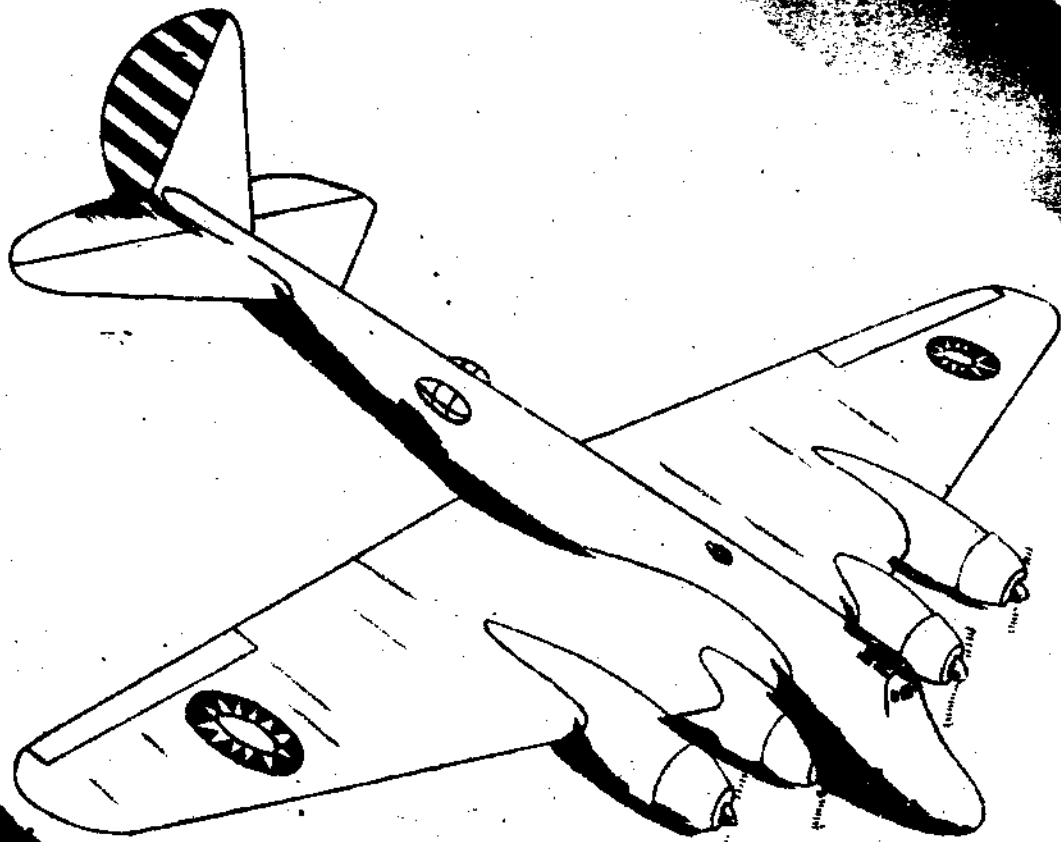


期六卷一

99



周至柔

# 航空雜誌

青年們：祖國的領空需要你！

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

馳騁長空，拱衛祖國大野，是青年人最英雄的事業！

凌空殺敵，長征殲寇，受萬人崇拜景仰——你願意獲取這榮譽麼？快來投効空軍！

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

有爲的青年應該要從事於最科學最現代的航空事業！

要保衛國家，必須獻身保衛領空！

青年立志做大事，最好投効空軍！

# 航空雜誌第十一卷第六期目錄

論 著

襲擊艦艇方法之我見……………孫志尙(一)  
對初級飛行教育上的幾點貢獻……………生毅(六)

學 術

戰車之對空戰鬥……………雄飛(八)  
飛機與潛艇協同作戰概述……………陳十兄(一五)  
美國的空輸部隊……………全譯(一七)  
戰爭在同溫層……………陽含和(一九)  
風洞……………李定一(二二)  
空中戰艦之檢討……………哲士(二五)  
飛機工廠中計畫生產之管制……………小麟(三六)  
關於儀器降落裝置的研究……………民新(四三)  
一架飛機要用多少儀表……………宗澤(四七)  
機翼重量之估計……………史諦(五一)  
木質翼樑之設計……………邊鎮(五五)

空 訊

盟國空軍在太平洋戰爭中之戰績

那次遠征

雜 俎

降落傘的起源

用透視法繪製航空器圖樣

世界大戰紀事

楚 風 (五九)  
鐘 譚 (六五)

卷正寬 (六七)  
葉雲南 (七三)  
白 強 (七八)

你是「壯志凌雲薄霄漢」的青年嗎？

投効空軍實現這個志願！

你想「跨鉄騎揚威三島」嗎？

投効空軍實現這個志願！

你有「翱翔長空報國仇」的熱情嗎？

投効空軍實現這個志願！

# 襲擊艦艇方法之我見

孫志尙

## 一、前言

在現代戰爭中，艦艇爲不可缺少的一種力量，對於國防，實佔重要的地位，蓋艦艇能以自己的力量，進至敵人領域，或活動於公海上，以威脅或破壞敵人的海軍主力，其他若封鎖敵人的港灣，斷絕其交通，破壞其通商貿易，或破壞其重要堡壘，使敵門戶洞開，全失抵抗能力，不得不就城下之盟，而接受我某種政治或軍事的條約。

自一九〇六年英國人首先製造一戰艦，名曰「無畏」(Dreadnought)，此艦載有九吋口徑大砲十門，分置於五個砲塔，排水量達一萬八千噸，當時可算海上浮城，威力無與匹敵，從此以後，於是各國爭相製造巨艦，風靡一時，可是不久爲了要制服這種無畏戰艦起見，魚雷艇乃應運而生，爲保護戰艦驅逐魚雷艇，又產生驅逐艦來，後因驅逐艦砲力速力一天天地增加，艦體日形巨大，吃水亦漸深，轉用不便，又製造巡洋艦來負此任務，迨歐戰發生，潛水艇和航空母艦，又應時而生，因此艦艇的種類也就愈分愈多了，爲要襲擊此種艦艇，以空軍之攻擊爲最有效，不過在事先須詳細研究目標之性質位置及其防空力量，擬定完善的襲擊計劃，作周密的準備，始易達成任務也。

## 二、艦艇之任務及其識別法

航空雜誌 襲擊艦艇方法之我見

艦艇種類甚多，其區別之法，有以各艦之質料，有以備砲之多寡，亦有以構造之型式而定者，不能一一列舉，茲就其任務之不同，大約可以分爲下列的幾種：

(1) 主力艦：是海軍戰鬥力的中心，可以決定戰鬥之勝負，在一切軍艦中是最末最強的戰艦，其攻擊力和防禦力兩方面都具有絕大無比的威力，因載有最重之砲，故具有最大之戰鬥力，又因裝有最厚之甲，故能防禦海上，水中，空中各種威脅，其本能以摧殘敵主力艦隊，破壞要塞砲壘爲目的。

對於主力戰艦的識別法(從設備上認識艦種)：

- a. 烟筒前有一高大之砲火指揮塔。
- b. 偵察機二、三架。
- c. 鋼板：八至十四吋。
- d. 高射砲，平射潛艇砲。
- e. 大砲：十二吋至十六吋，六門至十四門。

(2) 巡洋艦：是艦隊的眼睛，恰似陸軍中的騎兵，其主要任務爲遠出海洋，偵察敵狀，因爲現代的海戰，是以偵察戰開始的，巡洋艦遠出海上，立於偵察艦隊之先陣，進入敵中，保護同樣擔任偵察任務的潛水艇和航空母艦，並且進而攻擊敵軍的偵察艦隊。

對於巡洋艦的識別法(從設備上認識)：

a. 簡單砲火指揮塔：快砲小火力

b. 偵察機數架

c. 鋼板：三吋至四吋。

d. 高射砲與平射潛艇砲。

e. 大砲：五吋至八吋。

(3) 驅逐艦：驅逐艦是水雷戰的主力，形狀細長而輕快，甲板上裝有多數的魚雷發射管，以攻擊敵方主力艦為第一任務，當編隊施行攻擊，又因為要和敵方的驅逐艦，巡洋艦交戰，所以也裝有大砲，並且攜帶着攻擊潛水艦的爆雷，驅逐艦除了施用水雷攻擊之外，還有偵察哨戒搜索和防護交通線等無限的任務。

對於驅逐艦的識別法：

a. 艦形狹長而小。

b. 小口徑砲。

c. 魚雷發射管數管，以至十二管。

(4) 潛水艇：潛水艇在戰略上之任務，乃破壞或威脅敵之通商交通線，警備或監視敵之港灣，哨戒或搜索洋上之敵艦，奇襲敵之沿岸，並敷設水雷等，其在戰術上之任務，係為襲擊威脅或牽制敵之艦艇等。

對於潛水艇的識別法：

a. 艦形尖銳。

b. 上層建築物簡單。

c. 潛航時，依據航跡或水中之艦體以認識之。

(5) 航空母艦：無異水面飛機場，有廣闊之飛行甲板，以供飛機升降之用，航行速度，經研究後，應以優越為適宜，惟裝甲不重，艦上雖裝有專擊飛機之高射砲及中口徑之砲，然防禦之主要兵器，則為飛機，無論驅逐及偵察，俱屬適宜，所載飛機可達數十架，其中驅逐機用以獲得制空，魚雷機轟炸機用於水中及水上攻擊敵艦，偵察機則用以偵察敵踪及其隊形，并予驅逐艦及潛水艇以襲擊之標準，交戰之時隨出征大艦隊共同作戰。

對於航空母艦的識別法

a. 艦形長條形。

b. 有廣闊之飛機起落場面。

c. 上層建築物簡單

### 三、艦艇空防之設備情形

艦艇作戰，在以前原為艦與艦之戰鬥，初未有空防之設備，但自飛機發明逐漸進步運用於作戰上，將平面戰爭一變而為立體戰爭後，各國海軍對於艦艇之空防設備，不遺餘力，進展之速，殊足驚人，茲將設備之各項情形分述如下：

(1) 艦隊防空：艦隊防空，係集體防空，全部艦隊均受其保障，艦隊在軍港中，受陸上航空根據地之飛機，及港上之高射砲隊保護，若在海上有航空母艦隨伴，準備對敵機隨時加以迎頭痛擊，或先發制人予敵機根據地加以損害。

(2) 遠距離高射砲火：遠距離高射砲火，專為應付敵機平

飛投彈時之用，大型軍艦，如主力艦，航空母艦，巡洋艦等，均裝有猛烈之遠距離高射砲，飛機因平飛投彈時需要保持其高度及航向，實予此種高射砲火以極大之便利，此種高射砲由極精巧儀器之輔助，能立時完成射擊諸元應有之計算，其準確程度甚高，最大射程約在一萬五千公尺以上；茲將英美日海軍各一戰艦中之遠距離高射砲裝置。列表如次：

英之納爾遜號戰艦，遠距離四·七吋口徑之高射砲六門。  
 美之柯羅號戰艦，遠距離五吋口徑之高射砲六門。  
 日之金剛號戰艦，遠距離五吋口徑之高射砲八門。

最近各國海軍對於新戰艦建設甚力，英國新艦「喬治第五」號及「威爾士太子」號，均備有二聯裝四吋口徑高射砲六組，共十二門，其砲力之增加，於此可見一斑。

(3) 短距離高射砲火：短距離高射砲火，係於應付俯衝投彈或魚雷攻擊時用之。蓋施行此種攻擊時，飛機必須迫近軍艦，距離既近，變化自速，通常之大口徑高射砲，因發射速率較緩，完全失其效用，惟有以發射速率極高之砲火，方足應付。此種高射砲為三類：(a) 機關砲(二公分口徑)。(b) 大口徑機關槍(半吋口徑)。(c) 機關槍(通常七·九公釐口徑)。

各艦種因需要不同，對於以上三種槍砲所配數量亦異，以英國軍艦言之，有如下表：

(4) 炸彈爆炸之防禦：艦艇甲板裝甲厚約五吋，可以防禦炸彈爆炸，使轟炸力不入於艦之內部，側衝 B.E. 係在艦體外另建一層薄壳，使魚雷在艦體外，先行爆發，以減少艦體自

航空雜誌 襲擊艦艇方法之我見

身之損害。

艦種	機關砲	大口徑機關槍	機關槍
主力艦	八聯裝四組 共三十二門	四聯裝八組共三十二門	二十挺
巡洋艦	八聯裝二組 共十六門	四聯裝四組共十六門	十二挺
驅逐艦	無	聯裝二組共八門	四挺

軍艦之防禦力，尙不止此，艦之內部劃成若干截塔，彼此緊密隔成，若艦體一部負創，亦不至全艦入水，仍能維持其浮力，免於沉沒。

#### 四、襲擊艦艇之方法

艦艇為一活動性之目標，襲擊方法不詳加研究，難能達成任務，故事前須依據各種情況考慮周密，適切使用合宜之方法以攻擊之，其襲擊方法有三：

(1) 平飛投彈：此法可由雙發動機之重轟炸機任之，因其飛行高度高，對敵艦上之防空火力可不致被其損害，但因高度太高，由上空觀測目標，即為一艘巨大之艦艇，亦易成爲一極小之目標，故投彈時不但精準困難，即命中率亦差，若爲求命中率良好，而減低其投彈高度，則其受防空火力之威脅不能減

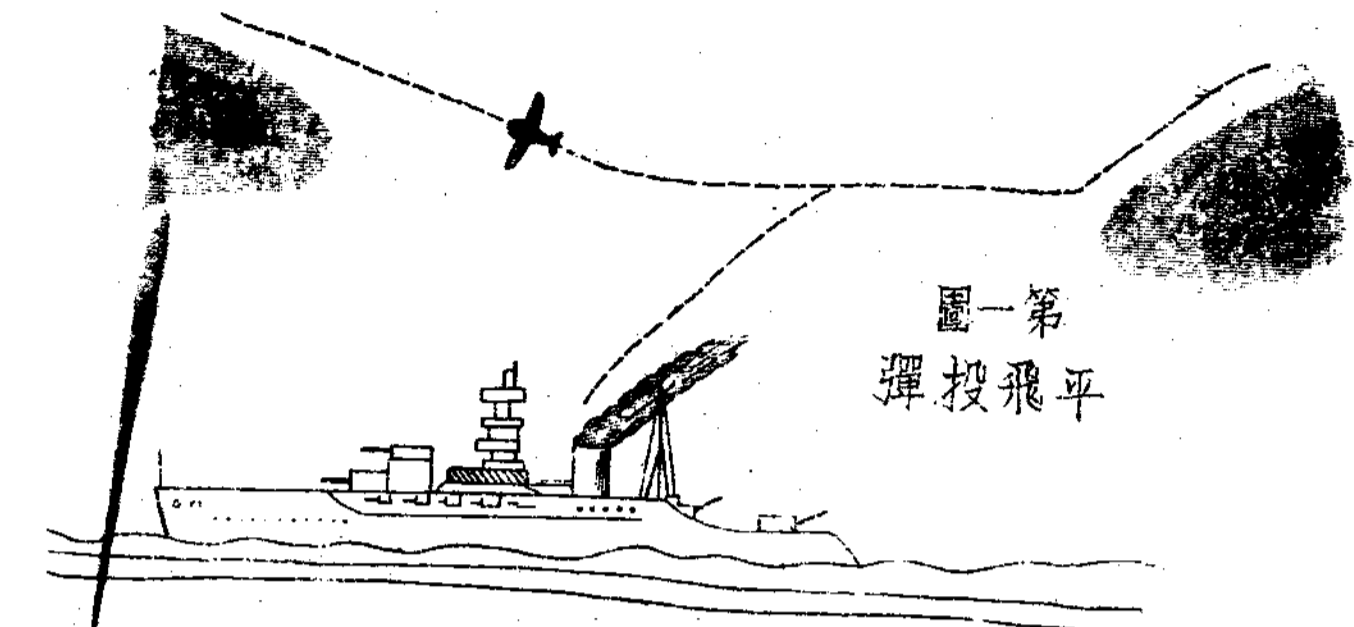
少，甚致難被船之高射砲所擊落，至其另一缺點為瞄準方法之故，每作瞄準時，在空中必須保持十五秒至十六秒之水平直線飛行，不能運動之時間太長，亦為易受敵之高射砲火損害。

(2.)俯衝投彈：利用大速度，對準目標(艦艇)，俯衝下降，以行投彈，可不受風之影響，瞄準亦甚簡單，命中率，且飛機俯衝速度，加炸彈降落速度，亦可以增加炸彈之侵入能力，若背太陽進入，則更可使敵防空砲之瞄準困難，對飛機本身

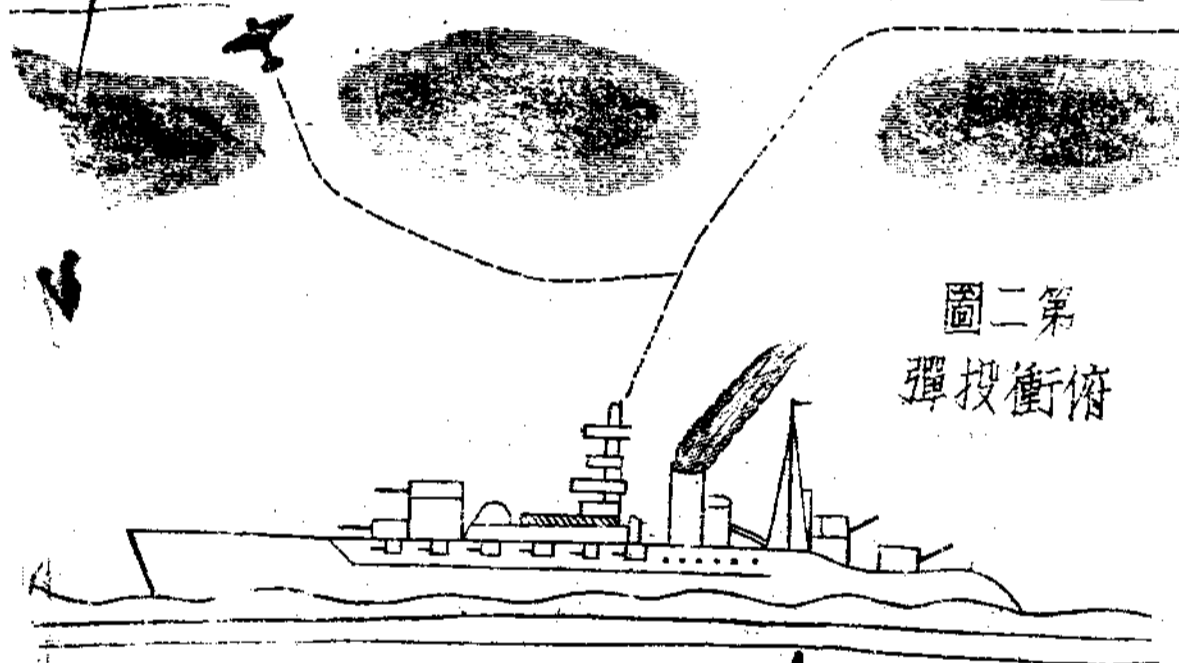
危害程度減低。同時除炸彈之外，還有可以用槍砲火力掃射目標之利。

(3.)魚雷攻擊：以魚雷機攻擊敵之艦艇，當發放魚雷時，以愈近艦艇則其命中率愈大，但因高度太低，故易受損害，即魚雷爆炸之水浪，有時亦能損及魚雷機之本身，魚雷機攻擊中與其他不同者，即必須與艦艇之縱軸垂直進入。如附圖第三，

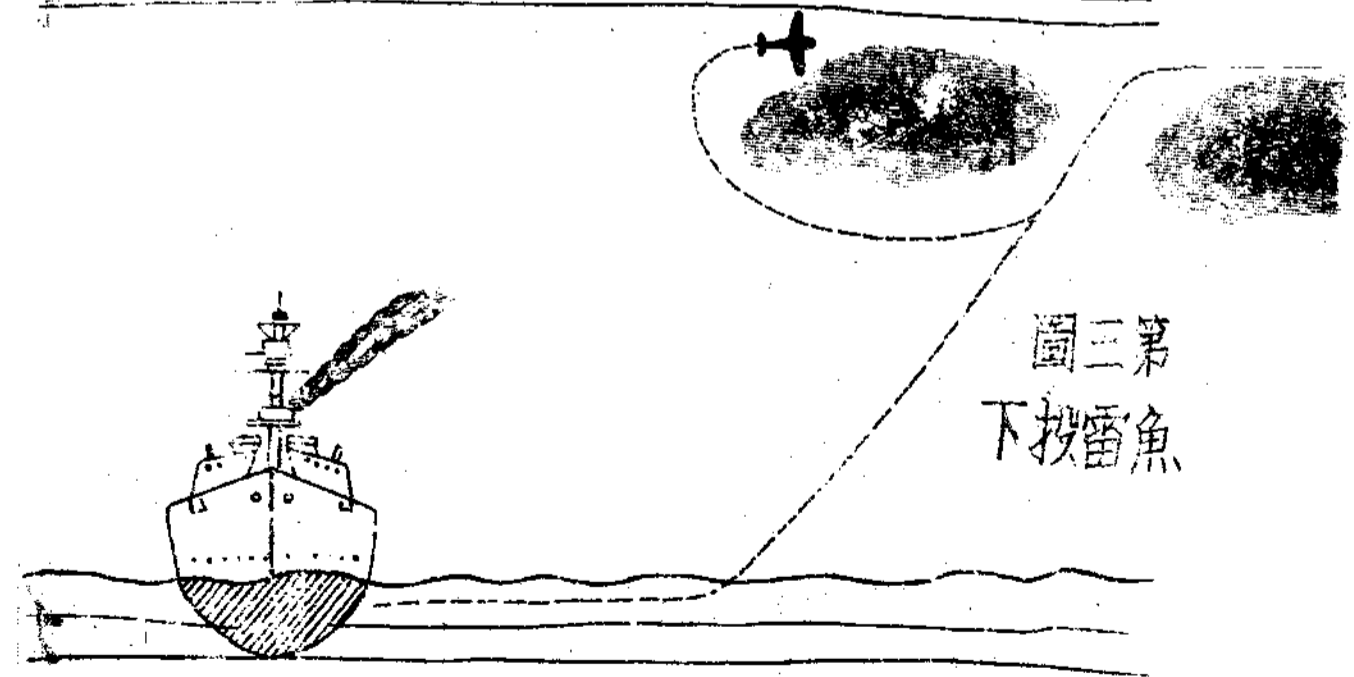




圖一第  
彈投飛平



圖二第  
彈投衝俯



圖三第  
下投雷魚

## 五、襲擊艦艇之戰例

利用飛機向艦艇投彈攻擊在第一次歐戰即有戰例，不過當時艦上多無高射武器，同時飛機之性能亦差，投彈設備均極簡陋，故多用平飛投彈，本身是無危險，而獲得之戰果亦微。在一九一七年一月協約國對在德國但爾海濱之赫賓號軍艦，攻擊投彈達二七〇枚，而命中者僅兩枚，即一例耳。

近年來航空工業大為進步，所製出之飛機性能極為優良，噴射投彈儀器之設備，亦臻完善，故所收之效果亦不同也。在一九三九年一月四日英國陸軍航空隊向德國夫利德利斯卡芬及布倫斯特利海港攻擊，其實施攻擊之情形如左：英國以六架飛機為第一批，在四日十八時以僅五〇公尺之高度，向夫利德利斯卡芬軍港攻擊，同時如第一批同一之飛機及高度，向布倫斯特利軍港攻擊，該兩批飛機進入目標時，均用背太陽之方向實施襲擊，實出乎德國意料之外，蓋其利用低空及陽光之隱蔽而行奇襲，結果全數飛機安全返防，而德國停泊在該兩軍港中之主力艦二艘則頗受損害。

還有本年內兩個戰例，更值得吾人加倍的注意：

「倫敦四月十日路透電」：路透社海軍記者撰文稱：英航空母艦赫美斯號在距錫蘭海岸十哩以外，被敵人發現，是時該艦正向亨可馬里駛進，距該港僅約三小時之航程，被日機襲擊，

而襲擊該艦時所用者非魚雷攻擊機，而為俯衝轟炸機……日方之成效，可以表示日海軍作戰中，俯衝轟炸機效力之宏，與陸上作戰時相埒，其轟炸目標與普通轟炸機相較誠遠為準確，此點對於戰爭之未來或亦有重要影響云。

「雪梨五月八日路透電」：珊瑚海戰兩日來之海中戰，日本艦隊業已遭遇太平洋戰爭中最大之敗北，有敵人大批船隻集中地，被美國俯衝轟炸機所轟炸，擊沉巨型航空母艦兩艘、巡洋艦至少一艘，驅逐艦七艘，并炸傷其他艦隻多艘……」。

## 六、結論

空軍對於艦艇之作戰，在現代戰爭中實有許多顯著的事實，大者擊潰敵人之海軍主力，影響其作戰方略，而導入戰略上之失敗，小者擊滅敵人之軍艦，威脅其海上交通補給，減少敵人作戰力量，以拓戰捷之途，當攻擊時可以各種機隊於不同高度，同時對各目標實施攻擊，并選擇艦體之最弱部份或一隊中最弱之艦艇，依據上列各戰例，襲擊艦艇方法雖有三種，而平飛投彈已成過去，魚雷攻擊與俯衝投彈為現代對艦艇作戰所採用之最良方法，尤以最近戰例，可知俯衝投彈更為有效，此為現代空軍對艦艇作戰之趨勢。總之，海戰中空軍之得失，實可影響於海戰之勝敗，故在海戰開始前即須以空軍加入協同作戰，并在整個海戰過程中尤應運用適切為要。

## 對初級飛行教育上的幾點貢獻

生毅

「信念」是航空員必具的條件。假使航空員對於航空器及其他有關航空的東西失了信心，而他所負的責任一定不能圓滿達成。如果初學飛行的學生對於航空器沒有信心，便不能完成他所希望的學業。筆者認為「信心」在學飛行人的身上尤其顯著；因為我們過去往往看到一個新跨上飛機的人，一到昇騰空中以後，雖然同乘着一個富有經驗的老飛行員，可是要他張胆壯志，依然自若的去操縱飛機，却是一件難辦得到的事。為什麼辦不到呢？因為他對於飛機，委實還存着一種神秘的思想在心理，——他總以為飛機在空中是有它的奇特與奧妙的地方；於是他認為飛機在空中是一種極其危險的東西。（而不知飛機在構造上具有良好的安定性，只要操縱嫺熟，胆大心細，顧慮周到，它並且是一種極其安穩的東西。）——所以他總是抱着惟恐自己動作上的錯誤，會釀出人機俱毀的大禍來；因此他不敢放心壯胆的去操作。這便足證他對飛機無信心之所致。「信心」是胆量的後盾。一個人對某件事物缺乏信心，一定沒有充分的膽量去幹，以致不能達到圓滿的結果，不過對一個沒有信心的人，要是使他透澈的瞭解某件事物的內容，也還可以補償他的信心的缺陷。飛行是一種高等手工藝，即如手工業一樣的完全要靠手脚在時間上磨練出來的東西。假使一個住過幾年工廠的學徒，而他從來沒有用手脚去體念他應學的工藝，雖然其名

學過幾年徒，但是實際還是一個門外漢。學飛行亦然，如果他老是隨教官坐在飛機上，不敢明目張膽去體操縱要領，雖然經過許多飛行時間，還不是等於白手一雙嗎？有時雖然因為教官的嚴令放手給他練習，可是他只是精神緊張着，肌肉收縮着在那裏勉強應付，像這樣學習飛行，與搭乘飛機的旅客有何差異呢？

學飛行因為經費的消耗至巨，所以在時間上不免受了些限制，這也是他學業上的一個大屏障。況且人類的資質，是有先知先覺與後知後覺之分別，所以淘汰便由此產生。說到這裏我們可以講講已經取到畢業資格的，有不少飛行時間的飛行員，況且他的聰明才智並不拙笨於人，但是他的技術畢竟幼稚得可笑！究其理由何在？以筆者之見解：大部分應歸咎於他對飛行的「信心」一直至今還是「不足」，他的飛行時間是日積月累在這「不足」的當中增加了，然而他的技術並沒有達到應有的進步。這種毛病追根究底說起來應歸罪於我們的教育不完美之所致。

所以筆者認為初級教育有幾點有改良的必要茲分條敘述如下：

第一點：我們對一個準備學飛行的人，當他沒有跨上飛機之前，一定要予以充分的「智識」教育，（這種「智識」單指「航

空)。應該使一個準備飛行的人，確實明瞭飛機的安定性與飛行原理，使他對飛機的安定性與飛行平穩具有充分信心。

第二點：當學生轉入學飛行時，飛行教官仍須在未起飛之前，對他詳述飛機在空中的安定性，實際能達到何種程度。一俟昇空後，將飛機調整為水平飛行位置，再行放手鬆腳任其自動飛行，使學生看到確實具有自動飛行的性能。同時教官可以用手腳猛擊駕駛桿舵——因為飛機具有良好的安定性，雖然被急激的擊震，而瞬即便可以恢復常態。要是如此當場試驗，定必有補於初學飛行人的信心。

第三點：頭幾次帶學生感覺飛行時，不宜作各種特技飛行來測驗學生的膽量；這種方法已成爲一種無形的習慣教育了。筆者認爲不適於此階段施行，因爲一個初上飛機的人最恐懼的是不安定的激烈動盪；那怕是一個膽大得可以替魔鬼作伴的人，只要他坐在數千尺高度做特技飛行的飛機中，他的精神一定會感到莫大的威脅。這種原因是他不習慣的表現，也可以是他對飛行無信心。

我們過去看到許多初學飛行的人，因爲經過這種刺激後，他便對久慕航空的熱力，一變而爲心灰意冷了；甚至就此斷送他的學業。——本來有幾種特技飛行，是初學飛行的人在未單飛以前應該感覺的，如尾旋下降這個動作是預防單飛學生萬一動作錯誤變成尾旋後能自行改出。可是實際很少見到頭一兩次單飛時誤入尾旋能夠改正出來的。

又如「失速」這種動作爲使初學飛行的人對於飛機在空中失速的感覺，同時可以應用於拉「loop」時感覺失速的現象是該拉駕駛桿了。可是實際呢？一個寥寥幾點鐘飛行經驗的人，像拉「landing」時的一瞬間失速狀態，他怎能可以十分體念得到呢。所以筆者的見解。認爲這些動作，不適於一個未單飛以前的學生所學的，其是不適於頭幾次感覺飛行。這些情形只要是經過這層門出來的，相信都有這樣的感覺。我們看到有些任飛行教官的人也知道須要放手給學生練習才有進步。但事實並沒有研究它的理由，尤其是負責教育責任當局沒有注重到這個問題上去。筆者認爲有改良的必要並且應嚴督實施。

唯有強健的，勇敢的，熱情的青年，才配做空中英雄！

青年投効空軍，才是中國的標準健兒！

有志勇兒上天空去！

# 戰車之對空戰鬥

雄飛譯

## 一 緒言

由於機械化兵器之日新月異，在軍事上遂發生一新戰鬥法，而對此種戰鬥勢非講求適當的防禦法不可。吾人欲破壞敵軍所威脅的機械化兵器時，仍應採用機械的手段，乃當然之事。

這新防禦法最顯著之例即空戰是也。然此防禦法即在地面作戰時亦復存在。這里，集中着優越的機械化兵器之戰車。在對戰車戰鬥所採用的各種兵器中，最多利用的是戰車和飛機。

戰車相互間戰鬥的問題，容日另文討論，茲特將關於戰車對飛機戰鬥的問題，試作若干考察。即

戰車對飛機有何可怖？

戰車如何防禦這種危險？

可能防禦的程度如何？

以上各點試一一檢討之。

## 二 空襲對戰車的危險

戰車對於其他諸軍事要素所受的危險，就是對於敵軍司令部及戰鬥部隊的情報機關之空中偵察，是難以避免的，而飛機對戰車部隊所構成的目標可直接從事戰鬥而破壞之。

戰車部隊不是全部相同的，有分類的必要。它可分爲作爲戰鬥兵器的戰車，指揮機關的戰車，作爲諸勤務要素的戰車。

此等戰車被飛機攻擊所受損害的大小，防禦能力，反擊能力，均各有不同，這是應當分別研究的。

## 三 對於空襲的戰鬥梯隊

戰車對於飛機有何可怖？試檢討於下：

飛機可投彈轟炸，或用搭載火器及其他烟幕，毒氣等從事攻擊。各種攻擊法效力的程度，視被攻擊的戰車之情況，戰車之型式，頗有差異。飛機攻擊人員時，不是個人，是以部隊全體爲攻擊目標。但是攻擊戰車時，則須將各戰車各爲獨立的目標，應乎其大小，噸數，裝甲等而取不同的處置爲要。

停車間的戰車，如非暫時停留於路旁的場合，通常必編爲裝且散開各處。戰車若干輛都是隱匿着，不使空中可以發現，而避免飛機的攻擊。何以故？因爲戰車散開時，其抵抗能力不許採取各個攻擊以外的方法也。

進行中的戰車，無論成縱隊或取戰鬥隊形，比較停車間，更取距離（間隔）而散開。此外，除地形上特殊的困難場合外，都行走路面。依各種理由，戰車很容易時時變換方向和進路。所以：飛機要攻擊在進行中的戰車殊非易事。

以上所述是以目標爲特徵的。至於遮蔽的可能性，提供於空襲的表面，以及對於空襲的抵抗力等，則視戰車的型式而顯

有差異。

小型戰車，輕戰車容易隱蔽，縱然被敵機發現，亦不過只呈極小的目標而已。但對於飛機攻擊的抵抗力亦極小。大型的大容積的戰車，在敵機方面容易瞄準，但其抵抗力（防禦力）亦大。

此抵抗力，尤其是水平面，對於從斜方向的攻擊具有強有力。一般對於垂直或近於垂直的方向之攻擊，則不甚強。因此，對於投擲炸彈及用飛機搭載火器的攻擊，應該加以檢討。

#### 四 投彈的攻擊

用二〇乃至五〇公斤炸彈直接對戰車投下時，接觸的最後，任何戰車亦必遭破壞。反之，榴彈或輕量炸彈（一〇公斤以內）大抵不發生效力，或僅與以容易修理的輕微損傷。又如不直接命中戰車則完全無效。但中型炸彈炸裂於戰車近傍時，戰車或顛覆或損壞而不能行動。一〇〇公斤及其以上附有瞬發信管的重量炸彈，則並不顯示顯著的效力。在附近炸裂時，可使輕戰車顛覆。但若距離數十公分以上炸裂則無大效果。其炸彈飛散的破片只有極小的效力而已。如欲增加彈壁的厚度借以增加其效力，則同一重量的火藥瓦斯效力亦隨減少，因而這方法亦並不見得很有利；所以，飛機對戰車的投彈攻擊，多認為若不使用二〇公斤程度的炸彈而不直接命中戰車則無效果。因此，又有連續投彈或同時投彈的必要，且彈着點要密，而平均點須包括被轟炸地帶的戰車，使此等炸彈之一必定命中目標。欲

作如此準確的投彈，勢非在低空施行不可。反之，在高空施行時，對於各戰車的小目標之轟炸精度不良，命中率自然甚小。超重轟炸機的使用，由全體的能率之點觀之，似無決定的利益。

乘員藏在戰車內而戰車在關閉着的場合，只有命中的破壞方能殺傷乘員。即使是火藥瓦斯的爆發能夠顛覆輕戰車，而對於乘員的殺傷力亦殆無有。

飛機對戰車（停車間的）投彈的攻擊之理論效力，由於偽裝或遮蔽能避免空中的觀察程度而減低。但關於飛行低空的飛機，則不可蔑視其除垂直觀察以外，尚有斜方向的觀察，有時亦有近於水平方向的觀察之可能，又飛行低空的飛機非出非常的高度不可，這也是必須考慮的。因此，視野減少，亦不能相當長久的觀察一個目標。戰車的遮蔽效力與觀察的困難成反比例而增大。結果，如遮蔽適當，則飛機對停車間的戰車之轟炸，殆不能給與物質的損害。

在進行中的戰車，對飛機的轟炸固然不能期待自己的速度；然戰車在進行中比較飛機可以很迅速的變更進路，如能適宜的施行這動作，便可使戰車脫離飛機轟炸的危險。

#### 五 搭載火器的射擊

飛機搭載的火器，大別為機關槍和鋼砲。這兩種兵器有共同的特性。即子彈的初速大，發射速度大，飛機自身的瞄準是也。另一方面則有種種差異，尤其是彈量，彈丸的構造不同，

因而可以期待的效力亦不同。又鋼砲的發射速度雖則相當的大，但比較機關槍則甚劣。

因此，用爲對戰車射擊時，此兩種兵器亦有分別檢討的必要。

### (I) 搭載機關槍

戰車是以對機關槍戰鬥爲目的而設計者。其最初的任務——就是現在依然爲任務的大部份——乃破壞被掩蔽的敵方機關槍。

戰車出現的當時，例如飛機搭載機關槍高速度的——至少達到一，〇〇〇公尺，秒——機關槍彈並未存在。但另一方面，戰車裝甲用的鋼板之質與厚度，亦完全未加考慮，設非介入一個可變的要素，則今昔無改變。此要素即射擊的角度是也。

實際上，裝甲板是將近於水平的面抵抗子彈而設計的，所以側面最爲堅固。普通上面的抵抗力弱於側面。而飛機所用機關槍的射擊，很明顯的是在這上面的。

在戰車方面，所幸飛機作此種可憐的射擊時，殊屬困難。由理論上言之，最有效力的是垂直降下，但對戰車攻擊時，通常不能採用這方法。實際上，降下角度越大，施行射擊的飛機之速度越增加，又因起機身而描畫的弧形半徑亦增大。如以現代的飛機實施，則飛機和駕駛員（欲以人工的提高其抵抗力殊不可能）爲要堪耐離心力的作用起見，這弧形必須有相當大的半徑。飛機的降下角度大，則機身的爬升便非離開戰車處開

始不可。反降下角度小，則爬升所需要的距離減少，但同存子彈的著角亦減小。即用機關槍射擊的最後效力，不問飛機所採用的降下角度如何亦不致很有變化。

飛機如以時速五四〇公里（等於秒速一五〇公尺）進行且機關槍的發射速度爲九〇〇發，則此機關槍每一〇公尺得發射子彈一發。其通過時爲要獲得命中戰車頂面的唯一機會起見，在理論上，飛機需要施行斜射的機關槍五挺。

此外，因爲相當的受氣流之影響，旋轉機關槍的子彈和飛機軸所成的角度苟非相當的小，則彈道的直線性便不佳，所以，這種射擊對於暴露的兵員雖有效，而對戰車則絕對不利。

這裏，更將飛機對戰車用俯衝射擊的可能性列舉於下。但此問題，恐不免有誤謬與不正確之處，尙乞讀者指正之。

以四十五度俯衝的飛機是在高度約五〇〇公尺開始再爬升。如作簡單的計算，則此瞬間判明飛機在距離目標（戰車）約七〇〇公尺處。子彈飛行途中以後，衝擊目標時的速度爲八，〇〇〇公尺。秒的程度。即舊式的裝甲板是對於這程度的速度而設計的。但是新式戰車的頂面的厚度比較舊式戰車的側壁裝甲板的厚度頗大；所以子彈的侵徹力，尤其是著角如認爲是四十五度附近則不成問題。

以六十度的俯衝言之，飛機的爬升是從高度七〇〇公尺，即射距離約七五〇公尺開始的。這場合，著角頗有利，但衝突時的速度則無大變化。所以，貫徹的機會雖增加而危險值尙未遑達。

如成爲六十度以上的俯衝時，其效力雖更增入而不能實用。並且不論所計劃的著角如何，在具有厚裝甲的現代戰車似無畏懼飛機的機關槍實徹其頂面的必要。但是如爲表面是一裝甲兵器而實際只在背面裝有數公厘的鋼板之某種戰車，則自然又當別論。單是側壁有裝甲的戰車，受飛機突然的機槍射擊而倒毀的頗有可能。在若干國家的軍隊，雖認此種戰車爲「將來的戰車」，但由實際言之，亦不過是飛機搭載機關槍的一種美飾而已。

由於戰車設施充分的裝甲以確保存在於戰場上的可能性之法國見解，認爲一舉而解決對飛機搭載機關槍的攻擊以保護戰車之問題，亦甚有益。

在現今的狀態，法國戰車的裝甲已能充分防禦飛機搭載機關槍的子彈，所以，此等子彈以如何程度達到戰車的問題，縱不研究，亦無不可。

## (2) 搭載鋼砲

上文已經說過搭載鋼砲的飛機乃戰車的強敵。論者之中，尙有認爲只有此種飛機一架，縱不藉載如何多量的砲彈亦能殲滅數個戰車大隊的。搭載鋼砲的飛機之威力雖爲一般人所承認，但是究竟有無如此的效力，不無可疑。

這裏，試先檢討飛機所搭載的鋼砲及其彈藥的特性如何。次再對於以戰車爲目標的純然射擊之條件，砲彈對戰車的效力，以及戰鬥射擊的諸條件，加以考慮。依此檢討，關於戰場上

戰車存在的可能性如能獲得樂觀的意見，乃吾人所希望者也。

### 甲 飛機搭載鋼砲及其彈藥

由技術上觀之，飛機的大敵是重量。

現代飛機的進步，是以輕量而堅固爲主眼從事研究的。因而，飛機所裝備的火器及其彈藥亦依這一般的法則，非輕量不可。

使用金屬的質經改善以後，輕量而堪耐高壓的兵器遂產生了。如用此等火器，則發射速度既然相當迅速而初速亦大。搭載飛機上的鋼砲，是間隔短時間的疾風射的，所以，冷卻亦比較容易。

製造費，壽命等，這裏且不討論。吾人由自己所處的立場觀之，唯一關心的事，乃此等兵器在如何條件下能施行對戰車的射擊？此種射擊的危險如何？這兩點之中，關於後者是由彈藥的質決定的。有起飛載重的重量時，彈藥搭載重量亦包括在內。所以，在這搭載重量的範圍內，以儘可能的積載多數彈藥爲有利。

需要輕量的第二個理由，是由反撞的關係而來的。如一般所周知，火砲的反撞，比例於彈量和砲彈速度的自乘而增大。反撞的一部份傳於飛機，而其量火砲愈輕而愈大。因此，非緊密裝置且強化受撞擊的各部份不可，這就是不得不增加多餘重量的緣故。初速一定的場合，彈量愈增加反撞力愈增大，裝藥需要增多，藥筒亦變大，這是增加彈倉場所的緣由，多餘的



重量愈增加，這現象愈顯著。所以，為要避免過於負載起見，須以比較的輕捷砲彈為適當。

## 乙 射擊技術的條件

一般戰車，寬二公尺，長六公尺，飛機搭載的鋼砲是以這種戰車為目標而射擊的。戰車的側壁因是對於對戰車砲求其安全而設計的，所以，對於比較對戰車砲為弱的飛機搭載鋼砲不成問題。如是，其長方形之中有砲塔。此砲塔掩護着戰車上詞的大部份。這部份對於砲彈比較的安全。所以，飛機非選擇其他處所不可，而以砲塔與後尾之間所擴展着的面為最適當。如是，目標是被限定的。今以目標為三公尺乘二公尺的表面。但此大小是就裝甲最完全的大型戰車而言的。

其次，射擊這目標時究以飛機中的何處為適當？飛機裝置鋼砲的主要位置有二。即：

(一)正面。所謂「發動機鋼砲」，是以發動機的軸裝置鋼砲，這場合只有一門。

(二)機翼。螺旋槳的兩側。這場合至少有二門，二門以上的居多。現今，同時裝備着這兩種的飛機尚未有，但相信這種飛機將來是會出現的。

對戰車射擊時，裝置於機翼的火器效力如何？

若此鋼砲是與軸（飛機的進行方向）成平行的，則瞄準戰車的中央縱不命中，而砲彈多有圍繞其周圍的機會。如此等射擊軸集中着，則除由集中點若干距離內的各處外，無效果。

如上所述，在彈道中從零公尺至約五〇〇公尺的部份，在吾人現今所研究的場合為無效。所以，集中應在七〇〇公尺施行，因而機翼鋼砲的射擊，從約四〇〇公尺至一，〇〇〇公尺即屬危險。

軸鋼砲的射擊，反而瞄準正確，常能命中目標。

不論所使用的裝備種類如何，射擊除俯衝外多不能施行。這射擊，距離戰車一，〇〇〇公尺能夠有效的開始施行。不得不停止射擊的距離，在七〇〇公尺至五〇〇公尺之間（火器和目標間的距離）依飛機停止的進路與水平曲線所成的角度而定。五〇〇公尺是俯衝角度最小的場合。所以，有效時間是飛機飛行三〇〇公尺的距離所需要之時間。搭載鋼砲的飛機，如以一八〇公尺·秒（即六五〇公里·時）的速度作俯衝，則此距離飛行所需要的時間當為二秒九分之七乃至三秒九分之八。所以，三門砲如為每分鐘四八〇發，即每秒八發的發射速度射擊，則在理論上，此時間中能發射六五發乃至九五發。

如是，飛機便消費八〇公斤乃至一〇〇公斤的彈藥，而戰鬥機則不能搭載多量的彈藥。但給與戰車以致命傷所需要的有效彈藥之消費量，亦不甚多。這裏成為問題的，為獲得其命中數而已。

翼鋼砲徒然消費彈藥是很明顯的。反之，在上述時間中用能發射約二〇乃至三〇發的軸鋼砲一門，即十分充足，其彈藥消費量不過二〇公斤乃至三〇公斤而已，故能返復施行此射擊若干次。

## 丙 預想的結果

在以上所述的疾風射中，關於命中戰車的砲彈數不立一假說，而試一檢討其效力射成功的諸條件：

### (一)貫通裝甲板；

(二)在戰車內部發生充分的效力，使戰車不能使用。

對於戰車的履帶及其他外部機構的命中，不成問題。欲命中戰車而破壞之，在現今所使用的飛機，需要比較鋼砲榴彈更強力的榴彈。

貫通裝甲板第一個條件，在於不跳飛和砲彈勝戰所衝擊的鋼板之抵抗。

最完全的流線形之砲彈，在三五度以上的著角則跳飛。在具有平坦而水平的頂面之戰車，飛機如不施行至少六〇度的俯衝，則當不受有效的命中彈。但此種頂面實際上是會有的。一般多向後部及兩側傾斜，所以，從後方來的砲彈容易貫通；從前方來的砲彈不易貫通；又側面射擊時，目標的有效面積減半。

此外，地面上戰車的位置，在射手方面很難決定，且不斷的變化，因而對於從如何位置射擊戰車更為適宜的問題，大有影響。於是，認為二發中的一發為跳彈似屬適當。

戰鬥機（可能施行對戰車射擊的唯一飛機）搭載的鋼砲之普通砲彈，原是為射擊距離五、六百公尺的其他飛機的。

這種射擊，彈著時的侵徹力不必很大。這是因為飛機的裝

甲並無大抵抗力的緣故。而且破壞敵機時，砲彈亦不必貫通它。以這種破壞為目的的砲彈，縱然衝擊於最小的障礙，亦有具備着極度銳敏的信管以供炸裂的特徵。因此，在貫通目標壁以前的一剎那間，有起爆的敏感性，又飛機的裝甲是極薄的。所以，這種砲彈比較體積有極大的爆發力。

因此，飛機搭載鋼砲彈形狀必須近於圓筒形，且為中空部，這是減少斷面單位重量，且使側壁的抵抗減小也。這種砲彈極迅速的失其初速。而對戰車射擊所必要的砲彈，則正與此相反。

飛機搭載鋼砲的砲彈，比於口徑而量輕，彈著點的速度較小。用此砲彈射擊戰車的角度頗不利也。

此外，這砲彈通常應在貫通以前而炸裂。這對於飛機固然顯示可怕的效力，但對於戰車內部則無效。

最後尚有一問題，即小口徑彈的彈體衝擊裝甲板時有沒有不致崩潰的堅固性？

不消說，這種砲彈貫通裝甲在戰車內部炸裂時，常有相當的大效力。但這種場合恐不易見，故飛機搭載鋼砲的砲彈型式，認為對戰車射擊殊不適當。

以對戰車攻擊為目的的砲彈，為保持速度必須有適當的構造。即有適當的斷面與斷面單位的重量大是也。

這種砲彈如貫通裝甲，則由其砲彈自身或由脫離裝甲的金屬，能獲得所期望的效果。

但這種砲彈的重量重，欲給與這砲彈以充分的初速，非堪

受甚大的反荷量不可。關於此事是否可能？吾人無發言的資格。惟飛機對戰車的射擊，認為上述的條件乃絕對的必要。

因為這種特殊的彈藥採用於飛機搭載火器頗為困難，所以，在空中監視中的飛機縱然偶爾發現了戰車，亦感覺對戰車施行射擊的無益。即對戰車攻擊，以此為專門的任務，需要準備

對戰車射擊的火器與特殊彈藥的飛機。然此場合尚不能斷言其效果甚大。實施對戰車攻擊的飛機，因為不能掩護其自身，所以似有戰鬥機掩護的必要。

結論是：搭載鋼砲的飛機 並非如一般人所想像的殲滅戰車之強敵也。

---

中國空軍用他們無比的英勇在抗戰史上寫不了光榮的一頁，在前線，在後方，盡了最大的責任，立過赫赫的功績。現在，當世界民主國一致向倭寇實行打擊的時候，我們更需要青年走向空軍陣營去。讓我們展開鐵翼，翻騰在太平洋上空，予敵寇以最後的打擊！

---

# 飛機與潛艇協同作戰概述

陳十兄譯

這次大戰裏，把上一次大戰裏的護航組織，重新改革過，這一點全由平面的戰爭與立體戰爭的轉移。此篇雖僅將過去的發展，作一些說明，但吾人由此可想見今日大戰裏，戰術上的轉移，實入嶄新階段，同時我們更宜相信，在不久的將來的太平洋上戰鬥，當有更新穎的場面擴展着。本文譯自環球畫報一九四一年五月號。

譯者

在這次大戰裏，軸心國家破壞同盟國在大西洋的航運，可說有他種到的成功；這成功的因素，完全是倚靠着潛艇和飛機的合作；在過去幾年中，對於潛艇飛機協同作戰的問題，在戰術理論上，曾被許多人重視過，却也只以為這僅能在理論的原則上通過，絕沒有到達實現的可能；但以現今空軍戰術的現階段發展，已經把過往的理論附諸實現了。

潛艇單獨襲敵的最大弱點，就是她的視界限制；在潛艇上可能得到最好視界的地方，要算是潛艇上的觀望臺(Conning Tower)，但是這觀望臺離開水面也沒有多高，所謂最好的視界，究竟仍然是有限制的，因為在水面上，視界的廣闊與否，是直接關係於觀測者所站立的位置高低而定，愈高則愈遠。因此，在潛艇上僅能見到敵人艦隻的一點黑煙，在遠處的水平線上飄過，同時敵人更可以在航行中減少了這黑煙；而潛艇呢？爲了視界的限制，往往讓敵人的護航隊，輕易的在幾哩內放走過去了。

從上一大戰結束後，到這次大戰爆發中幾年，許多潛艇都爲了克服這視界限制的困難，很有人把測遠臺裝在桅頂上，可是這一點的試驗，仍然不能滿足戰術上的需求，因爲在大海裏的顛簸，足夠使觀測者欹側不定，以及種種無法克服的困難，較之以飛機傳遞，實不啻天壤之別。

從另一方面看去，不論是飛機，或是飛船，都具有極大的作戰半徑，並且有極廣的視界；這樣一來，飛機儘可以在遠距離外，偵察出敵人的護航隊，或是敵人的艦隊；同時飛機還能明確的偵得敵人艦隻，不至有誤，而對於己方之艦隻，則早有密報分達潛艇及飛機，如是以飛機擔任潛艇在遠方觀測的任務，實爲戰術上之絕對需求。

當飛機於上空發現敵人艦隻時，即向水中之潛艇發出其簡單電報，報告這掠奪物的位置與潛艇。此時對於此敵艦之測向；而此種報告敵艦位置的方法，也十分簡易，只要把我們作戰半徑內的海圖面積，作若干小正方形之劃分，於是在報告上，

僅需以橫縱座標數字，指明敵艦之位置；而對於斯時潛艇對此艦隻之測向，在潛艇未得到真實敵艦之位置時，則較為困難，不過這種報告方法，多半是特別組織的字母以表示方位，但飛機在報告此方位前，必需先明確的知道了潛艇的位置，以爲先決條件。

其在潛艇方面，對於聽收此項報告，當非難事，因爲不論艇上會否與桅頂裝有特別裝置之通信器，儘可利用艇面含有防禦及保護價值之網綫等，即成艇上之瞭望台及測遠鏡，均可藉以傳遞此電波，以便通信；因此對於聽收報告，絕無任何危險，更不至因此而發生意外，惟對於潛艇上發信工作，則不如收信之方便無碍，必需於絕對有利，或可保險無意外之虞時，或至極不得已時，絕不可隨便發信，蓋在過去的歷史教訓中，獲悉德潛艇之所以遭遇毀滅，莫不由於潛艇之發射電波，因而暴露其自身潛伏之所在於敵人，而遭毀滅也。

換言之，在英國艦隻發現了德方的飛機與飛船時，任你勸測追飛機的航向與速度，或且發出情報等等，這些都不足致敵人於死命，因爲飛機的速度是那麼超越，當你在發現敵艦後的最短時間內，早已作遠走高飛之計，海上的艦隻當然無法克服了。而在飛機方面呢？儘可把偵得的情況，作一最低的估計，報告於沿岸之情報網，或且是德國本部之情報局，也許報告到領估區去，甚至可以馬上飛回他的根據地去報告的。由此可知，德國很可能的得到極迅速關於海上的情報，但對真確性的估計，有時也不能令人滿意。

潛艇與飛機協同作戰的過程，進步得很快，在初運用此種戰略時，是把指揮總部，設在岸上靠近潛艇停泊的所在，其作戰的經過，往往是分開的，把潛艇留在港內，先遣飛機前往巡邏，直俟飛機得到掠奪物的目標時，再用無線電報告所獲得之情報於岸上的指揮總部，然後潛艇才依據情報出動襲擊，而此飛機則完成其任務，飛回其根據地，在作戰上，飛機與潛艇，完全分開，而飛機僅在完成其偵察任務而已。

但自飛機之試航力長足的進步，長距離的航程，給與了飛機的協同作戰以最大之補助，使整個戰鬥，由於平面一變而爲立體，這點給予海軍的戰術與戰略均作了新的刺激，而發現了嶄新的戰術與戰略，實爲海洋戰爭中之劃時代。

當然的，在艦隻發現敵機偵察時，儘能測定敵機的航向、速度，以求戰，但在飛機協同作戰的原則下，飛機已將這掠奪物真確位置與航向很小的送入潛艇，而潛伏於水中的潛艇，當不難於最短時間完成其襲擊的任務，此時艦隻所遭遇的毀滅命運，不難想見。換句話說，一切艦隻在這種情況下，確難超出危險範圍，而希望有毀滅敵人的時刻，那是更不可設想的希望了。

在海軍作戰方面，敵人的「事事小心」，確是一樣討厭的事，因爲「機會」往往是出於敵人的不小心。

英國的海軍人士，對於飛機協同作戰的效力，極爲重視，但是英國海軍部，對於此次大戰中的新戰術，已經有過精密的計劃，但此時尚是保守秘密，因爲英國人認爲那是不需要公佈，同時那些不真確的情報，能傳入軸心國家，當然是更有利些。

# 美國的空輸部隊

同譯

美國軍事當局因為鑒於這次戰爭中，敵人的攻擊武力，有極大的運動性，並且運動頗速，為加強美國的國防力量，使其能迅速將有力部隊馳往戰區與強敵搏鬥起見，現在已經積極的規劃起，並且着手訓練一種新兵種，那就是今日的空輸部隊。

空輸部隊的作用，可以擾亂敵人後方，破壞敵人交通，破壞橋樑，佔領飛行場，以及其一切重要軍事目標。這許多任務，在空輸部隊施行起來，會特別容易，並且需要時間很短，所付代價也很少。

這種新兵種的運用，普通是用幾百個傘兵，配備着輕武器，降落在一定軍事地帶，隨着就用許多運輸機降落下三四百名配備着重武器的步兵，這些重武器中有機關槍，小鋼砲等等。假如在比較嚴重的情況下，自然可以運送大量的部隊去，據他們估計，在二〇〇哩距離內，一小時的時間，輸送一千名傘兵是不成問題的。

據美國航空隊試驗的結果，一隊空輸部隊，可以在很短幾分鐘內在敵人機場，電力廠，或重要橋樑據點降落，十二個傘兵可以在十秒鐘內完全跳出飛機，在完全着陸後兩分鐘，就可以從事預定的戰鬥任務，不過這祇是試驗的結果，到實際應用的時候，或者會有點差異，蘇聯對於這種兵種的訓練很有成績，他們有一次曾作過五三〇〇名大量傘兵的降落，實在壯觀！

美國視傘兵祇是空輸部隊中之一種，對於空輸部隊其它方面可能的發展，也同樣的注意研究。

空輸部隊可分為四類：(一)跳傘降落，(二)乘運輸機降落，(三)跳傘降落與乘運輸機降落同時應用(四)用運輸機輸送重武器及給養。

德國對於空輸部隊的運用頗着成效，他們在挪威，荷比戰爭中，能夠很快的獲勝的，空輸部隊，實建大功，根據德國的經驗，利用降落傘部隊可以很快的擾亂敵陣，破壞交通，降落傘部隊雖祇配備手槍，步槍同機關槍，但是已足以佔領飛行場或其它戰略據點，並且可以護衛運輸機關空運部隊重武器的安全降落。這種相當完備而強大的武力，自可以給敵人很大的打擊，轉移戰局。

美國對於空輸部隊已經在積極試驗的時期，在美國南部有兩個地點專做試驗訓練的工作，一個是拜林要塞附近(Fort Benning, Ga.)，一個是德薩州的山耗司頓要塞附近(Fort Sill, Houston, Tex.)，在拜林要塞的是第二十九軍的五〇一團，那是美國首先訓練傘兵的部隊。在山耗司頓要塞的是第九團，負責訓練兵的是米萊(Maj William B. Miller)，他也是航空學校的出身。第五〇一團有四一二人，十五個軍官，在拜林飛行場附近有一個九〇〇英畝大的廣場，以供訓練之用，有兩

個三五〇呎高的跳塔，這兩個跳塔同商用 Highstown 的跳塔一樣，不過是用來訓練兵員的。這兩個跳塔有一個是設備着可控制的跳降設備，用機械開釋，還有一個也是用機械開釋，不過是自由降落。

訓練程序分爲幾步，一、每個人要能攬纜，二、在地面上學習一切有關跳傘的動作，三、知道降落傘的開啓祇需一又五分之三秒鐘，操縱傘的降落祇需拉動傘繩，知道了這些，是可以跳傘了，但是還得先訓練好能在八呎高的台上縱身跳降，然後才能到塔上去跳降，最後才能到飛機上跳降，整個的訓練約四個星期到六星期，在學習程序中，還要訓練在降落時如何收拾傘衣，以防着陸時被風吹動，將跳傘者隨傘拖曳致於傘衣受傷。利用飛機跳傘，其飛行高度不能低於七五〇呎，雖然有人能在三〇〇呎低空釋傘跳降，但是總很危險的，不僅此也，每一個跳傘者，還得帶一個備傘以防主傘無法開啓時，以備傘繩救之。

跳傘者訓練完成，要經過六次飛機跳降的試驗，如果均能安全降落，則可錄用作傘兵，在這六次中，有一次是定點降落，那就是跳傘者一定要能在指定地點降落。這種訓練自然比較困難，因爲必須考慮到飛行時飛機速度，高度，風流同當時氣象等。

空輸部隊的裝備雖有輕砲，機關槍，機器腳踏車，但是隨降落傘兵降落的則祇有手槍同手榴彈。試驗結果，降落傘兵在空中降落時，用手槍射擊或拋擲手榴彈，可以發射得很準確。

最近的方法，那些較重武器如機關槍等將另用特殊的降落傘來投擲。

經山耗司頓那裏部隊的研究，一整團的兵員可以很快的空輸降落，一團軍隊約有三十七公厘的砲十二尊，要用飛機運送，每一尊砲重九五〇磅，九個砲兵，砲彈同步槍等，剛好可以載滿一隻飛機，這種飛機最好用運貨飛機，因爲砲門比較闊大，要利用飛機輸送十個戰鬥單位如一步兵團，實在不是難事，像如此的戰鬥單位有三十一個軍官，八三八個士兵，武器的重一〇〇噸，普通一架陸軍運輸機，可載兩噸，如果作長途飛行，外加油箱的話，還可以裝三，三〇〇磅，在不外加油箱的情況下，有五十架運輸機則可以担任此項任務，而所輸送的軍火實足以應用二十四小時之久。

如以一連人言，每一連人，有輕機關槍，白砲，總重約四三，〇〇〇磅，用十一架運輸機即敷應用。如重兵連，有白砲，輕機關槍的，有十二架運輸機即敷應用。

現在他們在做空輸重砲的試驗，其實這種試驗，在八年前空軍隊就做過，當時用十架轟炸機運送一個整的野戰團，龐美國空輸部隊之始，裝載全副人員輔重費十七分鐘，那個團中有三吋的榴彈山砲，這一團由拜甲卡 (Bejorca) 起飛經巴拿馬到運河地帶的拿可里那 (La Chorrera) 途長八十哩，在不到一小時，就完成空中輸送的任务，並且即能對假想敵實行戰鬥，今日軍事觀察家認爲像這次的空輸工作，如在今日施行，則祇需三十分鐘，在降落以後十二分鐘，即可整理完成，從事預定之戰鬥任務矣。(譯自 Popular Mechanics April 1941.)



# 戰爭在同溫層

陽含和節譯

(原載 Popular Science 1941-1942, No. 4, P. 102 作者 James. I.H. Peck.)

離地球四到七英里的上空，有一個神秘的藍紫色的天空，那裏，死神在期待着每一個毫無準備的冒險者的來臨。由馬爾氏 (Mars) 的提示，科學正探討一切可能的方法以助成人們飛進這個同溫層裏，使他們能超越敵方的截擊機和高射砲火更有效地從轟炸機中散佈死亡於敵人，但是，同時科學也企圖擴展截擊機和高射砲的上昇限度，以抵制這些高空轟炸機。

特別是負有長距離轟炸任務的轟炸員，他們除爲安全外，尚有其他理由使他們要盼望飛到這個範圍裏去，因爲在這個高度時——平均高度約三萬英尺——空氣只有海平面的三分之一。那麼，當轟炸機以最經濟的巡航速度飛行時，所遭遇到的阻力僅有在海平面時以同大小速度及推力（*thrust*）飛行時的阻力的三分之一，這樣，自然要更爲經濟，而且可達到較高的速度。

但這都是就重轟炸機及其戰鬥員——駕駛員，轟炸手，領航員，無線電員，及機槍手——而言，當然，如何可能使飛機及其荷重達到同溫層裏，是首先需要解決的問題，經過許多工程方面的改革後，如高級增壓發動機，恆速螺旋槳，及高昇力機翼等的應用使這問題的解決已屬可能，此外壓力壓艙，減壓室，供氧面具等——這都是航空先進的努力及物理方面的探討

的結晶——使戰鬥員可能消除一切不習慣的情況；如空氣太稀，壓力太低，及冰點下的溫度等。

他們可利用動力以達同溫層，但發動機——包括螺旋槳及發動機——所必須克服的抵抗力是全戰炸機的阻力；這就爲什麼增加馬力及高度流線型化後反與飛機性能的增加相抵觸的理由，現代發動機的增加馬力主要是依靠適當的增壓法。

利用這種方法後，空氣——係用於引擎化油器內以與適當比的燃料相化合——可以與外界相等的壓力送入引擎汽缸內，例如美航空隊大型 B-29 轟炸機的一千二百馬力的 *Wright* 雙引擎；若缺乏這步壓力通風時，(Forced draft) 在二萬英尺僅有五百二十五馬力，二萬五千英尺時則僅有二百六十馬力，若再上昇而不用增壓時，那末馬力的降低更爲迅速，因爲引擎和人一樣也是需要呼吸的。

在同溫層中，設法保持引擎的動力不變僅是問題的一部份，所謂變距螺旋槳是用以產生推力，并且引擎的主要目的也爲的是推動螺旋槳裝用增壓器的引擎；螺旋槳在高空時必須攪動較其在低空時更多量的空氣，要達到這個目的，螺旋槳在牠的殼中旋轉時，必須可能調換牠的螺距。

當飛機起飛時由於牠的重量的戰鬥設備，必須用低速螺



距，因此，阻力較小，使引擎可健全動力(Full Power)而獲得最大推力，飛達同溫層後，螺旋槳在這稀薄的空氣中必須獲得更多量的空氣，故必須換用高速齒輪，但阻力即因此而增加，引擎不能達到高速而效能即降低。利用調速器裝於電控制螺旋槳殼中，即可使上述調節成爲自動的。轟炸員只須設法調節螺旋槳每分鐘轉數，使引擎達最恰當的速度。俟飛機上昇後，螺旋槳即自動由低速調換到高速而保持每分鐘轉數不變，所以稱之爲恆速螺旋槳。

現在可以談到機翼設計的問題，大轟炸機無論是否有巨大馬力的發動機，都需要很大的昇力面(Lifting Surface)才可能到達同溫層。至目前止，所有高昇力翼都因表面積太大而受到非常大的翼剖面阻力(Profile drag)重轟炸機之所以成其爲慢轟炸機就是這個理由，但是後來(Harold Davis)設計一種所謂「神秘的翼剖面」(Mysteryair foil)牠具有大的昇力而受很小的阻力，機翼的效能都是依其阻昇比(Lift-drag ratio)而定，普通大約是十三份昇力一份阻力，但 Davis 的翼剖面竟達到二十比一的阻昇比，並且經試驗證明低速時牠的翼剖面阻力較普通機翼小百分之二十五，高速時則小百分之十。

在同溫層內，飛機的操縱也需要特殊的技術。飛行員對每一個側轉灣或特殊轉灣都要特別小心。在三萬英尺的上空，截

擊機駕駛員若一個急轉灣沒有弄好，他將會因而喪命，這完全重力荷重因子(G-load factor)及翼荷重(Wingloading)方面的問題。因爲這時的空氣僅有海平面而三分之一濃，在海平面時應用襟翼時，飛機失速降落度大約爲每小時。七十五英里，不用襟翼時則爲九十五英里每小時。讀者當已知道飛機俯衝時產生向外拉的重力的情形，就空氣動力學的觀點而言，一個垂直的轉灣即產生一個外拉力，飛機翻斛斗時上半圈外拉力係向上。三G的重力加速度可於一個重六六六磅的 Bell Airalods 截擊機翼上產生一九九八磅的荷重。故失速速度即因而增加百分之五十。但這還是就低空飛行而言，若在同溫層中，空氣較稀，失速速度較高，一個高速急轉灣即可使機身滑開，因而減低速度到達失速度點，在這個高度裏，因大的G荷重因子及翼荷重的關係，要比通常大百分之七十，飛機不但因轉灣太急而致失速，尾旋，並且還會因而失去操縱。這時間內，駕駛員自然成爲追擊他的敵方戰鬥員的口裏的貨了。

雖然，同溫層是異常不可捉摸的祕秘，但我們若想像轟炸機飛得更高點，或是想保持截擊機目前壓倒敵方轟炸機的戰術上的優勢起見，我們必須要研究牠。

(完)

投効空軍是青年人報効國家的捷徑。

# 風洞 (Wind Tunnels)

李定一

## 空氣動力研究工作的試驗方法

空氣動力學試驗方法的分類，最好以試驗空間中流體的運動，或是試驗物體的運動為基準；依這種觀念可以將試驗方法歸入兩大類：

- (一) 物體靜止，流體運動；
- (二) 物體運動，流體靜止。

而前者又可細分為：

- (一) 利用自然界流體實際的運動；
- (二) 利用風扇(Fan)造成人工氣流；這種試驗方法的主要工具，就是所謂風洞。

後者則分之二種：

- (一) 物體作直線運動 (Straight line movement)；
- (二) 物體作圓周運動 (Circular movement)；或周期性運動 (Periodic movement)。

(二) 物體作任何不規則運動；實際飛機的試飛，就是這種試驗方法的例。

現在於空界最通常應用的試驗方法是風洞。風洞試驗的優點是：(一)方法便利，(二)易於管理，(三)觀測迅速。所以風洞試驗幾乎完全打倒了其他各種方法。

## 風洞分類

(一) 依對流體作用的形式而分：

- 甲、風洞的觀測站在於風扇的下流 (Downstream)；
- 乙、風洞的觀測站在於風扇的上流 (Upstream)，氣流是由吸氣作用 (Suction) 而生。
- 丙、風洞的氣流是一種循環的氣流 (Circulation)，這種是閉合導路 (Closed Circuit) 的風洞。

(二) 依觀測站的氣流本質情況而分：

- 甲、為風洞壁 (Wall) 所束縛的限制氣流 (Constrained Flow)；
  - 乙、不為風洞壁所束縛的自由氣流 (Free Flow)；這種氣流被靜止的空氣所包圍。
- 由於時代的需要，風洞的性能也是日新月異的演進中，所以我們要特別提起：

- 甲、高雷氏數值 (Reynolds Number) 風洞：用以研究空氣粘性 (Viscosity) 的影響；
- 乙、高速風洞：用以研究空氣可壓縮性 (Compressibility) 的影響。

在分論各式風洞之前，我且先把風洞學中所常用的專門名

詞介紹一下。

**效用係數 (Coeff of utilization——效率 (Efficiency)——損耗 (Losses))**

在正常的情况下，風洞內空氣是一次一次的在一種不可逆循環 (Irreversible cycle) 中工作。這種不可逆循環的特徵是：(一) 勢能 (Potential energy) 和動能 (Kinetic energy) 互變中必然有損耗，(二) 空氣經過氣流通路 (Circuit) 時能量有損耗，(三) 空氣經過風扇時，能量增加。在恒定氣流 (Steady flow) 中，風扇所給予空氣的能量應該恰等於各種損耗的總和 (Sum)。

如以  $\eta$  代表風扇的效率，以  $P_m$  代表原動馬達的功率 (Power) 數，則

$$\eta P_m = (\text{損耗之和}) \dots\dots\dots (1)$$

風洞的效用係數、(簡稱風洞係數 (Tunnel Coefficient))

$$\eta_{\text{試驗部}} = \frac{\text{試驗部 (Test Section) 流體動能}}{\text{空氣由風扇所取得的動能}}$$

設試驗部的空氣速是一個不變值 ( $V_0$ )，試驗部的截面積是  $S_0$ ，又以  $\delta_0$  代表空氣密度 (Density) 在通常情況中亦是常數)

，則單位時間內流過試驗部的氣體質量是  $m_0 = \delta_0 S_0 V_0$ 。於是試驗部的氣體動能是

$$P_u = \frac{m_0 V_0^2}{2} = \frac{1}{2} \delta_0 S_0 V_0^3 \dots\dots\dots (2)$$

依前面所下的定義得知

風洞係數：

$$C_t = \frac{P_f}{\eta P_m} = \frac{P_u}{\text{損耗之和}} \dots\dots\dots (3)$$

依此類推，則風洞和風扇集體的總係數 (Overall coefficient)

$$C_{tm} = \frac{P_u}{P_m} = \eta C_t \dots\dots\dots (4)$$

風洞本身的效率

$$\eta_{\text{風洞}} = \frac{P_u - (\text{損耗之和})}{P_u} = 1 - \frac{1}{C_t} \dots\dots (5)$$

風洞和風扇集體的效率

$$\eta_{\text{集體}} = \frac{P_u - P_m}{P_u} = 1 - \frac{1}{C_{tm}} \dots\dots\dots (6)$$

實際上，我們常用風洞係數  $C_t$  和  $C_{tm}$  來表示風洞的特性。至於風洞效率  $\eta$  和  $\eta_{\text{集體}}$  則不常用。

從以上各式可知風洞係數是隨損耗的數值而變的。風洞內空氣能量的損耗常是由於以下諸原因而產生的：

- 甲、風洞壁的表皮阻力 (Skin Friction)：這阻力減小氣流的速度。
- 乙、風洞氣流導路截面積的改變，——突然的改變或是緩慢的改變——。
- 丙、氣流方向的改變。

這些損耗的數值固然可以設法計算，但通常是從一個小模型風洞作試驗而測定的。

## 風洞的騷動程度 (Degree of Turbulence)

在普通情況中，許多風洞試驗部氣流的雷氏數值常比臨界雷氏數值 ( $R = 2000$ ) (Critical R.N.) 大。這時雖然風洞表面沒有引起騷動的因子，然而在試驗部我們觀察到的仍是騷動氣流 (Turbulent flow)

由於這種騷動所生空氣動力阻力 (Aerodynamic Resistance) 是很可觀的，尤其對於圓柱體 (Cylinders)，球體 (Sphere)，橢圓體 (Ellipsoid)，紡錘狀體 (Fusiform bodies)，和翼 (wing) 的影響更顯著。這些形體以往在不同試驗室所測得的阻力數值都不同，這就是因為各風洞的騷動程度有高低緣故。

依現在所有的學識講，我們研究風洞的騷動時，常引用 H.L. Dryden 和 A.M. Kuethe 的定義某一點的騷動

$$\frac{u}{V} \quad \left( \frac{\text{該點速度之平均偏差}}{\text{平均速度}} \right) \quad \text{或} \quad \frac{u}{V} \quad \left( \frac{\text{該點速度之平均偏差}}{\text{平均速度}} \right)$$

這個定義祇適用於平均速度不變的區域。在靠近風洞壁的地方，和洗流區域 (Wake)，是不適用的。因之這定義對於試驗部速度為常數，而且該部不很受蜂窠部 (Honey comb) 影響的風洞，是適合的。在這種風洞中，試驗部氣流騷動的改變是很微的。

從實際測定 Dryden 和 Kuethe 得到下面結論。

如果幾種風洞的騷動程度不同，則在相同情況下，由各該風洞裏所測得物體的阻力，是不能互相比較的，又當球體阻力

係數  $C = 0.3$  時，氣流的雷氏數值可以代表風洞的騷動程度。下表是 Dryden 和 Kuethe 實驗的結果：

C = 0.3 時雷氏數值	
270,000	240,000
214,000	190,000
172,000	160,000
145,000	132,000
120,000	100,000
100,000	80,000
80,000	60,000
60,000	40,000
40,000	20,000
20,000	10,000

如果物體的阻力大部份由表皮阻力而生，則在適度騷動的風洞中試驗，比在騷動程度太低的風洞裏試驗，所得結果更接近真型情況 (True Size)。

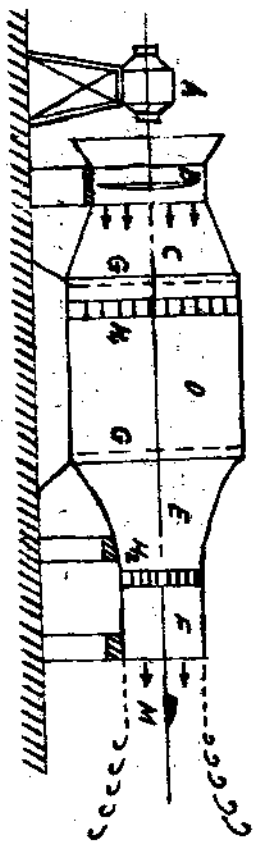
因之，實際製造風洞時，我們希望在風洞中的騷動，能使實驗模型表面的切線方向阻力，(Tangential resistance) 和實型 (Full Scale) 情況相似。

此外還有一點值得注意的，就是在上流地方指設障礙物，可以增加氣流的騷動。譬如在試驗部前面加一層蜂窠部，則提高試驗部的騷動程度。

### 試驗部在風扇下流的風洞

這類風洞的主要部份是：A 原動馬達，B 風扇，CDEF 氣流道 (air Passage)，F 試驗部 (參看圖一)。這種風洞裏，風扇所推動的空氣流過 CDEF 後，在 F 產生一個方向相同，大小一律的速度  $V_0$ ，這速度是愈大愈佳。為了達到這目的，所以氣流離開風扇後，先拓張散開。在 D 中，G 是有孔的屏柵 (P)

（Finned Screen），這是一個蜂窠結構；這些設備目的是在調整氣流。牠們能控制，并消滅氣流中的旋動，（Rotation），并且節制那些太高的速度，使氣流的速度分佈均勻。經過D以後



圖一

，氣流進入敘流部E（Convergent Passage）。這部份也能幫助使氣流更均勻。這裏又可以再用一個蜂窠層H。在E以後，就是試驗部份。試驗部可以做成開放式（Open type），或是閉合式（Closed type），模型就放在這部份試驗。在這種風洞裏，試驗部的氣流騷動很大。

為了在下產生動能， $P_u$ ，風扇所傳出的能量，應為  $P_u$  加氣流在CDEF各類部份所變損耗的和，即：

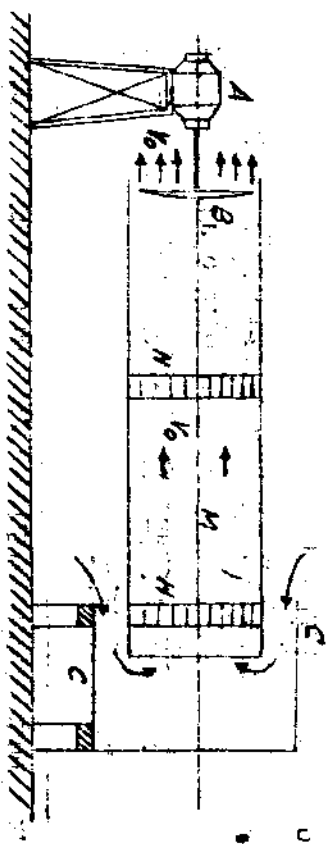
$$\dot{W} P_m = P_u + \text{損耗之和}$$

$$\text{因之風洞係數 } C_f = \frac{P_u}{\dot{W} P_m} = 1 - \frac{\text{損耗之和}}{\dot{W} P_m}$$

這種風洞，整個結構都是使氣流得自風扇的速度減低。這種方法是比較不經濟，不適合於高速度的大風洞。1959年 H. M. Renard 和 Renard，1909年 M. Raean 曾經用過這種風洞。

### 試驗部在風扇上流的風洞

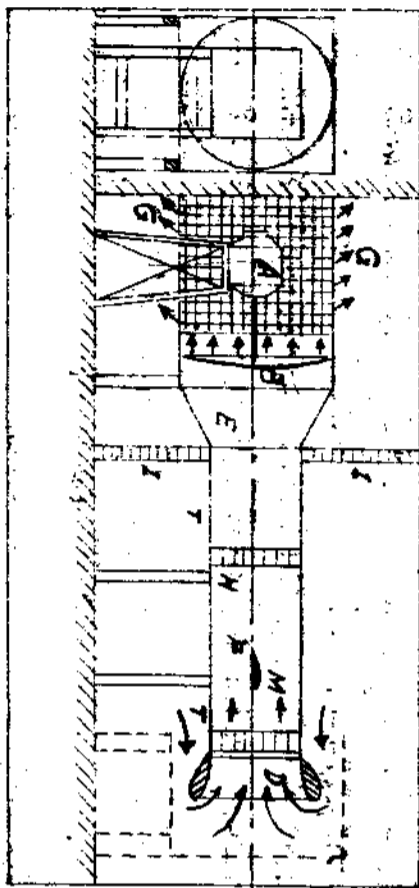
（圖二）這種風洞原動馬達A，推動風扇B，將空氣吸入T管；流過T管，由風扇後流出。為了控制流入T管的氣流，在空氣進口的地方，我們可以添一個C形的設備；在試驗部的前



圖二

後，我們又可以加蜂窠層H。這種原始風洞的  $C_f \approx 1$ ，仍然不適合於做高速的大風洞。1910莫斯科的 Koutchino 試驗室中，第一具風洞就是採用這種型式。

圖三中所示的風洞是圖二式的改良式。這裏在進氣口處加了一個圓的導流形體，這樣可以免除氣流中的寄生渦流(Parasitic Vortices)。



圖三

在試驗部後，E是一個拓散的圓錐曲線體；這樣使風扇B，能在較大的截面地方轉動。(Conic Section)在風扇後，氣流進入一個格子形(Grid)結構中，使空氣沿周界而拓散(Peripheral Diffusion)出去。然後使這些空氣流過一個有孔的屏柵I；這個屏柵佈滿在風洞外面的空間，牠的厚度通常等於每一個孔隙(Perforation)面積的平方根；而這些孔隙的總面積，應該差不多等於整個屏柵表面積的 $1/3$ ；這種裝置有時稱作分配部(Distributor)。加設G和I的目的，是在

航空雜誌 風洞

減小試驗部氣流速度的改變。她們能消除氣流中的區間加速和流動。因之，可以使區間速度的數值接近平均速度(Local Acceleration)這類風洞在英國NPL(國立物理試驗局)，和比國，以及美國，皆可以找到。

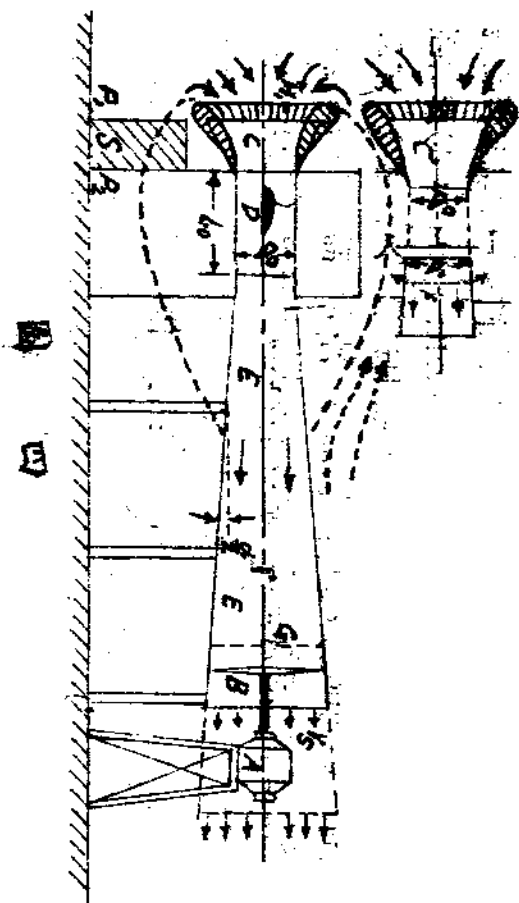
在風洞出氣口，空氣中能量的損耗，應該等於排出氣體的動能量。因之，如果將氣體流出的速度減小，則這一項損耗可以減小。所以在風扇部之後，把風洞的截面積增大，是有利的。可是這時散流部E(Diffuser)的設計非常緊要。如果E的設計不良，則由於氣流界線層(Boundary Layer)的分離作用(Separation)所引起的損耗，往往反而更大。尤有進者，在氣流中的屏柵、格子、蜂巢等都增加損耗。結果使這類風洞的 $C_t$ ，往往仍小於一，有時比 $0.6$ 或 $0.7$ 還小。

### Effel 式風洞

前節所討論的風洞，經M.G. Effel氏的改良，就成為Effel式風洞(圖四)。這種風洞有以下三種主要裝備：(一)集流部(Collector)C，(二)不變截面積的試驗部D，(三)適當圓錐角度(Conic angle)的散流部(Diffuser)E。風扇位置在試驗部之後，離拓散部的出口很近。

(一)集流部：集流部的進口處，最好裝一種流線形的導流體(Streamlined Guide Surfaces)。由於風扇的吸引，外面的空氣就沿着這導流體進入集流部，這時并無寄生渦流。集流器的效用，是使空氣得到均勻的速度分佈(Velocity Distribution)

為了造成這等物，則進口處的環流體，必須能在氣流裏產生一個平穩而且持久的加速度。普通風洞中，所用的集流部的設



計，就以此為原則的。為了使試驗部內的氣流速度和方向不變，則在集流部的上流地方，必須加一個蜂巢結構。如果不用蜂巢結構，則氣流中有區間渦流和騷動，而且氣流速度也不一律。這種蜂巢結構所生的騷動，比裝在試驗部前面的蜂巢結構，影響小得多。假使這種結構所生的騷動大小，和牠的空氣阻力是成正比的；則在氣流進口處，速度既然比試驗部低，其所生的阻力也當然較小。而且在集流器中，氣流的速度漸漸增加，也可使蜂巢結構的洗流中騷動減低。至於進入集流部的空氣

本身，則也很少有騷動的。

(二)試驗部：風洞的試驗部氣流有二種可能情況：一是自由的，二是受限制的；但二者中，卻都應該有一個閉合空間(Closed Space)包圍這試驗部份。在恒定氣流中，這閉合空間(有時即為試驗室)內氣壓，必和試驗部裏氣流壓力相等。在吸氣式風洞(即風扇在試驗部的下流)中，氣流的平均壓力必比風洞室內的大氣壓低；這種情況下，必用 $P_1$ 和 $P_2$ 二門來溝通風洞室和試驗部的氣流。

更進而言之，密閉的試驗室，假使經過適宜的設計，有充足的光線，而冬寒時候又有室溫調節；則不特可以增加效率，而且可以使試驗者得到較佳的享受。

最近，風洞設計者都傾向於在試驗部設置一種活動的閉氣室。這樣可以使同一風洞，在自由氣流和限制氣流，兩種情況下作試驗。而從此我們可以比較二者的優劣，拓展我們研究的範圍。

試驗部的長度，應該依模型長短而定。在實際研究工作中，試驗部的長度約等於 $1.5L$ 。在自由氣流試驗時，宜用 $L$ 。作試驗部的長度；這樣損耗不致於太大。在限制氣流中試驗，我們可以用 $1.5L$ 。作試驗部的長度。如果再把試驗部加長，則結果祇有增加氣流的損耗，而無實際的利益。

(三)散流部：散流部的目的在漸漸減小空氣的速度，同時增大其壓力。但是在空氣中，勢能和動能的互變，並不是完全遵照Bernoulli定律；因為這時氣流的摩擦阻力，和面積擴張

，都是引起損耗的。

如果試驗部是限制氣流，則散流部的前端，和試驗部的尾端，面積相等，如果試驗部是自由氣流，則散流部的進口一端，應當面積較大。所以普通設計中，常用的散流部進口處直徑，等於  $1.05 \rightarrow 1.10 D_0$ 。有時這地方且常加一個伸出的曲線體 (Caved Zebra)。在進口處後約  $0.5 \rightarrow 0.6 D_0$  地方，散流器壁上可以挖幾個孔，藉以減低氣流的跳動 (Pulsation)。這種孔附近，原來沒有很大的氣壓差，所以這裏所漏空氣，並不很影響到整個的風洞係數。

散流部的導線 (Generatrix)，最好用直線。這樣不特製造時比較容易，且從試驗證明牠的效果比用拋物線形好，散流部的散角 (Angle of Divergence) 對於風洞係數的關係是很緊要的。Eliasson 認為散流部中，氣流拓張所引起的損耗，是和散角正弦 (Sine) 數值成正比的。但是如果散角太小，則為了完成散流部的使命計，我們必須用很長的散流道；這樣是增加費用，而且結果也許風洞太龐大。實際上，常用的散角是  $1^\circ$ 。根據這個數字，我們可以計算散流部的長度：

$$L = \frac{D_0 \sqrt{n-1}}{2 \sin \alpha} = 8.2 (\sqrt{n-1})$$

這式中  $n = \frac{S_d}{S_i}$ ， $S_d$  = 散流部出口的面積。

$S_i$  = 散流部入口的面積。

$D_0$  = 散流部入口圓的直徑，(或正方形形的邊長)。

最好散流部的長度，能延伸到風扇以後相當距離。為了減小費用，和風洞的體積，有時用大一些的散角。但是這種風洞中，容易發生界線層分離作用，而使能量的損耗增加。因此這種風洞中，必須添置特殊的設備，以免除界線層的分離，而使能量不致損耗。

### 試驗部在風扇上流時，風洞中損耗的計算方法

以下是 M. Marcolis 的方法，適用於限制氣流式的風洞。

氣流的能量損耗包括以下幾種：(一)在集流部中，氣流與風洞壁和蜂巢部摩擦所生阻力，引起的損耗；(二)在試驗部，風洞壁阻力的損耗；(三)在散流部中，風洞壁摩擦的損耗；和氣流拓張所生的損耗，(後者為 Eliasson 效應)；(四)在散流部出口地方，氣流動能損耗。

氣流離開風扇後，在風洞室內迴流到集流部內。這時速度很慢，因之此種迴流中所生的損耗，可以忽略不計。(參看圖四)。

在計算由於阻力所生的損耗時，必須先知道風洞壁表面阻力係數。(Friction Coefficient) 這個阻力係數是

$$C_f = \frac{F}{S_f \frac{\rho}{2} V^2} = C_p (R)$$

這裏  $F$  = 阻力， $S_f$  = 與氣流接觸的表面。



$$V = \text{速度}, \quad R = \frac{DV}{N} = \text{雷氏數值}。$$

C = 係數(Coefficient)

普通常設： $\gamma(R) \neq Rn(n < 0)$ 。

從試驗知光滑管(PIP)中，發動氣流阻力係數是：

$$Cf = 0.079(R)^{-0.25} \quad (\text{Blasius公式})$$

風洞試驗中，所用R值常很大，上式不很合用。所以

es. Jakob和Erik等主張用下式：

$$Cf = a + bRn = .0018 + .1526R \quad -0.35$$

在現在所製成的風洞中，我們很難達到使壁面光滑到理想的程度。因之隨風洞製造的精確，我們必須把前式計算出的Cf乘1.5或2.0。

於是，在圓徑D<sub>0</sub>，長L<sub>0</sub>的圓柱形中，由阻力所生的損耗是：

$$\Delta E_0 = 4Cf_0 \left(\frac{\rho}{2}\right) V_0^2 \frac{1}{D_0} \int_0^{L_0} dL = 4Cf_0 \left(\frac{\rho}{2}\right) V_0^2 \frac{L_0}{D_0}$$

在散流部和集流部，既是圓錐形體，所以阻力損耗是：

$$\Delta E_{\rho} = 4\left(\frac{\rho}{2}\right) V_0^2 D_0 \int_0^L C_f dL$$

$$\text{化簡成：} \Delta E_c = \frac{Cf_0}{Z \sin^2 \alpha} \left(\frac{\rho}{2}\right) V_0^2 \frac{n^2 - 1}{n^2} \cdot \text{短管} \frac{D}{2}$$

△圓錐體頂角之半， $n = \frac{\text{進口剖面積}}{\text{出口剖面積}}$ 。

$$\text{又計算氣流粘阻的損耗：} \quad \Delta E_v = \frac{\rho}{2} V_0^2 \left(\frac{n-1}{n}\right) \sin \alpha$$

(Piezner R公式)

$$\text{在出口處總動的損失是：} \quad \Delta E_{EK} = \frac{\rho}{2} V_0^2 \frac{1}{n^2}$$

至於蜂窠部的阻力損耗，(祇要牠的C<sub>f</sub>數值估計無誤)也很容易推算。

從上述可得以下結論：(一)集流部的α增大時，其中阻力損耗減小。但這種損耗數值很小，因此集流部的形狀改變，對於風洞係數並不發生顯著的影響。(二)在風洞試驗部內所生的損耗是與  $\frac{L_0}{D_0}$  成比例的，所以在實驗需要範圍之內，L<sub>0</sub> D<sub>0</sub> 值愈小愈佳。(三)散流部能量損耗的總和是：

$$W_{\Delta ED} = \frac{\rho}{2} V_0^2 \left[ \frac{Cf_0}{Z \sin^2 \alpha} \cdot \frac{n^2 - 1}{n^2} + \left(\frac{n-1}{n}\right)^2 \sin^2 \alpha + \frac{1}{n^2} \right]$$

所以最小損耗時n和α應該是D<sub>0</sub>的函數(Function)，如下式：

$$Co: \alpha \sin^2 \alpha \tan^2 \frac{\alpha}{2} = \left(\frac{n+1}{n-1}\right) \frac{Cf_0}{4}$$

$$n = 1 + \frac{1}{\sin^2 \alpha} \left[ \frac{Cf_0}{1 - 2 \sin^2 \alpha} \right]$$

但是由前式所得的 $\rho$ ，常較實用者小。因為實際問題中，散流部不宜太長，所以不能不用比較高的 $\rho$ 。

風洞中的損耗，也可直接從模型的風洞中測定而得。Cossanzzi, Castellazzi, Ettore等氏都曾經作過這種測定工作，而所得的結論和上述的相吻合。

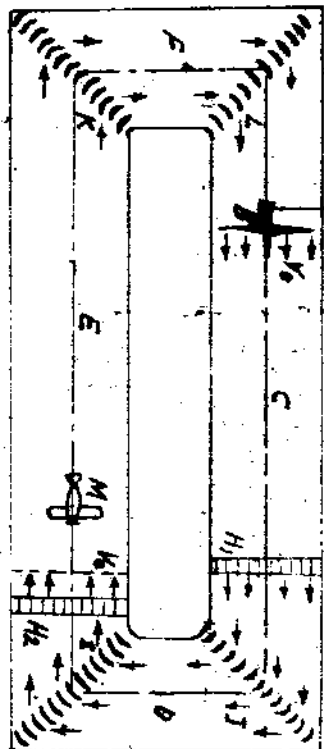
又由於試驗得到以下結論：(一)風洞室的影響：在空野試驗，風洞係數是 $0.85$ ；在四壁圍繞的空間內，風洞係數降到 $0.18$ ，成為前述數字的一半。(二)自由氣流式和限制氣流式的比較： $L_0 = 1.95D_0$ 時，Castellazzi的實驗，證明自由氣流的情況中，風洞係數比限制氣流時小 $40\%$ 。Warner和Nortoo也得類似的結果。而且自由氣流式 $L_0$ 如果太長，則所生損耗更大，因之自由氣流式風洞中最好 $L_0 = D_0$ 。

### 連續閉合導路的風洞 (Continuous Closed Circuit Tunnel)

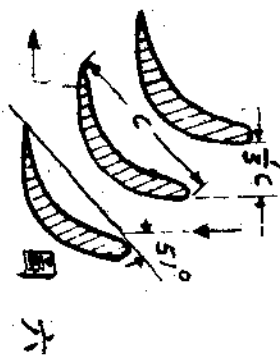
這類的風洞，主要特點是一個連續閉合的導路，如CDEE(圖五)。這導路的截面大小，可以改變，或不改變。風扇B使空氣週流不息，這氣流經過蜂巢部，以及導流頁(Guide Vanes)的作用，在試驗部的速度分佈是很均勻的。I.J.K.L.圖六代表這種導流頁的幾個常用的剖面形狀。試驗部E中的氣流，仍有自由式和限制式兩種，在自由式氣流的試驗部，實際就是風洞室；所以牠空間的大小是任意的。

這類風洞的導路截面大小如不變，則結果風洞係數必小於一。從這類洞實際利益着想，我們應該使空氣導路截面大小

改變。因此在試驗部前，我們用集流部。在試驗部後，我們用散流部。而風扇則置於導路的較大截面部份。經過風扇的空氣，是直接流進集流部的入口，往這種風洞中，風洞係數大於一。而且風扇，導流頁，以及蜂巢部所生的騷動，也大大減低



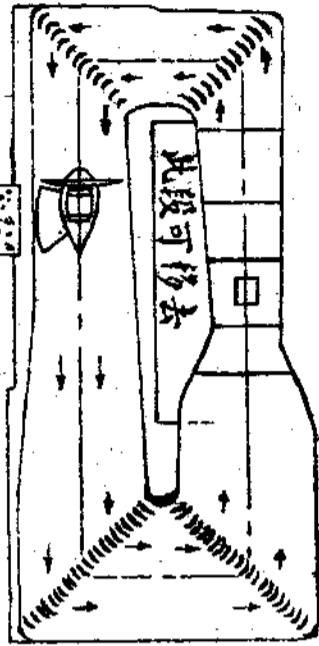
圖五



圖六

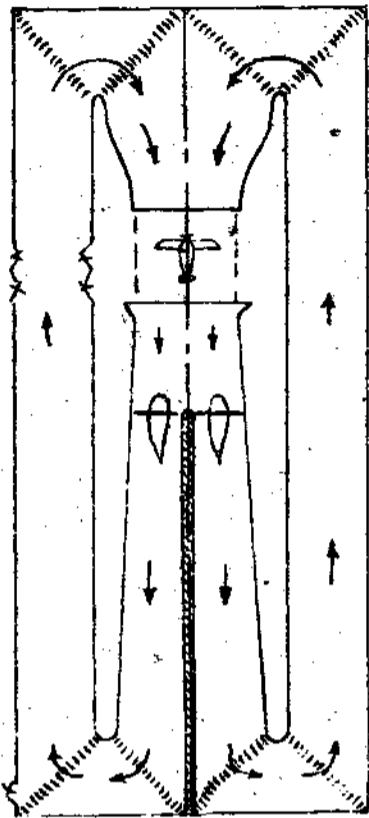
。這種風洞試驗部，也有自由氣流式和限制氣流式；在自由氣流式，風洞的試驗部就是風洞室。在Coffingen, C.I.T. (加省理工)等地都有(圖七)這種風洞。圖八所示為另一種特殊形式之風洞。這裏有兩個回流空氣導路。風洞的中央部份，包括集

圖六



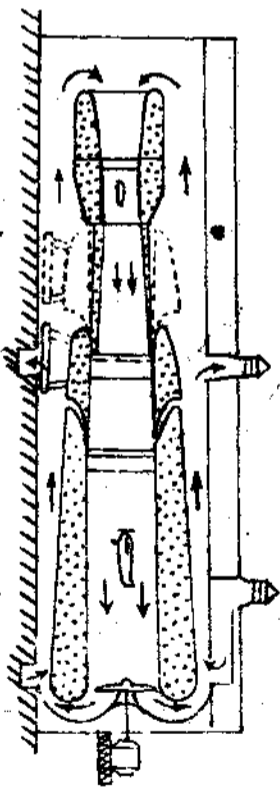
加普理工(C.I.T.)大學風洞  
垂直剖面圖

圖八



美國 Langley Field 試驗所之全型風洞  
平面圖

流部和散流部：是風洞的主體。在風洞的下流，散流部分成兩相等部份，與兩個回流空氣導路相聯。這式的風洞中導流員，蜂巢部等裝置，仍和普通式一樣：而且騷動情形也和普通的差不多。在羅馬中央空氣力學研究所，華沙(Warsaw)空氣力學研究所，以及美國 Langley Field 試驗所，都有這式的風洞。



圖九. 莫斯科中央空氣力學研究所  
雙迴流式風洞  
垂直剖面圖

最後圖九代表雙迴流式風洞的一個變體。在莫斯科中央空氣力學研究所，英國 Z.P.I.，和美國(變壓風洞)都有此式風洞。

結語

以上各節將普通風洞的型式和理論已經作過簡單介紹，關於高雷氏數值風洞，和高速度風洞，因為需要比較更詳細的解釋，現在限於篇幅，不能不待以後另文介紹了。

一九四二，四，於研院風洞館

# 空中戰艦之檢討

哲士譯

## 緒言

由一般人看來，戰艦是有充分的性能；充分的發達，其設計，大小及目的，不是隨時代的變遷而轉變的。另一方面，飛機已在高度的發展階段，無間斷的設計上之進展與時共進。現在比較過去，大型飛機，高性能飛機都是應乎必要，正在產生中。

飛機和戰艦，都是被認為當受敵妨害時以其優越的性能充當防禦的任務的。又，它們的主要目的，在於首先攻擊敵國的重要基地，使敵之來襲不可能也。

現今美國的國防武器預算的大部份，是用於購置戰艦和飛機。當購置這兩種武器時，其數額的比率究以何者為重大？這是應該比例於其重要性的。

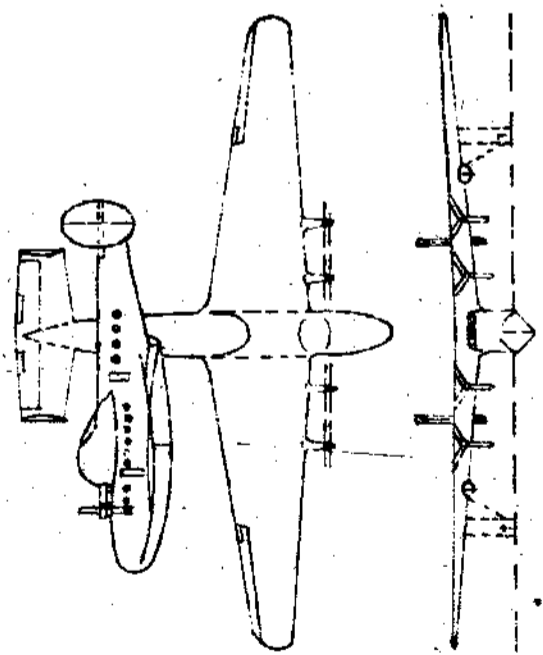
戰艦和飛機，哪一種最有效果？為適當比較起見，這裏先將關於一個大飛船的事項作一詳細的檢討，似頗合理。蓋依此可以窺知飛機在軍事上具有如何重大的價值也。茲所設計的飛機，是竭其現代所有知識，以總動員而設計的最大飛機。（參閱下圖）

我們回顧飛機以往的發展速度時，今日所欲提示的設計，經過二年或三年之後，將又更換其他較佳的，亦屬必然之事。

航空雜誌 空中戰艦之檢討

## 優秀飛機

飛機是以航空發動機為基礎而設計的，今日可能製出的最大動力裝置，總計有十八或二十四個汽缸，在雙發動機約為二四〇〇馬力。



現今在進展中的新式動力裝置如完成而以雙發動機實現，則當亦可得六〇〇馬力或七〇〇馬力。經過兩年後，上述的動力裝置將達到某程度而見諸實用，此乃筆者所深信者也。

第二個基礎的研究，是上述的動力裝置使用四個，總計輸出二八〇〇馬力。在此以上的馬力，由實際的持久性及使用上的觀點看來，一般多認為屬於非現實性的。這優秀飛機之其他基礎的特質如下：馬力載重5.6公斤/馬力，翼載重約200公斤/平方公尺，展弦比1:9，全載重量一二五公噸，翼面積六二〇平方公尺，全翼展約七四公尺，最少飛行速度一四五公里時。

比較上述的大馬力載重亦可使用，但一般均信其頗有害於性能及軍事上使用的價值，故最理想的設計當為從海岸起飛而作長途飛行的高翼飛機。

因為所選定的翼長對翼展之比甚大，故雖無過重的構造，亦能保持這相當大的L/D比。因此，必須銘記以下的事項。即依據載重大部份的動力裝置，燃料，及炸彈等，須配置於翼內，因而可使彎曲載重(Bending Load)的大部份之構造簡單。

有效載重可達到全載重量的百分之五十其區分如下：

乘員，裝備具，固定具	二，八六〇公斤
燃料	五〇，八四五公斤
武裝	三，四〇五公斤
炸彈	一八，〇〇〇公斤
合計	七五，一一〇公斤

特別燃料消費量需要一八公斤/馬力/時，如用最近的航空發動機，則用比較少的消費量即可。

其大小須能裝載四五四〇公斤的炸彈，和續航十小時所需要的燃料貯藏物。乘員，裝備具，及固定具等，各佔據着獨自的場所，對於人員準備着充足的食物和適當的家具。預想人員十八名，即指揮官機長一名，駕駛員二名，航空士二名，無線電通信員二名，機械技師三名，射手六名。每一人員作為需要九十公斤，總計達到一六二〇公斤。

### 武器 裝備品

搭載武器，三七公厘機關砲四門及〇・五〇〇砲，其詳細情形如下。即各等於一二五公斤的三七公厘砲和砲架四個共計五〇〇公斤，彈藥一〇〇〇公斤(每分鐘一二〇發)，〇・五〇〇砲四門計三二〇公斤，彈藥一四五〇公斤(每分鐘六〇〇發)，總計三二七〇公斤。

上述的數字 對於將來可能惹起的特殊形態之戰鬥，則可以應乎其必要而變更之。本機為長途攻擊機，應以極易從事轟炸行動為中心而設計之。又長途飛行間，為與他機在空中交戰起見，充分準備火力以自衛，最為緊要。

### 性能

這種飛機的性能，是以L/D比的預期為基礎的，此比對於此種設計，則決非不能有的高比。尤其是動力裝置全體完全

配置於翼內時爲尤然，螺旋槳的翼端角度和翼端速度，可以將全力的80%的能率期待於續航速度。

如加以濃氣動力裝置，則此飛機在高度三〇五〇公尺可出約四八〇公里/時相當的高速度。如增壓器發揮其全力，能上昇至六一〇〇公尺高度，則各高度的續航速度及飛行二十小時的續航距離如下表

(高 度)	(速 度)	(距 離)
〇公尺	三一八公里/時	六三四〇公里
三〇五〇公尺	三七四公里/時	七四七〇公里
四五七五公尺	四〇〇公里/時	八〇〇〇公里
六一〇〇公尺	四三七公里/時	八六四〇公里

若不用排氣渦輪增壓器，則於各高度增加必要的總馬力數，因而續航距離減少，各高度大概將停止於六四〇〇公里。

### 設計構造

試將自重的區分述之於下，即動力裝置，發動機〇・三八五公斤/馬力，螺旋槳〇・一三六公斤/馬力，暖房及冷卻裝置〇・〇九〇公斤/馬力，雜項〇・〇四五公斤/馬力，合計〇・六五六公斤/馬力，即成一八・四三〇公斤。

此重量雖似可謂不致相信的輕量，但在今日，我們縱不能有何保證亦非肯定不可。何以故？因爲飛機的發達是秘密進行的，現在尚未達到可以發表的時機也。

剩餘的五七・八四公斤，被分配於機翼，機身，尾翼等之

構造。這是全重量的百分之三十八。此等數字似覺稍爲高，然此在惡劣氣候時，如從事特殊的軍事活動或應手必要，則爲使在下層的活動容易，且將需要最強韌的構造之機身亦計算在內也。

如上所舉的三面圖，雖與通常的型式無大差別，然如圖所示，其縮入式翼浮筒似屬稀有的設計，這是捨去長途飛機所不適宜的滑水鰭式而採用的。

本機使用串型螺旋槳，又深加考慮的結果，決定不用推進式螺旋槳而用牽引式的。因爲後者的樣式，在海上滑水時頗能防止其飛沫之浸入機身也。這種飛船的活動性，此爲重要的一點。又因動力裝置完全收藏於翼內，所以，螺旋槳後流效果便成爲較經濟水活動及上昇力的好結果。

本機設計的中心，是以縮入式槍座替代突出式槍座，又全機都採用流線型以減少阻力，所以這種飛機在入於戰鬥行爲以前，可以增加續航力，能作長途航行。

### 重油發動機

由於使用壓縮點火發動機究有如何利益？近來正在計算中。如用壓縮點火發動機，則在其他發動機需要〇・一八二公斤/馬力/時的，只用〇・一五〇公斤/馬力/時的燃料消費即充足。以這數字爲基礎時，飛行二十小時的燃料節省，達於七九〇〇公斤。另一方面，動力裝置較從前爲重。若重油發動機以〇・二〇四公斤/馬力之增加而裝置，則其動力裝置僅五

七二〇公斤亦較通常的場合爲重，結果，即爲剩餘三一七八公斤之節省。因此，便給與能運在海上飛行一小時半，即足夠飛行四八〇公里距離所多餘的燃料之餘裕。如有必要，亦可增載炸彈百分之一六·五。

重油發動機其他的利益，爲具有可燃性較弱的燃料之點。此點在這種飛機是非常重要的。如用燃料吸汽水火花點火發動機，則使用具有相當低的發火點之特別安全燃料，在今日亦頗適當而可能使用也。

重油最適於長途飛行的原因，久爲一般人所公認。然現今尙無適當的發動機，於是，欲使適於飛機用的輕燃料消費率甚低的重油之發達問題，殊非易事。

想到奧克坦價昂貴的燃料繼續發達時，燃料經濟學的進步，當使飛機用重油可以裝備火花點火發動機而充分發展。這種想像，在不久的將來，當見諸飛機用重油之多方面的成功。

### 經費與時間

隨着飛機的增大，關於重量的經費有多少減低，乃當然之事。依據這大小的設計，最初這種飛機的產出經費，總計爲六，七〇〇，〇〇〇美元。

動力裝置的完成加入上記的金額中爲二，〇〇〇，〇〇〇；如計畫急於實行，則此事應爲二年後完成。我們期待下一年有十架同型飛機之完成。

在第四年每月製造兩架，在第五年每月產出五架，這期待

是可能的。如是，這種飛機一〇〇架，在第五年的年底可以完成。至於這種飛機的經費可計算如下：即動力裝置每磅七美元，合計二八四，〇〇〇美元，機身每磅五美元，合計六三五，〇〇〇美元，裝備品合計五〇〇，〇〇〇美元，武器九〇，〇〇〇美元，總計一，〇五九，〇〇〇美元。

### 能力的比較

戰鬥艦一艘需要經費約一〇〇，〇〇〇，〇〇〇美元。用此經費可以購買如上所說明的飛機九十四架。此等運輸力，能將四，二六七，六〇〇公斤炸彈運到四〇〇公里的距離（投彈區域半徑一六〇公里），或能將一，七〇六，〇四〇公斤炸彈輸送到八〇〇公里的距離。在戰艦的場合，其自身的經費中非加入遠洋艦，驅逐艦，或航空母艦的經費計算不可，何以故？因爲若無此等則艦船即爲無意義的存在也。

試就美國陸海軍所有的轟炸機一五〇架觀之，這些飛機的總重量可計算爲一九，五二二，〇〇〇公斤。以此等總重量的百分之十五作爲炸彈，即是炸彈二，九五一，〇〇〇公斤的運輸能力，平均投炸區域當在一六〇公里以內。

據筆者之所聞，一艘航空母艦運輸飛機炸彈的能力，約爲一八，一六〇公斤，投炸區域半徑在一六〇公里以內。

再說到戰艦，據筆者的計算，一位美元一艘的戰艦，得運一六吋大砲十二門，各砲可發一，一三五公斤的砲彈。

筆者又知事實上各砲不能發出一〇〇發以上的砲彈，所以

，十二門砲只能發一二〇〇個砲彈，其重量不過一，三六二，〇〇〇公斤。彈藥能夠輸送二，七二四，〇〇〇公斤，其中十八分之一是彈中的炸藥。我們如以本文所推察的飛機為九十四架，則擬以此等飛機所運輸的炸彈重量之一半為炸藥，亦可能運輸戰鬥艦十四倍以上的炸藥。

從炸彈運輸的數量觀之，已有如上所述的優良利點，而飛機最得意的利益尤在速度這方面——我們以前雖則未曾檢討，亦可先假定爆破的對象為一六〇〇公里。一方面，戰鬥艦以全速度廿五海里到達目的地時，九十架飛機已經四個往返，投下一六，七九八，〇〇〇公斤的炸彈，其中八，三九九，〇〇〇公斤炸藥能發揮非常的偉力。

如戰艦在戰鬥行為完畢以前到達該地，能發出其所有砲彈，則其間飛機能發揮五十五倍的破壞力，不單是海岸線，必要時，亦可達到相當遠距離的陸地。

### 軍事的價值

巴拿馬運河在我國（美國）國防上有非常的重要性，但若上述的飛機見諸實用時，則其重要性似有疑問。該運河可使海軍方比較的快速從一大洋渡到他一大洋。縱然以全速力航進，而從夏威夷到布愛爾特里科的航海，在戰艦需要八日，是無可疑的。然在飛機，通過聖胡哥及柯爾普斯克里斯，以二十四小時

得達布愛爾特里科。如是，轟炸機編隊之軍事的價值實屬偉大，我們展開太平洋西部方面的地圖觀之，立可明瞭。日本距離阿拉斯加的阿留申島上的達奇之美國根據地，為三六八〇公里的近距離。該地與中途島，威克島，關島，形成環繞日本的半圓形，在世界上最易燃燒的東京，開離阿爾地安島的基斯卡島只有三，五三〇公里而已。

日本全土，「滿洲國」，朝鮮，華軍佔領地域，海參崴近海，西伯利亞鐵道的全區域，都在上述根據地至少三處的投彈範圍內。從該地起飛的所有飛機，至少可搭載一八，一六〇公斤的炸彈。

以上所述，例如戰艦運輸能力與軍用機運輸能力的數字，是依據概略的統計，提供比較而已。

在美國，設計如上所述的型式之飛機而能生產的公司，至少要有六所。又如用此等飛機根據適當的要塞根據地，則美國的國防第一線自當先用飛機出動，而收穫百分之百的效果，可以斷言。

這種長途飛機在大西洋，太平洋大露其頭角的時期一到，則戰艦將隱匿於背後，縱有原來的力量而亦不能活動吧。於是，飛機的型式，數量都日進於增大的一途，可預料焉。

（譯自美國雜誌 Aero Digest Oct 1940年）



## 飛機工廠中計劃生產之管制

小 麟譯

——原文載 Aircraft Production, April, 1941——

現代飛機之複雜及其製造方法之繁多，在任何現代的飛機工廠中，完善而廣博的籌劃，於有效生產的立場上，已成爲必要的因素。因欲求得任何需要的生產量，故工廠內所有進行的工作，均應全部管制與合作。這個體系的組織，能否獲得成就，全賴設計部負責辦理。關於下列各事項，如：每種同類物品的數目，工作中比較重要的程序，所需各種材料的供給，以及工作中所運用方法的效率等等，均爲設計工程師與其助理所應籌劃之範圍。

現在選擇英國 Rolls 飛機工廠之計劃體系爲例，詳細敘述之。首先以製造飛機所需之材料分門別類。再以工廠中所須出產飛機之速率——每星期或每月爲若干——作起始點，決定廠中必須雇用人數若干，並預備充分之機器及材料。現代軍用飛機的生產速率，比其他別種飛機的製造數量更爲重要。在政府與工廠訂定契約，規定那一種形式的飛機需要一定的數目，則政府對於其生產速率，必須多加考究。不似民用飛機之數量在末得所要求之數目時，可以繼續延長約期。

預先決定飛機的圖樣，設計部開始分析，在製造時所需之工作與步驟如何？再決定每期工作中所需之人——小時 (Man-hours) 數。不論工作之大小與其性質如何，例如：一個副翼條

鏈銷的機械加工若干？或飛機的最後裝配怎樣？都必須估計之。

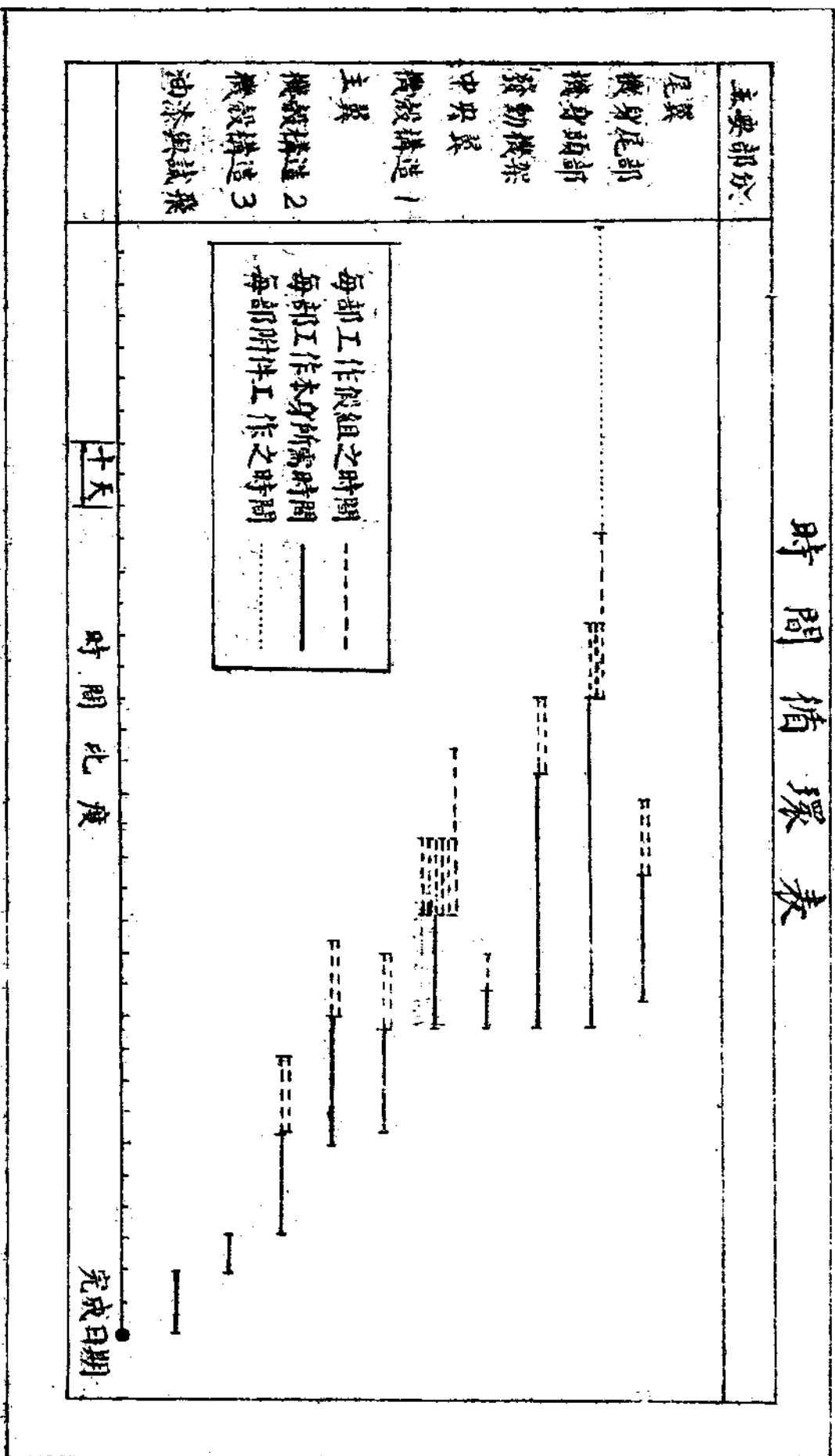
此項工作完成後，從每種製造工作裏，所需人——小時數目的估計，算出要用工人若干；因此所需每種機器工具的數目也可以決定。工作的性質，應用手工或機械工，經挑選後決定。工人的數目與機器的數目，通常決定時，必須有連帶關係。若是機器的數目很多，或有較繁複的工作，則工人的數目或其工作的種類，常須變換。

材料供給的速率，僅視飛機生產之快慢而決定；與工人之數目或製造之方法無關。各種同類物件送遞之時間間隔，爲每日一次，每週一次，或每月一次，當視飛機工廠與材料來源之間，排列之情況而決定之。送遞時材料之數量，須注意：若一批材料送遞間隔之時間較長者，則須有較大之儲藏處所；若一批材料之送遞間隔時期爲每月一次，則其儲藏所須較每週一次者大四倍。同時，送遞入工廠之材料，必須比規定之期限略早，這一點很顯明的就是說：一種材料之送遞，必要在應用第一批這批材料之前到達。

### 計劃之設計

工廠中工作推行之效率，全賴設計部所編擬。每種工作所

# 時間循環表



圖一 時間循環表：此表之作成，為自“完成日期”向前推算，估計每部分工作程序中，所需之口數。表中虛線與實線部分重疊之意義：即表示在一步工作尚未完成之際，同時進行下一步之機組工作。

需之時間，由設計部研究而得之數值進行。從這些工作時間的數值，編纂成「時間循環表」(Time cycle chart)，可以知道一架飛機之完成，需時若干？例如圖一所示。但以戰時之限制，表中所定之時間，僅為理論上之明證，與實際工廠製造工作之時間比較，則太偏於想像化。

上列表格，是從右至左作成。最後一步為油漆與試飛，共需十天(由工廠中實際工作所得之結果)，試飛終結，即為「完成日期」。在這步工作之前，為第三期機殼建造(Prototyping)或稱為EHS)期之工作時間，為五天完成。在EHS開始之前，其步驟為EHA。在EHA之本身工作開始之前，必須先行假組(Sub-assembly)，其所需之時間，用虛線代表之，置於實線之左側。圖中實線所示之長短，為完成每步工作本身所需之時間。

如此繼續應用上法，從每步工作開始之時間，即上步工作完成之時期，可以推算得各步工作時間之數值。但須注意，如EHA，之假組與中央翼(Centre Plane)之工作同時進行，結果「中央翼」之實線部分與EHA之虛線部分重疊，其他各步工作，也類似的有這種情形，其理由一樣。

在表中之機身尾部(Rear Fuselage)，其工作時間最長。蓋機身尾部之細小附件甚多，且須假組，故必要較長之工作時間。因之機尾之細件，應於最先開始工作時製造之。

### 固定之開始工作日期

在這個工廠組織裏，欲於固定日期內，使飛機完成出廠，

必須要每點構造工作，按時開始。在可能範圍中，工作務求確實。當然，若是在一步工作尚未需要以前，早經假組，並無效率。或謂材料之送遞，於其工作日期之前，很早到達，不但不能增加工作之效率，而且當此戰爭時期中，足以影響國家供給量之過度緊張，放於可能範圍內，此種現象必須避免。

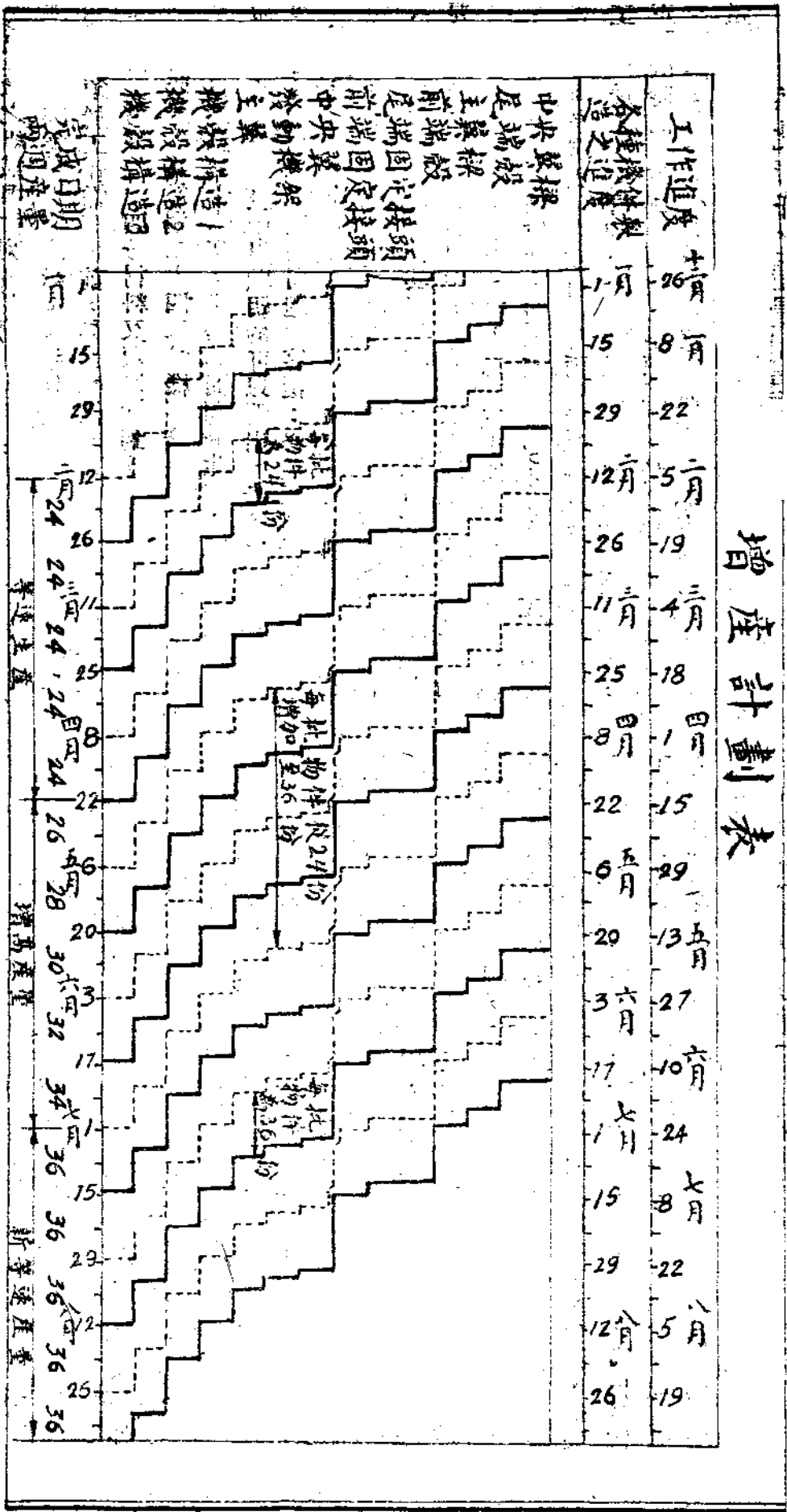
上面所述，須加限制，即謂：各部分工作與其假組，當一步工作完結後，不能於其原來工作之場所，直接進行其次一步之工作。在必要時，飛機之各部分及其配件，均須略有儲存，以免萬一在任何步驟裏發生遲誤時，可應急需。如此，對於整個工作計劃的組織，更為保險；同時使這個組織，成為很穩定而完善的系統。

### 增產計劃表

設計部更繼續編纂工作，完成另一種表格，如圖二所示，謂之「增產計劃表」。實在是一個詳細模式的進度表。圖中水平底線，代表時間的比度，所運用的時間單位為日，在每條虛線與實線之間，代表十四日，即兩星期。於第一期中，假定飛機的產量為二十四架。在每個時期內，計劃生產時間，均有精確的日期為基本，與「時間循環表」不同之處，即為此點。

圖二中縱立之各項目，乃代表各部零件之需要。鐘線即表示各部分工作之日期，其決定之方法，是由時間循環表中彙編而得。其中Z形線之水平部分，僅為連結有關鐘線之用，並無其他重要性。

# 增產計劃表



圖表，在時間循環表完成之後；同時又知生產飛機之速率，即可得此增產計劃表。於此表中可知：每批物件完成之日期，或任何其他工作。至於每批物件之多少問題，則視生產率之大小而決定。

因爲二鍾線間之時間爲兩星期，飛機在這兩週內之出產量爲二十四架，所以各部分配件中所需的各批材料，也有二十四份。若工廠之組織與排列最妥善時，雖在工作進度中稍有遲誤，此項數值亦爲較合宜之數。在這個計劃裏，每二十四份材料，顯然必須於工作需要之前，妥爲準備。而且當這二十四份工作完成後，另存二十四份材料又須送遞到達。

上面所述，爲每週二十四架飛機的產量。可能的增加，每兩週之產量達到三十六架。但是其問題發生在：能得此生產率所需之時間若干？表中很顯明的可以看出，決不能在第二個兩週再達此目的。所以這個問題的答覆：必須在材料供給便利之情形下，能訓練額外工人之速度如何而決定之。因之這種重要問題的解決，可於其他生產品次要的工廠裏，設法利用其機器工人，在適當時期內，使其工作轉變，以應付生產飛機的迫切需要。在表二之增產時期中，從每週二十四架的生產率昇高到：二十六，二十八，三十，三十二，三十四，三十六。每批物件之數目，必須逐漸增加，所給工頭（Foreman）之工作命令，對於材料及製成品之數目，每兩週增加一次。在這種情況下，工頭對於工場之管理，決不能混亂，材料送遞的逐漸增加，在正確的時間內達到目的地，不使工場中於需要應用時發生停頓；同時，在材料儲存所裏，沒有需要時，亦不能有過度的供給量，以致發生堆積太多之慮。

### 每批物件之體量問題

同類物件體積之大小問題，也是設計部的責任，一具機器

倘若總是沒有變更，僅用來製造某一部分物件，勢必致於使這部分物件的生產率，供過於求。故如部分（甲）之產量達相當數值後，此機器即當換以製造部分（乙）因此在同一機器上常常製造出幾種不同部分的物件來，然當未起始製部分（乙）時，部分（甲）之產量，究須若干？實爲值得討論的問題。

在每次變更製造物件時，機器必須重行安排。不論物件之大小，這種工作須要技術精巧的工人，方能得到良好的結果。若是一批物件的體積甚小，則安排機器的次數較多，所得這部分物件的價值也增高；若是一批物件的體積太大，必定預先購得充分的材料。每批物件，一定要在一次工作時間內完成，不可偶而間斷，因之體積較大之部分，必須先行製造，對於戰時的情況來說，這種計劃的劣點，已見上述。

注意表二中之頂上一項，爲工作次序的進度。各種細件需要完成之日期，均已明白表示，每個工頭所管制的部分，在工作次序中完成之日期，工人即當交貨。例如原定完成日期爲一週，依照時間比度規定，在此法中工作按步進行，得平穩狀態。工廠中每個工人須做工作若干？不論爲木工、金工、或裝配工作……等等，均應登記於表格中。若因工頭所發出的許多工作命令，對於預定之計劃順序無關，致使工作次序紛亂者，必須妥加避免。應用適宜的計劃和妥善的程序工作，則每批同類部分之物件，均可得正確的大小。

### 戰爭時期中（動）的計劃

以上所述的工作計劃，完全是（靜）的生產狀態。換言之，

即謂：工廠中每星期內飛機產量爲固定，各部分所製造的每批物件數量爲固定，且材料供給的速率亦爲固定不變。這種狀態祇適宜於平時，在戰時之情勢下，不甚合宜。而且即使在平時，此種計劃，在實際上，因市場的不穩定狀態，亦常發生困難。有時工廠在製造中之飛機，以設計之進步，須改革之部分太多，或許必要停止原來工作，開始另一種新的設計。

在戰爭時期中，決非靜止狀態；時流的平衡，常爲多數情況所騷擾。所以決沒有在很長的時間內，沒有變易。因爲戰事的需要，有時來一個命令，趕造大批轟炸機。於是廠中必得加緊工作，使轟炸機之產量增加。或者爲了應付這種重要問題，幾個月時間，戰鬥機的數量又缺乏，於是又來一個命令，需要很多的戰鬥機。軍事情況，雖在一個星期的時間裏，都可能有很大的變化，所以一工廠的設計部分，負有很大的責任，去應付這些變易。並須深切明瞭：如何使工廠範圍擴充？何時能使工廠中生產率變更？使其能供應國家之需要。所以一個現代戰爭化的工廠設計，決非靜止不變的團體，而是一個（動的）組織。

### 生產量之臨時增加

增加工人之工作時間，顯然可使生產速率增加，但是必須注意各部分材料之供給，使其速度能與工廠內部工作速度相稱，方可達到暫時增高飛機產量之目的。否則，若任何部分略有阻礙，增加生產率之計劃即將停止，且影響工廠內部之工作，發

生極混亂之狀態，結果甚至使原有保持飛機生產量之編制，不能穩妥進行。

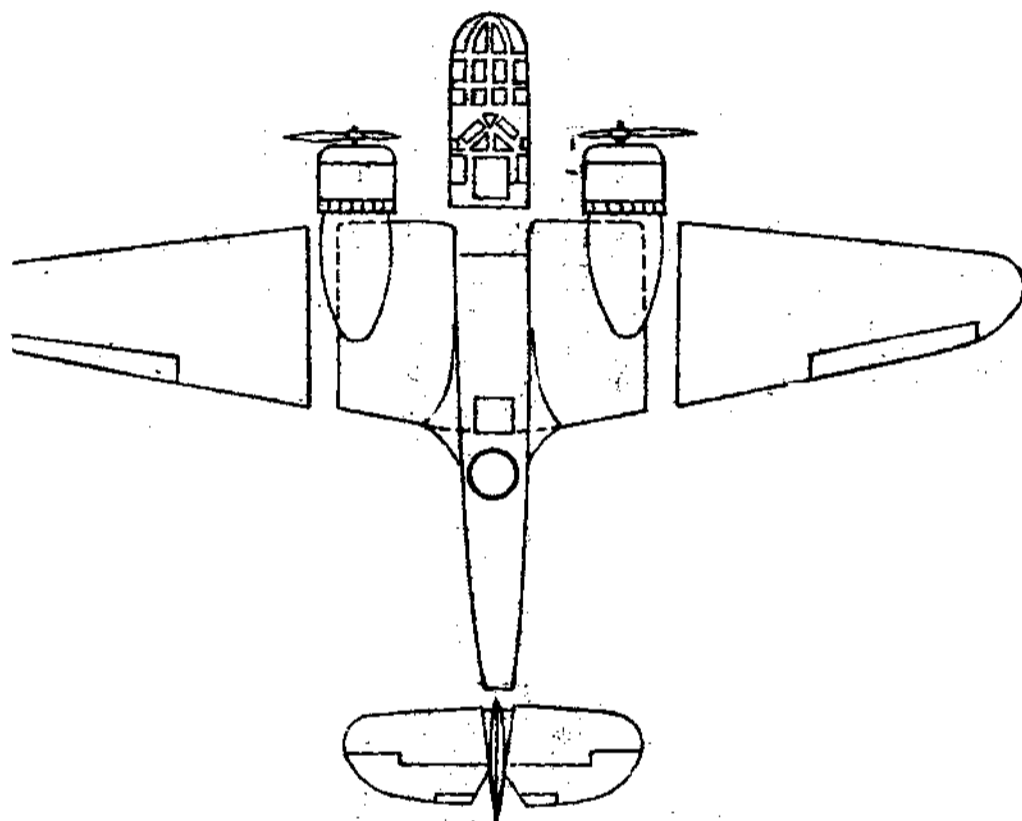
現代之工廠，不論其範圍大小，對於生產計劃是必不可少。各部分製造工作之編制，運用很多附則，同時有許多製造工作，須有雙份的出品，均應詳細說明，這些都是生產計劃中應當注意之點。除非在附則上說明：某個時期中某一部分工作，需要出產的東西是什麼？數量若干？應如何提高生產紀錄？否則對於工作之混亂，却難以避免。並且在任何一个現代的工作廠裏，假使沒有完備的生產計劃來管制，要求生產效率之增高，實在是不可能的事。

例如：飛機上副翼安裝的問題，當主翼正在製造時以副翼裝置呢？還是待最後裝配中，主翼裝上機身時再行安裝呢？若採用後者，則對於材料之供給，可較方便，因副翼之工作既可稍緩，其材料之購買亦得較遲，但對於提高生產率之原則實相背馳。蓋當裝配期中，飛機周圍之工作地區有限，再作副翼之裝置，實多不便。所以在任何一種工作方法的決定，若是對於這方面有益，反之對於另一方面或有害。諸如此類，工作進行中之種種問題，設計部必須負責，詳加考慮，以求一最妥善之方法實施之。

爲便於工人工作計，作一明晰的生產計劃表。每個工人被分派到那一部分工作，均應有該部分的圖樣及其計劃表格，以此簡明表格貼於紙板上，發給工人。上面註明工作事項，如工具、樣板、材料、裝置物，以及防止腐蝕或熱處理情況等等。

在飛機各部假組之工作計劃表上，可以看到，詳細的裝配情形，裝配的程序，各部分的完成狀態，以及裝配時所需之工具和樣板等等。亦均列成簡明表格，交付給工人。

至於飛機主要部分裝配之計劃，如：機身尾部，機身頭部



圖三、在所有現代飛機工廠內，均以一完全飛機分成許多單位(或假組)，以達計劃生產方便之目的。

本圖為 *Blenheim* 之假組：主翼、中央翼、前機身、後機身與尾部。於工作進行中各部分細件之裝配方法與工作程序，以及每個時期中須加檢察等等，均有分圖和詳解。

，中央翼，主翼，以及尾組等部分，均訂成一書本，經由負責該部分之工頭保存。其中詳細說明各部分工作之程序，以及在每個時期裏必須檢察核實後，方能繼續進行工作。

# 關於儀器降落裝置的研究

民新

美國各航空公司，對於民用航空局現時在各主要航空港所敷設的儀器降落裝置，正在期待完全成功。牠們訓練飛行員使用這種新裝置，開始教授時只模倣儀器低空進場，迨飛行員得到相當經驗和自信力後，漸於中高度的上昇限度情形下，應用儀器進場，最終使他們依據自信心，在完全儀器飛行情形下，實行儀器降落，絕無危險。現時美國民用航空局和各航空公司都極力推動儀器飛行的演進，各自努力應用各自的方法，以求最大限度的安全。至民用航空公司的乘客，對於飛行員練習儀器降落，可不必害怕發生什麼危險的。

美國的海軍和陸軍，也各自利用技術的調整，極力設法，以求迅速製出一種機械，使軍用機可以安全地降落於小型，沒有燈光而又無準備的飛機場，至在夜間或天氣惡劣時，飛機又可運用自如不至受何阻碍。

民用和軍用飛機的儀器降落問題，在某方面是相同的，可是在其他方面則大有差異。軍用航空根本上需要一種活動系統，才能很迅速地由一個機場飛運至另一機場。軍用機的基本安全要件，無須像民用機那樣謹嚴。如果軍用機僅能減少夜間降落，或因天氣惡劣而降落時的死亡率，則改良的希望，縱屬有限，亦值得大規模的實驗。惟民用航空須依另一觀點向牠的目的前進。就社會或航空公司的意見而言，民用航空不容發生失

事，由現在到將來，民用航空務須徐求進步，并於每進步的階段中，得到絕對的安全。

美國國內關於儀器降落的研究和演進，係開始於一九二八年。當時標準局創設一種協助飛機降落的裝置，內有跑道定位標和燈標等，至於高度則用壓力高度表調整。一九二九年標準局中有兩人建議利用無線電協助降落，并發明一種垂直平面的無線電導器（下滑航路有恆定的電力可以供人利用），這種導器連同跑道定位標等，成爲三度（即長寬高三度）的裝置。一般的三度裝置由跑道定位標，下滑航路的電芒和燈標三種合成，係分別於 College Park (Maryland) (一九三一年)，Newark (New Jersey) (一九三三年)，和 Oakland (California) (一九三四年) 各處製出。

Newark 和 Oakland 裝置，應用兩個燈標，一個在航空港邊界附近，其他一個係在稍遠一點，沿着定位標與下滑航路的進路邊緣。一九三三年三月間，因爲天氣不佳很多飛機在美國的大西洋沿岸都停頓不能飛行，可是有一次由 College Park 飛至 Newark，係完全利用儀器飛行。嗣後又在 College Park 與 Newark 間，很順利的表演儀器降落約一〇〇次。這最初各次試驗，係指示基本原理。此後技術的進化是很廣泛的。迨一九三六年至三七年間，聯合航空公司和 Bendix 公司，於聯合



公用航路所經的各主要航空港上，共同敷設數個儀器降落裝置。這期間內聯合公司應用 Bendix 公司設計的裝置，實行覆蓋關閉的降落約三〇〇〇次。這裏自然得到許多有價值的經驗，專長自一九二八年到現在，共有十餘年，也算很長的時間，我們還在盼望（1）軍用飛機可以較順利的運用，（2）航空公司飛行時間表可以較為靠得住，而減少天氣的影響，究竟以前的進化有什麼缺點呢？

原因是很簡單的：氣動力，發動機和飛機儀器設計，以及航空線設備上的進步，真是過於迅速，所以複雜的無線電和燈光設備，不能跟牠們同樣發展，從前的飛機下降或攀升，均用操縱桿或輪盤，以操縱水平的安定面。現代民用飛機，均係配平下降，至於巡航或下降則只受油門依恆定或預定的速度操縱。從前的飛機，因尺度大小上的關係，即在地面附近活動，也不見得有多大的危險。至近代式運輸機，於距離機場一哩至三哩的所在，并在地面上空至少五〇〇呎，即須開始向跑道下滑。十年以前，可以適用的下滑航路電芒和定位燈的各種特點，現在都為落伍了。所以這幾年來，航空無線電和燈光設備工程師們，都努力追趕極迅速進展的航空線設備，到最近才進步達適當的程度，而與其他方面的進展相差不遠。

一九三九年民用航空局在 Indianapolis 地方，表演該局新製出的一種儀器降落裝置。這次表演是藉許多方面協助的結果。現時這種裝置已進入試驗應用的階段了。全部由一個跑道定位標，下滑航路電芒，和兩個燈標組成。這各項均利用極高的

無線電週率發生效用。

Indianapolis 實驗的儀器降落裝置本來只有四副，每副最初係分配於 Indianapolis 機場的每個跑道上道。這種裝置，經過滿意的表演後，民用航空局便集款加添五副，敷設於其他八個主要航空港內。各民用航空公司隨於飛機上也添設各項器械，以便盡量利用這種降落裝置。現時民用航空局又努力加添設備，統計美國全國共有二十個以上的航空港，已經敷設新式的降落裝置了。

民用航空局的儀器降落裝置並不是輕便的東西，所以海軍和陸軍對於這種裝置，都沒有予以特別的注意（尤其在協同作戰的場合），而欲取得較為適合牠們的需要某種裝置。於是各民用航空公司對於海陸軍在這一方面設備上的演進，便極為留心，而民用航空局亦分別實行遠大的進化計劃，藉期海陸軍方面可以改變對於現時所使用各項材料上的一般觀念。

現時民用航空局的儀器降落裝置所用的週率，係在九二和一一二大週波之間。因為各種週率反射特性，和全部裝置需要傳播電波的關係，所以對於位置和最初調整作用，極有敏感。這種裝置應用於現有各航空港（尤其是所應有的各跑道），每引起技術上許多困難問題。依據無線電研究的結果，我們得知就應用的觀點觀察起來，由七五〇至三〇〇〇大週波間的週率，較為容易處理而又較為適合於移動，所以儀器降落裝置的將來演進，一定需用更高的無線電週率。

同時又有經濟方面的需求必須適應，要解決這個問題，無

線電裝置須藉牠的協助，才能達到目的。究竟牠的同盟者是誰呢？那就是燈光。

近代式飛機的飛行員很不願使用儀器飛行太近於任何堅實目標（大概三〇〇呎以內）。他們許多年來，在惡劣天氣中活動時（包括儀器飛行），不用通常儀器飛行所需的儀器，只用低週率耳聽無線電機，高度表和時鐘，協助降落，而對於這各項運用的手續，又有很深的印象。他們會於距離地三〇〇呎左右，應用無線電和地面聯絡，或飛往位於天氣較好區域中的替代航空港。近代運輸機當觀察地形而飛近於地面時，不能很安穩地受迅速的操縱，而儀器飛行和半儀器飛行，更使適用的操縱性，不能到達十分安全的程度。所以飛機在三〇〇呎以下的高度時，飛行員每希望可以一直向前降落，至無線電設備切不可發生故障。於此更須詳填考慮最後一段下降的三〇〇呎間，所設備進場燈光的怎樣重要了。在飛行員尚未單獨使用無線電和儀器，冒險飛降三〇〇呎高度以下，而最終與跑道接觸以前，須有長期間的練習。所用的器械，須有絕對的可靠性。不過民用航空局的裝置，受到實用試驗時，或會發生器械上的故障，或以前所不能預知的困難。這對於飛行員的自信力是有很大的影響的。

對於將來技術上運用有相當遠見的一部份民用航空飛行員，曾經表示至少在訓練期間或過渡期間，須有適當而充分的進場燈光供人利用。他們所提出的意見，大部份係以使用現有無線電機械的私人計劃為根據，可說是相當的合理。

進場燈光即指設計良好的燈光設備而言，各種設備係裝於無線電內信標中間，而沿着儀器降落的跑道上。Indianapolis的實驗裝置，包括精緻的進場燈光和跑道燈光。至所用的電燈為比較新近發明的「*Lucas*」進場燈。這是一種特別設計的機械，彷彿與我們所知道的航向燈相似，不過牠的鏡頭和內部電燈裝置，有很銳敏的光線遮斷器而調整燈光。全副電燈（包括裝置於進路和跑道兩旁的電燈），均妥善調整，可以集中燈光於下滑航路上。應用光線的銳敏遮斷器連同電壓調整器使降落道上便有最適宜的光線。

數年來，普通係於進路上裝置霓虹燈，這是由跑道的末端裝至無線電機止（無線電機係用為降落的一種儀器）。Lucas飛機場，現時有一種民用飛機降落裝置，所用的進路電燈包括二〇〇瓦霓虹燈，各盞霓虹燈的互相距離為一五〇呎，如此由第三號跑道，伸展達三〇〇〇呎的距離，此外又用水平的跑道電燈。

不過在能見度極壞的情形下，這種進路電燈由遠處觀察，只發出微光。這樣微弱的光度，使飛行員不能對準跑道，而一直進場實行安全的降落。迨飛機上可以明晰見到燈光時，已經太遲，未必有所補助。至於飛行員在這燈光上空時，他的眼睛須蔽障完好，而正對燈光，於是對於較微弱的跑道電燈，又不容易察出，這自然是一種困難，也是一種缺點。

使用極銳敏的燈光遮斷器時，便有大不相同的情況。此時，飛行員最初尋找燈光，只見一到兩點的光亮。當他飛近機場

之際，他所見的每盞電燈光度相同，好像分散的星光一樣，嗣後他才能見及連串的光芒。到了最近的燈光裝置上空，各燈的遮斷鏡頭，使他們的相關光度還是和從前一樣（光度並不比前面較強）。深度的感覺較為正常，於是一直下降至跑道上變為十分安全，並不見得會發生什麼危險的。

供應實用試驗的每個儀器降落裝置，如果都配備 Indiana-Polis 飛機場的燈光（即可控制的燈光），則飛行員對於整個裝置的印象，一定十分良好，至於只使用霓虹燈或其他舊式燈光裝置，便不會引起較美滿的觀感，後者的缺點，已於上面大略說過。

在惡劣天氣情形下應用 Barlow 控制燈而飛行的飛行員，

會說：如果這種燈光（Barlow 燈光），可以合併近代式的無線電機應用，則下滑航路可以免除不用。

關於進場燈光的意見很複雜，我們於複雜的意見當中，得知這個問題實在需要廣博而集中的研究和討論，才有優美的結果。民用航空局在 Indianapolis 已經將 Barlow 電燈加以改善，並舉行表演，成績很為不錯。

總而言之，無線電曾為儀器降落的惟一工具，大家對於這工具的運用，已花費不少的時間努力研究。如果再有適當而充分的燈光，協助現有的無線電發揮作用，一定使飛機降落，較為安全。我們現在的結論，為：無線電加上燈光，可得安全的降落。這個結論可說是依據美國民用航空局的實驗得來的。

### 美國新式戰鬥機之出現

據紐約五月二日電，本期普及科學雜誌稱：美國新製之破壞式夜間戰鬥機，為最速最強之戰鬥機，此項飛機最宜在敵方機場四週監視敵機，乘敵機起飛之際予以阻擊。該機前端裝有戰鬥機中從來未有之最大鋼砲與機槍，且可飛至距離樹梢十餘英尺之高度，投擲降落傘炸彈，低空轟炸敵軍，在炸彈爆炸前可安全飛去。美國各工廠刻正大量出產該式飛機云。

# 一架飛機上要用多少儀表

宗澤譯

早期的飛機可說根本沒有儀表，然而在一架近代的大運輸機上却要以十計了。本文簡單扼要地概述飛機儀表的逐步發展。原文名「Filling up the Instrument Panel」，載於一九四一年八月份的「Aviation」雜誌。原著者為久負盛名美國司潑萊迴旋儀公司(Sperry Gyroscopic Company)的 Mortimer F. Bates 氏。

二十五年以前，世界大事的背景正和今日相仿。一九一六年，美國幼稚的航空工業開始初次的擴充。發動機，飛機，以及零件的製造廠家，相對而立，在那時忙碌的情形也和今日差不多。最大的區別，祇在其後技術方面的大進步，而使飛機本身速度更快，更大，發動機更多。

在上述起始點的僅僅七年以前，美國的作戰部才購買第一架軍用機，那是一架「萊特飛人」(Wright Flyer)式的。飛行儀器的需要，開始粗略地被感覺到。那時駕駛員只能儘力憑他們的直接觀察，而獲得一切報道；他憑着迎面吹來的風力，憑着自己的眼睛，和可見的地平線。使駕駛員發生關切的唯一加速度，也僅是使飛機升入空中的速度增加而已。

最先，美國陸軍的「萊特飛人」是沒有飛行儀表的。它沒有發動機氣喉門(throttle)或其他調節混合氣體濃度的開關。點火的延緩或提前，以及發動機壓縮比的減小，都用一個控

制排氣活門暢開程度的機構管理。再加上滑油箱和汽油箱中接出的簡單玻璃刻度管，我們眼前就是一幅早期飛機上儀表的景象了。

航空雜誌 一架飛機要用多少儀表

二十五年前，作戰飛機上儀表的需要，驅使從事研究工作

者，設計師和發明家沒法答覆駕駛員飛行時所詢求的幾個基本問題——北方在那裏？飛機現在多高？對地面的速度以及航程偏差怎樣？至於發動機方面的儀器，那年已決定得差不多了。

早期的飛行家必須「感覺」出發動機的變動。他們希望在起飛以前知道兩點——發動機每分鐘轉數多少？它所用的螺旋槳有相當於彈簧秤上幾磅的拉力？

這些不同的問題使我們可把儀表分成三類：動力裝置或發動機的儀表，飛行儀表，和輔助儀表。

因為在以上提及的時期，發動機馬力陡然增大，用彈簧秤校對發動機的控制力乃無法實施。不過這裏可插入幾句，就是僅在數年以前，用彈簧秤來校驗發動機又在另一形式之下復活起來，而給出飛行時的發動機馬力。這是一種試驗用的儀器，叫做馬力計(Dynamometer)或扭力計(Torque Meter)，量出在發動機支架處螺旋槳軸的反作用。

那時候發動機的轉數計共有三種，都以一根小的軟軸(Idle Xible Shaft)直接連到發動機。

四七

一、渦流(Eddy current)或磁性阻力式，可用Warner的儀代表。它包括一個磁化的鋼質裂圈，自由轉動於一個以游絲彈簧支住的鉛質圓筒內。這儀表依磁石轉數的速度為比例而轉動。於是筒上可刻出代表轉速的尺度。

二、飛球制速器式(Fly-ball Governor)式，以Jones的為代表。制速器的飛球受彈簧的維繫，中軸轉動時球就飛起，因而推動在中軸上滑行的一個環。飛起的程度則和轉速成比例。用一套適當的機構把一個指針連到環上，就可讀出轉速了。

三、時計式(Chronometric)，一個計時器，利用鐘錶裏同樣的機構，量出每秒鐘的轉數，而在尺度上指出。這指針總記着前一秒鐘的數值。下一秒鐘速度變動時，指針也隨之跳動。

到今日，第一、二兩種都還沒有引用，不過除最簡單的裝置外，都用同期(Synchronous)電力推動代替軟軸了。也有一種全用電的陸軍式，它用發動機推動一個特殊的發電機，而用刻度為轉速的電表量度所生的電。

連到動力裝置的油壓計，也有一個很早的起源。

結束這一段以前，可以看看今日發動機上另外所用的儀表，而得到一個比較的概念。它們包括下列幾種：氣道壓力(Airfoil Pressure)計，汽缸溫度計，廢汽分析計，汽油空氣比率指示表，和混合氣體流量計(Flow Meter)。

在飛行儀表的一羣裏，磁性羅盤最先在早日的越野飛行中出現；直到今日，它還佔有第一位的重要性。一九一六年最先

供飛機用的是Creagh Osborne式。它是一具很大的碗型充液羅盤，帶着平放的刻度片。它沒有常保持水平的支架，而放置在外殼裏面的馬鬃墊上。裝置時或放於座艙的地板上，或者改用一片反寫的刻度表，再用一具45°的反射鏡射至與眼相平。不久之後就有幾種司潑萊(Sperry)廠的設計出現：把碗型換成圓柱型的玻璃壳，頂部也用玻璃，於是各極精細靈敏的部分，都可完全直視無礙。

一九一六年的飛行員已往經驗知道磁性羅盤的功用僅為在直線飛行時，指出地球的磁北極。

高度的問題，則被空盒氣壓計(Aneroid Barometer)所解決，刻着用大氣壓力或觀測點以上的大氣重量所量出的高度。這些早期的儀器沒有溫度訂正，並且不夠靈敏。

回答風向偏航的問題，普通祇是在雙翼機的下翼上塗出幾條很寬的顏色線，與機身成5°、10°和15°的角度；而從這些線估量出飛行對地面的橫向偏差。在差不多這個時期，Siemens公司出產了一種偏航儀，包括一架低倍的望遠鏡，裏面有一付平行線，可以在從機身下望時轉動至與地面路線平行。同時把這角度傳到羅盤上的準線(Lubberline)。

量度空氣速度曾用過好幾種不同的方法。在開口風箱的時期，常利用力學原理解決這問題，例如像氣像台所用的Merall式轉環風力儀(Cup Anemometer)和把離位表成速度的平板離位式(Deflect Plate)可是能把讀數傳到座艙的儀表板，而在那上面獲得立足點的，都是壓力差(Differential Pressure)

(Pitot)式的儀表，在某一時期中，文氏管 (Venturi Tube) 用爲置於氣流中得到壓力差的機構。但在今日，畢氏靜力管 (Pitot-static Tube) 已受到普遍的採用。讀數的指示器裏主要是一片隔膜；它的材料最先用橡皮或染有橡皮的纖維質，現在却被薄片波狀的金屬隔膜代替了。

不久之後，又覺得有關於「速率」的報道的需要。這類中最初出現的是攀升速率 (Rate of Climb)，也就是飛機升降的垂直速度。氣球上用的 Cussor 式定高儀 (Statoscope) 再加上一具馬錶最先解決這問題。它動作的原理基於在密閉器中一定是空氣因飛機升降而引起的體積變動。這密閉器經過一根毛細管連到一個曲折的玻璃盒。玻璃盒的它端有一個同樣的開口接到外面的大氣。這密閉器就經過玻璃盒而「呼吸」，使當高度改變時，裏面的壓力有機會可以相等。這呼吸的情況可從玻璃盒中一團油粒的分合看出。當分合發生在近大氣的一端時即代表上升，分合的頻率代表速度。反過來，下降也和這相仿。把這儀器重新設計供飛機上用，就成功最初的飛機「速率儀表」，指示每分呎數的垂直攀升率。

現在我們可以提到第二個飛機「速率儀表」——一個利用迴旋原理的 Sperry 側轉儀 (Turn Indicator)。這儀表主要目的不在指出飛機究竟以多快的速度側轉，而在指出飛機是否保持着直線飛行。早期的駕駛員僅靠地面上的標誌來引導，或者由加速度作用於羅盤磁針較重的一端所引起的不穩搖擺上看出飛機的側轉。現在所提到的側轉儀包含一個用文氏管所生的

空氣動力推動的迴旋儀。迴旋儀的轉軸在橫過機身的方向，它轉進 (Precession) 所繞的軸則爲前後向，用一個小彈簧阻止這方向的轉動，以保持直線飛行時的「零」讀數。但飛行時任何的左右轉動都相應地使它發生繞前後軸的傾側，傾側的程度與側轉的速率成比例。早期的儀器有一個百葉窗式的刻度盤，指示時在左邊或右邊露出或大或小的白色面積。

現在這儀器已改用一個具有圓頭指針的指示器了，其寬度代表某一定側轉速率時所須的地位；另外還附帶裝有一具圓球水平計，水平計的圓球在飛機以適宜的偏滾 (Bank) 側轉時恆保持正中的位置。這在今日已列入主要的飛行儀表之中，並且對很多出名而有歷史性的飛行裏都有相當的貢獻。

迴旋儀最初在飛機上以 Sperry 穩定儀的名字出現，包含兩具電動的迴旋儀而指出一個人造的地平線。電氣信號就以它爲標準而操縱一具風力電機，再傳到飛機的操縱系。

就歷史觀點說，回溯到一九一六年以前的 Sperry 穩定儀實在是一種利用迴旋儀的飛行儀器。它有刻度盤可以看出飛行的橫向和縱向的角度，不過不幸的它必須裝置的地位，常常不能使駕駛員直接看到刻度盤，而它的「飛行儀表」的作用，遂僅能限於「穩定」。

直等到其後十年，戰後的商用航空又開始蓬勃起來。Daniel Guggenheim 發展航空的基金創始了，而產生很大的貢獻。它重要工作之一爲設立一個飛行試驗室，在杜立德 (James H. Doolittle) 中校率領之下作盲目飛行之研究。到一九二九年，杜

立德返求迴旋儀的幫助，於是設計師又把古董上面的灰塵拂去，而爲他重新製造。這促成了一九二九年九月二十四日他具有歷史性的完全用儀器的盲目飛行和着陸。今日所用的地平儀方向儀都產生了。

並不是所有初起時很熾熱的儀器都能歷久而巍然不衰的。上述日期的兩年以前，林白上校曾完成他的橫渡大西洋飛行。一種新式羅盤的運用，即所謂地磁誘導式 (Earth Inductor)，被認爲對他的安然飛抵愛爾蘭有很大的關係。這地磁誘導式的以前，曾有好幾種可以遙讀的羅盤，目的爲把羅盤放在較儀表板附近常難避免的磁性干擾小些的地方。地磁誘導式利用一個線圈在地球磁場內轉動而生的電流，這電流又與導電刷 (commutating brush) 與地磁的方向關連。用這種羅盤時，在刻度盤上轉動至所欲的航向，由於一根軟軸而把角度傳到羅盤的本體，然後路徑正確時就從電流計上讀數爲零表出。

很多因子使它最後不復被人使用，主要是利用無線電波指示航線和二向無線電傳話的發明。方向迴旋儀與並列的一具航空羅盤互相校對，已是今日衆所贊許的方法了。

固然可以遙讀的羅盤供作軍用的可能性有重被注意的象徵，不過恐只會引起新的發展。舊的復活恐怕是沒有多大希望的。

飛機輔助儀器的創始也在上述時期的左右，而它的種類幾乎每年都有改變或增加。因爲篇幅的限制，此地也不擬多加引述。早期的儀表製成廠家會發生供給如自動駕駛儀這類儀器所

需的動力的問題，那時發動機的製造者也沒有起飛額外馬力的設施。反過來說，飛機設計師也尚未開始「淨化」他的飛機，所以也不在乎在機身兩側繫留一兩具動力風車或螺旋槳推動的發電機；而利用真空的儀器常帶有一具置在滑流裏面相當大的文氏管。

前幾年，在各種高速飛機以及巨型多發動機飛機上這情形大大地改變了。輔助動力的需求，在很多情形下，是以汽油發動機所推動的發電機而獲得滿足。發動機製造者現在都有特別設備來推動真空唧筒和油壓唧筒，以及小發電機。

今日飛機上的電氣儀表包括很多不同的小電流計，電壓計，和電阻迴路或熱電式的溫度計。還有不同的襟翼和起落架等的位置指示器。指示壓力的有蒸汽壓，發動機氣道，滑油，和燃油等的壓力表。此外有加速儀量取遇見不穩空氣和作特技時重力的增加，鐘錶計則讀出經過的時間。

無線電儀表已加到今日儀表所佔的空間裏了。它本身就是個很大的題目，這裏只能指出它對正方與未艾的空中航行和盲目着陸是有着基本的重要性的。

前十年中儀表上的巨大成就相當地解除了駕駛員的困難，最先以自動動作代替人力，繼之又把他的事情分散到各航員當中。這使得駕駛員只要能注意幾個主要的儀器就夠了。我們可以想像也許有那天，在無數的儀表中只有一個是報告駕駛員的，而同時其他的却自動地承担起它們的工作。



# 機翼重量之估計

James E. Lippert  
撰

(原文載 Journal of the Aeronautical Sciences, Vol. 5, NO. 12, PP. 491-493, Oct. 1938)

## 提要：

本文敘述一種機翼重量之估計方法，並有方程式表示  
標帽 (Spar cap)，標腹 (Spar web) 翼肋，及其他各項  
重量，隨飛機尺度大小而變更之情形。

為求得機翼重量之初步估計起見，吾人必首先知悉機  
翼重量隨飛機大小及形狀而變之情形。在決定結構重量與飛行  
性能彼此折衷之機翼時，此項知識亦極為有用。本文所述者，  
為達格拉斯公司 (Douglas Company) 所應用之機翼重量估計  
之近似法，此外亦研究大型飛機機翼重量之趨勢。

符號：  
 $u$  = 機翼結構之重量  
 $u_1, \dots, u_n$  =  $u$  之各部份  
 $t$  = 外皮有效厚度 (Effective thickness)  
 $g$  = 硬鋁密度，磅/立方吋  
 $x$  = 各站與翼梢間之距離  
 $A_x$  = 在  $x$  處 '抗彎材料' (Bending Material) 之截面面積  
 $b$  = 翼展

$c$  = 翼弦  
 $S_c$  = 機翼材料之設計應力  
 $S_s$  = 抗剪機翼之設計應力  
 $S_c'$  = 翼肋之設計抗壓應力  
 $M$  = 在  $x$  處之彎曲力矩  
 $e$  = 從截面中心軸至最外纖維 (Extreme Fiber) 之距離  
 $I$  = 截面對中心軸之慣性力矩  
 $K_1, \dots, K_n$  = 無量度常數  
 $K_1, \dots, K_n$  = 係數，磅/立方吋  
 $t$  = 在  $x$  處之機翼厚度  
 $f$  = 設計之載荷因數 (Load factor)  
 $W_x$  = 活載荷 (Running life load)，磅/吋  
 $W$  = 飛機全重  
 $W_1 = W$  減  $u$   
 $W_2$  = 機翼非結構部份之死載荷  
 $m$  = 翼根厚度/翼梢厚度  
 $n$  = 翼根弦長/翼梢弦長  
 小註 R 表示翼根  
 小註 T 表示翼梢



(一) 氣動力載荷 (Aerodynamic Loads)

(甲) 抵抗昇力所需之樑帽材料

假設環繞機翼截面之增強材 (Stiffener) 及樑帽材料全作為勻間隔，則外皮，樑帽，及增強材等，均可用在同樣應力時支持同樣力矩之外皮有效厚度以  $\downarrow$  替代之。半機翼，抗彎材料之重量為：

$$u_1 = \int_0^s \int_0^b \rho A dx \quad (1)$$

今假定機翼截面之周界 (Perimeter)，與其翼弦成比例，

即：

$$A_1 = K_1 \rho c$$

由實驗得知，大部份之機翼，其樑帽材料之應力約與橫樑

公式相仿：

$$Sc = Me/I \quad (2)$$

式中：

$$e = k_1 t \quad (3)$$

$$I = k_2 t^3 \rho c \quad (4)$$

為求 M 起見，先使沿翼展分佈之空氣載荷，與其翼弦成比例。又因近代大部份之機翼，均係平直斜削 (Straight taper)，故昇力分佈可以假定為梯形。

$$M = \int_0^s \int_0^c \rho_0 w x dx \quad (5)$$

$$Wx = \frac{2Wl}{CR+CT} \left[ GT + \frac{2x}{b} (CR-CT) \right]$$

將式(2)，(3)，(4)，及(5)代入式(1)而積分之，即得

$$u_1 = \frac{K_1 W_0^2 l m}{Sc^2 K(n+1)(m-1)^2} \left\{ \left[ \frac{3}{2} - 2m + \frac{m^2}{2} + l c g m \right] + \frac{(n-1)}{3(m-1)} \left[ -\frac{11}{6} + 3m - \frac{3m^2}{2} + \frac{m^3}{3} - 10 m \right] \right\} \quad (I)$$

高琪氏 (Gorge of short Probers) 曾發表另一形式，但因伊所擬之假說與前述者相仿，故可能因假說而引起之差誤，相信必可於係數中消除之。

關於其他重量之項目，可同樣沿翼展積分而求得其方程式如下，此處不再加以演化。

(乙) 抵抗昇力所屬之樑腹材料

$$u_2 = K_2 W_0 (n+2) l / S_2 (n+1) \quad (II)$$

(丙) 翼肋材料

$$u_3 = K_3 W l c R (m+1) / Sc^2 2m \quad (III)$$

(二) 死載荷 (Dead Loads)

機翼之死載荷，可依其結構與非結構性質而分成二部。第一部結構項目，其沿翼展之分佈情形，約如氣動力載荷。可將

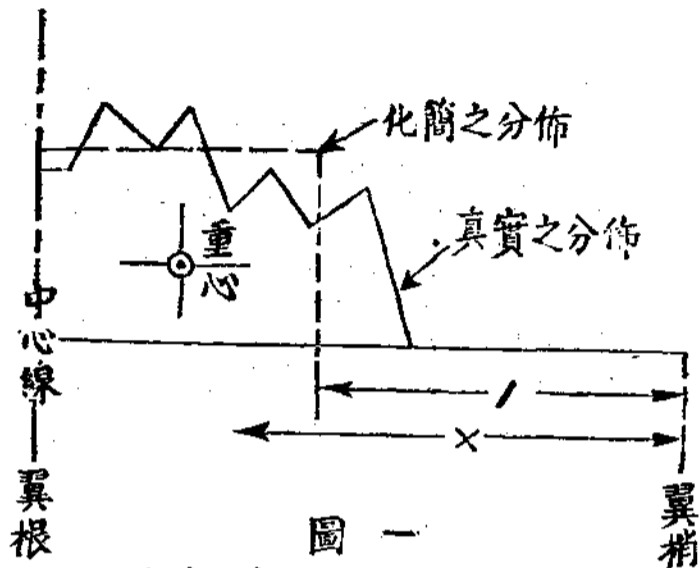
$$W_1 = W - u \quad (\text{估計值}) \quad (6)$$

代入式(I)及(II)，而立即求得之。

因  $u$  (估計值) 為未知，故此項替代初視之似將應用試驗法 (Trial and error)，但當  $u$  與  $W$  相較時，為值甚小，(小於百分之十五) 故在預測  $u$  值所生之誤差，在最後結果中，必極為

微小。

第二部非結構項目，如發動機，燃料等，大都集中於翼根 (Wing root) 附近。今假設此等重量沿翼展作長方形之分佈，而與真實之死載荷有同一之重心位置及同一之總值。見圖一。



圖一 非結構死載荷之分佈情形

(甲) 死載荷變曲之影響

$$E_1 m \rightarrow \frac{K_1 W_1 b^2 m}{2S \cdot tR(m-1)^2} \left\{ -(m-1)(1+m-r) + \frac{(1-r)}{2} \right. \\ \left. + \frac{(1-r)}{2} (m-1)^2 + \frac{(1+r m-r)^2}{(1-r)} \right\} \log$$

航空雜誌 機翼重量之估計

$$\left( \frac{m}{1+m-r} \right) \quad (IV)$$

式中  $r = 2l/b$ ，為無載荷翼梢長度與半翼展之比

(乙) 死載荷剪切之影響

$$u_s = \frac{1 \cdot 5 K_2 W_1 b^2 (1-r)}{Ss} \quad (V)$$

注意在式 (IV) 及 (V) 中之  $K_1$  及  $K_2$ ，係與式 (I) 及 (II) 中者相同。因死載荷之方向與昇力相反，故死載荷項目均用負號表示。死載荷力量對翼肋重量之影響可以略而不計。

由此得知結構之淨重應為：

$$u = u_1 + u_2 + u_3 + u_4 + u_5 \quad (7)$$

觀察此等方程式，可知均作如下之形式。

$$u = KW_1 b^2 (q/lR) q^2 n/S \quad (8)$$

式中  $q$  為每一部份之無量度形狀函數。

指數  $n$  則有如下之意義：

$q = 1$  ； 樑帽材料

$q = 0$  ； 樑腹材料

$q = -1$  ； 翼肋材料

$b/tR$  及  $q$  之值均為無量度者，故如假設任何飛機之  $W_1/W$ ， $W_1/W$ 、 $b/tR$ 、及  $S$ ，與  $S_0$  均為常數，則此式可化成：

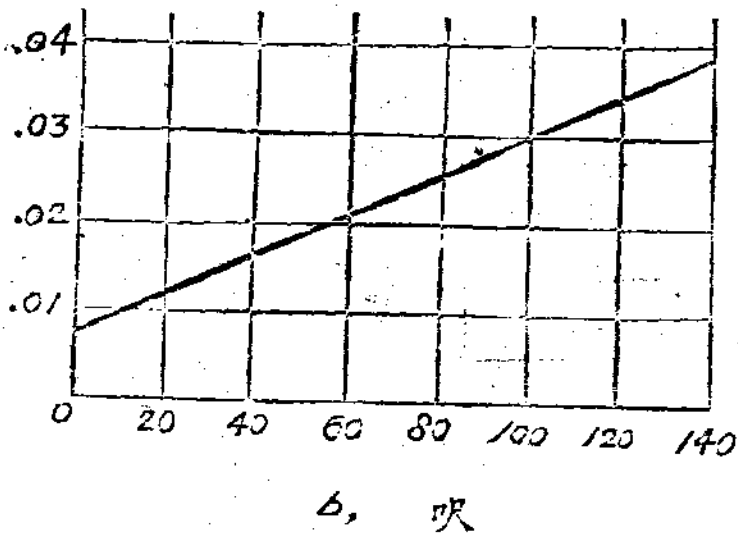
$$u/W = Kb \quad (9)$$

此即表示在完全相似而不同大小之飛機， $u/W$  與  $q$  之變化，必為一直線。

若干新式之飛機，曾依此情形，決定各點，而均在圖二所示直線之附近。此根據經驗而得之線 (Empirical line) 並不穿過原點 (Origin)，即表示有一部份之機翼重量，並不依翼展變化，而更引出  $u_0$  之第六部份。

$$u_0 = 0.075W^{0.5}$$

(VI)



圖二

機翼重量隨飛機大小變化之情形

應用

在正式應用此等公式時，先以一已知飛機作為參考，從而再計算一新飛機之機翼重量。此方法可敘述如下列之步驟。

(A) 舊翼

(1) 從公式 (VI) 求得  $u_0$ ，而從機翼總重量中減去此值。

(2) 將餘數各按其真實重量之比例，而分入樑帽，樑腹，翼肋等項下。

(3) 注意：

$u_1 + u_2$  = 樑帽 (及桁條 Sparings)

$u_3 + u_4$  = 樑腹

$u_5$  = 翼肋

從而計算  $u_1$ ,  $u_2$ , 及  $u_3$ 。在式 (1) 及式 (2) 中，以  $u_1$  替

代  $W$ 。

(B) 新翼

(4) 從圖二估計  $u$  之值，而從  $W$  中減去之，以求得  $W_1$ 。

(5) 由  $W$ ,  $W_1$ , 機翼之尺度，及上述之  $u_1$ ,  $u_2$ ,  $u_3$  等，求彎曲，剪切，及翼肋重量。

(6) 計算  $u_0$ ，而將此值加入 (5) 之各項，以求得機翼之總重量。

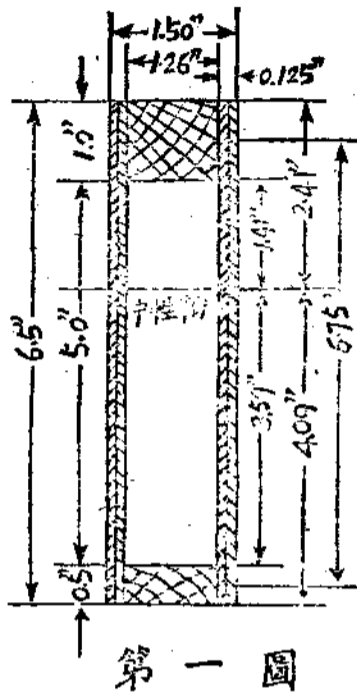
最後，尚有二點值得注意的。(一) 為計算簡單起見， $u_0$  等值，可在合理範圍內，對  $m$ ,  $n$  及  $r$  作曲線。(二) 因大飛機並不與小飛機幾何相批，故圖二之線，並不能永遠保持直線形式。而此曲線究應作何形式，則尚有待於將來大型飛機設計之趨勢而定。

(完)

# 木質翼樑之設計

邊 鎮

一般木質翼樑應力之設計和金屬翼樑應力之設計法相似，樑之強度常隨翼樑之型式，剖面之形狀及大小而異。普通木質翼樑之構造，為減輕重量而仍保有適當之強度計，多採用空盒式，翼樑剖面之中間全空，上下兩端用一實心之木材做樑弦，左右兩側用多層板做肋，利用膠或釘將上下兩弦連接在一起，所以弦和肋之大小，直接影響該樑之強度。如兩弦太大，則或感重量增加，未合飛機設計製造之要求，如兩弦太小，重量固可減少，則強度或有未足，至肋之厚薄，亦與上述情形完全相似。所以翼樑弦和肋之大小，在設計時必須用試驗之方法來計算，使所設計木質翼樑之大小却能負擔所有之荷載。



設有一空盒式之木質翼樑，該樑在計算處之彎曲力距為 83400 磅，樑之剖面及尺寸如第一圖所示，現試計算此翼樑該處之強度是否適合擔負上述之荷載。

航空雜誌 木質翼樑之設計

下。

樑肋之斷面因很小，通常可略而不計，則斷面積可計算如

$$A = A_1 + A_2 = 1.25 \times 1.0 + 1.25 \times 0.5 = 1.875 \text{ 平方吋}$$

此面積對於該斷面中性軸之惰力距

$$I = 13.90 \text{ 吋}^4$$

對翼樑上弦之斷面係數  $I/g_u = 13.90/2.41 = 5.77 \text{ 吋}^4$

對翼樑下弦之斷面係數  $I/g_l = 13.90/4.09 = 3.40 \text{ 吋}^4$

翼樑上弦所受之壓縮應力  $f_c = \frac{M}{I/g_u} = \frac{32400}{5.77} = 5620 \text{ 磅}$

/平方吋

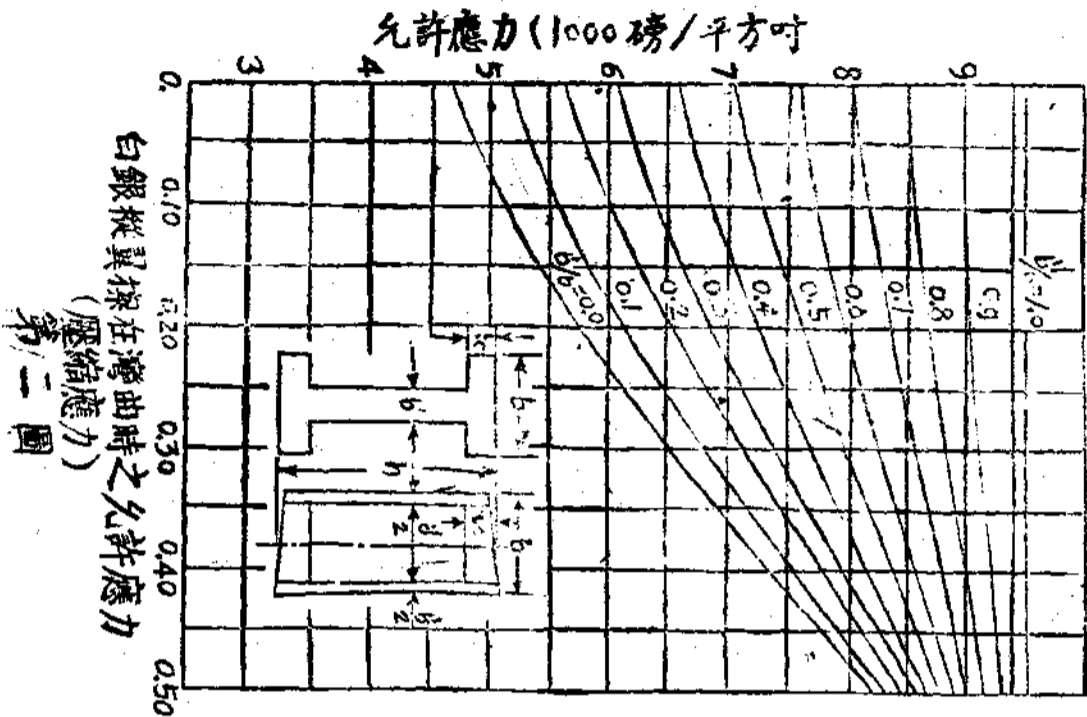
翼樑下弦所受之拉伸應力  $f_t = \frac{M}{I/g_l} = \frac{32400}{3.40} = 9530 \text{ 磅}$

/平方吋

美國木材製造所研究各種斷面形狀之木質翼樑，在各種不同荷載時之品性而獲得一係數；即普通任何斷面翼樑之強度，可由各該斷面之標準長方形而得。如樑之斷面為工字形或空盒式，則在彎曲時所發生之允許應力，彎折係數均隨兩個比較而異。樑之形狀因數根據此項比較當乘以標準斷面為長方形試驗棒之斷面係數，而所獲得之最大應力數值與上述斷面之翼樑，由試驗所得之結果極相似。此項比較，一為翼樑壓縮弦之厚度與翼樑中心高之比，以  $f_c/h$  表之。一為翼樑肋之厚度與翼樑

五五

全國之比，以  $b^2/b$  表之。



現在飛機上之木質翼樑，多用白銀樑做材料，斷面為長方形標準試驗樑之彎折係數每平方吋為 5450 磅，上圖為白銀樑或桃花心木之翼樑，由各種斷面之形狀因數乘上標準彎折係數之結果。

在第一圖中之翼樑

$$tc/h = \frac{1.0}{6.5} = 0.154$$

$$b^2/b = \frac{0.25}{1.50} = 0.167$$

根據此項比數之值可在第二圖中查得  $tc/h = 0.154$  及  $b^2/b = 0.167$  時之彎折係數每平方吋為 6180 磅，此即為該樑在壓縮弦上所受之應力，而在此端之安全率當為

$$6180/5620 - 1 = 0.094 \text{ 或 } 9.4\%$$

木材之拉伸應力普通都極大，白銀樑每平方吋之拉伸應力常假定為 10000 磅，故在拉伸端樑之安全率當為

$$10000/9330 - 1 = 0.049 \text{ 或 } 4.9\%$$

在上述之計算中，可知當翼樑受彎曲力距時，發生之最大壓縮應力小於此時所發生之最大拉伸應力，而此時所受之彎曲力距為正。但飛機上翼樑所受之彎曲力距可變，即飛機在倒飛時，樑上所受之彎曲力距為負，故計算應力時，同時須注意彎曲力距為負時所發生之應力。若上述之彎曲力距為負時，則翼樑下弦所受之應力為壓縮應力，而此時  $tc/h$  之值減少，故樑之強度亦行減低。由第二圖可查得  $tc/h = 0.077$   $b^2/b = 0.167$  時之彎折係數每平方吋為 3700 磅。但由彎曲力距為正時所計

算之結果，而知此處之彎折係數每平方吋為 0.000 磅。故此樑之強度不夠，當飛機在倒飛時不能担負 3000 磅之彎曲力距，即安全率為零時，此處能担負之彎曲力距亦僅為 600 x 0.5 = 1940 吋磅。且通常設計時安全率總須在零以上，故此樑如欲担負此彎曲力距在負時則樑之下弦必須增大，在計算時當彎曲力距為正或為負時，在拉伸端之安全率必為正。若翼樑剖面上下兩弦為對稱時，僅須研究翼樑壓縮端在最大力距處之應力即足夠，如翼樑上下兩弦不對稱時，則翼樑壓縮端之應力不論最大彎曲力距為正或負時均須研究之。若翼樑下弦之厚度很小時，則須研究所負之拉伸應力是否足夠，若翼樑之兩弦在同一剖面上，厚者不超過薄者二倍時，如壓縮應力已適當，則拉伸應力亦必足夠。

翼樑各部剖面之大小形狀均不同，故在每一剖面均須求得單位之應力，在斷面上彎曲力距和斷面係數之比，而後再行計算允許應力。故在此種情形時，設計者須計算翼樑上各斷面之安全率，而此項斷面之數目無定，通常凡在力距或斷面積改變時必須計算之。

在單翼懸臂式錐形翼之樑，各部所受之彎曲力距不同，在翼梢處為零，向翼根逐漸增加，而在翼根處之力距為最大，故此種翼樑之斷面係數亦由翼梢向翼根逐漸增加，因機翼為錐形，而在各斷面之增加率極少相似，所以有時雖翼梢和翼根兩處之安全率均為正，但在此兩者間之強度却常感不適。故設計者須沿翼樑之展研究幾個斷面，而免去中間可能之彎曲。

翼樑之上下兩端為適合翼剖面之形狀，通常略形傾斜，如第二圖中之空盒式翼樑，但在計算時，多假定為一長方形，而所發生差誤極少。樑之高以翼樑中心實際之高做標準，樑弦之厚度亦以中心之厚度做標準，斷面積情力距斷面係數允許應力及其他性質均用此尺寸計算之。

翼樑肋之剪應力可用下列之公式計算之。

$$f_s = \frac{VQ}{bI}$$

$f_s$  = 剪應力

$Q$  = 面積 × 距離

$V$  = 剪力

$b$  = 樑肋之闊

$I$  = 樑力距

如翼樑之剖面為第一圖所示，則  $Q/b$  之數值，在中性軸上為最大，因翼樑為對稱，故  $S_x = 0$  而對於中性軸時，

$$Q = 0.625 \times 1.00 \times 1.91 + 2.41^2 / 2 = 1.275 \text{ 呎}^3$$

$$b = 0.125 \text{ 呎}$$

$$I = 13.9 \text{ 呎}^4$$

$$V = 1090 \text{ 磅}$$

代入上式中，則得在中性軸上之剪應力。

$$f_s = \frac{VQ}{bI} = \frac{1090 \times 1.275}{0.125 \times 13.9} = 800 \text{ 磅} / \text{平方吋}$$

上式中之  $b$  假設僅一半為有效，在計算工時肋之面積略而不計。

若將樑肋之面積在計算時略而不計。則

$$Q = 1.194nf^3$$

$$fs = 749 \text{磅} / \text{平方吋}$$

故在計算工和O之數值時，採用肋面積之半或完全略而不計，在設計時必須詳加考慮之。

木質翼樑之允許剪應力，常隨幾個因數而異；例如空盒式用多層板做肋之樑，允許剪應力不僅隨層板之厚度而異，而且亦隨着兩樑弦相隔之距離而異。若在肋上設有縱支柱，則兩縱支柱相隔距離之大小，直接能影響肋之剪應力。肋上之縱支柱普通亦多用白銀松做成，其厚度約為  $\frac{1}{4} \sqrt{\frac{1}{4} \frac{1}{4} \frac{1}{4}}$ ，在縱支

柱上常挖有數小孔，以減輕樑之重量。Miller 先生曾將樑之剪力性質詳加研究，而得一經驗公式，此公式最先即發表在 Air Corp's Inform alion Circular 587 上，用白銀松多層板做肋，木紋與樑軸成四十五度位置時，允許應力可用下列公式計算之。

$$Fs = 960 + \frac{3140}{8\sqrt{c}} - 45.5D$$

上式中  $F_s$  = 白銀松或桃花心木多層板之允許應力

單位為(磅/平方吋)

$C$  = 兩縱支柱相隔之距離(吋)

$D$  = 薄上下兩層板之厚度(吋)

如多層板之木紋在肋內與樑軸交叉平行和垂直時，則允許剪應力之數值，不超過由上式所得者之 87.7%。Miller 先生由試驗而得，當O之數值如超過三十二吋時，而樑之剪應力和O在三十二吋幾相等。與不用縱支柱之樑幾無異。如樑在研究處假設無縱支柱，則允許剪應力可由下式求得之。

$$Fs = 960 + 3140 / \sqrt{32} - 45.5 \times 5.75 = 1688 \text{磅} / \text{平方吋}$$

如用在中性軸上所計算而得較大之剪應力，則安全率當為

$$1688 / 800 = 1.11 \text{或} 111.0\%$$

故在設計木質翼樑如遇此種情形時無須設置縱支柱。

如木質樑之肋以實心之木材代替多層板，如長方形或工字形翼樑，允許剪應力將減少，如白銀松木樑每平方吋僅為 750 磅。因欲使允許剪應力減低，則工字形翼樑肋所需之闊幾與同強度長方形之闊相等。因減輕重量而減少橫斷面積，故工字形之木質翼樑，在普通飛機上常少用。而多用者一般都為長方形式。樑之高約在六吋以上，如為空盒式高度則較大。但在設計時，因情形不同，樑之高度不能決定在某種高度以下應用長方形式，在某種高度以上而用空盒式，不過普通總在六吋左右，在設計時，決定樑之大小同時須將重量和價值加入考慮之。

# 盟國空軍在太平洋戰爭中之戰績

楚風

一九四一年十二月日寇與美國在進行談話之際，日寇不顧信義，而飛機已分途轟炸珍珠港，馬尼刺，菲律賓，香港各處，陸海軍亦乘機進攻泰國及馬來亞北部，英美失察，敵謀得逞。香港未及兼旬而失陷，馬來亦相繼淪陷，敵遂力攻星洲。星洲地居要衝，為東方之直布羅陀，英國費數千萬磅，歷十六寒暑，築成星島要塞，所謂潘納爾防線者是，然終以援軍不至，戰略錯誤，敵自一九四二年二月五日開始總攻，迄十五日此慘淡經營之重鎮竟陷敵手矣。星洲失陷以後，敵人南侵荷印，北犯緬甸，西逼印度，東迫澳洲，躊躇滿志，凶愾不可一世，盟國深感敵坐大，致貼伊戚，於是翻然醒悟，相機採取攻勢，而於空軍之運用，尤奏現代戰之奇助。今則荷印雖告淪陷，菲島撤防，敵人鐵蹄踏遍緬境，然而盟國空軍在保衛荷印與緬非戰以及正在加強澳洲之防禦戰中，均留彪炳之史蹟與夫發揚蹈厲之精神，為堅定爭取勝利之信念，證實制空之重要，爰將盟國空軍最近在太平洋戰爭中之戰績與成果，分述如次，非敢有所阿好也。

## 荷印之役

敵人於一九四二年二月十四日以降落傘部隊襲擊巨港後，復以大批船隻運載軍隊登陸，巨港遂於十五日陷於敵手，巨港乃世界重要油田中心之一，位蘇門答臘東南岸，當敵企圖在巨

港登陸之際與沿江向巨港推進之時，盟國空軍曾更番猛炸敵軍艦，敵一度受阻，並遭重創，嗣敵佔巨港後，復於十八日派飛機二十四架襲擊泗水海港區域，美國 P-10 式戰鬥機九架迎擊敵機，常擊落敵機四架，盟機鼓其餘勇，繼飛至敵軍佔領之巨港飛機場，向敵方軍事設備投彈多枚，敵損失不貲。

敵進行爪哇爭奪戰之計劃為入侵峇釐，西窺泗水，更由巨港南趨吧城，以七師團之衆，包圍爪哇，敵人擬不惜重大犧牲，以獲取制空權。敵軍佔領峇釐島上峇塘機場之目的，即在建立陸上戰鬥機隊之根據地，以便出擊泗水，當時敵空軍連日不斷空襲巴達維亞與泗水等機場用意，亦無非欲破壞同盟國之空軍根據地，以免同盟國空軍予敵海空軍以重大之打擊也。同盟國早見及此，故當敵襲取峇釐之時，曾發生大海戰，荷美兩國軍艦及飛機，予敵海軍艦隻及運輸艦以重大創傷，使敵援兵未能在荷印登陸。參加出擊者有巡洋艦及驅逐，並以強勁之飛機保護，日方沉沒艦隻四艘，受傷十四艘。又美陸軍轟炸機四度攻擊峇釐島外之日艦，第一次彈中敵巡洋艦及運輸艦各兩艘並擊落日方戰鬥機四架，第二次彈中敵巡洋艦一艘，美方亦損失轟炸機二架，第三次彈中敵巡洋艦一艘，第四次空中堡壘出動，擊沉敵艦二艘，敵艦上飛機雖起而迎戰，然以四次之起落，精神既感疲勞，意志亦極銷沉，卒被堡壘機當場擊落二架。自三月一日起敵對荷印採取三處登陸戰略，一從萬丹向東



進攻巴達維亞，二從英德馬汝西侵，企圖切斷並包圍巴達維亞，向南可侵萬隆，東攻井里汶，三由南望向泗水推進圍佔塔甲波之富庶油田，迄至六日因敵空中優勢及不斷轟炸之結果，盟軍頗感困感，巴達維亞盟軍終於撤退，戰事重心遂移萬隆。在敵軍登陸未久，荷印當局公布魏菲爾卸去指揮荷印軍隊職務，復任荷印軍總司令。西南太平洋同盟軍總司令部設於爪哇，而曇花一現，不及指揮爪哇戰事，此於盟軍士氣，不無損失。盟國空軍雖勉力作戰，但仍未能阻止敵軍前進，迄至九日萬隆又告失守，斯時荷印之保衛戰，已近於尾聲矣。

### 緬甸之役

緬甸原為亞洲東南部一王國，其語言文字宗教及地理上之地位等均與中越泰相接近。一八八六年被印兼併，一九三七年受英政府直接統治，其東部與越南毗連，東北與我西康雲南接壤，西北與印度為鄰，西南有孟加拉灣，南有加達班海灣，東南與泰國毗連。首府為仰光，位於伊洛瓦底江東支仰光河上，距孟加拉灣約二十英里。軍事上之要點為曼德勒，上緬甸之一城。位伊格瓦底江之左岸，距仰光三百五十英里，有鐵路可通。緬甸王朝最後之首都。普羅姆為下緬甸之一城，在庇古區內，位於伊洛瓦底江東岸，北及西北距仰光一百五十英里，有鐵路可通。東瓜為緬甸一小鎮，在普羅姆東偏北七十五英里，毛淡棉為下緬甸之一鎮，為安哈斯特及奧納沙冷區之首府，在安哈斯特北三十英里，居薩爾溫江在馬達班入海處，有良港。

安哈斯特半島為緬甸與納沙冷最北部之一區，東與泰國毗連，而與孟加拉灣為界，全屬多山，安哈斯特城則為納沙冷之海口，居半島上，西南距毛淡棉三十英里。庇古為下緬甸之一區，面積一萬三千方英里，伊洛瓦底及薩爾溫二江流經全境，佔伊洛瓦底江三角洲之大部分，兩水之間，有庇古猶馬山脈，與兩江平行。馬達班為下緬甸之一小鎮，居薩爾溫江口，西北距毛淡棉十英里，馬達班海灣為孟加拉灣之海口，北有庇古，東有奧納沙冷，西湯河及伊薩兩江之一部流經此處，其東部有安哈斯特城。

入緬之敵，於一九四一年十二月十四日佔領緬甸最南端之城多利亞角，決心攻擊毛淡棉，其空軍出動之根據地為泰國之曼谷與越南之河內。中國空軍遂於一九四二年一月二十二日十時十分以轟炸機二十七架，驅逐機十五架，美志願隊驅逐機十五架，分自三地出發，冒惡劣天氣，飛襲河內敵機場及軍事目標，十二時三十分我機抵達目標上空，敵方毫無準備，我機當即噴準投彈二十餘噸，悉數命中，敵損失奇重，我機於達成任務後，全部安返基地。一月二十四日我空軍轟炸機及驅逐機共七十餘架，再度出發轟炸河內敵機場，正午抵達目標上空，當時天氣甚為惡劣，并未見敵機迎戰，我機投彈二百餘枚，多中目標，奇襲之下，但見煙火飛騰，我機於達成任務後，全部安返基地，兩次出擊，敵損失慘重。

敵於二月初衝入馬打萬，企圖直指仰光，斯時敵空軍不斷空襲仰光，盟國空軍在斯時亦盡最大之努力，予日寇以最大之

打擊，一月二十六日敵驅逐機約四十架，企圖掃蕩緬甸上空，英屬風式飛機與中國空軍美志願隊當加截擊，日機三架被擊落，另有數架受傷；二月五日敵機向仰光區施行規模最大之月夜轟炸，雙方發生空戰。敵機以為所施之閃擊轟炸，已將我方驅逐機力量消滅殆盡，故於翌（六）晨復遣驅逐機三十架襲仰，英皇家空軍之屬風式戰鬥機與美志願隊之霍克式戰鬥機即起飛迎擊，衝散敵隊形，予以個別殲滅，結果擊落敵機二十架，再度建立優異之戰果。二月九日皇家空軍為掩護陸上部隊作戰，曾出動轟炸毛淡棉方面敵寇陣地，接直命中目標。中國空軍美志願隊於二月二十一日曾以少數飛機猛襲向仰光推進之日軍，當時有日本驅逐機四十架迎擊，志願隊立即與之周旋，空戰十分鐘後，日軍被迫潰竄，有五機被擊落，而志願隊無損失。事後志願隊長聲稱有云：「志願隊之計劃，不因星洲之陷落以及仰光之危急有何影響，日軍雖不無若干進展，但本人仍確信吾方可在不久之將來，實現最後之勝利。日本空軍損失已重，自二月六月以來，我方在緬甸空中根本未遇抵抗。日方開始飛襲緬甸之時，每日出動之飛機達一千架以上，後日方因損失過重，故已根本放棄襲緬之企圖，少數美國志願隊在英皇家空軍若干人員協助之下，即已予日機一千架以如此之打擊，以致日方不得不承認失敗，終於放棄空襲緬甸及華南之企圖。日方此次承認失敗以前，曾使用種種策略，如出動大量轟炸機，常在戰鬥機保護之下更番猛炸。日機實力誠雄厚，而迭次仍告敗北。

日機實力往往與我成十與一之比，而結果其損失亦適成十與一之比，在過去迭次空戰之中，我方之優越已表現無遺，最後勝利之實現實賴於此……」二月二十四日上午十時志願隊驅逐機分隊襲擊敵人佔領之毛淡棉機場，毀敵轟炸機二架，戰鬥機二架。又二十五二十六日在緬境與來襲敵機發生激烈空戰，美志願隊以寡敵衆，數分鐘後，即將敵機隊形衝散，結果總計兩日擊落敵機共三十四架，我無損失。二十八日復有敵驅逐機四十架襲仰光，同盟國機隊再予慘重之打擊，日機被擊落者達三分之一。

香港，新加坡與仰光係英帝國在遠東之三大據點，自新加坡棄守之後，仰光在海上已無價值，敵軍由毛淡棉抄至庇古，仰光陸路已斷，英帝國軍隊卒於三月一日撤離仰光，敵軍於八日開入仰光，遠東海上一大據點又告陷落。

敵佔仰光以後，繼續北進，而盟國空軍雖陷於萬分困苦之境，然同仇敵愾之精神，益奮發而銳不可當。美志願隊常在緬境繼續攻擊敵陸空部隊並摧毀敵之運輸車輛及輜重，予敵以極大之挫折，三月十八日中國空軍美志願隊復由緬境某地起飛，前往襲擊毛淡棉敵空軍根據地，擊毀敵機十五架，又建輝煌之戰績。敵於損失之餘，常思報復，乃於四月十日下午三時半，集其殘餘零式戰鬥機二十架襲我空軍美志願隊緬境之某基地，當被我擊落七架。并重傷其四架。敵佔東瓜以後，大部敵軍在其飛機戰車掩護下，屢圖前進，我空軍美志願隊連日均飛臨前方助戰，四月十二日并飛至東瓜上空，襲擊敵軍，敵機一隊飛來阻擊，當被我擊落三架，并擊傷數架，我空軍旋即安返根據地。

地。四月下旬緬北及滇緬邊境連日我敵雙方均有大規模空中活動，而以二十七二十八兩日為最烈。二十八日晚十一時許，敵零式戰鬥機二十四架突襲滇緬邊境墨允機場，與中國空軍美志願隊遭遇於附近地區，空戰結果，擊落敵機二十二架，使敵全軍覆沒，我告大捷。敵佔臘成後，繼續北進，而將大量油彈車輛集中臘成，以為後方補給之中心。我空軍精銳轟炸機隊會同美志願隊，遂於五月二日由某某基地出發，冒極惡劣之天氣，旋即以整齊之隊形出現於已被佔領之臘成上空，當發現有敵機多架停於機場之上，其附近汽車站即有敵軍用車多輛，我機立即擊中目標，投下鉅量炸彈，頓時濃煙四起，另有油庫一所亦被炸中起火。美志願隊并以閃電之姿態，俯衝掃射，我機於完成任務後，全部安返。五月初敵增援部隊并以飛機戰車掩護企圖進犯我滇省，因受中國空軍美志願隊之轟炸及掃射及陸上中國勳敵之壓迫，即向臘町退却。當時外國軍事家稱：美志願隊之猛擊及華軍之壓力，不僅使敵人進犯雲南之威脅確然減少，且使日本晚町後退之軍隊有被殲滅之勢。十日美志願隊會兩度掃射日軍，結果日卡車多輛被擊毀，日軍至少有二百人被殲滅。同時英空軍轟炸機隊於九十兩日飛炸日方佔領下之緬甸勿魏城之飛機場，敵損失甚重。以上數役，可謂緬甸戰役中對敵之大打擊，其他我驅逐隊與轟炸部隊尚有許多之戰績與成果，恕不續錄。

### 澳洲保衛戰

澳洲原為亞洲大陸東南向之延長，其東部又為西太平洋上之海岸，故在地理上言，不能與亞洲絕緣。單就太平洋言，其地位極重要，且堅強，與紐西蘭平行，控制太平洋全部，更為東印度洋之屏障。在西南太平洋面，形成亞洲東南方犄角之勢，墨爾本為澳洲省府，居南澳維克多利亞，在雅拉雅拉河下游。雪梨為新南威爾斯省府，澳洲之主要海軍站，位於傑克遜港南岸。新不列顛島為太平洋內俾斯馬克羣島中一不規則之大島，居新幾內亞東北，日曬島即澳洲之昆士蘭，在約克角半島頂端之北。阿德米拉地島居新幾內亞之北，亦俾斯馬羣島之一，塔斯馬尼亞原名死人地，為南太平洋中英殖民地之一，居澳洲最南部，紐喀斯爾為南威爾斯之一城，亦重要船塢。達爾文港在北澳北部，為海洋內港。

澳洲之軍事據點在北部及東部，尤以北部之達爾文港為最重要。新加坡，香港，達爾文構成一個三角陣線，為英國遠東之三大軍港，而今只有達爾文港碩果僅存。二月十八日達爾文港首次被炸，亦即澳洲大陸首次被炸。嗣日軍佔領帝汶，其先頭部隊距離澳洲僅四百五十哩，於是達爾文港於二十一日宣布戒嚴。澳洲實為太平洋中同盟國之最後一要塞，唯其如是，故日本非奪取之不可。

爪哇陷落，澳洲既去藩籬，仰光撤守，印度復失門戶，此時敵人攻澳洲之空軍根據地，則有三處，一在洪灣，一在喀斯馬塔，一在拉布爾。美國援軍到達澳洲，同盟國聲勢為之一壯，澳洲盟國空軍幾無日不轟炸新幾內亞之拉布爾及帝汶島之古

邦，敵人機艦，損失頗多，因之侵澳企圖，亦日見銷匿。

美陸軍重轟炸機八架，由卡米其爾少校率領，於三月十一日滬襲駐泊新幾內亞薩拉蒙軍港之敵艦，共投炸彈十八噸，炸沉日艦一艘，另有四艘着火，一艘擱淺，我方飛機安然返防，毫無損失。同時澳機亦以最大勇氣不斷轟炸敵方根據地，俯衝轟炸時之飛行高度，有時僅及千呎，而日機之高度鮮有低於二千呎者。三月十四日陸軍戰鬥機九架在澳洲北部上空巡邏時，與戰鬥機護送下之大隊敵轟炸機相遇，我機雖為數甚少，但仍進擊敵隊，結果我機一架與敵戰鬥機一架互撞，兩機均燬，敵戰鬥機另一架及轟炸機二架被我擊落，我機八架，安然返防。三月十八日盟國大隊飛機，往襲古邦敵機場，當時氣候雖極惡劣，我機仍能於五千呎以上之高空，集中轟炸當地機場，敵機十架曾起飛攔截無效。

日本企圖全部佔領帝汶與新幾內亞，以期封鎖帝汶至達爾文之海面，與隔斷新幾內亞與澳洲昆士蘭省之特里斯特里斯，此為進攻澳洲最必要之步驟，同盟軍之應付策略為(1)連續大規模轟炸帝汶，襲擊敵人在新幾內亞之根據地。(2)盟國空軍監視與追炸敵航空母艦，及由中國淪陷區菲律賓及爪哇輸送軍隊及軍需之運輸艦。(3)盟國艦隊與敵國艦隊決戰。三月十九日盟國海空軍聯合進攻新幾內亞海面之日艦隊，擊沈或擊傷日本各型艦隻不下二十三艘，飛機三架被擊落，而盟國方面僅損失飛機一架，此慘重之打擊，對日本之企圖發生嚴重影響。

三月二十二日同盟國飛機襲擊新幾內亞之雷區，日轟炸機

三架，戰鬥機九架着火，另有轟炸機二架，戰鬥機三架受傷，日陸軍部隊亦遭掃射。此舉可見同盟國空軍在新幾內亞上空，已自純粹之守勢，迅速轉採攻勢，西南太平洋上之日軍，不但第一次遭受阻遏，且已一再遭受與日俱增之重大打擊。二十四日美澳飛機又空襲新幾內亞之雷區，參加是役者，有空中堡壘四架，P-10型轟炸機二架，擊毀敵人重轟炸機三架，零式驅逐機十架，及型式不明之飛機二架。又美海軍及空軍痛襲馬爾卡斯島。(距日本橫濱九九〇哩)及威克島。二十九日澳空軍駕駛新自美國開到之高速飛機，在雷區擊毀日機十四架。三十日澳空軍奇襲雷區機場，自二萬六千呎高空投彈，直接命中。四月一日澳少數空軍飛機炸帝汶島之古邦敵機場，毀地上之敵機六架，另有六架受傷，場上起火多處，十日敵重轟炸機七架，由戰鬥機多架保護，襲擊爾鉢，另批襲莫勒斯比，均被盟國空軍擊退，同時盟國轟炸機往襲新幾內亞日軍根據地，又擊毀敵機三架，十一日美空中堡壘於澳洲戰鬥機護送下轟炸雷區之日艦砲位及建築物。自此同盟國空軍，以不斷之努力，搜尋日方之飛機，機場，船隻，及軍事設備，加以毀滅。十八日美機大舉轟炸敵國本土，全世界之視聽，為之一震，二十一日我空軍奇襲拉布爾附近敵軍事設施，多直接中彈。由澳西北部迄所羅門羣島一帶，二十五日遭敵機轟炸。澳洲方面，敵轟炸機二十四架，由戰鬥機保護，猛襲達爾文港，同盟國空軍凌空截擊，毀敵轟炸機八架，戰鬥機三架，新幾內亞方面，敵零式戰

門機十五架襲莫勒斯比港，經同盟國空軍攔截，敵不得逞。

庫一處炸毀，而敵機之被燬者不下三十架。

日軍在澳洲東北繼續增援，達爾文港及莫勒斯比受威脅之程度愈深，而盟國飛機之出動亦愈力。五月一日同盟國飛機轟炸新幾內亞東北部日軍佔領之雷區，可為西南太平洋上同盟國飛機轟炸規模最大成果最宏之一次，當時該處有大規模之軍火

敵國澳洲之野心未戢，而澳洲之防禦力量已日見增強，盟國空軍更已取得主動之地位，不斷出炸，不斷予敵以打擊，吾人更望盟國空軍由保衛澳洲之勝利進而反攻緬甸荷印，新加坡，菲律賓。

### 敵戰鬥機使用新式炸彈

五月二十六日澳洲某地電，據同盟國轟炸機飛行員報告：日本戰鬥機曾使用新式之半空定時爆炸彈。日本戰鬥機於作戰時，以快速追過同盟國轟炸機并昇至距轟炸機一千丈左右之高空，擲落梨形之炸彈，俾在轟炸機之路線上爆炸。此種炸彈通稱「墜梨」，爆發時並發出爆炸範圍極廣之榴霰彈。同盟國某飛行員曾描述其首次經驗，日本是項新武器之情形稱：彼最初認為係日本零式戰鬥機投落其腹部之油箱，於是該飛行員乃急向側飛以避之，該「墜梨」適在其原來之飛行線上爆炸，發出濃烟，夾有榴霰彈之猛烈爆炸。

# 那次遠征

童譯

我們的飛機裝足了炸轟，準備起飛，枯黃了的草在我們後面，被機漿的狂風吹平了。飛機在地上越吼越得勁，接着就起飛，升空，盤旋，鼓足了勁衝上征程，現在還是白天，還有一會兒才晚，柔和的陽光照映大地，斑白的，綠的，黃的，祖國錦繡河山，給予我們無限的依戀。但是，再會吧！我們還有嚴肅的使命！一會兒我們穿過河流，穿過零落的田舍，到了海邊。同志們的飛機，有的隨着我們，有的在我們旁邊，海上的浪花銜接成白線，廣闊發亮的沙灘上看着我們一羣黑影匆匆的掠過。

我們一羣已經飛在海面上。平行單調，寒冷而輕鬆，我們鼓足了馬力，很放縱的飛越長空，忽然間寒慄更甚，我們衝進了羊毛狀，棉絮狀的雲塊裏，瀾霧遮着眼前的一切，我們像沉在海底裏似的，我們一點不急燥，緊守着方向盤不動，隨即青天又復在我們頭上，現在雖不頂黑，仍有條條的金光散射，我們知道就要黑了，並且還有注意到那批蠢貨會由東方飛來阻截我們。

海面有星星燈火閃爍，天已經黑了，我們雖然分辨不出艦船的性质，不過相信也會是敵人武裝的船隻，會給我們無情的襲擊，我們得小心翼翼的警戒着飛行。

到目標

我們希望的獵物，終於看到了。在前面，長的直的有像手指般的光閃耀，我們不知道是什麼。忽然間，一顆亮燈向我們飛過。

「什麼？」心中驚嚇了一下。

一隻敵人的戰鬥機，哦！已經錯過我們了。「蠢貨。」我們很得意。

現在我們的航向撥向左邊一點，有許多兇的燈光，羣起在空中打轉，敵人的探照燈已經在搜索我們，在錯亂的光柱中，我們看到有鳥翼帶着燈光的敵人戰鬥機穿來穿去。

「同志，目標到了。」迭克輕輕的叫。

「他們今天不忙嗎？」迭克，一個玩皮的孩子，在這種場合之下，還是一樣的玩皮。

我們對準此方向衝去，一個冷的藍的兇的瞪着眼的玩敵緊追我們，連着三架四架源源而至。我們隨即轉彎，但是敵人並不放鬆我們，敵機就連珠般的火光開砲發射。但是可憐的敵人，兇狠的砲彈總是不能擊中，有的由我們頭上穿過，有的由我們旁邊穿過，敵人是失敗了。

「嚴重的任務！呀！」同志的語氣很沉重。

地面上的燈光，照得我們眼睛發花，我們開始我們的轟炸俯衝，燈光亮得怕人，我們直衝下去，天呀！一個軍火庫，巨

大的房屋，高聳的煙囪還是在冒煙，今夜就要結束它了。

幾團火光，一股黑煙，巨大的爆炸聲。

「精采，」我們的同志叫起來了。

隨即我們拉起操縱桿，轉了一個彎，換一個新的航線回

家

駛近祖國的海岸時，我們聽到無線的報告，「今日德國西部的軍火庫，遭受很大的轟炸。」

(譯自 Flight September)

### 德軍使用新式飛機「飛行平射砲」

五月二十六日斯德哥爾摩電稱：德軍刻正使用新式飛機名曰「飛行平射砲」，此即一裝有特別平射砲而可放特別砲彈之裝甲俯衝轟炸機，其所放之砲彈可穿入最後之裝甲云。

# 降落傘術的起源

降落傘乃一種使物體(貨物、人體等)緩緩下降的工具。降落傘在空中時爲絲織品或棉織品的傘形，(圓穹形)下繫繩索，以懸物體。

降落傘形式不一——自小型如手帕然用以投通信袋之小降落傘，以至巨型用以降落飛機整個機艙的大降落傘。

降落傘外文名爲 Parapente，其字起源於法文，按其字義可譯爲「抵抗墜落」(Para 抵抗 chute 墜落)。

★ ★ ★

古華——這是個無涯的空中大洋——很久已引起人類的奇心。

古來迄今已流傳有很多關於人類飛行的傳說。綜觀以往一切有關飛行器構造的記載，不外用固定翼和扇動翼以飛躍天空中罷了。

誠然，人類的飛行觀念是從飛鳥那兒學來的。人類自飛鳥那兒學到用各式的翅翼和飛行的技巧。根據飛行的觀念曾創出一個很有名而動人的神話。這個神話是述說希臘彫刻家底塔爾(Daedalus)與其子伊加爾(Icarus)用羽毛所製的翅翼以飛行的故事。

但是我們不僅祇知道這些神話式的航空家以及他們的空中

航空雜誌 降落傘的起源

蘇聯S. M. 費諾格拉拉夫合作  
朱正寬譯

飛行的事蹟。歷史是很少忠實地保存那些確曾勇敢冒險去作飛行嘗試者的名字的。雖經甚多次的試驗，但人類始終不能祇恃肌肉力量以扇動翅翼而飛翔呢。

用各式大小的傘降落時，當其張開後，起首有極速中暫停片刻的可能。

由是顯然，降落傘的觀念的發生實出於航及空軍浮空即重於空氣的器械及輕於空氣的器械。——譯者按：前者即指飛機，後者即指氣球氣艇等。的發現爲早。

在航空的濼濼期間，彼時的飛行僅欲藉翅翼之力從高處下躍而滑翔(或側滑)及垂直墜落(即垂直降落)而已。

遠在紀元八七五年時有安達魯西亞人(Andalusian)加西姆者，(Kasim)曾作飛翔多次——自山崗上躍下。以後在十一世紀中世紀時，(一〇六〇年)有僧侶奧里費也(Olivier)亦曾自修道院中塔上平安下躍。在十三世紀時出版一書，名「人工與自然的秘奧」爲別賈氏(Robertus)所著，在該書中曾敘述關於建造飛行機器的可能性，甚至且描寫這種機器的構造方法哩。此外別賈氏且首先指出一種理論，即：「凹形平面體具有優良的飄留於空氣中之性質」。

十五世紀時，人類中出現一個有名而博學多能的畫家維基(Leonardo-da Vinci)他是關於討論飛行機器，空中螺旋

六七



業及降落傘諸書的著者。

關於利用降落傘下降的可能性，他說：「若吾人有帆形大膠帶一塊，每邊寬部有二十根骨桿，其高度亦等於此二十根骨桿，則吾人可自任何高度躍下而無絲毫危險。」這些天才的言論已在四百多年前就說過了。直至今世，尚保存彼所作的降落傘的圖案呢。

但維基的理論在彼時並未能付諸實行。

彼時生產能力的發展程度則非常低陋。所以尚不能夠造出一切必需的材料以實現這個天才意大利人的發明呢。因此，維基的圖案可惜太早了一點啊。

百年後，一六一七年，在意大利出版一本佛那起阿(M. Fracino)著關於描寫各種機器的論文集，其中載有繪一用降落傘跳落者的圖案，而有如下之解釋：「若方帆一塊固着於四根同樣長的桿上，四根繩索各繫其角端；當人持此四索時，即可自任何高度的塔上或其他高地跳躍而下；因為若無風，則墜落物可引起風來；此風可滯留墜落物，使其徐徐下降而不致急落。但人體之大小必與帆布大小相稱始可。」

雖然吾人在書籍中不能找到實際有人用降落傘跳落的記載，但現在看這個描寫及圖案的真實性，即可使吾人確信昔日確有人曾實際用降落傘跳躍過的。

於此必須注意者，因為有這個有價值的理論發明，（維基的）即常可引起很多空想的——有時甚至是方士式的——「試驗」呢。

由是顯然，觀「不列顛皇家協會」創辦人之一維爾金斯主教(Episcopo Wilkins)在其當時言論中，對於人類欲完成飛行一舉，認為……非有天使之靈魂不可之語，可見一般。

在十七世紀初曾有人利用降落傘以作實際之用。被禁錮之拉文(Laven)曾利用被單縫成降落用之傘，而計劃自堡壘中逃出。在降穹上附以鯨鬚，（使傘穹不致吹壞）鯨鬚下端繫以手提木把。夜間拉文爬上堡壘之高牆而以傘向繫繞於牆外之水中躍下。這次跳躍是平安的，惜跳走却未成功——為巡邏兵所覺。

十八世紀中，蒙葛拂兄弟(Montgolfier)在一七八三年的發明氣球，遂成為航空術的濫觴。人類已能升至天空了。人類已能飛行了。

蒙葛拂兄弟的勳績是如何偉大啊！人類是永不會忘記他們的。但即謂祇因他們的發明而航空才開始成立的——乃是不對的。

應該記着，在當時代，紡織業的突飛猛進，適值化學工業亦已有堅固的基礎。故彼時人類對於空氣性質的了解已有長足進步。

這一切都為以後創造氣球的基礎。

恩格斯說：「發現真確並非從自頭腦中發明而來，乃在現有物質條件下利用頭腦作工具而發現者。」

航空的誕生——乃為發明家在本類文明進步中有顯著作用

用的最好證據。

★ ★ ★

關於航空問題，起始是為各人獨自研究性質。

因此，除去實際的進步之外，遂引起很多描寫飛行月球或  
其他行星等的科學空想小說。

法國物理學家列諾爾曼氏 (Lenormand) 為第一個製造降  
落傘及用自製降落傘實地試驗的人。彼於一七八三年首次用兩  
個降落傘自樹巔躍下。

當此之後，頗具成功，彼復用直徑四·三公之降落傘自  
觀象台塔頂天台上躍下。

法國航空家白郎薩爾 (Blanchard) 在氣球上完成飛行，當  
彼表演給羣衆看時，時常自氣球筐中用許多小降落傘投下許多  
動物而比觀衆獲得不少利益。至於彼自己則從未打算親用降落  
傘跳躍過的。

另一法國航空家加爾蘇林 (Garnier) 亦曾試驗用降落傘  
投下動物及貨物。一七九五年十月二十二日彼且親用降落傘下  
躍。彼當無數參觀者目擊之下在一千公尺高度中自繫定氣球上  
躍下。因當時彼在降落傘傘寫上未做一個排氣的開口孔，故降  
落時搖擺特甚。

這次落地完全可謂平安無事。

加爾蘇林氏遂為歷史上第一個完成用降落傘從氣球上躍下  
的人。

因為加氏常常作這種跳躍表演。彼之姪女愛麗沙加爾蘇林

(Elisa Garnier) 亦並不後人。她並且常常直接躍落在觀衆之  
觀衆們的手中呢。

至十九世紀，因為航空事業興興發發，降落傘的應用  
範圍之大，為前所未見；彼時不僅以之為救生的工具，且為一  
般職業表演者以之為敷衍之驚人絕技哩。

無數空中跳躍的賣藝者遍走各城市，表演其自製形式不大  
的氣球上以降落傘躍下的絕技。除這些普通跳躍外，並在降落  
傘下繫一繩梯，降落時有在其上表演各種技術者，有從燃燒的  
氣球上面向水中躍下者，以及其他等等。

一八三四年柯金氏 (Kocher) 製成一種基本式的降落傘  
，其傘寫為圓錐形，圓錐尖端朝下而以骨桿撐開之。製造者意  
謂物體急落可因其繫有降落傘而分散其重量至傘之寫蓋上，故  
傘寫之內部及外部所受壓力已不同，因此遂產生上升力而下墜  
速度即可減緩。彼創此理論後尚未經過實際試驗以證明其無誤  
時，彼即奮身用降落傘隨帶石塊自一千公尺之空中躍下，結果  
在空中飛翔片時徐徐下降。

近世以憑航空術雖有長足進步，但降落傘一物尚不離完全  
完成作為救生的工具。因其笨重不便攜帶，且不能在空中操縱  
，以往雖經戈爾蘇林，拉底曼 (Ladman) 列魯 (Lerou) 列都  
爾 (Leduc) 巴脫文 (Baty) 以及其他航空家的研究，但尚  
未獲得圓滿結果。

一八八〇年，航空家保爾溫 (Bolton) 圓滿完成用降落傘  
跳落，彼遂為現代自動降落傘的創始者。

彼用絹製傘膏，其中無一切骨桿而在筋脈上附以氣球皮膜。當降落人員自氣球筐中跳出時，與傘膏相連結的繩遂解開，拉傘下降而充滿空氣。

這種構造的降落傘可以薩爾剛魯氏所創造者為代表。這種降落傘具有堅固的環及套於飛行員手上的繩結。降落傘亦可用有彈簧裝置的特種繩索以繫於氣球側旁。彈簧須使其恰能支持降落傘之重量始可。當人向下跳躍時，則彈簧已不能支持其重量。降落傘遂與氣球離開。如氣球上繫有此種降落傘裝置，則為欲使氣球保持平衡起見，可在繫降落傘之另一側旁繫以與降落傘同等重量之貨物。

一八九二年加巴卓氏(Kapachio)製成一種名為「衫衣式降落傘」。此式可罩蓋在氣球上。這種降落傘是在遇到氣球皮膜破裂及漏氣時，可使航空人員徐徐下降。試驗結果甚為成功，但這種降落傘構造複雜，且重量太大，故不能普遍風行。

當航空事業數量日趨發展之際，同時其質量方面亦有長足增進。人類為此事業的犧牲——誠屬重大，但不可避免。常為發現勇敢新穎的技術的創始——故犧牲率遂日趨減低。

降落傘雖為航空救生之具，但彼時，其在應用上則尚未達圓滿之境。由是，可見降落傘之龐大笨重以及其他等缺點在彼時一定是尚未能卸除呢。

因此，一度引起人類注目的降落傘術遂頓行寂沉至十九世紀，降落傘遂幾為人類所遺忘。

迨二十世紀來臨後。

航空術已又有甚多進展。在很多地方，已經不僅能夠造出氣球——自由飄翔的氣球——而且能夠造出被駕駛飛行的氣球——氣艇——呢。故彼時飛行天空一事，對於人類似祇限於在輕於空氣的機器上飛行罷了。

但這種判想亦不過算為一時的理想啊。

人類中具有技術天才的人們，已積聚下來甚多的經驗了。他們將蒸氣機改建成輕巧的發動機，一言蔽之，即已創造飛行機器——即現時古人稱之為飛機——的心腹了。

一九〇三年十二月九日有兩個兄弟，美人萊特兄弟(Wright Brothers)。

將輕小的發動機與滑翔機連合，於是為人類駕駛的重於空氣的機器，遂飛翔於天空了。

吾人征服天空的新時代已來臨了。在萊特兄弟所創飛機問世之後尚出現不少其他製造家的飛機；伯列來(Bleriot)發任(Vanson)以及其他諸人。但經過不少有名的飛行試驗及不少新的成就後，同時人員為航空事業的犧牲亦隨之增加。於是在這時又需用保險生命的工具了。人類遂又想起降落傘可作為救護航空損失的惟一工具了。但降落傘被採用於航空事業上後始終未能滿足任何人的期望，尤以對航空人員為最。

因為降落傘尚未改良至完成之境，自然將引起某種的觀念。此觀念即每個飛行員心中俱以為飛機在空中生故障時，實可用盡種種方法急使飛機平安降落，最好能避免用降落傘降落，因不知降落傘之能否開張的緣故啊。

所以在航空界中之欲應用降落傘，實遭飛行員的極力反對。

對。

一九〇九年，凡塞氏(Vasser)在『飛行員降落傘』一文中，曾述及降落傘的構造，彼稱降落傘為一大傘，有甚多鋼索及一個把。鋼索末端有絲繩與駕駛員之坐位連絡。摺好的降落傘可置在艙中駕駛員坐位的後面。這種降落傘的應用原則如此：當需要的時候，飛行員拉鋼索下端之絲繩及裝就之彈簧以解開降落傘，傘在彼時因駕駛員連帶其坐位自機艙跳出而被拉下墜，致為逆流空氣所吹開。這種降落傘在跳落時之所以能解開的原理是簡單的。利用這種方法跳落即所謂『拆落法』(Motor Cpbbs)。

這種降落傘曾經試驗自空中下投，其結果是圓滿的。但因其構造複雜，所以人類尚未敢親身用這種傘來試驗。

此時，雷黑爾脫氏(Rochet)製造成一種精巧的『衫衣式降落傘』，這種傘在摺疊狀態時必須着在飛行員的背上，雷氏所創的這種降落傘，其包裝(傘包)的原則是與現代降落傘的包裝原則相合的。

一九一二年來臨後。

大戰前，各國對航空備戰風起雲湧，因此對降落傘的注意亦漸增加。研究降落傘的冒險試驗在彼時均已實行。

彼時有一女跳傘員名蓋達德加斯德拉(Kaidade Kastella)曾親身懸於單座飛機之艙下(此機為巴里給也Pallio所駕駛)以作空中飛行跳傘試驗。

且曾出現一批新型降落傘——法國有奧爾斯式，(ORS)

(此式試驗結果品質甚良)柏納式，(Bonne)可紀念的凡塞爾式；(Vasser)俄國有柯給里柯夫式，(Kolikov)奧國有馮安格列白式(Von Anegreb)以及其他諸式等。

在這一年內，歷史上第一次記載美人柏利(Bell)完成自雙座飛機用降落傘跳落的事實。不久以後，在法德兩國亦有人完成這樣的跳落。

這些次數的跳傘並未有任何犧牲。

雷黑爾脫氏為欲試驗其所創製之『衫衣式降落傘』他曾親身用此傘自愛弗列塔(The Eifel Tower)上躍下，結果身死——傘未張開。

這些試驗全為個人單獨性的。在彼時，甚至在航空界中，從未估計到降落傘對航空上有任何的價值呢。

至於彼時對於降落傘在戰爭上有被利用的可能性尚未為大眾所承認。

一九一三年，法國驅逐機飛行員(彼為當時有名的空中表演員)畢古氏(Pegu)以單座飛機上升至空中，彼用柏納式降落傘跳下平安落地，遂完成一次跳傘。這次跳落可謂人類用這種型式降落傘從飛機中跳落的第一次，同時也可稱為最後一次。

一九一四年，製造家奧爾斯氏(Orse)用其自製之降落傘會自飛機中完成一次平安的跳落。

第一次歐戰爆發後，各國都動員了一切航空用具。在戰爭爆發之初應用最廣者為繫定氣球——即當時所稱為『香腸』者。

當昇至八百公尺之高時，觀測人員可自氣球上清楚地見到戰爭行動的鳥瞰。他們可以指示目標給自己的砲兵以便射擊，觀察射擊的彈落是否中的，以及監視敵軍隊伍的調動。法國之重視氣球的價值而應用之以從事戰爭比其他各國均早。嗣後，德國亦漸「重視」法國式氣球在戰爭中的價值。故德人與法從事戰爭時，曾用飛機飛至敵人氣球上空用燃燒彈向之射擊，結果，擊燬氣球數十。飛機向氣球用機關槍連續掃射而燃燬之，飛機即行飛逃。

此時氣球筐中的觀測人員應如何處理呢？

乾說：祇有等待死亡。

但不久即有降落傘以幫助之。降落傘可說是救援燃燒氣球中人員的惟一工具。所以在第一次歐戰時英法同盟國家的航空部隊（此處即指氣球隊而言——譯者）以不斷由政府供給降落傘；這些降落傘為法國休克斯式（Juchess）及英國卡爾脫落遊式（Caltrole）此式又名「救命天使」（Saving Angel）（此為該式的官定名稱）。

同時，德人亦為自己創造一種降落傘——海涅克式（Heinrich）。

（Heinrich）——以資應用。

於此，曾有一段關於彼時法國航空人員生活的有興味的故事，茲不妨述之於下：

有一次暴風雨時，狂風將法方在前線附近所繫之一批氣球吹去，氣球飄翔空中，直向德方領土內飛去。當時氣球上法國觀測員見事不妙，心中想道：將與氣球同歸於盡乎，抑將為敵所俘；但結果均用降落傘自氣球筐中躍出，平安降落於自己領土內。

一九一八年三月中，法國飛行員梁爾曼氏（Latham）因試驗其自製降落傘而致喪生。這次彼係自離地五百公尺之高處躍下。降落傘在躍下之初是正常展開的，但不幸不悉何故傘背遽行合摺。

梁氏在生前為欲發明飛行人員所用之降落傘起見，曾用自製降落傘作不祇五十次的跳落，因此，彼曾受政府獎以大勳章。

梁氏乃世界上第一個職業降落傘家。（終）

有志男兒上天空去！

# 用透視法繪製航空器圖樣

葉雲南譯

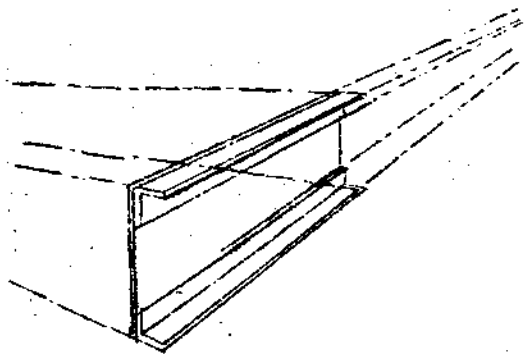
## ——一種改進的將想像傳達給工廠和售賣部門的畫圖方法的概念——

「透視圖」這個術語，可使大多數的航空器製圖人員想起一種會有很多不知道的地方的圖樣，並且有了牠時，可以不憑經驗了。事實上，對於透視圖的簡單基本事項的正確理解可以彌補一塊至今尚少利用的製圖園地，而且還可以證出牠在將想像傳達給工廠部門，售賣部門以及所有有關部門時的價值。

現今所用繪製透視圖的方法計有數種，本文之目的即在將每種的理由加以解釋及指明，首欲述及的是滅點 (Vanishing Points) 隨意選取的一種方法。此種方法常畫出無效的圖樣，因為祇有精於透視畫的製圖人員所定的滅點，纔可不致在一面或多面內失去真實。因此之故，此種透視方法的發展不足推薦。第一圖即表示一個機件用此法畫成的透視圖，而其明顯的失真，應注意及之。

另一種現今常用的方法是將物體的平面圖 (Plan View) 放在與圖面 (Picture Plane) 成預定的角度處 (見第二圖) 在平面圖內定出觀點 (Observation Point)，在連結平行於物體各邊的直線至圖面，即可定出滅點。將各滅點在垂直面中投影至水平線 (Horizon) 上，於是定出垂直方向的滅點。再將物體各端點投影於水平面中。應注意者為如此投影之任何一點是實際上由

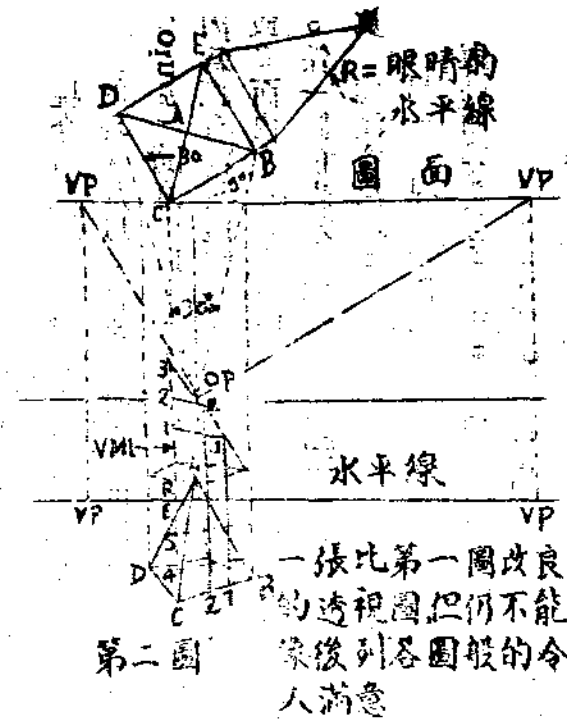
觀點發出的視線至某一特定時與圖面之交點。在物體的平面圖經過圖面處設一垂直之測量線 (Vertical measuring line)，決定



第一圖 一張很明顯的失去真像的透視圖

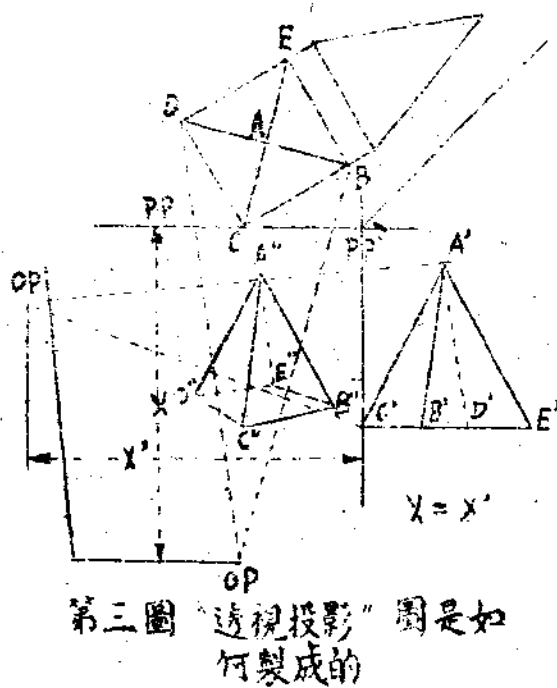
物體與水平線間之關係，再畫物體水平的透視線。欲定垂直之透視尺度 (Perspective scale)，在垂直測量線上記出正確的單位數 (Units)，再投影至相關的滅點。欲定水平的透視尺度時，在高於物體的垂直測量線上記出同樣的各個實尺單位數，因此物體甚長也。將最末之單位連至最近滅點的物體末端。從垂直

測量線上將各線投影至滅點，再將其與斜線之交點垂直投影下來，到物體的表面上，這樣就決定了在這一面上的透視尺寸。



經過一番相當容易的手續，上述的方法能夠造成一張真實的透視圖。但此法仍有數項須加討論，應該指出之。第一、欲免尺度以外的透視失真，則觀點應離開物體，置於與物體端點形成三十度之角度處。此項物體尺寸與物體離觀點距離之比應確有三分之一至四分之一之數值。如果此一建議能被實行，則透視失真將大為減少。用了此種述及的特別方法，各滅點自能位於離開物體甚遠之處，因此或需一張大紙或在數種情形下將滅點放到著名的旁接鈎 (Sky-hook) 上。因此之故，已經

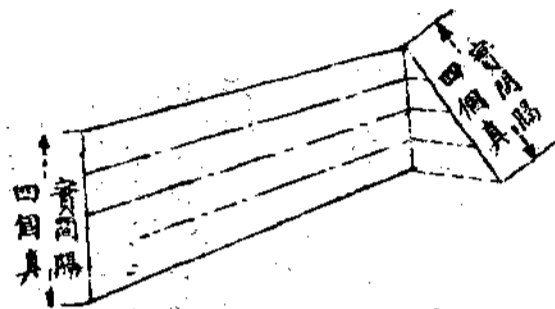
研究出另一種透視方法，下文將摘要述之。  
此種新法可稱之為透視投影 (Perspective Projection)，當應用時，將欲畫物體的平面圖置於與圖面成預定角度之處。觀點可任意定出之，惟須牢記其至物體的距離與物體尺寸間的關係須為三倍或四倍。在一方便的地方，作一斜置的正投影側面圖，如第三圖內者。對這斜置圖取定觀點時，應與平面圖者至



圖面之距離相等，且可定在對於物體底面的任一垂直面內。在斜置圖與平面圖兩者內，將物體各點直線地投影至觀點，直至視線與圖面相交。將斜置圖者之交點水平投影之，而將平面圖者垂直投影之，直至其相交，如此作出各點，成一真實之透視

圖。

用此法時，如欲作出真正的透視尺度，而想從平面圖及斜視圖中得到實在的投影是不可能的或不能合意的，因為缺乏條

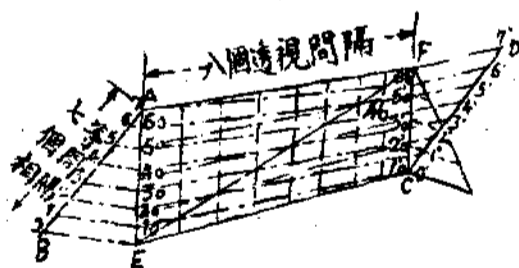


第四圖 水平透視區分

件，但可利用下列各法，如第四圖中，一個作出垂直透視區分的方法可補述如下：在圖面內有了真實尺度的垂直測量線，用平行綫方法，將一根與投影高度相近似的線等分成相同的數目，連結對應各點，如此就製成垂直透視尺度綫。

作水平尺度時(見第五圖)，從已知實在間隔的頂端劃一任意綫AB，應較投影物體之長度少一個間隔。在此物體相對之一端作CD，并分成同數的間隔，惟須從物體垂直面之底開始

。連結斜綫上各端點至垂直關係綫之相對各端點D與D'，經過每一小組作平行於原連結綫之各綫。在物體表面劃一對角綫EF，須用二個未曾用作原先劃等間隔時與斜綫相交的對角。既



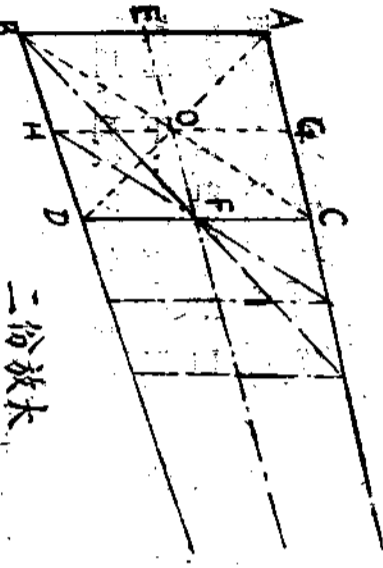
第五圖 注意 每直透視區分 皮長在 尺即度 體左至 從右等 較從左 須至1。 時至0,2。 斜綫與 作1。至 一與E F 可作成 所欲之 透視尺

劃此對角綫，將其交至經過圖中每邊對應區分之透視水平綫。在此等水平綫與物體表面對角綫的交點處作垂綫。這些垂綫即是正確的水平投影尺度的區分，各種作真實尺度的方法可用來再分成更小的單位，如第六圖所示。

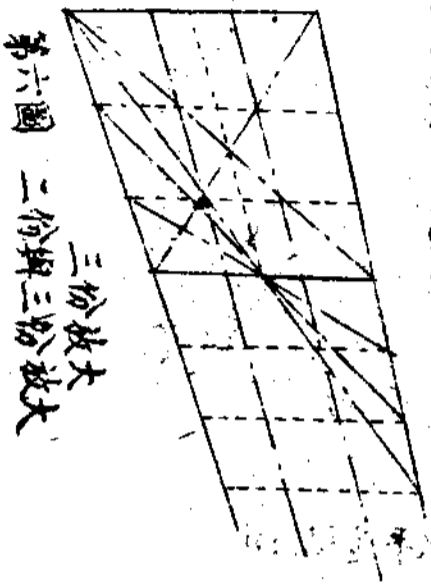
所有上述各法都是斜視的透視，換言之，物體放置時并無一面平行於圖面。在平行透視中，須有一面平行於圖面。僅上述方法中之第三方法可作成此種方式之透視。內部圖可用此方法迅速而正確地作成。第七圖即表示此法被用以繪製用在目



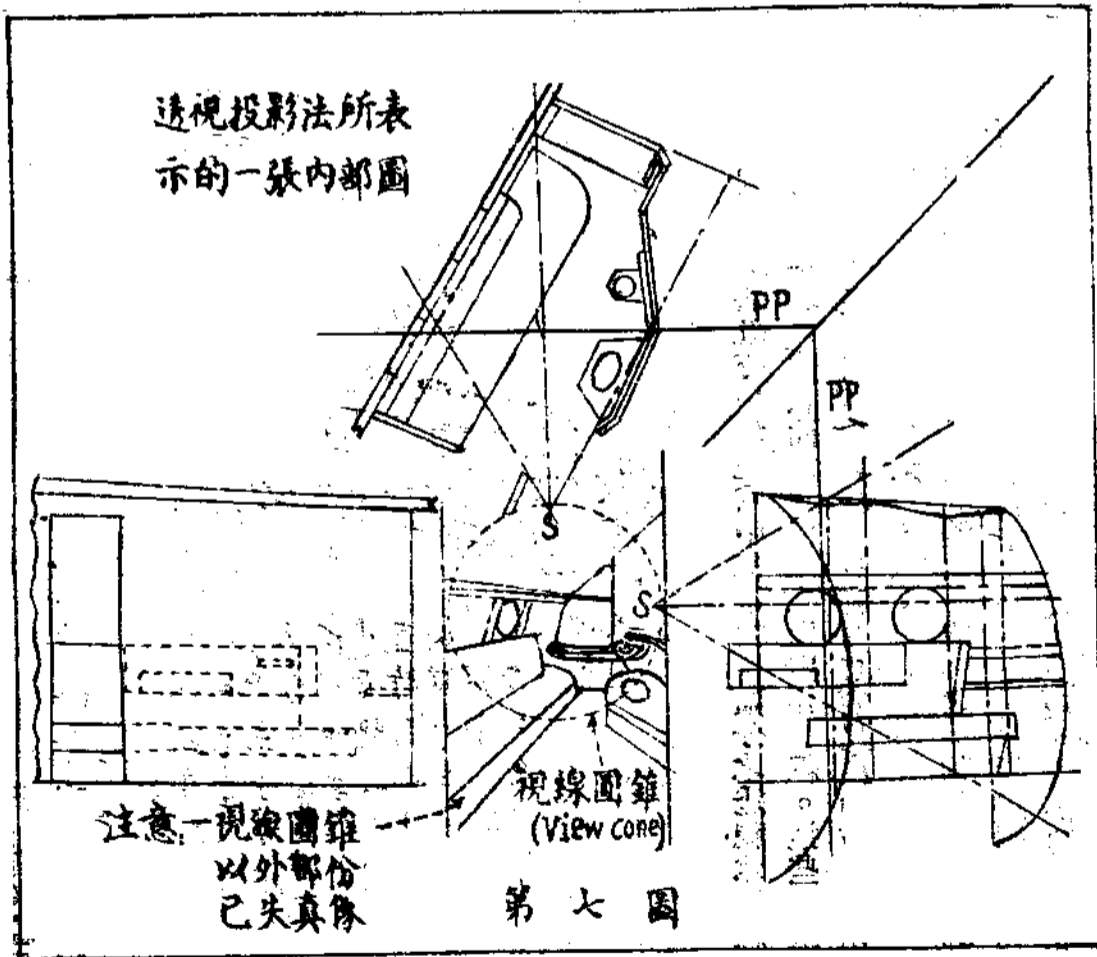
從已知尺寸作出透視尺，先將A、B與C、D二等分，將水平的尺度線EF延長，對角線AD與BC在O點，照畫垂直線，由水平透視尺度線，將BF與HE延長至AC的延長線上，在交點處畫垂直線，於是作成垂直透視尺度。



二份放大



三份放大  
第六圖 二份與三份放大



第七圖

前運輸機中的沙發的一張內部圖。在這裏，此種投影法式之利處又被顯露出來。真實的正投影圖可被用以製作透視圖，而最要的就是所製成的圖樣是眼睛所見的東西的一個正確的再現。作法的一個很有用處的採取是能用以製作初步設計圖樣各種不同形式的真實尺度透視圖。複雜的設計模型(Layouts)有時如前表現得適當，就能更加清晰與可取。有了此種設計物的透視

顯示，一個顧客可以得到一個更快的決斷，尤其當他對於用來傳達想像繁複正投影圖不甚熟悉時為然。在航空器製圖人員充分熟悉了透視圖的原則以後，他將覺得易於表出隨手的(Isoband)透視草圖，可以具有正確的比例且可具有正確的滅點位置。對這種透視投影法稍事練習後，在用圖形表示想像方面將能生出豐富的利益。——完——

### 偽裝的新線條

在防護散佈市郊與鄉區的重要工廠之最大努力中，英國已採用「混淆式」或「魚目混珠式」的偽裝，認為最有效率。不像前次大戰期間的將屋頂加上各色大塊雜亂油漆，現在是將屋頂漆成與四周花草或土石相同的顏色，再加以叢樹與土石為偽裝。牆壁則搭棚架，覆以人造的葡萄藤。這種偽裝樣子如此奇怪，竟使烏爾威兵工廠的工人們稱它為「殺人的綠屋」。

# 世界大戰紀事(四月二十六日至五月二十三日)

自強

(一)盟軍東綫：浙境犯寇深陷泥淖，滇騰衝東掃蕩寇氛。

緬境國軍繼續殲敵，珊瑚海敵艦慘敗。

(二)盟軍西綫：蘇軍退出刻赤，卡城前綫德軍敗退。

英機連續轟炸德國本土及荷德比淪陷各區。

馬爾他島續有空戰。

世界大戰截至五月二十三日止，為太平洋戰事之第二十四周，蘇德戰爭第四十八周，北非戰事第三十六周，緬境國軍克復仁安羌(Genangung)後，自西徂東之三路戰綫，大都均田國軍布防，英軍則祇有亞歷山大將軍所率之一部在伊羅瓦底前線作戰，國軍兵力西分，因之東部北揮部一帶，幾於無兵可守，致敵人乘隙潛入，於四月杪即已竄至臘戍，此時敵軍分三路進發，一路東進入滇，意圖進窺滇省之省會，一路西逼瓦城，意圖包圍緬境之國軍，一路北犯密支那(Myittha)，意圖完全封鎖中印銜接之路綫，惟在緬國軍，於克復棠吉(TAUNGGI)後，兼程北進，將臘戍鐵路(即臘戍瓦城鐵路)路綫上之梅苗實行奪回，截阻臘戍西竄之敵，同時滇境我軍反攻，復極得手

，致龍陵及騰衝路上各重要據點，均獲收復，至於國外接濟之路，其道正多，美總統演說「不論日軍在緬有何進展，必有方法接濟中國軍火」，即其明證，是日軍三路企圖均成幻想，美機轟炸日本本土而後，敵人惴惴常不自安，對於中國東部每個機場，均認爲必顧之慮，同時英軍退出緬境之後，以爲「結束中國事件」，正在其時，乃以千萬之衆，沿浙贛路，曹娥江，富春江三路，大舉進犯浙省，義烏，浦江，橫溪，建德一帶，均經鏖戰之爭，而登華城第一戰，敵勢頗熾，澳洲方面，於五月初旬，敵艦集所羅門羣島，意圖發動，幸盟軍方面，早得海上飛機偵察報告，俾有適當之準備，因之珊瑚海戰，得以克奏膚功，盟軍西綫，德軍於五月十一日開始總攻刻赤半島，蘇軍一面應戰，一面極力進攻卡爾科夫，以作德軍後路之牽制，近德軍雖佔據刻赤，然是否能據之以窺高加索油田，有視卡城一線之勝負以爲決定，英國飛機遂爲蘇軍聲援，在五月以內晝夜連續轟炸德人後方軍事工業區域，並準備在歐洲開闢第二戰場，夏季來臨之時，恐即軸心竭蹶之日矣。

## 四月二十六日

(一)盟軍東綫：浙皖擊退出擾之敵晉豫接觸我亦獲勝，緬甸方面，東綫我軍克復棠吉(Taunggyi) 與河邦(Hong) 中綫及西綫無報告，澳洲方面同盟國飛機不斷

偵察拉希爾RABAUDL區，未遇日方之挑釁，日空軍之活動，幾已減至不足重視之地步。

(一)盟軍西線：蘇德前線未發生重大變化，英機隊竟日在法國北部施行攻勢活動轟炸聖奧梅爾St Omer火車站加來斯Calais工廠以及馬代克及里托克Mard and le Touquet各處軍事設備，與德國最新式戰鬥機弗克武夫一九〇號Focke-Loke 190發生空戰，打落敵機三架，英方損失轟炸炸一架戰鬥機三架。

### 二十七日

(一)盟軍東線：鄂中鄂西我軍活躍，晉豫之敵迭遭痛擊，緬甸方面：錢道線上同盟軍，現據守密克得拉Meiktila。敵軍向北擲擲進攻之部隊，進抵老能至西保The Thaw之中途(西保在瓦城東北約七十五里)。

(二)盟軍西線：德軍曾迭由空軍坦克車掩護進攻中路斯摩梭斯克若干地點，英空軍不斷出擊德北部普遍遭炸。

### 二十八日

(一)盟軍東線：豫南激戰晉西我軍進擊，敵零式戰鬥機二十四架突襲壘允機場，被我空軍美志願隊擊落二十二架，緬境薩爾溫江流域戰事已移至新臘戍近郊及西保東南兩附近地區。

(二)盟軍西線：蘇軍繼續進攻，德承認一部防線被突破，

英空軍逼襲德法挪威比各地之敵人軍事目標。

### 二十九日

(一)盟軍東線：豫南出犯之敵敗退，鄂中小接觸我不時襲敵，緬甸方面，敵軍屢成Lashio菲律賓方面之班勞島Panag守軍續抗中，西南太平洋盟機出擊毀雷區IAB敵機十二架。

(二)盟軍西線：北路蘇軍已突入卡累利阿半島Karelian Pen之德蘇防線達三十七英里之遙，南路則準備進攻庫爾斯克Kursk，以擊烏克蘭軸心軍之北翼，英機繼續炸法國北部。

### 三十日

(一)盟軍東線：豫南我軍乘勝猛追，緬甸賈臘戍之敵續向新唯Hsenwi進犯，中路錢道線敵犯皎克西Kaukse。伊羅瓦底江前線英軍已退至江之北岸，澳洲方面盟機繼續出擊新內亞之敵。

(二)盟軍西線：蘇德前線無重大變化，英機續炸法北部。

### 五月一日

(一)盟軍東線：豫南續戰，信陽東北我軍挫敵，緬甸敵軍至新HSENWE以北地區，被我擊退敵死傷甚衆，至中路鐵道線上，我軍與敵仍在瓦城以南皎克西附近地區鏖戰，至英軍在密克得拉MEIKTILA者已安全退

至新陣地。

(二)盟軍西線：本日史達林發表文告謂今年擊潰納粹，相信國士必能獲得解放，英機續飛法北部轟炸。

### 二日

(一)盟軍東線：鄂中我襲敵，緬甸方面竄新維之敵續向貴街(臘戍北五十八哩)我陣地猛犯，中路鐵道線我軍因戰略關係，放棄互城，西路更的宛河 Chinwa 前線蒙瓦 Monywa 一帶，陣地無變化，澳洲方面，盟國空軍重毀敵艦並擊毀敵機。

(二)盟軍西線：列城方面，某區之蘇軍虜獲坦克車六輛大砲十尊及軍火無數，德軍死傷千人，喀利軍方面，蘇軍殲敵三百名。

### 三日

(一)盟軍東線：宜昌附近克復據點，美機猛炸仰光碼頭，緬境竄貴街之敵，續向九谷進犯。日軍主力現分兩路前進，其一進抵臘戍，其一沿更的宛河 Gaihowin 流域前進，另有沿伊羅瓦底江前進者。澳洲方面敵佈置新攻勢。

### 四日

(一)盟軍東線：我軍於上月廿日在上海、南京、杭州、南

昌、吳縣、寧波、蕪湖、武進、彭澤、紹興、梁山、荻港、東流、湖口、廈門等重要城市據點，實施大規模行動，破壞敵偽軍事設備，緬境貴街附近之日軍企圖進攻八莫 Bhamo，美方轟炸機轟炸仰光以北之明加拉頓機場，澳洲方面盟國空軍會進襲雷區 Lago 及拉布爾 Rabaul 機場，毀敵戰鬥機多架，敵機亦空襲莫勒斯比港 Morotby 有重轟炸機四架及戰鬥機一架被盟國空軍創傷，至關於防衛印度方面之處置，英軍佔領馬達加斯島 Madagascar 之法方海軍根據地第亞哥蘇魯士 Diego Suarez，美主力艦華盛頓號及卡羅來納號已開抵印度洋。

(二)盟軍西線：蘇德前線無變化，本日晨英機漢德森式轟炸機大隊，以強大之戰鬥機護衛襲擊哈佛之船塢，下午英戰鬥機在德國北部擊落敵機七架，英機亦有七架失蹤，晚襲斯柯達兵工廠(即捷克比爾森 Brno 地方馳名全球之兵工廠)。

### 五日

(一)盟軍東線：贛北我軍一度攻入南昌，信陽東北敵被擊退，敵機一百十八架自晨至午，分批竄擾贛境，被我空軍美志願隊擊落八架。緬境竄至九谷方面敵，大量增援，並附有若干機械化部隊，進犯晚町，柯里農多爾島守軍停止抵抗。

(二)盟軍西線：蘇德前線無大變化，惟蘇軍已準備發動全面攻勢，英機炸波藍加尼亞港 *ganyia*。

### 六日

(一)盟軍東線：宜昌西岸我進襲得手，浙皖贛冀魯晉粵均南接綏，向皖町東北沿公路竄犯敵，屢圖破我軍陣地均爲我奮勇擊退，澳洲方面，盟軍正在所羅門羣島之 *Tomolis* 之布肯惟爾島 *Bougainville* 與敵海戰頗爲得手。

(二)盟軍西線：蘇德前線無變化。

### 七日

(一)盟軍東線：鄂中連日激戰，我辦擊敵沔陽以南，由皖町軍進放東北之敵被遏阻，我空軍襲敵軍及運輸車於濱邊西部，西南太平洋所羅門島海外海空大戰。結果擊沉日航空母艦一艘，重巡洋艦一艘，輕巡洋艦一艘，驅逐艦二艘，砲艦四艘，供應輪一艘，另有航空母艦一艘，重巡洋艦一艘，排水量九千噸之水上飛機供應艦一艘，輕巡洋艦一艘，貨輪及運輸艦各一艘負重創，日機被擊落六架，此役係美國海上長距離偵察機發現日艦以後，立即通知美艦隊，當實行集中攻擊，首由飛機進攻，然後繼以軍艦。

(二)盟軍西線：北極海上德會襲英護航隊，英機襲德。

### 八日

(一)盟軍東線：鄂中激戰沔陽附近，宜昌西岸敵使毒氣，適放東北沿公路一帶戰況，我軍極爲得手，擊敵甚衆，同時我入緬有力部隊，於克復棠吉後，兼程北進，將贛粵鐵路線上之梅苗克復，因之由贛成西軍之敵，被我截阻，有敵軍縱隊，企圖襲擊贛江，被美志願隊轟炸及掃射，敵軍幾完全殲滅，緬甸英軍沿緬的宛河逐步撤退。澳洲外圍，敵艦敗退。

(二)盟軍西線：蘇軍有進展，敵軍被迫後退，英戰鬥機襲波士頓轟炸機出襲法國北部。

### 九日

(一)盟軍東線：鄂中擊潰進犯之敵，竄犯濱邊之敵，被我計誘至龍陵一帶後，我即於正面將其遏止，即奮起迎擊，左翼一股約千餘之敵，爲我悉數殲滅，右翼一股亦爲我完全肅清，我即分路向正面之敵施行圍擊，我留敵後各路部隊，亦同時向敵後分段猛擊，敵連倉皇突圍，英軍亞歷山大統率之部隊，趕向更的宛河 *Oronowia* 之重要據點 *卡里瓦 Kalawa* 欲先日軍抵達該處。

(二)盟軍西線：蘇軍提摩盛科元帥所統率之部隊向南路卡爾科夫 *Khar'kov* 及庫爾斯克 *Kursk* 一線進攻已三日，德方重要交通線已告切斷，英空軍繼續掃蕩敵陸。

十日

(一)盟軍東線：潮汕我襲敵，滇邊敗逃之敵，為我猛追截阻斃傷甚衆，復積極增援企圖補救，我空軍不斷襲芒市敵陣。

(二)盟軍西線：蘇德前線無變化，馬爾他島空戰，英空軍殲大批敵機。

十一日

(一)盟軍東線：鄂中襲敵宜昌附近，浙東擊退出擾之敵，滇邊敗退之敵，得緬甸敵軍增援後，復向我反攻，迄未得逞，現戰鬥仍繼續進行中，我空軍復於芒市轟炸敵陣。

(二)盟軍西線：德軍於本日開始總攻克里米亞，德軍數師於坦克車及飛機協助之下，集中攻擊約有十五哩至二十哩之戰線：此為納粹攻勢之序幕，本日蘇軍對於採取攻勢之德軍進行猛烈之戰鬥。

十二日

(一)盟軍東線：中條山我軍活躍，皖北攻克和縣城，緬境我預置敵後各部隊已將瓦城 Mandalay 聯成 Lashio，八莫 Bhamo 密支那 Myittha 間敵後交通分段破壞，使深入之敵，形成絕援之孤軍。

(二)盟軍西線：蘇軍在列赤半島 Karch 繼續對法西斯軍

隊進行堅強之戰鬥。

十三日

(一)盟軍東線：浙東發生激戰，蕭山敵南犯我軍正阻擊，入犯滇邊進窺怒江之敵，分股北竄，企圖繞渡，一股北犯騰衝，一股向龍陵東北突竄，西南太平洋盟機大活躍襲荷印安波那羣島 Ambonia Is 莫勒斯比 Moreby 等地擊毀敵機。

(二)盟軍西線：列赤半島蘇軍撤至新防線，惟在卡爾科夫方面：已打破德軍第一道防線。

十四日

(一)盟軍東線：甯波附近敵近犯擊退，鄂中我軍猛襲白蟻，我犯騰衝近郊敵尚在附近血戰，至龍陵紅木樹方面之殘敵，我繼續予打擊，向緬境東部地河連連退却之英軍業已脫離險境。

(二)盟軍西線：蘇軍在列赤以西約十二哩新設防線，繼續施行反攻，卡爾科夫前線，蘇軍亦捷克復市鎮及鄉村多處。

十五日

(一)盟軍東線：浙東南路激戰，敵分路南竄正阻擊中，我援滇邊騰衝，龍陵一帶敵，經我前後夾擊，傷亡幾達數千人，敵因死傷過重，又慮我主力部隊源源增援，

其至怒江西岸一股，正以猛烈砲火，日夜不斷向江東岸我軍作漫無標的之轟擊，由打其力(即公河岸)至芒果附近之敵續向猛發猛海近犯，現仍在該地區繼續激戰中，緬境英軍五千人已安抵印境，惟敵軍現仍沿更的宛河 Chindwin 向北進逼，並向阿薩密 Assam 南部之崎嶇山路前進。

(二)盟軍西線：本日刻赤半島戰事，已經和緩，蘇軍以重砲掩護，衝鋒突擊，已將刻赤城內德軍逐出，卡爾科夫會戰，蘇軍坦克車大勝敵軍，並進抵卡爾科夫城郊

### 十六日

(一)盟軍東線：浙東敵寇分四路南犯，我軍沉着應戰，斃敵甚衆，竄滇邊敵經我奮勇阻擊，攻勢已告頓挫，我深入敵後部隊，均在與敵各別奮戰中，澳洲盟國空軍繼續轟炸敵機場。

(二)盟軍西線：蘇軍向卡爾科夫推進，刻赤城附近仍有激戰。

### 十七日

(一)盟軍東線：浙東戰犯曹娥，富春，浦陽江敵遭我阻遏，一編敵增援續向我猛撲，我入緬部隊力抗中。

(二)盟軍西線：刻赤城郊仍有激戰。卡爾科夫方面，蘇軍續向前推進，該城已開砲聲。

### 十八日

(一)盟軍東線：浙東敵由諸暨南犯，滇邊我軍將紅木橋一帶殘敵掃蕩後，繼續銳進，嗣復將龍江朋(騰衝東)方面敵擊潰，景東以東之猛白了猛海猛嶺，及以西薩爾溫江流域之大高公興一帶，我與敵仍繼續激戰。澳洲盟機襲擊帝汶 Timor 島古邦灣 Kupang 內敵艦二艘被擊沉。

(二)盟軍西線：刻赤及卡爾科夫方面仍激戰，德機襲馬爾他，被毀二十七架，英空軍在挪威南端海面擊中德艦友金親王號。

### 十九日

(一)盟軍東線：諸暨以南戰鬥劇烈，怒江前線無變化

(二)盟軍西線：卡城刻赤激戰繼續進行。

### 二十日

(一)盟軍東線：浙境各路戰鬥方酣，我軍組織續向南犯，滇邊我軍克復騰衝大道上之據點橄欖寨，英空軍轟炸機出襲更的宛河 Chindwin 卡里瓦 Kalewa 附近敵目標，澳洲盟機轟炸帝汶島 Timor 之帝力 Dili 及古邦 Kupang。

(二)盟軍西線：卡爾科夫 Khar'kov 前線，德軍迭次反撲，均被擊退，刻赤半島 Kerch 半島東部激戰，仍在



進行中，英空軍猛炸德境曼汗姆 Mannheim，出動之飛機達數百架。

### 二十一日

(1) 盟軍東線：諸暨以南正面膠着，豫南我軍攻克羅山，種邊景東 Kentung 以東以南及以西薩爾爾河江流域三方面戰事，我與敵仍在猛白丁猛海，猛嶺及大高公與等地區繼續鏖戰。

(11) 盟軍西線：刻亦仍激戰，卡城近郊搏鬥益烈。

### 二十二日

(一) 盟軍東線：浙東轉戰義烏附近，竄擾我軍自攻克甯江橋至騰衝大道上之據點敵軍後，續將騰衝以東地區中數據點攻克，英飛機襲緬境阿恰布 Akyah 機場。

(二) 盟軍西線：北路蘇軍捷，突破德軍主要防綫，卡城坦克車仍激烈進行。

### 二十三日

(一) 盟軍東線：浙東戰事益趨激烈，敵繼續增援三路犯金華，緬甸南揮部 Shan States 東西南三方面進犯之敵，稍獲進展。

(二) 盟軍西線：卡城一線德軍再挫，刻蘇蘇軍嚴守。

本刊歡迎批評，投稿，定閱。

### 本刊徵稿簡章

- 一、本刊以研究航空學術，發展我國航空為目的，除特約撰述外，歡迎左列各稿。
1. 航空學術著作或譯述
2. 關於發展航空建設空軍論著
3. 關於防空及陸空協同研究
4. 關於中外空戰翔實紀錄與描寫
5. 關於各國空軍戰史之紀錄與研究
6. 空中日記及航空生活描寫
7. 空中英雄戰績與略傳
8. 最新航空消息之紀載
9. 含義雋穎而警惕之小品文字
- 二、來稿須繕寫清楚，最好用紅格紙繕寫，並加新式標點，文言白話不拘，如有附圖，必須精繪。如字跡潦草須另行謄正付印者，酌扣稿費。
- 三、譯稿必須附寄原文，如不便附寄，請將原本題目，原書頁數，作者姓名及出版日期地點，詳細敘明。
- 四、來稿本刊有酌量增刪之權。
- 五、凡投稿材料尚佳而文字須修改者，其修改字數之稿費在投稿人應得稿費內扣除。
- 六、來稿未經聲明，並未附退還掛號郵資者，無論登載與否，概不退還。
- 七、來稿一經登載，備有薄酬，普通文稿每千字九元至十五元，有特殊價值者酬金從豐。二稿兩投，恕不致酬。
- 八、來稿經揭載後，其著作權即歸本刊所有。
- 九、稿末請註明本人真姓名及詳細住址，並蓋印鑑，署名聽便。
- 十、來稿請寄成都華字第七十七號(乙)信箱航空雜誌社。

### 航空雜誌第十一卷第六期

中華民國三十一年六月十五日出版

編輯及發行所

航空雜誌社

成都華字第七十七號(乙)信箱

電話掛號五二五二

總經理處

鐵風出版社

代售處

成都同堂街一百號

鐵風出版社

西安 洛陽 重慶

萬縣 昆明 桂林

衡陽 內江 分社

### 定價表

冊數	定價	郵費	總計
一冊	六角	本國 六分	歐美 照章 辦理
預定六冊	三元四角	三分六分	
預定十二冊	六元四角	七角二分	

## 定戶須知

一、雜誌定單以蓋有本社戳記及經手人簽字爲憑如有塗改作廢。

二、如有更改地址及查詢刊物等情請書明 1. 雜誌名稱 2. 何處代定 3. 定單號碼 4.

定閱日期。

三、預定雜誌除因故停刊退款外，中途概不退換。

四、預定雜誌，除發給本定單爲憑證外，概不另給收據。

五、定單重要請勿遺失，雜誌滿期後，本單自然作廢。

鐵風出版社啓

