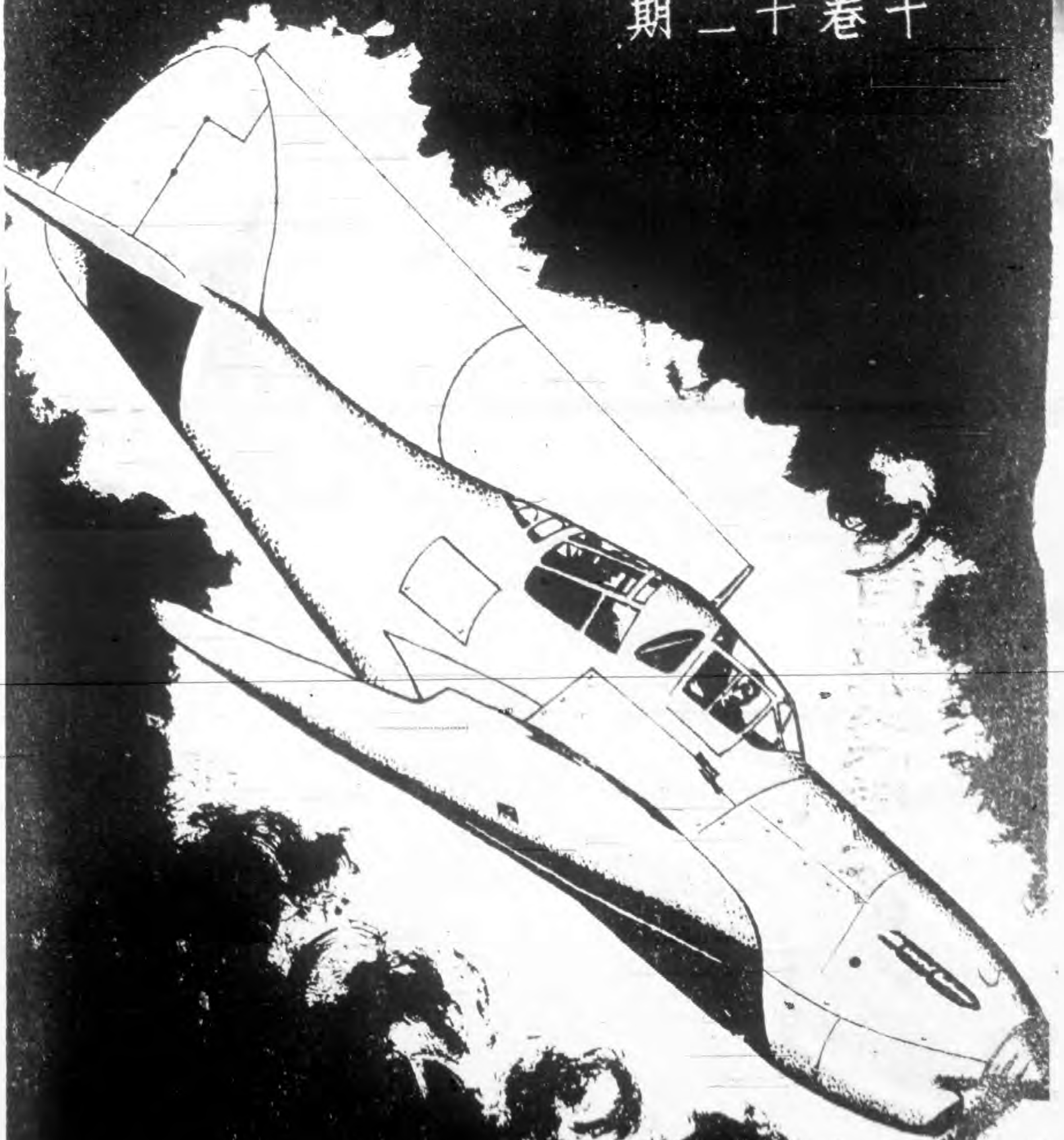


第十卷二十期



航空雜誌

周至柔

航空雜誌第十卷第十二期目錄

專載

三十年一年中我空軍部隊之戰績……………楚風(一)

戰術

戰鬥機之集團戰鬥法……………雄飛(五)
 攻擊機如何破壞鐵道……………素之(八)

學術

備戰聲中美國建立空中陸戰隊之理論與實際情形……………子文(九)
 美國製李耳迴轉式航行儀之概說……………林士諤(二六)
 紅外線盲目着陸器進一步的探討……………錫璋(二九)
 天測航行法簡說……………楊起璠(三四)
 高空飛行……………卜三(四三)
 飛機用機槍機砲之比較……………鄭際容(四八)
 金屬翼面鉚釘之阻力……………歐陽績(五四)
 高速壓燃引擎與汽油引擎之比較……………維道(五八)

福特V-12型發動機.....王志望(六七)

訓練

螺旋槳之抉擇.....史超禮(六九)

空訊

英國驅逐飛行員訓練法.....劉劍平(八一)

北歐海空戰.....胡伯琴(八四)

小空訊一束.....自強(八九)

各國空軍

英國海軍航空隊戰鬥史話.....臨冰(九〇)

蘇聯的空軍.....石偶(九三)

雜俎

美國空軍建設計劃.....濟寰(九五)

歐戰紀事

飛送轟炸機赴英記.....王銘新(九七)

歐戰紀事.....自強(一〇三)

三十年一年中我空軍部隊之戰績

楚風

一、敵最近之航空兵力

日本原來沒有獨立的空軍，所有航空部隊，均隸屬於海陸兩軍。陸軍航空的組織，分教育，軍政，軍令三大系統。最高教育訓練機關，就是陸軍航空總監部。最高軍政機關就是陸軍航空本部。至於指揮作戰，部隊編組區分則屬於軍令，就是飛行集團，集團以下有飛行團——飛行戰隊——飛行中隊。敵國陸軍航空兵力共編兩個飛行集團，在華作戰之陸軍航空部隊，則由該兩個集團中抽調派遣或補充。過去敵轟炸我前方部隊陣地或較小城鎮及協同敵陸軍作戰，多由陸軍航空部隊出動，至轟炸我後方都市重鎮及與我空軍作戰或夜間出動，則多由海軍航空部隊擔任。敵陸軍航空部隊在華作戰兵力，約有×百架左右。分駐北平，太原，運城，粵南瓊島，南京，越南一帶。敵海軍航空部隊之最高軍政機關如海軍省的航空本部，軍令最高機關為海軍軍令部。來華航空作戰部隊統隸於海軍艦隊司令部。其編組區分為陸上部隊與艦上部隊兩種。以海岸為基地者，謂之陸上部隊，通常均冠以駐在地地名。其搭載於航空母艦水上飛機母艦及戰艦巡洋艦上者謂之艦上部隊，通常將航空戰隊編入艦隊。

敵海軍航空隊在華作戰兵力共有×百×十餘架，分駐武漢，青島，海南，越南區及海南一帶，敵空軍分隸於陸軍及海軍

，依其慣用名稱，隸於陸軍者稱為陸軍飛行戰隊，隸屬於海軍之陸上部隊為海軍航空隊，艦上部隊稱為航空戰隊，其任務陸軍飛機大部協助陸軍第三綫部隊作戰，海軍飛機擔任遠程轟炸，海軍飛機性能速度等均較優於陸軍飛機，即其駕駛人員之技術學識，似亦較優於陸軍飛機。

日本陸海軍航空的兵力，裝備，訓練，因為年齡的關係，統超過在我們之上，這是毋庸諱言的。敵國看穿中國沒有國防，更沒有國防第一著的完備的空軍，所以在開戰之初以及幾次大會戰，莫不利用其優勢的空軍，想把杜黑主義的理論應用於中國的環境而達成其迷夢。然而五年來的中國空軍，在血的灌輸之中，已培養的像鋼鐵一樣的堅硬，不怕敵國有如何的優勢，終要和他拚命而非把他殲滅不可。開戰之初，殲滅敵之木更津航空線，寫成燦爛血史第一頁，震驚全世界之聽聞，助軍而堅強的中國空軍，於此獲得自信，更認識敵人的弱點，以後武漢會戰，徐州會戰，鄂北豫南會戰，一直到最近歷次大小戰役中，中國空軍與敵相比，雖仍然處於劣勢，但愈必勝的信心，陸續造成不少的光榮戰績。

講戰術也好，講戰術也好，僅憑數量的優勢而無軍隊的靈魂——精神，則戰術會不能達成，戰術會無從運用，中國空軍以少勝多，以寡克衆，其關鍵就在於此。

敵人的陸軍已深陷在泥潭，敵人的空軍更顯見異常焦急而

一無辦法，除了瘋狂地逞其獸行外，對於整個戰局，仍然不能自拔。

二、敵人戰略之失敗

我們不能因為日本空軍比我們強，便說她的戰略沒有失敗。她的空軍戰略因為基本概念的錯誤，所以引她走上必然失敗之路。

(1) 基於中國沒有空軍，日本空軍可以速戰速決，及以自由活動之手段運用其空軍。

(2) 日本欲急速滅亡中國，然後完成其大陸政策於中國領土以外。因之日本不認為中日間有大規模戰爭存在之時間與機會。日本在其大陸政策完成之後期，必將與遠東有關之列強發生正面衝突之激烈戰爭。為應付彼時之戰爭，則日本必須準備充分空軍兵力與其他兵力，故日本空軍在中國戰場不得不限制使用，竭力節約兵力。

(3) 日軍部方面素信陸軍足以滅亡中國；日海軍界則堅稱海軍可以窒息中國，故在海軍心目中，日人皆無空軍之地位，更未計劃如何使用其空軍。

(4) 日本空軍素無作戰經驗，且其空軍組織迄今猶無戰略指導。既無遠大之空軍政策，陸海軍方面又限制空軍之獨立，故其使用空軍於中國戰場者僅屬經驗上之空軍機會教育，使其空軍得到若干實戰智識於中國戰場

耳。

(5) 日本空軍之補充與中國相同，而其空軍之製造與消耗之比例更成畸形，致其空軍僅能適應自己之生存，而不能適應戰略戰術之要求。

(6) 日本空軍既不能獨立，乃在設計上，裝備上，訓練上，指揮上，都受其陸軍及海軍之相關影響，使其空軍戰略每與事實需要相左。乃被稱為「自殺之戰略」。

總觀上列諸點，乃知敵空軍之使用缺乏實際目的。故在兵力上敵空軍每以五百架為最大限度，在運用上則首以殲滅我空軍為目的。因不果，乃協助其陸軍為目的。又無成就，乃以破壞轟炸施於我之後方為目的，亦無戰略成就可言。乃以破壞我之交通綫為目的，收效亦微。故拖延五年之久，其空軍戰略始終空洞不着邊際。敵方亦自深悉，故從戰術上一再改變，結果皆無補於實際。因其戰略上之最主要錯誤有如後幾點，被認為日本空軍之盲腸也。

(A) 日本不能確實估計其空中兵力。

(B) 日本不能確實掌握其空中兵力。

(C) 日本之空軍政策不能適合其敵情，不能適合在中國之空軍運用所需之各項條件。

日本空軍當局只知使用轟炸手段，其他可能之手段均被輕視，乃致充分發揮中國在優勢空軍壓迫下之抗戰因環境所賦有之必勝條件。此種條件固在地形上佔一大部，而中國之社會組織，都市現狀，生產組織，生活習慣方式等皆為日本空軍戰略

取敗之主要因素。

日本軍事當局視戰爭為行動的，為物質的。獨中國軍民於此之外更知戰爭精神的，生活的，技術的，因之，中國每以該方面之努力消耗日本空軍之優勢，其結果有如高射砲擊落敵機及驅逐機殲滅倭軍之相同效果。日本空軍對此點始終不甚明白。故其取敗之機會更形增多。

三、敵人今後戰略之改進

我們不能絕對保證日本空軍之戰略及戰術不再改進。我們可以預想她有幾種可能的發展。

- (1) 協助步兵及裝甲兵團，施行大部隊之中央突破。
- (2) 用降落部隊及第五隊，實施火綫後方之襲擊。
- (3) 用空中運輸而迅速轉移兵力，以達成困難地形上之迂迴或包圍戰。
- (4) 以優勢空軍制壓我方空軍之活動，使我方之全面反攻成為陸軍之單純戰鬥。
- (5) 修補並增強其戰略與戰術之偵察。
- (6) 採用分區之徹底轟炸方式，並使用多量之小型爆炸彈及燃燒彈，且將使用煙火與毒氣。
- (7) 採用中、高、低之連續夜襲，並由無線電指揮，以增大其飛行之秘密性。
- (8) 將集中使用其空軍兵力協助其步兵而謀徹底解決我方某戰區之作戰主力，而達其各個擊破之「掃蕩」計劃。

(9) 將以越南海島與華南各佔領區之空軍根據地，成構物中之封鎖網，以防礙我之國際運輸及轟炸一切拔華空資與工具。

(10) 將環繞山地建立多數之前進着陸場，以施行其空軍之戰鬥封鎖並補其交通運輸之不足。

上述諸點固有許多困難存於日本空軍之本身，然其最後階段必將實施其全部或局部以作孤注之最後一擲。我們對此固不必徒事驚慌，却須力求預防之策，不僅我空軍本身必須作有計劃之部署以擊破敵空軍可能之新攻勢。其他作戰機構，尤應有偵密協同可靠之周密計劃，以新的戰術擊破其新企圖。

四、三十年我空軍血戰之經過

1. 驅逐部隊之戰績

一月廿二日敵偵察機一架，到達眉山上空，我即起機襲擊，敵機知我有備，至眉山以北，即折返竄竄。此役雖未將敵機擊下，然因我之襲擊，敵未能達成其偵察任務，因之敵轟炸機不敢出動，破壞敵人的戰略，同時就是我戰略上的成功。

三月十四日敵驅逐機多架進窺成都，我機由黃君率領起飛警戒，在某地上空，與敵遭遇，發生激烈空戰，敵機被我擊落六架，我方黃君與敵格鬥重傷後不治而殉，是役我方各機擊與敵遭遇後，相互纏鬥，甚為激烈，士氣之旺盛，聯絡之周密，開本年之新紀錄。

四月間敵偵察機數度進窺，均以我戒備森嚴，迄未進入成都市空，且有中途回窺，我英勇空軍，未能與敵遭遇，常以為憾。

五月廿一日敵機多架轟炸蘭州，我駐該地之驅逐部隊，升空警戒，發現敵機後，即迎頭攻擊，敵機之防禦砲火，雖極猛烈，然卒將其左翼第三機擊中着火，墮於山上，人機全燬，其餘敵亦多受重創掙扎逃竄。

翌日(廿二日)敵轟炸機驅逐機多架，配合襲蘭，我某大隊臨機應變，奮勇迎擊，當將敵之長機及第三僚機擊落，此役敵受意外打擊，狼狽不堪。

七月廿八日敵偵察機轟炸機連合襲渝，我某大隊由某基地飛往渝之外圍截擊，在某地上空遭遇返航之敵機，當即分別迎擊側擊及予以後方之猛烈攻擊，當被擊落一架，餘機紛竄，我則安然返防，是役我攻擊精神，至為旺盛，予敵精神上之打擊極大，且攔截敵機，亦為本年本軍靈活使用之紀錄。

八月十一日敵驅逐機及偵察機冒惡劣天氣，侵入荊郊，敵轟炸機亦相繼進襲，我起飛警戒之某大隊，先後與敵之轟炸機及驅逐機遭遇，戰鬥至為激烈，敵機因遭受我機攻擊，敵轟炸機未敢投彈，其後狼狽東竄，此役我參戰各員，均能以革命精神履行任務，不顧一切努力殺敵，為不可多得之光榮戰績。

2. 轟炸部隊之戰果

三月九日宜昌方面增援敵軍約七千人，與我軍對峙中，我乃派精銳轟炸機前往轟炸宜昌西岸大橋邊增援之敵軍及南岸渡

口，劉達宜昌及投彈於兩岸渡口，全部命中爆發，敵軍傷亡千餘人，我機則安全返防。

敵鑒於近來每戰皆敗，乃蓄意集中陸海空軍，由湘北大舉進犯，企圖攻陷長沙，挽回其頹勢，故於九月七日進犯我大雲山，企圖一方面破壞我前進陣地，一方面掩護各地敵寇之集中，此種陰謀早在我預料之中，乃吸引敵至預定地點，各個擊破，於今年之雙十節，我又完成第二次長沙會戰大捷，敵人此次攻陷長沙，使用兵力計四個師團，九個聯隊，兵艦三十九艘，汽艇二百餘隻，共計兵力約十餘萬人。

我空軍在第二次長沙會戰中，先後出動十餘次，舉其大者，如九月廿三日我轟炸大隊，乘秋高氣爽之天候，出動奇襲湘北敵寇，當將洞庭湖荷葉湖敵蠟集艦艇部隊及軍火，予以猛烈轟炸，沉燬甚多，收獲巨大戰果，旋即全隊飛返原防，前綫將士，見我英勇空軍翔翔敵陣，痛殲頑敵，精神異常振奮。九月廿八日我又派出精銳飛機前往轟炸石子舖及永安市之敵，又獲巨大成果，九月廿九日我轟炸大隊又繼續轟炸湖北敵兵及敵機械部隊，炸斃敵兵甚衆。

3. 高射部隊之戰勛

八月十五日敵機轟炸萬縣時，其領隊機為我高射砲所擊落，隊長橫田及其他駕駛員三名斃命。

八月十九日敵陸軍航空遠藤，町田，笠村各部隊炸忠縣，町田部隊之松本喜作中尉機，被我高射部隊擊落於奉節。

同日敵機自流井，敵小川部隊之北村中尉機被我高射部隊擊落於宜昌附近我方陣地。

戰鬥機之集團戰鬥法

雄飛譯

(蘇聯空軍少校盧薩克原著)

一

近代戰爭，戰鬥機殆無用單機或數機作小規模之戰鬥，已變為數隊甚至數個編隊從事集團的戰鬥。此為近代戰鬥機之新空戰形式。事實上由最近戰爭觀之，敵我飛機二百五十架乃至三百架同時參加空戰之例，頗不少。雖為如此集團的空戰，而多數場合，其勝負之分，一舉可決，此可證實空戰之特殊性。

近代戰爭之空戰，常派遣數個集團編隊參加，而分擔其任務；以戰鬥機而言，多數場合，將其勢力分割為二，即攻防二隊是也。攻擊隊為積極的遂行戰鬥之隊；防衛隊則為全部隊陷於危險時始參加戰鬥，而援助攻擊隊脫離戰鬥。

又依情形，戰鬥機隊亦可以攻擊隊一隊，防衛隊二隊，共計三隊之編成，使從事戰鬥。此種組織，須適應敵方之狀況，臨時適當編成之。

戰鬥機集團戰鬥之各基本編隊之任務如次：

攻擊隊與敵機遭遇時，立即參加戰鬥。此時，防衛隊不斷的留意敵方新銳部隊之參加戰鬥，努力妨礙之，使不能參加作戰，以確保我方攻擊隊之出路，俾於任何時均能脫離戰鬥。同

時，更須防禦敵機欲對我方攻擊隊所屬機在戰鬥中已受損傷而欲脫離戰鬥之飛機再加以攻擊。

在空中發現敵機時，戰鬥機之編隊指揮官既指示狀況，決定攻擊，應立時開始戰鬥，在殲滅敵機以前，非加以積極的且有效的攻擊不可。

編隊中任何一機之乘員，如首先發現敵機之所在，必須立時飛出編隊之最先頭，向編隊指揮官報告敵機之所在；見自己所施行之暗號確被指揮官知悉時，應即刻飛回原位置。指揮官確知此暗號後，即決定攻擊。

攻擊隊於戰鬥行動開始前，應充分明瞭狀況，最初之攻擊，係從以攻擊目標（即敵機）為中心之後部半圓圈內之上部施行者。此時，務須秘密接近敵機，利用雲或太陽之光線，突然加以攻擊，使敵措手不及而無應戰準備之餘裕，最為必要。

此最初攻擊之成否，於決定爾後空戰之勝負最關重要；故此最初之一擊，非為最強烈的，最正確的施行不可。

攻擊隊對自己的戰鬥隊形，必須努力確保其緊密，反之，對敵之隊形，則儘可能的攪亂之。蓋如是，對於爾後之攻擊始容易將敵各個擊破也。

攻擊須作閃電的施行，故集中全攻擊隊之火器而對敵，實屬必要。因如是實施，得以最初之攻擊擊斃多數敵機於其隊列

中也。

最初之攻擊愈急激，則在敵機所受此種攻擊之打擊愈大，因而欲作必要的對抗手段之時間亦愈少。

攻擊隊繼續此最初之攻擊，以高度之優位與戰鬥力之優勢，反覆對敵加以攻擊。

實戰之際，往往在此最初之攻擊後，攻擊方面之戰鬥隊形亦有同樣破壞者。此後戰鬥，多不免變成散亂的，而為多數交戰羣。

戰鬥機駕駛員，在任何場合，非嚴守下列事項不可。

即在任何條件之下，絕對不可離開編隊或僚機而成為單機。至少亦須常為數機之集團。

在戰鬥過程中，駕駛員必須時常努力維持緊密之編隊。縱為二架或三架之場合，亦非與僚機整其隊列不可。

又作成編隊而有集團的戰鬥之可能性時，絕對不可單機行動。

在敵我許多飛機參加集團的空戰時，如各個駕駛員誤犯此禁忌而作單機行動，縱然此個人如何勝利，收獲細微之成功，而相反的仍有遭遇敗北之危險性甚大。

二

凡戰鬥分為各個交戰羣施行之際，攻擊隊指揮官欲指揮其全隊殆不可能。

如此場合，指揮官機應自行戰鬥，且一面指示部下以戰鬥

方式，一面更須不斷的佔可能觀察全戰鬥圈之位置為要。又必要時，亦當自行加入我方隊列，鼓舞其志氣，以誘致勝利。

指揮官有預定代理人之必要。

戰鬥達至猛烈之際，果斷，挺身獨行，相互扶助等，於戰鬥之成功與否有重大關係。對於僚機則常以火器，或出對敵機之妨礙動作而援助之。縱然現在對敵機有確實獲得勝利之機會，而回隣接僚機之援助亦不可忽忽。

戰鬥機在維持其集團性時，亦須始終為攻擊的，任何時非取積極的攻擊行動不可。戰鬥之際，對於本隊掌握戰鬥開始之決定權，同時對於敵則須不予以緊密結合其勢力之時間餘裕。

空戰時，往往有單機脫離其所屬之隊列者，遇此場合，即加入附近之其他分隊或中隊，依情形，甚至加入大隊或聯隊等隊列亦無不可。

空中戰鬥之戒律如次：

戰鬥機，在任何場合，絕對不可首先退出戰場。敵方縱為數量的優勢，而戰鬥機亦必直至最後留於戰場上為要。

依實戰經驗所證明，空戰常能獲得勝利者，非量的優勢之部隊；其火器之操作，戰鬥動作均甚巧妙，且善於協同動作，對敵方給予以最正確的打擊之部隊，常獲勝利之左券。

指揮官雖為駕駛員而施行戰鬥，然仍非保持冷靜判斷戰況不可。至於燃料缺乏或認為續行戰鬥已無意義時，則須垂直降下或取大高度，退出空戰場為要。

當機槍（機關砲）發生故障或彈藥缺乏時，駕駛員縱不留

於現場，亦可偽作攻擊而以空中動作援助僚機。

指揮官認爲戰鬥之繼續無意義時，須用無線電或搖翼傳達此命令。各機既接到命令，全體立時脫離，相率退出戰場。

如敵方雖佔優勢而指揮官無論如何仍欲與之再決一戰時，則部下全隊即須遵從指揮官之意旨，續作積極的行動，直至擊碎敵人爲止。

從空戰現場之脫離與退避，縱在我方敗北之場合，亦不可以單機施行。此時，非作有組織的編隊集團從事不可。

此種場合最正確之退避方法如次：即退避時，須一面交戰一面逐次後退，以虛僞手段引誘敵機於我方陣地上空是也。此時，如附近地域內有我方戰鬥機隊之存在，即可立時上昇而參加戰鬥，如是，必能安全退避，所不待言。

攻擊隊既出現場時，防衛隊如尙未參加戰鬥，則應立即

替代攻擊隊開始行動。當此之際，防衛隊須竭力引誘敵機於本隊之方面，俾使我方攻擊隊能作最安全的脫離戰場爲要。

已自現場脫離之各戰鬥機，應飛向最近之飛行場，在途中調整隊列。如空戰獲得我方救援隊而施行時，其新到達戰場之救援戰鬥機隊，先適當判斷其狀況，然後再自上空對敵開始攻擊。至於集合所有勢力衝入敵機隊列之中，而加以最初之一擊，往往能決定其勝負焉。

空戰之能否勝利，多數場合，在於知悉敵人之戰術，預先探討其飛機之臨戰的素質。各駕駛員與敵機遭遇時，非銘記下列事項不可。

如敵以水平飛行爲基準之動作頗嫻熟時，即應誘其作垂直動作之戰鬥。又若駕駛員操縱優於水平飛行之飛機，而敵使用其垂直飛行之飛機時，則應誘敵作旋轉動作之戰鬥。

代 郵

李鑄先生：承寄大作「近代戰爭中的降落傘部隊」已登載敵刊第十卷第十一期，請

示知最近通信地址爲盼！

航空雜誌社啓

攻擊機如何破壞鐵道

戰時鐵道輸送軍隊之浩繁緊張，必須具有嚴密計劃，提高輸送能力，所不待言，戰線上軍隊之死傷，給養之供應，均須迅速補充接濟，惟有完整和強大之鐵道運輸，始克負此重任。

歐陸戰場之鐵道線，既密如蛛網於優越環境中，一軍時可分得鐵道一段（指單軌）再作其運輸基幹，時或利用一線或某一路段，作同時供應鄰近友軍之需。

為瞭解上述場合中之鐵道運輸能力至何等強度，首須判明該路供應一隊晝夜對開列車之次數，通常供應一軍以十五至十七次對開列車為準，倘該路所駐之軍，具有強力機械化部隊，並轄有四個野戰兵團的話，則晝夜須有二十二至二十四次對開列車，始足應付。

按上述情況，中間車站，每隔一小時必經過對開列車一次，站區間（由甲站入站信號（俗名揚旗）至乙站入站信號謂之站區間）則每隔三十分鐘來往列車一次；在這種運輸頻繁狀態中行施破壞，使其停止相當時間之功能，其損失之大能無意義乎？我們設法使破壞性擴大，使用空軍不能擔當這任務？本文特就攻擊機如何破壞鐵道之問題，試一討論之。

一 襲擊車站或站區間

有些車站與站區間在空軍直接行動範圍中是富有軍事意義

的，定有完備之防空組織，以防止敵人之進襲，但試問敵入能否在各車站各站區間等處完全佈置防空——如高射砲，高射機槍及對空防禦等組織？可以武斷一句說，雖第一流高度化工業國家，亦勢所難能。防空部隊將駐紮於各重要車站，交叉站，機車庫或某些中間車站，各站區間絕無防空設備可能，尤其在兩旗站（旗站祇有兩條路軌，用以交車，有三條路軌以上者，則為站）故此，各站區間無防空設備是為空軍活動之良好對象。

我們不能說，重要車站（大站，交叉站，兩路連接站）既有防空設備，即礙於前往襲擊，處此場合，破壞此等車站時，使用混合隊空襲，似較適宜，即以攻擊機配合轟炸機出擊，但此題不在本文研究之內。

有一個問題是很重要的，就是破壞車站那一點使其失去運輸功能延續至若干時間？

何謂車站？車站本身為一廣場，其面積普通約佔150×150公尺，建有各種鐵道設備，為達到炸燬上項面積計，須耗費相當彈藥，和促短飛機發動機的壽命，車站之交通動脈為出入口軌間，大站則為「軌間距」，若將此等重要點施以破壞，則車站即無通過列車功能，失去常態，亦即目的已云達到。各中間站之出入口軌間，其所佔面積甚小，約20×5公尺，故投彈目標

並不大，此種面積之投彈命中率，自然不大，但為達到目的計，勢必耗消大量炸彈和促短發動機壽命，有時為空軍本身力量所限，非盡能辦到。如將站上各軌全行轟炸，投彈目標固然擴大，命中率亦隨之擴大，無形中節省發動機壽命，且破壞其運輸功能則一，與破壞站區間無所異。第三個問題——破壞了站或站區間，那一個的修復工程時間多些？換句話說，何者的恢復原狀時間快些？這裏面很有關係的是看破壞的站或站區間經過若干時間始着手前去修理，若是車站被破壞了，則牠無須乎先行技術的勘察，勿庸浪費幾許時間去出動到破壞地點，更勿勞費材運料，即便需要，而其時間亦不若運至站區間處之長，因此牠可以在空襲解除後立刻動工修理；破壞了站區間則完全不同，譬如說：空襲的地點離車站五公里，車站當局聽得爆炸聲後，先須派遣工務人員前往作技術勘察（因站區間例無電話設備），調查其破壞程度，如此，最低限度須四十五分鐘，然後再將情況報告車站，約須八十五分鐘（裝架電機等工作），準備修理材料，裝上修理車由站運往工程地點約四十五分鐘，照上面的統計站區間自空襲至修理時間，須經過兩小時後，由是觀之，站和站區間同樣程度被破壞時，則站區間所須時間為長，至於修理須若干時間，有視破壞至何種程度？若破壞地點在兩旗站之站區間，其現象又將不同，如某旗站或兩旗站所備之修理材料均不敷修理之用，必須由其他車站運來，則其所費時間甚多，修復工程時間亦愈長，亦即予攻擊方面愈有利。

綜合上述情形觀察研究的結果，如求達到失去鐵道運輸功能，以襲擊站區間較為合算。因為攻擊站區間既可避免無謂損失，且襲擊時飛行高度亦可任意選擇，低空亦無不可，如此，所費不大而收效則宏。

二 轟炸機或攻擊機的襲擊

既經判定襲擊站區間較為有利，然則用轟炸機抑攻擊機？若該襲擊區域有防空設備，則採用混合隊為善，上文所舉例子係站區間，該處無任何防空設備，然則究竟使用何種機種去襲擊站區間為合理？

為了準確判斷上述機種問題，來分析兩個機種的工作，站區間給予投彈目標並不大，鐵軌寬度約五尺，兩端長無從確定，其對投彈命中率之計算將為百分之百（若飛行航向與目標縱對），轟炸機之投彈航向應縱對鐵道線使行連續投彈。

個別投彈（炸彈一個一個的投下）欲達到摧燬目標，須耗費甚多時間要在目標上盤繞若干次數，要在目標區域機動，非事實常所允許，連續投彈則有二個優點：（一）時間比較經濟（一次進入目標）將大量摧燬劑投擲於目標之上，（二）準確標準，將目標完全籠罩，但此非云目標即將摧燬，蓋炸彈爆炸間距離極有關係也。

若連續投彈其航向縱對鐵道線，高度為一千五百公尺（超過此高度，並無意義，因無防空的反擊），其命中率將如何？知道了彈着偏差，該高度之距離，（四）不難求出命中率，按

美國之經驗，一千五百公尺高度之彈着偏差等於二十公尺，這須得目標的寬度，(A)上面曾經說過是五公尺，最後須知連續投彈的長度，(F)譬如說牠是六十公尺；(六十公尺是個例子，蓋站區間既無防空設備，飛行高度自可任意選擇，則此六十公尺當不能一律適用)連續投彈後之爆炸區不具點而將成線，即等於連續投彈路程之總長，亦即等於六十公尺，此外尾末一個炸彈也許會掉在目標的前端，因此，連續投彈路程之總長尚須加上目標之寬，爆炸區長在連續投彈下，亦即等於連續投彈路程總長加上目標寬，如是則為六十五公尺，以帶着偏差除爆炸區總長 $(65+20=85)$ 以公式代之則 $Z = \frac{F \times A}{FD} = \frac{60+5}{20} = 3.5$ 公尺。

橢圓形爆炸面之散佈上，爆點在中央集結較密。因此，計算彈着偏差宜縮至最小，算出連續投彈面率，以現講則為百分之六十九，這並不保障目標將全被摧燬。

為求摧燬目標起見，連續投彈欲炸彈百分之百的炸中在目標面積上，例如飛行速度每秒為四十公尺，其投彈間隔應為八分之一秒，所擲炸彈之爆炸距離彼此間將為五公尺，上述秒間隔至最小限度，若使用其他秒間隔，其時間大於上述時間，將無把握摧燬目標，雖則目標的被彈面將為百分之百，但各炸彈爆炸間隙亦有躍過目標之慮也。

若是飛機上有電動投彈器，八分之一的秒間隔，自然不成問題，若為手拉式投彈器，雖可經訓練使間隔達到最低限度，三分之一秒，則各炸彈間之爆炸距離為十二至十三公尺，例如

飛機地速每秒為四十公尺，萬一使用手拉式投彈器，則目標之被摧燬，殊無把握也。倘使秒間隔為八分之一秒，地速每秒四十公尺，飛機裝載炸彈八個，其命中結果又將如何？曾經說過，在優良的境况中，當目標籠罩在被彈面範圍內，百分數的命中目標祇有二個炸彈，或者在連續投彈中也許祇有一個是命中的，在這種場合下其比例數為百分之十二·五，蓋投下八個炸彈中祇命中一個，依小隊(三架)計算，共投彈二十四個，其中三個是直接命中，由是看來，轟炸機投彈效果並不大。

現在來看一看攻擊機襲擊同一目標的結果又將如何？我們首先來談攻擊機的飛行高度最低問題，倘使拿五至十公尺來做攻擊機的襲擊高度，其所擲下之炸彈與平地而直碰，彈片向四週飛散，照此，由這種高度所投之炸彈似難期待良好擊燬之功能！

攻擊機襲擊的最低飛行高度須具那種高度，使所投下之炸彈穿徹土層，投下之炸彈與地面形成五十五至五十五的角度，雖然穿進土層不深，但總是穿進了土層，那樣的高度至少要七十五公尺。這種高度所投下之炸彈與地面相碰時則形成四十五至五十五的角度，雖然穿徹不深，但可防止一部彈片無益的飛散，這種投彈，炸彈爆發差不多在土層表面，但牠却能炸燬一部地面，主要的是把鐵軌炸燬了。

以攻擊機襲擊，其飛行方向慣列是順沿着鐵道的，故連續投彈可採任意的間隔，因為各炸彈間之距離，並不影響命中率。

現在再談關於命中的結果，按照我們的意見由七十五公尺的高度，投彈命中目標似乎應該為百分之百，上面曾述及，其中一部份炸彈彈片將飛散四週，對破壞目標毫無作用，這是實情，這缺陷祇好由經驗來填補；譬如說你探盡各種的有效方案，但是所投下炸彈的百分之五十免不掉彈片飛散，其他百分之五十將可靠的摧燬目標。假使也拿一小隊(三架)來做例子，共投下二十四彈，如此有三彈命中，我們曉得牠將有效的將目標摧燬。

上面引的例子，討論結果是使用攻擊機較為有利，所費較少而收效較宏，關於攜帶何種摧燬劑(炸彈)，那就要看目標物的性質而論，以現例來講用百公斤爆炸彈為宜，這種炸彈攻擊機是能掛帶的；也可使用轟炸機前往，其襲擊性質則同，嗣後統稱之謂攻擊機。

三 襲擊地點

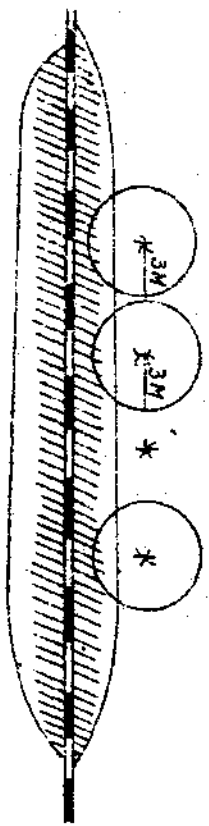
襲擊鐵道站區間在不同條件下施行之，茲分述之如下：第一——站區間無列車行駛時，第二——有列車在站區間行駛時，在這種場合中，計算除將鐵軌破壞外，使列車在大速度中通過破壞地點，全部顛覆，且為謀襲擊之效果擴大，修理工程時間之延長起見，先來分析第一種條件即當站區間無列車行駛時，故無「突擊」必要，蓋因目標為一靜物，且無防空設備，攻擊機隊可泰然翱翔站區間上空，任意選擇投彈地點，所謂任意選擇地點亦是要適合於一定的要求。

那末，攻擊機究竟襲擊什麼地方呢？在研究這問題之先，

航空雜誌 攻擊機如何破壞鐵道

必須先估計破壞的地點，那些地點須要修理的工程時間多？我們的意見有兩個地點：(一)坑道(二)壅道(在窪地上填高的路基謂坑道；在山邱腰開闢出的路謂壅道)盡量在這些地點尋求襲擊目標。

遂行破壞鐵路坑道，其修復工程時間，當比平坦處需要長久，因路被破壞，其填土工作，搬運土壤，須從兩側遠處運來，自然消耗時間；若在壅道或其他平坦處，均可就近使用鐵軌取土，故需時當少，同時我們估計到某一個事實的性質，上面曾經說過，投彈在上述那種高度時，投下的炸彈佔有百分之幾向四週飛散，炸坑道時，所有散向四週之炸彈，將落坑土之下，按慣力性的問題，土壤愈滾愈遠，散出的炸彈爆炸將無損害於坑道及鐵軌(參閱圖一)若鐵軌在爆炸徑內，亦可能將鐵軌炸燬也；壅道又是另一事，此地落下的散彈將落在平面之上，傾斜向鐵軌，其側為排水溝，鐵軌與排水溝間距離約一至二公尺，在這種情況中，散彈仍將損壞鐵軌也(參閱圖二)。



襲擊坑道爆炸列圖



蒸汽機車的構造

上述引證的坑道和窪道——站區間的轟炸目標，按其性質來說是襲擊窪道較為有利。

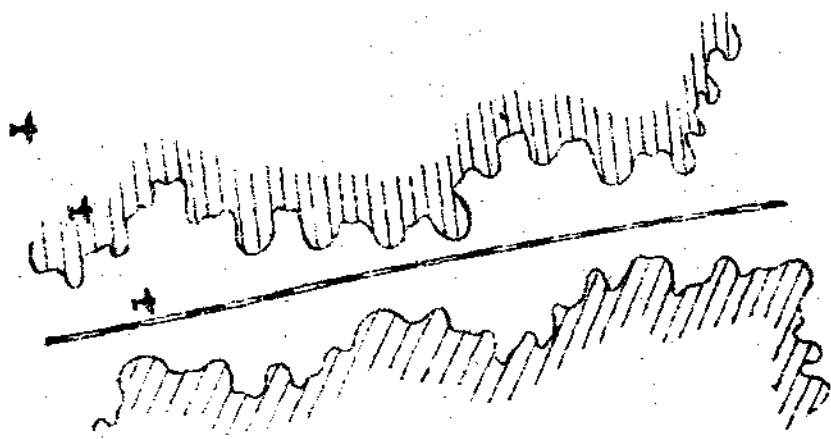
現在再來分析另一個場合，就是說在站區間有列車行駛時如何襲擊？在這種場合中，除去破壞站區間外，尚須使在行駛中之列車顛覆，執行這種任務，去除此上述諸問題外，必須考慮下列幾個問題：（一）「突擊」在列車未行至路軌破壞地點前，不使車隊人員發覺路軌被破壞，而設法停車，（二）行駛中之列車應隔破壞地點若干距離？而該破壞地點雖被車隊人員發覺，正在大速度中進行之列車，不及掣動而遭受嚴重之覆車慘劇，談到這個問題，破壞坑道是比較不合理化，因為列車顛覆以後，坑道兩傍均為窪地，列車翻在窪地上，釐清工作，並不困難，所有破碎之車身車蓋等物均可棄諸窪地，所費時間甚少，且坑道四週空曠，破碎之列車易於搬走及起運，若車輛車座（車底掣輪車軸等合稱曰車座）尚完整時，救急列車或調車機車可

將其運走，如此，修理時間不久，列車行駛立可暢通，坑道四週空曠，破壞地點易被車隊人員事先發覺，若行駛中之列車距破壞地點尚有相當距離，則車隊人員頗有充分時間將列車掣動也。

現在來分析一下破壞窪道，倘使襲擊的結果是圓滿的，列車被顛覆，則其肅清工作只能由兩面進入——即鐵路兩端行駛的方向，故此，其進入方面甚為不便，並且將破碎之車輛棄諸兩傍（因為在山腰中開出的狹道，兩旁峭立）因為這種原故，如欲將車輛車座等破壞列車搬走，耗費時間定必延長。此外為求車隊人員不易發覺路軌被破碎起見，選擇鐵路轉彎處，加以襲擊，但此種目標，頗為複雜，影響命中效果，極難保證為百分之百的命中率。

那末，破壞地點究竟應該相隔正在行駛中的列車若干距離，方使列車不能逃出顛覆的厄運？正確的答覆這問題，要看該列車的掣動距離（由開始掣動時起至列車完全停止行駛時止，列車所跑的距離謂掣動距離）掣動分為二種：一種為手軔掣動，一種為冷氣掣動，今日之列車，大都改用（冷氣掣動）大約是八百公尺至一千二百公尺的行程，因此，襲擊的地點應該在那種地點，務使車隊人員雖然發覺破壞地點，亦不及掣動，逃出危險，這樣的距離約須在行駛中的列車前面三百至四百公尺，雖然爆炸處立被發現，但列車速度已不允許完全掣動，必將遭受嚴重覆車慘劇。

全部或一部軍用列車，是備有防空能力，即具有高射槍等



圖三
森林中直道

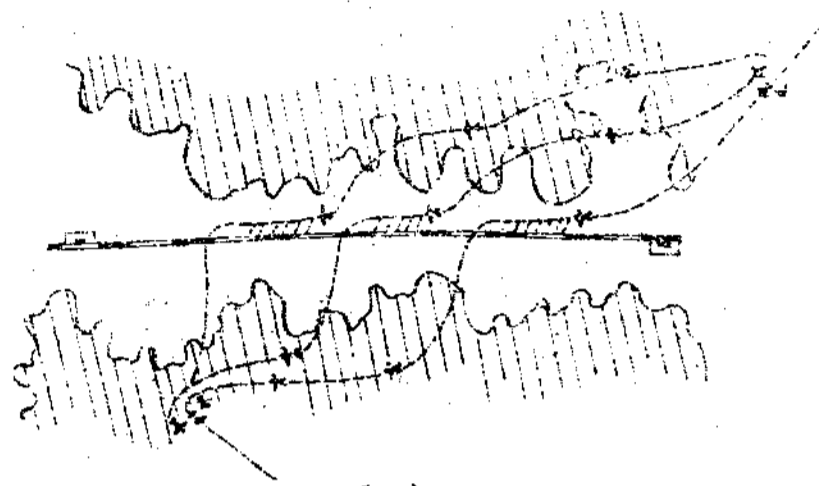
裝置於列車各部，所以飛機在該列車行動上空，切勿無益逗遛，進入目標上空時，亦以一架一架進入為善。

估計了上述種種情況之後，認為站區間的最妥當地方是森林中的直道，最好略帶斜坡，這非但易於瞄準，隱蔽的進入和退出，且所收效力亦較大，（參閱圖三）

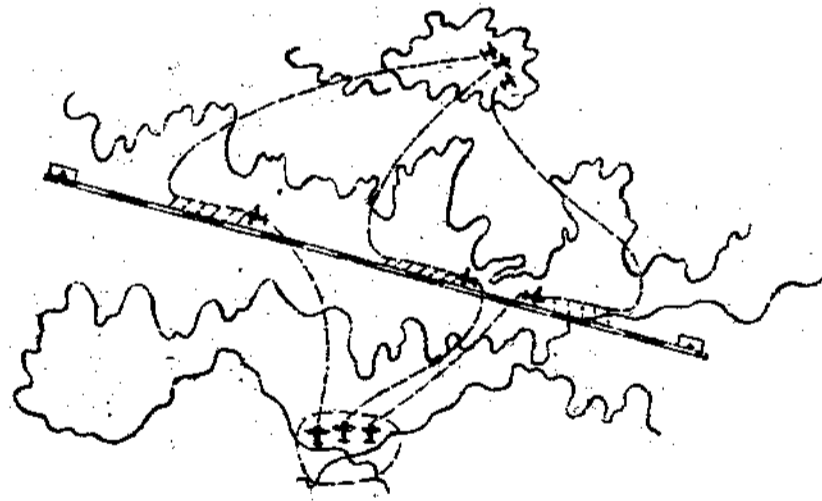
四 隊形和投彈的方法

關於攻擊機襲擊鐵道站區間的隊形，前面曾簡單討論，且亦提出投彈高度為七十五公尺，飛機順沿鐵道方向前進，可保投下炸彈百分之百的命中目標；這對飛機真能保持順沿鐵道飛的領隊機，似乎是一種可靠的信心，可是攻擊機羣究竟應該採取那一種隊形，始能圓滿完成其任務？

楔形隊形是不甚適合的，因為領隊機倘能精確瞄準，則投下之炸彈，除去極少一部份外，均能命中目標，故無須僚機在兩側投彈以求囊括目標，若然，僚機所投各彈飛散目標附近，不能達到破壞目的。觀此，攻擊機羣最有利之隊形，莫如雁字隊形（一字形隊形）其間隔與距離和延遲時間有關，如此，在目標上空先飛入一機然後輪次進入，一機進入目標上空之後，即將炸彈投下，飛向一旁，讓他機進入，僚機確在前入友機已經投彈完畢，即進入投彈航向，投下炸彈，然後同樣的讓後面的友機，等候集隊；（參閱圖四）還有一方法就是各機將預定爆炸的站區間，先行劃分範圍，機隊飛至目標某個距離前即行散開，把時間算定，差不多可同時的爆炸目標，任務完畢以後，即在預定地帶集隊，飛回機場。（參閱圖五）



圖四
輪次爆擊



圖五
各機分區同時爆擊

上述二法，依作戰環境不同而活用之，兩者孰優孰劣，是難肯定，蓋各有利弊也。

一、進而討論參加攻擊機之數目：前面曾說過，在七十五公尺高度時，襲擊站區間之命中率甚大，能將鐵軌炸燬，此外，必須估計到兩車站間的站區距離，普通約為九至十公里不定，若離兩端車站（旗站）各一公里起，其間七公里是不設防區域，機隊分區或輪次進擊，在七公里內，任所欲為，但切勿闖入車站領域，自求苦惱；執行前述任務，認為一小隊（三架）飛機已足應付，其編制雖不大，其機動性則頗靈敏，茲再談投彈方法，解決這問題，按照作戰經驗的實際情況，宜於一個投彈方法——連續投彈，這個方法保證你消費最短的時間拋下最多的炸彈去襲擊目標，但請勿忘所飛高度很低，像這樣的低空，所投下的炸彈，盡能命中目標將其炸燬；還有一個投彈方法——俯衝投彈，這種投彈方法保證了炸彈命中的有效效果，因俯衝投下之炸彈，決不至飛散他處，炸彈將深入土層爆炸，其爆炸效果將獲得最大破壞性。俯衝投彈的缺點是必須要有良好的天候，風向與目標成爲平面，倘使這兩個條件不能具備，則其中率亦不可觀，在上述的方法中，第二個弊端是一個目標要俯衝幾次，因爲一次俯衝至多只能投下二個炸彈。

二、上述兩種投彈方法，究竟採用那一種比較合理化？拿天候，炸彈，消耗發動機壽命達到破壞目標而論，我們認爲航向順沿鐵道路線連續投彈較爲合理。

我們認爲編隊以一小隊足夠應付，那末牠們的距離和間隔

何保持？在邁進目標區域前，爲防衛敵人反擊起見，其隊形間隔距離與常例無異，距離與間隔應易於機動，對付敵人的偽裝高射火力及敵驅逐機的襲擊，這是必須的，是可能做到的要求，總之隊形應保持至最低限度的死角，而每個飛機的死角應由友機互相掩蔽，這些問題均不在本文討論範圍之內，那末，仍舊回轉來談投彈時的隊形吧！

若機隊奉命各個擊破預定劃分區域，則各機於進入目標某一點之前，皆行分散（參閱第五圖），距離與間隔卒無關係，致於爆炸延遲時間問題，即投下炸彈至爆炸時間，勿使傷及飛機本身，同時延遲時間至列車到達時間，勿得過長，其間以五六秒鐘却到好處。

若機隊投彈爲雁形，個別進入投彈航向，則距離間隔及延遲爆炸時間均有連帶關係，我們必須簡單申明，技術性能（指炸彈的性能）可使延遲爆炸儲量的延長時間，全數飛機經過投彈地點決無炸傷自身憂慮，那末，間隔與距離將難限定，各自投彈時，且不注意前面友機的投彈結果，常爲環境所迫，不得不如是也。

爲各機兼顧到觀察前面友機投下炸彈爆炸的結果而同時勿妨害集隊（雁形）動作，在這種場合中，我們認爲適當的延遲爆炸時間爲六至七秒，隊形間隔爲二百公尺，距離爲一百公尺，看看究竟如何？譬如說，地速每秒爲五十公尺，則爆炸時間當在飛機已飛過爆炸處三百至三百五十公尺，而距離下一飛機投彈之距離約爲四百五十公尺，有這樣的路程當無危險憂慮。

各機相距爆炸處既有四百五十公尺，自可觀察前面飛機爆炸結果，且亦不妨害集隊動作。

襲擊有列車行駛之站區間，使列車顛覆，當後面飛機已經看到列車顛覆，仍當繼續爆炸在列車顛覆後面的路軌，使肅清工作及修理工程時間，愈形延長。在襲擊站區間之中，並須考慮到如何破壞其沿線電訊連絡（在鐵路兩側）。按照意大利的方法說，在飛機兩翼下面掛兩個小炸彈至五公斤，彼此間把牠們用小鐵絲連起來，將牠拋在電線上，電線自然不堪負荷，勢必斷而下垂，炸彈觸地爆炸將電桿打斷。這一點炸彈的載重甚微，而能行施複雜任務，亦屬難能可貴。

五 邁進及退出目標

正確邁進及退出目標區域，係爆炸成就之基本要素，為求減少至最低度損失而獲得最高度的襲擊效果計，須周密估計攻擊各種環境，在我們所引證的例子中有二個條件會影響到邁進及退出目標的攻擊。第一個條件——站區間無列車行駛時即為靜物狀態和不設防對象，第二個條件——列車在站區間內行駛，附有防空設備。故由上述二個條件關係邁進與退出目標的方式將各有異。

我們想不必特意引證說在第一個條件中邁進和退出並無重大意義，以及對執行任務的效果不發生任何影響，當攻擊機羣奉命前去，在某站區間上劃定航向，任意選擇一地點將炸彈擲下，我們可以想到，炸後誰都不會去動牠的，炸彈也不究應如

會就此消失，倘若站區間內有列車行駛時，則當別論。因為邁進的時間不易算準（不曉得火車在什麼時候來到）且退出亦遭遇到反擊，也正因為不易算準邁進時間而影響到爆炸結果。此中有關攻擊的一個基本的和重要的因素——就是上面會說過的「突擊」。

誰都曉得當攻擊機襲擊別的目的物時，對目的物並不是全行偽裝的，凡能暴露偽裝的徵象，盡行消滅，故須準於低空瞄準及邁入目標，故失去之目標，祇有提高飛行高度，以求補救，但現在我們所談的對象物，牠是靜靜的躺在大地上的，毫無隱蔽，所以在任何高度中是看得清清楚楚的。

在鐵道上若是火車正在提駛前進，那末，火車頭吐出來的黑烟就是最好的目標，決不會將牠遺失的，用最低的高度接近牠，突然在牠前面加以襲擊。

茲將各項情形估計之後，進入航向與鐵路成一垂直，並在火車前八百至一千公尺，此種距離給予充分時間瞄準，將炸彈投在火車二百至三百公尺前面，即應及時退出目標。

所有一切問題，曾都簡單的討論過了，暫時告一段落，關於如何飛越戰線的問題，則與其他做任務時飛越戰線一樣。

六 襲擊的結果

假使一小隊飛機攜帶二十四個中等重量的爆炸彈，投在站區間目標之上，則其破壞究竟達到何種程度？

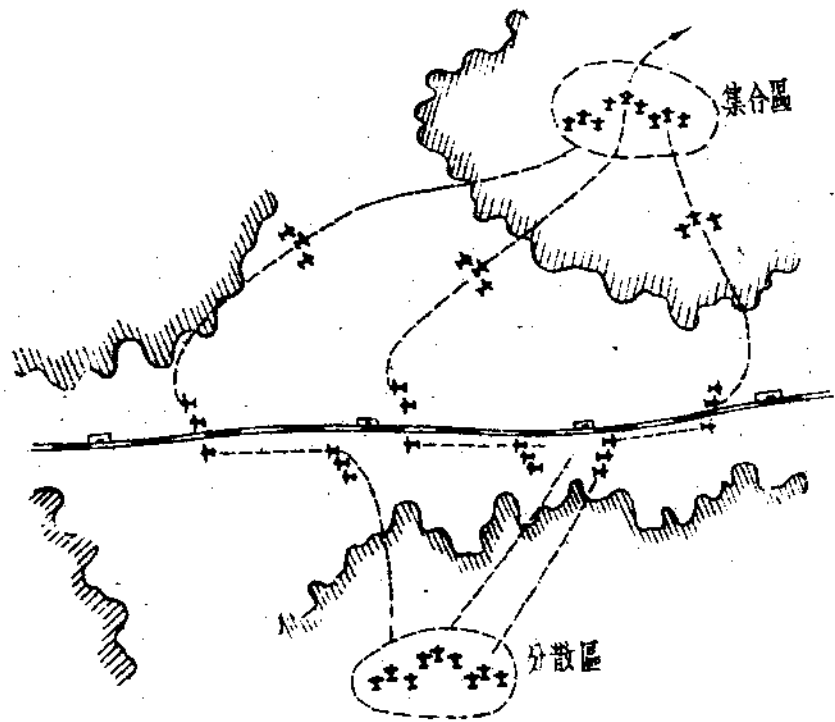
答覆上述提出的問題，首先必須確定連續投彈的時間，因為牠與提出的問題有密切關係，不過此地的間隔時間並不需要極小時間的密集連續爆炸，如地速每秒為五十公尺，手拉式投彈器的間隔時間最多可短至半秒鐘，各炸彈間的爆炸距離為二十五公尺，若飛機裝有電動投彈器，其間隔離可縮小，然亦必須顧到爆炸延長距離。蓋將鐵軌炸燬愈長則修理時間亦愈多，因此各炸彈間的爆炸間隔距離以十公尺為宜，不得少過此數而減低襲擊效果。

姑拿一小隊飛機手拉式投彈器來做解釋，地速每秒為五十公尺，投彈間隔時間為半秒，如個別投彈，則每機所投下之爆炸距離總長為一百七十五公尺；另一解釋，如其投彈每次為兩個炸彈，則其爆炸距離總長為七十五公尺，雖然總長縮短，但個別地點的破壞程度則大，有時以環境之需要，可混合使用，即小隊中某機擔任個別投彈，某機則投彈每次兩個，視情形而決定。就照這例子說，每機每次投彈一個，即以其命中率最低而論，亦須有百分之五十將鐵軌擊燬，上述個別投彈之爆炸距離為一百七十五公尺，如是至少能炸燬二至三根鐵軌和二十至二十五根枕木，一小隊飛機破壞總長約五百餘公尺，至少能炸燬六至九根鐵軌和六十至七十五根枕木，這是最低限度的估計，也許實際的效果不止於此。

上面所引證的破壞例子，其修理工程恢復原狀約需四十小時（以一入為單位）倘路工隊現有組織為八至十人，則需三至四小時後，始克修竣，除此之外，尚須加上技術的勘察時間約

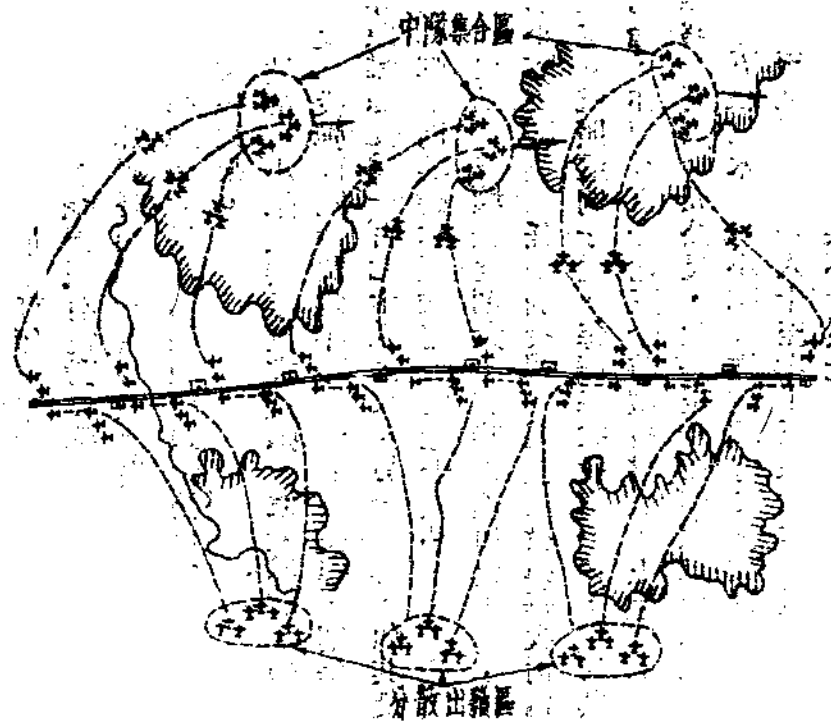
一小時。順便我們想到，究竟是那一種路工隊去修理？這是鐵道軍運路工隊，全是工兵所組織，那末牠的修復時間比鐵路路工隊迅速。

一小隊飛機的爆炸站區間結果，大約能中斷敵人三至四小



圖六
同時爆炸三個站區間

時的運輸，若是幸而將列車顛覆，必能造成嚴重鐵道事變，其修復時間將增三四倍，並須出動救急列車前往。



圖七 大隊同時襲擊各站區間

如空軍身實力雄厚，非謂守株待兔祇限於一小隊飛機襲擊一站區間也，可集中力量前去襲擊，同時轟炸幾個站區間。

這個問題有兩種解釋方式，第一種方式——用二至三個小隊襲擊三個站區間，則其爆炸總長將為二十五至三十公里，能炸燬二十至二十五根鐵軌和二百根枕木（參閱圖六）恢復這種破壞工程約須三個路工隊同時工作五至六個小時，機隊於經過四至五小時之後，二至三個小隊應再前往覆炸，再經四五小時後，第三批二至三個小隊再去覆炸；第二種方式——一大隊（二十七架）出動，爆炸效果自然擴大，其修理工程亦須大批材料和路工，大隊爆炸總長約九至一百公里，運輸將中斷八至十小時，其後再去覆炸，使其不暇修理，失却運輸能力。上述的二種方式，以第二種方式為優，除去中斷其運輸性能外尚須敵人付出大量材料和人力，形成其工作日感困難也。

防空節

（宛）

盛日騰歡薄海同。旌旗處處映天紅。
照妖炬比秦皇鏡。射賊鎗如后羿弓。
藉假和平終縱敵。唯真武力可稱雄。
北瞻伯令南窮海。欲挽狂瀾首制空。

備戰聲中美國建立空中陸戰隊之理論與實際情形

子文

(由 Flying's Popular Aviation 本年六月份號摘譯)

美國現時正欲飛送空中陸戰隊前往歐洲援助英國軸心國家作戰，蓋惟此一步，方能使民主國家維持世界均勢，而戰勝德意。此項空中陸戰隊，業經開始編組，約在十八個月之內，即能準備完妥可以出發作戰。預料編組就緒時，美國將有任何國家或聯邦所能組成之最大空軍攻擊力，此種攻擊力一經適當統制調度，即可保證美國人之自由及其民主生活，茲將美國實地國防計劃中，已具見此種兵力之骨幹，至此兵種之主要部份，均能履行任務達準確程度，嗣後祇須施行調整而使之活用於作戰上。

此次歐戰情形，已明白顯示上述重要之空中均勢。蓋能制空之國家，實最有戰勝之可能。納粹德國所以能迅速攻破波蘭，荷蘭，比利時及法國者，祇因其優越之空軍能於空中掃除敵方之抵抗力，為陸軍開闢路徑。其在挪威方面，亦因其飛機可以迅速將軍隊運入挪威，故能挫敗英國。德軍又利用運輸機運送軍隊及設備，以致能向巴爾幹及北非閃擊。其對於南斯拉夫及其他巴爾幹各國尚未實行侵略計劃以前，兵員及戰場上應用之設備即已趕速運越崎嶇之地層，而於戰略上之攻擊點佔取立足位置，於此得知迅速活動又為戰勝之主要因素。最近德軍在非洲之各次勝利，大半亦得力於運輸機之趕送軍隊。故此大歐

戰之最終勝利，顯不屬於擁有最大空軍之國家，而最能廣泛運用空軍者，對於勝利實最有把握。飛機、兵員、燃料及補給品如不配合良好，而造成完備之軍隊，終必歸於無用。至於上述之犀銳攻擊力，自必遠較配合附屬空軍之德國閃擊軍隊為神速。

德國作戰機關，使用強有力之附屬空軍移動陸軍各師團，其速度為每小時超過五十哩，如此使從前之軍隊移動（最高速度為每日十二哩至十五哩）實際上變為無用。空中陸戰隊（由（1）運之部隊，（2）配備優良之降落傘部隊，（3）輕重砲隊，（4）飛運之坦克車，（5）飛運之補給品與修理廠，及（6）組成地而陸軍之各主要兵團集合而成）每小時能移動二百哩，是為陸空軍機械化混成部隊移動速度之四倍。

西克特漢斯中將 (Col. Gen. Hans Von Seeckt) 為德國現時陸軍之創造者，彼於一九三六年未死之前曾說：

「機械化戰爭對於參加下次戰爭之將領，非為一種樂觀之照片，而對於民衆或政治家亦未必較為美觀，其意義為：應有盡有之人力及物力必須可以取得，或準備完妥；而一方集團必須調度其總力量以對對方集團之總力量。嗣後美國援助何方，即可決定何方勝利，至於新戰術（即技術）亦較易消滅人力

美國人均明白知悉美國過去曾決定與英方聯合，固不僅輸送補給品與器材供給英國挽回作戰上之劣勢，而助其取勝。彼等又深知如此決定，自有相當理由，蓋美國實為一不易攻破之國家也。美國轟炸機之航程，在半年之內已由一，〇〇〇哩增至七，〇〇〇哩。德國於去年作戰中曾使其轟炸機航程西北展至冰島。美國人在冰島方面亦已領略納粹德國之轟炸。其威力蓋已展至美國國境外一，五〇〇哩之範圍內矣。

現美國國會及總統對於德國在美國沿岸附近建築空軍根據地一舉，均表示憂懼，故即宣佈於格林蘭 (Greenland) 建造新空軍根據地之計劃以資對付。至德國方面，已製出龐大之克利爾機 (Pöcker-Wulf Kurier)，此式飛機能飛行極長之路程無須加油，所載之炸彈量雖不知為若干，惟其大處，當可驚人。不過依據塞維斯基少校 (Maj. Alexander P. de Seversky) 世界著名飛機設計者之一之報告，此後五年，美國當有航程達二五，〇〇〇哩之轟炸機 (是即為可以轟炸任何國家境內任何地點之飛機)。

美國亦正建設兩洋艦隊，以便於各方面保衛海疆。惟此項複式海權，估計至少須經五年方能完成。而美國海軍又亟須護航，使供應品可以到達英國，為此立法機關即將准許軍艦或商船改製為護航船。至國務院努力開闢之航路則使護航船可以利用紅海及其他路線 (或取道格林蘭) 赴英。

茲據美國退役之海軍作戰部長史丹德利司令 (Adm. William S. Dandley) 陸軍航空隊，(4) 海軍航空隊外，尚應擁有 10,000 以上

TH. Standley) 稱：「英國若戰敗，美國將不能對付軸心國之海軍聯合兵力。」因事實上此次戰爭中海軍力量已受飛艦影響而大為減少其效用，史丹德利司令之推測蓋亦以此為根據也。空軍攻擊力亦已使海軍退居次要地位。今日海軍大艦隊祇於敵人飛機所不能到之區域作戰，或與較大之空軍協同時，方能制勝。最近在西南利海峽之海空對戰 (一方為俯衝轟炸機一方為戰艦) 即為最切實之證明。當子納粹德國祇用相當少數之轟炸機竟能擊沉英國巡洋艦掃帚桑波波號 (Southampton) 並破壞其航空母艦頭號 (Huntington) 及巡洋艦宏壯號 (Gallant)。美國以空軍在此次戰爭中有如斯顯著之效力，故即着手造成強大而可以擔任痛擊敵人之空中陸戰隊。至於英國海軍最近在地中海方面戰勝意海軍使其艦隊變為無用，亦祇因有附屬之空軍協助，故能成功也。

美國人所當防衛之競爭場，不僅為美國，實為全部之西半球。因空戰區域之極端擴大，故門羅主義已變為紙上空言，敵人如有企圖侵略北美或南美任何一點，美國即須於此廣漠之空軍新戰場上作戰。

敵人現時若向南美施行奇襲，則美國兵員及器材 (即有訓練之作戰部隊及補給品) 運達危險地點所需之時間太長，迨彼等到達時，敵人當已據守戰壕，可作有效之防禦矣。且到達之時，美國武裝軍隊至少亦必感受嚴重之困難。

於此可知美國除需要 (1) 廣大之陸軍，(2) 兩洋艦隊，

空中陸戰隊，俾能趕到西半球或海外之任何被襲擊所在，而不浪費時間。祇有此種攻擊之空中陸戰隊，能使歐戰不至牽涉到西半球。

吾人於此可以研究英國在陸上所負之責任，而知其對於增加兵員之需要特為注重。英國至少須有六，〇〇〇，〇〇〇兵員服役於戰場，及二，〇〇〇，〇〇〇預備隊，以便於現在之各線上作戰。防衛英倫三島，需要二，〇〇〇，〇〇〇人，駐紮埃及以應付北非戰局之軍隊約需一，〇〇〇，〇〇〇人，此外，又當保留二，〇〇〇，〇〇〇人，以備對付巴爾幹方面之軍事開展，澳洲境內亦需要一，〇〇〇，〇〇〇人，以防日本方面所能引起之威脅。

此各軍隊如無適當供應之彈藥與設備，及優越之空軍，實際上殊無價值。其生命線即為英國海軍（如肅清海面，護衛航船，以運送各項必需品之驅逐艦等）。不過德國空軍戰術每迫使航船護衛者，除於海洋上面外，亦須昇入空中作戰。

美國人是否應集中力量為英國製造船隻，以備護航，抑須製造運輸機或護航機，俾於低空潛水艇不能發生效力之所在，運送大量軍用品？此實為一種問題。英國船隻在過去一兩年中，曾受極大損失（據海軍部所發表之消息）。現時餘剩之船隻噸數僅有一八，〇〇〇，〇〇〇噸之譜（此數祇稍多於戰前英國所用之噸數）。此種嚴重損失，必須設法防止。於此則須加強攻擊潛水艇，而依據首次世界大戰之確實證明，祇有一種方法可以有效對付潛水艇，是即應用驅逐艦及空軍，與敵方之潛

水艇及空軍作戰。

由空中觀測潛水艇，於去年底起，即使此種水中武備終處於不利地位。吾人現時所必須研究之事實，即為需要較大之護航空軍。英國人顯係仰賴美國方面擁有較強大之空軍與海軍，以與德國作戰。美國正在製造之艦船，如全部交與英國，或祇留為已用而僅援助英國護航，則美國定必削弱其海軍力量，而使太平洋上之美屬領土易受日人之威脅攻擊。惟美國人若用飛機護送前往英國之船隻，自能保持平衡并使美國仍能擁有其強大之海軍。

美國若不製造護航飛機，即須建設一極強大之空軍。以菲律賓為空軍前衛，自能消滅日本之海軍威脅。蓋美國人利用攻勢大空軍即可壓迫日本解決各項事件，現時美國陸軍已派一大批空軍兵員及飛機駐紮於阿拉斯加之麥克利林（Mc Clellan）及拉得（Ladd）兩機場（阿拉斯加南端與日本本部相距僅九〇〇哩，飛機極易飛往轟炸）。其對菲律賓方面，美國又派出大批之新式戰鬥機，以增強駐在該處之美國海軍航空隊（菲律賓羣島與日本之最重要工業區相距僅一，二〇〇哩）。

美國應具新式之強有力空軍而予日本工業中心，以不斷之轟炸威脅（如德國之轟炸倫敦然）可使日本之陸軍及海軍力量偏促不能發展。如此則太平洋方面之英國艦隊與美國一部份驅逐艦隊可以派在大西洋協助護航。而英國之澳洲陸軍亦可移至較重要之前線作戰。

不過綏靖遠東尚不足予英國以所需要之援助而戰勝德國。

美國工業方面，不斷將戰鬥機、驅逐艦，及軍用品供應英國，亦不能使英國制勝。因在此次歐戰中，必須維持均勢，否則戰局必陷於長期之停頓狀態。

美國造成內容充實完備之強大空中陸戰隊，而運往英國或非洲（依英國所能維持之期間長短而決定）可以推測歐洲之軍事現勢而擊敗軸心國家。其必須編組此種空中陸戰隊，而現時又正在進行固已如上述也。

依穩健之估計，美國須候至一九四二年春季方能組成此種空中陸戰隊準備作戰。屆時美國之空中遠征隊以前往歐洲，而為飛越大西洋之強大攻擊兵力。此項兵力施行奇襲時，當能造成極大之威脅，並可用以轉移戰事中心直入德國腹地，而使英國軍隊得以重到歐陸。

惟當前亦有困難，因美國人對戰鬥兵員及軍用品之集力量未有相當信仰。願美國現止造成軍隊以消除戰禍，而可以順利對付武力之惟一方法，亦祇應用較大之武力耳。美國之建立偉大強有力而用之空軍，兩洋艦隊及幾百萬陸軍，其目的即在於保衛自由國家之權利。不過如何便用此種空軍，實一重要問題耳。

茲可就現時情況而研究之：如不依後觀察力而使用軍隊，則耗費鉅款製出五〇，〇〇〇架飛機亦無意義。蓋軍隊之組織及軍事上問題之解決等，為美國及其他任何國家當前之最困難工作。法國之柏特力克（Mason Patrick）及米特爾爾（Billy Mitchell）兩將軍曾使觀察及組織能力發揮作用而加強法空軍

之活動力。現時情形與前相同。多數新進之柏特力克與米特爾爾必須顯示其才力，而注意今日軍事各問題上之領袖精神（如能想像，多機智及勇敢等）亦應向前猛進。此項問題，為舊式研究方法（從前殊為有效）所不能對付者。因其內含活動與勇敢，故今日之美國陸軍隊正在妥為編制而適應之。惟到達適當組織之目的為期尚甚遠也。

美國航空兵團，現有兩個主要人物，彼等皆為少將階級，負責管理器材，人事與訓練等項。彼等為誰，蓋即安利（Henry H. Arnold）與布勒特（George H. Brett）兩少將，安利且兼任陸軍參謀本部次長。

美國空軍部隊之攻擊力量，則由資歷較深之艾蒙斯（O. C. Ermons）中將指揮，彼對於器材之選擇，以及人事與訓練諸項，無權過問，蓋彼祇負責指揮空軍之戰術上活動耳。惟彼未得陸軍參謀本部之批准不能行使職權。至於陸軍參謀本部部長馬紹爾（George C. Marshall）上將，在未批准艾蒙斯中將所擬定之戰術上活動計劃以前，須與其次長協商。如此，階級較高之中將，實際上尚須接受少將（指安利）之命令。

在此複雜之軍權下，空軍自不能發生最大之效率。航空兵團各軍官固皆盡其最大努力而緘默不語，惟在私人方面，則噴有煩言。於此可知惟於組成有直接權限之獨立空軍時，美國始克有真正之空中陸戰隊，而實行有效之作戰。此項計劃固在擬訂之中也。

「空中陸戰隊」殊為切合需求，故其名詞極為重要。美國戰

術空軍不可僅爲陸軍或艦隊，或海陸軍航空隊之間接服務者。須能完全履行偵察，攻擊，砲隊觀測，佔領及防守地盤，維護與補給各任務（皆用飛機），在此項計劃未經實行而使之能發揮其效力以前，美國所製之五〇，〇〇〇架軍用飛機（今秋可完成半數），對於作戰將無實際裨益之可言。

空中陸戰隊可以分析如下：俯衝轟炸機，輕重轟炸機與魚雷機代表砲隊。快捷偵察機及攻擊機及攻擊機代表馬隊及突擊隊。降落傘部隊及飛運之步兵，砲兵與坦克車等可等於步隊。偵察機及操縱砲兵射擊之飛機（有信號通訊設備者）即爲空中信號隊。掠地攻擊機及驅逐機亦可用爲突擊隊，至於大型運輸機（可以載送汽油，糧食，子彈，水，工務用具，及軍隊之其他輜重者）即成爲輜重列車。

此外又有飛行機器廠，飛行砲廠，與飛行之修理機場工程隊，可以降落於被破壞之機場，機上所運之適用工程設備可使所修理之機場恢復原狀，而供他式飛機應用。至於運送工程隊之飛機，必須爲直昇機。此種飛機須設計良好，以便運載修理設備降落於有限制之區域，俾因轟炸而受破壞之機場，可以修理完好，而迅速降落之驅逐機與轟炸機以及空中陸戰隊之其他部隊得以自由降落。

欲領會此種空中陸戰隊之情形，必須分爲各部份研究。例如，兩種空中步隊：一爲飛運之步兵，一爲降落傘部隊。降落傘部隊爲其他空中運送步隊之前鋒，佔空中陸戰隊之三分之一（空中陸戰隊包括（1）降落傘部隊，（2）飛機降落步隊，及

（1）與（2）混成之部隊）。其戰術上任務，爲極迅速佔領重要戰略地點，并據守以候較強大空中步隊之到來。

空中步隊（即飛運之步兵）由各步兵隊組成，配有輕砲與其他支援部隊，如：（1）坦克車隊，（2）機關槍隊，（3）高射砲隊，（4）工程隊，及（5）其他地面步隊（全由空中飛運，并降落於敵境而爲降落傘部隊之後援）。美國現有一降落傘大隊在佐治亞省本雷要塞（Fort Benning, Ga.）學習降落傘作戰方法。各兵員不久即爲其他步隊之教官，而造成美國新降落傘部隊。

飛運之步隊與降落傘部隊同時併用，爲閃擊成功之要素。去年德國在荷蘭送下降落傘部隊因而佔領各機場，同時又用少數飛機，迅速運送步隊到達戰場。此種空中步隊，分爲多數小隊，每兩分鐘隨飛機降落，直至集合成爲強大之兵力爲止。英國在非洲戰役中亦曾用此方法襲擊意軍而獲相當成功，當時係飛運數團兵力降落作戰。

現時美國陸軍方面，對於山姆·豪斯敦要塞（Fort Sam Houston）之第二師軍隊，正在訓練空中步隊。此并非第一次飛昇空中之美國軍隊，因在一九三一年已有大型陸軍飛機運送野砲隊全隊，飛行九十哩越過巴拿馬地峽。兩年後，又有野砲兵一大隊在巴拿馬境內由飛機飛運三十五哩之航程。一九三四年美國步兵委員會（Infantry Board）曾實行關於飛運步兵大隊之試驗數次。本年一月，加利福尼亞省，亦有一來福槍大隊（由沿海砲隊組成，其官兵共爲三五四員名，配備完全）用陸

軍之(B-18A)轟炸機，由威米爾頓機場(Hamilton Field)飛運至麻茨機場(March Field)，飛行之路程，超過四〇〇哩。

美國陸軍多年以來不斷研究由空中降落人員。彼等由蒙坦那(Montana)之林場管理人得到相當教訓。因該處林場管理人曾設置救火降落傘大隊，於有火警時派機降下各批救火人員(每批為六人至八人)到達對外隔絕而無路可通之森林中工作。美國陸軍方面亦研究救火人員所用之設備，而使之適用於空中步隊及降落傘部隊。

所注意之問題為空中陸戰隊應用何種飛機。德國人一向所用之標準運輸機為空克斯五二號機(Junkers Ju 52)是為大量製出之三發動機飛機。此種飛機每架可載士兵十二名連同武器等，美國之道格拉斯運輸機(Douglas)或載貨飛機，每架可載士兵十五名至二十名及各人所攜帶之武器設備。較新式之大型飛機，每架所能運輸之人數達四、五十人。據云美國陸軍已向道格拉斯公司訂製二，〇〇〇架運輸機，以供運送步隊之用。

惟欲降落空中陸戰隊，須先設計并製造大型之直昇機(約能運輸有用載量一〇，〇〇〇磅，人數五十人連同武器設備)解決此種問題，美國飛機工業大抵無何困難。現時旋翼機已引起比較深切之注意，本年且有數家公司曾製出相當大型之旋翼機(彼等又承認尚有較大飛機在建造中)。而陸軍方面亦於俄亥俄省第頓之柏特爾孫飛機場(Patterson Field, Dayton, O.)組織旋翼機飛行一中隊，并施行訓練。各飛行員畢業後又派往作戰之空軍各駐所訓練他人，此即顯示美國對於應用旋翼機

飛行員駕駛旋翼機以運輸軍隊一舉，已有計劃也。

航空兵團，亦已實際使用空中列車以供應空中陸戰隊。空中運輸隊每日按照規定時刻飛運發動機，重要零件及補給品到達美國境內各地點。一個飛機場自本年一月一日起已運出四，〇〇〇，〇〇〇磅物件。

照相專家曾發明飛行暗室以適用於飛機方面。機上又有飛行廚房及全備之幕僚室。至於全由空中飛運之輕便修理廠亦經設計。此外，正規陸軍則使所有設備適合需求。大型之砲已減少重量以便空運。坦克車復變為小型，可多裝於砲，而又能由大運輸機飛運。此皆確實證明空中陸戰隊現在編組成長之中。

美國組織空中陸戰隊并無其他作用。其目的祇在於派往歐洲，運用納粹德國所願用之機械化閃電奇襲戰術，以攻擊軸心國家。茲將美國空軍之開展分為數點如下：

- (一)美國將增加阿拉斯加及菲律賓之空軍兵力，而實行對日防禦。是為美國海陸軍航空隊之責任。
- (二)美國將於國境之各部份運用正在編組之空中陸戰隊。此種陸戰隊將飛往歐洲，造成均勢。是為戰勝軸心國家所必需者。

空中陸戰隊須用大型運輸機，依照美國各式飛機運交英國所採取之途徑，飛越大西洋。因英國空軍之日漸滋長，故此種飛運殊不至受德國空軍在空中之阻礙。至此項陸戰隊可以非洲或英倫三島為根據地而準備攻擊(候至德國頹勢達於極點之時，即能予以強有力之打擊)。

攻擊之目標大概有兩個：(1)法國佔領區或(2)德國之腹地。攻擊第(2)部最爲重要，或能較爲迅速解決戰事。德國人從來不在其國境內實際應戰，彼等爲與衆不同之民族，只受集團訓練。并須由領袖指導，否則不知所措而迷失其所應行之路徑。直接攻擊德國之工業城市，心理上，定必分散其集團力量，而轉移戰局使英國獲勝。在此種攻擊之下，德國或較其所征服之國家爲易敗也。

數千架戰鬥機先行肅清天空，使敵人不能抵抗。數百個降落傘兵隨即降落而佔領已被戰鬥機制服之機場。嗣後則由大型

飛機連到(1)軍隊，(2)重砲及重坦克車(3)輕砲(4)工橋隊與交通隊，(5)彈藥，及(6)指揮官等。是即爲美國空軍陸戰隊之攻擊方法。如此可以破壞德國之全部工業，亦若德人之攻擊其他國家然(德人所定行之機動固與此相同，惟較緩耳)。

本文中曾經指出美國人如何可以建立空軍，并用以造成均勢，而爲民主國爭取勝利。運送空中陸戰隊赴歐，實爲美國迅速援英之獨一法門，現時急起直追或已失之太晚，惟美國人務須擬定協調之計劃而善爲應用其空軍力量，斯爲得耳。

英國皇家空軍一老將

現任英國皇家空軍中東的司令官耶末爾，五十六歲，飛行執照七十二號，一九一一年四月二十五日填發，是英國空軍一位最老的戰士。一八八五年生於澳洲，一九一〇年參加海軍，一九一二年轉入皇家海軍航空隊，三十年來始終沒有退役。歷任飛機製造廠長，皇家空軍大學校長，內陸區司令官，海防司令官，訓練總監等職。他性格上有兩大特點：一是「戀家」，他永遠把孩子的照片帶在身旁，而且拿給熟人看。另一是飛行的小心謹慎。一直到現在他還是皇家空軍裏面的飛行高手。

美國製李耳迴轉式航行儀之概況

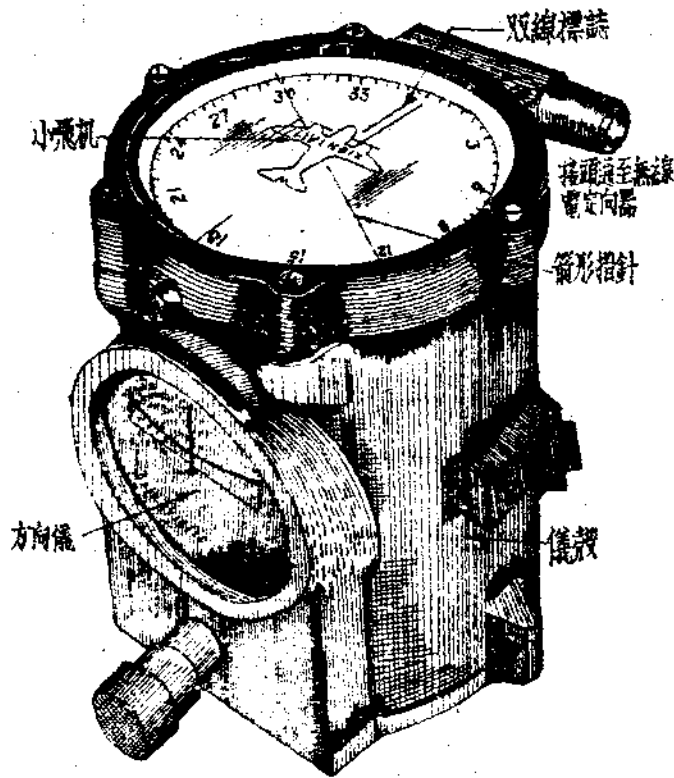
(譯自 Aircraft Engineering, May, 1941.)

李耳迴轉式航行儀，綜合無線電自動定向器及迴轉式方向儀之指示，使之指引飛機航程，自動代駕駛員解決航行上各種困難。

此種新式航行儀之功用有下列各端：

- (一)可使飛機向背某一無線電台，沿任何航路，作直線航行。
- (二)在任何未知偏航氣流內，可作直線盲目飛行。
- (三)雖無線電台設備之目標，亦可對之作直線航行。
- (四)飛行場跑道之延長線上，裝一無線電廣播台，則此航行儀即助駕駛員，作迅速之盲目着陸。

第一圖示垂直迴轉式航行儀之外觀。儀之外殼包含迴轉儀；上端接頭通至無線電自動定向器之主動軸。儀上之箭形指針，連於定向器；故能自動指向無線電台。另一雙線標誌，名為航路標；刻於透明輕而且薄之盤上；此盤在連接於方向迴轉儀，而位於航行儀之底部。儀之玻璃蓋上，刻一小飛機；以助駕駛員，使對飛機位置，較為明悉。另有360°之刻度二處，可用手轉動，以辨明飛機航行方向，磁北極及地球北極間之度數。



第一圖 李耳迴轉式航行儀之外觀

第二圖示用此航行儀，作盲目着陸之各種步驟：

第一步：示飛機將至飛行場時，應先將航路標按照該飛行場跑道之方位校對；——在此圖例上，即為向正東。

第二步：駕駛員自任何安全高度，飛向電台，當經過電台後，定向指針乃轉一百八十度，故知飛過電台。

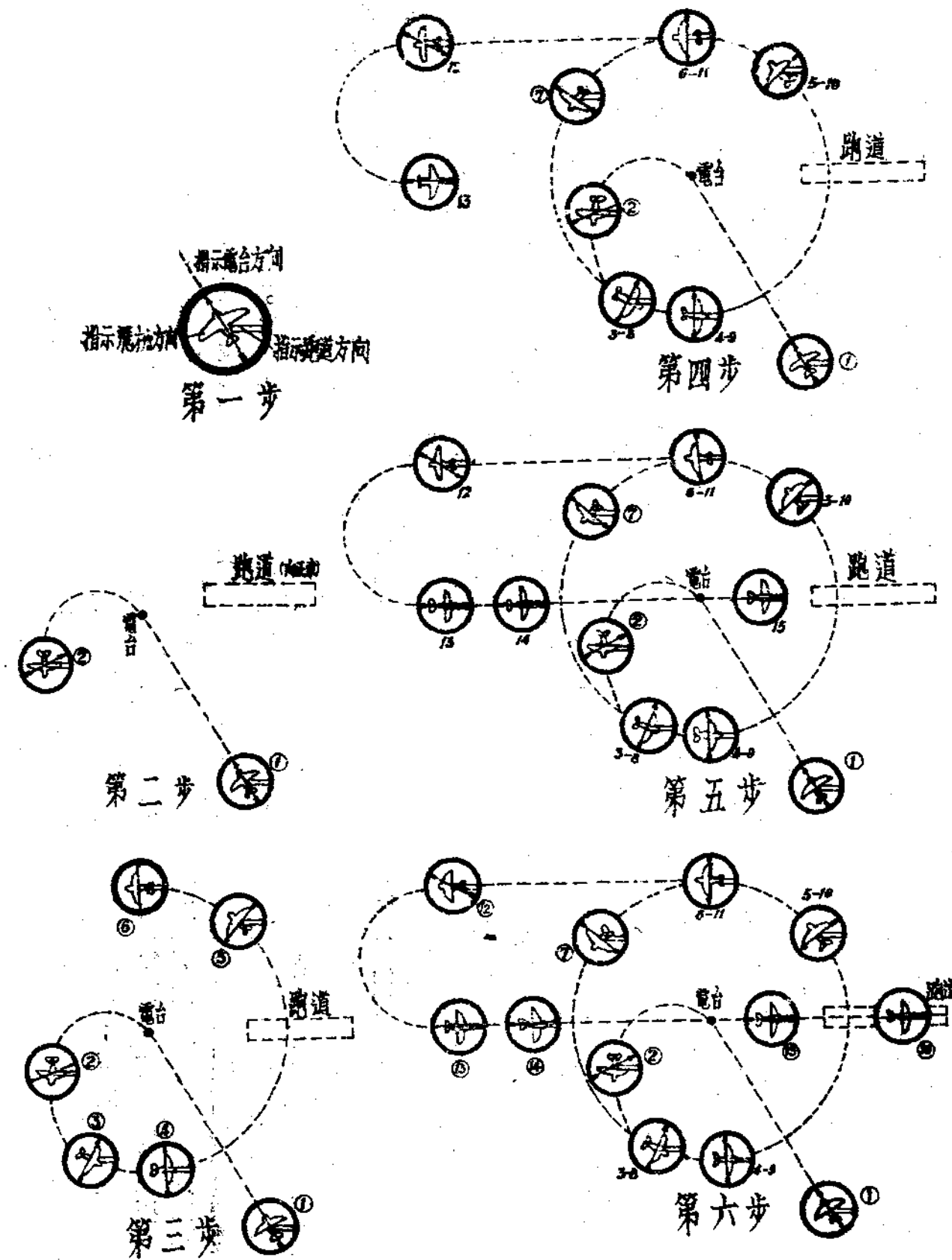
林士誌

第三步：至此駕駛員乃開始向左作標準轉灣，直至電台方面與機身垂直。

第四步：駕駛員乃將機翼放平，繼續繞電台飛行；保持電台標誌與機身垂直。此圓形繞飛，約可於靜止氣流中，四分鐘完畢一圈。此種繞轉飛行，可不受偏流之影響；因駕駛員只須保持電台標誌與機身垂直即可也。當飛機之位置，飛至 θ 或 π 時，即電台標誌與機身垂直，跑道標誌與機身平行時；駕駛員應校對其飛行高度。如高度超過一千呎，應繼續繞飛，一面漸漸降低高度，使之飛至 θ 或 π 之位置時，飛機高度正為一千呎。

第五步：自 θ 或 π 之位置，作直飛。跑道標誌仍與機身垂直，而電台標誌，乃漸向後移；當電台標誌之指針與跑道標誌作 90° 角時，駕駛員乃作一百八十度兩分鐘之標準轉灣。如是，機身位置乃達位置 π ，即離電台一固定之距離，同時與跑道在一直線上。電台標誌及跑道標誌均湊合於飛機標誌之上成爲一線矣。

第六步：飛機繼續向電台及跑道前飛時，一面減低高度；一面校正偏流。飛至 π 之位置時，高度應爲三百呎。飛過電台後，當電台標誌開始反轉，即可向跑道作最後之着陸動作矣。



第二圖 示轉式飛行儀用以盲目著陸時之各種步驟(圖中數字示飛機之位置)

紅外線盲目着陸器進一步的探討

錫璋

飛機飛到了目的地的上空，恰遇到濃煙大霧，或者天色已晚，又加上敵人的威脅，在此種環境下尋找着陸場實在困難的很，若冒着陸實在非常危險，因為此種障礙不知損失了多少生命和金錢，也不知道誤了多少軍事良機。所以許多科學家軍事家都想盡方法解決此種障礙。現在已有成就的計有：定向電台盲目着陸法，着陸用無線電台引導盲目着陸法。但回顧我國很少有人注意和研究。現在不妨將我所想到的一種盲目着陸器詳細的介紹給各位，作為我們研究的目標，其大概情形已在本刊十卷八期紅外線與航空裏介紹過了，各位在未看本文以前最好先看看那篇，下面所說便很容易了解。

此種盲目着陸器材很平常，構造也很簡單。只要多留點心器材便容易收集。裝置的手續比較一架無線電收音機還簡單些。希望各位讀者收集點器材試驗一下。同時多加改良，以期早日應用於我空軍，以盡我們的天職。本器的構造共分兩大部分即：地面設備及機上設備。地面設備包括：發光裝置，濾光裝置，電源設備，聚光裝置及檔板外殼等部分。機上設備則有：接收射線裝置，指示器，電源設備，校正裝置，於必要時又可加一無線電放大器。下面我們討論：怎樣選擇各種器材和怎樣裝配。

地面設備主要的是發光裝置。現在我們需要的光是紅外線。同時還需具備兩個主要的條件：即是光的強度要穩定。光的放射距離要相當的遠，至少要在六哩以內能使光電管起靈敏的作用。根據這些條件我們能找到兩種電燈能滿足我們的要求，即是絲燈和鎢絲燈，兩種都能發生足量的紅外線。但其包含最強的紅外線其波長則稍有差異如圖一所示：鎢絲燈發生最強的紅外線其波長為 $7600-8300\text{\AA}$ 。鎢絲燈的紅外線包括很廣，各種波長都很豐富。那我們再以我們需要的紅外線和燈的效率來決定這兩種中的一種，例如我們採用 $7600-8300\text{\AA}$ 。那我們便採用鎢絲燈，同時我們又知道鎢絲燈的效率比鎢絲燈好多了，尤其是充氣的鎢絲燈。若能找到我們理想的燈泡當然很好，若找不到時夜航燈車上的燈泡也可採用。

濾光器的種類很多，但多為用在攝影機上和暗中攝影的燈上。若想得我們這樣大的那非特製不可。濾光器主要的部分即是濾光片。其構造的方法有下述三種：一是特種成分的玻璃片。二是玻璃中間塗一層特殊膠膜。三是特種成分的膠片。關於濾光片透過紅外線的波長各廠家都有細詳的規定。如上面我們所選定的紅外線波長為 $7600-8300\text{\AA}$ 。那我們即選只能透過 $7600-8300\text{\AA}$ 的濾光器。若我們實在找不到理想的濾光器，可以用一塊大的硬橡皮。下面的一個實驗可以證明他能透過大

附註：

- 1. 鎢絲燈 3220度
- 2. 鎢絲燈 3920度
- 3. 碳絲燈 2025度
- 4. 碳絲燈 1725度

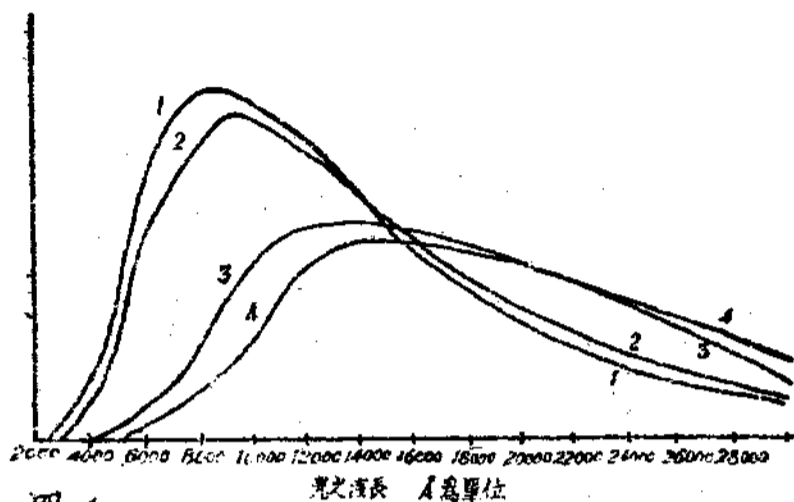


圖 1. 各種電燈所放射光線中所包含各種波長射線曲線

量的紅外線，而阻止可見光線。用一個小紙筒可把太陽光聚起來燒着一張紙，但在紙和透鏡之間加一硬橡皮，仍能燒着紙片。由於濾光器證明，我們得到結論：光是具有各種波長，我們利用濾光器可以選擇我們需要的波長。和無線電選擇波長一樣容易。更可選擇一段特殊的波長和無線電一樣的保守秘密和防止擾亂。

我們知道，絲燈的光是向四面八方射出，要想增加光的強度和使向着需要的方向射去，那非加一個聚光裝置不可。即在燈的前面加一個屈折玻璃罩。在後面加一個反射器，即為一個半球形金屬罩。屈折玻璃罩的形狀和夜航燈車上的一樣，不過方面不同吧了，夜航燈車是使光向水平方向散射，我們是需要向垂直方向散射。這裏有兩點要注意，即是玻璃的品質是對紅外線透過率有很大的影響。同時具有相當的寬度，因為太窄了即影響機上接收器距離，接收器的距離太窄了，飛機即易跑射出線範圍。反光罩即用鋁片或銅片製成，將內部擦亮，若能鍍一種更亮的東西那當然更好。關於外殼可以用金屬或木材製成，在其一邊裝一活動檔板以調整射線射出之角度。我們除了自己裝置以外還可以用兩部夜航燈車改裝一下，那是非常便利的。只要把燈頭轉九十度，折光罩前面加上濾光器就算成功。關於電源的供給，可以採用站場的電源，若用夜航燈車改裝那當然是燈車電源。這裏還有個意見貢獻各位，即是夜航燈車加一適當的裝置，使有夜航燈車和着陸器地面設備兩種作用。

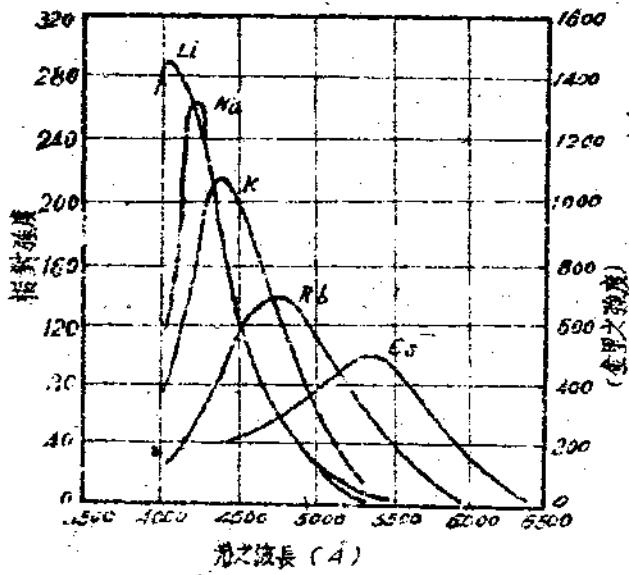


圖.2.

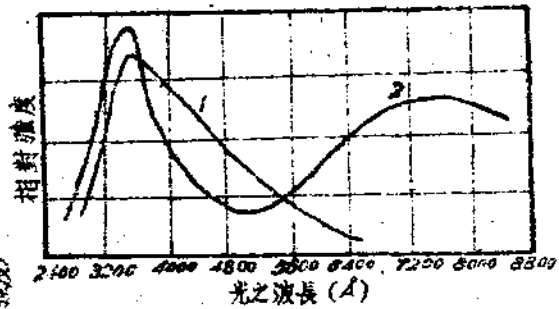


圖.3.

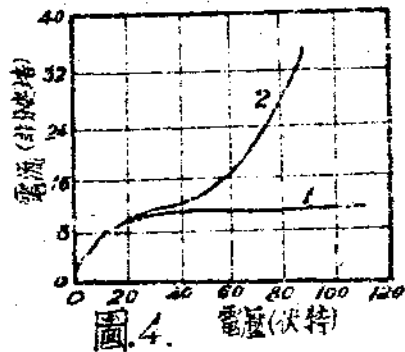


圖.4.

機上設備主要的是接收射綫裝置，此種裝置共有兩個，裝在左右機翼上互相對稱。其構造可分為兩部分：一是感受射綫而變電能的電管。二是裝在電管外面而能使電管分別左右偏差的遮光罩。電管的外形和普通真空管差不多，不過內部只有兩個極，陽極是吸電子，陰極是塗有特殊物質的金屬板，此種物質當光線射在上面即放射電子。管的內部現在多充有氬體。關於電管的特性須依陰極板上物質和陰極板的物質以及充氣與否而定。圖三表示陰極板上物質不同的變化和接受光的波長關係。圖四表示陰極板上物質不同的變化和曲線一為銫 (cesium) 在鎂 (magnesium) 上的特性。曲線二是銫在氧化銀上之特性。由兩條曲線我們知道陰極板的物質變化，對各種光的靈敏性大有變更。圖四也有兩條曲線：一是表示不充氣光電管，二是充氣的光電管。這裏我們得知充氣的光電管的效率好的多。由以上各圖我們找到銫塗在氧化銀上充氣的光電管很適合我們的要求。這不過是個例子，主要的是選擇光電管先須明瞭其主要特性。

遮光罩的形狀如圖五所示，是用鋁片做成。它具有兩種作用：一即當飛機發生偏差時，他即將光電管的陰極板受光面積增大或減少，即變化光電管的電流，如此指示器便能指示偏差的程度。還有一點我們要注意，即是當飛機向紅外線放射器飛行時，射綫從前面射來，若飛過了放射器，射綫即從後面射來，因此飛機若偏向一方時，射綫對遮光罩的照射面恰巧換一個面。若想使飛機在放射器的前或後接收器上起同一的變化，那

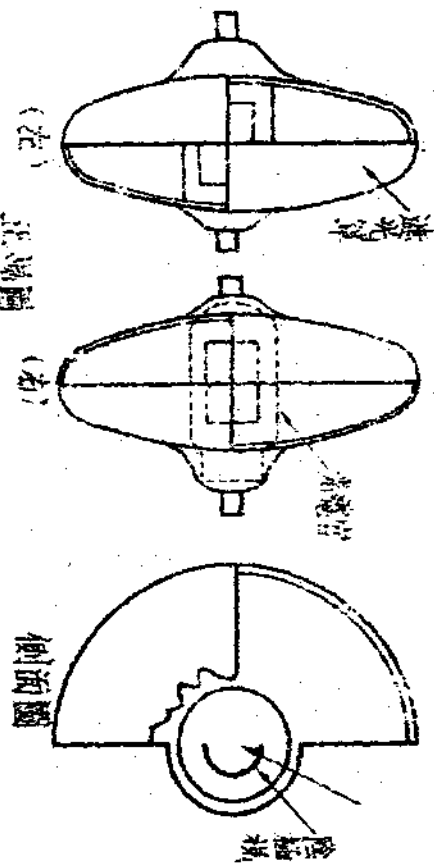
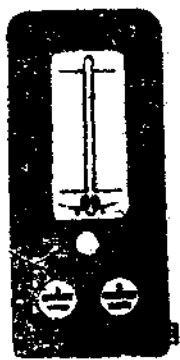
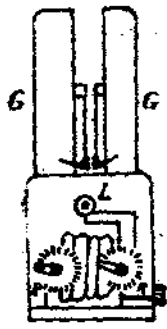


圖 5. 接收器圖

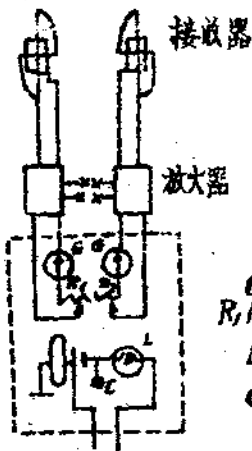
我們將遮光罩分成兩半，一半在左一半在右，這樣一來飛機向那邊偏，那邊接收器即減小其受光面積。若偏出射線範圍受光面積即等於零。與放射器的相對位置不發生關係。同時飛機對正射線飛行時，飛機漸近放射器，射線強度便成平方的增加，射線角度也漸漸的增大。到達放射器之正上方時射線強度達到最強。受光面積即達到陰極板全面之一半。此時指示器的指針到達最高。整個的接收器即將遮光罩罩在光電管外面如圖五。左右兩個接收器不是完全相同，而是完全對稱的。在其兩邊各裝一軸，軸的中間有電路通光電管，軸的作用即使接收器光電管的陰極板永保水平。裝在飛機上時在外面還得加一透明的罩子，以免外面氣流影響其正當位置。在軸上於必要時還可加上緩衝減震等裝置。



指示器外形



指示器內部裝置圖



G 灵敏電流表
R/R_c 可變電阻
L 可降高度指示燈
C 高度校正器

電路總圖
(虛綫內為在指示器內者)

圖 6.

指示器是由兩個相同的直流靈敏電流表，去其原來表面，使兩表相對合成，中間留一指針活動空隙如圖六。每一個軸上各裝一較長指針，使其光點露出表外，指針尖端向外轉九十度，各做成飛機前視圖一半的形狀；兩針相靠恰合為一整個飛機之形狀。在其上面塗有發光塗料以便夜間應用。指針的重量和強度都要多加考究。指示器的表面是一筒面，中有一縫以便指針活動，飛機形的指標露於表面之上。在最上面劃一紅線，即接收器在放射器上面時許可的最短距離指標所指之位置，在下面劃一綠線，即飛機在八百呎時指標剛起作用之點。此點在零點以上少許。如此因高度和射綫強度我們能決定一個定點。此定點為着陸最適當之點。至於何種高度極好尚須以實驗而定。在此處我們可加一個補助的裝置，即用一個高度表連接一電路，使在規定高度時即接通電路，使一小綠的指示燈發亮，指示駕駛員已到達可以着陸高度。此種高度也是和高度表一樣的在起飛或着陸時加以校正。現在指示器是由兩個相同的電流表合成，其電路接頭共有四個兩正兩負。必須將其中的一個電表原

來的正負極換一下，因為兩表相對若使兩指針同時由下向上，故必須使電流方向改換。若指針的動作不合乎我們的要求，便可加兩小型可變電阻以便校正之。電源供給即用機上電池。若指示器的靈敏度不夠時，便可加以簡單放大器，其電路圖和指示器形狀如圖六。

各種機件都已做成即可裝在飛機上，在裝置接收器時須注意下列各點：

(1) 飛機無論在放射器之前後均能接受充分的射綫。

(2) 兩個的位置要對稱距離要適當。

(3) 不受發動機之影響。

(4) 最好在飛機的重心附近。

指示器的位置最好和高度表為隣，以收互相照顧之效。

最後我們的結論是光波和無線電波一樣的任意選擇，選擇可根據該處的射綫係放射情形，和保守秘密而定。我們初步試驗成功了，便再進一步的改良，使成為自動着陸器，甚至還可改為自動起飛器。我們共同努力。(完)

本刊歡迎批評，投稿，訂閱。

天測航行法簡說

楊起璠譯

本文之目的在介紹天測航行法之基本理論及重要術語——

新型飛機之續航距離及巡航高度，日漸增加。平流層飛行已為可能。為校正推測航行法所得之結果是否無誤，天測航行法的重要性漸為大多數人所承認。無線電指標法及地面目標法，固能分當其一部份之任務。但我們相信，在最近的將來，天測航行法，必將被視為保證空中人員安全之所必需者，正如在過去一世紀保證海上人員安全相似。不久以後，天測航行法為長途飛行之必要工具，故茲將該法所根據之基本理論及重要術語，作一簡略之介紹。

天測航行法者，乃觀測兩個或兩個以上之天體，亦或觀測同一天體兩次或兩次以上，藉以作位置線而為一定點。（在白晝觀測太陽；在月夜觀測月亮。因其光線過強，不便利用其他恆星或行星。）也許有人不能相信藉百萬里以外之天體以決定每小時飛行二三百哩飛機之位置為可能，但此乃其錯誤。藉觀測數百萬哩以外之天體以決定飛機之位置，其平均之準確度恒在六哩以內。利用天體以校正推測航行之位置約需時三分鐘。

藉觀測天體以求得位置線，先從實際位置作一觀測，然後設一假定位置以計算此天體之種種數值。在此種種數值中必須決定者為天體之

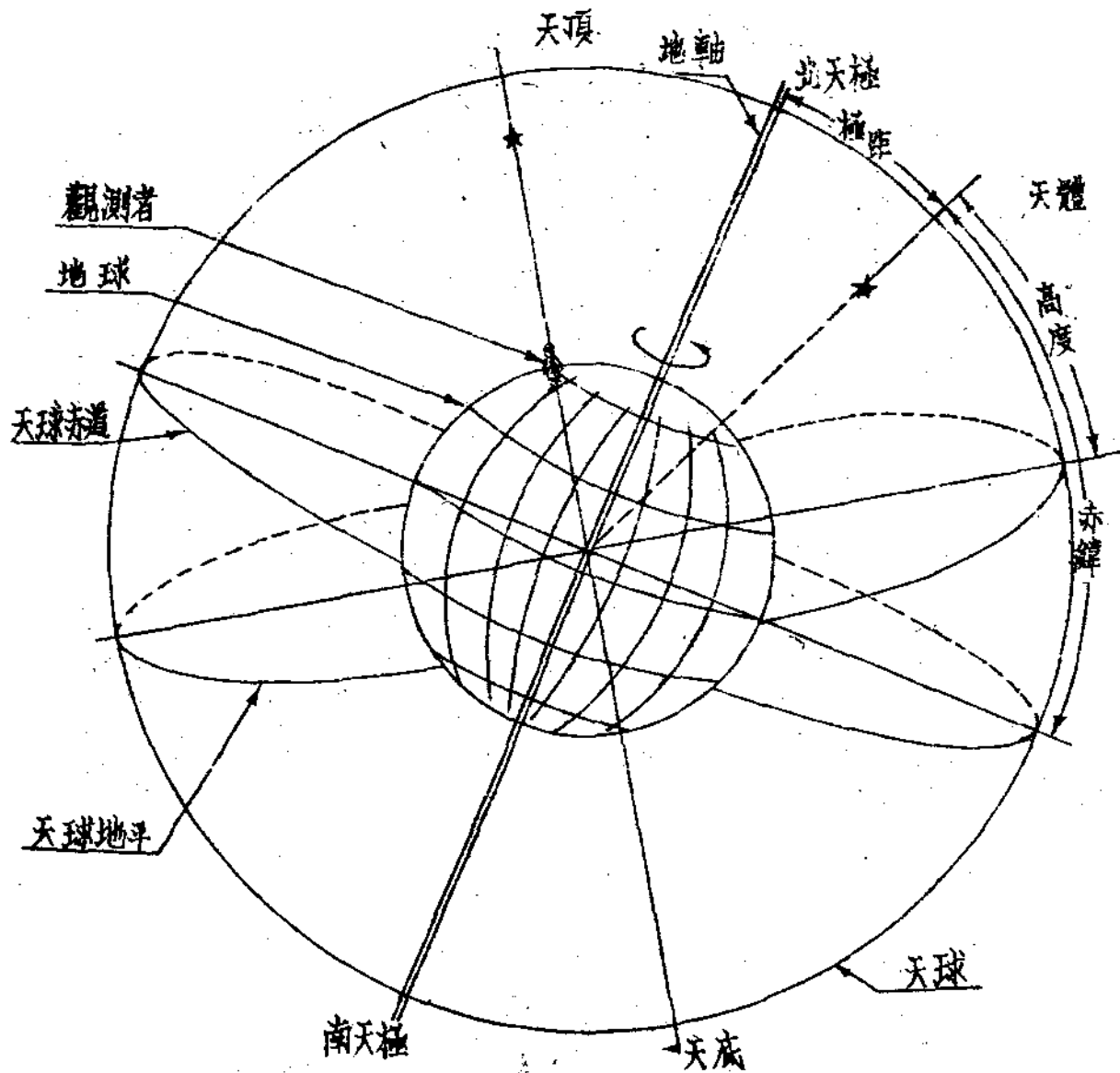
高度（地平以上之角距）；

赤緯（從天球赤道計算之角距）；
時角（為天體之子午圈與觀測者子午圈間天球赤道上之角距）；及地平經度亦稱方位角（普通係從北起，在天球地平上，量計觀測者之子午圈及包括天體之垂直圓間之角距）。

高度可用六分儀測得。赤緯及格林威基時角可從航行年曆中查出。方位角藉位置線簿可以決定。天測航行所必須之設備為分儀，航行年曆，位置線簿，及航行時刻錶。如利用恆星為觀測天體，尚需星體高度曲綫表及恆星時刻錶，在知識方面所需準備者為熟識分佈於全部天空中二十以上明亮的星，以及一些天文名詞及觀念。

較之宇宙，地球僅為空間之一點。如可將太陽縮小為直徑二〇呎之球體，同時宇宙其他各天體亦依比例縮小之，地球則將為一粟，直徑僅為一二吋！距之最近之星體將在八千哩以外。藉天測航行法決定我們對於地球之位置，必須首先尋一極遠天體之相當經緯度，然後決定該天體不僅是對於渺小的地球而係對於更渺小的我們「人」的位置。

第一圖，在地球面上任何一點仰視，天空如一巨大之半球，故可設想我們係生活於一大球中之一小球上。在此大球之內



面，日、月、星、辰，懸於其上。如我們所處之地球相似，此地球上亦有種種視之不見之關係點線，用以決定天體之位置。

有些關係點線，如天極，天球赤道，係由地球兩極及赤道射影於天球上者，在天球上佔據一固定之位置。其他如天頂，天底，及天球地平，係隨觀測者之位置而變。在任何一瞬，天球上之一點，正在我們頂空者，即為我們之天頂。在天球之另一面，直接在我們脚下之一點，即為我們之天底。聯接此兩點之一直線通過地球中心。在天球上，天頂與天底中間之圓周，謂之天球地平。其平面，常與天頂天底線垂直。

利用這些關係點線，我們可以明瞭天體之位置。可以決定天體之高度（超出天球地平之角距），及其頂距（離開天頂之角距）。高度及天頂不離預先決定。因當任何時間在地球上改變我們的位置時，天頂及天球地平亦在天球上改變其位置，但因天球地平平面係與天頂天底線垂直，天體之高度恆等於九十度減去頂距。或反之，頂距等於九十度減去高度。

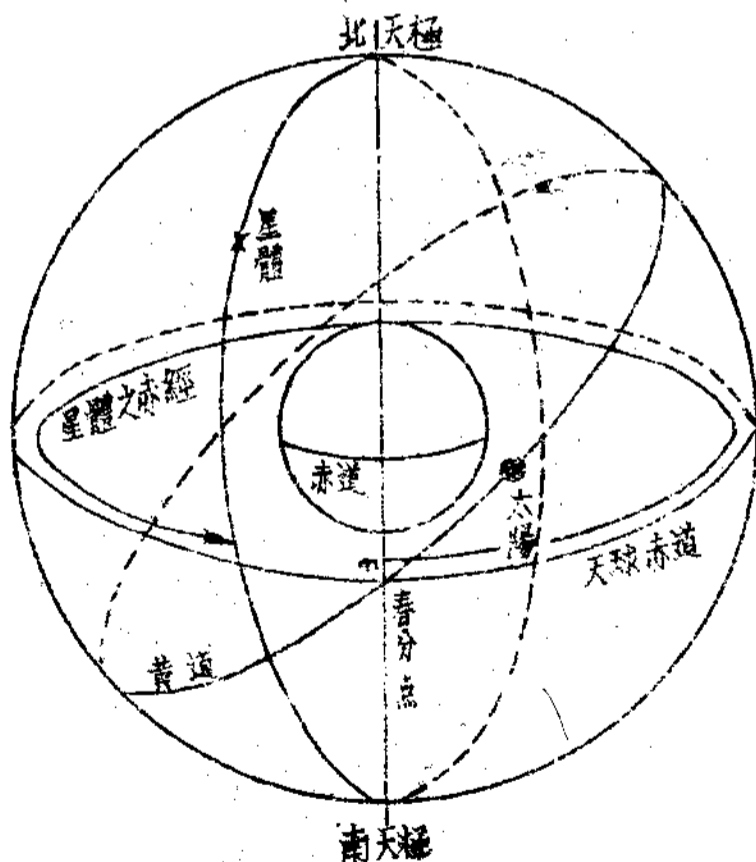
利用天球赤道及天極為關係點線，我們可決定天體之極距（離開極點之角距），及其赤緯（在天球赤道以上角距）。因天極及天球赤道之位置係固定

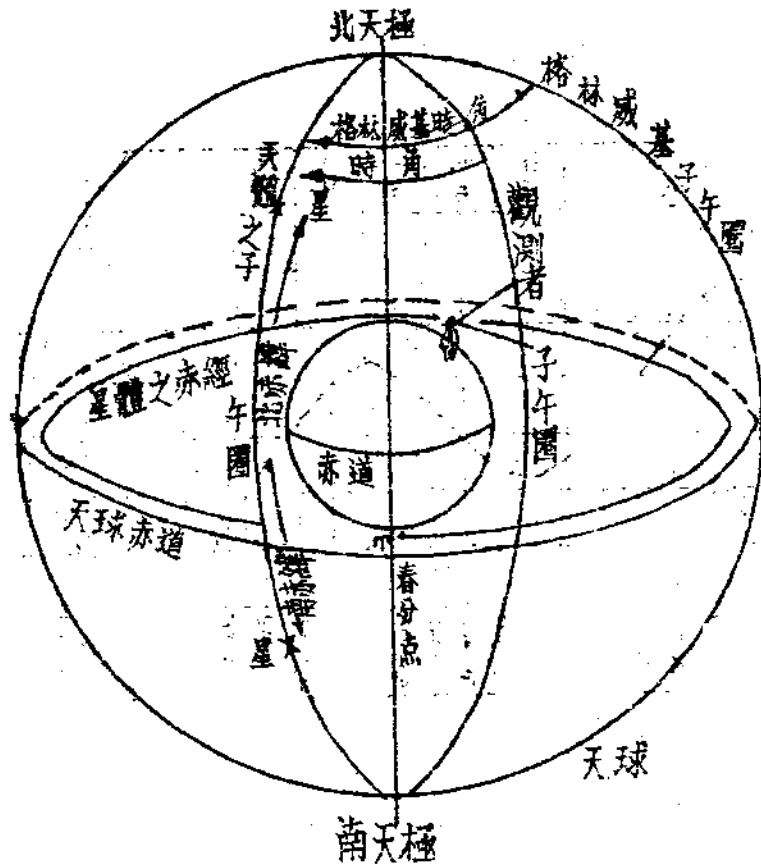
者，不隨觀測之位置移動而改變，故某一天體在某一時間之極距及赤緯可預先決定。從航行年曆中，可將日、月、恆星及行星之赤緯查出，此係依日期與時間而依次排列者。因赤緯加極距等於九十度，極距可從九十度減去赤緯而得。視第一圖可知天球上之赤緯，相當於地球上之緯度。

地面上一點，如恰在某天體之下者，即為該天體之「亞點」。或稱之為該天體之地面位置。如我們立於一星體之亞點，則此天體即在吾人之天頂。從恰當天頂之天體至地心聯以直線，此直線必經過天體之亞點。如某晚九時，某星之亞點如為成都，數小時後，此星之亞點，將來成都以西某處，但此處之緯度與成都之緯度相同。

地面經線在天球上之射影，亦可用為關係線。但此射影之經線，因天球不動，故係隨地球旋轉而轉動。我們設想處於一代表地球之玻璃球之中心，該玻璃球面上畫有經綫及緯綫。當此球依其軸旋轉，我們可見經綫在天球上之投影，漸漸向東移動。測計同一經綫兩次連續經過太陽所歷之時間為二十四小時。但測計同一經綫兩次連續經過一恆星所歷之時間為二十三小時五十六分又三·三三秒。同一經綫兩次連續經過太陽及經過一恆星所歷時間之差，即三分又五六·六六秒，係因地球不僅依其軸而自轉，同時又圍繞太陽而公轉故也。因地球繞太陽而公轉，每一年中，我們看見恆星較之太陽多一次。

第二圖：如可保持我們之位置於上述玻璃球中一年之久，可發覺太陽似係在天球上環行經一一定之軌跡。且一年中有兩





3.

次(一次在春初，一次在秋初)太陽之軌跡與天球赤道相交。天空中太陽行經之軌跡謂之黃道。黃道與天球赤道於春初之交點，謂之春分點。春分點用為計算天體赤經之始點，恰如地面以格林威基天文台子午綫為經度之始點相似。已知赤經及赤緯，即可決定天體在天球上之位置。如已知經度及緯度，即可決定地面上某點之位置相似。

第三圖：有四種子午圈用於天測航行法，乃為：

1. 格林威基子午圈。

2. 經過春分點之子午圈。

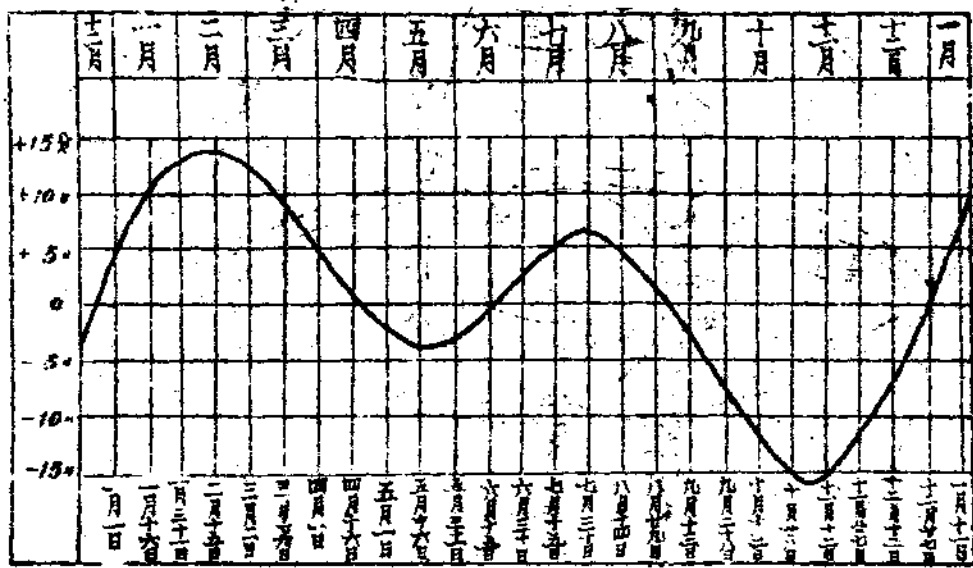
3. 經過天體之子午圈。

4. 觀測者之子午圈，即經過觀測者天頂之子午圈。

凡子午圈均可分為兩部分。在天球地平以上者，謂之上半部；在天球地平以下者，謂之下半部。

一民用日為二十四小時，係依一假設之平太陽經過格林威基子午圈下半部起始而計算者。因地球繞太陽係以不同之速度進行，故視太陽亦似以不同之速度繞地球而轉動。因欲調節計與不規則之太陽視動相合一致乃為不可能之事，故民用時之測計，係基於一假設之平太陽繞地球而轉動。太陽視時係依真太陽之中心經過格林威基子午圈下半部起始而計算者。太陽平時(即民用時)加時差等於太陽視時。一年中每日之時差并不相同，如第四圖時差曲綫之所示。

在天測航行法計算中，民用時(普通所用之鐘錶所記之時刻)，常常須藉航行年曆變換為太陽視時。



一、夜星日為二十三小時五十六分又三·三三秒。係依春分點經過格林威基士半部起始計算。當解算一利用星體之天測航行問題之前，我們必須先要知道：

1. 格林威基恆星時（春分點子午圈離格林威基子午圈上半部之時刻）；

2. 格林威基時角（星體離格林威基子午圈之時刻），以及

3. 時角或星體離我們自己（假設的）位置之子午圈之時刻

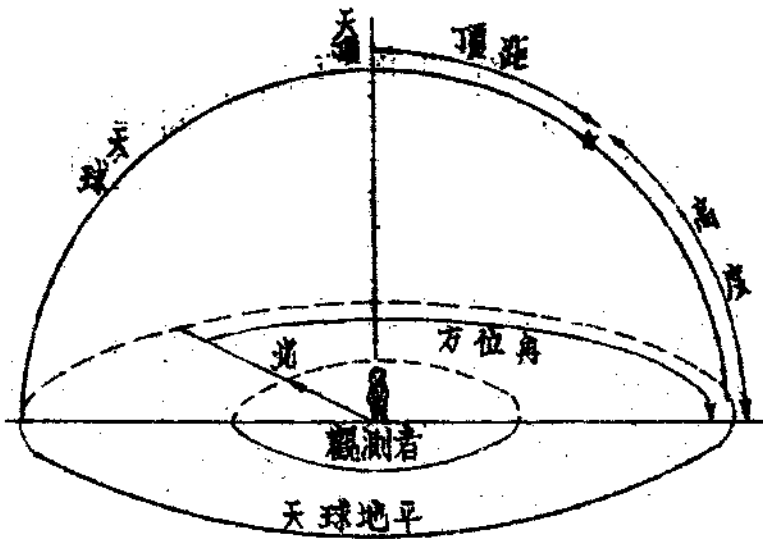
格林威基恆星時，可由恆星時錶計之。格林威基時角則由格林威基恆星時減去赤緯而得。如格林威基恆星時小於赤緯，可先加二十四小時然後減之。時角可加東緯度（以時間表之，每十五度為一小時）於格林威基時角而得之。因籍天測航行法所欲測出結果之一，即為觀測者所在之經度，故必不能求出由觀測者實際位置計起之天體之時角。時角僅能就一假設位置而求得。關於此點，後文當解釋之。

第五圖：用於天測航行法之一種天體座標為方位角。方位角乃經過天頂天體及天底之大圓及觀測者子午圈間所既之角。方位角係從地平之北點沿天球地平向東或向西量計至一百八十度，而表之為：N. 45° E.; N. 165° W. 等。N 所表示者為從地平之北點為始點，E 或 W 示向東或向西量計也。

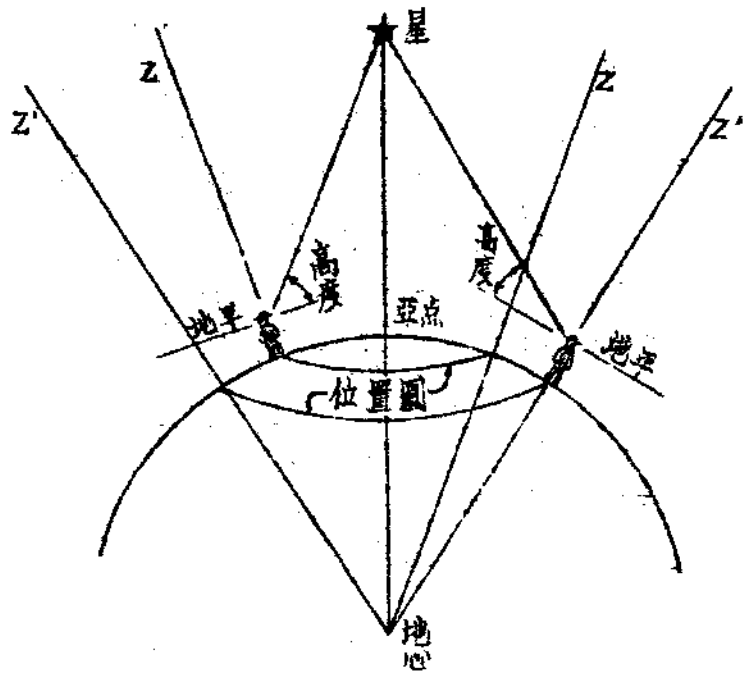
第六圖：須知一天體之亞點或地面位置乃於某時間地面上之一點於在該天體之下者。因天體之高度及其與地面之角距

，天體在其亞點上之高度永遠為九十度。如我們從某天體之亞點開始移動，直至該天體位於我們的地平，其高度將為零度。於此兩點間其他各處觀測之，此天體之高度必大於零而小於九十度。因如移動一哩，高度約改變一分，故當我們遠離一天體之亞點每六十哩，該天體之高度即減少一度（假定地球為完

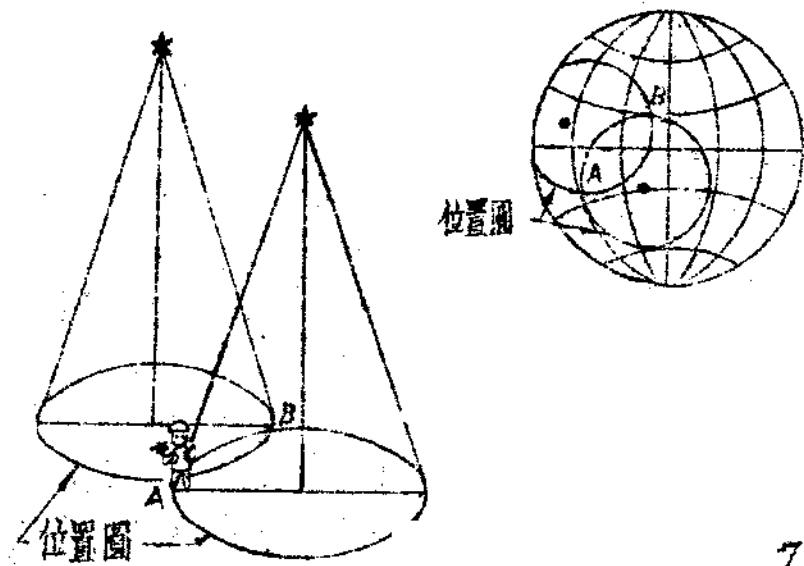
全球體）。如我們立於某一天體之亞點之東、西、南或北一百二十哩處，觀測該天體之高度為八十八度。如我們離此亞點二千七百哩處，此天體之高度為四十五度。於離五千四百哩處，該天體現於我們之地平。距亞點超過五千四百哩，該天體將在我們地平以下矣。



5.



6.



7.

如已知某一天體之地面位置，同時觀測其高度，我們可於地圖上作一位置圓，在此圓周上之某一點，即為我們之位置。於地圖上以某一天體之亞點為中心，以九十度減去測得該天體之高度，謂之餘高度（化為渾數，縮小為地圖之比例尺）為半徑作圓，在此圓周上任何一點觀測該天體之高度，即為所測得之數。距某一天體之亞點較近之任何地點，觀測該天體之高度較大。較遠處，則高度較小。

藉觀測兩天體，其亞點均為已知。我們可得者不僅為一位置圓而為兩定點，其一即為我們觀測時之位置。求此兩定點之手續如下：選擇相距若干度之兩天體，觀測其高度，作兩位置圓，此兩圓周交於A、B兩點，如第七圖。在第一圓周上任何一點，觀測第一天體係位於第一次所測得之高度處；同時，在第二圓周上任何一點，觀測第二天體係位於第二次所測得之高度處。但僅A、B兩點，觀測此兩天體係分別位於先後兩次所測得之高度處。故我們觀測時之位置不為A點即為B點。同時亦不難判斷我們位置係是A點抑或B點。

如無困難，作兩位置圓以求我們之位置極為簡易。但因在地圖上緯度每改變一度，實地即有六十哩之差異。再者，因我們所觀測之天體可相距甚遠，所用之地圖必須包括地面之大部分。故所用地圖之比例尺須為甚小者，如觀測兩星體，其一高度為八十八度，另一高度為五十八度，作兩位置圓，其半徑各為一百二十哩及一千九百二十哩。此圓半徑甚大，半徑甚大作用極不便利，且在其小比例尺之地圖上作圖，差誤甚大，同時

不甚顯着之地名如溫江，西充等，在其小比例尺之地圖上亦不能一一標明。

為欲免去此種困難，可僅利用位置圓之一段短弧而求得我們的位置，極大圓周之一段短弧，當可畫作一直綫。故用位置圓可代替位置圓而求得定點。此位置綫必須解算「天文三角形」方可求得。

第八圖：天文三角形之三頂點為天體，天頂（觀測者位置射影於地球上者）及天體。其三邊：一為頂距（九十度減天體之高度），一為極距（九十度減去赤緯），另一邊為九十度（從赤道至極點之角距）減去觀測者所在之地面之緯度。此三角形中有二角為我們所常用到者。一為天頂是頂點之角，亦稱方位角。一為以極點為頂點之角，此角即等於時角（天體子午圈與觀測者子午圈間所夾之角距而以時刻表示之者）。

由我們實際位置，可決定天文三角形之兩邊——一為頂距一為極距。前者可藉六分儀測計天體之高度，以九十度減之即得。後者於航行年曆中，查出該天體於觀測者之赤緯，亦以九十度減之即得。但不能求出此三角形之第三邊，因不知我們所在之緯度。不能求出時角，因不知我們所在之經度；亦不能測得此天體之方位角，因迄今尚無法能於迅速移動之飛機中測計方位角。故以我們實際位置射影於地球上之點為一頂點之天文三角形係一不定三角形，無法解算。

現如我們假設一位置，視其結果如何。我們可得天文三角形「九十度減去緯度之邊，因已知假設位置之緯度。於航行年曆

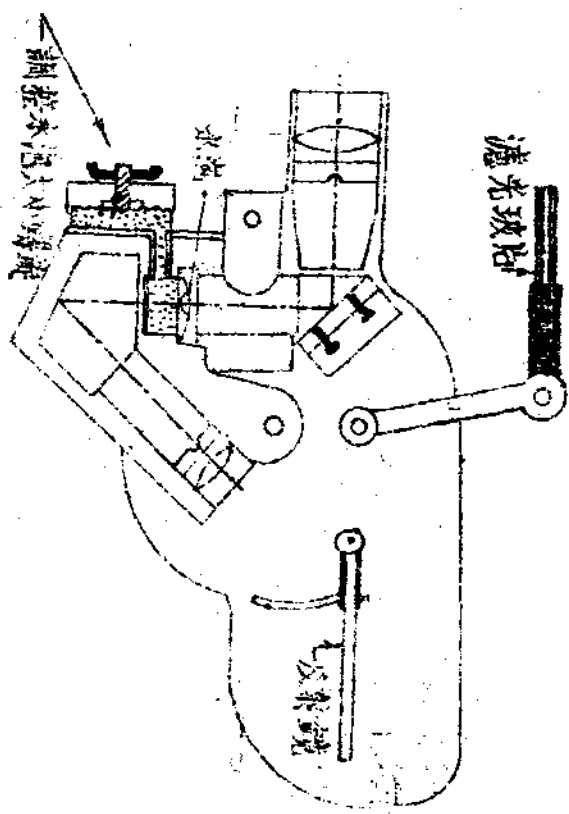
段之終點作一直綫與此綫段垂直，即為我們之位置綫，如觀測之高度大於計算之高度，則此兩高度之差數係從假設位置向近於天體方向截取；如觀測之高度小於計算之高度，則於遠於天體方向截取。

以同樣方法觀測第二天體，作一位置綫。由二位置綫相交，即可得一定點。

高度係由地平量起。但因雲霧，黑暗等種種原因，當欲觀測時，自然地平并不能常常看到。六分儀須備有人工地平。此種人工地平乃由一圓形水泡示出。當六分儀在水平位置時，水泡在六分儀鏡頭之中心刻就之圓圈中。觀測天體之高度時，即調節反射鏡，使天體之射影位於水泡之中心，而水泡本身又係在鏡頭中心之圓圈內。於是與反射鏡連接之一刻度盤上，即讀出所觀測天體之高度。

第九圖，乃一俄式水泡六分儀之構造。美式六分儀與之大同小異，僅刻度盤分度較為精細耳。

我們不能以為讀此短文後即可利用天測航行法駕駛飛機，第一：本文僅為天測航行法之鳥瞰。如詳細闡述於民用時，恆星時以及其對於時角之關係，即可成一專文。第二：本文縱即詳細闡述天測航行法之種種，並將六分儀之使用法詳細明，



四二

若無相當之實習使能熟嫻，我們仍不能藉天測航行法校正我們之位置在某種精確程度以內。

我們知道，從「游泳指導」，學習全部游泳原理，并不就能成爲一良好的游泳者。本文之目的，僅在介紹天測航行法之基本原理及重要術語，并說明此原有的海上航行法現已變爲極有價值的空中航行法。

高空飛行

卜三譯

近代商用航空爲求旅途的迅速和舒適，及軍用航空爲求佔得居高臨下的優勢，都在向平流層上發展。本文所論係關於高空飛行中的科學上和工程上的研討。以往的研究工作多係由商用航空方面發展。美國波因廠所造的波因三〇七式平流層飛機便是在這方面發展的成績了，他們稱這種飛行爲「超氣象飛行」(Over weather Flying)正是名符其實。

在未詳細研究本題之前，讓我們先行檢討爲什麼要求高空飛行呢？高空飛行時所遇到各種困難的性質是怎樣的呢？

在戰爭中，一架轟炸機能夠飛得高，牠便可以避免被防空燈的發現，超出地面防空火器射程之外，最低限度可以使得對空火器難於命中，和使得防禦方面的驅逐機須要多費時間來爬昇，截擊的機會更少了。固然在另一方面高度愈大，轟炸機的投彈準確愈差，護航的戰鬥機也要飛得更高些。但是防禦方面的驅逐機亦要最少有和護航的戰鬥機相同的高度才可以作戰，由此彼此相因，要求的高度也愈演愈大了。

在三萬呎以上的高空，飛機構造方面的問題當以增壓器的設計最爲嚴重，同時駕駛員方面也不能支持的，必須憑藉機械設備爲之補助。駕駛員必須利用調壓飛行衣或調壓座艙。

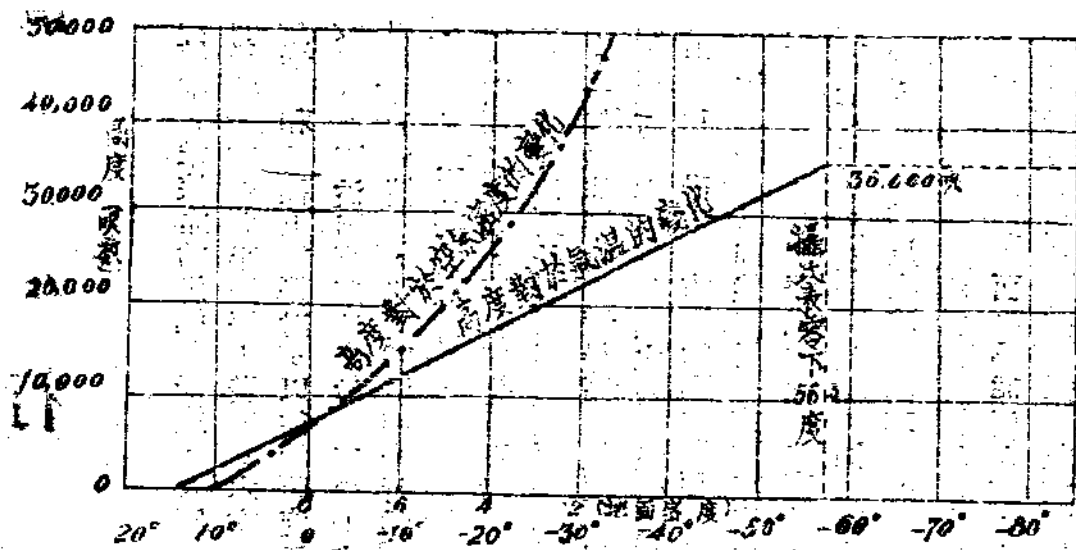
商用飛機縱然他的飛行高度還沒有三萬呎，早已使用調壓座艙了，因爲乘客的體格未必都能和戰鬥飛行員相比，所以超

過了一萬四千呎高度的飛行，都有氧氣設備，或用調壓座艙來補救（其實在一萬二千呎高空經過長時間的滯留也會發生不良效果）。是以，高空飛行中的三個重要條件，當以飛行員的體格問題最爲重要，其餘關於發動機的構造和調壓座艙或飛行衣設計不過係次要問題而已。

大氣和人體

大氣的密度和壓力都和高度成比例，在四萬呎高空的大氣密度只有海平面的百分二十五，但是氣壓的遞減率更大，只到三萬四千呎高度便已到成爲海平面的百分二十五的數了（參閱第一表）。還有大氣對於人體壓力比密度更爲重要。大氣中氧氣的成份是高低一致，並不是如一般人所想像愈高愈小的；在高空中所缺少的是一種壓力使吸入肺部的氧氣激進至血管內而已。所謂大氣壓力就是組成大氣各種氣體（氧氣，二氧化碳氣，水汽和氫氣）的壓力總和，因此高度愈大組成大氣各種氣體壓力愈小，所以空氣壓力亦隨之減小，人體吸入的氧氣量也減少。是以使用供氧面具使每次吸入氣體中的氧氣成份增高時，空氣所含氧氣壓力增高，人體便可以得到和在海平面慣用的氧氣量差不多。不過這種辦法終有限止的，因爲空氣層甚高，人類愈昇愈高，終必會達到有一處儘管吸入肺部是純氧氣，但

表 一 第



是氣壓太低不足將氧氣激進血管內的。離地面四萬呎的高空，便會有這種情形了，因為那裏的大氣壓力有在海平面時百分之二十的數值。在這個高度中調壓座艙或飛行衣對於飛行者是絕對需要了。

欠氧症

這就是所謂欠氧症 Anoxaemia。飛行人員體內欠缺氧素時，他的思想和動作都會失常，同時在肉體和精神兩面都感覺到非常疲乏的。判斷力和記憶力都低落，思想也遲鈍不確，下面一段會話便是一個例子說明了欠氧症患者的反應。「這個儀表指示些什麼？」「六，對嗎？」「六什麼？」「六點鐘，我猜……不，不會是六點鐘的……哦，是了，壓力，一定是增壓力數……六就是增壓，增壓就是六，」「怎麼會這樣呢？」「六個增壓器，六隻雞。噢，誰高興管那些雞呢？」其實儀表上的指數正在警告他不要使用過度的增壓力，庶免損壞了發動機可是他一切都遺忘了。一個飛行員當他體內缺乏充份氧氣時，對於最顯淺的事情他會遺忘淨盡，並且會做出了不可思議的動作，和犯着最愚笨的毛病的。欠氧症的現象和酒精的現象相仿，受害的程度愈深愈覺輕鬆。但人體內缺少了氧氣是非常危險的。假如大小腦完全斷絕了氧氣的供給，只要出八分鐘便會死去了。動物若在五萬呎高空中暴露着，縱然大氣的成份為純氧氣也不免於死亡的。

高度太大，對於人體的影響，就是由於沸點的降低，體內

水份極易蒸發，而致體重減輕。腹內的氣體膨脹。一昇至三萬四千呎時腹內氣體則已脹大至四倍，由此噁氣頻仍或發生其他不適病狀。還有氣壓的低落脊椎液向腦部之壓力愈大，假使這壓力過度增高也是非常危險的。基於上述各種理由，人類若要在平流層中動作自如，也有設法增壓的必要。

平流層中的氣溫甚低，（以前平流層名為同溫層，因在平流層中氣溫不依高度的增大而遞減故名——譯者）在三萬六千呎高空以上的氣溫，恆久在攝氏表零下五十六度半不變，但仍可藉特製的生熱飛行衣，或利用發動機的廢熱力使座艙內氣體加熱等方法來應付。

發動機的增壓

航空發動機配裝增壓器的，已經非常普遍，但是在四萬呎高空中使用的增壓器，設計時尚有許多困難。高空和海平面的氣壓差數很大，單程的增壓器是不敷用的，所以必須使用雙程增壓器，空氣經過壓縮，因有工能在內，溫度自必增高，因此便要有一種適用於增壓器中的兩程增壓的聯用減熱器。兩程增壓器中通常都是使兩轉速聯動裝置，如此在高度小使用低速聯動裝置，庶免毋須使用全量壓力時，不致耗費動力。此種兩程、兩轉速聯動裝置和聯用減熱器三項足使現代高空飛行的發動機成爲極其複雜的機構了。

另有一種辦法就是廢氣推動的渦輪增壓器。因爲高度愈大廢氣和大氣間的壓力差數也愈大，如此，推動渦輪增壓器的動

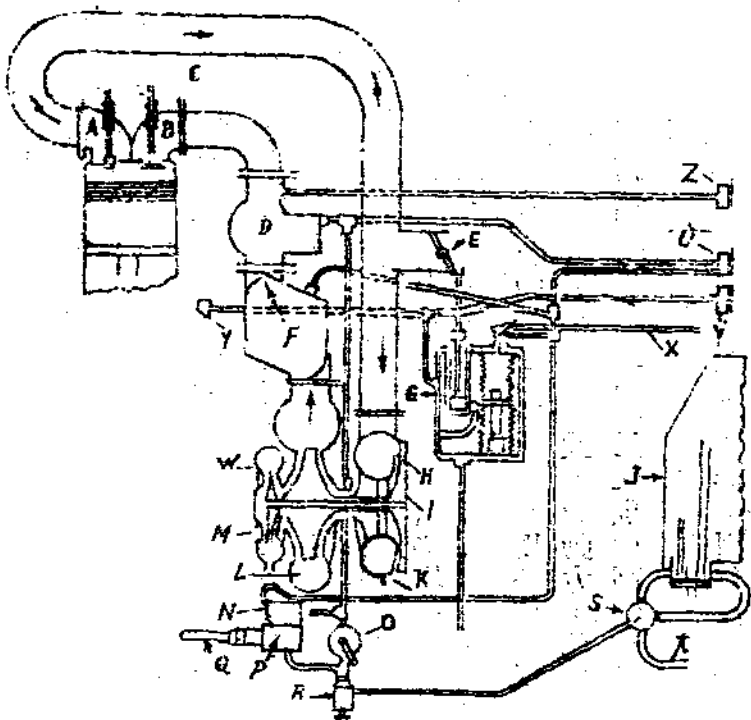
力也愈大。這就是兩轉速增壓器所希求的效果。不幸廢氣的溫度很高，現在還沒有幾種金屬可以承受得起，還有牠的腐蝕力很強和渦輪的轉速很高，這些都是不易解決的困難。渦輪增壓器雖然不很普遍，但也有數種飛機已使用了。洛克希特廠的xc三五式實驗就是其中一種。外形埃勒特拉 Electric 式機相似并裝有五百五十四馬力的華斯浦發動機兩具。

第二圖便是一具渦輪增壓器的剖面圖，申明廢氣(A)如何推動渦輪(I)。在渦輪的轉軸上裝有兩個離心力的唧筒，較大的一个是供給發動機壓縮空氣的風扇，較小的一個(W)就是使乘客座艙增壓的。風柵(E)的功用和發動機上的氣門相同，若將之啓開，廢氣則旁流至大氣中，渦輪的轉速減小，而增壓力亦因此減小。平常由空盒膜自動調整之，但仍可由駕駛員(X)操縱之。圖中所示其他各部如次：(B)進氣管；(C)排氣管；(D)氣化器；(F)聯用減熱器；(H)氣嘴；(J)汽油箱；(K)氣嘴匣(L)集氣環；(M)壓氣器；(N)汽油壓力調整器；(O)手搖唧筒；(P)機動燃料唧筒；(Q)聯動軟索；(R)燃料濾器；(S)燃料分路開關；(T)連接副油箱之油管；(U)汽油壓力表；(V)油壓表；(Y)油壓表接管；(Z)進氣壓力表。

航空工程師對於解決渦輪增壓器各種問題漸有把握，將來航空發動機裝用牠的，數目當漸增加。

氣壓降低後易使汽油氣化，倘汽油在油管内發生氣泡，對於發動機的運行實有妨礙，燃料箱的汽油若任其氣化損耗亦未免過大。實際上，汽油因氣化而損耗的量並沒有和我們最初想

圖二 波因



像中之大，因為從事實證明了，在飛機爬昇的時候汽油已有相當時間徐徐減低溫度，結果氣化趨勢減低後，即可與低氣壓的影響相抵消。設飛機上使用新發明的燃料自然會將平流層飛行因低氣壓而生的火災減少。

調壓座艙

波因的平流層飛機便可以作為「調壓」飛行各種問題均已解

決的明證。雖然這架飛機的設計并非在戰鬥高度使用的，但足以適應在二萬呎高度使用的各種困難了。二萬呎高度所遭遇的困難自然沒有戰鬥高度那麼嚴重。該機座艙內的壓力并非維持和海平面的氣壓相同，而係拉着一萬二千呎的情況而設計。座艙內的壓力和大氣間的差數約為八千呎垂直距離或為每方吋兩磅半。一架設計在四萬呎高空使用的轟炸機，其座艙內的氣壓維持和在一萬二千呎相同，照壓力的差數而設計，機體構造必須為每方吋六·三磅，或者說比波因機增加了兩倍半。

這個差數看來似乎不很大，可是這種力量須由機身內很大的面積來承受，機身的金屬外皮會在長桁和囉架之間膨脹起來各接縫間的漏隙可用帆布貼各鑄釘騎縫上。惟有槍門不易使之不漏氣，此外機身兩旁操縱索通出機身外部之處亦應填以油膏以防氣體外洩。

平流層轟炸機的運用機槍則頗有困難，裝置方法可在機身兩旁用不漏氣的球形接頭。至於彈煙的處置和槍膛敞開時氣體外漏的問題必須顧及，但這兩個問題可以互相利用。最善的方法則為裝於機身之外，而以遙制器操縱之。至於凝冰問題似不必顧慮，因為平流層中的空氣都是乾燥的，不過機槍能否在這樣低的氣溫中使用應予注意。軍用飛機上使用調整座艙不很妥善，而由各乘員穿着調壓飛行衣較好，這樣，乘員因座艙被槍彈洞穿，洩氣過多，而不致有昏厥的危險。不過就飛機機體承受壓力方面而論，可以說是已經都解決了，因為洛克希特xc三五式機已經實驗過，可以承受每方呎十五磅的壓力，這個數目

比之四萬呎高空的每方呎六·三磅壓力，還遜出了很多哩！

紀錄

關於平流層中一切情況的智識極為有限，但人類對於未知的事物都有開發秘奧的渴望。航空工程學者們只想利用平流層作為通衢大道和一顯身手的戰場，但是自然科學家們則另有目的，其中一個就是「宇宙光」Cosmic Ray 的研究。這種宇宙光的來源現在還沒有知道，但是牠的光波非常短並且具有很大的侵透力。由鐳質發射出來的波光比他長，至於侵透力量簡直不能和「宇宙光」相比，鐳的侵透力只用數吋厚的鉛板便夠，但「宇宙光」必須有幾吋厚的鉛板才可以抵擋得住。

要觀察這種現象，利用氣球上昇是最善的方法了，提及氣球昇空一事，我們便會回想起蘇聯和庇卡特教授 Prof. Piccard 各次的偉績。然而氣球昇高的紀錄係由美國安得生 Anderson 和史蒂文斯 Stevens 兩位上尉保持，他們的紀錄為七萬二千

三百九十五呎。係一九三五年乘「探險第二號」E. Porcili 氣球由南德高塔 South Dako 昇空時創立的。

飛機雖然還不能飛昇到氣球所達的高度，但是到達平流層的成績也有不少了。甚至水上機也能夠到達平流層的，（三八五五九呎）。這個紀錄係由美國海軍上尉索克 Source 氏於一九二九年駕乘萊特廠所製的阿拍察 Apache 號雙翼飛機造成的。

陸上機的成績比較好些。一九三六年英空軍少校斯允恩氏 Swain 以布列斯托爾 Bristol 一三二八式飛機飛昇至四九四四呎首開紀錄。此種紀錄至一九三七年初被義大利拍茲中校 Lt. Col Penni 以五二一三六二呎高度所打破。同年間英空軍亞當 Adam 仍以布列斯托爾一三二八式飛機飛五三九三七呎成績將世界紀錄之榮譽奪回。至一九三八年十月義大利拍茲中校以卡扑隆尼 Car Proni 雙翼飛機飛至五六〇三二呎高度，至今還保持着世界昇高紀錄。

什麼叫磁鐵戰

我們對倭作戰，唯一的戰法就是磁鐵戰。磁鐵戰便是一如磁鐵之吸引鐵類，使牠愈引愈近，愈吸愈緊，欲退不得，欲進不能，始終不能脫離我們的掌握之中，最後陷牠進退維谷的絕境。

飛機用機槍機砲之比較

鄭際睿譯

四八

一年半之歐戰指示吾人擁有強大空軍者即可獲最大戰果，美國有鑑於此，其根據完成五萬架飛機之生產計劃，已在進行中，並不斷改進，以求增加產量。

美國大部人士鑑於其國土之廣闊，國際地位之重要，以及國防之需要，深感缺少充分之軍用機。飛機之設計與製造，如不能負擔特殊軍事任務，殆無價值，尤以軍用機為甚。不論在防禦或攻擊之作戰，飛機必須具有裝載各種口徑之炸彈之設備，必須能驅逐或擊落敵機之能力，本身之火力必須能對抗敵人地面之目標，以及其他所能担任之各種任務。

不論係最輕單座戰鬥機，或重轟炸機，飛機必須能利用其本身之火力以對抗敵機，故其所具之火力，顯屬重要。惟飛機屢因速度，靈敏性，航程，及載重而繼續變遷，此種因素對於飛機之功用，均有重要之影響，對於飛機之武備，亦有密切之連繫。

輕重機槍在第一次大戰時，已被採用，以迄於今。吾人現在已改進至在機翼機身起落架等處裝置機槍。裝於飛機各部，如機頭機尾機頂或機腹等槍塔之旋轉機槍增加至四挺之多，其裝於以馬達或動力操縱之槍塔中者更為有效。雖然，機槍由於飛機時速之猛進而漸失效。蓋機槍命中敵機之百分比，因速度之增加而致減少。最佳之子彈即使擊中，亦難奏效。近代飛機

大部為金屬製成，即受數百發機槍子彈之擊中，亦不為所動也。雖飛機仍有其致命部分，如油箱發動機與其操縱之某部分以及駕駛員等，但現在之油箱於擊中後，即能以橡皮質及其他方法自動封閉，除非命中駕駛員，則機槍必須重創敵機，將其擊燬，或使其失去動作，方可收效也。

實際上現在交戰國所採用之軍用機裝有小口徑或中口徑之機關砲，能發射重達半磅至一磅之爆炸彈，一類此類炸彈之擊中，足以擊燬飛機，即或不為立刻擊落，亦必至失去戰鬥力而遁歸其根據地。機關砲之砲彈於接觸時即可爆炸。同時尚可裝有延期引信，於十秒鐘後，即可自動爆炸，以免於未擊中時時危害居民或地面目標。

中口徑機關砲之火力及發射速度與機槍者相較，頗為有利，飛機機槍之發射分速即高至一五〇〇發，亦時與常人以錯誤之印象，認為一條自機槍所發出之顯明火線，必能中鵠。其實飛機與飛機間命中機會，由於飛機有三向度體之運動，極為低微。自在運動中之飛機上發射，其發射點，極不穩定，射手用機槍能有更多之命中乃屬倖運。例如飛機之時速為三六〇哩，則分速為六哩，每秒可飛行五二八呎；輕機槍之發射分速為一二〇〇發，其中五分之一用於追蹤敵機，指示火線經路，以便射手改正，則可利用者每秒只有十六發，換言之，設其瞄準為

準確者，飛機飛行五〇〇呎，每挺機槍只有十六發。在目標於其火線內飛行之情況下，如直接對面接近或分離，在火線內之時間較長，其命中機會，得以較多。惟在此位置，敵機構成之火力足予威脅，即在驅逐敵機之後，亦可能受其裝於機尾之機槍所構成「盲目火網」之突然攻擊。為完成其任務，使每顆命中彈能發揮其最大效能起見，作戰之駕駛員頗喜小口徑機關砲。

為使不易捉摸之敵機在火線內之時間增長起見，乃用裝於機翼及機身之八挺至十二挺機槍，集中火力於通常之戰鬥射程一二〇至二五〇碼處，以增加其火力，駕駛員之射擊，得更有效。實際上此種裝置之機槍可以有三百至五百碼之實用射程，在此距離之外，其火線過於渙散，效力減少。在過去其他國家之裝置，尤其波蘭及荷蘭之 Fokker 戰鬥機，其集中點可以用機械變異之。集中點可以調整固屬有益，但其增加駕駛員對於發射時之考慮與動作，以及變異齒輪裝置之困難，可能抵銷其優點。

由於飛機速度增進之結果，現在戰鬥機及驅逐機均裝有重武備，有時竟至十挺以上之機槍及機砲，用於俯衝時突擊敵機。第一次之突擊如不能命中，則良機坐失，恐難再求。蓋彈藥數量逐漸減少，或飛行過速而遠離敵機，敵機得以逃避或反受其還擊故耳。飛機由於子彈箱子彈帶所佔地位之限制，祇能攜帶有限之彈藥，至於機砲更受重量地位之限制，能帶祇夠發射半分鐘之彈藥。然二百顆爆炸彈，足夠數次之突擊，每一命中

點，固極有效也。

第一次大戰時已有認為在飛機上更有較機槍為需要者。是時已有裝置極笨重而發射速度極低之三七公厘機砲，穿過水涼式發動機之螺旋槳軸，然因重量太巨，發射速度太低，不合實用。

實際上各種飛機現均需要中口徑機砲，自二〇公厘至三三公厘。〇·三吋及〇·五吋口徑之機槍尚有其優點，故一部軍用機仍繼續採用。美國尚有三七公厘口徑之鋼砲，係美洲武備廠 (American Armament Corp) 所造。該砲發射速度較低，其彈藥係裝於可裝五發之彈夾內，須由射手自裝。

在下列之比較表中指示三類飛機武器之特性：(一)輕重機槍(二)二〇及二三公厘機砲，以及(三)三七公厘砲，由是可見其中口徑者乃最需要。並為美國現在及將來之空軍所急需者。

最佳之中口徑機砲殆為馬得生 Madsen 110 及二三公厘飛機機砲，二十公厘者每分可發射五百發，而二三公厘者為四百發。其二〇公厘者之穿甲彈如在六百碼命中鵠的，即為一吋裝甲者，亦可洞穿之。飛機未有能裝甲若是之厚以為抵抗，誠極明顯。二三公厘者係一特別設計，其砲彈之爆炸更較二〇公厘者為有效，其本身及彈藥之重量則幾與二〇公厘者相等。

馬得生機砲於大戰前即裝用於 Fokker G1 雙發動機雙座攻擊機上，二挺二三公厘砲及二挺七·九公厘機槍，裝於駕駛員座槍前之機頭。二三公厘砲係各以裝一百發之彈帶所供給，

所有槍砲均用氣壓與水力聯合應用。駕駛員祇須選擇將在選擇開關板上之拉桿堆下，即可發射其所擇之槍砲。彈帶係可變分離式，以鏈環結合，置於彈箱內。

參閱在表內所列武器之特性，以作結論。此類飛機機砲以次序分列，包括其重量，發射速度，初速，裝彈法，彈藥種類及其所帶彈藥重量等。

為應裝載多數機槍之需要，其重量因素為其最要者。〇·三及〇·五吋口徑機槍之重量及其彈藥之重量，並不重，故極易為近代高馬力飛機所負載。但機槍之最大缺陷為其效力微小。機槍之發射速度及子彈初速雖極大，但並不能使其彈道改為平直，蓋武器較小之彈藥在彈道開始時即已彎曲故耳。

二〇及二三公厘機砲之重量雖較機槍為大，但以重量而言，與機槍相較頗為有利。其發射速度幾與〇·五吋口徑機槍者相等，其彈藥供給方法亦係分離式，彈帶。二三公厘機砲祇要彈帶有子彈存在，即可自動發射。現在砲彈之裝置可容一百發以上。其初速之高，可使其彈道在普通空戰距離至六百碼處仍為平直之曲線。雖其有效射程尚不止此數，如表所示。且中口徑砲彈誠極有效，不論自固定或旋轉槍架上發射，均可用以對抗敵人地面之目標。如蓄油桶及其他目標等，即可使其着火或燬壞，此為機槍所不能單獨奏效者也。

二三公厘砲彈之爆炸力可以增加其子彈頭長度及彈殼而增加，如是彈內之炸藥得以增加推進力則因彈殼小而減低，因此初速減低，砲彈之射程，亦隨之減少，但空戰常在較短之距離

內發生，其所以欲增加初速者乃為使其彈道平直減少砲彈在空中飛行時間，後者更為重要，蓋在瞄準及發射，每秒之分數以及其他影響機槍之因數均應注意也。

機砲在近代飛機之裝置，除重轟炸機及巨型飛船外，均固定於機體之內或其外，亦有裝於特殊小型飛機之槍塔中可以活動者，然均為〇·五吋口徑以下之機槍。美國之包爾頓爾迪飛因特 (Bolton Paul David) 係具有多數機槍裝於機翼機身及駕駛員後多槍砲塔之空戰戰鬥機。裝機砲之最妥位置為在駕駛員面前之機頭，然亦有裝於機翼或吊懸其下者。英國之噴火式或旋風式飛機之機翼各具有機槍四挺，此可各以機砲二門代之。在固定機砲向前發射之情況下，其總反坐力雖可於機內感覺之，但不足以影響全機之飛行性能至任何程度，蓋反坐力係與飛行方向相反也。至若此種機砲（尤其大口徑三七公厘者）為旋轉者，或裝於砲塔上者，其反坐力頗堪注意。

彈藥供給法係一重要因素，不論機槍或機砲，以分離鏈環所製成之自動彈帶，大致尚屬標準，蓋為使其能供給更多之彈藥及彈箱置於最便利處，彈帶仍能在機翼或機身從有利地位照常供給耳。彈盒固定於機槍，其供給雖可較彈帶者為確實，但在劇烈戰鬥動作時，常有延緩擁塞之弊，大部彈盒祇可裝六十至一百發子彈，而彈帶則可無窮，直至飛機所能裝載之彈藥為止。

彈藥之種類約有破甲彈，爆炸彈，發光彈及燃燒彈數種，後三種在飛機機槍上較為重要。爆炸彈在前，發光彈次之，以

利噴準而燃燒彈則使之使敵機或地面目標着火。參閱表內第十五項，每百發彈藥之重量視其大小而為形增加。

戰鬥機裝載最大武器限量之設計較巨型轟炸機或飛船者更為困難。後者之結構極為堅固，故極易負載裝於各砲塔中之多數機槍，及能忍受其聯合反撞。英國及德國戰鬥機之武器較較美國者為強。英國飛機尤有一特點，即為裝有大馬力發動機至二千匹馬力以上者，及其機身及機翼之結構，均以時速四百哩強為設計。

機翼內砲架之設計雖較困難，然中於使戰鬥機之外觀光澤及其能保持流綫型之原理，誠屬有利。在翼剖面內必須有充分之位置以適合機砲，砲架及彈藥之裝置。在交戰國之飛機中砲管並不於機翼前緣平坦突出，其砲口更以織品遮蓋，於作戰開火時，其遮蓋物方被吹散。

參閱本表，小口徑機砲之反坐力，為每挺四百磅，此力必須於設計機翼時計算在內，尤以裝具二門以上之機砲者為然。且必須有裝載充分彈藥彈箱之準備。現在每挺機槍之彈箱，可裝一千發之子彈，故裝砲之飛機其砲彈供給為使獲得必有之火力，及能繼續較久之時間，避免對抗敵機時忽告彈絕，或返根據地重裝子彈起見，必須比例加大。

機翼裝砲在結構上破壞其集中於飛機重心點附近之原理，此即所以雙發動機飛機之機砲必裝於機頭或機身之原因。如裝於機翼，機砲必須接近機身，密集一處，並須妥為考慮其砲彈之供給。

預測將來在機翼內之砲架為機翼構架之一部分，不僅是採用固定機砲於未將機砲列入設計之飛機。

表內所列三七公厘砲之特性祇限裝於砲塔，其本身重量頗低，連砲架及其整個裝置之重量為二五〇磅，一百發砲彈重一六四磅，發射速度乃係理論者，蓋其發射不用彈帶之機槍或二〇至二三公厘機砲，可以連續者。三七公厘砲，如祇以五發彈夾而論，則係自動者，但在每彈夾發射完畢之後，則應由射手另換新者。發射一百發，射手必須更換彈夾二十次。為抵銷此缺陷，該砲彈確極有效，祇須擊中敵機一顆，即可將其擊落。該砲祇可裝於大型轟炸機，而不能應用於小型快速飛機。

總之，此三類武器，各具千秋。機槍已漸失效，裝於砲塔之三七公厘砲祇限裝於數種飛機，該砲之固定裝置，將使其重量突形增加而不堪應用。二〇及二三公厘機槍間乎其中，在未來之空戰中，將為一重要份子矣。

飛機用之機槍機砲特性比較表

	1	2	3	4	5
0.3(7.62公厘)口徑 之機槍 (美製布郎林)	0.5(12.7公厘)口徑 之機槍 (美製布郎林)	20公厘之飛機 機關砲 (馬得生)	23公厘之飛機 機關砲 (馬得生)	37公厘之飛機 鋼砲(砲塔) (美洲武備廠造)	
1.重量(磅)	24.1	52	118.8	118.8	135
2.全長(吋)	40.2	54	78.4	78.4	35
3.槍管長(吋)	24	36	47	47	29.14
4.自動發射分速	1,000—1,250	400—650	350(彈盒) 500(彈帶)	400	125
5.初速(呎/秒)	2,660	2,550	2,320	2,395	1,250
6.運用方式	完全自動, 退却	完全自動, 退却	完全自動, 退却	完全自動, 退却	完全自動, 退却
7.彈藥供給法	分離式彈帶	分離式彈帶	分離式彈帶	分離式彈帶	五發固定彈夾
8.退却長(吋)	4.4		3.5	3.9	10

9. 彈藥種類	破甲彈	破甲彈	爆炸砲彈 發光燃燒	爆炸砲彈 發光燃燒	爆炸砲彈 發光燃燒
10. 整個子彈全重	395 Grains	1,825 Grains	10.5 盎司	11.9 盎司	1.4 磅
11. 子彈頭或砲彈頭重量		743 Grains	4.64 盎司	6 盎司	1.1 磅
12. 彈殼反坐力(磅)			440	330	1,000
13. 砲口發射反坐力(磅)			484	396	1,000
14. 牽索線數(口徑)			36	36	25
15. 彈帶或彈夾及彈藥之重量(磅)	100 發 = 6.6	100 發 = 30	100 發 = 76.6	100 發 = 82.5	100 發 = 164 五發彈夾 = 8.2
16. 實用最有效射程(碼)	200	300	1,200	1,000	300
17. 理論最大有效射程	500	900	2,400	2,000	500

離血 Aviation, April, 1941. (P. 36)

金屬翼面釘之阻力

歐陽績

近代飛機，時速增大，故阻力之減少極其重要。因此金屬翼面下鑄釘之阻力，為一重要之因數。下文為波因航空工廠工

程師阿爾里 (Mr. A. H. Charles Peyton) 君根據美國國家航空顧問諮詢委員會 (N.A.C.A.) 之試驗結果寫成。主要為研討普通雙接蒙皮及其鑄釘所需要之額外馬力，尤着重於小翼面積高速度之飛機。有數種飛機，翼面構造及鑄釘之排列，對於此文之結果，完全不適用，幸勿一概論之。文中各圖示各翼面積大小，雷諾氏數 (Reynold's number) 鑄釘之排列以估計鑄釘阻力而算增加馬力數。馬力值之計算以螺旋槳推進效率百分之八十五計算。

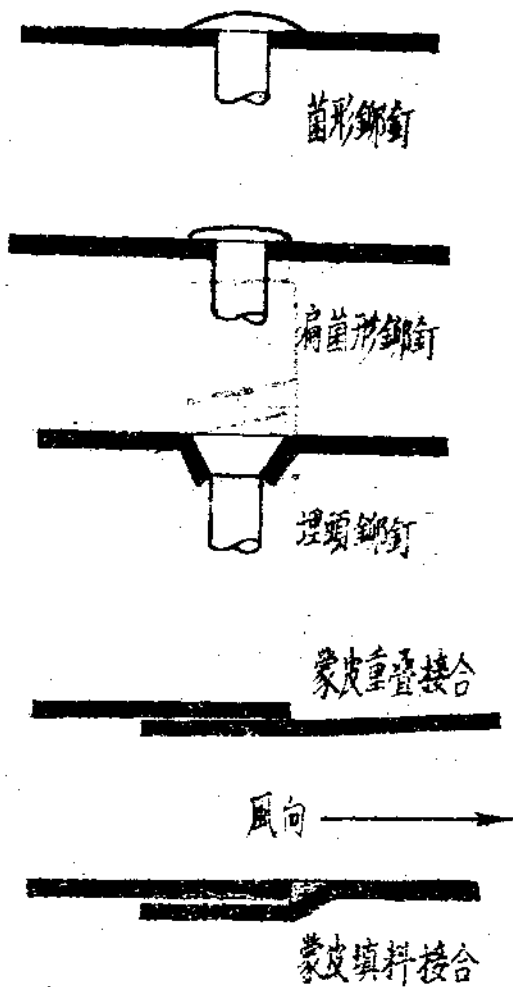
霍得氏 (Hogers) 氏在 N.A.C.A. 之試驗，即為不規則之翼表面阻力，包括鑄釘頭，蒙皮接合處之阻力。試驗時主要用五呎翼弦之 N.A.C.A. 23012 翼截形。試驗中所得阻力係數之增加率，用以計算圖 2, 3, 4 所示曲線 (即用於馬力計算公式 (Fower Pennula))

鑄釘與蒙皮接合之情形如圖 1 所示。鑄釘用 3/32 英寸直徑，鑄釘阻力之增加是根據五呎寬翼弦之翼面結果。同樣用翼弦寬二呎之相似翼截形，以大五分之二之 3/32 英寸直徑鑄釘 (即 $\frac{2}{5} \times \frac{3}{32} = \frac{1}{10}$) 釘成之翼截形試驗。雖馬茲數

(Mach No.) 頗有差異，然在相同雷諾氏數時其阻力增加係數同。故此試驗可以單獨根據雷諾氏數而適用。

各排鑄釘與蒙皮接合處順翼弦之位置如此文圖內所附。下面各馬力曲線內，順翼展方向之鑄釘間隔為翼弦之 0.0125。換言之。如翼弦為五呎則鑄釘距離為 3/4 吋。試驗中結果示鑄釘距加大至 3/4 吋之二倍，前排鑄釘距翼前緣為翼弦 0.04 吋，阻力減少幾可忽視之。此或由於表面氣流層 (Boundary Layer) 紛擾之故，所以阻力僅稍稍減少。當前排鑄釘距前緣約為翼弦 0.08 吋，鑄釘距變更時鑄釘之阻力與鑄釘數成比例增加。試驗時包括鑄釘在離前緣各位置，鑄釘阻力之增加。鑄釘蒙皮接處之厚度為 0.019 英寸。阻力增加值是當升力係數 $Cl = 0.15$ 時所記下。

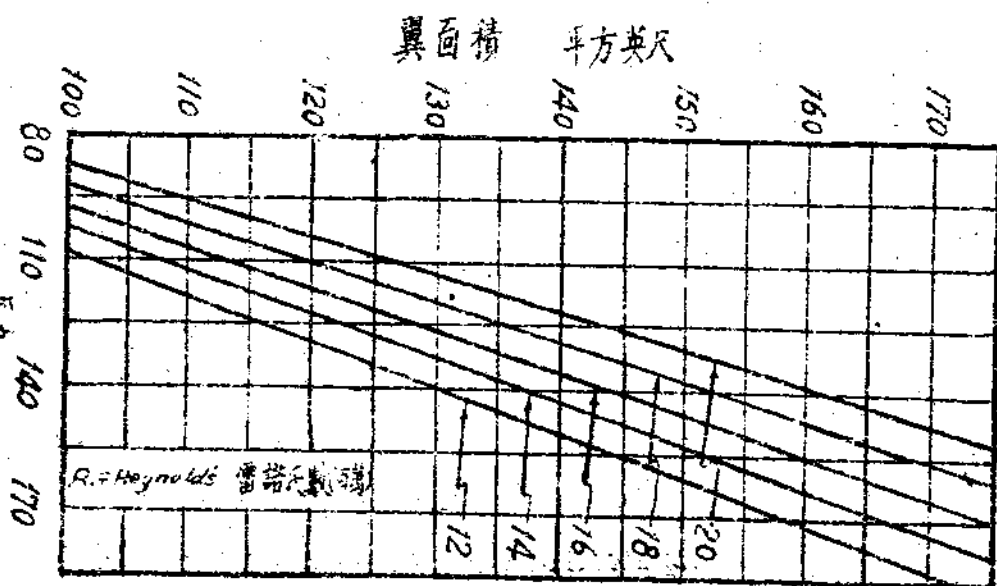
圖 1 飛機上所用之幾種鑄釘和蒙皮接頭。下二圖示四百英哩時二種翼面形之馬力增加數。圖 2 與圖 3 即代表此二翼之值。圖 2 示齒頭鑄釘與普通蒙皮接頭者，圖 3 示埋頭鑄釘與填平接頭 (Rogated Taps) 之值，接合處下面蒙皮彎曲，接縫處用填料填平。此種接合處代表無阻力之蒙皮接合，或蒙皮接合處之阻力已減低者。填平接頭蒙皮與普通接頭蒙皮在同位置處而無填平塗料，在雷諾氏 7,000,000 阻力之增加為零，阻力增加之最大值為在雷諾氏數為 13,000,000 時。一百七十五平方英尺之



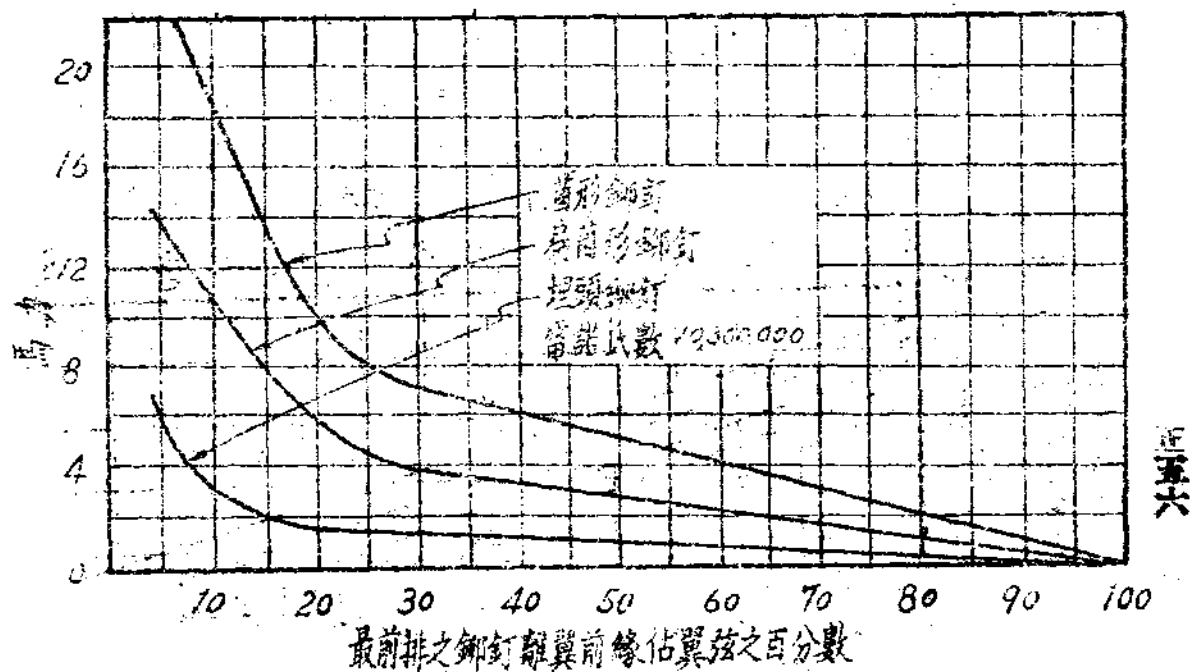
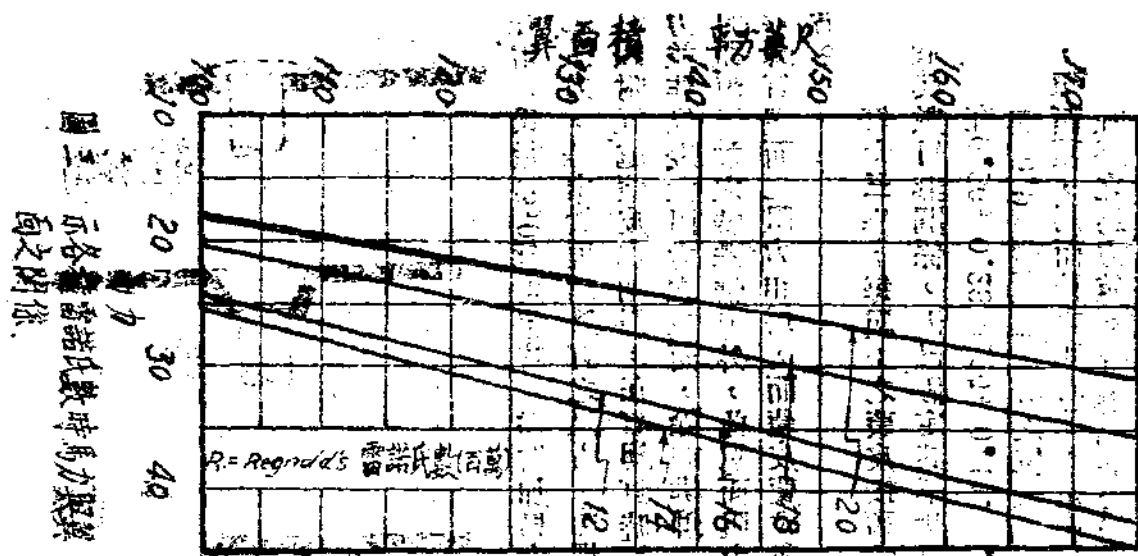
圖一 飛機蒙皮之接合與各鉚釘示例

面時速 500 哩在雷諾氏數 15,000,000 時，需增加馬力四五匹。則此討論翼面之阻力，是由於埋頭鉚釘之阻力，此埋頭鉚釘之阻力，因在鉚釘頭附近處蒙皮之凹陷，在打鉚釘時打下者。圖 1 所示翼面阻力並非代表大阻力之翼面，除前排鉚釘位置，蒙皮接頭，或鉚釘距離增加之特殊情形外，此翼面阻力可望與普通平接頭或齒形鉚釘翼面之阻力相埒，而蒙皮蒙成與翼截形極近似無大差異者。

鉚釘在翼面上分釘十三排，每翼上之蒙皮接頭為數有六，填平接頭處之位置與數目無關係，因已假定其不生阻力也。每一翼面上之鉚釘位置在 0.20, 0.28, 0.36, 0.44, 0.52, 0.60, 0.68, 0.76, 0.84, 與 0.92 翼弦離前緣之位置。圖 1 與圖 2 示各種雷諾氏數，翼面積，同面積之平均弦，平均數值 P/V (參攷 3) 與在四百英哩時之馬力值。可資參攷實用。



圖二 各種鉚釘與蒙皮接頭之翼面與馬力之關係



圖四 示各種釘在雷諾氏數 12300000 不現時需要馬力

阻力係數增加曲線根據雷諾氏數製成者，由最高數18,000,000推算至20,000,000以包含後數增加之阻力值。

按圖1與圖2所示之馬力值，為菌形鑲釘兼用，普通向後之蒙皮接頭數與位置之排定。如用埋頭鑲釘，填平接頭，則馬力增加值可約減少至百分之二十二。

前排鑲釘位置與馬力增加之關係

圖四表示二百平方英尺之翼面，在二百英里時，三種鑲釘所需馬力之增加。第一排後鑲釘之位置，如前所述，惟第一排，無確定位置。假定蒙皮為填平接頭。平滑表面氣流層之臨界點(Transition Point)以前之鑲釘，影響此臨界點前移，使延長紛擾之表面氣流層增加而致減少層流(Laminar layer)。蒙皮接頭之阻力與鑲釘之阻力相似。除非沿翼展方向鑲釘之間

隔，大過0.025之翼弦，則雖增加平滑翼臨界點前鑲釘之間隔，馬力亦不致減低。

結論

假定有一如圖2所示之鑲釘與蒙皮接頭，則一高速單引擎驅逐機，需要耗費百分之二十之全馬力於翼上之鑲釘與蒙皮接頭處之阻力。如用埋頭鑲釘及填平蒙皮接頭，可減低馬力增加百分之四或更少，如離前緣百分之三十以前部分，全無鑲釘，則更可減低馬力增加百分之一或更少。最理想當然為將所有鑲釘接頭及凹陷全行除去。然能將翼前緣百分之三十以前部分或可能時在百分之三十以上，使前緣極其平滑，獲益良多。

(附言 此文圖承李榮亭君代為繪製，附此誌謝)

——(完)——

高速壓燃引擎與汽油引擎之比較

五八 維道

高速壓燃引擎 (Highspeed C.I. Engine) 在飛機和汽車界方面以現代汽油引擎 (Petrol Engine) 的勁敵姿態出現的事實，使我們感覺到對這兩種引擎作一比較，并指示出各方的利弊，乃一頗饒興味而有價值之事。

高速壓燃引擎之主要優點，亦即使其能部份侵入汽油引擎勢力範圍之理由，即為其燃料的節省。

高速壓燃引擎，在高壓縮比之下工作，可以獲得較高的熱效率，因此，對於一定的動力輸出，其燃料消耗量可以較汽油引擎為低。並且不像汽油引擎那樣僅限於應用價值較昂貴的揮發燃料，牠應用較低級價值便宜的燃料，因此在減低燃料成本上，牠有雙重利益。

就燃料消耗而言，一般汽油引擎之平均數字約為每實馬力時 0.5 磅，而在高速壓燃引擎則可獲得每實馬力時 0.4 磅的燃料消耗量。

通常適合於壓燃引擎的燃料，像柴油和煤油，其每加侖的價格較之商用汽油價格的一半還低；根據這一點，則壓燃引擎和汽油引擎每實馬力時的相對燃料成本消費約為 1:1.4 之比。

所以從行車成本的觀點而論，高速壓燃引擎遠較經濟；也就爲了這個原因，才使得各商用油車公司放棄了汽油引擎而採

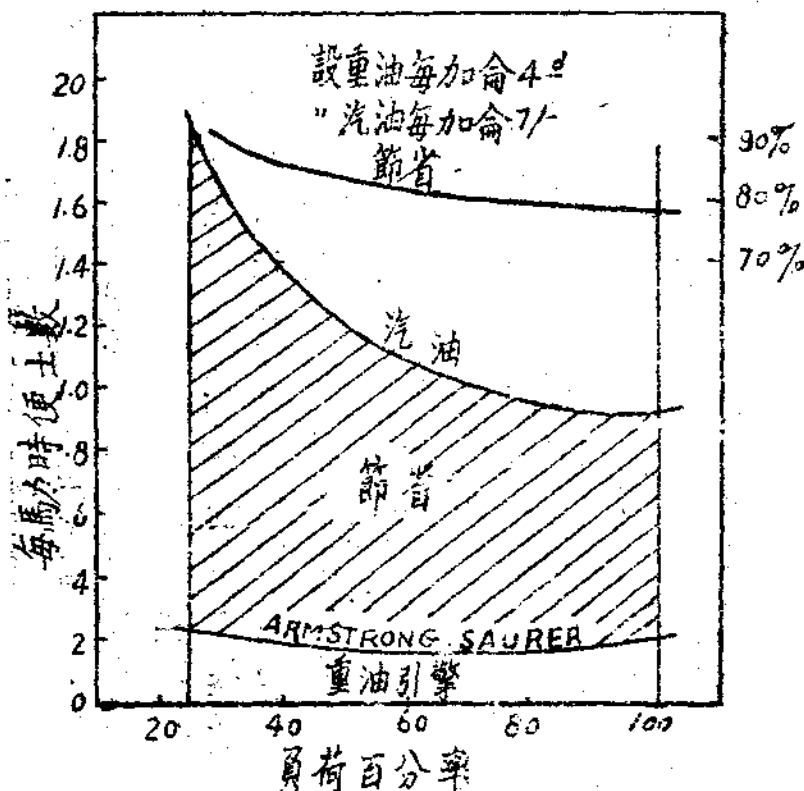


圖 1-1 高速壓燃引擎與汽油引擎之燃料成本比較

用高速壓燃引擎。可是即使燃油和汽油的價格相等的話，壓燃引擎在燃料成本方面仍佔優勢。在這裏我們可以把 1935 四月號 A.E.C. 雜誌上所發表經實際測得燃料耗量的數字作一比較。下表係從三種標準車輛裝用壓燃引擎和同馬力汽油引擎時所得的比較結果：

型 別	每加侖行哩數	
	柴油	汽油
A.E.C. (Regal?)	13.46	6.75
Leyland (Tigec?)	11.80	6.72
Leyland (Tifan?)	9.88	5.55

壓燃引擎之另一重要優點，即為其所用燃料之具有高着火點，因此在火災危險的觀點上，遠較安全。
在飛機引擎方面，應用高着火點燃料，乃一絕對有利的條件。

有規律的燃燒情況——就燃料方面而論，在此可以附帶一提者，即是燃料係藉絕對機械推動的唧筒，打出精確數量的燃料，在正確的時間，噴射進壓燃引擎，因此沒有一些燃料被浪費，而燃燒情況亦正常。但在汽油引擎，則空氣和汽油的混合汽係經過汽化器吸進，而由於後者並不能在各種負荷及引擎轉速之下均圓滿工作，因此遂不能常得到正確的混合汽。又汽油引擎在低轉速或冷天開車時常易於浪費燃料。

壓縮的限制——高速壓燃引擎，至少可在 16:1 之高

航空雜誌 高速壓燃引擎與汽油引擎之比較

壓縮比下面圓滿工作，相應的獲得熱效率之增加。
但是汽油引擎的壓縮比却受限制，在通常商用汽油大概以 6:1 為止；在特種加料汽油則可增至 10:1。用通常的汽油時，不能將壓縮比增高至超過前述的數值，否則就要發生震爆現象。

比較試驗結果——圖 2 表示在一汽油引擎和一高速壓燃引擎中所生壓力的有趣比較，此結果係藉一高速指示器所得。

前項引擎有 6.2:1 的壓縮比，在 1500 r.p.m. 之下工作，由發火花至到達最大壓力的時間為 40° 曲軸轉角，即着火點在上死點之前 88°，最大壓力則在上死點之後 12°。

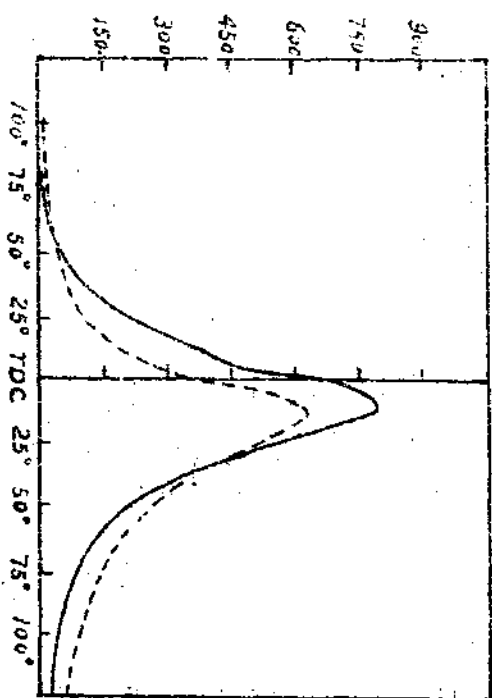


圖 2——高速壓燃引擎(實線)與汽油引擎(虛線)之比較指示圖

高速壓燃引擎有 13.5:1 的壓縮比，在此情形，由開始噴射至到達最高壓力（每方吋 800 磅）的時間僅為 28°，即在上死點之前 16° 和其後 12°，汽油引擎和柴油引擎的 B.M.E.P. 各為每方吋 138 及 112 磅。

所得結果顯示用壓燃引擎時，較之用汽油引擎，其燃燒速率可以增至更高，應用一高速壓燃引擎（R.A.E. 所試 20T 式）和一同樣比例之汽油引擎，可作一有趣的對照。前者係用一單汽缸汽油引擎所改造，其僅有的差異乃為欲令其能用柴油開車時所必需的改造。

汽油引擎在 1000 r.p.m. 時得到每方吋 134 磅的最大 B.M.E.P.，其相應的燃料耗量為每實馬力時 0.49 磅。

高速壓燃引擎在 1000 r.p.m. 時得到每方吋 1.21 磅的最大 B.M.E.P.，其相應的燃料耗量為每實馬力時 0.4 磅。由是可見，雖則在後者其輸出功率減少了不足百分之十，但其燃料耗量則減少了百分之十八。

工作壓力比較——從設計者的觀點，把在各種不同工作情況下的汽油引擎和高速壓燃引擎工作壓力比較一下，頗饒趣味。

在此我們可以考究一個具有「康模」（Conrod）燒燃室的壓燃引擎和新式平置汽門汽油引擎，在三分之一負載及滿載情形時的壓力圖。

圖 3 表示列加圖（Ricardo）所得上述情形的指示圖。
圖 4 表示上述引擎當 1500 r.p.m. 時，在三分之一滿載力

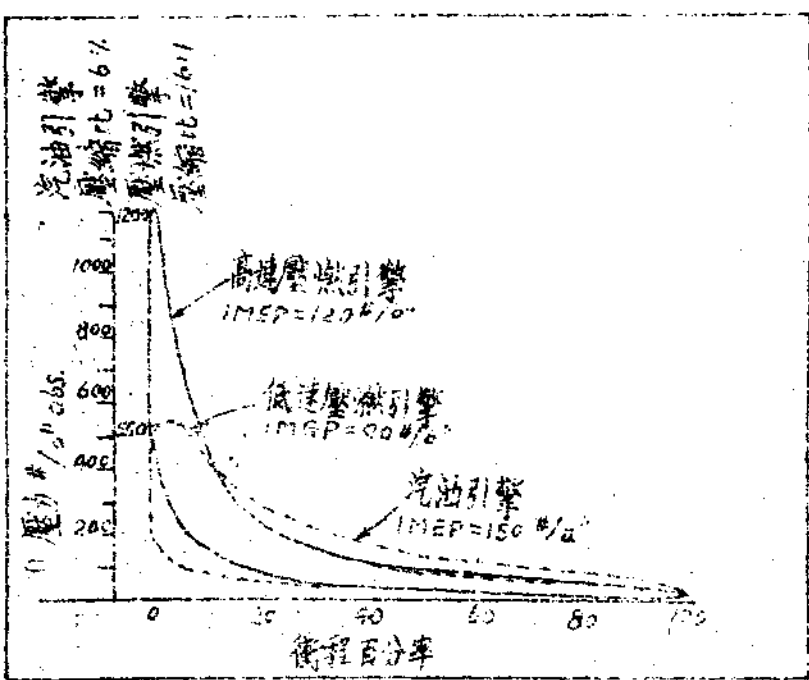


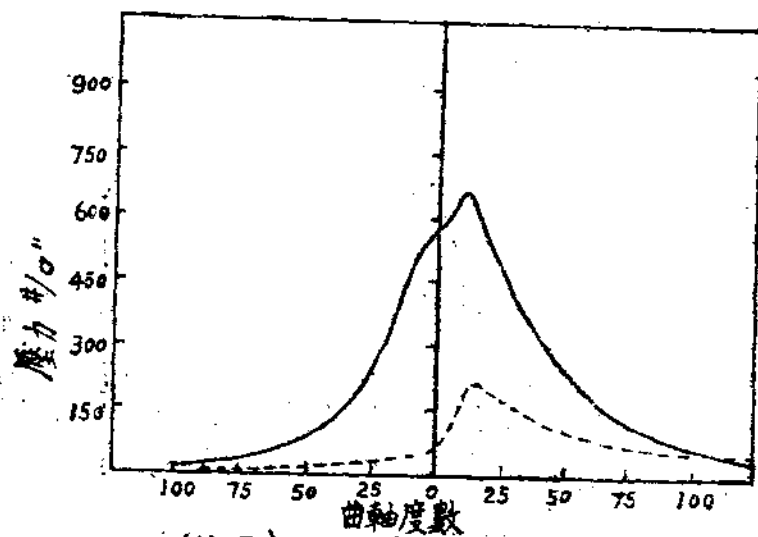
圖 3— Packard 高速引擎、低速引擎與汽油引擎之比較指示圖

矩之情形。其 B.M.E.P. 各為每方吋 38 磅。在此整個上述兩行程之壓力有顯著差異。

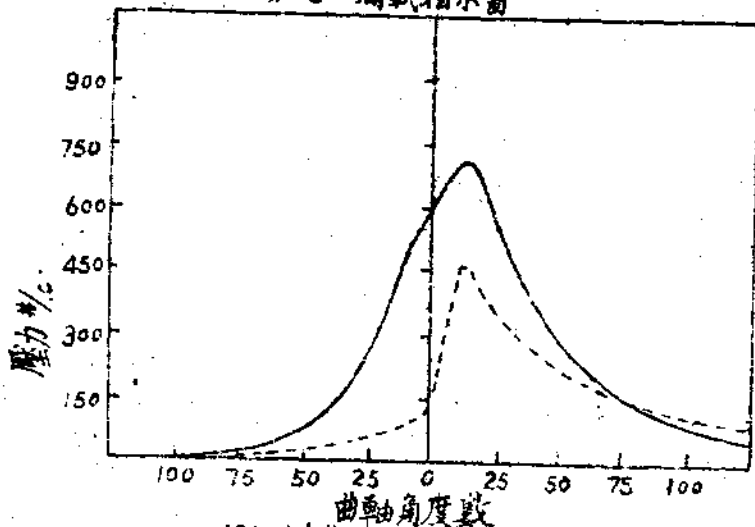
圖 4（圖 4）表示兩引擎在滿載時的情形，兩者之 B.M.E.P. 均為每方吋 108 磅，引擎轉速為 1500 r.p.m.。在此情形壓力差雖已減少，惟壓燃引擎之最大壓力仍達 735 每方吋磅，而汽油引擎則為每方吋 600 磅。

由此可見，對於同一動力之引擎，在滿載時，壓燃引擎之最大壓力約較汽油引擎之最大壓力高 $2.5 \times$ 。
 在通常行車情形，汽車引擎大部時間均以三分之一全載工作，從圖中可見此時壓燃引擎之最大壓力約為汽油引擎之三倍。
 當在空車轉速 (idling speed) 時，壓燃引擎最大壓力不下十二倍於汽油引擎。

汽油引擎及壓燃引擎之燃燒情況——汽油引擎和壓燃引擎的燃燒步驟，有一重要分別。汽油引擎，當在壓縮衝程末端有一汽油微點，蒸汽和空氣的均勻混合汽，當發火以後燃燒就由電花塞出發，散布到混合汽各部份，雖則壓縮進汽受有擾流的影响，但仍然有多量混合汽不能立時燃着。
 在壓燃引擎，祇要有適宜的噴射裝置和燃燒室設計，每一



(A) 三分之一滿載指示圖



(B) 滿載指示圖

圖4—比較指示圖。實線指示壓燃引擎，虛線示汽油引擎。

值燃油微粒當射進之後就立刻獲得他的氧氣供給而變成一燃勢中心，由此發生燃燒作用；實際上我們即有一集體初燃，不像汽油引擎的獨點着火一樣，因此兩者間的燃燒方式遂截然不同。

對於不同強度的混合汽，其燃燒速率亦相異。這一點可由從汽油引擎和壓燃引擎在不同混合汽強度所得到的指示圖明顯看出。

圖5表示此兩種引擎在不同混合比時所得指示圖的一般特性。

圖中上方的(a)和(b)曲線為汽油引擎和高速壓燃引擎，當根據於行程前進地位變化時所得的壓力圖。下方的(c)和(d)曲線則為同引擎當根據於時間，或曲軸角前進位置所得的相應曲線。

由曲線(c)可見當混合汽中汽油成份減少時升壓曲線逐漸向後移動，燃燒推進速率由最大出功曲線起逐漸減低，以至於最弱混合汽。

和這種曲線升壓部份有顯著變動的指示圖相反，我們由曲線(d)可見對於壓燃引擎，不論其空氣燃料比如何，其升壓曲線常相疊合；因此我們可以假定對於這些空氣和燃料的混合汽，其燃燒速率常不變。

是以在膨脹衝程初期燃燒即已完畢，因而實際上可獲得全部膨脹的利益；反之，在汽油引擎，則除了最經濟和最大出功混合汽而外，必然受有一部份膨脹利益的損失。

這些事實都足以解釋為什麼壓燃引擎在各種負荷之下，除了具有較高的熱功效率之外，並具有遠為廣大的B.M.C.P.範圍。

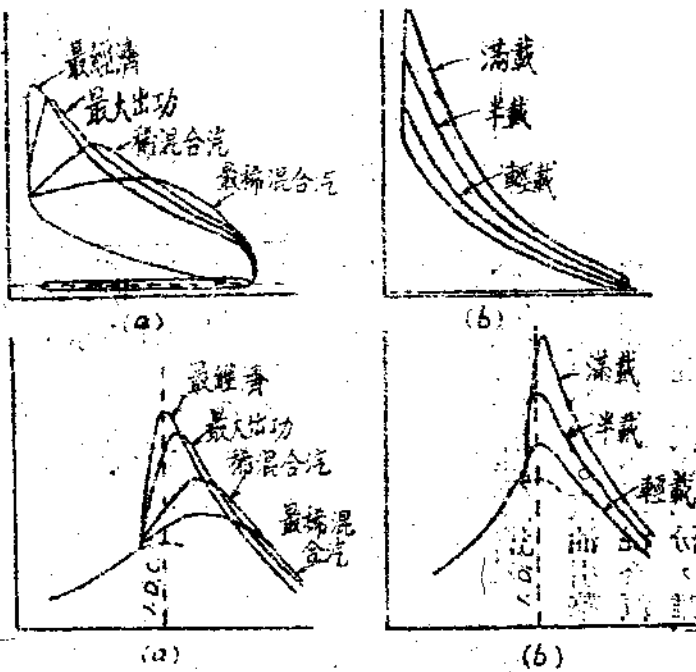


圖5 - 汽油引擎及壓燃引擎之升壓比較圖

混合汽分佈——在壓燃引擎，由於其燃料供給之精確

釐定和定時，在多汽缸引擎中每個汽缸間均可確實獲得均等的分佈，而在汽油引擎，因一個汽化器，通過一公共的進汽系，以供給各汽缸的進汽，則各汽缸間的分佈即不能常均等。惟一的辦法祇有在每一個或一對汽缸上裝用一只汽化器。惟因此而

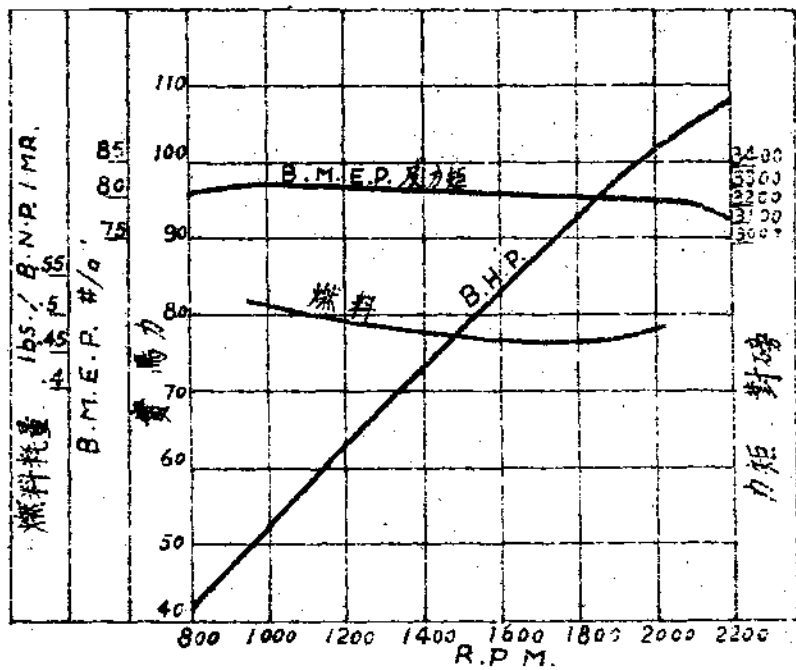


圖6. — 貝特模 (Beardmore) 高速壓燃引擎之力矩、實馬力及燃料耗量曲線。其力矩曲線至為平坦。

生的構造上的複雜性，同時使汽油引擎在燃料分佈裝置的簡單要求上，與壓燃引擎相較，處於不利地位。

引擎力矩——高速壓燃引擎的力矩曲線，在燃燒和膨脹衝程中較汽油引擎為平坦，除非在不正常早噴射之情形，通常多能在相當廣闊的速率範圍內，得到持久的動力衝程，和平均力矩。

其力矩一速率曲線(圖5)較之汽油引擎遠為平坦，因此速率範圍亦具有很大的伸縮性。

從實際觀點及駕駛裝用高速壓燃引擎車輛者的經驗，知道此種引擎在頭檔 (Top Gear) 時的性能遠優於裝用汽油引擎的同樣車輛。尤其在低引擎轉速 (300至500 R.P.M.) 時，由於其具有高力矩，可令車輛在頭檔時作極緩行駛。其性能蓋介於蒸汽和汽油引擎之間。由靜止加速以及在山上換檔均極為良好。裝用某種英製高速壓燃引擎的公共汽車能在頭檔開慢車，極平穩的在一條大街上打迴轉。

其他重要優點——高速壓燃引擎之另一優點即為不必用磁電器或感應圈發火裝置，電花塞，低壓和高壓電線。因此引擎不可靠的一重要原因，以及火災危險，完全消除。

汽油引擎所用的汽化器可以不用，惟同時必需裝置燃料唧筒，分配器，油管，並且在每一汽缸上分別裝置噴射閥。在新式高速壓燃引擎，其開車方法已進步到可以在最冷的天氣立刻開動。並且，不像汽油引擎的在加負荷之前需加熱數分鐘，他可以在引擎開動之後立刻把負荷加上。由於將正確量之燃料噴射入高度擾動的壓縮空氣，其燃燒步驟極為均勻而完全，絕無未燒燃料發現，因此不致如汽油引擎那樣，會發生軸箱沖稀的現象。

在後者則由於其遠輕的燃料常在吸汽及壓縮衝程中漏入軸箱，因而將滑油沖稀失其功用。

高速壓燃引擎之又一優點即為其由於不用汽化器阻塞道，

汽門和進汽道，可有較高的容積效率，燃燒所需之空氣係從大氣中直接進入汽缸。

廢汽——在廢汽方面，雖則從高速壓燃引擎出來的廢汽有濃臭，但事實上却差不多沒有一氧化碳存在；反之，在汽油引擎則常用濃混合汽時必然生成此種氣體。通常當高速壓燃引擎轉速超過設計所規定以及燃料噴射裝置所調準的速率時，結果常有此種臭味的濃黑廢汽生成。

冷却系之比較——在汽油和高速壓燃引擎的冷却系方面，由於後者具有較高的熱功效率，其散失於冷却液的热量較少，因此可用較小的散熱器。散失於冷却液的热量，在高速壓燃引擎約為35至40%，而在汽油引擎則為20至25%。

燃料及滑油——前面我們已說過，高速壓燃引擎的燃料耗量，以每實馬力時的重量計，較小於汽油引擎。又不論汽油引擎抑或壓燃引擎，其所用燃料在購買時均以體積計算，即每加侖計若干。今燃料的比重通常多為0.87至0.88，而汽油的比重則為0.72至0.76，一加侖燃料的重量約較汽油重14至20%。因此對於壓燃引擎，實際上不需將燃料成本更減低一次。

關於滑油耗量方面，除非在汽缸壁上滑油過多，通常實際經驗顯示壓燃引擎的滑油耗量較低於汽油引擎。如用四個至五個活塞環，有較汽油引擎所用為大的長度直徑比的活塞時，不致有過度潤滑以及在活塞燃燒面發生滑油燃着的危險。

幾種缺點——迄至目前為止，我們祇考究了高速壓燃

引擎在和汽油引擎相較上的各種優點，但我們決不可就此假定前者在任何方面均佔優勢，因為在某一兩方面汽油引擎却仍然有他不可及的好處。

不過高速壓燃引擎比較上歷史較短，因此有許多地方可以有改良和發展的餘地。

初期的許多設計，在速率範圍，操縱性，安靜及清除排汽方面，頗不圓滿，惟在短促的發展過程中，高速壓燃引擎已克服了許多初期的困難。正像汽油引擎一樣，要克服一切困難，僅是研究和設計工作不夠的問題罷了。

高速壓燃引擎主要缺點為其每馬力的重量較大。假設如我們回想一下這種引擎從重量每馬力200至300磅的低速海用及陸用引擎發展進步，以至於今日和通常汽油引擎相較，每馬力僅重數磅的話，便不能不為之驚異。

至於其引擎重量較大的原因，蓋緣其具有較大的最大壓力與平均壓力比之故。因為應用與汽油引擎同樣的安全因數時，重量自與壓力成正比增加也。

目前雖然尚有許多高速壓燃引擎仍超過牠所必需的重量。但無疑的在將來的設計中必然會見減輕。即在最近亦已有此種顯著的趨向。目前商用車輛上最好的引擎已減至每實馬力重3至4磅。

藉精密的設計和應用鉛汽缸蓋，輕合金軸箱等，在一100 x 146mm. 六汽缸A.E.C.引擎上已獲得每實馬力90磅的重量。當然假如把此種方法同樣應用於汽油引擎上的話，其重量自

必更行減低。

高速壓燃引擎除重量較大之外，又其尺寸亦較同馬力的汽油引擎為大——尤其是長度。因此在汽車上就必需用較大的引擎架。惟在此我們仍可相信，這種缺點的消滅當為時間上的問題。

雖則高速壓燃引擎或許永不能做到像飛機汽油引擎那樣輕，但在減輕重量方面可能的改進，却亦已做到相當成績。如下面幾種就是顯例，派加(Packard)飛機引擎每馬力重2.25磅，貝特模(Bairdmore)飛機引擎每馬力重6.9磅，容克雙衝程飛機引擎每馬力重3.08磅，容克傑模(Jun Ker Junob)五號350 B.H.P.六汽缸雙衝程引擎馬力重1.93磅。我們有理由希望將來能把商用高速壓燃引擎設計到和同樣動力的汽油引擎重量相差無幾，顯然在後者的情形，目前每馬力重量並不表示可能達到的最低值，惟在商用汽車引擎則過輕反而不好。

當比較重量時，不應忽視高速壓燃引擎顯著的燃料節省。因為顯然在飛機和汽車上，對於同一的活動半徑，牠祇需攜帶較少量的燃料。

對於長程飛行，我們甚易證明，壓燃引擎實際上其「引擎十燃料」重量比同馬力的汽油引擎為低。

引擎成本——在目前高速壓燃引擎另一缺點，即為其成本較高；這一點的影響足以使燃料節省的好處失其意義。

但是很明顯的，假如高速壓燃引擎能做到像汽油引擎一樣大量生產的話，則目前由於應用較少而致增高的成本價可以減

低。目前引擎的購價，在某種限度內，應該包括一部份研究的耗費。但後者在起初可以很高，惟尋到市場一廣，這些耗費可以分擔到極大的引擎上時，情形便不同了。

柴油衝擊——以前有許多高速壓燃引擎的設計都犯着

所謂「柴油衝擊」(Diesel Knock)的缺陷。這是一種具有震爆特性的衝擊，使得引擎在開車時發生震動和喧鬧。歐美各國研究的結果，發見此種「柴油衝擊」或壓燃引擎的震爆必定隨着燃燒期中的高度壓力升高率而來。祇要藉適當的節制燃燒步驟俾使避免過高的升壓率，此種震爆趨勢即可克服。研究結果又發見有許多燃料壓燃引擎中發生衝擊，而同時亦有許多則否。因此，倘在用尋常燃料會發生衝擊時，設用高塞坦值(Cetane re. Value)或加料(Dopad)燃料便可避免此種現象了。

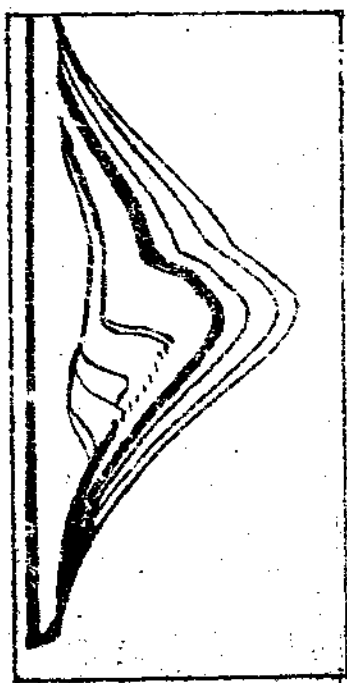


圖7—表示成噴射燃料之情形

假如噴射定時過早亦能造成衝擊。又除燃燒室設計以及噴射裝置之外，應用過高壓縮比亦為造成衝擊之一重要因素。

因此柴油衝擊又常與高值最大壓力同時發生。

由指示圖證明，若進入空氣逐步減少，則雖最大壓力亦逐漸減低，而衝擊現象益加重。此種效應藉指示圖「立刻可加說明，蓋進入空氣愈少則燃燒升壓速率愈大也。」

由汽油引擎及高速壓燃引擎指示圖量得之結果，倘以曲軸轉角度數表示，則：「當每度曲軸轉角所發生之升壓速率低於每方吋 30 磅時，可得到平穩無衝擊之開車，倘此速率接近 30 時，引擎即有衝擊趨勢；而當升壓速率超過 100 時衝擊必然發生。」

當然，引擎燃燒室和燃料噴射方法的實際設計，對於開車的平穩與否極有影響。在這方面通常以擾擾空氣室燃燒方法最易獲得無衝擊之開車，而假如噴射量不過多時，並可得無煙排氣。

關於壓燃引擎之震爆 (Detonation) 問題，E萊 (G.D.Bo

erlage) 及台克 (W.J.D. Van Dyke) 兩氏曾作理論和實驗的考究。他們的工作結果證明從同一視線觀察汽油引擎和壓燃引擎中的燃燒現象，乃正確的途徑。在兩者中同樣，其活動性媒介的確撞數最為有害，又活動性氧和活動性碳同樣能影響自燃。我們不能忽視在汽油引擎中壓縮初期所生成之不穩定類似過氧化物的影響，但他們對於柴油引擎的影響則至多不過及於燃燒末期汽體的自燃現象而已。「震爆」和「發響」(Ping) 在任何種類引擎中均能發生，此為由於局部高速升壓而生之汽缸內空氣震動。此種現象在一發響引擎中極易發生，而在柴油引擎中亦常發現。但是，在另一方面，「衝擊」乃一種機械的震動，主要是由於高速升壓而生之汽缸壁震動，此種現象常隨汽油發響及許多柴油引擎之燃料步驟俱至。

(節譯自, 'High Speed Diesel Engine' by Judge.)

空軍運動大會

(宛)

峨眉山下錦江旁。

萬里橋南競技場。

志業頂天兼立地。

胸懷有勇且知衷。

保身何用千人級。

鑄健當如百鍊鋼。

此日風光無限好。

旗開正正鼓堂堂。

福特 V-12 型發動機

威根孫著
王志望譯

譯者附註：年來航空發動機之發展，突飛猛進，殊足駭人。歐戰中之著名戰鬥機幾均為液涼式，其速度性能較氣涼者為優，故液涼式發動機在近年來幾有擊敗氣涼式，而獨霸航空界之趨勢。美國之製造廠家現多對液涼式發動機發生極大興趣。本篇特介紹美國製造液涼式大馬力航空發動機之福特公司，篇幅雖短，文甚警惕，對於液涼式發動機之改進如加大轉速以增加馬力，利用排氣以增壓空氣，採取汽油之注射以節省消耗，暨活塞汽缸之冷卻，以及型體之流線型化等均有深切之介紹，足資吾人作他山之助也。

在一九四〇年春季亨利福特曾被邀請訂製 Rolls Royce Merlin 發動機，他毫不猶豫地問道：「現在製造中的這些一千二百匹馬力的發動機是否被第一流戰鬥機所採用？」福特先生雖拒絕簽訂 Rolls Royce 的合同，可是他仍熱心於製造大馬力發動機。不久以後，在 Detroit 地方發表他決定自行設計製造一種超大馬力的航空發動機。

福特 V-12 發動機的發展是在一九四〇年六月間，在開始設計時，即由福特公司投資，所以可以避免政府的打擾，和公事的往返。決定設計的是一個十二汽缸液涼 V 型發動機，在高空的馬力可達一千五百至一千八百匹。設計中特別注意活塞行程之縮小，以減少整個發動機的重量和容積。為達到所需之馬力，就加大曲軸轉速，和改進增壓性能。利用排氣吹動增壓

器，減少動力的損失，並直接注射燃料，以減少燃料之消耗。最後還有一重要點，就是務使製造簡單化，以便能實際達到大量生產的目標。

圖樣的繪出是在七月中旬開始，三個月後，就完成一個四汽缸發動機置在架上作試驗。這具發動機的口徑衝程和構造與設計的十二汽缸發動機完全一樣，如所試驗的結果，就可用以推算整個發動機的性能了。試驗的成績更能鼓舞他們繼續努力。在每分鐘三千六百轉時可達最大馬力，而巡航馬力則在三千和三千二百轉之間。

當作者在今年三月到 Detroit 訪問福特公司的時候，發現有許多有趣的特別玩意和這新發動機在一起：一個解剖過的二汽缸的模型，十二汽缸發動機的整個零件，和一具同樣大小的

模型，以作講解之用。在如是巨大馬力的情況下，發動機是很緊湊的，他的各都零件為製造簡便起見，並未磨光。最可注意的是不用鍛鋼件(Steel Forgings)而用離心式鑄法做成的鋼件(Centrifugally Cast steel parts)。

用離心式鑄鋼法並非創舉，福特廠在過去幾年已採用鑄製鋼曲軸裝於八百萬轉以上的福特車中了。在鋼質內襯汽缸的發動機作折裂試驗時，可以證明離心式鑄鋼強度較鍛鋼法增加百分之五十。這是因為鑄鋼件的抗疲性(Anti-Fatigue)較優所致。另一優點是鑄鋼法需要去掉的材料甚少，而製造時間亦可大為節省。

我們再來查看這種福特發動機的構造。兩組汽缸和機匣都是整個鋁合金鑄成，冷卻套伸及全汽缸之長，汽缸內襯係乾插式，為離心式鑄鋼並經油中淬火，如此結構使發動機堅強牢固，並減少直線式氣缸在高轉時的故障。內襯汽缸壁無邊緣及凸起，以避免活塞圈及潤滑不良時發生損壞。

曲軸為六拐平衡鑄式，以離心式鑄鋼法製成，兩排汽缸各對面之兩聯桿均接於曲柄上利用同一軸承，這樣安排能使聯桿等重而平衡，易於製造，備份亦感方便。活塞差不多是方的，就是說長度和直徑差不多相等，這使散熱面積增加，同時也增進散熱性能。每個汽缸都有兩個進汽門和兩個排汽門，由頂上的偏心軸操縱，偏心位置正在汽門桿之上。

初看時，會覺得增壓器太大，但經仔細檢查，即知如此方能成為流線型戰鬥機之尖頭，空氣增壓機係由排氣推動透輪(Turbine)而增壓空氣。空氣在入汽缸前，先經伏活兩組汽缸之間的冷卻器。增壓器為福特公司設計自製，係對於空氣壓縮器及排氣透輪研究所得之結果。

直接汽油注射，代替汽化器。這發動機採用奧坦數一百號的汽油。因增壓器僅有空氣，故排氣門及進氣門之相交(Interlap)可以增進排氣工作。同時也可減低活塞頂及排氣門之溫度。這種動作適在活塞到頂的時候，汽油注射還未開始，故損失者僅極小部分之空氣而已。

在氣動力學觀點上，這新的福特航空發動機甚為光潔，在發動機加上包皮後，僅有增壓氣進入管及排氣出口管之突出於滑流之中。

這種型式的發動機，其馬力之增加較其他用增壓器或其他改良方法所增加之馬力當在一倍以上，因用排氣傳動增壓法代齒輪傳動法即可使馬力增加百分之十五。第一架福特發動機已準備在今年夏季作處女航，預計起飛時可達每分鐘三千轉，馬力一千八百匹，在三萬呎高度馬力仍可有一千五百匹。重量估計，約一千六百磅。每馬力尚不足一磅。

(譯自 June 1941 "Aviation")

螺旋槳之抉擇

Armand J. Thiélot 著
史超禮 譯

及不同飛行條件下有效馬力與推進力之計算

馬力與推進力之計算

本文敘述一比較簡單的方法以選擇螺旋槳的直徑和槳葉裝配。此處吾人假設飛機的空氣動力特性與發動機的操作條件如昇壓，R.P.M.，(每分鐘的轉數)高度等皆已明悉。在本法中，與通用方法相反者，係將飛機之速度作為未知量，而由發動機之操作條件及飛機舉力和阻力係數二者與螺旋槳本身一同求出。由已擇定的螺旋槳的已知特性又可求得計算有效馬力的方法。

最近在螺旋槳設計方面所獲之進步：如增壓器之採用，發動機之增壓及混合管制，發動機廠家所供給之較準確紀錄等項，對於選擇一螺旋槳與計算飛機性能這一工作顯示很大的正確性。

在實用的各種螺旋槳中，僅可變螺距型和恆定 R.P.M. 型需要加以研討。其他型式構成之特例，可用同樣方法計算。上述螺旋槳可用以連結增壓或未增壓之發動機，或連結附裝自動昇壓及混合管制之發動機。

螺旋槳通常始是決定，便在相當於最小比容燃料消耗量之昇壓與 R.P.M. 情況下可得最佳性能。然而最好此螺旋槳於高速度，最佳起飛與最大爬昇速度時仍能適用。下述方法的大綱

適用於所有不同的狀況，惟關於起飛一項則為例外，此項將單獨論列於後。本例中所用之螺旋槳若用於巡航速度下最為適宜。

在定額高度最佳性能的適宜例證中，發動機係假設為增壓者，與「三葉螺旋槳」以齒輪裝置一處；若為一附有兩個螺距裝置的可制螺旋槳或恆定 R.P.M. 式螺旋槳，其直徑的選擇方法是相同的。

本例所用飛機之特性如下：

機翼面積 500 平方呎

淨重 2000 磅

機翼荷重 每平方呎 18 磅，(18 lbs/in²)

整個飛機之舉力係數 (CL) 與阻力係數 (CD) 如第一表所示。

第一表

CL	CD	F _D	P _r	J. V.
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
.23	.035	39.4	.24	181
.30	.0242	47.25	.282	165

.33	.035	53.10	.336	133
.40	.037	63.	.406	143
.45	.039	70.9	.482	136
.50	.0415	78.8	.568	128

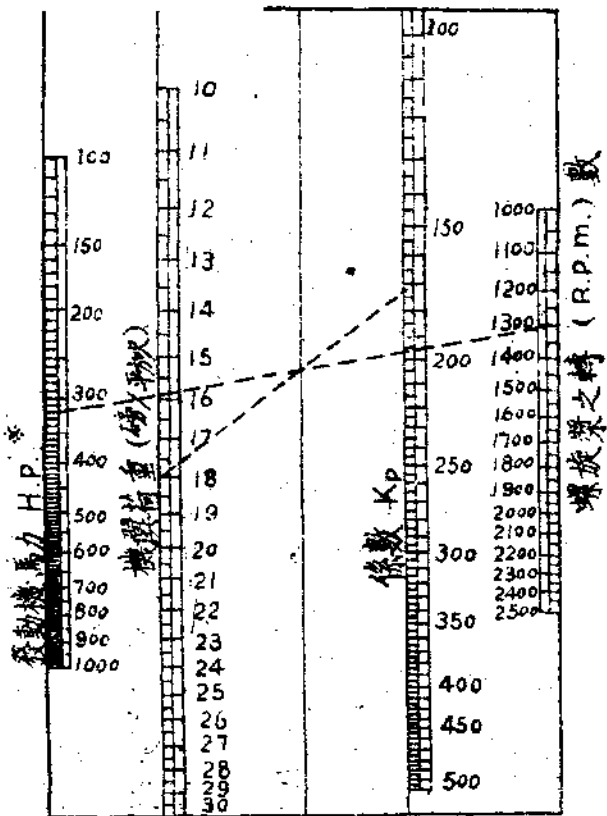
第二表

高度 管壓力 RPM	最大 飛速 35.5	海平面 25.5	5000呎 25.5 實用馬力	10000呎 25.5	15000呎 因RPM 而變
2250	735	490	520	535	480
2150	730	470	500	535	455
2050	705	450	482	515	430
1950	675	425	455	490	410
1850	645	395	430	460	385

發動機之特性如下：(發動機 Hornet S2HC)
 定額高度 2500呎
 齒輪比 3/2
 定額高度下之最大馬力——735HP
 (此時 r.p.m. 為 2250，昇壓 = 35.5 吋水銀柱)

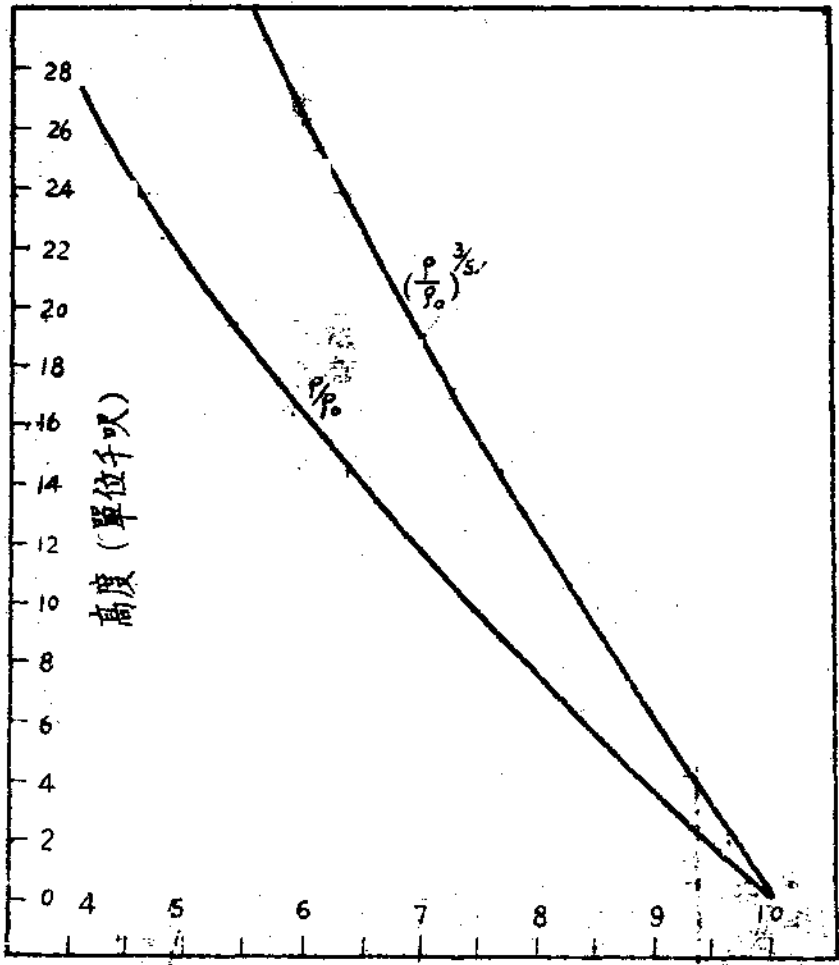
海平面起飛之最大馬力 735HP
 (條件仍如上。)
 巡航保證：r.p.m. = 1950、昇壓 25.5 吋水銀柱。
 飛機良好操作之高度 5000呎
 在 5000 呎高度、25.5 吋水銀柱昇壓及 1950 r.p.m. 時(螺旋槳之 r.p.m. = 1300) 由發動機圖線可算得 455 b.h.p.，其計算載於第一表。

在第一表內，第一縱列表示飛機舉力係數，第二列表示與其相當的飛機阻力係數。
 第三列的 F_p 算得如下...



第一圖 求 K_p 之圖表
 * 若為三葉螺旋槳須以 0.7 × 發動機馬力

$F_p = K_p (3/8 \cdot \sigma)^{3/5} CL$
 此處 F_p 由第一圖求出， $(3/8 \cdot \sigma)^{3/5}$ 由第二圖求出
 故上式可書為



第二圖 高度因子之圖表

第四列 F_T 由下法可以算出

$$F_T = K_T (3/8 \cdot \sigma)^{3/5} CL CD$$

$$K_T = \frac{AVS(N/1000)^2 \cdot M}{W/S} \cdot a$$

此式中 N = 螺旋槳之 $r.p.m.$

S = 機翼面積

a = 數值係數：若為兩葉螺旋槳

$a = 1$ 、三葉者則 $a = 0.879$

n = 發動機的個數。

在本例中故 $K_T = \frac{500 \times 13^2}{18} \times 0.679 = 31.9$

$F_T = 31.9 \times 0.861 \times CL \times CD$

第五列 V 係依據第一列 CL 計算而得。

$$V = \left[\frac{W/S}{0.002558 \times 9/9} \right]^{1/2} \cdot \left[\frac{1}{CL} \right]^{1/2}$$

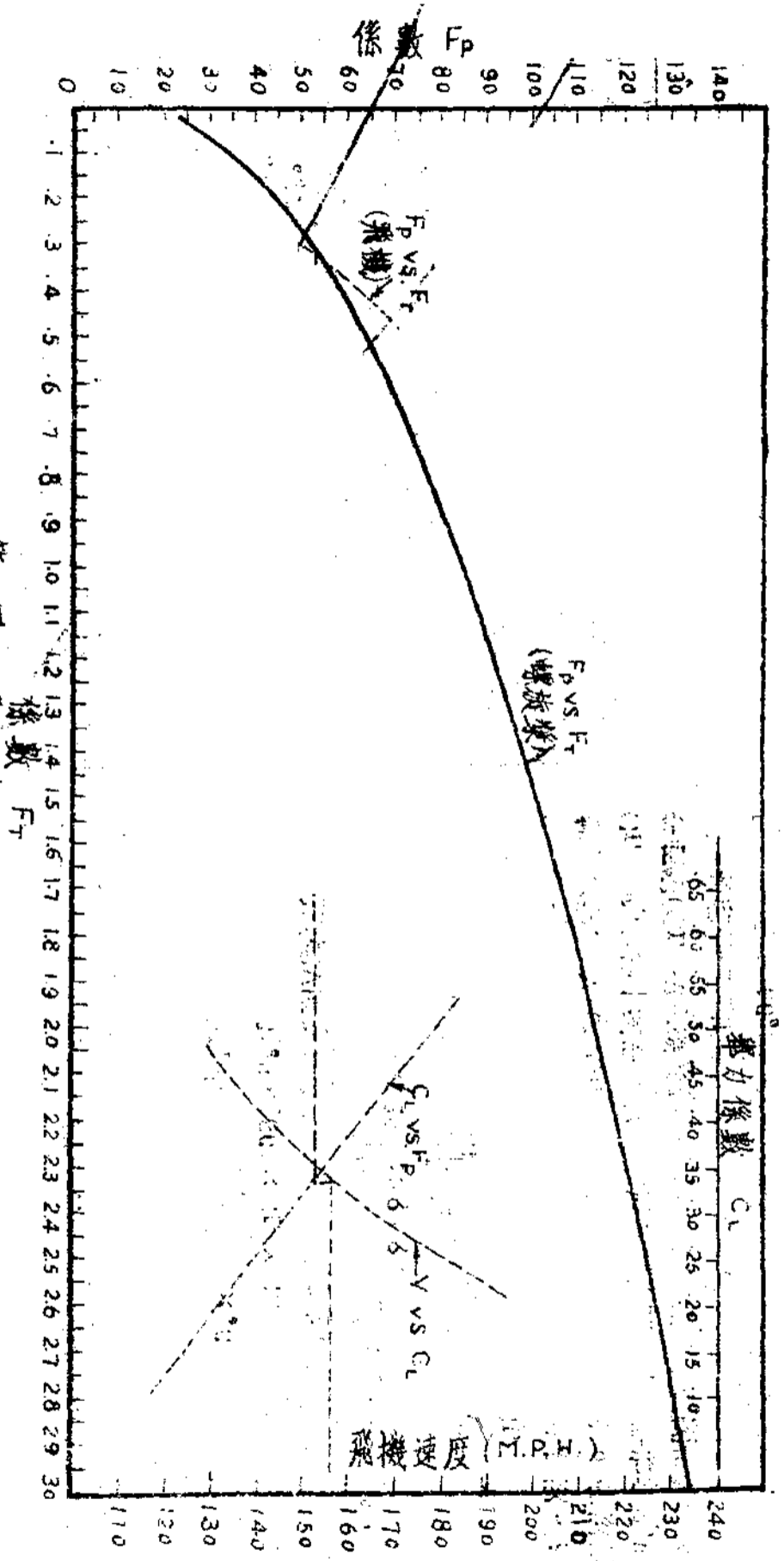
在本例中代入諸已知值，可得

$$V = \left[\frac{0.002558 \times 861}{18} \right]^{1/2} \cdot \left[\frac{1}{CL} \right]^{1/2}$$

在圖表上(第三圖)繪 F_T 與 F_p 相對，在曲線上相交，以相當的尺寸繪 V 與 CL 相對，繪 F_p 與 CL 相對。由交點至 $CL - F_p$ 線作一線平行於 F_T ，再由新交點作一線平行於 V 至速率曲線 ($CL - V$ 曲線) 為止，且在速率軸線上讀取速率之數。

本例中由第三圖可得

$$V = 150.5 - F_p = 32.5$$



第三圖 飛機速度與適應係數

第四圖中，在 $V_p = 52.6$ 與最大效率線二者之交點上讀出

V/ND 項及已指明之螺旋角，於是可得

$V/ND = .91$ ；螺旋角 = 22° (在 $s/4R$ 處)

由上，螺旋槳之直徑可由下式算得：

$$D = 88V/Nr; \quad r = V/ND$$

$$D = \frac{88 \times 156.6}{1300 \times .91} = 11.65 \text{呎}$$

故適用之結果如下：

在3000呎高度，25.5吋水銀柱高昇壓，1950R.P.M. 巡航速度 = 156.5 m.p.h. (每小時哩數) 螺旋槳之直徑 = 11.65 呎，葉角 = 22° (在 3/AR 處)

第三表

五千呎高度可用馬力之計算 (昇壓限於 25.5 吋 Hg. 葉角安置 22°)							
發動機 RPM (1)	螺旋槳 R.P.S. (2)	P 馬力 (3)	C _p (4)	r = V/ND (5)	V (6)	η (7)	THP (8)
2250	26	520	.0311	1.013	199	.81	408
2150	23.9	500	.0144	.98	181	.825	400
2050	22.8	482	.0382	.93	166	.81	393
1950	21.63	455	.0130	.88	150	.81	371
1850	20.55	430	.0462	.820	132	.81	346

第四圖中，須注意最大效率曲線係表示每一單獨螺旋槳之最大效率軌跡，使常數可。曲線與一羣曲線族相交，可得無限葉角位置及無限 V/ND 數值，對於此值，吸取之馬力係為一定數。然所有在最大效率曲線下面的曲線(如圖中虛線)不能滿足推力方程式，因此不能加以論列。在最大效率曲線上面的曲線則可解決此項問題。在上例中亦可選擇 V/ND = 0.95，葉角

航空雜誌 螺旋槳之抉擇

角 = 24°，與其相當之螺旋槳直徑則為 11.13 呎。在此螺旋槳操作情形中，其效率當仍相同，然對 11.65 呎直徑而言，此效率數值係為最大，而就 11.13 呎直徑言之，則超過此數，且發生一較大之 V/ND 數值。故當最大效率依次排列時，吾人可任意選定一螺旋槳。在最大效率曲線上，如上所擇定的螺旋槳係為最大者，且甚切實用。

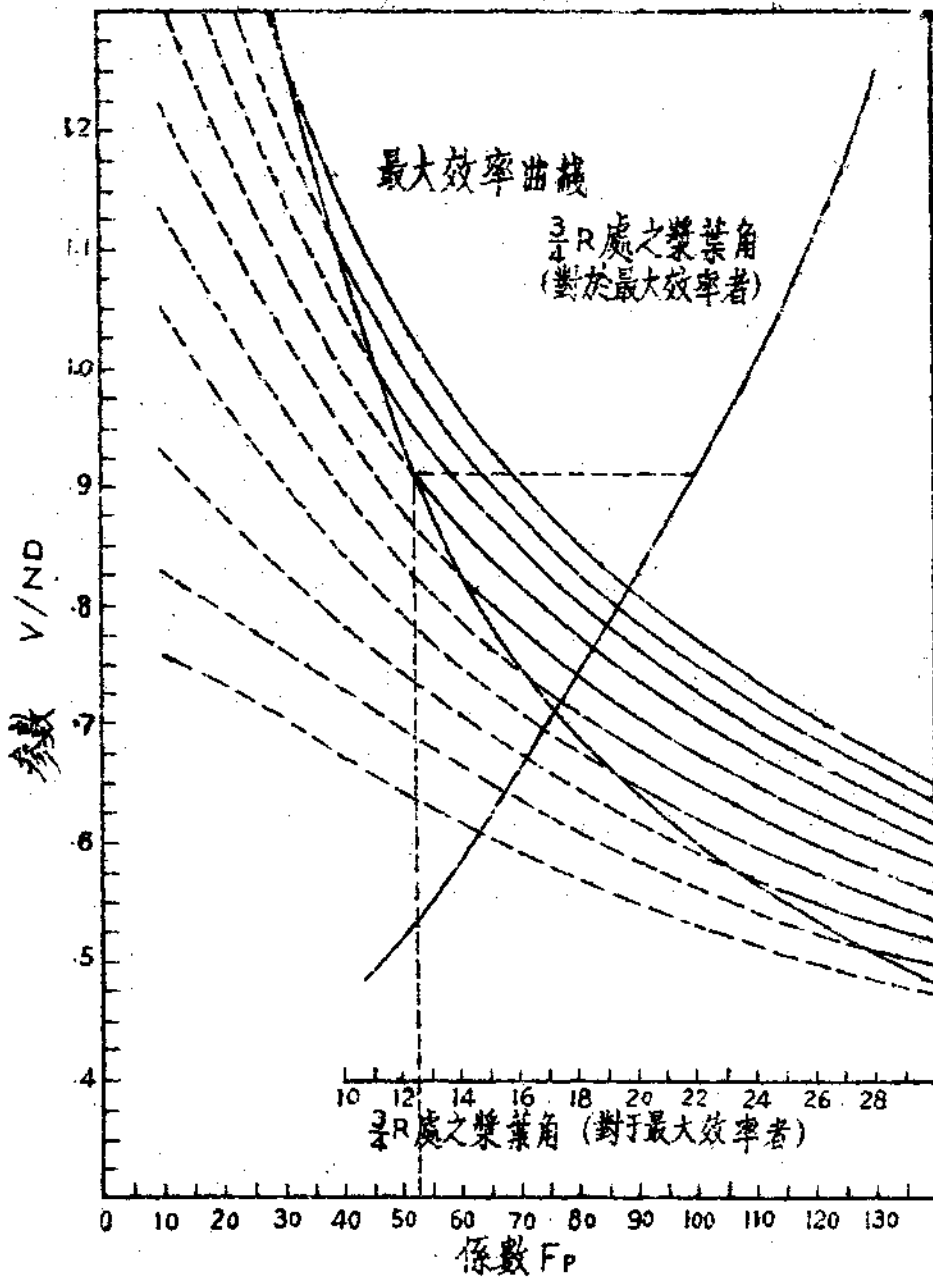
起飛之適宜狀態

如上已略舉大要之方法，在起飛時不能適用，此係由於此時推力與阻力不能相等之故。上節所述之方程式亦須另由最大推力條件代替，在第四圖中，因最大效率曲線在低 V/ND 值時並未準確規定，故必須借助於「試一試」方法，(trial-error method) 因效率的數值隨 V/ND 值急驟改變，且起飛時最佳螺旋槳之直徑通常較飛行時所需者為大，故僅須計算起飛時所決定的推力即可，另外再以直徑不同的螺旋槳試之(比仿以較大半呎者)而比較其結果。

上述選擇螺旋槳直徑的方法對於本文討論的兩種螺旋槳皆能適用，但對於「雙螺距」可制螺旋槳，在起飛時發生最大推力之螺距裝置，與飛身速度的最大效率時的螺距裝置二者之間必須謀一協調，因此在此二情形下，僅一種裝置可用。

決定推力的方法和下面用以計算可用馬力的方法二者完全相同。

小螺距裝置



第四圖：在 $\frac{3}{4}R$ 處決定螺旋槳直徑與槳葉角之圖線

在上例證中，假設起飛與爬昇二者之間的協調可指明螺旋槳的效率在海平面 110 Miles 速度下為最大；又，假設把螺旋槳直徑改變到 110 Miles 亦無特殊利益。於是吾人可用下列公式計算馬力係數：

$$C_p = \frac{P \times 550}{N^3 D^5 \times 0.002378 \rho}$$

此式中： N 爬昇起飛時之發動機馬力。
 N 每秒轉數（螺旋槳）。

3/8。|| 高度係數(密度比)

如為三葉螺旋槳，P應乘以.7

$$C_p = \frac{7 \times 550 \times 755}{11.5 \times 25 \times .002378} = 0.038$$

由發動機圖線求出爬昇及起飛時最大壓力 || 33.5 吋水銀柱之高，或 755 呎(於 RPM = 2250 時)或 3.2 × 2250 = 1300 螺旋槳 RPM。

$$V = \frac{88 \times 110}{1500 \times 11.5} = 0.561$$

槳葉角可由第五圖 C_p 與 V/ND 插入值二者之交點上求出，此情形下，槳葉角於 3/4R 時為 17°。若以較高及較低於計算值之 V/ND 數值與吸收發動機馬力計算所得之 P_B 二者作成一表，則可得到更精確的槳葉角數值。如是可繪得一曲線以指明 P_B 對於槳葉角之變化。由此曲線與發動機 P_B 之交點可求出相當之槳葉角。

有效馬力之計算

有效馬力由第六圖第五圖所予之螺旋槳數據可計算而得。所用之方法仍與前節所用者相似。(前節方法係用於前述兩種型式，本節方法亦然)。

如前節所規定，二螺距可制螺旋槳之已知量係為：螺旋槳之直徑，螺距裝置及隨昇壓，P_B 和高度而變之發動機馬力等項。

倘待解決之問題中包含下列工作：每一速度之決定，發動機 P_B 及螺旋槳效率之決定。

馬力，P_B，昇壓與高度間之關係均載於發動機圖表上；若昇壓有一限制，或發動機裝有自動昇壓混合管制，則多樣 P_B 之馬力應在恆定昇壓至某一高度之曲線上讀取(在此高度昇壓之特別值相當於全開油門狀態)，在上述高度之外，發動機應作為在全開油門狀態下操作；

由發動機圖線將 P_B，馬力，與不同高度下的昇壓列為圖表。在此諸不同高度下，如第二表所示，可用馬力係為吾人所欲求者。

在上述情形中，相當於 25.5 吋水銀柱昇壓之臨界高度為 1340 呎。

第四表

A	B	C	D	E
V/ND (1)	V (2)	C _p (3)	P (4)	THP (5)
0.8	136	.048	.825	416
0.9	153	.041	.845	364
1.0	170	.032	.815	274
1.1	187	.023	.72	174

第五表

V/ND (1)	V (2)	β (3)	γ (4)	THP (5)
0.7	119	20	.815	360
0.8	136	21.1	.83	366
0.9	153	22.3	.845	373
1.0	170	23.7	.85	375
1.1	187	25	.85	375

恆定昇壓或全開油門條件下之有效馬力均可算出，如第三表所示。表中第一行所列rpm之值係已於第二表中討論過者。

本例證中第二列螺旋槳TPS(每秒轉數)可由下式算出：

$$TPS = r. D. m. \times \frac{2}{3} \times 60$$

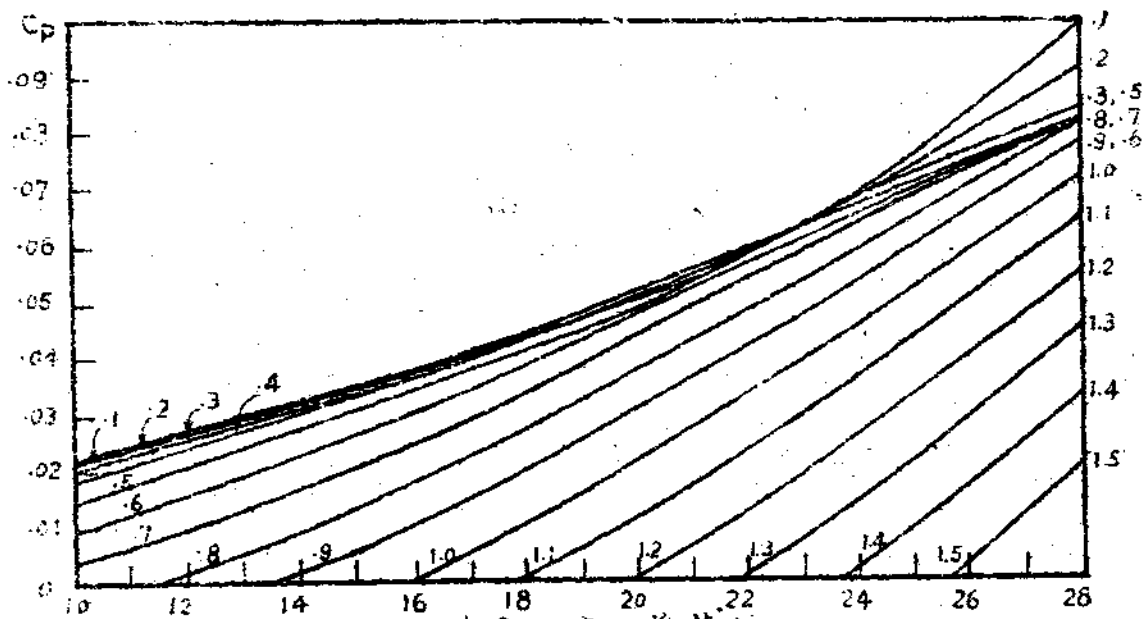
第三列係由第二表列出發動機之馬力，第四行 C_p 計算如前。

若為三葉螺旋槳，P應以.7乘之。

$$C_p = \frac{550 \times .7}{11.5^5 \times .002578 \times .891} \times N_s^2 = 0.935 \frac{P}{N_s^2}$$

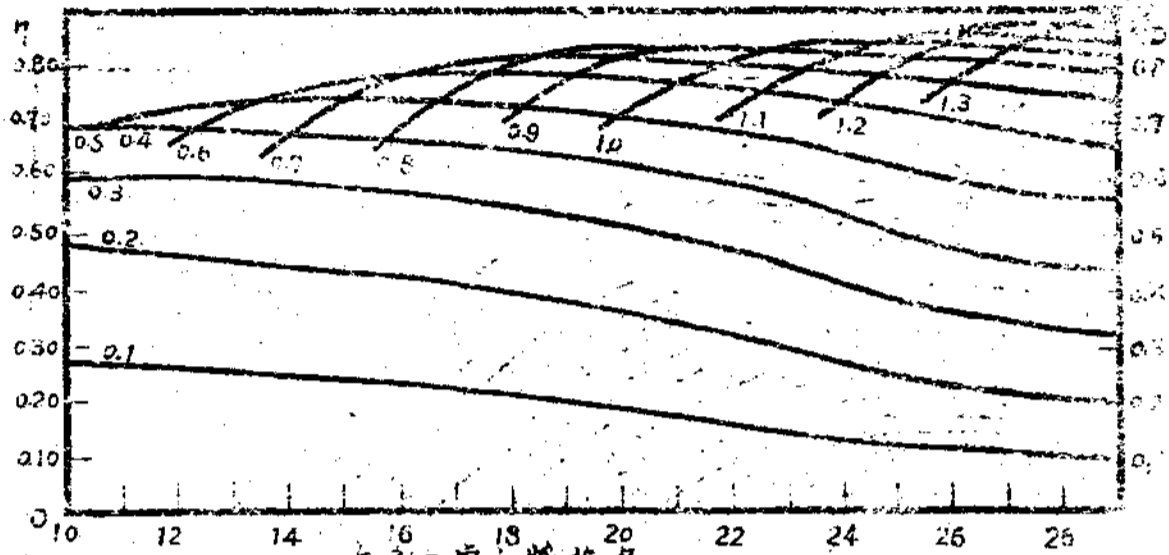
由第七圖可決定相當於槳葉裝置及第四列 C_p 數值之V/ND數值。

第六行V可由下式算出。



第五圖

在 $\frac{3}{4}R$ 處之槳葉角
 C_p 與槳葉角相交之曲綫



第六圖 螺旋槳效率與葉角之相交曲線

$$V = NSD/1.466$$

由第六圖可決定螺旋槳效率(第七列)；此效率和葉角及第六列 V/ND 之數值相當。以效率及不同葉角時之 V/ND 數值二者相對之圖表可得較準確的結果。此圖表由 NACA 第 28 號技術報告所給之數據甚易繪出。

以第三列所載數值與第七列之相當數值相乘即可算出第八列之有效馬力。若為三葉螺旋槳，上項乘積必須再乘 0.97。

設若發動機有一限制，使其不能超過某一定值，則全開油門條件下之有效馬力須如下計

* NACA National Advisory Committee

for Aeronautics 之路，意為美國航空評議會算。第四表係假設發動機 P_{max} 之最大值為 1950，葉角為 22°，高度為 3000 呎。

表中第一列 V/ND 值可任意擇定。

第二列 V 可由下式算出：

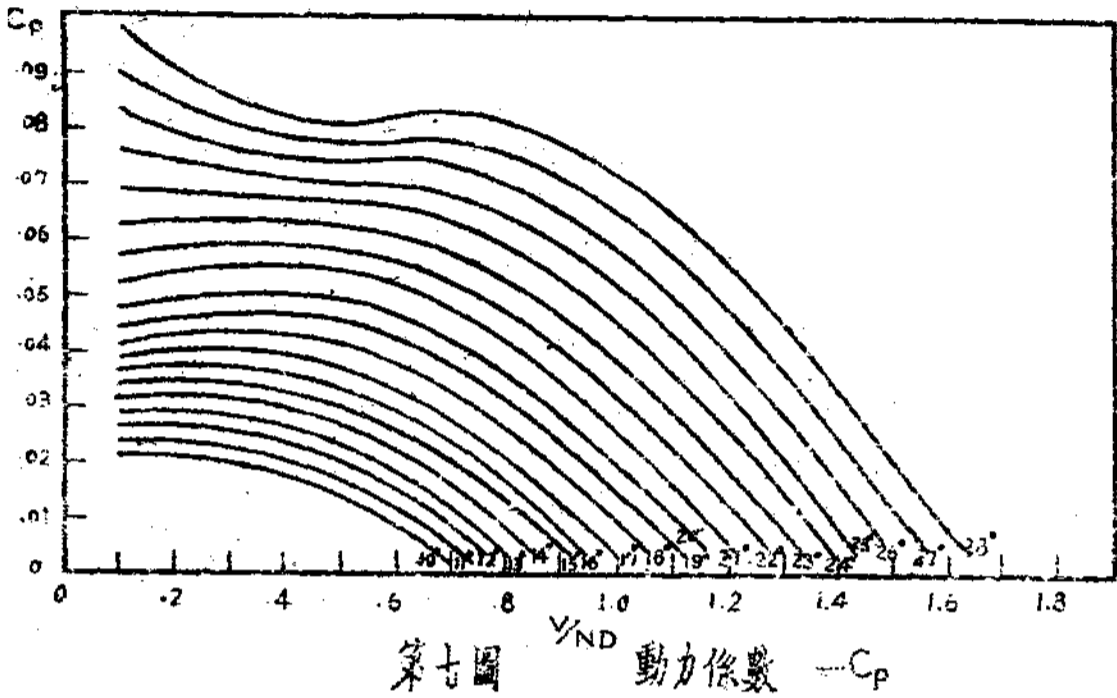
$$V = r \cdot ND / 88$$

$$V = 1950 \times 2 \times 11.5 / 3 \times 88 \times r = 170r$$

由第七圖擇定(第三列)相當於葉葉裝置及第一列 V/ND 值之 C_p 數值。

由第六圖擇定(第四列)相當於葉葉裝置及第一行 V/ND 值之效率。

以下列公式算出有效馬力(第五列)



第七圖 動力係數 C_p 與 V/ND

$$P = \frac{C_p N^3 D^5 \times 0.002378 \times 3 / 9 \cdot 4}{530}$$

若為三葉螺旋槳，P應乘以.97/.7

$$P = \frac{11.5^5 \times 21.65^3 \times 0.002378 \times .861 \times .97 C_p \cdot 4}{7 \times 530} = 10500 C_p \cdot 4$$

對於一假定三葉螺旋槳，其有效馬力可算出如第五表所示，表中螺旋槳rpm = 21.65，高度 = 5000呎。

本例中，昇壓 = 26.5吋水銀柱之高，rpm = 1950，二者皆係常數。

任意列出第一列V/ND之數值。

以下式算出第二列V之值。

$$V = N_s D r / 1.466 = 11.5 \times 21.65 / 1.466 r = 170 r$$

以下式可算出第三列Cp之數值。

$$C_p = \frac{5FHP}{D_s \times 0.002378 \times 3 / 9 \cdot N^3}$$

若為三葉螺旋槳，發動機馬力應乘以.7

$$C_p = \frac{530 \times 455 \times .7}{21.65^3 \times 11.5^5 \times 0.002378 \times .861} = 0.8430$$

由第五圖擇定相當於Cp值及第一列V/ND數值之槳葉角。

由第六圖擇定相當於第三列槳葉角數值及第一列V/ND數值之螺旋槳效率(第四列)

以相當於已知昇壓及rpm的發動機馬力與第四列螺旋槳效

率相乘即得第五列之有效馬力，若為三葉螺旋槳，應乘以 0.97。

由有效馬力甚易求出推進力，若求起飛時之推進力僅須由低 V/ND 數值開始計算即可。

附 錄

螺旋槳適用狀態下最普通公式之推演。

螺旋槳吸收之馬力可用下式算出

$$P = C_p \rho N^3 D^5$$

螺旋槳傳出之推進力可如下求得。

$$T = CP \rho N^2 D^4$$

令 r 等於參變數 V/ND

在上二式中消去 D 可得

$$P = \frac{C_p}{r^5} \rho \frac{V^5}{N^4} \dots\dots\dots (1)$$

$$T = \frac{C_T}{r^4} \rho \frac{V^4}{N^3} \dots\dots\dots (2)$$

速率與推力必須滿足下式

$$W = CL \frac{\rho}{2} S V^2$$

$$\text{或 } V^2 = \frac{GL}{CL} \left(\frac{2}{\rho} \right) S \dots\dots\dots (3)$$

$$T = D = CD \frac{\rho}{2} S V^2 \dots\dots\dots (4)$$

在(2)式中以(4)式之 T 值代換，同法代換(1)式及(3)式中 V 之數值，則得

$$\left[\frac{C_p}{r^5} \right]^{2/3} = \frac{1}{2} \left[P^2 N^4 g^2 \right]^{1/3} \frac{GL}{W/g} \dots\dots (5)$$

$$C_T = \frac{CD SN^2}{4W/S} PCL CD \dots\dots\dots (6)$$

在上列諸方程式中，以常用單位表示， N 之單位係為 rps ， P 之單位為 (呎-磅/秒) $\left(\frac{ft-lb}{sec} \right)$

在(5)，(6)二方程式中以 rps 及 hp 代替 rps 及 $\frac{ft-lb}{sec}$

且集合所有常數項，則可得

$$159.10 \frac{C_p}{r^5} = P^2 N^4 \left(\frac{S}{g} \right)^2 \frac{CL}{W/g} \dots\dots (7)$$

$$\text{與 } 6.055 \frac{C_T}{r^4} = \left(\frac{N}{1000} \right)^2 \frac{g}{g} \cdot \frac{S}{W/g} \cdot CD CL \dots\dots (8)$$

上列方程式左方，對於一羣螺旋槳族而言可以完全由計算得出，又可作出一線以聯至與最大效率相當之點。此曲線如第三圖所示，係由 NACA 第 481 技術報告所給之數據計算而得，此項螺旋槳數據係就威特 (Wright) J 5 附有完全整流罩之發動機所得者。

在 V/ND 值自 1 至 1.4 及槳葉角值自 10° 至 25° 範圍內計算所得的諸點可於同一曲線上排列整齊，此事實表明第三圖中之曲線係為單一之曲線。

綜合圖(第一圖)係(7)式右方之圖解方法。

由以上公式之推演，可知依照本文所述方法擇定之螺旋槳可滿足操作條件，且可解決螺旋槳之適用狀態問題。

7.31.1941 在壁山重錄舊譯。

英國驅逐飛行員訓練法

劉劍平

三級制度

在一比較空閒的時期，英國皇家空軍各驅逐中隊要訓練它們自己的學生，使之勝任驅逐飛行員。那情形現在是改變了。各中隊再也分不出時間來帶教學生，飛行員被派遣到隊上時，已經是訓練成熟的戰士，不再像從前的雛鷹們，在中隊出戰時，要加以照顧而使人擔心。

在舊制度之下，飛行員先在飛行學校取得他們的翼徽，就直接進入中隊去受戰鬥訓練。在新制度之下，他們的訓練更為嚴密。在一地面訓練聯隊內 (Initial Training Wing)——那裏祇有已不復可以飛行的飛機——他們學習飛行原理，空中航行原理，操縱原理，操縱系使用法，並受關於飛機機架，發動機，鎗砲，照相機，與氣象的演講。

他們從地面訓練聯隊出來，就進入初級飛行學校，而變成 Miles Magister 或 D, H, Tiger Moth 飛行的飛行員。如果他們被選出來受驅逐兵科的訓練，即入另一學校，學飛 Miles Magister 或 N, A, Harvard 中級機，而取得他們的翼徽。

然而他們的翼子還得長許久羽毛，然後才能信任他們去駕駛颶風機或噴火機作戰。中級教練機至噴火機間所差的一段，比較 Master 至 Master 所差的一段大得多，故專設若干所學校——稱為戰鬥教導隊 (Operational Training units)——

幫助學生們渡過這一段。在初級教練機至中級教練機的過程，學生們有同乘的教官為之輔導。颶風與噴火却無第二個座艙，教官們派遣學生們飛上去時，自己祇能留在地上。戰鬥教導隊的特種機械除去這最後階段的各種嚴重危險。

地面訓練

驅逐機的單座艙是狹小的，但儀表雜呈，令人目迷。一切都有它們的目的，飛行員必須知道它們的作用與它們對於他的要求。他必須能夠一瞥視窗讀出各儀器表面所帶來的消息，必須能夠知道在何時應該使用這個與停用那個。忽略了一個小動作會帶給他麻煩，或者奪去他的勝利。

長時期的與深刻的研究座艙，以及在地上千百次的腦中反覆演習，並不能使一個學生熟悉那複雜的座艙手續。地上並無吼鳴的發動機去破壞他的集中的思想，也無迅速的飛行去吸收他的全部有意識的努力，更無耳聽機內的聲音去分散他的注意。在空中，這些令人失措的景象與聲音會使無經驗的飛行員們思想紊亂，行動失措，而使他們心神不安。

於是產生了一種需要，即要用某種方法去使飛行員熟習於座艙手續，並將其行動納入他的下意識中。這方法發現於 Harvard 教練機裏面，它並不複雜，正如最聰明的思想總是簡單的一樣。這機械的一半是一架噴火（或颶風）的機身，裝

有大多數主要儀器以及設備，包括無線電發射機與接收機在內。另一半是無線電台，相距才幾。路，這電台代表驅逐機巡邏飛行時常須與之聯絡的地面指揮所。

座艙手續用一組「巡邏飛行」來教授。教官憑藉電的符號，能夠改查學生在「飛行期間」所作的每一個機械的動作（或應該作而沒有作的）。他能夠評定學生遵從地面命令的準確程度。有時學生會忘記關掉無線電機上的「收音」，就對地面「發信」而報告。有的學生對於副翼與起落架縱橫錯誤，有的曾發現出記住戰鬥的每一細部動作，祇是忘却了開鎗射擊。

這一類的錯誤與遺忘由於不斷的練習，是克服了，經過一個短短的時期後，座艙手續就從嚴酷的記憶試驗變成了自然的習慣。這教練機甚至還呈現「敵機」，要學生去辨認而擊毀它。有時，所見「敵機」證明出來却是友機，如果開鎗的符號顯現了出來，那學生就得零分。

無線電在驅逐飛行員的生命中佔據重要的一部分。在巡邏中，他常在收聽地面指揮所的指導，或對之談話，他在單獨飛上去之前，即須訓練得慣於使用無線電。他或許需要關於降落落的指導。在 Hawarden 教練機上面，他獲取一種微音擴大的技術，並學習一接地面指揮所給他的電話，就立刻懂得。學生能懂得他在無線電機上所收第一個電話的，迄今還不曾發現過；同時，地面電台也從不曾收到過可以聽明白的學生的第一個電話。聽與說的雙重尖音是必須學的。

戰鬥教導隊更進一步的地面訓練則用 Link 機教練，這種

無翼的教練機，皇家空軍在戰前即已使用，它以另一種方式使學生熟悉飛機。Link 比較 Hawarden 更有活氣，學生所飛航線可以記錄下來，毫無錯誤。一切情況也是極求其相近空中的實際情況，學生在這機器上學習攔截的技術，以及迅速而正確地遵從地面指揮所的命令。

學生還有第三，也就是最後階段的地面訓練。他們必花費至少三四時的時間，在一架飛高了離開地面的噴火（或颶風）機上練習收放副翼與起落架。他們必須依照正確程序作這個而毫無遲疑猶豫。有時教官令指示出學生已經高度降落而必須再飛一轉。那是判斷學生應付緊急的能力的好時機。如果動作的程序錯誤，那末這個學生對於他自己與他的飛機仍舊是危險的。他必須動作完全妥善，然後才被容許去飛一架驅逐機。

飛行與射擊

大多數學生，在他們第一次飛行以後，都承認是颶風或噴火飛他們，不是他們飛颶風或噴火。飛機在他們能夠集中思想之前，已經離地而高居空中了，一等到他們的心安定下來，又已經要降落了。幸運得很，這兩種驅逐機都沒壞脾氣，降落通常總是好好完成，雖則飛行員必須預防落地過高的一種趨勢。（譯者註——英人現於機場設置顯著的標誌，如機輪至該標誌處尚未着地，則必須再開發動機飛行，重作降落。）

在嗣後的飛行中間，這種人被飛機所飛的感覺就逐漸消失，課目很快進至各種特技飛行，這訓練的目的在使學生信任自

己的能力與飛機的能力。

特技飛行之後，繼之以編隊飛行。驅逐機單獨作戰的時代已成過去，現代空戰不似幾個中隊一起參加，有時甚或要用幾個聯隊合作。皇家空軍有幾次曾用一百架驅逐機的編隊於一次戰鬥，飛行員必須知道他們在編隊與作戰過程中的恰當地位，以及如何保持這地位的方法。編隊飛行對於個人技術與判斷的試驗，大於特技飛行。起初，隊形是寬鬆的，其後逐漸趨密。教官領導他的學生們作高空與低空的編隊飛行，使他們熟悉各種不同的情況。

時速超過三百哩的低空飛行，為神經的嚴厲試驗。底下的景物以可驚的速率掠過去，但飛行員絕對不許畏懼而驚昇。這是訓練的一個重要部份。敵機（指德機）常常俯衝到海面而企圖逃逸，如果追逐者畏縮不前，敵機勢必脫逃了。

在高空，學生的反應比較的慢，他的操縱系統比較的不敏感，他必須獲得第六感官，這感官能使他逆料到所需要於他的事情，俾不為敵人所乘。他又學習使用與停用氧氣的適當時刻。

他飛到海上，用真子彈練習射擊術。八挺白朗寧機關鎗的同時發射乃一駭人的經驗，他需要幾次通過目標，俾能習慣那跟隨撤按板機而求的大聲與震動。其後他再用兩挺鎗與一照相機練習空中拖靶射擊。照相機記錄他的射擊的準度，軟片洗出時，就能看出他的錯誤與良好的成績。

在這訓練以前，他先要看一九四〇年八月與九月間德國空

軍進攻不列顛的照片，從中他可以辨別良好的射擊與隨便的惡劣的射擊，又可從所附的譯語中看到何種為攻擊與脫離的正確方法，何種為攻擊與脫離的錯誤方法。

戰術與其他

自然，戰術也佔去學生的許多時間。這課目由參加過一九四〇年不列顛天空之戰（譯者註——航空雜誌本年十月號曾有一文專記這次戰史）的人們教授，他們按照自己的經驗與同袍的經驗施教。能講授的祇有一般原則。沒有兩次戰鬥是完全相同的，故教授時皆鼓勵學生發揮自己的創造力，這種自由有時頗會引起希奇古怪的念頭，一個學生曾發現他能用一種戰術使他的教官（一個老戰士）迷惑，覺得非常高興，那戰術的奧妙，他自己，他的教官，他的隊上的任何人，都不能解釋。在一次攻擊後，他會失去蹤跡——重新出現於他的「犧牲者」的上面，約高五百多呎，倒飛着而正將作另一次攻擊。

天空並劃分區域，供特殊目的之用。學生一到戰鬥教導隊，就被領導去旅行那指定給該隊的區域，同時並用一張圖地，指示給他們看，何處可練習攻擊，何處可學習雲中飛行，與何處練習低空飛行。

皇家空軍現有數個戰鬥教導隊，從事於訓練新的有效率的驅逐飛行員。它們均有相同標準，且時時改善它們的方法與設備。它們乃皇家空軍精益求精的機構的一部分，因為皇家空軍相信判斷真假的試驗中，素質最為要緊。

每隔幾個星期，每個戰鬥教導隊就送一批訓練純熟的人到各驅逐中隊去，同時接收一批新的學生。有一戰鬥教導隊懸有「一句完全非正式然而頗具興奮作用的標語：『我們不怕學生。』

那或許也就是那些接受畢業學生的中隊的感覺吧。

(原文見英國一九四一年六月號飛機週刊)

海軍建設月刊

第二卷第八期
民國三十年十一月十五日出版

時事述評

- 一，地中海海軍大捷..... 臨冰
- 二，遙祝美國海軍節..... 臨冰
- 戰地來鴻..... 甘壽
- 大戰中的海上封鎖與海上自由問題..... 甘壽
- 中國的國防綫在那裏？..... 老佛
- 美國海防論..... 懷雅
- 軍艦通俗講座..... 劉淵
- 論對空防禦..... 艾建
- 美國海軍航空政策..... 克建

海軍文藝

- 美國大學的海軍生活(譯品)..... 洛士
- 自由幸福的中國(漫畫)..... 易平
- 黃昏的港(散文)..... 俞平
- 文壇消息(三則)..... 資料室
- 世界海軍日誌..... 資料室
- 編後的話..... 編輯室

北歐海空戰——一九四〇年二月至五月的戰況

胡伯琴

希特勒襲佔挪丹的成功，為侵入荷比與擊潰法國的序幕，其重要性不言而喻。這篇短文是從英國軍事季刊所刊戰記譯寫的，原文從挪威之起直敘至英軍退出法境止，性質近於半官史，記載雖簡，但頗坦白，其對勝敗關鍵的說明以及從痛苦中覺悟出來的教訓，尤足發人深思。

筆者 三十年十月十四日

一九四〇年二月十六日，阿爾德馬克號(Aimark)的被攻擊激起了德國報紙常有的憤怒論調，大概襲佔挪威的陰謀就是這個時候開始計劃的。其時在大西洋中，德國潛艇比較的不很活動，邱吉爾(當時英海相)在二月二十七日提出海軍預算的報告辭中，曾說德國潛艇在海上活動的大概不出十艘。德國商船隊的損失正在增加，截至二月底止，被拿捕與「自行擊沉」的達五十三艘，計二五一，一八一噸。英國造船成績則有穩定的進步，在二月二十九日，英新船威麗薩白皇后號(Queen Elizabeth)從克律特(Clyde)啓碇赴紐約，於一星期後安全到達。

在英國艦隊的保護下，經濟戰爭與違禁品檢查一直繼續進行。這一方面曾和意大利發生麻煩，為的是關於煤的運輸。煤對於意大利工業關係重大，上次大戰期間協約國會專撥船隻每月給她輸送六〇〇，〇〇〇噸的煤。戰後，義大利需要的煤是德國供給的，運輸取道於荷蘭；在一九三九年，道經鹿特丹

(Rotterdam)的德煤七百萬噸，其中三百萬噸是在運赴義大利的途間。英方檢查德煤船運的決定給予意大利嚴重的影響。三月初，從鹿特丹起航赴意的十四艘煤船中，有十三艘為英人暫時扣留。在丹茲(Danzig)。德國為應付這困難起見，建議由陸路供給意大利所需要的煤的大部分。但這是無法達成的約言，因為每天要裝運五十列車並非她的鐵路運輸量所能勝任。這或許是三月十八日希特勒與墨索里尼在布累納山陰(Brenner Pass)會晤時討論所及的問題之一，那次會晤的目的據說是討論一般情勢與希特勒的春季企圖。此外，另一個受戰爭影響的國家是挪威。大宗瑞典鐵砂素來是用挪船裝運到德國去的，而且挪威領海也大部分為德船所利用。瑞典北部凱盧那(Kiruna)與其立伐里(Gelivara)的鐵礦，出產品質良好的鐵砂，這鐵砂大量輸往德國，在波羅的海的巴士尼亞灣(Gulf of Bothnia)結冰封凍期間，就得改道從挪威北部的諾維克港(Na

(Vik)裝船。德國所輸入的二千二百萬噸鐵礦砂中，一半是瑞典供給的。平時從維維克的海道約運七百萬噸，波羅的海的海道在不凍各月(五月至十一月)則運其餘的四百萬噸。這種礦砂對於德國關係極爲重大，連串的船隻，總是滿載礦砂，沿挪威海岸而下駛，路線專取挪領海以內的內線。然而在某處地方，因於航行上的理由，它們得離開內線而冒受爲英國海軍拿捕的危險。英國驅逐艦與潛艇一直注意這煤運，例如三月二日英潛艇華秀拉號(Urania)就在丹麥的斯科角外(Skag)捕獲一艘裝運鐵砂七、〇〇〇噸的德船亨登罕號(Hedderuhavn)而將其擊沉。爲封鎖這條沿海的航綫起見，英方決定在挪威沿海各地點佈放水雷，這措置並不礙及挪領的交通，却可迫使德國船隻駛出到外海而進入英艦隊的拿捕範圍內。四月八日，佈雷是在挪威海岸各地點實行了。

這，就是戰爭轉變的時辰了。七個月來，就英國方面說，戰爭一直限於對潛艇截擊艦的攻擊，以及使用護航隊與空中巡邏隊以保護海外貿易的活動。四月九日，戰爭却進入了一個新的階段。是日上午五時，德國軍隊侵入丹麥與挪威，事前全未提出警告。至軍隊已登陸後，才提出要求說「德國對這兩國行使武裝的保護」。丹麥方面，德軍從小貝爾德(Little Belt)的密德爾法姆(Mithelfart)，大貝爾德(Great Belt)的兩處地點，與哥本哈根(Copenhagen)，分道登陸。丹麥祇稍作抵抗的姿態，就對德屈服。挪威却作了英勇的抵抗，假如不是爲叛變所擾，其抵抗當更爲有效(那種埋伏內奸而造成叛變的陰謀已

成爲德國進行戰爭的一種特殊方法)。德國計劃的要點是同時襲佔所有的飛機場與所有的好港口。在奧斯陸(Oslo)，德國軍艦於上午四時三十分駛進港內，花登(Hulden)附近的挪威砲兵立時迎戰，擊沉了布魯翰號(Bucher)，一艘裝八吋砲的一〇〇〇噸巡洋艦；另一艘巡洋艦，或許是愛姆登號(Emden)，與一艘九，〇〇〇噸運輸艦，即馬雪斯號(Anasis)，也在這時被擊沉。雖遇這樣的抵抗，大隊德軍仍舊登了陸，再加以第五縱隊的協助，航空站不久也落入德軍手裏。在克利斯坦奈特(Christiansand)另一艘巡洋艦，或許是卡爾斯盧黑號(Karl Lantz)，據說爲挪威大砲所擊沉。其他各大批德船，由德國軍艦護送，於日間沿西海岸急急駛入各內港。在卑爾根(Bergen)，三艘德國軍艦於上午五時駛過要塞；在特倫的英(Tromsøen)，事情的經過大體相同；在上午五時，黑波號(Hipper)大巡洋艦載着德軍駛入港內，繼之以別的軍艦，其間還夾雜一艘挪威船，担任引路。挪威魚雷艇安吉號(Angir)在這裏作了頑強的抵抗而擊沉德船一艘。史丹文格(Stavanger)於下午一時被佔，這時，南部挪威的主要飛機場大多數已落在德國人的手裏了。在諾維克，位於特倫的英之北四〇〇哩，德軍也作了類似的登陸。上午四時五十五分，挪威軍艦諾奇號(Norge)，從雪與霧中瞥見德國驅逐艦，曾經開火，但立時爲魚雷擊中而沉沒。一艘一〇，〇〇〇噸的德國油船，諾維克號(Narvik)，是前一晚進港的。在上午五時零五分，她開了艙門，就有二，〇〇〇名德兵從裏面走出，隨即登陸而佔領了這港口。德國海軍

兵力，包括八艘驅逐艦，是由薩爾華契安(Salwaechter)海軍上將指揮的。

然而，德國這次侵略挪威與丹麥的行動，與四月八日英國佈雷並無關係。如同四月九日張伯倫(當時英首相)在下院中所說，「它是一個極周密的行動，事先一定經過長時間的計劃的」。

英本國艦隊的一些軍艦，在挪威海岸外而大約相同於卑爾根的緯度的，受到了德國飛機的猛烈攻擊。戰艦洛特尼號(Rodney)中了一枚大炸彈，它落在甲板上，炸傷十八員軍官而未造成其他物質損害；巡洋艦阿盧拉號(Aurora)遇到攻擊而未爆炸中；驅逐艦戈克哈號(Gurkha，四·七吋砲八門)中一炸彈而沉沒，死十四人。戰鬥巡洋艦羅曼號(Roman)在諾維克海外瞥見了史卡恩霍斯德號(Scharnhorst)，就從霧中開火而將其擊退，顯曾獲得一次命中。在這裏，德國人的事情並不十分順利。五艘英國驅逐艦——哈代號(Hardy)，亨安號(Hunter)，赫斯兜號(Hosby)，霍茲波號(Holspur)，與哈伏克號(Havock)——正在哈代號的海軍上校華白頓·李(Warburton Lee)的指揮下巡邏於諾維克口外。哈代號有四·七吋砲五門，其餘四艘皆為四·七吋砲四門。港內有德國驅逐艦八艘，全都比較大些，武器也更重些。華白頓·李上校決心進攻，四月十日黎明，率隊駛入港內。於是，羣山覆雪所圍繞的狹水內發生了一次惡戰。一艘德國驅逐艦中雷沉沒，另三艘起火，並有八艘輪船沉沒。英國驅逐艦也受到創傷，亨安號沉沒；哈代號

於被中多彈之後擱淺，她的英勇指揮官重傷。其餘三艘於駛離該港時，遇見另一艘滿載軍火的船，便將她轟碎。在挪威南部，英皇家空軍與英潛艇皆進行攻擊。四月十一日，希爾上將號(Admiral Scheer)為英潛艇史比亞拂喜號(Spartan)用魚雷攻擊；皇家空軍則飛襲卑爾根而轟炸一艘德國巡洋艦，命中三彈；四月十二日又飛入凱德格(Kattegat)，炸沉一艘八〇〇噸德船。

華白頓·李上校的英勇攻擊曾給予諾維克德軍活動一個重大打擊。接着又是一次攻擊。四月十三日正午，英戰艦華斯匹德號(Warpite)率領一個強大驅逐艦隊駛入該港——指導官海軍中將懷德華斯(W. J. Whitworth)。德國驅逐艦羣被控制於猛烈砲火之下。四艘被擊沉；三艘逃入倫巴克港(Rombaks fiord)。倫巴克是一長八哩的狹港，但英驅逐艦仍奮勇追入，經一場惡戰後，亦將德艦悉數擊沉；德指揮官漢德(Bunte)陣亡。另外還有八艘德國船沉沒。這次作戰粉碎了德軍的諾維克遠征，四月十五日一隊英軍從這些水內登陸。同一期間，英方並作了奪回特倫的英的遠征準備。四月十四日，英海軍陸戰隊在特倫的英之北的蘭沙斯(Nansos)登陸，十六日繼之以陸軍部隊；另外的一隊則在特倫的英之南的倫斯達爾港(Romsdal fiord)內的安達爾斯納斯(Andalsnes)登陸。但在挪威，德軍却著著前進，使用着坦車與飛機密切協同的新戰術。德空軍的根據地是他們在奧斯陸，特倫的英，與史丹文格所佔領的各飛機場。四月二十一日是重要的日子。聯軍是在蘭沙斯登陸的，

何南前進，與德軍在特倫的英，蘭沙斯鐵路線上相遇。德國人，兵力似有三千模樣，派遣一分隊由水道到特倫的英港內的茵特洛 (Tidarey)，攻擊聯軍的側翼。港內德艦的砲火使史登克勒 (Steinkler) 成爲難以容身之地。聯軍原想在特倫的英強行登陸 (邱吉爾語，五月八日)，但未會實行，因爲後來認在其南北登陸較爲容易。總之：德國空軍已獲有一連串根據地，其威力之大，實非沒有驅逐機的聯軍所能敵。

挪威一役的主要關鍵是空中武力。蘭沙斯與安達爾斯納斯皆不適於大艦活動，德機的狂炸妨礙了砲兵的登陸。軍隊必須有對付空中攻擊的保護，換句話說就是，要有空軍去對抗空軍，然而聯軍却缺乏飛機場與長距離驅逐機。據一個曾身歷戰地的觀察者說，蘭沙斯實際是給德國轟炸機炸成平地。四月二十七日，英國決定拋棄收復特倫的英的企圖而從挪威南部撤退。五月三日，聯軍從蘭沙斯與安達爾斯納斯兩地撤退成功。較小的船隻會有若干損失。單桅船別頓號 (Bittern)，一，一九〇噸，四吋砲六門，給三架亨克爾機 (Heinkel) 從一〇，〇〇〇呎高度所攻擊，其中一架俯衝下來而投中一彈於後甲板上，使之着火。沿挪威海岸，三艘聯軍驅逐艦也中了炸彈而沉沒。英國的阿非立地號 (Aridi)，一，五〇噸，四・七吋砲八門；法國的別遜號 (Bison)，一，四三六噸，與波蘭的格洛姆號 (Grom)，一，一四四噸；撤出挪威這件事引起了失望的大浪，五月七日，邱吉爾在下院說，海軍本準備了載送軍隊入特倫的英港，但專家們以爲分道登陸較便。失敗的原因在未能取得驅

逐機需用的飛機場。

挪威一役的各次戰事，很清楚地歸納出一個真理，即空中武力對於陸海戰爭都是極端重要。這是無可疑惑的，在前述的情況下作退出挪威的決定，不管它是如何可以抱憾與令人失望，確曾將聯軍從一種困難的甚或災禍的境地中救出。德國人受創很重。他們損失了三艘巡洋艦 (大概是布魯翰號，愛姆登號，卡爾斯盧黑號)，十艘驅逐艦，與三十艘左右的補給艦運輸艦。英方損失亦頗可觀，計單桅船一艘，與驅逐艦五艘，其中兩艘爲砲火轟沉，兩艘爲飛機炸沉，一艘則中魚雷沉沒。兩艘聯軍的驅逐艦也給飛機炸沉，使總損失數成爲九艘，計開：

- | | | |
|------|---------------------|----------|
| 四月八日 | 英國格羅桓姆號 (Gloworm) | 砲火 |
| 四月九日 | 英國戈克哈號 | 飛機 |
| 四月十日 | 英國哈代號 | (諾維克) 砲火 |
| 四月十日 | 英國亨妥號 | (諾維克) 魚雷 |
| 四月十日 | 英國潛艇雪斯德爾號 (Thistle) | |
| 五月一日 | 英國別頓號 | 飛機 |
| 五月三日 | 英國阿非立地號 | 飛機 |
| 五月三日 | 法國別遜號 | 飛機 |
| 五月三日 | 波蘭格洛姆號 | 飛機 |
- 德國佔領挪威，所得有限。挪威商船隊有四，〇〇〇，〇〇噸留在聯軍手裏；丹麥船有一三五艘尚在英國與同盟國港內。德國可以使用挪威領海，但從前她所使用的。菲羅羣島 (Faroes) 仍爲英人佔領，通入大西洋的路線還未打開。

五月十日，邱吉爾繼任英首相，同日黎明，德國侵入荷蘭與比利時，在鹿特丹耍了新玩意兒，用隱蔽在幾條外觀無害的遊艇裏面的軍隊突然進攻，並由聚集在一家德國公司大建築物裏面的第五縱隊加以支援。水上飛機同時降落在謬斯河上(Missos)而佔領了各橋樑，運兵飛機則降落在華爾哈文(Waalhaven)而佔領了飛機場。荷蘭軍隊作戰甚勇，但大受缺乏坦克車與高射砲的妨礙。在海軍方面，河內較小的艦艇無法抵抗轟炸機的攻擊。鹿特丹的戰鬥繼續了三天，其間德軍在阿爾勃德運河(Albert Canal)上大舉攻入了比利時，又在色當(Sedan)突破了法軍陣線。這情況將英海軍艦隊帶到荷比海岸，在那裏英潛艇西爾號(Sail)於五月十二日沉沒，驅逐艦范倫丁號(Valentine)於五月十四日為德機炸傷而被迫駛上海灘擱淺。

五月十四日荷蘭陸軍總司令投降德國。荷女皇威廉明娜及時離國，與她的家屬和內閣閣員們搭乘英國驅逐艦，安然到達英倫。比人守住列日(Liege)，作戰甚勇，法軍和英軍則趕往救援。

在這新的大戰中間，挪威海岸上的戰鬥退入無足輕重的地位，但在諾維克，新的聯軍(兵力約四千)安然登了陸，正進圍德軍。五月十六日，英軍遭遇了最危急的情況。五月十九日邱吉爾說「惡戰正在進行」。五月二十一日，法總理雷諾在參議院中提到「難於置信的錯誤」。魏剛繼任聯軍總司令，已陷於困境的聯軍這時又受到一嚴重的打擊。五月二十八日，比王里奧(曾於五月十日向聯軍求援的)突然降德，致英軍北面完全沒有

了掩護。比國海岸差不多立刻落入德國人的手裏。英軍以極大的勇氣作戰着，退向鄧刻爾克(Dunkirk)，在那裏由皇家空軍的鎗火與海軍的砲火掩護，於五月三十日登船。海軍之在那裏，一如它之在挪威。它在這艱巨的工作中受到了損失，三艘驅逐艦，格拉甫登號(Grafton)，威克富爾號(Wakeful)與格里那特號(Grenade)，皆沉沒，但任務是達成了。在法蘭德斯(England)，我們(英國人說，下同)受到打擊之大，大過於一四一四年，但這大戰場之後還有海洋。那海洋是德國的目標。如果聯軍站得住，她也可以控制得住。海軍，陸軍，空軍，與全國人民必須以最密切的合作來達成此目的。比利時海岸的陷落將戰爭重心帶得更近陸地，但海上的戰爭仍在進行。迄一九四〇年四月底為止，英國商船的總損失為一八五艘，約計六九四，〇〇〇噸，平均每月八六，七五〇噸，約為前次大戰每月損失率的半數，且較一九一七年四月那一個月的損失超出得有限。又截至一九四〇年四月底止，在護航之下駛達目的地的船隻共一九，〇九八艘，其損失祇有千分之二。勝利正在爭取中，但我們不該忘記戰爭是一種科學，如果想獲勝利的話，在平時即應該，並且必須，視之為科學。富人們隨便一花，就是千磅萬鎊，但已往曾有人獻捐幾百鎊之數，於轟炸機與機械化部隊合作的戰術研究上面嗎？早在一九三〇年，邱吉爾與洛善米亞勛爵(Lord Rothermere)即曾警告我們製造一萬架飛機。但我們却愛麻醉於和平的幻想裏面，不願想到戰爭或飛機的事情。現在，如果我們要真的和平，我們必須立卜決心來，除艦船飛機與坦克以外，更不想念別的。誰能堅持到底的，他就會得救，並將救出文化。

小空訊一束

自強

(一)

現在英國皇家空軍打算使新聞記者曉得怎樣的攻擊敵機，就把記者帶到夜間轟炸戰鬥機(Night Bomber-fighters)上，(美國達格拉司公司所製的滅滅滅飛機)，新聞記者跟着十九歲或二十歲青年駕駛員飛到法國和荷蘭等地，在敵人的飛行場附近，來回盤旋，等着德國的飛機回來。看！德國的飛機已經帶着疲憊的樣子飛回來了，速度已經開慢了，已經開了認識燈(飛機一開此燈地面上曉得是德國的飛機)快要降落了。此時皇家空軍趁着敵人正想喝啤酒的時候，撲上前去，把敵機打得個落花流水了。

(二)

倫敦上空迎着夜間空戰的時候，往常很難捉捕敵機，可是到了現在，地面上設有無線電指揮室，在指揮室內備有無線電定向器及天體圖，無論自己或敵人的飛機，一轉一動，都能夠尋覓的詳細，此外皇家空軍飛機上，又有一種新設計，可以掩護廢氣發出來的火光，或廢氣管燒紅的顏色，如此在黑暗的天空中，使敵人不易尋覓了。

(三)

皇家空軍常常飛越海峽作戰，為飛行上的安全，在英

國海峽東南水面停泊一排航空救生船 Air Sea Rescue Flots 船上畫有紅十字，船之兩旁有坡道，以便易於上船，不論皇家空軍或納粹空軍遇難時，均可登船呼救，船面下邊，有臥床，烹爐，罐頭，藥品，綳帶，棋子，書報，並有求救的無線電話機，並將無線電話機的用法記在旁邊，同時並附加慰藉的話：「希爾君等無恙，在極短時間即可出險」。

(四)

英國情報局報告德國的戰鬥艦沙恩赫斯特同着她的姊妹艦格乃息諾在布里斯特港停泊，皇家空軍就派飛機時時偵察，取得照片，認為沙恩赫斯特仍停泊該港，不過上面佈滿偽裝工事，後來請照相判讀專家細看，纔看出來在偽裝之下的並不是沙恩赫斯特戰鬥艦，不過是一隻五百三十呎長的油船，船頭船尾都有小船，所以長度和沙恩赫斯特戰鬥艦相似，再則船上又支起木架，所以高度也和戰艦高度相仿，這纔曉得沙恩赫斯特早已逃走，英國皇家空軍當即派遣飛機偵察，經過數小時以後有了回信：「沙恩赫斯特在布里斯特以南二百四十哩拉巴利思的地方」，英國皇家空軍立刻派飛機前往轟炸，不但把沙恩赫斯特擊沉，同時她的姊妹艦格乃息諾也隨着遭遇同一的運命，這一次所使用的轟炸機，是美國造的空中堡壘，及較小的轟炸機，空中堡壘從三萬呎高空投彈，是很容易的事情。

英國海軍航空隊戰鬥史話

臨冰輯自
英國海軍雜誌

在過去英國海軍航空隊在作戰的表現上，是頗受輿論所非難，以為較之皇家空軍的戰績大有遜色的。這原因本易於說明。因為海軍飛機必需安置於巡洋艦的射擊機上或裝置於艙內。一方面機翼必須摺合起來，一方面大小又必須受了艙位的限制。即使在航空母艦上面，起飛的時間也必須特別迫促，而降落的速度又必須格外的慢。所有這些限制不免使設計者多所牽就，因而影響到海軍飛機的作戰性能。

話雖如此說，英國海軍今天却已經擁有好幾種出色的機型

下：

了。例如，最新的戰鬥機 Fairey Fulmar 式就可以在一切雙座飛機中獨步一時。又如 Albacore 式的魚雷，俯衝轟炸機，也是數一數二出品。

一九三九年初英國軍火生產部大臣沙士比亞就在下院宣稱有一種驚心動魄的魚雷轟炸機已經開始定製，不久就將出而問世了。

今天在英國航空母艦上的裝備中之主要機型，可以列表如下：

機類	機式	機型	發動機	機馬力	最高速度	武裝
戰鬥機	Fairey Fulmar	雙座	Rolls-Royce X	一一四五	未公佈 但低於三百英里	兩翼裝 砲八門
全	Glaster Sea Gladiator	單座	Bristol Mercury IX	八四〇	二四五	四挺機 關槍
戰鬥俯衝機	Blackburn Skuas	雙座	Bristol Perseus XII	九〇五	二二五	—
魚雷偵察機	Fairey Swordfish Mk3	三座	Bristol Pegasus III	七六〇	一五四	—

(在英國主力艦與巡洋艦上另有二種機型如下：)

偵察機	Fairey Albacore	三座	Bristol Taurus	一〇六〇 未公佈 但不低於二百英里	
偵察機	Fairey Sea Fox	雙座	Napier Rapier VI	三九五	一二四
偵察機	Vicker Armstrong Wars II	三座	Bristol Pegasus VI	七七五	一二五

上述這些機型，如今到處活躍。由於艦上管理得當，使它們能在各種氣候之下，候令起飛，這與飛行效能之保持是有小小的貢獻。

在這次戰爭的短短過程中，英國海軍航空隊已經寫下許多可歌可泣的歷史了。頭一椿開宗明義却是一幕悲壯劇。一九三九年九月十八日英國航空母艦勇敢號 (Courageous) 在從事搜索潛艇的任務時，為魚雷所擊中，在一千二百零二個負兵中，損失者達五百十五人。

不久之後德國宣稱「皇家方舟」號 (航空母艦) (Ark Royal) 為炸彈擊沉。其實是一個極大的炸彈落於離船十五呎處，船身並未受損，那時由母艦起飛的 Blackburn Skua 式的戰鬥機射落德國的 Dornier Do 19 式飛機一艘並擊傷其他二艘。

「皇家方舟」號雖經德國宣稱沉沒，但却於一個月後 (一九三九年十二月) 在南大西洋參加追獵「斯比士」號 (德國補給

艦) 的工作，這樣才使德國的謠傳失却效力。雖然她來得太晚不及參與戰鬥，然而在那一次勝利中，皇家海軍航空隊確實有了不小的功績。Albatross 號巡洋艦上飛來的一架 Sea Fox 式戰鬥機，對於艱苦砲彈的着落點，使本艦修正其射程，完成了非常重要的任務。是役有五個海軍航空隊員獲得殊獎。

在一九四〇年初期海軍航空隊一方面在蘇格蘭沿岸從事護航，一方面與襲擊斯卡弗洛 (英國海軍要港) 的德機羣作戰時，其驅逐，魚雷轟炸機，在德國沿岸亦做了煌赫的功績。

德國侵入挪威，給予海軍航空隊以一個身手的好機會。由於缺乏戰鬥機，使同盟國在水陸兩方都感受很大的阻礙，又由於缺乏根據地使同盟國之戰鬥機羣着陸發生困難。但是 Blackburn Skua 式的戰鬥機轟炸機解救了這一難關。它們從奧克萊羣島起飛不但射落一大批敵機而且於四月十日在卑爾根河俯衝轟炸沉德國一艘巡洋艦。

第二天(四月十一日)魚雷轟炸機 *Fairey Swordfish* 擊沉德國驅逐艦一艘。在其後的兩個月間海軍航空隊作過幾千小時的飛行在挪威海上偵察敵艦並對於水陸目標施行無數次的襲擊，納羅克之戰也曾與海軍配合作戰過。

蘇德戰爭中最高出色的一幕乃是海軍航空隊中的「劍客」隊所表演的。它們從一個冰凍的湖面上起飛而降落於「光榮」號 (*Gloria*) 航空母艦上，且由水陸航空員交互駕駛，不幸得很「光榮」號為德戰鬥艦「香羅斯特」號所擊沉，損失一千二百零四個員兵(內中有四十一個空軍人員，和七十七個海軍航空隊員)。

挪威戰後，論功行賞中，海軍航空隊獲得獎章不少，有一個海軍機駕駛員一日之間受勳三次都是名列第一。

在敦克爾克戰役中，海軍航空隊的 *Blackburn Skuas* 式機與陸機 *Fairey Battles* 和 *Bristol Blenheims* 式合作從事破壞德國交通線，海軍轟炸機在比利時海岸對於德國集中的軍隊和摩托化部隊施行嚴重的打擊。

當德國企圖渡海攻英聲勢正盛之際，海軍航空隊飛到法國海岸轟炸德方所集中用以渡海的駁船。去年九月海軍機 *Fairey Albacore* 配合陸機進行掃蕩戰。此次海軍飛機頗多斬獲，榮譽增加。

自從戰爭蔓延地中海，海軍機又復累奏膚功。屢次轟炸義大利的港口和機場，在各島嶼和北非沿岸處處活躍。

英國在阿爾和達喀爾兩役解除法國海軍武裝時，*Fairey Swordfish* 式參加作戰。在南大西洋上航空母艦收效甚著。去年九月二日 *Fairey Fulmar* 式戰鬥機配合 *Sea Gladiator* 式戰鬥機和德國的 *Stuka* 式俯衝機作戰，擊毀其五。那時義大利已經把西西利島作為德空軍的根據地了。

在希臘戰爭中，海軍航空隊給予義軍以鉅大的損害，大關多一次，其尤著者。

總結起來，海軍航空隊確曾處處增加英國海軍的光榮。這是英國海軍名將勃拉克，納爾遜，俾替，傑立奇等老榮傳統的表現，而且相信它還會於將來取得更多勝利。

蘇聯的空軍

石 偶

在蘇聯的軍事秘密中，最秘密的是「紅色空軍」的正確數量，組織，和作戰能力。根據相當近似的估計，蘇聯的空中武力大約有各種各式飛機三萬架。近年來，蘇聯對於空軍的擴充和空戰的研究致力極夥。在西班牙戰爭中，蘇聯的飛機——大多數是採用美國型式而在蘇聯製造的——曾大顯身手，在靈活和戰鬥力兩方面，都能與德義飛機相頡頏。在蘇芬戰爭時，蘇聯的轟炸機會重創芬蘭各都市，而曼納林防線的突破也大都是空軍的功績。

蘇聯的空軍是一九二二年開始建立的。起初，進展得很遲緩，祇向國外購買了幾種飛機回來，試圖仿造。後來，一九二八年第一次五年計畫開始時，才向美、英、德各國聘來航空專家，在國內各工業中心城市建立起製造機身，發動機，以及各種飛機儀表的工廠來。

一九三五年，蘇聯的飛機工廠已經可以年產飛機四千架。而第一線軍用機的數量，一九三二年是一千架，到了一九三八年便增加到四千架，至於目前，則一般認為很有增至一萬至一萬五千架的可能。

蘇聯的空軍分隸於陸軍和海軍。隸屬於陸軍的空軍統帥部，劃分五處——作戰處，動員處，聯絡處，情報處，和軍令處。在統帥部指揮下，有配備於各陸軍管區的飛行師團，空軍學

校，後備空軍隊，宣傳單位……等。蘇聯共有十個陸軍管區，每區配備空軍一師團，師團長受本區司令官的指揮節制。

蘇聯空軍的戰鬥單位，一般認為大約有一百十六個大隊和九十個獨立大隊，一百十六個大隊中大約有四十三個是轟炸大隊，三十六個是驅逐（戰鬥）大隊，二十七個是偵察大隊；其餘的十個大隊，其中有七個是屬於海軍的驅逐大隊，另三個是擔任轟炸，驅逐，偵察以外的其他任務的。每一大隊包含十個中隊，每一中隊配備十三架飛機。依此計算，一百十六個大隊共有飛機一萬三千九百二十架。至於獨立大隊，係屬後備隊性質，專為補充戰時第一線損失之用。九十個獨立大隊，據推測約共有飛機一萬零八百架。

蘇聯空軍人員的生產，在大規模的訓練計畫下，速度至為驚人。據悉，全境設有陸軍航空學校二十四所，海軍航空學校兩所，偵察班五所，轟炸班（專門訓練轟炸員）兩所，航空研究所三所，航空機械學校九所，海軍航空機械學校一所，陸軍部隊附設航空訓練班二十八所，航空技術專科學校（名子叫「蘇聯人民航空專門學校」）一所，飛機工廠附設學校四十所。

根據蘇聯官方報紙的報道，紅色空軍擁有單座驅逐機五種，轟炸機六種，偵察機三種，雙座驅逐機兩種，攻擊機一種，水上飛機四種。

在驅逐機中，最精銳的是E一九式單座單翼機。形體和德國的亨克爾英國的暴風機頗為相似——尖頭，下單翼，起落架可以收縮。在武器方面，一九式驅逐機裝有二十米厘鋼砲一門，固定機關槍四挺，速率每小時達三百哩以上。

其他的驅逐機，可能知道的有E一六式——一種模仿美國波音和可提斯驅逐機的製品，單翼單座，裝有機關槍四挺，時速 \times 百 \times 哩；E一五式——蘇聯自己設計，雙翼，單座，裝有機關槍四挺，時速 \times 百 \times 哩。

轟炸機在蘇聯空軍各機種中比較最出色。著名的TB六式四發動重轟炸機，時速三百一十哩，體積之龐大，戰鬥力之強猛，據說並不下於美國的「空中堡壘」。此外，重轟炸機方面，還有M三四式和TB三式兩種，性能也很優越。中型轟炸機則有TB一式雙翼機和SB全金屬單翼機。

偵察機方面，有AST三式雙座機，裝有機關槍兩挺，並可攜帶炸彈四百四十磅。比較更新銳的有B五式和B六式，前者是單發動雙座雙翼機，裝有機關槍四挺；後者是雙發動三座機，武器數量相同。

全境的飛機工廠，據悉共有十七家之譜。

談到蘇聯的空軍，誰也不會遺忘她首創的降落傘部隊。一

九二九年，蘇聯派遣了一個名叫敏諾夫的跳傘專家到美國去研究那裏改良的一種新式降落傘。研究的結果，敏諾夫氏認為美國的新降落傘可以利用來組織一種新兵——降落傘兵。他回國之後，便發動大規模的跳傘運動，創設跳傘學校，訓練跳傘教官。一九三〇年八月十二日，在伏羅奈茲城，六十二個人從三架運輸機裏跳了出來，造成歷史上第一次集體跳傘的光榮紀錄。

此後，跳傘成爲蘇聯全境最流行的一種運動，跳傘塔兩後春筍般地在各地建立起來，每一市鎮，每一集體農場，工廠，政府機關都有跳傘俱樂部的組織。一九三五年，紅軍正式編組了一支傘兵，人數約有一萬人。一九三六年九月，在莫斯科舉行的一次演習中，五千三百名傘兵，攜帶機關槍，小鋼砲，軍樂器，廚具，平射砲，無線電機……：從空中安全降落下來。這一次演習曾經震驚了整個世界。

目前，紅軍降落傘部隊的實力如何，還在未知之數。而德國的第一傘兵團是在一九三八年夏季才成立的。

三十年十月十日

（本文材料取自英國代表官方之數種報章雜誌，掛一漏萬，聊供參攷而已。筆者附言）

美國空軍建設計畫

濟 寰

(一)美空軍的龐大擴張計畫

美國根據羅斯福總統的命令，而實際大事擴充陸海軍航空實力，是從去年七月開始的。最初的目的，為軍用機三萬五千架。其後空軍擴充特別預算，迭次增加，現總額已達七十萬萬美元；隨之軍用機的擴充目標，亦增至五萬架。最近又已在衆議院通過軍用機大擴充新追加預算二十六萬五千萬美元，正由參院加以審議。若根據這次新追加預算，實際的軍用機製造數量，已突破預定之五萬架而增至五萬六千架。

另一方面，現在美國的急進派，極力主張將美國空軍脫離陸海軍而獨立，並要求實現軍用機八萬架計畫。根據美國軍部的計算，軍用機五萬架實現後，內定分為陸軍四萬六千架，海軍四千架。

(二)美軍用機的生產能力

美國軍用機擴充之狀況，自去年七月以來，根據其所洩露的可靠消息，綜合加以調查統計如左：

一九四〇年	
七月	五四七架
八月	五八六架
九月	六七〇架

十月	七四二架
十一月	七七九架
十二月	九〇〇架
一九四一年	
一月	一，〇三六架
二月	九七二架
三月	一，二一六架
四月	一，三八五架
五月	一，三三四架
共計	一〇，一六七架

上列數額中，軍用機的種類，均嚴守秘密，據測，其半數以上為用於第一線的轟炸機和戰鬥機。這個一〇，一六七架的生產數額，是在既有陸海軍的空軍實力之外，從新增加的架數。

可是由上表看來，軍用機的生產能力，與生產設備成正比例，而為幾何級數的增加。因此，本年五月的一，三三四架的數字，決不是美國的最高生產能力。

根據最近的情報，本年六月的生產力，早已突破月產一，四〇〇架的水準，而超過年產一六，〇〇〇架之目標。更至本年秋末，月產可達二，五〇〇架，即年產三〇，〇〇〇架。而在軍用機擴充設備發揮偉大力量的明年六七月時，就可以達到

年產四萬架的驚人數額。

本年一月至五月五個月中的生產額，已達五，九四七架，恰合於去年整個一年間的全部生產量。

(三)美軍用機生產設備的擴充

此種軍用機生產的飛躍，若由其生產設備而論，其概況如左：

全美的飛機機體製造公司

四七

發動機製造公司

二

推進器製造公司

六

此類工廠的設備，若將一九三九年一月一日的數目，與本年四月一日總數相比，情形如左：(單位平方呎)

一九三九年一月一日	一九四一年四月一日
機體製造工廠 七，四七八，八三二	二二，一一〇，〇一七
發動機製造工廠一，七二六，〇三七	八，一一六，四八一
推進器製造工廠 二四九，六八一	一，五五九，八五三
總計 九，四五四，五五〇	三二，七八六，三五二

由此可見其生產設備，在此兩年間，已增加百分之二四七。

以上的統計，是根據全美飛機機體，發動機，推進器製造業者團體——美國航空商業會議所主任約翰·柯萊特上校所發表者，大致當屬可靠。其最可注意的，為飛機用發動機及推進器製造公司的設備擴充。本年四月間，萊特等三大發動機製造公司，合計完成三千四百萬馬力的發動機。若是根據這種趨勢，而完成其全體擴充計劃時，則飛機用的發動機每月產量，可達七百萬馬力。又推進器的製造，在四月中完成二千六百個。

(四)空中艦隊的新設

美國的軍用機生產狀況，雖如此其飛猛進，但為對抗德國起見，最需要的，為四發動機長距離轟炸機，即羅斯福總統所謂「由二萬架四發動機轟炸機編成之空中大艦隊。」不過這還需相當時日，始可實現。現在美國各飛機製造公司，正在晝夜開工，大事擴充工廠設備。但開始預定的大生產，須待本年秋季間。其最初每月產額，恐只能達到五十架乃至一百架左右。若完全達到羅斯福總統所計劃的每月出產五百架的目標，恐須等待至明年。

(轉載自中央日報)

飛送轟炸機赴英記

派科傑姆斯著
王銘新譯

之了，我將起動選擇器安置在右的位置，然後又重複一下開車的手續，轟炸之鳥正在鼓動兩翅，準備沖天飛去。

我爬進座艙中左邊的坐位，動手準備這九噸半重的偵察轟炸機，以便起飛。真正的飛行準備工作，各部份的檢查試驗以及添油等等，都已由地面勤務人員弄妥，我伸手扭動飛機上電氣設備的開關，看見那些死的盤面忽然都有了生氣，被電池中的電流的衝動都一齊活躍起來，靜默的面孔和指針可以顯示旋風發動機的動力；其他飛行儀器則將引導我們渡過那深不見底寬無邊際的海洋，到達美國某地的一個飛行場中，汽油唧筒搖動了幾下，氣化中的汽油壓力充足了，等到汽油壓力到達相當程度的時候，小的紅色示警燈立刻就發出了光輝，氣化器和油溫操縱器都按照順序安置在熱冷兩處不動，直到發動機已經開動而且已經加溫為止。混合氣操縱器安放在豐富的位置，好使那些如饑如渴的汽缸的以吸收更大數量的汽油，我前後移動左面發動機的油門，然後將它留在稍開的位置，這種動作，因其能在汽缸和增壓器中注射新的汽油，所以更能增加了發動機中的勃勃生氣，將起動選擇器安置在左的位置以後，我就推動按鈕，使電氣起動機發生作用。十呎半直徑的三葉螺旋槳，開始跳動，旋風發動機開始咳嗽以通順他的喉嚨，並發生那很均勻的金屬吼聲，旋轉的塗黑的螺旋槳，溶化於動盪的霧

（外面當在黑夜）小心的溜到右邊的位上，在發動機加溫的時候，我們又檢查燈光，發動機，電氣裝置，飛機上可以收縮的起落架和襟翼的液體壓力，以及迴轉飛行儀器和「喬治」，迴轉駕駛儀的真空壓力，然後我又檢查每一漿葉，以視漿葉機構能否克盡厥職，賓尼特撥開了無線電羅盤以從事地面上的檢查，這是我們所攜僅有通信工具，使我們在到達英倫三島上空的時候，大得其利，但在達到英倫三島之前，則絕少用途，在洋面上並無電標塔可以引導我們渡過大洋。

我又往飛機後面巡視一遍，見一切東西都井然有條，不致在飛行的時候擁擠衝撞，和司令官作臨別的短談以後，立刻砰然一聲，將艙門關閉，這是我所聽到的最後聲音，將彎曲的金屬門關閉以後，對於外面黑暗世界的接觸似乎就斷絕了，差不多有十個鐘頭的時間，我和賓尼特要被禁閉在一個特殊的天空世界之中，在這個世界中，飛機不過是一個微渺而隔離的部份，實在的，我們手中握着極大的速度和行動自由，但是我們對於速度必須予以限制，藉以節省燃料的消耗，而且在我們圖上劃定的航線兩旁，都有一種目不能見的場壁，一但在有意或無

意之中逸出航綫，越過那目視而不見的墻壁之外，無異於自招罪戾。

我在位上坐定，注視發光的儀器屏時，然後向賓警視，我總也有所感覺，「都妥當了嗎？」他問，「是」，我們兩個都沒有談話的心情，我們太忙了，應作的事情太多了，其他五架賀德森機上的航員也很忙碌，這些人都和我一樣的完成檢查的工作，我不曉得他們有甚麼感覺，這是他們第一次飛渡重洋，也與我和賓一樣，我們被選為其他各機的領導，因為賓在他的大隊中是一位最出色的觀察航員，而在我呢；對於儀器飛行的經驗也較其他各機的航員稍為豐富，只有一件事令我不能放心，我們除了手槍之外並未攜帶任何武器，如果在途中遭遇截擊阻礙，手槍對於我們又是毫無用處，不過這對於我們或者是有益處的，我身穿便服，帶有某種證明文件，可是並無戰鬥人員身份——這是一種平民的地位，如果我擊落一架查瑞（德國飛機），而自身受傷被迫降落於法蘭西境內的話，我一定要遭受槍決，賓就稍微好一點，他穿有皇家加拿大空軍的制服，國際公法這個東西真有點可笑。

我將左手伸出座艙窗外，這個信號沿着飛機的停綫，往下傳遞，同時各機械士將飛機下面的輪擋完全抽去，當人們在四周移動或在機翼之下鑽來鑽去的時候燈光射出了奇怪的陰影，翼梢上紅色和綠色的航行燈更在人們的面孔染上一層邪惡的顏色，司令官和一羣軍官都站在飛機的旁邊，我向他們和那些我們任務上所必須依賴的地面勤務人員擺手，然後又從容的半開

油門，在旋風發動機的怒吼聲中，我聽見賓在高聲叫喊，「到英國再見——查瑞算得——甚麼！」六架洛克希德機，沿着紐芬蘭飛行場的邊線爬動，發出轉轉之聲，慢慢的達到了起飛的位置，當我再次回來的時候——毫無疑義的我將要回來——這個飛行場將不止是一個尚未竣工的廣闊根據地，且將成為世界上最大的飛行場，在這一個禁人出入的荒島上，有許多奇怪的事情都在進行着，將要使那些不受歡迎的「客人」驚異不置。

我迴轉飛機使之面對風向，賓和我又開始忙於檢查工作，尾輪鎖牢，停機掣妥當，燃料選擇器在其應在的油箱上，油門在兩個發動機上，混合氣操縱器依然在豐富的位置，襟翼揚起配平翼是在適中的部位，螺旋槳管制操縱器安置在低螺距上，我開了左面油門，直到歧管壓力計上顯示發動機的吸氣歧管的氣油混合氣是在濃的位置——示數為三十寸，注意發動機的每分鐘轉數與汽油滑油的壓力計和溫度計，我先開左面的磁電機，又開右面的磁電機，以視兩邊是否都能正常轉動，然後又對右面的發動機加以同樣的檢查，如果飛機仍有毛病的話，必須在現在找出，可是一切都很妥當。

我又將手伸出窗外，別的飛機已經都準備好了，賓尼特中士放開了停機掣，當我開油門的時候又向他警視一下，他的青年面孔上精神煥發，我猜度我自己也是同樣的興奮，駕駛一架大的飛機，起飛的時候總是令人興奮，可是我永遠也沒有感覺像這一次的興奮過，當飛機向前移動的時候，情感上更覺緊張了，這是向不明不白的奇鄉異土起飛，我們知道飛機，將要

作些甚麼，也曉得駕駛員將要作些甚麼，未知的因素是天氣態度和我們到達大英三島以後所將遇到的甚麼。

當我將發動機大開的時候，旋風發動機立刻大聲怒吼，真是名符其實，能見度並不甚好，我須分神兼顧外面的情形和裏面的儀器，載重雖然超過了那末多，可是洛克希德飛機依然能從從容容的漂浮而上，頗有急於騰空的樣子，操縱器更覺穩定，機輪已停止顫動，然後黑暗而且向後飛跑的地面也越沈越低，我們已經騰入空中了。

我將油門稍為放小，直至歧管壓力已經降至三十五寸，並調正螺旋槳操縱器，直至發動機每分鐘有二千零五十以上的轉數為止，增壓力高的發動機在海平面上只能將油門大開幾分鐘之久，因為飛機的設計是要在稍高的空中，較薄的氣內，發生最大效能的，當我微向右面作上昇轉彎的時候，賓又向後注視。

「他們都已完全起飛了」。

一一

我只想我們機羣中至少有一架裝帶着收發兩用的無線電機，因為收發兩用的無線電機可以使事情簡單化，容易化，在三數小時後事情就需要簡易化，不過現在我還不知道。

朝下望只見海帶營和灰特曼幾點暗淡的燈光，再往西到了卡伯營彷彿就是黑暗的了；我調正「喬治」臉上的按鈕，好使飛機得以順着所要的航程攀升，然後我又開了液壓汽門；現在他

就是駕駛員了，他使我們在從容攀升之中向海外飛行，其他的賀德森機都一連串的跟在後面，成了疏散隊形，我們要保持這種飛法，直至濃霧到臨為止，地上的霧遠在下面而且能見度也頗良好，我稍閉油門使有二十八寸的昇壓，又將螺旋槳調正使發動機有每分鐘一千九百次的巡航速度轉數。

按照我們的天氣紀錄，在五干八百尺左右有每分鐘二十英里速度的西風，對於我們的飛行頗有助力，當我們進入清晨的時候，能見度就會更覺好了，還在下面的甘德爾潮鄉依然是崎嶇不平，隱蔽在霧和雲層之中，這個地方使我每次飛行都感覺苦惱，我寧願在海洋之上飛行——雖此並不甚遠——如果被迫降落的話，這個地方實在太壞了。

月亮照在我們後面正在攀升中賀德森機頭的韌性玻璃上閃爍着，電燈也在透明的「蛋」上——座艙頂上的無線電定向儀天線圈的順流罩——像在火星迸發，飛機，當在氣流中向前蠕動的時候，如像深海之中的雙尾巨怪，在月光之中灰而綠的偽裝顏色在魚形的機身之上好似大片的魚鱗，而且機腹上的白銀色更能增強了這種幻覺，旋轉的螺旋槳葉並無閃光，這就是葉漆黑的道理。

賓引起我對於海岸線的注意，原來風車山從左面發動機短艙下面溜過，這個多石的海角是在飛行場東北五十三英里的地方，再會吧，紐芬蘭！這是一個和陸地脫離的一點，從這裏開始我們的飛行，就要按照海里計算，空速的承數也將由英里變成海里，風速也要照海里計算，我們現在是航空海員了。

我正在五千八百尺的高度將飛機拉平，這五千八百尺的高度就是在這次航程上初起飛行的高度，當我調正混合氣機縱器並檢查儀器示數的時候，賓開了最下油箱的汽油選擇器並將關油嘴閉上，螺旋槳稍為有點錯亂，從協動儀器盤的指針，和發動機的爆聲我可以查知，我「校正」螺旋槳，使他們的旋轉速度一致。

馬力百分比，歧管壓力，燃料分析，每分鐘轉數，氣壓（高度），和氣溫等，整個在飛機性能的合成上都有某種的相互的關係，而且這些因素的適當綜合對於飛機的最高性能關係十分重要；並不一定常指油門大開的速度，在我們現在的情形，只於使用旋風發動機百分之六十的馬力，就可以保持巡航速度，因為我們必須節省汽油，雖然油量是足夠的了——而且多少有點富餘——但是人們對於天氣的變化總是捉摸不定的。

天氣狀況現在是幫忙我們的，賓迅速計算了一下，然後說：「不壞，我們現在每小時有二百三十二海里的對地速度哩！」

「等我們到達氣流邊緣的時候，我們就要更上一級，以便得些真正的風，只希望飛機不致向西北方面偏得太多，噢！你最好和其他各機聯絡一下」。

賓拿起愛得里斯槍——一種厚管的信號槍，有手槍一樣的把手和扳機，牠的強光只有直接在光之過程中的人們才能看見——向着三機隊形的領導機座艙瞄準並開始發射信號，信號槍是我們僅有的機關通信工具，然後他又和其他各機互相核對。

「他們都很妥當，只有第二號飛機的右面發動機稍微熱度高些，他將混合氣稍微增加，現在又覺得好一點了」。

「我不喜歡「好一點」這個名詞，賓裝好你的信號槍並告訴他每隔三分鐘將熱電偶和燃料分析器的示數報告一次，直到你告訴他停止為止，檢查他的每分鐘轉數和昇壓——兩個發動機都要檢查」

四次報告以後我覺得稍微放心一點，柏萊斯的報告數字每次都是一樣，表明發動機的動作已能持久不變。

「好了，賓，告訴他示數一有變更便立刻以信號報告」，

「是！」

我將迴轉駕駛器調整了幾次，當他與第五號飛機互通消息的時候，我又研究飛行計劃和天氣報告，計畫當然是在起飛之前預備好的。

我們這次越洋飛航，如果天氣確和預測報告一樣的話，我們只須使用目視並作幾次偏航觀察就可成功，如果天氣的行動逾越範圍，我們要遭遇若干困難，我們為要保持彼此間的聯繫，就必須以較密的隊形來飛行。

這次遠征由我指揮，可不是由我領導他們飛過大洋，他們都是及格的駕駛員和飛行員，而且他們也和我有同樣的圖表，天氣報告和飛行設備，我們現在是以疏開的隊形來飛行，因為這就是由一人指揮多架飛機的一個目的地的最好方法，對於這些飛機英國方面需要甚急，我們的任務就是要將這些飛機完整無損的送往大英三島。

爲適應英國的迫切需要和節省時間起見，我們才採用飛送的辦法，飛行所費只有十個多一點鐘頭的時間，若由護航艦隊起運，須費時兩星期以上，並且天氣的情況，潛水艇，水雷，和轟炸機對商船襲擊種種還會有阻礙的，照現在的辦法，應行致慮因素只有一個，如果船運，賀德森機當然最少也要拆下一小部份，螺旋槳也和翼面，尾面，發動機罩，和其他零星部份一樣，應該卸下裝於特殊設計的箱中，這些部份和發動機上都應該噴上一層臘的混合物，以抗禦鹽水和霧的侵蝕，然後包一層油布或者是不能透水的紙再行釘牢，機身和裝有拆下各件的一切箱子又都須運至碼頭再裝船上，兩個或三個星期以後到達了大洋的對岸時，這些東西又要從船上卸下來，用車運到飛行場中，在那裏那些偶爾會裝過美國運英飛機的機械士和保管人員，又開箱將各件裝台使之可飛，不僅這樣空運的安全百分比率實際上也要比船運大得許多。

賓在座艙後段的轉塔孔上，作完了他最初一次連續的觀星定位工作，我們的位置是在北緯五十度四十五分，西經四十七度二十五分十秒，這證明我們是在臘布刺多冷流之上，這一層鑒於大氣溫度示數的忽然下降，我們已經就能猜到了，不僅氣溫下降，而且有一些層雲遮住了月光，同時又有些碎雲，不知都是從那裏來的，也都在我們的隊形四周合攏來，零星的積雲就是起風的預兆，麻煩的事情跟着就要來了。

「發信號，告訴他們保持隊形，並將航行燈開開，在情形尚未變得更壞之前，我們需要降低高度，以從事勸測偏航，對

於柏萊斯的發動機也要檢驗一下」。

「是」，賓說，然後他就拿起信號槍開始通信幾分鐘以後，他說，「他」現在還算不錯，示數恆無變動，螺旋槳亦調協良好」。

「好，我們就此下降」，然後我開脫了迴轉駕駛器，收小了油門，機頭下俯作了一開車俯衝，同時更爲謹慎使飛機不致逸出航程之外，看來暴風快臨了，假如還要尋覓其他各機，豈不是一件令人自討苦喫的事。

賓臥在被玻璃罩着的機頭之中，運用偏航指示器，在下面約五百尺上下發現一片清明的海面，我立刻將飛機拉平，增加馬力。

「準備」！我安定賀德森機幷繼續使之保持平穩，當硫磺彈觸着水面發出閃閃的光輝之前似乎是過了很長的時間了，然後火光在水面溜動，不久將來從機頭地板的囊孔嚙準投下的又是另一種炸彈了。

賓從洞中爬了出來說：「已經測到了偏航角是向五十一度幸虧勸測及時不久便有一小塊飛雲將光遮蔽了」，我們又打開油門開始攀升，雲是逐漸濃厚，也發現了第六號飛機的尾燈，幾分鐘後我們又能靠攏一起，各就其應在的位置，賓立刻使用信號將偏航數量通知了其他各機，我們在多處預留空間以便作五百尺高之變換，而且當飛機攀升的時候，則當有更大限度之改正。

在十月期間，這種高緯度——北緯四十八至五十二度——

的普通風向總是西方，總在西南與西北之間，偶爾之間，風也會在高速之下從北，東北或東南吹來，我們希望這次和以後的飛行都不要遇到這種間或有之的風，大半時間暴風路線都是順着灣流自西南而來，而且現時的風向也確是這樣。

這次的大風顯然並非例外，對於風的來源沒有甚麼特殊難懂，檢查氣象台所發的圖表，表明先前有一塊移動的氣團——在我們航程以南八十英里——正在不甚遲緩的速度之下向北而進，我們幸運得很，就是有一條冷氣「面」——侵入溫暖氣團領域的寒冷氣團的邊界和前緣——將我們隔住，我們將要變為空氣閃擊的避難者，所不同的就是我們無法超越這種攻勢，我們可以逃避的些微機會就是設法爬到他的上面去。

賓繼續運用愛德利斯信號槍，其他各機都湊上前來緊靠一起，我們急忙上攀：賀德森雖是大機可是攀升甚快每分鐘二千二百一十五尺，高度表指針在盤面之上徐徐上昇，可是氣溫則是向着另一方向蠕動——向下，我們與微動氣流搏鬥，賓和我將操縱輪牢握手中，忽然間一陣變向的風來襲我們，好像是一隻不能看見巨靈之掌一樣，飛機稍發格伎之聲，這是勢所必有現象，我們知道賀德森機在今日的任何空軍中，都可以算是最為堅強的飛機機羣，在這次戰爭自開始到現在整個期間內只有兩架被擊墜落，其餘的雖然變成彎曲或支離破碎的仍舊飛回

老家去，就是僅留一座發動機也能飛回。

外面的氣溫繼續下降，我開始懷疑我到底用過判斷沒有，一條冷的氣帶到達了溫暖氣團的下面，推而使之上騰，我們向上攀升的目的也就在此，此等雲中有冰，就是所謂之潛在水，氣溫是三十六度，這雖然在冰點上面有四度之多，但在現有情形之下，則仍有結冰可能。

事態更趨惡劣化，已經開始下雨了，如果是有希望逃避結冰的話，現在的希望也甚微渺，雨點的溫度約略與這種高度的氣溫相同，但是已因飛機速度所造成的蒸發而致變得更冷，雨點只有一個部份結冰了，但是漸結漸厚漸硬，現在牠在一層一層的增加起來，這就是發生困難的原因。

好像中了魔術一樣，左翼上的除冰「套鞋」黑面，先變灰色，然後又在緣上現出細小的白紋，這條白紋當「套鞋」先膨脹又微小以後就不見了，然後白紋再次出現，結冰的速度比除冰的速度更快，因此結冰區域逐漸蔓延，一直到達「套鞋」背後機翼後面，現在很難看到，雨打在窗上窗內已敷着水汽凝結的冰點，不用再看了，操縱桿傳達給我一種特殊消息，輕微的震動，我曉得外面的冰正在變換形式之中，正在往壞裏轉變之中，似霜的冰很難變得很厚以致造成震動，冰一定是已經變硬，變成透明，真是不好的消息。

(待續)

歐戰紀事

自強

去歲七月「空訊」發刊之始，即有歐西空戰之紀載，此後逐漸改稱為「歐戰一周間」，仍多注重歐西空戰事實，直至「空訊」最近停刊，此種紀載從未間斷。現在該種刊物既與本雜誌合併，為廣續前功，特闢歐戰紀事一欄，仍注重空戰敘述，按周紀載，以醒眉目，將來彙輯成帙，其亦可觀戰局得失之數乎，本紀事即以十一月二日星期為始，編者識。

十一月二日至八日

莫斯科遭德猛烈攻擊危而復安

克里米展開全面戰刻亦告急

本周內德國發動大規模攻勢，特別注重中（莫斯科）南（克里米）兩路，意以北路嚴寒，利於中南兩路作戰，再則德國人民，所希望者，為佔有蘇京，希特勒亦曾以短期間佔領蘇京，哄騙其民衆，是以在三周以前，德方已揚言將莫斯科蘇軍殲滅，然而時至今日，猶未聞莫斯科陷落之訊，是希氏欲踐其對於人民之諾言，不得不致力中路，外高加索米油之區，德人早已垂涎三尺，假道土耳其以進攻高加索，在情勢既有所不能，乃不得不力攻克里米，以便獲得進攻高加索之門戶，此為南路克里米戰爭之所由來，茲再將德蘇戰綫由北至南逐日分記如左：

十一月二日為德蘇開戰後二十個星期，戰局險惡，在喀利

（莫斯科之北）方面之爭奪戰益見猛烈，惟蘇軍實行反攻以後，喀利寧北部一區已經蘇軍克復，且蘇軍於前一日在莫斯科附近擊落德機五架。蘇機一隊炸燬德坦克車一隊，軍火庫一所，及騎兵浮橋兩座。在頓內次河流域，德軍發動新攻勢，蘇軍堅決抵抗，並有摩托化部隊參加助戰，曾將德軍兩營，悉數殲滅，惟德軍不顧重大犧牲，廣續推進，卒使蘇軍不得不轉移陣地。羅斯多夫方面泥雪載途，戰事停滯。克里米一綫形勢緊急，守軍雖拚力抵抗，納粹仍有進展之勢。

十一月三日，為蘇京以南戰事最為吃緊之日，德軍因力圖嚴冬之前，佔領蘇京，故不斷用坦克車大砲增援作戰，史達林曾對蘇京外圍圍拉一綫發出不得後退命令，論者謂此項命令發出之主旨，係因德軍攻勢轉趨和緩，深恐守軍有所懈弛，故特發布命令促其注意，總之德軍在蘇拉一綫，陸空軍配合作戰，實行大規模攻勢，蘇聯空軍不斷繼續殲滅敵軍，同時轟炸德人

調往前綫之機械化部隊，德方仍續調兵力軍加入前綫作戰，企圖全力突破此綫，兩軍往返爭奪，可見戰事之烈。在羅斯多夫方面，據蘇聯情報部副部長洛甫斯基稱羅區蘇軍處境至為嚴重。克里米方面，首府蘇佛羅波耳，已被德軍佔領，離距三十五哩之蘇聯海軍重要海軍根據地，塞波斯托波耳頗受威脅，蘇聯南路軍總司令提摩盛科已令蘇聯艦隊放棄該根據地，并企圖集結大軍於克里米半島東端突出之處，以防止德軍自此突入。至關於蘇軍人事重要調動，為沙博區尼考夫元帥為蘇聯參謀總長，米可夫將軍則為中路軍總司令。

十一月四日德空軍日來不斷轟炸莫斯科，每日四五次，軍事目標損失極微，自戰事爆發以來，蘇方在蘇京上空，擊落德機達四百架，在十月二十九日一內，即擊落德機三十九架，至本日戰事重心已趨於南路，德軍向蘇聯重要海軍根據地塞波斯托波耳急進中，蓋德方對於克里米方面極為重視，或因此可以進攻高加索所致，觀其進攻此狹小之陣綫，原抽調五個師，飛機二百架以上，尚有大量之砲隊與坦克，後遭遇蘇軍堅強抵抗，遂犧牲其他陣綫，增調援軍，德軍在此處雖略有進展，然損失人數，已在九萬名以上，飛機損失已達一百五十架，大砲損失，已達二百五十尊，其他軍備損失則猶不可勝計，有若干師之全體實力，已損失百分之七八十，即在本月初間數日內，蘇聯攻擊機，即毀壞敵卡車二百餘輛，德人不惜重大犧牲。具見納粹對於此路之重視矣。

十一月五日在喀利寧一綫德攻勢被阻，在莫斯科一綫德軍

近以機械化部隊四師增援，蘇軍亦由烏拉山方面調滑雪部隊一師助戰，南路克里米戰事仍極激烈，蘇德軍及海軍陸戰隊，抗拒德軍在克里米之進攻，雙方傷亡均重，誠為猛烈之大血戰。

十一月六日蘇軍在莫斯科戰場獲得極大勝利，德軍之大規模攻勢於尚未開始時即被擊潰，圖拉附近及頓內次河流域，德軍受創極重，棄屍遍野，大砲損失亦多。惟在克里米一區，據德方宣傳已將克里米蘇軍切斷，並稱圍攻塞波斯托波耳及刻赤兩地計劃，已經完成，總之南路戰事，蘇軍仍極吃緊。

十一月七日蘇軍乘六日戰勝之餘，在莫斯科西北實行反攻，在廣闊之前綫推進三里，克復村落若干處，頓內次河流域在格洛羅夫卡附近亦有進展，同時德戰鬥艦里比茲號，在但澤港被蘇機炸傷。惟蘇方反攻之後，損失亦極重大，急需英美之坦克車及大砲補充，再蘇聯方面為慎重計，正在黑海沿岸，及蘇土邊境趕築工事，以防希特勒假道土境攻蘇。英國皇家空軍乘德軍東線頓挫之際，於本日晚轟炸柏林，科倫等地，情形之猛烈，惟戰事爆發來所未有，柏林方面高射砲火雖極猛烈，仍投下無數炸彈，魯爾區受創亦極重。

十一月八日自列寧格勒至羅斯多夫，蘇軍仍在反攻之中，且各處多有進展，惟南路據柏林訊德軍攻入刻赤蘇軍陣地，本日下午，英國飛機隊，攜載新型炸彈，大舉轟炸法國之被佔領區，夜間襲那不勒斯，西西里及義國南部其他各地，義機亦四出活動，結果四架未返根據地。

十一月九日至十五日

德軍進撲蘇京終不得逞

克里米戰事仍告緊急

本周爲蘇德戰事發生後之第二十周，希特勒在上周內決意攻取蘇京，苦於久戰不下，乃復調機械化部隊四師增援，以發動大規模攻勢，不意蘇軍乘其攻勢未行整備就緒以前，併力反攻，於十一月六日曾獲極大勝利，加以嚴寒逼近，冰雪載途，德軍不得不轉移陣線，因之蘇京之威脅，得以減輕，無如希氏剛復爲懷，有不覆蘇京不止之概，故在本周內，在喀利甯岡拉一線，仍竭力猛攻，且親赴前線督師，勝負因未可臆測，惟證諸最近所得消息，中北兩路，蘇軍形勢，頗呈好轉，至於南路克里米戰事，德方宣傳在黑海方面進抵耶爾達，刻亦方面突入縱深六里之蘇軍防線後，且南路關係高加索油田，如一旦被德人攫取，有如虎而生翼，英蘇固不得不重視之也。

十一月九日蘇軍已響應史達林之怒號，自北極海以迄黑海之線，實行反攻，莫斯科西北之德軍，已遭受巨大之打擊，喀利甯岡拉區之德軍被擊退，向克里米進攻之德軍，亦遭遇堅強抵抗是則蘇軍全線形勢，頗呈好轉，然證諸蘇德兩方戰報，持論各有不同，蘇方多以莫斯科一線之進展爲言，德方則宣傳其在克里米之進展，德方承認莫斯科一線，因天氣關係無進展，蘇聯方面雖承認霜風雪爲虐，但其反攻之聲勢反益見高漲

，從此可知中路風雪德軍攻勢受阻，南路德軍正極力推進，據傳刻亦方面，蘇軍縱長六哩之防線，已被突破，可見南路戰事，蘇軍仍在極端威脅之下。

十一月十日列甯格勒方面及莫斯科一線，蘇軍加緊反攻，獲局部勝利，克復數村落，南路德軍在黑海方面進抵耶爾達，至刻亦方面，德軍突入縱深六哩之防線後，並無新的進展，惟本日本在德蘇戰事進行中所宜注意者，即德方在頓內次河流域，加強陣地，同時在列甯格勒一線，亦已採取守勢，蓋德軍亦知冬季氣候惡劣，絕無長驅直入可能，德陸軍上將安尼斯在莫斯科區之相持戰中，曾被蘇方坦克車隊輾斃，德國宣傳部長戈培爾，曾謂此次決戰，爲國人存亡興衰所繫，希特勒亦謂莫斯科之戰爲最後之一戰，是納粹已露色厲內作之象，再則德國空軍日前曾使用集中轟炸方法，進襲莫斯科，近兩日來，改變戰略，由轟炸機個別襲擊間，每次一架，另由戰鬥機隨行保護，蓋日前集中轟炸方法損失極重也。

十一月十一日德軍自羅斯多夫以北各線，全無進展，惟克里米半島之德軍，現一面向南進攻塞波斯托波耳之防禦，一面向進攻通至刻亦之頸形地帶，德軍此舉之意義有二，一陷黑海之蘇軍陷於危境，二使德軍可直接逼近高加索，或包抄保衛羅斯多夫之蘇軍。

十一月十二日德軍曾企圖於莫斯科南五十里之俄喀河實行強渡，終告失敗，南路德軍隊在卡爾科夫及斯塔林以東開始大規模攻勢以後，蘇軍總司令提摩盛科即發動數次反攻，將德

義軍擊退六哩，某地且渡過頓內次河。克里米戰事急迫，蘇軍大部已開往高加索。

十一月十三日德軍在過去數日以內，北自列甯格勒南至羅斯多夫，全線毫無進展，且蘇軍時有反攻，喀利甯區德方損失奇重，惟仍源源增援。圖拉近郊戰事，益形激烈，德軍甚以全力攻擊莫斯科之外圍據點，希特勒並且飛前線，親自指揮攻擊蘇京。

十一月十四日北路列寧區，蘇軍復有進展，克復村莊一處，軸心之奧國芬蘭，在彼得羅薩佛思克港，頗形活躍，中路德軍極為重視，大批援軍及坦克車已開抵主要之區域，偵察機亦不斷飛翔於蘇軍收復各區之上空，以為中路新攻勢之準備，然蘇軍發明一種新武器，厥名平射來福鎗，鎗彈可以洞穿最重坦克之鐵甲，因之德軍無法進展，南路德軍繼續向克里米及高加索分界線之刻赤海峽推進，但高加索北部蘇軍主要陣線，未被突破，加以蘇聯黑海艦隊，雖在德機猛轟之下依然異常活躍，亦足為德軍重大威脅，且下蘇聯軍政要人已聯袂前往克拉斯諾達及諾佛羅西斯克布置，準備大規模戰爭。

十一月十五日摩爾曼斯克（按此處係芬蘭侵蘇之地）列寧格勒、莫斯科，各處蘇軍均獲得戰果，就中以中路戰場莫斯科一帶戰事最烈，蘇軍擊退德方攻勢，並作猛烈反攻，羅斯多夫情勢毫無變化。現在蘇軍用俯衝轟炸機，載一種新炸彈，四出搜尋德坦克車，攻擊毀道旁者無數。惟克里米方面刻赤之局勢仍甚嚴重。

十一月十六日至二十二日

納粹進攻蘇京企圖迭遭挫折

刻赤蘇軍退出

英軍闖北非戰場

本周為蘇德戰爭之第二十二周，德軍急於猛攻蘇京，不憚屢次增援，不惜重大犧牲，即以過去兩周而論，德蘇坦克車隊與步兵隊在莫斯科前線之結果，已使德軍死傷二萬九千餘人，至在南路頓內次河前線，被蘇聯機羣所炸毀之坦克車，則有二十五輛，鐵甲車則有五輛，運兵器車則有三百輛，野戰砲則有十五門，高射砲則有二十五門，德軍一團，亦均悉數殲滅，希特勒見於損失之嚴重，乃親赴前線督師，欲以振作士氣，終以冰雪嚴寒，三軍多病，加以蘇軍新發明之平射鎗，可以洞穿坦克車最厚鋼甲，此外並派出俯衝轟炸機，搜擊各處之坦克車，致德軍行動大受限制，總之德軍前方各地雖無重大之事件發生，再非戰况弛緩，可視為戰事之主動，已逐漸移歸蘇軍之手，再則本周內在蘇德戰事中之新發動，即為北非英軍，響應蘇聯，增闢戰場，其意亦有鑒於德國攻羅斯多夫及刻赤甚急，謀高加索油田之心極烈，將來英蘇勢不得不在此地駢肩作戰，故英國不得不先肅清後路，免受臨時威脅已。

十六日德軍越雷巴第半島（臨北冰洋）攻摩爾曼斯克海岸之

企圖已遭擊退，中路圖拉沙希可夫（蘇京南六十英里）亞歷克新（圖拉與沙希可夫之間）瑪洛耶羅斯拉維茲（蘇京西南六十英里）等四點之德軍新攻勢，均被蘇軍擊退，至克里米方面，軸心宣稱，德羅部隊現距刻赤僅二十里，並空襲塞波斯托波耳及刻赤兩地，然尚無蘇方消息證實。

十七日德軍進攻圖拉，被蘇軍擊退，佛洛克拉姆斯克區域激戰後，蘇軍克復數村落，希特勒任命羅桑堡為東部佔領區最高行政長官，並下令在東部新佔領之區域成立民衆機關恢復該地治安。

十八日，各線無大變化。

十九日列寧格勒外圍，蘇軍已獲進展，德軍數度反攻均被擊退。

二十日德軍圖謀切斷蘇京對外交通，圖拉附近戰況極為激烈，同時企圖佔領通高加索北方門戶之羅斯多夫，亦告失敗，惟克里米亞方面情況不明，德方稱該半島東部全被德軍佔領，本日北非英軍已自埃及向里比亞實行大規模進擊，英軍利用美製坦克車為首次進攻之測驗工具，現已越過軸心國之據點塞杯那加推進五十英里，中東英軍統帥部謂強大之英印澳坦克及步兵部隊，已自索羅姆灣向一百五十英里長之戰線推進，並有新自美國抵此之轟炸機掩護進攻。

二十一日蘇京外圍德攻勢猛烈，喀利甫及圖拉南北兩端所受壓力極大，至克里米方面蘇聯統帥部已正式承認蘇軍由刻赤撤退，幸英軍在北非甚為得勢，蓋英方事前準備，已達五月之

久，所用裝備，均極精良，誠以此次會戰，極關重要，祇圖消滅敵軍減少地中海威脅，非純為佔據土地，此次北非英軍之總指揮為肯甯漢將軍，所用之戰術，以坦克車為先導，在空軍之掩護下，從事掃蕩工作，切斷德軍之連絡及其交通線，隨即戰領重要據點，但其主要之目標，則在殲滅敵軍。

二十二日蘇聯前線戰局並無重要發展，惟南路戰事，極為劇烈，德軍企圖包圍羅斯多夫，故該處形勢所受威脅最大，北非英軍已逼近多布魯克，據傳在沙漠中已展開大規模之坦克車戰，在交戰最初兩日之內，軸心國家已損失坦克車一百六十三輛，蓋英國空軍協同地面部隊作戰，極為合拍，兼能破壞軸心國家交通路線，在英軍攻勢甚銳之下，軸心軍隊有倉皇後撤之勢。

十一月二十三日至二十九日

莫斯科戰局吃緊

羅斯多夫蘇軍棄守

納粹由空中增援北非

本周為蘇德戰爭之第二十三周，為北非戰事再起之第二周，納粹竭全力以攻蘇聯，蘇聯亦竭全力以抗納粹，戰爭膠着，泥足難拔，在希特勒苦悶難言之際，英軍又發動第二戰場，挾大量之坦克車飛機，以迅雷不及掩耳之手段，長驅向多佈魯克

前進，德義軸心部隊已陷重圍，希特勒急以運輸機增調部隊以挽頹勢，同時集中大軍四十餘師，猛撲蘇京。此後戰局結果何如，固須待事實證明，然希特勒以空前未有之兵力，以進攻東線，更須撥調部隊以增援北非，既有不惜孤注之勢，復呈疲於奔命之勞，此後暫時勝利，雖不知誰屬，然蘇聯情報部副部長洛甫索斯基謂「納粹決難調兵侵犯英倫」，想任何人均不能否認也。

三十三日德軍佔領羅斯多夫東北三十二英里頓河流域諾佛赤爾克斯克，北非方面，德主要機械化部隊，均在利比亞東部，被困於一廣大之三角地帶內，英坦克車連日進攻，距勝利之期益形接近，英西蘭部隊已佔領加普索要塞，皇家空軍首次宣佈飛行堡壘，已在地中海及其他地方參加作戰，此事足徵英方不擬以驅逐軸心於利比亞境外為滿足，倘飛行堡壘以利比亞為基地，足以進攻南歐大部地方及北非全境，倘以伊拉克為基地，即可進攻高加索全境。

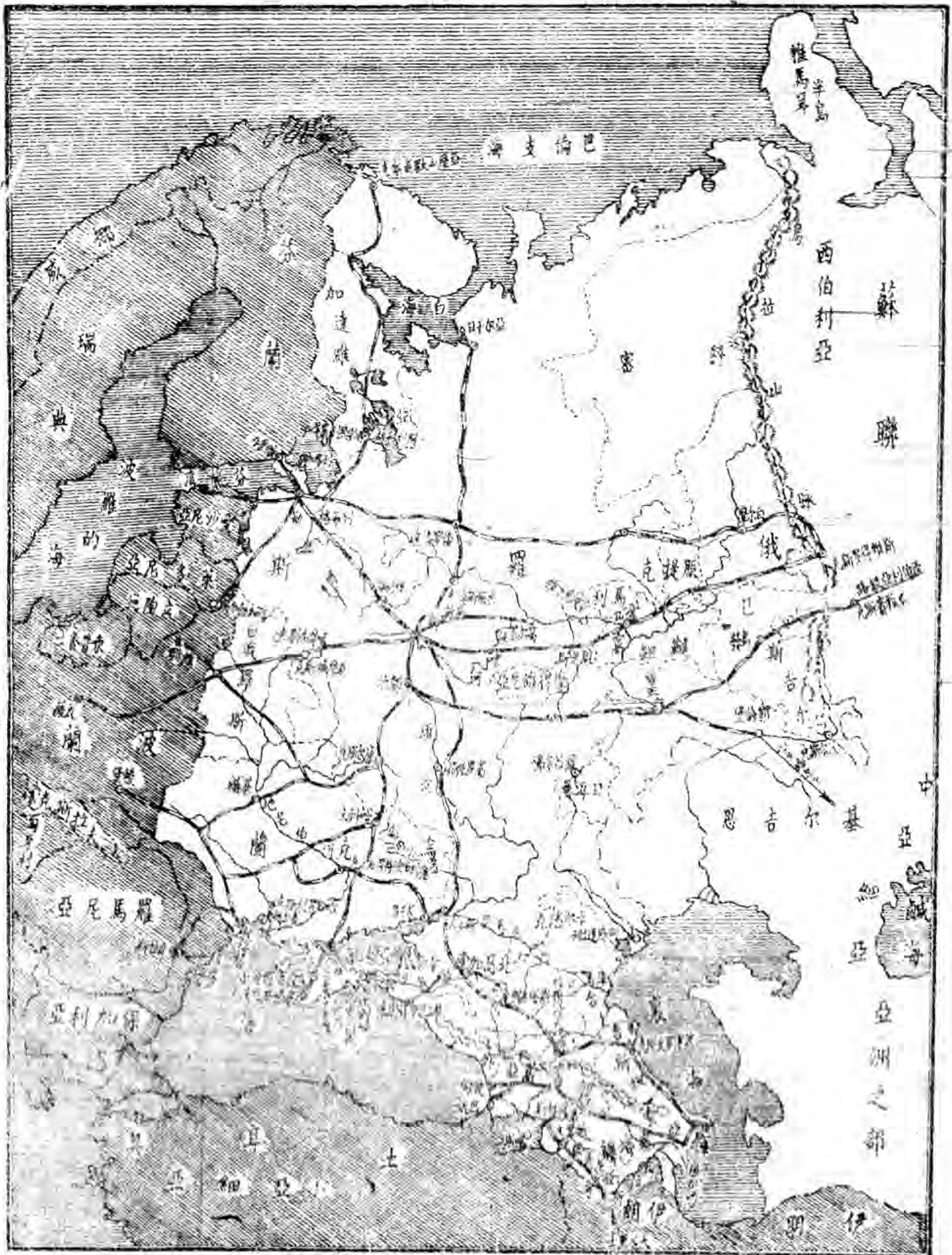
二十四日列雷格勒方面，德軍欲強渡那瓦河，悉經擊退，喀利爾佛洛科拉斯克及摩亞斯克各綫，德軍集中攻擊，結果蘇軍被迫稍稍後撤，至在羅斯多夫西面，蘇軍幸獲大捷，擊潰德國之第四十九阿爾卑斯軍團及挺進隊一師，稍殺其前進之勢，至北非戰事，仍在英空軍掌握制空權之下繼續展開。

二十五日日本日希特勳集結大軍四十師以上，進攻莫斯科（按德軍於十月分內舉行攻勢時亦僅十七師而已）其所有坦克車師團，參加此役者，達一半以上，故二十四小時來莫斯科戰

局之嚴重，為空前未有，據德方宣稱已佔塞爾納卓奧斯基，是則西北方面，德軍距蘇京僅約三十哩，然不論德方所傳消息真確與否，即據蘇方廣播，亦謂蘇軍在莫斯科以北方面已放棄三個據點，退至新陣地，現在蘇方生力軍正自蘇聯南東北三方面源源西調，車輛日夜不斷，坦克車及裝甲車為數極多，至於南路羅斯多夫失守以後，蘇聯受一嚴重打擊，北非英軍雖順利推進，亦未能立辭東綫之圍，即在北非方面，德國亦正自希臘義大利增調軍隊及供應品由空中運至里比亞增援，或德軍由克里特島乘滑翔機飛至里比亞，惟彼等利用此種方式，常難降落大批軍隊，至急需之坦克車與汽油更難由空中輸送。

二十六日德軍既集中四十師大舉進攻，蘇軍亦源源西上，增援前綫，雄兵對峙，戰況益烈，喀利爾及圖拉方面，蘇軍略事後撤，德軍進展亦較前略遲，蘇官方公佈蘇德戰事發生後，德方損失士兵六百萬人，蘇方損失則為二百十三萬人，此外本日引人注意之消息，即英突擊隊在法國北岸諾曼底海岸登陸，突擊隊為英軍中有最優秀之青年貴族，作家，藝術家，及戲劇演員，彼等對每一出擊機會，均不放棄，其所着服裝奇異難以名狀，彼等咸具勇往無前之精神及超越之技能，到達法國於施行襲擊後乘小艇返者，已不止一次。

二十七日德軍進攻莫斯科，已入第二階段，德軍企圖包圍該城，猛力進攻，希冀突破蘇軍防線，莫斯科所受威脅，已日見增加，蘇方裝配完備訓練精良之新師團，加緊趕至前綫，力阻德軍進展，德軍冬季制服亦不完全，頭上纏以毛巾，藉以禦



維多利亞

巴倫支海

蘇聯
西伯利亞

瑞典

芬蘭

加拿大

阿爾卑斯

密蘇里

密蘇里

波蘭

亞尼沙

羅馬尼亞

羅馬尼亞

克提原

鐵

新亞細亞

波蘭

羅馬尼亞

羅馬尼亞

羅馬尼亞

羅馬尼亞

羅馬尼亞

羅馬尼亞

羅馬尼亞

波蘭

羅馬尼亞

羅馬尼亞

羅馬尼亞

羅馬尼亞

羅馬尼亞

羅馬尼亞

恩吉爾基

亞洲

亞尼馬羅

亞利加羅

羅馬尼亞

羅馬尼亞

羅馬尼亞

羅馬尼亞

亞洲之部

塞，至北非戰事，自美製坦克車又一批增援前線後，英軍已開始第二次攻勢，殲滅戰以西底勒塞爲中心，該地軸心裝甲部隊主力之殘餘部隊列陣待戰，其他英軍坦克車進攻之地點，則在多布魯克，巴第亞，西底奧馬，吉亞洛水草田等區，軸心大部軍隊，被截於埃及邊界，軸心坦克車第三師團已被擊潰。

二十八日日本東線戰事中之最新消息，即美製飛機，已在莫斯科前綫出動作戰，是美英物資，已源源運蘇，同時英蘇正竭力求兩國國防聯絡與發展合作至於最大限度，誠以刻亦失守後，羅斯多夫一綫，蘇軍又轉移陣地，高加索北方門戶，已失藩籬，英蘇較前之密切聯絡，自屬重要，北非戰事，英軍順利進展，已與因守多布魯克之孤軍，會師於伊杜達，（在多布魯

克東南十七英里）紐西蘭軍隊亦收復西底勒塞，（在伊杜達東南四英里）柏林廣播，亦謂利比亞英軍實力雄厚，配備精良，是德義在此等地所遭遇之困難，可於弦外音求之。

三十日德軍對莫斯科南北兩面作最猛烈之攻勢，北面喀利甯區域，蘇軍繼續反攻，南面圖拉區域德軍稍獲成就，但損失慘重，在莫斯科附近，有德機九十架被擊落，北非英軍進攻利比亞，已有相當收穫，乃作根本肅清後路之計，一舉而將阿比亞尼亞境內之公達爾攻克，從此墨索里尼「東非帝國」最後之殘跡，掃除淨盡，而東埃及蘇丹英軍後路，無所威脅，同時美國接濟中東之紅海路線，更有加強之勢。

航空雜誌第十卷第十二期

本刊徵稿簡章

- 一、本刊以研究航空學術，發展我國航空為目的，除特約撰述外，歡迎左列各稿：
 1. 航空學術著作或譯述
 2. 關於發展航空建設空軍論著
 3. 關於防空及陸空協同研究
 4. 關於中外空戰之翔實記載與描寫
 5. 關於各國空軍戰史之紀錄與研究
 6. 空中日記及航空生活描寫
 7. 空中英雄戰績與略傳
 8. 最新航空消息之紀載
 9. 含義雋穎而警惕之小品文字
- 二、來稿須繕寫清楚，最好用紅格紙繕寫，並加新式標點，文言白話不拘，如有附圖，必須精繪。如字跡潦草須另行磨正付印者，酌扣稿費。
- 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、凡投稿材料尚佳而文字須修改者，其修改字數之稿費在投稿人應得稿費內扣除。
- 六、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。
- 七、來稿一經登載，備有薄酬，普通文稿每千字七元至十元，有特殊價值者酬金從豐。一稿兩投，恕不致酬。
- 八、來稿經編者後，其著作權即歸本刊所有。
- 九、稿末請註明本人真姓名及詳細住址，並蓋印鑑，署名簡便。
- 十、來稿請寄成都華字第七十七號(乙)信箱航空雜誌社。

航空雜誌第十卷第十二期

中華民國三十年十二月十五日出版

編輯及發行所

航空雜誌社
成都華字第七十七號(乙)信箱

總經售及訂購處

鐵風出版社
成都洞雲街一百號

印刷者

成都印刷所

分銷處

各地書局

定價表

冊數	定價	
	本國	歐美
一冊	六角	二角
預定六冊	三元二角	一元二角
預定十二冊	六元	二元四角

航空雜誌第十卷第十二期