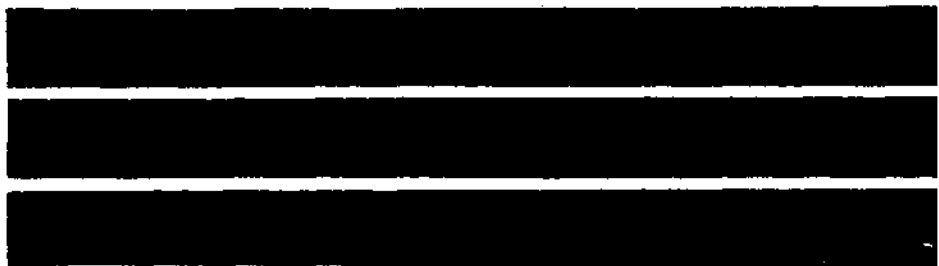


591

17 APR 1935

航空雜誌

第五卷 第三期



航空委員會出版

本期要目

國辦軍用航空修理工廠的組織和管理法的研究	孫常勝
旋翼航空機之討論	錢學鏞
德在秘密組織中之空軍陣容	瑛
商業航空之國際化及殖民地航空之滯進	企白
空軍大隊作戰之研究	履之
空中偵察要旨	楊乾
飛行場之防空	林禹平
蘇俄航空之演進	萍瑛
飛機發聲的來源與修滅發音的研究	慕豹
飛船將來的命運	劉義方
阻塞氣球之用法	周縉之
空中戰爭與國際法	進之
我國航空界機械人員職業病之研究	阮丹嶸



航空雜誌第五卷第二期目錄

目錄	頁數	作者
國辦軍用航空修理工廠的組織和管理法的研究	一	孫常煦
旋翼航空機之討論	二七	錢學榮
德國製成高射砲之防空砲	二七	漢
德在秘密組織中之空軍陣容	二八	企白
商業航空之國際化及殖民地地航空之猛進	三二	履之
德國最新式防空砲音機之發明	四一	楊乾
空軍大隊作戰之研究	四一	林禹平
空中偵察要旨	四二	萍琳
飛行場之防空	五二	慕豹
蘇俄航空之演進	五八	劉義方
飛機發聲的來源與消滅聲音的研究	六一	周縱之
歐美列強最近空軍之勢力	六九	雄飛
飛船將來的命運	七二	進之
阻塞氣球之用法	七三	阮步蟾
蘇俄全國實行人民空軍化	七四	徐孟飛
日本航空兵操典(續)	九四	孫常煦
空中戰爭與國際法	一一一	鄒文燿
日本演習長途空軍觀	一一二	魯
我國航空界機械人員職業病之研究	一一二	
航空保險傘發明史(續)	一二六	
意大利建造重轟炸機	一三八	
飛機發動機(續完)	一三九	
各國航空發動機調查簡表	一六一	
世界空訊	一六一	

本誌徵稿簡章

- 一、本誌為研究航空學理發揚航空技術，期以文字促進航空之創作，除特約撰述外，歡迎下列稿件：
 1. 論著 論述世界各國及本國之航空狀況及關於最新航空學術之發明改善等。
 2. 譯述 逐譯各國各種最近有價值之航空學術。
 3. 常識 用淺鮮透澈之敘述助一般國民了解應有之航空常識。
 4. 紀事 關於國內外之一切航空新紀錄。
 5. 圖照 精攝各種有價值有興趣之航空時事照片及各種航空統計圖表。
 6. 雜組 為免除文字之枯燥，引起讀者之興趣，並刊載一切趣味盎然之小品文字與漫畫。
- 二、來稿須用格紙繕寫清楚，並加新式標點符號；但文體不拘文言白話。
- 三、投稿如係逐譯者，須附寄原文；如原文不便附寄，請註明譯自何書，原著者姓名，出版日期及地點。
- 四、文內有外國人名地名或專門術語，應譯中國習用之名，否則均請註明原文。
- 五、來稿本會有修改權，不願者應先聲明。
- 六、稿末請註明姓名及通信處，掲載時署名，由投稿者自定。
- 七、來稿一經登載，每千字酌致酬金二元至十元，圖照每張一元至三元，有特殊價值之稿件另定之，若已先在他處發表者，恕不致酬；又不受酬者，並請書明不受酬字樣。
- 八、來稿經本誌登載後，其著作權為本誌所有。
- 九、未經登載之稿，除預先聲明並附足郵票者外，概不退還。
- 十、來稿請用掛號寄江西南昌航空委員會第八科。

國辦軍用航空修理工廠的組織和管理法的研究

孫常煦

壹 題前的話

無論甚麼工廠，他們的目的，無非是想他們的出產品，能儘量的達到「速」，「美」，「廉」，這三個字，不過這三個字，並不是能同時並重的，有時因為某種特殊的原因，祇可犧牲一方面，而偏重其他一方面，譬如軍事工廠，他們的出產品，就祇顧完美和效力，至於成本方面，就不暇顧及了，遇了戰爭的時候，他們不但注重「美」，同時又注重「速」，希望出產品大量的增加，所以「廉」這個字更無暇顧及了，不過談到平常的商營工廠，那就完全相反，他們所偏重的是「廉」這個字，否則他們的出產品不易推銷，不易普遍，結果祇好關門大吉，但是話又講回來了，他們所謂的「偏重」，並不是祇顧這面，而置其他數面於完全不計較，不過有輕重的區別罷了，譬如注重「美」的工廠，他們一定設法同時去求到最可能的「廉」的程度；注重「廉」的工廠，他們也一定設法去求到最可能的「美」的程度，不過要怎樣才可求到這些程度呢？這就是一個頗複雜的問題，這也就是工廠有所謂組織法和管理法的原因，所以我們可以推想而知，某一種工廠，應該有某一種特殊適宜的組織和管理法，不但這樣，就就算是同一種性質的工廠，因為時間，空間，情形，的不同，他們的組織和管理法，也應該略有不同，否則就不能使他們的出產品，儘量的達到速，美，廉，這三個字最高可能的程度。

貳 題目的說明

我現在所討論的這個題目，是「國辦軍用航空修理工廠的組織和管理法」，若將「國辦軍用航空修理工廠」這幾個字分析一下，就有三層意義：一、這是國辦而非商辦；二、這是軍用而非商用；三、這是航空修理工廠而非航空製造工廠，現將這三層分開的約略研究一下。

一、國辦 國辦工廠和商辦工廠當然是性質不相同的，商辦工廠注重成本，所以關於「廉」這個字，特別的想得周到，國辦工廠大半是另有特殊目的，他們的注意點是在「效力和完美」，所以關於「廉」這個字，不得不犧牲一點，不過因為這樣，就容易引起兩種大弊端：一、浪費材料，二、浪費人工，浪費材料的原因，是因為要甚麼材料，就有甚麼材料，要多少，就有多少，用的是公物，來得容易，所以管理人員難免漸趨於疏忽，浪費人工的原因，是因為大家都是公款供給，到了月就領薪，所以誰也不願干涉誰，誰也不肯得罪誰，不比商辦的工廠，人工就是他的血本，所以不得不認真管理。

二、軍用 軍用廠和商用廠是不相同的，軍用廠帶有秘密和嚴重性，所以關於廠的各種管理，保護等自然不同；就是對於員工的起居，飲食，生活，行動等，也多少應有點軍事化。

三、航空修理工廠 航空修理工廠和航空製造工廠兩個顯然不同的地方，就是一個專門修理，一個專門製造，牠們的組織方面，當然是應該不相同的，製造廠的重要部分是設計和工作兩項；修理廠主要的是修理，根本就無所謂設計，所以牠主要的部分，僅是「工作」一項。

現在南京第一修理工廠的組織法是分為設計課和製造課兩大部分，製造課担任「工作」事項，設計課担任「設計」事項，這種修理工廠而具有製造工廠的組織法，真有點使人懷疑，並且從事實證明，設計課等於無工可作，現在所作的工，可以說，並不是設計課這個名義下應有的事務，考其原因，據說南京第一修理工廠原擬改為製造廠，所以才有這樣的組織。

叁 正題的討論

從上面的這些分析，我以為要組織和管理一個「國辦軍用航空修理工廠」應該有三大部分：

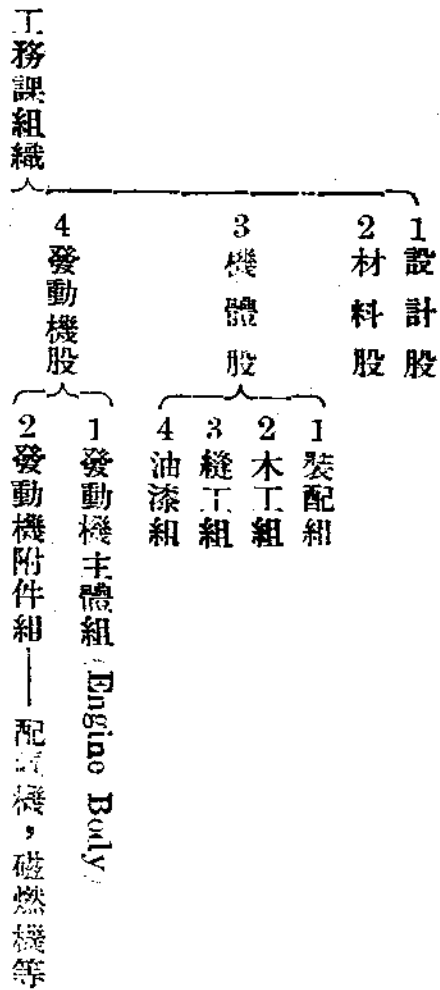
一、專門工作的部分 換言之，就是專門修理的部分，由這一部分去担任修理各種航空器的責任，這一部分的組織法和管理法。應該非常周密，務求修理出來的物品，能達到速，美，廉三個字最高可能的程度。

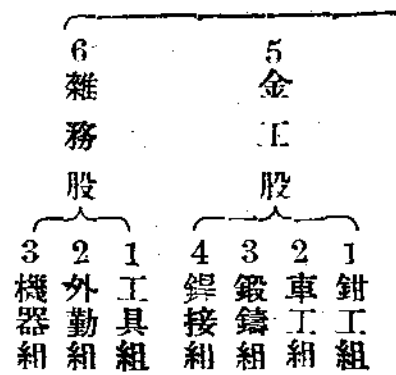
二、直接促進速，美，廉的部分 工人的性情各不相同，有勤的，有惰的，有忠實的，有取巧的，各人的工作能力和學問，也各不相同，所有這種種都應該設法鑑別他們，和教育他們。以便直接的促進速，美，廉到最高可能的程度。

三、間接促進速，美，廉的部分 工人的心身與工作是密切關係的，所以一定要設法使他們的心身安健，起居飲食都很舒適，很有紀律，才能使他們安心盡力的工作。

上面這三大部分，若用分課制，第一部可叫做工務課，專門管理修理工作的事務；第二部可叫做工績課，專門管理調查工作成績，和促進工作成績的事務；第三部可叫做管理課，專門管理工員於工作以外的事務，和工廠裏面關於非技術的事務，現將這三課用研究的性質逐一討論於下：

○工務課的組織和管理





現將上面這個組織表說明於下：

一、設計股 修理性質的工廠，不應該有設計課，上面已經講過了，因為設計課的目的是在設計新式的飛機，或其他的航空器，所以這種課祇能存在於製造廠，而不能存在於修理廠，不過修理廠雖然沒有飛機的設計，但是關於工廠各種小小的改良，和各種小小的建設是時常有的，所以工務課應該有一個設計股，遇了工廠有小小的改良或建設的事件，廠長就可交與工務課，工務課就可交與設計股，設計股設計完畢再交還工務課，然後由課長派入照圖施工。

二、材料股 材料對於一個工廠，也是很重要的，大多數的工廠，將材料部與工作部成相等的大規模組織，而不附設於工作部，不過現在國辦的軍用航空修理工廠的組織法不同，牠們有一個總材料庫，所有各重要的材料都由總材料庫領取。各修理廠附設的材料庫，不過是一個暫時存放日常應用的材料的地方而已，所以這種材料庫不必擴大組織，應該改為材料股，附屬於工務課。

三、機體股 機體股是專門修理關於飛機身體的部分，可以分做裝配，木工，縫工，油漆等四組。

四、發動機股 發動機股專門修理關於發動機的工作，可以分做發動機主體和發動機附件兩組，發動機主體組，專修理發動機的主體 (Engine Body)，發動機附件組，專修理發動機的附件 (Engine Accessories)，如配氣機，磁燃

機等。

五、金工股 金工股可以分做鍛鑄，銲接，鉗工，車工等四組，凡配製各種零件，鍛鑄，或銲接等工作，都歸這股負責。

六、雜務股 雜務股專門管理關於修理飛機或發動機以外的各項技術上的雜務，可暫分為三組，工具組管理工具，機器組修理各種機器雜件，如儀器，電器，武器，設備（Equipment）等等；外勤組担任廠外工作，外勤組的工人，若遇外面沒有工作，就可調至其他各工作忙的股組幫工，若其他各股組也不忙，就可給他們一種有彈縮性的工作，換言之，就是這種工作可以在任何時間停止，也不致妨礙工廠主要工作的進行。

七、組長和股長的權責 這一條是非常重要的，若不將他們的權責分清，結果工作的手續上會非常的混亂，或則股長等於虛設，每天照例蓋幾個印而已，現將組長和股長分別的加以討論。

(1) 組長 組長應由工人出身，換言之要有充分的工作經驗，他的主要職責有二：一、實地指導工作；二、估工估料，關於第一條的職責，是沒有甚麼可討論的，關於第二條就應該有相當的說明，普通有若干工廠，對於估工估料的事，另外成立一股，專門去担任，不過我覺得這種組織，用在極大規模的工廠還可以，若用於普通的工廠，就容易引起兩種困難點：一、估計不準確；二、耽誤時間，估計不準確的原因，是因為工務課工作的種類太多，決不是一兩個人能完全熟習的，假若要估計準確，勢必多添人員，使某一個人專管某一部分的估計工作，不過這種組織，祇適於最大規模的工廠，至於普通的修理工廠，是用不了這許多人的，如若我們又希望估計準確，同時又祇用一兩個人，那這一兩人遇了困難時，勢必找有關係的組長商量，因為他們知道組長富有實地工作的經驗，由組長估計的工和材料，當然不會有很大的錯誤，從我個人的經過，我知道有許多估計員，都是和工頭或組長時常直接接頭，工頭說甚麼，他們就寫甚麼，這最大的原因，就是因為估計員自己沒有甚麼把握，所以不能自主的單獨估定，照這樣看來，估計員不是等於虛設嗎？所以

我的意見以為不若將這個估工，估料的工作，直接交與各組長，那末，估計出來的工數和材料數量也準確些，手續上也簡單些，手續簡單，當然時間也省許多，換言之，對於「速」字就有了相當的促進了。

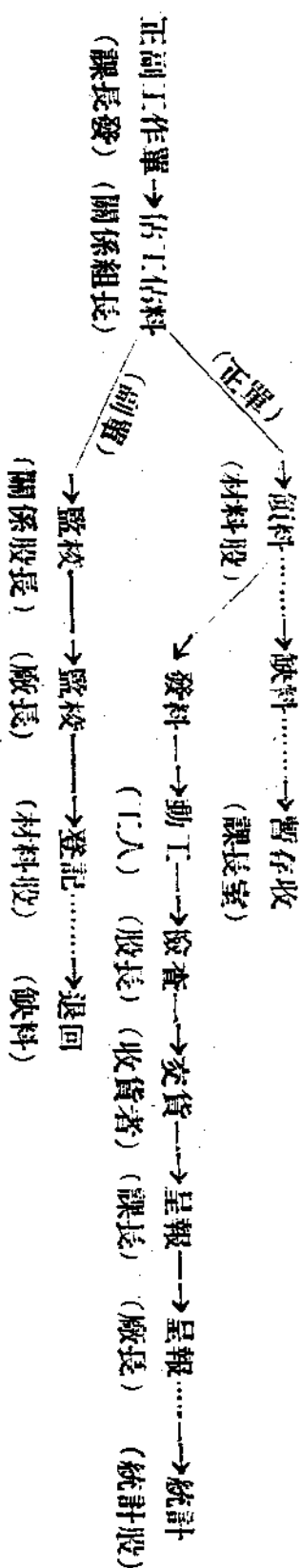
(2) 股長 股長應由學校出身，換言之，應具有相當實地工作的經驗，和充分的學理知識，他的主要職責有三：一、學理的顧問；二、檢查成品；三、監工，現在分別的約略討論於下：

A 學理的顧問 上面講過了，組長是應富於工作的經驗，若由他去實地指導工作，對於工人的手藝，當然有很大的益助，不過學理也是很緊要的，這個責任就應由股長担任，遇有難看懂的圖，沒有修理過的新式機件，和各種飛機或發動機的說明書的解釋，新購機器的使用法，保護法，以及各種為工人所應知的學理等，都應該隨時加以指導，加以說明。

B 檢查成品 有許多工廠，將這種工作另成立一部，藉以專門去檢查全廠各種作成的物品，不過這種制度，祇適於極大規模的工廠，若用於普通的修理廠，就不見得有甚麼便利，因為若用一個人去担任這種工作，勢難找到一種人，能精細的懂得全廠各種的工作，並且修理廠比製造廠的工作種類更複雜，我相信沒有這樣的人，對於大小各種工作，各種機件，都有過精細的研究，而能有把握的担任這種檢查成品的重責的，但是設若用兩三個人分開來担任這種工作，結果又會使大家閒着的時候多，因為工廠的規模並不是極量的大，事實上用不了這樣多的人，並且還有一樣最重要的，普通修理廠的股長，除了每天蓋蓋無意思的印外，差不多沒有一點技術上的工作，這樣一則荒棄了股長個人的技術，二則影響工廠「廉」字的原理（因為股長等於虛設），所以我贊成將檢查成品的責任交給各關係股的股長，使他們各檢查各本股範圍以內工作出來的物品，務必對於這些成品負完全的責任。檢查的時候，若認為成品不滿意，可向工作者加以說明，加以指導，以增進工作者的工作能力，若能這樣，就是等於直接促進美，廉，速的程度（因為以後的成品不必重做，故可不致浪費材料和耽誤時日）。

C 監工 監工也是股長一種重要的責任，股長所監的工，當然是指他本股範圍以內的，所以各股的各附屬組的工作地點，應該集中在一塊兒，以便股長來回的巡視，並且偶或工人有了學理的疑問，或找他檢查成品時，也易於找到他，不致東奔西跑，耽誤時間，普通採用檢查股制度的工廠，就有這樣的缺點，往往工人跑滿了全廠，也不容易找到他所要找的檢查員，因為檢查員檢查的部分很多，決不能常在一定固定的地點的，所以這樣對於工廠「速」字的原理，會有很大的影響（採用估計股制度的工廠，也常發生同一樣的情狀）。

八、工作動工進行的手續 工作動工進行的手續，是非常重要的，手續太繁，會耽誤時日，太簡又不能防止弊端，依我的意見，有下面的一種方法似乎可用，不過這種方法是研究性質，是否很有效，祇可用實施的方法來證明，現將牠用表解法寫出：



上面這個表，若用文字說明，就是無論甚麼大小工作，在沒有動工之前，應該由工務課課長開工作單，工作單應有正副兩份，正副兩份最好相連在一張紙上，以便對摺，中間夾覆寫紙，這兩份工作單由課長室寫好工作名稱，和這個工作應完成的日期，再由課長蓋印，直接送到關係組的組長，不過這裏有三點應該注意：一、為增進工作進行速率起見。工作單雖然不必先經過廠長，就可直接交與關係組動工，但是遇了重要的工作，或難作主的工作，還是應該先和廠長商量，免得有失當的地方；二、兩份工作單可直接送關係組，不必經過關係股長，借以增加工作進行的速率；三、若認為

必需和關係組長親自接頭，以便對於這種工作加以說明時，就應該請組長來當面說明和商量，免得組長拿了這張工作單無從着手，反而耽誤時日。

關係組組長得到正副兩份工作單後，隨即就開始估工估料，再根據課長所限定完成這工作的日期，以派定人數，而便於在指定的日期內趕成，正工作單由組長交與派定的工人，派定的工人就憑這張單到材料股領取材料，副工作單同時也由組長呈交關係股長。

正工作單由工人交與材料股後，假若單上的材料都有，數量也夠，就急速點交工人，以便工人拿去動工，假若材料沒有，或數量不夠，就立即寫缺貨單，以便趕辦。

組長將副工作單呈交股長的這步手續，含有兩種作用：一、股長借此可知道他的附屬某組，現在正預備作某種工作；二、股長可檢核他附屬各組的組長，對於估工估料，派工等是否適當，是否盡責。

副工作單經過股長看完，蓋印後，再直接呈上廠長室（不必經過課長，因為工作單是課長所發，他早已知道了）這張單經過廠長的作用，也是和經過股長的作用一樣，一則借以知道工廠裏今天正預備在做些甚麼工作，二則可監視課長，和股長，看課長的工作單是否發出得當，股長對於組長的估計派工的檢核是否盡責。

副工作單經過廠長室看完，蓋印後，再直接交給材料股，材料股得到副工作單後，就檢查經過手的正工作單的號碼簿，假若簿上註明某正工作單因為缺料已送回課長室去了，就將這張關係的副工作單，也送到課長室暫行保存，若正工作單上的貨已全發給工人，就將這副工作單留下登記，以便總計已發出去的材料數量，預計現存的每種材料的數量，而便於補充。

等到缺貨辦到後，由材料股通知課長室，課長找出原來的正副兩份工作單，正工作單交關係組長，由組長再重派人數，於指定的日期內趕成，副工作單由課長交關係股長，再轉呈廠長室，使股長和廠長都知道某工作，前因缺料，現料

已到，正在趕做，廠長看完後，再交材料股登記。

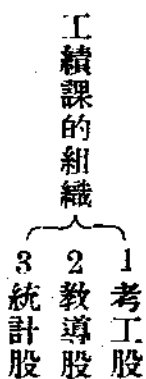
工人在材料股領到材料後，就開始動工，工作完畢後，請股長檢查，假若股長認為成品滿意，就在工作單上蓋印證明，再由股長將成品送交收件人，請收件人在工作單上蓋印，再將這張單次呈上課長，廠長蓋印，藉此使他們都知道這件工作已經完成了，最後再由廠長將這張單直接交與統計股（屬工績課）作統計材料，於是各步手續都算完畢了。

採用上面這種方法，我以為有兩種優點：

A 工作進行速率很高，因為無論甚麼工作，祇需經過課長組長兩步手續，就可領料動工，物品做成後，也祇需經過股長的檢查一步手續，就可將成品交與收件人，所以這是很快的。

B 出品雖然快，但是手續並不錯亂，所有各步組長，股長，廠長都會先後的經過，並且上面的長官都可監視下面的附屬，知道各附屬部分是否盡責，在這裡，我還有一件事，應該附帶講的，就是無論那一個蓋印時，應該將蓋印的時刻註明，這樣才可使各人不致荒延時刻，因為如若有一個不盡職責，故意荒延時刻時，就可以馬上在工作單蓋印的時刻上查出來。

② 工績課的組織和管理



現將上表說明於下

一、考工股 考工股是專門担任考工的事，舉凡工人工作成績的優劣，勤惰，曠工，遲到，早退，請假等事都歸這股管理，每月做一個月報，每年做一個總報告，工人的賞罰就以這些報告為根據，不過我們要注意，報告務必要準確，

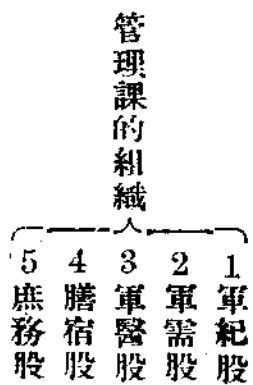
尤其要無偏無私，否則賞罰就不能分明，賞罰不分明，是管理羣衆的一種大障礙，小則長官的名譽受影響，大則工廠的工作受影響，俗話說：「治人必先治其心」，若能得到羣衆的心，雖然不監視他們，不管束他們，他們也能盡心盡力的工作，否則，雖有極完善的組織法和管理法，他們要存心和你抬槓，爲難，也是無法可辦。我記得從前在一個實習的工廠，經理礙着某董事的情面，將幾個不應加薪的加薪，又存着偏心，將幾個應加薪的沒有加薪，以致引起羣衆的不平，幾至鬧成大工潮。可見得要使羣衆心悅意服，是一件很重要的事，現在在這裏順便再提起一件事。我覺得中間官長的任用，尤其困難，第一要他能得多數人的心，第二要有真實的學問才幹。假若沒有真實學問才幹，又不能得人心，那雖然最高長官是很能幹，工廠的前途也是很危險的。這是因爲他的部下沒有一個服他，敬他，部下不肯幫忙，自己又辦不了，結果各種工作的進行，當能會發生極大的障礙。

二、教導股 教導股是專門担任教導工人的責任，藉以提高工作的成績，我國大多數的工人，具有極好的手藝，但是學科方面，沒有一點門徑，這是一種很大的缺點，所以工廠方面應該設法直接或間接，有形或無形的去教導他們，使成爲一種完善的工人，這種教導，直接是提高工人的知識，間接就是增進工廠的效能。

關於教導的事，最關重要的就是學徒方面，學徒制是我國工商業界固有的，不過因爲教導不得法，或者說簡直無所謂教導，所以顯不出牠的優點。現在美國有很多的工廠，也採用學徒制，他們對於學徒有很重視的完善教導法，所以效果很顯著。我國工廠收入學徒，還有一種大缺點，就是收入時的程度，沒有一定的標準，以致程度高的，高到高中，低的連本國字也不認識，程度既然不齊整到這種地步，所以想教導他們，也難於着手。

三、統計股 統計也是用來提高速度，美，廉，各種程度的一種工具，換言之，就是利用統計方法，去檢查以前各種工作的成績，看材料用了多少，成品出了多少，人工費了多少，工作速率怎樣，以及其他等等。每月應有一個月統計表，每年應有一個年統計總表，以便前後比較。有優點就設法保存，有缺點就設法改良。

③ 管理課的組織和管理



說明 軍紀股專門管理工員的秩序，禮節，整齊等事，不必有詳細的說明，軍需股，軍醫股，和庶務股，也可顧名思義，無須特別說明，現在祇有膳宿股應另提出來討論。膳宿股本來就是庶務股的事，不過膳宿是工員一種很重要的問題，所以應該另提出成一股，我們前面講過了，工員心身的安健，會間接的影響工廠的效力，所以要發展工廠，必需同時注重工員的心身，換言之，就是工員的膳宿和娛樂等問題，必需有專人去管理，使他們能有滿意的火食，安適的住所，正常的娛樂，如運動場，音樂室，浴室，閱報室等，都是在不可少的，設若工廠離城市很遠，不但對於工員應有住所，並且應在工廠的附近，建設合式的民房，以便廉價的出租與工員的家庭。

肆 收尾的幾句話

這篇文字，完全是一種研究的性質，假若將這種組織和管理法，實在的去做，是不是能得到特殊的效果，當然是很難決定的。並且這樣大的題目，決不是這幾千字就可以說得明白的。日後，若有更多的心得和空閒的時候，當再作詳細一步的研究，將各股各組的詳細組織法，管理法，連絡法，手續進行法，分開來陸續討論。現在的這篇，不過是大綱的大綱而已。我很希望所有研究工廠管理的學者，都來加入討論，並且對於這篇加以指教和糾正。

旋翼航空機之討論

鍾學渠譯

普通飛機之失事，幾無一不因飛機在最低速度時不易控制之故。蓋普通飛機之最低飛行速度每小時約為五十哩至七十五哩，故落地或起飛之時危險殊大而不得不依賴於飛機駕駛者之技術。旋翼航空機則不然；此種航空機因升

之航空家，均希望比空氣重之航空機得以垂直升降自如及能停止於空中不動。倘有少數則希望離理想稍遠而與成功較近，蓋僅盼能引用可以升揚重物之旋轉機翼耳。

揚面 (Lifting Surface) 相對於空氣之速度，在任何情形之下均大，而與航空機之直線移動速度無關，故此航空機在最低速度時，其升揚面之傾角 (Angle of Attack) 可在旋渦點 (Burble Point) 之傾角之下。(註一) 結果，旋翼航空機

【註一】：譯者按：當傾角逐漸增大時，翼面之升揚力

即不致發生以上所述飛機之困難矣。同時，旋翼航空機之性能可以向低速飛行一方面發展，起飛及降落時，駕駛員之技術可以不必十分精良。且因低速之時，在同一安全程度之下，駕駛員僅需要較小之視界，故此項旋翼航空機之駕駛，即與天氣惡劣如大霧大雨等，發生較少之關係焉。

逐漸發生變化。殆傾角加至某一值時，升揚力因氣流突然發生混亂而忽告減少，此時之情形，即謂之曰旋渦點。第一圖所示，即旋渦點時氣流之大概，第二圖所示，即此翼面之升揚力係數圖。

在此航空狂熱的世界中，欲利用此種旋翼航空機利點之工程師，自不在少數。然對此方向之發展，尙有無數暗礁，數百個航空工程師之設計，均未宣告完全成功。無數

旋翼航空機在低速飛行時，既有如此顯明對於控制及安全上之利點，無怪不但此機可以引誘無數之個人發明家注意了且使各國之航空機關及研究團體，競相探討。美國國立航空協會 (N.A.C.A.) 數年以來，早經試驗關於改良現有旋翼航空機之方法。且以明文規定，獎勵此種新式航空機之發展。此會之成績，主要者即為第一次關於「自動旋翼機」(Autogiro)「轉子」(Rotor) 之航空力學上特性的詳

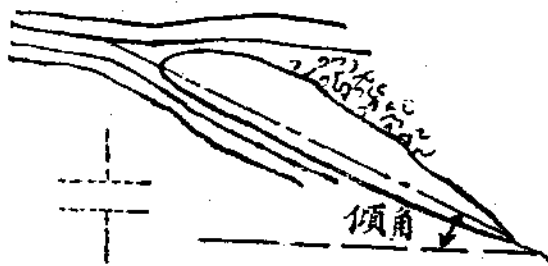
細實驗報告(註二)，及關於「週轉翼飛機」(Gyroplane)與「搖翼機」(Cyclogiro)等之轉子之航空力學上的分析。(註三)

美國航空協會現正從事於風洞，以試驗「直上機」(Helicopter)，自動旋翼機，週轉翼飛機及搖翼機等之模型。此文所述亦僅討論以上所述各航空機與普通飛機之比較。然旋翼航空機自不一定限於以上所述各種，例如美國航

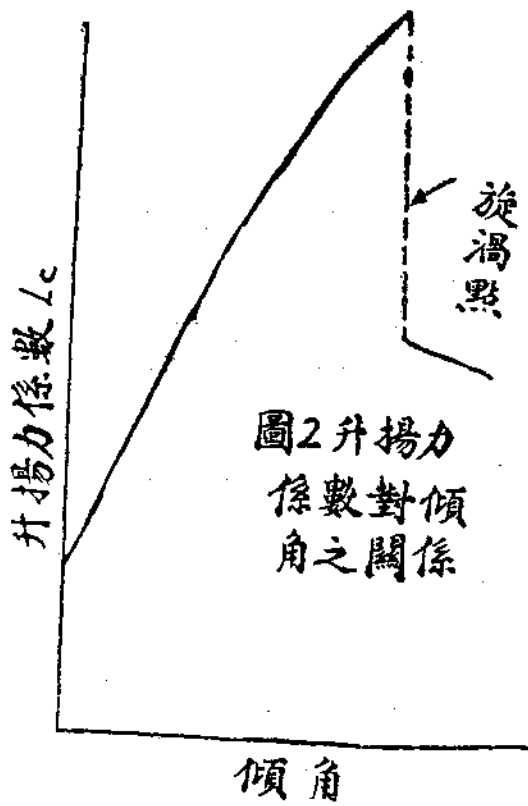
空協會中所試驗最怪之一種曰 Vortiplane，亦係旋翼航空機之一種。此機係雙翼式，其上翼可以任意放釋而使之轉動，此上翼之轉動情形頗似自動旋翼機之轉子。

總之，各國航空家在此種航空的時代中，莫不專心於航空機之根本改善，旋翼航空機處於此種熱鬧的環境之下，種類之繁多，尤如雨後春筍，五花八門莫不均有矣。

x x x x x



旋渦點時升揚力突然減少
圖 1



『註二』： Lift and Drag Characteristics & Gliding Performance of an Autogiro as determined in Flight; see N. A. C. A. 1932 Technical Report No. 434; and Wing Pressure Distribution & Rotor Blade Motion of an Autogiro as determined in Flight; see N. A. C. A. 1933 Technical Report No. 475,

【註三】：An Aerodynamic Analysis of the Gyroplane Rotating-Wing System; see N. A. C. A. Technical note, and simplified Aerodynamic Analysis of the Cyclogiro Rotating Wing system; see N. A. C. A. 1933 Technical Note No. 467.

討論旋翼航空機時批評之立足點

如欲比較各種旋翼航空機之相對的成績，吾人自必須有一比較之標準。此文中之比較，將以普通飛機之性能為標準而批評之觀點有六：——

1. 易駛性 (Controllability)、靈敏性 (Maneuverability) 及安定性 (Stability) 均必須在速度變化之整個範圍內，正確而使人滿意。
2. 航空機必須可以信賴，且當發動機生障礙時，必須能安全降落。
3. 航空機之低速性能，須使其可以在狹小地域中起飛或降落。
4. 航空機之高速度，須使實際上運用中感到足夠。

5. 航空機控制等動作必須簡單，而使一較無經驗之駕駛員能隨意駕駛之。

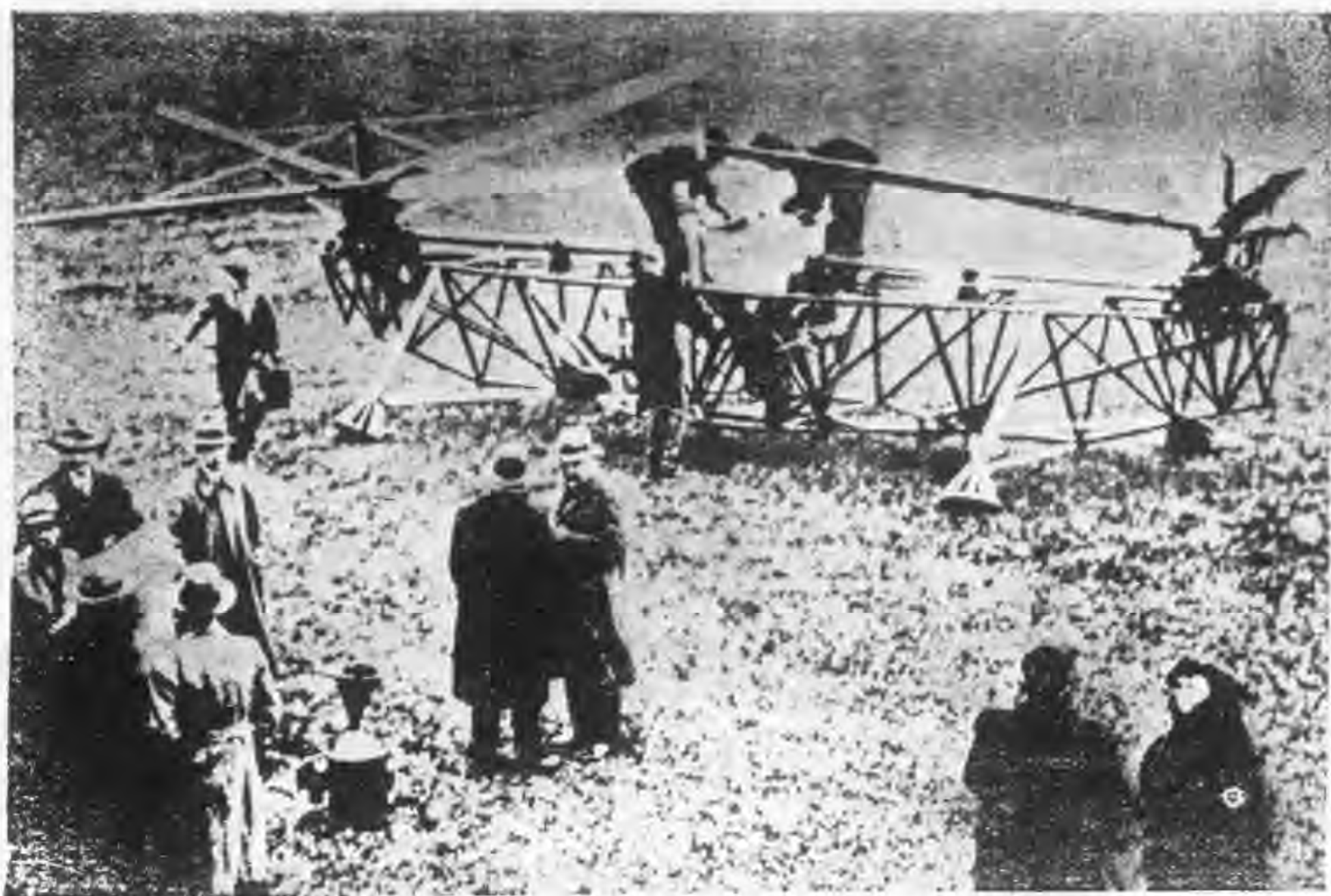
6. 價格與維持費須小，而動作必須經濟。

第一及第二條件均非常重要，實際上此兩條中如有一條為某航空機所不能圓滿達到時，則此航空機即失去實用之價值矣。

直上機 (Helicopter)

第一種旋翼航空機為直上機；此機平常飛行時，維持升揚之主要工具為一個或數個依約垂直之軸轉動而與發動機連接之升揚螺旋槳。試驗直上機之學者較試驗其他任何一種旋翼航空機之學者多，然雖極小之成功亦少。第三圖照相所示為能離地之一種比較算為成功的直上機。閱者如欲參閱關於此類直上機更詳細之討論，可請見 An Introduction To Helicopter by Alexander Klemm N. A. C. A. 1927 Technical Memorandum No. 340。直上機之機構殊太複雜，例如 Oehmichen 氏之直上機竟裝有十二個螺旋槳之多；四個用於空中支持重量，兩個用於前進，六個用

第三圖 愛姆福羅林氏設計之直上機



用兩個迴轉翼之直上機，頗能喚起航空家之興趣。一般人且信仰此種直上機，似有成功之希望。去年六月愛姆福羅林氏所設計之直上機亦為兩迴轉翼式，但飛起不久即行墮於比利時之伊伯爾飛行場中，駕駛者幸無恙，然機體已破裂矣。

上圖所示為該機飛行前之攝影

於駕駛及安定。其他各種直上機亦均非常複雜，故吾人不得不下一直上機機構複雜之結論。抑更有進者，直上機飛行之性能均不得不犧牲於低速飛行之情形，而直上機之利點亦減色矣。茲以以上各批評點，以觀最滿意之直上機而論之：——

1. 直上機控制系統組織之複雜以及各種飛行情形控制種類之改換均使易駛性及靈敏性稍減。

2. 直上機之複雜使信賴性減小，意外之降落恐極困難。

3. 低速性能較飛機好。

4. 因耗廢阻力 (Parasite drag) 太大，且升揚面效率極低，直上機之速高性能遠不如飛機。

5. 直上機之動作複雜，需有精巧之技術者方能駕駛。

6. 價格維持費及工作費 Operating Cost 均貴。

搖翼機 (Cyclogiro)

搖翼機係最新之理想航空機，第四圖所示，即該機理想之外形圖，簡單言之，搖翼機有一平常式

樣之機身，用兩個發動機轉動之划輪轉子 (Paddle-wheel Rotors) 以維持其地位。轉子兩側方各一，依側軸轉之。

搖翼機之轉子，有三個或更多之槳翼，此種槳翼在轉

動時因「模動盤」(Cams) 而振動，結

果生出力。此結局之力的方向與大小

可調整模動盤以變化振動之「振幅」

(Amplitude) 及對於飛行方向之「地

位角」(Phase angle) 而變化之。

駕駛者個別控制兩個轉子，能使搖

搖翼機生出傾側力距 (Rolling Moment)

(ent) 或偏斜力距 (Yawing Moment)，

機身之重心係在某一地，使機身重

之力距與轉子所生之力距抵銷。

設發動機發生障礙時，則駕駛者

可使模動盤移至另一地位，以便轉子

能在轉動之一部分時間中依空氣力量而生出轉距 (Driving

torque)，而在轉動之其他一部分時間，轉子即可生出維持

搖翼機地位之力矣。

機 翼 搖 第 四 圖



由於理想的分析，此機似已圓滿，美國航空協會八呎直徑之風洞中，已經將此模型之轉子試驗，故對於理想之研究，可佐以事實的證明也。

然以今日對於此機之研究結果，

尙感缺乏，實際之批評，不得不自普

通方面着想。自第四圖中，可以見此

機之耗廢阻力頗多，此點較平常飛機

殊差，然因前進及維持高度之力，均

自轉子產生，故較平常飛機，可少一

螺旋槳之馬力損失，而推進效率，亦

可以增加矣。以原著者 John. E. Wheeler

之意見，搖翼機之利，已足

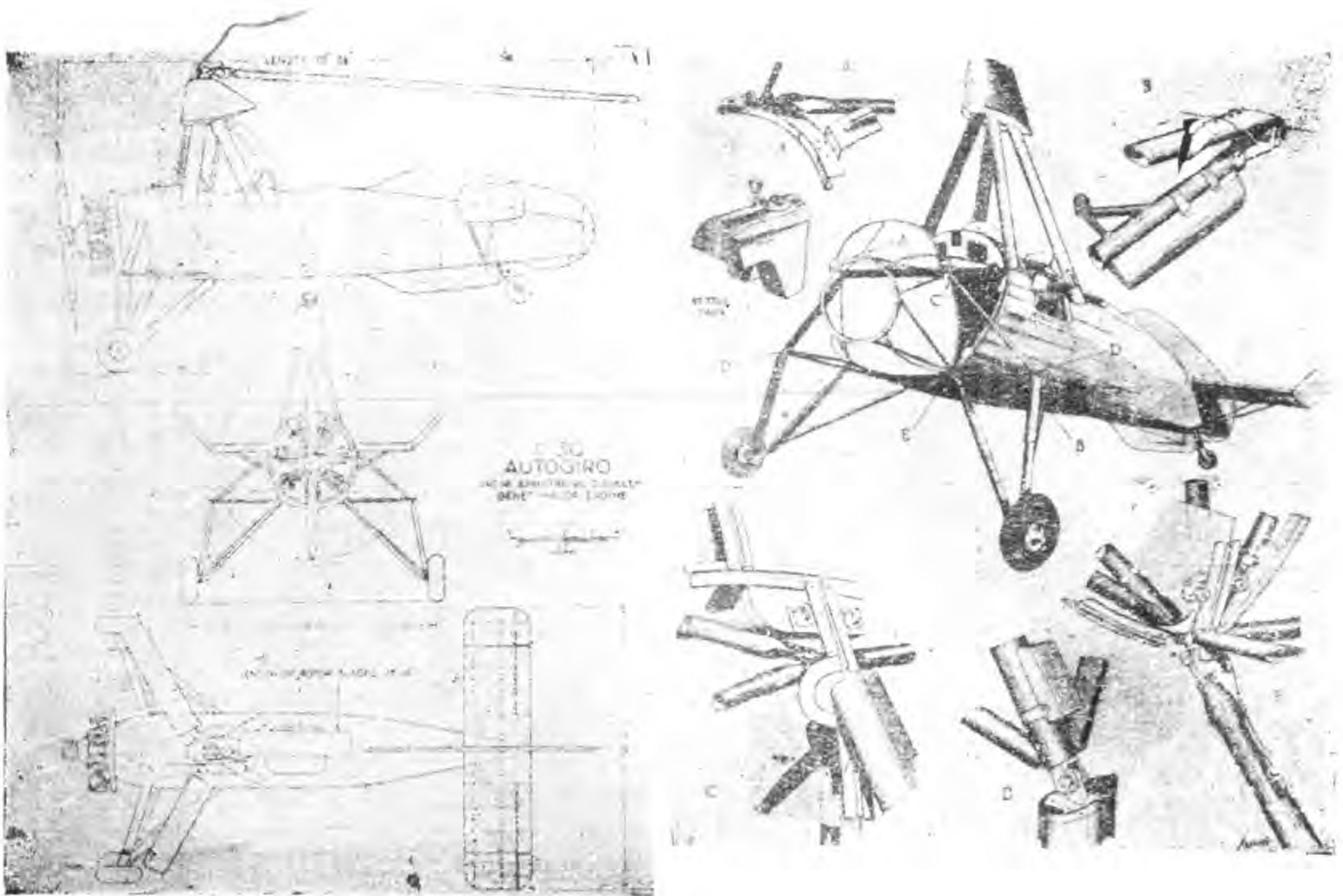
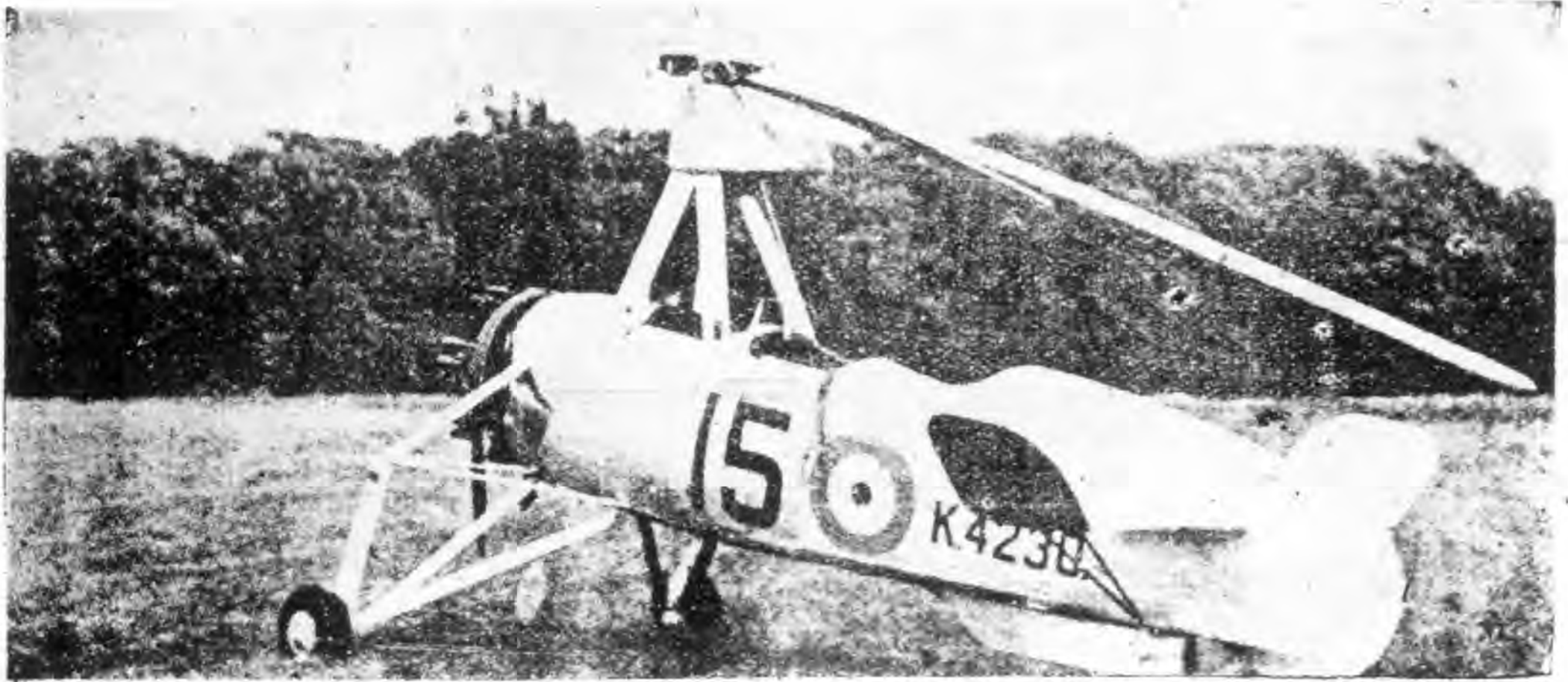
抵銷其高耗廢阻力一弊。自批評之立

足點觀之：——

，且較飛機尙佳。

- 1. 低速時之易駛性及靈敏性極佳
- 2. 信賴性與飛機者等，意外降落較飛機容易。
- 3. 低速性能較飛機者尙優不少。

第五圖 英製阿勃羅 C-30 號自動旋翼機



4. 高速性能常與飛機相同。
5. 此機必較飛機難駛，因控制系統均有較複雜之裝置也。

6. 價格較飛機稍貴，但維持及工作費約與飛機者同。
由此觀之，搖翼機之最不利一點，即為此機因需要轉子之控制，生出較複雜之機構。控制之法，大約須用一補助駕駛桿以連於主駕駛桿，駕駛員如欲變轉子所生力之方向及大小，即可用此補助桿矣。機械上複雜一點，可因低速性能進步之利抵銷之。將來之搖翼機必能在空中停止不動，及垂直降落於狹小場地者，無庸議也。

自動旋翼機 (Autogiro)

自動旋翼機係旋翼航空機中最出名之一種，此蓋因各國較廣引用及熱烈廣告之故也。此機係 Juan de la Cierva 氏奇妙發明之結果。彼所發明之原理，使自動旋翼機在最近數年中有極猛速之進步而於航空機中亦已佔有相當地位。美國之自動旋翼機係 Harold F. Pincain 氏所提倡。此氏與 Cierva 氏均對此機新近進展，有極大之功績。

自動旋翼機，為較空氣重之航空機之一種，此機大部分之升揚力係自三個或四個槳叶之轉子產生之，槳叶係依約為垂直之軸因空氣力而轉動。

在前進飛行時，轉子之拉力 (Thrust) 在對稱平面兩對方，因槳叶可依轉動軸附近之鉸軸自由鼓撲而互相平衡。旋翼自由鼓撲，係在含此翼展 (Span) 及轉軸之一平面內。故鼓撲之功用，尚可阻止自轉子來之迴轉力距 (Precession Moment) 傳達於機身，於是使槳叶之結構較簡，而槳叶所受之力亦僅牽力 (Tension) 一種而已。

新近之自動旋翼機，可使轉軸本身傾斜而調整槳距或使全機傾側，第五圖所示為英國阿勃羅 C. 8 號自動旋翼機之照相及此機之三面圖與結構詳情，茲將該機之性能介紹於後：

座 位 乘員二名
發動機 一百四十四匹馬力空氣冷却七汽缸 Armstrong
Siddley Genet Major 發動機
翼展 (呎) (尾翼) 三·一〇
全長 (呎) 六·〇一

全高(呎)	三·三六
迴轉翼面積	一·四五平方呎
尾翼	一·四五平方呎
翼端之上反翼面積	〇·八四平方呎
上方垂直安定板面積	一·二〇平方呎
下方垂直安定板面積	〇·三八平方呎
自重(磅)	五五三·三八
乘員二名	一四九·六九
燃料及滑油	九四·七九
有效載重	一八·六〇
總重(磅)	八一六·四六
最大速度(呎/時)	一七七·〇三
巡航速度(呎/時)	一五二·八九
最小速度(呎/時)	二四·一四
著陸速度(呎/時)	〇
離陸距離(呎)	一〇·九七
著陸距離	〇
上昇速度(呎/秒)	三三·五六
實用上昇極限(呎)	三六五七·六

第六圖所示為美國 Kellett 前後兩座開艙式自動旋翼

機之照相，美國製造自動旋翼機之大工廠有二，即「美國自動旋翼機公司」(American Autogiro Co.)及「Kellett自動旋翼機公司」(Kellett Autogiro Corp.)此兩工廠在一九三四年十一月起均停止製造以前各種舊式之自動旋翼機，而專造新式之直接控制無主翼自動旋翼機矣。「美國自動旋翼機公司」所新造之 Picairn 機，十一月八日已於華盛頓港之碼頭角上表演升降及飛行。Kellett 之新式自動旋翼機(見第六圖)亦已替美國空軍作第一次之試驗，開兩機結果均甚圓滿，自動旋翼機之前途，殊極光明也。

今欲使讀者明瞭自動旋翼機之優點起見，譯者特自 Aero Digest 及 Aviation 雜誌之十二月號，節譯關於以上所述美國之兩優秀新機之性能如下，以作參考：

兩機均用三葉可摺疊之轉子，而不用四葉之轉子，所謂直接控制者，即該機之控制全賴於轉子(Rotor)調整之意也。故此兩機完全不用機翼(Wings)，不用補助翼(Ailerons)，不用升降舵(Elevator)，致於方向舵，將來自動旋翼機中亦定可以不用，此時以上所述兩機所用者，

已較平常飛機所用者，面積減少不少矣。兩機之駕駛者，可任意使整個轉子向某方向傾斜，猶如飛機駕駛者，可以任意活動控制棍一樣。此種直接控制之自動旋翼機，可以使該機在垂直下降無前進速度時，或該機在最大速度時，或其他任何情形之下，均有極正確之控制。

§§§Pittcairn 自動旋翼機 §§§

此機速度最小為每小時十七哩，最大為一百零五哩，兩速之比率約為一比六。因最小速度之低，落地起飛均極安全。此機起飛時，尾部在三輪未離地以前並不抬起，平常飛機起飛時，所以須尾部抬起者，因欲使機頭擺平而增加前進起飛速度也，然在自動旋翼機則不需要，自動旋翼機無固定之機翼，而轉子之槳叶速度係與前進速度無關也。是以當降落時可以使前進速度為零，此時如遇狂風，駕駛者尚可隨意調整轉子，以適合當時之情況。此機在飛行之時，極易駕駛且極靈敏。轉灣，升起以及普通各種飛行動作均可不致因駕駛者之失當，而生渦轉 (Spin) 之危險。

自動旋翼機無固定之機翼，故其轉子之槳叶可以摺疊，儲藏此機之地位，係依其尾翼翼展 (Span) 之大小而定，今 Pittcairn 機之尾面翼展為七呎，故倉庫最少亦僅七呎，較平常飛機庫最小須二十餘呎闊相比，機庫之地位經濟多矣。此機摺疊之手續極簡，轉子有三槳叶，摺時將兩個前面槳叶向後方一在機尾上之槳叶一疊即可，摺疊之支點，即槳叶在飛行時，欲變化轉動平面所依賴之支點，向後摺時，先須將在此支點上之橫梢取下，橫梢之作用係使此機飛行時，槳叶轉動平面之變化，僅限於極小之度數而已。槳葉摺疊法既有如此簡單，無怪自動旋翼機之引用漸為推廣矣。

自動旋翼機無固定之機翼，故向各方向之視界極大。Pittcairn 自動旋翼機中，不但艙頂裝有透明之板，下前方亦裝有透明板，乘該機之人員，向上下左右前後各方均可目觀清楚。

Pittcairn 機裝有七十五匹馬力 R 型齒輪式 Popjoy 發動機，齒輪式之好處，即可使螺旋槳軸高於發動機中心，於是雖發動機置於機身之較下方，螺旋槳與地面之間隙（

Clearance) 仍不致太小，結果此機乘客，更得到向前方較大之視界。齒輪轉動螺旋槳一法尚有一優點，即可使機身稍低，而乘客上下較為容易，且自動旋翼機無固定之機翼與支柱，乘客上下亦不受到任何阻礙。重心因機身放低以後隨之向下，此機降落及起飛時乃更得較佳之安定性 (Stability)。新式之自動旋翼機其安定與控制，均與前進速度無關，蓋轉子旋轉不息，雖機中發動機停止，全體垂直降下，全機之控制與安定性仍能保持，故發動機如中途發生障礙，乘客均不致受害，降落場地大小幾僅需與該機大小一樣已足。Pittenger

自動旋翼機之自重約六百磅，總重一四〇磅最大速度每小時一百零五哩，巡航速度每時小九十哩，如能更注意使全機流線形化，則最大速度尚可稍增，此機可裝燃料十七加侖，持續飛行距離約為三百五十哩，轉子之直徑為三十二呎。

第六圖 Kollett KD-1 自動旋翼機



§§§ Kollett KD-1 自動旋翼機 (見第六圖) §§§

Kollett KD-1 直接控制自動旋翼機，裝有二百二十五匹馬力 Jacobs I-4 發動機，機身全用合金鋼管及合金鋼配件製造而成，機身之設計，務使視界最大。轉子槳叶係用拉力強度極高之合金鋼管造成，槳叶亦為可摺疊式，如摺向尾面上時，全機最大尺寸為 (二十五呎十吋) × (十呎三吋) × (十呎四吋)。此機所裝之 Jacobs 發動機，係專為自動旋翼機用而設計，全機可裝置燃料五十加侖，滑油四加侖，茲為省略起見，僅將 Kollett 自動旋翼機之說明單及性能，簡單列之如下：

說明單

長 (槳摺疊時)

二十五呎十吋

闊 (槳摺疊時)

十呎四吋

高(槳摺疊時)	十呎三吋
轉子直徑	四十呎
兩前輪相距	九呎六吋
垂直尾面	十二方呎
水平尾面	二十二方呎
自重	一三五二磅
燃料	三〇〇磅
油	三〇磅
有用載重	三七〇磅
總重	二〇五二磅
性能	
最高速度	每時一二五哩
巡航速度	每時一〇三哩
最小速度	每時十二哩
升揚率(Rate of climb)	每分鐘一百呎
持續巡航距離	三百六十一哩
持續巡航時間	三小時三十分鐘
離陸距離	六十呎

着陸距離

○

自動旋翼機事實上明顯之成功，使世界各國多數大航空研究機關，羣起注意。德國航空研究所(D.V.L.)英國航空協會(A.C.A.)及美國航空協會(註四)均有試驗之報告，而尤以美國之實體自動旋翼機試驗結果最稱滿意，對航空工程師有莫大之幫助焉。

最近之自動旋翼機，最重要之缺陷，厥惟高速性能太差，故自動旋翼機之高速自有討論之價值。自動旋翼機最高速度太小之主要原因，即由於此種航空機之耗廢阻力太大，然耗廢阻力一項，本可隨航空機設計者任意調整，自動旋翼機之前途，殊可以樂觀也。

任何一航空機之耗廢阻面積(Parasite drag Area)者，即當此面積乘以動壓力(Dynamic Pressure)時，吾人可得耗廢阻力也。航空機之總重與耗廢阻面積之比，可作為該機是否清楚之根據，此處航空機清楚之意即耗廢阻力小之謂也。數種最近之飛機，僅因使腳架可以起落及仔細使翼根與發動機蓋圓滑，則以上比率之值，可達每方呎一千磅。然最優秀之自動旋翼機，無以上種種考究，僅達每方

see 1927 Reports & Memoranda No. 1127

三十，而其值約為十三。

尚有一最重要之事，假如將自動旋翼機之槳叶面積 (Blade Area) 與盤面積 (Disc Area) 之比減小，而使槳距，盤負荷 (Disc Loading) 及轉子直徑不變，則此最大升阻率之值，可在較小之升揚力係數時得到之。於是此時之前進速度可以增加。僅將槳叶面積減小，可使相當於自轉平衡狀態之傾角不變，而槳叶每一平方呎之負荷，則已增加不少，故用較高之負荷度 (Unit Loading) 與同一傾角，槳叶可以轉動較速。且因最大升阻率發生於前進速度與槳尖速度為一常數之時，相當於最大升阻率之前進速度，必與槳尖速度之增加成正比而增加之。

吾人如希望自動旋翼機有大的速度範圍 (Speed Range)，則彼之此種性質最有價值，蓋轉子之最大升揚力係數變化頗慢也。例如某一自動旋翼機，其每方呎轉子面積之負荷為一·七五磅，其最大升揚力係數為〇·九〇〇，此時之速度為每小時二十八哩，其後速度變為每小時二百哩，升揚力係數變為〇·〇一七一而升阻率則仍可為十二·一

普通之飛機則不然，飛機機翼假定負荷度為每方呎九·六磅，最大升揚力係數為一·五〇〇，此時最小速度為每時五十哩，其後速度為每小時二百哩時，則其升阻率決不大於九。

設航空機之總重為三千磅，轉子與機翼之升阻率在每小時二百哩之速度時，相若約示四十四馬力之工率，而自動旋翼機當然處於極優越之地位。自動旋翼機之轉子，既較固定機翼優越，欲得大速度範圍，或當最高速度大於最低速度四倍以上時，則自動旋翼機較普通飛機之長處，益形顯著矣。

自動旋翼機既有極明顯之利益，最近的將來，其高性能，自可勝過相當之飛機也。此處所謂相當者即指同馬力，及同一有用載重 (Useful Load) 之飛機而言。將來之自動旋翼機，根據以上各點批評，前途非常樂觀：

1. 低速控制勝過飛機。
2. 信賴性亦與飛機之信賴性相等，意外之降落較飛機容易。
3. 低速性能亦勝過飛機。

4. 最高速度或尚可超過飛機之最高速度。

5. 控制系統之簡單與容易與飛機相同。

6. 價格較飛機稍高但維持費及工作費與飛機相等。

根據原著者之意見，自動旋翼機，除最後兩條以外，各方均勝過飛機，且即最後兩條亦不生大礙。此種結論或將為世人所不信，蓋今日自動旋翼機之高速性能尚遠不及飛機者也。然據 Cierva 氏新自動旋翼機最近之試驗，證明飛機之高速，並非自動旋翼機所不能達到，可見以上結論，亦有信仰之可能。

迴轉翼飛機 (Gyroplane)

迴轉翼飛機係 E. Burke Wilford

第七圖 Wilford 迴轉翼飛機



品矣。

迴轉翼飛機係航空機之一種，其大部分之升揚力係依

一自由轉動之四葉轉子所生，轉子兩對方之葉葉堅相連接而軸承裝於殼中，於是每對葉葉，均得依與葉葉展 (Blade Span) 相平行之一軸，自由迴轉。轉子之迴轉軸約為垂直，在前進飛行時，對轉平面兩對方之升揚力可因每對葉葉在殼軸承中轉動而平衡之。每對葉葉之轉動係被「殼機件」中之一調整模動盤 (Controlable Cam) 所管理。且如將每對葉葉在殼軸承中依同一模動盤使其轉動方向變換，則此機俯仰 (Pitching) 及傾側 (Rolling) 均甚容易。第七圖照相所示，即為一種迴轉翼飛機，此機轉子雖機械上與自動旋翼機之轉子大不相同，然自航空力學上觀點論之，兩者殊極相同，而難互相分開討論也。

氏所手創，氏對於此機之研究已達數年，借此機未曾有自動旋翼機一樣之鼓吹及表演，前途之光明，尙未為一般世人所洞悉，然此機原理如能詳細了解，則無人不知其為上

升阻率。且兩種轉子最大升阻率之值亦約相同，是以兩種

轉子均有引用以生大速度範圍及高速飛行之可能。然則迴轉翼飛機亦與自動旋翼機一樣，高速飛行尙未成爲事實也。

迴轉翼飛機與自動旋翼機，因航空力學上之相似甚大，故多數人以爲彼等之分別，僅在轉子之結構不同而已。大約因迴轉翼飛機之槳叶必須使屈撓力距 (Bending Moment) 傳達至轂，轉子之重量較自動旋翼機者必稍重。兩者之轉子，均無機構簡單之利。

美國航空協會已注意及於迴轉翼飛機利用之可能，一十呎直徑之轉子，早經置於風洞中試過，故吾人可盼此試驗之報告是爲轉子研究之先鋒。

迴轉翼飛機將來大約必須漸漸發展，對將來此種航空機之批評，可預測之如下：

旋翼航空機與飛機比較分數表

比較項目	旋翼機	飛機
1 易駛性及靈敏性	20	25
2 信賴性及意外降落之安全	20	25
3 低速性能	20	10
4 速度高	5	15
5 動作簡單	5	10
6 價格維持費及工作費之大小	5	15
下總共	75	100

1. 低速時控制較飛機佳。
2. 信賴性可與飛機者等而意外降落可較飛機容易。
3. 低速時性能勝過飛機。
4. 可超過飛機之高速速度。
5. 控制系統與飛機者同樣簡單與容易使用。
6. 價格較飛機貴然維持及工作費則與飛機者相等。

以上批評，與對自動旋翼機之批評相符合。依著者之意見，雖迴轉翼飛機之發展工作尙未有如自動旋翼機之程度，然兩種旋翼航空機約有同樣之利。

今以飛機爲比較之標準，依著者之意見，評定其他各種旋翼航空機之分數列表於下，但閱者須注意此種分數，僅爲原著者 John B. Wheatlay 氏之推測，不可視爲金科玉律也。

搖翼機	20	30	20	15	5	10	100
自動旋翼機	30	30	20	20	10	10	120
迴轉翼飛機	30	30	20	20	10	10	120

由此可見直上機殊處於不利之地位，此機垂直上升及下降之本領，須付以機構複雜之代價，於是其高速性能即形太差。在降落或起飛速度時，降落及起飛問題，並不較此速為每小時二十哩至三十哩簡單多少。在大風之時，速度為每小時二十哩至三十哩者反較速度為零者佳。換言之，譬如，如有一風，其風速為每小時五哩至十五哩，而旋翼航空機在此風中航行，如是則直上機較自動旋翼機之利點，已完全埋沒矣。

搖翼機，自動旋翼機及迴轉翼飛機等，由以上之討論及評論，可知利頗不少。在此私人飛行漸為廣用之時代，旋翼航空機，必能造一新之傾向者，無疑也。平常飛機之速度，最低為每小時五十哩至七十五哩，而此種航空機，則可用更低之速度，於是降落及起飛之危險減少而平日用或意外降落之機場面積可以大減。此種利點，自可吸引航空家之注意，故自此以後世界上航空機製造家亦當別開生面，從事製造此種旋翼航空機矣。

德國製成高射程之防空砲

德國近加爾斯波爾克之郊外，有著名之波夫阿爾斯兵工廠，於最近製造有七千五百公尺高空之射程防空砲，此砲已由參謀本部主腦躬身臨場試驗，所得之結果如次，其砲之口徑為四〇哩，自動式裝備，每一分鐘平均發射一百三十五發，現在祕密大批製造中。

德在秘密組織中之空軍陣容

彙

一

德國雖受凡爾賽條約之限制，不能公然擴大空軍，但希特勒實有於第二次世界大戰中，以空軍控制全歐之企圖，倘此項計畫果欲實現，當準備飛機一〇、〇〇〇架，適等於現在全歐所有機數，較法蘭西聯繫，包括小同盟國，波蘭，比利時，多一倍，如此方可決戰獲勝。倘德國有一倍於全歐機數，二倍於法國及其友邦機數，即準備飛機二〇、〇〇〇架，則德之勝利，不容疑議。此二〇、〇〇〇架飛機之分配，為以五、〇〇〇架滿布德法邊界及全德之內地，以防制法航空隊之襲擊，另以五、〇〇〇架控制其他可能性之敵人，餘一〇、〇〇〇架，用以消滅法國空軍，則以法國之強，恐亦不足一擊。

憑此二〇、〇〇〇架飛機，非特可操必勝之權，一洗第一次世界大戰之恥辱，即全歐希特勒化亦可實現。但德國能否造此龐大之實力，誠屬主要論點，但並非絕對不可

能之事，要知希特勒之背後，盡為航空宿將，國社黨之四大領袖——希特勒，戈林，戈培爾 Goebbels，赫斯 Hess——其中戈林與赫斯係過去最活躍之航空人，今戈林與羅赫姆 Rohm 為「納粹黨」之軍事領袖，亦即參謀本部之首腦，一切作戰準備，均由其設計，曾任著有盛名之德戰鬥隊 *Treife* 之 *Von Richthofen* 末任隊長，在歐戰中極為活躍，其唯一之主張為擴大空軍。

見解相同而更較與希特勒親近者為赫斯，曾任前德軍第三十五偵察隊隊長，此人影響於希特勒者至大，言聽計從，希特勒所不能判斷者，常取決於赫斯，在此二巨頭一意傾向於擴大空軍之外，全德類此握有大權之航空人不下二十餘名，洛貝勒 *Dr. Robert Ley* 為「納粹」貿易協會之首領，黨務組織局之主席，亦希特勒親信人物之一，舊為軍事航空人，且為職業化學工程師，曾受僱於 *U. Farbenindustrie* 最大之德國化學托拉斯，毒氣軍火供給之大本營，此外則過去之航空人而為現在之褐衫指揮者

，有 Jeckeln, moder, Heismeyer 分任漢堡等處之警察總監，Ferdinand Von Hiddessen 爲歐洲最早之航空人（一九〇八年左右），當一九一四年八月三十日德轟炸隊第一次攻巴黎時，卽已參加，現爲「納粹黨作戰局」最有權威委員之一，Captain Wilhelm Weiss 亦爲一經驗之軍事航空人，Guntner Ziegler 爲褐衫參謀長最親近之顧問人之一，羅赫姆在歐戰時任第七戰鬥隊長。

德國之主要職位，既盡以航空人充任，則戈林二〇、〇〇〇架飛機，不論其代價幾何，勢在必造，今新式偵察機每架約值一五、〇〇〇至一六、〇〇〇磅，轟炸機更貴，卽一門高射炮亦需一〇、〇〇〇磅左右，以此推算，二〇、〇〇〇架飛機之代價，並不遠貴重之化學裝備在內，約需二〇〇至二五〇兆磅，德國民衆正際茲困窮及失業之時，造此龐大之空軍，當然非一易事。德預算在消費方面者約四〇〇兆磅，其中用以救濟失業者佔一二五兆磅，但爲應付危急計，二〇、〇〇〇架飛機需款縱多，亦不得不忍痛爲之。

二

戈林及褐衫黑衫領袖羅赫姆及赫姆羅 Himmler 直接指導下之國社黨航空襲擊隊所轄之 Luftstraffe de S. A. 內部人員，極爲秘密，但 Nibel 爲該組織主腦之一，歐戰時曾指揮一最危迫之德戰鬥機隊作戰，今亦爲黑衫黨主要人物，引 Rosbach 中尉爲之左右手，亦歐戰時常爲人所稱道之戰將，茲數人者，在民用航空托拉斯「漢沙公司」及世界最大化學廠「I. G. Farben industrie」之領袖人員及主要化學工程師中，均有其地位，此類組織，外表與德國軍隊絕無關係，實際爲希特勒褐衫信徒最活躍之所在。

今德國各地之特殊「國社黨航空隊」在舊航空人指導之下，相繼成立，每一師團褐衫黨員分若干航空區，希望三〇〇、〇〇〇褐衫黨員均訓練成爲駕駛人。小學生及幼稚生充分授以航空教育及化學戰術，高小學校以航空學替代法文。柏林成立中央航空學校「Herman Goring School」二、五〇〇人之毒氣訓練營，亦已組成。民間之支部，則有空防協會，各地各區之人民，均登記加入，僅柏林一區，已有一〇、〇〇〇所之住戶防舍，及二〇、〇〇〇所之民間空防瞭望台；高級機關，社團，地方行政機關，鐵道

，私人組織，學校等，均在秘密之空軍指導下，準備財力及人力。

據 Woyband 將軍預言：德國龐大之飛機工業，已在中國出現，能於每四星期中生產飛機二、〇〇〇架。法國現有軍用機總計二、〇〇〇架，其中一、七〇〇架可隨時動員；英意兩國各有軍用機一、五〇〇架，其他各國數量較少。但德國在第一次世界大戰時，已有飛機一三、〇〇〇架，戰後移交協約國，皆陳舊不堪之小型機，作戰力極為有限，然以此為例，則德國現在工業之發達，造二〇、〇〇〇架飛機，固不能算一件事也。

德國飛機工程之取徑有三：第一為改所有汽車工業為飛機工業；第二為改電氣工業製造航空發動機，西門子廠即其顯例；第三為新飛機廠之崛起於漢堡、柏林近郊、漢堡、白萊門、萊茵蘭、佛利特列姆等，雖為民營工業，其龐大僅亞於重工業及化工業，而後台人物，仍為「納粹黨」也。

國外為希特勒培植空軍實力者則有意大利，瑞典，荷蘭，英國等等，德國 D.8.2 航空發動機之輸入意大利者可

以千計，冀其他日編為成隊之偵察機而助德動員也。在德國西北部之若干工廠，供給轟炸機及偵察機所需一切零件，蓋其地不受軍縮會議之干涉與裁制也。

三

戈林指導下之所謂商用航空機隊如「漢沙公司」之類，機數共為一、二〇〇至一、五〇〇架，在數小時之內，即可全備武裝，改為戰鬥機向任何方面推進，蓋戈林有一爪牙次長任漢沙公司理事也，而一切商用機之駕駛員即舊時之作戰員，非褐衫即黑衫者。戈林在一九三三年十月即公開宣稱改組民用航空機一律為大型高速三發動之優秀式，甚至德國鐵道將一部份之長途運輸轉讓與航空公司，如柏林與東普魯士間之夜間運輸是也。

國社黨空軍所有之機式，漸趨一致，並已證實其軍事效用，平均耐航一、〇〇〇小時，時速二五〇小時，炸彈載量在五、〇〇〇磅以上，外加一切應用作戰武器。新式德機如 D.2000 每出發一次，其所擲炸彈與所播毒氣之多，為第一次世界大戰全隊飛機所不及，D.8.2 與頓堡號除載大量炸

彈外，可裝 20mm 自動機槍兩挺及有機槍武備指揮座之槍樓，可向左右前後上下射擊。Dox, D7000, Ju 2 及輕機 He 70 效能相同，其耐航性能適足不停來往柏林以西任何歐洲都市，Go 8 已於柏林——倫敦之夜航線中試驗其有效，飛行高度均在五、〇〇〇米以上，爲地面防空力量所難及，因其裝載武器充足，任何普通飛機不能在空中當其一擊，而各商用機之駕駛員，對於國外航程，已操練純熟，日夜能飛，各該地段之風候天時，習知已久，歐洲各國任何駕駛員所不足與倫比也。法國“Late 520”四發動四馬力水機，或我之六發動全金屬一二〇客座機，尚在試用期中，但在德國已司空見慣。

第二次世界大戰，德之毒氣武備，當較威廉二世時代劇烈多多，希特勒之毒氣方式，雖不易知，但已達到對致命之極峯無疑，每架 Go 8 機載五、〇〇〇 毒氣炸彈，毒

質可透過任何防毒面罩，今已從事大量製造。至於德國空軍是否已在計畫特殊之飛雷，用無線電指揮之在空中經一〇〇 呎距離以投擲于敵國之城市，商業中心，工業區等等，則殊難逆料。但“T. G. Farben Industrie”之化學軍火已在積極製造，廠工達一〇〇、〇〇〇 人，資本一、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇 馬克，該廠曾發明從淡氣取人造肥料，及從枯炭取人造冰品，近年更以人造絲傾銷於世界市場。

自德國邊境飛至巴黎，僅需二小時，而倫敦則凡耐航三〇〇 哩之飛機均可抵達，Go 8 之耐航力爲往程三〇〇 至三二〇 哩，返程亦同，共六〇〇 至六四〇 哩，用以飛炸全英尚有餘。今德國在柏林附近成立飛行中心地，留駐褐衣黨人二、五〇〇 名，航空根據地遍於全德，不久之將來，此一幕天空屠殺悲劇，將揭現于吾人之眼簾也。

商業航空之國際化及殖民地航空之猛進

企 白

一、商業航空之活躍狀態

最近五年間，航空事業飛躍猛進，各國民間對於航空機之利用，已成一般化；而為降落及起飛用之飛行場之建築，亦日趨普遍之發展。凡交通不便之地，蒙近代文化之恩惠者，莫不為航空所賜。至於航空路之延長，航路上之活動，更如雨後春筍，方興未艾焉。

在一九三〇年，各國定期航空路勤務中之飛行距離，法國為一〇・〇〇〇・〇〇〇公里，德國為一一・〇〇〇・〇〇〇公里，英國為二・〇〇〇・〇〇〇公里，意大利為四・五〇〇・〇〇〇公里，和蘭為一・五〇〇・〇〇〇公里，蘇俄為二・〇〇〇・〇〇〇公里，其他二六，〇〇〇・〇〇〇公里，合計一一五・〇〇〇・〇〇〇公里以上。

輸送旅客及貨物之數字當全世界約四・〇〇〇架在勤務中之飛機，前者為七七六・〇〇〇名，後者為一七・〇

〇〇噸。旅客一名及貨物一噸平均飛行距離，則前者為三五〇公里，後者為六二五公里。

法國在一九三〇年，國內一般航空公司開拓之航空路計三四・九三六公里，總飛行距離九・三九五・九五一公里，輸送旅客總數二八・九三五名，商品總量一・六六五噸，積載郵件總量二〇〇噸，服務於此項大事業者，有七〇〇名之各種技術專家（內一一〇名為駕駛員）；使用之飛機有陸上機二二八架，水上機三七架。

各國民間航空之數字，有如左述：

德國——路夫漢沙航空公司及其他二個之獨立航空公司，航空路四〇・六〇〇公里，總飛行距離一〇・八六一・〇〇〇公里，總輸送量二・九〇六・〇〇〇噸。

英國——帝國航空公司，航空路九・三九一公里，總飛行距離一・九六六・〇〇〇公里，總輸送量一・三二九・〇〇〇噸。

和蘭——K. L. M公司，航空路一六，七三二公里，總飛

行距離四·四三八·〇〇〇公里，總輸送量一·三二九·〇〇〇噸。

比利時——沙斐那航空公司，航空路一·八六〇公里，總飛行距離八〇〇·〇〇〇公里，總輸送量二二六·〇〇〇噸。

意大利——航空公司六個，航空路一四·九〇〇公里，總飛行距離四·四三八·〇〇〇公里，總輸送量一·〇〇〇·四〇〇噸。

波蘭——羅特航空公司，航空路三·三二二公里，總飛行距離一·三〇二·〇〇〇公里，總輸送量三四九·〇〇〇噸。

丹麥——國營航空公司，航空路一，一九〇公里，總飛行距離二一〇·〇〇〇公里，總輸送量六七·〇〇〇噸。

羅馬尼亞——航空公司一個，航空路四一〇公里，總飛行距離七七·四九〇公里，總輸送量二六·〇〇〇噸。

捷克國——航空公司一個，航空路二·五四八公里，總飛行距離七五六·〇〇〇公里，總輸送量二三六·〇〇〇噸。

〇噸。

蘇丹——國營航空公司，航空路一·一三五公里，總飛行距離二一七·〇〇〇公里，總輸送量一五五·〇〇〇噸。

美國——航空公司四十二個，航空路三三·八五八公里，總飛行距離五七·〇〇〇·〇〇〇公里，總輸送量六〇〇〇·〇〇〇噸。

加拿大——航空公司一個，總飛行距離約四〇〇·〇〇〇公里。

蘭領印度——國營公司一個，航空路四·二五三公里，總飛行距離七二八·〇〇〇公里，總輸送量三一七·〇〇〇噸。

南阿及澳洲——航空路八·〇〇〇公里以上。

法國之航空公司如下：
1. 阿爾屋利安航空公司
巴黎——倫敦線 巴黎——企猶尼斯線 企猶尼斯——婆奴線(夏季) 里昂——求內烏線(夏季) 巴黎——希愛魯布線(夏季) 巴黎——愛烏魯線(夏季)

2. 華爾曼航空公司

巴黎——柏林線 巴黎——愛姆斯脫爾達姆線 巴黎

——邁爾莫愛線

3. 埃愛羅·坡斯達爾航空公司

知爾斯——聖却哥線 邁爾西亞——埃魯捷愛魯線

4. 愛魯·阿里安航空公司

邁爾西亞——西貢線

5. C. i. D. N. A 航空公司

巴黎——伊斯坦魯爾線

6. 哥巴尼·埃愛里恩奴·法蘭西航空公司

巴黎——埃烏魯線 波爾特——尼斯綫 卡來——特哇線

巴黎至伊斯坦魯爾線，在一九三一年度共載三，五五

一名，貨物四五〇·二八五公斤。

法本國及北部非洲設有多數之着陸場及水上飛機根據

地，其配置如左：

本國

二八五

埃魯捷愛里及企猶尼斯

九六（內有九棚廠及補給倉庫等）

莫羅科

一一五（內有一四棚廠及補給倉庫等）

邁特格斯格魯

七四（內有四棚廠及六補給倉庫）

法領西部及東部非洲

三〇〇（內有一六棚廠一五補給倉庫）

法國最重要之航空港在巴黎郊外之普魯治愛·一九三

一年度降落及出發之輸送飛機計九·九八二架，通過之旅

客計四四·七四〇名，通過之貨物及郵件計二·一八二噸

。此數字較之英國之克羅伊登在同年度降落及出發之輸送

飛機八·八九七架，通過之旅客四四·六二八名，通過之

貨物及郵件二·三〇〇噸，以及德國之但貝魯阿夫飛機二

八·八三九架，旅客四八·四四八名，貨物一·一八七噸

，不相上下。法國為航空先進國，其飛機之使用率，航空

路之安全性及正確性，較之任何國，誠無遜色。

二、空中輸送之實用化

交通機關之實用性，含有速度，正確性及安全性之三

因素，茲依次論述如下：

1. 速度

法國航空路使用之主要飛機，如裝有單發動機之「拉胎科愛爾」(Latécoere)及「貝來蓋」(Breguet)，裝有雙發動機之「里阿來，愛阿里浮」(Lioré-Et-Olivier)，裝有三發動機之「華爾曼」(Farman)「維波爾脫」(Wibault)及「拉胎科愛爾」等。此種飛機之速度為一六〇乃至二二五公里。較之美國製之飛機顯見低劣，例如美機「洛克希特」(Lockheed)型，有三〇五公里以上之速度。最近巴黎——企猶里希——維爾那線即使用此式飛機，故運輸速度較其他各線為大。

商業飛航速度之減少，不僅為飛機之性能問題，他如由都市至飛行場之輸送時間，在站停放時間，補給油料時間，均有使航運時間延長而影響于速度。且飛機與最高速度之火車相比，有二倍之大速度，但因日沒以後及拂曉以前之停止活動，故其平均輸送能力顯然低下。

為發揮長距離陸上航空路之效能，故如夜間航空標識之設置，航路之合法的選擇，及固有速度之改良，均為不可或缺。歐洲有若干夜間航空路之開設，亦即為適應此種需要之舉。一九二九年至一九三〇年，巴黎——斯特拉斯

普魯線上已實施夜間之試驗飛行。

巴黎至柏林間之郵件飛行，曾實施夜間飛航為人所周知。近來巴黎至里昂間亦有夜間郵件飛行之企圖，殆亦不成問題。郵件由里昂鐵道輸送至邁里尼亞奴航空港，拂曉由飛機積載向埃魯捷受里，企猶尼斯，那坡里，埃台內及遠東方面輸送。

夜間飛行之標識設備，最完善而普及者首推美國。北美大陸由東向西有三條航空線，只須二十九小時可以橫斷大陸。較之從前須四日者，其便利為何如耶？每四十八公里設不時着陸場一所，每二十公里置回轉式燈臺一座，每一五〇公里配置氣象臺一座，此外更有七十個無線電臺之設備。故美國人士均嫌快車之遲緩，夜間飛行成為一般之要求。政府因此努力經營，力求完善，故其夜間飛行設備之邁進，有舉世莫及之概，此則想為任何人所不至否認者。

歐洲亦正在年撥鉅款，積極從事於夜間飛行之設施，法國當然不甘落後，雖於路徑之選擇，地理狀態之考慮，乘換方法之研討，頗費躊躇，然法人勇往進取之精神，並

不因此稍緩。一經完成，則其效率之大，出人意料。如邁爾賽伊與西貢間，向來需二十六日之行程，今則僅需七日，幾減少四分之一。智爾士——布愛諾埃伊來斯間，共一二·六六五公里，往日需二十二日之行程，今則八日或九日即可聯絡。又如哥倫比亞線之巴拉基拉——波哥達間，火車及輪船約須十二日左右可以到達，今則飛機只需八小時可到。本線使用飛機之積載能力甚強，故送往該線運輸之貨物不亞於火車。此條航路之開始者為S·C·A·D·T A·公司，已獲莫大之利益。

在未有夜間設備之航路，即採取飛機與火車之聯運辦法。如飛機在日間將貨物運至火車站，火車即在當晚將貨物運至航空站，再由飛機運往目的地，如此聯絡運輸，商業航空速度之向上，仍可保持。

最後飛機速度之增大，亦為必然之事。美國最大巡航速度達三〇〇公里，同時發動機之製造，精益求精，氣體力學之技術，日益改進，故五〇〇公里以上之不着陸商業航空，亦屬常事，商業航空之速度，既如斯增大，將來必有與普通電報競爭之「飛行報」出現。即如由巴黎起點至

柏林只需三小時，邁特里特四小時十五分，維恩三小時半，布卡來斯特五小時半，伊斯旦布爾六小時半，莫斯科八小時半，埃魯捷埃魯四小時四十五分，卡賽布蘭加及達卡七小時及十九小時一五分，西貢三十三小時，達那那里烏三十五小時，紐約二十四小時。

商業航空既有上述之優越，則使用者雖覺運費高昂，然因速度增大，時間經濟，經營者即可操奇計贏。較之以火車輪船，既須化高率之捐稅，又經長時間之運輸，其間得失，顯而易見。

自成層圈飛行試驗成功以後，飛機向上不可能之說為之打破。米里肯及畢卡教授之實驗，宣布在一五·〇〇〇尺以上之高空，完全可以航空；且因空氣稀薄，前進時抵抗力微弱，反賦以速度之增大，惟作成層圈飛行，須有防寒裝置，及普通氣壓之保存裝置。近時低空飛行之飛機，亦多備有此項裝置，以備不時之需。

大速度，氣體力學之效能，以及燃料消費之減低，無論軍事與商業航空，為表現實用性之共通點。

2. 正確性

正確性者即指時間正確而其航路上之活動有繼續性者是也。現今航空路，每至冬季，殆多停止。因之營業收入，驟形減少。不僅此也，民間之通信及營商並不因冬季而稍減，平時既因政府之宣傳，深信商業航空之實用，今如一暴十寒，時停時開，勢必搖動民間之信仰影響於商航前途，殊非淺鮮。

假如不論任何季節，繼續飛行，預定百分率，對於機材及氣象設備妥當，始可稱為正確。法國航空網一年中之通航，平均達百分之九一·四，如在季節良好之時，直達百分之百之成績。如邁爾希爾——西貢間達百分之九六正確率，智魯士——布愛諾斯埃來斯間達百分之九七之正確率，以其使用之機材優秀，對於天氣之預測，又有相當之把握，故商業航空之實用化，名符其實。

3. 安全性

飛機之安全性，較之火車汽車自不能相提並論，然最近二年以來，因地上設備之完善，機材之精良，犧牲者逐漸減少。一·〇〇〇名之旅客旅行一·〇〇〇公里之路程，發生事故者，平均約一·二七名，法國與美國相較，則

法不如美，但因製造技術及駕駛條件之逐漸改良，航空事故之數字，亦日見縮小。

三、航空路之支出及補助金問題

搭載四〇〇公斤重量之飛機之支出，一噸一公里約二五法郎，有效搭載量二四〇噸之火車之支出，據法國有名國有鐵路運輸局長特達里氏之報告，一公里約二二法郎，即一噸一公里約一〇生丁，兩者間支出之懸隔甚大，且實際上飛機不能滿載貨物，故於收入不能彌補其消耗，因此歐洲各國對於商業航空之補助金，不得不依然存在。一九一九年以來，德，意，英，荷，商業航空之補助費約為百億金法郎，內三十億金法郎為直接補助金，其餘為地上工事費，飛機製造費及監督費等。補助金之目的，在謀運費之減低以臻大眾化。近日商業航空不僅在商業上予以莫大之效果，即在政治上亦有相當之貢獻，各國朝野上下，莫不從事於技術之研究，人工之改良。故十年以來，法，英，德，意，相繼發展，若從數字上之推求，至足驚人。美國航空路密如蛛網，其於商業上之希望，十分圓滿。

。各州間已取得互相聯絡，縮短距離，同時使用機件精良，設備完善，故各商業航空公司，不必仰給於補助金，美國政府於航空路徵稅率甚低，無形減輕經營者之負擔，歐洲則不然，一面雖有政府之補助金，但一面仍須向政府繳納較美洲爲重之稅率也。

歐洲和嶺之K.L.M.航空公司，僅於技術的組織，航空路之選定方面，受國家最少之補助金。德國漢沙公司已臻實用化，其經費即以商業收入之三分之一補助公司。法國在最近五年間航空路延長二倍，補助金亦增大三倍。其原因航空路雖發達，但在大陸間之使用率低下，每年一〇〇〇公里之航空路，其輸送量不過七〇噸，故不得不增大其補助金也。

德國商業航空輸送量較法國爲大，使用飛機之搭載量約大三倍，以其有大量之搭載，故能增加收入，如同在C.I.D.N.A.航路上貨物運費德國收入二·一八〇法郎，法國僅爲一·二五〇法郎。法國有數航空綫，除載運貨物外，更有其他附屬事業，如播種飛行，森林監視飛行等，此種飛行，不僅毫無收入，且需相當之支出，故於補助金之要

求，極爲迫切。

四、航空輸送之國際化

航空輸送國際化之問題，極爲複雜困難，蓋航空橫跨各大陸，在在與領空有關。如歐洲線，美洲線，遠東線，南美，非洲線及殖民地線，莫不含有極複雜之關係。殖民地線在今日國家主義之立場上，尤爲重要。各國航空之威力，均欲達其統治之殖民地，因此有關係諸國間之共同航空路之開拓，非得協同辦理不可。如英、法、比及葡萄牙之協同辦理非洲線；英、法及荷蘭之協同辦理亞洲線是也。

大陸間航空路之開設，如莫斯科經日本之航路，達卡魯及那達魯經布愛諾斯，埃伊來斯之航路，埃伊來斯特經紐約之航路等是。然此等路線均與主權有關，各國須在事前商妥，方能實現。故航空路之國際化，若能實現，實爲世界之好現象。蓋各國對於航空路之開闢，鉤心鬥角，惟恐不及，如未締結有效協定，恐成畫餅。其實國際間之協同，不僅限於航空。如德國航空與鐵路及一般公路均有密

切之結合，鐵路及汽車與航空港更有連結之時間表，以此交通迅速，為歐洲各國冠。

現在國際大陸幹線如下：

1. 倫敦起點

A 倫敦——基愛夫線（經過埃姆斯推爾達，埃諾烏爾，柏林，維爾沙哇）

B 倫敦——伊斯旦布爾線（經過布拉賽爾，哥羅尼，富蘭克夫爾特，紐林堡，慕尼西，沛尼斯，羅馬，布林奇西，埃推內）

C 倫敦——邁爾西亞線（經過巴黎，里昂）

2. 法國起點

D 巴黎——伊斯旦布爾線（斯特來斯差，紐林堡，布拉古，維爾沙哇，布卡里斯特。）

E 里昂——列帝格拉線（日內瓦，巴爾，斯特拉斯堡，富蘭克夫爾特，埃諾烏爾，科拔坎，斯特克爾姆，漢里新格夫）

3. 德國起點

F 柏林——東京線（格企西，坎尼西斯堡，莫斯科

，基達，北平，大連）

4. 其他

G 威尼斯——基愛夫線

H 企會尼斯——莫斯科線

上述大幹線之外，國際航空公司更着手與關係諸國協同建設支線，聯接大幹線上之各站。如此各國之國有航空路運貨勢必驟增，而運輸之時亦必縮短，則營業當呈新氣象。綜之：各國均能抱商業航空完全為貢獻商業上之效率及民衆之使用，毫無其他之用意，則國際航線之建設與開拓，自無有何等之阻礙矣。

五、個人航空

商業航空專門載運旅客郵件及貨物，如在空中遊覽，專為欣賞而不含有商業行為者，是即個人航空，各國莫不竭力設法提倡獎勵，期以養成國民之航空思想，擴大之而貢獻於國家也。英國有多數私人組織之航空俱樂部，足見航空思想已普及全民衆。美國更於國內開闢三·五〇〇個人飛行場，以供私人及航空俱樂部飛機起落之用。德國最

府以鉅大之費用，建設航空路，並竭力設法引起國民對於航空輸送駕駛飛機之興趣。都市之協同，航空與農業及氣象之連繫及無線電信之發達等，均為發達個人航空之助力，同時個人航空之發達，又為培植國家富力之商業航空之源泉。

法國航空協會所屬之飛行俱樂部，遍及本國及殖民地，據一九三三年之調查，其在本國者計有九十六個俱樂部，其在殖民地者總計六十二個俱樂部。

六、殖民地航空

歐戰以後，列強類皆貫注全神，充實空軍，開拓民航，以保持其優越之地位。財政雖感拮据而於本國及殖民地間之聯絡，毫不稍懈。蓋必須確保殖民地之貿易，排擊外國之商品，方能謀本國產業之發展。關於文書交換，貨物運輸，旅客往來，每以雙方途程太遠，發生困難。若能縮短殖民地與本國間之距離，利益自易增加，即不幸國際間發生戰爭，亦能駕輕就熟，不致臨渴掘井，措手無從，此所以各國於其航空路日益延展，而其航空威力亦日益伸張

海外也，各國以極大之犧牲，努力建設同方向之大陸航線，相繼實現者有三：一由倫敦經卡拉奇至新嘉坡，一由阿姆斯特丹經卡拉奇至巴達維亞，一由巴黎經卡拉奇至西貢，逐漸擴張，方興未艾，茲將其實況，略述如下：

1. 英國與印度間之航空線 英國在南洋及遠東，擁有廣大殖民地與經濟利權，不得不積極計劃本國與殖民地間航空之建設，一九二四年在政府援助下成立帝國航空公司 IMPERIAL AIRWAYS，首先着手倫敦與印度間之航運。一九二六年末，創設開羅與巴立斯坦間之航線；一九二九年三月兩端延長，開始倫敦與卡拉奇間之航線；同年十二月，由卡拉奇延至德利；一九三三年七月，延至加爾各答；同年十月延至仰光；一九三四年四月延至新嘉坡。其主要站為倫敦，巴黎，雅典，開羅，巴格達，卡拉奇，德利，加爾各答，仰光，曼谷，新嘉坡。全線長八千六百四十六哩，跨越十三國，每週往返一次，倫敦至新嘉坡之飛航時間，原需十日，帝國航空公司計劃增加速率，期於七日可達，普通輪船需二十四日者，今可縮短十餘日之航程矣，其所用「漢特來配其」四一型 Handlypage 42

機，為現在世界定期航行中之最大者，計有發動機四座，可載乘客十八人，郵件二千五百磅，至為快適安全。

未失慎。

2. 荷蘭與東印度間之航空線 荷蘭航郵公司 Konink

lijke Luchtvaart Maatschappij (簡稱 K. L. M.) 於一九

三一年十月，在荷皇臨幸之下，開始本國與殖民地間之飛行。其主要站為，阿姆斯特丹，馬賽，雅典，開羅，巴格達，卡拉奇，加爾各答，仰光，曼谷，亞羅士打，新嘉坡，巴達維亞。全線長八千九百六十八哩，每週往返一次，夏季航程九日，冬季十日，因巴爾幹各國冬季不便飛行，必須經過馬賽，羅馬，雅典，增加一日之時間，其所採用者均係本國福卡公司所製之 F 十八型飛機，每架有發動機三座，共一二七五馬力，可載旅客十八人之多，該公司自開設以來，即以全力改善業務，時間準確迅速，從

3. 法國與安南間之航空線 巴黎與安南間之航空線，

係由法國政府委託阿爾及利安公司所經營。一九二九年夏，法國有一航空公司經營馬賽與巴格達間之航線，同時安南方面亦有一公司準備開拓遠東方面之航線。兩公司於一九三〇年合併，資本二千二百四十萬佛郎。先經營巴黎巴格達線及曼谷西貢線，至於巴格達與曼谷之間，則暫由荷印航空公司代為輸送郵件。與伊拉克，波斯，暹羅，印度，緬甸等國，幾經交涉，始獲得中間區域之航行權。自一九三一年一月起，逐漸完成本國與殖民地間之航運。該公司所用之飛機為「華爾曼」三〇三型陸上機，「福卡」七六陸上機，及「卡姆斯」五三型水上機。

德國最新式防空聽音機之發明

世界大戰時，德國使用之克虜伯大砲及齊柏林號飛船，均為戰爭上無上之工具，敵軍見之，無不慄慄危懼，迨停戰後，德國之軍用器具，雖均有限制，而對於軍需工業，仍有進無已，故科學化之兵器，德國仍著先鞭，最近又發明一種大型防空聽音機，類似普通喇叭型之聽音機，惟此種聽音機，無論飛機從何遠處飛來，均能先事聞見，豫為防備云。

空軍大隊作戰之研究

夏之壽

歐洲大戰時炸彈投擲的總成績適合於下列的數字：

對大不列顛的空襲

炸彈投擲總回數約一〇〇左右，共投擲炸彈九〇〇枚，總重量二八〇噸，炸死了一四〇〇人，傷三四〇〇人，平均每空襲一次，擲下炸彈九〇枚，總重量約二，八〇左右，死一四人，傷三四人。

對德意志的空襲

炸彈投擲總回數三五〇次，加入作戰的飛機二二二〇架，投擲炸彈共七七〇〇枚，傷亡總數共三〇〇〇人。平均每空襲一次，用機六架，投擲炸彈二二枚，平均損失，死九人，傷九人。

由此，對戰略上重要目標之空襲，而想要收到作戰計劃上所預期的結果，必須要有極強大的戰鬥力才行。不然，對於人口稠密的地帶的影響，僅僅可以傷人十名，毀壞

少許建築而已。假如現在的任務是同時投下三〇〇噸轟炸彈與三〇〇瓦斯彈，就得需要：

三五〇架輕轟炸機，每機載重量〇，四噸。

或一五〇架重轟炸機，每機載重量二噸。

此外還需要顧慮的是：在巨大的轟炸地帶內，能否確切地解決進攻機隊的安全問題。因此必須增加飛機的數目。

若是全體轟炸機都去攻擊的話，那防禦也一定要很大的數目。

若是多座驅逐機，那也要和轟炸機有同樣的數目才行。

若單座驅逐機，那便要兩倍轟炸機的數目。

假若需要對付戰略上比較重要的目標，例如：鐵路，大道，尤兵營等等，那進攻機隊一定要有一〇〇架到一五〇架輕轟炸機，或者二〇到三〇架重轟炸機，要這樣才能收到很好的效果。

這樣強大戰鬥力的威力，就是投擲的方式也有在先前預經考察過的種種特點的。

作戰基礎

依作者的意見，最小的戰鬥單位應當為一梯隊，可以由六至一八架飛機組成。

○計劃所規定的，由多數梯隊所組織的空軍大隊，預先集合於一獨立航空站，開始飛行。

○全隊在出發前直接集合於出發的航空站。

○分裂出發的各飛行單位在空中集合，排成既定之隊形。第一種形式，僅僅能在很稀有的情形下使用，因為只有很少的航空站能停泊這樣多的飛機，而且能讓他們一同出發。這只有設備最完全的頭等航空站才能擔當。

而且這樣大量的飛機集合在一個航空站上，很容易被敵人的飛機或陸上偵探的搜索所發見。假如要在二兩種可能性中任選一種的話，那第二種便是很有利的了，因為假如把飛機集合的那一刹那輕輕放過去了，那敵人便可以由他所接到的報告而下對付你的方策，因此計劃中不能不保持神速的特性。

第三種形式為最常用的形式。最容易保持一切準備的

普通姿勢。因為各個飛行單位在集合時，各就不同的飛行場上降落。對於敵人空中與地上的偵查都容易掩蔽。只是要注意到，各單個飛機的飛行場，是不是離集合場太遠了。在他種情況之下，有一大部分的材料白費在集合活動上面、防礙了計劃中的傳遞範圍。

在使用此種形式的時候，飛行隊網應當盡力縮小，最好能夠從正面方向成一直線延長下來，一方面既可以限制敵人的搜索，一方面又能夠很容易地在空中集合出發的飛機。

空中的集合

已經起飛了的飛行單位，必須在到達前線之前在空中集合。作者以為，集合的地點，應該在自己的領域以內才行，因為這樣方可以得到下列的效果：

○無數鐵鳥得驟然在敵人領空上出現。

○敵方嚴重抵抗可得避免。

假如在敵人領空內集合的話，那麼他們便能對空軍大隊以下的各個中隊施行各個攻擊。

集合場的選擇是異常之重要，集合計劃與集合點的嚴密審察，也是不能疎忽的。

集合場必定要在敵機所不能發見的地方，若是集合場在前線後方二〇到二五啟羅米達的地方，那便很容易為敵機所發見。因此不能在集合地帶以內躲去敵人觀察機的觀察，必須要用驅逐機的封鎖來掩護，這種驅逐機的封鎖須要非常之緊密，若是動作銳敏，全部飛機的封鎖，只需要二〇至二五分鐘左右的時間。

要保持集合的祕密，則集合場必須在遠離敵人偵察機所能及的目標，例如：鐵道，大路，人烟稠密的村落，以及類於此等的目標之場所設立。

空軍大隊的集合，不能聚在一點上面，須依次成一列橫隊。集合時間不得超過一〇至一五分鐘。

戰鬥隊形

在轟炸中，普通飛行隊形，應儘可能地在短時間內變成戰鬥隊形或轟炸隊形。

假若由二七架飛機組成的一中隊，以V字飛行機與機

間總距離五〇米達，則全隊所佔之飛行空間為：

$$A \text{ 縱寬 } (n-1) \times 50 = 26 \times 50 = 1300 \text{ 米達}$$

$$B \text{ 縱深 } \frac{(n-1)}{2} \times 50 = 13 \times 50 = 650 \text{ 米達}$$

數目相同的中隊，成V字縱隊飛行機與機間距離總數一〇〇米達，則全隊所佔飛行空間為：

$$A \text{ 縱寬 } 200 + 400 + 200 = 800 \text{ 米達}$$

$$B \text{ 縱深 } 200 + 100 + 200 = 500 \text{ 米達}$$

假如大隊由三中隊構成，每中隊飛機二七架，中隊與中隊間間隔五〇〇米達，距離二〇〇米達，則全隊所佔，飛行空間如下：

$$A \text{ 縱寬 } 1300 + 500 + 1300 = 3100 \text{ 米達}$$

$$B \text{ 縱深 } 650 + 200 + 650 = 1500 \text{ 米達}$$

若是把兩側間隔和前後距離的誤差算在裏面，那麼這個數字還需加上百分之一五到二〇的誤差數。

大飛行單位的訓練程度，需至能依指揮官的命令而作簡明的動作。此外，只有每機都裝上無線電，或者至少指揮機裝上無線電，而後中隊以上的大飛行單位的指揮命令

才有可能。

若是無線電機已經預先裝備，那麼便能成橫寬和縱深都很大的隊形。例如在前後飛行時，不論是橫隊或是縱隊，所有的飛機都能夠同時很單簡地轉九十度或四十度的彎，在V字飛行的時候，隊形的變換，較為困難。

空戰

空軍之戰鬥形式，第一須視飛機的性能和他所配備的武器而定。我們要研究戰鬥形式，至少必須明瞭下列三種形式的區別：

- ①單座飛機間之作戰。
- ②多座飛機間之作戰。
- ③各種型飛機之作戰。

我們知道，敵人偵察隊對於向正面飛來的大羣飛機的活動，很快地便會發見。假如通信網組織得好的話，那麼驅逐機在五到七分鐘的時間內便發出警號了。不然縱有強大之防禦力，至少也得費五十至六十分鐘的時間，那便使敵人佔去上風了。

時間是這樣分配的：

- 一、傳遞哨至報告集所的報告傳達需時三分。
- 二、命令傳至飛行場上的驅逐機需時三分。
- 三、起飛準備與起飛需時三分。
- 四、到達空中與飛至作戰地點需時三十至四十分，此時間視驅逐停泊場之遠近而定。

在此時間內，機隊已經進入敵入境內大約一五〇到三〇〇公里的地方了無須抵抗，便達到他們的任務了。時常在空中遇見的敵大小飛行隊，是由中隊分出來的，由此他們的主力隊可以不遇着阻礙而前進。

因此大隊作戰，在他們的任務既經達到之後，而向本隊支撐點飛回的途中，大都要計算時間的。

在距離敵人對空監視哨網愈遠的地方展開，那麼作戰便愈有把握。

單座飛機間之戰鬥

單座飛機為最簡單的攻擊武器。所以要得着勝利，就必須要懂得更好的攻擊技術，與既佔優勢的安全。戰鬥可

以各式各樣的隊形實施。最簡單的為在一線上施行，此為戰鬥的最小單位。戰鬥的結果之良否，視飛機的性能而定，在作戰時，若全隊為一體時，那麼他在隊中的固有位置，也應當保持。作戰規程上說明的，若是來攻敵機也迅持有相當隊形時，密集隊形必須條件保持。敵機作戰的保速與確實程度以及一般加入作戰的情況，也因加入戰鬥的形式而有不同。通常單座機的主要戰鬥形式，可分為兩種：

○敵機以能被分散擊破的隊形前來時，進攻的空軍便向他的分散飛行的次等機隊攻擊。攻擊的全力必須集中在敵人機隊最弱的一點上面，即是集中在敵人指揮機上面。第一次的攻擊必須要以較大的勢力和胆量施行，若還是自己的材料並無怎樣的損害，那敵人便會被迫着變成原來的原形。但就是這樣，也很容易把敵人殲滅的，因為實出的部分更好攻擊了。第一次攻擊後，也不應當解散自己的空軍的隊形，必須每個飛行員都要遵照前此所研究過的作戰計劃行事，才得成功。

在前面所說的情況之下，在第一次攻擊之後，小隊的

進攻機隊遂向上方及兩側離開，離開後每機立刻就恢復他在隊形中固有的位置，以準備第二次的攻擊。各小隊指揮官自行選定他的攻擊目標，通常在二次攻擊或二次以後的諸攻擊時，攻擊目標不再是敵人的指揮機，而是獨立實出於其本部的單個飛機了。

敵機若是不敵而退却時，必須盡力追擊。追擊時必須以愈不傷害本軍的隊形為愈好，由此得戰術定律如下：
被追擊的敵人不完全殲滅時，不繼續前進。

○敵機密集隊形前來，不容易把他各個擊破時，那麼第一次攻擊便需以全部或一部的機隊向敵人尖兵機隊猛撲。

在第一次攻擊後，戰鬥形勢和動作方法仍舊與第一種情況相同。

普通（特殊情况亦同）在本身戰鬥力量比敵優勝時，從第一次攻擊時候起，大隊下的各種機隊便無須加入第二次的作戰，而以多數機隊留作預備隊。

這種的預備隊，在下級機隊當攻擊作戰時遠離本部的時候，有掩護他們的任務。

現在將大隊單座飛機作戰的原則一齊寫在下面：
 ①空軍大隊司令指揮戰鬥，各機與各級的機隊跟隨他的動作而動作。

②隊形必須要自始至終保持不變。

③無論單架的飛機或下級機隊，俱不可事自行退却。

④欲攻擊勝利，必須要迅速而敏捷緊密地施行之，火力必須集中主要目標，追擊必須有力而沉着。

上面所說的原則，對於有裝機關鎗與加農砲的單座機，也同樣地適用。

多座飛機的戰鬥

多座飛機的戰鬥，比起單座飛機來，便複雜而且有變化化的多了。因為不特僅僅能向前方射擊同時也能夠向兩翼

圖1. 成縱隊形時側面武器之防禦

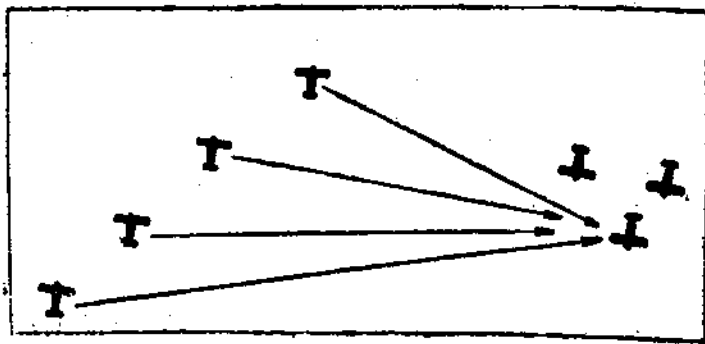
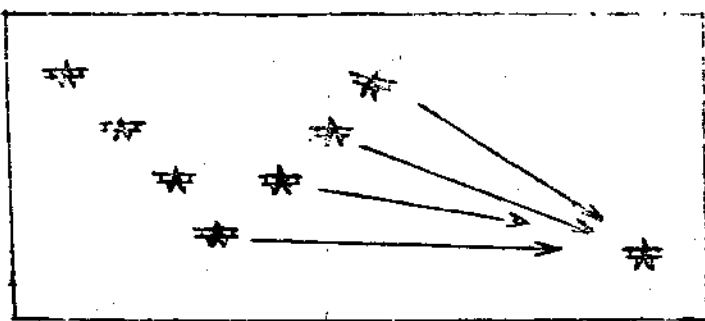


圖2. 成V字形時側面武器之防禦



與後方射擊，所以必須要有更有活動性以及隊形的絕對固定性。單座機可以一架架地單獨作戰，但多座機的作戰，便絕對不可能了。只有嚴密地保持住隊形，指揮官才能夠

向選定的目標開火，而指揮全部機隊的活動。多座機的最厲害兵器是裝在兩側的武器。只有縱側面方向才能同時發射多數的機關鎗和快速度發射的加農。向前後的射擊，正常地不能密集發射。只有在要想在遠距離開始作戰，或被敵機的活動所壓迫時，才能採取這種方法。機身內所裝置的武器第一是防禦武器，大半用來抵抗追擊

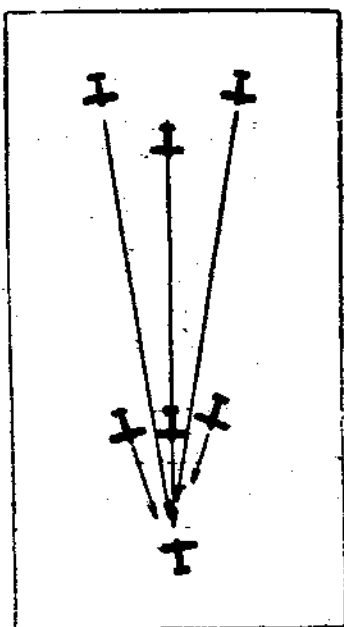
至近距離以內的敵機。
 現在代流行的隊形中，側面武器只有在完全成縱隊飛行時，才能使用。(圖一)

在V字隊形中，只有接近敵機的一半飛機使用側射。(圖二)

假如其他的一半也同樣地開火，那麼便會打中自己的隊伍。

在與我向高度飛行的敵機作戰時，應迅速變換隊形方可。隊形的變換是這樣換法的，就是未接近敵機的那一

圖3. 向一目標集中火力



翼，趕快沉到接近敵機的那一翼下面，取可以射中敵機

的位置。在這樣的情況之下，隊形也不能全然擾亂，在開始作戰時，便可以用前面所配備的火器向敵機開火。在此種情況之下，透過螺旋槳的射擊不僅僅是渴望的，而且簡直是急需的。火力必須依照指揮官的命令而集中在敵隊中之機上面，或者每架飛機自行選擇一個目標射擊。無論如何，火力向單獨的目標射擊是不大容易的，因為這樣會

擾亂攻擊者的隊形。(圖三)

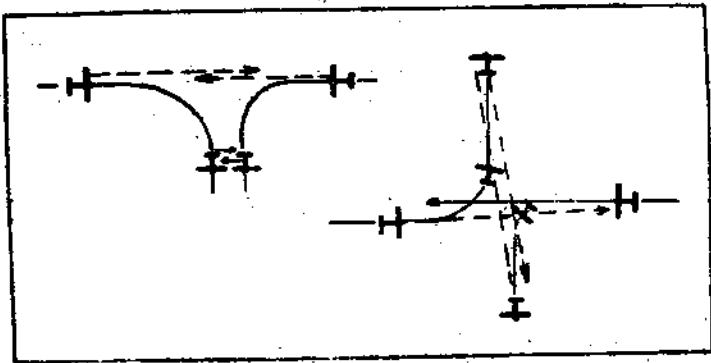
側面火器在有效射距內開始射擊之後，指揮官便領導本隊到一個能夠側射的位置。對方若能夠更迅速地佔到適宜於側射的陣地，便能夠勝過他的敵人兩三等。於互對敵的機隊間的接近活動，可以分為下面的兩種情形。

第一種是在正反對的方向上遭遇。雙方都改變自己的飛行軌道，由此他們便變成在同方向上的平行飛行了。

在這種情形之下，誰要是瞄準得精確，誰便操着勝算了。實際上，這種方式的射擊，還算是誰簡單的。

若是敵人在正面遇合後，即刻採取本來的方向飛行，那麼側面火器便要急促有力地發射，因為這是各種速度的總合，向後方發射的火器，便直接在變換飛行軌道後使用

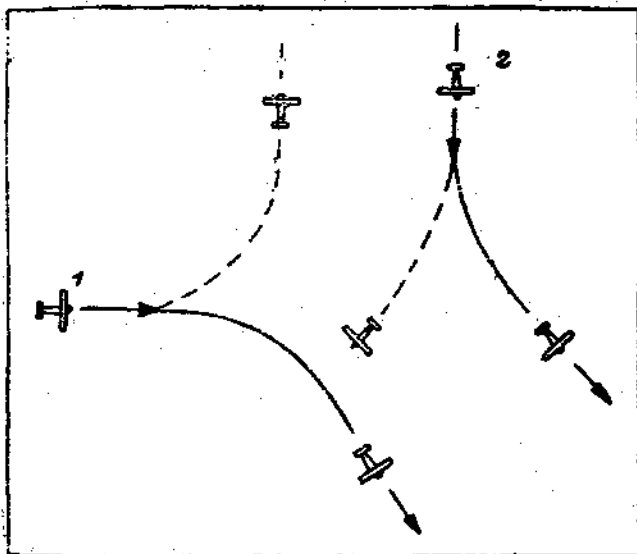
圖3. 正面攻擊後的轉彎



。(圖四)

第二種情形是在飛行軌道的交叉點上遭遇。飛機大半都在原方向上彎轉成平行飛行，很少有在正反對方向上並飛的。(圖五)

圖5. 交叉點上的遭遇



在圖上我

們可以看出，第一號機的形勢是十分地不好的。在他僅能夠使用前方火器的時候，敵人都能用側方火器射擊他。第一號假如

還想繼續作戰的話，那他只有採取與敵機同方向平行的軌道，才能夠把形勢轉好。假如不願再繼續作戰的話，便取與敵機反對的方向飛行。

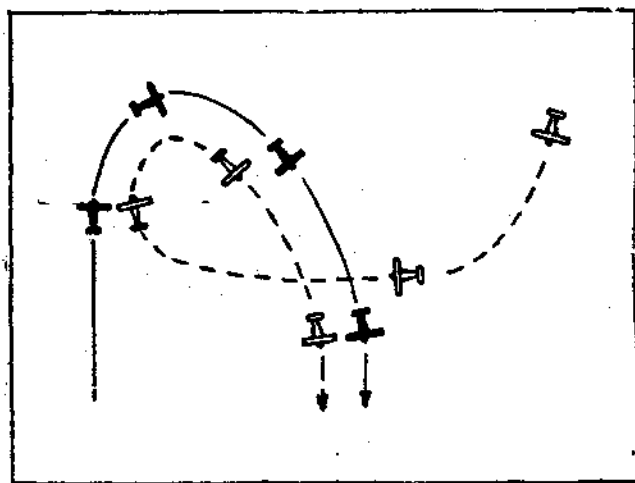
在各種情形中，都能夠在直線或曲線的飛行軌道上作

戰。假若兩機的速度是一樣大，那麼通常便在平直線的軌道上作戰。在其他情形中，速度大的能夠壓迫他的敵人到不利的地位上去。例如，在正方向接近時，把敵人迫逐入自己的領土之內。(圖六)

由於本質上速

度之差異，速度大的可以多次地切斷敵人的飛行軌道。而把他陷入窘境，只能使用前方的火器。(圖七)

圖6. 迫逐敵人



被驅逐的敵人飛機隊，由轉彎而把他的形勢轉好。

這樣的事情也可以遇着的。他們的轉彎不是一個個地轉，而是所有的飛機同時一齊轉，這種情形，在成縱隊時是很容易的。(圖八)假如敵人想用加大距離來避免戰鬥，那麼便可以把他們的飛行軌道切斷，而把他們壓迫入自己的包

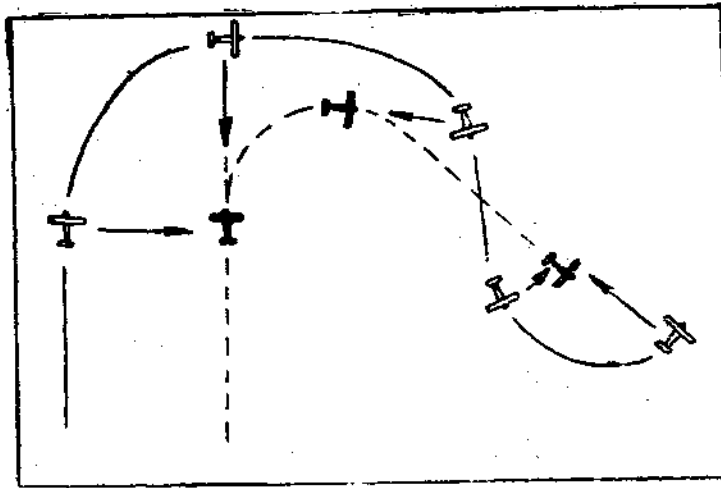
圍圈內攻擊。

我們可以一般地說，在外面一圈上飛行的，容易保持住他的隊形及避免作戰些。另一方面，內圈上飛行的有能得相對大速度的好處，因為他是在半徑小的圓週上飛行的緣故。

混合機隊的作戰，一般地可以運用先前的原則。本隊的單座飛機，正常地對敵人的單座飛機，本隊的多座飛機對敵人的多座飛機。

混合機隊的

圖7. 向慢速度之敵機攻擊



飛機。在這種情形下面，獨立作戰的飛機隊，應有一種特殊的性質。例如敵機為單座飛機組成，而我機隊為單座與多座飛機所混合組成，那麼我隊便有一部分單座飛機作為

預備隊的好處。這個預備隊有下列的任務：

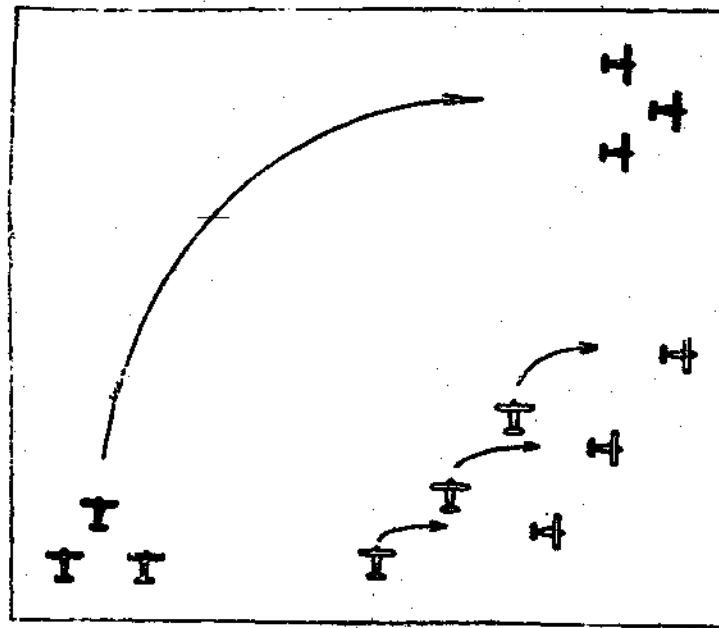
毀壞敵人突出外來之飛機。

直接支持本部，將他由危險中救出。

要達

到此種任務，預備隊指揮官，便應將其部下引到敵機側面大約五〇〇米達到七〇〇米達高的地位，這

圖8. 縱隊飛行時各機同作 90° 之轉彎



種情勢是很利的，因為由高低差的結果，便能夠在任何時候開始攻擊。監視着敵人的預備隊，只消與他這樣的威脅，監視着他們的活動與開火，敵人各方面的注意都便會被

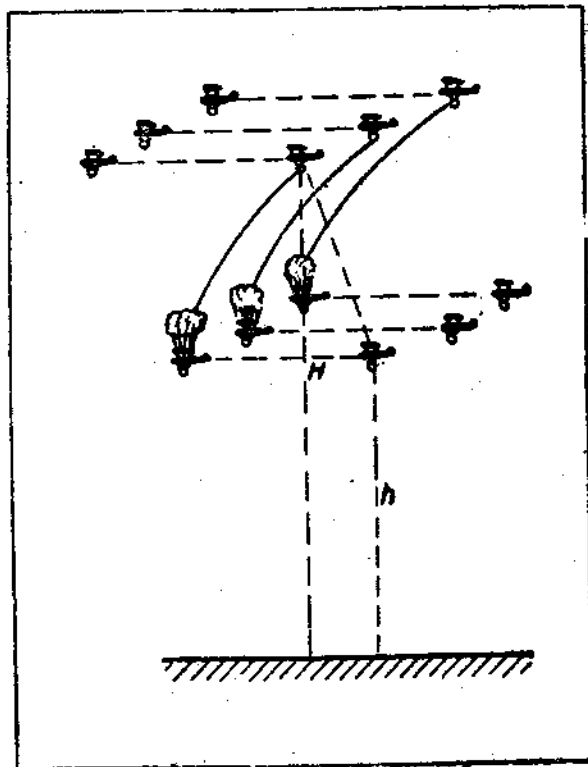
破壞了。

預備指揮官要有堅強的決心。他必須嚴密地追隨着本隊，一有機會時，便加入幫助作戰。

假若有特殊器械時，便可以向敵機使用炸彈攻擊。要達這種任務，必須要有一隊大速度的飛機，飛在敵人上面五〇〇至七〇〇米遠的高處，並且捉住時機，如變換隊形與變換機與機間的距離的時候，用炸彈攻擊敵人。但在這裏，須要有按照下面的原則所製造的特殊型炸彈，方才適用；

- ① 彈重：一〇至二〇公斤，
 - ② 須有空炸信管。
 - ③ 榴霰質須極堅固。
- 投彈攻擊依下列方法行之(圖九)：
- ④ 指揮官飛至敵人(H)之上邊，確定距離
 - ⑤ 以超過敵人的高度且飛行，並且按照高低差(H₁、H₂)

圖9. 投彈攻擊



而分配他的飛機。

⑥ 本隊各機將信管爆炸時間定為經過(H₁、H₂)一段距離之時間。

⑦ 本隊司令以與敵相同之速度，先飛至必須之變角，而下投擲的信號。

(完)

空中偵察要旨

楊 乾

一、特性

航空偵察，對於遠距離或綿亘之廣大地域，尤以地上部隊不能侵入之敵線內部等，偵察機能偵察之，以俯瞰斜瞰而得迅速實施其搜索之特性。其他平面目標，或延長目標，均可明瞭視察，若併用照像時，則偵察效果愈可完全無遺。但一方面亦有許多不利之點，不可不知。如：

①受天候氣象之變化及時刻之影響甚大，且欲兼晝夜與敵確切保持接觸殆屬難能，而於照像偵察為尤然。

②對某一地點繼續行長時間之視察，或於近距離內捕捉目標，反復熟視均難。蓋此種偵察在以一瞬之視察尋獲即可以達其偵察之目的，且飛行愈高，對地關係速度隨之愈大，而目標之獲得乃愈困難。

③由空中視察地上，恰如一幅平面地形圖，土地起伏之狀態頗不易知，飛行高度愈大而愈然。依目力視察時，在大水準差起伏地雖可依陰影勉強得以識別，然小起伏地

殆與水平面無異，故此際須將高度低降適當，選定視察方向，或行垂直照像，利用實體鏡以檢點之須費不少之手續。

④敵人以欺騙行動，常常使我認識錯誤，又在陰蔽下之目標發現尤屬困難。

空中偵察以偵察飛機為主，其所任之主要事項如下：
①為明瞭敵情計，飛機應無分晝夜寒暑，隨時施行搜索。

②凡關於戰鬥間，欲實行各級指揮官及各部隊之戰鬥指導，須施行彼我情況視察及命令通報報告傳達諸任務。

③與砲兵協力，乃專任砲兵敵情地形之偵察，戰場之監視，射彈之觀測，射擊效果之觀測等，有時因獲得良好目標，以要求砲兵射擊，又常任射擊指導，或協力步砲兵間之聯絡等。

上述以外，偵察機，有時以其所裝備之機關槍，參加地上戰鬥。然以此多種各異之任務，而使一種飛機兼任，

誠為難事，故隨任務之不同，而各異其機種型式裝備，最為緊要。

二、手段

空中偵察之手段，有視察與照像偵察二種。但究以應用何者為當，通常確有指揮官加以指示，然偵察者為求達成其目的，得依當時狀況而獨斷進行，或彼此兼用者亦有之。

視察以肉眼或望遠鏡行之，視察者，乃各種偵察之淵源，若不熟習，則空中各項偵察任務，殆難達成，故視察得有迅速傳達之利，並不受天候晴雨，時刻早晚等之影響，且適於一瞬間將敵之動靜偵察，雖在照像偵察時，亦必先由視察以認識該攝影地域，惟此飛行概取低空為有利。然晚近對於空間戰鬥之發達，低空飛行愈益困難，大高度飛行乃成一種自然之要求，兼之地上軍隊對空遮蔽手段益加進步，欲施精密偵察，其困難程度已逐漸增加照像偵察不但於各種高度均得實施。而於視察所不及之細部，且有遺留精確證據之利，特於大高度之時機，非依照像偵察不

可。

照像偵察，於地形之變化，工事之狀況，及對於工事之偽裝等均為適用。

單機偵察與編隊偵察，各有利弊，試比較之如下：○單機偵察之利 a，行動自由輕捷。b，目標小比較難於被敵發現。○單機偵察之弊 a，遇有敵方戰鬥機行動時，任務之達成較為困難。○編隊偵察之利 a，自衛力大，雖遇敵戰鬥機活動時。比較單機任務容易達成 b 多數飛機較之單機偵察為周密。○與搭乘者以精神上之安慰。○編隊偵察之弊 a 行動笨重且編隊內之指揮聯絡困難 b 目標易為敵人發見。

三、勤務

勤務者應具備之性能 在天候晴朗氣象平靜之時為短時間之飛行，雖無論何人均可使之稱快；然負有任務之空中勤務者，往往在險惡之天候中，作長時間之飛行，又復不絕飽受空中及地上敵人之妨害，當斯時也，其任務之達成蓋為至難。因之承當此等任務者，須具備下列之性能○

胆量豪邁，有沉着活潑之意志，確乎不拔之耐力。崇高之犧牲精神，周密之考慮，並能於瞬間處理萬變之機敏眼光。⊙視力良好，有強健之體力。⊙軍事知識豐富並有卓越之判斷力⊙關於空中偵察之學術，習練精熟，且有十分之航空經驗。

偵察者與駕駛者之關係 同一飛行機內，搭乘之偵察者與駕駛者之間，生死榮辱，完全相共。而任務之達成，則非全賴兩者之間緊密協同動作不可。偵察者駕駛者與指揮官均負有相等之責任，故擬定偵察計劃後，須各盡其全能努力進行，俾任務可以完滿達到。

偵察與駕駛者機上之聯絡，偵察者與駕駛者機上之聯絡極關重要，聯絡不完全時，則施行任務必受障礙。其聯絡手段大概如下：⊙由傳聲管之談話⊙利用反射鏡之法⊙用筆記之紙片等送達法⊙以紐繩示知駕駛者以行進方向⊙利用無線電傳達。

四、設備

⊙射擊裝置——固定式機關鎗一架，迴旋式機關鎗一

架。

⊙照像裝置——25 OM航空手持照像機一架，50 OM自動航空照像機一架。

⊙通信裝置——無線電收發機一座，通信筒一個。信號槍二枝，通信鈎一個。

⊙照明裝置——探照燈一座，照明彈等。

⊙救急設備——防火具，手持防火具，酸素呼吸器，保險傘。

五、用具

⊙縮光方格鏡 當垂直照像攝影時，須決定攝影地區之界限及攝影高度等而用之。

⊙空中攝影諸元計算器 本器當照像偵察之際，應各種航空照像機之各種高度，將照像梯尺在一張乾片內收容地上實距離之相互關係明瞭表示，並於連續攝影時攝影之時間，間隔得以簡易算出。

⊙望遠鏡 空中偵察所用之望遠鏡，應具備之性能如下：

a 光度大而視界寬闊 b，其大須適于在飛機上操作而不生障礙。不將航空眼鏡除去亦得使用。d 焦點鏡上須刻有視察之各種距離。

④地圖 偵察機所用之地圖，紙質須堅韌，俾堪強力之風壓。茲將其種類及用途略述如下：

a，百萬分之一及五十萬分之一地圖——於遠距離之偵察使用之，因便於飛行徑路之標定。

b，二十萬分之一及十萬分之一地圖——通常於遠距離及中距離之偵察，因欲標定飛行徑路之故多使用之。然擬將某局部地面行精細偵察時，則携行該地之大梯尺地圖為要，在近距離偵察時亦有携行二十萬分之一地圖之必要。蓋因濃霧及其他之關係上，一時雖至迷失經路，而標定一般之關係位置最為便利。

c，五萬分之一地圖——使用於近距離之偵察，特在遭遇戰爭時，被使用之時為最多。

d，二萬五千分之一及二萬分之一地圖——乃使用於小地區偵察之時，第一線及砲兵陣地存在地帶

之偵察，通常均使用之。

e 萬分之一及五千分之一地圖——適用於最小地區之偵察，即要塞戰或陣地之偵察等，均使用之。

六、要領

①由飛機上視察垂直下方時，謂之俯瞰，視察斜方時，謂之斜瞰視察。

②在地圖及空中照像上地貌地物宜十分熟諳，俾一見地圖及空中照像即抱有由飛機上視察同一之感想。

③關於敵我諸兵種之編成，裝備戰法，各種工事之偽裝法，均須預先知曉，施行偵察方能迅速。

④空中偵察，動輒有被敵欺騙之事，凡遇判斷兵種及兵力，或識別困難之時，須不為過早之斷定，以果毫不更改偵察所得之結果而據實報告為佳。

⑤黎明及薄暮之偵察，為時期之重要者，然其實施極為困難，通常非由視察達成其目的不可，故平時對於黎明薄暮之視察，必須十分熟習。

⑥當施行偵察時，與地上直接通信聯絡之事不少，故

偵察者常須注意應行聯絡之場所並須詳審其時機方法等。

⑦地形圖中之森林，村落，道路，河川，水田，湖沼及其他可為視察基準之顯明地物等，加以著色，或加以註記，在夜間偵察使用之地圖，則以在燈火下易於看讀為要。

⑧凡記入地圖及空中照像中以所要之事項時，應顧慮飛機之墮落及在敵地之着陸，尤以在飛行中飛散於機外之事更宜特別注意。

⑨使用望遠鏡施行視察時，因飛機之震動，速度，風壓之故，比之地上常困難數倍。然至熟練之後，亦可照常實施。駕駛者對於偵察者使用望遠鏡時，務須減少機速，十分注意操縱，俾飛機不至發生動搖。

⑩視察之限度，依天候氣象，太陽之方向，目標之種類及其狀態而有差異。然其主要關係則為飛行高度，蓋肉眼之偵察，自然生有一定限度也。

⑪行軍中之軍隊，以視察所得之長徑，及通過一地點

所需之時間等，得以為判定其兵力之基礎，故須努力偵知其行軍縱隊之先頭，及其後尾之位置，而此際並應注意其依地貌地物，有所遮蔽與否。

⑫其行軍縱隊之隊列數，部隊間之距離，及梯隊間之距離之如何，與其長徑或通過一地點之時間，為發生關係之物，將須注意為要。

⑬行軍縱隊，通常避開道路之中央部，而於一側或兩側進行，特於通過森林之道路及夾道植樹之道路時，被樹木及家屋遮蔽，又為利用其陰影部而行進者也，故須不僅注意路面，尤以注意其兩側及陰影部為要。

⑭敵之行軍縱隊，預期我飛機施行偵察時，必利用併行路，歧路或竟由路外行進，藉以對我施行欺騙，或使我對於其兵力之判斷困難。雖然，在此等時機，而車輛部隊，巨長時間作路外之行進，多為事實上所不許。苟能確認其兵種與兵力時，則其他之兵力，蓋亦不難於推測而得之也。

⑮行軍縱隊，若已確知我飛機施行偵察時，則必將運

動停止，隊形疏開，或勉力利用遮蔽物，又以避入蔭影部，故在此時機，則以講求用望遠鏡或併用照像機等之手段爲要。

④ 森林及住民地內，有樹木及家屋之遮蔽，又利用其蔭影部而行進之縱隊，其兵力爲難於判定者。在此時機，則以林空及出口等爲觀察點，依通過此等處所之時間，而判斷之爲有利。對於沿樹木繁茂由上空觀察困難之部分而行進之縱隊，以由斜上方觀察爲適當。此際以顧慮太陽位置及觀察方向，並樹木與縱隊之關係位置爲要。

⑤ 敵人有將行軍縱隊編爲數梯團行進者，故偵察其縱隊不得即據以判定該方面之敵軍兵力，更須確切觀察，是否尙有其他縱隊，是爲必要。

⑥ 敵人有故將行軍縱隊飾爲過大，用同一部隊，由同一地域循環行進之事，故須不受其欺。又當偵知某方面敵人有增加之狀況時，則不僅須偵知其行軍縱

隊之兵力，其到着地附近敵人之兵力，亦應確切偵察之。

⑦ 宿營地之狀態，須以由行軍而轉入宿營時偵察之爲有利，此乃因移入休宿之後，於宿營地而判定其兵種兵力等，通常實爲困難，而敵人有利用暗夜移動其兵力之事，務以注意爲要。

⑧ 欲判定敵人於此時是否業已宿營，則須注意於預想宿營地附近之警戒，人力車之往來足跡轍痕，及露營火等。至於繫馬場，飲馬場，炮廠及炊事場等，則得爲宿營地之範圍，及宿營後之兵種兵力等判斷之基礎也。

⑨ 繫馬場，飲馬場，炮廠及炊事場等，多利用所在之家屋作成偽裝，欲識別此等處所，頗爲困難。故基於戰術上之判斷，對於炮廠車廠須注意其轍痕，對於炊事場須注意其炊烟；而于人馬車輛出入之時機，若得偵知此類事項，亦殊有利也。

飛行場之防空

林 禹 平

一、飛行場防空之重要

現今國際戰爭開始，敵對國家當以強大空軍施行轟炸，其轟炸目標，必屬政治工業經濟交通等要地及航站廠庫要塞軍隊艦隊軍港等機關，而航站尤為敵主要目標，蓋航站被轟炸，所有飛機與備用物品均為毀滅，可致我無反擊力量並攻擊準備是飛行場防空設施特宜精密講求，最近美國國會衆議員麥克斯溫提出計劃，建議接近於加拿大之邊境及大西洋太平洋墨西哥灣沿岸各築不能炸毀之地底飛行場，麥氏並鄭重聲明建築此種機場，並非為敵對加拿大及墨西哥之表示，惟為預防敵人不得彼國之許可即假道以空軍襲擊之，可知歐美列強對飛行場防空設備，以避去地上而隱於地底，方免炸毀之虞，然我國因經濟材料時間各種關係，不能籌設地底飛行場，惟按現有之飛行場，研究對空防禦，實屬重要也。

二、飛行場防空設備

飛行場防空，乃屬地區防空範圍內，其設備除飛行場特殊外，多類同於一般防空，如防空監視哨，燈火管制，消防等設備，與都市防空均一致，故不再贅，且協同附近之都市聯合，以臻防空準備之完善，倘隔都市過遠不能合作者，則諸事自行設備，可從簡單方面組織之。茲將飛行場特殊設置，如棚廠，油彈庫，官兵住所，測候所，照明通信等防空上必須之要求，分述如左：

1. 棚廠目標最大，敵機對其轟炸容易，欲達到空中發現困難，宜塗以三色偽裝之迷彩，或蓋以天幕，或遍插樹枝及青草等，能與地面顏色一致，方可減少損害。

2. 油彈庫如被敵機轟炸，不但發生火災，且斷絕我飛機供給材料，頓失其作戰力，是防空設備應力求安全，油彈庫建築法，可在飛行場附近山地或高地，由其側面鑿入，並加堅固建築設備之油彈庫，較為安全，又於地面挖下，上以鐵筋土敏土四公尺厚之地下，放置油彈，以上兩設備，須隔離棚廠官兵住所二百公尺，庶不致有波及

之虞。

3. 官兵住所為空中顯著目標，宜施行偽裝法與棚廠相同，對人員更須有安全設備，即在飛行場附近，建築地下室，當受敵機空襲時，除以必要人員指揮一切，其餘可避入地下室，免受無謂損害，重要物品，可貯置於地下室內。

4. 測候所風速儀，目標較大，故宜採用移動式，如在空襲敵機將接近時，將其卸下，其餘儀器等，可置地下室內。

5. 照明通信照明燈周圍，塗以黑暗之色，照明通信之線路則埋於地下約四公尺，始免損壞，以期通信照明之實用。

以上各項，皆屬於飛行場局部之設備，至對空射擊及全部遮蔽方法，另述如左。

甲、高射機關槍在飛行場掩護射擊時應注意之事項。

1. 陣地務能發揚射擊威力及掩護飛行場內一切人員與材料，對我飛機出動無妨礙，且展望良好，射界廣闊而選定之，又視狀況所許，施以工事或作偽裝，務利用

自然之地形，以減輕工事，亦屬必要。

2. 射擊敵機，務進入射距離內即行開始射擊，瞬時能收效果，故官長指揮與士兵動作，務求切實及機敏為要。

3. 多數目標同時出現時，應本所受之任務，從戰術上之價值，選定射擊目標，在許多飛機中應先對於被掩護物直接發生危害之敵機射擊之。

4. 敵若突入我飛行場時，高射機關槍，應以最勇敢動作為防禦之支撐，努力擊退之。

5. 夜間對敵機射擊時，應以敵機之影或敵機之火光等為目標而射擊之，斯時若得飛行場照空燈之協助，甚為有利。

乙、全部飛行場遮蔽以採用煙幕為宜，其發煙之方法，概述於次：

1. 空中飛機發煙法，據美國軍隊試驗之成績，飛機一架，在一分鐘內能構成一英里煙幕，其繼續有效時間，視各種情形不同，惟所成之煙幕，對水平方向擴散程度甚小，而為垂直之煙壁。

2. 發烟筒之發烟法，在要地遮蔽大概用之，使用時，宜先測定地面之風候風向，將發烟筒配置對風適當地方，有使發烟手逐次點火，亦有用電氣一齊點火者，因敵機航行迅速，故以電氣點火法為宜。

3. 發烟器之發烟法，此種用法與發烟筒相似而得繼續至二三十分鐘之久，使用不如發烟筒之簡單，其對於廣大地區發烟遮蔽時，須增加發烟器數目，同時操作人員亦增，且構成之烟對人畜生理上稍有有害處。

4. 現地材料之發烟法，如工廠烟筒發出濃烟，或空地上利用現地積聚其他廢物燃燒發烟，惟準備上須有相當時間與多數人員勞力，其範圍愈大，實施上則愈難，此種可用遮蔽補助之方法也。

三、受敵機空襲臨時處置

飛行場防空設備，如前節所述，惟此種設備。須有相當時間從事籌劃建築，倘時機急迫，布置不及，則研究臨時處置辦法，又重要飛行場地地點，常附有修理工廠，茲擬以簡單手續得避免損害各處置，概列如左。

1. 能充作戰之飛機武裝準備完妥，並指定飛航員與機械士等照料一切。

2. 不能作戰之飛機，將油量裝足，派飛航員飛往他處，在避敵機襲擊方向着陸而隱匿之。

3. 待修之機身能裝輪者推往較遠地點，其餘機身（未裝輪者）機翼等分散附近各處，並設法遮蔽之。

4. 汽油滑油用洋鐵桶裝置之，分散於飛行場邊緣以外，每二三十桶為一堆。每堆相隔須有二百公尺，如此可便於臨時取用及發火時不致有波及之虞。

5. 取出機關槍子彈可放於飛行場附近，以便臨時取給，至炸彈除必要應用外，仍存庫內，如恐發生危險，可用卡車運送遠處貯藏之。

6. 棚廠宿舍工廠等，恐敵機用燒夷彈發生火災時，應組織消防隊，可由官長機械士兵工人協同組成之。

7. 材料庫之機件材料，每種分別裝箱，主要者搬至較遠地方，次要者分散附近各處。

8. 工廠內可以搬動之貴重工具儀器，即裝箱運去，其餘派機械士或工人負責看守。

蘇俄航空之演進

萍素譯

(自一九一一年至現在)

蘇俄航空事業。于革命前已具端倪。惟迅速發展。則在革命以後。蘇俄之有空軍。始於一九一〇年。當時由政府遣派軍官至外國航空學校學習。然俄國仍無自製之飛機也。

一九一一年舉行飛行比賽。航程自彼得堡至莫斯科。參加者計有九人。而能全程到達者。祇有一人。當時即有自行設計製造飛機之企圖。以錫可斯基氏 (Sikorski) 之成效最佳。此人現在美洲工作，嗣後小工廠林立。從事俄國式飛機之製造。實則大半仍係抄襲外國型式也。在一九一一年。俄國陸軍飛行員納司脫洛夫 (Neslov) 氏。依學理上之推論。研究空中翻筋斗之可能。果於一九一三年八月二十八日。納氏駕駛紐波特單翼機。表演空中翻筋斗之壯舉焉。(編者按——錫可斯基氏自製造彼所設計之飛機後。於一九一二年參加俄國軍用飛機競賽。獲得勝利。所駕之飛機。為牽引式雙翼機。裝置阿格司 Argus 發動機。馬力

為一百匹。)

一九一二年錫氏建議製造多發動機之飛機。此在飛行史中。尚屬創舉。於一九一二至一九一三年間。彼即開始建造。地點在彼得堡之波羅的工廠。所造成之飛機。裝置一百匹馬力之阿格司發動機四具。位在下翼兩面。各裝二具。成串型式。此種裝式。旋經更改。將發動機統裝在前緣之上。該機名稱俄國武士。Ruski Vityaz 槍位可容八人。駕駛員座。設在前面。於飛行中。將其中之一發動機關閉。亦無礙於機身之均衡。此種成就。堪稱空前也(編者按——關於此種飛機之詳細情形。可參照一九一三年之雜誌。L'aerophile 並有證例二則。該機機翼跨度。計長二十八米。——九十一呎十又四分之四吋——弦長三米。——九呎十吋——機翼面積。計一百二十方呎。——一千二百九十方呎——全機淨重二千七百公斤。——五千九百五十磅。於一九一三年八月一日。曾飛行一小時又四分鐘。載

客七人。當時自易爲紀錄也。

在一九一三至一四年之冬季。錫氏復建一大機。名稱牟路美。(Ilya Muromeh)裝置一百匹馬力之阿格司發動機四具。

歐戰中俄國飛行員所用之飛機。均購自他國。迨蘇維埃聯邦政府成立時。所承受之飛機。皆係全部壞舊之外國製造者。當時既無建造飛機之工廠。對於飛機之設計。又無確切之原理。卽科學上之研究機關。亦付闕如。故蘇聯政府遂決定開始担任此種重要事業焉。

一九一八年。因氣體力學之鼻祖若庫維司基教授 Prof. N. E. Zhukovskii 之提倡。成立一中央氣體及液體力學學院。現在俄國簡稱 TSAGI。國外簡稱 CA.H.I.

最初該學院之範圍甚小。全部人員祇三十六名。泰半爲若庫維司基教授之學生。如忒帕里夫。(A. N. Tupolev) 現爲著名之飛機設計者。凡青干。(V. P. Voezhinkin) 猶沙克夫。(K. A. Ushakov) 牟辛揚。(G. N. Musin'yants) 阿甘其而司干。(A. A. Ar'khangelski) 等輩。

同時對於重於空氣之飛行。成立一特別委員會。The Si

初次設計之飛機。係三翼飛機。名稱 Komta。該機對於蘇俄之航空發展。頗有關係。因其建造時。曾集合若干設計專家。研究而成。故於學識之外。並得飛機建造之實際經驗也。

一九二二年於列寧格拉 (Leningrad) 由格列諾洛維氏 (Grigorovich) 之指導。建造水飛機。此乃蘇俄建造水飛機之嚆矢。

嗣後Tsagi繼續造 Al-1 飛機。航行於莫斯科及下諾弗哥羅之間。(Nizhni-Novgorod) 並完成莫斯科至北平間之飛行。上述各種飛機。均係木材建造者。

在一九二一年間。Tsagi 卽討論用金屬製造飛機之問題。因此蘇維埃聯邦。對於用金屬製造飛機。設立一特種委員會。以爲研究之機關。委員人選爲忒帕里夫。(A. N. Tupolev) 錫獨林。(I. I. Sidorin) 亞受洛夫。(G. A. Ozerov) 及波加斯干。(I. I. Pogoreli) 四人。是時蘇維埃聯邦內。並無冶金工廠之設立。初次試驗成功之鋼性鉛。係當時高婆廠 (Kolchugina) 之出品。此種混合金。卽名高婆鋁。(Kolchug Aluminium) 委員會對於此種工作。雖有相當成

就。但於此種新發見之混合金。仍少充分之認識。不能利用。故決定不以此造飛機。惟由 Tsagi 設計主任忒帕里夫氏：用作製造金屬之滑車而已。名為 Ant。

蘇維埃聯邦第一架全金屬飛機。係一九二四年造成。名為 Ant-2。試驗此機之際。又造一架新機。名為 Ant-3。格羅莫夫氏 (M. M. Gromov) 曾於一九二六年駕之遍訪歐洲各國之都市。作特種飛行。同時 Tsagi 復造成另一全金屬飛機 Ant-4。於一九二九年命名蘇維埃之邦。自莫斯科飛往紐約。經過西伯利亞及太平洋。全部航程計二萬零六百公里。(一萬三千哩)於一百四十一小時完成。中有八千公里。係水上飛行者。

一九二七年復有新設計家之團體組織。例如莫斯科之波列卡波夫 (Polikarpov) 建造 R-5 飛機。至今仍在使用，且曾參加救助車留斯肯 航員。 (CheLyuskin) 同年在哈科夫 地方。 (Kharkov) 成立卡列寧之組織。 (Kalinin) 曾造飛機多種。內有四〇機。迄今在蘇維埃聯邦民用航空中。仍佔相當地位。後此莫斯科復有波的洛夫 (Putilov) 組織之成立。專造鋼質飛機。材料採用純鋼。以電鍍法製造。於

一九三二年建造第一架鋼質飛機。命名 SaI-2。一九三三年又造成 SaI-3。以後並有其他設計家之團體。絡繹成立。

Tsagi 所建造之民用飛機。以 Ant-6 為最足贊許。該機機翼跨度。計二十九米七。提力面為八十方米。飛行載重為五噸。能載旅客九人及航員二人。目今担任蘇維埃聯邦與德國間之定期飛行者。即係此種飛機。

Tsagi 所造之大飛機 Ant-14。機翼跨度有四十一米。(一百三十四呎半)提力面為二百四十方米。(二千五百五十方呎)飛行載重為十七噸。能載旅客三十六人及航員四人。本年蘇俄飛行家會駕此機。至法意等國遊覽。

一九三四年 Tsagi 造成世界上最大之陸上飛機。名為高爾基巨型機。 (Maxim Gorki) 裝有發動機八具。共約馬力一萬七千匹。其機翼跨度計六十三米。(二百零六呎八吋)頂點為六千五百米。(二萬一千三百二十呎)最遠航程為二千五百公里。(一千五百五十哩)提力面為四百八十六方米。(五千二百三十方呎)最快速度為一小時二百八十八公里。(一百七十四哩)着陸速度為一小時八十五公里。(五

十三哩)平時載重為四十二噸。但可儘量載至五十二噸。足以載客七十二人及航員二人。於去年六月間。首次飛越莫斯科。該機雖為教育事業而造。然亦可作運輸機用。機內有印刷機，無線電，收發機，聲音擴大器，內用電話，有聲電影機。可在地面開映。並有中央發電機一具。

與蘇俄航空有合作關係者。于一九一八年。有科學專門委員會。嗣後軍政部民用航空暨航空工業等。均設立相同之合作機關。於一九二一年三月一日成立航空信託社。担任蘇維埃聯邦各航空工廠間行政管理之合作協調。當時蘇俄之飛機工廠。能建造三具或四具發動機之飛機者。已有數起。於一九三一年由重工業部之指揮。成立航空工業管理處。迨至近日。此管理處同時主管工廠及與航空工業有關係之科學研究機關矣。在各研究機關中。允推中央氣體及液體力學學院為最大。其研究科學之範圍。包括氣體力學，液體力學，飛機設計之耐久。並在其實驗工廠中。建造飛機模型。且具有飛行站。為研究及試驗模型之所。模型經過政府試驗後。方得交付航空工廠。依樣為之建造。計由該院所建造者。有陸上飛機，水上飛機

，旋翼機，滑艇，及滑車等。

次於該所之科學研究機關。則有航空發動機中央研究所(Tarbo)及航空材料聯合研究所。(Viam)除此三大研究所外。尚有若干範圍較小之研究所也。

★ ★ ★ ★

編者對於上述蘇俄飛機之補充：

上述設計水飛機之格利谷洛維氏。(Grigorovich)於一九二五年又造成商用陸上機。(P.L.)係單翼機。裝有一百匹馬力之勃立司脫洛錫勿(Bristol Lucifer)發動機。主翼為長方形。兩端圓形。樑用木料製造。以鋼管支柱。自幹骨底直至首部。分開為二。×撐持前後樑。艙座可容駕駛員一人及搭客三人。該機之特徵如下：

機翼跨度：十三米二(四十三呎四吋)

長度：八米四二(二十七呎七吋半)

高度：二米七(八呎十吋又四分之一)

機翼面積：二十四方米一四(二百六十方呎)

總計重量：一千〇九十七公斤(二千四百十九磅)

最高速度：每小時一百三十公里(八十哩)

Teagi 建造之第二架機爲 Ak-1。係亞列山突各 (A. I. Kandrav) 氏所設計。該機爲單翼式。能載客二人。有半厚式之高翼。撐持之支柱爲硬鋁管。發動機爲薩爾遜 (Salmon R.B.-9) 馬力一百八十四。並有浪勃林散熱器 (Lambv Radiator) 機翼面積三十七方米。(三百九十七方呎) 其有用載重。包括飛行四小時半所須之汽油。爲四百五十九公斤。(一千二百三十二磅) 擔任莫斯科至下諾弗哥羅間之航行。

關於 Ant-1 飛機。前文未有論及。該機爲小型單座低翼式單翼機。亦係 Teagi 所造。裝置之發動機。有十八匹馬力之勃拉克本發動機。(Blackburn) 及四十五匹馬力之盎山尼發動機。(Anzani) 其建造之材料。則有木料鋼料及高鋁。該機之特徵如左：
機翼跨度：十米九五(三十六呎)
長度：五米八六(十九呎三吋)
高度：一米七三(五呎九吋)
面積：十五方米(一百六十方呎)
總計重量：二百六十七公斤

最高速度：二小時一百公里(六十二哩)

Ant-2 係三座高翼式全金屬單翼機。主翼及機身。用高鋁鋁包裹。裝置一百匹馬力之勃立司脫洛錫勿發動機。(Bristol Lucifer) 駕駛員之開口座位在前緣之前。搭客之兩座位。則在駕駛員之後。機軸分兩半。以鉸鏈附着機身之底。成爲小輔助翼。主翼則裝在機身上部。係長方形。

Ant-3 爲通用之軍用雙翼機。座位有二。發動機爲奈畢拉宏。(Napierlion) 馬力四百五十四。該機又稱 R-3。蘇俄飛行家格洛莫夫 (M.M. Gromov) 及雷特士維千 (Radka. Vish) 於一九二六年八月三十日九月一日及二日。駕駛此種飛機。環飛莫斯科，哥尼斯堡，柏林，巴黎，華沙，莫斯科。航程計四千零四十五哩。飛行三十四小時又十五分。此種飛機。爲大小翼之飛機。上翼較下翼大甚。機翼均有樑二。上翼之樑係構架。下翼之樑則爲筒管及助骨等。皆以有波紋之高鋁鋁片。爲之包裹。可任一部分之載重。以帽釘接連樑及助骨。機翼間之支柱結構。自外面觀之。成 W 字形。機身三角形。係用三縱樑所造成者。以有波紋之金屬掩蓋之。此種飛機之特徵如下：

機翼跨度：十三米(四十二呎六吋)

長度：九米五(三十一呎二吋)

高度：三米九(十二呎十吋)

面積：三十八方米(四百零八方呎)

總計重量：二千一百公斤(四千六百二十磅)

最高速度：每小時二百十公里(一百三十哩)

Ant 4係為軍務用所設計。陸上機為P.S. 水上機則為

H.I.I. 此種飛機。有發動機二。乃長途低翼式單翼轟炸機

。裝置六百匹馬力之B.M.W. VI 水涼式發動機二具。當蘇

維埃之邦於海外飛行直達紐約時。在哈巴洛夫斯克與西亞

圖之間。曾以浮筒替代該機之起落架。並用落地橋。該機

之張臂主翼。分為三部。中部包括機身之中部。裝置兩具

發動機。計以五樑造成。頂底聯以筒管互成對角形。其肋

骨之結構亦然。相互間之距離。為一米突。依照Tagei之

常例。機翼與機身。皆以高張鋁片包裹。汽油箱則裝在中

部。機身可分三部。前部有駕駛員之三座艙。中部則有機

械人員艙，行李艙。其主翼中部係整個的。後部則為機尾

。該機之特徵如后：

機翼跨度：二十七米七(九十一呎)

長度：六米(二十呎)

面積：一百二十方米(一千二百九十方呎)

總計重量：陸上機四千六百三十公斤(一萬零二百十磅)

水上機五千一百三十公斤(一萬一千三百十磅)

最高速度：每小時二百零七公里(一百二十八哩)

加列雷氏(Kalinin)在哈科夫所造K字組飛機之一K-1

。可容客四人。係高翼式單翼機。薩爾遜發動機。有一百

七十匹馬力。機身用鋼管造成。前部包括艙座在內。均用

高張鋁。後部則為機布。主翼亦裹以機布。而至於機身上

部。為橢圓形。逐漸向兩端收小成尖端。外面以鋼管支柱

撐持。每邊均有幹骨。其特徵如下：

機翼跨度：十六米七六(五十五呎)

長度：十米七二(三十五呎二吋)

面積：四十方米(四百三十一方呎)

總計重量：二千公斤(四千四百磅)

自K-1至K-4之間。尚有一種高翼式之單翼機。為

加列雷氏所特許專賣者。主翼係橢圓形。可裝配數種三百

匹馬力之發動機。其構造與 D-1 相同。機身為鋼管所製。其包皮一部份為金屬。一部份則為機布。主翼架係高鋁所造。外裹以機布。駕駛員之露天座位。設在前緣。載客之四人艙座。則在主翼之下。此種飛機之特徵如下：

機翼跨度：十六米七二（五十四呎十吋）

長度：十一米三五（三十七呎三吋）

高度：三米八（十二呎六吋）

面積：四十方米（四百三十方呎）

總計重量：二千三百六十公斤（五千一百九十二磅）

最高速度：每小時一百八十五公里（一百一十五哩）

於一九三三年春季。曾有一批 D-5 飛機。加入航線服務。係照 D-1 飛機改良而成者。其機身與機尾。為鋼管成。主翼之外面部份。則為木質。中部與機身。係整個的。駕駛員之艙座。設在前緣。搭客之艙座。可容八人。有四百五十四馬力之星形發動機一具。裝於鋼管鑄成之架上。拆卸螺門有四。該機之特徵如左：

機翼跨度：二十米五（六十七呎二吋）

長度：十五米七（五十一呎六吋）

面積：五十六方米二五（六百零五方呎）

總計重量：三千五百公斤（七千七百磅）

最高速度：每小時一百九十八公里（一百二十哩九）

D-6 飛機裝有四百廿四馬力之哥姆隆求畢忒 (Gnome-Rhone-Jupiter) 發動機一具。係傘形單翼機。用以裝載郵件。主翼為橢圓形。木材造成。裝於機身上之二鋼管。機身亦為鋼管構成。前部為駕駛員之露天座位。郵件艙則在機身後部。郵件艙後。另有航行員或助駕駛員之露天座位。裝有雙操縱桿。

關於 D-7 飛機之詳情。則尚無所知。

D-8 為輕飛機。有露天座位二。裝置華而脫 (Walton) 六十四馬力星形發動機一具。該機為傘形式。機翼橢圓。

其建造與 D-6 類似。

STAL-2 飛機。曾參與巴黎航空展覽。裝有三百匹馬力之星形發動機。可容搭客四人。及駕駛員一人。駕駛員之座位。在客艙之前。飛機之大部份。係純鋼鑄成。用機布包裹。機身亦用機布包裹。該機之特徵如下：

機翼跨度：十五米二（五十呎）

長度：九米七五（三十二呎）

高度：二米九七（九呎九吋）

面積：三十一平方米（三百三十四方呎）

總計重量：一千八百零五公斤（三千九百八十磅）

最高速度：每小時二百零五公里（一百二十七哩）

ANT-9係張臂高翼式之商用單翼機。其主翼之建造與ANT-4雙發動機式相類似。惟稍有改善而已。計有二百三十匹馬力之約丹（Hispano）發動機二具。能載客九人。暨駕駛員二人。該機之特徵如下：

機翼跨度：二十九米七三（九十七呎五吋）

長度：十七米（五十五呎九吋）

高度：四米八六（十五呎十吋）

面積：八十四平方米（九百零四方呎）

總計重量：五千零四十公斤（一萬一千零八十八磅）

最高速度：每小時二百零九公里（一百三十哩）

ANT-4計有兩種。一係軍用機。一係商用機。軍用機裝置俄國自造之六百匹馬力發動機。計有四具。並有風洞散熱器。其起落架有兩對機輪。裝於三角形之前後桁上

。成串型式。商用機中部發動機之地位。則作為前座槍手之座位。裝以機槍二架。及自動槍一支。下面並有擲炸彈之座位。機身延長至機尾之後。設後面槍手之座位。ANT-4商用機。則裝四百八十四匹馬力之容克（Junkers）發動機五具。其主翼有四翼樑支管及助骨等。以高鋁包裏。機身亦以金屬包裏。機身頭部。成筒管狀。並有下縱樑。其起落架有二輪。及垂直式減震器等。艙坐有二。足容三十六人。該機之特徵如下：

機翼跨度：四十一米（一百三十四呎半）

長度：二十六米半（八十七呎）

高度：五米四（十七呎九吋）

面積：二百四十平方米（二千五百五十方呎）

總計重量：一萬七千三百三十公斤（三萬八千一百五十磅）

最高速度：每小時二百十公里（一百三十哩）

高爾基巨型機。係張臂低翼式單翼機。其機身機尾及起落架。均與ANT-4相同。計有發動機八具。裝於前後者。有六具。其餘二具。則裝架於機身之上。

飛機發聲的來源與消滅聲音的研究

慕 豹

飛機之有巨大聲浪，在軍事上言，易引起對方之注意而加以防禦，在商用上言，易使旅客厭惡而視為畏途。故近世對於如何消滅飛機聲音之方法，均在努力研究，期以挽救上項之缺點而發揮其完善之性能。

飛機發聲之來源不外：

1. 由螺旋槳 (Propeller) 旋轉時與空氣互相磨擦運動而發出聲音。
2. 由發動機 (Engine) 汽缸 (Cylinder) 內之瓦斯爆發衝激活塞 (Piston) 下降後，汽門張開排出之瓦斯運動而發出聲音。

其他尚有微小之雜音，係由機器 (Machine) 全部動作時所發出者。

英國航空研究委員會，曾由小組會議專門研究航空器聲音之問題，據其報告謂：飛機螺旋槳，發動機在高速運行之時，螺旋槳係在主要之地位。在此階段，減小螺旋槳之聲音，最關重要。試驗之結果，螺旋槳尖端之速度，以

每秒一百英尺之減小，+ Decibels (比較聲音的大小，由儀器可以量出，其單位於一個標準零點之上叫做 Decibels，一個 Decibels 是一種精密分數的程序，即百分之二十六) 之降低，洵屬可能，許多螺旋槳有每秒八百五十英尺之尖端速度，甚至更高少許，若減至每秒五百五十英尺時，可有三十 Decibels 之改進。在寂靜航空器內所得之結果，螺旋槳尖端之速度，每秒僅五百五十英尺。其他因數之效果，槳葉裝置，直徑大小等等，與速度效果相比較，無關重要。但經考查所得之結果，選用薄螺旋槳之切面不如選用厚切面為佳。

採用大而且慢之螺旋槳，在發動機中包括採用縮速齒輪者。齒輪響聲之發生，在意料之中，但現在以事實之證明，採用齒輪已把螺旋槳聲音減小，甚有價值。現在發動機之聲音，足以令人重視，甚至可與中等速度螺旋槳之聲音相比。大概封緊水冷式發動機之聲音，較之開敞氣冷式之發動機為小。發動機聲音之減小，為代表改進法則之一

種，在此種法則之內，更進步之改良，甚為迫切而需要。如在發動機構架內有所限制，或將各動作部份加以適當之修正。根據航空研究委員會研究之結果，套洞汽門 (Culane Valve) 之引擎，在航空器仍保持其前進之地位，因其無菌形汽門，固應比較寂靜，當其經過試驗階段，證明在減聲之內，甚有利益。

現今發動機之排汽，對於減聲方面無甚進展，而且與發動機聲音之次序處在相同之地位，普通均以為減聲器在航空器內如遇緊急情況時，可以抵抗，但聲音之減小，不能超過十 Decibels 以上，通常採用鑽有許多小孔之排汽管，當廢汽與空氣接觸之時，由許多小孔噴出之廢汽均為之擊碎。

在航空器設計之際，須注意乘客之座位，避開聲音之來源，或將客艙遮蔽，尤其高速度式之螺旋槳，不應直接位在客座之旁，有將高速度螺旋槳之尖端，離乘客之頭部在二英尺以內，僅用膠質窗隔離，此種機器之聲音，顯見特別厲害。或有將高速度之螺旋槳，裝在客艙前面，客艙內部比較寂靜。但此種特殊裝置，須增加駕駛員座

艙區域之聲音，故最佳之裝置，不要將發動機裝在甚遠之前面，僅將彼靠近行李或廁所地方即可。在任何情形之內，當客艙在雙翼機之兩翼之間，均不應裝置引擎與排氣管，因聲音易誘入於兩翼之間而達於客艙，故不若裝置在翼上或其他相宜之位置為佳，現在多數引擎上面均採用長排汽管在客艙後面放汽。其他由發動機所生之任何震動，難免不使客艙之牆壁與內部不發生共同之震動與其鳴之聲音，故發動機與螺旋槳應十分均衡而使其震動為最小。

完全由空中傳佈之聲音，只須避免窗戶之開啟，及減除引擎與客艙間吵嚷部分之寬大空隙及四周過度之裂縫，即可阻止其輸入，如裂縫破口流通空氣進入處等等組合面積，不應超過客艙四週面之全面積萬分之一。至於變換客艙空氣，僅用一極小集中通風之進入孔，即可保證有適當空氣之流通，但其位置不能在吵嚷區域之間。

此外對於客窗牆壁，應有兩重。在外面有一層金屬（如硬鋁）折回皮，內部更襯一層人造皮，在小嵌板處用三層板或用其他材料，中間空隙地方應用輕質軟毛物塞住，普通完善客艙牆壁之總重量，大概每平方英尺由四分之三

磅至一磅，塞物本身大概每平方英尺約重五分之一磅至五分之二磅，如加以精密計算，每個乘客所佔面積之重量大概自十磅至二十磅之譜。窗子應用十六分之三英寸厚之玻璃，俾其阻聲力量與牆壁一致。

以上所述為英國對於商業飛機減聲方法研究之結果。

最近英國航空部准於夜間轟炸機中之發動機，裝置減音器，可使飛機在一萬尺高度之上，極難為人偵悉。目下是器之用途，雖尚未計劃擴充，然同時亦在研究減少飛機傳聲之聲浪，而減音器僅能減少發動機聲浪至與傳聲聲浪相等，至於其他聲浪之減少，則機器之效率，須受微損。減音器弊在發生反壓力，且佔重量甚鉅，重量問題仍為日間轟炸機之阻礙。蓋日間轟炸機欲多載燃料及軍用物品，故不能犧牲六十磅之重量，以裝置減音器，至於夜間轟炸機，使能維持寂靜，不易為收音機所偵悉，所得利益，自為較多，遂不得不犧牲重量也，去年英國空軍表演時，有一架 Rolls-Royce Kestrel 飛機，有五百匹馬力發動機，裝置減音器，其重量計達一九〇磅。現同種飛機裝置是器，其重量只六十磅。據標準量音器所量，計聲浪減少為二十八

至三十 Decibels 至於反動力為每方寸二磅，約等於馬力百分之二損失，是器亦曾裝置於商用飛機，用以增進乘客之舒適，其所得結果，依飛機之種類而異，但在艙內聲浪，覺得減少不少。英曾作如下之試驗：即在一般航空公司技師之前，有三架飛機飛行於飛機場，該三機為：

1. Moth 裝配 Birrus XI 發動機
2. Leopard Moth 裝配 In-line 發動機
3. Airspeed Courier 裝配二百四十四匹馬力之 Radial 發動機

各機所得之減少聲浪，至少在三十 Decibels，但耳鼓中最易發覺者，則為 Courier 機，該機飛行於飛機場上高度稍低，而尚有一 Antagno 機高飛其上，然該機之聲浪尚能被人偵悉。至於 Leopard Moth 機，則甚見寂靜，在飛行中談話，毫不費力。又按減音器常利用發動機之最高旋轉速率，以減少機聲。在 Lynx 式發動機，其數目為每分鐘減少五十週轉，因此機有自動撤除機關之裝置，以使在離地上升需要最高旋轉速率之時，減音器能自動撤除之。減音器安於 Courier 飛機者，重為十六磅，安於 Leopard Moth 者為七磅半，至於 Kestrel 飛機有雙副脫氣機，故需雙具

減音器，每具重為三十磅。並查新式減音器，為一合孔之圓錐形，貯於相當管中，脫氣經過錐形中各孔後，作漩渦形，自錐頂而出，於是近於錐頂周圍，發生真空，採用此法，可得兩種效果：1. 可使常跳狀之脫氣，變成穩定。2. 以真空之發生吸收音浪。

減音器於試驗時，曾證明不至受熱度之影響而分裂，

但其效率稍減耳，或謂係屬於體質伸縮之故，至於減發動機音浪之第二步，必須待至俾葉聲浪減少之成功。因螺旋式飛機聲浪，現已由 109 Decibels 減至 79 Decibels，按通常快車之聲浪，約為六十 Decibels 現若採用 Geared 式機，可以減少俾葉尖之速度，而任用周徑較小之三葉的俾葉，則欲使飛機之聲浪，與火車相若，可指日而待也。

歐美列強最近空軍之勢力

歐美列強因空軍力未受條約限制，可自由擴張，近數年來，遂竭其全力競爭擴大其勢力。茲將一九三四年末所調查列國軍用及民用機之概數，列表於次：

蘇俄	陸軍機二六五〇架	海軍機三五〇架	民用機一〇〇〇架	共計四〇〇〇架
法國	陸軍機一九一二架	海軍機二一六架	民用機一五九二架	共計三七二〇架
英國	軍用機九九四架	民用機一〇〇〇架	共計一九九四架	
意國	空軍六五一架	陸軍機三三四架	海軍機一八八架	民用機七一九架
	共計一八八二架			
美國	陸軍機一二二九架	海軍機九一九架	民用機八八三七架	共計一〇九八五架

(以上數字為戰鬥，偵察，哨戒，轟炸，攻擊，輸送，教練各種飛機及民用飛機數)

飛船的將來命運

劉義方

一、緒言

在歐洲大戰時，德國曾以「齊伯林」飛船襲擊倫敦巴黎，奏有驚人效力，世人始認識飛船在軍事上的價值，同時它的性能，有多量搭載力和長距離的續航力，對於商業交通上亦有極大的貢獻，所以近十數年來，歐美列強均爭先的建造計有德國「齊伯林伯號」飛船英國「R-100號」及「R-101號」二大姊妹船和美國「阿克隆號」及「邁空號」二大姊妹船先後出世。

但到現在，除了「齊伯林伯號」依然存在外，「R-101號」及「阿克隆號」皆先後遇難爆炸，「R-100號」現已解體出賣，尤以體積最大性能最良的「邁空號」大飛船，最近又因遇險爆炸見聞於報端，飛船界遭遇如此的不幸事件，對於將來發展，一定要受有重大的影響。

二、「邁空號」的遇險

「邁空號」飛船和在一九三三年遭難的美國「阿克隆號」飛船，同為美國古特耶齊伯林工廠的結晶出品，容積十八萬四千立方米，內部全為氦氣，全長二百四十米，高四十八米，續航距離為一六、八〇〇公里，有效搭載量八十三噸，建造費一千萬圓的偉大怪物，在十二日五時十五分，於舊金山西南約百十哩的海洋上，遭遇惡劣氣候，氣囊爆發，遂墜落於海中，幸有快速軍艦前往救護，全船八十名駕駛員，除掉二人失蹤外，餘者全數平安遇救。

此時我們想起已往飛船遇難的實例，很可以推測到飛船將來命運。

三、歐戰前的遭難實例

當在一九一四年六月二十八日歐戰爆發時，飛船數目，還極稀少，除了試作的以外，恐不到百隻，以型式分，計有「齊伯林」式二十六隻，「巴札魯」式十八隻，此外還有「修特拉知」式「克漏知式」等飛船，若記述當時飛

船的諸元不過僅爲長百十呎寬二十呎容積二、三三九立方呎馬力十二匹的小型飛船。

今將各船遭難事實列表於下：

時 期	國 家	飛 船 名 稱	原 因	犧 牲 人 數
一八九七年	德	特邱萊特號	空中起火	—
一九〇〇年	德	齊伯林第一號	空中衝突	—
一九〇三年	法	背克斯號	空中起火	—
一九〇五年	德	齊伯林第二號	暴風雨	不明
一九〇八年	德	齊伯林第四號	暴風雨	不明
一九〇八年	法	電比電克號	空中爆炸	不明
一九一〇年	德	齊伯林第五號	暴風雨	不明
一九一二年	美	阿美利加號	爆破	5
一九一三年	德	齊伯林「J」號	爆破	15
一九一三年	德	齊伯林「2」號	暴風雨	28
一九一四年	奧	巴阿札魯號	空中衝突	7

四、歐戰期間德國飛船的犧牲

到了歐戰期間，交戰國皆積極的建造飛船，但其質和

量德國全居首位，計有「齊伯林」式約百隻和其他各式總數約計百六十隻。

當交戰時，德國是極力利用飛船，不僅專作哨戒和

察之用，同時並用往敵軍後方投擲炸彈及往南阿殖民地輸送食糧等事實，計襲擊倫敦五十一次，巴黎三次，當時歐洲天空，祇有「齊伯林」飛船能肆意的橫行，但嗣後高射炮和飛機漸漸發達，飛船的行動範圍，亦逐漸的狹小。

至於調查在戰爭時犧牲的數目，有在敵境內爆破，或因故障被敵方捕獲，或被用飛機和高射炮擊落，或因積雪自動的墮落，統計約三十八隻，又在貯藏庫內起火爆發二隻，此全爲明確的數目，此外的犧牲者，是無從考察，但到休戰後德國僅剩十三隻，由此推算，尚有多數的犧牲者，此全爲不堪使用將它解體拆散。

聯軍方面的犧牲者，尙無所聞，相信當時無有一隻能和德國飛船相抗衡，在大戰末期，英國完成一小型硬式飛船，僅在天氣晴和時，飛到戰場內，專作空中哨戒，或觀察彈道之用，所以它的損害亦極輕微。

五、歐戰後的遭難實例

自歐戰告終，各國皆感於財政困難，實無餘力注意到飛船的建設，到了近十數年來，航空事業驟見發展，為求遠距離的不停飛行，惟有賴於飛船的偉大續航力，所以飛船的建造興趣，亦逐漸提高，同時有近代物質的文明和優

今將各船遭難事實列表於下：

時 期	國 家	飛 船 名 稱	地 址	原 因	犧 牲 者
一九一九年七月二十一日	美	阿克隆號	芝 加 哥	火 災	10
一九二一年一月一日	英	R-33號	漢 巴 阿	暴 風 爆 碎	44
一九二一年八月二十四日	英	ZR-2號	漢 敦 露 知	火 災	44
一九二二年二月	義	羅馬號	沙 安 特 牛	墮 落 爆 碎	34
一九二二年十月十七日	美	C-2號		火 災	
一九二三年六月六日	美	TC-1號		暴 風 爆 碎	
一九二三年十二月十八日	法	德古斯美特號	地 海 中	爆 破	52
一九二四年十月十日	美	TC-2號	紐 保 特 尼 知	爆 破	2
一九二五年九月三日	美	塞那他號	米 內 受 打	暴 風 爆 壞	20
一九二八年五月十七日	義	Z型第四號	北 極	墮 落 破 壞	9
一九三〇年十月五日	英	R101號	法 國 阿 知 縣		46
一九三三年四月四日	美	阿克隆號	牛 加 西 州 巴 內 加 特	暴 風 雨	73

良的製造技術各國所完成的飛船，全為驚人的巨大形體。但一旦遭難時，則人命的犧牲和物質的損失亦更不是已往任何時期所可比擬的。

一九三三年四月四日	美	5-3號	巴內加特南方	暴 雨	風	2
一九三三年四月四日	法	5-3號	克 蘭 特	發動機發生故障		

六、飛船將來的實用價值

在一九二九年八月「齊伯林伯號」飛船飛繞世界一週成功後，充分的證明長距離飛行的安全性，當時英國為縮短本國和二大殖民地的距離，乃建造有「R-100號」和「R-101號」二大姊妹船，負有重大使命，一訪加拿大，一訪印度當「R-101號」訪印途中，經過法境南部，船體爆破，四十六名的貴重生命，亦同歸於盡，後經英國朝野人士數度研究，結果決議放棄飛船的建造政策，將「R-100」號，亦解體出售，從此就專注意大型飛艇的研究和發展。

至於美國，東臨大西洋，西臨太平洋，為求控制此廣漠的海洋天空，惟有大型飛船，始能充分的奏其功效，所以有世界最大的「阿克隆號」和「邁空號」姊妹船先後出世，但在一九三三年四月，「阿克隆號」在伴加西州巴內加

特海上爆破，全船焚燬，犧牲者計七十三名，當時美國就有一部份人士，提倡廢棄飛船論，現在「邁空號」飛船，又遭遇惡劣天氣爆炸，今後可知羅斯福總統恐無意請求國會，撥款再造，並羅氏指陳寧以建設飛船之款，造長距離偵察機五十架，從此飛船的雄姿，恐不復常見於英美二國的領空內。

由上可以推測飛船將來於軍事上的實用價值，完全不能存在，對於空中作戰更不能發揮驚人的威力。至於德國「齊伯林」飛船，純為商業飛行，危險性比較輕小，尤以最近日本，為縮短日滿兩地的交通距離，在德國訂有「齊伯林」式最大飛船一隻，專備就航於東京長春間之事實，然則飛船對於商業上實用的價值，似仍存在。但以近代大型飛艇的成功和發展，飛船將來的實用範圍，勢將漸漸的狹小了。

(完)

阻 塞 氣 球 之 用 法

周 繼 之

要 旨

本文關於阻塞氣球之用法，作理論之研究。俄國本世界大戰使用阻塞氣球之經驗，加以試驗之結果，已有相當進展。阻塞氣球之見載於文字上，實做人之力也。法國防空專家佛阿特述及「大地面及大都市防空，使用阻塞氣球之大錯誤。本文則證明大都市利用阻塞氣球防空並無錯誤，特別是保障驅逐防空隊之適時行動，為緊要之手段。茲將本文中重要之項目，撮錄於左：

- 一、晝間阻塞氣球使用之可能。
- 二、與其他防空機關之協同動作。
- 三、提倡地上軍隊利用小氣球，為機動性之防空。
- 四、記述近接敵國國境要點之防空與阻塞氣球之用法。
- 五、記述俄國內地之氣象條件，即於曇天阻塞氣球之使用。

一、阻塞氣球之用途及目的

空中障礙物為防空之手段，其重要之目的在：

(1) 破壞敵機。

(2) 強制敵機高飛，或行迂迴之動作，減低其轟炸命中率之威力。

(3) 給予敵軍空中勤務者以精神之打擊。

(4) 使敵機拋棄預定之進路感覺目標之困難，或引誘飛往其他防空機關之方向等。

空中障礙物設置之方法，利用特種氣球於一定高度，依照砲彈放射之炸裂，由機上投下（附有 PARACHUTE 網）等。以下專述關於阻塞氣球使用之研究。在世界大戰間，用於一定之時刻——由日沒至拂曉——其旨趣，在使敵之駕駛者不知不覺中，觸此繫索墜落，或強其高空飛行，減少轟炸之威力。如用於晝間，敵駕駛者，必須迂迴阻塞氣球之兩側，或行超越飛行，則我之驅逐隊，容易遂行其任務。

世界大戰之阻塞氣球，認為有價值之防空手段。例如

巴黎，倫敦，並西等之要地，曾發揮莫大之效力。即將來戰爭，仍有使用阻塞氣球之必要，且陸軍防空，亦須採用此阻塞氣球，吾敢確信。茲將阻塞氣球之型式，記錄於左：

(1) 懸簾式阻塞氣球。

(2) 重層

式阻

塞氣

球。

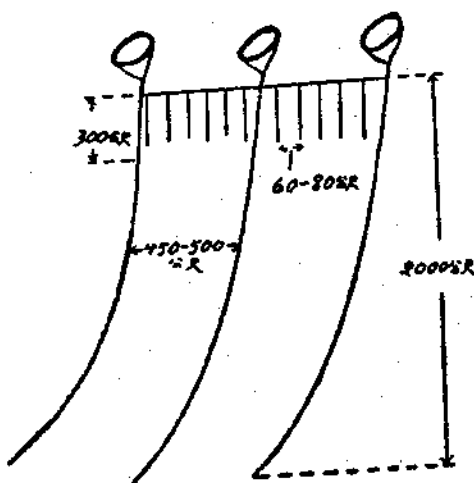
(3) 單一

式阻

塞氣

球。

第一圖 第一種懸簾式阻塞氣球 (英國式)



懸簾式阻塞氣球，每球有一繫索，由二或三球連接成

橫索，另在此橫索上，垂下簾網。

其高度在二〇〇〇公尺以內。(第一圖)

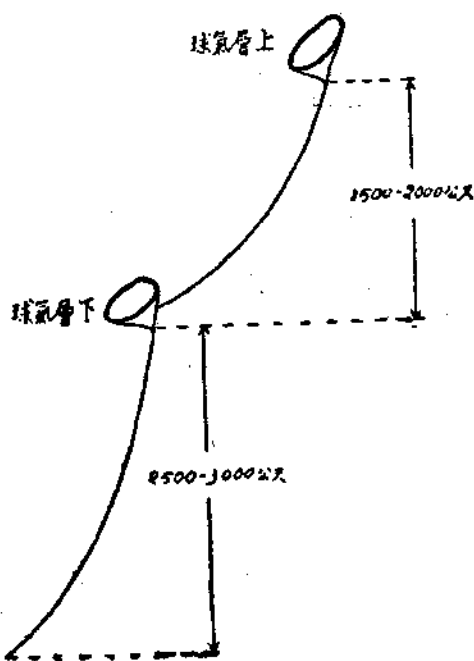
重層式阻塞氣球由上下氣球連接而成，其下層為上層

氣球之支點，高度在五〇〇〇公尺以內(第二圖)

單一式阻塞氣球，以小容積之一氣球，附一繫索而昇騰，其高度在二〇〇〇公尺以下。重層式昇騰速度為一秒三、五公尺。而懸簾式比此更為遲慢。試將重層式及懸簾式之優劣比較如左：

懸簾式阻塞氣球之長處，吊索間隙較密。(六〇——

第二圖 重層式阻塞氣球



不及重層式，且於斷絕地，森林地域等，使用不便。

重層式之長處，昇騰速度及高度，俱較懸簾式為優，

並於森林，斷絕地域等，亦得適用，但如與懸簾式之密度

及障礙物之成形，則必耗費多數之器材，此其缺點也。

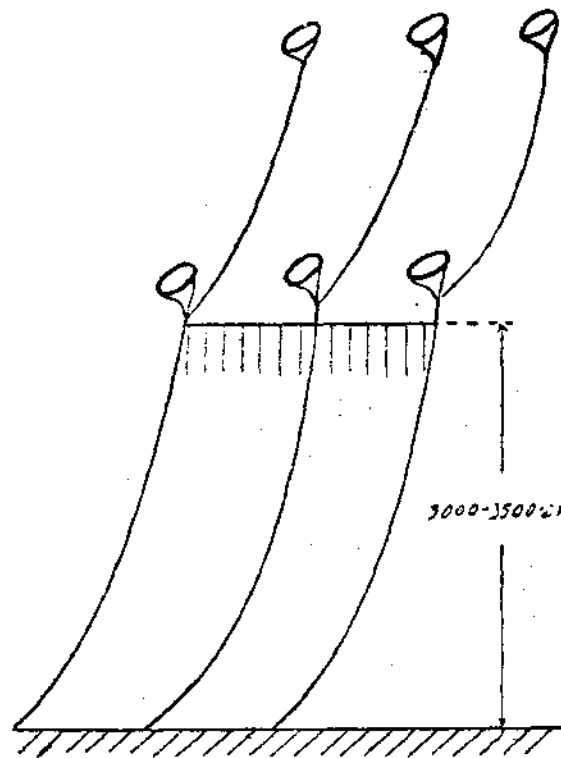
世界大戰間，阻塞氣球本用於夜間，但在某種時期，

偶然使用於晝間亦有利。即使敵機高空飛行，獲得轟炸效力減低之結果，或使其向阻塞氣球空域之迂迴，而我驅逐隊之監視區域及預想衝突區域，均因之縮短。

空中障礙物密度之配置，於轟炸機之翼長有關，輕轟炸機之翼長，通常為一二—一五公尺，重轟炸機為二五—五〇公尺。若懸簾式阻塞氣球，其吊索間隙為六〇—八〇公尺。同高度之敵機，衝突之公算，輕轟炸機為二〇—二五%，重轟炸機為四〇—五〇%。

在要地防空之際，使用重層式，或單一式阻塞氣球，若欲收得懸簾式同樣之效力，則非在此數線上，配置基盤形不可。蓋是等形式，配置于二〇〇公尺以下之問隔時，繁索常有互相發生連絞之虞。但有多數器材之場合，用重層式，形成充分障礙物之密度，尚屬盡善。即此形式之

圖三第
球氣塞阻式簾懸造改



昇騰速度及高度，頗適用於晝間。懸簾式阻塞氣球，吊索間隔少，節省器材，宜用於夜間。因夜間飛行高度之原則，通常不得越過二〇〇〇公尺以上。使用懸簾式阻塞氣球時，其上層附以補助氣球，且氣囊容量增加等之方法，其昇騰高度，可增達三〇〇〇—三五〇〇公尺。（第三圖）

增加原來高度，於轟炸不利，因有如此之高度，活動半徑縮短，彈藥搭載量減低。然敵為飛行安全計，則縮短活動半徑及減輕搭載量，而增加飛行高度。所採用重層式，懸簾式以兩者兼用

為最善之手段。即重層式用於晝間，懸簾式用於夜間，並設置於敵機來襲公算較大之進路方面。現在阻塞氣球，可昇騰五〇〇〇公尺之高度，但於昇騰時，常受當地氣象條件，及氣囊狀態之支配，不能發揮最大之昇騰力。除昇騰

高度外，阻塞氣球設置區域之幅員，於防空強度上有莫大之關係。此幅員目標之形狀，依據該地氣象之條件，地域之視角，敵機之形狀及其他原因而決定之，即如后所述。

阻塞氣球配置於預想敵機進路之方面，在目標兩側，各五〇〇〇公尺之幅員昇騰為要。此外尚有阻塞氣球配置在二〇〇〇公尺以下之間隔時，緊密當發生連續之顧慮，極宜避免。阻塞氣球之各種間隔，於重轟炸及中轟炸機，衝突之公算，如左表所示。

一〇〇〇公尺區間之氣球數目	敵機衝突之公算為%計算 上欄為中轟炸機 下欄為重轟炸機	阻塞氣球之間隔(公尺)
50	12.5 25	200
33	8.3 16.5	300
25	6.3 12.5	400
20	5.0 10.0	500
17	4.0 8.0	600

次述懸簾式阻塞氣球之用法，在過去戰役，亦曾適用此法之要旨，阻塞氣球之高度，應視敵機之高度，而隨時

變換，為解決此問題，在阻塞氣球線到達七分或八分鐘之前，非知敵機飛行高度不可。按照以下之要素而決定其時間。

(1) 阻塞氣球於昇騰時間一定之高度。

(2) 由前方監視哨(裝備測遠機，照空燈)報告時刻及敵機之飛行速度與高度。

懸簾式阻塞氣球昇降所需之時刻，昇騰一〇〇公尺之高度，需七分鐘，降下需三分鐘(由司令監視哨通報時間，需二分鐘)茲將高度變換所應需之時間，列於左表。

時間(分)	變換高度(公尺)	
	昇騰	降下
3	7	100
4	12	200
5	17	300
6	22	400
7	27	500

假設夜間轟炸機之巡航速度，為一四〇——一六〇公里時，阻塞氣球為完成某高度之變換，監視哨之派遣，以據左表之距離為當。

監視哨 之距離 (公里)	高度變換(公尺)	
	降下	昇騰
6	14	100
8	24	200
10	34	300
12	44	400
14	54	500

因阻塞氣球昇騰速度比下降速度小，故先行昇騰最大之高度，得敵機飛行高度之情報時，遂行下降為盡善。若欲增加懸簾式阻塞氣球之昇騰速度及高度，可依據第三圖所示，附以上層補助氣球之方法。

小地點防空，阻塞氣球配置於轟炸線上之外周可也。而大都市防空，仍依據此法，但必須增加多數之阻塞氣球，尤其是在夜間，預想敵機來襲之進路上，更宜嚴密設施，因夜間飛行，無論航法及儀表如何精妙，而駕駛者近至目標地一〇——一五公里之距離，常利用地上地物，（道路，河川，鐵道，湖沼等）為飛行之進路，故決定於該地區內，多設置空中障礙物，殊屬適當。

三、阻塞氣球之陣地

阻塞氣球之陣地，由左記三要素而成。

(1) 瓦斯填充位置。
 (2) 氣球繫留地點。
 (3) 氣球昇騰位置。
 阻塞氣球之瓦斯填充位置，為膨脹氣囊之所，其應具備之要件如左：

- (1) 接近氣球繫留地點。
- (2) 有良好進出路。
- (3) 對風防護良好。
- (4) 土質須求乾燥堅硬。

氣球繫留地點，為昇騰前以輕氣充填氣球之地上場所，其應具備之條件如左：

- (1) 接近昇騰位置。
- (2) 對風防護良好。
- (3) 土質乾燥堅硬。
- (4) 須有充分地積供整置氣球之用。
- (5) 對日光得有長時間之防護。
- (6) 便於偽裝。

右記六項中，對風之防護，有莫大之價值，且繫留中

之氣球，其縱軸，非與風向一致不可。

氣球昇騰位置，應具備之要件如左：

(1) 附近有高地物。

(2) 電力線之距離，由六〇〇——七〇〇公尺以上。

(3) 在該地域選定適當位置為阻塞氣球配置之形式。

四、夜間飛機之行動與阻塞氣球

敵向我後方目標攻擊之場合，不能利用地上目標，即於此情況，專依儀表及航法飛行，時刻注意檢查地圖與儀表，有如利用地上目標之程度，然以攻擊之進路，及其他轟炸諸元之要素，於接近攻擊目的地時，非利用地上目標不可。此即決定阻塞氣球配置地點之要訣。以下專述阻塞氣球掩護之地點，應配置於若干距離。又敵機之利用地上目標與阻塞氣球之位置，有莫大之關係，不能不加以研究。

普通偵察者之姿勢，其飛行軸之左右視界，各為 45° 。

—— 75° 。或利用地上目標時，飛機在該目標之上空，無論偏左或偏右，其數目之結果如左：

飛行高度(公尺)	飛機與地上目標之距離(公尺)	
	視角 45° 之場合	視角 70° 之場合
1000	1000	400
2000	2000	700
3000	3000	1000
4000	4000	1500
5000	5000	1900

若依右表，該地上目標兩側，各四〇〇——五〇〇公尺內，應為阻塞氣球配置之幅員，即對一目標，需二五——

四〇〇個空中障礙物。(但二線配置，間隔為二〇〇——短其正面設置為要。

無論在何時何地，阻塞氣球應選定地上目標之配置，由該地防空司令官決定之，其陣地細部之設施，為阻塞氣球隊長之任務，且使用阻塞氣球，非含有機動性不可，因敵機來襲之進路，有時刻之變換也。

五、阻塞氣球之配置法

阻塞氣球之配置法如左：

(1) 直交於地上標定之目標，(預想敵機之進路)

(2) 以 α 之角度，斜交為二形式。

第一直交配置法(第四圖)，其氣球數目及間隔，與第二之斜交法相同時，目標與敵機併行，其衝突之公算大，但於敵機之方面變換，頗為不利。

第二斜交配置法(第五圖)

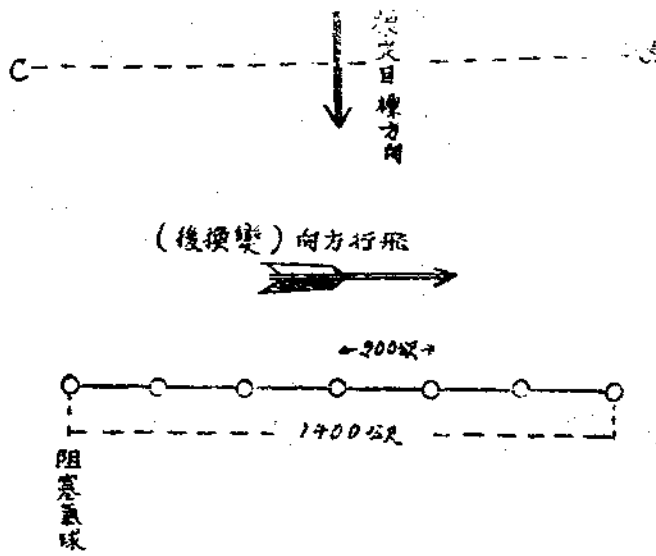
，其正面氣球間隔，雖較第一法為密，然其正面積比第一方法狹小，且敵機通過阻塞氣球(od)線後，變換其進路，衝突之公算，亦無可言，此吾人提倡採用混合第一及第二兩法之所由來也，

(第六——第八圖)

第一案(第六圖)以二一氣

球，配置於二——四公里之地區內，以一線直交於地上目標，另以一線為 α 之角度斜交。直交線上，各氣球之間隔為二〇〇公尺，延長二〇〇〇公尺。斜交線之間隔，為三〇〇公尺，乃延至二七〇〇公尺。此混合配置於氣球之間隔，全般合計為一〇〇公尺，

圖四第 直交配置



而重轟炸機，衝突之公算為30%——60%。

第一案之優點如左：

(1) 間隔小，且無氣球繫索連綫之虞。

(2) 無論ab線ad線併行敵機其衝突之公算，常為15%

——35%。

第二案(第七圖)仍以二一氣球，担任二六〇〇公尺之正面，如依此案，敵機之進路方向縱使變換，然在二六〇〇公尺平方之障礙區內，有衝突氣球繫索之公算，

第二案優點如左：

(1) 獲得寬大縱深之掩護，敵機在二六〇〇公尺之地區內，受長時間阻塞氣球之威脅，

而重轟炸機衝突之公算，為4%——8%乃至21%

——42%。

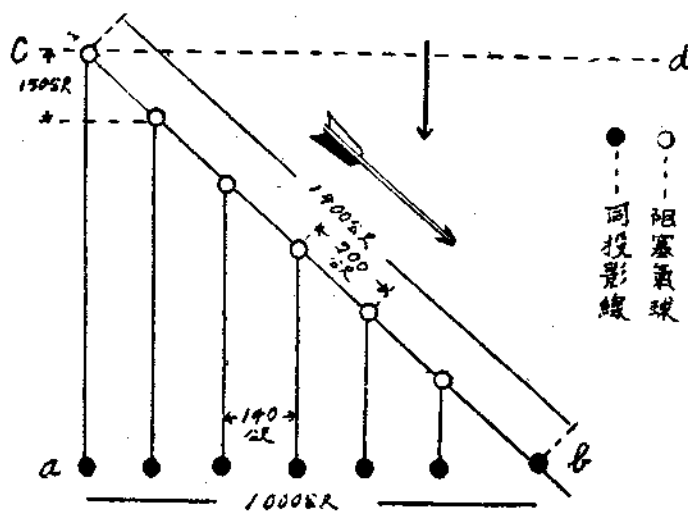
(2) 掩護寬大之正面。

(3) 於強風時，而氣球繫索無相絞之顧慮。

第三案(第八圖)以一五氣球，使用二線直交配置，其優點在

節省氣球，增加密度，敵機通過of線後，縱然變換進路方向，而其衝突之公算，常為6%—25%。

圖五第 置配交斜



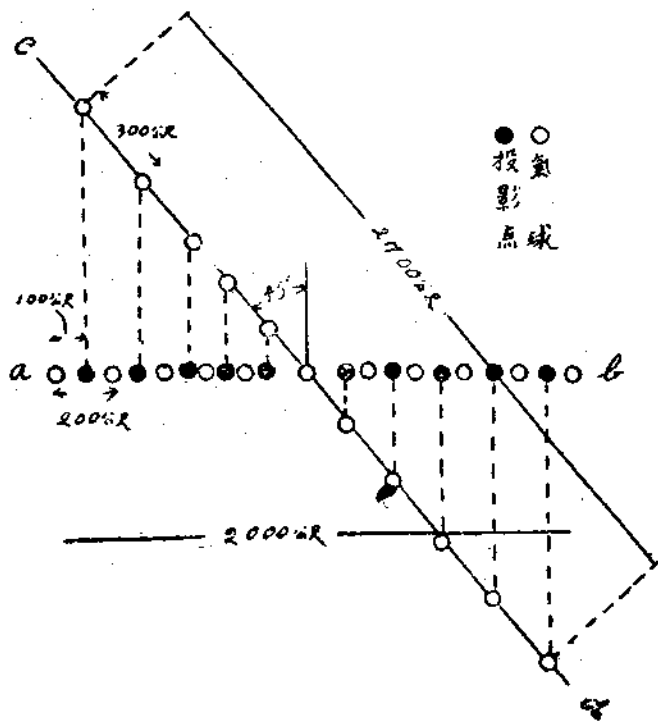
六、阻塞氣球之高度變換

變換阻塞氣球之高度，務須預知敵機飛行高度及其速度為要。既如此，則外周監視哨之設置與其距離，應依氣球昇騰五〇〇公尺，降下一〇〇〇公尺之高度所必需時間

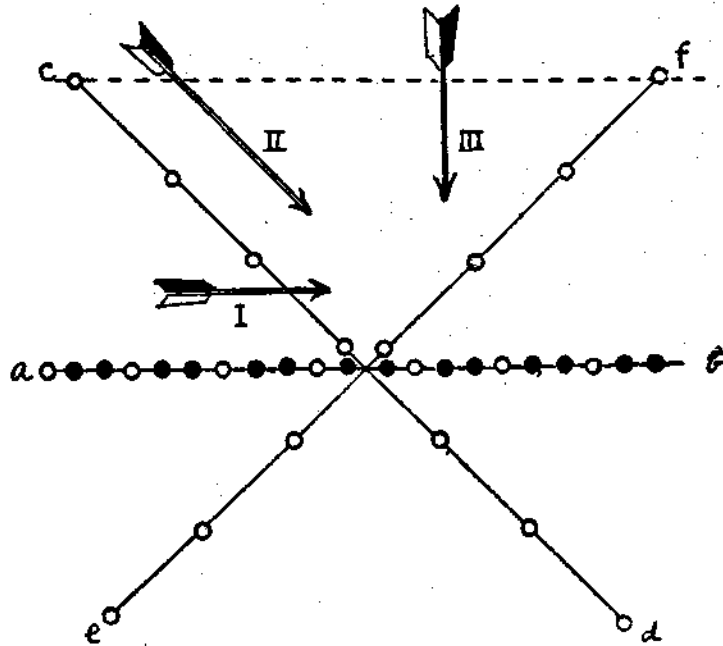
之餘裕而決定之。如此阻塞氣球與監視哨，應在六〇公里

之距離，但於實際方面，確有種種不便。依於大都市之防空前方，有驅逐隊或高射砲隊掩護之情況，實用距離為三〇——八五公里。此距離對阻塞氣球之高度，最大限為一八〇〇公尺(上昇三〇〇公尺降下一五〇〇公尺)以內，若無驅逐隊之場合，監視哨派遣之距離，則為一五——二〇公里，此距離，對於阻塞氣球高度之變換，可得六〇〇

圖六第



圖七第



○阻塞氣球 ●同投影點 ↑飛行方向
 備考 (1)氣球間隔——ab線上為四〇〇公尺 cd ef線上為六〇〇公尺
 (2)敵機衝突公算：I 4—8% II 8—17% III 21—42%

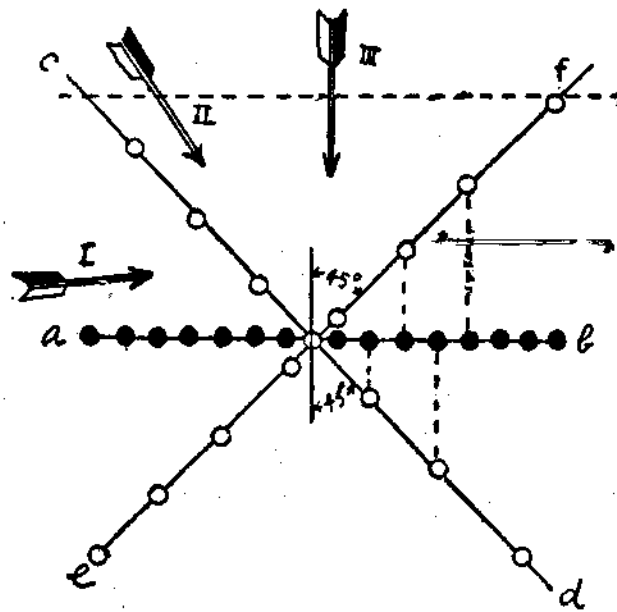
有多數阻塞氣球時，應如第九圖之防護，全周配置二

上之使用

七、阻塞氣球在小地區及大地域防空

板一，或用照空燈二——三台及測遠機等。
 公尺，或七〇〇公尺，（即上昇一〇〇公尺，下降五〇〇公尺，六〇〇公尺）其高度之決定，使用聽音機二具，測角

圖八第



備考 (1)氣球間隔——ab線上為一三〇公尺 cd ef線上為四〇〇公尺
 (2)敵機衝突公算：I 12—25% II 6—12% III 12—25%

線以上，如在小地區之全周，依此法設施，則一般轟炸術，幾不可能。因飛機越過阻塞氣球線後，而炸彈墜落之彈著點，已離去轟炸界矣。若氣球不足時，則宜設置於空襲公算最大之方向（縱防護地點八——一〇公里）為要。但阻塞氣球用於夜間之際，晝間對於阻塞氣球之陣地，務須極力秘匿，更為緊要。

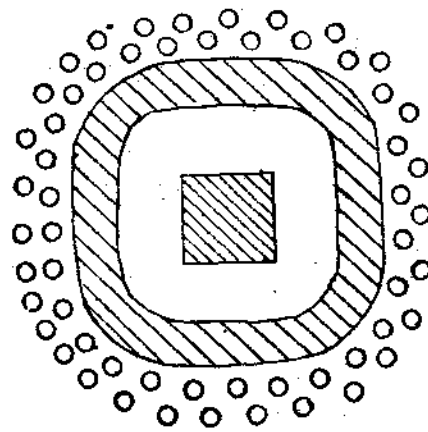
在大都市之防空，若使用阻塞氣球配置於全周，通常無大意義，因對於大都市地域之轟炸法，向來採取大高度

之實施，且須多數氣球，而為狀況所不許也。試將半徑五公里之都市防空所需要之阻塞氣球，概算如左：（但轟炸界為六、五公里）

轟炸界圓周為 $2 \times 3.16 \times 6.5 = 40.820$ 公里

氣球第二線圓周為 $2 \times 3.17 \times 7 = 43.960$ 公里

圖 九 第



○ 阻塞氣球
 ◻ 掩蔽地點
 ☾ 轟炸界

計 $40.82 + 43.96 = 84.78$ 公里

假設氣球間隔為 490 公尺

即 $84.78 \div 0.4 = 212$ (個)

阻塞氣球對於大地域之防空，應如次使用，方為適當

一、夜間：

(1) 配置於預想敵機之進路。

(2) 在該地區內，配置於重要目標受精密轟炸之周圍。

二、晝間：

(1) 於曇天之都市，敵可從雲窗中施行轟炸，如此狀況，阻塞氣球應配置於目的地之全周，即使敵機高飛，對於地上目標亦受視界之限制，而我驅逐隊即可獲得容易之行動。

(2) 應防護之地點，與敵國國境相距過近，防空驅逐隊，應乎空襲之警報，不能適時出動之場合，阻塞氣球，宜設置於國境方面一定地區，此時阻塞氣球線之前方及其兩翼方面之要點，務須配置砲兵隊。

(3) 在防護地點內，必須精密配置於重要小目標之周圍。

八、曇天阻塞氣球之用法

防空對於氣象有特別重要之關係，以俄國各都市一年

間之晴曇計算，即可知矣，茲將其晴天最多之各都市舉之於左：（但無論如何，在45%以下）

列甯格勒為8%	巴爾歌夫為10%
基輔為14%	莫斯科為16%
阿列布爾庫為20%	基市里斯為20%
聖巴斯多波利為22%	巴克為23%
雅克次克為23%	亞爾馬亞達為27%
諾羅西斯克為28%	達西格德為45%
聖密巴拉基斯克為25%	

述及使用阻塞氣球於曇天之前，須先研究敵機之視界為要。（第十圖）

若依第十圖，敵機飛行高度為三五〇〇公尺時，雲高三〇〇〇公尺，雲之間隙，約為一〇〇〇公尺，則駕駛者在a2點，其視界能達及八八〇〇公尺之內，此後飛機逐次向a3a1點移動，其前方視界因之縮短。即敵機在a2點之位置最為有利。如增加高度，在雲之上方時，亦以同右一樣之關係，減少一般視界，於此施行轟炸，極覺困難，故採用重層式阻塞氣球殊屬適當。

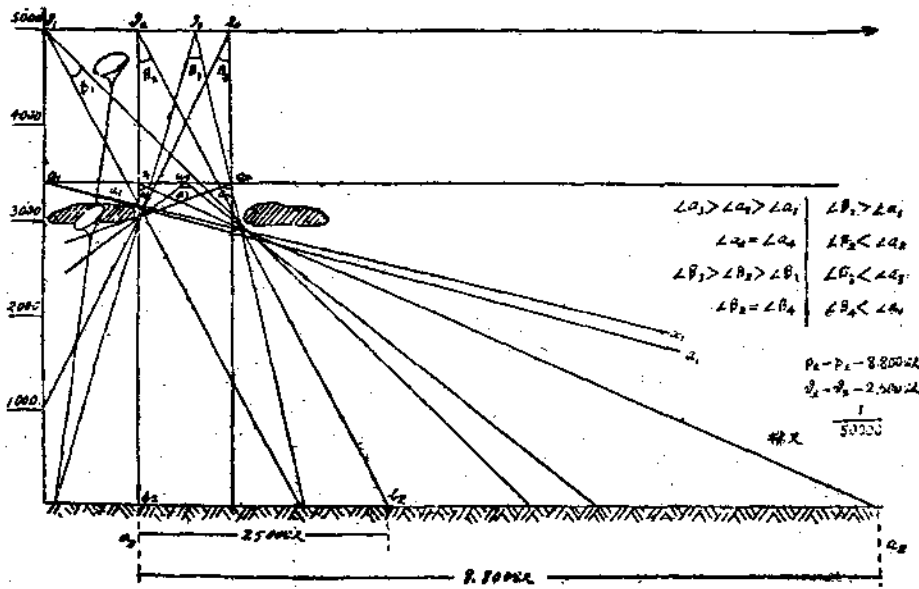
在雲有高低時，敵機對於地上之視界，頗受限制，故阻塞氣球，設於雲之高低間，收效最大。

目標

被密雲遮蔽時，對此轟炸，全基於航法及儀表等諸元之計算而實施之，（

地域轟炸法）或接近目標之上空，再入雲下探視轟炸，或脫出密雲之下，以目視目標之轟炸法，夫如是，氣球突出於密雲之上方，則敵必知我防空地域之境界，

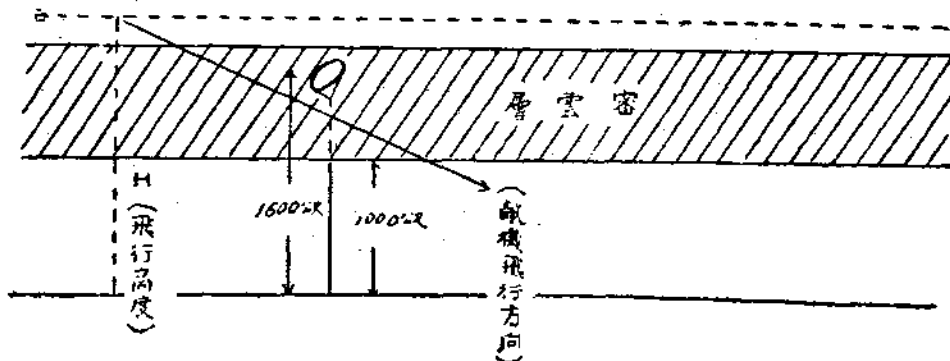
第十圖



而於防空方面，頗為不利。故於此際，另用其他方法，即應洞悉密雲間之轟炸法，否則，阻塞氣球，無法施設。茲將其接近密雲轟炸之方法，述之於左：

- (1) 在雲上飛行接近目標之上空，再入雲下，實行探視之轟炸法。
- (2) 在雲之上方飛行，以利用航法，儀表，速度及風向等之計算為基準而實行轟炸。
- (3) 飛行於雲之下方，實施目視目標之轟炸法。

圖 一 十 第



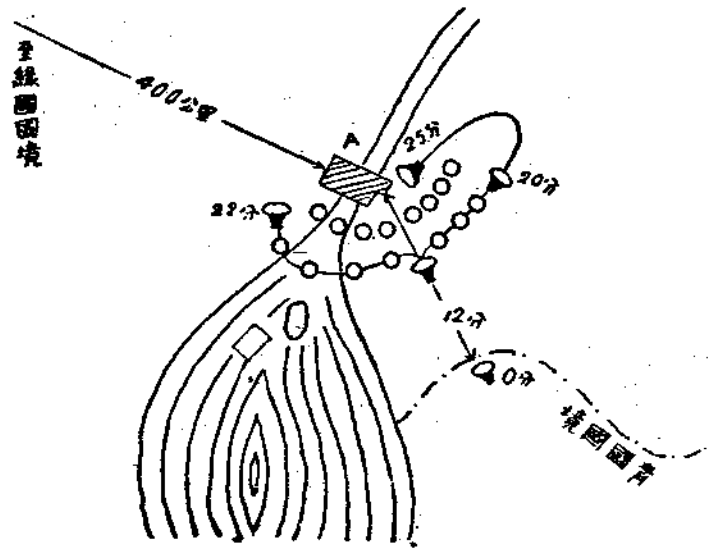
用第一法，因厚雲之關係，駕駛者失却標定之目標而適用之，但此法僅能使用於厚雲之際而已，于此場合，阻塞氣球，應昇騰於雲間，較為有利。(參考第十一圖) 縱敵採用第二法，阻塞氣球，突出于雲之上方，亦毫無意義，且暴露防空區域之境界。若敵取用第三法轟炸之場合，阻塞氣球，仍應昇騰於雲間。換言之，在全般密雲之場合，通常阻塞氣球，配置於雲之中間，如敵用第一法接近時，其目標境界，不易立刻發現，如敵用第二法時，氣球繫索衝突之公算，亦遠勝配置於雲之下方，如敵用第三法攻炸之場合，有我阻塞氣球埋伏於雲中，敵必不知，而獲得繫索衝突之公算，亦必甚大。

九、阻塞氣球給予防空驅逐隊出動時之餘裕

防空驅逐隊，應乎空襲警報之適時出動，必須有相當餘裕之時間，此時間，在夏季為一五分至二〇分，在冬季為二〇分至二五分左右，但於防空地點之位置，務求得圓滿之時間，如第十二圖之場合，即其一例也。

A 爲赤國政治中樞之大都市，其位置近於青國國境四〇公里之距離，青軍轟炸機，通過國境後僅一二分鐘，即出現於A市上空，此時A市防空驅逐隊，昇至A市上空之

圖 二 十 第



○ 阻塞氣球
▽ 青軍飛機
時間之註記
由敵機國境
達到A點之
表示

戰鬥高度與青機迎擊時，恐敵已轟炸完畢凱旋而去矣。在如此情況之下，必使青機到A市之時間有所增加，非用一種特殊手段不可。欲解決此問題，而獲得有效之成績，莫如阻塞氣球之適用，其配置之方法（參照第十二圖）由A

點五公里乃至六公里之線，設置阻塞氣球，使青機不得不施行迂迴進路，於是必需二〇—二五分鐘以後，方能出現於A市之上空。

阻塞氣球之使用，除增加敵飛行時間外，且使其高度及方向不得有所變更，（超越並迂迴）而我防空驅逐隊，即獲得容易之行動。但阻塞氣球之兩翼，必須配置有力之火器及高射砲隊，又驅逐隊之戰鬥位置，最初應在阻塞氣球之上空，嗣依敵機之行動，向應攻擊之方向而攻擊之，夫如是，無論敵機平行阻塞氣球線或超越飛行，總常在我火網威脅之下行動，縱使敵機十分機動，企圖脫出我之火網，然必需時甚多，此時，我防空驅逐隊，即可迎擊敵人，頗屬有利也。茲將接近於敵國國境，在要點之防空上，所需阻塞氣球及高射砲中隊之數目，列表如左：

阻塞氣球數目		防空驅逐隊 （中隊） （里公）
間隔 三〇公尺	間隔 二〇公尺	
20	30	4
40	60	8
60	90	12
80	120	16
100	150	20
120	180	24
140	210	28
160	240	32

射擊中隊數	射擊中隊數
(四) 間隔三公里 (五) 交叉火網	(二) 間隔四公里 (一) 交叉火網
3	2
5	3
7	4
9	5
11	6
13	7
15	8
17	9

十、偽裝阻塞氣球

於一定氣象條件之下，阻塞氣球，應施以偽裝，在世界大戰間，法國以燈火作成巴黎之假都市，德軍轟炸機，嘗為其所迷而大施轟炸。余之意見，阻塞氣球即用於此。用阻塞氣球，使敵機陷於錯誤之方法，其理如第十三圖，即其一例也。但首先應選擇敵機預想之道路，使國家之不重要地區，被其轟炸，此地點之面積，約與真目標相等。如器材充裕時，在該地區附近，亦設置阻塞氣球，昇騰於最大高度為要。若在接近敵國境之大都市之場合，設施此方法之地點，絕不可近於真目標之位置，庶為適當，因受警報時，我防空驅逐隊，得有時間之餘裕，出動于該偽裝地域之上空，與敵機迎戰，努力威脅，(伴動)使敵人應付不及，錯認目標，而收偽裝之奇效也。

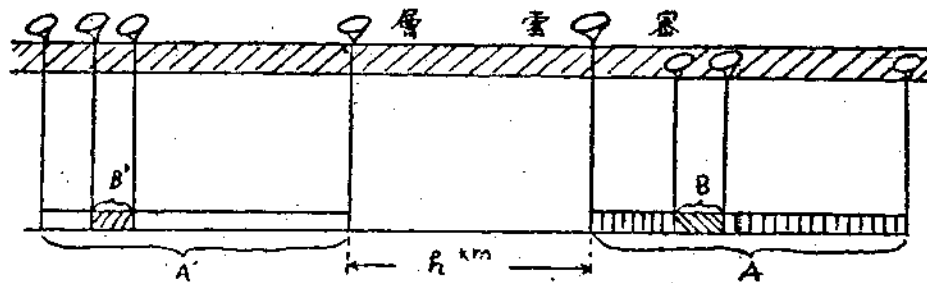
或謂阻塞氣球，於晝間昇騰時，易受敵機攻擊，無甚

價值，但阻塞氣球，如恆與其他防空機關，保持密接協同動作，則並不易受損壞，尤其是有防空驅逐隊之場合，更為不易。

在大都市

，除車站，水道，貯水池，工廠，發電廠等重要目標外，尚有面積較小之建築物，(博物館，圖書館等)敵於是等目標，施行轟炸，而防護之方法，仍以阻塞氣球使用為佳，其配置之方法，設施於目標之外周二三線，且昇騰相當高度，使敵機從高空轟炸，其命中之效率，因之

第十圖



備考
 A' 真目標
 A 偽地區
 B 重要目標
 B' 與B相似之偽目標

昇騰相當高度，使敵機從高空轟炸，其命中之效率，因之

減低，又縱令敵機行超越轟炸法，但於敵機之死角內，亦不能受其轟炸，其他如依據阻塞氣球線區域，而行機動之轟炸，確有莫大之困難，且含有不少之危險性。

總之，以阻塞氣球，設置目標地之全周，有用於晝者，有用於夜間者，或有晝夜通用者，其設施之方法，均以該地點之形態及氣象而決定之，並於任何狀況之下，決不可忘却防空地點內之重要諸目標為要。

十一、以阻塞氣球為陸軍之防空

地上部隊各兵種，常受敵機之威脅及攻擊，其中最可怕者，莫如敵之攻擊機，（對地攻擊）攻擊機之主要目標，在搜擊行軍縱隊，集中地點之密集部隊，退却時期之縱隊移動及軍隊等。就此情況中，更有最感不利者，即通過各種隘路中之行軍縱隊是也。

攻擊機，無論何時何地，俱在低空（五〇〇—六〇〇公尺以下）中活動，實施毒瓦斯之投下，機關槍之掃射，充分發揮其威力，且常分割單機行動，從各方向乘虛襲擊，地上配置之對空火網，因之分散於多數之目標，無法集

中射擊，且受時刻之促迫，縱有我防空驅逐隊，對敵機之低空飛行，亦覺行動困難。

敵機之型式，高度及部隊之機動性，即為陸軍防空，阻塞氣球用於戰術上諸元之決定。因阻塞氣球，用於陸軍防空，不與要地相同，茲將阻塞氣球，用於陸軍防空之戰術上，其應具備之要件如左：

（1）昇騰高度為六〇〇—七〇〇公尺左右。

（2）用強韌之繫索，使敵機顛覆。

（3）前進速度為步兵之倍三以上（在多地區間必逐次

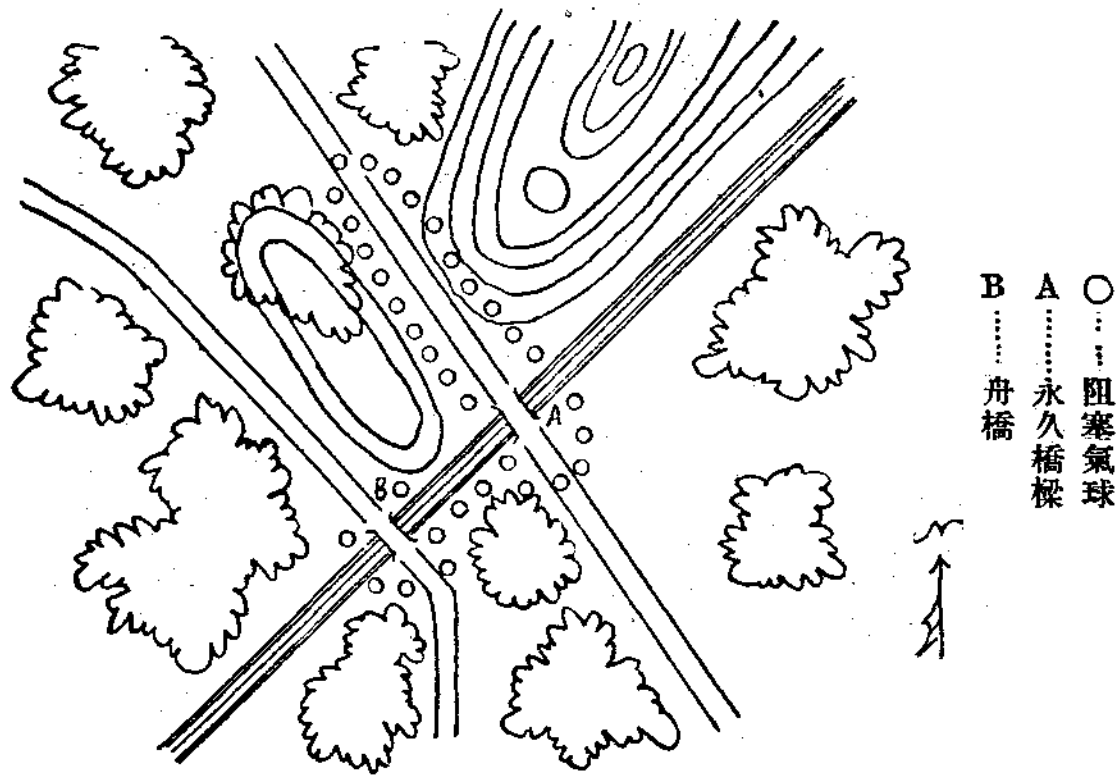
連續防空）

（4）搬運氣球，務須膨脹為要。

攻擊機對於行軍縱隊轟炸之航線，必沿縱隊路之細長地區，作小角度（風速為10—15時）之飛行，依此狀態，得知阻塞氣球之設置，即多數阻塞氣球，向縱隊軸方面集中，其線之高度，為六〇〇—七〇〇公尺，但非設置於轟炸界線上不可。

今舉一例，如第十四圖，師通過A B橋樑，A為永久橋，B為舟橋，二橋之距離為一公里半，施行晝間渡河，

第 十 四 圖



在永久橋樑之西北方，有險路約三公里之地區，從此通過，頗易受敵攻擊機之轟炸及掃射，若防護是等各目標，間隔為一〇〇公尺時，須小氣球一三〇個，二〇〇公尺間隔時，需六五個，四〇〇公尺間隔時，需三〇個。

右為大地域防護之一例，若橋樑前後，均無險路時，所需氣球較少，（間隔為一〇〇公尺，需二〇個，二〇〇公尺，需一〇個）於此情況，即如波蘭軍之阻塞氣球中隊之編成，間隔一〇〇公尺，為二小隊，間隔二〇〇公尺為一小隊，其阻塞氣之容積，約為六〇立方公尺，浮力約為七〇—八〇公斤，繫索之長為六〇〇六尺，重量為二三百斤，長約六公尺，中徑約四公尺左右。

十二、阻塞氣球與防空諸機關之協同

阻塞氣球之使用，恆與其他防空諸機關，嚴密協同實施，而用於獨立時者極少。以要地防空計劃言之，阻塞氣球與防空諸機關，非有密接協同之動作不可。其內容大約如左記事項。

(1) 各機關之配置。（關係位置）

(2) 對敵機獲得防空上最大之效果，惟防空各機關之協同為緊要。

(3) 危險防禦之處置（友軍驅逐機與阻塞氣球及對空火力與阻塞氣球等之間隔，必須顧慮互相危害）

阻塞氣球與驅逐機之協同，必設置驅逐機之禁航地區，此禁航地區，務須使驅逐機容易明瞭地上信號（標識）為要。驅逐機之位置，應在阻塞氣球線之前方，或後方，若有二羣以上之驅逐隊時，宜在阻塞氣球線之前方及後方行動為要，阻塞氣球掩護大距離地點之場合，驅逐隊應在其中行動，阻塞氣球掩護小距離之地點時，則在阻塞氣球設置線之外方活躍，而活躍區域之形勢，依該地方之狀況及形式而決定之。無論晝夜，凡設有阻塞氣球時，防空驅逐隊之任務，在使敵機陷於阻塞氣球之線上，即驅逐機在阻塞氣線之外方行動，最為上策。

地上信號（標識）之目的，在使空中勤務者容易明瞭為原則，其設施之位置，宜在阻塞氣球之線上及其兩側，取得相當之距離，使驅逐機有適時變換航路之可能為要。至於預防危害之方法，可利用地上監視哨及無線電或照空

燈之著色光線等，否則，萬難期其安全。

驅逐機，除確知氣球線及其兩側外，倘有氣球昇騰高度之位置，亦非洞悉不可，尤其是有雲霧之際，更須注意。

阻塞氣球與高射砲之協同，氣球處置之方位，務須以不受友軍射擊之損害為適當，此危害防止之要訣，高射砲隊長，應與氣球隊長，共同瞭解氣球配置之位置，高度，及高射砲威力，射程等為要，阻塞氣球設施於晝間時，自應預防危害所不待言，而設置於夜間之場合，則必須十分周密審慎處置之，即氣囊之位置，繫留車之地點，氣球受風力之搖動程度等，均有莫大之關係，非綿密研究當時之狀況不可。若顧及防止氣球繫索之損傷，應增大禁止射擊區域，特別是高射砲隊，近於氣球之位置時，亦須注意，但因繫索命中之公算甚小，通常僅保護氣囊而已。

高射砲配於氣球線之前方者有之，置於後方者亦有之。高射砲出現於氣球線之兩側時，以強大之火力，迫敵機陷於氣球線內，如是對付敵機，其衝突之公算，自不待言矣。如高射砲出現於阻塞氣球陣地線之前方，以火力直接

掩護，於此場合，其獲得之效果較前尤大。

阻塞氣球與小口徑高射砲及高射機關槍之協同，於氣球昇騰高度有莫大之意義。因小口徑高射砲之有效射程，約為二〇〇公尺，高射機關槍之有效射程，約為一〇〇〇公尺，而氣球昇騰於最大高度時，是等火器之射擊擊，對於氣囊並無損害，惟僅有緊索切斷之虞，然緊索損害之公算極少，故無論與小口徑高射砲或高射機關槍之協同時，唯一的手段，將氣球昇騰於該等火器射程以上，此為防害處置之良策也。

阻塞氣球與照空燈之協同：在要地防空之際，驅逐機

及高射砲，均有配置時，為保全夜間活動起見，非配置照

空燈不可。因照空燈，為照明射擊之目標方向，在某時期，亦須照明阻塞氣球，（但於該地防空上無害）使敵機發現阻塞氣球，變換其進路，並使嗣後亦必避免此航路，則我之氣球陣地，可即時移至他處也。

總之，阻塞氣球使用之要訣，應避免形式之配置，與他防空諸機關，取得嚴密連絡，並須有機動性的集中使用，而使敵機對於該地或防空之組織，一無所知，最為適當。

蘇俄全國實行人民空軍化

二月二十三日為紅軍海陸軍成立之第十七週年紀念，舉行盛大之宣傳，發表要聞甚多，尤以「沃沙維勒團」所主張之「人民空軍化」為最引人注目，據官方所發表者謂該團有團員一三・二三八・〇〇〇人，其中有飛行隊一百十三隊，飛行滑艇學校二千所，其汽車隊中有學校一千五百所，教室二萬間，受訓練者達四十五萬人之衆，其少年團中則有十歲至十五歲之童子二十五萬人受飛行訓練，且團中復有婦女飛行學校九所，專事教練一切，以備軍隊中婦女補充工作之用。據國際委員長伏羅希洛夫在團中演說，謂前數年蘇俄對外時有發生戰事之可能，蓋和平實現完全以海陸空軍之實力為依歸也云云。

日本航空兵操典（續）

雄飛譯

戰鬥隊

第一編 單機教練

通則

第二百七十九條 單機教練之目的，在於訓練空中勤務者嫻熟諸制式及諸法則，作成部隊教練確實之基礎，並養成其獨立遂行戰鬥之技能。

第二百八十條 空中勤務者，必須明瞭飛機及其裝備之狀態，並妥為檢查，以求整備之完全，故降落後，應將飛行時飛機及裝備之狀態，空中戰鬥及行動等在檢查上之必要事項，通告整備班長或機附長及其有關係者，同時因應需要，應與機附或有關係者，協力整備之。

第二百八十一條 機附長指揮機附兵，且躬自工作，任飛機之整備。

機附應常周密注意，詳察飛機之狀態，並與空中勤務者保持緊密連繫，施行詳細檢查，盡其所有之手段，以期

整備之完全。蓋機附能盡其實，可使空中勤務者毫無不安之念，得以確實達成其任務也。
任飛機裝備品整備之人員，亦可準照前項動作。

第二百八十二條 機附在飛機之出發及歸還時，應依從空中勤務者之要求而行動。
出發時，須追視飛機至脫離視界止有無異狀，歸還時則應注意其甫入視界伊始之狀態。

起落時需要補助之際，機附以能立時從事補助為要。在補助地上滑走時，宜因應空中勤務者之記號，或飛機之運動而動作。

第一章 基本攻擊

第二百八十三條 嫻熟由各種方向從事突進，特別選定適當之突進開始點及射擊，是為空中戰鬥之基礎。

第二百八十四條 欲擊墜敵機，以射殺其搭乘者（尤重在駕駛員）為最有利，發動機及油箱雖亦為有效之射擊部

位，然敵機往往仍有可以飛回者。

射擊之特性，在二百公尺以內，得行精密瞄準，否則，難期有效，故與敵愈接近，命中率愈良好。

第二百八十五條 突進之經過，雖依突進方向，突進開始點，突進間本機之速度及敵機之運動等而有差異，然突進開始點及突進時之速度，必須適宜選定，俾於突進間之飛行狀態良好，繼續施行精密瞄準，且能發射所要之彈數為要。

過度由遠距離突進時，不僅暴露我之企圖，且依突進方向，甚至有失其機動力者。又發射之經過，以力求短縮為要。

第二百八十六條 由後方施行之突進，對於敵機接近之速度小，在有效射距離內，不獨可得所望之射擊時間，且愈至其終期，愈接近於敵機之行進軸，而其移動之角速度益小，故極易發揚射擊之效果，然突進開始點若不適當，亦有過早失却其機動力，致不能達到有效射距離也。

第二百八十七條 由前方施行之突進，不論被我速度如何

，雖有達到有效射距離之利，然對於敵機接近之速度大，不獨有效射距離內之射擊時間甚少，且突進開始點所對方向上之偏移角及攻擊角，愈至突進之終期而愈大，致增大敵機移動之角速度，而難以射擊也。

第二百八十八條 由側方施行之突進，其經過中，因敵機移動之角速度大，操作煩雜，愈偏於前方，愈加困難，惟對於欲依機動以回避我方射擊之敵，則用此突進之機會為最多。

第二百八十九條 由上方施行之突進，可增大機速，即對於性能優越之敵，亦得為有利之實施，且因應敵機之關係位置及運動之認識，更有容易保持我姿勢之利，然此突進，動輒陷於過速，頗足妨礙射擊及嗣後之機動，在由直上方施行之攻擊為尤甚。

第二百九十條 由下方施行之突進，因在經過中，遞減機速，故突進開始點若不適當，不獨不能攻擊，且亦妨礙嗣後之機動也。

第二百九十一條 欲行後上方攻擊，須於敵機後上方，成垂直接近，(包含其機軸)至占據具有所望之俯角及直

距離之突進開始點時，一面將機頭指向敵機，一面誘導本機，使我機軸與包含敵機軸之垂直面一致，速使敵機出現於瞄準視界而降落突進，在敵機將入於所望之射距離時，即繼續精密瞄準而射擊之，嗣後射擊若發生困難，應即脫離。

第二百九十二條 欲行後下方攻擊，須於敵機後下方，在包含其機軸之垂直面內，保持稍大之速度，至占據具有所望之仰角及直距離之突進開始點時，即舉起機頭指向敵機，一面保持其姿勢與射距離而突進，一面繼續精密之瞄準而射擊，嗣後射擊若發生困難，應即脫離。

第二百九十三條 欲行前上方攻擊，須於敵機前上方，向既接近包含其機軸之垂直面之航路對進，至占據具有所望之俯角及直距離之突進開始點時，即一面進入該垂直面內，一面將機頭指向之，而行降落突進，在將入於所望之射距離時，則繼續精密之瞄準而射擊，嗣後射擊若發生困難，應即脫離。

第二百九十四條 欲行前下方攻擊，須於敵機前下方，與包含其機軸之垂直面一致而對進，至占據具有所望之仰

角及直距離之突進開始點時，即舉起機頭指向敵機突進，在將入於所望之射距離時，則繼續精密之瞄準而射擊，嗣後射擊若發生困難，應即脫離。

第二百九十五條 欲行側方攻擊，須於敵機側上方，保持所望之高度差及間隔而併進，至占據具有所望之方向角及直距離之突進開始點時，急速旋轉，將機頭指向敵機突進。此時，為追蹤敵機之移動計，應調和旋轉半徑與發動機之旋轉數而接近之，在將入於所望之射距離時，則繼續精密之瞄準而射擊，嗣後射擊若發生困難，應即脫離。

第二章 行動及戰鬥

要 則

第二百九十六條 空中勤務者，必須通曉一般之戰況，尤其彼我航空機之活動狀態，敵之戰法，天候氣象及地形，始能從事適合機宜之行動，故應常就關係者聽取狀況，以期受任務時，得於至短時間內，完畢其準備，迅速出發，俾無遺憾。

第二百九十七條 準備周到，為空中任務達成上極重要事項，故空中勤務者，當受任務時，必須考慮當時狀況，計劃達成任務之必要事項，根據計劃，再從事所要之準備，此時，注意天氣氣象及敵機之活動狀態，關於遂行任務之手段，預定腹稿數種，亦不可少。

第二百九十八條 為使行動間索敵及警戒周到計，須移轉於本機索敵力大之正面，對全周施行搜索，而以確認無敵機存在之方向，依托我後方為有利，然依任務及其他關係，在不能變換進路時，則須時時施行小角度之方向變換，對於後方警戒為要。然無論如何場合，應倍加注意者，則為上方，太陽及雲之方向，又急激之運動，易為敵所發見之端緒，務須避免之。

第二百九十九條 接敵之要旨，在於根據我企圖之攻擊法，顧慮敵情，彼我之形勢及速度，天氣氣象等，適切其經路，迅速占據有利之開始攻擊位置。若在敵上方或其進路上占據位置，可迫敵戰鬥，且使嗣後之機動易於從事也。

第三百條 奇襲之成功與否，關係於接敵之巧拙者甚大，

故依敵機之行動，判斷其尚未察知我機時，須利用雲與太陽之方向等，或視察彼我之關係位置，從敵不注意之方向接近之，然依敵情及彼我之關係位置，以向敵直進，縮短接敵之經過為有利者亦有之。
可施行奇襲時，必須於至近距離開始射擊為要。

第一節 對於單座機之戰鬥

第三百零一條 單座機相互之戰鬥，關係於機動力之優劣者甚大，較敵占領高位置者，因有速度優越，機動自如及反擊防止等戰鬥上之利點，可迫敵戰鬥，且能自由選定攻擊之時機及方向，故對於單座機，除預料可奇襲奏效或不得已之狀況外，不得由低位置開始戰鬥。

第三百零二條 對於敵單座機最良之攻擊方向為後上方，此方向不僅為敵之弱點，最便於發揚我射擊效果，且嗣後機動亦有易於施行之利，然在能出敵不意之際，有時亦可從前上方或後下方攻擊之。

第三百零三條 攻擊敵單座機時，以從敵上方，對其直上附近，作急降落攻擊為最有利，故應從敵後上方，

作急降落突進，一面因應敵之運動，一面逼迫於近距離，努力以第一擊擊落之，嗣再監視敵機而以降下之餘力，急速上昇，當此上昇之際，須常於敵機直上附近，占據位置，詳細觀察其狀態，如認為我射擊效果不確實時，應更續行降落突進，以達到攻擊之奏效。

第三百零四條 行急降落攻擊時，突進開始點過遠及攻擊角過小，均易失其制高之利，又突進速度過大及上昇時之失速，均足使嗣後機動陷於不可能，須嚴戒之。

第三百零五條 當復行攻擊時，若依形勢不能從事急降落攻擊，則以勿失機宜，在敵後方占據射擊位置，移于追躡攻擊為有利，又被占有制高之敵強迫戰鬥時，或依狀況不及占據制高之利而已開始戰鬥時，則不得不專行追躡攻擊。

第三百零六條 行追躡攻擊時，須常掌握飛機，不可過速或失速，並應時時注視敵機之狀態，乘其發生過失時，竭力設法在敵機後方至近距離，占據位置，一經占據位置，即須非常敏捷追躡敵之運動，一面保持其關係位置，一面捕捉射擊時機。

第三百零七條 在追躡攻擊間，敵機出現於我瞄準線附近之機會雖不少，然以相互實施急激之曲線運動，射擊良機，轉瞬即失，故除可期必中之場合外，嚴戒子彈之浪費。

第三百零八條 被敵追躡時，必須以適合機宜之急激運動，迅速打破此狀態。形成死點或妄行降低高度之運動，均宜避免而力求高度之獲得。此時，欲求離脫，異常困難，背進適為子敵以好餌，須記憶之。

第三百零九條 敵機在我攻擊中欲回避戰鬥已開始降落時，攻擊最能確實奏效，須勿失時機急追擊之。又敵機如已陷於螺旋急降落之際，則須注視敵機，占據其上空，乘敵將欲回復其水平之一瞬間而攻擊之。追擊，固應於確認為攻擊奏效時斷行為要，然視任務，敵情，友軍之狀況，風向，風速，油量，及戰線之關係位置等，亦有不宣於追擊者。

第三百十條 受敵單座機單機之攻擊時，須立時舉起機頭對敵方向反擊之，然敵機若在我直上附近不能立時反擊，即須以急激之運動，一面回避其有效射擊，一面上昇

，勉力縮小與敵之高度差，嗣後，再準照追逼攻擊之要領，以求反擊之機會。

突然被敵射擊時，必須立即向槍聲方向迅速旋轉，勉力發見敵機，再依其關係位置，定此後之行動。

第三百十一條 攻擊敵單座機編隊時，務行奇襲，否則，宜於充分占有制高之利後，以第一擊，擊落敵編隊長機，乘其混亂，再逐次攻擊其他敵機，然依狀況，亦有以先攻擊在最高位之敵機為宜者。至於戰鬥間注意敵全機之情勢，保持我有利之狀況，迅速達到目的，尤為緊要。

技術優秀而富於企圖心之空中勤務者，當形勢有利時，得以單機對優勢之敵單座機編隊，強迫戰鬥而擊破之。

第三百十二條 有受敵單座機編隊攻擊之虞時，須以最神速之機動，挽回形勢，縱屬不得已之際，亦須使敵難以從事其第一擊為要。

當敵機攻來時，務須向於我最有危害之敵機，加以反擊，至少亦宜挫折其攻擊，時時注意全般形勢，努力獲得高度，並巧為行動，使敵分離，乘機各個擊落之。

戰鬥間，我上方如有敵機在空中時，須作急速不規則之運動，使敵無可乘之機會，最為緊要。

第二節 對於雙座機及多座機之戰鬥

第三百十三條 雙座機之機動性，通常較劣於我，故選定適切之攻擊方法，從事迅速行動，乘其弱點，必以第一擊即擊落之為要，然敵後方以有廣闊射界，故當攻擊之際，在其後方有效射界內，因復行攻擊所行之機動，自不免受其掣肘也。

第三百十四條 攻擊敵雙座機單機時，以依據敵機行動及一般戰況，考察其任務及嗣後之行動，且於接敵間適切其經路，使勿暴露於敵火之下，最為緊要。此時，占據制高之利，強敵戰鬥，並遮斷其退路而與之接戰，較為有利。

第三百十五條 攻擊敵雙座機單機時，須努力進入由敵主翼，機身及尾部等所生之射死界內，不被敵火而完畢其突進。至於突進間，因敵之機動，雖亦不免暴露於有效

射界內，然在能立時實施有效射擊時，則以斷行攻擊爲要。

依時宜，亦有從敵之射界內，強行攻擊者，以神速之機動所斷行之後方攻擊，成功之公算大，攻擊經過愈迅速，愈能減輕我損害。

第三百十六條 對於敵雙座機單機之第一擊，若未奏效，即應遊弋敵機近傍，復行攻擊，或一舉離脫而再圖新攻擊。復行攻擊，以由敵後下方之射死界內施行爲有利，如不能迅速占據此位置，則以立即離脫不受敵射擊之方向可也。

第三百十七條 對於敵雙座機單機之前方攻擊，射擊時間雖少，然通常可利用旋轉槍之射死界，且攻擊經過迅速，而出敵意表之機會亦多，在利用前下方射死界施行時，尤其如是，惟攻擊角較小之際，敵可用其固定槍與我對抗，此須留意者也。

企圖前方攻擊，在機動中敵我有效射距離外，因回避旋轉時，以立時進入敵後下方之射死界內爲宜，惟此時不可長久通過敵之側方射界內。

第三百十八條 對於敵雙座機單機之後下方攻擊，不獨可

利用敵之射死界，位置於至近距離，待機從事突進，且發揚射擊效果，亦較容易，而選定攻擊開始位置復不受如何限制，故用此攻擊之機會最多，然本攻擊所可利用射死界之範圍狹小，依敵急激之機動，易於暴露敵旋轉槍火力甚大之側後方射界，故當攻擊時，須時常注意敵之運動，特別留意其初動及旋轉槍之指向，適切機動，一遇良機即行突進，如敵之機動愈急速，以愈接近其直下而追逼之爲要。

追逼間難以保持其位置於敵之射死界內時，須不失機離脫敵機旋轉方向之外側下方可也。

第三百十九條 在敵雙座戰鬥機用其固定槍與我對抗時，可準照對於單座機之戰鬥行動，充分發揮爲我所長之機動性，以壓倒之，至於選定攻擊方向，亦須顧慮敵之旋轉槍射擊爲要，然急激運動間之旋轉槍射擊，其射擊方向頗受限制，而精度亦減少也。

第三百二十條 攻擊雙座機編隊時，不可通過敵方火力強大之射界，須充分發揮機動力，迅速於敵前方或下方之

共同射死界內，求得突進開始點，先行擊墜敵編隊長機，破壞其團結，然後再擇其容易攻擊者，逐次攻擊之。此時，停留於敵之射死界內而欲復行突進，因較難於單機，故在有暴露於敵射界內之虞時，以速離脫於下方，另圖接敵而重新攻擊之為有利。

第三百二十一條 對於敵多座機之攻擊，雖可準照復座機實施，然通常以無攻擊所可利用之大射死界，故當攻擊之際，須出敵不意，且不顧損害急速自敵火薄弱之方向，斷行攻擊為要。

第二節 氣球攻擊

第三百二十二條 攻擊敵氣球時，必須於大高度用燒夷彈擊落之，因是，以利用天候氣象，選定適切時機及接敵行動，出敵不意，使不能在我攻擊開始以前，降落地面為要。

第三百二十三條 任攻擊氣球之空中勤務者，出發前，須明瞭氣球之位置，補助標定之地形及其掩護氣球之對空火器之配置等，以便適切選定接敵及攻擊方向。

第三百二十四條 攻擊氣球時，通常在我戰線內，一面標定敵氣球之位置及高度一面上昇，而以大高度通過戰線後，徐徐旋轉發動機，勿惹起氣球陣地及敵地上部隊之注意，向氣球直上接敵，此時，如能利用雲霧或太陽方向，秘密我企圖，且乘敵戰鬥機活動之間隙施行，極為有利。有時，亦可用欺騙的行動，秘密我企圖。

第三百二十五條 攻擊方向，須與風向一致，務從氣球直上垂直接近，使射擊精度良好，並減少敵對空火器之威力為要。此時對於攻擊經過之遲速，及離脫之難易，亦宜顧慮之。

第三百二十六條 攻擊氣球，以一次突進即收得效果為本旨，故占據攻擊開始點之際，務須減低機速，向氣球作急降落突進，由能發揮燒夷效果之略前，開始射擊，至達到至近距離時，即繼續連射，此時，以集中射彈於氣囊之某一點為要。

第三百二十七條 攻擊後欲離脫時，須利用突進間之速度，迅速脫出敵對空火器之威力圈外，認為攻擊收效後，立即歸還戰線內，當歸還時，以取極低高度，避免敵火

之損害為有利。

第二篇 中隊教練

通 則

第三百二十八條 中隊為結合全隊志氣之基礎，故中隊教練之主旨，在於任何場合，均須使中隊依從中隊長之意圖，衆心一致，發揚攻擊精神，且能確實遂行各種任務而練成之。

第三百二十九條 空中勤務者與地上勤務者之職務不同，此等勤務者，以因應各種狀況，在各異之狀態中從事各不相同之作業為常則，故於鞏固的精神團結之下，緊密協同連繫，各自勉力盡其本職以發揮中隊之全能，實為中隊教練最重要事項。

第三百三十條 本篇係就大隊內之中隊而記述者。中隊獨立時，準用大隊法則。

第一章 編隊

要 則

第三百三十一條 編隊為空中戰鬥之單位，其價值，得依

編隊各員之戰鬥技能，與編隊長之指揮及以編隊長為中心之鞏固團結而發揮之。

第三百三十二條 編隊教練，以訓練編隊長以下各員嫻熟諸法則，保持鞏固團結，任何場合，均能遵從編隊長之意圖行動，俾得對於各種敵人遂行其攻擊為主旨。

第三百三十三條 傳達編隊長之意圖及各機之連絡，通常搖動機身。

搖動機身之記號，特定如左。

注 意 徐徐向左右搖動機身

發見敵機，開始急激的編隊運動之預告，集合用之

攻擊開始 急激向左右搖動機身

有事故 向縱方向搖動機身，離脫編隊

解 散 行「注意」記號後，向縱方搖動機身

此外，適應需要，規定搖動機身之記號，或併用其他記號以補充之，此等記號，以明確而不致誤解為要。

除「有事故」之記號外，見編隊長機施行記號之部下機，應即行同一之記號，以表示知悉之意，同時並相互傳

達之。

第三百三十四條 本章係就三架編成之編隊而記述者，至於其他架數，除特示者外，準用之。

第一節 編成及隊形

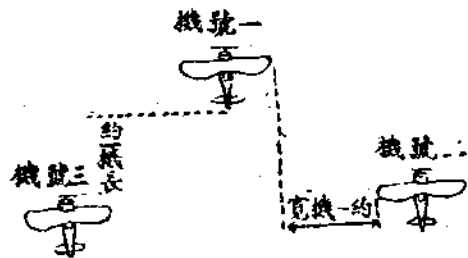
第三百三十五條 編隊通常以二架至五架編成，三架編成之編隊，為編隊構成之基礎，使用之機會亦最多。

編隊長通常以將校充任，搭乘一號機。

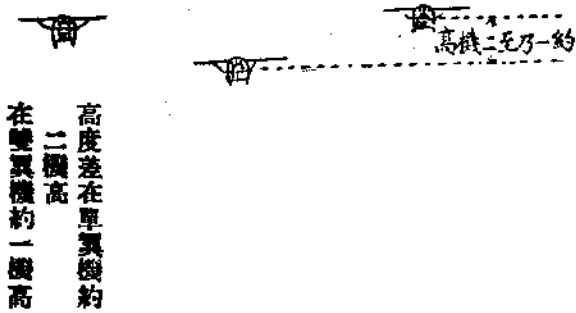
第三百三十六條 編隊隊形為密集隊形及疏開隊形。

第三百三十七條 三架編隊之密集隊形，如第四圖。

第 四 圖
平 面 圖



正 面 圖



五架編隊之四號機及五號機，準照二號機及三號機之關係位置，位于其兩側後上方。

第三百三十八條 密集隊形雖易于指揮掌握，然以發揮機動，索敵及警戒力均屬不便，故以用於與敵無遭遇之顧慮時為主。

第三百三十九條 疎開隊形，二號機以距離編隊長機五十公尺，三號機距離一百公尺為基準，通常在其兩側後上方，逐次由前方機保持適宜之高度差而位置之，左右之定位無規定。

本隊形，依目視固能確實保持各機之連絡，且適於發揮機動，索敵及警戒力，故以用於與敵無遭遇之顧慮時為主。

第二節 行動及戰鬥

要 旨

第三百四十條 編隊長基於任務，規定達成任務之方法，出發前，須詳細指示部下空中勤務者以一般之狀況，編隊之企圖及行動，各機之位置，連絡法，戰鬥後之集合

點及關於歸還之事項等，使於出動後，各機得以適切其協同連繫。此時，鑑於空中指揮之特性，亦可指示各機之戰鬥任務（適應企圖之戰鬥法）予以行動之準據。

第三百四十一條 編隊以全機同時起落為原則，故起機時，在出發線上，取準照密集隊形之隊形，隨編隊長機一齊出發。此時，編隊長高舉其臂向前後振動，以示出發之預告。

在因滑走地區之關係不能一齊起飛時，各機可按照號數次序，縮短出發間隔，連續起機，速取規定之隊形。

在編隊不能同時降落時，編隊長可在進入降落方向以前，解散編隊，各機即一面按照號數次序保持適當距離，一面不斷的降落。此時，前方機，宜速開放降落地帶。

第三百四十二條 疎開隊形之各種運動，非如單機發揮其機動力不可，故部下機以在不妨礙編隊長機之運動，且無害於編隊之團結之範圍內，適應編隊長所企圖之運動，選定適宜經路，敏捷行動為要，然其高度差，必須時時嚴守，且不可長久停止於前方機之後方視死界內，或作過激之運動。

第三百四十三條 編隊戰鬥之主旨，在於以編隊長為中心

，保持各機緊密連繫而合成一體，俾能極度發揮編隊長之戰鬥能力，迅速達成其目的，故編隊長必須明瞭部下之性格與技能，並確實其指揮，而部下空中勤務者，則應熟知編隊長之意圖（關於編隊之任務及行動）於幾微之間，察知其意旨，獨斷從事適合機宜之行動，以輔助編隊長為要。

第三百四十四條 發見攻擊目標之索敵效果，係於編隊長之發見時機而顯示者，故編隊長須時時變更進路，俾使索敵，尤以在遠距離即發見敵人為要。

部下機，以不妨礙編隊長機之行動一面保持其位置，一面索敵，及至已發見敵機時，應立時報告編隊長，必要時，更須飛至編隊長近傍，施行記號。若一猶豫而陷於危殆之際，則行警報連射機關槍數發可也。

第三百四十五條 行動間編隊之警戒，通常係隨發見攻擊目標之索敵實施，自然施行者，對於後方及上方之警戒，為部下機之主要任務，至對於後方，則縱在編隊屢次變更進路而行動之際，亦須於勿離開編隊之範圍內，變

其位置而監視之。在編隊長久直進時，即須專以後方機依此行動，以策警戒之萬全。

第三百四十六條 編隊長決定攻擊時，須考察彼我之形勢，速定戰鬥法，既達到攻擊開始有利之位置後，適時下令攻擊，此時，部下機以確認攻擊目標之狀態為要。

攻擊開始位置，視戰鬥法如何，固有差異，然總以各機不致相撞，留存機動之餘地，俾得速行所望之部署為要。此位置如過遠，不僅難以因應嗣後狀況之變化，且攻擊間各機亦不易密接連繫也。

第三百四十七條 部下機，以遵從編隊長之命令，開始戰鬥為原則，不得妄行編隊長意圖外之戰鬥。

部下機見「攻擊開始」之記號時，應依編隊長機之行動，迅速察知其企圖，立時從事攻擊部署，不可躊躇，嗣後各機，即須基於單機戰鬥之諸法則及編隊戰鬥之主旨，傾注全力以達成攻擊之目的。

在由四架或五架編成之編隊，通常多以四號及五號機任上空掩護。

第三百四十八條 既達成戰鬥目的時，編隊應速集合，準

備嗣後戰鬥，此種集合，固以立時掌握於編隊長之手內為本旨，然依狀況，亦可在担任掩護上空飛機之掩護下，或出發前編隊長所指示之集合點施行之。

在集合點集合時，編隊長應時時復行記號，一面逐次掌握其部下，一面飛至集合點，部下機則迅速發見編隊長之所在，歸入其掌握，然此時機往往有為敵所乘之患，故編隊之集合，務求迅速竣事，同時各機亦須嚴其戰備為要。

第三百四十九條 集合點，務須選擇行動空域附近或友軍戰線內之著明目標點上空，適應行動高度，規定集合高度。在行動空域廣闊之場合，亦可選定數處。

第三百五十條 編隊歸還時，須嚴其警戒及戰備，而以達至飛行場上空以前，勿降低行動高度為原則。

第三百五十一條 編隊之戰鬥法，依任務，敵情（敵之機種，兵力及戰法）友軍狀況，接敵時之形勢，天候氣象等而異，不能律以一定之形式，故遵守以下所示諸法則之精神，因應狀況，適宜應用，最為緊要。

第一款 對於單座機之戰鬥

第三百五十二條 攻擊敵單座機編隊時，編隊長勿顧慮部下機，可準照單機戰鬥，發揮全機動力，從事攻擊，二號機勿妨礙編隊長之攻擊，適宜保持高度差，跟隨於後上方，監視其戰鬥，從事準備，以便隨時援助，三號機則更在上方担任上空掩護。

第三百五十三條 攻擊敵單座機編隊時，編隊長務於其直上附近，選定攻擊開始位置，在全機同時可移於突進之時機，下令攻擊，部下機見「攻擊開始」之記號時，立即分散，各自攻擊對抗之敵機。

編隊長隨我攻擊之初動，注意敵編隊形勢之變化，乘機從事適切之突進，務以第一擊即擊落敵編隊長機爲要。本戰鬥各機之突進開始如有遲速，即予不受攻擊之敵以動作餘裕，有礙於嗣後之戰鬥，此須注意者也。

戰鬥間，各機爲行動自如計，因應適宜分散，迅速擊落相對抗之敵機，然不可過度離散，以免有陷於孤立之患。即對於脫逸戰鬥圈外已遠之敵，不宜追擊，以參加編隊主力之戰鬥爲有利，又各機戰鬥，亦不可妄行追躡攻擊。

第三百五十四條 攻擊優勢的敵單座機編隊時，應準照第三百五十一條規律其行動，尤須緊密各機之連繫，各個擊破敵機，此時，編隊內之一機，須在任何敵機之上空爲要。

第三百五十五條 既受敵單座機攻擊時，編隊長應立時下令攻擊，其直接受敵攻擊之飛機即反擊之，不得已時，可一面避免其有效射擊，一面誘致敵機於友機之下方，友機則不問形勢如何，立即攻擊此敵，其他尚有餘裕之飛機，乃一面保持連繫一面竭力上昇，蓋如是因應敵機行動，各機協力反復此等動作，迅速挽回其形勢以擊落敵機，實屬必要也。

第三百五十六條 遇有受敵單座機編隊攻擊之虞時，編隊長須竭力挽回其形勢，雖至不得已之際，亦宜適切機動，混亂敵之攻擊部署，一俟敵機分散，立即下令攻擊。各機須一面躲避敵之有效突進一面分散，各自努力與我最危害之敵機對抗，而擊落之，雖至不得已之際，亦宜占據有利之位置，適切行動，挽回我編隊全般之形勢。

第二款 對於雙座機及多座機之

戰鬥

第三百五十七條 攻擊敵雙座機單機時，編隊長須引導編隊於敵之前方，在各機占據其突進開始點具有機動餘地之位置時，下令攻擊，各機則由各不相同之方向，包圍攻擊之。此時編隊長，以由最確實有效之方向攻擊為宜。

依敵機之機動，難在其前方選定攻擊開始位置時，則可在敵直上附近之有效射距離外接敵，部下機由敵上方兩側，同時攻擊，編隊長機則一舉進入後下方射死界內而攻擊之。

編隊在敵前方因開始攻擊分散其隊後，依敵之回避運動，須變更其部署時，應準照前項要領，各機與編隊長之行動連繫，以遂行攻擊。

第三百五十八條 對於敵雙座機單機可以同時攻擊之機數，通常以三架為最大限，故在具有三架以上之兵力時，則分為二組，先用一組攻擊俟敵將離脫時，再以他一組

乘敵混亂之際攻擊之。

同時攻擊同一目標之各機，須嚴守其担任方向之範圍，並依我射擊，選定突進方向，以免危害於友機為要。

第三百五十九條 對於敵雙座機單機之攻擊，各機之第一擊若未奏效，編隊長即須進入敵機之後下方射死界內，竭力復行攻擊。此時，部下機之一架，在敵前方妨礙其行動，他一架則由上方攻擊，牽制其射擊，使編隊長容易攻擊為要。

編隊長在將陷於難以復行攻擊之形勢時，以乘機離脫，俟集合編隊後，再圖新攻擊為有利，部下機見編隊長機之離脫，應立時一齊離脫於不受敵射擊之方向，集合於編隊長處。

第三百六十條 攻擊敵雙座機編隊時，須以第一擊擊落敵編隊長機，破壞其團結，引導於各個戰鬥為有利，欲擊落敵編隊長機，應否同時攻擊，抑由敵共通射死界內各機逐次攻擊，須依狀況，尤宜觀敵編隊火力之狀態及其機動性，並彼我之形勢而決定之。

第三百六十一條 同時攻擊敵雙座機編隊之要領，可準照

第三百五十七條，然以開始攻擊位置之關係，編隊長占據突進開始點，不得不過敵之射界內時，則部下機須適時攻擊敵之部下機，以掩護其行動。

實施攻擊之際，各機應乘其所担任方向之敵編隊火力之弱點，並顧慮友機行動，使適切攻擊之時機及方向，最為緊要。在第一擊未奏效時，則以全機立時離脫，另圖新攻擊為有利。

對於機數及其他之關係火力雖大而機動性小之敵，亦以編隊之各機同時由同方向攻擊為有利者。如是場合，雖在第二擊以後，亦可對於同一目標，用二架以上，協力實施攻擊。

第三百六十二條 對於敵雙座機編隊行逐次攻擊時，編隊長須引導編隊至敵前方，在各機占據其突進開始點具有機動餘地之位置，下令攻擊，部下機乃立即分散，距離編隊長機約三百公尺而續行之。

各機須注意敵編隊之運動，分別選定其經路，進入其共通射死內，繼續攻擊，突進既畢，應立即離脫於不妨礙後方機行動之方向為要。

第三百六十三條 攻擊敵多座機，可準照攻擊敵雙座機編隊之要領，同時或逐次施行，至於攻擊方向，則須顧慮敵機之武裝及其火力範圍，利用其射死界，妥為選定，俾不受集中火為要。

第三款 氣球攻擊

第三百六十四條 以編隊攻擊敵氣球時，通常用飛機一架直接行之。

編隊準照第三百二十二條至第三百二十四條行動，担任直接攻擊之飛機，自接敵時起，離開編隊，依對第三百二十五條至第三百二十七條，施行攻擊，其他各機則担任上空掩護。

第四款 對地攻擊

第三百六十五條 對地攻擊之部署，雖依攻擊目的，目標之種類及狀態，天候氣象等而有異，然總以合為一體，對於同一目標，同時實施攻擊為有利，故遇有幅寬甚大或為數個之目標，則可逐次變換目標而攻擊之。

第三百六十六條 對地攻擊時，編隊長須預於所要之高度，明瞭攻擊目標之位置與狀態，及其附近被我地上部隊之狀況，且利用雲霧及地形，適切選定經路，一面竭力秘密我企圖與行動，一面引導編隊於適宜之攻擊開始位置，適時下令開始攻擊。

部下機，依據出發前編隊長之指示，目標現況，及編隊長之行動，察知其企圖，實施最神速最勇敢之攻擊，俾于至短時間達成其目的，當編隊長離脫時，部下機亦須與之連繫迅速離脫爲要。

攻擊後之離脫，不必上昇，可利用突進間之速度，速出敵火之威力圈外，此時，彼我戰線，地形及天候氣象，固須顧慮，而尤以注意風向與風速，使適切離脫之方向及方法爲要。

第三百六十七條 對地攻擊之攻擊方向宜常變動，攻擊間之行動，亦須變換，又突進之際，尤應利用速度之增大，力避敵火之損害，至對於幅寬較小之目標行各個攻擊時，以各機從各異之方向突進爲宜。

攻擊時，必須確實辨別彼我，務勿誤傷友軍爲要。

對爲敵機之顧慮，亦有餘存一部分子彈之必要，通常編隊長在出發前，關於此事，應予以所要之指示。

第二章 編隊羣

要 則

第三百六十八條 編隊羣在編隊羣長之統一指揮下，依其適切之部署，與各編隊相互之緊密協同，得發揮強大之攻擊威力。

第三百六十九條 編隊羣之教練，以練成諸般狀況中編隊羣長之指揮，及各編隊相互之協同動作爲主旨。

第三百七十條 本章係記述三個三架編隊所編成之編隊羣，在其他架數之編隊羣，除特示外，均準用之。

第三百七十一條 編隊羣之行動及戰鬥，除本章所示者外，準用本篇第一章。

第一節 編成及隊形

第三百七十二條 編隊羣通常以二個至三個編隊編成，以高級資深之編隊長爲編隊羣長，編隊羣長同時兼任第一

編隊長。

第三百七十三條 編隊羣之隊形，為密集隊形及疎開隊形。

第三百七十四條 三個編隊編成之編隊羣之密集隊形，如

第五圖。

以四個編隊編成之編隊羣，第四編隊在第二編隊或第三編隊之外側，列於同一之關係位置，或在第一編隊之直後距離約五十公尺，高度差，保持下方約十公尺而位置之。

第三百七十五條 密集隊形，因容易指揮掌握，然以不便於發揮其機動，索敵及警戒力，故以用於與敵無遭遇之虞時為主。

第三百七十六條 疎開隊形以編隊長機為基準，第二編隊保持一百乃至一百五十公尺之高度差，第三編隊則保持二百乃至三百之高度差，務勿延伸全隊形，位置於其兩側後上方，不定左右之位置。又依記號以確實保持編隊互相之連絡計，不可超過直距離五百公尺。疎開隊形內之各編隊，以各取疎開隊形為原則，而第一及第二編

第五圖

圖 面 平

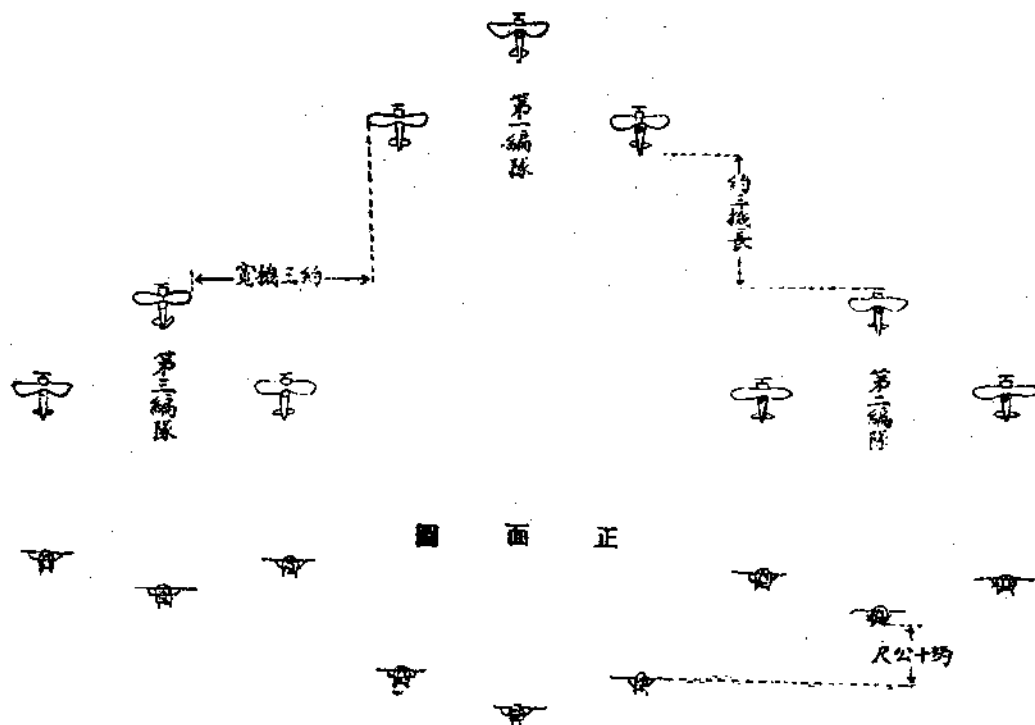


圖 面 正

各編隊之隊形如第三百三十七條所示為密集隊形

隊不可超過其全高五十公尺。

本隊形便於發揮機動，索敵及警戒力，故以用於與敵有遭遇之虞時為主。

第二節 行動及戰鬥

第三百七十七條 編隊羣之出發，通常在出發線上取準照密集隊形之隊形，依第一編隊之出發，大體同時起機，然視滑走地區之狀態，亦有使各編隊重疊其號數次序而逐次出發，或每一編隊逐次到達出發線上而使之出發者，如是，則各編隊務須縮短出發間隔，連續起機，速就規定之位置為要。

第三百七十八條 當編隊羣落地之際，編隊羣長應於進入落地方向前，取適宜位置，解散編隊羣，各編隊即依其號數次序，一面保持適當距離，一面以每一編隊為無間斷之落地。此時，前方編隊，應速開放降落地帶。在降落地帶廣闊時，編隊羣亦可全機同時落地，此時各編隊，大體保持密集隊形之關係位置落地。

第三百七十九條 在疎開隊形之編隊羣，當從事各種運動

中所有各編隊之位置及經路，以迅速適應編隊長所企圖之運動為主，各編隊長可適宜選定之，但必須嚴守其高度差為要。

第三百八十條 編隊羣長，依狀況，須嚴密警戒行動間之編隊羣，當交戰時，為使主力容易戰鬥計，亦可配置一部編隊在主力上方三百公尺以上，如是，則此編隊即以第一編隊之行動為基準，一面在其直上附近從事警戒，一面行動，在編隊羣戰鬥之際，編隊長可取適合獨斷機宜之處置，以利主力之戰鬥，故編隊羣長在出發前，須將自己之企圖及行動，預先明示該編隊長為要。

第三百八十一條 編隊羣戰鬥之主旨，在於編隊羣長之企圖，在其統一指揮之下，保持各編隊緊密之連繫，互相協力赴援，以迅速達到戰鬥之目的，故各編隊長之精神的聯貫，最為重要。

第三百八十二條 編隊羣之攻擊，通常雖係對於每一目標逐次實施者，然依狀況，尤其任務敵情及天候氣象等，亦有每一編隊，分配以目標，使之同時實施攻擊之必要，但在此場合，各編隊必須顧慮編隊羣戰鬥之本旨，不

可過度分離，陷於孤立，致不能彼此赴援也。

第三百八十三條 編隊羣長既決定攻敵，即須考察敵之企圖及行動暨全般空中狀況，引導編隊羣於有利之攻擊開始位置，然後適時指示担任攻擊之編隊及攻擊目標，下令攻擊。

當下令開始攻擊時，担任首先攻擊之編隊，於接受命令後，為欲占據攻擊開始位置計，必須適切選定其時機及位置，保存機動之餘地為要。

第三百八十四條 編隊羣長之指示攻擊目標及担任攻擊之編隊，最須確實，當指示編隊時，是否依據出發前所預定之次序，抑應臨機規定，固當視狀況以為衡，然總以先行使用便於實施攻擊之編隊，使攻擊開始之初動得以整齊而有利為要。

第三百八十五條 編隊羣實施攻擊時，如為狀況所許，編隊羣長宜自行担任上空掩護，指揮全般戰鬥以至終局，在一猶預而失其良機之場合，編隊羣長即應躬自担任攻擊，此時所餘編隊之行動，則有待於各編隊長之獨斷與相互之協同。

第三百八十六條 已奉命攻擊之編隊，必須立時離開編隊羣，占據更有利之攻擊開始位置，然後適時開始攻擊，竭力達成其目的，至於攻擊奏效後之行動，雖依當時編隊羣之形勢而有異，然以獨斷而立時担任上空掩護者亦有之。

未奉命攻擊之編隊，担任攻擊編隊之上空掩護，如發見我方攻擊有頓挫或擴張戰果有可乘之機會，則以勿失時機，參加戰鬥為要。此時，交戰中之編隊，通常應彼此協同繼續戰鬥，然依狀況，亦可立即脫離，担任上空掩護，以準備嗣後之戰鬥。

第三百八十七條 攻擊同等以上敵戰鬥機編隊時，應在其上方接敵，對最高編隊先加以第一擊，再使各編隊對其他編隊攻擊之，此時，編隊羣長務以永久控制上空掩護部隊，適應狀況之變化為有利。

第三百八十八條 受敵戰鬥機編隊攻擊時，編隊羣長應立時下令開始戰鬥。

既受攻擊之編隊，立即反擊，不得已之際，可一面支持其戰鬥，一面誘導之以至尚未開始戰鬥之編隊下方，此

時，其他編隊，則巧爲行動，迅速占據敵之上方，乘機攻擊之。

各編隊同時受攻擊時，應各對互相對抗之敵，施行戰鬥。

第三百八十九條 攻擊敵雙座機或多座機之大編隊時，以先破壞其團結，乘敵混亂時，各編隊再各自選定目標從事攻擊爲有利。

欲破壞敵編隊之團結，須對於射界之具有弱點者，用各編隊之逐次攻擊法，由該方向，集中攻擊敵編隊長機，及其附近敵機，否則，宜分割攻擊目標，各編隊各由不同方向同時攻擊，或以編隊羣之全機，同時由同方向斷行攻擊，但無論何種場合，當攻擊時，編隊羣及各編隊，亦以保持準照密集隊形之關係位置，使距離及間隔得以適應攻擊目標之幅寬爲有利。

第一擊奏效時，須于敵之形勢尚未恢復以前，勿失時機，再加以第二擊，最爲緊要。

依狀況，亦可最初即分割一部使牽制敵之注意及射擊，以資主力之攻擊，容易實施。

第三百九十條 攻擊有掩護部隊之敵時，應先擊破掩護部隊，次再及於被掩護部隊，然依掩護部隊之兵力，及其與被掩護部隊之關係位置，暨被掩護部隊之機種，兵力及位置等，則亦有以一部使對掩護部隊，以編隊羣之主力使攻擊被掩護部隊之必要。

對掩護部隊之我編隊一部，依掩護部隊之兵力及其行動等，或應進而攻擊，或適宜行動，誘導至戰鬥圈外，專便主力之戰鬥，容易實施。

第三百九十一條 關於對地攻擊，準照第三百六十五條及至第三百六十七及第四百二十條行之。(待續)

空中戰爭與國際法(一)

進之譯

第一節 空中戰爭之沿革

欲記述空中戰爭與國際法，試先舉空中戰爭沿革之概要。以機械載人昇至空中之考案，係經數世紀為各種學者與發明家所屢次試行者，然在當時對於此等學者之理想，及發明家之架空的研究，世人殆未之注意。但在企圖製造此種機械之時代，非僅供和平用具，實亦預計戰爭時為航空機之使用也。

輕氣球實際上用於戰爭者，為十八世紀之末葉，一千七百七十四年，法人嘗用繫留氣球偵察敵情，頗具功績。一千八百十二年，俄人曾將搭載爆發物之氣球，放送至法軍戰線上，擬於莫斯科附近由空中轟炸法國本營，未能達到目的。一千八百四十九年，奧人圍攻威尼斯時，曾用小氣球二百個，各氣球上搭載裝備火繩之二十四至三十一里威爾「炸彈，放送於威尼斯，欲從空中施行轟炸，然以氣球為風所誘導，炸彈未能在威尼斯街上爆發，反放送於奧

軍陣上而炸裂。自一千八百六十一年至一千八百六十三年之美國南北戰爭，亦使用氣球焉。又一千八百七十年，巴黎圍攻時，法將岡白託率領一百五十四人，各携傳書鴿及通信具，擬乘氣球脫離普軍重圍，所用氣球，共六十四個，其中五個不幸落於普軍之手，為其所捕，一千八百九十九年至一千九百零二年之「播阿」戰爭時，英軍固營使用氣球，一千九百零四年日俄戰爭，日本軍之遼陽作戰，亦使用之。自巴黎圍攻以來，氣球乘員所從事之偵察通信及轟炸，遂發生戰爭方法適宜性之問題。又決定空中方向之問題，亦肇始於此時，蓋航空機決定其方向，為真正且有效的使用，實不可缺少者也。航空機之使用，係由十九世紀之後半，二十世紀之初而實現者，即此時除輕於空氣之氣球，及重於空氣之飛行船（氣船）外，更有飛機之發明，各交戰國，此後戰爭，遂努力使用飛行船或飛機焉。

一千九百十一年意土戰役，意人嘗使用飛行船或飛機，從事偵察，散放宣言書及炸彈投下，土耳其方面，亦募

集外國飛行家以供軍用。一千九百十二年及一千九百十三年之巴爾幹戰爭，希臘飛行家於土耳其艦隊上空，試行偵察，聯合軍向敵要塞投彈，布加里亞則用飛機散放宣言書。此時航空機之使用，可謂完全投入於軍事行動之圈內矣。

自一千九百十四年至一千九百十九年之世界大戰，航空機之供戰時使用，實出吾人想像以外，即晝夜航空隊對於所有交戰軍，固可用以協同陸海軍之力，關於部隊之行動，予以情報，援助砲兵射擊，轟炸敵軍之集合、舍營、軍事設備、鐵道，車站及市街等處，或參加海戰，轟炸艦船，或用以搜索潛水艇。

世界大戰之初，航空機僅能攜帶榴霰彈或小型榴彈，其後則使用各種型之炸彈，例如有十公斤之小炸彈，二十五至五十公斤之較大者，更有一百公斤、二百公斤及五百公斤之大炸彈——此彈使用最多，及至大戰末期，則又使用一千公斤之重量炸彈。

世界大戰中，航空隊既常作低空飛行，掃射敵之預備隊，使之全滅，而投擲炸彈亦不僅限於戰場，曾屢次越過

戰線，襲擊後方之都市，德機對於巴黎及倫敦之襲擊，曾作數十次之空中轟炸，即其例也。是等攻擊目的，在於敵國人民以精神上之恐怖，促進戰爭之終局，使之從速解決，固無待言，因是，世界大戰中，各國遂竭力完成其航空機，並增進航空隊之威力焉。

及至現在以電波之使用，新武器之出現，更可預想而知之。大戰中，德國曾向法國紐波爾埠頭發射裝載炸彈之小艇，而此小艇，則從遠距離，以裝備無線電之飛機所指揮者。法國海軍亦同樣以電波實施小艇之操縱。當大戰將停戰之略前，嘗有一無人駕駛之飛機，由地上所指揮操縱，飛行一百公里云。

然則今後由遠距離所指揮無乘員之航空隊，殆能研究實現，終則為地上所操縱之自動飛機，行將出現於世，殆未可知。果若是，則用此機搭載炸彈，必能轟炸極遠距離之目標，而交戰者更不可不受如何危險，以轟炸敵之都市。如上所述一千八百四十九年威尼斯之圍攻，奧軍所施之轟炸，若以今日科學之力，使用電波，無有不能成功者也。數世紀前僅為架空的理想之空中戰爭，今已實現，將來聞

科學之進步，此種戰爭，勢必盛行於世。至關於空中戰爭之法規，亦將隨空中實現之現象而有所進步，可斷言也。

第二節 現行空中戰法規

關於平時國際航空，一千九百十九年十月十三日，開會於巴黎，英法意日等二十七國間締結國際航空條約，作成關於國際航空之規定，然此規定僅適用於平時而不適用於戰時。即國際航空條約第三十八條，訂為本條約之規定，不波及影響於「戰時」締約國之交戰國或中立國之行動自由。又同條約第二條規定為各締約國祇須他締約國之航空機遵守本條約規定之條件，「平時」得准許其在本國版圖上，作無害航空之自由。即一千九百十九年之條約，不獨未規定何等空中戰法規，而國際航空條約，亦僅適用於平時，至於戰時，對於從事空中戰之交戰國，則承認其行動之絕對自由。

當作成一千九百十九年之國際航空條約時，關於空中戰國際法規未嘗一併作成之事項，固亦有非難之者，然關於此項法規之作成，實屬極大事業，終非和平會議所能遂

行。世界大戰期間及其直後，吾人對於「戰爭法規已不存在，戰時國際法亦無何等效力」之絕望的議論，屢有所聞。當此之際，關於航空機問題，以科學尚屬幼稚，航空技術仍在急速進步之過程中，因而關於此法，不宜以輕率之推察為基礎，當制定最細密之空中戰法規，此種事業，實有經歷多數時日從事研究之必要，故一千九百十九年之和平會議，僅作成平時國際航空條約，亦可謂適當之處置也。

一千九百二十二年華盛頓舉行之軍縮會議，雖未感覺有速定空中戰爭法規之必要，然同年二月四日第六次總會，採用關於審議戰時法規改正之法律家委員會之決議，依此決議，特由英法意日五國各任命委員二名，組成法律家委員會，審議下列問題。

(一) 國際法之現存規則，自一千九百零七年海牙會議以來，是否充分適用於由新戰爭手段之採用或發達所發生攻擊或防禦之方法。

(二) 若不適用，則其結果對於現存規則，應如何變更而採用為國際法之一部。

基於此決議，一千九百二十二年十二月十一日戰時法

規改正委員會，除前記五國外，邀請會議開會地之荷蘭加入，綜合六國委員會合於海牙和平宮，以美國委員巴塞特姆阿博士為議長，舉行會議。委員會作成現今戰時無線電報規定及空中戰法規之法案，其中戰時無線電報規定計十二條，空中戰法規計六十二條，分別報告於關係國政府。

此空中戰法規草案，如上所述，係屬戰時法規改正委員會所採用之規定，僅具勸告之性質，將來各國更依據國際會議是否採用為國際條約，抑以此為將來確立的習慣法之有益資料，而定為國際習慣法，始成為有拘束各國效力之國際空中戰法規，因而此戰時法規改正委員會所作成之空中戰法規草案，非現行之空中戰法規，故欲考察現行空中戰法規如何，除回溯世界大戰前，探索關於空中戰之成文法規，檢討其拘束力，更研究世界大戰之實例，蒐求國際習慣空中戰法確立之事跡外，無他道也。

關於現在空中戰爭條約之規定，似可舉出一千八百九十九年之海牙宣言及一千九百零七年之海牙陸戰條規第二十五條，此外，陸戰條規第二十九條及第五十三條，均含

有關於航空機之規定。

一千八百九十九年第一次海牙和平會議，曾有五年間禁止由輕氣球（其他類似者）投下投射物及爆裂物之宣言，此可謂為關於空中戰國際法規則之嚆矢。此宣言，於第二次海牙和平會議，附以迄至第三次和平會議完畢止之期限而從新修正，惟德法意俄日等之大陸軍國，既發見航空術之曙光，堪供實際上之使用，遂未蓋印，其蓋印者僅英美及其他小國而已。因是，此宣言之拘束力，祇限於蓋印國間戰爭之場合，非蓋印國在加入交戰國之一方時，則此拘束力即失其存在，以如是連帶責任之關係，故在世界大戰時雖為蓋印國亦未嘗履行，而此宣言實等於一紙空文。不僅此也，第二次和平會議當時，非蓋印國既有德法意俄日丹麥瑞典希臘馬尼亞，塞爾維亞等國，若舉行第三次和平會議，而欲改正此宣言，則其成立恐不免更加困難矣。

次再舉一千九百零七年海牙陸戰條規第二十五條言之，即無防禦之都市、村落、住宅、或建築物，不得以任手段從事攻擊或炮擊之是也。一千九百零七年會議時，諸強國既預想將來空中戰爭，計畫有航空隊之準備，故禁止

航空機之炸彈投下，全未贊成，俄羅斯及意大利委員，曾提議改正一千八百九十九年附有期限之宣言，而為附與空中轟炸以某一定之永久的限制，即擬採用不得以輕氣球及其他類似之新方法，投下投射物或炸彈，而砲擊或攻擊無防禦之都市、村落、住宅、及能用於軍事上目的之建築物，或非倉庫之建設物之宣言是也。然依據法國代表所提議，遂未取官言之形式，僅修正一千八百九十九年所制定陸戰條規第二十五條，附加「以任何手段」一句，並禁止航空機攻擊無防禦之都市。關於包括此條項之陸戰法規慣例之條約，大多數國家雖均批准，而意物墨塞士五國則未與焉。而在世界大戰，則被解釋為非締約國在交戰國之關係上，不受交戰國一切拘束力，即關於陸戰法規慣例之條約第二條，規定限於交戰國之悉為本條約當事者時，僅於締約國間適用之，以示交戰國之連帶責任，故非締約國之參加戰爭時，則無此拘束力。此亦可謂在世界大戰時，陸戰條規及其一條項之第二十五條已失其拘束力焉。

陸戰條規及其他海牙諸條約，在世界大戰交戰國中，以包括有意物墨塞士等國之關係，是否對於全交戰國無拘束

力，若認世界大戰為英法意俄比塞日等聯合軍與德奧土等同盟軍所對立二大勢力間之單一的戰爭，則海牙諸條約即不適用可知矣，然此二大勢力之對立，基於作戰上與外交上之必要，由法理上觀之，認世界大戰為個個戰爭而於複雜的世界關係所併行者，寧非至當。世界大戰之端緒，雖起於奧塞間之事變，然多數交戰國參戰之動機及其目的，不必為奧塞之關係，例如我德之開戰雖直接由於奧塞問題，而德比與德英之開戰則起因於德意志之比國領土侵害，與奧塞事變並無關係。又日本對德要求引渡青島，不聽，日德戰爭遂起，此亦與巴爾幹問題毫無關聯。以如是之狀態，故遠東日德兩軍之對陣，以歐洲非締約國加入歐洲戰場之理由，主張陸戰條規於日德間為無效，殊不合理。至於陸戰條規第二十五條禁止無防禦都市之攻擊，原非國際法上之新規則，僅屬向來存在之習慣的規則，故不論此條約所賦與之形式之效力如何，一切交戰國，均應遵守之，其成爲問題者，僅爲此第二十五條所規定對於航空機之防守係何意義，及主張以如何都市對於航空機從事防守是也。此防守之意義若無明瞭決定，則第二十五條即爲無

價值之規定。實際上，世界大戰時，陸戰法規第二十五條，以所謂航空機之新武器為取締的國際法規，並無若何效用。蓋防守場所云者，即現地上配置兵力，排斥敵軍接近或攻擊之謂也，然此規定，原為限制海戰及陸戰之行動，非直接以航空機為目的而制定之規定，故實際上適用此規定，遂發生爭論，關於倫敦應否認為係防守之都市，在世界大戰中，尤為爭論之焦點也。

國際紅十字會委員會，嘗於一千九百二十年十一月二十二日，以國際聯盟名義，致函請願，禁止開放都市及無防禦都市之砲擊，函內並力述有明瞭確定防守都市與無防禦都市之區別之必要。關於此事，固屬當然之理論，然決定陸上及海上砲擊之標準而區別防守都市與無防禦都市，係相當合理的，若以此適用於空中轟炸之標準，則為非理論的，且實際上亦不合理，不能適用也。蓋以同一條項而欲律以對於目的不同所行動之行為，勢必矛盾，所不待言。即陸戰之砲擊乃占領都市之前提，其目的在於占領，而空中轟炸之目的，則在於破壞某一場所或其中之人與物，占領非其目的也。關於陸戰及海戰之砲擊，都市之有要塞

者，似可視為有防守之都市，然對於空中轟炸，則不能以此對於航空機謂為有防守之都市。由理論言之，某都市對於航空機擊破，若不以特製之高射砲施行防禦，即不得稱之為有防守之都市。一千九百零七年之陸戰條規第二十五條之大缺點，即在於依舊引用陸海戰時有防守之都市，而欲將航空機之轟炸，亦依此以為決定之標準。換言之，即空中轟炸視同陸海戰之砲擊而欲律以同一之規定，此決不正當，亦非理論的可知，故世界大戰中英法等交戰國政府給予其航空士之訓令，及如後所述一千九百二十三年之空中戰法規草案，土地不以防禦之有無，定可否實施空中轟炸之標準，而依據某場所所在軍事上是否重要，以決定空中轟炸之准許與否也。

除上述外，陸戰條規第二十九條，有為欲連絡所有之軍或地方及各部分計，其派遣輕氣球使從事此任務者，不得認此為間諜之規定。蓋一千八百七十年普法戰爭攻擊巴黎時，法軍欲用輕氣球脫出重圍，其中數人被普軍所捕，俾斯麥曾認彼等為間諜故也。此等從事通信所派遣之航空士，欲置之於間諜之外，遂有此規定焉。又陸戰條規第五

十三條，更有侵入軍所占領之地方，在敵陸上海上及空中，發見傳達報告，或供輸送人與物之一切機關時，關於侵入軍應採取之處置之規定。此在占領地所發見敵之私有航空機，亦適用之。

總之，飛行可能之航空機，既入於軍事行動圈內者，為一千九百十一年意土戰爭以後之事，自此以後，航空機之發達，極其神速，大有一瀉千里之勢，而戰爭法規，自一千九百零七年之海牙會議後，未嘗改正，當時就於尚未入實用圈內者，以制定之法規，不能取締現代科學進步所

製之新武器，實屬當然之事。

至關於空中戰法規之學說方面，亦無可決定其學說自身之時期，蓋航空發達，非常急速，欲從事推測，勢有所不許也。當世人對於空中轟炸，正議論其正當與否徒費時日之際，各國已各在本國完成其航空隊，努力發揮空中轟炸之有效性，而世界大戰於是來臨。在如是情形之下，世界大戰所可適用於空中戰爭之成文國際法規，遂無何等效果。因而現行之成文空中戰法規，亦可謂為非重要之事項也。

(待續)

日本演習長途空軍戰

日本陸軍公報稱：各防空軍第一聯隊，定三月九日起至八日止，作長途之空戰訓練，由各務原經太刀洗與蔚山至長春，其行程二千六百公里，使用飛機為九一式戰鬥機，三架編隊，計六編隊共十八架，國野聯隊長親自指揮，其目的有三項：(一)訓練長途航空技術，(二)訓練海上作戰，(三)訓練空中作戰，該隊均帶夜間飛行之設備及機槍，擬在太刀洗演習空戰，三月五日由各務原出發，六日到太刀洗，即經蔚山飛長春，七日由長春返太刀洗，八日回各務原。

我國航空界機械人員職業病之研究

阮步蟾

凡某一種疾病，常見之於操某一種職業者，謂之職業病，例如火柴工人之燻中毒，毛革工人之炭疽病，*Anthrax* 排字及陶瓷工人之鉛中毒，操坐業者之易患痔核，立業者之易成下腿靜脈勞張症，等皆是也。自物質文明日趨進步，各項新職業，叠出不窮，各種職業病，亦隨之而增加，二十世紀之初，航空發展，如日初升，從事於航空機械業者，乃漸趨鼎盛，於是有所謂航空機械業之職業病出，凡我空軍機械人員及衛生人員，所應共全注意，以圖減除，是不獨可資以爲機械人員之保健，並足藉以增進工作之能率，免除政府無形之消耗者也。爰不揣謬陋，根據個人經驗，及散見於冊籍者，爲全仁告焉。

第一、外傷 航空機械業之有外傷，殆與其他之工業全，其原因則以疲勞，不注意，及不熟練爲主，其種類則有（一）飛機推進機打擊傷，多見於外勤股之機械人員，因猝受推進機猛烈之打擊而致，重則成四肢骨之骨折，頭骨之骨折，輕則成皮膚之破傷，新近航空器推進機關開動機

關，改裝於機頭者，則此患可除；（二）手指打擊傷，多見於發動機股鐵工股之機械人員，其種類則以兩手拇食二指爲多，其故多因於以手操作，不注意中受鐵器之切割或打擊所致，多見於生手，若在熟練者，不易患之。

第二、胃腸病 空軍下級機械人員，平時服務辛勞，出身寒微，多無配偶，故生活多浪漫，好暴飲暴食，又缺乏衛生知識，夏日飲生水及肆販所售含菌之冷飲料，因過勞之故，身體之抵抗力，本已減弱，一有外因，致多有患急性胃腸炎，痢疾，消化障礙等等，此種病類，雖爲夏季之流行病，然因普見於我國之機械人員，亦可謂爲職業病之一種。

第三、肺勞 空軍下級機械人員工作之辛勞，境遇之惡劣，已如上述，肺癆一病，恰好侵襲勞苦羣衆，機械人員之體格環境，正合其選，故自民國十九——二十三年五年中，機械人員之因肺勞而死亡及除役者，不乏其人，現患是病而未經檢舉者，又不知有若干，在我國整個社會中，

本病之流毒，原屬披猖，而於空軍界下級機械人員中，尤為明顯，是亦航空工廠中之一大問題也。

第四、性病

本病之為患於人類，蓋自中世紀以來，日趨猖獗，浸淫荼毒，莫知所止，在空軍中紀律森嚴，又以新生活運動風靡全國，宜乎其不應有此者，顧事實之訓示，殊不若是，誠以食色天性，雖嚴酷之禁令，慈愛之庭訓，有所未能免除者也。觀乎世界各國軍人，均未能免此，惟蘇俄因政制之特殊，對性病預防，頗有相當效果，其他各國政府，均祇從刑極方面之早期治療，及預防上着手，我國空軍界機械人員，以格於禁令，不能為公開之治遊，但在此萬惡社會中，勢不能超然獨異，尤如上述下級機械人員因多為個人生活，易遭誘惑，一行涉足，立受傳染，故機械人員中患性病者，實繁有徒，此有關於保健及工作能率問題者，非淺鮮也。

第五、油漆機械人員之特殊病類

用油漆之組成為：

蒲替兒醋酸鹽	Buthyl Acetate.....	32%
愛替兒醋酸鹽	Ethyl Acetate.....	41%

飛機普通應

變性酒精 Denatured Alcohol..... 2%

六炭困 (C₆H₆) Benzol..... 32%

其他常用之物質，為醋酸酐，Acetic anhydride 六炭困，Benzol 一炭困基醋酸鹽，Benzyl acetate 一炭困基安息香，Benzyl benzoate 雙一炭困醇，Diacetone alcohol 一炭基二炭醌類，Methyl ethyl ketone 二炭基二炭醌類，Triphenyl phosphate 尿素，Urea 纖維質醋酸鹽，Cellulose acetate 二炭醌，Acetone 五炭基醋酸鹽，Amyl acetate 四炭化二炭烷，Tetrachloroethane 等。

五炭基醋酸鹽，現今極少應用，四炭化二炭烷，以前所用油漆，曾含有之，此物質易使操作者患中毒性黃疸，體重減輕，身體新陳代謝作用失調，及慢性中毒之紅血球溶解，血球變性，脂肪肝，心肌脂肪變性，黃色腎及充血，有時發黃疽及肝萎縮，後因此種物質之危險性過大，逐漸廢棄，至今無應用之者。

二炭基及二炭醌類，Methyl N ethyl acetate 多少有麻醉性，二炭醌有弱麻醉性，為呼吸困難之因，人類吸入一五——二〇立方仙迷，可致頭痛，一炭基二炭醌類，

作用與此全，吸入炭類之六炭困，則激惹呼吸道而發生急性或慢性中毒，急性中毒所發之病症，屬乎呼吸道及神經系統，如咳嗽，眩暈，耳鳴，嘔吐，出汗，癢痒，皮膚紫藍色，脈搏紊亂，知覺喪失，譫妄，抽搐，昏迷等，終於死亡，慢性中毒者，則於口鼻之粘膜，或皮下，顯出血性紫癍，心，腎，肝，之脂肪變性，再生障礙性貧血，赤血球及白血球均減少，末期則常出血，甚或死亡，一症因基醋酸鹽及安息香，Benzyl acetate N benzoin 則為各種平滑肌弛緩之因。

平常油漆中之扁陣，Benzene 不過二——一五%，此量不致起急性中毒，但可成輕度之中毒，如眩暈，頭痛，一時性刺戟症，續發壓迫症，及惡心，受五烷基醋酸鹽之蒸發，則成眼劇痛，喉頭乾燥，頑固咳嗽，眩暈，思睡，疲勞，如長時受其蒸發，則成臟器之變性，特於肝臟為然，吸入木醇 Methyl alcohol 若干時後，漸覺眩暈，頭痛與無力，為日既多，其病症亦較重而明顯，如自覺視物朦朧，或如雲霧當前，嗣後則忽然失明，此因視神經先發炎，後萎縮，終則陷於局部性或完全性失明，中毒最重者，

則由失明，繼之以抽搐，昏迷，卒至死亡，但以平時油漆中所含木醇分量，僅成輕微之中毒而已。

飛機工廠噴漆室內溫度，常因工作之需要，保持華氏七〇——八〇度之高溫，平時室溫超過華氏六八度，即感覺不適，故在噴漆室內工作過久，易成組織之局部乾燥，而成角膜障礙，白內障，且因常出汗之故，易患濕疹，苦癬等皮膚病，常在室內工作，對寒冷之注意，往往忽略，且身體對於寒冷之體溫調節機能減退，故易罹呼吸器病，神經痛，風濕病，腎臟炎，膀胱炎等感冒性疾患，在夏日尤易患中熱症。

預防法 第一、對於外傷之預防，外傷原因已如上述，為疲勞，不注意，及不熟練三種，除不熟練者之外傷，無可避免外，其不注意及疲勞二種原因，均可設法減少之，最重要者，尤為過勞，因過勞能減退人之注意力故也。按工廠法之規定，每月至少須給勞工以二日之休假，若每日工作在六小時以上者，則須予以半小時之休息，十小時以上者，須予以一小時之休息，在休息時須另設休息室，使之活動於新鮮空氣中，以恢復其疲勞，不特可免去外傷之

原因，且可因而增加工作之能率也。

第二、對於胃腸病，肺勞，性病之預防；以上三種疾病之發生，多因生活浪漫，抵抗力薄弱，經濟困難，衛生知識缺乏而來，已如前述，故（一）當令機械人員，嚴守清潔，工作衣除入廠內工作時間以外，不得着用，每日在散工後，應於除去工作衣之直前，清洗顏面及兩手。（二）當注意其營養，以圖增進其身體之抗病力。（三）當普遍舉行健康檢查，以發覺其身體上之缺點，予以勸告及矯正。（四）當提倡正當娛樂及業餘運動，以矯正其個人之品性。（五）每月施以一二小時之衛生講話，灌輸衛生常識，以促進其自衛之覺心。（六）當提倡健康保險，以優裕其經濟力，即於每月發薪時，酌量按級扣除薪金，預儲於銀行，另由政府酌給津貼，作為機械人員疾病時之療養費，更進一步，提倡養老金之儲蓄，尤為機械人員無上之福利焉。

第三、對於油漆中毒之預防；（一）當油漆人員工作時，訴頭痛及惡心，失去嗜好，便秘，甚或虛脫時，可令其轉至新鮮空氣內休息。（二）油漆及噴漆工作室建築，應於室內下端，設有向下之通風口，室之頂點，開一空氣入口

，並於室他端近地板之處，設多數之廢氣煽動機，*Exhaust* 機械人員工作，尤應在預設之平台上，因可使油漆並蒸發氣體沉降。經台下之槽內，由廢氣煽動機以排除于室外。（三）油漆室機械人員，至少應於每月行一次之健康檢查，特於其血液內，尿內，證明有無中毒之症候為要，又應於每一小時內，約經五分鐘，即須至室外呼吸新鮮空氣一次。並於工作時間以外，嚴禁其逗留於室內。（四）保持機械人員便通之正常，如有便秘者，應即加以治療。（五）獎勵牛乳之飲用，牛乳為蛋白質飲料，易于消化，因其液質，尤可使腎之作用良好，其含有物除數種複合脂肪外，有三、五%以上之酪脂，有溶解油漆毒質之作用，及在腸管內排除不吸收物質之功效，對油漆機械人員，應在每日工作時間內，勸其飲用一磅左右之牛乳，（牛乳為牛乳廠送來者。應調查其是否應用巴製法，否則當於煮沸後，始可飲用，為安全計，更須由實驗室檢查，確定其每一公撮含雜菌若干始可），如為個人之經濟所限，無力購飲者，當由政府酌給津貼補助之；（六）對油漆機械人員，應於每二月間，輪換其他工作，以期減少慢性中毒，藉以調節其健康焉。

航空保險傘發明史(續)

徐孟飛

第五章 平頂彎曲面保險傘之發明

在每種正確的實驗中，不論其如

近世保險傘的演進，也不免發生

何小心謹慎，總是難免含有一些輕微的錯誤。總之，凡以數學與科學方法求得之理論，用以畫成圖樣，外表每甚可觀；但一旦付諸實驗，往往容易發現一切不能預料之弱點。此種不能處理之弱點，如出現於航空器上，即

「勃格」或「誤算」，這是意想中的事。在其改善的過程中，有時亦遇到阻礙。保險傘既屬一種新興前所未有的技藝，則其困難之發生，似無足奇。可使我們注意的是：牠的阻力並不見得多，獲得經驗的代價，確很便宜。

「勃格」(bugs)，就是指一種不易改正的微細毛病，能破壞理論上構造之完善。有時牠們通稱為「誤算」(Miscellaneous)。近代的實驗工作，總是冒着險前進的，所以直截稱牠們為「錯誤」，實不妥當，須知所謂進步，全靠試驗與證差的方法，使知識逐漸積儲起來。

陸海軍飛航員對於一切冒險，概能肩任——其實惟有他們敢冒險；及至一九二三年間的數月中，實驗的結果，漸見成效，非理想時代的情形可比了。當民間航空信任保險傘確有商業上的實用時，此種冒險實驗工作，早經完成了。

第一批(甲)種保險傘，分發空軍隊應用，成績甚佳。但不久諸工程師認為，如將保險傘重行改造，在實質上效率必可增加。此項保險傘的專門名稱，叫做背包傘，就是說，牠們是縛住在背部的，蓋二十年前勃勞惠克計劃之第一頂保險傘，因採用背包式之故，此後皆延用其舊法，未加改革。現在他們建議保險傘改成坐包式。

促成改革決心的理由很多。第一，飛機的設計，變動甚大，驅逐機之構造，較前更為緊縮了，機艙中容腿之地位，已減至最小限度。高聳於飛航員肩頭之傘包，使其動作發生絕大阻礙，即此一端，已成促進改革之最充足的理由了。一個戰鬥飛航員最需要的，就是行動要自由。

麥科克場諸工程師，對於設計經

充分實驗後，認為改成坐包式是解決問題的唯一方法。此種設計，非但可

時加以注意，謹慎從事，但初未料及其結果之竟如此凶險也，

考究，而飛航員方面，皆欣然接受，十分信任。

，可充當坐墊。同

當製造廠將傘包改革完竣，送回

數星期後，陸軍保險傘教官富士

本(Washburn)准

時。他們對於保險傘自身，亦施以相當改革，如計畫一較為強固而適用之引導傘，使帶套之構造趨於簡單化，並想出一較為滿意的包裝傘衣之法。

為實施上述之各項改革起見，業已發出之第一批

甲一種保險傘，向空軍隊全部收回，交由製造廠改成坐包式。當時以為此種改革係製造廠之通常工作，雖經隨

收受後，隨即發還空軍隊應用，其中少數傘包，略經試驗，未肇事端，乃以為其餘各傘，亦必可靠無疑，不加

心身不快」。一次，在佛羅利達(Florida)州亞



平頂灣曲面保險傘之少年發明家羅梭氏

尉，決用此項保險傘作跳傘之舉。這次跳傘，並非試驗性質，目的在練習而已。老練跳傘者，每有跳傘之癖。海軍航空隊著名之保險傘教官阿忒吞(Archie Atherton)氏，嘗說道：「老實說，如果我每星

期不舉行二次跳傘的話，我總是覺得

加狄亞 (Aradia) 地方，卡爾斯特爾姆 (Carlstrom) 飛行場的三千呎上空，富士本自一轟炸機跳出。有數人佇立於飛行場上，觀其動靜，他下墜一百餘呎後，即抽動開傘索環，並伸展他的四肢，預備忍受那傘衣開張時的振動。

傘包立即裂開，傘衣吹飄在肩頭的上空，衝灌着一些空氣。但事情確奇怪了：傘衣並不完全開張，好像遏止似的，祇灌入一部分空氣，形如梨子。傘衣正常開展時的狀態差不多是平坦的，可是現在好像一只紙袋，灌滿了空氣，而緊握着袋口一樣。傘衣的內部，固然有空氣，但沒有絲毫阻力發生。富士本手握吊傘線，無能為力，只得任其掉落，頃刻之間，他即觸地傷身。

一時驚耗傳出，華盛頓與麥科克場所接興奮的質問，尤如雪片飛來。究竟肇禍的原因是什麼？傘衣好好的開張，吊傘線也沒有纏結起來。從外表上觀察，保險傘完全良好無損。但怎樣會造成如此凶險的結果呢？

霍夫曼少校召喚羅梭至辦公室，對他說道：「最近在卡爾斯特爾姆飛行場，遭遇着一件不幸事變，一位陸軍准尉，因試用此新製的坐包傘，以致喪生。情節離奇，莫明真相。請即前往調查肇事實情」。羅梭奉命，即刻提着衣箱出發。

那天下午，情勢緊張極了。先以電話，電報，最後用無線電，通令駐紮各地之軍事機關，立即將改造之保險傘，全部繳還，並命於真相未查明以前，不論係應急或其他事故，一概

不准跳傘。麥科克場保險傘組諸人力之結果，竟至如此地步，實屬不幸之至。

羅梭抵達卡爾斯特爾姆飛行場後，即收拾此血漬斑斑之破傘，且接見當時在場目視事變之人。一切耳聞目視的消息，都證實早期麥科克場所得報告之可靠。富士本致死原因之玄妙難測，確非一種幻想。保險傘固已拿出傘包，一部分業經展開。當第一傘不能阻止下墜的速度時，富士本即打開預備之第二傘包，不料第二傘之引導傘，射入第一傘之吊傘線網中，以致纏縛交錯，無法分離。但第一傘始終無阻止開展動作之糾纏情事發生；傘衣雖已散開，而卻不能再行向外張大，此層最屬奇怪。

羅梭將實地考察所得，一一記下

，並將富士本的保險傘二頂，妥為包裝，回至麥科克場來。他即將所得各項息消，報告長官。他又建議道：「我有幾個理論，想和你們討論一下。你們的催想，恐怕與我相同，以為此事有些複雜難解，但我覺得我終究可以尋出原因之所在的」。

在收回的第一批(甲)種保險傘中，大約有二百頂，都運至麥科克場，逐一加以實驗。羅梭主持實驗工作，計延長至數月之久。此項改造之保險傘，逐一繫於傀儡之上，用鈎放落，在最順利的情形之下，自飛機拋擲下墜。竟然沒有一頂保險傘，能展開張大的！牠們都是形似梨子，祇灌入些少空氣，受着重力的吸引，負載傀儡，向地摔落，全無阻力。美國陸軍飛航員全體的生命，繫於此種無用之保

險傘上者，不下數星期。

當起初五六頂保險傘經試驗而皆

歸失敗後，大家驚駭萬狀，莫可言喻，因此證明富士本的慘遭不測，決非偶然之事變。後來試驗其他各項保險傘，結果都是全無阻止的摔墜地面。如此嚴重之局面，以及今後改良工作之困難，使麥科克場之空氣，頓時緊張起來。

祇因了一些極細的誤算——此種事情，往往如此——就造成此不幸事件。當製造廠改造傘包時，在近傘衣的底邊之處，留存着一條布帶，這布帶與原有沿邊的帶，當傘衣展開至半途，即在傘衣裂片的接縫處，形成決角式的布筒。傘衣到半張的地位，此種布筒就產生充分內向的阻力，遏止傘衣口，使之不能開張。空氣不能

盡量灌入，故無充分力量去擴張傘衣。

此種肇事原因的發現，非但想出了改善之法，且根本上使實驗的手續也改變了。現已成爲必然的要求，就是每一保險傘在使用前，須先加以實驗。

霍夫曼少校再請羅梭共同商議，認為保險傘務必設法，使之永遠不致肇禍。「現在陸軍航空隊所用的保險傘式樣，似乎已極切實用，且效率亦甚宏大了」，他說「但我想，如果把新的計劃加以實驗，或許可得更大的效率吧。你不妨試試看。可是有一件事，你必需牢記着，就是目下最需要的，保險傘務必能開展無阻。不論情形如何，牠是要能絕對的展開爲原則」。

這種任務使羅梭悉心研究了十二個月。結果，產生了一種瓣膜式保險傘 (Valve parachute)，為從來保險傘中最新奇而奏效最宏者之一。此傘構造各方面，都由羅梭設計，據一九二四年第一，五六二，二五八號註冊所載，改良之目的在「創造一種保險傘，條論吊傘線之如何纏結或紛亂，絕對可保開展無阻」。後經麥科克場嚴格之試驗，證明其確能開展自如。

此種「瓣膜式」保險傘，與當時流行的式樣相較，顯然有不同之處。羅梭在設法解決保險傘能絕對開展的問題時，其解決方法，根據以下的理論即：跳傘者的重量與傘衣內外變動之空氣壓力。務使適當的平衡而調和。

陸軍航空隊保險傘，在霍夫曼少校指導之下，由羅梭，斯密，及其他

諸人改良而成，其開展之法，全靠傘衣下端灌入的空氣壓力。現在羅梭的新設計，則於傘片的疊置部分，裝以許多環形之瓣膜式開關，此種瓣膜式開關，對於傘衣內外空氣壓力的變動，感覺甚為靈敏。所以這種保險傘是向下展開的。

最後，此傘的頂端備有閉塞蓋。航空隊保險傘的頂端，原來有三十六吋周圍的氣孔，目的在減少傘衣於高速度開展時的振動。羅梭認為氣孔之設備，雖可補救一較小的缺點，但同時確忽略了一較大的優點，就是傘衣上端如無氣孔，可使空氣積儲不散，膨脹傘衣。因此，羅梭將傘衣完全改造，不用氣孔。富士本的保險傘所以不能開張的理由，是因為當傘衣初始開張時，那中部向上吹灌的氣流，經過氣孔漏去的緣故。

所以羅梭的新設計，乃為保持氣流的有效方法。牠能引導氣流灌入傘衣的頂端，——這裏是空氣最需要的地方——使傘衣向外展開。經多次劇烈的試驗，證明瓣膜式保險傘，最低限度是能絕對保其開展無阻。瓣膜式保險傘完成於一九二四年春間，但因種種關係，迄未採取實用。

不久以後，羅梭努力進行更有效的實驗；某權威者所謂此種實驗的結果，實為「近數年來保險傘技術史上最緊要的貢獻之一」。

他的貢獻就是發明所謂羅梭式「平頂彎曲面」保險傘，為一異常簡單可靠之設備。此傘發展之初，原供商業航空之用，惟其構造，極為堅固，可供最強烈的軍事需要。發明者能預

測航空實為安全之事，且將來保險傘必能成爲保障此種安全之最要因素。

羅梭當時的想像上，似乎感覺到過去的一切改良工作，從不注意於傘衣的本身。每一改良的動向，總是趨重於傘包或帶套方面。傘衣的本身，依然是鮑爾溫計劃的平圓形布幔。即使那自由式保險傘，也沒有顯著不同的地方。此種保險傘在那時的名稱，恰如現在一樣，叫做平形式保險傘。

固然，曾有好幾次對於形式上想加以改良。在麥科克場，曾試造過一種梨形傘衣，即在傘邊上增加幾條圍帶而成。起初試驗的結果，就知道此種改良之無補於事；其後，再經新改革，竟然失其效用了。一班民間發明家，雖有各種其他類似式樣的建議，但都沒有完全成功。

羅梭深知平形式保險傘，須先進

行根本上的改良後，然後可完全適用於商業航空，乃於一九二四年夏季，辭去陸軍職務，開始實驗其腦海中之新計劃。據他看來，平形式傘衣，可發生下列數種危險的可能性：

(1) 引導傘中之彈簧，與傘包內之彈性物，原爲加快展開之用，但每易因氣候變動而弛緩不靈，勢必非時常打開包裝。不可——此事在商業航空方面，就成爲費用浩大的負擔了。

(2) 引導傘常有糾纏之傾向，致使傘衣有不能脫出傘包之弊。

(3) 假如吊傘線糾纏錯亂時，傘衣就難保其絕對的可以開展。

(4) 傘衣開張時，負着人體重量的振動，有使傘片破裂的危險。

(5) 飄浮空中時，發生劇烈的振

盪。

(6) 在二百呎以下的高度，牠的性能是不甚可靠的。

以上種種缺點所生的危險情形，早爲羅梭與其同事所深悉。但對於解決之法，意見各有不同。羅梭信任其自己理論之確當，乃組織羅梭保險傘公司，至一九二六年春季，他與他的工程組職員，似乎已解決是項問題了。他完成平頂彎曲面保險傘，此傘在許多工程師看來，對於保險傘的設計，已根本改革了。

平頂彎曲面保險傘，即將瓣膜式保險傘的構造原理，演變而成。設計的原意，在免除一切保險傘共同顯著的弱點，包括瓣膜在內，這種弱點，就是保險傘要有搖擺的傾向；當氣流出入於傘衣時，跳傘者左右搖盪，無

法可想。保險傘工程師稱此種情形爲「呼吸」狀態。在降落時，因大氣壓力之變動，傘衣邊緣每易更迭的一張一縮，下落的速度也時增時緩。

此種情形容易造成着陸時的危險事變。羅梭尋求校正錯誤的時候，並不專持他人的經驗以爲準，他自己也曾遭遇一次不爽快的着陸，此事不幸發生於正當他表演航空隊保險傘給密恰爾(Mitchell)將軍看的那次。羅梭從飛機中跳出，平安無事，後準備於飛行場的旁邊降落。不料一陣巨風，把他吹離預定的降落場所——差不多吹到一所飛機棚廠的屋頂小窗中。最後他雙足正將觸地時，一陣擺動，把體高舉空間。繼而擺回時，將他的身體很猛烈地衝在棚廠前面混泥土的圍且上，因之他擦破雙腿，血流如注，

，一腳踝骨受傷數處。如此損傷的人臂不止他一個，可說是屈指難數。斷他折腿之事，時有所聞，足證早期麥科克場諸先進對於保險傘事業之努力了。

羅梭的平頂彎曲面保險傘，是由傘衣本身之形狀而得名，即傘衣外部與下邊，張開時向傘衣內部之中心彎曲的。此傘的主要吊傘線，雖經過此向內彎曲之邊緣而入傘衣，但傘邊的任何部分，並不受吊傘線的束縛。傘邊的地位，是受吹灌之氣流壓力的直接支配。這就是羅梭改良方法的祕訣。

當傘衣全張時，頂端完全展開，使保險傘發生最大的阻力。但那向內彎曲面可隨着氣流最大的壓力而自由移動，故其作用尤如一空氣平衡力。

他將吊傘線網的構造加以改良，使擺動之勢幾減至零度。跳傘者賦有穩固性，向內彎曲形的傘衣，能吸收搖擺的缺點。

平頂彎曲面保險傘，另有一個優點，即放棄不用引導傘。在羅梭的意見，引導傘早已失其效用了。當諸工程師起初在麥科克場進行實驗時，他們就遇到一大問題，就是沒有一個有效的辦法，幫助保險傘脫出傘包而使之展開。於是採用引導傘，作爲最切實用的方法。豈知結果適與一般的理論相反，牠的功用根本不能開展保險傘。牠裝置的用途，顯然的祇能幫助保險傘脫出傘包罷了。

有幾位工程師，如斯蒂芬與羅梭等，相信一定可以創造一個較引導傘更爲有效的方法。他們要計劃一種機

械的設備，假定牠絕對可以手拉。平頂彎曲面保險傘，就能避免此種中梗的步驟。同一抽扯開傘索環的動作，可使傘衣自動地射入空中，因之節省展開傘衣所需的光陰不少。

傘衣的外形，以及新的包裝法，實質上亦能加快開張的速度。裝入傘包時，傘衣的中部，形似倒置圓錐形，向內彎曲的傘邊，則摺疊壓置於其上。這是在傘衣開張前的狀態。一俟開傘索環抽動，傘衣拉入空中，吹灌於傘衣極微量的氣流，立即驅進此圓錐形的布筒向內彎曲之傘邊，因可隨便移動漲大的緣故，頃刻間發出一種側面的積率——即向外澎漲。換句話說，牠並不像平形式保險傘之繼續不停的伸展，而從頂端開張的：平頂彎曲面保險傘摺疊時的形狀，非常短小

，故能向橫面澎漲，適與保險傘下落的路線成直角形。

這種開張步驟的理由是容易了解的。當傘衣展開之初，那向內彎曲的傘邊，因摺疊放置在傘衣倒置的中部之上，自然地與下落的路線，成一真實的角度。所以傘衣的澎漲是與下落的路線垂直，而角度能快速地變動，直至傘衣完全展開為止。

因此，這種方法，非但可担保其開展之快速，並可減少開展時的振動。此傘形狀平坦，可有最大限度的有效阻力面，故一經展開，即刻調整保險傘至正常降落的速度了。各專家經屢次的實驗，似乎對於羅梭所提出的論點，加以證實了。

平頂彎曲面保險傘，曾於一九二七年，與法國，美國，及其他各國之

標準保險傘作比賽，頗能引人注意。

在一千呎高空，一絲製之平頂彎曲面保險傘，載着六百磅重的傀儡，自一小時速率一百十五英里之飛機，平安降落，並無受損之證據。在同樣情形之下，那發明家正在實驗中的一棉製應急保險傘——亦係平頂彎曲面式樣——能負載四百八十磅的重量，安全着陸。

一次，美國海軍官員，在華盛頓之安那科斯基地方的海軍救護站，舉行正式實驗，用一棉製平頂彎曲面傘與航空隊之保險傘相比賽。此項實驗是包括多方面，而且嚴厲地執行，直至保險傘破損而後已。吊傘綫故意使之纏結，以資決定保險傘在不利環境下的功用是怎樣。

實驗的結果，證明新設計的保險

傘，優點有三，即展開速度較快；振動較輕；構造較為堅固。常進行毀損實驗時，航空隊之絲製保險傘，載負四百八十磅重量，在一百哩的速度中展開時，傘邊上計拉斷吊傘線十二條。翼機式棉製平頂彎曲面保險傘之唯一損傷，祇是吹破了一塊傘片。

此外，實驗中最堪注意者，即此傘在低高度時性能的高超。一棉製平頂彎曲面傘，曾負載一百八十磅重量，在一百呎高度，自飛機擲下。在一又五分之一秒鐘內，牠就開展了。「此項保險傘」，對航空局局長之正式報告中有云，「異常快速，且立即能調整傀儡下落的速度」。這次實驗，那較舊式的保險傘，並未參預比賽，因明知牠們在如此的低高度，決不能支持或負擔這樣重量的。

正式報告中的結論如下：「羅機式坐包傘應即採用，以替代現今之標準坐包傘，庶即放棄彈性懸垂物與傘包隔片等，使傘衣得一較易開展之保障」。

法美兩國空軍人員單獨舉行實驗之結果，證明羅機的假定之確能成立，即他發明的保險傘，實質上開展時的振動固然減小。法國的試驗，證明平頂彎曲面保險傘的振動力，不過有他傘的三分之一；其後美國的試驗，斷定振動力是不到此數的一半。故保險傘的設計，從此又得一大進步。

此近世的空中救生工具，雖祇重十九磅，但其全部緊張力，可達一萬二千磅，較之氣球保險傘的緊張力，要增加二倍，而氣球保險傘之重量，則尚須加多三分之一。

飛航員自抽動開傘索環起，以至傘衣展開，而入正常降落速度止，中間所需時間，計一又五分之四秒鐘。

此種減速率，即在八十呎的臨界距離(Critical Distance)內完成。最後，降落的速率，自每秒鐘二十四呎，減縮至此數之一半多一些，如以着陸時碰地而的情形來說，即彷彿自六呎高的泥牆，雙足跳落時的碰撞程度相同。

羅機在公開出售此保險傘以前，尚有一個問題，非常緊要而不可忽視的，必需設法解決。不過先前種種改革的企圖，都未達到完全成功之望。這就吊傘線的問題。

在數種難以預測的降落情形之下，大都保險傘的吊傘線，當傘衣展開時，每易有吧繞傘衣上方的傾向。這

就造成了一個很嚴重的局面：第一，如此纏縛的結果，減少傘衣的有效面積，因吊傘線所負的壓力，能使傘衣下陷；第二，纏結的吊傘線有時能戳破——事實上竟洞穿——傘衣。

乘着這樣破損的保險傘，要平安降落，其所需的技能，非普通缺乏訓練的跳傘者所具備的。羅梭為補救缺憾起見，在聖蒂哥舉行許多次實驗。此種實驗，在保險傘史料中，可算為最驚奇的了。二個二十歲左右的青年

——阿忒登與惠特必（Harold Whitty）

——自告奮勇，參加實驗。不幸這種工作，不能專靠耐心的傀儡去擔負，因為當時遇到一件非以傀儡試驗所能解決的問題，祇有人類親自來嘗試，方有解決的希望。

阿忒登與惠特必，二氏的試探工

作，異常艱難，非有勇敢膽大之精神，不能成功。此外，尚須具備一種不可捉摸的東西——信心，就是信任他人能力的信心。當羅梭發表實驗的意見時，二氏毫不猶豫地慨然肩負重任。

「我願意担任的」，阿忒登回答說，他的身材是短小精悍，在海軍中已屬多年的有名跳傘者了。

「我也願意担任」，惠特必接着說，他是個矮胖的漢子，頗有經驗，從前是在海軍中跳傘的。

他們不加思索地接受了任務，在萬分危險的情勢之下，故意使保險傘纏結失常。自二英哩高度的快速飛機跳下，試驗保險傘是否靈活可靠。總共實驗了四十多次，阿忒登與惠特必二人，奮不顧身，盡跳傘之能事；從每小時八十至一百英哩的飛機中跳出

後，他們將保險傘在各種情形之下，使牠展開，——或頭先下墜，或螺旋而下，或試倒飛，或側仆而橫落。

羅梭站立地上，觀察他們降落，手握馬錶，計算時間。當阿忒登初次跳落時，保險傘被風吹得翻轉，着陸時碰撞劇烈，因傷臥床一星期。傷愈起身後二天，他就作第二次跳傘了。

這次吊傘線二條，拋於傘衣之上，將傘衣的有效面積，減少一半。他重復受傷，抬入醫院治療。每次包裝時，故意把保險傘設法纏縛，以造成此種事變。

人們把阿忒登抬走的時候，羅梭立在飛行場上，躊躇了一刻。他拾起一頂保險傘，說道：「我想，下一回我自己來試試看」。惠特必搶前勸道：「你不必，你切不可離開地面」。

接着帶笑說，「這裏能管馬錶的，祇有你一個人呢」。惠特必自己帶備保險傘，跨上預備的一架飛機，繼續實驗工作。

結果，這工程師發見他所要研究的問題了。一切詳細情形，都記載下來，並請一電影攝製師，攝取每次跳傘的影片，以資研究。其後證明，每次事變發生的原因，由於傘包或跳傘者，與下落路線反向之故；就是說，當他面對下落的方向時，傘衣即對着下落路線的後方了。一時傘包被人體遮蓋，故抽動開傘索環後，空氣不能與傘衣相接觸，直等傘衣一部分搗下，經過跳傘者的身體，方能漸漸展開。

羅梭畢竟發現癥結之所在了。他把傘包重行改造，使放開吊傘線的機

關左右突出，不致再發生纏縛情事。在此後一二月間，惠特必用此改良的傘包，連續跳傘二十六次，而所得的結果，都很良佳。此平頂彎曲而保險傘確不再纏結了，牠載負着重量，美觀舒適的向地平安降落。

不久，此傘即大規模從事製造，成為應急的工具了。墨西哥政府購去保險傘一批，其後著名之墨西哥飛行家卡倫柴 (Erallo Carranza) 上尉，據云是因被迫降落，藉此傘逃生的第一人。那時墨西哥北部，正又發生革命，叛軍組織嚴密，地勢險要，不易追勦。墨西哥空軍隊担任掃除叛軍之責，以為此乃實地練習地面掃射的良好機會。雙方陣地因有沙漠山嶺之阻隔。且叛變之印第安人賦有天然躲身之處，步兵攻擊，竟不生效力。聯軍方

而之戰術家，因決利用他們幼稚的空軍之助，由卡倫柴上尉領隊，前赴索諾拉 (Sonora) 追剿。

據各方報告，空軍隊起初頗為順利。印第安人中很少是見過飛機的，他們驚恐慌亂，逃避山中；後被空軍追及，他們即裹足不前，有退回的模樣。空軍飛航員趁此機會，開足馬力，向下俯衝，瞄準機槍，掃射攻擊，叛軍死傷無算。但不久此種戰術就失其效能了，因為印第安人有了經驗，漸漸驚醒起來，祇要遠聞飛機的聲音，即如鳥獸似地四散躲避於巨石的後邊。機槍子彈與炸彈，無能為力，而他們反能設法使飛機受到威脅。他們打落兩個飛航員，其中一人未死，充作俘虜，受盡慘酷極刑。因此飛航員對於地面掃射的戰術，有些

畏懼了。那時有一聰明人，發明一種可怕的兵器，即以裝汽油的空桶，滿盛小彈丸，碎鐵片，鐵珠——是凡就近可以得到的舊金屬，都設法利用。

此項裝灌彈藥的圓桶，是懸掛在達加拉斯(Douglas)式轟炸機的起落架上，桶的底蓋上裝有脫放鈎，由偵察員操縱。瞥見一羣印第安人時，飛航員駕着飛機，猛力俯衝，到叛軍石塊密佈的隱蔽之處，在不滿百呎高度，飛機急速向前平駛。正當這時，偵察員扳動機關，放落彈藥桶，此爆炸物向下墜落，將附近一帶地面，炸裂燬損。那成羣結隊的叛變印第安人，就是這樣消滅的。

「你說我們的工作是獵兔的簡般便麼？」當卡倫柴上尉將追剿的情形講給羅梭聽的時候，這樣問。一起初

我們不見敵人的蹤跡。我們埋伏了一會。啊！他們從各處跑出來了。我們就繼續不斷地掃射機槍，情形真是好玩呢。

可是，不一刻，情勢確轉變了。叛軍因逼得無處逃生，死傷枕藉，於是那被困的軍隊，通告聯軍飛航員，以後如再這樣殘忍，那末他們對於不幸被擊落的飛航員，必施以報復，將用最殘酷的極刑，加諸飛航員的身上了。

一九二七年夏季，卡倫柴上尉駕着新達加拉斯轟炸機，正從前方轟炸回來。臨近他自己的陣線時，他是太疏忽了，飛得很低。當飛機在不甚快的速度飛行時，他忽然看見有小塊的翼面布自下翼吹裂飄去，頃刻間，儀器屏上的玻璃也擊碎了。他回頭向地

面瞭望，瞥見有敵人百餘，尤如地板上放着錫製的軍人玩具模型似的，一膝屈轉，向他猛烈地用來福槍射擊。

卡倫柴立即把油門開足，將駕駛桿向後扳動，使達加拉斯機向天空直衝。他自己想這次真容易逃避。正當此時，一顆子彈射中油箱，着火焚燒，機翼周圍，火燄四射。那時離陣地差不多有四英里。卡倫柴想了一會。在他極目力能視的遠處——幾乎臨近他自己的陣線了——散布着無數敵人。他還是仍舊坐在飛機中，忍受火燄的熱度，拼命向自己的陣線衝去！或者把飛機轉向風中，衝入敵人的區域，設法撲滅火燄呢？

他偶然想到肩頭背負的保險傘帶套。他忽又決定嘗試第一個計劃，把發動機關足馬力，向自己的陣地猛速

俯衝而去。此可怖的速度，煽動了火
 燄，一時火勢增強，焦灼到他的面都
 了。頓時地面上兩軍集合隊伍，互相
 猛搏，爭奪勝利。散佈在前方沙漠中

計，則每小時為一百五十英里。最後
 驟望地面，知離自己的陣地不過半英
 哩了，但敵人的追擊隊伍亦已跟蹤而
 至。

敵人的騎兵，都疾馳到他們預料他必
 需降落的地方。在聯軍方面，也密集
 騎兵隊，要把敵人驅逐。

卡倫柴頭部向前，跳下飛機，即
 刻抽動開傘索環，保險傘隨着展開了
 ，他向着敵方陣地飄浮而去。這時幸

，雙手握住機槍，向敵人掃射，營救
 卡倫柴脫險。
 數秒鐘後，卡倫柴安全降落，而
 他的同伴還在繼續追逐那留戀不去的
 少數敵人。卡倫柴急速解除保險傘帶
 套，全力跑向前來迎接的騎兵隊而來
 ，抵達時他已筋疲力盡了。

這時火燄已猛不可當，卡倫柴覺
 得飛機破碎不堪了。他向高度表一望
 ，知道高度是一千二百呎。再看速度

得天佑，卡倫柴的一位飛行同志，駕
 機趕至，當卡倫柴離地不滿二百呎，
 處於千鈞一髮的時候，他即加入戰鬥

「羅梭先生，這種情形，真是你
 所謂的九死一生啊」。

(待續)

意大利建造重轟炸機

●縮短擴充空軍年限

羅馬三月二十七日電稱：意政府因英德二國近均擴張空軍，故已決議將原訂擴張空軍
 之六年程序改為三年。今日航空部次官曾在衆院宣布此節，並稱能載三千三百磅炸彈飛行
 一千二百四十二哩並達二萬五千呎高度之轟炸機，現已開工興造，能力更大之超重轟炸機
 一大隊，亦將於明年開工試造云。

飛機發動機 (續)

孫常惠譯

第二十六章 增氫器

工作原理..... 232

增氫器的種類..... 233

W-1A式渦輪推動增氫器的簡略

說明..... 234

W-1A式渦輪推動增氫器的保管 235

發動機裝有W-1A式增氫器的燃料

供給法..... 236

發動機裝有W-1A式增氫器的水散

熱法..... 237

有增氫器的發動機的改良點..... 238

問題..... 239

232 工作原理

a. 內燃發動機所用的增氫器，是一種機械的物件，用來使發動機的燃料吸入量，比在平常的壓力和

溫度情狀之下所能吸入的氣更多

• 增氫器可以比做平常的吹氣器

(Air blower)，因為牠是將氣吹

送入發動機的氣缸內。氣缸內既

吹入更多量的氣，所以能得到更

大的熱能和動力。

b. 發動機在高空時，增氫器可以大

大的增加牠的性能。這是因為發

動機發出的動力，是隨着空氣進

入氣缸內的密度而變。一個沒有

增氫器的發動機，在海平面(Sea

level) 時若能發出 400 馬力，在

20000 呎高度時所發出的馬力，

就會少過 200。這是因為在那種

高度的空氣密度，小過於在海平

面的空氣密度的一半。增氫器可任以在何高度時，保持進入配氣

機的空氣為海平面時的密度，所

以能始終的保持着在海平面時的

馬力。第 135 圖是表示一個增氫

發動機(Supercharged engine)，

和一個非增氫發動機(Unsuper-

charged engine) 在各種高度時的

關係數值。

233 增氫器的種類 平常發動機所採用

的增氫器有三種：直接推動離心力

式(Positive-driven centrifugal type

)，渦輪推動離心力式(Turbo-dri-

ven centrifugal type)，直接推動

排擠式(Rotary positive-displace-

ment blower type)。

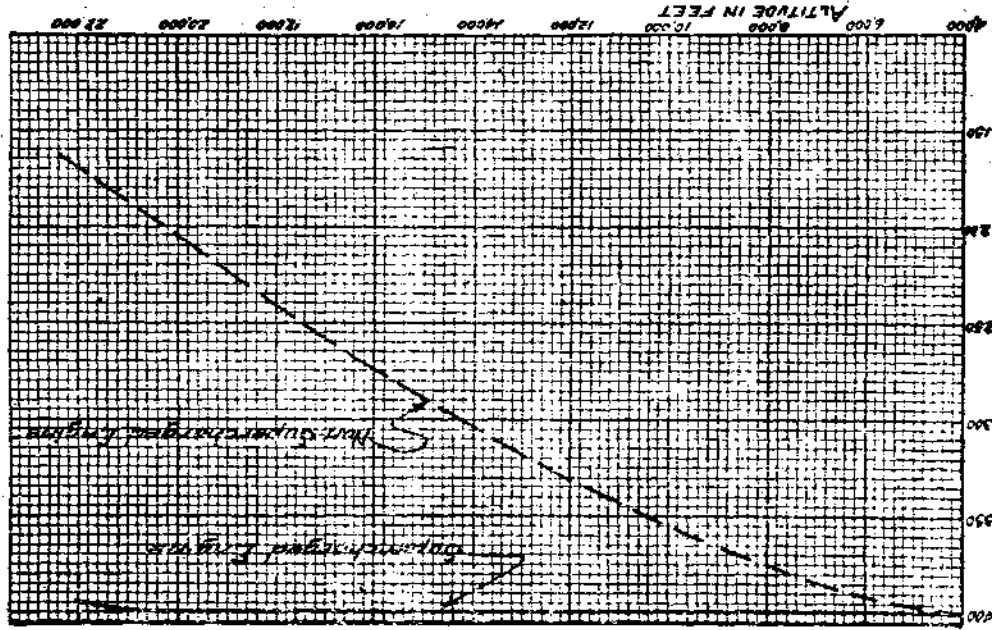
a. 直接推動離心力式增氫器，是由

一個吹氣器(Compressor)所成。

這種吹氣器的構造，和離心力式激流器相似。牠有一個氣吹 (Impeller)。

氣吹是放在一個密合的吹氣器匣 (Compressor or impeller housing) 裏面。吹氣器匣上有空氣進口，引導空氣直入氣吹的中心。當空氣衝擊各氣吹瓣 (Impeller vanes) 的中心時，離心力就將空氣成高速率的向外擲入各散播瓣 (Diffuser vanes) 內。空氣進入這些散播瓣後，速率就漸漸降低，不過壓力

第一百三十五圖 有增氣器和沒有增氣器的馬力數值對於高度的關係



- 1. 增氣發動機 (Supercharged engine)
- 2. 非增氣發動機 (Unsupercharged engine)
- 3. 制動馬力 (Brake horsepower)
- 4. 高度 (以呎計算) (Altitude in feet)

漸漸增高。這些壓力高的空氣，被迫經過吹氣器匣外周成切交 (Tangent) 的空氣出道 (Collecting passage or scroll leading off) 以入配氣機部。這種吹氣器是經過若干相當齒輪，直接由主軸推動，使成頗高的速率旋轉。吹氣器軸 (Compressor drive shaft) 上還可以裝一個齧合子，當發動機突然加速時，可以防免輪齒承受過大的慣性力。第136圖是直接推動離心力式增氣器的例圖。

b. 渦輪推動離心力式增氣器，是採用直接推動離心力式所用的同一樣構造的吹氣器。兩式所不同的點，僅是牠們的吹氣器氣吹的推動法。這種增氣器叫做「渦輪推動」的原因，就是因為吹氣器的氣吹

是直接利用渦輪 (Turbine wheel) 推動。這個渦輪和氣吹是同裝在一根軸上

• 推動渦輪所

要的力，是利

用發動機排泄

出來的濁氣，

就是使濁氣由

相當的總管引

到渦輪葉 (Tur-

bine wheel

buckets)，經

過渦輪葉後，

再放出到的大

空中，這樣就

可使渦輪成極

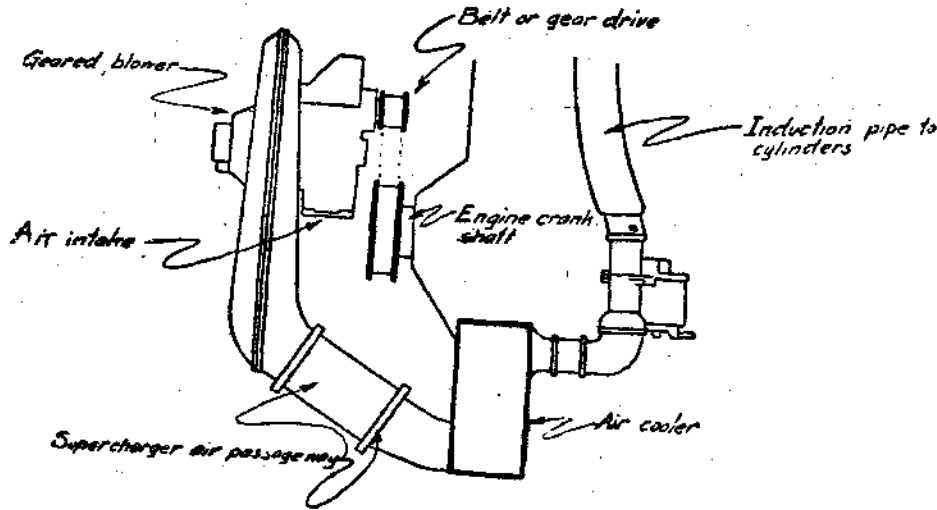
高的速率旋轉

• 渦輪的速率

(即是氣吹的

速率) 可以用出氣總管裏面所裝的濁氣歧路蓋 (Exhaust by-pass valve) 來

第一百三十六圖 直接推動離心力式增氣器例圖



1. 發動機主軸 (Engine crank shaft)
2. 用皮帶或齒輪推動 (Belt or gear drive)
3. 空氣進口 (Air intake)
4. 用齒輪推動的吹氣器 (Geared blower)
5. 增氣器空氣出道 (Supercharger air passage way)
6. 空氣冷室 (Air cooler)
7. 通到氣缸的進氣管 (Induction pipe to cylinder)

約束，將濁氣歧路蓋放開時，一

部分的濁氣直接散於四圍大空中

，因之減少渦輪上的壓力，渦輪

的速率於是也降低。第 137 圖是

渦輪推動離心力式增氣器的例圖

•

c. 直接推動排擠式增氣器，是一個

卵特氏吹氣器 (Root's compressor

or blower)。牠有兩個旋轉片

(Rotor)，同在一個盒蓋裏面相

反着方向成一樣的速率旋轉。盒

蓋的構造法，好比將一個筒分爲

兩半，再使牠們離開，離開的距

離，等於兩個旋轉片的圓心距離

• 兩個旋轉片是裝在兩個獨立的

軸上，有一個旋轉片是由主軸直

接推動，其餘一個就由定時齒輪

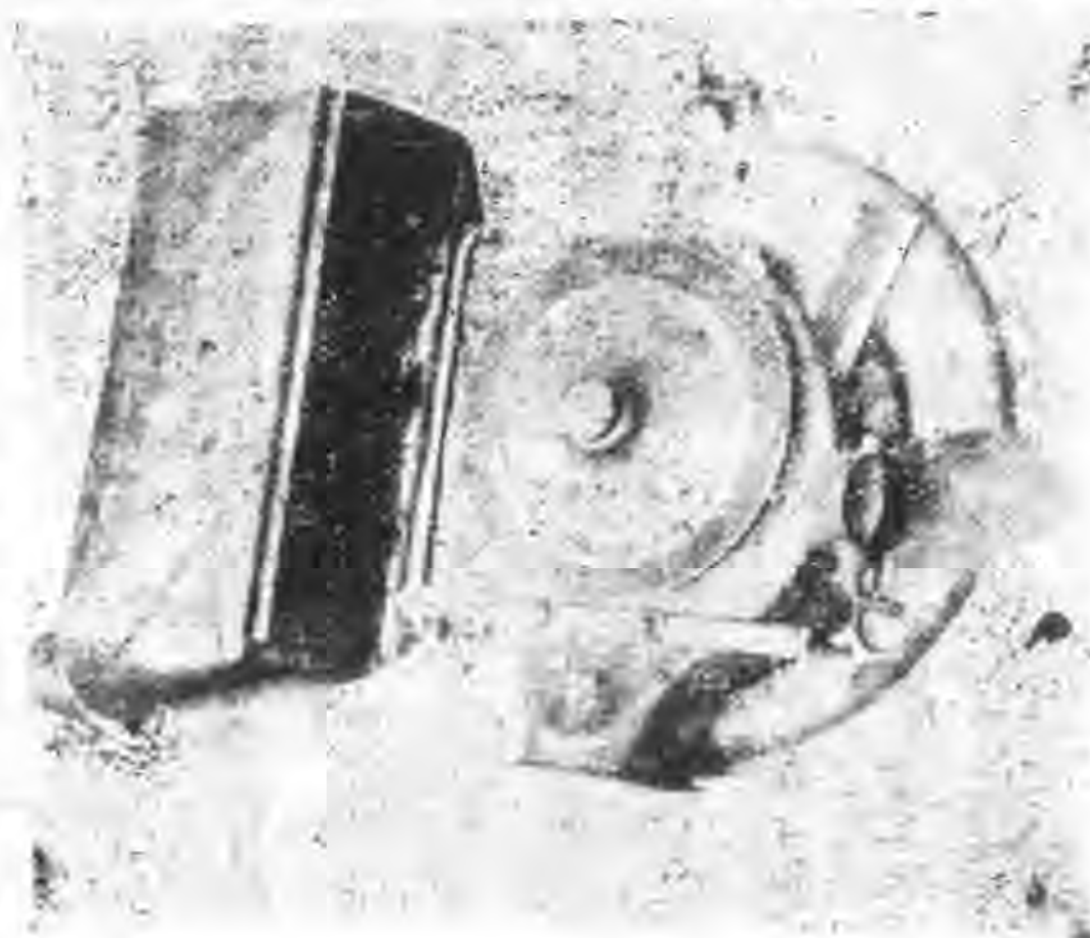
系 (Timing gears) 推動。卵特氏

吹氣器的吹氣，是繼續不斷的，但是不均勻，所以必須用相當的接收器，借以使脈搏式的吹氣均勻到相當程度。不過這種吹氣器的動作，對於發動機的動作，必須有定時 (Timing) 的關係，以求牠產生最大壓力時，剛合於氣缸的吸氣移塞。第 135 圖是卯特氏吹氣器。

d. 以上所述的三種增氣器，隨便那種都可以適用於飛機發動機，並且各有各的優點。直接推進離心力式的優點，是質輕，和直接推動，但是因為旋轉的速率高，所以必需採用材料力特別高的機件。

• 渦輪推動離心力式的優點，是機件簡單，但是因為衝擊渦輪的濁氣熱力非常高，所以渦輪會膨

第一百三十七圖 渦輪推動離心力式增氣器的例圖



脹歪捲，而有失去平衡之患。卯特氏吹氣器的優點，是可以採用較低的旋轉速率，而得到同樣的效果，並且若將歧路調管器 (by

-Pass control) 開放，發動機仍然能夠照平常的情狀工作，不過牠的缺點就是比同容量的離心力式笨大和沉重。所有這三種吹氣器

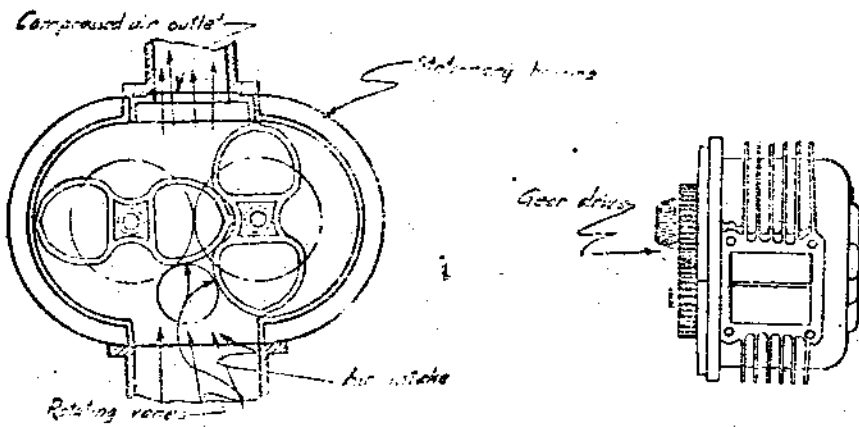
，當受壓縮的空氣離開牠們，而沒有進配氣機部之前，必須用相當的方法，使受壓縮的空氣冷卻。這三種吹氣器中，以卯特氏所需要的冷卻程度為最小。

234 F-1A 式渦輪推動增氣器的簡略說明。

a. F-1A 式渦輪推動增氣器，是美國空軍隊發動機所採用的標準增氣器。現在是用在特別重任的自由牌-12，和克錫絲 D-12 發動機上，以作高空時 (High-altitude) 的飛行。這種增氣器是由濁氣工作。濁氣是由出氣總管，引到一個有一排半圓環形的吹管 (Nozzles) 的吹管箱 (Nozzle box) 裏面。濁氣經過各吹管時就膨脹，在沒有進入各渦輪之前，就

成爲極高的速率。所以渦輪能得
 到每分鐘 23000 轉的高速。氣吹
 是在一個鋁匣裏面旋轉，和渦輪
 是同裝在一根軸上。空氣是由吹
 氣器的中心吸進，吸進的空氣受
 了氣吹的旋轉作用後，成爲很高
 的速率。當空氣經過散播瓣時，
 ，這種速率又變爲壓力。這種受
 壓縮的空氣，再由吹氣管的周圍
 引出，直達空氣冷室 (Aircooler
)，使空氣的溫度降低。因爲空
 氣經過散播瓣增高壓力時，同時
 溫度也增高了。渦輪的速率，換
 言之就是所增的氣量多少，是以
 吹管箱後面的濁氣歧路蓋 (Waste
 Gate or exhaust waste gate) 來
 調管。若用相當的機件，連接濁
 氣歧路蓋到駕駛座，駕駛者就可

第一百三十八圖 卵特氏吹氣器(直接推動排擠式增氣器)



輪內，隨意所欲了。駕駛座裏面
 有一個和增氣器氣壓道 (Super

- 1. 旋轉片 Rotating vanes.
- 2. 空氣進口 Air intake.
- 3. 壓縮空氣出口 (Compressed air outlet)
- 4. 固定盒蓋 Stationary housing)
- 5. 齒輪推動 (Gear drive)

以開放或關閉濁氣歧路氣蓋，使
 濁氣直接散於大空中，或引入渦

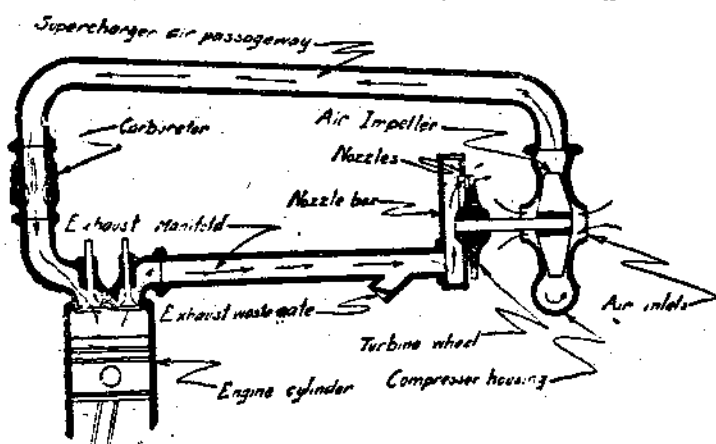
b. 增氣器是由下面許多單件組合而

changes pressure passage way)
 相連的壓力表 (Pressure gauge)
 ，用來指示發動機的進口壓力 (Engine inlet pressure) (以每方
 吋若干磅計算)，這種壓力應該
 由駕駛者撥動濁氣歧路蓋調管機
 件，使常保持爲 14.7 磅。
 濁氣歧路蓋在海平面滿開時，壓
 力表常會指着 15 磅的高壓，所以
 飛機飛起時，濁氣歧路蓋還應該
 讓牠滿開着，一直等到壓力降至
 14.7 爲止壓力降至 14.7 磅時，若
 再往上飛，就應該使濁氣歧路蓋
 漸漸隨着高度的增加而關閉，以
 求能保持 14.7 磅的數值。第 139
 圖是 E-1A 式增氣器的工作圖解

成：特式出氣總管(Special exhaust manifold)，吹管箱，吹氣器部(Compressor assembly)，空氣冷室，配氣機空氣引入總管(Air inlet manifold)，特式配氣機(Special carburetor)，和其他所必須的調管機件等。第110圖是F-1A式增氣器的全部裝置。第111圖是F-1A式增氣器的截面圖。

(1) 裝置特式出氣總管時，必須使各連接處緊密不走氣。這種出氣總管，有時包含着四個出氣管之多，應該使牠們緊密的連接，並由一個公共

第一百三十九圖 工作圖解(F-1A式增氣器)



- 1. 發動機氣缸(Engine cylinder)
- 2. 出氣總管(Exhaust manifold)
- 3. 廢氣歧路蓋(Exhaust waste gate)
- 4. 吹管箱(Nozzle box)
- 5. 噴吹管(Nozzles)
- 6. 渦輪(Turbine wheel)
- 7. 氣吹(Air impeller)
- 8. 吹氣器匣(Compressor housing)
- 9. 空氣進口(Air inlet)
- 10. 增氣器空氣出道(Supercharger air passage way)
- 11. 配氣機(Carburetor)

和出氣總管的外導管緊密相連接。牠是在吹氣器上，位於渦輪與吹氣器匣(Compressor casing)的中間。牠有一排半圓環形的吹管。各吹管的放置法，是使牠們能夠引道濁氣以衝擊各渦輪葉。濁氣歧路蓋是在吹管箱的後面，有一段長約數吋的支管向外伸出，以便引道濁氣遠離發動機和飛機。濁氣歧路蓋有相當的調管機件連接到駕駛座內。

(3) 吹氣器部包括着吹氣器匣，渦輪，氣吹，轉筒，和托架(Mounting brackets)等。吹氣器匣是製成兩半，用螺門緊密的連合着，氣吹就在裏面。吹氣器匣有兩個空氣入道(Air inlet passage)，和一個公共空氣出道(Common

(2) 吹管箱是一個口形的總管，箱。

air outlet) (即增氫器空氣
出道)·兩個空氣進道，是

用來將吹氣器部牢固的裝置
在發動機上。

一個在前面，一
個在後面，同引

導空氣入氣吹的

中心部·公共的

空氣出道，是引

導空氣入空氣冷

室，渦輪和氣吹

是同裝在一根軸

上，全部總叫做

轉動部 (Rotor)

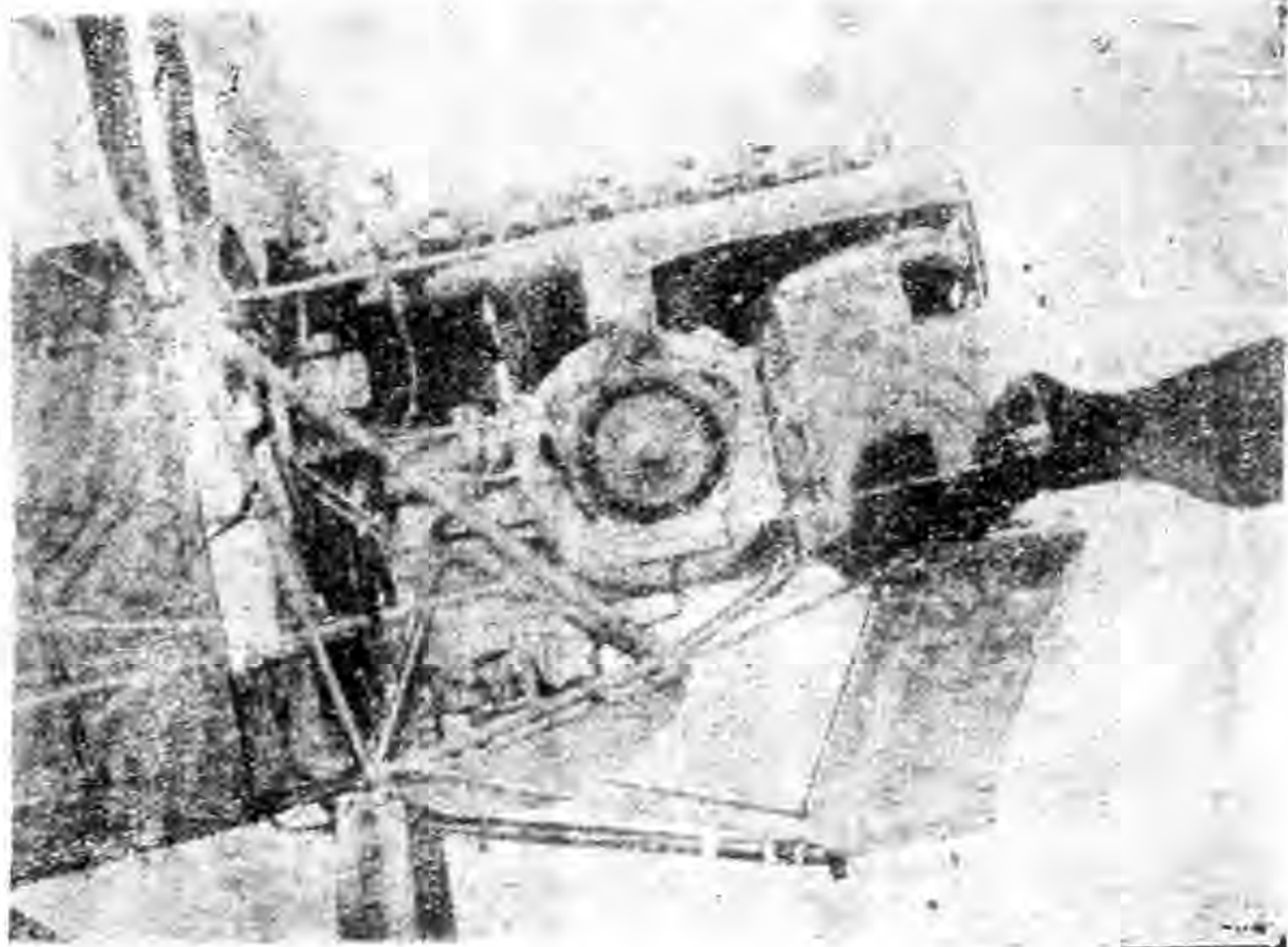
，是在吹氣器匣

上的珠轉筒和棍

轉筒上轉動，這

些轉筒都是採用

第一百四十圖 增氫器的全部裝置(F-1A式)



亞力買裝具 (Alenito fitti-
ng) 的外部潤滑法·托架是

(4) 空氣冷室是一個金屬箱，構
造上和發動機的水散熱器 (

Water radiator) 相似·牠的
入道和吹氣器匣的出口緊密
相連接，出道和配氫機空氣
引入總管 (Air-intake mani-
fold) 相連接。

(5) 配氫機空氣引入總管是造成
兩段，一段固定的連接在空
氣的冷室出道，另一段固中
的連接在配氫機，兩段的定
間用軟管 (Flexible hose) 相
連接，借此以吸收搖震·在
各連接處都用有填圈，以防
空氣漏泄。

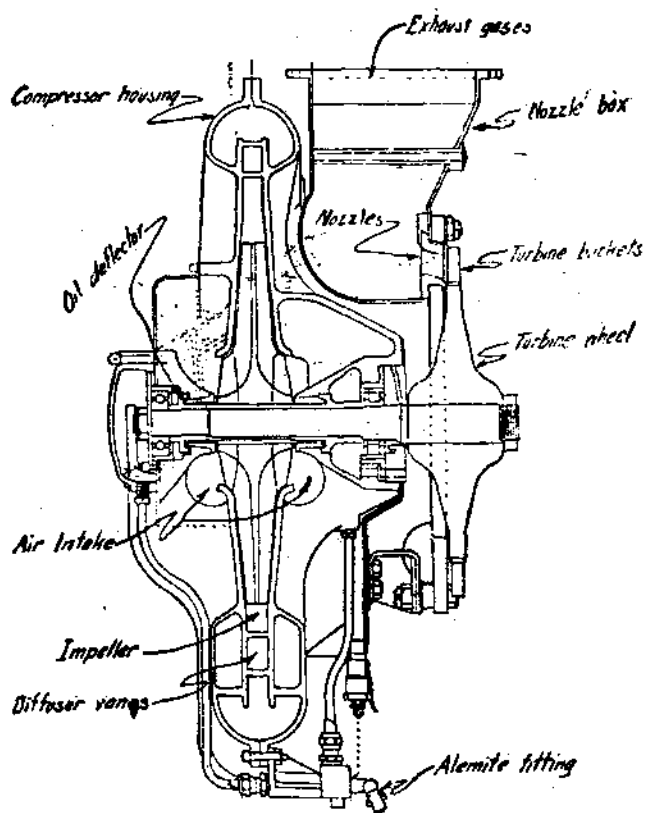
(6) 和增氫器部相連的是兩個特
式配氫機，自由牌 12 發動機
是採用優異牌 (Zenith) E.D.
52 配氫機，克爾絲 D-12 發
動是採用司湯伯 NA-Y5D

配氣機。

(7) 增氣器的調管機件，是包括着調管桿 (Control rod) 和調氣器管轄機件。調管桿是用來連接濁氣歧路蓋，到駕駛座裏面的一個直角管轄腕 (Quadrant control arm) 上。調氣器管轄機件，

是用來連接特式配氣機到駕駛座裏面的一個直角管轄腕上。假若要增加氣缸內的氣量，就將駕駛座裏面的調管機件移到關閉位置，以關閉吹管箱上的濁氣歧路蓋。但應注意：

第一百四十一圖 F-1A式增氣器截面圖



1. 濁氣 (Exhaust gases)
2. 吹管箱 (Nozzle box)
3. 吹管 (Nozzles)
4. 渦輪箕 (Turbine buckets)
5. 吹氣器匣 (Compressor housing)
6. 空氣進口 (Impeller)
7. 吹氣 (Air intake)
8. 散播瓣 (Diffuser vanes)
9. 滑油阻 (Oil deflector)
10. 亞力買裝具 (Alemite fitting)

若增氣器沒有達到最高的能力時，不可使用配氣機的調氣器。

2.5 F-1A式渦輪推動增氣器的保管。

a. 在每次飛行之前，或飛行之後，應該用手轉動渦輪，看牠是不是動作自如，並且留意氣吹在吹氣

器匣裏面，有沒有括擦的現象。假若有括擦的現象，就應該將吹氣器部取下修理。每次飛行之後，應該檢查渦輪箕的延長和歪捲等情狀，設若渦輪箕延長了，渦輪就將失去平衡，而有過甚的擺動。遇了這種情形，就必須將轉

動部更換。不過我們要知道，渦輪其所受的熱是非常的高，些微的延長是免不了的。所以我們必須謹慎的檢查，看牠所延長的程度，到底是不是必須更換轉動部。

，渦輪與吹管環 (Nozzle ring) 間的空隙，應該常常用空離規 (Clearance gauge) 檢校，因為空離太小，會使渦輪銜套捲太大，又會減低渦輪的速率。

b. 從出氣總管以至進氣總管的各連接處，必須小心的檢查有沒有漏泄，若出氣總管和吹管箱漏泄，就會降低渦輪可達到的最高速率，因之增氣器的最高效力也降低。若和發動機相連的增氣器空氣出道 (Supercharged air line) 漏泄，就會減小進入發動機氣缸的

氣量，因之增氣器的最高效力也降低。

g. 所有各轉筒，都是採用填油膏潤滑法 (Grease-pack system)，當應該加油膏時，就加油膏，切不可用過十小時還不加。所採用的油膏，應為第一號 (第2-29) 號規定)，(Grade No1 spec. No2-29) (Grease) 切不可採用再重一點的。這種增氣器的填油膏潤滑系，是具有兩個加油膏的亞力買裝具，和兩個透氣道 (Vent line)。渦輪那邊的或棍轉筒的透氣道有一個蓋，加油膏的時候，應該將蓋移開，油膏加完後，又應該將蓋放還。這個轉筒工作時，兩端有很大的吸力，普通是用氣流法去免去這種吸力。阻塞透氣的原因

，是防止轉筒裏面的壓力高過轉筒兩端的壓力。棍轉筒在任何情況下，有一種不致受過多油膏潤滑的趨勢。吹氣器那邊的珠轉筒的油膏平線 (Grease level) 假若過大時，轉筒會有過熱的趨勢，所以轉筒蓋上裝有一均壓管 (Steady pipe)，以保持適當的油膏平線。透氣孔開放，是使因轉筒旋轉所引起的在蓋裏面的壓力，和過多的油膏，可以減低。

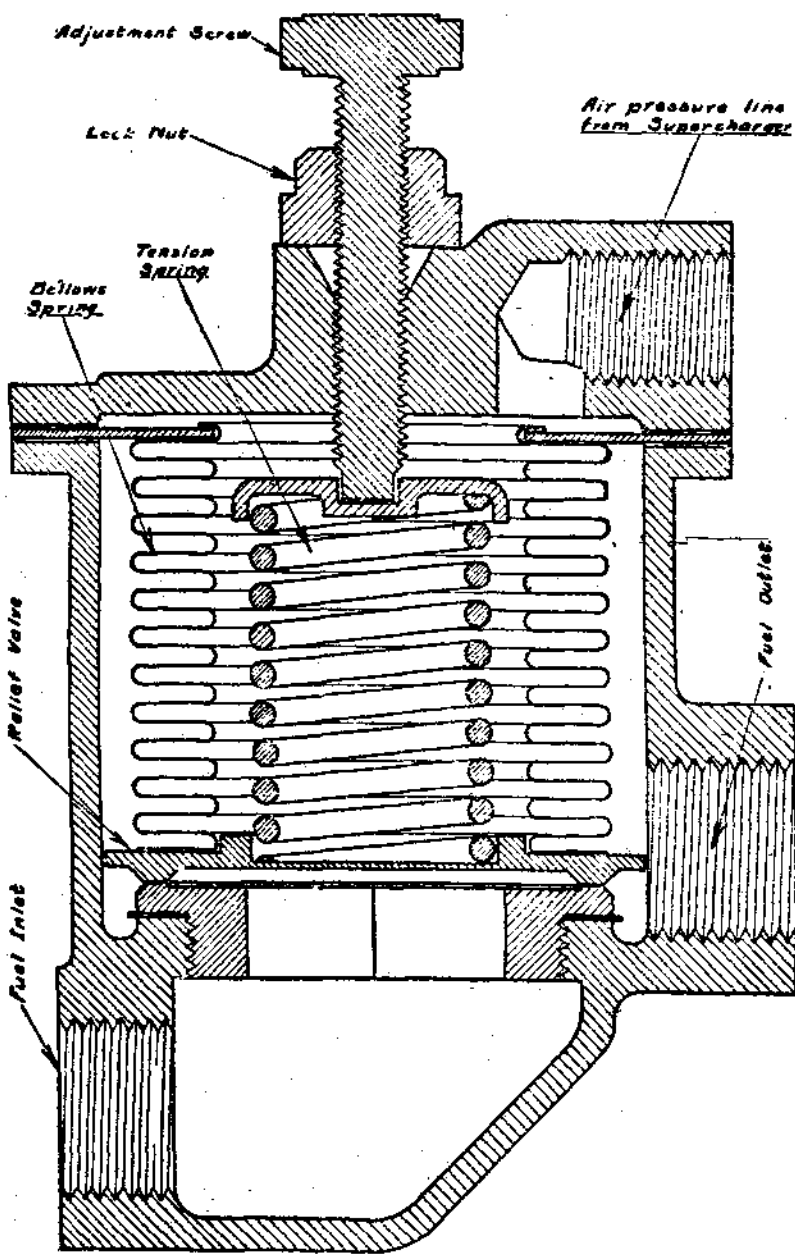
d. 空氣冷室應該保持清潔，尤其留意不可令雜質混入其內。假若經過空氣冷室的壓縮空氣沒有充分的冷却，這種高溫度向空氣進入氣缸後，會使發動機有預爆和預燃的現象。

e. 燃料歧路調節器 (Fuel by-pass

調節器 (Fuel by-pass) 的功用，是使在發動機工作時，有一部分燃料可以 bypass 過歧路調節器，直接進入氣缸。這一部分燃料的溫度，比經過歧路調節器後的燃料溫度要低，所以這一部分燃料的燃燒，會比經過歧路調節器後的燃料燃燒得比較完全。這一部分燃料的燃燒，會使發動機有預爆和預燃的現象。

而使過剩的燃料回到燃料激流器的進口那邊。這種調節器的空氣道，有一根支道連到駕駛座裏面一個密封的壓力表，這根支道必須常常檢

第一百四十二圖 燃料歧路調節器



- | | |
|--------------------------|---|
| 1. 燃料進口 (Fuel inlet) | 6. 調節螺釘 (Adjustment screw) |
| 2. 放鬆 (Relief valve) | 7. 扣鎖螺帽 (Lock nut) |
| 3. 燃料出口 (Fuel outlet) | 8. 從增，器接來的空氣壓道 (Air pressure line from super chenger) |
| 4. 風箱彈簧 (Bellows spring) | |
| 5. 曳引彈簧 (Tension spring) | |

regulator) (第142及143圖)，是用一根小銅管連接到增氣器空氣出道 (Supercharged passageway) 上。牠的功用是使配流機浮針蓋處，保持一種差壓 (Differential pressure) 。

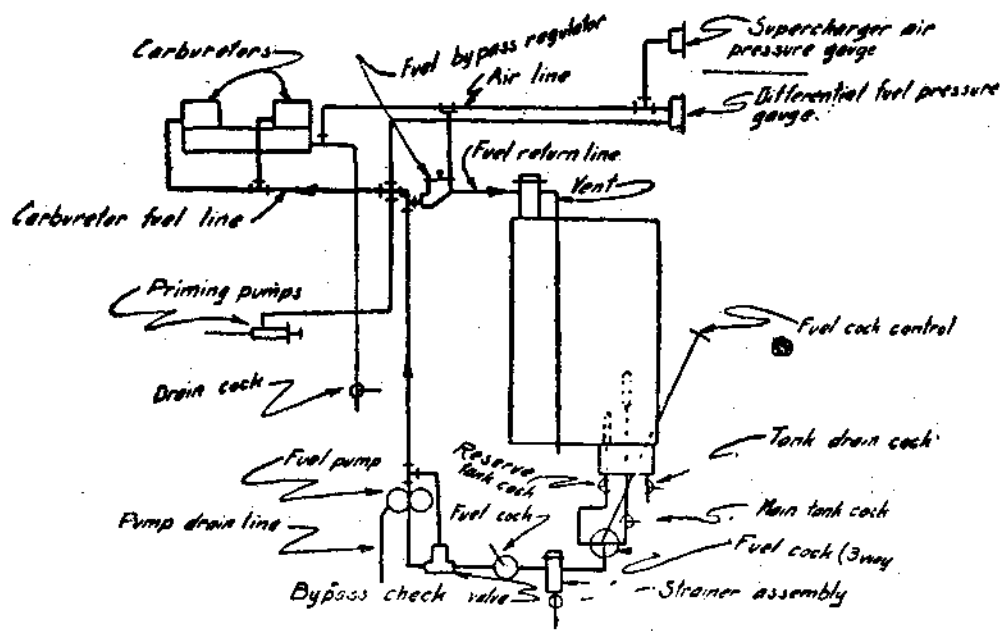
查，因為設若牠漏氣，壓力表所指示的數值就不能正確，並且對於發動機也許會引起很大的損傷。第142圖是燃料歧路調節器。236 發動機裝有 F-1A 式增氣器的燃料

供給法 增氣發動機和非增氣發動機的燃料供給法，多少有些不同。增氣發動機的燃料激流器，必須裝置比燃料箱 (Fuel tank) 低，以便利用地心吸力以供給燃料激流器的

237 發動機裝有 T-1A 式增氫器的水散

燃料（這種燃料激流器，有時必須從發動機上裝置一根燃料激流器軟推軸 (Fuel-pump flexible drive shaft)）。燃料由地心吸力進入燃料激流器後，再由燃料激流器使牠經過燃料歧路調節器，以入配氫器。燃料歧路調節器，是如上節所述的，用來使配氫機浮針蓋處保持一種常值差壓 (Constant differential pressure)，而使過剩的燃料回入燃料激流器的進口那邊。正確的差壓，應該是在每方吋 3 1/2 磅，與每方吋 5 磅之間。這種差壓，是用燃料歧路調節器上面的母螺釘 (Thumb-borew)，變更放鬆瓣 (Relief valve) 上的彈簧壓力來調節。第 143 圖是增氫發動機的燃料供給法例圖。

第一百四十三圖 發動機裝有增氫器的燃料供給法例圖



- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. 主油箱活嘴 (Main tank cock) | 11. 燃料歧路調節器 (Fuel by-pass regulator) |
| 2. 預備油箱活嘴 (Reserve tank cock) | 12. 燃料回返路 (Fuel return line) |
| 3. 油箱漏放活嘴 (Tank drain cock) | 13. 空氣道 (air line) |
| 4. 燃料活嘴 (三通道) (Fuel cock (3way)) | 14. 增氫器空氣壓力表 (Supercharger air pressure gauge) |
| 5. 燃料活嘴調節器 (Fuel cock control) | 15. 差壓燃料壓力表 (Differential fuel pressure gauge) |
| 6. 濾器部 (Strainer assembly) | 16. 助油激流器 (Priming pumps) |
| 7. 燃料活嘴 (Fuel cock) | 17. 配氫機燃料路 (Carburetor fuel line) |
| 8. 歧路活瓣 (By-pass check valve) | 18. 配氫機 (Carburetor) |
| 9. 燃料激流器 (Fuel pump) | |
| 10. 燃料激流器漏放管 (Pump drain line) | |

熱法 因為高空的空氣密度低，又因為增氫發動機能保持不變的馬力

放出量，所以採用的散熱器，必須比平常標準發動機所用的大些。水

的沸點是隨着大氣壓力而降低，差不多是每昇高1000呎，就降低1°C，所以要防免水在高空的沸騰，必須將全部水散熱系緊密封固，使牠裏面存有一種水汽壓力(Vapor pressure)。普通完成這種種的方法，是在膨脹箱(Expansion tank)上裝兩個自動瓣，一個瓣是當壓力超過所規定的值時，將壓力放低，另一個瓣是當水突然冷卻，膨脹箱內產生一部份真空時，將空氣放入。

238 增氣發動機的改良點。

- a. 增氣發動機比非增氣發動機所受的力高些，所以必須採用大一點的主軸，矽(Silohrome)氣蓋，和加強的氣缸(Reinforced cylinder)(如自由牌12發動機)等。
- b. 增氣發動機應該用特式的配氣機

，以防漏氣，尤其是在氣瓣軸墊筒(Throttle shaft bushing)的地方，應該特別留意，不可漏氣。

裝有增氣器的克錫絲D-12發動機，是採用司湯伯NA-1Y5D配氣機。裝有增氣器的自由牌12發動機，是採用優異牌E.D.52配氣機。所用的出氣總管，也應該是特式，使濁氣能由發動機直引至增氣器。各連接處，應該緊密，尤其是連接發動機濁氣進口(Exhaust port)的地方，應該特別留意不可漏氣。

239 問題 下面這些問題是選出來為溫習和考試的：

- a. 說明內燃發動機所用的增氣器的功用。
- b. 試述飛機發動機採用增氣器為高空用的優點。
- c. 詳細說明E-1A式增氣器的工作原理。
- d. 詳細說明E-1A式增氣器的吹氣器部。
- e. 說明駕駛者在駕駛座裏面，怎樣的可以操縱濁氣歧路蓋調管機件，以調管E-1A式增氣器的工作量，使在各高度時正確的工作。
- f. 說明E-1A式增氣器的潤滑法。
- g. 說明採用E-1A式增氣器的飛機發動機的水散熱法。

第二十七章 發動機的裝置和使用

裝置..... 240 使用法..... 241

開動時所用的信號.....	242	凡士林，塗在轉筒，和其他光滑的面上。裝回各部到發動機上，用平常墊圈 (Plain washer)，鎖扣墊圈 (Lock washer)，和螺帽等，將偏輪軸蓋固定在原來的位。	上取下，清除之，再裝還之。
開動發動機.....	243	(3) 取下各電花塞，清除，檢查，校正之。規定到規定值後，再裝還。裝還時，每個下面加一個墊圈。	
溫熱發動機.....	244	(4) 潤滑配機的工作軸，各工作連接處 (Working joints) 和燃點調管機件連接處 (Ignition control linkage) 等。	
調氣器的使用.....	245	(5) 檢查並擦淨各滑油激流器的螺釘。留意各漏放塞都應該緊密的填塞着。	
停止發動機.....	246	(6) 將配機各濾器部從配氣機上取下，清除之，再裝還之。	
問題.....	247	(7) 用殺用絨毛的潔淨軟布和着淡滑油，以洗擦分電頭裏面的分電刷轉道。擦淨並檢查各斷電點。	
240 裝置 (Installation)。		(8) 總檢校發動機的各外部，看各螺帽，螺門，和螺釘等，是否適當的緊固。再看其他各點是否裝配穩妥。	
a. 每一個發動機總檢校或修理之後，預備裝置在飛機上時，應該先依照以下所述的去檢查，和作裝置的準備：		b. 在沒有將發動機裝置在飛機上之前，應該先將發動機和飛機的設備詳細檢查，看需要規正，修理，或更換等否。有若干種的發動機，裝置時頗困難，因為發動機上有若干部分和飛機的部分緊密相接觸，不易着手。在沒有將發動機裝妥之前，應該先將管運機	
(1) 清除外部的滑油，油膏，水和灰塵等。對於橡皮各部，尤其應該特別留意。			
(2) 取下各偏輪軸蓋，清除所有可察覺的水和濕氣等。詳細檢查各偏輪軸，各偏輪，和各搖桿等。用滑油或熔化的			

器，鉗夾等裝好在發動機上，和飛機上應在的位置。裝置發動機時，往往必須將發動機傾斜成各種角度以便工作，遇到這種情形時，在沒有傾斜發動機之前，應該留意發動機的部分，不致絆住飛機上的部分，或飛機上的裝具 (Fittings) 等。

c. 留意各管不可受壓榨，不可彎折過甚，或有其他的損傷。尤應留意牠們不致因震動和他部相磨擦而擦破。一個很小的割口，刮痕，或擦破，往往可以使管破裂，而引起其他很大的障礙。

d. 發動機架 (Engine bearer) 應該用測平儀 (Level)，或其他的東西去檢校牠的正確度，以決定牠是否可用。假若發動機架的正確度

不合，就不應該將發動機裝置在飛機上，假若可用，就用鋼線吊 (Steel-wire sling) 將發動機懸起，使發動機傾斜成所要的角度，再小心的將牠裝置在發動機架上。

e. 在沒有連接各金屬管之前，先將金屬管及軟連管等完全洗淨，鏟去金屬管各端的尖銳，將軟連管整個的套入一段金屬管的一端，將兩金屬管對齊，再推動軟連管，以連接兩金屬管。橡皮連管直接接觸滑油部分的長度，不可大過橡皮連管本身的內徑，連接後再用適當的軟管鉗夾牢固的縛住。

Oil tank filler cap)，上油口頸 (Oil tank filler neck)，和各滑油管 (Oil line) 等沒有標記，就在牠們外面塗一條黃色標記油漆。所有受直接空氣流的各滑油管，應該用織帶包裹，再在裹帶外面塗以膠質。

f. 假若燃料系的某部分需用軟連管，就留意燃料管各連接端所採用的管裏 (Tubing liner)。應該大小適宜。所有的軟連管應該合於美國空軍隊的規定。各燃料管的各端，和燃料箱的上油口蓋等，都應該用一條紅色油漆做個標記。

g. 開始連接一種調管機件時，就應將這種連接工作完全並妥後，再做旁的工作。每種調管機件連

• 連接處所用的橡皮管 (Rubber

hose)，應該合於美國空軍隊的

規定。假若滑油箱的上油口蓋 (

接完後，應隨即加以試驗。如若不妥，就加以規正，修理，或更換，以求調管機件能向應移動的方向，毫無阻礙的充分動作。所有各調管機件的連接處，必需密切相合，使牠有相當的緊度。一則可使震搖減為最小，一則可使飛機飛行時，不致自動的滑動。所有各氣瓣軸，調管機件連接處，和其他動作部分，都應潤滑。留意各個氣瓣軸軛 (The rotle-shaft yoke) 上的頂螺釘，(Set screw) 都應適當的緊牢，並且用扣線 (Lock wire) 扣住。氣瓣止動螺釘 (Stop screw) 都應該適當的規正，並且扣鎖在固定的位置。

全擦淨，以預備裝置。裝置的時候，將水散熱器完全沖洗，再固定在應在的位置。軟連管直接接觸水的部分，不可超過半吋長，所有各水管端，都應該作一條白色油漆標記，當軟連管連接後，應該還能看見這種標記。

i. 至於燃點系，就留意所有牽到發動機的不可線過鬆。所用的電極；應該合於美國空軍隊的規定，並且牢固的連接在線上。所有各電極應該沒有銹化，灰塵，和其他缺項，並且各電連接都應該很緊牢。裝置每根線時，留意免去擦磨，高熱，和接近滑油和水等。兩電極間除非是不得已時，不可將斷線續接，並且不可反着方向連接。除電花塞，分電器，地極電極外，其餘所有各種電連接，都應該蓋以橡皮套管 (Rubber sleeve)。所有未和地極相連的未絕緣的棒，線等，應該用布條小心的包裹，包裹後，外面再塗以膠質。假若有電池，就用凡士林塗在電池電極，和電極鉗 (Terminal clamp) 上，以防銹化。各電連接完成後，就應試驗牠的電路。

j. 各種式樣的旋槳，和旋槳殼，裝在發動機上的方法各不相同，所以不能得到一種可公用的指導法，不過有幾件相同的事，我們可以說說。所有的旋槳殼固位螺帽 (Retaining nut)，都應該緊密適合在所在的位置，並且牢固的扣鎖着。當裝置旋槳的時候，應該

檢校牠的動跡 (Track)，詳言之，就是旋槳葉 (Blade) 跟隨其他旋槳葉的情狀。這種動跡的檢校，可以用下法很易的完成，就是在飛機上離旋槳尖 (Propeller tip) 近的地方標記一點，檢校每個旋槳葉經過這點時的距離。任何旋槳，假若牠的各旋槳葉的動跡 (Blade track)，不能規正在直吋以內，就應該更換。

k. 水散熱式發動機，就應留意上入散熱器的水，不可含有石灰質。全部水散熱系不可有漏泄的地方。水散熱蓋應該很緊密。

l. 燃料系上汽油時，漏斗裏面必須用羚羊革 (Chamois skin) 做濾層 (Filtering medium)。羚羊革應該緊密的和漏斗相連接，漏斗應

該和燃料箱的上油口緊接靠。羚羊革除做濾層外，不可用做其他的用途，因為牠會產生靜電，而引起火險的顧慮。留意全部燃料系不可有漏泄的地方。

m. 滑油箱上滑油時，不可上滿到八分之七的冷滑油，或十分之九滿的熱滑油，因為滑油箱裏面必須留相當的空間，以便滑油溫度增高後，有膨脹的餘地。檢查全部滑油系有否漏泄的地方。

n. 用扣鎖墊圈和螺帽，將各出氣管或總管牢穩的裝置在各汽缸上。241 使用法。

a. 在飛機發動機的構造和設計方面，工作可靠性，是視為一種很重要的事。這種性質雖然並不因為發動機的受試驗，受規正，和拿

來使用等而受若何大的影響，不過駕駛者機械士，總應該採用良善的方法，來使發動機開動，工作，停止，以求能保持頗高的可靠性。

b. 發動機工作時的燃燒溫度，是隨使用者的意志調管。這種溫度是從 500°F 至 3300°F ，假若這些溫度不是漸漸的增高和漸漸的降低，結果也許有若干機件會受損傷。我們知道當冷金屬突然擲入熱爐內時，會起異常的歪捲，或當赤熱的金屬突然擲入冷水內時，會開裂或碎斷。當發動機的氣瓣突然滿開，或突然關閉時，所受的影響雖然沒有上面的這樣顯著，但是多少有點相似，尤其是以各氣蓋受的影響為特甚。

242 開動時所用的信號。

a. 開動發動機時，假若想去危險事的發生，就必須採用相當的信號。採用信號的原因，是因為坐在駕駛座裏面的人，很難看見搖動旋槳者的各種動作，但是却很容易的聽見各種信號。

b. 發動機用人工搖動旋槳開動時，所用的信號普遍是「斷」(off)和「連」(Contact)兩個字。假若發動機是用開動機開動，就可用「開」(Clear)這個字，來代替「連」這個字的信號。設若附近有許多的發動機同時開動，最好同時採用口信號和手信號，將手舉起時，就是表示「連」的意思。搖動旋槳的人和担任調管機件的人，都應該將信號重述，以免有所差誤。

243 開動發動機。

a. 在沒有開動飛機發動機之前，有幾件事應該預先檢查，以免開動時，有損壞發動機的可能：

- (1) 檢校滑油量，再看看有沒有漏的地方。
 - (2) 假若是水散熱式發動機，就檢校水量，再看看有沒有漏的地方。
 - (3) 檢校燃料量，再看看有沒有漏的地方。
 - (4) 駕駛桿 (Control stick) 應該「向後」拖住。
 - (5) 飛機的降落輪應該用東西阻攔。
- b. 假若發動機上沒有裝備開動機，用手搖旋槳法開動，那搖動旋槳

的人，在沒有接觸旋槳之前，應

該給駕駛座裏面的人一個「斷」的口信號。駕駛座裏面管理調管機件的人，聽到這個信號後，就應該留意燃料是已振開，電花調管機件 (Spark control) 已在晚燃位置，連電柄已在「斷」的位置，氫瓣已在關閉的位置，一切都無誤後，再重述回答以「斷」的信號。搖動旋槳的人，聽到回答的信號後，就將旋槳轉三四週，使各氣缸內吸入開動的氣。氣缸內吸入氣後，將旋槳停放在水平的位置，向後站着，再叫「連」的信號，駕駛座裏面的人，聽見這個信號後，將燃點連電柄移到「連」的位置，也回答一聲「連」字。大馬力發動機開動時，可用兩個人，或

者甚至三個人，手連着手成練索狀，一同拖動旋槳。這種情狀之下，設若發生反轉 (Kick) 或返燃現象，這些幫助的人，就可將離近旋槳的人拖開，以脫危險。

設若沒有人幫助搖動時，這個開動發動機的人，就應該用一種敏捷而猛力的拖法，去撥動旋槳。

c. 假若發動機上裝有開動機，駕駛座裏面的人，就應該留意將燃料揆開，電花調管機件移到「連」的位置，氫瓣應在關閉的位置，旋槳前面應該甚麼障礙東西也沒有，再將燃點連電柄移到「連」的位置，而開始工作開動機。

d. 在平常情狀之下，從經驗得知，開動發動機是沒有甚麼困難的。不過在極端冷天時，也許會遇到

很大的困難。這是因為滑油凝凍，發動機不易搖動，而且冷的空氣和燃料不易氣化。這種困難可以用熱滑油上入發動機來補救，設若是水散熱式發動機，還可以用熱水。

244 溫熱發動機。

a. 飛機發動機裝置後第一次開動時，有幾個地方必須檢校。如：

(1) 各配氫機的工作一致情狀。

(2) 無效噴管的調正 (假若可

調正的話。)

(3) 配氫機氫瓣調管機件各止動

螺釘。

(4) 進氫總管各填圈。

b. 漸漸將汽油柄向前推動，及至轉數表 (Tachometer) 所指示的數，在每分鐘 400 轉至 500 轉為止。

保持發動機在這種無效速勻稱的工作者。溫熱期 (Warning period)

所以起自這種速率的原因，是因為滑油的燃燒點高，假若讓發動機在極低的速率工作，會使電花塞污濁。汽油柄向前推動時，應該同時將電花調管機件，也向着早燃的位置推動。留意調氫器調管機件應該在極端的強氫位置，兩個燃點連電柄也都應該放在「連」的位置。

c. 發動機開動之後，應該速即就注視發動機的各儀器。尤其應該特別留意滑油壓表 (Oil-pressure Gauge)，假若牠的針沒有移動，就表示沒有滑油壓，就應該立即將發動機停止，將障礙修理。普通的發動機儀器 (Engine instr-

ment)，大約是滑油壓表，燃料壓表 (Fuel-pressure gauge)，水溫表 (Water temperature thermometer)，滑油溫表 (Oil temperature thermometer) 轉數表，電流表 (Ammeter)，和電壓表等。

d. 將汽油柄緩緩向前推動，使發動機漸漸溫熱，及至達到每分鐘的最高轉速的四分之三為止。假若這時所有的各發動機儀器，所指的數值都無差誤，就可將汽油柄移到滿開的位置。汽油柄在滿開位置的時間，在地面時，每次不可超過三十秒鐘。水散熱式的發動機，若再做其他的檢校，極易防礙發動機的溫熱，所以當發動機在每分鐘的最高轉速的四分之三時，應該留意水的溫度，至少

應為 50°C。溫熱氣散熱式發動機時，應檢查滑油溫度表所指的數值，在汽油柄沒有移到滿開位置之前，牠的數值至少應為 45°C。

e. 使發動機在高速，低速，和中速三種速率工作，以作下面各種的試驗：檢查，和檢校。

(1) 檢查氣缸內的滑油激流情狀

(2) 檢查滑油漏，水漏，和燃料漏。

(3) 檢校在各種速率時的滑油壓

(4) 由燃料的溢流和燃料壓表，

以檢校燃料系的工作情狀。

(5) 使一個燃點連電柄在「連」

的位置，以試驗發動機的工作情狀。再使兩個燃點連電

柄都在「連」的位置再去試驗。

(6) 試驗配氣機有沒有平點 (Flat spot)，失效 (Cut out) 等現象。無效速供氣的情狀是否勻稱。

(7) 檢校發動機在氣瓣關閉，開放，滿機時的每分鐘的旋轉數。

(8) 使各燃點連電柄都在連的位置，以檢校電流表的數值。

(9) 檢校發電機的最高電壓。

(10) 檢校關閉節電器的兩點所必需的電壓。

(11) 檢校發動機的失燃，過甚震搖，和預爆。

(12) 汽油柄滿開着再將燃料箱調管瓣 (Fuel-tank control valve)

g. 擬在每一個「連」的位置上，以試驗發動機的工作情況。

i. 假若在試驗的時候，有氣缸發生障礙，就停止發動機，將障礙修理。

g. 發動機停止了一小時，或一小時左右後，假若再要去溫熱，就無須化許多時間，好像從冷的時候溫熱一樣。不過無論如何，所用的各種溫熱步驟，都應該完全經過的。

h. 除非是遇了意外事，或技術飛行時，切不可關閉汽油柄過急。從滿開的位置移到關閉的位置，至少要有幾秒鐘的時間。

245. 調氣器的使用。

a. 飛機發動機配氣上裝備的調氣器

有兩種用途：當長途飛行時，可以用來節省燃料；當在高空時，可以用來防止氣成爲過強。普通有兩種規正法，隨使用那種都可以的。

好的位置的原因，是因爲調管機件有無效動 (Lost motion) 的關係。

(2) 其餘的那個規正的方法，工作起來是比較的更要一點經驗和小心，不過這種方法，

(1) 將調氣槓桿 (Altitude control lever) 緩緩向弱氣的位置推動，推到一直使氣弱到能引起發動機產生不規則的工作情況爲止；在弧片 (Quadrant) 上留意這個位置，將調氣槓桿拖回到強氣位置，再將牠向前推動，直到快將要發生不規則工作情況的那點爲止。這點就是最好的位置。在找到發生不規則工作情況那點後，必須回到強氣的位置，再向前推到那最

可以得到最低可能的燃料消耗。如果專以燃料經濟爲前提，就最好採用這種方法。這種方法除了滿開着汽油柄，想得到最高馬力外，可以說是適合於任何各種情況的。牠的工作步驟如下：調動汽油柄，使發動機的速率，比所要的巡遊速率每分鐘的轉數約多 20% 轉至 30% 轉。使調氣槓桿漸漸推向弱氣位置，同時留意發動機每分鐘的轉

數，和濁氣出來的聲音。這樣緩緩的推動，可以得到一個位置，在這個位置時，雖然燃點仍然是很勻稱和有規則，但是發動機的速率，會開始降低。當發動機的速率減少三十轉或四十轉，而合於所要的巡遊速率時，這就是調氣槓達到了最好的位置。不過各種式樣的調氣器，和各種式樣的發動機，牠們的情狀是各不相同，有時候是不可能使發運機的旋速減少三十轉或四十轉之多，而不致引起發動機的不規則的工作情狀的。遇了這種情形，就祇好使轉數的減少小一點。

b. 下面這個表，是表示採用調氣器所節省的燃料。單位是每小時的

呎數。

	呎數	1500 R.P.M.	1300 R.P.M.
地面上工作	2.5	2.0	2.0
5000呎高度	4.5	3.5	3.5
10000呎高度	8.0	6.5	6.5

上面所記載的是自由牌發動機的數值，至於自由牌以外的各種發動機，牠們採用調氣器所節省的燃料量，也都是和上面的數值成比例。比例關係，是直接隨各個的平常馬力數值而變。

246 停止發動機。

a. 除非是意有外的事發生，切不可用斷絕燃點的方法去停止發動機。從研究得知，定時齒輪損壞的

最大原因，都是由於斷絕燃點，使熱的發動機突然停止，或反轉而引起的。當這種事發生時，牠的破碎往往不易當即發現，不過時日稍久，將來想要開動發動機時，就可以碰着。

b. 假若想要防免齒輪的損壞，最好就是依照下面的手續去停止發動機：

(1) 扳斷 (Turn off) 到配氣機的汽油。

(2) 使發動機大約在每分鐘 100 轉與 800 轉間轉動。在發動

機沒有發生失燃之前，電花調管機件仍應在早燃位置，等到有失燃現象時，就將電花調管機件移至晚燃位置，再關閉汽油柄。這樣就可以使發動機降到無效速，並且更勻稱的轉動。

(3) 讓發動機在無效速繼續着旋轉，以至配氣機裏的汽油用完，發動機自動停止為止。

(4) 將燃點連電柄扳至「斷」的位置。

247 問題。下面這些問題是選出來為

考試和溫習的：

a. 詳述預備將發動機裝置到飛機上的步驟。

b. 飛機上標記燃料管，滑油管，水管，是用什麼顏色？

c. 必為甚麼發動機的各調管機件，須使牠們有相當的緊度？

d. 詳述旋槳裝置在發動機後，檢校牠的動跡 (Propeller tracks) 的方

法。

e. 為甚麼飛機的滑油箱，祇應該上滿八分之七的容積？

f. 搖動飛機發動機時，是用些甚麼信號？

g. 詳述發動機裝置後，第一次開動時的溫熱步驟。

h. 詳述長途飛行為節省燃料計調正調氣器調管機件的兩種方法。

i. 詳述平常停止飛機發動機的步驟。

(完)

各國航空發動機調查簡表

鄒文耀編製

本簡表根據1933年各國航空發動機調查書作成

I. 概要

調查年度	1933年。
調查國別	10國。比,英,捷,法,德,匈,意,日,西,美。
按馬力所分發動機類數	97類。馬力由20—2800
按構造所分發動機種數	293種。二行程汽油機 4種 四行程汽油機 282種 重油機 種
馬力最大之發動機	FIAT A. S. 6. 2800馬力。(意)
馬力最小之發動機	MERCEDES-BENZ F-7502 20馬力。(德)
重量最大之發動機	MAYBACH VL ₂ . 450馬力, 2480磅。(德)
重量最小之發動機	IRWIN 79. 2.0馬力, 58磅。(美)
外形最大之星形發動機	LEOPARD 59-2"外徑, 66-7.5"長。(英)
外形最小之星形發動機	IRWIN 79. 2.3"外徑, 1.8"長。(美)
外形最大之非星形發動機	HISPANO-SUIZA 18S ^b . 73.5"長, 52-36"寬, 46-1"高(法)
外形最小之非星形發動機	HEATH B-4. 25"長, 11"寬, 24"高。(美)

II. 效力最大及最小之發動機

A. 四行程式汽油發動機

效力最大發動機

第一機

ROLLS ROYCE "R"

是機為英國產 馬力為 230 旋轉數每分時為 3200 形為水冷 V 式
12 氣缸 活塞行程為 6.6 吋 氣缸內徑為 6 吋 每馬力 荷重量為 .705 磅
其效力較之最劣機 大至 2.125 倍

第二機

FIAT A.S.6.

是機為意國產 最大馬力為 2800 旋轉數每分時為 3200 形為水冷
V 式 24 氣缸 活塞行程為 5.5 吋 氣缸內徑為 5.43 吋 每馬力 荷重量為
.732 磅 其效力較之最劣機 大至 1.809 倍

第三機

LION VIII.

是機為英國產 馬力為 1230 旋轉數每分時為 3600 形為水冷 W 式
12 氣缸 活塞行程為 $5\frac{1}{8}$ 吋 氣缸內徑為 5.5 吋 每馬力 荷重量為 .386
磅 其效力較之最劣機 大至 1.463 倍

效力最小發動機

第一機

HISPANO SUIZA 6Pa.

是機爲法國產馬力爲100 旋轉數每分時爲2000 形爲水冷垂直式
6 氣缸活塞行程爲5.51 吋氣缸內徑爲4.33 吋每馬力荷重量爲3.7
磅 其效力較之最優機小至2.125 倍

第二機

DAYTON

是機爲美國產馬力爲52 旋轉數每分時爲2500 形爲氣冷倒垂式4
氣缸活塞行程爲4.5 吋氣缸內徑爲 $3\frac{1}{16}$ 吋每馬力荷重量爲3.32 磅
其效力較之最優機小至1.966 倍

第三機

HIRTH H-M60.

是機爲德國產馬力爲60 旋轉數每分時爲2000 形爲氣冷倒垂形4
氣缸活塞行程爲 $4\frac{1}{8}$ 吋氣缸內徑爲4.5 吋每馬力荷重量爲3.016 磅
其效力較之最優機小至1.947 倍

B. 二行程式汽油發動機

效力最大發動機

METEOR MKI.

是機爲英國產 馬力爲 80 旋轉數每分時爲 1800 形爲氣冷星式 8 氣缸活塞行程爲 2.5 吋氣缸內徑爲 2.875 吋每馬力 荷重量爲 2.5 磅其效力較之最劣機大至 1.113 倍

效力最小發動機

IRWIN 79

是機爲美國產 馬力爲 20 旋轉數每分時爲 1730 形爲氣冷星式 4 氣缸活塞行程爲 2.75 吋氣缸內徑爲 2.875 吋每馬力 荷重量爲 2.9 磅其效力較之最優機小至 1.112 倍

C. 重油發動機

效力最大發動機

JUNKERS JUMO-4

是機爲德國產 馬力爲 650 旋轉數每分時爲 1550 形爲直列式雙活塞 6 氣缸活塞行程爲 8.5 吋氣缸內徑爲 4.7 吋每馬力 荷重量爲 2.7 磅其效力較之最劣機大至 1.480 倍

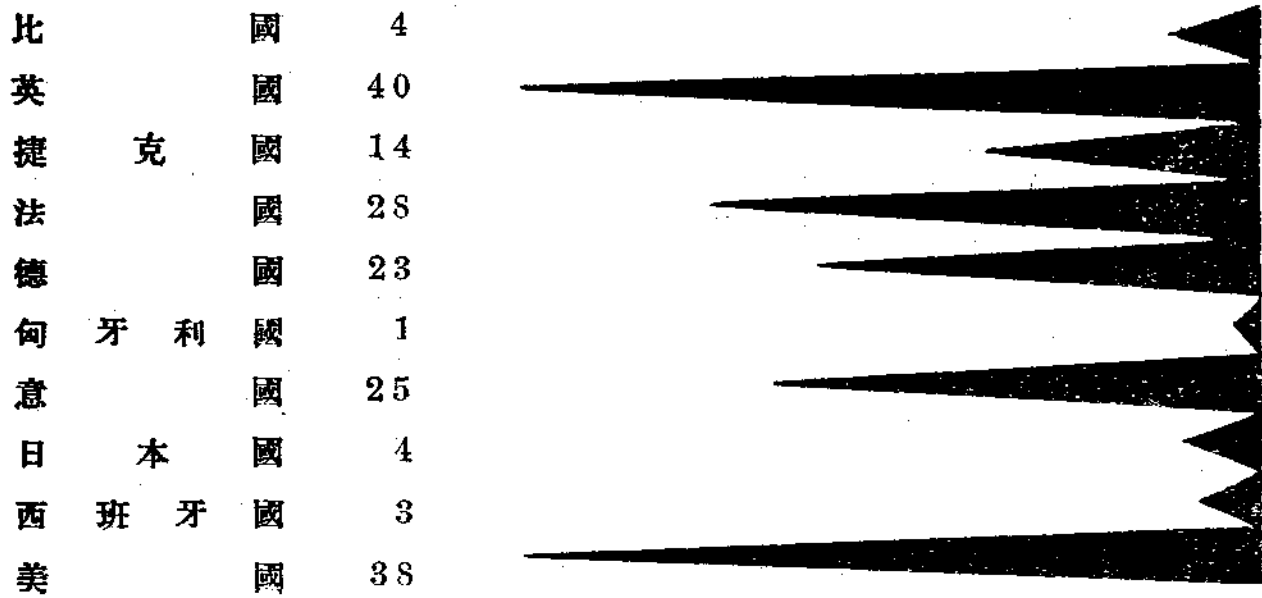
效力最小發動機

GUIBERSON A-980

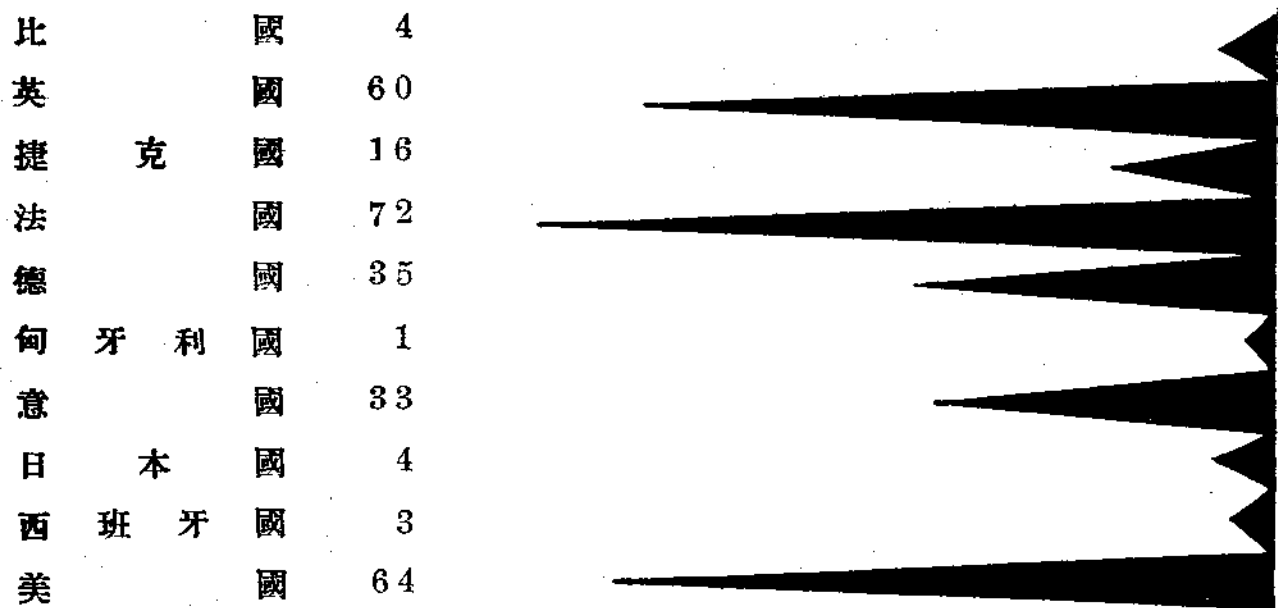
是機爲美國產 馬力爲 185 旋轉數每分時爲 1925 形爲氣冷星式 9 氣缸活塞行程爲 6 吋氣缸內徑爲 $4\frac{1}{8}$ 吋每馬力 荷重量爲 2.7 磅其效力較之最優機小至 1.480 1 倍

III. 發動機統計表

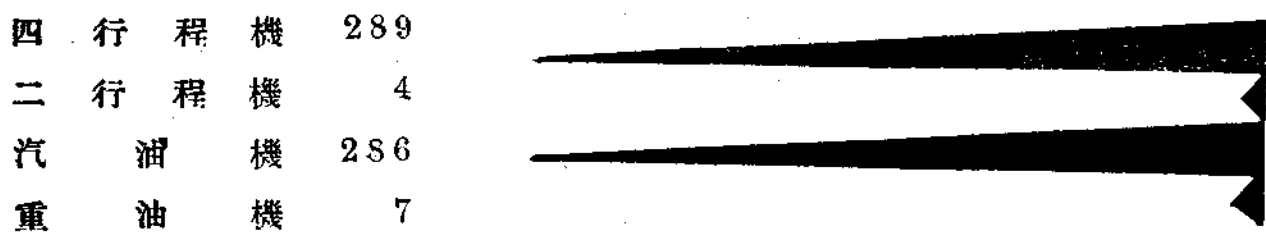
A. 各國發動機類數比較表



B. 各國發動機種數比較表

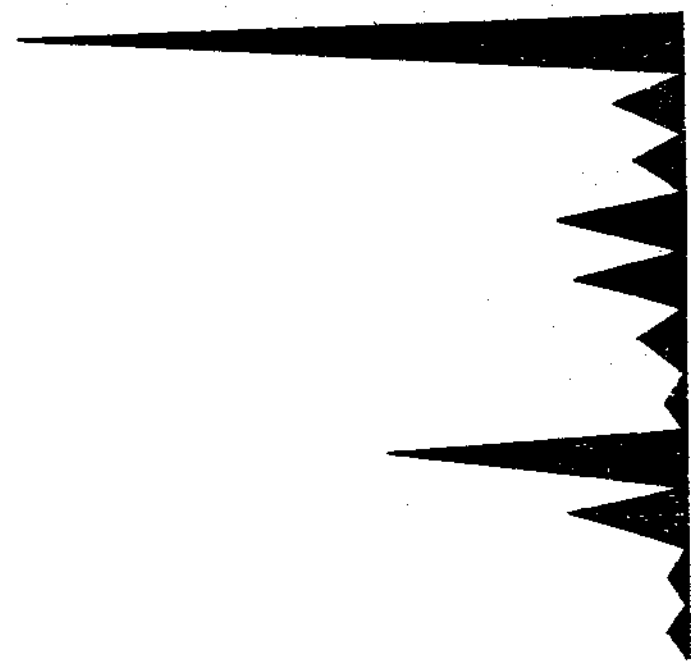


C. 各式發動機種數比較表



D. 各形發動機種數比較表

星形	形	134
雙排星形	形	12
水平相對形	形	9
垂直形	形	25
倒垂形	形	21
倒垂V形	形	8
倒垂W形	形	1
V形	形	59
W形	形	22
X形	形	1
H形	形	1



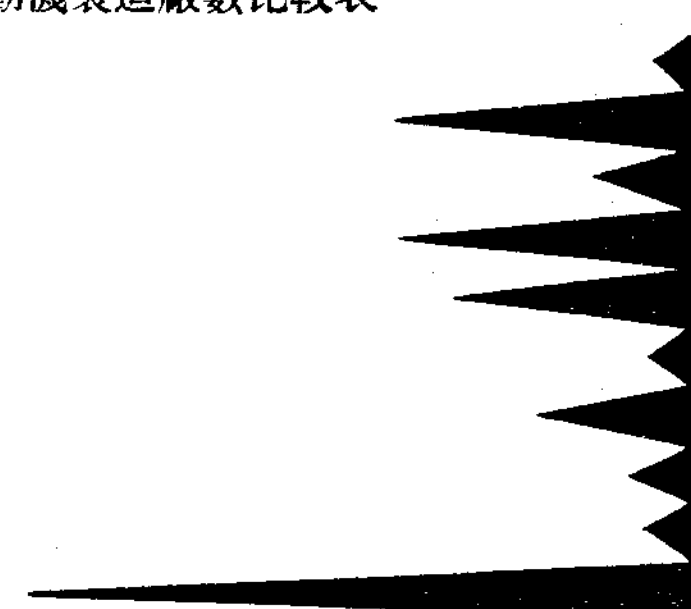
E. 氣冷及水冷式機種數比較表

氣冷式	機	200
水冷式	機	93

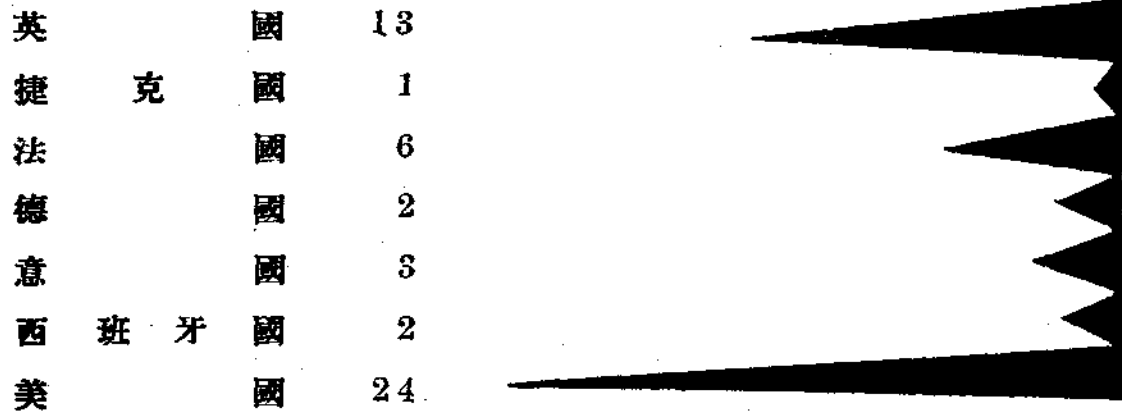


F. 各國發動機製造廠數比較表

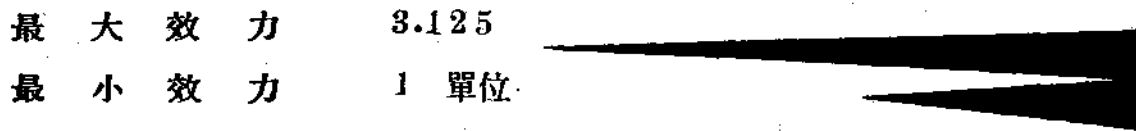
比國	國	1
英	國	10
捷克	國	3
法	國	10
德	國	8
匈牙利	國	1
意	國	1
日本	國	2
西班牙	國	1
美	國	24



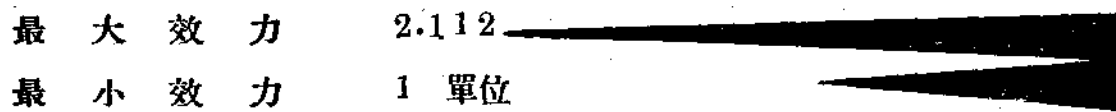
G. 各國效力較大之發動機種數比較表



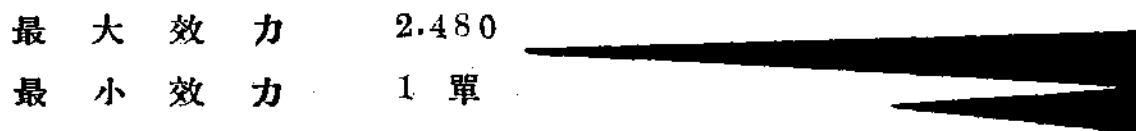
H. 四行程汽油機最大效力比較表



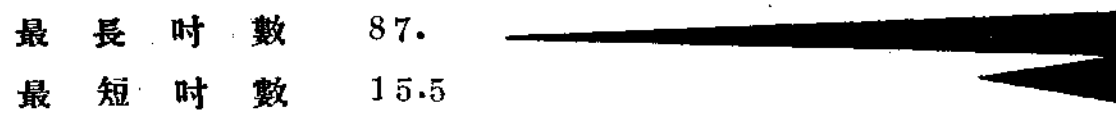
I. 二行程汽油機最大效力比較表



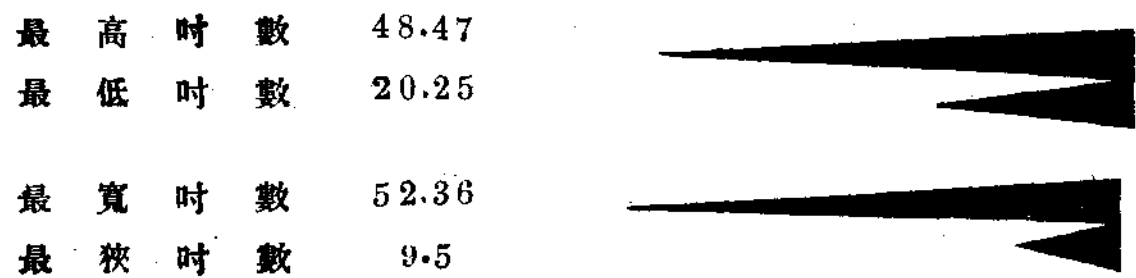
J. 重油機最大效力比較表



K. 發動機最長最短時數比較表



L. 發動機最高最低及最寬最狹時數比較表



M. 星形發動機外徑最大最小吋數比較表

最大外徑 59.2
最小外徑 23

N. 發動機馬力最大最小數比較表

最大馬力 2800
最小馬力 20

O. 發動機重量最大最小磅數比較表

最大重量 2450
最小重量 58

P. 每正規馬力荷重量最大最小磅數比較表

最大荷重量 5.511
最小荷重量 0.708

Q. 每馬力時汽油消耗量最大最小磅數比較表

最大消耗量 0.6500
最小消耗量 0.2627

R. 每馬力時滑油消耗量最大最小磅數比較表

最大消耗量 0.0550
最小消耗量 0.0038

S. 汽油滑油消耗量最大最小磅數比較表

汽油最大消耗量 0.6500
滑油最大消耗量 0.0550

T. 壓縮率最大最小數比較表

最大壓縮率 16
最小壓縮率 4

世界空訊

(魯)

我國留法航空學員

曹師昂榮膺盛譽

參加長途飛行競賽獲第五名

法報稱爲中國少年飛行家

法國電訊：我國留法學習航空學員曹師昂，於里昂參加法非公開長途飛行競賽，取道馬賽，西班牙，越地中海至非洲摩洛哥，再由君士坦丁返法，歷七十六小時五十分，經過大小二十七城，結果曹君獲得第五名，得法政府獎金五百佛郎，法報譽爲中國少年飛行家，實爲中國留學界之殊榮也。

美國神秘轟炸機之出現(一)

以機器駕駛自動飛行

在太平洋上飛行三小時

三月十三日美國奧克倫電稱：今日有神秘轟炸機一架，以機器駕駛，曾在太平洋上飛行三小時之久，據官場方面表示，該項飛機或將自動飛往夏威夷，陸軍當局對此事

嚴守秘密，惟探悉今日試機時，確有軍官數人在內，並成將乘此飛往檀香山，並聞今日試飛，非常成功，觀察者謂陸軍如能不靠人力而將此神秘飛機由奧克倫飛往夏威夷，則此舉將爲航空史上一種最大進步，因如此則美國如遇戰事，即可以此類飛機攜帶爆炸物至敵國首都擲彈，而無須損失一兵一卒，惟陸軍方面尙未承認機器飛行已發展至此種程度，聞此次試飛，準備非常週密，夏威夷飛行即將舉行，因新聞記者曾見該機添加汽油一千六百加侖，奧克倫航空站長並會命令檀香山無線電告發報人，自明日午後二時起，播送W字作爲信號，使此機至太平洋中二千英里時，可以接到信號而飛至檀香山陸軍航空站，該機今日飛回，初以爲係機器發生困難，惟續悉此次本係試飛，以備將來長途飛行，據稱：今日計飛一百七十英里，證明夏威夷飛行儘有可能，現何時起程尙未發表，惟新聞界咸信明日下午或可起程，今日試飛時在機中者爲海京伯傑及華賽爾二隊長，平時皆駐檀香山。

美國神秘轟炸機之出現(二)

由無線電指揮機器人駕駛

三月十四日美國奧克命電稱：美國神秘轟炸機係用無線電指揮機器人駕駛飛行，定於今日夜半由奧克命飛行場起飛，此為世界上用無線電指揮機器人駕駛作長途飛行破題兒第一次也。據陸軍部飛行隊及空運部宣佈，或改於明日起飛，但現在繼續準備，總盼在今日夜半起飛，海京伯傑及畢賽爾兩隊長將乘此機一同出發，在機中觀察此機器人「羅柏先生」之動作，如無意外危險，絕不加以糾正，而任其自動前進，豫料此機除用無線電指揮外，絕不用絲毫人工在機上參加工作，可以由此飛達檀香山。此機由奧克命起飛後，即由檀香山之無線電台發出「E」的信號，以引此機之方向一直俟此機抵達檀香山後為止，預計「羅柏先生」在距加洲海岸一千里外，即可收到此「E」信號，汽油可自動的在機中自己加油，共裝有汽油一千六百加侖及馬達兩座。當昨日第一次試飛時，由無線電指揮，十分滿意，全無一失，機中並載有空運部長維多如兩軍官，作三小時之飛行，飛出海外二百里，往返均無人工在機中

指揮，昨日試飛成功，因乃決定今日檀香山之行。全世界飛行專家航空專家均注意此行之結果，不特與軍事有重要關係，且此後商運亦將有一大改革云。

美國神秘轟炸機之出現(三)

「羅柏」駕駛試飛

航程一千四百哩時間十二小時

奧克命三月二十二日電稱：美國神秘轟炸機由機器人「羅柏」駕駛者，今日又在太平洋上作一千四百哩之試飛，飛機中載有四人，飛行空中時間達十二小時，此為飛檀香山最後一次之試飛，檀香山之行，本擬上星期起飛，借為天氣所阻，故未成行，但日內即將起程，今日之試飛，係屬試驗最近新造之羅盤針是否能傳遞由奧克命所發往檀香山之無線電也。

美國神秘轟炸機試飛成功

能一氣飛行三千英里

華盛頓二十四日電：美國神秘轟炸機試飛之成功，今日已形成美國空中無上霸權之趨勢，今日美聯社記者探悉

美國神祕轟炸機之試飛，係由海軍部專員在太平洋大西洋東西兩部同時舉行，西部則在加州之神他茂尼卜舉行，東部則在茂即利亞州之福佛舉行，各官督專員均嚴密不使其詳細情形宣洩於外，但據本社記者得悉，該神祕轟炸機長一百尺，有八百三十馬力之馬達兩座，機關槍六架，此外並可攜帶最烈之炸藥兩噸，每機可容八人，一氣飛行可達三千哩，美政府即將定造如是神祕之巨型轟炸機三十架，分爲三大隊，駐紮於大西洋沿岸及珍珠港各要地云。

美國東方飛船號

創長距離世界新紀錄

此機將爲中美航空郵線之用

美國凡爾密三月二十三日電稱：十九噸重東方飛船號試航線，今日已創長距離不着地飛行世界新紀錄，該機即將爲加州至中國航空郵路線之用。今日試飛在十七小時十六分以內，飛行二千五百五十英里，已超過舊金山至檀香山數百英里，但機中汽油尚餘五百加侖，試飛時，機中有駕駛員工程師及助理員一行六人。

又據航空商務局主任費達爾宣布：加利福尼亞至中國新開飛行航線所用飛機，或將有無線電駕駛設備，以資試驗云。

美國裝甲攻擊機之試飛

美國洛杉磯消息：對將來空軍戰術來一大革命之裝甲攻擊機之最後的試驗飛行，將於日內在太平洋岸上空舉行，駕駛主任爲羅頻斯大尉，所使用之新裝甲攻擊機（鋼鐵板霍奈脫型）三十架，將由諾斯羅福航空機公司之收容庫中曳出，如試驗結果成績良好，則更擬追加建造三十架，至該新攻擊機之裝置以及其他均保守秘密，其可知者，則該機爲低翼單葉機，作爲特殊裝置者，則駕駛室以及其他各部，均用超硬度鋼鐵覆被，對於普通之機關槍彈等，足以完全抵抗，故可以遠較其他飛機，在低空飛行，以炸彈與機關槍襲擊行軍中之敵步兵隊，實爲將來空中戰中最可怖之一種武器也，該種新攻擊機，在兩翼有四台，在腹部有二台，共計六台之機關槍，以及數百磅之炸彈，俾得乘推進機迴轉之間向地上之步兵部隊等猛射，又其速力，一時間約二百五十哩。

德國正式組織空軍

四月一日成立戈林任指揮

(路透三月十二日柏林電)德政府今日宣布德國空軍將於四月一日正式成立，此為德國第一次破壞凡爾賽和約限制德國軍備之規定，其尤重要者，此舉可表示德元首希特勒實行德國重整軍備之決心，歐洲各國對於此項計劃，未能與德相和諧，故德國乃於一九三三年毅然退出國聯與軍縮會，今復不顧一切，獨斷獨行，新空軍將歸普魯士總理兼中央航空部長戈林將軍指揮，加飛行將軍之銜號，全國將分為五空軍區，另設海軍航空司令一員，新空軍之軍官，職位與常備軍軍官同，惟制服稍有分別，聞德政府近曾以擬設空軍之舉正式照會英法意大使署之航空委員，此項照會，英國現仍在考慮中，羅馬政界則極注意德國之宣布，現就軍事與國家觀察點加以考慮，法當局表示意見，謂德國之宣布，實使根據二月三日英法在倫敦之妥協與德進行談判，尤急不可緩，德國現益將凡爾賽和約置之腦後，而以爲依倫敦討論所定之方針，作不可分的安全解決，實爲進達和平惟一正道，按倫敦妥協規定德國重返國聯，英

法德比意締結天空公約以遏制任何簽約國之侵略，德國與他國之軍備由和約限定者，均不得以片面行動變更此種義務，並主張作一總解決，規定歐洲安全之組織，至於德國，則凡爾賽和約中限制其軍備之第五項條文，今擬代以新者，凡此皆倫敦妥協之要點也。

美國巨型轟炸機結隊橫貫大陸飛行

據美國桑地哥電稱：美國巨型轟炸機十二架飛往華盛頓之籌備，今日已告完畢，此係自華盛頓飛往巴拿馬運河區之最後步驟。此次所用之馬丁巨型機與最近自華盛頓飛往阿拉斯加再飛回桑地哥成隊飛行所用之飛機相同，此次自桑地哥起至加州聖立發耳間之不停留往返飛行係試飛性質，共飛越行程一千二百英里，其目的在使駕駛熟悉飛往巴拿馬途中之困難，此項巨型轟炸機每小時之速率爲二百六十英里，每架可裝汽油四百加侖，炸彈數千磅，自完成阿拉斯加之飛行後，陸軍航空學校之學生即自此間洛克威爾飛行場駕往海中作練習飛行云。

飛行家漢斯特作同溫層飛行

全程共達二千四百餘里落

但因養氣洩露被迫降

英國克利夫蘭十五日路透電：著名飛行家漢斯特，今晨駕機由洛杉磯飛出，擬作同溫層間之飛行而達紐約，全程共達二千四百五十哩，但漢氏因所携之養氣洩露殆盡，故在此間降落，漢氏現所駕駛者，為其前所用以繞飛世界之飛機，此次速度，為平均每小時二百七十哩，當其離洛杉磯時，曾語人擬在三萬五千呎之高度飛行，而造成每小時三百五十哩之速度，按漢氏本年二月間曾有同樣飛行之企圖，但後以油管發生障礙，致飛出洛杉磯一百二十五哩後即降落，漢氏今日飛行之目的，係在測驗同溫層可否為普通定期商業航運之媒介，漢氏原定在七小時內可達到目的地，而為經過同溫層穿越北美大陸，並打破洛杉磯至紐約紀錄第一人。

法國自動旋轉飛機之發明

法國「高特隆」工廠，去年完成了一架最新式的飛機，稱為「阿愛羅日爾」，它的特殊點，是可以自由旋轉，

但是它的旋轉，並非圍繞它的直軸而旋轉的，如稱謂「阿夫多熱爾」垂直上昇飛機，它是圍繞橫軸而旋轉的，所謂橫軸，即就它的翼梁而言，它的旋轉，並非由摩托所引動，而是完全自動旋轉的，據這工廠所表示，這種自動旋轉機翼的上昇力，比較固定飛機大兩倍，當創造這種飛機時，它的目的在使飛機上昇及著地時，可用很小的速度，且為擴大它的平飛速度起見，可將其機翼隨意移置於某種前進角度之下，使之適合於它的要求，所以這種機在飛行時，即與普通飛機毫無差異。

「阿愛羅日爾」是雙翼機，它的上層是固定的，它的面積計六平方公尺，它的下翼是旋轉的，面積計十平方公尺，它的寬度計有九·一二公尺，為了防止氣流的障礙起，在旋轉的下翼的兩端，各裝置一直徑一·五公尺的圓板。

它所裝置的發動機，是氣涼「聯諾」式的，馬力一百匹，飛行時的重量，為七百公斤，航行速度，每小時為一·四〇公里，着地速度每小時六十五公里，着地後的餘速滾行距離為一五〇公尺。

蘇聯婦女競習軍事航空

據蘇聯航空化學促進會主席艾德曼宣稱：蘇聯全境婦女有四十六萬人，受該會訓練學習軍事航空，以備不時之需，艾氏又稱：該會女會員，現達二百五十萬人，而仍日有增加，婦女會員考驗之結果，內有四十一名，可作蘇俄飛行隊司令之資格，兩名已被軍事學校錄取，預備將來服

務紅軍之用，去夏有二萬婦女，利用假日生活，在軍營中受各項戰時課程之訓練，婦女亦許參加防空戰事之操練，尤其當毒瓦斯攻擊城市與工廠之時，彼等練習禦敵之法，婦女中之能持落下傘下降者與作民間飛行員者甚多，現執教鞭於航空學校者十四人，從事航空機設計工作者數百人。

特一、防空新兵器 二、訓練照片

特二、現代軍人須知

特三、修養與人生

特四、列強最高統帥和軍事機關之系統

特五、一九三六年前夜列強外交的鳥瞰

特六、利用飛機之奇襲及其前途

特七、中國現社會之解剖及其前途

特八、神法兩軍平時教育與訓練之比較

特九、戰時金銀之統制

特十、戰時食糧之統制

特十一、戰時交通之統制

特十二、中國兵制之分析

特十三、最近世界經濟戰爭之一瞥

特十四、由兵器之運用而測地

特十五、關於對空射擊之一考察

特十六、國防空軍之發展

特十七、火藥與毒瓦斯

特十八、名將與戰術

特十九、成吉思汗之戰術與功業

特二十、戰爭漫談

特二十一、海軍與海軍中的戰術

劉詠堯 蔣中正 吳光傑 張發奎 周維屏 李健仁 董春暄 譚振民 尹以言 沈清塵 王漢文 秦濟中 張文心 鍾功 張榮生 吳小海 傅用霖

處訓練治政校學官軍軍陸央中醫埔黃京南 者行發及輯編

第八號現已出版

內政消息

第八號及六七號要目

一、縣政府設科進行之概況

二、山省法院另設科處之概況

三、行省警務處之核對

四、各機關捕獲盜匪之概況

五、古北會地決盜匪之概況

六、北平熱病經治之概況

七、量與熱病經治之概況

八、行政保經之概況

九、毛福全著第七號

十、毛福全著第六號

十一、毛福全著第八號

每册定價大洋一元

編輯者：南京內政部

總發行所：南京內政部

代售處：南京內外各大書坊

科學界 世界之最 科學界

1. 科學世界創刊以來，二載於茲，荷蒙讀者愛護，傳播日廣。今為答謝盛意，特將定價，以示優待。其辦法如次：凡在民國二十四年四月三十日以前訂閱全年者，照價打七五折。訂閱兩、三、四、五、六、七、八、九、十、十一、十二個月者，照價打八折。訂閱三個月者，照價打八折。訂閱一個月者，照價打八折。

2. 定價：南京山西路國立編譯館。

3. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

4. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

5. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

6. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

7. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

8. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

9. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

10. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

11. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

12. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

13. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

14. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

15. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

16. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

17. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

18. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

19. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

20. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

21. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

22. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

23. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

24. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

25. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

26. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

27. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

28. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

29. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

30. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

31. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

32. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

33. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

34. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

35. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

36. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

37. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

38. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

39. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

40. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

41. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

42. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

43. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

44. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

45. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

46. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

47. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

48. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

49. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

50. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

51. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

52. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

53. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

54. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

55. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

56. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

57. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

58. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

59. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

60. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

61. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

62. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

63. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

64. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

65. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

66. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

67. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

68. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

69. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

70. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

71. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

72. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

73. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

74. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

75. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

76. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

77. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

78. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

79. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

80. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

81. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

82. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

83. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

84. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

85. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

86. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

87. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

88. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

89. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

90. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

91. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

92. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

93. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

94. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

95. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

96. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

97. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

98. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

99. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

100. 訂閱：南京山西路國立編譯館。

國內研究藏康問題之唯一刊物

康藏前鋒

第二卷第四期合刊要目

社址：南京曉莊

價目：每册大洋一角

一九三五年之康藏
察東風雲與川赤關係
西康民族思想與西康建省
從西康定教育之概況及其危機
西康工業產品
康藏土產調查
石藏郵政制度
川邊甯屬各縣概況
西康東部旅行記
促進班禪回藏
請求的結果
編餘月來之康藏

高上佑譯
常之輯

裕幼
顯東恆愚幼恆

中華民國卅二年二月出版

政 治 月 刊

政 治 問 題 專 號 第 二 卷 第 五 期

(民國卅四年二月十五日出版)

要目

縣政改革之理論與實際
縣政建設中的田賦問題
關於縣自治的幾個根本問題
怎樣改善地方警政
關於實施縣土地接收制度之過去與現在及將來
從赤匪的蘇維埃工作來探討收復後的
縣區縣政問題
縣政改革中之農村建設問題
縣的村本制度
中央所設置的兩個實驗縣——江甯與開縣
縣政建設上的幾個根本問題
河北各縣的合署辦公與縣行政之效率

李宗黃
茹春浦
徐師竹
范師任
葉新明
劉能超
張少垣
黃少垣
王傳紀
李國維
朱靜濤
王維顯

定價本期刊大號洋二角

社址：南京厚崗十號
總代銷處：南京太平路現書局

二月二十
三號出版

中 央 時 事 週 報

第四卷
第六期

這一週 論意阿爭持(朱) 記者
意阿爭持之後與前途
意阿爭持，為羅馬協定成立後之一種必然的事變，與歐洲大局頗有關係，其原因為何，其影響如何，本文均一一記述之

一九三五年之日才外交
胡澤吾

本文就對華、對俄、對歐、對美各部分，闡述廣田之協和外交
梁輔丞

察哈爾風俗考察記
梁輔丞

(補白) 蘇俄政論家拉的克
梁輔丞

日本軍人宰相錄
歐中

日歷屆內閣，由軍人主持者，為數凡九，本文歷述此九位軍人首相進退得失之原因，而日本政局之變遷與其現狀，遂無遁形
安禮

牛頓特口中之德國外交
仲廉

富哉西北(續)
(補白) 韓韓雜詩「楊雲史」
仲廉

一週國內外之政治經濟
德亮等

一論評 論中國之財政書籍及中國之財政學
朱與

二事載 關於學術界之珍貴消息廿餘則
朱與

三書訊 最近出版書籍，創刊報章雜誌，及出版官書目錄五十餘種
秋

花隨人聖宮遺憶
秋

夢若重詩話
秋

(補白) 英倫金融界中心人物謝曼
街

▷▷ 行發社報日央中口街新京南 ◁◁