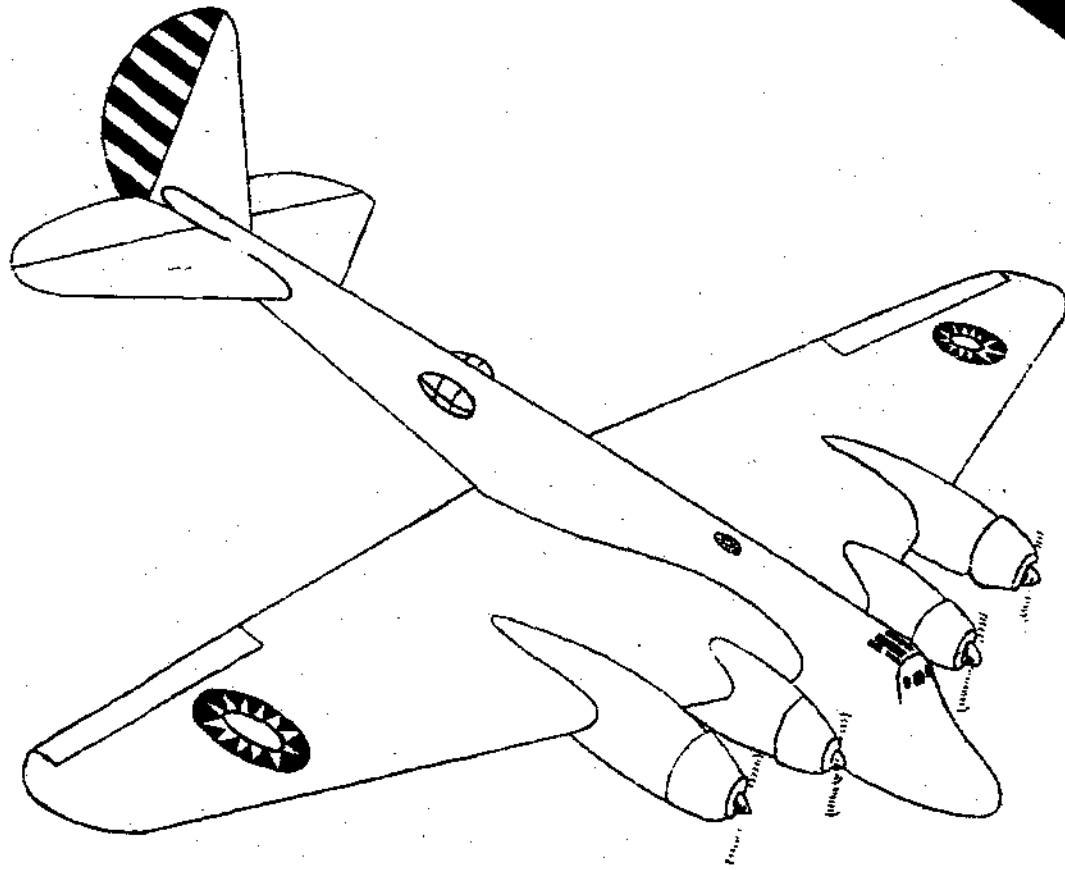


期二卷一



周
至
柔

航空雜誌

國立中央圖書館
NATIONAL CENTRAL LIBRARY
CHINA

青年們：祖國的領空需要你！

賢明的家長們：爲着國家的前途，民族的延續，子孫的生存，請鼓勵你們的子弟，加入空軍陣營，共同奮鬥！

馳騁長空，拱衛祖國大野，是青年人最英雄的事業！

凌空殺敵，長征殲寇，受萬人崇拜景仰——你願意獲取這榮譽麼？快來投効空軍！

一年苦學，然後便振翼東飛，手刃仇讎——你願選取這報國雪恥的捷徑麼？快來投効空軍！

有爲的青年應該要從事於最科學最現代的航空事業！

要保衛國家，必須獻身保衛領空！

青年立志做大事，最好投効空軍！

航空雜誌第十一卷第二期目錄

專載

三次湘北會戰我陸空協同作戰勝利之經過……………楚風(一)
 南太平洋的戰略……………劉劍平(五)

學術

轟炸隊形之研究……………郭厲善(一三)
 對空射擊原則……………卜三(二三)
 備戰階段中美國NACA祕密工作的一班……………子文(二七)
 飛機失事之分析方法……………埃譯(三一)
 發動機上應裝噴油唧筒抑汽化器……………遠威(四〇)
 飛機機尾組的設計……………平平(四六)
 飛機生產的流線化……………凱譯(五一)
 增加飛機速度的幾個限制……………凌之鞏(五五)
 鎗的防撞……………麟譯(五七)
 美國陸軍航空隊最近在旋翼航空器方面的發展……………史諦(六三)
 英國皇家空軍縮寫……………姚希求(六七)

德國 Messerschmitt Me109F 戰鬥機.....

黃立勛(六九)

各國俯衝轟炸機的性能.....

陶在湄(七三)

航空醫學

航空醫學與視覺機能.....

方祝康(七八)

空訊

一二·二〇空戰在昆明.....

陸輝(八八)

被捕獲之德國容克機.....

林德偉(九〇)

轟炸對於心理的影響.....

季讓(九四)

世界大戰紀事

自強(九六)

你是一壯志凌雲薄霄漢的青年嗎？
 你想投効空軍實現這一個志願嗎？
 你有一投効跨空軍揚威這一個志願嗎？
 你有一投効翱翔長空報國仇的熱情嗎？
 你有一投効空軍實現這一個志願的熱情嗎？

三次湘北會戰我陸空協同作戰勝利之經過

楚風

湘北係指長沙以北之湘境而言，左托洞庭，右扶幕阜九宮，新牆，汨羅，撈刀，瀏陽四河，橫貫於丘陵峯巒起伏之間，此為湘北地勢之大概。更就長沙平江湘陰三角地帶言之，長沙位湘江東岸，地高在六十公尺至二百餘公尺之間，南通岑表，北顧荆鄂，西有嶽麓谷山二山，東北襟帶瀏澗水，據湘省之襟要，控南北之樞紐，鐵道貫通，公路四達，自來有軍事南服，長沙在所必爭。平江則接近幕阜九宮二山，地勢較長沙高峻，為長沙東北之一重要據點，湘陰西臨湘水，東有神龍達摩諸山為屏障，位丘陵地與洞庭沖積平原接觸之處，為瀕湘重鎮之一。

一

自二十七年十一月武漢我軍作戰轉進後，敵我戰局整個呈僵持之膠着狀態，敵創深痛鉅，一籌莫展，所行之戰略攻勢則代之以政略攻勢，換言之：即由軍事的鬥爭而轉為政治的經濟的鬥爭。就政治言，敵國澈底施行所謂「以華制華」之政策，即致力於建立佔領地區內之傀儡政權，就經濟言，敵國盡量搜括我淪陷地區內之物質，以遂其「以戰養戰」之策略，即從事於各地資源之開發，經濟之建設等。就軍事言即僅以第九師團扼守岳陽以南地區直通城東南一帶，一面積極整理與補充，一面則掃蕩游擊隊，蓋自武漢會戰後，我軍即發動全面之游擊戰

爭，在敵後方建立游擊根據地（如在湘北之幕阜九宮兩山脈）組訓淪陷區民衆，擴大游擊勢力，以破壞敵之種種陰謀，至是敵因化整為零，備多則力分，隨時隨地遭我襲擊騷擾，大有陷於疲於奔命窮於應付之困境，敵雖屢次實行所謂「掃蕩計劃」，但結果所得不償所失，徒勞而無效。要而言之，第一次湘北會戰前之九閱月間，敵由主動變為被動，由積極變為消極，苟延殘喘，防不勝防，而其消耗之鉅，不可勝計。然則敵之所以策動湘北會戰者，實係其預定計劃，而其主要動機，乃欲於歐戰期間趁歐美各國正在「合縱連橫」無暇東顧之際以期收投機取巧趁火打劫之效，故專以「解決中國事件」為號召，對歐戰則聲明不干預，但其司馬昭之心，路人皆知，實無庸諱言。再者敵欲於西尾，板垣來華到任之際，一逞其凶鋒，更新陣容，振刷士氣，妄冀從此一舉或可實現其所謂「板垣計劃」，此外如敵因湘北掃蕩計劃之迭次失敗，乃圖傾全力將湘北我主力軍予以打擊，以期收一舉兩得事半功倍之效，凡此種種，是皆敵在二十八年九月間侵犯湘北之動機。

敵先後策動甘柏，稻葉，荻洲以及藤田等各精銳陸軍部隊約三個師團之衆會同洞庭艦隊海軍，企圖沿用攻略武漢之態勢，由水陸併進，奪取長沙，但事與願違，至十月間終至全線崩潰。我軍各部隊即以疾風迅雷之勢，猛追敵，層層包圍，處

盡殲滅，敵遺屍遍野，棄械山積，是役敵潰敗之迅速，損失之甚鉅，與夫逃竄時倉皇狼狽之情形，殆為歷次會戰所未見。

在第一次湘北會戰時期敵空軍除協同其陸軍作戰以外並不時出擊我空軍根據地及轟炸我後方都市，但我空軍亦隨國軍之增強，入於新的部署與新的運用，在攻擊與防禦雙方，均有極大之戰果。舉其大者如十月間之兩次大舉襲擊長江中游敵最大空軍根據地之漢口，統計二次空襲，共炸燬敵機八十餘架，其中重轟炸機約佔半數，此外並炸燬軍用汽車五十餘輛，焚燬汽油五萬四千加侖，在防禦方面，凡敵來襲，莫不予以極大之打擊。

三

距第一次湘北會戰之第二年——三十年——敵寇又發動第二次攻略長沙，敵人欲在中國戰場以外，另闢一條出路，準備北進或南進，並可在中國戰場抽調兵力，同時又懼我國索制彼之行動，故發動一個大攻勢，擬佔長沙，下衡陽，將我野戰軍逼至黔桂山地，然後從容將其華中敵軍調走，詎知又被我磁鐵戰術將敵吸引至預定地點，予以各個殲滅，敵又遭第二次之慘敗。

敵人第二次攻略長沙所使用之兵力為第三，第四，第六，第四十，四個師團全部，第十三師團之一個聯隊，第三十三師團之兩個聯隊，獨立第十四旅團之一個聯隊，第十八旅團之一個聯隊，砲兵兩個聯隊，工兵兩個聯隊，兵艦三十九艘，汽艇二百餘隻，共計兵力約十餘萬人，於九月五日以前在岳陽附近

集中，企圖穩紮穩打，一面修路，一面前進，可見敵人欲直取長沙之決心。九月六日敵第六師團即發動攻擊，初步目標，即在岳陽東南之大雲山，我軍洞燭幾先，預為佈置，激戰至十六日敵第六師團幾為我殲滅過半，敵曾野心不死，乃驅其由鄂中，鄂西，晉南所調來第三，第四，第十三等師團南下渡新牆河，與我軍遭遇，又展開血戰，兩日間斃敵達五千以上。嗣敵到達汨水北岸，又遭我機動兵團之側擊，敵受重創，然猶積極渡河，其時由洞庭湖竄擾營田及蘆林潭之敵，迄無進展，我江防砲兵，大顯神威，以準確之射擊，將其兵艦擊沉甚多，而我空軍大編隊，更不時飛臨湖面，將敵艦擊散。汨水敵軍既不能得其海軍之協同呼應，乃改變戰術，以小部騎兵，配合便衣隊，分若干小隊，由汨水長樂街，浯口，黃棠等地渡河，東竄婁江，擾我軍後路，其主力則隨後前進，企圖由我右翼大迂迴，壓迫我軍於湘江河畔，直下長沙，我亦以其人之道，還治其身，彼以小部擾我後路，我即以大部攻其後路，彼爭我外翼，我亦爭其外翼，雙方各集重兵，周旋於金井，蒲塘，二壘江者數日，敵始終處於內線，為我大軍包圍，而其後方補給及司令部乃為我處處擊破，敵遂彈盡糧絕，為我洞悉乃將汨水正面予以開放，誘敵深入於瀏陽河一帶，然後包圍而殲滅之，徘徊於金井，婁江之敵，無法進展，見我將汨水開放，乃蜂擁南下，向長沙急進，我俟其主力通過後，留置湘陰之某軍，乃向汨水進出，一夜之間，完全控制汨水各渡口，將汨羅江完全遮斷，敵尙不知，並將其幼稚之降落傘部隊運至長沙東北郊各地降落，每次

降落一二十人，均爲我隨時格斃。其主力此時已到達我預定殲敵之地區，我乃發動反攻，東西南北四面向敵圍剿，敵見大勢已去，無可挽回，遂開始總退却，我湘北二次會戰大勝利，於是告成。

我空軍在第二次湘北戰中，先後出動十餘次，舉其大者，如九月二十三日我轟炸大隊，乘秋高氣爽之天候，出動奇襲湘北敵寇，當將洞庭湖，荷葉湖敵蠅集艦艇部隊及軍火予以猛烈轟炸，擊燬甚多，收獲巨大戰果，旋即全隊飛返原防，敵線將士，見我英勇空軍翱翔敵陣，痛癢頑敵，精神異常振奮。九月二十八日我又派出精銳飛機前往轟炸石子舖及永安市之敵，又獲巨大戰果，九月二十九日我轟炸大隊，又乘天氣晴朗之際，協同我陸軍部隊，繼續猛炸湘北敵兵及敵機械化部隊，收獲極大戰果。

十月十日全國慶祝大勝利中，大公報載一長沙會戰中空軍戰績，文中有云：「……湘北會戰，我神勇空軍出動頻繁，協助陸軍殺敵致果，已著特異戰績……記者視察長沙外圍戰場，東距長沙四十華里之黃花市發現被飛機炸斃之敵寇集體屍骸，痕跡多處。又北距長沙一百華里之麻峯嘴，福臨舖一帶，稻田有五千以上敵之人馬曾被飛機於三日拂曉投彈轟炸，以田中血跡判斷，至少有半數炸斃或受傷，同時我機會向蟻集新市，歸義一帶江中之敵船艇投彈，其命中率亦甚驚人，尚有多數毀壞船身廢料塞滿江中，汨水爲之阻流……」

四

三十年十二月間，敵又大舉侵犯長沙，其目的爲(1)牽制我軍應各友邦作戰部隊之行動(2)妄冀消耗我各戰場野戰軍與破壞我軍之反攻準備(3)炫耀其力量，在發動南侵以後仍能繼續對我發動攻勢(4)鎮壓反戰派以爲振奮其國內人心(5)藉此並可以掩飾其第一二兩次湘北會戰之敗績。

敵在本會戰使用之兵力，係將第二次長沙會戰遭受敗創之各部隊，大事補充，仍由鄂南鄂北鄂西等地區敵調來一部至岳陽一帶集結，並由山西調來一部，連原有蓋據部隊，共達十餘萬人，敵寇鑒於第一二次大戰失敗之教訓，原本小心翼翼，穩紮穩打，逐步攻進，不意戰鬥過餘，並未發現我主力所在，遂將其控制部隊積極向戰場增加，共達十餘萬人，因中西兩路已被阻止，乃置重要點於西路，向南猛犯，企圖一鼓而下長沙，我一面除留少數部隊與之接觸外，我各路大軍均已按預定計劃，分別部署包圍網，以便進行殲滅戰，故敵於三十一年一月一日晨已竄抵長沙外圍撈刀河瀏陽河中間地區開始進犯城郊，我保衛長沙之將士，作戰異常奮勇，卒將敵全部殲滅，我遂於三十一年新年又獲得第三次湘北會戰之大捷。

在本會戰中，敵以僅有之空軍，配合作戰，而我機動空軍部隊，亦適時出動，綜計不下十餘次。在會戰緊急時期，阻敵增援，毀敵輜重，牽制敵空軍之行動，均由我空軍任之，在敵敗退之際，神奇出擊，予以整個殲滅，更爲我空軍之傑作。一月八日我神勇空軍奉令追擊敵，午刻正在楓林港以北地區上空施行轟炸，適敵大隊機羣飛來接救，當即發生空戰，登時被

我擊落一架，擊傷四架，敵機遂向北敗逃，我機不捨，跟蹤追擊至長樂街附近，又被我擊落六架，其餘倉皇北竄，我機遂安然奏凱返防。

五

敵人發動三次侵略長沙，而三次均告慘敗，其原因為(1)敵兵曠日持久，厭戰反戰情緒日益高漲而瀰漫，自發動太平洋戰爭以後，更因戰無止境，死無歸宿，士氣遂愈不振，鬥志益形頹喪。(2)敵陸軍然，敵空軍尤然。(2)山岳地帶，作戰運輸困

難，補給接濟時告斷絕，我空軍不時出擊，敵空軍無法運送，更因我徹底破壞公路鐵道，敵所賴優越之機械化部隊遂為掣肘，無法活躍。(3)兵力不夠分配。

我三次獲勝之原因(1)最高統帥之戰略指導有方，沉着堅定，大處着眼，決於機先，巧妙運用，有以致之。(2)陸空軍連繫一致，協力互助，呵成一氣。(3)全體將士作戰奮勇，士氣旺盛。

唯有健壯的，勇敢的，熱情的青年，才配做空中英雄！青年能夠投効空軍，才是中國的標準健兒！有志男兒上天空去！
要保衛家園，必須獻身保衛領空！

南太平洋的戰略

劉劍平譯

本篇係 Captain Norman Macmillan 著，原載英國 *Aeronautics* 一九四一年五月號，係航空雜誌社囑譯之作，不用說，內容很有價值，因為它代表英國兵學家的一種眼光與意見，淺譯甫終，太平洋戰爭爆發，日寇雖以鼠竊技倆在開頭略佔便宜，但終必潰敗，不待能著，即可斷言。本文之仍投送刊出，非愛明日黃花，乃在讓我們以事實去參證理論，再從血的教訓去求進步云爾。譯者三十年十二月十七日

在能着手研究太平洋西南區域內戰略情勢的動力之前，我們必須先熟悉全太平洋的地理的與自然的特點。

當我們祖先（指英國人說）的時代，「蘇彝士之東」就是進入多難的東方的象徵，現在這象徵已移前四千哩，「新加坡之東」裏取了從前應用於蘇彝士的意義。

新加坡之東，一個人進入一塊新的世界；一塊不同的民族的世界。宗教，傳統，文化，藝術，技藝與文字全都不同，思想的方式更爲不同。新加坡之東，一個人留下印度洋在後面而進入一切洋中最寬最深最大的太平洋的沿大陸各海。

先研究一下太平洋吧。它佔據地球表面約三分之一，面積大過於地球全部陸地的總和。橫越這巨大無比的水面的距離最能表明出它的大小。從巴拿馬到菲列賓的直線超過一〇，〇〇〇哩，幾乎與南極到白令海峽的距離相等。時間的差異，在新加坡與巴拿馬之間，是十二小時；這兩個地點位在太平洋中的

赤道帶內，相隔半個地球圓周。地球所有的島嶼，大多數就在這大洋之內，散佈各處，猶如天空的星辰。

我們毋庸再事研究這個區域，就能明白太平洋的戰略需要另一種看法，與大西洋的看法不同；而適合於歐洲大陸的戰略觀念，並不能應用於太平洋的大洋面。

太平洋的東界起自阿拉斯加，至提厄刺，得爾哥羣島（*Tierra Del Fuego*）；這遙長的海岸線大部分爲山脈所障，這些山脈距海不遠就已升至最大高度。其結果使美洲的太平洋海岸不便於侵略者的登陸；美洲的可能受侵面乃大西洋海岸，惟阿拉斯加爲一例外，其海角外伸，在白令海峽處祇有四十哩的水面分隔美洲與亞洲。

但戰雲籠罩的處所並不在太平洋的北端，雖則美國近年來已在阿拉斯加設防，以資預防。危險區域是在太平洋的西面，北緯三十六度與南緯二十度，東經一百度與一百八十度之間的

一個區域，這區域雖祇為全太平洋的一小部分，從北到南有三八六八哩，從東到西沿赤道有五，五二六哩，面積却比歐洲大得多。

其北緯線穿過東京，其南緯線穿過澳洲，從西岸上的黑得爾港 (Port Hedland) 至東岸上的巴文 (Bawn)，其西邊的經線恰穿過盤谷，其東邊的經線則穿過非支 (Fiji) 羣島的各小島。在這區域內所住的或代表的主要民族有英國人 (澳洲、馬來亞、與許多島嶼) 法國人 (印度支那與各島)，美國人 (菲列賓羣島與其他島嶼)，日本人，中國人，泰國人，荷蘭人 (荷屬東印度)，與葡萄牙人 (島嶼)。或許值得注意的一件事是，蘇聯對於這區域之外，恰如她位於真實的歐洲區域以外一樣，而她在這兩個區域的利益關係，(按合法的言語) 似乎祇是「一種嚴密的注視。」

就這區域的性質而論，海軍顯然是重要的，因為全區的商業依賴水上運輸為生命線。因於圍繞這大洋的熱帶地形的險阻，橫渡距離的遙長，以各陸地主權的比較複雜，軍用機的自由行動不是一個簡單的計劃，雖則民航線會經過努力的經營，尤其是上文所標明的區域以內。其結果，飛行哩數的航程 (不是飛行鐘點) 成為太平洋空軍戰略的最重要因素。因為沒有大航程，飛機就不得不限止在特定區域內，專作當地的防禦，因而祇能作為海軍的輔助，同時，一至飛機企圖使用它的力量於局部地區之外時，海軍的力量就會因之削弱。

現在海軍與空軍是互相補助的，但這並不給予海軍以為

了自己的目的而吞沒空軍的權利 (如同許多海軍贊助者所顯然想望的一樣)；如果容許那情形發生，空軍勢將發育不良，如同它在前次大戰期間因為陸軍吸收以應付一特殊陸上戰役的需要而致妨礙其發育一樣。英國空軍應該讓它自由發展成為空中武力，這對於英語人民 (與其朋友們) 實極端重要；這並不是說空軍不應與海軍陸軍合作，却仍應隨時隨地視環境的需要，而與對抗敵軍的或海或陸的主力協同作戰。

兩個觀點的差異祇是：傳統的觀點總是將空軍置於海軍與陸軍的副手的地位；而急進的觀點則堅持空軍應有與海軍陸軍平等的地位，而且在某種場合下空軍必須制機先並創造出戰略的框架，為海軍或陸軍所必須與之配合。

在這次大戰爆發以前，民航線早已對於西太平洋區域發生影響。這些航線有的祇是當地的，有的則為洲際的。當地航線包括荷屬東印度線，它穿過荷屬馬來羣島，澳洲卡奔安 (Carpen ter) 線，它從雪梨 (Sydney) 與比利斯本 (Brisbane) 經庫克城 (Cooktown) 至摩勒斯塔港 (Port Moresby-Papua)，薩拉曼紐 (Salamaua) 與臘衣 (Laerow Guinea)，以及其在拉包爾 (Rabaul-New British) 的北端終點；日本民航線，連接新瀉，東京大坂，長崎，名瀨島與台灣 (有一支線北達朝鮮)；澳洲內部民航線，連接澳北與澳南。

幹線包括英國經遠東至澳洲的飛船線 (有一支線通至香港)，荷蘭至爪哇的陸機線，法國至越南的陸機線，與美國橫斷太平洋飛船線，經過夏威夷，中途島，威克島，關島而至馬尼刺

與澳門。

我特意抹殺了中國各民航線，連接上海至廣州，龍州至南方，南京與北平至北方，以及經由西安北通內蒙與南通重慶與昆明等等路線；不管它們在中日戰爭的最近發展以前是有何等的價值，現在大部分都已落入日本軍閥手中，因此必須視為在太平洋戰爭爆發前已經軍事化了。我也不多討論戰前曾試飛過的那條路線，從黑得蘭港（Port Hedland），經科科斯羣島（Cocos Islands），雷哥加與亞（Diogo Garcia）與塞舌耳羣島（Seychelles）至蒙巴薩（Mombasa——東非）。

這是值得注意的，大多數幹線在其使用屬於不同國家主權的降落地點的一點，可說是國際性的。它們的段落大都是短的，很少超過六百哩。唯一例外是美國至菲列賓線，所有降落地都在美國國旗下，而且有最長的段落。它們是從阿拉米大（Alameda-California）至火奴魯魯，二，四〇四哩；火奴魯魯至中途島，一，三〇四哩；中途島至威克島，一，一八二哩；威克島至關島，一，五〇八哩；關島至馬尼刺，一，五八九哩。民航線經營得有如此遙長的段落，實與現代空軍戰線更為適合。軍用飛機顯然這要有更比商用飛機從一段直飛另一段為大的航程。

假如不是爲了日本想進佔西南亞洲，太平洋就不會有風波，這幾乎毋需我們來說。除西印度羣島以外，世界上或許沒有一區域像這裏的白種人的國際關係更爲和洽。因此，我們絲毫毋需猶豫研究南太平洋的戰略當以日本爲對象，因爲日本是那

裏的和平的唯一擾亂者。

第一點清楚的是，日本用武力奪取任何歐洲國家所管理的南洋領土的任何企圖皆將遇到抵抗。不幸情況乃是如此，各有關歐洲國家之間的完全合作，現在縱非不可能，却也很困難。法國在越南一帶保有約三〇〇，〇〇〇方哩的領土與二千二百萬的人口，却處境極爲不幸，陸軍既大部分被俘虜在德國，國內情形又十分艱難，致使日本得以利用機會，用類似希特勒在歐洲所用的方法，在越南侵略。

荷屬東印度乃一與現在寄居不列顛的荷蘭政府分開的政府。荷蘭陸軍海軍空軍的主力既已於一九四〇年五月間爲德國擊碎，荷蘭要加強東印度的防禦，也不容易——荷印領土計七三三，二九六方哩，人口則在六千至七千萬之間。

葡萄牙在歐戰中是守中立的。無論如何，葡萄牙在太平洋區域內的領土並不大——，在馬來羣島內與澳門兩處，總共不過七，三〇〇方哩。

美國在我們所討論的區域內的領土是菲列賓羣島，面積一四，四〇〇方哩，人口一千三百餘萬；關島，馬利亞納（Mariana）羣島的最南一島，並爲日本代管的一羣範圍以內最大的一島；長三十二哩，闊四至十哩，人口約二萬餘，大多數爲土著；它是一個美國海軍站；威克島，一個長約四哩半環抱一大湖的珊瑚島。這兩島爲美國與亞洲間唯一戰略航線的重要環節。長航程飛機可沿這條航線從美國飛往新加坡或澳洲交貨。如果太平洋戰爭爆發而美日包括在內的話，關島勢將成爲必爭之

她，而日本代管各羣島，馬利亞納，加洛林(Caroline)，與馬沙爾(Marshall)，也將遭受攻擊。

這多島的廣大海區的控制，將取決於海軍的作戰力而由艦載飛機為之協助，在這些區域內，航空母艦將負起原本設計由它們負擔的任務。但雖則在戰略上是重要的，這些戰事將等於陸上的掃蕩戰，一留有敵軍的區域的肅清。

主戰場仍別有所在

美國的太平洋大防區包括在新加坡，香港，達爾文港三點所組成的三角形內；日本要在這三角形內擊敗英軍之後才能得對任何決定的勝利；真的，她還要再多做一些，她要肅清全區域內所有的英國武力並將它們逐出太平洋而退往印度洋。日本能否有達成這任務的能力，要看兩件事是否出現來判斷，如果那兩件事不出現，日本是沒有希望的——第一，英倫三島為德國所攻破，第二，日本在太平洋進攻英國而美國不參預作戰。這裏有一點很重要，這防禦三角形並不保護法屬越南與泰國。但它却保護到荷屬東印度。

我建議用普通的話語來討論這三角形的防禦，而且假定美國是站在英國方面對抗日本在太平洋的進攻。

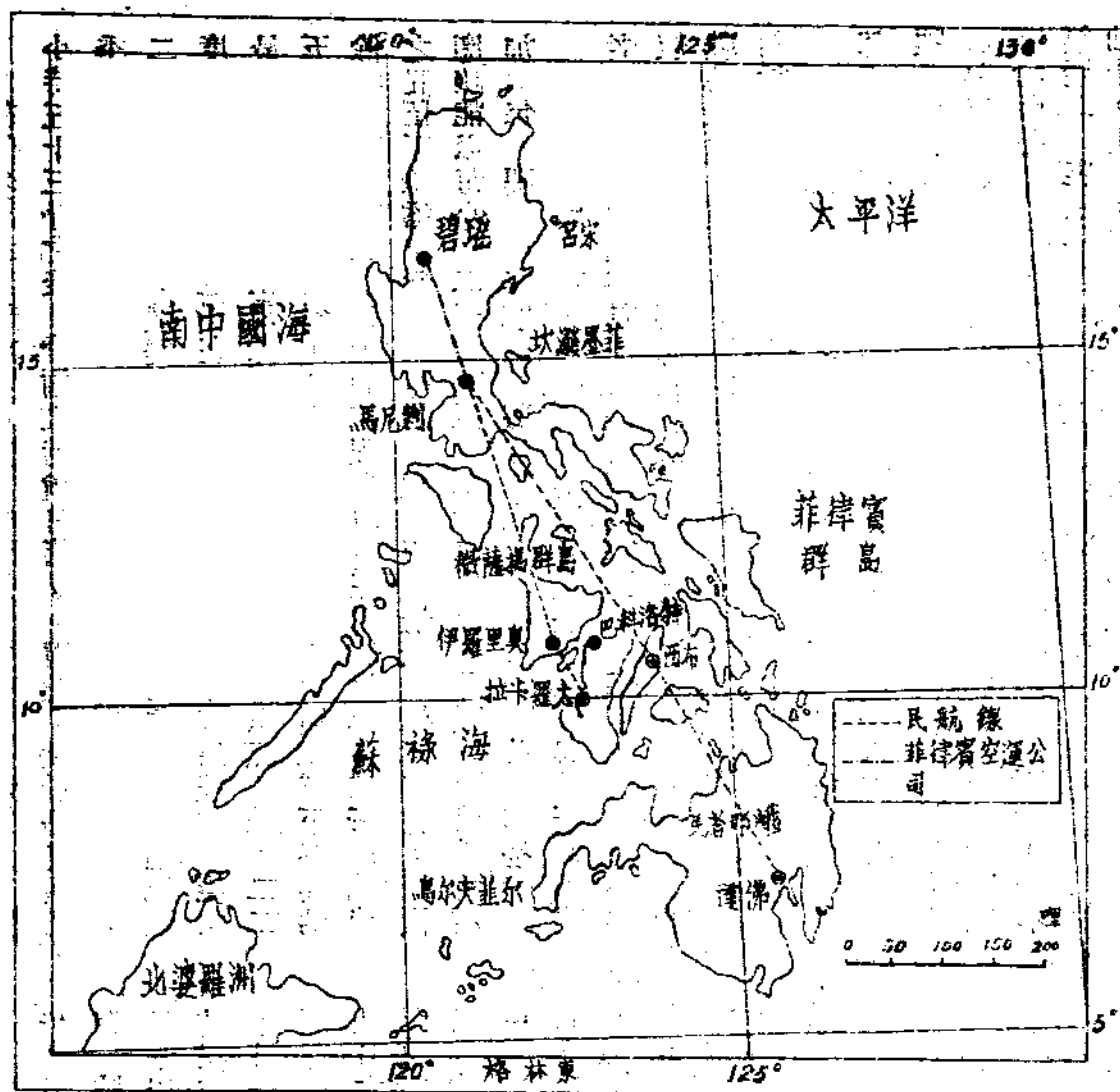
新加坡是英國的主要根據地

從新加坡至香港是一，六二五哩；至達爾文港，二，二二〇哩。在三角形的前面，像一面盾牌似的，是菲列賓羣島；其

首都馬尼刺，有類似直布羅陀的岩石要塞哥里吉多(Corregidor)為之掩護。這裏是美國在太平洋的第一線根據地；珍珠港，在夏威夷羣島歐湖島上的主要太平洋根據地，位於五，四〇〇哩之外；在這兩根據地之間有最重要的已組設的戰略航空線，縱使關島變得暫時不能用於降落，美國飛船會顯示它們能夠從威克島直接飛到馬尼刺。在威克島的美國海軍與空軍的保護下，日本將無法阻止空中增援的到達菲列賓。

從馬尼刺至新加坡是一，四八〇哩，從馬尼刺至香港是七〇〇哩，從馬尼刺至達爾文是二，〇〇〇哩，在菲列賓羣島之後是大島婆羅洲，及其英屬北婆羅洲，婆魯乃(Brunai)，與薩拉瓦克(Sarawak)三省。北婆羅洲省省城桑大肯(Sandakan)位在蘇祿海(Sulu Sea)上，差不多完全為周圍的島嶼所保護；它距馬尼刺六三〇哩，距香港一，一八〇哩，距達爾文港一，五七〇哩。從桑大肯至新加坡可分三段飛行，桑大肯至婆魯乃(婆魯乃省城)二二〇哩，婆魯乃至古晉(Kuching)——薩拉瓦克省城)四一〇哩，古晉至新加坡四六〇哩。因此，專用英國領土，較短航程的飛機也可以往返於新加坡及馬尼刺之間，兩根據地之任一可得另一地的驅逐機的增援，必要時這些驅逐機可在日光時間內飛畢這途程。

日光的問題，對於這新加坡，香港達爾文港三角形的太平洋區是重要的。在新加坡日與夜差不多一年到頭是同樣長的，即日出至日落與日落至日出之間的時間大約都是十二小時。在達爾文港，仲冬季節日落至日出的經過時間約為十二又四分之

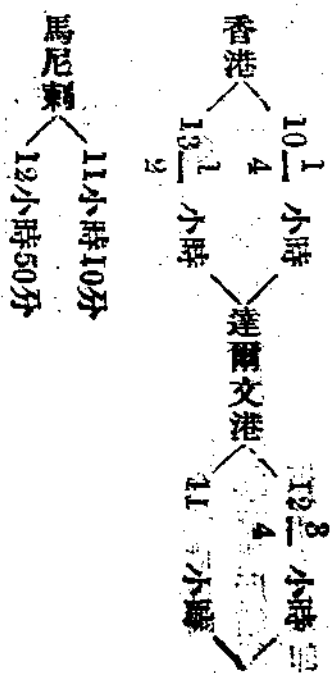


圖一 南太平洋形勢圖

三小時，仲夏季節約十一小時。在香港，仲冬季節日落至日出的經過時間約為十三又二分之一小時，仲夏季節約為十又四分之一小時。

因為香港位在赤道之北而達爾文港位在赤道之南的關係，它們的冬夏至時是相反的。因此我們發現夜長的差異如次：

新加坡 12小時



整個地說，光明與黑暗的時間問題，在太平洋英防區內比較在西歐英防區內來得簡單。新加坡與香港之間有一小時的時差，馬尼刺則位於香港相同的時帶內；新加坡與達爾文港之內有二小時半的時差。這些時差乃是當地鐘錶上顯示的時差。但是，如同每個航員所知道的，它們並不需要配合時角，新加坡與達爾文港之間的時角差祇是一小時四十八分。

在仲冬時季，新加坡日出的真時是上午五·五六時，在九小時五十三分之後，達爾文港就日落了。因此，欲於是最短的季節沿這三角形的最長一條邊，在晝間面對日光飛畢這段二·二二〇哩的途程，飛機需有每小時二·二五哩的真實最小巡航速度。這些數字限定了在新加坡三角形防區內作戰的飛機的絕對最低性能（短航程當地防禦驅逐機在外）。不可忘記的是，二·二五哩的時速並沒有為頂風或其他原因所造成的偏航留下時間的餘裕，而二·二二〇哩的航程也沒有在真航綫與實際所取航綫之間留下餘裕。為預防可能的意外而留最低的保障起見，飛機應該能以每小時二·五〇哩速度飛行二·五〇〇哩，而能夠再增加的每一哩速度與航程均將增加太平洋英帝國空防的安全性。

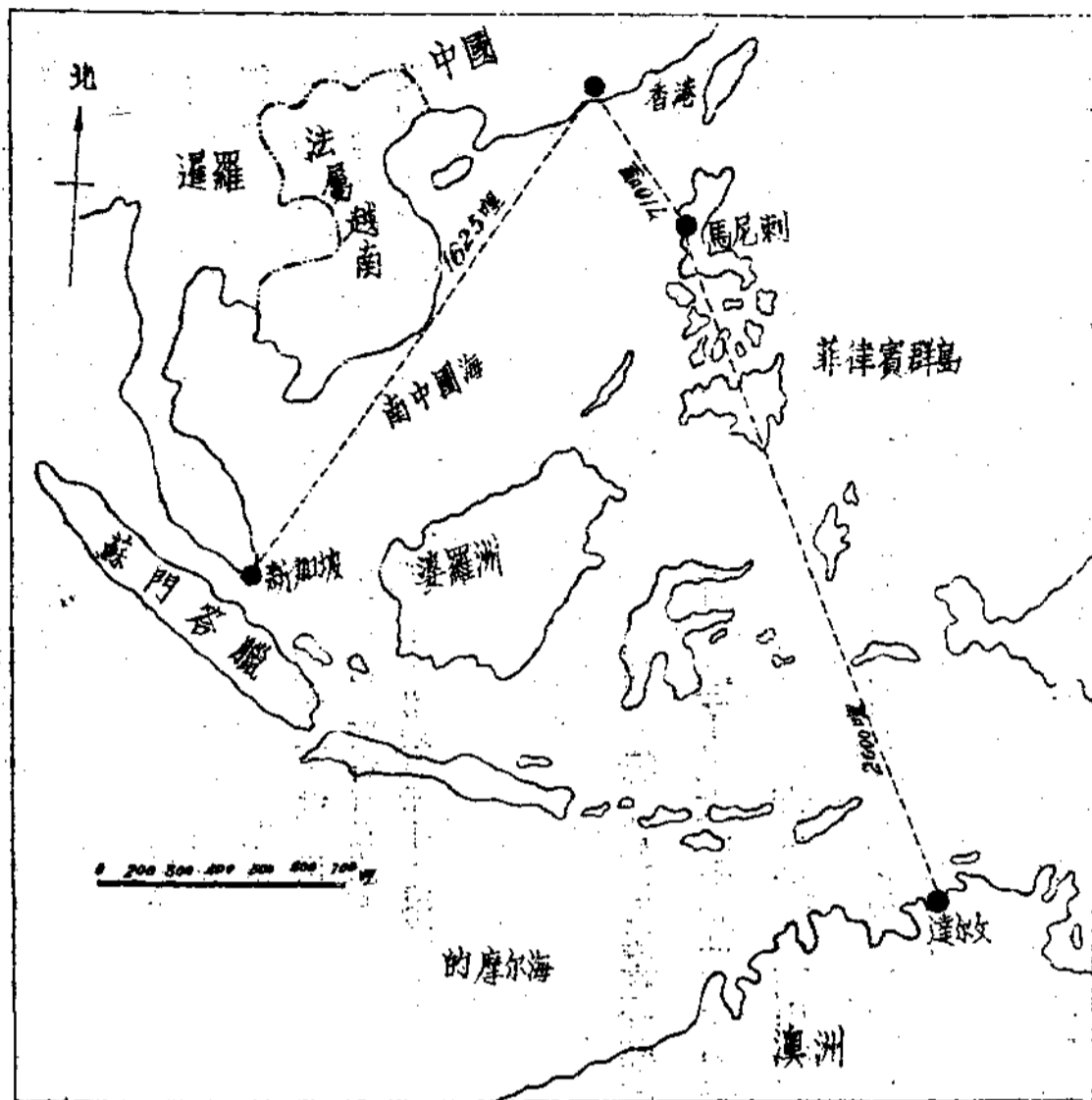
在歐洲與中東，英帝國的空防問題繫於速度與航程的因素者甚大，至德國空軍的問題則因地理上的關係而祇需有較小的航程（海洋偵察與船運攻擊為例外），又因同一理由，速度對於戰略轟炸的價值在英方大於在德方。在太平洋上，速度與航程對於英帝國武力的關係大過對於日本。

日本從九州島經琉球羣島到台灣，保有一串飛機場，距離都不大。從長崎到台北是七二五哩，從鹿兒島到台北，七〇〇哩；如使用琉球羣島為中間降落場，並可將這兩綫縮減為四七〇與三九〇，以及四〇五與三九〇哩。從台北飛機場到台南飛機場祇是二〇〇至二五〇哩的飛行（看路線而定）。再者，日本無疑地還能利用中國沿海從上海到溫州，福州，泉州，廈門，汕頭，廣州，高州，與瓊州（海南）的全部或若干機場。

日本在過去四年間軍事冒險結果所造成的地位已使她能夠對香港及馬尼刺施行空中攻擊。但欲進攻太平洋上英帝國的防禦，她還得使用海軍與空軍。這樣作時，她將與當代兩個海軍最強以及空軍潛力最大的國家同時衝突。因那個理由，她大致將採取自日俄戰爭以來所採的國策——大陸的征服政策，但為了另一個重要因素，她也許挺而走險的。那因素是油。日本必須有汽油去實現她的計劃。最近日本的大油田在馬來羣島。那是日本兩面為難的窮境。那是南太平洋戰略的基礎，因為油田就位於英帝國防禦三角形內。

大陸征服的程序是沿越南侵入泰國，從而威脅馬來半島。但這程序太慢了，不適合西方德國的戰略，又不足對消英語人民逐漸增強的實力。日本現在正像站在危崖邊緣，俯視而戰慄。然而日本人的命運却已為他們最近的行動所註定了。他們必須繼續下去企圖作全部的征服，否則遲早就得喪失他們近頃所攫取到的，他們被繫縛於希特勒，實較彼此的軍事方便所繫縛的為牢固。世人或許不很知道，在英德開戰之前幾年，日本即在國內採取了反猶太人政策；那政策與軍事的野心使日本與德國連繫了起來。日本已沒有一條路可以保全她的面子。西方德國侵略主義的問題已經進行解決的時候，東方日本侵略主義也必須予以解決。兩問題的解決唯有使用武力的一法。

航空的發展正將攔攔從軸心國與日本擺開。速度，航程，與載量方面所得的每一增加，均增高英語人民的戰略力量，多過於增高軸心與日本的。假如太平洋的戰略基礎，祇在於海軍



圖二 新加坡之形勢

一兵種，日本或許可以處於進攻的良好位置。她國內的船塢給予她一種潛伏的局部力量，這力量在海軍中是有利的。但她的局部海軍優勢却為陸上根據地的空軍的發展所抵消了。在現代飛機的偵察能力下，日本艦隊的行動當可被偵察出來，又在英國擁有世界最精良的魚雷飛機的情形下，日本艦隊將遇到她在已往戰爭內從來未遇到過的情況。

雖則日本本身可由海上攻擊與空中攻擊予以損害，但決然的聯合對日進攻，其遂行却有許多困難，較小軍艦的短航程尚為餘事。顯然，反攻日本的戰略必須與中國政府的戰略相配合，因為日本控制中國南部的局面如被打破，則日本入侵太平洋英美荷領土的威脅就告終了，反之，則日本就有進攻的道路。

中國乃遠東的希臘，為了戰略的理由，這兩個國家必須加以防禦。

德國與日本是處於同樣的地位，她們既不能退，又不能保守現狀，真是所謂騎虎難下兩國皆須前進，而前進時必然遇到英帝國的武力，又必須將它打敗始可，英帝國的武力後面却有美國的資源為之撐腰，且對日作戰時，如果日本犯及美國領土——日本欲求切斷橫渡太平洋航空綫，這是避免不了的——還有美國的武力協同作戰。

這期間，以新加坡為起點的三角形防禦却在增強實力中。澳洲顯然在俾斯麥羣島與新幾內亞建立防禦前哨，這成爲了一前進的右翼，正如菲律賓成爲前進的中央陣地一樣。

日本，對法屬越南施着政治壓力，已經推進她的海軍力到非列賓羣島後面的內海裏面去了。她從真根據地起的交通線已經變成長得危險了；她的前進武力會落入從新加坡展布出去的蛛網中。日本欲得勝利，不但必須擊敗英美海軍，並且還須擊敗空軍，方始能在英帝國已設防領土的任何處所嘗試登陸。慢慢的，無間斷的，形勢變得於她不利了。她必須就動手，或者

完全不動手，除非她是準備了等待一種「日本所希望的」德國戰勝英帝國，讓她再獲得類似入侵法屬越南時那樣的情況。那不能是德國的看法。德國並不自視爲日本的貓腳爪。如果日本進攻，她將發現自己在她的歷史中第一次與真的強大空軍與海軍作戰。而英美至新加坡三角形空中交通的鏈會證明是決定的因素，因爲在這個戰爭中，運輸與交通的速度，猶其是偵察與打擊力的速度，將佔最重要的地位。日本在空軍出世以前，或許可以征服西南太平洋，但現在却不可能了。

中國空軍用他們無比的英勇在抗戰史上寫下了光榮的一頁。在前線，在後方，盡了最大的責任，立過赫赫的功績。現在，當全世界民主國家一致向倭寇實行打擊的時候，我們更需要青年走進空軍營去。讓我們展開鉄翼，翻騰在太平洋上空，予敵寇以最後的打擊！

轟炸隊形之研究

郭勵善

我攻擊空軍即轟炸部隊如以強力之火器以攻擊敵人，肆行無限制之行動，勢必惹起敵人之反抗，此為自然之理。進一步言，我轟炸航空隊所企圖破壞之重要目標，既為敵國民衆意志從事於抗戰時必須保護之目標，則明達之敵人，勢必採用一切可能之法以保護之。此等必然之理，敵防害我轟炸航空部隊之活動，如能成功，則我轟炸隊不能遂行其原定之目的，以完成其應有之功能。我轟炸航空部隊如不能完成其應有之功能以達成其原定之任務，則等於虛糜國幣，遺誤國防，勢必喪失其存在之價值。轟炸航空部隊應尋求適當之戰術與技術，俾能克服敵方障礙，侵入敵國，以破壞其重要目標，實現其功能為要。

本文之目的即在於討論此種技術與戰術，俾轟炸航空部隊得以克服敵之阻礙，以達成其任務。

一、隊形之需要與範圍

轟炸任務，有單獨出動可收實效者，亦有非編隊出動則不能達成任務者，無論何時，如為戰況所需要，必須能編隊飛行出動，始足以保安全，本章詳論轟炸飛行所要各種隊形。

a. 規定之隊形 轟炸航空隊，全無規定之隊形。如無需要之理由，則不成隊飛行。如需成隊飛行，則每一情況，皆有新異理由。每種成隊飛行，必須適合每一特別情況的新

航空雜誌 轟炸隊形之研究

異之要求。如許一部隊誤信有固定呆板已規定之戰術隊形，則將大有害於轟炸航空隊也。

b. 標準隊形 本章將詳述某種隊形。此種隊形即為轟炸部隊所採用，可稱為基本式樣之標準隊形。此種隊形，僅可視為臨時斟酌情形，尋求適當隊形之參攷而已。

c. 單獨行動 本章不作戰術研究，如如何指導轟炸隊長，如何選擇隊形作戰，或以單獨作戰之戰術問題。亦不討論足以影響選擇隊形飛行（即究應選擇何種隊形飛行）之戰術問題。本章僅討論成隊飛行之技術，隊形之一般及標準隊形之詳細事項。但不包括隊形運用之戰術問題。

二、隊形中之基本單位（基本部隊）

轟炸中隊為一指揮單位能準確統制多數之飛機。空中較大部隊統制與指揮則有賴於協調各中隊與指導各中隊之行動，始能發生實效。故轟炸中隊所飛之隊形即大隊隊形之基礎，且為飛行隊形之模範。

三、整列隊形之指導原理

a. 隊形以能達成其所飛之目的為要。
b. 隊形須能變換，以能順應環境，容易變換，以適合其所飛之目的為宜。並須容易調整，如此則雖有一二飛機之損失，亦

不至有碍於完成原定目的所要之隊形。

c. 隊形務須簡單，以便每一飛行員容易保持其已指定之位置，並易接受隊長有效之指揮。

d. 隊形宜富於操縱性。

四、編定對抗驅逐機之防禦隊形時應注意

各要件

a. 隊形之排列，以能構成優勢火力以對抗從任何方向進攻之敵驅逐機。最有利於敵機進攻之方向，更宜準備最強烈之有效火力，以防禦之。

b. 飛機之編隊，於供給最大集中火力以對抗敵驅逐機進攻之最利方向時，不可因此而招致較多之敵機協同進攻。

c. 隊形宜十分容易操縱，便於變換，俾得避免時限信管炸彈及長射程機槍攻擊之害。

d. 隊形應保證能抵抗敵機之突襲。

五、防禦驅逐機之基本研究

a. 防禦驅逐機之基本要求 隊形宜簡單緊密，俾每一飛行員能依前方或左右最接近之飛機以保持其指定之位置。如此，在其個人技能之熟練所許可範圍以內，可密集靠近於前方飛機。如此隊形，則每一飛行員對於其個人所能保持之位置僅有一參考點。簡單緊密容易保持之隊形亦便於隊長之指揮。如此便可確信，對於成隊飛行需要有效之指揮時，使彼便於

指揮，可將前後左右連續各飛機容易更定位置，而其隊形又能操縱為要。寬度甚大之隊形，未可以作小圓弧之轉彎，因外側之速度與內側之速度相差甚遠。是以欲圖有效之指揮與操縱，除適應其他要求外，隊形之兩側，不可過寬。

b. 對於單座驅逐機之防禦 單座驅逐機可由任何方向攻擊轟炸隊。由前方正面進攻時，其追近之速率等於轟炸隊與驅逐機兩種速率之和。如此極快之高速，對於驅逐機甚為困難，有效射擊時間極短，是為不利。如由兩側對正進攻，則敵我兩機垂直移動甚速，是即目標與火線垂直運動甚速，當然不易瞄準，亦難發生有效射擊。以現在單座驅逐機之速度，從轟炸機後下方之進攻，此時驅逐機飛行員固可直接瞄準以射擊轟炸機，但轟炸機隊之射擊手實有更充分之時間，直接瞄準驅逐機以射擊之，此為顯然無疑之事實。在單座驅逐機之速度，未有極顯著之增加，以超過轟炸機之速度時，此種狀態可繼續存在。若從後上方之進攻，則追近之速率等於轟炸隊與攻擊驅逐機速度之差。如此可增加驅逐機在瞄準位置之時間，因目標極近於向火線移動，則對轟炸機直接瞄準以作射擊之困難實際上業已減少。驅逐機亦可從後方略遠位置，可與轟炸隊同高度，亦可從略高或略低之位置，作長距離之射擊。研究單座驅逐機對轟炸隊各種方向進攻之優點與劣點，可知轟炸隊應明瞭多數單座驅逐機之攻擊均由後半球向之攻擊，轟炸隊對此區域必須以最大之防護火力，包括以守護之。但又須知敵單座驅逐機雖以此半球為最有利而

來進攻，但亦可從其他任何方向進攻。故轟炸隊對於任何方向進攻之敵驅逐機，應能集中最強烈之火力，以防禦之爲要。

c. 對於多座驅逐機之防禦 多座驅逐機可從轟炸隊任何一側，前方，下方，上方，或後方進攻。當多座驅逐機從前述任何一方或多方進攻轟炸隊時，其他驅逐機可從轟炸隊上方投擲時限信管空中爆炸彈。轟炸隊必須能集中防禦火力以對抗此類任何方向之協同進攻。轟炸隊並須能利用其機縱性以避免此類協同之攻擊。

d. 驅逐機攻擊方向 因敵我飛機之交戰，於互相逼近之時，除前後兩方向以外，若由其他任何方向逼近，常須作小轉彎之運動，復因現代軍用飛機於對面互相逼近之時，相對速度極大，故單座驅逐機之進攻，以從後方或尾隨而來之攻擊爲優，此一方向，是爲驅逐機最有利之方向，故轟炸隊形之組織，宜着眼於應盡力設法，限制由最有利方向進攻的驅逐機之數目。少數飛機，如由上方，對準一點，俯衝而下，可免相撞之危險，如自與飛行方向成直角之方向俯衝而下，則難免有相撞之危險，此爲顯而易明之理。故轟炸隊形宜窄不宜寬，以便對於後方能發生最大防禦火力。幸而此種要求與前述有效之指揮與操縱，完全相同。窄狹之隊形，兩側伸長，可將全隊形中各基本隊形之相對位置，適當變動，使之成爲傾斜錯雜之複梯形，例如由三個基本隊形所成之大隊形，使第一基本隊形在最前方，第二基本隊形在後上方，第三基本

隊在後下方，如此則全隊隊形之長度與寬度均可減少，既便於轉彎指揮，又可發揮防護火力。

e. 調整性 轟炸隊形宜如此排列，雖損失一兩飛機，仍能保持緊密隊形，集中防禦火力。是則有賴於略爲移隣近飛機之位置，以填補靠近之空缺。要之，隊形之排列，宜避免向後方側面延伸之不利，如是則兩側之飛機可互相保護。因此富有充分伸縮性之隊形，隨時可調遣不易受攻之飛機，以填補後方附近之空缺。

六、防禦隊形之種類

a. 隊形之大小 防禦隊形可爲一中隊或由二中隊以上所構成之大隊。中隊之隊形，全以構成適當防禦火力以對抗敵驅逐機所襲飛機之數目而定。如一隊形爲二中隊或二中隊以上之大隊，則每一中隊即爲一定之基本部隊。通常轟炸隊以全數飛機的百分之七十五服役。一中隊通常有十架，四中隊則有四十架飛機服役。

b. 局勢之改變 下文記有兩種不同之中隊防禦隊形及兩種不同之大隊防禦隊形。本文僅研究四種隊形，但讀者不可誤會，以爲其他隊形全無價值，防禦隊形至此不再進步。此處所述隊形僅爲美國轟炸部隊所已體驗，認爲成功之隊形而已。吾人須知作戰之時一二如此隊形，將因實際之經驗而改變。空軍將校切勿以爲隊形爲不可變，以爲不與進步相調和。前人之定法，難保永久不變。大凡經驗生智慧，智慧謀改進。隊形飛行，僅爲轟炸隊飛往目標地時所要之方法，而隊形之

種類，宜以便於執行任務，易於達成目的而改善。

美國轟炸部隊所採用者有下列中隊防禦隊形兩種及大隊防禦隊形兩種如下：

中隊隊形

槍標形隊形(看第一圖)

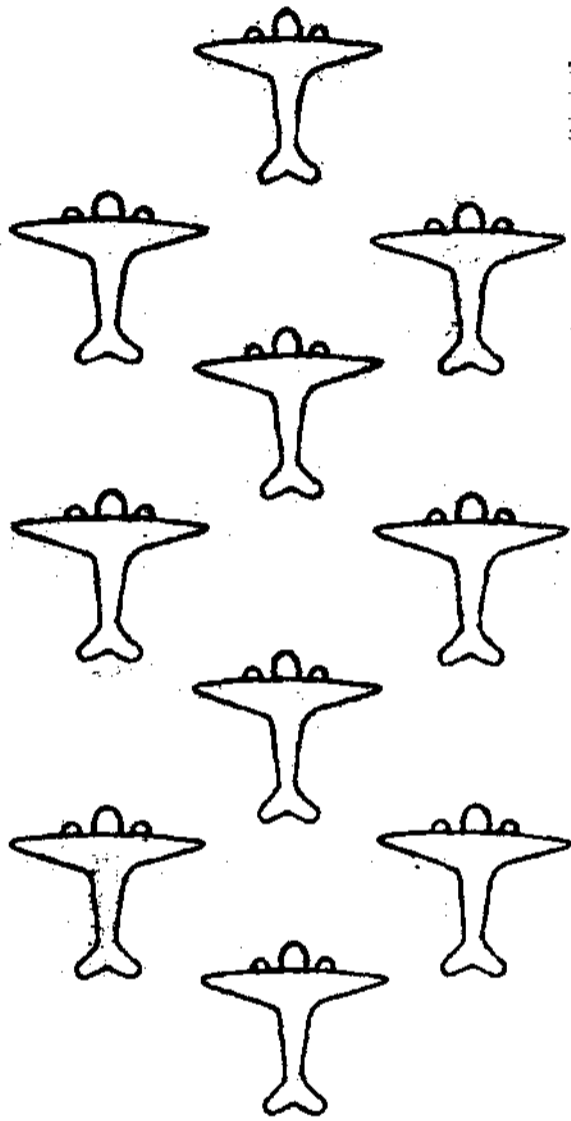
複梯形隊形(看第二圖)

大隊隊形

楔形隊形(看第三圖)

複梯形隊形(看第四圖)

c. 槍標形隊形(參照第一圖) 此種隊形，乃由二個或三個三機所成之小隊連為緊密縱隊以組成之。第二個或第三個三機小隊之位置，可較第一個三機小隊之位置高或稍低。每一方



第一圖 槍標形隊形

法固可增多某種防禦利益。至由此一隊形變為他隊形所費之時間，則為次一問題。此種隊形能使其所有全數飛機供給最強烈之機槍火力，以抵抗敵驅逐機之攻擊。因此成為集中之機關槍巢。第一次歐戰時，僅用二個小隊(三機隊)，編為前高後低隊形，即已獲得莫大戰果。此種隊形最為緊密，容易操縱，便於指揮。無論敵機從任何方面迫近，至少有三位射擊員之機槍以阻攔之。前高後低之隊形，後方各射擊員均能向後上方半球之敵射擊。後下方半球則以相交之火力以保護之。此種隊形極窄，使敵後方同時接近之進攻極為困難。槍標形隊形之最末一基本小隊可用四機以代三機。如是則該中隊之隊形可由七機或十機所組成。

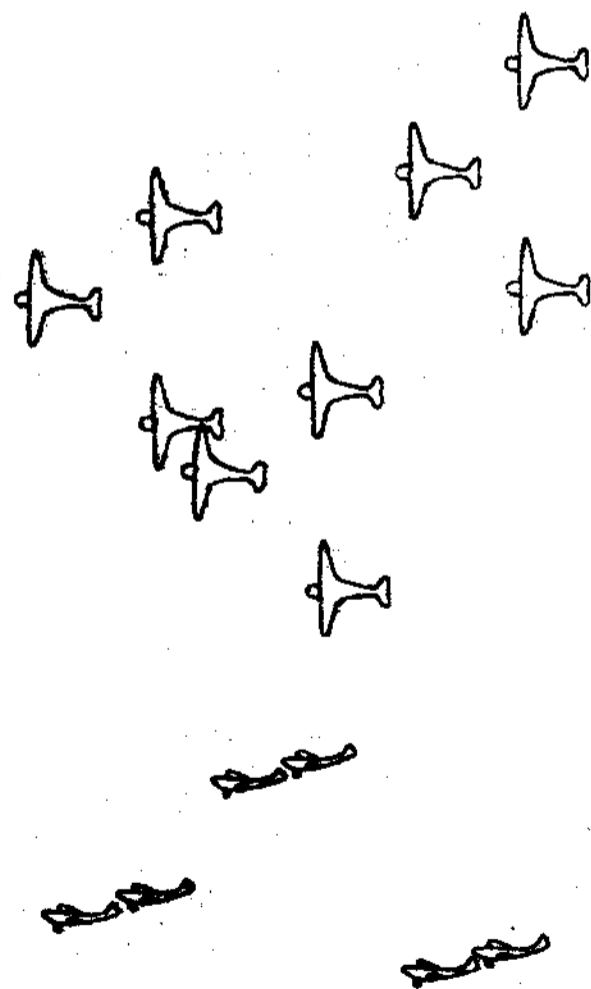
d. 中隊複梯形隊形 轟炸航空隊之採用複梯形隊形，在於獲得最靈便之操縱性。雖其編成之機數與槍標隊形相同，但B、C兩小隊對於隊形飛行進路可向左右兩傍波動，如第一圖所示B小隊在A小隊右側之下，B小隊之最高機與A小隊之最低機，其深度（垂直距離）約七十五英尺。C小隊則在A小隊右側之上，A、C兩小隊之距離與A、B兩小隊之距離相同。B、C兩小隊可向左右兩側（B右則C左，B左則C右）移動，移動之目的在於表現最強烈之機槍火力於一側，以對抗從該側進攻之敵機。

看第二圖之平面投影，可知C小隊之第一機正在A小隊之第三機下方飛行，而B隊之第一機正在A隊之第二機上方飛行。此種隊形對於雙翼轟炸機，最為有效，業已證明。低單翼機如用此種隊形，可稍加修正，使最高位置之小隊成為領導部隊。同樣全單翼機亦可依該式轟炸機之視度與結構以修正之。第二圖之隊形，表示此種隊形之目的在於供給強烈之防禦火力，以對抗從右上方來攻之敵機。

此種隊形，富於伸縮性，可適應當時情況，以改變其位置與距離。敵驅逐機攻擊劇烈時，則應縮短間隔與距離。如敵從前方或後方來攻則應變更橫向間隔，以準備更優之火力。此種隊形之每一單位，可使之在其本身水平面上自由操縱。故此種隊形，對於迅速改變之情況，可作迅速有效之調整。

e. 大隊楔狀隊形（看第三圖） 大隊楔狀隊形乃由大隊中各中

航空雜誌 轟炸隊形之研究

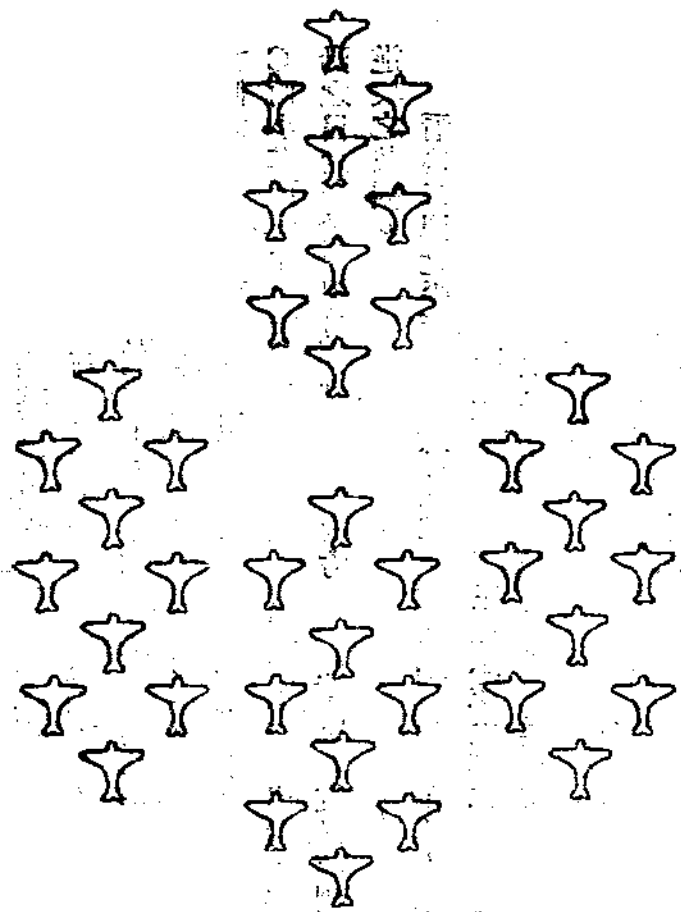


第二圖 隊形

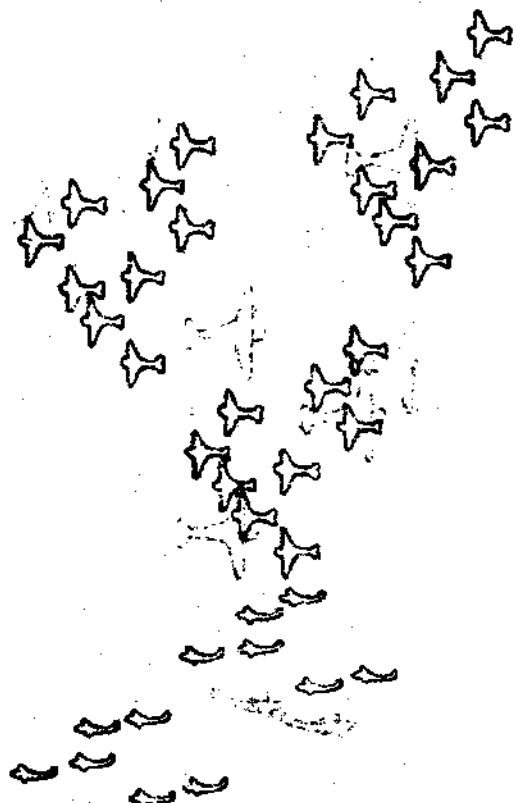
隊均採用槍標隊形之飛行而成。其第二與第三兩中隊則分居於第一中隊後方左右之上。如採用第四中隊時，則該中隊居於第一中隊之後上方。第四中隊第一小隊長機之位置，則與第二第三兩中隊之第二小隊長機在一直線上，至其位置，固然有伸縮餘地，以便中隊長可操縱隊形以支援該大隊中之其他中隊。大隊楔狀隊形，尤有伸縮性，可移動基本隊形以對抗各式驅逐機之攻擊。此種隊形，容易操縱，便於指揮，故全隊靈活，可互為應援。在防禦隊形中，此種隊形

防禦力為最大。

大隊複梯形隊形(看第四圖) 大隊之用複梯形隊形飛行，在於擴張其高度與縱深，使其中隊可與小隊同樣能向前後左右往返移動。三十機疎密均一之大隊，其最高與最低之小隊(三機隊)相隔之高度約六百英尺至一千六百英尺。此種隊形之操縱性，與三機小隊之操縱性相同，可使全大隊作任何度數之方向改變，實為大隊隊形中，最富有伸縮性者。此種隊形，是為抵抗驅逐機最良之防禦隊形，且已證明又最適宜於轟炸攻擊隊形之用。大隊於攻擊時係以第一中隊為軸心。



第三圖 大隊楔狀隊形



第四圖 大隊複梯形隊形

f. 如攻擊目標有防空砲防守，則飛達防空砲區域時，每一中隊，每一小隊，甚至每一飛機，宜盡量增加間隔，作行軍縱隊攻擊時亦然，如此操縱之目的，在於混亂敵人從空中與從地面之觀察力。中隊集中目標進攻，每一中隊之飛機，均以三機成隊通過投彈綫，但各三機隊間之高度均不相同。

大隊複梯形隊形之攻擊方法，以外觀複雜為特色，實又富於伸縮性，每一個體均有最大之操縱性。可於最短時間，集合羣機，以攻擊一目標。使一大隊成為一最良之防禦隊形，以抵抗驅逐機之攻擊。但其外觀，對於空中之驅逐機與地面之觀察者，均為一種複雜之目標，使敵不易瞄準，射擊困難。

七、防禦隊形之討論

- a. 防禦隊形之組織，意在集中自衛之力，尤以對抗短距離射擊之敵驅逐機爲要。如遇長距離射擊之驅逐機，或敵使用時限信管炸彈以攻擊我防禦隊形時，則我方僅須增加各機間與各小隊間之隔離與距離，毋須改變其隊形之配置。故防禦隊形，只須依所遇驅逐機之種類，以增加或減少其間隔與距離。
- b. 至於命令之傳達，大隊形之總隊長可以無線電話或目視信號之方法，而傳達於各分隊長。
- c. 大隊形之指揮官（即大隊長），毋須駕駛領隊飛機，其職責在於監督飛航與防禦及攻擊。飛機之駕駛，另委其他駕駛員，以免有不暇兼顧之患。彼之地位，應使於觀察本隊之行動，敵機（驅逐機）之企圖，及轟炸之方式。此外對於戰術之運用，紀律之維持，任務之執行，均宜負責。彼須於採取適當方法以前，藉其細密觀察所得最優之知識，以改進戰術，而保證與既定之方略一致。大隊形之指揮官必須爲一精於駕駛術之空軍軍官，對於一隊形各種位置之飛行，皆有充分之經驗，方可勝任以作適當之指揮。
- d. 轟炸隊上機關槍之防禦火力極爲有效。如編成適當之防禦隊形，則可抵抗強烈之阻礙（敵驅逐機）以達成其任務。如對於三十六機之大隊隊形，略加研究，則知所言之不虛。此種轟炸隊形如由單翼飛機所編成，則有一百零八挺機關槍保護。如是則敵方縱以多數配備優良之驅逐機同時進攻，亦難保其有成功之希望。

八、行軍縱列隊形之特別要件

- a. 勞傷與疲倦，爲準確隊形飛行所難免，但宜設法減少，使之極小。
- b. 隊形之變換，宜迅速簡單，可任意變爲攻擊隊形或防禦隊形爲要。
- c. 隊形之組織須確能對抗敵驅逐機之突襲。
- d. 隊形之排列不可構成一種便於地面防空砲火射擊之有利目標。

九、密集縱列隊形之種類與討論

- a. 密集防禦隊形之飛航員於聚精會神以保持其指定之位置時，難免全不疲乏。防禦隊形專爲對抗敵驅逐機之用，如未遇攻擊時，則可不用。如向目標去或由目標回，來往途程，無遭遇敵機之可能時，儘可疎開各隊各機間之隔離，俾各飛行員毋須顧慮飛機互相衝突之危險，俾得有休息腦力之餘暇，並可抵禦地面防空砲火之射擊。至對於防空砲火之防禦，容後討論之。
- b. 當以一中隊担任一任務時，則進軍之隊形，只須保持與通常一致之防禦隊形，各機間之隔離可由一百英尺至三百英尺爲度。在海面進軍之隊形亦然，全無異致。惟各機間之距離宜適當配置，以便於必要時得迅速變爲防禦隊形。
- c. 若由兩個或多個中隊担任一任務時，則於兩種行軍縱隊之中，應規定一種爲妥。二者之中，一稱密集縱列隊形 (Route-

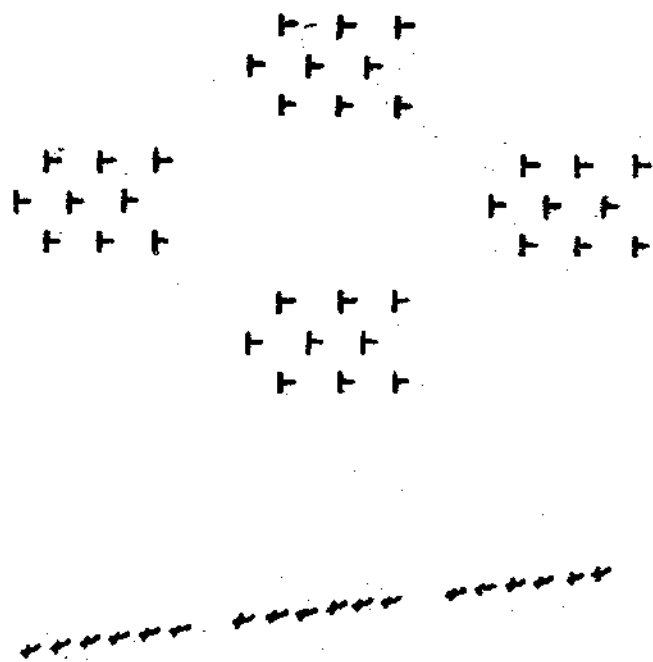
column) 一稱疎開縱列隊形 (Dispersed column) 如為密集縱列隊形，於保持原定距離時，每一部隊各機之間隔，由一百英尺至三百英尺為度。後方每一飛機較前方飛機高五十英尺。後方每一中隊，較前方每一中隊高數百英尺。如遭遇驅逐機攻擊之威脅，則每一中隊各飛機，均向其隊長位置附近集合，各中隊均已構成所要隊形後，再迅速集合於其適當位置，以成為密集之防禦隊形。

如為疎開縱列隊形，每一中隊之飛機，其間之距離與距離，與密集縱列隊形時相同。第一中隊之後方，其他各中隊，均以適當間隔，構成梯形，如第二第三兩中隊，一在第一中隊後方之左上方，一在後方之右上方，而其高度則較第一中隊為高，第四中隊又在第二第三中隊後方中間，位置又較



第五圖 密集縱列隊形

高，如為防禦隊形，後方各中隊宜向第一中隊附近集合。於遇敵驅逐機攻擊時，第一及第四兩中隊各機須立即向各隊隊



第六圖 疎開縱列隊形

長機附近集合。其間第三第四兩中隊，則須俯衝緊隨於第一中隊後方左右適當之位置，俟各中隊之隊長機已選定其在防禦隊形中之位置後，各中隊其餘各機即向其隊長機附近集中。此時第四中隊擔任後衛之責，俟前方各中隊位置已穩定後，乃俯衝集合於適當之位置。

d. 大隊之隊形，無論為楔狀隊形或複梯形隊形，每一中隊均宜採用行軍縱隊之間隔與距離。第二與第三中隊，在第一中隊後上方左右，取梯形之高度，第四中隊又在第三第三中隊後

上方中間，亦取梯形之高度排列。每一中隊中之各機均應有適當之問隔與距離，如遇驅逐機攻擊，大隊中各中隊均採用楔狀隊形以構成防禦隊形。

e. 各中隊間之距離，雖未規定，但以能迅速變為防禦隊形為要。行軍縱隊之隊形，各機各隊之高度對後方增加，成為複梯形隊形。此種高度，可發生俯衝速度，以確保能迅速集合而為防禦隊形。另有一優點則為每機每隊高度不同，使敵防空砲隊不易決定射程。

f. 驅逐機隊對於採用行軍縱列隊形之轟炸隊，欲作全面之攻擊，可能性極少。一轟炸大隊，有百數以上之眼目，不斷注視敵機之行動。行軍縱隊飛行中之轟炸部隊，自目睹敵驅逐機起以至彼等協同攻擊，應有充分時間，集合飛機，以構成防禦隊形，少數敵驅逐機固然有迫近行軍縱隊的轟炸隊形之可能，但於視度不良情況中，在彼等未察出以前，如謂敵驅逐機能協同進攻任何一轟炸機，似乎不能。蓋行軍縱隊之轟炸隊形各三機小隊可集合一體，各小隊於數秒鐘又可由通常疎開之行軍縱隊，立即集合而為緊密之防禦隊形。因一轟炸機既能對抗敵單座驅逐機從任何方逼近之攻擊，故單座驅逐機如欲攻擊某轟炸機，最低限度，勢必遭遇相等之對抗火力。

十、轟炸隊形防禦防空砲之要件

2. 宜使隊形中之每一飛機對於三方向(前方左方右方)須均有充

航空雜誌 轟炸隊形之研究

分之活動餘地，勿迫距任何飛機飛入防空砲火可能發生效果之區域。

b. 隊形之排列，宜使一彈不能危害兩個以上之飛機。

c. 隊形亦應適當緊密，若過於疎散，則難免防空砲火連續之射擊。

d. 隊形須能利用天候(雲層等)情況，使敵不易發見，且難於連續觀測為要。

e. 隊形須能迅速變換為攻擊隊形或防禦驅逐機之隊形。

十一、對防空砲防禦隊形之討論

a. 隊形之種類 前進行軍縱隊隊形即為適合此種要求之隊形。試考察防空砲彈之飛昇時間，及同一時間內轟炸機之速度及操縱性，可知一機之操縱宜避免成為目標飛機而飛入於信管砲彈準確瞄準後可能達到之空間位置。各飛機間之最小間隔，較防空砲彈爆炸時有效區域之半徑，宜略為變寬。轟炸隊形之最大長度，須依防空砲指揮者所能為對於目標有效變換之快慢而定。射擊指揮之工具於選定新目標，對準砲上諸元，及砲彈射達預想空中某點，須有相當之時間。將此時間而以飛機在此時之速率乘之，即可決定轟炸隊形之最大長度。轟炸隊形，如不超過此種長度，則防空砲隊決不能於射擊領隊機後再對於該隊最末機一機在未通過有效射程以效加以射擊也。

b. 隊形之隱蔽 空中之隊形，如能使地上之人不能發覺其所

在，則對於防空炮火之射擊，具有極大之自衛性（即防護性）。地面不能看見之隊形，既難發覺亦難確定其位置。轟炸航空隊某種雲集隊形，如用儀器飛行法，保持甚疎散之隊形，則可逃避地面之發覺，飛機中小電力發報機及無線電轟炸裝置（Radio bombing device）之使用，對於領導大隊形作長時間儀器之飛行，已證明能實行。在某種情況中，可部署高度，因此一部隊可作長時間盲目飛行。許多夜間情況高空飛行之轟炸隊如熄滅航行燈則地上不能看見。於此情況之下，槍標隊形之飛行，已有相當之成功矣。

c. 隊形之變換性 前述任何種行軍縱隊，對於防禦地面防空砲火均為有效。任何此種隊形，於防空砲射擊終止之後，能迅速集合而為防禦隊形，以對抗驅逐機，較之驅逐機之能協同進攻，尤為迅速。複梯形隊形則最適宜於由對抗防空砲之防禦隊形突然（迅速）變為對抗驅逐機防禦隊形。因攻擊隊形可以影響任務之成功或失敗，故由對抗防空砲或驅逐隊之防禦隊形，迅速變為攻擊（轟炸）隊形，對於計劃防禦隊形時實為一重要因素。

十二、攻擊轟炸隊形之特別要求

唯一之要求在於能實現其所運用之效能。任何隊形宜使飛機之位置便於破壞目標。依目標之實況，可以決定隊形之計劃。目標之種類，與投彈之方法（或撒毒之方法）亦可影響隊形之計劃。又地上或空中敵人對於目標所用之防禦法，亦可影響轟炸隊形之式樣。如有驅逐機或地面防空則須採用折衷調和之辦法，以修正所要之轟炸隊形，此種折衷調和之妥協法，以不妨害轟炸隊形之效用為限。如互相競爭時，則攻擊（轟炸）之要求應有優先權。雖炸航空隊之效能在於破壞目標，於實行達成其效能時，不能顧及安全問題，縱有若干損傷亦所不許。

應用增加高度或減少高度之梯形槍標隊形，對於準確目標或成面目標均可作有效之投彈以轟炸之。大隊複梯形對於成面目標之攻擊亦無困難。至於各種情況所要之攻擊（轟炸）隊形，請看轟炸戰術專門書籍可也。

本刊歡迎批評，投稿，定閱。

對空射擊原則

卜三譯

防空砲雖然也可以對散佈瓦斯和對地掃射的機種而作用，但是牠的性質原係一種防禦武器，以對付敵方轟炸機為主要任務。轟炸員的工作為從一個移動平面上對着一個固定的目標求得命中；相反的，防空砲砲手的工作乃是從一個固定平面來命中一個移動的目標。他們間的工作很容易看出是有着相類性的，而實際上他們的工作更是互相關係的。他們間的工作互相關係之點就是：在轟炸員方面欲想命中目標必須在某一個時期內以恆速，不變高度在一條固定航路上飛行才能成功，同樣的，砲手要命中目標必須預算定當他發射出的砲彈到達的時候，目標會到達了什麼地方，所以他也要假定他的目標係以恆速，不變高度，在一個固定航路來飛行才行。上述的恆速，不變高度和固定航路三者便是對空射擊的基本要素。憑着這三者來預測目標的方法，通常名為「預測法」。

射擊諸元

防空砲砲手所感覺最困難的問題只有一個，這就是準時。換一句話來說就是發射的彈丸由砲口至希望目標到達所在的飛行時間。這個問題在對着移動目標射擊時是非常發生的，然而一個步槍射手能夠知道朝着目標移動的方面前面來瞄準，那末，防空砲砲手也當能算出需要向前瞄準的程度大小了。

航空雜誌 對空射擊原則

彈丸由砲口至預期目標所在所需時間，長短不齊，但最長的時候也不過二十五秒鐘罷了。在這個時間當中，目標便會移動了一段很長的距離，而到達了「將來位置」上去。至於「現在位置」一個名詞的解釋，即謂防空砲發射時，飛機在空間中所處的位置。是以，欲命中目標必先求得左列射擊諸元。

一、砲和飛機間的「將來」方位

二、砲指向飛機的「將來」仰角

三、彈丸飛達飛機間「將來」所需的時間

最後一項必須求得，因為彈丸無疑地是裝用定期引信，所以彈丸要經過多少時候才爆發的數字一定要求得。

同時防空砲的接敵時候也一定是很短促的，所以發射率也必定要很高。為這原因，所冀求的射擊諸元便不能按期（假定以五秒鐘作一個階段）獲得了。所以，一種不斷獲得射擊諸元的方法是必要的，使得砲口的指向也不斷的在移動中。這樣無論砲在什麼時候發射，砲口都是以適切程度向前瞄準。

預示器

對於計算這些不斷的射擊諸元，絕非人力所能為，這是很顯然的。所以特別製就一種機器來擔任這種工作。那種機器便是預示器了。有時候有些人對於「預示器」的名稱發生誤會，以

二三

爲預先知道飛機的來臨，其實牠的功能是憑藉着飛機的現在位置的條件而預示着牠的將來位置所在而已。可是預示器絕不能預示飛機的將來位置，除非將飛機假定繼續在一條固定航路上前進，爲了這，AKAK預測法是必要的。

預示器的構造說來很簡單，不過是一個計算機裝上兩個望遠鏡吧了。兩個望遠鏡都是對着目標瞄視的，不過其中一個是量度目標的方位，和方位變動率，其他一個就量度瞄視的角度和瞄視角度變動率。由這種方法而求得的射擊諸元後，預示器便可以將經過若干時間後的將來方法和將來仰角算出。這個時間就是彈丸在空中的飛行時間。可是只憑藉着方位和仰角兩個因素，飛行時間是算不出來的，距離的遠近也得要求得。最初看來，測距器便可以解答了這個問題了。但實際上預示器並不使用測距器，而改用測高器較妥。嚴格的說來，測高器在原則上還是測距器，不過，牠憑着距離和仰角兩個已知數來求得高度吧了。爲什麼一定要多算一度呢？——雖然是由機械來計算的——就是因爲高度是不變的，而距離則瞬息萬變。預示器有了一個恆數，問題便簡單了。現在對於將來的瞄視仰角，因爲預示器本身能夠求得，已成爲已知數，同時高度也是已知數，那末，飛行時間便很容易了。現在因爲限於篇幅關係不能將預示器解答各種問題的情形細述。然而，預示器須要解答的問題除了上述各項外，還有兩種，一種便是因風力關係而產生的彈道偏差，另一種便是由於彈丸本身的旋轉離心力所產生的彈道偏差。

發射方法

由預示器算出的射擊諸元使用電器設備傳達至防空砲上的指示盤面。砲手便根據盤面的示數來校正砲的指向，假如砲手是熟練的，便可以恆常地校正校準砲的指向，現在感覺較爲困難的一個問題便是定時引信的裝置。這個問題所要求的就是當砲發射時能裝上適切的引信。所以砲隊中派定專人來選裝適切的引信。他的工作非常重要，他必須在很短促的時間內，通常大約是十秒鐘左右，便選裝好適切的引信。在這十秒鐘內，砲隊的人員必須將引信選裝好並將砲彈放置在砲膛裏了。假定選裝的引信時間過長，彈丸便要留在砲膛裏相當時候，然後才能發生作用，這一來時間便浪費，因此便減低了發射率，反之，時間過短，當彈丸發射後還沒到預期位置便爆發了。

修正

在射擊方面其中一個最重要的因素便是依各種情況而修正的手段。對於射擊有關係的情況大致可分爲屬於砲的本身和屬於當日的天候狀況。

第一項因素須預留裕度的便是砲本身因損蝕而生的性能變化。砲經連續發射多發後，砲的本身損蝕愈大，彈丸的初速便銳減。

爆發藥劑的溫度對於砲的性能影響甚大，而大氣的氣溫也影響着彈道。還有引信所受的氣壓和氣溫，對於其燃爆速度能發生極大的變化，因此便會使彈丸發生爆發過遲或過早的現象。

上述各項都要預留修正裕度的，由此我們可以看到防空砲在未使用之前應當如何慎重將事了。

砲位的佈列

上文在敘述ANKA 預測法的時候，亦曾提及投彈瞄準的程序了。當轟炸員對目標瞄準準備投彈的時期，便是防空砲對他射擊最適切的時機了。縱然，不能命中，但對於轟炸員也可以妨害他不能作準確的瞄準，這是很顯然的。這裏還有一個很重要的因素就是防空砲必須在轟炸機未投彈之前接敵。

通常準備投彈前的瞄準工作大約需時三十秒。以一個假定的敵機速度和投彈的高度作為基數，便很容易算出敵機在地面目標外投卸炸彈時的距離了。然後以地面目標為中心，並上述的距離為半徑，在圖上劃一圓圈。再將敵機準備投彈前瞄準時間內所飛過的地面距離，在上述之圈外另劃一圓。防空砲的砲位必須在這兩圈間佈置。

因為敵人最近都是使用對平民濫炸的手段，也許有些讀者會以為上述辦法不合使用的。但從過去的實際經驗看來，在未發現防空砲火第一發爆發之前，準備投彈的敵機必定作平直飛行的，但發現了有防空砲火射擊後，敵機有些躲避，有些還是直飛，那是不一定的。敵機在轟炸之後和轟炸之前都是這樣情形的，至於編隊的飛機，防空砲也可以迫使他們的編隊分散，以便驅逐機將牠擊落。

當前的問題

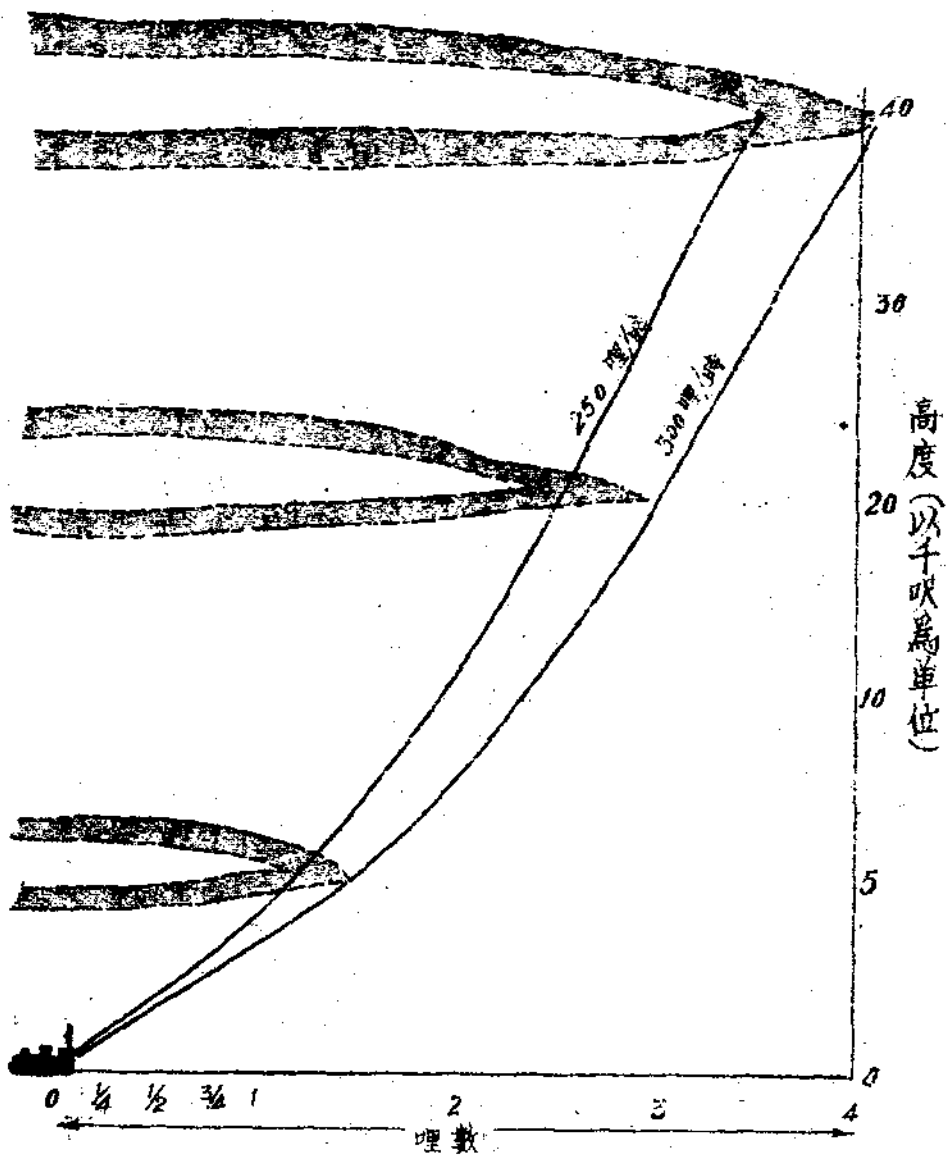
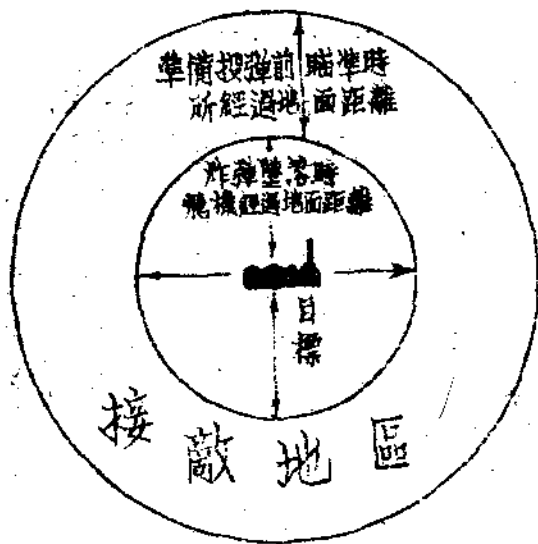
航空雜誌 對空射擊原則

對於日間轟炸機的進襲，驅逐機和防空砲都有很好的成績，但是對於目力所不見的飛機便有問題，必須解答的了。不過目前已在獲得解答的途中邁進着。然而還要多少時間才能將這種學識大規模地施之實用呢？這層還不能預言。在夜間和在雲裏索敵的方法現在還要嚴守秘密，在這裏不能有所論列。總之，預示器已能對目力所不見的飛機使用了，還有驅逐機也可以利用這種方法向敵機射擊。從最近的夜間空戰的成果已證明了這種方法的實效。

防空機關槍

上文所述的都是防空重武器。但地面的防空武器中尚有一種機關槍，牠的用途專為對付低飛的目標的。使用防空機關槍的理由，因為低飛目標的角速極大，且接觸時間甚短。這種機關槍的發射率，比那些重武器高得多，同時在運用上亦比較靈活。還有因為牠無須發射達到很大的高度，所以牠的體積也不必很大。這種機關槍的發射率既高，時間的短促便不容許使用定時引信了，所以都是使用着觸發的引信。機關槍發射的時候，並無彈煙可見，只有曳光彈上的磷質燃燒時可以見到發光。裝用觸發引信的子彈內亦有在墜落地面前自行爆發的裝置，以免傷及友軍。

本文所述之防空砲射擊術只係給讀者們對於砲手們的困難問題，和克服的方法得着一個概括的印象吧了。防空砲的接敵情形雖然沒有驅逐機那麼宏壯，但是他們已經做到我們所希求的程度。



圖示 轟炸員與砲手間之互相關係問題飛機必須進入圖中陰影橢圓空域內方能命中目標

備戰階段中美國 NACA 秘密工作的一斑

子文

(譯自一九四一年六月份 Aviation 雜誌)

很多人聽見 NACA 這個名詞(這是美國 National Advisory Committee for Aeronautics 的縮寫，中文譯作航空顧問委員會)，便聯想到牠所研究的風洞，拖引水槽，和所使用的發動機實驗場等。又以爲這是一個機關，內中自有成群的男女，正在費盡心思，埋頭苦幹，要使美國的軍用飛機變爲更有效用，并使商用飛機較爲安全。可是除了上述各項外，這個主要記號，又在美國國防的新花樣中，含着相當的意義。

NACA 的蘭格利(Langley)和亞美斯(Ames)兩實驗場中，現時進行工作的詳細情形，自應暫且守秘。至多只能公開的說：每天二十四小時中，在裏面工作的人，正在不斷的檢查風洞，拖引水槽，和發動機試驗架等，以便證明并改良戰爭所必需的飛機和發動機的效率。他們有很多正當的理由不許外人(或參觀者)探知內幕。大多數關於試驗和實驗的報告，上面都加印「密件」等字樣，并鎖藏於美國海陸軍的檔案中，自然也是根據同樣的理由。這個秘密總有一天可以揭開，內中男女不斷努力的結果，也總有一天可以對衆發表。到了那個時候，美國人一定會恍然大悟他們在航空研究上所花的費用，已經大有出息了。

不過，除實驗場中的實際工作外，NACA 還有許多同樣重

要而又大有效果的其他活動。牠將國內外搜來各種關於航空的消息聚集一起，以供空軍和航空工業的利用，可說爲收發航空消息的最重要機關之一。在 NACA 的航空消息調查處裏面，組織一個很完備的圖書館，藏置有關航空學術的各部门書籍，應有盡有。NACA 的所有出版物(如技術報告，技術紀錄，技術備忘錄，和其他各項)都是由這調查處發出。在此緊急時期中，這各項出版物的分送，已在必須限制之列，可是飛機，發動機，和各項附件的工程師和設計師，可以取得上述各種出版物，因爲他們都需要內中所載的許多消息。機密的報告，先發與製造海陸軍飛機的包工者，使他們可以不斷的知悉 NACA 實驗場中最新的試驗結果。除此之外，他們又常常參觀蘭格利和亞美斯試驗場，直接和進行各部门工作的人們商討一切，因而得知目前研究所得的各項成績。

NACA 的組織和職務怎麼樣，人們大略都能知道。不過牠的各附屬委員會工作情形，便非外人所能詳知的。在牠底下，共有四個附屬委員會，分別負責下列各部份的工作：(1)氣動力學，(2)動力裝置，(3)各項結構，和(4)製造的原料。每個附屬委員會的主席，係由 NACA 的一個委員充任。在系統上又有若干更低一級的委員會，附屬於每個附屬委員會，担任每

部份中的專門工作，例如：在氣動力學部份底下，有下列各種專門研究的科目：(1)氣艇，(2)氣象問題，(3)水上飛機，(4)震動問題，最近又加上(1)螺旋槳，(2)旋翼機，(3)翼與風擋的去冰研究等項。動力裝置委員會底下又分為各小部份研究各項問題如次：(1)汽油和滑油，(2)增壓器，(3)排氣渦輪和內部交互冷卻機等，此外并設置一個委員會，專門研究進氣系去冰問題。製造的原料部份只有兩個附屬委員會：(1)一個委員會專門研究飛機所用的金屬(包括含鐵和不含鐵原料)，(2)另一委員會研究各種材料和附件。最近又設立一個機關，研究一般解接問題。結構部份設有常川設置任何附屬委員會，不過也有兩個機關專門負責下列各項工作：(1)考察製作的工藝和設備，以適應大型飛機結構的彈性試驗(不用拆卸試驗)，(2)指導對於應用結構的研究。常川設置的附屬委員會和其他機關中間，自有一種區別，因為後者係暫時設立，以研究某種問題，到了特種工作完成後，這機關即行解散。

自去歲起，因為美國趨於備戰的途徑，NACA各附屬委員會的工作，曾經大規模的擴充，上面所述的各機關，都是最近新成立的。關於各委員會的組織，經重加研究後，又發表許多新的任命。在數年以前，附屬委員會人員，絕對由政府各機關引用，可是現時每委員會中，都有很多民間的專家(這是每部門航空工業和有關工業的人員，而極適合於研究每個專門問題的)。他們在重要的製造部份，都居於主要地位，并且非常忙碌，可是他們依各部門的需要時常到華盛頓，儘量作各種貢

獻，以求公共的利益。他們在各委員會中服務，都設有報酬。他們也不是各公司的代表，只因經驗宏富的關係為各部門的專家，而以個人名義加入工作罷了。這種專家，在NACA各附屬委員會中，共有一百六十人。NACA的政策，為每年調動人員一次，俾有新的經驗可以解決各委員會當前的種種問題。所以對於各員每年均重新任命一次，使他們有機會履行新的任務。

NACA係設在華盛頓海軍大樓第三八四一房間內。其中的會議室，即為航空防務各事業的焦點。每星期中，每個附屬委員會在這裏開會數次，討論海陸空軍和工業方面向他們所提出的各種緊急問題。各方面的詳細討論，只有一個目的，那就是改良飛機為優越的作戰武器和商用工具。他們又研究(1)發展飛機性能各種方法，(2)較優美的材料問題，(3)何種結構較為良好，(4)何種汽油和滑油較有效率，(5)使發動機避免結冰的較好辦法，(6)其他許多有關各細項的改善問題。關於供給有效率的戰鬥機，以備海陸軍應用的每個問題，都就各觀點予以澈底的討論解決。

最重要的一點為：各委員會的議決案，不但紀錄於紙上，而且歸檔，永久保存。海軍和陸軍的機械官佐，於各委員會開會時都由各處來列席以便儘先得知各專家所考慮的各種意見。各項生產管理局的人員，也常常與會。這樣，指導實行大規模採辦計劃的人們，可以不斷的知悉有關的技術問題。他們將各種緊急問題的正確答案帶回，準備立即應用。例如：今日在某委員會中解決關於汽油的一個問題，明日即見於業務日程，再

後一日，對於煉油廠方面，這項議決的方案，便成爲改良的規範，或對於各部隊，即依據這方案，頒發修改的訓令。

研究主任，和研究副主任，均列席於每個技術委員會，以便和負責進行關於航空研究的NACA各部份，實行最有效的合作。這樣，研究主任常常得悉工業和海陸軍方面，對於他們所研究主要問題的願望，而蘭格利與亞美斯實驗場的工作，也常常到達最新穎的程度。同樣，担任調整各方面工作的副主任，亦能依據所必要的方針，和各大學與各工業試驗場適當的商洽關於外面的研究計劃。

外間實驗場的工作，現正漸漸趨於重要了。在一九四一會計年度以前，只能撥款二五，〇〇〇美元協助各大學的航空研究。可是本年（一九四一）度國會准撥的款爲一二〇，〇〇〇美元，一九四二年度，又增至一五〇，〇〇〇美元。本年約有三〇獨特的計劃，交由十五個大學實驗場施行實驗，以補助蘭格利與亞美斯實驗場的工作。在調整工作辦公處中或於附屬委員會討論批准各大學實驗計劃的合同中，特別注意各獨特計劃和一般設計的關係。各項方案，對於NACA的原有設計和其他各大學的原研究計劃，不許有何重複。研究的建議，如係討論對於國防極爲重要的問題，應最先提出。

各大學合同上所商洽的計劃，和NACA實驗場所處理的各項設計，係屬同類。不過前者因大學中應有的設備不大充份而受相當限制。現在美國全國中可以施行研究工作的各學校，均經調查考察，故各學校實驗場的容量和設備，也很合理的公開

使人知道。大概沒有一個大學所設備風洞或拖引水槽，在規模上可與蘭格利或亞美斯實驗場的設備相比擬，不過，與航空科學有聯帶關係的各部份基本問題，可由教育機關處理較爲經濟。

由現時各合同中隨便舉幾個例，可以解釋所進行的工作怎麼樣。加利福尼亞工業大學研究空氣攪亂和空氣層界限的各現象，現正對於硬殼機身結構不穩定現象的因素進行詳盡的考察。克利夫蘭（Cleveland）的開斯學校亦研究空氣層界限問題，并用X光線考察各項材料中的應力量度。伊里諾斯（Illinois）大學，研究螺旋槳葉所用鋁合金的毀損性如何。瑪利蘭（Maryland）大學，正在研究各種結構問題，並實驗關於柴油發動機的計劃。麻薩諸薩（Massachusetts）工業大學，對於飛機發動機的設計和性能，係分爲許多部份實行研究。米西根（Michigan）大學，專注意意形素（Plastics）的力量怎麼樣。新墨西哥（New Mexico）大學，則考究雷雨的造成。斯丹福（Stanford）大學，係專心致力於螺旋槳的考察，與結構上的研究。有一種最重要而又最有趣味的計劃，爲聯合考察鋁合金的點銲接方法，這一項的研究，係經NACA和海陸軍提倡，交由林塞列爾（Rensselaer）工藝大學負責進行。還有許多大學，分別研究其他各項問題，尙不列在內，上面所述的僅屬於比較著名的一部份。

從前提出各項研究計劃，大部份係由各大學發動。願意研究的教授和學生，先將他們所欲考察的問題，向NACA提出。

至於NACA試驗場已經解決一個問題，或其他大學也從事於同樣部門的研究，却是很常有的事。為改正這種情形并迅速和各大學成立關於研究重要問題的合同起見，NACA現時每預先選定他們認為適宜的問題，應使各大學注意，而自己處於主動的地位。最近NACA當局會通知每個附屬委員會委員，提出所欲研究的問題，以便分配於各大學。每委員會須將各委員的提議，分列先後次序。這樣便有一種主要列單，明年（一九四二）即可由此列單中，選擇問題，而與各大學成立合同，使他們分別研究。調整工作的副主任辦公處現正由各教育機關取得各項建議，而知他們關於研究某問題上的設備和人員怎麼樣。因商洽結果而收到的各項建議，先送與主管的附屬委員會，最終由執行委員會（即NACA本部）依通常的手續批准。

機製造廠，華盛頓國立標準局，馬的孫城（Madison）的農產實驗場等。他們又和國外的研究機關聯絡。英國各種學術研究委員會的委員最近曾參觀蘭格利實驗場；至於NACA担任調整工作的當局又和加拿大國家學術研究會的研究人員，交互參觀，對外工作上的聯繫，可說是應有盡有了。

美國國防計劃中關於航空研究的價值，早已得到各方面深切的認識，國會方面，且增加撥付專款，以協助新設的實驗場，並扶持各大學的主要研究工作，這是一種很好的現象。蘭格利實驗場，現正儘量擴充，亞美斯方面，則花費一〇〇，〇〇〇，〇〇〇美元以上的鉅款，建造一批大規模的風洞，和一個設備完善的飛行實驗場。第三實驗場，現又奉准設立，以便研究發動機，據說地址已經擇定克利扶蘭航空港，並已開始建築以及設備一切。所以NACA的最近前途，一定會見一日千里的進步，而得到外人所應想不到的偉大效果，至於秘密中的秘密，將來自能於各項效果上面表現出來。

投効空軍是青年人報効國家的捷徑。

飛機失事之分析方法

埃譯

(參譯美國 NACA 技術報告第五七六號)

(一) 引言

近代航空日益發達，飛機失事之事件亦日見增加。美國當局對此點極為注意。特設飛機失事委員會，由國家航空顧問委員會，陸軍部，海軍部，商部，共同推員組織之。對飛機失事之性質，原因，結果，研討甚詳。並制定表格，以作分析，使失事之審查合乎標準而有所比較。美國各方經採用此種方法後，對飛機失事之審查與防範，已獲顯著之進步。蓋分析既詳，認識自清，防範亦知所着手矣。本文為美國飛機失事委員會所作，交 N. A. C. 技術報告刊印者。所用之定義與表格為多年採用後認為合用者。所包範圍，除軍用飛機外，包含其他一切民用，私用，或教練飛機之失事。我國目下航空尚屬幼稚，惟他日航空發達後，失事之事件必亦因之增多。特先介紹此文，以引起國人之注意。於航行前途不無裨益也。(文末附例一則以明此分析之應用。)

(二) 概述

(一) 定義：為便於研討計，對飛機之失事，必須先加以定義，便明白知道何為失事。凡自乘客或駕駛員上機準備飛行時起，至飛行終了各人員離機時止，在此時間內，若由

於引擎發生障礙，或結構折壞，或起火，或外力碰撞，而使人員有所傷亡，飛機遭受損失者，皆屬飛機失事。凡二架飛機或數架飛機發生互撞時，在失事統計上，祇作一件失事論。若所撞之飛機屬於二種不同之職務者，可作二件失事計算。但在各失事報告中，祇限於記載其本機所負責之損失。

(二) 飛機失事之分析表格：此項表格經美國多年改進所審定者，大致已合應用，但鑑於飛機進步之速，此種分析方法亦應逐年校對，以符時代。我人可不必重頭來起，大可利用美國已有之經驗，所得之表格，再自行校核應用，則不負總理迎頭趕上去之遺教。表中「即時原因」內人員部份與物質部份頗難分割。因凡飛機發生任何弊病時，追溯其源，皆可歸咎於人，非操縱，檢驗管理之疏忽，即製造設計時之未盡完善。但失事之研究，既在弊病之檢討與防範，故雖盡可歸咎於人，仍得與物質部份劃開。其劃分為：凡與失事之飛機之操縱或管理直接有關之人，始列入人員部份；其他物質上之弊病，雖可歸咎於負責設計與製造之人員，仍列入物質部份。若人員之錯誤不屬於「即時原因」者，列入人員部份之「潛伏原因」內。(附表一)

(三)原因之權衡：若同時有幾個原因使飛機失事者，其責任之分配，應視其輕重而定。譬如一飛機在引擎發生障礙後，本可不失事而失事者，此失事之原因，可平均分配於駕駛員與引擎。故在人員部份內填50%。物質部份內填50%。苟若認為駕駛員應負失事之較多責任者，則在人員部份內可填70%，或80%；在物質部份內填30%，或20%。若人員部份內80%，之責任應全部由駕駛員負者，則此80%應全部填入駕駛員錯誤欄內。此80%再按照其性質，分配於駕駛員錯誤欄內所屬之各欄。譬如半屬於決斷錯誤，半由於技術不良，則在決斷錯誤與技術不良兩欄內各填50%。如此則各項原因與責任，皆可依其輕重與情形分配於各欄內而有所歸屬矣。或謂此項各欄內分配責任之多寡，與分配者之主觀有關。美國曾作一列之試驗：將一失事事件以同樣之表格與報告六份，交付失事委員會中六人分別審查之。結果六人個別所作之分配，大致無何背馳處。再以六人每欄內所填之百分數，與六人所填之平均值相比，其相差更微。是可徵事實既明，主觀之影響頗少也。

(三)失事之分類

飛機之失事可按照各種情形予以分類。失事之研討在防範與減少失事，故在研究時，不可片面的研究其原因，必須同時研究失事之性質與結果。如此，則於事實始有裨益。

試舉例以明之：若惡劣降落與尾旋，其主要原因皆為駕駛員之錯誤。若根據失事之原因之研究與統計，則僅知此種失事，駕駛員應負大半責任。但究應如何防範，似難有斷論。若以飛機失事之性質與結果研究，即可知其旋為飛機失事中頂多見之一種。是則在新的設計中，應減低飛機尾旋之傾向，或在新的教練方法中，應增加駕駛員之技能，使其不易進入尾旋狀況，或在進入尾旋狀況後，能予以恢復。如此，則對失事之防範常有實際上之裨益也。

同樣，若飛機之互撞事件，依據失事性質與結果之研究，知此種致命之失事，大都發生於冬季。是則劃定航線與飛行時間，均屬明顯之辦法。茲按照失事之性質分類如下：

(一)失事之性質分類：

A類：... 飛航中與他機之互撞。

此類指發生互撞之飛機，在飛航速度中，或在可以自由操縱之高度中，與其中飛機、氣球所生之互撞事件。在地面上滑行，起飛或降落時所發生之互撞，不在此類之列。(見F類與G類。)

B類：... 飛航中與他物之互撞

此類指飛機在飛航速度中，引擎正常時與飛禽，拖曳線，拖曳筒，樹，竿，電線，房屋，山脊，或其他物等所發生之互撞。在俯衝時與地面或水面所發生之互撞亦在此類之列。惟在地面上滑行者，起飛或降落時與他物發生之互撞，不在此類中。

。在飛航中若由于飛機本身某部脫落，而此脫落部份又回擊飛機所生之碰撞，亦不在此類之列。
(見F類與G類。)

C類……引擎發生障礙後之尾旋或失速。

此類中包含飛機在引擎障礙後之尾旋，失速，以及失速後與地面發生各項互撞之事件。

D類……引擎無障礙時之尾旋與失速。

此類中包含飛機在引擎正常時之尾旋，失速，以及失速後失去操縱而與地面發生各項之互撞事件。

此類中亦包含由於飛機運用性不靈而發生之尾旋。

E類……強迫降落。

此類包含在飛航中由於發生各種不可克服之情形，而必須降落時之各項失事。

E1類……危急強迫降落。

此類指飛機在飛航中由於發生各種不可克服之情形，而必須定時降落時之各項失事。

E2類……延擱強迫降落。

此類指飛機在飛航中由於發生各種不可克服之情形，而必須降落；但飛機仍有繼續飛航

，以選擇降落地餘時所發生之各種失事。

F類……降落失事。

此類指駕駛員在自由降落時所發生之失事。凡屬強迫降落，或由於在空中尋覓降落地或航空母艦起飛台與停機裝置之各項失事，不在此類之列。

G類……起飛失事。

此類指飛機自開始起飛時起，至飛至可以正常與自由操縱之高度時止，此時間內所發生之失事。

H類……滑行失事。

此類指飛機在水面上或地面上自力操縱時所生之失事。

I類……失火。

此類指飛機在準備起飛時，(乘客或駕駛員已上機)，或在飛行中失火所發生之各項失事。由於碰撞所生之失火，不在此類之列。

I1類……空中失火。

飛機在航行時之失火歸此類。

I2類……地面失火。

飛機在準備起飛時，在地面上之失火歸此類。

至於失事後之起火，僅可用作統計上之次要收集，不可歸於I類。

J類……航空母艦，平台，與停機裝置之失事。

此類指飛機自下列地點起飛或降落時所發生之失事：(1)航空母艦之甲板(2)為起飛降落用之平

台。凡屬起飛裝置之失事，不屬此類。

K類……起飛裝置之失事。

此類指飛機在起飛時，利用外力以得飛行速度之各種失事。

N類……結構折壞。

此類指飛機在航行中，未與任何外物發生撞碰時，飛機結構上任何一部份或引擎上發生障礙，而失去操縱後所生之失事。

X類……其他。

凡各種失事，雖明瞭其性質，但無法列入上列各類時，均屬此類。

Y類……不定者。

各種失事，不明其性質而無法分類者皆屬此類。

(二) 人員之損傷。

本節中以人員所遭受之損傷，作失事之分類。

A類……凡受傷之人員在九十日以內死亡者，屬A類。

B類……凡人員受重傷者，屬B類。惟因分類之困難，可能內應徵詢醫生之意見，以斷定該項受傷屬於重傷或輕傷。若無醫生時，則應循照下列之規則，以決定之。

(1) 受傷後便昏厥而不省人事者。

(2) 除簡單之手指與足趾之骨折外，其他任何骨

頭之折斷。

(3) 肌肉扯破或流血過多之破創。

(4) 內部器官受傷。

(5) 凡足使受傷者五天以上失去能力者。

以上五種皆得視為重傷，其他則列為輕傷。

C類……受輕傷者屬此類。

D類……凡經飛機失事而身體未受損傷者屬此類。

註：飛機失事若依人員之傷亡分類時，則在失事飛機內之每個人員，皆應以一字母代表之。第一個字母代表駕駛員。舉例明之：在某飛機失事中駕駛員殞命，乘客一人重傷，另一乘客輕傷。此失事為ABC類。若駕駛員輕傷，乘客二人皆殞命，則失事屬CAA類。

(三) 物質損傷。

本節中按照物質之損失情形，作飛機失事之分類。

A類……此類指各種失事，其結果使整個飛機失去價值，僅有數項零件可以救出者。

B類……此類指各種失事，其結果使飛機必須經過完全大修後始能再飛者。

C類……此類指各種失事，其結果使飛機上各主要之裝配，如機翼機身，起落架，機尾，或引擎等，必需予以更換後始能再飛者。

D類……此類指各種失事，其結果使飛機受到次要，與易於修理之損害者。若輪胎破壞，方向舵彎曲，螺旋槳彎曲，汽缸破裂，汽油箱破裂等。

E類……此類指各種失事，其結果並無任何物質損失者。

飛機失事之即時原因……茲將飛機失事之標準「即時原因」與必要之定義排列於后：

(一)人員部份……此指各項在地面上或高空與飛機之操縱或保管直接有關之人員。凡屬飛機設計，製造，檢驗諸人員之錯誤則不在此列。

(二)駕駛員錯誤……此指各項失事，其責任在駕駛員者。駕駛員係實際操縱飛行者，其本人應負正確操縱之責。

(a) 決斷錯誤……此指由於駕駛員決斷之不正確所發生之失事。

(b) 技術不良……此指各項由於下列原因之失事：若缺乏技巧，不熟練，操縱意思不調協等，或由於不多飛行，或原來能力之不敷，或飛行經驗不豐富，或未作特殊情形或特殊飛機之飛行者。

註：決斷係指意識上欲達到某種目的所作之判別與應循之途徑。至於意識上決斷後所作之物理動作乃屬技術。

(a) 不服從命令……此指由於不服從命令或不遵照規定之飛行所生之失事。

(b) 疏忽或不小……此指由於駕駛員疏忽或忽略在地面上或在空中所需要之情形而生之失事。若在起飛或降落時未作必要之機械調節等是。

(c) 其他……此指由於上列未列入之駕駛員之錯誤所生之失事。

(二) 其他人員之錯誤……此指各項失事，其責任不在駕駛員，而在其他人員者，若航行員，管理員，通信員，測候員等是。

(二) 物質部份……此指各項由於飛機結構折壞，發動機障礙，零件，起飛與停機裝置等之損壞之失事。此項折壞或歸咎於材料，設計，製造，或歸責於檢驗修改者。

(一) 動力部份……此指各項由於動力部份或其附帶之零件等之障礙或失靈所生之失事。儀器之損壞不在此類。本類包含下列各點：

(a) 汽油系。

(b) 冷卻系。

(c) 點火系。

(d) 滑油系。

(e) 引擎結構。

(f) 螺旋槳及其零件。

(g) 引擎操縱系。

(h) 其他。

(i) 未定項。

(二) 結構部份……此指各項由於飛機結構折壞所生之失事。此類包含下列各點：

- (a) 飛行操縱系。
 - (b) 可動面。
 - (c) 安定舵面，支柱，綫，接頭。
 - (d) 翼，支柱綫，接頭。
 - (e) 起落架，支柱，綫，接頭，可縮機械。
 - (f) 輪，胎，掣動器。
 - (g) 水上機之浮筒，艙，支柱，綫，接頭。
 - (h) 機身引擎架，接頭。
 - (i) 整流罩，減阻罩，接頭。
 - (t) 尾輪裝置，接頭，尾撐。
 - (k) 停機裝置。
 - (s) 其他雜項。
 - (w) 未定項。
- (三) 運用性……此指各項由於飛機之特殊性而影響其操縱所生之失事。若某種飛機特別有地面傾覆與尾旋之傾向等是。
- (四) 儀器……此指各項由於飛行時所必需之儀器損壞所生之失事。
- (五) 起飛裝置……此指由於擊破或其他起飛裝置之損壞或失靈而生之失事。
- (六) 停機裝置……此指由於機外之停機裝置之損壞所生之

失事。

(三) 雜項……此類包含各項上述未計入之失事原因。

(一) 天氣……此指各項由於不可避免與不可預知之氣候情形所發生之失事。(氣候情形若霧，風，冰，雹，雪，雨，雷電，黯暗等，可記於氣候記錄表上。)

(二) 黑暗……此指由於晚黑時所不可預見與不可避之失事。

(三) 機場與地形……此指各項因機場或地形之關係所生之失事。『強迫降落不可與此並論』。

(四) 其他……此指上述各項中未列入之失事原因。

飛機失事之潛伏原因……飛機失事之即時原因，或為駕駛員之錯誤，或為器材部份之折壞，此為其外表所可見者，究其源，必另有其潛伏原因促使然者。故對失事之潛伏原因，亦宜加以研究。且常有在明白其潛伏原因後，始得知失事之即時原因者。下文為各項標準之潛伏原因，及其必要之定義，用以輔助了解失事之即時原因。

(一) 駕駛員錯誤……前見即時原因內，駕駛員之錯誤有屬決斷錯誤，有屬技術不良等。惟此種原因，必有其潛伏原因為駕駛員在失事之一剎間發生此項錯誤者。下列為駕駛員錯誤之潛伏原因。

(一) 缺乏經驗……此指由於駕駛員對所遭遇之情形不熟悉所產生之失事。

(a) 缺乏普通經驗……此指由缺乏普通經驗所發生之失事。若起飛降落等是。

(1) 缺乏全部普通經驗……此指由於駕駛員飛行鐘點不夠，以致缺乏應付此項失事之經驗。

(2) 缺乏新近普通經驗……此指由於駕駛員在失事以前，飛行過少而疏忽其已得之經驗，致發生失事者。

(b) 缺乏特別經驗……此指由於駕駛員缺乏特別經驗所發生之失事。若長途飛行，夜間飛行，儀器飛行等。

(1) 缺乏全部特別經驗……此指由於駕駛員對於此種特別飛行之鐘點不夠，以致缺少此種經驗，以應付失事之發生。

(2) 缺乏新近特別經驗……此指由於駕駛員在失事以前，久未作此種飛行，而疏忽其已有之經驗，致發生失事者。

(二) 物理原因與生理原因……此指由於疾病，缺點，或反應不良所生之失事。

(a) 疾病或缺點……此指由於疾病或缺點所發生之失事。

(1) 固有疾病或缺點……此指由於各項非適當時期內可以治愈之疾病或缺點所生之失事。若視力不好距離判斷不確，昏厥，神經或癲癇

症，高空病等是。個人之歷史可用以斷定此項疾病是否固有者。

(c) 一時之疾病或缺點……此指由於一時之病症所發生之失事。若短時之疾病，或復元不全等。

(b) 反應不良……此指由於無法檢查之疾病或缺點，而使駕駛員反應錯誤或遲鈍。若選擇強迫降落地之機場等。

(1) 固有之反應不良……此指由於有適當時間內無法矯正之反應不良所發生之失事。在此情形中個人之歷史頗為重要。可用以檢查此項反應不良是否固有者。

(2) 一時之反應不良……此指由於短時之反應不良所發生之失事。而此反應不良，在短期內可以矯正者。

(二) 器材部份……器材折壞之潛伏原因亦頗值研究。飛機失事之物質部份常因潛伏原因而臻明瞭。

(一) 指導錯誤……此指由於運用器材時指導錯誤或遺漏，而使器材折壞，以改發生失事。

(a) 操用指導錯誤……此指由於對器材部份之操用之指導不確，而使器材折壞以致發生失事。譬如所指導之氣體混合調整為不正確者，則按照所指導者運用後，足以使引擎損壞。又若所指導之引擎

開車之溫度為不正確者，則依其指導之溫度開後，必使引擎損壞等。

(b) 保管指導錯誤……此指由於對器材部份之保管指導不確，而使器材折壞以致發生失事。譬如指導在一引擎內用一性質不合度之滑油等。

(c) 檢驗錯誤……此指各項由於檢驗不確或不完全而使器材折壞引起失事。

(a) 製造檢驗錯誤……此指由於在製造時，對器材之檢驗不確或遺漏所引起之失事。

(b) 全部檢驗錯誤……此指在器材檢驗時或儲藏時之檢驗不確或遺漏所引起之失事。

(c) 保管之檢驗錯誤……此指器材在交付應用前之檢驗之不確或遺漏而引起之失事。

(d) 未定項之檢驗錯誤……此指由於器材之檢驗錯誤所產生之失事。而此項錯誤與遺漏，無以指定屬某部者。

(三) 材料錯誤……此指由於材料之不良而使器材折壞以致發生失事。

(a) 原有缺點之材料……此指由於所用材料之原有缺

點，而使失事者。

(b) 退化之材料……此指由於材料在應用後，逐漸自身退化而使失事者。

(c) 未定之材料缺點……此指由於材料有缺點而使失事。惟其缺點究自何時或何處發生，則無法知之。

(四) 設計錯誤……此指由於設計之不良，而使器材折壞，以致發生失事。

(a) 原初之設計錯誤……此指由於器材之原初設計之不良，而使器材損壞所發生之失事。此節包含下列各點：

(一) 結構強度之原初設計錯誤。

(二) 佈置之原初設計錯誤。

(三) 氣動力之原初設計錯誤。

(四) 未定項之原初設計之錯誤。

(b) 修改後之設計錯誤……此指由於修改設計之不良而使修改後之器材折損，以致發生失事。

(五) 未定項之器材折壞……此由於器材之折壞而發生失事。其折壞之原因無法指明者。

(附表一)

飛機失事分析表

失事之類別		失事之潛伏原因															
		駕駛員之錯誤					器材										
性質	結果	人員	物質	類	類	缺乏	經驗	物理	生理	指	錯	檢	材	設	未		
						普通者	特別者	疾病或	缺點	反應不良	指	導	誤	檢		驗	材
		失事之即時原因				全部者	新近者	全部者	新近者	固	一	固	一	原	未	修	
						全部者	新近者	全部者	新近者	固	一	固	一	力	未	改	
						全部者	新近者	全部者	新近者	固	一	固	一	學	定	者	
						全部者	新近者	全部者	新近者	固	一	固	一	(項	項	
						全部者	新近者	全部者	新近者	固	一	固	一	結	項	項	
						全部者	新近者	全部者	新近者	固	一	固	一	構	項	項	
人員部份	75	駕駛員錯誤	決斷錯誤														
			技術不良														
			不服從命令														
			疏忽或不小														
			其他														
	25	其他人之錯誤	汽油系														
			冷卻系														
			點火系														
			滑油系														
			引擎結構														
			螺旋槳及其零件														
			引擎操縱系														
			其他														
			未定項														
			飛行操縱系														
25	可動面	安定舵面. 支柱. 纜. 接頭															
		翼. 支柱. 纜. 接頭															
		起落架. 支柱. 纜. 接頭. 可縮機械.															
		輪胎. 擊動器															
		水上機之浮筒或輪. 支柱. 纜. 接頭.															
		机身引擎架. 接頭															
		整流罩. 減阻罩. 接頭															
		尾輪裝置. 尾撐															
		停機裝置															
		雜項															
25	未定項	運用性															
		儀器															
		起飛裝置															
		停機裝置															
		天氣															
25	未定項	黑暗															
		機場與地形															
		其他															

飛機失事委員會

年 月 日

(附表二)

飛機失事分析表

失事之類別		失事之潛伏原因																															
		駕駛員之錯誤						器材																									
性質	C類 - 引擎發生障礙後之尾旋。	缺乏經驗		物生理		指錯誤		檢驗		材料		設計		未定項																			
		普通者	特別者	疾病或	缺點	反應不良	檢用	保管	製造	全部檢驗	保管	未定項	原有缺點		退化或變壞	未定項	原初者	修改者															
結果	人員	B A 類		全部者	新近者	全部者	新近者	固有時者	一時者	固有時者	一時者	檢用	保管	製造	全部檢驗	保管	未定項	原有缺點	退化或變壞	未定項	力學(結構)	佈置	氣動力	未定項									
		物質	A 類																														
失事之即時原因																																	
%		%	%																														
75	人員部份	75	駕駛員錯誤	35	決斷錯誤						35																						
				40	技術不良						40																						
					不服從命令																												
					疏忽或不小心																												
					其他																												
25	物質部份	25	動力部份	其他人之錯誤																													
				25	汽油系								25																				
					冷卻系																												
					點火系																												
					滑油系																												
					引擎結構																												
					螺旋槳及其零件																												
					引擎操縱系																												
					其他																												
					未定項																												
				25	結構部份	25	結構	飛行操縱系																									
								可動面																									
								安定舵面.支柱.纜.接頭																									
								翼.支柱.纜.接頭																									
								起落架.支柱.纜.接頭.可縮機械.																									
								輪胎.擊動器																									
								水上機之浮筒或輪.支柱.纜.接頭.																									
								机身引擎架.接頭																									
								整流罩.減阻罩.接頭																									
								尾輪裝置.尾撐																									
				25	份	25	份	停機裝置																									
								雜項																									
								未定項																									
								運用性																									
								儀器裝置																									
25	雜項	25	份	起飛裝置																													
				停機裝置																													
				天氣																													
25	雜項	25	份	黑暗與地形																													
				其他																													
未定項																																	

飛機失事委員會

年 月 日

飛機失事分析之一例

駕駛員約杜，駕駛一水上機在飛越某介於海面與海灣間之地面時，（見圖一）引擎突然發生障礙。此時高度為二百呎。在此情況下，駕駛員可直接在風向中在海面降落，或橫貫風向而折向海灣內降落。約杜初擬向海面降落。但當高度減至一百呎時，他又改變意志，欲折向海灣內降落。在折轉時約杜使機頭拉上，因而發生失速而尾旋，致墮落地面。此水上機毀壞。駕駛員重傷。乘客殞命。

約杜為一有經驗之駕駛員。在失事之上月，尙有三十小時之飛行記錄。

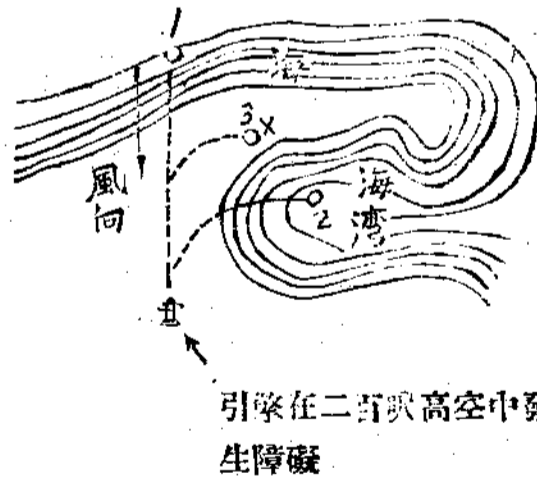
事後檢查飛機引擎，知此障礙之原因，為磁電機之正時齒輪之二齒折斷。此折斷之齒，嵌入其他齒中，而使全部齒牙折斷。因而引擎發生障礙。

依照前見之定義，知此項失事之性質屬於C類。即引擎發生障礙後之尾旋。按其結果，則人員屬B A類。物質屬A類。（見表二）

在分析此件失事時，即時原因內之人員部份，應分配50%。物質部份內分配50%。蓋駕駛員有二處可以安全降落而仍失事也。人員部份之75%應全部屬駕駛員之錯誤。與其他人員無關。（見表二。）

此75%中有屬決斷錯誤，有屬技術不良。蓋彼初擬直飛海

1. 2. 二處為可能降落地
3. 為衝撞地



圖(一)

面降落，嗣又改變意志，欲折向海灣降落。其忽略在此情形下折轉方面為一極危險之事實，此其決斷之錯誤。在決定折轉後，他又繼續使機頭拉上，而使飛機失速而尾旋。此其技術之不良所致。故應以50%分配於決斷錯誤。50%分配於技術不良。在分析潛伏原因時，決斷錯誤與技術不良，皆由於一時反應不良。此種一時之反應不良，極可能為其固有者。但以不得其個人歷史時，故仍列入一時者。

物質部份之50%無疑應全部列於動力部份之點火系。其潛伏原因應屬製造時之檢驗。

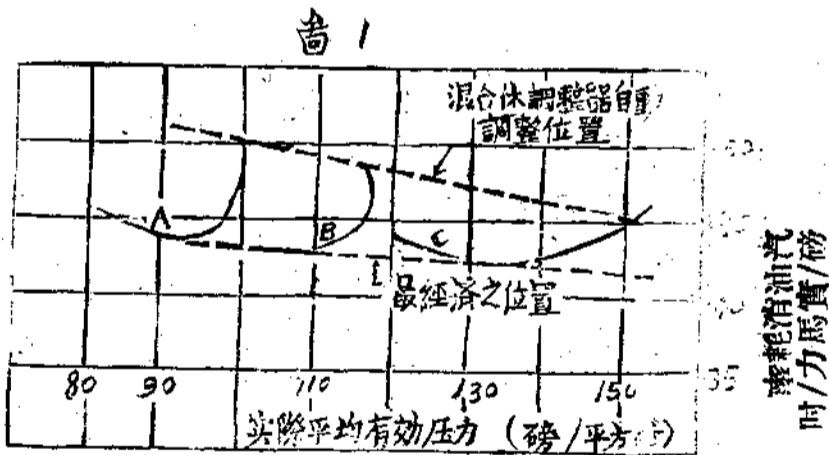
完

發動機上應裝噴油唧筒抑汽化器

英國皇家航空器研究所，最近曾將德國出品之「容克舊姆」(Junkers Jumo)「211D」發動機兩具，加以試驗，俾明瞭此發動機之性能，該兩發動機，係裝于亨克爾(Heinkel)111KM K.VA轟炸機上，而備有容克直接噴射汽油之裝置(Junkers Direct Petrol Injection)。

圖(1)所表示之汽油消耗量線圈，係由該發動機在三種不同之速度而成，每線圈之起點，均自該機之混合汽體自動調整器所給與之汽油消耗量開始；此外尚裝有一手動之操縱系，當混合汽體濃度自該點逐漸稀薄後，即加以使用，此圖有一點，頗值得吾人加以注意者，即將混合汽體自動調整器，調整至平常之情形時，其汽油消耗量，較之絕對最經濟消耗量，要超出百分之十四·五。此關係可由圖中兩處線中看出。

在英國各種發動機中，「羅而一羅斯，默林」(Rolls-Royce Merlin)「X」發動機，其構造與大小等，均與「舊姆」211D頗形相似，因此採取該發動機作為試驗，以便兩相對照，而判其孰優孰劣，該兩種發動機均為液冷式，備有雙重速度之增壓器(Two-Speed Superchargers)，十二個汽缸，所用之汽油號數，又均為八十七號，但照所得樣品之汽油，加以試驗，德國所稱八十七號之汽油，在英國計算法中，實為十二號。



- A 活塞速度 1625 呎/分
- B 活塞速度 1950 呎/分
- C 活塞速度 2280 呎/分

「舊姆」發動機之活塞行程為6.5吋，汽缸內徑則為6.81吋；而英國之「默林X」，其行程僅有6吋，而汽缸內徑為6.40吋，此種不同之處，祇不過表示德國之「舊姆」，其汽缸容量大於

「默林」百分之二十九·五而已，但其最大輸出馬力，不管在增壓器之那一種速度中，均小於「默林X」百分之十一左右，尤以在最大馬力高度時為甚，並且兩種發動機之縮壓比亦稍有不同，「舊姆」係0.5:1，而「默林」則為0.4:1，此種差別，乃予德國之發動機一有利之趨向，即可增加其輸出馬力百分之三，而同時對於汽油之消耗量，亦減少百分之三。

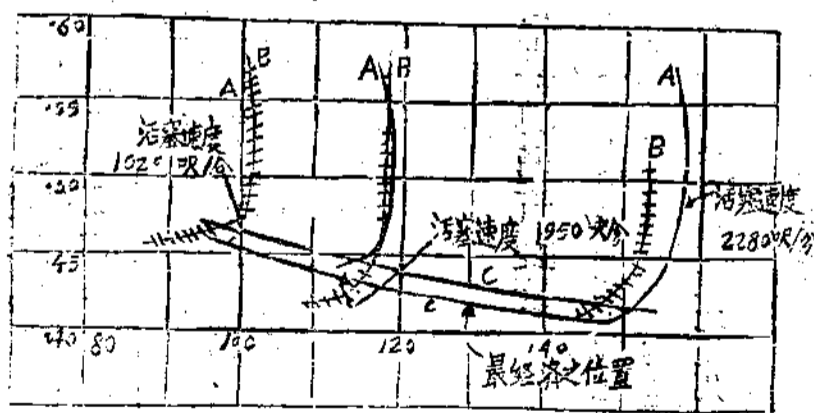
又因該兩種發動機之尺寸並不完全相同，故試驗時，不採取同一之主軸轉速，而採取在發動機某一轉速中所得之活塞速度，使其兩種活塞速度相同，而加以比較，採用此種制度時，「默林X」因構造上之關係，其主軸之速度，必須較德國之發動機轉快百分之八·五，以改對於該發動機之性能，稍有不不良之影響。蓋機械效能將隨速度增加而減少故也。在兩種活塞速度相等之時，「默林」之增壓器葉輪尖端速度較之「舊姆」發動機者，悉慢百分之五，因此轉動增壓器之能力，要小百分之十，而在另一方面，「默林」之增壓器以空氣壓縮汽油時，要增加需要馬力百分之七左右。但在經濟巡航速率之下，增壓器能力比較小，因此上述兩種現象，乃可以相互取消，因此在比較兩者之性能，專採取同一之活塞速度及實際平均有效壓力時，方可稱為合理之舉。

圖(2)乃表示兩個「默林X」發動機經試驗後所得之結果，此圖中吾人可看出最經濟之汽油消耗量，不管在任何情況之下，比較汽化器使用混合汽體自動調整器在省油巡航之位置，祇少過百分之二·五以下，此與「舊姆」直接噴射汽油式之發動機

，相差竟達百分之十四·五以上者，實不可同日而語也。

實際平均有效壓力(磅/平方吋)

圖 2

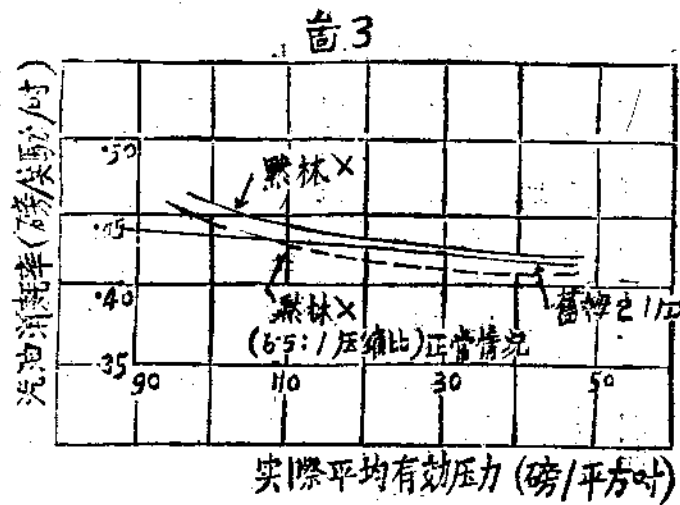


- A線：默林 1079 (Merlin X)
- B線：默林 17945 (Merlin X)
- C線：默林發動機使用自動汽化器混合體調整器少油之處

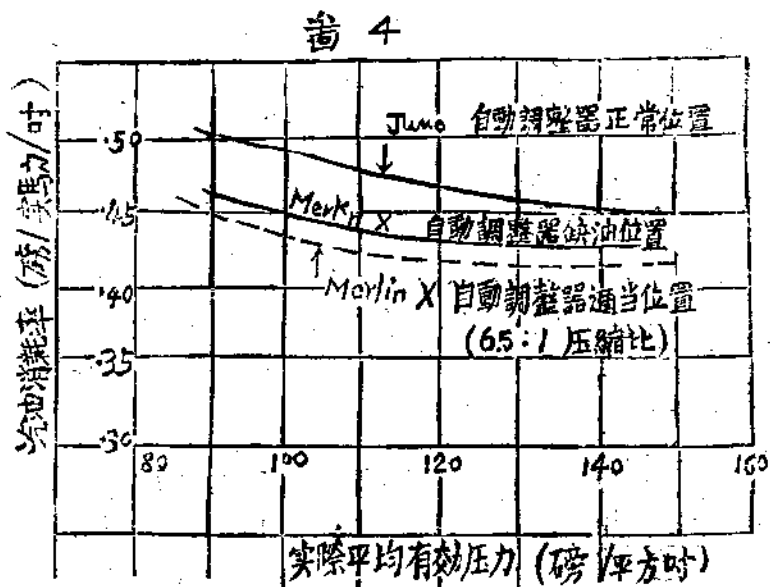
汽油消耗量(磅/實馬力/小時)

圖(3)與圖(4)，乃表示「舊姆」與「默林」兩發動機汽油消耗率之相互比較，其中雖不將因壓縮比不同而起之百分之三計算在內，除出在最慢之速度與最低之馬力時，「默林」要多消耗百分之四汽油外，而兩者在理想上之汽油消耗量，實相等也。但

此種超過百分之四之現象，在實際上，並不發生重大之影響，爲「默林」發動機常使用混合汽體自動調整器時，其汽油消耗量頗低，故零之最大速度範圍內，結果反而「默林」發動機要比「舊姆」少用汽油達百分之七。（因壓縮比不同，而損失之百分之三，尙未計算在內。）



「默林」發動機在最低速度之下，其耗油量特別多，實因該機係專門設計作爲高速之用，故該項現象，在事實上，實屬不可避免，且該機所採用高速汽門定時法，想亦爲與此種現象有主要關係。



汽化器與通汽裝置

不久以前，曾有人發表一文，稱述如用汽化器之發動機，其通汽裝置，必將受有限制，以致當飛機升高達二五〇〇〇至三〇〇〇〇呎，其輸出馬力，較之使用直接噴射汽油式之發動機將形減低。

但試驗「默林」發動機所裝之增壓器時，證明當汽油先行進入增壓器孔，其穿過風扇時之壓力，當增高百分之十二。

因之汽化器內之壓力，必需有減低些少之現象，但在最新式之「低速汽化器」(Low-Velocity Carburetors)，則受此種影響極小。當發動機於最大輸出馬力情況下，而增壓器內之壓力增加時，該汽化器內之壓力，祇不過減少百分之三左右，故噴引式之汽化器，對於增加壓力一方面而言，較之德國所用壓縮空氣，可淨得百分之九。

但在實際情形上，據皇家航空器研究所試驗所得，如用同一增壓器內葉輪頂端速度時，則「默林」發動機所得之壓力與「舊姆」發動機相較，似乎不止增加百分之九。此種現象，或可歸於「默林」之增壓器，其構造方面特別精良所致。

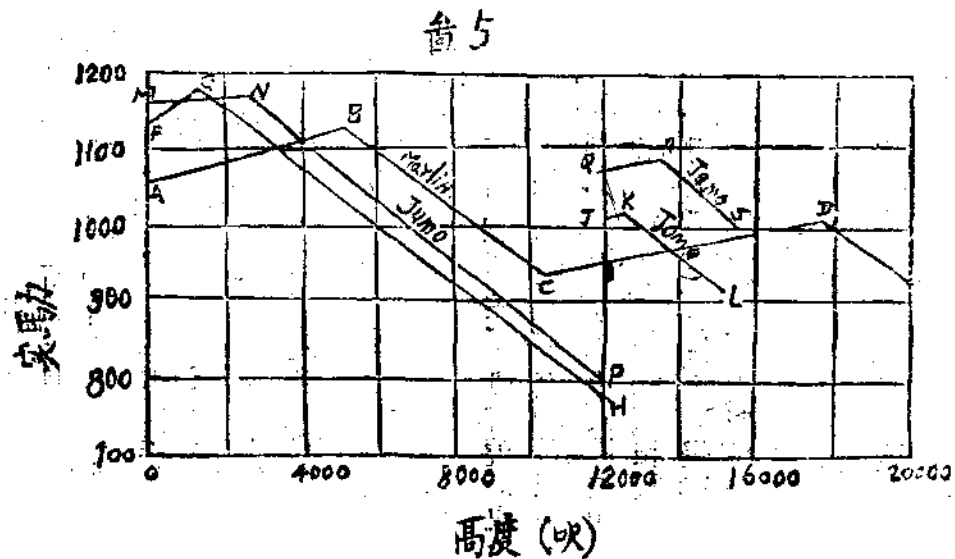
上述之壓力增加百分之九，其理由可以增加馬力或汽喉門高度 (Full Throttle Altitude) 全開之現象解釋之，但是此種說法，必須採取一特種性能之試，驗方可知，該試驗即以吸引式汽化器之發動機，給以最大之昇壓，使其超過直接噴射汽抽式之發動機，而對於阻氣口之受限制與否，則置之不顧，且轉動噴射筒之需要馬力，應該合乎規定之要求。

歷來昇高紀錄所保持之飛機，其所使用之發動機，均為用火花塞點火，並裝有汽化器者，此點頗耐人尋味，直至最近，昇高紀錄保持者為五六〇四六呎，得此紀錄之發動機，係意大利出品之 Piaggio XIRCO，該發動機與前次維持五四〇〇呎高度紀錄之英國 Bristol («Pegasus») 式頗相彷彿。

圖(5)乃表示「默林」及「舊姆」兩機，於平飛情況下，使用最大轉速時所得之有效馬力。

「舊姆」發動機之性能，係由開端所述之兩發動機，經皇家航空器研究所實際試驗所得之結果，而「默林」發動機，則採自英國官方許可該機之性能表中。

Merlin × 平飛時最大馬力: A.B.C.D.E = 3000 T.P.M. + 5 $\frac{1}{2}$ 井/口 昇壓
 Junker Jumo 211 D: F.G.H.J.K.L - 2400 T.P.M. + 4.7 井/口 昇壓
 (STBD. Engine)
 M.N.P.Q.R.S. - 2400 T.P.M. + 4.7 井/口 昇壓
 (Por + Engine)



總評

使用直接噴射汽油式發動機之油系，較之使用汽化器者，複雜甚多，且汽油自油箱至噴射唧筒時，必須另外經過一由發動機帶動之唧筒，對於此種供給汽油之唧筒，所需要之壓力，在德國之發動機上，較之汽化器上正常所需者，大約高出三至四倍以上，而在極高之高空，維持此種高壓，以達成輸送汽油之目的，其本身亦必有問題發生。汽油從供給唧筒內，必須先經過一有勁之空氣分離器，方可送入噴射唧筒，使用汽化器時，則並不需要此種空氣分離器也。「容克」飛機上之汽油系，連同發動機帶動之供油唧筒在內，總重約為六十磅；「默林」X式之汽化器，連同汽門及油管等，不過二十五磅重，且直接噴射於油形之裝備，倘使用在二十四汽缸之發動機較之在十二汽缸上者，其重量將增加一倍；但吾人並無理由說明如果使用汽化器之發動機，當汽缸增加一倍時，其汽油系總重之增加，亦有如是之巨。

噴射汽油唧筒，係一極複雜之機械構造，因之對於各種損壞之可能，較之汽化器為多，「默林」發動機對於此點，亦可省却不少麻煩，直接噴射汽油式之發動機，對於汽油濾油器，極為重視，倘汽油中含有極微細之砂粒，必將形成唧筒內之棒形活塞，停止運動，因此在噴射唧筒內，特別添設一安全保險器，俾在棒形活塞因受障礙而停止運動時，不致使整個唧筒發生破裂；但其結果，則造成全部汽缸停止工作。

在另一方面，此種噴射唧筒，對於發動機之轉速，亦必須

加以限制，蓋棒形活塞係由一偏心輪所推動，而藉彈簧之力，使其恢復原位，其情形正與普通發動機中所採用之汽門挺桿運動法相同。當高轉速時，偏心輪之動作，當然能隨發動機轉速而行動，但棒形活塞是否能極準確跟隨偏心輪之動作，則頗成疑問。是以在「霍姆」HMD發動機，其俯衝時最大轉速，規定為二四〇〇轉；而「默林」發動機，則每分鐘可達三千轉之多。倘修及檢查噴射唧筒時，需要專門之人才與設備，故在「當場」不能立即開始執行此項任務，而必須送入廠中或修理所方可。

結論

目前已有數種簡單化之噴射汽油唧筒發明，或有被採取代替汽化器之用途。但該噴射唧筒，如應用至整個汽油系統中，而與使用汽化器之發動機相較，則仍較複雜，不合實際使用。

就汽油方面而言，若與其他裝有汽化器之發動機相較，亦無多大節省之處，根據 Daimler-Benz 601 Series 發動機（亦為直接噴射汽油式之發動機）製造廠技術表冊上所發表該機之汽油消耗量容差為百分之五強，但此種容差，與裝有汽化器之發動機通常容差相等。

倘空氣進入每個汽缸時之分佈情形優良，則可得較低之汽油消耗量，此點當較諸僅僅從事有汽油分佈之情況，稍加改良為有效，並且噴射唧筒亦不一定能改進汽油分佈之情況，且在噴射唧筒內，又無添設分佈空氣控制器之設備；但在全部增壓器裝有汽化器之發動機中，其汽油分佈情況之優良，實為一已

知之事實。

至於宜稱使用直接噴射汽油式之發動機，可以使用奧克坦數值較低之汽油，但作此試驗時，並不能予以確實之答覆，因所取用德國之汽油樣品中，經試驗後，其奧克坦數值，實比八十七號為高。

另外一種理由，稱揚使用直接噴射汽油式之優點，為可避免凍結汽油之弊；且當特技飛行時，油路可自動中斷。關於第一點，倘吾人使用一良好之加熱器，則結冰自然可以避免；若在設計汽化器時，加以細密之考慮，則第二點亦可得到適當之解決。

德國發明的延期炸彈

所謂延期炸彈，就是有一種炸彈，從飛機上投下，鑽入地內，當時並不爆炸，祇使彈內一小玻璃瓶破裂，其後瓶內流出的酸液開始腐蝕壳子而侵至起爆管，於是炸彈就爆炸了。金屬壳的厚度事前加以調整，即可使炸彈的爆炸延期至幾小時或幾天。

自吸氣管火焰防制器使用後，對於過去因汽化器引起火災之事件，已逐漸減少。此點在使用直接噴射汽油式之發動機，當然根本無此種現象。

經詳細審查後，至少在普通使用之形式中，汽油噴射唧筒與汽化器相較，並無特別優良之處，及在汽化器方面，則佔有比較簡單，成本低廉，易於製造及保管等長處。

此篇所敘述者，僅限於兩種不同之發動機，對於其增壓器效率及汽油消耗量試驗後之報告。關於其他諸點，則均不在本篇討論範圍之內。

飛機機尾組的設計

平平

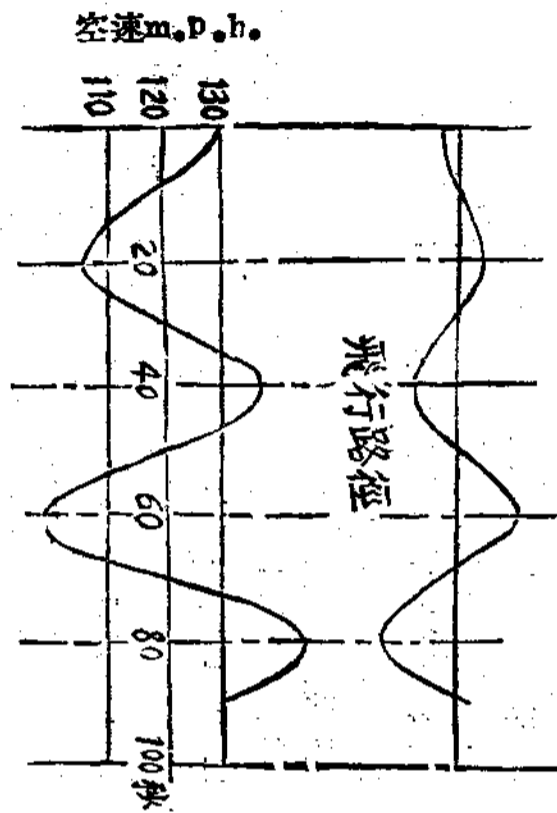
在從前因為關於機尾組設計的知識和經驗缺乏之故，所以在設計機尾組是感覺到相當的困難，但近年來由於航空學術的進步，對於機尾設計的技术與經驗，也就增加了不少，可是在設計機尾時所遭的困難，也就同時增加了，其增加的程度，至少趕上設計知識和經驗增加的速度，譬如說，由於發動機馬力的增大，於是發生的滑流(Slip stream)也就加強，同時對多發動機飛機的操縱要求也比較苛刻。在某一個發動機發生停車現象的時候，仍能操縱自如，由於機翼載重的加大，機翼面積的減小，機身外表的打光，在在都使以往那些用來決定機尾面積的經驗公式不能通用，在目前全世界的飛機設計工程師們都難找到一個適合的，肯定的關於這方面的一個解答，誠如波音公司G. S. Shaifer最近所說的「關於飛機機尾組的垂直表面的設計問題」，在近幾年以來，已經是日趨困難了，例如最近，許多大飛機的機尾組面積大小，時常有所變化，恰足以證明這個論調」。

Shaifer 在他所發表的文章裏敘述到機尾組垂直面積而已，同時說明在波音三〇七(Boeing 307)機尾組的垂直面積是如何的變化，並說明了變化的理由，無疑的在近來機尾組垂直表面的設計，是一個頂使人頭痛的問題了，可是在一九三〇年以前，人們的注意力都集中在研討機尾組的水平部份，例如

安定面和昇降舵的設計，它的原因，乃是由於在近年來低單翼式，以及把發動機裝在機翼短艙(Wing Nacelles)的應用普遍採用的結果，在最近的過去，由於採用以往的經驗公式來設計機尾，它的結果是使得許多設計出來的飛機，發生縱向的不安定現象(Unstable longitudinally)，在有幾種情況之下，如果發動機是停止不轉，則飛機的安定性是很好的，可是發動機一經轉動，而飛機安定性就壞到不能容許的地位，它的原因乃是由於在設計時並沒有顧及到在裝藏發動機的機翼短艙上的滑流，關於這一類的困難，祇要把安定面及昇降舵的面積加以變化，便可以給予不少的變動了。再晚一點，有尾翅和方向舵的面積，變成是設計者的一個難於決定的問題，現在所用的波音三三四號也就是最出名的美國飛剪號，在其初次飛行時，是採用單直尾翅和單方向舵的，可是後來由於方向安定性(Directional stability)的不佳，所以用了兩個直尾翅，和兩個方向舵，但是在改換的過程中，還曾經採用過一個中直尾翅，然後再改到現今所用的這種成功式樣。

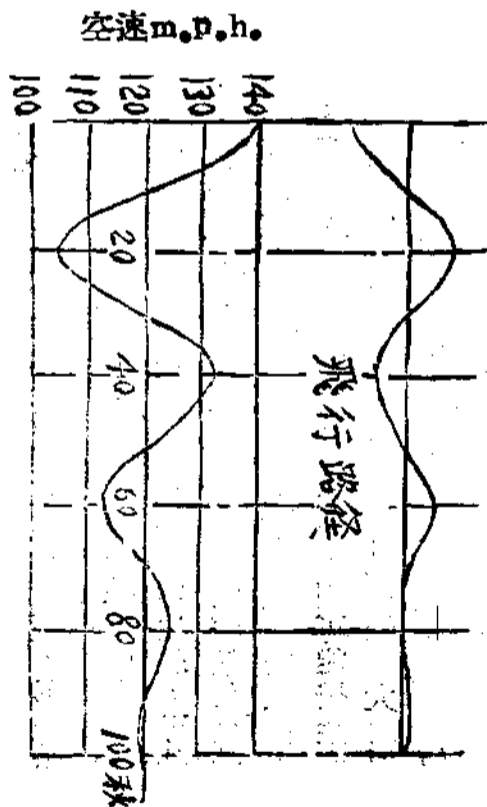
機尾組的目的，是使得飛機具有良好的安定性和可操縱性，所謂可操縱性是指要飛航員適當的操縱昇降舵和方向舵，(當然同時要操縱副翼，不過在目前，我們沒有討論副翼，所以沒有把牠提及)，就可以使得飛機隨心所欲的作任意的特技

飛行，可是安定性的意義就不同了，所謂安定性者，係指飛機如果受有某項外力而使得它脫離平衡狀態，而作些微的騷動時，可以不由飛航員加以任何的外力使自行恢復其原來的狀況，這個些微的騷動，也許可以使得飛機的機頭俯下，而增加飛機的飛行速度，假定這個飛機不經飛航員的任何些微操縱，而可以回復到原來的狀況，和原來的速度，這就叫做靜力安定性 (Statically stability)，但是這種回復到原來的狀況也許或致



速度時間圖
第一圖 (靜力安定) (動力不安定)

過份，例如機頭俯下，使機頭回復到原來的位位置時，也許使得機頭回復過高，再由機頭過高又回到機頭過低，如此繼續不斷的朝前變化，直至飛機向下俯衝，或致向上過高而致失速而後止，如果要發生上述的事情，則那個飛機雖則具有靜力安定性，但並不具有動力安定性，如果用圖來表示出來就如同第一圖所示。



速度時間圖
第二圖 (動靜力皆安定)

良好的飛機，不但應該具有靜力安定性，還須要具有動力安定性，它的性能應如第二圖所示，在此圖上，表示飛機在飛行速度，每小時一百二十哩平飛中，受有些微的騷動，而使機頭向上，因而將飛機之前進速度減至每小時一百哩，後又由飛機自身的改正，使機頭向下，使飛行速度重新增加每小時一百二十哩，且甚至繼續增加，但不能恢復以前的一百四十哩，如此繼續動作，而使飛行騷動之速度日趨靠近一百二十哩，如圖所示，直至恢復原來的一百二十哩為止。

前面所講的是所謂的縱向安定性 (Longitudinal stability)，維持這個安定性是昇降舵和安定面，在最近幾年，關於方向的安定性 (Directional stability) 也日趨重要，至於談到方向安定性，就不得不討論到直尾尾的設計了，壓力中心 (Center of Pressure)，往往在重心之前，例如機身的壓力中心就遠在重心之前，而在靠近機頭部份，如果飛機受有些微的擾動，飛機就會發生偏航現象 (Yaw)，再由於作用於壓力中心的空氣壓力更使偏航加重，換言之，飛機就在一種不安定的現象中，但是作用於直尾翅上之空氣壓力，恰是使之發生相反的現象，但是直尾翅之面積應該多大呢？就是直到目前為止，這問題航空工程師還不能作一個圓滿的解答。

自然的，如果機身長增加，直尾翅的面積當然可以減小，蓋力之作用點變遠，則力矩當然加大，同理一個較短的機身必定要配上一個較大的直尾翅和方向舵。

在過去幾年，直尾翅和方向舵的面積，都由機翼的面積去

決定，但是在近幾年來，機翼的負荷加大 (Wing loading) 機翼的面積減小很多，而機身的安定性仍然良好，在一九四〇年的美國航空工程師學會上曾經由 F. L. Thompson 氏決定適宜直尾翅的面積公式如下：

$$A = \frac{0.4D^2l}{V^2}$$

式中之 A 表示直尾翅的面積，D 表示機身的直

徑，L 表示機身的長度，I 表示機尾的長度。

要講到垂直面的失速問題，也許認為生疏，可是也可能發生的，不過不常見罷了，這種的失速，對飛航員說是很危險的，因為牠可以使得飛航員無法繼續去操縱他的飛機，如果偏航角 (Angle of yaw) 達到十五度左右，則可能發生直尾翅的失速現象，所以十五度的偏航角，認為是一個很大的偏航角，可是在多發動機的飛機上，如果在最大起飛馬力下，使飛機在很斜陡的角度時，慢慢上昇，同時發動機發生局部的損壞狀況，也許會遇到這樣大的偏航角的。

在 De Havilland Albatross 各種飛機上，所用機尾面積的不同說明了機尾設計的原理，在這種飛機上起先和最近的式樣都是採用雙尾的，可是最近採用的是比較的優良了些，在這些飛機上，不是把直尾翅置於機尾水平面 (Tailplane) 的中部，而把它裝在機尾面之兩側，使之好像是機尾水平面的側面 (endplates) 因而減低所謂的尾端損失，而使得它的作用更為有效，同時我們還要注意到，直尾翅的面積也同時的增大了。

把直尾翅的面積加大，如同 Boeing stratoliner 飛機，它

對結構設計方面的影響很小，但是所增加的面積，所表示的氣動效率是很小的，同時假定由於增加面積的結果，使得它的展弦比 (Aspect ratio) 很小，小到一以下，同時作用的力臂 (Moment arm) 此原來的減少很多，那麼它的效率一定是很低的，在一般人看來機身的減阻 (Fairing) 似乎是很重要，但是在實際上並不如此，因為它的結果祇不過把氣流的方向改變，使向機身上面流動的氣流改向水平面流動而已，所以垂直方向亦不須要減阻，在 Wellington 和 Sunderland 飛機結構上就證實了這個論證。

應該用幾個直尾翅？

要想直尾翅的展弦比加大，可是要注意不可使得所用的直尾翅太高或太薄，或者是太易活動，而致引起困難，一個設計者很難得到自由選擇直尾翅，或方向舵的機會，而不受其他的限制，譬如說要想增加展弦比吧，可是不能把高度做得過高，在側面裝置時，我們應該留些地位，使得在着陸時不與地面接觸，經許多研究所得的結果，得知在採用側面裝置之下，在機尾水平面上或下的面積比例並不足以影響機尾水平面的氣動效率或方向舵的操縱機能。

至於方向舵和直尾翅用一個好呢？還是用兩個好呢？我們可以說不但在現在，而且可以說在最近的將來，不會有肯定的決定的。證實這句話，不難自巨大的四發動機道格拉斯 B-19 號飛機，和 General Aircraft Gympet 飛機來講，在前者的直尾

翅和方向舵都是採用一個的，而後者則用兩個的，在目前關於這方面的討論很多，可是到現在為止，還沒有得到一個公認的解答。

在軍用機上，採用單直尾翅和單方向舵時，可以增大機身後面的火力，而這對於轟炸機和戰鬥機是特別有利的，但是這點對於民航機沒有多大關係，所以現在民航機常喜採用雙尾式，可是也並非一定都是如此，例如在最近生產的萊脫廠的商用運輸機，是採用單尾的，而 Lockheed 則採用雙尾式。

Lockheed 公司很想信它自己對於機尾的設計，而在他的計中都是把直尾翅安置距機尾水平面很遠的地方。

至雙發動機上採用雙尾的理由是把機尾面置於發動機滑流之下，而使得增加方向之操縱性 (但是 General Aircraft Gympet 係單發動機而採用雙尾的)，同時我們還要記得在採取雙尾設計時，機尾組的極性力距 (Polar Moment of Inertia) 是可以增大的，因為這種設計是把重量置於離機身較遠的部份，如此可以減少扭動震動 (torsional vibration) 的自然頻率 (natural frequency)。

在採用雙方向舵時，還有一個優點，就是作用於聯接處的力矩可以較單方向舵來得小一點，這就是說可以減少操縱方向舵時所用的力量，對於減少飛航員的疲勞是有莫大的幫助。

講到飛機良好螺旋性能的獲得，並不是單靠機尾組的設計而能解決的，它的大部是由機翼的特性去決定的，可是方向舵也必須具有相當的能力，能夠左右螺旋的性能，談到這一點，

固然與方向舵的面積和方向舵對飛機重心的距離有關，同時方向舵的形狀也有絕大的關係，在 Miles Heister 機上自從改良方向舵的形狀以後，可以改進對恢復螺旋的能力，在這種飛機上，縱則飛機向左或向右螺旋了八轉，可是在一又四分之一轉內，可以恢復原狀（因為螺旋而損失的高度是每轉二百五十呎至二百九十呎），恰足以解釋上說論調，我們比較它所採用的新方向舵只不過在展弦比有相當的改進，可是在方向舵的面積方面，並沒有任何的更改。

機尾面(tail surface)的彼此安裝位置，對於螺旋的特性

也有至大的關係，最重要的就是垂直面不能置於水平面的上風，但是這並不能由肉眼去決定是否可靠的，而必須在風洞內去試驗和決定，同時也不是普通的風洞所能試出，而是常常的要用在 Farnborough 的 Vertical Spinning Tunnel 去試驗它和決定它。

根據以上的敘述，我們知道機尾的設計知識較之整個的航空工業是比較落後多了，可是在最近已經對於這方面多加研討，我們相信在最近的將來，一定可以有很大的進步，而使得以往的推試(Cut and try)工作可以大大的減少不少。

海軍建設月刊

第二卷 第九期要目 民國三十年十二月十五日出版

時事一、英航空母艦「皇家方舟」號沉沒	臨冰
述評二、太平洋海戰的序幕	臨冰
太平洋戰爭的蠶測	兼芳
育材第一	王資
列強海軍比較	馬雲
世界油量之分佈	司德
現代海軍戰術的第四空間	郭壽
杯葛、制裁、封鎖	張德
我們所需要的大主力艦	劉師
美國輿論之轉變及其與太平洋海軍政策之關係	王復
海軍通俗講座	
海軍戰略論	

飛機生產的流綫化

凱譯

(Streamlined Aircraft Production, D. I. Carroll 見 Aviation May 1940)

「……在製造的過程中我們盡力減少損失的運動和時間以求生產綫的流綫化。在工廠中我們設法購製最新穎最優良的機械設備。」

引言…… 本文是美國伏機製造廠副總監 D. I. Carroll 在伏機新廠落成後的敘述。他對於伏機新廠內機械化的程度，特別對於其廠內經縝密設計的各部門的佈置方位，備加推讚。自譽其廠為現今最流綫化的製造廠。我們國內大工廠現任尙少，而普通一般的工廠在設備上果然因經濟關係，不言效率，即對於廠內部門的佈置設計，亦多不加注意。以致產品在製造的過程中，平添了很多無謂的運動和時間，直接便減低工廠的效率和產量。這在振興工業聲中，特別是重工業的工廠，是很關重要的。下面是 D. I. Carroll 的敘述（原文中附有照片十幅這裏不便轉印，願為歉憾。）

建造伏機新廠的目的在使廠內每一平方呎的地面，能發揮其更大的效用和製造出更多的飛機。由於各種特殊環境的配合，和工作人員的努力，我們已經能夠實現生產者歷來的幻夢——專為製造某一項產品的理想的工廠。——至少我們已能達到人類可能製造和設計的理想階段了。我們現在已能同時設計

各種的伏式機，製造的工廠，和製造的工具。為了實現這種三重的任務，幾個月來我們盡了我們最大的努力，利用我們可以得到的一切。飛機本身的設計，——包括伏式高初級教練機，戰鬥機，和驅逐機。——也利用一切已有的生產工具為原則。同時，在舊廠址設計的時候，已是準備着一個擴充的計劃的。現在我已自一五〇〇〇平方呎的廠址增至三三五〇〇平方呎了。這些面積，在設計時，力避各種阻滯，以求生產上的順利。在製造的過程中，我們盡力減少損失的運動和時間，以求生產綫的流綫化。在工廠中，我們設法購製最新穎最優良的機械設備。我們化了六五〇〇〇元以上，購辦新的機械和設備，用以製造價值千百元以上的各種已經定購的飛機。

工廠設計上的每一點，生產問題上的每一個方式，在我們設計期間，都是經過各方面縝密的考慮的。我們相信在我們這工廠中，從原料至完成的飛機這階段中，每一零件部份都比一般的飛機工廠中少流動百分之二十五到百分之五十的距離。其他生產上的損失，我們也設法使其減少。自研究的結果，我們知道在製造過程中，百分之七十至百分之八十五的時間，是消耗在安置，裝載，和移運的動作上的。實際上工作的時間，僅佔百分之十五到百分之三十。我們為減少這種非實際工作的動作上的時間不惜採用若干迅速而劇烈的方法。經過這樣以後，

在某幾種情形下，我們竟能使工作時間，減少達百分之九十。

我們並極端留意我們工廠的設計和設備，務使受特別訓練的人員的需要減至最少數。並且給每個人員以適合的工具，足夠的工作地位，和工作的可及性。使每人能達到實足的效率。此外，對於工具供取的方法，我們亦使其流綫化。使技術嫺熟的工人，不因欲取其下一步所需要的工具，而損失其工作的時間。我們採用一種工具計劃牌和工具遣送的制度。工作者在他的工具計劃牌上，指插着下一步工作上所需要的工具。工具遣送員便按照工具計劃牌上所指插的各項工具，分別送置在工作者的工作台上，以便即時可以應用。並同時帶回其已用過的工具。

為更明瞭計，讓我描寫我們工廠的輪廓，使讀者可以在各部門間工作一次迅速的巡禮。工程室和辦公室位於工廠的前面，和工廠本部建築隔有一條甬道，使原料室前有足夠的餘地。所有原料都貯藏在工廠本部房屋的第一列，原料便由上述甬道運入。原料的存貯和移動的方法，亦力求其改進。比方說，合金板都是依照其厚度的號數，豎插在一個可以活動的插架上，像公文夾檔一樣。原料管理者要推出這架子，便可以取出所需要的金屬板塊數。在原料室的頭頂上，還裝置有吊掛設備，以便搬運笨重而粗大的材料。

在原料室和金屬接頭室，機器場，白鐵股間，隔有一條走道。每一製造部門，都正對着供給其材料的原料室。這樣可以

使材料的移動，減至最少。鋼鐵原料貯藏在室的最左端，斜靠着金屬接頭室。

桿，管等材料，位於原料室的中部，可以穿過走道，直接供給機器場。板料則存於室的右端，以便直接供給白鐵股。當各零件經過製造完成後而準備進入另一處理階段前，必先予以檢驗。在製造的過程上，各有其分別的檢驗部份。這樣可以避免回折到集中的檢驗股受檢驗的麻煩。檢驗白鐵的檢驗室在白鐵股的一端，另一個檢驗室在金屬接頭室的一端，負責檢驗金屬接頭室和機器場所完成的零件。

我們在設計這工廠時，並注意儘量避免已製成的零件和已初步裝配成的部份的存貯。在每一零件或初步裝配完成後，便送到裝配線上其應取的崗位。三個製造部門所出產的零件，在熱處理、重鍍、砂洗以後，便開始進入裝配的處理。

介乎白鐵股和機器場之間及其後為鋁工股。各零件經鋁工股後便轉入油漆股，翼，中翼，尾，各裝配綫。機身的初步裝配在鋁工廠左端開始成形，當機身脫離其模架後，便開始進入裝配綫。目下在工廠左側有兩條裝配綫，一條是Vanguard驅逐機裝配綫，一條是Valiant初級教練機裝配綫。在裝配綫上的機身模架下，裝有滾輪，可以沿軌跡推至最後裝配綫上。這樣可以使生產線有伸縮性。假若我們爲了某種原因，而要使一架飛機到另一架飛機之前，或要自裝配綫上撤出某一架飛機時，我們可以立時做到。

翼，中翼，尾，各部裝配線位於油漆後，橫貫於廠內而匯流入最後裝配線。各部的生產進度，都很小心的受到規劃，使各裝配線都能在恰好的時間，匯集在最後裝配線上。發動機裝配線在工廠左側的陽台下面。在陽台的直立支持柱上，繫有一條軌跡，在這軌跡上有很多相當於飛機上防火牆的鋼板，有滾輪可以推動。在生產時，每架發動機便以螺釘釘在這鋼板上，當發動機自軌跡上取下時，在防火牆以前的各種接頭，便都已裝妥了。

在頭頂上也懸有吊掛的設備，用以搬運整個裝配後的發動機。使其自發動機裝配線上運至飛機生產線上。在初級教練機和驅逐機的生產線上，這兩種飛機是面對着的。發動機的吊掛設備先將所需要的發動機運到這兩線的中間，然後再按其需要，擺到其應取的方位上，裝配在指定的飛機上面。最後裝配綫和飛機棚都在工廠的最後的一列。棚內高三十五呎。和工廠本部分開着的有存貯室，航運處，保管室，和驟落鎚室。在驟落鎚室內有鍛造工場，木模，塑模工場，和驟落鎚工場本身。鎚的大小俱備。小至可以適用於五十磅的鎚型，大至可以適用於一二〇〇〇磅的鎚型。驟落鎚工場和工廠本部分開的原因，在使驟落鎚工作時的聲音和震響，能和總生產綫隔離。

在驟落鎚室的旁邊，有一具伏式風洞。這是西部沿海飛機工廠中第一具獨立的風洞。位於工廠本部建築最前列的一角，在原料接收室的旁邊，是一個實驗室。這裏我們備有實驗用的各種設備，包括毀壞全尺度機翼的應力設備。

再回到生產線上，我們裝置了很多有趣的設備。在這設備完全的工廠中的各項裝置，一部份是購自其他廠的。若克來武來，未克，凡腦門等廠的蓄電池，以及其他各廠的車床，洗床製螺絲機等。而最饒興趣的，是我們自己設計的設備，或依照我們所給規範而製的設備項目，白鐵皮在原料室送自白鐵股之前，應先予以切割成範。爲了這一項工作，我們設計了一個裝置在可以轉動的工作台上的輻射式切割機，這旋轉的台面，有些像旋轉玩具一樣。有四個固定的方位。用了這旋轉的台面後，我們已使切割機上的產量，增加至百份之二百五十。這種裝置，可以使一個方位上正在載荷時，另一方位上的工人可以切割，而同時其他方位上的工人，可以取下堆集的載荷材料。這樣，在切割機旁的工人，可以不間斷的得到已經安置好的工作台面，而專心一意的管理他的機器。另有一種鎖閉的裝置，可以使切割機正在工作時，牢固的鎖閉住使旋轉機不變更其位置。

和切割機相距不到十五呎的地方，有動力制動機，和我們那具新的三柱液壓機，上面配有以馬達轉動的平台，和自動的循環裝置。在平台上有三個方位，一個爲載荷方位，一個爲施壓方位，另一個爲除去載荷方位。這機器需要兩名工人管理，一名管理載荷，一名管理除去載荷。實際的施壓工作，完全是自動的。這樣，對於管理的工人的一切意外，都可以避免。這種施壓的壓頭，在施壓時，比普通飛機工廠中所用的任何種液壓機，要快二倍半。在每次壓過後，壓頭上升，這時台面便自

動的將下一步預備施壓的鑄型，轉動到施壓的方位上來。

另外還有一具無可與匹的機器，可以用來代表適應木質製造工作的。那便是伏式的新高速洗床。這是我們自己廠中設計和製造的。這具機器是用一具高週率的電馬達轉動的。其轉速可達每分鐘一萬轉。而普通金屬洗床一般的轉速，僅為每分鐘二五〇〇轉。有若干種，工作都可以在這機器上完成。現在我們正在另外添裝兩架，以便組合成一套高速的機器。用了一具高速的切割工具後，其所節省的時間，可以一列明之；最近在這機上的一小時五十五分鐘的時間，完成了一件洗磨工作，若用過去的洗床，則需費三十小時才能完成。

我們除了自己創造這種機器外，我們還購置飛機生產技術上最新穎的各種設備。其中一種便是我們鉗工股中所用的自動鑽釘機。用了這工具後，一個人可以做過去幾個人所做的工作。在鑿眼之間，Peco 鉗釘機可以完成打洞，插入鉗釘，和綁妥，這三項工作，雖然各飛機製造廠現在也都已定了這種工具，但是伏機廠是第一家頂先使用這工具的工廠。在我們鋼管結構裝配股中，我們幾全部使用電弧燒焊。用電弧燒焊並且用特殊的模架，我們可以使鋼管結構的組合，毫不歪扭。說不定現在最精確，最效率的鋼管燒焊模架，便是我們機身股中現在在用的。這模架是裝置在一個大的肱桿架上，在這肱桿架

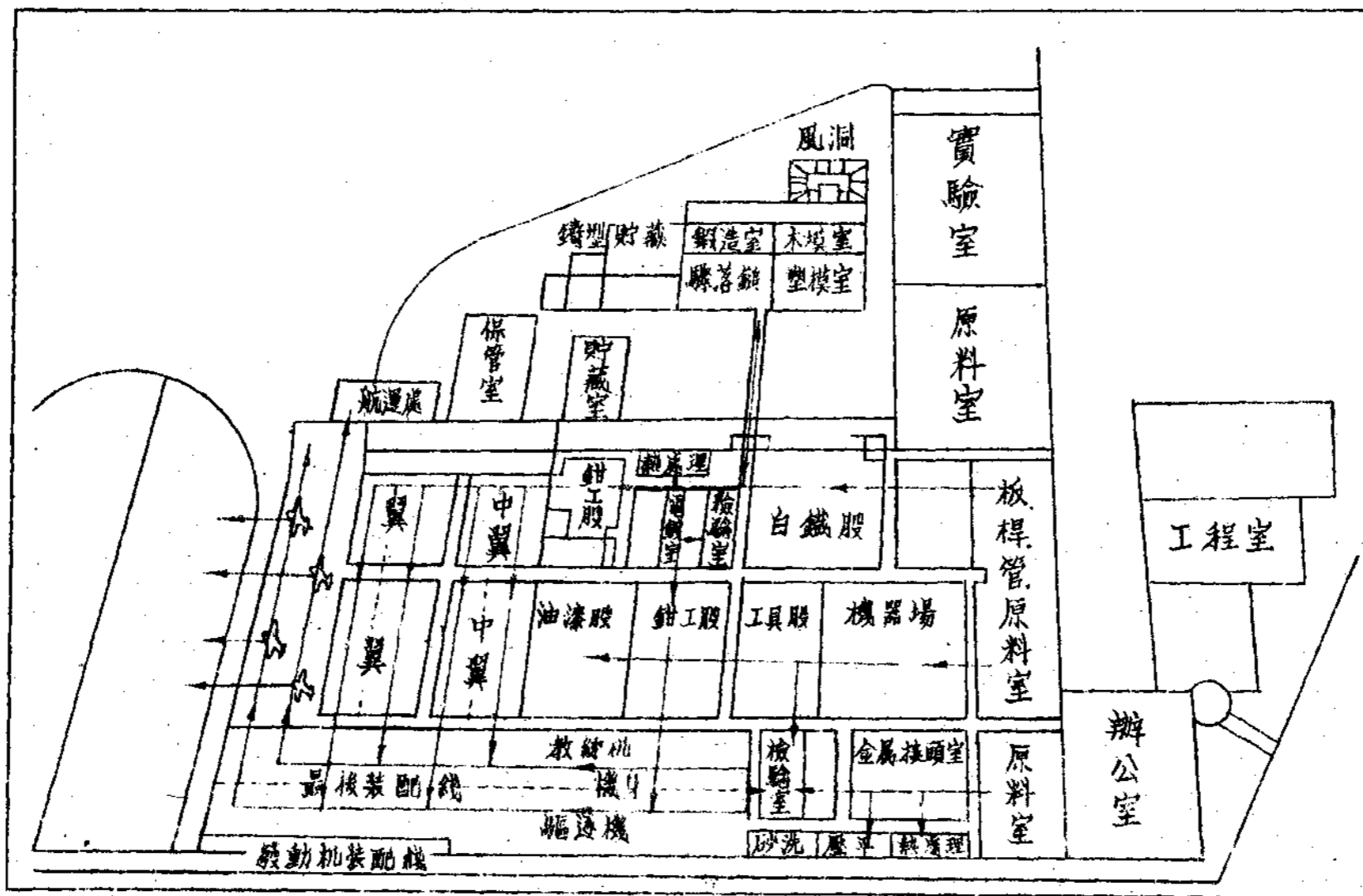
的中間，安置着一個主模架。兩旁各有邊模架板，下裝滾輪。邊模架在主模架末端開始。這樣可使工人和燒焊工人將機身兩側的側架結構的裝配，同時進行。在側架裝配完成後，邊模架便轉向至中間之主模架，加上交叉橫管後，即燒焊成機身。在主模架上機身最後裝配進行燒焊時，兩旁的邊模架即轉回其原位，而又進行其他新側架的裝配。

在各部門中，凡需用模架裝配者，最好使模架都能轉動，才合實用。因為這樣可以使工作對工人有充分的可及性。某種精確的模架，像硬殼機身的後半段的裝配等，是裝置在堅固的肱桿基礎上的。如此既可避免歪扭，同時又可使工作的每一個方向都可及到。

油漆股不若普通的慣例，位於工廠本部建築的一側或外面，而位於工廠的中部。這一點可以從材料在各初步裝配線內流行的滑順上，證明其優處。油漆股內當然備有各種防火的設備，像水龍，自動滅火機，火門等。

未來的飛機生產問題，當然是一個不可預卜的題案。由於飛機製造技術進步的神速，我們今天認為理想的工廠，到明天便有落伍的可能。除非我們永遠對這問題，不斷的研究和改良，使其趕上時代。這也正是我們希望要做的。

完



伏機製造廠概圖

增加飛機速度的幾個限制

淡之聲譯

(原文 Some of the Limitations on Increasing Airplane Speed Frank W. Caldwell 作，載

在美國航空雜誌 Aero Digest 一九四一年四月號。)

過去幾年軍用機的速度奇異的增高，使人奇怪我們到底可增高到如何程度，同時我們在那方面改進然後能達到這個目的。

表面上看來，新式的飛機已夠高度流線形，在這方面或者沒有多大發展的餘地。但是我們可以想，理想的飛機在完全的順流裏，唯一的阻力是氣流面積上的表面摩擦，和少量的誘導阻力，過去幾年空氣動力學者開始比較飛機真實的阻力和同樣大小的理想飛機的表面摩擦阻力，由這樣的比較，今日的飛機只有大約百分之五十的效率，所以理論上在流線形方面，還有大大的改進的可能。的確，在這方面改進是增加飛機速度一個最有效力的方法。

一個增加速度的建議過份的被看重，就是將氣冷式星形發動機換轉一個V形發動機，來減少機身的正面面積。這個方法，只要在減少正面面積後，不增加動力裝置的重量，才是有效的。

攷察一下改變正面面積和改變動力裝置的重量，對飛機的整個氣流面積的影響，就可知道這兩個方法是否重要，下面一個表指着，正面面積改變了百分之十，全飛機的氣流面積才改

變了百分之一點五，動力裝置的重要改變了百分之十，全飛機的氣流面積才改變了百分之二。(動力裝置的重要，佔有每平方呎三十五磅翼載重的翼面積百分之三十三，因為增加重量就是增加翼面積和阻力。)

每平方呎三十五磅翼載重的典型飛機的氣流面積大略分佈情形

總重量(磅).....	8000	12000	16000
氣流面積，機身的(平方呎).....	310	400	490
氣流面積，機翼和尾組的(平方呎).....	610	920	1220
動力裝置的重量改變了百分之十時			
氣流面積的改變(%).....	1.7	2.1	2.7

正面面積改變了百分之十時			
氣流面積的改變(%).....	1.5	1.6	1.8

就算機身的正面面積能減少三分之一，而重量沒有增加，氣流面積也不過改變了百分之六，理想飛機的速度才改變了百分之二，而且這種正面面積的減少是不可能的，因為駕駛員總要佔有一個最低限度的空位。

螺旋槳這對增加飛機速度的要素，正臨着嚴重關頭。從前

飛機速度一直到每小時三百哩，每一速度增加，都要靠螺旋槳效率的改善，因為槳葉得在一個較適合的角度動作。在速度大於每小時三百哩時，槳葉角太大，使得螺旋槳效率逐漸降低，很明顯的這角度越靠近螺旋槳中央越大，所以這部份在效率上看來是最不希望的，假如將螺旋槳中部的三分之一放進槳殼整流物裏，這種嚴重的損失便可大部避免。但是在速度在每小時五百哩左右時，螺旋槳外部的槳葉角也接近很大角度，我們就要在一個軸用兩個旋轉方向相反的螺旋槳來維持合度的效率。

利用發動機的排氣供給一個噴嘴來增補推進，對飛機速度已有很大的增加。當空速增加，由噴嘴得來的推進力仍保留不變，所以由它得來的推進馬力可以說與飛機速度成比例。噴嘴在高空更有好的作用。雖然在熱力學上它是無效的，但不是就完全不可能在發動機排氣噴嘴之外，再用幾個噴嘴來使飛機暫時得到增加速度。

一個增加速度的限制，就是當某部結構附近有局部速度高

過聲的速度時，就有壓縮震動波發生，因為連帶着這震動波，阻力會大大的增加，這震動波實在是增加速度的最大障礙。現在空氣動力學的學識，足夠計設避免這種情形，只要螺旋槳的速度在每小時五百哩這邊界之下。

高空飛行是對增加速度性能一個很引誘的方法，因為空氣密度的改變，增加翼面的有效速度，又因為這速度的增加并不多費動力。由藥物的研究和實際的經驗，知道三萬五千呎至四萬呎是駕駛員呼吸純氧氣時的最高高度限制，除非再有加壓的坐艙。現在對增加速度的高度限制，由發動機的冷卻問題和汽化器內混合體的加壓及冷卻問題來決定，許多工作使得在高空冷卻有很大改進，但冷卻的困難，仍然保留為增加高度來增加速度的永久限制。

當高度超過三萬五千呎時，這問題更為嚴重，那時候空氣的溫度不因高度增加而降低，所以散熱的面積一定要增大，或是要用吹風器。

鎗的反撞

麟譯

——原文登載於 *Flight* 雜誌，一九三九，十一月二十三日——

鎗械武備，在航空界上，直到晚近幾年中，才能發揚其威力，從前設計一架完善的戰鬥機，僅裝置一兩管鎗，即甚適宜。然今日之進展，不但有鎗塔 (turrets)，有多鎗的飛機，並且應用到砲，所以鎗及鎗塔之設計者，對於鎗在飛機上之裝置，以及其對於結構方面的影響，均特別留意。

鎗鎗的口徑，若大於 .303in.，其發火時之載重 (loads)，加於飛機所生之影響，對於飛機結構之強度計算，即增加其重要性。因為鎗發火時所生之載重，是重量與推力，其方向與彈丸運動之方向適相反。且以彈丸的螺旋，同時又生扭力 (torque)。在晚近的情形，一般飛機上所用的鎗，其彈丸旋轉能力，僅有百分之一是轉移為扭力，故此扭力實可置之不理。

鎗鎗的重量所生的載重，對於飛機的影響，則與飛機上其他任何裝備相同；然其推力或謂「反撞」(Recoil) 載重之處理方法，必須慎加考慮。口徑小於 .303in. 的兵器，在經驗上，其所生之反撞載重，尚無大害。

任何自動鎗所生之反撞載重，其調節之主要因子有二：鎗身重量與彈丸重量之比；及用反撞來使鎗繼續發火的能量。
.303in. 口徑之鎗，其鎗身重量與彈丸重量之比很高，尋常是 850:1。同時一個高遠反撞施行 (Recoil-operated) 的鎗，

是有相當部分的反撞能，被吸收來利用牠發火。所以反撞載重加於鎗架者較微，照普通觀察所設計的鎗架，強度是無問題。因為口徑的增大，推進彈丸的氣體積之增加，約與口徑之三次方成比例，且其反撞能亦為正比例增加；同時，較大的鎗鎗，其鎗身重量與彈丸重量之比必減小。例如：一種 .50 口徑的鎗，其鎗身重量與彈丸重量之比為 800:1。在實際上，口徑從 .303in. 增大到 .5in.，作用於鎗架之反撞載重，約增加十倍至十五倍。

鎗鎗反撞所作用於任何結構部分之具體載重，難以決定，蓋以其為衝擊 (impact) 載重，且其結構之脆性 (brittleness) 而變動。雖然，從鎗架與鎗鎗之相接觸點，亦可能得其載重作用的大致意識。

若鎗鎗在鎗架上，不受限制的反撞，則鎗鎗之動量 (Momentum) 必等於彈丸與氣體離鎗口之動量。因得下式：

$$M = (W_p + K_v) V \dots \dots \dots (1)$$

註釋：M = 鎗鎗之動量。

$$W_p = \text{彈丸之重量。}$$

$$V = \text{推進氣體之速度。}$$

$$K = \text{常數。}$$

$V =$ 彈丸之初速。

上式中之 V_p 項為氣體噴射的動向，通常是 V_p 的百分之

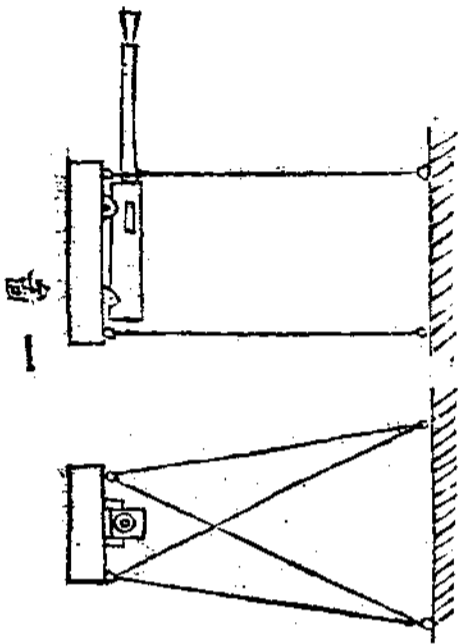
二十五。氣體噴出鎗口，又因其制動機 (Brake) 作用，使氣體反射向後，如此可減小鎗之反撞。然以此種氣體對於機鎗結構方面與放鎗人員之影響，致使氣體反射的功效，有所限制。

配有適宜鎗口制動機的機鎗，方程式 (1) 可寫為：

$$M(\text{約數}) = nW_p V \dots\dots\dots (2)$$

此處： n 之值在 1.10 與 1.2 之間。

反撞施行的機鎗，以其發火動作時，需要能力，故 M 之值仍減小很多。不論何種機鎗，其 M 之真確值，均可用一彈道擺錘 (Ballistic Pendulum) 求得之，(如圖一所示)。



用繩懸掛鎗架。當鎗發火時，鎗身與鎗架均向後搖動，其搖動之多少，可以量出。若搖動角很小時，則反撞速度為：

$$V_1 = \frac{2\pi l}{12 \times 60} \times d \dots\dots\dots (3)$$

$$= \frac{d}{114.7}$$

此處： $V_1 =$ 反撞速。

$d =$ 擺錘的週期，單位為震數/每分鐘 (Oscillations Per minute)。

$d =$ 反撞的水平距離，單位為吋。

因得反撞動量為...

$$M = V_1 W_1 \dots\dots\dots (4)$$

此處： $W_1 =$ 鎗架與架的總重量。

此種裝置普通僅用於較小口徑機鎗之試驗。倘機鎗之動量為已知值，則反撞速度為：

$$V = \frac{M}{W} \dots\dots\dots (5)$$

此處： $W =$ 鎗身重量。

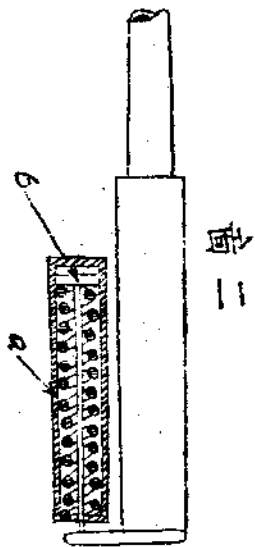
鎗之動能為...

$$E = \frac{WV^2}{2g} \dots\dots\dots (6)$$

此種能力之消散，是使鎗架上之反撞載重增加。

分散鎗身動能較適宜之方法，如圖二所示。在反撞時，鎗身壓縮彈簧「a」，且使油套筒 (Oil jacket) 內之活塞「b」受壓力亦向後退；結果以彈簧之蓄能 (stored energy)，使鎗身向前進，回復其原來之位置。若反撞距離為 d 則鎗架所受之平均

載重為：



$$U = \frac{E_1}{d} \dots\dots\dots (7)$$

此處：E₁ = 彈簧內之儲能。

U之最大值是與彈簧及油套筒內所吸收之能量成正比；最壞的情形是彈簧沒有開始壓縮，最大載重即加於結構架上，則：

$$U_{max} = \frac{2E_1}{d} \dots\dots\dots (8)$$

由此可知：反撞距離愈大，則加於結構架上之載重愈小；同時，若反撞距離減小到零，則結構架上所受之載重，將增至無限大。所以這個結果不能適用，也就是說方程式(7)，祇能在d之值為一定限度內，可以應用。若d為零，則反撞速度不能使機鎗加速，且對於鎗架亦無反撞速度或動量，換言之，若機鎗係堅硬的固定於架上，鎗架亦係堅硬的固定於飛機，因此使機鎗加速之力，必有使飛機加速之趨勢，飛機向後的動量一定要等於彈丸向前的動量。

使機鎗加速之力，是對於氣體壓力的反作用力，使彈丸出

航空雜誌 鎗的反撞

鎗管加速。在極端情形，當機鎗堅硬固定於鎗架時，此力是加於架上之最大載重。所以鎗對於架有兩個極端的關係：

(a) 當機鎗係堅硬固定於鎗架時。

(b) 當機鎗能自由反撞一足夠距離，以得最大反撞速度。

在情形(a)裏，當機鎗發火時，彈丸被推出鎗管之力，為氣體壓力與此壓力之反作用力，且從機鎗傳於架上。此載重為：

$$P = P_a \times P_f \dots\dots\dots (9)$$

此處：P_a = 使彈丸加速之力。

P_f = 壓阻阻力。

氣體作用於彈丸，所作之功，必與彈丸離鎗口時移動之能相等，或：

$$P_a l = \frac{W_p V^2}{2g} \dots\dots\dots (10)$$

此處：l = 鎗管之長度。

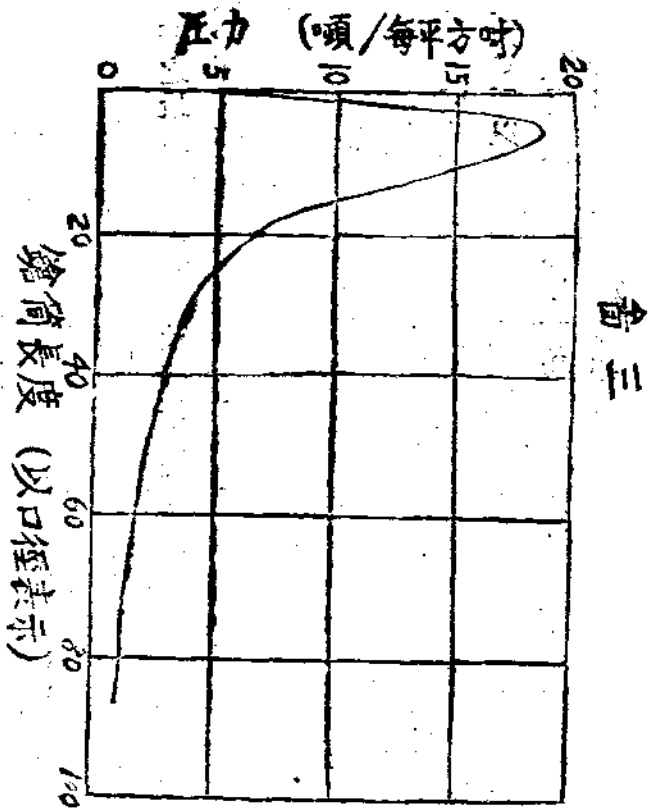
用以勝過彈丸摩擦阻力所需之能，通常消失百分之十，所以

$$P_l = 1.1 \frac{W_p V^2}{2gl} \dots\dots\dots (11)$$

$$P = 1.1 \frac{W_p V^2}{2gl} \dots\dots\dots (12)$$

當然，此式中P之值，僅為平均數，其最大值還要較高。機鎗壓力曲線之普通形式，如圖三所示，可以看出P之最大值

，僅於開始運動的很短距離時存在。彈丸在鎗管內之時間甚短，通常僅0.05秒，箇中之平均數值，在實際情形上已足夠應用。所以當鎗鑄堅硬固定於架上，不論在任何環境時，此載重P為最大的數值。



在情形(b)裏，對於P的反作用力，將使機鎗在彈丸射出的相反方向加速，直至達反撞速度V(方程式[5])時方才停止。機鎗移動的能力為載重U，加於鎗架，已見上述。

如上所述，增長距離d，U之值可減小，自動機鎗之反撞距離有一定限度，若機鎗發火速率為R發射/每分鐘(Rounds

Per minute)，則反撞與回衝程(Return stroke)之時間為 $\frac{60}{R}$ 秒。倘若第一次發射時反撞距離太大，則第二次將於其未回復原位之前發火，故自動機鎗均須於衝程完了之時發火。

韌軟性之效果

短反撞距離，即謂之堅硬反撞減震器(Buffer)，若減震器太堅硬，則衝擊波(Shock wave)將傳送載重P經過減震器，在極端情形時減震器不壓縮，所以實際上在自動機鎗中設計反撞減震器，僅以其貯藏一部分反撞能，其餘一部分則分散於結構架上。

若 E_1 為減震器吸收之能，則

$$U_1 = \frac{E_1}{d} \dots \dots \dots (13)$$

此處 U_1 為減震器壓縮時鎗架上之平均載重。 E_1 則為減震器未吸收之能，亦使結構架上之載重增加。這些載重完全隨結構的韌軟性而決定，均難求得其值。自動發火時結構的離正(Deflection)量，為鎗發火速率所調節，最好的情形，是於60-R時間內，最大離正能回復其原來之位置。故為發火速率所決定而作用於結構的最小載重為：

$$P = \frac{M \times 2R}{60 \times 32.2} \dots \dots \dots (14)$$

因此，任何機鎗，其結構架上之載重，亦不小於P，二者之值，均可估計得相

普通的飛機結構，能否有足夠的韌軟性，使其所得之最小載重，如方程式(14)之值，若未經各種結構試驗，實難斷言，同時此最小載重之值，亦隨機鎗發火速率而變動。故任何機鎗，若其口徑在 .30 S. & W. 以上，必得有適宜的減震器。

討論到最壞的情形，若反撞簧無原壓縮 (initial compression)，全部反撞能均著於其中，則減震器加於結構之最大載重為：

$$U_E = \frac{C_E}{D}$$

同時，雖然全部減震器的蓄能，達此載重之值，對於結構架之應力，並無利益。故若結構架有韌軟性，僅一部分之能，使其離正，並不會達到最大載重 C_E 。換言之，倘結構之作用若一減震器，則減震器於結構架上之最大載重，是隨減震器與結構架之相對韌軟性而變更。在減震器僅吸收一部分能之情形下，其加於架上之真實載重，可能為減震簧之最大載重 U_E 。有適宜的減震器的機鎗，並裝置於一有韌軟性之結構架上，則作用於結構之最大載重，可為方程式(14)中之 U_E 或 D 。因為發火速率增加，減震器所吸收反撞能之百分數遂減少，且載重隨發火速率而增加。所以發火速率低的機鎗，加於結構架上之最大載重為 C_E ；同時發火速率高之機鎗，其最大載重則為

需要的數值

若彈丸重量，機鎗重量，彈丸初速，與減震簧之載重伸長

航空雜誌 槍的反撞

曲線 (load extension curve)，均為已知值，則各種載重，皆容易算出，且足夠初步設計之用。不論在何種情形下，機鎗加於結構之真實載重，必須於發火試驗時，切實決定之。

當載重使結構受應力時，僅一部分有利之能，且以結構離正，吸收能力，最大載重乃繼續減小。任何已知機鎗與結構架，其載重均係一較近限度內之常數，且其安全因子僅需為 2。增加機鎗之重，即減少其反撞能，已早公認。然亦有不同之情形，如一個較重的機鎗，從設計者的觀點，較為妥善，但有時也須爭執，如減輕機鎗重量與所增加反撞能相抵銷後，倘有過之，且常增加結構之重。這種情形也不盡然，因為反撞載重之因子為 2；而鎗重之因子有時增加到 10。

討論一個假定的情形，若機鎗之重為 10 lbs，給與鎗架之載重為 1,000 lbs。則

$$\text{垂直載重} = 100 \times 10 = 1,000 \text{ lbs.}$$

$$\text{水平載重} = 1,000 \times 2 = 2,000 \text{ lbs.}$$

現在假定機鎗是重新設計，其重為 200 lbs，則反撞載重減為 500 lbs，則結構中受應力作用之載重為：

$$\text{垂直載重} = 200 \times 10 = 2,000 \text{ lbs.}$$

$$\text{水平載重} = 500 \times 2 = 1,000 \text{ lbs.}$$

故結構架上所受之結果載重，與前者相等，但其方向相反。結構之重量，在此二種情形下，假設相同，似較合理，同時較重機鎗，於飛機重量上增加 100 lbs，所以不願較重之反撞載重，而取較輕機鎗之利益。

示 例

試舉一實例，以敘述計算方法，可示加於結構架上之載重及其意義，今以「20mm」之自動機槍為例，試述如下：

機槍之重量 = 145磅

彈丸之重量 = 326磅

彈丸初速 = 2,700呎/每秒鐘

槍筒之長度 = 4.5呎

發火之最大速率 = 500發數/每分鐘

$$\text{機槍反撞速度} = \frac{1.2 \times .26 \times 2,700}{145} = 5.8 \text{呎/每秒鐘}$$

$$\text{反撞能} = \frac{145 \times 5.8^2}{64.4} = 75.8 \text{呎/磅}$$

反撞減震器吸收之反撞能 = 40呎/磅，或超過50%。

減震器移動 = .75吋，且其原來壓縮 = 450磅。

按於衝擊來了彈簧上的最大載重 = 830磅(約數)。
倘若結構係剛硬性，則加於機槍之最小載重將為：

$$P = \frac{1.2 \times .26 \times 2,700 \times 2 \times 300}{60 \times 32.2} = 436 \text{磅}$$

倘若結構係梁硬性，反撞減震器無作用，則結構架所

受之最大載重為：

$$P = \frac{1.1 \times .26 \times 2,700^2}{2 \times 32.2 \times 4.5} = 7,200 \text{磅}$$

此最大載重作用之時間約為

$$\frac{4.5 \times 2}{2,700} = .0033 \text{秒}$$

在初步設計機槍架時，830磅之載重，須認為係作用於反撞減震器與槍架之接觸點。在剛硬性之槍架上，當此載重作用時，可認為無損減低至4.6磅。

——完——

蘇聯模型機之速力

蘇聯「巴希基爾」飛機模型製造家道伊多夫氏所製造的模型機，有橡皮製的小發動機

，其速力殆與教練機相同，每小時約一百一十公里。

美國陸軍航空隊最近在旋翼航空器方面的發展

H. F. Gregory 著
史 諦 譯

(原文載 Journal of the Aeronautical Sciences, Vol. 8 No. 8, P. P. 331—333, June, 1941)

提要

引言——Y6-1B式旋翼機(Auto-giro)因有下列種種的

原因，而不能適用於陸空合作。

1. 操縱的特性不良。
2. 落地和起飛的性能欠佳。
3. 駕駛員易致過分疲勞。
4. 載重量不夠。

根據此等試驗的結果，作以下的指示：

1. 高性能低速度飛機的發展。
2. 改善旋翼機的性能。

陸軍航空隊對高性能低速度飛機的發展，前後已有O-49, Y0-30 及 Y0-51 等數種。此外亦曾設法改善 Y6-1B 式旋翼機。

恒定壓力中心的旋轉翼葉 (Rotor Blade)——第

一項的發展，為一改善的旋轉翼葉。有穩定的壓力中心，可以消除扭曲 (Twist)，而更在平面和厚度兩方斜削 (taper)。

加速起飛的機構 (Accelerated Take-off Mechanism)——

一次一步是用「加速起飛的機構」來改變翼葉的螺距角

，使駕駛員可以轉動旋轉翼葉，超過每分鐘正常轉數，而利用儲藏的能 (energy)，來作加速度的起飛。

改善的旋轉葉起動器 (Rotor Starter)——發展一可以輸送更大功率而具有改善的接合器 (Clutch) 裝置的改善的旋轉葉起動器。

直接起飛——加速起飛的機構，再經過改良，使具有翼葉的第三個螺距位置，即最大昇力位置。希望由超過的轉數，和將翼葉螺距移動到此位置，可使駕駛員直接起飛。

柔韌的標塔架 (Pylon Mount)——標塔鑲嵌在橡皮中間，可以上下飄浮。因此使航空器的震動特性，得以大大改善。

較大馬力發動機和恆速變距螺旋槳的裝置——裝置一雅谷 (Jacobs) 三百匹馬力的發動機和漢密爾頓 (Hamilton) 標準的恆速變距螺旋槳。

柔韌的起落架——一可以吸收高載重的極度柔韌的起落架，正在發展中。希望能從五十呎的高度，作一垂直降落於垂直的下降落地。

XR-12 旋翼機——所有上述種種的發展情形，都

安裝在Y6-1B式旋翼機上，而重新定名為XR-2。

活葉操縱系統 (Feathering Control System)——

活葉操縱系統的氣動力研究，正在進行中。陸軍部的各式旋翼機，都使旋轉質量傾側，以得操縱。活葉操縱系統，在操縱時，將使翼葉的螺距作循環變化。希望能使操縱容易，減少駕駛員疲勞，和改善震動特性。經過此等發展的旋翼機，將重新定名為XR-3。

直昇機 (Helicopter) 的發展——航空隊也從事於

直昇機的發展。對於此類航空器，可以預測在將來，一定能大有成就。

緒言

大概是兩年以前，在航空科學社的費城分會(Philadelphia Section)，曾經發表過題目為「陸軍部對旋翼航空器的經驗」的一篇文章結論的一條是「正在進行的試驗，表示旋翼機應該發展成極度有用的軍事工具，尤其是採用作陸空合作的偵察或是其他需要」。從此以後，陸軍部即購買七架旋翼機，而與騎兵隊，海岸隊兵隊和步兵隊，作過極度廣泛的任務試驗。(Service test)根據試驗的結果，得知因有下列種種的原因，而不能適合於軍事的需要。

1. 操縱的特性不良。
2. 起飛的落地的性能欠佳。
3. 在飛行時，駕駛員易致過分疲勞。

4. 載重量不夠。

根據此等試驗的結果，作以下的指示：

1. 因為外國最近有高性能低速度飛機的發展，所以在本國也應該有同樣飛機的發展。

2. 旋翼機的發展，應該特別着重在下列幾點：

- (a) 改善操縱的特性。
- (b) 改善起飛和落地的特性。
- (c) 減少駕駛員的疲勞。
- (d) 增加載重量。

航空隊最初即開始高性能低速度飛機的發展，所有的結果是Y0-40, Y0-50, 和Y0-61等數種。同時也投資於旋翼機的發展，務使此類航空器更能適合任務的需要條件。因為基金的不足，就決定設法改善現有的陸軍部旋翼機，以減少費用。此等改善，都設法使能安裝在航空隊現有的Y6-1B式旋翼機上。先作縝密的研究然後再決定一可以消除大部份的阻碍，而適合陸空合作條件的任務試驗航空器的各項更改，發展和試驗的計劃。為要消除不良的操縱特性和駕駛員的過分疲勞，即須設法減少自旋轉翼輸送至操縱系的搖動力量，同樣還有旋轉翼系的各種不均衡，和旋轉翼起動器輸送的失效。

恒定壓力中心的旋轉翼葉

第一項的發展，為一改良的旋轉翼葉。在設計此翼葉時，曾一再研究，希望能得到極平滑的操作特性。此翼葉有二穩定

壓力中心的翼剖面，可以消除扭曲，而在平面和厚度兩方，都從翼根向翼梢斜削。據試驗結果，得知此翼葉，較以前作任務試驗的旋翼機所用者，是較為平滑多多。

加速起飛的結構

次一步即裝置一可以改變翼葉角度的「加速起飛的機構」。有此裝置，駕駛員即可將翼葉傾角或螺距位置安放在二位置的任何一方。其一位置為無昇力處，亦即最小阻力處，而另一則為正常螺距位置。摩擦係由一靈巧排列的受軸心拉力的構材，在活葉軸線 (feathering axis) 操縱。有此裝置，駕駛員即可在極小的傾角時，轉動翼葉，使越過每分鐘正常轉數，直至旋轉翼間，儲藏有相當的能為止。使翼葉角急劇增加，即可使昇力突然變大，而縮短起飛。有此機構以後，在變換螺距位置之前，此航空器之最低速度必須達到每小時約二十哩，因此便能使滑速距離縮短。假使有一速度為每小時約二十哩的風，此航空器就可直接起飛。

改善的旋轉葉起動器

因有「加速起飛的機構」，所以必須設計和建造一改善的旋轉起動器輸送系，用以輸送更多的功率到旋轉翼去，更有一改善的接合器裝置，以減少以前各種舊的摩擦式接合器所發生的困難。像「凍結接合器」(Frozen clutch) 是常常會使駕駛員受窘的。此新的起動器也取消了轉動軸 (Drive Shaft) 上的剪力銷 (Shear Pin)，因當扭力大過預定的數值以後，有

一裝置可以自動的解開接合器。在起飛以前解開接合器，則祇需打開油門開關即可。

直接起飛

此「加速起飛的機構」，再經過改良，使具有翼葉的第三個螺距位置，即最大昇力位置。從最大昇力位置，回到正常螺距位置，完全由一用操縱連桿 (Control Linkage) 接到翼葉而為彈簧所限制的重量所產生的離心力來自動管理。因之此旋轉葉即可操作如一恆速旋轉葉或駕駛員可將翼葉安放在正常螺距位置。此設備雖尚未經過試驗，但希望此旋翼機能在靜風和滿載的情形之下，毋需向前滑滾，即可直接起飛。

柔韌的標塔架

為要減少傳達到航空器去的震動，以消除駕駛員的疲勞，使此航空器更能適合於應用雙眼望遠鏡，或照相機的任务起見，標塔即鑲嵌在橡皮中間，而可以上下飄浮。此項發展已經試驗，而在航空器的一般震動特性方面，獲得極好的改善。從旋翼來的震動，大部份都被吸收，而不致傳達到機身方面去。

較大馬力發動機和恆速變距螺旋槳的裝置

為要增進性能和載重量起見，此航空器即改用一較大馬力的發動機，和一恆速變距的螺旋槳。因有此等極明顯的理由，

所以雅谷 L-6MBA 發動機，就用以庖代安裝在作任務試驗的航空器上的雅谷 L-4MA。此恆速變距螺旋槳，無疑地將會發揮更大的效率而增加性能。

柔軟的起落架

爲要完成此航空器的性能起見，一可以吸收高載重的極速柔軟的起落架，已經設計完善，而裝置在此航空器上。此項裝備，雖尚未經過試驗，但希望能從五十呎的高度，作一垂直或近於垂直的下降落地。此起架的行程 (travel)，約有二十六呎，而在設計時，使機輪的行程極近於垂直，而水平的行程，可以略而不計。

XR-2 旋翼機

所有上級種種的發展情形，都已安裝在一航空器上。此旋翼機已新定名爲 XR-2，而預計可以在一九四一年的初夏出廠。

活翼操縱系統

活翼操縱系統的氣動力研究，正在進行中。認爲將可以減少駕駛員疲勞而改善一般性能的各式操縱，同時進行，實屬最好。陸軍部的各式旋翼機，都使旋轉質量傾側以便操縱。在操

縱 YR-1B 式旋翼機時，必須裝置一旋轉葉殼和機構，來使傾角作循環變化。應用一不與傾側殼 (tilting Hub) 而與自由撲拍翼葉 (freely flapping blade) 連接的操縱系統，頗爲合用。

此項裝置，可以變更各翼葉的攻角，而仍舊保持正常撲拍的特性。因祇有翼葉的螺距爲操縱所支配，所以決無作用在翼葉任何方向的不均衡力量，可以輸送至駕駛桿。總之，「駕駛桿搖動」(Stick Shake) 的唯一原因，只是翼葉沿其翼展軸線的角度運動。此角度運動係由氣動力距特性，撲拍循環所生的質量或慣性力距，和活葉軸承的摩擦而生。總計各項因子，必能設計一操作極爲平滑的活葉系統。所有操縱系的震動，至多亦僅能限制在駕駛桿離開正常位置的時期。此機構有一裝置，可以同時變更所有翼葉的傾角，而得到超過的每分鐘轉數，以儲藏直接起飛所需要的能。有此項發展的旋翼機將重新定名爲 XR-3，而預計可以在十月間出廠。

直昇機的發展

航空隊也從事於直昇機的發展，其一切細部另有不同，而在此時還不能詳述。不過，對於此類航空器，可以預測在將來一定能大有成就。

(完)

英國皇家空軍縮寫

姚希求

獨立任務

海陸合作

(譯自 Aviation 一九四一年七月號，原著者 Robertson 少校)。

據英國人看來，空軍應有以下三種效用：(一)獨立作戰；(二)協助陸軍；(三)協助海軍。有些國家直到現在尚認為空軍是陸軍的輔助兵種，關於這層英國人似較其他各國為進步。空軍能真正獨立作戰的，除英國外，僅有義大利一國。德國空軍在協助陸軍作戰上似頗順利；但單獨實施任務時，則得不償失。

空與海

協助皇家海軍的空軍，共有二種：(一)艦隊空軍 (Fleet Air arm)。(二)沿海空軍 (Coastal Command of Royal Air Force)。艦隊空軍隸屬於海軍，由海軍人員控制。飛機皆載於兵艦，航空母艦，主力艦和巡洋艦上。航空母艦上的飛機可分為二種：(a)戰鬥機，有時亦可用為俯衝轟炸機；(b)魚雷偵察機。因航空母艦的容積不大，故每種飛機常用以担任數種任務。因此艦上飛機的性能遠不如陸上飛機——因後者每種飛機僅有一種用途。

主力艦或巡洋艦上的飛機大都係水上飛機，有的屬雙浮筒式，有的屬飛船式。起飛時大都用彈射機彈出，飛畢回來時降

落於水面上，由艦上起重機將它吊上。

每一艦隊內常有航空母艦一二艘，以資護衛。母艦上的戰鬥機專防敵空軍的攻擊；魚雷偵察機則專事偵察敵艦隊的活動，修正砲火和用炸彈與魚雷攻擊砲火射程外的敵艦。巡洋艦在實施獨立任務時，則由艦上所載的彈射飛機担任巡邏與砲火修正。

因艦上飛機的性能遠不如陸上飛機，故英倫三島周圍的偵察工作概由後者擔任。此項空軍稱為「皇家空軍沿海部隊」。它們並不隸屬於皇家海軍，但與海軍密切合作。主要任務在偵察及報告海上一切情況，轟炸敵潛水艇或其他目標及攻擊敵機。沿海部隊所用的飛機為飛船及陸上飛機。飛船速度較低，但航程較長。它們可飛至大西洋外與挪威東北一帶。如往荷蘭或挪威南部活動，則大都用陸上飛機。此項部隊因沿途常須和敵機戰鬥，故內有數中隊採用三座戰鬥機。

空與陸

英國陸軍和海軍不同，無附屬的空軍。一切空中活動概由皇家空軍擔任。但皇家空軍中有若干部隊專擔任協助陸軍任務

，此項部隊稱爲「陸軍合作中隊」Army (Cooperation Squadron) 在事實上它們係受陸軍各級司令官的指揮。它們的飛行員中的半數係陸軍軍官，暫時在空軍中服務的。在調空軍服務期間，他們改裝空軍階級並穿空軍制服。

陸軍合作中隊的任務爲戰術偵察，即專事考察或照相離前綫約五十英里內的敵軍佈置及行動。此外，他們復擔任砲兵搜索目標，觀察彈着點，並用無線電修正砲火的偏差。擔任此項工作的飛機式樣頗爲別緻，現時大都爲雙座高單翼的李山特(Westland Lyander)飛機。飛行員係一軍官，他不但駕駛飛機，且應擔任偵察員的工作——收發無線電，照相，紀錄，研究隨時所見的地面一切行動及變化。後座係一空軍槍手，專事防備敵機的襲擊，俾飛行員可專心於偵察工作。現時偽裝術極爲進步，空中偵察頗爲困難，故此項飛行員非曾受嚴格的訓練不能勝任。在未進隊服務之前，他們皆須畢業於陸軍合作專校。

陸軍不僅需要戰術偵察，且需要於敵後方實施戰略偵察。皇家空軍中有若干部隊即專任此項工作，它們所用的飛機航程遠在李山特機之上。陸軍也需要轟炸機去毀壞砲火射程外的目標，又需要戰鬥機去保護其他一切飛機及肅清天空中的敵機。爲滿足此項要求起見，皇家空軍中特備有各式各樣的轟炸機和戰鬥機。在一九三九年英國遠征軍開赴法國時，即配備有此項部隊，由一空軍中將率領。

遠征軍自鄧扣克撤退後，陸軍與空軍的關係曾經軍事當局加以研究，結果乃成立「空陸協作部隊」(Army Cooper-

ation Command) 目的在使空陸軍各階將領能互相瞭解各項問題，並實施空軍如何協助陸軍的方法。此項新部隊由一空軍司令官率領。

在陸軍未交戰之前或海軍無法到達之處，此時此地的戰爭應由空軍擔任。轟炸隊與戰鬥隊即用以擔任此項任務。轟炸隊應隨時準備向威脅大英帝國安全的任何目標攻擊。在挪威未被侵佔之前，戰爭僅限於海上，故那時的英國轟炸空軍專從事於轟炸威廉港等處的德國海軍根據地及艦隊，夜間則派飛機於弗利士羣島間巡邏，因爲在英領海內佈放磁電水雷的敵機都由那處出動。

遠征軍自歐陸撤回後，轟炸隊乃開始施行單獨作戰任務。除繼續轟炸敵海軍根據地及各可能的侵犯海口外，尤注意於敵人的兵工廠及油料庫。魯爾區域內被炸毀的目標，絕非海陸軍威力所能達到的。這當然是純粹的空軍獨立任務。

至於戰鬥隊的功績，更彰彰在人耳目。全世界人士對於噴火機及颶風機在鄧扣克上空驅逐敵人的俯衝轟炸機，及在去年夏季粉碎了敵人企圖藉炸彈的威力使英國屈服的奇蹟，都已充分瞭解，無須作者的喋喋了。以前戰鬥隊(凡探照燈，高射砲，監視哨及阻塞氣球概隸於戰鬥隊)是全空軍中活動範圍較小的兵種——專事防衛英國本部。但最近英國戰鬥機也曾用於攻勢任務——於日間護衛轟炸機攻擊法國北部。現時較颶風機航程更遠的戰鬥機已在生產中，料想不久的將來，英國空戰史上必有更光榮燦爛的一頁出現。

德國 Messerschmitt Me109F 戰鬥機

黃立勛譯

德國米式 109F 是一種完美精製的好飛機，在各方面皆不可輕視牠。所幸運的是在最近幾星期多次的任務中，已經證明牠了，在各項紀錄上，英國之颶風式，和噴火式飛機，皆較優。

在米式 109F 機上可堪重視者，并不在牠那精美的翼尖，可改變螺距的恆速螺旋槳，張臂式的尾部，與可收縮之尾輪；也不在於包圍散熱器的導管，而是這非常高速度的新式毛瑟機關砲，裝於倒 V 形發動機之間，而從螺旋槳殼發射出來。

裝於米式 109F I 機上的機關砲，為 20m.m. 口徑；在米式 109F2 機上的是 15m.m. 口徑，有每分鐘 900 發的驚人速度；裝在米式 109F1 機上 20m.m. 口徑的機關砲，每分鐘僅 600 發，二者相較，相差十倍之多。尚可告慰的，是在事實上，牠的彈藥并未增加十倍，僅 300 發可供 15 秒鐘的射擊之用。

雖然米式 109F 機上的兩挺機關槍與一門砲，火藥的總載量，同我國（英國）單座戰鬥機火藥載量極相近，但其持久性，就差遠了。倘若德國能出產一種較大的戰鬥機，可多帶彈藥的話，則牠那非常頑強的毛瑟砲武器，便可佔絕對優勢了。

我們得到飛機生產部方向的同意，而能夠去研究這特種飛機。——米式 109F II 型。

牠的發動機是 Mercedes Benz DB601N，起飛時在 2600R.P.M. 下有 1150 匹馬力。額定馬力在 16500 呎高度為 1050 匹馬

力與 DB601A 型的發動機比起來，壓縮比因將活塞的凹頂改成平頂，而從 6.2 增至 7.8。任何高度的馬力，也增加了百分之二，在 13000 呎高度時，最大速度從 324 哩/時，增加到 332 哩/時。在 21000 呎高度時，最大速度為 380 哩/時，上昇限度可到 40000 呎高空的領域。

改進之處有下列三點：

1. 火力之加強。
2. 增強高空性能。
3. 增進機動能力。

它雖然減少武器數目，增加發射速度，但是增加發射速度，並不能包括一切。最大上昇限度，由 33000 呎增加到 40000 呎高度，機動能力的增進，是由於機翼的改良與火力的集中。但是噴火機無論在爬高，或俯衝時，却終能超過米式 109F 機，且在任何高度下，都能衝住其尾部，致其死命。

機翼

機翼已重新設計過，這事實在初看時尚不甚明顯。機翼的尖度比例 (Taper ratio)，仍是照舊；但機翼的縱長，比先創去了 6 吋，且以弧形翼尖代替了長方形的。兩邊弧形長各為 2 呎 1 吋，這樣得到翼展的總長為 33 呎，面積是 188 平方呎。

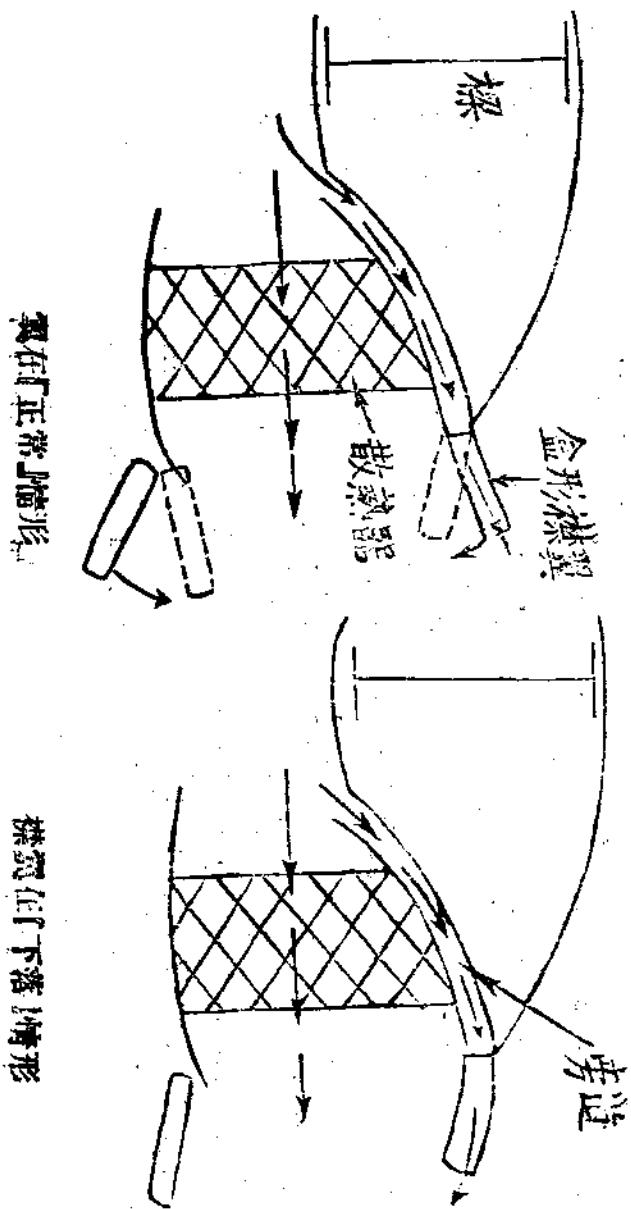
老式的為176.5平方呎。

翼尖如此改變的原因，顯然的在戰略方面較重於技術方面。無疑的在高空方面，誘導阻力是減小了，但是真正的原因，還是在想混淆米式109E和颶風式。特別是當米式在兩起落架間的外面，掛一550磅的炸彈用作奇襲輕轟炸機時。

減少機翼厚度，與改進翼剖面之形狀，而減小阻力。最感興趣的特點，是散熱器與襟翼的改裝，一種由界層來散熱的散熱器，保持原來位置，裝於翼根之後緣下方，現更深入翼內，

僅露出一小部。由導管口導入界層的空气，通過散熱器，可得充分散熱。經過散熱器上方導入之空氣，由一小管排出，此小管為雙層機翼後緣所作成之盒形襟翼。在靠近散熱器之襟翼，與其他各部份分開了，且直延伸到翻翼。此盒形襟翼(Lidbox and flap)被分為兩片，一在上，一在下；上方之一片作成放出界層空气的旁道，通常當下面的一片，向下運動時，牠就向上運動，如此可節制經過散熱器的氣流，且防止昇力的變化。

襟翼上裝設散熱器



翼在正常位置情形

襟翼在下落情形

顯然的比起老式的那種單獨操縱系的散熱器的阻力，是減小了。襟翼運動可操縱整熱器，但僅有兩種位置。當着陸的時候，襟翼落下來，下面的一片比上面的一片落下的角度更大些，藉以保持一定的散熱氣流。

另有一小型附帶的襟翼，置於散熱器導管前緣開口處，當下面的一片襟翼向下降時，它就張開了口，用來防止空中失速。

毫無疑問這新式的散熱機構，是有效，它做成一個比較從前更好的通路。由適當的操縱在進口之處，可得較大膨脹力，和較低速度的散熱空氣。

主襟翼不再作成開縫式，而為利用曲面變化者。開縫翼亦不再為平行鏈環運動。機翼之修整合度，且用埋頭鉚釘銜接。

機身

在機身上從發動機架到尾翼，有小小的修正過。方向舵是新的，滑油箱位置改變過，螺旋槳殼之整流罩亦加大了，全機長39呎8吋，較前長3呎多。雖然米式 109E 沒有無線電杆子——其天線從翼尖延伸到機身——而米式 109E 却如同米式 109E 一樣地有杆子。

汽油箱可裝35英制加侖，箱內裝一橡皮袋，外裝一複層板盒，置於駕駛員座下。保護油箱的鋼板有10mm.厚，從前置於箱後，現移置於油箱前。另有一附油箱掛在機身下方炸彈架內。

一主要羅盤置於機身後部，聯接到儀表板上複式指示器。這儀表板上并非像英國戰鬥機上有很完善設備，僅有一 Sperry 式獨自行動盲目飛行儀。為了在高空戰鬥，另有新型高壓式氧氣設備。

尾翼組

米式 109E 有一固定式，而無支柱張線的尾翼，用來代替相當舊式，有支柱張線且可調整的尾翼。沒有動力俯仰配平的附片，但是在昇降舵上有小而可校正的附片，它可在地面校正之。內外各用兩根細長方形的木板撐住尾翼，因而機身加強了。同時尾輪改成分收縮式，另一半則露於外方。

動力之部

雖然有許多零雜小件，是修改過了，但這摩托的若干主要部份，仍保持原狀。增壓器進口之處，是加大了，且從機身處移遠了，由是可得一較好氣流。噴射器及排汽管都修改過，且直對正後方。

有些細部是改變了，例如滑油箱已經從發動機後方移至減速齒輪頂部，此處原為甘油聯箱所佔據。甘油聯箱 (Glycolin) after tank) 現分為兩部分，置於機匣之兩側。現在滑油箱的位置，因為不用滑油管聯接，故可使換發動機時較為便利。

螺旋槳殼之整流罩較前為大，且形狀較美，內部中空，機關砲即由此處射出。這 V.D.M. 式螺旋槳，現用一不很靈敏之

恆速操縱器，置於發動機倒V形汽缸中間。於纏鬥之時，操縱器維持發動機在常速，另有一停用機構，(Cut-out)可使螺旋槳在巡航之時，變為固定螺距式，或人工操縱式。

武器

米式109E有一20mm.口径之毛瑟機關砲，和兩挺7.92mm.口径 Rheinmetall-Borsig機關槍。在米式109E2式機上，有一13mm.口径之毛瑟機關砲，用以代替20mm.口径之機關槍，因此也許可以多載彈藥。

相反的在米式109E機上有兩門20mm.口径的 Oerlikon式翼裝砲，和兩挺機關槍。可由其空心螺旋槳殼引入冷空氣，給發電機散熱。

毛瑟機關砲，為米式109E機上最精華之一點，從右方機翼內的彈藥箱，用彈帶裝彈。每門機關砲有二百發子彈，每挺機關槍則有500發子彈。毛瑟機關砲是由製造德國步兵用來復槍，機關槍，子彈之同一工廠所造。此廠在以前從未造過空軍機關砲，但是一鳴驚人，此高發射速度之機關砲，却空前的成功了。雖然砲管前之長導管，有時可引起小小毛病，但就大體而言，此種砲終算十分可靠。機槍由電機板手打火，瞄準則用一

劣等反光瞄準器。

無論如何，米式109E機總算一種良好的飛機，不可輕視。可是除了機關砲以外，任何細部，英國戰鬥機均較其有過之而無不及。這種砲的發射速度，幾乎與高速度的機關槍相接近，真叫人難以置信；可是空軍生產部各專家，均保證確實無訛。因為米式109E機不能載足量的彈藥，所以這種優點，不能發揮出來，若裝於大型戰鬥機上，多載彈藥，則真能所向無敵。

下述即各主要特點，尺寸：

尺寸：——翼展33呎；全機長29呎8吋；高7呎1吋；起落架間距離17呎，靠近根部機翼之翼弦長17呎4吋；厚度為1呎。尖端之翼弦，(開始呈弧形處)長1呎1吋；尾翼翼展長20呎；機翼總面積180平方呎；淨面積為164平方呎；展弦比為5.83；上反角為6.6度。

重(估計)：——全機淨重4740磅；載重後則為6000磅；機翼荷重每平方呎35.5磅。

性能(估計)：——在21000呎時最大速度為380m.p.h.；航程在307m.p.h.時為370哩；耐航時間1.5小時；實用上昇限度為4000呎。

各國俯衝轟炸機的性能

陶在涓

德國

要是從俯衝轟炸機來說，德國是一個最進步的國家，在這次戰場中的活躍，就可證明。茲將其現有的俯衝轟炸機，分述如下：

漢雪爾HS一二三型，是一翼半單座式，翼展一〇·五〇公尺，全長八·六〇公尺，全高三·四〇公尺，翼面積二四·八五，平方公尺，自重一，四六〇公斤，搭載量七六〇公斤，全載重量二，二二〇公斤，翼荷重八九·五公斤/平方公尺，馬力荷重三·四一公斤/馬力，最大速度四〇〇公里/時，巡航速度三六〇公里/時，着陸速度一〇二公里/時，上昇速度一〇〇〇公尺（一分十秒）上昇限度九，〇〇〇公尺，航程八六〇公里，機槍三挺，炸彈三〇〇公斤。

布羅姆福斯Br.一二三型，逆鷗型單翼單座固定腳，發動機為容克斯友讓六四〇馬力一具，襟翼下有減少速度的裝置，係全金屬製，翼展一一·一五公尺，全長九·五〇公尺，全載重量二·四一五公斤，最大速度三四〇公里/時，巡上昇速度四分鐘二〇〇公尺，上昇限度八，五〇〇公尺，航程六〇〇公里，武裝固定機關槍四挺（二挺為二〇厘米機關槍），炸彈二〇〇公斤。

亨克爾一一八型 係低單翼機，裝達姆拉貝茲DB六〇〇

型水涼式九一〇馬力發動機一具，翼展一五公尺，全長一一·八〇公尺，全高三公尺，翼面積三七·七〇平方公尺，自重二，五九五公斤，搭載量一，四五四公斤，全載重量四，〇四〇公斤，翼荷重一〇七公斤/平方公尺，馬力荷重四四·四公斤/馬力，最大速度四〇〇公里/時，巡航速度三八〇公里/時，上昇速度二分四八秒一〇〇公尺，續航距離一，四〇〇公里，上昇限度八五〇〇公尺，炸彈搭載量五〇〇公斤，機槍三挺。

容克斯JU八七B型 係低單翼雙座機，在主翼前緣附近處，各有〇·七平方公尺面積的空氣制動機（Air Brake），與主翼離開約有九〇度的間隔，故俯衝時的最大速度由七〇〇公里/時，減至四〇〇公里/時，機體下部，可以懸吊二五〇公斤或五〇〇公斤的大型炸彈，在其投下的一刹那，備有炸彈離開機體的偏避裝置，俯衝轟炸地上目標時，特別如在高射砲陣地等，犧牲更多。德國對於此種俯衝轟炸機（Sturzkampfbomber）略稱之為Stuka。此種容克斯秀卡，因補充其消耗，故有多量的製造，現在所有者，約達四〇〇架以上。

其性能方面，翼展為一三·八〇公尺，全長一〇·八三公尺，全高三·九〇公尺，翼面積三二平方公尺，自重二，七七〇公斤，搭載量一四五〇公斤，全載重量四，二二〇公斤，翼

荷重一三三二公斤/平方公尺，馬力荷重三·五二公斤/馬力，最大速度三九〇公里/時，航速度三二〇公里/時，着陸速度二〇八公里/時，上昇速度一〇分鐘四，五〇〇公尺，實用上昇限度八，五〇〇公尺，航程八〇〇公里。

容克斯八八型 係雙發動三座全金屬製低單翼俯衝轟炸機，德國空襲倫敦等地，即為此種飛機，裝備容克斯友誼二一一型九五〇馬力發動機二具，主翼下面，裝有空氣制動機。但並不如八七B型那樣的急角度俯衝轟炸。

該機翼展一七公尺，全長一四·五公尺，全高四·七公尺，翼面積四八平方公尺，自重三，九〇〇公斤，搭載重三，八〇〇公斤，全載重量七，七〇〇公斤，翼荷重一六〇公斤/平方公尺，馬力荷重三·二公斤/馬力，炸彈一，〇〇〇公斤，備有機槍三挺。

英國

布拉克巴斯克亞一型 係全金屬製低單翼伸縮脚式，發動機為布里斯特派西新型七四五馬力一具，翼展一四·四〇公尺，全長一一·四五公尺，全高四·三二公尺，翼面積二八·九〇平方公尺，自重二，四九〇公斤，全載重量三七四〇公斤，翼荷重一二九·五公斤/馬力，馬力荷重四·五公斤/馬力，最大速度，三六二公里/時，巡航速度三〇二公里/時，着陸速度一二一公里/時，上昇限度六，一六〇公尺，武裝為機關槍，在主翼內固定式者四挺及在機乘席者旋轉機槍一挺。

斯克亞型的空氣制動機，亦兼作襟翼用，藉油壓式塞口的操作，至九〇度角度時，即可變成通常的角度，其俯衝時的終速度，依照這襟翼式的空氣制動機，可以制止到四四八公里/時以下。襟翼位於副翼與機身間的後緣附近，面積為一·七平方公尺。機脚為向外伸縮式，炸彈搭載量為三〇〇公斤的一個。

霍克哈靈雙座輕轟炸機 此為全金屬製的低單翼機，亦可用作標的曳航機，亦為快速輕轟炸機。裝備羅斯魯衣斯瑪林II型九九〇馬力發動機一具，翼展一四·六〇公尺，全長一〇·八一公尺，全高三·五八公尺，翼面積三一·七五平方公尺，自重二，五八五公斤，搭載量一，二六〇公斤，全載重量四，一〇五公斤，翼荷重一二九公斤/平方公尺，馬力荷重四·一五公斤/馬力，最大速度四〇〇公里/時，巡航速度三七〇公里/時，着陸速度一二〇公里/時，上昇速度一五分鐘六，〇〇〇公尺，航程一五二〇公里，機槍二挺。

飛林勃脫爾雙座輕轟炸機 係全金屬製，裝備羅斯魯衣斯瑪林II型一〇三〇馬力發動機，翼展一六·四六公尺，全長一二·八五公尺，全高四·七三公尺，翼面積三九·二平方公尺，自重三·〇一五公斤，搭載量一八八五公斤，全載重量四九〇〇公斤，翼荷重一二五公斤/平方公尺，馬力荷重四·七五公斤/馬力，最大速度四一五公里/時，巡航速度三二二公里/時，着陸速度一一二公里/時，實用上昇限度七六二〇公尺，上昇速度八分二四秒三〇四八公尺，航程一六一〇公里，機關槍

二、極大炸彈重〇〇〇公斤。

六、機身和四〇四型轟炸機。這是勃脫爾改良的。翼面積頗大，伸縮腳的伸縮係從後方向內。裝有斯魯表斯瑪林I型水涼式九五〇馬力發動機，全金屬製，翼展一四〇四公尺，全長一三〇〇公尺，空高四二八公尺。

美國

美國在陸軍方面，有所謂攻擊轟炸機的機種，因為攻擊方法近乎俯衝的輪擊。轟炸地上部隊，且可利用其快速的優點避免地上砲火，而反復的施以攻擊。其實此種機種與俯衝轟炸機的性能有所不同。

在海軍方面，着重此種機種的。即一九三七年所試造的艦上轟炸機，即略拉孟XSP型（茲因華斯登尼亞二重星型七五〇馬力），雙座雙翼伸縮腳式（格拉脫雷克斯XB2G型（發動機同上），雙翼雙座伸縮腳式，寇蒂斯SBC三型雙翼雙座伸縮腳式（發動機為茲因華斯登八五〇馬力），以及雅脫SB2C型雙翼雙座固定腳（茲因華斯登尼亞七〇〇馬力）與雅脫二九SB二型單翼雙座機（發動機同上）。以上所介紹的都是屬於海軍航空部隊的，至於陸軍所屬的大概都是攻擊機。

寇蒂斯SBC四型機達維七型，係雙翼伸縮腳，全金屬製，裝萊特賽克隆R一八二〇——六五型氣涼式八四〇馬力發動機，翼展一〇二六公尺，全長八四二公尺，全高三八公尺，翼面積一四〇四平方公尺，自重二〇二六〇公斤，

航空雜誌 各國最新式飛機的性能

搭載量比〇〇〇三公斤，全載重量七二一〇五公斤，翼荷重九二〇三公斤/平方公尺，馬力荷重三〇八公斤/馬力，最大速度三八六公里/時，巡航速度三二八公里/時，着陸速度一〇六〇五公里/時，常用上升限度五〇一八〇公尺，航程一七六公里，其同式的寇蒂斯SBC三型，則裝備茲因華斯登七五〇馬力發動機。

布里斯泰XSB A一型（二三八型）係中單翼伸縮腳，全金屬製，裝萊特賽克隆G五型七五〇馬力發動機，翼展一一八九公尺，全長八四五公尺，全高三三三公尺，翼面積二四〇平方公尺，自重一八二五公尺，搭載量六一九公斤，全載重量三〇四四五公斤，翼荷重一〇一〇五公斤/平方公尺，馬力荷重二〇八四公斤/馬力，最大速度四八六公里/時，巡航速度三六四公里/時，着陸速度一〇四四公里/時，上升速度一一三米/秒，續航距離一二四四公里，炸彈二二五公斤一個。

貝爾BG一型，雙翼固定腳，全金屬製，裝萊特賽克隆R一八二〇型五六型七五馬力發動機，翼展一一公尺（上），一〇三公尺（下），全長八八公尺，全高三一公尺，翼面積三二〇九平方公尺，自重一七三二〇五公斤，搭載量一二七九〇八公斤，全載重量三〇一二〇六公斤，翼荷重八四〇五公斤/平方公尺，馬力荷重三〇九公斤/馬力，最大速度三三七〇九公里，着陸速度一一五〇七公里/時，上升限度七六〇五公尺，續航距離一六〇九公里，炸彈二二五公斤一個。

北美NA四四型 低單翼全金屬製，伸縮腳式，裝英脫賽克隆R一八二〇F五三型七四五馬力發動機，翼展一三公尺，全長八·八公尺，全高三公尺，翼面積二四·五方公尺，自重二〇七三公斤，搭載量七一·九公斤，全載重量二七二公斤，翼荷重一六·九公斤/平方公尺，馬力荷重三·七公斤/馬力，最大速度四〇二·四公里/時，巡航速度三五九公里/時，着陸速度一一四·三公里/時，上昇限度八〇七七公尺，上昇速度九·六五公尺/秒，續航距離一一八一——一六六一公里（最大）。

維脫雪可斯基SB二u一型(V一五六型) 係低單翼全金屬製，伸縮腳，發動機為普拉脫恩特電脫尼R一五三五SB四G七五〇馬力，翼展一二·八公尺，全長一〇·四公尺，全高二·九九公尺，翼面積二八·一平方公尺，自重二，〇四〇公斤，搭載量九〇八·五公斤，全載重量二，九四八·五公斤，翼荷重一〇五公斤/時，馬力荷重三·八八公斤/馬力。

維脫SBV二型(V一四二型) 雙翼固定腳式，這是運往阿根廷的新銳機，金屬製，裝茲因華斯潑魯尼亞七五〇馬力發動機，翼展一〇·一五公尺，全長八·四八公尺，全高三·〇五公尺，翼面積三〇·三八平方公尺，自重一六一三公斤，全載重量二四七三公斤，翼荷重八一·四公斤/平方公尺，馬力荷重三·三公斤/馬力，最大速度三三四公里/時，巡航速度二八六公里/時，着陸速度一六八公里/時，上昇限度七三七〇公尺，續航距離一，一〇六公里，機關槍二挺，炸彈二五〇公斤。

達格拉斯DB一九型 低單翼全金屬製，伸縮腳，裝茲因華斯潑魯尼亞SD四G型七五〇馬力發動機，翼展一二·六五公尺，全長九·六七公尺，全高三·〇二公尺，翼面積二九·三平方公尺，自重二，〇四〇公斤，搭載量九二〇公斤，全載重量二，九六〇公斤，翼荷重一〇〇公斤/平方公尺，馬力荷重三·九公斤/馬力，最大速度三五八公里/時，巡航速度三〇九公里/時，着陸速度九六公里/時，上昇限度七六二〇公尺，上昇速度六·五公尺/秒，續航距離一·五六五公里，炸彈四五〇公斤一個。現在最新銳的達格拉斯BT一型低單翼機，亦無非是DB一九型所改良的高性能機，機翼採用多孔式而已。

諾斯羅普BT一型 全金屬製，低單翼伸縮腳，裝茲因華斯潑魯尼亞氣涼式二重扇型七五〇馬力發動機，機翼亦是採用多孔式的。

意大利

關於意大利的俯衝轟炸機，僅有布實達六五型地上攻擊機，略有此項機式，但僅用小型炸彈攻擊地上部隊，當然，這與用大型炸彈的專門俯衝機不同。

薩伏亞麥克SM八五型 這是雙發動機單座肩翼式單翼機，此機雖係木質與金屬混合製成，而為俯衝轟炸機。其空氣制動機是襟翼式的，其俯衝的終速度，限制至九〇度，所裝發動機為普吉PXR。三五型氣涼式四五〇馬力二具，其他性能不

詳。

此外薩伏亞麥克SM八六型，也是更高性能的雙發動俯衝轟炸機，但性能方面未公佈，故亦不知其詳。

荷蘭

荷蘭是以福克G一型雙發動地上攻擊機，作為俯衝轟炸機，但與波蘭的PZL維克(狼)型雙發動俯衝轟炸機一樣的均被德國所沒收。

福克G一型係金屬與木質混合製成，中單翼，伸縮腳，二個機身，裝傳布羅斯泰貝卡薩斯X型氣源式八五〇馬力發動機二具，翼展一六·五公尺，全長一〇·三公尺，全高三·三七公尺，翼面積二八·〇平方公尺，自重三四五〇公斤，全載重量四·八〇〇公斤，翼荷重一二六公斤/平方公尺，馬力荷重二·九公斤/馬力，最大速度四八四公里/時，巡航速度三六一公里/時，上昇限度八九〇〇公尺，上昇速度一〇分五四秒六〇〇公尺，續航距離二，〇四〇公里，武裝固定機槍八挺，旋轉機槍一挺，機砲二門，炸彈搭載量四〇〇公斤，這是

一架有名的雙座重戰鬥機及地上攻擊機，但也可用作俯衝轟炸機。

波蘭

波蘭的PZL維克型 低單翼伸縮腳，裝氣源式倒立V型四二〇馬力發動機二具，翼展一一·〇五公尺，全高二·五〇公尺，翼面積一九平方公尺，自重一，七二五公斤，搭載量一，〇五五公斤，全載重量二，七七〇公斤，最大速度四六五公里/時，實用上昇限度一，〇〇〇公尺，續航距離一二五〇公里，武裝機砲一門，機槍二挺，炸彈三〇〇公斤。

法國

羅亞爾紐波爾LN四〇型 低單翼伸縮腳式的單座俯衝轟炸機，裝依斯班諾秀查一二YCVS型八六〇馬力，翼面積二六平方公尺，全備重量二四七〇公斤，最大速度三八〇公里/時，搭載炸彈二五〇公斤。

本刊歡迎批評，投稿，定閱。

航空醫學與視覺機能

七八
中村文平原著
方祝康譯

一、緒言

人們欲在空中飛行或在空中作戰，這是四十年前的理想；然而現在果然實現了。可是吾人在空中之能力，遠不及鳥類，單就視力方面觀察，人之視力已劣於鳥類數倍，然仍不得不以此較差之視力，飛行於較鳥類高數十倍之空間，或橫縱速度比鳥類更快之飛機。

吾人飛行之時，須如何之視覺機能？如視覺機能不足時，應如何設法補充？飛行對於吾人之視覺機能究有何影響？此等惡劣影響，應如何設法除去？關於此等問題之研究是謂之航空眼科學。

此航空眼科學於西洋唯有 Scholl 氏(德國)一度講及，而在我國(指日本)，也許是第一次的講演。

a. 航空醫學之大概

傷害統計學上，飛行員之科學的及醫學的觀察，亦屬重要性。據英國 Davis 氏之調查：世界大戰中之某一年，飛行員之犧牲羣中，63% 因本身身體上的缺陷所致。1921 年和蘭二十七次飛航失事中，五次因飛機的障礙而起，其他大部分皆由飛行員身體之缺陷所致。據 Carpenter 氏之調查：1920-1921 年美國七十次飛航失事中，死亡者一三七人，其中 15-20% 原因不明

，即係指無其他原因而由飛行員身體上之缺陷所致之謂也。又據 Dieckhoff 氏之統計：美國 1930 年之飛航失事中，27% 係由飛行員本身之缺陷所致。O. P. H. 氏稱飛行員之身體上有缺點者，較健全者失事之發生率顯然繁多。Sells 氏在德國 Bayer 區陸軍飛行學校內收集 300 起之飛航失事，發現其中有 66% 因飛行員身體上之缺陷所致。Winter 氏及 Reinhardt 氏證明 1923 年美國發生之飛航失事中，僅 1% 由技術上之原因而起，其他 99% 皆因飛行員自身之缺陷所致。Crichton 氏調查 100 起失事之原因，發見其有四起因視力障礙而發生者。觀上所述，可知飛航失事中類多因飛行員身體之缺陷而發生，是故對於航空一門，自非注意航空醫學不可也。

b. 眼與航空醫學之關係

1. 飛行時視覺機能所受之影響及眼之變化
飛行員，旅客以及飛行附員等，均可因乘座飛機而引起視覺機能之影響及眼之變化。

2. 飛行員必需之視覺機能
此在研究飛行員對於飛行，留空，上昇，着陸及着水時所必需之視覺機能也。

3. 飛行員之資格
對於飛行員之資格，以眼科醫師之立場加以取締。換言之

：即禁止有一定之眼機能障礙及眼病者充飛行員。

4. 用人工的方法，補助或增強飛行員之視覺機能。

5. 飛行員及醫師之教育及研究設備。

茲就上述各點順次說明於下：

二、飛行員之眼的生理與衛生學

1. 飛行時眼機能所發生之影響及眼之變化

a. 風及寒冷

飛機之種類，有開放式機，密閉式機，競賽機，運輸機，陸上機，水上機，偵察機，戰鬥機，驅逐機，轟炸機等等之區別，故眼之受風及寒冷的影響，亦各異其趣。

在開放式機中，氣流及寒冷之作用最為強烈，然由氣流及寒冷之作用而使眼所受之傷害，却甚稀少。據 Collet 氏之記載，於飛行時失去保護眼鏡，遇 -25° 之寒冷與風，則角膜一時失却知覺，但不久即起流淚而愈。其變化尤如 Cocain 之點眼，作用未久又可消失。此外尚有二數同樣之記述，然皆與輻射線之作用併在一起，非單純之風及寒冷之作用也。

b. 加速度之影響

加速度對眼之影響非常重大，此乃因高速度飛行及特技飛行而引起之現象也。Schubert 氏謂：若加速度達於 $3g$ 為地

球之重力加速度)，經四十五秒之久，則起視力障礙及意識

混濁，其作用持續至數日。關於此種現象，V. Dieringshof-

氏已就生理學方面加以研究。即加速度至 $4-4.5g$ 時，因離

心力而起血行障礙，同時身體之血液分佈亦起異常；又因身體

之位置及飛機之位置關係，腦起貧血或充血；更因腦中有貧血

，充血之處，故現失神狀態及視力障礙。如在同一條件下，則

任何人均起此等現象。初時視物模糊，漸次變成黑暗，但此時

尚有意識，腦之機能亦存在，但至最後則亦轉趨混濁焉。

在美國將上述之視力障礙分為昏黑 (Dacking-out) (暗盲)

與昏紅 (Back red) (紅盲) 二種，前者視物不明後，眼前暗黑

，後者則呈赤色。此種現象亦有起於眼之一側者。

法國 Cruchet 氏發現在俯衝後着陸時，有與此類似之現象

發生。俯衝轟炸時亦見之云。此時復同時失去深淺判別力。

因加速度而起之現象，據 Daringshofen 氏之研究：依一

定之體位和技術，可避免一定度之視力障害。有能忍受 $5g$ 之加

速度者，有能藉練習而增加至 $8g$ 者。

負加速度 (Negative Beschleunigung) 作用下亦起同樣之

現象，如 Parachute 跳傘時所見者是也。

Silva 氏及 Coppes 氏稱眼因離心力之關係，被壓向

眼眶骨壁，因之網膜貧血，而起視力障礙云。

大腦血管受體位之影響，全身血柱之壓力，離心力之作用

，致壓力亢進至 $100mmHg$ 以上，因而有發生網膜出血及腦出

血者；又在 $5g$ 左右之加速度時，有眼球前膜下充血者，此為飛

行員常有之現象，多不注意之。

Schubert氏云：俯衝而復上升時，見有發生眼球震盪症，因之不能凝視物體者。Dieringshofen氏於特技飛行時，亦見同樣之症狀。

因加速度而發生之網膜剝離，當時雖未經獲得眼科醫師之檢查，然從八〇〇呎俯衝至一五〇〇呎時，頭及眼部無損害，而見網膜剝離者間亦有之。

對於加速度與視力之關係，曾經有種種實驗。Starkewicz氏在三十六次特技飛行後檢查視力結果，證明有91%視力增加。其理由係因發動機之鬧聲，興奮及振動(Vibration)等影響至眼，使起生理的及反射的作用所致。Krakow氏稱在發動機鬧聲處工作者，其視力恆增加云。

Janas氏檢驗二十九至三十六歲之飛行員，經半小時至二小時之特技飛行後，因血行及血管之影響，見有視力低下者。而比較年輕(二十五歲至二十八歲)之飛行員，却反見視力增加；但此時二者之增減，皆在〇·一左右。

因眼球震盪症而致所視物體動搖，此尤在未經驗之飛行員，往往引起錯覺。然此錯覺可以藉本人之練習而除去之。此時，亦由因迷路之影響而起耳性變向者。

Schubert氏謂：在高速之迴轉速度下(Drehgeschwindigkeit)因前庭器官(Vestibularorgan)之作用而致惡心，眼落黑暗，並感覺飛機假性運動(Scheinbewegung)者有之。亦有發覺視覺運動性眩暈者，此時若將眼臉閉合，即可消

失。除此以外，尚見有種種的視覺的錯覺云。

C. 高空病

高空病者，因氧氣之缺乏而起，益以風，寒冷，輻射綫以及精神素因等而使之增惡。

根據Schubert氏及Flack氏之研究，高空病時，一般神經，血行，及肌肉均發生變化。如欲科學式的研究高空病，則當應用低壓室及呼吸器。前者在使空氣減薄，氧氣減少；後者則使氣壓不變(即普通氣壓)，而送入其他氣體，使氧氣較為減少。

氧氣缺乏時，侵犯及全部之眼機能。

Wilmer氏及Barens氏云：此時12%視力增加，28%視力減退。60%視力無變化，1907年，Daulnoy氏及Soubise氏曾在氣球上升至3000呎時，測得視力較前增加三分之一，但見眼底則有充血現象。

Gilbert氏云：上升至3000呎時，由於腦及脈絡膜之充血而使視力增加，但亦有與此相反而視力減退者。

Wilmer氏謂：吸入亞硝酸戊酯(Amylnitric)後頭部充血，視力減退。Fischer氏謂：氧氣缺乏及低壓室實驗時，見暗適應機能減弱。

Velhangar氏稱：在低壓室檢查時，因氧氣缺乏而見色神變化云。Wischniewsky氏及Zyrlin氏將三名受試者在低壓室內施行檢查，其結果發現標識燈中綠色之感覺度低下。

Bartelchi 氏用絨綫試驗法檢查時，發現藍綠二色相互錯認，不易識別。

Wilner 氏在低壓測驗紅色及綠色視野，結果見有71%視野狹小，藍色視野則33.4%狹小，66.6%反擴大。又據 Wilner 氏之調查，在10000呎上空時，視野擴大，然在20000呎時則有14%視野狹小。Goldmann 氏與 Shubert 氏謂此時之視野狹小多在鼻側上方云。

上昇至高空時，視物困難，此誠事實，即低壓室檢查時，其視界亦呈昏暗。但此現象並非高度加速度時之昏黑。據美國某高空飛行家稱：高空飛行時，其視界彷彿是黃昏時候，待飛機降下時，則反漸漸明亮，有如陽光輝照。

若低壓室內輸入氧氣，頓時即起非常愉快之感覺，此恰如白內障患者施手術後初換繃帶時之能重見天日也。

至在高空時之調節力，47%正常，63%減退。潛伏這視者，呈顯性遠視之狀態，輻輳力亦見減弱(50%)。有稱眼肌之動作，若在20000呎之處，則外轉減弱(1.55)，內轉減弱1.73，上轉減弱1.25云。

眼肌位置異常者，在高空每致失去融合力，因而引起複視。Beyens 氏謂：因高空病之影響，深淺判別力每多減退，遂於着陸時，有發生意外失事者。是以凡富有經驗之飛行員，往往在着陸之先，在機場上空盤旋飛行幾匝，然後再行着落。總之，眼在較高之處(三〇〇〇公尺)，即可因氧氣缺乏

而現種種之障礙。

d. 眩光 (Blindness) 與輻射線

太陽光能 (Sonnenergie) 可影響飛行員之眼睛，此乃常淺及紫外綫之作用，非紅外線之作用。太陽光能之障礙越高越甚。

曾有不帶保護眼睛之人，乘氣球上昇，結果眼起障礙。或謂此乃因前述之寒冷作用所致，而實則全因輻射線作用故也。

據 N. 氏之調查：飛行員之 85% 見有輪狀暗點，其原因為空中強烈光線之作用。然網膜中心部則無眩光。此現象最先發生於開始飛行後之三星期，但亦存經一年飛行後始見出現者。輪狀暗點於停飛後或用保護眼鏡時可以逐漸消失。

據 J. 氏之檢查，太陽眩光時亦可發生同樣之輪狀暗點。Heinrichsdorf 氏謂：輪狀暗點之外，同時有見夜盲者。該輪狀暗點對於飛行之能率，幾無減低之影響。

因輻射線而起之障礙，熱帶最甚。在歐洲無何等異常之飛行員，一旦飛至印度，除發生眼之變化外，更見着陸不可能。又有訴稱眩光頭痛者。此外，尚有調節力消失，輻輳力消失，眼睛疲勞，以及夜盲等之眼機能障礙。

e. 全身疲勞

飛行員之神經性疲勞狀態，有無力症 (Asthenie) 及航空衰弱 (Aviasthenie) 等之記載。此種狀態在熱帶飛行，長途飛行

，以及高空飛行時發生之。此並非高空病之症狀，實乃飛行疲勞，嫌忌飛行，以及恐懼天空等之現象也。此時眼一方面發現輻核疲勞，潛伏性眼肌外斜增惡，眼筋位置異常加劇。

據Plo.氏之調查，服務空中勤務五年後，其93.4%視力減退0.1；7.6%減低0.3。

f. 因失事而起之眼外傷

飛機失事之際，有發生眼外傷者：

1. 頭蓋骨折時，侵害視神經或其他之腦神經。

2. 眼部有因外界物體之直接衝突而致外傷；亦有因眼睛之碎片而致外傷；有時或發生重症之火傷。

又有飛機之破片隨氣流飛來，因而引起眼外傷者。若頸部交感神經受損，則發生Horner氏之症候羣(Symptomengrupp. IorX)(註：一側性瞳孔縮小，眼臉下垂，眼球陷沒，有時體溫升高，患側發汗減少。)者有之。

g. 飛行時眼機能及眼變化之概要

眼機能之一時性變化，主由加速度及氧氣缺乏而起。高空飛行時，則由眩光和全身疲勞等而害及眼機能。再如忽於防禦時，亦可由寒冷及紫外線而使眼起變化。

特技飛行及俯衝飛行時，眼僅起輕度之變化。

單純之民航飛行及競賽飛行，對於眼可無妨害，但須注意眼底出血及血行障礙等。

2. 飛機操縱時所必需之視覺機能

飛行員之視覺機能必需完全健全。良以飛機之構造非常複雜，若懸空駕駛一分鐘以上，即不能保持平衡狀態而墮落；是故視覺機能對於飛機之操縱，非常重要。

a. 視力

飛行員之視力最關重要。若遇空間朦朧或地平線不明時，則視力尤其重要。此外在生疎之場地着陸時，視力亦甚重要。又飛機之速度最近非常增加，每秒鐘已達80—100公尺，如用此高速度飛行時，對於遠距離之障礙物，目標及記號等，自須有佳良之視力方能明視。調節時之近距離視力並不如遠距離視力之重要；僅於查閱地圖時用之。若有不便，則帶讀書眼鏡可也。若將各種儀表之數字置於50cm處，需用調節即不為大矣。欲期空戰時及早發見敵人，或將來航空發達，機場——即航路中心——附近亦有碰撞之危險，則皆非藉良好之視力不為功。

b. 立體視

曾有人檢查飛行與着陸時之立體視，深淺判別力及距離估計力等之關係。據Livingston氏及Bern氏云：立體視較視力尤為重要。據Clement's氏之統計：立體視不全者，則飛行能力亦較差。

飛行時藉立體視而得判別與友機之距離，並發見目的物及障礙物等。再欲識別場地之終點，機身離地之高度，以及障礙物等，均非有完善之立體視不可。此外判斷墜擊之深淺，地土之高低，亦皆需立體視。

再如飛機着陸之時，須在數公尺之高處避去相差數公分左右之高低不平之着陸地或障礙物，此則猶非藉完善之立體視不可矣。

立體視須具有下列三條件：

1. 經驗網膜像之大小，物體之明亮度，調節力與輻輳力之多少，中間物體之色澤等。

2. 遠近的移動 (Paraktivisch) Verschiebung)

3. 雙眼視。

據美國官方之統計：1918—1919年1230起飛行失事之例中，597起(即約半數)係因飛行員距離估計力之欠缺而起。

c. 輻輳

輻輳為近距離閱讀時之重要機能。根據多數學者之研究，兩眼有非對稱性輻輳者，起曲線位置之錯覺。然飛行員觀看飛行場地之目標時，多在遠距離，故輻輳並不十分重要。

眼肌異常時有伴立體視覺異常者，故不適於飛行。

d. 明暗適應

從明明之天空向陰影或海中着陸時，必需暗適應；夜間飛

行時，暗適應猶為重要。夜間飛行着陸時，亦有突然遇強光線者，此時則更非藉充分之明適應調節不可。

e. 眼球運動

飛行員多同時觀看兩種以上之機械，故眼之運動必須靈活自由；但有時亦可轉頭回視；同時飛行員多帶風鏡，視野較為狹小，故此層亦非十分重要。

f. 色神

色神對於飛行員並非必需，然欲區別地面上之綠色，灰色，紅色或褐色等，則又見重要。查閱地圖時，按其形狀即能識別明瞭，再則色之不同，可由光度之差而區別之，故色神不甚重要；但對於航空燈之辨別却極關重要也。

g. 視野

詳後

三、實施概要

A. 飛行員之資格及檢查法

a. 制度

飛行員資格檢查之制度，世界各國皆有一定。在德國：飛行軍士以及民航飛行人員皆按一定之檢查規則檢查之；法國自1909 Bourget定下規則以來，均循此規則實施。但關於眼科醫

師之檢查一項，則各國迄無根本方針。自一九一三年來，國際間早經擬定統一之規定，但直至一九三三年之國際眼科學會時，始見確定其大概。

Jerrens氏認為每四星期應施行一次眼之檢查。美國之海軍飛行員每三個月檢查一次；民航飛行員每四——六星期檢查一次。再則每六個月須經二次澈底的眼檢查。國際間也有同樣之規定，即每六個月檢查一次。匈牙利，意大利，立陶宛，南斯拉夫等國，則每年檢查一次。

有人以為時時檢查，反易引致瞞欺、作假之弊。

氧氣缺乏時之視覺機能亦須檢查。高空飛行時飛行員之調節力及輻轉力亦非檢查不可。

b. 檢定

檢定須由官方主持。在德國概按照飛行交通規則；在美國亦有一定之規則。眼科之檢定，多數國家均依Orlway氏(1929)及Berens氏(1932)之表記方法；或除此以外，更附加美國方面之條件。

規定之實施，以最上級飛行士官及民航飛行員為限。德國之飛行士有三個階級，美國則分成七個階級。

c. 檢查法

I. 前言

眼機能之檢查，1929年及1933年之國際眼科學會已有規定

之方法，然法，美，意各國則更有詳細之記載。

2. 合格數字

據美國官方統計：美國軍隊之體格檢查中不合格者有29.3%，其中之5.9%，其原因為眼病；7%除眼病外，尚有其他第二種病，8.8%則更兼有其他之疾病。

不合格者之總數中，有2%因患眼病而被淘汰；眼不合格之五九人中，視力障礙者三三人，色神障礙者一〇人；眼肌有病者七人，因立體視之障礙者五人，因眼底及其他之疾病者三人。

Anderson氏檢查美國陸軍飛行員一〇〇〇人，不合格者有八二人；其中：視力不良者五六人，色神不全者一四人，斜視者四人，立體視不良者六人，視野狹小者一人，眼震患者一人。

Soruton氏在美國檢查飛行員之體格時，發現一三六四人中有四八三人因患眼病而不合格；其中：視力不良者一七〇人，立體視不健全者八八人，眼球震盪症者六人，眼球運動障礙者一六人，其他眼病患者八人，色神障礙者六三人，遠視者八人，眼肌位異常者一二人，調節不良者三四人，玻璃體混濁者二人，白內障者三〇人，脈絡膜炎者二五人，神經痛者一人。

3. 眼病

論飛行員之眼睛，不獨眼球須健全，即眼球附屬器官亦非

健全不可。在眼珠方面，瞳孔及眼底均不特有變化。

4. 裸眼視力，矯正視力，屈折異常

兩眼之裸眼視力，原規定非健全不可。但英、荷、匈牙利等國，規定一眼之視力健全，而他眼之視力在0.7者，亦作合格論。意國：一側視力在0.8者；丹麥：一側視力在0.8者；葡國：一側視力在0.8者；亦皆認為合格。

現今德國之戰鬥飛行員，兩眼之裸眼視力務須健全。但以前則裸眼視力在0.7或0.8者或患近視或遠視，帶眼鏡而能矯正至1.0者，均為合格。

在意國，則兩眼視力之總和在1.0/1.0者，皆稱良好視力；即：兩眼視力均為0.7/1.0，或一側視力為1.0/1.0，而地方為0.7/1.0者，皆為合格。

英國戰事之飛行員，其裸眼視力須在1.0。

Brailor 氏認為：不帶眼鏡時視力為6/18與6/24，經鏡片矯正後其視力在6/6與6/9者，亦可作合格論。

關於屈折異常，在美國第一級飛行員，其潛伏遠視在一度(1.0 D)以下者，可作合格。Wilmer 氏及Frons 氏以為業經矯正之輕度近視，比之未經矯正之遠視較少危險。亦有謂近視飛行員較遠視飛行員之視力為優者，此乃因潛伏遠視者在氣氣缺乏時呈現顯性遠視而致視力減退故也。

輕度之亂視無眼睛疲勞之自覺症者，則可合格。Clarke 氏於發生失事後檢查飛行員之體格，見有遠視性亂視之患者。

Antonets 氏云：有亂視之飛行員，則對於距離之測定不甚正確，但亦有反對此說者；良以優秀之飛行員，有高度之亂視者不乏其人也。

不同視眼因有立體視之障礙，故不合宜。

關於眼鏡問題，或謂視野狹窄不適於飛行；或謂因眼鏡之失落而致失事死亡者有之；故不適於飛行。但亦有稱眼鏡於飛行無妨礙云。

視力檢查之場所，即普通之診察室亦可，視力檢查表之明亮，或謂須300公尺燭光(1.2)；或謂5公尺燭光；或謂3公尺燭光。視力檢查時之速度為1/10秒。或謂對其時亦有稱飛行員須檢查視覺反應時間(Optische Reaktionszeit)云。

5. 眼肌，輻轉，肌位異常，調節

肌位異常者，立體視不充分，深淺計測亦困難。其甚者視之拙劣者，多有肌位異常云。

再則肌位異常者，在高空因疲勞，光線，發熱，神經衰弱等原因而致引起複視，故不適於飛行。

6. 立體視

立體視在飛行員方面甚為重要，立體視機能之檢查可用Hering 氏之落下試驗，或應用各式之立體鏡(Stereoskop)檢查之。

7. 神色

無色盲者乃可充當飛行員。色神於辨別標記或兵種時，甚關重要。

檢查色神時，在德國多用 Stilling 氏表，同時再用 Nagel-Ivaling 氏，石原氏以及 Podesta 氏等表輔助之。此外，或併用 Nagel 氏色盲檢查鏡 (Anomaloskop)。

國際方面則用 Stilling 氏及石原氏表色盲檢查鏡與分光器 (SpektralaParat) 等。在美國色神時，除讀石原氏表以外，並須讀 Jenning 氏表。

色神疲勞症 (Barbenaesthesia) 不易檢查。Verragen 氏稱本症於高空飛行之時，症狀多見增惡。

8. 視野

飛行員之視野檢查，並不用特殊之視野計測定；普通多對坐以指檢查之。如有視野缺損之可疑時，始再應用視野計。一般視野缺損顯著者，即失却飛行員之資格；因其飛行之際，易與友機碰撞故也。輕微之視野缺損，則無障礙。

9. 明暗適應機能

飛行員須具有迅速、優良之明暗適應機能；檢查時多不用 Nagel 氏明暗適應計 (Adaptimeter) 而應用其他比較簡單之方法。

10 運動視 (Bewegungssehen)

飛行員資格檢驗時，無須用運動視。

11 投影 (Projektion)

Wolfer 氏云飛行員有檢查投影之必要。

B. 飛行員視覺機能之增進法與保護法

a. 眼鏡

飛行員具有下列理由時，可帶眼鏡：

1. 以防禦寒冷風雨為目的；
2. 增進視力；視遠距離時，帶屈折異常之矯正眼鏡；視近距離時，帶老視眼鏡；
3. 避禦強烈光線；
4. 防止紫外線；
5. 避免露及空中水蒸氣

飛行員是否可帶眼鏡，概視當時環境而定。如飛機設有防風裝置，飛行員視力良好者，則帶眼鏡大可不必。

b. 眼肌鍛練

英美各國多以實體鏡練習眼肌；此外，並在高空練習之。

c. 藥理學

對於高空病，藉氧氣之吸入，即能治愈視力障礙、色神障礙，暗調節障礙及眼肌障礙等之眼變化。

如欲吸收有害於眼輻射線，則應用 Zeaxon, Carodentin 等點眼。

d. 衛生

烟草對於視力有害；酒精飲料則妨害深淺判別力；此外，傳染病亦妨碍視覺機能。

四、航空眼科學及研究設備

德國航空醫學之研究，受空軍衛生處之監督。

下述諸研究所，均為德國航空醫學之中心。

德國航空部航空醫學研究院主持人教授 Struhschold 博士（柏林）。

航空醫學研究所主持人：講師 Löffing 博士（漢堡）。

此外，德國各大學設有航空醫學講座。

在美國，航空醫學校最先設立於紐約附近之 Mitchell Field，今則各地亦分別成立研究機關。

美國空軍之現役及預備役軍醫概採用下列之眼科教材，即

：眼科檢查法之理論，眼睛對於飛行員之意義，眼之構造，眼之檢查法，眼及眼附屬器之疾病，光學，屈折，驗眼鏡法，調節，輻輳，眼肌以及眼球運動等。

大學課程中，則僅 Struhschold 氏於學期終了時講及之。

雜誌有「航空醫學」（柏林），「航空醫學論文集」（英比錫），「Aviation」及「航空醫學雜誌」（紐約）等。

此外，尚有關於眼科及耳科之電影。

至對於飛行員自身之教育，則在灌輸空氣吸入對於視覺機能之影響，保護眼鏡，屈折異常之矯正，太陽眩光，眼之衛生，甲種維生素與夜盲，紫外線，以及眼鏡對於遠視之作用等等之知識。

將來之航空醫學定向光學方面發展，同時需要周邊等視鏡（Periscope）式之器械，使外界物體擴大，以便飛行人員得明視外界之一切。

（完）

一一一。一一〇——空戰

榮輝

自抗戰以來，昆明即成爲敵機濫炸的目標之一。斷瓦殘垣，觸目皆是。然炸彈的威力僅足摧殘昆明的物質，但確無法動搖昆明人堅實的抗戰意志。他們深信這些殺人放火的強盜們，必有惡貫滿盈而受裁判的一日。

裁判的日子終於來到了。

十二月二十日的早晨，約八點一刻左右，昆明城內的瞭望塔上高高地掛起了一個紅球。全城頓時擾動起來。成千成萬扶老攜幼的市民開始向各處疏散。過了一刻，各處的「煙囪」也嗚嗚然長叫起來。（昆明人稱警報聲爲煙囪響，大概是因爲某工廠的汽笛在空襲時兼作警報器之用的緣故。）避難人們的腳底下更多努力加油。一會兒昆明已變成了一座空城。

嗚……緊急警報剛響完，東南角上忽發現馬達的怒吼聲。「快臥倒，敵機來了！」盡職的警察喝令道。「敵機來得真快！我們的高射砲呢？」伏在掩蔽處的人們這樣想。奇怪，敵機何以老在空中盤旋，既不投彈，又不開槍呢？

「看哪，那不是塗着紅膏的『荒鷲』，而是堂堂青天白日的『神鷹』呢！」一個穿着制服的青年學生抬着頭細看了半晌，忽然手舞足蹈地歡呼起來。

那青年的目光畢竟不錯，在白雲間三二成羣的鐵鳥，不是我們的新銳神鷹，是什麼？「我們的空軍出動了，今天該是以

牙還牙，以目還目的日子了。」

坐在防空洞裏的老太太們，聽到了這個息消，也不禁念了一聲佛，暗暗地爲我們的飛將軍們祝福。

× × × × × × × × × × ×

離昆明約五十公里的呈貢，平靜的空氣忽被數萬匹馬力的發動機聲所突破。雲堆裏攪出一羣滿載炸彈的重轟炸機，機上載着蝦夷島上的劊子手們。他們興高采烈地殺向昆明而來，滿以爲今天又可給支那人一頓痛懲了。（敵人罵我們大中華民國人叫「支那人」。）

在對面的雲堆裏，另外有一羣輕快的小飛機，機上載着一羣專事撲殺野獸的空中獵戶。他們的身體不住地在座艙內轉動，目光向四處搜索，尋覓獵物的出現。

時間是一秒一秒地過去，雙方的距離也一點一點地縮短，終於互相見面了。

在發見敵機時，我們的領隊機立即發出「準備攻擊」的信號。於是全隊一面昇高，一面改變爲攻擊隊形。

在我們的領隊機發出「準備攻擊」的信號時，無恥的敵方領隊機也同時發出「向後轉」的信號。

逃嗎？已到口的獵味，我們的獵戶如何肯輕易地放他們逃走呢？

被獲之德國容克機

林德偉

「最近英軍用美製古輪滿式驅逐機迫落而捕得之容克八式轟炸機上查出德機投彈瞄準器之弱點」。

(譯自 Popular Aviation, June, 1941.)

天氣已近薄暮，在英倫南部上空如羊毛似的浮雲上突現一架雙發動機之轟炸機，為兩架小型驅逐機尾追於後，該機左右轉盪，出入雲中，有如被獵犬追逐於森林中之逃鹿，但驅逐機追趕絕不放鬆。

從藍色之機鎗火紋中可知驅逐機對此轟炸機所發射鎗彈之數量，眼見此轟炸機已每一轉盪均失減其高度，此轟炸機之尾端雖有時亦開鎗還擊，但驅逐機已漸迫近，第三架驅逐機起飛參加作戰，但在此機飛近前，轟炸機之右端發動機開始受傷作咳喘之聲。

在發動機座架上開始冒煙，初現一線，繼發濃煙。此轟炸機在空中如受傷之鳥，時作搖擺不定之狀。雖暮色降臨頗速，然地上之觀者仍易於認出此機之黑影為容克八式。其尾部所插之十字黑色亦隱約可見。但觀者對攻擊迫近此轟炸機向東降空之驅逐機，覺面生，其機上發動機聲亦非向所

熟聞者。

此驅逐機雖稍似噴火式，但機前端較粗大，發動機聲音雖似布立氏托式星形機，但其聲較深沉有力與布立氏托式不同。為防止敵機跳傘隊所設立之民衆觀察隊對此新異之驅逐機，議論紛紛，但無一人猜及此機為附近隊部上所用之美製古輪滿式驅逐機，其發動機則為萊特塞克龍式也。

此德國轟炸機被迫降低數千呎，然後放平作強迫降落於沙立斯伯平原上農田附近。空中之驅逐機緊隨至附近森林頂上，盤旋視察發生之真象。

英國驅逐機上之駕駛員視及此德國轟炸機向一農田上作粗重之強迫降落。當此機停於一農家前面後，機中一人跳出，正擬向該機點火焚燒，另一人自機中拈出一受傷之飛機師。

然後，突自農家屋內走出多人制止放火，並捕獲所有機上人員。此驅逐機上駕駛員至是乃完成任務，飛回隊上微光照耀

下之飛行場，作安全降落及詳細報告。

雖此種飛機上人員以每分鐘五哩之速度飛回根據地，僅需數分鐘，然此時英國偵察機關已從此擊落之納粹轟炸機中，究出情報，足以解釋德機在轟炸城市目標以前，必需投下多量燃燒彈之原因。

德機上飛機師於半昏迷狀態下，催促強迫降落於農田中，適傍邊農居內，駐有自衛團司令部，專為擒拿敵機之用者。團員均備有步槍，故不僅將德機內人員全部捕獲，且保護敵人飛機完整以備專家之研究。

航空專家對該機詳細檢查之結果，發現納粹最新製成之一九四〇式轟炸機，由於研究此種轟炸機之結果，發現此種儀器之弱點，並借以解明每次德機作大量夜間轟炸前必投多量燃燒彈之故。

彼等發現納粹德國內僅準備日間閃電戰之故，致未及準備有效之夜間轟炸。此最新式之德國轟炸機，發現於容克機上者，其設計竟非有多量之人造火光不克於夜間轟炸。

為解除其轟炸之困難，故不得不於城市上投下多量燃燒彈，使發出火光以助高度爆炸彈之準確性。

英人發覺德國轟炸機準確器上缺點之確實證據，乃在各大城市組織民衆救火隊，將燃燒彈之火光即刻予以有效之撲滅。一旦火光撲滅後，納粹機之準確性乃大為減低，而德人固深知其意，故炸毫無目標雖在居民密度甚高之英倫，亦為浪費之戰事。德下大城市百分之八十為街道，馬路，公園及湖沼等，故

肆意轟炸之最高效率亦不過百分之廿也。

英人早知德機喜作日間轟炸而不慣夜間轟炸術，但因在島上空，日間空戰時德機損失太大，故不得不作夜間轟炸。從前英人認為德機所投之燃燒彈，其目的僅為破壞房屋，而不知其作用乃在為轟炸準確器生多量之火光以補助其準確器之缺點，使得認清地上目標也。

英國轟炸機上之準確器其結構較為完善，雖在夜間亦可吸收充分之光度，對地面目標投擲準確之破壞彈。如某地區為完全黑暗時，僅需機上投下鎂製照明彈即可使準確器得充分之光度，以為轟炸準確之用。再有特製轟炸準確器可於月光下作準確之轟炸。

審問被捕德機上人員之口供，亦證實航空專家研究轟炸準確器之結果，同時德人亦即承認其準確器之缺點及每次夜間轟炸前均帶多量燃燒彈之原因。審問結果並證明英國機亂德機夜間藉以航空之無線電波之効力。

「你是否向不列士多，黎亭，或加的夫飛行？或是失迷向南首頓飛行之航路？」英國軍事偵查官吏審問容克機上副機師兼飛行員。此飛行員為一年輕黃髮之德人，曾在美國居住多年，故能操極流利之英語。

「否，我們本擬飛向倫敦，機上裝有多量燃燒彈及數枚二百五十公斤之破壞彈。我們機上永遠於夜間轟炸時帶有燃燒彈，以照標目標。我們先投燃燒彈，然後便能準確轟炸目標。」

繼續下去「英國官吏阻斷德機俘虜話語。」

「我們應電波飛去，及——」

「什麼電波？」英國官吏打斷德機師話語。

「我們都用以飛航之無線電波。我們飛至英倫海峽時即遇此電波，然後跟隨此電波直飛至遇到另一由海化兒直向北射之電波相交點，我們跟隨之電波係由荷蘭海岸某島上，位於中山區附近所發出。今天我仍依此法飛行，但飛至兩電波交點處却正遇到你們的驅逐機。」

我不明其何故，我會再三檢驗，我們確在兩電波之交點，但倫敦却不在下面，除一片平原外，毫無他物。我讓飛機師繞圈飛行以確定我們的方向，但同時你們的戰鬥機已向我們開始攻擊，我身旁的飛機師在第一次火網中即已受傷，幾秒鐘後，一個爆炸或燃燒子彈打進我們機上的滑油管，於是發動機座下便開始冒油煙，我們已失一發動機的功能只得墜降落落。

偵查官在此停止間面露笑容，他明白了其中真因之所在，此並非德機在英倫被捕之第一架，從英人發覺德機利用無線電波飛航至倫敦及其他大城市起，即設計愚弄德機。德人自歐陸設立無線電台，使兩台電波交點正落於其目標之上，故德機上駕駛員僅需跟隨向西指之電波在雲上飛行，直至遇到向北指之電波後，此交點之下端即為轟炸之目標。

偵察機在日間試驗電波以確實此交叉點即為無線電工程師所擬定之目標，經過數次英國城市被雲上飛機投彈轟炸後，英國軍事專家乃開始設法制止此類攻擊法。在日間，對德國發出電波暫不理會，僅不時加以校核以明

瞭然電台轉移之情形。在夜間英人乃將德國電波轉折向東，西，或南，北，其意並非轉折電波，他們僅另設立一電波使生過率與德國電波相同，但使此電波之交又點落于倫敦與海峽之間，正如主要路線上另設一叉路，此法正合實用。

英人更進一步用易燃燒之物品在虛設交叉點下之空地上設一空樓閣，使被愚弄之德機誤認為轟炸之目標，待德機飛至上空前，即將此假城市上之燈光熄滅。

於是無數噸量之燃燒彈及炸彈乃由德機上下擲，至此錯誤之目標。有時草地中炸出大洞，森林被炸，房屋被焚，牛羊等受傷不淺！

英人愚弄德機多次並移動此假裝之目標至各處農場。本欲繼續愚弄德機直至農人起而抗議，不願將彼等作轟炸目標。德人虛費多量之炸彈後，亦漸疑覺，故最近必先投擲千噸以上之燃燒彈，使目標顯著能看清房屋後，始投破爛彈。

轟炸機上之航員供認他發現有驅逐機襲擊時，即將機上之爆炸彈投棄。

「機上隊長及我見驅逐機向我們開火時，我們各人都紛亂不知應向那裏轉灣。我曾計劃航線於層雲上端，認為此時應在倫敦的上空，雖我們會鑽出雲下一看地面形勢，但也一時不能定出我們的方向。因驅逐機逼得太緊，雖然我曾發見沙灘，但我們一時仍是難於確定我們的方向。」

「隊長受傷後，仍堅持要駕駛飛機，即至強迫降落到田中後，他仍在操縱機身。」

雖然現時英人仍照前法擾亂德國電波，但無前時效果之妙。假裝城市之舉已為德人發覺。蓋德炸時所照之像片已證出英人非弄德人之詭計使之在農田虛費多量炸彈，故最近德機用更大量之燃燒彈以照實目標。

英人已不能恣弄德機，使之誤認改變後電波下之假目標，

及變更新法使德國航員炸擊回程上干擾亂作用。
無論使用無線電波與否，英人現正用種種方法擾亂德國航員在英倫三島上空航行。最近有甚多德機被迫降落英倫，皆由於轟炸後無法辨明方向回程以致繞圈飛行直至油量不敷而不得不強迫降落焉。

海軍建設月刊海權建設專號徵文啓事

啓者：民族復興，賴此一戰。最後勝利來臨之日，亦即海權開始建設之時。我國海權形勢，本可以控大洋以圖遠略，揚巨舶而厚民生。無如百年以來屏藩盡撤，不能制海。反為海制，今後欲言永久之和平，自非致力海防不可。朕以凡事預則立不預則廢，他日和會召集之時，若亦預設良好方案，將何以策海疆之勝算。爰本集思廣益之誠，徵求海權建設專文，以樹風聲，并彰輿論。範圍如左：

- 一、戰後中國太平洋應有之地位。
- 二、中國海防之外線何在？內線何在？
- 三、台灣是我國海權的生命線。
- 四、如何收復台灣等海外失地并論如何保衛之。
- 五、中國海權之遠景。

政論先進，軍略專家，地學權威，海界耆宿，以及志在匹夫有責之同志均盼惠賜鴻文，一經採用，破格致酬。事關民族前途，萬祈不吝賜教是幸！

截稿期 民國三十一年三月十五日

收稿處 湖南辰縣第三十軍信箱

轟炸對於心理的影響

季讓

本文是英國何伯脫爵士 Sir Herbert Ingram Pitt 所著，載於英國航空雜誌 Aero Digest 一九四一年四月號第四卷第三期。這是何氏對於飛機濫炸英國後心理的反映，足以代表英國一般民衆的心理狀況，日寇航空隊不是也會屢次濫施轟炸過我沒有設防的地區和無辜的平民嗎？譯者對本文具同感，高明的讀者以為何如？

轟炸可分四種：(一)濫炸海陸軍(二)濫炸軍事目標(三)漫無目標地濫炸城市(四)漫無目標地濫炸鄉村。

關於第一種的轟炸，實際無需解釋，縱使方法有所不同，但轟炸的動機很顯明，且一般認為理所當然。至於第二及第三種，各方面就有不同的意見了，許多人主張不應該濫炸平民，濫炸目標只應限於軍事，他們會列舉理由加以說明。另外有許多人以爲濫炸目標，不應僅限於軍事，平民也得濫炸，他們亦持之有故言之成理。關於這個問題，確乎大可辯論。我覺得兩方面的意見都有是處。我個人對這個問題的意見是這樣：我們英國，除非有無限量的駕駛員和轟炸機，否則濫炸目標應限於軍事方面，但等到我們有了可以隨便使用的轟炸機數量時，我們應選擇幾個德國城市，派遣大量飛機，予以狂炸，使德國人知道他們曾經對待倫敦，科芬德里 Coventry 以及其他英國城市是如何慘絕人寰；其次再選擇德國的較小城市，予以狂轟濫炸，正像他們對待鹿特丹 Rotterdam 一樣。

第四種轟炸，英國壓根兒沒採取過，簡直不值得討論：據說，炸彈從極度高空落到曠野的鄉村，除田野炸個把窟窿，間或炸燬了農產品儲藏室或炸死了幾頭兔子而外，可說沒有什麼損失。我的意見這種轟炸，不能說完全沒意義，沒功效，而擴棄不用，因為這種轟炸的結果，能予一般民衆以不安和煩擾的感覺。

我的本鄉雖全是農村，但沒有一所房子或一個村莊，在它的三哩或四哩以內沒着過炸彈，即使在三哩或四哩以外所落的炸彈，也沒有不聽得清清楚楚的，這是千真萬確的事實。

人民的不喜歡炸彈，可說沒有例外，不過有些人因之而生憤怒，有些人因之而生恐怖罷了，要之炸彈能使他們感覺不安，毫無疑義。他們因轟炸會變得神經過敏；大夜繼續德國飛機，由是睡眠不足，白天工作，很受影響。讓我舉兩個更甚於上述情形的實例吧：某村莊有一家，他們不睡臥室而常常睡在樓梯間裏，這是因為他們感覺樓梯間是全屋子頂堅固的部份之故。

。同村莊的另一農家，他們常常睡在地下室裏。這誠然可笑，但都是實在情形。

我們沒有轟炸過德國鄉村，所以她的鄉村居民比我們安心，但一旦我們實行濫炸她鄉村的話，那麼她的鄉村居民，將比我們更恐慌，因為在戰爭開始時，德政府曾對民衆宣告過，決不容外國轟炸機飛越國境。

目下德國全境，除某幾個都市經常被我們轟炸外，其他各

處的居民，仍可高枕而臥，一些不用擔心有什麼生命的危險，或農產品儲藏室會被炸等情事。我以為讓這情況繼續下去，是極大的錯誤，我的意見是這樣：除德境某幾處居民極稀少的地方免于轟炸外，德國所有其他各地，不論它有無目標，應指定某種數量的轟炸機，用小型炸彈專門濫炸殆遍才是。

——完——

本刊第十卷第十二期要目

三十年一年中我空軍部隊之戰績.....	楚風
戰鬥機之集團戰鬥法.....	雄飛
攻擊機如何破壞鐵道.....	素之
備備聲中美國建立空中陸戰隊之理論與實際情形.....	子文
紅外線盲目着陸器進一步的探討.....	錫璋
天測航行法簡說.....	楊起瑞
飛機用機槓槓之比較.....	鄭際容
高速引擎與汽油引擎之比較.....	維道
北歐海空戰.....	胡伯琴
英國海軍航空隊戰鬥史話.....	臨冰

世界大戰紀事

自強

本紀事編輯，向區分戰場為三，一為太平洋戰事，一為歐洲東線戰事，一為北非戰事，惟自一月四日我委座允任下國戰區（包括越南、泰國）同盟軍統帥，是侵略國家，已成統一作戰機構，長沙之勝利即世界反侵略國家之勝利，星洲之危急即世界反侵略國家之危急，故本紀事自本期第二周起（即自一月四日為始）區分戰事為二，一為同盟軍東線包括中國戰區及太平洋兩戰場，一為同盟軍西線包括蘇聯戰場及北非戰場，以示世界反侵略國家一心一德之義。

一九四一年十二月廿八日至一九四二年一月三日

聞此惡訊，能無有動於中，惶然於末日之將至歟？

馬尼刺駐軍撤守 霹靂河英軍反攻

蘇軍克復烈赤 英軍佔領巴第亞

本周為太平洋戰事之第四周，為歐洲東線戰事第二十八周，為北非戰事再起之第七周，日寇在上周內，即大舉進攻菲律賓，東南則自拉蒙灣登陸，西北則自仁牙因灣登陸，終以駐軍孤立少援，馬尼刺遂致棄守，馬來方面，敵我寡之情形，亦頗與菲律賓戰況相似，戰線南移，怡保陷落，推原敵寇之猖獗，均由於先戰後宣狡謀之所致，猶憶美國海長諾克斯曾言「如在日本進攻珍珠港前十五分鐘，獲得情報，則太平洋局勢大有改觀」，實慨乎其言之，惟是日寇此種伎倆，勢足以加強比主國敵愾同仇之念，廿六國簽訂共同宣言，患難相扶，安危與共，兼以德軍在東線潰退，意軍在北非敗退，此軸心之一尾巴，

一九四一年十二月廿八日

(一) 太平洋戰事：

(1) 菲島方面：二十七日日寇大舉轟炸下設防城市馬尼刺以後，陸上戰事無何種變化惟羅斯福總統本日向菲島發表廣播演說鄭重保證恢復菲人自由並保護其獨立美國誓以全部之人力物力為此保證之後盾。

(2) 星洲方面：馬來日軍經休養增援後，今午向南進攻，怡保為敵人之新目標，三本前鋒部隊已在莫區（怡保北十六公里）與英軍發生接觸，日軍空襲怡保，在過去四日內共十八次。

(三) 歐洲東線戰事：柯尼夫將軍所率之蘇軍，已將喀利寧一綫之德軍擊退，德軍補充新軍均係十七八歲之

青年，不堪蘇軍一擊。

(三)北非戰事：德將隆美爾已重返前線，亦彼困於班加西以南二百英里之阿格德比亞區，該處為控制的黎波里之主要公路，英軍業已向隆氏之新防線進攻，一向的黎波里撤退之德義空軍，仍無絲毫活動之象。

廿九日

(一)太平洋戰事：

(1)菲島方面：阿里幾多爾被炸兩小時，美陸軍轟炸隊在尼大諾南部海面擊沉日運輸艦至少一艘。

(2)星洲方面：馬來怡保英軍因受日軍北西南兩面之鉗形逼迫，遂即撤至該城以南，沿途社隨軍記者謂日軍善於個人作戰，時有小部隊奉命不顧一切潛至目的地或攀至橡樹上，待英軍行抵時，即向下投擲手榴彈，現英軍已能預防日寇之各項狡智。

(二)歐洲東線戰事：在數周以來德軍企圖夾擊莫斯科及圖拉兩地，現圖拉已告安然無恙，現在重要陣線計有四處，即列城外圍，摩亞斯克，亞格耶羅斯維爾，及莫斯科以西各線，現蘇軍正繼續反攻，克里米亞方面蘇軍續有進展。

(三)北非戰事：英軍進迫於達比亞區(班加西南)。

三十日

(一)太平洋戰事：

(1)菲島方面：政府遷都奎松就第二任總統，在拉蒙灣登陸之日軍已迫近盧西安那及多洛爾斯兩處馬尼刺距離該兩地各為四十五英里。

(2)星洲方面：霹靂前線日寇猛攻，受創甚重。

(二)歐洲東線戰事：蘇軍在佛格和拉姆斯克區遭德軍頑強抵抗，德軍憑借山地，架設砲位，向公路上前進之蘇軍轟擊，蘇跳傘部隊在莫斯科前線之德軍後方降落，炸毀橋樑廿九處斃德軍官四百人，南路蘇軍在海軍協助下由高加索出動在克里米亞登陸，經激戰後克復刻赤及費奧多西亞兩區。

(三)北非方面：達比亞區德軍主力昨被擊退，由南進迫之英軍，在某次接觸中，德軍一隊被擊退，損失坦克車六輛。

三十一日

(一)太平洋戰事：

(1)菲島方面：大隊敵機正由南北兩路猛撲馬尼刺，敵之俯衝轟炸機自空中控制公路並出動大批坦克車及裝甲部隊，守軍陣地後移中。

(2)星洲方面：英軍在怡保區並沿半島西部海岸發動皮攻。

(二)歐洲東線戰事：列城前線蘇軍由數地渡過瓦克霍佛河西岸，莫斯科以南蘇軍已進抵圖拉以西五十哩之

地點現正向奧勒爾推進，泊於克里米沿岸之蘇軍艦向德陣地猛擊，步兵在砲火掩護下進攻，轟炸機亦出動轟炸。

(三)北非戰事：魯達比亞以南激戰，軸心軍隊受創甚重，地中海英潛艇擊沉敵帆船五艘，其中一艘滿載軍火，另有敵驅逐艦一艘中魚雷。

一九四二年一月一日

(一)太平洋戰事：

(1)菲島方面：美菲軍隊已自馬尼刺區撤退，負傷官兵將運往澳洲，美菲軍隊仍照預定計劃，繼續堅強抵抗。

(2)星洲方面：英軍在怡保以南之線阻止日軍前進，我軍開緬布防，協助同盟國作戰，日軍一部，曾一度偷入緬地，被英軍擊退。

(二)歐洲東線戰事：蘇軍在若干陣線壓倒敵人之抵抗，南路蘇軍克復列赤以後，急援塞巴斯托波耳。

(三)北非戰事：巴第亞戰事仍在進行中。

二日

太平洋戰事：

(1)菲島方面：日前空軍部隊於本日下午三時進入馬尼刺，美軍遂背中國海與馬尼刺灣之要塞而守，馬尼刺以北及西北之弧形陣線，卡維特海軍根

據地亦放棄。

(2)星洲方面：霹靂省前線三度進攻，英遠東軍總司令潘納爾發表強大增援力量已在途次。英空軍襲吉打區戈昂機場，投彈數噸之多，均命中目標。

(二)歐洲東線戰事：瑪洽耶羅斯拉維茲業經蘇軍克復。

(三)北非戰事：英軍攻佔巴第亞。

三日

(一)太平洋戰事：

(1)菲島方面：馬尼刺以北及西北之美菲軍仍繼續堅強抵抗，日方之進攻為勢愈趨猛烈。

(2)星洲方面：馬來霹靂省北戰場方面，敵軍壓力繼續存在，下霹靂省敵軍無甚活動，英空軍轟炸並掃射馬來西岸敵艦。再敵軍在英屬北婆羅洲威斯敦 Wee Teo 登陸。

一月四日至十日

浙東湘北同時告捷 仰光空襲敵機敗衄

呂宋英菲軍仍鏖戰中 馬來彭亨棄守

南路蘇軍續有進展 北非英軍進迫哈爾

法雅

本週為太平洋戰事之第五週，蘇德戰事之第二十九週，北非戰事再起之第八週。冠在上週內，趁美英援軍未至，佔據馬

尼刺及怡保兩處之襲擊，中國戰區方面則以四師團（三、四、六、四十師團）等為防禦之備，以期待通粵漢路線，利於太平洋之運輸，誠為舉世所矚目之戰役，待至接獲傳來，同盟軍聲勢為之一振，是皆我前線將士忠勇之師賜，盟軍西線自德國退兵以迄，論者多謂其移兵中東，以為其聲援，然最近蘇軍克復列赤，北非盟軍亦領班加，雖公認盟軍有不能重敗之勢，彼蘇軍常敗之軍固無足論，而德國亦傳聞內部分裂，士氣沮喪，殆屬實際已。

四月

(一) 盟軍東線

- (1) 中國戰區：贛北克高安武寧，浙東敵猛犯嵊縣，被擊潰，長沙之敵趨崩潰。
- (2) 太平洋戰區：馬尼刺以北及西北之美菲軍仍繼續抵抗日軍，敵機炸阿里山，敵軍向雷加省進迫，馬來激戰怡保以南。

(二) 盟軍西線

- (1) 蘇聯戰區：現在作戰之主動，已自德軍之手，轉入蘇軍之手，波洛夫斯克亦收復。
- (2) 北非戰區：達比亞區英法軍部隊及空軍繼續向敵入施行壓力，此後將注意錫芝尼加以東敵軍之防禦陣線方面。

五月

航 空 雜 誌 世界大戰紀事

(一) 盟軍東線

- (1) 中國戰區：浙東進迫紹興蕭山，長沙郊外正在抵緬甸。
- (2) 太平洋戰區：美軍在馬尼刺附近，敵軍並予以重大損失，為蘇軍侵非以來最大挫敗，美陸軍第一軍對達佛港海外敵艦隊中轟炸，有戰鬥艦一艘中彈三枚，馬來方面敵軍在雪藍峨區益為活動，在壓迫英軍退出霹靂河陣地，我大軍開抵緬甸。

(二) 盟軍西線

- (1) 蘇聯戰區：蘇赤半島德軍肅清，德國官方宣佈德兵數目日益增加，英中型轟炸機轟擊西西里島克斯脫菲特蘭諾 Castelvetro，有大批容克五十一號式之巨型運兵機中彈起火，候機調往的黎波里納粹部隊，經機鎗掃射死傷甚重。

六月

(一) 盟軍東線

- (1) 中國戰區：預伏岳陽附近之我軍，乘敵傾巢南犯之際，向敵猛攻，贛北將軍至高安，敵軍向雷加一帶之敵，完全肅清。
- (2) 太平洋戰區：馬來西部英軍開始向前線移動，攻擊開至雪藍峨，之國軍，其勢甚強，非(二) 盟軍西線：蘇聯戰區及北非戰區盟軍俱有進展。

七日

(一) 盟軍東線：

(1) 中國戰區：湘北殘敵正緊縮中，我軍連日俘獲四五千人，綏遠我軍夜襲破壞敵據點工事，英空軍猛炸曼谷軍事目標。

(2) 太平洋戰區：英軍按照既定計劃，自彭亨 Pahang 撤退。

(二) 盟軍西線：

(1) 蘇聯戰區：蘇軍收復卡盧加 Kaluga 以西三十里英里米須却維斯克 Meshchovsk 並再克里米之塞威斯托波耳 Sevastopol 以北六十里之海岸登陸。

(2) 北非戰區：英軍進迫哈爾法雅孤立之敵駐軍。

八日

(一) 盟軍東線：

(1) 中國戰區：我空軍飛湘北在汨水以南飛襲突圍殘敵，閩南我軍突襲鼓浪嶼乘夜渡海直搗市區，豫東攻入中牟，英空軍及中國空軍美志願隊轟炸曼谷，毀敵轟炸機多架。

(2) 太平洋戰區：菲島前線續有激戰，馬來西滿激戰英軍退斯立姆河南岸。

(二) 盟軍西線：

九日

(一) 盟軍東線：

(1) 中國戰區：湘北繼續圍殲殘敵，綏遠我軍連日襲擊安北周圍。

太平洋戰區：菲島美軍於上次敗敵軍以後，已將部隊撤退十五哩，改守新防線，馬來方面，日軍向吉隆坡以北英軍防線作猛烈攻勢。

(2) 盟軍西線：聯軍已將敵人驅至米須卻維斯克以外，另一部蘇軍沿卡盧加公路向維亞茲瓦 Viaz'na 推進。

十日

(一) 盟軍東線：在中國戰區，豫東一度攻入鹿邑在太平洋戰區：馬來急待增援。

(二) 盟軍西線：希特勒親任統帥後，希望於冬季內在莫城附近採取攻勢，此項計劃已粉碎，自列寧格勒以迄黑海，蘇軍咸有進展。

一月十一日至十七日

我軍乘勝向岳陽臨湘挺近

巴藍加美軍挫敵 吉隆坡英軍棄守

南路蘇軍肅清克里米 北非英軍砲轟

哈爾法雅

本周為太平洋戰事之第六周。蘇德戰事之第三十周，北非戰事再起之第九周，我國自太平洋戰事爆發以還，一面力圖規復，一面策應盟軍，廣九進兵，緬甸備戰，長沙抗敵，近來湘北戰勝之餘，進兵臨岳，以期早殲頑寇，速復和平，惜以太平洋戰局，未克如初料所及，近雖菲島孤軍，背水作戰，稍挫凶鋒，而馬來方面，敵軍已迫淡邊，荷印方面，敵軍亦在塔爾甘島登陸，果南洋各地資源，為敵人擷取，實足以助長侵略，凶焰不戢，勢將燎原，友好盟軍，宜早為之計，同盟軍西線蘇軍全線挺進，北非英軍砲轟哈爾法雅，而敵人飛機近屢空襲馬爾他島，對於中東戰事，頗有急於應援之象。

十日

(一)盟軍東線：湘北殘敵大部就擒，豫東一度攻入鹿邑，美陸軍轟炸機轟炸達佛灣敵艦，敵戰鬥艦一艘直接中彈並轟炸西里伯斯海 Celebes sea，十敵巡洋艦與運糧艦馬來方面守軍勢孤多方感受威脅，敵在婆羅洲東北塔拉甘島 Tarakan 島登陸，荷蘭潛艇在暹羅灣 Gulf of Siam 擊沉敵運糧艦兩艘。

航空雜誌 世界大戰紀事

(二)盟軍西線：北路蘇軍攻勢，壓迫陸軍撤圍列城，屯路蘇軍分兩路夾攻摩亞斯克 Moshaisk，南路蘇軍已佔領索威斯托波耳以南之巴拉克拉夫 Balaklava 北非方面德軍續撤，敘利亞配備精良之自由法軍開利比亞增援。

十一日

(一)盟軍東線：冀南軍收復明東縣城，豫東加緊進攻淮陽，菲島全線砲戰敵寇續調進攻，馬來英軍退出吉隆坡 Kuala Lumpur，敵機襲星洲被毀一架，西里伯斯島 Celebes 荷印守軍正對敵作殊死戰。

(二)盟軍西線：德國一月以來逐步退却之結果，已失其艱苦得來之蘇聯領土十萬平方英里，北非戰局英德相持。

十二日

(一)盟軍東線：豫東收復據點臨蔡，馬來西部英軍陣地後撤工作繼續進行。

(二)盟軍西線：斯摩稜斯克區 Smolensk Area 之肖洛夫奧摩亞斯克 Moshaisk 附近之柯洛克霍夫已經蘇軍收復，北非英軍佔領索倫姆，地中海上有義掃雷艦一艘沉沒五千噸義掃雷艦一艘重傷，中型艦一艘着火。

十四日

(一)盟軍東線：粵我軍收復蘆包，巴丹半島 Batang 方面美菲軍大砲猛擊日方砲兵陣地予以重創，荷轟炸機襲擊塔拉甘島以南之日運輸艦十四艘，彈多命中。

(二)盟軍西線：南路蘇軍全力肅清克里米半島，北非英軍砲擊哈爾法雅。

十五日

(一)盟軍東線：湘北新贛河南岸肅清，我軍乘勝向岳陽臨湘挺進，緬甸方面，中英軍合作之準備已完全就緒，我軍先遣部隊已抵緬。馬來方面日軍已抵淡邊距星州一百二十哩。敵機進襲星州益烈。

(二)盟軍西線：莫斯科至黑海之陣線，蘇軍正迫向四大城市。列城方面蘇軍透過佛爾科夫西部防線，中路方面，正向摩亞斯克進攻，烏克蘭重要工業中心卡爾科夫 Kharkov 外圍正進行激烈戰事，提摩盛科市隊已逼近塔根羅格。

十六日

(一)盟軍東線：岳陽以南敵遭截擊，韓東北敵寇受創竄回老巢，馬來方面我軍在森卑蘭 Seremban 東部戰線中擊毀敵坦克六輛，敵軍死傷頗重。

(二)盟軍西線：蘇軍砲火猛攻摩亞斯克 Moshaisk，卡爾科夫 Kharkov 塔根羅格 Taganog 及森佛羅波

耶 Sim'orop 四重要城市之德軍，納粹為力挽頹勢，曾在若干線猛烈反攻，北非方面哈爾法雅之敵軍投降。

十七日

(一)盟軍東線：湘北恢復原有態勢，美亞州艦隊擊沉日運輸艦三艘及巨型貨輪兩艘，日軍今日攻緬甸之米打，我軍先頭部隊已開赴有利地點準備行動，馬來東部全日前線有小接觸。西部前線敵軍已渡過穆柯阿爾河。

(二)盟軍西線：莫斯科前線若干區內德軍官員與部隊已失聯絡，德軍之解體係蘇方游擊隊及跳傘部隊於德軍敗退時襲擊其後所收之功效。

一月十八日至二十四日

我空軍出擊越南

緬南毛淡棉小有接觸。麥克河悉死守巴

丹 馬來英軍續向南撤

蘇軍續有進展 北非英德相持

本月為太平洋之第七周蘇德戰事之第三十一周北非戰事再起之第十周，新加坡為東方直布羅陀，扼太平洋之中樞新加打 Kota Bharu 激戰以後檳榔 Parak 霹靂 Perak 彭亨 Pahang 吉隆坡 Kuala Lumpur 相繼失守近則敵人分在柔佛 Johore 東

西南岸陸意在包圍星洲，現在前線巴林巴轄 Batu Bahat，距星洲約七十哩，形勢危急，不言可喻，加以英美海相均集中視線於納粹一隅，益使守軍有望援莫及之感，近則敵寇凶鋒益張，復在新布列顛島 New Britain 拉比爾 Rabaul 登陸南窺澳洲，致澳聯邦再向英美作緊急之呼籲，現在全美各報大多謂「龐大之美國派遣軍現在開往遠東途中」，深慰盟軍渴望，仰光方面盟軍空中戰績，彪炳輝煌，致毛淡棉 Moulmein 敵軍，未能猖獗，蘇德戰事，蘇軍有重大進展，在北路則經過瓦勒的山 Valdei Hills 距拉達維亞邊境不及一百里，中路則經過布羅的諾 Borodino 五里距維雅茲馬 Viazma 不及四十里，南路略爾科夫 Khar'kov 續有激戰，克里米方面則從塞維斯托波耳 Sevastopol 極力反攻，至於北非戰場，英德兩軍仍在相持之勢。

十八日

(一)盟軍東線：囊西敵寇進犯不遂，緬甸南部自土瓦 Tavoy 至米打 Myittha 公路前拿紗廉。Tensasethin 中部英日兩軍在戰鬥中，馬來半島日軍竭全力南進。

(二)盟軍西線：希特勒十萬大軍駐守之摩亞斯克 Mosshak 已開始動搖，北非方面英空軍與自由法軍密切合作，每一刻鐘即襲敵一次，敵軍之補給祇能藉隧道運輸。

十九日

航空雜誌 世界大戰紀事

(一)盟軍東線：設西南線捷報頻傳，澳東淮陽因敵寇撲受重創，非島方面敵軍屢進攻巴丹半島 Bataan 俱經阻遏，馬來方面，沿公路者則在穆爾河 Muar 金馬士 Gemas 昔加末 Segamat 一帶激戰，在西線者日軍則續在蘇坡以南利用駁船及小艇登陸。

(二)盟軍西線：蘇軍克復摩亞斯克，北非方面哈爾法雅 Hafaya 投降之德國高級將領為數不少。

二十日

(一)盟軍東線：澳東繼續猛攻淮陽，緬甸南部英軍退出土瓦 Tavoy，馬來戰事正在昔加末 Segamat 一帶進行西南一帶英軍又被日軍借用之海空戰術，被日軍壓迫後退，惟皇家空軍增派活動機今日馬來亞傳來最好消息。

(二)盟軍西線：納粹部隊自摩亞斯克 Mosshak 向西海冰天雪地之公路線退却，蘇聯騎兵及海軍部隊財盡力追擊中，烏克蘭工業中心米爾科夫 Mirsk 亦有激戰。

二十一日

(一)盟軍東線：淮陽在我三面圍攻中，魯東我軍渡海襲劉公島，荷印方面西里里斯島 Celebes 之明拉沙 Mirasassa 被日軍佔領，馬來方面柔佛 Johore 與日激戰。

全在盟軍西線：蘇軍收復摩亞斯克後，蘇京威脅解除，蘇京列城間奧斯達可夫 Ostashkov 亦經蘇軍克復。

二十二日

(一)盟軍東線：我空軍於本日上午十時十分進襲越南敵空軍基地及軍事目標，投彈二十餘噸悉數命中，馬來戰事仍在柔佛北部。

(二)盟軍西線：自摩亞斯克 Smolensk 敗退之德軍正沿路向明斯克 Minsk 退却，北路蘇軍正準備加強對十八結團之壓力。

二十三日

(一)盟軍東線：包頭敵寇南犯受創，菲島方面日軍又恢復攻勢，敵援軍在仁牙因港 Lingayen Bay 與蘇比格灣登陸，日本第十四軍團全部在呂宋島，新不列顛島方面日人攻拉布爾 Rabaul 馬來戰事無變化。

(二)盟軍西線：蘇軍全線猛烈反攻積極推進，北非方面敵軍在轟炸機及戰鬥機掩護下，繼續向前推進，英輕快部隊已由齊達比亞 Agedabia 撤退，該地被敵軍佔領。

二十四日

粵境我軍攻克淡水

(一)盟軍東線：我空軍轟炸機及驅逐機七十餘架，今晨出發河內敵機場低飛投彈二百餘枚，又敵機十五架飛襲仰光全被我空軍美志願隊擊落，巴丹半島美軍擊退敵進攻部隊，馬來戰事嚴重，緬南無變化，惟敵在新不列顛島 New Britain 之拉布爾 Rabaul 及俾斯麥羣島 Bismark Archipelago 等處登陸，澳洲聯邦戰時內閣決議向英美提出呼籲，促其即以飛機及其他軍火增援，據華盛頓電美國已派大軍馳援遠東矣。

(二)盟軍西線：斯摩稜斯克 Smolensk 與列城間七十英里之德軍陣線業經蘇軍突破，蘇軍現進佔拉特維亞 Latvia 邊境不足百里。

一月二十五日至三十一日

粵東收復博羅 巴丹守軍繼續抗戰

新加坡要塞戰開始 荷印澳屬各地日軍續有登陸

毛淡棉英軍退至薩爾溫江對岸

蘇軍繼續挺進 德軍復佔班加席

本週為太平洋戰事之第八周，蘇德戰事第三十二周，北非戰事再起之第十一周，現在馬來戰事已告結束，新加坡要塞戰

已經開始，英國費數千萬鎊，歷十六寒暑，築成星島要塞，所謂潘納耳防線者是，其堅固可以想見，矧駐軍既誓以死守，以待援軍之來，而英美當局，亦曾宣言派遣大軍，星火赴援，此後遠東戰局，當可別開生面，盟軍西線，蘇軍已攻入烏克蘭，高加索之屏障益固，納粹進攻黑海及近東之危機自益形減少，北非方面，德國努力赴援，致班加西得而復失，惟是此地英空軍力量雄厚，有一日出擊百次者，象之地中海海軍遙相策應，德國或無能為力也。

一月二十五日

(一)盟軍東線：粵境續克龍岡坪山，菲島方面敵軍向巴丹半島 Batang Penn. 美軍之左翼猛擊同時復有敵軍在蘇必格灣 Subig Bay 登陸由海軍及飛機掩護進攻，美菲軍經此壓迫乃放棄陣地，惟美軍右翼用大砲精準射擊，旋即由美菲部隊衝鋒，日兵潰散，因之右翼美軍所受之壓力亦減輕，在西利伯斯島 Celebes 西馬加撒海峽 Strait of Macassar 方面美荷海空軍炸沉或重創日方艦隻十九艘馬來東部梅盛港方面 Mersing area 敵軍祇限於斥埃運動中部居擊方面英軍曾反攻頗獲成果，西部巴株巴轄 Batu 方面戰事仍繼續進行。

(二)盟軍西線：前路蘇軍坦克車部隊在卡爾科夫 Khan-Lov 以南發動猛烈攻勢，頓內次 Donet 盆地有激戰希特勒總前已由斯摩稜斯克撤至安全地點，北非方

面皇家空軍與海軍航空隊日夜向地中海之敵護航隊施行魚雷閃電戰。

二十六日

(一)盟軍東線：馬加撒 Strait of Macassar 海戰仍在進行中為泰方面之英空軍曾狂擊恩道口 Port of 外之敵護航隊，巴株巴轄 Mersing 方面經激戰後敵佔據，蘇甸方面敵機會襲仰光，被我空軍美志願隊擊落三架，印度孟加拉灣 Bay of Bengal 敵潛艇襲擊商船兩艘。

(二)盟軍西線：蘇軍北路佔領安德拉波，北非方面德軍總司令隆美爾不顧其船隻與兵員之損失，自歐洲獲得增援作孤注之一擲，以圖消除英軍攻入昔蘭尼加 CYRANICA 板所獲之一切有利情形。

二十七日

(一)盟軍東線：粵東敵寇三路反撲復犯博羅，遭我軍痛擊，綏遠敵犯河右被擊退。馬來方面我空軍雖極力進攻，但敵軍仍由大批戰鬥機掩護在恩道口 Mersing 登陸，此役空戰，英軍係用哈德遜式轟炸機由水牛式驅逐機隨行護送，日本則用米式戰鬥機據任方擊擊落轟炸機與戰鬥機二十四架緬甸方面墨吉 Mergui 英少數軍隊已經撤退。

(二)盟軍西線：蘇軍坦克車部隊突破斯摩稜斯克日。

Lensk 以北德軍防線，北非方面蒙沙斯之德軍以東及東南區戰事激烈敵軍損失頗重，本日一日間英軍某飛機隊曾出擊二百餘次。

二十八日

- (一)盟軍東線：粵東我軍進迫博羅，馬來方面日軍在恩道 Engau 登陸後即向南移動，現在中部居黎及西部蘭吉遜 Ranout 均有激戰緬甸方面敵驅逐機四十架襲仰光，同盟空軍再與重創，其中六架已確定被毀
- (二)盟軍西線：中路蘇軍經兩晝夜之猛攻突破庫爾斯克 Kusk 東北方面之德軍陣線，南路蘇軍續攻卡爾科夫 Kharkov 北非蒙沙斯 Msus 一線英德續有坦克戰，英空軍極活躍。

二十九日

- (一)盟軍東線：粵東敵犯惠陽被擊潰：菲島方面日軍猛攻巴丹半島 Batavia 又被擊退，馬來方面日軍在馬來東區作戰殊為得手，仰光空戰盟軍擊落之日機達千六架。
- (二)盟軍西線：蘇軍向南路卡爾科夫西南黑海沿岸推進，北非方面英國戰鬥機冒大風沙襲擊敵軍艦隊，敵軍損失慘重。

三十日

- (一)盟軍東線：蘇北我軍活躍徐州附近馬來方面日軍

擊退最近之野島姑卷，倫敦方面推測在馬來日軍有六師團總數約十萬人，非島有四師團，婆羅洲有兩師團，菲律賓內有二師團。荷印方面日空軍進攻安汶島 (Amboina) 附島島嶼加查馬 (Molokai) 之一派被屬婆羅洲東岸巴厘把板路 (Balikpapan) 亦有戰事，荷印方面至波棉 (Sabang) 以東以南均有戰事。

- (一)盟軍西線：北路列城附近及意耳曼 (Lorraine) 俱有激戰，中路克復維亞茲馬 (Viazma) 西南二十五里之重要據點，南路頓內次盆地 (Donetz Basin) 進展九十三哩，烏克蘭境內收復四重要城鎮其一為通卡爾科夫 (Kharkov) 之鐵路中心，距蘇伯羅彼得羅夫 (Dnepropetrovsk) 僅五十哩，著名之蘇伯羅夫 (Dneper DAM) 即在此地。

三十一日

- (一)盟軍東線：粵東收復博羅，馬來方面日軍已抵柔佛南部撤入新加坡島，新加坡要塞戰事開始，緬甸主戰棉 (Moulmein) 方面遺敵僅殘存攻擊，英軍已抵亞羅爾 (Rangoon) SARWIN 對岸，馬達班 (Mada) 亦被敵機襲擊。
- (二)盟軍西線：中路克爾契夫 (Kerch) 至布里揚司克 (Briansk) 鐵路於短期可入蘇方之手，南路奧勒爾 (Orl) 通過庫爾斯克 (Kursk) 至比爾哥洛德 (Belgorod)

Pod 及卡爾科夫 Kharkov 間之鐵路或已完全入於蘇軍之手，此外德軍陣線由斯摩稜斯克 Smolensk 至黑海港口間之重要鐵路已在洛扎佛亞 Lozovaya

地方被蘇軍截斷，因之德軍統帥部已無復利用此重要鐵路線，向西面之總調動，北非方面德國統帥隆美爾復佔領班加席。

機聲

是研究學術的園地，
是發揚文化的驛站。

總編輯 孫復齋 總經售 鐵風出版社

第二卷第二期要目 二月十五日出版

歐戰何時終了
太平洋戰爭中的南洋羣島
太平洋海軍封鎖戰
納粹空軍團
德國航空發動機之發展
世界航空輸送事業二十年史
空戰(續)
邱吉爾和女人的故事

余守華 王守羽
天啓奉 吳桐生
張魯書 陶魯書
復齊青

本刊第十一卷第一期要目

中國空軍之新姿態
 未來之空中戰鬥艦
 俯衝轟炸
 山嶽地帶航空隊之特異性
 談滑翔戰術
 英國空軍首腦部的組織與職權
 英國空軍中被擊落之飛機之分析
 空中照相隊的發展
 無線電飛行指示器
 大馬力航空發動機之研究
 英國皇家空軍的作戰訓練營
 機務一夕記

經售處 成都福堂街一百號鉄風出版社

楚樹中 林德偉 宋樹中 天翔 俊伯 洪玲 侯玲 陸之羣 凌之羣 郭力三 張士宜

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. 關於於中外空戰翔實紀錄與描寫
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。如字跡潦艸須另行謄正付印者，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、來稿經揭載後，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，署名聽便。
- 十、來稿請寄成都華字第七十七號(乙)信箱航空雜誌社。

航空雜誌第十一卷第二期

中華民國三十一年二月十五日出版

編輯及發行所

航空雜誌社
成都華字第七十七號(乙)信箱

總經理及訂購處

鐵風出版社
成都祠堂街一百號

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