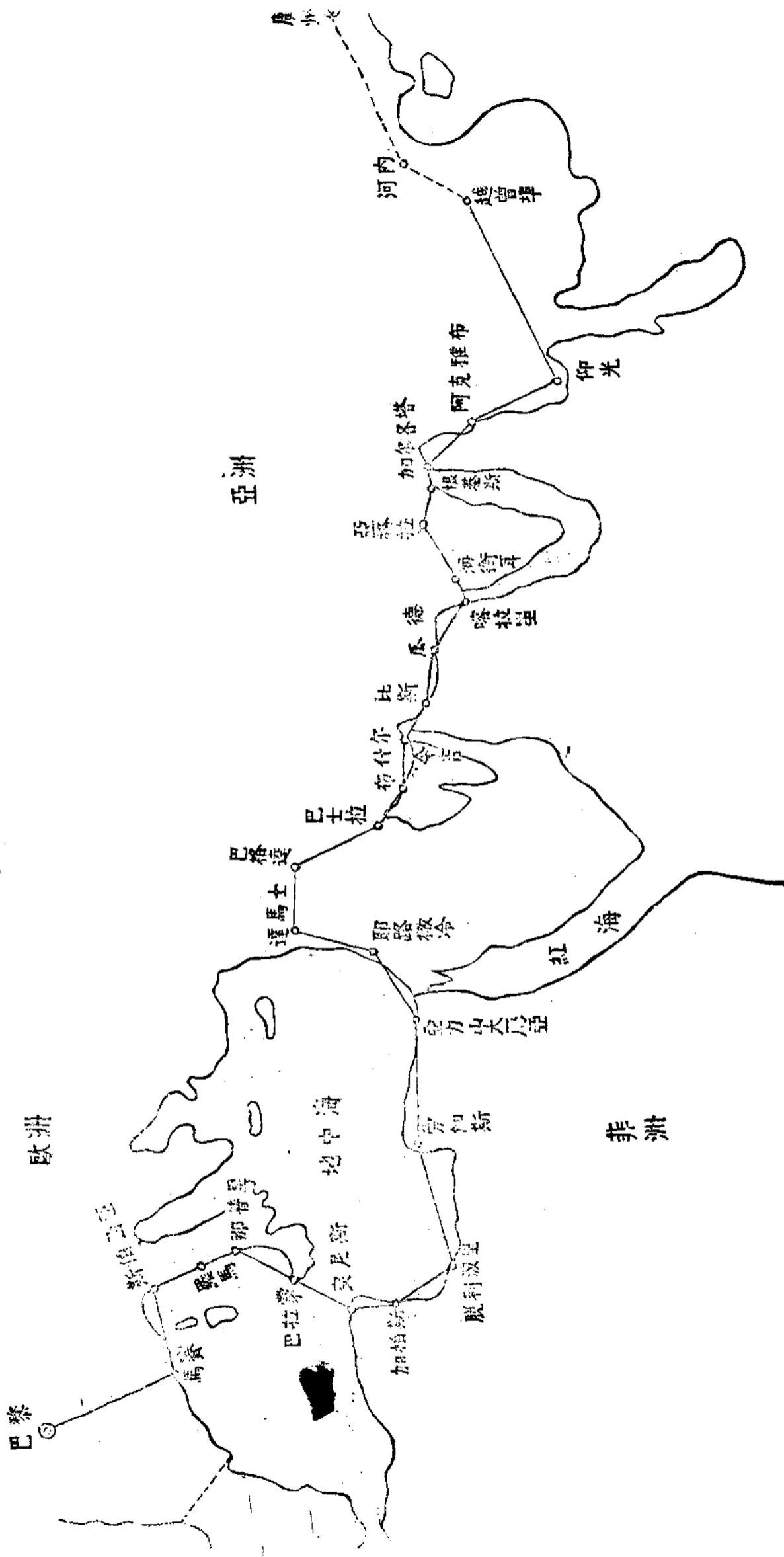
昨日下午一時才動身，於五時二十分到達仰光，住法國遠東航綫招待所，晨起精神很好，雖然越曾埠方面氣候不好，也阻止不了前進的決心，八時零五分起飛，很沉着的前進，剛要越過怒山山脈，左前方發現了一層一層很濃厚的黑雲，就決定向南繞道，在地圖上另畫了一條航綫，測定變換的角度，很放心的前進，航行了二十分鐘，仍向原來路綫飛去，沒有半小時，濃黑的雲海依舊在面前出現，只好又轉灣，這樣的變換三次

，天氣漸漸的好轉，但是不幸的事變終於在儀板上指示出來，汽油快完了，離目的地還有八十公里，心裏萬分焦急的在找強迫降落場所，二分鐘後，在一條馬路的右側，找到一塊平坦的沙地，於是對準那塊沙地飛去，怕的是出危險，在末拉[?]前即除去眼鏡，關了電門，很小心的去做降落動作，飛機漸漸的碰到地面，正在滾行的一剎那間，碰到一條橫在面前的田硬上，我的身體隨着往前衝，下顎碰了一下，鮮紅的熱血不斷的從傷口流出來，坐在座艙裏發呆！一點不覺耳痛。經過了相當時間，纔慢慢地從座艙下來，孤伶仃地望着那個可憐的 A5。ONE-APCD 號遊覽機。一個前輪已同他脫離了關係，左翼和螺旋槳的一端都變了形態，禁不住悲從中來！

這次的強迫降落，刺痛了我的心，使我深刻的[?]良好氣候是航空安全的重要因素；攜帶足夠來回的油量；也是消災的不二法門，而更重要的是飛行員的強健體格。

(完)

附 路 綫 圖



空戰記事

德國 Rudolf Stark 著
敦 欣 譯

第一章 飛一架驅逐機

天下雨。一種連綿的毛毛雨。灰色的霧幕懸掛在謬斯谷上；被淹沒的草原上的水好像一面暗棕色的鏡子，帶着許多裂縫。

我們感覺厭煩了，凡爾登前線是沉靜的。大隊上祇有很少的飛機飛出去，而且在你得飛行的時候，故事也總是一樣的，你逗留在空中一些時候，依着偵察員所定的航向飛行，覺得好像一種高級汽車夫。於是你懶懶地坐在營房裏，剪取報紙上的圖畫釘於牆頭，當你想到獵擊隊（德空軍的十二架單座驅逐機的中隊——譯者）的同胞們，一次又一次獲得勝利，就不由自己真真發怒了。

我也要充當驅逐飛行員。但是我必須等待到我的偵察員離隊去受訓。他前些時候已經請調，但是請求書之類必須走遙長的路途，常常比一個人的生命還長些。我們大家都想走——他去進一個驅逐學校，我去飛一架驅逐機。但是我們是合作慣了的，我不願他去跟陌生人飛行。這種合作隊伍的變動沒有什麼好處；祇是常常引他們到迅速的摔落罷了。

因此我必須等待！四周圍的世界已經失去了所有的真實性。人老在做夢，陰沉的日子似乎不加陰沉了。最後！我的調動來了。

我在房裏大跳其舞，使我的忠實的牧羊狗華德詫異得睜大眼睛，連連狂吠，來附和我的開闊的腳步聲。

我必須捆行李。我必須道別。我覺到走的衝動。雖則我必須離別許多好伴侶，但離愁又怎能和飛一架驅逐機的快樂相比啊！

我為什麼這樣高興呢？

生活在這兒是美麗的，而且也有變化。幾乎每次飛行都是成功。我們看到砲兵的戰果，當獲得一次特別目標的直接命中時，覺得很快活。我們帶回照相而從照片上混亂的戰壕和彈穴中間去搜尋敵軍最近活動的蹤跡。在一處新砲兵陣地被發現出來時，我們高興得好像耶穌聖誕節的孩童們。我們是在協助步兵，我們到處為人所需要，我們從空中觀察全部的戰場。幾乎每次飛行都是成功。

可是！我們有兩個人。

另一個人的命運的夥伴，假如飛機發生了任何毛病，我們就大家陷入困難。偵察員信賴於飛行員的飛行技術，飛行員信賴於偵察員的警覺。一條血脈流通於飛機裏，往復於飛行員和偵察員之間。每一危險是分担的，同樣地影響兩個人。飛行員甚至在偵察員伸手指點以前，就知道什麼要來了。每一秒鐘是合作，每一點鐘是協力，然而——有東西在趕我走。

那並不是新奇的愛好，也不是成功和榮譽的願欲。那是我對於較好的飛機，較好的飛行，或許還要加上——對於孤獨的渴望。

此外，也還有戰鬥的快樂。

我們在笨重的雙座機上有不同的目的。我們所打的仗是防

驚的，迫不得已而應戰的。

但是戰鬥是驅逐機的主要任務。驅逐飛行員所喜歡的在他的戰鬥，在他的攻擊——不在他的殺戮。

他拿所有的一切來賭他的勝敗。

除非你有拿性命來賭的勇氣，

你將永不能使那性命成爲你自己的。

我被送入伐倫與尼附近薩爾頓的第二驅逐學校。這是我的過渡期。

驅逐學校的食堂裏擠滿許多醫生人，但是我仍舊遇見幾個老朋友。場子上有許多不同型式的飛機。我祇認識少數的幾種；在我去飛它們的時候，它們對於我都是新的。

我們飛行又飛行。短途開始，進至編隊的長途飛行。我們射擊地靶。我們輪流地工作；我們一樣樣學習。

灰色的冬天天空不容許高空飛行，但是我利用所有的餘暇去飛是規定的鐘點，使我能修畢課程而離校。

這兒並不舒服，每個人都在想他的新中隊；我們彼此仍很生疏。爲什麼我們要自討麻煩使大家熟識呢？沒多天我們又將天各一方了。

最後我學完課程而通過了考試，再過一些些時候，我又將在前綫了。這不會長久的；我的調差或許祇是幾點鐘的事，至多也不過幾天罷了。

耶蘇聖誕節到臨。在敵國領土上的又一次聖誕節，他們在準備食堂開宴。我已經請准了假，因爲我願意獨自一個人過節。我將上布魯塞爾。

火車說是四點鐘過伐倫與尼開行。我在車站上等待。他們說火車是誤點了；沒有人知道要等多久。如果我離開車站，火車一定會到，我就要搭不到車了。

我在月台上走來走去。我不久就覺得無物可看；我已經讀過所有的佈告，也看過所有的圖畫，但是火車並不來。時間已經不早；夜幕已經降落了。

終於在八點鐘，火車開到了。好在布魯塞爾並不遠；我不久就會到那兒的，都市的光明和溫暖圍繞着我，我就能享樂人生的燦爛歡愉了。我爬進一間房；它不很乾淨；坐墊是壞的，窗子是破的。一股冷氣穿過這房間，但是這有什麼關係呢？我不久就到布魯塞爾的。

我們上途。我靠在角落裏，夢到快樂的光陰。對面坐有一位中尉，他在大衣裏睡着。我們前進了一個鐘點。火車突然停在曠野裏。等了很長的長間；火車頭出了毛病，須等候零件。時候是十點鐘；我的個個歡樂的夜晚的希望逐漸消滅了。但是這是聖誕的前夜，一個人可盼望一些特殊的事情的。

我開始和我的旅伴談話；自然我們就談到聖誕。在敵國領土上的又一次聖誕，還有幾次呢？我問我的同伴，他派駐在什麼地方，他答說他擔任後方勤務。他上前線爲他的母親取一件聖誕禮物。他告訴我，說他不再適合於現役了，現在我得到他的一隻袖子是空的。

送他的母親的一件聖誕禮物？是的，幾輛車前騎着他的死了的兄弟。他從墳裏將他掘出，正帶他回去，使他可長眠於本鄉的泥土裏。那或許是這位老婦人的最後聖誕禮物了；她的死了的兒子。我的同伴變成靜默。他是留給他的母親了——至少一部分——殘廢而喪失健康。

聖誕之夜——靜默。

一陣冷風打進窗子，使我發抖，火車又開駛，輪子又隆隆地滾過軌道。

我們在半夜到達布魯塞爾，一株裝飾漂亮的大聖誕樹立在

候車室裏，上面點綴着許多燈。我默默地別離我的旅伴，步行到一家旅館。但是這時什麼地方都關門了；更沒有可吃喝的東西，我在某處地方爬進一張蔞生的冰冷的床鋪。

第二章 加入在凡爾登前線的第三十四

獵擊隊

又是凡爾登。

我的新中隊駐紮在浮頓附近的歇諾斯，這地方距我的部隊不遠。我遇見老朋友們，又是歡笑的世界。我張開雙臂，凝視不久又將接受我的青天。我終於是一個驅逐飛行員了！

我的第一次訪問是看新飛機，一架潑爾茲L3銀光閃閃地停放在棚廠裏，我撫拍座艙，玩弄那唱得像梵啞林絃綫似的支絲。我的個人標識漆於飛機上：座位後面一條百合花和發動機罩上一個百合花。

不久我們將起飛。

我已把我的臥室弄妥當，這時除了再飛行以外，更無其他願望。我不復想念家庭，而且在我的歡欣中間我幾乎忘却了戰爭。

我的第一次出動

我們三個飛往前線，並沒有多少事好幹；我們是天空中可見的唯一飛機。熟悉的舊鄉野在我底下滑過，雲層高高地在我上面。寂寞的高射砲彈昇上來迎我們，映着雲層成爲一個個黑點。太陽照耀於我的翼子上；我時時拍擊身旁的機件和撫摸飛機的外皮！恰似我慣常撫拍我的馬一樣。

又在回家的途上。我迅速地俯衝進厚積雲裏而跳躍過雲塊的柔軟邊緣，不肯相信我必須着陸。那正是一匹年青的馬，初次從暗廄中放出到夏天牧場上時所感覺的。

我們每天飛行，我的快樂並不減低。我和我的飛機玩耍，在空中跳舞，不去想念周圍的世界，直到有一天巨大的冷臂伸出來攫奪我的性命，太陽的歡樂的領土，爲戰爭的陰影所遮暗。

我們三個以很大的高度飛往前線。我是在左邊，稍稍高出於我的領隊。突然，遠處有幾架飛機進入視線。

慢慢地我們接近他們。一架闊大的雙發動機高德隆呈現在我們的前面，我們對他作一次快樂的攻擊。於是我瞥見一架法國逐驅機，差不多垂直地在我的上面。他飛在和我們相同的方向中，因此，看去好像是站直不動似的。我可以悠閒地研究他的飛機；座艙是漆成黑色的，每面有一個巨大的白色的頭顱骨，同時紅白藍三色的圓徽也照耀於青碧的天空中。我對這美麗的景象感覺到高興，猶如盪舟湖上蜻蜓掠過身旁時所感覺的一樣。

突然我看見這法國人鑽過來；接着機關槍就在我後面射擊。我立刻就轉一個彎，但是我的敵人老是跨在我的頸子上，不久他的子彈就打中我的飛機；肩上一猛烈的一擊把我從座上向下推，剎那間我的飛機就變成螺旋。我把它改正出來，但是儘管一次轉彎躲閃，機鎗聲總跟在我的後面。汽油濺到我的腿旁，我的油量表告訴我已經失去好些汽油了。最後射擊終止；我試行勘查方位，發見自己已深入敵境。我又轉彎而向家飛行，但是機關槍又在後面碰碰撞作聲。

我的汽油已經告罄。我開啓應急油箱，謝謝蒼天，它仍舊是滿的！而彎彎曲曲地向北飛行。

我不關心我是否被擊落，但是我至少想回到自己的陣線，免得落入敵手。

身後的砰砰聲時斷時續，但是我不再看見我的敵人，也不

再看見飛機中彈。我終於越過戰線；後面有輕和的風，送着我回家。這樣一來，我便以最後一滴汽油到達飛機場。雖則因不斷的轉彎而生的昏眩還未全消，我禁不住感覺快樂。我檢查我不飛機，一共中了十六彈，兩彈打中油箱——它們會容易地釀成不幸的。一彈打去我肩部的保險帶，又一彈將帶扣環子打到壓位裏。於是我恍然於身後何以有連續的砰砰聲了。帶頭飄了出去，那應使帶子跨過我的胸口而縛牢的金屬扣不時碰在座艙上。這樣一來，我的興奮的心上，就產生了機關槍射擊的錯覺了。我發笑，但是覺得難乎為情。我從這次戰鬥中得到大教訓，我明白我自己幾乎因為新手的無知和粗心而犧牲。在驅逐中隊的最初幾星期常常是最危險的。新的和不習慣的事情是這樣多，一個人常常忘記給予必要的注意。不是因為地形生疏而花費過多時間去俯察地物，便是因為飛機不熟悉而多費精神於駕駛操縱。一個老資格的，有經驗的敵人極容易看出這些困難；他祇要來一個突然的攻擊，就可結果這新手的性命。

我認識這鄉野，而且在我的舊隊上會贏過幾次戰鬥；再者，我已經習慣於飛我的新飛機。然而我竟會受到意外的攻擊。這是我的發端時期，這時期是每個人必須經過的，伴着來的是不可避免的危險，那些危險或者造成一個飛行員，或者毀滅一個飛行員。

突然之間我又想到戰爭。我的玩耍時期是完終了，現在每次飛行都成爲一種義務和責任。以前我認爲鎗是飛機上的一種累贅，但是現在我却覺得，我的機翼不過是爲着載帶機槍而存在的。

飛行不再是一種遊戲，而是當然的事業，攻擊敵人已變爲我的唯一生活了。
飛行又飛行

前線平靜；敵人的空中活動不多。在我們底下的地面逐漸變動形態；最後的雪片已經消滅，羅斯谷中的叢藪對們射出血紅的色彩。伍維里森林的樹幹不再映雪矗立，而是調和於地面景色中了。天從萬千積水的彈穴內映照出來。萬千的舊彈穴和萬千的新彈穴。

底下戰事仍舊在進行。

上面我們並不多見；我們掌握住天空的自由，使我們的工作飛機能够飛行無阻；我們和抱着同樣目的的敵人打仗。

這對於我們常常不容易。法國飛機不大出現，我們常需飛行深入敵人戰線後面去捕捉敵人。法國人祇在數目上佔優勢時才肯打仗，而且就在這時候，他也不是勇往直前的，不久就脫離了戰鬥，他通常企圖用奇襲的攻擊去求取勝利。

阿奇(高射砲彈——譯者)迎着我們狂吠。

格拉斯頓克農場和其五角形的樹林缺口消滅於我的翼後。前面輪着凡爾登。天空是晴朗的，除了高高低低的阿奇爆炸外。

現在凡爾登在我們的底下，黑色的和白色的彈烟圍着我們跳舞，它們從虛空中跳出，而突然呈現於我們前面。

凡爾登落在我們的後面，杜愛蒙出現於我們的右翼外。高射砲的彈幕射擊變得更加濃密。爆炸所激起的空氣壓力在我的機翼上撕扯，彈煙的流像霧似的飄過身旁。老是新的爆炸，……愈來愈多。

太陽照射在羅斯河的陰暗的水上；一條明亮的山脊向上耀光——三〇〇號山。

高射砲射擊時高時低地；幾塊破片打到我的翼子上，到處是黑色的和白色的彈煙。在我們的身後有一長條的碎雲——被敵人利用爲測距器。

在我們的前面一座灰色的山現出，崎嶇破碎了霍姆山。凡爾登現出遠遠落後，太陽是在我們的背後。

有東西閃過我們的上面；一對翼子顯露，接着又是一對。兩架，三架，六架，十二架飛機。我們終於被他們發見了，阿奇一齊消滅。機關鎗卜卜，軋軋，飛機俯衝，攪昇，繞圈子；於是一切又是靜默。

現在我們是越過戰線。阿奇又開始射擊。我四顧尋找我的伴侶們，看見領隊。但是另一架是失蹤了。

我們搜索這一帶鄉野。一片雲影橫陳在彈穴的田間，在戰線之間，霍姆山上，輪有我們中隊的一架破飛機。

我們向家飛行。彈雲已經消滅，一座灰色的山在隱隱中間消滅——霍姆山。

我們爲這殉國的同袍舉行葬禮。一隊巡邏步兵發現見了他，而將他帶了回來。因此，他縱然陣亡，却仍回到隊上。

他跟我們在一起還不到二十四小時，昨天黃昏他才來到，我們在歡迎他的晚餐席上，就覺得很歡喜他；他和我們很配合得來，今晨他得到分派給他的飛機，親自監督工人，添上個人標識，高興非常。於是他飛入空中，帶着和我們全體所感覺到的同樣的企圖與願望。

但是他的飛機已摔爛在霍姆山上。自從他參加我們以來不到二十四小時！

許多軍官從根據地和鄰近的部隊來到他的墓上，參預葬禮。牧師的致辭在靜默中發出回聲。遠處高射砲聲到達我們的耳鼓，一道金色的雲遮沒黃昏的天空。

我坐在一間舒服的房裏。外面溫暖的小雨下個不停；春雨。泥土蒸發的氣味飄入窗戶，草木一齊透出嫩芽。大地深深呼

吸她的第一口氣。

我們的飛機場已變成一片沼澤地，機輪常常被水浸到輪軸。濕雲覆地，蓋沒了頂小的山頭，不露絲毫縫隙，讓我們爬往前線。

雨沙沙地在下，我們在休息。

生活在食堂裏是很歡愉的，有音樂，有歌唱，有遊戲，甚至還有人沉湎於酒，人們仍舊能在比利士購買許多東西。昨天我們站在兩籃的牡蠣前，今天我們坐在豐盛的碟子前，吃得像地洞裏的老鼠一樣。我們的食品，自從得到一位女廚子以來，總是質料和美而又調製合口的。

一位真的，正式的女性廚子！那正顯示出在戰爭中什麼事情都能發生的！

許多年青些的人都從隊上調任步兵部隊。餘留下來的全部要担任飛機的保管和機場上的任務。這就影響到炊事和個人的勤務方面，不得不力求經濟了。

但是在浮頓根據地却有若干輔助工人，他們是從國內派出來的，其中有幾位女性，担任辦公室裏的打字，或縫衣工場和倉庫裏的助手等勤務。某大有一位女性來到我們這裏，自薦爲我們的廚子。

我們都驚訝而震動。於是舉行了一次嚴重的軍事會議，有許多提議和反對。總司令部對於一次新進攻的決定，恐怕也不會有更多的考慮吧。

一個女廚子在一個獵擊隊裏！

前線中隊僱用任何女性，原是不可能的事。但是我們終究還距前線若干路，而且她也不致比在辦公室裏感受更大的危險。因此我們決定讓她試試；和根據地的接洽很快得到通過，由打字組的調差也辦妥，於是女廚子就壯嚴地進入我們的中隊。

她已不是妙齡少女，這是好的，她並不美麗。這更是好，但是她對於我們炊事人員却發生了很好的影響。突然之間，盆碟光潔，刀又雪亮，刀上再也找不出些微鏽斑。抹布洗滌更勤，變得這樣清潔，竟無從再嗅出前週所吃湯汁的氣味了。隊上的男性沒有一個願對這位女子顯露弱點的。

我們僱用女廚子的事情，自然傳說了出去，訪問者從一切際近的中隊和大隊光臨，每個客人盼望一些特殊的事情；他的眼前浮出一個窈窕的身材，帶着動人的髮髮，美麗的圍裙等等幻影。他們都相信廚子的名目不過是某種極不正當的事情的煙幕罷了。當他們看見我們這位有身價的好廚子時，個個都失望了。

這許多來賓糟塌我的藏酒。那是唯一的缺點，此外我們都是完全滿意的，我們對於這位新增加的人員，不會有一分鐘的追悔。

仍然下雨，已經下了好些日子了。

小麥莖長在草原上，頭批的款冬也在山頭開花。春的氣息飄浮於地面，我們的靈魂充滿預感。某種事情即將發生，我們都不自覺地知道變動的來到。

一九一八年三月一日 請假一週停止。我們所寫的信件必須經過一位檢查員的檢查。那意思是說世界的這一部分將有一次大進攻嗎？還是我們將有轉移呢？念頭在我們的頭裏打轉；我們在食堂裏討論一切可能的發展，並且夢想未來的種種勝利。

一九一八年三月四日 我們奉到候命轉移的命令。原來我們要走！我們的希望變成歡欣。我們將離開凡爾登——到一新戰綫——或許到英國人所飛行的陣地——或許到大規模進攻的戰場——是的，一定到大進攻的地方！

而且不久就會實現的。猛擊隊常是派遣於進攻的最後增援。我們的行李已經捆好。祇留下最少數的必要飛機供用。其他一切都已收拾起，準備隨時裝運。

我們腦裏充滿了關於新作戰地區的想像，許多手指在地圖上移動，白費勁地想確定我們的新飛行地帶。唯一可以確定的事情是我們將離開，而且就——這件事也不能絕對確實。它會是一種惡作劇的。

一九一八年三月八日 通信禁止。一封信或一張卡片都不許送。事情是愈來愈緊迫了。

等待變成一種痛苦。最後一批飛機也已拆開。貨車已收集於附近的車站。一列火車正在配掛；或許就是給我們用的。我們不相信所見的一切；它會是一種惡作劇的。

等待和希望！

一九一八年三月十一日 中隊上火車。

運貨汽車將飛機拖到側線；軍火和零件的箱子消失於貨車裏面。我們的行李也拿去了；火車準備開駛比我們所想像的來得快。我們道過別，也吃過最後的夜飯。我們不大聽見所有的演說和對我們的將來的祝詞，因為我們的心已經走遠了。

我們最後經過熟悉的街道。汽車把我們全體送到月台，於是裝上火車，作為最後一批的貨物。我們進入分派給我們乘坐的車輛中。

列車發出一陣輕和的震動，它開始駛離車站。燈光消滅，黑夜遮斷我們的視線。車輪隆隆地滾行，但是我們不能知道我們要向何處去。

黑夜送給我們以一切美麗的夢。

(待續)

飛行與人體感覺官能之關係 (續)

恩思譯

(譯自德文戰爭心理學)

現更進而討論內耳器官的另一部份：小囊。囊壁上生有條紋形的感覺斑點 (Macula)，球形囊與內囊都有的。在其薄膜上粘附有一種感覺小石 (體位均衡小石 Statolithen 或稱內耳石 Otolithen)。重量較周圍為大。它憑藉着較大重量對感覺者有一種壓力或一種吸引力。這適可供重心判斷之用。但其作用我們仍不能完全清楚。此外壓迫感覺與肌肉感覺對於重心力判斷，也有一部份的關係。就生物學說，人類每耳只有兩個感覺小石，但獸類如魚鳥則具有三對。

圓柱靠椅試驗是使人坐于椅上，四肢縛平，以圓柱橫平為軸心，作前後轉旋的試驗。由于體位均衡小石所生之重心力判斷與位置判斷的微妙，而有以下之數值：

感覺最準確的時候為向後傾 50° 至 60° 。在超過 60° 以後就有些些超過實際而不確實了，大約在 77° 時(約近 90°)即已認為已經與原位置成水平。在 90° 至 30° 時，簡直覺得如同用頭站立一樣。若向左右方傾側，據拿格爾 (Nagel) 試驗，超過 50° 就有很清楚的感覺。又據吉墨里 (Gibson) 試驗，假如同時使用肌肉與壓迫感覺，在脫離普通正常位置 1° 時，就可以確定加速度的增漲數了。

這是與旋轉動作的感覺相異的。身體在適當旋轉的位置時，體位均衡小石就有壓力或吸引力的存在。

航空雜誌

飛行與人體感覺官能之關係

獸類在長寬高三種方向中活動時，其體位均衡小石的重要。這兒可略予說明。克來得 (Krause) 曾作蛙類試驗。他將蛙皮割破，用人工以細砂重新給它裝配一種體位均衡小石，然後將該蛙置入含有極細鐵砂的濾過的海水中，這時就用一吸鐵石棒去接近它，使其重心力的判斷發生阻礙。事實上在每次磁棒接近時，它就有一種位置的變換，想法脫出該位置。其移動約等于磁棒與重力所發出共同作用的位置。由此可知，獸類體位均衡小石對於位置變換的影響多麼大。獸類在任何錯誤位置時，皆能明瞭而且特別警覺。又水族的感觉官能，可以認做一種自動的安定性器官。

第一體位均衡小石並與靜力的刺激有關係。它的作用相當單純(傾斜指示器官)。其次對於漸漸進行的動作是否有容受力的問題，亦不能不加討論。

被動的上下動作，在感覺上的影響，相當顯明。但可以拿坐在駕駛椅上不作例證。現在必然要問，其在感覺上所發生的影響能否增高呢？據美國的雙眼測驗，功能不健全的內耳，對於被動的上下動作的整個感覺，非但不見低落，反而非常優越。這可以證明體位均衡小石作用的繼續不停。在動作停止時，並不發生不適且的嗣後現象，同時憑藉肌肉與壓迫感覺補助，對於動作仍能有非常可靠的判斷。但體位均衡小石在直線形加速速度時，則有問題。假若沒有任何目視上或其他的穩定點(如空氣之流)，費賽爾試驗曾顯示出，體位均衡小石，對於直線形等力的動作，不能得到感覺。

現正我們進而討論上述各點之實際應用，尤其是這利器官對於飛行的作用，並對所提出的問題，加以解答。

我們先敘述富勞倫 (Fl. Rings) 獸類試驗所得的結果。這試驗是以三年規管對於鳥類飛行的作用為主。

富勞倫曾 鳥類三年規管切斷，結果該鳥既不飛，亦不能行。馬利克 (Mavik wsky) 又進一步，將鳥的兩內耳腔 (E. byvnh) 完全割除，而使其在野中繼續生活。約一年半之後，該鳥會飛了，且飛行力不十分健全。這試驗證明了鳥類可以使用其他感覺完全代替內耳器，但是對於判斷空中位置的一層却辦不到。

我們對於獸類試驗的發現，以前一直認為內耳對於飛行人員的位置判斷，關係非常重要。現在，這點已有若干改變！荷蘭航醫 鄔天屯的試驗，可作特別有力的證明。

鄔天屯試驗，目的在觀察隔斷三年規管的作用以後，是否仍有駕駛飛機的鳥。轉椅上各種測驗皆顯示表面「感」加在皮膚上的氣流，與深部知感可以影響感覺。這和作者的轉椅試驗所經驗者尚符合。鄔天屯的試驗却證明這一層，是根本不可少的。在飛機中的不斷空氣氣流與深部知感固供判斷之用，但以後在位置判斷上却同樣不可能。受這試驗的人員有飛機乘員、航空學生，與已有訓練的駕駛員。

關於在正常飛行狀態時和小轉椅中間，隔斷目視而從事判斷的試驗（即將受試驗者眼睛遮閉的試驗），結果如下：

- 一、與飛行經驗毫無關係。
- 二、在大轉椅以後，就會留下動作模糊的印象。
- 三、旋轉運動的刺激增漲數，實際較在轉椅中特別高強。
- （轉椅之角度加速度為 $2-3^{\circ}/\text{sec}^2$ ）。
- 四、試驗程序中所獲得結果，正確性較之使用簡單的述說為

大。在 0° 轉椅的飛行中間曾有以下的測算：

飛機傾斜角度在 45° 至 60° 間

角度之速度在 $0-10^{\circ}/\text{sec}$ 間

轉椅半徑為大於 148 公尺。

這兒有兩試驗用的飛機，速度相當遲慢，約時速一 200 公里。可是現在學校教練機實際上也不見得更快。鄔天屯又將測驗及于特技飛行，結果時知在翻筋斗中間不能從事判斷。在橫滾（飛機縱軸旋轉的直線飛行）時，也同樣不可能。但在尾旋時，却發現有可以判斷的可能。在這些測驗中，角速度是：

一、翻筋斗 約 $40^{\circ}/\text{sec}$ 至 $50^{\circ}/\text{sec}$

二、橫滾 約 $60^{\circ}/\text{sec}$

三、尾旋 約 $120^{\circ}/\text{sec}$

由上可知，旋轉速度高至 $60^{\circ}/\text{sec}$ 時就不能判斷了。旋轉加速度的測算，自然也不能施行，未免可惜。鄔天屯對此結果的說明是：這種祇有若干分之一秒極短促時間的角度加速度，和上述的非常迅速且有規則的旋轉動作，既遮斷視線而完全依賴於三年規管的作用去判斷，自然不能得到什麼結果了。

此外另有類似的試驗可供參證（喬馬克 Tschavack 與叔伯特 Sch. Bert）。叔伯特說：事實告訴我們，前進飛行的操縱，普通角度加速度是非常之低的，半因數值的低小，半因作用期間的短促。當然沒有旋轉的感覺，在眼睛遮蔽後的飛行中間，也祇有升或降的感覺（例如翻筋斗、橫滾、旋尾）。因此就三年規管的作用而論，可說是毫無刺激。但就小窗的作用而論，

恰是相反。所得近乎傾斜與下降的感覺，推其原因，乃來自體位均衡小石。飛機轉彎時，因飛行力量增高而來的重心力感覺之加強與增多。這也是從體位均衡小石壓力或牽引力之影響而得到的。

但在另一方面，可用劇烈旋轉加速度以轉彎，並且也可由此進入正常飛行位置。此外，在飛機俯衝初期，或橫滾前進中間，內耳也會發生感覺。在特殊情況中，例如在高空或作戰時，這現象尤為顯著，又在還不會十分熟習或根本未曾學習的非常危險的螺旋上升與尾旋時，這也會發生的。這些時候常常發生目眩頭昏的特徵：這特徵是判斷位置的最重要阻礙之一。假如在操作旋轉飛行可用目視判斷而仍感困難時，也時常容易發生目眩頭昏的現象。飛機在雲霧中或交開作轉彎飛行時亦然。飛行於海上時，較之在陸上時更多這種危險。鄔夫屯測驗結果，在半穩的大轉彎動作後就有模擬印象，且如用目視則在同樣飛行狀況下，就毫不發生這現象。這種在轉彎時的危險，在原理上亦能成立，例如當駕駛員不一直用目視注水平時，在空戰中專門注意敵人時，或在注視儀板時，或在閱讀地圖等情況下，立刻就會有判斷位置不正確的可能，這時加上錯誤的適應，或使飛行位置更趨錯誤，或使反而轉好。飛行經驗逐漸增加，這種危險自然也就減低，且不能說絕對不會再發現。還有一時性的體質不適合，會使這種現象加量。

內耳在正常飛行狀態之下是不起變化的。但在特殊飛行狀態下，例如險峻的小轉彎，翻筋斗，機器一側忽然損壞等等時候，就發生感覺。

在一定位置，按照當時所發現飛行錯誤狀態的指示，是有改正的可能。這一點容後討論。

截至此時，我們所論不過是旋轉的感覺。至於飛行所有的

靜止感覺與劇烈動作感覺，也就是說體位均衡小石的感應情形，又是什麼樣呢？叔伯特說：『直線加速度感覺的強弱，對飛機駕駛員簡直毫無關係。』這話非常正確。飛行人員估計速度時，例如保持正確滑翔角度而作降落，或拉起機頭上升之前，在他未將油門（漲壓計）拉開的期間，是憑藉目視感覺與壓迫感覺，以從事操縱的。當時耳朵的聽覺也有少許關係，例如由于支柱支線的鳴聲可以注意到速度的增加。總之，體位均衡小石的作用並沒有什麼大關係。關於飛機傾斜的感覺，鄔夫屯在傾斜椅上所得結果比較不完善。有飛行經驗者在飛機上仰或下俯達 10° 時，就有正確的判斷，飛機向兩側傾斜達 20° 時，也能確切判定。至於有訓練的駕駛員，則約在其半數，即 5° 與 10° 時，就有正確的判斷。但對於傾斜度增漲數的估計，則不能準確。這又使我們明白一件事，即飛機脫出正常位置而自動轉彎或傾斜時，傾角加速度數值極小，駕駛員常常不能注意到。這種轉彎或傾斜，因其缺少目視上的改正，在感覺器官上亦無空間位置變換的指示。

我們飛行經驗知，除目視以外，筋肉與壓迫感覺，也很重要，對於起飛與着陸操縱，具有非常明顯的直接關係。特別以脛部筋肉與大腿部筋肉附近各部為甚。飛行員可從當時坐式的起伏覺察到是否須使用駕駛桿而求得安全的落地。在飛機的上昇再由人體尾部的感覺察出來，這些利那間的覺察，也要從訓練中去求得經驗。這個在最初也會發生不少困難，但幾次單獨飛行以後自然就可排除。因此航空學生雖對於細小壓迫的分別，亦常有正確的感知。以上是葛特森(Garrett)試驗所得的結果，這與皮膚感知不甚相涉，但與深部感知却有特別關係。不但在起飛和着陸時如此，就是在其他飛行位置時亦莫不如此。飛機若進入傾斜位置，筋肉就有一種壓迫的轉動，

比體位均衡小石的感覺尤為迅速而微妙。在遇暴風雨或在橫飛時，由肌肉與壓迫感覺器官所生的知覺，是非常明顯的。這一種現象對於飛機轉彎也有重大意義。轉彎時有兩種力，重心力與離心力，兩力之連合作用，可想像作一圓，以求明瞭。離心的加速度或半徑加速度與飛機的速度和轉彎中心的距離有關係。因之變化很大。當飛機各部的重力相等時，則地心吸力與前進速度相成之和，必使飛機垂直，即飛機縱軸成爲垂直，這在飛行的實際上是必有的，駕駛員在每次轉彎飛行時，必致察飛機的傾斜是否與兩力之總和成垂直，這種感覺祇有用重心力判斷的感覺器官始能得到，也就是說必須使用肌肉與壓迫感覺

的輔助。假如駕駛員認其傾斜角度已屬正確，則必以爲身體坐式爲假想的垂直。假若他的身體感覺到向一側壓擠，則傾斜角度一定是錯誤的。所謂假想垂直感覺乃係飛行感覺中的一種非常重要的基本感覺。它可以告訴我們轉彎時的傾斜角度是否正確。此外還有一種特別意義，就是脫出假想垂直而向一側移動時，駕駛員不能確實決定轉彎的方向，也就是說不能知道是向左轉彎還是向右轉彎。這可由想像的圖上解釋，在一個劇烈的右轉彎，對於假像垂直所脫出之情形，與一平常左轉彎約略相同，兩種情形，身體都是向右推移的。

(待續)

世界航空大事記

鄭家晉譯

人類對於飛行天空之夢想歷數百年後始有計劃付諸實行，而見於記載。英國僧侶兼科學家羅澤倍根氏 (Robert Bacon)，約於西歷一千二百五十年前，此日期亦不甚可靠，大約彼有前後之即預言云，後世必有人能作空中之飛行，惟彼之預言，曾無根據，且亦不知其所以然者。

二百五十年之後，約爲西歷一千五百年，意大利藝術家兼工程師雷俄那特達文契氏 (Leonardo da Vinci) 作一與近代飛機極相似之圖樣，殊堪驚奇！其後彼即轉而從事撲翼機之實驗，且曾發明一有用之螺旋槳。自是以後，在意大利，在法國，並歐洲其他各國，屢見人類寫作有關於飛行之論述，不過此乃文字之時期，並非有實際之試驗。今此世界航空大事記所載，則

將略去不甚可稽之年代，而自人類第一次之真實飛行始。

一七八三年

六月·五日——法國有兄弟埃提恩 (Etienne) 與約瑟蒙得哥而漢 (Joseph Montgolfier) 二人，於安諾內地方 (Annonay) 彼等所辦紙廠附近之處，將其以紙布作面以紙作裏所製成之熱空氣氣球，作第一次之公開試驗，昇入天空。

八月·二十七日——法國化學家查理氏 (J.A.C. Charles) 將一輕氣氣球送入天空。該球名爲法布利克 (Fabrice)，塗以橡皮油漆，在原理上，該氣球與今日所製者，並無二致。

九月十九日——第一次生物裝載入空中。在法國凡爾賽城 (Versailles)，於廣衆集合之前，其中且有皇室中人在內觀看，一鴉，一鴨，一羊，裝於蒙得哥而漢輕氣球，升入天空。

並安全降落。

十月，十五日——人類第一次之升空。法人派雷特得拉西埃 (Pilatre de Rozier) 於巴黎乘蒙得哥而懷兄弟所製之繫留熱空氣氣球，昇高至八十四尺，並在空中停留約五分鐘之久。此為人類第一次之升入空中者。

十一月，二十一日——得拉西埃與達阿蘭德錫侯爵 (Marquis d'Arlandes) 作第一次之越野飛行。

一七八五年

七月，七日——美國科學家哲夫利斯博士 (Doctor Jeffreys) 與法國氣球家，自英國乘輕氣球飛過海峽，抵達法國，完成第一次輕氣球橫渡大洋飛行之舉。

八月，十五日——第一次之空中死亡。哲若克派雷特得拉西埃 (Jean Jacques Pilatre de Rozier) 與其同紳羅門 (Romain) 於法國布倫 (Brienne) 因其所乘之雙氣球爆裂死難。此次得拉西埃乃擬飛往英國者。

一七九六年，一八五〇年

英國試驗家喬治開利爵士 (Sir George Cayley) 建造滑翔機成功，並設計流線型氣艇。

一八一七年

英人文達姆薩德勒 (Windham Sadler) 自愛爾蘭乘自由輕氣球，橫渡飛至英格蘭。

一八五一年

九月——法國蒸氣機設計師亨利岐福德 (Henri Giffard) 駕蒸氣推動之氣艇在巴黎上空飛行，是為人類操縱飛行之始。

一八七二年

法國甘必大等 (Gambetta) 利用自由輕氣球自巴黎逃逸。是時也。巴黎被普魯士軍圍攻甚急。

航空雜誌 世界航空大事記

一八八九年

德國軍隊軍官斐迪南封齊伯林伯爵 (Count Ferdinand von Zeppelin) 辭去軍隊職務，以全力從事建造氣艇。

一八九一年

撤母耳皮爾蓬蘭格利 (Samuel Pierpont Langley) 製成其第一架之小馬力模型飛機。

一八九一年

至一八九六年——德國鄂托利雷塞 (Otto Lilienthal) 美國鄂克塔夫加紐脫 (Octave Chanute) 及英國拍西沁克雷派舍爾 (Percy Sinclair Pilcher) 諸試驗家，完成許多次雙翼與單翼之滑翔機飛行。

蘭格利 (Langley) 之小馬力模型飛機飛行成功。又來特 (Wright) 兄弟開始其實驗。

八月，十日——鄂托利雷塞於造成三分之一哩之滑翔飛行中不幸受傷。

一八九七年

十月，十一日——法人撒洛蒙奧古斯德安德累拔 (Salomon Auguste Andree) 與其同伴二人乘自由輕氣球自斯比茲堡 (Spitzbergen) 羣島昇空，企圖飛越北極失蹤，二十三年之後，彼等遺體於斯比茲堡羣島之白島 (White Island) 發見。

一八九八年

九月——巴西人阿爾拍托聖多丟蒙 (Albino Santos Dumont) 於巴黎完成其第一次之氣艇飛行。

一八九九年，九月——拍西派舍爾在英國駕一滑翔機作滑翔飛行失事，機毀人亡。

一九〇〇年

——來特兄弟赴北卡羅立那基第霍克 (North Carolina)

一〇三

(Kitty Hawk)作初次之滑翔機試驗。

七月——第一隻齊伯林氣艇飛行於君士坦斯湖(Lake Constance)上空。

十月——齊伯林氣艇造成一小時飛行十七又二分一哩之紀錄。

一九〇一年至一九〇二年——來特兄弟在美國載通(Daylight)城繼續其試驗。並發明建造第一隻風筒，發現證據，以糾正利雷塞蘭格利及其他先驅者之錯誤。

七月，至八月——聖多丟蒙駕其氣艇三次環繞於哀弗爾塔(Eiffel Tower)上空，並於第三次環繞後，飛返原出發地點，取得達赤氏(Dentsch)之獎金。

九月至十月——來特兄弟於北卡羅立那基第霍克之沙崗，造成滑翔飛行成功紀錄不下數百次後，回到載通城，又開始製作裝置發動機之飛機。

一九〇三年

十月七日——查理曼利(Charles M. Manley)駕蘭格利之飛機，在金剛從頗陀馬克河(Potomac River)上起飛時撞毀。

十二月，十七日——鄂維爾來特(Orville Wright)於北卡羅立那之基第霍克地方，作人類第一次用重於空氣動力飛機之飛行，其紀錄為航程：一百二十呎，時間：十二秒鐘。又同日來特以同一之機器再造成航程：八百五十二呎，時間：五十九秒打破前一次之新記錄。

一九〇四年

九月——威爾柏來特駕機(Wilbur Wright)駕機於俄亥俄(Ohio)州載通城上空環繞一周，作第一次三百六十度之轉灣飛行。翌年秋季，來特兄弟於載通城會作多次飛行，包括轉灣，傾斜等，並造成每小時五十哩之最高速度。來特兄弟將其飛機進

呈美國聯邦政府，但未被接受。

一九〇六年

八月——聖多丟蒙在法國從輕氣球轉而致力於飛機，並作第一次之飛行。

一九〇七年

羅斯福總統(President Roosevelt)命令軍政部考察來特兄弟之工作。

布雷阿(Berth)任法國作其第一次成功之動力飛機飛行。

十月——亨利法爾曼(Henri Farman)在法國乘法桑，雙翼飛機飛至九百尺之遠，月末飛至一千尺之遠。

十二月——布雷阿在法國駕其單翼飛機飛行一九〇〇尺。

一九〇八年

七月——第四隻齊伯林氣艇LX-4號飛越阿爾卑斯(Alps)山，作十二小時之飛行。

七月——格楞刺蒂斯(Hanna ndsp. Co)於紐約之罕夢續

港(Glen H. Curtiss)駕其單翼飛機飛行一哩。

八月，八日——威爾柏來特於法國勒梅錫(L. Mans)駕其雙翼飛機作飛行表演，使法國對飛行懷疑的科學家及其他飛行員大感驚異。

九月，十七日——鄂維爾來特搭載乘客塞琉夫利德，尉

Lieutenant R. E. Selridge)於弗基尼阿(F. R. Myer)之福提邁爾(Virginia)地方飛行轉灣時失事機毀。塞琉夫利德中尉身死。此為動力飛機之第一次死亡。

九月，二十一日——威爾柏來特(Wilbur Wright)打破以前之一切記錄，造成於一小時三十一分鐘飛行六十哩之新記錄，兩月之後，彼又在空中逗留二小時二十分鐘二十三又二分一

秒之久，此舉贏得米雪林(Michelin)獎。

一九〇九年

七月——布雷阿自桑該(SanCate)駕其單翼飛機飛越英國海峽抵達渡橋(Dover)。

八月——美國聯邦政府決定接受來特兄弟之飛機。

一九一〇年

來特兄弟以妨害專利權罪控告亨琳刻蒂斯公司 (Helting Curiss Company) 經數年訴訟結果。來特兄弟在每條款上均獲勝訴出。

四月二十七日至二十八日——法人保羅罕 (Paulhan) 駕機於二十四小時內，自倫敦飛抵曼徹斯特 (Manchester)，計一八三哩。中途曾停留多次。

五月二十九日——格楞刻蒂斯自阿爾巴尼 (Albany) 飛至紐約，中途停留數次。

六月——齊伯林氣艇達赤蘭 (Deutschland) 號開始實行第一次定期載客郵航，其航程計三百哩。飛行六日之後，達赤蘭號迷失於狂風暴雨中，惟三十位乘客及船員均得救。

十月十五——窩爾氏章曼 (Walter Wellman) 作橫渡大西洋飛行之嘗試，彼自新澤爾西州 (Atlantic City) 之阿爾蘭替克市 (New Jersey) 駕氣艇出發，飛行五百哩後失事，彼與其同伴均在海中遇救。

十一月十四日——美國海軍中尉友琴伊甲 (Lieutenant Eugene Ely) 自弗基尼阿州哈姆普吞路 (Hampton) 海灣中之柏明罕 (Hampton Roads) 號巡洋艦甲板上飛出。

十二月二十三——索末 (Chavez) 駕機飛越阿爾卑斯山，惟於降落意大利境內時受重傷。

一九一一年

一月十八日——海軍中尉伊里乘機降落於停泊舊金山內海 (San Francisco bay) 之省夕法尼亞 (Pennsylvania) 戰艦之甲

上。

五月——鄂維爾來特在基第霍克駕駛無發動機之滑翔機在空中作爬昇，滑翔，等動作而造成九分四十五秒之飛行時間紀錄，此為滑翔飛行歷史上第一次。

九月十七日至二十日——卡拉布朗羅澤 (Calbraith Rodgers) 作第一次自紐約至巴薩提那 (Pasadena) 之橫斷大陸飛行。

一九一三年

一月九日——齊伯林氣艇 L-5 號在北海 (North Sea) 天空於暴風雨中失蹤。船員十五人死難。在此事發生一月後，德國軍官，不聽齊伯林發明人之勸告，又喪失 L-10 號該機於空中爆裂，船上人員盡數死難，計二十八人。

一九一四年

八月、九月、十月——歷史上第一次之空襲投彈與空中戰鬥發生於巴黎及比利時上空。

一九一五年

一月十九日——齊伯林襲擊英國，並投彈於英之四個城市。

一九一九年

二月至三月——安東尼福克 (Anthony H. G. F. Ker) 發明協調裝置，使機槍可通過旋轉之螺旋槳葉間隙發射。

五月十六日至二十七日——美國海軍飛船 NC-1 號自紐約經紐芬蘭 (St. John's) 阿左斯 (Newfoundland) 葡萄牙 (Azores) 橫渡大西洋抵達維桑波敦 (P. Funchal)。

六月十四日至十五日——阿爾科克 (Alcock) 與布朗 (Brown) 駕其維克 (Vickers) 轟炸機自紐芬蘭作不停落飛行橫渡大西洋，達愛爾蘭。

一九一五年

航空雜誌 世界航空大事記

一九一五年

西洋至長島(Roosevelt Field)羅斯福長機場(Lang Isank)並於
加油飛後飛返英國。此為第一次氣艇橫渡大西洋。

十一月，二十七日——英國海軍飛船Zeppelin號，載六十一
人昇入空中。

一九二〇年

西班牙發明家胡安得拉塞維亞(Juan del'era)於其依傳
統方法設計之飛機尾旋失事毀損後，着手設計其第一架之旋翼
機。

一九二二年

二月，二日——美國陸軍之意製半硬式氣艇羅馬(Roma)
號，內充輕氣在維基尼阿州蘭格利飛機場(Langley Field)爆
炸，死難者三十四人。

五月二日至三日——陸軍中尉飛行員開利(Kelly)與馬克
利提駕福克(San Diego)單翼機11號作第一次不停落橫斷大陸
飛行，自長島羅斯福飛機場至加利福尼亞州(California)之桑提
埃哥(Santa Ana)時間為二十六小時又五十分。

十月——美國海軍半硬式氣艇盛南多阿號(Shanandah)經
幾次試飛成功後，被指定為海軍正規氣艇。

一九二四年

四月，六日至九月，二十八日——美國陸軍飛機四架，作
週遊世界飛行。其中二架在中尉羅埃爾斯密斯(Lowell Smith)
與埃利克納爾遜(Eric Nelson)領導之下，完成此壯舉。

七月，一日——第一次橫斷大陸定期航郵開始——其航線
為自紐約經芝加哥經阿馬(Onaha)經鹹湖城(Salt Lake City)
至舊金山(San Francisco)。

十月，十二日至十五日——德國林齊伯氣艇ZR13號自德
國夫利德利赫斯哈芬(Friedrichshafen)出發，飛抵美國澤新

樓州(New Jersey)之拉克赫斯特(Lakehurst)在該處該艇改名為
洛杉磯號(Los Angeles)。

一九二五年

九月，三日——美國海軍氣艇盛南多阿號於俄亥俄州上空
因遇狂風暴雨毀損，十四人死難。

一九二六年

五月八日至九日——海軍少校航海家理查德(Lieutenant
Commander Richard E. Byrd)與飛行員夫雷德本內特(Flyrd
Barnet)駕福克單翼飛機自斯比茲堡飛赴北極往返。

五月十一日至十三日——阿蒙德孫(Amundsen)諾比爾(N.
bill)與埃爾斯渥斯(Hilsworth)自斯比茲堡駕意大利氣艇羅奇(N.
Ree)號，經過北極，安全降落於阿拉斯加(Alaska)海濱。

九月，二十一日——法國著名戰飛行員勒內封兒(Rene
Fouca)因駕載重過量之飛機於羅斯福飛機場起飛時，毀，死其
船員兩人。

一九二七年

四月，二七日——海軍少校諾爾大衛斯(Lieutenant Co-
mmander Noel Davis)及其助理飛行員，擬以美利堅大軍號
(American Legion)飛機作橫渡大西洋之飛行，在維尼阿州，
作載重試飛，摔落身死。

五月，八日——法國歐戰英雄納該斯(Nungesser)與科利
(Kili)駕白鳥(White Bird)號單翼機，自巴黎出發，擬作橫渡
大西洋之舉，惟於大西洋上空失蹤！其後永無消息。

五月，二十日至三十一日——查理林白上尉(Charles A.
Innby)獨駕裝有發動機之槳安機(Wright-Powered
Ryan)自長島羅斯福飛機場起飛，橫渡大西洋飛行至巴黎勒部
爾熱航空站(Le Bourget airport)。其紀錄為：航程三六二〇

哩，時間三三小時三九分。彼贏得紐約旅業中人雷門奧泰 (Raymond Orstein) 所奉贈之二萬五千元獎金。

六月，四日至六日——克拉務斯張伯倫 (Charles D. Chamberlin) 駕來培特蘭兄單翼機，載搭客查理雷維 (Charles A. Byrnes) 自羅斯福飛機場至德國埃斯勒本 (Eisleben) 造成航程九三二〇哩時間：四三小時之世界不停落飛行紀錄。

六月，二十九日——美國航空隊中尉隊員阿爾拍亨根堡格爾 (Oberst F. Hengsbarger) 與雷斯托麥特蘭 (Leser J. Mail) 自加利福尼亞州俄克蘭德航空站 (Oakland airport) 作不停落飛行至火奴魯魯 (Honolulu) 惠勒飛機場 (Whaler Field)，計航程二四〇〇哩，時間二五小時五十分，此為歷史上最長距離之水面飛行。

六月，二十九日至三十日——理查埃末林柏德中校 (Richard Evelyn Byrd)，柏恩泰厄爾成 (Berni Byrdan)，拍提阿科斯塔 (Berit Acosta)，與喬治諾維 (George Neville) 駕三發動機福元飛機，自羅斯福飛機場飛至法國弗蘇麥海濱 (French sea-castle Ver-Sur-Mer)，拍恩泰厄爾成於夜色蒼茫中，作完美驚人之強迫降落於海灘淺水中。

七月，十三日至十四日——埃摩利布隆泰 (Emory Brice) 與埃內斯德斯密斯 (Ernest L. Smith) 於加利福尼亞州阿克蘭飛行至夏威夷 (Hawaii) 之摩羅該 (Mokai)，其航程為二三四〇哩，時間計二五小時三十分。

八月，十六日至十七日——夏威夷波羅種植人詹姆士多爾 (James D. Dale) 出資二萬五千元及一萬元美金，為阿克蘭至夏威夷之飛行競賽獎金，八架飛機參加此競賽，乃阿克蘭出發，其中七位飛行員失蹤海中，三位飛行員於出發前，因機毀殞命；惟有兩架抵達目的地。此兩架之駕駛員，一為亞塔爾革

培爾 (Arthur Dwyer) 與中尉威爾大衛斯 (Lieutenant William Davis)，一為馬丁顏孫 (Murdusagen) 與保羅什律威 (Paul Schuler)。一獲頭獎獎金，一獲二獎獎金。

八月二十七日至九月十四日——威廉斯布羅克 (William Brock) 與愛德華什雷 (Edward F. Schlee) 駕史汀生單翼機 (Stinson monoplane) 自紐芬蘭之格拉西港 (Harbor Grace) 飛至日本之該浦 (Kasaminegata) 航程計一萬二千三百哩。

八月三十一日——郵航飛行員斯密斯 (J. D. Smith) 與勞意拍托 (Lloyd Beraud) 載乘客費勒培恩 (Phil Payne) 企圖飛越大西洋。於諾發蘇格提阿 (Nova Scotia) 附近海上失蹤。

十月，十四日至十五日——法國飛行家提厄同科斯 (Dieudonne Coste) 與約瑟雷布利克 (Joseph Lebrun) 作環航世界之舉，自塞內加爾 (Senegal) 聖路易 (St. Louis) 城至巴西 (Brazil) 那塔爾港 (Parana) 之一段飛行，計航程二千哩，時間二小時十五分。

一九二八年

二月六日至二十二日——拍特奧克納 (Bert Hinkley) 作第一次自倫敦至澳洲 (Australia) 之單獨飛行。航程一萬二千哩，時間十二小時。

五月二十三日至二十五日——意大利氣艇飛行員諾布爾將軍 (General Nobile) 駕半硬式意大利亞 (Italia) 號氣艇飛越北極，惟於返航時失事毀損。

五月三十一日至六月十日——澳洲人查理金斯斐德斯密斯 (Sir Charles Kingsford Smith) 與查理曼爾格 (Charles Ulm) 上尉，領航員哈來溫里上校 (Captain Harry Lynn)，無線電員詹姆士窩勒 (James Warner) 三發動機飛機南十字 (Southern Cross) 號自加利福尼亞州阿克蘭，飛至澳洲錫特納 (Sydney)

。航程計一千四百哩。沿途曾作停留於火奴魯魯(Honolulu)及蘇瓦(非支羣島)(Suva)(Fiji Islands)兩地。

六月十七日至十八日——飛行員威爾斯圖子(Wilma Stulz)·借羅戈登(Lou Gordon)與阿妮那厄提(Amelia Earhart)女士，駕水上飛機福心號，自紐芬蘭飛抵威爾斯(Wales)，厄哈提為女子橫渡大西洋第一人。

八月十九日至二十日——亞格爾西布(Fuhr Gubj)自洛杉磯作不停落飛行至紐約羅斯福機場飛行，時間十八小時五十八分。

九月，十八日——西班牙設計師胡安得拉阿埃瓦(Juan de la Cierva)駕旋翼飛機越英海峽。

十月十一日至十五日——格累菲齊柏林(Graf Zeppelin)氣球，在幽哥埃克尼博士(Dr. Hugo Eckener)指揮之下，載乘客二十三人，自德國夫利德利赫斯哈格(Friedrichshagen)飛抵拉克赫斯特，費時一百一十一小時二十五分。

十月，二十四日至二十五日——科理兒上尉自羅斯福機場作不停落之飛行至洛杉磯，計飛二四小時五十分。

一九二九年

六月十三日，至十四日——真阿索隆(Jean Asslant)與勒內勒腓去爾(Rene Lelevr)駕伯納單翼飛機(Bernard m.n. plane)載乘客阿曼羅涅(Armand L. ti)並一竊搭者，自梅茵(Maine)·舊果樹園(Old Orchard)地方作不停落飛行至西班牙散坦對耳(Santander)，費時二十九小時五十二分。

六月二十七日至二十八日——佛蘭霍兒上尉自羅斯福機場飛抵洛杉磯，費時十九小時三十三分。在洛杉磯經七小時之修理後，即飛返羅斯福機場，費時僅十七小時三十八分十六秒。

七月八日至九日——羅澤威廉姆(Roger Williams)與留伊西芬斯(Lewis A. Yancy)駕培蘭克單翼飛機(Ballanca m.n. plane)自舊果樹園作不停落之飛行至西班牙散坦對耳，費三十一小時三十分鐘。

八月八日至二十九日——格累菲齊柏林作環航世界之舉，自洛杉磯之拉克赫斯特出發，於二十一日中飛返原地。

十一月二十八日至二十九日——本提魯魯成(Burt Beaman)取理查拜耳中校(Commander Richard B. Byrd)飛越南極上空。

一九三〇年

林日上校夫婦自洛杉磯起飛，於十四小時四十五分內飛抵紐約。

六月二十三日至七月四日——查理金斯斐德斯密斯爵士(Sir Charles Kingsford Smith)與領航員巴特里掃羅上校(Captain Patrick S. J.)，無誤電氣利翰基里末奇(John Starmye)副飛行員埃利克凡代克(Eric Van Dyke)，駕南十字號飛機自愛爾蘭至加利福尼亞州之阿克蘭，曾作停留於紐芬蘭，紐約，芝加哥，鹹湖地等地，遂完成環航世界飛行。

七月，二十一日——得爾捷兒孫(D. le Jackson)與福索斯特布奧賴恩(Fraser O. Brine)於聖路易城(S. Louis)乘刻蒂斯羅濱(Cris Robin)飛機，造成加油耐航二十六日二十三小時二十八分之紀錄。

一九三〇，七月二十九日至八月一日——英國氣艇R.100號自英國卡丁頓(Cardington)飛至蒙特利爾(Montreal)聖休伯特航空站(St. Hubert airport)費時七十八小時五十一分。

八月，八日——佛蘭霍兒上尉(Captain Frank Hawks)駕裝置來特發動機之神祕號拉凡拉(Jacobar Wistars)飛機自

杉洛磯於十二小時二十一分鐘內飛至紐約刻蒂斯飛機場。

九月一日至二日——提厄同可斯提(Diendane Ooste)與毛利克培朗(Maurice Bellane)作第一次自巴黎至紐約之不停落飛行，費時三十七小時十八分。

十月，四日——英氣艇R-101號自英國飛赴印度，於經過法蘭途中撞於山腰，乘客僅七人生還。

一九三一年五月，五日——德國安塞哥倫忽(Guenther Gronhull)駕滑翔機自德國牟尼克(Munich)飛行至捷克(Czechoslovakia)卡登(Kaden)計一六五哩。

五月二十一日至三十日——美國陸軍第一航空師團飛機七百架於狂風暴雨之氣候上在載通域，芝加哥，紐約，新英格蘭，及華盛頓上空，如期實行演習，此次演習共計飛行二萬哩，在本哲明金羅易斯(Brian D. F. Jones)少將統率之下，參加飛行員計一千四百人，結果並無一人受傷，完成歷史上最大之演習，堪稱盛舉。

五月，二十七日——畢克教授(Professor Auguste Peard)與查理尼波裘(Charles Nipper)於德奧奧古斯拍(August Pegg)駕輕氣球飛升至五萬二千呎，降落於奧大和爾卑斯山，造成輕氣球最大高度記錄。

六月，四日——多納單翼機D-5號B，世界最大之飛機，搭載十三人，自西非洲(West Africa)達卡(Dakar)橫渡南大西洋，飛達巴西(Brazil)那塔爾(Natal)。

六月二十三日至十月一日——美國威利波斯提(Wiley Post)與奧國哈羅加提(Hard Gatty)駕裝置其華斯撲發動機之洛克罕特(Lockheed)機自紐約羅斯福機場出發，於八月十五小時，飛返原發地點，完成環球飛行之壯舉。

六月二十四日至二十五日——荷克荷爾意(Holger Holmris

(奧鄂圖希利(Otto Hillig)駕裝置來特發動機之培蘭克機(Bellanca)自紐芬蘭格拉西港(Harbor Grace)飛至德國克拉弗德(Knefeld)，費時三十二小時六秒鐘。

七月十五日至十六日——喬治恩得上尉(Captain George Endes)與亞力山力馬扎兒上尉(Captain Alexander Magyar)駕裝置來特發動機之洛罕特天狼星飛機(Harbor Grace)自克累港飛至匈牙利比斯開(Beske)費時二十六小時十二分鐘。

十月二十七日至八月九日——派克克意摩(Parker Kramer)與阿利弗培開埃(Oliver Paenette)駕機自特律(Detroit)於將飛赴北冰洋(Arctic)時失蹤於北海(North Sea)中。飛機為派卡提塞爾培蘭克(Packard Dissel) Br. Lanca)。

十月二十八日至三十日——羅素德門(Russel Bardman)與約翰波蘭都(John Polando)駕其裝置來特發動機之培蘭克機，自紐約去雷德本內退飛機場飛至土耳其伊錫坦不(Istanbul)完成五一八哩不停落之長距離飛行世界記錄，費時四九小時二十分鐘。

十月二十八日至二十九日——克萊班加善恩(Cly de Pare)與休亨頓(Hugh Hendon)駕華斯撲，培蘭克機自去雷德本內退飛機場飛至威爾士(Wales)之摩爾勒格爾(Myllegrove)。其後結伴環遊世界飛行，並自日本作不停落橫渡太平洋至文特須(Wentzho)華盛頓各地。

十月，二十九日至八月，二十六日——林白上校夫婦駕裝置來特旋風發動機之洛克罕特大狼星飛機，自紐約刻蒂斯航空站所取加拿大(Canada)阿拉斯加(Alaska)與西伯利亞(Siberia)飛達日本東京。

八月，八日至九月一日——烏爾弗幹部恩格羅上尉(Captain Wolfgang Bun Grnan)及其船員加道納威爾(Dorrier) (

飛船自北海之西端邊島(Isle of sill)力斯提(List)經克林蘭(Greenland)納布納達(Labrador)飛至芝加哥。

八月二十七日——世界最大飛機道納(Dornier Do-X)D01號自歐洲經非洲，瑞士，橫渡南大西洋至伯南布柯(Perannanuco)之後，飛達紐約。

九月，三日——詹姆士都力杜(James H. Doolittle)駕瓦斯柏雷爾德(Wasp Laird)機自加利福尼亞州拍班克(Burbank)至新澤西紐瓦克(Newark)完成橫斷大陸飛行，費時十一小時十六分。

九月十三日——英國皇家空軍中尉布斯門(J. N. Boothman)駕裝置羅爾羅世發動機之維克(Rolls-Royce-powered Vickers)機，在卡來索(Calicut)為英國贏得石那陀獎(Schneider Trophy)速度為每小時三四一、八七一哩。

十月四日至五日——克萊彭保(Clyde Pangborn)與休弗亨當(Hugh Handen)自距東京三百哩之海濱處起機，以四十一小時十三分飛至華盛頓之文特亦(Wentworth)，完成第一次不停落橫渡太平洋之飛行。

十一月，三日——美國海軍氣艇亞克痕(Akron)載二〇七人於拉克赫斯特作十小時之飛行，此為一單獨航空器搭載人員之最多數目。

十一月，二六日至二七日——奧大利飛行員拍興克萊(Bert Hinkler)單獨駕駛置吉卜賽發動機之特海芬蘭拍斯摩(Gipsy Powered de Havilland Puss Moth)機自巴西那塔爾飛至非洲英屬岡比亞(British Gambia)巴得斯待(Bathurst)費時二十二小時。

一九三三年

三月二十四日至二十八日——詹姆士摩力遜上尉(Captain

James A. Mollison)自英國雷浦納士(Lympnet)起機，以四日十七小時十九秒飛至南非非洲卡培鎮(Cape town)。

五月，二十日至二十一日——道納Do-X號飛機自紐約經阿左斯羣島飛抵柏林。

五月二十日至二十一日——阿媚那厄哈提自紐芬蘭格拉西港，獨駕裝置華斯撲發動機之洛克罕特末加機(Wasp-Powered Lockheed Vega)至愛爾蘭倫敦德萊(Londonderry)，費時十五小時十八分。

七月五日至六日——詹姆士梅頓(James Mattern)與善納格利芬(Bennet Griffin)自格拉西港駕裝置華斯撲發動機，洛克罕特機作不停落飛行以十八小時四十分至柏林，擬週遊世界惟於飛至俄國普利索味(Brisov)時，彼等取消前議。

八月十八日——阿格士畢克與麥可魯(Auguste Piccard and Max Oechslin)於瑞士及意大利上空乘輕氣球造成五三、一五二、七二六呎之高度記錄。

八月十八日至十九日——詹姆士摩力遜，尉自愛爾蘭波時馬洛克海濱(P. Pinnacook)單獨駕海芬蘭拍斯摩(de Havilland Puss Moth)機飛至新布朗斯威克(New Brunswick)彭非山嶺(Panfield Ridge)，費時二十小時。

八月二十九日——詹姆士海力巴(James G. Hazlip)於本哲而(Bardia)橫斷大陸競賽中，自洛杉磯以十小時十九分中飛至紐約弗羅意德本尼飛機場。羅斯科武納(Roscoe Turner)追逐詹姆士機後，於十小時五八分飛抵目的地。此一競賽者均駕裝置華斯撲發動機之威杜威廉機。

九月三日——詹姆士杜力多(James H. Doolittle)於克利夫蘭(Cleveland)駕格蘭姆岐比競賽機(Granville Gee-Bee racer)，造成每小時二九四、三八哩之陸機世界速度記錄。

梅海力夫人(Mrs. May Haizlip)於克利夫蘭(Cleveland)駕裝置華斯撲撲機之威杜威廉機(Wasp-powered Wed-Jell)

Williams)造成女子飛行每小時二五·二六哩速度記錄。(待續)

英國著名飛行家盧埃林大衛飛行失事

林菊生

(譯自英國航空雜誌)

曾負盛名之英國皇家空軍飛行軍官盧埃林大衛(David Llewellyn)近在林皮尼Lydney航站上空飛行失事，結果身死。聞者深為惋惜。考盧氏致死之原因，迄今莫名其妙，雖經事後細密調查，但無線索可尋。此次盧氏駕駛尾翹波茲飛行社(Gingee Ports Club)所備之飛燕式飛機一架，教授基遜中尉(Lt. J. B. Kison)練習飛行。據當時目擊失事者談：盧氏所駕之飛機在機場上空一五〇至二〇〇呎高度環飛時，忽俯衝而下，結果盧氏與基遜兩人立即殞命。

盧氏係皇家學校校長盧埃林威廉爵士(Sir William Llewellyn)之獨子，生前曾擬創許多長途飛行紀錄，聲譽卓著，社會人士莫不識之。

一九三五年間盧氏與文達姆女士(Miss J. Wyncham)同駕亨地黑克(Hendy Heck)式飛機一架由揆普田飛抵英國(Cape-England)，全航程共費時六日半，打破約翰遜女士(Miss A. Johnson)所創之紀錄(比約翰遜飛行時間較短一八小時四八分)。

一九三六年間盧氏獨駕一架四〇馬力阿郎加(A.H.P. Aerona)式飛機由英國飛往約罕內斯堡(Johannesburg)，藉以證明是種飛行費用最為經濟。

經大眾公認，盧氏為一判斷力穩健之飛行員，從不冒無謂之危險，惟此次慘遭非命，實出人意料之外。

去年盧氏擬由英試飛揆普田，嗣又擬由揆普田試飛英國，兩次均因飛機發生故障及天氣惡劣皆未成功。又於約罕內斯堡飛行競賽時，錦標即將到手，詎因天氣關係，不得已將其所駕之維加古爾(Vega Gull)機強行降落於坦干宜卡湖(Tanganika Lake)。

從前盧氏作長途飛行時，每次起飛均限於天氣關係，日復一日，輾轉遲延，未能實現。

當盧氏卸去皇家軍務職後，即在漢德華士(Hansworth)地方充任飛行教官，兼任倫敦航空公園飛行社(London Air Park Flying Club)董事。嗣約於一年前改在林皮尼航站充為主任飛行教官。近年來認飛行紀錄之價值在商業及其他方面上退減不少，擬有以補救之，惟渠曾於一年前計劃帶同普蘭尼女士(Miss Panel)為副飛行員飛往毛利喜阿斯(Mauritius)，不久即將其計劃付諸實施。

盧氏死後遺有寡妻及八齡男孩一人，識者對之均表示哀感之同情云。

英國皇家空軍新兵接待所

鄭家晉

(譯自一九三九年二月份英國飛機雜誌)

去年英國皇家空軍徵募二萬二千名新兵。這數目並不包括空軍預備隊和學習製造航空器藝徒。招募的新兵，應先受管理招募新兵的十二辦事處中之一行體格檢驗後，纔送往西德累吞(West Drayton)皇家空軍新兵接待所應試和宣誓。他們在西德累吞約須逗留二十四小時至三日之久。然後赴許多新兵營本部之一或支部取得制服和貯各種器具用的器具箱，預備訓練。於是再由這營本部交訓練所應各方面的技術訓練。

西德累吞不特是新兵派出所，並且也是航空技術中央考試本部總機關。這總機關一面考驗新兵的各種技藝一面也考驗已在服務之飛行人員的晉級和晉至上士階級的職務。我們看到皇家空軍裏面的職務共有四十六門之多，就可知這考試總機關工作範圍之大了。

除開考驗入伍的新兵不計外，這中央考試本部每日約須考驗一千以上的飛行人員。並且派遣本部官佐赴英國國內其他之十七個空軍駐紮地，予入伍者關於技藝方面的試驗(這類技藝試驗是不在西德累吞舉行的)。

有的技藝乃在亨羅(Henlow)受試，有的技藝如駕駛汽球，駕駛小汽艇，裝配魚雷等，概在其所屬部隊受試。

這中央考試本部，每隔兩年派員至哈爾吞(Haaton)和其他製造航空器藝術學校視察。並於一星期內在哈爾吞考驗七百藝徒。

至於應用的技藝試驗，須待飛行員完成第一部筆試後始行

之。海外空軍隊部的筆試，也由這考試部施行，但關於應用技藝試驗，則由各該地自行之。

這級考者的考卷乃交與中央考試本部官佐評閱。評閱者應極慎重從事，要使各考卷都能得到極公正的評份。又各考官評考卷應當均勻分攤，使不至有的考官因閱卷太多，精神疲乏，反而不能細心評閱了。

關於應用技藝的試驗，在西德累吞有設備完整的工廠。這一般應試的飛行員，當他們在該處逗留三日之內，可以儘量發揮其學識。

在總工廠內備有全副各式航空器的骨架，以備檢查關於持久的結構及操縱器與降落襟翼等。

對於裝配機械者的考驗，廠內有設備，可容七十人之工作檯。每一工作檯備一虎頭鉗和各種機械工具一箱。這工廠內有全副的各種航空發動機，如布里斯它爾培加薩斯(Bristol Percepsis)發動機，羅爾羅意開斯特累(Nolls Koyce Kestrel)發動機，西得來契塔(Sidley Chetair)發動機，羅爾羅意麥林(Nolls Nyc3 Merlin)發動機等，並此種發動機之各重要部分，如自動昇壓操縱器，減速齒輪，氣化器，磁電機，和曲柄軸研磨機，條板及其他機械工具，受試者可以逐件按其性能向考試者明白解釋。

對於裝配金屬者的考驗，廠內也備有工作檯和各種器具，以供應他們裝配之用。

對於無線電和電汽機械士，儀器製造者的試驗，也有設備

完整的工廠。內有飛機上常用的各種儀器，和為試驗應用的儀器。

至於其他非機械方面之下級職務如廚子，屠夫，書役，及病院巡視人等，也在這西德累吞受試。

這西德累吞航空技術中央考試本部內有五十位官佐和其他士兵等。它跟接待所統在加斯開爾布拉克本 (V. Gakhov) 司令監督之下。

在皇家空軍範圍未擴充之前，每年大約有一千名新兵要在這裏受試，惟去年在此受試的數目則增至二萬二千人。計算自一九三五年七月至一九三八年年底，新兵經過此地的，有四萬八千名之多。

在應試者考試完畢離去之前，他們還要履行宣誓。宣誓之前，考官召見每人入見，當面改正考卷，一面詢問他有無問題，或有其他疑問。這時新入伍者，每有許多關於服務上的問題詢問，或是他們覺得有憂慮的地方，但他們均可得到同情和滿意的答覆。

過後新入伍的，又集伴赴考官處。在宣誓之前，他們又須召見一次，這次召見時應將私人過去的生活，完全揭露。有的過去曾犯警局小過失，或曾經服務英國軍隊。但因他們欲進皇家空軍之心過切，不願將這類事情揭露。但有規定，凡將此等事秘而不宣者，須受嚴厲之處罰。故考官要儘量用各種方法使他們將這類事情揭露無遺，以期不至因隱存而受處罰。

末了，每人就給予一册聖經，舉行宣誓。宣誓畢，考官又跟他們讀關於他們的職務，和前途的希望，並勸誘他們在營所時，要儘量閱讀裏面所供給的書籍。最後跟他們談談紀律，以為結束。

當新入伍兵逗留在西德累吞時，新兵接待所為他們預備有

精美的菜，每天四餐，餐費每人須預備一鎊。他又有一舒適的酒肆，一遊藝室，一體育館，和一病院。

接待所供應徵募者的用膳方法，曾經預先細心考慮過。這方法也破國內各空軍駐紮地所採用。

在往日新法未介紹之前，舊法用膳的供應，是各用膳的人，各手提兩個盤子，列隊站於廚房門口。廚子就給以肉和素菜，布丁各一盤，用膳者取去食之。這法的弊處是盤子老是冷冰冰的，菜肴也多不熱，並且兩百人同時用膳，手續上需要二十分鐘。

新法會餐的供應，較為科學化，在用膳的人尚未到食堂之前，廚子早已為他們準備妥當，先將食物放於熱盤子上，存在爐裏。到時，用膳的人整隊而入，各各坐定。每棹兩人充作侍者，將菜肴遞至各棹。當用膳者在喫第一道菜時，廚子以為預備第二道菜，於是在五分鐘之內，二百人的會餐，可以供應完妥。並且菜肴熱而可口。這法子乃加斯開爾布拉克本司令所計劃而介紹者。

西德累吞之會餐，較之其他空軍駐在地均為困難因每餐的人數永遠不同，且管理給養的人，也不曉得這一頓要預備多少人的膳食。但經過多時的努力和困難，這裏的膳食可說跟其他空軍駐在地膳食是一樣的。

每日四餐，分量適當，菜肴也常常變換，每日均有新鮮的水菓，夏季有冰其淋，每星期五則有魚食，這是為方便天主教徒的緣故。每日傍晚時的茶點，有一盤熱碟和茶，麵包和牛油，餅乾和菓子醬。七日中有六日的晚餐均有燕碟。每星期中只有一日的午餐有煨燉的餛飩，並在這餐常預備有三種蔬菜。至於早餐，或者是粥，或者是玉蜀黍片跟牛乳，或者是麵包跟牛油菓醬，或者是醃肉跟腰子，或者是臘腸，或者是火腿蛋等。

這種膳食，每人每日應付一先令二辨士。公立學校學生的伙食，還不及這一半好。

食堂和廚房也非常清潔通風，廚子穿着白色的外衣和白帽。他們是輪班工作。有時廚子不夠用，則由哈爾吞皇家空軍

廚子訓練所裏派來，受試後即充臨時工作。

西德累吞是新入伍兵，日後進皇家空軍的第一道門。他們第一次的印象是非常重要的。這可給他們感覺到日後入皇家空軍生活的舒適了。

世界空訊

編者

各國擴展空軍情形

(一) 蘇聯陸海空軍實力日益強大

(中央社)莫斯科二十五日哈瓦斯電，此間外藉各觀察家頃宣稱蘇聯陸海空軍力，最近已大見充實，首就陸軍言之，平時員額至少有三百萬員名，步兵每師以前僅有官兵一萬三千員名，現已提高至一萬八千員名，現役軍官共有五萬員，每年自各軍校卒業青年軍官約有五千員之多，外間雖傳陸軍士氣頗受清黨運動之影響，但此說殊不可信，關於民衆與軍隊間并無隔閡之處，可以見之，此外，政府近會變更成規，將共產黨軍隊黨部青年軍官之權力以解除，改由上級軍官行使之，藉以提高軍官之權威，不復支黨部之掣肘，紅軍戰術亦經修改而以攻勢為主，同時陸軍大部份部隊均已機械化，尤以砲隊爲甚，祇以鑿於冬季交通不便，燃料接濟或有困難，以致影響機械化部隊之行動，仍保有大部騎兵至以鐵甲車與輕坦克車而論，爲數不少，惟重坦克車則漸減小，次就空軍言之，蘇聯現有飛機數量，爲在六千架至七千架之間，大半均仍依照各國最優良之式樣改造，本年五一節莫斯科舉行大檢閱時，曾有新式飛機若干架參

加，但其構造究竟如何，外間尙無所知惟飛行員之訓練，不無缺憾，大抵一般飛行員絕對服役命令，而微嫌混而不化，但其胆力勇氣上，已久著令譽，觀於科契那基與塞加洛夫或由蘇聯飛達美國或則飛越北極成績卓著，可爲明證，就更艇軍力言之，在最近二年以來，亦已完全革新，且由義大利造船廠代造新式軍艦多艘，蘇聯海軍目下擁有巡洋艦七艘，驅逐艦潛水艇若干艘，并擬自行動工建造主力艦，人民海軍副委員長伊藏考夫中將，近頃奉命前往美國，即欲設法購進造艦所必需之原料，蘇聯陸海空軍力量大體如此，至於兵力之分配，則以側重於遠東區域，據此間軍事專家估計，日本在滿州華北共駐軍隊四千萬員名，而蘇聯則務求與之相等，此外，蘇聯當局在遠東方面積極建設，如開闢海運，發展農產，設立冶金廠，造船廠。與罐藏食品廠，均已卓著成效，因而遠東區域，已達自給自足之域，又爲便利交通計，在貝加爾湖與黑龍江間敷設鐵道，俾與西伯利亞鐵道相輔爲用，并將於本年內在西伯利亞鐵道之南，另造鐵道一條，凡此各節，均欲使遠東區與蘇聯其他各地交通更爲暢達也。(五月二十七日泰新新聞)

(二) 美國增強空軍計劃

美國飛行失事與受傷人數之統計(續)

林 菊 生

第二表 美國非定期飛行失事原因之分析 (以百分數表明)

原 因	月 日	百 分 比						
		一九三四年 一月至六月	一九三四年 七月至十二月	一九三五年 一月至六月	一九三五年 七月至十二月	一九三六年 一月至六月	一九三六年 七月至十二月	一九三七年 一月至六月
失 事 總 次 數		649	855	708	809	789	909	842
人員方面：								
飛行員一								
判斷之錯誤		8.07	6.73	8.96	7.76	10.23	9.47	8.88
技術不精		34.72	33.95	30.77	36.04	28.35	33.77	30.45
違反命令		1.29	.38	.65	.69	.43	.24	.68
疏忽與失檢		8.28	11.35	11.51	7.20	9.37	10.80	10.37
其他		.36	.29	0	.37	.23	.39	.53
飛行員所犯錯誤總百分比			53.15	51.89	52.06	48.61	54.67	50.91
其他人員二		52.72						
管理人員		0	.06	.07	0	0	.39	.12
其他		0	.39	.28	.49	.51	.52	.30
服務人員所犯錯誤總百分比		52.72	53.60	52.24	52.55	49.12	55.58	51.33
物質方面：								
動力裝置三								
燃料系		5.68	5.68	5.72	4.40	4.12	4.74	5.25
冷卻系		.31	.76	.14	.62	.38	.17	.42
發火系		2.62	1.06	1.63	1.62	1.90	2.09	.95
潤滑系		0	.35	.67	.12	.11	.44	0
發動機結構		3.41	3.33	2.93	2.60	2.73	2.31	2.26
螺旋槳與附件		.46	.94	.14	.62	1.20	.55	.47
發動機操縱系		.28	.23	.57	.37	0	0	0
其他		.55	1.16	.99	.42	.13	.22	.24
未確定		2.94	4.22	3.50	5.53	5.23	4.64	4.19
動力裝置損壞總百分比		16.25	17.73	16.29	16.30	15.80	15.16	13.78
結構方面：								
飛行操縱系		.46	.56	.42	1.24	.25	.77	1.07
活動面		.28	.23	.57	0	0	0	0
安定面		0	.12	.28	.12	0	0	0
翼·支柱與張線		1.19	1.89	1.56	.80	.79	1.27	.80
起落架		4.82	4.73	4.67	7.08	4.31	5.17	5.23
輪·輪胎與輪製		1.54	2.48	.60	1.67	2.33	2.48	1.48
浮筒		0	0	0	.25	0	0	.12
機身·發動機與零件		.15	.35	.14	.06	.25	.11	.06
尾槳裝置		0	.12	0	0	.26	0	.12
其他		.15	.18	.31	.25	.25	.22	.12
未確定		.15	0	0	0	0	.11	0
結構方面損壞總百分比		8.74	10.66	8.55	11.47	8.94	10.13	9.00
運用特性		1.76	.93	1.06	1.36	1.43	.76	.47
儀器		0	0	0	.12	.01	.11	.35
飛機損壞總百分比		10.50	11.59	9.61	12.95	10.38	11.00	9.82
其他：								
氣候		7.67	4.80	7.89	6.29	9.07	6.58	8.03
黑暗		0	.28	.21	.37	.84	.74	.08
航站與地面		10.24	9.74	11.07	7.21	11.30	7.38	12.68
其他		2.00	2.14	2.09	3.40	3.11	3.01	4.04
其他原因總百分比		19.91	16.96	21.86	17.27	24.32	17.71	24.83
未確定與疑問者		.62	.12	0	.93	.35	.55	.21
合 計		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

美國飛行失事與受傷人數之統計(續)

林 菊 生

第三表 美國飛航中各種受傷人數之分析

一九三六年七月至十二月止

飛行種類	機上所載人數	飛 行 員					副飛行員或飛行學生				
		致命傷	重 傷	輕 傷	無 傷	總 數	致命傷	重 傷	輕 傷	無 傷	總 數
定期飛行	220	5	1	1	22	29	5	0	2	18	25
學生教練飛行	401	28	18	31	230	307	5	2	7	47	61
試驗飛行	21	2	3	2	7	14	0	0	0	0	0
商用機飛行	466	23	6	15	158	202	0	0	0	2	2
遊覽飛行	730	29	22	42	315	408	2	1	0	4	7
合 計	1,838	87	50	91	732	960	12	3	9	71	95
飛行種類	機上所載人數	乘 客					機 上 勤 務 人 員				
		致命傷	重 傷	輕 傷	無 傷	總 數	致命傷	重 傷	輕 傷	無 傷	總 數
定期飛行	220	19	0	8	123	150	3	0	1	12	16
學生教練飛行	401	14	5	2	8	29	0	0	0	4	4
試驗飛行	21	0	0	1	0	1	5	0	0	1	6
商用機飛行	466	30	7	21	203	261	1	0	0	0	1
遊覽飛行	730	31	10	28	242	314	0	0	0	1	1
合 計	1,838	97	22	60	576	755	9	0	1	18	28
一九三七年一月至六月止											
飛行種類	機上所載人數	飛 行 員					副飛行員或飛行學生				
		致命傷	重 傷	輕 傷	無 傷	總 數	致命傷	重 傷	輕 傷	無 傷	總 數
定期飛行	282	2	1	0	26	28	3	0	0	22	25
學生教練飛行	418	31	26	31	244	332	4	4	6	42	56
試驗飛行	20	1	1	1	10	13	0	0	0	1	1
商用機飛行	347	4	0	12	138	154	0	0	0	2	2
遊覽飛行	629	22	31	284	357	694	0	0	1	10	11
合 計	1,696	60	48	75	701	884	7	4	7	77	28
飛行種類	機上所載人數	乘 客					機 上 勤 務 人 員				
		致命傷	重 傷	輕 傷	無 傷	總 數	致命傷	重 傷	輕 傷	無 傷	總 數
定期飛行	282	22	7	1	174	204	2	1	0	22	25
學生教練飛行	418	11	7	4	8	30	0	0	0	0	0
試驗飛行	20	0	0	0	3	3	0	0	1	2	3
商用機飛行	347	8	3	17	161	189	0	0	0	2	2
遊覽飛行	629	25	9	20	207	261	0	0	0	0	0
合 計	1,696	66	26	42	553	687	2	1	1	26	30

(中央社)華盛頓十四日路透電，美政府各部委員會，今日將其擬就之增強美空軍實力之計劃若干項呈交羅斯福總統，計劃書內，主張美國各飛機製造業之機械人員，應立即增加一倍(現時約有四萬人)，此為一種初步之措置，俾一旦戰事發生時即可有機械人員五十萬人，在各廠工作，又據紐約泰晤士報訊，政府各部所組織之另一委員會亦將提出關於增強美洲大陸防禦實力計劃之報告，該計劃書內主張在美政府協助之下，發展美國與拉丁美洲諸國間之民用航線。(五月十五日泰新新聞)

(中央社)華盛頓二十一日合衆電，陸軍部頃訂購價值一千五百萬美元之格拉哥式戰鬥轟炸機成若干架，此種飛機為全世界最新之式樣，又當局拒絕宣布定購之總數。(五月二十二日泰新新聞)

(二) 飛機產量每月一千架

(中央社)倫敦二十八日路透電，據星期報載稱，英國飛機製造業之產量，每月可達一千架，至於戰事發生後，每年出產三萬五千架至四萬架，并非不可思議之事，其數量戰時可較平時多至三四倍，英國飛機之質料，已較前增進事，最新式之飛機較德國之飛機速度，每小時可超過二十英里云。(五月二十九日重慶飛報)

蘇聯航空消息種種

(一) 擬辦北極定期航空

(莫斯科海軍部電)蘇聯政府擬在莫斯科與北極間開辦定期航線一項計劃，聞係蘇聯飛行家馬蘇魯克在北極實驗飛行，任

務完畢歸來之後，將積極從事舉辦，昨日莫斯科報紙載稱，該線自莫斯科起，至西伯利亞北部之斯密特半島止，全程計長七千五百公里，一俟沿線各埠之飛行場，汽油庫，無線電台修築完成後，即可開始通航，據稱歷屆試航結果，證明該線終年可保安全。(五月十五日泰新新聞)

(二) 國葬飛行英雄

(塔斯社莫斯科十三日電)蘇聯人民委員會及聯共中央委員會，對希洛夫及奧希彭科之家屬，表示深切弔慰之意，按二氏均因飛機失事而殞命者，頃已成立政府治喪委員會，由布爾甘雷氏主持，治喪費用將由國家負擔，希奧二氏均將葬於紅場克里姆林宮牆之旁。(五月十八日泰新新聞)

(塔斯社倫敦十六日電)英報頃載蘇聯英雄奧希彭科及希洛夫出殯之消息，電訊載稱特寫蘇聯人，對於此兩位卓越飛行師不幸殞命之深切哀悼，并力稱奧希彭科之生活令人景仰不置，「目不識丁之農家女，竟一躍而為卓越之女飛行師矣」，至於希洛夫，亦顯為一特殊有名之蘇聯飛行師(五月二十一日泰新新聞)

(三) 女航空員之驚人成績

(塔斯社莫斯科二十三日電)蘇聯中央航空俱樂部航空航技委員會，頃登記女飛行員孔德拉娃於本月十四及十五兩日來「蘇聯 BR-31 號」圓氣球所完成之飛行成績，凡八項氣球競技，均已造成婦女全勝那持久距離飛行之記錄。

孔氏已保持十六種婦女航空術記錄，關於孔氏飛行之資料，以及航空航技委員會之評判，均送呈國際航空聯合會，以作為國際記錄註冊也。(五月二十七日泰新新聞)

(四)飛行家集體跳傘

(塔斯社北高加索二十八日電)二十五日，在北高加索軍事區，有二十三人自五千公尺之高空帶降落傘跳下，未用氧氣面罩。此種集體跳躍，在全世界尚係初次成功，所有跳降落傘者均降落於預先指定之地點，極為準確。

著名在蘇聯跳降落傘專家，登塔洛夫隊長，已完成五百一十六次跳躍，亦參加此次集體跳躍。(五月三十一日塔斯社新聞)

英國航空日之盛況

(中央社)倫敦二十一日路透電，英國皇家空軍原隸海陸兩軍，至今年始行獨立與海陸軍并立而三，故昨日之帝國航空日，與慶祝之情形，較過去更為熱烈，全國共有飛機場七十八處，任人參觀，參加表演之飛機，達五千架。(五月二十二日成都飛報)

貝魯特舉行防空演習

(中央社)敘利亞貝魯特十三日路透電，英法當局日來不斷舉行演習，以測驗兩方在地中海東部之防務，十一日晚此間舉行防空演習，所有燈火一律熄滅，巴力斯坦當局亦在充實航空之中研究疏散及保護建築物辦法。(五月十四日塔斯社新聞)

成都之空軍藝術展覽

(中央社)本會政治部「中國的空軍」出版社主辦之空軍藝術

展覽會于五月二十日在成都少城公園開幕，次日適值星期日，天氣晴和，故少城公園遊人如鯽，皆係前往參觀空軍藝術展者，圖書室走道絡繹不絕，枕形擁擠，總計參觀人數約在數萬人以上云，又航空遊戲，發機投彈者甚多，竟無空餘時間，該種遊戲頗能引人人勝與指示航空常識。

嗣後每日前往參觀者甚多而團體結隊參觀者尤衆，計有成都市新村警察訓練班，大陂兒童慰問團，成都市國民自衛總隊部四川戰時鄉村服務團，培光文才學校等。

空軍藝術展第五日

(中央社)空軍機械學校全體員生，軍校十五期步兵二隊，成都縣立金泉場中心小學校，本市九小學，其他小學校學生亦有多起，參觀時，並有該社指導員當場指點各種畫面與展覽品，為之講解甚詳，各小學生聽之津津有味，毫不知倦，會場門口特備航空獻金箱，每日踴躍獻金者，為數極夥。

空軍藝術展昨日閉幕十五萬人曾經參觀

(中央社)二十六日為最後一日，集團參觀者，有軍校練習團戰車排及難兒學校等，川大校長程天放及成都市長楊全宇等均蒞場參觀，多有好評，下午參觀羣衆中，有大批和尚女尼及貧窮婦孺，此次展覽，先後一週，所吸收觀衆達十五萬人，誠屬難得，所收影響極為巨大，而成都人民對空軍建軍之熱奮亦可概見，將來如有可能，當將該項作品，遷各地作流動展覽，以廣宣傳云。

抗戰消息

編者

重慶迭次空戰之我軍成績

(中央社)倭寇空軍于倭國所謂「天長節」(四月二十九日)即思有所蠢動，因天氣限制發計未遂，本(三)日倭寇雙尾九六式轟炸機四十五架，組為五隊佈放方形隊形，於午後一時四十分左右由西向東侵入重慶上空投彈，我神鷹空軍，於敵機來襲之先，即升空中備迎擊，當敵機投彈之頃，我機迎面趕上我先頭隊向敵之先頭隊猛烈攻擊，我後續合隊，并向當面之敵機攻擊，一時機槍四射，我機以蓄銳之餘，均奮勇冒敵火突進敵機隊形中，緊追攻擊，連續發射敵機隊形遂形鬆散，我機或以數機環攻敵之一機，或以一機對敵一機，直至擊落為至，我機在追逐中，均至油量最大範圍或彈盡為止，漏網之敵機，均係散東逸，至石柱附近，方逐漸集台東竄，此戰結果，敵機三架被我擊中，在空中着火，墜，廣陽壩東方山谷中，又隊長於進攻之際，見敵機四架，冒濃煙下落，墜於重慶東一帶，另據某隊員目視，見敵機三十八架東飛，敵其損失七架，復據石柱情報，在石柱以東敵因油箱擊中，續有墜落，正詳查中，我機兩架跳傘，一架迫降警官學校附近，此役頗為激烈，為近來空戰所罕有，我軍攻擊精神極旺，因冒敵火猛攻，故多數飛機均中敵彈，但仍安然降落。(五月四日蓉新新聞)

(本報訊)昨(十二)日十六時三十分敵機二十七架，經陝川，邊境於十九時薄暮之際空襲渝市，我空軍早有戒備先期昇空在渝市近郊遭遇敵機，予以猛烈攻擊，同時我地面高射部隊

協力以盛熾砲火攻擊，空戰結果，被我擊落多架，其中三架業證實，因天黑關係，其餘墜落敵機尚在查詢中云。(五月十三日成都飛報)

(中央社)重慶二十五日電，二十五日襲渝之敵機共分三批首批二十七架於七時許竄入市空投彈百餘，經我機迎頭痛擊，冒猛烈砲火突入近距離頓時被我擊落一架另一架亦中彈墜落第二批六架於十時三十分飛近市區我高射砲火猛烈不敢侵入，在市區郊外漫無目的投彈後逸去，第三批六架，於八時左右，又飛近市區，因我砲火完善，無從發現目標，盤旋多時，投彈東逸，此間倭機遠飛，至九時三十五分解除警報。(五月二十七日蓉新新聞)

(香港二十二日電)外息，日機一架，頃在湖北之沙文鎮(譯音)失事，其機師為藤甲少校，有世界著名飛行家之譽，曾保有一萬一千六百五十一公里之飛行記錄，現刻尚無人打破之，故其死亡為日本空軍之巨大損失，又東京電，日官方發表本月初在重慶作戰死亡之空軍戰鬥人員十五人，其姓名如次，一等航空兵曹石井喜八，錦井正善，二等航空兵曹高橋弘，吉黑正博，中野正美，三等航空兵曹有島英夫，高橋成一，水野宗一，川島武雄，能谷重，三等整備兵，青石和田發，島崎克，內田正原井論，為田正夫，衆料尚有若干高級空軍人員日方未予發表。(五月二十四日蓉新新聞)

(中央社)重慶二十五日電，據確息，敵海航X戰隊，與田喜久司大佐所轄之陸上攻擊機，入佐永久，增田舟三兩少佐

之XX隊，迭於「四四」「四七」「四八」「四十」狂炸我衡陽長沙芷江昆明玉山貴溪各市區，漫無標的濫投燒夷彈，致未設防之我市區民衆，慘遭蹂躪，徒增強我後方民衆之抗戰情緒後，復於「五三」「五四」「五、十二」「三、三」日，狂炸我重慶市區，並波及各友邦領使館，致引起國際之責難，頃據敵方發表，謂「五三」在重慶領空被我擊毀之敵機兩架，即入佐少佐所駕駛之第一編隊領機，及增田少佐所駕駛之第二編隊領機，死者 有人佐及增田少佐石井金江兩下等十四人，賊子伏誅，聞者稱快。按人佐增田兩會，今年均爲三十六歲，同屬敵之海航學校畢業，大正十三年七月回任少尉候補生，大正十四年二月，補少尉，昭和二年十二月任中尉，五年二月任大尉，戰後始晉升少佐，爲敵海軍中有數之長距離飛行家，及機械人材，今皆戰死，實爲敵之莫大損失。（五月二十七日成都飛報）

我空軍炸南昌之捷報

（中央社）樟樹十五日電，四日我空軍轟炸南昌時，投彈極爲準確，敵輜重隊汽車十餘輛，滿載汽油，中彈火起，全部焚

燒，同時適敵新由國內運來之坦克車十二輛，停在該處，預備補充前綫。亦全中彈炸毀，南昌南區敵之給養庫及該處守備之敵軍，均中彈數枚，敵損失極爲重大云。（五月十六日蓉飛報）

遂溪我軍擊落敵機

（中央社）徐聞十九日電，敵機十二架十九日上午襲遂溪縣，在城郊投彈七枚，被我自衛團擊落一架，墜落縣城東門，五月二十一日蓉新新聞）

（中央社）桂林二十二日電，十九日敵機十二架，由徐聞經海康，於九時飛遂溪投彈，當被我擊落一架，墜於東門郊外，敵機師三名，一跌斃，二名被俘，（五月二十一日蓉新新聞）

敵機經過翼城時之損失

（中央社）潼關二十九日電，二十日敵重轟炸機數架，由運城北飛，經翼城附近時，被我軍以軍用機槍擊落一架，墮于翼城東約八里之常村，機身當場焚燬，駕駛員全部焚斃。（五月三十日成都飛報）

定價表

郵費		定價	冊數
歐美	本國	二角	一冊
一角	一分	一元一角	預定六冊
六角	六分	二元	預定十二冊
一元二角	一角二分		

優待辦法

凡軍人及學生逕向
本社購閱者每冊售
洋一角郵費照加

中華民國廿八年七月七日出生

編輯者 航空雜誌社

總發行所及訂購處 航空雜誌社

分銷處 本埠各書局

(零售二角)