

航空譯刊

第五期



NATIONAL CENTRAL LIBRARY
NANKING

昆明航空譯刊社出版

第五期航空譯刊目錄

陸空合作問題	傅瑞瑗	1—7
驅逐指揮機	胡偉克	8—12
法國鋤土機對未來空戰之影響	廉	——12
特技泰斗談特技飛行	巢維倫	13—28
鋼鐵工具簡易防銹法	堃	——28
人類飛行所受自然界的限制	王劍龍	29—46
大氣激盪區與飛行	劉衍淮	47—69
攻擊機在西戰中所得的教訓	張志鵬	——70
轟炸小史	少蘇	71—74
無線電光號	趙光漢	75—77
我的空中決鬥	舒伯炎	78—84
起落輪之改裝法	藍	——84
德俄航空之比較	周莘農	85—92
{ 希特拉之空中勝利	亦山	93—97
{ 蘇俄航空之剪影	胡	——97
蘇俄之風力發電廠	葛世昌	98—109
空中轟炸	金體坤	11—1019
薩伏亞、馬徹提S.79B式轟炸機之特性	碧溪	——119
黃禍	周一塵	102—134
談保險傘	錫之	——134
西戰拾零二則	巢維倫	135—145
高射砲之演進	震民	——145
美機售法之實況	其煒	146—148
日本的航空母艦實力	董渭	149—165
雙翼機氣動力學	葉遂安	166—172
談鳥飛	冠九	——172
美國陸軍航空隊五年內購買飛機的統計		

陸空合作問題

傅瑞瑗

(譯自本年二月八日之英國空軍週刊號)

(這是一位英國空軍上校 A. T. CAPEL 應其空軍參謀大學校長之請，在皇家海陸空軍俱樂部的講演詞)

講到陸空合作，飛機是屬於空軍一部，包含轟炸與戰鬥機前者為(英人所稱戰鬥機，即我國所謂驅逐機)——譯者註：訓練其適於戰畧的偵察，後者係為預早保護野戰軍而設。

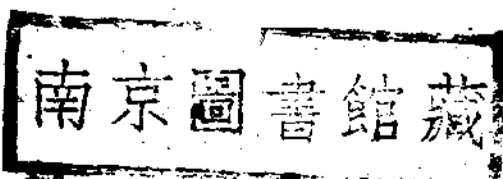
野戰軍之編組是從本國國防軍中抽調轟炸機與戰鬥機而成，若本國被敵方轟炸與戰鬥機之威脅甚大，則野戰軍有時單獨作戰或則全不能遠征，故視敵方軍力如何而決定空軍與野戰軍配備之比例。

一部分之空軍運輸機倘有使用之機會亦可配屬野戰軍。

野戰軍之指揮，付託於總司令之全權，其幕僚中須有空軍指揮官一員。當總司令有所決議並需要空軍指揮官助理時，空軍指揮官須計劃其作戰範圍，目標等等。所有轟炸機與戰鬥機均須在空軍指揮官之掌握下而集中。空軍之陸空聯合隊，是在野戰軍總司令部指揮下而配屬於各師之單位中。

偵察

空中偵察是唯一之情報策源地但同時是最大，最快並最準確者；為指揮官者不可無之也。



航 空 譯 刊

空中偵察分爲戰畧的，戰術的，砲兵的與照像的四種。

戰畧偵察是監視敵軍之運動，重飛機之航程可能愈遠愈好。此種方式之偵察任務須在我方前線五十哩地點完成之。——如日俄戰時俄方之交通線伸至後方太遠，偵察勢成鞭長莫及，但俄方則易於控制日方之全交通線。

在戰爭之初期，戰畧的偵察須包括敵軍之集中，及其兵力與行進之方向，待敵我遭遇後，須監視敵之增援與運動等。戰畧的偵察須以不規則或出敵意外行之；否則敵人有所準備可毀滅我方行動矣。

戰術的偵察係在第一線前五十英哩處活動，而將所得情況直接報告於第一線部隊者。有兩種空軍部隊可作爲此種偵察及砲兵合作之用。此兩種空軍部隊：舊式者即空軍之陸空聯合部隊，新式者須特別訓練夜間與長途戰術的偵察。新式飛機能在敵方五十英哩處活動，並有相當安全。

夜間偵察是困難而重要者。雖在皓月當空之夜除非另有光亮亦甚難指出地面之活動。照明彈僅能使一小地區放亮。故夜間偵察須有相當訓練之程度。在事實方面夜間偵察之所以有價值者，因在敵上空夜間飛行，使其運動均受限制，蓋敵人此時所有光亮均須關制也。

砲火偵察亦極爲重要。野砲及重砲必有眼目。砲火射程愈大則空中偵察之方法愈形重要。然平時訓練又因缺乏彈藥

陸空合作問題

而受限制。

照像偵察大抵多在特別命令下行之。在戰畧的偵察報告中，須附以照像，因照片所示較報告詳明且省時間。連續照像須要確實與直線飛行，故易成敵高射砲之良好射擊目標。小點照像，則無甚困難。

戰鬥機（與轟炸機）

戰鬥機之主要任務為毀滅敵機並最好能在敵方擊落。戰鬥機應派遣到可以發現最多敵機處。似此敵方飛機場為最好之地點，而敵機之起飛與回航為最好之目標，因飛行員起飛時不能十分準備參加戰鬥。又在其回航時，個人或較疲憊，並且警戒注意力亦有消失。

戰鬥機可迫使敵方飛機場勢須遠在其後方，敵方戰鬥機在此處或亦可發現，蓋彼等以我之轟炸機與偵察機為攻擊目標也。以上戰鬥機之三種使用均為攻擊性的。射落敵機於敵方予敵以精神之打擊最大。

防禦性的戰鬥機使用法為保護敵所攻擊之目標。用戰鬥機來防禦本國，全依賴於情報網，但情報網不能設立於敵國。所以當我大軍運動時用戰鬥機而作防禦用則須保護劃定地段如狹道或橋樑等是，以期阻止敵機之偵察與攻擊。

低空攻擊原為戰鬥機之工作，但現為轟炸機負之。使用此種方式攻擊，指揮官必須確知上空無敵機。低空攻擊之結

航 空 譯 刊

果精神勝於物質，且低空攻擊易予敵以機關槍之目標。故允許低空攻擊之時機，為當敵退却時，防止其建立新防線；在我軍退却時扶助其建立新防線，或協助我坦克車進攻敵方之堅固工事使其無法抵禦。

轟炸機之使用法，指揮者必須決定其部隊之工作，並應充分利用其活動性既可攻擊敵人軍隊之集中，又可在瞬息間便於目標之改換。

因現代軍隊之機械化，故軍隊集中可在較遠之後方，因之第一線作戰僅在最後之急促間。但飛機可在較廣之地區施行攻擊。指揮官須研究己方飛機之最大活動半徑，在此半徑內選擇目標。

與現代化之軍隊作戰，在第一線區不易發現良好之目標。最好之目標為陸軍司令部，因司令官及其幕僚與通訊交通網雖可於毀滅後再行設置，但一旦遭受攻擊，易使敵之前線混亂，此在予敵精神上之打擊，尤有價值。

敵方預備隊之所在地或休息地亦為良好目標，以少數之飛機與炸彈，可擾亂並苦悶敵人，蓋敵人想在此時休息也。

軍隊之運動固為良好目標，而在攻擊給養補充，與後方交通上收效最大。鐵路公路在運輸活動時，容易使失聯絡。尤以在鐵路上之攻擊，更易令運輸困難，交通紊亂。

陸空合作問題

一九一八年當空軍獨立作戰時（譯者按：在歐戰初期空軍分屬於陸海軍使用）轟炸三分之二多施於敵方之工業區，軍分之一施於敵飛機場。攻擊敵飛機場之用意，係切斷敵戰鬥機活動之範圍。但飛機場，證明係一壞目標，因敵人可疏散是也。如有十六個轟炸中隊之實力，則應分兩個或三個中隊繼續輪流攻擊敵機場。

接續奮勇之不斷轟炸敵方主要目標，迫其改攻為守，此之所謂獲得空軍優勢權。

轟炸運輸機之由空中用傘降落人員或物品，極易為之。如用傘降落物品，轟炸運輸機因易受敵之攻擊，殊為不利，故僅可在我空軍絕對優勢或敵方無空軍時方可使用。

野戰軍司令部應有民用交通運輸機一隊，以便官員與幕僚之乘用。此種飛機在設計上並非應戰而用。故在絕對不遭受攻擊之可能時方使用之。又此種機並非供參謀人員上前線偵察者。該項機不可集中，應分作二架或三架交由各下級司令部使用。

野戰陸軍付與空軍之委託大而且雜因之發生問題：即國防軍可供給戰鬥機與轟炸機到何種程度？但任何國家不能派遣陸軍應戰，除配屬有相當空軍實力，此殆無疑問者。

※ ※ ※ ※

在講演完畢後，官員提出許多問題均經該上校一一答覆

航 空 譯 列

如下：

關於戰鬥機之指揮官如何判定在何時敵機成隊離場與回航之問題。

答：偵察敵機場出入之運輸車輛應繼續不斷，如此方可判知。

關於旋翼機問題

答：旋翼機雖落地甚好但起飛則不佳，尤其是全載重為軍用者載有一高級軍官連同保險傘後則諸感困難。經嚴格試驗，乘坐此機實覺困難，且風大不舒適更易被攻擊。將來或許能改良之。

關於陸空聯合部隊人員問題

答：有一部份官長曾在陸軍亦有四年至八年之久與空軍軍官有同樣訓練。彼等均在學校畢業者。

(英國陸軍協昨機即我國偵察機)——譯者

關於空中偵察問題

答：由空中偵察係由空中向地面視察之能力。關於此種技術空軍與陸軍軍官均感覺有共同模糊之苦。

關於空中報告問題。

答：空軍軍官僅可報告在空中所視者而已，至於其價值與情況之判斷須由連絡員分別之。報告方法係用鐘表通訊術，此半小時可以學會者。

陸空合作問題

關於射落敵機問題

答：對於將敵機射擊落於我方，雖予我陸軍以精神上之興奮，但最好仍須落於敵後方為有利。

關於輕汽球問題

答：關於砲兵觀察時所使用之繫留輕汽球，現在 LARK HILL 地方雖設有專校研究但相信航空部與陸軍部均歡迎有人同時注意及之。

關於空中步兵用傘降落問題

答：俄國為首先試驗陸軍步兵用傘降落者，德國繼之但不同之意見，終懷疑究屬何用。其困難為如何能在敵機反擊之下而能使空中陸戰隊到達目的地。例如轟炸運輸機即極明顯不易保護也。

關於跳傘之敵人問題

答：關於跳傘之敵人應否向之射擊，前次歐戰多認為不取，但未來戰爭有空中陸戰隊用傘降落，則此問題值得再行考慮，吾人須待敵方施此後再用同等手段報復之。

驅 逐 指 揮 機

胡 偉 克 譯 編

空軍上尉Donzow著 載德國空軍月刊

驅逐指揮機之任務爲使防空警報勤務得以進展迅速，並將敵轟炸機之行動，用最敏捷之方法通知本軍驅逐隊。

防空警報勤務與防空指揮部，及驅逐隊彼此間之聯絡固應周密完善；然二者與在空驅逐機能發生直接之空地聯繫尤爲切要。

新式驅逐機均配有無線電話機。（收音與發音，）是項電話機之及遠距離，平均爲五六十公里，最遠者亦不過一百公里。至於無線電報機雖能及遠，然在單座驅逐機上無法裝置。職是之故，在空驅逐隊之指揮機應改爲多座者，且須有無線電話，及電報收發設備；俾一面能指揮在空驅逐機，而同時復可與地面指揮部發生聯繫。

上述驅逐指揮機應與驅逐機同時起飛，前往迎攔敵機。茲分述其任務如下。

（一）與飛行場上之驅逐大隊，或大隊羣之指揮官保持緊密通信聯絡。

（二）傳遞地面指揮官之命令與在空驅逐機。

驅逐指揮機

(三) 收受空中警報機(即監視哨機)關於發現敵轟炸機之報告。

(四) 指揮驅逐機迎攔命令中規定應攻擊之轟炸機隊。
(指揮機應計算航向，及迎攔敵機之進入點)

(五) 監視敵我整個空戰經過，並隨時將經過情形電告後方指揮部。

(六) 設敵轟炸機隊突圍向我內地飛入，則指揮機應追蹤飛行，實行釘梢監視機任務，繼續報告敵機航向。

驅逐指揮機除空戰時，負以上數戰鬥任務外，在某種情況下，對後列數事均可兼任。

(一) 飛行場移動時，負輸送技術人員及驅逐隊參謀官之責。

(二) 負偵察飛行場，及氣象測量之責。

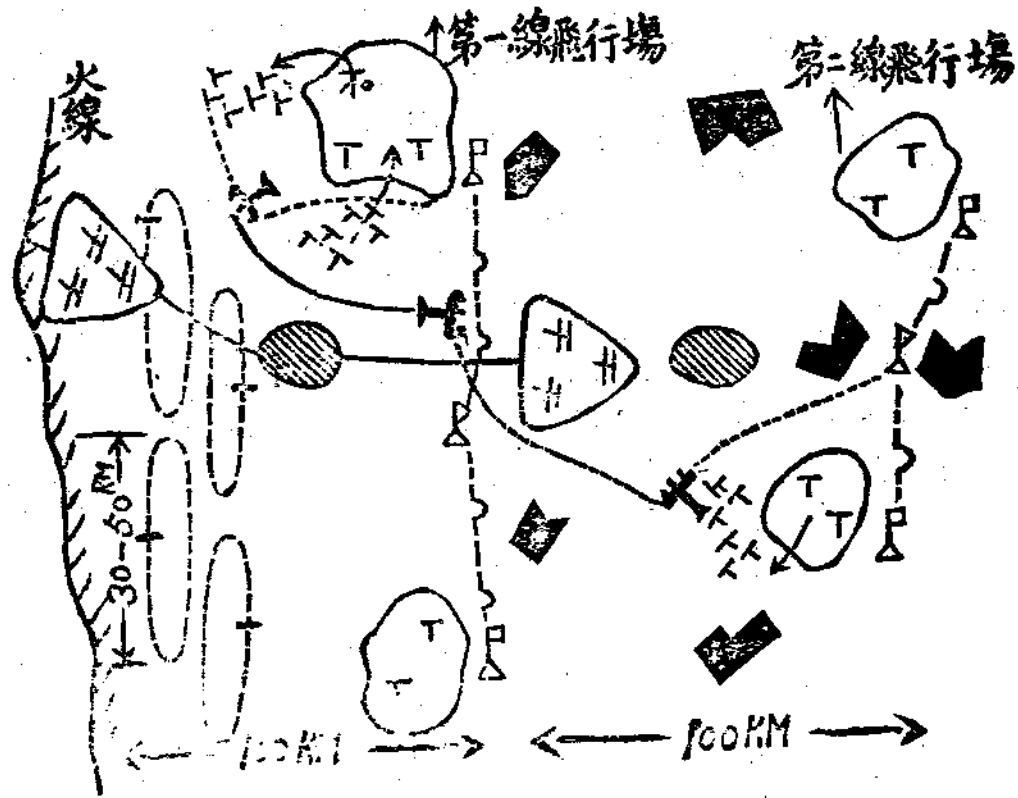
(三) 負輸送軍官，隊長，空軍高級長官，地面部隊，或隣近飛機隊之責。

(四) 負責尋覓強迫降落於機場以外之飛機。

(五) 負責運輸極重要之物品，飛機零件及受傷人員等。

驅逐指揮機之任務已如上述，茲再將其與驅逐機配合作戰之方法詳述之。下圖乃表示配有指揮機之作戰情況，吾人按圖索意，當可知其梗概也。

航空陣列



十 警報機

丁 指揮機

— 地面聯絡線

— 空中聯絡線

⊙ 空戰區域

△ 大隊驅逐機指揮部

□ 支隊驅逐機指揮部

▲ 敵轟炸機

丁 在空驅逐機

▼ 驅逐機保衛目標

驅逐指揮機

如圖空中警報機多採雙線式配置於距火線十五至二十五公里處。每機監視區闊度，依天候之不同，約為三十乃至五十公里，機種以用雙座而有無線電設備者為宜。執行任務時通常應飛行於較低之高度，蓋有二利焉。○（一）由上方向下觀察視界較良好。○（二）不易被敵機發覺。

警報機發現敵機後，應立即將敵機機種，隊形，數量，高度，航向，報告駐紮主飛行場之驅逐大隊指揮官。指揮官於接得警報機及防空警報勤務之報告後，立下決心，作適宜之處置，命令分駐臨近飛行場所屬各隊，先後起機。惟起飛之時間須明切規定。倘情況十分明瞭，則指揮官自可於命令中註明，向某方向及某地點攔截敵轟炸機，否則通常令驅逐機先行飛往某處，等候第二次命令之頒發。

距火線最近之驅逐隊首先奉令出發，驅逐指揮機與之同時起機前行領航，一面利用無線電話與本隊隊長隨時聯絡，同時以無線電報向後方指揮部報告敵情，並收受指揮官之命令，領率全隊向目標飛去。驅逐指揮機除遵照地面指揮官之命令迎截由某方向侵入之敵轟炸機外；有時因情況變更，參考警報機之報告後，權衡輕重緩急，必要時可無庸候地面指揮官之命令，而逕命令在空或附近某地（所屬範圍內者）之驅逐機隊向某方向攔截敵機。

一俟我方驅逐機與敵轟炸機遭遇時，則戰鬥指揮之責仍

由驅逐機隊長擔任。此時驅逐指揮機應立即避開，飛行於較本隊略低之高度，從旁監視空戰之進行，並隨時向後方指揮部報告戰鬥經過。但務須善自隱蔽，勿為敵機發覺為要。

如敵機經過空戰後仍向我內地突進時，或我方驅逐機因特殊情況，如油彈近罄無法繼續追襲時，驅逐指揮機應單獨尾隨敵機之後，繼續監視工作，將其航向報告指揮部，並通知新起飛之驅逐機。直至敵我將接觸時為止。此後每批驅逐機作戰情形與上述者相同。

總上所言，配有指揮機之驅逐隊，可將多數單位聯合使用，對轟炸機隊連續不斷地加以攻擊。驅逐機警衛目標如較分散，則指揮機之效用更為顯著。倘運用得宜，通信聯絡完善，實可操勝利之左券也。

法國鋤土機對未來空戰之影響

法國新近製造一種鋤土機，在一小時內可掘成一壕溝，深80Cm，寬15-20Cm，長五百米。此種鋤土機原為掩埋電線用者，但在未來空戰中可有四點價值如下：

1. 修理機場
2. 掩埋電話線
3. 保護燃燒物或軍火以免敵機轟炸
4. 建築防空洞使行軍或宿營之軍隊不致遭敵機襲擊。

廉

特技泰斗談特技飛行

TEX RANKIN 著 巢維倫 譯

本文包括「特技飛行底訓練」與「特技保險」兩題，前者刊於一九三八年五月飛航員月刊，後者刊於一九三九年三月通俗航空雜誌。作者戴克司藍根是美國著名飛行家，世界特技飛行錦標賽的優勝者，擅長運用特技動作拯救危急事件，擁有特技泰斗之譽。年已四十五歲，飛過二十二年，現仍繼續飛行。譯畢以其二文血脈相親，特為併題刊出，以饜同好者之盡興云。——譯者附誌

前部： 特技飛行底訓練

——是意外事故的保險——

普通飛航員應該作特技嗎？我的鄭重答復是「應該作的」，但，這並不是說你應該馬上撇開此文，駕着飛機爬到高空造幾個翻筋斗的紀錄，而結果是出了岔子。

還是先看看這篇文章吧：

在我二十年來的飛行與教練特技中，曾問及一般飛航員以特飛行的事項總不下千百次，我的回答總是一樣；普通飛

航 空 譯 刊

航員祇要具有完善的賣藝 (Acrobatic) ——不，還是採用新名詞特技飛行 (Arobatics) 吧——的知識，他一定可以成爲更好的飛行家。

這裏讓我解釋一下航空字典中這個新字的用法：「特技飛行」(Arobatics) 這個字是數年前創作出來的，用以描述飛機所作的一種藝術動作。而更妥善的解釋，就是這種飛行姿態實際上已成爲精細優美的藝術，最能巧爲運用時間的飛行動作。普通飛航員的技術與精確，用一般的飛行動作所不能測驗的而用它可以用來測驗出來。

因此，特技飛行並不就是「賣藝」飛行。

剛才我所說的每個飛航員應該具有特技飛行的知識，自然是指那基本動作上五種正當的訓練——螺旋下降、小轉灣、翻筋斗、慢滾及快滾——再加上一種健全嚴正的高度。所有的特技動作——我作過一百多種——都是這五種動作的結合，而高度呢，自然是飛航員的保險。

我永久相信任何飛行學生在許可單獨飛行以前，應該對於螺旋下降及失速感覺有澈底的訓練，我更加相信失速倒轉 (Wing Over) 可以增進多數學生操縱飛機的能力與自信。因爲這是一種事實，飛機在任何想像的位置都可以進入螺旋下降，所以飛航員必須精熟這種特殊的動作是尤其的重要。

特技表演談特技飛行

簡而言之，失速感覺與螺旋下降應該作為單獨飛行以前的必要訓練，而失速倒轉則可任人選擇練習。

依據這個觀點得到一個強有力的教訓：我不相信飛行學生在單獨飛行以前，甚至單飛時間尚不足五十小時就應該作任何進一步的特技。有許多高級的動作，不但不能樹立學生的自信心，反而使之恐懼而摧毀他的自信。

請相信我，這是沒有評議的價值的；一個幼稚的學生，每每在一次特技飛行以後，再也不想飛行了。從前我教練特技曾摧殘了許多熱心而有希望的學生，他們恐懼得用了全付精神來學習仍是飛不好。

因此，對於將來有希望的飛航員及熱心航空的新進者，除了安全平穩的飛行以外，不應該教給他們作任何動作。

我覺得有更多的飛航員，無論他是飛行了五十小時或五千小時，當第一次作特技飛行的時候，他總是懼畏的。以我的經驗看來，事實上就是有再多飛行鐘點的人，他要是勉強自己去作特技，仍是會感覺非常的困難——除非他破壞他本能的恐懼，他才會開始喜歡它們。

我對於特技飛行的觀念的形成，是在我主持飛行學校的時候，該校設於波特蘭（Portland），開辦於一九二〇年至一九二八年之間，學生達六百十人之多，是國內最大的飛行

學校。我研究特技飛行，目的是爲了飛行員的訓練，作爲一種畢業考試，以測定飛航員的本能與判斷力，並作爲一種發現學生已往訓練之缺點的最好方法。

有件事，我覺得是許多學生所有的虛僞的印象，那就是假如他們在二三小時能夠單獨飛——現今例外微倖的訓練——他們一定覺得能力上比較那些需要十小時或十五小時雙飛的要強些。同樣，許多教官也以爲短時間能夠單飛的學生，就是足夠教練的證據。

實際上在單飛以前有十五小時雙飛時間的學生，如在起先幾次單飛時遇到像發動機完全故障的意外事件，他的處置一定比較那些只有很少雙飛時間的學生爲妥善。

據我個人所知，有好幾個飛航員的飛行鐘點是五千到一萬之間，我考量他們是今日美國最優秀的飛航員，而他們在第一次單飛以前的雙飛教練鐘點都是需要二十五小時之多。

觀察一個飛航員操作特技飛行經過的程序，即可揭示他是否精於他的事業；是否圓滿的操縱着飛機；他是否鎮靜，以及他是否真實的賦有飛行天才。

舉凡一種表演得優美的特技景象，是可以感動一般普通飛航員的，就像一闕幽揚和諧地歌曲感動了情人一樣。

特技飛行給予飛行員有三種寶貴的報酬，一、增進飛航員的自信力；二、於發生意外事故時使其本能知道如何處置

特技秦斗談特技飛行

；三、於現代飛行裝配的性能上獲得豐富的知識。

致於自信力的說法，又得回到我先說的一個有長久飛行經驗的人，他的本性對於特技仍是最厭惡的。下面是我一段經驗談，許多飛航員也曾以同樣的經驗告訴我，所以我明白自己並不是一個孤立的罕有人物：

幾年以前，我從特技飛行中摔了下來，從此將近兩年，我幾乎沒有作任何動作，除了平直飛行以外。我想像一日下午飛行於暴風中的恐慌，覺得自己是神經的，可怕的——委實太可怕了！

我被飛機失去了操縱的思想騷擾得不安，同時我期望以柔和的俯衝突出這種騷擾，但是萬分的困難。

後來我擺脫這種騷擾的感覺，並且安全的降落。但第二天我仍舊勉強作特技動作，希望恢復我在空中的自信力，——終究仍是極大的勉強而已！

不管他是否承認，一個普通飛航員積日累月的謹慎飛行，遲早遇到失常的飛行狀態，他的心理作用就會變得極端的恐慌——遇到真實的意外事故，尤其影響他的判斷力。

甚至他會達到僅限于平直飛行的境域，對於作小轉灣的動作都會遲疑不決。我曾發生過這種狀態，我相信別人也一定發生過，我也明白唯有特技飛行能夠以補救這種缺憾。

對於一個初級飛行學生的這種心理作用，除了早一點教

給他簡單的特技，還有什麼更好的辦法呢？甚至對於已有經驗的飛航員的這種心理，除了經常的特技訓練再加些高級的訓練，還有什麼辦法呢？

商業飛行部在給予飛航員執照以前，於一切要求中，一定要他們表演螺旋下降的改正及準確的小轉灣，這種考試的理由是很明鮮的。——如果飛航員在這兩種動作以外，還能作精巧的慢滾、快滾與翻筋斗，這不是更好的飛航員而其理由也更明鮮嗎？

我想這理由是很明鮮的，因為特技飛行可以增進飛航員的技術，並沒有什麼大的危險，祇要他們遵守簡單的安全的規則。

最後有幾句忠實的警告，就是沒有專門教官援助的時候，萬不可自動練習特技，並且在下面四種情形下，不可企圖作特技：

- 一、裝配不堅固或是對它有任何懷疑；
- 二、飛機螺旋下降的性能不良；
- 三、高度甚低（所有的教練務在四千呎至六千呎）；
- 四、沒有完善的保險帶與保險傘。

後部： 特技保險

——這又是戴克司藍根一篇有價值的論著，缺少經驗的飛航員留心他的意見可以得到圓滿的效果。——

特技泰斗談特技飛行

最初，我們在俄勒崗的馬希菲爾附近攝影完了，我和攝影員就照常地平直飛行着，高度是六百呎，下面是一片崎嶇的原野，高聳的海濱連山矗立在我們的面前。

接着，一陣猛烈地颶風突然向我們撲來，把我們的飛機吹的翻倒過來。

如果像改正翻筋斗一樣，把駕駛桿拉到後面，飛機一定會直衝到地，又沒有充分的高度容許我做這樣的動作，本能上使我把駕駛桿柔和地推向前面的一邊，飛機就正直的倒飛着，又向右邊做半個慢滾，才改正過來。這是我經過長期研究用以救命的特技動作，換言之，在意外事故中舉凡我做過的各種特技是曾經付了相當代價的。

假如我們是貓，或者賦有多條生命，那就不必這樣努力地去做特技。但當我們遇到空中危險的事故，到處可以毀滅生命，不幸我們又沒有多條生命，所以必須竭盡可能小心謹慎地保存這條僅有的生命。

在危急飛行的剎那間，就是對於現今那些飛航員問到爲什麼應該透澈地熟悉特技的一個答案。我現在是四十五歲，在飛了二十二年以後的今日，我的確較前深信自己的能力，因爲我明白飛機本身達不到什麼我不能操縱的境遇。

這是一件極大安慰的事情；假若發動機停止了，能夠不傷及同乘者及自己而降落，若在平坦的空地甚至連飛機都不

航 空 譯 刊

損傷。並且應該明瞭能夠側滑到什麼程度；憑自己的操縱感覺，明瞭使用蹬舵減速（Fishtail to kill Speed）的分量；機頭拉起到什麼地位就可以平墜（Pancake）而不致墜落。

我希望讀者不要得到以為飛行是危險的印象，飛航員應該具有專長特技的能力，以免避傷害，我也正努力避免牠們，我將盡心告訴你我所認為最切合飛航員的特技飛行的知識，以防特殊情況下發生意外的傷亡保險。

很久以前，在我故鄉得克薩斯州的布里罕城，有一個心理學教師，我不懂得他在講堂上說的很多事情，但有一句話常時還牢記在我腦中，那就是：

「生命中許多事物是心理上的恐怖，我們畏怕我們所不了解的。」

這種真理在我生命中支持了很長的時間，我個人畏怕很多我所不了解的事物。有人爬到很高的電桿上去裝置電線，使我害怕，我知道有很多人觸着電線被殺了，我沒有接近那種人或嘗試他的工作。化學家走到試驗室裏去配合化學藥品，我到那裏去嗎？我不去的，因化學藥品爆炸致死的人太多了。火藥專家的衣袋中充塞着火藥，用手揉弄着火藥裏來滾去，又把火藥注入地洞中，我走近嗎？那我沒有命了！很多的火藥專家因為撫弄這些火藥而犧牲了。

那些人們去接近我所顧慮的危險事物，因為我不了解他

特技泰斗談特技飛行

們做些什麼，所以我害怕；他們是了解的，所以他們並不畏縮。同樣，因為飛行方面有人犧牲了，於是是一般不了解飛行的人，就由於天性的害怕起來。許多門外漢不明白飛機之飛於空氣中就好像魚類之游於海水中一樣，當我開始飛行以前，我也和別人一樣的不明瞭。

所以我害怕。

起先幾次飛到空中我也很畏縮——和一般人一樣；也很羞愧地不予以承認——也和一般人一樣。我之所以羞愧不予以承認的唯一理由，是因為我確是世界上一個對於飛機最害怕的人，並不異乎尋常，也惟恐自己不能飛行。

但我始終堅持着自己飛行，畢竟也能飛的很好，雖然有些事物仍為我所不了解——那就是各種特技動作。我在受訓的時期確是非常的恐懼，當第一次輪到我做螺旋動作的那天，我委實希望自己能夠陡然間發生劇烈的猩紅熱或天花等病症，那我就可以爬進救護車以代飛機了。

於是我立即決心去學習豐富的知識，決心剷除為我所不了解的恐懼——否則，即使停止飛行，也不能顧及朋友們對我的觀感如何。我起始學習特技，就督勵自己勤奮，並製造一個小的飛機模型，以供在地面上坐入座艙來研究飛機在各種想像位置的操縱反應，而後再飛到高空試驗我企圖發展的理論。

航 空 譯 刊

很快地，我就學會了在各種不同的位置如何操縱着飛機，並且失去了對於特技的恐懼，甚至對於其他各種方式的飛行也不怕了。而且我深信自己的能力能够在發動機突然停止時降落於任何處所而不致得到損害。

我確信我已經證實了這種信念，已往的二十多年，我曾強迫降落於海濱、河內、湖中、街道上、公路上、樹林中、鐵路上、低窪地、沼澤內以及拔海數千呎之山頂上，但我曾未傷及同乘者與自己，雖說總共被我損壞了好幾架飛機。

我也確信大部份不幸事件的發生，除了真實地是因爲天氣惡劣或飛機結構損壞外，大都是由於飛航員受了恐怖的打擊，這種情形完全是飛航員害怕的緣故，飛航員在危急時發生懼怕，就是因爲他沒有了解，於是神經系突然地感覺苦惱，腦筋也停止了分析作用，也不能運用理智與判斷。

如果對於特技動作能完全了解，並有冒險着陸的精神，那一定可以克服遭遇危險的畏懼。

不久以前，我曾觀察一個年約五十五歲的飛行著作家，他的進度極爲遲慢，曾經飛過三年，總計時間有二百小時，並具有充分的航空學識。

他自己承認地說：「我害怕上昇太快、害怕失速、害怕螺旋動作、害怕發動機停止了不知道選擇場所降落、害怕飄滑下降太近水平——啊，這些有什麼用呢？頂好還是放棄飛

特技泰斗談特技飛行

行吧！」

以後，這位朋友找到一個特技飛行教官，受了十小時的特技訓練，最近他又告訴我：

「我想我是一個最害怕的人，但現在我覺得不害怕了。祇要我已經了解我做的是什麼，飛機做的是什麼，並且學會了如何操縱飛機，那我就失去了一切的畏懼。」

但是特技動作本身有什麼危險呢？你不能忽畧這個問題，一般人害怕的就是特技本身的危險，飛航員也問到他們為什麼應該挺身走險去學習特技。許多大字標題的新聞會揭示一般大胆飛航員不顧在任何時間，飛任何飛機，做任何動作的不幸的事件，如「飛航員被殺於太接近地面做特技」，「表演飛行時飛機破裂零落」，「飛航員從翻筋斗中摔下來」以及其他各種危險的事實，因此祇要一談到特技飛行就使國民就心存莫大的恐怖。

總之，要牢記着安全的飛行是具任何人不可忽視的許多禁條，而其中最重要的一條就是不可接近地面做特技。民用航空當局規定至少不得低於一千五百呎，根據這種規定，則那些大字標題的不幸事件可以免去一半，而也是防止螺旋、快滾、落葉以及專門表演飛行等失去操縱的最低高度。至於在低空做慢滾更是極其危險的動作，曾經因此犧牲了很多的生命。

你可以通過機場做表演飛行，但你應該記住：

第一，高度在一千五百呎以下，必須保持充分的速度及從容裕滿的操縱，而一切動作務使不致接近失速頂點。就是在我飛行了二十二年以後的今日，對於以新飛機做特技動作仍必於高空先行徹底的試驗。而各種動作的試驗或須一二星期之久，在我認為滿意之前，務期飛機能夠靈活穩妥地進入任何位置。

其次，因為特技動作須受強烈的應力，所以飛機的結構必須堅固，如果我說現代的商用飛機不能供做特技之用，那末飛機製造家一定不能同意我這種意見，雖然其中有大部份可以安全地做失速，失速倒轉、螺旋、殷麥曼、翻筋斗及快滾等動作，但商用飛機並沒有設計擔負這些動作的應力，正和現代公共汽車沒有設計擔負競賽汽車。所擔負的應力一樣。固然一個特技專家可以駕駛商用飛機做各種複雜的動作，而不使飛機經受任何猛烈地應力，但一般缺乏經驗的飛航員定會把飛機弄得粉碎，因為他們沒有受過「柔和」的訓練，沒有飛過準確的動作，又不能調整對空速度。

這樣普遍地限制做特技動作飛機的範圍是有益的，近幾年來我覺得單翼機與雙翼機都能做圓滿的特技動作，就我個人的意見，我則喜歡沒有窗蓋的飛機。但是要找出一架十分安全的飛機，現時還在萌芽的時候，所以在做各種特技以前

特技泰斗談特技飛行

，必須親自詳盡地檢查飛機，並且將經驗上所指示的那些重要支柱使之堅固。

飛機預備好了，你必須確信螺旋槳是完全的平衡，不致在高速度中發生劇烈地震動；發動機在俯衝中務能支持歷久的大轉速；倒飛裝置與正飛一樣的完好；飛機無論在任何速度及任何想像位置中具有完善的動力上的平衡；倒飛與正飛時的任何惡劣的螺旋性能均易於改出，而其在任速度中操縱感應又很輕快；包紮保險傘的繩索及繫於人身的肩帶務須堅韌，在飛機損壞的情況下容易解開，使能迅速安全離開飛機。舉凡完好的保險傘務須不時整理包紮，以備在低空的嚴重事故下能迅速的展開，總之，一切都應在高空時常舉行驗試。

因此給你一個概念：特技是如何的為你設置了安全，而你應如何使特技安全，則屬你自己的問題。公開地說：我飛了這麼多年特技動作，無論遭遇任何可能的事故，我至少已演進得有兩種「改正」的秘訣。這是我準備着的雙重保護，假若你回顧前面所寫的幾段，你一定明白我已經避免了特技中發生事故的三大原因——「飛航員被殺接近地面做特技」「表演飛行時飛機破裂零落」，「飛航員在翻筋斗中摔下來」。除非是缺少高度、引擎故障與結構損毀我仍是沒有辦法。唯有在這些情形以外，特技總是安全的。

近來我們覺得做特技有許多流行不幸事件：

不久以前，一個近幾年很少特技練習的飛航員駕駛商用機在低空做特技，並且常時這樣做，他違犯了不應以商用機做高等特技的原則，而又飛的太低，即使沒有適當的能見度，他也勉強做特技。在低空做特技總須對於地面保持無礙的良好視線與地平線。

又有一種情形是教官與學生常用小型飛機在一千呎以下做特技，並且操作猛烈地動作，使機翼脫落了，飛機也分裂了，駕駛者仍在座艙內，另一人則想跳出來，身體一半在內，一半在外，他就拉出保險傘的索環，結果保險傘在座艙內就散開了。這顯明地有兩種錯誤；操縱特技的高度既太低，而又錯用了飛機的種類。

某青年飛航員自稱「精通」各種飛機，這對於特技的名譽是個真大的恫嚇。我想你一定知道這位驕漢是誰，他常時說：

「我可以飛大型飛機，自然，也能隨便什麼時候飛隨便什麼動作。」

他說這話，只是待期自掘坟墓而已！

我又記得前曾觀察一個太平洋沿岸著名的飛航員，一天他駕駛一架老舊的大型飛機工作，他居傲的連保險傘都不帶。這架機確是舊老不堪的東西，但他竟敢駕駛牠，當他着陸以後，趾高氣揚地向觀眾說：

特技泰斗談特技飛行

「剛才你們交給我的飛機，我確實把牠扭正過來了。」

我知道他風狂的不可自抑，數星期之後，我飛到華盛頓帕司哥機場，正是他譽滿全城的時候。他在那裏正從事研究一架新的輕單翼飛機，這架飛機是剛從西方中部工廠運到的，從來沒有人飛過。

「這架飛機能做些什麼動作？」飛航員問裝配員。

「據工廠方面說；什麼都能做。」裝配員答道。

這樣，不是工廠方面的錯誤，就是裝配員誇大其詞，結果，青年飛航員脫去了一個翅翼。因此，航空與特技雙方面都得到了不利的輿論，因為這些不幸的事件都標明着「不研究究竟」的原因。

在俄勒岡的喀瓦喇地方，又有一個裝配員宣稱他有一架出售的單翼飛機，極容易操作螺旋動作，又能迅速地從螺旋中改正出來，某人很懷疑這件事情，他就飛起這架機器爬到一千呎的高度開始試做螺旋動作，直到三百呎以下才改正出來，結果還是把飛機摔的糜爛，這又是特技上一件盲目的動作。

這些不幸事件的發生，並不就是特技本身令人苦惱的證據，而是說明飛航員是勇而無謀的傻瓜，舉凡不加小心，好出風頭，不費思索以及神志迷胡都是近乎白痴者所招致的無謂犧牲。

西得爾地方有兩個青年飛航員爬到高空去做特技，既不帶保險傘，又不扣緊保險帶加以預防，以致在翻筋斗的頂點失速墜落，而機毀人亡，這是絕對不可原恕的放肆行爲。

我引證這些失事的事實，是希望飛航員的腦經裏必須具有預防的印象，我曾經說過我對特技並不畏怕，因為我從學習中了解牠們，我也了解特技的應力作用及其他空氣動力的特性，對於這些因素我都加以預防，但你不要以爲對於特技不怕，也就不注意牠們的危險可能性。

我也說過我是以特技作爲飛行上的安全的保險動作，同時，我希望鄭重地指出操作特技必須「神志清明」。假使以設備完善的特技飛機，在高空教練學生做特技，那末我們將來一定可以得到優秀而又安全的飛航員。他們務必學習在緊急事故時如何處置，務須頭腦冷靜而又反應正確。未曾受過訓練的人一定變爲恐懼的犧牲品，在千鈞一髮，掙扎生死的關頭而致死了。

完

鋼鐵工具簡易防銹法 堃

用七分之一的普通松香及七分之二家用豬脂油盛於小鍋中，加熱，使松香完全溶化爲止。如此溶化物黏性過大時，可加以安息香油。通常每用半磅豬脂油，可加一品脫安息香油。將發銹之工具用砂布或細砂紙磨擦乾淨，而後塗以此種混合膏，即可防止再銹矣。此種防銹膏，經過美國一著名之鋼鑿子製造廠試用，其結果，據說，此膏之防銹性能甚優，凡塗有此膏之工具，雖浸於鹽水中，亦歷久不銹云。

人類飛行所受自然界的限制

王 劍 龍

(本文係英國皇家航空學會會長文柏力司(H. E. Wimperis)演講詞載於該會月刊第三百二十四期)

引 言

人類飛行所受自然界的限制，這個題目我愈想愈覺得有欠妥當。有限制的意思是說某事能做，某事不能做。假使我現在說某事能做，等到將來不能做，那我只有歸咎於人們沒有努力；可是我現在假如說某事不能做，但後來公然能做，那我不是出言不慎嗎？所以聰明人說話絕對不會如此孟浪。建築師敢說最高的房屋與最長的橋樑的數量嗎？汽車工程師能預言最快的速度是多少嗎？造船家能斷定將來船舶最大的排水量是若干呢？我竟胆敢在飛行界中加有限制，這有兩個緣因：一，航空科學太複雜，我們實在不敢妄作預言；二，希望異日有為青年受我這句話的刺激，打破我所說的自然限制。

我們都曉得地球是圓的，直徑為八千哩，地面上最高的

航 空 界 列

山和最深的大海至多不過五哩。假設我們手中的地球儀只有八吋的直徑，那麼最高的山與最深的大海不過爲一吋的二百分之一，我們的手指頭簡直無法感覺有什麼不平。按這個比例即使布雷斯特（Bristol）飛機能飛過大氣層，打破高飛的紀錄，我可對各位說，那種高度也不過一張寫字的紙那樣厚而已。我們人類就是在這個薄的大氣層下生老病死。這就是人類飛行所受的第一個自然限制。我們若要跳出這個限制，除非不要大氣能夠找出一件賦有昇力的物質。

我們不可忘記人類飛行現時的成就還只有一時代的努力。我們的老祖宗算是在空氣中白過了一輩子。赫司勒教授講到鳥的進化史會有下面一段話：「哺乳動物在五百萬年前或一千萬年前才有進步，但鳥類在二三千萬年前就已經悠游自在於空中；可是自此以降却也沒有造就什麼真實的進化史，並且在將來也不見得會有什麼成就，因爲在這個宇宙間，只要它們號稱是鳥，它們總算是登峯造極到了一個限制。」以鳥類二三千萬年的進化史，飛行尚有限制，我們人類飛行只有一時代的努力，難道就無限制嗎？不過人類在促進航空進化史上已經費了多少力，這是無疑問的。

速度限制

講到高速度的演進史，這裏有段故事：吉雷夫先生第一次乘火車，驚喜若狂，仿如飛行，唯恐出事，自認這是人類

人類飛行所受自然界的限制

空前絕後的速度。當時火車的速度是每小時二十三哩。吉先生認為是空前的則可，要說是最後的，那只能稱為吉先生個人的最後的，其他的人則冒險得多。在獲得高速度這方面，不知引起多少人的注意。打破某種某種紀錄現已成為國際事件。全世界對於舒乃德的杯競賽又不知花了若干金鎊。據人們統計，近二十五年來，速度的增進是每年十五時哩。（如附圖一）

本圖表示水陸兩種飛機從一九〇五至一九四〇。速度之增進。

尋常以為高速度的獲得是依據發動機馬力的加大以及飛機阻力的減少，可是少有人知道與飛行高度所有關係。實際上飛行高度是很重要的，因為高度增加，空氣密度隨之減少，因而阻力亦減少；所以為獲得高速度起見，高空飛行是有意義的一回事。但問題并不如此簡單，因為還有發動機與其他的關係。發動機的馬力受空氣密度的影響是與受阻力的影響相同的。為使諸君明瞭此中關係計，我作一圖表於下；（如附圖二）

本圖表示一架三百時哩的飛機在各種高度上飛行。A 線表示在各種高度上所需的馬力量。B 線表示不裝增壓器的發動機在各種高度上所產生的馬力量。C 線表示裝有增壓器的發動機在各種高度上所產生的馬力量。從C 線看來，我們可

知發動機在由海平面至二萬呎時所產生的馬力遠過於飛機所要的。馬力既多速度當然加大。自二萬呎以上。馬力逐漸減少，到了五萬呎，C 線與A 線合而為一，這就是發動機所產生的馬力即等於飛機所需的馬力量；速度仍為原有的三百時哩了。只增加高度而不注意發動機因高度增加會發生影響，這是再笨也沒有了。所以僅僅增加高度，並不會使速度加大。

再則，因高度的增加，還有其他影響發生。第一個影響，當飛機達到上昇限度時，它的仰角會變大，仰角大則誘導阻力與寄生阻力所成的比例隨之變大。這個比例在先僅為一小分數，可是現在變大到了不可忽視的程度，它的後果能使已獲得的速度降低。第二個影響，高度既增加，黎腦氏的數字必致改變，黎腦氏的數字，用不着我講，大家是知道的；不過黎腦氏數字因高度增加而有改變，這是很少人知道的。此種改變對於阻力係數有一種嚴重的反響。一架飛機既有一定的機翼，翼載量和仰角，故動壓力（ $\frac{1}{2}PV^2$ ）隨便在那種高度上都是一樣的，可是黎腦氏的數字是與空氣的密度及其速度成比例的（此時暫不談空氣黏性的改變，因為它雖有影響，但不致使結論改變。）故空氣速度加大，黎腦氏數字必致降低；再進一步說，不問飛機速度之大小，黎腦氏的數字在高空比在低空小。黎腦氏數字的變小意思就是在層流（

人類飛行所受自然界的限制

Laminar) 與擾流 (Turbulent) 兩種表皮摩擦上所有的阻力係數均爲之增加。因之在高空飛行時，我們應顧慮到這時候的阻力係數是比在海平面時高。這是對於獲得高速度一個不利的因素。

撇開這些瑣屑不談。獲得最高速度的許多問題中之一個就是如何使飛機既能寬舒地裝載駕駛員，同時又要它的氣流面積對於發動機成一個最小的比例。要駕駛員坐得寬舒，就是要機身够大；機身大則牽連到駕駛員前面裝發動機的空地了，進一步又牽連到馬力量了。我們要問是否機身加大，馬力量可以加多呢？根據實際經驗，這是可以的因爲機身加大分之十，馬力量可以增加百分之三十，而氣流面積只增大百分之二十，雖然降落速度同時加大，殊爲不利，那又是另一件事。不過任何大小的飛機，它的馬力量是與擾流表皮摩所發生的阻力係數有關的，因而在速度上總有一定限制，除擦非另有辦法能從固定的發動機獲得更多的馬力量，或者把一部份阻力降低到與層流動 (Laminar flow) 相等的水平線。雷爾夫君曾有一次說過：若能在飛機表皮上使氣流保持層流動狀態，則阻力可減少爲現時所謂正常的十分之一。我想，這一點恐怕辦不到，就是不管辦得到與否，有一件事我們至少可以保證，即機翼表皮必須十分平滑，特別是翼前緣；更加特別的是翼上層表皮。因之我們又可知道假設某處平頭鋸

釘不能用，要改用其他綁釘，則綁釘的形狀與位置決不可突出於層流動中。我們知道現在技術的進步可以減少發動機的冷卻阻力，甚至能將這種阻力變為一種驚人的推力。可是在這方面一切的努力，使我們碰到自然界的藩籬中一個最險惡的藩籬，即空氣想要急速逃避前衝的飛機，而在速度上受有自然限制。在此種情形下，空氣被飛機擠壓向前移動；移動的速度與音速相同。當飛機達到與音速相同的速度時，則要推動飛機前面的空氣更加困難。對於音速，我們是沒有辦法可以加大的。

我們不妨把音速的機械學作進一步的研究。當一物體在空中移動時，它把空氣向前排擠。這種壓力再向前傳遞。我已說過，這種傳遞的速度是與音速相同的。在空氣尋常壓力與溫度下，音速是每小時七百五十哩，在較大的高空上，沒有七百五十哩。這不是因為壓力減少而是溫度減少的緣故。假設溫度不變，則速度亦不致變。可是事實上，音速的平方與絕對溫度成正比例，所以在同溫層內，音速並非每小時七百五十哩，而是六百五十哩。

現在要問，飛機速度達到音速界限時，有何事體發生？
答案是：達到這個界限時，飛機前面的空氣來不及受“警告”，後面有東西來了。這個例好像一輛沒有燈的汽車黑夜中在一羣聾人中間穿過，結果是要發生許多撞擊的亂子。當飛機

人類飛行所受自然界的限制

速度同於音速或超過音速時，則與空氣猛烈撞擊，因而有大部份的力量消失，化成爲熱存於擾亂氣流中。所以飛機一達到音速，它的阻力係數大爲提高，雖然嗣後可以復元，但無論如何總比亞音速（Sub-Sonic）的價值高。再者，飛機每個不平處都會發生它固有的震盪波動，因而釀成一種特殊的力量消失。有人說此時昇力係數不是同樣加大了嗎？這是不錯的，可是昇力與阻力所成的比例還是很小的數字，而結果飛機的效能仍然是低。又有人想改變機翼的面積，以爲能克服這種缺點，但在飛行中機翼面積既不能改變，則實在無法可使機翼既適宜於亞音速又適宜於超音速（Super-Sonic）。

因爲空氣速度的關係，現在飛機所採用的翼形，已經是研究又研究了——甚至可說腦力已用盡了。可是究竟何種翼形適合於超音速，則尚未有所聞，到是在螺旋槳上人們所花的工夫，還找出些門徑。看起來將來所需要的翼形似乎是翼前緣要尖銳。翼葉比現在要更薄。然而就是這個樣子，但昇力與阻力所成的比例數字仍然爲五不會到二十。若長此下去，將來有嚴重後果發生。但我們再看，當飛機以同音速飛行時，它的物質要求又是怎樣？一噸重的飛機，它翼上的阻力是五分之一噸，其他部份的阻力是三分之一噸。當飛行速度同於音速時，則每一噸需一千五百匹馬力——這還是一個淨數字（Net Figure），若攙統一點，可說需二千匹馬力。現

時的發動機若發出二千匹馬力，則它的重量就需要一噸。飛機全重僅一噸，今被發動機盡行佔去，那麼機身構造暨其他一切尚有何重量可言？所以要使飛機速度達到音速界限，憑我們現在的知識，認為必不能從發動機上想出辦法來。

其實，速度限制的達到比上面所講的情況要快得多，因為機翼上的空氣速度大過於機本身的空氣速度。所以當飛機本身的空氣速度還遠在音速以下的時候，而速度的臨界限度早已遇到了。把一切加以考慮後，若對現時的發動機而言，飛機平飛的時速很可以說有超過五百哩的可能，但必少於六百哩。假使我們能把一切阻力廢去層流阻力除外，或者假使我們能發明一種完全嶄新的動力策源器，較同樣大小的內燃發動機，（就是用最新高爆發汽油發動機）可產生更大的推力發動機，有這兩個方法，則飛機可以在空中用更高的速度行駛。可是現在還沒有絲毫地方表現上面兩種方法中任何一種有實現的可能。因之六百時哩仍然是人類飛行一個限制。

現時所有的最高速度都是在海平面獲得的。在不久的將來，最高速度有在高空上獲得的趨勢，但這是屬於軍事上的成就，我們不必過問；再過幾年又將回復至海平面，因為在海平面，音速的限制不易於達到。所以在海平面上人類飛行所遇到的限制可說是自天賦的一個不可跨越的藩籬。

動作的限制

人類飛行所受自然界的限制

在許多飛機形式中，人的動作極其重要，因為人身的支持力與飛機本身的支持力均受有限制。這就是說飛機速度的增進是否對於飛機的性能發生影響？我們再要問在升高與俯衝兩種動作中，我們是否已經達到了生理的限制？我們都知道有一種病名氣壓病（Caisson）。這種病的起源是由於做俯衝動作的飛行員在不同的空氣壓力下，吸進多餘氮氣於血中，等到平飛時，壓力減輕，於是多餘的汽泡由血中放出。飛機升高時，空氣壓力也有改變，不過這種改變的程度不甚劇烈，因之一般而論，生理上的影響無關重要。反之，俯衝速度遠過於升高速度，因之在這種劇烈動作中生理上是否遇有困難，便成問題。我們不妨用數字來解釋較為妥當。譬如俯衝八千呎，速度為四百時哩，那麼整個的空氣壓力的改變恰與游泳家跳入水十呎時所遇到壓力的改變相同。再則，在空中用七八秒鐘完成上面的俯衝動作並不比游泳家所做的事現得更為猛突。由此我們可以得到一個結論：在這種情形下，我們沒有什麼可怕。英國皇家空軍聯隊司令馬夏在航空學會上演講稱：“每分鐘三萬呎的劇烈俯衝並不發生顯著的生理妨害。”這句話也可引用到彈發機（Catapult）的起飛動作。總之在這種情形下，我們所感受的加壓力，和駕駛汽車在倫敦街上所得到的厲害觀念是相同的。不過在飛行中尚有其他性質完全不同的加速壓力連帶發生。此即離心力作用。當飛

機轉彎作一個四十五度傾側時，則所加於坐飛機者身上一種水平力量即等於坐飛機者的體重。這種外來的力與人體固有重量合起來可說是在乘飛機者座位上平空加了約一倍半的壓力。若是傾側度為六十度時，則壓力有二倍之多。

當飛機由俯衝中急劇改出時，亦有很大的離心力產生。勿論那種飛機，它的操縱系都能發出很大的力量；例如駕駛員可用方向舵使機翼折斷。當然，若要這樣事件發生則所施的加速壓力要充分的大，也許要用到十二個地心吸力，平常稱為12g。幸而人的身體在這種緊張狀況中早有警告表現，譬如當加速壓力達到五個地心吸力時(5g)時，則人身所受的影響也猶之血壓驟然增加五倍，結果是血向低處流，腦中正常的血份便感缺乏，於是人失却視覺，發“黑眼暈”。但這種現象為時不久，只有一短時間駕駛員看不見物件，他雖然仍操持駕駛桿，但這並不是憑外界的或儀器上的影像而操持的。據說有些駕駛員能承受比這還高的加速壓力，不過是沒有什麼愉快心情可想而知。美國有位飛行員能承受十一個地心吸力(11g)，但他後來是到醫院養病去了。到了十五個地心吸力(15g)時，便機碎人亡。但究竟是飛機承受不住或是人承受不住，却很難斷定。所以自然界在由俯衝改出的動作上也加了一個限制；這個限制是生理的限制，人力很難補救。要說有補救，除非等人類進化幾次，或者是要駕駛員在飛行

人類飛行所受自然界的限制

時採用俯伏姿勢；不過這種姿勢的改變恐怕也需要和人類進化同樣多的年代。

我們又要問。駕駛員採用俯伏姿勢後，加速壓力不向人頭而向人足襲來，這時候人身上又有什麼事情發生？頭下足上這種姿勢在特技中名為半外筋斗。這種特技的惡果是使人腦中充血過多，眼花撩亂，所見景物不明。故半外筋斗的特技是一個危險動作，為各國政府所禁止。

近代飛機，時速逐漸增加對於人的動作發生影響，這點我在上面已經提到。此中關係原是簡單的，加速壓力在人的生理上所生的影響，是與轉彎的角速度和直線飛行速度相乘的積數成正比例。假如直線飛行速度增加一倍（有某幾種飛機在最近幾年中確有此成就），則動作的速度只須一半，設若不要超過安全的加速壓力的限制的話。準此，飛機速度愈大，則它的活動性能愈小。過去在纏鬥中所發生的這種影響不在本演講範圍內，雖為一有趣的題材，暫不討論。

速度雖可盡量增加，但駕駛員的神經反應總是一秒鐘一百米，不致有所變更。此外，神經刺激距中樞愈遠則反應愈慢。譬如某種刺激由手傳至腦，再由腦發出反應傳之於手，中間所耽擱的時間，比普通刺激在神經上所起的反應要慢。在腦筋接受報告能夠發出反應以前中間所耽擱的時間，我認為是一個很重要的因素。有人曾經建議替駕駛員製造一具指

航 空 譯 刊

示器使他在俯衝中改出時，不致使加速壓力超過安全點。這本是一個好意見。這種指示器為一小的加速指示表安設於操縱桿中，當加速壓力超過規定限制時，例如超過四個地心吸力（ $4g$ ），則駕駛員的手指便感受一個刺激。這個刺激就是告訴他頂好把改出的動作放慢些。這種儀器工作很好，但建議人的意見畢竟失敗，原因是儀器能將刺激傳之於手與腦，可是飛機速度太快，人的手脚來不及聯合動作。經過試驗室精微的研究，認為要駕駛員在他的手接受儀器警告後於五分之一秒鐘內將操縱桿向前抑下，那是辦不到的。在實際飛行中，這種神經反應也許更加遲鈍。航空研究委員會所收到的報告中有這樣一句話：“在有意使用急劇操縱系時，不論警告如何迅速對於駕駛員總是不發生效力的”。

若有人問五個地心吸力到底是一回什麼事？他可以不坐飛機而能體會得到。譬如有一架小孩所打的鞦韆，假使他打得很高，高的程度是從鞦韆的頂板上恰恰看見地平線，那麼他衝下至鞦韆底板時，即可感受三個地心吸力（ $3g$ ）。假設鞦韆架的扶手不是用繩子做的而是用鐵柱子做的，在理論上我們再假定這架鞦韆能打得最高，甚至於以的小孩頭下足上，則在鞦韆落到底時，它的加速壓力恰為五個地心吸力（ $5g$ ）。不問鞦韆有多少高，小孩有多少重，這五個地心吸力總是一樣的。

人類飛行所受自然界的限制

還有側面的加速壓力對於人身所發生的影響亦可試驗出來。戈林根大學發明用一圓筒形的房間置於一承軸上，承軸可以迅速旋轉。站在房間的人只看見一個儀規告訴他房子是在旋轉，此外一點也不覺得，可是當他要移動手腳，或轉動頭頸時，則房子旋轉在他身上所發生的影響立即現出，指出他的腦筋是怎樣糊裏糊塗呵！與這個例有關的飛機螺旋下降亦是有趣的。

高度限制

現在我們談到高飛問題。限制高飛的條件究竟是些什麼？我們都知道飛行愈高則空氣的密度愈低，因之進入人的肺中與進入發動機中的養氣量也隨之愈少。發動機亦猶人樣，吸入空氣，需要燃料，把燃料經過一個化學變化，排除廢物，保持固有的體溫，不可過熱亦不可過冷。發動機亦猶人樣易受窒息，並且需要增壓以期獲得同分量的養氣。有兩種影響我們應當加以考慮：一，人體內養氣的缺乏；二，發動機養氣的缺乏。若人體內缺乏養氣，則發生影響比發動機較快。人與發動機是慣於在海平面正常大氣壓下工作。正常大氣壓力為每平方吋十五磅。空氣中養氣佔五分之一。希爾教授有次對我們講到這個問題，我認為他的結論是完全正確的。他說，在三萬五千呎高空上的空氣壓力為海平面的五分之一；人類在這高空呼吸養氣過活與在海平面并無異樣。經驗告

講我們，即使沒有人工養氣供給法，在一萬五千呎高空上飛行亦是可能的，蓋人的肺部可自動適應於這個養氣稀薄的環境中，只要不做特殊的體力工作。到四萬二千呎高空時，即使有純養氣供給，也是與上面養氣稀薄的程度相同的。一至四萬四千呎，則養氣稀薄的程度便到了發昏點這種發昏點是與在二萬呎缺乏養氣時相似的，此時用純養氣供給駕駛員，使養氣濃度增大為原有五倍，其作用是把尋常駕駛員的正當發昏點延擱下去以至四萬五千呎。這四萬五千呎就是近幾年中用純養氣供給駕駛員所獲得的高空紀錄。一九三二年歐文思達到四萬四千呎。一九三四年朶納弟獲得四萬七千呎。四年前聯隊司令馬夏稱，“有純養氣供給則人類上下直飛的安全高度限制為四萬四千呎”，可是他沒有說明這就是人類支持力的可能限度。鳥究竟能飛多少高，我不知道，可是路特勒君最近在“希馬拉耶山爬高”演講會中，拿出一張照片，上為一隻百靈鳥伏於卵上，旁邊註明當地高度為一萬八千呎。我想那百靈鳥決不是徒步爬上去的。

一九三六年司婉中尉駕駛布雷司托機造成五萬呎的高空紀錄。他成功的方法是與人不同的。這次他用一件封閉衣——大概與潛水師的衣相似——可以承受超過大氣數磅的壓力。着這種衣，一則便於吸取養氣因為需要的壓力較少，二則動作也較為靈活。實際上這種衣每平方吋只要多二磅半的壓

人類飛行所受自然界的限制

力也適合用了。有人已經在低壓室內把八萬呎高空的低壓都
在這種衣上加以試驗過。

當然，我們可進一步用一個封閉室，內面常保持相當的
壓力。這種設計在軍用機上雖有可反對的處所，但在民用機
上是沒有的，不過乘機的人總不高興偏促的拘束在飛機內面
。同溫層的溫度雖說比較低，可是在高速飛行中，任何空氣
一經進入封閉室便受到壓力，增高攝氏表幾度的熱度。這種
熱度的增高等於時哩百位數字的平方，例如三百時哩則可增
加攝氏表九度的熱度。

既然有上述各種便利，則在理論上無論如何可以無止境
的將人體的缺點補救，那麼高空性能的限制就只屬於發動機
一方面了。自然界是否在發動機上也加有一定的限制？在五
萬呎高空上，空氣的密度只有海平面的九分之一。以純養氣
供給發動機在實際上既無問題，於是在單純增壓器能力之外
如何增壓便成爲嚴重問題了。增進高度一切的努力就是要加
重增壓器的任務，也就是要加大增壓器的體積與重量。但重
量增加又使新的高度之獲得發生困難。若就現時設計上的可
能性而論，我可借用巴威爾先生一句話：“若吾人對高空紀
錄，能費盡一切心力，則六萬一千呎的高度是應當獲得的
”。

○（如附圖三）

將來設計上所受的限制是看能否找到某種原料，可是現

航 空 譯 刊

時就說山窮水盡這類頹唐的話，確是孟浪一點，因為我們當前有一件事顯明的是無限制，即人的腦力是也。只要原料找得到，人的腦力是用之不盡的。但現在我們無法能預言將來的原料是什麼。我們正在開始摸索我們的道路由金屬結晶的知識走向製練合金的技術。

航程限制

自然律對於飛機不加油能飛最大的航程所加的限制，是很容易找出來的。例如航程是與飛機的大小，馬力的多寡，高空的選擇有關係的。任何飛機只要用同樣的汽油，裝同等功效的發動機，則在最經濟速度航行時所發生的每加侖噸哩運動是總是相同的。（尋常汽車的情形亦是如此。）這不是一回稀奇的事嗎？即使飛機大小不同，飛行高度各異，而這種運動量還是相同。諸君欲明白此中奧妙，我可用最簡單方法作如下解釋：在密度不同的空氣中，某種飛機有一定的特殊仰角使昇力與阻力所成的比例發生最大價值，對該飛機而言也可稱為最小的阻力。在這個仰角中作平飛時，它的昇力是等於飛機的全重，而阻力成爲一常數。（此時我暫撇開因汽油消耗，以致重量改變所發生的影響不談）。現在阻力既成常數，則在空中飛行若干距離所做的工作應有一固定的分量，而空氣的密度與飛行的高度在所不計。設若所用的發動機隨在那種密度的空氣中都具有同等功效，則同樣該發動機

人類飛行所受自然界的限制

在空中經過若干距離所做的工作也應有一固定的分量，又不同飛行高度如何。似此每加侖所發生的噸哩運動量應與飛行高度無關。所以在沉靜空中欲高飛以打破航程紀錄，實無便利可言。（如附圖四）

在實際中我們要顧慮到當汽油告罄時，飛機全重必爲之減少；此外還應顧慮在正常飛行中適合於最便利的仰角飛行，往往又不便於行動，又有所謂便於此者又不便於風速，因風速隨高度有改變的緣故；所以問題愈弄愈複雜。不過我們要認定，任何飛機裝配某種功效的發動機，使用某種汽油，牠的每加侖噸哩運動是與高度無關係的。因之飛行航程受自然界的限制與其說和飛行高度有關係，實不如說和發動機的功效，與飛機的阻力及其構造體重有關係。若飛機的構造體重能够減少，則可携載大油箱，那航程的增大更不待言了。

洛克菲勒與慕爾兩君最近發表一個預測，稱中途不加油二萬公哩的航程紀錄，最後是可以獲得到的。假使他們的預測是對的，那麼我們可把地球上任何兩處彼此聯絡作一航程了。交通如此之便，愛熱鬧的人則要喜形於色，而愛隱居的人則要驚愕失錯了。

感想之一斑

我想，我們大家對於航空活動的感想是不一致的，甚至可說是紊亂的。數年前川車爵士曾發表一個意見。他說若有

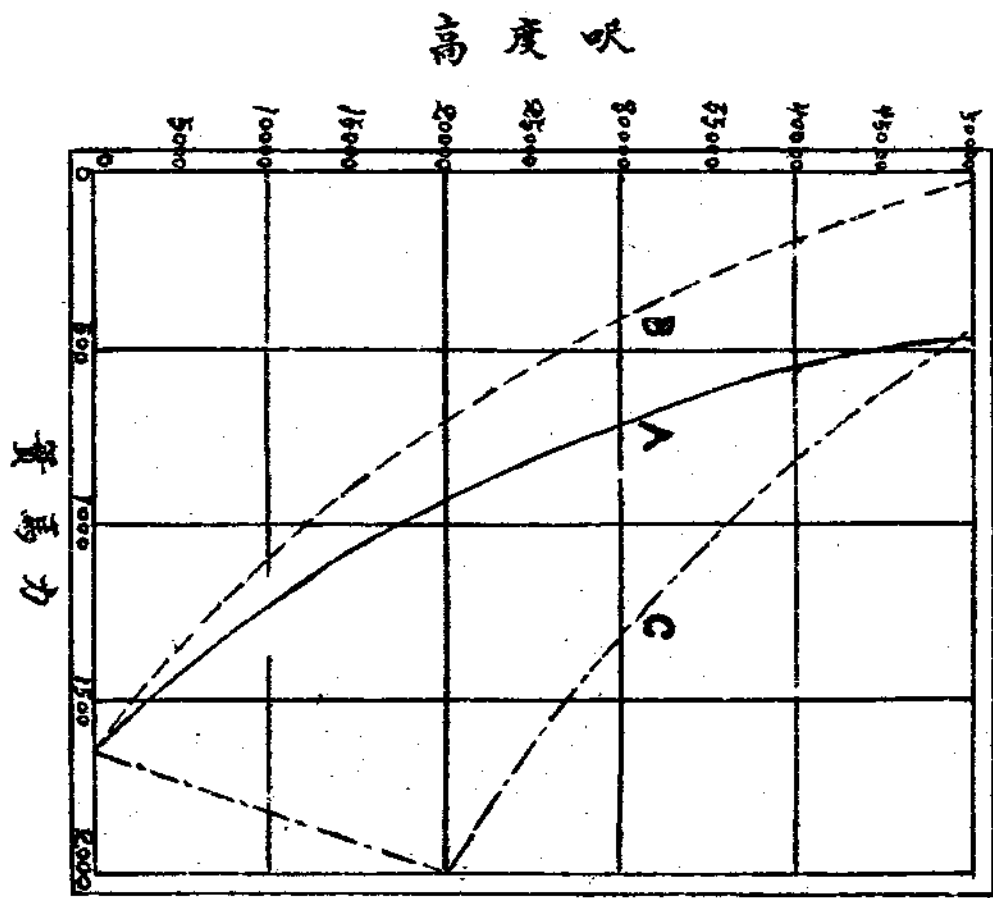
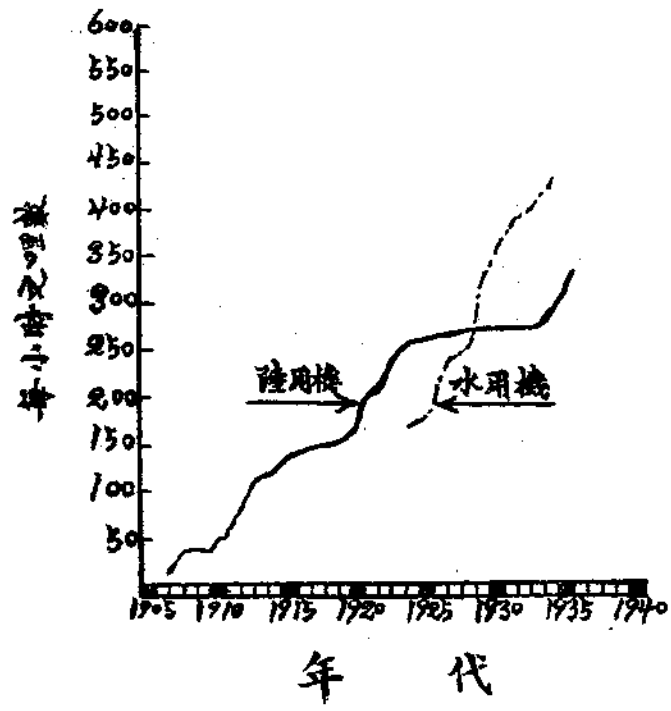
航 空 評 判

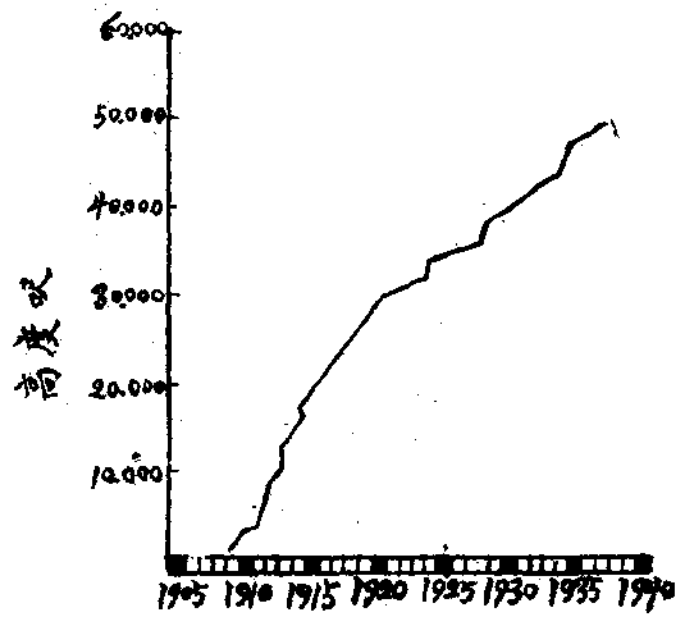
辦法的話，他願丟棄一切航空事業。最近有一位“真理”作家也發表同樣的意見：“這是一回怎麼不幸的事！萬物創造者雖使飛行上的成就發生種種困難，然又做事不澈底，索性使牠成爲絕對不可能，那豈不省事嗎！亞當與夏娃上了一次大當，才明白求得知識是容易，逃避知識的後果是難”。

另有一派意見，認爲航空成爲軍用，專事攻擊而無法抵禦，表現不勝恐懼。殊不知任何時代，一種武器必經過攻守兩方的鬥爭有時利於攻，有時利於守。航空器材過去主攻，後來主守，現在又走向攻的趨勢。

林白上校游歷德國時曾說過這樣幾句話：“吾人創造這種強大的殺人利器。吾人所負責任實重。然而這種利器還在吾人的理智與經驗支配之下，這一點實替吾人減輕責任不少。吾人已將這種武器與愚昧判然劃分。我的希望是相信若武力與知識相輔而行，則武力不致爲破滅文化之厲階。”

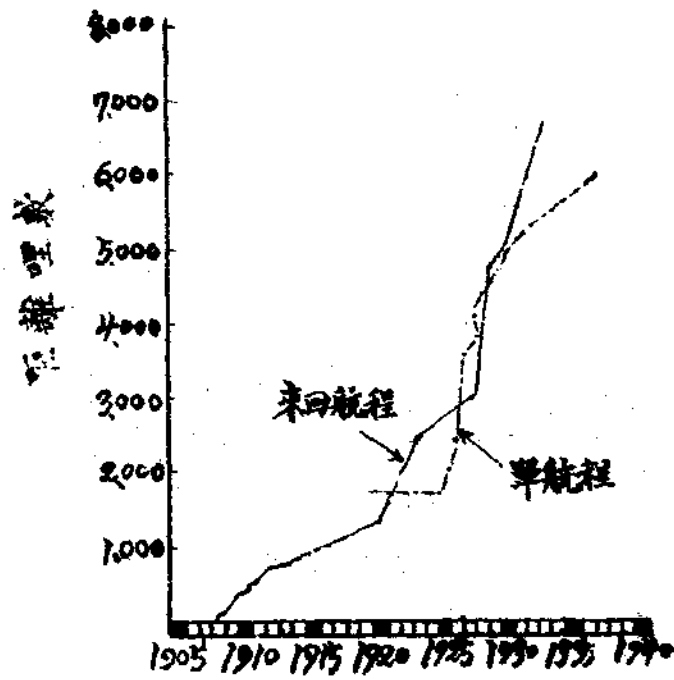
我也曾經說過，沒有一個國家能夠真實的以這種新式的航空武器稱雄於世，除非在牠那國青年中培養無量尊貴的英勇氣概，在它那國工程師中培養無量的優秀智慧。有這兩種品性，然後這種武器才有發展的希望。我可相信，將來這兩種品性更爲吾人需要。雖然英勇與智慧不是人類最高的品性，但無論如何要算是最尊貴的。誰個國家有這兩種品性存在，才配說在這種新式航空武器中有巨大的力量表現。





年代 (三圖)

本圖表示自1905—1940高空紀錄之增進



本圖表示自1905至1940航程之增進

(四圖)

大氣激蕩區與飛行

德國焦爾基博士原著 劉衍淮譯述

大氣激蕩區的問題，為航空氣象學中最饒興趣的部份。在高空中飛行，風雖暴烈，而於飛機無礙。但是在大氣激蕩的低空中飛行，則易出危險。飛機在空中飛行，有若舟輪之行於海；惟海之澎湃區，只以狹的海岸附近為限，而空氣之激蕩區則不然，其垂直擴佈雖有限，而其水平的擴佈則無窮。勿論在陸上，在海上，飛行員都是在大氣激蕩區之上或大氣激蕩區之中飛行。天氣惡劣時飛行員每因雲幕過低不能高飛於大氣之自由海中，而被迫在大氣之激蕩區中飛行。所謂大氣之激蕩區者，即直接受地面影響的氣層也。地面的影響，特別是熱的影響，確能達到很大的高度。這種影響，間接的和中間氣層的傳遞性也很有關係。地面對於氣流的影響直到地面摩擦作用所及之高空上界為止，也可以說是大氣激蕩區達於界分地面和旋渦少之氣流的高空中間之渦動界層為止。此種上界非可隨意定者，而須有規定的標準。一千公尺的高空，通常已入風向與風速不變的氣的氣層中，但是大氣激蕩區的界限，尚不止此數，彼約達於2000到2500公尺之高。

(一) 渦動

大氣激蕩區的特徵，就在於此區較他層的渦動為烈。渦

航 空 譯 刊

動者，即有次序的平滑流線的運動，變為不規則的流動，氣流線彎曲，衝突，而空氣渦旋也。如果我們以為渦旋是具有多少有規則之直軸或平軸的旋渦，當然尚不能道盡牠的形狀，不過這已經顯然合乎我們所要觀察的現象了。這種旋渦，生成在地面的許多阻礙物上，起初並不大，但離地面愈高，便漸擴大，並且大旋渦消滅小旋渦。此旋渦上升，係由於風的運動加諸旋渦之轉動上。旋渦之上端，速度增大，而下端速度減小。因速度差異而生壓力之差異。但其比例正相反，速度加大，壓力降低；速度減小，則壓力增大。旋渦走向壓力小之方向，即向上升，大旋渦之上升較小旋渦迅速。大旋渦兼併小旋渦，而漸成旋渦列。旋渦列有一定的規則，按大小及週期性而連續出現。

旋渦上升後，因高度之增大，不久由來源於地面摩擦性之外力之阻絕層，或溫度逆增之阻絕層而漸歸停止。吾人基於空氣之風障性的觀察，而得出之空氣運動變差的規律，與這種旋渦的原則完全符合。氣流的週期率，也就是氣流中浮動之旋渦有一定次序的結果。

在自由氣流中，可由較高之煙囪所噴出之煙，而認識旋渦之構成。煙自煙囪成波浪形的噴出來。此種煙的波浪，逐漸增大，終則成為單一之旋渦。

雲中亦常見有此種形狀。碎雲和煙相類似，可使人看出

大氣激蕩區與飛行

上升部分之旋渦核。(如附圖一)

氣流支持不變，則因地面之摩擦性在，全界層上都生成許多旋渦；流速愈大，氣流支持愈久，則界層之厚度亦愈大，(如附圖二)

此種情形，最能解釋大氣激蕩區之進化及其擴佈。激蕩區之上界，如是可由逆溫層而表示之。此逆溫層可由下列說明之：在安靜與無垂直攪和作用之大氣中，正常溫度梯度約為每百公尺 0.5°C 。(如附圖三)

在渦動層，因有垂直攪和，故溫度梯度加大，有時能達於絕熱之溫度梯度，而等於每百公尺 1°C 。是故在渦動層，溫度隨高度之減低，必較在其上不受摩擦影響之層為速。渦動層與其上不受擾亂之氣流間，因成一溫度之躍層；而攪和後之溫度狀態曲線，成為絕熱的變化之曲線。在攪和層之上界，有一逆溫層，因為此種逆溫情形，係來源於地面空氣之摩擦程績，故可稱之為摩擦逆溫。彼給吾人以推定大氣激蕩區之方法。

大氣所受之摩擦作用如為梯形的，即謂大氣激蕩區各層之攪和作用不同，則此摩擦率之梯，必使溫度狀態曲線，成為多個逆溫層。

一地常有某風，其方向風速以及溫度均為不變，則地面摩擦勢力不變之下，摩擦逆溫層的高度，亦必一定不移。此種氣流有如信風，特別是海上的信風，信風空氣與海面摩擦

層之上界的逆溫層，發展得很好，爲久已著名之居於2000至2500公尺間之信風逆溫層。

在中緯度上，摩擦高度不能同樣的清楚與不變，因此帶之風既不久持，而方向又多變，——變化於南北方向之間。風向既不同，風速氣溫又常變，故摩擦作用亦不同。惟中緯度上之逆溫層，亦多出現於2000至2500公尺間之高度，是此高度亦即表示大氣激蕩區之上層。

摩擦作用如有變化，則摩擦逆溫層之高度亦變。此種情形，可由作氣象觀測之飛行證明之。焦爾基與賽爾考夫二氏在略利扁海岸所得之摩擦逆溫之高度，自海至陸有顯然的變化。在海上，其高度約爲800公尺，在海岸上，則因摩擦作用之加大，增高至1000公尺，在內地，則升至1250公尺。

風爲不變的由摩擦影響而成之大氣激蕩區上界外，尙可由地形之不連續而劃分摩擦層。此種不連續，構成特別的渦動層，並且同樣的構成一摩擦逆溫層於直接摩擦影響上界之下。海岸之摩擦逆溫層即屬此。

風不甚安定，則能在高度不大處構成之此殆因氣流自海向陸所受之摩擦作用不連續所致。山與海岸之氣流現象，下節詳論之。

(二) 遇障碍物後之氣流

遇障碍物後之氣流的研究，在航空方面極爲重要；惟關

大氣激蕩區與飛行

係阻礙物上之流線的一般表示，在實用方面的意義尚小。近年來由於滑翔之探究，所得材料甚夥。由風洞中所得之試驗結果，尤能得到遇阻礙物後氣流之偏折及成旋渦的概念。此種研究，亦能使飛行家注意，對於飛行有關的現象。但是一般研究，終較自由氣流中之實際情形為不完備。蓋大氣中之流動作用，為大規模的，且因風洞中所無之熱力學的狀態變化，而顯受影響也。

試觀阻礙物上氣流之基本形狀，則得以下之主要形式：

氣流與阻礙物之赤道垂直，或與阻礙物之走向垂直，則在迎風面與避風面生成具有平軸之旋渦。迎風面之旋渦頗為穩定，而避風面之旋渦，則係走動的。在阻礙物之上，則恆成新的旋渦。此旋渦及至某大，則解放出來，隨氣流而走下。但彼亦能係穩定的，每視阻礙物之大小，及風速之強弱而定。再則阻礙物之傾斜度亦甚有關。迎風之坡如甚平，則不甚高之阻礙物，在迎風面，旋渦不能構成，僅成一平渦之界層於坡上。過此則達迎風面旋渦之傾斜角的界大。

按風洞之試驗，似乎是甚為明顯，阻礙物呈高台形，則生具有走動之旋渦的渦動區。氣流與阻礙物之走向垂直，則沿阻礙物凸出凹入之部的邊面，構成具有垂直軸之側渦旋。在此迎風面為穩定的，在避風面，則分出，有若陸龍掛式之形狀。但亦能按阻礙之大小，及風速之強弱而為穩定的。

如附圖四)。

由阻礙物上構成旋渦之研究，已可以解釋爲什麼飛行家常發見山地上空之氣流，每爲特不安定。但有的山，則其附近之氣空，却又意外的安靜，最重要的原因，就是山和常有之風向的相對的位置。

山向與風向垂直，則生強大之風陣；山向與風向平行，則氣流較爲安定。在西風帶，東西走向之山脈，風陣性頗小；而南北山脈之風陣性則大。由此可推知某山地上空之空氣爲安定與否也。山爲封閉之山脊，則氣流之情形又不同。氣流遇山脊則生向上之流動。遇圓頂之孤山，則多繞流而過之。

吾人如觀察地面之複雜情形對於氣流之影響，應知氣流之小的運動，只以局部爲限，其所至高度亦不大；飛機只於起飛及着陸時受其影響。此處所云之氣流的擾亂。係指受建築，丘陵，樹林等之影響而成者言。此種受擾亂之氣流的觀測尙少。

暴風時由於此種小的阻礙而生之渦動氣流，常足使飛機遭遇很大的危險，最重要的是要研究飛行場周圍之阻礙物，如建築，森林，及水。有若海洋湖澤，或河流，對於氣的影響。大風時氣流之擾亂，能否影響到飛機之起落。但是因此種影響而飛機被毀之事，雖已常有之，而此種研究，則尙不

大氣激蕩區與飛行

甚爲人注意，寧不怪哉？

多暴風之海濱飛行場，尤應有此研究，蓋風大時，低小之阻礙物所擾亂之氣流，亦能達到很遠的距離。格萊格氏曾舉一明顯之例：謂一直徑5.5公尺高6公尺之小圓塔，於每秒20公尺之雪暴中，在避風面有一寬約三公尺，長約100公尺之無雪之地，此段無雪之地，即表示阻礙物後被擾亂之氣流所達之遠，風吹過此塔時，構成二種旋渦。一在塔中的觀察者，覺左方旋渦爲順鐘針方向之旋轉，右方旋渦係逆鐘針方向的旋轉；所以塔後的雪，被擲向前方及兩旁，此種旋渦即柱形阻礙物後兩旁交互構成之喀爾曼氏旋渦。此旋渦大到某種程度，則遠去相當距離，由此可知渦動氣流所及之遠。

大風時，森林的避風面氣流擾亂區所及尚遠，據觀測所得，在林端10公尺遠可見風速減至每秒三公尺，100公尺以外之風速的減低亦大，再遠則風速又增，及至200公尺遠，風速方恢復其原來狀態。是故大風時，森林避風面之風的渦動及其下降運動，約及正常大小之飛機場的一半。林上則每因天氣情形之不同，而垂直空氣運動亦異。風弱之日，林上多有下降氣流，此蓋因林面氣溫較其周圍爲低也。風強時，則林上爲一渦動區，氣流忽而上升，忽而下降。

大都市對於風速之影響，可由海爾曼氏之研究說明之，他所取的觀測材料，是得自柏林附近阿希木斯若爾之中學的

房頂。觀測之始，其周圍之建築物尙少，嗣後因都市之增大，而風所受之摩擦作用亦增大，致平均風速小。

都市之風，在迎風面爲上升，避風面爲下降。此種垂直氣流之範圍不大。較大村鎮上空之風陣，係由渦旋而生，此渦旋則係大風時在許多建築物之阻碍上所成者。

摩擦性之不同，亦爲河流與河岸上有垂直空層運動之原因。在河流上，有以下之氣流情形：

風橫過河流，則在平滑水面上因摩擦作用之小，而生一下降之運動。在受風之岸，則因地面之不平，摩擦之加大，氣流上升。此種垂直氣流，大約在30公尺高尙能覺察得出，其強亦有時能在雲形中出現，有低層雲幕時，河流上每有一無雲之條，河面上雲幕之消散，即在於水面氣流之下降。在熱帶地方，因爲空氣所含的水氣甚多，故微升即能成雲，是以在熱帶之河岸上常見雲鏈。

A 山岳對於風的影響

自由氣流遇山後，受大規模的擾亂，因爲晚近滑翔家對此特別注意，故此種研究頗多。

有發動機之飛機，在山地之上空飛行，常遇很大的困難，此不僅因爲山峯多爲雲霧所掩遮，致穿行危險，而山之四周，尤多強烈之風陣。姑勿論特殊天氣下，自由大氣中能有強烈之垂直運動，既普通山上及山後之旋渦，已極危險，有

大氣激蕩區與飛行

時既具有強大發動機之飛機，與最有經驗之駕駛員，亦無法挽救。

由氣球的飛行，能使人得有山地氣流行走之極好的認識，特別是奧人費開爾氏曾在各種天氣下作了許多次飛行，而得有很可觀的結果。

由費開爾氏飛行之結果，可知氣流之吹過山峯及山谷，約與地面之灣曲同形，而在高空，則氣流線之灣曲化消。（如附圖五）

其特徵在於山頂之氣流線因山上氣流剖面之減小而擠合，風速因而加大。

許多山上之氣流情形，自不若費開爾氏所表示之簡單，試觀阿爾保倫氏按德國赫爾勾蘭島之模型，而得之氣流情形，在相當高度，氣流線方能簡單偏過之，而直接在阻礙物之上及迎風面與避風面，則為渦動區。（如附圖六）

迎風面旋渦位於阻礙物前方的死角中，使氣流在阻礙物之前很遠即上升。在避風面，有尚較大之避風面旋渦。氣流在流速減小之地，成為旋渦。速度減小之方向中，氣流中之壓力增大，速度增大之方向中，壓力減小，風速之變化愈大，則氣壓之變化亦愈大。

由阻礙物前部之風的阻積，或由阻礙物後方氣流剖面之增大，致流向中風速之減小甚多，流向中之氣壓，亦必升至

氣壓梯度相反，在迎風面自阻礙物向外，在避風面向阻礙物，如是則氣流回走，而成旋渦。（如附圖七）

由迎風面避風面之旋渦，因生阻礙物對於氣流之影響所及之遠，此所及之遠，即表示山前山後原為水平之氣流，在何距離處即行上升，或在何距離處又下降而恢復其正常水平行走。

阻礙物上之渦流區，係由氣流在阻礙物之上前角分離而成，在渦流區之上，氣流線之灣曲度漸減，渦動區之上界及阻礙物擾亂的勢力，決定山之影響所及之高度。在阻礙物之上前角的上空，氣流線之灣曲最甚，並擠合，是故此處之風的加速最大，上升運動最強。

由以上之觀察，可知山岳上氣流的特徵，可由以下數者定出之：

1. 影響所及之高
2. 影響所及之遠
3. 山上之風的加速率

此三者可由高空氣象學的方法，正確觀測之，故吾人對於阻礙物上之氣流情況，能詳細研究之。

a. 影響所及之高。

此高即指山上渦動氣流所及之高，有如高空觀測之所示，此高可由溫度狀態曲線得出之。相當高之山上流動的空氣

大氣激蕩區與飛行

，因熱力的變化而生一特殊之狀態曲線。

設想空氣乾燥時的溫度情形，在不受影響之大氣中，溫度隨高度的變化，小於每百公尺 1°C ，在阻礙物上空氣上升，必絕熱的每百公尺冷卻 1°C ，其結果，山上之空氣，冷於自由大氣中者。此種情形，至強灣流線與山上渦動區之界面的高度為止。因山上及自由大氣中溫度情形之不同，山上必有一山逆溫層，其上界適合山之影響所達之高度。此種山上逆溫層，已由許多觀測証實，其構成也，一若摩擦逆溫層。

(如附圖八)

影響所及之高度，每因沿坡上升之風陣之強弱，而有差別。按德國費爾德白爾格與里屯二山上之觀測，其平均高度如下：

山	別	山之高度	平均影響所及之高度
費爾德白爾格		820公尺	260公尺
里屯		1500公尺	400公尺

由此可知山愈高，則影響之高度愈大，但有時能與此數差得很多，影響高度亦隨風向而不同。按費爾德白爾格各種風向下，影響高度與平均數之差別如下：

風	向	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	平	均
影響高度		320	220	225	220	180	300	315	340	260	公尺
與平均之差		+70	-40	-35	-40	-80	+10	+55	+80	0	公尺

航 空 譯 刊

此種變差，似有一定之規則，在東風與南風時為負，西風北風時為正，此顯似因為各方向之風的溫度不同，故其高度亦受影響。南風時，不受影響之大氣的垂直溫度梯度較小，因此阻礙物所扭轉之氣流，與自由大氣之溫度差頗大，而影響高度則小。此種關係，成於迎風面與山上有較冷之氣團，此氣團位於較暖與不受影響之大氣中。

由於此種溫度差異，在扭轉之氣流上，生一熱的下推力，此力阻止阻礙物上空氣之上升，此種下推力與不受影響及受影響之大氣的溫度差成比例，或謂為與山上及不受擾亂之氣流的溫度梯度差成比例：溫度梯度差愈大，則下推力愈大，此下推力即為阻礙物上渦流區界分得很清楚而在一定高度消滅的原因。

因受影響與不受影響之氣流的溫度差而生之密度差，構成一有彈性的界面，其對於上升氣流線之張力，隨密度之突變而減小或增大。普通可以說是不受影響之大氣的溫度梯度愈大，則山於氣流之影響所及之高度愈大。

此外，山之影響高度，尚繫諸風速而定，例如費爾德白爾格山：

	風速（秒公尺）	影響所及之高（公尺）
各向平均	0-10	1063
	>10	1105

大氣激蕩區與飛行

西北風平均	0-10	1083
	> 10	1220

影響高度因風速而生之變差，為渦動關係風速之結果。風速愈大，則山上渦動區愈顯明，且所及愈高。

對於渦動體，吾人可簡單設想之為具有水平軸之旋渦，溫度梯度為絕熱的，即每百公尺等於 1°C ，則渦動體為一圓；溫度梯度小於每百公尺 1°C ，則為一扁平的橢圓；溫度梯度大於每百公尺 1°C ，則為一長伸之橢圓，有大的高伸與側伸。溫度梯度愈小，則渦動體或山上渦動區與影響之高之扁平愈烈，終則旋渦完全變平。影響之高完全消滅，此即溫度梯度小於每百公尺 0°C 之時，亦即溫度逆增時之情形。

逆溫情形，早晨常見之。夜中下部空氣之冷卻，烈於高空者甚多，此冷空氣逐漸填滿山谷，而及於山峯之高，因其比重及惰性之大，故與其上之吹動的暖空氣相比，為被動的，而使由地形而生之高度差近於化消，上層氣流，無限制的在阻礙物上流過，是故晴夜之後，在山上飛行，覺氣流異常平靜，而無特殊山地影響之可言。（如附圖九）

太陽愈高，谷中空氣愈熱，則阻礙氣流開始，午後最熱時，山地影響之強度與所及高度最大。

b. 影響所及之遠。

此遠表示出山前氣流線開始上升而彎曲，或山後彎曲流

航 空 譯 刊

線又成爲水平的之距離，有若由山峯上垂直溫度之增加，而能定出影響所及之高度然，亦可由水平方向中溫度之增，而推知影響所及之遠。

不受影響之大氣，溫度梯度爲每百公尺 0.5°C 。故於地面爲 10° ，在1000公尺應爲 5° ，在山峯上，則因下層氣流之上升，動力的冷卻，每百公尺 1°C ，故至1000公尺溫度應爲 0°C 。他層流線到山上後，舉高愈小則愈暖。200公尺之層，在1000公尺高之溫度爲 1°C 。800公尺之層，及至山峯高度之1000公尺，溫度爲 4° ，是放在山地附近之大氣中，氣溫向不受影響之大氣而增。自不受影響之大氣處起，該面氣溫不變，故由距山不同遠處之高空探測，可以定出水平溫度之增加，亦即得山之影響所及之水平距離之遠。實則由此種方法而得之結果尙罕，由水平氣流場而求阻礙物前後之水平距離，頗爲簡單明瞭。（如附圖十）

山地前後之氣流，每甚特殊。高山之兩側，由熱而生之氣壓變化，於氣流中在迎風面與避風面構成迴走之氣流，此迴走氣流，在迎風面爲背山，在避風面爲向山，由是在迎風面水平方向中得一輻合之流場，避風面得一輻散之流場，在垂直方向中流場適爲迎風與避風旋渦。

由輻合線或輻散線至山之距離，可斷定水平所及之遠。拉邁爾特氏曾指示出阿爾卑斯山迎風面之情形。由彼所給出之流場，可見在水平方向中，輻合線距阿爾卑斯山麓一百公

大氣激蕩區與飛行

里，在垂直方向中，則有迎風旋渦。

由雲的測量，亦可求出水平所及之遠。在山之避風面，常見一無雲帶，而山之本身，及其下之地，則處於雲下，無雲區是避風而下降氣流之結果。無雲區之寬，約給出向下灣曲之流綫的橫佈，由是可得所及之遠的大概的結論。1911年九月六日費開爾氏通過何爾卑斯山上空之氣球飛行，作有此種觀測，下降氣流在阿爾卑斯前地，構成達於明動之無雲帶，2500公尺高之石灰岩阿爾卑斯，在前地其影響所及之遠，於風速為6-10秒公尺時，達55公里。

圖靈根山上之飛行，亦常見山之避風面所生之空氣騷動，約及於高塔（Gotha）一帶。山之影響界綫，在飛機中常能很顯著的覺出，此高約500-1000公尺之圖靈根山，在避風面其影響約及10公里之遙。

焦爾基氏在套奴斯山避風面由無雲帶而測得結果如下：

日	期	風向及風速(秒公尺)		水平所及之遠 (公里)
		福蘭克夫 爾特	費爾德白 爾格	
1921年十月31日	十時	NNW2	NNW3	11.6
	十一時	NNW2	NNW6	14.0
十一月六日	上午	WNW2	NW7	14.9
	七日上午	WNW4	WNW8	12.3
	下午	WNW3	NW 4	14.2

航 空 觀 測

八日上午	W	2	NNE	4	14.2
1922年一月四日 上午	W	3	NW	4	16.0
					平均13.9

此高出海面約800或出平原680公尺之套奴斯山，其影響及於前地之平均，為14公里。

c. 山上風的加速率

山上除因高度關係，風速隨高度而增加外，氣流尚由流體動力學的原因而增強。水流因河床之變狹而加速，氣流之速度，亦必因剖面之減小而變大，每一阻礙物多少都能把氣流的剖面弄小，是故在房上，林上，特別是在山上，有風的加速率出現。

在海岸沙丘地帶，德人奔肯道爾夫氏曾比較沙丘之脊與其下部之風速，其高度差約為5公尺：

沙丘上之風速	沙丘下部風速(佔丘脊風速之百分數)
3.94 秒公尺	63.8 %
4.29 秒公尺	66.9 %
4.61 秒公尺	71.2 %
5.71 秒公尺	76.4 %
13.40 秒公尺	84.1 %
15.98 秒公尺	80.0 %

風弱時加速率約為20—40%，大風時則約為20%。是故

大氣激蕩區與飛行

障碍物之影響，風弱時較風強時為大，由福蘭克夫爾特市與費爾德白爾格山上風速之同時觀測，可知 800 至 900 公尺高之山上的風的加速率，費爾德白爾格山上之風速，大於自由大氣中一秒公尺，自由大氣中風速為 6.5 秒公尺，而費爾德白爾格山上，則為 7.6 秒公尺。

費爾德白爾格與自由大氣之風速差：

甲，與風向之關係

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
+1.0	+1.0	+2.3	+2.6	(0.0)	(-0.7)	+1.4	+2.1

秒公尺

乙，與風速之關係

0—4	5—8	9—12	秒公尺
+0.4	+2.2	+1.6	秒公尺

由此比較表，可知風向風速不同，則生特殊差異，此種差異之一部，係成因於山脊地形。在與風速之關係中，見風速大時差別小。

山上之風的加速率，有時能甚大。按飛嘴號氣球在西阿爾卑斯山之狄亞布來賴斯山上之飛行，最大風速見諸山脊上 4500 公尺之高度處，峯前風速為每秒 9 公尺。而界嶺之上空，則增至 22 至 26 秒公尺。山峯後三公里處，風又降為 14 秒公尺，阻碍物上風速之垂直增加，使山上之旋渦及不安定性尤能增大。

費開爾氏曾得有阿爾卑斯山避風面旋渦中自由氣球飛行

之結果。考士米代爾氏亦有避風旋渦構成之研究，彼以浮空均重浮動之氣球而得之。賴特賢氏曾以活動攝影機測量火箭在氣流中所生之烟點，而定出沙丘受風面之氣流場。

在法國，則有人曾用滑翔機以探究阻碍物上之氣流。益德拉克氏曾用種種方法，以研究上升風。法國著名滑翔家陶來特氏並曾在風洞中試驗過阻碍物後之氣流，其所得照片，於交通飛行家甚為有用。

滑翔意義之大，在能使飛行者深識大氣之流動情形。交通飛行家每太信恃其飛機能力之充足，故使之由滑翔而得氣流知識，意義特別重大，此有若大輪之船長，須曾航行於帆船上相當時期，以明瞭海洋上氣流然。

發動機飛行家亦應取得滑翔的經驗，而明瞭氣流之本性，特要了解大氣之激蕩區。法國大飛行家達蘭氏曾飛行北非洲而親歷北非洲山地之惡劣氣流情形，彼謂滑翔之經驗，極為高貴，因其最能使吾人明瞭地文對於大氣運動之影響也。

關於避風面旋渦的觀測，費開爾氏謂當1912年七月十八日氣球隨北風飛過克里邁爾山之側谷時，曾見有一構成特佳之吸旋，氣球繞行二周，須由重量之減輕，方使氣球回至不受擾亂之氣流中。旋渦之環流速度頗大，估計約有3秒公尺。氣球之運動，平靜而無撞衝。旋渦之垂直直徑，約為1.0公尺，水平擴佈，約為300公尺。山谷之盆地上生綠草的

大氣激蕩區與飛行

山坡，其坡度頗小，傾斜約為 15° ，環流出現於其上。雖此旋渦之構成爲渦動現象，而終屬無顯著渦動之旋渦動形。

考士米代爾氏由浮空均重之測風氣球，亦得有同樣有趣的結果，彼之觀測，係在呂恩山之瓦賽苦培所作。氣球之水平水投影，幾爲直線，剖面曲線，成波紋形，適合在具有平軸之進行的旋渦中一點之路線，旋渦之浪長爲 234 公尺，此旋渦可追尋至山後十公里之遠。

在此觀測中，平均風速爲 5 秒公尺，此種旋渦能係分出之前進的避風面旋渦，由風陣之一般週期性，而導出之氣旋，亦有同樣之大小，測風氣球之路徑，似因地形而迫成之垂直運動，受大影響。

益德拉克氏曾求出比斯克拉西南高山上之垂直氣流速度，在水平風速爲 10 秒公尺時，最大的垂直速度爲 4 秒公尺於峯上。峯後有一大的渦動區適合避風面旋渦，因此上部流線，既在峯後，亦係上升，在峯之極後，亦能確定其有上升風也。

上升風之強度，繫諸地面之傾斜，以及水平風速而定。在山中能有較強之上升風，費開爾氏曾謂由 1912 年十月六日之飛航，可知上升運動之強烈，五分鐘飛過尹谷與格來爾士谷之 6 公里的距離，在尹谷之北，下降 100 公尺，而至格來爾士谷之山，則又上升 1000 公尺，垂直運動之全長約爲

2000公尺，因知水平速度平均為18秒公尺，垂直速度為6.2秒公尺，垂直速度無疑的有時能達10秒公尺以上。

龐大的垂直氣流速度，在山中常見之，而在自由大氣中則不常見。既最重的飛機，與具有最强的發動機，在此垂直氣流中，亦若氣流之玩物，而被拋上拋下。除霧及雷暴外，暴風日山中之旋渦為於飛行最為危險之大氣現象。

B. 岸上的渦動區

在海陸交界之海岸上，氣流現象亦若山上然。惟其厚度不大耳。因海陸間摩擦力之差別，氣流登陸後風速減小，氣流因以分解，而成旋之。海上吹來之氣，因沿旋渦上升。

(如圖十一)

此種海岸上升氣流，或摩擦上升風之強度，與高度，頗不大。據瓦爾乃爾氏之報告，他有一次清晨在海上100公尺高度飛行，距海岸1.6公里。以後又同樣的高度在陸地上飛行，但在海上時，飛機之衝角大於陸上者 1° 。由是彼計算出海上有一下降之氣流，陸上有一上升之氣流，其速度皆為0.3秒公尺，摩擦上升風之強度，繫諸海岸之狀態而定，有森林之海岸，則生有較大之摩擦上升風。有沙而平坦之海岸，生較小之上升風，此外尚繫諸風速及大氣之熱的情況而定。

海岸上之氣流，有若山上氣流。在海岸上氣流向上彎曲

大氣激蕩區與飛行

，在某高度，必因流徑之剖面減小，而風速增大。在此種摩擦上升風區，溫度狀態曲線，亦有特徵，沿海岸由於摩擦之加大而上升者，可設想為乾燥的空氣，絕熱的冷卻每百公尺 1°C 。海上之水平氣流中，溫度之垂直梯度較小，因此在偏流線上之高空的溫度，必較海上同樣高度之溫度為低。但在此層之上，海陸上之氣溫又同。

是此種摩擦上升風亦能構成溫度逆增。逆溫層之上界，亦即上升氣流之界。由逆溫層之高度，可求出海岸渦動區之高。丕舖萊氏曾在福蘭代爾海岸附近之布雷頓內作有風箏觀測，而得以下之結果。

高度	溫度	風
地面	11.2	SW 11 秒公尺
500 公尺	9.7	SW 22—25 秒公尺
700 公尺	9.8	SW 26—29 秒公尺
1000 公尺	8.1	SW 22 秒公尺

從 500 至 700 公尺，溫度畧行增加，是故海上渦動區之上界，在 500 公尺高。因流徑之變狹而致之風的加速，此地亦甚清楚。地面與 500 公尺間之風速，由 11 秒公尺增至 25 秒公尺，其上又降為 22 秒公尺。按丕舖萊氏之許多風箏探測，知海岸上平均摩擦高度為 500 公尺。

舒伯爾特氏曾比較德國北海之燈塔上與海岸上台站以及

航 空 譯 刊

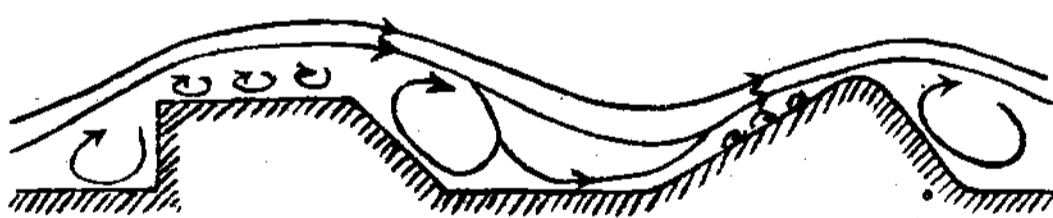
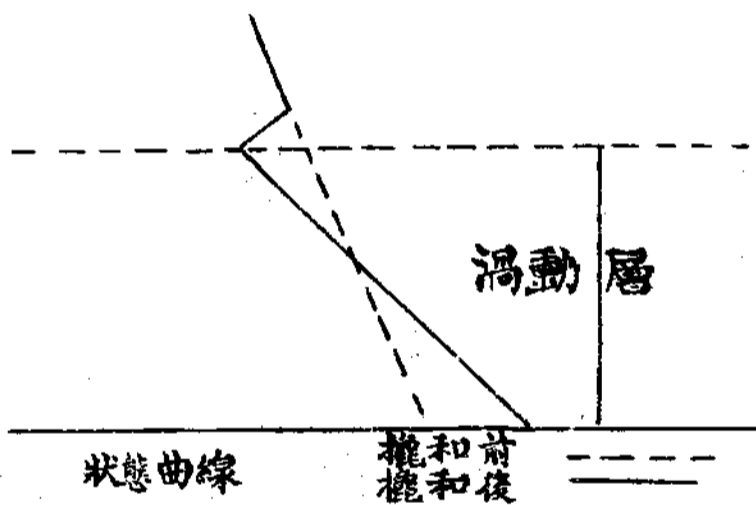
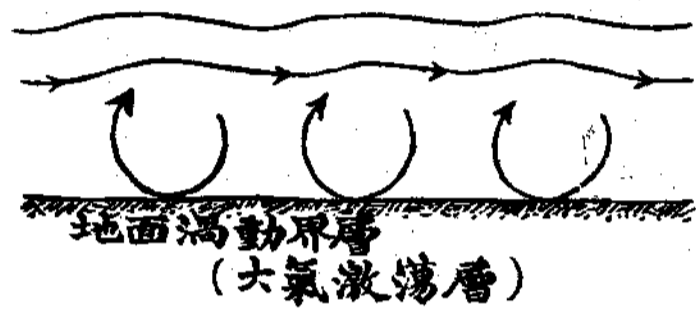
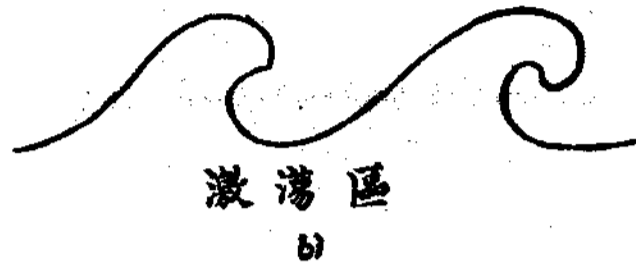
更深入內地之台站所觀測之風的情形，彼求得由海而來之氣流，在陸上構成一可注意之輻合輻散線於距海岸約75公里處，彼認此為受海陸摩擦變化之影響的氣流所及之遠，質言之，即摩擦變化之影響所及之遠也。

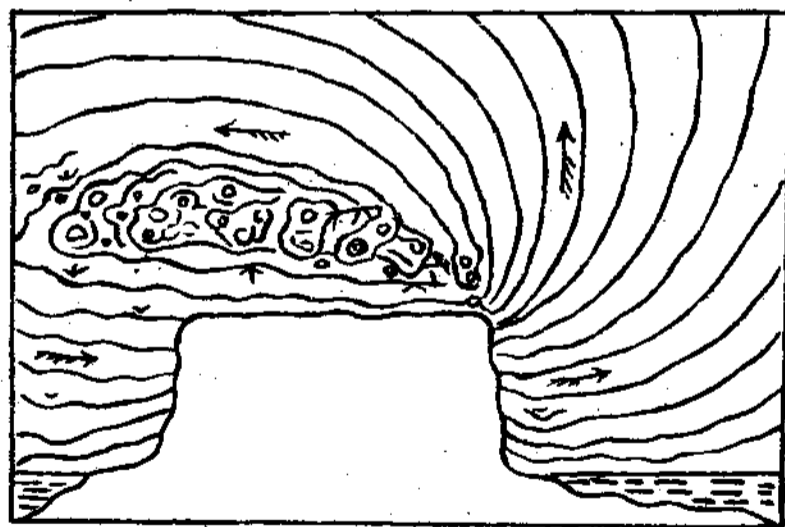
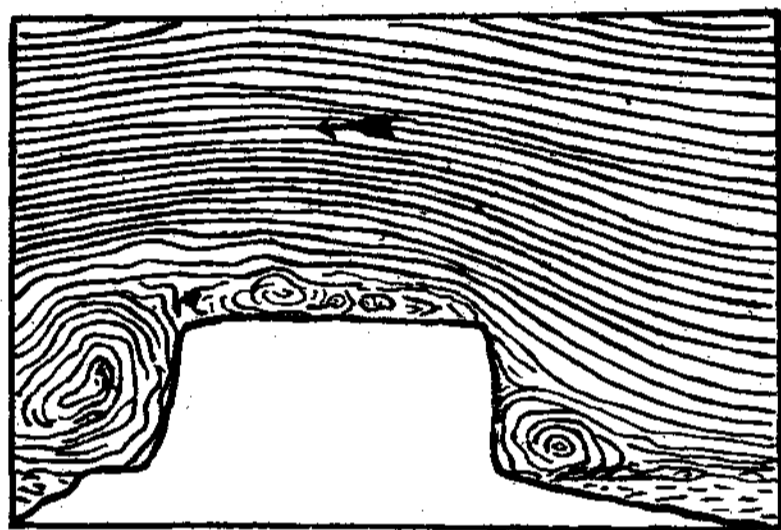
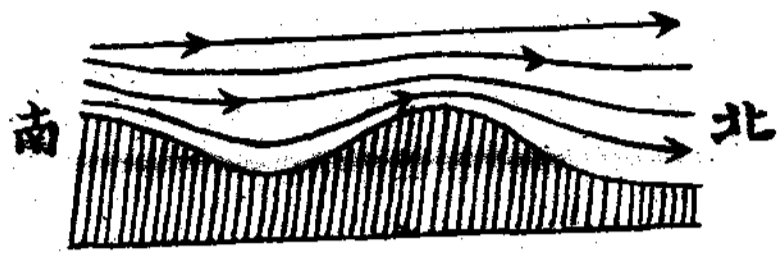
有趣味的是此輻合線散線對於一定之大氣現象，很關重要，此線與降雨有一定的關係，而劃出多雨海岸帶之界。摩擦區降水量之大，信與摩擦上升風有關。既雷電之行走，亦受此特殊氣流之影響，海岸區陸龍捲或旋暴之出現較多，其路徑與此輻合線亦有相當關係。

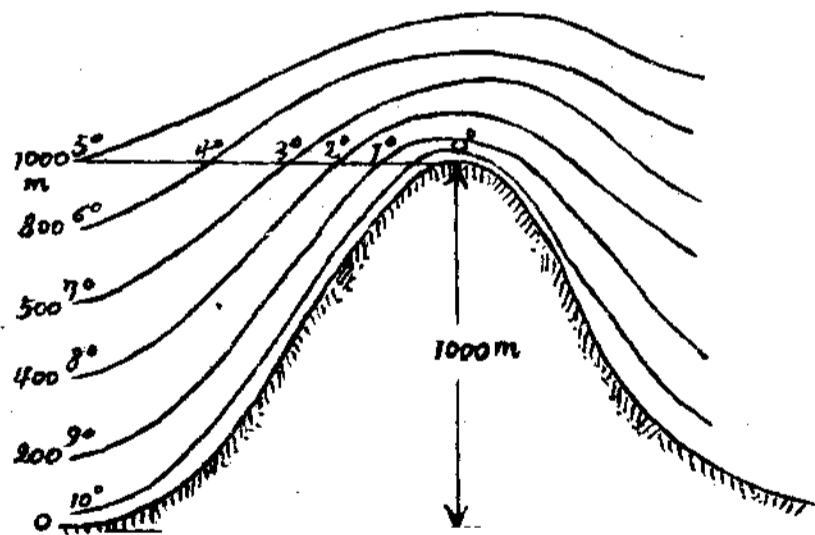
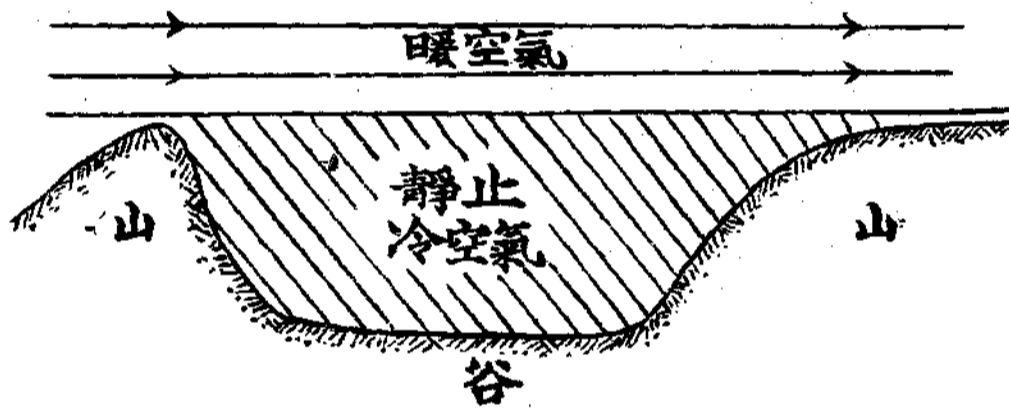
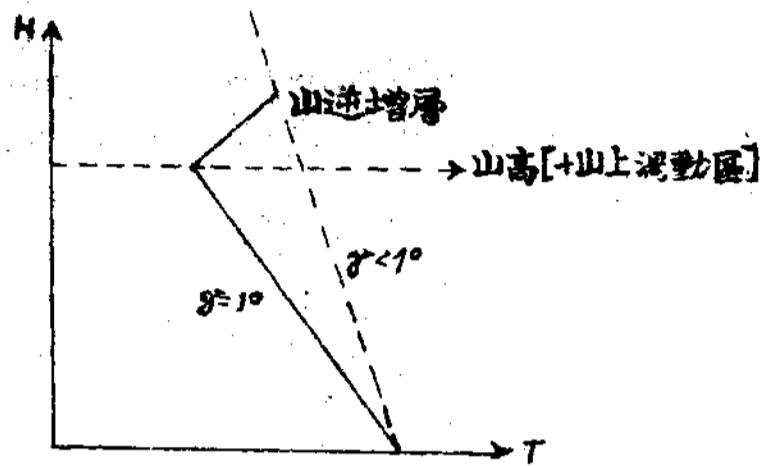
飛行家現已多知某線有特別顯著之天氣分界，此界所在地之地形，並不必有若丘嶺山脈等之為明顯的天氣界線，此種不能簡單看出之天氣分界地之原因的證明，在航空上極為重要，由舒伯爾特氏所給之例，可知由氣流線能定出天氣界線也。

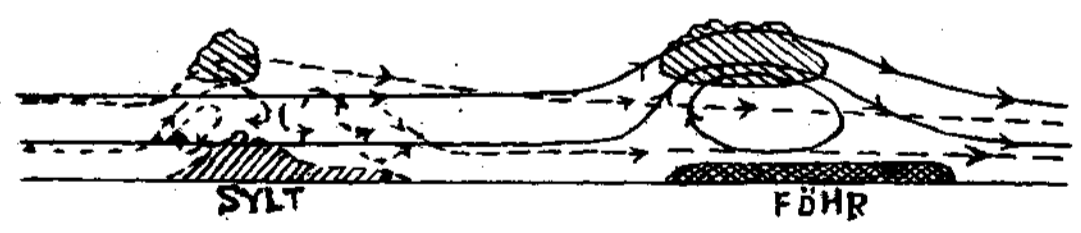
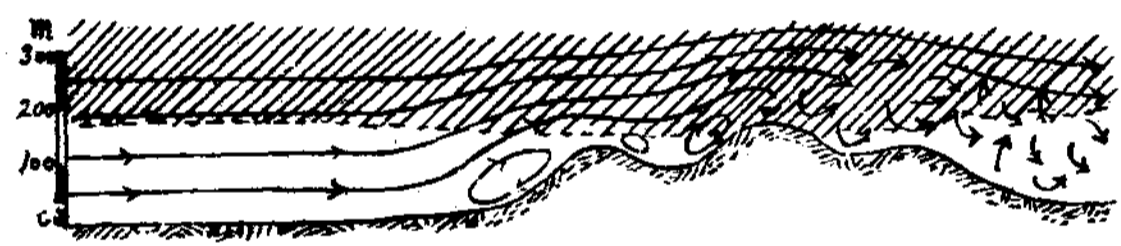
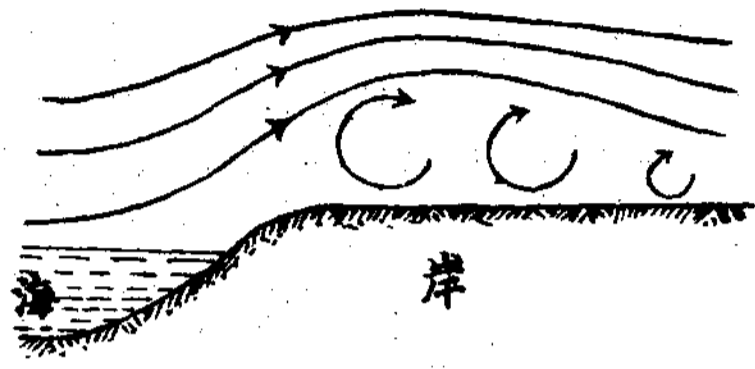
賽爾考夫氏於其飛行商確中，曾應用以上之原則，而得有良好的結果。其德國北部氣象之飛行經驗中，明白的表示出空氣之各種氣流情形，對於天氣變化以及空中交通之影響。

賽爾考夫氏之研究，以北德低原上，飛行網中之局部不良天氣區為限。此不良天氣區多霧，雲低，雨強，多陣風，此有若海岸之丘嶺地，河口，大森林區，澤沼，湖，平原與









大氣激蕩區與飛行

山地之過渡地帶，以及大工業區之所示然。由此研究，可見除工業區係由機械的陰暗，而天氣不良外，其他地帶之天氣不良，純為大氣激蕩區之特徵的現象。

丘嶺地上天氣之不良，及其與氣流之關係，可由賽爾考夫氏所作之下圖，明顯表出之。（如圖十二）

河口區天氣之惡劣，亦係因氣流場受擾亂之故，有登陸之風時特甚，前由舒伯爾特氏的研究，已說明海岸附近氣流之不連續。

賽爾考夫氏對於風大時林上由加大之摩擦作用，而生之特殊天氣現象，有以下之描寫：

空之濕氣度大，有若雨後之情形然，則於溫度最低時之早晨，或冷空氣襲來後，樹冠多罩有霧片，有若暖水面上之海烟然，此之謂林上冒熱氣。霧片再進化則成為碎層雲或碎橫雲。雲片分解後，則成霧層於林上，冷卻作用與濕度達不到凝結的程度，則在凝結之前，能見度已變惡劣，成一「幔」，此種之幔，在林上及湖上常見之，而此等地區之外，能見度則甚好。」

關於由海登陸之摩擦上升風，賽爾考夫氏曾給出北弗利士島嶼上氣流情形之例。在西爾特與安如木上，氣團被阻，而在其間之空隙，則氣流暢通，過此空隙又遇中部平坦之非爾島，氣流自水上陸之摩擦差別，在此又出現。（如附圖十三）

攻擊機在西戰中所得的教訓

General X著 張志鵬節譯

此次空軍參加西班牙戰爭上獲得極精粹的意義，是將各式參戰飛機性能作一比較而得出合理化的代價。目前唯一的要求是要使現代空軍的力量要配合到地面上活動，所以事實啓示人們，協同作戰的背景，不僅是單方面的活動，能收到效果的。我們知道：偵察情況，射擊修正，照相勤務，只算是空中的機構；對地面作戰是要低空的轟炸與掃射，才能完成空軍攻擊的任務。

在西戰中有一部份疲勞過度的部隊，不斷地受到猛烈的轟炸，與乎最後的低空盤旋狂射，即令射擊不十分命中，但精神上已感受到極大的打擊了。在國民軍方面，武力進攻的方式，是用他的空軍侵入上空來掃蕩戰場，這就是精神報酬的一個例證。人們不了解這種未來精神的寶貴，即是忽畧了現代空軍攻擊的活動。大多數人，對於攻擊機的活動認爲是例外的一種勤務，有參配在驅逐，轟炸，偵察任何部隊的可能性。這種方法是可以完全運用到各種特殊情況之下的，尤其對於防禦未備的敵軍部隊，盡量施以驚人的活動，再則例如發現竄逃的部隊，予以集中火力的攻擊，動搖其防禦力量，這類勤務是繼承過去騎兵在戰爭中的動作。

轟 炸 小 史

轟 炸 小 史

少 蘇

本文譯自 Popular Flying

福煦大將曾有言曰：「一國之敗決不因其大城市被炸」，觀乎本文威尼斯並不因奧軍施行空中轟炸而屈服，則倭寇狂炸我國城市，其心勞日拙，終歸無效，早有其一貫傳統之歷史性矣，吾人何懼哉，——譯者謹識）

空中轟炸是現在最好的新聞題材。我們一聽見西班牙轟炸的消息便聯想到萬一戰事發生我們城市所遭遇的運命。甚至有人咒罵飛機發明家，罪該萬死發明這種殺人利器。

我們為研究歷史起見不妨來查考空中轟炸的起源。一八四九年奧國圍攻威尼斯，用盡各種方法而城內居民仍負隅不屈。於是有人建儀從汽球上丟炸彈。似此，空中轟炸的發生是遠在萊特兄弟(Wright Brothers)造成第一次飛行紀錄前五十四年了。

那時候奧國是意大利的統治者之一。意大利在外族統治之下各省分裂。後來雖發生過團結獨立的運動，但環境惡劣，殆無成績可言。特別是在一八四九年波德曼梯斯軍(Piedmontese)被奧人擊潰，經過九日血戰，布雷希亞(Brescia)卒陷於敵手，實使意人不勝頹喪。同時教皇得法國援助霸佔

羅馬與拍巴爾兩處大施權威，而納布爾與西希利亞又在布蓬（Boubon）猙獰鐵蹄之下。

威尼斯算是僅存的一城尚未淪陷。一八四八年年底奧軍已將該城在陸地上各要塞相繼攻下；一八四九年五月二十六日馬赫雷要塞——即威尼斯最後的一個外圍工事——亦被放棄；三星期後，威尼斯火庫藥又遭焚燬。可是該城尚有許多湖沼與小島誓死抵抗奧軍，雖軍火給養日漸窮蹙但城內居民在英勇的戴義馬寧（Daniel Mannin）領導之下，表示奮鬥到底。

威尼斯被圍在歷史上是這樣記載的：「奧軍雖將砲地前移，可是射程太大，砲彈只能到達城外郊野，因之當三奧軍砲兵團團長烏車理司上校（Col. Uchatius）想出一個主意，要從天空轟炸威尼斯，不惜任何犧牲，非將該城中心區，尤其是披亞查桑馬爾戈地方毀滅不可。烏氏以為如此，方可消滅人民抗戰意志。」

烏氏為着要使他的計劃實現，想用一種特製的汽球。球是用木柴與普通紙製的，體重不大，不裝人員。

我們的歷史家對於汽球的描寫，殊不翔實，我們很難得到一個紙汽球的概念，特別是說到這個汽球有三千五百三十立方尺，攜載炸藥與燒夷彈共三十三磅，在空中飛行三十五分鐘。……這更使我們讀史者真是盡信書到不如無書了。炸

轟炸小史

彈着火是用火柴當引信。火柴的長度是按着每個汽球在到達目標前應走的距離之大小，用比例計算出來的。在剛剛放出汽球前，火柴才開始着火，「假使當時天不作美，逆風大作，則威尼斯人真是得天之助了」。我們的歷史家於記事文中故意插上這二句，其不滿奧軍此種慘無人道的舉動，意在言外矣。

奧軍此種攻城準備殊屬倉迫，因為他們惟恐法國援兵馳至。可是後來事實證明，城內居民羅掘殆盡，近於投降的當兒，而法人尚未見至，此實出於烏氏預料之外。烏氏決意出此殘酷手段者無非欲削弱威爾斯抵抗力耳。

第一批汽球是從泊在麗多河船上放出的。汽球一個一個向着威尼斯方向邁進，可是功效並不大，因為炸彈有的落在湖內，有的落在郊外，有的甚至落在奧軍自己前進的陣地上，所以後來奧人決定如繼續施放汽球，則當在陸地上舉行。

奧人因急於攻下威尼斯，才創造他們所謂「空中靜力軍」。軍中組織為四輛車，第一輛裝未灌氣的汽球，第二第三輛裝炸藥與燒夷彈，第四輛裝人員所用的工具。

根據莫德白克的手冊，這次汽球轟炸，一切工作似乎都有充分的準備，譬如一個汽球的飛行就有一人被指派專司管理之責，此外還有特種儀器可計算風速以便在汽球上安設適當長度的火柴。莫氏復稱此次物質的破壞雖無可言，但精神

航 空 譯 刊

上的影響却大，後來城陷投降，將勞功全歸於此項空中轟炸並不為過。

我們的歷史家對於莫氏論調未能同意。他說：「假若莫君所說確有其事，則古代空中轟炸的功效便已光芒萬丈矣。任聽此次歷史事件對於航空有莫大貢獻，然而吾人惟恐莫君見解錯誤。威尼斯人並未被此次轟炸絲毫威脅，反之每次看到炸彈落於湖內，鼓掌笑躍。威城之陷，另有其他條件促成之者，例如軍火告罄，給養無從，即傷者病者兩者之食物亦日見缺乏，而虎列拉際此發生，死人無數。縱在此水深火熱中，然威城人的英勇氣概不為未減」。

在第一次大戰中，奧人飛機又出現於威尼斯上空，似乎該城要遭第二次浩劫；幸而他們的炸彈並不比鳥上枝的汽球，能多做些破壞工作，所以大好河山，得保無恙，這是值得我們舉手加額感恩上帝的；設有不幸這座古城被燬，剩下一堆殘磚敗瓦，令憑吊者生無限悽涼感慨；這到底是一城的悲劇，還是全世界的悲劇呢！

無線電光號

趙光漢

指導飛機通過雲霧而安全着陸之方法，可解決在航空上最嚴重同時又最不易解決之一問題。在INDIANA, LAFAYETTE 之 PURDUE 大學中，有二科學家現已公開解決此問題。

此在航空上之一重要貢獻，其享此光榮之成功者即該大學之工程師實習站之 R. H. GEORGE 與 H. J. HEIM 二氏。

其名曰「無線電光號」。此種新發明，可謂對於飛行之安全有無量之幫助。有時，因霧之阻礙，使飛機在地面長時間停留，旅行者因而不便而航空公司亦因而遭受損失。更有進者，因之飛機與山相撞及着陸之失事，結果慘絕人亡之事實，時有所聞。

多數科學家曾長時從事此問題之研究工作。為解決此問題有利用曲折光線之發明，但無線電光號，則稱為更有改進。由此可使飛航員知悉彼離場地之遠近，即使之知彼對於跑道之關係位置是也。

不論有如何濃密之雲霧籠罩地面，此新發明之光號能使飛航員毫無問題，安全落其飛機於目的場地之跑道上。

此種新發明之重要部分，為利用短波發訊機，以此種發訊機兩具或三具置於跑道之兩端。各發訊機等於一小型之無

線電台，乃向飛來之飛機發送音號。

飛機上有特別裝置，可變音號為光點而呈現於儀器板上之圓形玻璃幕上，此與無線電幕相同。發訊機對於地面之跑道之關係位置，恰如在光幕上指示出之光點位置。於某種意義上，遂等於使飛航員眼見其將欲着陸之跑道也。

此亦能決定無線電波送來之方向，由此送來之方向可知其進入正向跑道，或與跑道交叉而成一角度。

如此，藉發訊機與收訊機，則飛航員可指導彼之飛機正向跑道，且確信彼能使飛機恰及於目的地上。在希望中，此光號能使飛航員不需高度表即可測知彼對於地面之高度。距離之遠近，亦可因發訊機電力量之多寡而顯示強弱不同光號於飛行員眼下以決定之，凡隔十哩左右之距離即可察知。

除能使飛行員安全着陸外，此光號亦可用以標示超越山岳處及過山凹處之航路。又可減少其他之飛行損害。

在發訊機之銅線共振電路中，裝置數具高週率真空燈。一端之延長部份為支持此線之木架，其天線或為 YOGI 定向放射器改成之者。定向天線即繫於其上。

關於無線電及電工程之研究，PURDUE 大學之科歐家等皆非淺學。故 GEORGE 教授特別於此二者皆有卓著之貢獻。去夏，彼在鹽湖城 (SALT LAKE CITY) 外之落磯山 (ROCKY MOUNTAIN) 中，於某商業航空公司之保證下

無線電光號

，曾為種種之實驗飛行。當時，彼方研究航空上關於雲霧之問題，並注意其他困難。第一步獲得結果之研究，則為此無線電光號。

以黑白顏色顯示無線映象者，以 GEORGE 為發明之第一人，代任 PURDUE 無線電視台 (WXYZ) 主任之職。此電台每週廣播二次，其工作繼續時間較之其他類似電台為長。再者，當其在 PURDUE 十五年中，即有改進陰極光燈之重要貢獻。對於減低電傳導阻力之方法及其他電力工程之價值業務亦皆有所發見。

在過去八年中，HEIM 與 GEORGE 二君常相伴工作共組成一成功之研究組，而今已在電學及無線電學研究中具有領導之資格也。由其最近之貢獻，更予以科學上重要之永久地位。

經過長時間之研究室試驗，證明無線電光號為成功而實用，現在即將開始由實驗室轉而在飛行場實驗也。飛行員，空中旅客，及航空公司之經營者，將來覺得充分之理由以對此現代之二位研究專家之有價值之研究表示感謝，蓋為可見之事。

—— 完 ——

譯自「Popular Aviation」NOVEMBER 1938.

我的空中決鬥

舒 伯 炎

Capt. D. D. Dickinson 原著

這是美國飛行員由西班牙戰爭中帶回的一段故事——
(譯自一九三九年三月份Readers Digest雜誌)

我選擇軍事航空做我的職業很多年載了，當然有許多次我幾乎遇難。但是我這次和墨索里尼的長子，作預定的空中決鬥，算最危險，確是我永遠不能忘記的一件可紀念的事。

我在西班牙政府軍方面做空中戰鬥員約有十六個月，最後的十個月我被派充紅聯隊的隊長，駐紮在蒲朗里的瓦斯泰龍地方。叛軍的空軍隊駐紮在賈裘開拍爾梅的，確是我們的勁敵，隊長就是墨索里尼，伯雷羅——義相墨索里尼的長子。這時正是一九三七年八月間的事。

一晚上，我們的長官勞斯雷愛斯上校來告我一個消息，說伯雷羅向政府軍挑戰，要雙方派五架飛機單獨的空戰。這個消息是由叛軍總司令部電台播出來的。不過伯雷樂的這種舉動本不想有什麼反應，只希望提高他們的空軍聲望和士氣罷了。

我的空中決鬥

「上校，我們不能讓這件事馬馬虎虎的過去，應當即刻答復他們，說我們不喜歡用五架飛機纏鬥，我個人願意接收這個決鬥」，我反駁的回答。

回信是照我的量思發出了。我不耐煩地等了一個星期，二個星期；重複的又拍發這個回答數次。但是叛軍方面毫無消息回來。我們差不多要失望了，然美國新聞界時常慫恿我們，要我們繼續播出這個消息，我也相信美國新聞界也偷偷地拍發同樣的挑釁新聞。

消息還是沉默。大約有一個月，回信果然來了。內容是這樣：

「我接收美國人狄克生上尉的請求，規定在九月二十八日正午單機決鬥。地點在我們兩機場距離的中間，高度在一萬五千英尺。我帶偵察機兩架，在我們的一千英尺上空盤飛，絕對不許參加我們二人的戰鬥。我希望狄克生上尉也帶偵察機兩架，作相同的辦法。我們在指定地點相見時，先各繞飛一個大圈，然後做一個殷麥曼轉彎。這就是戰鬥開始的信號。假若我放棄決鬥，向你承認打敗時，我就將一隻手套拋出空中，手套的一端繫有頸巾，這是投降的表示。我希望狄克生上尉也照這樣的做。

墨索里尼，伯雷羅，

按頸巾係指絲質的，有六英尺長，三英尺寬，一端

航 空 譯 刊

繫手套一隻，用以增加重量，使擲出時可展開如保險傘，在空中容易識別。」

我對這次決鬥毫無特別的預備，不過祇詳細檢查我的四隻雙筒韋克斯機關槍（機關槍是同螺旋槳協調的），和兩隻用電操縱的翼槍。我飛的飛機是一架穆斯卡單翼機，俄國做照波音 P-26 式所製造，上裝的頓特發動機有一千零五十四馬力。

兩架偵察機是在我起飛十五分鐘以前離開機場。偵察機內四個隊員，都是我的好朋友，他們都被吩咐只做我們空戰的見證人。

這十五分鐘我在地面非常發焦，後來總算是也起飛了。我爬至空中就很快地飛向會戰地點。

我飛過了大約有一半航程，就看見有四架飛機，遙遠的在我的上空，每兩架成一小隊，做小盤旋的飛行。

我達到會戰指定地點，恰在正午，同時敵方上空有一小黑點，漸漸愈飛愈近。這就是我的對手墨索里尼，伯雷樂。他飛來的是一架費亞特雷尼阿單翼機，上裝一座一千三百匹馬力的黑斯潘樂蘇賽發動機，（他的發動機馬力比我的多二百五十四匹）。

我們照預先約定的辦法，都飛繞一個大圈，再做一個殷麥曼動作，於是用猛烈的速度迎頭相衝。我看見他的發動機

我的空中決鬥

內機關槍槍口火焰向外噴射，同時我的機槍在發動機怒吼中也是拍拍不停。我聽得子彈的尖銳聲音擦過兩耳，覺得我的機翼和支柱有被子彈所撕裂的震動。決鬥的開始真是衝得太近，大概相隔不過數寸，因雙方都不肯退讓，實在是有相撞的危險。

這樣的最後一剎那，兩翼差不多互相要碰上，我迅速地做半個筋斗和橫滾，因為相隔實在是太近，伯雷樂的臉上輪廓，我都看得很清楚。在這死裡逃生中我噓了一口緊張長氣，快快將飛機拉成傾側，做了一個小轉彎，緊隨他尾後攻擊。

後來的十五分鐘更是緊張，我不能自主地做我單獨進攻動作，因為遭遇的情況變化得太迅速呵！我用盡了各種特技，每做出了一種動技時，對方比我更來得高強，這是因為他的發動機馬力比我大，常在緊急關頭一剎那，超出了我的速度。

我的飛機震動得真是可怕，只怪俄國機械師為這增加馬力設計的飛機，未加強結構的原故，這樣，我的戰鬥受極大影響，有時我覺得已經對準了敵機的死角，然而我的射擊却在空間，未發生效用。

我們纏鬥，時上，時下，忽然橫昇和俯衝，忽然打筋斗和橫滾，有時倒飛和俯衝，有時高速地衝來衝去，真是在

縱軸上，用盡了手足筋力，強猛氣流擊痛了我的身體，發動機的怒號和不斷的槍聲真使得我腦筋麻木了。

我曾不希望就這樣彈雨中可逃出生命來，但是一得着了機會，我即儘量的向他射擊。他的機槍也似乎在不停地工作，幸對我毫無影響。我們交手的高度越來越低，——一萬四千英尺，一萬一千英尺，漸漸降到八千英尺。

這時在我們的上空，偵察機還是盤飛不停，窺視我們各人的難關，可是無一個有參加的表示。

突然間，在伯雷樂一次射擊後，我感覺我左臂奇痛，有鮮血從手背流下來。我在這驚慌中，很快地將飛機拉出，用極高度向下俯衝。這樣的舉動真是我的極大錯誤因為伯雷樂如電閃地在我尾後猛追，儘量的攻擊。

我即刻用出我的側滑慣技，然後又拉成平飛，畧減油門，同時盡量使用左副翼和右舵。於是在空中橫爬，像用了殺車似的慢慢前進。

伯雷樂在後面用最大的速度衝過了我的飛機，當他衝到我前面時，我又有機會向他尾後射擊。我相信這次射出的子彈，定有少數命中，我可以發誓是看見他的飛機搖得非常的兇。假若他曾受傷（後來聞聽他的左腿筋肉撕去一塊，雖然我無法可以證實），我深信一定是這一次的攻擊。頃刻間，他又轉向我背後，又互相盤旋了。

我的空中決鬥

五千英尺，四千英尺，三千英尺的漸漸降低高度。由十八分鐘漸漸纏鬥到二十分鐘久。雙方機槍拍拍的聲音差不多繼續不停。

我的指尖已變硬了，肚皮也覺得非常的空虛。忽然有許多子彈打到我儀器板上，儀器的彈簧都被拋出，粉碎的玻璃飛向我的臉上，我想我是完了呵！

我還是不甘心，仍再作最後的掙扎，但是同時我開始將白絲頸巾由頂上解下來。若我這次失敗，可是我不得不投降了。

我於是將飛機拉起，開始打勛斗，頃刻間又改成極快的失速，接着做了一個半橫滾，再用倒飛的姿勢改出來。當我在失速的動作中，確是給敵人一個最好命中的目標，我祇得將全身縮小，佔座位中最小一部的地位，因我預料定有許多子彈向我飛來，但是奇怪哩，無一粒子彈光臨。

在我倒飛僥倖逃出命時，伯雷樂忽飛在我前面，我的槍口正對着他，非常的清楚，這時我決不能把他再放過去了，一定可擊中要害。我手指剛要按上電鈕開槍的剎那，我的心忽然震跳，因為看見敵人手向外擲出一物，接着有白色扇形的長尾拖在後面。這就是頸巾和手套呵！

我這時非常高興，因他不知道我差不多也要作相同的舉動呢。

我剛從橫滾變成平飛時，他將手向我揮動，又將機頭抑下朝我致敬，然後揚長向他機場飛去。這場惡戰可算這樣結束了，我高興地也飛回開斯泰龍機場。

我們共戰鬥了二十二分鐘。後來機械士在我機上檢查，發覺彈洞有三百二十六個，然我祇受了一點皮傷，這是一件可感謝的奇事。我恨這次交手未將伯雷樂打下來，但後來，聽說他被調走了，恐怕和這事有點關係吧？

「完」

起 落 輪 之 改 裝 法

藍

美國Douglas DC.4大型機可載重四十人。其三個起落輪之裝法尤為新奇，一在機頭，兩在機翼下面。輪之方向並且可隨意改動，此種式樣與航空顧問委員會對輕飛機所改進者相同。機輪如此裝置能跨風降落。機尾常與地面離開，故當飛機停留時，機身總保持水平姿態，此對於旅行者增加無限舒適。為使螺旋槳之滑流集中於機尾計，故發動機之軸不平行，只向外輻射。機翼構造是仿Günker G31式，直貫旅客之艙底；因之機翼中間之空地可為裝載行李之用。

德俄航空之比較

希特拉之空中勝利

周辛農

(譯自本年3月份在美國出版的Readers Digest.)

近來盛傳着德國的空軍的利害，大家害怕着一旦德國空軍出動後，將要怎樣地蹂躪歐洲土地！的確，但是在事實上它確比報章所登載還要利害，關於這一點，一般出版家都能瞭解得到的。

當在墨尼黑會議時，外間謠傳德國空軍有飛機一萬架，當時英美專家都嘲笑這個數目，以為德國至多只有三千架飛機而已，但是德國究竟有多少飛機呢，這仍是一個謎。美國上議員速倫俾尼（Gerald P. Nye）以為林白上次到德國去觀光，在德國機場上停了不少飛機，就誤以為傳說的數目是證實了。最近由軍事當局公佈謂德國飛機約由三千至一萬架左右。

確確實實德國所有的飛機，在捷克存亡的關頭之際，是有一萬二千架，現在又增至在一萬六千架至一萬八千架的左右，其中百分之六十為戰鬥機，百分之四十為偵察，運輸，交通及訓練之用，——這是任何一國空軍正常的比例，以上

的數目得自最可靠的消息來源，根據專門的雜誌及專家的調查，這些專家在意大利德意志及法蘭西英格蘭作私人視察後所得的結論。

在去年九月，德國那時的飛機數量比英國要多三倍，同時比法國要多十倍。意國的飛機數量等於英法兩國合有的飛機，說俄國的飛機數量和德國相彷彿，這是不可靠的，所以俄英法三國飛機合起來遠不及德意兩國的數量。

雙方的懸殊，還是繼續不斷在生長。德國每月可造一千架飛機，飛機製造廠繼續地在開設起來，產額每月可多增一百架，到本年秋季前每月可增至一千六百架。爲什麼德國要繼續建造這麼許多飛機呢，因爲德國擬在第一線的每一架飛機要有兩架預備着，以爲戰時迅速補充。這些預備着的飛機多分儲在七百五十個飛機場，有許多飛機場是造在地面下的。

許多廠家在製造着新的飛機；在那裡每天只工作八小時，而在英國則否。英國在飛機製造上所化的錢比德國多，工廠中每天廿四小時日夜不停地在工作着，但是他的出產額遠不及德國，在一九三八年，英國每月平均祇能出產二百架，法國現在每月出產額不能超過七十五架，依照前途推測起來，不論處在何種環境之下，英和法兩個國家沒有一個國家能追得上德國的。據幾個航空界的權威家觀察起來，他們認爲

德俄航空之比較

在一年之中如英國能用盡她極大的力量，則或許尚能達到她最低限度的抵禦標準。

但是，飛機數量的多寡，不能即斷定一個空軍力量的強弱。德國飛機在質方面也勝於英法俄各國，巡航速度也快；設備也好；又新穎。法國空軍總司令伏拉門最近由德國視察歸來謂：『德國現在製造出來的飛機為全世界速度最快的飛機，其轟炸範圍及攜帶炸彈的容量是超過世界上任何一國的飛機。』

依據軍事專家的估計，在大戰暴發的第一個月中，百分之八十至九十戰鬥機將被毀滅，德國就不怕這一點，她能力足夠迅速地補充這一切的毀滅。這個事實在最近的歷史中已顯示出來，在未來的事件中更可見明白的展開下去。希特拉在墨尼黑時所說的話，並不是吹牛，他確有不可抵抗的實力！

然而德國空軍的實況，外界如何能知道，這都因為納粹黨要使外界知道他們的利害。納粹黨要各國知道德國在這短短的三年中竟創造這樣雄厚力量的空軍。自從去年春天起，德國特許各國專家參觀她的空軍設備。曾經到德國去參觀過的計有塞可使基，紀林馬丁，以及勞倫斯地背而等。他們都用專家的眼光去觀察德國偉大的飛機廠。林白及奧維立姆且親自駕駛過德國飛機。又如民航領袖湯靈生及馬生，以及航

空雜誌編輯約翰斯敦都去觀察過德國飛機的性能及飛機製造廠的組織使這一輩專家看了祇有驚嘆不止。

德國有名的驅逐機曰茂瘦許密特 (The Messerschmitt) 是單發動機，單座位，放射3/4吋的鎗彈由螺旋槳的空管中發出，機身旁亦可裝兩架機關鎗，每小時能飛行三百七十九哩，握有世界最快速度的紀錄，由機場上昇可達九千尺，再飛還機場祇需二分五秒鐘。英國最好的戰鬥機和這種飛機有好幾處相同，但是英國這種飛機的數量是很有限而德國則在去年九月即有茂瘦許密特二千架，直至現在繼續，在六大工廠中製造着。

美國陸軍海軍飛機的製造家勞倫斯地背而說：『茂瘦許密特飛機製造廠和其他德國新設的飛機廠一樣，每一個廠都分散在幾個房屋中，各房屋彼此至少相隔一千尺，並且絕對避免建築在一條直線上，使敵國的轟炸機不能在同一方向下轟炸一排的房屋，（請和英國飛機製造廠相比較；英國的廠很大，集合在一個屋頂下，這是轟炸最好的目標了），屋頂也用綠漆塗的，處在四周綠草的中間，不裝天窗，所有的窗戶都裝置在適當的角度，俾避免月光反照，每間屋內有一單獨的馬達，各屋間都裝用無線電以資聯繫。

恒格兒飛機廠在奧萊耐盤 (Oranienburg)，靠近林柏，該廠開設以來不上二年。恒格兒III，是雙發動機，快速度的

德俄航空之比較

轟炸機，能載一噸重的炸彈飛行一千里，投了炸彈後再從容地飛返根據地，如果路程短，則可攜帶二噸重的炸彈，這是歐洲最快速度的轟炸機，德國這種恆格兒的飛機計有二千五百架。

美國民航領袖湯靈生君讚美這個工廠爲『全世界最完美之飛機製造廠』。奧維立姆君對該廠避毒氣的防空壕極力讚美，這地下的許多防空壕共可容納八千個工人，各防空壕內皆有廚房，餐室，沐浴室以及廁所。約翰斯敦也說：『此外尚有地下辦公室的設備，俾於空襲時仍能繼續辦公。我又參觀過地下的寢室，廚房，清潔的桌上尚放有三種鉛筆，其中也有硬鉛也有柔鉛』。

約有四十萬工人被雇，在這一項事業中工作，約計十六萬工人製造機身，其餘的工人則製造動機，螺旋槳，機身上的機關鎗及其他零件。美國在一九三八年雇用三萬六千人製飛機三千五百架，在這裡可見德美飛機製造業的比例了。

德國製造這巨量的飛機，其原料究竟自那裏得來？關於製造飛機重要原料的鋁，德國有很多，經過詳細的研究，又產生新的質料，例如氫化鎂，這在德國應用極廣，人造的橡皮也足夠用，其硬如鐵的薄板木在德爲製造機身而用，戰鬥機在戰時的壽命平均既然只有三十餘小時，故德國早知不必將它製造得如商用機的能使用十年那麼地耐用。

航 空 譯 刊

德國既然有這樣多的飛機，那麼她究竟能有多少飛航員呢？她的飛航員統計有二十萬零六千人。請試和英法比較，英國祇有八萬七千九百五十人，法國只有六萬四千六百五十個飛航員。德國爲了要維持飛航員後備足夠的人數，國家社會飛行訓練社即招收德國有飛行天才的青年免費傳授，現已有六萬五千個在十八歲至二十歲左右的青年加入訓練，在這個年紀以下的尚有十萬希特勒青年團團員，都是特別指定爲受空軍訓練的人員。

英國在空軍設備方面用了不少的錢，結果還是失望。她新設的製造廠要二年後方能製造出飛機來。英國有一種飛機曰斯畢發亞，其速率與德國的茂瘦許密特飛機不相上下，其他相同點也很多，這是英國對德國茂瘦許密特飛機的回答。勞倫斯地背面說『此兩種飛機都在二年前已發明到這地步，德國在去年八月已有二千架的茂瘦許密特，而英國在去年八月，則我方見她第六架的斯畢發亞飛機在燒斯潑登（Southampton）製造出來』。

英國著名軍事評論家塞台兒哈德隊長（Captain Siddel Hart）說：『英國飛機製造廠的建築真是有顯著的荒謬，她的製造飛機及發動機以及其他軍器都集合在一間大廈中，房屋的繼續下去計有數哩的長，在空襲時這是一個極顯著極大的目標，這在平時固無辦事上非常方便，在戰時則太危險，

德俄航空之比較

即欲偽裝亦屬不可能的。英國最近竣工的軍事飛機場也比較德國的飛機場容易為敵人發現，因為他房屋的築建以及四周的限界，皆是異常的清楚而顯著』。

德國對於空襲一事看得很嚴重，負責防空的當局竟將德境東北部份的幾個村莊，完全撤退，旋即去空襲，將炸彈及毒氣密集地投放。在這些幾個村莊內，人民及牛羊早已完全撤退，只有幾個以鋼製的防空壕內尚駐有兵在觀察。他們要試驗出這種防空壕是否堅固可靠，如果足夠堅固，則即根據這種式樣及造法，以普及全國。經過這次試驗及西班牙戰爭的試驗，防空壕已漸逐改造而達到完善的境界，現有好幾百萬的德人參加防空事務，每所房屋內有防空隊長一人，每一個人經過防空的訓練。德國曾大言不慚地說在二分鐘內，全柏林城的居民都可以很迅速地避入防空壕中。關於德國防備敵人空襲的設施，正和英國紙報上起草的方法完全同樣。這是什麼意思呢？這即是說德國的空軍已臻善境，在全歐洲是獨一無二的了。當各民主國家的專家們在從容不迫地討論空軍理論，德國却放棄了空洞的理論，而在埋頭苦幹地建造偉大的空軍。德國地面上，及海洋裏的發展，已遭阻礙，故惟有在空中謀發展，而製造出有史以來人類所有的最利害的武器。

在中國或西班牙的戰爭中，尚未曾見到真真雄厚勢力的

航 空 譯 刊

空軍如何轟炸大的城市過。轟炸巴塞龍那（Barcelona）最利害的一天，據報告上說只有五十四架。上次張伯倫飛德與希特拉談判時，據無從考證的報告說希特拉告訴張伯倫，他已準備每小時派五十架轟炸機，每一架轟炸機可帶兩噸炸彈，如此一天中二十四小時連續不斷去炸，事實上他會這樣做的。

西班牙的戰爭已成為空襲的試驗品，例如德國最新式的炸彈，投落在巴塞龍那，每一個炸彈能炸死一里路內十之八，傷亡的慘禍能延至四分之一的一里以外。根據了這個可能性，倫敦當局即令飭當地醫院於戰爭開始的第一星期中設計收容一百萬的受傷亡的人，當然，那一個城市能容納得下一百萬個傷亡人。

德國會不會進襲倫敦的？沒有一個軍人會有片刻的游疑。在一九一七年德國狂炸英國平民，在今日德國空軍可使倫敦炸成一片平地，德國決不會遲疑一刻兒再去炸。她要炸滅敵國的民氣，炸滅敵國的軍事和實業的能力，德國空軍的惟一宗旨即在速戰速決，於最短的時間內獲得最後的勝利。

凡在英法兩國的勢力不足以抗抵德國的空軍力量以前，這兩個列強欲自由行動是絕不可能的。

蘇俄航空之剪影

Louir Segal 博士著 亦山譯

(本文見英國通俗航空雜誌本年四月號八卷第一期)

俄國版圖之大，舉世共知；故蘇聯政府自成立以來即設法利用航空為交通工具。航空公司之設立，有如雨後之春筍，使本國極遠之邊疆得與主要城市聯絡，又使俄國得和其他國家接觸。一切力量集中在一句口號上：「全國航空化！」。宣傳方面，工作之努力，成績之可觀，不僅在加入航空俱樂部之會員激增有以表現，而跳保險傘運動之普及，亦使人嘆服不置，跳傘在蘇俄可稱為一種國產運動，大公園中無處無跳傘塔之設立。另有一種設備，亦為使全國航空化者，此為一長桅桿，一端連繫於發動機，他端為練習飛行生依附之用，在空中旋轉。公園中跳傘塔前之顯身手者被此種桅桿吸去不在少數。與高彩烈之俄國青年，站成長行，靜候機會參加，以博觀眾鼓掌。

一國航空事業之成熟，及其飛行員之技術，常視其所創造之紀錄之數量與性質可加判斷。當一九三六年俄國中央航空俱樂部參加國際航空協會時，俄國飛行家曾建立國際紀錄達十二次。一九三七年，彼等又創造一件世界紀錄與十七次國際紀錄；一九三八年最初幾月中又有十四次國際紀錄公佈

航 空 譯 刊

於世，紀錄中有五年來尚未被人超過之者。

蘇聯飛行員所成就之偉大事業，就中當以拯救北冰洋一百零四人為最令人驚奇者，此次事件為一探險船，車里烏斯金在北冰洋冰川上飄流二月，後為一俄國飛機救出，船上有百零四人。雖然有班北冰洋探險家以為冰川上降落飛機純不可能，但事實具在，誰也不能否認。

一九三七年俄國有五架飛機出發北極，舉行研究氣象與海洋地質工作，結果亦稱圓滿。同年七月謝家洛夫偕其二位同伴作一劃時代不停留飛行，經過北極由莫司科至美國；嗣後不久格羅莫夫又作同樣之第二次飛行。

蘇俄民用航空亦如其他國家是在歐戰後舉辦者。第一次國際通航是在一九二二年五月舉行，首先至莫司科聘問德國科尼堡（Königsburg），後來此條航線擴張到柏林，為德俄兩國合辦。

一九二三年國內第一個航空公司始告落成，將莫司科，與現在所稱高爾基城，和伏爾加河畔一個市鎮賈嶺（Kazan）通航到此同年年底全國航空線即達到四千公里；嗣後逐年不斷發展，一九三八年，全國主要航線為六萬公里，支線為三萬公里。航空旅客在一九二三年為二百二十九人，一九三八年為二十萬人。從一九二二年至一九三八年，郵件重量之增加為 1.8 磅至 6000 磅。

德俄航空之比較

俄國之三條主要航空線，一為莫司科至海參威，一為莫司科至達希康，一為莫司科至高加索。莫司科至海參威之航線為世界上航行一國中之最長者，長八千公里。此航線富有國際重要性質，因其經過莫司科與西歐之各航空線，可將太平洋與大西洋貫通也。

蘇俄是空中列車之首創者。空中列車為一架飛機拖數滑翔機於後面，在不同之水平線上飛行，以避免彼此撞擊。每架滑翔機有一駕駛員，能在指定地段上，脫離飛機，任意降落。此種離奇事業之作用是在便於郵政包裹與快遞貨物之輸送。

在俄國西北利亞，遠東，中亞細亞，以及極北邊地，交通梗塞，一切落後，欲改進工作之易於執行，則航空更具有特殊功效。在以上各處，飛機為唯一之交通工具，老百姓平生未見過火車與汽車，而此時反有飛機經常供其享用。

據俄國經驗，空中運貨，實有利益可言，所以空運事業非常發達；此不僅對遠地而言，舉凡容易腐蝕之貨品，尤其是食物，皆可以空運便宜行事。甚至在有鐵路之區域中，若某種工業品因需要甚急，亦可以空運解決之。

在蘇俄飛機不僅為一班交通工具，有時農業，漁業，林業發生特殊問題，亦需借用。例如小麥，棉，甘蔗等農產物發生虫害時，可用飛機從空中洒射殺蟲藥劑；蝗蟲產卵之地

航 空 譯 刊

得以滅種剷除使農民免受其害者亦飛機是賴也。飛機在海面上巡視，發現魚羣麇集，立即報告漁船，大量捕獲，此於漁業之幫助也。俄國森林豐茂，價值甚鉅，飛機常去偵察免生火災，此對於林業之幫助也。

飛機在促進俄國人民健康厥功尤偉。俄之中亞細亞與高加索，地皆低濕，瘧蚊易為繁殖，人民患此疾者多歷年所，現在政府用飛機噴石油於低窪處殺滅蚊子，防瘧之功莫此為甚。此外民用航空當局與紅十字會合作，施行緊急救濟，人民賴以活命者不可勝數。

至於軍用航空在俄國亦如在其他各國，保守秘密，其質與量無從探悉真實消息。現在世界空軍組織之比例，轟炸機佔百分之六十，驅逐機佔百分之五十，其他種機佔百分之十。所謂軸心國——德，義，日，——其空軍力量有人作如下估計：德國有機六千架，義大利四千架，日本三千五百架。俄在戰事發生之第一年，此三國可產生四萬架飛機以供應用，俄國人自稱其空軍力量可與德，義，日，此數字相抗衡。觀其在中國與西班牙戰爭中派來之飛機，其言足可徵信，俄國飛行員勇敢，犧牲，忠於黨國，早有公論，是亦政府良好教育之效果也。

關於俄國航空工業有三點應為世人告者；（一）一切材料皆取諸本國，（二）汽油自給，不仰外人，（三）工廠距

德俄航空之比較

離前線，遠在數千里之外，有此三者蘇俄決不畏侵略國家暫冒昧來犯。

下列一表，將蘇俄民用航空自一九二五至一九三八作一比較以爲本文結束：

年代	航空線 (公里)	一千公里內 飛行次數	乘客 數目	運輸郵件與 貨物之噸重
1935	4,984	895	3,398	26
1938	60,000	4,4000	200,000	46,000

(譯者按：數年前報紙上曾登載俄國用飛機施行人工雨之新聞一則，本文未曾提及，想爲作者遺漏也)

蘇聯之風力發電廠

胡

蘇聯克里蒙半島上有一座風力發電廠，電力爲一百一十瓦特。風車直徑爲三十米，每秒鐘轉三十次。蘇聯政府擬在該處再添設一座發電廠電力爲一萬瓦特，用兩具風車，直徑均爲八十米，一具離地面六十五米，一具離地面一百八十五米。

莫斯科氣動力學研究會對風力發動機之設計與改良極盡其能事。該會之試驗部對於直徑十米以上之風車均可於自然界風力中加以試驗。此類發電廠大小不一，現有二百處分佈於全國，務期農民有相當認識云。

空 中 轟 炸

(本文譯自manuel du gnade de l' armee

de l' air) 葛 世 昌 譯

概 論

一 要 旨

1. 關於空軍轟炸之存否，其主要在於轟炸機之性能，因此；對於機種之採用，應為注意之。在現在炸彈之初速，因構造之關係，無能使其增進，故其投下速度，一般小於飛機之速度。

在投下時，其離下景況，（按一般飛機而言）因受外力之作用，常受影響，其主要者如下：

1° 水平分速之影響

2° 地心引力

3° 空氣阻力（即彈道上相反之阻力）

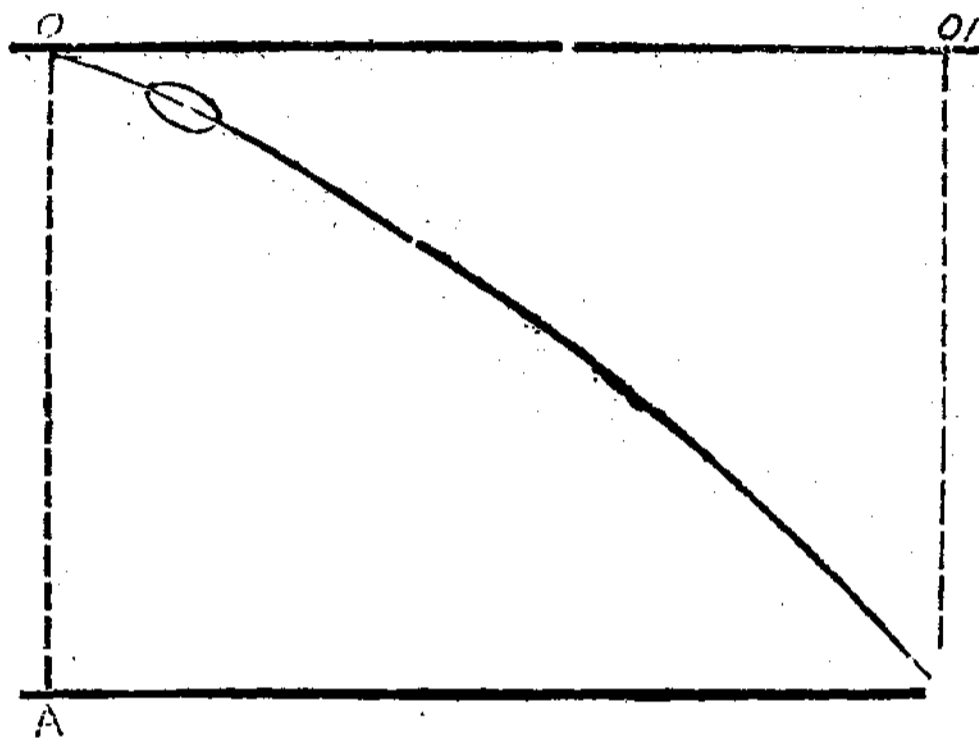
2. 彈丸在空中投下之研究。

今設一彈丸，由空中施行投下，於經過彈道上，如無外力以阻之，則永遠於水平方向，依等速進行，（即依飛機附與之速度及方向，）永無止境也。但為外力之影響，其彈丸遂呈弧度下降，於最終落於地上，關於彈丸之經過射程中，在水平面之各存速（即飛機附與之速度），似為相等，而迄後則

空 中 轟 炸

爲外力之作用耳。

第 一 圖



O：在機彈相離點

O'：彈丸脫離飛機依附與速之前進景況

I：彈着點

AI=OC'：彈丸運行空域

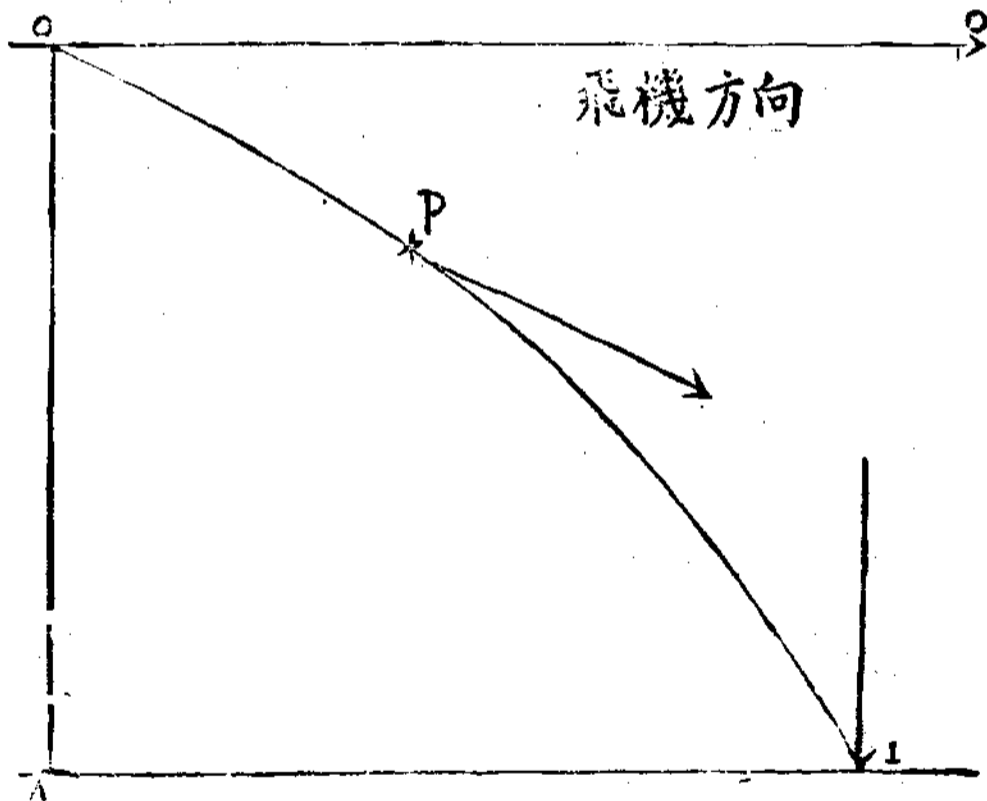
如前圖；彈丸離去飛機後，因引力（地心）之關係，遂呈下垂，而成弧形，在某定時間，在機上視之，在彈丸初速及自降之線分點上，則其彈道殆呈垂直狀態，而繼續前進，一至於地上而接觸者；是謂彈着點。

關於前述之各件，一般稱之爲彈道，在其各種關係，可由第一圖詳密研究之。

航空譯考

應於學理之研究，應將射彈之全程，區分為兩部，以為討論之準據。在彈丸開始落下時，其經過程中，乃為水平之餘速，在其次之運行，則為垂直方向矣。（即因地中引力而變態者）在由垂直下降之起始，其繼續之存速；其全部彈丸經過中，因緣兩種不同之方向之外力作用，其於經過軌跡上，致呈顯着之差異，故其彈丸前進線中，在各存速中，時時不同，因逐次，變速方位，致成一弧形線。而由其各切線之作用，於其全程中，構成一切角焉。如（第二圖）

第二圖



如上圖：

○：為投點

空 中 轟 炸

P : 爲線分點

I : 爲落達點

OO' : 爲飛機方向線

AI : 爲地上相等點

在前圖上，關於OO' 此速度線爲飛機之經過線，彈丸與其相近者，概近於水平線。在P及P'線上，在P點以後弧度逐漸增大，而於到達I點附近時，殆呈垂直矣。

3. 在靜止大氣中彈丸落下之景況

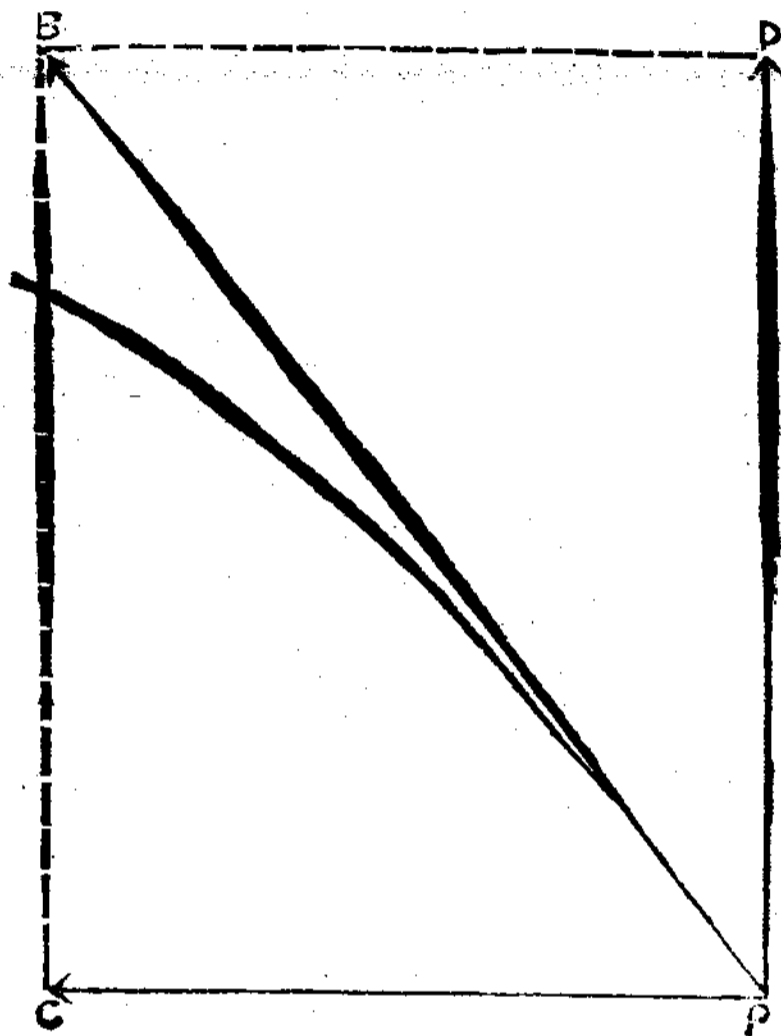
在投下彈丸時，除受前熱兩力之影響外，而於其他之條件，亦足妨害之，因此於學理上，殊存研究必要也。在大氣中投下時，於其經過經程中，尚有一種自然之阻力，其事項爲何，既於投下後，其彈丸穿越空中氣層中，所生相反之阻力耳。關於此力之作用，頗足妨害彈丸之前進，因此於學理上，須爲討論及之，(第三圖)之BP線上之P，既爲空氣中阻力點也。

關於此阻力BP，吾人依其構成分晰，乃爲兩分力之結果，而合成此反動力也，關於其全般如第三圖

1° 其水平合力CP其作用爲相反彈丸之前進。

2° 垂直合力CP爲相反於投下位置。

第 三 圖



4. 在為審察阻力之原因，應先考察空中阻力之實像，關於其基本要元，按彈型而投下之景況，當為不同，即在同一之彈種，於其投下時，因其裝藥外型，所成之彈道，亦不能一致，而況於各型之彈種，因移動速度之不同，及比重，風層之各異（即彈丸中心之經過之中徑），均頗易使彈道發生誤差耳，因此由其景況現出之研究而成以下之條件。

a. 關於彈丸之阻力，與直徑斷面成正比

空 中 轟 炸

- b. 其彈丸阻力係數及指數與投下之前後而定之。
- c. 關於彈丸之阻力與重量成正成比。
- d. 於移動速度中常生不同之阻力。
- e. 在彈道中，其彈丸中心之點，為由各關係合力上，所構成之重點，即為阻力之中心，依各方之作用，其經過程途，常由對角線上相反方向前進之。（附圖三）

總之，關於阻力之生起，乃為外力之影響，而構成也，就中其最大者，則為彈丸之速度，成其主要之因素，其次者，則係彈丸之重量，亦屬構成彈道上變化之原因，惟前者為其主要基因，後者僅其一部事實耳，根據前述之關係，由公式表示之如下：

$$R = D \cdot i d V^2$$

R = 空中阻力

D = 彈丸最大中徑

i = 阻力係數

d = 移動抗力（質量）

V = 彈丸運用速度

今設以（R'）為遲緩值，則為彈丸與其空中不定加速與阻力相應之結果，（R'）此（R'）將為與彈丸質量（m），相應而成立之公式如下；

航 空 譯 丸

$$R = \frac{R}{m}$$

今再研究關於其最大之要件中之各級分力問題，吾人由上圖（第三圖）見之，其 CP 及 DP，之所呈空中阻力，分述如下：

1° 水平分速

此種分力，常為減少空中彈速度之主因，在彈丸離去飛機後，初尚保持水平之運動，迄後時間愈長，則愈為垂下，於最後時，因其分速之增大，致使彈丸完全呈落下狀態矣。

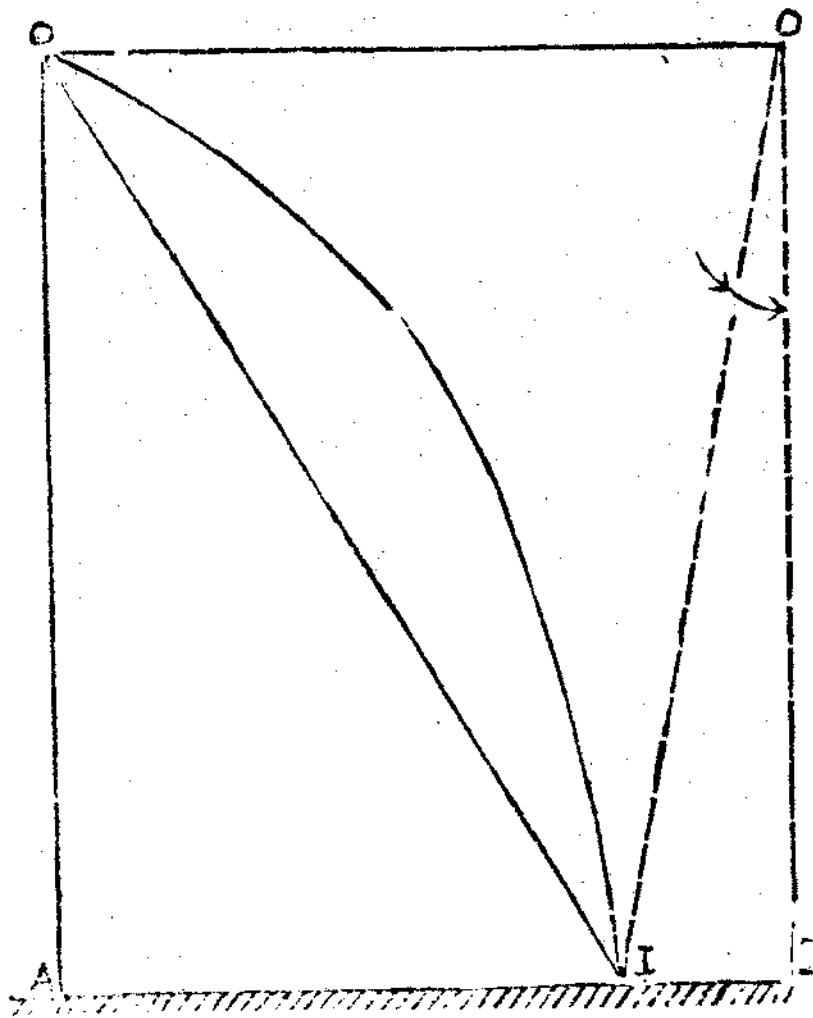
關於此種落達之經過線，在其垂直線分點之前期，一般稱曰退申線（Pinnact）

關於退申線之實像，在各種彈丸，常不一致，蓋因彈丸之外形，裝備重量，投下方法，常有差異也。其尤有進者；所屬同種之彈丸，依同等之空速，即於同一之空域，亦為不同到。

關於各存速間之變化因投下離度之關係，亦為不同也。

空 中 導 炸

第 四 圖



- O : 投下點
- O' : 彈着時飛機之位置
- Oi : 學理彈道
- Bi : 退中長
- Ai : 射程
- O'i : 射道關係線
- O'B : 退曳直線

航 空 釋 刊

O'B退曳角

OO'飛機經路

AOI：射角

關於轟炸高度在包括 500 公尺至 1000 公尺時，經實驗結果，應於飛機自身速度其退曳長，頗有顯着之差異，其遞差與高度成正焉。

當施行時，射彈離機後投下者，常見彈丸在其直後方垂下。如此構為關係彈道線，O'I（見第四圖）

在O'I斜線，與O'B垂線所構成之角，（即飛機與彈着面，所構成之角）稱為退曳角。

對於前述各關係，已分別討論之，今假以理想之方法，用操作或補助手段，使正曳長，不生變化，其一般假想理論如下：

a. 使用定型彈

b. 用空速施行

關於風力之作用，所增減速度及變更方法者，乃係由於飛機之前進，及其位置而生起者，雖其投下精度，不能一致，但直接影影於退曳長者，尚無至大之關係耳。

在投下射彈時，一般，按退曳角，而決定之。

2° 垂直分速

關於其一般事項，如第三圖DP，之所示。

空 中 轟 炸

於投下時，因空氣，阻力之作用，減殺彈丸垂直降下之速度，遲緩着陸，距離及增加落下時間，頗足為彈道上之重大損失也。

在此阻力之作用，常為相反地心引力，即因水平分速之生起，而致減少彈丸之初速，頗呈不利耳。

關於彈丸之落達速度一般按以下之條件而定之：

a. 彈丸之形態

b. 高度關係

關於風向及初速，除特殊時期外，並不影響於落下時間

○ 在其投下方法，應根據其投下時間為準。

5. 投下彈丸時之運動

在現在轟炸之方法

僅須預測風力，為已足，因此；於施行時，吾人必良好操作之。於施行時，究應如何方法，迎風投下乎？抑順風投下乎？則須按戰術之條件，此為空中勤務者之應善用者也。

於投下時，在戰術上，無須考察彈丸在空中之變化，蓋因雖有風向及其他條件之影響，均非重大問題耳。但為欲求良好之精度則不能不顧慮之，因此應討論大氣靜止時之彈落情況如下：

a. 在大氣靜止時，所有彈穿過之各空層阻力，均相等

b. 在正常時，其彈道如O_i景況（如第五圖）

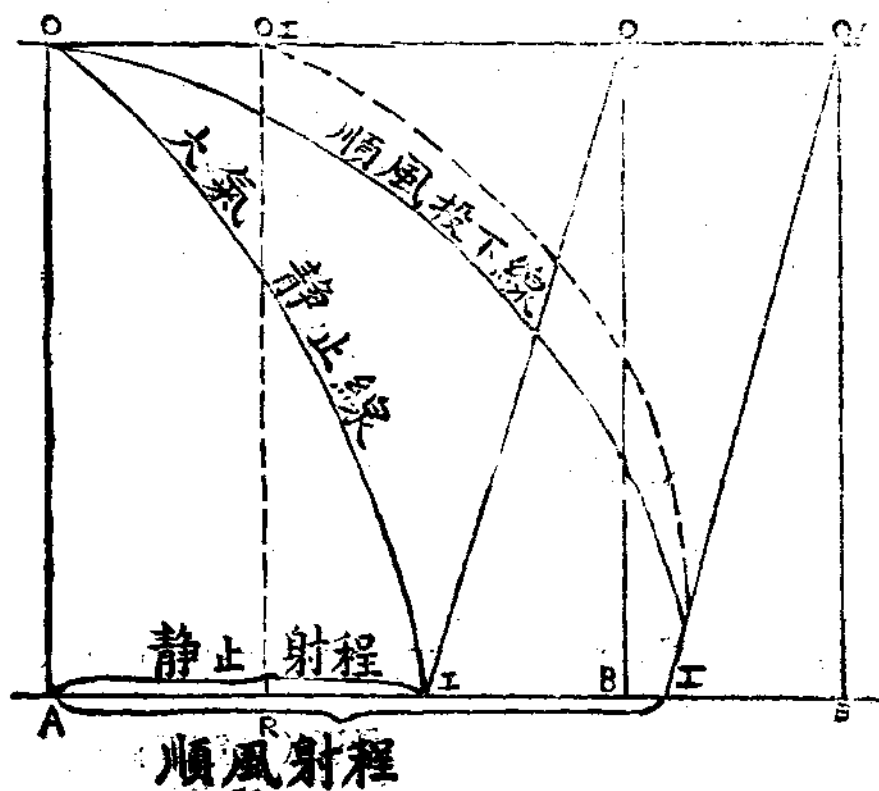
航 空 釋 辨

- c. 射程如 Ai
- d. 退曳長如 Bi
- e. 空中航跡 OO'

於前述之各件為完全在靜止大氣中之操作者。今假一問題；即以同一之機速（即其空速）位置同一之高度，同一之定點，依同一彈種，用同法之投下，惟於施行時，使用順風

按其結果之比較，投下之位置，發生極大之變化，此變更因素如何，即風之使然耳，今批露比較圖如下：（如第五圖）

第 五 圖



空 中 轟 炸

OI：彈道開始變化線

OO'：大氣靜止中之經過航跡

OO：順風彈道線

AR_i：大氣靜止時射程

ARI'：順風射程

O·B：正常機位置

O₁B：順風之位置

按前圖；以OA之垂線位程，為飛機投下點，因風速之結果，而變更飛機對地速度，按學理上，則O_i為當然彈道，但於圖上見之，其通過O'R'，O'B之彈道線，其落達點為I'。不僅其彈道增加所要之距離，同時其射程，亦有顯著之延伸矣，再飛機之位置，由O'B上空，而代OB之上空矣。

6. 不定風向

關於不定風內之操作，對於投下之彈道，當受極大之影響，但此情況，為超於習慣之場合，既無替代之方法，又無法估計其精度無已，吾人只守其自乏躲避耳。

薩伏亞·馬徹提 S. 79B 式轟炸 機之特性

金體坤譯

薩伏亞·馬徹提 (Savoia-Marchetti) S. 79B 式飛機為意大利薩伏亞·馬徹提飛機製造廠所出產。按此式飛機曾於一九三五年九月二十三日獲得世界航空“C”級飛機之無酬載速率紀錄；並於同日以此式飛機獲得世界“C”級飛機之載重一千公斤之速率紀錄。不但此也，抑且於一九三七年七月八日仍以此式飛機獲得世界“C”級飛機載重五百公斤之速率紀錄。其速度之大與其飛行性能之優良足以引起國際航空人士之注目。無怪乎意政府很迅速地將此式飛機採為軍用，而命該廠大量製造之。在西班牙內戰中，此式飛機始終活躍於各疆場。今西班牙內戰已告結束，則此式之飛機在西班牙已無遺餘地。但現今此機又作祟於遠東矣。蓋吾人之敵國得意長利之助，亦向該廠購得是式飛機。現今敵人正在利用此式飛機，瘋狂肆虐於我國內地（據筆者所聞，四月八日敵機襲昆明者，即此式飛機云。），造孽於人類。故特將此式飛機之構造梗概及其飛行性能與裝備，擇要逐一譯述於斯。以供我國內積極防空人員之參考。

（一）該式飛機之一般外表特徵：

- a. 雙發動機位於左右機翼之前緣。裝置拉進式之螺旋

薩伏亞、馬徹提S.79B式轟炸機之特性

類。

- b. 機翼爲下單翼，無支柱支線之懸臂式。其上反角頗大。
- c. 單尾翅，尾輪不能收縮者。
- d. 起落架爲伸縮式，外面有金屬板覆蓋之。
- e. 機身前頭部特尖，其下部爲透明艙，即轟炸員實施領航工作地點之所在。
- f. 機身後下部有後槍擊手之槍斗凸出處。

(二) 該式飛機之用途：——可任爲高速遠距離之轟炸機及遠距離之偵察機。

(三) 該式飛機之武器裝備及一般裝備之情形：

a. 機關槍：向前發射之固定機關槍一挺。在機身中部（適爲機翼之後方）有活動旋轉機關槍二挺。其一向機身上方發射。另一則向機身後下方發射。於必要時，得可在機身後部增設左右活動機關槍一挺。以資向機身左右兩側方向發射。

b. 炸彈：炸彈架位於機身中段之內部，不如普通一般飛機之炸彈架顯露於外表者。該機共能載各種大小殺傷彈，燃燒彈或爆炸彈一千二百五十公斤（即二千七百五十磅）。投放炸彈，藉電氣操縱之。

c. 一般之設備：起落架之伸縮情形良好與否，可由儀

表板上之指示燈光察知之。與地面之連絡有無線電收發報機各一具。並備有天氣惡劣飛行時之方向找尋器設備。本機內之人員通訊，藉電話爲之。

d. 機身各部之佈置：機身前端一部爲轟炸員之工作地點。其四週頂部覆蓋輕金屬鋁板外，其餘均爲透明板裝置，以資觀察四週與地上之目標。其內部設有轟炸瞄準器。炸彈投發操縱器。空中照相機及各種航行儀器。座位之前並設有方向舵複操縱器一副，以俾轟炸員改正航行路線。正副駕駛之座位爲前後串列。在駕駛員座位之後，則爲無線電通訊員及機械員之座位。機身中部即爲炸彈儲放處。炸彈儲藏部之後即爲後方旋轉機關槍之射擊員。機身雖分爲前、中、後數部，但各部均屬連繫貫通無阻。

(四) 該機之動力裝備：——該機可按情況之需要而裝置三種發動機。其一爲格諾善隆 (Gnome-Rhone) 14No式十四汽缸之氣冷式發動機，該發動機在四千公尺 (一萬三千一百二十英呎) 高度時，能發出九百五十匹馬力。其二爲費亞提 (Fiat) A.SORC.41 式之十八汽缸，星型氣冷式發動機，該發動機在四千一百公尺 (一萬三千四百五十英呎) 高度時，能發出一千匹馬力。其三爲必格柯 (Piaggio) XI RC.40 式之九汽缸，星型，氣冷式發動機，該發動機在四千一百公尺 (一萬三千四百五十英呎) 高度時，能發出一千匹馬力。

薩伏亞·馬徹提S.79B式轟炸機之特性

發動機架爲鋼管鍛錒而成。並在發動機架上設有S.I.A. I.式發動機震動減阻物 (Engine Vibration-dam-Per)。其主要燃料油箱位於左右二翼之翼根內部。副燃料箱則位於發動機架後方的翼內部。

(五) 該機構造大概：——

a. 主翼部：

主翼爲下單翼懸臂式。左右二翼各自整製而成。藉螺門三枚與機身構架連接之。其內部之構造；以三根雙“T”形之樑 (Spar)，此樑以鋁合金板材料爲之。其翼肋則不論其爲壓縮翼肋，或整形翼肋 (一名假肋) 均爲層板 (Plywood) 整製而成。翼之前緣 (Leading edge) 覆有層板。翼內部分隔成爲數艙，各艙均爲密封不漏水者。機翼之外表完全以透布油 (Dope) 及蒙布覆蓋之。機翼之後緣 (Trailing edge) 均屬鉸鏈似可活動者。其靠近機身附近之翼根部，其上下活動作用，一如普通一般變更弧形之襟翼相同。其外方後緣之活動作用，一如普通飛機之副翼 (Aileron)。機翼前緣，由發動機架包皮，以迄於翼梢止，完全裝置亨得雷·伯其 (Handley page) 式之開翼縫翼 (Slot)。以增上昇角度。

b. 機身部：

機身之骨架，完全以合金鋼管鍛錒連接而成。機身前頭部，除轟炸員室左右及下方有透明板裝置外，其餘均爲硬鋁

航 空 譯 列

板所覆蓋。機身之背部，有一部份亦為硬鋁板所覆蓋，但有一部份為層板蒙皮。機身之左右兩側及底部則完全為蒙布所覆蓋。

c. 機尾部：

機尾為單尾翅式。其內部構造一如主機翼之構造似，以鋼管為骨架及蒙布之表面。安定面為固定不能操縱者。其下面左右各有二根支柱與機身尾部構架相連。方向舵及升降舵上，均設有靜力，動力之均衡面。此等均衡面可由駕駛員在座艙內操縱之。以便改正航行時之機頭過輕或過重及機頭偏左或偏右之弊。

d. 起落架部：

起落架為伸縮式。左右分成獨立之單位二組，每組各有油壓減震支柱及減震彈簧。機輪構架可向後收縮於發動機架之後部輪穴 (Wheel Well) 內。當機輪收縮完畢後，則那平行鉸鏈板即閉合覆蓋於其外，以資得到較好之流線型，以減少前進阻力而增加飛機速度。機輪之伸開或收縮之操縱乃藉液壓機壓力操縱之，或人工手力操縱之。輪胎為大直徑之低壓胎，並附設輪閘之機構。其尾輪亦係油壓減震支柱及減震彈簧之減震器。附有小直徑之低壓輪胎。尾輪之減震器則與前機輪相同。但尾輪不為收縮者。

(五) 該機形體之大小：

薩伏亞·馬徹提S.79B式轟炸機之特性

- a. 翼展：二十一公尺（六十六呎三吋）。
- b. 全長：十六公尺（五十三呎二吋）。
- c. 全高：四公尺（十三呎六吋）。
- d. 翼面積：六十點八平方公尺（六百五十四點二平方英呎）。

(六) 該機重量與其載負量：

(A) 所裝之發動機為格諾美·隆I⁴No式十四汽缸之氣冷式發動機時，則該機之重量與其載負量如下：——

- a. 飛機本身自重：六千四百公斤（一萬四千另八十磅）。
- b. 人員與裝備之重量：六百公斤（一千三百二十磅）。
- c. 正常有用載重量：三千五百公斤（七千七百磅）。
- d. 飛機全重：一萬另五百公斤（二萬三千一百磅）。
- e. 翼面載重：每平方公尺為一百六十二公斤每平方英呎為三十三點二磅）。
- f. 馬力重：每馬力為五十二公斤（每馬力為十一點四十四磅）。

(B) 如所裝之發動機為費亞提A.80RC.41式之十八汽缸，星型，氣冷式發動機。或為必格柯XI RC.40式之九汽缸，星型氣冷式發動機時，則該機之重量與其載負量如下：——

航 空 譯 刊

- a. 飛機本身自重：六千六百公斤（一萬四千五百二十磅）。
- b. 人員與裝備之重量：六百公斤（一千三百二十磅）。
- c. 正常有用載重量：三千五百公斤（七千七百磅）。
- d. 飛機全重：一萬另七百公斤（二萬三千五百四十磅）。
- e. 翼面載重：每平方公尺為一百六十六公斤（每平方英尺為三十四點另三磅）。
- f. 馬力重：每馬力為四點九公斤（每馬力為十點七十八磅）。

（七） 該機之飛行性能：

（A）如當時所裝之發動機為格諾美•隆14No式十四汽缸之氣冷式發動機時，則其飛行性能如下：——

- a. 最大時速：在四千五百公尺（一萬四千七百六十英尺）高度時為四百二十公里（二百六十一英里）。
- b. 巡航時速：在五千公尺（一萬六千四百英尺）高度時為三百六十公里（二百二十三英里半）。約用百分之七十的動力。如用百分之六十的動力，並在同一高度巡行時，則其巡航時速為三百四十公里（二百一十一英里）。

薩伏亞·馬徹提S.79B式轟炸機之特性

- c. 上昇速度：——
1. 上昇至一千公尺（三千二百八十英尺），需時三分四十五秒。
 2. 上昇至二千公尺（六千五百六十英尺），需時八分三十秒。
 3. 上昇至三千公尺（九千八百四十英尺），需時十二分三十三秒。
 4. 上昇至四千公尺（一萬三千一百二十英尺），需時十六分四十二秒。
 5. 上昇至五千公尺（一萬六千四百英尺），需時二十分三十秒。
- d. 實用上昇限度：七千三百公尺（二萬三千九百四十五英尺）。
- e. 巡行航程：
1. 正常巡行航程：在五十五百公尺（一萬八千另四十英尺）高度時，使用巡航速度，並載有一千二百公斤（二千六百四十磅）重之炸彈，則其巡行航程為一千六百公里（一千英哩）。
 2. 最大巡行航程：不載炸彈而增載燃料，應用於長距離偵察任務時，則其巡行航程可增大至二千九百公里（一千八百英哩）。

航 空 譯 刊

(B) 如當時所裝之發動機為費亞提A.80RC.41式之十八汽缸，星型，氣冷式，或為必格柯XI RC.40式之九汽缸，星型氣冷式發動機時，則其飛行性能如下：
：——

- a. 最大時速：在四千六百公尺（一萬五千另八十八英尺）高度時為四百二十公里（二百六十一英里）。
- b. 巡航時速：使用百分之七十的動力，而巡行於五千六百公尺（一萬八千三百七十英尺）高度時為三百六十公里（二百二十三英里半）。如使用百分之六十的動力，而巡行於五千六百公尺高度時，則其巡航時速為二百四十公里（二百十一英里）。
- c. 上昇速度：——
 1. 上昇至一千公尺（三千二百八十二英尺），需時三分四十秒。
 2. 上昇至二千公尺（六千五百六十英尺），需時八分二十五秒。
 3. 上昇至三千公尺（九千八百四十英尺），需時十二分三十秒。
 4. 上昇至四千公尺（一萬三千一百二十英尺），需時十六分四十秒。
 5. 上昇至五千公尺（一萬六千四百英尺），需時二十

薩伏亞·馬徹提S.79B式轟炸機之特性

一分四十五秒。

- b. 實用上昇限度：七千一百公尺（二萬三千二百九十英尺）。
- c. 巡行航程：
 - 1. 正常巡行航程：如其載有一千二百公斤（二千六百四十磅）重之炸彈，使用巡航速度，巡行於五千六百公尺（一萬八千三百七十英尺）高度時，則其巡行航程為一千六百公里（一千英哩）。
 - 2. 最大巡行航程：如其不載炸彈，而改裝燃料。巡行於五千六百公尺（一萬八千三百七十英尺）高度時。用作長距離之偵察機任務時，則其巡行航程亦增大至二千九百公尺（一千八百英哩）。

——完——

黃 禍

英國飛機週刊本年一月 日登載一條新聞，標題為“黃禍”，內容稱：「日本開一新航線由東京至柏蔚島（Pelw Island）。該島距達爾文港與莫司比港口（Moresby Port）只有一千五百哩。日本開闢此條航線之用意是在將來於轟炸澳洲航程中有一空軍根據地並且易於達到新幾內亞（New Guinea），為日人欲在該處着陸，當地少數白人毫無抵抗。從新幾內亞去空襲昆士蘭洲，更為易事。」

碧溪

談 保 險 傘

周 塵

鄙人前曾兼任保險傘工作有年，指導學者跳傘實習，不下二百餘次，個人跳傘紀錄亦有八次，以下所述關於保險傘之構造使用及操縱時應注意之各點，僅屬個人歷年擔任該項工作過程中所得之管見，未敢謂為盡善之談也。

一、概論

保險傘為航空人員之第二生命，此言已成為世界各國飛行家所公認之事實。航空者之負有保險傘，尤重於航海者之籌有救生圈，蓋當輪船在海面遇險時，遭難者，尚可以利用個人之游泳術，以謀脫險，有時更或僥倖在海面搭得飄浮物品，藉資扶助，反觀飛機在空中發生意外，而又不能覓得適宜地點迫降時，則舍負有保險傘，由飛機跳出外，實無其他較善辦法，足為性命之保障，明乎此，則航空人員與保險傘之密切關係，不言而喻。既明白保險傘與飛行之重要性，則空中人員，對於保險傘之功用，須存一種絕對信任心，對於保險傘之構造，及其使用與操縱之方法，尤須具有明晰之認識，務使應用時，心目中完全了解，無一種疑惑與顧慮之觀

談 保 險 傘

念，如是，於急需時乃可以履險如夷，無手忙脚亂之弊。

保險傘非獨對於航空人員性命之保障，有莫大之扶助，同時，對於技術方面，亦有密切之關係，蓋凡為動物，無不愛惜其生命，舉凡對於性命可以發生危險之事實，不欲嘗試。但高深之航空技術，多由嚴格訓練，及冒險勤求中得來，若事事以性命為顧慮，不肯冒險練習，決難進步。倘若航空者負有保險傘時，在空中可以隨意練習各高深之技術，無危險之顧慮，縱不幸因手術錯誤，或其他之不測事項，無法挽救時，極其量不過犧牲一飛機，一躍而出，對於性命之安全，無損毫末。

凡當一種航空器或飛機構造完成之後，必須經過多次之飛行試驗，以查察各部份之力量，安定性，靈敏性，及其操縱之效能等項，然後可以依照每次試驗之結果，逐步改良，以求盡善該項試驗之完滿結果當視試航員之技術及其犧牲之精神若何而定。蓋大多數之飛機，在第一次構造完成後試飛時，輒有毛病發生，機翼及昇降舵等部份，尤易破裂。倘若試航者負有保險傘，則於某一部份損壞而至不能安全下降時，即可安然跳出，飛機亦可以因其在試驗中所發生之弊病原因，設法加以改善，以達于構造完滿之結果。由此觀之，保險傘對於航空器之構造改良，間接中亦有莫大之關係。

利用大型飛機，將多量武裝軍隊，輸送於敵人後方，然

後每個利用保險傘由空中降下，以收前後夾擊之效，已為現代之一種新戰術。當敵人前線作戰軍隊，感到後方或側方之「天兵」威協時，必不能以全副精神，對付前方之敵人，若以強有力之火力，實施此項奇襲，定能搖動敵人之全戰局面而使之瓦解。

由以上所列之各點觀之，保險傘之為物，非獨為航空者之第二生命，同時對於技術方面，飛機構造方面，及作戰方面，間接與直接，均屬重要。近年蘇俄當局，已將保險傘由航空方面，貫入於軍隊方面，再轉入於民衆方面利用之，為一種普通之運動遊藝課目。

考之現下世界各國所用之保險傘，種類頗多，大小不一，應用者各因其體重之關係，以採擇其大小之度數。所有用以構造保險傘之材料，均經過詳細及嚴格之試驗，實無力量不足，半途破裂之虞。保險傘之形式與種類甚多，各因應用者之任務，或工作上之特殊關係，以選擇其所須之要求，實無携負不便，或有碍於工作之弊。當一種保險傘構造完成之後最低限度，須經過多次之安全試驗，對於效能方面，實無絲毫足以發生疑慮之點。每年中各國航空人員之利用保險傘以保全其性命者，何止千萬。茲僅擇保險傘各部份構造之概要，及其應用時應注意之要點與操縱，簡畧以言之。

二、構造

談 保 險 傘

保險傘構造之形式與種類頗多，計分爲座式，背負式，腿負式，及胸負式等等。座式傘使用時，可以替代座中之倚墊，最適宜於飛機駕駛員之用，既不阻碍工作，又可減少負重之苦，頗稱便利。背負式傘，負在應用者之背後，最適合於在飛機或其他之航空器上負有特種任務，如觀察員，機關槍射手，或氣球工作人員等，將傘負於背脊之上，動作既極便利，亦無阻碍工作之弊。腿負式傘，負於大腿之上。空中射手及空中照相人員多採用之。至於胸負式傘，則大抵爲始初練習跳傘之用。

保險傘之大小度數，普通分爲二十二呎，二十四呎，或二十八呎不等。應用者各因本人身體之重量，以選擇其大小度數。身體過重，保險傘過小，則下降速度太大，着陸時易生危險。反之，如保險傘過大，身體太輕，則下降速率太慢，稍遇強大氣流，即易飄蕩太遠，亦非所宜。以普通中國人體格重量計算，最適用者爲二十四呎。二十八呎之保險傘平均墜降速率，每秒鐘約十六呎，最適宜於始初練習，或高空跳傘表演者之用。

保險傘之形式，種類，及大小度數，或有所不同。但其構造之方法，材料之配製，及應用之步驟，則均大同小異。茲僅將其構造中之各重要部份，分別以言之。

1. 傘衣

傘衣，乃用特織之絲綢製成，絲質及透氣量必須經過嚴密之試驗，質地宜結實輕鬆，且富有拖力為佳。蓋當大傘開始張開時，一方面因身體墜降重心力量，一方面因大傘打開時被空氣緊壓發生離心力量影響，彼此之間，無形中發生一種極大之拖力。因此之故，傘衣之每幅，分為數個三個形布料縫合製成，可以避免當傘打開時由一部份之破裂，而影響及於其他部份之弊。傘衣亦有用棉質布料製成者，價值較絲綢稍廉，惟拖力則不及絲綢，重量較大對於大速率戰鬥機之飛行駕駛人員，不甚適用。因飛機之速率愈大，大傘打開時之衝力愈強，非有能接受堅固之拖力者，不易為功。

2. 繫傘繩

保險傘之繫傘繩，均為絲線所織成，每條最低限度，應有四百磅之拖力。每個保險傘中繫傘繩，數目之多少不等，須視傘之面積若何而定。每條繫傘繩由套帶起繞過大傘之頂部，所經過傘衣中之各部份，均由雙層合縫內穿過，無論在何種情況之下，均無脫落或凌亂之弊。繫傘繩每條之末端，緊緊於一“D”環之中，以絲線縫緊。距離末端二吋之間，以白蠟濕透，以免鬆散之弊。

3. 套帶

保險傘之套帶，依使用之地位，分為肩帶，襟帶，腿帶，及繫傘帶等部份。長短度數，可以隨意由一金屬圈調整，

談 保 險 傘

務令其適合於所用者之身材為主。每條套帶，最低限度，須有三千磅以上之拖力，乃能適合規定。在背上之交叉帶間，有一團布繞過胸前，裝有卸帶鎖一把，凡應用者欲將傘解脫時，祇將卸帶鎖上之圓盤向左扭轉，用力一拍，則各帶自能迅速脫落，使全傘與身體分離。

4. 傘包

傘包乃用帆布製成，包之底下縫入一方形鋼絲架，使傘之形狀得以永久保持不變。包之左右，均縫有布蓋，將傘衣裹緊，在上下兩包布間，更縫有夾布，為安置引導傘之用。傘包之大小，與傘衣之大小，均有密切之關係，過大，則傘衣在包內過於鬆動，缺乏膨脹緊壓力量，過小，則於摺包時，難以包裹，均非所宜。

5. 手環

手環為保險傘中一重要部份，裝置於一環袋之內，在身體前面之左方，使用時極易摸取。手環之一端，繫有一鋼絲繩，繩端銲接兩鎖針，此兩鎖針平時穿於兩銅鈕孔中，為開傘時之最重要部份。鋼絲繩穿入於一活動金屬筒內，將鋼絲繩保護。該鋼絲繩之長短度數，必須十分適宜，過長，則不能完全在筒內伸直，有碍工作，過短，則兩鎖針易於滑出，能令傘無故張開，危險更甚。

6. 引導傘

大傘之頂上，有一小引導傘，其中有一鋼絲骨架，富有彈力，直徑約三十英吋之間。當跳傘者將手環拖出之後，鋼絲骨架，即利用彈力，將引導傘打開，同時利用空氣之壓力，將傘衣拉出。引導傘與大傘聯絡之間，有一空氣孔，為便於大傘張開時，將過大之氣流壓力排洩；及平衡大傘下降時之勻整力量之用。

7. 橡根繩

傘包之後，有橡根繩數條。當跳傘者將手環拖出之後，橡根繩即利用其固有伸縮彈力，將傘包蓋揭開，而令引導傘退出。

保險傘之構造，在大體上言之，本極為簡單，惟對於每一部份材料之選擇，力量之計算，縫度之精巧，頗堪躊躇。根據美國商部之規定，凡當一種保險傘構造完成之時，首先須經過十五次由一百五十呎高度，飛機每小時六十英哩時之假人試驗，保險傘須完全張開然後到地。其次，則須經過十次由五百呎高度，飛機每小時六十英哩時之二百磅假人試驗。在此十次試驗中，仍須於包傘時，故意將縱傘繩中之三條擾亂之，視保險傘未到地之前，能否完全張開，及能否自動將事前故意擾亂之繫傘繩伸直之。又其次，則須經過五次之力量試驗，是次試驗，須在飛機每小時飛行八十五英哩時

談 保 險 傘

，以八百磅重之假人墜下視保險傘有無破裂，損傷或力量不足之處。最後則以人實地由二千呎高之飛機跳下試驗，在此次試驗中，試驗者之感覺，須完全安適，下降時之平衡力量及安定性，完全可靠，每秒鐘下降之速度，不得超過十八英尺。並於到地時可以在最短期間，將傘包解除，不應有稍為延誤或阻滯之弊。

無論保險傘之種類如何，形式如何，大小如何，當以適合下列之條件者為標準。

1. 無論應用者在飛機內之位置若何，須能隨時與飛機座位脫離，不應與其他部份有互相纏繞或阻擋之弊。
2. 開傘操縱器之位置，必須適當便利。
3. 構造簡單，包摺簡便，及堅固耐用。
4. 大小度數，須能隨意調整使與應用者之身材配合適當。
5. 下降時安定舒適，震蕩力不宜太大。
6. 打開時時間迅速可靠，並能接受一切衝動力量。
7. 下降時，易於操縱駕駛。
8. 套帶能隨意加長或縮短，以能隨意校正至與身材適合為止。
9. 卸傘鎖之構造，須絕對可靠，堅固靈敏，以備於水面下降，或在風中着陸時，能迅速將之解除，與身體脫

離爲止。

10. 當傘打開時以由傘頂至傘包間各部份之力量，須能分配適宜，免致某一部份受力太大，發生破裂之弊。
11. 下降時之速度，不宜超過每秒鐘十八英尺。免致著陸時，發生困難。

三、使用時應注意之要點及其操縱法

保險傘之使用法，本極爲簡單，當應用者知飛機已在危險期中，除跳傘外，無以保性命之安全時，則宜以堅決之意志，不慌不忙之態度，一躍而出。與飛機離開之後，若爲高度所許可，切不宜將手環拖出太急，致傘張開太早，與飛機之某一部份纏繞。

當身體墜降至與飛機有相當距離，將手環拽出之時，傘包下之橡根繩，即將傘包蓋揭開，引導傘即行伸出張開，傘衣亦即隨摺包時所摺之次序而牽出。加以些少墜降速率，即於極迅速期間，完全張開。統計由將手環拽出以至傘衣完全張開時之時間，約 $1\frac{2}{5}$ 秒鐘至 $1\frac{3}{5}$ 秒鐘之間。當傘衣完全張開之後，宜將手環穿入於手頸之中，以免遺失。當跳傘者跳出於飛機之外，而又未將傘打開之前，首先三秒鐘，約墜降一百八十呎。及後，則墜降速率，逐漸增加，俟降至一千五百呎時，約每小時一百二十英里之間，隨後則墜降速率與空氣之阻力相等，不復增加矣。

談 保 險 傘

跳傘時飛機之速率與保險傘打開之速率，有密切之關係，飛機之速率愈大，傘之打開愈速，而傘衣與跳傘者所受之衝動力亦愈大。故凡速率過高之飛機，非用構造堅固之保險傘，不易接受其張開時所發生之衝動力。

跳傘時跳傘者之姿勢，無論潛降而下，直立而下，或翻筋斗而下對於傘之打開，均無問題，一俟將手環拽出之後，大傘自可以將身體拖直，徐徐而降。

當飛機入於螺旋動作時，每因氣流及飛機旋轉力量之趨勢所影響，將身體壓緊，不易移動，倘螺旋動作時間繼續過長，身體之平衡力量，易被其影響。故當飛機墜入於螺旋之狀態時，跳傘者宜即由螺旋中之內邊跳出，不宜多事猶豫，致在飛機內螺旋過久，失去身體之平衡力量。跳出後，如尚有相當高度，宜稍俟與飛機有相當之距離時，乃可將手環拽出，將傘打開後，如仍見飛機在大傘之上頭時，宜即將傘駕駛向逆風側滑下降，務使傘與飛機有相當之距離為止。

當傘正在張開之際，因飛機前進速率，身體墜降速率，及傘衣張開時與氣流壓力發生一種衝動力量之影響，身體驟覺緊張，但瞬息之間，即歸沉寂。該時身體如坐於一吊椅之中，極為舒適（下降速率約由每秒鐘十六呎至十八呎之間）但有時因氣流不定，或風力太大之故，每令跳傘者發生種種困難，不能降落於安全地點之間。因此之故，應用保險傘者，

必須明白保險傘使用之方法，及其操縱駕駛之原理，任意操縱，乃可隨意在空中選擇安全地點，下降着陸。茲僅將保險傘操縱中之側滑，制止過分搖擺，以面依風向下降，地面着陸，水面下降，及狂風中着陸等應注意之點分述之。

1. 側滑

當大傘張開之後，跳傘者宜即以目注視地面，注意風之方向找尋一適宜及安全地點，下降着陸之準籌，如因風力太大，致飄流太遠，不能在預定之安全地點，下降着陸時，則宜以側滑之方法，減少高度，以減少其斜降飄流之航線。側滑之方法，宜以手將欲側滑方面之套帶握緊，徐徐用力拖下一二呎之間，傘衣內之空氣，即因大傘之側斜而瀉出，至傘即向該方面側下，側滑時之下降速度，比較斜降及直降時稍大，因此之故，側滑動作，不宜於高度太低時行之，蓋亦如飛機之不宜與地面太過接近時，而施以側滑動作者一也。

2. 制止搖擺

下降時每因空中氣流不定之故，易令傘搖擺不定，致令跳傘者之精神不甚舒適，宜即設法制止之。設如身體隨傘之右邊搖起，宜即將右邊之套帶拉低，俟身體轉欲向左邊搖起時，則又宜急將右手之套帶畧畧放鬆，左邊之套帶稍稍拉低，如是則可以減少其搖擺之姿勢矣。

3. 以面依風向下降

談 保 險 傘

跳傘者在空中下降時，宜明白風之方向，務使面部依風向下降，免致到地時發生危險。蓋當跳傘者之兩腳到地時，傘衣尚未到地，到地時亦未能即時摺合，首先必在地面隨風向拖動，該時跳傘者宜以面部向着大傘，隨之走動，至大傘完全摺合時為止。倘跳傘者之面部與大傘到地時之方向不同，則易被大傘拖倒，危險實甚。故當傘在空中下降時，跳傘者即宜預早以面部依照風向下降，而為着陸時得以隨大傘及風向以走動之準備。下降如風與面部之方向不能一致，而欲加以改正，其操縱之方法，宜以一手緊握一邊之套帶，其他之一手，則將對方之套帶緊握，用力向依風之方向一推，則大傘自可以向該方轉移矣。

4. 地面着陸

跳傘者着陸之姿勢，亦與飛機着陸時之姿勢相同。當傘打開墜降時，宜以兩目注視地面，以兩手把持與繫傘繩相聯之套帶，神經系切不可過於緊張，俟兩足降至與地面距離十餘呎之間，兩膝宜畧畧屈曲，兩手用力將兩邊之套帶稍稍拉下，待兩腳尖與地面接觸時，即將兩手之套放鬆，兩膝再行屈曲些少，以減退兩腳與地面接觸時之衝撞力量。到地時如大傘仍為風力所拖動，宜立即隨大傘所飄蕩之方向走前數步，至大傘完全摺合停止動作為止。

5. 水面下降

跳傘者如已知不能避免在水面降下，則宜預早將身體緊坐於傘包之後部，俟距離水面四五十呎之間，即準備將腰間之卸傘鎖向左提轉，兩手仍緊握與繫傘繩相聯之套帶，俟降至兩脚尖與水面距離五六呎之間，即將卸鎖用力一拍，全身及兩腳伸直，兩手同時將套帶放鬆，則傘自可以與身體脫離矣。

6. 狂風中着陸

跳傘時，如遇猛烈之狂風，則着陸之姿勢與動作，亦與在水面下降着陸時之姿勢相同，所異者乃俟脚尖與地面距離三二呎之間，然後令傘與身體脫離耳。

四、結論

保險傘之構造，本極安全，在前節中已備言之，倘應用者能完全了解其構造中各部份之功用，及詳細研究其使用之方法，按步實施，則未有不可以安全下降者。舉凡以前之因跳傘而損命，或因跳傘而遭意外損傷者，每每均由於未明白保險傘之應用方法，致臨事時手足無措。或平日檢查不週到，質料發生變化，或包摺時手術錯誤，致不能依時張開。或跳出時，將手環拽出太早，使傘之某一部份與飛機或發動機之某一部份，互相纏繞，或跳出時，將手環拽出太遲，致身體已到地，而大傘向未完全打開，或因神經昏迷，精神不佳，完全忘記將手環拽出，有以致之。對於保險傘本身之效能

談 保 險 傘

與安全性，實無疑義。

無論保險傘之安全性，如何可靠，其實用上之效能仍須視應用者之應用方法，是否適當以為定。應用時必先將傘細心檢查，視其是否已經在三十天內，已包摺一次，手環中之兩鎖針，是否穿緊於兩鎖孔適宜位置之內，傘包下之橡根繩，是否已鈎緊於其適宜位置之中，將傘負於身上之時，尤須檢查各套帶之長短度數是否與自己身材配準適合，手環在手環袋內之位置，是否安置妥善，倘若所用者為第一次應用之新式或一種特別構造之保險傘時，則宜將傘負好之後，由飛機艙座中，出入數次，則於急需時，乃動作純熟，無退出困難與其他各部份機件發生阻碍之弊。每次於保險傘應用完畢之後，宜將傘包下之各橡根繩放鬆，再將各套帶摺妥，然後放入於傘袋之內。切忌任意放在地面，致生潮濕。每隔三十天，必須將傘完全打開，包摺一次，並檢查各部份有無損傷，或發生變化之痕蹟。

跳傘時如不幸降落於泥濘或污水之中，宜將傘衣以清水浴淨，洗浴時不宜用力磨擦，以防損傷，洗淨後宜掛起於空氣充足或風涼地點，毋令日光晒曝。所有不潔之物，如油料，酸質，汽油，及其他對於絲質有損害之化學藥品，不宜令與傘衣接近。跳傘時如將手環遺失，須另行裝配時，對於鋼線之長短，務須配製適宜，對於保險傘之保管與檢查，若能

處置適當，一個保險傘之功用可以延長八九年之久，若檢查及保管不得其法，三四年後，功用即等於零。

保險傘之使用及其操縱之技術，與飛機之駕駛無異。運用時，宜利用一種果決之精神，精明之眼光，靈敏之感覺，與準確之測斷力，然後可以任意操縱，駕駛自如，無意外之危險。以上各節所述之種種使用方法，僅屬保險傘應用中應有之規矩與步驟，其中之奧妙與實際上之感覺，仍須由多次實驗中得來也。

西 戰 拾 零 二 則

錫 之

1. 金屬覆蓋之機翼若被小砲彈擊中，則空氣可衝入機翼中將金屬蒙皮從上層表面分裂，而接近鉚釘之金屬肋及條片隨即脫落懸於邊緣之極盡處成爲空氣力學上最惡性之阻礙，結果不是飛機失掉操縱，便是機翼完全破裂。

2. 噴淋炸彈 (Sprinkler Bomb) 在西戰中被人試驗過。此爲一種很小炸彈，上裝時間引信從飛機投下後，可在空中指定之處所爆發。其用處是從上面以攻擊下面敵機之隊形者。

高射砲之演進

Robert Rax著 巢維倫譯

高射砲產生於大戰時，當大戰之末，已形成爲公認之防禦單位之一，迄今其重要猶日見擴大。

大不列顛現正從事改進其有關防禦之事項，英帝國之各部份均參照大戰之教訓及其發展，并注重現代之方式，正謀重新建立其防禦設備。多數之軍團及其他部隊，均曾「機械化」，其餘已經佔有新陣地并配有高射砲及探照燈者，則仍保留其原來之名義。

一般老軍人於談論中，常時譏笑高射砲之效能，但於某種情況下，彼等辯護之理由亦誠屬確實。至於精確之統計固難獲得，但高射砲擊落一架飛機約須二萬五千發子彈，乃爲通常可明悉者。若每發子彈以最低之計算需價三十先令，則其子彈之消耗頗爲昂貴。其事實固有如是之辯護，然高射砲終有其述叙之必要。

「高射砲」之名詞，乃一九一五年用指對抗飛機之武器與其中別種名詞相類，亦具有其原始之幽默性。適時德人正製造有最新式最可怖之高射砲，此種高射砲能發出多量之響

聲，且頗洪亮，而其聲聲較之命中更爲可怕，蓋砲聲之不止，則命中之效能更有顯著之可能也。

皇家飛行團之飛航員拒絕重視此種高射砲，彼等計畫以一種放任之特技飛行方式以對付高射砲射手，並圖擾亂其連續之射擊。某次一青年飛航員以此法得倖脫逃射擊，彼即欣喜其成功，常時歌唱其未被射中，歌詞曰：「高射砲，不能準確。」其詞乃摘取一九一四年戲院中流行之歌曲「Hit」之中短句，於是高射砲之名詞乃從俗襲用，自後凡德人之最可怕之發明，均以此綽號相稱，於是「對抗飛機之武器」亦附會其名矣。（譯者按：高射砲爲德國所首創，Archi-bald亦作 Archie，爲航空射擊砲之俗稱，相當於 Anti-aircraft gun）。

回顧高射砲之歷史，覺其有頗多之細節可引起現時高射砲射手及欲從事於是項事業者之興趣。然昔日之飛航員於此類事實多不予以贊同與愛好。「飛經高射砲之砲火，以一笑置之」，乃爲早日飛航員之態度，熟知高射砲早已發生其顯著之效果矣！一九一四年拉嘉都（Le Cateau）戰役劇烈之時，布列提門（C. Prety man）中尉偕偵察員波德毛斯（Boyd. moss）少校駕微曲型之布列里阿（Bleriot）單翼機參兵戰役，當其飛行至三千呎時，德人即以榴彈向其射擊，布列里阿乃受彈藥破炸之動震失去操縱，降至極低方恢復操縱；其時地

高射砲之演進

面部隊又向其射擊，飛機僅勉強支持飛越界線，終於觸地毀滅於法軍騎兵陣地，此即為高射砲建立其第一次功績之事實也。

然高射砲即為榴彈砲乎？誠然，其時射程最高者惟有高射砲。以後乃應其需要方有特殊設計及改進之高射砲出現。

當徐伯靈（Zeppeline，德國之飛行家）飛抵英格蘭時，吾人乃以自動機關砲之榴彈及各種有效之彈藥向其射擊，當時吾人之防禦情形尚遠遜於德國，如不賴此種榴彈將徐伯靈擊下，則海軍飛航員恐有多人已遭不測。

為使用此種自動機關砲曾惹引更多之笑話：此種輕便武器乃使用一磅重之子彈。射中任何飛機皆可完成良好之任務，不幸始終未能射中，且其子彈僅能於碰觸以後始行爆炸，若未能射中空中目的物，則往往落下爆發於自己之屬地內，於是自動機關砲又失去其時代性。

固有若干之防禦武器業經完成，但飛機亦日漸增多，且有更大之數目正在行進中。

又有一種十三磅重之機槍，為便於運動計乃裝置於一種摩托機上。此種機槍乃用強度之火藥發射，惟其砲彈使用強度之火藥，常罹自動爆炸之禍，此亦為其主要之缺點。既使不用強度之火藥，亦非特著有效之武器，僅為最先接受高射砲之名者。至一九一六年始行改進，並由其完成良好之工作

甚多。法人亦不甚注意「高射砲」及其需要，但以同樣型式裝配一種七五米厘口徑砲，其效能亦幾與高射砲相同。

論及高射砲之色別，則有「紅」「黑」兩種，皆無甚重要之意義。德國之白色高射砲含有破片彈，其爆炸能向外向上開展，功效則較之前述之強度炸藥尤為強大，且可補充以黑色強度炸藥，但其威力對於單獨飛機仍不甚顯著。

至於現時高射砲之效果，可由英勇之中尉飛航員麥可門漢德森 (Maicolm Henderson) 與海南茲 (Highlanders) 及英國皇家飛行團作其評定矣。

漢德森乃駕駛 F.E. 2b 之驅逐機，並帶有偵察員坐於其前之浴盆式座艙之內，飛抵戰場，白色高射砲即向其發射，並擊中其腿，漢德森遂失去知覺，飛機即行螺旋墜下，降至千餘尺時始行恢復常態，漢德森蘇醒後，見其艙底板已被子彈洞穿，又見其左腿已自膝部折斷，處此情況下彼尚能飛回，殊屬困難；——但彼終能在距不列顛二哩之處安全降落。然漢德森傷勢沉重，不及離開座艙即垂首冥目而亡，但彼已實踐其任務，並安全救出其飛機與偵察員。

因被高射砲射中之飛航員多能負傷飛回，敵人遂改變其子彈之型式，並於一九一六年將所有之高射砲均改為黑色，自後若此類彈藥爆發於稍小之部位上，其破壞率較前增大多多。

高射砲之演進

現時英國關於防空方面已建有甚多之高射砲陣地，並曾擊落徐伯靈之流的侵畧者數人；同時法國各地亦曾建有高射砲陣地並獲得優良之效果。

高射砲又曾担時一種臨時的折工作，即其與坦克車戰鬥之事也。當時德人亦不及備有此種武器，但曾及時謀得與此種武器對抗之法。所謂臨時新工作者，即將高射砲裝置於輕便之卡車上，並稍加改良，如此不僅為高射砲且為坦克車砲（Anti-Tankgun）利用此種裝置，高射砲益臻其效力，一九一六年八月於索謨與亞烏利間，一座高射砲曾造成擊毀七架坦克車之記錄。

此種武器從此樹立其著效之聲譽，同時敵我兩方之飛航員，對其亦不似前之輕視。使用此種高射砲迫使搜索之飛機不能不飛至更高之地位，如前之仍在三千呎航行，已為今日不可能之事。因此搜索之飛機鮮有其效用，因高射砲業已建立其直接命中之價值；且此種增進之效能，迫令飛航員不得不耽於其圖逃之各種特技動作，而於偵察及攝影上感覺莫大之困難。且特技飛行動作之增加，即縮短其為害企圖之時間同時使飛航員之精神大受威脅！

高射砲常時不能命中，亦屬確實。然德國長途重轟炸機（Gothas）以其新姿態襲擊我國海岸及城市時，其首次來襲即被我高射砲擊落其二架。後高射砲益臻其效能，而其所擊落

之長途轟炸機亦較之驅逐機所擊落者為多。

此並非驅逐飛航員缺乏能力，乃由於德國長途轟炸機情況之不許。其轟炸機乃趨向密集隊形，如驅逐機攻擊某轟炸機，其尾旁常有另一轟炸機對其監視保護，此時之驅逐機無異自取滅亡。但高射砲可達到不可思議之高度，咆嘯於天空，不但可擊中其轟炸機，且可擾亂其隊形，以供驅逐機乘機對其個別攻擊。高射砲固不必為此而歌頌功德，但確為我方飛航員之主要助手。

高射砲手尙可以供述一件其他掌故：

當時敵我雙方亦使用偵察汽球，惟有高射砲能立時發揮其用途，高射砲不僅形成死網於汽球與飛機間又可對形貌簡單之汽球施行攻擊，使其陷入於各種設想之危險遊戲中——在前線是不缺乏危險遊戲的。

法國波奧中尉係攻擊汽球之勇士，曾有擊落德國偵察汽球二十四座及飛機十二架之光榮紀錄，一九一八年以前，彼始終嘲笑高射砲，不幸於某次施行其任務時，終於犧牲於高射砲下！至究係如何犧牲，則惟有高射砲手方能宣示；蓋高射砲當時之直接命中，並不曾留下任何記述。

高射砲曾禍及數個偉大飛航員之犧牲，如法國擊落敵機名手清麥爾（Guynemer）即其中之一。其事實雖未經直接證實，但亦無其他答案。其餘著名空中鬥士被高射砲擊毀者，

高射砲之演進

亦有其明確之紀錄：如皇家飛行團獲得維多利亞女皇十字獎章之曼洛克（Mannock）少校曾有七十三次之光榮勝利，但於一九一八年七月二十六日被德國高射砲擊落。又如利斯（Klys）上尉及另外幾個同等聞名的飛航員亦死於同樣之情況下。再如美國古力基（Coolidge）中尉曾於極短時期內獲得八次勝利，但其結果仍葬身於高射砲。

此外有高射砲尚有其巧計作用，即其目的不在殺傷與摧我，而適有其相反之作用；當敵機隱藏於雲霧之後，不能為我發現時，高射砲常有一種發出警告以促我機注意之習慣，如敵機欲從隱藏處企圖於某處向我機攻擊，高射砲即由其處發出「咚，咚，……」之連續砲彈於我機近旁，以促其注意近旁欲圖攻擊之敵機，故多數飛航員均因此而獲得其生命矣。高射砲又有其恫嚇之手段，如敵轟炸機欲進入我缺乏防護之地區，高射砲待其於適當之接近時，即不惜以無窮之彈藥向浩大之天空分佈發射，以沮喪轟炸機及其射手之企圖亦無數之生命均賴此而得救。除却此種道德上之直接效率外，尚有其最大價值，即喚起地面其他部隊之注意蓋地面部隊毀喜留心聽視其援助者之動作者也。

皇家飛行團從各方面要求並獲得高射砲射手之援助，舉凡彈藥庫，軍需品根據地，輜重廠，兵工廠，糧秣儲藏所等均須空軍之保護，如此等地帶均由皇家飛行團盡其職責，則

必缺乏飛機從事於戰爭，但高射砲可分担是項任務，而使皇家飛行團能實施其別種任務。

飛航員又獲得高射砲之協同監視，並確信其效果至為顯著。於空中搏鬥時，如敵機被我機擊毀，我飛航員必須獲得確切無疑之證實，而高射砲常時在監視中，可為飛航員供出證據，敵機究竟是否被擊毀。高射砲固然監視許多空戰，但於任何情況下應行監視更為廣漠之天空，尤為其特殊之任務。

高射砲並使用各種離奇之彈藥，有一種名為「火球」(Flaming Onion)者，(譯者按：火球為歐戰時期所用之一種飛火器，放出後乍昇乍降，高低曲折而衝進者。)其中又分為兩種：一種射出後可達七千呎之高度，乃用以隱匿汽球及俯衝之低飛轟炸機。射出後之形狀頗似一串閃光之綠色珠粒，甚為美觀，但完全全無為害之性能，據飛航員稱述；彼等於其火光中來復飛行，均毫未受害。其另一種則含有長串火焰之砲彈，彈之中心為紅色，此種砲彈有時亦向敵機射擊，但為時不多，且其為害性亦甚薄弱。德國曾施用一種爆發綠色之砲彈，但其所以使用色彩之理由尚難確定，大致係補助射程及修正射擊之用。

高射砲之任務應由一般青年之士官担任，凡造成奏效之高射砲射手，必須理智豐富之青年，並具有敏銳之眼光。如

高射砲之演進

此要求，不僅為遠放視力之目的，且在求其毫無遲疑的辨別飛機之各種型式，蓋「遲疑」即使高射砲歸於無用。

高射砲射手僅認清是否敵我飛機尚為不足，更須明辨各式飛機之類別，並考慮該機是否到達或已飛過陣地。尤有價值者，即情況許可時務企圖向某類飛機射擊；如情況不許可，則頑企圖不必強求。

射手經訓練並獲得經驗後以以後，對於射擊方式及辨別機種務期為驚人之專家，於片刻之間或一次發射以後即能明瞭該飛機之型式及各種詳細情形，不僅如此，尚須明瞭飛機為何人所駕駛。因此，射手應研究卓著飛航員之習慣及其飛行動作至確為可靠之程度。據高射砲手稱述：凡優秀飛航員所表現之方式及性格，地面曾受訓練之觀察員務能獲其特殊之個性。

大戰時之射手研究飛機性能至為透澈，凡關於各種飛機及其速度與乎各種有價值之知識，甚至較之飛航員尤為豐富。蓋飛航員之知識往往限於其自身之飛機及少數與其有關之數種，反不及射手研究之廣泛。射手對於高度之估計，只須瞬息間之搜索，即決定其發射諸元。如時間許可，則加以修正，但在開始射擊以後，其修正則無必要矣。

高射砲亦有其多種之困難，如當日天氣甚為明，朗雲高在一千呎至二千呎，則其工作較為容易；若雲低而有霧，則

困難殊多。於濃雲厚霧中實行射擊，或辨視翼機時，僅能發現於頃刻之間，其工作頗爲掣肘，此時雲霧對於吾人亦似深含敵意！

射手以其純熟之眼光，對於飛機各部必須牢記無遺。如單發動機，多發動機，單翼機，雙翼機，輪架之式樣，尾翼之式樣，方向舵之式樣及其數目，方向舵與升降舵之關係位置及形狀，以及其他各細微部份，均須於短時內辨析清楚。進言之，射手辨析此類事項，尚僅爲其日常工作之一部，更有其應該注意者，即翼展與主翼之比率，斜罩及其實際形狀與特殊型式，并明悉以高射砲爲觀察點，何處爲飛機之死角。

關於高射砲之另一事，即其聽覺之功效，應與其視覺之功效相等。由其本身及機械之裝配能儘量探知飛機行進之距離，又從飛機各種不同之響聲，能明悉其發動之構造。每一種完新式發動機之飛機來到，乃由高射砲獲有最先之紀錄。

高射砲固鮮有人予以贊同或相信，亦鮮有人信實其正從事於工作，除非高射砲之響聲使其人親自耳聞。且由其所獲之勝利恒受人之議論與辯駁，更始終未獲得歌頌與鼓吹。然而需要高射砲監視天空之任務乃絕對不可缺如！在前次大戰中乃高射砲生長及取得其地位之時期，於下次大戰中其地位

高射砲之演進

絕不致降落，並將受人之重視，且其使用之重要將千萬倍於第一次大戰。

汝現今或確知屬於高射砲之若干事物；或係高射砲部隊中之一員；抑或將參與是項事業，但汝千萬不可視此為輕而易舉之工作。

(譯自 - 九三八年七月 Army Quarterly 三十六卷二期)

美機售法之實況

震 民

美國售與法國飛機之數量及種類，久爲人士注意，現經法國官方公佈，數量爲六百三十五架，種類如下：

1. Curtis Wright P-36 單座驅逐機二百架，上裝Pratt and Whitney Twin Wasq發動機，馬力爲一千二百匹。
2. 北美教練機 (N.A.B.T.-9) 二百架，上裝Pratt and Whitney Wasq發動機，馬力爲六百匹。
3. Douglas-Northrop B-19 高速轟炸機一百架，上裝Pratt and Whitney Twin Wasq發動機兩具。
4. Glenn-Martin 156 轟炸機一百一十五架，上裝Pratt and Whitney Twin Wasq 發動機兩具，每具馬力爲一千二百匹。
5. Chance-Vought 156 海軍俯衝轟炸機二十架，上裝Pratt and Whitney Twin Wasq發動機，馬力爲一千二百匹。

日本的航空母艦實力

其煒譯 (舒伯炎)

(譯自一九三九年三月十六日Flight週刊)

日本也算列強中有航空母艦的國家。自歐戰結束後，她很快地吸收歐西列強影響，注意航空母艦的製造。最初製造的是一艘小型航空母艦，名「鳳翔」，在1922年完成。它的排水量是7,470噸，艦長510呎，寬62呎；武裝配備有5.5吋砲四座，3吋高射砲二隻，可容載飛機二十六架。飛行甲板為整個平面式，煙囪裝設在右舷，於飛行時煙囪可轉動橫下，毫不阻礙飛行。艦速為35哩。

「赤城」和「加賀」兩艘航空母艦各有26,000噸，係由主力艦和戰艦所改造，因為這兩艘軍艦噸數太高，違反華盛頓條約，是以被改造為航空母艦，這兩艘航空母艦是在1927年及1928年先後造成，它們的武裝有8吋砲十座，4.7吋高射砲十二隻，機關槍二十二隻，較美國的「頓克斯頓」和「桑那托卡」兩艘航空母艦的武裝配備還要來得雄厚，飛行甲板都是平面式。「赤城」號長763呎，寬92呎，容載飛機約五十架，最高速度為28.5海里。「加賀」號長715呎，寬103呎，容載飛機六十架，速度為23海里。惟「赤城」號於1937年

日本的航空母艦實力

又送至造船所重新修造。

「龍驤」航空母艦在1933年造成，有7,100噸，艦長548呎，寬60.5呎，武裝有5.1吋高射砲十二座，機關槍二十四隻，可容載飛機二十五架，艦速為25海里，飛行甲板的設計是與「赤城」和「加賀」兩艘的相同。

「蒼龍」和「飛龍」兩艘10,000噸的航空母艦。它們的形狀和設計都同美國的「變加」號相彷彿。「蒼龍」號是在1934年開始製造，在1936年下水。「飛龍」號是在1936開始製造，在1937年下水。兩艘的速度都是30海里。主要的武裝有5吋高射砲十二隻，容載飛機大約六十架至七十架。艦長68.5呎，寬38.5呎。

第三艘新航空母艦名「紅龍」(註)，在1938年開始製造，詳細情形尚未探得，大概與「蒼龍」和「飛龍」兩艘的設計相似。

日本航空母艦總噸數，除「紅龍」號尚未探得外，現共約38,470噸比較華盛頓條約所規定要超出7,470噸，但航空母艦的艘數，則同美國的相等，惟形狀畧小，載機數量稍遜耳。日本的航空母艦可共載270架飛機，然美國的航空母艦則可載飛機共約300架。

(註：音譯也可作「黃龍」，尙待考證)。

日本海軍飛機共分兩種，驅逐機和魚雷轟炸機，惟魚雷

航 空 部 刊

轟炸機有三個座位，也可用作偵察任務。

此外尚有二艘水上機母艦，名「能登呂」和「神威」，都是由油船在1920年及1922年先後改造的。「能登呂」號長456呎，寬58呎，排水量為1400噸，艦速12海里，武裝有12種砲二座，8 種高射砲十二座。「神威」號長497呎，艦速15海里，武裝有14種砲二座，8種高射砲十二座。

另有水上機母艦一艘，名「千歲」，計有10,000噸，在1936年下水。又有相似水上機母一艘，名「瑞穗」，計有1000噸，在1938年五月下水，艦長572 呎，艦速17海里。武裝有5 吋高射砲六座。此外尚有一艘小型水上機母艦，名「長島」，現正在製造中。

日本現有航空母艦共計七艘，即「鳳翔」「赤城」「加賀」「龍驤」「蒼龍」「飛龍」和「紅龍」；水上母艦共計五艘，即「能登呂」「神威」「千歲」「瑞穗」和「長島」。故總共約十二艘。

啓 事 本 刊 特 別 歡 迎 外
 稿 並 批 評 及 定 閱

雙翼飛機氣動力學

雙翼飛機氣動力學

董渭譯

譯者小識

本文是節譯 Alexander Klemin 所著的 Simplified Aerodynamic 書內第十八章，因譯者學識淺陋，錯誤的地方，一定很多，希望譯者有以指正。

單翼機與雙翼機

要評論單翼機 Monoplane 與雙翼機 Biplane，孰優孰劣的一個問題，所關涉到的問題很多，要從多方面考察，不能由一單純氣動力學上的優劣，就可完全決定的。現在總結如下的各項問題，分別的來討論。

1. 雙翼飛機的重量較輕

翼子堅固與否，與翼樑深度，成正比例的。換言之，翼樑深度愈大，其堅固性亦隨之增大。以懸臂式（即無支柱支線的機翼）單翼機 Cantilever monoplane 而論，要其構造堅固，則須增大其翼樑深度，但是翼樑深度增大，重量亦增大，堅固方面，固然有達到目的可能，而性能方面損失。如外支式的單翼機 externally braced monoplane，支線聯結點以外一部份為懸臂，其支線聯結點以內一部份的翼樑，重量可以減輕，故外支式單翼機比懸臂式單翼機輕些。至於雙翼飛

機，上下翼的間隔，就是翼子深度，可不必增大翼樑的深度，而達到堅固的目的，所以雙翼飛機重量輕。

2. 雙翼飛機比較堅固

上面曾說及雙翼機的翼子間隔，就是翼子深度，因其深度比單翼機翼子深度大，不易發生扭灣 *twist* 和撲動 *flutter* 等毛病，故雙翼機比較堅固些。

3. 雙翼機比較易於操縱

設有翼面積相等的二種飛機，一是單翼機，一是雙翼機，因雙翼機有二個翼子，把翼面積平分爲二。其翼展小，同時飛機的全長亦較短，所以操縱性能好，而且操縱面亦小。因雙翼機翼展小，全長短，所佔的地位也小，棚廠內可以多容納飛機。

4. 單翼機氣動效率好

尖單翼懸臂式的飛機，其氣動力學上的效率，與薄翼雙翼機的效率，不相上下。單翼飛機，沒有支柱多支線等物暴露在氣流裏面，使氣流發生干涉，而發生廢阻力 *parasite resistance*，單翼飛機的大升力係數 *maximum lift coefficient*，比較雙翼機之最大升力係數太些，所以單翼機與雙翼機在氣動效率上比較，是單翼機好，雖然以前曾說單翼機重量較大，而有氣動力學上的優點，可以抵消重量上的缺點。

5. 由安定觀點上考察

雙翼飛機氣動力學

單翼機與雙翼機，從安定觀點上，至少在正常飛行範圍內，其性能是無分彼此的，在特技飛行時則例外。

6. 製造與維持費用，單翼機比較便宜

因單翼機各部份簡單，就其平常的製造或維持費用上比較，較是單翼機比較便宜些。

7. 商用上單翼機的視界較好

懸臂式單翼機，在翼根部份寬大的翼弦，妨礙着視界，低單翼飛機 low wing monoplane，其寬大的翼弦，也妨礙落地視界。雖然單翼機在視界方面，有上述缺點，但是由多數事實昭示我們，單翼機除出一翼妨礙視界外，其餘四週視界都很寬闊的。

8. 由失事安全性上考察

坐艙開口式的低單翼飛機，Open cockpit low wing monoplane 有時在落地時，發生顛覆，而出危險。由失事安全性 crash safety 上考察，雙翼機與單翼機失事安全性能的比較，除出上述式樣的飛機其安全性能較差外，其他是不相上下的。

9. 跳傘容易

由容易跳傘一點看，高單翼的飛機 High Wing monoplane，有時比較好些。

總之，雖然把單翼機與雙翼機的優劣，分成如上述的幾

點來討論，但絕對的優劣，還是沒有一定的，任何式樣的飛機，有其特殊的優點與劣點，有時覺得雙翼飛機好，但有時覺得單翼飛機好，通種好與不好的判斷，完全要由適合某種任務須要時而決定的。因雙翼飛機有它的特殊的優點，所以對於雙翼飛機的空氣動力學，有加以研究的必要！

雙翼飛機的定義

第一圖係說明雙翼機的翼隔 Gap 與斜罩 Stagger 的定義。在上翼與下翼翼弦間的垂直距離，謂之翼隔。斜罩定義，可分為兩方面來解釋：（如附圖第一）

a. 由上翼距前緣三分之一弦長的一點，與下翼距前緣三分之一弦長的一點，作一聯線，再通過下翼聯結點，作與弦垂直的垂線，則此二線所夾成的角，謂之斜罩角。

b. 由上翼前緣，作一與翼弦垂直的線，再以同法在下翼前緣作一線垂線，則此二垂線間的垂直距離，謂之斜罩。

關於上述的斜罩二種數值，在任何飛機的技術說明上，常有規定的。

雙翼飛機上，翼隔與翼弦的比例，是翼隔與上下翼平均弦的比例。

$$\frac{\text{翼隔}}{\text{翼弦}} = \frac{G}{\frac{C_u + C_l}{2}}$$

雙翼飛機氣動力學

上圖內，上翼的翼弦六呎，下翼的翼弦四呎，翼隔五呎

其翼隔翼弦 $= \frac{05}{(6+4)/2} = \frac{05}{5} = 1$ ，斜罩為 42 吋，斜罩角 30° 。

雙翼飛機的基本渦流理論

整個雙翼機的渦流理論 Vortex Theory，是要比單翼飛機的渦流理論來得複雜，不過，無論如何，如明單翼機渦流理論的基本知識以後，對於研究雙翼機的渦流理論時，可以得到很多的幫助。（如附圖第二、三）

我們知道，單翼飛機可用在翼弦離前緣三分之一處的渦流線，Vortex line of wing，此線與翼展平行，無兩旁二個翼尖渦流 tip vortices 代表如第二圖所示。

至於雙翼機，同樣的可以設想二道升力渦流線，及四個尖渦流，如第三圖，無疑的，這些渦流線，與翼尖渦流，是相互有作用。但是什麼是它的相互作用呢？茲分別的來考察：

第一步，我們先考慮翼子自身渦流線的影響，設翼上有循環氣流，這氣流是環繞上翼而流動，如第四圖所示，其氣流流過下翼時，使下翼翼上氣流的速度減少。反之，設想循環氣流環繞下翼而流動，如第五圖所示，當它流過上翼時，使上翼的氣流速度增加。因此得到增加上翼升力減少下翼升

力的相互作用。上述的相互作用效果，就風洞 Wind tunnel 實驗，即能完全得到正確事實的證明。（如附圖第四、五）

第二步：我們再來研究翼尖渦流的影響，如第六圖所示，上翼的翼尖渦流關係，給予下翼上向下洗流 Downwash 增加以此洗流則下翼的升力方向將向後退，於是有一部份阻力，誘導而生，反之；如因下翼翼尖渦流關係而使上翼產生向下洗流，則上翼也產生同樣的額外阻力。因之雙翼飛機的翼上，除剖面阻力 Profile drag 外尚有下列的各種阻力；（如附圖第六）

- a. 上翼本身產生的誘導阻力（與單翼機的誘導阻力相同）。
- b. 因有下翼存在的關係，而影響上翼產生的誘導阻力。
- c. 下翼本身產生的誘導阻力（與單翼機的誘導阻力相同）。
- d. 因有上翼存在的關係，而影響下翼產生的誘導阻力。

假如要將所有的這些相互作用都計算起來，那末這個理論很複雜！現在有一個關於這個理論的簡單結論，而我們認為這結果是對的，茲分述於後：

1. 雙翼飛機，如翼隔與翼弦的比值增加，則雙翼上的誘導阻力可以改善。（因為翼隔與翼弦的比值增加，則上翼與下翼間的氣流干涉減少。）

雙翼飛機氣動力學

2. 雙翼飛機，其翼隔為已知，翼展為最大，而且上下翼的翼展與翼弦相同，則此種雙機的效率為最大。（一般人以為上翼翼面積，比下翼翼面積大，可以增加效率的一說，由本節內的理由，可以證明此說不對。）

3. 如僅限於誘導阻力之關係，則雙翼機可用同負載的單翼機，來代替。但是這單翼機的翼展，比較要大些。（這似乎覺得是一種特殊情形；較大翼展的單翼機，而負雙翼機的載重，則翼弦必定增闊，單翼機的翼弦增闊，形數就改變，則單翼機的形數，必小於雙翼機的形數）。

雙翼飛機效率的計算

由雙翼飛機的翼展，乘以翼展因數 $\text{Spanfactor } k$ ，得出單翼飛機的等量翼展。翼展因數，是綜合多數的翼隔翼弦比例，不同的上下翼翼弦的比例，不同的上下翼翼展比例的關係，計算出來的。因為最適用的雙翼機，對確定的翼展其上下翼弦是相等。雖然一般的雙翼機，沒有完全依照上述的規則。實際上，只要知道在這情況下的翼展因數 k 就夠了。

k 對於翼隔翼展比的關係，與 k 對於翼隔翼弦比的關係二者，對於實際計算上，以前者比較好。下列的表可以包括實際的須要。

翼隔／翼展的比	雙翼機翼展因數（等弦，等展）
.05	1.000

航 空 譯 刊

.10	1.078
.15	1.130
.20	1.160
.25	1.190

設已知翼展因數，則計算誘導阻力很方便的。

例：

形數 6，最大升阻比 20.6 的 Clark Y 翼切形，最大升力係數 KY 為 .00125。試求同一升力係數 KY 時的雙翼機的升阻比。這雙翼機的翼弦 5 呎，翼隔 5 呎，翼展 50 呎，各翼的形數為 6。

第一步：先求出 Clark Y 翼的總阻力係數：

$$\frac{KY}{L/D} = \frac{.00125}{20.6} = .000037$$

再依公式求出誘導阻力：

$$\frac{125KY^2}{A.R.} = \frac{125 \times (.00125)^2}{6} = .0000325$$

剖面阻力 = 總阻力 - 誘導阻力

$$= .000037 - .0000325 = .0000345$$

翼隔與翼展的比為 $\frac{5}{30} = 0.1667$ (如附圖第七)

從第七圖得大概的翼展因數為 1.14，因之這雙翼飛機相當翼弦 $2 \times 5 = 10$ 呎展 $30 \times 1.14 = 34.2$ 呎的單翼飛機，其等

雙翼飛機氣動力學

量單翼形數比為 $\frac{34 \cdot 2}{10} = 3.42$ ，在升力係數相同時的等量單翼

的誘導阻力為 $\frac{125 \times (.00125)^2}{3.42} = .0000574$

所以總阻力係數 $= .0000574 + .0000345 = .0000919$

升阻比 $= \frac{.00125}{.0000919} = 13.6$

從這像看來，翼翼與翼弦一致的雙翼飛機，如與同一形數的單翼飛機比較，其效率要損失很多。

平齊雙翼機的一般特性

沒有斜單的雙翼機，為平齊雙翼機 Or rhogonal biplane。

第八圖繪有兩種飛機的特性曲線，一為形數 6 的單翼機。一為雙翼機，剖面與單翼機的翼剖面相同，每個翼子的形數也相同，翼隔與翼弦比為一。（如附圖第八）

雙翼飛機，其翼間常有發生相當的擾亂。在理論方面計算性能時，沒有把這種擾亂計算進去，所以雙翼飛機的理論性能與實際性能，常不很相接近，而單翼飛機的情形，比較接近些。

雙翼機在理論上可用比雙翼每個翼子的形數更小的單翼機，來代替特性，可與此更小形數的單翼者相似。

第八圖的曲線，表示這個實在的情形：

(1) 改變翼子形數比，是不會影響無升力衝角的。雙

翼機與單翼機的無升力衝角亦無多大差異。

(2) 在無升力衝角以上的任何衝角時，如減少形數上比，會產生較大的洗流，較少的升力。單翼機的情形是這樣，雙翼機的情形比較得更壞。

(3) 形數阻力改變時，不影響剖面阻力，所以最小阻力，受到影響很少。雙翼機也是這樣的。

(4) 翼子形數比低，升力與阻力的比值亦小，這種情形，在雙翼機上亦同。誘導阻力，是依照升力係數的平方起變化，故在升力係數的數值較大時，效率不同，更為顯著了。

(5) 翼子形數比的數值小，最大升力小。雙翼飛機上同樣的有這樣情形。翼子形數比的數值小，最大升力係數約減小百分之五，是一個比較合理的實際數值。

我們現在再從好的一方面繼續討論單翼機與雙翼機。以前已經說過，誘導阻力，與升力係數有關係，在高速度時，升力係數很小，誘導阻力可以不重視，而重視翼子剖面阻力。因此外支式的雙翼機，可用很薄的翼面，以得到剖面阻力小的優點。雖然外支式的雙翼機，翼間支柱支線上，發生一部份阻力，有了剖面阻力小的優點，就可抵消支柱支線發生阻力的缺點。在須要飛機速度大的一點看，單翼機與雙翼機，各有其優點，沒有怎樣大的區別。

雙翼飛機氣動力學

在巡航速度時，升力係數 KY 較大，所以誘導阻力會增大，如用雙翼機，則效率更低。商用飛機，注重在巡航速度，以燃料效率航程等問題着想，所以商用上以單翼機比較優良些。

以前曾經說過，良好的高衝角，才得到最有效的上升，從上升一點看，也是單翼機比雙翼機好。

起飛的迅速，落地速度的大小，落地滑走距離的長短，大部份是依照最大升力係數而決定的。如單翼機的面積與雙翼機面積相等，則單翼機的最大升力較大，而雙翼機的構造較輕。因此兩者間難分優劣。

斜罩

現在來研究有斜罩的雙翼機的空氣動力學，第九圖係告訴我們有斜罩的雙翼機的優點，使我們如何的去研究並應用它。（如附圖第九）

（1）第九圖所示的為一上翼前進的正斜罩。上翼受到下翼翼尖渦流影響很少。而圍繞下翼的氣流，經過上翼，使上翼氣流增加速度，並且有一向上的分力，給予上翼的衝擊。同時，另一方面，圍繞上翼的氣流，有一有利的分力衝擊到下翼。我們以前已經知道，平齊雙翼機，或無斜罩的雙翼機 non staggered biplane 其上翼的升力，比下翼升力大些。（指上翼下翼面積相等的雙翼機）很顯然的，有斜罩的飛機

，增加上下翼升力的差異。

(2) 平齊的雙翼機的下翼，有時因誘導阻力大的關係，覺得性能比較稍差。在有斜罩的雙翼機，不單是上翼的升力增加，同時下翼的翼尖渦流亦減少。整個講起來，有斜罩的雙翼機，聯合的使上下翼的效率增加。

(3) 雙翼機上應用斜罩翼，可以改良最大升力係數，是明白的事實。斜罩在氣動力學上效果，是決不可以忽視的，不過也不是一絕對重要的問題。在美國空軍部計算性能須要時，不算斜罩的效果。用斜罩的雙翼機，除去增加雙翼機的複雜外，並且加重翼子後樑的應力。一般設計家，在雙翼機上用斜罩翼，不是純粹爲着氣動力學上的優點。另一理由，有斜罩的雙翼機，（指座艙開口式的雙座機）遇着發生意外事，跳傘比較容易，並且視世比較良好。有斜罩的雙翼機可能改良視界用第十圖來表示。（如附圖第十）

有時爲着視界及火力範圍的關係，在戰鬥機上採用負斜罩 Negative Stagger 的雙翼機，如第十一圖所示。負斜罩的雙翼機，與前述的理由相反，下翼的升力增加上翼的減小，並且有減低效率的傾向。（如附圖第十一）

斜罩與差傾角

有些雙翼機，常將斜罩與正向差傾角 Decalage 聯合裝置。正向差傾角，卽上翼的傾角，比下翼的傾角大。如第十

雙翼飛機氣動力學

二圖。雙翼機上聯合採用斜罩與差傾角，能得到氣動力學上的安定性能。（如附圖第十二）

設飛機在小衝角飛行，下翼衝角小，其壓力心移在很後面，上翼的衝角，較下翼大些，其升力亦較大，同時因為正斜罩，上翼向前的關係，壓力心在重心的前面。所以雙翼機聯合採用斜罩與差傾角，在小衝角飛行時，可以消滅飛機的俯衝力距。再之；如在大街角飛行，下翼的壓力心前移，上翼因衝角過大，而成失速，升力減小，並且壓力心後移，因此飛機在大街角時亦無失速的傾向。

斜罩與差傾角之重量分佈，在上下翼間，所發生的影響，是不一定的，而且會降低飛機的效率。雖然斜罩與差傾角有它的缺點，但是設計家有時喜歡這種的設計。

平均氣動力弦

考察一架飛機的縱長安定，對於這一架飛機最移前的重心位置，是須知道的。這個重心位置，大概在弦上離前緣50%的位置。重心在這弦上移動，我們名這弦為平均氣動力弦 mean aero dynamic chord

如長方形翼子的單翼機，平均氣動力弦，是容易決定的，飛機機翼的弦，就是平均氣動力弦。

如是一架尖單翼的飛機，求平均氣動力弦，要比較困難些。設尖單翼機的翼形，當作一梯形看待，那末可用幾何作

圖法，來解決這求平均氣動力弦的問題。如第十五圖，設 a 為翼根部的弦長， b 為翼尖部的弦長，延長翼根弦 AB 至 E ，使 BE 等於 b ，再反方向延長翼尖弦 CD 至 F ，使 DF 等於 a ，聯 a 及 b 中點的聯線，與 EF 的聯線，則此二聯線必相交於一點 O 。在 O 點作一與 AB 或 CD 平行的線 GH ，則 GH 即為平均氣動力弦。重心所居之線。（如附圖第十三至十六）

雙翼飛機，其重心也須在平均氣動力弦上，如十四圖。

求雙翼飛機的平均氣動力弦，是要更加困難些。第十六圖表示這個弦的求法，茲述其步驟於後：

1. 求去上翼平均氣動力弦 C_u
2. 求出下翼平均氣動力弦 C_l
3. 在上下翼平均氣動力弦的前緣，作一聯線，再同法作後緣的聯線。
4. 求出上翼每單位面積（平方呎）翼載與下翼單位面積翼載的比例「 e 」
5. 求下列的積：
 - $e \cdot A_u \cdot C_u$ （上翼面積乘平均氣動力弦）
 - $A_l \cdot C_l$ （下翼面積乘平均氣動力弦）
6. 求翼隔 G
7. 取 $eA_u C_u$ 與 $A_l C_l$ 之反比數分製隔於 O 點（ O 點

雙翼飛機氣動力學

求法另詳)

8. 過 O 點畫一與兩弦平行的線，則此線為其兩翼前
後緣的聯線所割截一段的長度，即為平均氣動力
弦。

平均氣動力弦，對於飛機均衡上，是很重要的。

例：

第十七圖表明一尖單翼飛機的各部份尺寸及重心的地位，
求出這重心地位是在平均氣動力弦的百分之若干處？

在第十七圖在翼尖弦的延長線上，取一段 AB 等於翼根
弦的長度，再在反方向翼根弦的延長線上，取一段 CD 等於
翼尖弦的長度，聯 BD 線，再聯兩弦中點的聯線 EF，則
BD，EF 相交於一點，又在此點作一線，與兩弦平行，這
平行線即為所求的平均氣動力弦。茲量得其長度為 6.25 呎
。翼根弦與平均氣動力弦相差 $8 - 6.25 = 1.75$ 呎。平均氣
動力弦之前緣與翼根弦前緣間之距離為此數之半故重心位置
在平均氣動力弦前緣後 $2.75 - \frac{1.75}{2} = 1.875$ 呎。故重心在平
均氣動力弦上離前緣百分比位置為：

$$\frac{1.875}{6.25} = 30\% \quad (\text{如附圖第十七})$$

例：

第十八圖是表示有斜單雙翼機尺寸，及重心的位置。這

飛機的翼子為長方形，上翼的弦展，與下翼的弦展不相等。

問這機的重心在平均氣動力弦上百分之若干處？

翼隔與翼弦比：

$$\text{上下翼平均弦} = \frac{5+4}{2} = \frac{9}{2} = 4.5 \text{ 呎}$$

$$\text{翼隔} = 5 \text{ 呎}$$

$$\frac{\text{翼隔}}{\text{翼弦}} = \frac{5}{4.5} = 1.11$$

有效斜置角：

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{\frac{4}{3} + 2.5 - \frac{5}{3}}{5} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{2.17}{5} \right) = 23.2^\circ$$

從第十三圖求得 $e = 1.23$

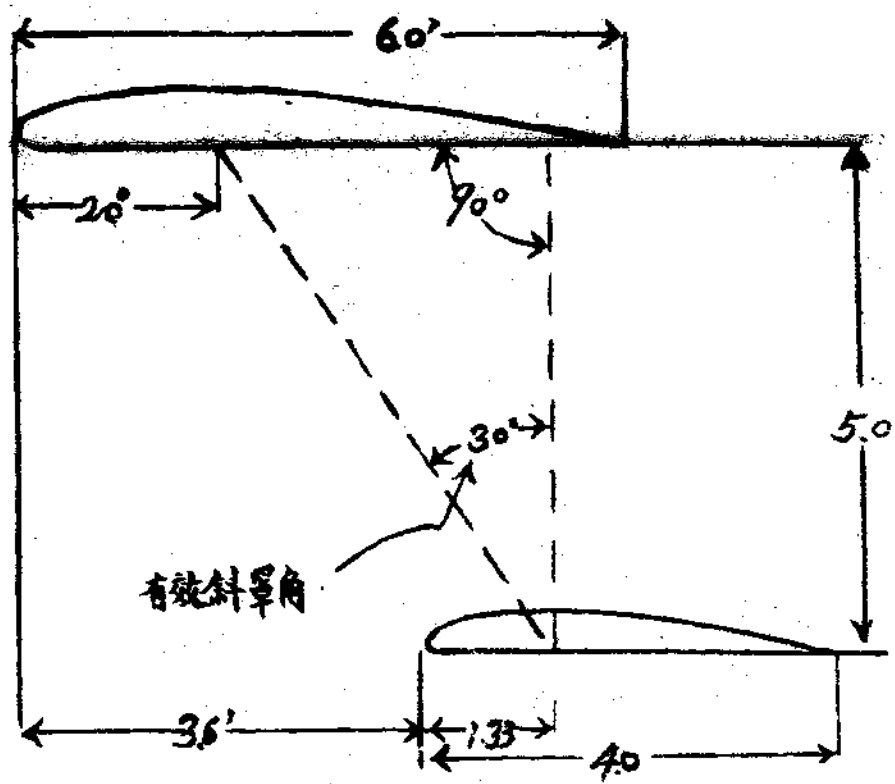
平均氣動力弦的長度：

$$\begin{aligned} \text{M.A.C.} &= \frac{e \text{CuAu} + \text{CuAl}}{e \text{Au} + \text{Al}} \\ &= \frac{1.23 \times 5 \times 100 + 1 \times 88}{1.23 \times 100 + 88} = 1.69 \text{ 呎} \end{aligned}$$

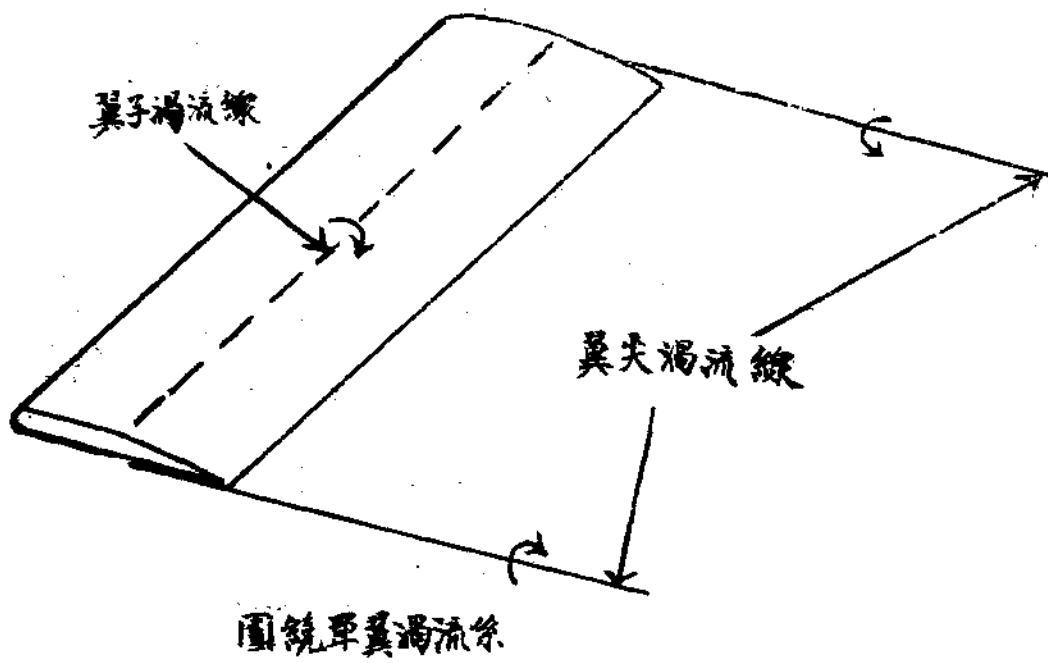
下翼弦與平均氣動力弦的距離。

$$\begin{aligned} O &= \left(1 - \frac{\text{Al}}{e \text{Au} + \text{Al}} \right) G \\ &= \left(1 - \frac{88}{105.5 + 88} \right) \times 5 \\ &= 0.91 \times 5 = 3.45 \text{ 呎} \end{aligned}$$

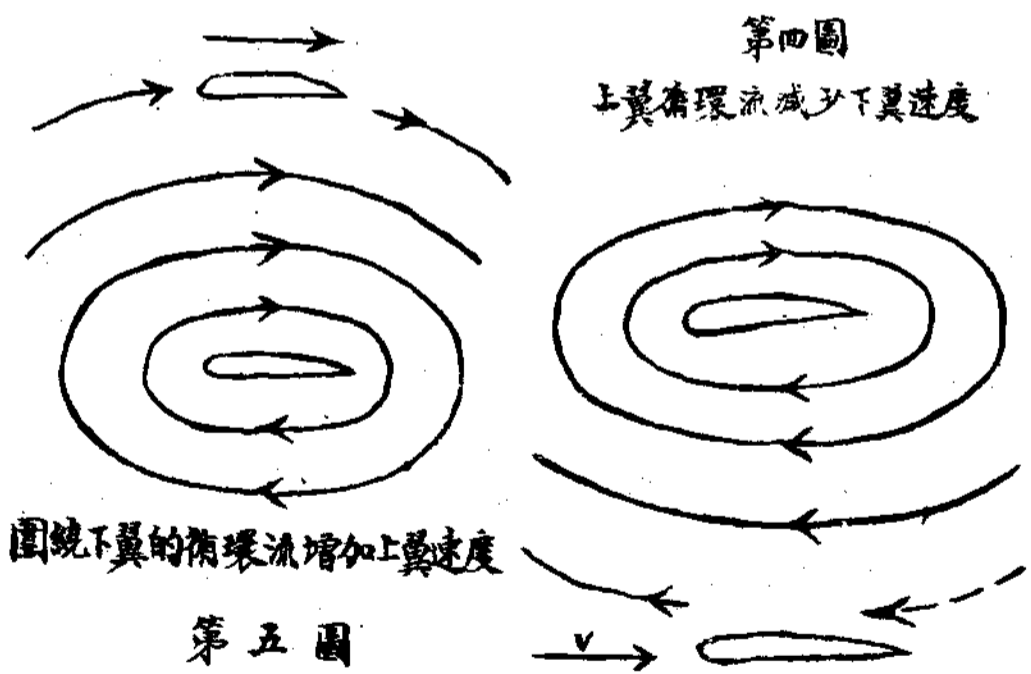
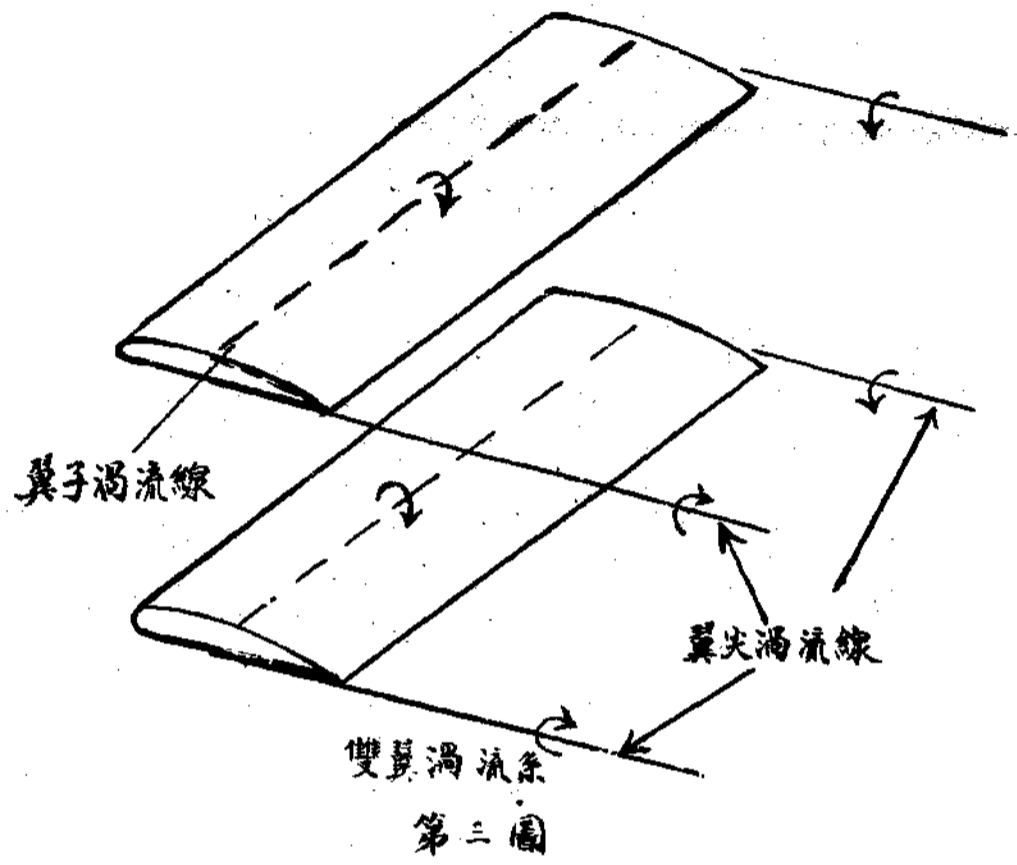
平均氣動力弦的前緣，在上翼前緣後面 $\left(\frac{2.5}{5} \right) (5 - 3.45)$

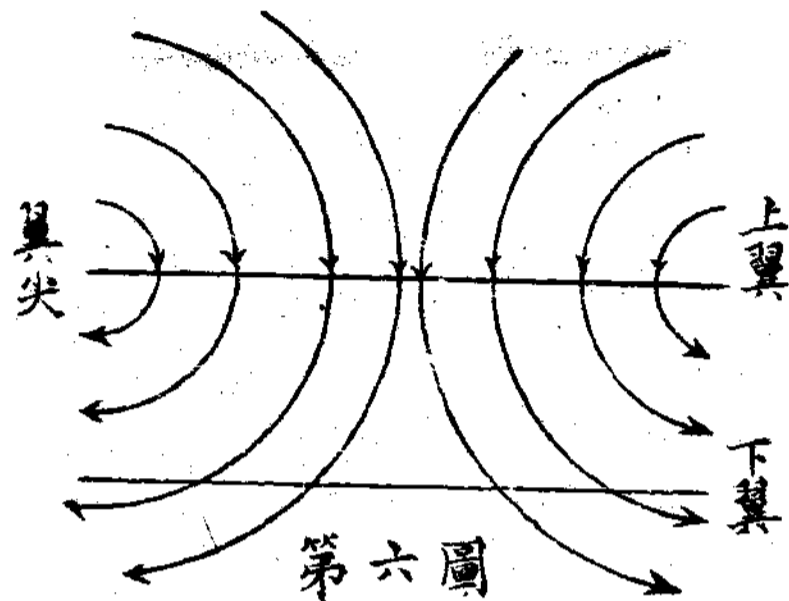


第一圖

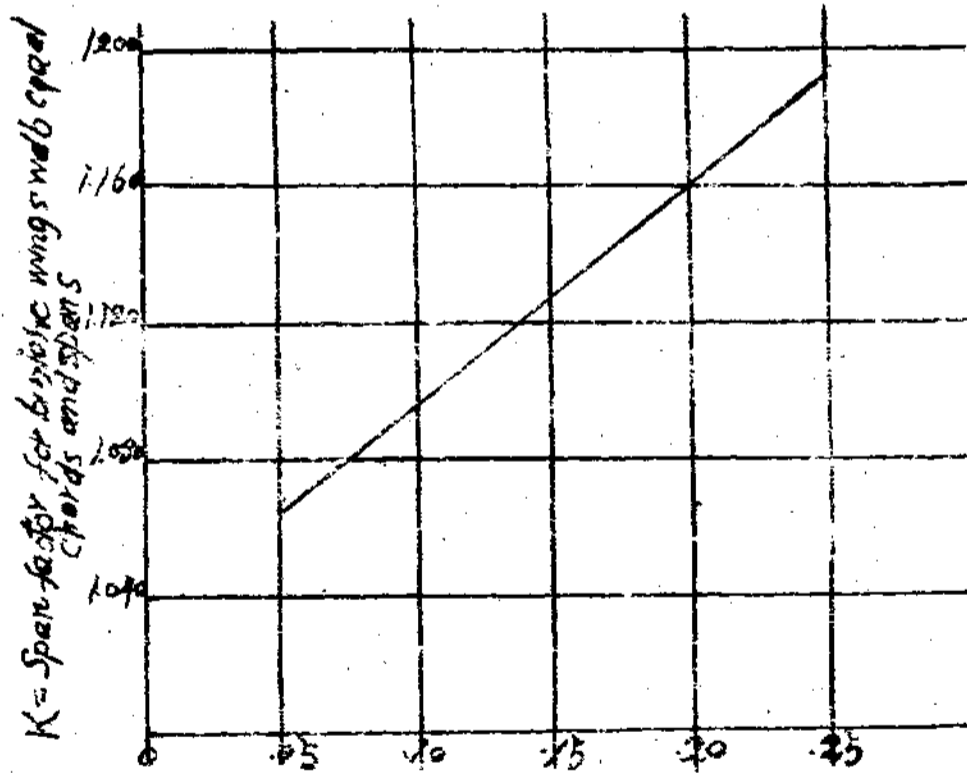


第二圖





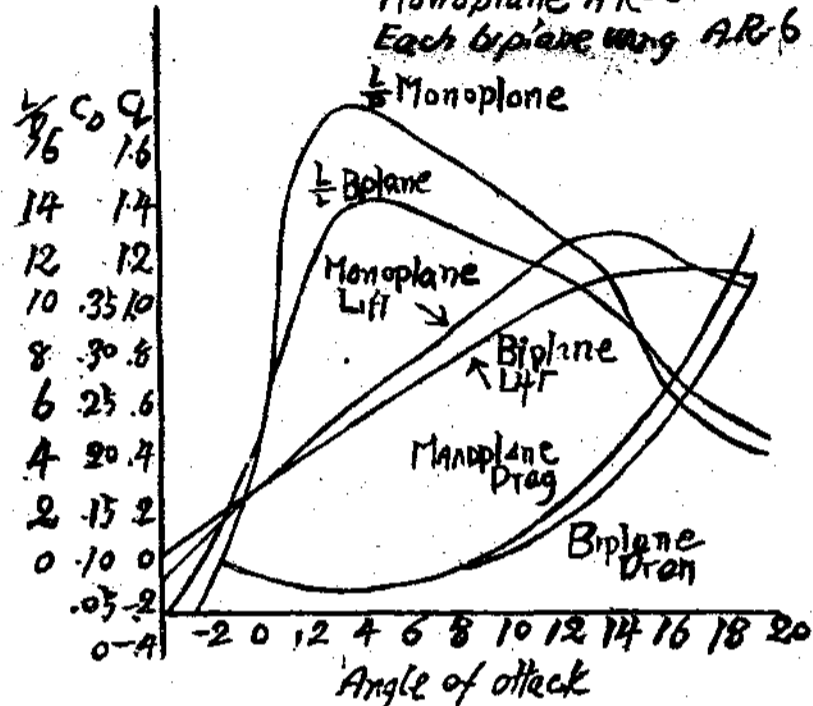
第六圖
上翼翼尖渦流給予下翼
向下洗流



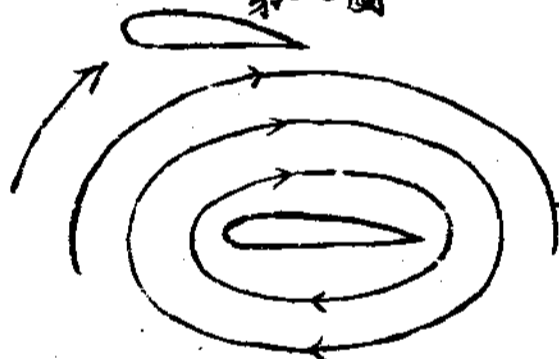
$\frac{COP}{Span}$ Ratio
第七圖

Characteristics curves of RAF 15 wing profile

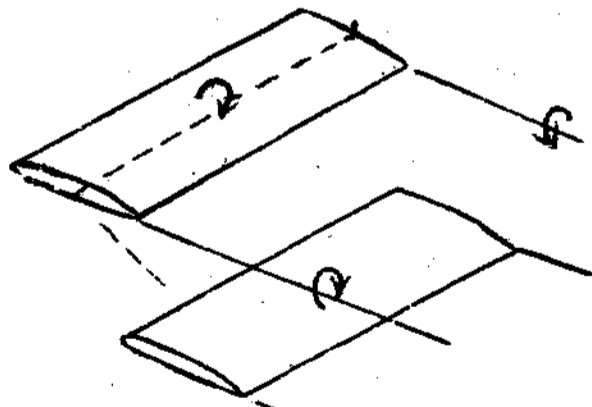
Monoplane AR=6
Each biplane wing AR=6



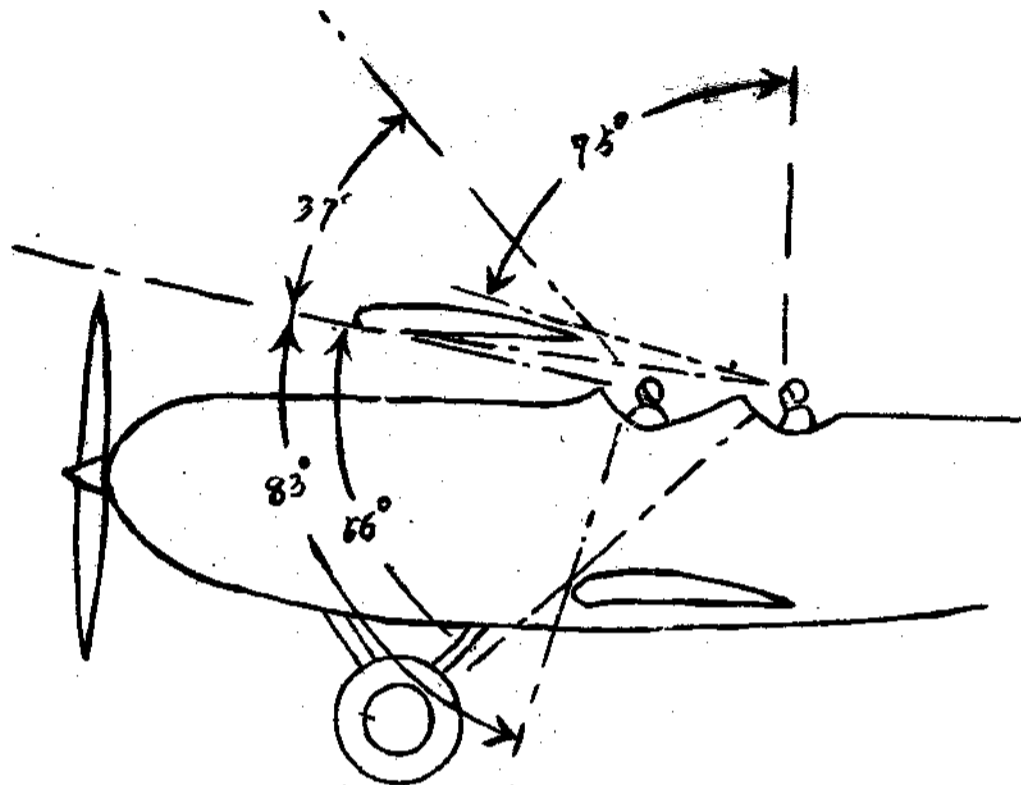
第八圖



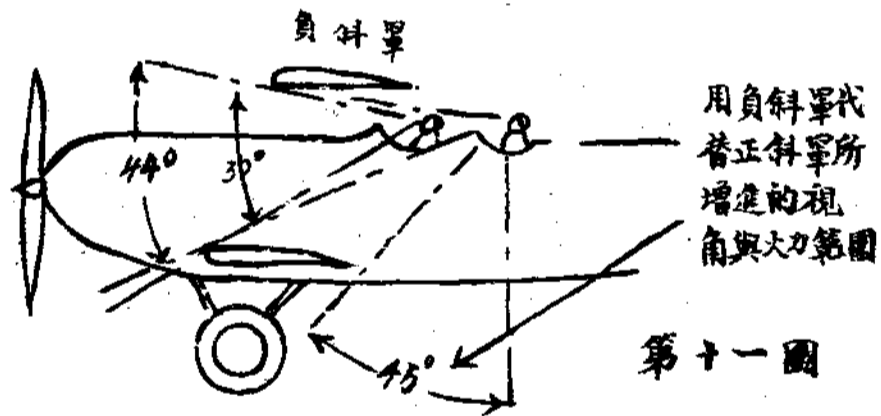
有斜單的雙翼上翼受下翼渦流之影響少



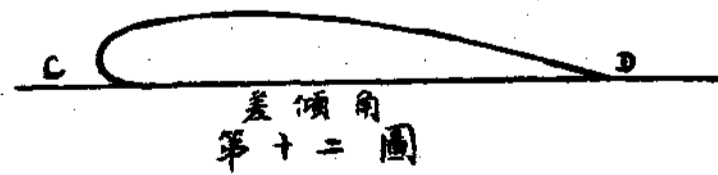
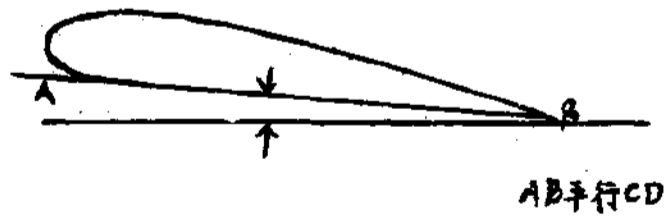
第九圖



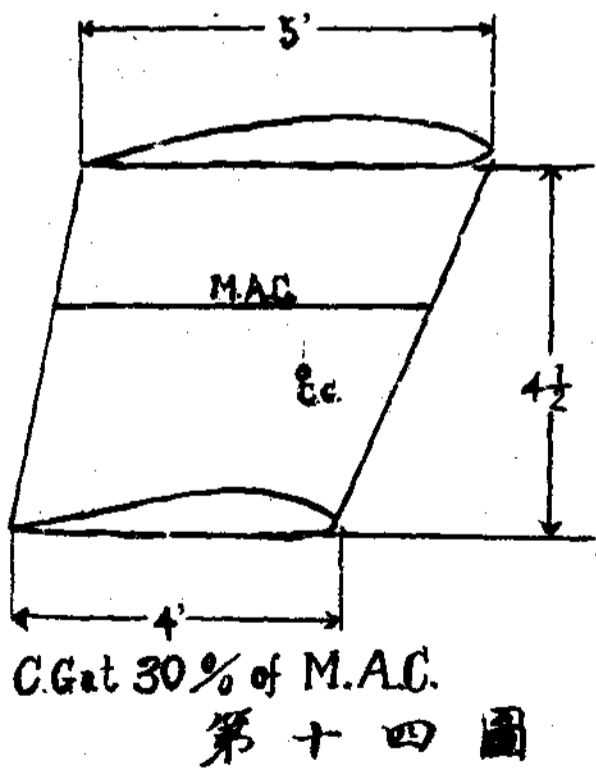
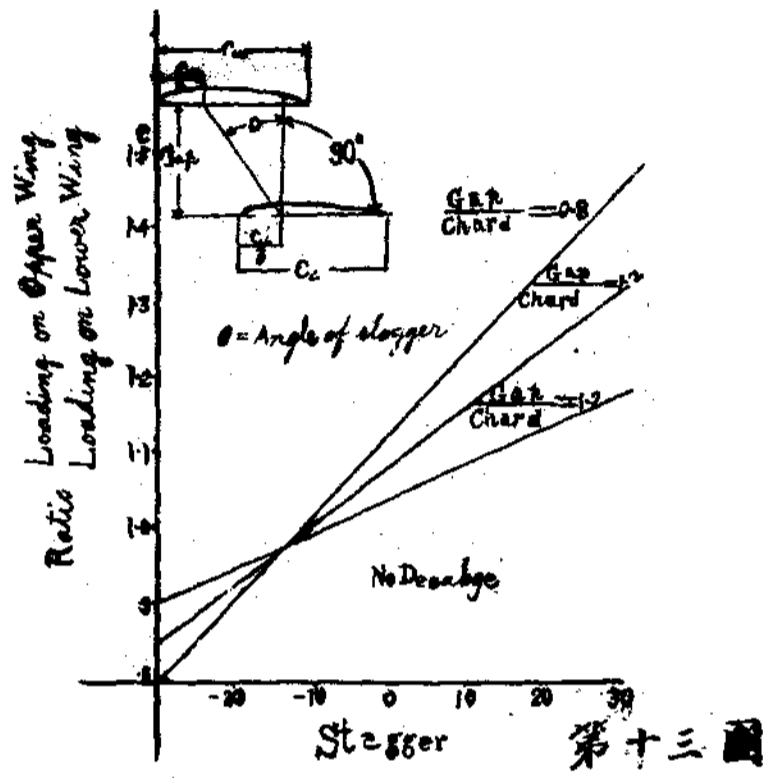
正斜單飛機的前方與上方視界
第十圖

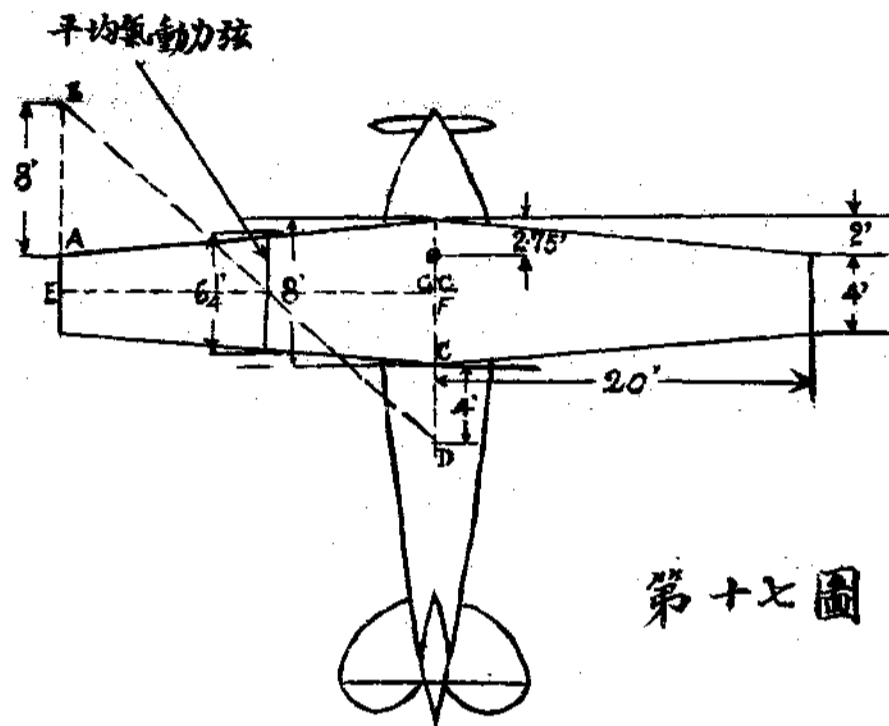


第十一圖

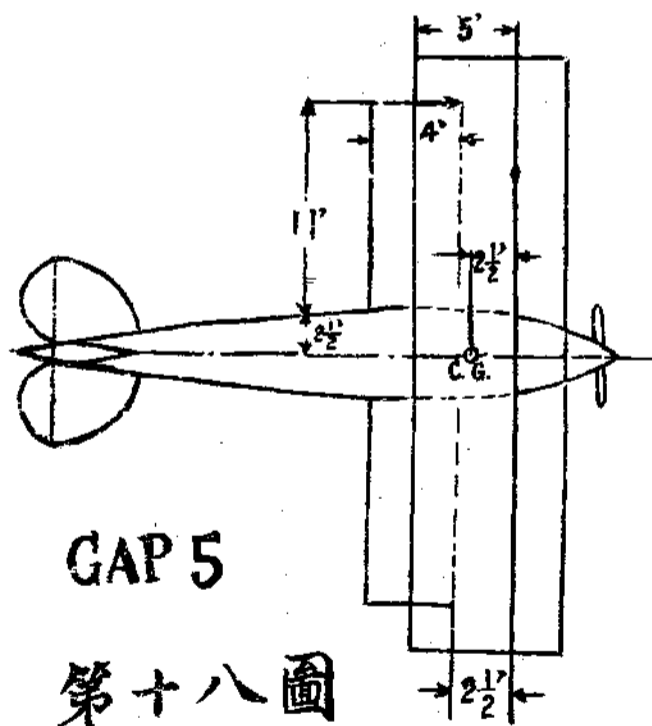


第十二圖





第十七圖



第十八圖

雙翼飛機氣動力學

二0.775呎

故重心在平均氣動力弦上的位置 $(\frac{2 \cdot 5 - 0.775}{4.69}) \cdot 100 =$

36.9%

雙翼飛機兩翼重量的分佈

雙翼飛機的斜罩對於翼間重量的分佈，是很有關係的。設如斜罩增加，則上翼負擔更多的重量。於翼隔與翼弦的比例減少時，其所生的影響更為厲害。重量的分佈，又因衝角的大小而不同。第十三圖所示的曲線，不是很精確的，而是代表平均的數字，但為一般設計家所普遍採用的。

例：例：

第十四圖所示，為一有斜罩的雙翼機。上下翼的翼展均為40呎，上翼弦5呎，下翼弦4呎，翼隔4呎，翼隔與翼弦比為1，斜罩角20度。如飛機全重為3000磅，求上翼負重量多少？

翼隔=1，斜角=20°，查第十三圖得上翼單位面積的載重，為下翼的1.27倍，設下翼每單位面積的載重為w磅，則上翼每單位面積的載重為1.27w磅。

$$W(4 \times 40) + 1.27W(5 \times 40) = 3000$$

$$\therefore W = 8.75$$

$$1.27W(5 \times 40) = 2250 \text{ 磅}$$

故上翼載重 2250 磅

談 鳥 飛

著者General W.B.Caddel 譯者葉逸安

(本文見 Popular Flying)

人類最初製造的飛機實在趕不上鳥。例如一九〇八年萊脫 (Wright) 雙翼機，翼載量雖為每平方呎，一點七磅(1.7)，但馬力載量竟達到每馬力四十六磅之多。到了一九三八年情形便大不相同。現在的趨勢是飛機的翼載量要加大，馬力載量要減少。自一九一八年以來，航空的進步偏於發動機的改進而忽畧機身的設計。因此，故汽油專家雖有令人不可忽視的成就，然所增進的馬力畢竟白費了。可是現在人們還在追求高爆發的汽油。

自然界增加動物的能力的唯一方法，為分泌一種副腎素 (Andrenalin) 這種分泌物因恐懼與憤怒的刺激，很快地增加血壓及血之分佈。犬與貓的毛可以豎立，動物常常發生狂鬥，皆是這種分泌體的功效所致。有此種分泌體，動物可以抵抗疲勞。我們人類將來有一天也許會把這種副腎素製成藥片吞了便奮不顧身去幹任何冒險事業。誰曉得？不過在現時鳥類是利用這種分泌物以增強牠的能力。有時候這個補品也顯不出功效。例如海鵝——又名信天翁——落於海船旁邊

飛 鳥 賦

，吃得過多，以致翼載量增加兩倍。若此時恰巧無風，則這隻可憐的鳥便不能起飛，不管副腎素之功效如何。牠必須俟食物消化，腹內輕空，方能起飛；或者靜候時機。我們常看到這類海鵝在海邊飽食而不能飛，大概是因為這個原故罷。

鳥愈小則牠的肌肉較大鳥的肌肉愈笨重，這是一班人所公認的。紀載上稱綠啄木鳥體重三盎斯，飛行的肌肉佔全體重量百分之三十一。這是紀錄上首屈一指的。最末的為黑鳶，體重三磅，飛行肌肉佔全體重量百分之七。為什麼緣故啄木鳥要成為強者，黑鳶要成為弱者，其中必有理由，我們暫且不管。造物主宰或予或取自有權衡。

截至現時尚無人對於鳥究竟可發出多少力量有較好的研究。尋常人還沒有本事能得出正確的結果。我們需一件儀器要比按止錶還好。許多年前亞里山大君，計算過一隻家鴿，體重 0.75 磅，能產生 0.001 匹馬力。按這個比例，那隻鴿的馬力載量當為每馬力一百八十磅。這似乎太荒唐了。亞里山大君在那時候還沒有精確儀器能算出那隻鴿的上升速度與飛行速度哪。過去數月中有位義大利先生 Guidi 利用新式電影器材，也作過家鴿的研究。很奇怪他的家鴿的體重與亞里山大君的家鴿同為 0.75 磅。牠的上升速度每秒鐘不超過十四尺。牠能發出 0.19 匹馬力，為亞里山大君所試驗的

家鴿五倍之多，如此推算，牠的馬力載量為每馬力四十磅。牠的翼載量為每平方呎 1.1 磅。從馬力載量與翼載量兩件事來看，鳥是比一九〇八年萊脫雙翼機高明得多。

現在飛機設計家認為馬力載量四十磅這個數字太大，不過若把這個數字變小，那翼載量又必須加大。我們是要雙方顧全的。人類用現在固定機翼的飛行器，任聽所獲的成績如何，總是趕不上鳥用柔軟的翼。

拍翼飛行

飛鳥中最笨重的一種當推加利弗尼亞省的兀鷹。關於這類鳥的翼展，翼面積，體重等，都有數字可查。牠的體重為三十磅。為什麼自然界對於牠尚設法使之飛而對於較為笨重之駝鳥又不使之飛呢？此時我們用不着數典追遠說駝鳥的祖先曾經是能飛的。這話沒有證明。我們對於駝鳥只能算為是一種退化鳥，雖然牠够不上享受鳥的尊號。自然界中退化的東西多着呢。譬如某種花有一時候要藉昆蟲傳遞花粉，可是現在花冠褪色，昆蟲不為媒介，風為傳遞花粉的媒介了。還有些蛾亦失去其飛行能力。

差不多鳥達到十五磅重——或超過十五磅——都可稱為馭風者。牠們知道利用空氣力量。沒有這這種空氣力量，牠們便不能生存。牠們的拍翼動作只在一時候或限於起飛時用。牠們拍翼比較小鳥拍翼的次數要慢，譬如大海鵝每分鐘拍

談 鳥 飛

翼二十次。鳧每秒鐘拍翼九次，鵝鵝每秒鐘拍翼十二次。

有種鴨鵝體重二十二磅。牠的翼載量為每平方呎四磅半，這在鳥類中算是最重的。牠也是藉拍翼動作才能飛行的。牠每秒鐘拍翼二次。牠的翼展絃比值為九。這個數字實在太大。海鵝的展絃比尚為二十，即普通的鵝也有十。不過鴨鵝是列入拍翼飛行鳥類，當可視為例外；在另一方面，牠飛行較慢，並且不善於作特技飛行。遇着無風的天，牠在水面上用盡足和翼的力量想要起飛，但不能成功。於是只好休息一陣預備第二次起飛。有時終於失望。你以為可憐嗎？若是你看到牠們伸直頸項，成隊飛行時，那又多麼好看呢。

鴨鵝雖可視為例外，但自然界在牠身上很明顯表現為拍翼飛行所設的計已經登峯造極了。人或鳥每磅肌肉能發出多少力量是有限制的。鳥比人類要多用本身的力量，故在這方面總要勝人一籌。於是自然界不得不在鳥身上先具備一副粗大骨架，然後才安設準備為飛行用很強健的肌肉。但骨架粗大，重量隨之增加，而一般的飛行的肌肉重量反為減少。自然界無疑義的承認增加鳥的體重，則每馬力的磅重，也隨之而增加，則此時沒有別的辦法，只有用拍翼飛行法把鳥的體重與重量加以限制。這是自然界一件痛心的事。在這方面人就比鳥高明得多。人可將發動機的重量比例減少，而發動機並不疲倦。發動機可以增壓。鳥是不能增壓的，自然界不斷設

法欲打破此重難關。許多大鳥的骨架都是空洞的——特別是海鵝。自然界雖用這種方法，以圖減輕體重，但也沒有得出他所期待的成果，亦沒有氣囊的設備。但塘鵝體重二十五磅，而骨架只重二十三盎司，自然界煞總費匠心得到一個問題的解決。

家雀的飛行技術

我們第一次去捕昆蟲，不捕別的昆蟲，總喜歡捉白蝴蝶。原因是這種蝴蝶又大又多，又特別飛得慢。牠每秒鐘拍翼九次。據說蚊子每秒鐘拍翼六百次。這當然靠不住。就是蜜蜂每秒鐘拍翼也有四百次。鳥的拍翼當然比不上這個數目。有人說雲雀拍翼每秒鐘二百次，與蜂雀的拍翼次數相同。不過這也沒有證明。我們還是回頭來看看家雀。牠拍翼最大的數目為每秒鐘十三次。牠跳入空中，一脫離危險，拍翼的次數便立即減少一半。

根據紀載，家雀只重一盎司。牠的翼載量為每平方呎半磅多。牠的翼展絃比值約為六。除拍翼次數外，這些數字在牠這種體積的鳥類中，並沒有比其他鳥優越。就是牠的飛行肌肉亦不見得發達。這類鳥的飛行肌肉平均為全體重量百分之十六。可是家雀有百分之二十。然這也並未可引此自傲，因為松鷄，鷓鴣，與野鴿都有百分之三十。再看，拍翼的鳥，下拍動作是由下壓肌肉主持，上拍動作是由上升肌肉主持，

談 鳥 飛

這兩種肌肉合起來構成鳥的胸脯；還在拍翼速度最快的鳥，如野鷄，鷓鴣尤其發達。所以我們席上有野鷄供獻，是令人垂涎的。在飛行中主要工作皆為下壓肌肉主持，故下壓肌肉較比上升肌肉更粗，更有力量。在家雀身上下壓肌肉重於上升肌肉十倍。這個比例在鳥類中算是正常的。鷹鳥的比例是一比二十。我們沒有理由相信家雀的形狀在氣動力學比其他鳥特出。然則家雀成為有力量的飛鳥勝於他的同輩，是不是因為牠的拍翼次數多，利於起飛與垂直上升呢？是的。還有一特點為他鳥所不及者，即為牠短距離的飛行速度。這樣看來，家雀在飛行中可稱為完善的了。為什麼如此？牠的環境迫使牠不得不如此。牠的生命全靠牠的飛行本事；有則生，無則死。

這些話也許有人不同意。我們再來看一個鳥——小水鴨。牠的拍翼次數畧遜於家雀，每秒鐘十二次。體重是半磅。翼載量為每平方呎二磅。飛行肌肉與全體重量之比例，是一比十。翼展絃的比值為七。牠不是家雀的對手。牠的翼載量又重，飛行肌肉又不發達，自然起飛趕不上家雀。然而牠仍在生存，繁榮。這就因為牠的環境不需要牠有特殊的飛行本事；牠生活在水面上，一有危險，便沒入水中躲避。

由此我們可以認實自然慈母於每種鳥賦予一種飛行方式以適合牠的要求。

航 空 譯 刊

還有一點，鳥愈小則牠的翼比大鳥的翼愈柔軟，這是定律。所謂柔軟者是指牠的翼具有很大的轉動能力，可調整翼的前緣以爲上升之用。在家雀身上這一點更加發達，因之能迅速起飛和上升。雲雀也是一例，你看牠上升是多麼快呵！

美國陸軍航空隊五年內購買飛機的統計

飛機種類	1934	1935	1936	1937	1938	總計
驅逐機	3	50	77	4	236	370
攻擊機（單發動機）	1	110	102	.....	35	248
攻擊機（雙發動機）	.....	.....	1	13	.....	14
偵察機	22	71	20	109	33	255
轟炸機（雙發動機）	81	.....	82	212	78	453
轟炸機（四發動機）	.....	1	13	1	40	55
中級戰鬥機	.....	.....	.....	85	95	180
中級訓練機	.....	50	82	150	.....	262
初級訓練機	.....	.....	26	72	20	118
運貨機	1	.....	22	4	51	78
直昇機	.....	2	1	7	.....	10
戰鬥機	.....	.....	1	.....	.....	1
水陸兩棲機	.....	.....	.....	5	26	31
總計	108	264	427	662	614	2,075

——冠九——

航空譯刊

第五期

民國二十八年五月

二十日出版

(1—1500)

編者 航空譯刊社
發行者 雲南開智印刷公司
代售處 本市各大書店
發行處 郵政信箱16號本社
訂費：全年十二冊國幣二元半年六冊一元
五角空軍同人訂閱者半價零售每冊三角

歡迎讀者直接
向本社訂閱

航空譯刊社 徵稿啓事

- 一、本刊爲研究航空學術起見每月出版一期並定於月之一號集稿付印除特約撰述外凡世界各國航空學術空軍現勢航空評論航空法規航空行政航空教育等等問題之翻譯文字均所歡迎
- 二、來稿須將外國文原本附寄
- 三、來稿本社有修改刪節之權
- 四、來稿請照西文格式自左至右橫寫並加新式標點如必需加註西文時請用正楷
- 五、稿末請註明本人姓名及詳細通訊處
- 六、來稿一經登載酌酬稿費每千字國幣三元至五元
- 七、未經登載之稿除預先聲明並附足郵資外恕不退還
- 八、來稿請用航空掛號寄交昆明市郵箱第十六號轉本社