

第十卷二期



航空雜誌第十卷第二期目錄

論空炸之方針	孫復齋(一)
水面飛機之討論	郭力三(四)
蘇聯軍部如何觀察德軍的戰果?(一)	哲士(一八)
英德空權爭奪戰	蔡臨冰(二三)
現階段之英美航空訓練與教育	伊人(二七)
對於空軍軍械的我見	夢亭(三三)
空中接敵法	劉劍平(三六)
空軍陸戰隊之研究	劉鎮剛(四四)
軍艦對飛機	張立民(五一)
戰鬥機之檢討	楊明之(五八)
運輸軍隊之滑翔機	陳公碩(六六)
化學兵器與化學防護	漱石(六八)
戰鬥機之設計原則	梁炳文(七三)
航空發動機混合氣濃度表	劉善本(八二)
翼前緣應力的分析	李定一(九一)
目標速度對於命中公算之影響	警青(一〇二)
塑膠飛機之製造大要及其優點	吳紹榮(一二二)

高空飛行在生理上所產生之改變	高乘風 (一二三)
陸空合作機	警 吾 (一二七)
超重巨型機起落設備	吳啓泰 (一二一)
英製各種攔擊戰鬥機的沿革	子 文 (一二五)
空中復讎戰	匡一智 (一二〇)

論空炸之方針

孫復齋

空軍之主要戰鬥行為，為空中轟炸，而空中轟炸，時至今日，國際間尚無一種共守之法則，得以為據。然空中戰爭之激烈與殘酷之程度則隨着新武器之改良而日進，交戰國家果不願一切濫施空炸，取快一時乎？則事有未然。蓋戰爭之觀念，今昔已殊，昔日交戰，必欲消滅敵國而後已。城破人亡，血流成渠，幾成爲例，而今日交戰，無論爲侵略戰或自衛戰，其作戰之意義，乃欲貫徹本國之主張，而排斥敵國之意志，戰爭不過欲達到其主張之一種必要之手段而已。重以新武器殺人之猛烈，倘不顧人道，濫加使用，即縱無制定國際法之限制，亦爲輿論所不許，蓋國際輿論常爲最有效之制裁力量，且報復雖爲一畸形之制度，亦爲一種不得已之手段，爲現行國際法所許。故第一次歐戰中，空中轟炸，遂無形中成爲兩種主義，英法採軍事目標主義，德國則採戰場地帶主義，茲略爲論之。

軍事目標主義者，凡敵國之軍事目標，如兵工廠、軍械庫、兵營、飛機場、軍隊、軍需、轉送機關等，均爲軍事之源泉，亦爲敵國軍隊活動所憑藉，因之上述場所及人員，莫不思毀滅而後快，且以空軍之出現，其性能最台執行此種任務也。當第一次歐戰時，英法空炸，即以側重此方針，不論其目標在防禦或無防禦之城市，在戰場或非戰場，概所不問，只問其有無軍事性之目標，皆予以轟炸者也。英海軍航空隊於一九一五年二月十六日最初轟炸德之兩城市 Bingen 及 Ostend，曾發

表聲明書，有下列一節：「……：英政府應訓令英空軍人員爆炸敵國軍事要點，並力求避免城市中之住宅地區，以免累及無辜……」，同年三月四日英首相阿斯啓特 Asquith 在下院答覆議員委偉德 Jowett 質問時，曾謂「……英陸海空軍進擊敵人，只限於有軍事意義地點行之，並不作不必要之損害，而作充份之注意……」。故英國在第一次歐戰時，始終以軍事目標爲空炸之方針，即在大戰之末年，英軍政次長麥克佛萊遜 Macpherson 於一九一八年三月十九日在下院演說，仍一本已往之主張，昭示大衆。法國政府所採空炸方針，亦與英同，法國固遭德之空炸，致傷無辜，爲報復計，亦曾施之於德，因之有人對法國空炸方針，信疑參半，其實爲不得已之舉耳。

以陸海空軍戰鬥方法之不同，在陸戰爲無條件的禁止轟炸，而在海戰則得部份之轟炸，蓋陸戰以佔領爲目的，砲擊爲其手段，故凡無用砲擊之場所，應加限制。在海戰每因登陸困難，實施砲擊，或急需退離，惟有用砲擊毀其軍事建築物也。然在空戰，只問其有無軍事目標，不計其有防禦或無防禦，因空軍以破壞爲其最終之目的，空軍不能佔領敵之土地也。故軍事目標爲第一次歐戰中所採用，亦勢所必然耳。誠如斯伯特 Sperting 言，濫擊法規至歐戰已演進至第三階段，在第一階段，爲准許攻擊有防禦有堡壘之都市，至第二階段時，即無堡壘而有防禦之都市，亦得以擊之。但至第三階段，則其都市不設堡壘

或破壞物，而有破壞之必要點上着眼，亦得攻擊，至此已放棄「防禦」為形式之標準，而代以軍事目標為空炸之開始，此軍事目標主義，即為英法所採用，亦為戰後草訂海牙草案之原則。(第二十四條——(1)空中轟炸，惟有施之於軍事目標，轉言之，惟對於某一種目標之毀壞或傷害，可予交戰國以顯著之軍事利益者，始為合法。(2)此種轟炸，惟有專向下列目標而發者，始為合法軍隊，軍事工程，軍事機關，或儲存庫，重要且為衆所共知之工廠中心之從事製造軍械，軍火，或顯屬軍需品之類者，供軍用之交通或運輸路線。(3)禁止轟炸城鎮村落，民居或建築之非鄰近陸軍作戰地段者。苟第二節所規定各項目標，因其所處地位，轟炸時必殃及平民者，則航空器不應加以轟炸。(4)轟炸在陸軍作戰地段附近之城鎮村落，民居或建築可認為合法，惟必須有相當理由，可斷定其為重要軍事集中有轟炸之必要，而同時又顧及平民之危險。(5)交戰國對於其軍官或部隊，因違反本條之規定，傷害平民及財產者，應負賠償之責任)。

德國所採取者，為戰場地帶主義。戰場地帶者，不以軍事目標為合法之轟炸，而主張轟炸，應限於作戰地帶以內行之，在作戰地帶以外，概不在轟炸之列，但以鄰近戰場之區域，對於軍事目標之轟炸，亦認為合法行為也。當一九一六年七月二十一日因法空軍進擊德之無防禦都市，德政府發出下列告牒，以闡明德國空軍空炸之方針，曾謂德空軍攻擊，直至今日，仍以戰場內的堡壘與工事。及住在戰場內之鐵路兵營及運輸站為

目標。德空軍司令何普南將軍 Genyon Hoppner 亦稱：「……戰爭開始時，德空軍所進擊者，係依照國際法所認許之武器，在不背陸戰慣例原則下，以攻擊敵人堡壘及存有戰事之戰場界內的重要軍事場所，即限於軍隊爭鬥之地帶以內是也。吾德之空軍，確依此方針而不移，殊知英空軍則超此界限，於一九一四年秋毀德在杜塞爾 Dusseldorf 倉庫之 L.N. II 號飛機，並攻擊孚利德克哈芬 Friedrichshafen 城，及進擊戰場外以下之軍事目標……」。又於一九一八年在其某一次談話中有「……自開戰以來，我德空軍僅向敵前線軍事行動有關之目標進擊，我德政府亦屢為敵人告，我德空軍進擊戰場以外之場所者，儘可指出，敵終無法以對……」。故德國所採者，為戰場地帶主義，作空炸之方針，與英法之軍事目標主義，似有不同也。

此兩種空炸方針，誰優誰劣，不敢遽下斷語。先以英法之軍事目標主義言之，自亦合理。凡敵國發動軍事之源泉如兵工廠軍械庫為供給敵前線作戰之助力，鐵路為運送軍需品之樞紐，機場軍用品皆為危及他方之工具，故不問其在何處，概以軍事目標視之，搜索而欲毀滅之，在戰爭上之意義亦甚符合，故一九一五年三月四日英內閣總理兼軍政大臣阿斯啓特在下院答復某議員質問空炸事，其言曰：「……英陸海空軍對敵進擊，皆以軍事目標為着眼，而竭力避免與軍事目標無關之損害……」據說一九一五年八月有英機一架於深夜起飛，準備攻擊敵陣地，以所指定之目標，不幸為濃雲所蔽，視線不明，難以達

到任務，遂攜彈飛回。

至德國所採戰場地帶主義，在理論上，較為嚴格。依戰場地帶空炸言，其損害平民及非軍事目標之可能性自少，其用意頗能符合美學者伽納(Garner)之主張，伽納在其所著空軍列強與戰爭權利一書 Air Powers and War Rights 第二卷第四六一頁中，有下列一段：「……用航空器向遠在戰場後之和平都市投彈，不論此項地點是否有所謂防禦性之堡壘，應予禁止，空炸應以戰場地帶為限，使不必要之損害減少……」。故應認區別戰場地帶之內外，以便准許或禁止空炸為一合理及有用之原則，不可忽視。且在戰場地帶內人民，明知有被炸之可能，必善為防備，至若在戰場以外之人民，則事出意外，每不及防，以迅雷不及掩耳之空炸，一經實施，危害自重，為人道計，自亦應區別為戰場與非戰場之地帶也。惟德國所標榜之戰場地帶主義，亦有不能貫徹之處。第一，作戰地帶與非作戰地帶，不易判明，所謂作戰地帶，大概指現行戰鬥或戰線後方後備軍隊集中之地區，但軍隊每因進軍而更換位置，因之作戰地帶亦同此而時時變動，空炸是否能嚴格遵守此原則而不移。第二，倘採作戰地帶主義，在非作戰地帶，空炸自應禁止，固無庸詳述，即飛機在非作戰地帶偵察，也應禁止，否則飛機在空中游弋或通過，地下守軍以高射砲射擊，在上空之飛機豈肯不加還擊或空炸之理。第三，德國若完全遵守作戰地帶空炸之原則，則其空軍一切活動，全受牽制。因之德國對於戰場地帶之解

釋，甚為廣泛，馴至國際法學家羅蘭 Roland 譏諷德人曰：「德國所謂非戰場地帶，僅指其本國都市，其位在他國之都市，如倫敦巴黎則不在此列，得以空炸也」。

去第一次歐戰之時未二十年，戰神又蒞臨歐土，一九三八年秋英法與德又干戈相見矣。法已瓦崩，不再論述外，英德在此次作戰中，其空炸方針，是否與過去相同。各國均未明白宣佈，然來自英國方面非正式消息，法空軍總司令戈林將軍壯言豪語，驚人太甚，謂「若戰爭一經發生，德空軍立即將敵國變成人間地獄，深陷萬劫不復之地，否則決難了解納粹哲學之真諦……」。然此為自英方所得之消息，然一年來德空軍尚不敢作無差別之轟炸，引起國際間之不滿，似仍墨守過去戰場地帶主義之舊例。至論英國方面之政策，曾任空軍司令萊格特 Trenchard 之表示，認為空軍之目的，在乎打擊敵國供給軍火及生活之來源，故英空炸方針，仍一本其軍事目標主義，自無疑異。是屬兩種空炸方針，為近代空中戰爭之慣例法則。惟空軍為新興之兵種，法規尚未大備，而戰爭究為人類生活過程中不幸中之變態，惟有求諸合理與不必要害敵手段限制之下而行使，方不失為人類高尚道德之表現，否則無差別空炸，人類艱難締造之文明，將付一炬。夫人類交通之利器，今一變為殺人之工具，一念及科學家絞盡腦汁，原為人類幸福之萊特兄弟有靈，自亦抱恨泉下耳。

水上飛機之討論

郭力三

水面飛機(飛艇)是長途中連絡海洋交通速度最快的利器，可以構成空中艦隊以補救海軍薄弱之缺陷，可以制止敵國海軍之淫威。我國自古以農立國，工商實業原無基礎，未有豐富之國庫，足以建立雄厚之海軍，而倭寇所欠之血債，枯骨如山，碧血成海，積怨既深，百世必報，雪恥復仇，實有賴於將來新興之空中艦隊。因特不揣淺陋，以此就正於國人。本文前半部致力於飛艇速度之增高，後半部着眼於飛艇離水之安全。

水面飛機，英人稱為飛船 (Flying-boat)，日人叫做飛行艇，可以簡稱為飛艇。牠的構造除了他的起落裝置不用機輪而用浮艇以外，其他各部是與陸上飛機完全相同的，南北大西洋與太平洋長途定期越洋空中交通，皆以此種飛機最為便捷，最為安全。將來此種飛機對於世界五大洲五大洋所負商業上往來交通之使命及軍事上空中艦隊之任務，尤為偉大，可想而知。

世界各國的大飛機，大多數是水面飛機，例如德之多克斯(Dox)，意之重轟炸機，英之遠洋巡航機，美國空中堡壘機(全重約四十噸)及其用於連絡南北美，飛渡大西洋太平洋之快飛船，皆為水面飛機，由此可知水面飛機，都是很笨重，飛行速度很慢，靈敏性很差，飛行效率很低，所以在軍事上方面言之，尚未十分引起軍事家的注意，但是因為載重能力很大輸送力很高，可以多載炸彈，可以加強防禦力，可以發揮空軍之破

壞力，可以將敵人的軍事設備與以根本解決之破壞，可以將敵人的海軍艦隊炸燬沉沒之。我國實業尚未發達，財源尚未開拓，國庫既不豐厚，自難建設雄厚之海軍，不得不賴空中艦隊補此缺陷；西太平洋敵艦肆虐，如欲遏其淫威，亦不得不借助於雄厚的空中艦隊，蘆溝橋七七事變以來，倭寇所欠血債，千古難忘，百世必報，欲求速效，亦不得不賴雄厚之空中艦隊，因此吾人對於水面大飛機所抱之希望，至為偉大，毋待贅言。

現今實用戰鬥機之常用速度，每小時約五百至五百五十公里。而實用水面飛機之常用速度則為每小時約三百五十公里。亦有因其外形不同，使人一時發生驚異者則為美國統一公司製新式雙發動機三十一式飛艇是也。其速度每小時約四百公里。美國雜誌所報該機之速度為每小時五百公里，實則此為預先所

希望之速率，據確實調查所得實際之速率則不過每小時四百公里而已。

無論如何，以水面飛艇與現在最快之其他機種相比，則其速度之差約為每小時一百五十公里或在此數以上。若與陸上轟炸機及輸送機相比，速度相差亦多——但其續航距離則其優，然則水面飛艇速度較低之原因究何在歟？

理由雖多，對於陸上機之有機身，而水上機則有浮艇，實為最大之原因，機身之機能在於裝運必需品及支持尾翅等，故其體積與強度之大小，若能達此目的足矣。水面飛艇之浮艇則不然，除應滿足前說目的以外，應使飛機全重能浮於水面，在水面快速滑走之時不宜偶然潛沉，水之粘性頗大故其阻力亦大，應設法減少水之阻力使之最小以便離水，（離水困難之原因，除液體粘性以外，尚有氣壓作用及重量之關係）故浮艇之設計，應先滿足種種條件方可合用。

現今水面飛艇，其浮艇之體積，以排水量言，大約相當於該機全備重量之六倍。為浮揚目的起見，至少應有一倍以上之體積，如為六倍則似乎過大。必如此方能在水上浮揚滑走自如，離水之時亦可減少阻力不至發生障礙，且以同樣理由，艇之下方使之成爲鈍角之V形龍骨，後部下方更製成階級藉以減少粘性，如此雖可減少對於水之粘力與阻力，但對於空氣之阻力反因之增加，水上滑動性能雖然良好，而空中飛行性能則不得

不附之犧牲不少。換言之，就是從空氣動力學上來說，既然不是流線形，形體甚大，而形狀又不好看，這就是水面飛艇的飛行性能比陸上飛機的性能更低更差的主要原因。

我的意思，想要在水上滑動性能良好，又要在空中飛行性能良好，最好是能製成可以活動之艇體，或是製成可以伸縮之艇體。落在水面時就伸出來宜於水上滑走，飛到空中去就縮進機身或主翼下部去恍如縮腿飛機然，得以減少阻力增加飛行速度。若是製成活動之艇體，落在水面時就使之成爲宜於水面滑走之艇體，飛到空中去又能依活動作用立即變爲流線形體可以減少空氣阻力增加速度爲佳。這兩種辦法之中，如能伸縮成功固然以伸縮辦法爲最佳，因爲如用活動變形法飛到空中後即能復爲流線形，亦因艇體甚大仍然存在有重量之阻力，唯因形體甚大，活動變形之設計稍易，而伸縮浮艇之設計則極難故耳。

生長於帝俄成功於美國的西可斯基(SIKORSKY)他嘗發表一篇論文，他說水面飛艇之艇體，飛機增大之時，其艇體排水量之多少，可依飛艇全備重量三分之一乘的比例數以決定之，因爲水面大飛機可於翼端下部與尾翅下部分設小浮筒以分載機重，而艇體所負之重量乃依之而減少。若陸上大飛機則因機輪漸次加大加重，對於大飛機之製造，全備重量漸次增加，機輪之爲物過於笨重反不若浮艇之更爲輕巧更爲有利矣。

關於大商用機之設計，誠如西氏所言，浮艇優於機輪。若

軍用機則以輕便為主要條件，艇體體積之大，其內無設置華美家具及豪華飯廳或豪華跳舞場之必要，艇體之體積決不至如西氏所預定者之大，實際上其艇體之劣點仍然存在，尙未得有良善之辦法以消除之。

關於機輪之重量，不論軍用機與商用機大致相同。D-4號飛機，謹以起落架一部之重量言，約三千公斤，若以全備重量相同之水面飛機言之，亦為三千公斤之重量，但於艇體構造之外，可於翼端添作浮舟，或添設上下裝置於其上（功用如梯），或於後部尾翼之下添設浮舟，如此辦法，飛機愈大則浮艇之為物較之機輪，可以減輕製造。且於降落之時，一則負擔全體重量與地面相衝突，（指陸上機言）他則有左右翼下或尾部浮舟在水面分佈衝力，而浮艇衝於水面時僅感受水面壓力而已，此為大不相同之處。

以設計繪圖言，陸上機之起落架，對於設計者與繪圖者實為最麻煩最複雜最討人厭之一部，而水面飛機艇體之設計繪圖則毫無此種困難之感覺也。

水面飛機之浮艇，要由水面飛到空中去的，又要由空中回到水面上來的，故其形體之構成，一方面固足以增加空氣阻力，一方面又可減輕自身重量（理由已見前說），對於同樣之發動機及同樣之搭載量，可全體縮小以製造之，如能將此兩種特徵適當配合以利用之，即可成為浮艇設計之基本方法，能如是則可以增加水面飛機飛行之速度也。

最近我們對於飛機所希望的有兩件事，一為努力於摩擦阻力之減少，一為企圖於減少波失速之發生，茲請先言前項：

飛機之設計家，蓋已十分努力於改良飛機各部之形狀以減少其對於氣流之阻力，此種工作之目的，意在消滅或減少形狀不良時所發生之阻力，使其所餘者僅為表面摩擦。最近因形狀改良之結果，摩擦一項尙占全部阻力之半數，故應設法減少摩擦，飛機各部表面如仍為粗糙不平之表面，則為發生表面摩擦最大之原因，甚為不妥，故應設法使之平滑，如接合用螺釘或鑄釘應使用沈頭式者，全機兩部接合或縫合之處，以封條填平之，復將表面各部與外界氣流相接觸之處精細研磨，使之完全光滑，並努力設法減少與空氣相接觸之表皮面積，藉以減少表面摩擦，如此則飛機外露各部之表面，既成光滑之理想表面，過此以上已無減少摩擦阻力之可能乎？全無減少摩擦阻力之方法乎？此為數年之前以來既不以為疑問亦不希望者也。最新之消息，聞美國的國立航空顧問委員會(N.A.C.A.)曾發明一種阻力最小之翼形，名曰層流翼，實際如何，未得詳細報告，想係將其表面境界層，務必使之範圍廣大，空氣通過其表面時，務必成為層流狀態，全不擾亂，不至發生渦流，如此得以減少摩擦阻力係數，此為層流翼之原理也。

不僅美國而已，世界各國之航空研究所（中國不在內，可恥）均已從事於此種研究的方案之探索也。即以日本而論，亦已從事此項研究，全不落後。不僅機翼而已，飛機各部均可應

用此種方法，得以減少摩擦阻力，飛機設計者對於此種研究之完成，日夜翹企，手足失措，誠如大旱之望雲霓也。

此外尚有一問題焉，即爲金屬減少滯波失速之發生也。因得滯波失速歟？是即飛機某部表面之風速達於音速之時，其浮力立即減少，而阻力係數乃因之增加，此種現象謂之滯波失速。

飛機本體之速度，較之音速雖低，然如螺旋槳之先端入主翼前緣之上面，因ACA風穿之肩部，駕駛座通風室之轉角等處各部份局部之風速，常常超過音速。增加不少轉角之作用，以前皆以爲此等形狀對於空氣力學無甚影響，或以爲既達某點以上不再增加速度，此皆以前有所忽略之故，或因集中智力於他部之探索，未及注意於此之所致也。

今日對於此種阻力之研究，各國各實驗所均已力有餘，補救之法可略述如下：

1. 將主翼前緣之圓弧半徑儘量縮小。
 2. 將主翼最大厚度之位置較之前者漸移於後方。
 3. 延長螺旋槳軸，使氣流式發動機之氣室，漸次改變NACA之C.A.之原形，使頭部前伸而減少其肩部之突起，於是則可整理氣流，不至有大曲度之滯波以增加阻力也。
- 想要發明一種適當之形狀，雖其周圍之氣流接近於音速之時，仍然不至增加阻力係數，此種研究不得不漸次變化以實驗之，至今尚未見宜於高速而不增加阻力實際在於設計家採之。

飛機之設計

用者。現今對於此種研究之成功，企望甚殷。

現今世界最大速度之紀錄，尙未達到每小時八百公里之數（一九三九年四月下旬，德人福脫兒所飛最大速度紀錄爲七百五十一公里，尙欠四、八九〇公里始足八〇〇公里之數），增加速度過此以上之時，則前邊滯波失速之障礙，如然因之益見增加。紀錄飛行僅用於一時之目的者尚且如此，況若常用飛機實爲日常交通之工具，感覺此種障礙當然更爲劇烈。由此可知實用飛機的速度之增加，如已接近音速之時，則其增進之步調，自然不得不漸趨和緩，此乃可想而知者也。

以上所說的是指一般飛機而言，現在再回頭來講水面飛機之速度，此種飛機之速度尙在每小時四百公里以下，雖與普通飛機戰鬥機把牠的顯已衝到了可造波失速的障礙上去了，而水面飛機則尙在此種障礙之外相距尚遠，數年之後，水面飛機自然努力要追上來，別以爲輕視到空說無稽之輩，吾人仍徐徐步緩行，從後面慢慢的追過，這不但是勇兒志士應有的態度，更非英雄太瀟的本色，但是飛機進步的事實，實在是有這樣的缺陷，如何補救，尙待努力！

有一種現象，以爲最近之將來必定實現者，乃所謂水翼翼是也。此翼之作用如下，因此翼設於艇體或浮舟下部，左右突出成一小翼，飛機停於水面時，此翼沒入水中，在飛機起落於離水着水之時，此翼以最小之阻力發生最大之浮力，將離水身或着水下降之時，此翼因速度不足升力不足而將

支持之重量，皆可賴此水中翼以支持之，此翼之功效蓋恍如陸上橋起落架下之有輪軸也。初期幼稚之水面飛機，其起落裝置為圓筒形浮舟，圓筒兩側設有極簡單之水中翼，其後之設計，乃將圓筒變為浮艇並不設置此種小翼，於是至今時而不用。高速之時，水中之翼每每發生空穴（Cavitation 恍如局部真空），浮舟與浮艇之底部，幾經改變乃成現今之鈍角 V 形龍骨，此種式樣決非最後最良之形狀。迄於最近，又將舊有的水中翼撤出來再開始深加研究，美國已然，日本亦如此，將來如能取消龍骨與階段等形不用，則可消滅其非流線形所發生之劣點。至於艇體之大小，其全沒排水量應以相當於飛機全備重量的三倍之數為止。即相當於現今所使用之數的半分為度，可依此縮小以為之，此亦為增加水面飛機的速度之一法也。

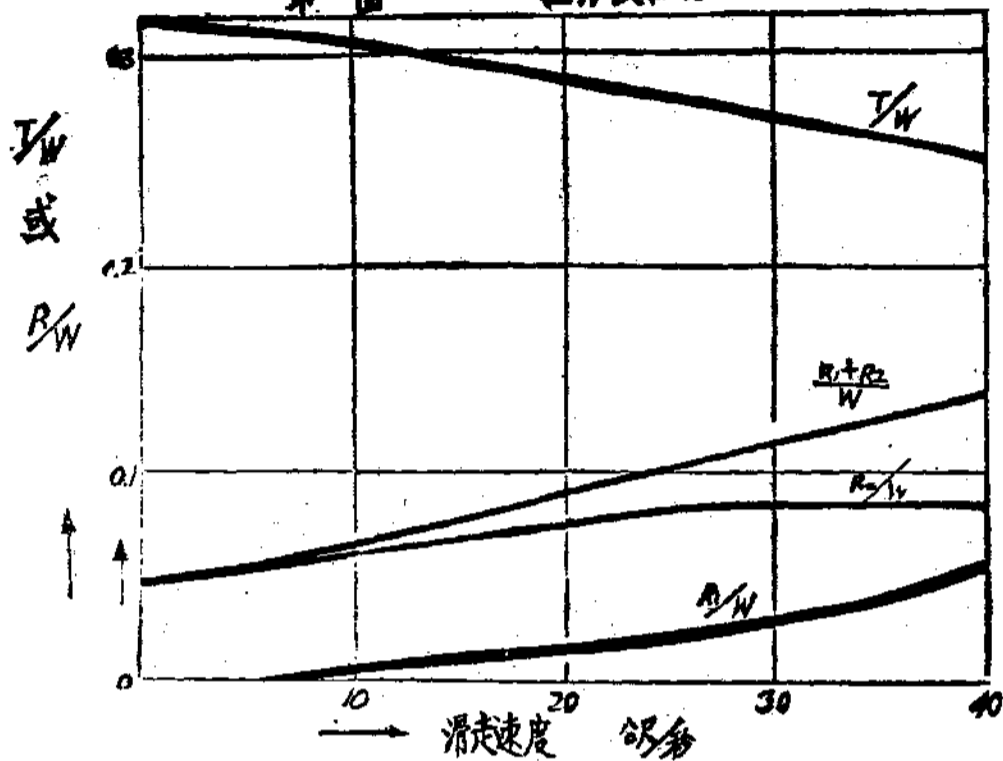
多數大型飛機皆將發動機裝於主翼前緣，但發動機雖不懸置於空氣中，仍能施行冷却工作，故以收容於主翼之內為佳，可用長主軸以旋轉螺旋槳，但是應知利害相生，有幸即有不幸，蓋如此則主翼因限於一定之面積，厚度自然減少，當此之時，氣缸對置之扁平發動機或能收容於主翼之內，若普通星形發動機則於尺寸更大之飛機，亦不易完全收容於主翼之內矣。如是則不得不收容於原有地位即機身或艇體之內。若螺旋槳即能以長尺度之主軸轉動之，但其長度自受限制，過長則容易彎曲，如欲設計一效率優良之傳動裝置，必須經過苦心之研究與多次之實驗，方能實現。

此種事實之實現，自然屬於將來範圍之內，但信如能使用前說各辦法時，則水面飛機之速度，自能追及陸上飛機，實毫無疑義也。

以上所討論者為關於水面飛機之速度，業已約略與以簡單明瞭之分析，以後試將水面飛機之離水問題，加以簡單提要之說明，是亦諒為青年空軍同人之所樂聞者也。

請先觀離水之狀況：水面飛機之一生，大都存於棚廠之中或停於水面之上（航空港），在空中飛行之時固已屬有限，而離水瞬間所占之比例較更微乎其微。每次離水所要之時間僅為一牙鐘左右之瞬間而已。在此離水時中，整個飛機，全體全盤，一同活動，發動機與螺旋槳全力動作，各種機管之中，充滿了的是為汽油滑油或為水或為氣體，同時流動甚速，艇體前緣將其附近所衝來之大小波浪，押分於艇下左右兩傍，超越前進，主翼下面所作用之風壓與其上方所作用之吸力，漸次緊張，漸次加大，使之增加浮力，增加速度，增加飛行高度，賴三舵以及各種操縱機構之作用，得以保持平衡，安全行進，乘於機上之人無論為駕駛者或同乘者，心身與飛機互相呼應，勇往邁進，發動機爆發之聲，轟隆轟隆，雄壯而且和諧，發於水面，震於大空，繼見水煙白光，留於波間，疾馳而退，人與飛機則於不知不覺之間，忽已遊於碧空之中矣。此情此景，美麗而且雄壯，僅於離水時，始露目睹，洋洋大觀，舉身難忘，實為實地親臨之人不能不銘感於腦海中者也。

第一節 進力及阻力



空氣和水之阻力，使飛機增加速度，速度愈增則主翼之升力漸

越空難越水上飛機之討論

漸增者一旦全開發動機，則螺旋槳所發生拉力，立即戰勝

W = 全備重量
 HP = 昇馬力
 W/HP = 4.6 公斤/馬力
 T = 螺旋槳之拉力
 R₁ = 因前進速度所發生之空氣阻力
 R₂ = 因螺旋槳之後流所發生的空氣阻力

次增多，輕便於水而所感受之重量漸次減少，待飛機帶昇於水面而後，輕便立即離水，此為水面飛機離水之實情也，在理論上言，離水與離陸毫無不同之處，唯此時與拉力相反之阻力，其值甚大，變化複雜，因此發生種種困難之問題。

試將於離水滑走之時，飛機上所作用主要之力，分別說明於後：

1. 拉力(T，參照第一圖)

拉力乃由螺旋槳與發動機連接後發動機轉動時所發生最重要之前進力也。在各種特殊情形之下，有利用發動機，有併用火箭發射式的，亦有利用高速拖船，各種方法不同，以在德國言，除了一二例外，皆用本身之力得以離水，而其實用之價值亦更高。

拉力之大小依螺旋槳每分之轉數而定，而螺旋槳每分之轉數又依其直徑螺距及發動機與螺旋槳之減速比而定，如能適當配合各量，當然可得最大之拉力，然而對於同一螺旋槳，在條件全不相同的速度之下，因為欲得良好效率又欲吸收全部馬力，更欲其良好合於離水之情形，實為不可能之事也。故不可不尋求二者之妥協點以使用之方為有利。七八年以前所用者皆為定距螺旋槳。後因最大速度漸次增加，同一螺旋槳對於離水與高速之條件亦相差愈大，在定距螺旋槳上，不易規定其二者之妥協點。離水之時，為避免離水失速，欲增加轉數以增大拉力，故欲使用短距螺旋槳；在高速飛行之時，因欲避免轉數過多

以增進效率，故欲使用厚螺絲。因二段螺絲螺旋槳之發見，得將此種困難問題與以適量之解答。唯於離水隨後之速度，因欲避免轉數過高，尚留若干不便之處，嗣後又有連續自動變距恆速螺旋槳之發明，得將各種不利之點完全除去，不至因離水之原因以犧牲高速飛行之效率，各項困難俱得圓滿解決，現今各國之水面飛機，其裝備之螺旋槳皆為恆速式者，理由即在於此。

此問題不得謂為業已完全解決，現今的實用水面飛機，其最大速度為每小時二百五十至四百公里左右，對於此種速度之速率，雖有恆速螺旋槳可以圓滿解決此種困難，若每小時速度超過五百至六百公里或六百公里以上之時，又將發生困難：例如規定螺旋槳之直徑，使之適合於最大速度時效率最高，此項速度既甚高，則直徑自然減小，於是離水之時則不能吸收全部馬力，發最高效能：——就是因為使用恆速螺旋槳，可自由縮小螺距，螺旋槳直徑自然減少，螺旋槳軸之轉數與高速時無異，故欲使其吸收全部馬力，不得不使用甚長之螺距以轉動之。低速之時使用長螺距則螺旋槳葉陷於失速狀態（發生滑流），僅吸收馬力為極少之熱而不發生拉力。時速五百至六百公里左右則飛機離水時，螺旋槳之螺距至使螺旋槳發生失速狀態，是與固定螺距之時發生同樣困難毫無區別也。

如欲解決此種困難，應該僅於離水之時加大螺旋槳之直徑，就變應當發明直徑可以變異之變距螺旋槳，或使用螺旋槳與

發動機之連速比可以變異之裝置，以增加螺旋槳軸之轉數，是即因為使用兩段減速裝置，減少螺距使螺旋槳不至發生失速狀態。二種方法之中，從技術上言，當然以後者更為容易，想必先能實現。水面飛機之應配合延長軸之裝置，雖為最近所發見之要求，而汽車之動力裝置則早已實行在前矣。

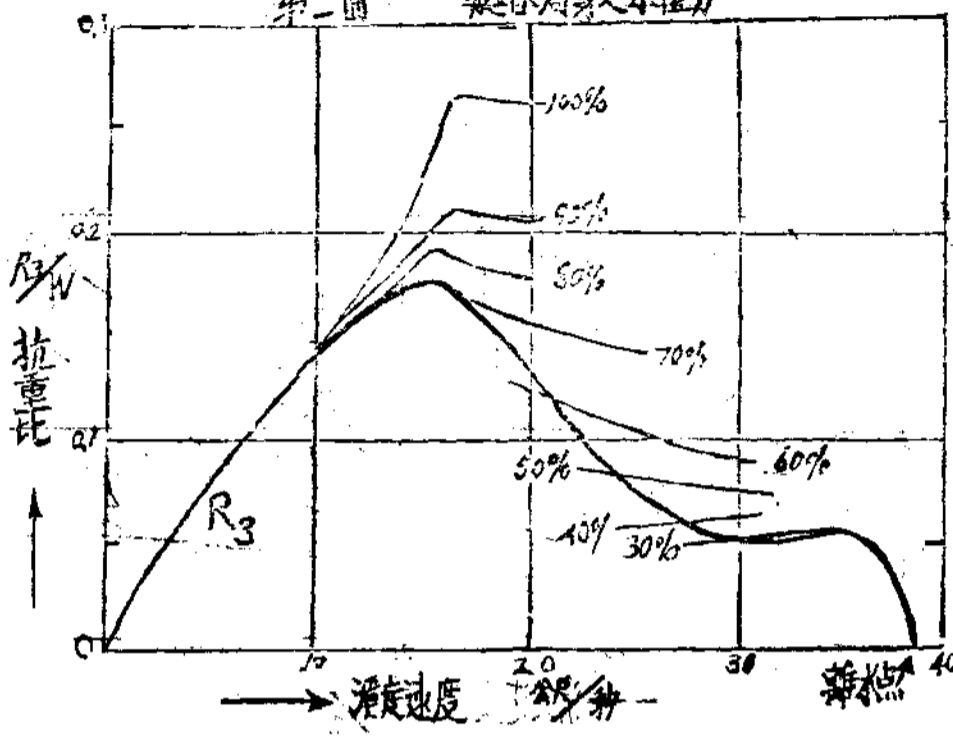
第一圖中所表示之拉力，乃對於現今所用最多的每小時五百五十公里的高速水面飛機，其螺旋槳軸之一定轉數為每分鐘一千三百五十轉之發動機，裝置一恆速螺旋槳之一例也。每小時五百五十公里速度時，每馬力之拉力約為 0.04 公斤左右，其最大速度時即每小時五百五十公里時，則每馬力之拉力約為 0.01 公斤，可見此種配合裝置，關於前論，實為拉力不足之表示也。

2. 水之阻力 (R, 參照第二圖)

使艇體載有一定重量，在水上滑走，速度愈快，則對於水之阻力亦愈增多。迄達某一速度，則速度雖再增加而阻力不再增加成為一定之值。此為已達滑水狀態，因艇底之形賦有障礙，故能發生如此效果，實為主要原因。若減少艇體所載重量，則阻力亦隨之而減少，對於阻力之相對關係則無甚變更也。離水速度的百分之八十至百分之九十附近，離水減少重量，阻力亦不減少。重水面飛機於離水起飛之時，離水滑走，速度漸增，則主翼增加浮力，艇體所承受之重量亦隨之減少，故水之阻力亦

此為第二圖之粗線所表示之形狀。在離水速度百分之三十至百

第二圖 艇底周身之水阻力



1. 在曲線旁所記之百分數字係表示艇體所支重量與艇全備重量之比
2. 粗實線表示艇離水時阻力之變化
3. R_3 = 水阻力
4. W = 艇全備重量

分之四十時附近，發生大山形狀，(參照第二圖)名為隆起阻力(Hump Resistance)，此為螺旋槳之拉力相當於飛機全備重

航空雜誌 水上飛機之討論

量百分之二十左右，於滑走離水時應克服的最大難關，此時艇體之姿勢，頭部仰起最高，水面發生最大之飛沫。過此以上，速度漸增，則水的阻力亦漸次減少。在離水速度百分之八十至九十附近時，阻力曲線再發生一小山(參照第二圖)，名為第二隆起阻力，此為艇底與水所發生之摩擦阻力，約相當於全備重量百分之五至百分之十左右。較之第一隆起阻力遠不相及。於此附近之時，空氣阻力甚大，螺旋槳拉力因之減少，其加速之情形與第一隆起時無甚變異。因為速度甚大，艇體所有各種不良現象此時最易表現，又與浪頭之衝擊力亦於此時為大，故此時加速甚少，容易波動，實為許多事故發生之原因。有稱此為拉阻者，實為水面飛機駕駛員最嫌厭之處也。由此可知第二隆起之意義，只要能通過去就是好的了，較之第一隆起，實另有一種不同的重要性。前說的水中翼，在此情形之下，如能設法防止空穴——即局部真空之作用，則此種阻力可以降為最小之數。

支配此種性質者全為艇底之形狀，詳細之點，茲姑從略，概要言之，假定如下：

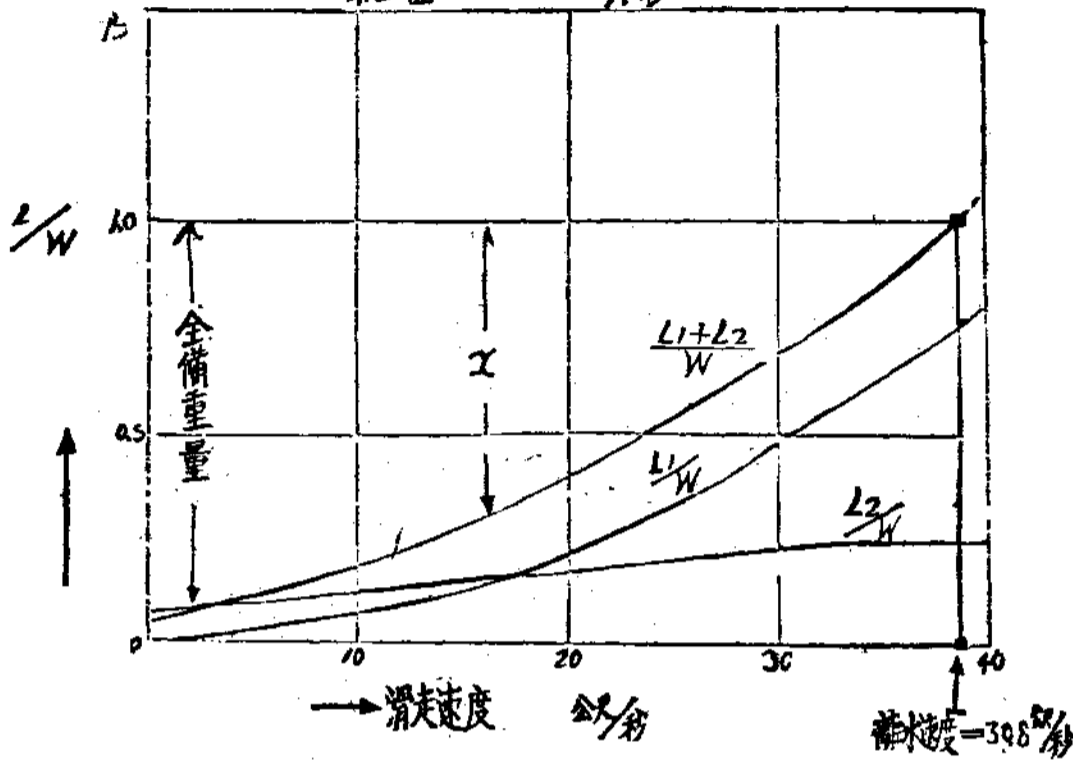
W 表示水面飛機全備重量之噸數。

B 表示艇體最大寬度之公尺數。

則 w/b 應等於 0.7 至 1.4 為宜，最近之實用數約相當於 1.0 附近。

概言之， b 之數值更大者較其更小者，第一隆起阻力更小

第三節 升力



L_1 = 因前進速度所發生之升力
 L_2 = 因螺旋槳後流所增生之升力
 X = 艇體此時應支持之重量

而第二隆起阻力更大。b 之數值不大時，則艇體滑走面實有加

長之必要， b/w 等於一。○附近者，則自艇首至艇底第一階段之長約相當於 b 的三。五至四。○之乘積，艇底之 V 形角度以二十度為最適宜（零度表示平底之意義）。

3. 空氣阻力 (R, 參照第一圖)

空氣阻力，可分為二：一為因艇體前進速度所發生之阻力，大約與速度之自乘成正比例；一為螺旋槳後流的阻力之增加。前項阻力於滑走初期，其值極小，通過第一隆起以後，數值增大，始得成為問題，及達第二隆起附近，乃發生最重要之作用（參照第二圖）。因為主翼迎角頗大，故其誘導阻力，占前項阻力之大部分，此為空中之情形，但在水面，主翼極接近於水面時，乃有所謂水面效果之為物者，影響於此，故誘導阻力因之減少。後項阻力大約與螺旋槳之拉力成正比例，保持多量之數值，因飛機前進速度所受之影響甚少。試舉一例，其前線裝有發動機者，隆起點附近螺旋槳之拉力約相當於全備重量的百分之二十三，離水瞬間附近則相當於百分之三十左右，但此時翼襟在放下狀態（參照第一圖）。此中之數，因主翼受了後流作用，浮力因之增加，並含有同時因此所發生的誘導阻力，至若此中因水面效果減少若干數量，理論現欠明瞭，實驗亦不多見。放下襟翼之時，因為後流作用浮力增加不少，因此所發生之誘導阻力亦甚大，尤其在第一隆起附近的速度之下時，因為阻力之值甚大，足以抵消浮力增加之利益，有時甚至可以決定龍

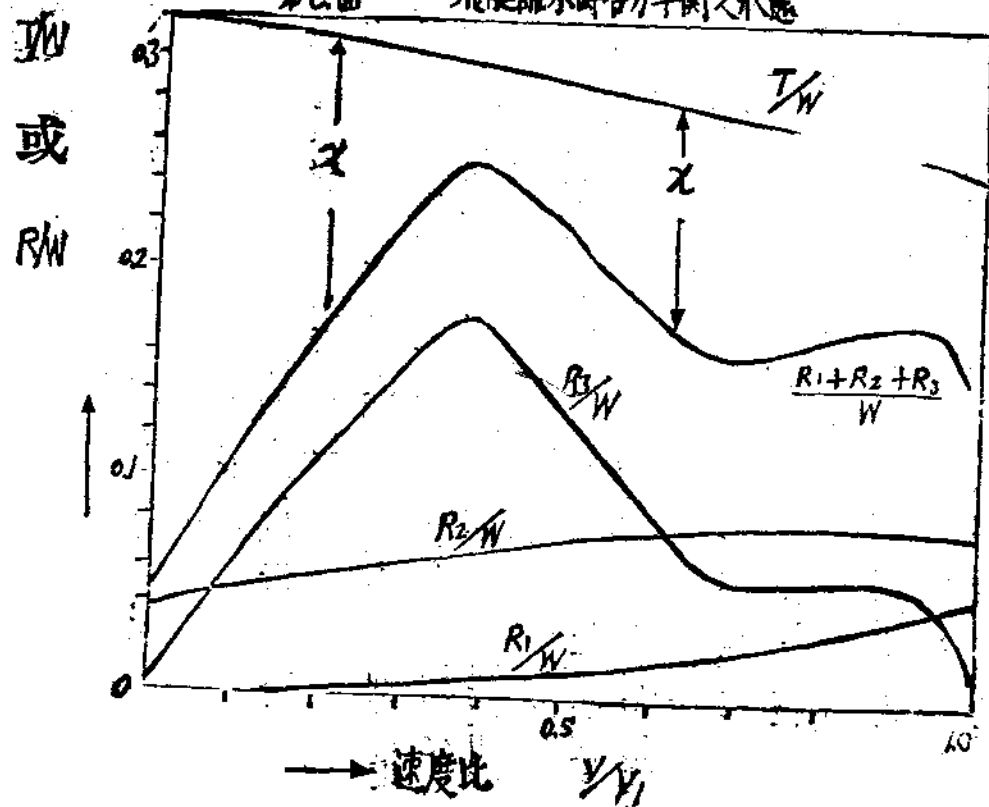
否離水。從一般觀察，大約有多量餘裕之拉力的水面飛艇，空氣阻力雖然增加，因為浮力增加之利益甚大，故離水之時以使用強力之翼襟為最有效。拉力缺少多量之餘裕時，則於離水之時雖使用強力之翼襟，根據前述理由，不能發生多利益，有時甚至發生有害之結果。因欲在第一隆起時不增加阻力，且欲減少離水速度，故有試用別法者——即最初滑走時不放下翼襟，及至接近離水速度之時，急將翼襟放下使之離水是也。

4. 空氣升力(L, 參照第三圖)

空氣升力與空氣阻力相同，亦可分為二項：一為因前進速度所生之升力，一為因主翼在螺旋槳後流之內所增加之升力也。超過第一隆起以後，艇體之姿勢大約一定，因前進速度所發生之升力與速度之自乘成正比例，升力係數之值約相當於最大升力係數之百分之八十左右，因受水面效果之作用，對於相同之迎角，比在空中時其值更大。後者因速度之變化所受之影響更少，前舉一例翼襟下降之時約相當於推力的百分之五十至八十左右。此外因螺旋槳軸上仰之時，拉力的垂直分力亦成爲升力之一部份。因速度而變化的升力之一例，可參看第三圖，如此繼續前進，因為應支持艇體之重量漸次減輕，故水阻力之變化則成爲第二圖所表示之形狀。其合計之數等於全體重量時飛艇立即離水。此時之速度即稱爲離水速度，大型飛艇之離水速度每小時約一百三十至一百四十公里。以現今所用之艇底形式如離水速度超過一百五十公里之時，則對於耐波性一點而言，

不甚良好。

第四圖 飛艇離水時各力平衡之狀態



V_1 = 離水速度 V = 滑走速度 X = 某點之加速力

以上所分析者爲飛艇滑走離水之時所發生的各種之力也。

水之姿勢——使艇體保持七度至八度上仰之姿勢，向前滑走以至於自然離水，此種艇體之第一階段即在重心直下附立，第一階段與第二階段距離稍長，稱為長階段式浮艇，雖操動昇降舵，對於艇體前進之姿勢，不至發生多大之影響，英國之飛艇即屬此類。另有一種，就是使浮艇超過隆起點以後，使艇首漸次下降，放置之則成三度至四度之上仰姿勢，第二階段完全離水，僅其第一階段以前各處着水前進，昇降之操作對於艇體之姿勢發生靈敏之變化，駕駛者於超過隆起點後，徐徐拉動操縱桿以引動昇降舵，適應水面波浪之狀況以調整之，使之漸次增加速度，迄至適當之速度時，立即拉起昇降舵使之離水。第一階段是在重心直下之後方，第一階段與第二階段間之距離較短，此即所謂短階段式浮艇是也。

飛艇所浮之海面，既有小波，又有大浪，又有波平浪靜，水光如鏡之時，是依氣象如何為轉移，實有千變萬化之狀態。故飛艇水面滑走起飛之時，不可完全放任聽其自然離水，負駕駛之責者，務宜參照天候，注意水面情形，適應環境，隨時應變，善為操縱，使得平安離水，至關重要，由此觀之，當然以後者之艇形為良。

在超過隆起點以後各種速度之下，無論如何操縱艇體必欲使其成為理想的安定之姿勢，如此美滿之艇體實難發見。可能安定穩定之範圍，多數皆屬狹窄，有時在某種速度之下，無論

如何皆成爲不安定之姿勢。此中所言之不安定，實含有「振盪浮沈」(Popple-shock)之意義，此種運動實因感波浪之作用構成重心點之上下運動及重心點圓周之角運動與前進運動所組合之週期運動也。重心點上升則艇頭成爲上仰之姿勢，重心點下沉則艇體復變爲艇頭下沉之姿勢。激烈之時則艇體頭部時而衝入水中，時而露出水面，無論如何均極危險。除風波以外，足以影響浮沈振盪之數量者，當然以水中的艇體之形狀爲主，其他浮於水面各部構造及空中之主翼與飛艇全部之形狀，及其對於氣動力學方面之性質，亦有密切之關係也。亦有特別情形，在前述各種速度之下，艇體全能安定滑走，獨限於某一狹隘範圍之內或一瞬間，是否可能安定滑走，須依其空中部分對於空氣所生之力率如何以爲斷者，每於離水使用翼襟之時，發生此類問題也。

增加翼面載重，實爲改善性能之一方法，故最近新製之飛艇，翼面載重之量，日愈增高，已成甚大之數。於此今欲防止離水速度之增大，故離水之時必須使用翼襟，並於主翼之前，裝置螺旋槳，利用其後流作用以增多升力，而穩定之。如果放下翼力靈敏之翼襟，主翼之主翼又加以螺旋槳之擾流作用，而全機增加升力甚大，欲再增多翼面載重，亦非難事，雖然應知得失相生，利弊相因，決無獨利獨善之事，由主翼之作用使頭部沉下的力率，適於此時發生最大之值，如將水面效果，連合計算，則知此種頭重之弊決非操縱昇降舵之作用，所能糾正者也。

。此為可依特種風洞試驗可以測知之事，又為實用飛機常常所遭遇之經驗也。因此作用於飛艇全體的氣動之力率，顯然可使艇頭下沉，最易使艇體滑走姿勢，陷入不安定的危險狀態。

x x x x x

英國Short公司所製造的Empire飛艇及Sanderland飛艇比之該公司以前所製造之飛艇，翼面載重更多，並設置稱為Cochran的強力翼襟，大概就是因為前述理由所設置的了，聽說於離水之時就不得不減少翼襟之角度。曾有一駕駛員，因違犯禁律，在馬爾大島一海灣中，駕駛Empire飛艇離水之時，發生振盪浮沉，竟將飛艇衝沉海中。一次製成二十餘架Empire飛艇，業已損失十架以上，傳聞Sanderland飛艇亦常常發生事故，其中一部分之原因，其非由於前述之理由耶？

美國統一公司新製雙發動機31式飛艇，因設有強力的Lamb翼襟，翼面載重竟已增至每平方公尺二百二十公斤以上。至其離水情形，則尚未得有報告。新艇製成之後所發表之新聞照片，離水狀況映於紙上，竟竟翼載重若干至今不明，而其振盪浮沉之現象，誠堪注意云云。以後飛行試驗結果尚未發表，想該公司工程師們，對於使用強力翼襟連帶發生的振盪浮沉，想亦感覺相當之煩惱也。

以上所論為高翼面載重飛艇之共通問題，離水之時使用強力翼襟，並利用漿葉之後流，此種方法固然有增加升力之利益，同時發生頭重作用（因有沉頭力率），致使艇體之滑走，發生不安定姿勢，不利之處（劣點）即在於此。究應採用如何形狀，

始能發生前項利益又能除去後項劣點，此乃關於現今飛艇設計中之一難題也。

x x x x x

概言之，海洋之為物也，廣大無邊，毫無障礙，因此飛艇之離水，雖有離水距離之增長，亦不成為難題，可盡量增高翼面載重，於是有人以此為飛艇對於陸上飛機所保持的最大之利益，從運用上言，似極合理，但從設計上言則又不然，因有耐波性之要求，不能如此簡單，海洋之中。既有小波又有大浪。飛艇於緊急之時，不問水面情形如何，奉到了命令，立即就要出發，軍用飛艇固然如此，商用飛艇何真不然，故耐波性之不可缺少，至為重要。

試舉一例，今有一艇將滑走於波長一定之海面，則艇底與波頭相衝擊之次數，實與離水之滑走距離成正比例，而其衝擊力之大小又不知是與速度之幾乘成正比例隨之而增大，因此足以增加艇體破壞之機會。吾人試思既知離水距離是與離水速度之自乘成正比例隨之而增大，則飛艇之為物，如不預先解決附隨於高升力裝置之連帶問題，獨自任意增高翼面載重，實為不智之甚。因欲增高飛艇之耐波性，其根本之方法，實在於減少離水之速度內也。

水面飛艇較之陸上飛機，優點之所在，如其謂為在海洋之廣寬，事可謂為在於起落之時，載重之集中分佈，各不相同也。蓋飛機在起落之時常與地面衝突受集中之載重，飛艇則與水面相接觸，除浮艇外有左右翼浮舟及尾端浮舟均受載重，載重

蘇聯軍部如何觀察德軍的戰果？(一)

哲士譯

(本文譯自日本文藝春秋一九四〇年八月特別號)

自歐洲開戰以來約經八個月，西部戰線的靜寂，被德軍進攻荷蘭，比利時的砲聲所轟破，於是，大規模的近代戰遂在聯合軍和德軍之間展開了。這次戰鬥，如世人所周知，在德軍壓倒的勝利之下，出乎一般意料之外的極其迅速而完畢。

蘇聯軍部立在戰爭的局外，很熱心的研究西部戰線的活潑化，和這里所展開的戰鬥之經驗。他們關於德軍何以能獲得赫赫的勝利？德軍的戰略戰術如何？德軍使用如何的兵器？都有詳細的檢討。其研究的一部份，繼續在蘇聯軍部機關報「紅星」，和真理報，共產青年團真理報等報紙上發表了。其中，蘇聯軍部之歐洲戰爭觀，對德軍戰略戰術的評論，及關於德軍武器的見解，都有所敘述，給與我們以極大的興趣。

這里，試從這些研究論文中選擇其代表的介紹給讀者諸君。

黑木慎一郎

從歐洲戰爭所得到的經驗

蘇聯紅軍努力研究歐洲戰爭的經驗，以求自軍的發展，這種態度，試讀紅星報(六月四日號)的「研究現代戰爭的經驗」之社論，可以明瞭。

社論中有云：「把握著軍事問題的新事物，在對敵勝利的保障上有絕大的功效。無論過去，無論現在，我們看出這明白的真理之證明不少。」

「偉大的俄羅斯的司令官們已經努力取得戰鬥上的貴重經驗——縱然是屬於敵人的——了。我們應當學得他們——如何擊敗強力的瑞典軍。斯伏洛夫將軍亦決不忘却外國軍的經驗。他取得俄奧軍最高指揮權時，他對法軍曾說：『他們成縱隊而戰，我們也成縱隊而攻擊他們！』。紅軍不單是依賴第一流的技術，並且依據最新的軍事理論而武裝。」

這社論是概括最近的戰爭之經驗，指出以前不研究的謬誤，警告「遲延者被擊倒」。例如德軍的俯衝轟炸機已在德波戰

爭時廣泛的利用，而聯合軍則不能迅速習得俯衝轟炸機的使用，所以，在比利時及北法戰場上受了俯衝轟炸機，和裝甲戰車師之協同動作的意外打擊。力說外國軍的戰鬥經驗之研究，非在最短期間施行不可。「軍事問題的忽略，是犯罪的。歐洲戰爭的經驗，實有細心研究的必要。……外國軍隊所有者之中，其最優良，最進步的，紅軍非竭力考究而攝取之不可。」（紅星報六月四日號）。

紅軍首腦部正在攝取歐洲戰爭的經驗，今後當很快的取得德軍所有的優越之點吧。關於空軍，尤其是俯衝轟炸機，空中降落傘隊的使用法，戰車集團的使用法，他們正在研討著新戰術，不難想像而知。

西歐戰鬥經驗的研究及被紅軍所攝取，在我們決不是無關係的。何以故？因為他們必將這個應用於遠東的紅軍，毫無可疑的餘地。在這個時候，遠東紅軍不是以前的紅軍；它是攝取了歐洲戰爭的經驗，學得了新戰術的軍隊。我們決不可忘却這一點。

一九一四年——一九四〇年

軍事政治的情勢之變化

據蘇聯軍部的見解：歐洲戰爭的軍事，政治，及戰略的情勢，比較上次歐洲大戰，在德意志方面甚屬有利。例如托連斯基上校在他標題為「西歐舞台上的兩次戰役」（紅星報六月一日號）的論文中，表明了如左的見解，這認為是紅軍代表的見解

亦無不可。

第一，一九四〇年和一九一四年不同，德意志在東部戰綫方面沒有問題。由於一九三九年八月二十三日所締結的不侵犯條約，德意志可以避免東西兩戰綫的戰爭，及可怕的封鎖。上次大戰德意志終於敗北的最決定的主要原因，不外於這東西兩戰綫的戰爭和封鎖。

第二，軍事的勢力關係亦和上次大戰不同，一九一四年八月，即上次大戰之初，協約軍的師數多於德奧方面一倍半。在決定的作戰之西部戰綫上，德國參謀本部好容易才得到了均等的兵力，終無獲取勝利所必要的優越勢力。反之，一九四〇年，西部的兵力以德意志方面為有利。托連斯基上校認為法蘭西的人口和一九一四年無大差，法國參謀本部恐未能動員七十五萬至八十師以上。英國大陸派遣軍恐不能超過八個乃至十個師。縱然加上比利時軍，而聯合軍亦不過動員九十萬至一百個師而已。其中，法軍統帥部為保障東南國境和南部國境的安全起見，又不得不派出比較一九一四年為多的兵力；所以，聯合國對於德軍動員七十萬至八十個師是可以推測的。這兵力和一九一四年無大差。

聯合軍的兵力中，約有五十個師在倫維至巴黎線以北展開了。一九一四年，依法蘭西的第十七作戰計劃，軍隊的大部份，是被集中於該線以南的，這一點，和一九四〇年的聯合軍之展開，根本不同。

另一方，德軍在西部戰綫上展開了約一百二十個師。它的

大部份(約八十個師)有展開於倫維平行綫以北的模樣。因此，德軍統帥部且於全線有約一倍半的優勢兵力，在主要攻擊戰線上立於優勢的地位。一九一四年，德軍在主要攻擊方面雖佔優勢，而未有全般的優勢。馬盧納 Marolles 決戰時，德軍失去了兵力的優勢。當時德軍統帥部遭遇了右翼的打擊，主攻擊部隊勢弱；反之，法軍國謀軍隊移動加強了它的右翼。

第三，一九四〇年的德軍和一九一四年不同，它的空軍和裝甲戰車頗佔優勢。這是成功的最大原因，保障了作戰的急進。如是，為要突破德比國境間的距離；及上西愛爾大河和華查河間的距離，在一九一四年需要二十五日，但在一九四〇年則僅需要十日而已。一九一四年，德軍的野戰重砲殆為絕對的優勢，這是戰爭初期戰鬥成功的重要原因；一九四〇年，空軍和裝甲戰車的優勢，乃德軍成功的主要原因。

安特寧柯上校亦對德軍兵力的優勢，聯合軍的劣勢，在其理報(五月二十六日號)上發表了論文，題為「西部的戰鬥行動之二週聞」，他的見解和托連斯基上校大致相同。

他是基於外國觀戰武官的批評，認為聯合國兵力：英國的大陸派遣軍三十萬，法軍約五百萬，比軍約一百萬，荷蘭軍五十萬人以上，共計六百八十萬人，聯合國空軍的飛機數七千架。據他估計，其中集中於荷蘭的約三十五個師，內有六個師為機械化師。

他一方，德軍兵力達到七百萬乃至八百萬，飛機達到九千架。在荷蘭，比利時國境集中約九十五個師，其中十個師為機

械化師。并且德軍技術的裝備，在質的方面為優越。如是，安特寧柯上校遂下了聯合國對於這次戰爭的準備劣於敵國甚明的結論。他說：「德軍和英法軍初次大規模的戰鬥，顯示著英法連合比較德意志準備不充足的状态。」

聯合軍的誤謬

據托連斯基上校的觀察，英法在西部戰綫上的戰略，常帶著消極的，被動的性質。於是，聯合軍便返復從事第十七作戰計劃之基本的誤謬了。戰略的緒戰，不受特別的抵抗，遂被德軍統帥部所奪。倫維東南戰綫之堅固的狀態，聯合國應該利用長期間陣地的靜寂，講求對德軍侵入比利時的抵抗處置。亦可從南方準備側面的逆襲。(這種逆襲，實是可能阻止德軍進擊的唯一優良的手段)然而，聯合軍則袖手旁觀，未曾計劃及此。

聯合國又返覆的重演一次一九一四年所犯的大過失。就是和當時同樣，聯合軍在西部戰綫上之行動不統一，單獨的作戰，戰略方針不一致，及未能作相互的援助。這實是聯合軍敗北的最大原因。因此，荷蘭及比利時軍便各個被擊破而降伏，英法軍的北部集團乃不得不慘敗了。

空中降下隊的行動

蘇聯軍部對德空軍在西部戰綫的活動，尤其是空中降下隊的行動，極其注意。蘇聯的紅軍指揮官關於此事發表了很多論文，茲將其中足以代表的蘇柯洛夫上尉所著「現代戰之空中降

下隊」的小論文介紹讀者。

蘇柯洛夫上尉，將現代戰爭中德軍空中降下隊的使用，分為三個階段而考察之。

第一階段——德波戰爭。德軍統帥部在波蘭作戰當時使用少數的降落傘部隊。降落傘部隊的任務，是降落在波蘭軍的背後，擾亂它們的後方，並將各地方的散軍兵力通報於司令部。降落在波蘭的降落傘部隊，是這回戰爭新兵種使用的最初之試驗。

第二階段——德軍在丹麥及挪威的軍事行動。這回作戰，德軍獲得了在波蘭的空中降下隊之行動的教訓，所以，重新運用了空中降下隊。降落傘部隊，直接著陸於敵飛行場，和有重要戰略的意義之目標附近。他們立刻便向附近的地方行動，如是，其他的空中降下隊即繼續不斷的著陸了。其結果，敵軍的背後遂形成活潑的德軍部隊。駐在奧斯羅的某中立國陸軍武官對德軍空中降下隊，曾說：

「挪威政府拒絕德軍統帥部的最後通牒之際，滿載了軍隊的德軍飛機，已經著陸於奧斯羅飛行場，開始戰鬥行動了。兩小時之中，攜帶着自動槍，機關槍，以及輕砲的武裝士兵一千五百名便完全著陸。亦有和軍隊一同乘坐三輪卡的。……掩護空中降下隊的飛機，則在飛行場附近用機關槍掃射了。」

其後，在挪威作戰時，空中降下隊亦得到極好的效果。破壞東波司的鐵道分歧點，也是空中降下隊的活躍。空中降下隊

，對於奪取維克地方作戰的軍隊，曾從空中供給了增援隊和軍需品，給與以很大的援助。

第三階段——德軍進攻荷蘭，比利時及法國。德空軍有兩師的降下隊在荷蘭，比利時活動。這時，德軍統帥部利用了空中降下隊的大部隊。降下隊的任務，是佔領敵飛行場，遮斷聯絡，擾亂敵人的背後，佔領設堡地帶，並且協助友軍作戰。空中降下隊曾經盡了完美的任務。

德軍降落傘部隊，於五月十日早晨在荷蘭著陸了。降落傘部隊佔領了拿爾奧，朱羅，斯甲得賴西，及威爾哈云飛行場。同時，在賀愛斯瓦里由章，萊奧及美里買諸島也有降落傘部隊的降下。這夜和十一日米明，阿姆斯特丹，鹿特丹地方都有空中降下隊著陸，過宇大，波克斯泰爾，多布賴希，及米爾戴克地方，也有了降下隊著陸。如是，在荷蘭軍的背後出現了德軍，而著陸的空中降下隊，在四天之中，活動於敵領土，維持着重要軍路地點，直至德軍主力的到達為止。

降下部隊佔領着馬斯河鐵橋，給與德軍以渡河的可能性。空中降下隊，在荷蘭完成了防止洪水戰備的重要任務。據每日新聞所載：在阿姆斯特丹——鹿特丹——哈格的三角地帶，最初的一天，德軍降落傘兵已有一萬二千名著陸了。

德軍空中降下隊，如上所述，在荷蘭著陸，同時也在比利時活動。他們曾在比利時的尼維爾，商特倫，愛羅，愛班愛馬埃爾地方，和阿爾派爾運河附近著陸了。五月十二日，空中降下隊又降落在維爾奧爾（距布拉賽爾十五公里的地點）。

德軍攻擊愛班馬埃爾要塞時，降落傘隊曾給與以很大的援助。降落傘兵直接降落於要塞地帶，用手榴彈攻擊，協助軍隊佔領了該要塞。

在荷蘭，比利時活動的，是空中降下隊兩個師。

空中降下隊有二種：一是降落傘隊，一是空中輸送隊。如爲事情所許，降落傘隊可直接着陸於敵飛行場，否則，即先使降落傘部隊降下，佔領飛行場，保障運載空中輸送隊的飛機之着陸。在荷蘭，比利時作戰時，這兩個羣曾施行了極密切的協同動作。

蘇軍對空中降下隊作戰的評價

田解夫奇音柯上校在蘇聯報(五月二十一日號)所發表的「空中降下隊」論文中，指稱了在荷蘭及比利時活動的空中降下隊一個師，及降落傘部隊一個師，從軍事行動的開始便將荷蘭戰線分裂爲二，完成了戰略上極重要的動作。

空中降下隊是外部的戰線——即東部戰線的戰線，這是德軍機械化部隊攻擊的。另一個是內部的戰線，這是形成國家生命的中等地帶之兩端地帶的空中降下隊所活動的。這便是分散國防力，破壞各個地方之間的連絡，使荷蘭軍司令部都會被其爲混亂者也。」

解夫奇音柯上校，考察了德軍空中降下隊何以在荷蘭收獲了這樣的大效果，舉其原因如左：

(一)德空軍的制空權(德空軍由於它的適當行動，毀滅了英法空軍的大部份)，保障了降落傘兵的降落和兵力增加，及空中補給。

(二)由於廣大戰線的多量降落傘羣(降落傘兵的數目各有不同)之落下，惹起了荷蘭軍的分散。荷蘭軍對於從第一線攻來的敵部隊及背後活動的敵部隊，勢不得不作戰。

(三)間隔時間而續行着陸，可分散敵人的注意，不斷的補給降落傘部隊。

(四)多數小降落傘部隊羣，使其一部份乘黑夜落下，可使敵人和降下隊的鬥爭發生困難，有破壞後方的活動，混亂交通，及遮斷連絡的可能性。

(五)因爲荷蘭飛行場的防備不充足，可調動的預備軍之缺如，所以，降落傘部隊容易佔領飛行場，可使空中輸送部隊着陸。

(六)編軍地上部隊，尤其是機械化部隊的急進攻擊，保障了空中降下隊的適時之支援。在鹿特丹地方，空中降下隊和地上部隊的行動計劃尤爲巧妙。

(特稿)

英德空權爭奪戰

(原文登載十月號英國海軍雜誌)

Peter G. Massfield 著
蔡 臨 水 譯

一九三四年正當各國討論并推行裁減軍備之際，德國却開始建立其空軍了。

那時英國祇擁有四十二個航空隊，總共有機約五百架為本國防禦之用。在海外則另有二四四架。當時的海軍航空隊不過是皇家空軍之旁枝，委實不待可議，不過有機一五九架而已。

在這些重要的軍務上花費一個便士，當時便會招致一般高唱和平主義者的紛起的譏議。

德國的空軍乃在周詳的學劃和秘密的建設之中。其設計者與建設者為戈林，米爾西和耶德。就在一九三四年他們已經預想有一個統制世界的空軍了。

在那時候，德國空軍表面上是以民用航空機關的組織而出現，因為要完全保守秘密已經不可能了。

一九三三年希特勒登台之後，戈林被任為航空部長，而米爾西則為空軍之總監。在德國這些是兩種不同的職務，而在英國則合而為一。

赫爾曼·戈林曾於一九一八年率領過著名的鷹派芬(Richtofen)戰隊，得過二十二次空戰勝利勳章。但其中有十二次的戰績並不無可疑。厄哈爾特·米爾西在七次大戰時是個海軍的砲術官。他是海軍少校薩森堡(Sachsenburg)的心腹。戰後

薩森堡組織容克空中運輸公司便把米爾西帶在一起。因此通過容克的組織關係，米爾西後來成為德意志路數脫·漢沙空中運輸公司的經理。在這個名義之下，米爾西建立起一個大規模的空中人才訓練機關，命名為航空俱樂部。他以恩斯脫·耶德為其右手并任為專門顧問。耶德在大戰中曾以爭取六十二次空戰勝利而得名。他和戈林不同，完全以才力見稱於時，而戈林則純以人車關係而致擢拔。

一九三五年四月一日空軍的組織乃公告於世界。一向隱匿於民用航空牌號下的飛機，如今則以十足戰爭的姿態而出現。建造，發展和訓練都一日千里的向前邁進。

正當德國空軍的權力和數量逐漸增加之際，英國開始體認擴充空軍的必要。英國空軍結束上次大戰時擁有世界最大的規模，飛機二萬二千架，官員三萬人，士以下三萬人，此外尚有三萬二千名的皇家婦女航空隊。一九三五年德國空軍宣告成立時，英國空軍已經降居世界第五位了。法，義，蘇，美，日之空軍都比英國強大。一九三五年三月甚至在公佈德國空軍成立之前，希特勒也已私自宣佈德國的空軍在數量上已與英國并駕齊驅了。

納粹主義宣傳機器為不可避地認為這是日耳曼民族光榮

所願，因此對於這次戰備，一切力爭先着。

四家大的以及許多小的公司都受有發展軍用飛機以應新軍需要的任務，在德國所有民用機型都以適合軍用為目的——或以作為訓練機或準備改裝為軍隊運送機或轟炸機之用。

杜尼爾，亨克爾，容克和米塞西密特成為主要的航空製造公司，專為德國航空部承造。每家都或為一大組織的中心，在全國各地設立工廠和支部。德國的支部制度乃是於某地設立一總總的集中機關而將工作分散於隣近各小廠——號為「太陽與衛星」制度。

德國一開頭就確立標準化的制度，米塞西密特 Me 109 式單座戰鬥機，杜尼爾 Do 17 式，亨克爾 He 111 式和容克 Ju 88 式的轟炸機，首先被選為編隊之用。

當牠們剛出現時，的確每一種在世界上都是首屈一指的。例如 Me 109 式堪稱為最快的戰鬥機 Do 17 式堪稱為最快的轟炸機——甚至直到一九三七年英國所有為的戰鬥機都趕不上。然而把某幾種機型來標準化的結果，終於給德國空軍招來了不方便，到今天它堆下了幾千架過時的廢物了。

Do 17 式轟炸機已再不能以速度稱雄於世了，於是便祇好犧牲了裝甲來增強速度，以求越過敵國的戰鬥機，到頭來却落得一個速度不行裝甲不固，兩頭都不討好，而極易為敵戰鬥機所擊毀。

Me 109 式也不再是最快的戰鬥機型了。依它原來的設計本不是用以和敵方的戰鬥機對戰，而是用以打落轟炸機的。這樣

千使它一應對的戰鬥機會走頭無路。

把一大批工廠嚴密標準化的結果，如今空軍兵器是不免被舊時的機型所充斥，而新的東西却祇能以低速度來生產。

自然在德國已有新的設計，但一切仍然根據同樣的錯誤政策，即對於轟炸機則犧牲裝甲來遷就速度，對於戰鬥機則犧牲運轉性能來遷就速度。一年來的戰鬥證明了這一政策的錯誤，也許會因此使德國失去了勝利。

由於根據一個呆板的計劃以進行標準化與大量生產的結果，德國不免要犧牲質量以爭取數量。

一九三五年英國開始擴展空軍時，就以質的考慮為主，而英國的設計家也能善體此意。「暴風式」和「烈火式」的單座戰鬥機不但可以發揮技術，而且裝甲堅強和運轉靈活兼而有之。「惠靈吞」和「惠特萊式」轟炸機可以裝載重量炸彈，有高度的技術性能而又有極其有效的裝甲防禦。用電力管型的聯裝排炮，德國至今還無此裝備。

因此，德國空軍的建造是沿着呆板的標準化的體制，而英國則富有彈性並作不斷的發展。自然在一九三五——三八年間德國的生產力是莫之與京的。

在一九三八年上半年英國航空部銳意要於一九三九年三月完成一七五〇架飛機以防衛本國，這裏頭包括了戰鬥機和轟炸機，因為空軍和別的兵種一樣，進攻也是最好的防禦。到一九三八年，五十二個城市航空隊便增加到一百二十三隊，而四千五百個的飛行員也同時入伍。那時海外已擁有二十六個航空隊

，而海軍航空隊則有二十個。在這些隊伍中間包括有六十八個轟炸機隊，三十個戰鬥機隊和五十個通常的偵察隊。到這時秘密的面幕才除下了。

但是預定的程序却跟着國際形勢之日益惡化而迭有增倍。然而直到戰爭爆發之時，英國的生產量尚遠在頂峯之下。在開戰之初德國有十一種主要的機型如下：

機名	開始生產年份
雙引擎戰鬥機.....Me 109	1937年下半年
雙引擎戰鬥機.....Me 110	1937年上半年
雙引擎轟炸機.....Ju 87B	1938年下半年
單引擎.....Ju 88K	1939年上半年
單引擎.....Do 17	1938年下半年
單引擎.....Do 213	1938年下半年
單引擎.....He 111k	1936年下半年
防空協同作戰機.....He 126	1937年下半年
水上機.....Do 18	1936年上半年
水上機.....Do 24	1939年下半年
水上機.....He 115	1939年下半年

一九三九年九月據云德國生產量已達每月一千架之譜。這數字與德國的潛量相去甚遠，到了一九四〇年六月其出品效率已增加到每月一千八百五十架了。在德國航空工業所僱用的勞動力，連婦女在內，大約有七十五萬人。

一九三九年下半年又有幾種簇新的機型開始出產，其中有

亨克爾 He 119 式和福克福爾夫 (Focke Wulf) Fw 188 式的雙引擎戰鬥機，還有新的亨斯曼 (Henschel) 雙引擎低衝轟炸機和福古爾夫 Fw 204 四引擎轟炸機等等。

一九三八年之初，在英國上議院的一次辯論中，羅威方面曾宣示德國空軍可能於一九三九年上半年擁有第一線飛機八千架的實力，而到那時，總括各種機類可能達到一萬二千架到一萬五千架的總數。因此當戰爭開始之際，德國空軍實力被認為有八千架作戰用的飛機，包括可資立即補充以及後備的在內，至於教練機，軍隊輸送機和陳舊的機型也不下於五六千架。

自從戰爭開始，德國飛機生產增加到一萬四千架的作戰機。空戰損失估計為六七千架，訓練出事和其他意外損失估計為二千架上下。

因此現時德國空軍所擁有的實力，連緊急後備機都算在內，也許是一萬三千架其中大約七千架是轟炸機，四千架是戰鬥機。這些飛機分佈於廣闊的前線，從挪威到法國南部，由蘇俄到西班牙前線。內中還有一部份參加義軍作戰於北非洲。

無疑的由於英國空軍之集中的襲擊德國空軍目標，使其生產力大受影響。有一種計算，認為每日要減少十架，換句話說，每月要減少三百架。那末德國的總的出產量如今祇能達到每月一千五百架的水準了。

不管德國現在正把飛機工廠移到更東方面去，英國總還能使德國的產量繼續減少。例如亨克爾公司就有一個新的工廠設立在波蘭的米勒克地方，那裏德國人希望英國飛機挺進不到，

然而這種希望是空的。

英國飛機的生產數量，暫時不能公布，不過可以斷言產量是超過了德國。而且這數目並不包括從美國湧而來的飛機在內。

英國皇家空軍以及海軍航空隊合併起來還不及德國的空軍那末大。不過英國在數量上雖稍形見絀而在質量上却得了補救，英國裝備之精良與其人員之優秀，都為德國所不及。他們的力量正在不斷增長之中，不管敵人怎樣想加以打擊，英國的生產力還是繼續增高着。英國現在所有的戰鬥機和轟炸機，都比過去為多，不管英國曾經受過兩個月來的「全面戰鬥」的洗禮。

美國的生產力也在突飛猛進之中，到了明年，小漢就會變成巨河呢。

有許多美國飛機都賦有高度的性能，雖則一般說來其武器裝備較遜於英國，而這一缺點可以而且正在補救之中。

說到人力方面，英國地位更可樂觀。由八月十一到九月十

四日這一個月，德國損失有訓練的空軍人員達三千八百八十六名之多。而英國則不過損失六百八十五人——幾乎是六與一之比。

英國在訓練方面的便利簡直無限的大過於其敵人。龐大的帝國訓練計劃如今正在實施，預計一年內可以練成二萬至三萬的空軍飛行士。從英倫三島和帝國各地非常優秀的飛行人材正如潮湧而來。

平心而論，英國有很多理由可以奮發起來。德國在空軍上誠比英國遠為強大，但英國正以增強的速度而急起直追。德國空軍原以閃擊戰為目的，其設計乃用以配合陸軍行動者。在這兩種性能上，德國在對付波蘭，挪威，荷蘭，比利時和法國諸役都獲有光榮的成就，但今天都面對着一個完全不同的命題了。

由於英國生產力之增加，由於訓練之進步，由於數量與新機型之增強——因為發展仍屬當務之急——因此英國可以希望逐漸由一拖到總制空權的確立。這將是初步勝利的基礎了。

現階段之英美航空訓練與教育

伊人

(一) 緒言

國家既在戰爭中生存與生長，則建軍與擴軍為國防專家所不應忽略之問題，建軍與擴軍之基本條件，則為人力與物力。在陸軍中之物力即指機關槍砲與其他供給，人力即指軍隊；至於在空中，物力乃指飛機及其各種附帶之設備，人力即指飛航員機械士及各種地面人員。

英美兩國之空軍在數量方面之優越，可以數一數二，至於人力方面，則飛航員技術之精練與優秀，更為其他各國所讚揚。英美兩國，飛航員之優秀並非偶然，最大原因乃在嚴格訓練。無訓練之人力，雖整千整萬，補充不匱，然而烏合之衆，何堪一擊，故訓練重於作戰，舉世奉為圭臬，在陸軍然，在空軍亦然，空軍為新興之兵種，亦為極脆弱之兵種，就物力言，其使用之飛機，達到相當時期，必須加以翻修，再逾相當之時期則報廢進廠；然此乃在常態中之程序；如在作戰期間，則使用之次數與時間頻增，則其壽命愈促；專就人力言，則翻騰於茫憑藉之空中鬥士，其危險性自較陸上戰鬥員為大，以如斯脆弱之兵種而期運用自如，克敵致果，則非有嚴格之訓練，不能養成超塵絕倫之人力。

部隊訓練與學校教育，有密切連繫，學校教育如不施以戰時之訓練，則部隊訓練即不著實際；如部隊訓練不顧及學校教育

育之程度，則削足適履，必現柄鑿之現象。兩者之任務，不論在平時戰時，同等重要。故英美航空先進國家，不一定要到戰時始注重部隊訓練，其在平時之訓練計劃，即是作戰計劃之預習。學校教育雖概分初級中級高級之程序，然其教育之目的，要養成每一階段之戰鬥員，非欲養成每一階段之飛行員，故學校中學術兩科，學科完全注重戰略戰術之理論；術科則注重戰鬥之實施，其他部隊中應有之作業，亦莫不包合於平時教育之中。學校即部隊，部隊即學校，教育不忘訓練，訓練不離教育。息息相關，處處相聯，於是英美航空教育與訓練，蔚成大觀，其由此培養之空軍人力，方龍應付戰爭環境而不虞分崩離析。第二次歐戰中德英兩國空軍之戰鬥，以言飛機之數量則英不如德，以言飛機性能之優良，則德又有較優於英國之處，德國在不斷使用閃電戰之際，舉世又莫不為英國空軍危，然而閃電戰下之倫敦依然無恙，且有餘力還擊柏林，迨德國聲嘶力竭之時，英國空軍反不斷出擊，德軍事根據地及重要工業區而獲鉅大之成果，英國空軍之人力，殊不可輕視，而英國空軍之訓練更堪借鏡。美國在目前，雖未參戰，但其空軍一切之措施，已入戰時狀態，而於人力方面之訓練與教育，更日益加緊。蓋美國之物力已不成問題，每年出產之鉅量飛機，除供自己應用外，尚有大批銷售他國。惟在人力方面，則不若宣傳之甚。美國空軍部長根白克曾公開發表云：「……訓練是戰時之關鍵」

僅一萬七千餘名，相差太遠，其中有許多是婦女不能擔任作戰，因此吾人需要更多飛行員，以備應付戰爭……」在量的方面，美國雖極需軍用飛行員，但在質的方面，仍在精益求精，不願絲毫放鬆，因此其教育與訓練，頗有探討之價值。

(一) 美國空軍之訓練

美國空軍航空員之訓練處所在蘭道爾夫，每年可產三批畢業生，每批三百五十名。其中百分之十左右均經陸軍學校畢業而曾受官職者，故學習飛行成績以後，改入空軍服務；如不幸而被淘汰，則仍可回返陸軍中服務。學生除此百分之十之青年軍官外，其餘均來自民間，年齡由二十二歲至二十七歲不等，先受嚴格軍事訓練。學生之飛行訓練可以劃為三個時期，初級及中級班皆在蘭道爾夫。學生均在嚴格的軍事紀律下學習飛行，同時並學習各項與飛行有關之學識與原理。中級班畢業後則升入高級班，高級班設在開萊飛機場。為達成軍事飛行員之正確與機巧之技術起見，故採取淘汰制度，即凡體格不合標準者首先淘汰。能在初級班卒業者僅佔百分之四十，如能在高級班畢業，則更寥寥無幾矣。初級班之學科約為無線電，氣象學，氣動力學，機槍射擊法，以及飛機構造原理等科目，此種學科每日佔三小時，學科以外則為練習飛行或自修。軍事飛行訓練係團體教授，全體學生分為若干組，每組教官一人，學生六人。在初級班中經過十小時之訓練後，即開始作第一次單獨飛行，此後則將飛行時間分為單飛與雙飛。教官之任務不惟在造就

一個能正確操作飛行之人才，且能偵察意外事情從容處置之人員。每個學生對於許多動作，均應在各種不同高度中練習，在此種練習中又有不少進度考試，以測驗每個學生之進步程度，如確能及格，則飛行六十五小時後，即可升入中級班，在中級班除操縱飛機之飛行外，仍受同樣艱苦之訓練，斯際飛機之構造與設備均較複雜，由此逐漸訓練，俾能養成操縱近代最新式各種飛機之才能，夜間飛行，成隊飛行以及盲目飛行，長途飛行在中級班後期訓練中均須教訓，並以前在課堂內所學之無線電學，航運學，氣象學，此時均須應用於實際，中級班畢業時，再加一次淘汰，然後將及格者送往高級班，高級班即分組訓練，共分四組，計驅逐，轟炸，攻擊及偵察。學生即可依其才能之傾向而自由選入一組，以成一種專門人才。美國之所以造成大量軍事飛行員，並非擬一律作為常備軍，其目的在造就一羣雄厚之航空後備軍，如逢他國侵略，即能召集應付。惟畢業後須在空軍中服務三年，三年終了，即能在社會上進入各項職業中工作，俟政府需要時再派遣。

美國海軍航空員之訓練處在弗勞利達州之潘薩可拉海軍航空總站，為美國海軍最大機關之一，除有一個總根據地外，又有兩個補助根據地。受訓之學生有正規海軍軍官，正規海軍徵募之士兵，海軍航空學生。受飛行訓練之學生，必須適合嚴格之體格要件，並且必須有合格之心理。海軍航空學生之飛行訓練，公開招生，國內二十歲以上與二十七歲以下之男子，如身體上與心理上可以合格，並在大學畢業二年以上，均可報名此

種訓練。海軍航空總站中固有三個主要機關，一為航空訓練學校地面科，二為飛行科，三為維修管理處。學生每班分為兩聯隊，一聯隊在地面科上課時，其他一聯隊便從事飛行訓練。每聯隊每星期更迭在上午與下午各飛行一小時。飛行訓練與實用並重。飛行、構造、通訊、射擊、照相、航行、戰術與戰略七類，及氣象學一科。飛行科分為五階段，每階段作為一隊，統共有三〇〇小時以上之飛行。第一隊應用初級水上飛機，需時八星期，第二隊應用初級陸上飛機，需時十五星期，第三隊應用軍用陸上飛機，需時十星期，第四隊應用軍用水上飛機，需時五星期，第五隊應用高級陸上飛機需時十星期。第二與第三隊教授學生如何飛行，至於第三第四與第五隊，係使學生準備擔任艦隊中間之飛行工作。第五隊中所學習者為儀器飛行，學完儀器飛行以後，考驗及格，即可獲得飛行定期航空運輸機之執照。再進一步學習軍用戰鬥機戰術，俯衝轟炸與發射固定槍砲之技術，軍用機之高級轉技飛行，高級編隊戰術，由軍用航空器械射擊雷之戰術與技術，如斯可謂完成高級訓練矣。

美國對於轟炸大隊之訓練，計分地面學科與飛行術科。學科之科目為各級航空兵種之講解，軍事操，航空法規，機件之保管、通訊學、兵器學、儀器學、地面教練機、氣象學、化學兵器、轟炸戰術學、轟炸原理、地面轟炸教練機投彈實習、無線電收發、航行學、飛行術科之科目為新機熟悉飛行，單獨日間長途（不用無線電）成隊、夜間飛行、盲目飛行、活動機槍空中砲射擊、空中投彈、無線電及英文航行、在飛航員除

規定訓練科目外，另加各項特別訓練如各種障礙之集會，有距離間隔之長途，一萬呎以上及三千呎以下高度之各種方向進入投彈練習，惡劣天氣中之攻擊，成隊之運用及防禦運動，火力之運用及集中，活動軍艦之找尋及轟炸，與其他之航空隊合作練習等。

美國對於驅逐大隊之訓練，則分見習官之訓練與飛航員之訓練。(一)見習官之訓練(A)地面學科每週十小時(分爲(甲)熟悉航行法規以及飛行設備——裝拆發動機儀器以及操縱系，飛行前之檢查，飛行前注意之各點(空中注意各點尤其對長機之動作)，(乙)儀器飛行之原理(構造及功用)，氣象學，民航規則，雲中之升降，地面教練機訓練及盲目落地，(丙)夜間飛行——本場規則，照明傘之裝配及運用，(丁)長途飛行——航行法規，空速與速之比較，起飛前之準備，出發前之準備，航路問題之研究，(戊)單機戰鬥——講解空中驅逐術(己)成隊——隊形位置距離之注意，通訊問題(符號及手勢)，(庚)空中射擊學——機槍裝拆及保管，瞄準問題，地面之觀察，(辛)性能飛行——審查最大速度及爬高率，氣氛裝置檢查及使用方法，高空飛行之功用，(壬)其他科目，每週五小時(一)無線電收發，中隊紀錄及報告法，在勤務時軍隊禮貌及習慣，驅逐戰術，指揮官之訓練，軍事操檢閱及守衛，運動，(二)飛行術科分爲(甲)熟悉飛行二十小時(乙)儀器及無線電飛行十小時(丙)夜間及夜間長途十五小時(丁)特技(五千呎以上舉行)十小時(戊)長途二十五小時(己)單機戰鬥(利用高度轟炸

攻擊地位之選擇) 十五小時(庚)性能飛行(三萬呎高度為限)五小時(辛)成隊飛行及隊形之變換二十五小時(壬)空中射擊(各種地面靶與拖靶) 四十五小時(二)飛航員之訓練(A)地面學科分為航空法規八小時，飛機及機件之保管四十五小時，通訊學無線電收發二十小時，兵器學二十小時，儀器學七小時，飛行及發動機之裝拆二十小時，航行學五十小時，氣象學十小時，化學戰爭十小時，空中照相學四小時，其他(如「戰鬥報告」，「編員計劃」，「地運運輸」，「器材保管」以及命令之下達法等) 不定时，運動不定时。(B)飛行術科(甲)飛行時間之規定，按飛行科目不同，分下列各種規定：(1)普通一般飛行時間——各飛行人員每年不得超過二百六十小時，戰鬥飛航員每年至少須飛行二百四十小時，參謀飛航員每年至少須飛行一百六十小時(2)單獨長途(距離至少一千英尺)——各飛行人員每年不得超過六十小時。戰鬥飛航員每年至少須有二十五小時，參謀飛航員每年至少須有十五小時，(3)儀器飛行——各飛行人員每六個月至少須飛五小時並考試一次，戰鬥飛航員每年至少須飛十二小時，每月至少一小時(4)夜間飛行——各飛行員每六個月至少須有五小時夜間飛行及一小時夜間長途，戰鬥飛航員每年至少須飛二十五小時，參謀飛航員每年至少須飛十五小時，至於飛行科目則有(1)性能飛行——實用高度之空戰重飛(高度不得超過三萬英尺) 飛機或成隊之實用高空性能飛行，最迅速之成隊飛航員到實用高空及最迅速之降落，(2)長途飛行——單獨二百五十英里長途備落不能過十英里，單獨二

百五十英里無線電飛行(不看地圖而能到達目的地)，飛機最大航程之長途，多機長途，各機同時或不同時，到達目的地，(3)地面教練機每月至少一次，(4)夜間飛行及夜間成隊，(5)特技飛行(6)空中射擊——單機各種地面靶及影子靶射擊，單機在一萬五千英尺高度用小槍向拖靶作各種方式之射擊，分隊大槍地面靶及影子靶射擊，分隊大槍在一萬五千英尺高度向拖靶作各種方式之射擊，中隊大小槍對地面靶或空中拖靶之射擊，(7)成隊飛行——兩機，一單位，六機一分隊(8)截擊——橫一字之成隊截擊，依羅盤方面及指定高度及空速之索敵隊形截擊，一部份接敵後利用無線電通知之索敵隊形截擊，分開疏散隊形之索敵，(9)空中巡邏——分隊巡邏六次，中隊巡邏六次，大隊巡邏六次(10)編門(利用高度及地位之變換)單機對編門機，單機對偵察、攻擊、或轟炸機，成隊編門(11)掩護訓練——每月至少練習一次友軍掩護(12)在一萬五千英尺高度以上之「截擊」「巡邏」「編門」及「掩護」動作，(13)集合練習——每中隊及每大隊每年至少做集合練習五次，分為本機起機後之集合與各場起機後之集合(14)對地面目標之攻擊(15)射擊拖靶之及格標準——一千發子彈中至少命中六百五十發。

(三)美國之私人飛行學校

民用航空之發達，對於人力之培養，有極方之關係，一國

空軍勢力之基礎，不僅在於軍用航空，半屬於民航。因空軍除現役人員外，需要預備員之補充，各國政府為求民間預備員之增加，特竭力提倡私人飛行訓練，世界私人飛行最發達的國家，美國可以首屈一指，私人飛行學校，遍地林立。此種學校或純由私人財力經營，或受政府之補助，要皆為國家充實人力，培養大批空中鬥士也，茲將著名之私人學校，略述一二，以見一斑。

第一首推波因 Boein 航空學校，設在加州奧克郎飛行場，實施機械士，駕駛員關於航空人員之養成教育，較之其他私人飛行學校，成績路優。駕駛員分為定期駕駛員，限定商業駕駛員，私有飛機駕駛員，海洋飛行駕駛員；機械士分為地上機械士，定期飛機機械士之各科目，更分為發動機、機身、無線電、儀器、氣象等專門科。修業期間由一二星期至兩年不等。飛行教課計共二八五小時。課堂實驗室與工廠功課共計二七七八小時。實驗室有儀器、氣象、科學三個，實習工廠視各種作業而不同，如裝配及修理工廠，通信機工廠，塗裝及蒙布工廠，發動機工廠，儀器工廠，保險傘工廠，螺旋槳工廠，熔接工廠，機木工廠等等。

次之為萊因 Ryan 航空學校，設在加州桑第哥哥地方，為造就運輸飛行員與機械長之所，此外高級飛行科目計有盲目飛行，長途飛行與夜間飛行。

復次冠的塔賴脫 Curtiss Wright 航空技術專門學校，亦負盛名。該校設在加州，有學生三五〇人，其訓練完全側重

航空工程與航空機械兩科，航空機械科則分為金屬片（初級）金屬片（高級），發動機，機身與鋼裝置，飛機保管與修理等項目。

支加哥航空大學之航空工程科，亦為美國著名航空學校之一，其主要科目為應力分析、飛機設計、聲音學、冶金、螺旋槳設計。嗣因金屬片工作人員之需求漸增，故課程上又加金屬片一科。此校可收容學生五〇〇人，故各種教材及各項新設備，較其他各校為完全。

其他大學或學院附設航空工程與商用航空科者有密歇根大學，明尼蘇達大學，西塔（Cleveland）大學，南加利福尼亞大學，加利福尼亞工業學院，國立康薩斯學院，紐約大學，弗羅利達大學，辛辛那提（Cincinnati）大學。

美國除一面努力擴充空軍外，一面則儘量發展民用航空，因民用航空若能發達，則建設空軍可收事半功倍之效；故美國對於民用航空之教育與訓練，均極完善，足資我國航空教育之借鏡也。

（四）英國空軍之戰時訓練

英國對於空軍訓練，即在平時已極重視，迨戰爭發生以後，戰時訓練計劃益形加緊實施。其訓練之對象主要者為空中勤務人員與地面勤務人員。空中勤務人員包括駕駛員、偵察員、無線電收發員兼射手，志願為駕駛員或偵察員者，先經初步訓練隊，在此種初步訓練中，僅作地面上之操作與體格之鍛鍊。

對於戰鬥勤務之方法，亦將加以練習。初階訓練第一階段，第一階即受訓完畢以後，即進入第二階段。此階段與偵察於此分科，駕駛員送予初級飛行學校，學習駕駛飛機之技能，迫初級飛行學校畢業完成以後，即轉入高級飛行學校。之飛行學校，將受中級教練與高級教練。飛行完畢，依駕駛員之所長而分為適合戰鬥機者、轟炸機者、或陸空聯絡機者。然後受英王委任，再入駕駛員團而訓練更多之飛行練習，乃分發各隊服務。偵察員在完畢初階訓練以後，即入偵察飛行學校，受畢飛行課程以後，再至城隍廟新學校，以畢業以後即受委任而分發各隊服務。

地面工作人員主要者為裝配士，機械士，次之為軍械士與電氣士，此外為汽車司機，照相士，設備助理員，高射砲射擊手，保險箱保管員，看護，儀器修理員，皇家空軍警察，此種人員均直接徵募而來，志願應徵者，即送至各專門學校訓練，嗣即派至各部隊各學校服務。

英國空軍訓練計劃不久即保證數量上之大量增加，但並未忽視質的標準。

英國空軍應戰時需要並為實現最理想空軍訓練起見，時在加拿大全境普遍設立飛行機場，以六千架飛機為是項大訓練之需，預算經費為二千五百萬美金。宗旨在於培養後備軍官，規模甚大，班級分為短時軍官，飛行軍上級飛行航空兵。並向美國訂購大量飛機，轉運於加拿大境內，裝配整理後，即可由加境飛越大西洋參戰，蓋不僅為教練之用也。且加拿大全境為大陸性，既無濃霧以及迷失迫降海洋之虞，且離戰區較遠，更可避免砲火之危險，有此種種之便利，故飛行員之增加，訓練情形十分緊張，將來英倫所有飛行學校，勢必遷移加境而無疑。二十九年十二月二十四日中央社路透電。

據英國防務部新聞稿，新數向路透社發表，謂英空軍訓練之進展，對於空軍人員大量之訓練，更形迫切，故又增設加拿大飛行訓練方面之規模，乃超出預定者三倍而飛，因此英人亦將增加一倍，另加拿大建築飛機廠與訓練員九四〇十二月三十一日全額完成。羅氏另稱，空軍向首相報告，及其他大臣保證，即加拿大內決竭盡全力，以協助帝國政府從事抵禦強暴之戰爭。

(五) 英國之戰時航空教育

英國皇家空軍學校本有十一所之多，最近因極度電及因戰爭之需要，對於空軍人員大量之訓練，更形迫切，故又增設數所。中央飛行學校，專門訓練英國飛行員，為英國飛行技術之最高學府。學員資格須有七百至一千四百小時之飛行成績，或曾任五年以上之駕駛員飛行勤務。皇家空軍參謀大學，則為培植空軍參謀人才之唯一學府，其教育課目有參謀勤務，(命令、訓令、商件、日常勤務)自行研究、兵站任務、(軍需、補給、倉庫)陸海軍協同連絡任務、高級戰術研究。修業期限為一年，並須又備軍參謀大學及陸軍參謀大學見學。研究陸海空聯絡戰術，以資深造，學員資格以空軍軍官為限。

為謀陸空聯絡於動實起見而有陸空聯絡學校，每年開辦三班，每班以十二星期為一學期，其課程有空中偵察、砲兵合作、攝影機、信號機、軍事組織與戰術。尚有海空連絡學校，為專門訓練服務於航空艦隊之軍官，保導門徒事偵察、偵察、偵察，共分為二個學期課程。此外如空軍戰術學校，空軍軍醫學校，空軍器械學校，以及其他專門學校均應環境需要，隨時以新姿態而出現。

對於空軍軍械的意見

夢亭

(一) 弁言

無論陸海空軍，所以能殺敵致果，得標必勝之權的唯一主要條件，是必須要有高人一籌的精銳武器和運用容如機械組織與嚴格的訓練，使他們個個的隊伍，上下一致，補給方便，進退求的充分準備，這樣，才能為所欲為的達成她在作戰前所計劃的參謀業務。這一點，是古今中外編軍論武講兵法戰戰備上，任何人所不能否認的首要的基本條件。

方今世界大戰，侵略者以改造世界新秩序相號召，軍備落後的國家，橫被殘殺蹂躪。德國用了最新式空軍閃擊戰，例如丹麥挪威波蘭比利時盧森堡法蘭西諸國，有的幾個鐘頭，有的幾天，有的一二月，就被世所公認軍械優良的德意志所佔領滅亡。由這一點看來，空軍軍械的重要性，是比陸海軍的還要利害。因此編者信筆寫了如下的幾段管見，提供參考，尚希高明有以匡正之。

(二) 制式的統一

要想達成有組織有紀律有系統有規範的任何一樁事務，非先設法集中意志集中力量，將整個兒一個團體造成功一心一德，上下合一，百事歸一，精神一致的實際統一，方克全出法隨，順利進行，從心所欲的期待着他所計劃的條件，一步下步的實現，空軍軍械雖不是一樁事，總可以說是一件物，物與不能例外，所以編者在本文第二段中，先把制式的統一提出來作一

個檢討。

制式這兩個字，包括的很廣，軍械本來就是很精細很複雜的機械，構造更附帶着化學構造，這其隨着科學的進步，機械在最新銳有了成就，為想一個國家的生存，必須要精盡求精，集中思想，集中技術，不論在平時在戰時，無時無刻不在加緊着埋頭苦幹的精密研究和發期製造的工作，以過這是在備國防生所必須具有的工作，至於為要求軍備的精銳起見，則必須將所使用的整個軍械，想盡千方萬法，力求在制式上謀到統一的方式，不論在訓練上，在製造上，在補充上，在調度上，在轉運上，在積藏上，在檢查上，不論在利用上，在操縱上，在保管上，在修配上，在裝置上，不論在編制上，在戰術上，以至於軍事上應具有的各项任務和功能，是至有最直接或最要的嚴重關係。尤其是在空軍上，比較起在陸海軍上，對於它的各般嚴重性，還要深切了一層，為什麼呢？空軍的任務，是要到茫茫無涯，單機獨乘的天空去履行任務，不管在那一方而來着想，對於要求制式的統一更迫切需要的多，茲按空軍軍械的類別，將裝置運用來分析於下：

空軍軍械威力最大的軍械是炸彈，投下炸彈為要求命中準確的工具是炸彈瞄準器，藉炸彈瞄準器的調整運用所根據的條件之除關於機本身的空速高度高度以及風向風速空壓密度等項而外，尚有關於機身彈形系數之極限速度及和裝置

方式，配掛地位，統有連帶關係的，在炸彈本身來講，無論是毀傷，爆裂，轟擊，燃燒，烟幕，毒氣，病菌等炸彈，對於牠應具有的彈形系數和極限速度，總要設法根據着空氣動力學的公式。力謀統一，方好在飛機上運用這同一的轟炸瞄準器來瞄準釋放所裝掛的各種炸彈，空軍戰鬥本來是最緊迫不過的，飛機的攜帶量又是越輕越好，決不容許調整配備幾種適宜各項彈形系數與極限速度的轟炸瞄準器，假設煞費苦心能製成應付這繁複環境的轟炸瞄準器，牠一定是不能要求很精確的瞄準功能了。俗語所謂件件精通，就是件件稀鬆，這句話用在萬能轟炸瞄準器上，也是很有道理的，所以在設計製造各種炸彈時，最緊的要顧慮到炸彈本身的彈形系數和牠的極限速度，必須力求一致，這才能收到運用自如殺敵致果的最大使命。再就引信來講，小型炸彈固然是可以裝置一枚彈頭引信，就可以將彈體內中所裝的藥料引燃爆炸，而大型炸彈呢，又非再裝個彈尾引信，是不能將彈體內中所裝的藥料，完全引燃到全部發燃平均的強壓彈壳至超過破斷界後再行爆炸，這一點有關炸彈的效力和效果是非常重要的，至於彈頭引信和彈尾引信，在可變範圍內能作到構造相同而可以互相交換着轉用，是再好沒有。又關於所有不同用途的炸彈引信，統是極危險的一件兵器，偶一不慎，未嘗到害人就先害了自己，在便用和裝配的勤務人員，非對牠的構造上裝置上調整上注意上特別的精熟，是不能防患於未然的，不過一個人的精力有限，那裏能有時間和腦力去記清多種的引信條件呢！又所謂熟練生巧，是說的慣用之類

東西，用的越熟，越能以發生巧着兒。因此在引信上來講，更有要求制式統一的需要。再有裝掛在飛機上的彈箱或是彈耳，小型炸彈是可以用人力來抬掛，大型炸彈就非靠着機械車或機械架來舉掛是難求迅速的，為求裝掛簡捷熟練起見，亦以制式統一為要件，根據了以上所說的這些原因，所以說炸彈的制式非力求統一不可。

丑、飛機上裝掛炸彈的鉤子或架子，無論是偵察機也好，驅逐機也好，轟炸機也好，攻擊機也好，在各種飛機上的彈炸鉤或炸彈架，必須要構造相同，寸度合一，這樣，在任何場合裝掛任何種炸彈時，方能確切適宜，否則，隨用改造，這種困難和危機是不可思議的，影響軍機是非常的巨大，所以說無論在任何種飛機上的炸彈鉤或炸彈架，牠的制式非力求統一不可。

寅、轟炸瞄準器的用途，在(子)節中已經敘述過，這枚炸彈瞄準器，簡直的可以稱作轟炸任務的師範儀表，在平時轟炸員對轟炸瞄準器的構造調整運用校正，非練習得十二分純熟，至到敵空當敵方高射砲火驅逐機攻擊極度緊張的一刹那間，通過應預期轟炸的目標前，是不能調度瞄準器得宜的，要轟炸員純熟了這轟炸瞄準器，必須要唯精唯一，老使他在一種轟炸瞄準器上，苦用工夫，這才可以熟練生巧，所以說轟炸瞄準器的制式，最好是力求統一。

卯、機關槍或是機關砲，是飛機上保衛自己和攻擊敵人的最要武器，在飛機上任何人員均架有一枝以至數枝的機關砲，關於機關槍砲全身的構造動作與故障之處理，操縱之靈活，在

此時更有種種的技術，至通敵機關的緊張情形中，方克運用
例如，百發百中，又關於各種機件之傷損調換，荷能制式統一，
又可以互相轉換，在地面勤務人員的修理檢查裝配校正上，
又可以熟能生巧，處理得宜，所以說機關槍砲的制式非力求統
一不可。

彈、機關槍或機關砲所用之彈藥，應分儲在各種飛行場
附近之彈藥庫中，飛機降落任何飛行場站上，全可以補充裝
填，所以必須更機關槍砲的彈藥完全一致，方可以在任何情況
下，均可以毫無故障的加以補充，荷彈藥不同或具彈藥不同，
某一種彈藥必須用某一種彈藥，某一種彈藥必須用某一種
槍砲，這樣一來，困難危險就隨時的發生了。倘在某種情
況下，機關槍砲得不到適合的彈藥，這整個的飛機就如同被繳
械的一般，失却了戰鬥能力，或者是誤裝了他種彈藥，直到臨
用時，再來發覺，那簡直的是去送死，這種情況在未能統一
用彈上是很容易發現的，所以說機關槍或機關砲的彈藥非力
統一不可。

辰、機關槍砲標準器，是空中勤務人員欲期命中敵人的單
一工具。在平時要將目標修正量射手修正量的要訣練習得非常
純熟和確實，及至遇敵戰鬥作空中殊死戰時，方能運用裕如，
彈不虛發，這又是唯精唯一，久執戰中，最好能使他們老用一
種射擊標準器，在這不同的航向航速高度風速風向中，方克達
成任務，所以說射擊標準器，最好是要力求統一。
巳、機關槍或機關砲架，是裝置機關槍或機關砲的支持架
子。無論直擊機砲或機砲炸機攻機機，在那各種不同性能的飛
機上，所構成的槍架或砲架，固定式的也好，活動式的也好，
最好是要制式的統一，方克隨時改裝調換，所以說飛機上的
槍架或砲架，最好是要力求統一。

航空雜誌 對於空軍軍械的意見

以上所述軍械之六節，是就空軍主要軍械上所應有的必
須要使得制式統一的檢討，至於其他附屬軍械當亦同樣要
求。

(三) 用器於己

孫子云：「用器於己，謂備於敵，是兵法中所提示的要件，
兵器這種東西，本來就為的要用去殺傷敵人的，無論那
一個國家製造兵器，必定是將優良的存起來作爲自用，將那不
合格次等的兵器，拿出來運到外國，以換取材料資源，這固簡
而易明之道，可以說爲子虛，再說遇到戰事一屆，就是交
戰國的交通方便財源充足，欲換取非交戰國的軍械，也難免諸
國受限制，各方面受排擠，何況是交戰國的敵方，作爲唯一
的策略，是更先封鎖切斷對方的交通線路，又設法破壞對方的
幣制呢！在交戰的階段中，是有錢難買現軍械，困難多端，
危機日迫，勝敗的關鍵，不言而喻，所以說爲求國防上得到精
銳的軍械和大量的生產，非力事自造不可。

(四) 勤求發明

軍械的進步，是在任何科學的頭頭就育了成就，爲求國家
生存，對這一種研究費獎勵金，國家要盡量的籌劃和支配，無
論在平時任戰時，必須要勤求全國上下的技術專家，專心致志
的優然供應，使他們埋頭研究創造，這可以說比較其他任何的
工業都要重要，全國上下能集中意志集中力量，從事這一椿國
防工業的發展，則國家元氣自足，力量自厚，兵強則國富，戰
無不勝，攻無不克，自能稱雄於世界，而爲他國所畏服了。

(五) 結論

以上所述四點意見，是編者歷歷空軍訓練演習和作戰上所
發見的弱點，而心有所感，因此不揣愚陋，筆之於文，送到
誌中發表，敬希我空軍同志和祖國同胞不棄迂腐，有以指正爲
幸！

空中接敵法

本文原載英國航空雜誌，作者(Flight Lieutenant)，係根據實戰之經驗
討論戰鬥機進攻轟炸機之戰術，極有價值。

當前的大戰給予我們第一次機會，去試驗平時所建立關於飛機戰術的許多理論。西班牙與阿比西尼亞二役的規模不大，其情況不能與現今第一等空軍強國間的大戰相比擬。

過去爭論最烈的一點或許就是關於空中戰鬥將會發生的形式。現在我們已經有了若干事實的概念了。它們並不像預期的那樣，但在另一方面却證實了皇家空軍的一些學說的合理。最顯著的一點，它們傾向於攻破多槍大飛機的主張而支持高性能的小機。

戰術問題種類太多，也太複雜，這裏祇能提出一件事，加也敵艦的研究，即一架轟炸機與一架戰鬥機的對抗。這兩種飛機構造完全不同，性能迥異不同，火力完全不同。它們是天然的敵人。戰鬥機與轟炸機對抗，但其首要任務卻是對付轟炸機。真如，如果敢對戰鬥機間發生戰鬥的話，它可以看作對伊爾姆炸機以取的準備工作，目的在掃清了道路，以便進攻較笨重較遲緩的轟炸機。

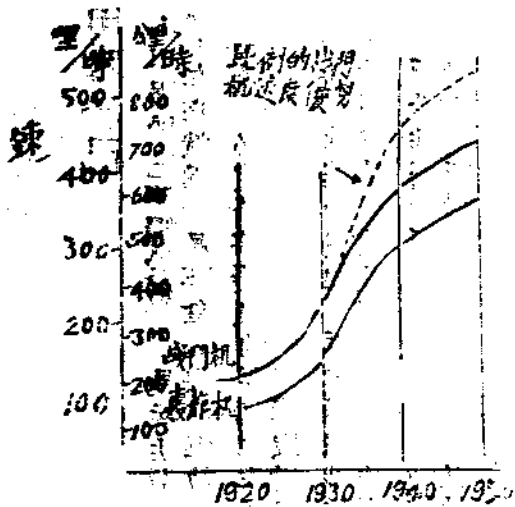
轟炸機對戰鬥機為我們所要研究的問題，但這兩種飛機

有幾千幾萬種不同的遭遇與作戰方式，故我們再縮小範圍，專門討論開火前戰鬥機接近轟炸機的一件事。

要研究的有四項。第一，兩種飛機間有性能的差別；第二，火力有差別；第三，靈敏性有差別；第四還要接近的實際方

附圖一

轟炸機與戰鬥機速度之差



轟炸機與戰鬥機速度的差，附一比列的速度差的指示(虛線)

的向更難。

戰鬥機的速度總是超出轟炸機的，所謂轟炸機也可造得跟戰鬥機的速度一樣。除非製造人專作機槍之類特殊的飛機，轟炸機無論如何必將比較戰鬥機為慢，而且通常是慢得多。（請閱附圖一）

可是，雖則轟炸機必然慢於戰鬥機，其慢的程度在將來也會大得足使戰鬥機在戰鬥中保持上風。這是有根據的說法，一九一四——一八年間的戰鬥機在速度上對同時期的轟炸機佔有一定百分數的優勢，但現今的戰鬥機却沒有這樣大的百分數的優勢了。它的速度高於轟炸機頗大，數在二十或七十哩之上，但其百分數的優勢則小於——舉例來說——一架 S.E.5A 戰鬥機的對其同時期的轟炸機了。

有一種似是而非的辯論，其實全無道理。百分數優勢是人的東西，與實際并無直接關係。祇要戰鬥機保留每小時幾哩的速度差數，它總可在戰鬥中佔到利益。如果速度差數每小時祇一兩哩，則所佔優勢就極有限，但在現今的事實上速度差數無論如何有每小時二十哩，祇要一看霍哥罕立音 (Hurricane) 與德國最好轟炸機的相對速度就知道了。故在一面

的討論中，均係假定戰鬥機在速度上佔有優勢，而這種假定是有種種事實作支持的。

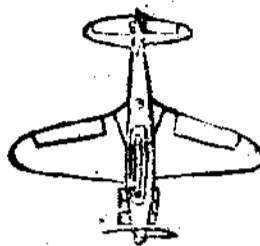
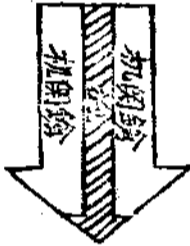
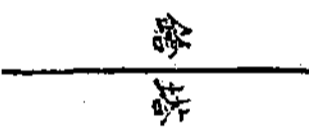

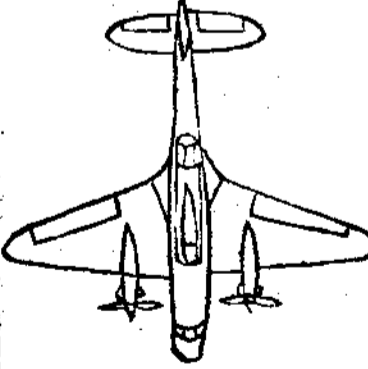
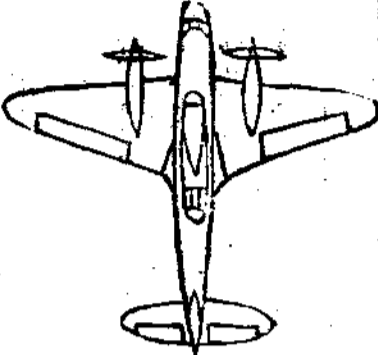
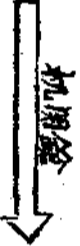
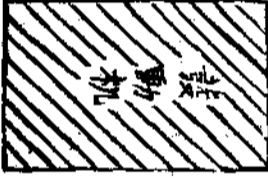
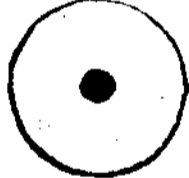
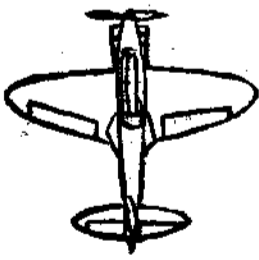
現在轉到火力問題上。轟炸機與戰鬥機裝槍的數目可能是完全相同的。轟炸機有裝八挺槍的，戰鬥機也有裝八挺槍的，固然八挺槍的戰鬥機多於八挺槍的轟炸機，但轟炸機裝備的槍數也可以同於戰鬥機，但要點是這些槍必須分佈於機身各部，無法集中使能同一對同一方向集中射擊。

這是一個應該抓住而始終應用於火力問題討論上的要點。戰鬥機所有的槍都集中在一條曲線上，而轟炸機的槍則分散於三或四條曲線上。在戰鬥機上的八挺槍是對一個方向發射的，八挺槍在轟炸機上的八挺槍或許是對一個方向發射的，三挺槍

關於火力差別的問題，我們必須也注意到戰鬥機與轟炸機的裝甲即掩護效率。在戰鬥機駕駛員接近轟炸機的時候，他是由他的發動機保護着的，這發動機掩護他的全身，祇有他的頭部在外，而且這發動機又掩護機身與油箱。在事實上，戰鬥機駕駛員在接敵的當先對機關槍火完全有裝甲掩護的。

是否他對機關槍火也裝了甲，即也有掩護呢？這問題尚無解答，但現在德國多座機還祇有機關槍。

附圖二

進攻飛機	火力	裝甲	有效目標	防禦飛機
				
				

圖示防禦飛機戰鬥機(固定鎗)與多座機(活動鎗)戰鬥力之各因素。戰鬥機自較大火力與較好掩護，在接戰時並為較小之目標。

附圖二說明下列各點：

- (a) 在單一瞄準線上的火力差別
- (b) 在接近時期的發動機的掩護效力。

(c) 目標的比較面積。

戰鬥機駕駛員在接戰的期間保有一很大的目標，因為不但槍手的身體是目標，如接戰並非從正後方面從任何他點的話。

敵機駕駛員和是目標，或許還要加上機炸員。此外，他還有翼內油箱可作對象。

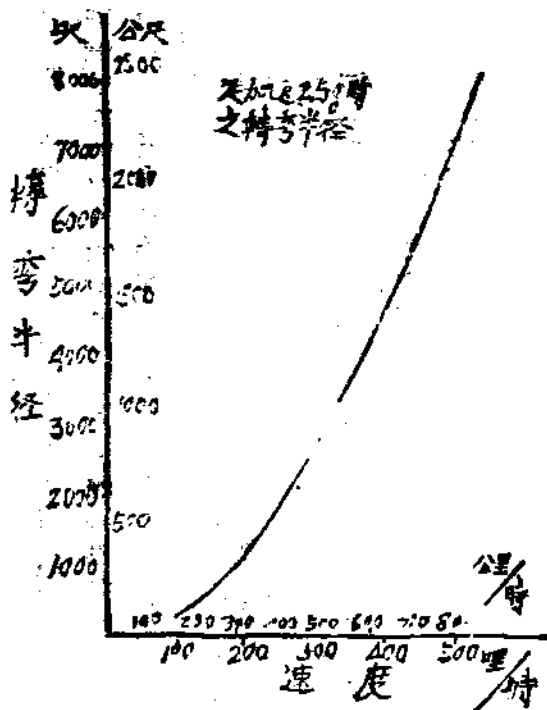
因此，在接敵期間，戰鬥機駕駛員享有巨大的火力優勢，巨大的掩護優勢，與容易命中得多的目標，這三點可謂毫無疑問。

從這些顯明的事實看來，如何能說轟炸機的性能躍進已使戰鬥機變成陳舊呢。戰前說這話的人很多，其中還有應該知道得比較明白的人，真是莫明其妙。

開戰以來的若干次戰鬥都是證明他們的錯誤。我預料戰事延續下來，證明將更多而且更絕對。

理論第三點，即動作靈敏性。這裏我們有比較複雜的情況

附圖三



圖示定加速 2.5g 時之轉彎半徑

航空雜誌 空中接敵法

，因為戰鬥機在以相同於轟炸機的速度飛行時，自然是動作靈敏，但在以大得多的速度飛行時，就不見得能夠如此了。

速度差數這時却妨礙戰鬥機的動作靈敏性。附圖三顯示在一定g的轉彎半徑，例證這點甚明。

飛機速度到達某點，即相當限制其靈敏性，這是真實的事實。因此飛得較慢的轟炸機轉彎起來大概可以快於飛得較快的戰鬥機。本文專論接敵法，這點毋需我們深究。如果轟炸機在發見戰鬥機接近的時候突作一陡峭的轉彎，它將成爲一較難射中的目標，但戰鬥機所需作的偏向並不要很大，毋需作一陡峭轉彎，也不會產生大的g。故在接敵時，高速度給予戰鬥機靈敏性的限制並不十分重要。

我們現在到了最後一點，即有關於戰鬥機在各特殊接敵狀況下所作實際行動的問題。

接敵狀況變化繁多，我們現取二個明確的實例而詳加考慮。其所符含意足供戰鬥機在許多別的狀況下動作的參攷。

讓我們假定其事發生在西線。一架德國偵察機爲一戰鬥機駕駛員發見，德機正飛入德境，已過戰線之幾哩。換句話說，德機已在德境上空，正飛入德內地。我們並可假定德機已完成其任務而越過戰線，未爲人所注意，否則就是從事於德境上空的某種獨立工作。

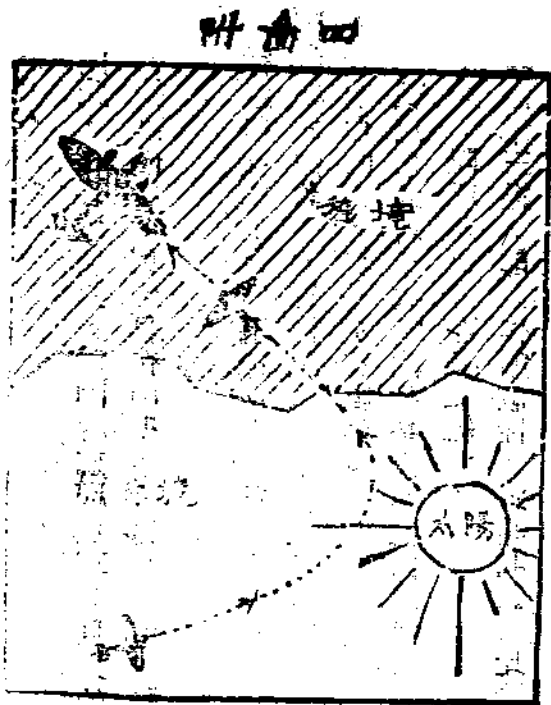
一個例子

先讓我們假定，天氣全晴，能見度良好，太陽強烈。這以

戰線是如附圖位置，日光來自協約軍方面。問題是戰鬥機如何
去接近敵機呢？答案是從上方，從太陽的方向。

這是金科玉律，在大陽強烈的時候，一切接敵應從太陽光線
的方向，轟炸機的防禦動作與戰鬥機的進攻動作皆應設法將敵
人帶入對向太陽的方向。對向着太陽時幾乎不能看見敵機，接
敵可有出奇制勝的好樣本。

三 在這一例中，戰鬥機駕駛員先爬昇而後作一較平的俯衝
，背向太陽光線而直對敵國飛機。他在這接敵中間並不十分繞
到敵機尾巴的後面，而是依賴一次精準射擊的足夠射擊在第一
次接觸中擊落敵機。(請閱附圖四)



利用太陽接敵之一例

如果他未獲成功，他可以轉彎而繞過，再作第二次從尾後

的接敵，但我們這裏仍須繼續論第一次接敵，這點必須擺在他時
再說。

現再取一例，除天氣變換外，其他狀況全同。天氣不是青
天白日，而是滿天的雲。

如果接敵仍取與前相同的方向，則奇襲的機會必幾等於無
。敵機機員必於發目從協約國前線過來而並不瞭解於日光中的
戰鬥機。

這二年因為敵機機員對自己才脫離的前線自然最為注意。
戰鬥機接近一定會看得見。但假定戰鬥機上昇而儘可能遠離敵
機，一面仍將敵機保持在視線中，於是繞圈子而作接敵，不從
協約國戰線方面而從德國方面接敵，則他仍有獲得奇襲的機會

德國飛機機員與協約國飛機機員全都知道，飛行空中必須
時時周察天空，不得因對方的敵境這方是己國有所忽路。按
理來說，一切機員都該知道而且做到這一層，但機員是人，人
總脫不掉天然的本能。

他們知道敵人的集中是在一定的方向，則在相反方向中決
不會同樣留心地警戒。故對本國的一面警戒必然較疏。

戰鬥機於是繞過去，取得想取的位置，仍奮儘可能地遠離
敵機，但以保持敵機在視線中為限，於是從他所能判斷的敵機
駕駛員官界中進入。那麼，奇襲的機會就相當大，而速度的
價值在取得戰鬥發動時的優勢這一點，也可說是充分地利用了

這裏所舉兩例，雙方飛機皆係從相同位置開頭，然後敵則應從幾乎相反的方向作的。每一案件，猶如人們在法院中所說，無分別所慮其曲直是非，但一般的推理却是明顯的。戰鬥機在戰鬥中佔有大的優勢。它可以對敵轟炸機或驅逐機直飛。不必一定要採取奇襲，也不必一定顧慮轟炸機的機槍，仍有合理的成功機會，而且大多數情形中會獲勝利。但如何獲取出奇制勝的各種方法應該常常研究，因為有時有數目衆寡的問題須知考慮，又因為戰鬥機駕駛員的目的在擊落敵機而不讓自己被擊落與受傷。

一九一四——一八年的偉大戰鬥機駕駛員如古納美(Gunnery)與保爾(Ball)皆足步勵後人。古納美與保爾無論何時總不猶豫於進攻，祇要能夠接近敵機，但同時並不忽視足以保證勝利的戰術。

如果敵機有脫逃的機會。則戰鬥機駕駛員不可考慮細點，但應趕快求取接觸。但在不致讓敵機逃而能取適當步驟接敵以獲奇襲的效果時，他當然應該那樣作。

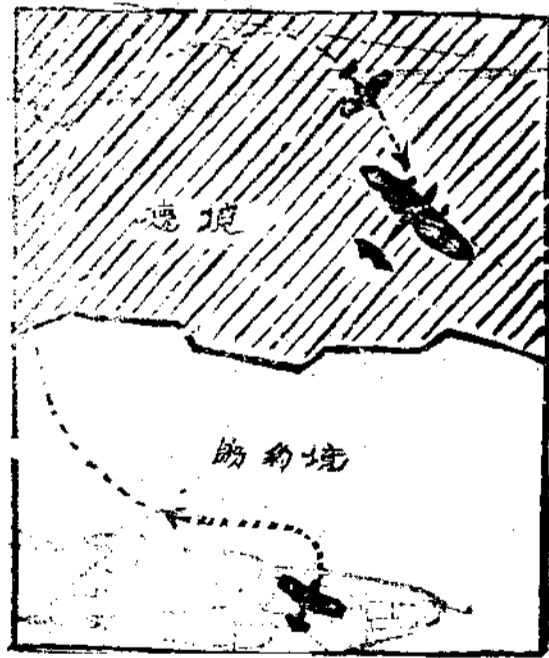
前述第二例中有一點或許不很清楚。即：為什麼滿天雲沒有太陽時，戰鬥機駕駛員能見轟炸機而轟炸機機員沒有見他呢？答案是，他不能確定，但轟炸機大於戰鬥機，眼光正常的人遠處即可看見。如果戰鬥機駕駛員飛開直至他相信轟炸機已經遠得將要看不見的話，則轟炸機機員失去方才所見戰鬥機的影響的機會很大。

讓我們略論這次大戰期間轟炸機與戰鬥機的設計趨勢，來

航空雜誌 空中接敵法

結束這篇空中接敵法的討論。

第五圖



利用意外方向之一種接敵法

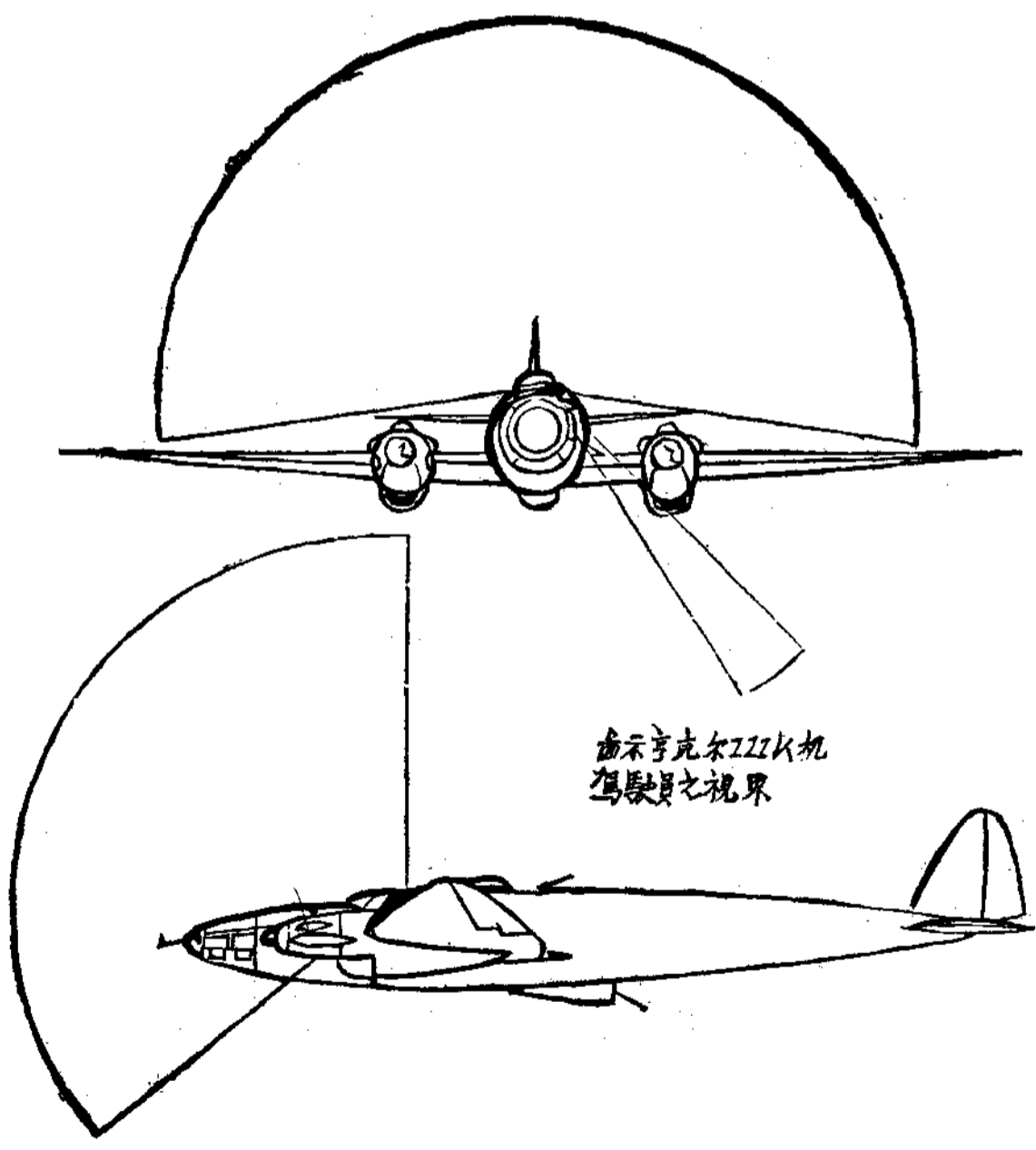
第一，大轟炸機顯然是一種錯誤。轟炸機應該儘量造得小與快。它們的檢閱不是充分的保護。你可以造出一架八台發動機的轟炸機，雖佈滿機槍而仍為戰鬥機的交易的物品，其理由看一看顯示火力，裝甲，與目標面積的附圖二就明白了。轟炸機愈大，飛起來愈快愈厲害。

所有製造「巨大」炸機的努力都是虛擲。他們沒有弄清楚空中戰鬥的邏輯。必須發展轟炸機型式當為那種雖不得不較戰鬥機為慢，外速度能盡量相近戰鬥機的模式。它自然應該有槍，除非是特殊設計各 Polaris 先去的敵人轟炸機之類（按敵人轟炸機亦經介紹於航空雜誌），但這些槍應視為壯壯機員們的

匪子的東西，過於有效的戰鬥工
具。飛機中槍手的命運永非快樂
的命運。當他要站起來對抗八挺
機關槍或二門砲，自己祇有很小
的掩護面企圖自信在那八挺槍擊
中自己之前可用二挺槍先射中那
迅速接近的敵人的渺小的頭時，
他必須有極大的勇氣與樂觀心理

接敵戰術的研究不能太專斷
或太遲疑，因為它們不比別種戰
術，是受限制於，同時又顯露，
敵對飛機的性能。它們顯示大轟
炸機已解過時，而其所建議的敵
人轟炸機或其類似型式乃應加以
提倡，以用於無戰鬥機護送的日
間任務。它們又顯示，戰鬥機護
送永不夠對付攔截戰鬥機，故製
造大轟炸機而給以戰鬥機護送，
實不能解決這問題的。

附 圖 六



附

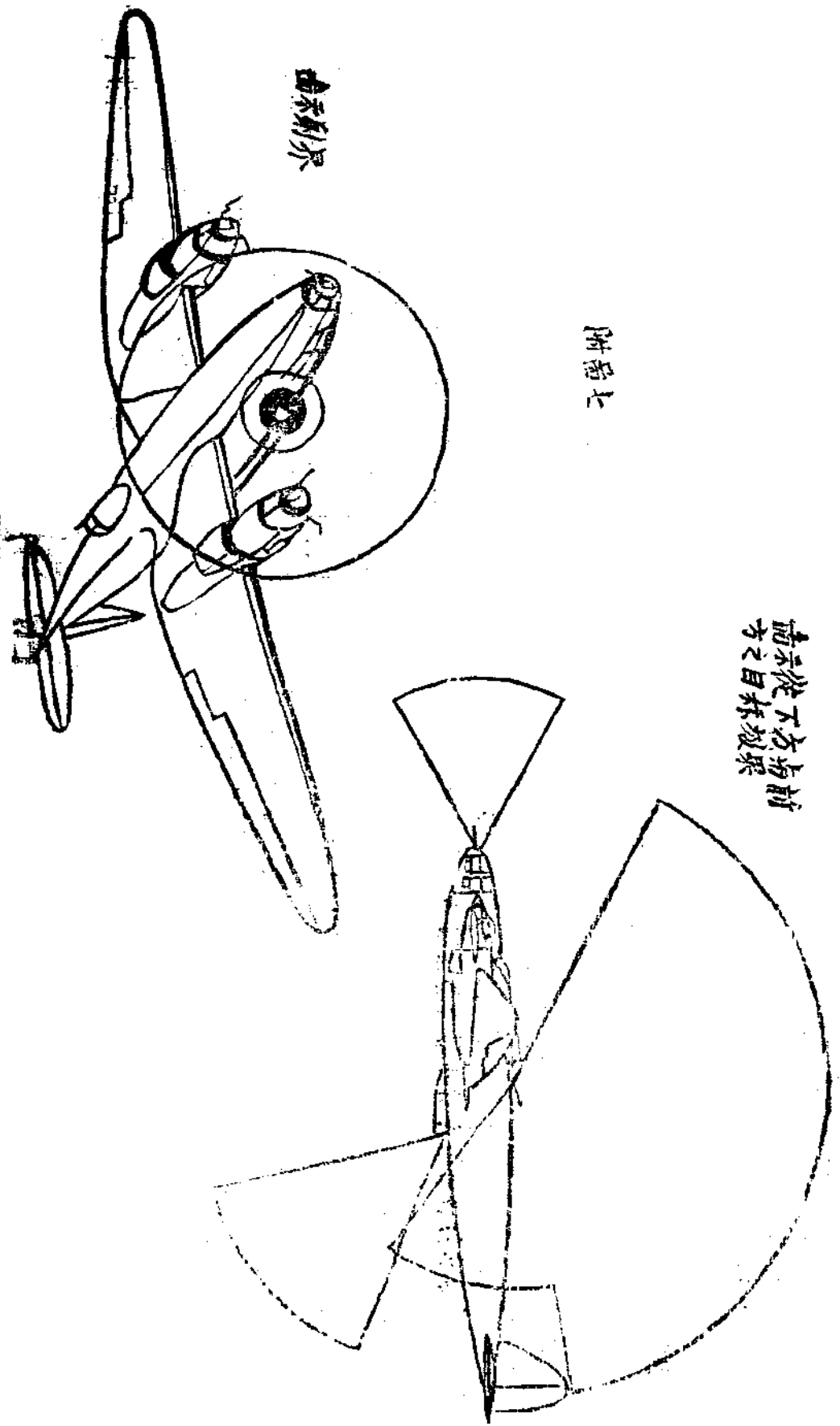
圖

七

附圖七

請從下方與前
方之目標效果

自利泉



自利泉

圖七

空軍陸戰隊之研究

劉鎮卿

第四章 特性

第一節 目的

一、戰略戰術上之目的；

A. 牽制及威脅；

1. 牽制敵人之預備隊，使其不能適時應用於第一線。

2. 因遮斷其交通及飲料之來源，故易使其輸送與人民心理陷於混亂之狀態。

理陷於混亂之狀態。

3. 遮斷敵後方之交通，使其前方部隊失其戰鬥之憑藉，而受精神物質上之打擊。

4. 出敵不意，深入敵軍後方，以施行破壞擾亂而使敵人精神上到處感受威脅；

B. 破壞及擾亂；

1. 破壞敵後方基點或先期佔領之，如指揮機關，要人住宅，倉庫工廠，電台等。

2. 破壞敵後方交通線如鐵道，公路，橋樑，電線等。

3. 阻止敵支援部隊之進時到達，給養之補充。

4. 使對方指揮官陷於困難，致無法正確的指導其戰鬥。

或迫其放棄原定之作戰計劃，而陷於紊亂。

C. 直接協助野戰軍作戰，以俾野戰軍之作戰有利。

D. 空軍陸戰隊使用之目的，不外於交戰間企圖作戰指導之

變更，或誘發敵之混亂，或選定戰線中最薄之點迅速降下攻擊，或在兵力移動時佔領有利之地區。

二、其他：

A 間諜活動，以蒐集情報。

B 漢奸輸送，以分擾內政。

第二節 任務

一、以戰略戰術之行動為任務者：

A 以大量之降落傘部隊由天本汗洞降落在敵戰線後方直接影響，並協助野戰軍之作戰。

B 速戰速決。

C 搖動軍心，出奇襲擊。

二、以破壞對方之物質及要點為任務者；

A 以少數之降落傘部隊，降落在敵後方要點而佔領之。

B 於兵力轉移時佔領有利之地區。

C 對敵後方之鐵道，公路，橋樑，電台，電線，水電廠，

主要飛行之場，指揮機關，倉庫，礦場及山中之水源等予以騷擾或破壞。

三、以間諜為任務者：

A 以極少數之間諜或漢奸降落在我之後方，而作間諜之活

動。

時特務人員之破壞工作等。

第三節 優點與缺點

第一款 優點

- 一、能用敵不意，深入敵之後方及腹背，
- 二、兼有空軍陸軍之優良，
- 三、不受地勢之限制，故可以隨時運用，
- 四、機動性極大，
- 五、協助作戰，能使野戰軍之作戰順利而且容易。
- 六、能作決戰之機會，
- 七、精神上，給予對方之威脅牽制力極大，
- 八、澈底增大破壞力，
- 九、能出奇以制勝，故其奇襲之效果特大，
- 十、可減少地上輸送部隊機關之輻輳，
- 十一、可增進緊急輸送，
- 十二、沮喪敵之士氣，
- 十三、對敵後方地區一般人民之威嚇。

第二款 缺點

- 一、受天候之影響彌大，故有受天候阻撓之虞。
- 二、戰鬥力薄弱，故乏持久力，
- 三、因其降落未盡能在一處，故有被各個殲滅之虞，

航空雜誌 空軍陸戰隊之研究

- 四、因係在敵人之後方，故撤退殊困難，且有不可能者，
- 五、凡降落之地必須有間諜為掩護，否則難免不測，但在敵之後方，雖有少數之間諜，亦不無危害，
- 六、費時太大，
- 七、給養補給，彈藥補充諸多困難，
- 八、不能決定戰果，
- 九、降落時，須有多數之戰鬥機為掩護，但在敵之後方，住主非戰鬥機能力所及，
- 十、犧牲太大，
- 十一、一旦被敵包圍，則無從支撐，故其復活困難。

第四節 降落傘之用途

一、往昔之用途：

- A. 救生之工具，
- B. 水中游泳之背心，
- C. 飄洋所用之救生艇。

二、現今之用途：

- A. 空中救生圈，
- B. 利用以輸送兵員於敵人之後方
- C. 利用之以輸送軍需品於受圍困或於敵後方之部隊，
- G. 輸送間諜特務人員散落在敵國之內，担任破壞及擾亂工作

第二章 戰法

第一節 要旨

- 一、空軍陸戰隊於降落後或下機時須不致即遭射擊或殲滅。
- 二、欲使降落部隊能達成目的，遂行任務，則須有絕對之制空權。
- 三、常準備使用空軍陸戰隊時，指揮官應將自己之企圖詳示部下，使其澈底明白，對於部署及降下地之地形，風向風速等項。
- 四、陸戰隊戰鬥之要訣：

- A. 計劃及準備須周密剴切，
- B. 企圖，行動須秘密，務能出敵意表，
- C. 降落後之敏捷行動，
- D. 出敵不意，攻其不備，以獲得先制之利，
- E. 鞏固之意志與信念，
- F. 不顧犧牲，斷行預定之計劃，

第二節 使用時機

- 一、野戰軍之作戰膠着無進展欲假空軍陸戰隊之協助而作戰順利容易時。
- 二、先敵佔領與我有利之要點時。
- 三、作戰軍被圍困，欲以陸戰隊之協助脫離危險時。
- 四、輸送間諜特務人員於敵之後方時，

- 五、兵力轉移佔領有利之地區時。
- 六、發現敵之弱點，欲迅速獲得戰捷時。

第二節 攻擊

- 一、迅速佔領重要之機關，或工廠等
- 二、如不能一舉佔領該機關廠場等，則須將敵之倉庫焚燒之，以誘其注意，而乘其疏忽之暇佔有之，
- 三、若不能直接攻擊時，則須設法化裝潛匿，迨至夜暗而突然而出擊。
- 四、如無特務機關引導化裝隱匿時，則須迅速攻佔要點以緩圍之。

第四節 防禦

- 一、據要點而守之，
- 二、攫取彈糧以自給，
- 三、講求敵奸之利用，以爲自己之掩護，
- 四、一面防禦一面破壞擾亂。

第三章 對空軍陸戰隊之防禦

第一節 要領

- 一、情報爲防空之母；
- A. 嚴密對空通信勤務之組織。

1. 設立防空監視所。
 2. 利用交通通信機。
 3. 設立對空通報所。
 4. 利用民衆以爲警戒。
 5. 利用軍隊以爲警戒部隊。
- B. 派情報人員嚴密守望敵人可降落之地點及交通不便之地點等。

C. 有敵輸送機出現時，友軍即發出警報，並以驅逐機襲擊之。

二、空軍掩蔽：

A. 空軍中掩蔽係航空隊之專責。

B. 加入強大驅逐機，施行空中之掩蔽。

C. 驅逐機兵力薄弱時，祇能於最要點施行空中之掩蔽。

D. 部隊均須有對陸戰隊戰鬥之準備，尤以駐於機場附近之部隊爲然。

四、各部隊之動作：

A. 各部隊須有對敵使用空軍陸戰防範之準備，但不可稍存恐懼之心理，致先受精神上之威脅。

B. 成立機械化之流動部隊，俾能於陸戰隊降落之地點，得以迅速攻擊之。

C. 訓練地方團隊，使有對陸戰隊處置之常識。

D. 各部隊須竭力偵察敵機之行動，並將所得之諸徵候報告上級指揮官，期爲適時適切之處置。

E. 空軍之動作：

1. 以飛機在敵隊想降地點監視其行動，使被襲擊之機會減少；

2. 空軍部隊，對敵陸戰隊之活動，須依據地上情報機關所得之徵候，並以積極行動偵察敵後方機場之活動情形，出敵不意，預先加以炸擊，以挫折其企圖；

3. 敵已開始輸送或降落時，應速以驅逐機相機截擊，必要時可攻擊掃射已著陸之敵，使地面之掃蕩容易；

F. 第一線部隊之動作：

1. 如發現敵陸戰隊在我戰線翼側或後方降落，則唯有以我後方集結部隊相機乘其降落分散未集結時，予以迅速掃蕩之。

2. 發現敵陸戰隊降落陣地翼側時之處置：

- a. 將敵降落之方向，時間、地點、兵力報告上級司令

部；

1. 指派預備隊之一部作防其深入之準備；

c. 非有命令，不得擅自變更位置，並不得因此影響其正執行之任務。

3. 嚴設對空監視哨；
4. 反擊敵之集結地，或根據地，以制機先。

5. 各部隊應設置行動敏捷之掃蕩隊。

G. 防空部隊之動作：

1. 迅速妨害其未著陸之陸戰隊；

2. 如不能妨害其著陸時，則迅速通報掃蕩部隊。

H. 掃蕩部隊之動作：

1. 速乘敵集結未完時，勇敢果決，予以徹底之撲滅；
2. 如敵已佔得地步，固守某點時，宜速包圍掃蕩之；

3. 可能時，則調砲兵或機械化部隊協力撲滅，並應乘敵彈盡援絕。一舉圍殲之。

I. 地方團隊之動作：

1. 地方團隊，於可能時可附以高射小砲，機槍及三輪車汽車等；

2. 地方團隊須規定綿密之緊急應付方法，及作非事件之處理；

3. 若發見敵陸戰隊時，地方團隊或民團應從速進擊之，勇者重賞之。

第二節 應注意事項

一、敵人往往於降落之部隊中雜以草人或木人以眩惑欺騙，故須特別注意之。

二、敵人往往以假人降落以誘我之注意力，而另以正式陸戰隊降落於他處，切須勿為其所欺為要。

三、敵人或偵知我守兵之兵力弱小，而乃以較大兵力之陸戰隊降落，以冀迅速解決我軍，特須注意之。

四、陸戰隊指揮者所乘之傘自與其餘之傘不同，故宜特別注意對特異傘之射擊及捕捉。

五、當敵空軍陸戰隊降下時，其附近之百姓應嚴加監視以免為敵引誘或為其掩護。

第四章 空軍陸戰隊降落之時機方法及地點

點

第一節 空軍陸戰隊降落之時機

一、降落之時期：

A. 戰鬥開始以前，突然降下時。

B. 軍事動作已經進行之時始開始降落。

C. 基於戰略或戰術上之目的而降落時。

二、降落開始之時機：

A. 黃昏之時，

B. 拂曉之時，

C. 天候多雲霧之時，

D. 其他日中或夜間。

第二節 降落場所之選定

一、陸戰隊降落之場所須為敵軍隊集中前方，大橋或集中之地點。

二、為達成目的遂行任務計，最好選定廣闊場所，使多數兵員容易降下，而能迅速行動。

三、陸戰隊降落之場所須避開水田，大森林，湖沼，絕地等。

四、下降之地點須能構成據點。

五、降落場附近須有間諜特務人員機關。

六、欲在一地降落時，必須有適應此種降落之場所。

七、又在選定於數處時，必須留心勿被敵之各個擊破為要。

八、務須選定人心惶惶不安，或其防禦薄而且不注意之地點。

九、爲企圖行動秘密計，降落場務求隱秘。

第三節 降落之方法

第一款 整批降落

一、特性：

A.優點：

1. 集中迅速，故可收偉大之效果。
2. 力量集中，故兵力不致分散，致被敵各個擊破。
3. 能出敵意表，予敵以重大之打擊。

B.缺點：

1. 目標龐大，容易被敵發覺。
2. 集合須相當之時間，故有受敵軍狙擊或包圍殲滅之危險。
3. 若敵方交通良好，防空通信網周密。軍隊機動力強大，則更易遭撲滅。

二、

A. 發現敵之弱點，或兵力較小時，欲以整批較大兵力迅速捕滅之。

B. 作戰軍膠着無進展時，欲以大規模之破壞以協助作戰軍之作戰進展，俾速戰速決。

C. 向某目標以行前進合擊，

三、時期：

A. 降落之場開闢廣大，而適於整批降落時。

B. 輸送間諜特務人員時。

C. 基於戰略之目的，欲行大規模之擾亂破壞時。

第二款 逐次降落

一、特性：

A.優點：

1. 容易利用地形地物隱匿。
2. 先行降下之掩護隊，應使後降者益覺安全。
3. 目標小，可結秘密降下。

B.缺點：

1. 容易爲敵各個擊破。
2. 不能迅速集結，故難發揮偉大之效果。
3. 容易遭受降落未終之殲滅。

二、目的：

A. 欲於多處降落以行欺騙，而搖動人心。

B. 秘密輸送間諜，特務人員於敵後活動。

C. 先以一部着陸，担任掩護，迨主力着陸後，再行擴大攻擊。

三、時期：

A. 受地後之限制，不能整批降落時。

B. 欲逐次降落以欺騙人或先降者掩護後降者時。

第五章 空軍陸戰隊之服裝及武器

第一節 陸戰隊之服裝

- 一、陸戰隊，在可能範圍內，則以最輕便之服裝為宜。
- 二、陸戰隊之服裝，以能在空中容易識別，俾我容易區分清楚為主。
- 三、逐次降落時，其傘之顏色須不相同，俾降落後集結容易，行動迅速。

第二節 陸戰隊之武器

- 一、步兵砲、輕機關槍、重機關槍、手槍、手榴彈、燒夷彈、毒旋彈、爆藥、信號、材料、自行車、防毒面具、無線電信機、小型戰車、小口徑自動槍及戰時食糧等。
- 二、陸戰隊之武器須攜帶便利，運用自如，故不可過重以免妨害行動。

第六章 空軍陸戰隊之維持及其復活

- 一、降落後因糧撥絕少，故目的遂行後之維持及復活行動，誠有相當困難。
- 二、因其彈藥有限，給養缺乏，故不難消滅，雖可由空中補給，但杯水車薪，莫能持久，而此之敵軍敵機包圍襲擊，何易達成目的遂行任務。
- 三、降落之前，必須周密佈置降落場周圍之警戒及掩護，否則降落後不難被擊滅。
- 四、運用陸戰隊時，指揮官必須慎重考慮其目的及效果，務以最小之犧牲，極少之代價，獲得最大之效果為主，否則足以沮喪士氣。

五、維持及復活之方法：

- A. 空軍活躍之掩護，
- B. 地上特務人員之警戒及引導，
- C. 地上友軍部隊之進出台同，
- D. 選大型輸送機有降落可能之開闊場所，以航空力歸還之，
- E. 擊滅敵軍，並迴避被擊。

第七章 空軍陸戰隊之史略

- 一、一九三七年蘇聯春季大演習時，紅軍于其輔曾以大集團之陸戰隊降落於藍軍之後方，但適落於藍軍之預備陣地。因之，伏洛希羅夫元帥譁評認為降落部隊全數為敵軍殲滅。但各國頗引以注意焉。未幾，法國效之，意國亦習之，德國殆尤不遺餘力焉。
- 二、一九三八年六月意大利里比亞大演習時，攻擊軍曾以二營之工兵降敵後方，實行飛機場之構成，復以運輸機載運陸軍兩團之兵力及多數之機砲等降於敵之背後，於是敵軍因前後夾攻而致潰敗，故演習上認為極大之成功。
- 三、日本為應付世界大戰，亦擬在我國行初步之試驗。故於一九三六年曾於崇明島施行小規模之降落，雖無大成，但亦非無效，後於廣州（一九三九年）南甯亦曾一度降落，但皆無若何戰果。
- 四、蘇芬戰爭，蘇俄二月初旬在芬蘭薩拉城芬軍後方乘夜偷降，芬軍損失甚重。
- 五、一九三九年德波戰爭之德軍降落，一九四〇年荷蘭境之德軍降落，其第一次降落之二百人雖被殲滅，但第二次二千餘人之降落，則收極大效果，其女皇皇被給獲焉。

軍艦對飛機

張立民

緒言

自飛機發明及歐美列強加以利用以來，現代戰事即由平面一變而為立體。在陸、海、空三軍之關係中，其受影響最大者為海軍，蓋在過去海軍依賴其艦艇得自由在水上活動，非陸軍之力所能干涉，然自空軍出現後，水上艦艇之行動即受相當限制，尤其在一面積不大之區域內。軍艦本身之構造，在近年來已有相當進步，然不若飛機進步之速。軍艦對抗飛機之問題，不僅為軍艦本身構造之問題，且亦包含軍艦上防空設施之問題。溯自一九三五年以來，歐美各國航空當局鑒於空軍地位之重要，遂對航空建設加以特別注意，各國所產飛機之性能即突形增強。因而造成今日軍艦與飛機對立之情況。至於究以何者為強一則，近年來各國軍事當局人員對之議論紛紛。迄今尚未能作一比較明確之判斷，蓋在事實與理論上，兩者皆有利弊之處也。

如上所述，在事實與理論上，軍艦與飛機皆有其利弊之處，故頗不易作一比較決斷之結論。法人愛德考 (P. Etienne) 及巴命特上尉 (Lt. H. Ballande)，以及羅格龍 (Rousseron) 氏等，皆曾發表關於軍艦對飛機一題之意見。羅格龍氏曾著『轟炸航空』一書，彼對此問題之意見似頗完善周到，惟側重於理論方面。茲就諸氏之意見作一總檢討如下。

航空雜誌 軍艦對飛機

關於艦隊在海上之被攻擊

轟炸機與炸彈 關於對付海上軍艦採用何種轟炸機與炸彈，羅格龍氏之意見以採用一千公里飛行範圍之輕型軍艦轟炸機為最佳，蓋其行動頗自由，易於對付海上之軍艦，同時可運用之以攻擊海上交通線，使產生嚴重之影響。在事實上，有一個一千五百個里之飛行範圍者今已可能，其效率當較一千個里為佳。關於利用輕轟炸機對付軍艦一則，歐美各國近已採用一種俯衝轟炸機，此機速度較大，本身之結構甚堅強。在此次中日戰爭中，倭國亦曾利用俯衝式轟炸機轟炸我方也。

在攻擊軍艦之方法方面，高空集中投彈為一良好之方法，惟實施者需要相當數之轟炸機，否則命中率極小。在另一方面，如海上之軍艦數甚少，且分散航行，則高空集中投彈不易發生較值得之效果，因之吾人在此暫勿論高空轟炸。

今假設一架轟炸機沿一甚深角度之在轉灣接近一艘軍艦，則可分放艦艇上之防空槍砲火力；又可以高橫向速度到達目標。在理論與事實上，直線接近目標因為一甚為險之舉也。如此，則自二千公尺之一高度在十度之一俯衝，即謂此架轟炸機及沿地面防空槍砲標準作五至七秒鐘之一時間之進行，此在理論上每枚砲彈應集中目標，惟在事實上左轉灣之速度，實依賴駕駛員之生理而有所限制也。駕駛員之活動在實際上不可超

遇五引之加速，否則即將遭受嚴重之影響，故其加速限度必須限至二·五g。即使加速減至此程度，亦將相當影響轟炸之精度。例如一架轟炸機在每小時五百四十公里之速度中進行，及在一千五百公尺之一高度投彈，則投彈時間三秒鐘之錯誤，將產生一個八十公尺之偏差，此時之左轉灣在二·五g之加速情況下作之。此即謂吾人如期望轟炸機當攻擊時產生任何效果，則必須使當投彈時之接觸飛機航線之垂直面之踪跡沿着海上艦艇之縱軸。此種操作固為一必須極留意之工作。在多種情況下，例如當時轟炸機遭遇敵方戰鬥機之攻擊，或地面猛烈之防空槍砲火則轟炸機必須在某一短時間內實施其任務，故胆大心細，機敏精神為空軍戰鬥人員之要求。

關於投彈工作一瞬間所需要之時間，羅格龍氏假設在投彈前有一個一秒鐘之一短直線彈道。巴命特上尉之意則認飛機在投彈前之直線飛行，一觀瞄準器，及投彈與開始準備轉灣而去所需要之時間至少需要三——六秒鐘。此說在事實上與羅格龍氏之意相似，惟後者所包圍之範圍較廣，其所需之時間當亦較長。

在實際工作上言，上述所需之時間並不長，蓋在投彈前必須考慮下列三項修正工作也：

(A) 當投彈時修正海上艦艇之行動。此種修正工作由觀察艦艇中央前部之一點即可。

(B) 瞄準線及炸彈彈道間區別之修正。此區別與俯衝角度成比例，及依高度而迅速增加。在八十度之俯衝，及在一千五

百公尺與二千五百公尺之一高度投彈，其偏差(在真空中)為二十八公尺及九十三公尺。此種偏差之影響甚大，因而轟炸機須自海上艦艇之後部或頭部開始攻擊。

今假設吾人減少轉灣時之過度加速，則飛機之橫軸速度不大。一艘軍艦之長度設為二百公尺，及在三十海里之速度中進行，其對軍艦中心之橫軸速度並不超過每小時三十八公里。轟炸機之空氣速度為每小時五百四十公里，及在一千五百公尺之一高度投彈，則其俯衝角以七十度為最佳。俯衝角度不小於八十度，則橫軸速度可不計之。在此種情況下，艦艇前部所裝之重機槍，將為一對付來自後方飛機之攻擊甚有效之設施，此正如艦艇中部之槍砲對付來自前方之攻擊。

(C) 修正當投彈時及炸彈下落時風對飛機，及對炸彈本身之影響。關於此點，羅格龍氏所舉之方法為觀察目標，及絕對速度(此為飛機及風速之合力)。為實施此步工作起見，乃採用一式旋轉儀參考記。惟巴命特上尉沒於此點表示不滿意，彼認為此種作業艱難，同時其修正工作亦不完全。

結言之，羅格龍氏所提出之方法，在實際上與典型之方法相似，此固仍包含頗不準確之成份也。其重要之區別為投彈高度之增加(自一千公尺增至一千五百——二千五百公尺)。投彈高度之增加，乃使轟炸機當俯衝時作瞄準所需要之最小時間六秒鐘。此外，俯衝轟炸之精度，並非不依賴當時之彈道及高度者。最後吾人不可忘却另一錯誤之起源，即當投彈時之瞄準錯誤。在二千五百公尺及一千公尺高度間之投彈，吾人難於求

得大於一度之精度，此乃相當一個二十八——四十五公尺之偏差。

吾人經計算之結果，估計一門口徑三十七公厘之防空砲，其砲口速度為每秒鐘九百公尺，則在理論上在其二十發中，將有一發擊中自一千五百公尺俯衝之飛機。此又將使轟炸機不能在二千五百公尺以下自由飛行，蓋有被擊中之機會也。惟在事實上，天空之範圍極大，空槍砲之砲彈射出，在實際上亦不與其理論上之軌跡相符，因而不易依照理論而擊中一發也。

魚雷 魚雷攻擊為一甚良好之方法，惟其攻擊法則頗值得吾人加以研究。在一般情況下，魚雷飛機至一適之方向其距離為二千公尺，隨之以每小時五百四十哩以上之高速俯衝至接近海面之處。此時飛機接行拉起，其加速為二·五g。魚雷之尾掃即以約十度之角度降下，此時之高度約為一百公尺。魚雷之重量設為五十公斤，裝於一式火箭推進系，其重量約為十公斤。惟使之產生一個秒鐘五十公尺之額外空氣速度，此使此魚雷得在二十二秒鐘之時間中在水下進行二百公尺。其彈道之大部份乃在空中，其總彈道之時間為十秒鐘。魚雷之投放在方向方面言甚為準確，惟其射程則為一問題。由於高度，傾(角)度，及投彈時間之錯誤，頗易於在一般情況下計算之。魚雷攻擊之操作頗不易，蓋其正確之投彈包含五個因素，即：距離，高度，傾度，速度及飛機本身之偏差。吾人可假設一最接近目標之方法，此即假設飛機在一恆速及高度飛行，其傷

擊之則由保持目標在一恆定轉承角度修正之。在離開目標二千五百公尺時，飛機將拉起，而作十度之上升，待到達一百公尺之一高度時，即投下所載之魚雷，此時至目標之距離已減至二千公尺。在此種情況下之錯誤，可多至四百五十公尺。惟吾人必須使之有一個至少五秒鐘始於各直彈道。今三十七公厘口徑砲彈經過一個二千五百公尺之時間為四·五秒，其砲口速度為每秒鐘九百公尺。因之此架飛機當其直線飛行路超過四·五秒鐘時，即須遭受準確及危險之防空砲火之射擊。由於此種理由，羅格氏之戰術在實際上並不較典型之方法為佳；此種典型方法即在水面上不高之處飛行，及在離目標約二千公尺處投彈。

突擊之原素 飛機之突擊，普通多由於疏忽觀察海上之艦艇行動，或因當攻擊時之能见度甚壞時發生。適當監視海上艦艇之行動不甚易，蓋駕駛員不能將全部精神注視地面目標也。今飛機如自一千五百公尺之雲中俯衝下降，則將有至少五秒鐘之時間在少於一千公尺之距離內，即便吾人假設機中人需四秒鐘之時間以作加工作，即假設此駕駛員能支持四g之加速。不計之則常將影響此種轟炸，蓋飛機當投彈時必須接近目標也。

對海上多艘艦艇之攻擊

對於海上多艘艦艇之攻擊，其攻擊法不外為集中攻擊與個別攻擊二法。在某種情況下，如海上敵國艦艇集中於一處，或

在一直線中進行，則宜採用集中轟炸之方法。惟此時之敵國艦艇既行集中，其防禦力亦行集中，故攻擊者之工作較不易於實施，同時須在事先究討攻擊集中艦艇之戰術。以免本身遭受相當之損失。在另一方面，如海上敵國艦艇並集中於一處，則不能實施集中攻擊，其理的甚明顯而無庸贅述也。

關於對海上艦艇之攻擊，羅格龍氏之意見與他不同。彼所提議之方法包含滿準整個艦隊，空中飛機之投彈則在可能範圍內加大其間之距離。此一即謂在此艦艇所在之範圍內投下一相當數之炸彈，使此範圍內之各處皆中炸彈。例如轟炸機在八千公尺之一高度作水平飛行，吾人今假設其轟炸結果之距離上之錯誤為四百公尺，其轟炸面積相當一隊六艘巡洋艦在一直線進行，乃保持一個四艘艦艇長度之距離，則共計為 370 Hectare。吾人今復假設每 Hectare 需要六十公斤之炸彈十二枚，則共計需要四千四百四十枚炸彈，此將使之需要約六百架輕轟炸機。在事實上，此種大編隊之指揮與行動等，實難於同時一齊指揮之也。關於此種攻擊，當本國轟炸機不多而須轟炸海上多艘敵艦艇時，有人主張運用此少數轟炸機集中轟炸海上之某一主力艦，以免分散力量而不能得相當之效果，惟亦有人主張運用此少數轟炸機分散轟炸海上之敵艦艇，以威脅其人員與行動等。此則固各有理由，惟在實際上應視當時敵我之情況若何決定對策為當。

對停泊中之艦隊之攻擊

停泊中之艦隊之行動性已無，亦即為一固定之目標，此航

在敵國空軍方面言常屬有利，惟在另一方面則屬不利，蓋停泊於水中之艦艇未必集中於一處，而各艦艇之砲火則能集中，同時因停泊於一處不行動之故，故其發射與瞄準等工作皆比較易於實施。在現代戰爭中，艦隊當停泊時須分散於各處，尤其常常有飛機來轟炸之可能時。在種種情況下，海港面積之大小之關係其為密切。例如在法國方面言，杜倫 (Joujon) 港僅十平方英里，此可由維乃德灣 (Bay of Vieux) 補充之，其面積為四十平方公里。法國之其他海軍根據地如不利司得 (Brest)，其面積為六十平方公里，海利司 (Hyeres) 計一百平方英里，比受打 (Biotin) 一帶則有一個一百五十平方公里之面積。至於敵軍如應用一有水平彈道之投射物攻擊我軍艦艇，則吾人可由在艦艇旁之可能之方位設施舊船及銅板等以防禦之。如上所述，在停泊中之艦艇能發揮較有效之防空砲火，故攻擊者應在可能範圍內當有雲之天氣時實施攻擊。

關於攻擊在停泊中之敵海艦艇問題，羅格龍氏曾提議二種攻擊法。其第一種方法包含取得三處陸地記號之測天儀之軸承。由於此種軸承，飛機之繼續方位能演繹之，因之飛機之絕對速度及偏航能計算之。故投彈時間及方向皆能較易地計算之，尤其其當吾人已知目標物之方位時。在此種工作中，其困難之點為尋找良好能見度之陸地記號，及目標之方位。

其第二種方法，羅格龍氏建議於派出一架正在雲層下飛行特別彈射觀察機之助，而修正轟炸之瞄準。此架射彈觀察機將觀察一枚試驗性質之煙霧彈之彈道。轟炸機可在同一地點釋放

其第二彈，同時當彼釋放試驗炸彈時又釋放氣球多只。此種氣球之偏航可知之，其投彈點則對之以標記。由於此種因素，吾人得計算所須知之各點。在理論上言，此實為一良好之方法，惟在實際之應用上則有尙困難存在。

對在海港中商輪之攻擊

關於對在海港中商輪之攻擊問題，羅格龍氏等之意見頗為適當。商輪本身之構造不若艦艇構造之堅固，同時又無良好之防禦設備，故不能如艦艇之抵禦敵機飛機之攻擊。關於商輪之防禦（在海港中），其方法在目前可分為三種。第一種為商輪本身構造之改良，及配備相當之防空武器。第二種方法為由附近艦艇之防空武器補成一相當之火網保護之第三種方法為在第一期積較小之海港內，由海港各處所設之防空槍砲保護之，此時之商輪應靠近空砲陣地附近。此外，防空槍砲之數量、及其操作人員之數量與質量皆為問題。

巴倫特上尉之意見，則認為商輪僅能由分散一法保護之，各海港中之小港皆須利用各輪間之間隔至少應有四百至五百英尺。在任何可能之時間與情況時，各艦輪等應在江河之口停泊，以免敵國魚雷之易於攻擊。在另一方面，為減少一國之工業效率，及保障補給問題之正當起見，巴倫特上尉等主張某種進出貨事便為完成之貨，而不必運進所需原料。結言之，在今日之情勢下，由於飛機行動之靈敏，及艦輪行動之不靈敏，飛機似處於有利之地位。在另一方面，軍艦本身之結構強，其

防空火器之配備亦佳，因之較易於對付敵國之飛機，而普通之商輪則甚難於應付之也。

對在海上商輪之攻擊

當戰時因物質之需要，任何國家之海上運輸皆行增加，故一國之海上航務為敵國之一大目標。敵國空軍對於此種目標甚易攻擊，而在商輪方面則難於求得一良好之防禦方法。在此次歐洲戰爭中，英國對於海上交通即採用「護航」之方法，即將各進出之商輪集中而編成一隊，由英國艦隊保護進行。商輪如不加入護航隊進行，則將遭受相當之危險。商輪如單獨冒險進行，則當被炸時使他人無法作迅速之援救也。在一般情況下，飛機不易決定海上艦輪之國籍。當多艘商輪於日間經過危險區域時，必須盡量分散，以免敵國飛機之易於發覺，及易於被擊中。

關於對海上商輪之攻擊，其中有一極重要之點，即如商輪所經過之海面甚接近敵國空軍根據地，則其危險性甚大。在另一方面，如所經過之海面之面積甚小，則亦有甚大之危險性。

飛機攻擊之限制

飛機因其本身性能有所限制，故不能如意發揮其力量。在另一方面，僅僅少數之飛機亦不足以破壞敵國之力量。當飛機擬執行其工作時，天候之關係影響極大，故在其行動上有所限制。在運用輕轟炸機對敵艦艇攻擊之工作中，輕轟炸機運用注

要困難。爲其耐航時間不長。及其飛行範圍不大。在另一方面，長距離及高度速度乃互相矛盾者。故無性能良好之飛機，及相當之數量。則不能阻止海上交通，及毀壞敵國之艦輪。至於採用巨型轟炸機，其運用亦有一定之範圍，即適於作高空與集中轟炸而不能作俯衝及魚雷轟炸。在另一方面，對海上艦輪之轟炸，在多種情況下頗不值於應巨區型轟炸機。

飛機在海上之活動，羅格龍氏建議採用裝甲之航空母艦。惟在事實上，此種裝甲航空艦之行動實需要艦隊之保護，故其戰鬥效能隨之相當地減少。今如航空母艦單獨實施其任務，即在今日飛機之威力下可破壞之，或阻礙其行動也。由於此種航空母艦本身抵抗力不強之關係，各國軍事當局皆對航空母艦之前途發生懷疑之因，之各國皆將此問題提出討論，其結果爲大多數人主張除建造少數航空母艦，以供本國特殊之應用外，之無須再行建造航空母艦。

吾人在檢討軍艦對飛機之問題中，必須在理論與事實上加以討論，同時檢討物質與精神上之關係與影響。在技術方面言，巴倫特上尉所陳述者爲較詳及較準確，蓋彼爲法國海軍防空學校之一教官。惟巴倫特上尉對於實際上與精神上之影響亦有不注意之處。列如吾人在理論上如承認防空砲能發揮甚大之效率，然俯衝轟炸機當俯衝時之威力，實對艦艇上之射擊或砲手產生一相當之精神上的影響。吾人對此種攻擊有經驗者，皆同意其當俯衝時對防禦砲火之轟射有相當之影響。

由於大戰後飛機性能之增進，空軍之力量亦隨之增加，其破壞力增加數倍至十餘倍，在海軍方面。則似不若如此之迅速，惟並無人依據此種比率，及所述充份之理由而宣佈海軍之地位將行低落，惟各國空軍人員認爲下列三點爲可慮者，即空軍如當應付兵艦時如與其他新式軍器合作，則兵艦將不能支持多方面之襲擊也。在一般情況下，軍艦即使良好之構造，及相當之防空槍砲設備，惟如轟炸機能冒險對之實施轟炸，則軍艦亦有相當之危險，尤其是軍艦上之某一種重要部份如被炸壞，或有多架轟炸機由不同之方向同時向軍艦轟擊。在此種情況時，海軍航空隊之首要任務，即爲與敵來襲飛機作殊死戰。

如上所述，當作戰時飛機對軍艦有一極大之威脅，惟飛機如依賴其海岸根據地活動，或僅有數百公里之行動半徑，則不能發生相當宏大之效果。在事實上，飛機之行動半徑雖尙不甚大，然已足對付地球上之小海，及接近本國海岸之敵艦，歐美列強爲維持其大空軍及大海軍之行動起見，即建造航空母艦供用。在最近，英美等國又進行採用一種浮動飛機場，以供飛機在大洋中活動之用。

最後，關於軍艦對飛機一問題，其防方及破壞力若何吾人未敢斷言，惟飛機對敵軍艦之轟擊，至少可擾亂其行動，減少其一部份攻擊力。蓋空中轟擊能於任何處如任何時間中實施，敵軍不得不隨時加以防備也。在檢討此問題中，吾人即聯想一問題，即槍砲與鐵甲，此亦即攻擊防禦是也。在現代空軍之發展下，吾人是問能否在任何處裝備鐵甲？

關於軍艦對飛機之問題，茲舉數例少討論之。在西班牙戰爭中，除依司巴拿（España）尚未確定其係被一水雷抑被飛機轟擊而沈外，所有水雷式之轟炸皆告失敗。另一方面，在近巴來利克島（Balearic Islands）處拋錨之道越蘭特（Draught）號艦之被擊，乃一優良技術之成功。該次攻擊乃由蘇俄之雙發動機S. B. 式轟炸機，採用俯衝轟炸之方法轟擊之。當時西班牙政府軍之飛行員報告，同意德之宣稱，謂當艦中人員第一次腦準空中飛機及飛機投彈間，並無時間能作放射火砲之動作。由此吾人可知由空中在行動之小目標之一不易，及飛機作機動轟擊之可能。

當時，德國艦船曾參加海軍巡邏與控制工作。在另一方面，道越蘭特艦裝有最新式之防空槍砲，此包含防空砲（自八十八公厘至一百五十公厘）及高射機關槍等。當時之槍砲手皆在防空槍砲旁，然無時間發射其槍砲也！當時之投彈極為準確，空中飛機僅投下二彈，其一擊中兵艦之前部，另一則投於接

近艦身旁之水中，其距離之近足使艦身結構稍受損壞。惟由於此艦之構造，吾人固可信不致因一彈之擊中其頭部而沈沒也。

關於空中飛機對商輪之攻擊，其情況有一相似之結果。在事實上，自一九一四——一九一八年第一次世界大戰之來，此種攻擊並未產生。如上所述，空中飛機罕有水雷擊中商輪者。惟商輪一被擊中，則將迅速沈沒。由於一般商輪皆無防空槍砲之設備，故轟擊商輪最佳之方法，為採用俯衝投彈。在此次歐洲戰爭中，已有不少之商輪被敵機用俯衝投彈法炸沈。伐倫西亞（Valencia）及巴西羅拿（Barcelona）海港，在事實上曾不斷遭受敵機之轟炸，然敵軍轟炸機之損失極少。因為當時雙方所有之飛機不多，故亦不能以其情況推論其他。在此次歐洲戰爭中及未來之戰爭中，吾人可信其最激烈之海空戰爭，將在兵力相似之交戰者之海岸附近出現，蓋海空二軍將由於接近其根據地而發揮其力量也。

美羅總統就任時羣機環市飛行

編者

華盛頓一月二十日合衆電：今日總統就職之行列經過街衢時，沿途觀者達百萬，當時有飛機二百三十五架環市飛行，其中有四發動機之巨型機六十六架，海軍轟炸機五架，陸軍機一〇八架。

戰鬥機之檢討

楊明之

前言

戰鬥機以前稱為驅逐機，它的種類不少，性能等也不相同。具體的言之，英語所謂 Dog Fighter 是以空戰為主的，又有都市，重要工業地區等局部防空用的，掩護轟炸機用的，都稱為戰鬥機。

美國和日本，因陸軍航空，海軍航空所用的戰鬥機而異其稱呼。美國陸軍航空稱這種飛機為追擊機 (Pursuit)，海軍航空則稱為戰鬥機 (Fighter)。兩者的差異，完全是基於陸海軍用兵上的要求，不一定陸軍用的常為追擊機，海軍用的常為戰鬥機，有時亦有相反的場合。不過在陸軍稱為追擊機，在海軍稱為戰鬥機而已。

英國空軍是獨立的空軍，都稱為戰鬥機 (Fighter)。不問陸上機，海上機皆然，但是也有例外的。例如數年前，都市防空用戰鬥機出現時，稱為 Interceptor Fighter (直譯為阻擊戰鬥機，或迎擊戰鬥機，意為防空用戰鬥機)，和通常的戰鬥機 Day and Night Fighter (晝夜用戰鬥機) 有所區別。但是最近英國似沒有特稱為防空用戰鬥機的了。

德國空軍，稱為追擊機 (Jagdflugzeug)。戰鬥機 (Kampfflugzeug) 的名稱，是指多座戰鬥機而言的。

法國稱為驅逐機 (Chasse)。以前法國尚有輕戰鬥機的名稱，現今似已不用。

如上所述，各國的名稱各有不同，但依用途則多無差異。

戰鬥機の種類

在實際上，戰鬥機有何種類？又各種具備着如何性能？這里分述於下：

一、一用戰鬥機——此機種是注重必要的高速度，昇力，靈敏性，武裝等的廣用機。普通稱為戰鬥機的多是指這種機種而言。

二、追擊用戰鬥機——驅逐機。這機和一般用戰鬥機也不容易區別。設計上根本的相異點，是犧牲靈敏性，而以高速度為目標，空戰時則返復施行俯衝和爬昇以狙擊敵機。

三、防空用戰鬥機——這是防護都市或重要工業地域，特配備於必須防空的處所之特殊的戰鬥機。它最為要求的是迅速的昇力。因為對於以大高度襲來的敵國轟炸隊有趁早追擊它的必要也。至於航程則不成為問題。

四、掩護用戰鬥機——這就是長途用戰鬥機，因為是隨同友軍的轟炸隊深入敵地，所以，一小時或二小時的續航力是無濟於事的。巡航速度六小時乃至八小時乃掩護用戰鬥機所要求的續航時間。

五、選選用戰鬥機——此機雖亦可替代掩護用，但續航時間較短，須有優於敵掩護戰鬥機的性能和武裝。巡邏時如用偵察機，狙擊敵機時如用防空戰鬥機，則此機種更不必要了。

以上所舉，是大概的分類，也有更作詳細區別的，不過依各國的地理和國情，其要求的性能不同，所以，徒然作詳細的區別，亦無甚意義。

單翼和雙翼的比較

單翼，雙翼的問題，不單是戰鬥機，也是關於所有飛機多年未決的懸案；但這問題近年來已大體有所著落了。

無論如何，雙翼機比較單翼機有一優點，就是重量輕；然而，最近因為硬壳構造異常發達，和空氣力學的優良性質之單翼的採用，單翼機關於這輕量之點已大有進步，殆亦不劣於雙翼機。

並且，日益增大的最高速度之要求，在雙翼機有支柱和張線的有害抵抗甚多；在低單翼機則無此弊，且又使用完全收納式伸縮起落架，這是高速度飛機最爲期望的形式。

但是這問題，如僅限於戰鬥機言之，並不如此的簡單。如上所述，戰鬥機有各種種類，例如驅逐機，雖只要速度大即可；而通常的戰鬥機是以空戰爲主的，所以，不單是要求快速，尚需要其他的條件。

單座機備有固定槍或固定機關砲，無異於機體自身是槍砲

。瞄準目標時，必須轉舵才能將機身於有利的姿勢，於是翻筋斗，上昇倒轉，及其他高等飛行的必要，遂由此而發生。高等飛行之容易施行——換句話說，即良好的運動性，在戰鬥機實爲緊要不可或缺的要素也。

這運動性的問題，雙翼機實不及單翼機。但高速單翼機的特質，就是大翼面荷重，大慣性速率。無論如何，總使轉彎半徑增大，以致不能施行小動作。

在西班牙戰爭時，由意大利供給佛郎哥軍的費亞提CR三二型雙翼機，苦惱了蘇聯E十六，E十七型快速的兩單翼機，乃一良好的實例。這種戰鬥機非自抹戰不能獲勝。利用極優的運動性而交戰，在速度較劣的飛機，應該專門採取俯衝的戰法而補助之。

但是，現在特別優越的雙翼戰鬥機極少。除上述的理由外，航空母艦搭載用的艦上戰鬥機，因爲必須收斂於狹窄的艦內，所以今日已有不許雙翼機存在的傾向。

至於單翼機運動性不足的問題，最近美國所出現的白爾XP三九型已經有了解決。據謂白爾公司的技師長烏支氏，已使翼面荷重爲一三八公斤/平方公尺，且置「阿里生」發動機於重心直後，螺旋槳依後伸軸而旋轉，機身的慣性動量始已抑制於極小值，而賦與以良好的運動性了。

水冷與氣冷的問題

單翼，雙翼的問題，如上所述，單翼已經奏了凱歌，這種

形勢，將來當亦不致變動。但是，發動機的冷卻問題今尙混純而不知其所歸趨，經「伊班斯」，「納批耶」等水冷時代，至「賀華爾云」，「白批脫」等的氣冷，更繼續著「瓦斯普」，「薩克隆」的氣冷，最近，「羅爾斯洛伊」，「大姆拉班支」的水冷又顯示著壓倒的勢力。

單以氣冷發動機爲例觀之，迄至今日，經歷了所有迂迴曲折的過程。氣冷以五〇〇馬力爲最高，也不是怎樣的舊話。雖是瑣碎的問題，但氣缸間的冷卻片經使用後，對於冷卻開拓了一新生面，也有了七八年的歷史。爲對抗水冷而使馬力增加起見，複列的已被採用，而於冷卻所以未經如何困苦的，實是受了這冷卻片和調整罩之賜。

不消說，這個時候材料方面已有顯著的發達，輕量，耐熱性的輕合金也生產出來了。

但是，星型氣冷發動機有極大的缺點，即大的前面抵抗是也。爲要減少發動機的外圍直徑起見，設計家正在苦心研究。英國布里斯特爾公司，廢棄以前的「坡派特·威爾韋」，採用「斯甲韋·威爾韋」，外圍小的氣冷發動機成功了。日本三菱，中島兩公司，也造成了比較以前直徑非常小的發動機。

這種發動機自有其限度。要將今日的「羅馬切」，「千五百馬力」，乃至二千馬力以上的大馬力發動機收納於直徑一公尺以內，殆不可能。

將這抵抗大的發動機放置於螺旋槳直後，而給與五〇〇公厘以上的最高速度，極其困難。「羅爾斯·洛伊」，「大姆拉

·班支」等水冷發動機已抬頭，裝配這些發動機的新批特非亞機，梅塞希米特機等，顯示有天馬行空之概的，亦屬當然；至於沒有優越的水冷發動機之法國，其戰鬥機界完全落於人後的蓋非偶然也。

只依賴氣冷而忘却水冷的美國，近年由於「阿里生」發動機的迅速進步，最近裝配水冷的戰鬥機輩出，也是這時候的事情。

專遵守氣冷第一的美國普拉特。安會特尼，萊特等優秀發動機公司。對於這一般情勢講求如何的對策？這是很有興趣的問題。普拉特安，會特尼公司現在已有一大飛躍，使世界航空界爲之一驚，即冷卻片是也。

「高速度飛機非水冷不可」的主張，現在已經戰勝了。不消說，冷卻片在將來尙有幾多難關吧。片自身の問題，螺旋槳方面的軸承問題，更大的難點，便是冷卻法。裝配普拉特安。會特尼的「大布爾·瓦斯普」發動機之伏亞泰，生塔戰鬥機等，是如何解決的，不甚明瞭。又，從現在飛著的飛機言之，這方法雖未完全成功，然而，可謂爲已經開拓了一半絕望的氣冷發動機的一大生路，其將來有大可期待者。

總而言之，水冷發動機在今日乃全盛的時代。這種形勢，至少今後亦不致有所變動。但是氣冷亦不得認爲無用。如上所述，已經發現它的曙光。所以，我們在今日對於那個最優尙不能遽下斷語。

更有一複雜的問題，氣冷有倒立直列式。以英國的「希拉

斯」，「季普西」等為濫觴，這等倒立氣冷，用在「季普西」十二，「納批亞·大略」，好容易離開輕飛機界，開始裝配於實用機上了。美國的「速買」發動機也有優良的進步，被新船載水上觀測機寇蒂斯，威特，西柯爾斯基機所採用了。

這種發動機，在形式上取水冷的長處，在實質上則具有不用冷却水的氣冷之特質，可算是最理想的形式。今日倒立V型五〇〇馬力程度，又如「大略」的H型一〇〇〇馬力程度，雖已停止，而其將來性則認為可以充份期待的。

武裝的問題

原來的單座戰鬥機，普通都是裝備著從螺旋槳間隙射擊的二挺機關槍。不消說，螺旋槳的轉數和機關槍的發射彈數是成爲聯動裝置，使不致損傷螺旋槳的。口徑約爲七·七公厘或七·九公厘，發射彈數一分鐘九〇〇乃至一二〇〇，這是通常的標準。

乃至近年，隨著戰鬥機和轟炸機的高速化，空戰遂成尖銳化，英語所謂 Dog Fighter 中，能夠捕捉目標的機會極少。就是說：只用二挺聯動機關槍，則發射彈數少，不能施行到底有效的射擊。

數年前，英國所出現的格羅斯他六挺機槍機，乃多槍機。此機，在機身兩側裝備聯動機關槍二挺，左右的上下翼各裝固定槍一挺，合計有機關槍六挺，發射彈數頗多。

總之，近年的多槍主義是英國創始的。英國制式的第一架

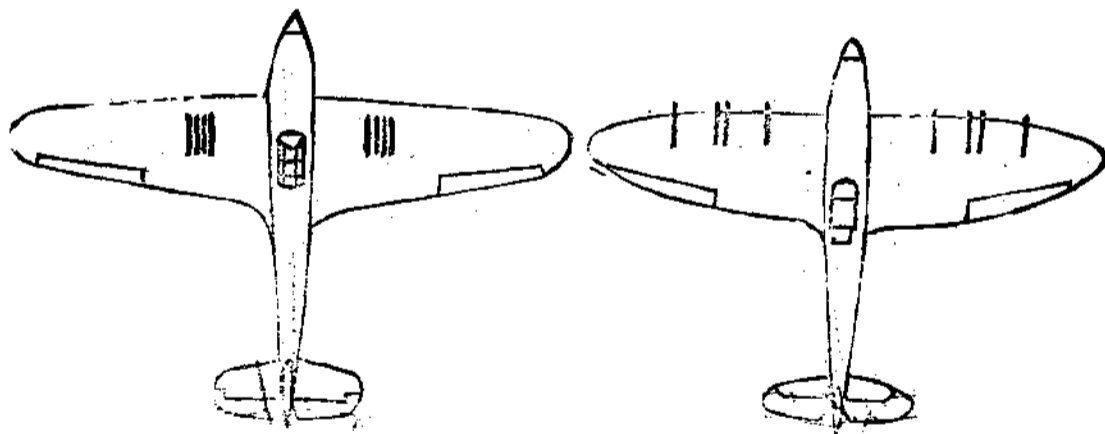


圖 一 第

，是霍克，哈里肯。哈里肯機放棄了由螺旋槳旋轉而制發射彈數的聯動機關槍，裝備左右各四挺的布魯寧 FN 型機關槍。其後所出現的新批特非亞，殆亦爲同樣的配置。第一圖右方是表示史巴馬林，斯批特非亞機，左方是表示霍克。哈里肯機的武裝配置。

布魯寧槍口徑爲七·九公厘，一分鐘的發射率之三〇〇發，因爲不是聯動槍，所以，和螺旋

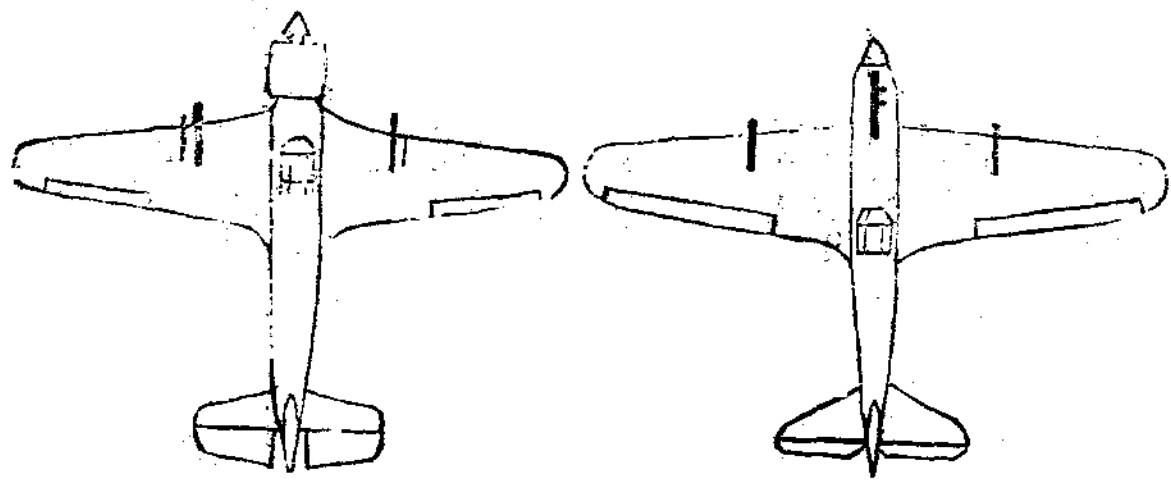


圖 二 第

業無關係，有能夠發射一三〇〇的彈數之利點。大陸諸國對這多數機關槍，則專注其主力於大口徑機關砲。因為口徑七、八公厘程度的機關槍，如不命中於要害處所，便不是致命彈。最近的軍用機中，已經採用了縱被機關槍所貫通而汽油不漏出的橡皮質之特殊油箱，硬壳構造，以及在座艙周圍使用特殊的防彈壁，所以，機關槍的火力對於這種飛機已變做薄弱無

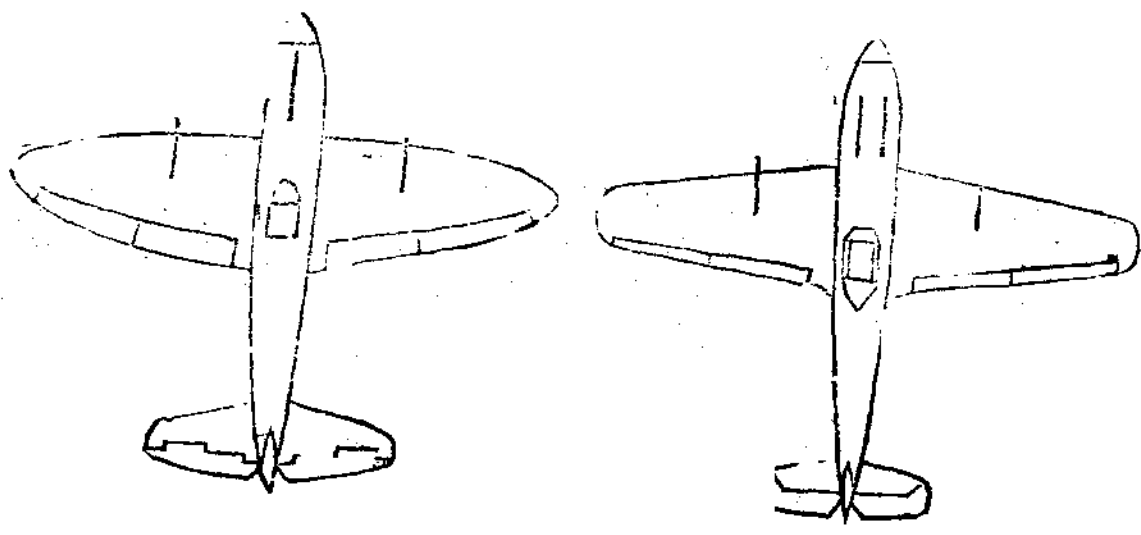
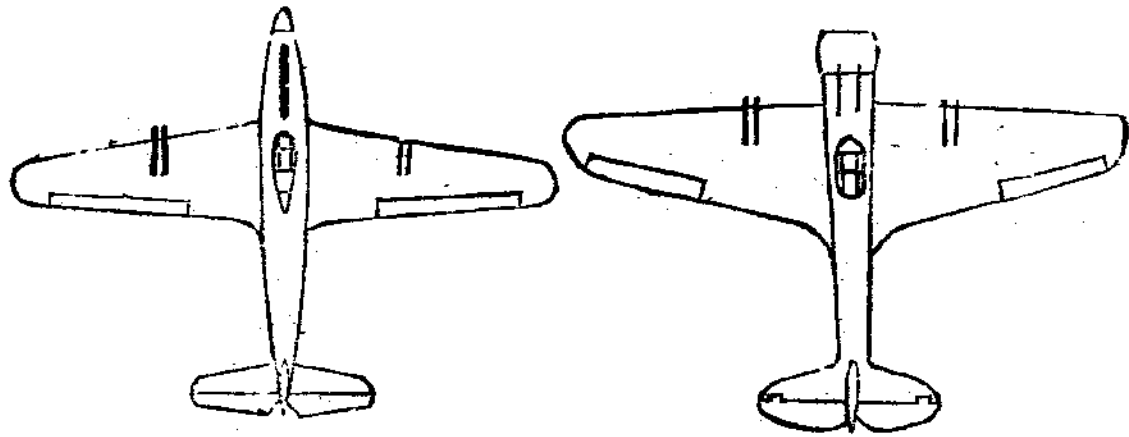


圖 三 第

力了。法國的伊亞泰努D五二〇型。摩托努MS四〇六型等，都是裝備著從螺旋槳中心發射的二〇公厘的。螺旋槳，不消說是在殼的中心穿著孔的特殊製造。這二〇公厘的。一分鐘有三〇〇彈的發射率，比較機關槍具有

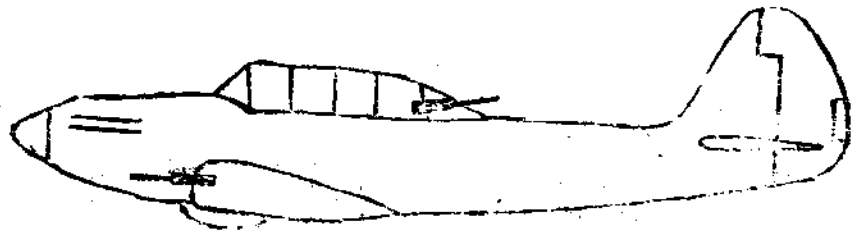


第 四 圖

可怕的破壞力。第二圖右方，是摩托勞MS四〇六的配備圖，戴伏亞泰勞D五二〇型殆亦與此相同。第三圖左方，是布魯希一五一型，這是因為在發動機的中心不能開孔的氣冷，所以，在左右兩翼各搭載機關槍和機關槍各一座。

德國亦多年從事機關槍的實驗，著名的愛里康砲和伊班斯勞砲，雖同為二〇公厘口徑，但愛里康砲的發射率則凌駕之，達到四七〇乃至五五〇發。

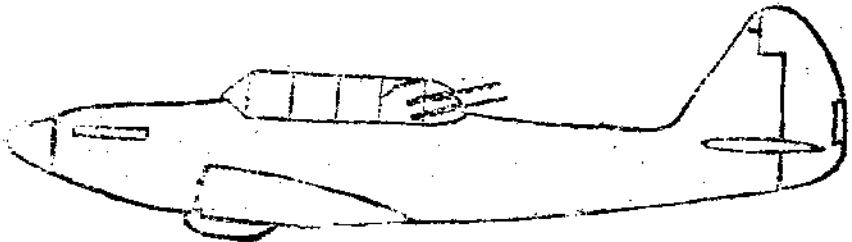
可是隨著口徑



第 五 圖

的加大，發射率便不得不減少，要配伊班斯勞砲的德國機，裝配愛里康砲的德國機，便都併用機關槍以補足這彈數的不足。

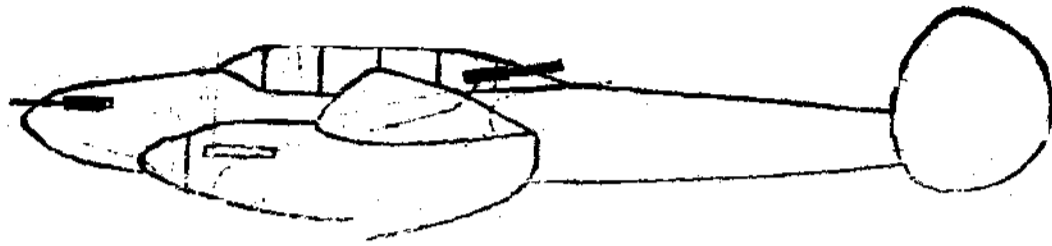
第三圖右方，是梅塞希米特一〇九型的樣式，有機關槍一門和機關槍二挺；左方，是哈里肯一一二型的樣式，有二〇公厘砲二門和固定槍二挺。



第 六 圖

美國仍然是多槍主義。其供給法國的寇蒂斯，霍克七五A型，主翼和機身上備著機關槍六挺；據傳最近輸出於英法方面的伏亞泰，王略型施有十挺的重裝備云。

現今軍用戰鬥機上裝備最有力的火砲的，是美國白爾XP三九型。此機在機身中心配置三七公厘機關砲一門，主翼配置



第七圖

機關槍四挺。據美國雜誌的報道，這三七公厘砲彈如能命中，則無論命中何處，均可使中彈的敵機不能飛行，它的破壞力很大。雖則德國自誇的耐彈性油箱，防彈壁在流行著，但是一遇此砲彈恐依然無濟於事吧。

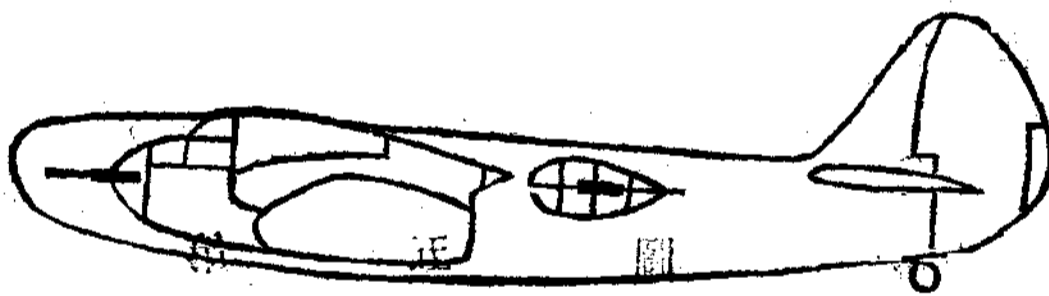
然而，機關砲的缺點是重量很重，約有二〇〇公斤，所以，在全備重要二〇〇〇公斤的機身上不能裝備此砲數門。不！為要裝備這三七公厘砲一門性能上的犧牲是相當的大。加以一分鐘的發射率只有九〇發，所以命中率也很低。

第四圖右方是寇蒂斯A七五型，左方是白爾XP三九型的樣式。

以上是就單座機而言的，至於雙座機乃至多座機則為另

一問題。單發動雙座戰鬥機，以前殆不承認其效用。英國使用雙翼的布里斯托爾法他之昔日，是將霍克哈特改造的，當時雖

有相當優秀的雙座機，但依然不及單座機的高性能。雙座式的長處，只是具有單座機所缺的後方射界而已；但如布蘭亨的機頭上備有槍砲架，邀擊轟炸機時，此機頗為有效。



第八圖

第五圖是機頭上有固定槍一挺，後方同乘座位傍有旋轉槍一挺的標準型之武裝。可是現在這種型式的雙座機似已不用。不！單發動雙座機自身失其存在的理由中，只有英國波爾頓，波爾，戴法安一機顯示著異彩的存在，戴法安機除前方固定槍，專集中火力於後方，是將四挺機關槍裝在動力式槍架上的。第六圖是表示這型式的，但似尚未用於實戰，它的真價還不可知。

雙座戰鬥機的威力，可由附有雙發動機的代表它。德國的梅塞希米特一一〇型，英國的烏愛斯特朗，法國的安里奧二二〇型，布萊蓋六九〇型等乃其傑出者

。

雙發動型的飛機最大，所以能裝備重量大的機關砲二門以上，後方座亦能裝配機關槍二挺。第七圖是表示這雙發動型的多座戰鬥機。

數年前，法國曾採用雙發動型的雙座戰鬥機而歸於失敗了。現今法國的三座戰鬥機，如海軍的驅逐戰隊的掃雷驅逐機，尚在服役中。

還有一提供戰鬥機界的新話題的，是如第八圖的多座機。這是和法國的多座機有一相同之點，即在左右推進式發動機的

前方各備旋轉式三七公厘砲一門，更將有力的火砲集中在機身的左右卵形砲架上，恰如海軍的戰艦上所備的武裝一般。此機尚未供實戰，它的價值難以推測。

機之武裝的問題移到了大口徑重武裝的時代，是無容疑的事實。它的阻礙，雖有大口徑砲的過大重量和發射力的低劣，但是因砲自身的改良和機身的進步，亦非解決不可的問題。關於戰鬥機的問題還有種種，但因限於篇幅，姑止於此。

中印航空首次試飛結果圓滿

港印間亦籌開航綫

加爾各答一月二十一日路透電：中國印度開闢新航空各綫之第一次試飛，結果極為圓滿。中國航空公司之飛機一架於十九日下午三時由重慶起飛，經臘戍與吉大港，於二十日黃昏抵加爾各答。二十一日上午復由加爾各答起飛赴德里。并在香港加各爾各答間亦正籌開定期航綫。

編者

運輸軍隊之滑翔機

陳公碩譯

(譯自英國 Flight 雜誌，一九四〇年七月出版)

德國的武器實令人驚奇，不但在應用新的武器，而且是舊武器的新用法。坦克隊與空軍之合作是新方法，磁性水雷與降落傘隊為新武器，降落傘隊我們早已聽見過，並不是一件新的東西。我們總是輕視他，我們說：「他們於著地之前將完全被擊斃。」但此若與國內的好細——一個最早的武器——相合作即不然了。此等好細即所謂第五縱隊，雖非新近才有，但他們所做的方法却是新的。

若德國欲攻擊英國究竟將用什麼方法去運輸軍隊呢？自德國運兵赴英可由海面運輸，或由海底運輸，或由天空運輸。要在海面運輸則必有海軍才可，若用潛水艇由海底運送少數特種人員也是海軍與海防人員的工作。再看由空中運輸軍隊過海之可能性又如何，這種軍隊當然由降落傘降落，他們的職務至少須佔領一飛機場，我們已知容克斯五二式，八六式及九〇式等載兵飛機之運兵技術，這種飛機只能在機場上才可降落。

但滑翔機又怎樣呢？這是不是另一件秘密武器？我們再來研究他的可能性，一個有動力的飛機可以拖一滑翔機內載十人及其普通軍器，也許一機同時可拖數個滑翔機，但其全隊失事的可能性也因之而大了。

現在可縮起落架的單翼機在巡航時昇力與阻力之比約為九

或十。舊式的容克斯五二式有波形的金屬表皮及不能收縮起落架，機身的形式又不良，所以昇力阻力之比只略大於六，在總重量二二、〇〇〇磅時，牠的阻力約有三七〇〇磅。

一架能載十人的滑翔機其可用載量可設計得很大。着陸的速度若為每小時三十哩，只要一個滑翔起落架即夠了，不用發動機，不用燃料及滑油，不用油箱。每一兵約重一六〇磅，每人的兵器約九〇磅，每人的總重則為二五〇磅，十人共為二五〇〇磅，全滑翔機的重量分配如下：

機身與駕駛器	百分之二七
翼	一六
滑翔起落架	二
尾飾	二
結構總量	三七
可用載量	六三
總重量	一〇〇

若以百分之六〇為可載量則其總重量為四二〇〇磅。昇力與阻力之比至少為十，雖然機身因載兵士而顯肥大，翼也因欲使着陸速度每小時三十哩而闊大，但仍可以設計使之光潔，則阻力為四二〇磅。

飛機與滑翔機之全阻力共為四二〇磅，較容克斯五二式的阻力只增加百分之二、四。拖了滑翔機之後螺旋槳（為非常速者）的效率稍要減低，但其巡航速度也只不過每小時自一四〇減至一二〇哩而已。

以拖的滑翔機（飛機本身亦一樣）去運輸軍隊，其最大的利益是在稍稍減少速度即可增加所載的人數，運兵飛機中載二十人，滑翔機中載十人，增加原人數百分之五十，這是一個很值得的數目。

至於運輸之技術也許在天未明之時即飛越過海，盡量利用黑暗大氣及人造霧（假使有這樣的東西）。能達到愈高愈好，（容克斯五二式拖了一滑翔機大概不能高於一萬呎）距海岸約十里之處滑翔機即脫離飛機。即使在逆風之時牠亦可飛過海岸，且若在無風之時可以滑翔十九哩。滑翔機之到達毫無聲音，而又被前面的運兵機之聲音所遮蔽更聽不出。滑翔機在未着陸時很有被戰鬥機射擊之危險，雖然如此，他們既不裝也不包甲。這完全看滑翔機（及其他飛機）與戰鬥機的相對數目而定。也許有人注意到用「射擊」一語而不「射落」。一隻沒有發

動機沒有燃料的飛機，即使被戰鬥機所射中也不能使之墮落。除駕駛索被擊斷，駕駛員被擊斃，或尾部被擊去，他仍能不受障礙滑翔而下。

滑翔機當然是戰鬥機的口中肉，但若希特勒想到這可幫助他的侵略時，勢必要使用之。一隊的步兵是機關槍的犧牲品但我們也知道一隊一隊的步兵前仆後繼向前進。只有沒有思想的人才會說德國兵士不勇敢。他們也許是殘忍，但這又是另一件事。

滑翔機着陸速度之低是很有用處的，因為牠可在不論什麼地方着陸即使機場上有阻碍物亦不要緊。着陸時也許有一部分之兵士因之受傷，但若着陸速度為每小時三〇哩，便不會有很多的人受傷。駕駛員亦無須特別有能力的人，可訓練兵士專門只駕駛滑翔機，只要這種及格的人都夠了。

用這種方法運送過海的兵種並不是希望佔領一特別目的地之軍隊，因為一滑翔機脫離飛機之後究竟落在何處不能一定。他們大多是普地搗亂的軍隊，一下來之後即與主隊取得聯絡。

化學兵器與對化學防護

漱石譯

(本文譯自蘇聯沙米斯基及特布洛夫斯基二氏原作的日譯文，載日本「陸軍畫報」)

第八卷第三四號

一、毒氣使用的開端

一九一五年四月二十二日，此日在比利時的易伯爾(Yperes)市附近，發生突如其來的事件，使法軍茫然不知所措。

是日午後五時至六時之間，在德方所據發現兩塊頭、由綠轉黃的雲層，浮在空中，漸漸飄到了法方陣地。不久法軍便感覺到一種特別的臭味，並感覺到目失明，且刺激鼻與咽喉。於是法方的非洲黑人部隊，以及續到的殖民地部隊，頓形混亂，潰走至後方。

這是德人使用毒氣彈的攻擊。德軍把充填了氣的瓦斯筒——大的一千六百個，小的四千一百三十個——在六公里之處交互投下，適逢風是向着法方陣地吹來，所以毒氣僅五分鐘之間即由筒中放出，八公里以內的法軍全被殲滅。這樣蒙受毒氣之害的法軍，約達一萬五千人，其中有五千人死亡。

化學兵器用作戰爭之新的手段，當以此為嚆矢。

所以在一九〇〇年簽字的關於禁止使用化學兵器於戰爭之國際條約，德國乃自行破壞的第一個國家。

二、化學兵器的效果

能使用於戰爭的，並非僅為瓦斯筒，其他化學的攻擊手段都可適用。

例如化學彈的確射，瓦斯放射器及迫擊砲的化學地雷發射等即是。

在以前的世界大戰，飛機還沒有使用過化學彈轟炸。從而自毒氣所蒙受的損傷，乃僅為第一綫的軍隊，或感受毒氣影響最大的二十公里之後方。一般地說起來，化學兵器曾在大戰中，約使一百萬兵士由陣列落伍，更在化學的攻擊時，把居住在戰場的市民少數擊斃。化學兵器之基本的特性，就是其影響所及的範圍。即有毒物的效果，能表現在所有地帶，且其係漸次擴大而行，對此，槍砲通例不過是侵穿一定的目的物（地點乃至廣場）。故化學兵器是補足軍隊火力最重要的武器。

關於在第一次歐戰時化學兵器的效果，由有名的美國軍事學家布郎撒斯氏書中所引用的統計資料，可以明白地想像到。按照此種資料，則為了殺斃一個兵士，需要二、三、五的化學彈；反之如以子彈為之，則可以說是擊斃相同的一個兵士，必須發射五、〇〇〇發。

戰爭中殺傷一個兵士所需的有毒物數量，依然布郎撒斯氏

的計算，平均為一九二磅，遠遠超過前時的消費量。

歐戰後的一九二五年，主要各國在日內瓦簽定關於將來放棄使用化學兵器的議定書。而「高貴的締約國」——該議定書所稱——不但是禁止此種適用（指化學兵器而言）的條約參加者，同意承認此種禁止，更把此種禁止擴大到細南戰之上，約定為本宣言的相互諸條件。」

「高貴的締約國」，就是那樣把條約締結了的。但是此條約到快要必須確認時，各國政府只在敵國若最初不使用的場合，不適用化學兵器，差不多附加了這種保留條件。

是則由於這種保留條件，化學兵器在將來戰爭可以無條件地使用，昭然若揭。

資本主義諸國的軍事專家，不管各種國際協定，他們公然聲明是暗地裏為化學兵器的準備。

例如美國前化學研究所長佛拉斯將軍有言：

「各種強力的戰爭手段，如其威力一旦被證明時，可以想到決無不使用的事實。毒氣乃最強力的戰爭手段，在世界大戰已試驗畢。……」

有毒物的使用，即使由於怎樣的協定，也不能使其停止。何以故？因如果由於協定的方法，能把任何戰爭的強力手段停止，則一切戰爭都可彼此協定而預防故也。

美國對於與之交戰的各國軍隊，將要使用有毒物，特使世界上知道。……」

其他諸國的軍事專家，也都披擲着同樣的見解。那就是反

映這些國家的軍事化學工業能夠龐大地發展。

三、化學工業的世界發展

無論如何，在蘇聯隔絕一九一四——一九一八年的世界大戰期中，主要資本主義諸國的化學工業得到了顯著的發達。

例如創用在帝國主義戰爭時代差不多沒有見過之新奇且強力的合成阿摩尼亞硝酸及硝酸鹽，合成火藥等。

又軍事化學與其他許多所謂和平產業基本原料的石油及煤炭的再生，都大規模的進行。

例如各國化學的生產發展方式，以之徵於日本之例，為着生產毒氣基本原料的生產，由一九三三年的七萬噸，增大到一九三五年的十五萬噸。製造毒氣第二基本物質的硫黃開採，同樣由一九三六年的第十七萬五千三百十四噸，飛躍到一九三七年的二十三萬八千噸。

例如在美國，則已於一九二九年約產出二百五十萬噸的硫黃。

四、未來戰爭與毒氣

但是在海外的化學生產能力並種類的增大，是與完成戰爭的化學諸手段的熱心相結合。

第一次世界大戰時，毒氣已經很大量地被使用。即交戰國開始使用比藍「無害的」毒氣——例如：及硝基三氯甲烷（Chloropicrin）——，後來便使用必有毒害的光氣（Phosgene Co-

Cl₂)、雙光氣 (Diphosgene)、更才使用侵害鼻與咽喉的二苯腈 (Diphenyl Chlorarsins)、二苯腈 (Diphenyl Cyanarsine)、及亞雷氏氣，以至於使用有糜爛皮膚作用的芥子氣 (Yperite)、N-二乙腈 (Ethyl Dichlorarsine C₂H₅ASCl₂)、甲二腈 (Methyl Dichlorarsine)。

試就外國文獻觀之，則關於將來戰爭將出現何種毒氣的意見，可知是極活躍地在交換着。德國亨斯利阿氏及許多美國軍事專家們，由一九一四——一九一八年世界大戰末了幾個月間的經驗，斷言在將來戰爭使用的毒氣之七〇乃至八〇%，為現今諸君所知道的毒氣之中，最有效果的芥子氣。所以各國實驗室的研究活動，主要都是關於芥子氣的。同時也並行發現新毒氣的活動，而為世人週知的「陳舊」毒氣使用方法的改善，業經正在銳意研究之中。

在上次歐洲大戰時沒有使用過的毒氣，現在已經很多被發現，而至於為各國軍隊所採用。例如歐戰末期美人路易氏發現使皮膚糜爛的「化乙烯基二腈」(Lewisite，學名為Chloroviny¹ Dichlorovine CHCl: CHASCl₂)。且因此毒氣的出現，能妨礙戰爭的終止。此外，發現「稱為溴乙氫」(Bromobenzyl Cyanide C₆H₅ClBrCN) 的催淚性毒氣。這就是如果該氣有些微存在空中，即能使告人之目有難以忍耐的痛苦。

又依據外國出版物的報道，德國正在大加研究以防毒面具防禦亦到底無用的，各種弗素化合物的合成。

然此外外國又發現了如何所謂「耐麻藥」作用的毒氣。那

其附着於人類皮膚，則馬上發生一種火傷之感。

五、秘密與宣傳

總而言之，關於毒氣合成與使用的活動，皆極其秘密，指精在外國所流行之毫無頭緒的傳說，並非無益。通常這種傳說，是以培植恐怖心於國民之間而傳播的。從而關於新毒氣的發現，即使揭載於外國出版物，不一定完全可靠，常須以批評的態度研讀。例如關於作用耳殼的「錯覺」毒氣，或使人蒙眩及麻痺的毒氣之報道，當然在常識上想起來，未嘗是屬於幻想的領域。

可是新的毒氣，即較現在所知更強烈的，且又多半滿足戰術上要求的毒氣之發現，決非不可能的，自不待言。

六、毒氣的使用方法

如上所述，已知在外國專心於新毒氣的發現，及其使用之完全方法的探求。

又吾人自第一次世界大戰時起，便得兩種使用毒氣的方法。——一為毒氣放出，一為化學炮的發射。前者是使使用放出毒氣氣球的方法，這從技術方面觀之，無論如何是原始的，現在終被廢除。——許外國著者都這樣說。但若干專家曾明：毒氣氣球的攻擊，在所謂借此廣汎的戰線上空，大量毒氣以集中一點，却為最良的一種手段。

那麼難能之者，有一九二三年在俄德地方發生的光氣恐怖

事件。當時裝載光氣的大五種飛機，可謂凡距離其爆發點地十公里以內的地方，皆受光氣之毒害。據是之說，將來由撒佈毒氣用的汽車乃至鐵道車輛，當然也應把暫時的毒氣放出。關於充實了毒氣之化學戰的危險，在將來戰爭將無條件地被使用，此外讀者一致之見解也。例如在很遠的將來，是否使用像所謂毒氣發煙筒者，也不待而知。以這種方法而使用毒氣的理由，就是這種方法的根本目的，在把毒面具長時間加諸敵人，使之疲勞困憊，或發覺不製用防毒面具，及雖裝用而着法不完全者一點。

毒氣的各種使用方法之中，能夠想到將來可以大規模使用的飛行化學兵器，完全佔着特異的位置。

法西德國的軍事化學家觀念論者亨斯利阿氏，在其最近出版的「化學戰爭」一書中，冷靜且機巧地調查在飛行化學兵器的助力之下，破壞或擾亂大都市的諸方法。

按照德軍參謀本部的見解，則以毒氣威力與持久性增大之故，所謂其戰鬥的屬性用各種方法改善，以及所謂把飛機的落量及行動半徑同時增大，其目的都是在把致命的化學兵器，光臨到較遠線更遠的後方敵地。

即法西新帝國家，正在準備把後方不設防地帶，及無毒氣防護準備的無事民衆，先用化學兵器——毒氣與燒夷彈而毀滅之，且這些計劃是已由法西新帝國家實行過的。例如意大利在一九三五年下半年，曾沿蘇伊士運河對阿比西尼亞使用二六五噸的窒毒性毒氣，四五噸的芥子氣，一二、一八三枚的投下毒

氣彈，三、二二七枚的燒夷彈，及一八五具的火焰放射器。從一九三五年十二月到一九三六年四月，他們在阿比西尼亞公然行了十九次的飛行化學攻擊。

毒氣與燒夷油的使用，現今正在比較小規模地行着。那就是外表上看起來，法西兩軍兩者多數人正爲有毒的化學兵器的實驗。但是他們無論如何準備在反蘇戰爭，將要使用化學兵器甚明。

七、對化學防護積極的各國

資本主義諸國到底知道化學兵器的可怕，對於自國人民的對化學防護，都加以很大的注意。

依據世界大戰的經驗，因毒氣蒙受最大損害，且招來恐慌者，主要係在於無防護準備，乃至不注意防護者。

由是資本主義諸國先積極以實施毒氣防護的訓練，或供給必要的防毒器具，消毒器及消防器等，作爲國民方面的對化學防護方法，理所當然也。

在關於對化學防護的諸手段之中，一般所認爲的基本要素，乃國民具備自用的消毒用具。然而事實上，對敵之化學攻擊，乃有組織的防禦，並非一定不可能。所以各個人的防毒面具——這是毒氣防護的基本形態——，乃資本主義諸國盛行的科學研究之對象，防毒面具之生產與其普及，加以很大的注意，其故亦在於此。

例如在英國，法國，比利時，德國，及其他許多國家，多

驚的及種種毒劑於防毒面具及其無分品的製造。

於是這些公司特相在市場上出售防毒面具的樣品。如冷金學的並化學的所生產之各種防毒面具，其大量地販賣着。其目的所在，是使防毒面具的製造工業大規模化，同時把該工業迅速轉移到必需的軍需品製造。

民間防毒面具的普及，亦自同樣之目的出發。例如他們對國民的供給，是由於政府的特別規定而統制着的現狀。在防毒面具的製造上，考慮年齡（老人及小兒用），而龐，視力等。

八、各國防毒用具的生產狀態

各國防毒用具製造業的現階段，其特徵係一日戰爭爆發時，使軍民必要的防毒立即合用，從今正在蓄積一點。

關於防毒用具的生產規模，可引用英國而判斷之。依照「每日郵電(Daily Telegraph)」報的報道，則在布拉克榜地方僅一家工廠，一晝夜即製造了十萬付防毒面具，又在比利時對化學防護之用具製造被認可的公司，其數在二十家以上。

例如英國的「西普·恩特·科爾孟」工廠，法國的「佛爾列慈茨」工廠等，表示資本主義諸國不單是為防毒面具的生產，且亦能把對化學防護的其他用具大量地製造。通常這些公司併製造毒氣避難所的部分品，同避難所的毒氣濾池吸取器，防毒衣，消防器，以及毒氣驗知器等。

九、毒氣避難所

不與防空事業有關者，化學攻擊的場合，非配屬於毒氣避難所不可。所以毒氣避難所的建設，須與製造防毒面具時，同樣加以很大的注意。又毒氣避難所亦可設置於現存的建築物之中，或新建的建築物之中。例如住宅的地下室，旅館，電影院，停車場。現有的地下建築物（地下鐵道，隧道），能應用為毒氣避難所，然而又防備毒氣，建造毒氣罐及毒氣炸彈的地下毒氣避難所。

抑且帶種避難所，是使含有毒氣的空氣的空氣不能浸透。先把毒氣洗清的空氣，用風機送入避難所之內，然後如果請求阻止一切外氣流入的方法，則人可在室內吸取蓄積的毒氣。

在巴黎有二萬七千二百五十個毒氣避難所，其收容能力可說是一百七十二萬人。此外在巴黎近郊，約有同避難所七千二百五十個，其收容人員為六十萬人。這樣巴黎全體有三萬四千五百個毒氣避難所，能逃避到此避難所的人員，其數約在二百三十萬人以上。

又在躲避炸彈是炸較安全的巴黎地下鐵道之中，例如毒氣不能侵入的門，巨大的空氣濾過器，以及衛生設備等特別的對化學設備，更令人驚嘆不置。地下鐵道的新路線中，已可見到其例。

但是就中最為人所注意的，乃是關於將普通房屋及地下室作為避難所的手段。有方法地訓練給國民。英國在一九三六年，把說明如何可使各人房屋作為對化學兵器避難所的一家庭便電一萬部，頒佈與全國國民。

將毒氣侵入避難所的用具（門、大門、窗簾、隔間的門），及將空氣過濾，清潔的各種式樣器具，作廠廣告，并大量地出售。

同樣，防毒衣——防火衣，防毒面具，手套，長靴等都是在大量製造的狀態。

十、毒氣防護的特殊訓練

依據各機關，公司，工廠，學校，團體等大大地實行軍事化學的宣傳，其目的是在於萬一蒙受敵機的化學攻擊時，預防恐慌的危險，或把因化學攻擊所惹起的許多結果馬上除去一點。

且化學知識及其宣傳，是與對化學防護的實地訓練相並而行的。

一九三七年七月，英國曾行防空與化學防護的大訓練，薩桑頓與朴查斯兩地方大的港街，在七月十六日之夜，完全黑暗。街上很多的警防團動員，示威對化學防護之準備者也。在蒙受芥子氣的廣場，可知是使用與之臭味相似的特殊混合物。但是把國民組織到特殊的勤務，總而言之，也是一種重要的手段。

然則那樣的勤務中，究竟包括些什麼呢？大約可以列舉如下：

(一)把正迫切的化學空襲的危險，通報乃至信號，或者連絡；

航空雜誌：化學兵器與對化學防護

(二)毒氣的發現；

(三)被撤佈強力毒氣場所建築物的毒氣清除；

(四)消防勤務；

(五)維持秩序及醫療勤務。

此外，把重要企業，特別是水道，電氣，運河，運輸等及營業的活動，為不斷地繼續，也是特殊的勤務。

依據外國報紙的報道，則英國議會中已結成由委員七十人組織的特別防空委員會。一九三七年英國組織三十萬人的防空團，又對化學防護準備有關者之人數，在五十萬人以上。

十一、消毒與消防

在對化學防護之組織上有特別意義者，乃消毒隊及消防隊的活動。實際上，及早為毒氣撤佈地區的消毒，且用很好的手段，并將由敵機所投下之發煙彈及燒夷彈而發生的火事根源除去，為正常規復人口密集地帶的生活起見，具有不同的意義，同時還包含着關於破壞地帶爾後復興活動必要的前提。職是之故，各國對於消毒及消防的機械化，都加以最大的注意。用作清掃街道的各種機械，亦可適用於蒙受毒氣撤佈之地區的消毒。消防汽車，空用火用砂袋，消防用化學彈，在迅速除去空襲的損害上，皆是很有效用的。然而阻止火事的擴大，總而言之，必須有待於國民自身的活動。那就是說家中不可置放可燃物及不必要的物品，并須常備置備砂與消防用具。

唯國民自動的參加，在對化學防護上擔負決定的任務焉。

戰鬥機之設計原則

梁炳文

(譯自一九四〇年三月號航空工程月刊 Bran Worley 原著)

戰鬥機在這次歐戰可算出夠風頭了，如關於暴風式 Spitfire、噴火式 Spitfires、克普斯 Cirrus、莫蘭 Morane、梅塞希米特 Messerschmitts、亨克 Heinkel 等機之互為優劣，人皆以語插嘴忘談其一二，即以專家自居為榮。既未澈底明了而欲全道其詳，自非易事，惟有數點基本原則，如能明了，則觀評所及，當亦不致大差。本文之目的，即為就現在所知，闡明此數點基本原則。藉以比較現在，推知未來。

戰鬥機之型式不一，有雙發動機者，如梅塞希米提一一〇式是也。有雙座單發動機，如拉敵式 Dewoit 是也，餘如單座發動機，則種類繁多，不勝枚舉。本文討論範圍，即限於後者，以其構造簡單，衆所常見也，至其任務，要不外下列三種：

- 一、截擊並撲滅敵人之轟炸機。
 - 二、撲滅敵人之護送戰鬥機。
 - 三、截擊並撲滅偵察機。
- 欲達上述任務，須有三快：即速度快、爬高快、轉彎快也。此三快之重要性分之，當推速度第一，轉彎次之，吾之所以列爬高於最末者，因捷於追擊敵於稍遠之飛機，多不藉於爬高也。各種性能，以速度居於首要者，因追之不著，將何以擊？縱

有威力，無從發現也，惟高速之獲得，所費甚鉅，其為數幾何，亦有研究之必要。

高速之獲得，當為犧牲靈敏性之代價，所不幸者，此又為其唯一簡便方法，此處所謂靈敏性，有兩種看法，即：一、改變飛行狀態所需時間之多少，如欲滾至某一角度所需時間。

二、最小轉彎半徑，或作最小轉彎所需時間。

第一節 滾至各種角度所需時間

按至各種角度所需時間與飛機之滾動慣性力矩及機翼之滾動慣性力矩其大者，則翼之作用力及翼之長等亦有關係。新式戰鬥機其機翼之配置情形，亦無大差，其不同之點或在展弦比與翼面積。假設各式戰鬥機之翼面積均同樣的效率，則滾動慣性力矩之大小與翼展平方、翼面積，及機翼每平方呎之重量成正比。為計算便利起見，先假定機翼每平方呎之重量為一常數，實際上有所不同地方，以後分別討論。茲將以上各種關係以公式表示之，則按至某一角度所需時間為：

$$k = \frac{b \theta}{V} \dots \dots \dots (A)$$

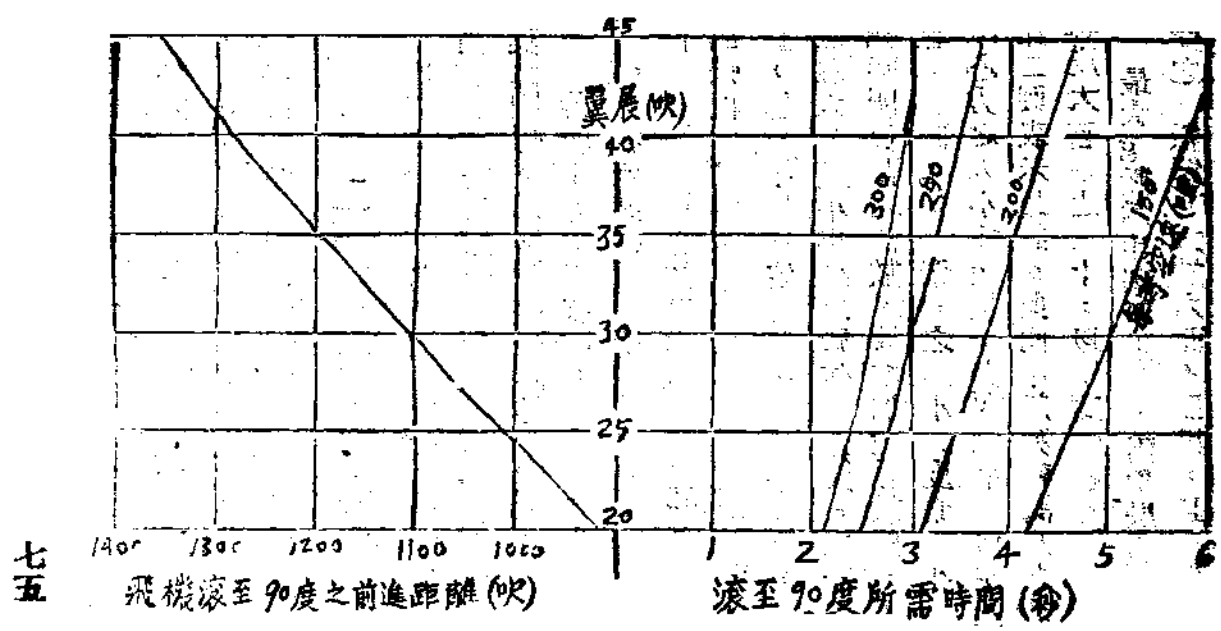
以上b乃翼展之長，θ為滾動角度，k乃一常數，ρ為空氣密度，V為空速，在海平面如速度V以哩／時計算，則滾動至九十度所需時間為：

$$t = \frac{138 \sqrt{b}}{V} \dots \dots \dots (B)$$

上式之常數係根據機展三五呎，空速二七五哩／時能於三秒鐘滾至九十度所估計k之近似值代入(A)式中求得。第一圖即係假設b與V之各種實用數值代入(B)式中求出t後作成，此外飛機在滾至九十度所前進之距離，亦同列於第一圖內，就圖中觀之，可知飛機在滾動至某種角度所前進之距離，只與翼展之長短有關，與速度無涉也。因飛機滾動至某一角度前進之距離如以公式計算，故從(B)式中可求得：

$$tV \times \frac{5780}{60 \times 10} = 138 \sqrt{b} \times \frac{5780}{60 \times 10} = 1938 \sqrt{b} \dots \dots \dots (C)$$

圖一中所示滾至九十度所前進之距離，即係將各種b之數值代入(C)式中求得。第一圖雖係根據不甚周密之實驗求得，但其表明t，V與b三者之一般關係，當與實際無大出入。由上所述，可知當兩機之速度相同時，如現在歐戰場上互



第一圖 翼展與速度對打滾之關係

相與之各式戰鬥機，其靈敏性若祇就滾動一項較之，很難分出優劣來。譬如就短小的亨克一二式與暴風式兩者相較，前者翼展三〇呎，後者四〇呎，兩機各滾九十度所需時間，就第一圖看來，平均亨克機也不過祇佔半秒鐘的便宜而已，並無關大局，若兩機速度亦不同，如拿戰士式(Gladitor)與暴風式比較，

前者翼展三二呎四吋，空速二〇〇哩時，其滾動九十度所需時間，依(B)式計算約為四秒。較大之暴風式，翼展四〇呎，空速二五五哩時，計算所得之時間約為三秒半鐘，是其速度增加度所得，可補體大之失而有餘。

同時代互相對敵的飛機，其滾動九十度所需時間與前進的距離，也不過是半秒與二百呎之差而已。故靈敏性關於打滾一項，本體可謂無關宏旨，如將機翼之重量分配離機身距離不同而有之差別亦考慮在內，則其影響於第一圖所計算之時間，(t)最多也不過5%之差。而兩機因翼展長短不同對於時間t之差別，反因重量分配有變化而減小，因機翼重量之分配，實際上皆為離機身愈遠愈小，故以上(A)，(B)，(C)三式中對時間t之影響，當較實際為大也。

在結束關於滾動靈敏性之討論前，且將副翼的作用加以說明，大家都知道，常常有些飛機操縱起來比較操縱其他形狀大小無大差別的飛機省力得多，其中道理，俾是因爲副翼的設計完全是靠幸運，由嘗試求得，無一定方式可資遵循的緣故。有些副翼在高速時，操縱起來特別費力，好像釘牢在翼上一般，有些副翼在低速時操縱起來比較費力，但在俯衝時，操縱起來倒反容易。此中優劣之分，實較上述滾動時間快慢之差尤爲重要。此外還有些副翼，一般的構造也良好，但特別不適於作某種動作，因此駕駛員常會誇讚某種飛機形式與載重配備適宜，

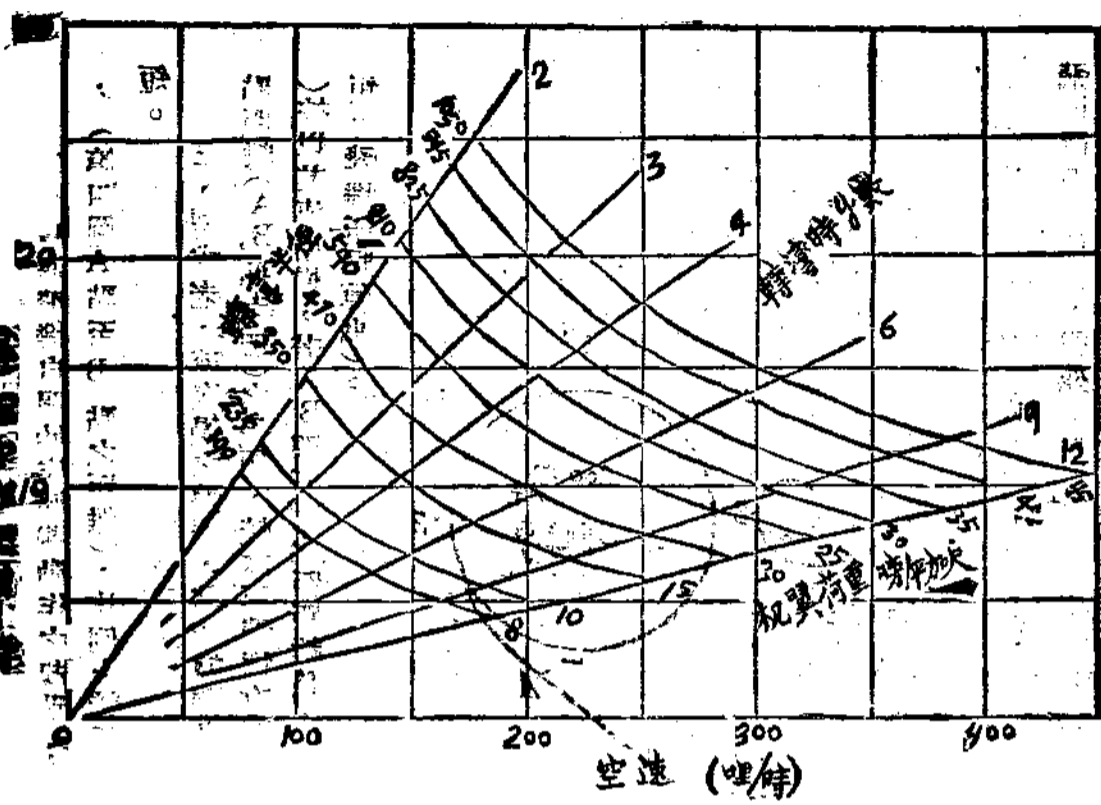
或誇讚某種飛機之形式與載重皆不合規定；實際上多由於操縱系設計之良否有以致之，將來吾人或可依一定法則設計能期實用之副翼，以應高速與低速飛行各種需要，但至少現在我們還未能得到要領，因此關於滾動性能之探討，祇有暫行從略了。

第一節 轉灣所需時間與轉灣半徑

速度與載重之與飛機靈敏性有密切關係，已爲衆所週知之事實，初不待於第一圖之證明。本節所討論之轉灣半徑，即與有莫大關係。對轉灣半徑詳加研究，所得關於飛機靈敏性之智識，必能較上節更多收穫。

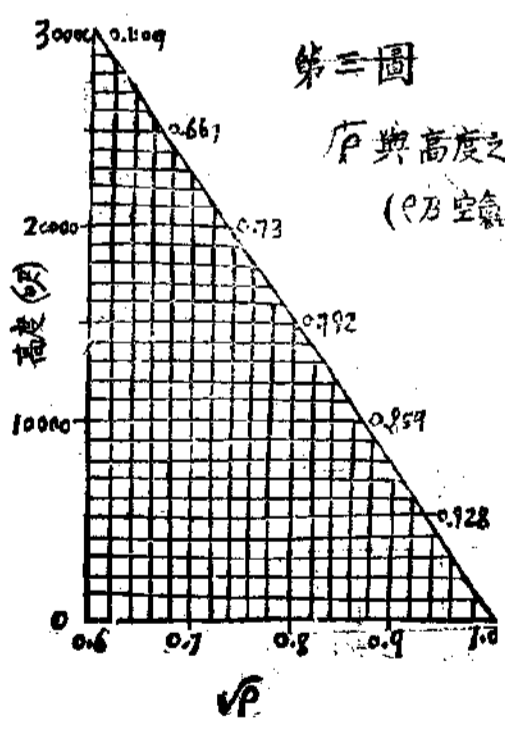
飛機轉至某種角度所費時間之多少，與其速度及機翼荷重有關。轉灣時所發生之g數，(以之表示離心力之大小)以駕駛員或飛機本身所能忍受之最大數值爲限度。有某種一定之機翼荷重，即有某種一定之最小轉灣半徑，轉灣愈速，g數愈大；g數愈大，最小半徑之數值亦愈大。因所謂g數，實即機翼於平飛時所負荷之倍數，故增加g之數值，與增加機翼荷重有同效也。在四g時，飛機之最小速度當爲平飛(1g)之兩倍，(因離心力之大小或g數，與V之平方成正比)，上言各種關係，第二圖表示最詳。此圖中所列轉灣時之最慢速度，較失速時之速度大百分之二十，以符實況也。

最大g數爲生理所限制，因駕駛員在端坐狀態下，其所能忍受之g數鮮有大於六而不眼黑，且不失戰鬥能力者，在臥臥狀態下之駕駛員，其所能忍受之g數可大於六而無妨礙。關於



第二圖 靈敏性曲線圖

展短十呎之多，亦無大差（在第一圖中可看出，平均不過相差



第三圖 密度與高度之關係 (ρ為空氣密度)

此點，一九三九年的十一月份航空工程月刊曾有詳細說明，第二圖於六g之處特以粗線注明。此線之上小於六g所有駕駛員幾皆能做到，其下（大於六g）則鮮有敢嘗試者矣。

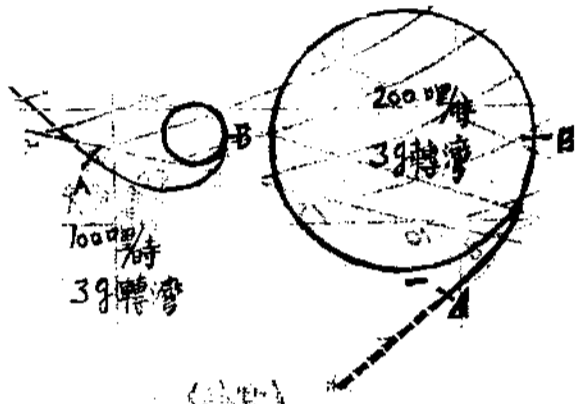
今將第一圖與第二圖作一比較，試以時速二百哩之飛機與時速一百哩之飛機為例，如前者皆作三g之轉彎，則兩者所轉之圓有如第四圖所示。凡飛機以一定速度與一定之半徑轉彎時，皆須有一定之傾斜角度（亦即滾動角度）達此傾斜角度時飛機已前進之距離，可於第一圖查出，由此可得結論如下：

一、在作轉彎動作中滾至相當之傾斜角度時，飛機所已前進之距離，皆相差無幾，即令低速飛機之翼展較高速飛機之翼

二百呎左右)。

二、飛機自開始作轉灣動作之起點，至圓周之始點(第四圖A點至B點之距離)，比例於最低速轉灣所需者為短。

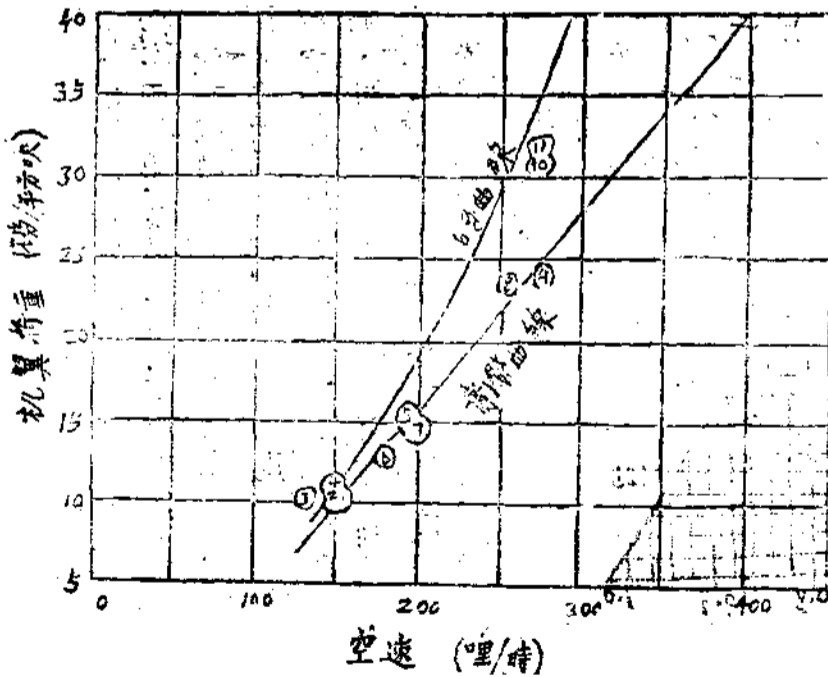
三、型式老，速度慢之飛機，其作轉灣動作，雖至圓周始點距離(A、B間之距離)之長短，較高速飛機有更大之考慮價值，(按以其轉灣慢，若A、B間所需之距離較長，必被所需距離較短之飛機所阻算也)。



第四圖

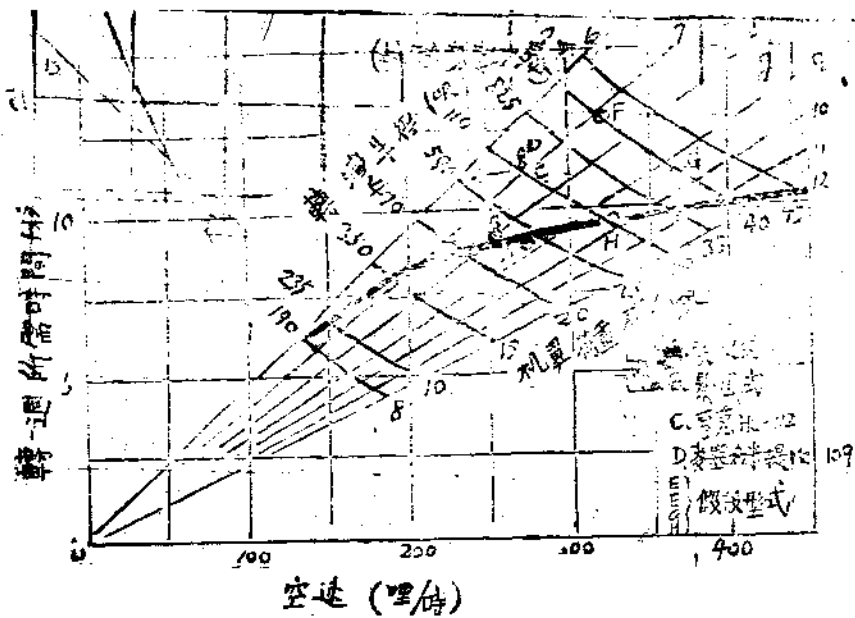
速度與轉灣半徑之關係

第二圖之於飛機設計工程師，正如軍用地圖之於戰略家，飛機性能之良否，視其在圖中之位置如何而定，現且避免紙上多談，茲就現在熟知之各種飛機，一較其在圖上之位置。



- (1) 哥勞斯格羅勃式 (Grosz-Groeb)
- (2) 哥勞斯格羅勃式
- (3) 亞姆可創灰提瓦司金翅雀式 (Amelung-Wilmanns-Siskin)
- (4) 布列司脫公狗式 (Bristol Bulldog)
- (5) 霍克暴怒式 (Hawkey Fury)
- (6) 哥勞斯格羅勃式
- (7) 哥勞斯格羅勃式
- (8) 霍克暴怒式
- (9) 霍克暴怒式 (Supermarine Spitfire)
- (10) 亨克 He-112式
- (11) 麥塞美提 Mc-109式

第五圖乃用以表明英國各式戰鬥機之機翼荷重與其空速之關係；所可注意者，即各點相連恰成一直線，究竟應該是直線呢？還是向一定方向彎曲才對呢？難道說十五年來所設計之飛機，是從一個模型脫變而來？，實事上不會如此，因發動機，



第六圖 靈敏性曲線圖之應用

故圖中數點相連成一直線，也不過是機會使然，如即假設後來新機亦將在此直線上，則更屬機會問題了，第五圖尚不能將吾人所討論之靈敏性問題加以充分說明，如同時參照第二圖並將第六圖上的粗線加以對照，則必更能明瞭。

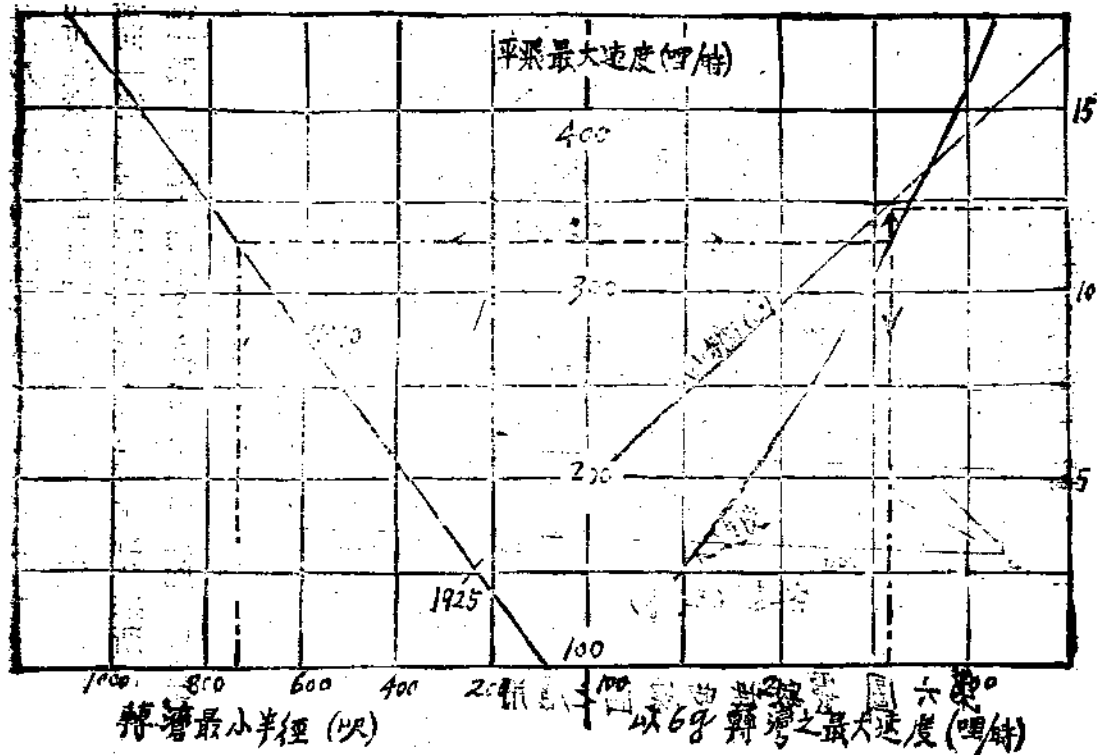
有一點可注意者，即飛機愈新，靈敏性愈劣之趨勢，十五年來之進步結果，反將轉三百六十度所需七秒鐘之時間，增而為十一秒鐘，即增加約百分之五十之數，此項數值，乃以第二圖六g之線為準計算而得，（按以第五圖哥勞斯門式 Hawker Star Gaucokk 一五〇哩／時之速度，與霍克暴風式 Hurricane 二五〇哩／時之速度在第二圖六g線上查得之數值約如上述七與十一之數）。靈敏性之進步，觀第七圖更顯明瞭，何以有此逐漸進步的現象？容將戰鬥機之基本原理講明後，即能了然。

戰鬥機欲躲避敵機，其速度起碼每小時需較敵機快一百哩，而敵機為避免被攔着想，自以增加速度為妥。靈敏性的速度一天比一天快，因而戰鬥機的速度自然跟着增加起來，最易增加速度的工作，是將雙翼改成單翼，其後即為逐漸犧牲其他性能，各式飛機進步結果，遂如第七圖所示。

第六圖中之粗線，即第五圖中之直線，所注意者，即此線乃完全在六g線之下方，此可證明飛機本身之性能，因人體生理限制，並不能完全發揮，如時速五〇〇哩，機翼荷重每方呎

軍械，及設備各方面之進步，多出偶然，並不能預計一定進步

航空機之發展 戰鬥機之發展



第七圖 因速度增加而靈敏性減低之關係

有三十磅之飛機，即不應以九秒半之時間作三六〇度之轉灣，因此轉灣之離心力將有十g，早非人體所能忍受，若此載重之飛機，其轉一週所需之最少時間，由六g之線上找出約十二秒，時速為二五〇哩，可知飛機之最快速度於轉灣時並不能充分利用。此機之實效速度多出所需為七〇哩。故較此機每小時慢七〇哩之飛機，如兩者之機翼荷重相同，其靈敏性亦相同，多出之速度既與靈敏性無補，何如於設計時減少其速度，或將機翼荷重增加，使兩者相配正符六g之數。第五圖六g線即代表此種設計，在設計方面接近此六g之線者，為德之梅塞希米提 Me-109 式與亨克 He-112 式，其速度與噴火式略同；惟因其機翼荷重較大，故於轉灣時不能如噴火式之迅速。就此點言之，德機當有遜色矣。

無論速度如何的高，如機翼荷重過大，則於轉灣時必會被速度較小而機翼荷重較輕之敵機所追及，為德國着想，實以將機翼荷重與一部分速度減小。如第六圖中箭頭所指之方向，移動少許為合算，但德國必不肯出此，因英國有高速彈炸機故也。彼既不願出此，則英方於必要時，可將載重增加，或如第五圖所示，將載重提高如德機一樣，同時可將速度每時提高五十哩，無論如何，皆較德機優越。

由此看來，德人算盤打的似未盡善，但吾人（英人）亦未可之嘲笑他人，因德國戰鬥機之進步史中，種類無多，無豐富經驗，自難期畫善無瑕，竟亦為德人所悲，實為英人所樂也。

由上各節，已知增加機翼荷重，而減低飛機靈敏性。惟為求駕駛員免受6g以上之壓力，而減低飛機之最快速度，則不智之甚矣。因高速亦為飛機所不可少者，實際上飛機雖6g向右方急遠，增加速度所付之價亦亦便宜，（按荷重不增時，雖速度增加，靈敏性并不減低）。

總之，飛機之高速乃吾人所欲也，惟以增加機翼荷重為增加速度之道，則屬下策。增加速度，並不能增加靈敏性；減少機翼荷重，才是增加靈敏性的最好辦法，此點本用不贅述，惟此點確有其可貴之價值，所不可一併或忘者。有人以為飛機愈小，靈敏性愈能增高，實際上飛機太小，靈敏性反因機翼荷重之增加而減小，最小的飛機固然也是最快的飛機，且其高速用之逃脫則可，用之作戰未必佳也。故吾人所設計之飛機，應使其在第五四六g線之右，能在表重第二線（直線）上即可，如能在此綫之右，更好不過。

速度與荷重之增減，對靈敏性之關係既研究清楚，我們所要設計的飛機應當怎樣，也必已明瞭，（按即速度大荷重小者）惟此並非吾人所欲知之一切，此外如起飛和落地，亦皆為重要問題，但這些問題，並不簡單，篇幅所限，不能詳述，簡言之，吾人之戰鬥機如係根據其飛行狀態所設計者，同時欲求起飛容易，必須注意襟翼，發動機及螺旋槳之選擇。

孚萊(Fowler)與重孚萊(Super-Fowler)襟翼之應用，可減低起飛速度。此外如再裝以對轉並列之雙螺旋槳和減速裝置

的發動機，則牽引力亦可增強，而不致發生其他不良影響，惟作到此步，亦頗不易，因就目前所知，戰鬥機之設計，並非根據於起飛，至於降落之改良，可用有相當阻力之重孚萊襟翼和三輪落地架 Tricycle chassis 日後或可以利用可反距螺旋槳 Reversible pitch 以縮短滑走距離，惟此時尚無此需要耳。

戰鬥機之另一性能為爬高，凡載重小而速度高之飛機，在爬高方面必不會落後。頂點欲達到足以對付轟炸機之高度，可用複式增壓器 Multi stagesupercharger，單式高空增壓器 Single stage high-altitude supercharger 不很合需要，因其不能追及在低空飛行之極快轟炸機也。

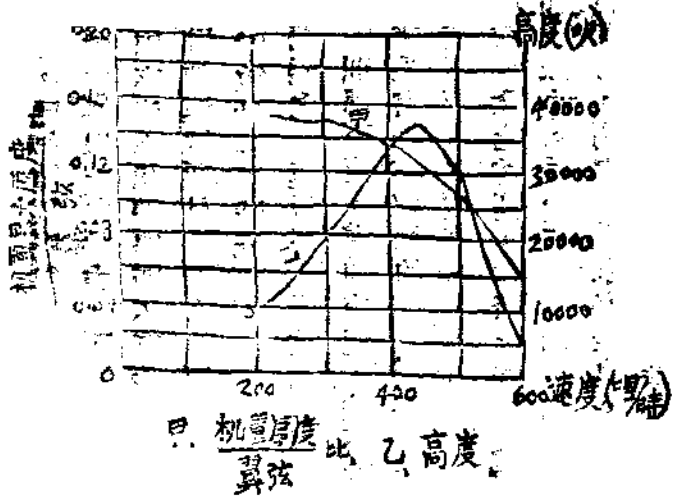
飛機速度高至與音速相近時，縱長大者（縱長指機身及機翼而言），其阻力係數可略為減小，戰鬥機的機身一般的卻很短，但亦可妥為配備，使其增長，以期減小阻力。戰鬥機之昇力係數小之原因，即因展弦比過大的緣故。

欲減小展弦比，即須增長翼弦，若翼樑之後沉機身部分厚度一定，則翼樑厚度與翼弦長之比，以展弦比小者為小，此機翼阻力所以減小之原因也。如裝置兩個細而長之發動機於機身之內，則既可減小機身之橫剖面，又可增長機身，兩者皆有減低阻力之效。機身之長與粗之比實際上自有一定之限制，惟現尚不知此最大之限制究應為幾，就目前所知，機身以愈齒條為好。

飛機表皮之光滑程度本已不需再過分考究，惟悅致種種事實，尚頗有參考之價值，現在一般戰鬥機凸頭鉤釘之應用之能較

磨平之釘頭每時減低速度十五哩之多，即塗漆一項如過於粗糙，即能減低速度每小時八哩之多。平頭釘如不善於使用，即能減低速度每小時有五哩之多。

戰鬥機之設計原則頗多，難於詳述，惟仍有一最爲注意之點，即空速高至與音速相近時所遭之困難是也，空速高至此種程度，由於空氣壓縮之關係，其阻力之增加較速度之平方數之增加爲尤快，因此之故，飛機任何部分之空速，皆應設法避免達此高度，飛機表面之尖角及突出部分，其空速常較飛機本



第八圖 最適宜之機翼厚度與飛行高度

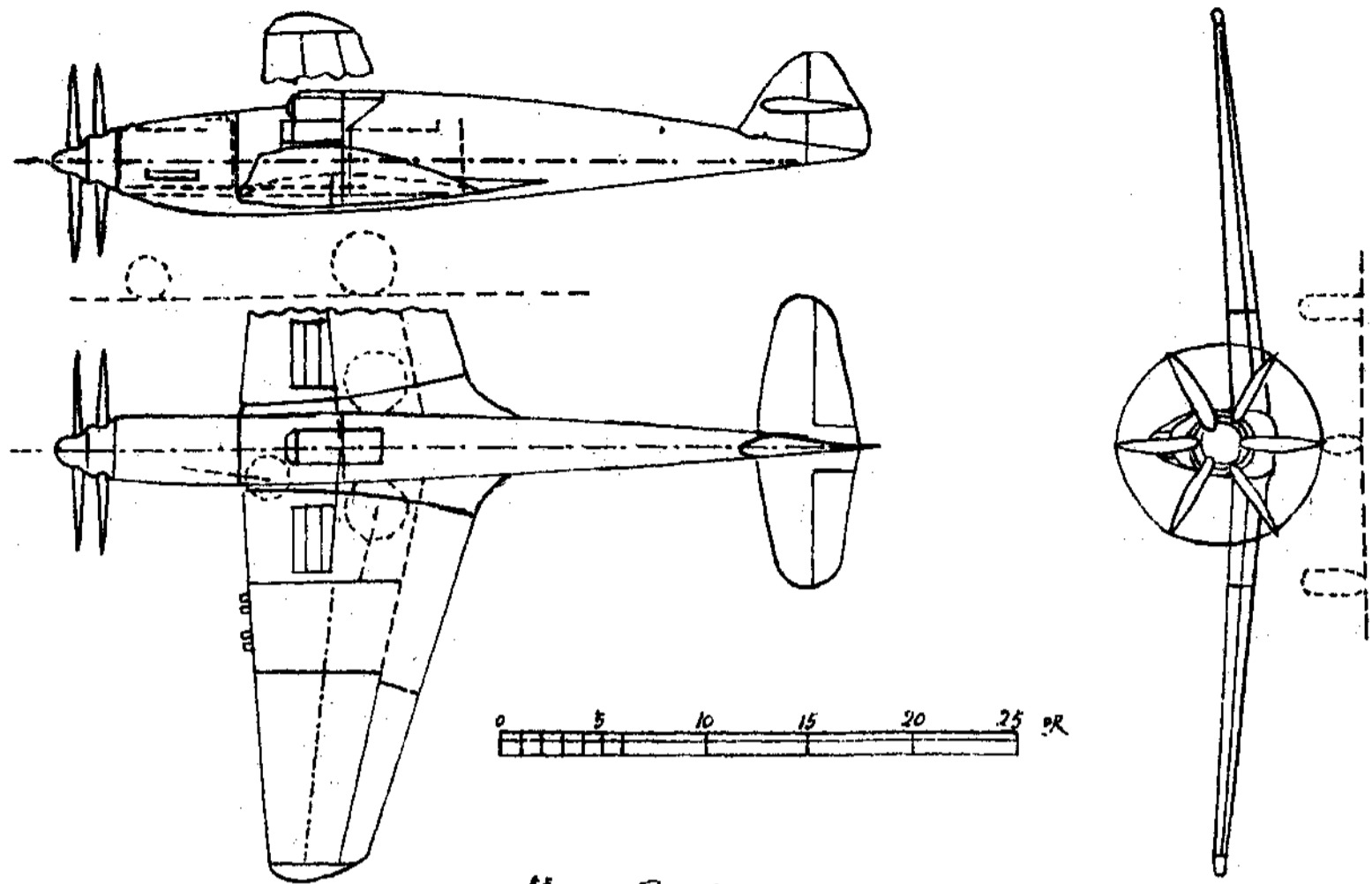
身之空速爲高。故飛機之尖角及突出部分，應儘量減少，設法

使機身各條機翼減薄，任何部分不容有急峻之轉灣曲線。

前面已詳講過，高速飛機除表皮應光滑，體態宜高條悅目外，至於其形狀究應如何始稱完善，並無一定標準，不過這裏也幾點可供參考的資料。兩年前亨克(Henck)曾將各種飛機應有之機翼厚度與翼弦長之比值，作了一個曲線圖以表示之。第八圖便是，依此圖選定翼之厚度，可使在最高速度時之阻力係數與落地時升力係數之比值，減至最低限度。此圖係根據加芬瑟爾(Gotting)之飛機而作，倘若此外有更新之機翼可以應用，能使升力增加而不致增加阻力時，則最合適之機翼厚度，或較第八圖所示者爲大。但第八圖已經很明白的告訴我們，減小機翼厚度，無疑的是有增加速度的趨勢，所困難者，乃薄之機翼，製造不易耳。

因高空溫度較低空爲低，故音速在高空亦較在低空爲小，故高速飛機其速度在高空與音速更形接近，因而降低其活動傾斜，以其阻力係數，在高空將較低空爲大也，由此可知，當飛機速度高至與音速相近時，其最高速度將得之於音速較前之處，即與海平面接近之空間。

亨克之試驗係根據機翼荷重每平方呎四十一磅，展弦比爲六，翼厚平均爲百分之八(與亞之比值)之飛機，將其在各種高度之各種速度所需之馬力皆算出，比較而作，同時將空氣壓縮的影響也計算在內，結果證明每一種速度所需最少之馬力，皆有一定之限度，即第八圖乙線所示。因機翼與環環不同，試驗結果所得之曲線，或與此圖稍有出入，但其一般的趨勢當無別大差



第九圖：本文建議之單座戰鬥機

說明：

此圖僅示其大略，並非詳圖。駕駛員位於兩發動機之間，其座位前後以擋火板為界，與中翼共成一體。翼樑只有一個，通過座位之後下方，後發動機架正居翼樑之後，翼前緣則與前擋火板相接。後發動機曲軸經座位下通過翼樑，由前發動機之下與齒輪箱相接。由於此曲軸須通過機前部之故，領下輪於收縮時不復能正藏於機身之中，而有向左或向右偏之必要（前上係向左偏）。發動機之水冷散熱器可置於翼內，後發動機之散熱器亦可使其位於機身後部。此種裝置對於空氣之進入及排出口，須特別注意。機關槍裝於散熱器之外側，汽油箱更位於機槍之外，即兩翼外端。惟此部並非裝置汽油之最好位置，補救之方，或可將汽油皆裝在一翼，將槍皆裝在另一翼，兩螺旋槳採用對轉並列式，各有三葉，其一般情形如下：

翼展——四十二呎 翼長（機身除外）三十九呎
 翼面積三六〇平方呎
 機翼荷重 三十一磅/平方呎
 展弦比四九
 最大速度於二萬呎高空用二二〇〇匹馬力為四五〇哩/時

。此種最適當之高度(即需要馬力最少之高度)隨飛機速度增至約四五〇哩^時後，即逐漸降低，至與音速相近，即每小時超過六百哩後，又降回海面，將來工業進步，此種趨勢或有改變之可能；惟現可斷定於最近五年內，如仍致力於高空活動，必將多費馬力，且亦非提高速度之道矣。

現在我們可根據以上所談，來設計一架很好之高速戰鬥機了。姑且仍選就既往事實，將我們的飛機，佔在第五圖的直線上，并定在二萬呎之高度，每時速度為四五〇哩，即等於每時空速三二八哩之處。(按因空速與空氣密度之平方根成反比例，二萬呎高空每時三二八哩之空速即相當海面每時四五〇哩之速度)，機翼荷重每平方呎為三十一磅(第六圖的H點)。讀者須知，此僅為尙屬合理比例，真正點讀機設計起來，或未必是一架很合適的飛機，篇幅所限，亦不能從長計較。惟此種數字尙合實際，非盡屬理想也。此種飛機設計成功，其型體較最初預料者為龐大。牠需要兩具共有二千三百匹馬力的丹姆萊般茲(Daimler-Benz)式發動機(Daimler-Benz D.III)，總重共約一萬一千餘磅。預算的體重詳如下表：

(1)	機架	—	磅
	機翼	—	1460
	機身	—	900
	機尾	—	190
	落地架	—	1000
			3550
(2)	發動機	—	5800
(3)	載重	—	磅
	駕駛員	—	200
	裝備	—	200
	汽油	—	800
	滑油	—	90
	無線電	—	10
	武器	—	400
			1800
總計			11,150

大家須知道，此種飛機體裁之大小，與其表皮之光滑程度大有關係。現在我們且假定此機表皮之光滑程度，與現有的噴火式飛機相當，以尋求其高，對於理想，不合實際。

讀者知道，我們所選設計的飛機，其外形應簡單而苗條。第九圖所示的尺寸，和上表所開的荷重，則機重，實際上所需之馬力，非不可減少若干，機重亦非不可減少一千至一千五百磅之多。但此文本旨在合乎實際，舉例如過於理想即有近於空談，故不出此也。此外如機架，機重及發動機馬力負荷如不減小，第九圖所示之尺寸亦極需要。在不犧牲安全與安定性之原則下，機架與馬力負荷，目前亦不可減少。又相當之載重亦屬必要，可知吾人所設計者，非戰鬥機，非專為競賽之飛機也。其型體雖大，而其速度仍較德國現用戰鬥機每時快一百哩之多，其靈敏性又不稍差。

一九三九年十一月份航空工程月刊關於討論臥倒操縱一篇中所設計之飛機，其時速在一八四〇〇呎高空為四二五哩，以空速計之當為三一九哩^時，機翼荷重每平方呎為四十磅。此機在第六圖中之位置為F點，其性能顯較本文所設計之大型，戰鬥機為差(第六圖中之H點)。同篇關於採用臥倒操縱的推進式小型飛機，其在第六圖中之位置相當G點；實際上其打轉並不十分靈活；因其並無發揮其足能忍受十二g之速度也。即在九又二分之一g之轉灣，其轉一週所需時間為千一秒。而噴火式以六g之數亦同樣能之。

本章所述時速四五〇哩之單座戰鬥機（第六圖上之五點），其詳情可參考第九圖。因欲使其性能及觀感皆合乎本文要求，故其型式與常見者不盡相同。兩發動機前後縱列於機身內，座艙介於其間，其重心較普通發動機皆位前方之飛機略向後移，故座艙即可稍向前移，駕駛員既有良好之觀界，機身亦可合乎細長之要求。

所以採用對轉並列之雙螺旋槳，而不取推進與引進並用之型式，如現在之福克（Fokker）戰鬥機者，原因為於必要時，駕駛員可從容跳出，而不致有被後面推進式螺旋槳所打擊之危險。機前部頗長，其好處為給簡下輪以收藏之地位，普通引進式飛機如添下領輪，即有懸樑首過短之弊，此種型式之採用，其優點為可充分利用雙發動機及對轉並列雙螺旋槳之各種長處。

總上所述，可得結論如下列數點：

一、飛機之靈敏性與其體積大小無關，要視機翼荷重之大小而定，荷重愈輕者，靈敏性愈大。小型飛機不一定即有良好之靈敏性。

二、近十五年來，因速度之逐漸增加，靈敏性乃隨之逐漸減低，此種不良現象如不設法糾正，必將繼續演變下去。

三、利用第二圖，各種飛機之靈敏性可皆加以比較。

四、英國之飛機設計，其趨向尚為正確，仍可繼續維持下去，惟因增加速度所付之代價，則相當可觀矣。

五、若設法使駕駛員所能忍受之震數增加，（例如採用臥式），則有同樣速度及靈敏性之飛機，其身裁即可減小許多，體裁愈小，當然亦愈經濟。

六、欲求飛機之速度增加，除表皮須光滑外，須特別致力於展弦比之減小，及機身之縮細增長。

空軍的決心，在與目的物同歸於盡。

航空發動機混合氣濃度表

劉善本

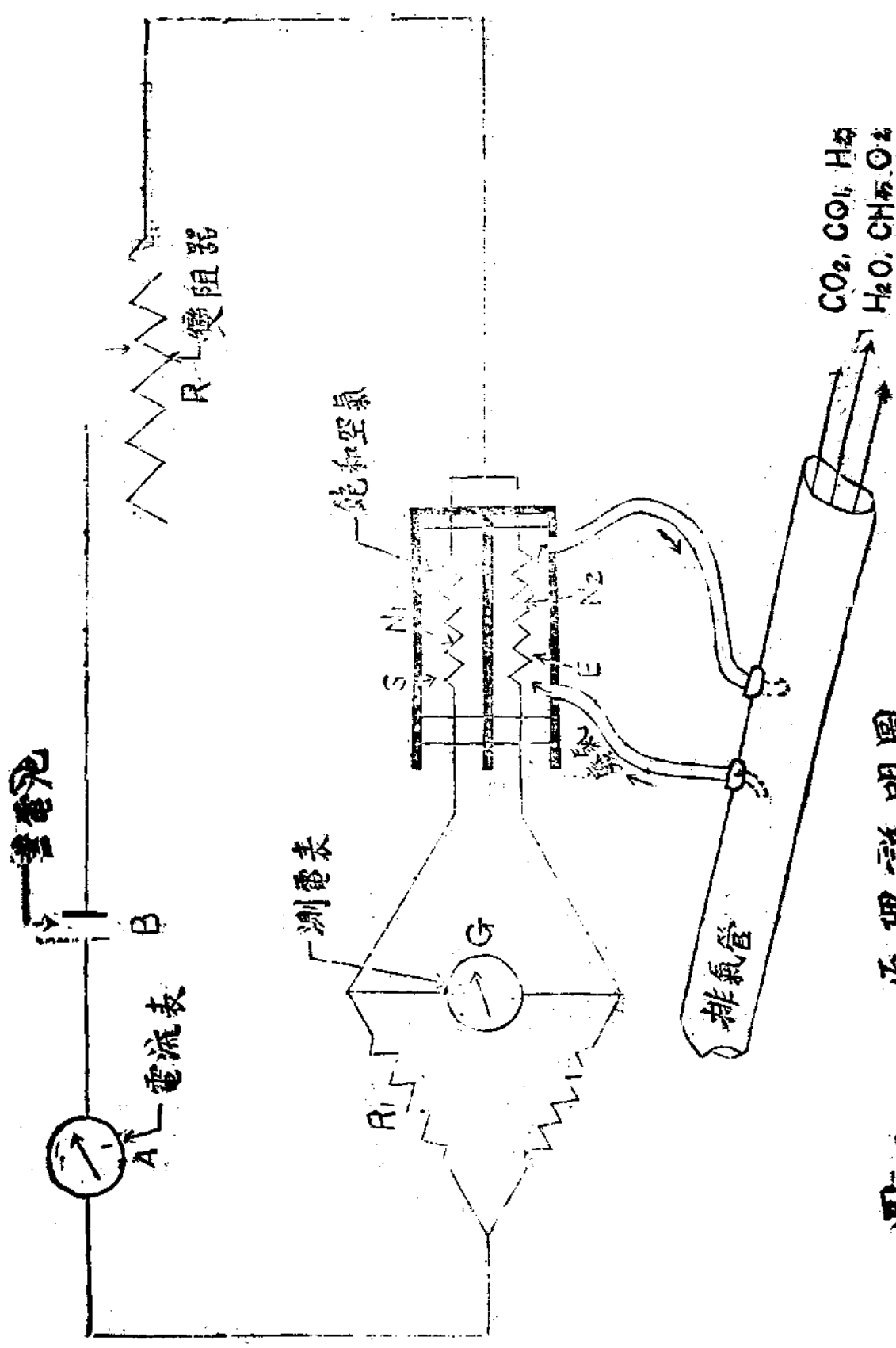
目的及用途

我們知道高度愈高空氣密度愈小，每單位時間內航空發動機吸收空氣的量也愈少。你當然更知道空氣對於飛機發動機的重要跟汽油一樣，也正如呼吸對於人體跟吃飯有同等的重要一樣，爲了發動機得到一個完好的燃燒，你必須保持發動機所吸收的汽油與空氣有一恰當的混合比率。在理論上汽油與空氣起化學作用時，一個完好的化學所需要的汽油與空氣之比爲1:13(•067)，就是說1重量單位的汽油對13重量單位空氣之比。不過在通常情況下應用時，爲得到最大的馬力，實際上最好的汽油與空氣混合比爲1:13(•077)。其他的混合比不是造成富油混合氣便是貧油混合氣。假如汽油過多空氣不足，便不會得到完全的燃燒，一部分未經完全燃燒的汽油由排氣管排出。這自然很不經濟。反之，假如空氣過多，此種貧油混合氣燃燒的結果，促成發動機溫度過高，甚或發生爆震 Detonation 的現象。這自然又不是你的發動機安全之道。所以爲了在各種高度均得一燃燒良好之混合氣，須適當的應用混合氣調整器 (Mixture Control)。

混合氣調整器應用的方法。過去大概都是一樣。多半昇高至1000公尺以上時開始應用。將油門開在巡航轉數，機頭高低保持不變，徐徐推混合氣調整器，使混合氣漸趨貧油。這種動作

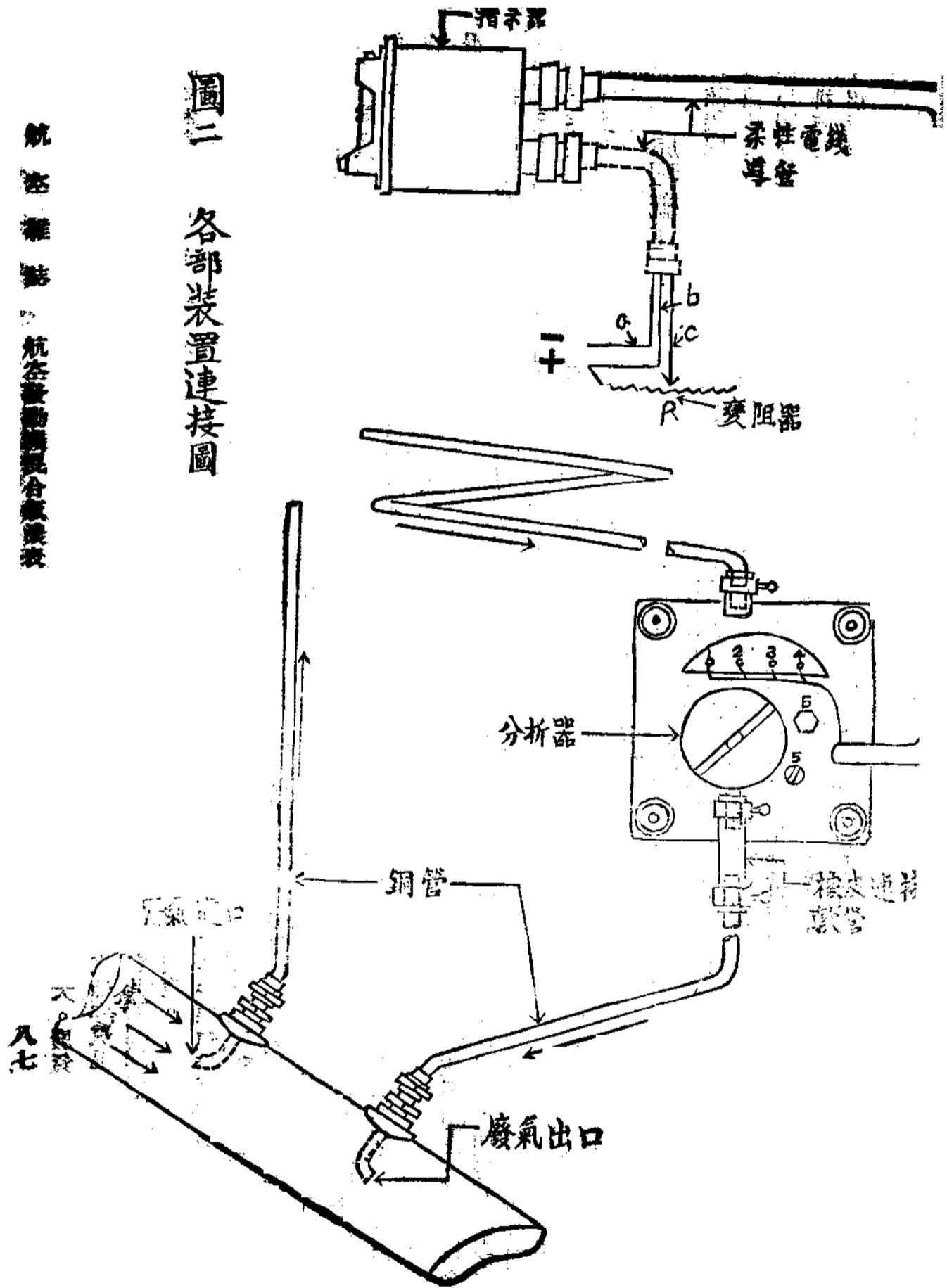
的結果最初轉數表指示轉數漸漸增加，增加至某種程度後又開始降低，直至降低約50% r.p.m. 然後復徐徐拉混合氣調整器，使混合氣而漸漸富油，當轉數所減少之50% r.p.m. 而達到最高轉數。自然這具馬力最大的混合氣，然而這並不是最經濟燃料的混合氣。爲了經濟汽油起見，這可以將混合氣調整器校正在此最大轉數約少20% r.p.m. 的位置。以這種方法來應用混合氣調整器，惟一所恃的儀器就是轉數表。不過此種方法祇能用在裝非自動變距螺旋槳的發動機上。假如你的發動機是裝了恒速螺旋槳 (Constant Speed Propeller)，這種方法就行不通。因爲無論你校正混合氣調整器甚或油門，你的轉數表總是給你一個不變的轉數。因此必須應用另一種方法來運用混合氣調整器，所以有混合氣濃度表 (或直譯爲汽油與空氣混合比率儀 fuel-air Mixture ratio Indicator or Cam brid Qeater mixture Indicator) 的發明。該種儀器能夠很正確的指示出發動機所燃燒的混合氣的濃度 (汽油與空氣混合比)，你就可以參照着運用混合氣調整器來調整混合氣的濃度，幫助你在任何情況下能夠保持着實際上最好的混合氣，並且幫助你消耗最少的汽油飛行最長的距離，因爲你的燃料是沒有被浪費的。據一般統計之結果，應用此種儀器飛行時可節省汽油5%—15%。

恒速螺旋槳與現有的各種螺旋槳比較，在各種情況下都是效率最好，最爲完善。毫無疑問的在不久的將來這種螺旋槳



圖一 原理說明圖

圖二 各部裝置連接圖



會使大馬力的飛機發動機普遍的採用着。所以這種混合氣濃度表也就更顯其表一樣的重要與普通。

通常大馬力的飛機發動機四小時的燃料消耗量，即相當於發動機本身的重量。所以飛機發動機燃料節省問題不僅是出於經濟觀點上感到重要，由於較重量與航力的觀點上更有特殊的價值。尤其是在非正常的情况下，更增加了飛行的安全率。當你在航路間遇到意外的大側風或者大逆風，或者遇到低空須要繞道，這時你的燃料浪費與否有決定你達到目的地或者迫降的可歸。當你作轟炸任務時有一個油箱被打着了，你的燃料消費與否有時竟決定了你的命運，是作俘虜還是作安全返防的勝利者。在這幾種特殊的情况下決定你命運的權能者就是這種混合氣濃度表。

并且該種儀器還能警告你混合氣過於貧油，以免發動機溫度過高。所以這種儀表又兼有了汽缸溫度表的用途。而且在汽缸溫度表尚未指示溫度過高時，此表表已經指出將促成汽缸溫度過高的混合氣的濃度了。

原理概述

該儀器雖然在構造上有相當的複雜，然而所根據的原理則極其簡單。即大家所熟知的導熱率 (Thermal Conductivity) 依此原理分析廢氣之成分，由指示器示出混合氣的濃度。

排氣管中所排出廢氣之成分為一氧化炭，二氧化碳，氮，氧，氫氣及蒸氣。其導熱率即依所含此幾種氣體的成分而定

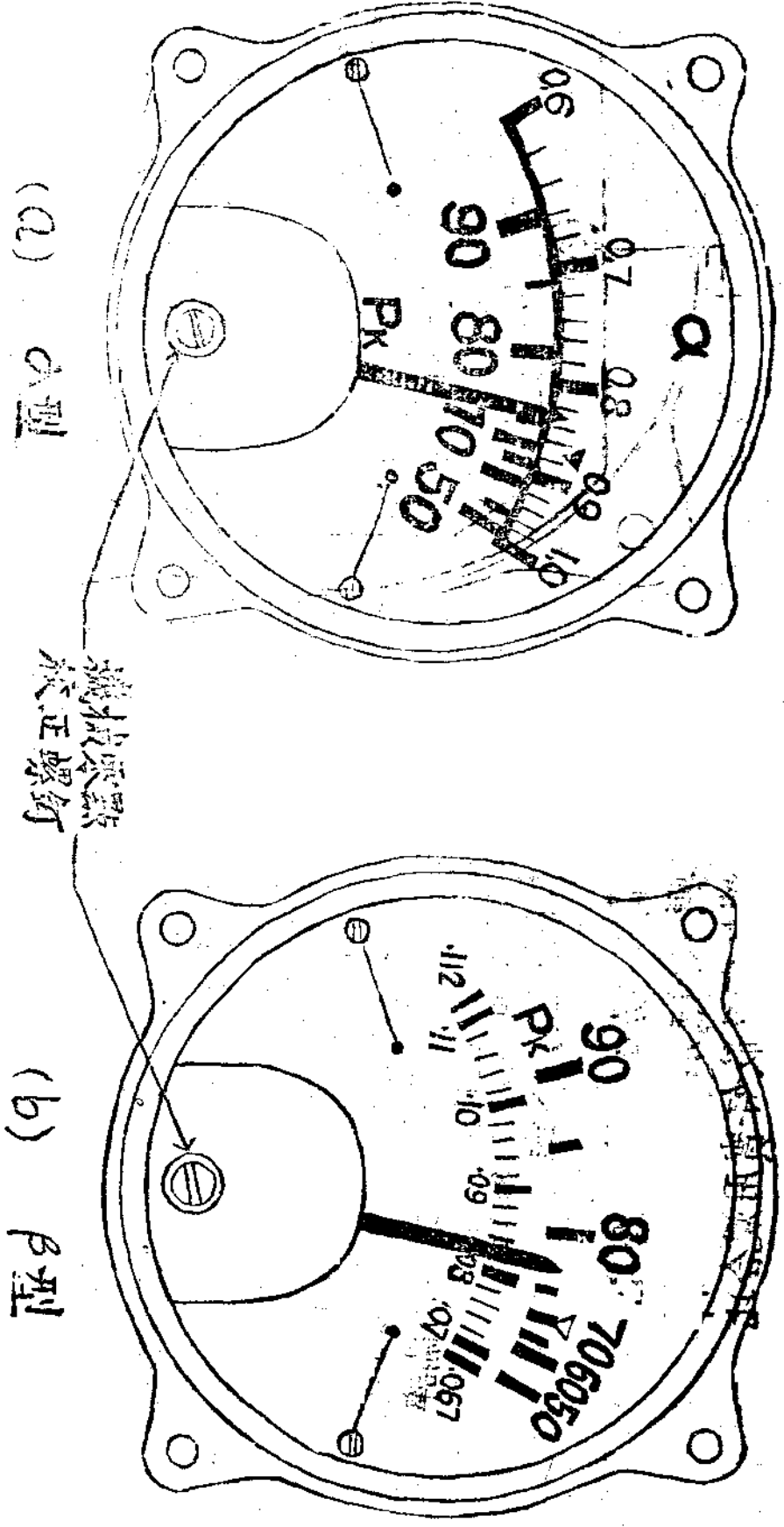
，內中以氫的導熱率為最大。廢氣中所含各種氣體的成分比又因所燃燒的混合氣中之汽油空氣混合比而異。是故測知所排出廢氣之導熱率即可能決定其所燃燒的混合氣中之汽油空氣混合比，亦即所謂混合氣的濃度。

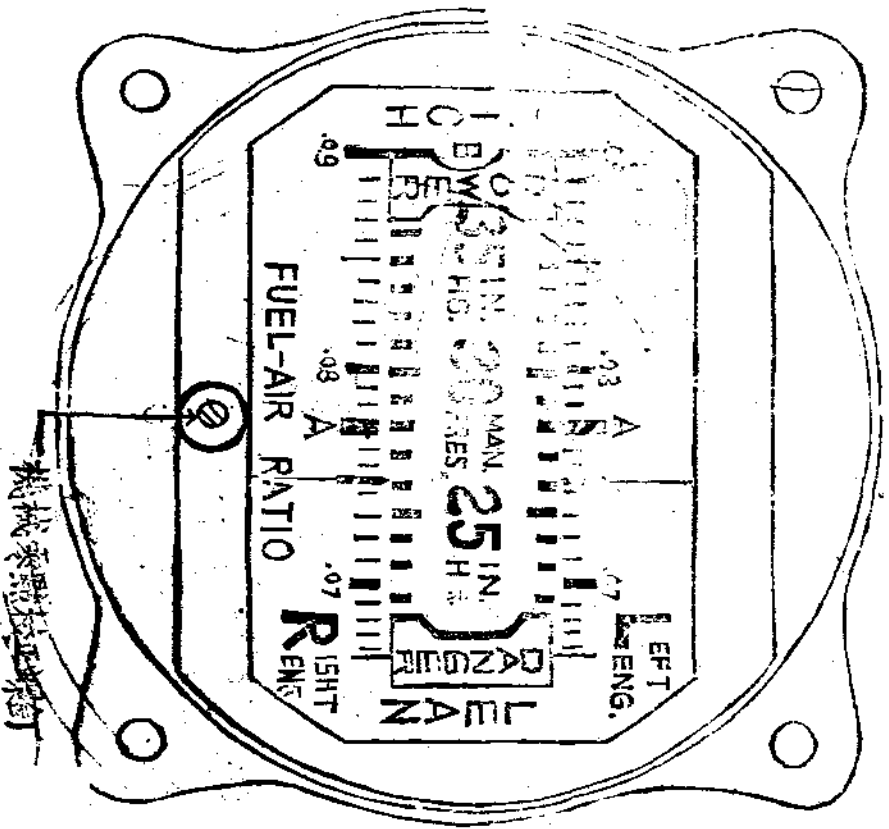
如圖一所示。廢氣分析器包有兩室 A 及 B，S 室內儲標準氣體，此處所用之標準氣體即純和空氣。A 室有兩開口，一為廢氣進口，一為廢氣出口。在 A 及 B 內各裝一電阻相同之白金絲 R_1 及 R_2 ，備有蓄電池 B，供給電流至此電阻電路。該蓄電池所供給之電流使白金絲之溫度約增高至 130°C 。在該電路內又有簡單之惠斯通電橋 (Wheatstone Bridge) 內有兩個相等電阻 R_1 及 R_2 。

當蓄電池內之電流通後，電流經過電橋燒熱兩白金絲 Z_1 及 Z_2 ，此熱即傳佈於其周圍之氣體，而導於兩室之四壁。在 Z_1 周圍為標準氣體，其導熱率不變，故在 Z_1 周圍廢氣之導熱率因成分之不同而變異，結果 Z_1 之溫度與 Z_2 之溫度發生差異。白金絲之溫度愈高電阻愈大，這種電阻的差異造成惠斯通電橋間電壓的差異，以致測電表 (Galvanometer) G 之指針離開中立位置有所示度。此測電表 G 即混合氣濃度表的指示器。廢氣的導熱率是與汽油空氣混合此成比例的，所以你能夠由你的指示器 (測電表) 上直接讀出所燃燒混合氣的濃度。

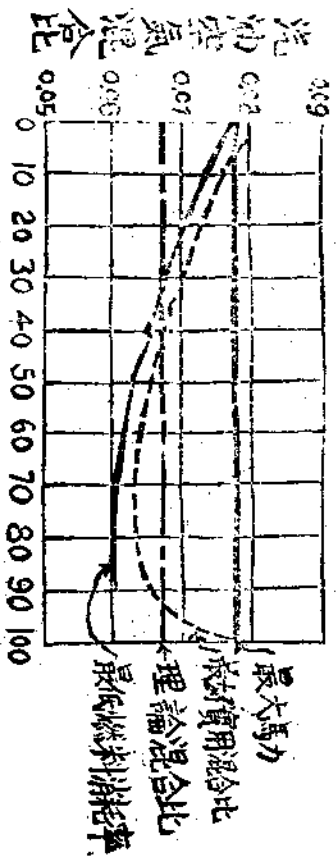
當氣化器所供給之混合氣是正常的時候，也就是說其汽油空氣混合比為 1:15 時，燃燒後廢氣的導熱率與飽和空氣的導熱率相同，此時指示器之指針應在中央位置，指於刻度盤上

圖三 應用於M-87發動機之單發動機 蘇聯混合氣濃度表之指示器





圖四 美劍橋儀器公司所出之雙數
動機混合氣濃度表之指示器



圖五 最大馬力及理論混合比
與不同馬力時之最低燃料
消耗率及最好實用混合比

0.7，在圖三上即「V」點，在圖四上為「A」點，此即零點位置。假如混合氣濃度過高，譬如說汽油空氣混合比為1:11(0.09)，則內之廢氣導熱率高於0內飽和空氣之導熱率。如果混合氣濃度過低，譬如說汽油空氣混合比為1:16(0.06)，則情形相反，0內廢氣之導熱率低於0內飽和空氣之導熱率。所以廢氣中各氣體(如 CO_2 或 CO 等)之成分比率有任何改變時，即造成廢氣導熱率的不同，結果影響於白金絲之 β 及 γ 溫度差的變化，而使其電阻發生差異。這種電阻的差異在指示器上即指出不同的混合氣濃度。

圖二為整個儀器之概觀及其裝置情形。整個儀器包括如下之主要部分：

1. 分析器 每個發動機一個。
2. 指示器 每個分析器有獨立的混合氣濃度刻度與指針，如圖三圖四所示。
3. 由發動機至分析器之廢氣導管。
4. 由分析器至指示器之電線導管。

使用法

圖三為單發動機混合氣濃度表之指示器，適用於蘇聯之1名發動機。圖四為美國劍橋儀器公司所出的雙發動機混合氣濃度表之指示器。

圖三(0)刻度下方，(0)刻度上方，及圖四刻度中間之粗綫數字為分布器壓力。前者之單位為公分，後者之單位為英吋。

(均為水銀柱高)。這種儀表自然不是指示分佈器壓力。不過同一發動機分佈器壓力與發生之馬力成比例，在不同之馬力時亦有不同的最好汽油空氣混合比(如圖五所示)。換句話說在不同分佈器壓力時則有不同的最好汽油空氣混合比。在不同型的發動機雖在同一分佈器壓力亦有不同的最好汽油空氣混合比。其所以不同的因子甚多，如汽油抗爆數(Octane number)的不同，發動機散熱速率之各異，發動機產生馬力大小的差別等。故各型發動機須有其各別混合氣濃度表指示器之刻度盤。在不同型的刻度盤上混合氣濃度刻度與分佈器壓力刻度之相關位置亦略有差異。所以增加此相關之分佈器壓力刻度，而減少了該儀表應用上的繁雜。即參照分佈器壓力表，調整混合氣調整器，直至混合氣濃度表指示器上之指針與分佈器壓力表所示之示度相同。

此儀器通常均有約五六秒鐘之遲滯誤差，即其所示之示度係五六秒鐘前發動機內所燃燒混合氣的汽油空氣混合比，故欲知此時發動機所燃燒混合氣的濃度，須待五六秒鐘此儀表始能示出。因此不能像應用參照轉數表的辦法時一樣，加減混合氣調整器時在轉數表上幾乎立刻可以顯示。此點應用時須注意。

起機與起機後爬高時須在富油位置。待將發動機調整在巡航馬力時。應用混合氣調整器調整，使其指度與分佈器壓力表相符合。假如你的發動機并未裝有自動高度調整裝置，則壓力高度(Pressure altitude)變更後，須重新調整一次。落地前降地高度至離機場約200公尺高度以下時，須使在富油位置。

此種儀表除了正確的告訴你混合氣的濃度以外，還警告你有甚麼不正常的事情發生。如油門的自動退回即影響其指針變動位置，氣化器內空氣之溫度或壓力發生變化，其指針亦動；汽油管內壓力降低時則其指針向右貧油一端移動；有爆震現象發生時其指針亦變遠位置。此種原因影響於該指示器指針之移動與因飛行壓力高度改變，所引起指針之移動，無大差異；欲迅速判別其變動屬何種原因，這就是經驗將要告訴你的。

混合氣濃度過低時，因燃燒非用進口較慢，極易增高發動機溫度，有害於發動機，須注意之。此儀表示油之最大限為0.67(圖二、b)或1(圖三、a)，此數以上之指度均為可靠。假如過度貧油超過此限度時，其指針即向「V」(圖三)或「A」(圖四)點移動。此即指示過度貧油，過其指示範圍。故須校正混合氣調整器增加混合氣之濃度。

爆震極不利於發動機，如有發生時該指示器亦能示出，其指針即作不正常的移動，通常跳向富油一端。減少爆震的方法有如下數種：

1. 增加混合氣之濃度；
2. 增加發動機轉數；
3. 減低氣化器內空氣之溫度或壓力；
4. 減低汽缸溫度。

應該應用那一種或那幾種方法，及應如何直接去運用那幾種操縱器，須依當時的情形及經驗而定，此處恕不詳載。

開用氣化器加溫時，爲了保持以前適當的混合氣濃度，須

減低混合氣之濃度。當開此加溫時須增加混合氣的濃度，最好在關閉前即增加其濃度以免有一時的貧油。

圖三與圖四在原理上均相同，惟圖三(b)在表面上稍有特別。在圖三(b)及圖四上均有汽油空氣混合比率數字及刻度，此種型式者在蘇聯稱爲B型，圖三(a)則稱爲A型，其上一行之數字并非汽油空氣混合比，乃爲 α 。

$$B = \frac{\text{汽油}}{\text{空氣}}$$

$$\alpha = \frac{\text{理論混合比}}{\text{實際混合比}}$$

所謂理論混合比，即理論上汽油與空氣起化學作用時，一個完好的化合所需之汽油與空氣的混合比。理論混合比爲1:15(0.067)，故其上之1.0即相當於B型者之0.67。

二者之關係如下：

$$B = \frac{1}{15\alpha}$$

暫定名， α 爲混合氣絕對濃度， B 爲混合氣相對濃度。

裝置

分析器應裝置於發動機架之適宜地位。單發動機飛機裝於防火壁上，但不可裝於座艙內，以免漏氣時對人員發生危害。多發動機之飛機可裝置於短艙(Nacelle)內適當之處，在分析器因震動所起之活動範圍內，不可有任何物體阻礙其活動，以免損壞。

請參閱圖二，在進氣管與出氣管及分析器連接之處須各裝約三分公長之橡皮連接軟管，以免排氣管之震動由廢氣導管傳予分析器。

爲了排水作用良好起見，進氣管須直向上，出氣管須向下。在進氣管向上之一段須永遠保持其溫在露點以上，以免有水氣凝結阻塞氣體之流進。所以此向上一段之長度不能超過七分。假如情況需要，可用石綿帶包裹防止散熱。同時在另一方面爲了在分析器內得到飽和的廢氣，由進氣管最高點至分析器須使廢氣經過一公尺以上長度之銅管，增加散熱。這一段銅管（如圖二所示）可作成環形，但不可有窪陷之處，屯積水分。

在分析器之濾氣房內溫度不能超過 50° ，自然在整個廢氣經路內也不能有任何一處發生結冰而阻塞氣體之流動，溫度過高可用一吹管散熱；如溫度過低可將分析器及廢氣導管之一部與外界隔絕。

假如廢氣不能由分析器至排氣管時，可將廢氣管出口裝於排氣管外，暴露於大氣中，此時廢氣出口尖端須作成一適宜之角度，俾因氣流而得到吸力作用，並須防止結冰。

裝廢氣管頭最適當之處爲排氣管尾部，因爲由各汽缸所排出廢氣的壓力，至此處差不多已混合均勻。如果尾管夠長廢氣進口應裝置於距排氣管口至少 30 公分處，因爲過近於排氣管口，當發動機在低速度時，所吸收之廢氣常易雜入外界空氣。假如情況不允許，廢氣管頭不能裝於排氣管尾部，而裝於環形排氣管上時，廢氣管進口應裝置於可能得到最多汽缸所排出廢氣

正壓力之處。當混合氣濃度改變時此儀器須迅速起反應。如有可疑時可用一微差氣壓計(Differential Manometer)測分析器外進氣管與出氣管之壓力差。當壓力差在 $7-80$ 公厘水柱高之間時均可供給廢氣正常之流動。

指示器應裝置於儀器板上易於察看之位置，確實減震。不可裝偏斜，務使其刻度面垂直，看讀容易。

電線導管須依圖二裝置。在通電流前須將整個電路作詳密檢查。

裝置完畢後須依照檢查與保管下定期檢查內5、6、及7節校正其機械零點與電流電點。

檢查與保管

定期檢查

該儀器過相當時期須作如下之各種檢查，通常定爲 100 小時檢查一次。

1. 清潔整個廢氣導管。各接頭有不牢時轉緊之。
2. 分析器之減震橡皮襯墊有損壞者更換之。
3. 取出過濾房內之過濾毛用汽油洗滌，如需要更換時更換之。過濾房亦應清潔之。

4. 指示器指針復原之試驗，未通電流時注意指針之位置；當通電流時，因爲分析器內有廢氣之存在，指針一定少微移動位置；然後斷絕電流，注意指針所在位置。此時指針應回至原來位置。如果指針不能回至原來位置，其誤差亦不得超過汽油

空氣混合比之計，假如超過此誤差範圍時該指示器應早期修理。

5. 浸濕水氣塞 (Vapour Plug) [6] (圖一) 內之燈心，隨後裝好。應注意此塞內之氣孔不可被他物阻塞。

6. 機械零點之校正 在未通電流時指針須指在刻度盤上 [V] (圖三) 或 [A] (圖四) 點。不然時須用指示器前面之零點校正螺釘，校正至此零點位置。

7. 電流零點之校正 指針之電流零點位置與機械零點位置相同。校正法依次如下：

(a) 機械零點位置已確實校正。

(b) 浸濕分析器水氣塞 [6] 內之燈心。

(c) 拿開分析器上過濾房之蓋及過濾金屬毛。過相當時間使新鮮空氣得侵入，然後置一潔淨浸濕之布於其內。將其蓋裝好。

(d) 通電流，候 30 分鐘後察看其指針是否在刻度盤上 [V] 或 [A] 之位置。不然時須應用分析器上之變阻器 (Rheostat) [5] (圖二) 校正至此位置。此時由過濾房內取去濾布，將金屬毛及其蓋重行裝好。裝此毛時須確實推進，以免阻塞廢氣進口。

大翻修時之校正

1. 以如下之方法檢查經指示器調整後供給分析器電橋之電流。指示器與分析器電路連接時插入 0.1 歐姆或電阻較小之電流表與 [1] 或 [4] 直連式。此電流表須能測量 100 千分安培 (Milliamperes)，其誤差不得超過 ±5% 當作此種校正之檢查時蓄電池之電壓不可低於指示器名稱牌上所註者，亦不可大過於 1 伏打。在此種情形下電流應為 180 千分安培，不然時調整指示器內之變阻遊動線 (Variable Slide Wire Resistor) 校正至此示度。

2. 如 [圖] (d) 所示，在分析器內有一變阻器 [3] 是用來校正電橋間之平衡。不過當電橋間之偏差超過其校正能力範圍時，須應用如下之處置尙可使其平衡或改正一部分。斷絕分析器外所有電路，直連兩 6 號乾電池於 [1] 及 [4] 結頭，使電流由電池通過約 10—20 秒鐘。假如變阻器 [3] 在近於中央位置時此電橋即在平衡狀態，此處置即不需要。

3. 鍛鍊銅廢氣管使其脆性減低。

4. 如果需要時分析器亦可以檢查是否精確。此檢查有兩種方法可施行之。第一種，標準氣體檢查法 (Cambridge Standard Gas Test Cutoff)，即預備一種已知成分之氣體通過分析器在指示器上即有示度。此即刻度之基本方法。第二種，應用另一具可靠之標準儀器與被試驗者比較。應用此種方法時兩分析器須直連，以得同一之廢氣；於是祇須變換混合氣之成分即可檢查每一示度。廢氣來源可應用任何汽油發動機供給之。由此種試驗測知其示度不確時，可應用分析器內之變阻遊動線 (并非變阻器 [3]) 校正。

除非有適當之經驗與熟練切不可輕易施行大修理。
故障探尋法

除上述者外下列數條亦可作故障發生時之助。

1. 當通電流指針無移動反應時：

(a) 電流供給線路或測電表線路內有斷處。

(b) 指示器內之調節管(Dialst tube)已燒毀。

2. 當通電流指針偏向一端時：

(a) 由於線路連接錯誤，或有搭鐵處。檢查整個線路，

如有可疑處，斷開分析器與指示器間各電路結頭，

察看是否連接正確。須確實帶破露之導線與隣近之

結頭接觸或搭鐵。斷開蓄電池之綫路，檢查是否搭

鐵。如果在整個電路內未發現搭鐵時，可斷開電路

單獨檢查指示器及分析器。

(b) 或者電橋內有電路斷絕處。可另裝一確實良好之分

析器是否檢查分析器之毛病。

3. 混合氣成分改變而指示器無反應時：

(a) 廢氣進口之乳頭管裝置錯誤；冰塊或水凝集於廢

氣管內，或由於其他原因廢氣管或過濾房被阻塞；

廢氣出口有回壓；此數種原因均可使廢氣不能到達

分析器，須檢查之，發現時校正之。

(b) 如有測電器至分析器之接線連接相反，則其指針動

向相反方向。

(c) 由於測電器內樞軸之摩擦過大或有損傷而阻止指針

之活動。

(d) 機械零點或電流零點不對，須依照「節檢查之。

英國最近發明新噴火式飛機

威力舉世無匹

編者

倫敦一月二十一日合衆電：最近英方已發明新式「噴火式戰鬥機」。命名為「噴火式一一一號」，其性能較前有之「噴火式」尤大，按「噴火式飛機」去夏曾獨力抵抗德機，不令其佔上風，新機出而向世後，其威力可想而知，新機之速率每小時可達四百英里，且有輕雷機關槍若干挺，火砲一門，其高度可遠超其他各式飛機，上升力亦極速，該機之兩翼均較他機為短，在單翼式之飛機中，其戰鬥力之強，恐舉世無出其右者。

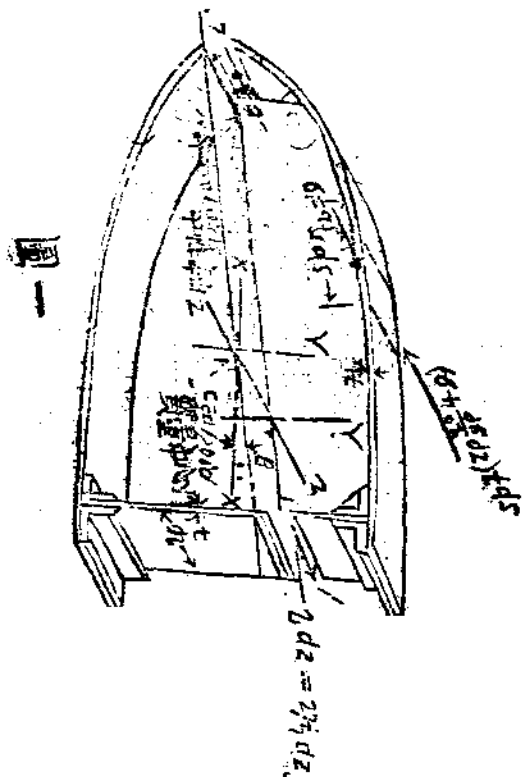
翼前緣應力的分析

李定一譯

提要 本文是一九三九年三月十七日美國 S. A. E. 航空學會 (National Aeronautical Meeting of the SAE society) 開會時宣讀的論文，原著者是牛威爾 (Newell) 氏，原文在 S. A. E. Journal 1939 九月號發表，內容敘述關於翼前緣應力的一種新的分析方法，其中包括求正變應力 (Normal stress)。切變應力 (Shearing Stress)。切力 (Shear force) 的方法，並且敘述如何決定中性軸 (Neutral axis)，以及切力中心 (Shear Center)。文中的例題就是應用牛氏新方法的實例。

正變應力和中性軸的決定方法

圖一 是翼前緣結構的簡圖



在圖一中 $XXYY, ZN$ 代表經過翼前緣質量中心 (Centroid) 的三個互相垂直坐標軸。依普通樑的理論 (Beam Theory)，假設在 $X-Y$ 坐標 $||x, y||$ 坐標 $||r||$ 地方的質點 (Particle) 上，所受正變應力是：

$$\sigma = nx + by \dots \dots \dots (1)$$

這質點地方所占的面積是 $dA = tds$ 。式(1)中 a, b 是常數值，當質點位置是 $x=1, y=0$ 時，則 a 是這質點上正變應力的強度 (Intensity)，即單位面積上的正變應力；當質點位置是 $x=0, y=1$ 時， b 是這質點上 σ 的數值， σ 是代表正變應力強度的符號。

(1)式先乘以 $x dA$ ，繼乘以 $y dA$ ，可得下列兩式：

$$x \cdot x dA : \quad \sigma \cdot x dA = ax^2 dA + bxy dA \dots \dots \dots (1)$$

$$x \cdot y dA : \quad \sigma \cdot y dA = xxy dA + by^2 dA \dots \dots \dots (2)$$

式(2)中 σdA 代表在 dA 面積上的力量 (Force)， $\sigma x dA$ 代表這個力量對於 Y 軸所生的力矩 (Moment - M_{yy})。因此，得 $M_{yy} = \int \sigma x dA$ 。同樣的， $M_{xx} = - \int \sigma y dA$ 。這裏的負號(1)代表的意義可以從下述力矩和正變應力符號規則裏看出：這規則是：一、凡樑的上面纖維組織 (Top Fiber) 承受壓力 (Compression) 的力矩都是正號 (+)，正號的力矩使第一象限 (Quadrant)，即截面 (Section) 右部， x 和 y 值都是正數的部份，承受壓力。二、凡正號的垂直應力都代表張力 (Tension)。依據這規則從式(2)得：

$$M_{xx} = \int axy dA - \int by^2 dA \dots\dots\dots$$

$$M_{yy} = - \int ax^2 dA - \int bxy dA \dots\dots\dots (3)$$

但 $\int xy dA = k$ 是對於 XX 和 YY 軸的慣性積 (Product of inertia),

$\int y^2 dA = I_{xx}$ 是關於 XX 軸的慣性積 (Moment of inertia),

$\int x^2 dA = I_{yy}$ 是關於 YY 軸的慣性積 (Moment of inertia),

由此，解聯立方程式 (3)，求得 a 和 b 的數值，代入式 (1) 裏去，可得：

$$0 = \frac{A_1 x}{B^2} + \frac{A_2 y}{B^2} = \frac{(M_{xx} - M_{yy} I_{xx}) x}{I_{xx} I_{yy} - k^2} + \frac{(M_{yy} k - M_{xx} I_{yy}) y}{I_{xx} I_{yy} - k^2} \dots\dots\dots (4)$$

解得 $A_1 = M_{xx} k - M_{yy} I_{xx}$, $A_2 = M_{yy} k - M_{xx} I_{yy}$,

$B^2 = I_{xx} I_{yy} - k^2$,

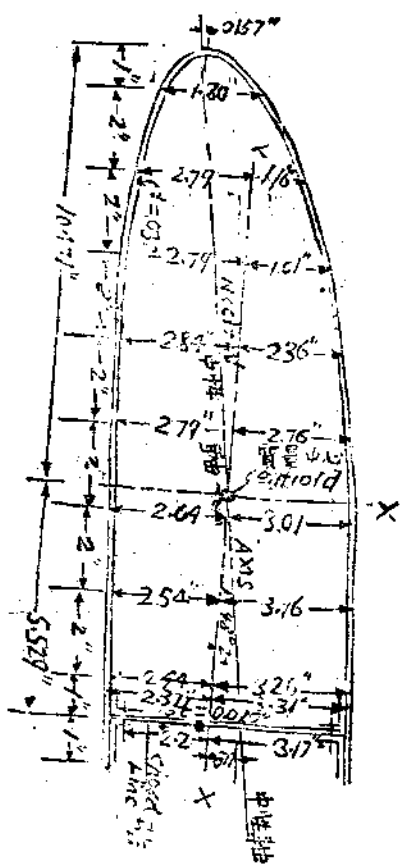
從標的理論中，得知正變應力的定義，在中性軸上 $\sigma = 0$ 。現在假設 XX 軸和中性軸間所張的角是 β ，則從式 (4) 得：

$$\tan \beta = \frac{y}{x} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{M_{xx} k - M_{yy} I_{xx}}{M_{xx} I_{yy} - M_{yy} k} \dots\dots\dots (5)$$

β 角的正值是從 XX 軸起依反時鐘方向 (Counter Clockwise) 而量定的。

以上所得的公式，和 Sialo 氏所著材料力學 (Strength of Materials) 航空雜誌 翼前緣應力的分。

(Materials) 第一五七頁上所示的公式，完全相同。應用這些公式，我們可以決定各種不對稱 (Unsymmetrical) 形截面的標上正變應力數值，和中性軸位置。



表皮厚度 0.032, 抗切膠度 0.020, 鋁合金
 總股角：右 $1^\circ \times 1^\circ \times 0.063$, 鋁合金，截面積 = 0.092 平方吋

- | | |
|---|--------------------------------|
| 截面性質 | 設計負荷 |
| $I_{xx} = 9.79 \text{ in}^4$ | $V_x = 465 \text{ 磅, 向前,}$ |
| $I_{yy} = 47.6 \text{ in}^4$ | $V_y = +1000 \text{ 磅, 向上,}$ |
| $K = 3.15 \text{ in}^3$ | $M_{xx} = +36,000 \text{ 吋-磅}$ |
| $B^2 = 455 \text{ in}^4$ | $M_{yy} = -15,000 \text{ 吋-磅}$ |
| $\tan^2 \beta = \frac{36000 \times 3.15 + 15000 \times 9.79}{39000 \times 47.7 + 15000 \times 3.15} = 0.1478$ | $\beta = 8^\circ - 24,$ |

應用這些公式計算圖二所示的翼標，結果得到第一表的第五行是計算得的數值，圖二所示的翼標是小飛機上實用的例子。這

翼樑的質料是鋁合金 (Aluminum-alloy)，維持翼形所用翼肋 (Rib) 的間隔是 12 吋。這翼樑的質量中心是用下式計算而得：

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \text{質量中心的 } x \text{ 坐標值} = \frac{\sum x_i A_i}{\sum A_i} \\ \bar{y} &= \text{質量中心的 } y \text{ 坐標值} = \frac{\sum y_i A_i}{\sum A_i} \end{aligned}$$

這裏 ΔA 代表翼樑上分割出的極小面積，計算時係以翼弦 (Chordline) 和翼前緣的交軸 (Intersection) 為基準的。尋出質量中心後，即經過這質量中心，作 XX 軸垂直翼的抗切樑腰 (Shear web)，另作 YY 軸平行抗切樑腰；然後依數學方法求得 I_{xx} , I_{yy} , 和 K 。圖 1 的下方列有 I_{xx} , I_{yy} , 和 K 的值，并且附有設計負荷 (Design load) 的說明。

$$\begin{aligned} A_1 &= 36009 \times 3.15 + 15000 \times 9.79 = 260300 \text{ 磅-吋}^2, \\ A_2 &= 15000 \times 3.15 - 39000 \times 47.9 = -173800 \text{ 磅-吋}^2, \\ \frac{A_1}{B_1} &= +573 \text{ 磅/吋}^2, \quad \frac{A_2}{B_2} = -3861 \text{ 磅/吋}^2, \end{aligned}$$

第一表所示計 0 算值的步驟很明顯，這裏不用再另加註釋了。

縱向和側向切變應力 (Longitudinal and Lateral Shear Stresses) 的計算

圖 1 中，中性軸上部的平衡 (Equilibrium) 條件是：

$$q_1 dz + q_2 dz - \int_{s_1}^{s_2} \sigma_{xz} \sigma_{td} + \int_{s_1}^{s_2} \sigma_{yz} \left(b + \int_{s_1}^z dz \right) t ds = 0$$

這式中，當 q_1 和 q_2 力作用的方向是和 Z 坐標值增加的方向相同時，牠們的符號是正號 (+)。至於 σ 則是從中性軸以上點 (1) 沿逆時鐘指針方向而計算的。式中含有 0 的幾項，將號須根據從前提出的符號規則來決定；因此為了使 M_{xx} 和 M_{yy} 的值是正的 (+)，凡在樑中性軸以上，或以右部份的正變應力必須是負值 (-)。

從式 (4) 和上述力平衡式得：

$$q = \int_{s_1}^{s_2} \sigma \left(\frac{A_{1x}}{B_1} + \frac{A_{2y}}{B_2} \right) t ds - q_1$$

假設這式中 I_{xx} , I_{yy} , K 的 t 都隨着 Z 值而變結果所得的數式必是非常煩雜；然而這式卻代表一種最基本，最普遍適用的數式。雖然前緣翼樑大多數是沿翼展 (Span) 方向而減小 (Taper) 的，但是這種減小率 (Rate of taper) 很微，所以為了使計算上省事計，可以假定 I_{xx} 和 I_{yy} 不隨 Z 坐標值變更。由於這個假定所生的差誤很小，可以不必顧慮在遠假定之下，可知截面上點 (1) 地方，任何一點所受切變應力等於：

$$q_s = - \left(\frac{\sigma_{Mxx}}{\sigma Z} \frac{K}{B_2} - \frac{\sigma_{Myy}}{\sigma Z} \frac{I_{xx}}{B_2} \right) \int_{s_1}^s t x ds - \left(\frac{\sigma_{Myy}}{\sigma Z} \frac{K}{B_2} - \frac{\sigma_{Mxx}}{\sigma Z} \frac{I_{yy}}{B_2} \right) \int_{s_1}^s t y ds - q_1$$

但是 $\frac{\sigma_{Mxx}}{\sigma Z} = V_y, V_y$ 是截面上應切合力 (Shear resultant)

的垂直分力 (Vertical Component)。做此 $\frac{\delta My}{\delta z} = V_x$ 。

若令 $A_1 = [V_x k_x - V_y k]$ $A_2 = [V_y i_y - V_x k]$ 可得：

$$q_s = \frac{A_1}{B^2} \int_{s_1}^s t_x ds + \frac{A_2}{B^2} \int_{s_1}^s t_y ds - q_1 \dots \dots \dots (6)$$

因 $q = Tt = 1$ 吋長吋厚的面積上的切力 (Shear)，這裏 T 代表單位面積上的切力。

故式(6)也可寫作： $T t_s = \frac{A_1}{B^2} \int_{s_1}^s t_x ds + \frac{A_2}{B^2} \int_{s_1}^s t_y ds$

$$t_x ds - T t_1 \dots \dots \dots (7)$$

式(6)中 q_s 和 q_1 都是未知數。因為一個方程式不能決定兩個未知數，所以式(6)祇能決定 $(q_s + q_1)$ 。這就是說在平行之軸的各個截面上的縱切力 (Longitudinal Shear force) 的和；這截面沿翼展方向的寬度是一吋。

式(7)所示是切變應力強度 T 與 T_1 間的關係。這式中雖也包括二未知數，但從這式却可找到一種計算翼樑上，沿 Z -軸相隔一吋的兩平行平面間，所包含的容積裏的應變能量 Strain Energy 的方法。在這容積裏，因切變應力而產生的應變能量是...

$$W = \frac{1}{2G} \int_0^L T^2 t ds$$

這裏 G 代表剛性係數 (Modulus of Rigidity), T 代表橫截面上切變應力。

因在經過任何一點的橫截面上，切變應力等於在該點的縱截面

(Longitudinal Plane) 上切變應力，所以式(7)中的 T ，可以用於這應變能量公式中(7)是 T 的必要條件 (Necessary Condition)。這式中 T 的數值是從截面 (1) 上的 T_1 和 s 的函數 (function) 而決定。但是 T_1 是截面 (1) 處，抗切物質 (Shear resisting material) 的厚度， s 的函數是從翼樑截面的長闊高厚等元素 (Dimension) 而決定，因此由切變應力而生的最小應變能量條件是 $\delta W / \delta T_1 = 0$ 即：

$$\frac{\delta W}{\delta T_1} = 0 = \frac{1}{G} \int_0^L T t ds - \frac{\delta T_1}{\delta T_1} \int_0^L T t ds$$

但從式(7)知 $\frac{\delta T t}{\delta T_1} = -\frac{t}{t_1}$ ，且因每一問題中 G 和 L 都有

一定的數值故得： $\int_0^L T t ds = 0$ 這就是最小應變能量的條件。這關係式通常寫作： $\int_0^L T t ds = 0 \dots \dots \dots (8)$

從式(7)，和式(8)得： $0 = \int_0^L \left(\frac{A_1 t_1}{B^2 t_s} \int t_x ds + \frac{A_2 t_1}{B^2 t_s} \int t_y ds - \frac{T_1 t_1}{t_s} \right) ds$

$$\int_0^L t_y ds - \frac{T_1 t_1}{t_s} ds$$

因 $T t_1 = q_1$ ，故從這式得： $q_1 = \frac{1}{L} \int_0^L \left[\frac{A_1 t_1}{B^2 t_s} \int t_x ds - \int_0^L \frac{q_1}{t_s} ds \right] ds$

$$ds + \int_0^L A_1 t_1 \int_0^L t_2 ds ds \dots \dots \dots (9)$$

這式中的 Δ_1 和 Δ_2 如用 V_x 和 V_y 代替，然後將這 q_s 的值代入式 (8)，而又將最後結果中 V_x 和 V_y 的係數 (Coefficients) 分別歸併，則可得：

$$q_s = V_x F_x + V_y F_y \dots \dots \dots (10)$$

$$F_x = \frac{I_{xx}}{B^2} \left(\int_0^L t_x ds - \frac{D_x}{C} \right) - \frac{K}{B^2} \left(\int_0^L y ds - \frac{D_y}{C} \right)$$

$$F_y = \frac{I_{yy}}{B^2} \left(\int_0^L t_y ds - \frac{D_y}{C} \right) - \frac{K}{B^2} \left(\int_0^L x ds - \frac{D_x}{C} \right)$$

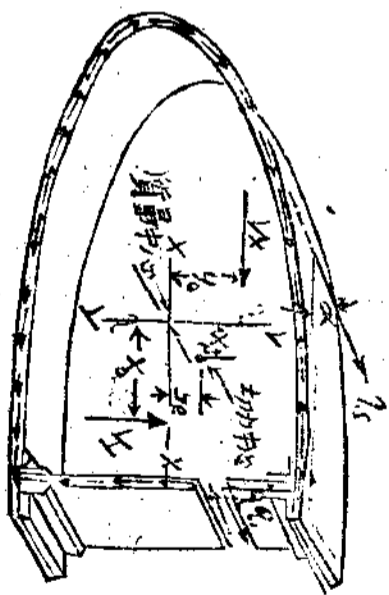
$$C = \int_0^L t_x t_y ds, \quad D_x = \int_0^L t_x ds, \quad D_y = \int_0^L t_y ds$$

$$D_x = \int_0^L t_x ds, \quad D_y = \int_0^L t_y ds$$

解方程式 (10) 所需要的計算是排列在第二表 (附後) 裏。計算時，因為翼截面的外廓 (Contour) 形狀，通常很難用代數式表示，所以在 (10) 式中，必須用極小的 ΔS 代替 ds ，用 M 符號代替 \int 符號，這裏值得注意的一點是：在第二表的第七、和十一行中所計算的 $\sum x t_x \Delta s$ 和 $\sum y t_y \Delta s$ ，開始和結尾數值必須是零，假使這四個數值不等於零，則必是計算錯誤，或是質量中心的位置不對。假設發現這種錯誤，必須立即改正。否則以後計算的結果都是錯的。

圖三表示翼樑截面上所受管內切力 q_s (Internal Shear force)

和外切力 V_x 和 V_y (External Shear force)。現在假設 V_x 和 V_y 的作用點是切力中心 (Shear Center)。換言之， V_x 和 V_y 對於管



圖三

量中心的力矩，數值等於內切力 q_s 的力矩，但是二者方向相反。如以代數式表示，即：

$$V_x y_c - V_y x_c + \int_0^L q_s (y \cos \alpha - x \sin \alpha) ds = 0 \quad \text{這裏 } x_c, y_c$$

是切力中心的 x, y 坐標值。

因 $\cos \alpha ds = dx, \sin \alpha ds = dy$ ，故得： $V_x y_c - V_y x_c -$

$$\int_0^L q_s x dy - \int_0^L q_s y dx \dots \dots \dots (11)$$

第一表 正變應力的計算

坐標值		x	$A_1 x / B^2$	y	$A_2 y / B^2$	σ
x	y	①	② = 573 × ①	③	④ = -3861 × ③	⑤ = ② + ④
+5.529	0.000	+5.529	+3170	0.00	0	+3170
中性	軸	+5.529	+3170	+0.817	-3170	0
+5.529	+3.31	+5.529	+3170	+3.31	-12780	-9610
+4.529	+3.26	+4.529	+2595	+3.26	-12590	-9995
+2.529	+3.16	+2.529	+1450	+3.16	-12200	-10750
+0.529	+3.01	+0.529	+305	+3.01	-11620	-11315
-1.471	+2.76	-1.471	-845	+2.76	-10660	-11505
-3.471	+2.36	-3.471	-1990	+2.36	-9110	-11100
-5.471	+1.81	-5.471	-3135	+1.81	-6996	-10725
-7.471	+1.16	-7.471	-4280	+1.16	-4480	-8760
-9.471	+0.23	-9.471	-5425	+0.23	-890	-5315
-10.471	-1.39	-10.471	-6000	-1.39	+5370	-630
中性	軸	-10.431	-5980	-1.548	+5980	0
-9.471	-2.33	-9.471	-5425	-2.33	+9000	+2575
-7.471	-2.79	-7.471	-4280	-2.79	+10770	+6490
-5.471	-2.79	-5.471	-3135	-2.79	+10770	+7635
-3.471	-2.84	-3.471	-1990	-2.84	+10965	+8975
-1.471	-2.79	-1.471	-845	-2.79	+10770	+9925
+0.529	-2.64	+0.529	+305	-2.64	+10190	+10495
+2.529	-2.54	+2.529	+1450	-2.54	+9810	+11260
+4.529	-2.44	+4.529	+2595	-2.44	+9420	+12015
+5.529	-2.37	+5.529	+3170	-2.37	+9150	+12320
+6.529	-2.30	+6.529	+3740	-2.30	+8880	+12620

+ 是張力

坐標值		AS	t _s /t _e	$\frac{AS}{t_s/t_e}$	tAS	\bar{x}	$\bar{x}tAS$	$\Sigma \bar{x}tAS$	$\Sigma \bar{x}tAS \frac{AS}{t_s/t_e}$	\bar{y}	$\bar{y}tAS$	$\Sigma \bar{y}tAS$	$\Sigma \bar{y}tAS \frac{AS}{t_s/t_e}$	$\Sigma \bar{x}tAS - \bar{x} \Sigma tAS$	$\Sigma \bar{y}tAS - \bar{y} \Sigma tAS$	F_x	$V_x^2 E_x$	F_y	$V_y^2 E_y$	q_s	T_s						
x	y	①	②	③=④/②	④	⑤	⑥=⑤×④	⑦=Σ⑥	⑧=⑦×④	⑨	⑩=⑨×④	⑪=Σ⑩	⑫=⑪×④	⑬=⑦-⑤×⑩	⑭=⑪-⑨×⑩	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳						
+5.629	+0.817	1.961	1.00	1.961	0.03922	+5.529	+0.2170	0.00	0.00	+1.7875	+0.0705	0.00	0.00	+0.0793	-1.1309	+0.0016	-0.0078	+0.0094	-4.4	-0.1182	+0.0005	-0.1187	-118.7	-123.1	6155		
+5.529	+2.778	0.437	7.30	0.0599	0.06438	+5.529	+0.3560	+0.2170	0.4255	+2.993	+0.1926	+0.0705	+0.1383	+0.2923	-0.0604	+0.0063	-0.0075	+0.0236	-6.3	-0.1108	+0.0020	-0.1128	-112.8	-119.1	5955	C=25.405	
+5.529	+3.215							+0.5730	0.0343			+0.2631	+0.0158	+0.6483	-0.8678	+0.0739	-0.0060	+0.0199	-9.5	-0.0907	+0.0045	-0.0952	-95.2	-104.5	---		
+6.549	+3.330	2.020	4.75	0.4253	0.1130	+5.529	+0.671	---	---	+3.269	+0.6308	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
+4.529	+3.26	1.000	1.60	0.6250	0.0320	+4.029	+0.1289	+1.6401	0.6975	+2.8999	+0.3802	+1.7154	-0.2370	+0.0369	-0.0016	+0.1385	-17.9	-0.0248	+0.0118	-0.0366	-36.6	-54.5	1703				
+3.529	+3.21	2.000	1.60	1.250	0.0640	+2.529	+0.1619	+1.7690	1.1056	+0.9975	+0.6234	+1.8443	-0.1334	+0.0397	-0.0009	+0.0405	-16.9	-0.0139	+0.0127	-0.0266	-26.6	-45.5	1422	D _x = -1.9124			
+1.529	+3.09	2.000	1.60	1.250	0.0640	+0.529	+0.0339	+1.9309	2.4136	+1.1996	+1.4995	+2.0062	+0.0687	+0.0431	+0.0005	+0.0426	-19.8	+0.0072	+0.0138	-0.0066	-6.6	-26.4	2825				
-0.471	+2.89	2.000	1.60	1.250	0.0640	+0.529	+0.0339	+1.9648	2.4560	+1.3922	+1.7403	+2.0401	+0.2613	+0.0439	+0.0018	+0.0421	-19.6	+0.0275	+0.0141	+0.0132	+13.2	-6.4	200				
-2.471	+2.57	2.024	1.60	1.265	0.0648	-1.471	-0.0952	+1.8696	2.3560	+1.5709	+1.9872	+1.9449	+0.4400	+0.0418	+0.0030	+0.0388	-18.0	+0.0060	+0.0134	+0.0326	+32.6	+14.6	456	D _y = +28.7309			
-4.471	+2.09	2.088	1.60	1.305	0.06681	-5.471	-0.3655	+1.6411	2.1105	+1.7263	+2.2200	+1.7164	+0.5954	+0.0369	+0.0041	+0.0328	-15.3	+0.0622	+0.0118	+0.0504	+50.4	+35.1	1097				
-6.471	+1.495	2.136	1.60	1.336	0.06840	-7.471	-0.5110	+1.2756	1.6647	+1.8411	+2.4105	+1.3509	+0.7162	+0.0298	+0.0049	+0.0241	-17.2	+0.0748	+0.0093	+0.0655	+65.5	+54.3	1699				
-8.471	+0.74	2.023	1.60	1.264	0.06774	-9.321	-0.6033	+0.7646	1.0215	+1.9264	+2.5737	+0.8399	+0.7955	+0.0181	+0.0055	+0.0126	-5.9	+0.0831	+0.0058	+0.0773	+77.3	+71.4	2331	D _x = -0.0753			
-10.161	-0.50	1.560	1.60	0.975	0.04972	-10.321	-0.5152	+0.1613	0.2039	+1.9413	+2.4538	+0.2366	+0.8104	+0.0051	+0.0026	-0.0005	+0.2	+0.0897	+0.0016	+0.0831	+83.7	+83.3	2603				
-10.161	-1.92	1.807	1.60	1.129	0.05782	-9.321	-0.5389	-0.3339	-0.3451	+1.8719	+1.8251	-0.2786	+0.7410	-0.0060	+0.0051	-0.0111	+5.2	+0.0774	-0.0019	+0.0793	+79.3	+89.5	2641				
-8.471	-2.56	2.014	1.60	1.259	0.06444	-7.471	-0.4844	-0.8928	-1.0080	+1.7374	+1.9615	-0.8175	+0.6005	-0.0176	+0.0041	-0.0217	+10.1	+0.0628	-0.0056	+0.0684	+68.4	+78.5	2453	D _y = +1.1309			
-6.471	-2.59	2.000	1.60	1.250	0.0640	-5.471	-0.3500	-1.3742	-1.7301	+1.5575	+1.9609	-1.2967	+0.4266	-0.0279	+0.0029	-0.0308	+14.3	+0.0446	-0.0090	+0.0531	+53.7	+67.9	2120				
-4.471	-2.82	2.000	1.60	1.250	0.0640	-3.471	-0.2221	-1.7242	-2.1553	+1.3788	+1.7235	-1.6489	+0.2479	-0.0353	+0.0017	-0.0372	+17.3	+0.0259	-0.0014	+0.0373	+37.3	+54.6	1706				
-2.471	-2.82	2.000	1.60	1.250	0.0640	-1.471	-0.0941	-1.9463	-2.4389	+1.1970	+1.4963	-1.8710	+0.0661	-0.0702	+0.0005	-0.0407	+18.7	+0.0069	-0.0129	+0.0198	+19.8	+38.7	1209	D _x = 0.0215			
-0.471	-2.72	2.000	1.60	1.250	0.0640	+0.529	+0.0339	-2.0404	-2.5505	+1.0183	+1.3316	-1.9651	-0.0126	-0.0423	-0.0008	-0.0415	+19.3	-0.0118	-0.0136	+0.0016	+1.8	+2.1	659				
+1.529	-2.54	2.000	1.60	1.250	0.0640	+0.529	+0.0339	-2.0065	-2.5087	+0.8493	+1.0616	-1.9312	-0.2816	-0.0415	-0.0019	-0.0396	+18.4	-0.0294	-0.0133	-0.0061	-8.1	+2.3	72				
+3.529	-2.45	1.000	1.60	0.625	0.0320	+4.029	+0.1289	-1.8446	-2.3058	+0.6867	+0.8389	1.7893	-0.4442	-0.0380	-0.0031	-0.0349	+16.2	-0.0464	+0.0122	-0.0342	-34.2	-18.0	563	D _x = -0.1045			
+4.529	-1.44	2.020	4.75	0.4253	0.1930	+5.529	+1.0671	-1.7157	-1.0723	+0.6077	+0.3798	-1.6444	-0.4232	-0.0353	-0.0036	-0.0317	+14.7	-0.0507	-0.0113	-0.0434	-43.4	-28.7	897				
+6.549	-2.14	0.437	7.30	0.0599	0.06438	+5.529	+0.3560	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
+5.529	-2.275	0.4						-0.6486	-0.2799	+0.1596	+0.0679	-0.5793	-0.9713	+0.0123	-0.0067	-0.0056	+2.6	-0.1015	-0.0040	-0.0975	-91.5	-94.9	---				
+5.529	-1.838	2.655	1.00	2.655	0.05310	+5.529	+0.2926	-0.2126	-0.0175	+0.0272	+0.0016	-0.2173	-1.1037	-0.0047	-0.0076	+0.0029	-1.4	-0.1153	-0.0015	-0.1138	-113.8	-115.2	5760	D _x = 0.0069			
+5.529	+0.817							0.00	0.00	0.00	0.00	+0.0793	-1.1309	+0.0016	-0.0078	+0.0094	-4.4	-0.1182	+0.0005	-0.1187	-118.7	-123.1	6155				

C = 25.405

D_x = -1.9124

D_y = +28.7309

第三表 切力中心位置的決定

坐標值		元	Δy	\bar{y}	Δx	$\bar{x} \Delta y$	$\bar{y} \Delta x$	$\frac{\bar{x} \Delta y}{-\bar{y} \Delta x}$	F_x	$F_x(\bar{x} \Delta y / -\bar{y} \Delta x)$	F_y	$F_y(\bar{x} \Delta y / -\bar{y} \Delta x)$
x	y	①	②	③	④	⑤ = ③ × ②	⑥ = ④ × ③	⑦ = ⑤ / ⑥	第-表⑧	⑨ = ⑧ × ⑦	第-表⑩	⑪ = ⑩ × ⑦
+5.529	+0.817								+0.0094		-0.1137	
		+5.529	+1.961	+1.798	0.00	+10.840	0.00	+10.840	+0.0115	+0.1297	-0.1151	+1.2553
+5.529	+2.778								+0.0136		-0.1128	
		+5.529	+0.437	+2.993	0.00	+2.421	0.00	+2.421	+0.0168	+0.0407	-0.1040	+0.2518
+5.529	+3.215								+0.0199		-0.0952	
+6.549	+3.33								0.00		0.00	
		+5.529	-0.07	+3.269	-2.02	-0.387	-6.600	+6.213	+0.0198	+0.1230	-0.0183	+0.1137
+4.529	+3.26								+0.0385		-0.0366	
		+4.529	-0.05	+3.240	-1.00	-0.202	-3.240	+3.038	+0.0396	+0.1203	-0.0316	+0.0960
+3.529	+3.21								+0.0406		-0.0166	
		+2.529	-0.12	+3.160	-2.00	-0.304	-6.320	+6.016	+0.0416	+0.2303	-0.0166	+0.0999
+1.529	+3.09								+0.0426		-0.0066	
		+0.529	-0.20	+3.010	-2.00	-0.106	-6.020	+5.914	+0.0421	+0.2508	-0.0033	-0.0195
-0.471	+2.89								+0.0421		+0.0132	
		-1.471	-0.32	+2.76	-2.00	+0.471	-5.520	+5.991	+0.0405	+0.2426	+0.0229	-0.1372
-2.471	+2.57								+0.0388		+0.0326	
		-3.471	-0.48	+2.30	-2.00	+1.666	-4.720	+6.386	+0.0358	+0.2286	+0.0415	-0.2650
-4.471	+2.09								+0.0328		+0.0504	
		-5.471	-0.595	+1.81	-2.00	+3.258	-3.620	+6.878	+0.0285	+0.1960	+0.0580	-0.3989
-6.471	+1.495								+0.0241		+0.0655	
		-7.471	-0.765	+1.16	-2.00	+5.645	-2.320	+7.965	+0.0184	+0.1466	+0.0714	-0.5687
-8.471	+0.74								+0.0126		+0.0793	
		-9.321	-1.24	+0.23	-1.69	+11.550	-0.389	+11.939	+0.0061	+0.0728	+0.0802	-0.9875
-10.161	-0.50								-0.005		+0.0831	
		-10.321	-1.42	-1.39	0.00	+14.690	0.00	+14.690	-0.0058	-0.0852	+0.0812	-1.1928
-10.161	-1.92								-0.0111		+0.0793	
		-9.321	-0.64	-2.326	+1.61	+5.960	-3.930	+9.890	-0.0764	-0.1622	+0.0739	-0.7309
-8.471	-2.56								-0.0217		+0.0684	
		-7.471	-0.23	-2.79	+2.00	+1.719	-5.580	+7.299	-0.0263	-0.1920	+0.0610	-0.4452
-6.471	-2.79								-0.0308		+0.0536	
		-5.471	-0.03	-2.79	+2.00	+0.164	-5.580	+5.744	-0.0340	-0.1953	+0.0453	-0.2614
-4.471	-2.82	3							-0.0372		+0.0373	
		-3.471	0.00	-2.84	+2.00	0.00	-5.680	+5.650	-0.0390	-0.2215	+0.0286	-0.1625
-2.471	-2.82								-0.0407		+0.0198	
		-1.471	+0.10	-2.79	+2.00	-0.147	-5.580	+5.433	-0.0411	-0.2233	+0.0108	-0.0587
-0.471	-2.72								-0.0415		+0.0078	
		+0.529	+0.18	-2.64	+2.00	+0.093	-5.280	+1.373	-0.0406	-0.2181	-0.0072	+0.0387
+1.529	-2.54								-0.0396		-0.0161	
		+2.529	+0.10	-2.54	+2.00	+0.253	-5.080	+5.333	-0.0373	-0.1989	-0.0252	+0.1344
+3.529	-2.49								-0.0349		-0.0342	
		+4.029	+0.05	-2.47	+1.00	+0.202	-2.470	+2.672	-0.0333	-0.0890	-0.0388	+0.1037
+4.529	-2.44								-0.0317		-0.0434	
		+5.529	+0.10	-2.322	+2.02	+0.553	-4.695	+5.248	-0.0189	-0.0834	-0.0217	+0.1137
+6.549	-2.34								0.00		0.00	
+5.529	-2.275								-0.0056		-0.0975	
		+5.529	+0.437	-2.056	0.00	+2.421	0.00	+2.421	-0.0074	-0.0034	-0.1057	+0.2559
+3.529	-1.838								+0.0029		-0.1138	
		+5.529	+2.659	-0.511	0.00	+14.680	0.00	+14.680	+0.0063	+0.0925	-0.1163	+1.7073
+5.529	+0.817								+0.0094		-0.1187	
								$\bar{x} = +0.2166$			$\bar{y} = -1.0269$	

這式中 y_e 和 x_e 都是未知數。

因為當 V_x 和 V_y 等於任何值時，式(11)的關係都是對的，所以當 V_x 或 V_y 等於零時，這關係式仍舊是成立的。

$$\text{因 } V_x y_e - V_y x_e = \int_0^L V_x F_x (x dy - y dx) + \int_0^L V_y F_y (x dy - y dx)$$

$$\text{所以當 } V_x = 0 \text{ 時，可得： } -x_e = \int_0^L F_y x dy - \int_0^L F_y y dx \dots \dots (12)$$

$$\text{以當 } V_y = 0 \text{ 時，可得： } y_e = \int_0^L F_x x dy - \int_0^L F_x y dx \dots \dots (13)$$

因 F_x 和 F_y 的數值，在第二表第十七和二十一兩行內已經算出，現在可用(12)，(13)兩式來決定切力中心的位置。這種計算是附列於第三表(附後)中結果得：

$$x_e = -1.0269, \text{ (在質量中心左方 } x \text{ 坐標值是負的)}$$

$$y_e = +.2166. \text{ (在質量中心上方 } y \text{ 坐標值是正的)}$$

第二表中，所計算得的切變應力是假定 V_x 和 V_y 經過切力中心情況下的結果。這就是說，負荷重量時，翼樑截面上不受扭轉(Twisting)。但是在普通設計情況下，這個假定是不成立的。通常情況下， V_x 和 V_y 的作用點坐標值不是 (x_e, y_e) ，而是 (x_0, y_0) 。因此，翼樑截面上因負荷重量而產生扭力矩(Torsional moment) $T = V_x(x_0 - x_e) - V_y(y_0 - y_e)$ 。這扭力矩所

產生的切變應力可以從常用的 Prandtl 氏公式計算，這公式是

$$T_s = \frac{T}{2Ats} \dots \dots (14) \text{ (見 Younger: Structural design of metal Airplane P. 189)}$$

這式中 T_s 是在任何一點 (S) 的切變應力， t_s 是 (S) 點抗切物質的厚度， A 是應力皮層(Stressed Skin)和抗切樑腰的中線所包括的截面面積。在這種情況下，任何一點的切變應力是第二表中 T_s 和(14)式的 T_s 的和。然而，本文的著者覺得沒有將本篇所討論的範圍擴大到這種情況的需要。

討論 雖然樑肢角(Flange Angles)和其他助強材料(Stiffener)，實際上對於抵抗扭力(Torsion)的強度都有幫助；但是在目前，我們寧願採取比較慎重的途徑。我們在沒有充分實驗並證明其他假定以前，至少可以信任下述的假定：由扭力矩所生的切變應力是完全由薄片的部分(Thin element)來承擔。

現在因為經驗的缺乏，我們幾乎沒有可靠的勝任應力(Air-bowable Stress)紀錄。依現有的知識，我們很難推測在曲徑(Radius of curvature)不同的薄板(Panel)上，因壓力或切力發生屈曲(Buckling)時的應力大小，有時在應力數值很大的地方，翼的表皮(Skin)差不多是平直的(Flat)，這裏我們可以用直板(Hat Panel)的公式來計算勝任應力的數值但是我們需要更多的的工作，從這些工作中得新的知識，然後才能發現一種合理的，計算這種結構勝任應力的方法。我們希望學者沿着這條路線繼續研究，使這種結構問題獲得圓滿的解決。

目標速度對於命中公算之影響

1011

瓦洛達琪夫著
輕清譯

譯自蘇聯「航空月報」第三期(一九四〇)

火力強度與機動，飛機之射擊，射擊距離與射擊效率，射手的技術與飛機的完善，這一切的正確的相互關係，就是發展之現階段水準而言。問題，是各和軍的戰鬥，空軍飛機亦在其中的基本問題之一。

它們的內則在矛盾性質之間的鬥爭，是軍機發展最大動力，這與其改善路線並相稱，都是機動與生產力之總發展的結果。

一般的考察空軍飛機的發展，以往時期的特徵，是機動速度與機動以及射手技術等因數放在一切其他因數之前。用它們也不能在新的條件下保證必要射擊的準確性，於是便走向了增加軍機數量與縮短射擊距離的途徑。

本文目的在於說明射擊距離不如何以穩定性，以及射擊的觀點來考察。什麼是穩定性？它們軍客觀原因，在機動發展現階段水準上，它我認能完全繼續維持其優勢。

現在先來聽聽第一次世界大戰時期的及二戰時期的射擊員的話。

參加一九一四——一九一八年世界大戰的射擊員中之佼佼者俾爾格，觀察敵機在四千米，射擊距離如何難於飛機射擊，這是很困難的，飛近敵機，仔細觀察，於是飛擊落了。俾爾

格的門徒力特柯考，擊落敵機約八十架。把「飛近」這一詞的概念，認為是公尺的射距離。

世界大戰中法國砲兵員方克與邁尼美，前者擊落敵機七十五架，後者擊落五十四架。他們一致的主張以最近的距離射擊。

魯日羅在「空軍飛機」一書中，總結一九一四——一九一八年大戰的教訓，謂五千米距離的射擊，乃當時最普遍的射擊。他解釋所以如此的原因說：「空戰，最低限度是機關槍的戰鬥，作戰者只能由很近的距離射擊。」

在「空軍飛機」一書中，他還說：「優秀的驅逐隊員飛近敵機，深深的烙印在我記憶中，他認為：『優秀的驅逐隊員飛近敵機，這對於飛機的準確性，與射擊員已熟悉而擅長的必勝戰鬥。』」

法國砲兵員的波衣不達利莫，會說同樣的以「粒子彈擊」的語。

一般說來，一九一四——一九一八年世界大戰的經驗，指出一定結論：在當時條件下，5000公尺是空戰的有效射擊距離。

現在，再來聽聽二戰時期的射擊員們是怎樣的說法。

在法國出版的「西班牙戰爭的教訓」的著者克洛茲，根據西班牙戰爭的經驗說：「世界大戰中，指出空戰的機動與火力的效率，只有一百公尺之距離，西班牙戰爭又」

火力的效率，只有一百公尺之距離，西班牙戰爭又」

實這一經驗之可貴。

在一九三八年第四期「空軍月報」上，關於日本空軍的一文內曾指出：「對於空軍各機種的空戰。日本人最近距離射擊的(50-100公尺)實行者」。

蘇聯的駕駛員們又是怎樣的說呢？

蘇聯的英雄英雄瓦利在一九三九年第六期「空軍思想」中寫道：「第一帝國主義大戰以及現代戰爭的經驗指出，要獲得最有利射擊條件，駕駛員，把擔任一種可能性，即準備敏捷與在最近距離(50-100公尺)時才開始射擊」。

彼烈佐威上尉在一九三八年第四期「空軍月報」中寫道：「擊落敵機無須大量的子彈。能忍耐而取直射的單個擊落隊員足能完成這一使命」。

在一九三八年十二月八日的「真理報」上，阿莫夫少校寫道：「最初，駕駛員不會估計空中距離，他以為他的飛機已接近敵機，其實尚相距200-300公尺之遙。我們去教導駕駛員飛近敵機(100公尺)只有到那時候才開始射擊」。他關於空戰所得的結論：「勇敢而近敵機，以最近的距離向其射擊」。

在上面的引語中，顯露出一個極有趣的現象：現代空戰距離以及有效射擊距離，依一九一八年以來一九一八年大戰時一樣。可是現代驅逐機的軍械，較一九一八年大戰時強化了許多。拿那時英法的驅逐機與西班牙政府所加驅逐機以及叛軍指揮下的外國的各種驅逐機作一比較吧。

航空雜誌 目標遠度對於命中公算之影響

巴德機備有一架通過螺旋射擊的機關槍，發射速每分鐘六百發。

索波威機備有一架或兩架的機關槍，發射速與斯巴德機相同。

在西班牙進行的最大驅逐機有四架機關槍(甚至兩架機關槍前架機關槍)發射速每分鐘一千二百發。

在這個比較中可以看出，一九一八年的飛機每秒僅發射20發，現代的飛機則能發射300發。即使把機關槍的改良與彈丸在彈道學上的改良(增加初速，改善彈丸形式等等)攔開不談，亦可看出現代空軍軍械的火力的較一九一八年時強化了30倍。為什麼軍械火力的強化了這們多，而空戰距離却未隨時之增大？這一問題之發生是很自然的吧。答案可有兩個：

(一)射擊條件有了變化；(二)目標及尺度與其流動性有變化。先將第一點談談。世界大戰的結束實現時，飛機的尺度及其主要的可能顯著因素(駕駛員，發動機，油箱等等)的本質，並未發生根本變化。至於射擊條件的變化，首先是目標速度有了顯著的增加。目標速度，命中目標的公算以及有效距離，此三者間的依存性，已是最顯然的了。魯日羅早已正確的指出：「由於飛機速度增加，保證射擊一定的命中率空戰距離應隨之縮短」。

我們的任務在指出，怎樣從量的方面去了解這個依存性

為達到這一目的，我們根據公算論的普通公式佔出許許多多的勘算，盡可能的把它們同紅軍軍用航空研究所介紹的射擊公式予以對照。

在許多簡單的但對於我們的目的却十分確切的表現中，有如下面的一個公式：

單一發射的命中公算 P_1 ：

$$P_1 = 1 - e^{-13.8 \cdot E \cdot X \cdot E \cdot Y} \quad (1)$$

I ——對數根

S ——目標可能彈着面積(平方公尺)

$E \cdot X \cdot E \cdot Y$ ——可能偏差的橢圓形被彈面(公尺)

若命中公算數小(小於15%—20%)之時，則可應用另一更簡單的公式：

$$P_1 = \frac{15.4 \cdot E \cdot X \cdot E \cdot Y}{S} \quad (2)$$

可能偏差的橢圓形被彈面所包括的誤差，除機械性散佈以外，尚有瞄準誤差，決定目標速度，航向，距離等等在內。它們的量的大小由下列公式決之：

$$E \cdot X = K \cdot X \cdot v_1 \cdot t \quad (B)$$

$$E \cdot Y = K \cdot Y \cdot v_1 \cdot t \quad (B)$$

V_1 ——目標速度(公尺/秒)

t ——彈丸飛行時間(秒)

$K \cdot X$ 與 $K \cdot Y$ ——射擊誤差諸元與機械性散佈之係數(註)

「註」求 $K \cdot X$ 與 $K \cdot Y$ 之簡單公式如下：

$$K \cdot X = \sqrt{43 \cdot E_0^2 + E \cdot v_1^2 \cdot S \cdot \sin^2 \alpha + S \cdot \sin^2 \alpha \cdot E \cdot R \cdot \cos^2 \alpha + 0.01 E D^2}$$

$$K \cdot Y = \sqrt{43 \cdot E_0^2 + E \cdot v_1^2 \cdot S}$$

在勘算 $K \cdot X$ 與 $K \cdot Y$ 係數中，我們認為可能有下列誤差：

(一)目標速度——可能誤差 $E \cdot v_1 = 10\%$

(二)映入眼目中之目標形態——可能誤差 $E \cdot S = 5^\circ - 15^\circ$

(三)目標距離——可能誤差 $E \cdot D = 10\%$

(四)方向偏差——可能誤差 $E \cdot R = 5^\circ$

(五)機械性散佈與瞄準誤差——可能偏差 $E \cdot 0 = 0.005$

勘算所得之係數，詳見於下面各表，下面圖解僅示出其平均數，圖解中實線為我們的勘算所得之平均係數，虛線為紅軍軍用航空研究所之所得者。

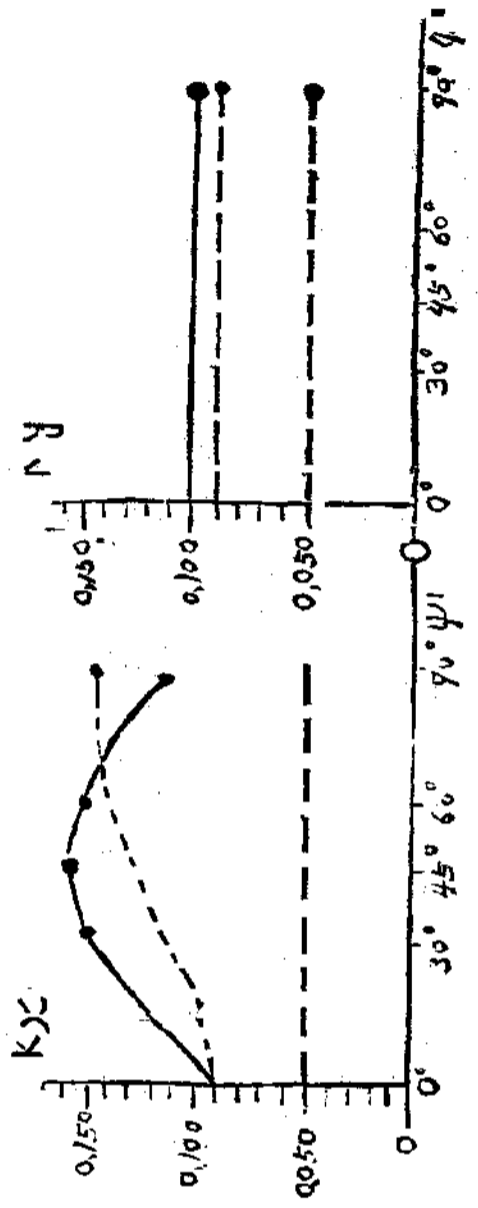
勘算中除單一發射之命中公算以外，對於命中量之算術得數 Z 亦有確定， Z 即大量的連續發射量之平均命中數：

$$M \cdot Z = P_1 \cdot n \quad (4)$$

P_1 ——平均連續發射之命中公算

n ——連續發射之數量。

算術得數主要的是表示射擊質素，所以，我們雖亦把它作為基本標準，但說明命中精度，在勘算中命中公算仍得決定於發射量之之實際命中數，即使是一粒子彈：



第 一 表

1	2	3	4	5	6
40	40	40	50	50	50
200	200	200	200	200	200
0	45	90	0	45	90
0.11	0.16	0.12	0.10	0.16	0.12
0.12	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11
5.3	3.5	4.8	3.8	2.4	3.3
0.35	0.35	0.46	0.38	0.24	0.38
1.06	0.70	0.92	0.76	0.48	0.66
43	31	37	32	22	30
66	52	60	54	38	30

第一秒表，八年大戰的第一條件，目標速度 100 公尺。結果集如成下之

第九表，八年大戰的第一條件，目標速度 100 公尺。結果集如成下之

更，其術能 的是一

表，其量得彈 的是一

現，可一數着所 秒架連

出，能九的相積有 架與續

算，它彈一四判而 行兩發

戰，的門的積言都 列架射

的條一第的積一，厚 都發射

件，都對積恰一，這 射速每

是，是對是九，而裏 於目標

關，是意是九，而且 於標之

於一平八對表現 一平方

一四公戰於許出 公尺公

一四的時多現 尺的飛

一四的飛機，尤 的機，

一四的飛機，尤 的機，

一四的飛機，尤 的機，

從上表中可以看出，在一九一四——一九一八年，發射條件下，200公尺距離的射擊，一秒的行列長度，未能對命中精度的命中精度，大多數場合，每一行列命中公量，無異於0.5。但此距離已使有可能實施有效之射擊，這也是該表中所表出來的。

目標速度 公尺/秒	行列長度 公尺	命中公量 %	K_x	K_y	P_1 (%)	M_{10}	M_{20}	P_{10} (%)	P_{20} (%)	M_1	M_2
30	0	0.11	0.11	0.12	63	6.3	12.6	100	500		
40	0	0.11	0.12	0.12	49	4.9	9.8	100	100		
40	30	0.11	0.12	0.12	59	5.9	11.8	100	100		
50	30	0.10	0.11	0.11	48	4.8	9.6	100	100		
50	45	0.16	0.11	0.11	36	3.6	7.2	99	100		
50	60	0.12	0.11	0.11	45	4.5	9.0	100	100		

在這裏又可看出，一九一四——一九一八年時的目標速度，射擊距離30公尺，是能使準確命中目標之一半。公尺可能射擊面積，每擊行有30公尺長，射擊有10公尺。於此發射者亦莫不如此。平均計算，每一行列命中的公量為0.5。一九一四——一九一八年，主要大規模的射擊試驗，謂射擊距離30—200公尺，發射者之射擊距離。我們所討論的理論與試驗結果，對於發射者之射擊距離，亦有一公量之自注。

信無疑，我們還可再另一勘算：對於一九一四——一九一八年條件，何種射擊距離是極限距離，所謂極限射擊距離者，即遠於此距離，發射者之發射者之射擊距離之距離把。算術得數， M_{10} 僅為這一距離射擊之標準，換言之，由極限距離射擊，每十秒的大量的射擊行列中，平均有一次命中，或者說以一秒的射擊得數，亦僅有十次才有一次命中。以 M_{10} 與 M_{20} 得數如下：

表 三 第

目標 速度 V_2 公尺/秒	射角 ϕ 度	射擊 距離 公尺	KX	KY	P_1 (%)	M_1	M_2	附 記
40	0	10	0.100	0.111	1.0	0.11	6.22	
50	0	20	0.080	0.110	0.5	0.10	5.6	
		40	0.080	0.110	0.1	0.10	5.6	
		80	0.080	0.110	0.1	0.10	5.6	

顯然的，這與實際情形極相符合，因為由於一九一四——一九一八年大戰的經驗，各國空軍均規空軍機關槍的有效射擊距離為40公尺，毫無疑義的，這是的空中射擊的極限距離為

出發點。

勘算的第二部分係自一九三七——一九三八年西班牙戰爭與中日戰爭中得出。目標速度81120公尺/秒，是這兩個戰爭的特點。因為瞄準與目測目標的方式，完全與從前一樣，所以誤差量彼此相同。雖然速度與機動的部分以及裝置軍械於機翼之上，更增加了機械性散佈與瞄準誤差，但它們並非誤差量的決定成分，所以，對於勘算的普遍性，誤差量仍依照從前之數計算。下面第四表即為勘算之結果。

表 四 第

目標 速度 V_2 公尺/秒	射擊 距離 公尺	射角 ϕ 度	KX	KY	P_1 (%)	M_1	M_2	附 記
80	200	0	0.09	0.10	1.7	0.17	0.34	
80	200	45	0.15	0.10	1.0	0.11	6.22	
80	200	90	0.11	0.10	1.4	0.14	0.28	
80	50	0	0.09	0.11	28	2.8	5.6	
80	50	45	0.15	0.10	18	1.8	6.3	
80	50	90	0.11	0.11	24	2.4	4.8	
120	500	0	0.09	0.10	0.78	0.08	0.16	
120	200	45	0.15	0.10	0.47	0.05	0.10	
120	300	90	0.10	0.10	0.66	0.066	0.13	
120	50	0	0.09	0.10	14	1.4	2.8	
120	50	45	0.15	0.10	9	0.9	1.8	
120	50	90	0.11	0.10	12	1.2	2.4	
120	416	0	0.09	0.10	0.32	0.032	0.06	
120	416	0	0.09	0.10	0.15	0.015	0.03	

把第四表同第一第二兩表直接對照，便可見出，因為目標速度增加兩倍或三倍（40公尺/秒至80—120公尺/秒），命中公算遂減低如下第五表之情形：

第五表

距離 D公尺	射角 φ 度	命中公算		時間 秒
		舊 P ₁	新 P ₂	
50	0	2.3	4.5	
50	45	2.7	5.4	
40	90	2.5	4.9	
200	0	3.1	6.8	
200	45	3.5	7.4	
200	90	3.3	7.0	
416	0	3.1	6.7	

對於以後的分析，我們假設一個近似距離的概念。所謂近似距離者，即指在各種不同條件下，而射擊命中公算相同，用不同俯角射擊，而命中之算術得數相同。利用這一概念，我們即可以說，如果同一時間單位的子彈發射數量增加，單子發射的命中公算雖然減低，而近似距離仍相等，我們認為研究的基本標準的算術得數亦不變。

$$M_1 = P_{11} = M_2 = P_{21} = \cos \theta \quad (5)$$

這裏，若D=200公尺或D=400公尺，則命中公算減3.1—7.4倍；若D=50公尺，則命中公算減3.3—5.4倍。因此，我們得出一總結論：在一九一四——一九一八年戰爭與一九三七——一九三八年戰爭的不相同條件下，為要保持空戰的近似

距離之相等，即保持同一射距離與同一的命中算術得數，平均必須增加發射火力強度（發射速或單位數量）3—7倍。

從上文我們知道，實際上發射火力強度增加了(3—5)，也就是說，關於這一結論論算恰與實際吻合。由這一點，對於本文前面所提出的目標速度與空戰距離，加強軍械與射擊效率的相互關係問題，亦可於此作答：自一九一四——一九一八年大戰至一九三七——一九三八年戰這個期間，加強的空軍軍械，並未能擴大空戰距離，因為由於加強軍械而提高的射擊效率，同由於目標速度加而減低由射擊效率對付了。

現在，我們再利用(三)(二)與(四)表的基本的相互關係，試答這樣的一個問題：軍用飛機的決定性質之一的速度在將來的增加，將引起近似距離發生何種變化，軍械的火力強度能有新的增加否？

首先來談一談速度增加的實際前途。一九三九年的「國外飛機年鑑」中，謂最近的兩年內，單座驅逐機能達到670—680公里/時，格洛申柯教授在其「飛行速度」一書（一九三八年出版）中說：「驅逐機達其最高速度700公里/時，落地速度100公里/時，轟炸機500公里/時，並非很遠的前途，而是航空機械發展的最近階段」。又說「達到飛行速度880公里/時，落地速度100公里時的任務，乃是一實際任務，並非不可期而遠的前途」。

根據這幾種說法。我們把目標將來的實際速度定為600公尺/秒(720公里/時)，即兩倍於一九三七——一九三八年戰

爭的平均速度。

依照完全公式而作之勘算指出來，飛機現時速度與將來速度的目標速度，對命中公算，有何不同之影響是可以利用下列簡單的依存性而表現出來。

$$\frac{P(V_1)}{P(V_2)} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^n \quad (7)$$

$n=1.8-2.0$ (速度度與距離增大時要增加的)

於是可得出如下之公式：

$$\frac{P(100)}{P(200)} = \text{從 } 2^{1.8} \text{ 至 } 2^2 = \text{從 } 3.5 \text{ 至 } 4.$$

在目標速度將來增加時，強化軍械火力仍照從前走過的道路邁進，那就必須增加火力(單位數量或發射速)三倍至四倍(比西班牙戰爭與中日戰爭使用者)，即是說須把每秒的發射速增加到200—300發。至於軍械單位數量將來的趨勢，仍可從那一本「國外飛機年鑑」中看出來，那裏說：「因為十餘年前曾有極輕驅逐機開世(法國)，遂引起減少軍械與減輕驅逐機的重量的趨勢，以後由於飛行速度增加，射擊時間減少，這種趨勢便被另一種相反的趨勢代替了——增加火力的數量。十餘年前單座驅逐機出現，裝置10架機關槍。近年來更有了裝置等八架機關槍的驅逐機(霍克，哈林肯，蘇彼曼林，斯皮特粉等)。

這樣的增加軍械的單位數量，依公式(七)之相互關係，以至於增加到10—15架機關槍，必然要引起許多機械上的困難，

航空雜誌 目標速度對於命中公算之影響

如於機翼上裝置機關槍，擴大機械性散佈等等。軍械的單位數量之將來的增加，已引起某種反對的說法。在一九三九年第六期「軍事思想」中，蘇聯的英雄葉烈猛柯說：「在短距離的機動戰中，翼機關槍往往給予很小的效果，所以，最好是不裝置翼機關槍。靠近瞄準器裝置的兩架機關槍，常常較比裝置於機翼上八架的效果還大」。

此外，火力密度與發射速之提高，必然要操出誤差諸元的相互關係問題來，尤其是機械性散佈與誤差諸元之間的合理的相互關係。若謂不必顧計這些相互關係問題，只注意實際的射擊，敢駕駛員或者一槍不中，或者是連中十數槍，這完全是無意義的話。關於這些相互關係問題，必須特別加以考慮。總之，由於火力密度的增加，這個問題必更形尖銳化。

用另一密方——減短射擊距離——來增進命中公算，就是說目標速度增加兩倍，減短兩倍射擊距離。從(一)(二)兩公式之中可以知道，目標速度與彈丸飛行時間， $\frac{D}{V}$ 與 $\frac{D^2}{V^2}$ 如影與形，常是表示同一的程度。所謂減短兩倍射擊距離者，實即由此得之。

如上面所說減短射擊距離兩倍，就是把50—100公尺之射擊距離(葉烈猛柯之所介紹者)減為25—50公尺，這何能予以贊同。飛近敵機這短距離，是更需要駕駛員個人的精敏技術，減低一般中等駕駛員進入攻擊的百分比。飛行速度機動技術，有效射擊距離與駕駛員進入攻擊。百分比之間的相互聯繫，可俟專文討論。總之，對抗目標速度增加的這一條道路——減短

射距離，縱然不是完全走不通，也是很難走得通的。

因此，關於第二個問題，我們可作如下的一個結論：目標速度將來的增加，可使現階段的空軍的基本軍械不能或不合理性的增加數量（單位數量與發射速），或者是減短射擊距離來作對抗。

所以，研究提高射擊效率與近似距離之問題，乃實際上的

需要，提高的方法我們認為最好是拋棄機關槍而採用機關砲，改善瞄準設備與射擊訓練，提高軍械的造彈學諸元，因為在於這些趨勢的發展而生的矛盾中已造成空軍軍械將來發展的動力。在另一文中我們將以射擊效率與射擊學的觀點來研究這些趨勢之發展。

俯衝轟炸機之歌

Georg Eulenherzer作，德國空軍中唱者極衆。

伯琴譯意

天空許是晴朗的或者陰霾的，
地上照着月光或者蓋着夜霧；
風力許是輕和的或者強暴的，
但一架俯衝轟炸機總是在手頭的。

在港中避難的大小船舶上，
在底下鍋爐間裏面的人們，
聽到我們的隆隆聲而蜷縮，
想到的祇有死亡或者逃跑。

橋樑將如火柴似的飛散，
房屋將如玻璃似的粉碎，
在一枚炸彈脫離掛彈架，
而駕駛員開大油門的時候。

砲火彈片都不能寒我們的胆，
我們願慨然俯衝進地獄裏面。
縱使你召喚我們從喪床上出來，
我們還會來作最後一次的襲擊。

我們給帶來死亡與毀滅，
在我們投下炸彈的時候，
敵人就不能再行延挨，
祇有跪擦塵埃而求和。

從天上疾馳而衝下撲擊，
我們的轟炸機像蒼鷹似的
我們要對英國報仇雪恨，
必要時就用生命作代價。

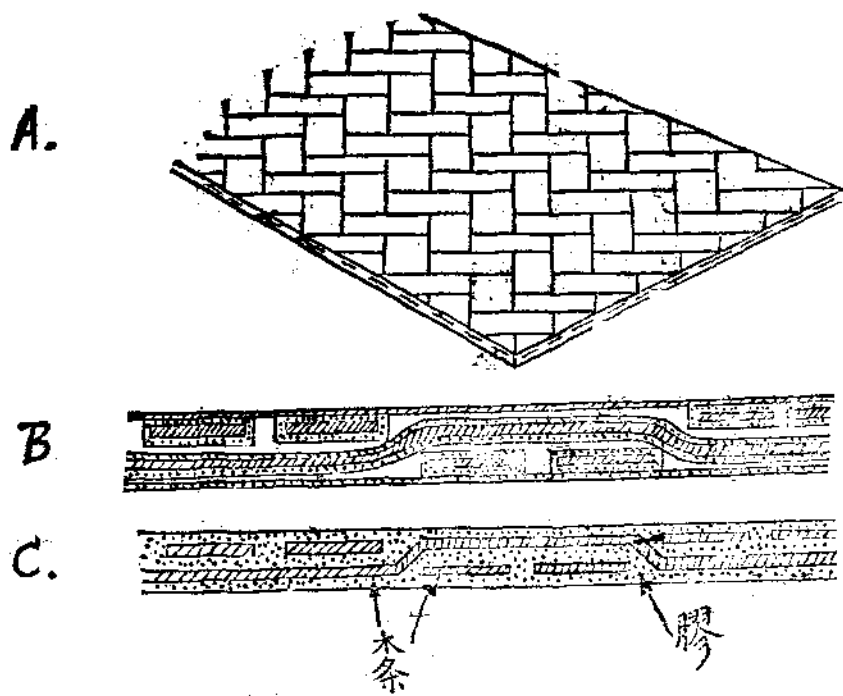
（空訊週刊第二十九期）

塑膠飛機之製造大要及其優點

吳紹榮

塑膠飛機英美等國都在研究試造，美國蒂姆航空公司(Tim Aircraft Corporation)已達於成功而有出品，關於各種可塑膠體之性質及處理已見於航空雜誌九卷十二期「膠體可塑膠的飛機之介紹」一文。實在這種飛機之主要材料為液質「脂膠(Phenol Resin Plastic)」同木材，這種膠質之配合方法經過蒂姆公司相當研究，現在祕密中，其性質同電木相似，為經過熱處理之酚——醃膠誘導體(Thermo-Setting Phenol Formaldehyde Derivative)，新飛機之產生完全賴於此項膠質之成功。

關於飛機材料及各部之製造順序簡述如下：先將厚0.25吋，闊1吋之雲杉木條塗以豐富之膠質，將三層或數層(層數視漆漆各部之需用而定)已塗膠之木條作十字形交織如圖，成片狀，其長短於鋸分木條時應依照飛機各部之尺寸，然後在已織成之層板二面再塗約厚0.1吋之膠質，置於模型中內外加壓，模型之大小完全如飛機各部之大小，壓成精確形式，同時使膠質浸透入木，塑成固體之硬殼。外表同金屬製成者一樣。機身，機翼同機尾部之外皮亦同樣塑法，惟分成二相合之半瓣，先裝半面，空開半面，這樣在裝置座位，機縱系及內部各項設備時便利甚多，其後將另半瓣合上，在接合處塗以膠質連成一片，待各部份都塑成後，在各部份模型架上合成整體，在連接處完全塗以膠質無需用螺釘釘或其他金屬而其接合處非常牢固。



說明：A.圖示木條交織情形
B.圖示層板之橫斷在織成後尚未加壓及加熱之情形
C.圖示已經加熱及加壓後層板之橫斷面注意其膠質已和成一片

，如是整個的機翼機身等已告完成，再在全部外表加塗膠質，置輪架上，推入特製之加熱爐中烘焙，爐內之溫度及溫度差俱調節，溫度可高至攝氏一八〇至二五〇度，爐內面積有四百平

方吹可同時容納大飛機之各部，在良好情形之下，每日可烘飛機三架。烘至數小時後，所有浸膠木條所織成之層板同外面所塗之膠，各部連接處之膠，及各整件外表所塗之膠，完全結成一整體無縫之硬殼，烘培工作完成後，推入廠屋中，將發動機，機翼，機尾，機身作最後之配合，所有儀表，操縱設備，風檔同其他設備亦裝置完全，再在飛機全身塗以數層特製之膠漆，至此全部工作即告完成。關於此種飛機之優點甚多：在費用方面因主要材料用木材與膠質比之現在金屬飛機，省費甚多且取給便利。在製造方面，簡捷省時，便於大量生產。在飛機性質方面，此項膠質有禦火，防止腐蝕，不受海水及油類等之

浸害，因而便利保管；膠質同木材之代用，因而重量減輕而不減其強度；飛機外表無需螺釘鉚釘等之接合，減少飛行之阻力因而速度增加。在修理方面亦簡捷便利，祇需將損壞之處除去再事補合。蒂姆公司第一架所成之塑膠飛機為雙座開輪低單翼教練機，各項數字已見於十二期航空雜誌。現在蒂姆公司正從事於軍用驅逐機之設計，擬裝五百匹馬力之發動機，時速可超過四百哩。

觀乎此種飛機之成功，在航空史上當放一異彩。在現代戰爭中，空軍佔重要地位，尤在於補給之迅速，此種飛機之各項優點，於軍事上之價值，誠非淺鮮。

希特拉的驚人舉動

編者

紐約報知新聞 (New York Herald Tribune) 柏林通訊員謂：彼信「德國所作準備將在三月完成，該月係希特魯作驚人舉動月份之一。一九四〇年之德國攻勢預測將著重空中攻擊」。托里斯丘 (Otto Tolischus) 從柏林為紐約時報 (The New York Times) 撰文，亦謂德國攻勢預料將取連續對英港口，船舶，工廠與鐵路轟炸之方針。轟炸並將附以小燃燒彈，此種炸彈，有數種飛機每架帶一萬枚云。

高空飛行在生理上所產生之改變

高乘風

前言

科學之進步，突飛猛進，航空工業，亦日趨發達，新式而速度大的飛機，無時無刻不在新的進展中。因為戰略及戰術上之關係；每需要高空飛行，所以高空問題，漸為人所注目，且時有論及，關於生理在高空中之影響，亦有不可忽視者。蓋人體適於地面生活，而在高空則有許多不能適應之處，即發生理上之改變，表示不能忍受新環境。輕者失去戰鬥力，重者有生命之虞，造成失事之因素。筆者茲就高空常見之生理改變，作概括之論述，以供研討。記得有一飛行員前來檢查飛行體格，其對高空飛行頗具經驗，據謂飛行升高四千公尺以上則覺寒冷，待至五千公尺以上則寒冷消失，全身疲勞，呼吸迫促，不願動作，如果再升高至六七千公尺以上，因氣壓及缺養種種關係，先失去知覺，再失去意識，故在高空飛行不適應之處，應先設法消除，如養氣之補充及保暖等。則高空飛行始臻安全之境地。

在未談到高空生理改變之前，必須先明瞭何謂高空。所謂高空無一定高度標準，蓋因人而異，在航空醫學立場，凡發生生理上之改變而需要養氣補充，始能恢復工作時之高度，謂之高空。(普通約在五、六千公尺之間)關於此點不必詳加討論。茲將人體在高空中所產生之生理改變，分別略述於後：

一、大氣壓減少所產生之生理改變

空氣的成份，養氣佔百分之二十，二養化炭佔百分之零點零三，炭氣佔百分之七十以上，由各種氣體部分壓力之和，而為海平面大氣壓力。當高空飛行時，空氣漸漸稀薄，大氣壓力減少，因之各種氣體部分壓力亦減，所以發生以下種種生理改變：

第一、吾人根據物理上之原理，亨利氏定律與部分壓力定律，凡液體吸收氣體，視氣體之部分壓力而定。如氣體部分壓力大，則液體吸收氣體多，反之則吸收氣體少，人體血液吸收養氣亦本此理。在高空空氣壓低，血之吸收養氣能亦小，一如表一因之發生呼吸迫促頭昏等之缺養現象。如增加百分之八十養氣，養氣之部分壓力加大易被血液吸收，即可減少上項現象

高 度	大 氣 壓 力	養 氣 分 壓 力
海 平 面	760 mmHg	159 mmHg
2600 m (公尺)	506 mmHg	103.9 mmHg
4300 m (公尺)	380 mmHg	79.5 mmHg
7000 m (公尺)	253 mmHg	53 mmHg
10000 m (公尺)	149 mmHg	33 mmHg

第二、人體在地面各部所受之壓力，為海平面大氣壓力，一旦上升五千公尺以上，則全身各部即呈外界壓力減少之現象，如血壓高，各部器官膨脹，發生出血等之危險。總之大氣壓力對人體關係至大，現各國利用人工低壓室來試驗，和研究的體在低壓時，所受之影響而得補益良多。現我國尚無此項設備，正在籌建中。

二、氣候變冷所產生之生理改變

因為太陽在地面上之反射作用，與平均溫度，愈高即愈冷，如表一：

高 度	升 高	降 低 溫 度
1630 公尺	185 公尺	1°F
3500 公尺—4000 公尺	90 公尺	1°F
5750 公尺—7250 公尺	47 公尺	1°F
8100 公尺—9900 公尺	Summer Winter	(2°F 7°F)

前面已經談過，飛行愈高則氣壓愈低，血液吸收養氣之能力減小。寒冷亦可影響血液之吸收養氣。當寒冷時，次第發生下列現象，初寒戰皮膚變白起雞皮疙瘩，次則肌肉不靈活，表面知覺改變，再到精神不振以致睡眠。因寒冷可使中樞發生作用，血管收縮，肌肉戰抖使身體生熱，再冷則神經知覺改變，

故有人在五千公尺以下覺寒冷，再高則不覺寒冷，即此理也。待至極度寒冷，則中樞失去作用，發生睡眠昏迷等現象。在高空飛行時，為避免上列現象，必先注意，生熱，散熱，保暖等問題，用人力預防之。

第二、人體生熱與養化有關，故食物甚為重要，按食物之中生熱最多者，首推脂肪，次為蛋白，及炭水化物，故必食物充分，則生熱增多。

第二、人體之散熱，如排泄，呼吸，蒸發。傳導等，在高空飛行必使減至最小限度。

第三、必須注意保暖問題，保暖有三個原則，茲分述如後：

1. 衣服內面必易吸收水份，使身體表面排泄蒸發不易散出。
2. 易動作之處，應具有彈性，不使空氣流通。
3. 衣服必須嚴密而多層。

適於上述原則，最如有一種特製窩形飛行衣，用電力保持體溫，但其劣點為不靈活，不適軍用，現在普通保暖方法，為多層衣服不與外界相通——即現在所使用之飛行衣——其露出外面之處可用 Cold Cream and Vaseline 塗於表皮，以防散熱，總之，必適合以上三原則，保暖始能臻於圓滿也。

三、養氣缺乏所產生生理上之改變

由於高空空氣之稀薄，養氣量少其部分壓力亦減小，再因

寒冷則養氣不易被吸收入人體內，因為由於試驗之結果，養氣之部分壓力，除高度而有所不同外，即其所在之部位亦有不同。——如表——（在海平面）

部 位	養 分 壓 力
肺 內	105 mmHg
動脈 內	100 mmHg
靜脈 內	40 mmHg
組 織 內	20 mmHg

由此可見外界海平面養氣分壓力為一百五十九立方釐水銀柱壓力，肺內養氣分壓力低於外界，故養氣易入肺內而入組織。若在高空飛行外界養氣分壓力降低，低於肺內養氣分壓力時，則養氣不易入人體內，即此理也。按人體每分鐘需用三百立方公撮養氣——人體 4.5 Liter 血每 Liter 用 66.7% 如不足此數，則生缺養之現象。茲將其現象分述於後：

1. 呼吸迫促——因為身體所需養氣不能充分供給，則養化作用不充分，因之產生各種酸類使中樞過敏，二養化炭易刺激中樞使呼吸增加，以補充不足之養氣，心跳加快，血壓增高，使血液盡量帶養氣到全身各部，所以發生上項現象。

2. 頭痛，思想遲鈍——因為缺養之後再不補充養氣，雖然養氣缺乏，而二養化炭亦減少，按二養化炭減少百分之六則生

頭痛，及思想遲鈍，如二養化炭減少百分之三十，即中樞失去功能，因對中樞刺激有關故也。由此可知缺養之重要性，故極度缺養至昏迷發生時，即必補充含百分之五之二養化炭之養氣，始能恢復常態。

3. 酸中毒——不充分養氣之供給，即養化可產生酸類，血液酸增加，重時可有酸中毒現象，如呼吸深，昏迷等。

4. 疲勞——亦缺養之一現象，其為進行性不能管理肌肉，動作被抑制，初為局部肌肉無力，次及於全身，再次中樞疲勞，在客觀方面工作減少，在高空發生此種現象，危險甚大，亦不可不注意及之。

5. 影響心理上之現象

第一，肌肉調協之擾動——普通在六千公尺以上發現，對動作調整不良，如顫動等，縱然特別注意改正，亦不免動作粗魯，次則失去調協能力，茫無頭緒，最後可至木僵狀態。

第二，注意力之擾動——通常與肌肉調協擾動同時發生，有時稍晚，在初時注意力遲鈍，視力範圍縮小，次即入於半睡半醒狀態，非用強烈刺激不能促其注意，且時間亦甚短，最後眼前發黑而昏迷。

第三，知覺之擾動——當注意力減退時，知覺接受力亦減弱，先局部而後全身，僅以眼力言之，達六千公尺高度以上，眼力有時好有時壞，世界漸漸黑暗，聽力亦漸漸不清，此時對儀器應用之功能失去。

總之，關於高空飛行生理上之改變有如上述，不過各種改變之現象，發現早晚與程度，因人與當時環境情形而異。高地久住及高空飛行已久之飛行員，對於各種生理之改變，抵抗比較強，因其已有適應高空能力也。由此可知高空飛行非審慎，詳加研究以防意外之損失不可，故高空飛行人員必經高空體格檢

，如此及高空飛行之安全，可慮無虞。現在美國發明一種最新式飛機，駕駛員之坐位與外界不通，無論其飛行高度如何，其中氣壓，空氣成份，溫度與地面無異，誠為近代一大供獻。我國航空初創，應速起直追，在建設大空軍熱潮中，中國強大之空軍不難建立，與列強空軍並駕齊驅矣！

航空新書出版

特技飛行教範草案	粉報紙六十四開本	一一八頁	定價六角	姚士宜等譯
航行用儀器	新聞紙六十四開本	一一六頁	定價一元二角	陳鉄錚編譯
蘇聯飛機高壓養氣裝備	粉報紙三十二開本	四十頁	定價六角	劉善本編譯
照相判讀及其利用	新聞紙十六開本	一九九頁	定價三元八角	張炳如編譯
空軍轟炸隊之組織與訓練	新聞紙六十四開本	二五六頁	定價一元五角	范伯超編譯

經售處：成都東城根街二十三號
鐵風出版社

陸空合作機

警 語

人人都知道對於長距離的偵察任務，普通速度稍大的轟炸機和通用式的飛機就很合用，可是一架飛機若想在地面上的軍力密切合作，那就非有特殊的設計不可了。

據我們所曉得的，陸空合作飛機中隊的任務有：短距離的偵察，炮火觀測，用小炸彈和機關槍去攻擊地面上的目標，和電報通信，一般的聯絡工作和投送給養。

對於這負上述各項任務的飛機，其設計上最關重要之點，即為良好的速度範圍（最高速度和最低速度的範圍良好，非僅為觀測炮火時所必需，而且可以使飛機能在極小的飛行場中起飛），航員之非常良好的視域，和在飛機場上時候的易於保管。

從較低的高度之上進行偵察飛行，因防空砲火的不斷進步，已經成爲一種特別危險的工作了，有人主張偵察時必須在高空，而於必要的時候則作高速俯衝，至於離地只有數尺高度，假如所需要的情報是十分簡單，如同要確和敵人是否已經佔據某一地點，或前進部隊是否已經到達某一地點等等，那末這種俯衝的辦法，就是在高速之下也是非常有效的，關於這一層我們必須知道，英國皇家空軍常用在敵人飛行場上高速低飛並用「普利嘉」照相機從事攝影的方法，也有很好的成績，用高速俯衝的方法去進行偵察，於俯衝之後必須迅速變昇，藉以逃避地面上的防空砲火。

據若干專家研究，進行砲火觀測，需要兩種不同式樣的飛機，第一種應是輕的飛機，或者就是私有飛機式的雙座飛機，上面裝着無線電機，但無武器。這種飛機是從兩千尺左右的高度上，越過前綫三英里或四英里去從事砲火觀測，而負責保護這種飛機的就是附屬於所由觀測的砲兵單位的機關槍火力，緩慢的前進速度非但可以使砲火的觀測，而且可以使飛機在大砲所在的附近地點降落。

德國已經使用了很多這類的飛機（菲司勒斯托克機）美國對於這種飛機也非常注意。

有很多人主張採用旋翼機去執行以上所述的各種任務，旋翼機可以和地面直接通信，而且起落方便，不受跑道的限制，但牠們無法抵禦上面所來的攻擊，不過在事實上這也是無關緊要的，因為僅有地面上的砲火可資保護。

德軍在進攻波蘭的時候，曾偶然使用低速的菲司勒斯托克機，去轟炸波蘭所守的樹林，並德軍前進中的坦克車開避道路。

戰綫後面十五英里以外的砲火觀測，則須使用一種較重較快的飛機，一位法國的作家，認爲可以按照波台茲六三式飛機，仿造一種雙發動機，三座、快而靈敏，裝有兩挺固定機關槍和兩挺旋轉機關槍的飛機。

法國確曾使用波台茲六三式飛機去從事偵察，可是不能

確知法國會否使用此種飛機去觀測砲火，現在世界各國用以執行砲火觀測的飛機，都是單發動機的雙座飛機，高單翼的飛機比較通用，因為高單翼的飛機，視域優良，而且構造堅固。

萊斯探德爾機從罕德雷丕吉飛機的昇力翼縫和開縫襟翼得到了牠的慢飛性能，使牠在漫不經心的飛行之中，也極安全，起飛和降落的性能當然也加以改善了。

砲火觀測的飛機雖然多數都是高單翼的飛機，但美國陸軍航空隊所用的標準砲火觀測機——北美〇四七式飛機——則仍為中單翼式的飛機，航員三名，並在機身底面有偵察員的用透明板造成的座艙。

最近布烈斯士公司曾造出一種一四八式之陸空合作機，是種低單翼式的飛機，航員的座艙也是用透明板作的。

不久以前，法國是發明一種他們叫做空中旅行中的飛機，可以用為陸空合作飛機，也可以用作高級飛行的教練機。這種飛機是一種雙發動機的單翼機，其構造極其堅固，對於觀察員的視域尤其講究，這種飛機對外面透明偵察座艙的辦法似乎已經放棄不用了。

現在所用的最好的陸軍合作機就是德國的菲司勒斯托克機，這種飛機可以在每小時三十一英里的速度之下飛行，上裝一具有二萬四千匹馬力的發動機，但最高速度已因最低速度及視域而犧牲，轎式座艙裝有邊窗，突出機身之外。

式樣相同的有美國陸軍航空隊中所造的史汀生聯絡偵察機，裝有翼縫和襟翼，從轎式座艙向外的視域非常良好，不過性

能如何，則尚不得而知。

旋翼機雖因易受攻擊而且難於保管，被人斥為不可使用，但仍有多種的旋翼機，是在考慮應用於砲火觀測工作之中，如克爾瓦機，哈法諾機，漢瑞克機，維勒機等等都是，運用直昇機的可能性也曾有人注意，這種直昇機可以有一個旋翼，可以有同軸的兩個旋翼，也可以有並列的兩個旋翼。

砲兵觀測機上最合理的裝置就是無線電傳真，同為無線電傳真之用於偵察，其可能性是非常之大的。

關於陸空合作飛機的一般條件，上面已經說完了，現在再將所曉得的各國陸空合作飛機之式別性能累述於下。

英國

威斯蘭爾散德爾機：翼展五〇尺，翼面積二六〇方尺，翼載重每方尺二三·一磅，總重六，〇一五磅，自由載重一，八五五磅，發動機式別布烈斯士皮爾蘇司亞，氣涼式，七四五匹馬力，測速一〇〇〇尺高度時最大速度為每小時二三〇英里，在一一，五分鐘內可以攀升一五，〇〇〇尺，實用最高限度二六，〇〇〇尺，原有的武器為三挺機關槍。

法國

罕瑞阿特五一〇機：翼展四九尺三寸，翼面三三九方尺，翼載重每方尺二四·一九磅，總重八，一八四磅，自由載重二，一一八磅，發動機式別歐木羅恩K九式，氣涼式，一、五四

○匹馬力，到達九，八〇〇尺高度時每小時之最大速度為二一七英里，在六分鐘時間可以攀昇至九，八〇〇尺高度，實用最高限度為二二，九六〇尺，武器有機關槍三挺。

美國

北美〇，四七機：翼展四六尺四寸，翼面積三四八，六方尺，翼載重每方尺二一，六磅，總重七，五三三磅，自由載重一，六九八磅，發動機為賴特賽克隆G一〇三A式，氣涼式，八六〇匹馬力，最大速度為每小時二四三英里，在五，七五分鐘時間可以攀昇至一〇，〇〇〇尺高度，實用最高限度為二九，七〇〇尺，武器有機關兩挺。

德國

菲斯勒司托克機：翼展為四六尺九寸，翼面積二七九，七方尺，翼載重每方尺九·八磅，總重二，九一〇磅，自由載重一，〇一四磅，發動機阿格司AS一〇C式，氣涼式，二四〇匹馬力，最大速度為一〇八英里，在四分鐘內可以攀昇三，二八〇尺，實用最高限度一七，〇〇〇尺，無武器。

漢司奇HS一二六機：翼展四七尺七吋，翼面積三四〇方尺，翼載重每方尺二〇，八磅，總重七，〇八四磅，自由載重二，三三二磅，發動機布拉賈伐耐爾三二三式，氣涼式，八三〇匹馬力，到達一六，四〇〇尺高度時最大速度為每小時二二九英里，在一一·七分鐘內可以攀昇至一九，六八〇尺，實用

最高限度二六，四〇〇尺，武器為機關槍二挺。

波希米西——摩拉維亞

愛維A1三〇四機：翼展六二尺一吋，翼面積四八九，六方尺，翼載重每方尺一九·六三磅，總重九，五八一磅，自由載重二，九八一磅，發動機華武蘇波卡司式MR式，氣涼式，八六〇匹馬力，到達五，七四〇尺高度時，最大速度如二〇〇英里，在一九分鐘內可以攀昇至一三，一二〇尺，實用最高限度如一九，〇〇〇尺，武器為機關槍三挺。

利塔夫S1五〇機：翼展五六尺九吋，翼面積四六二方尺，翼載重每方尺一七·九磅，總重八，二九一磅，發動機維阿RK一七式，氣涼式，八四〇匹馬力，到達三，二八〇尺高度時最大速度為每小時一八七英里，在一六分鐘內可以攀昇至一六，四〇〇尺高度，實用最高限度二四，六〇〇尺，武器為機關槍三挺。

波蘭

RP2L米華飛：翼展如四四尺二吋，翼面積二九〇，五方尺，翼載重每方尺一九·六磅，總重五，三三四磅，自由載重一，四八一磅，發動機歐木羅思一四M式，氣涼式，八七〇匹馬力，到達一一，四八〇尺高度時最大速度為每小時二二三英里，在五五·分鐘內可以攀昇至一一，四〇〇尺，實用最高限度為二七，八〇〇尺，武器為機關槍三挺。

義國

卡普羅尼CA一三四機：翼展三一尺二吋，自由載重為二
，二〇四磅，發動機為耐叟塔弗拉司齊尼XR C四式，水涼
式，九〇〇匹馬力，最大速度為二四二英里，實用最高限度為
二四，〇〇〇尺，武器有機關槍三挺。

羅紗奧RO三七機：翼展為三六尺四吋，翼面積為三三七
，四方尺，翼載重為每方尺一五。四磅，總重為五，二一四磅
，自由載重一，八三七磅，發動機為波阿膠PXR式，氣涼式
，七〇〇匹馬力，到達九，八〇〇尺高度時，最大速度為二〇

一英里，在一六分鐘內可以攀昇至一九〇六八〇尺高度，實用
最高限度為二三，〇〇〇尺，武器有機關槍三挺。

羅馬尼亞

一，AR三七機：翼展為四〇尺二吋，翼面積為三八五方
尺，翼載重每方尺為一七。五磅，總重為六，七六〇磅，自由
載重一，九五〇磅，發動機為一一四ARK西式，氣涼式，八
七〇匹馬力，到達一二，一五〇尺高度時最大速度每小時二〇
八英里，在八，五分鐘內可以攀昇至一三，一〇〇尺，實用最
高限度為二六，二〇〇尺，武器有機關槍兩挺。

十三期航空訊目次

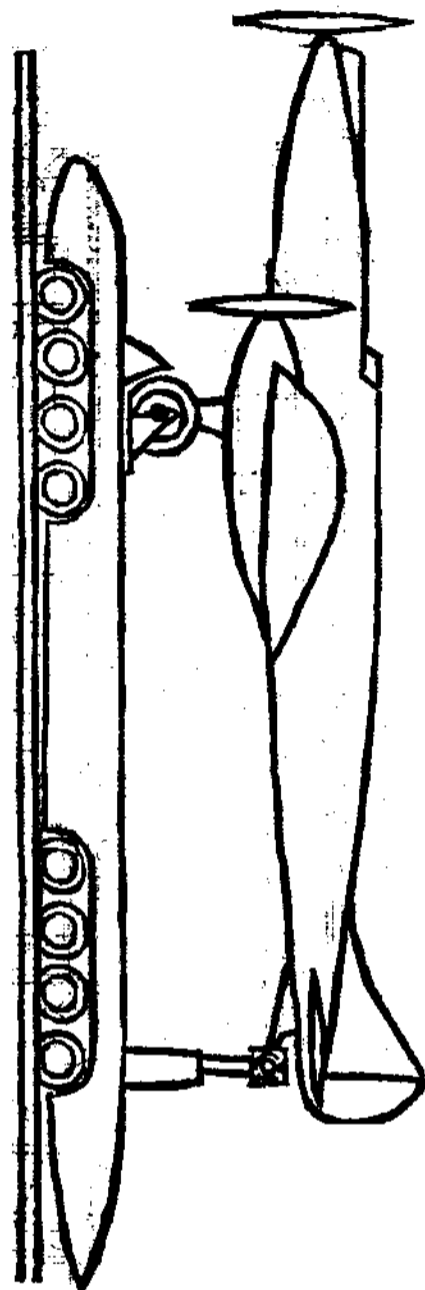
法國空軍——一個回憶	王錫綸
德意蘇日之預備空軍	李拯之
歐西之空戰	歐陽闕
泰越衝突的因果與空軍的活動	華文
幾種納粹軍用機型	比翼
關於直昇機的問題	歐陽闕
歐洲空戰大事記	胡伯琴

超重距型起飛機設備

吳啓泰

現代飛機之速度日趨於高速，而載重又復日形增加，於是超重飛機與水面巨型機等之起飛問題，極感嚴重，關於飛機速度與跑道設備之限制，以及海洋港湖水面廣闊形勢，皆不易解決，倘若將飛機搭載量減輕，即可從容起飛，以前歐美競爭橫渡大西洋飛行中，各國巨型機不斷於起飛時失事大多因搭載油

，以為牽動推進之用，前進方向高速度極大，且能於跑道上或公路上行駛，但在軌道上行駛性能佳且平穩力亦較優，車輪配備輪胎以為減震動作用操縱動作亦極靈敏，設用最高速度飛機極易起飛，動作亦甚準確，其優點即毫無影響飛機之任何搭載量，當車輪速度加高時，飛機起落架輪擋，即能升降自動移去

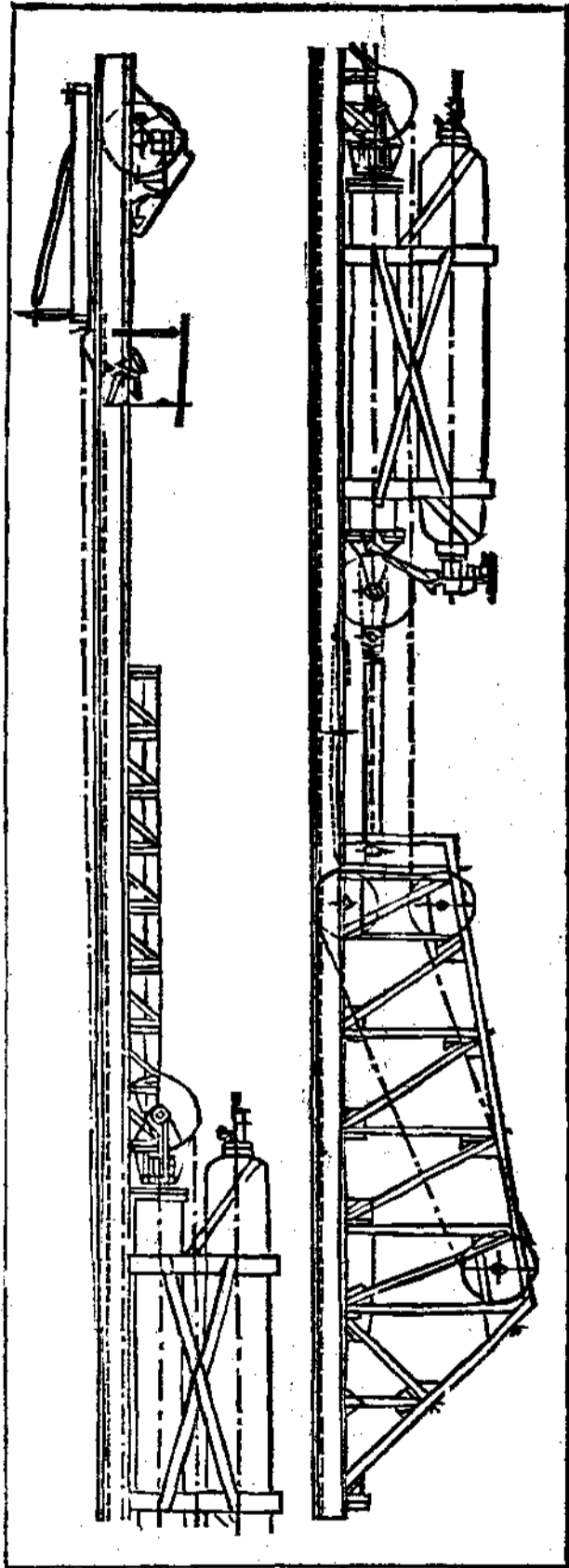


，尾輪撐架亦能自動昇高降底，以車輪滑行之速度增減，能自動調整，以利於起飛，法人第陀納柯斯得氏 Dieibonne Costes 曾從事試驗，因彼希望用之以作打破世界長距離紀錄超重機起飛設備，同時於山岳地帶，濱海區域，森林之內，無法置大規模飛行場等處，利用軌道使大小機種，皆能從容起飛，特別於要塞區域更為有利也。此外飛機利用彈射器以作起飛

料過多所致，故二十噸以上飛機之起飛問題，實為將來必須研究之究者也。德國對於杜爾尼二六型 Dornier-19 已設計一新發射器以解決之，其方法利用高速度汽車，行駛軌道上，其法一如彈射器，速度較跑道或水面上敏捷數倍之多，車身為平面，以便放置飛機之用，內部裝配大馬力輕型發動機，或用飛機發動機

之用，其發展實始於上次歐戰時期，為海軍航空活動之急需，最先成功為一九一六年七月美國海軍，繼之英德法相繼效尤，至於今日，已成爲列強戰艦巡洋艦標準設備之一，其他濱海之區要塞地帶，亦多配備之，以攻守之用，以後各國郵船亦多裝置，用作分發郵件，貨物，人員，加速到達之用，十年前

水上機母艦之放射機



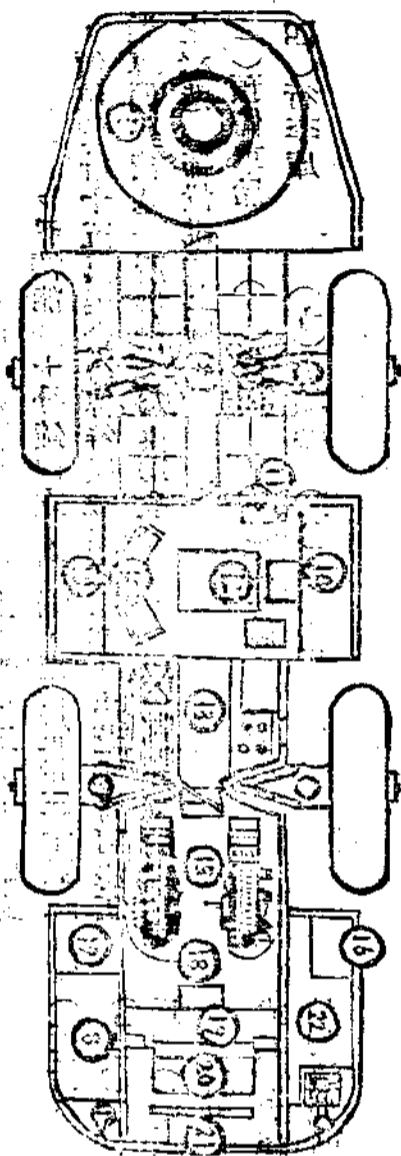
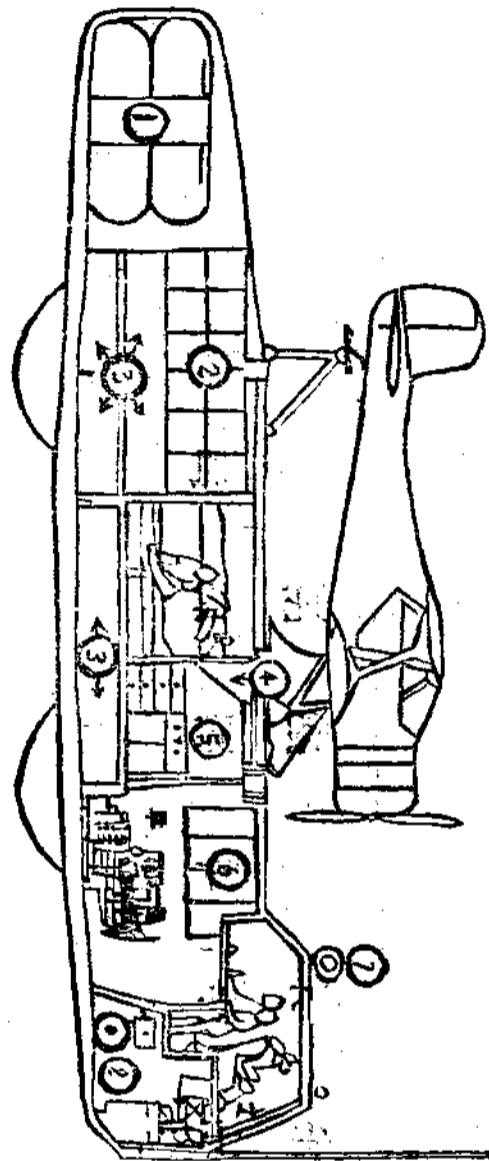
Catapulte Heinkel K.6 轉錄 Die Luftwacht.

德國之北德易輪船公司之貝累門輪船以及姊妹船歐羅巴號，裝設彈射器以備亨格爾水上機起飛之用，當未到達目的地數百哩之前，飛機攜帶貨物（珍重物品）郵件（航空投遞）起飛離船，至少提前於先一日或三十六小時以前到達目的地，於是各相繼採，曾風行一時。德國為爭霸南大西洋航空權於南美巴西與西

非海岸間，停泊彈射器船羅士脫法命號，計重六千噸，實不啻為水上機母艦，以便補充加油，利用船尾帆布屏，以作起重拖帶海面上機之用，并由甲板上之彈射器隨時以供飛機起飛之用，其利益變方使用飛機之航程，略可減短而飛機起落之載重，即可無形增加，其效用實偉大也。現今使用之彈射器可分應

和空氣者之氣壓式與應用水力系者之水壓式二種，亦有用爆炸劑者，德國奧司馬克號新式彈射器，甲板五分之四可氣缸壓

蓋上裝有滑車，使其速度增至一對六之比，工作活塞之最大力量為四百七十公噸尺，傳至小上機之加速為重力三又二份之一



九為一百六十公尺大氣，活塞衝程為五四公尺，活塞桿及氣缸

五公尺。大型車輪及其內外輪胎，為特別製造直徑為三公

航空雜誌 超重巨型機起落設備

一三三

射十五噸飛機，彈射器與另件機械之總重為九十五尺噸，輪船排水量為二千公尺噸，長七十五公尺，時速為十四海哩因飛機及船舶於海中遭受波浪隨時激盪之故，特別裝置耐波昇降等配備，德國一般配備，都用於發射水上機之需，而英美已作巨型機實用射出之嘗試，前途未可限量，姑拭目以待之。美國一九三九年十一月底出發南極探險團，由俾特少將Byrd率領進行工作，團副波爾脫博士Dr. Thomas Pouletta 設計一特種耐寒雪地飛機，特別製造一專門巨型汽車以作長途拖帶之用，除波爾脫博士為副領隊外，搭乘其他專家四人，可住留於極地約數個月之久，專門致查研究地理，地磁，氣象，冰島深淺，植物，動物，生理，山脈等專科為目的，車輛為特種設計構造而成，能經歷任何冰帶氣候與暴風雨天時，活動半徑計八千公里。車行時速約計十六至五十公里。但視地形之優良而定，車長度為十七公尺，高度為四，

車身底型距離地面為一，二〇公尺，不致發生障礙於不良地面之影響，在任何地形中從容駛行，車頂上部為平坦面，以備安置飛機之用，飛機能於十分鐘內立期起飛，車輛重量三十五噸，價值約計十五萬美金，俾特探險團之車輛，由芝加哥阿姆工業專門學校基金所供給，為協助政府提倡科學之舉。至於車輛之構造及佈置說如上圖。

- 一) 預備車胎
- 二) 食糧
- 三) 燃料箱
- 四) 行李庫
- 五) 蒸溜器
- 六) 儀器箱

- 七) 無線電羅盤
 - 八) 發電機
 - 九) 材料儲藏箱
 - 十) 寢床
 - 十一) 廚房
 - 十二) 休息室
 - 十三) 通道
 - 十四) 桌椅
 - 十五) 發動機室
 - 十六) 十七) 散熱水箱
 - 十八) 小桌
 - 十九) 散熱水箱
 - 二十) 二十一) 操縱變向器
 - 二十二) 工具箱
- 科學日新月異，將來巨型機必日趨於發達之途，而彈射器或其他方法應用於起飛之端，亦必日形進步無疑，海國將原地帶邊境區域，若能實行使用，則其獲益自無待言也。

風 雲 際 會 壯 士 飛
誓 死 報 國 不 生 還。

英製各種攔截戰鬥機的沿革

梅因黑德原作
子文譯

英國的單座戰鬥機曾經過戰爭的試驗，並且得有榮譽，當一九三六年的夏天，旋風機和噴火機在大眾中間出現，并證實了他們未出現以前許多的傳說的時候，大家都懷疑這兩種飛機究竟能否作為有效的戰鬥機，據說平常的英國空軍飛行員極難操縱牠們，并且牠們沒有空戰所必要的活動能力。

這兩種飛機製成飛機隊時，各方面的意見，便開始變換，至于各方意見所以變換的原因，大半由于下列兩項：(1)戰鬥機飛行員駕駛這兩種新飛機的願望非常熱烈，和(2)他們所顯示操縱這兩種飛機的能率也很大，批評的人們看見這兩種飛機立刻用為日夜戰鬥機(不僅作為日間攔截機)時，更覺莫名其妙。以然，現在這兩種飛機很常圍攻德國的航空器建立不少的功績，自能證明設計者的信念沒有錯誤了，德國屢次而且大規模空襲英國，牠們都能把德機趕掉，這就是牠們的最後和最完全的試驗。旋風機和噴火機的採用，引起一種驚動，這和霍克爾黃蜂式飛機(以後改名為佛利式飛機)在一九二九年展覽會展覽時所發生的驚動，是可以比擬的，至于十年後黃蜂的新式樣飛機，竟能享受盛名，也是值得注意的。黃蜂式飛機的特色，在于不裝氣冷星形發動機，只採用四八〇匹馬力羅爾，斯維斯水冷V發動機(以後變為很有名的克斯特魯發動機)，至于旋風機也和普通雙翼機不同，牠有低翼和伸縮的起落架，可算為英國空軍的新式戰鬥機，這兩種飛機當出現時，大家都認為世界上最

迅速戰鬥機。

黃蜂式(稱為佛利式較為便當)飛機的歷史，是很有趣味的，尤其是因為這是皇家空軍完全用為攔截的第一架飛機，一九二七年空軍部發出一種規範徵求一架裝配氣冷發動機的戰鬥機，約略在這個時候，羅爾斯F發動機剛好出現，所以依霍克爾，機設計師蘇普威爾建議的結果，便製出兩種飛機，(甲)一種裝置布利利爾水銀發動機，(乙)另一種採納霍克爾設計師的意見，裝置羅爾，斯維斯發動機，後一種飛機，在速度和爬升能力中間，有最好的折衷辦法(對於降落速度，也有相當的犧牲)，故能裝載汽油，以便在作戰的高度，飛行九〇分鐘，甚有最高度的靈敏性。

當這(甲)(乙)兩種飛機製成實行試驗時，便發現(乙)種飛機即採納霍克爾設計師的意見所製的飛機，除了降落速度和汽油載量外，在所有各點上都比較優越，兩種飛機的不同地方這樣顯著，所以這種性能較優越的飛機，受了大量的訂購，以後，發現克斯特魯發動機，在油消耗上，比從前所預料的較為經濟，并且增加一個翼中段中的油箱，使這飛機在作戰的高度上，可以延長航程至二小時，這飛機原始的最高速度為每小時二二三哩，飛升至二〇〇〇呎所費的時間為九分鐘。

皇家空軍的飛行員，要學習降落技術，所以這一種的佛利式(即黃蜂式)飛機便作為通用的日夜戰鬥機，(不是單純用為

攔截機)，這種改換應用，適在(1)展長航程和(2)增加汽油額外的油量的時候發生，上述兩項變化的結果，使飛機的速度每小時減少了數分鐘，並將飛機爬昇至二〇〇〇呎所需時間增加了二分鐘，這式樣逐漸進化以後，便裝配比較有效力的克斯特魯發動機，至于最新的佛利式(馬克二號)僅在過去兩年中發現于皇家空軍裏面，牠的最高速度為每小時二二七哩爬昇至二〇〇〇呎所需的時間為八分半，靈敏性非常優美，當四架佛利式飛機，在前次皇家空軍展覽上，成了緊密的菱形編隊，表演特技飛行時候，顯示極好的成績。

佛利式飛機係按照通常的規範製造，機身為鋼管和硬鋁細管造成，各種細管係用平挾接板和管形釘釘聯接起來，機翼由高度張力的膠條和硬鋁肋條製成，翼和機身都用蒙布罩住，這式的攔截機沒有無線電，或夜行設備，所以重量減少至最低限度，機上的兩架機關槍係裝置于發動機整流罩的凹槽裏面，表面上看起來這佛利式飛機為所製造最優美飛機的一種，就是近代單翼機也比不上牠，至于所以使牠優美的主要因素却為美麗整流罩形頭部，飛行員坐在近于機身中部的很高位置，并有很清晰的視線，起落架很高，使大螺旋槳端有很充份的對地距離，并且外觀又絕不拙劣，翼不是掠後式的(這樣和同時代的赫特式雙座機是有重大的區別)，上翼比下翼所成的反角，差得很多。

佛利式飛機在前次世界大戰後皇家空軍所採用的戰鬥中，雖然為裝置水冷發動機的第一種飛機，但是最先採用水冷發動

機的還有別式的飛機，到了一九二七年腓爾，利火蠅式飛機製出，應用一架克特斯D一二號發動機，還有霍克爾何因卑魯式飛機，係裝置羅爾斯羅斯康德爾發動機。

佛利式飛機出現時，許多廠家依照空軍部所定攔截機的規範，製出各式飛機，其中幾種有很顯著的特點，提哈佛蘭七七號低單翼機，係裝置那彼爾H式氣冷發動機，這式飛機以後稱為拉彼爾機，最高的速度為每小時二〇三哩，西地公司製出三種飛機：(1)神巫式傘型單翼機(配羅爾斯羅斯特魯發動機)，每小時速度為二一〇哩，(2)布利斯托爾(裝置水銀式發動機)單翼機，這第二種的飛機以後在范堡虛見到發動機裝配道能德環形整流罩。

巴拿爾廠製出一種稱式樣良好的單翼機稱為胖特機，也是裝置克斯特魯發動機，希利斯托爾廠也製出一種小狗機，這種飛機為一九三八年所製哈吧狗機的小型，每小時的速度可以超過一七五哩，維克斯一五一號機(配布利斯托爾水銀發動機)，約略也在這個時候製出，這是外蒙金屬的單翼機，牠的有趣味的進化型，在再過數年以後，為：(1)刺基機(配水銀發動機)和(2)快捷的小型封諾姆機(配布利斯托爾埃克伊拉套爾氣門發動機)，第(2)種飛機于一九二六年在亨頓展覽，這幾種飛機中沒有一種適合英國空軍部的意思，與佛利機幾乎相等的競爭機(依照訂製單大批製造的)為腓爾利火蠅機，裝置克期特魯發動機，這飛機在所有性能上與霍克機極其相似，這火蠅機雖然沒有受英國空軍部訂製，但在比利時却大量製出，比利

時的軍用機，多數是這種飛機。

就一般的說起來，第二批製出的單座戰鬥機，係適空軍部規範書（一九三〇年印發的）而製造的各機，最後受大量訂製的一種飛機為格羅斯特格拉第亞特機，上述的規範書，又回復注重通用式的戰鬥機，在一九三四——三五年出現的各種飛機中（這各機并不是完全依照空軍部所定的條件製造）又有幾個有趣味的式樣，當時羅爾，斯羅斯哥斯霍克六〇〇馬力氣冷發動機出現，有數種飛機應用這種發動機，最足使人念念不忘的為西地雙翼機型的發動機係裝于機身後部，螺旋槳係用延伸軸推動。

飛行員坐在翼的前方和這延伸軸的上面，雖然他因為座位很高，可有很好的視程。但是飛機降落撞壞時候，他能否避免危險，還有一種疑問，一種霍克爾，雙翼機也是裝置哥斯霍克發動機，一般情形和佛利機相似，不過機翼（內有發動機的冷卻面）是掠後式，不是垂直的，還有一種美觀的飛機為超等海上噴火機（內裝維爾斯羅斯哥斯霍克發動機），這是外皮有應力的單翼機，附以有草的起落架，翼的佈置和邁爾斯麻斯特機大約相像，又有一種布拉克本思雙翼機（裝置維爾斯羅斯哥斯霍克發動機），牠的下翼是裝在機身底下，模倣布利斯托爾戰鬥機和阿姆斯特蘭輝特華士，斯密特飛機的式樣後一種的飛機是由A W一九號機進化出來（前一兩年纔出現）。

格拉第亞特機在戰鬥的武器上顯示很重要的進化，例如：裝置四挺機關槍（不僅裝配兩挺）便是一種進化，關於裝置四挺

機關槍一節，從前已經實驗過，在上次世界大戰時候，一隊蘇普威太子號機，就是裝四挺機關槍，格羅斯特S S一九號（以後稱為哥因特勒特機）在進化的一階段中，也曾裝過四挺機關槍，但是格拉第亞特機為皇家空軍正式採用的第一種四挺機關機，這飛機還有一種與眾不同的特點，那便是應用掩蔽的座艙，不用敞式的座艙（自從上次大戰以來，都是敞式的座艙）。這格拉第亞特飛機內裝布利斯托爾水銀號八四〇馬力發動機，每小時的最高速度達二五〇哩，爬昇至一〇〇〇呎，需用三分鐘，至二〇〇〇呎需用九分鐘，雖然這飛機有特等的性能，比佛利式飛機較為優越，但是佛利式飛機現在還被大量的採用。

現在又返過來討論罷，除上述裝置哥斯霍克發動機的戰鬥機，和實驗式削尖翼超佛利式飛機（每小時速度二五〇哩）外，佛利機的直接進化型，便為旋風機，這旋風機設計出來，可作攔截機又可作日夜戰鬥機，這就是說明機上的通常載量比純粹的攔截機較大，但比通用戰鬥機載量較小，關於油載量有一種折中辦法，使機上設備不至受犧牲，除由雙翼機改進為單翼機外，最顯著的進化，為配備八挺機關槍，與裝四挺的佛利機和四挺的格拉第亞特機，恰成一種對照。

旋風機的設計師十分注意過去的教訓，他知道飛機一經採用，各種設備的增加和變化，必須將全重量增加並將一般設計改換，所以對於所預料的各種增加，已先為準備，並且定距木質螺旋槳雖然必須採用（因為旋風機製出時，沒有變距螺旋槳）

但是原始設計，係以採用變距螺旋槳為目的，這樣對於起飛有相當的影響，不過旋風機出現于皇家空軍飛機隊之後不久，就有變距螺旋槳製出，并且這種螺旋槳由製造者製成適合標準，起飛有顯著的改良，現比原始佛利機型的起飛較為便利，實在值得注意，油消耗也可相當的節省，這樣情形和佛利機是一樣的。

胚胎旋風機只用非常短暫的十一個月時間製成，于一九三六年存亨頓展覽會第一次公開展覽，大量製造的這種飛機（第一批于一九三七年秋季交付第一一一中隊）每小時最大的速度為三三〇哩，隨後不久中隊長奇蘭君，由憶定盤地方，飛越三二七哩路程，到達諾所爾特地方，平均地速為每小時四〇七。五哩（有很大的飛機尾風推進），這種速度使英國的社會很驚異，以後據說因為飛行員在諾所爾特地方降落過高的緣故，平均地速實際上約略超過四五〇哩。

以後大量製造這種飛機，因一〇五〇馬力羅爾斯羅斯墨林發動機有排除廢氣的裝置，每小時速度又增加五哩左右，變距螺旋槳使起飛改良和以前所說的一樣，裝配木質螺旋槳的飛機，爬升至一五〇〇呎所需的時間為六分，爬升至二〇〇〇呎所用的時間為九分，實用上升限度為三九〇〇呎，翼載量為每平方呎二三。三磅，應用開縫襟翼，降落速度減低至每小時六〇哩，油容量由七五加侖至一〇〇加侖不等，使巡航期間，依當時的需要，達二時至四小時，旋風機的設備，包括：（1）無線電，（2）養氣裝置，（3）翼降落燈，和（4）機身中的

危急照明管。

這飛機的製造，依照妥善試驗的原理，并無複雜不純正性質，以便保證迅速的製出，鋼樑和鋼桁（配鋁合金的對角支張綫）係用以構造翼部，機身為大家所熟悉的霍克爾式，除機身前部，翼身緣，和某部份減阻物外，各平面上均罩蒙布，起落架縮向內面，滑輪藏在兩翼樑中間的槽裏面，圍蔽的飛行員座艙係在翼前緣的稍後一點，視線良好，極適合于這式飛機。

噴火機的進化情形，也很有趣味，因為這是由著名航乃得獎品競賽的超等水上飛機進化出來（尤其是因為由于最後一種裝置羅爾斯羅斯R發動機的S六B飛機轉變而來），八年以前S六B飛機，依照赫乃得獎品競賽所定的航向，飛行二二七哩，平均速度為每小時三四〇哩，一九三九年的英國空軍日，史登和士中隊長駕駛標準噴火機，以同樣的平均速度，環繞一〇七〇哩，實際上在水上飛機和現代的噴火機中，有居間的一種飛機，就是上述固定起落架的雷翼機，但是這一飛機並沒有成功，現用的噴火機和競賽飛機，有數點相同，其中有兩三點可以提出如下：（1）飛行員的座艙和直尾翅成一直綫，（2）尾組的形狀，和（3）頭部的側面輪廓。

噴火機比旋風機較小而且較輕，最新式配置變距螺旋槳的噴火機，在一八四〇〇呎的高度，經過正式試驗，最高速度為每小時三六七哩，舊式各種噴火機裝置固定木質螺旋槳，像旋風機一樣，最高速度為每小時三六二哩，至于起飛的速度沒有這樣大。

關於航空器上應用榴彈槍和機關槍，究竟那一種武器比較有效用，現在有人紛紛辯論沒有解決，所以我們對於這兩種單翼戰鬥機的武器問題，也可以為討論一下，這兩種槍為帶裝的勃郎甯槍，口徑為·三〇三吋，在高空射擊，他們的裝置情形，使子彈可在航空器前面的一定距離集中，如果轟藥在一秒鐘的爆發中間，消耗淨盡，準備的飛行員，在每次射擊中，可以擊中一六〇子彈子目標，這樣迅速發射，大概有相當妨害，所以空軍部對於配置榴彈槍很費躊躇。

配置排列的高速機關槍于戰鬥機，有一種小小影響，使普遍的航空學術作家，在描寫空戰時，不能應用所要寫的詞句，如「機關槍可怖的長長聲」之類，實際上，八架勃郎甯槍一齊發射

不會作甚憂的聲音，結果為不斷的震動耳鼓的爆炸聲，這種新武器使老舊的格言——「對準你的火力」——更為有力，因為亂射是很明顯的會即刻耗盡彈藥，在現代軍座機的作戰中，要使槍彈發生致命的爆炸力，分明有很多的困難，許多的空戰，因為飛行員耗盡彈藥，以致沒有到達決定勝負的結果。

總括說起來，旋風機，噴火機，和格拉第亞特機（格拉第亞特機式樣稍舊，但是現時仍在服務，并且于抵抗德機空襲實士海門的英國軍艦時，有顯著的功績），分明為小狗機，駱駝機，和S.E.5A機的優美繼承者，這幾種飛機對於將來的空中英雄，一定會忠實服務的。

空中復讐戰

——世界大戰祕話

(本文譯自「海與空」十月號日本阪見逸著)

1110

匡一智

「巴斯東和亨利已經回來了嗎？」

一個機械士，被這種急促的聲音所驚，由機體的底下，把頭伸了出來，看見似乎剛纔回來的還帶着飛行帽的比苦盧斯，渥奧斯上尉，比往常更蒼然的站在那裏；因為是由下面仰看的原故，所以在上尉的面上，浮呈着為空中的戰士所特有的緊張的神經，極疲倦極痛苦的表情。

「又發生了激戰呵！」機械士忘記回答上尉的問話，而老是疑視着對方的面貌。「我們在阿利爾附近，遭遇了優勢的敵人，於是我們就這樣分散了！」因為呼吸很急促，所以上尉的聲音，有點顫慄的樣子。年青的機械士，不加思索的，目光向下回答道：「亨利少尉先生，五分鐘光景就回來了，現在在十官室裏；至於巴斯東少尉先生，還沒有看見回來呢！」

比苦盧斯上尉，口裏銜着一枝菸，站在跑道上面，鬱鬱的觀望着東方的天空。在他的心裏，並沒有交織着一個指揮官自責的痛苦意念，可是逢上優勢的敵人作對手，就使編隊紛亂，各自分開，無論怎樣說都是自己的責任。他竭力抑制着以維護自己的痛苦的感情，老是眺望着東方的天空。祈願巴斯東安然歸來……。

突然，他的目光熠熠生光，他的耳裏在捕捉着「嗡嗡」的聲音，他的全身感到微微的震驚；這於他已經近乎本能的了。一定是巴斯東回來了！揉雜着又驚又喜的感覺。

轉瞬間，在東方的遠空，浮出隱微的一個黑點，看着看着增大起來了。一點都不差，是巴斯東的飛機！比苦盧斯的面上漂着喜氣洋洋的笑容，多少次返轉身來注視着那隻飛機，走向士官室去了。然沒有走上幾步之間，他突然停住脚步，一看到號旆的那一方，就大大的鼓起了舌頭！

「噯！蠢東西，幹什麼玩意！簡直好像受了逆風降落一樣！」他滿腔憤怒，把香烟拋掉，監視着部下那種搖搖晃晃的危險的降落的情形。就是初年兵也不會那樣糟糕的！」

終於目擊着巴斯東的飛機安全的降落了，他抑制着先時的憤怒，暫時之間，呆然凝視着巴斯東少尉。突然，他發狂般的，奔向半分鐘前落在跑道上面的，巴斯東少尉的機傍，在他的後面，有好多機械士，紛紛的追了上來。

最先跑到機傍的比苦盧斯上尉，急急的爬上飛機，鑽進操縱席，注目觀察，看見巴斯東少尉在裏面；面孔灰樣的蒼白，兩手依然緊緊的握住操縱桿。比苦盧斯急速的解開操縱桿，

一面以低微的聲音，「注意！靜靜，靜！……」，用手勢使機械士注意，一面把可受的青年戰友負傷的身體，由操縱席抱出來，而靜靜的放在青草上。

「報告指揮官，手上血！……」聽着機械士的話，比苦盧斯驟然瞥視自己的手，兩手已被血染得鮮紅了！不僅如此而已。上尉不期然的跪下雙膝，以顫慄的手，解開巴斯東上衣的鈕扣，把他的耳傍慰問說：

「巴斯東，怎麼樣了？傷重吧！」

巴斯東的眼睛，微微地睜開着。

「我——我——想安全地把飛機飛回來……比苦盧斯……他的聲音，悲慘得令人難過！」

「呵！真費盡苦心，令人感佩！」比苦盧斯，感動地緊緊的握着少尉的手，而且爲恐怕使少尉看見他的淋漓的眼淚，把面孔轉過去，說：「這是我的錯誤，請原諒吧，使君如此過分搜索……」

巴斯東把眼睛大大的睜開來，以更微細的聲音，擋住上尉的話說：「那裏那——是我不中用。好容易——衝出敵圍——在歸途中——看見——下面一架綠色的尾巴——慢慢飛來的敵機——我想——就是這一架東西——我也是一個人——到底——什麼起來了。」巴斯東，呼——苦迫的換一換氣，自嘲弄自己的愚蠢似的，悲苦的訕然一笑。「但——那是敵人作好的圈套。在遙遙的上面——還有許多的阿羅巴多羅斯……——比苦盧斯——我——已經沒有辦法了——」

「不會的，不會的，真的，這種傷勢，并不要緊！」

比苦盧斯故意聲色俱加的，鼓勵瀕死的部下，窘困的目光，掃過近傍那些爲恐怖所驅迫，不知所以在互相竊話的機械士。「怎麼樣——眼睛——黑暗——愈看不見了——比苦盧斯——您——您在那裏？」在巴斯東空虛的眼珠裏，死的陰影，越發濃重了。他伸出雙手，作出懇求比苦盧斯的姿勢。

「在那裏，就在你的傍邊！安心點！」

比苦盧斯在許多的戰友之中，特別和巴斯東要好。跨過階級的差別，有時作着輕鬆的長談，有時却由無終局的事物煽起了激烈的論辯。比苦盧斯，伸出手腕，抱起巴斯東的頭。

「沒有什麼可怕！——比苦盧斯——我——僅僅——希望在您的手裏——把那卑怯的圈套——仇人幹掉！」

「當然！誰一定復·Budy，請安心吧！」上尉的嘴唇，禁不住要戰慄着。

霎時之間，襲來了深重的沈默。在不遠的近處，可以聽到幫助巴斯東的年青機械員的廢泣聲音。巴斯東又把眼睛張開了，但，他的精神完全失去了生命的活力了！「呵呵！完全黑暗了，完全黑暗……」這就是年青的巴斯東最後遺言。在那少年似的口角邊，絲毫沒有痛苦的表露，雖然悲慘但美麗麗的雙頰也浮呈着一絲笑容。

不久前才來這個部隊裏的一個軍醫，偶然趕來了，「注視着巴斯東的容顏，這個老軍醫，就悲哀的搖了搖頭，而且……注視着比苦盧斯的手腕，悄然地站起來，惋惜似的說：『這架飛機已經……』」

「這了！」

會將之與此。比苦盧斯呆然地站在那裏，充滿了淚水的眼，凝視着飛機在腳根下飛。巴斯東天真的容顏，「巴斯東，將怎樣才好！你媽媽的母親呢！——阿！一個母親一個獨子的巴斯東呵！比苦盧斯，這自由巴斯東的母親那裏受到照顧可愛的兒子的痛呢。但——這想起僅僅一人的孤苦的那位母親，他就不敢不更為黯然。」

「呵！Biddy！爲了你，就是賭性命，也必定要復仇！」他如與生者對語一樣，重作誓言，以沉重的脚步，離開了那個地方。

機尾誘機。那是比飛行士的爭取功名心，更激進他們。本能的戰鬥心動可怖陷穿。比苦盧斯在剛是出巢的雛鷹的時候，也曾有過幾乎爲這雛鷹手所吞食的經過。眼裏看到那隻蹦蹦的偵察機，立刻熱躍躍欲試想動手的時候，不知怎麼發生了危險迫着身勢似的機數，他無意的審視上空，就看到一羣像窺伺好餌的似阿羅巴多羅斯機的身影。於是比苦盧斯，以全速力飛回友軍的戰線來了。此時的回憶，對他乃是貴重的教訓。被日以後，比苦盧斯對於斯東的部下，決不忘記告訴一架飛機，決不要與敵機交手。然而，在許多的場合中，并不如比苦盧斯的希望，有許多年青的戰士，成了這誘機的餌食，而今，巴斯東也成了這隻綠色惡魔的犧牲了。

「那裏！把巴斯東少尉的飛機，詳細地檢視一翻！」

「已經詳細地檢視過了！」機械士脫口地回答。「機身完全沒有損害！僅僅遭到機關鎗彈的襲擊！鎗彈從後部一直射穿機身，而射中少尉先生身上。」

「那末，以後我就乘坐這隻飛機飛航吧！」比苦盧斯決然地說，「把飛機豫備好！」

「報告指揮官，現在……」

「依照命令！比苦盧斯的聲音，冷靜而無在起。「我現在就要坐這隻飛！那隻……」他稍微停了一秒。「巴斯東的……呢，已經知道了吧！」

機械士恭敬地點一點頭，「知道了！」

五分鐘後，比苦盧斯，鑽進巴斯東的遺留物的吉野墨羅機裏面。機械士們羣集在跑道上面，戀戀的目送着他。沒有好久，雷納少校很快的在跑道上面出現了。

「那個起飛了？」少校性急的問傍邊的機械士說。

「是比苦盧斯，渥奧斯上尉。」

少校即以愛戀的眼光，目送着飛向遙遠的彼方的比苦盧斯

的後影，突然悲哀地搖一搖頭，獨自自語地說：「不是沒有遺棄的！」

此日以後，比苦盧斯變成爲復讐而生活着的人了！他老是爲尋找帶着綠色尾巴的仇敵，而在飛着。然而對手也畢竟是老的誘機，剛一對敵，就又不不知怎麼又變得無影無蹤了！這樣一星期的時間已白白地過去了！其間，比苦盧斯的願念，在五、六十哩以內的友誼的飛行上，通通知道了。以孟納少校爲首的馬苦拉爾和馬哈尼等人們，爲比苦盧斯盡最大的努力。然而，誘機依然是無影無蹤！比苦盧斯每天八點鐘以上的長時間，飛過於由利棘到孟布拉衣的前綫之上，搜索他的仇敵。就是在夜裏，他也作着數機起火墮落的快夢！他默不言，就是和最親近的馬苦拉爾和馬哈尼，也不打交道了。特意的休假也沒有了。祇有他的紀錄，不斷的上昇着。

這種生活，不管神經是怎樣疲軟的人，也是無法支持的。軍醫也悄悄地給予關心，從心的深處所求着，在比苦盧斯的神經沒有損傷時，能夠完成他的願望。

某一個早上，比苦盧斯照例的追逐虛空的綠色尾翼的幻影，疲倦地歸來了！於是，一架機聲震天的D.H.九號飛機，飛向剛剛新裝滿了油的油箱那個地方落下了。偵察士一降落就飛奔到飛機庫地方，抓住一個機械士，想詢問什麼，却又即刻一腳兩步的走近比苦盧斯的榜邊，大聲叫喊：

「閣下是比苦盧斯，涅奧斯上尉……！」

戰雲 卷一 空中偵察

比苦盧斯憂鬱地點一點頭。

「十分鐘前光景，我在達羅苦，希多的附近，發見帶着綠色尾巴的……！」

比苦盧斯沒有聽完，就站起來了。

「謝謝！」比苦盧斯兩眼炯炯生光，握着對方的手，一面高聲的呼機械士。立刻，巴斯東遺留物的吉野墨羅飛機，很快的發出爆聲，飛開去了。

還沒有飛到敵人的前綫的時候，他的全神經就感到仇人很近似的。發狂似的高射砲，噴着天空，雪白的砲烟，不絕地爆炸着。唯有今日，牠再逃不了，假使對打起來，一定要把牠打下來！

比苦盧斯的豫感完全實現了。他以仇人爲目標，穿過像縫線似的高射砲的砲烟，以二千五百米的高度，繼續向德軍的戰線內飛航。確實利用着彈觀測似的。比苦盧斯描劃一個大弧線而旋迴，看着周圍，他絲毫沒有看到敵機的影子。於是，他離開目標，向着向高空上昇。既來搜索仇敵，決沒有焦急的必要。倘若偶爾碰到這架誘機，必定是要陷進潛伏在上空的阿羅巴多羅斯機羣的圈套的。

「先生這樣，誰都是想動手的呀！」比苦盧斯如此叨念着，就繼續飛向與前線平行的東南方去了。誘機似乎沒有看到比苦盧斯似的，在他的目下，飛着一條直線。完全是「架吃人的惡魔呀！因此，比苦盧斯很快的就注意着。第一，倘若普通的

偵察機，一看到敵人的戰鬥機，就應該趕快逃開。偵察機的使命，偵察完畢，就當一直飛回據點。空中戰鬥乃是戰鬥機所負的任務。

比苦盧斯仰望着上空，太陽明燦燦的射耀着。他並不改變進路，只管向上空，上空飛航，誘機已經遙遙在下了。

以五千米的高度，飛過前線，在觀察下，可以看到敵人的戰線了。他立刻飛進太陽與誘機之間，在彼時太陽眩燦的光輝中，只能看見一個細微的小黑點似的東西。

「步步明白開來了。」比苦盧斯的聲音，敲擊着旺盛的鬥志。「有多少飛機呢？」一架！一架！在仰望着他的口邊，有着不歡的歡笑。「此架機，分成兩個計劃的陣隊！雖是一對七，但也決不怕！呵，無論如何已經來了！」

他根據目測，較低的第二隊阿羅巴多羅斯機，與他大約飛在同一一般的高度上，其他四架飛機，在其後機三百米光景的上空中，像禿鷹似的凶狠的繼續盤旋着。因此，敵人的狀況很明白了。實行近上計劃的時候，愈急迫了。他首先決意利用與

先刻同樣眩目的太陽光線，急速地在空中描一個螺旋，繼續上升，終於飛上了更出敵機一層的上空。於是，敵機人沒有防備，不絕的迫近去。敵人的方向，一發生變換，他也就稍稍變過來了，一刻都沒有忘記利用太陽光線作自己的護符。

誘機的駕駛員偵察員，都很安心的受着多數敵機的保護，絕對沒有夢想到在更上一層的上空中正潛藏着恐怖的敵人，而依然悠悠的等候好吃的餌食。並且，阿羅巴多羅斯機和同伴們

在下空中，也像被掠奪了氣似的。良好的機會愈發迫近，比苦盧斯的面容上飄着笑容，因為即使乘機再飛近一步，勝負也是一樣的決定了。直立在敵人的前面，如閃電似的迫近誘機，即使前面敵人注意到了，那也就處在這種高度中，也可以利用充分的速度，而飛到友軍的戰線以內吧！

然而，倘若這架機再次逃掉，敵人今後變更戰法，那末，比苦盧斯複雜的日子，永遠不會再有了吧！

誘機現在恰巧飛航在敵我的前線的頂上，比苦盧斯發採取襲擊的準備了。筋肉要斷掉樣的緊張起來了。依照着現在上空的保護隊的保護，誘機即刻達到英軍的上空了。等了又等，機會終於來臨了，現在處在友軍的陣地，就是對於戰鬥這種精神，也惠賜着有利的條件。他用力咬緊牙關，直到自己的飛機，一隊保護機及誘機處在一直線上時，他還繼續盤旋，但即刻浮出決死的顏色，扭轉操縱桿，如倒山般的向前面壓去了！飛機如礮石掠風而過的墜下去了！

「呵，去吧！」
比苦盧斯忍住聲音，兩手繼續扭壓着操縱桿。

最前面的四架敵機，首先跌進了眼簾。百五十米——百米——五十米，然而敵人沒有一個注意到這一方面的情形，甚至敵機身體的細小部分，也可然判明白了！甚至駕駛員的面貌：

但比苦盧斯的飛機，如閃電似的掠過他們之間，更增加速度，繼續急劇下降，高度表的針，發狂樣的震動着。他預感到敵人在後面追迫的覺悟，他也不重落下去了。假使他們四架飛機

整翼降下來，則恐怕下面三架飛機會防礙而使不出速度吧。同伴間的紛擾也恐怕免不了吧。敵人第二隊機羣，更其擴大的跳進他的眼簾裏來了。甚至也突破他。……他的形像，含羞着凄絕的殺氣。……

這是駕駛員完全被射殺的證據。過去他的經驗，在給予敵人以致命傷害的瞬間，蒙受一種無威的襲擊，是決沒有繼續必要以上的射擊的心思的，然在今日的他，却完全判若兩人了。……

下——下——下，無論如何都繼續着發狂般的飛行。……

比苦盧斯有着全身的力量被拔盡了似的感覺，而……

海軍整建月刊

第一卷第十期

民國三十年一月一出版

二九年十二月廿三日

- 時事述評
- 一、海軍員長元旦告軍職書讀後感
- 二、海軍員長元旦告軍職書讀後感
- 三、海軍員長元旦告軍職書讀後感
- 四、海軍員長元旦告軍職書讀後感
- 五、海軍員長元旦告軍職書讀後感
- 六、海軍員長元旦告軍職書讀後感
- 七、海軍員長元旦告軍職書讀後感
- 八、海軍員長元旦告軍職書讀後感
- 九、海軍員長元旦告軍職書讀後感
- 十、海軍員長元旦告軍職書讀後感

- 吳中易
- 吳中易
- 吳中易
- 吳中易
- 吳中易
- 吳中易
- 吳中易
- 吳中易
- 吳中易
- 吳中易

航空雜誌社 航空雜誌社

三、從光華獎章說起
小型艦艇的活動

- 一、保衛英國海軍的利器——驅逐艦
- 二、驅逐艦的小弟弟
- 三、潛水戰爭

名著選譯

海軍戰術論

整建呼聲

海軍與國防

現代史料

- 一、西班牙內戰中之海軍紀事
- 二、歐戰中之商船損失

轉載

水上的抗戰建國

華爾夫號歷險記

水雷的歌

東海濱上 (詩)

祭 (散文)

海軍綜述

編後的話

編輯兼發行者：海軍整建月刊社

訂購處 國內湖元辰路三三號信箱
國外香港一八六二號信箱

南非洲橋樑報社論
沈鈞鵬
易鵬
郭備生
林葉婉玲
資料室

徐禮
吳寅
曹文楠
王師復

王世昭

心蘭
洛士

每月一册全年十二册
每月十五日發行

定價表				訂購辦法	冊數	價目 (國幣)	郵費
郵票	全年	半年	零售				
代洋	十二	六	一	冊	三	角	國內免國外遞章辦理
足計	三	一元六角	三	冊	三	角	
算	元	元	元	冊	三	角	

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. 航空學術之著作或譯述
 2. 關於發展航空建設空軍之論著
 3. 關於防空及陸空協同之研究
 4. 空中日記及航空生活之描寫
 5. 空中英雄之戰績與略傳
 6. 最新航空消息之紀載
 7. 含義雋穎而警惕之小品文字
- 二、來稿須繕寫清楚，並加新式標點，文官白話不拘，如有附圖，必須精繪。
- 三、譯稿必須附寄原文，如不便附寄，請將原本題目，原書頁數，作者姓名及出版日期地點，詳細敘明。
- 四、來稿本刊有酌量增刪之權。
- 五、來稿未經聲明，並未附退還掛號郵資者，無論登載與否，概不退還。
- 六、來稿一經登載，備有薄酬，普通文稿每千字五元至十元，有特殊價值者酬金從豐。一稿兩投，恕不致酬。
- 七、來稿經揭載後，其著作權即歸本刊所有。
- 八、稿末請註明本人真姓名及詳細住址，並蓋印鑑，署名為便。
- 九、來稿請寄成都華字第七十七號信箱附四號航空雜誌社。

航空雜誌第十卷第二期

中華民國三十年二月十五日出版

編輯及發行所

航空雜誌社
成都華字第七十七號信箱附四號

總經理及訂購處

鐵風出版社
成都桐堂街口東城根街廿三號

印刷者

成都印刷所

分銷處

各地書局

定價表

費	冊數		定價
	一冊	預定六冊	
郵	本國	三分	一角八分
費	歐美	二角	一元二角
			三元
			一元六角
			三元六角
			二元四角