

592

中華民國二十五年十一月二十日

于彥  
印

# 空軍

第 二 百 零 六 期

要

中華民國二十五年十一月十五日

# 206

國立北平圖書館藏

中央航空學校出版

中華郵政特准掛號立券

論空軍之運

空前的世界一週大飛行競賽

飛機學與飛機翻修概要

(續)

「幸運欠佳」的麥當

在高速率的飛機上之斜射

邊擊飛行隊之運用法

時事一週

伯 琴

雄 飛

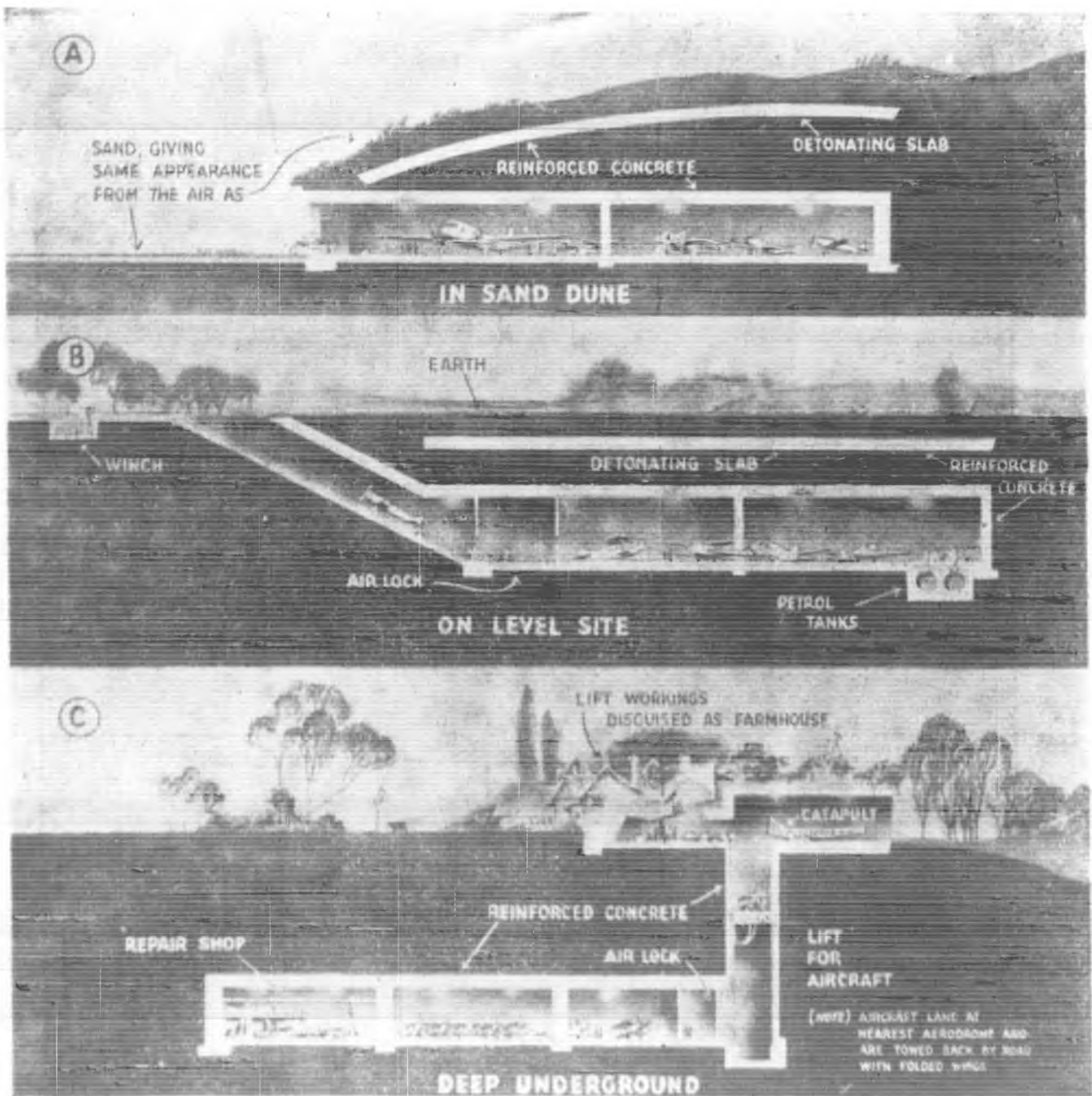
李 甘 平

姚士宜譯

張嘉斌

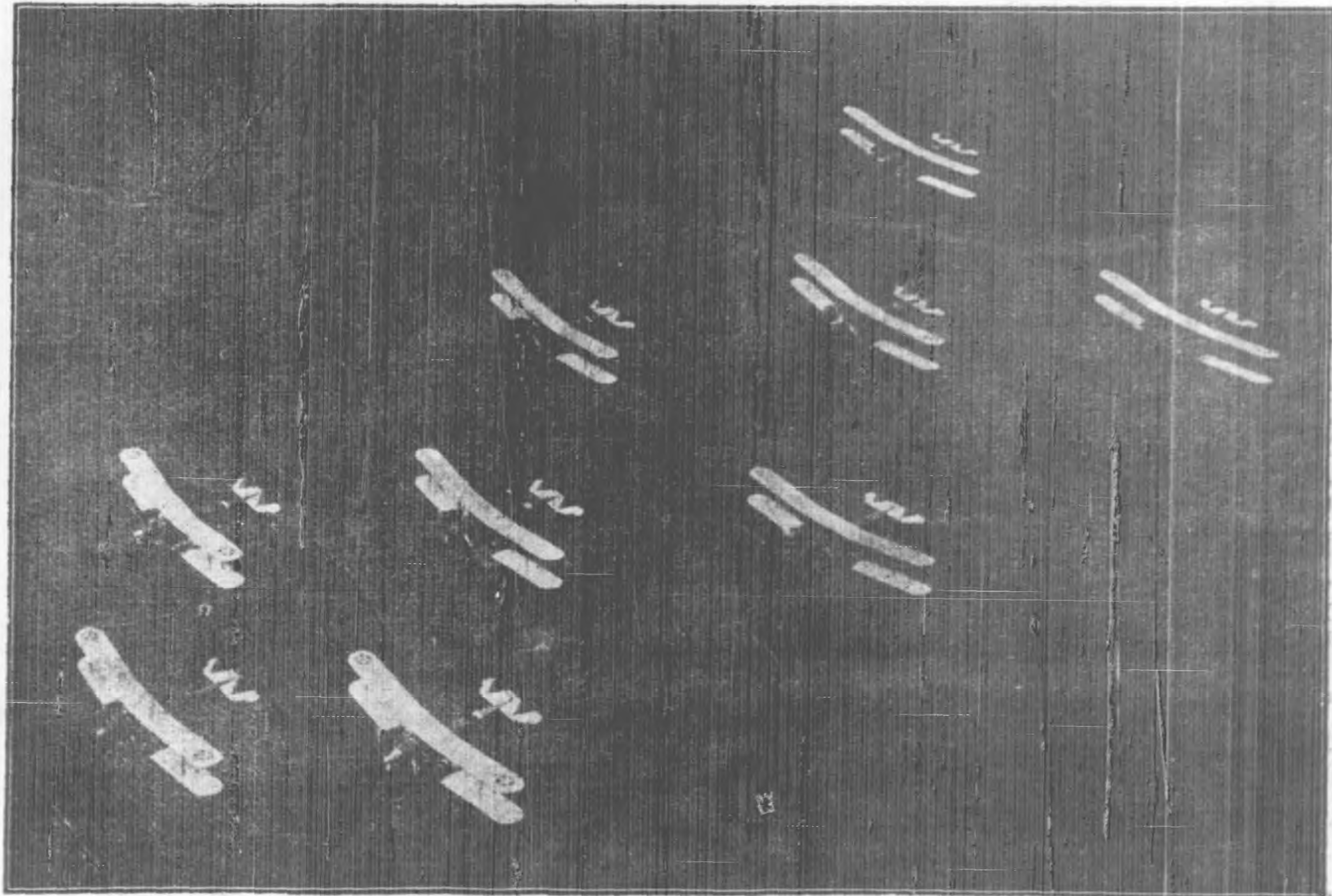
何 浩

政治教官室



設計中之地下飛機棚廠：

(A) 機場旁如有小山或海岸之設計  
 (B) 普通飛機場之設計  
 (C) 前線防禦及不平地之設計



美國空軍轟炸隊之攻擊隊形

# 論空軍之運用

伯琴

## 戰爭九原則之應用於空戰

海陸戰爭有九原則，為勝利之根基。空中戰爭亦適用之，惟其方式略異，且重要性亦有增減耳。茲條舉而繫以說明如次：

### 一 目的之確立

軍事學生均知凡合理之決心必有若干理由。但情況之想定輒啓示吾人一目的，最過於任務之完成。小部隊有其當前之目的，大部隊有其終極之目的。所謂終極之目的者，為敵軍作戰意志及實力之摧毀，即全軍之最後勝利是也。惟最後勝利鮮能一蹴而幾，必先完成其過程中之若干中間目的，一一趨向於終極目的之完成，然後始能水到渠成。確立作戰目的之原則適用於空軍，與適用於海陸軍者同，空軍目的之決定，不以進行之方便與否為根據，而以其效果對於司令官整個計劃之貢獻若何為斷。目的既定，則堅決進行，不動搖，不分散兵力，務求達所企圖之結果。空軍雖不能保持其曾攻擊成功之地點，仍可以不斷攻擊或撤佈持久性毒氣之方法拒敵軍之佔領。但其最大價值則在偉大之破壞力，按時歸還司令官之節制，以及其再三攻擊一目標之能力。

### 二 攻擊

空軍不能如地面軍隊之採守勢以作戰，良

以空軍既不能佔領一空間以阻敵空軍之通過，又不能用其機關鎗造成一彈火牆壁。空軍之人員不能佔領陣地而防禦敵地面軍隊之攻擊。人員中大部為士兵，其編制，裝備，及訓練，均非以戰鬥為目的。其主要任務乃飛機之保管，令處於可用於空戰之狀態。除單座驅逐機外，戰鬥飛機均裝有防禦用之活動機關鎗，對付敵之驅逐機自有其價值，但彼等並不預空軍以採取守勢之能力。以是，轟炸攻擊及偵察各隊不作戰則已，戰則必取攻勢。彼等必須飛入敵境，其目標均在敵境也。驅逐隊固可在友境上空發見其目標，當其活動限於友境上空時，驅逐隊之作戰可稱為防禦性質，力避敵驅逐機之接觸，而以全力阻截及擊毀敵之轟炸，攻擊，及偵察隊。然吾人必須了解，縱在其作戰之意義為防禦時，其動作仍純屬攻擊。惟有攻擊，始能摧毀敵機而阻敵之空中活動。故空軍必須遵從攻擊之原則。作戰必取攻擊之手段，捨此無他道也。

### 三 密集，兵力之經濟，運動

(1) 空軍欲求最有效之運用，密集為必要條件之一，世界大戰末期有充足之例證。操縱之困難，其初妨礙空軍之密集運用者，已經克服，現時之航空隊已能以相當密集之部隊作戰矣。空軍之作戰包含若干無支援任務時，密集之效力可自對目標之重複攻擊獲得

之。每一隊形之機數須以具有自衛能力而達成所求效果為度。地面軍隊之密集作戰也，必須集中於小區域，結果輒造成補給之複雜及隱匿其意圖之困難。至於空軍，在欲密集作戰或獲取密集之效力時，僅須各飛行場距離相近，使參加各部隊能到達目標即可。又因於空軍部隊戰術運動性之高超，及從各分散飛行場迅速集中之能力，密集攻擊之意圖亦較易於隱匿也。

(2) 為求能於決勝點上施行密集攻擊起見，兵力經濟之原則必須嚴格遵守。沉靜前綫上之空中活動，及較不重要目標之攻擊，必須力減，俾可運用密集兵力於最能影響全局之處所。一九一八年三月，德軍集中數目龐大之航空器以進攻英之第五軍，即應用兵力經濟與密集二原則之佳例也。

(3) 飛機不動，即不能作戰。吾人不能待敵之迫近而後接戰，吾人必須向前運動而飛赴目標。運動之原則，至有空軍乃得最大之應用。蓋空軍具有運動之必要條件——順應性及活動半徑也。因於此二者，空軍不必更動飛行場即可遵從密集及兵力經濟之原則，有時且能於具有二戰場之情況中行

#### 四 安全及奇襲

安全及奇襲對於空軍，其重要一如對於地面軍隊。飛行時各隊形間之通訊方法尙未臻完善，大空軍部隊之司令官每難控制其在飛行中之所部。以是，局部或戰術的安全為司令官之職責。而攻擊目標之戰術的奇襲，必待隊形指揮官之良好領導，始能獲得。

#### 五 簡單及協力

簡單及協力的空戰較在地面戰爭為重要。航空器之速度 通訊之困難，組成分子特性之不同

，射擊時間之短促，均要求空軍調度上之極端簡單。上述各因素，更加以指揮在飛行中部隊之困難，又要求各部隊之最大協力。空戰之情況，頻頻變異，且又迅速。協力——每一分子均在迅速變情況中謀達成司令官之計劃——實至重要也。

#### 各航空隊之適當運用

精良之儀器各有其專門用途，設強供他用，則立即喪失其效力矣。航空器初非例外，每種航空須用於其所設計担负之任務。驅逐用於攻擊，偵察用於攻擊或驅逐，設非處於最特殊之情況中，切勿妄為之。轟炸與攻擊之作用固有若干雷同，若干目標可以轟炸機之炸彈，亦可以攻擊機之炸彈攻擊之，然司令官仍須瞻前顧後，預計以後之作戰需要，而後派遣之。又，目標之為地面軍隊火力所能及者，非萬不得已，勿用空軍。例如有地面觀測所或觀察氣球，則勿用偵察機。有砲兵，且目標在其射程以內，則勿用轟炸機。

#### 飛行場之位置及設備

##### 一 概述

飛行場為空軍作戰之根據地。其數目之足用與否，位置之得當與否，設備之妥善與否，乃空軍司令官時時關切之事。戰時，在平時所準備之飛行場外，每須臨時增設，則由空軍司令官建議，而由主管機關辦理之。

##### 二 預備飛行場之重要

敵有優勢空軍時，理想之戰時飛行場當為場面狀況適當，可供一大隊使用，且在數哩外另有可供一中隊使用之若干小場之場地。吾人不能望敵人之始終不發見我場，地形許可時，須將各飛行場散開，飛機，

保管及勤務設備亦然，藉以減少為敵空中攻擊所毀之危險。又應有預備飛行場及信號設備，以備必要時供夜戰歸來飛機之降落。人員棲息所，工場，補給及裝具之存放處均屬必要，惟其建築不宜永久，棚廠可用帆布，屋宇可以蓬帳代之。

### 三 離前線之距離

飛行場之相距前線應遠至敵機較難於偵察及攻擊，又應近至我機便於對敵作戰。日間作戰之驅逐，轟炸，及偵察隊，其飛行場相距前線約自三十英里至五十英里為宜，蓋此距離大約為起機後直線飛行抵達前線時適取得作業高度之距離也。攻擊隊毋須費時間於求取作業高度，其場可略後以增高安全性。而飛機之油量亦必須考慮，場之相距前線當求能使我機飛達目標往返而略有餘油。有時敵空軍非常活躍，或竟掌握制空權，則我空軍之大部分必須駐於相距前線百餘英里之處所，另設場於近前線處，供加油裝彈之用。雖我之活動次數大受妨礙，然迫於情勢，不得不然也。

### 四 情況之想定

就以上各節所論，吾人必須考慮作戰之情況，然後決定飛行場之位置。敵之活動及其空中作戰之種類；求取高度之距離；可用之地形；必要掩蔽所及其種類；我空軍之任務及大概的目標之分佈；連絡之條件；油量；可用之人員；一一均須加以考慮也。

## 飛行場之防禦

### 一 飛行場必受攻擊

敵空軍為擷取制空權起見，除在空中攻擊我之活動外，勢必竭力攻擊我飛行場。其攻擊或來自地面，或來自空中。

### 二 防禦方法

飛行場位於戰線之後，似無受敵地面軍隊攻擊之理。然現代陸軍日益機械化，其運動性亦增高，不得不謂飛行場有受敵地面軍隊奇襲之可能性。故飛行場若無友陸軍之警衛，必須另設掩護部隊。至於對付敵之空中攻擊，最有效之方法乃先發制人，若努力摧毀敵之轟炸及攻擊航空，我方飛行場之安全當然不成問題矣。至於消極的防禦部署，則有下述諸端：

(1) 分散 每中隊應備有預備飛行場；場上飛機分散停放；炸彈汽油遠離飛機；人員棲息勿與補給裝具同處，建築物及蓬帳之類勿依有規則之間隔分佈；以求被攻擊時損害之減少。

(2) 偽裝及煙幕 盡力利用偽裝，以欺敵人之目；若得敵機來襲之警報，又可於敵機飛近時施放煙幕，以資掩蔽。假飛行場之應用有時亦有益處。

(3) 高射砲及高射機關鎗 以高射砲隊及高射機關鎗隊專負或兼負飛行場之防禦。惟須謀警報之敏捷，蓋得報早，方能收效宏也。

(4) 防毒 敵或將使用毒氣，故須為人員置備防毒面具及衣服，及保護飛機裝具所用之消毒藥劑。

(5) 忍受打擊力 設上述諸法尚不足謀我空軍之安全，則必須忍受敵能予我之打擊，堅忍不屈，從較佳之裝備，較佳之戰術，較佳之精神及統御，以求最後之勝利。在空中戰中，忍受打擊之力量實與先發制人之力同樣重要也。

此外，掘地洞以藏飛機；利用自然地形，叢叢，及樹木以作掩蔽；及阻塞氣球等法有時亦可採用也。

### 每日作戰之次數

各種航空隊每日作戰之次數及時間視情況之需要而異，大約為每日二次任務，然亦少至一次及多至三四次者。但吾人不得不注意下述各事實。每日作戰之次數增高，可用飛機之數目迅即減低。戰時飛行要求於飛行人員之精力，較平時為劇。飛行人員精力既竭，在休息復原以前，即喪失其價值。在隊形中彼不再為一種力量，反成爲一種威脅，既危害本人及其飛機，又危害他人及他機。且每次任務之後，所有飛機必須檢查，其中若干又須修理。發動機，操縱面，及零件之更換，必較平時飛行爲頻仍。飛行場之狀況，敵空陸射擊之效力，保留力量以備將來作戰之需要，一一均須考慮也。

### 預備隊

a. 地面軍隊之作戰，習慣上幾必留有預備隊。此預備隊並非用以應付意料不及之危急情勢，而係依預定方式用於適當時間以影響戰局。拿破侖氏甚至於砲兵亦留預備隊，然現代軍事學家則視彈藥補給及射擊之順應性爲真實之砲兵預備隊。此戰術之變化蓋由於現代野砲之大射程，順應性，及控制之易而使然。Von der Goltz 曾云：「預備隊乃死的兵力，惟接觸時始有用耳。」以空軍與砲兵較，則射程，順應性，及控制之易，無不遠勝之。故除驅逐外，空軍他隊在飛行之際均不用預備隊。設爲攻擊或轟炸保留預備隊，其攻擊力及防禦力俱不能有所增加。至於留預備隊於地面，以冀影響已離地友機隊形之作戰，則更屬無益，即在驅逐隊亦所不取，因空軍戰鬥時間短促，決非留於地面之部隊所能影響也。偵察當然保留飛機於地面以爲預備，然非用於增援，而係用

於補充或增加之任務。以是，空軍不留戰術的預備隊。至於戰略的預備隊，則如砲兵，爲其補充之人員，倉庫中之飛機，及炸彈與軍火之補給。

b. 就野戰軍最高司令官之觀點論之，則空軍有時可視爲其掌握中之極有力而易於運動之預備隊。一九一八年三月協約軍即曾以空軍作預備隊之用。其時德軍擊破英之第五軍，協約軍之陣線乃去一嚴重之缺口。於是各式各樣之英法空軍部隊均被調集，用作攻擊隊以阻遏德軍之前進。空軍曾受重大之損失，然卒助協約國陸軍重獲戰局之控制而復建其陣線焉。此外，世界大戰又予吾人以一佳例。一九一七年年秋，德奧軍大敗 Caporetto 線之意軍。意軍中央被擊破，兩翼退却七十英里。是役意軍損失近六十萬人，其中二十五萬係被俘，砲兵及補給亦喪失至鉅。意大利幾瀕於絕境，設德軍之攻擊更略增劇者，勢將出於單獨媾和。其時，英法軍既不利，俄已革命而請和，德軍實可從他線抽出空軍部隊而不致發生危險。而意軍之退却幾與潰竄相若，設如同年九月英空軍數中隊之截擊土耳其第七八兩軍在 Allenby 一役後之退却，德軍厚集空軍以攻擊擁擠於意大利東北部山道中及 Torino 河上之退却人馬及物資，則意軍之全部潰散乃意料中事矣。惜德統帥魯登道夫未曾出此，以是，雖大勝而未獲全勝也。

### 空軍仍以日戰爲宜

目見目標常爲作戰之要事。現代雖有聽音機及無線電等，勘定目標所在之妙法，然光線仍爲運用目力所不可缺。設空軍操有某種程度之制空權，日間作戰而不致遭受過度之損失

者，空軍仍以日戰爲宜。蓋如是則事前需要偵察可以較少，對於目標又能發揮充分之攻擊力也。日戰，空軍能儘量利用密集之原則，至於夜戰，則須以單機連續攻擊目標之方式出之矣。

### 日戰侵入敵境之深度

空軍係混成之編制，其組成分子性質各不相同。故其侵入敵境之深度亦各異。

一 偵察 常以單機或小隊形活動，其禦敵驅逐也，恃本身之速度，靈敏，及機關鎗火力，且較他種航空少引起反感之事實。如遇敵驅逐，不可猛進，必迴避之。老練之偵察駕駛員決不因敵驅逐之出現而放棄其任務，必運其機智及耐心，終得侵入至任務所須之深度焉。

二 轟炸及攻擊 轟炸及攻擊，無驅逐支援時，可侵入敵境至不出其活動半徑，且爲敵驅逐不及集中作有效攻擊之地點。轟炸及攻擊本身均具頗大之自衛力。如敵驅逐之力不大於轟炸或攻擊之自衛力，其攻擊將無何效果可言，轟炸或攻擊儘可侵入至其所需之深度。縱使敵驅逐之力足對轟炸或攻擊作有效攻擊，然非調度至適當位置亦難奏效。攻擊低飛，不易爲敵驅逐覺察，故常能侵入敵境往返而不遇阻礙。轟炸飛於高空，難望不被敵發見。然敵驅逐必須時間集中及調度，故常僅能於轟炸到達目標後飛回時加以攻擊。其時轟炸可以活動機鎗自衛，保持隊形，且戰且退。攻擊如爲敵驅逐所發見而攻擊，其動作與轟炸同。轟炸及攻擊之速度現方與日俱增，故敵驅逐截擊之時間日益減少矣。然吾人無法爲轟炸及攻擊規定一侵入深度之公式。蓋敵驅逐在空中及地上

之機數；敵驅逐之位置；敵驅逐之調度能力；天氣狀況；轟炸及攻擊之速度，與敵驅逐速度之差數；轟炸及攻擊在達成任務時將受之損失數；一一均須考慮也。如任務有驅逐之支援，問題仍相同，惟須考慮敵驅逐在抵消我支援之驅逐後所餘之機數而已。

### 三 驅逐

單座驅逐機侵入敵境之深度以其能擊敗敵驅逐或擺脫敵驅逐而飛回友境之力爲限。在其支援轟炸或攻擊時，必須考慮敵驅逐之力量。深入之支援非單座驅逐機所宜。比較敵我之驅逐時，須考慮彼機與我機之性能，速度，靈敏，上昇及上昇限度；油量；機數；大概的損失數等等。如我驅逐不能深入，而轟炸或攻擊又必須支援者，則應改取夜間行動。

### 夜戰之利弊

黑暗予我空軍以最良之掩蔽，縱敵驅逐兵力甚強，轟炸及攻擊仍可活動，從事攻擊敵地面之航空器或其他目標。夜戰一如在日戰，必需取得機先，又必須盡力隱匿及保護我留在地面之空軍部隊。黑暗予我以先發制人及改進情況之機會。而單座驅逐機在夜間亦可深入敵境，以攻擊地面敵軍，因無後座鎗之缺點得黑暗可以彌補也。惟此種以驅逐機代攻擊機之權宜運用，必須考慮及第二日日間驅逐之需要耳。

然夜戰亦有其弊，作戰次數當然減少，效率亦遜於日戰。轟炸較難準確，航行方面更增困難，且適於作戰之夜晚亦較適於飛行之日爲少也。從事夜戰之人員對於飛行所經之地形，必須十分熟悉，不得不恃日間之偵察飛行，地圖照相之研究，故事前之準備亦較多。



## 協同作戰

空軍作戰分協同及無支援二種。所謂協同作戰者，即轟炸或攻擊由他種航空支援之作戰。例如轟炸之由驅逐或攻擊，或二者之支援，以及攻擊之由驅逐支援是也。在協同作戰中，參加部隊之動作均以轟炸或攻擊之活動為依歸。偵察隊協助一切空戰，然除攝取轟炸之照相外，鮮有當場參加者。驅逐可與偵察同時作戰，而予以特殊或一般支援。簡單為協同作戰計劃之必要條件，各部隊到達之時間必須配定，而航行之準確乃當然之要求矣。各部隊之任務必須細心計劃，且彼此澈底了解。否則勝利難期，且致憤事矣。

## 日戰之調整

計劃之簡單尚不足確保協同作戰之勝利。空軍指揮官在各隊離地之前必須調整作戰之細節，其下級各指揮官又必須協力，使其所部之活動均趨向於促進空軍指揮官之計劃。計劃之訂定及命令之頒發為協同作戰之首要事件。飛行時各隊形雖可以無線電通訊，然僅限於簡單之辭句。命令之執行特平素之訓練教養，及參加部隊之協力精神。可能時空軍司令官應隨同出發，以行施可實行之控制，並觀察其命令之執行，友敵之戰術，裝備之性能，及所得之結果。其在場可增高所部之信心及士氣也。

## 例

假定情況如次：任務為毀滅一有高射砲防禦之重要兵站。友敵驅逐大致相等，其他友航空隊力足完成所願得之效果。轟炸為主力。事前偵察已取得適用之照相，驅逐及攻擊分

負應付敵驅逐及高射砲以保護轟炸之責任。則作戰之調整部署如下：

### 一 偵察

偵察隊於事前撮取目標之照相，供轟炸隊及攻擊隊研究，以決定其調度之計劃。此外可用目力偵察，提供資料俾可決定攻擊之最好時間，又可參加作戰，以撮取結果之照相。

### 二 轟炸

轟炸隊之成功即作戰之成功，所有參加部隊均着力於助成轟炸隊之勝利。調整之四要素為：攻擊時間，路線，會合點，及時間表。

### 攻擊時間

轟炸隊對兵站實施攻擊之時間，由空軍指揮官選擇規定，或為某點某分，或從某時至某時之一時期。大抵以前者為妥，然不論係規定正確時刻，抑係在指定時期內由轟炸隊指揮官自行決定，攻擊之實施必須確守時間。轟炸隊若不得已更改時間，須以無線電通知攻擊隊。在選擇攻擊時間時，空軍指揮官須考慮飛行路線，距離，轟炸隊之速度，須取得之高度，及大概的風向風速。

### 飛行路線

由空軍指揮官徵詢轟炸隊指揮官之意見後規定之。選擇時須避開敵驅逐及高射砲已知或慣於集中之地點，應加考慮者為轟炸隊及其支援部隊之活動半徑，與路線之距離；友驅逐之已在空中負有任務而能予一般支援之可能性；航行上之難易；駕駛員對於陣地之熟悉程度等等。（有時並須顧及沿途之友飛行場。）

### 會合點

用驅逐於特殊支援時，空軍指揮官為驅逐隊及其所支援之隊規定一會合地點。二者各遵時間表之規定於會合點上空會合，然後侵入敵境。

時間表 時間為調整之最重要因素。轟炸隊之時間表支配作戰之進行。轟炸隊指揮官，非空軍指揮官，在起飛之前調製時間表，分發與驅逐隊及攻擊隊。表內說明轟炸隊經過會合點，前線，及攻擊目標之時間與高度。起飛後如有更動，則以無線電通訊（當然限對攻擊隊）。

三 攻擊 攻擊隊攻擊目標附近之敵高射砲，中和其對我轟炸隊之防禦作用，以協助轟炸隊。其法有二。第一法，常保持轟炸隊於視線中，攻擊隊指揮官，估測轟炸隊投彈之時間，於其前數分鐘攻擊敵高射砲；第二法，逕於空軍指揮官規定轟炸時間之前數分鐘，攻擊敵高射砲。不論何法，攻擊隊均無須規定與轟炸隊會合之會合點，僅須取得轟炸隊之時間表，攻擊隊指揮官即可選定路線，而製出其本隊之時間表，惟其計劃應充分利用友驅逐隊戰能予之保護耳。

四 驅逐之援助 驅逐隊於前線附近及前線兩方短距離內擊毀敵驅逐或牽制之使其失其截擊作用，以援助轟炸隊。其方式可分特殊及一般二種。特殊支援時，空軍指揮官於轟炸隊飛行路線上及友境上規定一會合點。如轟炸隊之侵入深度大於驅逐隊援助時能侵入敵境之深度，空軍指揮官並須規定以敵境內某處為特殊援助之終點。如轟炸隊逗留於敵境之時間短促，則並可命令驅逐隊於轟炸隊回所徑區域內供給一般支援。如轟炸隊侵入甚深，空軍指揮官認為不必留驅逐隊於空中以待前者之歸來，則令驅逐隊於護送至規定地點後即行回場。然後再斟酌情況，派遣驅逐隊飛入敵境以迎護轟炸隊之歸來。在一般支援時，空軍指揮官以轟炸隊路線及飛越前線之時間為基準，規定一般支援之區域及時期。空軍指揮官亦可命驅逐隊活動於遠離轟炸隊將利用地帶之其他地帶，藉

以吸引敵驅逐而使其離開轟炸隊。不論係採何種方式，轟炸隊指揮官均須將轟炸時間表給與驅逐隊指揮官。

五 提要 關於任務調整之一切要素，凡在頒發命令時能預見者，均由空軍指揮官決斷而規定之。惟轟炸時間表及其製發，則為轟炸隊指揮官之事。驅逐隊及攻擊隊常依據轟炸隊之路線及時間表，自定路線及時間表。

### 夜戰之調整

夜間行動，不論為協同或無支援作戰，在大多數情況內均須空軍指揮官之調整。

#### 一 協同作戰

夜間協同作戰僅有轟炸隊由攻擊隊協助之一種。驅逐隊在夜間不援助轟炸隊及攻擊隊。攻擊隊之支援作用與日間同，即擊毀或中和敵高射砲之防禦，但方法則相異。攻擊隊不以炸彈機槍及煙彈直接攻擊高射砲及高射機槍，而用其武器攻擊探照燈，以其發動機聲混亂總首機。轟炸隊在夜間亦不密集作戰，而以單機連續轟炸，或以數機從不同高度及方向施行轟炸。故空軍指揮官必須視情況之需要而派遣攻擊隊以為支援，並予以調整，令在首次轟炸及末次轟炸之時間內，保持一定數目之攻擊機於目標附近，以中和敵高射砲之防禦。將來轟炸戰術如進步至可以大隊形在夜間作戰，則可採日間之調整法，規定正確時刻。空軍指揮官認定往返沿路之敵高射砲防禦關係重要時，須令攻擊隊攻擊之。

#### 二 無支援作戰

夜間無支援作戰亦需要調整，以防互撞及其他意外。空軍指揮官為其所部同時行動之各隊分配活動地帶及高度層次。分配應依據夜間易於辨認之地形如川

鐵路等等爲之，不可彼此交越，且須寬闊縱深，俾次級指揮官得再分爲往返二路線，其餘如與友高射砲之調整，協助航行之無線電信標，友機信號，飛行場信號燈等均須規定。

### 無支援之日間作戰

嚴格言之，空軍實無無支援之作戰，因所有轟炸及攻擊必有偵察在事先爲之求取消息也。然爲方便起見，凡轟炸之無驅逐或攻擊支援，及攻擊之無驅逐支援者，均稱爲無支援作戰。至於轟炸隊，則永不支援他種航空隊也。

a. 敵驅逐兵力薄弱時，轟炸及攻擊日間行動均可深入敵境。敵驅逐兵力強大時，亦可侵入敵境至若干深度，因在敵境上之時間短促，敵驅逐欲加攔截爲事困難也。故轟炸或攻擊隊形侵入敵境不深，其距離我能於敵驅逐從地面接報起機飛截之時間內飛畢，且空中無有效數目之敵驅逐機者，無需友驅逐之支援。在此種情形下，轟炸或攻擊隊可能時應取能避敵驅逐之路線，而友驅逐應由空軍指揮官指派行動於前線及進出地點附近之任務，以供給一般支援。此種作戰實兼具協同及無支援之二種性質也。

b. 攻擊隊之支援轟炸隊也，僅能中和敵之高射砲防禦，並不能增高轟炸隊應付敵驅逐之防禦力，以是，情況無須或不宜於攻擊隊中和敵高射砲防禦時，攻擊隊當然不需隨同轟炸隊作戰，有時且可獨立攻擊另一目標。此種派遣攻擊隊進擊一目標，轟炸隊另一目標之運用法，初視之似屬分割兵力。然空軍與地面軍隊不同，得比較少數之飛機即可擊毀大多數目標。且隊形增大至一定程度後，如更增加飛機，即無補於其防禦力。轟炸隊及攻擊隊均然。轟炸隊形最大者爲一大

隊，約飛機四十架。攻擊隊形最大者約一分隊，約飛機九架。過此，即不能增高其防禦力。隊形機數原以能適於攻勢戰術運用爲標準，然爲謀應付敵驅逐起見，機數有時可略多於達成其攻勢戰術任務之必要數。若目標之擊毀需要甚多之飛機，則在大多數情況下與其增加一隊形之機數，毋甯派遣二個以上之隊形，行動於不同之時間及空間。此法迫使敵軍分散其驅逐兵力，否則至少能容我之一隊形飛達目標而不受攔截。如敵分割其驅逐而攻擊我所有隊形，則其效率必大減。如集中攻擊一隊形，則其他即不受攻擊。而其所攻擊者必爲最大之隊形，具最大之防禦力，仍有飛達目標及實施攻擊之機會。此外，我又可於第一次隊形出發後，預計敵驅逐已罄其所有子彈而落地重裝之時，再派出隊形。而攻擊隊與轟炸隊同時進擊分隔甚遙之二目標，亦爲一法，可以分散敵之驅逐兵力。

### 撮要

地面兩軍作戰時，互爭勝利於決戰點兵力之優勢，於陣地之佔領及防禦，於計劃及統御之優越。至於空軍之作戰，則數目之優越並非必要，僅須具有能衝過敵驅逐截擊之兵力即可。空軍起飛之後，毋需畏懼敵之轟炸，攻擊，及偵察機，無論如何衆多，均無關係。空軍永不取守勢。其勝敵之道，在計劃及統御之良好，在體力及精神之強毅，在能忍逆境而仍奮發，在自認一經起飛敵人即無從阻止之信念。凡最能忍受對方之打擊，同時能先發制人，且攻擊更力更頻仍者，必得勝利之酬報也。

(完)

# 空前的世界一週大飛行競賽

雄飛

世界航空史上最初的，最大的，空前的，極其壯觀的，世界一週速度飛行競賽，決定於一九三七年八月間舉行。

奧爾台克的懸賞二萬五千圓，使林白飛行家一舉成名；  
波羅王道爾的二萬圓，使馬丁，贊生等從事夏威夷飛行成功；  
巧克力王羅巴特生的十萬圓，終將英澳間縮短為三日半。  
這次飛行距離較長三倍，懸賞金達到一千萬法郎極龐大之數，實可謂極大的規模，極難的航行，不單是航空界，並且是提供所有文明國民以別殊的話題。

三年前馬克羅巴特生競賽時，曾遭慘敗的法國，為要恢復世界飛行國王的面子，深感負有舉行大競賽的使命。最初規定為巴黎，河內間，後更再三的改變計劃決定舉行世界一週競技。其費用，起初仰賴於摩拿哥市的捐助，後來因為反對方面有神聖的航空競技並無博奔的資本之論調，激動巴黎市的財團，於是市參事會遂提出了一千萬法郎。

這次競賽，不是 Tandem，是全部純一的速度競技，所以，不問機種，馬力，型式的如何，唯以最快的為優勝。但是航路以巴黎為起點，向東轉，開羅，加拉奇，哈諾伊，東京，西阿特爾，舊金山，紐約等處，必須着陸，停止發動機，受委員的檢查。

全航程三萬三千一百五十公里，由區間的觀之，航程之長的，為東京，西阿特爾間的太平洋，次為紐約，巴黎間的

大西洋。

巴黎——開羅

（又巴黎——巴格大得

開羅——加拉奇

（又巴格大得——加拉奇

加拉奇——哈諾伊

哈諾伊——東京

東京——夏特爾

夏特爾——舊金山

舊金山——紐約

紐約——巴黎

開羅經由

巴格大得經由

巴格得，開羅經由

出發點是巴黎，見出發信號後即飛行，從飛行出發線上空起，完畢世界一週，迄至飛行果爾萊因的上空止的時間，包含途中著陸地時間，如果不在二十日以內完畢，便不及格。速力快的優勝。因為利用八月間滿月的光明之夜而舉行，所以任何道路都可晝夜兼行。

參加機於出發前三日至八日齊集巴黎飛行場，受資格檢查，只要通過飛行場一周的試驗即可。別無堪航證明的必要。攜帶行李自由，機裝和委員自便，但是除將發動機，主翼

三二五〇公里  
三九〇〇公里  
三五五〇公里  
二二〇〇公里  
四〇〇〇公里  
三七〇〇公里  
七五〇〇公里  
一二〇〇公里  
四一〇〇公里  
五八五〇公里  
三三一五〇公里  
三二四五〇公里  
三三〇六〇公里

，機身一部檢點修理外，不許交換或替代，又乘員亦不得在途中變更。

參加者雖不拘國籍，但因爲不許有賣名者的參加，所以申請同時應當提出二萬法郎於法國飛行俱樂部。此款如能由巴黎飛到哈諾伊，便退還半數，半數爲資金，被加入於費用的一部，如果未飛向哈諾伊或是棄權，則全部沒收。

參加者如果是日本，可自本年十月一日起至明年二月一日晚止向曾經加盟於萬國飛行聯盟的日本帝國飛行協會，提出申請書；團體則由明年二月二日起至五月十五日止辦理。

獎金分配如下：

- 一等 三百萬法郎
- 二等 一百五十萬法郎
- 三等 一百萬法郎
- 四等 七十萬
- 八等 九等 四十萬

競賽完畢者爲六架以下時，即將七等以下的獎金分配給它們。如尙有餘，便爲萬國飛行協會的收入。以上乃世界一週飛行的概要。

二

自今以前，所謂世界一周飛行，實際上所舉行的例子極少。

(甲) 一九二四年 美國海軍航空隊用「達格拉斯」機，馬丁少校（在阿拉斯加停止）以下羅賴爾，史密斯中尉，萊烏梭中尉，納爾遜中尉的三架，自三月十七日至九月二十六的，曾作西阿特爾——阿留申——東京

印度——歐洲——冰島——格陵蘭——紐約的航線飛行，所要日數一百七十四日。

(乙) 一九三一年 威里·璞斯特，哈羅爾·格提兩氏的「維略」單翼機，取紐約——柏林——莫斯科——西伯利亞——阿拉斯加——加拿大——紐約的航線，飛行地球的上方一周，所要日數八日十五小時五十一分。

(丙) 一九三二年 美國人亨頓，龐崩兩氏用「白郎加」單翼機，從七月二十八日至十月十七日，飛行紐約——莫斯科——西伯利亞——哈巴諾夫斯克——東京

(丁) 一九三二年 德國人馮·固羅拿鳥上尉以下的「道爾比愛·瓦爾」飛機，飛行德意志——冰島——加拿大——阿拉斯加——阿留申——東京——印度——地中海——德意志，大致完成如同此次航線的世界一周。所要日數一百一十一日。

(戊) 一九二二年至一九三〇年 澳洲的金格斯福史密氏，用「沙張克羅斯」號，以三年之久完畢其奧克蘭——夏威夷——菲西——澳洲，翌年澳洲——英國又翌年英國——紐約——奧克蘭。

除以上所舉外，用同一飛機，同一人飛行世界一周的，可算是沒有。現在的紀錄，是一九三三年璞斯特的七日十八小時四十九分北半球一周飛行。

一九二七年布魯克，塞里兩氏的世界環飛，紐約至東京間二十八日，又同年有法國人柯斯特，盧布黎的南美環繞飛

行。

### 三

三萬三千公里的全航線，由需要幾多時間來考察，實是飛機的問題。這種速度競賽，非選擇快速機不可，例如英國飛行隊飛行的「柯滅特」機，是用比較的低馬力，燃料消耗最少，短距離的快速機，此機飛行，雖是比較的快速，然而途中需要補給的時間很多；至於長距離飛行的大型機，速度雖略少，但有減少着陸的利益。

第一案，指定着陸地，勢非降落不可，所以，以最大航路的太平洋七五〇〇公里為目標，豫期有逆風，選擇有八千公里續航力的大型機；此機滿載離陸時的速度，比較的少，所以，如果用以巡航二二〇〇公里為標準的大型機，那嗎，需要三十七小時的續航力。

如從巴黎滿載離陸，則祇在加拉奇，東京，西阿特爾，紐約補油即可，途中着陸地檢查完畢後，馬上即可飛出。全航線因不免遭遇逆風或暴雨，應當減去一成，以一百六十五小時能飛，所以六日二十一小時便成為實飛時間。途中着陸地六處，所消費或是休息的時間，每一處可計算為十小時，共六十小時，將這六十小時加入計算，便是十日。至於在太平洋，大西洋，因天候及其他的關係，假使要待機兩日，那嗎十二日便可飛行世界一周。

實際上能飛八千公里以上的飛機，只有「布來里奧」一一一型，盧布里號的世界紀錄九千一百零四公里，蘇俄的「特萊·白里昂」改造機（單翼）的九千公里。這兩種機，對於自重二噸五，攜帶燃料五噸七。

但是以今日的技術言之，這種大型機的製造，並不很難。法國的「巴黎大尉」號飛機，裝配六個發動機，約有四千公里的續航力。

現今翼面對重一百公斤平方公尺，既為一般化，發動機如果在二百小時以內，亦可不必擦洗而安心的使用。現在距離競賽時間，還有一年的餘裕，所以以達格拉斯 D-2C，馬丁二九九，載威梯奴三三三，法曼等為基準，必定能夠製造一種新優秀機。由此看來，六個着陸地，十日間飛行世界一周，我想也不是不可能的夢想了。

### 四

第二個方法，大概可用以三千公里為限度的續航力之小馬力快速機，給與三百公里的巡航速度，以便將在途中着陸所損失的時間，用速度挽回。

在這裡改正航線：

巴黎	阿泰納	開羅	三三七七公里
開羅	巴格大得	加拉奇	三四九〇公里
加拉奇	加爾喀他		二二三七公里
加爾喀他	哈諾伊		二五四八公里
哈諾伊	上海		二四六〇公里
上海	東京		一八二三公里
東京	派泰羅拍烏斯克		三〇八〇公里
派泰羅	諾姆		二六五〇公里
諾姆	西特加	西阿特爾	二六五〇公里
西阿特爾	舊金山		一二〇〇公里
西阿特爾	夏伊安	紐約	三四二八公里

紐約——聖特瓊斯 三〇〇公里  
 聖特瓊斯——倫敦代里 三〇四〇公里  
 倫敦代里——巴黎 一二七〇公里  
 計 三七二二三公里

大體每三千公里為能飛的範圍，就是以減去一成的逆風計算，如有十小時的續航力，則一區自能充分飛行。太平洋的三千零八十公里，雖是因爲逆風，不無稍感困難，然而在日本北海道只須選定途中補油地便可；大西洋的三千零四十公里，如以冰島，歷基耶比克爲中繼地，也沒有什麼困難。至於使用略加改造而有四千公里的續航力的飛機，不消說是更無問題了。

假使將不得已的迂回，遭遇逆風都計算在內而爲四萬公里飛行航線，如以三百公里的巡航速度飛行，便爲一百三十四小時。一日平均飛行十五小時，只要八日又十四小時，再將在太平洋，大西洋的待機時間也計算在內，大約十日乃至十二日即可。

此種飛機和燃料的補給，簡單的發動機擦洗所需要的時間，算在每日九小時的休養時間內，也很充足罷。

現在要求得此種飛機，如DH「柯滅特」，和「羅克西，愛萊克特拉」等，都很相當。而法國的「柯得龍」六四〇型，裝配二二〇馬力發動機二具，自重二噸，巡航速度三二〇公里，續航力五一〇〇公里，最爲適宜。

## 五

茲將歷史上飛行同一航線最短時間的紀錄，舉之於下：  
 巴黎——哈諾伊間

這是一九三二年法國人波爾·柯得斯氏用「布萊蓋」二九型，三日四小時十分完成的。這是出發哈諾伊，經加爾喀他，加拉奇，阿泰納，着陸於羅馬的逆航線。蓋爾技女士曾以五日半飛行同區間，柯斯特向滿洲里飛回的歸途，是四日半，所以就是作開羅迂回，四日以內可算是標準。莫理遜氏曾駕駛「柯滅特」機以二十二小時飛行英國，加拉奇間，史馬特曾以三十八小時四十三分飛行英國新嘉坡間。

哈諾伊——東京——西阿特爾——舊金山

柯斯特曾以二十二小時飛行東京，哈諾伊間，照以上之例，以五日飛行巴黎，東京間，至於東京，西阿特爾間，以龐崩的淋代，烏愛拿奇間四小時爲標準而爲六日半。

舊金山——紐約——巴黎間

橫斷大陸，以定期飛機十三小時完成，紀錄是哈瓦·菲右支的九小時廿五分，所以可算是八日乃至九日。

橫斷大西洋是林白的三十三小時，如果因爲天氣的關係，經由紐芬蘭和愛爾蘭，則阿米里亞·惹耶哈特夫人的二十小時飛行兩地間，歸還巴黎是第十一日了。

璞斯特的北部一周飛行，費了七日，所以這次的競爭距離，約近於其一倍，十日乃至十二日可看做是最少的天數。

如果十三日乃至十五日飛到，雖不能算優勝，但可確定爲入賞圈。其成爲問題的，是兩大洋的天候，其次是航行法，發動機的方面，因爲飛行二百小時，無甚憂慮；體力的方面，也因爲有正副駕駛員和航空員兼機械士同乘，所以一天平均十五小時，約十日間飛行，在有經驗的駕駛員，大約是能夠勝任的。

# 飛機學與飛機翻修概要

(續)

李甘平

## 翻修概要

飛機是往來空中的一種機器，關於保管和使用，較其他地面上的各種機器，須特別注意。因為人的生命，完全寄託在牠上面。設一旦發生毛病，就有機毀人亡的危險，地面上的機器則不然，就是發生毛病，至多不過暫時停止使用，以待修理，對於人的生命不至發生多大的影響。所以飛機的安全，須時刻加以注意。規定多少鐘點須要翻修，一定要按時施行，決不可忽視。普通多半注意到發動機一方面，對於飛機則不甚留意，因為發動機的毛病容易發生，所以大家都集中精神到發動機上面去了。嚴格的說來，這是我們的觀念錯誤。發動機固然是很重要，須知道飛機尤其重要。譬如發動機在空中發生毛病，至多停止工作，而駕駛員可飄行下降，安全着陸，至於飛機若在空中發生毛病，如支柱脫落，操縱綫拆斷或脫下一翼，很明顯的這是一點補救的方法都沒有的。除駕駛員跳保險傘以外，對於機器的保全可以說沒有一點希望。由這看來，我們對於飛機須較發動機格外加以注意。平時按照規定施行檢查，飛鉤鐘點須送廠翻修。

### 一 拆卸

飛機進廠翻修，須按照手續去拆卸。大概的說來，先把

油箱的油放出，其次把發動機拆卸。此時飛機的重量減輕很多，處理自較容易。我們隨便推到甚麼地方，祇須於工作便利，就可按部就班的拆卸了。第一步須將左右翼及中翼拆下，第二步就要拆尾翅組。在拆卸的時候，如果係第一次翻修這種機器，對於各部機件，自然不甚熟悉，為將來裝配便利起見，最好將各機件上掛一說明條，以後可以節省很多的時間。至於各處鬆緊螺絲扣及栓銷拆下以後，仍須各上在原有地位，不可隨便拋棄。再將機身上的包皮拆下以及蒙布的除去，都是在未拆內部機件以前的第一步工作。嗣後就開始內部的工作，這內部工作稍複雜一點，尤其沒有固定的手續，祇有隨個人的便利，自己加以選擇，覺得先拆那一部份方便就拆那一部份。自然有許多部份是有聯帶關係的，非先將這一部份除去而那一部份是拆不下來的。工作到這種部份的時候，自然就可以發現的，在此用不着多說了。等到內部的機件拆完以後，用吊掛把飛機前部吊起來，後面用木架在尾部支起，再將尾撐或尾輪部及機腿拆下。於是拆卸的工作就算完成。這拆卸的時間，愈短愈好，因為時間長了，就有很多的機件要失掉的。不過最好在沒有開始工作以前，預備個盛零件的木箱，將所有螺絲卡子及小機件等，都放到木箱子內，以免遺失。

### 二 修理



在沒有施行修理工作以前，一定要將各部份加以詳細檢查，不論是自然損壞或失事損壞，詳細檢查這損壞的程度以後，始能決定這修理的方法是該修理或是根本更換。例如木質部份像機翼和操縱面等，都該注意到那些木樑的損壞，尤其在各處張綫結頭鐵件的地位，應該特別注意。因為失事振動過烈，此種地位被螺釘緊壓，最容易破裂，有時甚至把這鐵件壓到木的内部去了。如果木樑是由數層膠合而成的，應該在那膠合的地方加以檢查，再如翼肋亦是由膠合而成的，同時都應該留意在這些地方的損壞。關於鐵質部份，就要注意絞扭磨損彎曲和生鏽的程度怎樣，以及各處張綫都要加以注意，尤其在螺扣處更應詳細檢查。

關於氣焊鋼管架應在接焊處特別留意，看該處是否有裂跡發生，因為在這些地方是最容易受振動而破裂的，同時也是最容易生鏽的所在。至於各對角管要注意因壓力過度而變彎曲。要是鋁合金屬的管架，應注意各接合處鉚釘及配合零件的狀況，是否有因鉚釘孔變大而致鬆脫，其他的檢查應與鋼管架相同。

在操縱系各活動處的檢查，要注意各種套管和螺絲以及各軸承部份的鬆脫，或由生鏽或因其他障礙將操縱系各活動部份變成了非法狀況。例如安定面調整機構部份，常因不潔之物而發生操縱的困難。再如各處操縱綫的檢查，用手在綫上輕摸幾次，尤其在各滑輪處更應特別留意，看是否有一二根鋼絲磨損，即可由手的接觸而被發現。

#### a. 蒙布木質翼的修理

這類的修理工作，多半在翼肋和前緣。以及後緣和翼梢

各處，至於大樑的修理，多半是因失事或因各鐵件過緊被壓進大樑的内部。翼肋多半分為兩種，有網狀形的翼肋，有構架形的翼肋，修理網狀形的翼肋可分為兩類，第一如因膠質的腐爛或其他損傷，可將翼肋的蓋條換去，第二可將整個翼肋更換。如果因膠質不良須更換蓋條，首先須將螺絲及小釘取出，或在蓋條上輕敲以便鬆脫，若膠質很好，而蓋條損壞，欲換此條，最好的方法莫過於將蓋條兩邊用木鑿削去，再將螺絲及小釘取出，對於網狀部不至有何損害。然後用鉋子鉋光，用膠放在新蓋條的溝內，過一二分鐘後，再用小釘由前緣釘起，一面用手緊壓着。這蓋條應該先行製好，製法就是用蒸氣蒸十五至二十分鐘，用模型使其彎曲如前緣形狀一樣即可。如果須換整個翼肋，那就應該用樣版先行製好，然後再換。至於更換構架形的翼肋，多半都是翼弦的損壞，及其對角張柱和直張柱的破裂。更換對角張柱及直張柱，通常多用三層板的助強板在兩邊膠住，再用小釘釘住即可。如果須換某一部份，將舊的助強板除去，用以新的部份來代替，用膠黏住後再釘上去，就算完成了。再如翼弦的拆斷，最好的方法，就是把牠接合一新的部份上去比更換整個的翼弦較為便利。關於翼的前緣和後緣的修理亦各視其構造和損壞的程度而定。翼的前緣部份多半是用三層板或鋁合金屬皮製成的。如果是用三層板構成的前緣，最好在損壞部份處，將三層板拆去，離此處須有充分的距離以便修理。若是金屬構成的前緣，損壞的程度很重，與其更換一部份不如更換全部為妥。雖然是這麼說，可是在可能的範圍以內，更換某一部還是可以的。至於後緣普通用木條金屬條細金屬管或鍍金屬

綫製成的，都很容易修理，除去用金屬綫製成的面外，其他拆斷的時候，都可以接合。

#### 翼梢的修理

修理翼梢的方法，用一條自前緣至後緣把兩個翼樑尖蓋住，要確切和這特殊的曲度相符。有時有兩種不同的曲度，上面依照翼尖的外形，下面依照翼的曲狀向上彎曲，最好先做一樣版，用夾子將數層木板壓緊，使其和樣版的形狀相同，定性以後，始可使用。

#### 翼樑的修理

翼樑損壞可以修理，如I字形的翼樑，上面損壞或破裂的程度不嚴重，可以用助強的方法來修理的。普通修理多半用一塊適合的木板放在挖去的部份，再用膠質物膠住夾緊，俟定性以後即可。助強板至少要在損壞部份以外，約自三寸至五寸，外面再用一塊木板在樑的邊緣上膠住釘緊。這種修理方法有時兩面同時施行，有時僅施行一面。若在張綫結頭鐵件處修理亦同，不過要這個地方的樑部沒有挖去木質，否則，不可修理。若係空心式的翼樑（有稱箱式翼樑），修理方法約分兩類，一類僅限於三層板的木板，第二類是損壞樑的本身和三層板的牆板。在這空心的翼樑牆板上的木紋，多半都是四十五度，如果損壞了就要割去，因此我們割的時候也須沿着這木紋割去才好。在這割開的地方，襯一斜角形的木板，然後將新的三層板釘上去，這種工作到處都要用膠質膠住。

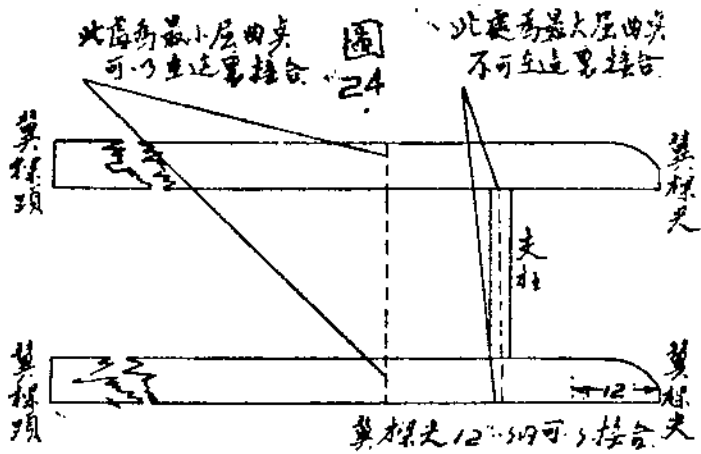
#### 翼樑的接合

翼樑接合的不得當，是非常危險的。所以接合的時候，

應該特別注意，特別研究，甚麼地方可以接合，甚麼地方不能接合。如果不能接合的地方，我們把牠接合起來，那是非常危險的。

實心翼樑能接合的地方，斜度的比例，即樑的厚與斜度投影長的比至少為10，如果地位寬大，就應該為15。換一句話講，若厚一寸，接合處應該為10寸長。其次要記住不要用沙紙擦接合處，因為不獨有木屑填塞，而且把邊磨圓了，結果不好。至於所用的膠質現今多用乾酪膠（Casein glue），與水混合的比例，以重量來說，一分膠三分水，就可以成相當的漿狀，攪的時候不可太快，如果太快了，內面就有許多空氣泡存在其間，對於効力大有防礙。此時可將接合面糊一層，俟乾後再用一分膠與一又四分之三的水調和膠水糊上接合面一層，然後用夾子夾緊，在沒有施用夾子以前，最好先用一層紙在上面，以免黏着夾子。可是不能在這接合處包起來，因為要包起來，空氣中的水分都集中在那裏，結果接合要變弱了。經過二十四小時以後，即可將夾子除去。

甚麼地方可以接合，甚麼地方不能接合，這是很困難的一個問題。因為許多學者的意見不同，所以很難決定。不過在沒有下手修理的時候，應該先徵求檢查員的同意，否則不容易通過。至於這個問題一直到現在還沒有肯定的決定，我們可以不管，不過有一點可作我們的參考資料（看圖24）最重要的還是要看機械士的技術怎樣，如技術不良，不可使他作這種工作。這個圖解是表明實心翼樑沒有挖去部份的接合方法。我們知道任何翼樑，總有一個最大和最小的屈曲點。翼樑最大的屈曲點常在支柱處發生，至於最小的屈曲點多半



常在支柱至翼樑頭間的四分之一處發現，這都是由經驗得來的，所以我們對於何處可以接合的問題，就有相當的概念了。至於空心樑的接合，斜度的比例和實心樑相同，助強的木塊置於內部，不要用釘或用帶包纏及用螺釘固定，僅用適當的膠質就可以得着充分的力量。

b. 安定面與操縱面的修理

在這些部份上的修理

，大致和機翼相同，不過比較簡單容易。除去橫安定面與直尾翅以外，其他各操縱面多半都是一根樑，因此更換肋骨和後緣是很簡單的。在副翼上有時發生彎曲的現象，不能和翼的後緣成一直線。如果彎曲過於嚴重，不能改正，就應將牠丟棄不用。假使這種現象是由肋骨發生，可將肋骨蓋條鬆脫，另行校正，或更換肋骨亦可，各操縱面的樞紐，應詳細檢查，看是不是在一直線上。假使樞紐不在一直線上，欲裝置操縱面上去，是很困難的。即是勉強裝上去，操縱系的動作就不靈活了。所以修理的時候在翼和安定面的樞紐都應該詳細校對。

c. 氣鋸鋼管機身的修理

講到鋼管機身的修理，有各種不同的手續，祇看損壞的程度怎樣。損壞的程度很小，可將飛機拆去一部份，如果損壞的程度很嚴重，就非要把全機拆卸不可。例如損壞幾部份，須要檢查和更換，手續大約如下：

1. 將蓋着那些損壞部份拆卸。
2. 將機架加以清潔。
3. 檢查機架損壞部份，應十分謹慎，看是更換好，或是補助好。
4. 將機身放在木馬上，使其橫平和縱平，最好這木馬是固定在地上的，機身縛在上面，才有適當的位置。
5. 各種尺寸有兩個方法可以求得，一個方法就是在那沒有損壞的相當部份去測量，第二個方法就是由飛機設計的圖上去找。測量的方法可用桿規。
6. 尺寸量好後，用夾子把機架固定成原形，再將要銲上去的鋼管放上去，就可開始工作。
7. 如機身樑彎曲而沒有拆斷或其他褶紋發生，可用夾鉗夾緊使其伸直，用不着其他修理，若伸直後有損壞痕跡發現，可用兩半鋼管割成魚口形狀銲上去，加以助強即可。
8. 不許在燒銲很近的地方再銲接，至少須隔三英寸的距離，始可銲接。
9. 銲接的地方，內部須加小管助強，在銲接兩端要伸出四英寸或五英寸才好。就是說須用八英寸或十英寸的小管放在銲接的地方。
10. 魚口形銲接，有一定的方法，可資參攷。割口的長短，應該是那個管子的直徑一倍半。例如直徑一英寸，割口的

長度應該是一寸半(看圖25)。

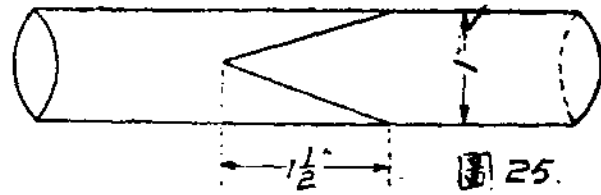


圖 25.

11 用普通鋼管銲接，多半總要留 $\frac{1}{16}$ 英寸長，以作冷後收縮之用。(看圖26)

12 更換鋼管或銲接以後，找一個相當的地方，鑽一小孔，用壓力壓進熱的亞麻仁油在管內，然後再在最低處鑽一小孔，將油放出。最後把小孔用螺絲塞住。此項工作即告結束。

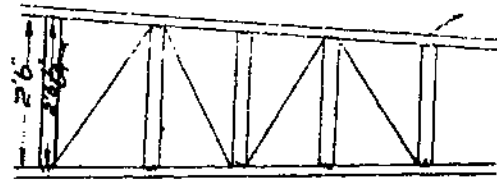


圖 26.

d. 鋁合金機身的修理

1 機身放進樣版後，測量尺寸，測量的方法和上面相同

2 在任何機身構架的修理，若沒有張線來維持機架的形狀，修理的時候，一定要先校正好，否則，就要發生不規則的毛病。但是不要誤會，這並不是說，有張線的機架不需要校正，因為有張線的機架，倘有小毛病發生，可以用張線來改正。

3 鋁合金的機架任何接合處，應當用鉚釘或螺絲釘接起來，始能堅固耐久。

4 機身樑和支柱以及其他部分的彎曲，都可以和鋼管一樣把牠們壓直，但不許加熱。在壓直以後，若沒有裂痕發生

，用不着其他的修理。

5 若支柱和張線損壞很重，應當更換，將舊的損壞部份割去，另將新的部份鉚上去。如果損壞在正中間，就把中間一節割去，兩頭仍然留着不動，用兩個套筒在接合處，再用鉚釘鉚上去即可。如果損壞結頭的一端，就將這一端割去，另鉚一節新的上去。可是在未鉚以前，一定要先將機身校正好，以免鉚後發生錯誤。

6 接合處兩頭要各露出所接上的部份原長四分之一。

7 當機身大樑損壞離支柱結頭有充分距離的話，可換一節新的接上去，兩頭用外套管套上。如損壞離支柱結頭處很近，可以用內套管塞進去，將舊鉚釘取出，按照舊有鉚釘孔鑽眼，重新鉚上即可。

8 如用管子作為機身支柱或其他高壓力的支撐，兩端應壓平內部須用很緊的套管加以助強。內部套管須在壓平，位置以上至少露出原管直徑二分之一的長度(看圖27)。在壓平部份內面，填一適當厚度之平板，須將壓平的部份通統填滿，填平的邊緣須成圓形。

9 如管子破裂也可用包捲接合的方法，包捲的材料應與管子相同，如果沒有相同的材料，可用鋼皮來代替，其他情形都和用鋁合金屬一樣，所不同的就是用鋼皮包捲修理鋁合金屬架，僅僅鉚釘是要用鐵質的。

e. 落地架的修理

落地架的主要修理，包括磨傷損壞及破裂等部份。

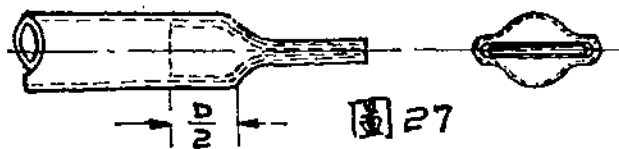


圖 27

1 輪軸及張柱彎曲或損壞，通常都是換新的，除非彎曲及損壞很輕，可以修理，那自然是修理再用。

2 燒焊在機身上的落地架連結頭，應詳細檢查，看燒焊的地方破裂沒有？有時在這些連結頭處加以助強，以防斷裂。

3 油腿部份的構造，有很多種類，有用橡皮盤的，有用橡皮繩的，有用彈簧的，有用油的，有用油而同時兼用彈簧的。現在最通行的以最後一種構造較廣。這種構造很好，在地面上的時候，全機重量為彈簧支持，俟飛在空中以後，兩輪的重量可將油腿伸開落地時即可藉壓油與彈簧之作用，吸收震動。所以在封塞螺帽處要活動自如。如果過緊，油腿即不能伸開，遂無作用。久之彈簧因受壓力過大，時有斷裂的現象發生。但是也不能過鬆，過鬆就有漏油的毛病。現在這種構造又加進步了。例如實來克 (Shrike) 攻擊機，兩輪在空中仍舊如起飛狀態，俟落地時再將牠放下。

4 車輪修理不外車輪骨鬆脫及輪殼套筒等處，輪骨鬆脫時要上緊，套筒摩傷須要更換。

f. 尾撐部份的修理

1 在這尾撐上若是用的橡皮繩來減震，就得要時常更換，否則，由摩傷以及腐壞就要發生毛病。其他修理亦不外更換摩傷及損壞部份。

2 各活動部份要常常加油，並須常常清潔。

3 如果用彈簧橡皮盤或油筒式的減震器，須要修理的也不過是更換摩傷及損壞部份。

g. 操縱系的修理

(1) 在操縱系裏面的各活動部份，多半是用螺釘和套管式的機構。工作過度即變成鬆動狀態，要避免這種鬆動不良的現象，就祇有時常更換這些螺釘和套管。

a. 裝於操縱桿上的扭力管，是為裝管制副翼的各種小槓桿而設的。在這上面裝有樞頭軸承或滾筒軸承，各軸承處要時常加油。尤其在樞頭軸承處要保持良好的狀態。像這些地方假使在可能範圍之內，最好把牠遮蔽起來，以免許多不潔淨的東西混入到內部而發生故障，不論是何種軸承，如摩傷過度而發生鬆動狀況，就必須更換新的機件，尤其在操縱副翼上的軸承，因為不潔之物很容易進去，所以損壞很快，更是要特別注意。

b. 管制副翼的機構如果是推拉桿式的，有許多接連要與操縱桿發生關係。例如操縱槓接到推拉管，推拉桿接到拐柄，拐柄接到副翼操縱槓，如果接連處有空隙，經過這幾次的傳達，在操縱系內就有鬆脫的現象，倘各處摩傷過度，即須更換，如僅祇有微傷，可用較大螺釘即可將鬆動現象消滅。各活動部份要按時加油。

c. 各操縱面上的樞紐，應按着規定的時間去加油。如樞紐銷摩傷過度，即須更換，有時在樞紐銷上的接觸面太少，結果樞紐及樞紐銷都是很快的摩雙，所以兩樣都需要更換。

(2) 修理操縱系最主要的有兩種目的：第一種是將各摩傷損壞及破裂部份更換；第二種是要將操縱系內鬆動現象消滅，不許有過度空隙，並使各活動部份工作靈敏，在任何位置都不應有過鬆或過緊的毛病。

### h. 橫安定面調整機構的修理

在飛行的時候來調整這橫安定面，有許多不同的方法，這種機構可以修理的實不甚常見。換一句話講，糜傷以後，空隙過大，就祇有更換。

(1) 如果是用操縱綫在手輪與調整螺絲之間，過一個相當時間，這操縱綫就要更換通常換新操縱綫，用鬆緊螺絲扣調整，不使這綫有鬆弛狀態。

(2) 如果用鋼練在裝於手輪的齒輪上，另一鋼練裝在調整螺絲的齒輪上，在這兩個練子之間，用兩個有鬆緊螺絲扣的操縱綫連接起來。一切調整可以用這鬆緊螺絲扣來統治。

(3) 這種調整機構，假使常常保持清潔，按照規定時間加油，很少發生故障。

以上所講的修理情形，不過擇其主要的部份，其他自然尚有許多部份，檢查的人須隨機應變，斟酌辦理。其次還有一重要之點，須加注意，例如修理鋁合金的構架，關於銅質的部份不能和鋁合金部份接觸。何則？因為由於這兩種金屬的電位差，若使其接觸，就成爲一電池的作用，將金屬腐蝕。如果不能避免其接觸可將銅質部份外面鍍一層錫。例如鍍錫的銅螺絲用在鋁合金的部份上，就是爲這種緣故。鋼和鋁合金接觸所發生的情形，不甚嚴重，不過最好在這種兩種金屬接觸的中間，塗一層保護的材料，例如油漆類的物質。至於鋁合金的構架檢查，較鋼架更須特別注意因爲這種構架的腐蝕，比鋼質構架容易發現，而且腐蝕的速度較鋼質爲快，所以要按時檢查，設若發現有白粉在面上，就應用刮器刮去，加以修理。

## 三 裝配

一切機件修理完畢以後，當噴漆的噴漆蒙布的蒙布，分別按着規定的手續去做，俟各樣預備完全即開始裝配，通常裝配有四種不同的方法。

第一種方法就是按圖裝配，普通購買飛機時，多半帶有藍色印的圖表。各種尺寸及各種角度的規定，都有一定的說明，我們按照這圖表去裝配，是很容易的。

第二種方法就是以各線的長短爲準，將飛機固定一個位置，調整各線到適當的長度即可，這種方法除在舊式飛機上施用而外，現在已不常用了。

第三種方法是裝配時沒有圖表。

第四種方法是觀察裝配，這種方法通常採用的很多，但這是最危險的一種方法，所以我們應當絕對不用。

有許多裝配的人常自誇其聰明，以爲僅用眼睛去觀察就可裝配飛機，覺得這是他們的能力過人，他們不知道這樣做法是不合乎科學的，不論再聰明些的人，僅用眼睛去校正飛機，總不能比用直板水平儀及垂直線球所測出來的精確，這是我們絕對可以肯定的。

觀察裝配的工作，通常就是把飛機放在地面上，僅僅中翼一部份稍微留意而外，其餘裝配都是靠着兩個眼睛去觀察，例如各種角度，——翼的迎角及兩面角，都是觀察後推測一個大概，斜置的置法也是採取一樣的態度，人站在下翼前緣背向後去推測。總而言之，一切工作的完成，都是觀察，從不把飛機放在飛行位置上。這樣工作是最不正確而且是最

危險的，機械士如果這樣工作，不論是對於飛機本身或乘客的安全，他都沒有想到他的責任。有時錯誤暫時雖看不出來，以後逐漸都要發生出來令人恐怖，尤其有許多地方，若不用工具去量，全靠兩個眼睛是一點辦法都沒有的。

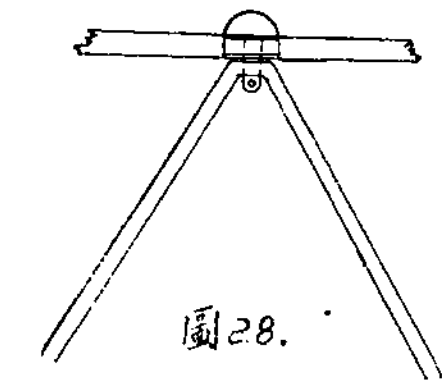
正確裝配

將機身放在水平位置，即是橫平和縱平兩樣俱備，找這兩個水平的地位，沒有一定，有的在機身外面，有的在機身內部，有的用機身前座大樑，有的又在後座之內。不論這種找水平的地位怎樣，其目的總是要把飛機放在縱平和橫平的位置，才可以得着正常的工作次序，至於怎樣使這機身成水平的位置，也有種種方法，從前有用兩個輪子來使其水平的，就是用打氣筒向輪胎內打氣或放氣，慢慢的使成水平。這個方法不甚好，因為在飛機上工作，上去下來，結果水平位置被破壞，因此須常常校對水平，我們感覺着不方便，所以後來就不採用了。現在最常用的方法，就是用兩個起重機在飛機兩個輪子上支持飛機的重量而較對水平。俟飛機成水平後，其次就是校正中翼，首先將前面十字線調整到一樣長，以後面十字線亦然。如果在中翼上有迎角線和斜線，各按着一定的方法去求迎角和斜線。求迎角的方法，不外用一根很直的木板和一個量角規，先把迎角的度數在量角規上對好，再把木板靠近中翼外端底部，就可以用量角規來測量。在這些測量的地方都有調整的設備，我們可以分別在這些調整設備的地方來調整。至於測量斜線的方法，可用一個垂直綫正，由中翼外端的前緣吊下來，再由下翼前緣去量，各處校球完畢以後，應將開口銷上好，常鎖住的鎖緊。

裝配尾翅組，這一部份的工作很簡單。所最注意的地方就是校正橫安定面，橫安定面多半是兩半合成的，一邊一塊，在這兩邊的邊一定要成直綫，同時角度也要完全相等。升降舵裝在後面才可以也在一條直綫上。再就是方向舵和直尾翅，這幾部份裝完以後，要確切將各開口銷上好，以免後來忘記了。

升降舵和副翼一樣，在飛行的時候，要恰好在橫安定面的後部。因為操縱線不能過緊的緣故，所以在地面上的時候應該要向下垂。升降舵多半也是兩半合成的，因此這兩半要調整到對稱，須用測量的方法把牠們量好。不過也有將這兩半昇降舵固定在一个扭力管上的。

直尾翅有時在機身中綫裝着，有時稍偏左或偏右，這樣偏裝的原故，不外看發動機是順時鐘方向轉動或逆時鐘方向轉動。因為偏裝全是為改正由發動機偶力所生出來的反應。偏裝的多寡也要用測量的方法去量。



假如飛機沒有中翼，就用懸支柱來支持上翼於機身的上面。在這種構造之下，兩個上翼用螺釘固定在懸支柱上，正在機身的中心處(看圖28)，第二步的裝配，就是裝兩個上翼。若是有中翼的飛機，中翼裝好以後，就將上翼放在木架上，用稀薄水把裝支柱和各鋼綫的地方擦乾淨，再把各種螺絲扣加上一層黃油，其次按部就

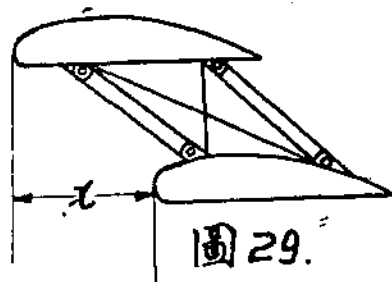
班的把支柱及飛行線和落地線裝好，此時須注意把正扣裝在下部，有開口銷的螺帽須裝在向內。就是說對着飛航員，使他容易看見，不管甚麼地方，祇要是在可能的範圍之內，這個規則一定要遵守的。同時各種銷釘總要由上向下穿進去，如果開口銷脫落，也不至於落下來，否則，倘把各種銷釘由下向上穿進去，開口銷脫落就立刻要掉下來，這是非常危險的。所以裝的時候，一定要按着規則去做，如果是雙副翼式的飛機，這時就將上翼的副翼和副翼支柱也裝好。再用兩根繩子把上翼吊起來，一根放在翼根附近，一根放在支柱處。吊起來以後即把螺釘插進去，再將開口銷上好，此時在翼根附近的一根繩子即可除去。這邊的上翼裝好以後，就可開始用同樣的方法來裝那邊的上翼。我們所以要先裝上翼，就是在地下裝支柱及各種鋼線比較容易，免得後裝支柱及鋼線時，甚麼東西落下來把下翼損壞了。

上翼裝好以後，兩邊是在均衡狀態之下，此時即可開始裝下翼。下翼抬起來到相當位置，就把螺釘插進去，同時裝上支柱及落地線。這邊下翼裝好以後，立刻也把那邊的下翼裝好。等到這上下翼裝好了，在未開始校正以前，要確切把各開口銷上好。

校對各種角度的工具，不外用一根很直的木板，和一個量角規，例如測量翼的兩面角，把這個很直的木板放在翼的前緣上，再把量角規對到規定的度數放在這個木板上，調整落地線使這量角規上的水泡，直到水平位置為止。量迎角的方法也和這相同。把木板放在翼根處的弦上，將量角規對到規定的度數放在木板上面，調整迎角張線直到量角規的水泡

至水平位置為止。俟迎角量好以後，把各種鋼線扭緊到適當的程度，再把各種角度及翼的斜置重新校對一次。

講到斜置，因為在中翼上已經將斜置對好，大致不會有過度的錯誤，我們把翼裝好以後，在支柱處由上翼前緣吊一個垂直線下來，再由下翼的前緣去量即可按照規定尺寸由斜置調整綫求得結果(看圖29)。如果量出來的尺寸相差過多，



例如相差二寸或三寸，那不是用調整綫可以改正過來的，一定要找其他的毛病。因為斜置在支柱處很少有差一寸至一寸半的數字倘若相差的數字在 $\frac{1}{8}$ 英寸左右，那就用不着再量，因為這個數目很小，是可以容許的。

尾翅組也須加以校對，直尾翅一定要很直，橫尾翅一定要很平，否則，將有很多的毛病發生，至於升降舵方向舵和副翼等多半都有活動範圍的規定，我們都要按着規定去把牠們校對好。

輪架 (Brake) 的調整方法，就是飛機裝好以後，用起重機把飛機扛起來使輪離地，同時各操縱索都是在一種鬆弛狀態，此時調整關節偏心使輪轉動愈自由愈好，直到輪子轉動最自由的時候，即將關節偏心(看30圖)用鎖緊螺帽固定起來。再調整操縱槓桿，使其輪架全用的時候，在這操縱槓桿與操縱槓桿之間的 $\theta$ 角，不得超過八十度，(看圖30)如果操縱的方向相反，所施的力量是向下來，那又不同了。就是說這個 $\theta$ 角必要大於九十度(看圖31)，那才能發生出來最大的効



力。

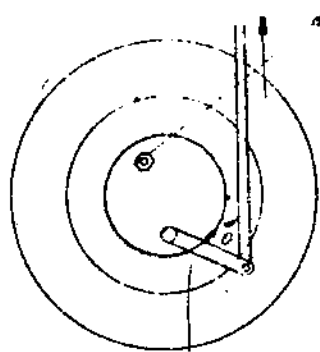


圖30. 桿狀標桿

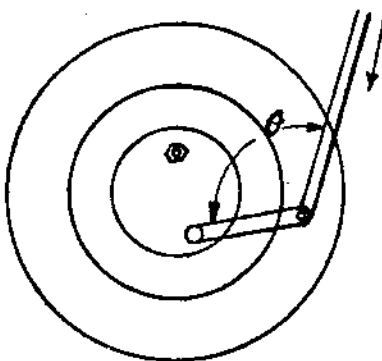


圖31.

#### 四 毛病的改正

飛機裝配完畢校正以後，有時仍然不能達到理想的目的。在試飛的時疾，很難免沒有毛病發生。既然有毛病發生，就需要加以改正。現在我們來將各種毛病分別研究一下，就可以略知梗概了。

##### 1. 振動

飛機的振動有時在高速時發生，有時在低速時發生。使飛機發生振動的原因有很多種，最常見的莫過於螺旋槳的不均衡，或槳葉角不能完全相等。其次在發動機一方面發生出來的振動也有很多種類，例如有一兩個汽缸不爆發，或一兩個汽缸漏汽，其他在點火方面或是在汽化方面，都有使飛機發生振動的毛病。不過在此我們僅討論由飛機本身所發生出來的振動，在發動機一方面的，祇有暫時擱置不加討論。其次飛機的各處鋼綫太鬆，也是使飛機發生振動的主要因數，

再就是各部份的校正錯誤，例如機身構架的扭曲，機身上左右翼配合結頭的位置移動，或尾部各面的位置變動，處處都是使飛機發生振動的來源。振動的來源知道了。我們就可以根據來源去施行改正。

##### 2. 方向不正

飛機的方向不正，多半由於在飛機重心後的直尾翅面積不足的緣故。或是由於偏裝的程度不夠而發生。偏裝的角度多半在製造的時候已經試好固定了，裝配的人不能任意改變的，如稍微變動一點，就有方向不正的毛病。這種偏裝的裝置有固定的也有可以調整的。如果是固定的裝置，就在方向舵的後邊加上一塊小金屬片，以作調整方向之用，也有不用金屬片而用一個小蒙布的副翼來作調整之用，並有操縱裝置在駕駛員的座艙內，駕駛員在飛行的時候，如果發現方向不正，可自行校正，倘若是由於重心後的直尾翅面積不足，那就是活載過後，故飛機在正常飛行的時候，須調整斜翼，才可以均衡。

##### 3. 螺旋槳反動偶力的改正

螺旋槳的反動偶力是使飛機在縱軸上有種反螺旋槳方向的一種轉動的傾向。例如美國的飛機，在座艙內去看，發動機轉動的方向，總是順時鐘方向的。那反動的偶力就是使飛機轉動與這個方向相反的。所以把飛機變成左翼下降右翼上升。要改正由螺旋槳反動偶力所發生出來的毛病，大概的講來約有四種：

- a. 翼的迎角不同。
- b. 翼的面積不等。

c. 翼的切斷面不一樣。

d. 用翼的內流或外流（或稱正梢角（內流）與負梢角（外流））。

先說翼的迎角不同，我們知道在某種限度之內，翼的迎角增大，舉力也增大，因此在那傾向下降的翼上把迎角稍微增大一點，舉力就可以增大，使這下降的現象消滅。就是由螺旋槳反動偶力所生的毛病，可用翼的迎角不同來改正的。

第二種情形，就是把那傾向下降翼上的面積增加，同樣的情形，舉力是和翼的面積成正比例的。不過這種方法採用的很少，因為要有特別製造翼肋的消耗，同時這翼上的阻力也增大了，所以有這種緣因，現在多不採用這種方法來改正這種毛病。

第三種情形和第二種情形一樣，現在多不採用。因為兩邊的翼切面不同，也是有製造上的消耗，得不償失，所以也不採用了。

第四種情形就是在傾向下降的翼梢上，把迎角稍微增大一點，或是在上升的翼梢上把迎角略減一點，都可以改正這種毛病。這個方法很便利，祇須在裝配的時候，略加變更即可。變更的程序首先須將後落地綫放鬆，然後再緊後飛行綫，就可以把翼的後樑拉下來，於是在這翼梢上的迎角增加，舉力也增加。這就是我們所說的用內流。反之在那一邊的是外流，外流是和內流對立的，用外流在這邊的翼梢上，就是說這邊翼上的舉力減少，這邊翼上的舉力減少，那邊翼上的舉力增加，如果調整到適得其中，由反動偶力所生的毛病就被這用內流和外流的方法改正過來了。但是用這種方法要遵

守規則，就是內流和外流要同時並用，而且內流和外流的多寡，要兩邊一樣，例如在這一邊翼上用半英寸的內流，可以改正由反動偶力所生出來的毛病。就不許僅在這邊用半英寸的內流，因為這樣做法，在這邊的翼樑就要受傷，同時這個翼的內部也負載過重，非得把這半英寸的容量，平均分配到兩邊翼上去不可。換一句話講，就是在這邊的翼上用四分之一英寸的內流，在那邊翼上就要用四分之一英寸的外流。於是兩邊的負載相等，免得使一邊過於受傷。

我們講到改正由反動偶力所生出來的毛病，此時就可以很明顯的再把直尾翅偏裝角度的原因重述一下，上面我們講過用內流和外流來改正反動偶力所生出來的毛病，那就是說一邊要舉力大一邊要舉力小的。我們知道飛機舉力既然非要大。也就是說飛機前進的阻力也是一邊大一邊小的。阻力既不相同，飛機的方向就要改變，要使飛機的方面不變，就非要把直尾翅偏裝起來不可，由氣流在這直尾翅上發生作用，才可以把這阻力不同所生出來的毛病抵銷，使飛機恢復到原來的方向。

#### 不安定的改正

假定飛機試飛包括無手飛行在內，同時橫安定面在中性位置，試飛員才可以考察到不安定的程度，始可決定必須要改正的多寡。以下所講的不安定，都是這樣來看的。

#### 4. 飛機頭部重

飛機頭部過重的原因，大概講起來不外三種。

a. 舉力心離重心後部過遠。

b. 尾部負力過多。

c. 阻力心對於推力心過低。

第一種情形，就是由於翼的斜置不足，或是翼的外流過多，因此舉力心遂離開飛機重心後部較遠，而發生一種頭部重的傾向。講到第二種情形，很明顯的不外橫安定面的迎角太大，迎角愈大而負力也愈多，這是很顯然的，至於第三種情形，通常不過是推力綫太高，或是翼的兩面角太小再就是落地架沒有減阻的裝置，這種種阻礙，都是使飛機發生頭重的傾向。

### 5. 尾部重

飛機如果發生尾重的現象，就是前面的舉力太大。如用減少斜置的方法去改正這種毛病，普通減少的程度，須視尾部重的情形而定。如果斜置是固定的話，可用橫安定面來調整。調整的方法不外使橫安定面的迎角增加。

### 6. 翼重

飛機倘若發生翼重的現象，無論左翼重或右翼重，我們都不難推測這發生重的原因。例如左翼重，其原因不外是：

a. 螺旋槳的反動偶力。

b. 左右翼上的重量分配不對稱。

c. 左右翼上的舉力分佈不對稱。

d. 尾部的校正錯誤。

e. 右翼上的副翼下垂。

例如螺旋槳的反動偶力使左翼重，就是說左翼的內流不足。如果左右翼上裝有油箱，那右翼上的油箱不滿，也是一個因素。還有活載向左移，也是使飛機左翼重的要素。講到

第三種情形，第一個就是中翼偏右，或者是左翼上的兩面角較右翼上的小，因此飛機在飛行的時候，左右翼必須均衡，但為飛機的重量所限制，所以結果飛機左傾。至於第四種情形，不外橫安定面之右半為內流，左半為外流，或是由於直尾翅的偏裝太多。再就是右半升降舵比較左半的為低，最後還有一個因素，就是右翼上的副翼下垂，也是使左翼重的主要元素。

### 7. 方向的不安定

飛機的方向不安定，例如向左偏或向右偏，通常多半是由於直尾翅的偏裝所致。假如飛機向左偏，略將直尾翅的前邊向左移動或是將後邊向右移動均可改正。如果向右偏改正的方法恰好相反。這種改正的方法僅限於可以調整的直尾翅，假使直尾翅是固定的，可以在方向舵的後邊加一塊金屬片，以作調整之用。

再就是以下的阻礙，都可以使飛機的方向不安定。

a. 螺旋滑流。

b. 左右的阻力分佈不對稱。

c. 飛機的推力綫在對稱軸以外。

d. 尾部的校正錯誤。

如果發動機是順時鐘方向轉動，螺旋槳轉動的滑流，使飛機右傾，因為這螺旋滑流使在左翼(看圖32)上的迎角增大，於是舉力增加阻力也增加，結果飛機向左偏，那就是直尾翅偏左裝的不足。若是左右的阻力分佈不對稱，例如左翼之內流過多，或是左邊之鋼綫振動，都是使飛機向左偏的因素，還有發動機的位置不適當，推力綫在對稱軸以外，而使飛



圖 32.

機的方向不正。至於尾部的校正錯誤，設橫安定面是負力，同時橫安定面的左半下傾而右半上反，結果也是使飛機有左偏的傾向。

其他尚有各種特殊的毛病，例如飛機在快速的時候，機頭重和落地時尾重或尾輕，以及飛機的易於左轉易於左傾和復原太慢等，都是安定和操縱上的毛病。

在快速的時候，飛機的頭部重，其原因不外舉力心離重心太遠，裝配飛機校正的時候，尾部過高，因此在快速的情況之下，就不安定了。講到落地時尾重，不外舉力心離重心

過近，所以在正常飛行的時候，尾部常須負力來使其均衡。落地時尾輕，不外橫安定面妨礙升降舵的工作，就是說升降舵向上移動的角度不足，所以才有尾輕的現象。飛機易於左轉，其原因就是直尾翅妨礙方向舵的工作，換一句話來說，就是由於直尾翅偏左裝太多。飛機易於左傾，主要原因就是副翼的反動力不對稱，一則由於左下翼的間隔校對太高，換一句話講，就是左副翼間隔比較右邊的小，再就是左副翼向上的角度比較右邊的大，至於飛機復原太慢，當然是復原力過弱，我們以前已經講過，現在可以肯定的來判斷這種毛病，不是翼的兩面角太小，就是翼的間隔不足，再就是機身內所載重量的地位過高，這幾個因數都是影響飛機的復原力的。像這種特殊的毛病，我們祇要能知道毛病的來源，就不難把牠加以改正。

## 世航珍聞

### 英製橫渡大西洋用之諸般飛機 (海外通訊)

自歐洲橫渡大西洋至美洲之飛行，各國皆努力進行，英國亦急起直追，希於最近期內作實驗飛行。英帝國因環境之特殊，故對此渡洋長距離飛機極為慎重，蓋此不僅有關空中交通，併可作海外空軍活動之基礎也。

英國對此長途飛行之實驗，採取四種方法：第一種為長距離之飛船，不久將用茄來道尼亞 (Caledonia) 試飛之。該船時速自一百九十哩至二百哩，巡航速在一百五十哩以上。第二種為高速陸用飛機，不久將用地中海維來得公司所造之阿而般特羅司 (Albatross) 試飛之。此機裝引擎四架，其巡航速為每小時約二百哩。第三種為梅姚複合機 (Mayo Composite Aircraft)，其上部一機之時速達一百六十五哩，同時能抵抗一每小時六十哩之逆風。第四種為應用彈射器發射飛機，其飛機當較小，惟速度仍不甚小。

(立)

錄士猛戰空

「幸運欠佳」的麥當

Driggs 上校  
姚士 宣譯

法國空戰英雄中坐第四把交椅的當輪到麥當 (Georges Madon) 少尉了。他年齡僅二十五歲，雖算不得法國空軍人員中最年輕的，但確是法國空軍人員中最精悍的一個。

麥當生於比塞大 (Beset)，童年時有時住在海濱，有時住在城市，但常過着戶外的生活。他對於各種運動非常踴躍參加，故體格特別發達。他的身體雖矮，但器宇軒昂，他的矯健的步履與嚴肅的容貌，使人一望而知為一員沉毅果決的勇將。他天性仁慈，對於同事們富有同情心。此外，他愛好一切劇烈運動，好像非如此不能發泄他的過分發達的體力。因從事劇烈運動的緣故，他養成了一種超人的持久力，且在任何緊張的環境中，仍能措置裕如。這就是造成他空戰英

雄的要素。

他肄業於突尼斯 (Tunis) 大學時，即醉心於航空事業。後來他的夢想變成事實了，於是乃在勃拉立奧 (Blériot) 的阿坦波斯 (Etienne) 飛行學校受飛行訓練。在訓練期間，他未曾失事過一次，一九一一年六月七日獲得畢業證書。

一九一二年三月十二日，他加入正式空軍。他的勇敢與技能造成了他在空軍界的卓然地位。他的特技飛行曾經被傳誦一時。除飛行外，他對於足球與拳擊等遊戲，仍熱心參加。

歐戰爆發時，他被派在亞松 (Isson) 的勃拉立奧第三十隊務。勃拉立奧是一種極平凡的飛機，不適宜於戰鬥的條件。它的速度極小；上昇限極低；且發動機又甚惡劣，隨時有

墜落之虞；唯一的優點就是操縱靈敏。用此種飛機飛行於敵境之內，其危險可知。然勃拉立奧第三十隊却用此種低能的飛機，成就了偉大的功業，隊員們的膽略與技能竟足以提高飛機的性能，這也算是一種奇蹟！在戰事開始的數月中，麥當專擔任砲火調整，偵察、夜間轟炸等任務。

一九一四年十月三十日，當他在希明特日 (Chemain-des-Dames) 上空七千英尺執行偵察任務時，發動機被一顆七七公厘的敵砲彈所擊壞。那時風力頗強，將飛機吹離法軍陣綫，此不安定的飛機又不肯進入俯衝狀態。欲到達本軍陣地似乎已不可能了，敵人的機關槍，防空砲與步槍又不斷地向他射擊，飛機却繼續下墜。離地約六百英尺時，飛機正在敵第一綫戰

壕的上空，他看見戰壕內的敵人個個向他瞄準。他在忿怒之下，故意操縱飛機向人堆中猛衝，敵人起了一陣驚擾，乃四散奔避。飛機衝至戰壕的旁邊，他乃將機頭折起，使它沿地面飄行，終於爲鐵絲網所阻止而落地。他和他的同伴在彈雨中爬入法軍戰壕，受法國兵士的熱烈歡迎。是日下午敵軍盡力用砲火去毀壞那架飛機，但沒有成功，當晚他和幾個法國兵士爬出戰壕，到殘留的飛機上去搜尋紀念物。第二天早晨，敵用飛機調整砲火，在第一次排砲中，這架不幸的勃拉立奧飛機就化成齏粉了。

一九一五年三月十二日，勃拉立奧中隊改用法爾門(Farman)飛機。麥當赴布爾基(Bourget)飛行學校受新機訓練。他飛行了兩次，即能熟諳駕駛的方法。一九一五年四月三日，他同他的機械士沙德林(Chatelain)下士駕駛一架八匹馬力的法爾門飛機，離開飛行學校，飛往都爾(Toul)加入第四十四隊。中途遇霧，迷失了方向。等到他測知方位時，已離開航線極遠了。那時天空中仍雲霧密佈

，不得已他只得放棄了原來的計劃。五日，他不顧雲霧的濃厚，駕機飛往柏爾福(Belfort)。這次飛行他完全迷失了方向，在瑞士境內的波倫屈蘭(Porentruy)降落。

飛機降落後，立即被一羣操法語的瑞士人所包圍，他們對於這兩個法國飛行家極表歡迎。麥當至此才知所降落的地點並不是法國領土，不免有些驚愕，於是立即設法欲於最短時間內起飛。但不幸此種計劃爲操德語的瑞士人所阻止了。

他們於是被拘留在聖加爾(Sankt Gallen)，並受極嚴厲的監視；無論在室內，酒肆，或散步，常有軍官或警察一人同在。邊境各處復由操德語的瑞士兵監守。在這種環境中要想逃亡是很困難的，然而麥當並不因困難而失望，他靜候着機會的來到。

這兩個囚犯互相鼓勵勇氣，終日商量如何脫身之計。第一步藉口身體的活動起見，要求准予外出散步的權利，他們希望在散步時能獲得逃亡的機會。

他們在聖加爾住了二十二天，在

逃亡計劃尚未實行之前，即被移至百倫(Berne)。到了百倫，他們又重新開始準備。但不久又被送至聖哥塔特(Saint Gotthard)，在那裏遇到飛行員馬丁(Martin)與他的機械士，他們亦於轟炸歸來時強迫降落於瑞士領土之內，因而被拘。

一九一五年九月十七日的夜間，他們倆實行逃亡的計劃。他們的房間是在二層樓上，大門用鎖反鎖着，大門口有一哨兵看守，窗下另有一哨兵在那裏徘徊。他們用調虎離山計將窗下的哨兵遣開，於是窗口緣繩而下。那時星月無光，萬籟俱寂，他們放開大步，直向意大利邊境飛奔而去。他們已越過操意語的瑞士兵防守的聖哥塔特砲台，不幸在黑暗中麥當誤踏了一個在熟睡中的哨兵，因而重被捕捉。此時他們在逃已數大，不久即可踏入自由之邦，不料爲山入刃，竟功虧一篑，麥當不禁爲之喟然長歎。

第二次被捕後，他們被送至安特曼德(Andermatt)看守，與馬丁，傑爾巴等被拘留的法國飛行員同住在一處。

後來麥當和他的機械士沙德林遷至祖利克 (Zurich)，中途認識了一個因傷退位的法國兵士，他們將經過的情形告訴他後，他便慨然以他們逃亡為己任。從此他們互通消息，有時且以麥當的狗充任傳達信件的郵差。

一九一五年十二月二十七日，他們的逃亡計劃已籌備妥當，於是仍照常偕同一瑞士軍官外出散步。到了僻靜的地點，用蒙迷藥將同行的軍官悶倒，然後跳上預先準備的汽車，飛也似也逃至羅散 (Lausanne)，那裏早已有一艘汽船在等候着，終於安然到達法國的伊維安 (Evian)。經過九個月的囚犯生活，一旦重新跨進祖國的領土，這兩個亡命者幾乎快樂得下淚了！

回到法國後，他們立即至隊部報到，同事們對他們的熱烈歡迎，這是無庸贅述的。一個異常勇猛的空軍鬥士，經過許多危險，許多困難，終於能安然歸來，和舊時同志重復過着同生共死，其甘苦的生活，這當然是值得熱烈歡迎的！

一九一六年一月，麥當隨上第二一八隊至著名的凡爾登前線工作。那時德國軍隊正瘋狂地向此壯烈的要塞猛撲。他擔任長距離砲火調整的偵察，夜間轟炸等任務，有時且用笨重的法爾門機與敵戰鬥機週旋。他在凡爾登如此服務了四個月。

五月十八日他奉令調飛行學校受空中戰術訓練，九月一日加入牛波耳第三十八隊。從此他的勝利紀錄扶搖直上，截至一九一七年十月三十日止，他共獲得正式被承認的勝利紀錄十六次，非正式勝利紀錄二十次。此項非正式的勝利紀錄大抵在敵境極後方獲得，然也非毫無證據的。他會有三次由敵境飛回時，螺旋槳上滿佈着血跡與腦漿，有一次翼際支絲上竟掛着一副敵人的飛行眼鏡，於此可想見戰鬥時劇烈的狀況了。

他不但是一個技術老練的飛行員，同時也是一個百發百中的槍手。在五月月中他曾單槍隻機進攻七架阿爾巴脫勞斯機組成的敵隊形，結果擊落了其中三架。他復向九機集成的敵隊形進攻，又擊落其中二架。他從此成為

敵人的空中恐怖，他們偶然遇見斯板特機時，往往轉舵引退，深恐不幸與麥當遭遇。

一九一七年七月二日，他在二萬英尺的高度上攻擊一架雙座機，因一時過於興奮，遂與敵機衝撞。右翼上的蒙布完全撕碎，昇降舵也斷折，飛機立即螺旋下降。他自分此次必無生還之望，但不知爲了何種神祕原因，飛機竟自動脫離螺旋狀態，雖然繼續旋轉着，可是旋轉的速度已大見減低了。數秒鐘後，轟然一聲，飛機頭部已插入泥土之中。麥當除一指斷折與受震暈厥外，幸無他傷。那架敵機尾部已完全折斷，墜落在他的旁邊。這次勝利因無人證明，仍未被正式承認。

這種驚心動魄的事故，是以減少普通人的勇氣，然而於麥當却不然，他反因此而更加興奮。在此次事故之後，至十一月一日止，他又連續擊落了十架敵機。

麥當一生的歷史中，所遭遇類乎此類的事情很多。例如一九一七年三月十七日，他在敵境內攻兩架敵機，

一架敗退，一架受重傷強迫降落，他追隨受傷的飛機至二千英尺的高度。當他重開油門，企圖上昇時，發動機因溫度過低，不能立即反應，他於是乃不得不在德陣線後數碼處落地。他在敵境停留了十分鐘，那時有一羣德國兵士向他飛奔而來，有的向他高聲大喊，有的向他作種種手勢，以為他已是他們的囊中之物了。可是那時發動機已漸漸溫暖，他立即大開油門，向人羣中衝開一條血路，安然回至法軍飛行場。

他在前一年在凡爾登附近也曾遇到同樣的經驗，但當起落輪與地面接觸時，發動機即恢復生命。

從這些事故中，可以看出他品格——他是一個技術精良，頭腦冷靜，愛國情緒熱烈的空中騎士！

在天氣惡劣，不適宜於空中狩獵工作時，他常用機關槍攻擊戰壕內的敵軍。一九一七年一月一日，他在離地面四百碼處，用機關槍掃射一列火車，因射擊的準確，致火車被迫停止行動。

他的未被承認的勝利紀錄，多於

被承認的勝利紀錄，因此同伴中常稱他為「幸運欠佳的軍人」。在一九一七年的四月六日，那時法國空軍正向敵觀察氣球施行猛烈的攻擊，他擔任保護戰鬥機的任务。他握住了一個良好的機會，向一敵氣球進攻，氣球立即着火。不知爲了何種原因，此次勝利竟誤登入他人的功勞簿內。「幸運欠佳」數字，真是名符其實！

## 世航珍

### 世界主要航空國之航空

路 (海外通訊)

據英國航空部關於民用航空報告，英國的定期航空路線已破天荒的以五三·二九一英里之長確佔世界第一。

其次是美國，爲五二·四六一英里，又其次爲法，二四·四五二英里，次德，二二·二九一英里，次荷蘭，一二·八九八英里。蘇俄的哩數應

雖然，此「幸運欠佳的軍人」曾屢次受到嘉獎的命令，他由上士而昇爲准尉，而少尉，他的胸前掛滿了五光十分的各種勳章，他也應該引以自豪了。

到了一九一八年七月一日，他共計獲得正式勝利紀錄爲敵機三十四架，在現時生存的法國空戰英雄中，他的地位僅次於豐克於農格沙。

列第三位，但正確的數字迄未公佈。

(震百)

### 飛蚤型 (海外通訊)

英人勃勞夫登(F.W. Broughton)及勃來納(A.J. Blayney)近造一輕型之小飛機，已在華司(Hanworth)公開表演，其性能尚佳。此機名勃倫雷(BLAIN)，爲單座單翼式，裝有特製之十四馬力福特引擎一架，其最大速度爲每小時八十英里，最小時速自三十五英里至三十英里，巡行速度爲七十英里，價值英金一百九十五鎊，油消耗量每二十五英里需一加侖。

(立)



# 在高速率的飛機上之斜射

張嘉斌

前曾——本文乃譯自法文空軍雜誌 REVUE DE L'ARME'E DE L'AIR No 86 八月號原文題為 LE TIR PAR LE TRAVERS A BORD DES AVIONS RAPIDES. 原著者 PIERRE DE VALROGER. 在此航空器製造突飛猛進之時代，究竟將來在飛機上能否射擊，實為一重要之問題，關心「鐵鳥」之製造家，尤感興趣，謹摘譯於下，以資研究。

在研究航空器者，大半以為將來之空中射擊，除非從飛機之軸中或近軸間射出，幾為不可能之事。其辯論之點，乃因斜射時，彈丸為側風所驅，以至偏差，蓋當彈丸離開鎗口，即受側風所吹，故每次斜射時，因彈丸之速率太小，至使無法中的。

但無論在任何刊物或官報中，吾人尙未得到如上述結果之真誠解說，而在相反方面，則以軍用航空器建造之原則，則為將來之飛行機，亦並非可以免除其製造上之各種條件。故此，在意思上，吾人不能相信斜射之不可能，因其全無科學上之根據也。不特此也，吾人相信在無論任何方向均可射擊，不論飛行機之速率如何祇求瞄準之器助完美足矣。

因此，吾人在理論上而試驗斜射中彈丸所得之彈道。首先敘述「斜射」——TIR PAR LE TRAVERS——之狀況，所謂斜射，即炮身之位置及其射出之方向與飛機之飛行方向成一角度，而此角度乃在  $90^\circ$  度以上如圖 1。

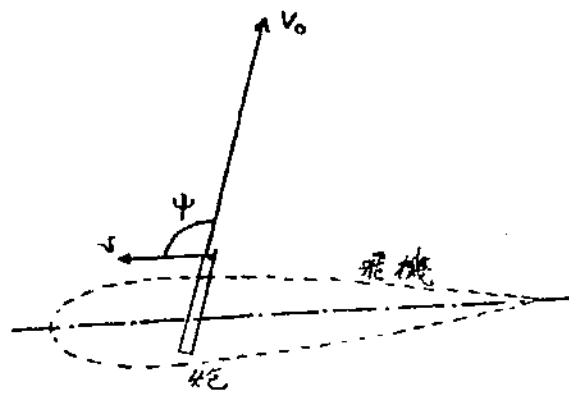


圖 1  
在飛機上射擊之要綱

「圖解—— $V_0$  為彈丸從炮身出發之首速， $V$  為飛機進行之速率， $\psi$  為炮之射擊方向， $V$  與  $V_0$  之平直線名為平面射程，在圖與 8 圖中，此圖用作為簡便計，以下吾人假設此角為  $90^\circ$  度。並將彈丸本身之重量亦完全減去，以作估計。

## 弧形彈丸之形狀

祇有一種情形足供研究：即為弧形彈丸不轉動之初速，有與物體之原動力相類似者。

設如今在飛機上射出之彈丸速率  $V_0$ 。與飛機進程之速率  $V$ ，成斜角形之方向。在射出彈丸之彈道成爲傾斜形，此頃傾斜之程度，射程

愈遠則愈甚。故此彈道吾人名之為「相對彈道」，此乃指其為風速所掘曲之故也。此種彈道，倘以弧形彈丸之方式，可用圖繪以說明之，如圖2。

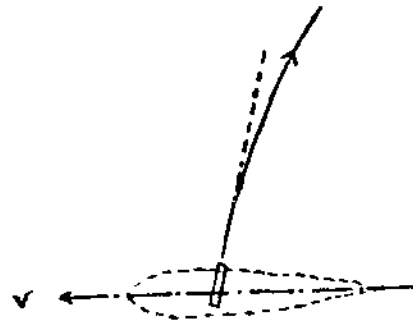


圖 2 相對彈道

故此，可見彈丸並不隨炮口所指之直線，而被風所撓曲

「圖解——彈道以曲線表示，即為射手所利用之投射彈道」。

故射擊時必需改正；其改正之程度，以射擊之距離為準，尤以飛機之增速為重要。問

或誤稱此種改正名之為「射手之改正」，但吾人則名之為「相對速率之改正」。

彈丸在空氣中之速率為  $W_0$  即  $V_0$  與  $V$  之和，如圖3。

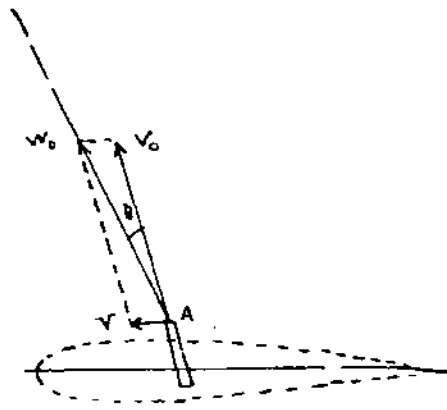


圖 3 絕對彈道

「圖解——彈道在空中應為垂直，倘致灣曲，乃係由彈重而產生」。

彈丸發出之後，已不為射水管束，其在空中劃出之直線直衝至  $W_0$  之方向， $W_0$  與  $V_0$  之角度以  $\theta$  劃分之，名為射手之改正。此角度通常甚小；在

每小時  $300 \times 3.3$  公里速率之飛機上，以小口徑之機關鎗斜射，其角度為  $0.5^\circ$  度。

射手改正角度程度之大小，以飛機速率之  $V$  成正比。但，無論  $V$  之速率如何，其於彈丸之首速，彈道之位置及其在空中之垂直，亦無更移。

祇有弧形彈丸之結果值得研究。設將斜射之程度減低，而用以弧形彈丸，則雖在最高速率之飛機上射擊，亦屬可能之事。

射手之改正，實為關係於目的改正之問題，即為彈丸與目標飛機在空中相遇之點。射擊總合之改正，為射手幾何學上與目的更改之較正，其減小之程度，除非在靜風時射擊地面之目標行之。

吾人以為弧形彈丸，並非虛構，蓋甚適宜於近距離之射擊 (SOFT)，其引用此種彈丸者，亦因其利於自動鎗炮之組合故也。

### 槽形彈丸之情狀

弧形彈丸之情狀，在現時，最低限度可以當作理論的，蓋現今所用之唯一彈丸，其式樣為尖樽形 (OG-IVO-CYLINDRICAL)。此種式樣之彈丸，其本身並不具有穩定力，故此必予速率與其本身相連接而使其自轉，藉以在彈道間而得穩定。

此種穩定線之構造，在各種軍器械中均有概圖說明，且更為詳盡。欲絕對決定彈丸運動時之週圍重心點，數學家對之或具相當興趣，但工程機械師對之則不甚重要，蓋其計算

之基礎，亦難得準確之故也。

事實上，彈丸旋轉之速度，與空氣阻力對於彈丸本身傾斜之速度，無論任何地方，吾人不能尋到此種實驗之判決。吾人更未發見任何一作家，能解釋不同方向來源之空氣之阻力，及彈丸本身旋轉發生之阻力；故此阻力，通常稱為 *N.A. GNUS*，尙未知何時始能決斷。

在此吾人可不再從新以數學作計算，但試驗為力量之程度，在彈丸之穩定方面所產生各種之阻力。

從彈丸自身旋動所激起之阻力，以比較其穩定之程度，作大概之決定。今以  $7 \text{ m.m. } \phi$  直徑之彈丸，其自身之軸轉，約每分鐘  $180,000$  轉。以  $\omega$  表示彈丸外身旋轉之速率，其速度每分鐘可達  $20,000$  轉。

設彈丸在每小時飛行  $300 \text{ km}$  速度之飛機上施行側斜射，彈丸之首速為  $800 \text{ m/sec}$  則射手校正之角度約為  $6^\circ$ 。設空氣阻滯彈丸之力量，以  $R$  代之為  $60$ ，即重於彈丸本身之六倍，故其結果傾向  $0 \text{ m.m. } \phi$  於彈丸重心點之前，如圖 4。

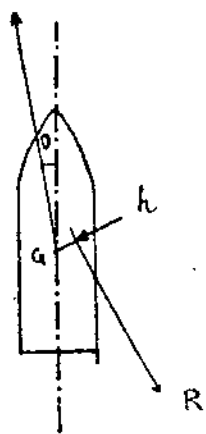


圖 4 側風時空氣於彈丸之阻力

樣方法試驗於小速度之同樣物體之結果，但並不旋轉，其整理得為：

「圖解——空氣阻力  $R$  已顯然在彈丸重心點  $G$  之前。依上圖所示  $\theta = 6^\circ$ ;  $h = 0.1 \text{ m.m. } \phi$ ;  $R = 60$  重」。

上述數字，乃以同

$C = 0.06 \times 50 \times 981$  ( $C.G.S.$ )，即  $C = 3000$  ( $\text{Centime}^2 \text{ dyne}$ )，當彈丸之速率漸慢時，其週速約為  $1 = 0.22$  ( $\text{GRAMME. CENTIMETRE}^2$ )。

當彈丸之速率方向傾斜時，其值當為：

$$\omega = \frac{c}{1 \times \omega} = \frac{3000}{0.22 \times \frac{180000 \times 2\pi}{60}} = 0.76 \text{ (RADIAN/Sec. CONDENSED)}$$

即彈丸傾斜之角度，經過  $600 \text{ m}$  之歷程後，幾及  $30^\circ$  度，若彈丸自轉之傾斜達  $90^\circ$  度，則其歷程約為  $1200 \text{ m}$ ，故此，要使吾人相信當彈丸初出炮口時即行傾斜，實為不可能之事。因彈丸初出炮口之不傾斜，故其彈道之重心在初時實無變動。吾人據此以研究，第一點，此彈道，在弧形彈丸之情況下，為垂直線，吾人可以首先分開研究；重心之運動及彈丸重心點週圍之運動。

### 重心點之運動

空氣之阻力  $R$  (如圖 4)，向  $\omega_0$  之速率傾斜；至使彈道不能垂直，但仍斜向直，然其傾斜度甚微，而  $\omega_0$  之速率本身傾向於彈丸之軸間，故使彈道開始形成輕微之傾斜。

在此問題中吾人應注意者，即彈丸受空氣之阻滯，形成「盤行狀」正如飛機航行於側風時相同。

### 重心點週圍之運動

設如彈丸隨着炮身之潛線直向，即彈丸照正瞄準點所指示之方向。空氣之阻力  $R$  超過重心點之前，使彈丸旋轉，彈頭漸向上；此乃計算彈丸旋轉速率約數之根據。

彈丸傾斜方向之結果，可決定空氣阻力 $R$ 在空間位置之變更。此結果，在一方面為向上之移動，他方面為 $\omega$ 速率週圍之旋轉。蓋 $R$ 常在於彈丸之週圍及彈軸間經過，以後吾人名之為「週圍軸速」。

旋轉，乃使彈丸向上之最初力量，故其力漸使彈丸向左傾斜，因其遷移位置極微之故，故僅能見 $\omega$ 週圍之速率於錐形之岡上(如圖5)，其動態有下列之表徵：

半開之尖角等如射手之較正角

軸尖週圍角度之旋轉速度等如上文所述 $\omega$ 之值。更因為彈丸本身旋轉之故，故於其軸轉開始之傾斜，吾人於此，亦不可忽略之。

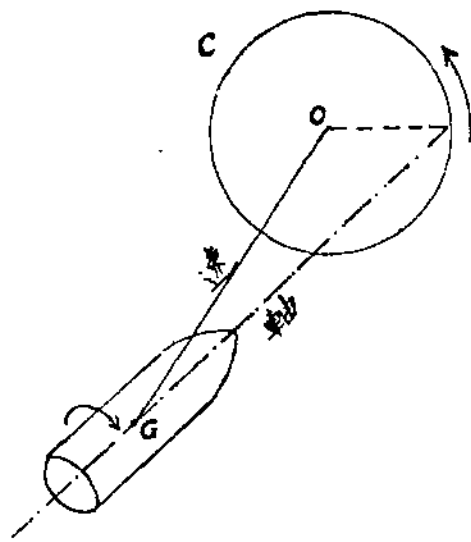


圖 5  
在最初開始時彈丸旋轉之首速

氣對於彈丸之阻力并包含其劃示之軸速，但未論及彈丸旋轉表面所有之力量，及明示通常所謂 MAGNUS 力者。不同方向空氣之阻力，對於一個自轉之物體得以吹氣之

「圖解——圓週 C 為彈丸之軸軌，圖示任何一點出發之速率」。MAGNUS 力學據上文所述，僅以 $R$ 表示空

證明，即以兩氣岡相對安置，以實驗之。此種試驗之結果，空氣相反之阻力乃四倍於不轉動之氣岡，而其阻力之傾斜角度，在速率之上為 $90^\circ$ 度；在另一方面，此傾斜之方向乃如氣岡之相對安置，正向逆風移動。

彈丸側射時之「蟹行」移動，既如上文所指，因為側風所克，故其值等如 $\omega$ 之速率乘以 $V/V_0$ ，約為 $1/10$ 。設繪 $\omega$ 為側速， $\omega$ 為直速，即投射點 $\omega$ 在彈軸之上，如圖6。

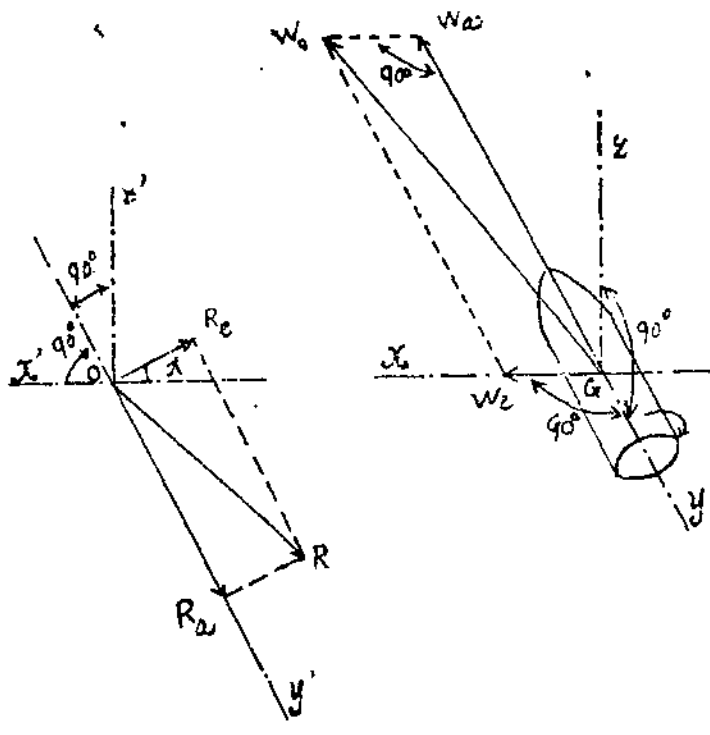


圖 6  
空氣阻力對於彈丸之週圍旋轉

「圖解——GY為彈軸，XGY為軸速，OX'Y'Z'為三平面阻力角，與GXYZ相平行，X為軸阻力之斜側，在軸速中約為 $45^\circ$ 度」。

在另一方面，假設試以通用彈丸之結果而吹動旋轉之彈殼圓週。 $W_0$  連接於阻力之  $H_0$  與軸平行；以  $W_0$  連接於阻力之  $H_0$  在軸速中傾斜至  $\alpha_0$  度。

吾人則見 MAGNUS 之力學， $R$  之空氣阻力對於彈丸之結果，為四倍強於前文所述者，而此結果并不屬於圖中之軸速，如僅為  $45^\circ$  度之傾斜，此力之結果，常與彈軸之週速率等均，但與軸速成傾斜。

再引前文所述，可見彈軸常成錐形，但此尖之指向，并非一圓週；而僅為曲線之接點，在無窮之各點中，形成  $\alpha_0$  度之角度，簡言之，乃一不遇合之無窮圓週，此圓週之極，乃在  $W_0$  之速率上。如圖 7。

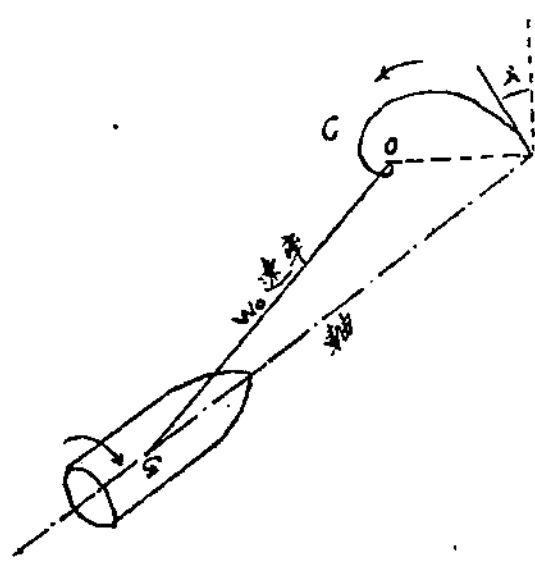


圖 7 由飛機上側射，從彈軸起點之不遇合之圓週。

移動，全在彈軸旋動之速率，在此速率中，彈軸漸近，直致與彈丸週圍之速率混合。

「圖解」

不遇合之圓週線  $C$ ，乃為彈軸之軌道，圖示其週線不遇及直角之速率

彈丸旋動在表面之力量，分佈於其本身之週圍，重心週圍之

再述重心點之運動

前文已述，彈道之中心并非成真正直線，蓋其速率常為空氣所阻而成傾斜也。彈道漸向  $R$  方面傾斜，簡言之即向右傾，更準確言之，彈道之傾向為右方向上。此乃依據 MAGNUS 力學之證明也。

然在吾人所見，於重心週圍運動之研究中，軸速之轉動，在其速率之週圍。彈道重心之傾斜，時在變更方向中，而其中心點，則完全表示一極圓週線之狀態也。最後彈道重心之傾斜成為  $45^\circ$  變換方向之力量而漸與彈軸接近，此種傾斜，應減至速率與軸相連。重心點之曲移向左，極類錐形圓尖之方向。

運動之定義

彈道之重心引向右，僅在  $W_0$  速率開始之時，至彈軸之速率愈相連，則垂直之運動愈急現，正如前段言之矣。

故此，潛形彈丸之運動，在飛機上斜射，可得下列之情形：當彈丸射出炮口極迅速之直射，此直射線即為事實上之彈道，亦為  $W_0$  開始之首選，藉此首速，彈丸飛射空中，漸而，彈軸於此速度中形成角度，但不久又與此速度平行，即為彈軸與彈道之連接。

在實際上，亦為射手所注意者，吾人可終論此運動不若斯之簡單表現，而潛形彈丸之情形，在實際射擊上，正如弧形彈丸，其彈道，在上文已述之矣。上文之敘述，皆為關於通常之彈丸，簡言之，即彈丸之長度，在五倍於彈殼之圓直徑之內。

吾人已知，倘彈丸長度增加，則在某一期間，彈丸在空中將失其穩定性。此種彈丸當然亦不適宜於在飛機上射擊，尤其在側風之動盪中，不待言也。

依上文所述之理由，則可決定以短形彈丸為適宜，倘在地面射擊，此種彈丸之彈道更為穩定。

### 實驗之檢討

依據上文所述之理由，應有一度之檢討，以作有效之證明。

其試驗彈道最明顯之方法，假設彈丸從飛機上斜射入有距離之雙層布帳之方格內，其兩方着彈點間，當有彈丸歷程之彈道。

在另一方面，有更簡單之方法以指明彈道，即在相當距離間，乃垂直而隨真正  $M_0$  之首速，祇須風靜時，在飛機上向地面任何一目標射擊時，可得之。

射手於近距離 (500 呎) 之較正射擊，為極可靠之計算，故此：在  $M_0$  之首速間極易瞄準其方向。彈着點亦應落在其瞄準之處，至若遠距離之試驗亦同，但須增加其瞄準之高度。

倘欲詳細研究彈丸之運動，應得在未估計其運動之前，從基本之實驗檢討始。下列兩種為探討之根基：

1. 決定空氣對於高速率彈丸之阻力。
  2. 在最後之速率中，彈丸旋動時對本身之感應力。
- 祇上二端之基本研究，已能完全尋出對於彈丸運動之估計。

### 結論

雖在未得估計之結果前，吾人已可決定通常彈丸之彈道

，在飛機上斜射，事實上為垂直綫，在其真首速之過程間，保持其直衝道。

倘在飛機極高速率 400 / See (1410 km/h) 情狀之下，則通常彈丸之首速僅得其半，如此彈丸或可失其穩定性，而需將彈丸本身減短，以維持其穩定。

最後，倘飛機之速率不能達到比彈丸之進程更快，則在飛機上之斜射，實為可能之事，如在弧形彈丸之情狀下，已足保持其彈道之穩定。

故倡為高速率之飛機上不能斜射之謬論，可以擊碎，使勿存在於吾人腦海中，蓋彈道之內傾，乃因風力之關係，證以飛機上之機關鎗，全為兩種不同之直線移動。此種內傾，乃為相對的，故僅可以一種視之，不能當作學理之研究。



德國要求殖民地 (瑞士報)

約翰牛：很好，先生，木星的兩個衛星還沒有人佔據呢。

# 爆擊飛行隊之運用法

何 浩

## 第一節 戰場爆擊與遠距離爆擊

爆擊飛行隊，採取攻擊方式，以發揚其火力。其主要之火力，即為爆擊。爆擊之目標，分戰場目標與戰場外目標（遠距離目標）二種。

戰場爆擊即所謂戰術之爆擊，對於地上軍隊之作戰，有直接之影響，並擔任地上作戰區域內之破壞及擾亂等工作。即在會戰中，亦恆能延長我砲兵之行動，在甚遠之距離中，即能加以打擊。在追擊退却之敵軍時，使敗走之敵部隊，發生恐怖之心理，因此獲得一定之勝利。凡此均爆擊飛行隊之任務也。

遠距離爆擊（即戰場外之爆擊），乃為一種戰略上之爆擊。擔任攻擊敵戰線後方，離戰場甚遠之維持敵軍生存之各機關。其目的在斷絕敵軍之資源，如破壞敵軍之輸送，或在準備輸送中之軍隊及軍需品，使其不能輸送，或進一步而衝破敵軍之政治與經濟

中樞。遠距離爆擊隊，在各種航空隊中，為最有威力，最能發揮其能力者，能對於固守國內，萬事不知之良民，加以危害。歐戰以後，曾有人自人道之立場上，提倡禁止在戰場以外施行爆擊，然在未來之戰爭中，未必能絕對禁止，不再使用也。

戰場爆擊，通常晝間以編隊，夜間以單機行之。且大多使用輕爆擊隊。但在戰場外之爆擊，則由重爆擊隊擔任，夜間則以單機行之。

## 第二節 單機爆擊與編隊爆擊

擔任晝間攻擊之輕爆擊隊，通常大多數均利用編隊飛行。其所以採用編隊之目的，在能於一定時間及一定區域中，集中爆擊之威力，且可增強對敵戰鬥機之防禦力。爆擊時，對於一切爆彈投下之指示，由技術優良之爆擊隊長為之，同時各機須沉着掩護，以從事工作，因之其爆擊精度，亦可隨之良好。

爆擊機隊之編成，既根據此種原則，故若編成之機數過少，則不能達成其任務，自屬不利；但若機數過多，則使運動滯笨，各機極難保持團結。因此之故，通常不以十機以上編成一隊，倘若如此，則首先必須將其分為數隊，同時各隊間之距離，不可過大。

擔任遠距離或夜間攻擊之重爆擊隊，通常以各機單獨行動，而施行爆擊。在夜間之編隊飛行，翼燈須點火，因之有被敵機發現之虞。對於遠距離之目標，無論在高空低空，或中等高度中，施行集團之編隊爆擊，通常甚為困難。反之，以單機飛行於高空，可以避免敵機之發現。在利用低雲，拂曉，或日沒等時間，不特可使其攻擊較遠距離之目標，且可以之攻擊晝間戰場上之目標。

## 第三節 晝間爆擊與夜間爆擊

無論戰場上之爆擊與戰場外之爆

擊，無論在晝間行之，或在夜間行之，均各有其利害，故須謹慎顧慮之，且不可不隨其任務之不同，而變更其運動之時間與方式。茲分析晝間爆擊與夜間爆擊之利害如左：

甲 晝間爆擊之利

(一)易於發現爆擊目標，瞄準容易，故凡位置及距離不甚明瞭之目標，均能攻擊之。

(二)對於同一目標，同時可以多數飛機施行集團之攻擊。

(三)駕駛員疲勞較少，且無如在夜間飛行中之航空危險及不安。

(四)晝間飛行較之夜間飛行，少遇天候及氣象之災害。即在爆擊之繼續性上，亦較夜間爆擊為有利。

乙 晝間爆擊之害

(一)晝間爆擊之行動，可同時為敵軍各方面所發現，其位置高度與航行之方向，均能立時為敵人認識，因而使敵人施行對付之手段。

(二)易受敵軍戰鬥機之攻擊。

(三)較之地上對空防禦機關所受之損失更大。

(四)在晝間爆擊時，因敵軍易於施

行直接而有效力之對抗手段，故施行奇襲之可能性，較之在夜間爆擊時為少，因此晝間爆擊行動之精神效果，較之夜間爆擊大為減少。

丙 夜間爆擊之利

(一)使敵軍不易認識我軍之兵力及攻擊方向，因此可獲得較大之奇襲效果。

(二)使敵軍戰鬥飛行隊之對付手段不正確，且感困難。

(三)可減低敵軍之對空射擊威力。

(四)使敵軍麻痺其精神，在長時間中，採取緊急之準備，並藉物質之損害，可使其運動不甚靈活。

(五)因黑暗之故，為減少敵軍攻擊效果而施行人員及器材之移動，甚為困難。

(六)因敵軍難以採取對付手段，故能施行最正確之投下預算，且在低空中亦有實施爆擊之可能性。

(七)已有物質之效果，又適於精神之打擊。

丁 夜間爆擊之害

(一)因尋找地上目標，故航行甚為困難。

(二)無論距離遠近，極難施行搜索及標定地點，故有目標數之限制。

(三)在同一時間，對同一目標，使用集團編隊之爆擊，甚為困難。

(四)在夜間飛行中，氣象狀況極為不利，且時有突然之變化，故所受之障礙甚大。

(五)易為敵軍戰鬥機認識其為爆擊機，因而有對其攻擊之虞。

(六)不能正確判定爆擊之效果。

(七)實施任務時，障礙之發生率極大。

晝間與夜間施行爆擊，既有上述之利害差異，故施行晝間爆擊時，通常須靠我軍戰鬥飛行隊之掩護，因之常在戰鬥飛行隊威力所及之範圍內實施之，且以戰場為爆擊之主要目標。又因其須與敵軍之戰鬥飛行隊作戰，故其飛行性與操縱性均須良好。且因同時對於同一目標，可以集中火力，及因自衛上之需要，通常使用編隊行動。反之，夜間攻擊則通常以單機行之，其爆擊之目標，乃根據事前之偵察而確定者，即其地點之標定，亦恆選擇其最容易者。此外夜間爆擊能深



入敵軍戰線內部，故在遠距離爆發時，可使用之。又若敵軍之防空設備完全，欲攻擊危險之目標，亦可使用夜間爆發。

#### 第四節 爆發機之防護及戰鬥

爆發機之任務，在以其本身之火力，尤其以爆彈，攻擊敵軍地上部隊之各種設備，故對於空中之敵機，務須儘量避免與其發生戰鬥。爆發飛行隊所最恐懼者，首為敵軍之戰鬥機，其次即為高射砲等地上防空諸機關。

爆發機對於敵軍戰鬥機之防護，除依本軍戰鬥飛行隊之掩護外，尙靠其本身之行動與火力。所謂靠其本身之行動以防禦者，即在未受敵戰鬥機攻擊之前，即須急速達成其爆發之任務，因此須明白敵軍之航空隊，尤須明白其戰鬥飛行隊之情況，更須明瞭其活動之時機及地域，利用其間隙，而實施爆發行動。擔任此種任務之爆發飛行隊，宜利用雲，風，及日光等氣象上之現象，並宜選定適當之飛行高度及經路，避免敵軍之注意或發現

，而行動之。然若永遠希望能以乘敵機之不意而行動，以免被敵機發現，或一受攻擊，立即逃避，均屬不可能之事，故須永遠不忘敵軍之戰鬥機，而講求對付之手段。因此爆發飛行隊為其本身之自衛計，宜靠其機關槍火力以防護之。但若施行此種防護，則必須利用編隊，使藉各飛行機之火力，以構成火網，然後無論何處襲擊，均可應付裕如也。

若依爆發機本身之行動與火力，尙不足以自衛，如晝間敵軍戰鬥機極力壓迫時，則不可不另求其他特別之掩護法。此種掩護，分遠隔掩護與直接（近接）掩護二種，前者乃以戰鬥飛行隊擔任掩護，在遠距離中阻止壓迫爆發機之敵戰鬥飛行隊，或挫折其企圖。因此戰鬥飛行隊在實施爆發運動以前，即驅逐敵軍之戰鬥機，或與爆發機同行，以排除進路上之障礙，或在戰線附近，擔任爆發隊之支援與收容等，使得適時適所之掩護。然無論使用何種方法，戰鬥飛行隊因航力之關係，決不能深入敵軍戰線以內。故若深入戰線以內，而行爆發，則往往

不能合作。故此種掩護法，祇以積極者為限，始可認為最有效之方法。

近接掩護，係在近距離中，與爆發隊同樣動作，作直接之掩護。即間接以單架戰鬥機擔任掩護時，敵軍戰鬥機亦恆能打破此掩護幕而潛入，故不能不兼用此種掩護法。擔任此種任務之飛機，其速度宜較爆發機更快，而其運動亦須輕捷，且必須具有優勢之火力。

利用爆發機攻擊敵飛行場，若能予敵軍飛機以巨大之損害，則可萎靡敵軍航空機之活動，間接亦可為其本身之防護，此亦一有效之防護法也。

又對於地上之防空機關，必須講求各種對付方法，如利用天候及氣象，以避免其發現，選定適當之活動時間與經路，出敵軍意料之外，或使飛機之行動不易受敵之射擊等。普通在高空飛行，不特可使敵軍之發現困難，抑且可減少敵軍之射擊效力也。

#### 本社啟事

空軍各部隊如有調動防地情事，請即通知本社，以免郵遞遲誤。

# 時事一週

二五，十一，五十一，十一。

政治教官室

## 國內方面

### 一、中日交涉前途尙難樂觀

關於中日談判事，自九月十五日張外長與日本川越大使開始交涉以來，爲時計共二月，會商亦達七次之多，其曲折艱難，不難想見，我張外長本政府既定方針，努力折衝，始終不渝，聞日方有將華北特殊化及共同防共兩大問題，留待將來談判之可能，故在十日第七次會商中，雙方意見略見接近，惟中日談判之內容，頭緒頗多，困難之點亦尙不少，前途未可十分樂觀，我外交當局亦惟有堅守已定政策，以求貫徹我方意志。

### 二、廿九軍舉行秋季大演習

廿九軍秋季大演習，定十一日起至十四日止，共舉行四日，地點由西苑至黃村龐莊，固安至渠溝鎮一帶，宋哲元十日佈告市民週知，定十二日晨開始假想對抗戰。

### 三、偽匪軍圍四路攻綏

察北偽匪各軍李守信王英等部，連日調動甚忙，有定十一日向綏省分四路總攻之說，劉綏蒙當局得悉偽匪軍之陰謀後，已作充分之準備，如敵人侵境，決抗禦到底。

### 四、靖遠殘匪北竄

靖遠東境各地之匪，連日經國軍追剿，紛紛北竄，各情如次：(一)我軍現進抵靖遠東百餘里，當面之匪千餘，係賀龍股，經我軍猛攻，大部向北逃竄。(二)我軍四日擊破偽一軍團第一師及羅炳輝匪部，午後克復關橋堡，斃匪數十俘十餘。(三)我軍四日將侯家灣兩側高地偽七十八師全部擊潰，向荒原嶺北竄，佔領該處，俘獲匪槍各數十。(四)我騎兵六日在宋家灣與徐匪接觸，戰至日暮，將匪擊潰，斃偽團長以下數十，據俘匪供，李旺之匪，係賀龍部狼狽已極。

### ▲國際方面▼

一、意奧匈三國外長會議開幕 意奧匈三國外長首次會議，定於十一日午後三時三十分舉行，開將就下開三項主要問題成立妥協：(一)關於集體安全制所當採取之態度，(二)關於防止布爾希維克主義，與應付西班牙時局問題，(三)關於經濟合作問題。

二、日俄漁業協定即將成立 日俄漁業協定，十一日即可決定方案，至遲在本月二十日之前，可望成立。

三、泛美和平會即將舉行 阿根廷首都舉行之泛美和平會議開會在即，南北美洲各國元首，均已約定在本國京城，發表廣播演說，以資宣傳，美國總統羅斯福，阿國總統茹斯多，哥倫比亞國總統羅貝士，均如約發表此項演說，用以說明美洲各國之和平主義，美國羅斯福總統之言有曰：「南北美洲各國，已在國際聯帶關係合作與互助上，樹立模楷。」阿根廷總統茹斯多之言則曰：「和平主義在南北兩美洲，業已深入人心。」

## 世軍珍聞

### 北極圈外飄忽之艦影 (海外通訊)

吾人試回憶蘇俄史且林及德元首希特勒以及其他軍事領袖之言論，即可知今後之國際戰爭將採不宣而戰之法，以取得「先下手為強」之利。茲據挪威奧斯羅(Oslo)之消息，知九月中旬挪威北極海岸處曾發現外界不知之潛水艇演習。據聞英國輪船亦曾在諾克也(Norkyn)附近發現潛水艇兩只，且信此艇為蘇俄者。另有挪威之航船則謂在馬來琴(Malangen)附近發現潛水艇一只，且信為屬於德國者。又據芬蘭國當局之報告，則謂在晚間見飛機經史干

地那維亞半島之北部向西飛行。

此種神秘之事在今日多事之秋之歐洲，實足引起各國軍事當局之深剌注意也。(立)

### 法擴增海軍 (海外通訊)

法國自見德國之海軍極為活動後，當局即決將海軍加以擴充。茲悉法海軍決加速發展，並改建飛行根據地。本年之增加預算計約合英金一百三十三萬三千鎊，其分配如下：海軍建造費約五十三萬三千鎊，海軍航空根據地建築費四十萬鎊，海軍兵工廠之改造費十三萬三千鎊，海港及海岸防禦設施費二十萬鎊，軍需品補充費六萬七千鎊。又一九三七年之海軍預算費較一九三六年已增加二百六十六萬六千鎊。(立)