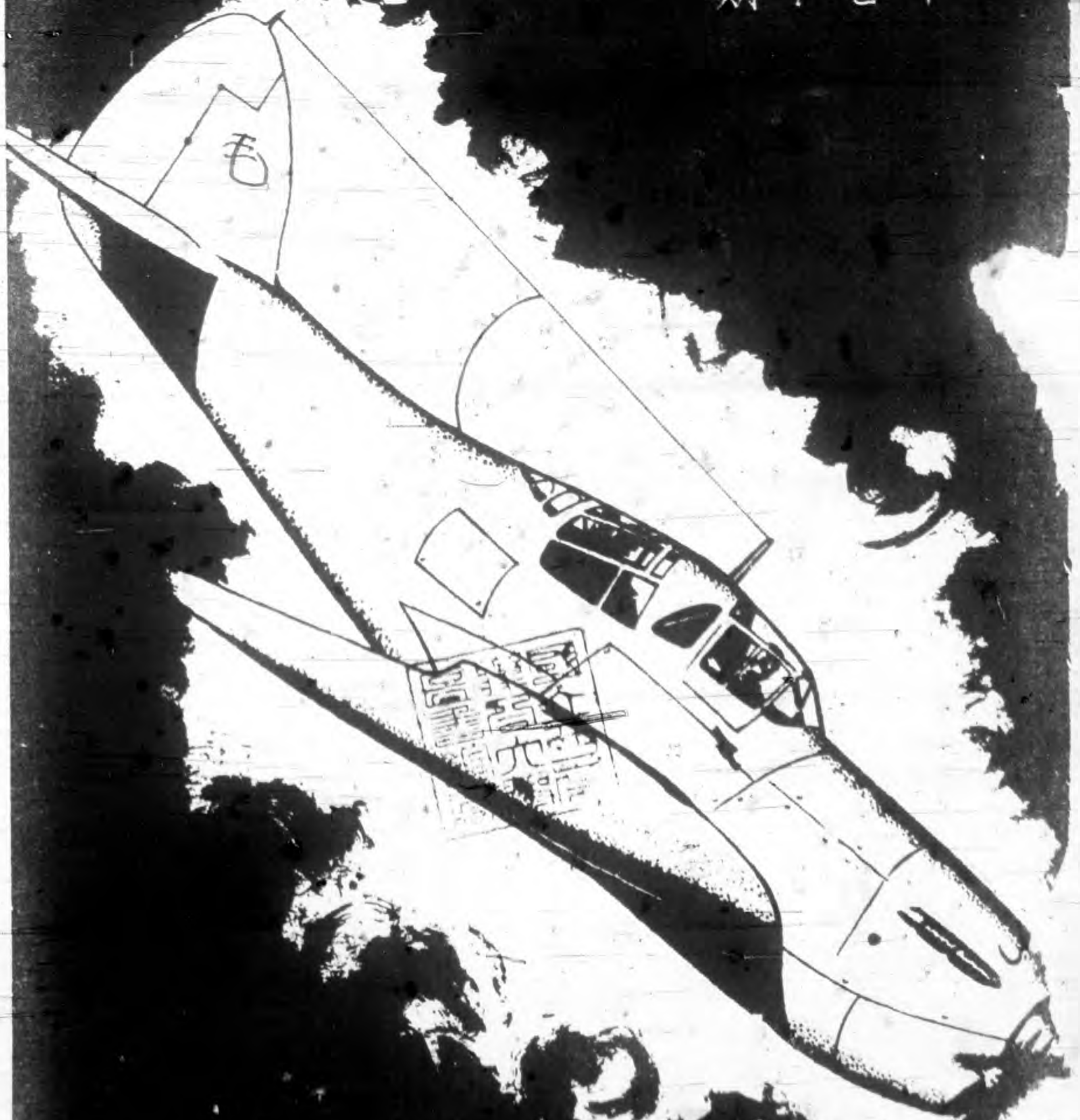


第十卷第十期



航空雜誌

周至柔

# 航空雜誌第十卷第十期目錄

暴日南進聲中對於英美在太平洋海空軍設施之總檢討	楚風(一)
俯衝轟炸與俯衝轟炸彈道	吳星才(七)
不列顛天空之戰	胡伯琴(二五)
汽油失火與航空器之關係	何偉發(三三)
最新銳的戰鬥機與轟炸機	唐哲士(三七)
德國 No-110 戰鬥機之研究	李登梅(四七)
德國飛機之性能及其研究組織	崔永樹(五二)
近年來航空發動機進步之情形	郭厲善(六三)
計算多樑式機翼之剪力及扭力方法	明予(六七)
高空軍事照相	卜三(七〇)
飛機防禦砲之昨日今日與明日	臨冰(七二)
消極防空中的管制燈火和美國方面的設施	民華(七五)
俯衝轟炸之研究	陶魯書(七九)
附片淺說	史諦(八一)
英國的新航線	王冀曾(八七)
英德空軍搏鬥之前瞻	轉載(八九)

航空雜誌 目次

航空雜誌 第十卷第十期

# 暴日南進聲中對於英美在太平洋海空軍設施之總檢討

楚風

## (一) 緒言

日本軍閥欲趁歐戰混亂局面中，在太平洋方面實施其蓄意已久之南進政策，首當其衝者為美國與英國。

日本軍閥南進政策之具體目的，日本內務部議會次官鶴見之表示，最為露骨，其言曰：「苟在太平洋，自北至南劃一直線，以至於太平洋之中心，再將此線以西之地，置於日本勢力之下，其以東之地，則劃歸美國管理監督。」此即日本軍閥在「東亞門羅主義」，美國對此，給予日本軍閥以兩個具體而強硬之答復，第一羅斯福總統特簽准統制出口制度，第二美艦隊駛返夏威夷。

太平洋遠東問題與英國關係最為密切，故美國畢德門堅決主張英美遠東合作，以共同打擊日本軍閥，美國反日先鋒之一新陸長史汀生更極力主張積極援助英國。史汀生謂：「余認為坐以待敵人之來侵，最為不智，須知吾人目前所遭過者，為當前英美兩國共有之大危機，蓋美國欲重振軍備，大部份須賴英國能繼續控制北大西洋；故協助英國使其在北大西洋保持海上之霸權，對美國自身利益及準備工作，實屬最有助力之事。」

同時被日本軍閥視為反日意識之領袖另一新海長諾克斯在美參會提出報告稱：「本人因國家前途伏有危機，美國或將被迫於大西洋之威脅與太平洋之威脅，兩者之中，擇一應付。」

華盛頓權威方面亦聲稱：美國捲入遠東糾紛之可能性較于預歐洲戰事者為大，因日本軍閥之稱霸東方，對美國為一種莫大之危機。

英美在太平洋之軍事合作，已由主張而日臻具體，爰將英美兩國在太平洋上海空軍之設施，作一檢討，以觀太平洋風雲之一般。

## (二) 英國在太平洋海空軍之設施

英國對於太平洋之防禦，始終未曾稍忽。一九三九年英國曾派空軍代表團先後至澳洲與紐西蘭調查該處航空狀況並計劃建立飛機製造廠以應當地之需要；嗣後復在紐西蘭舉行太平洋防護大會。英法遠東軍事當局又在星加坡舉行聯席會議，討論遠東軍事合作。

英國於日人之進窺太平洋，亦早洞若觀火，一九三九年日本由東京闢一航空線直達柏爾羣島(Peter Islands)之際，英國報紙即大聲疾呼：「……該島距達爾文(Darwin)與莫斯比(Moresby)兩港口僅一千五百哩，日人闢此航空線之用意，係將來去澳洲轟炸航程上得一空軍根據地，且易於達到新幾內亞(Nor New Guinea)，如日人欲在新幾內亞着陸，則當地少數白人無法抵抗，由新幾內亞去襲昆士蘭(Queensland)更為易事……」。同時另一航空刊物首篇題為太平洋之防護，竭力指摘英

國政府不注意遠東事件以防止日本，中有一段云「英人如逼而與德戰，則日人爲奪取香港，星加坡，婆羅洲，新幾內亞，斐吉羣島(Fiji Islands)以及北澳洲。荷蘭在遠東應予吾人援手，第恐屆時東印度羣島內部不安，荷人亦無力顧及吾人焉……」繼之英國皇家空軍，乃派遣部隊駐於斐吉羣島並成立空軍指揮部。綜之，英國在太平洋上日夕不安者厥爲日本，事實上亦僅有日本爲其理想敵國，故英人對於太平洋之佈防，其唯一目的，則在防止日人之覬覦。太平洋佈防之焦點在澳洲，蓋澳洲爲英人在太平洋之命脈，澳洲不保，則太平洋可以完全放棄，故保衛澳洲即所以保衛太平洋，澳洲皇家空軍聯隊副隊長侯威(Hewitt)於一九三九年三月間在軍人聯合會上演詞有云：「……敵人進攻澳洲之方向，最大公算爲由東北面，因之吾人必須明瞭澳洲東北面羣島之地形，然後方可討論防禦政策，若該方面羣島能善於利用，使飛船得與海軍合作，則澳洲之外圍偵察網庶乎完備。是類羣島既具有良好之港口與內湖，復加天然地形之掩護，且位居交通要道，有此三者，故對敵人來襲，能給予正確情報……新式飛船比巡洋艦之功效多百分之五十，因巡洋艦不適於羣島間內河行駛，故在此類羣島間必須具有飛船，巡洋艦，監視哨三種設備，方期獲得周密之防禦效果……敵人欲迫吾人海岸施行突襲，殊爲困難，若敵人冒險闖入吾人飛船之天網中，吾人只將天網逐步收縮至吾人配合各方面力量全體動員向之打擊，但欲達成此項任務必須有良好之情報將敵人來襲之方向及其兵力預行警告，吾人在太平

洋上之生死關鍵亦唯此是賴……澳洲除澳大利亞大灣(Great Australian Bight)外，其餘沿海岸每隔相當距離即有天然港口以供飛船之用，使運輸與防禦兩大問題得以解決，故羅丹一外圍半圓形羣島，東起自星加坡直達新幾內亞，東南有梭羅蒙羣島(Salomon Islands)以與杉大克魯士羣島(Santa Cruz)毗連，再向東厄里西羣島(Elice Islands)上與吉貝爾特(Gilbert)下與斐吉各羣島遙相呼應作犄角之勢，形成前鋒右翼以爲紐西蘭之屏障……」侯威演詞發表不數日，航空週刊上復有一篇論及澳洲國防計劃之文字，其中有云：「現時英國，澳洲與紐西蘭三國軍事代表根據最密切之可能合作原則，正磋商起草一國防計劃書，着眼點，空防第一，海軍次之，陸軍殿後，一旦強鄰壓境，主要防禦工作仍有賴於海軍負擔，空軍巡邏機不過作爲海軍之眼目，將敵方行蹤報告耳……現在澳洲防空組織，與乎援軍抵達每個空軍站之航空線以及防禦區域皆有驚人發展……澳洲皇家空軍在敦士維爾(Townsville)與達爾文兩處所建築之空軍根據地，不久即告完成，莫斯比之空軍根據地亦在積極進行，西澳洲所籌畫建築之前進空軍根據地不在布魯漢(Brome)即在黑德蘭(Headland)，在新南威爾士(New South Wales)預備建造之飛船港已着手測量。……英國皇家空軍對於澳洲所担任第一道防線之任務，除有星加坡，香港，婆羅洲等處增強其實力外，而隸屬於駐華艦隊之航空母艦可隨時調動以巡邏澳洲北面……空中巡邏機之主要作用係於發現敵人轟炸機，兵隊運輸艦以及

輜重船隻後，立即報告海軍並協助海軍擊毀之……海軍之  
主要任務爲（一）應付凡空軍偵察所不及之敵艦（二）活動於空軍  
航程以外之地帶。海軍之輔助防禦工作爲海岸巡邏，水雷埋設  
，以及類似之預防步驟……在空軍與海軍不能阻止敵人  
前進之情況下，陸軍乃得發揮其威力，因之必須增強海軍砲壘  
與建立重兵器之活動部隊……吾人如此佈防，若日人從統  
治羣島(Mandated Islands)貿然來犯，必遭慘敗。蓋日人飛  
行技能低劣，僅能由航空母艦上起飛作間歇之無效果轟炸而已  
。由上述之各種文字中，可知英人在太平洋之國防政策，早在  
二年前於建築飛船港，空軍前進根據地，情報網各方面已具體  
表現其注意於空軍。

澳洲內閣，業經改組，其改組之目的，則在加強空軍之設  
備。澳洲空軍原有十八個中隊，飛機爲一百九十八架，在一九  
三八年李昂思(Lions)內閣時代增加三個中隊，第一線飛機爲  
二百二十二架，預備機增爲六百三十六架，即每架第一線機有三  
架預備機。機種多數爲澳美聯合飛機製造廠(American-Aus  
tralian Aircraft Corporation Pty Ltd)出品之雙座單發動  
機轟炸機，餘則爲 Lockheed 與 Blenheim。一九四〇年澳洲  
政府力圖擴充第一線機數爲一千架，并向英國空軍部請求撥給  
遠航偵察飛船，分駐於馬格里(Macquarie) 湖與莫斯比兩  
處。

澳洲政府所造就之飛行員爲數極少，李昂思時代計劃每年  
增加九十五人，至本年(一九四一)可得六千五百人。

澳洲航空工業，一九三九年以前僅有一所飛機製造廠，即  
澳美聯合飛機製造廠，該廠除製造機身外，且能造華斯潑與布  
雷斯托兩種發動機。一九三九年底並將原米製造汽車發動機之  
克萊德公司(Clyde Engineering Co.)改爲製造航空發動機，  
澳洲政府爲極力鼓勵本國製造飛機，復在雪梨近郊馬司高  
(Macoot)建一新製造廠，購買布雷斯托公司製造權，趕造遠航  
轟炸機。此外又派人去布雷斯托與霍克及考脫(Short)三公司  
分頭接洽，在澳洲成立分廠。政府撥出七千萬澳幣建立一兵  
工廠，製造軍械以供空軍之用。

在紐西蘭方面，英國空軍代表團亦與當地政府商定兩大問  
題：一即在紐西蘭建立工廠製造飛機，一即極力訓練飛行員以  
供皇家空軍在平時與戰時之用，平時每年爲二百二十人，戰時  
爲一千五百人。

### (三)美國在太平洋海空軍之設施

美國積極經紀太平洋防禦力之原因，固有種種傳說，然其  
主要目的，在於牽制日本遠東政策，實屬毫無疑義。

美國在太平洋之軍事根據地，以夏威夷羣島爲中心，北自  
阿拉斯加，南迄薩摩亞羣島，東自馬拿馬，西至菲律賓，可謂  
已將太平洋構成一個國防巨網。夏威夷羣島全部面積六千四百  
餘方哩，島上最大之城市爲火奴魯魯，軍事據地則建於其中阿  
胡島之珍珠港，此爲美國在太平洋上之最大軍事根據地，此距  
阿留地安羣島之荷蘭港二千一百哩，東距舊金山金門港二千一

百哩，西距關島三千三百哩，南距薩摩亞羣島二千三百哩，附近各軍事根據地均能與珍珠港保持二千五百哩之戰鬥半徑。與北面荷蘭港東面金門港尤能成爲一個恰當的三角形，通過關島以達菲律賓亦結成一道堅強防線，使美國本部與菲島打成一片，亦可以阻擋日本勢力之南下。建造珍珠港美國共用七萬萬金元，港內有潛水艇根據地，有燃料站，有軍火庫，有糧食庫，有水上飛機根據地，有強力之掩護部隊，又有設備完善之修理供應站，足供全美國艦隊修理與供應之需。一九四〇年復以五百八十萬美金改善堪尼赫利航空站，此站又空五隊長程飛機，至於陸軍飛機根據地在夏威夷亦有十七處之多，夏威夷羣島法定常備兵額爲十一萬八千人，至一九三五年海軍大演習後，則增至十五萬人。至於駐泊此島之海軍力量，有軍艦約一百四十六艘，其中有主力艦十二，航空母艦四，重巡洋艦十，輕巡洋艦十五，驅逐艦七十，潛水艇三十五，惟其中有若干艘已因遠東形勢吃緊而調赴馬尼刺增防，另有少數則調大西洋以增強援英之決心，但大多數仍在夏威夷附近。日本南進企圖日益急迫之際，一般人以爲美國將調動大部軍艦至馬尼刺或新加坡，但據海軍人士談稱，設非歐洲局勢之發展促使美國海軍非在太平洋上作戰不可，則美國海軍之主力，當繼續留駐夏威夷，如此一旦日本向馬尼刺或荷屬東印度有所策動之時，則夏威夷有此一大海軍力量可以構成日本本國之一大威脅也。

太平洋局勢緊張之際，夏威夷在戰略上之地位，更趨重要。因夏威夷爲中央據點，美國即以此爲基點而構成一個網狀防

線，緊固異常，日美一旦開戰，如日本不能攻破夏威夷一點，欲在太平洋上取得決定的勝利，甚爲困難。故世人稱夏威夷爲太平洋上之「直布羅陀」，實非過譽也。

自夏威夷至菲律賓，中隔三個要島，一爲中途島，二爲威克島，三爲關島。一九四〇年美國政府以一一·八七八·〇〇元實施改良中途島之港灣及河道，本年海軍當局又提四百萬元用於建築水上飛機前進根據地，並在島上設監視哨俾於遭遇攻擊之前獲得警報，故中途島實爲保衛夏威夷之一個前哨。最近因情勢危急，美國政府又以四百一十一萬五千元建築島上潛艇根據地及以五百五十九萬二千元建築島上海軍航空站。威克島方面美政府於最近亦撥鉅款建築海空軍根據地，關島在此三島之中，地位尤爲重要，位於夏威夷之西三千三百哩，馬尼刺之東一千五百哩，距日本橫濱約有一千三百五十哩，故離日本近而離美國反遠，且四週佈滿日本委任統治下之諸島，該島在一八九八年始由西班牙而歸併於美國，從前未曾設防，而美政府在一九三九年提出關島設防案，又經許多周折，頗有一述之價值。

當一九三九年一月十九日關島設防案提出於議會時，『先鋒論壇報』遠東評論家瓦特里樸曼曾有如下之意見：『關島設防，不僅爲軍事問題，亦爲一個政治問題，因美國政府如獲得關島設防權之後，以華盛頓條約第十九條爲基礎而與日本協議時，不但可使日本發展有限度，而且如中立法之修改實現，並對日本加以經濟制裁時，亦確有關島設防始能有實際效果』。

包括關島設防條項之美國海軍擴充航空隊根據地案，本已於二月十五日在美國下院所屬海軍委員會議決通過，府即提交於下院大會，惟在此時，關於關島設防問題成爲議論之焦點，而有贊成與反對兩派。按文生海軍委員長所伸述之提案理由爲：「其他民主主義國家雖因準備不足已爲法西斯主義國家所敗，但美國必須始終向世界表示不能屈服之精神。」紐約泰晤士報則持反對論調：「第一關島之設防，恐不外爲將來建築一大要塞之初步，如由戰略上言，關島之設防不能不謂爲美國防禦線之過於延長，實有減弱全體防禦線之危險，結果恐陷於爲防守關島而不得不強他其他部分之地步。第二在平時爲美艦之修理與休息，儘可利用香港與新加坡。西太平洋戰爭發生時，如美國未有參加戰爭之意志，則美國亞細亞艦隊，迴避至任何處所即可。第三有謂關島設防對於牽制日本爲有用，殊不知此並非單純之海軍問題，蓋美國爲防止日本侵略，宜實行如何政策以及實行至若何程度，方爲先決問題，如忘此順序，先決行使實力之方法，實不啻預行規定外交政策而有本末倒置之虞。」

時至今日，美國不但決心保衛菲律賓，而且要保衛英國利益所在之新加坡與澳大利亞，故關島設防均認爲並非浪費亦再無人作強硬之反對矣。一九四〇年美國國會已順利通過關島設防案，惟附帶說明係「有限制的設防」。三月開參議院大會表決通過二億四千二百萬元海軍根據地擴充法案，准許政府在關島實行有限制之設防。本年二月十八日關島與阿拉斯加臨太平洋一帶又由羅斯總統劃爲防禦地帶，一切商船及非軍用飛機非經

許可不得駛入此項地帶，復在本年通過之三十四億四千六百萬美元海軍需法案，用於充實關島之防務者，計有發展水上飛機飛行設備經費一百萬元，增闢軍用公路經費十八萬七千元，及改良發電廠經費二十五萬元，除此以外，尚有數次增撥經費以充實關島設防之舉，故在事實上關島已「無限制的」設防矣。

北太平洋之阿拉斯加，美國亦極力經營防務，先撥一百萬元將海軍捕魚用之小飛機場改爲正式之海軍飛機場，復另撥四百萬元以爲建築海軍根據地之用。同時美國陸軍當局亦在該處建有飛機場一處，本年二月十八日羅斯總統又宣布阿拉斯加臨太平洋岸劃爲防禦地帶，一切商船及非軍用飛機，非經美國當局許可不能駛入該地帶。此種措置，足使日本爲之驚惶不置。

美國在太平洋之軍事根據地，無論西南東北均有分布，而且防務之完密，日在增進之中。最近日本太平洋之挑戰態度，益促進美英澳荷之聯防關係日見具體。美海軍當局已計劃自夏威夷至新加坡組設航線，其中間以美國之巴爾姆拉羣島，卡登島以及澳大利亞之達爾文港爲裝備及供給站。美國如與日作戰，必須與英聯合，英美之合作，亦即美英澳荷之聯防，唯有如此聯防始足制日本海軍於死命。

#### (四) 結論

太平洋問題與我中國抗戰有直接之利害關係，吾人必須進一步認清中國繼續抗戰爲奠定遠東太平洋之安定唯一基石，解

決太平洋遠東問題不能離開蘇聯，而目前蘇聯駐紮大軍於西伯利亞及「滿」蒙邊界，爲牽制日本軍閥之一大力量；太平洋遠東問題之澈底和平，須待中國抗戰之最後勝利，故中蘇英美對於

遠東太平洋須締結互助安全共約，共同打擊擾亂太平洋之禍首——日本軍閥！

### 蘇空軍的「活炸彈」

#### 連人帶機猛衝德輪

據阿夫通報消息：蘇聯近在克羅斯達模海面以「活炸彈」十二枚毀德輪十二艘，蘇方以舊式飛機十二架滿載數千公斤之炸藥，連人帶機向各輪分別猛衝，蘇方之損失，除飛機與炸藥外，尚有駕駛員十二人，德方則損失滿載軍火之輪船十二艘及士兵數千人。



# 俯衝轟炸與俯衝轟炸彈道

吳星才

## 提要

俯衝問題，為今日轟炸戰術上最新新之研究資料，歐陸各國之研究，甚囂塵上，至俯衝轟炸之驚人價值，可由此次英德及德蘇戰役中之成就證明之。茲特將檢討所得，擇其關於一般性之不與軍機相關者，獻諸同仁，藉以共策進益。

全文分為五節：

- (1) 俯衝問題興趣的萌芽；
- (2) 俯衝技術的演變；
- (3) 真空中的俯衝轟炸彈道；
- (4) 空氣中的俯衝轟炸彈道；
- (5) 俯衝的標準與進入。

## 一·俯衝問題興趣的萌芽

在第一次世界大戰中，空中怪物——飛機——所曾表演過的殘酷行為，德國似乎是第一個感覺得最有興趣的國家；所以他在戰後的復興建設中，主持空軍建設的戈林將軍，他時常這樣地幻想：「這一次戰爭的失敗，實在是我們的空軍不夠利害，否則那裏會有使協約國抬頭的機會呢？但是，德國民族是偉大的，德國人是應當統治全世界，第一次失敗，第二次再來吧

！我決心從建設強大的空軍着手，我將領導着全德國的人民，全力建設空軍，質的精，量的多，都要敵過全世界，神鳥，鐵蛋，鋼丸，頂括括的寶貝，比翼被天，下降如雨，穿流若織，數小時內，數星期內，就可叫全世界脅服……」。

然而，像戈林將軍一樣聰明的人，世界上並不止一個，有數的強國，差不多都能同德國並肩前進；這樣一來，似乎使得戈林將軍不能不感到心焦。

而且，各國空軍的發展，並不側重於任何單一方面，攻勢的空軍，守勢的空軍，完全是相提並重；一方面製造優越的轟炸機以圖攻擊，另一方面，却設計優越的高射砲和驅逐機以資防禦；一方面訓練神秘的降落部隊以圖突擊，另一方面，却組織堅如鐵石的軍隊和民團以資協戰；……這一點，似乎使得戈林將軍更傷腦經。

畢竟，進步的轉輪，始終是向前轉，只看誰的馬力開得足；戈林將軍似乎是一向側重攻勢空軍的建設；「我大羣的飛機，在你們的領空投炸彈，要受到你們的高射砲威脅，不能低飛，以致投下命中不準確，而無法完成我的摧燬計劃嗎？笑話！德國人有的辦法，我將從死中以求生，冒險以爭取勝利，由高空水平轟炸，而改用俯衝降下轟炸，避免高射砲的敬禮，而來嘗試機關槍的鮮味，但是，你們的機關槍手，也許不及應付，是則成功就是我的。看吧！全世界的孩子，跟着我戈林

走吧？你們至少要比我慢走一步……。」

於是，戈林將軍便鞭策着全德國的孩子們，「趕快設計製造俯衝轟炸機呀？趕快研究俯衝戰術呀？……？」整個德國飛機工廠裏的工程師，和全空軍每個辦公室裏的參謀人員，都整天額角上流着汗，爲着這個問題而奔走。畢竟，全世界第一架俯衝轟炸機出現，和俯衝戰術的運用，還是屬於戈林將軍領導下的空軍；其他國家，雖說是能迎頭趕上，但還是落後在一個相當的距離，例如俯衝戰術很進步的蘇聯空軍，就是德國空軍的弟輩。

## 二·俯衝技術的演變

全世界的空軍戰術家，都懂同樣的一套；如果以三五成羣的中小型飛機，從七八千公尺的上空，各別地驟然急轉俯衝而

下，衝至五六百公尺的低空，以遂行某項目標之破壞轟炸，的確是有使高射砲手來不及應付，而收獲比較甚佳的命中效果。所以問題的重心，便集中到俯衝進入的技術。

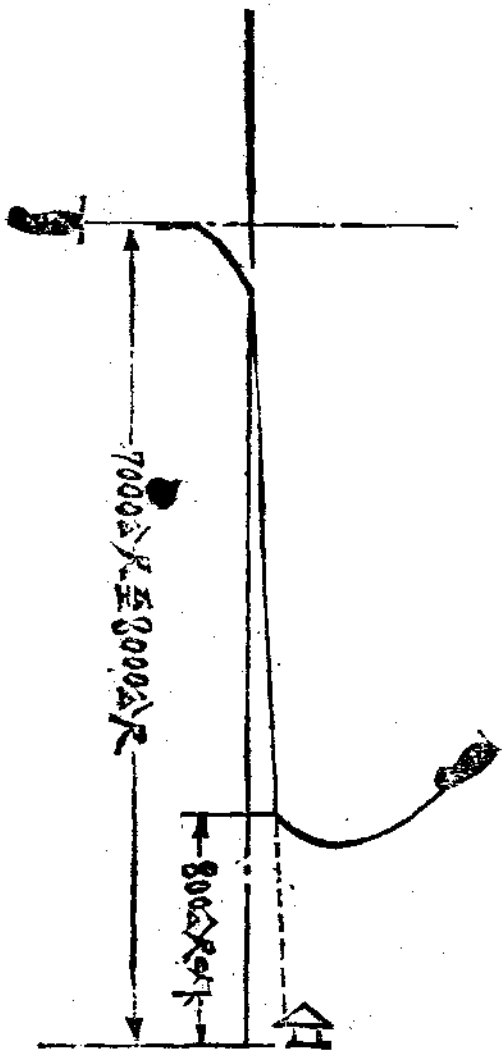
詳細檢討這個問題的演變，倒是十分有趣的。

俯衝最初的理想，是使小隊飛機水平進入目標上空，然後各個散開，飛至目標之正上空，把機頭猛向前推，使飛機成垂直狀下降，下降至投彈高度，即行投放炸彈，並於投彈之瞬間拉起機頭，急速爬升逸出，如第一圖所示；若多數飛機，如此輪迴俯衝，則效果甚爲良好。

然而因爲飛機性能的限制，欲使飛機從平飛狀態，驟然使其垂直下降，事實上實有相當困難，幾經設計和試驗，欲使其絕對垂直下降，實不可能，於是不得不尋求改良之道。

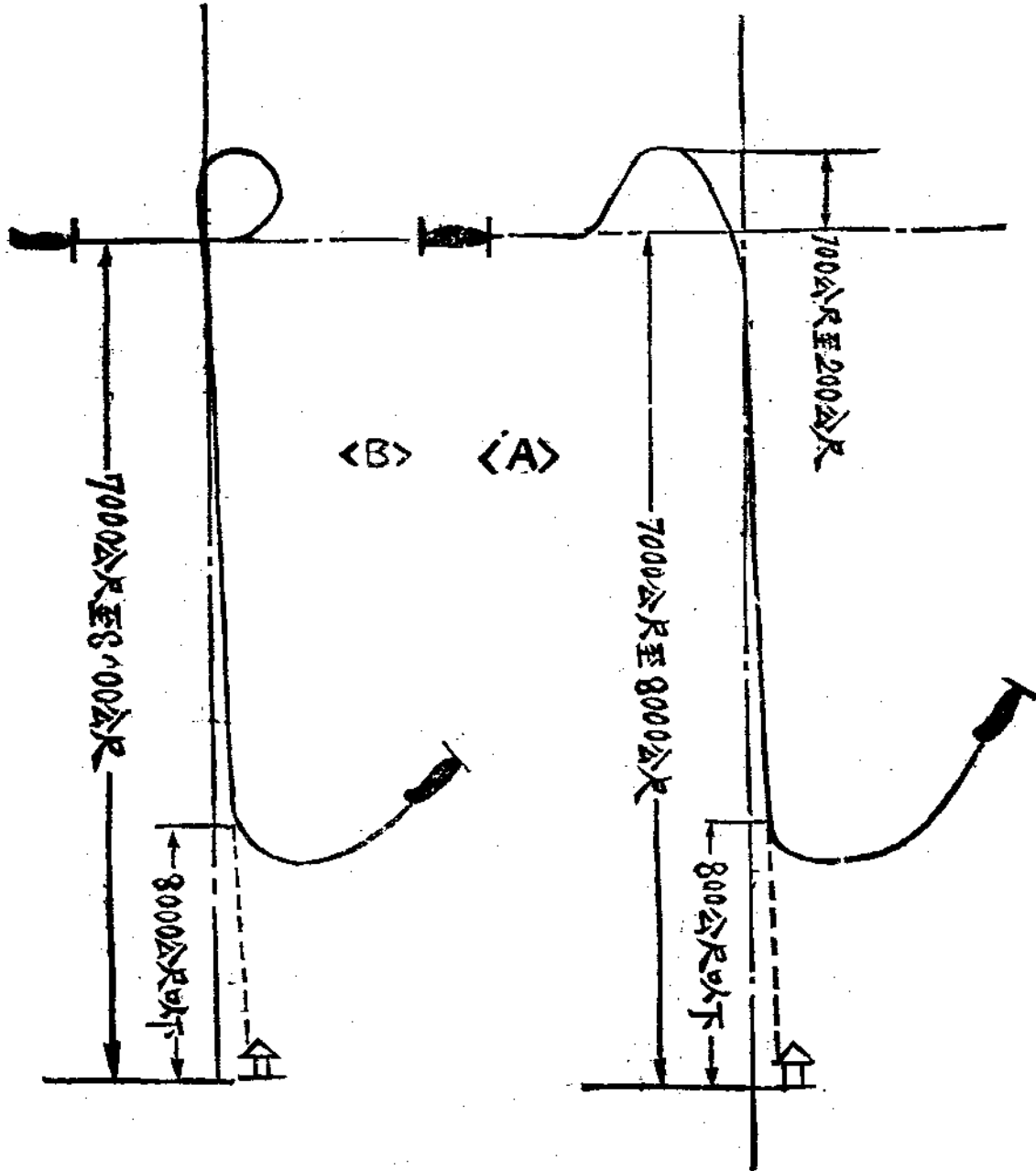
第二個理想，是針對着第一個理想的缺點修正而得；即使飛機在目標七八千尺上空，準備俯衝之際，先將飛機機頭昂起，上衝一二百公尺距離，再行推壓機頭下衝，如飛機性能許可，則索性使飛機向後來一個翻筋斗後，再行向目標衝下，有時爲避免高射砲的攻擊，有連續做數個翻筋斗的，如第二圖所示；這樣，則機頭下衝的慣力要大，對於前述第一個方法的缺點，似乎是已修正了許多。

(第一圖)



(圖 二 第)

航空雜誌 俯衝轟炸與俯衝轟炸彈道



但是，不幸得很，上述的這兩個方法，雖然可使投下彈道幾近於直線，射程呈現至為短小，可是，駕駛員對於投彈高度的估計，實是一國最困難的工作；實言之，即炸彈尚未拉放，或已拉放炸彈而機頭尚未拉起時，駕駛員即已與飛機同燬於地面矣；倡導以來，不知有幾許初出茅廬的駕駛員，都在這種不準確的危險動作中，犧牲了他們的生命，因此又引起再進一步的研究。

研究所得的第三個理想，是使飛機在目標上高空之一側，傾斜滑降，以達目標上之低空投彈，然後再行爬升過去，第三圖所示：此法似已無上述機燬人亡之險，但這種滑降的坡度，又誰能購得和理想的一樣精準呢？因此，雖成全了人機，却損害了命中精度。

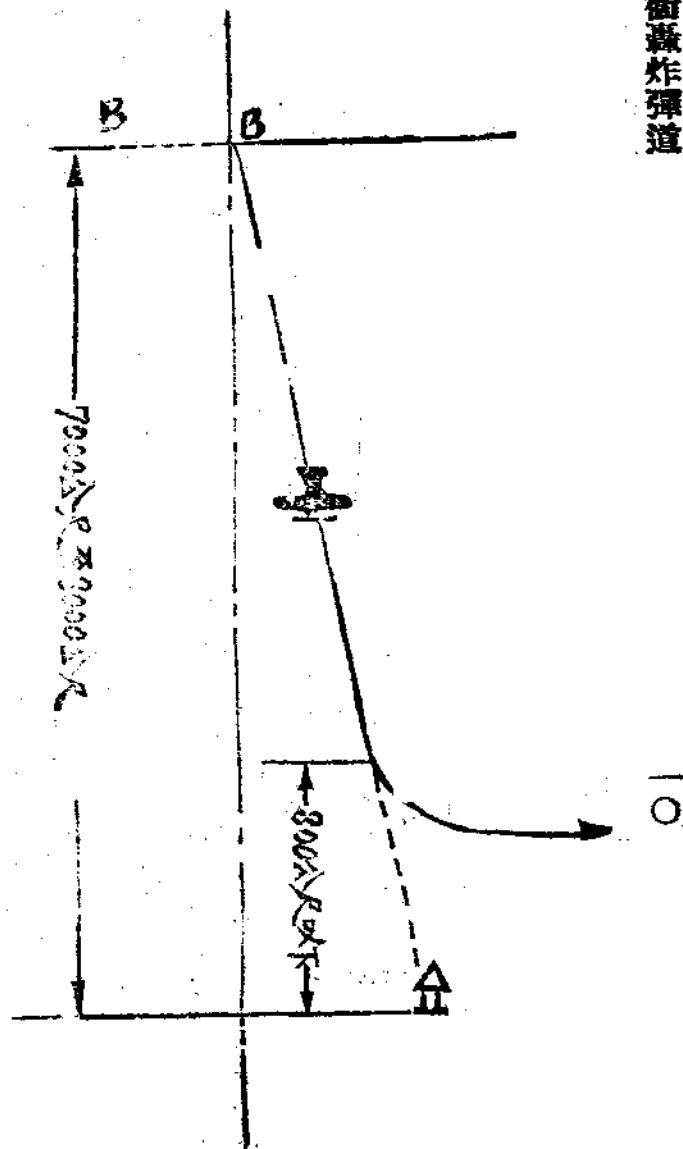
更進一步的研究，是設法使飛機從低空水平進入，進至離目標相當水平距離時，再採取相當的俯衝角度，使機頭下傾俯衝，俯衝至最低空投放炸彈，如第四圖所示：此種衝入，則實上述三法之諸弊。

惟值得注意者，即此種有角度衝入時之投下炸彈，其重心所經之軌跡，實係受飛機俯衝速度及地心加速力之二重影響，且作用甚為顯著，因而引起俯衝彈道之研究；據一般公認之俯衝條件，其俯衝進入高度，為二千至一千公尺；投下炸彈高度，為八百至五百公尺；俯衝角度，為六十五度至八十五度；至其他俯衝彈道諸元，將於下述數節中詳述之。

### 三·真空中的俯衝轟炸彈道

過往一般所研究的轟炸彈道，均係指飛機在水平狀態時，投下炸彈之轟炸情況而言，今所欲敘述之轟炸彈道，則係指飛機由水平飛行狀態，轉入角度飛行狀態，投下炸彈轟炸而言；此種俯衝轟炸彈道。與水平轟炸彈道，其主要不同之點，即在開始投彈瞬間之炸彈初速，非為水平方向，而係與水平面成一角度。

〈第三圖〉



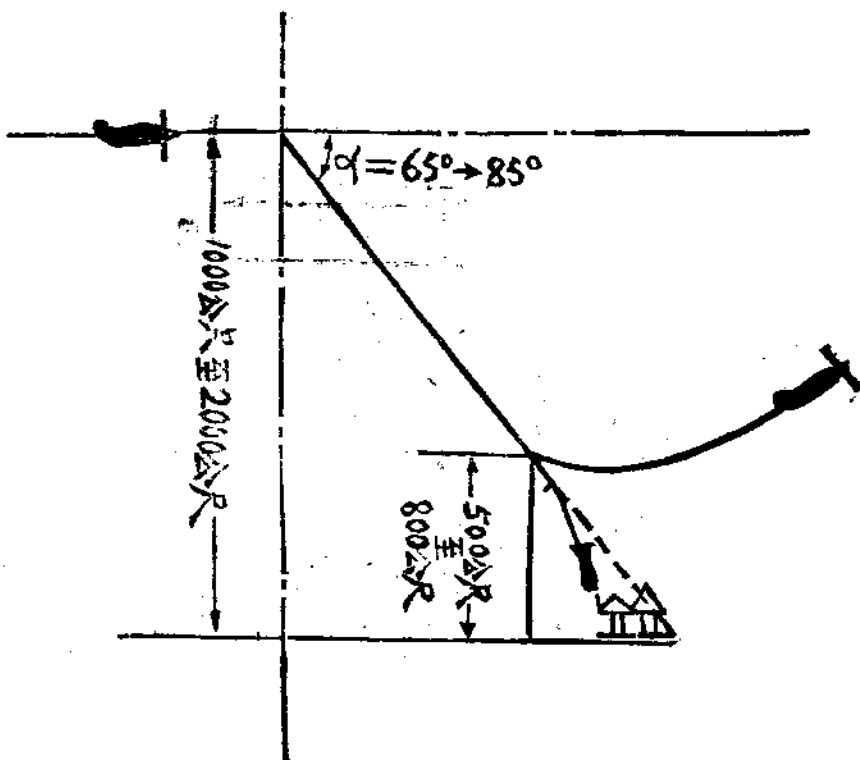
如第五圖所示：設飛機俯衝至一點 $\theta$ 投彈，且飛機繼續沿 $\theta$ 方向俯衝，則此方向與水平面所夾之角，即為俯衝角，通常以 $\theta$ 表示之。

在投彈瞬間之飛機對空速度，亦即為炸彈之落下初速，以 $V$ 表示之。

但此速度 $V$ ，在經過瞬間以後，並非保持不變者，故俯衝轟炸彈道之最大價值，即首在此速度的變化之研究。

此速度 $V$ ，吾人可視之為二分速之合速；其一為水平分速，設以 $V_x$ 表示之；他一為垂直分速，設以 $V_y$ 表示之；於是，在投下炸彈瞬間時之水平分速及垂直分速，當分別為：

(第四圖)



$$U_1 = U \cos \alpha \dots\dots\dots (1);$$

$$U_2 = U \sin \alpha \dots\dots\dots (2).$$

但吾人知水平分速  $U_1$ ，將依慣性定律而永遠保持一定不變，而垂直分速  $U_2$ ，則在炸彈投放後之各瞬間，因受地心吸力之影響，而依時間之增長以漸次增加；即在第一秒之末，垂直分速等於  $U_2 + g_1$ ，在  $t$  秒末之垂直分速等於  $U_2 + g_1 t$ 。

航空雜誌 俯衝轟炸與俯衝轟炸彈道

在彈道時之垂直分速，則等於  $U_2 + g_1 t$ 。（假定彈落時間為  $T$ 。）

由此，吾人知在真空中，由俯衝狀態投下之炸彈，其炸彈降落之速度，當因受此兩分速之混合影響而變更，且顯知載然與水平狀態投下炸彈之降落速度不同；其一為水平分速  $U_1$ ，於每秒間維持一常數  $U_1 = U \cos \alpha$ ，使炸彈向前而移動；他一為垂直分速  $U_2$ ，於彈落後之每秒間，受地心吸力之作用，成等加速變化， $U_2 = U \sin \alpha + g_1 t$ ，使炸彈向地面接近；其結果，乃使炸彈漸次遠離飛機，而畫出一段彈道弧  $BG_1$ 。

此彈道弧  $BG_1$ ，可分別有兩投影，投射於水平方向及垂直方向上；投射於水平方向上者為  $GG_1B = B_1$ ，投射於垂直方向上者為  $BG = B_1G_1 + G_1G_1$ 。

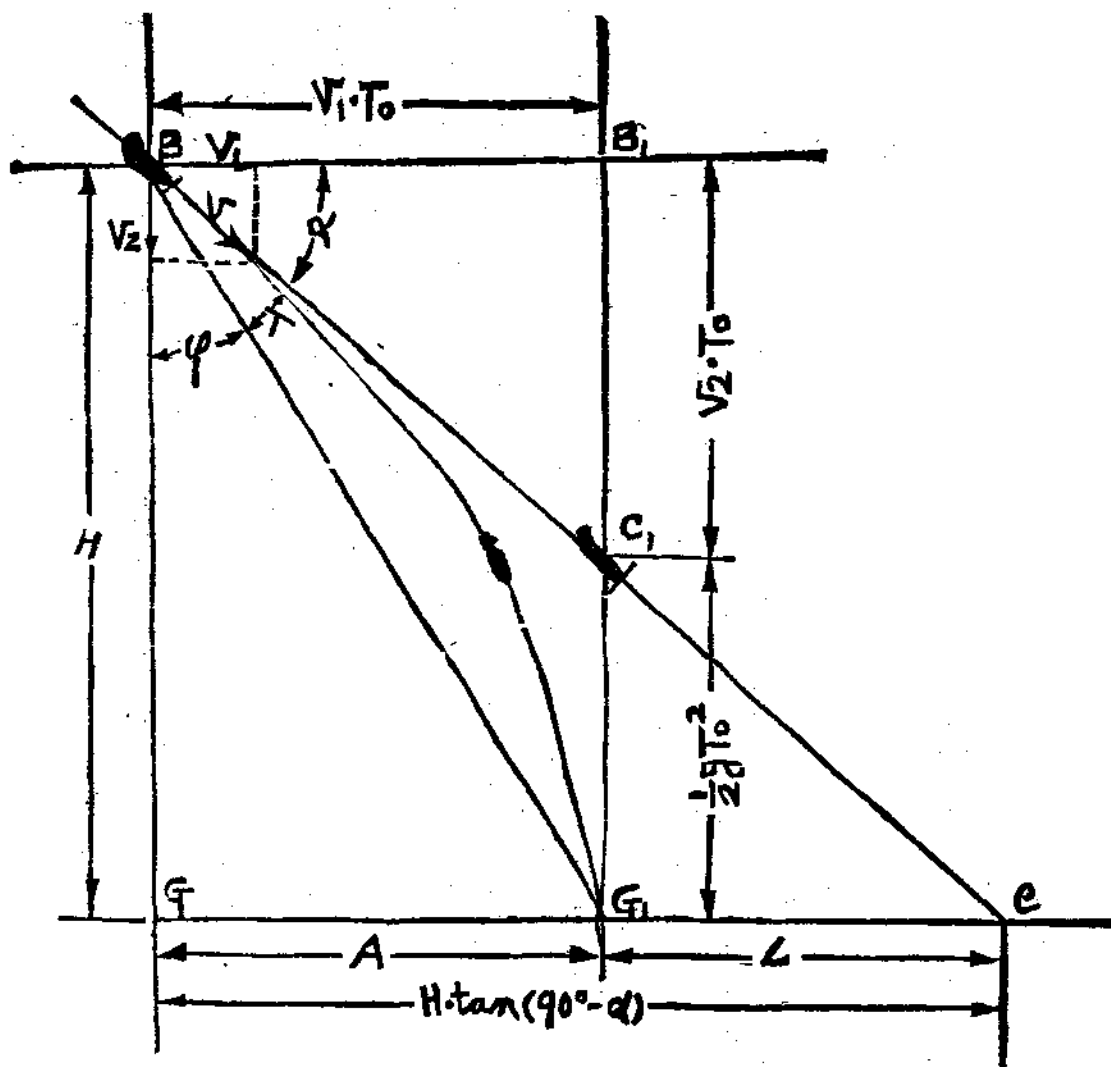
此  $G_1$  等於飛機向前移動之相當水平距離，亦即等於炸彈向前之移動距離，質言之，即為投下炸彈之地面射程，此處特以  $A$  表示之。

$$A = U_1 T = U T \cos \alpha \dots\dots\dots (3).$$

$BG$  等於炸彈脫離飛機後所降落之距離，亦即等於投下高度  $H$ ；因炸彈之落下，僅受有地心吸力之作用，故此下降分速，係依落下時間成等加速變化；故在  $t$  秒後之平均炸彈降落速度，將為初降速度  $U_2$  及  $t$  秒後之速度  $U_2 + g_1 t$  兩速度之和之半。

$$\text{即平均降落速度} = \frac{U_2 + (U_2 + g_1 t)}{2} = V_2 + \frac{g_1 t}{2} ;$$

<第五图>



茲假定炸彈在降落總時間內之平均速度為  $SH$ 、

$$SH = V_2 + \frac{gT_0}{2} \dots (4)$$

由(4)式，顯知投下高度  $H$ ，可視為由兩段距離所構，即一段為  $B_1C_1$ ，為炸彈移動能力所致，即  $B_1C_1 = V_2 T_0$ ，他一段為  $C_1E = \frac{gT_0^2}{2}$ ，為地心吸力之影響所致。

即  $H = UH \cdot T_0 = U_2 \cdot T_0 + \frac{gT_0^2}{2}$  ;

但因  $U_2 = U \sin \alpha$  ;

∴  $H = T_0 \cdot U \sin \alpha + \frac{1}{2} gT_0^2$  ..... (5)

彈炸落下時間  $T_0$  之計算，可使(5)式變成含  $T_0$  之二次方程式以得之：

變化(5)式得： $-\frac{1}{2} gT_0^2 + U \sin \alpha \cdot T_0 - H = 0$  ;

解之得： $T_0 = \frac{-U \sin \alpha \pm \sqrt{(U \sin \alpha)^2 + 2gH}}{g}$  ;

取其正值得： $T_0 = \frac{-U \sin \alpha + \sqrt{(U \sin \alpha)^2 + 2gH}}{g}$  ..... (6)

茲再連結  $BG_1$  兩點，得聯線  $BG_1$ ，而將全圖與一水平轟炸所得之彈道圖作比較，則知在此處， $\angle GBG_1$  為垂直線  $BG$  與尋常瞄準線  $BG_1$  (相當於水平投彈時之瞄準線) 之夾角，此夾角通常以  $\phi$  表示之，即為炸彈投下角，

即  $\tan \phi = \frac{A}{H}$  ..... (7)

但  $\angle G_1BC$  為瞄準線  $BG_1$  與俯衝時飛機空速向線  $BC$  所夾之角，此夾角，在此處特稱之為前置角，並以  $\lambda$  表示之，由圖中知：

$\phi + \lambda + \alpha = 90^\circ$  ;

∴  $\phi + \lambda = 90^\circ - \alpha$  ;

∴  $\lambda = 90^\circ - \phi - \alpha$  ..... (8)

由前置角  $\lambda$  所得之水平距離，即由  $G_1$  點至  $C$  點之水平距離，稱之為前置線，並以  $L$  表示之，由直角三角形  $G_1BC$  中，知

$GC = H \cdot \tan(90^\circ - \alpha)$

但  $G_1C = L$  ;

∴  $L = GC = GC_1$  ;

即  $L = H \cdot \tan(90^\circ - \alpha) = A$  ..... (9)

此求得之投下角  $\phi$ ，射程  $A$ ，前置角  $\lambda$ ，前置線  $L$ ，在俯衝轟炸彈道上，為特饒興趣之元素；尤在俯衝轟炸瞄準之應用上，更具有特殊之意味；將來任何種俯衝轟炸瞄準具之設計構造，當必以此為胚胎，吾人實未可等閑視之也。

由上述研討所得之結果，若即移用於空氣中之投彈，如空氣為十分靜，且炸彈性能非常良好，而投彈高度在兩千公尺以下，俯衝角度不過六十度時，則彈道諸元之計算，即忽略空氣阻力之影響，而本此簡單公式計算之，其所生差誤，亦極屬有限。茲舉一例以明之：

設俯衝投下角度  $\alpha = 60^\circ$ ，飛機在開始投彈瞬間之對空速度  $U = 70 \text{ m/sec}$ ，及投下高度  $H = 500 \text{ m}$ ，試忽略空氣之阻力作用，而計算其彈道諸元。

(1) 計算炸彈之水平分速及垂直分速：

根據(1)(2)兩式得：

$$U_1 = U \cos \alpha = 70 \cos 60^\circ = 70 \times 0.5 = 35 \text{ km/Sec.}$$

$$U_2 = U \sin \alpha = 70 \sin 60^\circ = 70 \times 0.866 = 60 \text{ m/Sec.}$$

(2) 計算落下時間...

根據(6)式得：
$$T_0 = \frac{-U_2 + \sqrt{(U_2)^2 + 2gH}}{g}$$

$$= \frac{-60 + \sqrt{(60)^2 + 2 \times 9.8 \times 500}}{9.8}$$

$$= 5.7 \text{ 秒}$$

(3) 計算射程...

根據(3)式得：
$$A = U_1 \cdot T_0 = 35 \times 5.7 = 99.5 \text{ m.}$$

(4) 計算投下角...

根據(7)式得：
$$\tan \varphi = \frac{A}{H} = \frac{99.5}{500} = 0.4$$

查表得

$$\varphi = 22^\circ$$

(5) 計算前置角...

根據(8)式得：
$$\lambda = 90^\circ - \varphi - \alpha$$

$$= 90^\circ - 22^\circ - 60^\circ = 8^\circ$$

(6) 計算前置線...

根據(9)式得：
$$L = H \cdot \tan(90^\circ - \alpha) - A$$

$$= 500 \times \tan(90^\circ - 60^\circ)$$

$$= 99.5 = 89 \text{ m.}$$

#### 四·空氣中的俯衝轟炸彈道

空氣中的俯衝轟炸彈道，可依風向之情況分為下列三種。

##### A 憩靜空氣中的俯衝轟炸彈道

在憩靜空氣中的俯衝投下炸彈，炸彈本身所受空氣抵抗的影響，其情況與水平投下之炸彈完全一致，即炸彈在脫離飛機以後，受到空氣阻力的作用，此空氣阻力的加速度，加之於炸彈，一方面使炸彈的射程減小，另一方面使炸彈落下的時間延長，二重關係的混合影響，使彈道弧變曲，而呈現出一段退曳距離 $\Delta$ 。性能低劣的炸彈，此 $\Delta$ 之呈現，特為顯著，若忽略之以行轟炸，則殊屬不可。

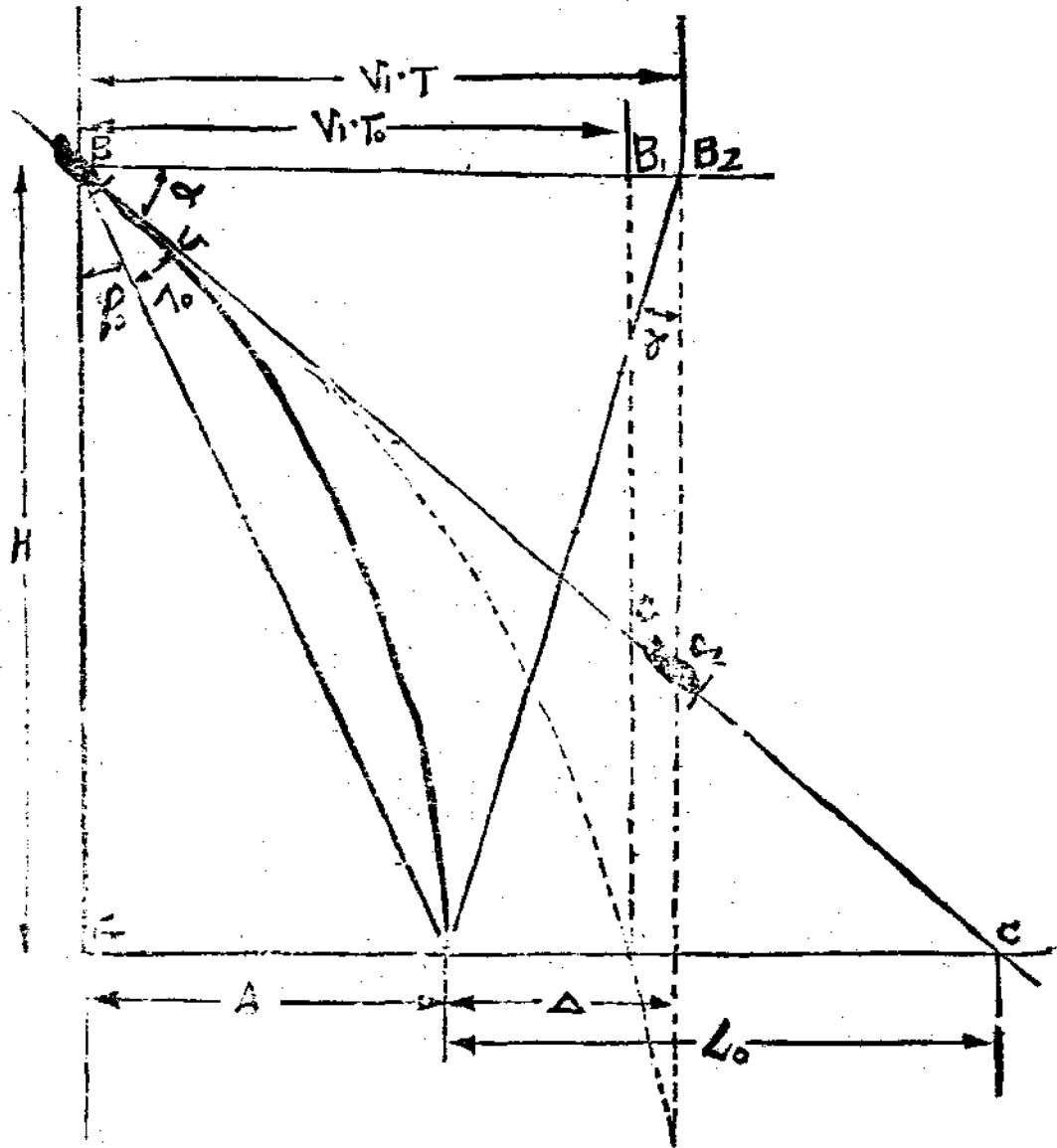
如第六圖：其虛線係表示真空中的俯衝轟炸彈道，係無空氣阻力之影響者；實線則係表示憩靜空氣中的俯衝轟炸彈道，係有空氣阻力之影響者。

於B點投下的炸彈，設飛機於投彈後，不稍變更其速度及方向，則在真空中時，經過 $T_0$ 時間後，飛機將由B點起，飛



〈第六圖〉

航空雜誌 俯衝轟炸與俯衝轟炸彈道



行  $V_i T_0$  之一段距離而達  $C_1$  點，炸彈則受水平分速及垂直分速的混合影響，而落於  $C_1$  點之正下方一點  $C_0$ ，此時所得的炸彈射程，當為  $S_1 T_1$ ，等於  $C_1 C_0$  如前所述。

若在空氣中，則已加入空氣阻力的影響，炸彈降落所須的時間  $T_1$ ，大於真空中的降落時間  $T_0$ ，故當炸彈下降抵達地面時，飛機已飛行  $S_1 T_1$  之一段距離而到達一點  $C_1$  矣。但  $C_1$  相當於水平面上的一點為  $B_1$  點，距  $B$  點之直線距離，等於  $S_1 T_1$ ，大於  $S_1 T_0$ ，且此時彈着點不在  $C_1$  點，亦不在  $C_1$  點之正下方，而向  $C$  點接近，落於一點  $C$ ，故顯知因空氣阻力的影響，已發生一段退曳距離  $\Delta$ ；此  $\Delta$  等於  $IG_2 = IG_1 + G_1 G_2$ ， $IG_1$  由於空氣之橫向阻力所致，稱為地面退曳； $G_1 G_2$  由於空氣阻力的縱向阻力所致，稱為時間遲滯退曳。

$GG_2$  稱為退曳點的射程，

$$GG_2 = V_i T_0 \dots \dots \dots (10)$$

GI 稱為空氣中的射程，此處特以  $\Delta_0$  表示之，

$$A_0 = GI = GG_2 - IG_2 = U_1 \cdot T - \Delta \dots \dots \dots (11)$$

連結 BI 兩點，得連線 BI，此 BI 與垂直線 BG 之夾角，即為空氣中的投下角，此處以  $\phi$  表示之。

$$\tan \phi_0 = \frac{A_0}{H} = \frac{U_1 \cdot T - \Delta}{H} \dots \dots \dots (12)$$

連結 B<sub>1</sub>I 兩點，得 B<sub>1</sub>I 直線，此直線與垂直線 B<sub>1</sub>G<sub>1</sub> 所夾之角，即為因空氣影響所生的退曳角，常以  $\sigma$  表示之，

$$\tan \sigma = \frac{\Delta}{H} \dots \dots \dots (13)$$

變化(13)式得  $\Delta = H \cdot \tan \sigma \dots \dots \dots (14)$   
 炸彈在落下之過程中，其退曳之呈現，在落下之最初時間，昇增甚為顯著，但以後則逐漸減小，下降到達相當高度時，則變化已極微小，常可認為一定不變者。

由上述分析的結果，吾人知空氣中彈道的變化的主要元素，為落下時間 T，及退曳角  $\sigma$ ，T 與  $\sigma$  之值，則與下述諸元直接發生關係：

- (1) 炸彈的特殊彈道性能——K；
- (2) 炸彈的對空初速——U；
- (3) 投彈的高度——H；
- (4) 俯衝的角度—— $\alpha$ 。

此處所得的射程  $\Delta_0$ ，較真空中的射程 A 為小，投下角  $\phi$ ，亦較真空中的投下角  $\phi_0$  為小。反之，即此處所得的前置線

$L_0$ ，較真空中的前置線 L 為大，前置角  $\lambda_0$ ，亦較真空中的  $\lambda$  為大。即：

$$L_0 = H \tan(90^\circ - \alpha) - A_0 \dots \dots \dots (15)$$

$$\lambda_0 = 90^\circ - \alpha - \phi_0 \dots \dots \dots (16)$$

投彈時的水平分速值，若俯衝角在六十度以上時，則利用下列的經驗公式計算，亦有相當準確。即

$$U_1 = U \cdot \frac{90^\circ - \alpha}{60} \dots \dots \dots (17)$$

於是，若落下時間 T，及過曳角  $\alpha$  為已知，則在靜空氣中的其他彈道諸元，不難立即求得：

敵已知投彈高度為一千公尺，俯衝角為六十度，在投彈時飛機之對空初速為三百公里時，落下時間為九秒半，退曳角為兩度，試計算在靜空氣中的俯衝彈道諸元？

(1) 計算退曳距離：

根據(14)式得： $\Delta = H \cdot \tan \sigma = 1000 \cdot \tan 2^\circ = 73m$

(2) 計算水平分速：

根據(17)式得： $U_1 = U \cdot \frac{90^\circ - \alpha}{60} = 300 \cdot \frac{90^\circ - 60}{60} = 150 \text{ Km/hom.}$

(3) 計算退曳點射程：

根據(10)得： $GG_2 = U_1 \cdot T = 150 \text{ Km/hom.} \times 9.5$

$$= \frac{150 \times 1000}{3600} \times 9.8 = 398 \text{m}$$

(4) 計算射程：

根據(11)式得： $A_0 = U_1 \cdot T - \Delta = 398 \text{m} - 3 \text{m}$   
 $= 395 \text{m}$

(5) 計算前置線：

根據(15)式得： $L_0 = H \cdot \tan(90^\circ - \alpha) A_0$   
 $= 1000 \tan(90^\circ - 0^\circ) 395 \text{m}$   
 $= 214 \text{m}$

(6) 計算投下角：

根據(12)式得： $\tan \varphi_0 = \frac{A_0}{H} = \frac{395}{1000}$   
 $= 0.395$   
 查表得  $\varphi_0 = 21^\circ 25'$

(7) 計算前置角：

根據(16)式： $\lambda_0 = 90^\circ - \alpha - \varphi_0$   
 $= 90^\circ - 60^\circ - 21^\circ 25' = 8^\circ 35'$

### B 正順(逆)風向下的俯衝轟炸彈道

在正順風下或正逆風下，所謂風床中的俯衝轟炸，其飛機對空初速，將受到空氣流動的影響，而所得轟炸彈道，將截然不同與真空及靜空氣中的不同。

研究有風時的俯衝轟炸彈道時，亦如研究水平轟炸彈道時一樣，須先假定由投彈高度起，至彈着平面止，其間所有各層

空氣之流動，其方向與速度均為一致，且在彈落時間內，係毫無變更者。

在此種假定條件之下，吾人知在正順風下，或正逆風下，俯衝投下炸彈時，炸彈落下之對地初速，即在水平方向之分速 $u$ ，將等於 $U_1 + u$ 或 $U_1 - u$ （假定風速等和 $u$ ），在此種情況下，則落下炸彈所畫出之彈道弧，在整個開始點的垂直面內，均已具極顯然的變化，即使彈道弧之曲度，向前擴伸，或向後遷縮，如第七圖所示：

詳細視圖中所示：吾人知正順風時，炸彈落下所擲去的射程及投下角，均較靜空氣中增加，但前置線及前置角之值，則相反地減少；在正逆風時，則擲去之射程及投下角，均形減少，而前置線及前置角，則相反地增加。

七圖中，設虛線表示在靜空氣中的俯衝轟炸彈道，實線則表示在正順風向下的俯衝轟炸彈道，BC為飛機在起始點對空初速之方向，所得之俯衝角為 $\alpha$ ，在靜空氣中時，飛機如在B點開始俯衝投彈，當保持原有之性能而繼續向BC方向前進，於前進 $U_1 \cdot T$ 之距離後，抵達 $C_1$ 點，而同時彈着於 $I_0$ 點，其擲出之射程，乃等於 $A_0 = U_1 \cdot T - \Delta$ 。

若在正順風向中時，飛機則因受順風之影響，將使飛機沿BC<sub>2</sub>方向前進，進行一段 $W \cdot T$ 之距離而抵達 $C_2$ 點，而炸彈則着於I點爆炸。以故得射程

$$A_1 = A_0 + u \cdot T = W \cdot T - \Delta \dots \dots \dots (18)$$

(逆風時 $A_1 = A_0 - u \cdot T$ )

於是得：

$$\tan \varphi_1 = \frac{A_1}{H} \dots \dots \dots (19)$$

$$L_1 = H \cdot \tan(90^\circ - \alpha) - A_1 = L_0 + u \cdot T \dots \dots \dots (20)$$

$$\text{(逆風時 } L_1 = L_0 - uT)$$

$$\lambda_1 = 90^\circ - \alpha - \varphi_1 \dots \dots \dots (21)$$

退曳距離  $\Delta$ ，則因空氣阻力不因風之流動而變，炸彈僅同樣受順風之作用，向前飄動一段  $u \cdot T$  之距離，故所得之  $\Delta$ ，應與靜空氣中之  $\Delta$  相等，而  $\alpha$  值亦應不變。

$$\Delta_1 = \Delta = H \cdot \tan \alpha \dots \dots \dots (22)$$

於是，只須給與條件充分，則彈道有關諸元，計算甚為簡便。

設已知正順風下之投彈高度為一千公尺，俯衝角度為六十六度，風速每秒鐘為十公尺，並知炸彈在靜空氣中的射程為三百五十公尺，落下時間為九秒半，試計算彈道諸元：

(1) 計算風程：

$$u \cdot T = 10 \times 9.5 = 95m$$

(2) 計算射程：

$$\text{根據(18)得： } A_1 = A_0 + u \cdot T = 350m + 95m$$

$$= 445m$$

(3) 計算投下角：

$$\text{根據(19)得： } \tan \varphi_1 = \frac{A_1}{H} = \frac{445}{1000} = 0.445$$

查表得  $\varphi_1 = 26^\circ$

(4) 計算前置線：

$$\text{根據(20)得： } L_1 = H \cdot \tan(90^\circ - \alpha) - A_1$$

$$= 1000 \cdot \tan(90^\circ - 60^\circ) - 445m$$

$$= 132m$$

(5) 計算前置角：

$$\text{根據(21)得： } \lambda_1 = 90^\circ - \alpha - \varphi_1$$

$$= 90^\circ - 60^\circ - 26^\circ = 4^\circ$$

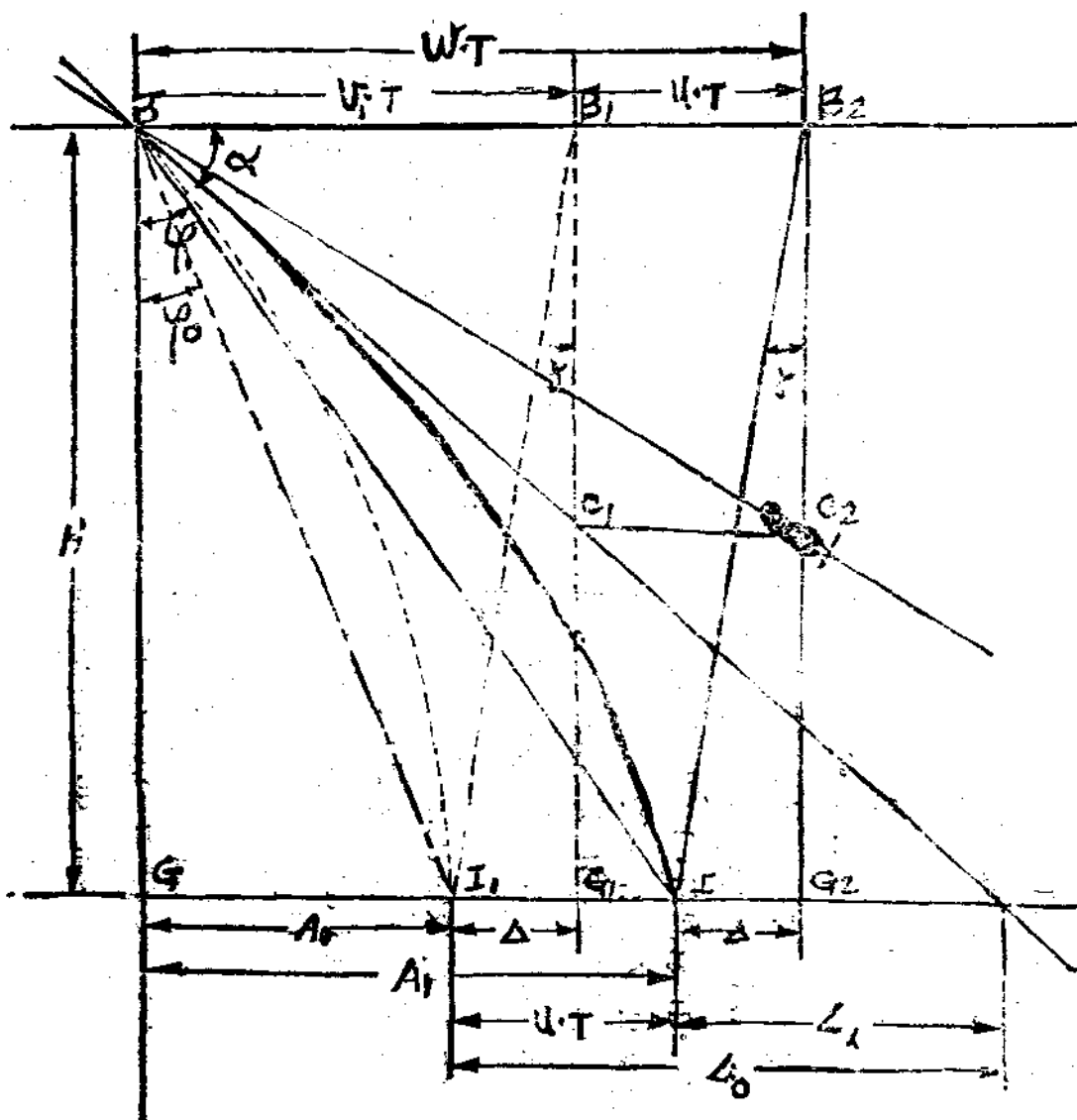
C 側風下的俯衝轟炸彈道

在側風下的俯衝轟炸，其對於空氣的流動，即風的發生情況，假定仍如前述：

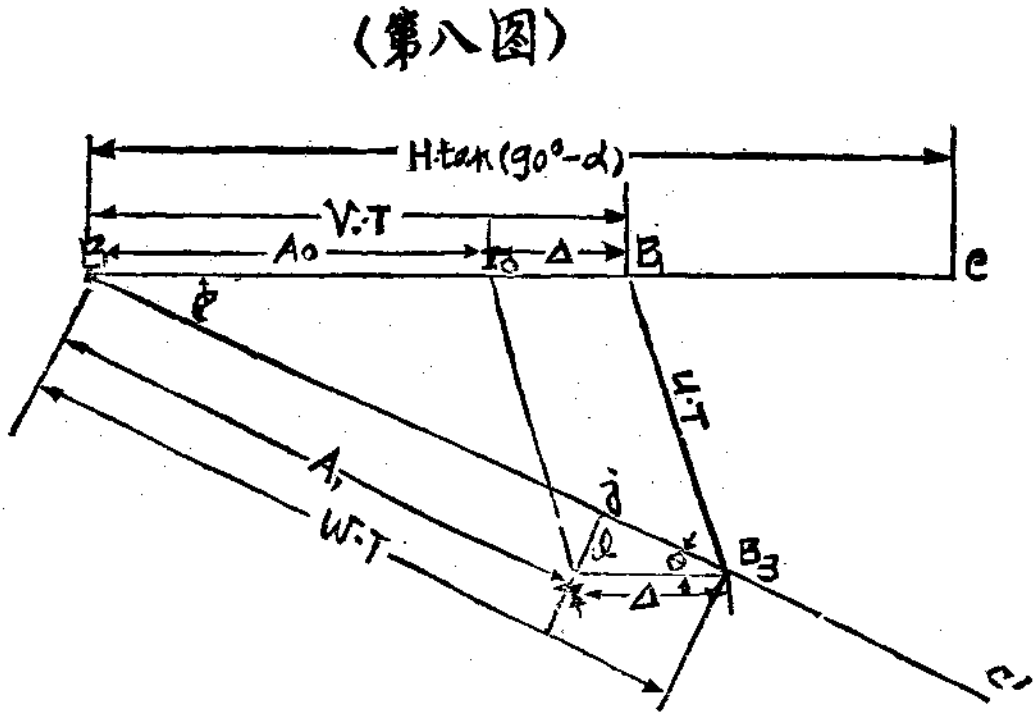
如第八圖所示：在真空中，於 B 點垂直上空投下的炸彈，其彈着即在  $B_1$  點，射程等於  $BB_1$ ；在靜空氣中，於 B 點垂直上空投下的炸彈，其彈着即在  $I_0$  點，此  $I_0B_1$  一段距離，即空氣加於炸彈之作用，所得之退曳距離  $\Delta$ ，而射程縮減為  $A_0$ 。

若在側風中，於 B 點的垂直上空投下炸彈，則因飛機本身已受到側風的影響，將使飛機沿  $BC$  方向移動，即飛機重心移動的軌跡，將在  $BC$  之垂直面內，亦即飛機於炸彈落下時間內，將因側風的作用，而吹流至風向下等於  $u \cdot T$  之距離  $B_2$  處；其飛機在此  $BC$  面內的移動量，將以  $BB_2$  表示之，其值等於  $w \cdot T$ ，係為飛機對空速度之水平初速，及風速，於 T 時間內移動量之幾何和。

〈第七圖〉



第八圖



炸彈之落下，係與飛機本身為相對的運動，故炸彈下降的彈道，係與  $B_3B$  面發生密切關係。

因炸彈於脫離飛機後，亦同樣因側風的關係，而向風向下偏移，故於彈着目標面時，亦已向側方移動過  $I$  之一段距離，且因退曳的關係，而彈落於一點  $I$ 。

$$\begin{aligned} \dots \dots I_0 I &= B_1 B_3 = u \cdot T \\ \dots \dots B_1 I &= R_1 I_0 = \Delta \end{aligned}$$

是即  $B_1 I$  平行於  $BC$  方向也。

在航跡線  $BC$ ，及航向線  $B_3C$  間之夾角，即為偏航角，通常以  $\theta$  表示之。

炸彈之擲出射程，乃係依航跡線  $BC$  而計算者，故此處所得射程，應等於  $B_3I$ ，其準確值為：

$$A_1 = W \cdot T \cdot \Delta \cos \theta \dots \dots (23)$$

$$\text{如 } \cos \theta = 1, \text{ 即認為 } JB_3 = \Delta = IP, \text{ 時, 則}$$

$$A_1 = W \cdot T \cdot \Delta \dots \dots (23_0)$$

圖中所示之  $II$  直線，即為炸彈之橫偏，或稱側風偏差，通常以  $d$  表示之：

$$d = \Delta \cdot \sin \theta \dots \dots (24)$$

此種側風的作用，雖變更炸彈水平方向的初速  $W$ （即  $W$  為  $S$  及  $u$  之幾何和），但對垂直方面的初速  $S$ ，則毫無影響（正順逆風時亦同）。

由此，吾人可知在有風的作用時，炸彈的對地初速，雖為

下述三種速度的幾何和；即

(1) 對空初速的水平分速  $S_x$ ；

(2) 水平方向的風速  $F$ ；

(3) 對空初速的垂直分速  $S_y$ ；

但此種混合的結果，僅能變更炸彈的擲出射程，並決定偏航角，及使炸彈發生橫偏，而對炸彈的落下時間及退曳值，則毫無影響也。

### 五·俯衝的瞄準與進入

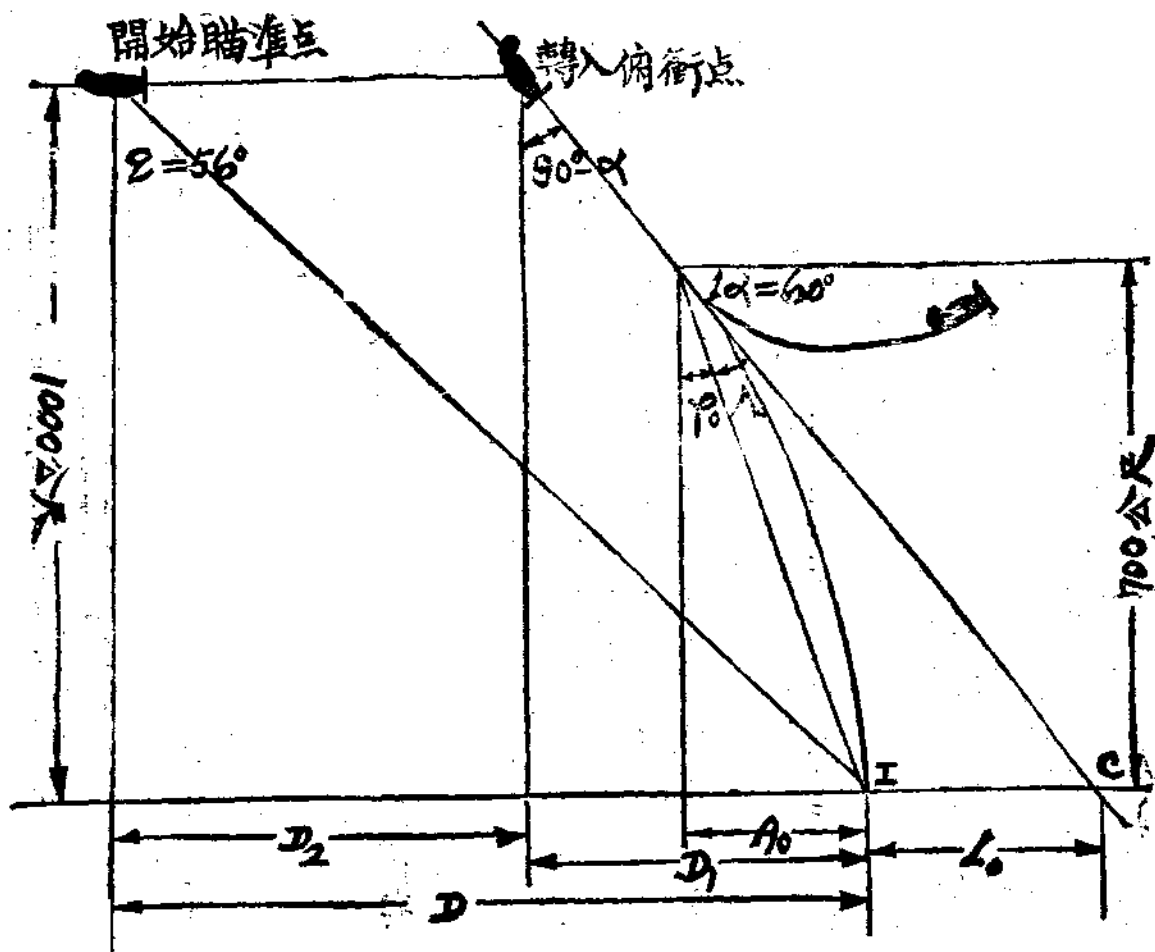
欲於各種不同空氣流動狀態之下，以遂行俯衝投下轟炸，則必須有準確可靠之某項特殊的俯衝轟炸瞄準具，以補助瞄準與進入，然後方克有濟；如無該項補助瞄準具時，則只能利用前座固定槍用的光學瞄準具，以施行風床俯衝轟炸。

風床俯衝轟炸時的進入瞄準，須遵守下述法則：

(1) 首先準確測定風速風向，並使飛機順此方向航行；

(2) 其次則判定適用之俯衝角，準備轉入俯衝；

<第九圖>



(3) 再次則向目標前方瞄準，估定前置量(L改入)而定置瞄準點。

進入目標之高度，最低限度應高於俯衝投彈高度三百公尺，進入之瞄準與修正，則可直接應用實在目標。

俯衝轉入時機的決定，為利用時間指示，該時間為利用地面的一段水平長，除以飛機之對空移動速度而得。

時間計算的開始，為當目標發現於瞄準窗底板前緣時；至各種時機時的轉入，則須有特製的轉入時間表備查，該表由實驗而得，在此處具有特殊之意義，將就第九圖詳細說明之。

此項進轉時間之計算，可準下述手續：

(1) 當目標視線，經過瞄準窗底板前緣時之時間，應詳細準備測定其垂直瞄準角 $\eta$ ；

(2) 計算此瞄準角 $\eta$ 所相當之水平距離，此處稱之為進標距離；

$$D = H \tan \eta \dots \dots \dots (25)$$

(3) 計算開始俯衝點下垂直點，至目標之水平距離，此處稱之為俯衝進標距離；

$$D_1 = H \tan (90^\circ - \alpha) - L_0 \dots \dots \dots (26)$$

(4) 計算在開始瞄準點，至轉入俯衝間之飛機移動距離，此處稱之為水平進標距離；

$$D_2 = D - D_1 \dots \dots \dots (27)$$

(5) 修正因飛機速度變更所生之影響；

一般若進入飛行速度減小(加大)，或水平進標距離增長(減短)時，則須對於轉入俯衝後之俯衝進標距離加以修正；此種變化之修正，須根據實驗所得之結果行之。但一般認為二者之變化，係相對存在者，故常作為相互抵消。

(6) 以飛機空速，除所得之水平進標距離，得出轉入俯衝時間；

$$t = \frac{D_2}{U} \dots \dots \dots (28)$$

(7) 計算在轉入俯衝後，俯衝時間內及彈落時間內之風程；

$$WD = U \cdot T \dots \dots \dots (29)$$

(8) 於水平進標距離內，減出或加入風程(逆風時減出，順風時加入)，得去真實水平進標距離；

$$D_2' = D_2 \pm WD \dots \dots \dots (30)$$

(9) 以飛機空速，除所得之真實水平進標距離，得出真實進轉時間；

$$t_1 = \frac{D_2'}{U} \dots \dots \dots (31)$$

茲舉一例明之於下：

設已知開始瞄準角 $M = 56^\circ$ ，俯衝高度 $H = 1000\text{m}$ ，投彈高度 $H_1 = 700\text{m}$ ，俯衝角 $\alpha = 60^\circ$ ，前置線 $L_0 = 180\text{m}$ ，飛機對空速 $U = 45 \frac{\text{m}}{\text{Sec}}$ ，風速 $u = 8 \frac{\text{m}}{\text{Sec}}$ ，俯衝預計時間為六秒，並已知炸彈落下時間為七秒，試求順風向中之進轉時間？



(1) 計算進標距離...

根據(25)式得： $D = H \cdot \tan 60^\circ = 1000 \times 1.48 = 1500m$

(2) 計算俯衝進標距離...

根據 26 式得： $D_1 = H \cdot \tan 90^\circ + 20 = 1500 + 1000 \cdot \tan 30^\circ + 180m = 577m - 180m = 397m$

(3) 計算水平進標距離...

根據 27 式得： $D_2 = D - D_1 = 1500m - 397m = 1103m$

(4) 計算靜空氣中之進轉時間

根據(28)式得： $t_1 = \frac{D_2}{u} = \frac{1103}{8} = 137.875s$

(5) 計算風程...

根據(29)式得： $uD = u \cdot T = 8 \times (6+7) = 104m$

(6) 修正水平進標距離...

根據 30 式得： $D'_2 = D_2 + uD = 1103m + 104m = 1207m$

(7) 計算真實進轉時間...

根據(31)式得： $t_1 = \frac{D'_2}{u} = \frac{1207}{45} = 27s$

利用上述法以計算進轉時間。若在各種不同條件之下進行，當可得到各種不同之進轉時間，故特將此一進轉時間表備用。

航空雜誌 航空雜誌社編印

俯衝進轉時間表

H = 1000 m ;		H <sub>1</sub> = 700 m ;		u = 16 Km/hom ;		
$\frac{u}{m/Sec}$	$\alpha$	60°	65°	70°	75°	85°
0	94°					
4						
8	27°					
12						
16						

由上述之檢討：吾人顯知進轉時間之大小，有關於下述諸元之變化：

- (1) 與經過瞄準窗底板前緣之垂直瞄準角  $\alpha$ ；
  - (2) 與進入目標之飛行高度 H；
  - (3) 與進入之俯衝角  $\alpha_1$ ；
  - (4) 與無風時之前置量  $L_0$  或  $L_1$ ；
  - (5) 與飛機接標之空速  $u$ ；
  - (6) 與俯衝時間及炸彈落下時間；
  - (7) 與風速  $w$ ；
- 既得此種預設時進轉時間表，則當飛機取某高度，以某度

前進，到達開始俯衝角時，即壓動秒錶，並同時安妥俯衝樣板，等待轉入俯衝；飛機再繼續前進，至秒錶已示出進轉時間時，立即壓機頭照樣板所示之俯衝角俯衝，衝至一定時間投彈爬昇，則所得結果，當較為滿意。

前置量之取定，當顧慮到下述情況：

即連風程計算在內，若前置量不超過編隊具視界之半徑角

時，則於俯衝時，可利用前置角；反之，則只能估計前滑線，即利用肉眼估計之，以行俯衝。

至於 $\alpha$ 或 $\gamma$ 之值之計算，當於地面時，已就給與之H,  $\alpha$ , K, 及假定的地速，航程等，先行計算妥確矣。

三〇・八一四・完稿於機校第四組

### 德國軍用機的炸彈搭載量

編者

最近德國軍用機規定的炸彈搭載量如下：

- (一)米式 Me-109 戰鬥機 50 公斤  $\times 4 = 200$  公斤
- (二)米式 Me-110 偵察機 250 公斤  $\times 2 = 500$  公斤
- (三)容克斯 Ju-87.B 俯衝轟炸機 50 公斤  $\times 4 + 500$  公斤 = 700 公斤
- (四)容克斯 Ju-88.A1 俯衝轟炸機 250 公斤  $\times 4 + 50$  公斤  $\times 18 = 1800$  公斤
- (五)亨克爾 He-111MK-V.H 偵察機 250 公斤  $\times 8 = 2000$  公斤
- (六)亨克爾 He-112-1/3 戰鬥機 10 公斤  $\times 6 = 60$  公斤

# 不列顛天空之戰

胡伯琴

本年四月底，英國官方出版了一本附有許多插圖的書，叫做The Battle of Britain（不列顛天空之戰），內容專記一九四〇年八月八日至十月三十一日期間不列顛上空英德空軍的搏鬥經過。那震驚一世的戈林攻勢是給英勇的皇家空軍粉碎了，結果使八面威風的希特勒迄今尚未敢入侵英倫三島，因而有本年六月蘇德之戰，轉捩了歐洲乃至全世界的形勢。故皇家空軍的戰績實可稱為豐功偉業，其故事真可說是一首史詩。

原書三十六頁，這裏無法全譯，祇能節其大要，介紹給讀者，然而已夠使我們獲得一個差不多完全的印象了。

德國空軍的攻擊分為三個明確的階段。如將強弩之末的未獲成功的尾巴分開來討論，則可列為第四階段。

譯者九月一日

在多慶的八月來到英倫的時候，納粹空軍的工作成績是什麼樣呢？華沙，沒有驅逐機的保護，是給炸得屈服了。鹿特丹，沒有驅逐機的保護，是給炸得屈服了。法蘭西，沒有足夠的驅逐機的保護，因為她的工人們想用更多的自由去弄更多的錢而不想用更多的飛機去得更多的自由，也給炸得屈服了。不列顛天空之戰開始的時候，正是德國人最鋒銳的時候，他們心裏無疑地是盼望給予英國最後之一擊。

## 防禦制度

關於德機入侵的情報由種種方法獲得，經調整後，即傳達「作戰室」(Operations Room)。不列顛的海岸被劃分成段

，每段有它自己的驅逐飛機場與指揮部。每幾個段劃歸一個地點適當的區指揮部管轄，區指揮部則受驅逐總指揮部的節制。敵機空襲情報用各種符號標明於區指揮部與段指揮部作戰室的大地圖桌上，目的在給每一個指揮官自己地段或區域內空襲進行的同一圖畫。此外，指揮官們又有一切可能的情報放在他們前面，例如他們自己的各中隊的位置與「狀態」，段區內各地天氣與雲的狀況。他們并與高射砲防禦部隊及阻塞氣球部隊保持聯絡。

各驅逐中隊控制在段屬各飛機場上，取各種「準備狀態」。最和緩的是「解除」(Released)——或譯休息狀態，意思就是中隊在規定的鐘點前無須作戰，人員可從事於例常保管工作，

飛行練習與授課，有組織的運動與遊戲，並且在某幾種情況下可以離場外出。其次是「在勤」(Available)，意思就是中隊在奉到命令後若干分鐘以內必須起飛，「準備」(Readiness)狀態將這期限減至最小，為平常所取的最前進狀態。間或也採用「待命」(Stand-by)狀態，那就是飛行員們坐進飛機裏面，發動機雖停，但已正對風向，一俟隊長從指揮官那裏得到命令，就可立時開車起飛。

在良好天氣狀況下，有理由可逆料到會發生空襲的時候，各中隊一定控制於已準備好的緊張狀態中，至天氣變化時再酌量使之和緩。一般的原則還將三分之一兵力控制於「準備」狀態，三分之二兵力分別控制於「進步的在勤」與「普通的在勤」中。至空襲進展時，「準備」各中隊奉命以適當的編隊起飛，「在勤」各中隊奉命進入「準備」狀態，用以為應付第二批或第三批攻擊的預備隊，或用以保護飛機場或飛機工廠等易受損害的地點。

### 指揮官的職責

上節所說的那些命令是由指揮官頒發的。他的職責是研究作戰基地圖而派遣適當數目的飛機昇空，飛到選定地點攔截敵機或掩護易損害的地點，他還有一個責任，那就是隨時注意自己的預備兵力，不讓自己因所有中隊皆「已降落從事加油」而為第三第四批敵機所乘。必須牢記的是，現代驅逐機的持久力，除去為上昇與戰鬥等全開油門工作預留地步以後，是有限制的。此外，又須預留飛返本場的時間，尤以在能見度不良時為

甚。

敵機行蹤與自己的驅逐機的行蹤兩者都標明在指揮官的眼前，如何完成攔截工作，依理說起來，祇不過是一個比較簡單的計算問題而已。他甲無線電話隨時與他的驅逐機羣保持連絡，可以隨時下令叫他們改變航向，而使他們獲得最好的攻擊位置。

一到驅逐機報告說他們已經「發現敵機」，指揮官的職責，除在戰鬥完畢時或須告訴他們飛進本場的航向以外，就算告一段落了。「敵機已發現」信號立刻傳至區指揮部而記在中隊狀態指示牌上。九月二十七日可說是任何區指揮部的紅字日（即可紀念的日子），那天在驅逐第十一區內，奉命起飛的二十一個中隊全部都會報告「敵機已發現」。

### 第一階段

一九四〇年八月八日至十八日。德方所用飛機大都是容克斯八七式(Ju 87)，亨克爾一七式(Ho 111)，杜爾尼一七式(DO 17)與容克斯八八式(Ju 88)，由米式一〇九式(Me 109)與米式一一〇式(Me 110)驅逐機護送，後者常以龐大而笨笨的隊形飛於轟炸機之上，高出五千呎至一萬呎左右。在這開頭的十天內，德國空軍共進襲二十六次。

八月八日那天開始。兩個護航隊受到猛烈攻擊，其中之一並被襲兩次。上午德機六十架，午後德機一百餘架，展開於二十哩以上的前線上，企圖在懷德島(Isle of Wight)外炸沉或

獨一驅散護航隊，他們的成就就是炸沉英船二艘。下午四點一刻，一百三十多架飛機又發現於瑟恩毛斯 (Dourneouth) 口外另一個護航隊的上空。他們達到了驅散護航隊的目的，但却償付了相當的代價。三天之後，德國人恢復空中襲擊，選了帕德蘭 (Portland) 與魏毛斯 (Weymouth) 兩城以及泰姆士河口 (Thames Estuary) 與哈威契 (Harwich) 口外兩個護航隊為目標。在這些攻擊中，德方以俯衝轟炸機為主力，結果證明它們並非英方黑立肯機 (Hurricane) 的敵手。但是，帕德蘭與魏毛斯皆受到相當損害。這大概給予德國人一些鼓勵，八月十二日的早晨，德方出動二百架左右的飛機，分十一批進襲多維爾 (Dover)。近正午的時候，又有一百五十多架德機攻擊樸資茅斯 (Portsmouth) 與懷德島。

德方在這階段的損失是一百八十二架飛機。十三日與十五日又見德國人恢復對樸資茅斯的猛烈攻擊，使用飛機在三百架至四百架之間。

這時，德國人已經開始感覺到英國驅逐機的力量而將攻擊的重點轉移到英方飛機場上了。任這種攻擊中，單是八月十五日那一天，各式各樣的德機就被擊落一百八十架。全階段的損失，德方為飛機六百九十七架，英方為一百五十三架（內有飛行員六十八人獲救）。一般地說，德方戰術係先對近海岸的目標伴攻。以吸引英國驅逐機，而於三四十分鐘之後繼以主要攻擊。對離海岸幾哩正在加油的飛機可以得手。英機應付米式一〇九與米式天大飛機的襲擊，因為當時這種飛機尚未裝

甲。

## 第二階段

一九四〇年八月十九日至九月五日。最初五天為德國空軍的休息時期，但自八月二十四日起至下月五日止。則對英本土飛機場與飛機工廠所作的大規模攻擊不下三十五次之多。這時主要攻擊是施行於更寬廣的前線上了。德方戰術也改變了。護航驅逐機的數目增加，轟炸機的編隊則縮小。掩護驅逐機層飛行於極大高度。各轟炸機編隊又用一批驅逐機保護，有的飛於側翼後尾略高處，別的飛於頂上及頭前略高處，更有別的在轟炸機各分隊之間穿過穿進。這種編隊，憑藉它的機數衆多，曾有好幾次突破英驅逐機的各前隊，縱在嚴重損失之後，仍舊達到目的。另有幾次，德遠程轟炸機的較小各編隊一俟護航驅逐機與英機交上手，就有心脫離保護，逕趨倫敦南部或西南部。他們為英驅逐機の後隊所攻擊時，曾遭受重大的損失。

德方曾使用八百架飛機，決心要毀滅英國刺萊 (Kenley)，北韋爾特 (North Weald)，洪丘契 (Hornchurch)，特白敦 (Debden)，林本 (Lympne)，特德林 (Detling)，杜克福 (Duxford)，諾就爾脫 (Northolt)，與北金黑爾 (Biggin Hill) 各飛機場，或至少使之暫時不能應用。

九月一日曾有三次猛烈攻擊，二日五次，三日一次，四日與五日各二次。二日那天五次中的一次曾侵至倫敦十哩範圍以內，但大多數仍以加德飛機為攻擊目標，這是第二階段內三

十五次大規模攻擊的末梢。德國償付的代價是五百六十二架飛機的確實被擊燬。英方損失為二百十九架飛機，但飛行員中有一百三十二個獲救。

從八月八日至九月五日，英驅逐機共作白晝巡邏飛行四千五百二十三次，各次兵力大小不等，平均每天一百五十六次，雖受德方的攻擊，英國各驅逐中隊的作戰並未間斷。

### 第三階段

一九四〇年九月六日至十月五日。這階段可以稱作倫敦之戰，共計受到白晝大規模攻擊三十八次。在這些新的努力中，德國驅逐機逐漸增加，直至達到四架驅逐機對一架轟炸機的比數。會有許多次，德機一與英機交手，縱在未飛抵目標之前，也立刻將炸彈投擲掉。在九月六日晝夜接連攻擊英內陸各飛機場之後，德國空軍於七日那天作了飛入倫敦而毀滅各船塢的最大努力。三百五十架轟炸機與驅逐機分為兩批，飛至克羅登（Croydon）東方與泰姆士河口，有的竟深入而侵至劍橋（Canterbury）橋。他們在肯特（Kent）與東薩里（East Surrey）上空為英機所攔截，但有一部分衝過去，直到英京上空才又為英機所迎擊。倫敦並未倖免。船塢建築物，若干工廠，鐵道交通，瓦斯廠與電廠都受到損失。但德機也受了懲創，確實被擊落者一百零三架。這重大損失動搖了德國統帥部，因為攻擊雖則恢復并繼續下去，顯然一切不再那樣好了。德國空軍却仍然很勇敢，毫不撓屈，九月九日又進行猛烈攻擊，那次并使用若

千四發動機轟炸機；九月十一日大約有三十架飛機侵入倫敦中部；九月十三日與十五日又一再進襲。十一日那天侵入的德機曾為英驅逐機所痛擊，致德機人員損失極大，估計不下二百五十人之衆。第二天早晨，一架德機巧妙地利用雲層的掩護，單獨侵入，轟炸了白金罕宮。九月十五日來了最高潮，上午二百五十架，下午二百五十架，一共五百架德機，跟英國黑立肯機與史匹脫法亞機（Spitfire）作追逐戰，從哈姆史密斯（Hammer Smith）到登格尼斯（Dungeness），從巴（Bow）到法國海岸。這使德國人付了一百八十五架飛機確實被擊落的代價。從九月六日至十月五日，德方共損失飛機八百八十三架。

在這階段內，德國人使用了高空驅逐機掩護層，轟炸機飛於底下六千呎至一萬呎，並且還有驅逐機伴護。高飛的驅逐機通常在轟炸機之前早出現幾分鐘。目的顯然在引走英國驅逐機，消耗他們的汽油，因而使他們不能跟轟炸機交戰。

英方用成對的史匹脫法亞機中隊在倫敦至海岸的半途迎住德高空驅逐機掩護層，同時二或三個黑立肯機中隊所組成的各大隊則在德轟炸機與其伴護機到達倫敦以東及以南的驅逐機場以前攻擊他們。別的中隊組織第三個環，巡邏於這些機場上空而成為一防禦羣，以警戒進入倫敦的南部入口。他們攔截德方進攻的第三批飛機，並且掃蕩屬於第一二批的正退却着的各殘隊。

襲擊機被攔截的百分比與日俱增，德方的死傷也是如此，至英方的損失則恰恰相反而逐漸減小。以是，九月二十七日英

天，驅逐第十一區在當天入侵的一百二十三架德機中擊落其九十九架，自己祇損失飛行員十五人，比例為德六個半對英一個。三天以後，在擊落三十二架德機時，比例更升高至十六對一。十月五日英方復以一個飛行員的損失換取二十二架德機的毀滅。

從九月八日起至十月五日止，英驅逐機以大大小小傷兵力作了三千二百九十一次日晝巡邏飛行，從十月六日起至十月三十一日止又作二千七百八十六次，使這五十五天的總數成為六千零七十七次。

#### 第四階段

一九四〇年十月六日至十月三十一日。這二十六天看到了戰鬥的逐漸消沉，在事實上可以說這不過是德國人保全全面的行動，心裏是已經承認失敗了。從前一階段的結果看去，增加驅逐機對轟炸機的比例的戰術，顯然不會獲得成功。因此，德國人給他們的驅逐機裝置了外炸彈架，再用另外的驅逐機去保護這些驅逐機轟炸機。驅逐機轟炸機大都是米式一〇九機，他們的伴護者則為米式一一〇機。普通的轟炸機完全退出白晝的作戰，而逐漸增加地用於夜炸倫敦，希望藉以補救白晝的失敗。

密集的驅逐機編隊以很大高度一批一批不斷地派過來攻擊主要目標倫敦。德國人善於地希望用這方法來消耗英方的驅逐機防禦，逼退英機在較大高度以儘量利用雲層掩護的德機交戰。在起初的時候，德方曾減小隊形而使用二架至九架編成的小

隊。然而，這新計劃顯然並未獲得預期的成功，因為在十月的第三星期裏，德方又回到對英方行於三萬呎或更大高度的大編隊了。為求能突破英方防禦起見，德國人繼續使用多繼續不斷地出現於英格蘭的東南部的上空，飛得很高的驅逐機，常常侵入倫敦區而作迅速的攻擊。然而他們一見英國驅逐機，却總是拋掉炸彈而迅速退走的。

#### 尾曲

英方迅速改變戰術，極為成功，驅逐第十一區在三個半星期內擊落了一百六十七架德機，所付代價祇是四十五個飛行員的損失。在這階段內，大約被擊毀而惜無證明的德機，數目有相當的增加，因為戰鬥發生於這樣高的地方，英國飛行員們對於許多在接戰後向海面下降的德機，不能看見他們的最後命運。三萬呎以上高空的戰鬥在身體上所引起的緊張，證明是很嚴厲的。

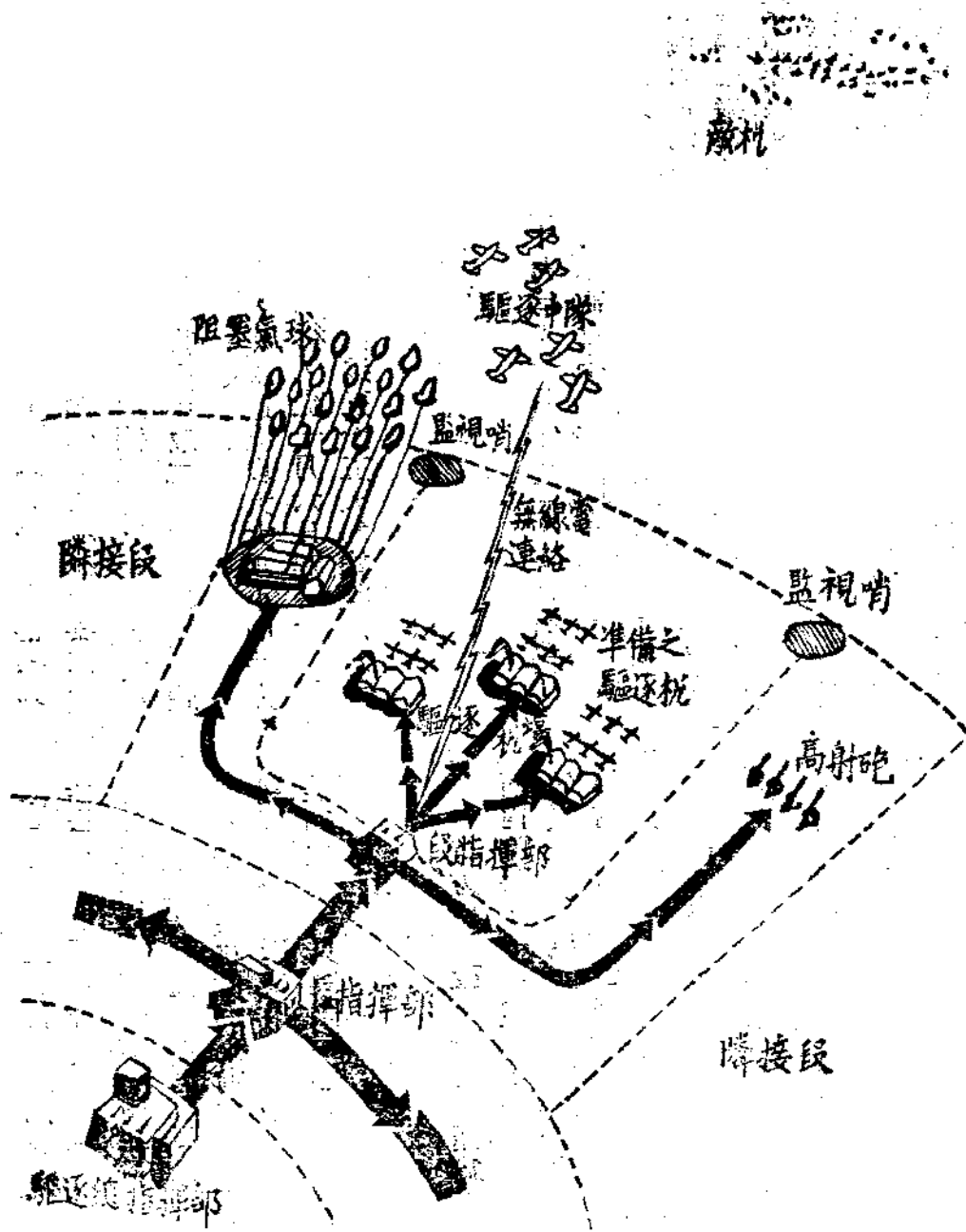
間或有一架屬於小編隊的米式一〇九機衝過防禦而到達倫敦，但所投炸彈的重量祇是八月與九月間所投的零數而已。再者，德機很少企圖作精確的轟炸。

英國人說，倫敦人民的態度可為戈林攻勢失敗的最好證明。在較早的階段，警報發出時，許多人躲入地窖處所。然而不久以後，人們就注意到，警報的大部份是由她次不是由炸彈爆發所造成。白煙縹緲，在夏季空中織成奇異而美麗的形狀。

，常為德國空軍飛臨英京上空之唯一指示。這些景象頗為悅目，而給予街道上與公園中的人們一個猜測幻想的題目。

在不列顛天空之戰的整個期間，德機殺死了英人一千七百

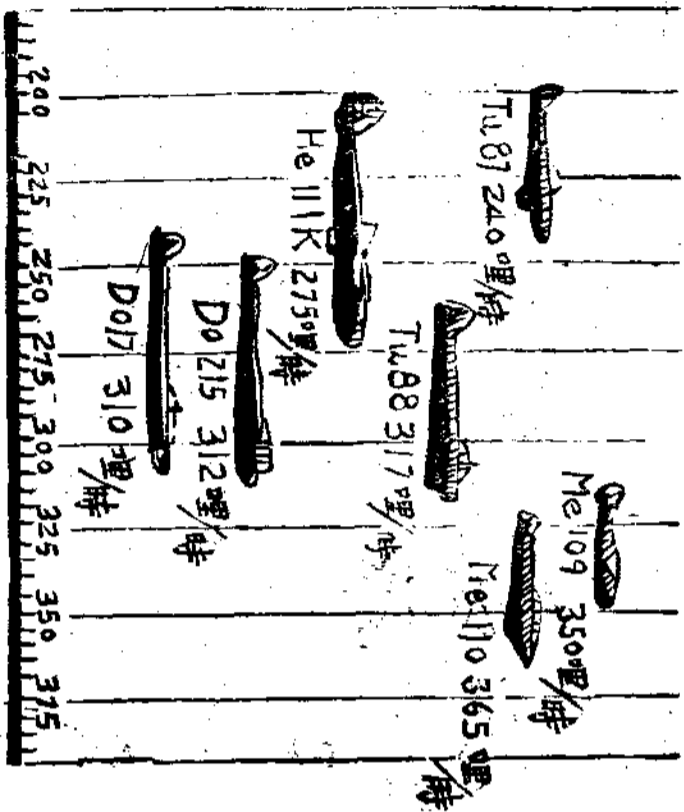
名，又炸傷了三千三百六十名。他們至少損失了二千三百七十五架飛機。英國皇家空軍在其光榮的戰鬥中則僅陣亡飛行員三百七十五人，受傷飛行員三百五十八人。



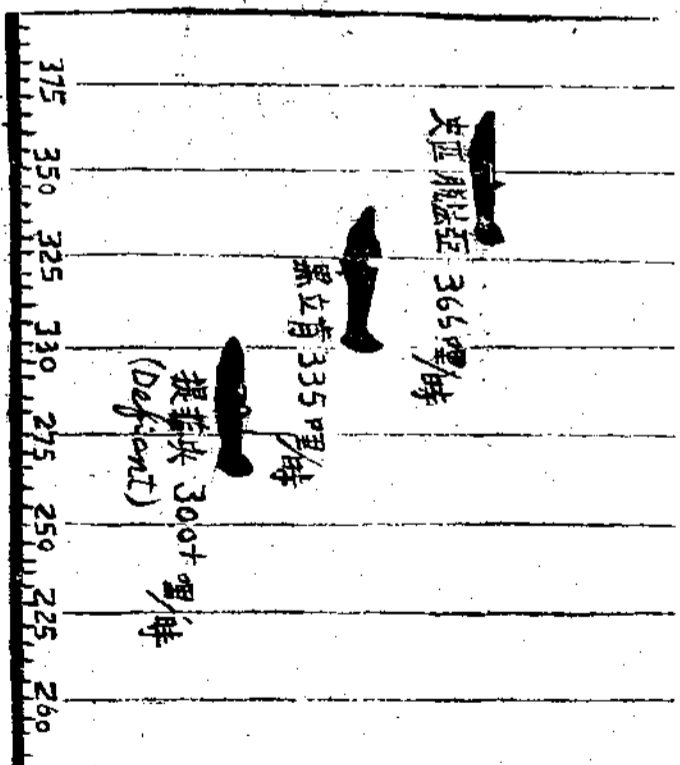
第一圖

作戰指揮：圖示大不列顛空防之組成份子。



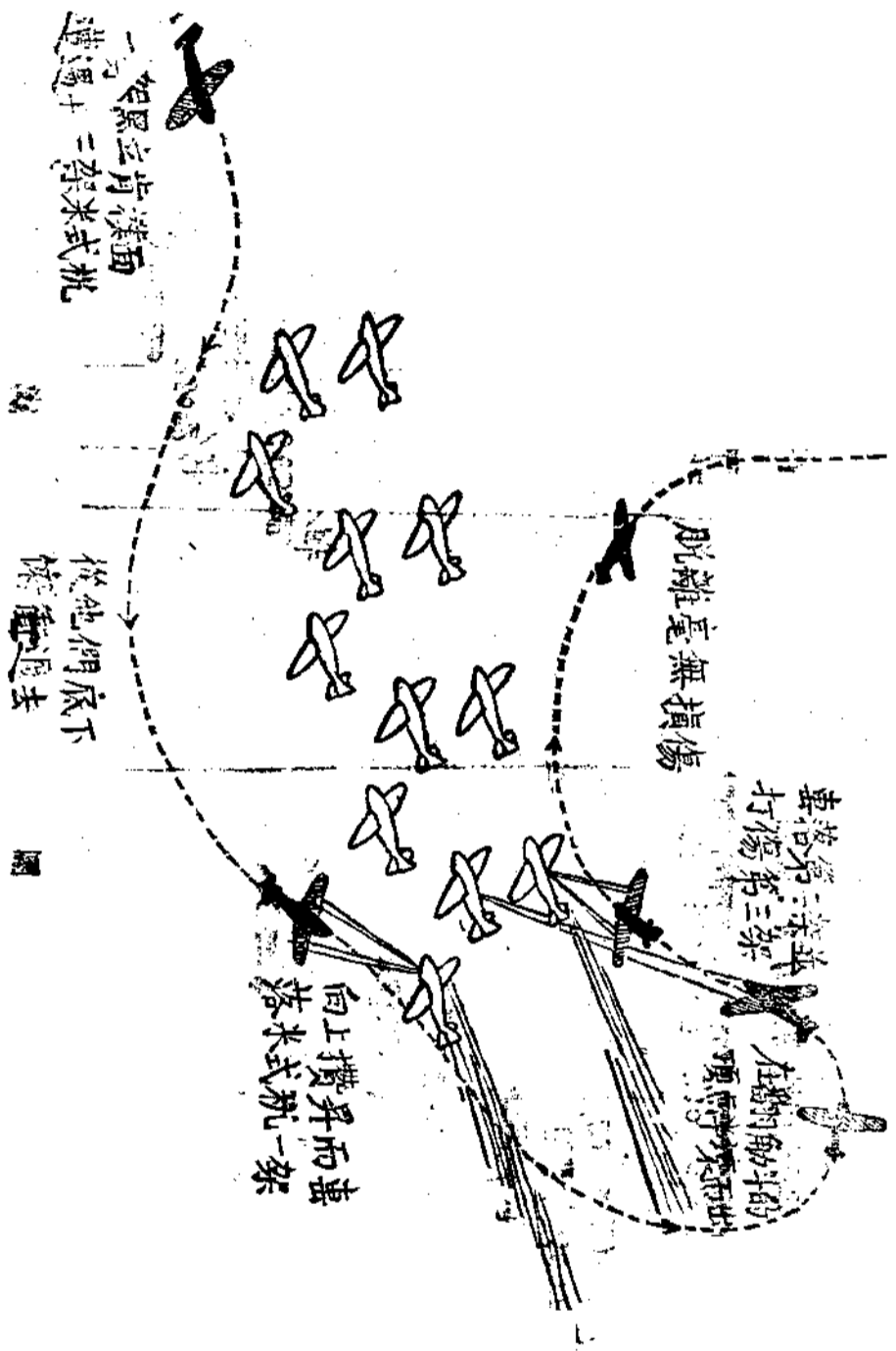


攻擊：德方所用之七種飛機及其各個之最大速度



防禦：英方抵抗戈林攻勢之三種主要戰鬥機

第三圖



飛機作戰英勇之例

# 汽油失火與航空器之關係

何偉發譯

原著載 The Science of Petroleum vol. III. Page 2383

足量之汽油對於航空器失火之危險性甚大，操作者應授予最切要之注意。應用較安全燃料為解決此失火問題之一法。航空汽油閃火點為  $-50^{\circ}\text{C}$ ，此種汽油，如能以閃火點較氣溫略高之汽油替代，則航空器可獲得相當之安全。如再能將該代替油之閃火點提高，則失火之危險性更可減低。

有時實際情形證實，高閃火點之燃料，與熱引擎面接觸時，反較閃火點低之汽油易於着火。惟初燃時之強度及延燒之面積，則依閃火點之增加而減小。汽油引擎所應用之所謂「安全」燃料，其閃火點在  $30^{\circ}\text{C}$  至  $40^{\circ}\text{C}$  之間，惟應用不普遍。安全性較大燃料莫如柴油，因柴油發生之火災，均可撲滅而不費事。

緣於柴油燃料之安全性，激發「壓縮燃燒」(Compression-Ignition Engine) 引擎之強度進展，截至目前止，尙未覺得其他特種燃料足以充飛機汽油而同時又可防火。

綜觀航空器之失火，可分為三點加以討論：

- (a) 檢查航空器失火原因，
- (b) 設計防止方法，
- (c) 於火災最初發生時，即以最有效辦法撲滅。

## 航空器失火之原因

航空雜誌 汽油失火與航空器之關係

經檢查失事及實地試驗結果，航空器失火之可能原因，有如下述：

### 1. 空中失火 Fires in the Air

空中失火事件近來極少發生，多半因進油系統中之管子破裂，或其他部份發生意外而失火，火之起因或由火星，或由電氣系統中發生「短路」(Short Circuit)，或因進氣及排氣系統中之錯誤燃燒有以致之。

### 2. 墮損失火 (Fires on Crashing)

墮損失火較為平常，且較空中失火為嚴重，因墮損足使全部油料放出也。美國統計自 1930 年至 1935 年有 171 次墮損失火，而有 357 人死亡，遭禍者均因航空器墮損受傷而陷於火圍，以致傷生。如不發生失火事件，則受傷者之生命，仍可自救。墮損失火之原因極多，大致不外電氣系統之引起汽油直接燃燒，排氣管之發火，及因汽油以外之他物與熱金屬面之接觸而引起之燃燒。

1928 年 Wright 飛機場曾利用舊航空器作墮損失火試驗，證實電氣系統並非失火之主因，比較上排氣管易於起火。

1930 年亦經試驗排氣管之熱度，對於航空汽油之失火問題；實驗證明，汽油滴在熱排氣管之外表，並不發生失火情狀，

假定汽油呈球形而與排氣管之外表相接觸，則發生高速度蒸發而使表面局部冷卻，所有蒸氣並不同時蒸發而足以發生失火狀態。

滑油在同樣情形亦經試驗非至  $450^{\circ}\text{C}$  時，不發生着火現象。

足以使汽油燃燒之情態，係發生於排氣管之內部，此點亦經試驗，並測定汽油在排氣管內部足使發火之最低溫度，使獅牌引擎 (Lion Engine) 之排氣管溫度維持在  $500^{\circ}\text{C}$ — $600^{\circ}\text{C}$ ，而停止引擎，除淨已燃氣體，并使排氣管冷卻至預定溫度，滴汽油入排氣管內部，觀察其結果，在各種不同溫度狀態下，亦同樣試驗，經測定最低發生着火之溫度為  $300^{\circ}\text{C}$ — $320^{\circ}\text{C}$ ，所需時間為五秒至七秒鐘。

試驗室內經嚴格管理條件之下，所測定之結果為  $280^{\circ}\text{C}$  時間為 12 秒鐘。如用套管試驗 (Jacketed Vertical)，則汽油與空氣之混合體，在  $285^{\circ}\text{C}$  時需十分鐘方能爆發，提高溫度可縮短發火時間，為將溫度升高至  $310^{\circ}\text{C}$  時，則可立刻發火。由此得一結論，如汽油進入排氣管，則發火溫度必在  $280^{\circ}\text{C}$  以上。滑油因其最低着火溫度較汽油高  $50^{\circ}\text{C}$ ，故失火機會較少。汽油與空氣混合氣體觸到排氣管熱面，而呈一種包圍排氣管狀態時，則在  $280^{\circ}\text{C}$  時亦可引起着火現象。此種包圍狀態，係由航空器之墮損，機構失常而造成。

如於墮損以前，即將油門關住，排氣管內容或有微量之未燃混合氣，則仍可在  $280^{\circ}\text{C}$  或以上之溫度時，發生爆發，實

際墮損抵地面後，須待幾分鐘後方始着火，蓋未達其需要之溫度也。

如飛機墮地後，引擎仍在轉動，則排氣或逆火 (Back Fire) 經過和合器，足使破碎油箱中之漏出油立刻着火。

除排氣直接燃燒汽油外，其他引火物，如滑油，纖維織物，木柴，及乾草等觸到熱排氣管面時，亦可發生着火現象，茲摘錄各種引火物着火之不同溫度如下：

乾草  $400^{\circ}\text{C}$  滑油  $420^{\circ}\text{C}$  纖維織物  $460^{\circ}\text{C}$  木柴  $580^{\circ}\text{C}$   
除排氣外，航空器之失火，可由電氣系統造成，電氣系統，因墮損而遭損害，因而發生不正常火星及「短路」狀態，而致與汽油發生着火情狀。唯因此而發生之火災機會較排氣管所發生者少。

### 預防航空器失火之方法

航空器之密設計為防停失火基本方法之一，防火鋼隔板或石棉面之鋁隔層裝設於引擎、航空器其他部份之間，足使隔離着火區域，和合器之進油管按應裝於引擎整流罩以外，遠離排氣管如不能裝置於外，則應另加一種吸焰裝置 (Flame Trap) 且引擎室應絕對禁用引火物。其他初步防止要點則為整流罩之通風及除去其剩氣，以免意外，電氣系統之防火材料，防止「短路」之生成，按渣油箱距離引擎最遠之區，電接頭不與汽油供給管相接觸，排氣管之排列應儘量避免排出之氣與汽油蒸氣相接觸，及航空器之必須裝設無線電。

近年來，緣於設計之改進，空中失火事件，已減低不少。依據統計，自採用法國航空部頒佈之防止條例以來，空中失火事件於1927年一年8%減低至3%。

至於防止墮損失火問題，較為困難。上述之幾種防止要點，亦可使墮損失火案件減少。

排氣管既認為墮損失火之主要因子，則排氣管溫度之減低，及增加冷卻之速度，確為治本之要圖。惟在墮損時，能以滅火劑射入引擎之進油管，排氣管，及播散於電氣系統上，則失火事件，比較上可減低不少。

航空器上新設計之撞擊裝置 (Impact Device) 裝於航空器之縱樑軸上，較大於縱樑軸上之減速 (4g)，因尚未由空中演習測得縱樑軸上大於3.5g之加速，此種裝置祇能在墮損時自動作用。

此種裝置之自動作用，可關閉油箱，剪斷電路，停止引擎燃燒，及散播滅火劑至航空器之各部，此種裝置亦可被迫下降時，經駕駛員之操作而防失火。

至於因墮損而使油箱破碎一點，設計者正謀製造「不碎油箱」。1921年英國航空部公開比賽「安全油箱」，並經採用幾種設計，惟經實地試驗，其法以油箱置於形似引擎之鋼骨水泥板後，然後由80呎高度，以45°角度墮下，結果無一設計合格。

安全油箱之主要目的，在能配合航空器之需要，並如遭遇墮損，亦祇有最低限度之油料損失。迄今未見理想之油箱足以採用。

### 航空器失火之撲滅

滅火劑：普通常用之航空器滅火劑有下列四種：

1. 四氯化炭
2. 甲溴
3. 二氯化炭
4. 泡沫

四氯化炭 沸點70-77°C為航空器滅火劑中之最先應用者，蒸氣有極高密度(較空氣大5-10倍)，故可產生有效之空氣罩圍住火焰，使與空氣隔絕相當時間而消滅之，四氯化炭與熱面接觸時極易蒸發，此高度之蒸發，引起局部冷卻，亦有補於滅火。如將四氯化炭由小孔中注射而出，則効力更大。

甲溴 沸點45°C，作用與四氯化炭同。蒸氣密度較四氯化炭小三分之一，氣化速度較四氯化炭大。因甲溴之蒸氣壓力過大應用於航空器滅火劑時常摻和5%之五氯乙烷。甲溴仍以注射法應用，効力最大。

至於四氯化炭與甲溴之比較効能，亦經試驗，法以金屬槽內加金屬板，槽內貯汽油，如於着火後立刻用滅火劑，則四氯化炭之需要數量，較甲溴大三倍至四倍方能撲滅同樣火種。如延燒較久(金屬板發熱)後，再加滅火劑，則二者需要量之差數極小。

二種滅火劑之蒸氣均有毒性，燃燒後並產生毒性產品。

二氯化炭係壓縮裝於桶內(有8個大氣壓力)，而呈液狀。射出時，溫度減低射出氣體及固體二氯化炭(形呈雪花)，滅火作用在乎減低空氣中之氧氣成份，同時冷卻空氣，二氯化炭較四氯化炭為優，其優點在乎無嗅，無毒，並價廉。惟如以載

重數量計，則又在若前二者之輕便。

**泡沫** 泡沫係由硫酸鋁及酸性碳酸鈉之水溶液，再加泡沫劑爲肥皂等混合而成，作用係將火焰蓋住，隔絕空氣，以減延漫。完全撲滅火焰，非將火焰全部包住，不能奏效。空中失火時，其效率不若上述三品優良。

### 撲滅空中失火

通常每一航空器備有一種或二種滅火劑，大致爲甲溼或二氯化炭。撲滅之速率，對於救火之效能，頗有關係，故近代之設計已趨於利用自動之滅火劑，原則應用滅火劑壓縮於桶內將其開關連接於引擎之分配管，另有信管裝置按適當地位，一俟起火，即由信管直達開關，自動注射滅火劑。

經試驗證實，如能將分配管及信管佈置適當，則每分鐘加侖汽油流量之火種，可用三品脫之甲溼消滅之，全部滅火裝置重量不超過15磅。

如缺乏相當之滅火設備，而於空中失火時，唯一之辦法，

爲關住油門，側滑而下。

**撲滅墮損失火：**

爲墮損過猛，則油箱粉碎，大量汽油，立即傾出。汽油之引力足使呈霧狀，如電門未關，則整個航空器陷入火圍，焚燬淨盡，即救護駕駛員亦不可能。

如墮損並不嚴重，油箱或祇有滲漏，即使着火，進展情形必較緩和，當時立刻利用滅火劑，則救護工作仍可進行；且延燒面積亦可減小。救護人員如着有棉外衣，則撲滅火種毫不費事。墮損失火應用之滅火劑，以泡沫及二氯化炭爲尙。

二氯化炭之効力較泡沫爲優，一分鐘內，可以 $\infty$ 磅之二氯化炭撲滅較大火種。而泡沫之作用較緩，撲滅墮損失火亦較慢，尤其在油箱中，仍有汽油漏出時，更不易迅速撲滅。

二氯化炭如不能將火種迅速撲滅，二氯化炭量不足時，則火焰仍可吹回，以致再燃，且易害及駕駛者及救護者，如用泡沫，則可較優，因泡沫能圍住火焰。事實上如將二者並用，則較單用一種爲有效。

# 最新銳的戰鬥機與轟炸機

唐哲士

## 緒言

第一次歐洲大戰以後至第二次歐洲大戰以前，具有空戰的經驗之國家，祇有中國，日本，德國，義國，西班牙，蘇聯六國而已。美英等國則以西班牙內戰及中日戰爭的空戰體驗為基礎，實施軍用機之質的改善。美國又依據林白上校的報告，明悉德國空軍實力的雄厚與優越，遂將其制式機新設計的全圖竭力求其實現，以期完成「世界第一」的軍用機。

及至一九三九年九月，第二次歐洲大戰終於開幕了。德國空軍在戰爭中活躍的情形，使世界航空界為之驚嘆不置。德國空軍巧為運用其所有的新銳機種，席捲波蘭，挪威，丹麥，比利時，荷蘭等國，擊破了法國的空軍而使之不得不降服。這種空陸一體的大軍之運用，作戰之巧妙，乃納粹德意志數年間努力訓練所得之結果，引起了世界人士的注目與欽佩！

## 戰鬥機

上次歐洲大戰軍用機的機種，只有戰鬥機（驅逐機），轟炸機（輕，重或白晝，夜間的二種），偵察機等極簡單的區別；但最近的軍用機，僅為戰鬥機，亦依用途和機身的形狀分別為：

單座戰鬥機（驅逐機），防空戰鬥機，掩護戰鬥機，單

航空雜誌 最新銳的戰鬥機與轟炸機

發動機雙座戰鬥機，雙發動機雙座戰鬥機，多座戰鬥機，雙發動機單座戰鬥機。

上次歐戰所用的戰鬥機，航程短少，續航時間通常為二小時。但是，空軍的使命，以徹底的轟炸敵航空基地和軍事設施而毀滅之為第一要義，故必須組成以轟炸機為中心的大空襲部隊，而附隨以戰鬥機隊掩護其上空；因此，最近的掩護用戰鬥機，具有能與轟炸機共同行動的續航力。

茲將這次歐洲戰場上所出現的各國的戰鬥機和轟炸機分述於下：

## 英國的戰鬥機

- (一) Supermarine Spitfire 式，裝配 Rolls-Royce Merlin 液冷式一〇五〇馬力，機關槍八挺。
- (二) Hawker Hurricane 式，裝配 Rolls-Royce Merlin 液冷式一〇五〇馬力，機關槍八挺。
- (三) Gloster Gladiator 式，裝配 Bristol Mercury 氣冷式八四〇馬力，機關槍四挺。
- 以上三種都是單座戰鬥機。其雙座戰鬥如下……
- (四) Boulton Paul Defiant 式，裝配 Rolls-Royce Merlin 一〇二〇馬力，後部座位機關槍四挺。
- (五) Blackburn Roc 式，裝配 Bristolegasus 氣冷式

一〇三〇馬力，後部座位機關槍四挺。

### 法國的戰鬥機

- (一) Morane-Saulnier M.S.406 式，裝配 Hispano-Suiza 12 Y 液冷式八九〇馬力，機關砲一門，機關槍四挺。
- (二) Dewoitne D.520 式，裝配 Hispano-Suiza 12 Y 液冷式八九〇馬力，機關砲一門，機關槍四挺。
- (三) Bloch 131 式，裝配 Gnome Rhone 14 N 發動機，機關砲二門，機關槍二挺。

以上三種，是單座戰鬥機。其三座戰鬥機如下：

- (四) Breguet 691 式，裝配 Hispano Suiza 14 AO 氣冷式六八〇馬力二座，機關砲二門，後部座位機關槍一挺。
- (五) Potez 63 式，裝配 Hispano Suiza HOS 氣冷式六七〇馬力二座，機關砲二門，旋轉機關槍一挺。

### 德國的戰鬥機

#### a 單座戰鬥機

- (一) Heinkel He-112 式，裝配 Daimler-Benz DB.601A 液冷式一一七五馬力，機關砲二門，機關槍二挺。
- (二) Messerschmitt Me-109 式，裝配 Daimler Benz DB.601A 液冷式一一七五馬力，機關砲一門，機關槍二挺。
- (三) Focke-Wulf Fw 198 式，裝配 Daimler-Benz 601A 液冷式一一七五馬力，機關砲二門，機關槍四挺。

#### b 雙座戰鬥機

- (四) Messerschmitt Me 110 式，裝配 Daimler Benz DB.601A 液冷式一一五〇馬力二座，機關砲二門，後部旋轉機關槍二挺。
- (五) Dornier Do 29 式，裝配 Junkers Juno 211 液冷式一一七五馬力二座，機首機關砲二門，後部旋轉機關砲一門。(?)

#### c 四座戰鬥機

- (六) Messerschmitt Me 112 式，裝配 Daimler Benz DB.601A 一一五〇馬力二座，機關砲二門，機首機關槍一挺，後部上方二挺，下方一挺。

### 義大利的戰鬥機

#### a 單座戰鬥機

- (一) Breda 65 式，裝配 Romeo 14 氣冷式八七〇馬力，機關槍六挺。
- (二) Fiat G 50 式，裝配 Fiat A74 RC38 氣冷式八九〇馬力，機關槍四挺。
- (三) Fiat CR-42 式，裝配 Fiat A74 RC38 氣冷式八九〇馬力，機關槍四挺。
- (四) Macchi C 200 式，裝配 Fiat A74 RC38 氣冷式八九〇馬力，機關槍四挺。



(五) I.M.A.M. Ro-51 式，裝配 Fiat A74 RC38 八九〇馬力，機關槍四挺。

(六) Caproni Viedala F-5 式，裝配 Fiat A74 RC38 氣冷式八四〇馬力，中口徑機關槍二門。

#### b 雙座戰鬥機

(七) Breda-88 式，裝配 Piaggio PX1 RC40 氣冷式一〇〇〇馬力二座，機首機關槍二門，後部旋轉機關槍一挺。

### 蘇聯的戰鬥機

#### a 單座戰鬥機

(一) ZKB-19 式，裝配 M-100 液冷式九一〇馬力 機關槍二門，機關槍二挺。

(二) IP-1 式，裝配 M-85 氣冷式八五五馬力，機關槍一門，機關槍四挺。

#### b 雙座戰鬥機

(三) DI-1 式，裝配 M-25 氣冷式七五〇馬力，固定機關槍四挺，旋轉機關槍二挺。

(四) DI-7 式，裝配 M-100 液冷式九一〇馬力，固定機關槍四挺，旋轉機關槍二挺。

此外，被德國所征服的波蘭，有 PZL-24 式，荷爾有 Fokker D-21 及 D-23 式，Koolhoven FK-53 式及 FK-58

航空雜誌 最新銳的戰鬥機與轟炸機

式，都是優秀的戰鬥機。

### 美國的戰鬥機

美國的戰鬥機，種類最多，單是它的名稱亦不少。

#### a 單座戰鬥機

(一) Curtiss P-36A 式，裝配 Wright Cyclone G 102 氣冷式九〇〇馬力，機關槍二挺。

(二) Curtiss P-37A 式，裝配 Allison V-1710 C6 液冷式一〇五〇馬力，機關槍二門，機關槍二挺。

(三) Curtiss P-42 式，裝配 P. & W. Twin Wasp 氣冷式一三五〇馬力，機關槍四挺。

(四) Curtiss Wright C W-21 式，裝配 Wright Cyclone G-2 氣冷式八五〇馬力，機關槍二挺。

(五) Republic P-35 式，裝配 P. & W. Twin Wasp 氣冷式九一〇馬力，機關槍二挺。

(六) Bell XP-39 (Airacobra) 式，裝配 Allison V-1760 液冷式一二五〇馬力，機關槍一門，機關槍四挺。

(七) Sky Rocket 式，是雙發動機單座戰鬥機，裝配 Wright Cyclone 氣冷式九〇〇馬力二座，機關槍二門，機關槍四挺。

(八) Valtae Vanguard 48 式，裝配 P. & W. Twin Wasp 1110 馬力，或 Wright Cyclone 11 重層液冷式

一六〇〇馬力，機關槍四至六挺。

(九) Vultee Vanguard-61 式，裝配 Double Ward 一五〇〇馬力，機關槍十挺。

(十) Vought 式，是雙發動機單座戰鬥機，裝配 Allison 液冷式一〇〇〇馬力二座，二〇公厘機關槍四門。

### b 雙座戰鬥機

(十一) Bell XE-M-1 式，裝配 Allison 液冷式一〇〇〇馬力二座，三七公厘機關槍二門，機關槍三挺。

此外，尚有許多優秀機，姑省略之。

歐洲各國的戰鬥機，都是重裝，裝備多數火器；反之，美國的戰鬥機，最近仍然是裝備機關槍，裝的居多。

英國的戰鬥機，以主翼間各裝備機關槍四挺，共計八挺為最多；而美國的 Vultee Vanguard 式，則裝備機關槍十挺，其中尚能裝備機關槍數門，這是堪以誇耀的。美國戰鬥機在武裝問題，在約一年之間，顯示一大轉換期。法國空軍用的

Curtiss Hawker 75 A 式，是美國制式機，只裝備機關槍二挺，但輸出時改裝四挺，最近更增加至六挺。由於這種影響，美國最近所設計的戰鬥機都是重武裝，Lockheed XP-39 式，

Grumman Sky Rocket, Vought 等雙發動機單座戰鬥機，都裝備了機關槍二門乃至四門，機關槍數挺，具有極強烈的火力，這重武裝的必要性，固不消說，而戰鬥機的速度，亦有由原來每小時四〇〇公里的增加到現在每小時七〇〇公里的趨勢；

今後的空戰，不是往日所施行的格鬥的方式，除互撞在反航旋彼此猛射以外，似無再行對抗的機會，所以，避反航的一種間施行一齊射擊，若為許多火器，則口徑越大越好。

發動機的問題，在單發動機單座式，則裝備能夠通過螺旋槳軸而發射的二〇公厘以上的機關槍，就是法國 Hispano-Suiza 公司的加農砲，德國仿效這方式的便是 Messer Schmitt

Me-109 式。蘇聯的 IP 式，捷克的阿維亞 38 式，美國 Curtiss P-37 式也都是這種方式。至於荷蘭的 Coolhoven

FK-35 式，是在駕駛座位後部裝備發動機，由延長軸驅動螺旋槳，利用其減速聯動裝置，而將機關槍裝備於螺旋槳一軸上。

這種裝置唯限於液冷式發動機，所以裝備氣冷式的機身其裝備機關槍的方法便完全不同，就是非裝置於主翼部不可。

現今發動機漸然採用液冷式。即由氣冷是型萬能時代一變而為液冷式時代。例如英國的 Rolls-Royce，德國的 Daimler-Benz，法國的 Hispano-Suiza，美國的 Allison，由其裝備所

發生前面阻力的極度減少，由航空力學觀之，有益於其性能的進展，乃不可否認的現象。不過，我們應該注意的。如美國 Vultee Vanguard-61 式，Curtiss XP-42 式的氣冷式發動機

上，設計裝置延長軸，使前面阻力極度的減少亦頗有效。這兩者都是經悉心的研究，而達每小時六四〇公里的高速度。又如 Sky Rocket 式，裝置普通的 N.A.C.A. 雙發動機，

每小時達七二四公里，在現代戰鬥機中的速度為最高，這種新的設計，都在美國由實驗而成功，足見美國航空工業實力的

濃厚，這是我們應當效法而迎頭趕上的。

英國航空戰術家 N. N. 哥羅雲中將，區分將來的軍用機種為輕戰鬥機，單座攔截機，驅逐戰鬥機，高速轟炸機四種。彼預定其性能與裝具。這意見述之於一九三六年所著的「航空戰術」。雙座戰鬥機以上的多座戰鬥機之中，如德國的 Me 109，Serchmit Me-110 式，同 Me 112 式，Dornier Do 29 式，美國的 Bell XFM-1 式，義大利的 Breda 83 式，法國的 Potez 83 式，Breguet 690 式等，應該屬於驅逐戰鬥機。

但是單座戰鬥機中，應當加入於所謂重戰鬥機的範圍內的亦相當之多。

裝備機關砲二，機關槍數挺的武裝，由原來戰鬥機的觀念言之，可認為是重戰鬥機。

### 發動機配置

發動機的配置，大部份殆為牽引式，推進式發動機，只是美國的 Bell XFM-1 式，德國的 Focke Wulf FW 198 式而已。Bell 是以推進式發動機短艙前部為砲手座位，完全將機關砲的死角除去，這種成功，實可謂高明的設計。此外，荷蘭的 Fokker D 23 式，是將發動機成串型的二座挾在駕駛座而裝置的，前部發動機是牽引式，後部發動機是推進式。

### 起落裝裝

由機身的形狀言之，可以說是此翼或中翼的單翼式伸縮起落架，而兩個機身的，只有 Lockheed XP-38 式及 FW-198

航空雜誌 最新銳的戰鬥機與轟炸機

式，Fokker D 23 式。至於裝有三輪式起落架的現在還極少，均使用收縮式二輪輪架；Lockheed 與 D-51 式，Bell XP-39 式則使用三車輪。

### 性能

戰鬥機性能，不消說，以優於驅逐機為第一條件。現在戰鬥機的最大速度已經達到每小時七二四公里了。這種速度不是公式的，是最近美國固立亞航空公司首席駕駛員波普，霍爾氏駕駛該公司所試造的雙發動機艦上戰鬥機 Sky Rocket 式。這個數字即使暫置不論，而由美國的試造戰鬥機要求每小時六四〇公里，六分鐘昇至六〇〇〇公尺的上升速度觀之，亦可認為列強的戰鬥機大體都對此水準適應。單座戰鬥機，通常已經裝備一千馬力二座，一千六百馬力一座的強大馬力之發動機，這便是顯示現代航空界極可驚的進步和發展。

因為發動機馬力逐漸增加，最近的馬力荷重實由一·八公斤/馬力變為一·五公斤/馬力了。正確的要目，因未發表，尚不詳；但是 Lockheed XP-38 式的馬力荷重可認為已達到最高峯，而 Sky-Rocket 則較小。

又，翼面荷重通常為一〇〇S 一五〇公斤/平方公尺，最新機種則近於二〇〇公斤/平方公尺，所以，如同往日格鬥性的空戰，在將來勢必少見。今後的戰鬥機，恐只為重戰鬥機而多多製造，且與發動機的發展改善相並行，格外增進其性能。

### 轟炸機

最近轟炸機進步亦甚顯著。在戰鬥機的速度達五〇〇公里/時的時期，重轟炸機亦達到四〇〇公里/時以上，更有迫近五〇〇公里/時的高速雙發動機轟炸機之出現。現在五〇〇公里/時的轟炸機已不算稀奇，超出六〇〇公里/時的已不在少。轟炸機可分為：

- 單座單發動機俯衝轟炸機(輕型)
  - 雙座單發動機俯衝轟炸機(輕型)
  - 多座雙發動機轟炸機(中型)
  - 多座多發動機轟炸機(重型)
- 等。各國現用的新銳轟炸機如下：

### 英國

- (一) Bristol Blenheim 式，裝配 Bristol Mercury VIII 氣冷式八四〇馬力二座，三座位。
- (二) Fairy P 式，裝配 Rolls-Royce Merlin II 液冷式一〇五〇馬力，雙座位。
- (三) Handley Page Hampden 式，裝配 Bristol Pegasus 氣冷式九二五馬力二座，四座位。
- (四) A. W. Whitley D 式，裝配 Rolls-Royce Merlin II 液冷式一〇五〇馬力二座。
- (五) Blackburn Skua 式，裝配 Bristol's Pegasus 氣冷式九〇五馬力。

### 法國

- (一) Amiot 350 式，裝配 Hispano-Suiza-12 V 28 液冷式九二〇馬力二座，四座位。
- (二) Loire-45 式，裝配 Hispano Suiza-14 HA 氣冷式一〇〇馬力二座，四座位。
- (三) Bloch-163 B5 式，裝配 Hispano-Suiza 14 AA 氣冷式一二二〇馬力四座，五座位。
- (四) Bloch-174 式，裝配 Gnome-Rhone 14 N 20-21 氣冷式九五〇馬力二座，四座位。
- (五) Bloch-135 B 4 式，裝配 Hispano-Suiza-14 AA 氣冷式一二二〇馬力四座，四座位。

### 德國

- (一) Heinkel He-111 KV 式，裝配 Daimler-Benz-601 A 液冷式一一五〇馬力二座，四座位。
- (二) Dornier Do-17 式，裝配 Daimler-Benz DB 600 液冷九五〇馬力二座，三座位。
- (三) Dornier Do 215 式，裝配 Daimler-Benz DB-601 A 液冷式一一五〇馬力二座，四座位。
- (四) Junker -88 K 式，裝配 Junker -Jumo-211 液冷式一二〇〇馬力二座，雙座位。
- (五) Junker -87 B 式，裝配 Junker -Jumo-211 液冷式一二〇〇馬力，雙座位。

(六) Junker 89 式，裝配 Daimler-Benz DB-600 液冷式九一〇〇馬力四座，六座位。

(七) Dornier Do-19 式，裝配 Daimler-Benz DB-600 液冷式九一〇〇馬力四座，七座位。

(八) Heinkel He-170 K 式，裝配 Daimler-Benz DB-600 九一〇馬力，雙座位。

### 義大利

(一) Fiat BR-20 式，裝配 Fiat 氣冷式一〇〇〇馬二座，四座位。

(二) Caproni 111 式，裝配 Isotta Fraschini 液冷式九〇〇馬力二座，四座位。

(三) Breda 88 式，裝配 Piaggio 氣冷式一〇〇〇馬力二座，雙座位。

(四) Piaggio P-33 II 式，裝配 Piaggio 氣冷式一〇〇〇馬力二座，四座位。

(五) Piaggio-23 式，裝配 Piaggio 氣冷式一〇〇〇馬力三座，四座位。

(六) Piaggio P-30 II 式，裝配 Piaggio 氣冷式一〇〇〇馬力四座，五座位。

### 蘇聯

(一) TB-6 式，裝配 M-100 液冷式九五〇馬力或 M-34 氣冷式八五〇馬力四座，六至七座位。

(二) N-209 式，裝配 M-34 八五〇馬力四座，六至七座位。

(三) ZKB-26 式，裝配 M-35 氣冷式九〇〇馬力二座，五座位。

此外，已被德國征服的波蘭，有 P. Z. R. WILK 式雙發動俯衝轟炸機，同三七式重轟炸機；荷蘭有 Fokker T5 等，都是優秀機。

### 美國

(一) Curtiss Hell diver-77 式艦上轟炸機，裝配 Wright Cyclone 氣冷式八四〇馬力，雙座位。

(二) Brewster 138 式艦上轟炸機，裝配 Wright Cyclone 七五〇馬力，雙座位。

(三) North American NA-44 式，裝配 Wright Cyclone 七四五馬力，雙座位。

(四) Vought SB2 U-1(V-136) 式，裝配 P. W. Twin Wasp 氣冷式七五〇馬力，雙座位。

(五) Boeing B-17 B 式，裝配 Cyclone 一〇〇〇馬力四座，七至九座位。

(六) 同 B-15 B 式，裝配 P. W. Twin Wasp 一〇〇〇馬力四座，七至九座位。

(七) Douglas B-18 A 式，裝配 Wright Cyclone 1111 五馬力二座，六座位。

(八) Douglas DB-7 式，裝配 P. & W. Twin Wasp 一二〇〇馬力二座，三座位。

(九) North-American NA-40 A 式，裝配 Wright Cyclone 一二三五馬力二座，三座位。

(十) Douglas B-23 式，裝配 Wright Cyclone 一五〇〇馬力二座，三座位。

(十一) Consolidated 32 XP 24 式，裝配 Twin Wasp 一二〇〇馬力四座，九座位。

以上所舉俯衝艦上轟炸機，攻擊轟炸機，長途轟炸機等，都具有優秀的性能。

至於 Douglas B-19 式，全備重量七〇噸，裝配 Wright Cyclone 一五〇〇馬力四座，乘員一〇至一五名，航程九〇〇公里。又剛連馬丁航空公司在試造中的，全備重量八〇噸，乘員一五名，航程一二〇〇公里，其性能尤為優越。

列國轟炸機的形狀，大部份是低翼或中單翼，伸縮起落架，只有 Curtiss Hell-diver 77 式是雙翼機，最近的試造機中，亦有高單翼的。例如美國的 Consolidated XB-24 式，North American 40 A 式，都是高翼式。德國的 Do-17 式亦算是高翼式。

俯衝轟炸機之最優秀的，首推德國 Junker 87 B 式。該機能載五〇〇公斤炸彈從四〇〇公尺達到約五〇〇公尺作俯衝轟炸，使用制速機，最後速度不出每小時四〇〇公里。Junkers 88 式雙發動機轟炸機亦作俯衝，此機的設計與 87 式有多

少的不同，就是機中裝置制速機。英國艦上轟炸機 Blackburn Skua 式，亦備有制速機。

俯衝轟炸機最大的速度，大概每小時四〇〇公里左右。但是攻擊兼轟炸機則有超過每小時六〇〇公里的最高速度。長途用轟炸機，如美國的 Boeing B-17 式 (B-17 B 式) 稱為『空中堡壘』，自從一九三九年夏間出現以來，即成為重武裝長途重轟炸機的型式。原來重轟炸機的航程是二千乃至三千公里，但是 B-17 式為四千公里，Consolidated XB-24 式為四千八百公里，Douglas B-19 式為九千公里，Martin 超重轟炸機則為一萬二公里。美國由其地理的國防關係，特置重點於長途用重轟炸機，以圖其航之進展。又巡邏轟炸用飛機亦以同一理由圖謀改善。但是歐洲列強則由其戰略的要求，即屬重轟炸機，其航程亦不過二千公里的程度。其最大速度年年增進，超過每小時五二六公里，Consolidated XB-24 式亦已大加改良。『空中堡壘』亦年年改善，最初發動機用 P. & W. 氣冷式七〇〇馬力四座，現在則更換 Wright Cyclone 一〇〇〇馬力，更有次平流層飛行用的裝備，凌駕常用高度四二六七公尺，上昇限度八九三一公尺的舊式戰鬥機之上。

這超大型重轟炸機裝備三七公里——二〇公厘口徑機關砲數門，不使敵戰鬥機接近；另一方面，則容易成為敵地上砲火及防空戰鬥機之標的。此機一架的建造費極大，且容易被擊落，故專門家認為此機作為軍用機則價值甚少者亦有之。這雖看法固然不錯，但將來的新炸機勢必有相當的裝甲而不為機關砲

彈所貫穿的超大型軍用機之出現，是可以預料的。

這問題與發動機馬力增大之趨勢相平行而年年進步，如果一臺發動機的最大馬力為三千匹乃至四千匹，則其裝置方式亦自不同，這是有待於航空力學之改善者也。

### 轟炸機對戰鬥機的問題

重戰鬥機與攻擊轟炸機之差異，今後當逐漸減少，俯衝轟炸方式可獲得轟炸的甚大效果，俯衝轟炸機亦必有相當程度的改良與進展。

這次歐洲大戰用大編隊施行空襲及空戰，大空軍的活躍，尤其是轟炸機用其火器對敵戰鬥機作防禦時，互相組成編隊，勿使有相互的死角，而將所有火器對敵戰鬥機一齊射擊的戰術，大有效果，今後的空戰，如此壯烈的施行者必多。

又轟炸機編隊在遭遇優勢的敵戰鬥機羣時，為要避免下方的攻擊起見，必取極低的高度。但是，這場合須無受敵地上砲火射擊之憂而在我方陣地或洋上，方能施行。如是，既然全無由下方受攻擊之慮，則自能專心用其火器對向從上方而來之敵機也。

戰鬥機雖然通常裝備二〇—二三—二五公厘機關砲，或七公厘—一三公厘機關槍，但是美國所以有裝備三七公厘砲的 Bell Aircoobra 式戰鬥機之出現的，由於欲擊落重轟炸機，

非裝備這樣的火器不可。轟炸機對戰鬥機能利用其超大的射程，予以準確的命中，在敵火器的射程外一齊射擊，而保持絕對的優勢。增大火器，關係於戰鬥機的性能，所不待言，所以，列國對於性能之改善正在苦心研究中。

德國的 Messerschmitt Me-110 式，在機身下部裝備固定機關砲三門；然而，任何重武裝的戰鬥機，對從前上方而來的攻擊是不能避免的，任何重武裝的軍用機，不得謂為『無敵』的。只要那裏有間隙便生出死角，敵機發現這死角便從事襲擊。

海軍的巨艦大砲主義，亦可說是空軍飛機的分野。超重轟炸機的全載重量如成爲一百噸，則對於從所有方向而來的攻擊既備有防禦火器，而重要部份亦可裝甲。不過遇到地上砲火及戰鬥，轟炸機果敢的轟炸和砲擊，則亦不能誇稱『無敵』罷。

美國製造的最新銳軍用機已繼續輸出於英國，我們可期待這種美製新銳機與德製新銳機施行猛烈的空戰。美國製造的軍用機之性能如何？美國空軍的實力如何？在戰場上空的實驗機會尙少，由這次的輸出機用以和德機作戰，自可明瞭其性能之優劣也。

茲將輕戰鬥機，攔截戰鬥機，重戰鬥機，快速轟炸機的型式，發動機，性能，乘員數，及其武裝等，列表於下：

	輕戰鬥機	攔截戰鬥機	重戰鬥機	快速轟炸機
<b>型式</b>		低單翼，伸縮起落架		
翼展 (公尺)	85.34	109.73	161.54	173.74
全長 (公尺)	73.15	94.49	112.78	121.92
翼面積 (平方公尺)	110.64	16.98	360.14	440.65
全備重量 (公斤)	1,496.88	2,721.6	3,125.68	6,031.88
<b>發動機</b>				
發動機數	1	1	2	2
容積 (立)	10.66	27.88	27.88	27.83
氣缸數 (型式)	16-12H-V	12.V	12.V	12.V
冷卻方式	氣冷卻	液冷卻	液冷卻	液冷卻
常用高度 (公尺)	4876.8	4876.8	4876.8	4876.8
最大出力 (馬力)	550	1,200	1,200	1,200
變距螺旋槳	2葉	3葉	3葉	3葉
<b>性能</b>	(全載重量)			
最大速度公里/時	520	592	504	480
4876.8 公尺的上昇速度	5分	4.30分	6分	7分
絕對上昇限度(公尺)	13,106.4	13,716	11,277.6	10,972.8
續航時間	2	—	—	—
航程(公里)		1920	1920	1920-16w
乘員數	1	1	2-3	2-3
<b>武裝</b>				
20-25 公厘機關砲	—	—	1	—
大口徑機關槍	2	—	—	—
77公厘機關槍	—	2	7	4
炸彈(公斤)	—	—	—	680.4 907.2



# 德國 Me-110 式戰鬥機之研究

李登梅

「在英國空戰中被擊落之德國梅-斯密特 Me-110 式戰鬥機，曾有一架應美國伏爾梯 (Vultee) 飛機公司之要求而運往美國；此亦即德國空軍第一線戰鬥機之首次抵達美國者。伏爾梯公司與美國各廠前往共同研究之工程師詳細分析此機之構造並試驗其材料，關於機翼裝置於機身之方法，自封油箱之構造，無線電與儀器設備等均加詳細之研究，並特別注意於比較德國與美國製造技術之不同。彼等同時以軍事眼光檢查此機中槍砲之裝置，瞄準器，裝甲設備等。本文即發表此次研究之結果，並以研究所得之構造與數字估計該機之性能」

Me-110 式雙發動機多座戰鬥機之設計，對於駕駛員視界之良好，運用之簡便二方面均加十分注意，並力求製造價值之低廉。此機雖係組成德國最近空軍攻擊力量之主幹，然其設置並非最新成功者，最少已有三四年之歷史。

機翼作高度之斜尖形，展弦比因用於戰鬥機故頗大。裝用有新似亨特萊，佩琪 (Handley Page) 式開縫翼，開縫式機翼，與洛克希得 (Lockheed) 式雙尾舵。駕駛員位於機翼之前，故其視界甚良好。二發動機裝入機翼內，以使駕駛員向兩側之視界均甚良好，並可將駕駛員之座位向前裝以平衡之。

不同種系之梅式戰鬥機上所裝之武器，略有差異，而通常為固定式 8 公厘口徑之機關槍與固定式機關槍各二挺，均裝於機頭中向前發射，後座射擊手則備有口徑 8 吋之旋轉機關

槍一挺，裝於旋轉架上。

雖然所有達姆萊，班普 (Daimler-Benz) 式發動機之設置，均可裝置從螺旋槳殼中向前發射之機關砲，但在 Me-110 上並無裝置此種機關砲之現象，因機翼上裝有開縫翼之故，致不能在機翼上螺旋槳圓周外裝置機關砲。

此機之翼展為 55 呎，較英國伯倫漢轟炸機僅短一呎，翼面積較小百分之三十，而重量則較大頗多。吾人應注意 Me-110 式並非一轟炸戰鬥機 (Bomber-Fighter)，因在其淺而狹之機身中實無裝載炸彈之位置，且在機翼上唯一適合裝置小炸彈之處，則已裝有油箱矣。

機翼為直線斜尖式 (2.7:1)，具有微小之圓翼尖。機翼根部厚度與翼弦之比為 0.183。裝有開縫式機翼 (Slotted Flaps) 與備有外部配重之開縫式副翼。機翼前緣之開縫翼 (Slots) 沿裝於各翼上之外半部。此開縫翼似乃自動式者；與襟翼及副翼均無連接，機翼分為二部，各部直接裝連於機身之傍，其上反角在下機翼面測量之為 3.5 度。

距翼前緣百分之三十九弦處裝有一單樑，此樑距翼前緣所佔弦長之百分數沿全翼展上均相同。翼樑無掠後 (Sweep)，有加強之腹緣 (Web 與多數集中突緣 (Concentrated Flange))，此與分佈突緣 (Distributed) 不同，突緣之伸出逐漸向翼尖方向減少。除發動機支架與起落架等處外，翼肋間之距離均為

10吋。連續沿翼展方向，裝有長桁(可能的為圓頭角鉄)，裝置間隔約為十二吋。是以無有支架之翼段(Panels)近於正方形，面積約有120平方吋。機翼全用金屬罩蒙。

機翼與機身之接頭有四處：主翼樑之上緣與下緣，機翼前緣，及機翼後緣前約百分之三十弦之處。翼樑下緣之接頭為一橫向圓洞，螺釘之直徑約.2吋。翼樑上緣裝入一套筒內，但未悉是否係用螺旋聯軸節(Screw coupling)連接，其他二接頭則均為直徑約0.6吋之銷或螺釘。

汽油箱有四，位於發動機支架與機身間之翼段中，一在翼樑之前，一在翼樑之後。正常總裝油量約350加侖。

No.110式之原型雖係裝用六百四十匹馬力之容克斯，由莫(Junkers Juno)210式倒立V型發動機兩架，迨後實用者則換用較大馬力之達姆萊，班督(Daimler Benz)DB.600式發動機，每架馬力為一千零五十匹。而現用標準之M.110則裝用一千一百五十四匹馬力之十二汽缸倒立V型液涼式達姆萊，班督DB.601發動機，此發動機較英國之洛爾，洛西，麥林式(Roll Royce Merlin)發動機大而轉數則較慢——每分鐘二千四百轉。

DB.601式發動機裝有二速度增壓器(Two Speed Supercharger)，是以在高速比時，加以進氣管向前開口之影響，發動機乃規定保持馬力至15000呎高度。增壓器之液壓操縱裝置使其可在一切速度與高度下保持一定之增壓器壓力，與所有新式之德國飛機發動機相同，DB.601發動機應用直接噴射汽油裝

置。噴射汽油之唧筒支裝於兩汽缸排之間。每發動機帶動三葉VDM式變距螺旋槳一架，係完全活葉式(Full Feathering type)，直徑約11呎。最新型之DB.601式發動機之起飛馬力據云或可達至1300匹。

DB.601雖為No.110所用之標準發動機，而亦有其他發動機者，例如1500匹馬力之容克斯，由莫211式。據傳No.110現有裝置達姆萊班督V12型發動機者，此發動機之馬力估計將大於2000匹。

為應發動機儘可能裝向後之需要起見，翼樑之位置乃甚靠後，發動機之後端接近翼樑。此種裝置非僅駕駛員可遠望前方，且發動機支架異常簡小，並具一合理之突伸，使螺旋槳裝於翼前緣約百分之五十處——此在於小機翼應用豎立型發動機之情況下，實不過多。螺旋槳軸與翼樑近於一直線。

發動機與翼樑之後為起落架之位置，水散熱器為下吊式並備有操縱風門

皮應力式之機身分二部構成：一為短小之機頭，一為其各部合成之。剖面為橢圓形。駕駛員正坐於機翼與機身之前部接頭支架之前，故其視線不受飛翼之妨礙。駕駛員後有載二人(後射擊員與通信員)之座位。均備有玻璃之蓋罩。

射擊員坐於翼樑之後，但心翼後緣之前，故其向下視線頗受阻碍。駕駛員之下即為裝有固定槍砲處，其易進出。槍筒伸出所經過之機頭由四接頭連繫於主機身上，易於裝拆。翼樑中部為機身之一部，在翼樑樑架經過處有重大之支架。

後機身有 Z 形支架，間隔約 15 吋。裝有十至十二個帽形長桁 (Hat action briggers)。機身表皮用帶繞成，其寬度與支架之間隔相當。

起落架為通常所用之形式，具有向後收入之支柱。輪子收入後備有完全之遮蓋。尾輪不能收縮。

重量與性能之數值尚無從參攷，但根據大小尺寸與燃料重量，其他重量與性能即可估計得一近似數值。附表所示即估計所得者。

(1) 尺寸

翼展	55 呎 0 吋 (16.7 公尺)	翼面積	414 平方呎
機長	35 呎 0 吋 (20.6 公尺)	展弦比	(38.1 公尺)
機高	10 呎 3 吋 (3.28 公尺)	輪乘	15 呎 2 吋

(2) 重量 (估計)

機翼	2000 磅	915 公斤	13.6%
機身	1600 磅	725 公斤	10.8%
起落架	1000 磅	455 公斤	6.7%
尾面	300 磅	135 公斤	2.0%
發動機 (包括油箱)	5000 磅	2275 公斤	33.8%
淨重	9000 磅	4500 公斤	66.8%

機架與發動機

固定設備	300 磅	150 公斤	2.2%
飛行員 (二人)	490 磅	180 公斤	2.7%
汽油 (400 加侖 = 1820 公升)	3000 磅	1350 公斤	20.4%
滑油 (28 加侖 = 127 公升)	250 磅	115 公斤	7%
無線電	120 磅	55 公斤	3%
武器	800 磅	450 公斤	5.4%
總載重	4900 磅	2200 公斤	33.2%
總重	14800 磅	6700 公斤	10000%

(3) 載荷

翼載荷	35.80 磅/方呎 (17.5 公斤/方公尺)
動力載荷 (起飛)	6.41 磅/馬力 (2.91 公斤/馬力)
翼展載荷	5.9 磅/方呎 (2.39 公斤/方公尺)

(4) 性能

最大速度：	每小時 365 哩 (在 16,500 呎高度)
航程，在 1500 呎 (4600 公尺) 高度巡航：	每小時 585 公里 (在 5000 公尺高度)
820 哩 (時速 365 哩)	1750 哩 (時速 175 哩)
1320 公里 (時速 585 公里)	2730 公里 (時速 28 公里)
耐航時間 4 小時	耐航時間 10.0 小時

上表估計之機架重量似乎過小，但在通常翼載荷大之飛機上，機架重量應小，因一飛機之載重加倍時並不將機架重量加倍也。機架重量為每方呎 4.8 磅。此數字或將以為過大，但此

數值減小時，機加重量將更目減小。此種重量並非經詳細之估計，故常有少數錯誤，對於兩部二〇〇匹馬力之液式發動機重量之估計，常相差不清。連同裝載400加侖汽油，飛機之載重將形巨大，是以在長途飛行時武器可能的須少帶。同時，翼載荷每方呎33磅實不過大。

近似之飛機速度，可按照現有飛機根據動力與氣流面積（Wetted area）而估得。是以假設Me.110與英國之噴火式戰鬥機相類，則以其具有2300匹馬力，在15,000呎高度應可達時速389哩。但Me.110似不如噴火機之精緻，因其發動機支架與翼長之座艙罩等阻礙，故實不能達到上述速度。根據皮阻力以詳細計算速度，設Me.110較達格拉斯 DC-3 稍劣，吾人乃得到一甚合理之時速363哩（在15,000呎高度）。

如有人欲自作計算，可利用下列該機外露之表皮面積數目：機翼724方呎，機身326方呎，發動機支架153方呎，尾面108方呎，總數1397方呎。

由上述估計所得之最大速度，乃可畫出該機之阻力係數與昇力係數圖（圖1）。由此圖並假設一近似之螺旋槳效率即可求出其他性能。

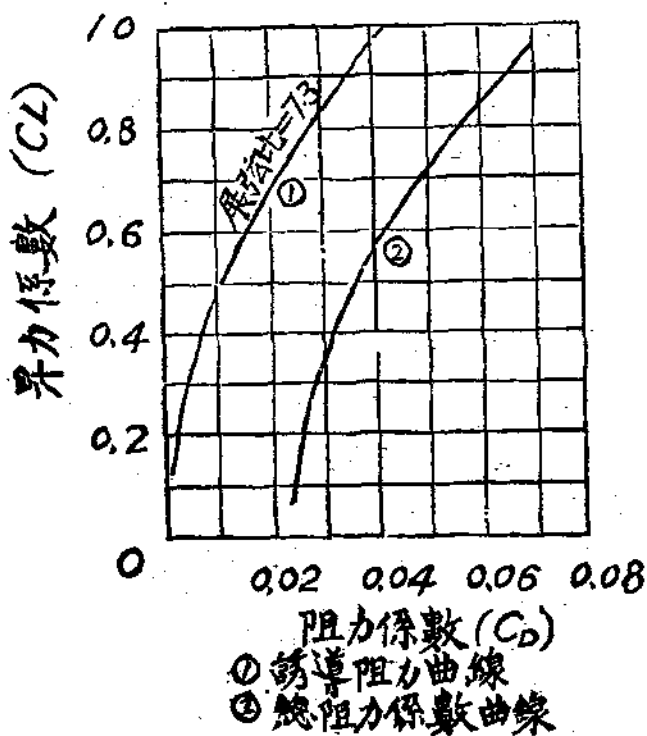
此機在15,000呎高度，不同速度下之航程可求出繪畫如圖(2)。航程係以裝帶300加侖汽油計算，假設每加侖汽油重7.3磅，因德國通常不用輕質汽油，並劃出工作半小時正常馬力之運用。最良之巡航速度為每小時175哩，航程可達1750哩。若在德國He.111式飛機所發表之巡航速度（時速215哩）下飛行，

則其航程約為1500哩——此為保衛轟炸機用之戰鬥機通常所用之數字。如用作繼續巡邏用之飛機，則在速度188時哩下飛行，耐航時間可達二小時。若在汽喉門全開下運用，則耐航時間為1.5小時。

前表所開之滑油數量似過少，在長途飛行時，計須多帶滑油，則彈藥之重量將稍減，以得相同之總重。

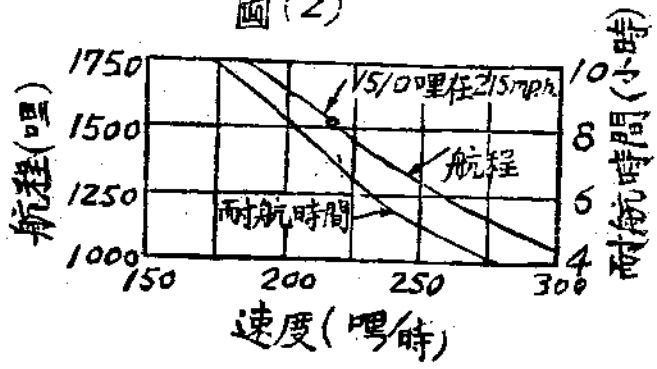
鑒於此飛機翼展比較通常戰鬥機所用者為大，可知Me.110實為一保衛或巡邏戰鬥機。其所帶油量之多，即可決定此點。其比大之飛機適合於高空飛行，但此點在該機設計時似未計及之。

圖(1)



本刊歡迎批評，投稿，訂閱。

圖(2)



譯自 The messerschmitt Me.110 Multi-Purposefighter  
 ——Aero Digest May, 1941.

## 德國飛機之性能及其研究組織

崔永樹譯

欲知真實之飛機性能，須依國際航空聯盟（FAI）規定之飛機國際記錄，今試將該聯盟之現在國際記錄表檢討之，德國着手重建空軍自一九三三年起計六年，由發表重建空軍宣言以來僅四年。德國在國際航空記錄中已呈驚人的發展。即陸上飛機在國際記錄二十四種類中已獲得五種記錄，並超越第一位意大利之上。在輕型飛機十七種類中獲得六種記錄，且水上輕型飛機國際記錄七個之中獲得三個，在競賽記錄八種類中獲得五種驚人的記錄。茲將最近創造記錄中之主要者敘述於下。

一九三九年三月十九日客克斯飛機製造公司用新造之雙發動機炸機客克斯八八式載重兩噸在狄索與支克斯皮茲之間舉行一千公里距離飛行，創每時五一七、〇〇四公里之國際記錄。此種飛機在此次歐戰中已代替亨克爾一一一式雙發動機炸機及杜尼爾一七式雙發動機炸機成爲德國空軍最精銳的轟炸機，當空襲倫敦時曾發揮強大的威力。此機裝置客克斯二一一式水冷倒立發動機兩臺，且在類似空冷發動機之中裝置水冷卻器成爲特殊構造的轟炸機。又爲兩用於水平轟炸及俯衝轟炸之新機種。此飛機更於一九三九年七月三十日載重兩噸舉行二千公里距離飛行，每時速度突破五〇〇・七八六公里，在此種飛機中樹立國際新記錄。同年三月三十日以亨克爾一二二式雙發動機在奧蘭因布魯希飛機場舉行三千公里飛行，時速達七四六・六六公里，兼意大利一九三四年以來五年中所保持的世界飛行速度記錄。

打破。然不及一月，於四月廿六日，梅塞希米特一〇九R式雙發動機在奧格保舉行三千公里飛行，每時速度突破七五五・一三八公里，較亨克爾之速度記錄更高，成爲德國航空記錄的霸王，創世界之新記錄。此種競賽機據德國向外宣傳係由空軍戰鬥機改造而成，此乃德國在波蘭問題之前的國際局勢欲謀有利發展的計策，事實上此種飛機並非由軍用機改造，乃純粹爲創新記錄而設計的飛機。尤其裝備之發動機德國自謂爲泰木拉奔茲DB六〇一式一，一七五馬力水冷倒立發動機，但實際上確爲一千七百馬力之高馬力，毫無疑義。且在發動機冷卻法上亦特別加工用嶄新的方法，關於發動機之零件的裝置又爲德國航空界協力研究的結果。故亨克爾及梅塞希米特兩公司之發動機及零件可視採用同一方法，若能將技術徹底公開即可完全明悉。此類迅速機使用於實用戰鬥機的場合，必因降落速度過大發生障礙，現在德國將此種飛機之主翼面積增大，降落速度減小，想現在着手製成新式高速度的戰鬥機以代替此種戰鬥機。

除前述以記錄爲目標之純粹記錄飛行外，如客克斯八八式，尙帶有國際記錄之實用色彩，德國已宣傳改造軍用飛機樹立國際新記錄，且在漸漸實行之中。此點德國航空界對於性能之改善必有充分能力，其軍用飛機之性能已突破號稱世界第一之列白爾。幾年來所創之記錄如容克斯九〇式旅客機所創長距離飛行記錄，亨克爾一一六式舉行一萬公里飛行速度記錄二一六

·二三七公里時，福克維夫FW二〇〇式機由柏林至東京，柏林至紐約，紐約至柏林，柏林至河內，柏林至柳德加內羅間會舉行都市連絡記錄飛行。又亨克爾一一五式水上飛機向南美舉行長距離記錄飛行途中受挫折，然尚突破七·五〇〇公里。亨克爾一一六式機之一萬公里速度記錄在德國航空研究所長距離速度記錄飛行上每年增加，惜不久意大利之沙布亞·馬盧開斯S八二PD式機更新記錄而超過之。

上述德國國際記錄之增加，主因乃德國航空界實力之增加，可以此為證據。

德國航空界於歐洲稱霸後，為發展其航空實力計，即企圖向遼闊大西洋的美國作長距離飛行的研究。亨克爾，杜尼爾，希羅門佛斯等公司鑒於長距離飛行之重要，其研究亦日漸熱烈。我國輕視航空記錄者亦不在少數，在無國際航空記錄之國家，其航空界的實力乃第二等，這是不可否認的。以上已將創新記錄的飛機敘述過了，今再將德國現用之軍用飛機性能作一觀察。

德國一方以大量生產為目的，對於機體之設計務求其堅實，另一方面對於飛機性能之改善亦特別注意，為了性能的改善，在大量生產中之飛機的改良亦不厭其繁複，故德國飛機之性能年年有進步中。

德國之單座戰鬥機以現在使用之梅塞希米特ME一〇九式戰鬥機為最多。以此機為模型試作亨克爾一一二式單座戰鬥機，其最高速度五七〇公里，但試作亨克爾一一二式戰鬥機之時

仍較梅塞希米特戰鬥機為遲。故多量生產梅塞希米特戰鬥機。

一方更將亨克爾一一二式戰鬥機加以改良，現在最高速度六〇五公里，已駕乎每時速度五九一公里之英國噴火式戰鬥機之上，最近發表之亨克爾一一三式戰鬥機是此機之改良出品。德國之單座戰鬥機與英美法等國之戰鬥機皆屬於所謂重戰鬥機類，全體重量達二五〇〇公斤以上，為了速度之增加以適應大編隊的戰鬥，遂得不將操縱及迴旋性能稍稍減低，其式裝在機身之下裝置機關槍兩挺，於主翼之下設二十公厘輕鋼砲兩門，其火力之強可想而知。

其次為雙座戰鬥機。關於雙座戰鬥機在一九三七年曾試作梅塞希米特ME一一〇式雙座戰鬥機使用於轟炸機護衛低飛掃射等目的，最高時速為五八〇公里，高度為五千公尺。式樣為雙發動機式，全體重量達六·七〇〇公斤。德國稱此種機為驅逐機(Nerstorer)，在波蘭之戰曾作地上攻擊之用，對英之戰常用以護衛轟炸機。此外驅逐機之最大速度為五一八公里之福克維夫EW一八七型雙座戰鬥機。此種機為最近發表，故詳細情形尚不明，此殆為整頓德國空軍之改良機種。雙座戰鬥機之裝備有機關槍四至六挺，輕鋼砲二門，飛行距離亦非常遠。因此種機之出現可對英國轟炸機，英國飛機雖作長距離飛行，但無戰鬥機護衛，故晝間轟炸甚為不利。

次為轟炸機，德國此類之機種甚多。大戰爆發時採用杜尼爾一七式轟炸機，亨克爾一一一式轟炸機，戰後杜尼爾一七型轟炸機改進成杜尼爾一一五式轟炸機，且歐戰後各兄弟

八八式轟炸機大量生產，隨之製造梅塞希米特西古爾轟炸機。

亨克爾公司試製高性能的轟炸機。德國轟炸機之用途甚廣，常用以作俯衝轟炸之用，例如亨克爾二一五式重轟炸機，可作轟炸或偵察用，且有長距離轟炸，遠距離偵察機等用途，容克斯八八式及梅塞希米特亞古爾兩種轟炸機可作強性能之俯衝轟炸。其性能除亨克爾一一一式外，航行距離受地理環境之限制較小，每時最高速度達五〇〇公里以上，為優美性能的轟炸機，其性能遠駕乎英國飛機之上。再次為俯衝轟炸機，當德國重建空軍時所使用者為漢布爾H A一三七B型單座轟炸機，因德國

編建空軍使有俯衝轟炸機豐富經驗之容克斯飛機製造公司乃創裝八七式雙座俯衝轟炸機大量生產。容克斯八七式轟炸機在容克斯飛機工廠至少每日可生產六架，德國之陸軍為強固戰鬥力起見，非大量生產俯衝轟炸機不為功。在西班牙之戰，波蘭之戰曾使用俯衝轟炸機，以其豐富之經驗曾使用於西部戰線。此種轟炸機因俯衝速度之限制，在其翼下之制速的裝置，為了目標之準確更使用特殊之光學照準器，於轟炸之前，因彈懸吊於架上向下轟炸，先將炸彈移於發動機迴轉圈之外再投彈，且炸彈投下後為了飛機之急速升高，又有自動升高的裝置。俯衝轟炸機之歷史乃第一次歐戰時利用戰鬥機向戰場內步兵攻擊實行緩降轟炸為開端，首先美國着手正式研究俯衝轟炸機，但美國之研究皆重視海戰俯衝轟炸機之研究，德國則以之供陸戰時攻擊公路，鐵路交叉點，港灣，要塞等小目標之用，在此次歐戰前口雖有容克斯之經驗，對於機體乃定努力之性能實有其深

之經驗。

再次為偵察機，以韓謝爾HS一二六式偵察機在空軍上使用最多，此外尚有特殊之偵察機費茲拉·斯特羅西偵察機。費茲拉·斯特羅西在上昇力裝置中之主翼間又裝備襟翼及副翼，乃為制速飛行而設計。其離陸距離僅五六公尺，着陸距離僅二五公尺，筆者在美國庫里布蘭德參觀飛行競賽時，曾見有偵察機舉行完全相等之縱速飛行，垂直降下及近於垂直之上昇飛行。此種飛機可作陸空連絡之用，尤其作為砲兵觀測彈着點之用，在西部戰線曾多量使用。

關於水上飛機以亨克爾一一五式水上飛機為最新式。亨克爾一一五式水上飛機，可作魚雷攻擊機，水雷敷設機，轟炸機，遠距離煙幕散放機之用，此飛機在歐戰初期甚為活躍，非常有名。且漢堡之布羅木溫德佛斯H A一三八式遠距離偵察機最近已告成功，容克斯猶曼，二〇五式裝置八百馬力重油發動機三座，雖超過載重量仍能續航至四千公里以上，從來德國軍用機之航行距離皆以英國為目標，至少須有三千公里之航程，故此種飛機為最合於長距離飛行而設計。輸送軍隊，或降落傘部隊概採用容克斯五二式飛機。此飛機自製造以來已經十年，成為形式古老的飛機，然其安定性，操縱性甚為良好，速度亦高，若充運輸機有此條件已足夠使用。但是充降落傘部隊運輸時，其性能之低下尚有考慮之問題。容克斯五二式機在容克斯公司每日至少生產四架，每架可搭載武裝士兵三十人至四十八人。最近五二式機之機身及主翼等之構造，已比從前大加改良，運輸機除此之外，尚使用康道爾機，容克斯九〇式機等裝置四座發動機之大型飛機。



第一表 德國主要軍用飛機一覽表

機 種	單 座 戰 鬥 機		驅 逐 機		重 轟 炸 機			俯 衝 轟 炸 機	陸 上 偵 察 機		水 上 機		軍 隊 輸 送 機	
	梅塞希米特 Me109	亨克爾 He112 改良式	梅塞希米特 Me110	福克烏爾夫 Fw187	杜尼爾 Do.215	亨克爾 He111K	容克斯 Ju88	容克斯 Ju87B	韓謝爾 Hs126	魯茲拉斯特羅西 Fi156	亨克爾 He115	布羅木溫德佛斯 Ha18	容克斯 Ju5213mk	
乘坐人數	1	1	2	2	4	4	4	2	2	3	3-4		4	
尺 寸	翼寬 (公尺)	9,000	9,400	1,675		1,800	226	1,700	1,380	1,450	1,425	2,215	26,936	
	全長 (公尺)	8,765	820	1,065		1,630	175	1,450	1,080	1,085	990	1,730	19,900	
	全高 (公尺)	2,450	360	328		460	39	470	390	375	280	660	5,350	
	主翼面積 (平方公尺)	1,640	1,450	384		550	676	482	320	3,160	2,600	8,750		
重 量	自重 (公斤)	2,010	1,850	4,500		5,300	5,855	3,900	2,760	2,160	660	5,145	5,650	
	載重量 (公斤)	530	680	2,200		3,300	5,145	3,800	1,490	1,060	422		4,850	
	裝備後重量 (公斤)	2,540	2,530	6,700		8,600	11,000	7,700	4,250	3,220	1,282	8,970	11,800-14,600	
發 動 機	型 式	泰木拉奔茲 DB601	泰木拉奔茲 DB601A	泰木拉奔茲 DB601		泰木拉奔茲 DB601A	泰木拉奔茲 DB601	容克斯 Ju mo211	容克斯 Ju mo211	布拉撥夫尼亞 323	阿爾哥斯 A 10c	BMW 132DC	容克斯 Ju mo205D	BMW 132A
	基 數	1	1	2		2	2	2	1	1	1	2	3	3
	總馬力	1,175	1,175	2,350		2,350		2,400	1,200	830	240	1,760	2,400	1,980
	規定高度 (公尺)	3,700				4,500					4,200			
性 能	最大速度 (公里/時)	570 (高度5,000公尺)	605 (高度4,500公尺)	585 (高度5,000公尺)	580	500 (高度4,500公尺)	370-422	510 (高度4,750公尺)	400	370 (高度5,000公尺)	180 (高度5,000公尺)	345 (高度2,500公尺)	313	275 (高度915公尺)
	最小速度 (公里/時)													
	降落速度 (公里/時)	121	145			115	125				38	115		104
	實用上升限度 (公尺)	11,500	10,000		11,800	8,300	7,200	9,000	8,500	8,050	5,200	6,000	4,900 (11,000公斤)	5,500
	航行距離 (公里)			2,750 (速度282公里/時)		1640* -3,000	2,650	2,100	850	1,000		2,750	4,330 (14,600公斤)	
武 裝	機關槍	2		5	5	3	3	4	3	2		2		
	輕鋼砲	20公厘×2		2	2				1			1		
	炸 彈					20×50公斤 或 10×50公斤	1,000公斤	1,000公斤	1×500公斤 2×250公斤			1×500公斤 2×250公斤	3×50公斤	
	其 他									10公斤炸彈 可載十個		或載魚雷 及水雷		
備 考		He113 式樣相同			因用途而異				*用於轟炸 機時連武裝 重量為 3,281公斤		魚雷攻擊機 水雷敷設機 轟炸機 偵察機	遠距離偵察 機		

民用飛機在陸上有前述之福克羅夫，康道爾，容克斯九〇式機等，水上機有橫渡大西洋定期飛行甚有成績表現的布羅門佛斯一三九式水上機及杜尼爾二六式長距離飛機。且LZ一三〇式第二哥拉夫·齊柏林號氣艇在一九三八年九月十四日亦活躍於天空。德國對於氣艇之建造，有豐富經驗，由第一齊柏林號之光榮成績的表現即可證明。德國軍用機之機種較英、法、美等國甚少，故可以大量生產。此次歐戰爆發時英國有六十種類以上之機種，但德國僅有數種，生產能力自然可以提高，此為不能不注意之事實。且德國由去年至今在戰爭中仍有新式飛機公布，此概由於德國航空界設計之能力及航空研究組織之優越所致。

其次在裝備上將德國航空發動機略述之。德國發動機之製造，分別指定各公司製造水冷或空冷式，今將其研究及製造能力說明之，現在製造水冷軍用發動機者為泰木拉奔茲及容克斯兩公司，製造氣冷發動機者為BMW發動機公司。從前布蘭丁布爾格發動機公司亦製造氣冷發動機，去年此公司與BMW公司合併，故製造氣冷發動機者只餘一家。教練機等用之小型發動機由希爾德，阿爾格斯等公司製造。德國第一線飛機用之發動機皆使用將汽油由直接氣管內噴射再用電氣點火的方式，因

此德國較其他各國燃料之消費量為少，蓋利用發動機增加效率之方法也。泰木拉奔茲及BMW發動機皆使用汽油噴射幫浦，容克斯發動機則使用容克斯猶穆型汽油噴射幫浦。泰茲爾發動機之噴射幫浦較汽油噴射幫浦之滑潤問題有很大的困難，當時各國尚無實現的可能，但德國將此困難首先解決。泰木拉奔茲發動機公司製造之發動機現在為泰木拉奔茲DB六〇一式，尤其後者最近德國在軍用機上已大量使用。上昇馬力為一一七五馬力。容克斯發動機公司製造之容克斯猶穆二一一式發動機最高馬力為一二〇〇。此外容克斯公司又製造容克斯猶穆二〇五式重油發動機，且使用於布羅木溫德福斯，杜尼爾等遠距離水上機。BMW製造之發動機為一三二M，一三二N，一三二DC等氣冷星型發動機，尤其現在以一三二DC式發動機為多。當德國重建空軍時BMW乃由美國布羅木溫德福斯，杜尼爾等特許而購入，想改良氣冷星型發動機之製造，現在較英、美、法、日等國之氣冷發動機用力較少，然此乃單獨之設計，此點在第一篇已經敘述過，蓋為德國盡量鼓勵而發明者也。

據說德國在一九三三年已完成一五〇〇馬力之水冷及氣冷發動機而裝置於現在之軍用機。

第二表 德國主要運輸機一覽表

機 種	陸	上	機	水	上	機
型 式	容克斯 Ju86	容克斯 Ju90	福克烏爾夫古 Fw230 康道爾	羅門德佛斯 Ha139B	杜尼爾 Do,26	
操縱人數	2	4	4	4	4	
旅客數	10	40	26	0		
尺 寸	翼寬(公尺)	225	350	3,300	295	300
	全長(公尺)	173	265	2,385	1965	2,450
	全高(公尺)	47	75	610	480	685
	主翼面積(平方公尺)	820	1,840	1,180	1,300	1,200
重 量	自重(公斤)	5,820	18,000	10,920	10,410	10,200
	載重量(公斤)	2,380	7,500	4,575	7,140	9,800
	武裝後重量(公斤)	8,200	25,500	15,500	17,550	20,000
發 動 機	型 式	BMW 132DC	容克斯 Jumo211	BMW 132DC	容克斯 Jumo203	容克斯 Jumo205
	基 數	2	4	4	4	4
	總馬力	1,690	4,800	3,480	4,200	2,400
	規定高度(公尺)	2,600		2,500		
性 能	最大速度(公里/時)	385 (高度2,600公尺)	395 (高度2,900公尺)	430 (高度2,900公尺)	325 (高度0-1,000公尺)	325
	巡航速度(公里/時)	350 (高度3,800公尺)	350 (高度2,500公尺)	370 (高度3,800公尺)	270	310
	降落速度(公里/時)			110		110
	實用上升限度(公尺)	7,400	6,800	6,800		
	航行距離(公里)		5,000	2,000	5,900*	9,000以上
備 考			⊕可以超過載重量至17,000公斤	*最大值	運送郵件貨物	郵件運輸機

航空雜誌 德國飛機之性能及其研究組織

關於變距螺旋

旋槳，當德國重建空軍時，曾購入美國之哈密爾敦標準螺旋槳，現在已經改善製造新的變距螺旋槳。即VDM之變距螺旋槳及容克斯變距螺旋槳兩種，VDM螺旋槳在德國空軍中使用最廣。旅客機有康道爾陸上旅客機，杜尼爾DO二八式飛機，漢堡一三八式機等。其特長為重量小，可裝機關槍，其機械之構造無哈密爾敦在高空飛行使油凍結之危險，

航空雜誌 德國飛機之性能及其研究組織

第三表 德國主要發動機一覽表

型 式	泰木拉奔茲 DB601	容克斯 Jumo211C	容克斯 Jumo205C 重油發動機	BMW 132DC	Bramo 發夫尼亞 323	
汽缸數及排列法	12. 倒立V	12. 倒立V	6. 相對直列	9. 星型	9. 星型	
冷 却 法	水 冷	水 冷	水 冷	氣 冷	氣 冷	
內徑及衝程 (公厘)	150×160	150×165	705.160×21.555×162	154×160	154×160	
衝程容積 (立)	3.39	3.497	1.662	277	2.682	
減 速 比	(155..A 188..P)	155	138	161	761	
壓 縮 比	69	65	17	65	64	
限 制	高度(公尺)	4.100	4.600	0	6	4.200
	迴轉數 (每分)	2.400	2.350	2.200	2.450	2.350
	馬 力	1.050	1.050	600	850	830
最大限制	高度(公尺)	3.700			2.300	
	迴轉數 (每分)	2.400			3.450	
	馬 力	1.100			915	
上昇馬力	1.175	1.920			900	
燃料消費量克/馬力/時間	220-232	206	160-165	240		
乾重量 (公斤)	575	580	520	525		
每馬力重量 (克/馬力)	0.49	9.47	0.87		0.545	
尺 寸 (公厘)	全長	1.729	全長	1.478	全長	1.943
	全寬	712	全寬	688	全寬	600
	全高	1.027	全高	693	全高	1.325
				發動機自身之重量		

螺旋槳翼之裝置亦非常合理且容易交換，較哈密爾敦螺旋槳優良甚多。

又大馬力發動機可依高速迴轉以減少遠心力，應用改良木材可製變距螺旋槳，秀瓦羅茲，韓納兩公司已經完成，尤其秀瓦羅茲螺旋槳在英、美特許販賣。且IG公司已試用鋁之合金製造螺旋槳。

以上敘述德國優秀飛機之培養基礎乃歸功於優秀之航空研究組織及一般精密機械工業。次將德國航空研究之現狀敘述之。

德國受凡爾賽條約之限制，禁止製造軍用飛機，幸其航空研究不受條約之限制。至納粹掌握政權之前一年止，德國之航空研究設備以德國航空研究所爲主(DVL)，此外爲阿韓工科學大學之航空研究所及戈琴根大學之空氣力學研究所，此三研究機關外別無其他設置，只有充實有研究機關之林滑翔飛行研究所而已。但是不受凡爾賽條約拘束之研究機關概由於德國特別尊重科學的精神，自第一次歐戰後雖在疲憊之中仍能逐漸擴張以至現在。一九三三年納粹掌握政權後，將國內各種機構全行改變，企圖重整軍備以空軍稱新世界爲目的，較各國航空發展爲遲的德國航空技術在急速進步中，已達世界第一之水準，且在將來爲了超越世界的水準，其積極提倡基礎之研究乃其基本政策，不能不着手充實研究機關。即將上述之航空研究設施大規模的擴張，同時擴大利用各工科學大學之研究設備。爲了運用之圓滑，對於人才及設施的能力務求其有效的利用，且爲避免研究題目之重複，樹立航空研究之統制的組織。如此種經四年

，在一九三六年將研究設備第一次充實略略完成，其後對於航空研究之統制機構的最大困難業已克服，由此才正式開始研究。但德國在現今已成爲世界大規模的研究設備之冠，結果產生出上述之優秀的飛機。從來保持世界航空研究設備第一的美國NACA受德國及意大利航空研究之擡頭的刺激，按照蘭格萊飛機場之研究所的研究設備設立於加里福尼亞州。若將上述德國優秀飛機之內容仔細檢討，對於飛機進步之根本的研究在德國可以說逐漸完成，關於此點甚爲明顯，勿待筆者多加說明。

加以所有工學部門的研究，航空研究分別之亦可分爲兩方面。其將來第一個目標爲航空之進步與發達，現在的研究不稍偏重而只求其進步。其第二目標爲現在飛機型式的改良，希望在不久的將來即可實現。第一個研究方向必需廣泛的探求與審慎的觀察，且需以工學各部門的科學協助之。第二研究方面需要精密的判斷力及真摯的努力。但此雙方乃互相有密切的關係才能使航空有健全的發展。觀察德國之航空研究組織，已完全有堅強的研究體系。

擔當航空研究第一方面者，在德國研究組織中屬於德國航空研究學士院(Deutsche Akademie der Luftfahrtforschung)。學士院受希特拉的訓令，第一次擴張德國航空研究機關完成，於一九三六年六月三十日成立，將航空根本問題建築在廣泛的研究上，其知識以實際應用爲主眼，因此必需其他工學部門及科學的協助，其研究之目標務求其實際。故學士院會員爲德國航空界之最高學者及技術家，以保持技術的改進及科學的指

導目標。學士院總裁由空軍部長戈林大將擔任，總裁除決定會務外，且提出航空研究之根本的問題，使各會員分擔研究。總裁之下任命副總裁二人及書記長一人，以爲總裁事務上之輔佐，但最可注意者乃副總裁一人及書記長一人在可能範圍內務需以能擔當實際航空的研究者充之。現在副總裁爲米爾希空軍大將及梅塞希米特氏。學士院之最高會員額數爲正會員六十人及通信會員，準會員，贊助會員等共計達一百人。通信會員中有外國第一流學者，技術家等加入，可得知識及意見之交換，因此其研究可達世界最高的水準。而學士院之名譽會員由教育部長羅斯德擔任，終身會員由戈琴根大學之普布蘭德爾教授擔任。總裁任命之幹事會由副總裁，書記長，各航空研究所所長等組織之，辦理會員研究問題之分配，學士院會務的監督，新會員資格之審查等。準會員之中自空軍部技術處長伍泰德中將，納粹近衛隊區長戈爾納氏起，以至空軍之首腦人物參加。由以上之判斷，可知德國航空學士院有強大之權力，爲空軍部及空軍之諮詢機關，亦爲決定航空研究最高方針之機關，換言之，乃航空研究之高級統制機關。但最可注意者所有副總裁，幹事，正會員，通信會員等皆爲第一流學者，技術家，充分尊重研究之自由。自納粹據握政權以來，國家乃在非常時期，認爲個人之研究自由乃是浪費的，實行所謂航空研究統制，引起各方面學者激烈的反對。其後自一九三六年將研究機構採用現在之組織以來，經過比較順利，此概爲自給的統制結果所致。一般言之，德國政府之主腦人以技術出身者佔多數，此爲一特徵

，但空軍部技術課亦有學者及技術家參加籌劃，似乎與前述之事實稍有出入。

學士院每年至少須開研究會八次，其中二次爲公開者，在三月一日之德國重建空軍紀念日或其次日公開舉行之。會員之研究報告等在學士會發表之前，先需經過集會或其他適當之方法向學士院報告。且正會員每年聯合的或個人的將德國將來航空的可能性，目標，研究方法及關於一般航空技術的報告書向總裁提出。而學士院需將學士院之事業及會務的年報向空軍部長提出。此報告即作爲德國航空研究之推進方案。將其一部之成績無需秘密者受總裁之指示公開發行。與外國航空學會之連絡及會員，通信會員之消息的傳達，由關於航空科學的圖書館管理之。學士院決定之方針及指示之目標，爲了現在航空技術問題及最近將來問題的解決，有理因塔爾協會 (Lufthafengesellschaft v. d. Luftfahrtforschung) 的組織。由一九三六年六月十二日理因塔爾協會參事會及評議員會之結果觀之，此學會乃表現德國航空研究統制一元化之實際活動的開始。理因塔爾協會之目的，在於航空研究問題的決定，航空之促進，工學經驗的交換，航空工業及航空運輸之間的互相連絡，航空科學知識之普及及教育的促進等，關於每個航空問題皆依照學士院決定之大方針，此乃德國航空研究指示的機關，但皆爲德國航空之進步。爲達成此目的，理因塔爾協會設置評議會，網羅德國航空工業及航空工學界之權威者。評議員會設置專門委員會，關於各個問題，其研究方針，與每個研究者以

援助舉行討論評議等會。評議員會現在之研究，分一般流體研究，滑翔飛行，飛機構造，動力裝置，材料，航空無線電，航空攝影，航空醫學八部門及水利學，發動機，生產，飛機用計算器，航空方法，飛機場及降落設施六個專門委員會。理因塔爾協會之名譽會長為米爾希大將，會長為伍泰德中將。參事為已故之卡爾柏修教授布蘭道爾教授及博義穆卡德氏等三人，評議員總數為三十六人。理因塔爾協會亦與學士院相同，皆為空軍部長諮詢的形式，與學士院所不同者，在於問題之具體化及實際化，與德國各航空研究機關直接有具體的關係。但是學士院及理因塔爾協會所決定的研究方針下的各航空研究所，飛機製造公司，空軍，民用航空在研究之實際應用方面的事務，由空軍部技術處之研究課掌管之，研究題目，人員之統制及研究費用之分配。德國航空研究機關之間的連絡，關於學術方面由理因塔爾協會辦理，事務方面則由研究課辦理，且研究費之大部分由空軍部研究課分配。其次國內各研究所之成績的發表，除空軍部統制之下秘密者外，由德國航空研究所之附屬機關航空研究報告中央部發表，只在此處發表之德國航空研究報告在一九三八年即達一八六七頁，總會之講演為四〇三頁。此外由航空研究報告中央部又刊行學術研究隨時有研究發表。又由研究報告中央部發行航空學術文獻目錄及外國航空文獻目錄等，以促進國內航空研究之便利。翻譯國外之文獻分配與研究者，不但關於航空方面，即德國其他工業部門的研究亦有之，研究所及大公司之研究部願用多數之翻譯者將外國文獻

及特許材料急速翻譯之，分配於各專門研究者，德國之研究站於世界最尖端之地位，希望其製品成為世界最優秀者。尤其獨創性之特長與英、美、法、等國以深切的注意，且各國特許販賣或擇其優秀者購入，使德國之技術水準更加優越。德國之技術水準無論能到達世界第一等與否，但常對外國之傾向特別的注意，若立學術尖端偵察之，則給與如我國之常稱為世界第一等者以一當頭棒。

次將德國之航空研究機關的現狀敘述之。空軍部直屬之研究所為德國航空研究所，赫爾曼戈林航空研究所，戈琴根航空力學研究所，德國滑翔飛行研究所，歐拜哈芬佛術航空無線電研究所之五大研究所。此外空軍部隊航空醫學研究所設於柏林。屬於教育部而受空軍部之委託研究機關為阿韓工科大學空氣力學研究所，柏林工科大學航空工學研究所，布拉溫修威克工科大學航空計測學及航空氣象研究所，達爾門西達德工科大學空氣力學研究所，斯多卡爾特工科大學航空工學研究所及斯多卡爾特工科大學汽車及發動機研究所共七所。此等研究所除最後者外，現在之規模皆甚小，且兼作教授之研究及學生實習之用，但各研究所皆在擴張中。想將來的規模必日漸宏大。例如布蘭修威克工科大學附屬之研究所最近已經完成，此外尚有德國國家航空運輸公司與空軍部有密切的關係舉辦航空運輸統計，飛機設施研究等，斯多卡爾特工科大學又設有航空運輸科學研究所。此研究所為世界航空路之開闢，調查世界各地之貨物及旅客輸送量，當筆者去年夏季訪問時，以日本，滿洲，華北

航空雜誌  
德國飛機之性能及其研究組織

人員所獲  
亞航空運

資料為基礎，以歐洲航空運輸的經驗，再一總的選擇。對於德國人之科學的周到為之直接研究機關已如上所述，此外不能稱為航

研究設施極多，但皆設於工科大學之中。

之航空研究機關中，以德國航空研究所為世界最大

免機關，其職員之總數約二千人，其中七百人為職工

七人為大學畢業之研究員，且其中二百人為有博士學位者

至此研究所觀察時使我印象最深者，乃研究員之助手非常少

，恰如美國各研究所利用少數之優秀高級助手以增加研究之效

率。此點在研究助手極多之我國研究機關應加以考慮。其工作

能力之強大亦為增加研究效率之一因素。

赫爾曼戈林研究所亦稱 Deutsche Forschungsanstalt für

Luftfahrt 與 D V L 皆為大規模之綜合研究機關，但最近已將

改稱為赫爾曼戈林研究所。此研究所為特別秘密的研究，外國

人禁止參觀。德國滑翔飛行研究所乃世界唯一且為關於滑翔飛

行之最大的研究所，原來乃以林滑翔研究所為基礎而成。為滑

翔機綜合的研究機關，其規模之大，實堪驚人。

除上述官立研究機關外，對於民營飛機製造公司之研究機

關的充實亦不可輕視，較英、美、法等國之飛機製造公司之研

究機關有很大的差別。其中亨克爾飛機公司，韓謝爾等公司完

備研究設施為外國所少見。研究設施的充實，可以充分的研究

再設計製新的飛機，大量生產中之改良的情形甚少，但大量生

產中之能率的提高才能產生高性能的飛機，此為德國航空界之信條。此點為我國大可學習之處。

以上各研究所及民營公司研究機關之間的連絡，如上述之

理理因塔爾協會及航空研究課，其間之連絡極屬密切。各研究

所在研究問題之本質上不能不避免重複之外，同時研究之結果

亦互相傳達，以為獲得研究利益的方法。例如發動機之研究，

在德國航空研究所之動力裝置研究部以容積二立方公尺程度之

大型汽缸之發動機的研究為主，斯多卡爾特之汽車及發動機研

究所則作容積一立方公尺程度之小型汽缸進行氣冷小型氣缸發

動機的研究。關於軸承方面，斯多卡爾特則作滾軸承，球軸承

等的研究，德國航空研究所則作平軸承的研究。且適應各研究

所之研究特長，例如阿韓工科大學專門研究冷卻器，哈諾瓦工

科大學及阿韓工科則專門研究發動機。民營工廠之研究部與官

立研究所保持密切的關係，關於基礎的研究，民營公司亦各有

特長受官立研究所委託研究。且此間研究問題之分配，由各研

究機關每年將研究問題向空軍部提出，空軍部據理因塔爾協

會之意見，決定緩急，再按照各研究機關之特長分配之，亦有

共同研究者。研究結果的應用務求其澈底，一個有用的研究結

果立刻加以利用，皆為德國航空技術水準的提高。如德國之

發動機皆採用汽油噴射電氣點火式即為一例，前述之競賽機

的新研究，同時採用新裝之亨克爾及梅塞希米特飛機又為一

例。

德國受強制的將特許權讓渡，但其水準之高仍駕乎他國之



上。

以上所述之德國航空研究組織，擬成一航空國家，且統制國家的德國本質可謂毫無遺憾，在有此特長的組織之下有效的運用，納粹據政權已六年，自重建空軍以來僅四年，但是已經完成世界無比的偉大研究設備，強大的空軍及優秀的器材，

其真實的成績表現還在將來，現在之研究設施的擴張業已完成，將來的活躍必甚驚人。(完)

譯自日本評論第十六卷第一號  
一九四一，八，二六·於復旦大學

### 黃豆蛋白 Lecithin 防止航用汽油變質

何偉發

美國 Texas 油行 Rees, Quimby, Oosterhaut 三人，於一九四〇年十一月間在美國石油社 (American Petroleum Institute) 常會席上發表專著，講述黃豆蛋白 Lecithin (磷酸衍生物) 可防止航用汽油貯桶裏表塗料，因水份之存在而分解為氧化鋅，此氧化鋅可與汽油精中之四乙鉛起化變，而減低航用汽油之辛烷數，該蛋白 (Lecithin) 且可防止汽油變色，效用頗大，惟目前估計，價格過昂，每桶 (四十二加侖) 須另加美金四厘至五厘六。應加蛋白量計每一千桶加五磅至十五磅。

# 近年來航空發動機進步之情形

郭廣

## 一、汽油噴射式之發動機

航空發動機迄今之發達，皆為高速內燃發動機，以汽油為燃料，使用氣化器以製成汽油與空氣之混合氣，利用電氣點火以發生動力的四行程發動機，言其作用方式全與汽車用發動機相同，此種航空發動機仍難被二行程汽油發動機或柴油發動機所瓜代，然其普通式樣之一部則已漸次改變漸次發達。

是即於氣化器之外，採用燃油唧筒，將汽油直接射於氣缸或進氣管之內，以製成汽油與空氣之混合氣，仍用電氣點火，業已試作成功，進於大量生產之境，其代表物有德國的 Daimler-Benz D56 一零四號一〇五〇馬力發動機及 Junkers Ju-200 二一〇式九八五馬力發動機等，此皆德國有名的液冷發動機也。此種式樣之發動機，有種種優點，如進氣管內不至發生回火，不用氣化器故無氣化結水之虞，低溫時亦容易起動，過航飛行時燃料消耗量，高等技術飛行時無給油之困難是也。言其缺點，燃料唧筒工作困難，向各氣缸宜努力調整分配均一之燃油，製造困難價值甚高是也。

## 二、滑動氣門機構之進步

其次，試言氣門機構，此與普通氣缸頭部所設菌形氣門不同，乃於氣缸壁開數孔，利用滑動氣門以開閉之，而供氣體之

出入。此種式樣，已能大量生產，英國 Bristol 公司造劍涼式發動機，即採用此種氣門，例如 Hercules II 一三七五馬力發動機是也。此外有前方面積甚小之多拉斯一〇〇〇馬力發動機亦屬此式。此式無論高溫低溫，腐蝕甚少，不如菌形之易磨，發聲，容易增加旋轉速度，其壓縮比較之菌形者亦可增高〇·五至一·〇之數，有種種優點。英國 Bristol 公司曾苦心研究十年始能得到今日之成功，蓋材料及其工作法，非有充分之經驗不可。但菌形氣門使用已久，製造富有經驗，利用鈉合金材料可增進其耐久性，利用空氣冷卻，可以除去其高溫，因彈簧之材質及其製作法之改良，旋轉速度仍有增多之希望，偏心與氣門桿間之空隙亦可利用油壓以解決之，對於 V 形氣缸之配置，菌形氣門仍然保持其固有之優點，即星形發動機使用菌形氣門對於滑動氣門亦毫無遜色，未可輕視為已歸無用也。

如此舊有氣化器及菌形氣門，不得認為已被汽油噴射式及滑動氣門式發動機所驅逐完畢，不過新式發動機已足與舊式發動機並駕齊驅，日見進步。尤其在近年以來，國際情勢極為嚴重之時，無暇分散大部力量以為更進一步長期研究之所需，他一方面，數量之優勢，其同重視，故對於大量生產及其確實性能之改進諸點，實已成為航空發動機之重要條件。因此對於普通的舊有式樣，如氣缸之配置，冷卻之方法，增壓器之改良，及其他詳細部分與材料及燃料滑油之改良等，繼續研究漸次進

步，而汽油噴射及滑動氣門之應用亦能同時進步，互相輝映，極爲有趣，至前述重油機及二行程機之研究與製造則不得不暫時停止。

### 三、液涼式發動機之再抬頭

航空發動機發生馬力之增大，此爲近年以來最明顯之趨勢，軍用飛機所採用者已有一〇〇〇馬力至二〇〇〇馬力之航空發動機。氣涼式者由九氣缸單星形，進於十四氣缸雙排星形，縮小前方面積，增大馬力，利用導風板使前後兩排氣缸之冷卻達到平均一樣之程度，液涼式者，多爲V形及倒V形及X形與H形各種以 Ethylene Glycol 代水或用循環高壓法或用高溫冷卻法以減少冷卻器所裝之冷卻面積，裝上適當之機罩，藉以減少空氣之阻力，英國往日所研究利用氣缸中之水所發生蒸氣以供冷卻應用之蒸氣冷卻法，最近已爲德國所採用，並利用機身及機翼之一部，形成表面冷卻器，得以達成其高速飛行之目的。一九三九年三月一日德國所創立每小時七四六·六六六公里之速度，即係採用此法。

航空發動機之冷卻，無論用液體或用空氣，均須依賴飛機在空中飛行時所發生的相對之氣流，得以達到冷卻之目的，不過用空氣的是直接利用空氣冷卻，用液體的是間接利用空氣冷卻，即先以空氣冷卻液體，後以液體冷卻氣缸也。因利用空氣需要廣大之表面，故發生有害之阻力甚大。氣冷式星形發動機較之液涼式V形或倒V形發動機，前方面積甚大，肩部高聳

。故欲減少其空氣阻力，及使用 NACA 整流罩或 Townsend 整流罩或 H. Enel 整流罩等，更於罩之後方，設置襟套，藉以減少高速飛行時空氣之阻力，而液涼式發動機則收藏於機身或發動機座艙之內，亦依上述方法，使空氣阻力成爲極小量。

他一方面，飛機速度日益增加，故對於陸上機乃將其起落架收藏於機身或翼內，對於水面飛機乃將其翼端下方之補助浮筒，收藏於翼內，機翼與機身用鍊釘，均改用埋沉頭式鍊釘，盡力減少空氣阻力，以增高飛行速度，故今日軍用機之速度已有每小時六百公里以上者，而星形發動機因其肩部高聳，發生激波失速作用，增加空氣阻力減少速度，此爲氣冷式星形發動機不適合高速飛行最大之缺點。故氣涼式發動機中，亦有使其氣缸之排列，成爲倒V形收藏於機身或發動機座艙之內，開孔於機翼前緣，取入空氣，導往發動機氣缸全部，藉以達到冷卻之目的者，英國 De Havilland Gyssy 111號發動機即爲此種，但其馬力不大，尙待設法增加。

以前之情形，氣涼星形，使用最廣，因欲增加飛行速度及發動機之馬力，液涼式發動機復取得地位，再行抬頭，漸次氣涼式發動機互相角逐，以爭優勝，例如前述之德製發動機，英製之 Roll-Royce Merlin X 1000馬力發動機及美製 Allison 1000馬力發動機是也。

### 四、發生馬力之增大

迄今增加馬力之方法，依增高曲軸轉速，增高增壓壓力（

Boost Pressure)，已得相當之效果，今後欲再增多，必須增多氣缸數，以增加氣缸總容積，但從發動機之強度與涼却諸點研究，每一氣缸容積，較之現今者再欲增大，極為困難，因此乃將兩個十二氣缸V發動機前後連接成爲串形，或以二十四氣缸排爲H形以達成之。前者之例有意國高速飛機用發動機於數年前業已完成，此機後部V形發動機之主軸，爲一長軸，通於前部V形發動機之曲軸內，其前面所裝二螺旋槳，互相重疊，以相反之方向而旋轉，Fiat As.6 式二八〇〇馬力發動機是也。後者之例有一九三九年未展覽於巴黎航空博覽會之 Hispano Suisa 82 形二〇〇〇馬力發動機，即爲此種，此外有美國製造之 Allison XS 式二〇〇〇馬力發動機，亦爲H形。此兩種發動機，原來計劃，欲裝於水面大飛船艦以供給飛渡大海洋之用而試裝者也。

對於串形與H形之間，有十六氣缸倒V形及十八氣缸倒W形等各種，又十八氣缸二層星形氣缸式發動機，每座可發生一五〇〇馬力以上。

### 五，高空性能之進步

其次即爲航空發動機之高空性能，近年之內亦大有進步，因馬力隨高度減少，欲補其弊，即應增加進氣，因此必須採用增壓器，此即空氣壓榨機。普通所使用者皆爲一種速度之一段式壓榨機，所能達到之正規高度，即其進氣壓力與地面相同者是爲三〇〇〇至四〇〇〇公尺，最近有改爲低速與高速的二段

式者，其正規高度可達五〇〇〇至六〇〇〇公尺。一九三八年巴黎博覽會中之出品，有三種高速度之三段式增壓器，其正規高度可發一〇，〇〇〇公尺，此即用於平流層飛行者也。

在低空時如關閉增壓器進氣口之一部分，以免對於氣缸之進氣壓力過大，如其轉動之速度無甚變化，在低空時關閉其進口一部分，則被關之處，發生低壓，進氣壓力不至過高，發動機之發生馬力，亦無甚大變化。故於低空時欲減少發動機之馬力，必須變更增壓器之轉速，在高空時快轉，低空時則宜慢轉，如欲保持發動機速度不變，僅改變由主軸傳不以轉動增壓器之速度，即應使用變速機構，此即所謂 Change Speed Gear 是也。分六種速度之二段式及三種速度之三段式，前已言之矣。轉動增壓器之動力，可不由主軸傳動，利用發動機之廢氣之殘壓力，轉動廢氣渦輪機，更以廢氣渦輪機轉動增壓器，則其速度之調整極爲容易。但製造廢氣渦輪機用能耐高温之材料，及廢氣中間冷卻器，尙待繼續研究，關於增壓器本身，及其轉動法與緩衝裝置等，亦未脫離試造之境界，諸待詳細研究以求進步。

### 六，燃油消費量之減少

因爲有增壓器，發動機在高空時可以得到氣壓與地面相同之空氣，故由地面以至正規高度，有高壓空氣送入氣缸，在低空時進氣之壓力比大氣壓力更高，因之可以增加發動機之馬力以爲起飛與軍用飛機增加速度之用。利用增壓器所增加較大氣

壓力更高之壓力，謂之增壓 Boost Pressure。因此種壓力之作用，需要濃厚之混合氣體，而不願燃油消費量之多少，故宜用高價爆數之燃油以防止震爆(Detonation)之發生。又應設置自動制禦裝置以避免最大增壓壓力之超過容許限度。藉以確保發動機之安全。

他一方面，飛機在巡航速度飛行之時。即發動機在巡航馬力轉動之時，宜使用稀薄混合氣，藉以盡量減少燃油消費量，以增加續航距離，此時進入各氣缸之混合氣應保持一定之混合比，各氣缸內之進氣，並應保持平均一樣之進入量。關於此點，日本長距離飛行用航研機，業已加以深刻之研究，而其燃油消費量已減至每馬力一小時一八〇至一七〇公分之最少量，此後之軍用飛機關於此點亦頗重要。

### 七，耐久性與可靠性之增加

現今發動機之耐久性與可靠性之增高，亦有足以記者，最新優良發動機，初步翻修間之轉動時間業已超過五〇〇小時。關於此點，係因材料改良，工作進步，精工表面之磨研與硬化，發動機技術整備等等，均已給與深遂之研究與努力矣。關於發動機之大形化，本文前部略已涉及，此外發動機與螺旋槳間設置長軸之法，串形發動機之使用變速螺旋槳，動力裝置，對於飛機的空氣阻力之減少等皆為增進效能之良法，更有欲將發動機裝為水平對置式而封閉於機翼之內的辦法，正在研究之中

，但尚未完全成功。

### 八，補助發動之產生

最後，航空發動機之發達，登峯造極，可謂已達頂點。航空發動機全體，極為複雜，除發動機本身以外，尚有許多附裝品，如磁鐵電火機，滑油唧筒，燃油唧筒，冷卻液唧筒，增壓器起動機等，又有照明電燈，通信無線電，自動駕駛裝置，起落架收縮裝置，翼襟操縱機構等，種類繁多，未可盡記。此種附裝品之大多數，在可能範圍以內，現今均使其與發動機直接連接傳動轉動。今後對於發動機無直接連接之必要者，似可集合一團，置於防火壁後駕駛座附近，可另設一中間傳動軸，由發動機傳動以轉動之，或於大型發動機時，專設補助發動機，以為此項附裝品轉動之用。如此則轉動螺旋槳用之推進發動機與轉動附裝品之補助發動機判然獨立，便於各自裝撤或檢查，不至因對於推進與發動機無直接關係的附裝品之故障，以影響推進發動機之轉動，如此可以減少事故發生之原因，增多翻修之時間，以為對於航空發動機最新之提案，美國 Douglas, Dof 飛機上曾設此種補助發動機，已得優良之結果。

復有前已言及今再提出之舊案，即航空用重油發動機及二行程汽油發動機，皆各有優點，留有許多尚待研究之問題，大戰之後或可解決，以利航空也。

# 計算多樑式機翼之剪力及扭力方法

Felix Nagel  
明 子

(原文載於 Journal of the Aeronautical Sciences Vol. 4, No. 1, Nov. 1936, Page 8)

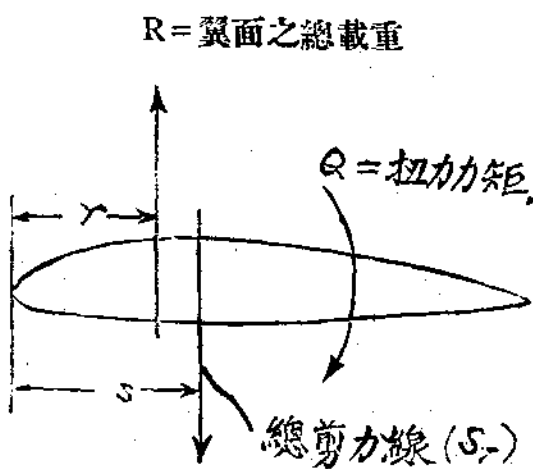
飛機設計者所遭遇問題之一，即係計算蒙有金屬片，三層板表皮，或應用雙層阻力張線機翼之扭力 (Torsion)。常用之方法，先求得所謂彈性軸 (Elastic axis)，再計算以翼面 (Plan) 之總載荷，與至該軸之距離，相乘之積為扭力；然後此表皮之剪力，可用有名之 Saint Venant 公式而計算之。

此項問題，遂變為尋求彈性軸之工作；該軸除由試驗方法求得者外，通常係假設彈性軸係與各個翼樑之慣性力矩之重心相吻合。硬壳式結構中 (Monocoque Construction) 之翼樑，可以剪力隔壁 (Shear web) 附以表皮助力板 (Stiffener) 及相鄰有效表皮寬度代替之。上述方法，實未盡妥，本文為之辯正。

吾人皆知機翼之各個翼樑均負有一部剪力載荷，假使明瞭各樑間之剪力載荷分佈情形，則每站 (Station) 之總剪力線可以計得，而此線必位於各樑剪力之重心。設於距翼梢  $x$  處各站之總剪力線，與機翼前緣有  $S_x$  之距離。 $R$  為翼面之總載荷 (普通係風力與翼重之差)，以  $r_x$  表示其與前緣之距離，(見第一圖) 則各站之扭力量矩為

$$Q = (S - r) R$$

基上述，倘吾人已知各樑間之剪力分佈，則無須求出「彈性軸」；而在設計剪力構材時，此剪力分佈情形係必須知道者。



故問題之關鍵，係在求得樑間剪力之分佈。為此，作者根據基本的方程式列出一種簡單方法。下列係所用之各種符號：

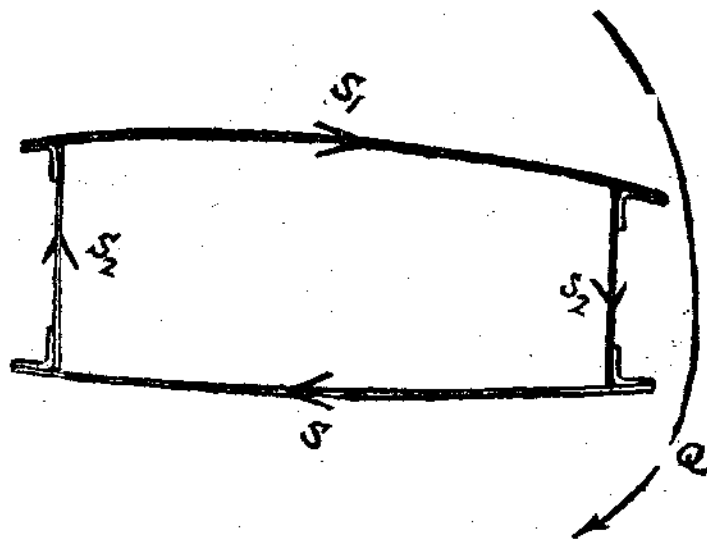
航空雜誌 計算多樑式機翼之剪力及扭力方法

符號	說 明	量 度
d	各站之弦長。	長。
I	微分符號。	(長)。
I <sub>T</sub>	各標之慣性力矩。	(長)。
Q	整個機翼之慣性力矩。	力 × 長
r	機翼之扭力矩(機翼表皮所負有)。	長 × 長
R	於各站總載荷 R 與機翼前緣之距離。	長 × 長
S	各站外翼面之總載荷。	長 × 長
S	各站總剪力線與前緣之距離。	長 × 長
St	各標之剪力。	長 × 長
T	各站外翼面之總剪力載荷(= R)	力。
X	用以表示整個翼面之記號。	長 × 長。
X <sub>R</sub>	各站與翼前之距離。	長 × 長。
Y	總載荷 R 與各站之距離(平行於翼展)。	長 × 長。
M	翼標剪力負荷之構材與前緣之距離。 總和之符號。	長 × 長。

以 M 表示各個翼標之彎曲力矩，且 X 表示平行於翼標之距離，則剪力為

$$S = \frac{dM}{dx}$$

假使各翼標之彎曲力矩均可得知，則其剪力即甚易計得。凡翼有表皮之機翼，彎曲力矩並不受扭力之重大影響，此結



第 二 圖

果曾經試驗證明之。更進一步，基於最少工作原理 (Least Work)，亦可說明如下：

例如，以兩標及外表面所構成之盒，如第二圖所示。

此扭力 Q 可由兩標之彎曲以抵抗之，標之上下緣產生不少應力；此扭力亦可以由載荷 S<sub>1</sub> 及 S<sub>2</sub> 所生較低之剪應力而抵抗之，而不令標緣受有載荷。任一情形所作之工作 (Work) 為

$$W = \frac{1}{2} (C/E) M^2 \left[ \frac{1}{S_1} + \frac{1}{S_2} \right]$$

此式中 C 係常數，E 為彈性係數 (Modulus of Elasticity)

，M為總和符號。於實際情形之下，若此扭力僅由翼樑之彎曲所担负時，其總和之次數將百倍於僅由剪力應力所担负者。

故為使此系統所作之工作變成最少，則此扭力應僅由剪力而不由翼樑之彎曲担负之。

各樑之彎曲力矩M係正比於E×I，該I係各個翼樑之慣性力矩。

$$M = M_T \frac{IE}{I_{TEF}};$$

$$M_T = M_M;$$

$$I_{TEF} = MIE$$

在多數情形，翼樑由同一材料製成之，故E不變。

關於x而微分之

$$\frac{dM}{dx} = \frac{1}{I_T} \left[ M_T \frac{dI}{dx} + I \frac{dM_T}{dx} - M_T \frac{I}{I_T} \frac{dI_T}{dx} \right]$$

$$\frac{dM}{dx} \frac{I_T}{M_T} = \frac{dI}{dx} + I \left[ \frac{1}{M_T} \frac{dM_T}{dx} - \frac{1}{I_T} \frac{dI_T}{dx} \right]$$

$$\frac{1}{M_T} \frac{dM_T}{dx} = \frac{1}{I_T} \frac{dI_T}{dx} - \frac{1}{XR}$$

此式中XR係所研究之站至站外翼面之總載荷之距離，量計時係平行於翼展。

代入之：

$$\frac{dM}{dx} \cdot \frac{I_T}{M_T} = \frac{1}{XR} + \frac{dI}{dx} \frac{I}{I_T} - \frac{dI_T}{dx} \frac{I}{I_T}$$

$$= S \frac{I_T}{M_T} = (長度)^3$$

各個翼樑所負剪力之百分數係

$$\frac{S}{S_{XR}} = \frac{S_{XR}}{M_T}$$

且由前之方程式

$$\frac{S}{S_T} = \frac{1}{I_T} + \frac{XR}{I_T} \left[ \frac{dI}{dx} - \frac{I}{I_T} \frac{dI_T}{dx} \right] \dots \dots (2)$$

c = 翼弦長度，

s = 從前緣至總剪力線之距離。

y = 由前緣至負剪力樑材之距離。

各於所研究之站而量計之。

則

$$S = M \frac{S_y}{S_T};$$

$$\frac{S}{c} = M \frac{S_y}{S_T} \times \frac{y}{c}$$

以(2)式代入之

$$\frac{S}{c} = M \left[ \frac{1}{I_T} + \frac{XR}{I_T} \left( \frac{dI}{dx} - \frac{I}{I_T} \frac{dI_T}{dx} \right) \right] \frac{y}{c} \dots \dots (3)$$

由此最後方程式，可得一結論，即總剪力線於翼梢處(XR = 0)係與各翼樑之慣性力矩之重心相吻合，假使從翼梢內向，各翼樑慣性力矩之增加，不變其原有比率者，則此結論亦將不致更易。總剪力線仍與各樑慣性力矩之重心相吻合該項

在第(3)方程式中將等於零，但若各樑之慣性力矩之增加不相稱者，則該總剪力線將不與重心位置相吻合，而移動其位置至近於所增慣性力矩較大之一樑。



## 高空軍事照相

卜三

### 皇家空軍如何拍攝及印晒照片

照相器材與攝影方法雖均有進步，但因地面對空武器之射程與準確性均見增大，是故二次大戰中空中照相之工作，較之上次大戰倍覺困難。在上次大戰中，偵察機若在八千至一萬呎高度執行任務已可獲得相當安全，並可拍攝良好照片。但時至今日，偵察機若在防嚴密地區上執行任務，苟非甘冒被敵擊落之危險，必須在二萬呎以上之高度飛行。

高度加大，缺點自所難免，由高空中所拍之照片比例尺度與地面目標自必減小。為求地面目標之易顯。故有長筒形透鏡之採用，因此即有各種缺點之產生，例如，縮視之準確性必須增大，且易於迷失目標。是以必須使用較大之照相機，且每架飛機上亦須裝置一個以上，然而裝置並非易事，此外，照相機之件尚有凍結之弊與透鏡凝結之處。飛機之震動與高速對於照相機亦影響甚大。

然從最近拍攝之照片觀之，以上各缺點均顯已克服。雖然敵境上空所攝得之照片因種種關係常不能發表，惟都蘭圖港中義國海軍被英海軍航空隊襲擊後之照片，與基爾，漢堡，斯達汀及柏林各地空襲成果等照片，均可反證敵人所稱毫無損失之謊言矣。空中照相不僅可證實轟炸成果之用，反而常可在照片上發現目標。敵方船隻與部隊之動態，常能從空照相中獲得消

息。重要目標一經發現，轟炸司令部之工作即頓形緊張，而在每次轟炸任務完畢後亦常重攝以觀空襲之成果。

### 夜間照相用之透鏡

空中照相夜間亦可舉行，雖則照空燈，砲彈之爆發與燃燒彈藥均有使照片走光之虞。但若天氣良好，地面防禦力量較為薄弱，皇家空軍仍能拍攝可供判讀之照片。夜間照相透鏡，其鏡門較大於日間所用者。舉行夜間照相時，當使用照明彈以顯現地面目的物。並藉照相電池能將相機上之快門自動關閉。

英國空軍會將擄獲之德軍航空照相機與空中照片細加研究，深信德方所用之透鏡較差。英國國內有照相機廠隨時均願為皇家空軍効勞，至於其實驗室亦任空軍使用。因此不僅照相機與軟片，即顯影及印晒等方法均有改善。感光較速，素質較良之軟片，即能避免露光時間過長及過短之弊。該兩廠之實驗室已發明一種底片上之乳劑使感光較速而像紋較細，片上之汎色層使感受光譜上紅色光線之敏銳性較大，紅下光軟鏡及銀質乳劑即為使照像更顯或較柔和之作用。

現在所用之航空照相機已成為一種精巧儀器，極易於使用並能持久不易損壞。在進行垂直照相時，照相機係由電機運動並在準時開關轉動時即行開始運動。其控制單位將依已定之時距內繼續露光，直至開關關閉或軟片已拍完為止。設備均片

即已足用，則僅需在所要之時距內按控制片即妥。快門已關閉後，其機構即自動與一齒輪相嚙合，重將快門之法條繞緊，將已露光之軟片轉起，同時亦撥動張數表上之指數，現代航空照相機亦與舊式照相機同，多係分組製造。故任何部份均易配購裝用。由飛機上拆下時亦無需特種工具。

氣溫劇變之作用，現已用加熱方法使快門不致過度收縮以克服之。以往在高空拍攝照片時常生窒礙，即此故也，新式照相機架，快門開關速度加大與軟上汛光乳劑均為克服飛機之震動與前進速度之用。以每小時二百五十哩速度飛行之飛機上，在僅離地面二百呎高度中舉行垂直照相已告成功。照片顯影手續現以多及一個藥槽相接之法，照片經過各槽提出時即已顯影修妥及吹乾時間頗為短促。另有一種複印機，所有每各種要底片均由此印晒。各照片俱由銀質紙捲印成，有時每個紙捲之長度竟達一千呎。皇家空軍另有設備，無論任何底片每小時可印五百張。

## 照相槍

照相機除蒐集情報外，尚可作其他用途。空中戰鬥員及射手即以照相原理訓練習射擊術，現用之照相槍已較從前單片之照相槍進步甚多。轟炸員亦可以照相原理向實物作瞄準之練習，至於其運用手續前已述及。夜間轟炸練習，現用紅下光之敏感軟片已告成功。判讀照片之人員亦須曾受特種訓練，雖則空中照相之成就第一步必須將軟片在空中露光，但此種手續絕非其僅有之要素。軟片露光後其他各種手續均須具有專門技術方能勝任，處理不當常使照片失效，空中照相之初步訓練俱在皇家空軍之照相學校舉行之，但在此訓練之人員欲有所成就，其學識與術巧均須達至甚高之水準方能有成，空中照相價值之高低，可依兩種條件判定之：一，所得情報之多寡；二，印晒成品之速度。照片之素質愈佳則判讀者更易，更速及更準確從其中蒐集情報。照片交到判讀者手中所費時間之久暫適與其對轟炸隊之價值大小成正比例。

## 飛機防禦炮之昨日今日與明日

臨冰輯自英  
國集納季刊

在一九一四年以前，一般人心目中的軍用飛機不過是具有每小時七十五英里速度和四千五百英尺的上昇界限的性能而已，那時砲兵專家們已經苦心孤詣的來從空中防禦的研究，七·五生的（即三英寸）口徑的野砲，以其遲鈍的發射速度，拿來對付飛機，已經被公認為可滿意的了。因此，法國陸軍專家們就決定採用一種四吋口徑的高射砲，來作為防空武器。

當一九一四年戰爭開始的時候，因事實之需要對於防空問題不能不有一種臨時的決定；於是不問三七二十一，就馬馬虎虎把七·五生的野砲採為飛機防禦砲了。德國在作戰初期，由於進展的神速，俘獲了不少野砲，所以他們也用來作為防空武器正如法國一樣，戰爭繼續演進之後，一切陸續改良：子彈的形狀改變了；有計畫的射擊也被應用過，但是到了戰爭結束之後，檢視敵我兩方關於飛機防禦的裝備，和開戰時不過大同小異而已。所有稱為進步的所在，乃是最初要用三千發的高射砲彈方才可以打落一架飛機，後來却減至一千五百發罷了。

戰事的勝利使協約國一方擁有極大數量的高射砲，但在需要不甚迫切之前，一切改進也就無從談起。

一九一四年海軍方面也需要迅速完成防空設備，而在他們大的兵艦上面裝置了相等於被陸軍採用的高射砲。然而海軍設計專家們不久便感到這種因陋就簡的飛機防禦砲之不合實用，牠們於一九一八年以後的新建的軍艦上就配以適當口徑和彈速

的高射砲使其足以對抗當時日在發展中的飛機性能。高射砲口徑增至四吋和五吋，彈道速度增至每秒鐘二千四百至二千七百英尺，此外巡洋艦上所裝六吋至八吋的主要砲也將仰角增至六十度使合於高射之用，於是軍艦的防空力大為提高，對抗起十五年前的飛機來，顯然綽綽有餘裕了。

可是到了一九三〇年 Rolls-Royce 設計了第一架超速的飛機，立時使一切既存的高射砲黯然無色。這種新飛機將每小時速度增至二百英里，而尤其要緊的最增加了上昇的高度。當一九一六年那時為要追擊德國齊柏林氣艇起見，飛機的上昇力已提高至一萬五六千英尺，到了一九三〇年已經超過三萬英尺了。防空當局方面對於三英寸口徑，每秒鐘一千七百英尺速度和一萬五千英尺上昇高度的高射砲效率雖仍寄以相當幻想，但最新型的新機性能發展，業使他們不得不重行考慮其地位，而致力於新的進步的設計了。

法國砲術專家們選取七·五生的口徑（一九三二年型）和每秒鐘二千一百英尺速度的裝備，并加以大批的製造。此項高射砲於一九三九年六月曾在巴黎公開展覽過。

德國專家們選取三·五英寸口徑和每秒鐘二千五百英尺速度的高射砲，并自凡爾賽和約撕毀以後就大批的製造起來。

### 西班牙內戰的經驗

在一九三六年末，交由西班牙國民軍支配的德國高射砲顯示出它的威力，而在政府軍方面仍舊沿用七·五生的高射砲證明非常不適用。政府軍以飛機轟炸國民軍的後方，軍隊運糧，兵營和給養輸送隊等等，先期之得以順利進行者，自德國高射砲到達之後，完全造成逆轉之勢。政府軍的轟炸機通常是飛於六千至八千英尺的高度而任意進行轟炸，所有這些作風現在都不得改變了。好幾架飛機照往例老氣橫秋的上空慢慢飛行，却給新高射砲的第一次排打給打落下來。政府軍飛機損失一向都很輕微，此時突然嚴重起來。經過詳細考究得失之後，政府軍飛機一時竟至放棄了轟炸的工作。於是高射砲單獨發揮威力的結果，國民軍方面得以確保其後方之安全了。

關於高射砲的效力，在西班牙內戰中同時提供；反面的證據，自從德義飛機接濟了佛蘭哥之後，國民軍方面就模仿政府軍所採的戰術也開始轟炸敵軍的後方。可是政府軍的高射砲却常常不能發揮有效的抵抗力。然而這種弱點却給戰鬥機的優越性能所補救，直到戰事終結為止，戰鬥機在遏止國民軍飛機侵入後方，顯出重大的作用。

在有些地方，政府軍缺乏高射砲裝備的缺點却并不能克服，尤其是在戰鬥機缺乏的時候。國民軍當以之 *Gotha* 為根據地進行轟炸沿地中海各城市如巴塞龍納及伐隆西亞等，防禦方面却只有砲火足資倚賴，於是在政府軍的公報中也不得不公開承認這種弱點。不願國民軍的飛機是否在空中進行轟炸，抑或高射砲所不能生效的速度進行轟炸，總之政府軍砲火的無力

是十足了。連接好幾個的轟炸，却沒有一架飛機被擊落來。

在經常的轟炸進行中，德國當局十分自耀其成就。希特勒和戈林會把自己的高射砲力和其假想敵人的比較之後，宣稱其力足以保護德國土地不受任何侵入，另一方面則成千成萬的轟炸機可以肆意進行轟炸，而不受高射砲火的威脅。近年以來，德國高射砲團組成者動以十計，而高射砲的產量則以千計。

### 後來的發展

由於德國空軍攻防雙方之盛氣凌人，使英法兩國的輿論為之大感不安；因為在英法，高射砲力之不足一如其飛機之落伍一般。英國上下院發生了重大的糾紛，結果只有一個方案可資解決，那便是盡量發展裝備以求迎頭趕上。

在法國，答案倒還簡單。數年前早為海軍所接受之 *Sperry* 式三·五英吋高射砲，現在加緊趕造起來。在英國，當局立即打出三·七英吋的高射砲模而不分晝夜的加急生產。

到了這次大戰，一切都從實驗階段獲得真正效果的證明。飛機自然時時給高射砲打落過，但一般說來，仰射的砲火，是不大奏效的。飛機方面漸漸的知道了那些地方可以不為高射砲火所及，他們發現在某一高度的高空，高射砲就不足為害。攝影飛機飛行在九千英尺的高度，常常不能回去。至於轟炸機兼任偵察任務的，則翱翔於二萬四千英尺之上，深入敵國後方，甚至就低飛一點也不礙事。大家都覺得在一萬五千英尺的高空對於高射砲火就算是保險境界了。但在對抗戰鬥機方面却又完

全是另一個問題了。

### 雲層的作用

雲層被發現作為掩蔽的工具，尤其是不十分濃厚雲層不至使飛機陷於迷途的境地，這是戰爭開始數個月中的新的經驗收穫。公報中也時常露佈飛機在雲霧天氣中出發的消息，飛機從雲層中突然衝出，常使高射砲和防禦方面的戰鬥機為之措手不及。辨認目標的時間之縮短，電氣器械之進步使相互交通不受延攔，這種種因素都可以使飛機在高射砲發射以前從容逸去。飛機因此可以在雲層掩蔽之下設計低飛，假如其航線，其速度不至在極短時間內為高射砲的觀測器所能計算得出的話。但在對付軍艦上的高射砲火時，飛機並沒有這極多的便宜了，其結果便只有高飛之一法。曾經有例子證明飛機在一萬二千英尺至一萬五千英尺的高空給兵艦的高射砲打落過。高空飛行的運用，使德國空襲得蘭學島和英國空襲黑耳郭蘭德海軍根據地，雙方都安然返防，毫無損失。後面一個例子，證明一個泊碇的艦隊曾經從雲層上被窺察并轟炸過。

要有效的對付時速二百八十英里和高昇力一萬八千英尺的飛機，就必須要有更強有力的裝備。德國砲術專家決定三英寸

半作為高射砲的最大口徑，顯然是陷於錯誤，他們告訴希特勒說，只要有了充分的這種武器之後，英國飛機就不能到達德國的上空來，然而事實如何嘗如此呢？

### 技術家的限制

技術家往往容易與某種武器以效果的限度。在這些地方高級指揮官自己就要有獨斷的嘗試的決心以打破這種限制。假如德國的高射砲演進為四英寸口徑和五英寸口徑，那末空襲的飛機之飛行高度也要從一萬五千英尺改為二萬一千英尺。試問這樣就可以保證柏林或埃森之絕對安全麼？像這樣大的一個目標，使飛機高低五六千英尺并無何種效果上的歧異。那些專家們在五六年預言飛機如要執行準確的轟炸必須以低速度在九千英尺處進行。他們甚至說：一種轟炸如果的時速二百八十英里并從一萬五千英尺的高度來執行，就等於浪費炸彈。他們看見了今日時速三百四十英里高度二萬一千英尺的飛行法，真不知要作何感想了。其實他們儘可在和平時代的研究之外，致力於戰時經驗之擴充。他們，習慣上常自願意收集是以支持自己意見的材料。因此身為高級指揮官必須周諮博採，時常以新的經驗來修正舊的觀點。

# 消極防空中的管制燈火和美國方面的設施

民華

熄滅燈光，為民衆消極防空中的管制燈火具體辦法，但是這種防禦可算極為重要，因為兩國馬上將發生敵對行為時，在遠未應用防空壕，氣體，砲火，并採取其他防禦計劃以前，大概要先實行這種消極防空。與國境邊界和沿海相距數百哩的區域範圍內（距離的長短依敵人空軍來襲的可能方向而決定），差不多各城鎮，鄉村，房屋內部，以及各道路，鐵路，河流和航空路上面的所有燈光都要受嚴格的管制，俾一有空襲情報，可以立即熄滅，或變為昏暗。在沿海或戰場上面（或附近）的各地，於戰爭開始後，也要時常熄燈。

不過熄滅燈光縱使達到很完全的程度，總不能於無雲或有月亮的夜間，使大城市和工業區域避免敵方空軍的窺見（尤其在於河流，海岸，湖泊，和其他地理上天然特點的範圍內或附近）。敵機投下的照明炬，在地面爆發的燃燒彈所發生的火，和地面過度使用的防空照空燈，每使燈光熄滅變為無效。但是燈光熄滅可使各地方不至被敵人辨認出來，因而進入較遠的重要區域，并能掩蔽各區域內特別目標的位置，此外，又使敵人不能尋出其他指定的目標，以便保留尚未熄滅的比較不重要區域，藉免空襲的危險。所必須熄滅的各種燈光為：（1）主要光源，如路燈，信號燈（或標誌燈號），工廠熔爐的火光，（2）各種反映的光，如由金屬屋頂，大型玻璃窗，淺色建築物，路面和水面的映光等，因為路燈和其他燈光為主要的火光，所以

在美國某某區域（即熄燈不能完全有效的所在），現在研究如何變幻或佈置這各種燈光，以迷惑或朦朧敵人。

以熄燈為主要工作的管制燈火方法大略可分為下列各項：

- （1）用滅火或使火光模糊的方法管制光源。
- （2）掩蔽內部強度燈光所能漏洩的出路。
- （3）裝置反射器以吸收光線，或應用間接發光的工具，以導引光線。

迅速撲滅燃燒彈或由天空投下傘型照明炬所引起的火，也是有關管制火光的一個要項。若使撲滅的計劃沒有完備，一定會局部影響熄燈的效用，所以全部熄燈計劃中，也包括這一項。

一種最簡單而迅速的熄燈方法，為撥動總開關截斷所有動力。不過此法除在極小的城鎮外，每不能實行，因為城市的地道，電梯，抽水唧筒，與冷卻及通風裝置等，都需要動力。甚至外科醫生手術室，與其他與日常生活有關的部份，也脫離不了電力。所以動力如果截斷，須有其他的動力源預先準備妥當，使所有必要的設備，於緊急時可以工作或運用不停。并且所有燈火（不論性質如何）如果完全熄滅，沒有保留必要的部份，熄燈的全部目的，一定也不能達到。不過熄滅燈光的期中，對於許可免熄的燈火，應附以相當的條件，一般的條件如次：

1. 務使以極低速度或在極低空中飛行的敵方轟炸機或飛行

員不能看見，自不至被他們利用為辨認地面各項位置的記號。因為飛機以平常的速度飛行時，一定可於數哩之外，依相當低的角度，迅速尋出點目標的位置，否則施行轟炸時必完全不能準確。

2. 使市民或汽車夫在地面以低速度（每小時三哩——至一五哩）行動，可於三百呎距離看見燈光。

上述兩項條件，實際上沒有互相衝突，因為在許可相當狹窄範圍內的微光，可以適應這兩條件而不至抵觸。微光的許可範圍，係依許多因素和燈光的種類而各有不同。應用於路燈方面，市民約需 $\odot \cdot \odot \cdot \odot$ 四呎燭光（Foot-Candle），至於燈光強度，如果不超過 $\odot \cdot \odot \cdot \odot$ 一呎燭光，空中自不能發覺。這種限度內的微光，在熄燈期間，極為有用。燈光一超過這範圍限度便會發生問題，而引起危險。

美國境內推動熄燈的主要機關，為空襲警報隊（Air Raid Warning Service），這是軍事和民衆公共的機關，牠的作用為遠在敵機還未到達可能被擊的目標以前，報告敵機進來的方向和位置，這種情報不斷地傳到中央總機關，再由這機關彙集分析，並將警報傳送到能被襲擊或敵機所能經過的平民區。至於組織情報系統，完全為（1）陸軍信號隊，和（2）各個電話，電報與無線電機關的責任，因為這種工作根本上是屬於交通範圍。另一種民衆防空，也和熄燈有相當關係，那就是日夜施行偽裝。事實上在昏黑的時間中，熄燈和管制燈火的其他計劃，均為偽裝的主要方法。日間偽裝的一切辦法，也可以利用，

夜間的燈火管制和熄燈較易成功。在擊劃保護現有的新裝置中，對於熄燈和偽裝各要件，必須一併考慮并使之協調。擇定防空新建築的位置，并進行設計時，也最先考慮日夜掩蔽的問題。

至於使工廠內部的各種燈光昏暗，為另一種的掩光工作。其中最簡單的方法，為將玻璃塗漆。不過，投下的炸彈或降落的高射砲彈破片，如果打破玻璃，這種塗漆辦法，自然變為無效。差不多各種玻璃，在高度爆炸彈爆發地點的二百呎範圍，一定會受直接影響而被打破。裝置於玻璃上面的黏着物可以增加玻璃的強度，截斷燈光，并阻止外面的反映。這種物質大概為紙，生橡皮，和各種含濕青的東西。外面的各種蒙罩也可以保護玻璃，阻止透光，並於日間作為偽裝的要件。有之於時或更小網眼的鐵絲網，則使人不至受玻璃破片的傷害。其他如屏幕等物也有同樣的作用。除門窗上的玻璃外，屋頂燈光可算較為重要，也要用同樣方法處理，方能收到光線的實際效果。工廠外面的各門路，須裝置永久式或可移動的蔽光閘，使光線不至由內而漏洩出來。交通頻繁的路徑，應裝置雙重的防光屏幕，這一點也是相當的重要。

熄燈期中，在道路上行走的人們須穿某種白衣服，并隨帶特別裝置的微弱電燈（這電燈露在一定的水平線上面即會自動熄滅），至平空地上絕對不准吸烟，這可算為普通熄燈的重要交通管制條例。住家方面，計劃安全的要點，為減少流露燈光使門窗并裝備遮光的屏頂和遮簾。在適當掩蔽之下，屋內自可

繼續點燈，不過會洩漏的燈光，應絕對熄滅，究竟如何適宜的處理，要依當時和當地的情形而定。

美國直接管理熄燈的機關，係依每區住民的情形而各有不同，不過這種工作通常為當地民衆機關的責任，軍事機關僅監督重要部份，并儘量予以指導和協助罷了。現在美國境內，大概要有一種組織，類似英國的防空監視哨，這就是每屋，街道中的每區等，須有一個有訓練的人負責監視。每區監視哨必須對於上一層的組織負責任，并受他們的訓練。至全部監視哨組織，應受現有的警察和市的其他機關監督并和他們實行協調的工作。選擇，配備，和訓練這種人員所費的時間，金錢和精神，均於費用他們的服務時，即可得到優厚的補償。

這種監視哨制度，連同燈火管制，急救，救護等工作，需要協調的個人訓練，操作，試驗以及演習，關於人事方面，又須延攬有訓練的教官和領導者，才能收到實效。在熄燈的極嚴密限制下，應有順利的調度操作。這種操作為各個人和各工作隊（如救護等）尚未訓練完成以適應各種任務以前的工作標準。社會中所有宣傳機關必須登載，以便獲得民衆的精誠合作（無論民衆的階級，職業，年齡和能力怎麼樣）。此外又應登記各民衆，社會，商業機關的業務，俾得着手調查和熄燈工作有關的所有裝置和設備。各小單位應會同大單位施行實際的練習，以試驗工作能力進步到什麼程度，演習後又有各項檢討和報告，作為修正誤差的根據。上述的演習試驗，雖然通常只費十五分鐘至六十分鐘的時間，可是敵機迫近時，如果必要，各區當

能迅速實行徹底的熄燈。為保證工作的一致并使施行必要的計劃起見，立法方面對於各種熄燈方式也要某某項法律上的規定。有關於其他方式的民衆防禦計劃部份，有時應當批准款項，勞工或材料等等，以資協助。這種協助自能保證工作方面可以一致適應需要。

美國人對於設立監視哨所考慮的基本要件為下列三項：

1. 依普遍而巧妙的宣傳，引起民衆自動的徹底和熱誠合作。
2. 對於正常防空手續和機關的阻礙應減至最低限度，所用的運輸工具，人員和供應品，須不超過必要的範圍以外，而又能到達最大的效率。
3. 只遵守有效和必要的熄燈戰術和方法。過度的限制可以不必注意。

在完全由海陸軍統轄的美國境內各區域中，所有熄燈工作，也依據與上述同樣的計劃施行，并利用現有的機關，俾能到達目的和平民區域工作的結果一樣。附近的民衆和海陸軍區域的完全合作，是一種極端重要的條件。至於指揮和管理熄燈的大權，只限定於一元，不許分開，這是非常十分重要的。

現在有很多美國人以爲要使熄燈工作特別有效，應有一種試驗并研究燈火管制的總機關，執行各種職務和英國的內政部長（英國內政部長於這次歐戰爆發之前兩年，即開始發行（1）預防空襲手冊，（2）各種規範，和（3）其他出版物，以指導民衆）。現時美國國防機關正準備印發與上述各項相似的小冊子



和出版物。不過關於熄滅燈光有許多問題，須由最優秀的專家，進行種種技術上的試驗，纔能得到圓滿的結果。所注意的問題大概包括下列各項：

1. 交通統制和各種車輛燈光的問題。
2. 鐵路，船隻，航空運輸機的燈光等。
3. 規定最有效的熄燈工具和器材，以供全國各地採用。
4. 管制工廠中各種閃光或紅光（如鋼磨機，氣體製造機，和煉油機等所閃爍的光）的特別方法。

總之，很多人不曉得熄滅燈光，就減少敵人轟炸效力一點而言，確有相當的效用。他們所顧慮的下列各項，也是屬於實情：（1）敵機投擲照明炬時，多少可以減低熄燈的效用；（2）熄燈可以增加飛機夜襲時間的恐怖心理和精神上影響，并阻礙各種民衆防禦機關的工作進行；（3）熄燈又可以破壞社會生

活，引起頹廢的民氣，妨礙運輸，并於敵機轟炸時，加添街道公路上死傷的人數。爲了上列各種理由，英國一個作家甚至主張完全廢止熄燈工作，另用一種方法，使敵人的目光昏眩紛亂，那就是在路標和目標的四周設置廣大的燈光網，以便發射極強度而不堪注視的光芒。這種主張在理論上也許是適用達相當的程度。不過美國大部份還是利用熄燈以對付空襲（至少在於戰事開始時）。這次歐戰，被侵略國的平民區常被濫炸的時候，人們自不願本國的城市可於夜間被敵人轟炸機觀察得清清楚楚，一切都沒有遺漏。雖然美國人將來的熄燈工作，或會和歐陸的熄燈情形，大有出入而迥不相同，可是就精義而言，熄燈的作用總是一樣的，并且仍舊可爲消極防空的主要協助，而引起人們的信仰。

### 英國皇家空軍中的婦女

英國婦女服務皇家空軍的，據統計，有駕駛員 萬五千人，護士二十萬人，防空監視哨十二萬人，空軍將士的伙食管理員六千五百人，補助消防隊一萬三千人。以上是在空軍部管轄之下的。其他隸屬於飛機生產部內各製造修理工廠的女性機械人員還沒有計算在內。

# 俯衝轟炸之研究

陶魯書譯

## 俯衝轟炸法

西班牙內戰及此次歐洲大戰波蘭戰線上之戰爭，俱已顯示俯衝轟炸在近代戰佔有決定的地位。

即此兩次戰爭由於特別設計之飛機實施俯衝，不僅對於地上所有建築物，鐵道等等之固定目標，且對於船艦，戰車，及其他機械化部隊等之移動目標，亦能獲得適切之效果。

美國所訓練者，在於攜帶重量炸彈施行俯衝轟炸，其目標以船艦為主。然德空軍係以容克斯(Junker) Ju-87式及漢雪耳(Hansko) Hs-123 式俯衝轟炸機編成許多俯衝轟炸中隊；英，美，法等國，則注重向來作為俯衝轟炸機而設計之飛機使在航空母艦甲板上起落。

關於德國容克斯 Ju-87 式轟炸機在西班牙內戰時廣範圍而連續不斷之活動，係一九三八年初在愛普洛戰線擊加他羅尼亞之際，供地中海沿岸一帶驅逐之用。該機轟炸港灣及地中海沿岸之船艦時在最後一戰最顯示其威力。威連下，巴爾塞洛拿等都市所以化為廢墟者，多由於該機之活躍及其威力所致。一德軍在波蘭戰線上，專用漢雪耳 Hs-123 單座雙翼機活動，對步兵部隊曾作緊密之協力。

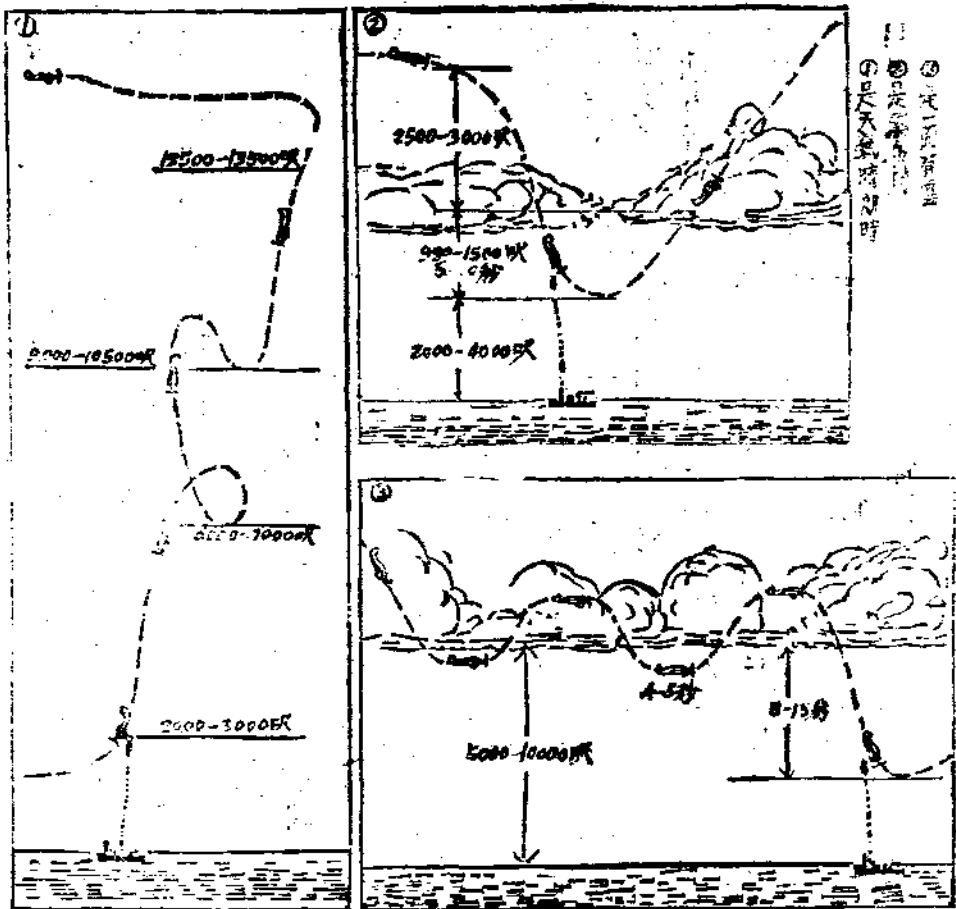
施行俯衝轟炸，飛機須以銳角度之姿勢，在俯衝時對標準目標投下炸彈，所不待言。炸彈離開機身後，因不成一直線之

彈道，故俯衝轟炸中之炸彈投下點唯限於一點而已。使瞄準容易之特殊瞄準器雖已發達，然此等器具恐非一般所能使用者。投下炸彈之垂直速度比例於俯衝速度而增大，其貫穿力與從高度水平飛行中投下之炸彈相同。

攜帶五〇〇——一〇〇〇磅炸彈作俯衝轟炸，對於驅逐艦，巡洋艦固有效果，但對於大型主力艦，因厚其炸彈外殼而使其炸彈具有貫穿力之關係，炸藥減少，其效果即非常可疑焉。

俯衝轟炸戰術，視目標之性質，防禦程度，氣象狀態，及俯衝轟炸機之種類，有相當差異。茲舉三種場合之轟炸方法，如下圖所示而代說明。至於欲使對空防禦武器陷於不利，則以背太陽而施行轟炸為最必要。集中戰術，在編隊之場合甚有效，在單機之場合，於最後之俯衝轟炸以前採取迴避之方法，亦屬一法。××之俯衝轟炸機所用戰術，係於二五〇〇呎——三五〇〇呎高度，從斜方向對目標接近，在一三〇〇呎取準備姿勢，一面作三五度——四〇度之小轉彎，一面以六〇度——七〇度之銳角向目標俯衝。今日之飛機因每時具有九〇——一二〇哩速度，故對敵之迴避係由於旋轉。又飛行員將飛機對向目標一面迴避敵防空火器一面投下炸彈時，非預先注意風之方向不可。

在最後階段施行俯衝瞄準之際，俯衝轟炸機即成為地上對空火器最良之目標。即變為榴霰彈，機槍，高角度砲，及其他所有防禦火器之太好目標是也。



現在各國大概均採取如下所述之方法，作為俯衝法。

第一階段 先作從一萬公尺至一五〇〇公尺之螺旋降下，速度如為一二〇公尺/秒則約為九〇秒。第二階段，取轟炸姿勢，將水平速度減至四〇公尺/秒。此時之進路，普通以三〇—四〇度之角度決定最後俯衝之方向，約為一〇秒。第三階

段則以約七〇度對目標俯衝，約為七秒。俯衝之始，希望目標在一五〇公尺前方，最後則希望目標在六〇〇公尺前方，第四階段，即俯衝彈投下及機身仰起，約二秒，然後再作旋轉回避及爬昇，需五〇秒。

從第一階段至五階段機體移動之結果，高射砲之命中甚難；而第三階段如前所述，為使飛機之進路與炸彈之彈道一致，即成為地上火器之好目標焉。

### 俯衝轟炸機之設計

俯衝轟炸機之設計，關於其構造，空氣動力學，視野及其他等要求，殊屬不易。善欲使之能在航空母艦上起落，其大小或着陸速度自有限制，非使為折疊式翼，或能變更載重不可也。又其機身必須異常堅固，堪耐急激之動作；更非具有能迷惑敵防禦火器之運動性不可。至於飛行員之視界則尤須良好。又如為單發動機而在機身下懸掛炸彈，應妥為設備，俾於俯衝轟炸之際炸彈不致觸及螺旋槳為要。為飛行員能正確瞄準起見，裝置俯衝制動器尤為必要。（為達成此目的，特殊的反變距螺旋槳亦曾試用）

在高速之俯衝狀態，螺旋槳——若為定節型則——作風車式旋轉，為使曲柄軸（Crank Shaft）旋轉於認定轉數以上起見，力學的荷重恐將作用於主要各部份，而應力亦有增加百分之七十以上者。過去數年間，螺旋槳之設計異常進步，美國寇蒂斯（Curtiss）機自九〇〇呎高度俯衝出五七五哩/時者，係裝備電動式恒速螺旋槳，故任何時亦未嘗超過水平飛行之規定轉數。

現今各國關於設計俯衝轟炸機各有特別發明，但當研究其代表的型式時，則非視各國之國民性而檢討之不可。

# 附片淺說

(原文載 Journal of the Aeronautical Sciences, Vo. 14, No. 9, PP. 386-389, July, 1937)

Carl J. Wehringer 原著  
史 譯

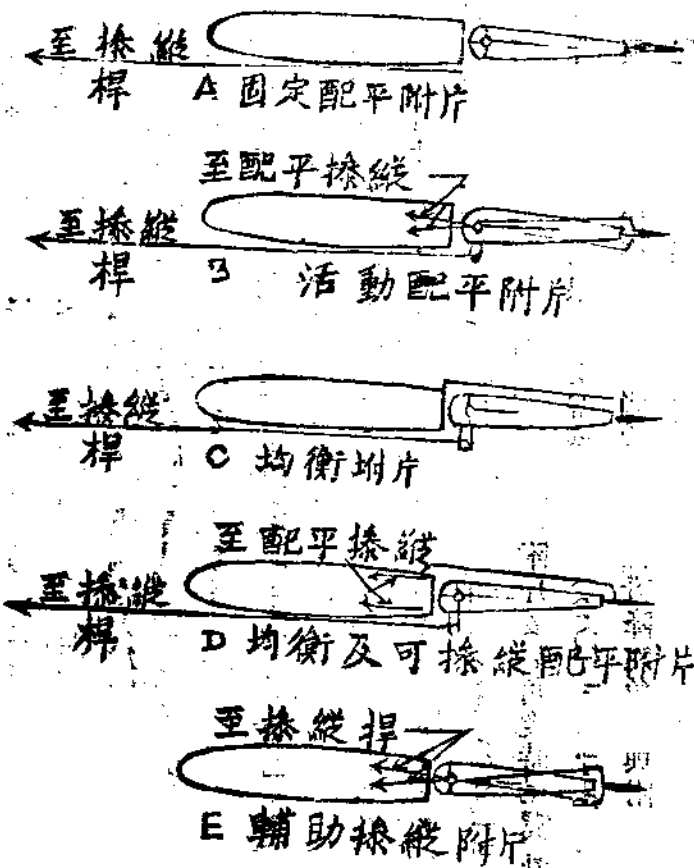
## 引言

最近飛機之尺寸及速度，日益增加，遂使設計者採用種種方法，以減少飛行員在操作操縱面時所費之力量，如操縱面之差動操作 (Differential operation)，自操縱面之前緣插入鉸鏈 (Inset-hinge)，均衡翼 (Horn balance)，架片均衡 (Padale balance)，及附片 (tab) 等均是。本文則專述附片，因該項方法，在目下似覺最饒興趣。

與附片有關者，如自輔器 (Fletcher) 補助器 (Servo)，及配平器 (Trimmer) 等，且名稱方面，極易引起混淆，故對每種不同之裝置，分別予以適當敘述之定義，實為一需要之工作。

## 附片之定義

圖一示目下各種通用附片之裝置及其名稱。



圖一

固定配平附片 (Fixed trimming tab) 多用於改正飛機上如因機翼裝配不當等而引起之不對稱。此種附片僅能當飛機在地面時予以調整，而其安裝之角度，恆與活動操縱面保持一定地位。

活動配平附片 (Controllable trimming tab) 亦可用以改

正飛機裝配時之不對稱，但其主要作用則在代替作縱向配平 (Longitudinal trim) 時之可調整安定面 (Adjustable stabilizer)，及作橫向配平 (Lateral trim) 時之可調整直尾翅 (Adjustable fin)，有時亦可用於副翼。此種附片可於飛行時如飛行員在座艙中加以調整，在每一安裝角度時，其與活動操縱面之裝置，亦保持固定。

均衡附片 (Balancing tab) 係用以減少飛行員在操作操縱面時所費之力量。此種附片與固定面相連接，故當活動面偏轉時，附片安裝角度即正相反方向隨之變更。欲求得不同程度之均衡，可更動聯動裝置 (Linkage)，以改變附片偏轉 (tab deflection) 與操縱面偏轉 (Control surface deflection) 之比率。

均衡及活動配平附片 (Balancing and controllable trimming tab) 係綜合均衡附片及活動配平附片二者之用，即同時可以在飛行時加以配平，並減少操縱之力量。

補助操縱附片 (Servo control tab) 係由飛行員直接操縱。當此附片偏轉時，其接連之活動操縱面，即隨之偏轉；如此則飛行員祇需將附片加以操縱，故所費力量自當大為減少。

綜合上述各種定義，即知附片可大別為配平，補助縱縱，及均衡三類。此外，其裝置更可自操縱面之後緣插入，接連，或架出。此中插入式之構造較為簡單，且經試驗結果，其認為効力可與在外者 (external tab) 相埒，故在實際上應用最廣。

## 附片之特性

在此短文中，欲將各種附片之特性，加以詳述，討論其似為可能，故以下僅述其最顯著者。

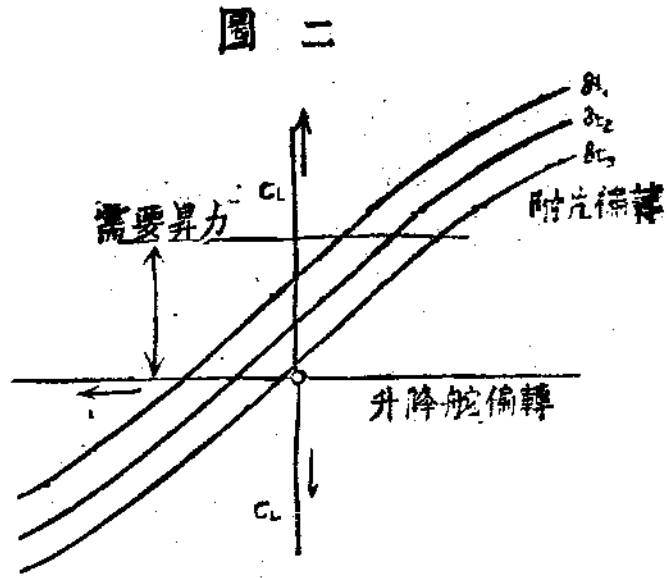
### (一) 配平附片

固定配平附片之寬度，可為活動操縱面弦百分之五至百分之十，展弦比之範圍可自五至二十，普通均用試驗方法 (Cut and try)，以求得適足以改正不對稱之最小附片。活動配平附片常用於升降舵之方向舵，其寬度可為操縱面弦百分之二十五。當附片偏轉時，操縱面之昇力或側力大為變更，頗堪注意，因此在比較各種附片之裝置時，須同時顧及銜鏈力矩，操縱偏轉，操縱面發生之力矩，及空氣速度等等。

雷許孟及史太福二氏 (Lachmann and Stafford) 曾應用圖解法以設計配平附片，茲將述之如下：

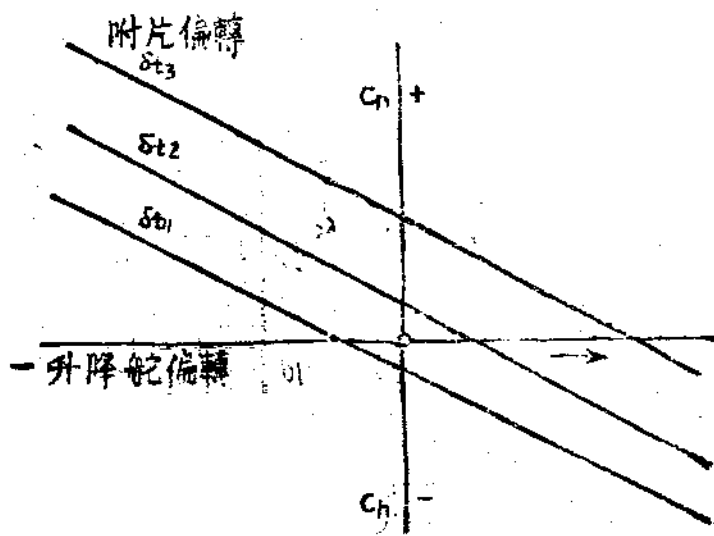
第一步。以一縮尺較大之尾翼橫型，放置風洞中加以試驗，求出升降舵及附片在各種不同角度時之尾翼昇力係數，此一步驟，須在配平範圍內之各有效尾裝角 (Effective tail angle) 情形下，反復舉行。圖二為在三種附片安裝角度時尾翼昇力與升降舵偏轉之曲線。需要昇力，(C<sub>L</sub> required) 一線與昇力曲線相交之點，即表示在此種升降舵角度與附片角度之配合情形下，飛機可以配平。

第二步。在與前述同樣之各有效尾翼角情形下，升降舵之鉸鏈力矩，可按升降舵及附片二者之角度而求得此等數值，除升降舵有靜力均衡外，尚須將重量力矩加以改正。圖三為在三種不同之附片角度情形下，升降舵鉸鏈力矩與升降舵偏轉之曲線。鉸鏈力矩曲線與橫坐標軸相交之點，即表示在此種升降舵角度與附片角度之配合情形下，零值之鉸鏈力矩可以得到。

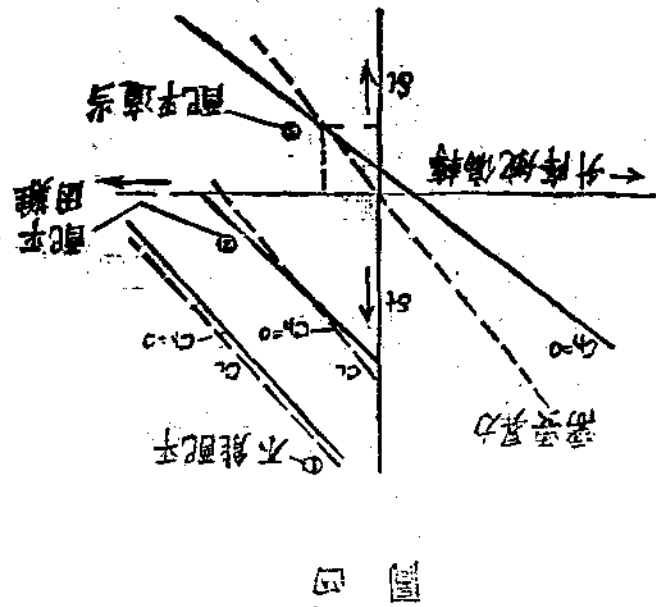


圖二

第三步。圖四之二曲線，係表示需要尾翼昇力係數及零值鉸鏈力矩係數二者之軌跡，均按附片偏轉及升降舵偏轉而畫成。二曲線相交處，即為能滿足此二者時升降舵角度與附片角度僅有之可能配合。當二曲線間之角度不太尖銳時，配平可以適當。如二曲線相平行，則配平為不可能。



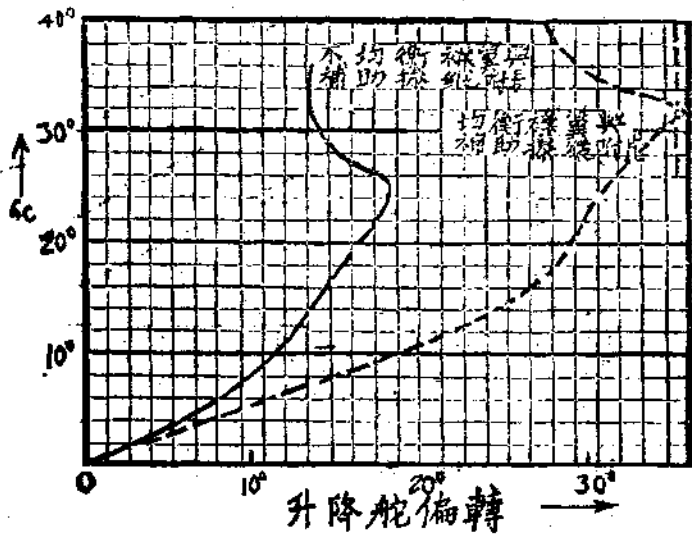
圖三



圖四

(二) 補助操縱附片

上述之配平附片設計步驟，亦可應用於補助操縱附片。若操縱面極大，則可用插入鉸鏈等法均衡之。圖五為均衡與不均衡操縱面，各配以補助操縱附片之情形下，附片偏轉與升降舵偏轉之曲線。由此可知在同一之附片偏轉，均衡操縱面可較不均衡操縱面得更大之偏轉。

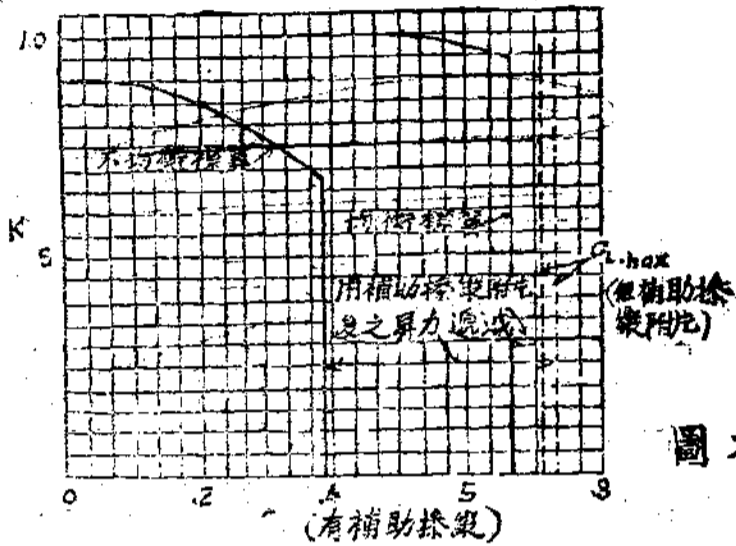


圖五

當用補助操縱替代手力操縱面時，不均衡之裝置可使最高昇力係數大為銳減，而在均衡之裝置，則減少並無如此之甚。圖六即示上述二者之比較情形，為有補助操縱附片與無補助操縱附片時昇力係數之比率K，與有補助操縱附片時昇力係數之曲線。由此可知操縱面之補助均衡，實屬需要；如依裝置而言，則以前緣成橢圓形，面鉸鏈插入操縱面弦百分之三十之升降舵，最為適用。

均衡附片

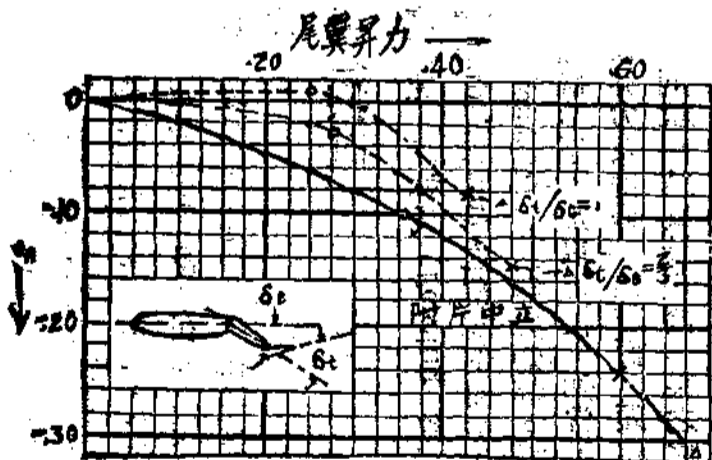
關於補助方向舵系統(Servo-rudder system)之振動(Oscillation)問題，在英國曾加討論，並經列為值得研究之題目。用以克服此種困難之最有效方法，厥為附片及方向舵之質量均衡(Mass balancing)；如此則當附片扣住在方向舵上時，即可無振動發生。



圖六

均衡附片之最有效寬度，為活動面弦百分之二十。附片展可大至操縱面展百分之五十或以上，其活展之裝置地位，無關重要。在阻止過分均衡時，附片偏轉與操縱面偏轉之比率，實為一極重要之因素，圖七即加以說明。圖中為在附片中立，附片偏轉與升降舵偏轉成二與三之比，及附片偏轉與升降舵偏轉成一與一之比三種情形下，升降舵鉸鏈力矩與尾翼昇力係數之曲線，由此可知在低昇力時，一與一之比常形或過分均衡，故在低昇力時，應採用小於一與一之比，以後則隨偏轉而逐漸增加。

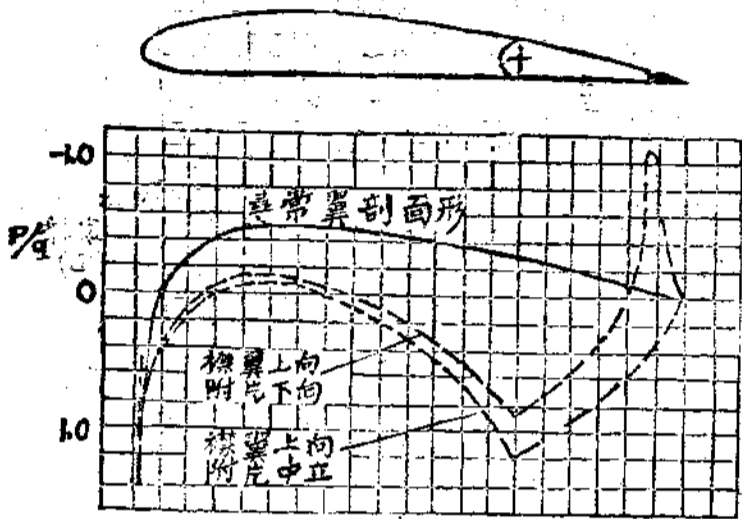
圖七





普通偏轉大於  $10^\circ$  時，即不能將均附片以減少較鏈力矩。如更欲減少，鏈力矩，則除均附片外，必須另加插入鏈等內衛裝置。據試驗結果，操縱面安有架片 (Paddle)，橫桿 (Horn)，富雷斯式 (Frisco)，或插入較鏈式等裝置時，若此較鏈力矩為已知，則因附片而減少之值，可直接加於此等較鏈力矩。

有襟翼及附片裝置之翼剖面形之壓力分佈



圖八

由襟翼及襟翼與相反偏轉之附片配合，所引起對合成壓力分佈之影響，如圖八所示。此等數值均得自美國航空諮詢協會 (N.A.C.A.) 7x10 風洞之最近試驗結果。在僅有襟翼偏轉之情形下，壓力高峯 (Peak Pressure) 在襟翼較鏈處；如襟翼與附片同時偏轉，則壓力高峯即分別發生在二較鏈軸，但合成壓力則作用於相反方向。

### 理論上之探討

關於理論上之研究，潘林氏 (Parrine) 曾對一有較鏈襟翼 (Multiinged Flapsystem) 之薄翼剖面形，演算其昇力，俯仰力矩 (Pitching moment) 及較鏈力矩等。經將理論結果與試驗結果，在某幾種情形下，加以比較，知當附片中立，襟翼偏轉甚小時，二者在昇力及俯仰力矩方面，頗相吻合；當附片與襟翼同時偏轉時，則試驗結果較理論結果之影響為小。

當附片對襟翼中立時，二者在襟翼較鏈力矩方面，極為相近；但當附片與襟翼同時偏轉時，則試驗結果僅為理論者之二分之二至三分之一。若僅有附片，則在各種比較情形下，均大相逕庭。

因此，在目前而欲單獨在理論方面，預計有附片操縱面之特性，似尚嫌不能十分精確。

# 英國的新航線

王冀會

自意大利捲入二次歐戰漩渦後，大英帝國的海上交通線，其自地中海西口直佈羅陀經蘇彝士運河，以迄紅海南端之亞丁灣 Gulf of Aden，因軸心國海空軍的威脅，乃不得不出於護航之一舉，仍不無有遭擊沉的危險，其自英國本部，橫越歐洲大陸地中海而達英領非洲各地航線，亦緣天空護航之不易實現，早經停航。然英本部與非洲及遠東各領屬間關係之愈形密切，輸往中東前線軍用物資之日趨緊迫，必須迅覓安全航線，以達中東及遠東各埠。

英國新開非洲航線，計有二條（參閱附圖）：一自英領西南非洲西岸尼亞利亞 Nigeria 拉哥斯 Lagos，經中非法屬赤道非洲 French equatorial Africa 而達英埃蘇丹 Nago-Egyptian Sudan 東部重鎮之喀土穆 Khartoum，一自英領西非大西洋比亞 Gambia 之巴得斯特 Bathurst，縱貫法領西非 French West Africa 及法領赤道非洲北部以達喀土穆，一自巴得斯特經大西洋沿岸等地，以達拉哥斯，三航線中以前者最關重要，業經開始大規模之物資空運。當歐戰剛一爆發時，由拉哥斯至喀土穆航線，尚視爲一不關重要之空運線，僅以破舊不堪的小型載貨機，維持經常通航而已。自歐戰開始地中海局勢轉變，以迄意大利在東非等處日趨潰敗之後，此向不爲人注目之中非航線，一旦時來運轉其重要性較前驟增三倍。

本年三月下旬自美國飛到美製新機洛客希德勞得斯特 Lockheed Lodestar 三架，藉以增強拉哥斯間航線的空運實力，該式巨型機之航速度每小時爲二百二十英里，航程一千五百哩，爲民航機中時速之最大者，可載客十四人，其飛行時間最多不過二日有半，有時僅需二日。拉哥斯另一方面且爲英國與南非及中東等處的飛船聯絡站，最近英國已另新開一自英本國至中東等處不停留最快捷的新飛船航線，并已開始航行（飛經路線不詳）。

拉哥斯的新築航空站 Airway No. 6，係偉大而壯觀的新式建築，設之在白金漢宮路的舊站，真是不可同日而語。自英國到達拉哥斯擔任工作者有運輸人員，助理員，工程師及其他各專家甚多。另有飛行，機械工程，及担任地面工作人員等，同時到達該地。

當飛機飛離這個根據地後，首先映入於飛行員之眼簾者，爲自西北滾滾向東南流注幾內亞灣 Gulf of Guinea 的尼日爾巨川 River of Niger，飛機於英領尼日利亞境內所經航線，多爲潮濕沼澤及森林等地帶。俟飛達風景秀麗且爲尼日爾北部要地之卡諾 Kano 地方時，一座粉飾白色，巍立大廈就在望了，這是統治該地的一個有力阿拉伯酋長的駐地。飛機衝過道經這個地方時，常有阿拉伯的騎兵疾馳而至，排列於堅硬紅砂地着陸場的附近，表示歡迎。

飛機由該地起飛後，折而東航，不久即達卡德湖 Lake Chad。

Chad 上空。湖傍築有要塞曰萊梅要塞 LamyFort，為一黑人  
名阿道菲佛利克斯埃浦者所居，彼現在所統治的自由法國非洲  
領地之大，約有英國本部面積十倍以上。當英機第一次在該地  
着陸時，當地的土人莫不稽首至地大呼曰：「看吧！蝗神下降  
了」。這個「大蝗神」自萊梅要塞起機後，飛越一個九百英里人  
跡罕至的蘇丹屬地，而達位於英埃蘇丹西部，與卡德湖東西遙  
相對照之埃佛薩 El Es Her。這塊遼闊的土地，表面上看去好  
似一個不毛原野，實為一土質肥美的沃野，不過地面全為矮林  
遮蔽，多不予以深究耳。

該地航空站的督辦，築有清幽的小花園一，旅客多夜宿其  
中，常就其走廊下休息品茗，復登高遠眺，愜因消逝，不啻羽  
化登仙矣。飛機於列達喀土穆之前，尚須飛越深黑色的火山，  
飛砂走石的曠野，及閃耀不已而倏現倏滅的非洲大沙漠中之熱  
帶地區。喀土穆為英領東非之重鎮，行將於意大利帝國全部崩  
潰之後，即為自開羅飛往南非各地之飛船中間站。

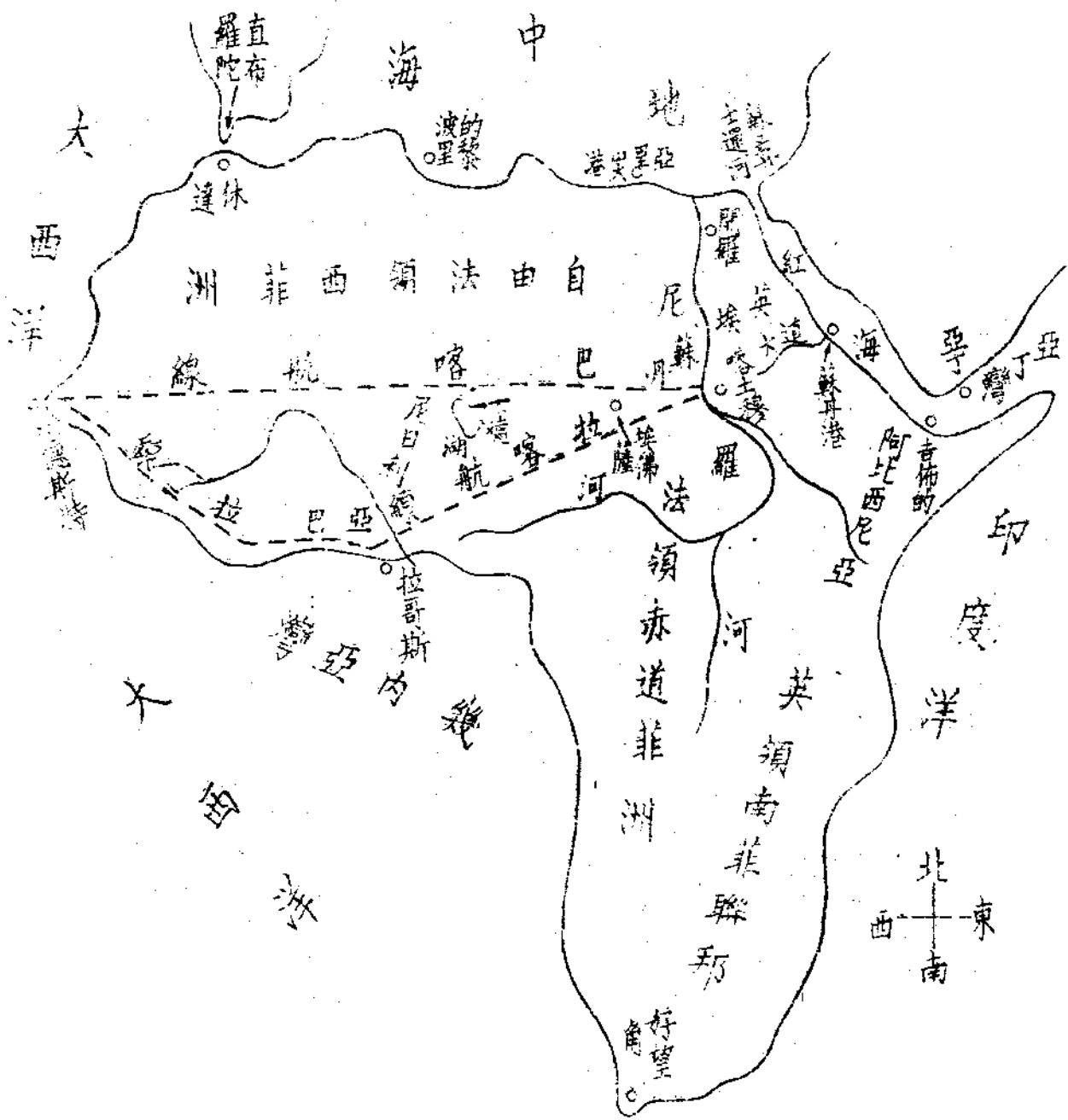
為再事充實拉喀線的空運力量計，尚須補充自英國飛航於  
拉哥斯間的飛船多艘。一俟美國之新型波因飛剪式飛船 Boeing clipper boats 到達後（事實上已於三月十三日運到），  
即行開始巴德斯特喀土穆間的縱貫北非飛航，預定一週內可以  
往返三次。

英空軍次長哈莫德巴爾發 Air Under-Secretary Harold  
Balfour 最近於下議院宣稱，政府已將現在擱置未用，向日飛  
行於克來登巴黎間航線 Crofton-Paris route 之阿穆斯特郎漢  
德華恩賽斯機 Armstrong Whitworth Enigmas，重予裝配新  
型發動機修理竣事，不久即行開航巴德斯特拉哥斯間的新航  
線。

英政府以新開非洲三航線中，以拉喀一線，最較安全，且  
航程短捷，決將該線的空運力提高至最大限度，據本年三月下  
旬已有美國出品之洛克希得勞德斯特斯新式巨型機六架到達拉  
哥斯，即行加入拉喀間航線的飛行。

有我無敵為空軍救國至大無畏的胆量。  
服從命令為空軍救國共同一致的要素。

# 南 菲 新 航 線 略 圖



# 英德空軍搏鬥之前瞻

(譯自英國「旁觀人報」)

轉載

最後的勝利幾時可以來臨？這是每人心中的一個謎。一時還不能夠答覆。但是倘使我們對於戰時工業的背景來密切的研究一下，那末對於「時間是否於英法有利」的一個問題，至少便可以得着一些線索。英方有一種利益，而以抵得過敵方其他的利益。不列顛羣島是一個前哨的根據地，我們可以從這些島上，去進攻敵人。英國的根據地不是德國的力量所能達到。而且在這個前進的根據地，我們具有工業和人的力量，等到一旦準備成功的時候，便可以採取猛烈的攻勢。

戰爭的全局和空軍的力量，具有不可分的聯繫。空軍實力的要素，要看雙方對於飛機生產的能力以及空軍人員的訓練。這問題有三點值得考慮：(一)是數字不僅是飛機的數字，還有受訓練的飛行員的數字。(二)是飛機與空軍人員在技術上的素質，這一點具有重大的影響，英方在這方面所占的優勢是值得誇耀的。(三)是空軍賴以作戰的水陸根據地。對於這三個主要因素，英國現在的地位是怎樣？我們知道，英空軍在數字上比較德國還稍遜一籌。我們知道，在質的方面，英國的飛機和美國所供給的大多數的飛機，是沒有人可以比得上的。我們也知道，德國的空軍幾乎可以用歐陸的全部做他們的根據地，並且在沿地中海加緊包圍。在戰事剛爆發的時候，德國空軍的力量

比較英國不止超過一倍。德方有充分的後備機時，英國幾等於零。但是到了今天，中間相差的距離是日漸縮短了。

德國空軍的損失很為重大。但是重大到怎樣的程度只有德國的總部能夠知道。就拿已經證實的損失數字來看，也是很值得注意的，它可以給我們一個線索。來估計德機損失的總數。根據「飛機雜誌」所編製的統計，到一九四一年五月底——開戰二十一個月以後——為止，統計的數字如下：

德機損失表(根據已證實的數字)

戰鬥機	轟炸機	海機	未指定	總數
波蘭			四〇〇	四〇〇
挪威			零	零
荷蘭	三〇〇	二四〇	二二〇	二六四〇
不列顛及附近	一,五三三	一,九三六	三三	三,五〇二
地中海與中東	七三	三三八		三,五〇〇
總計				七,〇六〇

根據齊旺斯基 J.J. Dziwonski 於一九四〇年四月十九日在 R.A.S. 演說時所引述的數字，並沒有把海軍所擊落的飛機數字包括在內。

這總數並沒有把在地上擊毀的飛機數字包括在內，在實際上，我們倘使要對於損失的總數，包括那在戰鬥中，在地上，和在訓練中所損失的，以及那些未證實的數字，作一個準確的估計，我們不妨假定這種損失和已經證實的在空中擊落的機數大約是三與一之比。這種數字，並不能認做誇張。按照這個根據來推算，敵方所損失的各種飛機，大約有二萬八千架。其中以轟炸機比較戰鬥機為多，這是驚人的龐大數字。此外，自從一九四〇年六月以來，義大利也消失了飛機二千架。

上列的數字，如果再拿來分析一下，大概有戰鬥機二萬四千架，教練機四千架。他們的空軍人數的損失，約有五萬人。上述的數字，當然只是一種約略的估計，但是却很容易證實。德方在補充損失方面，在戰爭初開的時候，他們每月能夠製造軍用飛機一千一百架。現在他們的生產中已經提高到每月一千七百架。拿各式的飛機統共計算起來，約有二千四百架。平均計算，敵方自從開戰以來，大概已經製成軍用機約三萬架。除掉了損失，現在後備機的力量又大約增加了六千架。

現在讓我們再來討論一下英國飛機的情形。我們在這裏，當然不能夠舉出確切的數字。但是據我們所知道的：現在英美兩國的生產量合併起來，已經等於或是微微的超過了德國。據悉：美國在一九四一年的三月間，曾經造成軍用飛機一千二百架，在其中撥了約百分之六十（七百架）給英國。自從歐戰開始以來，到五月底，英方飛機的損失大約有二千二百六十六架。倘使我們用估計德方損失的方法來估計英國，那末，英國飛機損

失的總數約為九千架。英國空軍人員傷亡人數的官報約為一萬一千人。

美國飛機的生產，在一開始的時候雖然很慢，但是却有很快的增加。據美國寇梯斯萊特公司副經理兼美國國防顧問委員會諮議萊特氏(Mr. T. P. Wright)的估計，英美聯合製機的力量，到一九四二年的三月，便可以 and 德國的總數相等。鑒於有若干重大的困難需要克服，所以如果能夠達到這種地位，也可以算是滿意了。

其次，可注意的問題，便是這些大量飛機分配的情形。倘使德國有八九千架的軍用機，英國有五六千架，它們是怎樣分布？現在德國飛機分布的區域很廣。

我們在法境準備進攻英國的約有轟炸機一千八百架，戰鬥機一千二百架。他們在挪威有大批的空軍，在巴爾幹，義大利和里比亞，大約有三千架。有一大部分駐在波蘭鄰近蘇聯的邊境。（編者按：本文為蘇德戰爭爆發前夕所作，故對蘇德開戰後德空軍出動情形未加敘述。）

至於英國的空軍，大部分是集中在英國的本國。在中東的英國空軍，較比從前也強大很多。在遠東的英國空軍，也得到強有力的增援。前任飛機製造部長韋維勃魯克曾經確實地聲明過：經由該部的努力，在全英各地已經分布着百分之百的後備機，它們立時便可以備用。問題真正的核心，並不在機數本身的多少，而在有多少曾經受過訓練的空軍人員。現在生產量已經超過了受空軍訓練的人數。英帝國空軍的計劃以及美國對

訓練空軍給予英方的協助，很可以迎合這一種的需要。但是後備飛機的累積，比較新空軍人才的養成，似乎來得更快。

另一個問題，是飛機製造技術的質的問題，以及保持進步的需要。這一個因素的重要性，是不容忽略的。德國爲了注重數量，而犧牲了素質，結果受到了龐大的損失。在「不列顛之戰」當中，英國能以寡勝多，就是因爲他們有較優的素質。生產的速率和技術的發展，必定要能夠湊合拍，不能顧了一面，而犧牲了另一面。飛機素質優越的影響，可以提高已方整個的士氣，而使得敵人方面感到自慚不如。不論我們將來的問題如何，英方必須維持他的技術水準，對於現前最新式的「旋風」機，「波戰」機，「閃電」機，和「哈里法克斯」機等等諸大貢獻，仍舊不應認爲滿意。

最後，最重要的一個因素，就是空軍根據地。空軍的實力，要仰仗它的根據地。希臘和克里特島之戰給予英國兩件重要的教訓，一、因爲缺乏機場，一個軍隊便可以失掉空軍的支持；二、在一個現代式的戰爭裏，沒有空軍就不能制勝。

德國現在企圖沿地中海沿岸，獲得空軍的根據地，企圖在海上能夠用空軍來和海軍鬥爭，他們企圖佔領非洲的西海岸，一直到達喀爾爲止，藉以加緊大西洋的封鎖。他們覬覦着格陵蘭，想在那裏建立空軍的新根據地，藉以進攻新世界的大西洋海岸。

在這種情勢下，惟有英國和埃及巍然聳立，足以爲打擊敵方的前哨站。英埃的國土，無論怎樣是應該予以保衛的。只要

這兩國存在，德國便不能貫徹他們的侵略野心。英國是一個偉大的空軍根據地，從那里可以向敵人採取日見堅強的攻勢，一直可以把德國戰爭的企圖和德國人民作戰的士氣打倒。我們必須從德國轟炸機所不能達到的工廠裏，拿武器供給這前進的兵站，以維持攻擊。美國的大西洋岸雖然已經受到了威脅，但是在美國太平洋岸和中部迤西的製造飛機的中心點，仍然沒有人能夠加以打擊。

德國現在也想在敵方飛機不能夠達到的地點，設立飛機製造廠。在波蘭，奧地利，捷克和東普魯士新建的飛機廠，現在正從事於生產。在義大利和法國，也有德國人的工廠。蒲拉格，狄尼亞，維也納和波多，全是德機生產中心點。但是這一些地方，都在英國飛機的續航力的範圍以內。

從上述的一切看來，英國對於前途，很具有信心，但是却不能泰然自滿。按照英國現在的生產率，再加上美國生產量的一半，英德生產的數量，現在可以說是處於比肩的地位，而且將要追上去了。到來年的春天，英國便有和德國處於平等地位的希望。倘使英國人是明智的，那末，迄今後的十八個月當中，一定要維持着他們目前在技術上的領導地位。我們感覺到的事，都在那裏做了。倘使英國能夠保守把所有的空軍根據地，並且不叫達喀爾和格陵蘭等處的根據地落入德國的手中，那末英國必將獲得一九四二年「德意志之戰」的勝利，和在一九四〇年的「不列顛之戰」中，具有同樣的決定性。（轉載自中央日報）

海軍建設月刊

原名海軍  
總建月刊

第二卷第三期  
民國三十年六月十五日出版

海軍建設月刊  
一、格陵蘭大海戰  
二、三論美國護航

海軍師資論  
倘若我們有潛艇

英海軍最後防線的新加坡

大西洋上美國海軍根據地

海軍戰時作戰之影響

現代史料 英法達喀爾之戰是怎樣演成的

士兵團地 哨崗日記

德艦潛艇(小說) 沈從文的輕捷(散文)

雪夜行軍(詩)

世界海軍日誌

編者 羅雲 資室 露沁 迪臣 成叢 王師復 王師復 楊慶雷 楊慶雷 吳川原 符寅 楊珍 春鴻 壽生

海軍建設月刊

定價表		訂購辦法	冊數	白報紙本	普通紙本	郵費
零售	一			一元二角	六角	國內免收 外埠郵章收
預定半年	六			六元四角	三元二角	
預定全年	十二			十二元	六元	
不通過郵局郵票代洋實計每凡二角以上之郵票及 損污或蓋省印跡者不收信內夾鈔遺失不負責任						

定閱處 湖湖南辰三十一號信箱  
零售處 全國各大書局均有代售



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. 空中日記及航空生活描寫
5. 空中英雄戰績與略傳
6. 最新航空消息之紀載
7. 含義雋穎而警揚之小品文字
- 二、來稿須繕寫清楚，最好用紅格紙繕寫，並加新式標點，文言白話不拘，如有附圖，必須精繪。如字跡潦草須另行騰正付印者，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，普通文稿每千字六元至十元，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。

航維誌第十卷第十期

中華民國三十年十月十五日出版

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  
成都東門外十二號

印刷者 成都印刷所  
分銷處 各地書局

定價表

冊數	一冊	預定六冊	預定十二冊
	定價	六角	三元二角
郵費	本國	三分	一角八分
	歐美	二角	一元二角
			六角
			三元
			三角六分
			二元四角