

# 航空雜誌

中華民國廿五年八月十日 收到



## 黨員守則

- 一 忠勇爲愛國之本
- 二 孝順爲齊家之本
- 三 仁愛爲接物之本
- 四 信義爲立業之本
- 五 和平爲處世之本
- 六 禮節爲治事之本
- 七 服從爲負責之本
- 八 勤儉爲服務之本
- 九 整潔爲強身之本
- 十 助人爲快樂之本
- 十一 學問爲濟世之本
- 十二 有恆爲成功之本

## 軍人讀訓

- 一 實行三民主義捍衛國家不容有違背怠忽之行爲
- 二 擁護國民政府服從長官不容有虛僞背離之行爲
- 三 敬愛袍澤保護人民不容有倨傲粗暴之行爲
- 四 盡忠職守奉行命令不容有延誤怯懦之行爲
- 五 嚴守紀律勇敢果決不容有廢弛敷衍之行爲
- 六 團結精神協同一致不容有散漫推諉之行爲
- 七 負責知恥崇尚武德不容有污辱貪鄙之行爲
- 八 刻苦耐勞節儉樸實不容有奢侈浮滑之行爲
- 九 注重禮節整肅儀容不容有褻蕩浪漫之行爲
- 十 誠心修身篤守信義不容有卑劣詐僞之行爲

航空雜誌第六卷第七期目錄

近代航空之軍事觀	楊大樹	一
將來日蘇戰爭之檢討	哲士	二一
對於空戰之觀察	王忠英	二六
最近航空界的進展	胡侗	四〇
空軍部隊之編組理論	孫琰	四五
空中戰鬥	自強	六一
國際法上之禁止空襲問題(日本通信)	韓連仙	七〇
戰鬥機對轟炸機的問題	陳捷	七五
泛論轟炸機之裝備及其製造與戰術之新趨勢	楚風	七八
轟炸機對車站鐵道之襲擊	孔繁薰	九〇
驅逐機上之加農砲	劉鎔	〇〇
一九三六年的英國航空預算	何浩	〇〇
一九三五年歐美各國主要軍用機一覽	實乾	〇三
飛機設計的檢討	楊聖波	一三
法國雪勒蒙頓的大風洞	林笏菴	三八
現代飛機引擎之巡視(英國通信)	張立民	四六
一九一四年英國皇家海軍航空隊的事蹟(續)	王乃肇	五六
氣艇是最舒適安全的航空機	松岩	七六
駕駛技術之研究	紹聘	八九
飛行述略	傑敏	九二
同溫層飛行的科學功用	曹瑛	九八
初步翻修後之發動機連續內運轉及檢查常規	大中	一〇五
航空珍聞彙報(英國通信)	張立民	一〇七
航空器之材料及化學(四)	王錫綸	一一四
費亞提飛機製造廠實習報告	鄒滌暄	一二二
世界空訊	魯	一五八

## 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，揭載時署名，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、來稿請用掛號寄南京小營航空委員會第六科。

## 近代航空之軍事觀

楊 大 樹 譯  
Elvira K. Fradkin 厚著

### (一) 歐戰以前限制軍事航空之經過

一八九九年海牙會議時，航空器尚未構成嚴重之威脅，當時僅通過一氣球宣言，規定以五年為期，禁止以航空器作為戰爭之用。但至一九〇七年第二次海牙會議時，情形顯已大變。此次會議雖以修正並增訂一八九九年通過之戰爭法規為目的，但新式航空器之發明及其實用之推廣已遠非氣球宣言所能包括。是時德法兩大強國已將航空器併入軍事設備之內。故對限制使用航空器之提議力持反對。而數年前即已失其作用之限制條規，因是亦未能更新。

當時德、法二國使用之可駕駛的飛行器(Dirigibles)有硬性，非硬性，及半硬性三種。而法國業已試驗幾種重於空氣之飛機，此類飛機優點甚多，速度大，不受風向之影響，成本較低，其尤著者也。

德法以外，意大利亦開始建造航空器。而俄國，恥於一九〇五之敗，亦開始一同樣計劃，其目的在使俄國之空

軍能於一九一〇年僅次德法而居於第三位。一九〇七年要求對航空加以限制或禁止者以英、美、法三國為最，美國既無政府之飛行器，又無民間之飛機，而國會亦因懷疑航空之實際價值，未通過任何補助航空之經費，英國當時僅有一破舊之飛船。然英國之態度並非單獨根據此種事實而確定，英國所焦慮者乃「空中霸權如為任何他國握有，則光榮孤立必不能繼續維持，英倫三島之安全必非英國之海軍所能保證也」。

更可異者即意大利，一方面表示願意保留其原有之飛行器及繼續建造之自由，他方面又主張禁止一用風力或無線電操縱，能自動投彈，之氣球」。一八四九年奧國氣球會對意大利城市施行轟炸；意大利不忘前事，故有禁止之主張也。

當時大部分意見皆趨重於空戰之合法化，(Legitimation) 而會議關於此點之結果亦具見於所通過之協定第二十五條，其文如下：

「用任何方法對於未設防之城市、鄉村、住宅、或建築物施行襲擊或轟炸，皆在禁止之列」。

但在施行襲擊時，孰能確定該城市或鄉村已否設防？故此項禁止規定實無何價值可言，而歐戰中轟炸襲擊之慘烈更足證明。

然軍事航空，除受若干類似陸戰海戰等法規之限制外，從此已為各國所容許，而藉航空器以實行破壞或殺傷亦確定的樹立起來，但此種情形亦必與過去將魚雷及達姆彈之使用，定為非法之企圖相同：即任何真正有效之武器各國絕不能自動放棄使用也，國際集會以消滅某種武器為目的者，其結果往往為擬定若干保障而使該武器之使用變為合法。

尚有一趨勢值得吾人注意者，即非戰鬥員之危險日益增加是也。一八七四年比京會議本已承認一般平民在戰爭中享有豁免之權，但近代戰爭已由古代之城戰變為野戰，故欲劃清非戰鬥員而使之不受砲火之波及，實非易事。

一九〇七年關於航空術之成就大致如下：飛船之平均速度每小時四十英里，連續飛行時間九至十小時，此項數

字係就德法兩國所使用之最大飛船而言。在此情形下，非戰鬥員尚無多大之危險。戰前飛機成績之發展甚為穩定，大戰之發生，更予以加速度進展之機會：目前非戰鬥員無日不在危險之中。戰爭劇烈之有加無已，幾使非戰鬥員完全處於火線之內。

一九〇九至一九〇三五年之間，世界四大強國陸海軍航空之經費。（據美國軍事當局估計）若與現在每年所費相比。殆如小巫之見大巫。當時各國之航空經費如下：（註一）

英國	三、〇〇〇、〇〇〇元
美國	四三五、〇〇〇元
法國	二二、〇〇〇、〇〇〇元
意大利	八、〇〇〇、〇〇〇元

（註一）Hearings before the Committee on Military Affairs, 1913, P. 267.

### （二）歐戰中軍事航空發展之經過

歐戰時德軍於襲擊 Antwerp 城時，始用航空器為軍

事工具。其後德軍於一九一四年八月以後會繼續以航空器襲擊巴黎，惟無何成績。直至一九一八年巴黎因懼復仇而撤守時止，迄未再遭襲擊。法國北部諸城因駐有軍隊故成爲軍事標的而依次遭受轟炸。在上述諸轟炸中，最慘烈之一次爲對Orléans城之襲擊，即教堂，醫院，以及市場，亦悉同歸於盡。此概由於當時之轟炸多在夜間施行，故對目標不能辨別清楚耳。

對英倫三島開始轟炸爲一九一四年十二月之事。次年一月齊伯林又對英國作首次轟炸。一九一五年夏季，英國海岸循序爲飛機襲擊，最初製成之飛機，尚不適於作英國之飛行，因其飛行半徑僅爲一百七十五英里，而最大之裝載炸彈量亦不過五百磅。因此德國在戰爭初起之數月，僅用飛機襲擊法國北部，直至一九一五年五月德國飛機始至倫敦投彈。Royse氏謂「齊伯林對倫敦之襲擊，一九一六年尚繼續施行，殺傷之數，已達數百」。一九一六年夏英國之防衛方法已甚強固，德人只得暫停襲擊。在一九一五年時，飛船作爲轟炸工具尚不甚實用。因當時英國之射空砲 (Anti-aircraft guns) 足達飛船之高度而有餘也。一九一

七年德國又造出強大之 Gotha 轟炸機，內有兩引擎，設三座，具備八百五十磅之裝載炸彈重量。是年六月 Gotha 飛機二十架飛往倫敦轟炸，投彈共一百二十六枚，傷害六百餘人，中有一百六十二人傷重身死。所有的襲擊，其目的顯然在沮喪國民的志氣，雖然實際結果是死傷了一些平民。

英國在其前線上屢對意大利實施空襲，不但未設防之城市大受損害，即歷史的，宗教的，建築物亦成爲無情轟擊下之犧牲品，教皇會因此提出抗議。

協約國於一九一四年末開始轟擊德國城市，如 Düsseldorf, Cologne, 與 Freiburg, 迨至一九一七年此類襲擊已日漸增加，尤集中於萊茵區域之工業中心。

Royse 有言：「停戰若不成功，則協約國空軍之大規模破壞不能停止」。停戰協定簽字時，大規模之轟炸準備業已進行，「戰爭如果繼續，則次年春季必將有較前大六倍之轟炸實現也」。(註二)

在所有上述轟炸中最重要一點是「大戰期間空中轟炸之技術的發展，使混亂的轟炸變爲不可避免」之事實，投

德之大砲彈已為鋼鐵鑄成之特種砲彈所代替，瞄準術(Sighting)初尚為一般人所未聞，瞄準器(Sights)又稱準頭或，或照門)及炸彈齒板雖已於一九一五年見用於世，然直至一九一八年機械配置尚未十分發達也。「大戰中前三年空中轟炸之誤中幾於不可勝數炸彈自一萬尺之高度投下，有時竟落至投射目標一千碼以外。在英法各大都會以及萊因一帶之城市，子彈分散之區域至於數方里之大，而其軍事目標，或則不出半里範圍內」。(註三)

白晝空襲在一九一八年已經可能，惟夜間襲擊則尚有待於最速驅逐機之更大的發展。空中射擊，在當時實際上，並不存在，而其破壞亦盲無目的，往往不得以一整個之城市為射擊之目標，如萊因區域之工業城市，即為大戰中之主要射擊目標。協約國方面亦會計劃建築有更大載彈量及更寬活動半徑(Radius of action)之飛機，一般駕駛員均認為對一特殊目標集中射擊之方法，為事先明火於其周圍，使成一有光之圓形。當時射擊之分佈，範圍亦廣；一方面固因駕駛者輕於投彈，他方則由於防備敵機或高射砲，有此必要也。(註四)

無限制之轟炸(Indiscriminate bombing)既已成為事實，德法兩國均採用之。法國批准以之為報復德人襲擊之手段，德國人則聲稱原來採用轟炸時並未逾越必要之範圍，僅於萊因區域之城市遭受襲擊時始以之為報仇之手段，「但事實則為，航空器之機械能力(Mechanical Capacities)愈大，空中轟炸亦愈增加，兩者成正比例者也」。此點在觀察未來戰爭上甚為重要。

自道德觀點言，大戰之參加國，無一國主張全部破壞權(Right of general devastation)者，然事實上則任何一方之轟炸均不限於戰區。雙方皆列與證據，說明戰線後方藏有軍事目標，而有襲擊之必要。其所根據之原則似為「襲擊假想目標，可以不顧其所在(Location)以及對生命與財產之安全所生之影響」。

(註一) Royse, Aerial Bombardment, p. p. 185, 187.

(註二) Royse, p. p. 100, 185.

(註四)「大戰最後半年中，空中轟炸，實際上已非對個人施行，而為對地方，城市，施行襲擊已不對全體人員施行而對將施夜間轟炸或備有堅強之陸防或空防之地施行；結果平民與戰鬥員間之傳統的區別，已實際的取消。」Royse, p. p. 188, 189.



### (三) 戰後軍事航空簡史

大戰以來，軍事航空發展之迅速，使人聞之不寒而慄。蓋軍事航空在戰爭中加緊努力之數年中已大體完成，如果戰事繼續，則破壞之方法必有更趨完備之希望；由是可想見將來戰爭中規模之宏大矣。一九二二年，飛機之速度與飛程已超過大戰時一倍，不停飛行已造成兩千英里之記錄，騰空可達四萬呎之高度。法國仍為全世界空軍之霸主。目前法國之空軍幾有半數之飛機皆在轟炸隊內。而活動半徑及炸彈裝載，尚在繼續發展之中。一九三三年轟炸機已能裝載四千磅之彈量，每小時飛行一百五十英里，活動半徑為一、一一五英里。

今日法國仍擁有最大數目之戰鬥機，其一半屬於現役，另一半則屬於後備之軍隊及民用飛機之中；法國之戰鬥機實較所有其他歐洲國家之飛機全部猶為優越也。美國則擁有最強大之海軍飛機，法、日、英、次之。英國之航空母艦最多，其商船亦能迅速改變為航空母艦。日本與美國之編隊飛機及艦隊佔全世界之首位，法國與意大利則擁有

大量之現役駕駛人員。但如將民用及商用航空之駕駛人員計入可能的戰時駕駛人員之內，（事實上確亦如是）則現役及後備之駕駛員數目將以美國為最多，而法國須屈居於第二位。

美國之民用飛機足抵所有其他國家之飛機總數之二倍。美國之職業駕駛員則較其他六大國家之駕駛員之總數尤多。美國之民用及軍用航空之如此擴大，足證其國防之富力實超乎德、意、日、俄、四國總富力之上也。

每人所支出之航空經費或補助費因人口多寡而變化：英國（現役及後備之戰鬥機數目佔第四位）每人之平均支出（Expenditure per capita）為一·六八圓（美金）

意大利	○·七九圓
美國	○·六九圓
法國	○·六五圓
蘇俄	○·五九圓
日本	○·三七圓
德國	○·一六圓

（空軍經費並不在內。）在美國，平均每人一年中在

空防上所費等於電影入場券一券之價」(註五)

軍用航空組織之方式因各國之需要而不同。英國與意大利採一元主義。英國之皇家空軍包括陸軍航空及海軍航空，同時對商業航空又採取密切之監督與聯絡。意大利之皇家空軍亦根據一九二五年之上諭樹立由航空部長單獨負責之管理。皇家空軍之下，又分為獨立空軍，陸軍空軍，海軍空軍，殖民地陸軍空軍，四部。法國之空軍雖亦統歸航空部長管轄，但又有 Directorate of Civil Aviation, Directorate of Army Air Services, Department of Naval Air Forces, 及 Central Air Department for the Colonies 之設。

美國則設有三個獨立機關：陸軍航空隊，(Army Air Corps) 海軍航空事務局，(Naval Air Service) 商業飛行及郵政飛行則劃歸商業部及郵政部。但此亦在變更之中。

世有不相信空中威脅者，觀此空中備戰之種種事實，可以恍然大悟矣。下列各國航空經費表中，一九二四年以後日漸上升之現象，更足以證實吾人之論斷。

(註五) Comparative Air Armaments of the World by Carl

Byoff and associates.

(四) 戰後軍用航空之經常費與特別費

一九三〇年以前六年中四大空強軍用航空經費之增加

表列於下：(註六)

	英	美	法	德
1924	\$70,372,000	\$24,689,000	\$16,225,440	\$24,221,421
1925	74,902,800	30,429,000	16,014,142	27,898,000
1926	74,232,820	32,316,000	15,175,115	35,762,421
1927	74,951,000	41,433,000	27,817,717	32,884,874
1928	78,325,000*	57,886,000*	31,679,623	32,342,634
1929	78,084,000	63,711,000*	36,981,985*	36,610,000
1932	98,500,000	109,066,000	83,600,000	50,000,000

\* 估計數字

為使一般人充分認識各國重視軍用航空之情形起見，惟有將統計數字全部列舉。一九三二年一年中各國空軍軍備之發展有如下表，而下表所列，亦可概見軍用航空之全部情形也。

一閱此表，雖可使吾人心中有一清晰之印象；但一國空軍軍力之大小尚有許多無形的因素，為表中所未列而有同等之重要性者。例如：

- (1) 常備及臨時陸地飛行場
- (2) 常備及臨時飛機駕駛員
- (3) 飛機製造場之確實數目
- (4) 通知後，短期內即能改變為製造飛機單位之聯合工業單位之確實數目及型式。

會增加之程度，亦然。

(註六)見Colegrove, International Control of Aviation, P. 126.

- (5) 全部工業為適應緊急需要之膨脹速率
  - (6) 備以增加軍事轟炸之有效及飛程之祕密發明。
- 空軍軍力顯然不能以列表方法作精確之衡量。至於威脅增加之程度，亦然。
- (五) 軍用航空之特別費，人員及航空器 (註七)

North America	Canada	United States	South America	Argentina	Europe	Belgium	Czechoslovakia
總 費 總 額 Total appropriation in thousands of dollars aviation	3,409	409,066		3,084			
國防經費百分比 Per cent of total defense appropriation	17.7	15.2					
人 員 Total personnel (Officers, & enlisted men)	450	27,300		946		23,840	6,842
航 空 器 Total military aircraft	166	2,566		82		308	687

	8					
Denmark	756	6.3	237	78		
Estonia	—	—	467	74		
Finland	750	—	1,910	—		
France	83,600	15.5	39,287	4,675		
Great Britain (Inc. India) 98,500	—	17.8	32,200	2,540		
Greece	—	—	2,379	160		
Italy	50,000	15.1	23,404	1,600		
Irish Free State	380	6.2	163	24		
Jugoslavia	4,160	11.0	10,810	924		
Latvia	—	—	550	79		
Lithuania	386	6.8	729	—		
Netherlands	4,500	6.4	1,497	321		
Norway	1,170	9.5	360	140		
Poland	8,750	9.2	7,919	700		
Portugal	483	3.3	997	153		
Roumania	8,850	14.6	11,836	799		
Spain	4,000	—	5,389	650		
Sweden	2,450	7.0	991	167		

8  
78  
74  
—  
4,675  
2,540  
160  
1,600  
24  
924  
79  
—  
321  
140  
700  
153  
799  
650  
167

Switzerland	1,320	6.1	258	300
U.S.S.R	20,000	—	19,550	2,000
Asia				
Siam	2,100	17.7	2,486	344
Japan	36,400	—	14,303	1,350
Africa				
Egypt	243	5.1	—	5
South African Union	658	15.5	305	66
Oceania				
Australia	2,600	11.3	915	72
Dutch East Indies	776	—	—	77

上表所列，惟蘇聯一項係一九三〇，一九三一，兩年之統計。此項統計，係根據「每盧布有百分之十一之購買力價值」之假定而來。

上表所列數字，在若干方面足以使人驚異。茲分析如後。

### (六) 一國空軍軍力之估算

世界各國，無論大小，均努力於其軍事航空之發展，其故何在？軍用飛機之外，又有受國家津貼之商業飛機平時每月飛機產量之外，又有戰時之緊急產量，試觀下列數字，則列強之空軍軍力可以概見矣：（註八）

（註七）見一九三二年三月之Aviation雜誌

美	2,566	10,780	13,346	2,000*	1,200+
英(印度在內)	2,540	1,024	3,564	3,500	1,500
德	—	1,067	1,067	2,000	800
俄	2,000	?	?	?	?
總	1,600	684	2,284	300	800
日	1,350	92	1,442	60	500
軍用飛機		民用及商用飛機	總 數	戰爭爆發六個月後每月之可能產量	

空軍軍力亦將無從估計。

x + Aviation 雜誌編輯 Edward P. Warner 一九三三年之估計

民用航空之不統一的，偏重軍事的擴展，由政府協助開闢航空路一點可以證明，下舉事實，乃一九三二年各國之統計地。

全世界軍用飛機之總數(教練機除外)約為一八、〇〇〇架，其中一四、七三一架為大國所有各國在空中之勢力，由上表已可知矣，此外全世界國家軍事航空之國防經費，約為五〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇美國，其中大國佔四二〇、〇〇〇、〇〇〇美國，此外，軍事後備 (Military Reserve) —— 民用飛機商用飛機，及航空路 —— 在一國之

英帝國——合大不列顛及自治領地為一政治及經濟單位，保有已開闢之航空路三十五條，國內外合計，計程約二二，二九七英里。

空軍軍力上亦極關重要，民用航空及商用航空乃最重要之空軍後備 (Air reserve)，如果缺乏精確之調查，則一國之

法國——保有航空路二十三條，計程約一九，七五〇英里。

空軍後備 (Air reserve)，如果缺乏精確之調查，則一國之

德國——保有航空路七十一條，計程約二〇，二七二英里。

意大利——保有航空路二十九條，計程約八、三八〇英里。

日本——保有航空路五條，計程約二、四二六英里，但日本之商業及陸海軍之航空設置，擴張甚速。

蘇俄——保有航空路三十三條，計程一九、〇〇二英里。

美國——保有航空路一百二十六條，計程四九、二五四英里，為全世界各國航空路程之最長者。

上述之航空路均已備有妥善之計劃，建築，燈光，軍事訓練之民用航空人才，加速運輸之航空器，戰時軍事防禦之航空器，以及任何時任何地有必要時均可使用之襲擊航空器等。

民用飛機對於軍事用途之適合性，(Adaptability)，Brigadier General P. R. C. Groves 在國聯所發布之「民用航空與軍用航空之關係」(The Relation Between Civil and Military Aviation)一書中已詳言之。

「民用航空可以迅速的變為戰用，此種改變性，並無

方法可以阻止之，而同時又不妨礙民用航空運輸用途上之發展」

「人類將有用與有益之力量改變為破壞手段」之趨勢在航空器上特別鮮明，關於此點，Horace Walpole 會於一七八三年十二月致 Sir Horace Mann 一函，其結尾云：

「余甚盼此種新發明之機械彗星，無論對於何人，均不過為一種玩具；而不希望其如一般科學發明，變為殺人機器，人類之狡智詭謀，十九用於欺壓愚弱，殘殺同類，倘吾人有一日能達到月球，未有不欲使其變為歐洲某國之一省者也」。

### (七) 國家間飛航時間之縮短使空防變為無用

機器發揮 (Engine performance) 之速度，飛機構造之效率，以及著陸技術 (Landing field technique) 之發展，既日在增加之中，世界各大都市間之飛航時間亦無日不在縮短，如果歐洲任何一國欲以空中戰爭解決國際糾紛，則為政治家者實不能不將下列數字牢記心中，如果任何一贖武

國家欲突破其疆界，衝入鄰國；或一般國家仍採用戰爭為解決國際糾紛之手段，亦不能不明曉下列之數字。

最速之飛行時間。

倫敦巴黎間——七十二分鐘

巴黎羅馬間——四小時

巴黎柏林間——三小時

倫敦羅馬間——四小時又半

羅馬維也納間——（經過威尼斯）——五小時又半

倫敦阿姆斯特丹間——二小時又十五分

莫斯科倫敦間（經過巴黎）——十一小時

莫斯科柏林間——七小時

柏林瓦沙間——（經過但澤）四小時又四十分

（經過Brestau）四小時又半

歐洲大都市及工業中心無不暴露於空襲危險之下，英國及歐洲大陸之每一城市之保護，皆為事實上不可能之事，自巴爾波將軍率轟炸機二十四架，編成八隊，飛渡大洋以來，軍事的橫洋飛行已成爲可能之事，此種飛行，如在戰時，足以影響美國之安全，尤其對人口稠密之東部城市

。此類軍事的，商業的，橫洋飛行，以後每年必有更大之進展；數年之內，此種空中威脅亦必及於美國及其南部之鄰邦，一如今日之對歐洲，然此並非謂歐洲及美國均當備置更多之轟炸機，實施更大之保護，航空器之不斷的競爭只能擴大現代戰爭之猛烈性，破壞性，以及戰爭之範圍，不能增加安全也，從前孤立的西半球，現在既與歐洲有唇齒之利害關係，則兩者苟欲生存，勢不能不以國際合作及國際（Conciliation）之直接行動消滅空中之危險，蓋空中戰爭惟對人口衆多之文化中心始有破壞與死亡之危險，而上述國際合作則爲惟一之應付方策也。

茲將最速之越海飛行時間表列於下：

自東京至舊金山（大齊柏林）——六十六小時

自巴黎至紐約——三十七小時

自紐約至土耳其——四十九小時

自西伯利亞至阿拉斯加——十六小時又四分之三

自非洲至巴西——十七小時

自紐約至紐約（環球一週）——七日十八小時又四十九分

更有促進橫越大西洋飛行者，即現在計劃中之人工浮



島或海上飛行場(Sandrome)，此項人工浮島共有八個，擬設於 Gulf Stream 及經過大西洋之沿途上，專供飛機降落之用，浮島間之距離，不過四百英里，其地點須選擇雲霧最少之所在，此種海上飛行場，經用模型試驗後，證明須能在浪高四十尺之深海中屹立不動，方能應用，然大如 Majestic 號之郵船，在浪高四十尺之深海中，猶顛簸動盪也。

依照已經擬妥之計劃，此項人工島嶼，自大西洋之西岸起，前三個屬於美國，第四個屬於加拿大，第五個屬意大利，第六個屬德國，第七個屬法國，第八個屬英國，成爲一真正的國際承攬事業，航空已將現世界之地理改變至如何程度，由是可見，據英國海軍中之氣象學專家估計，此項浮島，其價值約等於三〇、〇〇〇、〇〇〇美國之投資，較一艘現代最大郵船之價值尙少，然如利用此項浮島，以飛機運輸歐洲美國間之旅客，則可較使用同樣價值之輪船所載用者，超出十倍以上，每一浮島上並可開設完全現代化，設備周全之旅館一所，設置一百人過夜，四百人在日間停留之膳宿。一種裝設普爾曼氏寢床 (Pullman Ber-

ts) 之特別飛機業已計劃完畢，凡作商業旅行者均可乘以睡眠於途中，(Sleep en route) 此外又計劃製成一種可分的小艙 (Detachable Cabin) 在飛機於緊急必要被迫降落時，則此小艙即可變爲能經大風浪之小舟 (Seaworthy power boat)。即使此計劃不能成熟，亦無妨礙。蓋林德伯大佐及其夫人正在籌劃於 Labrador, Greenland, 及 Iceland 等地設置航空站也。林德伯氏夙以「建設的航空爲職志」，其所表率者亦爲國際間天空的友好精神；無怪乎能獲得多數人之贊揚也。

橫洋飛行之速度與範圍的發展，不如大陸飛行之顯著，然其前途則未可限量。勇敢飛行家之海洋飛行新紀錄，每年皆有。美國人所發明之浮島如果實現，則今日最速之輪船亦將變爲無用。人類之興趣乃向多方面發展，軍事航空，亦其一面也。

商業航空與軍事航空之進步對於各國之影響，甚爲顯著。各國之航空經費既有如此之多，則各種新式之驅逐，轟炸，軍用飛機之發達，自無待言。究竟此種造成空中恐怖之機現在發展至何程度。由 Lauren D. Lyman 在一九

三三年四月十六日紐約泰晤士報所著一文可以證明。氏之言曰：

「陸軍航空隊之驅逐飛行，現又有轉變矣。今日轟炸機之速度較之兩三年前所通用者已增加一倍；而一般人對於速度之重視亦為前此所未有。設計技師及廠家，不僅須交出飛行迅速之飛機，且須供應能在高空仍保持其速度之飛機」

「三萬尺以上之飛行現在已成為驅逐隊經常訓練之一部。駕駛員，除戴保護面具，護目眼鏡，以及保暖頭盔，以防寒外，並須攜帶氧氣箱。此箱之重量甚大，對於機械之上升及效能均有不良之影響」。

「以上所述，其目的皆在造出一種強有力的機器，在極冷極熱的溫度下均能發揮其能力之機器。同時又配以 Supercharger 使其在六英里之高度上，猶能產生地表面之大氣壓力」。

李曼氏，為支持其「航空上的新建造乃戰術上之一大革命」之論調起見，會引用前空軍隊長現為某航空雜誌編輯之 Major General Foc et 之語以為證明。Fochet 謂每

小時二百里速度之轟炸機不久即可實現，驅逐機之速度亦將增加云。

關於驅逐機，李曼氏又有下列之評語：

「與其他飛機相較，驅逐機之飛行花樣最多，形狀亦最強大；能以每小時四百里之速度自高空急轉直下，又可悠然停止，翻身上升至數里之高而於兩翼無損，驅逐機必用於保護空軍之其他武器，同時又不可使用過度，以致耗損，最要者，驅逐機應使敵人空軍完全不能活動 即有活動亦必遭重大之打擊」。

氏又謂歐戰時協約，同盟，兩軍往往使用驅逐機攻擊正向前線增援之敵軍或與地上攻擊相輔而行，實屬超出一般空戰法規之範圍，氏又謂精神上之影響較物質上之損失尤為重要，其言如下：

「自大戰發生以來，各國空軍無不努力於產生特種飛機，專供攻擊之用。此種飛機須強大，迅速，有極大可操縱性之低飛機 (Low-flying machines of great manoeuvrability)，配備武裝，能對敵軍之全體或個人施以攻擊並能經受其攻擊」。

「自飛機之戰鬥翼 (Attack wing) 出現以來，空軍戰鬥力之分類已增為四種：驅逐，戰鬥，轟炸，偵察。驅逐機，除擔負攻擊任務外，且須為其他三種飛機活動時之保護者」。

李曼氏又謂吾人應繼續不斷的試驗，以發展飛機，俾供戰爭上各種可能之用途。並發揮其最大的攻擊與防禦之能力云。誠如李氏所言，戰鬥機不斷的向前發展，盲目轟炸繼續的施行，(事實上無停止之現象)則任何戰區內之一切財產，一切人民，均將在被攻擊之列。

關於此點，史柏德 (J. M. Spaight) 於其所著之 *Air Power and the Cities* 一書中會有下列之意見：(註)

「未來戰爭。空襲之目標之必為大金屬工廠大燃料廠以及製造有推動力 (Moving power) 及轟炸力 (Blasting power) 藥品之工廠，已毫無疑問，此種襲擊之無法禁止，有種種之軍事理由在。吾人須知今日之戰場有二——一為真正武力衝突之戰場，一為製造武力衝突工具之戰場——而後者尤為重要。因此，遂有「破壞資源。消滅物質因素」之戰爭原則。今日任何純正之軍

事學無有不列入此原則者也」。

軍事製造業既為轟炸之標的，則從事軍火與軍需品之製造人員自有極大之被害可能性。(Vulnerability) 關於此點，史柏德有下列之意見：

「此種變化乃轟炸航空器之穿射性之自然的結果。此種變化之涵義有二：一、軍事的壓倒亦即戰鬥力之物質要素之毀壞，故亦可於戰爭之物質供給區域達到在戰場上同樣之效果。二、軍需與軍需工人之壞毀滅為全部毀滅之先聲，而全部毀滅則為戰爭之最後目的也，法學家以為此項工人應認為敵國之戰鬥員而不應認為非戰鬥員，自理論言，此固無可反對，因自戰爭機械化及空強出現以來，軍事的觀念與法律的觀念已彼此交流，亟須全部重行估價，上述諸說，即此種全部估價結果之一部也」。(註九)

氏認為空軍在戰爭中之任務有二：一、毀滅敵軍之戰鬥力與材料；二、沮喪敵軍之士氣，使其自動撤退，氏對於空軍威力之概念至於稱空強為「最大可能的解除武裝者」(The Great potential disarmer) 「最大可能的破壞戰爭者」(The Great potential War-breaker) (自然須一方之

空軍較敵軍佔絕大之優勢)更有甚者，氏謂戰時之空軍「非一般人所想像之強暴匪徒實乃一英雄、一騎士、一反對戰爭之十字軍之忠僕與友人」，氏以為軍事航空既可將敵軍之軍需工業及化學工廠一鼓蕩平，似不妨造成一種阻止戰爭之力量。此種特殊方式之「裁軍」與「非戰」，對於主張以國際間友好、仲裁、與和解、代替武力與脅迫以實現和平之人，自屬非常奇異，蓋短時間被壓服之國未有不重整旗鼓，再建空軍，準備將來復仇者也。

然空戰之戰術與史柏德氏所想像者迥乎不同，在空戰上，「最好之防衛即最好之攻擊」一語，最為實在，但在歐洲較小之二十八國中，此語足以使彼此之空軍，互飛入境，換言之，飛行家為防衛本國，不能不越至敵境。國家即戰場，當軍縮會議空軍委員會討論將空中轟炸及戰爭限於若干工業區域及戰場時，比國代表 M. de Brouckere 發言曰：

「除非從小如戰場之國家而來之人，未有不贊成原則者」，

航空戰術於是分為兩部：一為戰艦機驅逐機之空中戰

鬪，一為轟炸機隊，不參加此項戰鬪，亦不互相攻擊，而直飛至敵國領土實施轟炸並與敵方防守部隊相搏鬪之戰鬪，任何法規亦不能約束此種空中戰鬪也。

此並非軍事領袖或武器操縱學 (The manuals) 所贊同之戰術，吾人須知無限制之轟炸並非陸海空軍指揮者之本心，陸海空軍之高級長官無不欲以最少之屠殺取得其軍事的目標，軍事學之原則亦如是，但自有現代戰爭以來，任何方面皆不能逃出中或脅之範圍，一般人民，既深感不安全之痛苦，故時作報復行動之要求，歐戰時，同盟國軍隊轟炸倫敦及阿美安 (Amiens)，協約國軍隊亦轟炸 Calais (Eto)，及萊因城市以示報復。循環報復，愈演愈烈，而一般人民之不安與死傷亦與日俱增，長此以往，空中戰爭遂變為迅速的、連續的、毒氣攻擊與爆炸攻擊之競賽，專以破壞敵國之腹心為目的，而不僅在於軍事的勝利，故戰爭至此階段，有非軍事家所能控制者，雙方空軍既皆為人民之狂怒的安全要求所支配，勢不能不死力相撲，拚命衝殺，直至「彈盡援絕」而後止。

然而所完成者究為何事？所解決者究為何物？一言以

敵之，國際間之爭議依然如故，「勝利屬於優秀之人與優秀之國」(Let the best man and the best nation win)一語，對今日之人類社會已不復適用，蓋今日惟有最毒之毒氣，最大之飛船，為最能獲得勝利。而最優秀之人，如航空家，則必同歸於盡，惟有一般無知之愚衆，友受保護而生存，此實非人類社會之福，吾人必須以強行的國際合作解決當前之難題，在建設的社會，與永久的仇恨與殺害二者之間，究竟何者為人類之所趨，惟航空能決定之。

自民用航空及軍用航空發達之現狀觀之，未來之戰爭必為一高度的航空戰爭，在此戰爭中，空軍當持如何之態度，吾人願貢獻下列之意見。

空中的權益已由各國政府之直接活動、保衛、發展、並擴大之。軍事航空之不斷的擴張，不停之競爭，日漸增加的相互猜忌，可為明證，但經此過渡時期之後，必有一新的國際秩序出現，蓋非戰鬥員之安全與利益已非各國政府所能單獨解決之問題也。

將來的航空新口號將為「改轟炸機為運輸機」！自技術觀點言，此並非不可能，吾人應記憶，歐戰後之轟炸機

均會改變為運輸機，直至一九二六年法國新備戰航空計劃及單獨的商用後備航空計劃成立，始又恢復。此種轟炸機變為運輸機，運輸機變為轟炸機，相互可變性(Interchangeability)皆受政府之和戰政策之控制與支配。

海軍航空，在戰前已稍具端倪(特別是在英國)，在大戰中及大戰後，技術上更有長足之進展。

海軍航空之大國有三：曰英、曰美、曰日；亦即三大海軍國也，三國之中，美國擁有最大最強之轟炸機，此皆由海軍大將莫非氏(Moffet)之熱心與努力有以促成之，(莫氏已死於亞克龍(Akron)之難)，八年以來，美國海軍界無日不孳孳於海軍航空之發展，故成績斐然可觀。

大戰期間，海軍航空尚在萌芽時代，僅於轟炸船舶或岸上砲台時始用飛機為偵探，(Spotter)又船上之飛機多用於巡邏海面，遇有潛水艇出現或偵知其所在，即通告戰艦，促其注意，大戰期間，德國潛水艇一百九十九艘中有七艘為海軍航空器所擊沉，自滑行艇(Hydroplane)上放射魚雷，在大戰中亦曾作數度之試驗，惟於戰爭上，未成為重要之害敵方法，總之，海軍航空及其在戰爭上所負之任務

，尚未得圓滿之發展，大戰結束時，雖有英國大艦隊（The British Grand Fleet）攜載飛機七十餘架作為戰爭之設備，然亦未能有何建樹也。

大戰以後，又有一確定的變化；即航空母艦之建造是也，航空母艦者，裝有飛機起飛及降落之甲板之船隻也，現在英國有此艦六艘，美國有四艘（其一尚在建造中），日本有四艘，法國有一艘。

航空母艦為航空上具有重大意義之發展，其理由有三：

第一，航空母艦（自其形狀及建造言）可以容納二十架以上之轟炸機，且可攜載此項飛機，其駕駛員，及其機械，隨同艦隊，行至七大洋之任何處，惟須有友邦的燃料接濟地，及充分之護送。

第二，航空母艦最為島國所畏懼，因航空母艦所攜載之飛機能拋擲燃燒彈及爆炸彈，而島國之城市人烟稠密，房屋多用木料築成。此種空中轟炸為對島國之特殊威脅，而島國唯一自保之法亦為置備更多之飛機更多之毒氣，英日兩國於此二者特別

致力者，即以此。

第三，為保護航空母艦，不能不建造更多之軍艦，此項軍艦，且須裝設抵擋炸彈及魚雷之厚鋼甲板及船身。

攻擊海外國家之航空母艦愈多，保護航空母艦之軍艦亦愈多，飛機之數目及轟炸之技術亦愈進步；三者有如競賽，互不相讓。自人類控制機械之觀點言，吾人對於航空母艦自然十分讚美，即轟炸機與驅逐機在迅速飛行時自動停止，安然降落於母艦之狹窄甲板上，亦使吾人不能不為之驚奇。

於是新問題興起：即航空母艦與海軍轟炸機之競爭至何處為止境？（華威頓與倫敦兩海約對於海軍轟炸機均未加限制）如果為保護航空母艦而需要更大更強之戰艦，（日本會堅持倫敦海軍比例在一九三五年必須變更，俾日本能擴大其數量）則此等戰艦適成為敵國海軍轟炸之最佳目標。如果為保護此等大戰艦而需要更多之巡洋艦，則為保護巡洋艦亦不能需要更多之潛水艇與巡邏船，而為保護潛水艇與巡邏船，魚雷及空中炸彈，又為所不可少，由是

可知空中轟炸乃不停的海軍建築與更猛烈的戰鬪單位發展之循環中之起點與終點也。

問題之中心顯然仍在海軍航空，時至今日，戰艦已均設置甲板以供飛機降落之用；而此項飛機復可藉發砲之力射入空中，巡洋艦均已攜載自備之飛機。（倫敦條約僅容許巡洋艦之百分之廿五可有如此裝備，然事實上殊多效力）而同時最快之潛水艇亦有如此裝備之計劃出現。飛機乃艦隊之眼目，同時亦即戰艦之威脅。飛機能以爆炸物轟擊戰艦，亦能散佈芥氣，或其他足以致人死命之毒氣，鑽入門窗，而使戰艦成爲「水上海獄」，美國之海軍轟炸機駕駛員能於每小時五百英里之飛行速度時，歛翼下射，發無不中；故有「地獄魔鬼」(Hell divers)之諺號，對於飛行迅速如此之飛機，任何高射砲亦不能將鏡頭對準，任何飛行家亦不能追捕之也。海軍轟炸機愈趨完備，大戰艦之命運亦愈爲危險，此點如爲一般人民所了解，並爲海軍專家所容認，則海軍軍縮之關鍵即在消滅海軍轟炸機及大戰艦以使海軍經費大量裁減；同時亦使基於「安全基於海軍擴張」之觀念得一澈底之修正也。

一九三三年美國有海軍航空飛機一千架，包括戰鬪、偵察、魚雷、巡邏、運輸、練習、軍機、徵募人員共一三

四二三人，包括軍官，海軍飛行家，及入伍人員。海軍後備航空人員則有一五七二人，現在各項數字仍在增加中。

英國之海軍航空在系統上甚爲複雜，有保護海外殖民地、保護委任治理地，保護自治領地，及保護島嶼，各種皇家空軍，但大艦隊所攜載之飛機則隨航空母艦及巡洋艦、戰艦、之降落甲板之數目而增加。

日本之海軍空軍包括二部：一部以陸岸爲根據地，(Shore-based) 此部共有飛機一〇八架，一部以戰艦及航空母艦爲根據，此部共有飛機二〇二架，故日本之海軍飛機共有三一〇架。英美海軍戰鬪單位如能結成聯合陣線，則在遠東足以控制日本。

海軍航空於戰爭中不能單獨制勝，必須有其他方法爲之掩護，但以陸地爲根據之轟炸機之飛行半徑日益增加，(如巴爾波將軍之橫洋飛行)海軍航空與航空母艦及戰艦之關係亦可漸漸分離。

(註九) Spaight, Air power and the Cities, p. 161

撮要與結論

航空學自始即實際應用於戰爭目的之上。歐戰以前之空戰法規所表示者不過：

1. 在空戰未來前，一般人對之已懷恐懼之念。
2. 在戰爭宣布後，並無法規限制飛機之行動及其攻擊之方法與範圍，而「適者生存」遂成世界之秩序。

無限制之轟炸已將古代戰爭中戰鬪員與非戰鬪員之界限一筆勾消、報仇、夜襲、飛行半徑之增加，速度之增加，轟炸機炸彈裝載量之增加，已使非戰鬪員不能再有一絲一毫「幸免於難」之希望，故世界各國莫不集中精力發展陸海軍航空，而以自衛為藉口。航空之經費年有增加；空中之武器，日形重要，各國空軍軍力無日不在膨脹，國家間之飛行時間因飛機效能之提高，日益縮短，而大都市

民之充分的保護亦愈陷於不可能，機器發揮力之新形式、新材料、新改良、皆足以表示各國之恐怖與競爭之有加無已，海軍航空之發展亦有同樣之速度，「大海軍國海軍力不下於任何關」之誇張，使各國海軍擴充至超過自衛所需要之程度，縮減海軍航空實為海縮之前提，然在軍備競爭之恐怖已甚嚴重之今日，擴充海軍之宣傳已瀰漫各國矣。

結論

陸海軍航空之競爭，使國家間之緊張狀態，人民間之恐怖心理，已達破裂之點，轟炸機、驅逐機、戰鬪機、在戰爭準備上劃一新時代，即使軍用飛機立刻完全取消，商用飛機亦可於轉瞬間變為軍用飛機，此實為一常存之威脅，國家間軍用航空之競爭，遠過於陸軍軍備競爭之上，實人類一大隱憂也。

精密周到，為空軍救國持顛扶危的基準。  
親愛精誠，為空軍救國共同生死的德性。

——蔣委員長名言



# 將來日蘇戰爭之檢討

哲士

本文係日本伊藤和夫透譯美國陸軍參謀部員T·J·白里支所著「將來日蘇之戰略」，並略加其個人意見編輯而成者。內容雖不免有滲入主觀的見解之缺點，然可供吾人參考之處，亦屬不少，特透譯之，介紹於讀者。

譯者

## 一 緒言

日蘇兩國間的武力鬥爭若起，最初的攻擊，當然由日本方面開始，是可推想而知的。何以故？因為由蘇聯方面言之，愈和日本避免衝突，愈能圖謀擴充國內後方的產業組織，增加赤軍的強固精銳化，竄以採取防禦戰為有利。同時更以擊退外敵的侵略為名，無論對於國內的反對派，無論對於國際的方面，其冠冕堂皇的理由，自能成立，所以蘇俄聯邦指導者必出此種策略，是無可疑的。

將來的日蘇戰，海上戰殆難預料。日本帝國的海軍，

布告宣戰同時，若竭力掌握遠東的制海權，立時斷行海參崴封鎖，阻止敵潛水艦的活動，則敵方的潛水艦，必在日本艦隊的封鎖以前，出其死力，以圖擊沉日本的航空母艦，可以斷言。

又兩軍主力的決戰，當以貝加爾地方為其舞台，展開決其雄雌的一大戰鬥，乃必然之理。

## 二 貝加爾地方之一大決戰

貝加爾湖，是出自亞細亞中央部落的連山，位置於山岳重疊的地點；中央亞細亞連山之東，被中央亞細亞的沙

漢所包圍。其蜿蜒於此北東的貝加爾山脈，折而向北，成爲維丁 (Vitim) 高原。和此高峯平行，掠過西伯利亞橫斷鐵道的上空，有耶布魯諾 (Yablouoi) 山脈。故側面攻擊，不無有困難之感，不消說此可稱爲異常難得的障礙。這種地方的爭奪，實關係於兩軍的勝負者頗鉅，而爲從西方進軍的關門；至於由東方的攻擊，亦是有效的關口，在戰略上是兩軍所必爭的。所以日本軍一戰而勝，自然敏捷的占領此貝加爾地方；在蘇聯方面，欲得最後的勝利，亦必舉其全力從事此地方的防禦，是無待言的。

日蘇兩軍決戰的地域，若如上述，是在貝加爾地方之東和亘於蘇，「滿」國境線之北西的廣漠地方一帶，則此地方，在事實上產業尙未發達，既無被統一的汽車路線之系統，而空中輸送之受容力亦很僅少，不過僅有西伯利亞橫斷鐵道及其延長的烏蘇里鐵道，獲得交通的便利而已。

貝加爾的東方，西伯利亞鐵道的一點，若被日本軍所切斷，則遠東亞細亞的蘇軍所用武器彈藥的輸送，勢必完全斷絕，僅能以其貯藏的軍需品供繼續抵抗之用而已。

日本軍可於西伯利亞鐵道的區間，從事攻擊侵入的作戰，是無待言的。東部西伯利亞，對於日本軍之侵入，殆非蘇軍所能抵抗者。

### 三 海參崴之爭奪

蘇聯赤軍專心一意於海參崴的防衛，已爲周知的事實。海參崴實具有兩軍戰略上的重大意義；比較往年日俄戰爭之旅順口的爭奪，更加入空軍推測之，似覺尤爲適切。海參崴在蘇聯乃是遠東唯一的要塞，海軍根據地，西伯利亞鐵道的終點，該港實爲異常重要的處所。

海參崴施有極堅固的防備，蘇聯軍若堅守之，則在攻略的日本軍，至少非動員守備兵的一半不可。假使封鎖它使之陷於孤立無援，其結果，當能陷落；然其持久力，與其依賴人力，不如依賴軍需品的貯藏。這種攻略，實於日本軍的貝加爾地域進出之遲速，大有關係。且具有多數進路的海參崴大軍港，是潛水艦五百餘艘的根據地；出自該港的潛水艦，其威力很大，波及於向亞細亞大陸而來的日本軍隊和軍需品的輸送影響極鉅。日本帝國艦隊，宜戰同

時，實有最敏捷的封鎖海參崴港之必要也。

結局，蘇聯方面領有爲西伯利亞鐵道終點的烏拉地與斯托克（Vladivostok），於封鎖重要的連絡線甚有力；日本方面若占有之，則最能減輕大連、朝鮮諸港間之軍事上的負擔，此海參崴的爭奪，對於日蘇兩軍戰略上之如何重大，由此可以窺知之焉。

#### 四 日蘇空軍之比較

然則日蘇空軍的比較如何？遠東的赤軍飛機數，約達至九百架，其中長距離轟炸機約有一百架。日本對此則準備陸、海軍機約一千架，兩軍的戰鬥力，在性能上，雙方都很良好；可是防空設備，在日本則多有不利之點。

蘇聯當局，最善於在戰時擾亂敵國的人心，莫斯科政府的主目的，在於非擊退日本軍不可。

以海參崴爲根據地，從事日本國土的空襲，雖在該要塞的陷落同時，成爲終止的狀態，然置根據地於該管區內，專門活躍於軍事上的蘇聯警備空軍，在成爲戰場地域內，能夠捕捉絕好的機會。

蘇聯的警備空軍，占位置於日本連絡地帶的側面。日本國土內的軍需品製造所，朝鮮諸港，大連，瀋陽，新京（吉林）和哈爾濱等等的鐵道沿線都市，均在其飛行圈內，敵人如果適當選擇空襲的目的地，即可中斷或阻礙日本軍的食糧，軍需品，和預備隊的圓滿輸送，蘇聯軍的作戰如果能夠很巧妙的運用，則日本空軍的大部分，勢必陷於停止活動的狀態。

海參崴管區的空軍，普通是分爲二十架或三十架的分隊，準備避免敵人的監視，而能迅速離陸；模擬飛行場的設備，不消說是在施行着的。

蘇聯的空軍，置目標於日本軍需品供給的輸送系統，和日本軍企圖發見蘇聯空軍而破壞之的意義相同。日本空軍最初的活動，宣戰同時，或宣戰以前，便要對蘇聯空軍的根據地，加以有如疾風迅雷的一擊。現今日本空軍的轟炸機，一經宣戰，勢必立時指向在海參崴陸上的蘇聯空軍之上，猛烈投下多數炸彈，如同日本明治二十八年二月八日侵入旅順港的水雷艇一般，這是無可疑的。

因此，蘇聯空軍遂預先準備幾多飛行場，不單是海參

歲，現在更將空軍的中心置於哈巴羅夫斯克的西方和北方。

日本空軍封鎖海參崴，開始東部西伯利亞沿岸一帶的海軍斥候，同時陸軍亦必移於接戰。此時蘇聯動員有二重點：一為海參崴附近，這是防禦從北方撥格拉尼起拿耶（Pogranichnaya）至哈巴羅夫斯克的作戰；二為以奇他（Chita）為中心而從事旋轉的防禦作戰。但是它的分遣部隊，延伸到布拉哥維西格斯克（Brigovetsensk）之東。從朝鮮西伯利亞的國境，區分哈爾濱區中心，各沿其鐵道，貫通熱河、庫倫，直向却夫他（Kyakhta）；日本軍的縱陣，突進於其外側。一度動員的日本軍，從日本本土，渡日本海長驅而入大陸。未幾，赤軍作激烈的抵抗後，終不得不向海參崴和貝加爾山地退却。於是，更行猛烈交戰，尚不致潰滅；終則日本軍從海參崴達到五十哩有餘的地點，而蘇俄空軍便已喪失其最初戰鬥力之半，損失其極關重要的要塞。——日本軍司令官至此方獲得安堵的微笑。而赤軍則不得不整備陣容，和已集中於貝加爾管區的赤軍主力合流。日本軍乃對於滿載赤軍軍隊和軍需品以備補充的疾馳而

來之西伯利亞橫斷鐵道，注其全力。當此之際，自開戰以來至少已經過半年或一年，於是，兩軍主力部隊決戰之幕遂揭開了。

## 五 最後之一大決戰

今試將兩軍的動員計畫，由質的方面檢討之：日蘇兩軍除空軍外，砲兵，機械化兵團，汽車運輸等，均不免有缺陷，在日本軍，比較的可謂適切。若以一士兵觀之，日本軍既有「大和魂」，而赤軍亦有其「斯拉夫魂」的素養，兩軍均保持傳統的勇敢，犧牲的精神；彼此互有這種大無畏的精神力。日本軍出於攻勢，蘇聯軍則取守勢。又在主義方面言之，日本對於物質的缺點，強調人的要素；蘇聯則有賴於現代技術的作戰。由是而觀，兩軍的兵力，殆可謂在伯仲之間者也。

吾人預想貝加爾地方最後的作戰以前，非先就西伯利亞鐵道的受容力加以考察不可。日俄戰爭當時只有單軌的西伯利亞橫斷鐵道，作最敏捷的運用，其能輸送的兵力，在一年以內，約由十萬增加至四十萬。即由奉天會戰，苦

羅巴金擁有兵力三十一萬觀之，當首肯也。但至今日，西伯利亞鐵道已成爲雙軌，其輸送能力，以日俄戰爭當時而言，增加了四倍，是很明瞭的事實。加以蘇聯今日的情勢，遠東配備的總兵力有二十數萬人（步兵十數師，騎兵二十三師，飛機約九百架，戰車八百台以上，潛水艦數十隻，「格派烏」G. P. U. 數萬人。）（譯者按：「格派烏」爲蘇俄聯邦的高等警察機關，可譯爲公安局或國家政治保安部，主要任務，在彈壓反革命分子。）更依據最近俄蒙條約，外蒙騎兵教師，亦置於其指揮下，今日的蘇聯軍，當擁有集結於貝加爾管區的精兵，不下四十萬名。

如是考察時，其所發生的當然疑問，是蘇聯軍和海參崴的守備兵十五萬之連絡，何以任其斷絕？又野戰部隊四十萬，何以未由國境共同南下而擊擊前進的日本軍哩？蘇聯軍如果斷行其攻擊，則戰鬥的地域，當然展開於興安嶺方面，此前線的戰爭，必有蘇聯軍的逆襲，是預料得到的。可是拼命前進的日本軍，未幾，便擊破這逆襲的敵人，終則非再三苦戰不能追敵至貝加爾地方。即敵在施有防禦工事的山岳起伏之地域，以迎擊日本軍，整兵於低地，而

待移於優勢的逆襲之機會是也。

日本軍的軍需品供給，在西伯利亞鐵道占領區域內極其迅速，並將依賴其南北所急造的鐵道施行。一方面蘇聯軍將使用駛行於西伯利亞鐵道的北東之奧柯支克鐵道，和從維爾夫坦烏丁斯克（Verkhne Ujinsk）駛行於却夫他之綫，在暫瀕於危險的地點，最敏捷的從事預備軍需品之供給；此時兩軍的勢力，正在互相格鬥，而日本軍方面，大概占有三分的優勢罷。

凡戰爭不是無將帥所能施行的。——亦不是僅賴參謀幕僚的地圖所能決定的，日本軍的將士，更有勇猛果敢的攻擊力，和不屈不撓的精神力之必要。

蘇俄聯邦的目標，常行思想作戰，欲威脅日本，便爲財政的，經濟的，道德的，及軍事的衰敗，可謂明若觀火，其侵略的手段，常假借防衛「滿」蘇國境之名，然其遠東侵略政策的未始，鑑於最近的情勢，可以明瞭。吾等日本國民，又何能不疑視「滿」蘇國境線上瀰漫之暗雲，而亟起準備國家總動員哩！

## 對於空戰之觀察

王英忠

此文譯自德國空軍月刊 Deutsche Luftwacht Aufgabe: Luftwehr 第二卷第四期(四月號)，  
該刊又譯自意大利空軍月刊 Rivista Aeronautica 一九三五年一月號。——譯者

關於戰鬥機或驅逐機之使用，在此觀察之中，不加任何批判。茲所討論之空戰，僅為戰術上之遭遇，即一方面為驅逐機之遭遇，另一方面則為驅逐機與轟炸機或搜索機之遭遇。

驅逐機，甚或每一機種之性能，在今日仍與大戰時之演進無甚差異。

倘吾人欲探討觀察之對象一至將來如何使用，則吾人必須根據大戰時之經驗，建立吾人之結論。至若徒事討論將來使用空中巡洋艦 Luftkreuzer，則無異癡人說夢。蓋此種神話之飛機，乃一般對空戰毫無經驗者全憑幻想而產生，殊屬無甚意義也。吾人固可根據構造及技術之進步與夫由平時演習之改革所造成之結論和演繹，變更於戰鬥中飛機使用之觀念，但吾人絕對不當忽略在第一次大戰時所得飛機作戰之實際經驗。

吾人在一日戰爭之中所獲之學識，實較大學教授在十年之中所討論者更為豐富。縱使理論最佳，若遇勇敢之射手具有戰勝敵人之意志，由其以機關槍作少許之一齊射擊即可推翻。

然吾人勿為戰鬥中精神之要素所支配；固然精神之要素甚為重要，惟人類本身具備自有之價值，故吾人不必拘泥於以上不定價值，以樹立結論之基礎。

當戰術遭遇之際，吾人常須具有多數之飛機，以圖單獨或集隊先行擊破敵方機隊，俾然後與單獨之敵機作一生死之決鬥。此種決鬥可發生於

敵境之上，

從事防禦者領空之中，

轟炸隊追擊時，

本軍轟炸隊作近距離防禦或遠距離防禦之時，

一定區域之上保持本軍空中優勢之時，

無論偶然發生的或吾人所企圖的唯一防禦戰之時。

指揮官須決定實施及命令之戰略草案，以何種方式達到遭遇。苟其達到遭遇，則諸凡戰鬥恆為利用機關槍攻擊，以擊破敵方機隊精神的與物質的一致之試驗。在此種形勢之中，不但交戰兩軍之精神的要素及良好的訓練甚為重要，即飛機之性能亦然。如：

飛機之速度及上昇速度，

飛機之旋回性，

飛機在射擊空間 (Feuertoumen) 觀點下之射擊效力

與射程，死角及瞄準精度。

因吾人須探討世界大戰之經驗，則吾人必須將當時之驅逐機與今日工業所造之驅逐機作簡短之比較：

水平速度由每小時之一八〇至二〇〇公里已增至每

小時三六〇至四〇〇公里；

飛行時間目前大約相同，但公里數目已增高二倍；

發動機能率由一一〇至一八〇匹馬力增至六〇〇至

八〇〇匹馬力；

飛行重量由七〇〇至八〇〇公斤增至一七〇〇至一

八〇〇公斤；

上昇限度由五千公尺增至一萬公尺；

至於裝備：昔為七、七公厘之機關槍二挺，今改裝

為一二公厘之機關槍二挺；

射擊空間大約相同，惟射擊速度與兵器機能之安全

，皆較前增大；

瞄準機尚無重要之變化。

讀者亦能易於想像技術的演進之趨勢及今日之狀態

種種之改良，在原則上誠影響空戰之指揮匪淺。

所謂旋回性，就攻勢性質而言，係求保證兵器之應用；與夫使敵人受精神上之威脅，就守勢性而言，則係企圖

避免敵人之火力；但飛機作一曲線飛行時，則旋回性須從

下列兩觀點探討之，即曲線之半徑與時間之半徑是也。至

新式逐驅機旋回性之減小，僅限於曲線有一較大之半徑及

在一較長之時間飛過者，此乃因速度之增高與飛機之重量

變大所致。設吾人欲使曲線之半徑較小，則吾人必須減小

速度，但吾人決不能行如斯之小旋回，若世界大戰時第一

次所用之驅逐機然。

於此相對者，乃固定之建造方式，超越之發動機能率，飛機之優良飛行姿勢及駕駛員所具較高程度之飛行技能，始能作高等技術飛行之演習，甚至作未現於世界大戰時的各種隊形之演習。固然旋回性應為驅逐機本質之一，然為下列二事所限制，即飛機之高速與飛機在迅速旋回時，駕駛員身體之抵抗力對於離心力之影響不能支持是也。

因世界大戰時驅逐機及被驅逐機的速度之比例與今日相較，遂顯出驅逐機之缺點，故吾人可推論，此種驅逐機將來在更不利的條件之下，惟有當作世界大戰時之小飛機以作戰而已。

作戰飛機之上昇限度與上昇速度，增高亦巨。因驅逐機用壓縮發動機，能在四千公尺之高度，發展其最優之特性，惟吾人以爲：人在此種普通的戰鬥高度之中必失其許多能力，而人工之呼吸亦感壓迫，故運動時作迅速之旋回不能過久。

驅逐機旋回性之減少，並不與兵器能力之適當的增高相平均，然吾人對兵器應估計連射，較精確之目標，低伸

彈道，子彈之擴大的射程以及較大量之彈藥貯藏。

設吾人探討驅逐機之戰鬥能力係包括達到敵人之速度，旋回性與兵器之能力，則一切研究更可真確；而增高射擊能力則尤甚，蓋速度增高，旋回性即難期改良也。

因此發生一問題，最要者即如何對於驅逐機保證射擊有較好之可能性，欲解決此問題，則須改良駕駛員之視力，改良瞄準器，增高射程，改良彈道，以及增高射擊速度；其次吾人必須藉一種攻擊之裝備增高射擊之能力，即是能作向側方、向上方，向下方，及向後方之射擊，俾射擊保有之時間增大，射擊之死角減小，一言以蔽之，驅逐機尚須精細研究。

同時吾人欲申明者，即吾人不擬立即泛論雙座機之用途；蓋此問題在技術上有許多大困難，如正面抗力，機關槍之相對的高大重量，活動之兵器，及其砲架與彈藥貯藏等；而尤為困難者，則為飛行人員之訓練與夫現時存在的傳統觀念之克服。

此處所討論者，僅為要求解決製造者之問題。因先解決技術問題，始能根據所得之結果，產生戰術上使用之隊



形，此種隊形或可由各個戰鬥——如大戰時如採用者——進於集——之空戰。然後方可確定此兩種製造——單座機與雙座機——的共同存在，是否仍屬需要。根據技術之結果，吾人即可獲得一關於適當戰術之結論，而此種戰術對於空戰而言即為最正確之戰術。

但此層唯有待諸將來。今日足以確定者乃新式驅逐機旋回性之降低，而由此減小其攻擊力與防禦力。因此驅逐機之射擊能力，確有改良之必要；蓋藉運動之助，吾人僅在精神上克服敵人，而物質上戰勝敵人仍須由火力優勢而決定。

因世界各國均以同樣方法改變其驅逐機之性能，同時增大速度，重量及發動機之能力；但對於裝備依然無改變。故吾人以爲將來飛機作戰之制式與世界大戰時並無區別。至於單座驅逐機與單座驅逐機之作戰，以及單座驅逐機與轟炸機或搜索機之作戰，則保持一種「各個戰鬥」之性質，如此駕駛員便能獲勝；因此比較有決心與有攻擊之志趣也。而且飛機之旋轉與迅速，能使其達到敵機背後，佔得優勢之位置；在適當之時機，以略好瞄準之射擊對敵發

射

世界大戰時有一偉大的空中英雄在此方面曾謂：「空戰永遠爲一個各個戰鬥。縱使今日之驅逐機非單獨飛行，而最終結果仍然相同；在一種攻擊變化後終演成各個飛機之戰鬥……」

單座驅逐機之成隊作戰，有相當之困難，尤其在射擊僅能奏效之近距離內。因各個射手欲對一目標射擊，則不得不於一相當之時機內中止其活動，如欲避免衝突，則必須放棄彼此密接之聯繫，以求旋回性及火力不受其阻礙。

成隊作戰之唯一可能者，即各個飛機在最短時間的距離之內依次攻擊，企圖精神上克服敵人，並對其側面加以威脅而限制其活動。由此小隊中最好射手所負對敵射擊之任務較爲容易。在多數場合中，隨伴飛機之任務僅限於在主攻飛機之後方及上方掩護其射擊，同時最好射手以其機關槍作短時間的及致死的一齊射擊。

驅逐機用活動裝備——即指雙座驅逐機而言——之產生，使單座驅逐機與單座驅逐機以及單座驅逐機與轟炸機之作戰之性能發生變化，且由各個作戰變爲成隊作戰；因

雙座機所組成之一小隊，其共同之火力與成隊作戰之攻擊無異也。

雙座驅逐機集隊有二種兵器之裝備：一、飛機指揮者所操縱之固定兵器，一為射手所操縱之活動兵器。一集隊必須能保持原有隊形，且能在接近之變化由二百公尺至五百公尺內用固定與活動之兵器射擊，惟以固定兵器射擊當然僅許在攻擊者羣集於同一飛行路線之時間，然後須繼續攻擊之行動，同時由側方，由下方或由上方飛過被攻擊之飛機或被攻擊之飛機集隊，且僅以活動兵器射擊之。

攻擊者務須保持密集而有伸縮餘地之統一，俾固定兵器與活動兵器有發展其整個能力與集中其射擊之可能性。如雙座機係單獨攻擊，則務須禁止用此種運動戰術及射擊戰術。

一富有快速度與旋轉性之雙座驅逐機，主要者乃為達到攻擊之任務，故兵器之易於運動，目標地區與射擊地區之大小，瞄準修正之精度，兵器之射程，射擊能力之概數以及保有彈藥之數量均屬非常重要。

較大之空氣抗力與較大之重量，當然使驅逐機加重困

難，蓋對於飛機之速度與旋回性發生相當之損失；但此種損失大率由集隊作戰之能力與夫由其裝備之射擊能力及射擊強度消除之。欲達到此目的，則須解決技術上之方法，教練、指揮等許多廣大之問題。

但吾人不應以技術上之種種困難，遂不求此種問題之解決。至飛行人員作集隊的高等技術飛行之訓練，誠使吾人希望者，即飛行演習之同樣精確與實施指揮官的命令之同樣迅速，將來在集隊空戰時亦屬可能。

但為下列種種情況所困難：

- 一、雙座驅逐機之速度與旋回，永遠小於單座驅逐機。
- 二、一活動兵器之瞄準，常較一固定兵器之瞄準為難；而迄今尚無一種作瞄準修正既精確又簡單之器材。
- 三、作戰時要求能作高速度與迅速及萬一不測之曲線飛行，故需要一種保證兵器能作迅速而正確旋轉之旋回槍架或槍塔 Drehkränze oder Turme；但此種器材迄今尚屬缺乏。
- 四、駕駛員與機關槍射手欲形成如斯之協同動作，即互相補充飛行之運動及射擊之運動，與夫二者促進飛

機能力之增高，實屬頗為困難。至於為求達到整個集隊之均齊作戰計，當攻擊時命令之授受，亦為不易之舉。

設上述之所有問題均能迎刃而解，則其餘部分即可無庸探討。因是在此範圍之內仍需要作澈底之研究。

關於速度與旋回性，吾人已加申論，即飛機之重量日漸增高，致射手及其兵器與所攜帶的彈藥數量之重量百分率因之極為減少。至於裝備，可置於機身之下，蓋新式驅逐機發動機之能力不斷增高，而機身遂較為廣大故也。

惟吾人以爲活動兵器對於速度與旋回性並不十分影響。在任何場合，吾人必須絕對致力於火力之增高，因吾人以爲對戰鬥機所不可缺少者也。

關於成隊空戰之訓練足供證明者，乃指揮不獨利賴複雜精巧之技術器材以實現，即駕駛員亦須沉着果敢，恪守空軍之紀律，並保有驅逐機表現之共通精神。當然無線電信機可以改良指揮，特別是在戰略方面；但僅須有一良好之指揮官即足以把握，如果在實施高等技術飛行時注意每一驅逐機中隊，則戰術方面之指揮與命令實施之迅速立即

可以達到。

實施一種聯合攻擊僅需數次演習；此種演習甚為簡單，所有飛機皆可由指揮官指導之。飛行人員之任務，祇須以同樣敏捷之決心服從指揮官。即今日之高等技術飛行亦然；因其較為困難，更須特別精確也。

惟吾人深信，欲求集隊之使用能獲成果，則現時之訓練儘可足供運用。

因飛機之武裝日漸增強，且成隊飛行時，各個飛機間須保持相當之聯絡，致使飛機之旋回頗為困難；補救方法唯有實際增高火力而已。

關於射手與駕駛員之合作有極大之價值，已如上述；吾人必須直接將二者前後配置或並列配置，且訓練其能完全共同一致。

增高火力之另一方法，即各種成隊之飛機以各個活動兵器向同一目標集中射擊：

新式轟炸機之水平速度已與驅逐機相差無幾；其飛行高度以求其避去地上防禦之範圍並使防禦飛機之作戰加難起見，可在天空四千公尺處活動，發動機且能在四千公尺

處發展其最高之能力。

新式轟炸機之上升速度恆較驅逐機為小；此乃驅逐機之特殊優越。

一般之見解以為轟炸機之成隊飛行，對於本身之防禦唯一賴其防禦裝備及互相之支援。

現在認定轟炸機隊使用隨伴飛機為其防禦，此種目的乃屬不可能之事，蓋驅逐機之活動半徑太小故也。驅逐機可間接參加本軍轟炸機之防禦，然而在轟炸機隊附近作掩護之活動，似乎既不可能且不適宜。故轟炸機隊必須在本身上以及在其防禦裝備上謀其防禦之方法。

每一轟炸機隊之指揮官，應使全隊之駕駛員及射手深為了解者，即最佳之防禦乃為盡量密集而有伸縮餘地之隊形；實言之，即各個小隊形成交叉射擊以控制敵之驅逐機。至於機隊之分散與夫各個作戰，固為攻擊機之任務，但轟炸機隊則絕對不許；（否則即失其互相之支援。蓋一轟炸機隊之防禦活動，端賴其互相援助也。）

吾人認為轟炸機隊最好之隊形為三機至九機。此種隊形須有伸縮之餘地，且可作成隊之運動，各個飛機必須在

全隊的防禦兵器有效射擊區域之內；至精神上與物質上之連繫，則不許拘於一定之形式及一定之距離。

倘轟炸機隊有時被衝散，則驅逐機與轟炸機演成各個戰鬥之時，驅逐機之較大的旋回性，無疑地將大為影響作戰之結果。倘若轟炸機欲利用本身之旋回性作其防禦之根基，縱使轟炸機之旋回大，速度快，且有戰鬥之充分精神，但在其他同樣條件之下，轟炸機必處於劣勢之地位，固無可疑；蓋此時無論敵機為一單座驅逐機或一雙座驅逐機，而轟炸機均為不利。因此，除特殊場合之外，吾人不贊成轟炸機因其必須集隊作戰而採用固定兵器之裝備，良以駕駛員在防禦時往往一遇機會，即易脫離機隊，以期利用其飛機之旋回性而求決戰也。

吾人因此認為適當者：轟炸機無論如何必須保持一種相當密集而有伸縮餘地之隊形；但隊形如果被敵機衝散時，則宜運動至可善於使用自己防禦兵器之處為佳。至於運動以必須消滅自己兵器之死角為宜，而作戰之時間亦須盡量縮短。飛機祇須可能即當保持在集隊中原有之位置，在火戰時亦然。設敵機滯留於死角之內，則我機當運動至使

敵機臨陣困難之處而迫其放棄優越之位置。

此種集隊或各個飛機之處置，吾人覺得極有推薦之價值。然而最重要者厥為射擊之本身，尤當着眼於射擊空間，射擊精度及射擊區域之分配。蓋火力恆為重要，飛機之速度與旋回性尚其次焉者也。

保證飛機具備上述之性質，則當克服構造方面及人員訓練方面之種種困難。至消滅轟炸機各方面之死角，構造較大射角之兵器，并同時防護航行風（*Frontwind*），乃因有限之空間及重量而不易舉。

為更進一步使各個飛機或集隊之運動與自己兵器之射擊運動在敵機運動之前協同一致，則駕駛員之位置，務須展望良好，特別是最易受敵人攻擊之區域。因此駕駛員與射手必須有共同作戰之可能性，俾飛行運動與射擊亦能同時實施，以應付敵機運動之要求；蓋敵人常因其較大之速度與旋回性而有主動攻擊之決心也。

吾人今欲詳加探討，一轟炸機之防禦兵器究須具備何種技術上之條件。當然最主要者乃死角之消除，即最低限度亦須減小其死角；夫如此則無須贅言多數機關槍之架設

實屬必需。然多數機關槍重量甚大，且佔據一定之位

其使用在需要多數之射手。至於以每個射手調度二個戰鬥位置施行射擊，則更不適宜。若驅逐機施以奇襲，則在運動時由此區域飛至另一區域，旋轉必大，速度必快，即使兩個火器之架設非常靠近，射手亦能迅速操縱，然射手却無充分之時間，依次立刻瞄準作有效之射擊。故對於兵器之配置當可特別精密，使其有一較大之射角，且有廣大之視界。射手既得有較大之瞭望界限，則常有時間準備觀察敵機之運動而認識敵之企圖。設敵機進入有效之射擊區域，射手即可瞄準開始射擊。如有甚多之視角與射角，而頗狹小，則仍屬無用；蓋在短時間內敵機飛入此種地帶之中，射手誠無時間以準備射擊也。

總之射手須能完全瞭望我機與敵機的運動之整個空間，俾可善於利用射擊最有效之時機，而節儉因重量所帶有限之機關槍彈藥。

兵器優良，其連射及射程愈速，則射擊區域愈大，兵器之旋動愈輕愈快，則防禦愈為有效。

吾人欲討論者？並非口徑之問題，乃係射擊空間，兵

器之有效射程，有效射擊距離之精準精度，以及在一有限重量之下所攜帶彈藥之數量等問題。凡射程較遠之兵器，祇須精準裝置能使瞄準迅速精巧並能適合射程；其散佈雖然較大，但其效力亦大。

設雙聯式機關槍之操縱一如各個機關槍，裝填子彈費時不多，保證有最大之安全而不發生故障，兵器對任何方向瞄準之運動能盡量迅速而不使射手特別費力，瞄準機之調整迅速，計算簡單且無須修正，則此種雙聯式機關槍當較單一之機關槍為優。

就現今之器材而言，一種兵器在空戰時由一旋轉架上射擊，對一活動之目標——如驅逐機——瞄準，此種任務誠屬不易。

因此必須發明一種自動瞄準之器材。

觀察之條件必須充分；如果吾人慮及飛機互相靠近之速度，攻擊者所選擇便利飛行之光線條件，以及吾人通常在認識飛機時已知之飛行時種種困難，吾人當可確信，設若任何一種器材，如玻璃、賽路路 Zeiloid 透視板以及相類似之器材妨害觀察時，則防禦者遭遇奇襲之際，必處於

一種不利之地位。

驅逐機欲在精神方面與物質方面獲得成功，則奇襲之機能乃為其必具之基本條件；因此轟炸機上射手之位置，必須保證有最良而廣大之視界，且使敵之奇襲難於施行為要。

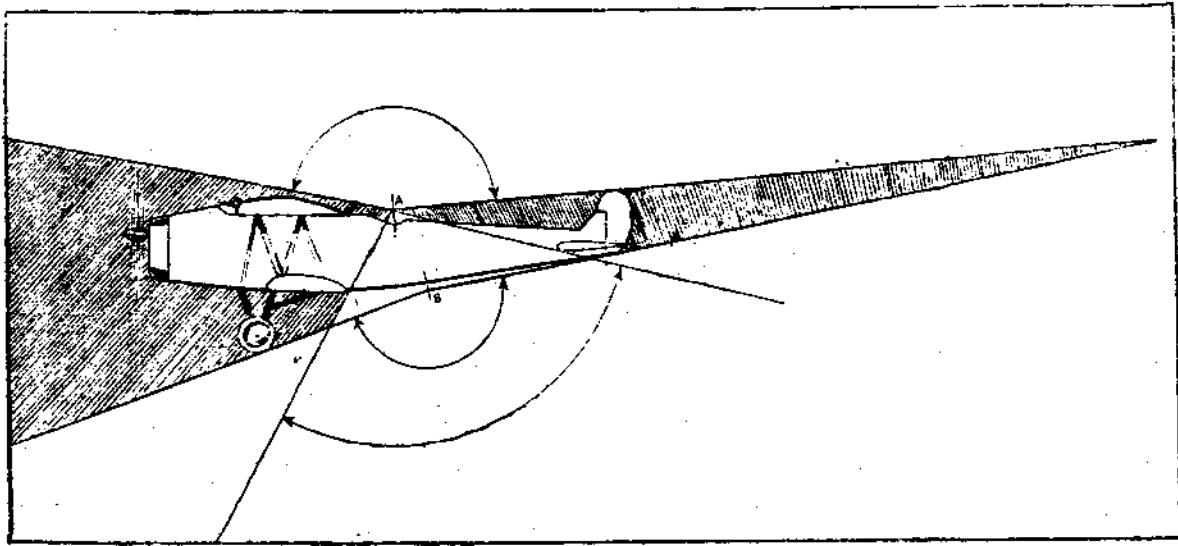
「進攻之敵，往往端賴奇襲手段，方克擊落一機，其理由幾全與暗殺相同。」Scaroni 氏語

吾人欲就轟炸機上兵器之構造一言，即大部分之機身須具有適應兩挺機關槍及兩射手之位置。此種裝備在防禦方面即足以減小死角，使敵機不能長久滯留，而其火力難於奏效。

就機身上部所配置之兵器加以研究，吾人知其幾可掃射整個上半部球體；此半球體係以兩翼之稜線，螺旋機圓轉，升降舵與方向舵為界限。凡此一切，又形成一圓錐體，對於火力發生阻絕，其頂點即兵器之本身。按飛機之附件（如操縱舵，兩輪等——譯者註）愈大，兵器愈與其接近，則此圓錐體愈大。上述兵器之構造，亦可掃射機身兩側雙翼與操縱舵間的下半部球體之大部區域（參閱下圖）

。至於不但阻絕火力且妨礙射手觀察之區域係由下列三種關係而定：

- 一、機身前後之容積，
- 二、機翼之幅員，
- 升降舵與方向舵，
- 三、機身兩側阻絕向下射擊之容積。



吾人亦可於機身之底部加設一兵器，此兵器於下半部球體內確可作有效之射擊，其前部雖對於防禦同樣有一死角，但此兵器可掃射大部分之空間，而此大部分空間即為上部兵器向後射擊之死角（參閱上圖機底之半圓形B）。

總而言之，除去前方一角與後方一小角之外，所有其他區域均可由兩兵器之一射擊之。

前方之「死角」尚不甚重要，蓋一單座驅逐機欲自此區域攻擊，必須與敵機作相對方向之飛行，而總合兩機之速度，則不但防禦者無充分之時間，作精確之瞄準與有效之射擊，即攻擊者亦然。

設攻擊者為一雙座驅逐機，則其條件已更為優良，蓋可以運動，使其機關槍射手得由防禦之火力所不能掃射之區域射擊。在此種場合祇須飛機及時運動，即可改善防禦兵器抵抗攻擊者之火力。

反之，為操縱舵所阻絕者實為一危險之區域，蓋驅逐機在此區域中最易瞄準，且有飛近之可能，即使所在之區域並非完全之死角，但對於防禦之火力少有便利。

欲完全消滅此種死角，祇有兩種方法：即吾人必須將

兵器架設于操縱舵後方之槍塔內，或架設一種由機械操縱使用之兵器。然而此兩種建議僅能實行於極大之飛機。

各國所構造之轟炸機，大多在前部裝備機關槍塔。一般以為所有雙發動機之飛機，其前方多少可防護航行風之戰鬥位置甚為重要。吾人發現同樣裝備之飛機，不僅有防禦之任務，且亦有攻擊之任務。根據吾人之意見，轟炸機上之人員僅許用為火器以防禦；其唯一之任務，係將所載之炸彈運達目標，迨任務完畢後，迅速飛回其根據地。

然而前方廣大之槍塔，似仍不適於對單座驅逐機之防禦，因從前方攻擊，已如上述，對於此種飛機，乃為不能之事。至對雙座驅逐機之防禦，則在其到達前方死角以後，由完全掩蔽中運用其旋轉之兵器，尚能多少有利。

雙座驅逐機在此區域內滯留尚且困難，縱使其速度根本較被攻擊者為優越，亦屬難事。被攻擊之飛機，無論單獨或成隊均可將其固有之防禦兵器，在運動中輕易安設於適當之位置，以抵抗敵人之火力。無論如何，吾人深信於機身之上部及機身之下部配置良好兵器時，實足證明減小其前部之死角。

吾人認為兵器可架設於機頭，此種配置實在並不損對於轟炸機極為重要之其他性能；誠然吾人必須顧慮者，即如此配備之兵器，需要另一射手操作，其次對航行風須有奏效之保護，而且須絕對保證插彈片及彈殼與夫其他物件不飛入螺旋機圓周內。否則其利益有限，決不能消除此種兵器可以引起之損害。

轟炸機必須搭載大量炸彈與燃料，並且希望保證速度高，旋轉大，而有較遠之飛行範圍；然對飛機之構造須求簡單。故凡轟炸機僅採用防禦之裝備似甚有益。

關於此種製造，即一射手顧到多數之戰鬥位置以求減小死角，亦如前文所述並不適宜。蓋當其變換位置之前，將兵器對此區域運用，而時機已誤。特別重要者在此處乃為後方之區域以及向下之射擊。

製造此種雙座機，當然必有較高之速度，方可與敵方驅逐機之速度相匹敵。吾人已知設驅逐機不具有優越之速度，則絕對不能挑戰；蓋有優越之高速度，始能允許其在企圖攻擊之機隊或飛機周圍運動。

無論如何，在一切場合下，欲正確保持機隊，務須運



用戰術。良以由此方可減小整個機隊之死角。而其條件乃爲兵器之運動性可使其迅速射擊；因攻擊者之戰術一定企圖利用其部隊之各個飛機向各個方向攻擊，以求衝散被攻擊之機隊。按由此區域至另一區域之迅速移動射擊，極能補助防禦。惟火力首須對最受威脅之區域瞄準，然後可迅速移動於敵人實現之處。如攻擊者在攻擊後飛過機隊，或脫離被攻擊之機隊，則火力必須能追擊敵人。

單獨轟炸機旋轉性自然較大。因駕駛員可由運動減小死角，故此死角對於轟炸機少有危險。是以駕駛員當作戰時由運動補助其飛機之兵器，亦屬必需。按該駕駛員務須可以展望後方區域一極大之平面。

誠然，但在一個轟炸機隊的通常防禦戰鬥之中，其作戰條件根本上已比較優越，因爲在機隊中一飛機之兵器可以火力掩蓋另一飛機之死角。但在此種場合中，凡減小死角甚或消除死角，亦有增高整個機隊射擊能力之意義，由此且可作有效之防禦。

一個三座或雙座轟炸機中隊，能直接在高空中飛行，在一個較大的機隊之中對於唯一目標之運用，其目的在戰

術上須絕對一致，一個中隊在駕駛術中亦然，在防禦敵之攻擊時，物質上與精神上更須統一。

在完成其任務時，無論如何，必須表顯其精神上及飛行上之性能。凡飛行人員務須明瞭自己乃一個整隊中之一份子；脫離機隊，不僅暴露弱點於敵人之前，而且離開其戰鬥之位置，顯然有背離同伴之行爲，蓋彼等乃企圖勇往直前非達目的不止者。

一個作戰隊形之運動能力，僅限於區區之高度變化，飛機之傾斜，中隊內之區區移動；但中隊必須密集，僅用其火力抵抗敵人驅逐機之重複攻擊。

在機隊中之運動，其目的僅爲將防禦兵器置於最好之位置，用火力瞰制最易受危險之區域。

搜索機使用於海戰與陸戰之時，其作戰戰略與戰術之搜索，亦須備有必要之方法，俾能防禦敵人之攻擊。

搜索機因按照規定爲完成其任務起見，通常必須單獨飛行，是以其防禦裝備，必須精良；搜索機之運用，必須減小敵人攻擊之可能性及或然性，——因此其在空中滯留之時間須盡量短促，而迅速避免敵人之攻擊。

吾人深信觀察者之任務僅爲搜索，不負其他之任務，此點對於空戰絕對重要；例如無線電信器材之運用或監視其他空襲之空間。

如其在敵境上不得不放棄其主要之任務——觀察，而須搜索空間，或使用無線電信器材；或拍發電報，則其停留在企圖偵察的目標之上，不得不延長，此時當然有增大被攻擊之可能。故以三座搜索機担任此任務，當勝任一籌。

一般以爲雙座搜索機之速度，比較三座搜索機爲大，而且易於旋轉，其實不然，蓋二者之速度與旋回性通常遜於驅逐機；矧實際上其主力並不在於速度與旋回性，而全僅在堅強之裝備，按此種裝備在最利之場合毫無死角發生。

速度爲一極有利之能性，因由此可以縮短在敵境上之活動及飛機與敵驅逐機在戰術的接觸中之時間，但此並非一種優良防禦之目的。速度之於搜索機，僅爲一種縮短戰爭之方法而已；至旋回性之於搜索機，亦不過一種方法，能不斷優爲利用固有之防禦裝備，甚至對於敵之機關槍實

爲一極活動之目標。

一言以蔽之，搜索機切不可與敵之驅逐機作戰，且應避免與其遭遇；防其火力，並須藉助於本身之兵器脫離驅逐機。

吾人須特別慮及者，即必須另有一人能及時認識前方之攻擊，負有隨時監視空中之任務。此種重要任務，必須指定射手担负之，同時彼須操縱無線電信；因彼常處於善爲監視空中之地位也。即使已完成自己之任務，亦須操縱無線電信之裝置。惟其如此，則在運用無線電信時，射手可繼續觀察空間；而當空襲之時，尤須完成無線電信之聯絡也。

前方之固定兵器，須由駕駛員操縱之，並須予以一種觀察後方區域之可能性，俾駕駛員可作適宜之運動，按此後方區域乃最易受空襲之危險區域。至於射手，同時亦爲無線電信手，操縱主要兵器及無線電信之裝置，而負監視之任務；觀察者之任務，則爲實施偵察，當防禦時利用補助兵器參加作戰。

總而言之：就現代飛機與世界大戰時之飛機作比較之

研究、可知製造方面如速度上升速度搭載力以及飛行範圍（即活動半徑）之增高，實有顯著之進展，而在作戰及裝備上則少有計議。

空強新式驅逐機之高速度，因轟炸機之速度同樣增高，幾彼此互相平衡，其旋回性亦隨之而減低，其裝備雖仍與大戰告終時無異。

設吾人欲因此重行予驅逐機以往日所具有之戰鬥的優越，則必須改良其旋回性，然而首先須增高各個飛機之射擊能力。

轟炸機為達到其任務，必須遠飛至敵境；因此必須具有一極堅固之防禦裝備，能搭載大量之彈藥，且整個機隊須特、密集，方可在精神上與物質上抵抗敵之重複攻擊。此外須力求火力優勢之可能，欲達此目的，則防禦兵器之旋轉須迅速，因其不得不保持隊形，致各個飛機之活動遂有限制矣。

其次為轟炸機應有之可能性——倘其隊形被敵機衝散

之時——即以火力與驅逐機相對抗，可藉助於飛機之同時及適宜之運動。駕駛員須有參加作戰之可能，同時須對後方區域有廣大之視界。最要者乃駕駛員與射手之慣於合作，庶幾飛機之運動與射擊之運動可互相補充。

因作戰時端賴速度之敏捷，故以上二種作戰手段，不必受用電話或其他信號器材傳達的命令之限制，而所有人員須在迅速理解情況時自動的認識二種作戰之需要。此種合作尚須不斷藉訓練以求繼續發展，尤其最初數次作戰時更須特別密集。

尤堪注意者，即吾人驅逐機之任務，誠能適於支援本軍轟炸機隊及搜索機隊，俾其完成各該任務，並陷敵方空軍在本國國境上之攻擊為不可能。至我方轟炸機隊與搜索機隊，苟能自恃其兵力飛入敵境，不畏敵方驅逐機之威脅，則尤有莫大之價值焉。

一九三六年五月於南京中央軍校

## 最近航空界的進展

胡 侗 譯

## 裝置機關砲的戰鬥機

首先，就軍用機方面說來，一九三六年當然會有不凡的進展。

以前的戰鬥機，祇能夠裝載口徑七密理米突的機關鎗。然而，比至最近，戰鬥機的速度已達每時五百啓羅米突。而偵察機，轟炸機等的速率，亦顯著地加大。因此，於空中戰爭的射擊中，接近敵機的時間極短。例如有時速四百三十啓羅米突的戰機兩架，相互地向着對方正面飛行，從最接近後一秒鐘，兩機便離開了二百四十米；兩秒鐘後，兩機就離開了四百八十米，這時已沒有射擊的效果。還有，子彈若命中敵機的發動機或機體的鋼鐵部，祇有給原壁奉還。若命中了布質的翼，也不過僅能洞穿一個小孔。故飛行高度在四五百米的飛行機，即使受地上部隊一齊射擊，而被子彈命中數十發，亦不會有所懼怕。且那時貫穿機體直達駕駛者脚下的子彈，已再沒有多大的貫通力。總

之，子彈的威力，是與發射的距離成反比例的。

現時的機關鎗，發射速度，類多一秒鐘十發左右。因此，目前高速機的空中戰鬥，於兩機接觸的瞬間，也不過交換十多發的有效射擊。何況近來金屬製的所謂內軟外硬構造的飛行機，各部份均極堅實，所以真不能損毫末。

爲此這兩三年來，尤其是法國正積極地研究，計劃製作裝載機關砲的戰鬥機。最近裝置口徑二十五密理米突機關砲一尊的飛行機，已所在多有。其口徑既是普通機關鎗的三倍，那麼，其威力當是機關鎗的九倍。因此，一發的命中，已足可致敵機於死命。

還有一層，這種機關砲是從特設的V型十二氣筒間通過推進機軸而發射的。

時至今日，以前空中戰爭唯一武器的機關鎗所有的威力，已被深刻地檢討。進而裝置威力更大的武器，這是今年度軍用機最大的進展。

### 性能與駕駛性俱優的戰鬥機

近來關於戰鬥機的最大問題，究竟是性能還是駕駛性居首呢？這頗成疑問。主張以性能居首的，對美國與法國的單翼機，大加推賞。主張以駕駛性居首的，則對英國與意大利的雙翼機，備致重用。

就大體說來，戰鬥機所要求的條件，主要是：一、上昇力；二、駕駛性；三、視界；四、水平速度等四者。若單是水平速度極大，則除了在條件最如意的場所，開始空中戰爭外，是不會得到多大好處的。換言之，無甯說這是於敗北時逃走稍爲佔些便利。總之，若在單槍匹馬應戰的時候，如駕駛性惡劣，則受敵機以機關鎗向機首發射的機會頗多。故常常有些設置，僅可作爲飛機的裝飾品。然於實戰中，却沒有什麼用處。在美國，這樣的飛機是常被設計及賞用，這可以說是該國示威政策之一。反之，與其假想敵法國隔一衣帶水的英國，却努力於實事求是。當敵機襲來時，是以非置敵機於死命不止爲目標。甯願犧牲大水平速度，而注力於上昇力與駕駛性，故多採用雙翼機。

此兩者間的矛盾，近來已爲許多國家明確地認識。誠然，充足的速力，並不是壞的事。可是，目前爲各國所要求的，却是具有單翼機的性能與雙翼機的駕駛性。兩全其美的戰鬥機。最近於各國飛機設計中，已有許多解決這問題的具體案，這必然是一重要的進展。

### 航空路網的進展

於世界交通的幹綫中，所殘留而尚未開拓的，是北太平洋歐美航空路，與太平洋亞美航空路二條。若此二者實現了，則全地球便包裹在航空路網中。然而，最近此後者已逐漸由美國的訊美航空輸送公司的手製造出來了。

去年十一月下旬，是第一次試飛。具三千二百匹馬力的大飛機東方飛航號，從舊金山至菲律賓濱間，僅費正飛行時間三十小時，完成亞美間的聯絡。該飛行艇的建造，是特別爲了這一航空路而設計的。既已經重複的飛行試驗，今已達實用的境地了。其姊妹艇的第二艘，最近已首途作第二次試飛。而用無線電指導航路的設備，亦已完成。據此，可知該航空路於年內必有成爲一般交通路綫的可能。

此航空路，將來擬以河內為終點。行見於本年度中亞美間的快速的旅行，可縮短為五日。還有，該綫於河內可與英國的英印與航空路的支綫連絡。據說法國的本國與印度支那間的航空路，亦擬延長至河內。若果成事實，則空運郵件，從倫敦或巴黎至亞洲，至多不過一星期。

至於北大西洋的歐美間，因無適當的停留小島。而且這其間，輪船的來往，祇要四五日的短行程。因此，目前各國對該航空路的樹立，沒有急迫的需要。現時僅由德國兩特快郵船，使用水上機，於航程的兩端裝載郵件，減少了二十餘小時的行程。

南大西洋法國與南美間的航空路，去年二月已開始了郵運的定期航空。在這一路線，今年度所要的時間更縮短，而次數必將增加。

英國的英印綫及英南亞綫等，本年度速度增加，次數亦在計劃增加。例如從倫敦到新嘉坡，以前是需時一週，而目前已縮短至五日。結果，如前述那樣，歐亞連絡一週間的理想，已可實現。這是向將來高速度世界交通的目標前進的一階段。

關於各國國內部份的航空路網的整備，各國當局的努力，是不遺餘力的。本年度，各國短航空路的設備，當然會有着極大的進展。

### 飛機設計的進展

二三年前，自美國轟炸機劃期的設計出現以來，飛機的設計，有着顯著的飛躍進展。爲了減少空氣的抵抗，於是便使用摺疊式的腳，使用空氣力學效率極高的雙發動機片單翼式。爲了安全着陸，於是使用小翼及一方面能夠增大速度的垂翼。爲了於各種飛行狀態中能充分利用發動機的馬力，於是使用活動斜度推進機。又爲了實現輕量強馬力發動機的設計，於是使用高等機油。

上列各項，是多方面改良的積蓄。具有二三年前夢想不到之優秀性能的飛行機，陸續被製造出來。尤其是最近的進步，更爲可驚。因此，本年度飛行機的設計，已有着更大的進步，從而飛行機的性能，跟着更爲向上。

現時爲各方面所急切期待的，却爲高空高速機的設計。去年可惜地犧牲而爲全世界所深致哀悼的漢斯特氏，其

畢生事業，就是着重於這一問題的研究。結果，據說在七、八千米的高空，靠了能發揮全力的高空發動機，飛行於成層圈上下，由於空氣稀薄，從而抵抗力大為減小，飛機的速度可以有極大的增加。這又是一別開生面的方法。

人類在這方面所感到的困難，却是不能忍受高空的低氣壓與低溫。因此，漢斯曾着潛水服那樣的飛行服，從其中以酸素瓶放送酸素，以電熱保溫。至今成層圈飛行，固已可能，不過仍然要受各種條件的限制。且水平飛行，不能繼續長距離。故現時尚不能成爲普通的交通機關，缺乏實用的價值。例如去年度成層圈飛行機，仍屢有缺點發現。

比至今年度，能以七、八千米高度作實用高度而被製造的高速度飛行機，陸續出現。於高空飛行方面，與以有力的推進。

### 滑翔機與輕飛行機的進展

求飛行的普及，首先須從滑翔機（Glider）入手。晚近

世界各國的滑翔機界，其發達可說已登峯造極。於去年的競賽大會中，往復飛行於數百啓羅米突距離的指定地方的競賽，已告成功。由此與水上的快艇（Yacht）般使用風的精緻技術的可能性，超出於一般人的想像以外。目前的滑空飛行家，若感受性敏銳，則不論何處何時，利用局部的熱上昇氣流，皆可從事於滑空，這已爲一般人所熟知。

此外，爲了當可以利用的上昇氣流缺乏時仍能滑翔，於是裝置小馬力發動機的滑翔機出現。使滑空運動，更爲進步，由是而更爲普遍地普及。

任何人都可以乘坐，所謂「空中飛船」的飛機，於各國天空中已成羣出現。此種飛船，不設昇降舵與補助翼，而僅有方向舵；裝置二十四馬力的發動機，自由在地可飽嘗飛行的快樂。這種小型飛機，今年必將成爲天空之驕子，而有着更大的進步。

### 人力飛機的發達

一九一九年，在德國首先提倡滑空運動，因而引導至今日的興盛的，却是飛行運動雜誌的編者烏萊志納斯氏（

Dunne)。烏氏又於一九三三年主辦五百米肌肉飛行競賽，以五千馬克為獎金，但是當時竟無一人參加。直至去年八月末，在德國法蘭克福（Frankfort）地方，纔有一架不大完善的出現。使人力飛行的夢想，竟成事實。

此種飛機的構造，是拚命用腳踏動了腳踏車那樣的踏板（Pedal），用人類的肌肉動力轉動推進機，其機形與滑翔機一樣。可於一百米高度飛行二百餘米的距離。在十九世紀末，為德國學者喀倫勿克萊斯氏（Herunholus）所斷

定為全不可能的人力飛行，於飛行發達登峯造極的今日，利用滑翔機上裝置推進機，已有漸達可能的希望。

其途徑之入口一開以後，於是飛躍的進步便跟踪連續而來，遂變不可能為可能，這就是航空史上的基石。在今年，人力飛行方面，固不出游戲範圍，距實用之途尚遠。然而，士別三日，自當刮目相待。在不久的將來，不用說是會有着極大進展的。

（完）

### 日本侵我領土面積之統計

一、琉球羣島	二、三八六·二九方公里
二、台灣（澎湖島在內）	三五、九七三·五五方公里
三、南庫頁島	三六、〇八九·七七方公里
四、關東州租借地	三、四六二·四五方公里
五、朝鮮	二二〇、七四〇·七五方公里
六、東三省	一、一一一、一〇九·〇〇方公里
七、熱河	一七三、九六〇·〇〇方公里
合計	一、五八三、七二一·八一方公里



# 空軍部隊之編組理論

孫 琰

## 第一章 編制單位

空軍部隊編制之單位，因各該國國防之方針及全空軍兵力之大小并運用法等，各國皆不同，如以侵略為目的準備空軍兵力甚優之國家，固有編成空軍師，空軍旅者，而空軍兵力不充足之國家，則不得不求飛行場之收容、統轄、教育、動員之便利及節省經費等，僅編成中隊、大隊之單位，故本章之論述，亦僅就大隊以下分述之。

## 第二章 飛行大隊應有之編制

### 第一節 飛行大隊所屬各機關

飛行大隊所屬機關概如左

1. 中隊
2. 材料廠
3. 照相班
4. 通信班（有線，無線）

5. 高射機關槍班
6. 氣象班
7. 醫明班
8. 汽車班
9. 軍需、軍醫、副官等。

### 第二節 大隊本部之勤務系統

勤務系統因隊種而不同，茲舉一例如附表第一、第二、第三表。

### 第三節 各種飛行大隊內之中隊數

為統御、運用、教育及補給等便利起見，以同種類之中隊若干編為大隊，此中隊數因隊種及國情等稍有異同，茲舉一例如左

#### 其一、偵察大隊內之中隊數

一、依國防之總兵力與空軍偵察隊兵力之比例。

我國土地遼闊，國防之常備陸軍總兵力最小限需六

萬人，又以國內交通不便，不可編成甚大之戰略單位（軍或方面軍），致使指揮運用不便，故每軍之編成，最大限不得超過四師，當以三師上下為適當。是全國約可編成二十軍，又以科學之不發達，最近最大限可準備約三〇〇架之偵察機。若以一中隊十機計算時，則可編成三十中隊。雖將預備軍除去，每軍最多可分配二個偵察中隊，按此比例，即我國偵察大隊之編成，應依左列原則

甲、二中隊制之大隊使用於普通之軍

乙、三中隊制之大隊使用於主要之軍

丙、獨立偵察中隊使用於協動作戰方面之軍

## 二、依指揮之關係

偵察機以單機服務為多，無集結大兵力之必要，又以出入頻繁，飛行場勤務上亦不克收容多數之偵察機。然在英美等國有以四中隊編成一大隊者，而我國財力既不許可，且亦無此必要也。

## 其二、驅逐大隊內之中隊數

一、依空中戰之特性及制空等之要求，

空中戰以瞬間即決其勝負，故必須投必要之兵力於某一要點，依此則驅逐大隊之編成，中隊愈多愈善，又為制空便於高空、中空、低空及其他等數層之分配，亦以三四中隊以上為必要。

二、依指揮及飛行場之關係，

兵力愈多則指揮愈困難，且驅逐隊完全為編隊出動及歸還，同時需用甚大之飛行場。依經驗上則約六〇〇乃至一〇〇〇平方公尺之飛行場。最大限能收容五十架上下之驅逐機。故每大隊以三中隊乃至四中隊為適當。

## 其二、轟炸大隊內之中隊數

甲、輕轟炸大隊

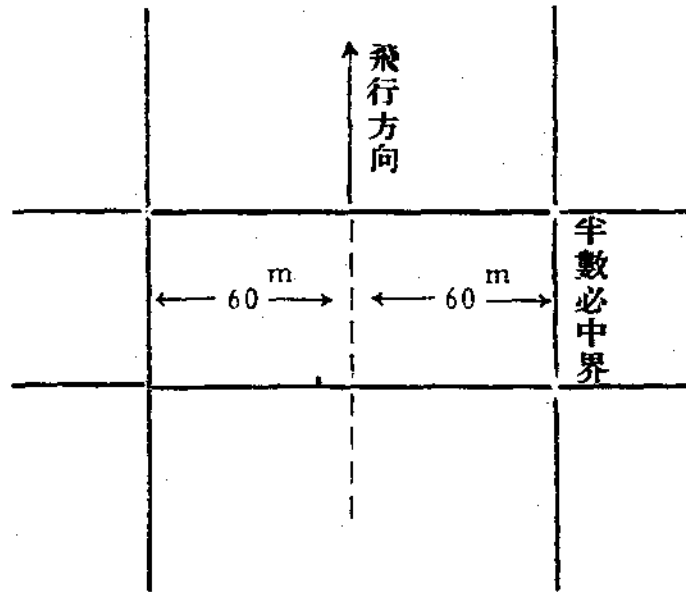
一、依轟炸使用兵力之最小單位，

此最小單位，可依公算誤差上集團轟炸之要求概略求得之。

設方向之公算誤差為六〇公尺，

每炸彈之漏斗孔中徑為四公尺時

若欲得 100% 之效力，則此兵力之最小單位，必須使用飛機六架（如左圖），然以技術及經濟上均難作到，不得不僅以獲得 50% 之效力即認為滿足，然此 50% 之效力，亦需飛機三十架也。



$$100\% \text{ 之效力需用機數} = \frac{(60 + 60m) \times 2}{4}$$

$$= 60 \text{ 機}$$

$$50\% \text{ 之效力需用機數} = \frac{60}{2}$$

$$= 30 \text{ 機}$$

（此30機可稱為轟炸使用兵力之最小單位）

又每一輕轟炸中隊之機數，以十架為適當（其理由後述之），故輕轟炸大隊應以三中隊編成之。

二、上述乃僅顧慮方向上之轟炸密度，而距離上亦

必須同樣之密度，故飛機之載重量及使用彈種等，與此最小單位，亦有相當關係焉，（此項於本書第四篇詳述之）

#### 乙、重轟炸大隊

重轟炸大隊之中隊數，則因機種而不同，我國究採用何種重轟炸機，尙待研究，故此處亦殊難與一確定數字也。然現在各國普通通用載重量約一〇〇〇公斤，乃至二〇〇〇公斤之重轟炸機，亦以三中隊編成大隊為適當，至特種之大型機，如德國六千三百馬力之「得爾尼」，及意國六千馬力之「卡不羅尼」，蘇俄七千馬力之「高爾基號」等，則又當別論矣。

#### 其四、攻擊大隊之中隊數

##### 一、熾盛火力要求之一例

例如美國為使每一攻擊大隊之機關槍火力，略等於一軍之機關槍火力起見，以有飛機二十五架及三十倍口徑之機關槍一百五十挺之中隊四中隊編成一大隊。

按美國每一步兵機關槍連，有機關槍八挺，一步兵師

共有機關槍九十六挺，由三步兵師組成一師，由三師組成一軍，此軍共有機關槍八百六十四挺，而每一攻擊大隊計有機關槍六百挺，此比例數約為百分之七十，因軍內之機關槍不能全用於第一線之射擊位置，故一攻擊大隊之機關火力，實略與一軍之機關槍火力相等。

二、我國若添編攻擊隊，則大隊之編成，似亦應相

當於一軍之火力為必要。

設我國每步兵團有輕機關槍二十四挺，重機關槍四挺，則每旅共計有輕重機關槍八十四挺（以三團制論），即每師有輕重機關槍一百六十八挺，以三師成軍，則一軍共有輕重機關槍五百零四挺，若如此編制，則三中隊編成之大隊，其機關槍之火力，即概與一軍相等也。

### 第三章 飛行中隊之機數

#### 第一節 偵察飛行中隊之機數

偵察飛行中隊之機數，若依理想決定時，則因戰鬥方式及作戰時期（集中機動、戰鬥各時期）而不同，今僅

就使用飛機最多之戰鬥準備期間，配屬於第一線之師應使用機數為基準而研究如左。

一、使用於砲兵之準備射擊及砲兵目標偵察等之機數：

使用於砲兵之準備射擊及砲兵目標偵察等之機數，雖因砲兵兵力及戰況而異，假設固有砲兵為九連，臨時增加砲兵為六連時，則此十五連同時最小限亦須使用二機，其在空時間，若以一時間三十分每機服務二次乃至三次計算時，雖除去間斷，則一日間最小限亦須使用六機，且欲於短時間內完了準備射擊時，則決非六機之可圓滿達到目的也。

二、使用於師全正面敵狀偵察之機數，

現時以防空設備完整之故，則於能以目力觀察之高度，殊難達到偵察目的，且為獲得正確根據計，是不得不依照相偵察焉，而今一師之正面幅約十公里上下，縱深約四公里，若對此行地域照相，則最小限同時須使用二機。

三、使用於師長之指揮任務及步兵協力、敵情監視等之機數。

此種任務機，須時時在空，故每機服務二次，每次在空二時間，僅查閱服務，即須三機

以上共計十一機，尚須顧慮故障及損耗等，故美國偵察中隊十三機，日本九機至十二機，我國砲兵尚少，砲兵協力可略減，若有十機或九機編為中隊，即甚充足也。

### 第二節 驅逐飛行中隊之機數，

驅逐飛行中隊之機數，可依左列條件概定之。

#### 一、依空中戰之要訣，

空中戰於瞬間決勝負，常應投必要之兵力於某一空域，故每一戰鬥團體，常須偉大之兵力，然兵力過多，則指揮及行動均不便，按經驗上，則以使用十餘機編成之編隊羣為最宜。

#### 二、本飛行場之警戒，

驅逐隊飛行場，為敵轟炸之好目標，故飛行場之警戒亦甚必要，此警戒最好以六機，而以三機為最小限。故驅逐中隊之機數，以十二機乃至十八機為適當，現我國採用××機，美國十八機，日本十二機。

### 第三節 轟炸飛行中隊之機數

#### 甲、輕轟炸中隊之機數

##### 一、按公算誤差上集團轟炸之要求，

此項前（本章第三節其三）已證明轟炸使用兵力之最小單位為三十機，為求指揮及補給等容易計，此三十機以編成三中隊為適當，故每中隊為十機。

##### 二、編隊行動

輕轟炸隊以編隊轟炸為原則，此編隊之機數在昔主張以不超過八機為度，因超過八機時，不惟指揮及任務施行不便，且其水平及上昇速度亦均減少故也。然今多主張以三機之小集團聯成大集團，即常以三機之單編隊數個，編成編隊羣，如此則數十機亦常能行動自如，是在昔應顧慮之編隊行動，今已不成問題，故雖十機以上，亦不為多。

#### 乙、重轟炸中隊之機數

重轟炸機固以單機飛行任務為常，無要求一定機數之必要，但重轟炸機多夜間出動，而夜間轟炸以三機連合出動為便，即第一機投下照明彈，第二機藉第一機之照明，

實施轟炸，並投下照明彈，第三機亦如之，第一機復藉第三機之照明，是每次任務已需三機，且為繼承晝間之轟炸，每夜常須出動數次，然重轟炸機之乘員，及需用材料等，每機常數倍於他機，若中隊之機數過多，不惟補充困難，指揮運用亦必陷於不便，故每中隊以三機為最小限，而以六機為適當也。

#### 第四節 攻擊飛行中隊之機數

攻擊飛行中隊之機數，可依左列條件決定之。

一、一中隊機關槍火力與陸軍一師之比例，為獲得平面與立體兩者同時擊破敵人之效果，應使每一攻擊中隊之火力，略與陸軍一師機關槍火力相等，使平面與立體勢若兩師重疊作戰為要，（此項已詳本章第三節其四）故美國以每機能裝機關槍六挺之機二十五架編成中隊。

#### 二、損耗之顧慮。

攻擊機以攻擊地面目標為主，每次攻擊之損耗甚大，此損耗雖無戰史之經驗，然一會戰最小限須準備三分之一

乃至二分之一多量飛機為要。

#### 三、指揮之關係

按上二條件，則飛機似應多多益善，但為飛行場之收容及行動等，亦不得過多。

我國財力不足，陸軍師之機關槍既少，全國之飛機數目亦少，故每中隊之機數，應較美國略少，而編成約二十機上下為適當也。

#### 第四章 飛行中隊之人員

飛行中隊之人員，因獨立中隊及大隊內之中隊而不同，茲先就大隊內中隊之人員分述之。

##### 第一節 偵察飛行中隊之人員

#### 一、空中勤務者

除中隊長中隊附等外，偵察者一機一人，駕駛者一機一人，二者固定不使分離之主義為最當，偵察者必須以軍官充之，而駕駛者，雖以若干飛行軍士充之亦無不可。

#### 二、地面勤務者

除機械長特務長等外，則士兵概如左，

負責機械士，以一機一人為理想，但經濟上二機一人亦可。機械士，一機二人乃至二人（發動機工及飛機工）

二、地面勤務者  
概與偵察中隊同。

助手，一機一人或二機一人；

空中射手，二—四人（此射手亦可稱為空中勤務者）

### 第三節 轟炸飛行中隊之人員

空中勤務者，中隊長以下，有駕駛員及轟炸員等。

輕轟炸機常以編隊飛行任務，編隊長固應以軍官充之，而其他之駕駛員及轟炸員，則以軍士充之者為多，故隊附軍官常較機數為少，而以軍士佔大多數。

### 第二節 驅逐飛行中隊之人員

#### 一、空中勤務者

汽車夫，二—三人，  
軍士，三—四人，  
勤務及傳令兵，六—一〇人，

重轟炸機每機乘員常須四人乃至八人，轟炸之指揮，航行之指導，轟炸當時之照相偵察等，需用軍官之處頗多，故隊附軍官及軍士，每一機約為二人乃至四人。  
地面勤務者，除較偵察中隊應增加若干炸彈手外，其他亦概相同。

### 第四節 攻擊飛行中隊之人員

中隊長以下應有軍官及軍士之駕駛員及士兵等，其駕駛員數應與機數相等，或稍超過之，為求體育及智育無缺，則驅逐機之駕駛員，以使用軍官為適當，但軍官之教育需時間及經費，且驅逐機以編隊出動為原則，其編隊長固應以軍官充之，而僚機雖以若干軍士充之亦無不可，故驅逐隊之駕駛員，常以編入若干飛行軍士為有利。

空中勤務者中隊長以下，可分為駕駛員及空中射手，二者均應每機一人，不使分離為適當，攻擊機亦以編隊出動為多，故駕駛中軍士可佔多數。

地面勤務者，除空中射手外，其他亦概與偵察中隊同。

## 第五章 材料廠之編制

飛行隊除飛機外，更須有多數之材料及輕易修理用具並燃料等，而發動機之使用經過相當時間後，必須分解檢查，飛機之機體及汽車等，亦須時施輕易之修理，或交換零件，此類作業，若均由中隊任之，則不但使中隊之業務複雜，於人員器材之用法上，亦不經濟，故大隊以上之單位內，應設材料廠一處，材料廠內應置有預備發動機，及各種預備器材，以備各方之使用，欲使中隊每日之飛行不生障礙，則材料廠之人員必須軍官四人至六人，機械士等六十人乃至一百人。

獨立中隊不設材料廠，應其所要，於其中隊內增加相當之人員器材，以緩和其業務之繁忙可也。

## 第六章 飛行隊之自衛組織

飛行隊雖依地面部隊之配置得自然之掩護，然飛行場之位置，為不受直接戰鬥之波動，通常多與地面部隊遠隔，對於敵之空襲及挺進行動等，難期絕對安全，故須講求

自衛之方法為要。

### 一、對於地面之自衛，

為自衛之直接警備，固宜於飛行隊內編入持有步槍或機關槍之部隊，然飛行隊之兵員以從事於各專門作業為主，而欲由此求得關於地上戰鬥可以信賴之戰士，實屬困難，而增加員數，在統御及經濟上等亦難許可，故飛行之地，上警戒，除依賴對空之高射機關槍，為平面射擊外，非俟鄰近之其他部隊援助不為功也。

### 二、對於上空之掩護，

對於上空掩護固以驅逐機為主，然驅逐隊之兵力常難時時分配於各地之上空，是不得不常依賴高射火器焉，然高射火器中最有威力之高射砲及照空燈等，因教育及補給等關係，與飛行隊常須分離，按其性質，亦不宜置於飛行隊之編制內者也，是以飛行隊之自有掩護機關，僅高射機關槍耳，此高射機關槍，每飛行大隊內，應有四門乃至八門，編成高射機關槍班，除對空防禦外，並作地面之警戒（關於高射機關槍之作戰及配置等另述之），但高射砲隊及照空燈等之一部或大部，常依高級指揮官之命令，配入



空軍之軍隊區分內。

## 第七章 飛行隊之照相組織

偵察及轟炸兩種大隊內，必須編入照相之機關，惟照相班之編成，依大隊之編制，及所使用之照相機等而稍有異同，依戰術上之要求，須考慮其一日應攝影之軟片或乾板數，及技術上之處理，并作業能力等，普通偵察大隊（二中隊制），應以軍官為長，編入照相員三員乃至六員，照相軍士六人乃至十人，兵卒若干人編成之，而轟炸大隊採用此二分之一即可。

又照相班之任務，於會戰全期間，常有不能預想必須晝夜繼續實施之極大作業，且於使用前進着陸場時，須常使照相班之一部或主力隨之移動，故由三中隊編成之偵察六隊，必須有二十員名以上之照相人員為要。

驅逐大隊及攻擊大隊，按其特性，雖無特設照相班之必要，然為平時使用照相機關槍計，亦應編入二人以上之照相人員。

獨立偵察中隊亦應以軍官為長，編入照相員及軍士五

人乃至十人，而獨立轟炸中隊，可編入照相軍士二人至四人，亦以軍官為長可也。

照相班與關係各部之連繫，及照相班內部之勤務系統等如附表第四。

## 第八章 飛行隊之通信組織及關係部隊

飛行隊之通信，其主要者為有綫通信及無線通信，飛行隊所有之有綫通信器材，僅可供給本隊內部之通信，如對軍內空軍司令部，及其他部隊等（軍司令部，須與偵察飛行隊連絡之師司令部，砲兵旅、騎兵旅、氣球隊、高射砲隊、照空隊、及對空監視部隊等），則須依獨立之航空通信隊焉。飛行隊之無線通信器材，以波長分配諸關係，僅可供立體通信之用，概不得為地上部隊平面相互通信之使用，故稱之為航空無線電信，然飛機常須與其他部隊直接連絡，故應將航空無線電信配屬各關係部隊，此關係部隊，軍內則概如左。

軍司令部。

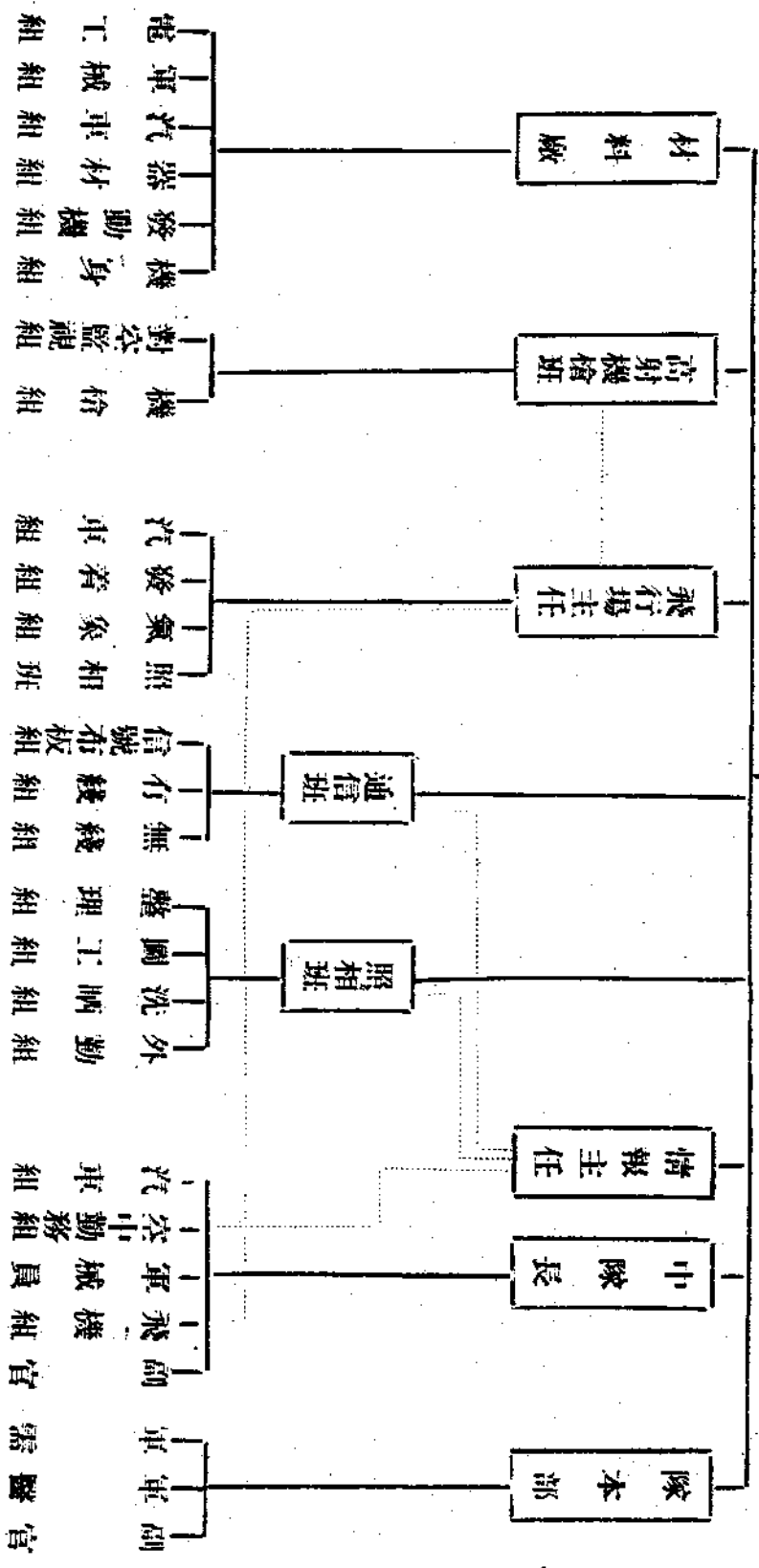
師司令部。

砲兵營以上之砲兵步隊。  
騎兵集團或騎兵旅。  
配屬軍司令部及師司令部等之航空無線電信等，稱為

對空通信隊，其編成之一例，如附表第五、第六。  
野戰軍之立體通信配置之一例如附圖第一圖。

長隊人

附隊人

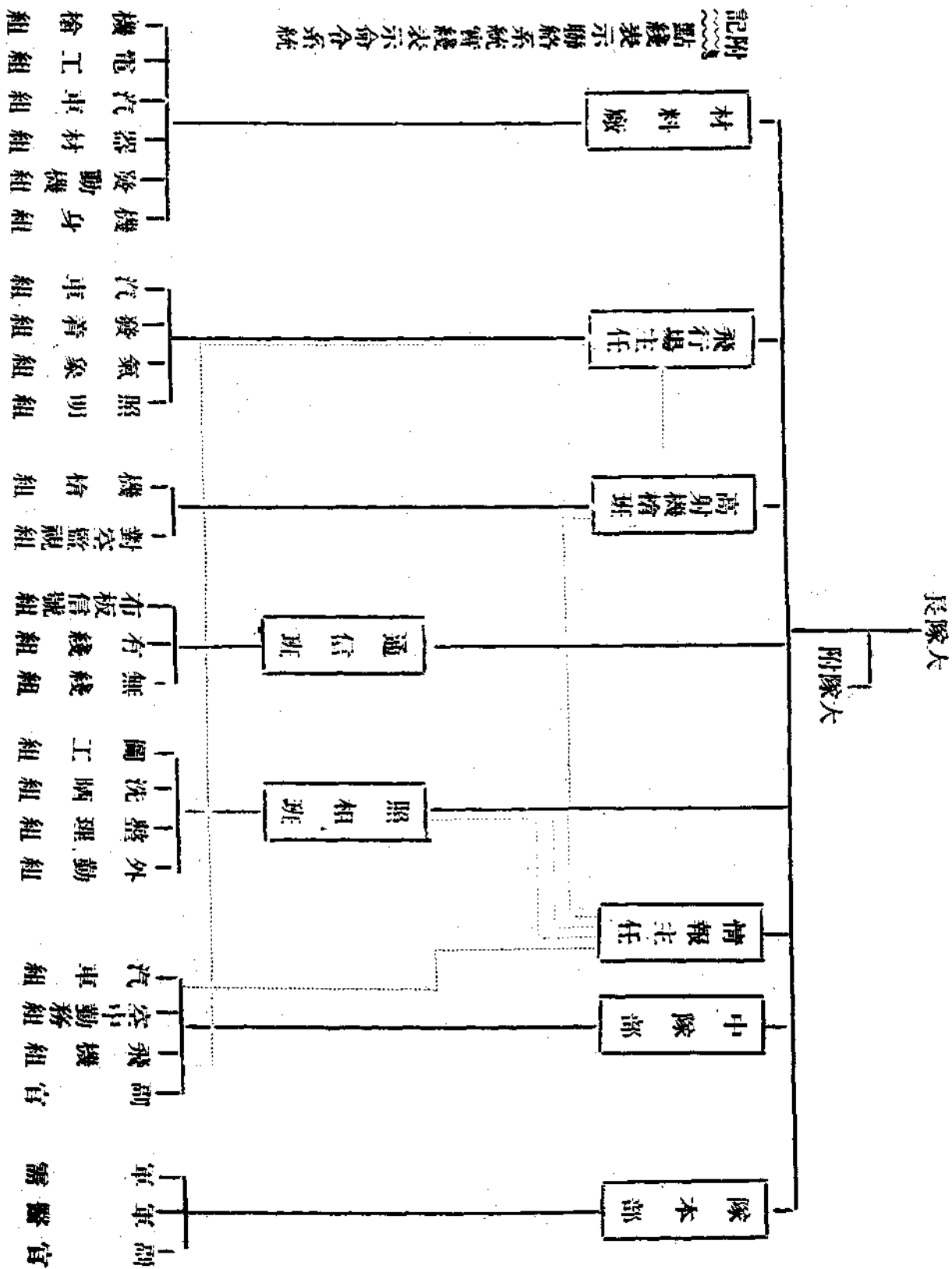


轟炸大隊勤務系統表

附表第一

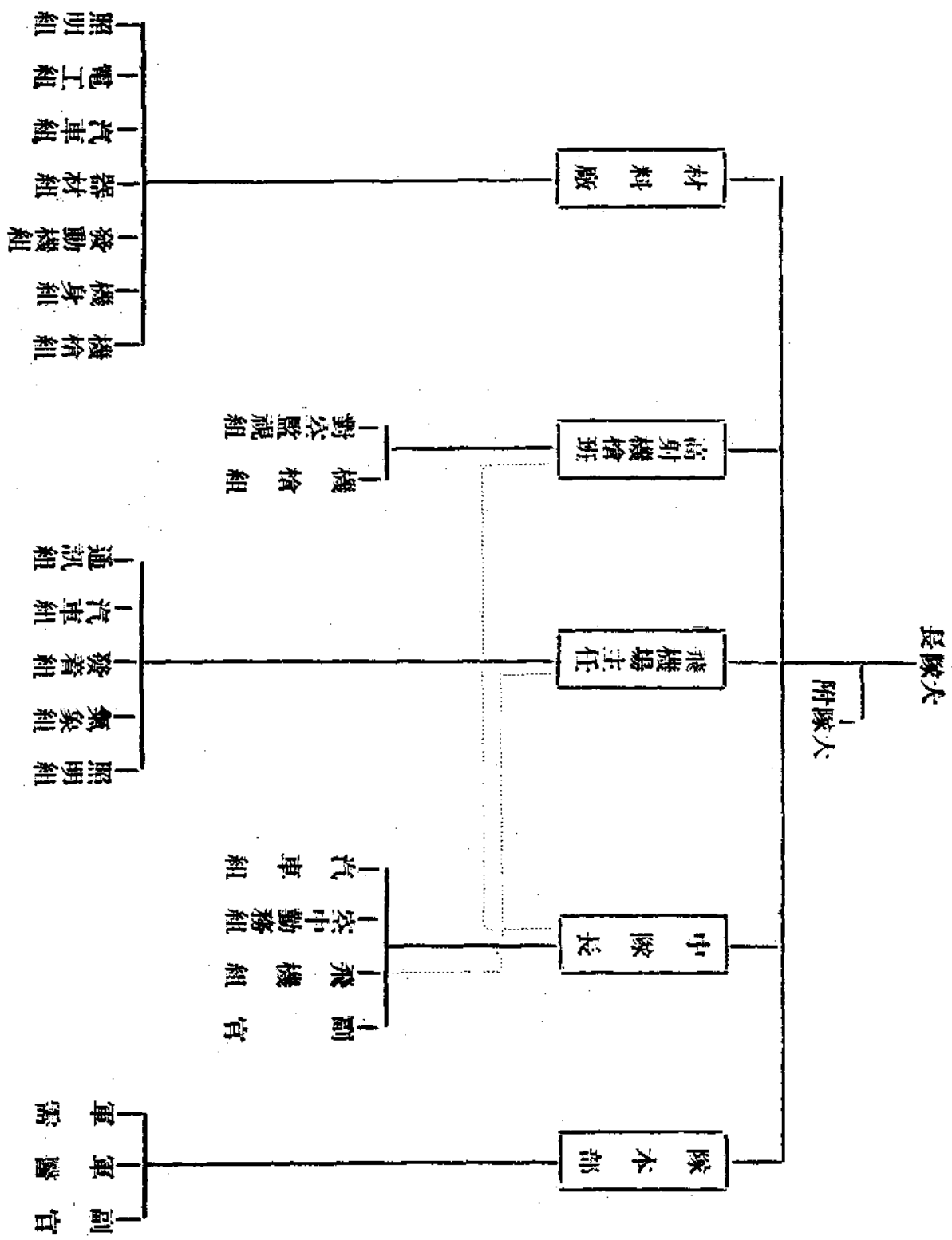
附表第二

偵察大隊勤務系統表



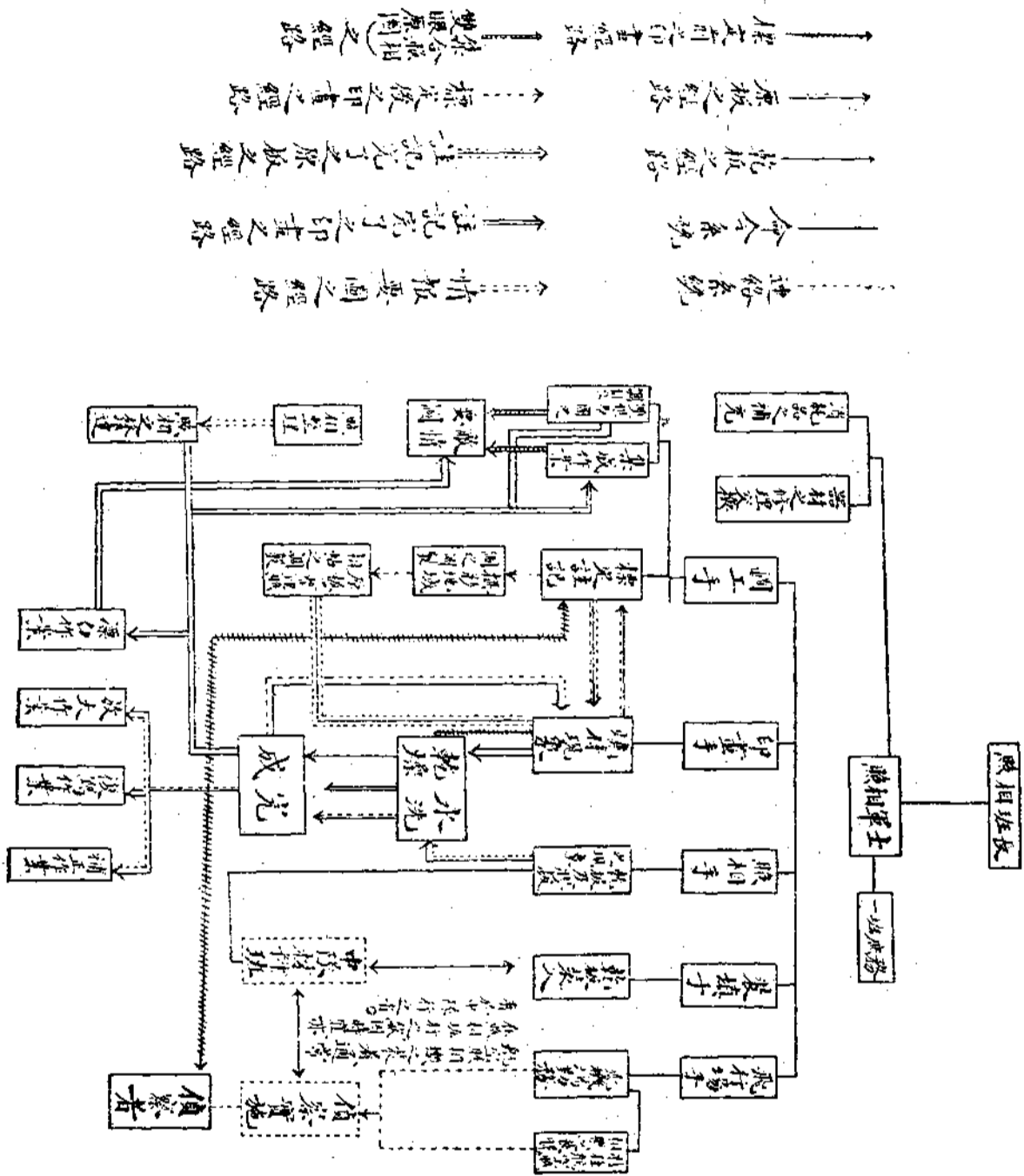
附表第三

驅逐大隊勤務系統表



附表第四

大隊內與照相班之聯繫及照相班內部之系統



連絡系統  
 標定註記之印畫之經路  
 標定後之印畫之經路  
 標定前之印畫之經路

附表第五

軍司令部配屬對空通訊隊編成之一

一、任務

對空無線通訊：布板信號通訊，通訊袋之受授等。空地聯絡均可實施之。

二、編成

1. 人員

對空通訊長

中(少)尉 一

對空連絡班長

軍士 二

通信手

兵卒 一〇

汽車

兵卒 五

以上共計軍官一員軍士二名兵卒十五名

2. 主要器材

對空無線電信機(汽車裝載)

二

三輪汽車

一

信號布板

二組

隊號布板(情報蒐集所布板在內)

二

附表第六

師司令部配屬對空通訊隊編成之一例

一、任務

對空無線通訊，布板信號通訊，通信袋之受授等，空地連絡均可實施之。

二、編成

1. 人員

對空通訊長

中(少)尉一

對空連絡班長

軍士 二

通信手

兵卒 一二(最少限亦須有六名無線通信手)

輜重兵

三

2. 馬匹

乘馬

一

鞍馬

四

3. 主要器材

對空無線電信機(二馬輓曳輕重○載)

二

隊號布板

二

信號布板

二組

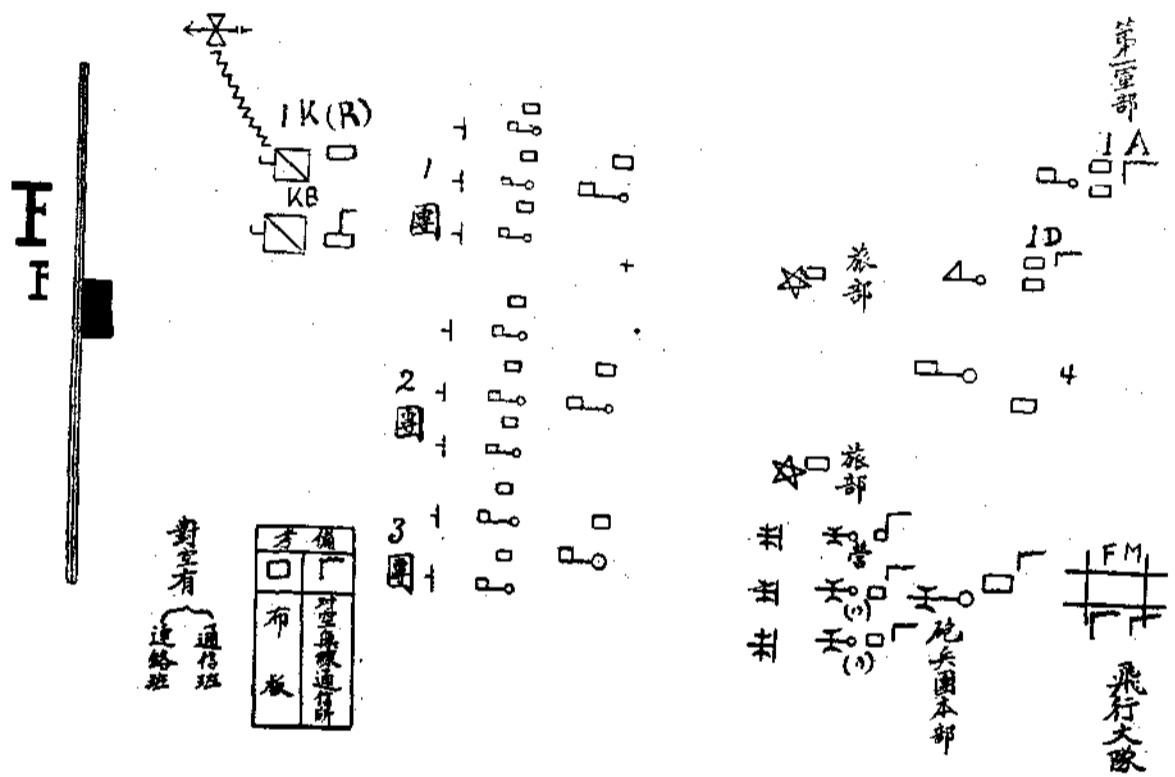
備考

無無線電信機時，為布板通訊及傳令，則兵卒可減至八，而通訊長依然乘馬。

附圖

圖 絡 連 地 空 之 間 戰 野

此飛機與前  
方之獨立  
兵隊不立  
全師連故





## 空 中 戰 鬥

自 強

## 一 空中戰之實相

空中戰，即飛機在空中互相戰鬥之謂。渺茫廣漠之紺碧天空，可彼此盡其「斯撞」（螺旋急降下）橫轉倒轉、翻筋斗等奇妙之技術，舉其機頭發火而互相角逐，是誠可謂世界上極壯觀，極新奇，極猛烈，極悲慘之格鬥也！

轉瞬而來轉瞬而去之速度與敏銳之感覺，活躍於廣無際涯之立體的世界，今後當日益進展，所不待言。

發動機之爆音，機關槍之聲響，於極度迫切之轉瞬間，昂長七尺、心雄萬夫之壯士一生，僅賭其命運於數秒之微少時間而已！一秒鐘具有百公尺許之速度的空中怪物，終於此呼彼應之間，互相接近而交戰。

極度複雜而又極端單純之空中感覺，實非言語、文章所能形容與描寫者也。

空中戰鬥雖似無可為模範之例，然自參加歐洲大戰之空中勇士盧夫白禮日記簿中，亦可窺知戰鬥實相之一部分

。茲摘錄其記事於次：

我機之高度表，正指向二千。地面上彷彿展開波斯去地方美麗之風景，暫時忘却戰鬥之目的，發動機之調子若未變，或能長時間保持精神怡悅、心地和平之態度，亦不可知。惟以發動機已發出異乎平時之音響，乃急恢復故我焉。

機下為湖。意欲強迫降落於彼湖岸之絕壁，固所嫌忌。稍待！勿逃！若增加發動機之旋轉，或能改正其調子亦未可知？乃操縱瓦斯槓桿，調子即次第良好。高度為四千五百公尺。

此時：余立即想到所負之任務，遂盡其全力，曠觀天空而索敵。「敵機！敵機！」在後方稍以低高度而飛翔者，確為敵機。「福克」單座機一架悠然飛來，然落着於戰鬥上甚危險之位置。此多分為所設之圈套歟？否則亦必為夢想成爲大「阿斯」（譯者註：「阿斯」為法語之第一人，空中戰非凡勇士之稱）。之冒險的戰士也。目睹以若是

## 第一圖 兩機在空中衝突之狀況



愚笨之態勢悠然而來之敵，深恐失其良機，遂決心開始攻擊。

有技術，作猛烈的俯衝突進，挑第一次戰鬥。兩機極其接近，距離約四十碼。

當此之時，對手立即舉其機頭，似欲翻筋斗，而以特殊之姿勢，向我急射。余乃半旋轉於右方面交體焉。

空中之風，將我等運行向敵方之前，不能明瞭望見對手。余則始終從事若是困難之交戰。未幾，忽見友軍戰線方面有一白點。此乃敵機存在之證據。「人好機會！變換目標！」

當余別此對手時，從機身中舉左手，告別，對其勇敢之行動，表示敬意；彼亦頗為諒解，致余以答禮之記號。余遂聚精會神立向此新獲物猛進。此敵乃大型之雙座機，塗有白色塗料。幸而最初之突進態勢於我有利，且戰鬥區域在我戰線內，若將彼奴之油箱擊成一洞，使之不得不被迫降落於我領土內，則將如何愉快！

余保持此勝利之意氣，急速出敵背後，從五十碼距離，拉開扳機，開始攻擊。敵見我來勢兇猛，竭力逃遁；余則猛然追逼其後，接近至殆欲衝撞之程度，加以射擊。嗣後，追過敵人而離脫，作右橫滑，以相等速度，恢復水平

余立試急旋轉，出於敵之略後方；而對手則非常巧妙脫離於我機關槍之射方向，急向下方交體。余乃盡其所

，準備作第二次之突進攻擊。……

此等戰鬥動作，僅僅數秒或數十秒，即盡其能事，故欲描寫當時情況，以訴於讀者之實感，誠至難之事也。

總之，以上所述，倘有幾分可供讀者之參考，則筆者之希望，即非常滿足焉。

## 二 空中戰鬥發達之歷史

歐戰以前，全無所謂空中戰鬥，亦當然之事。蓋在飛翔空中認爲自身一大冒險之時代，而謂能積極的交戰於空中，乃夢想不到者也。

原來飛機甫能離地而飛者，時爲一九〇二年，而此亦不過僅離地數公尺而已。及至一九〇四年漸有進步，已能飛行較高之天空。以如是狀況，故其翌年（一九〇五年）日俄戰爭時，所謂飛機等，全未見其形影。由是考之，曩昔日俄戰爭當時之夢，仍藏之於腦內之一隅，而現在討論日蘇戰爭者，則非高聲驚醒其昔日之夢，使之展目仰觀天空不可。蓋星移歲換，現今戰爭方式已發生重大之變革故也。

以飛機供戰爭之用尙夢想不到之日俄戰爭後僅閱九年，至一九一四年歐洲大戰勃發時，德意志，法蘭西莫不對於飛機異常關心，乃事實也。當時最着力者，爲空中偵察。

一九一四年九月初旬，德意志尹埋爾曼中尉，突然出現於巴黎上空，且悠然作低空旋轉，且向周章狼狽之市民頭上，投下收藏有信件之砂囊。其中有謂：

『汝等明日，將成爲捕虜！』

等語。大受刺激之法蘭西航空，因此奮起，於戰爭中乃展其長足之進步而發達焉。當時此等飛機，有敵我雙方在空中互作暗號，沉默而通過者；亦有精神振奮，意欲詈罵，而伸手揮拳時，敵方則與之寒暄，舉手應答之者。蓋當時未能想出戰鬥之方法，彼此無可如何，故不得不作此無聊之舉動，聊以解嘲耳！

然則究無擊墜敵機之方法歟？曰：否！當時所想出者，乃用手槍馬槍是也。

一九一四年十月五日，法國法朗支軍曹偕格諾爾同乘雙座機，曾用手槍與馬槍亂射德機；德機見之，固未嘗認

為被擊，即屬被擊

始亦不信其能命

中。此時空中戰鬥

之方法，稱為使用

手槍與馬槍之時代

。其次所實現者

即為機上機關槍

之發明。一九一五

年乃大戰第二年

是年亦為飛機一新

其面目之年，推進

式之新機完成，即

現今所用之型式也

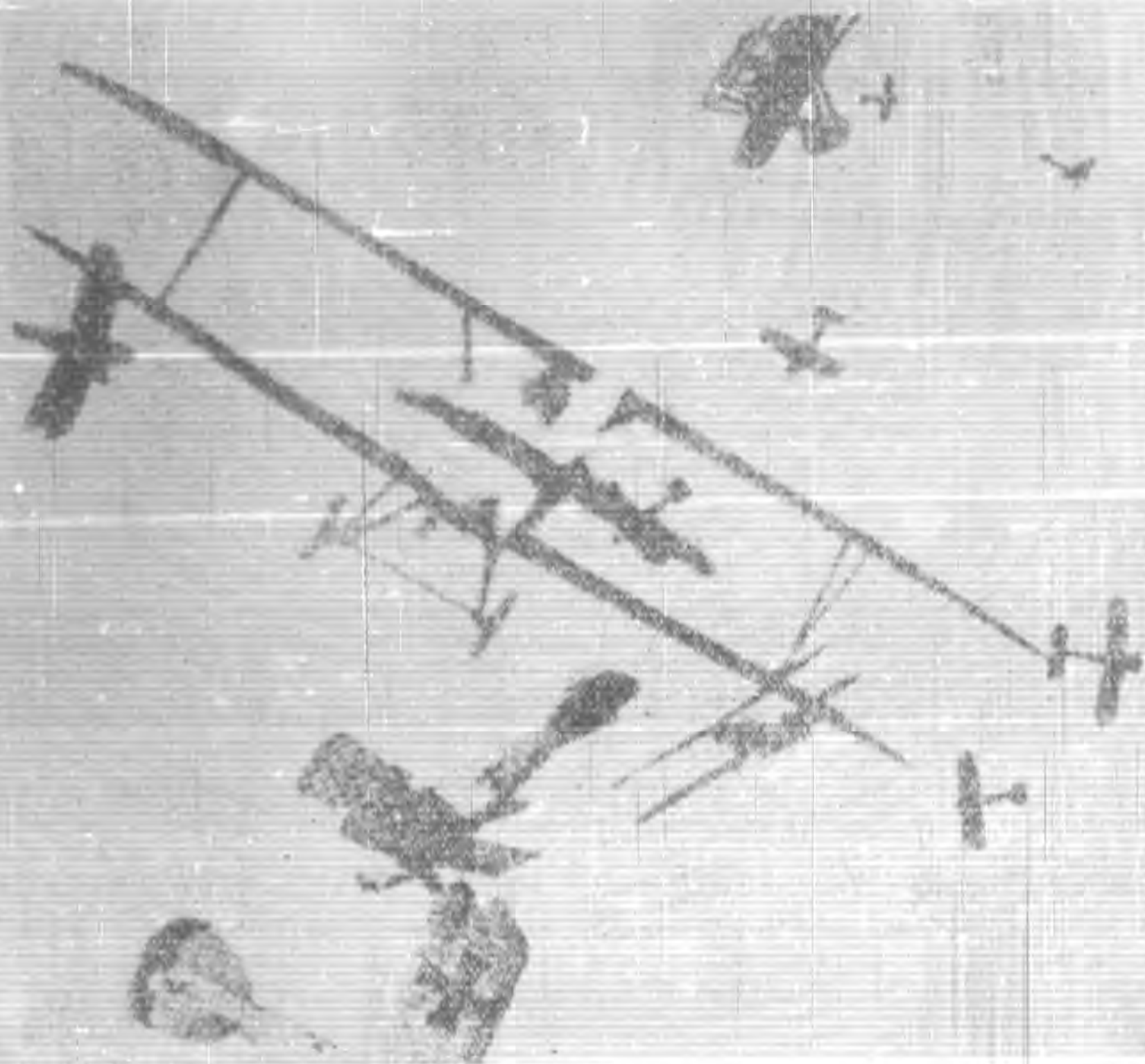
。其後，有改變

為牽引式在上翼上

裝置機關槍者之出

### 戰混之中空門戰接近 圖二第

精之險冒大最有，敏機，着沉須必，合場何任在重。訣要戰空  
。志意之拔不忽堅與，神



現，是為企

圖增強射擊

力之機，而

命中頗不佳

。如是一

再竭力改善

之中，法國

有一羅朗

喀魯爾中尉

，遂發明通

過螺旋槳旋

轉面間隙而

射擊之固定

機關槍。此

槍為不甚完

善者，固不

待言，然對

德意志則大予以威脅矣。法機偶遭意外，有不得已強迫降  
 落於德軍戰線內者，因而此種發明遂歸入德意志之手。獲  
 此意外發現之德意志，乃竭力研究改善之，終製成現今尚  
 被使用之精良而完善者焉。

自動的結

合螺旋槳之旋

轉間隔與機關

槍之發射速度

，作成優秀的

聯動裝置之發

明，爲是年終

德意志之收穫

法國直至翌

一九一六年夏

，發見強迫降

落於法軍戰線內之德機，方完成此種裝置。

一九一五年雖爲空中戰鬥誕生之年，然戰鬥方式並無  
 一定之主義方針，而任意從事。其成軍戰時，兩軍各以

第三圖 決定的瞬間

戰準敵機在：機敵準戰  
 擊射機拔之槍關機開扳開瞬一在：機敵準戰  
 。擊擊被必 機之方下其在。



運動不甚自由之飛機，盛行互交空中戰。依據記錄言之，  
 是年九月八日，一日實施空中戰六十九次之多。德法兩軍  
 之空中勇士，豈非至堪嘉尚者耶！  
 是年秋末，編成驅逐飛行中隊。

一九一六年之前半，爲德意志在大戰中最優勝之年。

德皇太子軍猛襲威爾當（Verdun）一巴黎危急一之報告，遍  
 於全世界。至於空中亦然，法國飛機甫飛起時，轉瞬間即



有被擊墜之虞。

艱難困苦之法蘭西，深信制空權之獲得，於戰略上具有重要意義，編成驅逐飛行集團者，即是年也。

大戰間如是發達之航空，至大戰中期以後，顯示空中戰鬥之黃金時代，若干「阿斯」（如上註，空中戰鬥之第一派戰士）有如援救祖國危急之奧爾萊安少女，相繼出現。

法蘭西方面有獲得戰勝七十五次之馮克上尉，五十三次之金奴埋爾上尉。

德意志方面有保持勝利八十次之記錄者黎西特賀芬，與六十二次之鄧笛特中尉等。

此等戰士，實具有空中戰之天才，戰鬥法亦僅適用於其人而為唯一之獨創者，終非後人所能仰望其項背者也。

今也，歐洲大戰之思想，一轉而以轟炸為主體，趨向於大空軍主義，極其顯著；雖高唱在一絲不紊之統制下，發揚厚重之集團威力，似不如何期待大戰當時之個人的優秀技術；然戰爭詭道也，將來究竟若何？亦尚在不可知之數耳！

### 三 空中戰術之變遷

威爾當戰後，空中勢力與地上部隊相呼應，成為重點集中主義，暗示將來戰，當空地聯合而為立體的形勢。

當時最明顯的驅逐機（戰鬥機）之任務，在擊墜偵察機，掩護地上部隊之行動，惟以「敵來則出發」殊不之及，故不絕的遊弋驅逐機於空中，取連續警戒之方法。

以三架乃至五架之編隊担任警戒，因其行動鈍重，故所謂「阿斯」者於是發生，是為用單機自由行動，覺得敵人而馳往捕捉者。當時規定，凡擊墜五架以上者，即稱為「阿斯」；苟一成為「阿斯」，則為公認的具有卓越技術之勇士，此乃僅由戰爭所發生之特產物；即在戰術有變更其趨勢之將來戰，亦將再有如大戰當時之天才的空中戰士之出現，乃意中事。否則，現代航空，自不免有寂寞蕭索之感焉。

茲感覺有興趣者，為「公認問題」現象之發生。已擊墜之敵機，若墜落於敵方戰線上，是為誰所擊墜者，不可知？當時空中戰士之間，對於公認「阿斯」，常發生不平

與不滿之情事。友軍之同僚機在近處之場合，採取若為公認則承認之方針者為英軍，而法軍則未嘗承認僚機之公認焉。

依據戰後之調查，英軍所擊墜之機數，在實際上頗多。此雖僅為一例，亦可知戰場心理之一斑也。

一九一六年春，發明火箭，盛行飛機之攻擊氣球。姆支河畔之德軍氣球，一無所餘而全被焚毀。

自威爾當戰役移於松姆戰役時，莫不互相集中空中勢力，競求制空權之獲得。從是時起，殆已從事如現今之編隊重層配置，終則採用有高度差之配備。重要空域遂成不可侵犯之狀態。

中隊戰鬥正面，已被規定，空陣亦漸成為有組織的；對於「阿斯」任務之變更，復大考慮。以奇襲言之，「阿斯」之單獨行動，對於整然之編隊，殊難奏功。

一九一七年，「阿斯」乃專用為編隊長而行動。一九一七年終至一九一八年初，戰線漸固定，空中戰術，亦研究整理而予以體系，方針遂明顯矣。

驅逐隊與轟炸隊因必須連繫，遂組成驅逐、轟炸混成

集團。

大戰末期復成立飛行師團，以轟炸而言，約百架之轟炸集團，被百架以上之驅逐機所掩護，堂堂正正，長驅而出，佈滿天空，有如羣鴉之歸巢，誠壯觀也！現今列強之空軍思想，亦即胚胎於此大戰末期之傾向也。

#### 四 空中戰鬥之要領

試觀交戰區域之空中戰場：一無片雲之紺碧天空，自若干距離能發見敵機歟？此距離，在頗為習慣者，約自八公里至十二公里，可以發見。今若於八公里距離已發見敵機，以機身之中徑為一公尺，則此目標不過八千分之一，即僅為〇·一二五公厘。進路角（飛機飛來之姿勢、角度）若大，即易於發見，故最良之條件，約為十二公里。彼我距離為八公里。在時速三六〇公里之飛機，秒速一百公尺，以雙方對向前進，故一秒鐘接近二百公尺；因而僅僅四十秒鐘即相衝突。而此四十秒鐘，勢非確定決心，並完竣其戰鬥準備不可。

戰場雖為立體而廣漠無際之空間，然所謂界限者，亦

自然決定。高度六至七千公尺為上限，飛至此界限時，人與機大致悉受空氣密度之影響。溫度達到三、四十度以上時，汽油即凍結，而機關槍彈亦不能射出。

然則下方如何？在低空，以防空機關之發達，頗屬危險，依續航力與任務，復日受限制。然則此空中戰場內部之狀態如何？天候氣象，固然千差萬別，而雲之利

### 第 四 圖 命 中

敵機之翼被擊散，機身墜落……是為敵機擊毀一利之實地攝影



用，價值至大。若被風所吹流，即茫然無主。交戰中有被吹至敵方深奧處所者，又背太陽而實施攻擊，則為古昔戰鬥之原則。

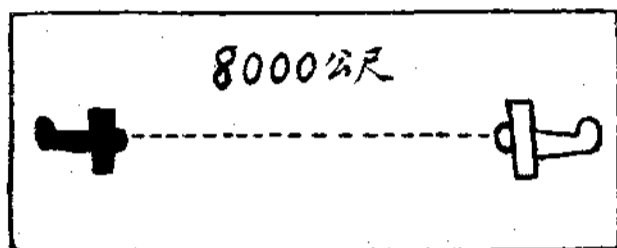
索敵云者，即辨認機影，分別敵我，確定其機種與能力之謂也。自表而上觀之，似屬易事，而其實則為異常困難之工作。茲將空中索敵之特徵，略舉於次：

空中索敵，初無基準，即屬一度



第 五 圖

雙方飛機對向，距離八〇〇尺，速度三〇〇里，僅須十秒鐘，即相突衝。



速度若絕對的優良，後方自全無危險。視死角，以翼與機身之關係，為不能望見之範圍；同樣有射死角，乃射擊不可能之範圍也。以接敵言之，在求敵而進時，可由三方面實施，即由前方、側方或後方是也。

彼此愈接近，即從事攻擊；攻擊時，唯有沉着、勇敢，奮其精神，盡其技能，不擊墜敵機不止。蓋在驅逐機，

發見者亦有忽然不知去向之患。聽覺完全失其效用，唯聞本機引擎之爆音，其他音響，毫無所聞；加以風壓頗強，視力減弱，凝視一點之力，時間愈久而愈減低。更非分配其注意力於其四周不可。至於敵機，前後上下，均能自由飛來，一無所阻；但以種種關係，我方最須警戒者，則屬於前上方。

除攻擊外，無所謂防守法，雖欲罷戰而不可能也。

單機之基本戰鬥，當以由後上方襲擊為主。由後下方，前方下，側方直上攻擊者亦有之。至於究應由何方施行攻擊？要視駕駛者之技術、飛機性能及當時態勢臨機應變而定，不可一概而論也。

空中戰士成爲「阿斯」階級時，任何場合，均可盡其能事，出其得意之手段，作大胆之攻擊，而以大無畏之精神，博得最後之勝利。

其次爲編隊之攻擊戰鬥。編隊雖區分爲二架、三機、五架等，然普通多使用三架編隊。以收縮隊形行動，得絕對的依從在先頭編隊長機之意志；一經決心戰鬥，即用暗號，展開隊形；三號機位置上空任掩護，二號機則在其下，負擔監視、支援、掣肘等之職務。

一號機之編隊長，自任敵機之攻擊。編隊對編隊之戰鬥，編隊羣之戰鬥等，其概念，可準照右述。至偵察機、轟炸機等之防禦戰鬥，則任其編隊互相密集，構成無死角之火網，以射擊躍進而來之敵驅逐機最爲必要。

本文以限於編幅，且空中戰術之詳細，本誌已迭經刊載，故對於空中戰鬥，僅述其要領，聊供讀者之參考而已。

## 國際法上之禁止空襲問題（日本通信）

田岡良一著  
韓道仙譯

## 一、戰爭新武器之不易禁止

孟德斯鳩 Montesquien 在其名著「法之精神」中曾謂

：「國際法之根本主義，乃在於使各國各不侵害各自國家之真正利益，且於平時相互儘量謀幸福 *Bien* 之增加，於戰時相互儘量謀禍害 *Mal* 之減少」，蓋一切法律之最終目的無不若斯，國際法自亦當以人類之幸福為其終極目的也。所不同者，平時國際法，在從積極的方面，藉國際協力而謀所以增進國家相互間之幸福，戰時國際法，則從消極的方面，謀所以儘量減少戰爭之慘禍，如是而已。故孟德斯鳩此語，實為一簡約釋明平時及戰時國際法之原理之名言；尤以「戰時國際法之根本主義，乃在於使國家相互間儘量減少其禍害所及之程度」一語，屢為後之學者引以為訂立及解釋戰爭法之指針者也。惟此語之真正意義，實以「在無害於交戰國之真正利益範圍內」為其前提條件，此非特加注意不可。以減少戰爭慘禍之美滿企圖所訂立之

條約，所主張之學說，苟不對此條件加以深切之反省，則一旦遭遇戰爭之暴風，亦徒成爲不堪一顧立呈崩壞之「歌留多札之家」（以葉子戲用之紙牌片搭成之房子）而已。

交戰國之真正利益，即爲戰勝，戰爭而敗北，乃莫大之不利。國際法對於交戰國所能限制其選擇武器之權力，僅在於無害其「真正利益」之限度內。故交戰國所認定於其獲得勝利上所必不可缺之武器，無論其如何有害於敵人之生命財產，萬難以僅出發於人道的感情，依據一紙條約而使之拋棄。夫在和平時期，爲備將來戰禍之擴大而締結一種限制害敵手段之條約，則凡禁止含有大量破壞威力之武器之條項，輒易受一般民衆之贊助，而博得好感。此蓋由於在經營和乎生活中感情十分鎮靜之民衆心理，其對於戰爭之觀念，僅爲對於戰爭所加於生命財產之慘害之嫌惡情感而已。吾人若鑒於此種事態，而遽推斷國際法對於限制害敵手段之力量，未免早計。蓋如某美國學者之所嚴正指示：戰端一開，首先迫逼政府速即脫却此種條約之

拘束而採取足以屈服敵國之一切極端手段者，亦即此輩民衆故也。

在戰時，支配交戰國選擇害敵手段之要素有二：第一，爲該手段所可獲得之軍事上之利益，更正確言之，爲關於該手段對於達到戰勝目的之有效性之程度之打算；第二，爲以各時代之共通教養爲基礎之道德的感情。第一要素，爲交戰者之功利的打算，第二要素，則可以人道的感情一語，爲普通意義之解釋。此第二要素，即存在於交戰國民心中之人道的感情，或世界之輿論，基於人道的感情所發之批評，在相當程度內，足以支配交戰國而決定其武器之選擇，固爲事實上所必有，但此第二要素之力量，較之第一要素，實至微弱，而第一要素，在基於某種害敵手段所具有之高強之軍事上之有效性，而被交戰國主張其採用爲必不可缺時，更無使交戰國拋棄之力量。關於此點，吾人研究武器發達史，實可獲得許多有興味之實例。

每於隨伴科學之進步，而發明一種凌駕既往之武器時，恐怖於戰爭之慘禍將較過去爲大，而欲對此具有大量破壞性能之武器加以壓抑之人道的感情，常表現其爲相對抗

之要素。此種人道的感情，又常爲不顧戰爭方法有急激變化之軍人之保守思想所支持，而有毫不顧及新武器在軍事上之有效性，而任意訂立禁止使用之成文法規者。即在火藥時代以前，十二世紀克羅斯巴 Crossbow（爲一種之弩）發明時，亦已有此實例。中世紀騎士所著用之堅牢甲冑，在克羅斯巴未出現以前，一時誇爲非步兵之弓箭所可侵犯，而在當時之戰爭，甚有未死一騎士而終了者。然自克羅斯巴之出現，乃奪去厚重甲冑之防禦力，而發揮其使騎士生命與步兵受同樣脅迫之威力，在戰鬥方式上發生一大革命。當時一一三九年之拉推蘭 Lateran 會議，曾宣言此新武器爲「犯觸神怒，不適用於基督教徒之武器」。是項決議，在該世紀之末，且爲法王茵諾閃脫 Innocent 三世所確認。又神聖羅馬皇帝孔拉脫 Conrad 三世亦曾發佈勅令，命各廢棄此種武器。然而雖有此等禁令，克羅斯巴，終於在實戰上全被使用，直至十五世紀爲軍隊之主要武器。十五世紀中葉以後，其所以漸失效用者，不外由於火鎗之發明，而此不便使用之克羅斯巴乃不能不淪爲時代落伍之武器耳。在代替克羅斯巴而興之破壞力更強大之火鎗出

現時，當初亦有教會發布禁令稱之爲惡魔之武器；彼在戰鬥方法上尊重過去之傳統之騎士輩，則斥之爲卑怯不名譽之武器。在當時戰爭中，使用火鎗之敵兵 Musketeers，如爲騎士所捕獲，多不與以俘虜之待遇而處以死刑。然而雖經若輩保守的武士及教會之努力，對於新武器之克服，並不發生如何效力。其後在戰爭中火器之用日廣，而其破壞力亦逐年增強，此爲任何人所熟知之事實。

## 二、大戰前後禁止空襲之經過

吾人欲於近世發見類似之實例，可舉大戰前爲規律空襲所特別訂定之唯一成文法規海牙空炸禁止宣言（亦稱氣球宣言）以爲證。

十九世紀後半期，由於歐美諸國研究航空機之進步，中如一八八四年法蘭西 Renard Kreiss 兩大尉之裝備電氣發動機之軟式飛行船「法蘭西」號之成功，使列國有識者，咸感彼意大利勃萊西亞 Brescia 之喬治伊脫 Jesuit 僧於一六七〇年所豫言之可佈的空戰時代已迫在現實，當時首先抬頭之輿論，爲基於人道的感情之空炸全禁論。一八九

九年由於俄羅斯皇帝之提議，以討論一般軍縮，國際紛爭之和平解決方法及改良戰爭法爲目的，在海牙召開第一次和平會議。該會議即遵從此種輿論之趨勢，而通過一禁止空炸之宣言。此宣言乃基於俄羅斯政府之提案，而以「禁止用氣球或類似之新手段拋下投射物及炸發物」爲目的者也。其意義不僅在禁止轟炸都市害及非戰鬥員之具有極大危險之空襲，且將禁止一切對於地上或海上之目的物所爲之空襲。依此宣言，則航空機對於爲從來國際法上所認許爲陸軍或海軍之合法目標而爲任何人所不疑之軍隊及軍艦施以轟炸，亦屬違法。且此絕端之禁令，竟獲第一次海牙會議全會一致之通過，足證當時輿論之趨勢，如何傾向於此種新武器之壓制矣。

然自一八九九年該會議以後，在法蘭西則 Leland's 所發明之半硬式飛船，經過自一九〇二年至一九〇三年數次之試驗飛行，卒於獲得以二十五哩之時速爲六十哩不停陸飛行之成功，使法蘭西軍事當局，深深認識此爲國防要素之飛船之價值。在亞美利加則自 Orville Wright 兄弟於一九〇三年之飛機實驗成功以後，咸知較重於空氣之重航空

機，可以供之於實用，為時已不在遠。一九〇六年德國硬

准國。

式及軟式兩種飛船（Zepplin式及Larson式），更各舉

世界大戰中交戰國之行動，能實現此宣言之精神與否

其輝耀之成績，使列國有識之軍事家痛感採用航空機在軍

，已於前節敘述大戰中空襲之實際時詳細說明。蓋氣球宣

事上之利益。因此在一九〇七年之海牙第二次和平會議席

言所期待之空炸之全禁，對軍隊轟炸之禁止，固未嘗實行

上，於討論業已滿期之一八九九年氣球宣言之復活問題時

，即在充滿非戰鬥員之都市中之鐵道中心，工場地帶等軍

會議形勢，乃發生與第一次和平會顯然不同之變化。由

事上重要之目標，亦均成爲航空機轟炸之對象。大戰終了

法蘭西爲先導，歐洲若干陸軍國，強硬主張爲從來戰爭法

後，於一九二二年末，由日、英、美、法、意及荷蘭六國

上所准許砲擊之目標，不應禁止航空機之轟炸；或主本此

代表所組織之法律家委員會，在海牙開會，繼續一九二一

意義將氣球宣言加以修正；或主將此問題併入於同時付議

年華盛頓會議所着手之戰爭法改正事業，編纂一空戰法

之陸戰條規而加以修正。加入陸戰條規內關於砲擊之規定

典，在關於轟炸一項之規定內，亦承認航空機有轟炸廣範

亦得適用於空炸之字句，以達到同一目的，而爲葬送氣球

圍之軍事目標之權利。此種法典，乃以英美兩國政府所提

宣言之企圖。歐洲大陸強國中在第二次和平會議時主張維

出之草案爲基礎而制成者。該兩草案，均以世界大戰中空

持本宣言者，僅爲軍事行政素負保守之名之奧匈帝國，及

戰之經驗爲基礎；而所謂軍事目標，則根據於不問其所在

歐陸以外之英美二強國而已。於是在此第一次和平會議中

地任何處，雖位在人口稠密之都市內亦可加以砲轟之嚴格

全會一致通過而當簽名時會議參加國中僅英國一國未曾簽

的軍事目標主義者也。其後雖因日、荷兩國代表之反對，

字之氣球宣言；至第二次和平會議時，四十四會議參加國

委員會最後可決之法典，較之英美所提草案，字句上多少

中僅二十七國簽字，至批准時，各簽字國中奧匈帝國先自

已趨於緩和，但無論如何，主張此嚴格的軍事目標主義之

躊躇其批准，其餘各國繼之，結局僅十五國爲本宣言之批

英美兩國，終以爲一九〇七年之空炸禁止宣言，以大國而

批准者僅兩個國家，實為值得記憶之事實。故在一九二二年之委員會中，自英美以至於任何國代表，悉未以復活舊時氣球宣言為問題，實可謂為對於該宣言之一種 *Comp. de France* 最後打擊，而一九〇七年之宣言，已因積有世界大戰經驗之列國之法的確信，不復加以維持，非過言也。

### 三、現時關於空襲之國際法規之狀況

大戰以後，對於空戰或用航空機轟炸之問題，試為國際法規之訂立者，國際法協會 *International Law Association*，及航空法有國際委員會 *Comite Juridique International de l'Aviation* 等之私的學會，與由各國政府代表者所組成之一二公的會議。後者中最重要之成績，為前述一九二二年在海牙召開之法律家委員會所編纂之空戰法典。此項法典價值之高貴，為大戰後空戰法研究者所異口同聲與以承認者，但尚未由各國政府採納以之為一種國際條約而加以批准也。因而此種法典，雖大戰後之空戰法研究者，大抵用

以為研究之基礎，但亦不過在學問上有其高貴之價值，並無拘束列國之實際上之價值。其他學會，委員會之思索，無不同然。

一方面在實戰上使用航空機之歷史，為時尚淺，空襲之行之於實際，始自一九一一年之意土戰爭，因而關於空襲之習慣法規，亦尚未成立。世界大戰中空襲之實際情形，雖含有為空戰法研究者所不能等閑視之豐富之教示，但欲斷言具有使各國担负義務之力之確定的國際法規已因大戰而產生，則尚非有相當躊躇不可。

是故特別以規律空襲為目的之國際法規，吾人之結論，不外為在現時狀態中實尚未成立也。

——原文為原著者在日本外交時報第七三三號至第七四〇號繼續發表之「空戰之國際法的研究」文中之一節，本文已請原著者校閱一過，其標題，係由譯者稍加改易，小節目，亦係譯者所加，并此附註。——

一九三六、六、十五，于日本仙臺。

## 戰門機對轟炸機之問題

陳捷

### 一 戰門機的速度進展

以戰門機的速度來說，迄至數年前為止，大概是三百公里程度；但至最近，異常地進步，已經漸進到三五〇—四〇〇—四五〇公里；現在是怎樣哩？可算是一躍而將入於五〇〇公里的目標。

現今法國的戰門機中，在高度四〇〇〇公尺，能出四六八公里的，已經出現了。

往日飛機所以出那樣的速度，第一是生理學上駕駛飛機的人們，未能盡其所有能力；並且如果不作直綫飛行而轉彎時，便認爲了不得的事。所以一時便成爲人們乘用的飛機，以更慢速度爲適當之時代了。

但是一看以後的飛機狀況，它的速度逐漸向上，現在大速度的飛機，正在實用化。

今日一般戰門機的速度，其爲四〇〇〇公里程度，已經很平常，並不認爲是怎樣珍貴的。

### 二 高性能轟炸機的出現

然則，另一方面轟炸機如何。以轟炸機而言，它也有高速度的出現。

關於高速轟炸機，各國都是非常注力，尤其是美國，有非常地轟炸機。例如最近製成的波因機，裝備七五〇匹馬力的發動機四具，即便稱之爲重轟炸機，亦無不可；它在高度三〇〇〇公尺，最大能出二五〇哩。

戰門機的任務，不消說是在於擊落其他的戰門機；可是如現在所說的大轟炸機，備有相當的機關槍，縱然遇到戰門機，亦不具怎樣容易被擊落的。

具有如此高性能的轟炸機既出現於世，欲用戰門機來收拾它，勢非保持極優的速度不可。

高性能轟炸機的出現，不祇是美國，意大利的費亞提機也能出四四〇公里的速度。這樣高性能的轟炸機，將來既然逐漸出現，那嗎與此並行的乃至超過其以上的優速戰

門機，亦非出現不可。假使不能出現，則將如何？

原來一般的看法，戰鬥機本來機身既輕，並且是小型；不像轟炸機之積載重量的炸彈，因為重量的比例，能出大馬力。換言之，就是戰鬥機比較轟炸機，其單位馬力大。至少，在速度之點，戰鬥機能執轟炸機的牛耳。現在轟炸機的方面，它的構造上發明一新機軸，或者極小其前面抵抗；或者使用翼效率之非常良好的；即便是轟炸機之大型者，以之比較小型戰鬥機，其性能的不劣，確是一問題。

更就速度言之，凡是人們的體力既有限度，所以戰鬥機縱欲使其速度如何向上進展，亦屬無益。故結果，轟炸機與戰鬥機，均被此柵欄所阻止。唯有戰鬥機想獨占先進，在所不許。因是，戰鬥機唯一自誇的速度，也很平凡化的完結了。

然則如現在所述的轟炸機，它的火力既能相當發揮，兼有轟炸的威力，那嗎它的炸彈，不是解決一切是什麼哩？由此考之，或者是夢亦未可知？可是誰能保證這是夢哩？

### 三 轟炸機時代

在今日雖是稱為「戰鬥機」、「轟炸機」，然而將來它們都變做高性能時，便是「偵察機」，亦將能從事「戰鬥機」的動作。換言之，即某種飛機並不減低其本來的性能，而能兼備其他機種之性能也。

就是現在所說的優秀轟炸機，或者不能如同原來的戰鬥機一般，自由旋轉空中，從事極輕妙的空中戰操作，亦未可知？但是它在空中的耐戰能力十分充足，而其攻擊能力，因為原是轟炸機，所以格外偉大。因此，殆能行非常高性能的戰鬥和轟炸。

然則將來的空中戰，或者不得不一任異常雄大地而攻擊力極其旺盛地一種空中艦隊的跳梁，也說不定？

結局，由某意義來說，現今所謂戰鬥機祇是如上所述的意義，而具有高性能的攻擊力。所謂轟炸機時代，如果已經來到，那嗎現在對此，勢非有能射落此轟炸機的事物出現不可；但是普通的攻擊機乃至普通的戰鬥機，到底不適用。即便有極優秀地戰鬥機，亦將被那種優秀轟炸機所



戰敗；於是戰鬥機失其效用，戰鬥艦更無濟於事，遂歸於轟炸機的時代了。所以將來的空中兵力，可說是唯有轟炸機而已！

#### 四 戰鬥機到何處去

在以前，轟炸機固然不適用於戰鬥，可是最近如法蘭西的多座戰鬥機等，它雖名為戰鬥機，其實是一種重轟炸機。機上裝備着大發動機二具，機關槍多桿。

大體既裝備六百馬力乃至八百馬力的發動機二具，便不是戰鬥機，然而它們稱它為戰鬥機。

以多座戰鬥機，本來可稱為高性能轟炸機，或者是戰鬥機的轟炸機，

然則轟炸機對戰鬥機的將來如何？這是無論艦隊，無論陸上部隊都是一樣，現在這種轟炸機既有非常有力的攻擊力，那嗎如何防禦它哩？結果，非發生攻擊機和攻擊機的空中戰鬥不可。

原來攻擊機如同現在的戰鬥機一般，具有先對付敵人，然後對於陸上或水上部隊不使遭遇危害的可能性，很是充足；如是，對於此優秀轟炸機，更有準備較此以上的特殊優秀地戰鬥的必要，是不消說的。

如果達到這種情形時，那嗎當現在強奪橫取之際，至少在敵戰鬥機攻來時，欲擊落它，頗感覺困難吧？

縱為現在的轟炸機，也有出二百幾十哩的，所以要發見它是不可能的。在將來，發見敵人以後，所謂立即上昇的技藝，恐怕也不可能吧。

現在有一問題，便是所有飛機在空中反擊敵人時，續航力非更大不可。由戰鬥機之方面言之，延伸續航力，在戰鬥機原來的任務上，是一難點。戰鬥機現今的續航力，不過是約一小時半的短時間；在某短時間內欲出大速度，恐怕不是一件容易的事。我想讀者對此，也確認為是一需要考慮的問題吧？

本刊歡迎投稿、批評、定閱

## 泛論轟炸機之裝備及其製造與戰術之新趨勢

楚 風

飛機轟炸不始於歐戰，實肇端於一九一一年意大利之遠征 Tripoli，惟其時尚未見有若何之特殊效能，於戰爭尙未見若何之重要輔助，更無侵犯道德上之行爲，推究其故

則於轟炸之組織、裝備、與技術尙未臻於完善之地步也。迨一九一四年世界大戰開幕，德國於幾次轟炸法境與英倫之經驗中，始成立專事轟炸之飛行中隊，是爲有組織之開端。當時飛機上最初使用炸彈，多以手直接投下，一九一五年始有炸彈架之裝置，其形爲三角式，用以規定射程及瞄準，雖屬初步製造，未能十分完善，然已樹裝備之基礎。一九一八年各國對於使用轟炸之原理，已漸明瞭，故其用途，乃益廣大，如敵軍後方之交通路線，重要工廠，均爲轟炸之目標，是則較之初時在戰場上漫無目標而亂擲炸彈者，其技術上已顯然進步矣。

歐戰以後，各國對於轟炸，異常重視，甚至謂近世轟炸機，爲現代戰爭中制敵生命之最有效力之武器，因此各國對於轟炸機之設計、裝備、與夫轟炸之組織、戰術，莫

不窮思竭慮，精益求精，以期完成制敵生命之唯一武器。

### 轟炸機之設計

轟炸機因其用途與載重之不同，大別爲輕轟炸機與重轟炸機二種，其採用之標準，則視其所轟炸之目的物之強固與否爲轉移。換言之，轟炸強固之建築物須用載重之重轟炸機，反之則用輕轟炸機。前者多用於夜間，後者則多活動於晝間。二者性能各殊，效用互見，是在設計者之巧爲參酌，務使各盡其能，以適應於用途爲貴也。就其原理，不外乎下述：

(A) 關於機身及發動機 轟炸機之機身全部，不宜過大，然亦須顧及各部份之特殊性能，務使互相適應。機翼面積須爲最小，如此可以減少阻力而增加飛行之速度；然亦不能作呆板之規定，仍須視其上升之最高限度及飛行之需要以爲斷也。

轟炸機上之發動機，近多趨向於多發動機式。美國陸

軍部會製造三翼六發動機之轟炸機，世界各國均引起極大刺激。但近來大型飛機之製造及改良，各國均在熱烈進行中，政府且以大量補助金獎勵之，助其成功，故在將來巨大之飛機，均得為軍事上之有力援助，毫無疑義。裝有多發動機轟炸機之特點，即使其中一二發生故障，可以從容修理，不至有發生危險問題，但亦須視其能得機之最佳性能為標準。至於發動機之裝置地位，以機身外部為佳，一則便於向前方發槍禦敵，二則司機與司彈者可獲得較為廣大之視界也。

(B)關於搭載量 欲求搭載量多，則飛行速度勢必減低，如欲兩者兼全，則現在尚在研究改進之中，此點亦為設計上之難題。就轟炸之效力而言，則以載多數較小之炸彈為上乘。蓋散佈投擲，其命中目的物之機會，較多於少數之大炸彈。故輕轟炸機最好搭載一百磅之小炸彈十二個，或一千一百磅者一個，六百磅者二個，三百磅者四個。重轟炸機最好載百磅炸彈二十四個，二千磅者一個，或一千一百磅者二個，六百磅者四個，三百磅者七個。搭載量之標準，雖不能詳確規定，然構造上苟能與此相仿，則決

不致毀滅其機之性能也。

(C)飛行速度與落地速度 轟炸機有重大之搭載量，已如前述，如同時須其飛行速度之不減低，此乃設計上最感困難之事。轟炸機速度增大，則驅逐機雖欲拚命追趕而不可得，如欲在短時間施以攻擊而使之墜，更屬難以做到。倘有於速度增加時，敵軍高射砲之射擊，亦較難瞄準。飛機於已知有高射砲之施行射擊時，如速度增加與方向高度等之變換，亦較迅速，使射擊更加困難，而高射之實効，亦因之減低。往昔普通重轟炸機於昇高一萬呎時，每小時一百五十哩，輕轟炸機飛行海平面，每小時一百八十里。現在上昇限度達一〇、〇〇〇公尺，時速達四二〇公里。往昔重轟炸機之高度規定至少在一萬呎者，因在晝間可免敵機之驅逐及高射砲之射擊，夜間更可避敵之高射砲及其探照燈之探視也。至於落地速度，大概輕者每小時六十哩，重者六十五哩，其所以作如此之規定者，蓋欲使轟炸機在戰時之狹小飛機場作安全之降落也。

(D)活動半徑與航續距離 最早轟炸之範圍，僅達於戰場，嗣為威脅敵之後方，使其引起恐慌則必須施行長途

轟炸。但其目的之能達到與否，須視其飛機活動半徑之大小為標準，所謂活動半徑，即自其所在地出發飛行最大之距離，不用着陸以重加燃料仍得飛返其原地是也。調動轟炸隊之時，必須預知其飛機航續距離，以推測途次所需，重加燃料之次數及其地點而有所準備。所謂航續距離者，即不用着陸重加燃料所飛行之總距離。此二者均依其飛機之載油量與耗油速度而定。現在設計者，在每機之炸彈架上，可載額外之油量，或特製流線型之容器，以為途中加油之預備，如此則航續距離可以增加，而於長途轟炸或空軍之調動可從容不迫也。

(E) 上昇限度及上昇速度 轟炸機欲避免敵軍防禦人員之發覺時，須有極高之上昇限度及最快之上昇速度，因敵軍難測其位置，驅逐機不易困阻，而地面上之高射砲亦乏瞄準之能力也。實用上昇之限度，輕者為一萬五千呎，重者為一萬八千呎。然因天氣關係，上昇之限度須視雲之高低以為轉移也。輕者在飛行低空或中等高度時，已能得極有效之動作，故可不必作極高之飛行，此則為設計者共同之趨向也。

(F) 可靠性與靈敏性 此二者實難兼全，蓋所謂可靠性者於機身及發動機須有堅固之構造，航員能從事於長期之作戰而對之極端信任無所顧忌之謂也。所謂靈敏性者則又須動作迅速能作種種之彎曲飛行，不致為敵機所困阻及高射砲之命中，然求堅固可靠則往往失之迅速靈敏，欲求迅速靈敏，則須力避笨重。故在設計者於此須兩方兼顧，務使燃料運輸系統，其構造須力求簡單可恃，於被擊中一處時，不致漏失其全部。此外於只載一半油量而未載炸彈時，啓動一發動機，須即能作五千呎高度之水平飛行，如此則於可靠性方面始能完全達到。次之轟炸機之動作，雖不如其他飛機之靈敏，然苟能利用方向之變遷，速度之改變，即可免敵軍高射砲之命中，且於驅逐機逼近時，可盤旋於本軍左右，以資相互聯絡，達此地步，則亦不失其靈敏性也。

此外轟炸機須具有抵禦之能力，即須裝備具有抵禦之武器，此則於裝備中詳述之，此處不贅。操縱系統不僅須各完備，且須動作敏捷。如滿負載時，於狹小飛機場內之離地，遠距離之飛行，或成隊形之集合，於未司放炸彈前

照準時之直線水平飛行，均須賴乎操縱系統之便利及敏捷。重轟炸機則須能於尋常夜間作戰時，僅藉方向舵之操縱，能作完全安定之直線及水平之飛行。輕者則司機人須能使其機之作平衡之安定。復次，轟炸機上之司機人與司彈人應不時觀察地面，以求其航行方向之調整及投彈之精確。故於觀察之範圍，務使盡量擴大。上述種種，均為設計製造轟炸機者所應顧及之問題，雖東撫西拾，語焉不詳，然其大要，則盡在乎此。

### 轟炸機之裝備

轟炸機上之裝備，可分為自衛用及攻擊用兩類。關於自衛方面者，為大小口徑之機關槍。關於攻擊方面者除機關槍外，則為各種不同之飛機炸彈，機上人員，對於炸彈之構造及使用之方法，固應完全明瞭。即對於一切附屬武器，如炸彈架、轟炸照準器、炸彈投下之始動裝置及機關槍架之構造與裝置，亦應有深切之認識也。茲分別說明如下：

(A) 飛機機關槍 飛機機關槍之種類甚多，擇其最著者臚述於左：

勃郎甯 Browning 美國製，槍身全部重量二四·五磅，全部長度四〇·二吋，槍管口徑〇·三吋，發射速度每分鐘自一〇〇〇——一二〇〇發，子彈之初速每秒鐘二七〇〇呎。

魯伊斯 Lewis 英國製，槍身全部重量一七·二五磅，機槍連手柄共長四一·八吋，槍管口徑〇·三吋，發射速度每分鐘自三〇〇——六〇〇發，子彈之初速每秒鐘二七〇〇呎。

勃來達 Berda 意大利製，全槍重量一〇公斤，全槍長度一〇三〇公厘，槍管口徑七·七公厘，發射速度每分鐘八〇〇發，子彈之初速每秒鐘七二〇呎。

維克斯 Vickers 英國製，槍管口徑〇·三〇三吋，槍重二六·五磅，發射速度每分鐘自七五〇——一〇〇〇發，子彈之初速每秒鐘七七〇呎。

考爾脫 Colt 美國製，有二種，其一槍管口徑〇·三吋，槍重一八·五磅，發射速度每分鐘自一〇〇〇——一二〇〇發，子彈之初速每秒鐘二七〇〇呎。其二口徑為〇·五吋，槍重五二·〇磅，發射速度每分鐘自四〇〇——

六五〇發。子彈之初速每秒鐘二五八〇呎。

(B)機關槍用之子彈 子彈以應其目標之種類，顯殺傷破壞之效力為目的。因用途不同而外形各殊。子彈之實體，頭部為尖銳蛋形，彈體通常用硬鉛，外裝被甲，子彈中徑較口徑稍大，使被甲吻合膛線，附與子彈以旋動。子彈之種類頗多，依其用途可述如次：

鋼心彈 此彈口徑宜大，彈頭之鉛恰如被帽，鋼心之侵徹最為容易，故侵徹量極大，宜射擊防楯裝甲自動車，飛機之油槽等目標。

發光彈 此彈其構造上口徑宜大，發射時因裝藥瓦斯以點火於發火劑，由彈底放出火光，飛行空中，故空中戰用之以便認識彈道。

燃燒彈 此彈發射時噴氣孔所填實之金屬，因瓦斯溫度，即行溶化，火煙隨即由此放出，飛行於空中，故空中戰用以射擊飛機之油槽等。若彈丸到達，其鉛即將燐火壓出，而呈燃燒助力。

達姆彈 此彈命中目標以後，彈頭部之鉛，即變形擴大，故殺傷效力極大，為國際法上所禁止使用。

爆裂彈 此彈殺傷效力極大，與達姆彈一同禁止使用。被鋼彈 此彈比普通彈稍輕，故與普通彈混用，則命中精度不能正確。

(C)飛機機關槍之裝置 飛機機關槍裝於飛機之上，因位置不同又可分為固定式及旋轉式二種。固定式裝於前座之上下翼，或發動機兩旁之間隔內，由駕駛員操縱之。旋轉式裝置於後座之座艙上或座艙下，由後座之人員操縱之。

固定機關槍所用之瞄準具，為瞄準鏡及準星，而裝於駕駛員面前之機身相當距離上，用於旋轉機關槍者，則為瞄準鏡與移動準星，而裝於機槍本身上。前座固定式之瞄準，因其射綫與飛行方向合一，故不計及偏差修正，在裝槍時均取二百米之射程，而在射擊場用實彈打靶法調正之，使其固定瞄準具之中心延長綫恰與彈着點相交於目標，是以在空中使用時，以勿過二〇〇米之距離而行射擊為宜。後座旋轉式槍之瞄準，因射擊方向隨目標而隨時變動，與飛行方向時成角度，是以因飛行之慣性，而使彈道又有一種新的速度加於其上，而彈道之方向即成為結果力之方

向，是以後座槍上之準星為移動式，隨飛行速度及方向而變更準星之位置，以修正偏差量，而得一結果彈道，其目標修正方法又與前座相同，亦宜根據瞄準鏡之修正原理而行射擊也。

射程如係一百碼至四百碼者，可用○·三口徑機關槍，每分鐘有一千二百轉。如較遠之射擊，則以半口徑之槍為宜，因○·三口徑之槍彈下落頗速也。惟半口徑之槍發彈速度較低，每分鐘只有三百七十五轉，於戰鬥激烈時，遠距離之射擊，雖須有相當之瞄準，然多半藉其烟痕火藥之力，據試驗者云，半口徑之槍，須較○·三口徑槍有較好之煙痕彈。實際上如用半口徑之煙痕彈，可得二千碼射程之雙重穿鐵甲之彈道，不過○·三口徑槍宜用於短射程之射擊，不特發彈速度甚快，即重量亦較輕，而易於裝配迴轉槍架，故操縱動作較半口徑槍為易。最妥當之設備，以每機應有兩種口徑槍之裝置，於遠近射程中，均能應付射擊。

(D) 轟炸用之炸彈 空中轟炸用之炸彈，則為爆裂彈及穿甲彈、燃燒彈、氣體彈與練習彈數種。

爆裂彈 此彈為炸藥彈中最猛烈者，專供炸毀物質上用，目的物之被毀，一則由其爆發之結果，次則為彈壳碎片之飛拋，使命中點之附近，均受莫大之影響，此彈在實用上內含炸彈過全重量之半，無此則炸力愈猛，其外壳僅薄層，但亦須堅硬，俾與目的物接觸時，能洞穿後再爆發也。

爆裂彈之信管為施用炸彈導火之器，普通炸彈之首尾，均有信管之裝置，其內含有爆發火藥，可於十分之一秒時間內爆發，速動信管一與目的物接觸後，立即轟炸；如目的物之性質，須於炸彈穿入後方可爆炸，則宜改用運動信管。若係低空之投擲，則所用之信管，必須有充足之遲動性，以免擲彈之飛機，本身受其殃及也。

普通所用爆裂彈之重量自一百磅起至二千磅止，惟重轟炸機有內炸彈架之裝置，可載多量之一百磅炸彈。

爆裂彈身之形狀，有流綫式及圓柱式二種，後者如墮落時，其目的物之中途所受空氣抵抗最小，故如懸之於轟炸機之外炸彈架，不見有若何阻礙飛機之航行，惟在實用上，仍多數採用流綫式。

**穿甲彈** 此種炸彈專作轟炸有鐵甲掩護目的物之用，須在較高之高度投擲，方能增加彈之速度，為之穿入。其彈壳須特別加厚，為防未穿入目的物時之爆發，其爆發力較之爆裂彈為弱，故其在轟炸上，已由爆裂彈取而代代之也。

**氣體彈** 此彈內部裝置化學上之氣質，故名氣體彈。其使用之處甚多，尤以與爆裂彈同時施放為最著。例如轟炸敵之鐵道中心時，同時施用芥氣彈與爆裂彈，苟敵軍無防毒衣及防毒面具之設備，則芥氣一時不能消滅其彈性，敵人必須俟相當之時間後，方能修理也。

**練習彈** 此彈之構成，係以廢棄之爆裂彈，於其殼中實以沙石，作為轟炸隊員受訓時演習之用。有時於彈中灌以黑火藥，以驗該彈與目的物之有無接觸，蓋接觸其信管時，即有白煙一縷發出也。

(E) 轟炸照準器 炸彈投下，其所受之力有二，一為飛機進行之運動量，使炸彈生有惰性力，一為炸彈本身向下之重力，二者均與空氣之抵抗相反，故於飛機上應於某一點始動投彈，能使炸彈於下墮時，受各運動力之造成，

將其送達目的，欲完成此種任務，有賴於轟炸照準器，然有時由於高度表或風速表示數之錯誤，或由於照準器本身之失其作用，不完全穩定，與其測地面速度之同期裝置之不準確，或由於使用人之照準錯誤，以致轟炸不準。目今照準器之精確，十倍於曩昔，故縱有上述之各種錯誤，亦可糾正也。

(F) 炸彈架之裝置 炸彈架之裝置，其目的在使轟炸準確，炸彈架所以裝載炸彈，使司彈人可隨時始動投彈，轟炸機配置炸彈架之方法有三：一為懸彈於機身之內部，此法所用之架，謂之內炸彈架。二為懸彈於機身之下，三為懸彈於機翼之下，此兩法所用之架，均稱之為外炸彈架，不論內炸彈架與外炸彈架，均可裝置於輕重轟炸機之上，惟尋常重轟炸機之炸彈架，可懸彈於機身內部或其下部，輕轟炸機大都只有外炸彈架之設備。重轟炸機裝置內彈架可分二式，第一式有兩邊棚架及一中棚架，每一邊棚架有數個彈位，其中棚架每邊亦有數個彈位，每一彈位可裝一炸彈。第二式與第一式相似，惟無中棚架，且每邊棚架之彈位亦較少。



(G)無線電話之裝置 譬如組織一轟炸飛行大隊，在上空中欲取得一致之動作，則大隊長與所屬之各中小隊長，宜互通消息，故一機上必須有無線電話之裝置。各機互相通話，因其距離不遠，宜裝小規模之短波機；各隊長之飛機上，因須與地面人員及其他各隊長互通音信，宜裝有長距離之通話機。

(H)航空燈之裝備 轟炸機為在夜間飛航易於結成隊形，更為便於彼此能識別起見，在翼梢及尾部須懸各色之航空燈。在機身之鼻下，更須裝置能發強有力光線之落地燈，俾轟炸機易於落地。此燈之用，最為有效。

其他如地羅盤，無線電指向表及收報機，均以裝置為宜。復次轟炸機於施行轟炸之後，為欲將所燬目的物之遺跡及被燬之狀況攝成照片，以作回陣報告之根據者，則活動影片攝影器具之裝置為急需矣。

### 轟炸機改良進步之趨勢

近代戰爭，空軍之活躍，其範圍將遠達敵國上空，其轟炸之目標，不僅注重於戰場一隅，直接炸擊敵之中樞神

經或其心臟部，使其抵抗設施，根本顛覆，此不僅在開戰之初如斯，即在全戰爭期間，亦將採取方式，而轟炸機將為空軍之主體，所謂隨從主義或偵察萬能主義，今已不能適用。意阿戰爭之結果，益可知近代轟炸機之威力，大有雄視一世之概。茲將轟炸機改良進步之趨勢，臚列如左：

1. 就全體重量而言，有大中小型之區別，其體重在七千公斤以上者曰大型轟炸機，其體重在七千公斤以下四千公斤以上者曰中型轟炸機，其體重在四千公斤以下者曰小型轟炸機。

2. 單發動機型漸減，多發動機型漸增。

3. 複翼多改為單翼。

4. 機脚採用收縮裝置。

5. 機體表面多主平滑。

6. 機內炸彈懸吊裝置之採用。

7. 各座席有掩蓋裝置，且其材料已改為輕金屬，故機體強度漸增，對敵作戰，比較安全。

此外如轟炸距離，飛行速度，以及炸彈積載量等項，因各國努力研究之結果，俱已增至一倍乃至二倍，深堪注

意者也。

近來由於製造技術之進步及轟炸運用之要求，輕轟炸機之單發動機型，在戰場已不多見。對於機種，又以統一為貴，而其性能上向之雙發動機型，得收十分效果，是以單發動機型日見衰微，今日美法意等國均有此明顯之傾向。

各國轟炸機之構造，大都採用單翼型，蓋飛機以快速為生命，欲增速力必須減少抵抗，而單翼與複翼比較，其抵抗之少，已為世人所公認，故採用單翼型，成為一般之傾向，其次在構造上有顯明之變化者，則為掩蓋座艙，而機關槍座形成砲塔，一可以保護乘員，一可以調整風壓，此外對於發着裝置亦有改良，此乃各國最近之傾向。

各國轟炸機之炸彈搭載量，日見增加，現在雙發動機之轟炸機，約可載炸彈一、〇〇〇公斤，乃至一、五〇〇公斤，而多發動機之中級轟炸機，則可載炸彈至二、〇〇〇公斤以上，若大型轟炸機則至少可載炸彈至四、〇〇〇公斤以上，例如意大利卡普洛尼 Caproni 90 之大型轟炸機可載炸彈八、〇〇〇公斤，此乃盡人皆知之事實。又如

美國波因飛機公司製造之二九九型之大型機，可載炸彈六、〇〇〇公斤。蘇俄被破壞之高爾基號，現改建為新型轟炸機，能積三十噸炸彈，此量等於德國大戰時襲擊倫敦時欲期一時達六百之犧牲者，動員十六機之投下炸彈量，即該機一架之積載能力等於德國以前十六機之能力。英國布拉薩斯公司，現建造複式飛機，可分為母子兩機，離陸時，母子兩機合計有八個發動機，同時動作，其力自大。飛上一定之速度，即可將母子二機分開，一傾全力於轟炸工作，一為實力護衛工作，此又可謂轟炸機中之一新進步。

轟炸機之炸彈搭載法，近來亦有改進，蓋歷來炸彈，多橫吊於機體下部或主翼下面，近因飛行速度之增加，已改正方式，而直吊於機體及翼面內部，例如英噴雙發動機型之伊福特機，係將炸彈裝於厚翼之內，至使用時放開翼底，即可投下，又有併用兩式者，如美國之波因機，意大利之沙瓦阿七型二機，法國之阿米歐一四三型機等。

轟炸機活動半徑之大小，於轟炸之效果，有至大關係，故增進航續能力，實為必要。各國輕轟炸機之活動半徑，約五〇〇公里，其重轟炸機則至少在一、〇〇〇公里以

上，但美國諾斯羅卜二型機，以普通之巡航速度，其航續能力，可及二、五〇〇公里，此為單發動機型之例外，又美國波因二九九型重轟炸機之航續能力，可及五、〇〇〇公里，此由於普通速度力之增大使然也。但轟炸機之航續時間，能超過十小時以上者甚少，惟蘇俄B四三型機，可達十四小時，美國波因二九九型機，可達十六小時乃至廿四小時。

歐戰時各種轟炸機之上昇限度，未過五、〇〇〇公尺，現時轟炸機之常用高度，輕轟炸機約四、五〇〇公尺，重轟炸機約三、〇〇〇公尺乃至四、〇〇〇公尺。近以對空砲火之效力增大，加以戰鬥機之發達，不能在低空徬徨，故為自衛計，至少須昇至八、〇〇〇公尺以上，若欲在照空燈之有效距離以後，則須保持七、〇〇〇公尺以上之高度，聞法國在晝間使用之貝來蓋四一四型及四六〇型等機，皆以一〇、〇〇〇公尺為上昇限度云。

轟炸機對於地上之攻擊，雖有威力，而其在空中之戰鬥力，則甚微弱，故為避免敵軍戰鬥機之攻擊，惟有特巧妙之運動及敏捷之速度，以為防禦手段，現時各種轟炸機

之代表速度，大概如：

單發動機型 美國諾斯羅卜二型機，每小時速度為三六四公里。

雙發動機型 法國貝來蓋四六〇型機，每小時速度為三八五公里。

多發動機型 美國波因二九九型機，每小時速度為四〇〇公里。

至于轟炸機之運動性，較之其他軍用機，雖不重要，然運動性若大，則操縱者可利用特性，行有利之戰鬥，是以各國空軍對此，亦甚注意。

轟炸機視界之大小，影響於戰鬥力者亦至重大，蓋偵察地上目標及警戒敵機來襲，為轟炸機之重要戰鬥力，是以各國莫不苦心研究，以求視界之擴大，今之法國阿米歐一四三型機，則採用二段式機體方法，在下段機體，施用玻璃，以便視察，其他各國，經數次之試驗，認為可行，繼起仿製者極多云。

### 轟炸戰術之一般理論及其新趨勢

自來論轟炸之戰術者，不外就防禦與攻擊兩方面申述之。蓋轟炸機負破壞工作之使命，自易惹敵人之特別注意，故轟炸隊飛往敵境之際，在中途必遭敵之驅逐機或高射砲之猛烈射擊，在此種場合之下，轟炸隊必先具有防禦及抵抗之能力，方不致中途受挫。為圖減少敵軍空中或地面襲擊之方法，厥惟編成轟炸防禦隊形。其編制之原理，(1)必須簡單緊密與靈敏，(2)必須於任何射角內能作強烈之射擊以抵抗敵機之襲擊，(3)須具有申縮性。

轟炸隊之從事工作，其所經敵軍之防線，鮮不受有高射砲之射擊者。故轟炸戰術中必有兩種可能性之研究，一為凡成轟炸隊形之入敵境時，有受連續不斷高射砲火射擊之可能；二為於入目的物四週之附近，有受集中高射砲火之可能。在晝間施行轟炸其防禦高射砲之方法，除於遇敵驅逐機之追逐外，轟炸單位於往來目的物之途中，無論何時，均須作縱隊形之結合。因縱隊形較為散開，故雖受敵軍高射砲或其他槍砲之射擊時，至多只能命中一機。轟炸單位於飛經敵軍已有防禦之處，或已發覺有出乎意料之射擊時，則各飛機之間隔與距離均須增大，同時其高度及方

向均須變動，但大約之位置，不能紊亂。如此則敵軍之射擊，甚難命中。

轟炸機在黑夜活動之際，如機上無滅音器之裝置，而飛行之高度在一千呎至萬呎之間者，其飛行之位置，極易為訓練完善之高射砲隊所測定而加以探照。如飛行之高度在萬呎以上者，則或有被發覺而行探照。敵軍之放射探照光，雖歷時不過數分或數秒鐘，然其極強之閃光，頗使轟炸機上司彈人難以預先瞄準其射程之角，而失投彈之精確，難獲美滿之結果。於轟炸一較大面積之目標時，則尚無若何之關係，若係轟炸一較小之目的物，則其關係甚大。如欲避免敵軍之探照，可遣使三機或多數之機往該目的物處同時轟炸。此數機須於所規定之高度內，向目標之各方向同時並進，各機於前進時，須不時改變其方向速度與高度，則飛行之聲音混雜，使聽聲器失其準確。而於敵軍之探照燈，一機被照時，其他數機於未被覺察時可施放轟炸，故夜間各機同時攻擊，不但能使飛行聲音混雜，不易為敵偵察，且可將敵之探照燈與高射砲之力量分散，只可集中其防禦之力以擊一單獨之機，如所派同時工作之轟炸機愈

多，則愈能使敵之防禦力量分散。

轟炸隊於目的物之轟炸，乃為攻擊之行爲。其所炸之目的物約分二類，一為精確投彈之目標，一為面積內散佈投擲之目標。對於前者須用大小適當之炸彈，直接擊中，或間接擊中能生效力之距離以內，如船舶橋樑及固定之炮壘是也。對於後者須用大小適當之炸彈，完全散佈投擲該目的物四週附近之面積，如較大鐵道之終點廣闊之工廠及巨大之軍械所等是也。惟前者宜有集中精確之投擲，以晝間施行，最為有效。而後者宜有廣遍散佈之投擲，故於夜間轟炸，最為有效。一切之目標，自中隊大隊或高級指揮者之方面觀之，均不外屬於此二類。

英國飛行員 Macdunn 最近在雜誌上討論轟炸飛機之組織問題時，首先提出意見，謂驅逐機隊之陣法，今已與其速度與樣式同時進步，至于轟炸機隊之陣法，自一九一八年大戰之後，似無甚進步者。

關於驅逐機隊方面，其新進行方法，已計劃妥善，將於單獨作戰，抑集隊作戰，一無差別，其原因為驅逐機隊之陣法簡略，其性質為使航空作戰時，易於操演。Macdunn 氏云，論及轟炸陣法之演進是其時矣。此著者之意，以為攻擊之航空轟炸隊，其進行以一千架為標準，即分

十組，每組機一百架。不過在戰術上與行政上關係，每組最低限度應為有機二十五架之每一小隊，此小隊例為現役機總數百分之零五。著者又云，在現在世界各國於戰爭之起始不能有超過五千架之現役機，在此二十五架機之每小隊中，應有一獨立參謀，此小隊之陣法，應非常簡單，其簡單將使未有充分準備嚴整之部隊飛行者，亦能操縱之。

在防禦方面，其陣法當設法使成球形，如此方可以防禦敵方從各方向來攻之機，自然，此小隊應與其同類之小隊合作聯防。

著者再提出意見，對於輕式轟炸機小隊，其陣法為方斜形：陣闊——一四六公尺，陣深——一五二公尺，級差——四二公尺，在此方斜形之陣法，飛機分為五組，每組飛機五架，間隔取一機之橫寬，距離取一機之直長，其目的在增加防禦之火力。並又提出意見，內有五架較其他各機之火力尤大，四架配於方斜形之四頂角，一在其中。著者又謂倘欲此陣法安全，可配以五驅逐機，三在此方斜之右，其二則在于左方也。以上為英國飛機轟炸隊之一種新戰術，觀此足見近代飛機戰術之日新月異也。

(完)

## 轟炸機對車站鐵道之襲擊

孔繁薰譯

本文係譯自一九三五年十二月出版之德國防空雜誌第二期第十二卷，(Deutsche Luftwaffe, Luftabwehr)

## (一) 總論

空中轟炸實為轟炸士及飛航員最困難而重大之任務，其困難之程度，均非吾人平時所能臆度者。關於攻擊目標及對此目標所用武器之選擇，在負有轟炸任務之直轄司令部，分配轟炸任務之指揮部，以及平時對轟炸任務有所準備之最高統帥部等各方面，均為一值得研究之問題。

在陸地作戰之部隊，因地形影響較小之故，轟炸機對於敵我兩方之火線，均易一目瞭然，但對於火線之突破，則仍到處發生困難。至於海戰轟炸機則須常在軍艦與商船兩主要目標之中，選擇其一。凡能獨立成為空軍攻擊之目標者，種類甚多，然則空軍究應攻擊陸軍，抑海軍乎？抑或能掩護陸海空三軍之地域乎？抑或敵方之出產中心點乎，抑或使敵方之運輸重點失其效用乎？抑或毀滅陸地上

之敵方人員，或物質乎？他如鐵道，街市，住宅，工業區域，堰堤，交通分配網，機器工廠，電壓轉給所，燃料儲藏所，製鐵鍊鋼廠，毒氣儲存所，兵工廠，軍事人員及器材，軍艦及商船，以及飛機工廠，飛行場等等，或為有抵抗能力之目標，或為無抵抗能力之目標，但均占極重要之地位而同為空軍所應選擇之目標。至於上述諸目標在戰時之吉凶安危，則純視戰爭之情勢如何而判定之。

轟炸機所欲轟炸之目標，一經選定，應即選定適合於破壞此目標之炸彈，因火器對於攻擊目標之適當與否，為完成任務之主要條件也。目標有幾種，火器即須幾種。如採用毒氣炸彈，則可在爆炸彈與燒夷彈之中，或裝藥強裂與侵徹力薄弱之炸彈中(後者如地雷炸彈)，或在具有延遲信管與着發信管之炸彈中，或就重量較大與較小之炸彈中，選定其一種，然炸彈之效力每因其種類之不同，而有霄

壤之別，其比例可由百分之一，以至於百分之百，至堪驚人。

至於轟炸機之攻擊方法，究應作水平飛行、俯衝飛行或低空飛行，則全視當時所選定之炸彈及擬予轟炸區域之範圍而定。如果吾人僅就適用於炸毀敵艦之轟炸方法，對於炸彈種類，加以事實上可能之推測，則此種推測或可預為吾人將來實用之標本。吾人固不細究此中之複雜關係，因本文所論及者，祇限於討論最良好之轟炸方法，及使用炸彈之種類而已。此種討論，實能使吾人明瞭空戰中獲得優勢之要素，且因攻擊火器之不同及其使用方法之各異，遂為促使地面上實施積極防空與消極防空之唯一原因。

現代之空軍為填海陸所不能担負之任務的唯一利器，軍艦之砲火射程受有相當限制，故祇有運用大批轟炸機攜帶巨量炸彈，始能應付遠距離之戰爭。但炸彈之形式須促其一致。至於海軍用火藥微弱之爆炸彈作戰，不論其係對付未有裝甲之敵艦，半浮半沉之潛水艇，陸地上之目標，或裝甲之敵艦，均無多功效。至如對尚未構築竣工之工事攻擊，則不但軍艦對此有所困難，即陸地上之砲兵對之

亦不無有掣肘之處也，無論在運動戰中，抑或在敵軍行軍時加以砲兵之轟擊，其所消耗彈藥之多寡與其命中目標之公算決不能成為正比例。但用轟炸機以負擔此種任務，則其成績恰與前者相反，因不但對於在前方發現之目標，可以飛升至高處以攻擊之，並可任意投擲炸彈以破壞之。

### (二) 對於鐵道網之轟炸

如欲斷絕全部鐵道網之交通，則首先當選定所欲炸毀之特別目標，此種目標可分下列三類：

#### (一) 車站

#### (二) 鐵道

#### (三) 技術建築物

此三種目標排列次序之先後，與其性質之重要，及轟炸時之困難程度恰成正比例。

車站，尤其是大車站，因其目標顯明，易於瞄準之故，是以其命中性及危險性亦愈大。轟炸機可用水平飛行或俯衝飛行，從極大之高度以襲擊之。高空投擲炸彈固可命中，但有受敵軍高射砲射擊之危險，而此種高射砲在一般

規模較大之車站中均有設備。但吾人決不可因此而氣餒，仍應努力執行所負之使命而完成之。轟炸大車站實較轟炸鐵道網中任何處所為易。關於一九一八年世界大戰時協約國與德軍雙方企圖在戰綫後方轟炸車站所耗費兵力之情形，當於本文之末詳細論述之。

至於車站以外之軌道，則為甚難命中之目標。蓋欲將各軌折斷，非消耗巨量之炸彈不可也。若藉水平或高空飛行以行轟炸，固可命中，然僅用一二轟炸機以冀完成毀壞鐵道之任務，則非從極低空之處投彈不可。但陸地鐵道網密佈之處，往往即為地面固定防空之所在，能在任何一點對轟炸機加以攻擊。若車站已經炸毀而其交通無所阻滯時，則鐵道雖受損失，仍能恢復交通原狀，因此時可以另運新軌，裝換於折斷之處也。

技術建築物為渺小之目標，命中之困難不亞於鐵軌，此外，此種技術建築物均備有極強烈之防禦工事，此堪注意之處也，普通炸彈對於大多數之技術建築物，均不能十分發揮效力，故欲炸毀此等建築物，非用重量炸彈不可，並須從極低處投擲之。總之，建築物一旦被毀，恢復極為

困難。譬如某段鐵軌被毀而斷絕時，則可於廿四小時以內立刻修復之；至於某座橋樑（技術建築物之一種）之修復，為時至少須十四日，有時竟須稽延至一月之久，始能完工。是以其防禦設備，亦較其他建築為嚴密。

關於此題暫不多論；因本文所欲討論之主題，專為對於街市與鐵道之轟炸方面，故須將重心移置於此而較為切題。

### (三) 對於車站之轟炸，交通之斷絕，

#### 及車輛之炸毀

當歐戰時，德軍在興特蘭城 (Minteland) 對法國車站，以及對巴黎，倫敦等處車站施行轟炸之際，對於各處鐵道之運輸方面並未絲毫發生妨礙，因彼時德軍係採用轟炸出產中心地之方法以對付之，故構成之損失仍極偉大而驚人。

基於歐戰時德軍與協約國作戰之結果，而產生下列之主要原則。敵軍如佔領我方地區而作戰時，則此地區內車站不特為我軍飛機轟炸之目標，且為敵我兩方永遠爭奪之



要點。歐戰中英國空軍擬將通達其戰線內之鐵道，一律炸毀而斷絕之，一九一八年英國空軍第八旅即獨負此種任務，計先後施行轟炸凡三百三十九次，然其成績尙未能與其所耗費之兵力相抵焉。

由此足證明，欲用轟炸機向車站施行襲擊，以期完全斷絕其交通一事，殊無確實之把握，故一九一八年德軍對法國比里礦山 (Becken) 之轟炸，終告失敗者職是故也。

若行轟炸之企圖，當以採用「封鎖轟炸法」一較為有利（按封鎖轟炸法之名係由本文作者所創造，即此種轟炸法，亦其最近所發明者也。）歐戰末期，（一九一七年），德軍因法國培特里城 (Perthevie) 七大車站，之轉運柏亨 (Becken) 及比里方面礦產之故也，即以轟炸法斷絕其交通，迨至是年七月間因此段鐵道之斷絕，竟使法國空軍部長勒約那氏 (Lejeune) 在約愛夫 (Loeuf) 所擬定之計劃，不能如願以償。此役中德軍所採用之轟炸方法及其轟炸之目標，雖早經空軍司令部於是年八月廿四日詳細確定，但此次轟炸之結果尙不能與草擬計劃者之原定方針相吻合，是則轟炸機攻擊時之困難情形，於此又可想見矣。

是以轟炸敵方車站之目的約有兩種：一為炸毀車站附近之車輛，或運輸器材；一為妨礙敵方之運輸。

炸毀敵方車輛或運輸器材之最好方法，厥為對敵方車站加以轟炸，此時應先擇定炸彈之重量，以期獲得完美之成功。德國軍部一九一七年三月十二日之命令中即規定使用炸彈之方法以及對於難以命中與範圍廣泛之目標之選擇法使空軍將士在作戰時能選定適宜之攻擊目標。譬如在鐵道方面則當選擇直達車站，為其唯一之目標，並特別注意該處之車輛。此外在有軍事設備之區域附近以及貯有車輛與軍器地方附近之倉庫，材料庫等，均可選為轟炸之重要目標。譬如一九一八年八月廿四日德國空軍對協約國方面之轟炸計劃，即與上述相似，在其計劃中所擬定之攻擊目標，均為其炸彈投擲員最易尋到之地面上延伸正面甚大的物體，此中較為困難者，厥唯敵方之直達車站，因凡有直達車站之處皆屬工業與商業之重要中心點，其防空設備特別嚴密也。

倘吾人實施此種轟炸企圖時，若準備大量炸彈以資攻擊時消耗之用，則其成績必斐然可觀。但當敵軍行轟炸攻

擊之時，我方貨物之轉載必須在距離其轟炸點較遠之車站進行，並因受白晝時間所限制之故，貨物卸下時必須異常迅速。凡在夜間可以停放於列車上之車輛，必須在距離危險地極遠處之車站預先分配之，並須將一切重要交通網移置於車站以外各處，亦為吾人所當注意之事，然事實上常在吾人一切布署未告完成之特，敵機即有對我方各種目標施行轟炸，以圖摧毀之可能。

若鐵道交通非因某種器材為敵機炸毀而致停頓時，則其情形又當別論矣。但在事實上敵機必以我方重要目標作為其炸毀之目標，故上述之情形當為例外之現象也。當敵方開始動員之際，炸毀敵軍千百輛之列車與機車，其價值殊甚尋常，然當戰爭激烈之時如在每星期內均能炸毀上述數目之敵車，則其價值至可驚人矣，軍隊動員時所應注意者，厥為新開到而靜停於鐵軌上之列車，即如歐戰時德軍對法方比里鑛區之封鎖轟炸得以成功者，即因法方有此弱點故也。若當時法國在轉載貨物時雖受敵機之擾亂而仍能維持交通，如德國在買資鎮 (Mainz) 所行者然，則法方之煤礦在比里鑛區之轉載不致發生困難而被德軍所阻礙矣。

是以如欲達到斷絕交通之目的，除選定車站，以作攻擊之目標外，實無其他地點可作其轟炸目標也。

此種困難情形，非僅在空中施行轟炸攻擊時，可以產生，即在平時砲兵選擇街市或鐵道線上某處目標之際，亦所難免。關於此點可就世界大戰時協約國及同盟國雙方之街市或鐵道交叉點各處以觀察之，即可證明言非過分也。

如有不阻礙交通而能絕鐵道之地點，則非選擇大車站不可，而此種大車站必須具有軌道十條以上者，始可藉轉機之力，將列車轉至所要之軌道；倘在某村落中僅有一條軌道者，則其他各處無鐵道之村落，其交通可因街道不受炸毀之故而照常維持。

當歐戰中德軍在法境內之芬東城 (譯者按 Verdun 城之形勢甚居險要) 據有此城則足以斷絕與特蘭方面之交通最聯絡，故德軍耗費數日之精神與物質，以期得此城。作戰時，倘德軍對於該處與戰線正面各處街市之交通能加以嚴厲的阻礙，或斷絕之，則必獲成功。惜乎計不出此，故雖消耗大批之彈藥，結果祇能將城中之交通斷絕於暫時而已。倘吾人以對街市襲擊之久暫與所耗彈藥之多寡而根據而

判斷其成績優劣，並僅將火力對某一車站或某大村莊作集中射擊，則其根本觀念即已趨於錯誤。至於究竟應在街市之某處——唯一的目標——施行轟炸以便斷絕其交通，則殊難武斷，譬如一九一六年在愛坦（Aisne）附近之德軍炸毀法方橋樑之時，使法軍對於後方聯絡上所感受之困難，較之在芬東死戰六月之際，實有過之而無不及之慨。在德軍十

二年前公布之陣中要務令中，關於飛機轟炸一節仍准適用，其中關於轟炸方面在條文上有明白之規定，本文以上所述者即該書之內容也。茲將該書中所指定八項轟炸目標中，擇其三種最重要者，述之於次：

- (一) 大規模之直達車站（按原文為 Umleitungsbahnhof 蓋謂某種鐵道所裝載之人員器材，因中途無須繞道停車之故，不經主車站而直達其目的地，此目的地之車站即稱之日直達車站。）
- (二) 各種鐵道交叉點。
- (三) 由負有每日前線運輸任務之後方勤務部隊所組成之各種倉庫。

倘吾人之轟炸企圖僅涉及器材方面，則上述三者誠為

唯一之攻擊目標，至於欲藉轟炸之方法以斷絕敵方某處之交通，則上述三項目標殊欠適用矣。

#### (四) 對於鐵道之轟炸

欲將某車站以外之鐵道加以斷絕，則以迅速施行轟炸為佳，尤以能在低空投擲炸彈，最為適宜，此項方法，意大利之空軍上校梅珂齊氏（Mecozzi）在早年曾經採用。

此處最緊要者，厥唯對於「斷絕地點」之選擇，在平坦開闊之地形中如用最大口徑之炸彈對某處轟炸，則其所炸裂之彈痕約在十公尺左右，如用此種炸彈以炸毀鐵道，則其爆裂距離約達二十公尺左右，若能選擇較為鬆軟之地形以行轟炸，則其效力當能較為巨大，如砂土之地帶是也。

至於欲轟炸凹入地帶，通常均以選擇土質較為堅硬者為佳，因在堅硬之地形不致使爆裂處之碎土炸至四處極遠之地點故也。如欲使炸彈在未達到地面爆裂以前，加重其壓力使其能炸成較大之漏斗形巨孔，則無論在平坦開闊之地形中，抑或在凹入不齊之地形中，均須採用迅速轟炸之

手段。

欲增加斷絕交通之效力，則其方法約分為下述數種：

- (一)對於某一地帶附近交通之斷絕，如隧道入口處；  
 (二)對深谷中兩旁或谷底之轟炸，在此時深谷中之交通路甚屬危險；

- (三)藉阻塞以作斷絕交通之方法，此時應用之亦頗有效，如對技術建築物之炸毀是也。此種方法所消耗之炸彈有限而危險性亦較為微小。如某深谷有適當之地點，則祇須將引經深谷之鐵加道以炸毀，則炸彈之爆炸面可延及四圍一萬平方公尺之處，然事實上在深谷中之有曲線形鐵道者至所罕見，如有之則須採用寬度較小之鐵軌以為補救之策，或建築甚多之技術建築物亦可。

上述之危險即在街市之附近亦常有之，至於在一國邊境之延伸山地，其交通係藉截口甚深之道路或山谷以通達者，則吾人欲用阻塞道路之法以行斷絕交通之任務，殊甚易為者也。

鐵道堤附近之土質須與所用炸彈入土時之侵徹力相適

合，大概在高約十公尺之鐵道堤，如用五百公斤重之炸彈以轟炸之，則可將大約一平方公尺之泥土一百餘塊炸至四處，如欲炸毀鐵道堤則可對鐵道作垂直飛行以及低空之襲擊，並須在投擲炸彈之前用平坦角度之俯衝以改正攻擊之方向，然其效力則並不十分巨大。通常轟炸機用每小時一百二十公里之速度對高約十公尺之鐵道堤施行轟炸時，當其飛至與鐵道平行時，約在五十至一百公尺高度投擲炸彈最命中。故為避免與敵方障礙物觸撞起見（如電綫是），可使轟炸機於投擲炸彈以後迅速的攀升至高空。在此處所研究之問題僅為炸彈懸吊之方法，以及由此而使轟炸機在行轟炸攻擊時所發生之困難如何，至於防空方面則為另一問題矣。

就以上所述三種轟擊目標之選擇而論，可知各種方法中當以岩石地之凹入地帶最為有利，其次則當推鐵道堤為較易攻擊之目標矣。

如對凹入地帶，鐵道堤，或在平坦地形中之某段鐵道加以轟炸，則以使用重約五十公斤並配有抵抗彈藥筒之炸彈——即其爆炸裝藥不得超過百分之六十者，最為適宜。

如對岩石地帶之截口處加以轟炸，則當使用抵抗能力更強大，爆炸裝藥不得超過百分之四十的炸彈為佳，而最良好之方法莫如採取力量宏偉，密度強大之爆炸劑以作裝藥，一如近代工業上所製造者然。

吾人如欲將炸彈重量減輕，則當注意其固定性與爆炸劑效力之重要性相等。價值低廉之爆炸劑僅可用以轟炸範圍廣大之目標，至若轟炸鐵道並斷絕其交通時，則當採用價值較為昂貴之爆炸劑為最相宜矣。

此種爆炸劑可裝以強烈之延期信管，俾使炸彈能深擊入土質中然後爆炸，但在實施低空轟炸時無論如何必須要求餘裕之時間，使轟炸機之本身能飛開炸彈之爆炸點為要。

### (五) 對於大車站之轟炸

專門運輸人員之大車站如倫敦之東車站，以及巴黎之北車站等在歐戰時常為德國空軍轟炸之重要目標，在此種大車站中旅客擁擠，故當敵機轟炸之際欲使旅客迅速的離開車站，或避入毒氣防護室中，殊非易事。何況此種大車

站大多佔據城市與鄉村間之交通要點，故當我方動員開始之時，在此種大車站常須顧及受敵機炸毀之可能，不論在軍事運輸方面，糧食供給方面，工業出產方面以及傷病人員之運送方面，均須加以相當之考慮也。

凡具有此種大車站之城市，均佔有防禦上之優點，使敵機祇能由極高之處實施轟炸，至於車站附近之佈置防空工作，自更足使敵機之低空攻擊發生危險。故轟炸機欲炸毀此種大車站必須從極高之處（二千至三千公尺），用俯衝飛行投擲炸彈，則其命中公算當能出人意外也。

至於欲判定由此而使敵方目標發生損害之大小，則以轟炸機所用炸彈之形式與重量，為主要之區別條件焉。

如用標準炸彈——輕炸彈或中炸彈——以轟炸敵方人員，鐵道及車輛（如重約一百至二百五十公斤，具有爆炸裝藥「梅利尼特劑」(Melinit) 百分之六十之炸彈，即屬於此類之標準炸彈），則其命中雖甚容易，而其成績則殊可疑。為迫使敵方車站之運輸工作，趨於停頓起見，必須繼續不斷的投擲炸彈，但已往之普通戰爭中均未能照此實施，殊憾事也。

所謂對於某車站之轟炸者，蓋謂將該車站內部之頂板支架炸毀之，使之陷於傾覆是也。是以對車站所用之炸彈必須具有巨大之重量（大約七百至一千公斤），如歐戰末期（一九一八年）德軍與英軍雙方所用之炸彈是也。大車站常可成爲顯明之目標，並爲敵機使用巨大炸彈最適宜之處，至於炸彈投下後對於玻璃室與頂板所需之撞擊力，較之對車站全部之傾覆力當爲微小，至如若將整個之車站完全炸毀，則非使用極其笨重之炸彈不可。

欲達到此目的可使用具有着發信管之爆裂彈使其能衝擊頂板，或用具有延期信管之炸彈，使其在衝入頂板以後炸成十五至二十公尺大之裂口。至於究應選用着發信管或延期信管，則視車站內構成頂板之材料，以及屋頂支架上所設防禦工事之強弱而定。倘敵方車站內頂板與支架間之聯結堅固而能承受重彈之爆炸時，則當選用延期信管，使全部之木質支架（按各國大車站之支架其面積約合二英畝半合華制十五畝餘）由於此重彈之爆炸而陷於傾倒，以前車站之頂板與支架間之聯結方面必須堅固，欲求堅固當用稀薄之三合土以鍊成支架，或用三合土以蒙蓋橋板，但現

代各國車站之頂板均多用鋼質製成，殊與本文之主張相符合也。設頂板與支架間之聯結其強度僅能抵抗風力，則用極普通，具有着發信管之炸彈即可。

然則就炸彈之信管方面而論，炸彈之本身究應採用何種製造方法，始爲合理乎？請略述之如下：

吾人固知此種炸彈，所欲炸毀之物體均無甚大之堅固性，則炸彈體之製造無須多費周折，不過將其尖端施以加強之構造，使其在撞擊稍爲堅強之物時，不致即行碎裂，但炸彈體則無論如何決不需要過於堅強之製造，即如含有爆炸藥百分之七十五的炸彈即足夠使用，至於欲其在侵入地面或侵入目標以後再行爆炸者，須加以附加裝藥始能有效也。

關於輕便式轟炸機在俯衝飛行時用五百公斤之炸彈以行轟炸一事，吾人殊有促成其功效儘量趨於偉大之必要，其要點厥在準備極其強烈而有效之爆炸藥，在此種重量極大之炸彈中除要求強大之密度外，尚須將其炸藥之堅定性努力改良，俾臻於完善之境。

對大車站轟炸時最適宜之炸彈莫如用重五百公斤，具

有爆炸裝藥「崩特利」(Perthite)百分之七十五者，此種炸彈之性能與重八五〇公斤，具有爆炸劑「梅利尼」(Melinit)之標準炸彈大致相同，至於其所裝置延期信管之程度，則純以能與敵方車站中之頂板及支架相配合為準則。

在歐戰時空軍用以攻擊敵方鐵道而獲到微渺成績之事實中，往往使吾人誤認空軍轟炸鐵道及車站為毫無成效之舉，為解明此種謬念起見，吾人必須根據戰術原則而確定此種觀念之錯誤，當開始動員之時，對敵方鐵道運輸用轟炸機以行炸毀使其交通斷絕一事，蓋為輕而易舉，事半功倍之企圖也。

### (六) 結論

廿五年四月十四日，譯於中央軍校德文譯述班。

### 插翅人

上月之初，有美人，Clem Sohn 者，在英國倫敦附近之漢華司飛機場 (Hanworth)，以特製之翼裝於身上，由一萬呎之高空，跳下作滑降飛行；觀衆有五萬餘人。彼將特製翼夾於左右兩臂及兩腿間，如蝙蝠然，其面積約三十平方呎，翼載重約每平方呎爲八磅，較之今日最佳之飄行機高三倍。爲安全起見共帶保險傘二個，統計連人帶傘等重二百四十磅；失速爲每小時二十二英里；下降速爲九十哩時。當時彼謂四肢已凍僵不易活動。在高空中欲使觀衆明瞭其滑行途徑起見，裝有四價錫氫化物 (Stannic Chloride) 之煙幕，散布於空中，其盛器裝於身體下部。及至一千英尺時，彼張保險傘飄下至一指定之目的地。在空中曾作各種動作數種，以不其活動性。按俄人「司却米特」(Schmidt) 爲一跳保險傘專家，亦曾作類似之表演。另有俄人 P. I. Smirnov 亦曾作此表演，其翼展長度爲二十四英尺，較之今日美人表演者長約一倍餘。

## 驅逐機上之加農砲

劉 鎔  
何 浩 合 譯

戰時單座驅逐機之重要任務，在向敵之空中轟炸隊施行攻擊，並封鎖其通過之道路，使不能達其轟炸之目的。今日之大轟炸機，對機關槍之不爆彈，感受之危險程度甚小。蓋同時命中飛機之致命部份，或數位乘員，實爲例外之情形。此外大飛機自有其武裝，能自行防禦。故一驅逐機，在此種大飛機之近旁運動，祇可在短時間內，無危險的通過，以行射擊。最後尚有一種困難，即現今之速度已經甚大，將來尚有增加之希望，故驅逐機靈活之動作，因之大受限制。

根據上列之推斷，必使驅逐機上能發射爆裂彈，以發揮其效力，俾有一彈命中，最低限度，亦必迫使敵機降落。此外單座驅逐機須能在短時間內，盡量發射多數之彈。爲求命中精確計，瞄準良好之射擊，僅能在近距離中施行之（四百公尺，最高限度不得過五百公尺）。故驅逐機之出現，必須出敵不意，於施行有效攻擊之後，又須迅速脫離敵之射界。

然則每一驅逐機，究應具有若干加農乎？此問題決非簡單之一句話所可解答，必須顧及其載重量，不使其活動能力，因此減低。故最低限度，宜具有加農砲兩門，蓋一門加農砲不能達其必要之精度。且若一門發生故障，則最少尚有另一門具有射擊能力，以資運用。若僅裝置加農砲一門，則勢必另擇他種發動機。反之，若裝設加農砲兩門，則可將其置於主翼上，不必另用新發動機也。

飛機上之加農砲，射擊時應使其安全無阻。兵器與彈藥之重量及後座力宜小，而射擊速度則宜盡量增大。一兵器之重量，可由其口徑之大小，及射彈之初速，以決定之。彈藥之重量，亦與口徑之大小及初速，有共同之關係。後座力之強度，亦受上述二者之影響。因之，口徑及初速愈小，則射擊速度愈可因此增大。由此可得下列之結論：自輕加農砲中，擇其適用而後座力小者，以之裝置於飛機上，其口徑之大，初速之高，均須充分足用。於單發射擊時，有良好之效力。此外並須具有充分之射擊速度。自動



兵器發達至今日之地步，每命中敵之飛機一次，即能破壞之，使其墜下，而最低限度，亦必迫其降落。以二十二公釐之爆裂彈，裝以瞬發信管，即可完全達到此項目的。二十二公釐口徑之爆裂彈，每彈約含有十公分之炸藥。今日之製造家，正從事於一種口徑與此相同或稍大之兵器，其彈中之裝藥量，自十五公分至十八公分。然創製更優良之飛機上之加農，能否見諸事實，尙屬疑問。最低限度，現今可以認為確實者，即一驅逐機配以加農一門，此為吾人所習知，且經過實驗，證明其能運用無阻。

飛機上具有大初速之兵器，與用於地面上戰鬥之兵器，二者之意義截然不同。地面上之戰鬥，祇須有完善之單發射擊，即已足用。敵之飛機，暴露其易被破壞之部份於瞄準線上，為時之暫，僅一秒鐘。若於此瞬間，常敵機到達我瞄準線上時，能對此目標，濃密發射，則命中之希望增大。因此要求飛機上之兵器，能迅速連射，否則彈束過稀，命中亦即不良。凡兵器之子彈與初速愈大，則其射擊之速度愈小，火束亦愈不能濃密。吾人更須注意，濃密之火束，可收對敵精神上之效力，火束過稀則否。又距離愈

近，射擊速度愈大，則發射時命中之希望愈增。

今日所用之二十公釐口徑之加農砲，祇需有每秒六百公尺之初速，即已足用，此固昭昭甚明者也。其中飛機之本身速度，約為每秒一百公尺。故除去此種速度，即得最高之射擊速度。

此種兵器之特性如下：口徑二十公釐，初速每秒六百公尺，射擊速度每分鐘五百發，後座力九十公斤，兵器重量二十五公斤，子彈六十發，附插彈片重十五公斤。

與他種加農比較如下：

(甲)口徑亦為二十公釐之加農：初速每秒八百五十公尺，射擊速度每分鐘三百五十發，後座力二百公斤，本身重量五十公斤，子彈附插彈片重二十五公斤。

(乙)口徑為二十五公釐之加農：初速每秒八百五十公尺，射擊速度每分鐘二百發，後座力八百公尺，本身重量一百公斤，砲架重十公斤，子彈六十發，附插彈片重五十公斤。飛機上配置兵器，以重一百六十公斤者為標準。根據上述三種加農之比較，可得下列配置之可能性：

二十五公釐口徑之加農一門，初速每秒八百五十公尺

最高之射擊速度每分鐘二百發。或二十公釐口徑之加農二門，初速每秒九百公尺，最高射擊速度二門合為七百發。或二十公釐口徑之加農四門，初速每秒六百公尺，最高射擊速度四門合為二千發。

後座力之強度，就二十五公釐口徑之加農而言，非一切飛機所能擔負。試考察初速每秒九百公尺，口徑二十公釐之加農二門之效力。一般人均認為，普通一飛行員所難把握之最大射擊精度，皆由減低射擊速度所得來。今茲吾人宣佈兵器與彈藥之總重量相同，及其精度如下：

以二十五公釐口徑之加農砲，對二千五百公尺處之目標，發射二次。或以二十公釐口徑之加農砲二門，對二千五百公尺處之目標，發射七次。或以同口径之加農砲四門對一千二百公尺處之目標，發射二十次。

凡能認識並瞭解歐戰時奇襲之良好效果之經驗充足之

驅逐機駕駛員，亦必能在今日之飛機中，以三百公尺至四百公尺之距離，開始射擊，而有成功之希望。並決定以三種方法解決之。

近來，每一飛機上之加農砲，均具有六十發之彈藥量。但此決非其最高界限，尙應從事努力，將彈藥量再行增加。此外尙有二大問題，期待解決者，即裝填彈藥方法之選擇。以前所採用之方法，係用插彈片及彈帶。此二者用於地面上固定裝置之兵器，尙無不可，然對於飛機上之兵器，則大不適宜。空中戰鬥時，飛行動作常發生裝填彈藥之裝填故障。排除此種缺點，乃技術上之責任，不久當會製出此種補助器材。其次，乃言及彈藥之重量。此種重量，與飛機之實際載重量，大有關係。且此問題，並涉及具有每秒六百公尺之小初速之二十公釐口徑之加農砲之關係。

。(完)

爲國捐軀，爲空軍救國殺身成仁的精神。  
有我無敵，爲空軍救國至大無畏的膽量。

蔣委員長名言

## 一九三六年的英國航空預算

C. G. Grey 原作  
實 乾 節 譯

一九三六到一九三七會計年度的英國航空預算已由御前國重大臣於三月六日正式宣佈。依照慣例，同時亦由航空部秘書處發表一備忘錄。備忘錄中有三百一十二頁對於此預算會加以討論，其餘各頁所載則為此預算的全文和海軍預算與陸軍預算撥入航空的預算以及航空預算中的國民航空經費支出預算表。在本文裏面，本人僅根據預算中的

各表及已經宣佈的事實來加以陳述：  
如果我們拿一九三五到一九三六和一九三六到一九三七兩個會計年度的航空預算來比較一下，那是每個人都感覺為有趣味的事。因此我在開始，就很簡便的將這兩個年度的預算數字從備忘錄中找了出來。

項 目	一九三六	一九三五	增 與 減
概 計 數	四三、四九〇、〇〇〇	二九、一八六、一〇〇	增 一四、三〇四、九〇〇
艦隊航空撥減數	三、〇六六、〇〇〇	一、七七一、〇〇〇	增 一、二九五、〇〇〇
其他補助用費撥減數	一、四三三、〇〇〇	一、三六八、一〇〇	增 六四、九〇〇
淨 計 數	四〇、〇〇〇、〇〇〇	二五、九九五、〇〇〇	增 一四、〇〇五、〇〇〇

註：一、單位為英磅

二、一九三五年內包括一九三四到一九三五度之補助預算

茲為便利一些對於政府預算制度不十分熟諳的新讀者起見，我特地在此加以說明。就是表中的所謂概計數是指

全國航空費用的支出。淨計數是指航空部單獨費用的支出。艦隊航空撥付數是指海軍方面撥付航空部的各種購置費

的總數。

所謂由其他補助方面撥減一筆數目是指政府所屬各部撥給航空部代為置辦航空裝備的一筆費用而言。舉個例來說，如印度政府就付出了一筆鉅款作為擴充皇家駐印及駐

亞丹 Aden 方面的空軍費用。在巴勒斯坦 Palestine 和突

南士瓦登 Transjordan 的度支機關也付出一筆費用作為設

備本地航空軍事的用途。像這些用途，只是替印度購製飛

機，完成航空空軍裝備及其他航空軍事方面的軍需支出。

而這種航空軍事力量也只是為印度或其他聯邦政府本身的利益在打算，根本不能作為英國正式空軍的力量來估計的。

一九二八到一九三四與一九三六年英國航空支出預算

概況表

會 年 計 度	第 一 表 皇 家 空 軍 費 用	第 二 表 運 輸 補 充 裝 備 等 項	第 三 表 機 械 及 戰 時 準 備	第 四 表 工 程 建 築 機 場 等 項	第 五 表 醫 藥	第 六 表 航 空 機 械 訓 練 及 其 他 航 空 教 育
一九二八	三,五五〇,二二九	一,六五一,六六六	六,四三三,六六六	一,七五八,〇〇〇	二九二,〇六〇	四〇五,七八九
一九二九	三,五五〇,四三三	一,六七〇,五八九	六,九六八,三三八	一,八五三,五三三	二七九,九二一	四七五,二五二
一九三〇	三,九一〇,八八八	一,六二七,五三三	七,六八一,〇七九	一,六〇六,四三三	二九〇,七二五	四八六,〇六九
一九三一	三,八三六,七四一	一,五三三,五四四	七,八四三,三三六	一,七三四,九二八	二九四,七二五	四七四,九九六
一九三二	三,八六六,八七七	一,四七〇,七六七	七,五三三,〇〇三	一,五三三,五三三	六六,一九八	四二八,五三二
一九三三	四,〇一〇,〇六六	一,三九九,四九二	六,九三三,八五六	一,三六九,九三六	一七八,四八三	三八八,四〇七
一九三四	四,一三三,〇〇〇	一,四五六,一三九	七,一四〇,一八一	一,八一九,八五六	二九五,三三三	三八〇,二五二

一九三五	五,000,000	二,000,000	二,150,000	五,000,000	五,000,000	三,100,000	三,100,000	四,800,000
一九三六	六,500,000	二,200,000	一,800,000	六,000,000	六,000,000	三,200,000	三,200,000	五,500,000

會計年度	第七表		第八表	第九表	第十表	第十一表	淨支	
	後備軍用	國民航空					不能收回及不能列入計算之欠款	總數
一九二八	五三三,八六三	三三三,七六四	四〇八,九六四	二二九,四九四	六五〇,七三六	一九四,五〇六	一,七六五	一六,〇九一,九三五
一九二九	五七八,八四二	四〇八,九六四	四三九,九八五	三三二,四六六	六五七,九三六	二二二,九〇九	二,八三四	一六,八八〇,五六四
一九三〇	五八七,七七一	四三九,九八五	四六五,七六七	三三二,五九九	六二四,七九九	三三三,〇八六	三,七一九	一七,六三一,六七四
一九三一	五九〇,〇一一	四六五,七六七	四六二,三〇五	三三三,九〇九	六三八,三三二	二四〇,四九二	一,一四九	一七,八六八,九八八
一九三二	五二一,九六二	四六二,三〇五	四六〇,〇八六	三三三,三三三	六三七,五五六	一九四,二五五	二,一四〇	一七,〇五七,三七一
一九三三	四六三,七七一	四六〇,〇八六	四〇六,一三〇	三三六,一九七	六四三,四八二	三三三,七七一	五〇二	一六,七〇〇,七九四
一九三四	四〇五,六五六	四〇六,一三〇	三三六,〇八〇	三三六,〇八〇	六九〇,八〇六	三六九,五七四	五三一	一七,六三〇,八九三
一九三五	五二七,〇〇〇	五二七,〇〇〇	三三六,〇〇〇	五四六,〇〇〇	八三三,〇〇〇	三九〇,〇〇〇		二五,九八五,〇〇〇
一九三六	五五七,〇〇〇	五五七,〇〇〇	三三六,〇〇〇	六二〇,〇〇〇	九三〇,〇〇〇	四四〇,〇〇〇		三六,〇〇〇,〇〇〇

在上面這個大表裏面是記載着從一九二八年到一九三六用途是如何分配的。在這一個大表裏面：我們可以發現在六年英國航空費用支出的概況，同時也說明了全部經費的過去八年的當中，一九三五較一九二八年是增加了一千萬

磅；而一九三六和一九三五的中間却增加了一千三百萬磅。積八年之久所增加的數目反不及今年一年所增加的數目，從這一點，我們不能不說政府對於擴大英國空軍力量始能維持英國今日在世界的地位的這個認識有了新的覺醒。不過，大家却得記着這個增加的一千三百萬磅雖然在今年付出作為擴充空軍的用途，但是完成的時間最少也得三年頭。

上面這一個鉅大的數字，在我們現在的觀念中看來，自然覺得驚奇。但是我們得想想，在一九一四到一九一八年世界大戰的時候，在最後十二個月當中，我們每天得消耗六百萬磅。現在在全年所增加的航空費用不過一千三百萬磅，拿來比較一下，這個數目也並不算多了！在另一方面來說，當我們看到支出總數年達四千三百五十萬磅時，我們在心理上，不妨認為這是每天付出了十二萬五千磅的保險費。

在簡單地加以解釋之後，再讓我們討論到各個預算的本身吧！

第一類表第一表：人員數目與薪金。

在第一類表當中是說明了皇家空軍人員增加的數目在這最近一年是達到了五千的地步。在去年，英國的航空人員包括練習員和飛航軍士一共只有四二五六人，今年却增加到四九八七人。去年未給職的飛行員四〇七五四人，今年却增加到四五〇一三人，因此，國內航空界力量是增加了五千人。

從第一表上的支付皇家空軍人員的餉項看來，前途是有一種極可樂觀的現象。因為照現在的皇家空軍編制只有一個統帥，也只有一個空軍上將。可是一年以後便將分設五個統帥，添設五個空軍上將。六年以後，更將添設七個空軍中將。十二年以後即將設立十七個空軍指揮官。這種擴充的事實，無異說明數年以後英國空軍的力量將增強到現在的若干倍

但是最大的擴充還是在下級官佐方面。舉個例來說罷：原來的大隊司令官只有四十四員，現在却擴充到七十二員了！原來的聯隊司令官只有一一二員，現在擴充一二七員了！

在事實上，一個大隊司令官是上校的階級，相當於陸

軍的團長。一個聯隊司令官是少校的階級，相當於陸軍的營長。在英國空軍的組織裏面是沒有一種司令官相當於陸軍的連長的，正如德國空軍裏面沒有 Gruppe 一樣。但是在習慣上，全國的航空站是歸聯隊司令官指揮的，在動員令建立之後，所有的航空站都能機械的成爲一隊歸聯隊司令官指揮。

最有意義的一點是在預算中將準備加入三十五個聯隊司令官，同時也將加入七十二個飛行中隊長。在去年只有二七二名飛行中隊中，今年却增爲三四四名了！飛行員在去年是一九九五名，今年却增加爲二五八三員。較之去年是增加了五八八員。

我們把他總計一下，就是今年空軍餉項的支出。在飛行長官方面是一、六〇二、〇〇〇磅，去年只有一、三三四、〇〇〇磅；在其他飛行人員方面是三、三四四、〇〇〇磅，去年只有二、六五七、〇〇〇磅。

從國民航空訓練這一方面來觀察，那是沒有一點值得樂觀的。因爲今年的皇家國民航空訓練的預算只有一七八

九人，較之去年的一三七四人沒有增加多少。國民航空補助費用只有七百磅。內中場地管理員須用五五〇磅，而管事人更須支每星期三磅十七先令的工資

在這一類表中關於皇家航空機械建設以及空軍各航空站的工人等項支出設有包括在內。

#### 第二表：運輸給養等項

在第二表當中，數字已經很明顯地增加了八二七、〇〇〇磅。他的主要的用項是航空機關和空軍各司令部的軍需費用和其他調濟費增加了一八〇、〇〇〇磅。這種增加不是說明增加每個空軍人員的給養，只是增加全部軍營的用費。

#### 第三表：機械及戰時準備費用

在第三表內，仍然是航空機械製造工業方面支出了一筆大大的費用，現在我把第三表支出的細目表列於后：並將去年機械及戰時準備費用支出的詳細數目和今年度的數目加以比較。

#### 表附於后：

項 目	一九三六年度	一九三五年度 (包括補助預算)	增 加	減 少
A 飛機與零件	一四、六八〇、〇〇〇	九、六二一、〇〇〇	五、〇五九、〇〇〇	
B 檢查及研究設備	四三八、〇〇〇	三五七、五〇〇	八〇、五〇〇	
C 檢查事務費用	三八九、〇〇〇	二七七、〇〇〇	一一二、〇〇〇	
D 儀器、照相及其他雜項費用	六九三、〇〇〇	二四三、五〇〇	四四九、五〇〇	
E 軍器及彈藥	二、二八三、〇〇〇	八三八、〇〇〇	一、四四五、〇〇〇	
F 電氣費用	七七〇、〇〇〇	二九八、〇〇〇	四七二、〇〇〇	
G 擴充及研究事務費	二〇六、〇〇〇	一七八、〇〇〇	二八、〇〇〇	
H 各種金類	三〇五、〇〇〇	一五七、〇〇〇	一四八、〇〇〇	
I 氣球及棚廠	四四、〇〇〇	三一、〇〇〇	一三、〇〇〇	
J 機械與運輸	八八四、〇〇〇	三〇一、〇〇〇	五八三、〇〇〇	
K 汽油及重油	一、〇六七、〇〇〇	八八〇、〇〇〇	一八七、〇〇〇	
L 發明獎金	一、〇〇〇	一、〇〇〇		
M 飛船擴充費	一九、〇〇〇	一八、〇〇〇	一、〇〇〇	
補助費用	三、二八八、〇〇〇	二、〇四九、〇〇〇		增一、二三九、〇〇〇
合計總數	一八、四九一、〇〇〇	一一、一五二、〇〇〇	八、五七八、〇〇〇	一、二三九、〇〇〇



實在增加數目為七、三三九、〇〇〇磅

在上面這一個表中，A項飛機與其零件實佔支出最重大之部分，因此特將本項支出分類的概況表列於下

款	目	一	九	三	六	一	九	三	五
機	身	全	體						
全	部	引	擎						
機	身	零	件						
引	擎	零	件						
合	計								
		一四、六八〇、〇〇〇	八一五、〇〇〇	一、〇〇五、〇〇〇	四、五二五、〇〇〇	八、三二五、〇〇〇	四、四三二、〇〇〇	三、八九一、〇〇〇	七二七、〇〇〇
		九、六二一、〇〇〇	五七一、〇〇〇						

在目前飛機製造的估價。普通兩座式的飛機，包括發動機在內，每隻造價為五千磅。兩個發動機的大轟炸機造價為二萬磅。小型轟炸機則為一萬磅。在預算當中關於飛機製造的費用只有一千二百萬磅，用來製造完全裝備的飛機，大大小小的只能製成一千五百架左右。這一個數目並不能說他已經達到戰時準備的數目。（關於本表各項之討論省略）

第四表：工程，建築與機場

在這一表內，工程方面的費用由三一〇、五〇〇磅增加到三四〇、〇〇〇磅。因此在工程方面和建築方面的工人的支給並不十分苛刻。總共有四六四人隸屬於工程和建築方面，薪額最高的有四個機械師，每年支薪平均為一千四百磅。六個助理機械師，每年年薪平均為一千磅。除此之外，尚有九個其他職員，每年支薪為五百磅。無論在室外和室內的建築，在表上規定的數字達五、一七五、〇〇〇磅。這個數目可說完全用於一九三六年。

但是照全部預算來計劃，這個數目還相差好幾百萬磅。因為全部預算上對於建設新航空站及擴展舊航空站的估計數目是一千七百五十萬磅。

最意味與工程最大的海外建築是在伊拉克幼發拉底斯 Euphrates 的狄彭 Dabhan 的新航空站的設備將支用五八七、〇〇〇磅。這一個地方是近東的中心，也是統制整個阿拉伯的樞紐。因此在一九三六年將用四〇〇、〇〇〇磅去加以建設，四六三、〇〇〇磅仍將繼續支出。其餘則新嘉坡航空站得支用五〇七、〇〇〇磅；二八〇、〇〇〇磅將在鄧格 Tengah 建設一個新航空站。狄彭航空站的功效則更大，因為一方面可以保障直布羅陀的安全；一方面可以保護近東作為印度空軍的根據地，同時更可以防止俄羅斯南下的侵襲！

#### 第五表：醫務費用

在表上雖然有顯著的增加的數目，但是今年和去年比較，全部的空軍只有三十二個軍醫官。內中尚有八個牙醫官須除外計算。為什麼在英國的空軍須用這樣多的牙醫呢？因為有一些人是一九一五年從戰爭中逃出來的中年漢子

，現在他們的牙齒太壞了，須得一大批牙醫官的。但是我希望他們將來和德國人戰鬥不至於用牙齒去咬德國人吧。實在的說來，英國皇家空軍的軍醫是有好的表現的，新穎的經驗和醫術依然勝過世界任何國家。

#### 第六表：機械訓練及其他教育

在表上是由四八八、〇〇〇到了六五七、〇〇〇磅，顯然地增加了一六九、〇〇〇磅。我希望這一筆增加的數目能夠用於短期訓練班歷史和地理的教授方面。

在這筆總數之內，有些付出是很有趣味的。三六、五〇〇磅是用於電學及無線電學校的。四六、〇〇〇用於 Falton 學校。一五、〇〇〇磅用於 Mansion 學校，四九、五〇〇磅用於 Henon 學校，而二〇、〇〇〇磅則用於普通教育。最大的一筆費用則為津貼，薪金及 Falton 之聽講費二五五、〇〇〇磅。

#### 第七表：後備軍費用

在這一個表內是由五二七、〇〇〇增加到五五七、〇〇〇磅，僅僅增加了三〇、〇〇〇磅！

在這一項費用中，國民航空軍事訓練為其主要的支出

，可是讀者對於這項費用的數目字竟由二〇六、〇〇〇鎊減至一九〇、〇〇〇鎊定要驚異

在個人單獨的飛行訓練的費用是三四三、〇〇〇鎊，因此英國對於全國國民航空軍事訓練的各種費用，合計起來是五三三、〇〇〇鎊。從此以後，我希望在將來的預算上不至再支付英國皇家空軍的訓練費用，因為在普通學校內已經支出一筆航空軍訓的鉅款。

總歸的說一句，後備空軍的真正價值已為一般人深確的認識清楚。雖然在費用上較去年只增加五十九萬鎊，但是這種推廣的趨勢是值得樂觀的。

#### 第八表：國民航空

國民航空的預算較之去年增加了一六四、五〇〇鎊。這一部的支出是最切實用的。最初的概算數是九〇八、〇〇〇鎊，每人增加四十二鎊。像這樣的耗費，在國民負擔上並無不洽之處，可是在事實上，這種奇速的增加，未免不符軍令，不合情理。因此，今年的支出仍只七六〇、〇〇〇鎊。

我們得想想，一個人每年得耗費三百鎊，而把他擱置

在每年耗費幾百萬的金錢和一百多人的生命的一種俱樂部似的東西之內，未免太不值得了！同時在國民航空的業務上，一些記錄或無線電的工作人員是十分需要的，因此，我希望國民航空部的長官希梅定 Shermidine 先生對於此點能加以改善，使國民航空的業務上和安全性上有所改進。更望能刺動國人，加以注意，在經費上更能好好的支配。

譯者贅言：

第九表原文並未論及，第十表和第十一表無關重要，此地不再煩瑣的譯述。其實最重要還是第三表，因為第三表是英國今年建造飛機的一筆預算數，而其總數竟達一千八百五十萬鎊。換而言之，即是今年英國的空軍費用有二分之一是在製造飛機方面。英國擴充空軍的狂熱化，不言可知的了！

在整個預算中，空軍俸給只佔六分之一，製造新機佔六分之三，國內及海外航空站，航空建築等項亦佔六分之一，其他教育，儀器，檢驗，國民航空，撫卹等項共佔六分之一。這種支配是欲將全部的費用完全消耗在擴充空軍本身的實力，而將薪俸等消耗減低。我國空軍方在萌芽的

時代，對於空軍的擴充必須使添置飛機與訓練駕駛人員二項同時並重，是以英國的航空預算，頗足爲吾人取法！

英國今年空軍預算達四千萬鎊，相當於我國中央收入年預算之半數。英國今年一年預計新造之飛機計達一千五百架，這是我國所不能望其肩項的。在事實上，我國對於擴充空軍的需要，較之英國更爲重要。我們很希望讀者，看到英國的航空預算之後，能夠觸目驚心大聲疾呼的從事

於鼓吹中國的航空最高預算案。我希望民國二十六年度的中央支出預算中，有二萬萬元列入航空的預算中。其次，

我希望中央能夠切實注意中國空軍實力的開展；更望提倡航空救國的國人和空軍全體人員對於「中國須製定最高航空預算」的工作，能夠擴大的宣傳竭力以求其實現！

本文節譯自一九三六，三月十一日出版之 *Aeroplane* 週刊

### 蘇聯飛行車之試飛

四月二日有飛車一架 在此間中央機場試用，飛行車係由飛機一架及滑翔機兩架所組成。飛行車上升後，滑翔機即緊隨飛機扶搖直上，迨達五基羅米達高度時，緊縛兩滑翔機之繩線亦即放長，於是第一部滑翔乃騰空而上，較飛機高出一基羅米達。而同時第二部滑翔機亦青雲直上，較飛機高出二基羅米達，據飛行車計劃者語人云，經試驗後，該車可使滑翔機飛至十四基羅米達之高云。

# 一九三五年歐美各國主要軍用機一覽

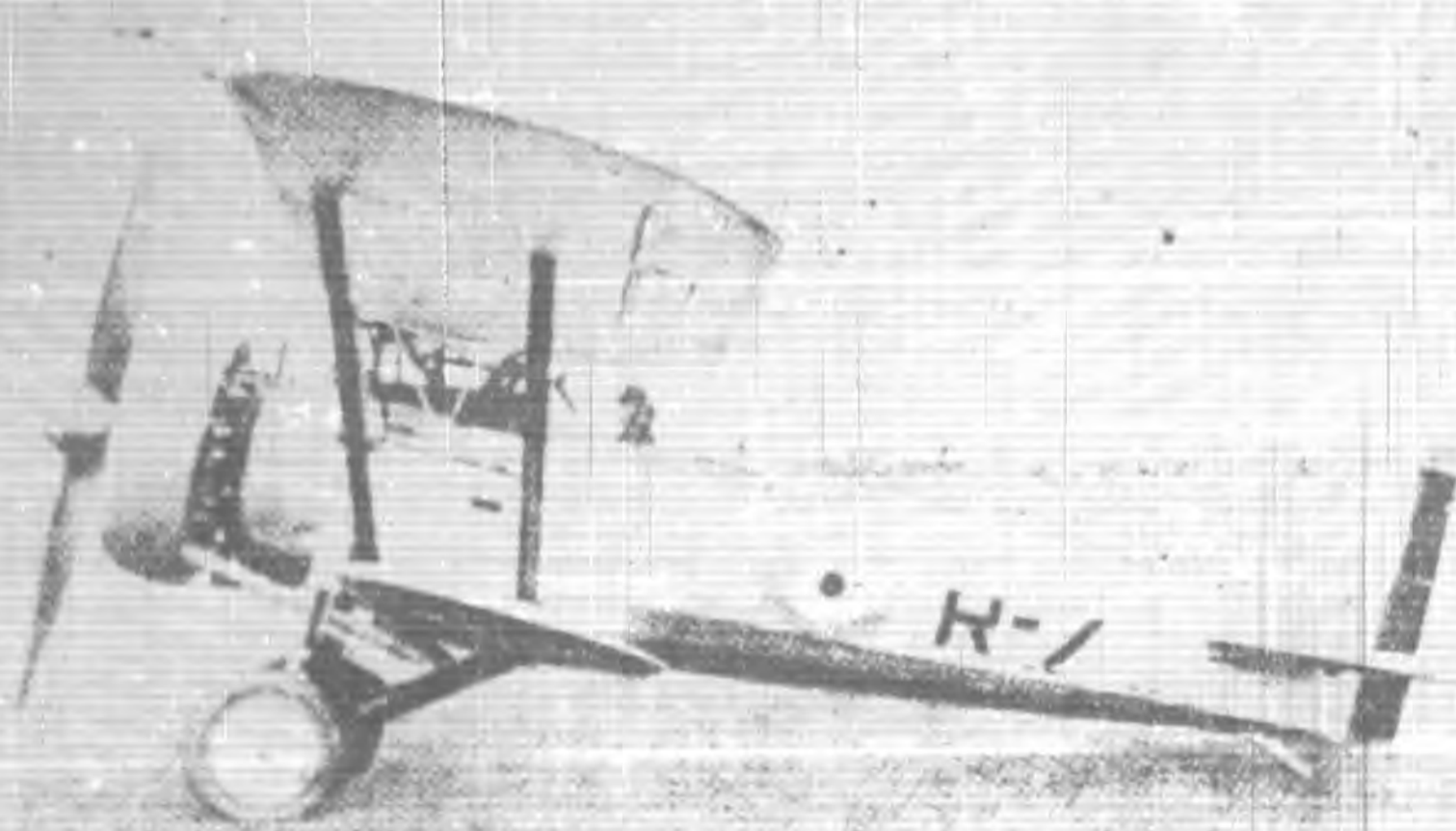
楊聖波譯

## 英國主要軍用機

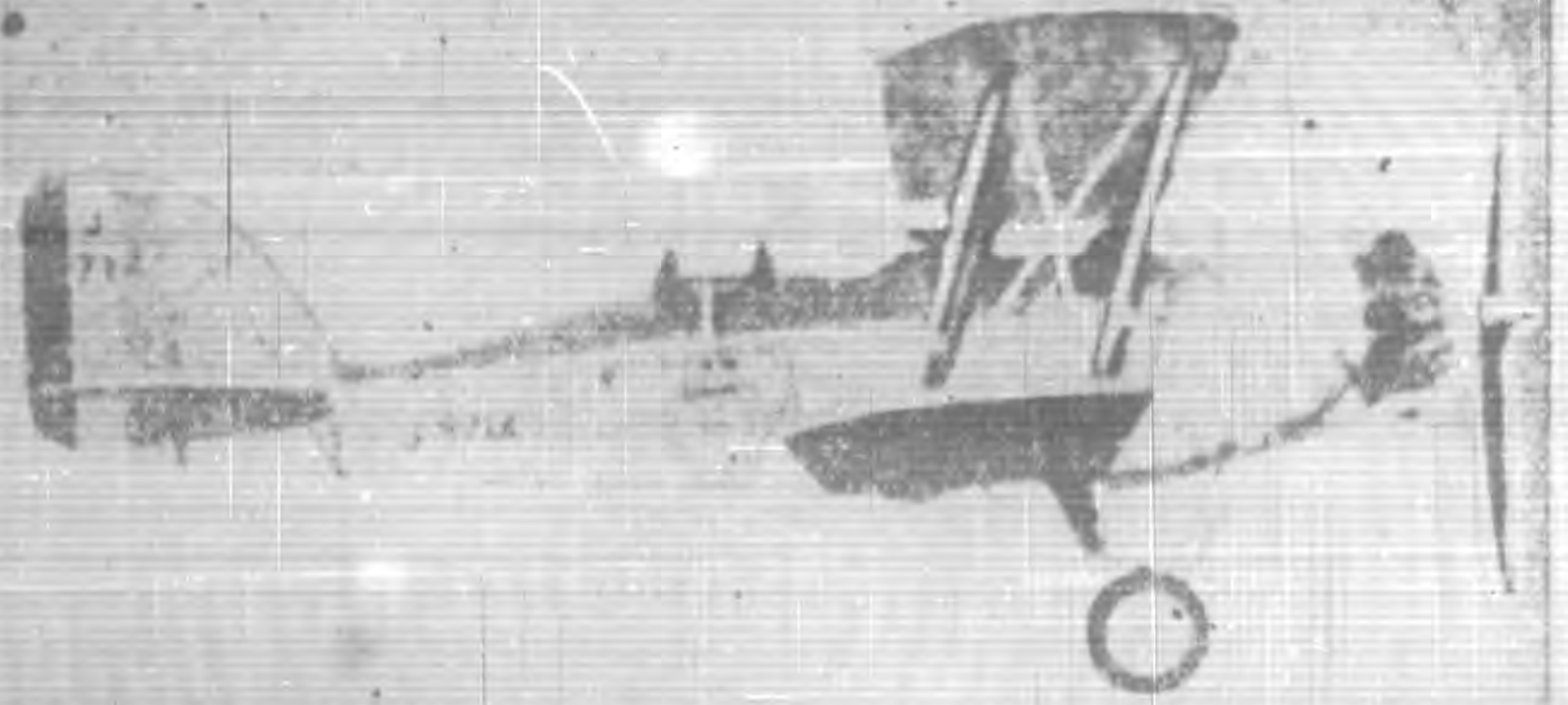
類別	名稱	發動機	馬力	總重量 磅數	在各種高度中，每小時之最大速度	上升高度 分，秒，尺	實用上升高度 英尺	服務人員
專設戰鬥機	俾耳(Hawker Fury)	赫斯特耳(Kestrel)	480	3,318	207 高度 13,000 尺	4—50 10,000 尺	29,200 尺	1
專設戰鬥機	部爾多格 IV (Bulldog)	麥路立(Mercury)	575	4,100	203.5 高度 16,000 尺	7—0 10,000 尺	30,550 尺	1
普通用途	霍皮維(Westland Wapiti)	柴匹忒(Jupiter)	460	5,290	128 高度 6,500 尺	11—19 10,000 尺	20,400 尺	2
魚雷機	維爾諾貝斯(Vickers Villdebeeste)	柴匹忒或拍力維斯(Pegasus)	450	7,600	137 高度 10,000 尺	14—28 10,000 尺	17,400 尺	2
日間轟炸機(雙發動機)	傑勞斯特德(Boulton & Paul Sidestrand)	朱匹忒(Jupiter)	2×440	9,963	104.5 高度 5,000 尺	10—18 10,000 尺	20,800 尺	3
日間轟炸機(雙發動機)	奧登斯特德(Bulford & Paul Overstrand)	拍加維斯(Pegasus)	2×555	11,250	145 高度 6,500 尺	8—45 10,000 尺	23,700 尺	4
日間轟炸機(雙發動機)	哈脫(Hawker Hart)	赫斯特耳(Kestrel)	480	4,598	168 高度 5,000 尺	8—55 10,000 尺	21,600 尺	2
夜間轟炸機	維基利阿(Vickers Virginia)	赫斯特耳(Kestrel)	2×470	17,104	93.5 高度 5,000 尺	15—18 5,000 尺	8,950 尺	4
夜間轟炸機	亥姆瓦特(Handley Page Heyford)	赫斯特耳(Kestrel)	2×480	15,534	140 高度 13,000 尺	21—15 10,000 尺	19,000 尺	4
艦隊航空兵器：專設戰鬥機	海得維(Hawker Nimrod)	赫斯特耳(Kestrel)	480	3,865	192.5 高度 15,000 尺	6—8 10,000 尺	26,900 尺	1
艦隊戰鬥機一偵察	奧斯普雷(Hawker Osprey)	赫斯特耳(Kestrel)	525	4,240	174.5 高度 3,000 尺	7—12 10,000 尺	22,850 尺	2
艦隊水面偵察機	非雷 IIIW (Fairrey IIIW)	赫斯特耳(Kestrel)	539	6,300	130 高度 130 呎	18—43 10,000 尺	12,700 尺	2—3
偵察飛機(試驗)	勾特(R6/28 Short R6/28)	巴則德(Six Buzzard)			內不詳			
偵察飛機	斯卡拍(Supermarine Vickers Scapa)	赫斯特耳(Kestrel)	2×525	16,240	143 高度 2,000 尺	18—11 10,000 尺	14,950 尺	5



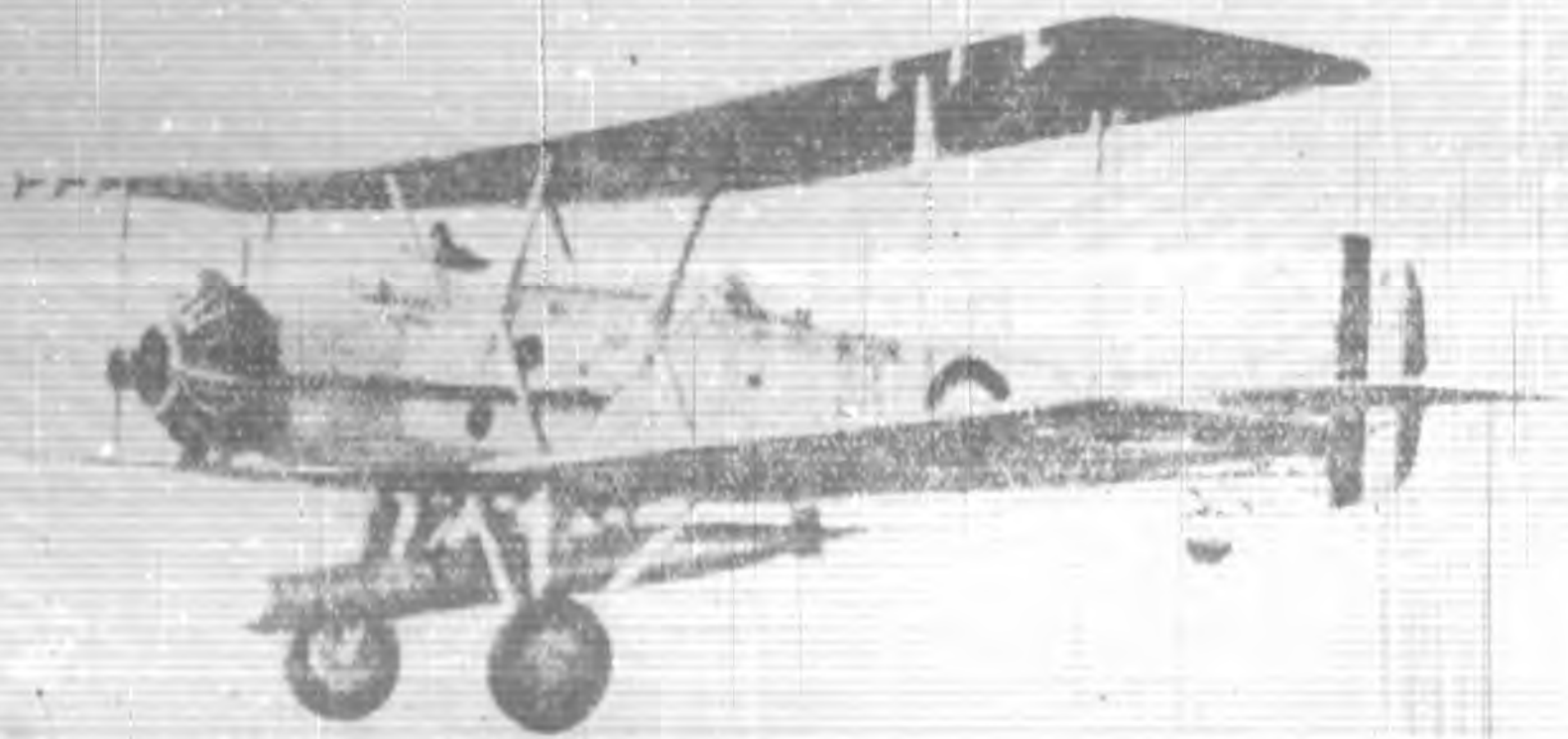
英國單座(攔截)戰鬥機和刻佛耳 Hawker (Super) Fury 號



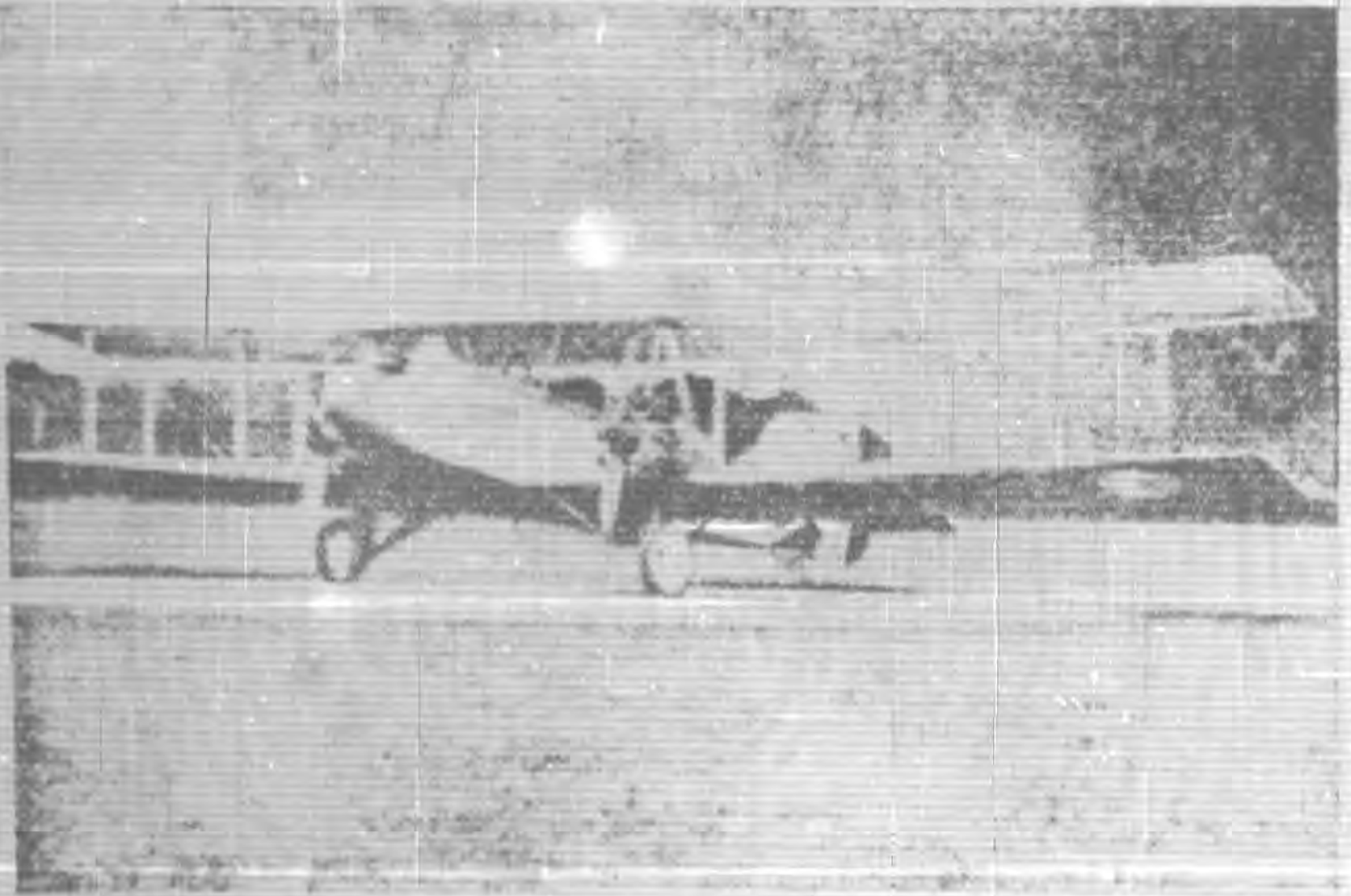
英國單座戰鬥機部爾多格 Bristol Bulldog IV (麥邱立 Mercury VI 發動機) 號



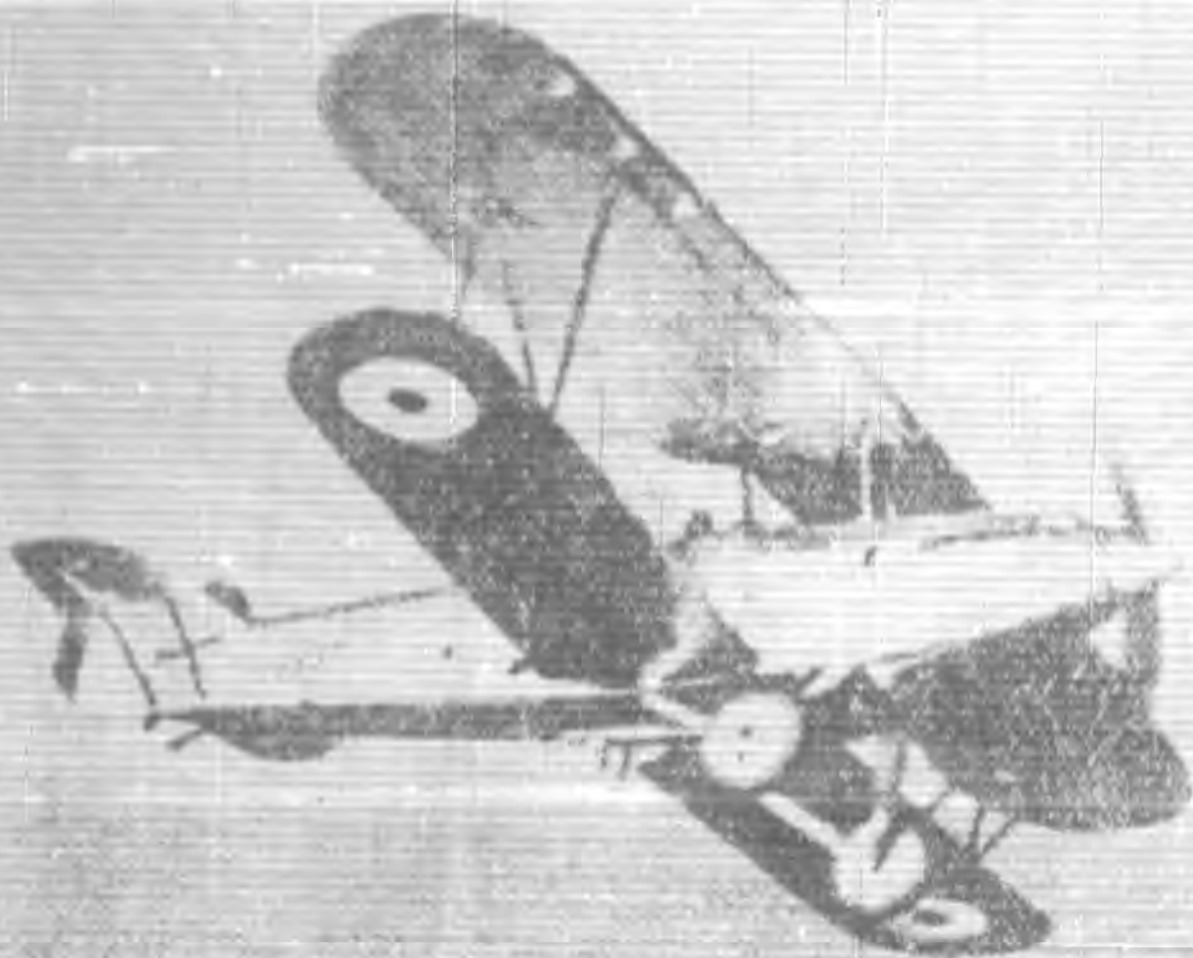
英國普通用途戰鬥機衛皮德 Westland Wapiti 號



英國魚雷機維爾底貝斯 Vickers Vildebeest (Eristol  
拍加薩斯發動機 Pegasus engine) 號

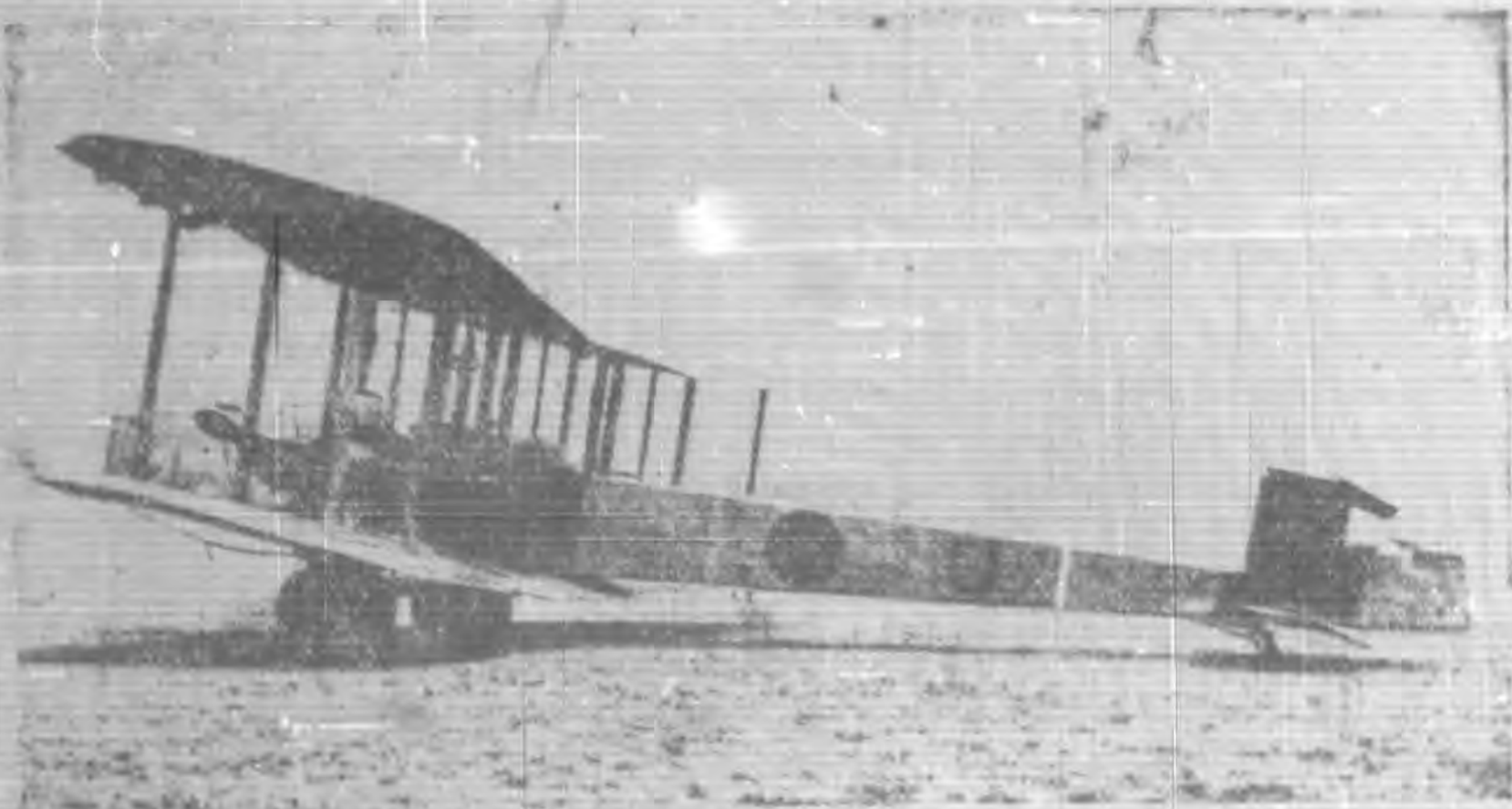


英國日間轟炸機普第斯特德 B ulton and Paul Siles road 號

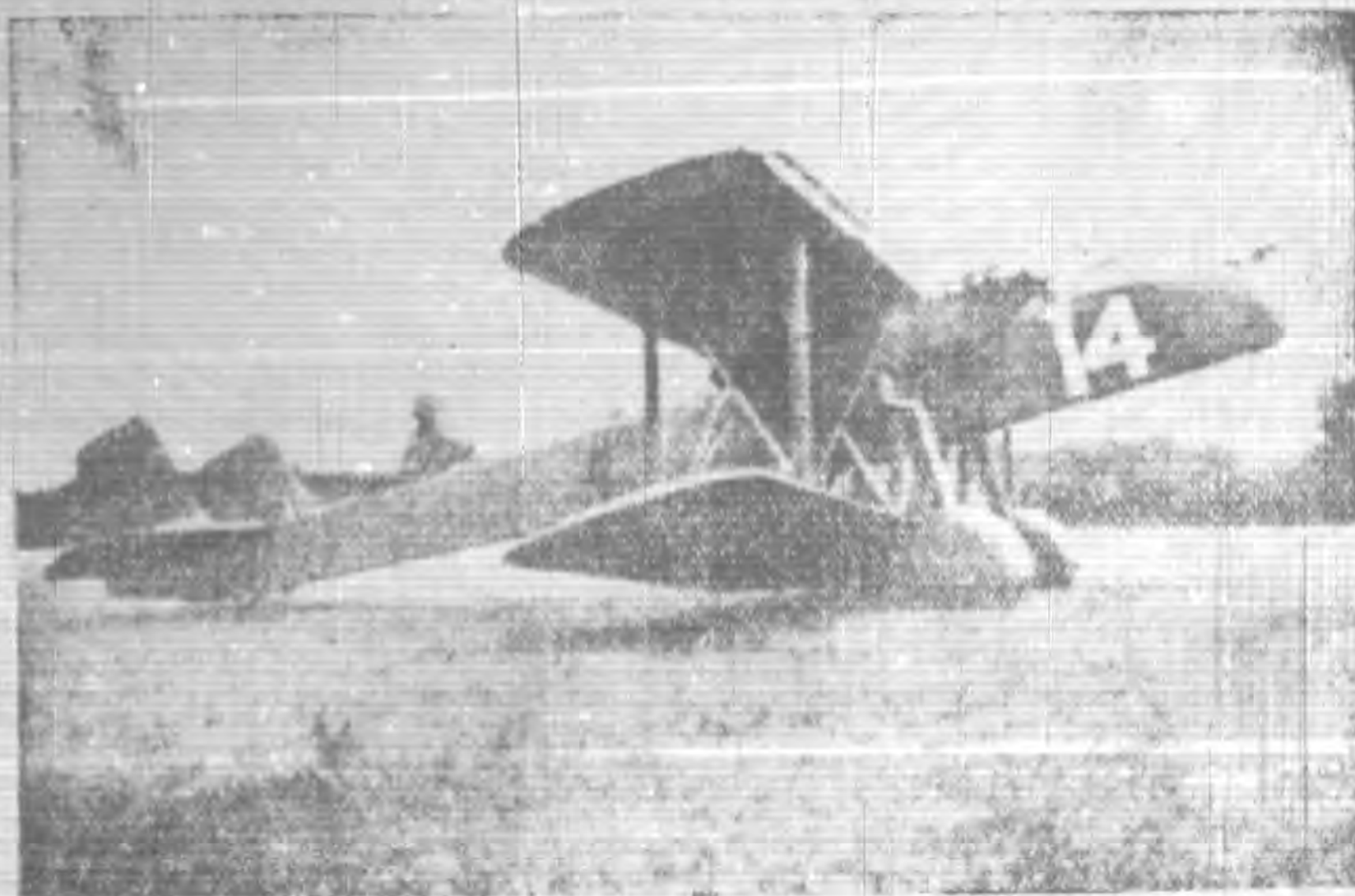


英國日夜轟炸機和刻哈脫 Hawker Hart 號





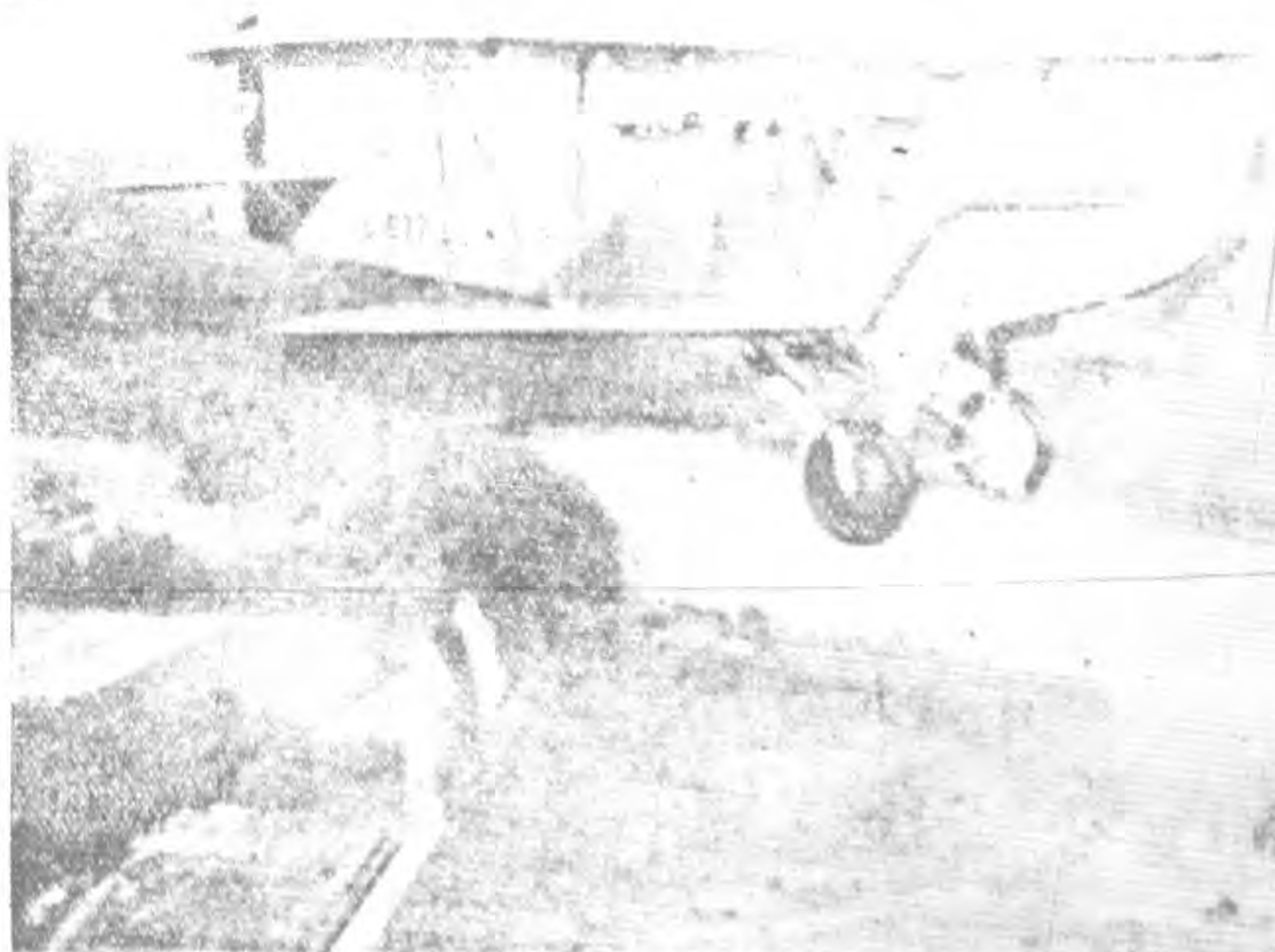
英國夜間轟炸機維基利阿 Vicker-Virginian X 號



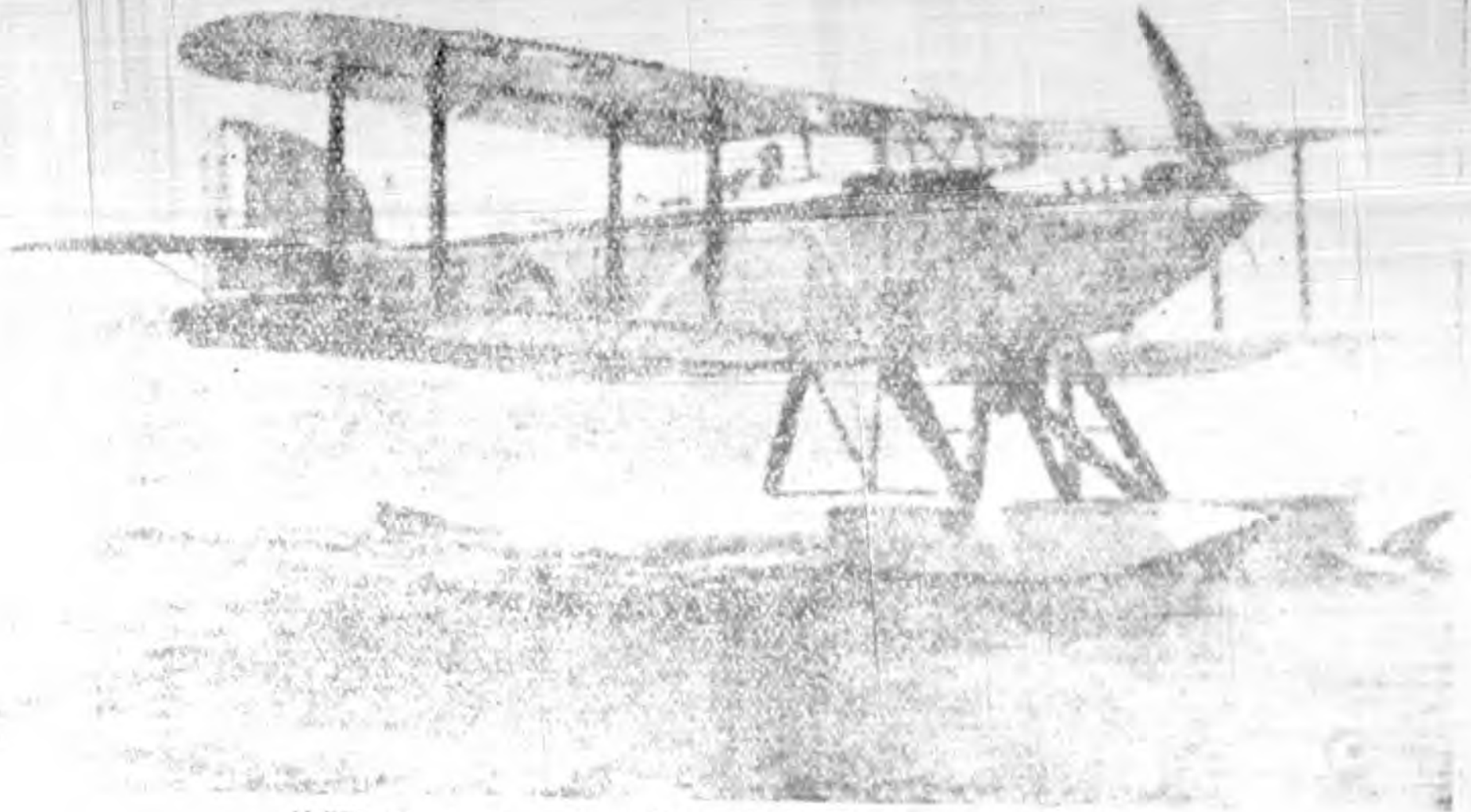
英國夜間轟炸機亥福耳特 Handley Page Heyford 號



英國 F.A.A. 單座戰鬥機富穆祿 Hawker Nimrod 號



英國 F.A.A. 雙座戰鬥機——偵察機 Hawke 奧斯普勒 Osprey 號



英國 F.A.A 水上偵察機非雷 Fairey III F 號



英國偵察飛船特 F Sh rt R6/28 (試驗) 號



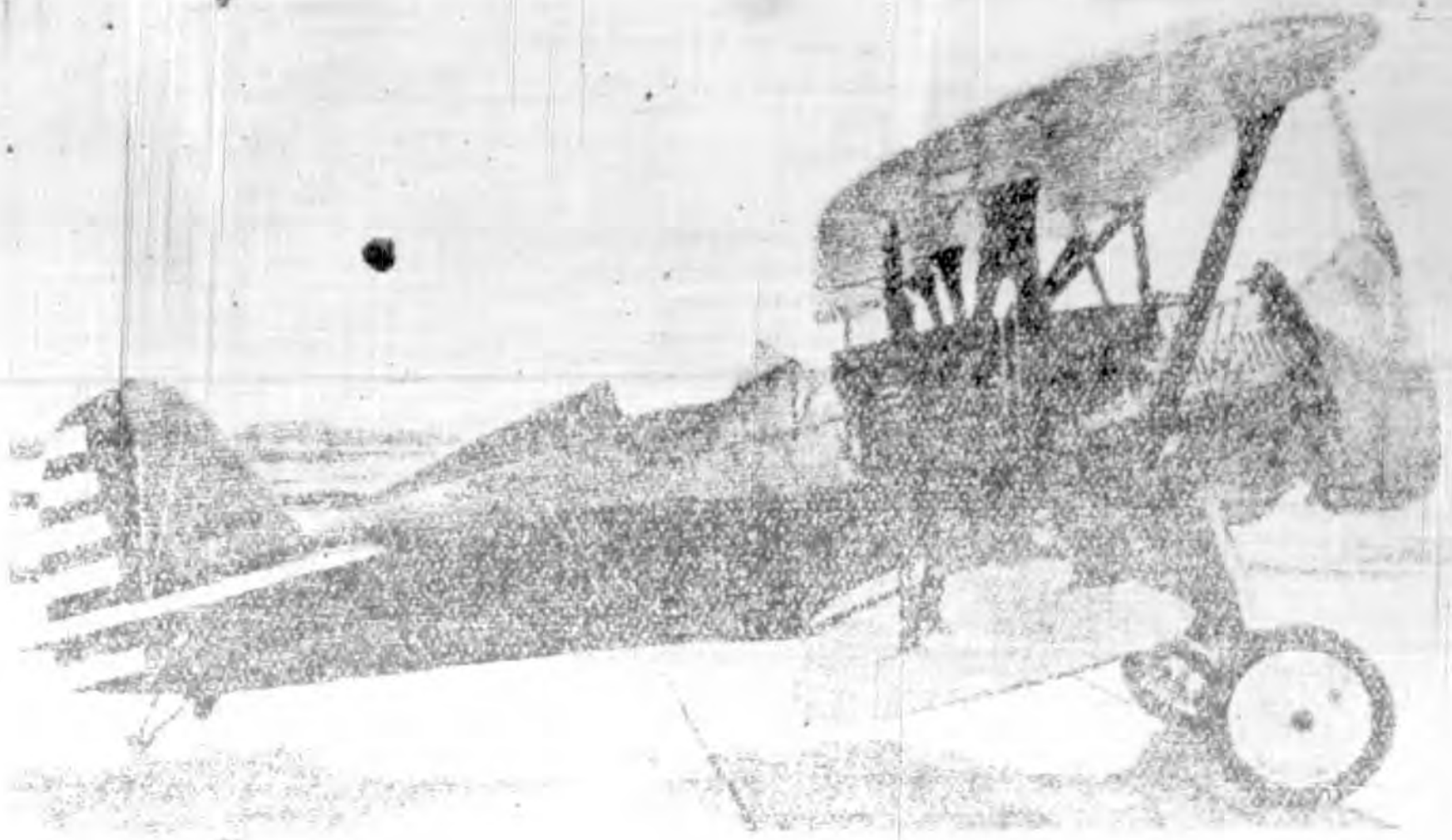
英國偵察飛船斯卡拍 Supermarine Scaup 號



英國偵察飛船勻特 Short R24/31 (試驗)號

# 美國主要軍用飛機

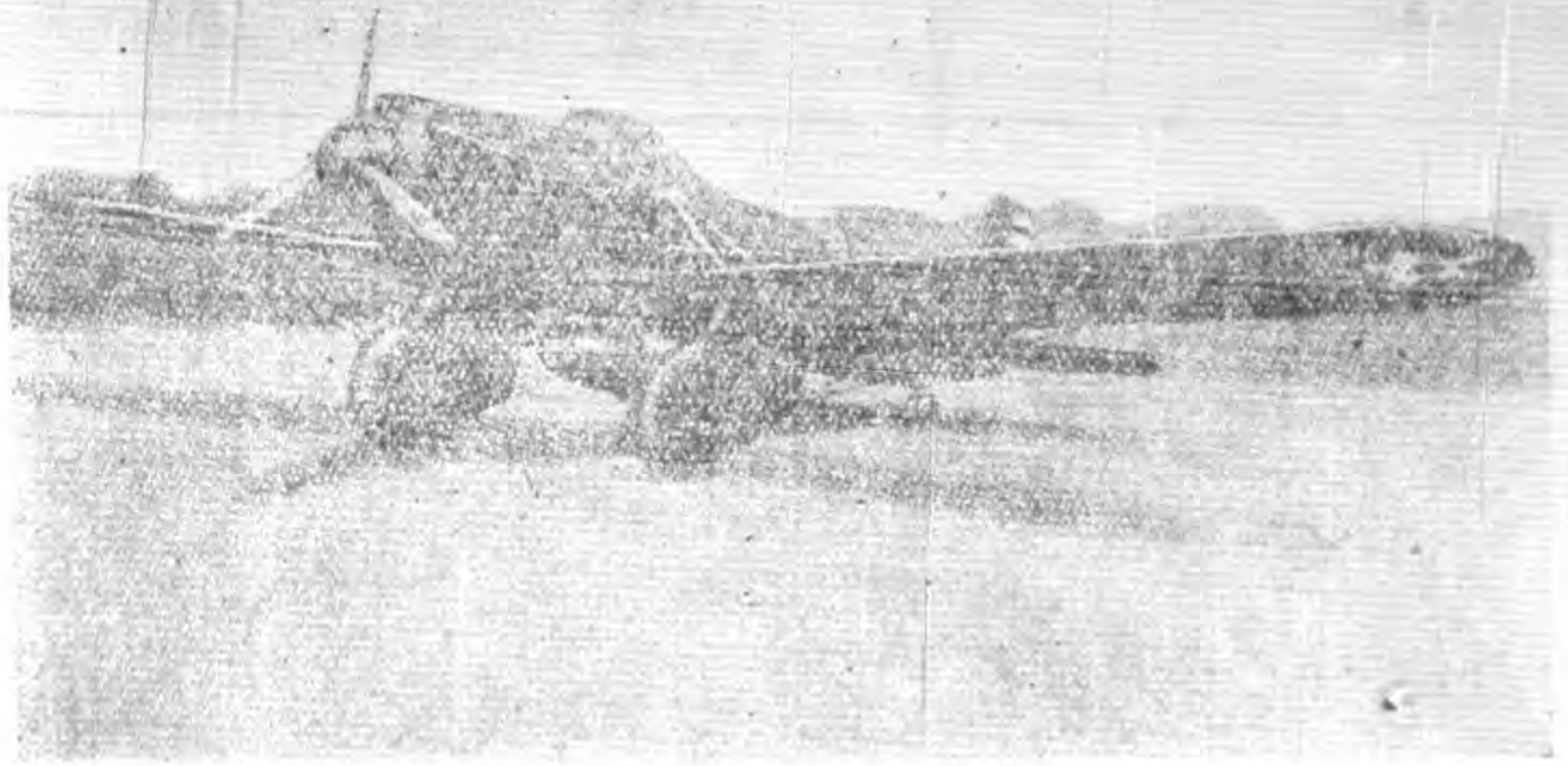
航 別	名 稱	發 動 機	馬 力	總重量 磅數	在某種高度中 每小時最大速度	上 昇 高 度 分，秒，尺，	實用上 昇高度 之尺數	服 務 人 員	機 關 槍	炸 彈
陸軍航空：單座驅 逐機	波因P12F號	潘斯波 Wasp	500	2,695	高度6,000尺189哩	分 10—0 15,000 R	26,300尺	1	2	250
陸軍航空：單座驅 逐機	波因P26號		525	...	(每小時250哩)	...	...	...	...	...
陸軍航空：單座驅 逐機	寇的斯A9號	康克耳Conqueror	600	5,700	197哩海平面	10—42 10,000	19,800	2	6	600
偵察機	寇的斯A12號	賽奇隆 Cyclone	575		內容不詳					
偵察機	寇的斯Falcono- 39號	康克耳Conqueror	600	4,700	172哩海平面	11—0 10,000	20,900	2	2	244
轟炸機	波因B-9號	霍奈提 Hornet	2×515	13,890	194海平面	11—22 10,000	18,000	5	4	2,000
海軍航空：單座驅 逐機	波因F4 C-4號	潘斯波 Wasp	500	3,016	10,000尺 190哩	9—0 15,000	27,500	1	2	...
射擊偵察機	華格S. U-1號	霍奈提 Hornet	600		170海平面	18—6 15,000	19,900	2	2	460
偵察及巡邏艦船	馬TP. O-2號		2×525	15,000	115海平面	10—0 4,700	12,000	5	4	2,000



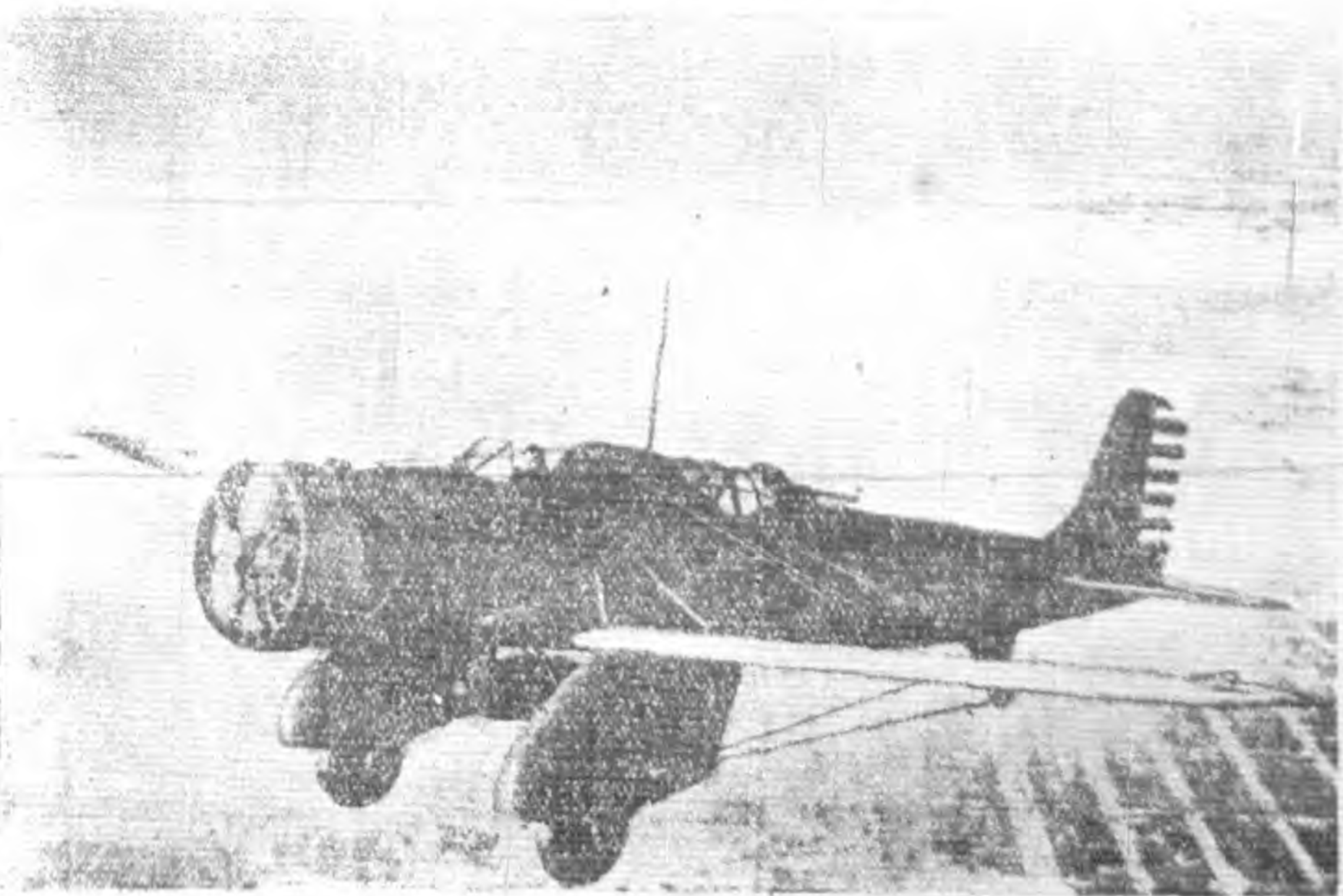
美國單座驅逐機 因 P. 12 F 號



美國單座驅逐機波因 P. 26 號



美國雙座攻擊機克的斯 A.8 號



美國雙座攻擊機克的斯 A.12 號



美國偵察機克的斯 Falcon'O 39 號

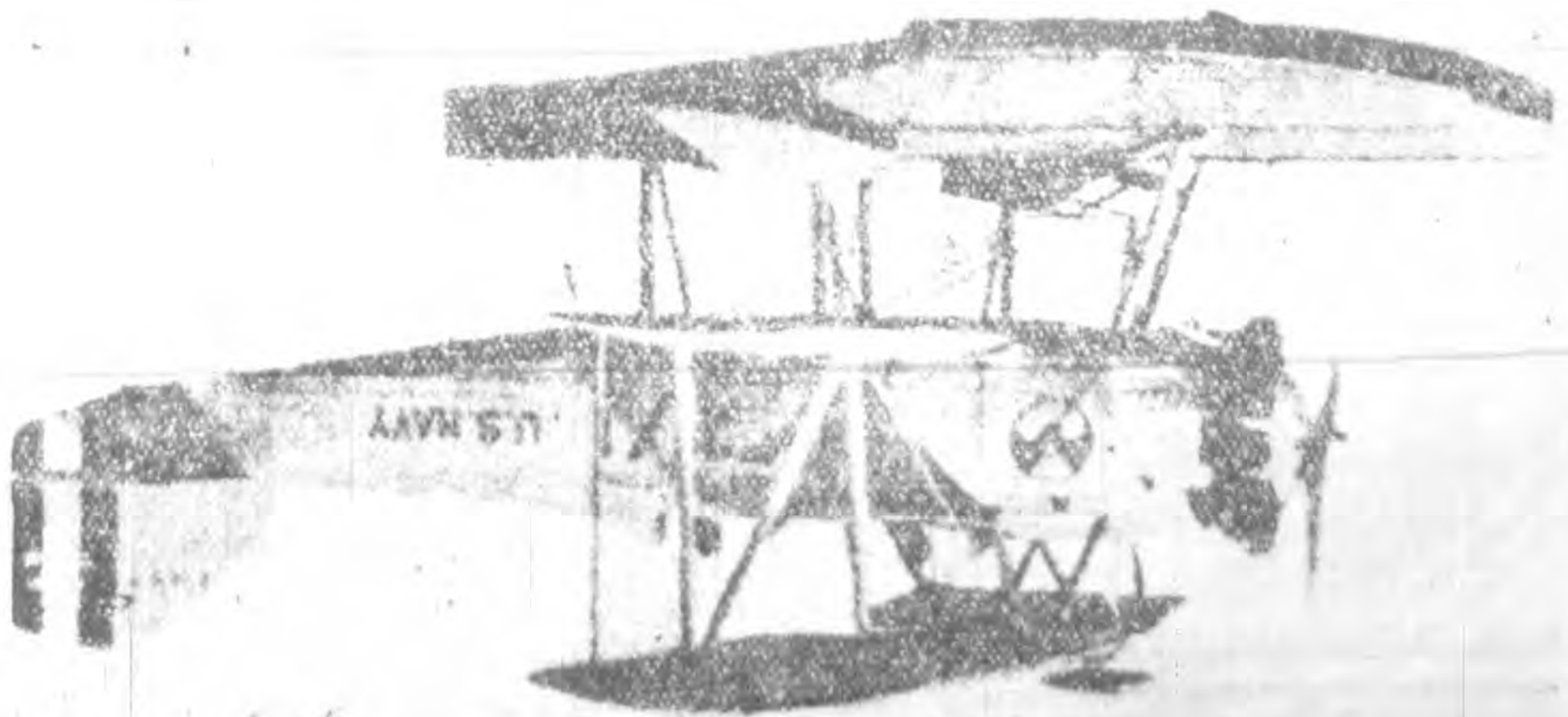


美國轟炸機波因 B-9 號





美國海軍單座戰鬥機波因 F. 4. B-4 號



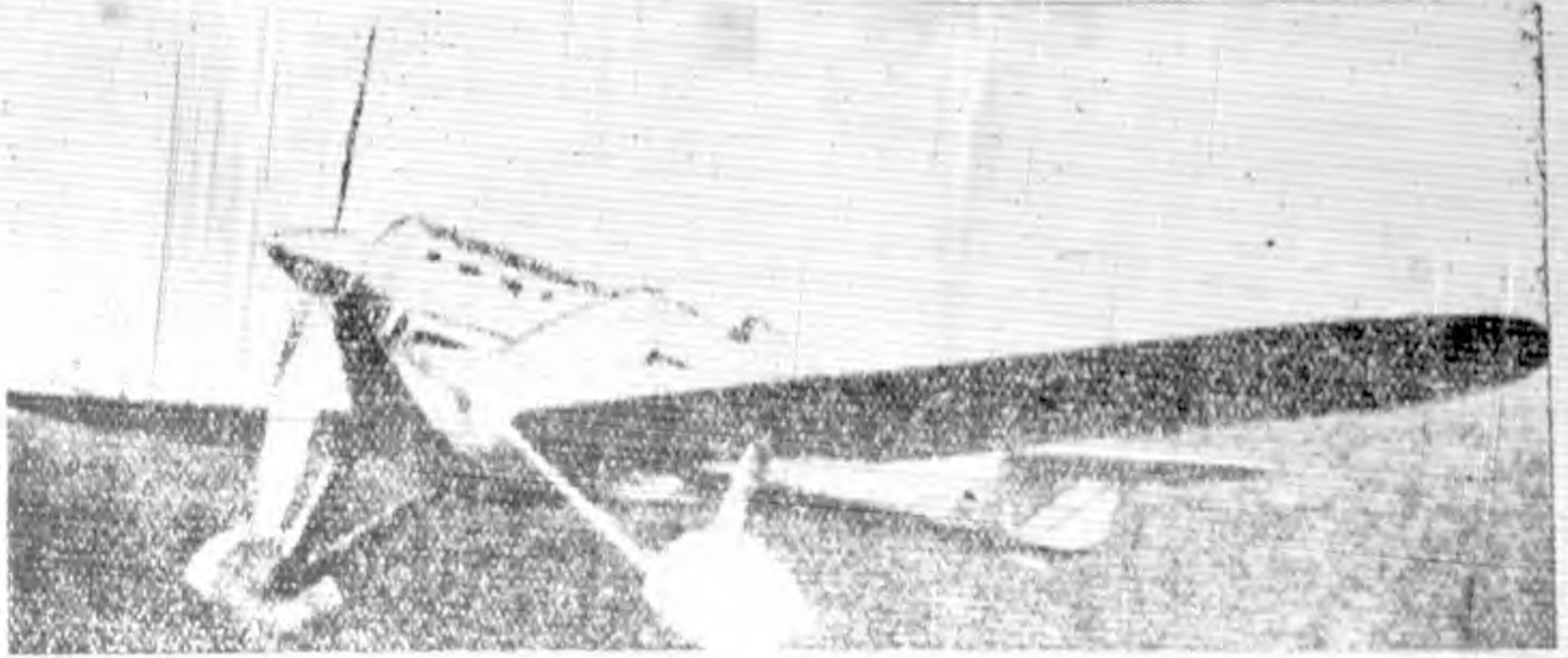
美國雙座偵察機華特（單浮筒）號水上飛機



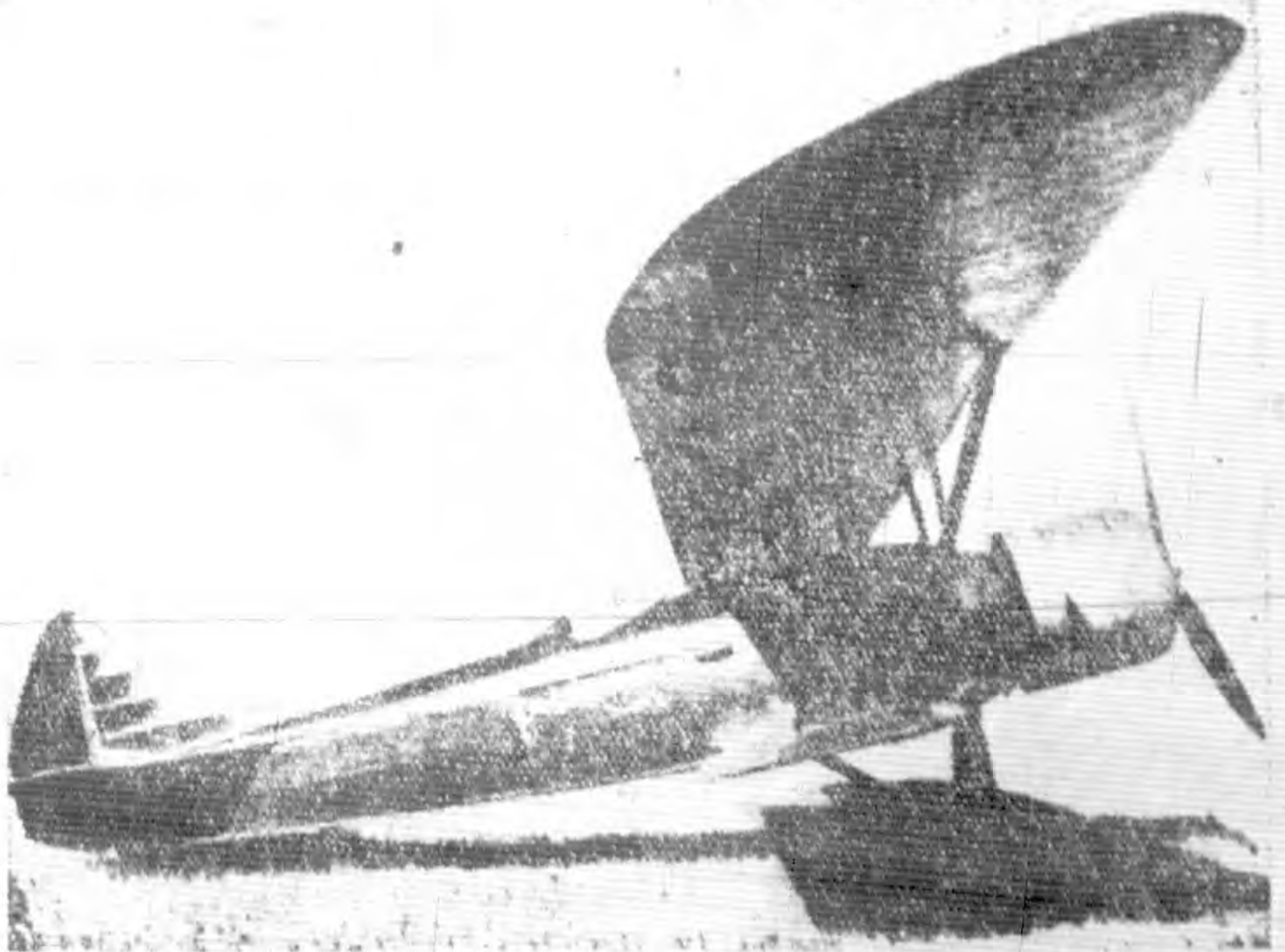
美國偵察及巡邏飛船馬丁 P. 3-M 號

### 法國主要軍用機

類 別	名 稱	發 動 機	馬 力	總重量 磅數	在某種高度中， 每小時之最大速 度	上 昇 高 度 分，秒，尺，	實用上 昇限 度之 人 數	務 服 人 員	機 副 機	炸 彈
單座戰鬥機	杜威廷 Dewoitine 5M	斯帕諾 Hispanis	500, 650	3,752	高度16,500 230.5 哩	6—38 16,500 尺	33,000	1	2	無
偵察機	坡提斯 Potez 50A2	諾姆 Gnomok 14	700, 850	5,220	6,500 192哩	3—22 6,500	28,000	2	4	無
複座戰鬥機	貝來蓋 Breguet 413	帕諾 Hispanis	2×650	13,200	13,000 186	9—10 13,000	23,500	3	3	1,100
夜間轟炸機	A. B. B. N.5	洛林 Lorraine	4×600	2,915	11,500 130	25—0 13,000	18,000	6	4	2,200
偵察飛船	比黎 & Breguet Higerte	諾姆 Gnomok 14	3×850	30,000	5,000 150	10—0 6,500	22,000	6	6	4,400



法國單座戰鬥機杜威廷 Dewoitine 500 號



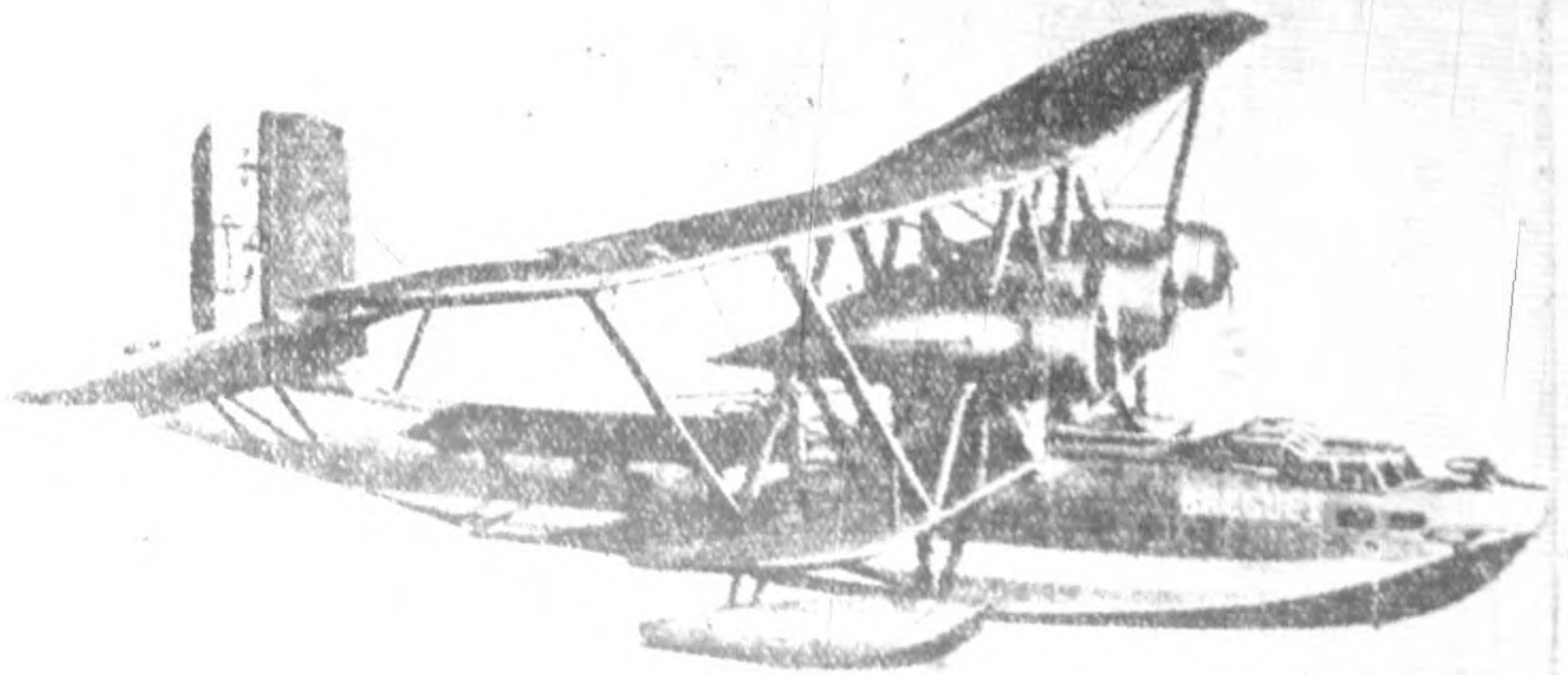
法國偵察機坡提斯 Potey 50 A.2 號



法國複座戰鬥機貝來蓋 Breguet 413 號



法國夜間轟炸機 A. B. 21 B. N 5 號



法國偵察飛船比賽大 Breguet Bizerte 號

### 德國主要軍用機

類	別	名	種	發動機	馬力	總重量 磅或	在某種高度中， 每小時之最大速 度	上昇高度 分，秒，尺	實用上 昇限之 尺或數	服務 人員	機關槍	炸彈
單座戰鬥機		海因克 H. Henkel		B. M. W.	750	3,714	195 海平面	3—48 10,000 尺	23,540	1	1	無
雙座戰鬥機		容克 K 47		容耶立 Mercury	540	3,860	13,000 尺 (瑞典製造)	8—0 13,000 尺	31,824	2	2	無
長途偵察機		，， K 37		容耶立 Jupiter	2×480	8,800	6,500 尺 (瑞典製造)	11—12 10,000 尺	21,328	3	4	無
日間轟炸機		，，		，，	2×420	9,460	11,500 尺	12—45 10,000 尺	\$2,320	3—4	3	990
夜間轟炸機 (民用機改裝)		多耳涅 Dornier Do. Y		，，	3×510	13,700	151 海平面	27—48 13,000 尺	16,000	4	6	2,600
飛船(民用機改裝)		瓦爾 Dornier Wal		B. M. W.	2×650	15,400	134 海平面	27—30 10,000 尺	12,000	4	4	1,760

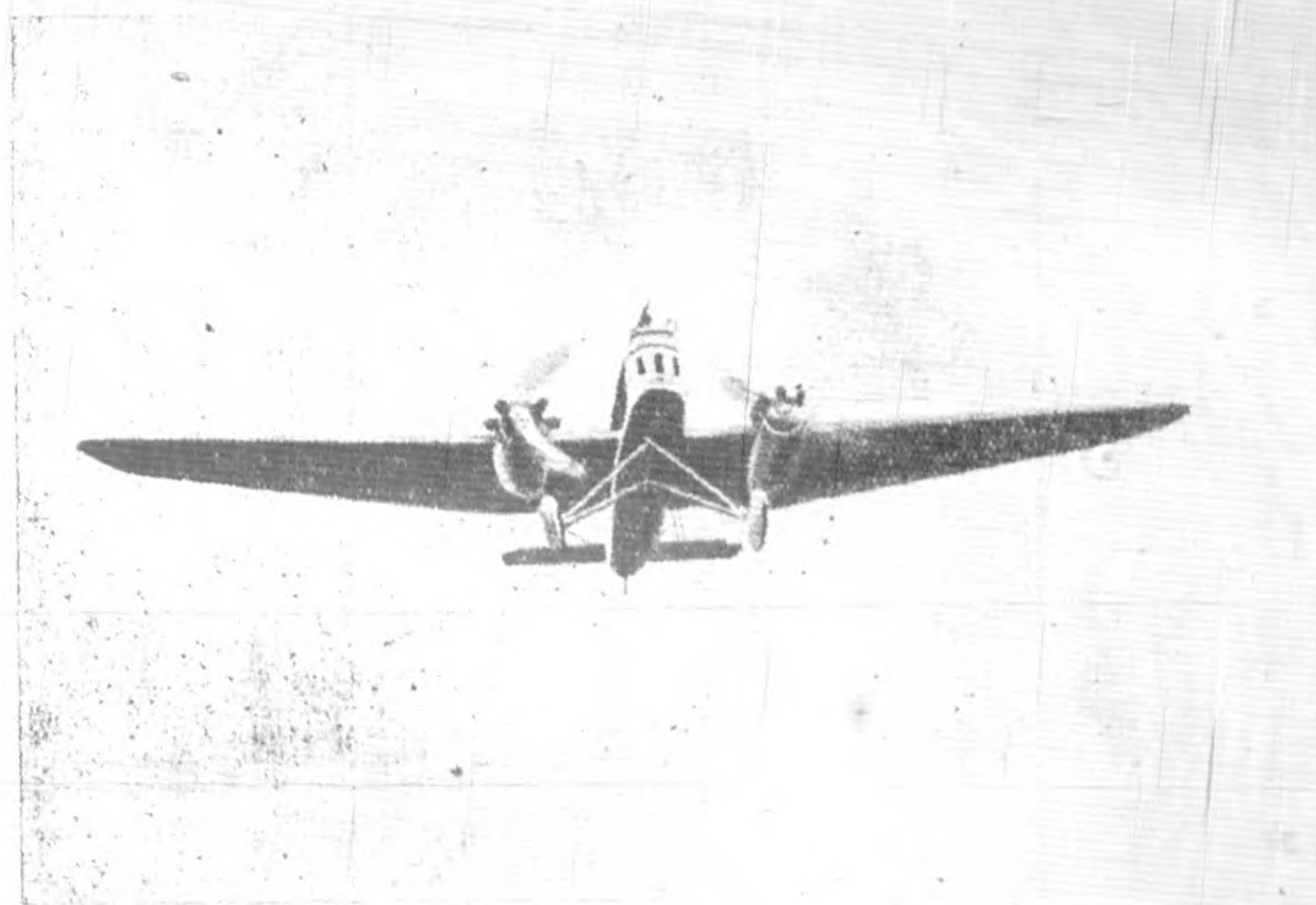


德國單座戰鬥機海因克爾 Heinkel H. E. 37 號



德國雙座戰鬥容克機 K. 47 號





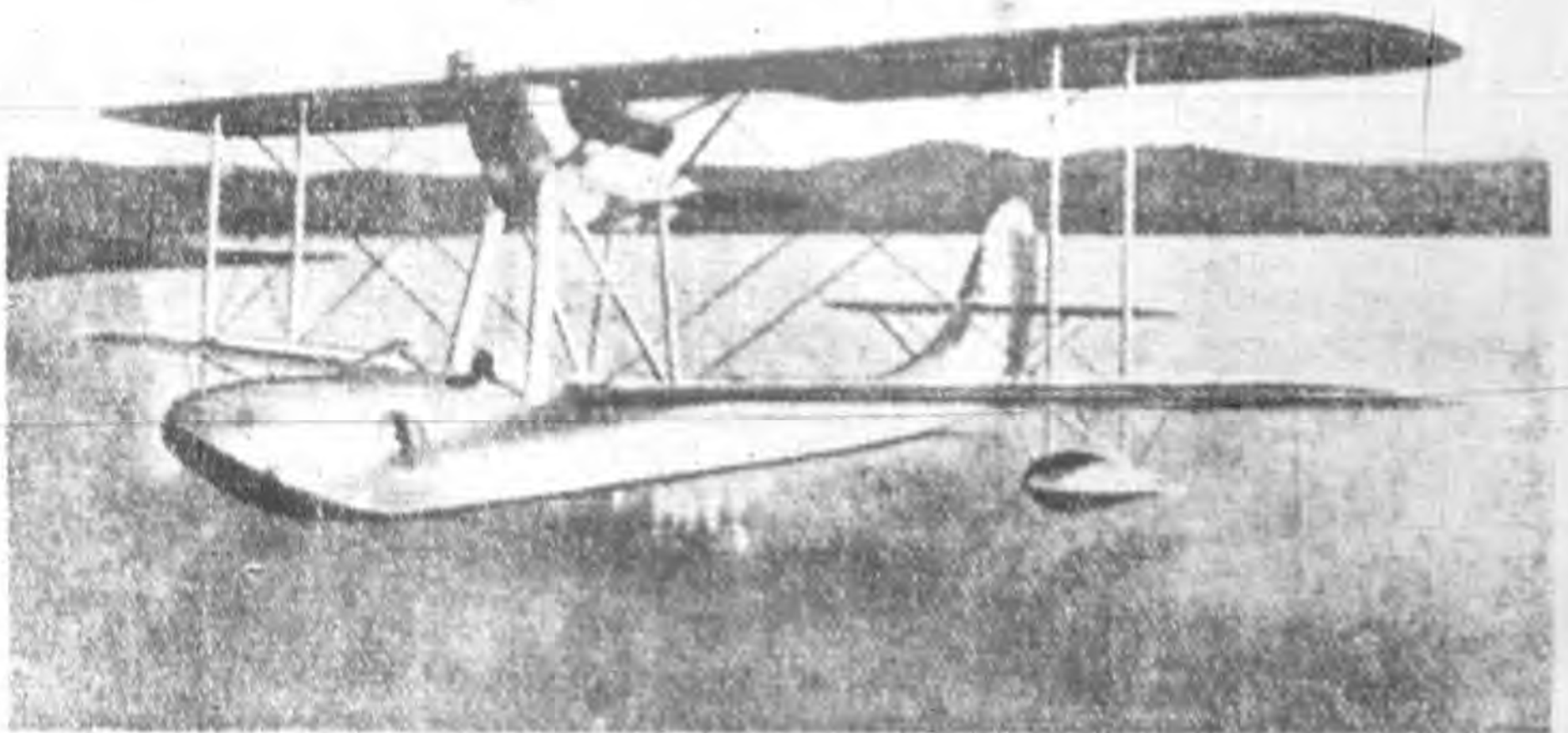
德國長途偵察容克機 K. 37 號

## 意大利主要軍用飛機

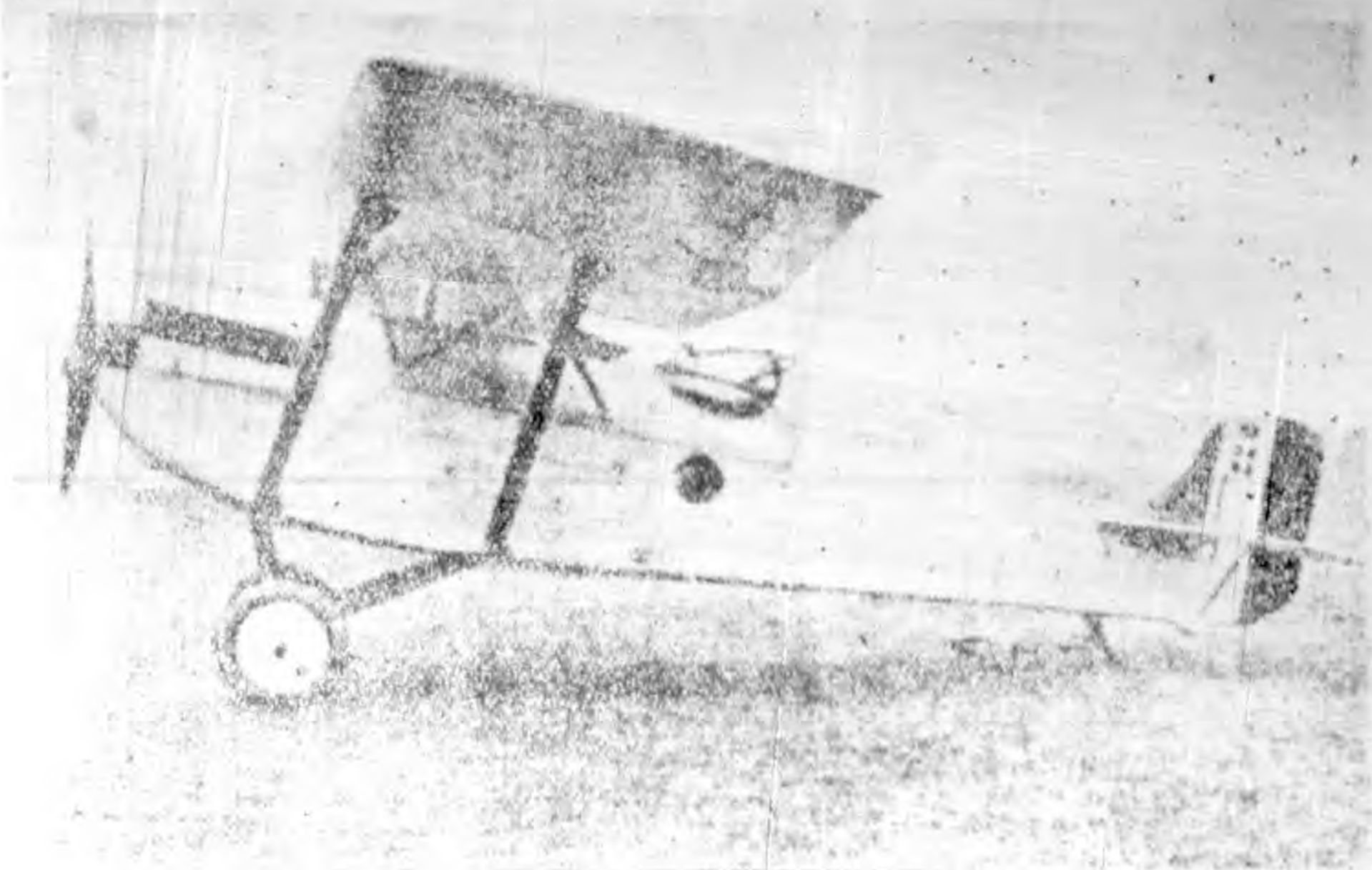
類 別	名 稱	發 動 機	馬 力	總重量 磅數	在某種高度中， 每小時之最大速 度，	上 昇 高 度 分，秒，尺，	實用上 昇之尺數	服 務 人 員	機 關 槍	炸 彈
單座戰鬥機	弗亞提 C. R. 30	弗亞提	600	4,000	高度 尺 10,000 223 尺	分 4—30 秒 10,000 尺	29,500	1	2	無
單座戰鬥機	馬克威 Macchi 41 bis	,,	420	3,450	160 海平面	8—25 10,000	22,000	1	2	無
(飛船)偵察機	安薩爾弗 Ansaldo 120	,,	550	5,090	154 海平面	11—30 10,000	23,500	2	3	350
日間轟炸機	弗亞提 B. R. 3	,,	950	9,800	10,000 132	16—24 10,000	20,500	2	3	440
夜間轟炸機 (試驗中)	卡卜羅尼 90	阿蘇 Asso	6 × 1,000	77,160	127 海平面	29—0 10,000	14,770	10	,,	,,
偵察飛船	薩勿亞 Savoias 55	,,	2 × 500	14,740	118 海平面	24—0 6,500	9,200	4	4	2,000



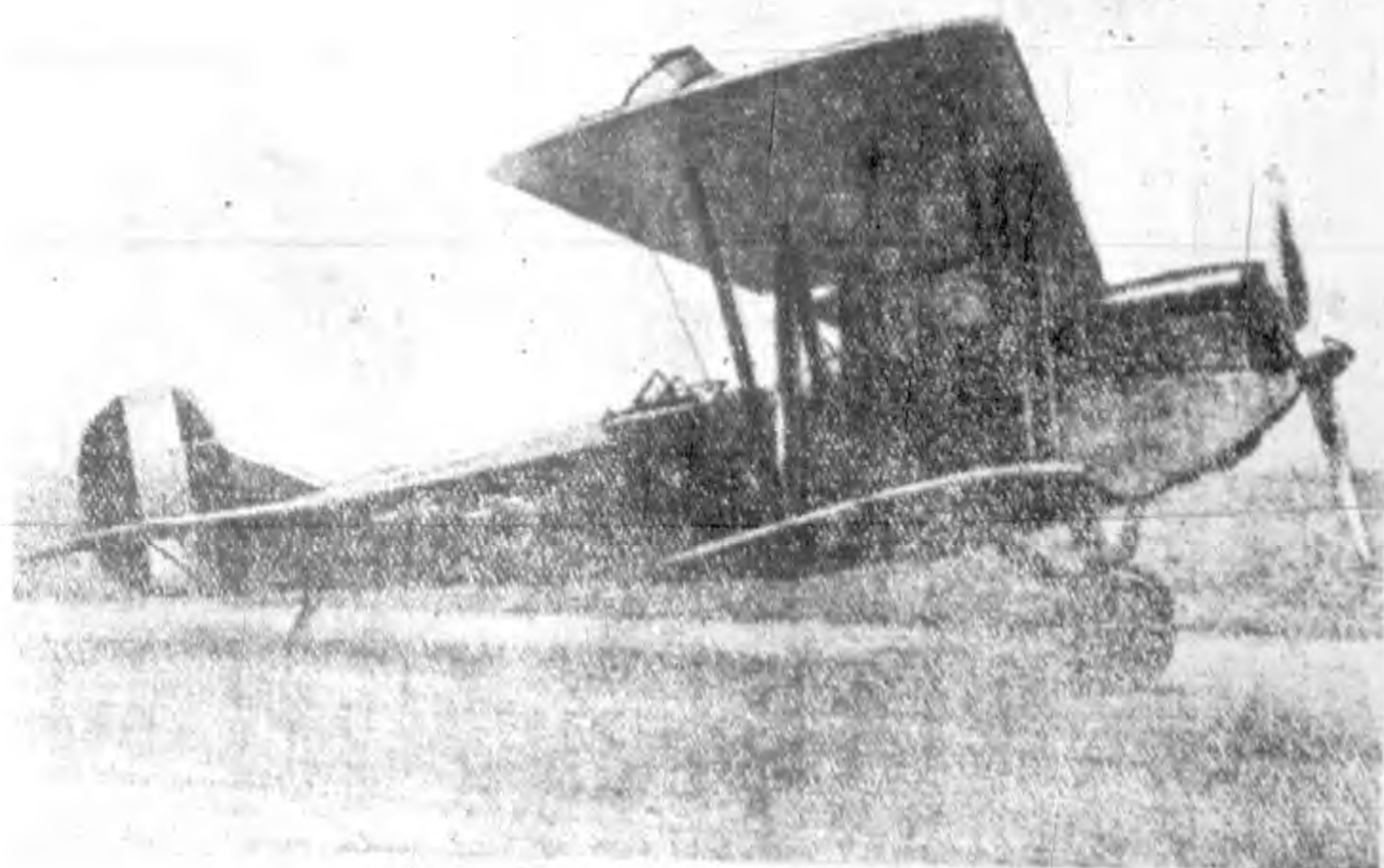
意國單座戰鬥機弗亞提 C. R. 30 號



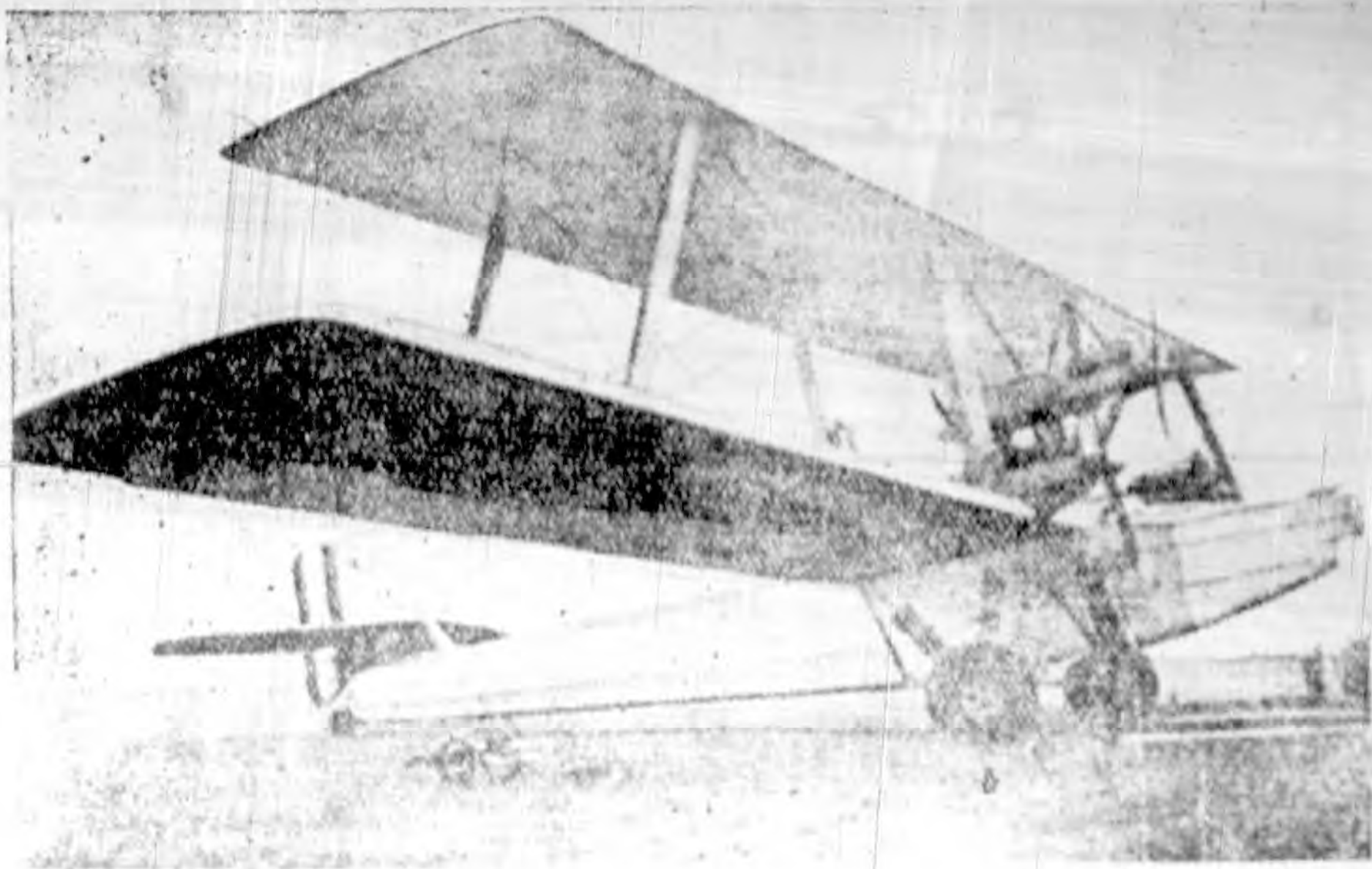
意國單座戰鬥機（飛船）馬克岐 Macchi 41 bis 號



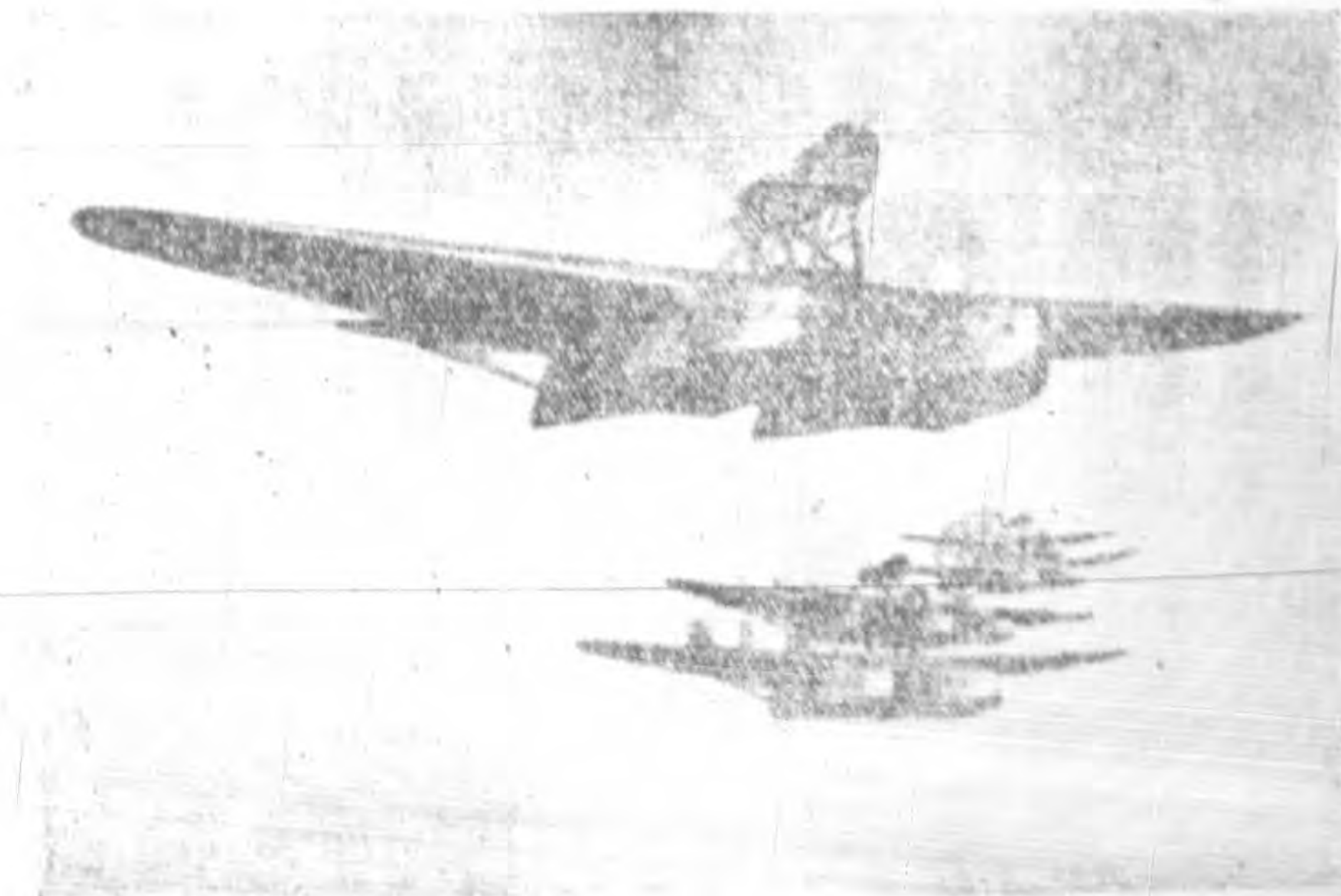
意國偵察機安薩爾多 Ansaldo 120 號



意國日間轟炸機弗亞提 B. R. 2 號



意國夜間轟炸機卡卜羅尼 Caproni 93 號



意國偵察飛船薩勿亞 Savoia 55 號 (弗亞提發動機)

## 飛機設計的檢討

鎮

在這第二次世界大戰將臨的前夜，各國忙於競爭軍備的當兒，全世界的科學家都埋頭於航空器的研究；而飛機飛翔於空中的進步已是一日千里。加速度的進步，慧星號每小時能達二百三十哩，耐航時間能遠至二千七百哩；其他如操縱方面的改良，有升降舵方向舵偏斜翼等後緣所裝的襟翼 (Flap)，此種裝置若用在昇降舵上，可以代替調整橫平面的機構，因此機身重量可以減輕，若用在方向舵上，可以改正飛機的方向安定；在多發動機飛機上，當有一發動機發生故障時，駕駛員可以很省力的使飛機保持直綫飛行。若用在偏斜翼上，可以改正飛機的傾側安定。這種操縱法在美國斯必萊 (Sperry) 公司已有自動操縱的設計，能使飛機飛行七天十八小時四十九分；此外如「波因」247式及「達格拉斯」D.E-1式採用此項自動操縱法能於大雨大霧中用機器人駕駛盲目飛行；所以飛機的性能上已經增加不少了！

除上面所說的改良以外，尚有一種裝在主翼下的面空

氣制動機 (Air Brake)，他的功用為急角度的上昇或下降，能減少飛機的落地速度，和地上滾進的距離；現在我國所有的「腦斯洛潑」輕轟炸機，已具有這種裝置。此外另有一種制動機，是裝在主翼前緣的上面，能自動開關，藉以防止飛機的失速，而這種裝置早已應用在 Moth 飛機上；關於飛機的起落架及各種支柱都有極大的改進，最近多採取流線形。

我們知道一架飛機之所以能飛行於空中，必須經過三個階段；第一是設計，第二是製造，第三是試飛；在這三個階段中，設計是佔着最重要的地位；因為一架飛機性能的良好與否，全賴於設計的精密與否。所以飛機的進步可以說完全是科學家設計進步的結果。

我們要發展我們的航空，來應付第二次世界大戰的威脅，我們應該首從設計方面去努力！

## (A) 重量的分配

設計飛機的第一步就 重量的分配，但是飛機各部的

重量常隨飛機的型別構造種類性能而轉變，不過我們應當根據普通的原則和需要。

- 一、飛機要有夠量的馬力和適當的速度及需要的翼面積，飛機除本身的重量外，應當有若干磅的荷重。
- 二、各部的構造要很堅固，容易聯結，阻力要最小，操縱要容易。
- 三、翼面積的大小要適合構造和起落的便利。
- 四、應具有相當的安定性，使飄落角最大。
- 五、在一定的馬力內應使飛機每馬力的荷重很大。

根據上述的幾個原則和條件，在設計飛機時應該使升力大阻力小，本身輕，荷重大。飛機的總量決定後，才求得其本身的重量和荷載的重量；普通飛機本身的重量佔總重量百分之六十，荷重佔總重量百分之四十；飛機的總重量常以馬力來表示，即每馬力應負多少重量。因飛機的型別不同，馬力重量也不一定，但是已決定總重量及全馬力後，可以求得馬力重量。

$$\text{馬力重} = \frac{\text{總重量}}{\text{全馬力}}$$

在教練機每馬力重約為1.8磅—2.0磅，快速驅逐機，或高速

競賽機在2.5左右；以下將飛機上各部的重量分別檢討。

(一) 飛機機翼的重量

機翼的重量常隨翼面積的大小和翼剖面的形狀而異；最小飛機上機翼的重量，每平方尺約為1.2磅約佔總重量15%，機翼的重量概括為三類：

- 一、輕快競賽機翼每平方尺面積約為 0.5—0.7磅
- 二、偵察及驅逐機翼每平方尺面積約為 0.7—0.9磅
- 三、商用及重轟炸機每平方尺面積約為 0.9—1.1磅

(二) 機身的重量

機身的重量約佔總重量11.25%，因其形狀及構造上的不同，故機身的重量也不相同，一般機身的重量可由下式求得：

$$\text{機身的重量} = KLB D$$

L = 身長    B = 身高    D = 身寬    K = 係數

此係數在輕便偵察機約 0.55，普通雙座的飛機約為 0.8—1.0，轟炸機約為 1.0—1.5，上面所述係數之值都是指柱線式而估計；若為壳式機身，則較上述各數要增加 15—3%。

(三) 起落架的重量

起落架的重量約佔總重量4.0%，雙輪的教練機約為90磅，輕快偵察機約為22—40磅；橡皮輪本身的重量，可依照其大小而估計；在600×75公厘大小的重量為9.5磅，750×125公厘大小的重量為12.5磅，800×150公厘大小的重量為23磅；輪架的重量可依下式計算：

輪架重量 =  $\sqrt{\text{飛機之重量}}$

#### (四)發動機的重量

發動機的重量約佔總重量21.8%。氣冷發動機由30—200馬力，每馬力重為4.8磅。在200馬力以上，每馬力重為1.5磅；水冷發動機在100馬力以下每馬力重為5.5磅，在200馬力以上，每馬力重為4—5磅，在400馬力以上，每馬力重只有1.7磅；散熱器的重量，每馬力約為0.15—0.4磅。

#### (五)螺旋槳的重量

螺旋槳的重量約佔總重量2.5%，雙葉螺旋槳的重量

可按下式估計：

螺旋槳之重量 =  $2\sqrt{\text{馬力數}}$

四葉螺旋槳的重量可按下式計算：

螺旋槳之重量 =  $3\sqrt{\text{馬力數}}$

#### (六)其他各部的重量

尾面的重量約佔總重量2%，支柱支線的重量約佔總重量4%，操縱機構的重量約佔總重量1.5%，油箱油管的重量約佔重量2.5%。

#### (B)飛機式樣的採取

重量分配後，第二步就是飛機式樣的採取；因為各種飛機的型別與性能的不同，故在採取式樣的時候，須詳細的考慮；下面將飛機各部分之檢討之：

#### (一)機身

選擇機身的時候，我們應根據下列的幾個原則：

1. 須有適當的強度。
2. 機身在空中進行時的阻力須最小。
3. 內容人員宜動作舒適故機身須有相當的寬度。
4. 機械的構造須不妨礙駕駛員的視力線。

要適應上述的條件，則應求機身橫斷的適宜。圓形機身的阻力最小，但駕駛員視界的死角很大。長方形或橢圓形機身阻力較大，但死角較小；所以現在各國所採用的機身，其橫段面多為長方形，也有近於橢圓形的。



機身的形式有硬皮，有軟皮；硬皮又可分為壳式，半壳式，和方壳式；軟皮也可分為柱線式和槎式。

如採用硬壳式機身，內面空寬，故其容積較大，且多為圓形，故其阻力也小；因其表面為硬皮可以抵抗風雨等的浸蝕。但是這種機身表皮所負的力量無法計算，故在設計時較為困難，製造也不容易，內部不易檢查，若在表面開孔，則影響於表皮的強度；外形改變時，無法較正，損壞時，也不容易修理。

若採用軟皮式之機身，以木材柱和金屬線所合成者，其震動較少，工作簡單，價值便宜；但是接頭繁複，式樣不同，故於設計繪圖都不容易，且易吸收水份，增加重量，採取材料不易，較不安全；接頭處的金屬有時能損壞木材，而影響木材的強度。

如用金屬柱，則震動不能吸收，工作較為繁複，接頭簡單，重量一定，取材容易，較為安全；但是連接處，用鉚工須加熱，用鉚釘也須鑽孔，故有影響於金屬的強度，所以在採取時都得想到。

如採用軟皮之柱式，這種機身只有柱，沒有支線；以

支柱來擔負拉力或壓力，故機身較柱線式者為重，但也較為堅強；現在各國多採用全金屬的機身，我們在設計時，除上述的式樣須詳加研究外，還須考慮下列的各種狀況：

1. 大衝角狀況
2. 小衝角狀況
3. 倒飛
4. 俯衝狀況
5. 兩點落地
6. 三點落地
7. 前仆
8. 最大橫尾力
9. 最大直尾力

## (二) 機翼

飛機上能裝載若干重量，完全依着機翼來維持；所以要製載若干重，就須要有若干的翼面積；機翼對於荷重外，對於飛機的性能也有很大的關係；若要機翼荷重大，須採用最厚翼，翼剖面之最高處當為 $\frac{1}{2}$ 之翼弦長；若要速度大，須採用薄翼，翼剖面之最高處約為翼弦長度之 $\frac{1}{3}$ 。

；飛機機翼之舉力愈高，飛行的速度愈慢，故我們對於這個問題須加以注意和考慮。

機翼的載重，每平方尺約自 10—15 磅；故翼載須取一個適中的數值；假定翼載每平方尺為七磅，飛機總重為五千磅，那麼支持這個重量的翼面積應為

$$\frac{\text{總重量}}{\text{翼載}} = \frac{5000}{7} = 714 \text{ 平方尺}$$

機翼的形數也有一個相當的比例，形數愈大愈好；但是形數愈大構造愈困難；普通的形數為六，所以上述的翼面，翼展長將為六十尺左右，翼絃長將為十二尺左右；或展為七十二尺，絃為十尺；可是在設計時常常因翼面積過大，發生構造上的困難，連接亦不容易堅強；所以有用雙翼機，將翼面積減少為三百五十平方尺；但是雙翼機的性能不及單翼機性能的良好，雙翼機在兩翼間有支柱和支綫，增加阻力，而影響於飛機的速度；所以設計一個機翼，除於翼面積須詳細研究外，對於機翼的阻力和滑翔角，也應當注意；阻力大，則滑翔角大；而飛機降落的範圍小。反之若滑翔小，則阻力亦小，而飛機的降落範圍大。飛機降落範圍的大小，對於飛機的安全有很大的關係；降落範圍大，飛機在空中發生故障時，駕駛員可有充分的時間，求得廣大的場地，而施行強迫降落，反之降落範圍小，這在施行強迫降落時，就不及找到一個適中的地方而落地，對於駕駛員的生命也很危險；所以在設計機翼時應該使阻力極小。

如飛機的總重為五千磅，阻力為一千磅，其滑翔率當為五。

$$\frac{\text{總重量}}{\text{阻力}} = \frac{5000}{1000} = 5$$

同時能向前進五尺；若阻力減少為五百磅，

$$\frac{\text{總重量}}{\text{阻力}} = \frac{5000}{500} = 10 \quad \text{飛機垂直降落一尺}$$

同時能前進十尺，這個滑翔角也就減少了。所以設計機翼時應使注意下列各種狀況：

1. 小衝角狀況
2. 大衝角狀況
3. 俯衝狀況
4. 倒飛

(二) 起落架  
飛機的起落架，須便於起落，減少落地時的震動；在

地面時要便於操縱，能支持飛機的重量，故本身須有相當的強度。

起落架的種類很多，在採取式樣時，對於所設計飛機的任務與性能也有很大的關係。

橫軸式的起落架，在兩輪之間有一軸，這種式樣，只適宜於小飛機；因為兩輪的距離不能過大，不便於地面的操縱。在空中有礙偵察或轟炸時的視線。

支軸式的起落架，兩軸雖相交而不相接觸；因其兩軸相交，故有相當的高度，對於飛機的顧慮較少；但在製造上較為複雜，而重量亦增加。

分軸式的起落架，兩輪距離可大，故最適宜於大飛機；對於偵察攝影或懸掛炸彈都很適宜。起落也很安全，修理時也很便當。

懸臂式起落架，無支柱和支綫，而減震器設在機身內，故其阻力較小。

收縮式的起落架，雖然可以減少前進時的阻力，但是駕駛員容易忘記在落地時，將輪放下。

起落架的式樣決定後，其次要注意到的，是起落架的

位置：

1. 起落架的高低 在設計起落架等，對於位置的高低有一個限度；常將機身在水平位置，由螺旋軸至地面之距離減去螺旋槳之半徑，其差數普通為0.1—0.2吋，但是。吋為最少限度；過低容易使槳葉與地面相接觸，發生危險。

2. 起落架的前後 起落架位置太前，成一隅力，使機頭容易向上。若位置太後，也成一隅力，使機頭容易向下。所以在設計起落架時，應該注意位置的適當；將飛機在水平位置，將飛機前進之拉力和重力作一合力，與飛機的落地時之反抗力和地面滾進時之阻力作一合力，此兩合力應該在一直線上，上下相消，飛機才能保持平衡的落地和滾進。此合力與地面垂直綫所成的角度，有輪開者約自 $22^{\circ}$ — $25^{\circ}$ ，無輪開者約自 $12^{\circ}$ — $15^{\circ}$ 。

3. 起落架兩輪的距離 輪距的大小與飛機的安全有很大的關係，若輪距過小，在落地時，飛機容易傾斜，機翼容易觸地。若輪距過大，在地面操縱困難。一般的方法，先決定機身的重心，過重心點作一垂綫與輪軸垂直，再由

輪着地處與重心作一綫，所成的角度，最小當爲六度。或由輪着地處至翼梢作一綫，與地面所成的角度當爲 $6^{\circ}$ — $7^{\circ}$ ，使翼梢不易觸地。

除上述的各種顧慮外，還要注意下面的幾個情況：

1. 飛機在兩點落地時，飛機的重量完全爲起落架所担負；所以飛機前進的拉力與飛機重量的合力；與起落架輪在地面上滾進時所受之阻力及地上之反動力之合力須在一直綫上。

2. 飛機三點落地時，飛機的尾機也負了一部份的重量，故飛機的重心與前進力之合力不在起落架上。

3. 飛機在側滑落地時，起落架受着阻力外，還要受到側面壓力。

4. 飛機落地時，因機場，或施行強迫降落時，須施行擊開落地，故起落架本身須有相當的強度。

#### (四) 操縱面

在設計操縱面時，我們應注意兩點；第一是操縱面的式樣，第二是操縱面的面積；操縱面的式樣有

1. 外罩式 這種式樣樑上所受的扭力很大，但在操縱

時較省力，故適用於大飛機。

2. 副翼式 增加一副翼，也增加阻力，故有影響於飛機之性能，現在多不採用這種式樣。

3. 退樞式 效力最好，現在的飛機多採用這種式樣。操縱面的面積與機身的長短也有關係；較長的機身可用較小的尾面；反之，較短的機身，須用較大的尾面；同樣翼展大的機翼可用較小的偏斜翼，翼展小的機翼，可用較大的偏斜翼。操縱面與主翼面的面積，有一個適當的比

例：

按尾面積 = 主翼面積約 12.7% 雙翼機

14.1% 單翼機

升降舵面積 = 按尾面積約 4.3% 雙翼機

42.1% 單翼機

直尾面積 = 主翼面積約 5.3% 雙翼機

6.5% 單翼機

方向舵面積 = 直尾面積約 65.5%

偏斜翼 = 主翼面積 10.0%

按尾面之形數 展弦 = 2—3

尾面之形數 = 1.5—2

尾翼弦長 = 主翼弦長 26%

副翼弦長 = 主翼弦長 27%

操縱法用鋼繩者較為輕便，但其裝置複雜，須用很多的滑輪和接頭。

用推拉桿者，其力較鋼繩堅強且直接，但較重，故只適用於大飛機。

用扭力管者，因為扭力，管須有相當的強度，故少用於大飛機的操縱。操縱機關都在機身內，動作簡單，無滑輪和柄，故其阻力較少，最適宜於小型的飛機。

### (C) 發動機的選擇

其次要研究的是所需要的馬力；先按着設計所造成的模型，放在風洞中試驗，求得其阻力和所擬定的全重及速率；根據飛機需要有充足的馬力，才能支持重量，迅速前進。已決定飛機的速度和馬力後，再檢討發動機是應用一架？還是兩架或三架？多發動機的飛機，在空中過有一個

發生故障時，可有充分的時間，施行強迫降落；故發生危

險之機會可以減少，有時竟可藉操縱而不須強迫降落。不

過多發動機的飛機在氣動學上沒有單發動機那樣的好，故

在設計時應比較其利害的輕重，而後再來決定發動機，高

速的發動機每馬力不能超過十二磅，而普通速度飛機的發

動機也不能超過每馬力二十磅。例如五千磅重的高速飛機

，所需要的馬力為

$$\frac{5000}{12} = 600 \text{ HP}$$

我們固可用一架六百馬力的發動機，但是也可用三百馬力或二百馬力的發動機！因為我們要速度快，最好還是用一架六百馬力的發動機。

### 結論

對於飛機的設計，尙未討論到的問題很多，猶其對於飛機各部份力量的計算，這些非有專門的學問不可！現在我只說到幾個在設計時應該注意的綱要，許多未說到的種種問題，我願讀者共同來研究，使我們能達到自製飛機恢復領土。實現航空救國的遺訓！

▲本刊歡迎投稿、批評、定閱！▼

# 法國「雪勒·蒙頓」的大風洞

林芴葦

關於航空力學的複雜問題，不得專靠理論來解決的事項，自然很多；即如使用縮小尺度的飛機模型，隨便建設風洞，作為實驗空氣抵抗的方法，原是已經有了相當的經歷；可是到了後來，大家明白，依賴那小小模型作成的實驗，是不能夠避免含有不甚準確的尺度效果存在；所以近

來各國的航空器製造研究，互相爭趨於建設大風洞的機運。因為果然把這實物的飛機，放入巨大的風洞中間來試驗，那末似乎可以得到最可信賴的實驗結果。現在介紹法國的「

第

一

圖



大風洞俯瞰圖

雪勒·蒙頓」的大風洞，來供給這個問題的說明；下面的第一圖，便是大風洞的全景俯瞰圖。

## 設備的概況

風洞分為五個重要部分。

(1) 集風管 (Collector) · 這管是為外氣的入口，用以調節風向，把空氣引導向於緊靠着這管的試驗室。

(2) 試驗室 (Chambre d'expérience) · 是豫備把飛機放入室的中間來作實驗，並於試驗室的地下設備種種的測定器。

(3) 中央發散管 (Diffuseur central) · 這管是用以整理從試驗室來的空氣流，使它不致於紊亂無序，引導它到於其次的吸風室。

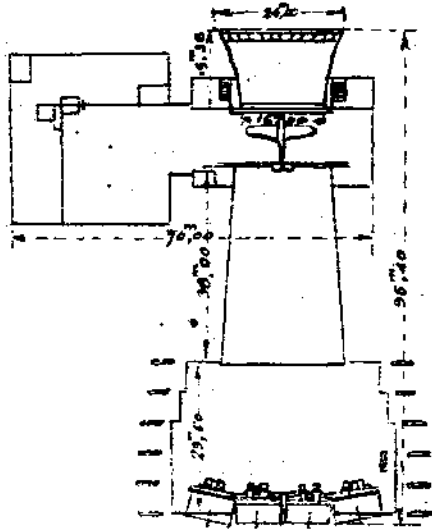
(4) 吸風室 (Chambre d'aspiration) · 這室要有相當的廣大容積，作為中央發散管和吸風螺旋器的

中間調制。

(5) 螺旋器作用的吸風管 (Diffuseur D'hélice) · 此管的全部共成六個，在它的各個中間，裝有吸風用的螺旋器，用以吸出內部的空氣而放於外部的。

以上所舉這大風洞的主要五個部分，直列相接着，全長有九五·三〇公尺；最大的風速，每小時約為一八〇公里。第二圖是大風洞的一般配置的平面圖。

圖二第



圖面平置配般一洞風大

## 二 主要部分的構造

(1) 集風管 全長為一五·三六公尺，它的橫斷面是

成橢圓形；在水平方向的長軸，入口的地方計有二四·八

(〇)公尺，向着試驗室那個出口的地方，就縮小到一六公尺；至於這管在那垂直方向的短軸，也是從一六·八〇公尺，縮小成爲八公尺的；說到集風管的外周之壁，算是七公厘厚的混凝土 (Concrete) 製成的，更在管的外部箍着圈子，用以補助管的強力。在集風管的入口和出口的兩端，都造有整流器；此項整流器的作用，是要整理空氣流的方向；當有入口的整流器，它的效用，是務使空氣不亂，於每二公尺，配列混凝土製的薄平板，成爲水平及垂直的正四角；這些平板的長度，有一五〇公尺，可是，假若延長造成此等的平板，那末它的交叉所成的四角配列間隔，總是向着內部漸遠一點而縮小的；至於向着試驗室做出口的那個整流器，大體雖然和入口的相同，可是在這出口地方的整流器，要用金屬製成的板，給它可能迴轉於水平軸的周圍，弄成適當的傾向，以調節空氣流的方向。第三圖就是表示集風管的入口。

(2) 試驗室 是把飛機放入當中，來行在那當中作用的空氣力及其他的試驗之室，闊有二〇公尺，高有二一公

第 三 圖



集 風 管

尺。有些房屋和這風洞的軸成爲直角，展延橫列着，是爲用作準備的等室，而包括此等各家計算，它的全長，可有六八·七〇公尺。試驗室的床架上，安置有高一公尺，

長一一·五〇公尺，容量五〇〇公斤的起重機，可以把它

移動達到準備室，豫備在試驗以前的時候，使用它從準備

室運搬後而所說的安放在支臺上的飛機。前述的以外，遇

着因爲外氣有遮斷試驗室必要的情形，那末在集風管的出

口，以及向中央發散管的入口，可以分別用着金屬所製造

的門扉去閉鎖它；就是，前者集風管的出口，有一塊垂直

的金屬滑板，要待這塊滑板向地下室滑落的時，才會開

口；而後者的向中央發散的入口，因爲它的斷面積頗大（橢圓形，水平一八·五〇公尺，垂直一〇·五〇公尺），

就把那扇型的門扉左右直分作兩個，在這門扉的底下裝置着彈簧，於左右分開扇型，才給它做成開口的。第四圖就

是試驗室，在圖的右方爲集風管，這個位置的金屬板扉的

第 四 圖



試 驗 室 內 部 (右) 集 風 管 出 口

(左) 中 央 發 散 管 入 口

全部開着，它那中間的金屬製的盤形器，是可以看見的；在右圖的左方，是中央發散管，它的金屬扇型扉的半開的地方，也可以看到的。



(3) 中央發散管 也是混凝土製成的，全長三八公尺；位置在試驗室和吸風室的中間三四公尺，它的下面並沒有任何支架；這管壁的厚度為七公厘，於壁的三·六〇公尺的間隔，在它的外部，鑲嵌以一六公厘×六〇公厘的補強圈子；發散管的斷面是橢圓形，而漸次擴大的，入口算做一八公尺×一〇公尺，而在出口却是二三公尺×一五公尺；在這管的內部，可是不容一物而平滑的。

(4) 吸風室 這室是接續於中央發散管；全長二九公尺；它的闊度，在入口為三六公尺，在出口則為四二·五〇公尺；在它的高度一四公尺的橫壁上頭，造成圓仰棚，圓仰棚的頂點的高度，入口和出口是不相同的，在前者的是算二二·五〇公尺，在後者的那就有二六公尺。吸風室的大體外觀，可視第一圖。

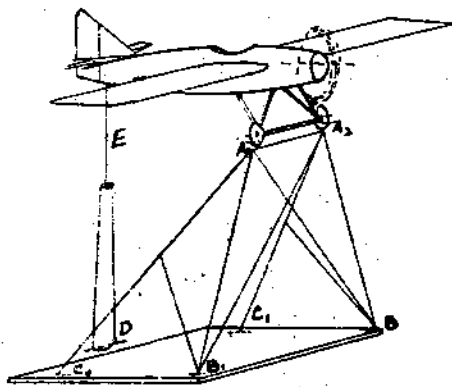
(5) 螺旋器作用的吸風管 介於吸風室和外氣的境域的二重壁中間，有長度五公尺直徑八·七二公尺的圓柱，造成了六個孔穴，裝置着長一公尺的圓錐形管於其內方；在它的中間，有支柱螺旋器用的引擎(Motor)的櫃子，由着吸風室的內壁突出的兩隻強固的腳來承受它；這些六個

吸風管的配置法，像如所示在第一圖的，其中四個的安置，它們的軸子和風洞的軸子的方向，是一致的，其餘的左右各一個的安置，它的軸子，都是稍微傾向着內方來安置的；裝在此等吸風管中間的引擎，各有一〇〇〇馬力。總合計算起來，共有六〇〇〇馬力的，算為誘導來到試驗室部內的風速每小時一八〇公里的設計。

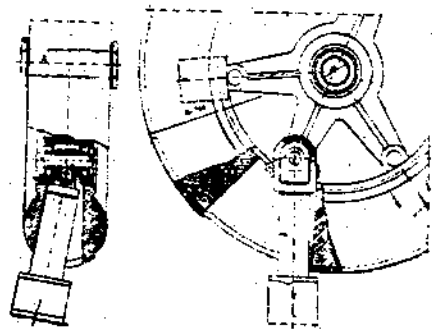
風洞的構造，大體已盡述於上面了；以下且述飛機的支持方法。

### 三 試驗用的飛機支持法

法持支機飛用驗試 圖五第



輪車端上柱支部前 圖六第



試看第五圖的觀念圖

飛機是由着前部的支柱支持它

的兩個車輪，由着後部的支柱支持它的機體的後方部位；而前部的支柱，是用鋼管來組合，角形造成的，支柱的上端的A<sub>1</sub>A<sub>2</sub>的距離，要使和着車輪的間隔相一致，支柱的底部的B、C都要傾向着內方的；此外，着在支柱上端A<sub>1</sub>A<sub>2</sub>的車輪，不是着飛機的本體，而是爲使用第六圖的方法的緣故，固定在前部支柱的上端，所以當試驗的時候，是挪開飛機的車輪，而置入於上述的前部支柱上端的車輪；說到後部的支柱，是把裝設金屬的支具，位置在着飛機機體的適當下面，而連結飛機於這後部支柱上端；因爲這樣，把後部支柱之底作成活軌，有傾前傾後的可能，而且這金屬支具是中空的，用螺旋把那內部支柱裝入於金具中間，用電氣來上下這個支柱，可使機體成爲從上而下，上升的迎角變化。上面所說的裝置試驗用的飛機在着支柱的事情，是在準備室進行的，因爲在準備室進行，那支柱和四角的柱子，使用前述的起重機，都可以懸吊和運搬的。

#### 四 空氣力測定用的天秤

起重機懸起的飛機，連同支柱和四角柱，一併放置於試驗室的床架內特設的圓形迴轉臺的上部，而一個迴轉臺是更安置在着環狀臺的上頭，因爲迴轉在環狀臺的上頭，給飛機可以位置在任意的傾角；而這個環狀臺，在它的下面有三隻腳，分別放置在用以測定空氣力的那些天秤的秤臺之上，而加附以鉛直向力。參照第七圖。

第 七 圖



空氣力測定用的天秤的配設

加在試驗用

的飛機上的空氣力，是可以分解出如次列那樣的成分而且在實際上，也有明白此等成分的必要

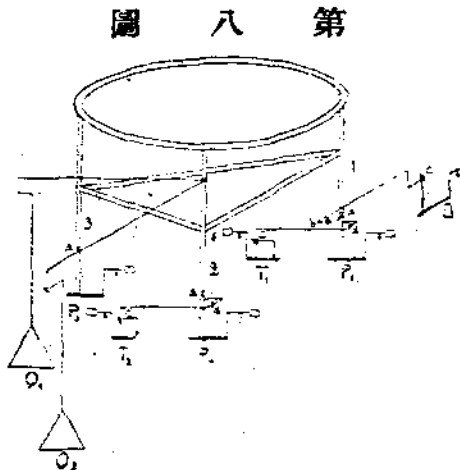
(一) 在空氣流或飛行方向的垂直成分，即是

(b) 水平和空氣流的方向成分，即是抗力；  
 (c) 在水平和空氣流直角方向的成分，即是橫力。  
 在「雪勒」的大

風洞所施行以測定此  
 等空氣力的成分，有第

如第八圖：即爲作用  
 於飛機的空氣力，被  
 傳達於環狀臺的三隻

脚，而此等環狀臺的  
 脚，是介在關節的 a



圖念概的定測力分六

點而連於 P 點的天秤的秤台了而在那三個脚的底下所測出  
 的  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ , 就是算做鉛直方向的重量，那末由這重量  
 變化作用的空氣力的鉛直分力——即揚力，可以容易求得  
 的；至在關節的 a 點，依着後述的構造，却可不生影響於  
 天秤 P 的秤台，而作水平動；如八圖配置， $T_1$ ,  $T_2$  及 D  
 的天秤，是用以測定水平方向的分力——即抵抗，橫力；  
 因之測定所用的天秤，合計有六個，它們的配置方位，有  
 如第七圖所表示的；此外：如第八圖的  $Q_1$ ,  $Q_2$ ，乃是使用

以校正水平分力的天秤數點的秤。

## 五 記錄的設備

試驗室所採用的紀錄裝置，是在紙片上能夠自動的記  
 錄着各分力的值，如「俄洛隻利」工場的商名叫做「扼快  
 達」(Aequitas) 的設備：當測定的時候，若把這個設備的  
 鈕子一壓，那末各分力測定用的天秤的錘的鉤搭 (Carriage)  
 自開；爲着這樣一來，依捲附於線路 (Tram) 的發條，那  
 個錘就在可以移動於天秤的桿上達至平衡的位置；可是，  
 若到了平衡的位置，而這秤桿會動的時候，那末這樣的運  
 動，就要依着「齒車止」的作用，去停止線路的迴轉，跟  
 着捲在線路的發條的作用，也就停止，而那桿上的錘也就  
 靜止了；但爲顧慮那錘的慣性，會超出於實際的平衡位置  
 的緣故，所以就將錘的運動，分作緩急二段：開始時是急  
 些，若到了附近於平衡的位置，那就緩慢起來，這樣的裝  
 置，實在是巧妙極了：因爲上述的裝置，線路的迴轉，是  
 相應於已經作用的力的緣故。在第九圖的上方，觀察這線  
 路的迴轉，在那二個寫有文字的板上針的位置，依着它的

第 九 圖

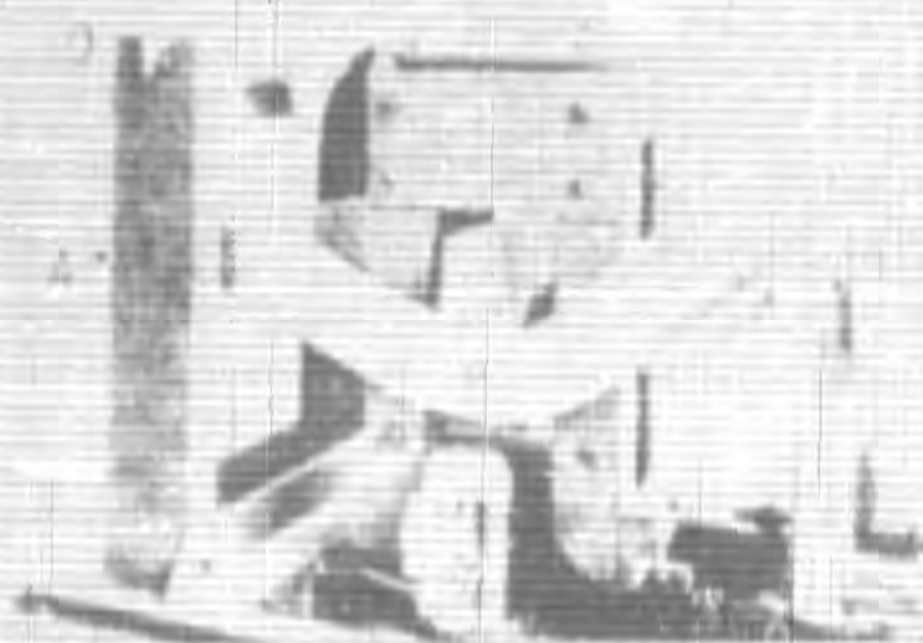


「快擺」的構造圖

計數，就可以懂得「力」了；而且可以自動的記錄着相應於這針的位置的文字在紙片上。

爲着測定水平分力的緣故，在着相當於第八圖的關節 a 的地位，施有如第十圖的裝置；這種裝置的作用，是依着瓦特的平行四邊形的原理；環狀臺的腳的底端，是支持在小刀形薄片的 O 和 O<sub>1</sub> 點的上部；可是 O 和 O<sub>1</sub>，它的小刀形薄片，是上下互相逆向位置着，而由這 O 和 O<sub>1</sub> 引出它

第十圖 支杆天秤的關節的構造圖



第十圖的關節作用的原理



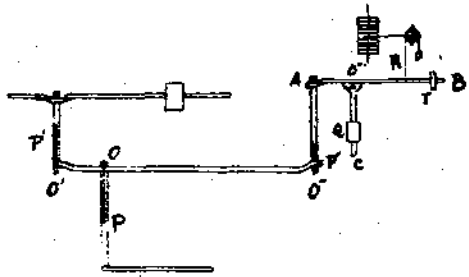
們的 O A 和 O<sub>1</sub> A<sub>1</sub>，等長的力量，能夠互連於它們各端的 A 點；在這樣的時候，環狀臺腳的水平振動，會在 A A<sub>1</sub> 的中點；再行表現出純粹的水平振動；因爲這樣，在那連續於以下的鉛直分力測定用的秤臺，就可以不受如何影響了；設若引導由 D 點所生的水平力量，於水平分力測定的用秤，那就可以在秤上單獨測定純粹的水平分力；這道理，若看了第十一圖，就會格外的明白了。

再者，在該風洞，關於記錄對於迎角或風速等之連續變化的作用力變化的裝置，也有設備；在第十二圖載着環狀臺的秤臺的力P的作用，是依着O O''的力量，傳達於「扼快速」或右方的連續記錄用的天秤；即在於使用「扼快速」之際，那就卸塔右方天秤，以O'為支點；又若使用連續記錄用的天秤之際，那就卸搭着「扼快速」，以O'為支點；而在使用那連續記錄用的天秤的場合，由於力P的O'稍微上下變更其位置，會給那槓桿A. B. C迴轉於O''的周圍，在這迴轉的擴大，會由捲附在小線路的絲條R，直接記錄於一個小線路之上。

### 六 測定的方法

依據上述的天秤，可以求出空氣三成分，以及所謂為風軸的周圍的力率（Moment）。它的方法，是先從天秤所

第二十圖



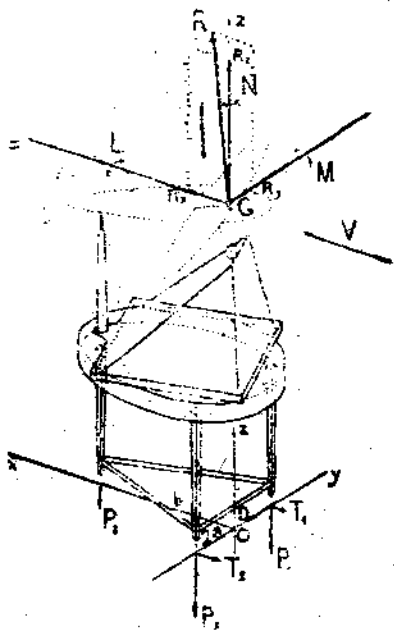
連續記錄的裝置

記的數點，減去這測定裝置的機體重量，和支柱的抗力等，即祇求純粹在試驗機上實際作用的空氣力。在連續記錄裝置的場合，那末，加減第十二圖的右方的鐘T的位置，若使風速為零的時候，總使天秤居於平衡狀態，方算不差；設若風速為V的時候，在天秤平衡狀態的外力，是依據第十三圖，為：

(a) 作用於機體的空氣合力R，各成分為  $R_x, R_y, R_z$

(b) 作用於支柱下各天秤的鐘的重量， $P_1, P_2, P_3, T_1, T_2, D$ 。

第三十圖



空氣力與天秤之關係

依據此等外力為平衡條件，那末：

$$\text{抗力 } R_x = T_1 + T_2,$$

$$\text{橫力 } R_y = D,$$

$$\text{拖力 } R_z = P_1 + P_2 + P_3,$$

由於這樣的關係，那末依着天秤所計數的空氣力各成分， $R_x$ ， $R_y$ ， $R_z$ ，是可以容易求出的。我們現在再進而研究力率：關於天秤之錘的天秤直交軸的力率成分，是：

$$M_{10x} = (P_1 - P_2) \times 2a$$

$$M_{10y} = P_3 \times b$$

$$M_{10z} = (T_1 - T_2) \times 2a$$

但是  $2a$  是為天秤構造的常數，所以作用於機體的空氣力的力率，是依於平衡條件，

$$\text{總力 Moment } L = (P_2 - P_1) \cdot 2a - (R_y Z_0 - R_x V_0)$$

$$\text{總力 Moment } M = P_3 b - (R_x X_0 - R_y Z_0)$$

$$\text{總力 Moment } N = (T_1 - T_2) 2a - (R_x V_0 - R_y X_0)$$

但是， $X_0$ ， $V_0$ ， $Z_0$ ，乃對於機體內的基準點為天秤直角的座標；在普通的設置法，那是  $V_0 = 0$ ， $R_y = 0$ ，所以

$$L = (P_2 - P_1) 2a$$

$$M = P_3 b - (R_x X_0 - R_y Z_0)$$

$$N = (T_1 - T_2) 2a$$

因為這樣的關係，風軸周圍的力率，也和由着天秤的計數一樣，可以求得的。

## 七 結 言

以上所述的「雪勒·蒙頓」的大風洞，是屬於法國的航空技術部 (Les Services techniques l'Aeronautique)；在一九三二年，樹立下建設的計劃，到了現在漸次成功，已經完成作為第一期準備試驗的試驗室內的風速分布的測定；因為有了相當的良好結果，此風洞的真活躍，是可期待於今後的；至由「伊斯·勒·夢利娜」實驗所轉任來的拉普爾索耳氏 (Lapresse)，現在是擔任航空力學關係的主任。

按用風洞實驗空氣的抵抗，以計算主翼與飛行方向成為迎角的力，對於飛機的性能，和設計的改良，實在有重要的關係；各國對於設置風洞，所以都很注意。日本也在東京帝國大學所屬的航空研究所。設置

風洞部，內中的設備，聽說是堪以誇於世界。在她的國內，還有航空本部技術部，海軍航空廠，以至民間的製造會社，也有十數個的風洞。但以飛機實物供給試驗的，從前要推美國有世界最大的風洞；這篇的述

法國近來設計的大風洞，是根據於日本航空知識第二卷二號所載，乃航空研究所風洞部工學士村上勇次郎所述的。  
筆者附誌。

# 陸大月刊

第二卷 第七期目錄

民國二十五年七月一日出版

## 學術

統帥大軍應有之概念	張秉均
戰術研究之要領	林薰南
日俄戰史南山附近戰鬥之研究	覃師范
包圍戰突破戰史之例證及其成功之要訣	何成瑛
關於戰場防空之概述	陳達夫
軍事交通輸送概要之研究	龍舜耕
關於鐵道輸送概要之研究	陳舜耕
作戰給養(續前)	端木傑
戰略要論(續前)	慰生譯

野戰空軍之用法(續前)	季先譯
愛曼斯格將軍所著戰車戰爭之分析(續前)	張安南譯
歐戰史(續前)	郭彥譯
一九一五年於喀里堡之上陸作戰(續前)	奇譯
戰術研究指導法(續前)	關奇
與登堡元帥東征實戰記(續前)	何奇
近代砲兵射擊之彈道學問題(續前)	張安南
火藥勤務概要(續前)	郭彥
陣中勤務(續前)	又明
防空建築(續前)	龔浩
破敵戰史附圖(續前)	龔浩
論著	黃家瑞
紙上談兵之日俄戰爭	季廉譯
後日本軍事策略之估量	季廉譯

目價刊本	
零售：每期大洋三角	郵費
半年：六期大洋一元五角	外埠：每期二分五厘 半年一元
全年：十二期大洋三元	本埠：每期二分 全年三角 半年一角二分
費	
全年二分四分	編輯者 陸大月刊編輯委員會
	發行者 陸大月刊社
	社址：南京漢口路陸軍大學特別黨部內
	電話：三七一

## 現代飛機引擎之巡視（英國通信）

張立民

自十七世紀末年，人類高昇空中征服自然以來，科學家及創造者經無數之犧牲，導吾人至今日便利之途；隨之而有飛機風洞之創設，以作實驗上之研究，氣動力學亦特別發達，方有今日航空工業之發展，及其各式航空器之應用。一九〇三年航空機之完成，軍事家即於一九一四年應用於大戰中，戰爭即由平面而成立體。當大戰開始時，飛機之應用甚少，然至一九一八年時，其數及應用已極廣大矣。前閱德國 *Deutsche Allgemeine Zeitung*，知德國於大戰時其航空發展之情形如下：當一九一四年大戰爆發後，德國有廠八家，每月約出五十架飛機，及二十四架引擎，至大戰將完畢時，有廠五十三家，每月可造機二千架，及一千七百八十架之引擎；在大戰中總計先後造機四萬七千六百架，及引擎四萬四百五十架；後經凡爾塞條約之縛束，將全數毀壞（其中當有一部份早已於戰爭中被毀，及去國領取一批）。又查英國於大戰最後之九個月內，皇家空軍每月造機三千架，共計二萬七千架。觀此，可知空軍之

在工業發達之國家，隨時可大量出產以供需要。過去之發展情形若此，今日各機械及產業更為發達，則來日之情況若何，不難推想而知之，以今日各種新兵器之發達，及其破壞性之大；以及航空器之有迅速活動性，空軍之發展，已為各國政府之認為最重要者。於各國國防會議等之討論中皆可知之。歐美各國以其各工業之發達，對大量飛機之出產，自具把握，為平時節省費用，及其他各種情形起見，故未見其表面數目字之多也。例以英國論，英國以海軍之勢力而保持其富強之地位，殖民地滿佈全球，在今日空軍能力之威脅下，對海軍之防空問題，及空軍之發展，為一必然之趨勢，但事實上於表面觀之，其空軍並不發達，實際上英國全國之航空工廠數目，占世界第一位，且各工業皆有根基，平時尚有其政治背景之顧慮，故未見其數目之強大；蓋對產量有把握，故重質而不重其量矣。

吾人於此發展航空時期中，既費數十萬元而購一機，則亦可代數十萬元，而設一粗具規模之工廠。回憶過去之



中國各處之航空修造廠，大者數十萬元，小者僅數萬元，亦免強作修造飛機之用。航空工業乃建基於各種工業之發達，故歐美今皆成爲分工合作之情況。大量之生產，在戰時經國家下令實行產業總動員後，皆可「以廠造廠」，以供應所需。吾人今日最困難之問題，即航空機之發動機之製造，而發動機之製造問題，即爲鍊鋼及鉛錳等金屬之解決。頃閱國內報載，政府三部合作解決國防重工業之鍊鋼問題。又中央研究院工業試驗所，對於鑄鋼之鍛鍊，已有相當成績，今後各方合作，以達健全之路。航空機之製造及其步趨，讀者諸君，知之較詳。今將航空機製造最重要之引擎製造步趨，作一最簡單說明，爲我航空同志，及關心航空事業者告，並附各圖以作對實際事物認識之參考。

### (一) 製造概況

圖(一)爲所需要之一切鑛沙，以及石灰石，煤等，分處貯藏。

圖(二)爲輸運火床 (Traveling Grate)。此床將各鑛

沙鑛石等運輸，經過一高度之熱焰，使之分化。

圖(三)爲遺漏器 (Skips) 使經過高度火焰分化後之鑛質，再經此器至通至摧鎔爐 (Blast Furnace)。

圖(四)爲大吹風筒。鑛沙此時混合相成成份之石灰石及骸炭 (Coke)，並經相當熱度之鎔燒，而運入摧鎔爐，此時需強力之氣流，由此大風筒連結引風器 (Blower)，吹入摧鎔爐。(使之成爲鑄鐵，或再鍛鍊至鋼，或鍊爲各式之合金鋼，如鎳鉻鋼 (Nickel Chromium Steel) 等等，皆因其需要而有不同之步趨)。

圖(五)爲定水坦克。因鎔爐之溫度極高，故必須以水使之冷卻，及衝洗各部，故有此水坦克，隨時補充。此水坦克之水因與鎔爐接近，故其中包含礦質極多，使之在坦克中下沉，坦克底有特設之轉輪，將沉下之鑛沙除去，再運至火床。

圖(六)爲鎔滓爐 (Slag furnace)。接運由圖(四)鎔燒後之鑛質，以便鑄造；使金屬之成份，受一充分時間之調和。

圖(七)爲鎔液盛器。鑛液由圖(六)經熱管而流入

此器，轉送至另一部，普通稱為「熱金屬室」(Hot-metal building)。

圖(八)為顎管室(Low room)此室專為使煤炭化之用，煤氣即於此時期發生。或稱骸炭爐(Coke Ovens)。

圖(九)為淺盤(Trays)。此盤中之溶液即由圖(七)之溶液器送來，而使之成爲小塊，普通稱爲塊鐵(Pigs)，再使之冷卻後，而行鍛鍊。

圖(十)爲煤氣管。此煤氣即由顎管室(或可稱之爲骸炭爐(Coke Ovens))所發生。在此過程中，即產生黑油(Tar)，以及其他種種燃料，而使之再用爲工廠中之動力，或供給外界之用；故在一健全之廠中，各物皆行自造。

圖(十一)爲熱金屬混合爐(Hot metal mixer)。此爐爲由圖(九)之溶液之保盛者，使塊鐵之溫度不變，直至需用時再行轉運，使其金屬作一精密之結合。

圖(十二)爲電鎔爐(Electric furnace)。使溶液於此時依情況之需要，混合鋼質，或其他金屬，以便鑄造。

圖(十三)爲小型溶液器(Ladles)。盛接圖(十二)

之溶液。

圖(十四)爲機器之一部模型(Moulds)。以溶液傾入模型中，使之成形。此種模型之製造，須極精密之算計，及匠工之注意，否則其形決不佳。我國通常稱之曰翻砂。

圖(十五)爲壓氣床(Compressed Air)。因需各形之可靠，及實心部份之堅牢，故以大氣壓壓迫溶液使之密固。

圖(十六)爲已完成之一部，將沙擊破而取出。

圖(十七)取出之一部，仍有很高之熱度，故須使之冷卻。普通須有三四小時之長時間冷卻，在此冷卻時間，仍使之轉動不息，蓋欲觀察其內部之結合，是否因運動而變形也。

圖(十八)爲取出及冷卻後之整形。此部工作極爲重要，其間須經各技師精密之考查，如有稍不合之處，即取消而溶化之。

圖(十九)因各機件須絕對堅強，又有小件及小角度之處，非吾人肉眼所能發覺，故須着專人以顯微鏡查檢。

圖(二十)除成形時之大氣壓壓力，及顯微鏡檢查外，仍

恐有不到之處，故又有專人負職以極精之儀器測驗各零件。

圖(二十一) 活塞為引擎中主要之一部，且因其為圓形，故須四圍皆查檢密封，否則汽體可由其細縫處逃散，故有特種儀器一架，專試活塞之密封而用，圖中所示之九個表，即測驗時記載密度所用。尚有其他儀器，反覆測驗。

圖(二十二) 導輪軸 (Can Shaft.)，亦為引擎重要之一部，圖示以極精確之儀器測驗其各部。

圖(二十三) 為最精確儀器測量之情形。其精度可及每英寸之一百萬分之一。此種手續及製造廠之設備，為今日機械工業大量出產之一重要助力，蓋今日各名廠之機件如有某部之局部損壞，皆可改裝一件，故如無此精度，則決不能辦到也。此時又用種種儀器及方法，測驗其高熱及受壓後之情況。

圖(二十四) 為各金屬及其他物質之化驗室。

圖(二十五) 為金屬片製造機 (Sheet metal Machine)。今日航空機有金屬身翼之趨向，故特造此機以作各式之

金屬片。法以溶液灌之，經相當時間及壓縮，其形即成。

圖(二十六) 為引擎裝配。需熟練工人配合。今亦有局部用機械裝合者。

圖(二十七) 為一引擎全部完成後之試動。圖示 70° 之壓減測驗。

### (二) 套筒氣門引擎

套筒氣門引擎 (Sleeve Valve Engine)，因有其特長之處，為今日引擎製造界，及航空器製造界所注意。此種引擎為英國著名航空工廠「不列士多」(Bristol) 所創造，茲將其發展及製造情況述之如后。

套筒氣門引擎之製造，在英國之不列士多工廠，與英國空軍部已合作研究多年，今已出產供給飛機之用。其中有一種名為「阿貴那」(Aquila)，其氣缸容量為十五·六公斤（等於九百六十立方英寸），乃特別設計應用七十三號「奧克旦」(Octane) 油者，因此種套筒引擎之特性，其油之消耗量極少。此種套筒引擎之外氣門齒輪皆不需要，故在設計上甚為簡單，因之引擎之能力亦甚可靠；修正

之工作可免；保管之工作亦可免；漏油問題亦不會發生；冷却及整流問題亦甚簡單；排氣溫度甚低，故使着火危險減至最小限度。阿貴那乃世界上第一架氣涼式套筒氣門航空發動機，在各國商用航空線方面採用者頗多。此引擎之正式試驗，實現於一九三四年之十月，其過重試驗開始於

當年十一月。此後將此引擎裝於二不同之飛機中，並作種種耐航之試驗，結果在其所要求之效率及抵油消耗量中皆已達到。「阿貴那」得一單動力及額定速度如下所示，並適合應用變距螺旋槳。

機式 民用引擎，單動力與額定速度。

引擎每分鐘轉速 額定2600與最大數。

額定產生動力 50匹實用馬力，當水平及2600轉分時。

油類 不列士多奧克且73號。

滑油類 Wakefield D.T.D. 109 Summer Grade。

照 A.M. Schedule E. 124, Issue 3 之標準淨重為——775磅。

依此表之原則構造，「阿貴那」引擎可在每分鐘二二〇〇至二四〇〇轉數時，維持其巡行馬力計三〇〇至三三

當螺旋槳之轉速達每分鐘二千六百 飛機於水面平飛 開滿油門之時，其所產生之動力如下表所示。

五匹實用馬力，隨飛機之裝配而定。裝置「阿貴那」引擎時，須得不列士多工廠裝配部之助，以得良好之效率。油消耗量約為〇·四九品脫（〇·四六磅）每時每實用馬力。滑油之消耗量，當耐航試驗飛行之時，約為四·一品脫時。

高 度	平 度	每分鐘轉速	實 用 馬 力	高 度	每分鐘轉數	實 用 馬 力
水	2275	335	7000呎	2400	315	
1000呎	2300	335	8000呎	2400	305	
2000呎	2325	335	9000呎	2400	296	
3000呎	2350	335	10000呎	2400	287	
4000呎	2375	335				

5000呎	2400	335		
6000呎	2400	35		

「阿貴那」之淨重為七百七十五磅，其中包含：化合器，磁電器，「隔點火系」(Sereened ignition System)，電火塞，高張線，傳動發電機，熱連頭機(Thermo-couples)，及油管。其餘附件有：空氣進氣器，為變閉式，重五·五磅；螺旋槳殼(木材式)，重一八·七五磅；電及手轉齒輪組：連手柄重三七磅；複式油唧筒重三·二五磅；空氣壓縮器，B. T. H.，A. V. 式，重四·五磅；電動機為十二弗打，五百個華特，重二一磅；橡皮緩衝器組重十二磅；不列士多標準整齊組，包含排氣環，重一二〇磅。此套筒引擎在製造時曾作數小時之試驗，以謀其性能之再改進，及試驗其可靠性。在過去十年中，該公司即作此引擎種種之研究。

列士多工廠鑒於航空界對於此種套筒氣門式引擎甚為需要，故另行製造「比西司」(Parsens II)二號引擎。在一九三四年之十月，曾作正式試動一百小時，其結果甚佳。一九三四年十一月之巴黎「沙龍」(Salon)展覽會中

，「比西司」二號乃得國際間之一好評；其容積為一五·一立方英寸。「比西司」二號之額定動力如下：當普通每分鐘二千二百轉數時，其馬力自六百四十至六百六十五；當最大轉數每分二五二五轉時，其馬力自七百四十至七百七十；起機動力為每分二千二百轉，馬力自六百四十至六百六十五；引擎重量為一千〇二十六磅。

當此引擎未作實際應用之前，除正式之試動外，又由空軍部作長期耐航性試驗，及二百五十小時之「弱混合巡行試驗」(Weak mixture cruising test)。此引擎在廠中曾作二十三次十小時為一期如下之試驗：當每分鐘二千二百轉，實用馬力為六百六十五匹時，作三十分鐘之轉動；當二千一百五十轉分，四百二十四匹實用馬力時，分作九小時半之試驗。在二次十小時之試驗中，作九小時半之巡行飛行，及三十分鐘之上昇飛行試驗，以動力表(Dynamometer)計算之。其平均汽油消耗量為〇·四六七品脫(或〇·四三五磅)每時每實用馬力；滑油之消耗量為七·三五品脫時。汽油為D. T. D. 二三〇(八十七奧克旦)，滑油為D. T. D. 一〇九。在此引擎試驗中，除普通各點加以考查

外，特注重電火塞，約每隔十小時考查一次，皆毫無修正之必要，至最後考查，其情況乃完好如初。關於各種航空引擎保管及油消耗之比較中，無一引擎較此良好。該公司因此引擎受各國之歡迎，故在該公司工廠中，特建一部專造此套筒氣門式引擎。

套筒式之引擎除上述利點外，即為一製造問題，今日各飛機中，當以其引擎製造最難及最貴，但套筒式引擎則較易製造及價格較廉，故以比較遠大之眼光，及一般應用立場而言，其前途頗為樂觀也。在其性能之發揮中，其壓縮比亦較大，故在構造上再加以改良，則磅馬力比必有進步。今日飛機之設計，因空氣動力學之進步，及實際風洞之測驗，在飛行時與氣流所發生之關係中，令人了解阻力對速度之密切關係。欲使飛機減少阻力，則引擎冷却受影響，欲引擎冷却良好，則阻力又受影響，故此二者成一對立之地位。水涼式引擎過於笨重，液體冷却引擎之構造亦稍不同，及其他不利之處，故今日引擎製造界注力於氣涼式引擎，然對冷却問題為一須設法解決之點，今套筒氣門式引擎，對冷却法可採用「壓力整流」(Pressure cowling)

，故此冷却問題可決。又有一點，即此種引擎製造較為簡單，故其機件可設法使之互相裝配而產量亦可大增。

附圖(28)乃「比西司」套筒式引擎之正面圖，其構造簡單可見之。圖(29)為「阿貴那」引擎之後部各附件裝配圖。

### (三) 試驗

引擎製造完成後，必須經各國政府之試驗，或政府認可航空機關之試驗，方得通行於市。在此試驗中，必須適合政府規定之條件，及檢查人員指示改進之點。茲將英國空軍部關於引擎試驗之情況，及條件略述如左，以為吾人作一參考。

試驗引擎時，必須備有制動器或動力表(Dynamometer)，以作檢查其性能之用；此時首先注意之件為：(一)引擎之載重可改變之，而不必停止引擎之活動。(二)引擎之扭力(Torque)，可由制動器之扭力反應，或引擎之扭力反應測量之。(三)適當之冷却法。(四)汽油及滑油之消耗，其測量所示人員者，須經準確。

英國今日一般所用之動力表，爲「福勞地」水力動力表，(Froude hydraulic dynamometer) 當試驗之時，即將

引擎之輪軸，連結一轉筒 (Rotor)，在外皮 (Casing) 之處，乃流通水而測其水抗力，同時測驗其溫度，轉筒及外皮作成半橢圓形狀之套，當工作之時，轉筒乃放出水份，以極大之速度由其圓周引動至外皮套中，再以較低之速度返入轉筒套，此處乃靠近轉筒之中心。此種水之渦動，乃吸入引擎之力量。此外皮乃裝於一無摩擦力之筒耳 (Trunnions) 上，故可自由旋轉於輪軸上，旋轉之趨向，乃受某重機之阻，故得表示其扭力。實用馬力之吸收，其計算之公式如下：

$$\text{d.h.p.} = \frac{W \cdot 2 \pi R N}{33000}$$

此處之 W，乃動力表臂端所表示磅數之力；R 爲其臂所示之有效半徑尺度；N 爲每分鐘轉動之數目。在福勞地動力表中，其計算之方

程式爲  $\frac{W \cdot 2 \pi R N}{100}$  因使其臂之製造，有適當

之長度也。由其力量計算其熱率，乃每小時每實用馬力乘二千五百四十五個英國熱量單位 (B.T.U.)；此時水之補充約每實用馬力每小時由二至三加侖，以轉運其熱量。水之離開動力表，其溫度自一百四十度至一百八十度之間。

普通水之加入，其壓力由十五磅至四十五磅，在每平方英尺之面積中。

氣涼式之引擎試驗中，須特充以適當之氣流在氣缸之四週，普通乃用電扇鼓動之，其氣流速度須最少每小時一百二十英里經過氣缸頭部。除上述者外，又有交流電動力表，其冷氣速度可達每小時三百八十英里。另有「喜乃番」而一空氣制動力表 (Heenan Fell air brake dynamometer)，此器乃應用離心葉輪 (Impeller)。引擎試驗除動力表外，其餘有附件多種，如轉數表，轉數計算器，油流量表，坦克，濾器，油冷器，熱器，及汽缸之壓力指示器，溫度指示器等等。在試驗之時，馬力典線圖，油消耗典線圖，及馬力消耗典線圖等，皆須校對。耐航時間之測驗，乃作五次不停之試驗，每次爲十小時，其首先之二十小時內，乃依照國際馬力，及國際每分鐘轉數作十份之九之制動。另二十小時作推力 (Thrust) 試驗，裝以螺旋槳，此時之推力約及每馬力四又二分之一磅。最後一次之試驗中之前九個小時，乃將油門開滿，其制動則爲百分之九十五。依照國際每分鐘轉數；最後之一小時，則依國際每分鐘轉

數將油門開滿。在每次十小時試驗之終了時，須作慢轉動動作，及加速動作。引擎須依照國際每分鐘轉動減少百分之七十之速度，其扭力乃等於螺旋槳之裝備，而在五秒鐘內開動。在耐航試驗結速之時，只有二種試驗，每次時間為一小時，第一次乃以相當之載量，作超過其最大速度百分之五之試驗；第二乃滿開油門，及每分鐘最大轉數之試驗。此後乃引擎拆開檢查，再配合作國際動力，及國際速度十分之九之試驗，最後之五分鐘乃開滿油門。

各引擎須作動之測驗，當電火塞絕斷之時，單發火（Singleignition）之每分鐘轉動數，其減少之數不得超過國際每分鐘轉動數百分之五。引擎之實用馬力，當大氣壓力，溫度，及排氣壓校正之後，其動力不能少於國際動力之百分之九十五。馬力在溫度中之校正，其公式如下

$$b.h.p.c = b.h.p.o \times \frac{273+t}{273+z}$$

攝氏溫度，z 乃所改正關係時之標準溫度（與大氣及高度有關）。馬力與氣壓表壓力（Barometric pressure）之校正公式如下： $b.h.p.c = b.h.p.o \times \frac{760}{p}$ ，d 乃氣壓表中所觀察得水銀 m/m 之壓力。關於回轉排氣壓力（exhaust back

Pressure）對馬力之校正，乃於每磅中增加百分之一又二分之一，在其引擎與減速器每平方吋之正壓力中。如有同樣之引擎，則作國際動力百分之九十，及國際每分鐘轉數二小時之快慢轉動，其最後五分鐘，乃將油門全開。乃將引擎拆開，再裝配作半小時之同樣測驗。

#### （四）金屬之消損

今日航空器構造之複雜，及各種特殊金屬之應用，使金屬間之消損（Metallic Wear），發生各種過去所不知之消損程度。歐美各國機械工業發達，各引擎等機件，在最精確儀器之條件下製造，故可互相裝配改換，而我國此問題尚未談到也。惟對各金屬間之消損程度若何？有一知之價值。英國金屬學會曾討論此問題，余閱之感與航空機有關，故將其簡要述之如后，以為諸同志告。

金屬之消損，當由於互相之磨擦，雖有油類之裝入，但無論如何仍須消損也。吾人最佳最便利之方法計算消損度，即應知兩物質之強度，大小，輪軸之速度，裝載之重量，所用機油之性質，溫度以及轉動之時間。我國機件不



能自製，故對於飛機之保管，亦根據西人所囑者管理之，此實爲錯誤之觀念，蓋在較留意之事實言，各國對飛機之運用皆有不同之處，故對飛機亦應有不同之注意點。今舉一簡例爲我航空同志告：（一）西人駕駛員，或試飛飛機師，以及引擎之設計者，皆不同之習性，如A常以每分鐘一千二百轉爲巡行轉速，但B却以每分鐘一千一百轉爲巡行轉速，在表面觀之，似相差有限，實際上以每分鐘乘六十再乘數百，其數極爲可觀矣。又在起落飛行情況，亦有不同之處，如A起飛必將油門全開，而B則否，如此則所磨擦又不同矣，此情尤以教練機等爲最，統計前後關係甚大。（二）裝載之重量之不同，更爲明顯，可不必贅述。（三）機油之使用，吾國亦有與西人製造廠使用之不同，故其情形又可改變。（四）溫度之不同，亦甚明顯，如甲機用於熱帶，乙機用於寒帶。又甲機常用於夏季，而乙機僅用於冬季。（五）吾人又可知輪軸之速度，與轉動之時間爲不同，但須知其比例若何？是否於普通之條件不皆成正比例。如每日飛二時，則每月計六十小時。又每日飛十小時，數日後再飛，合之使等於六十小時。雖其總共飛

行之時間同，但機件所磨擦之消損程度乃不同也。故同一機件及同一時間其消損程度可不同，換言之，即同一飛機其修理及管理情形亦不同，吾人不能以西人廠家之所囑於某時間，始行翻修爲定；此爲飛機保管之一重要問題，尤以我國爲最也。關於機件合金之強度及大小，吾人可詢問此機之製造廠，以使對之有相當之認識，而啓自身研究之途，並作圖表，以作參考。

在各種不同金屬，或合金機件之使用滑油中，有數種合金之滑油溶液中，可加入肥皂水，較之普通之滑油爲宜。蓖麻子油亦爲良好滑油之一種，我國如能製造蓖麻子油之純潔者，可全部代替舶來機油；蓋純潔之蓖麻子油之膠黏性（Viscosity），較之一般之機油爲佳也。在一般速度較大之機件中，因其滑油之黏性不能與速度成爲調和之運動，同時受空氣壓力之充塞，在兩金屬之間，即現一極短時間之局部磨擦，故其消損更大。某種金屬當高速度之滑動（Sliding）情形下，其接觸之面，可因之而溶化，故對機件之金屬配合，及此機件之應用情況，在設計前皆須測驗其消損性質。如以一光滑之「康司坦灘」圓筒（Consta-

ntan cylinder.)，在一光滑之鋼上滑動，則可發生攝氏一千度以上之高溫，此時雖有滑油，其效力亦薄，故對此種問題須極注意，否則機件即因之受損。吾人又須注意之一點，即各種金屬之溶點，並不與其堅度成正比。各種金屬之消耗，亦稍受此機器之震動之影響。深望我國航空界各工廠中，除普通修理機器之機件外，另購數具極精密之儀器，以作各機件及各部份測驗之用，為經濟着想，最貴者可轉借使用，蓋此種儀器非常用者，除非自身造引擎。

### (五)引擎突然停動之原因

數日前同學黃光漢來英，談及飛機在空中突然發生引擎停止轉動之事，茲以所感，簡述之為諸同志告。飛機在空中活動，及引擎不停之轉動，乃一有規例之要求，吾人既駕駛之飛行於空中，當保持其常態，不可使之忽停忽動，小則損壞機件，小則發生不幸之遭遇。在各國之特技表演中，往往以特別設計之飛機應用之，以適合其動作對引擎之要求，固未能以普通之飛機，而作性能上不合之動作也。在不良之氣候，或混亂 (bumpy) 之氣說中，駕駛

人須小心此時之動作。在嚴冬之氣候中，尤須注意引擎之動作，在降地或滑降飛行時，仍須保持相當之轉數，以防不幸事件之發生。表演各特技時，油門亦須注意，不可使之關閉過久。低空飛行時對油門尤須注意，蓋如在高空遭遇引擎之突然停止，尚可作大角度之俯衝，以激動螺旋槳之轉動也。

引擎之突然停止，其原因甚多，如因活塞或氣缸之損壞而阻滯，氣門之損壞，電火塞之損壞，發火定時之變遷，以及化器之凍結等，因在此多種之原因中，大多因機件局部之損壞而發生，此種不幸之遭遇，乃引擎本身之關係，吾人在茫茫之空中，亦無法奈何，惟化器凍結一則，則與駕駛人員之操縱有關，茲簡述如后。

化器之凍結，因汽油在汽油與空氣之混合中，其溫度降低，及空氣中之水蒸氣沉澱而為水。如此時之溫度降至攝氏零度以下，則水凍結而阻止化器中之通路。其最主要凍結之處，即油門及其連結之壁。在某種情況下，此凍結之冰乃起於過冷之濕氣中，此時之冰乃沉澱於散布器分汽器 (Diffuser) 中，或附着於其附近各部份。為避免凍

此結之不利，及幫助分配工作，故化合器常以熱油，熱水，或排出之熱氣套保護之。但此種熱不能阻止油門或其他不得接觸之部，故仍有不妥之處；今設法應用熱空氣，故前二者在實際上仍多困難，當以熱空氣為佳，乃使排出之熱氣，接以熱筒 (Muffler)，或應用內進氣工作。在水半面時，進氣之溫度如為攝氏二十度，則已正抵止凍結。以受熱之化合器，加以熱進氣，乃最佳避免凍結之方法，同時再改進分配工作。在普通之汽油中，最好加以百分之五，至百分之十之酒精，可防止普通之凍結，因酒精之冰點為攝氏零下九十二度，其他各酒精之冰點更低。如空氣與汽油之比為十二比一，則此汽油在攝氏二十五·五度時即蒸發。空氣之比熱為〇·二三七，汽油蒸氣之比熱為〇·五，其混合物之比熱為〇·二五六，此時汽油之潛熱為另一單位計 (C.H.U. per lb.) 算。吾人在冬季飛行之時，或表演飛行之時，在普通之汽油中，可加入相當之酒精也。

(六) 選購引擎應注意各點

引擎之選購，在航空人員方面，往往僅以其馬力之大

小為目標，而不注意其耐用性。在比賽之飛機中，引擎之設計者往往設計一引擎僅維持短期間之應用，而其馬力則甚大也。機械人員對一新引擎之採用，除詳細調查其在原因原航空界使用之情形外，普通又當注意其構造之條件，及我國工廠之機械設備若何，是否適應裝修等工作，蓋欲求運用之完整，在今日不能自造之境遇下，對此部工作須極注意，否則如一引擎因一小部份之損壞，使整個飛機有其力而不能昇天，則其弊處吾人當可想見。

引擎普通分兩大類，即水冷却，及氣冷却，今日則有液體冷却之應用，以調和水冷與氣冷之利弊。在水冷却之發動機中，普通約每實用馬力增〇·四磅，故今日皆設法改良而不應用，即一千匹馬力之引擎，亦有以氣冷却式者完成。在每馬力淨重 (Dry Weight) 之圖表中，美國之習慣往往不將螺旋槳殼及起動機計算入內，此吾人須注意者。螺旋槳殼之普通重量如表，今日製造者應用新輕金屬，其重量當減少一部份。

馬力	150以下	150至300	300至450	450以上
----	-------	---------	---------	-------

螺旋槳	金屬	木材	金屬	木材	金屬	木材	金屬	木材
重量磅	18	4	25	17	35	23	45	29

以吾國之情況論，引擎之同樣性能者，以氣涼式為佳。螺旋槳亦以木材者為佳。汽油及滑油之消耗，當愈少愈佳。總之以吾國各工業之不發達，而在此建設航空事業及謀自立之際，百事百物，皆須顧慮本國之供應能力，否則事事靠人，在平時損失謀自造機件等之力，在戰時則將予吾人以難堪矣。

機械人員，對一新飛機引擎第一步須考查之事件如后

- (一) 引擎之廠家，其過去之製造成績若何？今日發展之情形若何？及對此引擎之設計若何？
- (二) 為何種冷卻法，如為液體冷卻，則此種液體之成份若何，須調查清楚，並謀自造。
- (三) 氣缸方面：(A) 氣缸之排列情況，及其傾斜之角度。(B) 氣缸數目多少。在今日之設計中，對氣缸之數目有兩種意見：即如此氣缸數目甚少，則修理之手續，及考慮之點較為便利；另一即如此

氣缸數目甚多，則如有一氣缸損壞，對飛行時之害處較少；兩者皆有利弊，可以特殊情況而決定。(C) 氣缸直徑之大小。(D) 行程之長短。(E) 壓縮比，此三則對油消耗有關。

(四) 螺旋槳方面。(A) 減速齒輪比。(B) 普通每分鐘之轉動數。(C) 最大轉動數。(D) 轉動方向。我國能否自己供應。

(五) 裝有增壓器，或未裝有增壓器。增壓器之構造情況。

(六) 曲柄軸之轉速分普通及最大二種，此對應用金屬及滑油有關。

(七) 性能方面。(A) 在水平面時分普通及最大實用馬力二種。(B) 在高度方面分其最高度，或在某種高度時之普通或最大實用馬力。

(八) 油消耗方面。(A) 在普通情況時之每實用馬力消耗量。(B) 為滑油之消耗量，以品脫時 (Pint/Hour) 作單位。

(九) 每平方英寸之油壓幾何？

(1)



(十)全部大小：(A)長多少英寸。(P)闊多少英寸。

(C)高多少英寸。(D)直徑多少英寸。

(十一)淨重。(A)其淨重(Actual Dry Weight)多少

磅。(B)每普通實用馬力多少磅。

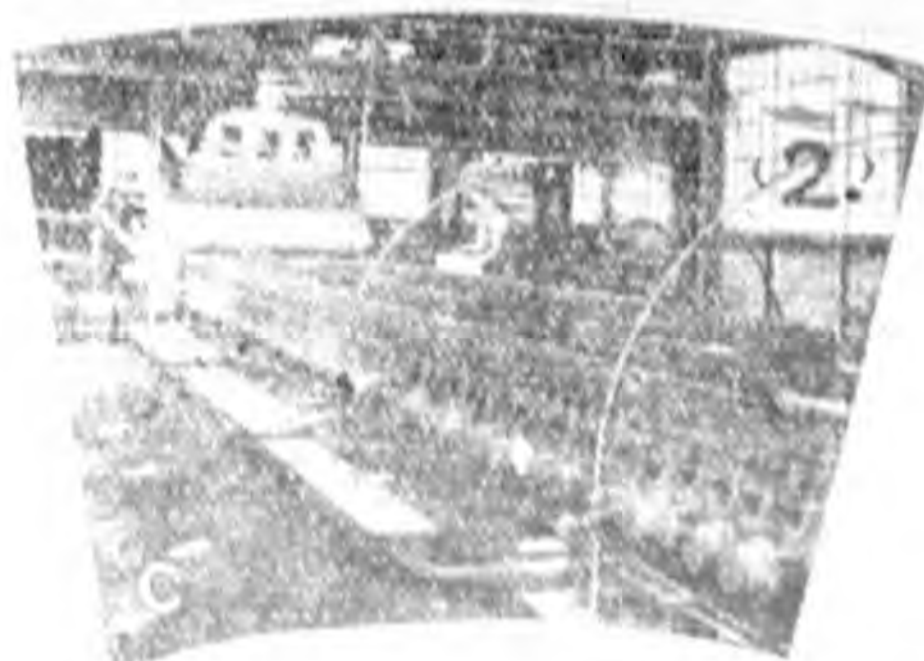
(十二)起動系以氣體，手搖，或其他方法。

(十三)在普通每分鐘轉動中，每立方英寸之實用馬力

為幾何。

(十四)在普通每分鐘轉動中，其實際平均有效壓力為

(2)



幾何。(Brake mean effective pressure)。

(十五)在普通每分鐘轉動中，活塞之速度若何。

除上述外，在採用一新引擎時，對其設計之圖樣；性

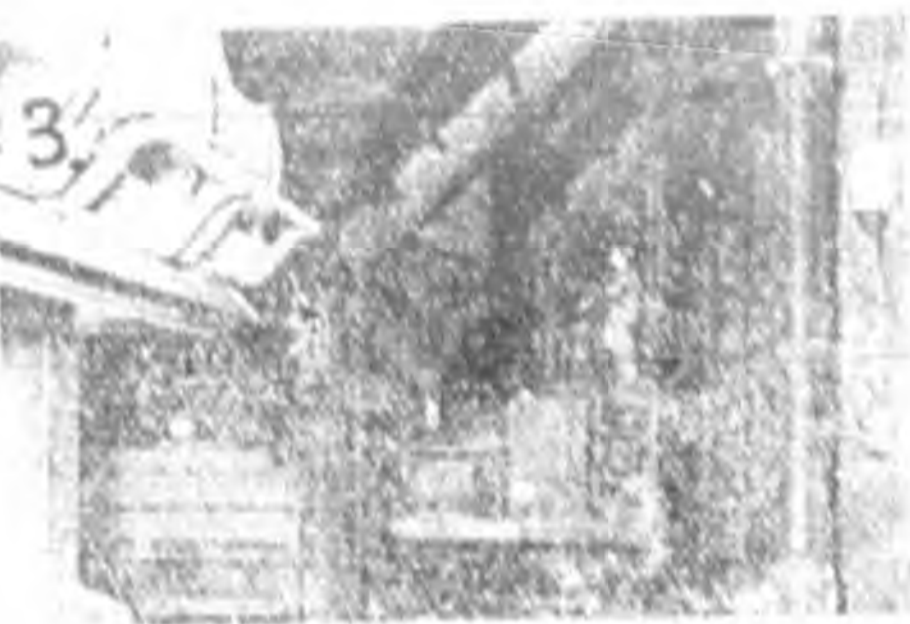
能表現之表格；增壓器之構造情況；化油器之構造情況；

及其進氣系之情況；汽油系，滑油系，及其成份；排氣系

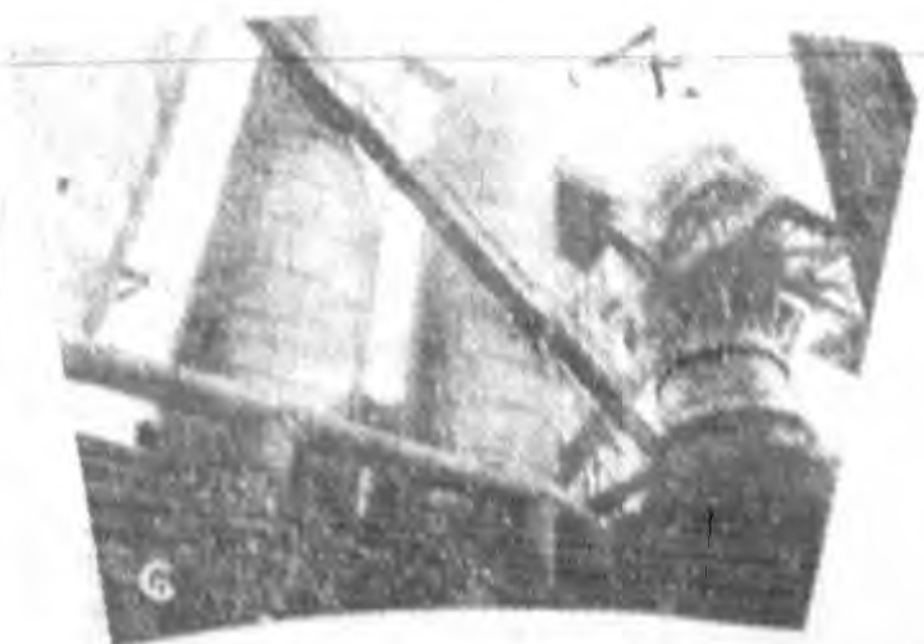
，及減聲裝置；起動裝置等之設計圖樣。皆須領取以作參

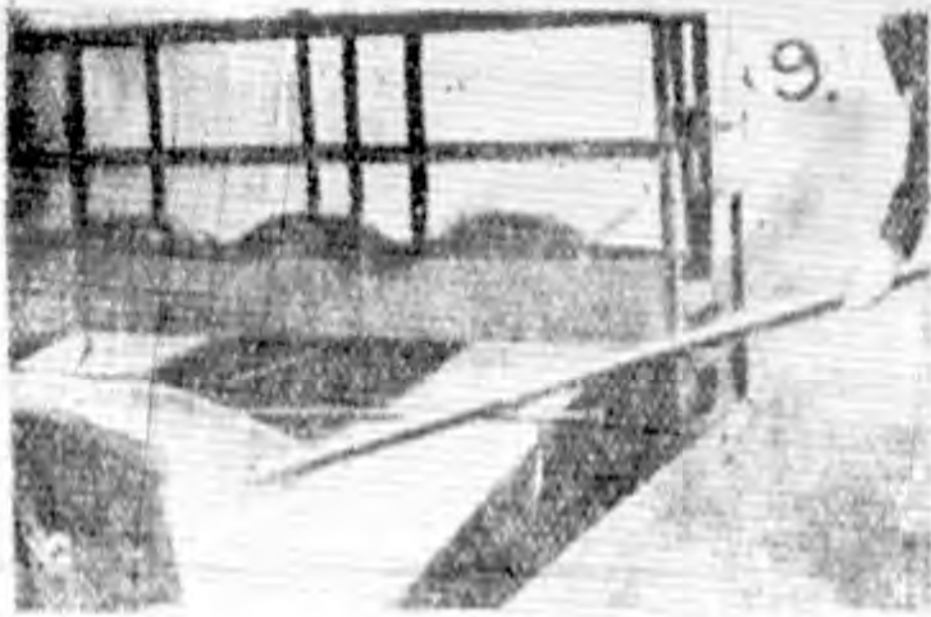
考，並實際依照其圖樣試驗，確定其實驗之性能是否與原

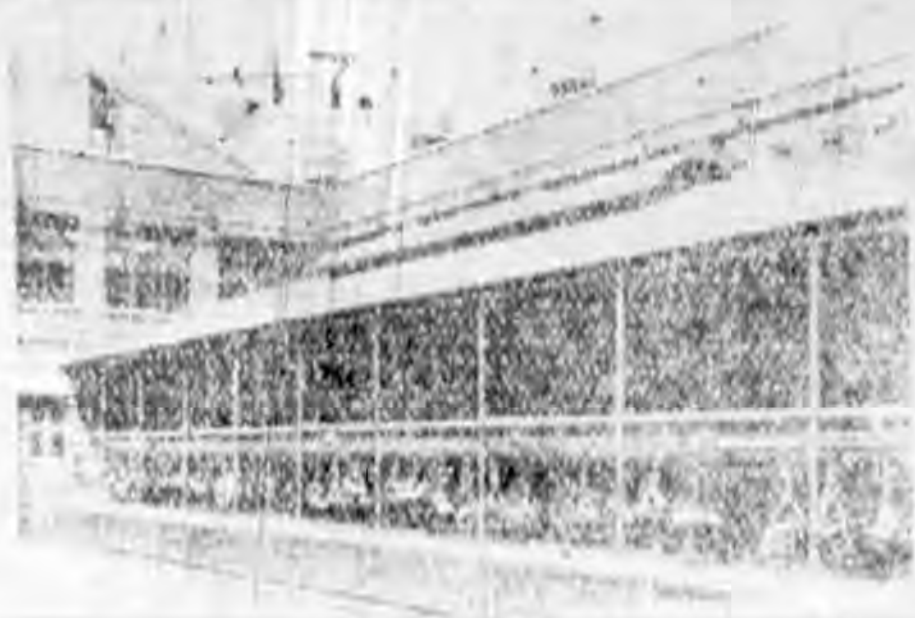
表相同，方不致受洋商冒辦工程師之愚也。

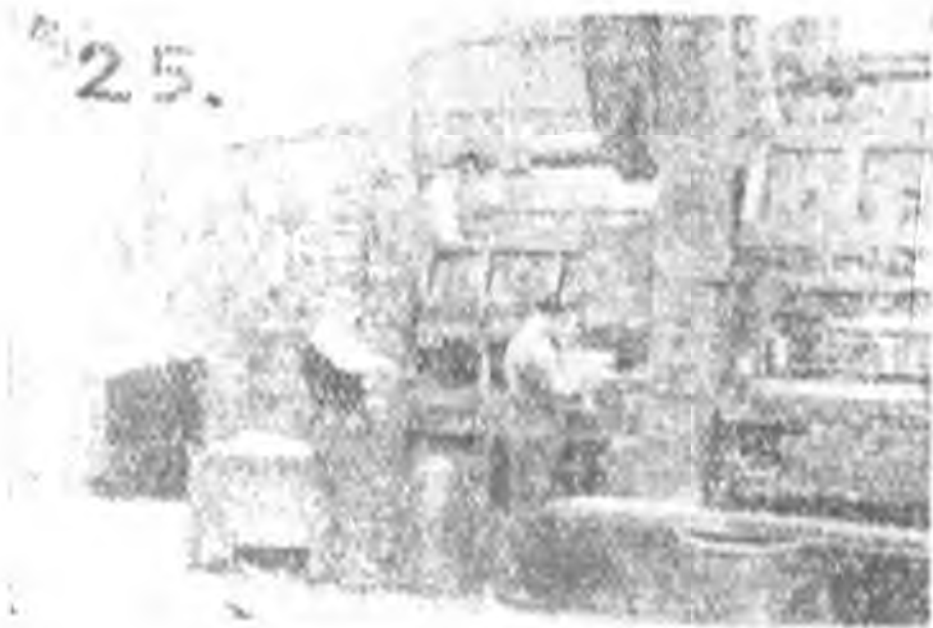


(3)

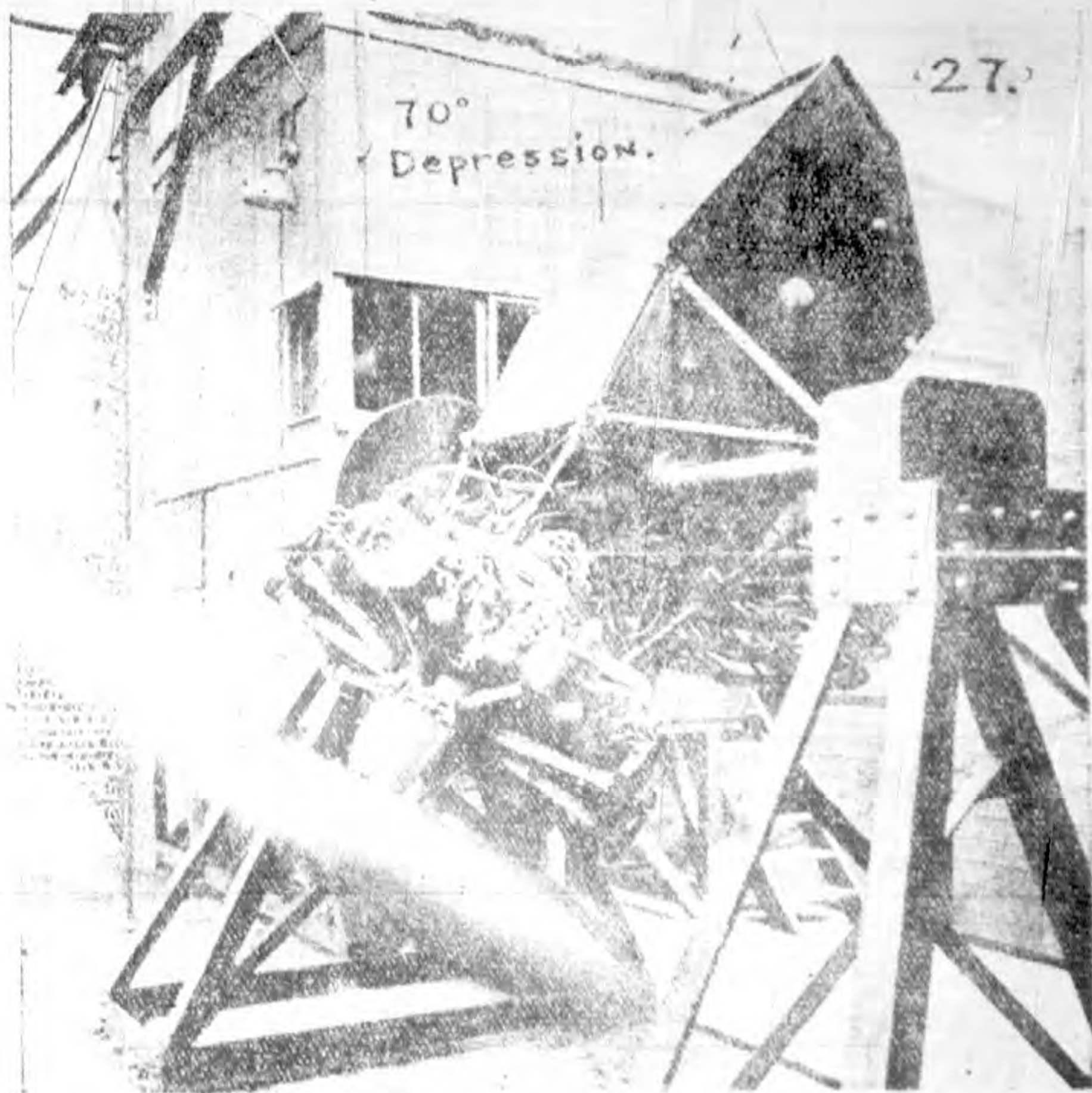




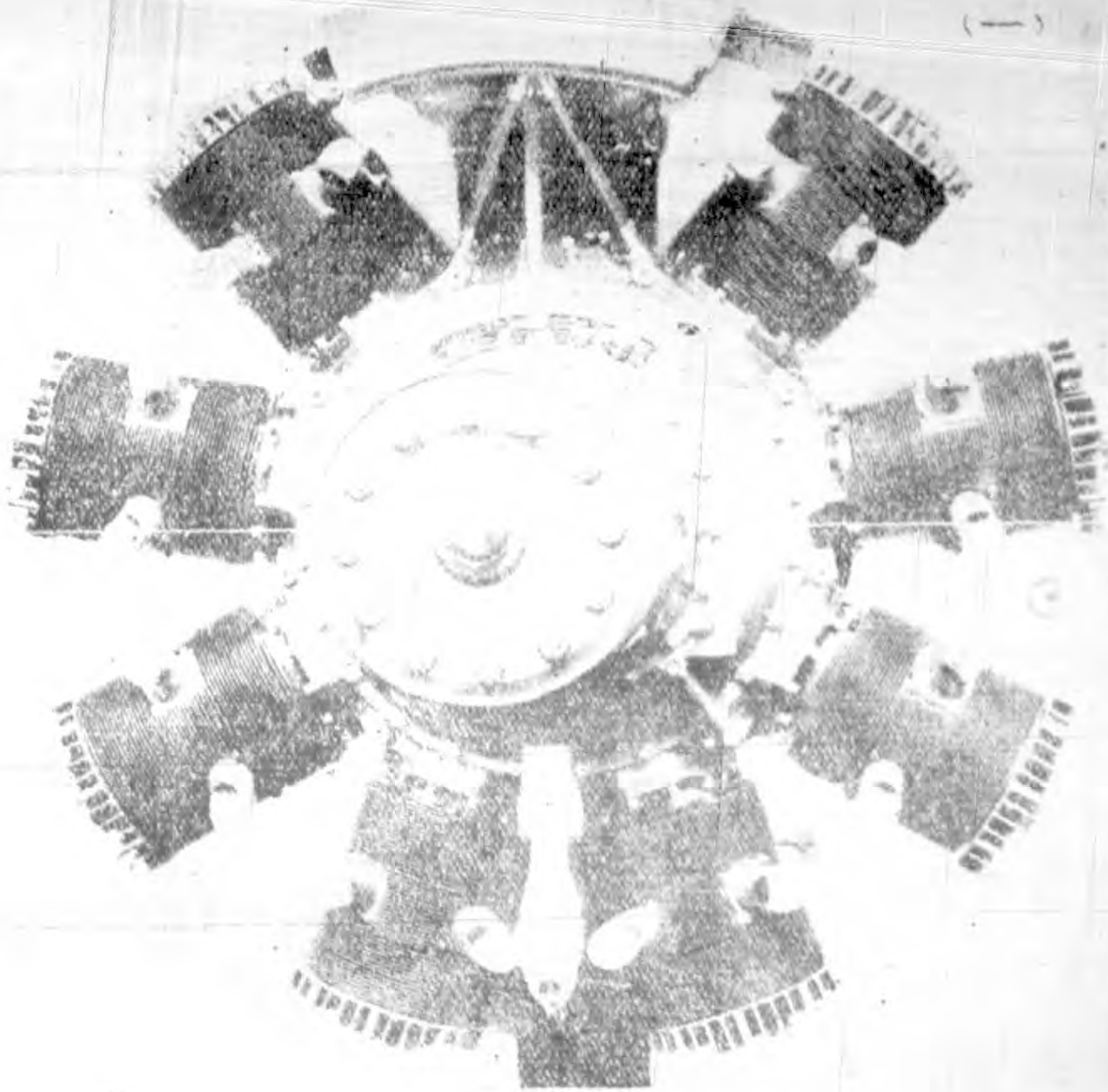




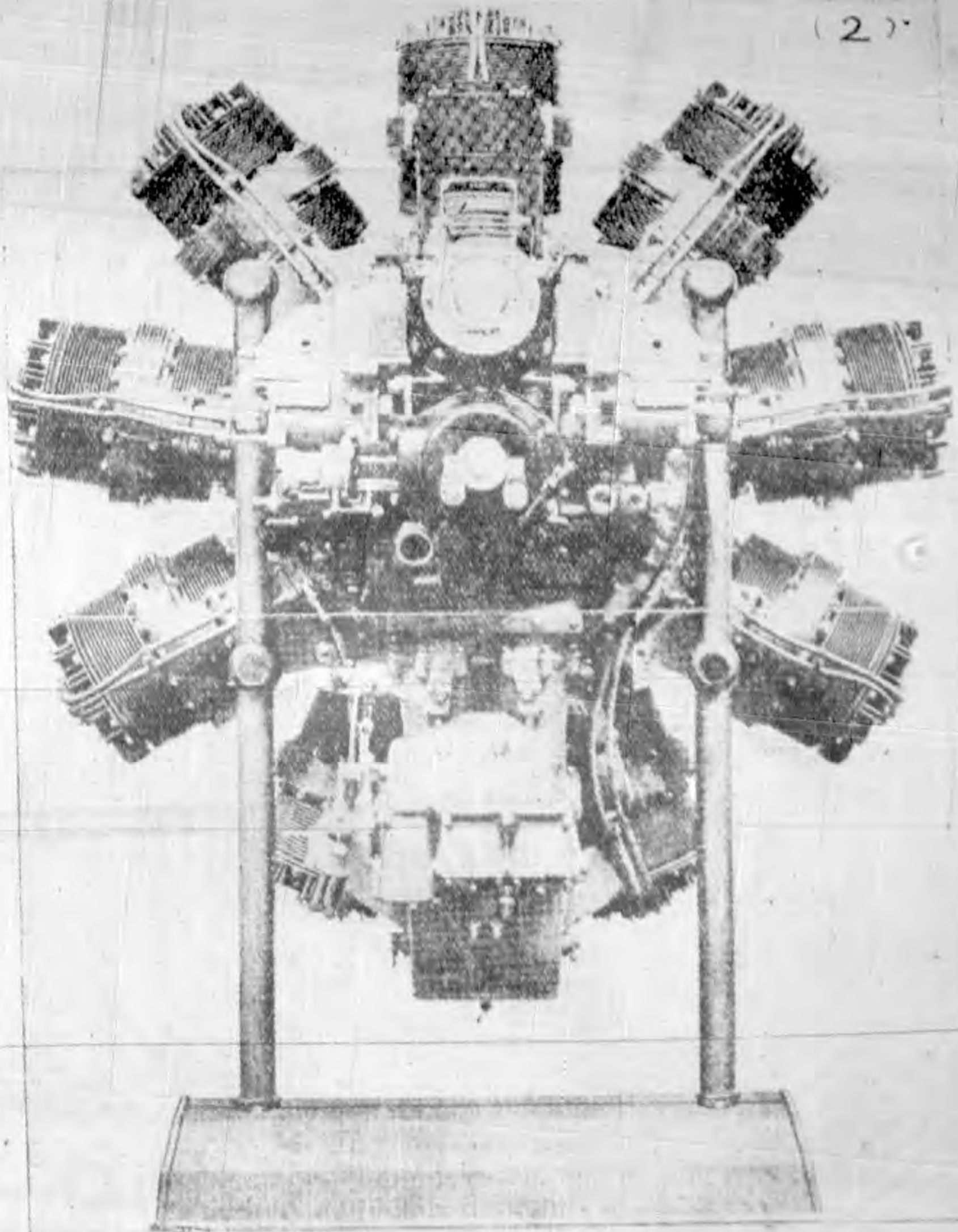




(一)



(2)



## 一九一四年英國皇家海軍航空隊的事蹟

(續)

王乃瑩譯

我在署名的地方，故意加上這種頭銜，目的是欲使德軍誤會，以為丹克刻必有大隊人馬駐紮着。這亦是一種權宜的疑兵之計而已。縣長立刻將這佈告印就，張貼在全市各處。我在維爾旅館內一直等候到下午，才知道德軍的運輸隊並沒落後，所以也沒有法兵派到里爾來，於是我才失望地決意回到丹克刻去。回去的時候，民衆都擠滿着街道，高聲歡呼的歡送我們，車上都裝滿了鮮花糖果紙烟等犒賞品，這種景況，正和羅馬的將軍凱旋而回的情形一樣。可是途中發生了一件小小不幸的事，有一位居民，大概是激昂過度了，拿着一瓶皮酒，對準我擲過來，竟將車上的玻璃隔屏擊碎並且在我的下顎上，重重，着了一下。我猜想他一定是同情於德軍的吧？

「回到丹克刻，法國將軍比登對於我們這次的出征，表示感謝，他認這次行動，有偉大價值」。

加塞爾一戰，無形中就鼓勵了該地民衆信服英國的軍力。某日，參運司令在阿蒙提亞耳 Armantieres 附近偵察

的時候，有一位激昂的老百姓駕着汽車來報稱，他知道德軍所在的地點，他願意嚮導着參運去截擊。當時偵悉這批德軍自經過里爾到杜亞去的，爲數約二，三千人，且附有兩隊的砲兵。空軍副少將參運見了這種形勢就說：「我個人以爲爲四個英兵和一架老舊而不可靠的麥克沁機關槍去和二千餘衆的敵軍去挑戰，未免「螳臂擋車」，太不諒我了，我很抱歉，我們不能遵命。他聽了垂頭喪氣的說：「但是我願意和你們去」。

汽車的作用，日見重要；當時所需要的除了較強的軍力外，就是武裝的車輛了。有二輛汽車，臨時在法國鍛鐵造船廠 Forges et Chantiers de France，丹克刻的大造船公司，裝上製汽鍋大槽用的鐵板，同時又向英國當局請求添派大隊陸戰隊和特製的裝甲車。海軍部長（溫司墩察赤爾 Mr. Winston Churchill）和航空部長（墨累斯拿脫 Murray Sueter 上尉）對於有生氣有希望的事業，素來肯即予贊助的；九月八日，就有二百五十名陸戰兵由阿姆斯特

郎 Armstrong 少校率領着，前來增援。他們都是預備兵和受扶養費的人員，但都是強壯善戰的分子。再者，因參遜聯隊長和哥德斯密(Goldsmith)上尉(總司令部情報處的)接近的結果，把他作戰範圍內各村的憲兵，也劃歸他管轄。各飛機每日監視着沿途德軍的移動，而汽車有時也由步兵協助着實行驅逐和掃除工作，去包圍敵方的騎兵和乘自由車的軍士們。在這期間，曾有過數次戰事。九月十三日，和敵人在道綸(Doullens)鎮外的亞爾伯特(Albert)路上，發生小戰。參遜說：「我們從車上出來，在五百碼距離之間，就用來復槍射擊。我們擊中了他們五人。三人立斃，一人重傷，已不省人事，我們將他送到道綸的一所醫院裏去。不久亦死。看到這樣一位後生，當場的死去，我不禁感覺到戰爭實在不啻是禽獸的事業，從他半飢餓的臉色上，可以斷定他在長時期中，已沒有得到飽食了。在他垂斃的時候去搜索他的身伴，似乎是不應該的一回事，但是不能不做。哥德斯密得德文。從文件中，得悉死者屬於符騰堡(Murtemberg)第二十六龍騎軍第一中隊。他有一本孩童用的地圖，他藉着這本地圖，才能夠找出近敵人的路途

，而關於法國的地圖祇有三吋大小，其中所註各市鎮的地名，不過半打而已。」

海軍部航空隊 現擬覓得一前進的根據地和飛行場，以便進行飛機和汽車的偵察工作，後來他們在摩百克(Mo-riac)村找到一個地方，此地約位於尼厄普森林(Forest of Nieppe)之北，嘿實布魯克(Hazedouck)之南三哩。九月十九日，他們就在那裏設立了該隊的司令部。大多數的軍官士軍都承格梭治伯爵夫人的美意邀到她的舊別墅裏去住。她的守土盡職的態度，給與村民一個很好的模範，而且深深地感動了德軍，所以在德軍經過這村的時候，沒有加以騷擾。此時司令部所有裝備，就祇有兩架飛機，六架鐵甲車和數架運貨汽車而已。至於人員祇有陸戰兵一八七人和各級海軍官佐三十一人。大部分的工作，仍舊由汽車繼續進行。有幾部運貨汽車都在丹刻克造船公司裝上鐵甲，新的鐵甲車亦已絡繹由英格蘭開始運來。同時陸戰隊，組織了一自由車隊，並且將一批熟識路途的法國幼童，加入了童子軍隊。這種組織的主要用意，在於攻擊里爾和筏崙(西恩 Valenciennes)一帶的德軍交通線。專為這種目的用的

軍隊，計有法國土著步兵一旅，附有北非洲法國殖民地的騎兵，就是素著盛名的『高迷厄』Goumiers 一中隊和著名的『騷厄克沁昆斯』Soixantequinze 野砲隊一隊。皇家

海軍部航空隊將他所有的裝甲車亦劃歸法將指揮，參加作戰。九月二十二日，法軍佔據杜亞。於是派遣汽車到杜亞和安涅謝之間的安涅謝去。Aniche 偵察，就在那邊和德騎兵發生激烈的巷戰。二天之後，派去保護卑爾和杜亞之間的街道的法國地方聯隊和德國二營的軍力在奧爾切Orchies 接觸。旋由鐵甲車馳往救援，並掩護着他們退到杜亞。但是德方在北部的軍力已經補充得很雄厚，因而陸路偵察的事，日見困難。自參遜司令在安涅謝作戰之後，奉命去偵察沿喀姆布來Cambrai 路，在杜亞之南約三、四哩的一座村莊叫做坎丁Cantim 的時候，他和安納斯萊Anne-sley 少尉和參遜F. R. Samson 中尉駕着托爾波特Talbot 式旅行汽車出發。他們祇有二枝來復槍，十發子彈，三枝自動式手槍。他說：『這是很顯明的，在我們和坎丁之間，不但有德軍的大砲，而且有很多的步兵。我老實說，我們三個人決不敢駕着這輛旅行車衝到德集團軍裏去，以櫻

其鋒，但我們必須進行這種工作以維持我們原有的威風和海軍部航空隊的名譽』。

果然不出所料，德軍大隊的湧來，稍稍接觸以後，不敢戀戰就退回杜亞。杜亞的戰事，以前都是取攻勢的，現在反而取守勢了。九月二十九日，杜亞顯然已成被圍的形勢，至於法軍是否能被解救，此時就成了問題。到了十月一日下午已經到了生死關頭的最後一天了。這時候，德軍已經攻進村莊，而且維爾旅館的屋頂已經起火了。空軍副少將參遜說：『那時有一羣自由車隊和步兵吶喊着衝進了這旅館的院子，高喊着我們已被圍困了，德軍已佔據蓬忒特斯克清 Pont d'Esquerchin 了。我趕到拍倫推Planley 將軍那裏去說，我們唯一的方法祇有將橋樑奪回，將敵人從這陣地驅逐出去。他同意了，他說祇要我肯率車前導，他一定集合能戰的士卒跟着去衝突。無疑的，此時再不死鬥，必至束手就縛，全軍被俘的了。我竭力反對這樣哄哄的擠在一起。我相信如果能冒死一戰，一定可以增進軍紀，而且可以獲得絕處逢生，突圍而出的機會。於是我率領着車輛從維爾旅館出來，穿過了一羣一羣擁擠着的步兵和

民衆，我們就跑到一街角，那邊有四百步兵聚集着。我哀懇他們，向他們誓訴，命令他們，要求他們跟着我們去打敵人，結果祇有一個兵跳上最後一輛車的踏蹬上。從這個街角起，有一條長四百碼的街道可以直達那橋，此時還在德軍的手中。我們沿着路走向前去，我當然以爲我們的絕地快要臨到了。我感覺到我的罪惡，因爲我不應該將阿姆斯特郎，庫特 Code 和其他優秀的青年帶到此地來，祇因要保持軍譽竟無謂的犧牲了他們性命。其實，若沒有步兵的懦弱，不敢跟着我們前去擊敵，也不會引起我們的痛恨和憤怒，由於怒氣的激衝，因而產生我們歷來所未有的勇敢。我領着車輛，向着橋頭迎上去，到了相當地點，將車輛停止，向着橋的兩岸和在我們之前的道路掃射。我命令水兵都離開車輛，伏在道旁，和對岸的德軍激戰。我自己領着一個水兵衝到橋上，看見有幾個匈奴人在駁船上，我就對着他們開槍。當時有一粒子彈擊中我臉旁帽梁，發出一種奇怪的聲音，直到現在，我還忘記不了。這時我們都異常的激昂，我相信我們的射擊，非常兇猛，我們的三架機關槍，都瘋狂和癡迷似的掃射着。惡戰五分鐘，德軍

已從各方面開始退却了。我於是下令立即停射，上車，我領導車輛，開足馬力向着亨甯——列塔路追去，希望能乘勢恢復我們今晨所佔據的地位，因爲從那個地方，我們可以掩護法軍退却而且可以進攻達忒斯古清……我知道經過前面的這條路，就有雙重戰壕，攔住去路，祇好停止前進，將車開轉來，希望找到兩壕的間隔地上開過去。適巧在這障礙物的旁邊，我們找到了一條到波蒙 Beaumont 去的小路，於是我心生一計，假設我們遇到潛伏在戰壕內的敵人，就勉力守住小路的一隅，等待步兵能夠接上來增援，這條小路是波蒙附近的騎兵師前進時必徑之路。我們到達路角的時候，果然遭遇戰壕內和左近高地的敵人攻擊。當時，槍彈密集地射來，一時無法前進，至是就在路角上停車，我們從一間農舍中得到一些掩蔽的東西後，就在二輛鐵甲車上開動機關槍，其餘的人就臥在地上用來復槍和敵激烈對抗。

「我們在路角上支持了十五分鐘，後來德軍在勒坡力 Le Polygone 用野砲射擊，榴霰彈不住在我們的四周爆裂着，這間農舍亦在頃刻間被砲火燬滅無餘。自知勞難久

抗，於是下令退却，我們跳上車去，沿着昆息——愛斯克清 Quincy-Esquerchin 路遁走退出了約有一哩之遙。砲聲遠了，我才停下車來細細地查察我們的遭遇究至如何的程度。我們當中已有八個人受傷。車輛上的彈痕亦很多，但沒有重大的損傷。祇有一輛汽車的冷卻器被槍彈穿過，器內可貯的水，幾乎都給漏盡了。此時我們祇剩下二百餘發的子彈，而且汽油亦快欲告盡了，其他却不缺乏什麼：我想我們已盡了我們的所能，而且曾在街角上竭力和敵人苦戰過，已可問心無愧的了。我們事實上果然已替法軍殺開了一條血路，法將從村中召集二、五〇〇名步兵衝出村來，經過達威特斯克清，向着河岸衝上去，當我們在街角上和敵激戰的時候，他們竟不費一彈的將匈奴趕跑了。我相信還有很多士兵，留在村裏，終不免於被俘受苦罷。事後蒙拍倫推將軍不棄，寫信給我說，若沒有英軍的汽車殺開一條血路，他決不能夠率領軍隊，突圍而出。

將近波蒙，我們遇到了騎兵師。我就督謁師長，報告我們遭遇的經過，我說杜亞軍隊大有被圍投降的可能，但我們在十字街頭苦戰的時候，他們應有突圍的機會。這位

師長很是英奕威武，四圍有着鋼胸甲的甲騎兵保護着。他表示感謝我們替他們這樣的出力，并且要求我回到摩百克去將這件事報告奧斯吞將軍。他說他將引軍退回波蒙，不再進發了。我於是取道波蒙到貝沌，再回到摩百克，到了那邊，他們都歡迎我們，因為我們是死裏逃生出來的。布立格茲 Blitz 說，他決想不到還能和我們有見面的一天。到了之後，我就用電話報告巴黎將軍，他已救出了統領陸戰隊的奧斯吞將軍，於是我纔臥下休息。巴黎將軍報告海軍部如下：「參遜司令與其屬下，臨難不亂，實屬難能，職敢認彼之行動，出於無奈，且頗適當」云。

汽車作戰的事蹟，無關乎空戰的歷史，但這些事蹟，都是海軍航空隊人員進行的，而且亦足以表示該隊所處理的事項的繁複，是以約略提及。在康瓦爾海岸或西非各河進攻德國城池或出發救援被困的協約軍時，海軍航空隊常奮勇上前，毫不退却。他們是具有祖傳的冒險勇氣的水兵的精神；他們能盡量應用所有的一切，去適應環境。他們的勇毅足以感動他人，而他們的人格尤能與勇毅之氣，相映增輝。比較以殘忍為掩護胆怯心理面具的，自作聰敏的德



國作戰主義和慣例，真不可望其肩項了。他們却用着這種自炫的主義和習慣來和他國尋釁；所以祇有自己犯了不人道的罪孽的人，纔能想出種種理由去解說他們殘酷的行爲。

除了普通偵察以外，空中的工作很少，因為飛機的數目很少，而且各方爭着取用，大有奔走不遑之勢。在名義上，丹刻克的軍隊共有空軍三中隊，每隊有機十二架，但在起初的時期，每中隊至多不過三架而已。九月三日，日拉特 L. E. Carrard 中隊長帶着三架飛機到達俄斯坦德，他的意思，欲想從安特衛普去攻擊德境內的氣艇棚廠，這些飛機就留在俄斯坦德，繫於沙岡下避風之處。日拉特則從陸路到安特衛普去預備飛行場以及準備襲擊的一切事宜。九月十二日，不意被西面吹來的暴風所襲，竟將繫住飛機的柱子拔起或拆斷，飛機也都給破壞了。該隊人員不得已回到丹刻克去重行佈置。因為襲擊德齊柏林廠是唯一的要務，參運聯隊長祇好將他所管轄的三架飛機供給他們應用。那時都相信安特衛普決不會失陷的。當英國軍隊從愛恩向北移到伊泊爾的時候，協約國的戰略，又恢復了原狀。

。原來的戰略是擬以在比國的軍隊取攻勢以阻德軍的前進，或從側面去攻擊他。但德軍的進攻，不但兵力雄厚，而且行軍非常迅速，所以原有計劃就來不及施行，同時因為要救巴黎，所以英軍都向南退到了法國。巴黎在馬倫之戰給救回來了，現在德軍已佔據了法國的一隅，因有人主張截斷德軍的交通，迫使他們退却。結果又被德軍捷足先得。當他們在愛恩河上各事預備妥善後，就在比境集中大軍，向着英峽各海口推進。英國海軍隊是十月五日到的，已屬事不可為，祇能盡力守住安特衛普，結果仍舊陷落。英集團軍第七師由亨利羅靈遜爵士 Sir Henry Rawlinson 率領於十月六日在俄斯坦德和最布魯克上陸後，感覺到他們已由攻擊德軍側面的任務而變為防禦英峽各港口以防德軍前來攻擊的事業了。

無論如何，海軍部航空隊仍舊繼續進行他們的事宜。他們曾攻擊過杜塞爾多夫 Dusseldorf 和科倫 Cologne 兩地的氣艇棚廠共計二次。第一次在九月二十二日，出發的飛機共四架，每地二架。此時從羅爾河 River Roer 到來因河之東的數哩之間，滿佈着霧霧，幸而科勒脫 Collet 上

尉竟尋着了目的物，於是他在杜塞爾多夫六千呎的高空下降，在最後的一千五百呎中，穿過了霧，到了四百呎的時候，他才看見廠屋約在他四分一哩之前。於是開始轟炸。第一彈未擲中；第二彈命中，惜未爆炸。此時四面八方的德軍都趕來攻擊飛機。四架飛機都在下午一時回到了安特衛普，俱未受傷。

第二次比較有成績的攻擊，始於十月八日，正在從安特衛普撤退的期間。此時的安特衛普正在德軍大砲轟擊之下，百姓都驚惶地開始逃難了，但是海軍航空隊仍舊留在飛行場進行他們的著名的第一次空戰。十月七日在安特衛普的飛機推出了棚廠，停在飛行場的中央，免致敵砲擊中棚廠時，殃及飛機。八日上午有霧，史本庚葛疊 Spenser Grey 中隊長和馬利克斯 Marix 上尉，利用這時候去校準他們的索潑威池塔勃羅侯 Sopwith Tabloid 飛機。下午仍有霧，但德軍已快要入城了，如欲從安特衛普前往攻擊，此時不得不趕緊起飛了。馬利克斯上尉下午一時三十分出發，飛到杜塞爾多夫，在棚廠的上空俯衝下來，到了六百呎的高度，就把炸彈丟下。這次轟炸，很為滿意。投彈

後不到三十秒，屋頂就下陷，火焰噴吐在空中竟有五百餘呎高，足見在這棚廠中，一定有一架貯藏的氣艇被燬壞了。他的飛機也被槍砲給擊傷了，但他仍舊沉着應付的飛回到距安特衛普二十哩之間的地方，然後從農民手裏借得一輛脚踏車趕回城中。史本庚葛疊中隊長下午一時二十分出發，到了科倫，遇大霧，不能認出氣艇棚廠所在的地點。

他就將炸彈丟在主要鐵路車站（位於是鎮的中央），下午四時四十分飛回安特衛普。六時退出安特衛普的令下來了，海軍航空隊遂於次日正午開到俄羅斯坦特。運輸隊與軍需品已在他們之前開到了。自從十月三日之後，參遜聯隊長軍的軍隊已從事於援助安特衛普海軍隊。此時有從倫敦各城徵集的馬車約七十輛，由鐵甲車護衛着運輸海軍隊的軍需品。所有駕車員概由百姓充任，他們都樂於補充所缺乏的軍事學識而從事於斯役。他們在安特衛普駐留不久。當德軍將巨砲移到射擊範圍之時，也就是安特衛普命運決定的一天。空軍副少將參遜說：「我常到安特衛普的街衢上去徘徊，祇見街上的比利時人熙攘往來的非常擁擠。時有裝的女子，或購物，或散步，他們好像絲毫沒有感覺到此

城被困的憂戚」。大商業城市當然不能立即了解戰爭是怎麼一回事的。等到明白，便是驚惶失措，悔恨交併的時候到臨了。十月九日的夜間，凡是出安特衛普的路上，莫不擠滿了逃難的民衆，而盧芳 Louvain 城百姓逃避驅逐艦的一幕，尤爲悲慘。在這個昏黯期間，有幾件事很值得追憶。第一件是關於在俄斯坦德擔任指揮的第七師的亨利羅靈森將軍。空軍副少將參遜說：「次月，我又和他在一起共事，我從沒看見他沮喪過一次，甚至在伊泊爾最險惡的時期。我每次奉派出差的時候，沒有一次不感覺到他是一定得勝的！他一個人可以抵得過一個軍團的力量」。看護二輛馬車受傷的軍民的英國看護，是夜最忘不了的另一件事蹟。「他們正是顯示着英國人種的優秀性；在一羣擾攘驚惶的難民中，他們仍舊鎮靜，不亂的處理一切。他們處事的稱職和態度的冷靜，不是我的言語可以形容的。他們唯一的職務，就是將受傷的人，安全的護送到俄斯坦德去，這種堅苦的事業，目擊者當無不欽服」。

退出安特衛普後，英軍擬在比利時進攻德軍的原有計劃亦祇好放棄，當時俄斯坦德地方，難民擁擠不堪，巷頭

街尾，佈滿着淒涼景象。直達港口的火車站也都是難民，他們都希望搭坐輪船到英國去。此時英國軍隊和海軍航空隊正在分段的退却着。圖路特，伊泊爾等飛行場亦順次的佔用着。十月十五日始佔定普坡梭 Poperinghe 的飛行場。同日俄斯坦德和最布魯革遂陷於德軍。空軍副少將參遜說：「在這三星期中，我們臥無定處，行無定址，有時斷糧缺食，忍饑耐餓的行着，有時交通阻滯，困苦跋涉的走去，但是我們仍舊繼續的進行」。

這樣就結束了海軍航空隊在比利時的事業。但在進行期間，一切情況都很好。如果當時有五千精兵加以鐵甲車，則德軍的交通定可予以重大的損失。有人批評這種冒險未免小題大做了。不錯，不過一個國家的國格，往往從這種單獨的冒險事件中最容易看得清楚，而且大英帝國自有史以來就在這些小事上建立起來的——其中有很多的這類事件是政府未加認可的。古今的戰事經驗祇足以證明這些事業所失去的大部份的價值，如果這類事情以懦怯和冷淡的態度出之。排斥這種冒險事業，不啻捨棄大英帝國固有的精神而墜入於德帝國的詭計。英國的政策是在將生命均

等的分佈全身，所以一旦中央受擊，決不致全體崩潰；德國的計劃是主張集權於中央的，是以中樞一旦失敗，全體也就瓦解了。軍事學理，就是大陸戰勝者在大戰中所根據的學理，影響着英國的青年異常的深刻，所以他們竟能忘記了自身，放棄私人的榮譽，犧牲了一切，以求國家的生存。

現在把海軍航空隊在一九一四年歲底從伊泊爾之戰役以後的海外工作，約略的說一說罷。在這一段時期的記述中，含有援助英集團軍，偵察和攻擊被佔據的比國海岸，以及二次的空中大戰等事。

在伊泊爾之戰的期間，有一架海軍飛機在第一軍團內服務。每日有幾架少數的飛機進行着偵察工作。對維茲中隊長曾在空中襲擊德飛機三次；結果他們都飛回自己的火線逃回去了。科勒脫上尉的飛機早已摔破了，他此時做了對維茲的偵察員，報告德軍六座新的砲位。皮爾司 *Piers* 上尉駕着一架老舊的飛機沿着海岸飛行數次，終於在安特衛普的上空被榴霰彈擊中受傷。

同時，十月三十一日——在丹刻克一家佔據一部分港口

的造船公司的工廠裏建立了一處水飛機的根據地。在塞頓 *J. W. Saddon* 中隊長領導之下，水飛機的功績亦頗可觀；他們曾尋出很多敵砲的所在地，在布魯日火車站上丟擲過重炸彈，曾和戰艦的砲手合作轟擊過敵方的海岸，巡視過德軍的水電，報告過關於敵方防務的消息。

這個丹刻克根據地，直到大戰結束為止，始終是英軍水機和陸機的活動中心，對於攻敗德軍計劃頗著功績。德軍的佔領法蘭德斯 *Flanders* 海岸，有二重利益：一方面可以防護右側的侵略軍隊，另一方面可以作為潛艇戰和攻擊駐於杜維海峽海軍的根據地。無疑的，永久佔據比國海岸，原為德軍事計劃之一。在大戰之前，當最布魯革和俄羅斯德築為軍港時，很不容易瞭解的，在建築師的承攬中說明防浪堤的建築須足以支持百噸重的大砲和重砲彈的回力；而且最布魯革和俄羅斯德的水閘和貯水槽須以能容納魚雷艇小隊為度的一條。這些事情當然不是為英國謀利益而做的。當然比國政府也沒有疑懼西方列強會有海軍侵略的理由。以此為出發點的計劃，在德軍開始侵略的兩年中就發育而完成。藉運河連接最布魯革和俄羅斯德的布魯日

那時已成爲德軍的海軍大本營，是潛艇和魚雷艦的根據地，也是建築與修配的中心區。一切設施都很堅固，似有久佔之意；可是到了大戰發生以後的第三年，德軍事當局或已開始疑慮是否能久佔比國海岸的問題。從俄斯坦德起沿海岸過去約三十哩，從最布魯革過去約四十哩之遙，有英法海軍和英皇家海軍航空隊協力防守的丹刻克軍港。丹刻克等於德軍身旁的荊棘。再加布魯日，最布魯革和俄斯坦德的軍港和船塢時時遭受空中的襲擊。船隻和工廠的損失固然不少，而德軍士氣的挫折尤大，每遇空襲，一切人員都躲入地洞裏去逃避，所以一天中如遇到數次空襲，則一天的工作已大受影響。布魯日的主要貯水槽以及最布魯革水閘的沿邊，水面上都有突出的遮掩物，用以掩蔽潛艇和驅逐艦。德軍吃丹刻克的虧最深刻，這事可以在大戰末期德方報復丹刻克的各次空中夜襲中證明之。一九一五年四月到一九一七年終在杜維指揮巡邏的海軍上將勒齋那特培根爵士 (Sir Reginald Bacon) 稱這幾次的空中夜襲爲「丹刻克的殉難」。鎮內大部份的房屋都被敵方轟炸燬了，可是鎮內居民仍舊安閑樂業地毫不騷動。他們終於獲到相

當的酬報。和議成立之後，最後的一艘德潛艇行經最布魯革的水閘的時候，艦長和船員在甲板室上歡呼三聲——「這是在法蘭德斯所看到的最後的一幕」，他們很誠意的呼喊着——實在是對於四年苦守丹刻克者的一種不自然的敬意。

一九一〇年十一月二十一日，海軍飛機第三次攻入敵境的時候，上述的一切事件，還未發現。這次攻擊在君士但司湖，夫里特力夏分 Friedrichshafen, Lake Constance 的齊柏林氣艇棚廠的計劃是早經預備好了，是以施行的結果亦很完善。皇家海軍義勇預備軍的盆柏吞比令茲 Percival Biron Hillines 中尉於十月二十一日奉到海軍部的訓令從英格蘭出發，二十四日到達相爾福 Pfort, 當蒙法軍事當局的優遇，准予借用各要塞之間的飛行場和大氣艇棚廠，作爲這次空襲的出發地點。當時得悉德方間諜已在柏爾福活動，所以各飛機都在夜間從陸路運來，所有駕駛員在整個時期中，一概在棚廠內食宿。一切預備妥當後，比令茲中尉就進行各種審慎的查詢，繪成進攻的航路圖，齊柏林工廠的圖型和此次襲擊的訓令圖解。

此時法軍亦在籌備襲擊夫里特力夏分，柏爾福省長已

獲得一些關於該廠有價值的報告和通行的氣象。經過相當的討論後，認為齊柏林既欲襄助敵軍來破壞英國的艦隊，不如皇家海軍航空隊先下手為利而且這種利益的時限非常急促，過了三十天之後，就要失去機會了。

秋高氣爽的時季，瑞士的整個平原和來因河的邊境，常佈備着厚約三十呎的濃霧，在這個霧海之上，空氣仍很清新，此處駕駛飛機毫無危險。從柏爾福到君士坦斯湖所選定的航路，全程約一二五哩彎曲得和肘部一樣，因須沿着瑞士的邊界，以免破壞瑞士的中立，所以航路就成爲一鈍角。此路所經過的，大都是樹林陰翳，居民稀少的地方——先從柏爾福到陸爾豪森 *Mulhausen*，經過布勒克森林 *Black Forest* 和幾座樹木叢生的山峯，到了沙夫豪森北面的一點。到了此處，航路應沿着君士坦斯湖兩支流向西北的支流之間，向南彎折，一旦到達湖面，目的物全景就顯現在眼簾之下了。

十月二十八日，比令茲中尉回到英國去徵集飛機和人員。此時，有一隊由四架裝八十四匹馬力諾姆發發動機的愛夫羅飛機組成而由中隊長薛弗特 *P. Shepherd* 率領的中隊，

早已在曼徹斯特成立了。四位駕駛員是：

中隊長布立格茲 *E. F. Briggs*

分隊長倍賓吞 *J. T. Babington*

失潑 *S. V. Sippe* 上尉。

康農 *R. P. Cannon* 中尉。

航空器十一架和軍需品在掃桑波敦 *Southampton* 裝船運往勒哈佛爾 *Le Havre* 十一月十三日的夜間到達柏爾福。薛弗特中隊長到了柏爾福就有病；而且天時惡劣，氣壓表降低，東風很大。最後，在星期六，十一月二十一日的那一天，情況轉佳，於是決意開始實行襲擊了。上午九時半，四架飛機已排列在飛行場的西邊，從事於發動機和投彈器的檢視。然後每機隔五分鐘起飛而去，布立格茲中隊長駕着八七三號機領頭，倍賓吞駕八七五號機，失潑駕八七四號機在後面跟着浩蕩前進。康農少尉，因起飛時尾翼折斷不能出發。那三架飛機約在中午已到達夫里特力沙分，幾乎是同時到達的。他們就在齊柏林工廠的上空轟炸。布力格茲中隊長被機關槍擊中油箱，飛機下墜其餘二人都平安的回來。在這次空襲中，有二件事是值得記述的，一

件是空中親自經過的記載。一件是在地面目擊的證明。茲摘錄失潑上尉的記錄如下：

攻擊夫里特力沙分（一九一四年十一月二十一日）。

上午九時五十五分 從柏爾福出發。擇定巴塞爾 Basle 的航線，跟着八七三號機和八七五號機進發。

上午十時二十五分 到巴塞爾，折向北，看見八七三號機向南行去，趕上八七五號機。八七三號機距右舷數哩。在五千呎的高空，沿萊因河繼續向北行去。

上午十一時 在萊因河流域的雲上。八七三號機橫截而過，測定位置向前飛去，約距左舷一哩。忽然看不見八七三號機了，於是繼續何沙夫豪曾飛去。八七五號機在後二哩，高度相等。

上午十一時三十分 到了河的盡頭，於是向下低飛，

上午十一時三十分

距河約十呎左右。繼續此種高度在河面上飛行，用極低的高度飛經君士坦斯，以冀不為敵人看見。至距目的物五哩時，即飛渡河面，靠近北岸。開始攀昇，到達一千二百呎的高度。看到十三四枚的榴霰彈在夫里特力沙分稍北的地方爆裂。預料這些是對八七三號機發射的。

當距棚廠半哩之時，即駕機俯衝而下，降至七百呎。看見該廠人員都排列在廠的右側，數約三百至五百人。在人圍內擲下一彈以亂砲手的目標，到了準確的位置，再擲二彈在工廠和棚廠上。第四彈因投彈器發生障礙，不能擲下。在這時間，有機關槍和霰彈破不住的射來。俯衝，向北飛去

，逃出了敵火的射擊範圍，於是回轉到湖畔的棚廠，試放第四枚炸彈。彈不下；有兩架機關槍（或許是霰彈砲）射擊不已，向湖面俯衝着逸去。

下午一時五十分 到柏爾福。

另有一件記事，是一位瑞士工程師在齊柏林棚廠附近的一家旅館上目擊的，他計算有九枚炸彈丟落在棚廠和工廠周圍七百碼之間，他說被炸的泥土和碎片，直飛空中，竟有二十五呎高。每架飛機帶有二十磅重的炸彈七枚；其中失潑中尉的一枚，沒有丟得下。因此，十二枚炸彈中祇有二枚發生效力的；這二枚炸彈，都落在棚廠上，一枚燬

壞了一艘齊柏林氣艇，一枚破壞了廠裏的煤氣管，發生了巨大的火焰，直衝霄漢。這次轟炸，使全鎮震驚；陸軍軍官更是驚惶失措竟發出了衝突的命令。祇有霰彈砲隊很鎮靜，在布立格茲中隊長未被擊落以前，已發出二百至二百五十發的砲彈。這三架英國的雙翼機，你來我往，如入無人之境的飛行着，在地面觀看的人，眼花繚亂的看不清楚以為有六架飛機在攻擊着。布立格茲中隊長被擊落後墜地受傷。當他被捕的時候，幾乎暈絕了，後來送到夫里特力沙分的外因卡登 Weingarten 大醫院醫治。實際上當地的軍官非常欽佩他的英武，正和英國民衆欽服德恩登的米勒上尉 Captain von Müller of the Emden 一樣，所以不加虐待。（待續）

### 外交評論

第六卷第五期要目

集體安全與遠東和平	袁道豐
國聯之改造問題	楊公達
中美貨幣會議之意義與影響	俞宗頊
英法德意對集體安全之理論	崔宗英
美國中立法案與國際和平	黃廷英
意阿衝突中英法政策的矛盾(下)	蔡維藩
日德同盟及其影響	童德乾
外蒙交涉之回顧	步青

孤立主義的美國外交.....許紹昌譯  
 貧窮與戰爭威脅下的波蘭.....儲玉坤譯  
 國外時論介紹(五篇).....倫敦泰晤士報等  
 法律在國際社會中的功用(書評).....梅汝璈  
 預定價目表 每年二卷一卷五册另售一册大洋三角  
 半年 (連郵)國內及日本一元四角歐美各國二元六角半  
 全年 (連郵)國內及日本二元七角歐美各國五元二角  
 外交評論社發行 社址：南京五台山村六號



## 氣艇是最舒適安全的航空機

松岩

這篇文章是齊柏林工廠廠長艾克尼博士以新造大氣艇與登堡號初次出發飛往南美以前所作的。與登堡號第一次飛往南美在本年三月卅一日，由德國出發，四月四日安抵巴西。這是一個最進步的氣艇，除艇員四十人外，商業載重有十九公噸之多，能載客五十人及貨物十二公噸。艇內設有飯廳，吸煙室，浴室，公事房，廚房及雙舖客艙二十五間，誠為現代最舒適航空機。總重二百十四噸，空艇重一百三十公噸。

當這篇文章發表時候，我已經以世界最大氣艇齊柏林一二九號，即命名與登堡的，完成歐洲與南美間的第一次試驗飛行。試驗飛行有好幾次，完成以後，才正式開辦德美聯絡航空線。

我相信齊柏林「與登堡」號必可證實我生平對於氣艇安全的信念，雖然其他國家關於輕於空氣的製造及利用均得到悲慘結果。

世界人士都以很大興趣注意「與登堡」，號作第一次

航行，其實南北美洲對於齊柏林一二七號的效能已經發生興趣，而且其興趣逐漸濃厚。

美國看見齊柏林氣艇所得結果不勝驚異，因齊柏林無論在任何飛行情況之下已證實其安全，而美國自己所作試驗則迭遭失敗。我們還記得氣艇許南多斥 Shenendoah 號被暴風雨所毀，死亡多人。亞克爾 Akron 及麥康 Macon 號沉沒於大西洋及太平洋中。

英國自 R-101 號在法國波威 Beauvais 失事焚燬後，亦已放棄氣艇構造。

這些不幸事件，給「輕於空氣」的受了很大損失。因這一般人看作氣艇如一個「死人陷阱」。這種輿論自然使我們工廠裏的人發生不好感想。有些人且對於構造與登堡號表示憂慮。

### 齊柏林氣艇之效用

過去幾年當中，當與登堡號開始建造之時，一般輿論

被齊柏林一二七號之飛行所打倒。後來大家才知道到北大西洋航空綫的商業利益，才認識齊柏林氣艇的效用，可以採取合理化的票價，載運多數搭客及巨量貨物。我們可以用與登堡號把一架汽車由這個大陸運到那個大陸的事實，足以證實長距離航綫上氣艇之容量。

改良構造，使之近於盡善盡美，不是一件容易事情。由齊柏林一二七號，我們發現了一些不順心之事。我還記得以這個氣艇作第一次長時飛行的惡夢。

齊柏林一二七號在德國人心目中如郵船諾芒的 *Zorn-Andie* 在法國及瑪麗皇后 *Queen Mary* 在英國人心目中的一樣。這兩隻郵船是造船的傑作。大家每提起這兩個名字，不能不對法英兩國工程師的偉大努力，表示敬意。當我親身去看了齊柏林一二九號裝配框架，其建築之堅固精美，由虛無中創造出來，自豪心之大，比諾芒的及瑪麗皇后建築者看見他們的建築物尤有過之。

當我在世界最壯麗的空中郵船的駕駛房內時，我也知道英國大西洋郵船長不力登 *Edgar Britten* 先生的感想如何。我希望有一天能得到機會，從北大西洋天空中向他致

敬。

### 空前未有的最舒適的航空機

齊柏林一二九號的裝設華麗，已經有許多記載。毋庸置辯的，這是空前未有的最舒適的航空機。我最滿意的就是舒適問題，不但注意到搭客方面，即在艇員方面亦得到前所未有的舒適待遇。自許久以來，我就這樣想：不應犧牲為艇員的裝設以利搭客的裝設。

齊柏林一二九號的構造有不可思議的進步。我們很難以齊柏林一二七號來同它比較。裝有四個重油發動機，盡量開行時，各一千匹馬力。最力速度每小時一百三十公里。至于齊柏林一二七號則裝置五個發動機，各五百匹馬力，最大速度為一百一十三公里。

與登堡號最特別的優點是可以以最大速度飛行，而不出每小時燃料消耗量。尋常飛行速率為一百一十二公里，續航力一萬一千公里。

我不用說大續航力有如何安全係數，續航力大不過表示我們可以在大西洋上往返一次，無需補充燃料罷了。

齊柏林氣艇裝載燃料之多與續航力之大為近代最大成功之一。興登堡號將使世人信服大氣艇是飛行長距離航線，尤其南大西洋與北大西洋航線，最安全的航空機。

### 安全秘密

在德國我們以齊柏林氣艇自豪，自屬正當。現在世界上惟有德國努力於氣艇事業，亦惟有德國得到成功，證明氣艇能克服屬於「輕于空氣」的一切困難。自幾年以來，大家都這樣說：「德國氣艇構造的安全秘密是什麼？」其實沒有一點神秘。這不過是一個觀念問題。論到我們的「輕于空氣」的構造技術祕訣，我不免有鄉村技術學究之譏。現在只能對大家一說，我們已經獲得所需要經驗。我

們工作多根據經驗，而科學法則次之。

我深信齊柏林一二九號得有最大進步。這是一個無間的奮鬥結果，我們的努力得到這樣好成績，殊堪慶幸。

### 夢想實現了

我是一個老頭子，行將七十歲，感謝上帝給我看見了我的夢想實現。我已造成一個氣艇，可以環飛世界，絕對無危險的。我們不久將有定期航空線，不但聯絡歐美二洲，且聯絡其間各國。

開辦氣艇交通必須國際合作。我最誠懇的願望就是參加這種國際合作，但不願看見各國互相仇視及嫉妒。

### 蘇俄高爾基型新巨大機

世界最大的新「高爾基」型改良機十六架，目下在蘇俄製造中。本機全幅六三公尺，全長三五、五公尺，全高一〇公尺，裝配一、二五〇馬力的發動機六具於翼前緣，其最大速度能達到二七〇公里一時云。

據「託音」新聞報的報告：此改良機已經減去機身上的「湯典」發動機二具，而為一、二〇〇馬力的發動機六具，合計七、二〇〇馬力。此發動機比較舊發動機（八五〇馬力）增大三五〇馬力；又該機之學理的時速是二七〇公里，自重是四二噸云。

## 駕駛技術之研究

W. H. McAvoy 著  
 紹 聘 譯

### 由螺旋回復原狀中的普通定例

General Rules...in Recovery From Spins

各式飛機的螺旋特性的分類飛行研究，經過若干年的時期，給予駕駛員們從事試驗一種變幻的廣汎的經歷。由於此種經歷乃能夠明白的宣佈一般正確的定例，尤其是得到由螺旋回復原狀的操縱工作的程序，是最為一切駕駛員所注意而欽欣的。

國立飛行學術啓迪委員會 National Advisory Committee

for Aeronautics, 在許多年的時期中，因為各式飛機的螺旋特性的分類研究，曾經作過很多次數的飛行試驗。例如：用一架飛機作超過九百個螺旋的試驗，而他的螺旋特性是有時候發現缺點的，就照他的情形而改正其尾部，並且改變其載重的支配。這種變幻的廣汎的經歷，就在這些飛行試驗的當中得到了，從事於這些飛行試驗裏頭的駕駛員們，也就學到了一部分一般的普通定例，有關係的尤其是

得到由螺旋回復原狀的操縱手法的常規。這些一般的普通定例對於其他一切的駕駛員們相信是有意義而且寶貴的。這所得到的操縱手法雖然無法說明是確實真切，而在這裏所介紹的手法，普通要被採用，是可以相信的。

### 在螺旋時候的當心

要是學生們駕駛，或是不十分完全熟習一架特種飛機螺旋的毛病的駕駛員們，有一個極重要的定例，就是當螺旋的時候，尤其是在預備回復原狀的前頭，延長螺旋的三個最後的轉彎，副翼務須要中和，並且昇降舵及方向舵操縱系務必要保持完全與螺旋相同的路綫。

關於上述的介紹有兩個重要的原理。第一 當操縱系從一個極端困難轉移到另一個的時候，會被發見臨近回復原狀的當時，飛機的一部分上發生更苛酷些更有力些的反應。顯而易見的，既經令操縱系確實的完全螺旋，那麼操縱偏差的全列是有助於回復原狀的。第二，認定上面敘述

的操縱系的使用，能作成最穩定而且極均勻的螺旋狀態。

穩定的螺旋的適意，自來是常常被確實的證明的，一種不穩定的或者振動的螺旋，要格外增加一切精神上的錯亂，這是在表演螺旋的時候看得出來的。這種或有的精神上的煩惱和他的重要，不能過於著重。要緊的祇是半記者在許多時機駕駛於螺旋中的廣汎的經驗，其中駕駛員們在國立飛行學術啓迪委員會應螺旋試驗，（附註）因為他們的精神上的煩惱和刺激的情形，而發見他們運用操縱系誤向與企望相反的方向。

### 說明操縱系的使用

在使用從螺旋回復原狀的操縱系使用方法之前，必須先使副翼經過回復原狀時始終保持中立，這裏所說明的從螺旋回復原狀的操縱系的方法如下：

- 一、敏活的運用方向舵向一個完全對着螺旋方位。
- 二、可估計的時間漸漸過去以後，大概在已作至少一半附加的轉彎之後，敏活的運用昇降舵差不多完全的下傾方向。

三、保持操縱系的這些方位，直到覺得回復原狀的時候。

這裏有許多的原因，方向舵的運動必須在昇降舵運動之前。倒轉方向舵的效果，是用以遏制旋轉的速率而使機頭下降的。方向舵的運動比較昇降舵通常是少些，並且因此昇降舵完成的時候，方向舵的有效要大些。當旋轉速率正被方向舵遏制的時候，那麼昇降舵在幫助回復原狀的當中就格外成爲有效了。一個相反的動作程序，就是昇降舵的運動乃在方向舵運動之前，這却是的確討厭的，因爲這種動作當方向舵保持螺旋的時候，將駕駛桿推前的通常影響，是增加旋轉的速率的。

當回復原狀的當中，遲疑的或者於特的運用操縱系是無效的。在實例上被發見的是：用一種遲疑的或者於特的方向舵和昇降舵的反旋，螺旋將永久不得停止；若是使操縱系敏捷的操作，那麼，就要得到有效的回復原狀了。

### 應急的處置

當一個螺旋回復原狀的時候，方向舵與昇降舵的比較

的有效，要發現很大的不同。有時候昇降舵要嘗試一種比方向舵較正確些的操縱，這種情形的發生是頗有可能性的。不過，即或在這種事情當中，一種操縱運用的程序的改動，是不關重要而且不必討論的。

副翼的使用合宜，也是一件回復原狀當中的附加條件，是值得討論的。無論如何，這是可以想得到的，副翼的使用對於研習各個的飛機是很有關係；假使用特別的變位的話，同樣在若干飛機上他們對於回復原狀是有可貴的幫助的。至於這種特別的變位，是對着螺旋的或是順着螺旋的，那就看一個飛機的特性了。

一架不相宜於螺旋的飛機，在回復原狀的操縱以前，作至少的五個轉彎，而可以能有各樣滿意的結果，這不是不常見的。這種的飛機於一部分駕駛員們用原來應用的手續駕駛，在短時間無顯著的效果的時候，具有一種強烈的誘惑，使他們改用許多的別的操縱動作。最要緊的是要避免或抑制這樣的躁急性情。因為精神上的錯亂，似乎往往把時間估計的格外的太快了。經驗告訴我們，最好用轉彎的次數來審定時間的逐漸過去。於是，若是逢着不便利的

螺旋，最要緊的定例，是要在預備用各種別的方法促成回復原狀以前，至少保持原操縱系為回復原狀作五個轉彎。

從一個不良的螺旋中間希望回復原狀而使用氣喉門，雖說有的時候是有效的，祇是很少實用，而且即或要試用為最後的唯一的手段，通常是需加以考慮的。在延長的螺旋之中最大的困難，是每每遭遇到在無益的速度上行使發動機的過度的旋轉，其一種常常逢着的結果，就是在螺旋終結之前發現停機（死桿 *dead stick*）。若是使用動力來企圖回復原狀的話，通常會隨到在螺旋槳葉的中間發生劇烈的振動。

有許多臨時偶然的事實，是近幾年來所發見的，如同一個應急的方法：駕駛員曾經在他們的座位裏頭站起來，結果使飛機從螺旋回復原狀。在這種情形之下，除非操縱系是自由的，將沒有理由可以證明能夠使飛機回復原狀。因為要得到關於這一點的知識，就有一些單座的試驗，實行了驅逐式的飛機，在其間駕駛員於一種穩定的螺旋達到之後，而開放其操縱系。駕駛員謹守於他的適當的形勢，在經過螺旋的時間，注意操縱系的運動，並且留心螺旋。

在許多實事裏頭，飛機往往因為操縱系的自由而回復原狀。雖然用這一架飛機回復原狀是不特別稱心而當時操縱系的運用却是極其有效的。

### 普通的預備

在螺旋開始之前，是有注意取得一個相宜的安全高度之必要，並且即時小心的進行。要是過於自恃一個人的才藝，不諳曉一架飛機的螺旋和回復原狀的特性，與不熟習在低高度螺旋的進行，合起來會造成一個錯誤，致令許多的意外的不幸發生。假使要是作一架不明瞭他的螺旋特性的飛機的試驗，是一般公認為在着手螺旋以前至少要取得一萬呎的高度的。

一個螺旋開始的少數幾個轉彎，構成從直線飛行到完成平穩螺旋的一個過渡時代，當這個時候回復原狀，很像進步的增強其更甚的困難。在一架生飛機試驗螺旋的中間，應當利用這個時代在螺旋的各階段上容易作回復原狀的實驗，譬如，在起首實驗的時候，在四分之一轉彎之後，試行回復原狀，以後繼續的實驗，就接連着在二分之一，

四分之一，一個，一又四分之一，兩個，三個，等等轉彎之後試行。依照這樣的實驗手續，在真實的不幸遭遇以前，很可以查出其危險的特性的。

若最後的螺旋是不是將要被判定為不可操縱的，關於是項的判斷，必不是單獨依據飛機的狀態的。不可操縱的螺旋是不必要的水平螺旋。因為操縱系的有效，在改正變位既經施行以後，通常或者對於水平螺旋比較一個垂直的小些；但是運動操縱系所需的力總可算得一種重要的因素，如同以下各段所說明者，而操縱力是依賴各樣不關涉於螺旋狀態的條件的。

操縱的力量，於螺旋回復原狀之際將變為寬廣的航程時候，須要供給一種操縱面的恰好的運動。雖然在好多情況為操縱系的變位而調整需要力，其頂重要的因數似乎還是飛機的大小輕重和操縱系的面積。實在的情形，一切力曾經被試驗過的，仍須用駕駛者的大量的本來氣力以迫令操縱系達到所期望的情況。這是知道了的，駕駛員要小心他的固定他的位置在座艙的當中以保持他自己，於是他纔能夠運用他的大量的力氣在操縱系上，因為駕駛員採取這樣

的形態，在持滿方向舵駕駛桿被推向前的時候，充其量來說，祇不過是呆板些。

依照一個詳細的飛機模型所規畫的，而裝置時若不合宜，即如一個普通的規尺，大小是要使螺旋的特性受到一些影響的。普通的情形，一架飛機的左螺旋與右螺旋比較起來，是要不同的，由於爲正規飛行，預備要制服螺旋槳的扭力和滑流的有效，而裝置不平均的緣故。因此一個飛機的模型設計，雖是認爲適於螺旋的，若是裝置不合宜的話，就可變爲不適於螺旋的了。並且一架飛機可以對於一個方向的螺旋是有適於螺旋的特性的，而對於相對的方向的螺旋，却有不適用的特性，也是可能的。

重量和重心的變動，似乎能令螺旋的特性隨之變動。雖說很難預先判定一個重心的位置在螺旋特性上的有效，而不規則的重心在飛機的螺旋上的被禁止，是被公認了的。有一點應當牢記不忘的，就是重心力完全在尾部容易發現失速，尤其在一個螺旋進的時候，是更應牢憶着的；其實，若是載量發現相反的狀態，飛機是一定要經歷失速中的重大困難的，並且可以一定用動力去促成一個螺旋。

飛機上，輪的位置和伸縮起落架，似乎對螺旋的特性有影響，是十分顯著的。在現在應用的好多模型上發現很有價值的證據，顯示機輪是下傾的時候，螺旋和回復原狀兩者都是有不利影響的。

炸彈的載重在機翼上常常致施行螺旋回復原狀較爲紆緩。炸彈在飛機上更顯明的影響，是尋常的螺旋使一個翼端完全下傾，而且炸彈載量在如此情況的一架飛機上，要被判定爲不利於回復原狀，却是一件可能的事情。結果，將下列的各種通常定例，爲鄭重起見，再簡略述之，作爲結論。

### 結論

一、當螺旋的時候尤其是展長螺旋最後的三四個轉彎，在預備回復原狀以前，副翼須要中和，並且昇降舵和方向舵操縱系須要保持住完全與螺旋相同的方向。

二、爲回復原狀用操縱系的時候，方向舵要敏捷動向一個完全向着螺旋的方向，而且以後，在至少作過一半附加的轉變之後，昇降舵須要敏捷的動向完全下傾的方向。



# 論評本日

號月六期五第卷八第

日本增兵華北與辛丑條約	趙紀彬
論華北走私問題與日本	林雲谷
與中公司成立之經緯	劉燕華
中日華北經濟合作之檢討	馬秉詳
日本駐華官憲之新陣容	林紀東
馬場財政之前途	孫季勤
日本農村面面觀	張覺人
日本之農民精神更生運動	徐旭
英日在華經濟勢力之檢討	劉守仁
日本偵察中國的人物——荒尾精與樂善堂	王古魯
中日提攜聲中之「中華匪國論」	周憲文
日本政治講話(完)	林希謙

民國二十五年六月十五日出版  
 編輯者：趙紀彬  
 發行所：南石路一〇九號本日研會  
 總發售處：南京楊公井鷄鳴書局  
 各地書局均有代售  
 定價：全年十冊 國幣三元  
 半年五冊 國幣一元五角  
 郵費：郵費三角 郵費一角五分

三、在一種不良的螺旋事件當中因為希望回復原狀所用的操縱系，於試行其他一切的增進回復原狀的效力的方法以前，至少要保持到五個轉變。

四、從容和緩的螺旋必須開始在至少一萬呎的高度。

五、關於一架飛機的回復原狀的特性上許多疑難事件的時候，一種在從直線飛行遽變為一個平定的螺旋的各種場合，作回復原狀的試驗，而得來的諸綫的方法，是要被採用的。

無論如何，過於大胆的堅固相信是不可用到這些或者其他的一切定例裏頭的，因為從沒有一種回復原狀的方法，可以視為用到一切的飛機上都是百發百中的。

附註 一千九百三十六年正月十六日美國佛及尼亞州

，倫格蘭飛行場，國立飛行學術啓迪委員會，

倫格蘭紀念飛行學術研究所，技術記錄第五百

五十五。

# 飄 行 述 略

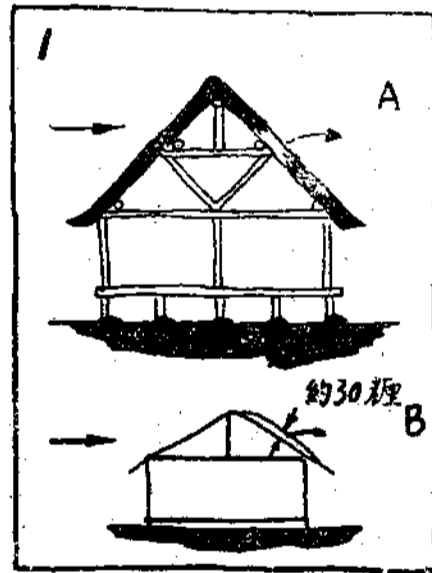
傑 敏

## (一) 何謂飄行

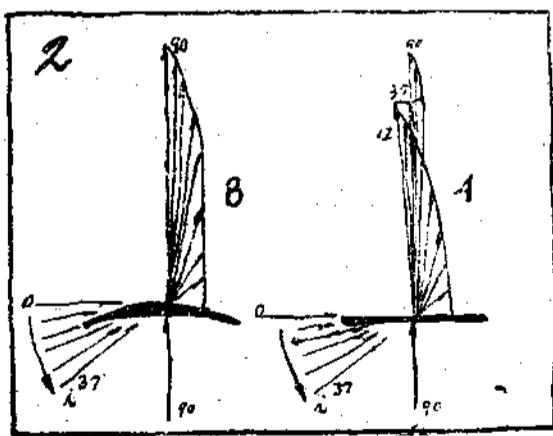
飄行的運動化及其學術的研究，近來已極注意而有迅速的發展了。從其機體的構造及駕駛技術上，並利用氣象變化的巧妙方法，可區分為初級中級及高級三種。

所謂飄行，是技術幼稚的滑翔，即空中滑走，從現今的狀態比較，高級的飄行，至少與前者有分別而用的性質。至于由中級至高級的機翔，在氣象變化中，飄行機與鳥類是有一般平易的考究的。

鳥類搏羽而飛時，其揚力（浮力）的發生，先起因在搏翼，這是很容易知道的，但是如鷲、鷹、信天翁等那樣的鳥類，殆無搏羽，而能自由轉翅的在空中旋飛，如果未曾親睹其在天空的行動，疑是此等鳥類，授有不同的祕法。又如某處有一屋頂，約二十年前因近二〇公尺的暴風而成一大窟窿，如第一圖，又五年前的暴風時，依然存在著如圖施工不完全的頹唐屋頂，此處應注意的，必是風下側



是現今使用飛機翼的起源，此屋頂圓的意義，即似斷面形。今如第二圖A將平板置于水平下面，當着若干向上的氣流，各種作為空氣抵抗綫的方向，任何人均首肯這是向後方傾向的

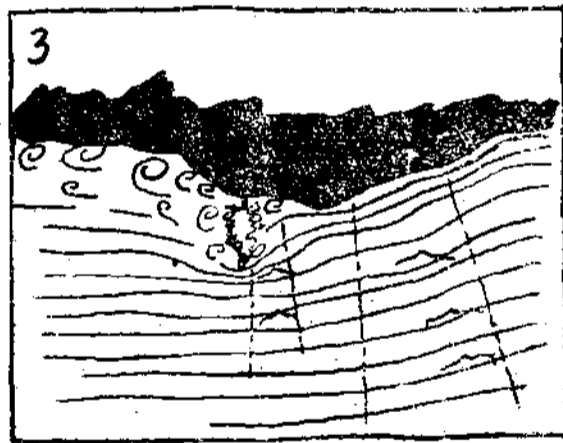


的屋頂傾斜面被破壞了。這種現象，就所謂因風將屋頂向上方吸揚的結果。俄國塞可斯基氏提議的斷面形

。但若將板略加彎曲似上述塞可斯基翼的斷面形，則如同圖所示，仰角限于一二度至三七度的範圍（依斷面形而異），翼却受逆風而起前進作用。即在上向氣流之處，若翼保有適度的仰角，則翼浮乍動力，就可開始滑行空中。如果翼無動力而無風的飛行空中時，勢必沉下高度，此即所謂滑翔的理論。如果等于此沉下速度或較以上的昇騰氣流時，則翼不僅達至此高度，或將昇舞較高。飄行的原因，是在大氣的能力之中，由直接氣壓差所及的影響，和風速增減所及的活動能力的影響，然後可以飄行。在理論上，飄行可以分爲靜的及動的二種。根據氣象學的現象，更可列舉如左容易了解的區別。

- (一) 靜的飄行.....一
  - A. 變流飄行.....二
  - B. 熱的飄行.....三
    - a. 熱的飄行.....三
    - b. 快速飄行.....四
    - c. 雲中飄行.....五
- (二) 動的飄行.....六
- (二) 變流飄行

今在水平的氣流中，若有丘，山，岸壁或島等等的突起物，則其氣流，因此等障礙物而變形，如第三圖，此時將所生向上氣流與翼的

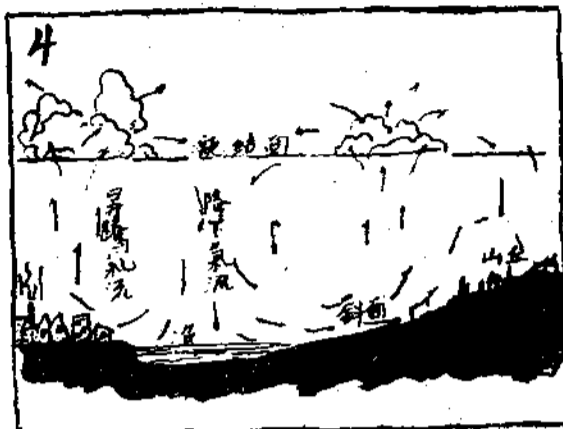
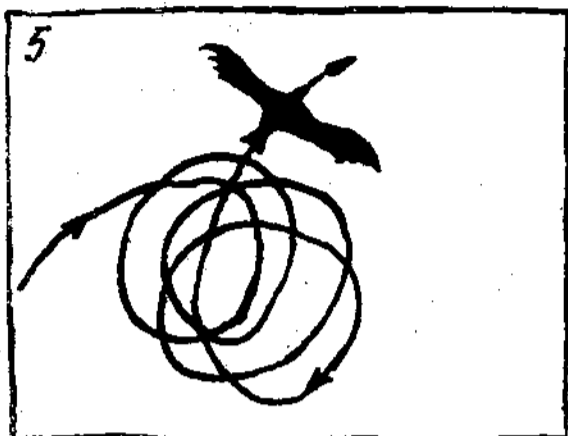


仰角置于如第二圖的關係，就可飄行。但變流所起的範圍，因地勢及風的方向而不同，所以鳥類及飄行機能飛的範圍，自有相異的地方。例如飄行的地域，如第三圖一樣，是在逆風的上側可以飄行，逆風下

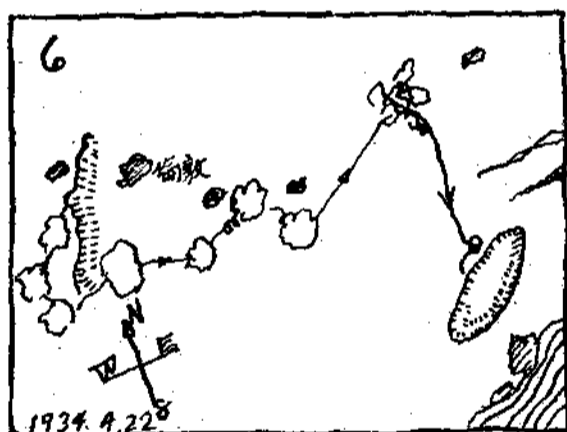
側所生渦流之處，飄行是不可能的。若此斷面，如果在海岸或山脈，則鳥類及飄行機，可以飄行在風上側而遠涉了。

(三) 熱的飄行

春陽氣和之日，地表面是熱于局部的，其上方的空氣膨脹上昇之際，與近邊的冷空氣混流，因密度不均衡而有



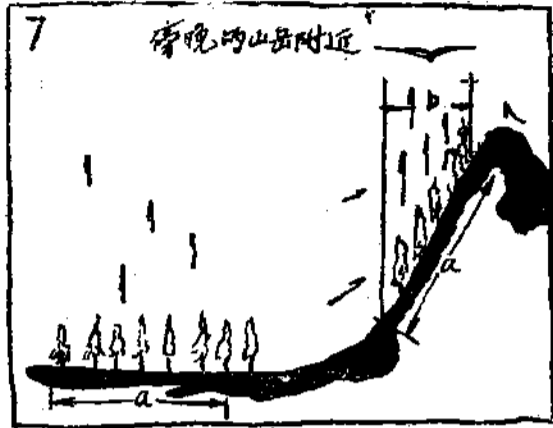
屈折的光綫。如是太陽至地面是溫和的。然其地域，並無一樣的温度。例如乾燥的田地，市街地等比草叢，森林，濕地等的增熱較速，故其地域的空氣，先得溫和，形成如第四圖循環的氣流，此昇騰氣流達至凝結面，就結露點，成爲積亂雲。于是在日中可以利用此種強氣流而得飄行，第五圖爲五月上旬非常蒸暑的午後無風時，于乾燥田地空約三〇公尺處的旋迴帆翔的略圖，此因日光的照耀，依據在乾燥田地上空所起的昇騰氣流，可以飄行。也



可以繼續旋迴，昇至雲底，而後轉作爲距離飄行，並能飛得相當的長距離。第六圖爲英國大陸橫斷時，在雲底下方繼續利用上昇氣流而飄行的情形。一般強的昇騰氣流，左右須日光照耀，故依陰、雨、風、晴等天候而有顯著的變化。在希拉（印度北方

希馬拉亞山脈附近海拔二一〇〇公尺）的鷹，從其巢中飛起作最初飄行的時刻，冬季爲上午九時頃，若夏季則最早須二至三時間。又丘的斜面熱灼而有弱風時，昇騰氣流因添在斜面而範圍狹小，其強烈適可增加飄行。實際上熱

的飄行，最適合的地方，即是此種山丘地。與日沒同時在地表面的冷却，易熱亦易冷，于相對的日中與黃昏而現出其循環的逆作用，海濱即爲晝的海風，夜的陸風的現象。黃昏時利用此逆的昇騰氣流，而有又可以飄行的道理。



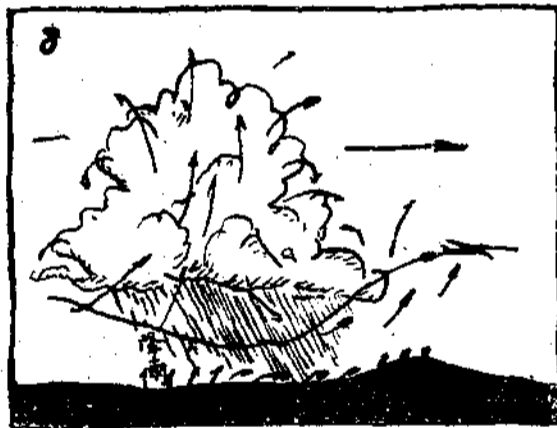
的強力。但無論如何時機，一遇強風時，與冷空氣混流，溫度降下，因之，熱的飄行就不可能。

#### (四) 快速飄行

由初夏至初秋，嘗現彩雲者多。此主在蒸暑的午後，因突然出現電光雷鳴，降雨，降雹而通過高速度，故有快速之名，因通過地帶的氣溫，是急激降下的。雷雲的起源，大略可以根據下述的原因，大氣中的常態，由下層昇至上層，因之，氣溫低而地面灼熱，或上空遇冷氣流而上

但是根據德國希爾斯氏的經驗，水平的地勢，事實上能作此種飄行的，僅限于不生強氣流的森林斜面的飄行是可能的。第七圖在森林地上方，亦為日沒後逆昇騰氣流的發生。假定表面有同一熱量時，可以勘定斜面上方特有昇騰

下層發生極度的溫度差，則溫度及溫度高的下層空氣，勢必昇騰而發生積亂雲。此因炎天的高度使荷電橫過大氣的同電位的結果，雲的本身發生垂直及水平方向的電位差，降雨降雹的效果，更因電位差高而成空中放電的現象，氣

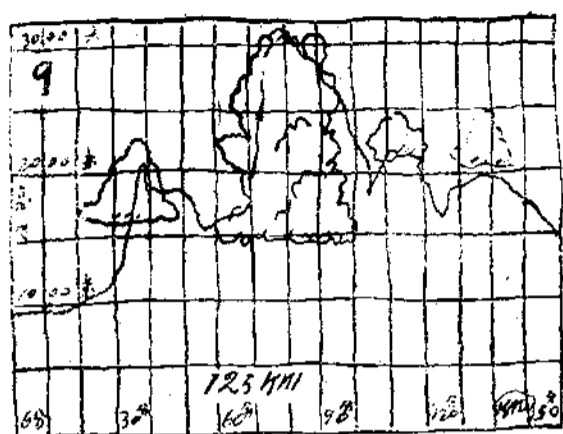


流的構成，如第八圖凝結地表面的降下氣流與強力的昇騰氣流的部分。快速的前進方向，在一至二公里附近，因突風而無昇騰氣流，則兼此進入快速雲而繼續駕駛，再俟快速消滅後，即可繼續飄行。

第八圖是一九三二年德國

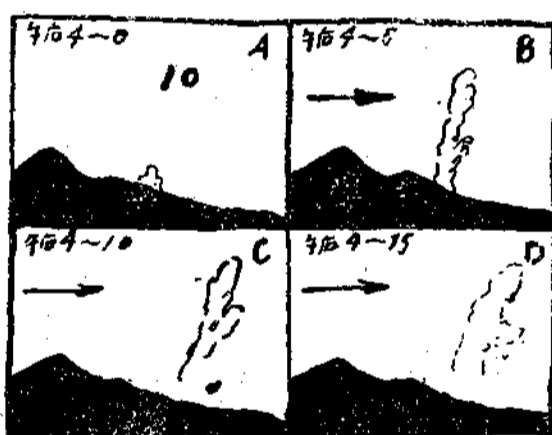
克倫漢特作快速飄行的一部，但是如圖所示的通過降下氣流，甚是危險，在快速飄行，尤須注意。觀測快速的方向與速度，在于乘其氣流，而有預定適度離陸的時間之裕如，及快速後而能避免的事。

#### (五) 雲中飄行



因疾風，降雨，降雹而損壞機體，及雷電的眩惑等，不免有駕駛的危險。因之，機體有充分的安定性，要堅牢的設計，固不消說，且必須習得與有確實氣象學的駕駛技術。第九圖即一九三二年七月德國麥恩氏作雲中飄行記錄的概要。當選他的記錄時，為秒速五至十公尺的昇騰氣流

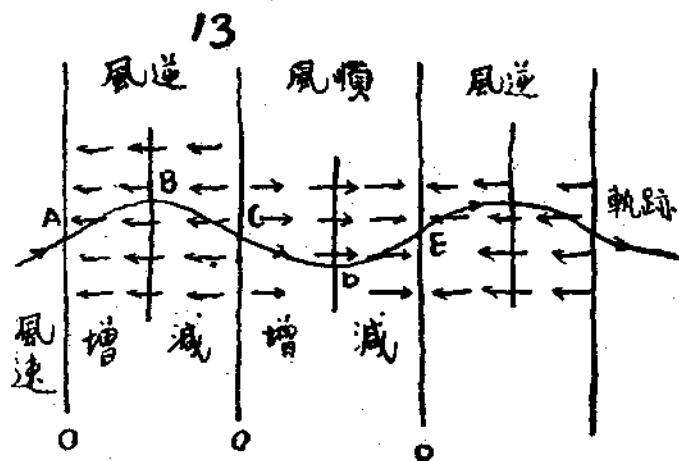
昇騰氣流達凝結面而生積亂雲，多半保有其熱量時，更在雲中繼續膨脹，起強力的上昇氣流，所以亦可將此利用而飄行；這是有實驗的證明（與所謂盲目飛行不同）。普通熱的飄行高度，限定在雲底的高處，然雲中飛行，儘可至膨脹的積亂雲或可以達上昇終止的高度，但鳥類是否得能在雲中飄行，尙未論斷，假如以雀與蜻蜓使盲目的放去，其方向就全然不定，所以，一般鳥類欲作此飄行而不可能。在雲中唯一依賴的，為完備的旋迴儀器，昇降儀器等。因疾風，降雨，降雹而損壞機體，及雷電的眩惑等，不免有駕駛的危險。因之，機體有充分的安定性，要堅牢的設計，固不消說，且必須習得與有確實氣象學的駕駛技術。第九圖即一九三二年七月德國麥恩氏作雲中飄行記錄的概要。當選他的記錄時，為秒速五至十公尺的昇騰氣流



，又如第八圖的部分及雲的側面外周，因氣流降下急速，所以不入該處。任何雲中，適此飄行的，在其時機的垂直方向，因為溫度及濕度差，風向及廣範圍受氣象變化的影響，故潛入雲中以前，必須得知雲的性質，凡利用積亂雲的發達而在長時間時，昇騰氣流強，且上昇高度亦大。如第十圖（一九三三年在日光附近所目擊的）面積狹的積亂雲，雖有上昇高度而旋迴亦不自由，又消滅的時間短促，結果為不能利用的性質。今若在山丘地，則由西斜面積亂雲的發生（八月中上午九時間）而至東斜面後（同上午十一時間）的雲中飄行時，初由午前西斜面而午後移至東斜面，于是以此觀察，可以作長時間的飄行。又如勢強的積亂雲：夏季上午九時間，亦已盛在上空繼續膨脹了。

（六）動的飄行





茲將空氣照第十  
三圖所示，風力由B向  
A方面增大，至C為零  
而順風，吹至D最強者  
，一至于E，則益變為  
O，以此假定反復，則  
由A開始飄行的飄行機  
，照上述球的同一原理  
，特強烈的逆風，得其  
高度，形成儲力，逆風  
一減，則高度亦減，可

得代以速力而增大其動量，由A點逐漸上昇，至于B點，  
機翼對角的力量，與最小下降速度，必為一致，減其速力  
，同時亦必漸減風速，飄到C點，風速遂成爲O，所以可  
得最大速力，到達D點，入于最好的飄行角。但是在DE  
之間，風速再減，而後飄行機可以恃慣性上昇，以至復與  
A相等的狀態。以實際上言，風力及風位，極少顯有變化  
的。所以按照該圖表，合AB兩點觀之，風向如在一定的  
方向，可將飄行機作旋迴的姿勢。且動的飄行的真詮，在  
于翼面通過波動空氣中時，必將機翼的有效邊角，作不斷  
變化的駕駛，始可以應付裕如。

### 裝在箱子裏面的飛機

俄國新近創一新奇的水陸兩用飛機，放大時狀如汽車的輪管，可以隨意摺疊，裝於箱中  
，以便搬動，可謂巧不可階，此機純以橡皮體製成，有空氣甚多，以手牽動唧管，十五分鐘  
之內，即可轉動，其尾端及他部份 均製以堅韌之橡皮，故機身極為堅固，飛行時不虞有失  
，機身重僅九十三磅，長約廿六呎，其翼伸張時，約長廿一英尺，以長繩牽動其機括，據云  
：在空中飛翔時非常穩妥，駕駛亦極便云。



## 同溫層飛行的科學功用

曹瑛譯

一九三五年十一月十一日作者與安德遜(Captain Orvil A. Anderson)以探險者第二號氣球作同溫層之飛行，目的在載觀測者及合度的科學儀器昇入遠在大地之上，稀薄的，純粹的空中。此間可充分利用大量日光及從地球外界恆常地瀉入的輻射作觀測。

此項輻射對於人類極為重要。有幾種為地球上的生物所必需的；在各科學園地工作者，經多年之探索，欲於輻射本身有更多之認識，當輻射貫過大氣之各種氣體時，對於氣體之影響如何，對於輻射之變化如何，在在均有研究之必要。

靠近地面之空氣，為大氣的洗滌部分。因有無數哩大氣的重量從上方下壓，低層空氣，尤其靠近海平之空氣，被壓縮在下方；氣體分子，擠在一處，所以相互間很少空隙。

## 天空之無雲區

空中有通常的空氣質點之外，尚有無數水蒸氣分子及二氧化碳分子，大量的塵質點及烟質點，及浮游的細菌孢子。我們周圍的空氣，我們天天週旋於其間的，似為夠純淨的，但倘與雲界以上的稀薄而純淨的空氣比較，不啻為「豌豆湯」般的溷濁物。

有人昇入大氣，不論係登山，坐飛機，乘氣球，均須昇過大氣的洗滌部分。先昇過較粗糙的塵及烟。隨後水蒸氣逐漸稀少，迨飛抵離赤道不遠的水平上方六七哩之譜，其地冷到事實上不復有濕氣可以存在——這是通常的地面雲永遠為物理律所屏絕的一個境界。

此為同溫層之起點，其地之空氣足當冷、淨、稀、乾四字，在白晝往往為日光所浴，通常沒有多量的塵埃。

近年以來，一切載人氣球昇入同溫層之最大目的，均為研究宇宙射線。

氣球昇至海平上方一七、九六〇呎（近乎三哩半）地面大氣質量已有一半展布在下方。在三三、七〇〇呎，

近乎六哩半高，有四分之三的大氣展布在下方；在五二、九〇〇呎，約一〇哩，大氣質量有十分之九在下方。迨抵探險者第二號所達高度——七二、三九五呎，或海平上方一三·七一哩——則已在大氣質量百分之九十六的上方矣！

### 何以科學家必須到高處去研究宇宙射

#### 線

輻射由地面觀測，宛如子彈由一連串繼續加密的墊褥穿出。倘如許多能量不同的子彈向墊褥發射，祇有能量最大的可以洞穿所有的墊褥；倘僅有最輕淡之墊褥作梗，則穿過來的子彈一定最多。

遠征同溫層之歷史，乃為昇過更多的大氣墊褥以達另一個境界的故事，其地可以觀測更多的日光及宇宙射線的子彈。

宇宙射線的存在，一九〇〇年以前是不為人所知道的。後來有幾個物理家試驗出來，倘如氣質封在一只空的鋼球中，有某種射線穿過球的金屬殼，從氣原子挖取質點

——電子——（即引起氣體游離作用之謂）。

後研究出此項穿透輻射是發生於地殼石岩中的鐳射線。

然而可以使鐳射線不接近球的內部，祇須包一層鉛，猶之x射線施術室用鉛片包封，不使x射線向外走露。

### 貫過鉛及鋼

當球用鉛皮包裹後，衆多的射線仍能滲入內部而將氣體游離——該射線的能量遠較鐳射線及x射線為大，貫鉛滲鋼，宛如無物。

此即宇宙射線是也，現信即為與飛行質點起作用的，小到幾乎難於想像，然而是以極大的能量推動的。不能看到，祇可因其效應而覺到。

射至地球的宇宙射線，有各種能量，祇最強的可以在地面滲入鋼球。當射線一路貫過大氣時有幾種因跋涉於空氣的氣體間，從原子的核子挖取電子因而自行消乏，甚至本身因與原子核擊撞而自行消乏。

科學家從事湊合關於宇宙射線的事實，已有多數，尤

其引人深趣者，爲遠遠在水平上方淡薄的、稀少的上層大氣中去研究宇宙射線，其地宇宙射線最多而較強，因不爲近地面較重的氣體所消損也。

### 一所載重的「齊天」實驗所

同溫層氣球探險者第二號，設計成有大昇力，爲第一個使我們可以載大小合度，重裝的宇宙射線測驗儀器至海平十三哩以上的高度。

司璜博士及陸邱博士，譚福博士，孟果慕利博士，及司達納先生設計一種計算器，以記錄從地平上方以各種角度射來的宇宙射線。此儀器係用許多能感受宇宙射線的管組成，其反應可用接受管放大。

實際上，每列管形成一只「宇宙射線望遠鏡」，有一組是排成平指的；第二組在地平線上一〇度；第三組，三〇度；第四組，六〇度；第五組，垂直的。

在飛行中懸艙與氣球用電扇使之旋轉，這些「望遠鏡」極目天涯，記錄從周圍各方來的宇宙射線。

宇宙射線計算器顯示滲進垂直望遠鏡之射線數量恆定

地增加，一直到五七、〇〇〇呎的高度。從該高度至飛行最高頂即七二、三九五呎，射線數量減少

### 宇宙射線層集在那里

在四〇、〇〇〇呎所垂直記錄的宇宙射線爲海平垂直記錄者之四〇·一倍。一九三四年七月二十八日探險者第一號飛行時在四〇、〇〇〇呎所記錄之數量爲海平之四二·三倍。一九三四年秋畢卡博士等之飛行，其比率在五三、〇〇〇呎爲五三·二倍；而探險者第二號在同高度之比率爲五一·五倍。在五七、〇〇〇呎探險者第二號所測垂直射線爲射到海平的五五倍。這是所記錄的最大價值。在七二、三九五呎，飛行的頂限，從垂直方向來的射線已跌爲海平之四二倍。

司璜博士言：「我們相信，要說明這種現象，惟有假定多數，縱然不是全數，宇宙射線，可稱之爲副輻射，是被來自空間的原輻射從空氣原子射出的。

「原射線像一顆子彈，飛過多量的石彈，被觸碰到的石彈都隨同行進。當我們昇進大氣有適當的高度時，副射

線便減少了，因為在上方的空氣不夠來產生副射線。

在地面因必須滲過大氣的厚度，在垂平方向所受到的射線數量，比之在垂直方向所受到的，是不足介意的。

甚至在四〇、〇〇〇呎，從垂平方向來的射線，以與垂直方向相較僅有小量。因此科學家大為驚奇，一年餘前所獲結果為在四〇、〇〇〇呎高度之垂平感應，約占垂直百分之二十。

顯然射線經過大氣而垂平射來時，因被吸收，遂不得行進。蓋垂平向望遠鏡行進之射線，在大氣中並未以該方向行其全程，在行程中為地磁力所感應而搖動了。

探險者第二號飛行時，在七二、三九五呎垂平方向所收得之射線數量實際等於在垂直方向所收得之數量。

在飛行時所用的另一只宇宙射線器是一具「斯托士房」(Stoss chamber)，用以記錄由宇宙射線觸撞及分裂金屬材料之原子而起的「能量爆裂」。此為一只直徑一〇吋之金屬殼，內裝氮，在每方吋二五〇磅之壓力下灌入。

氣體既受壓縮，方有更多之原子可以游離，房之上方安置厚八分之五吋的鉛皮，如此則鉛原子可以當作必要的

標碼。多數射線能貫過相對薄的鉛皮——即由鉛原子間貫過——而與殼中氣體起通常之游離作用。

間斷的，一道射線會觸撞一鉛原子，將鉛原子裂成碎片，驅入殼內。若斯之直接碰撞，在斯托士房所記錄者即係能量爆裂——氣體之游離迅即大為增加。

此項記錄顯示「能量爆裂」因氣球上昇而迅速地增加，但並非出之於例外的格式。

### 使射線撮取本身的像

我們在同溫層探測宇宙射線係出諸第三種及非常簡單的方法。我們攜帶裹在避光黑紙裏而繫於艙外的兩匣感光片，片上塗特種液料，以試驗是否射線會與液料發生作用，而留痕迹。此項研究宇宙射線的新方法係韋爾金博士(Dr. Walkins)所啓發的。

感光片放失後，並無可見之影象顯出；但從高力放大及有特種照明作用之顯微鏡中觀之，液料的個別顆粒，往往形成一道痕迹。

在實驗室中，有七·七百萬電子伏特能量之鐳C'α射

線在液料中形成的痕迹長計三十三顆粒。宇宙線在照片上所顯示者計長三五〇顆粒，倘為 $\alpha$ 射線所造成的，據韋爾金博士之意，質點必有一種能量，約計一萬萬電子伏特。

### 日光在邦裏最明亮

在海平上方各等高度研究日光，尤其日光譜，所用分光攝影器有二，一在艙外，一在艙內。日光的射線，猶之宇宙射線，在貫過大氣時，部分的被吸收及被遮斷，尤其波長較短的。日光譜遠在地之上方，是以較海平光譜為滿或長。光譜因儀器愈昇愈高而改變，可用紫外感光片記錄之。艙外儀器記錄直接的日光譜；艙內儀器，從地平線上十度角記錄天光譜。

兩只儀器，鏡頭均自動攝取光譜照片，現因研究之進步，短波盡頭的擴張部分，縱使高度增加，亦可驟索而得。

光譜在地面的所以變短，係由于截斷光之最短最短之紫外波，掩映着一件與地面生靈有關的事。未能貫通大氣而至地面的紫外波是被地面上空分量相當小而混在空氣中

的臭氣所遮斷了。臭氣亦普通氣，所不同者為三原子連在一起，形成一個分子，通常則為二原子。

### 臭氣如何保護大地的生靈

此類迷失的波倘貫過大氣而至地面，其毀滅力是大得可怖的，Dr. Brian O'Brien 及 Dr. F. L. Mohler 在分光攝影報告中指出。倘因臭氣的減少，即使有一半「迷失的波」到達我們，我們的皮膚在陽光中曬幾分鐘就焦枯了。

反過來說，如果因臭氣的增加而被吸收的紫外光更多，那末人種將因缺乏基本的維他命D，「陽光維他命」而消滅，往往假想到此厚厚的臭氣層是容許細菌生殖力大大增加的。所以，大氣中小量的臭氣成為全體重要的生命調節器。

在探險者第一號及探險者第二號飛行中，均用分光攝影測驗光在各等高度遺留在氣球下面的總臭氣的比量。在氣球上昇時記錄不為臭氣所吸收的紫外波長及另一種為臭氣吸收甚強的紫外波長間的變動比率以測驗總臭氣的比而

量。

從該項光譜加以計算一定煞費苦心的，一九三五年的飛行尚未結清。然而大致已經斷定，在探險者第二號所達到的七二，〇〇〇呎以上的高度，有總臭氣百分之二十佈在氣球下方。

大氣受以兆計的宇宙射線無終極的轟擊，引起空氣氣體堪注意的游離。此項游離在宇宙射線愈多的地方愈大。氣體游離得越多越容易傳電。空氣傳電的能力——電導性——愈在海平上方愈大。

測驗此種改變，為飛行中之又一件重要工作，空氣電導性以前是在三〇，〇〇〇呎的高空測量的。電導器主要部分為一金屬桿，直徑約半吋，長約一呎，沿艙外烟突形軸伸出。用琥珀使桿與其托相隔離。用一根細絲使之通電及連接，經隔離材料，至艙內之測量及記錄器。

### 一只在零下八十一度的電扇

烟突的頂和底是開的，在頂部的一只電扇恆定地使經過桿的空氣流通。空氣在任何高度的電導性由自動記錄器

測量，該記錄載明帶電桿將一部分電放到空中需要多少時間，由此而得以測量電導性。當電荷走失後，器具自動地將桿再充電，放電時間重複測量。

空氣中正負游離均有，是以傳電器係造成為測量正電荷或負電荷的。在飛行中，可間隔的變更轉軸位置，以移動測量法。

最大的電導性係在六一，〇〇〇呎高度所測量，為海平價值的八十一倍。在儀器所抵達最高的高度，所記出的價值為海平的五十倍。

在下方區區數千呎的大氣中，從地面來的輻射是有助於使空氣游離的，因此影響及其電導性。然而終我們所探索之大部分的空間，向以為游離是幾乎全由于宇宙射線的。

無線電收發機運用完善，那機器使我們與地面電台有恆定的聯絡，從送達國民廣播公司的詳細報告我們現在知道關於信號的一些特性了。

由艙內八瓦特發報機所送出的信號，從美國的兩海岸均可聽到，至甚在氣球離同溫層場之前已可聽到，隨高度

增加強度以達最可諦聽之點。但在六〇〇〇〇〇吹以上，有幾個觀測員所收到的信號，其強度顯然減低。

此項效應尚未會料到，故至今猶不能獲得圓滿的解說。或者是由於低氣壓的關係，因發報天線掛在低氣壓中也，或者由於幻想從對流層以外某某點來的無線電再生作用。

科學久已需要大氣上層界域之空氣標本以斷定其成分是否與近地面之空氣有別。

空氣並不像水是化合物。空氣為氣體之一種簡單的混合物，氮及氧占多量，永遠為風及垂直氣流所攪混。在理論上，空氣猶之某種咳嗽藥水，其成分區分成帶，上下有序，倘不搖動。

曾有人假想在同溫層之高境，因為並無垂直氣流之騷擾，所以氣體區分成帶。此作用第一為形成氮量之增加，因氮較氧為輕，故向上集中。

### 十二加侖寶貴的同溫層空氣

飛行時取得同溫層空氣之標本二種，各約六加侖。此

六加侖之稀薄空氣，僅存在於二十五分之一的大氣壓下，迨播至地面，在通常氣壓下，總計不足一夸爾（四分之一加侖）。

此二夸爾之標本代表從來在海平以上斯項高度所可俘獲之僅有的空氣標本，由 G. M. Shepherd 担任分析事宜。

迄今，此研究指明同溫層之組織幾與地平空氣之組織一樣。發覺之差別極微，但其理由尚未確立。

實際對於徽菌孢子——微生體，由此發展出若干種菌及桿狀徽菌——是否可在同溫層生存及為氣流播布至遠地，在過去尚未有可以引用之知識。倘同溫層有該項有機物，則於動物學家、植物學家、植物病理家及醫務人員將有實際的興趣。

科學界決用二種途徑進攻此難題。一種實驗係攜帶繫於窗外小石英管中的七種植物菌孢子。管之兩端均開，用纖維紗鬆鬆的塞住。

徽菌孢子可生存于人所不能生活之空間

雖然受了好多小時的乾燥，極端的冷，強烈的光射，臭氣，低氣壓，有五種黴菌孢子回到地面，生活力毫無減損。發育完好一如在飛行前之其他黴菌。

第六種植物菌 *Cladosporium* 用純粹人工繁殖法，發育之百分率極低。最後實驗第七種 *Hysperium* sp. 尚未完竣。

第二種實驗係採用 Dr. Lore A. Kokors, Mr. Fred C. Meier, I. r. Briggs 所設計之黴菌採集器，以試驗是否可從同溫層集得浮游的活菌孢子。此器包括一玻璃採集管，直徑四吋，長約七吋，裏面塗甘油。管圍於一筒形硬鋁之保護匣中。管及匣之端均有塞子，全器連一降落傘在內置於防塵袋中。

我們開始降落後，約在七〇〇〇多呎高度時，放開採集器。外面降落傘開啓保護袋，使該器及其降落傘跌出。稍瞬降落傘撐開，從匣上拉下塞子，容空氣流進採集管，附於黏性的內壁。

此器設計就容許同溫層空氣貫過採集管繼續至降落到三六〇〇〇呎高度為止。此時有一小小的真空罐（無液

的），裝就與該項高度之氣壓相適應者，宛如一引發機，容許彈簧將棉花包蓋夾住採集管之兩端，以資保護，以迄能於在化驗室條件下考驗為止。

此器憑降落傘安然着陸，由發見人送至華盛頓，管之兩端，蓋頭安然無恙。為使採集管不受任何染汗起見，農業部之化驗室經過徹的掃除，關閉之以待該器之送達。

僅希望能採集到極少數的黴菌孢子，在管內通常條件下找尋該項黴菌孢子，顯然是絕望的。因此必須供給滋養料使其生育，以待複增成羣或成簇，方可得見。

### 化驗室中徹夜不眠

一瓶滋養料早已在等着了。晚間，屋子是較任何時間為清淨而少游動的塵點，從匣子裏取出玻璃採集管，兩端棉包蓋頭依然無恙。萬分小心地勿使為化驗室中的空氣所染汗。溶少許滋養料引入管中，即刻封好，於是轉動之使滋養料分佈於內壁有甘油蒙糊之面。

滋養料冷卸後，在玻璃管內形成一層薄膜。管兩端均固封，置於攝氏三〇度（華氏八十六度）之孵卵器中以



助任何桿狀黴菌或其他黴菌之發育。

四十八小時後，可以從玻璃壁看到有十點在生長了。經斷定有五簇是桿狀黴菌，移至試驗管中以供研究。察出統是空氣的黴菌——在有自由氧之環境中生長——都是由孢子發育出來的。

根據此項事實，可以之列入桿狀黴菌類。為一大羣之桿狀黴菌廣佈于泥土中，而且極為平常；在植物上及其他露于塵埃及泥土之材料均有。此五種黴菌之專用名稱尚未定出，但顯然的，即使不能算五大類，亦是明確的變種。在管中之其他五簇，後經察出為霉菌型。已在繁殖中。倘在顯微鏡下研究其構造，很容易證同的。

檢查完竣後，斷定從管中所取出者有下列之菌：*Rhizopus* sp., *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, *Penicillium*, *Cytopium*, *Macrosporium tennis*

所有此類黴菌均分佈極廣，有五種孢子極端的能抵抗不良條件，因其極小，易為氣流所移。有小至直徑為一耗之一萬分之三十二者。

在飛行最高點天空太陽和地球是什麼

樣的

向我們提出的問題，以關於從最高度看天空，太陽及地球之外貌者為多。

所有在同溫層飛行時觀測的關於天空外貌的報告都為向天頂愈昇愈高，則藍色愈深。探險者第一號在一九三四年飛行時我們曾觀測此種現象。探險者第二號在一九三五年飛行時，我們想攝取天空的色澤。不管攝影的困難，我們是順利地成功了。從上方玻璃門孔攝影，該部分的天並不為大氣球所遮蔽。

色片放大後，見懸掛在氣球吊索上的美國旗的深藍色比天空的藍色顯然淡得多。

深藍色在那裏開始

在地平線有一道微白色的陰霾，往上若干度，融入綠色。在石盡。在地平上方約三十度，色澤是因合型的「天藍」色了。在清明之日向上仰望即可看到。在三十度以上，藍色了。

色迅即加深。

所不幸者我們不能直接看到頭上的天。我們的大氣球，因氫的膨脹而完全脹滿了，立即浮在我們的上方，把地平約五十五度角以上所有的天象都遮斷了。我們所能從氣球邊以外看到的天，幾乎是黑色的，約略有一些藍色。

如果我們能朝上直望，大概是黑得像仲夜之天，無疑可以看到幾顆明星的。

### 太陽在那裏最亮而天空在那裏最暗

天空的明亮度，猶之色素，是憑有相對數量的氣體分子和塵點的襯托以斷定的。在艙外我們依次排列五只一寸半的金屬管，以四十五度角向上指，包括十度的二視力界。在每管之底爲一感光的光電池，將光改爲電力，使能藉艙口之分度尺以測量光之明亮度。

五只光電池成爲一具儀器。管之排列，使氣球的反光不致到達感光面。亦無直接的日光到達光電池。

量天空明亮度所用尺之示數，係每十五秒鐘用攝影方法攝取一次。研究此項示數而知天空的明亮度係隨飛行高

度的增加而遞減的。在飛行最高點，天空明亮度僅占從地面所觀測者十分之一。

在艙外，亦有三只光電池，以測量直接的日光，但不加保護管。每光電池均有其特殊之窗；一只有石英窗，容紫外光到達接收部分；另一只有玻璃的濾層以屏紫外光；第三只係濾清肉眼所見之光。

前二種儀器顯示紫外光在地氣之外層被吸收極強，係分光攝影所肯定之事實。第三種儀器指出從太陽接受到的光，隨氣球上昇而增，在到達飛行最高點之價值，爲地面之一·二倍而強。

我們感覺到太陽非常明亮；感應力大致是特高的，因爲明亮的太陽與黑暗的天空之間，明暗是特別的清。

在地上，直接對日觀看，並不覺難受，除了在陰霾之日看不到外。倘如有人登高山，或昇入天空，太陽消失黃色，而逐漸變爲白色了。我們在同溫層，從門孔中對日觀看所得的印象是耀眼的純白盤，清晰而銳利，反襯天空的深藍色。

在探險者第一號飛昇時，吊繩有一種異乎尋常的燐色

紅光。時而較法線為粗。大概是由于水蒸氣在高空低氣壓下從繩中放出的緣故，因為日光射在小量的水蒸氣上，所以是看得到的。或許也是從保險傘袋，壓艙物袋，電池箱，或繩中放出的水蒸氣。

我們有一次穿一件極深暗的藍衫，在實驗室中靠近一石英汞汽燈工作時，該燈放出相當量的紫外光。憑一盞發白熱的燈光和一盞石英燈的紫外光，使深藍色衣服有特殊的外觀，令人想起由氣球邊看到的天色了。

另有一只光電池裝于艙底，面向下以測量在氣球上昇時地球明亮度之改變。顯示地球的明亮度是增加的。此項感應大部分由于地球當將近正午時所受日光量增加的緣故。還有一種增加是由于下面有向上反射的光量在內。

地面的外觀，從我們的照片上看，並不恰如肉眼所見的，因為我們用的是紅外感光及紅色感光片。照片上的光與陰影，與眼所見的不同。例如紅色或褐色的面積在照片上是白色的。

眼所看不到的可以攝得清

物體攝影，差別最大。陰霾完全遮斷了目力的，紅外射線很容易滲過去，所以裝備完整的鏡頭，可攝取陰霾所蔽而目力所看不到之物體。

我們從艙孔向外看，為從來憑目力向地面眺望之空前高度了，祇能看到約一七五英里。在此以外，天地混成一道白色之陰霾，不容我們看到地平之廣大曲線。但是我們的攝影機裝紅外感光片，穿過陰霾，明晰地記錄對流層多塵空氣的上層。

我們在飛過後數日，方知所達高度，由官封自記測高儀斷定為海平上方七二、三九五呎。

### 上層氣流之新事實

氣球之飄速，及風速，尙未經詳細研究；但在一兩個高平之速度已經斷定了。從垂直片察出當氣球昇至及貼近昇限時，係以每小時四一、六英里之速度從東北飄至西南。

探險者第二號不曾昇進向西飄之氣流，如探險者第一號在一九三四年約六〇、〇〇〇呎高度所經歷過。在我們

最近的飛行，從起飛時一直向東南飄直至將近一七、〇〇〇呎高度為止。

從一七、〇〇〇呎昇至三七、〇〇〇呎，為同溫層之基，我們大體向東飄，在該高平以上，則偏于東北，降落時，我們又飛進從西北飄至東南之氣流，最後碰到吹至北方的一陣地面風。

我們對於同溫層風速的觀念在這去三年就改變了。第一次飛行在十小時中飄了三百多英里，第二次飛行在八小時內飄了二三〇英里。第一次飛行在六〇、〇〇〇呎，我們飄得很慢，每小時八英里，而事實上，開始就背道向西的。第二次飛行，在六〇、〇〇〇呎高度以上，我們常常繼續向東偏北，速度每小時約四十二英里。

記錄的整理和分析還談不到完全，可是我們的知識寶庫中又加了不少新的知識。

宇宙射線可以由牠們的游離效應來測量的，從垂直方向射來，從海平增加起，一直到某一個高度（探險者第二號飛行時為五七、〇〇〇呎），然後隨儀器昇高而減少。在七二、三九五呎該項可測量的宇宙射線從垂平來的和從垂直來的一樣多。

有一〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇〇電子伏特巨力的 $\alpha$ 質點型

射線能在攝影片 留痕迹，在飛行效果上是空前的收穫。第一值價的是在七二、三九五呎用分光攝影攝取日光譜及天光譜。

同溫層所攝之影片第一次顯示對流層之曲線形頂及地球之曲度。

空氣在海平上方三〇、〇〇〇呎及七二、三九五呎間的電導性的價值是得 了。

從七〇、〇〇〇呎以上的高度，抓到了空氣的第一大標本，顯示事實上氮與氧之比率並無改變。

活菌孢子浮在三六、〇〇〇、呎以上大氣中的知識是得到了。

微生物孢子可在高至七二、三九五呎的同溫層維持其自然條件至少達四小時的第一個證明是 了。在同溫層高處第一次攝取了天的自然色照相。得 了在七二、三九五呎天的明亮度的第一次記錄（從地上望去祇看到十分之一）。從空前的大高度（海平上方七二、三九五呎）作了地球的垂直攝影。第一個無線電信號 高在地上一三、七一英里的無線電台送至地上電台。（節譯美國地理雜誌五月號

斯蒂芳原著）

## 初步翻修後之發動機連續內運轉及檢查常規

英國 W. P. Savary 著  
大 中 譯

倘有試驗台可以應用，則發動機試驗，在台上實行之為佳，原發動機所發出之動力，在試驗台上易於測量。設試驗台不適於試驗發動機，則於航空器上試驗之為佳，但在該種情形下，須備一可用之螺旋槳，該種螺旋槳非為一般航空器所用之螺旋槳，乃為經過改造設計（及校準）而容許發動機運轉達於充分每分鐘轉速之螺旋槳，其理由為：飛行所用之螺旋槳，因氣動力關係，當航空器在地面時不容發動機運轉達至充分每分鐘轉速，若利用「試驗」螺旋槳，則發動機在空中達到較高之每分鐘轉速，可使發動機本身顯現其缺點，然普通不應使駕駛員冒此危險。

發動機起動後，須使慢轉數分鐘，以待滑油加溫，此時所有接頭須經檢查，觀察有無洩漏；發動機起動不久後，油壓表須能立刻顯示度數，否則須將發動機停止，找尋其缺點。發動機起動後油壓表所以不能立刻顯示度數之原故有多端，普通以起因於滑油系之空氣鎖者居多，倘於發動機起動前，未曾預防滑油系起爆，尤易發生油壓表不能

顯示度數之病，油壓表不能顯示度數之另一原故，或係因滑油唧筒之吸引邊有缺點接頭之存在，唧筒由於缺點接頭之關係，不能自油箱吸進滑油而徒吸近空氣，如滑油送進較低機箱之濕槽發動機，則無該種弊病，因其唧筒浸於滑油故也，更有一原故，或係因調壓門張開或計量器有缺點，上述情形，不難補救。

假定發動機運轉有規則，油壓表示數準確，則發動機之運轉，須使繼續進行，直至滑油溫度，在百度表上顯示在六十度範圍內為止。所有航空器裝置，不一定均備寒暑表，倘無寒暑表，則滑油之溫度，可用手放在機箱上覺察之。當滑油已經完全加溫後，須將發動機停止運轉，從事檢查御下螺帽，鎖螺帽，挺桿，螺旋槳螺釘等，檢查時須攜帶螺帽板手，將上述各件，一一板緊。

一切整理後，再將發動機開動，再觀察油壓表示數是否準確。此時須將氣喉門逐漸打開至開足為止，並須容許發動機繼續運轉，直至獲得其每分鐘之轉速及油壓之度數

爲止。於獲得發動機之每分鐘轉速示數後，則須觀察其是否有震動及粗暴之弊，並須觀察廢火焰，斷定氣化作用是否準確。（此時不可裝置排氣多歧管或排氣管）凡短而紅色之排出火焰，爲過於稀薄之混合氣之表示；如係濃厚之混合氣，則產生長而藍色之排出火焰，跳躍於排氣口。黑色之廢氣，乃爲極其濃厚之混合氣之表示。至於準確適宜之混合氣，當稍於藍色邊發生如奔遜氏（Bunsen）所發明之煤氣燈火焰然，混合氣與其稀薄，不如任其稍濃厚之爲愈。緣藉過於稀薄之混合氣以運轉發動機，結果將燒毀排氣氣門及膠合活塞環，因此有損壞活塞及滑油溫度過高等弊病；故混合氣愈稀薄，排氣溫度愈高，易於遭致上述各種損害，蓋因充氣之發火及燃燒較慢，故當充氣達至排氣口時，充氣或早已達到其最高溫度也。

用於民用航空器之發動機，尋常係低縮壓比，因此不致由非常爆發而發生障故，但亦不能絕對避免，如欲知究竟有無障故，可以由排氣之噴出黑煙覺察之，其所以噴出黑煙，則或由於使用劣等汽油之故。

發動機調整完畢後，當易於起動，運轉緩和，加速須

迅速，須免除因「水平點」而頓滯之弊，且須維持其每分鐘之最高轉運而無搖動之患。上述種種均覺滿意而後，乃從事裝接飛行螺旋槳，排氣多歧管及排氣管，然後發動機預備試飛。所有操縱系，開關電門，開關嘴栓等，須加以最後之校核，視其作用是否準確，汽油及滑油箱須裝滿（如係水涼式發動機，散熱器亦須裝滿），一切置於發動機內之工具須移去。於是將航空器交與駕駛員試飛，地上機械人員若可能，最好伴同駕駛員試飛，蓋不僅可以表示對於其工作之信心，且藉可觀察發動機在飛行狀況下之動作焉。

由試飛而落地以後，如發動機動作滿意，能發揮準確之動力，總之一切均能使駕駛員滿意後，則於實行正式運用航空器之前，當須加以最後檢查，舉凡螺釘及螺帽概須檢查，恐其經試飛而有鬆弛也，並須檢查油流記號，校核挺桿間隙，電火塞，螺旋槳螺釘，發火導管，發動機螺釘，排氣管凸緣螺帽，支柱，鉸車等，總之發動機及其裝置，須遍體檢查，務使各部份臻於完善之境域爲止。

地上機械員之任務，除初步翻修外，當包括航空器全

體動力裝置之日常檢查及證明，若地上機械員服務於規模宏大之航空器管理公司，則須按照檢查程序表進行檢查，此乃大公司部門組織之一部份也，該種程序表為管理及試驗航空器之一種表格，須按照預定之時間實行之。根據此義，作者當奉告地上機械員，最好開始入航空器管理公司，服務於監督之下，緣在此可得更深之航空器發動機檢查經驗，須知此見習期間所得之經驗，對於將來自己具有監督之能力時，非常有價值也。

日常檢查，應按照規定程序進行，現在當無已成之程序表可資參攷，凡為地上機械員者當擬表如下：

#### 日常檢查表

航空器號數……………	日期……………
發動機號數……………	(檢查人姓名) 簽字
發動機架	
御下螺釘	
氣缸，氣缸螺帽，水套氣門，氣門齒輪，挺桿間隙	
磁電機，配分器，電流隔斷器	
電火塞，導管	
	螺旋槳號數……………
	一般情形
	水唧筒
	氣化器，濾器，燃料唧筒
	滑油濾器，調壓門
	燃料系——
	管系，濾器，鉸剪，連結
	油箱，通風口，放油管
	操縱嘴栓，連結
	起爆系
	滑油系——
	管系，濾器，鉸剪，連結
	油箱，通風口
	操縱嘴栓，連結
	涼却系，壓力表
	涼却系——
	散熱器，關閉瓣

管系 連結

操縱系及儀器等——

發動機

關閉瓣

燃料

每分鐘轉速指示器

寒暑表

開關電門，導管

起動器磁電機

壓力表

地上試驗——

每分鐘轉速

滑油壓力

一般運轉情形

驗訖可用

上表可用作基本表格，據此可以隨時按各種發動機及裝置之需要而增減之。

縝密之每日檢查表編製，可以詳盡如記錄簿然，但須

有系統，便於校核，務須能去除發動機之缺點為要，按統計所示，多半航空器之強迫降落，並非由於發動機本身之敗壞，乃由於裝置之缺點，強迫落地，不僅犧牲金錢，且往往犧牲生命。故地上機械員常須按照一定之系統而校核發動機，且每項經檢查校核以後，必須簽字以示負責。檢查表有時能提省地上機械員之疏忽，例如：特種挺桿如需重復調整間隙，觀於檢查表便不致遺忘，因事實上常有氣門張開而繼續加溫等情形，若無檢查表指示而任其繼續加熱，則氣門勢將破裂，結果且損及發動機，故祇憑記憶，往往有遺忘，疏忽，不及觀察缺點。隨意處理航空器，結果終遭不測，此任何地上機械員所深悉，故須按照一定系統檢查，不可徒憑記憶而隨意處理之。

尋常經地上機械員所裝置之發動機，須在製造者之工場「證明」之，且有時一種新裝置之配合，須經製造者監督與證明，其意義非「新型裝置」之謂，乃係「最後」裝置之意。（「模型」的與「最後」的航空器之、同點，在航空指導內已經詳釋）

檢查發動機之完全手續，本章固不能詳述，但下列所



及 對於初作地上機械員者，不無小助。

發動機座準確位置之安置因爲「A」種地上機械人員之任務，然「C」種地上機械人員亦須能於機座上校核發動機之裝置，發動機裝置之校核，須將航空器在飛行位置實行之，機座於前後左右看去，必須成爲水平，此可以利用直線及酒精水平儀校核之，發動機須經校核，使與飛機之縱軸並行，校核發動機使與飛機縱軸並行之法有二，將垂準線錘由左右翼前緣之點垂下，轉動螺旋槳，直至一對槳葉成水平爲止，由每槳葉梢垂下垂準線錘一枚，橫過該兩組垂準線錘之綫，在適當限度以內，須互相並行，此爲校核之一法，第二種方法爲自螺旋槳軸之中心至兩邊主翼之固定點量得其兩根對角線長度，尋常有一螺釘或支柱配置於航空器之中心線，對角綫之長度，當然按各航空器之大小而異，但在同一種航空器，其兩根對角線之長度差數，在每尺滑翔不可超過十六分之一吋。

欲保證燃料系管無障礙之存在，必須實行流量試驗，其試驗所需之設備爲計秒錶一只及校準容器。倘所裝氣化器不止一只，則於每一氣化器下須備一容器，但校準容器

須一只，主要噴射孔下之栓塞須移去，將一容器置於每氣化器下，於是將重力油箱嘴栓啓開，同時將計秒錶起行，過了一定時間後——假定一分鐘以後——將燃料系關閉，注意校準容器內所積之液體量，將每氣化器按次重復試驗，所量得之燃料總量，改計每時加侖，其結果須相當發動機額外所需百分之百。須牢記，凡設計燃料系，必使俱有該剩餘數額，若經過試驗，結果不能獲得百分之百之數額，則須檢查管內是否有障礙例如外物及空氣鎖之存在，管內面之銳曲，油箱帽蓋透風不足等弊病。

當發動機轉動燃料唧筒合併時——近代發動機往往如是其燃料系壓力邊之作用，顯然只可與發動機之轉動一起試驗，故燃料系壓力邊之作用試驗，已成爲發動機轉動試驗之一部份試驗手續矣。其法將一燃料表裝於燃料系，由發動機手冊即可獲得準確之壓力，此處須加注意之要點爲發動機決不可無燃料注入唧筒而任其轉動，否則結果將損傷及唧筒。

所有放油管必須放淨，而排氣管附近不可有油污，由檢查目光觀之，滑油管倘通暢無阻且曾已起爆，滑

油系該不致有何障故發生，倘裝一寒暑表，則須觀察毛細管是否清潔而安然馳動，倘毛細管過長，決不可截短之，只可將其餘長捲成六吋長之線圈，而繫牢於結構上，其理由蓋遠距度數寒暑表乃為精密而經過小心校準之儀器，寒暑表之球狀物內包含醚及醚蒸汽，當球狀物內溫度升高，則毛細管內之醚汽壓力增加，於是記錄指針動作，若將毛細管割斷或折斷，則該寒暑表立刻失其效用矣，至於剩餘之毛細管線圈，須妥為安置，否則其線圈重量將毀損毛細管而終致折斷也。

濾器之位置須安置適當，以量器計可移去而便於檢查及拭淨為合度。

不久以前，金屬管類多用鋁製之，但因其易於毀損而終致斷折，故現在復以銅為製造金屬管之標準材料。在可能範圍以內，金屬管材料越輕越好，但直徑大之金屬管及輕計金屬管，可用「半硬」金屬材料製造，此所以減少因管理或搬運而受傷者也。在製造管子時，須加以最低限度之「冷處理」，否則於製造竣工以後，須加以「熱灼」，倘管之直徑大，於彎曲之前管內需填充者，則彎曲後須以

「拉動」方法，小心將填充物移去。

雖在某種情形下，貯藏水或滑油，均可利用橡皮，然現在不復利用之以連接燃料管矣。製造標準橡皮接頭之方法，非常普通，此處不復贅述。

欲獲得燃料管之伸縮自在性，則普通用一種非金屬管製造之，此種非金屬管，蓋由獸腸組織及帆布所製成之層形管也。因裝配管端，須極小心，故除緊急時外，最好由製造者處置之，如遇不得已時而需機械人員處理之，則於安置接頭之際，須小心不可刺傷或損壞管之內襯裏，倘接頭末端已無半徑，則須利用平滑之銼將其銳緣磨去，所用之非金屬管，須內外有裝甲者，又鉛線狀之裝甲，必須作螺旋形。欲燃料管獲得其伸縮自在性之另一普通方法，為利用有伸縮性之連結螺接頭名曰「*W*」式接頭，此管兩端需成鐘口形，因該接頭之良否全恃所使用之方法及做成鐘口形之技藝而定，故須極小心，務必製成一光滑完善之圓錐口，裝配接頭時，務必注意將「橄欖」體安置於鐘口內。

現在油箱常用鋁製成，故修理油箱成爲一重要之事矣。

，地上機械員慎勿輕易嘗試，蓋此係當門手工藝者之職業，其修理方法，惟有得自悠久之經驗。

試驗油箱之法與前相同，其試驗壓力之情形，現已變更，且按航空器種類之不同，因之油箱裝置亦異，故其試驗數字相殊，此數字為「X」乘靜壓水頭，所謂「X」係代表航空器前樑之載重率，所謂靜壓水頭係指航空器在正常飛行狀態油箱裝滿時之液體深度。一平方吋而有一磅半之壓力，足以用於試驗已經修理而認可之油箱或用之於校

核試驗，又壓力須能支持至少二十分鐘而不致消失。

總之，航空部之頒發任何一種地上機械員證明書，對於受領此種證書者，必具十分鄭重之信任心，此可斷言，蓋航空器之乘客與夫乘員之生命，均操其手中，地上機械員稍有疏忽，結果許有可怖之意外發生，甚至有生命之犧牲，是故凡為地上機械員者，須謹記其工作決不可隨意草率將事，惟有按之檢查表格，循規蹈矩，細心檢查，方能將動力裝置諸點，一一校核以臻於完善也。

### 海軍雜誌

第八卷第十一期要目預告

將來戰爭之潛艇  
 飛艇對於海軍之任務(續)  
 各國輕巡洋艦之狀況  
 軍艦之主砲與其砲彈  
 空中活動與海上貿易  
 防空常識  
 各國飛機母艦之發達與其現狀  
 海軍航空之概要  
 潛水艦  
 一九三六年英國海軍預算案  
 世界各國之石油政策(續)  
 無線電測向求羅經差  
 美國之空中臥機  
 交流運用之話筒前級增音器

深水拯溺之研究

飛行艇(續)  
 世界戰艦(續)  
 世界航海家與探險家小史(續)  
 日俄海戰史(續)  
 大不列顛之歐戰紀略(續)  
 海軍戰時國際公法問答(續)  
 海軍名將——納爾遜(續)  
 世界海軍要聞  
 海軍辭典  
 輪機辭典

其餘細目不及備載

南京海軍部海軍編譯處出版

全年十二册 三元六角  
 半年六册 一元九角  
 定價 另售一册 三角五分

## 航空珍聞彙報(二)(英國通信)

張立民

## 最新直昇機之發明

旋翼機發明已多年，因有其特長之處，故各國空軍皆

購備應用。茲有英人「比林」(N. Penberton Billing)於大

戰前即研究製造飛機，今日著名之「手不兒麥令」(Surre-

maria)航空工廠，即為其創辦者。彼最近特造一最有效

之直昇機，名為「求羅吐紛」(Durotoin)，其飛行之狀態

，可安全徘徊於空中，至油盡而下，以其製造之動力計算

，乃利用其特殊之離心力，發生於二相反旋轉之旋轉翼，

及特行設計之六片雙翼葉(Biplane blade)，起落動作可垂

直上下，並可無駕駛員而自作飛行。關於無駕駛員飛行一

則，則決為應用無線電操縱裝置無疑。無線電之駕駛飛行

，並非難事，蓋飛行之主要動作，即油門之開關，左右兩

方向舵，上昇下降，左右傾斜，八個至要動作，以今日無

線電之操縱裝備論，實非難解決者。今日之問題乃上落時

對風力及動作距離之判斷，不能如人類有智靈之可隨機應

變，此吾航空人員所知者，故無線電操縱未見大成。今此種新機之發明，其上下速度極小，無線電之操縱，當無問題。在軍事之立場言，其價值大增，固不待言矣。

## 十九匹馬力之小飛機

英國熱心飛行之山披兒爵士(Jord Semple)，最近作

一極小之飛機，其名「曲龍」(Drone)計重不及四百磅，

馬力計十九匹，係以一具七匹馬力之機器腳踏車引擎所改

造，近由英國倫敦「克龍登」(Croydon)飛機場飛往德國柏

林，其航路約六百英里，約十一小時到達，而所用油費等

，平均每英里僅合我國銅元五枚，沿途氣候雖劣，但其機

則平安無事也。

## 小型水陸兩用無翼之飛機

最近航空界又發現一小型水陸兩用無翼之飛機，上部

裝風車式之旋葉二副，其中一副乃供上昇下降，另一副則

作前進之用，其形態如上圖。航空界中近來發現無數之小



飛機，在設計者自為一種新創造，然亦有其軍用之目的，其製造極簡而有相當應用之處，當作戰時「即可大量製造，蓋未來新兵器之應用，並不以其重大為

準，而以其效率優良為貴，尤以化學兵器為最甚，如今日所知者之「熱燃彈」(Thermite bomb)其重量輕由六盎司起，而熱力則高達華氏三千度以上，其餘如「依力特」(Elite)毒氣彈等等。毒氣等之放散，其效力在於彌漫，而不在集於一處；大型機自有大型機之用處，而小型機亦有小型機之效能也。

### 英國著名「不列士多」飛機廠之近况

英國「不列士多」(Bristol)飛行廠，為世界著名工廠之一；當大戰時已有相當成績，其引擎之製造，尤為良好，即各強國空軍亦多購買之。最近英國空軍部又定購最新式之「不加蘇Xc」(Pegasus Xc)引擎一百五十六具，計每引擎之馬力為九百七十四，設計工程師實費七十萬小

之長時間，始克完成，其中九百匹馬力乃作前進之用，其餘七十匹則作增壓器，唧筒等之用；該工廠今有八千餘工人加緊工作；以供英國「要求集體安全」之空軍擴張之用。此種引擎將裝於皇家空軍之新飛船「蕭特」隊 (Short) 中，每飛船計引擎四架，巡行速度每小時二百英里以上，其餘四十架引擎，則作預備之用。

### 英國新式轟炸機之實驗

英國最新式之一番雷戰爭一號 (Fairley Battle) 中型轟炸機，其性能極佳，時速雖未公佈，但據各方之判斷，當在三百英里以上無疑，各國皆甚注意。五月一日為英國空軍部長司威登 (Viscount Swinton) 之五十二歲生日，彼特赴番雷機場，乘坐此機，除觀察各種情況外，並將此機作種種普通轟炸機所不能作之動作，結果甚為完美。

### 飛蚤及其他各種小型飛機之功用

飛蚤及其他各種小型飛機之創造，在表面觀之，似僅可作遊戲飛行，而實際上乃為防毒氣，以及其他特種任務

之用。蓋毒氣之種類，不計其數，如僅帶面罩，則不能防芥氣，其他在今日尙未發表者，亦不可勝計；尤以將來作戰之破壞性增大，時間性變更，在此整個有活動性之戰場，實防不勝防；故有今日飛蚤之出現，創始者努力研究，政府當局又實力協助，來日之成績，必能至完美之地步；且各國各種工業發達，戰時於全國產業動員之情況下，即可大量出產。當戰時於毒氣放射至實無法抵禦時，

即可盡量駕駛飛蚤等小型機，暫避於他處；同時可投射輕量之「熱燃彈」(Thermite bomb)等，以行攻擊，以及其他戰時各種特殊任務之用；西人之所以注力者，蓋在此而非在彼也。飛蚤之製造，除由各飛機廠，或汽車廠，以及其他各機械工廠製造外；今英國特設一專製飛蚤之廠，其名爲「樸特南飛蚤製造廠」，(G. A. Putnam's Flying Files Factory.) 設於倫敦之北部。

### 德國新式防空槍之發明

航空機之能力增進，同時防空槍之效力亦隨之而增進。普通一般之防空槍，因欲使其不斷之發射，而集中火力

射擊飛機，但其速率往往因彈筒退出時之阻礙，其速率乃可得不因之而減少。今德國已發明一所謂「快火防空槍」(Quick-firing Gun) 以減少退筒時之阻礙；最近曾公開試射於柏林飛機場。此新式防空槍，除動作迅速外，其所射擊之子彈力，可使飛機之翼脫離機身而毀之。其重量較之普通機關槍爲重，但較之過去之各式防空槍則減輕多多。其槍彈之射程可於一萬五千尺時始行爆發。

### 德國大飛機場「坦泊好夫」之擴張

德國柏林之「坦泊好夫」(Tempelhof) 飛機場，每日平均有一千旅客之來往，本爲世界最大飛機場之一。本年三月二十五日，德國希特勒元首又決定加以擴充，成爲世界上最大之飛機場，計地一千六百英畝，可於一九三九年全部完成，其棚廠可停一百二十一架之大型商用機，特築「地下廳」(Underground Hall)，及一設備最完善之無線電指導處，並特築壞氣候時飛行降落場。表面觀之，固乃發展商業航空，實際之用心，當不在此。

### 航空機製造界之新趨勢

未來作戰對時間更發生密切關係。在運輸方面，當以飛機為最迅速，以補充戰時各種之需要。意亞之戰，吾人如稍注意意大利空軍之活動，即可知其運用之點。在今日各國空軍之發展中，對此種可載大量物件之飛機極為注重；在構造上言，運輸機可載人員及其他一切軍火，亦可裝載炸彈，但造一固定之轟炸機，則不能滿足他項要求。故空軍當局及航空機製造界最近有一新趨勢，以適應實利上之條件。茲略舉於次：(A)英國空軍有所謂「轟炸運輸」(Bomber Transport)，及其他可載大量物件之飛船隊。查今日英空軍部在阿姆斯創(Arncliffe)公司所定造之單翼機，其性能即可載兵三十餘人，或載炸彈二噸餘，時速為一百七十英里以上，飛行範圍為二千餘英里。(B)美國馬丁(Martin)及波因(Boeing)以及達格拉斯公司，皆為美政府進行製造此種飛機。(C)法政府近決定將全部舊機於今年內改換新機，其製造方面，注重於轟炸及此種大型機。(D)意大利近造大批「蘇末亞」七十九號，及S八十一號大型轟炸機。(E)德國之空軍，據各國調查，謂其轟炸機之數目為最多，亦較任何國為注重。德國今有之轟炸機

，皆為三引擎單翼，金屬機。(F)蘇俄對於此種轟炸，及大型運輸機更為注重，其最近之運輸機製造，容再敘述之。

### 發動螺旋槳之方法

飛機之起動，在今日之各式飛機中，須以人力起動者尚多。當發動螺旋槳之時，吾人不可以蠻力運用之，如所



處地位不當，或有不幸事件之發生，實為可惜。余前閱西人當起動時，如圖由A以右手撥動螺旋槳，左手速接B，再由B連接C之手。A與飛機前線，約成三十度之角度，B與C可成四十五度之角度。如無三人，則二人亦可。此法簡易，吾人不妨實行之。

### 英國對飛行學校技術能力之改進

英國空軍決定擴張，在人材方面之培植，其計劃亦有所變動。茲悉航空議會(Air Comm. II)，及空軍部，對於飛行訓練學校學生之技術，將實行新計劃，除對於個人技術

，夜間飛行，成隊飛行，加以良好之訓練外，今特規於在飛行訓練學校第一學期卒業時給予「翼」獎牌，以示鼓勵。其技術能力之改進為：(A)作各種情況之盲目飛行，其落地速須甚低；(B)能載軍火高昇達一萬五千英尺，停留三十分鐘；(C)在離開學校以前，最少須有今日隊上飛機二十小時之飛行經驗；(D)在校時至少須作二次三角形之「越國」飛行，其路程最少為二百英里。

### 德國注意防空之概況

德國雖力求空軍之發展，然在各強為鄰之環境中，政府尤深感防空事務之重要，故其防空工作亦積極進行，但與各國所不同者，乃德政府能行之澈底而有力，其工作非政府局部人員擔負，而建基於有組織之民衆。五月十二日，德 Brandenburg 省之 Birkenwerder 地方，又成立防空學校一所，由德國防空協會會長 Von Koenig 將軍開幕，在其演辭中，吾人可注意者為：德國今已有一千餘萬防空協會會員，男女皆有。其中有二百五十萬為房屋之看守者，每人約管理房屋四層或五層。德國今已有防空學校二

千所，分佈於全德各處；教員有二萬四千餘人。

### 德國轟炸機之性能

英國航空協會會長 麥克米命 (Captain Norman Macmillan)，於五月十三日在英國海空協會之年會中演說，彼謂德國之空軍發展最速，近得一報告，知德國之轟炸機速度，達每小時三百〇四英里，載人員三人，及軍火重量一千七百五十磅云。按吾人皆知德國空軍發展甚速，但速至若何程度，則為德國之嚴守秘密，及迅速之進步，而未能知其性能之若何也。

### 懸掛飄行機之出現

一般飄行機之製造，與普通小飛機亦無多大區別，惟其翼面甚大，及無引擎而已。今有美國「加利福尼亞」之駕駛員，特造一特種飄行機，稱之為「懸掛飄行機」(Hang-glider)，重九十磅，且無落地架，當落地時，乃以其本身之二腿運動之。

### 加拿大新冰鞋輪之設計



因氣動力學之進步，及風洞實驗之結果，使今日航空界在飛機之設計上，對氣流抗力發生一重要之概念。飛機機輪及其架，對飛機之阻力當有不利之處，雖有伸縮起落架之製造，但在某種條件下仍屬不利，故設計者仍在其原有之構造上加以改良。

加拿大之一國家研究局 (National Research Bureau,

Ottawa) 之航空實驗室中，最近特注意「冰鞋式」(Skis) 機輪之研究，以減少飛機之阻力，及其「俯仰力距」(Pitching Moment) 之減少且今日飛機之速度增加，此種關係更爲重要。據其研究及風洞中實驗之報告，謂此新「冰鞋」輪之設計，其阻力僅爲今日通用飛機輪百分之十六，普通之「冰鞋」則爲百分之五十七。

### 英國空軍部規定長途飛行之新食料

英國空軍部爲適應長途飛行時人員之良好食料起見，曾指導人員備載最滋補及輕便之物，其中無非牛乳等類，惟除此外，空軍部規定少量之 (Chewing gum) 及 Eau de Cologne) 二物，其量極輕，Chewing gum 有四盎司之數

，可供給三日長途飛行之用，據云此二物對人體頗爲需要，尤在熱帶之氣候中，(不限熱帶，如氣候炎熱之處，或氣候炎熱之時皆需之) 此二物已經空軍部醫務處研究之。此堪注意或採用者也。

### 德國飛船改裝重油引擎

德國空軍之發展，力求飛機速度之高，航程之長，載量之增加，人員之培植，及數量之盡力增加。其飛機種類之發展，則注力於轟炸機，以其數量之多，火器之兇猛，事實上他國性能較優之飛機，在此種環境中將無法對付。由其作戰之觀點，及過去大戰中之教訓，德國今日軍備之發展，力求自足自給。空軍部長之受命管理德國經濟及原料，其所負之使命在軍事之立場即爲此。在一工業有根基之國家，其原料更爲可貴，今日汽油引擎之應用，實使欲獨立自強，及具有比較遠大眼光之國家，感受極度之威脅。德國之汽油問題，除竭力設法避免應用外，由布爾齊友司博士 (Dr. Bergius) 引導從煤中提煉汽油，以及其他方法提煉各種輕油，酒精等。「第色而求母」(Diesel Juno)

重油引擎，德國已研究多年，已作飛機之應用；今德國為適合其空軍之政策起見，乃潛心研究，以滿足其要求也。最近有 10. 18 號飛機，即裝「第色而求母」重油引擎二具，將飛行南美洲，再至美國作定期航空線之用，此機由 Lornier 航空公司所造，已作多次試驗，成績甚佳。該公司今造 Do. 20 號機，時速為一百五十英里，飛行範圍則為三千餘英里，裝「第色而求母」引擎八具。

### 南非洲國防部長之航空五年計劃

南非洲聯邦之國防部長比羅，(Piron)最近決定於五年內訓練正式之駕駛員一千名，新式轟炸機及戰用機等三千架，及大量之技師，最新式之防坦克炮可由飛機輸送，在五百英里之路程，於四十八小時中運用自如。為謀空軍之健全及自決，故對航空工業盡力擴充及建設。

### 英國將製造特種安定之空中病院

英國之奴而泊龍(S. J. Noel-Brown)，最近在紅十字會中，謂英國不久將特造特種安定之「空中醫院」其中裝

有養氣蓬帳，及輸血裝置，以作特殊服務之用；彼並謂將來戰爭，及今日各大城市中，皆應注意此種設備。按新兵器之層出不窮，人類之殺傷力大增，當作戰時之特殊境遇中，挽救生命之時間性實為可貴，飛機之運輸不可少，救護及設備之工作尤不可少，吾人宜注意此種運用之價值也。

### 世界最大之棚廠

英國因其特殊地理環境，及殖民地之散佈各洲，故對飛船之發展，較之任何國為注意，「山得司羅」飛機公司(Saunders-Roe)，在其可司(Coves)地方之新棚廠，其門有一百五十呎寬，四十呎高，每裝配室可同時裝配十二架大飛船，滑走台可承重自五十噸至一百噸，據云實為世界上最大之棚廠也。

### 法國飛機之革新

法國自一九三五年德國宣佈正式成立空軍部後，對空軍之發展，乃加速發展，但為避免國際間之注意，故亦不

表現於外。茲悉法空軍部決定於今年八月中，將全部舊式飛機改換新機，蓋在一九三五年之飛機數目字統計中，法國雖系占第一位，但實際上其舊式之飛機極多。法空軍中之 M. Peyronnet de Torres, 在 *Intransigent* 中發表，此夏季以前將有新式之轟炸機，驅逐機及偵察機一千三百八十八架完成。在海軍中將補充一百六十七架，其中有驅逐機四十五架，水面轟炸機五十架，偵察機十九架。法國之空軍將於二年中改變新組織，增加實力。

### 美國計劃建造一巨大飛船

在今日之飛機製造中，尙未能達橫渡大洋不停飛行，作普通定期航空之用，惟氣船則能行之，且較爲安全。德國齊泊林飛船之飛行南大西洋，已有完美之成績，故該公司再造新飛船「興登堡」號，並計劃飛行美國境內。今美國之「固德異齊泊林公司」(Good year Zeppelin Corporation) 乃計劃建造一新飛船較之「興登堡」號尤大，其長度及直徑與「興登堡」之比例爲：長八五〇比八一八，直徑爲一四五比一三四。

## 前途雜誌

第四卷第六期要目

評 異哉桂粵行動.....	石松
如何應付走私.....	文菴
今日之精誠團結.....	友生
論 對意制裁問題.....	浮生
民族解放運動.....	劉炳黎
從總理遺教說明	茹春浦
憲法草案及其實施	
江南社會的解剖與再造.....	劉翔

國難時期的教育電影方案.....	杜衡之
吾國農業金融機構之現階段.....	包超時
非常時期國家應有的經濟準備.....	徐師竹
戰時財政與國民.....	易久
經濟建設運動.....	
中國青年出路問題.....	張拱貴
非常時期的警政改革問題.....	朱中良
價目：本期零售兩角 預定全年(十二册)二元	
半年(六册)一元一角 (郵費在內)	
發行處：漢口民生路河街口一〇二號	
前途雜誌社	

## 航空器之材料及化學(四)

王錫綸編譯

## 第四章 航空器金屬材料之腐蝕與防蝕

現在航空器所用之主要金屬材料為鋼，鋁，鋁輕合金，鎂輕合金等，此等材料，均為易於腐蝕之金屬，故對於其腐蝕之起因與夫如何防蝕之方法，不得不加以研究。此等腐蝕現象之對稱物，大概以大氣，水，及海水為主，至其他化學藥品，在航空器為非必要者從略。關於塗料則當於另章述之，本章所述者係所謂表面處理方法。

## 第一節 鋼之發銹及防蝕

鋼鐵表面之生銹，就航空器之立場而言，大概以全面腐蝕為主，其似鋁輕合金或鎂輕合金所起之點蝕頗少。鋼鐵所起之點蝕，大都為表面之銹皮，此物以氧化物 $Fe_2O_3$ 為主成分，銹皮對於鋼鐵原無甚影響，或且足以保護鋼鐵，但銹皮之大部分一經剷除之後，其殘餘之處即成為腐蝕偶，磁性氧化鐵 $Fe_3O_4$ 為電氣之良導體，乃極易形成腐蝕

偶之陰極之物，於是銹皮之殘餘部分，即迅速腐蝕而起點蝕。故剷除銹皮，務以完全除去為必要。在航空器工業中，此種除銹工作，須特加注意。焊接之時，尤不得不注意此部分之腐蝕。又因加工所生之歪形 Strain，亦易促進發銹。至現在所述之赤銹，均係因濕氣之作用於鐵面，其一部變化為非金屬的化合物之現象。即鐵與電解質接觸，發生化學作用，而成為鐵鹽溶液之現象，故腐蝕必以電解質之存在為必要，且須與鐵直接或間接接觸。但僅有電解質之存在，腐蝕尚不致進行，必須加以空氣中之氧，始能促進腐蝕，因而電解質不存在時，腐蝕不致進行，於是可知腐蝕現象乃電氣化學之游子<sup>10</sup>現象。

對於防蝕應有種種注意之必要，而關於設計上之注意，尤關重要。例如接合使用形成腐蝕偶之異種金屬，或於易受海水飛沫之處，使用未經施以充分防蝕之鋼材，均應設法避免。就實用上言之，凡水上飛機之翼或機身內之鋼製品等，易於附着海水飛沫，而不能收拾周到之部分，如

不充分加以注意，必致易於生銹。其受震動之部分，則比較的不易生銹。試觀鐵路之軌道，在火車通行之處，光亮不銹，在火車不通行之休止綫，軌道上發銹甚速，即可想像得之。又如組纜非常緊密而又硬之表面，例如滲碳鋼或硬化鋼之表面，較諸未經處理之鋼之表面，亦不易生銹。

現在航空器所用鋼材之防蝕方法，約有二種，(一)表面施以金屬被膜之方法，(二)表面製成磷酸鐵被膜之方法。倘因除去鋼之銹皮而使用酸之時，務須用水洗清，再浸入石灰水中，使之中和。不銹鋼一遇海水，亦易生銹，不可不加以注意。

### 第一項 施以鋅被膜之方法

施以鋅被膜之方法，共有四種，(一)為浸於熔融鋅中之方法，(二)為以鋅粉末與氯化鋅將鋅擴散之方法，(三)鍍鋅法(四)噴鋅法，其中噴鋅法不用於航空機材，略去不述。凡鍍金體之以防水為必要者，則以採用浸於熔融鋅中之方法為佳，既簡單而又能迅速作成相當厚之被膜，但有時純粹之鋅不能附着，或所附着者為不均質。擴

散法則可作成極均一質之被膜，此種方法以應用於已經機械修整之材料為最良。因此種被膜係與下面之鐵成為合金，不致如鍍金被膜之易於剝落。至電氣鍍金則可在常溫行之，且可作成純粹的鋅被膜，頗適於航空器材料之用。

#### (甲)浸於熔融鋅中之方法

此法適用於接合木製部零件之鉸鏈等易受水分影響之部分，材料須先用醃浸法 Pickling 或砂噴法 Sand Blasting 洗淨先將其浸於氯化鋅或氯化鋅之熔劑中，然後浸於熔融鋅之湯槽中，取出震落過分之鋅。鋅浴固宜熔融，但必須保持低溫，以免揮發。鐵器浸於鋅浴中，其溫度達熔融鋅之溫度，即須取出，因浸過必要之時間，便生脆性。表面所成之被膜，並非全部為純鋅，大概皮層為純粹，其下即含鐵，迨進至下層，其含量逐漸增加，成為  $FeZn_{10}$ ,  $FeZn_{11}$  等金屬化合物而存在。倘中間層厚，則鋅固可固着於鐵，但某種鋅鐵化合物之性甚脆，故鋼材久浸於熔融鋅中，此種化合物增加，每使被膜易於剝裂。至鹽酸，氯化鋅，氯化鐵等熔劑，實際每多殘留於製品之表面，而此等氯化物

均有腐蝕性，故務注意不使之附着於鋼材表面。鋅浴久用之後，鋅中所含之雜質如錫、鉛、鎢等亦逐漸增加，尤以鐵為甚。迨鐵量達某程度時，鋅與鐵即成合金而析出，蓄積於槽底。如加以鉛，便浮於表面，極易除去，但欲作成純粹之鋅被膜起見，最好不使用過久之浴。

### (乙) 將鋅擴散之方法

此法適用於具有各種形狀之鑄物及螺絲等小物件。先將欲加被膜之材料洗淨，與青粉 Bluepowder (為製鍊鋅之副產物，含有百分之三十五至百分之四十五金屬鋅之氧化鋅粉末) 一起放入鈣脲，然後置入瓦斯爐中為三分鐘至數小時之  $300^{\circ}\text{C}$ — $420^{\circ}\text{C}$  加熱，並將鈣脲徐徐迴轉。倘金屬鋅過多，便成塊狀，不便操作，故必須混合適量之無熔融性鋅粉末。經過適宜之時間後，自爐中取出，使之冷卻，然後使之與鋅粉分離。採用此法時，對於溫度及鋅之分量，須注意加以調節，否則其結果頗難獲得同樣之物品。

此種被膜合金之性質，現尙未能充分明瞭。如處理適當，則鋅被膜可由單一合金而成，其保護性不良之被膜，

則富於鐵，其組織頗為複雜，含有  $\text{Fe}_2\text{Zn}$ ， $\text{Fe}_3\text{Zn}$ ， $\text{Fe}_2\text{Zn}_3$ ， $\text{Fe}_3\text{Zn}_2$ ， $\text{Fe}_2\text{Zn}_5$  等化合物。如採用極純粹之鋅粉，則生成之被膜可有最耐久之保護作用。至處理溫度，愈低愈妙。被膜生成之原因，係由於鐵與細粉狀活性鋅接觸作用之結果。

醃浸洗淨法，係先用苛性鈉液 (3lbs NaOH : 100gal 水， $60^{\circ}\text{C}$ — $80^{\circ}\text{C}$ ，10min) 除去脂肪，以水 ( $70^{\circ}\text{C}$ — $90^{\circ}\text{C}$ ) 洗淨，浸入氫化氫 (5% HCl,  $60^{\circ}\text{C}$ — $80^{\circ}\text{C}$ ) 中，再用水洗淨，放入石灰乳 (20lbs 石灰 : 100gal 水) 中中和，復用水洗淨，在空氣中乾燥。如為鋼材，則以硫酸代氫化氫為佳。

### (丙) 電氣鍍鋅法

此法可於常溫中鍍金，而生成之被膜，係由純粹之鋅結成，無其他被膜所起之脆性，故航空器用之鋼材管類，以及其他小件，採用此法頗為適宜。在鍍金之前，須將被鍍金物體所附着之油脂或銹皮除去，如用酸或鹼處理時，則應將被鍍物吊於陰極，以行電氣脫脂。使用酸性浴時，以下列配合劑最為適宜。

純淨硫酸鋅 (不含雜質者)	200g	氯化鋅	10g
硫酸鈉	40g	硼酸	0.5g
水	10L	電流密度	0.5—2A/dm <sup>2</sup>

陽極則用純粹之鋅。鋅在此溶液中，可以充分溶解，故槽之酸性不高，在電解中陰極發生氫，槽中常有成爲鹽基性之傾向。此時之析出物成海綿狀，是以應以時時加入少量之硫酸爲必要，俾可保持溶劑之弱酸性。並宜時時攪拌液質，使各部之濃度一樣。此種槽之抵抗極大，故通過電流常爲最短距離，倘鍍金物有凹凸時，其大部分係析離於凸出之部，槽宜盡力保持 40°—50°C，俾可減小抵抗。尤以陰極之形狀爲非常複雜之物時，宜將陽極作成與陰極相同之形狀。如用氯化物之鹼性溶劑則對於不規則形機件之窪處，亦可使鋅一樣析出。此種溶劑可於含氯化鈉與苛性鈉之溶液中，加入氫化鋅攪拌得之。據美國陸軍航空器材料規範之規定，鍍鋅被膜之厚須在 0.001 in 以上，平均厚爲 0.0015 in。

## 第二項 鍍鎳法

此法對於發動機氣缸，機體之張綫，以及其他接合另

件與螺旋等物，應用頗廣。因此種被覆金屬有粘性。附着於鋼材，不易剝落，且其銀色之光澤，亦較鍍鋅者爲美觀，惟一遇海水，卽有迅速之溶解性，是其缺點。再則鍍金液附着後之水洗亦極困難，均爲美中不足。鍍鎳之法，於一八四九年業已電鍍成功，嗣後卽供工業上之使用，及至最近，用途日廣，現在所用之電鍍液藥品，仍爲最初使用之碳酸鎳及氰化鎳。當鍍金之前，須先將被鍍物表面附着之油脂，銹皮等充分除去，否則不能製成完全之被膜。脫脂之法，可先用汽油洗滌，再放於鹼溶液中煮沸，或行電氣脫脂。電鍍之法，可於苛性鈉 125g，氰化鉀 25g，水 100 cc。配合之液中，以處理物品連結於陰極，以鐵板爲陽極，通以電流 (1—1.5 A/dm<sup>2</sup>) 約十五分鐘即可。(砂噴後之物品，可省去此種處理。以水洗清後卽可着手鍍金。)

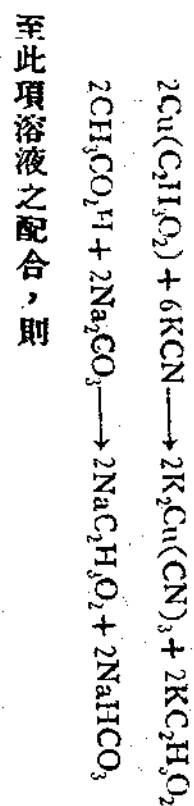
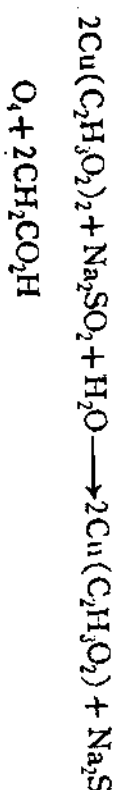
普通此種鍍金，係以二步手續行之，則成績較良。第一處理液爲脫脂兼薄鍍金，第二處理液則爲充分之鍍金。其法係以被鍍物爲陰極，以鎳爲陽極，處理液係由氰化鉀 5—35g 溶解於水 1L，再加入 1% 內外之碳酸鎳，以及其他磷酸鹽等而成，以 0.2—0.3 A/dm<sup>2</sup> 之電流密度 3—5 V/dm<sup>2</sup>

之電壓，為一小時左右之鍍金。據日本大谷文太郎氏之實驗研究，如加入少量之氯化鎳或膠，並將電流密度上昇，亦可獲得極好之成績。

美國海軍規範所規定鍍鎳被膜之厚，須在0.0003吋以上，最薄者亦須能耐受20%鹽水噴霧試驗在200小時以內不生銹，其在100小時以內生銹者，認為不良品。

### 第三項 鍍銅法

鍍銅係用以為其他金屬鍍金之中間層，或於滲碳時以之為絕緣被膜。普通均採氫化浴，此際最應注意不使發生氫酸，因銅在氫化銅中之原子價為一，而作成此氫化銅所用之醋酸銅，其原子價為二，因而於醋酸鹽溶液中加入氫化鉀，即發生有毒之氫酸瓦斯，非常危險，故常使用原料銅鹽類時，不得不預先變為一價之銅。是以通常均於氫化鉀之溶液中，加入亞硫酸鈉及結晶碳酸鈉，使銅自二價變為一價，其反應如次：



至此項溶液之配合，則

第一液係將20g之醋酸銅溶解於500cc之水中。  
第二液係將20g之氯化鉀，與25g之結晶亞硫酸鈉，及1g結晶碳酸鈉溶解於500cc之水中。然後將第一液漸次注入於第二液中。如用此浴電鍍時，電壓為3V，電流密度為0.3A/dm<sup>2</sup>，約經半小時即可作成鍍銅被膜。

發動機之曲柄軸，偏輪軸，以及其他傳導軸，欲以滲碳法使其表面硬化時，對於不生摩擦之部分，可用鍍銅以防滲碳。此際於不施鍍銅之部分，則塗以石蠟 Paraffin，使之絕緣。

### 第四項 鋁擴散法

將鋼與鋁粉末及礬土 Alumina 之等量混合物，或再加以約2%之氯化鉍，為800—1000°C之加熱，則鋁向鋼中擴散而生成鋁之防銹被膜，凡受高熱之發動機排汽管等，均適用此法。



### 第五項 鍍鎳法

鍍鎳之前必須先行鍍銅，以為中間層。普通鍍鎳金均採用稀硫酸，檸檬酸，或硼酸等弱酸性溶劑。第一液係以硫酸鎳 50g 溶解於 500cc 之水中，第二液係以檸檬酸 20g 溶解於水中，此中再加以苛性鈉，使之幾成中和。其程度以藍色試紙漸變紅色為度，在此中和液中，再以 500cc 之水稀釋之。將一二兩液混合，即可供電解之用。電壓為 3V，電流密度為 0.5—0.6 A/dm<sup>2</sup>，結成之被膜，頗為美觀。此際應注意酸性度，不能使酸性過強，以免被膜易於剝落，但完全中性者則被膜成暗色。用冷槽頗難獲得 0.1—0.3 以上之被膜，為欲結成較厚之被膜起見，以保持 70—80°C 之溫度為宜。在處理之各階段中，務須以水洗清，亦頗緊要。

此外尚有其他鍍鎳，處法一併示之於下。

	(甲)	(乙)
硫酸鎳	500g	8—10g
硫酸鉍	500g	—

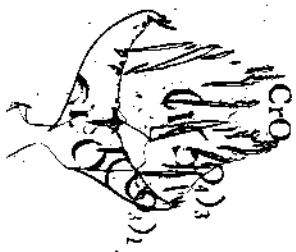
蒸溜水	1L	100L
電壓及電極距離	10cm 1.8—2v	10cm 3v
電流密度	0.35 A/dm <sup>2</sup>	0.3A dm <sup>2</sup>

### 第六項 鍍鉻法

鍍鉻在航空器材料方面，尚未十分實用化，但以光澤美麗，且性質堅硬，對於磨損之抵抗力頗強，今後當可相當利用。

鉻有三個一定之原子價，即二價、三價、及六價、之親和力是。就中二價之 CrO 及三價之 Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 與鍍鉻無甚關係，惟六價之 CrO<sub>3</sub> 之形式者則屬必要。鍍金作業消費六價之鉻，且須不斷補充之。至浴中則當加入中和三價鉻之一部之硼酸，磷酸，硫酸等物。G. J. Sargent 氏之浴劑配合，方可為其代表。

無水鉻酸	250g
硫酸鉻	3g
碳酸鉻	7g
加水 1L	



鍍金之溫度變化，對於鍍金被膜之影響頗大。如用  $40^{\circ}\text{C}$  或  $40^{\circ}\text{C}$  以上溫度之溶液，可獲得硬度極高而有光輝之鍍金。在鍍金作業中，恆發生氫及氧，與鉻酸飛沫一同飛出，故開放之溶劑，能刺激鼻粘膜，易罹鉻中毒，故須設備煙道，俾可將氣體導往他處。

### 第七項 依化學方法作成非金屬防

#### 蝕被膜之方法

在鐵面作成與氧化鐵一樣之被膜，藉以防止以後發銹之方法，現時採用亦廣。航空器材方面所採用者，係將鹽基性磷酸鐵之被膜附着於鐵面之方法。依此方法所生成之被膜，表面不免粗糙，但如於其上施以塗料，則防銹之效果當更宏偉。

#### (甲) 考斯萊脫氏法

考斯萊脫 *Castellizing* 法係用低溫煮沸，故雖須經熱處理之材料，亦不致影響其機械的性質，發動機之各部分品，或彈簧等件，如採用此法，可不失其彈性。在未施被

膜作業之前，應先用酸浸法或砂噴法將材料洗淨，如有油脂附着，則宜置於苛性鈉液中，除去油脂，再用熱水洗滌，然後浸入考斯萊脫溶劑中。其溫度須近沸騰點，約煮二小時三十分，表面即結成結晶體之黑色鹽基性磷酸鐵被膜，取出後用熱水洗滌，使之乾燥，並用毛刷將附着之白色粉除去，發動機部分品，則宜浸於礦物性潤滑油中。機體接合用件，則宜加燒黑珪瑯面，或塗以其他適當之油漆，在此種被膜面上，珪瑯及油漆之附着力頗強，不易剝落。賽璐珞珪瑯，亦可適用。所謂考斯萊脫液者，係將磷酸  $\text{H}_3\text{PO}_4$  與沸騰水  $\text{H}_2\text{O}$  於精中混合，再加入粒狀銻  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  攪拌之，經放置二十四小時後，上部即存積黑色之銻中雜質，除去雜質，乃變為白色糊狀之濃劑，將此濃劑每 20g 加水 1kg 沖薄，即成考斯萊脫液。

#### (乙) 荒木鶴雄氏方法

日本荒木鶴雄及草川稔兩氏，對於利用磷酸溶液形成防蝕被膜之方法，頗有研究，據其在愛知時計電機株式會社研究報告第八十號中發表研究之結果，認為下列之配劑

，最為優良。

磷酸錳	8.7g
磷酸第一鐵	4.0g
二氧化錳	1.5g
磷酸(8%)	7.5cc
水	5.0cc

先將磷酸錳、磷酸第一鐵、二氧化錳三物，充分混合後，加入磷酸，再充分混合，漸加少量之水，和之如糊狀，使之溶解，置於熱水中，新製之液約煮二小時，待沸後，即可應用。處理溫度以  $96^{\circ}$ — $99^{\circ}\text{C}$  為適宜，此液之酸性度以  $\text{N}/10\text{N}\text{NaOH}$  溶液  $30-35\text{cc}$  適當於此液  $10\text{cc}$  之程度為最適宜。如照上述之處法，則新製液之酸度可定為  $34.5\text{cc}$ 。處理材料在新製之液中約浸十二分鐘，久用之液約浸三十至四十分鐘，以至反應完終為度。浸過之後，尚須繼續處理約一小時，即告完了。處理之後，用沸騰水洗滌，並使之乾燥，倘液未經充分澄清者，處理之材料表面，有白色物附着，須用毛刷除之。

## 第二節 鋁及其輕合金之腐蝕與防蝕

航空器材料中，用鋁輕合金，鑄物之主要者為發動機之曲柄箱，偏輪室等部零件，如收拾周到，關於腐蝕一點，尚少難題。至因燃料而起之腐蝕，雖為應加研究之極大問題，但關於本問題之記載尚不多觀。要之因醇混合汽油及乙烷汽油所起之腐蝕，實不得不有充分考慮之必要。如為水冷式發動機，則以有水之循環系統所使用之管類等，亦易腐蝕。

據 Henry S. Rawdon 氏等研究之結果，證明硬鋁在硬煨之際，其健淬溫度及化熱溫度，對於硬鋁之機械的強度，不致發生差異，但對於腐蝕，則關係極大，因是明瞭所謂硬鋁之內部結晶界面腐蝕 Inter Crystalline Corrosion 之原因，喚起航空技術界絕大之注意。

據 Rawdon 氏等實驗所得，主張凡在溫度高之水中冷却之硬鋁，在其化熱中即生明確之結晶界面，因而易於腐蝕，其在低溫度之水中冷却者，則不生此種結晶，故不易腐蝕。

又據日本荒木鶴雄氏之實驗，以浸於海水中之硬鋁，用顯微鏡攝影，察得除表面之一部分被腐蝕之外，在內部

之結晶界面之腐蝕，更見顯著進行。此種內部腐蝕，實屬最爲危險，試以浸於海水與其他鹽類水溶液中之試驗片舉行抗張力試驗之際，延伸力必因之減退，是可推定無論如何多少必伴此種腐蝕。施以標準熱處理之硬鋁鋁浸於鹽類水溶液中後延伸力之減少，實不能認爲僅由於表面上顯著之腐蝕，而實際上乃起於內部結晶界面之腐蝕，而此種腐蝕，則爲對於反復荷重發生最顯著之應力集中之根源。

硬鋁如貯藏適當，不至腐蝕，強度亦不致減少。設曝露於大氣之中，雖經一載，強度亦不生變化，亦不致腐蝕。但在此情況下，如與其他材料接觸，或附近之空氣非常不潔時，則又當別論。例如在含有酸性瓦斯之大氣中，則腐蝕頗速，而在普通大氣中則極遲。此乃由於鋁及其輕合金與空氣接觸，立即生成氧化被膜，因其對於地金之附着力頗強，遂自然形成相當之防蝕膜。但硬鋁時水之溫度高者，在鹽類水溶液中極易腐蝕，又如 *Laural* 系合金之化熱，需要相當之時間，因而在實用上須加熱化熱之鋁輕合金，亦易於腐蝕。

最近據 H. Sutton 氏之實驗，熱處理之溫度對於結

晶界面腐蝕之影響，證明凡在  $470^{\circ}\text{C}$ — $490^{\circ}\text{C}$  熱處理者，易起結晶界面之腐蝕，在  $500^{\circ}\text{C}$ — $520^{\circ}\text{C}$  者，此種向較少，所生者爲點蝕及散布各處之橢圓形腐蝕。

由海水所起之腐蝕，係隨時期及海水之性質而有顯著之不同，由鹽類溶液所起之腐蝕，則以氯化物爲最著，如氯化鈉，氯化鉍等，最易於腐蝕。其在鹽水中之反應，鋁合金使水分解，逐出氫而成氫氧化鋁，其結果發生局部電位差，而行局部電流的腐蝕。如混入過氧化氫時，更可促進其腐蝕。氯化物之此種顯著的腐蝕性，係由於鬆弛硬鋁或鋁表面上所生氧化被膜之附着，而使之迅速腐蝕。又因加工而生之歪形，亦爲腐蝕之原因。鋁鎂系合金，非常易被海水所腐蝕，而鋁錳系合金則比較的具有抵抗力。硬鋁系合金則以發生點蝕，局部的迅速腐蝕之危險頗多。Sim-*son* 系(鋁矽合金)合金，則起全面腐蝕，以此種合金製成之管或鋁經過相當時日，僅呈極薄之緩慢腐蝕。如將硬鋁加以抗張的荷重試驗其對海水性，則荷重在  $10\text{kg}/\text{mm}^2$  以下，抗張力及延伸之減少率與不加荷重時並無變化，荷重在此以上，則耐蝕性逐漸減低，近  $25\text{kg}/\text{mm}^2$ ，則腐蝕將

顯著之進行。換言之，即內部有相當之應力時，此部分不易腐蝕。

鋁輕合金之醃浸 Pickling，切不可使用苛性鈉，否則極易腐蝕。再厚鋁之腐蝕影響較薄鋁為少。

據 Desch 氏之研究，鋁青銅所起之蝕點，在  $\text{CuAl}_2$  化合物粒子之周圍最為顯著，故就硬鋁而言， $\text{CuAl}_2$  固能增加其強度，但同時對於腐蝕則影響頗惡。

以下請就各種防蝕方法約略言之。

### 第一項 鍍金

鋁及其輕合金亦可如鋼鐵施以鍍銀、鍍鎳、鍍鋅、鍍鎳等各種鍍金，惟其中鎳及鎳兩者，以硬度頗大，工作上不甚便利，且於銳角之點，易於剝落，而折曲則頗困難，故於航空器用材方面，不甚相宜。鋅與鎳兩者，質軟而無此缺點，在鍍金之後，工作不致有何困難，且以對於海水之游離化傾向頗大，此種被膜之存在，可具有鐵面保護鋅同樣之性質，足以阻止硬鋁系合金之內部腐蝕，但以缺乏適當之塗料，以致一遇海水恆將其表面之塗料剝落，是其

缺點。

### 第二項 噴鋁法，包鋁皮法，包鋁

#### 鎂合金皮法

#### 甲) 噴鋁法

噴鋁法者，即於硬鋁之表面，用噴器噴上純鋁一層，以資防護腐蝕。據試驗之結果，在 0.8mm 厚之硬鋁鋁上施以噴鋁法，可判明下列各點。

1. 施以噴鋁法之硬鋁表面稍呈粗糙。
2. 經噴鋁之後，兩面合計增加厚度 0.17mm。
3. 兩面增加重量  $0.0218\text{g}/\text{cm}^2$ 。
4. 強度無變化。
5. 浸於  $\frac{1}{2}\%$  之食鹽水中四十天，浸於海水（海岸）中三十天，（均為秋季，且均係浸半天曝露半天）為腐蝕試驗，結果除表面有白色粉末之外，強度絲毫無變化。蓋因鋁中遊子之放出，實足以本質的保護硬鋁。

6. 舉行屈曲試驗之結果，噴上之鋁其附着力頗為良好。
7. 表面較未噴鋁時為粗，故塗料之附着力亦頗良好。
8. 借表面粗糙，未免美中不足。

### (乙) 包鋁皮法

包鋁法 Alclad 係於硬鋁之表面，張以其厚度約5%（兩面為10%）厚之純鋁板，其製造方法，尙未公開。在美國主要係用於水上機。此法既可使外表美觀，且對於腐蝕有與噴蝕法同樣之安全性，因其可使硬鋁不起結晶界面之腐蝕，而使腐蝕自然發生於表面之鋁皮也。

### (丙) 包鋁鎂合金皮法

包鋁鎂合金皮法係於硬鋁之上，張以厚度約5%厚之含有少量鎂錳之鋁合金，因其所張之鋁合金，其厚度僅及包鋁皮法之半，可不致減低強度，是其長處。普通係以「硬鋁681B」為地金，於表面張以「合金，或 S.S.A., S.A. 3. 此種 K 合金含有 0.5—2.0% 之鎂，有時亦有不加入

錳者，銅則完全不含。因 K 合金之游離化傾向較 681B 合金為大，可不起內部腐蝕。

包鋁皮法及包鋁鎂合金皮法，均不宜於長時間之熱處理，因一經熱處理之後，表層與內層，各成分合而滲透，即易於腐蝕。且表面既呈平滑，塗料之附着性亦必惡劣矣。

### 第三項 藥液浸漬防蝕法

此種防蝕方法極多，茲述其有效之方法數種於下。

#### (甲) 以鉻化物為主體之浸漬液

此法又有荒木鶴雄法，Tioka 法，田崎正浩法等數種，其法係用存在於酸性或鹼性溶液中之鉻化物使於表面作成灰色或淡黃色之防蝕性被膜，但其配合方劑頗多，據荒木鶴雄氏之實驗，以下表所列之方法處理，較易獲得對於海水有防蝕性之被膜。大概處理時間長久者，形成之被膜可緻密均一，其對於海水之防蝕性亦較大。

以鹽化物為主體之防蝕法

	NaHCO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Bi(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ·5H <sub>2</sub> O	N <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub>	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (無水)	溫度°C	時間	附註
荒木法 A	0.5%	0.125%	0.25%	—	—	—	7°	3½h	被膜呈淡黑色且顯光滑
荒木法 B	—	0.375%	—	0.125%	0.125%	—	90°	3h	被膜呈淡黃色顯光滑可自由處理
田崎法 (6日法)	—	0.3%	—	—	—	—	一日者60° 五日者80° (一日為7.5h) (六日為45h)	—	—
田崎法 (1日法)	—	0.2%	—	—	—	0.35%	90°	6-7h	—
Hiroka 法	本法係於鹽酸酸性溶液中加入銻鹽類而成，在常溫中為數分鐘至十數分鐘處理即可。被膜呈黃金色，顯光滑，可用以為着色及塗料之下塗。如不用液體，則以毛刷塗布亦可。								

(乙) 以鋅鹽及鎘鹽溶液處理之方法

此法據多數實驗研究，認為可於短時間內形成防蝕性被膜，此種被膜，以金屬鋅及金屬鎘為主。鋅鹽法係於鋅之鹽類水溶液中添加鹼土金屬氟化物，硼酸，或呈中性乃

至酸性反應之有機物之液中，為短時間之處理之方法。鎘鹽法係於鎘鹽之水溶液中添加磷酸或呈中性乃至酸性反應之有機物之液中，為短時間之浸漬之方法。無論鋅鹽或鎘鹽，均以氟化物之成績為良。下表為其中結果最良之處理法。

鋅鹽及鎘鹽防蝕法

鋅法	ZnF <sub>2</sub>	dSO <sub>4</sub> aq	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	BaSO <sub>4</sub>	溫度	時間 min	附註
鋅法	0.5%	—	—	—	80°C	10	被膜粗而呈灰青色

銅 法	0.18%	0.40%	—	—	0.20%	80°C	10	被膜粗而呈灰白色
錳 錳 法	第一次處理用錳法，第二次處理用錳法。							
錳 錳 法	80°C							
另—錳法	0.50%	—	0.0%	—	0.20%	80°C	15—30	被膜光滑而呈灰青色，失去吸水性，置海中曝曬二十天亦不致剝落， $K_2Cr_2O_7$ 可增至0.2%。
另—錳法	0.50%	—	—	—	0.4%	0.20%	80°C	10
另—錳法	0.50%	—	—	—	—	—	—	如用以爲鋁之防蝕可於80°C以下浸15—30分鐘。

(丙)其他浸漬防蝕法

此外尚有其他浸漬防蝕方法，如下表所示 惟此等處

理法均能使硬鋁之表面狀態發生極大之變化，比較的難於耐受海水之腐蝕。

其 他 浸 漬 防 蝕 法

	$Ca(OH)_2$	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	$NaHCO_3$	$MnCl_2$	$NH_4OH$	$KMnO_4$	$AlF_3$	溫度 °C	時間	附 註
荒木氏法	—	—	2.5%	2.5%	—	—	—	—	80	30min	被膜光滑而呈黑褐色
石灰法	1%	1%	—	—	—	—	—	—	85	3h	被膜粗而呈灰色
紙 法	—	—	—	—	—	—	0.1%	0.3%	80	3h	被膜呈黃褐色
錳硬膜法	—	—	—	—	2%	2.5%	—	—	50	5min	浸漬處理後硬膜之被膜呈黃褐色

(丁)塗抹藥液形成防蝕被膜之方法

Jiroka 法藥液如不用浸漬溶劑而以毛刷塗布於處理之

先將鋁合金充分打磨，再於肥皂水中除去油脂，用水洗淨，待乾燥後，將充分攪拌之藥液，用毛刷或海綿橡膠塗布數次，迨生適當之着色後，復以水洗淨乾燥。

材料表面，亦可形成防蝕性被膜，茲略述其方法如下

據荒木鶴雄及草川稔二氏就此法加以改良之結果，復



配成下表所示之方劑，據云其效果可與 Jindia 法不相上下。

毛 刷 塗 布 防 蝕 液

	$K_2Cr_2O_7$	$KMnO_4$	$Na_2SiF_6$	$Bi(NO_3)_3 \cdot 5H_2O$	$HCl$	$AlF_3$
No. 1	9 %	1.5 %	3 %	3 %	0.05 %	—
No. 2	3 %	0.5 %	1 %	1 %	0.05 %	1 %
No. 3	2 %	1 %	—	—	—	1 %

此等處理法，對於鋁應有多少變更更配合之必要，因適用於鋁之防蝕液，對於硬鋁之作用較強，有發生點蝕之傾向。據實驗之結果，使用鉻酸鹽之防蝕液無論為鹼性液或酸性液，均可形成防蝕性被膜。如用鹼性液時，則處理時間宜長，可獲得均一之被膜，防蝕性頗良。如用酸性液時，則於極短時間內即可形成被膜，但處理偶不注意，頗難獲得良好之被膜。

材料之後，此法亦遂應用於硬鋁而成爲實用化。被膜之生成，陽極須消費極大之電力，頗易使溶液之溫度上昇，然被膜之生成，溫度不宜太高，倘過高溫即不能獲得良好之結果，故如遇液劑溫度過高時，務須設法冷卻之。且液體之度，頗難均一，是以須時時攪拌之。

(戊) 陽極氧化法 Anodic oxidation

以鋁爲陽極於氧化性溶劑中通以電氣，使鋁之表面形成氧化鋁之被膜之方法，由來已久，航空器自以輕合金爲

氧化性溶劑、磷酸、鉻酸、草酸、硼酸、硫酸等均可使用，但生成之氧化被膜係隨所用之氧化劑而異其組成。鉻酸、草酸等所生成之被膜，具有特徵之色澤，硫酸則生白色之皮膜，與氫氧化鋁最近似，且最易染色。Bengough 氏處理法，爲現在最通行而最有工業上之價值者。彼對於電壓及電流密度等，曾作種種實驗，結果以下述之方法最

佳。

其法為調製 2% 之鉻酸水溶液，置於軟鋼鍍之槽中，以碳為陰極，陽極則吊以鋁或硬鉛板，浴劑之溫度約保持 20°C。於十五分鐘間將電壓自零昇至 10V，保持 10V 計三十五分鐘，再於五分鐘間將電壓昇至 50V，保持五分鐘，然後將處理之材料移開，用水洗淨，使之乾燥，合計約經一小時之處理，作業即告終了。

鉻酸宜用硫酸根少而純粹者，此種液劑可供長時間之使用，鉻酸含有量減至 2%，尚可作成外觀相同之防蝕被膜，惟其對於海水防蝕性較弱，故宜保持 2.5—3% 之鉻酸含有量，隨時補充之。陰極經研究之後，繼又採用電解鐵，不銹鋼板，或以軟鋼槽本身替代碳為陰極。

處理物品以鋁綫結合吊於陽極。結合部宜充分不使綫與處理材料接觸，並阻止電流之通過，面積巨大之板等，遇有大量電流通過之時，此接續點即起火花，有局部被燒斷之虞。

要之，電壓宜以不致破碎表面生成之被膜之程度而為相當長時間作用為妥。據實驗所得，最後之 50V 如能為相

當長時間之作用，結果頗為優良。又有一說，認為以此法生成之氧化被膜，具有某程度之氣孔性，此種氣孔，係與內部之金屬面相通，倘有通過電流之餘地，故猶不能謂為具有充分之防蝕性，宜於電氣處理之後，再為水蒸氣處理，俾使氣孔性之部分，亦覆以氧化物，如是則防蝕力當可隨之增加矣。

航空器材如行此等防蝕處理之時，當先將硬鉛板為熱處理施以加工，預行裝配將所有之鉚釘孔開好後，再行拆開，洗滌表面，然後以行防蝕處理。是以裝配實為必要之手續。

凡採用藥液浸漬法者，務須將處理材料之表面，充分洗清，可用肥皂水等將表面妥為揩拭。電氣防蝕法則因係以鉻酸為溶劑，苟稍有脂肪或手污等有機物附着，亦能分解而形成防蝕膜，藥液浸漬法則不能，故在防蝕前務須將表面洗清。硬煨之時，如用普通鹽槽，(NaNO<sub>2</sub> 1:KNO<sub>3</sub> 2)，倘鹽之洗滌不甚充分，則鉻酸溶劑即成不純，成僅有附着鹽之部分有電流通過，有變化加熱組織之虞。故凡行防蝕處理之物，務必以水洗清，使加工而生之重疊部分，

亦不致殘留藥液。

又據日本理化研究所之實驗研究，主張於草酸2%之水溶液中，以鋁為兩極，通以交番電流，藉以作成防蝕被膜之方法。其法係將鋁吊於陰極，將硬鋁鋅吊於陽極，於十五分鐘間將電壓自零昇至80V，保持此電壓四十五分鐘，即可生成被膜。但以藥液新用時所得之結果較佳，如能施以蒸氣處理，則防蝕力更可增加。

日本田崎正浩氏又有採用智利硝石與硝石之混合溶液處理之方法。其法係將此項混合溶液，置於處理槽中，以鋁為兩極，通以交流電流，接續則用鋁綫，浴劑之溫度為500°C，處理時間三十分鐘，電壓先低後高，最後約為70—80V，此際所生成之被膜，表面略帶粗糙，附着力極佳，此種防蝕被膜，與其他防蝕被膜不同，不含氫氧化鋁，而為氧化物，故被硬之硬度頗高。浴劑因氧化，即成爲亞硝酸鹽，可加入硝酸鉍，使之回復，蓋此物分解而成亞硝酸鉍發揮，浴劑即恢復爲硝酸鹽。

試將上述各種防蝕方法之硬鋁鋅曝露於屋外（一年），以觀其外觀，除鉍鹽法之表面被膜漸由灰色變爲黑色外

，其他無大變化，強度亦無甚變化。試再以2%食鹽水之溶液，爲腐蝕試驗，以觀各種防蝕法之優劣，則鉍鹽法及錳鹽法經過四十天後，延伸率雖稍有減小之傾向，但不失爲僅亞於包鋁鎂合金皮之良法。施以電氣陽極氧化法者，緊張力有逐漸衰退之傾向。使用銻化合物者，成績較佳。就一般言之，頗難斷定孰優孰劣，大概以包鋁鎂合金皮法最爲安全可靠，Beuzon電氣陽極氧化法亦頗優良。

### 第三節 鎂輕合金之腐蝕及防蝕

鎂合金爲最近始入於實用時期，故關於其防蝕之文獻，尚不多觀。此種合金在空氣中因有極薄之氧化被膜被覆於合金之表面，故有相當之耐久性，在純水中亦無作用，但水中如有鹽類，尤其是氯化物之存在時，即有顯著之腐蝕，此際氫乃自由發生，而成腐蝕物質，因氫氧化鎂已不能防止鎂之連續的腐蝕。據Beuzon氏之意見，以爲氫氧化鎂之保護被膜，須在膠質物狀態爲有效，如有氯化物存在時，即起解膠作用，或完全成爲原子狀態而溶解，以致完全失去氫氧化鎂之保護作用。但據遠藤彥造氏之見解，不認食鹽，氯化鉀，等中性鹽有解膠作用及促進腐蝕之作用

彼認為係基因於此等氯化物之陰游子即氯游子貫通被膜力之大小。

荒木鶴雄及草川稔兩氏，曾以 Electron AM 及 AZM 兩種鎂合金鈹，為防蝕實驗。其分析之成分如下表。

	Al%	Mn%	Zn%	Si%	mg%
Electron AM	0.2	1.2	—	0.04	餘量
Electron AZM	6.3	0.2	0.1	0.04	餘量

以鹼土金屬為主之 Electron 防蝕法

	Cr(OH) <sub>2</sub>	Sr(OH) <sub>2</sub>	Ba(OH) <sub>2</sub>	BaSO <sub>4</sub>	SrSO <sub>4</sub>	溫 度	附 註
第一法	0.3%	—	—	0.3%	—	90°C	用於AZM防蝕呈褐色
第二法	—	0.3%	—	0.3%	—	90°C	用於AZM防蝕呈黃色
第三法	—	—	0.3%	0.3%	—	90°C	用於AZM呈紫黑色，用於AM呈淡褐色，AM上結成之被膜防蝕力較大
第四法	—	0.3%	—	—	0.3%	90°C	AZM, AM, 均呈黃色

處理時間係隨 Electron 鈹之性質而異，大概以數小時後，見有適當之着色時，即可取出，用水洗滌，使之乾燥（普通六小時至八小時即可生成良好之防蝕被膜）

將此試驗片浸於僅在 Ca(OH)<sub>2</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>, Sr(OH)<sub>2</sub> 等鹼土金屬氯化物之稀薄水溶液中電離度大之鹼性水溶液中，並不見何等腐蝕作用，蓋腐蝕已被阻止。但浸於 BaSO<sub>4</sub> 等在水中溶解性極小之鹽類水溶液中，便稍有腐蝕之傾向。據此兩種試驗，設將此兩者為適當之配合，當能形成足以阻止局部腐蝕而極均一之防蝕被膜，兩氏在此理想之下，幾經試驗，遂獲得有效之防蝕法如下。

德國 I.G. 染料公司有一種大B着色鹽，以之溶解於 20% 之硝酸中，用此液劑浸一二分鐘後，取出置於 50°C 之爐中乾燥，亦可製成防蝕被膜。



又據 L. O. North 氏之發表，於亞硝酸 10% 之水溶液中加入 2-10.5% 之食鹽而成之液中，以鎂合金為五分鐘至十分鐘之處理，亦可結成晒之被膜，防蝕性頗佳。

H. Sutton 氏又曾以鉻酸鉀 1-1.5%，鉀明礬 1%，苛性鈉 0.5% 溶解於水，然後以浸於 10% 硝酸中而用水洗清之鎂合金試料浸於其中，以 90°-95°C 之溫度保持六小時，取出用水洗滌而後乾燥，再浸於 10% 『拉諾林』之苯溶液中，取出乾燥，據云亦可製成防蝕性之被膜。

日人五十嵐男又利用鎂合金不腐蝕於氟化氫之理，以鎂合金浸於 38-40% 之氟化氫中，亦可獲得相當之防蝕性被膜。

### 第四節 異種金屬接觸點所起之腐蝕

當航空器設計之時，對於各種金屬結合部分之腐蝕，常為一極重要之問題，尤以普通使用最廣之鋼與鋁輕合金相接觸之時，如其接合部分存積濕氣，特別以存積含有鹽分之濕氣時，則在兩構成材之間，勢必因電壓列之高低而生起電力，游子化傾向大之合金即被促進腐蝕。在此情況下，設鋁輕合金，特別是硬鋁，因游子化傾向大而被腐蝕

時，則先起點蝕，危險至速，設鋼之游子化傾向大，則比較的危险較遲。

設航空器之各種金屬材料，俱為單一純粹者，則其腐蝕可依電位列之次序預知之。普通所知各種主要金屬元素之電列位，可如下表所示。

- Au, Ag, Hg, Cu, As<sub>2</sub>, Bi, Sb, I, Pb, Sn,
- (金) (銀) (汞) (銅) (砷) (銻) (銻) (鎳) (鎳)
- Zn, Co, Fe, Cd, Zn, Mn, Cr, Al, Mg,
- (鋅) (鈷) (鐵) (鎘) (鋅) (錳) (鉻) (鋁) (鎂)

上表中下排之各金屬，其游子化傾向較上排者為大。詳言之，即以某金屬置於某種溶液中溶解，即起游子化，在此游子化之狀態中，其金屬與溶液間之電位差，係由金屬之種類而有大小，上表係依電位差之增大順序而排列。因而，如以電位差大之金屬為鍍金之時，倘其一部因機械的剝落，則在下排電列位之金屬，必較上排者易於腐蝕。但此種測定，係就近乎純粹之金屬而言，電列位常隨測定者而有多少不同。尤以含有雜質之金屬，合金等，其差異更大，且由於其組織，表面狀態而互異，故正確之測定頗非易事也。

(待續)

## 費亞提飛機製造廠實習報告

鄒滌喧

## 甲 實習經過及心得

1. 實習經過——自一月十六日起至二月底止，為期一月又半，依照原定計劃入 Fiat 廠實習。計自十七日起，承該廠及監督署兩方，各派一員陪同參觀全廠各部，於是將實習計劃及程序決定，約以二十日習飛機裝配，廿日習其他各製造部，其實習程序則與以前各廠有不同之處，蓋在此廠係以第一週習飛機裝配，第二、三、四週習其他各製造部，最後兩週又習飛機裝配。良由該廠所製之 CR32 驅逐機，其機身係鋁管及接套釘合而成，零件繁複，故須先以一週入裝配部，俾知各零件之應用。如首先入製造各股，則雖觀其機件，亦難斷其應用於何處，其弊在不能融會貫通，故以第一週習裝配，俾對於各種機件，略得認識，再入各製造部研究各該機體之製造法，最後二週復入裝配部詳習機身各部之裝接，飛機全部之裝配檢查與糾正等工作。至於實習方法，以限於廠方之無誠意，未能

參加實際工作，僅得從旁考察，擇要而筆錄之耳。蓋廠方對員等實習，不但無誠意指導，且有數部不准實習，行動言語備受限制，精神上之不舒適，以前各廠所未有也。（Fiat 廠曾亦有此現象，實則 Caproni 及 S.I.A.I. 二廠，亦有其特出新奇而甚有價值之新機，然未對員等秘密，此可見各廠當局襟懷之不同，而與出產品之價值無關也。）

2. 實習心得——該廠對飛機製造全用金屬，故與以前所實習之諸廠，自有不同之處，茲將實習所得者簡述於次。

a. 螺旋槳製造法——該廠所用之螺旋槳為硬鋁鍊製，有二葉者，有三葉者，有地面變距者，有空中變距者。式雖不同，然其製造，不外下列步驟：（1）定心及糾正粗形——將已由他廠鍊就之槳葉粗型，置一特設之台上，其根及尖端有固定支架承之，再以沿葉之各截面固定而可扳轉之弧形鐵片，將槳葉固定。槳葉之根及尖端，各有電錐，於其根部之中心，及其尖端另夾之鐵塊上，各鑽一淺孔

。蓋槳葉入車床車製時，即可支此二孔，俾槳葉繞經此二點之軸而旋轉，以便車製。該台及電錐弧形鐵片等，其位置均不變動。當槳葉一置其上時，扳電錐皆在適宜位置，故不費度量刻劃之煩。弧形鐵片置於各截面，適與槳葉配合，是以一見即知該葉之粗形是否合乎規定，再酌量用加壓法改正之，法極簡捷而迅速（為以前所實習之諸廠所不及）。（2）車製槳根——槳葉根端有諸套槽，係由車製而成。（3）各截面模綫之刻劃——於槳葉適宜距離處，與其截面之弦，平行刻各綫，綫之淺深，即定各該截面之形。以後槳葉面之各處，即依此模綫為準則而磋削之。（4）做製機上之工作——將槳葉裝置一特種銑床上，依其特製之模型板而銑之，使粗型之各部，漸趨於所規定之形態。（5）手工磋削——以手持電磋或手磋於槳葉各部行磋削工作時，宜常用弧形鐵片，試視各截面是否合度。（6）檢查及糾正——槳葉製成後，須檢視各截面之寬度、厚度、角度等是否合宜。各葉是否能均衡。否則應視其情況用加壓或磋削法改正之。（2）以後之各項與其他各所見者大略相同）。

b. 輕金屬部——該部主要工作為金屬翼樑之製造，其式有二：一為 CR2 驅逐機之翼樑，一為 BR20 轟炸機之翼樑。前者較小，係用長方形鋁管製成，其較寬之二面用作樑之兩側，較窄之二面用作樑之上下底。法將鋁管之兩端，於其兩側面鋸去一部，則管之兩端逐漸尖削，俾合樑之形狀。繼則於其兩側鑿孔，減輕重量，並沿上下底之方向，於各適宜距離處將小鋁片置諸樑內，以鉚釘釘於上下底或兩側以便助強。樑上之各接頭，則係預以鋼塊車製成形，以鉚釘釘於樑之各適宜處。後者係亦盒形樑，惟因其甚大，不能以鋁管製成。樑之上下底及兩側係用鋁片用鉚釘釘合而成。法先以鋁片裁成上下底及兩側之各面，每面均由數片疊置鉚釘而成。釘成上下底之諸鋁片，其長度各不相等，即第一鋁片之長度可達樑之尖端，第二、三，則挨次減短，故釘成後，其尖端漸次薄小，適合於翼樑之負荷。各面釘成後，則以鉚釘釘合成樑形，於樑內適宜距離處加釘助強肋樑之兩側亦鑿孔減輕，重量樑之各接頭，係預以鋼塊車成以鉚釘於樑之各處。BR20 轟炸機之翼樑，有中翼樑旁翼樑兩種，上述者為旁翼樑，其中翼樑，除



形狀不同外，其結構法與上述者無異。該部除製翼樑外，還製 C132 驅逐機尾翅組之各面，係用已製成之樑及助裝配於模型架上以鉚釘釘合而成。此外各鋁片零件之壓折敲擊，鉚釘之製造及熱處理鋁皮之洗潔亦屬於該部行之。汽油箱之製造，係用鋁片以鉚釘釘合而成，亦屬於該部之工作。

c. 機械第一部——該部工作，係用機器任之。製造品之主要者，為機身上所用之各接頭，該接頭等之大小形狀雖各不同，然其製造法恆無多異。接頭之粗型係用鋼鍊就，再置機械上工作之或銑或平刨或鑽空，常視其式樣之不同而異其工作。在該部實習時，得考其何種形狀之物品，適用於何種工作。各機器之使用法等，樣式既繁，方法百出，深覺有趣，此外各齒輪各接套以及其他之需用機器工作者均於該部製造。

d. 機械第二部——在該部實習者為鉗工工作。製造飛機上各接頭之鋼片須要銲合者，法將鋼片裁截，磋削，敲折，使成適宜之形而後配合銲接之。在該部得考察各式接套之構造並得研究某式接套應使用何種結構使工作最簡

抗強最大。機件之樣式繁多，故研究之興趣亦頗濃厚。他如支柱兩端接頭之釘接及其外面流綫形護壳之釘製，裝接機身之各鋁管其兩端各接頭之釘接等工作，均屬此部。

e. 白鐵部——該部製造滑油箱及散熱器，水散熱器等。在該部實習得考察其滑油箱及散熱器各部之製成，配合銲接等方法，步驟及滑油之循流，水散熱器之製造，水之循流等，並得參加試驗其各散熱器，計有散熱程度之試驗抗強之試驗（即試驗貯油貯水之能力）。

f. 機翼製造部——該部製造 C132 驅逐機之機翼，僅將已成之樑及在該部所製之翼肋於模型架上裝配而釘合之。即翼之蒙布油漆亦附於該部。故在此實習，得考察其翼肋之製造，翼樑翼肋之裝接與釘合，前後緣之結構，翼面形之檢查，蒙布之方法，油漆之程序及方法等。

g. 材料試驗室——實習材料力學試驗，計有鋼管鋼片鋁管鋁片等之拉力試驗，銲接之鋼管鋼片之拉力試驗，各種金屬之硬度試驗及試驗結果之檢討。該室又附有金屬熱處理室，故得實習金屬之熱處理；計有螺旋槳之硬鍛，鋼件及鋁件之硬煨及回火等法。

b. 木工部——該廠現製全金屬機，木工機件需用者甚少，故該部除製造炸彈壳（裝炸彈用）及機身底墊片外，餘係製造廠中用具，及其少數飛機之木模型而已。是在該部實習僅以半日之時間考察其各機器之使用，木模型之製造耳。

i. 螺釘鉚釘製造部——該部製造螺釘及鉚釘多係用機器及自動機器工作，在該部實習，得考察各種機器之使用，自動機之管理，各種螺釘之車製等。

j. 金屬體剪裁部——該部為製造各件之金屬材料之準備所，如製翼樑各鋁片之截製翼肋各鋁管之截製，以及其他各種金片之截製及壓製等。在該部得實習各種材料及各式形狀之截製，各金屬片各式樣之壓製及各機器之使用法。

k. 飛機裝配部——該部工作最多，計由鋁管裝配成機身以至飛機完全製成之工作均屬於此。該部對該種工作，秩序井然，有條不紊。在該部實習亦得按照其各步工作程序，計（1）由鋁管裝成機身之構架得研究其裝配釘合檢查諸方法；（2）駕駛座位椅架及其操縱裝置；（3）維持機

身外形之橫直諸肋之釘接；（4）鋁蒙皮之鉚合；（5）飛行操縱之裝置；（6）起落架之裝接；（7）發動機之裝接；（8）掣動裝置；（9）尾輪之裝接；（10）各油箱各散熱器之裝置；（11）各油水管之裝置；（12）發動機操縱系之裝置；（13）機關槍及其附件之裝配；（14）機身之蒙布油漆；（15）機翼之裝配；（16）尾翅組各面之裝配；（17）機身各部蒙皮之裝配；（18）全機之各項檢查。

## 乙 工廠概況

1. 簡史及現況——該廠創始於1916年，屬於Aeronautica d'Italia Soc. An. 公司，至1920年定名為Aeronautica Ansaldo Soc. An.，其間數年亦有出品，然無成績足紀。自1925年始併於Fiat廠，始製Fiat各號飛機。1926年三月又更名為Aeronautica d'Italia S. A.，此名今仍因之，所以呼為Fiat廠者蓋從其總廠之名也。廠遍近多林（Torino）位於法蘭西大道之旁（Carso Francia），有鐵路東達米蘭西通法蘭西，位置良佳，交便稱便。廠址佔地三萬二千平方米，各工作場所毗連啣接，步驟井然，

工作實稱便利。飛機場有地七十萬平方米與廠接連，如欲擴大規模，增加建築亦極稱便，故近來新建築如工程科設計科以及新機裝配股均已次第落成矣。該廠製機多種，以前全用木材，現始改變作風，多用金屬，其民用機如 G. 18 等即為全金屬製，G. 5. G. 8 為金木合製。軍用機則現已全用金屬，如 CR. 1 號驅逐機及目前大批製造 CR. 32 驅逐機皆係全金屬製，重轟炸機現試製一最新者名 BR. 20。一架已成，為單翼全金屬製。該機性能極佳，聞其最大速度為每小時 440 Km，其對外人守秘密者即此機。現有工人三千餘，其機器間（即機械第一部）晝夜工作不息（工人分班輪流作工），每日可製 CR. 32 驅逐機一架半，BR. 20 轟炸機則因尚係試製，故出產量尚無一定。其出品亦銷售於外國，最近匈牙利向該廠定購 CR. 32 二十九架，現已完全製就，其他國家向之定購者，想亦不少，惟不得其詳耳。

2. 設備——廠中各部之生產工具及工作人員其已

允准公開實習之諸部分，則目所熟觀，知之固詳，其未經實習之諸部或從旁探悉或因經過其處而有一瞥之認識。茲就所知者，分述於次，惟廠方設施日新一日實無已時，下

列所述則又難免明日黃花之謂也。

a. 螺旋槳製造部——金屬工作台十餘，手轉壓力機

一，磨光機一，漿葉截面描繪儀一，衡槳天平一，均衝試驗架一，車床一，工人約二十餘名，做製機一。

b. 材料試驗室（附熱處理室）——高度表試驗裝置

一，拉力試驗機五，撞力試驗機一，小電爐二，硬度試驗機三，重油熱化爐四，螺旋槳熱化爐一，工人約十名。

c. 木工部——鉋床五，小鋸三，條鋸五，圓鋸三，

車床一，鑽床三，穿孔機三，磨削刀輪二，膠合加壓器三，工人約三十名。

d. 機械第一部——平銼床十八，直銼床十三，刨床

八，車床二十餘，鑽床八，手搖小鑽床六，自動製齒輪二，鋸床一，工人約二百一十名。

e. 機械第二部——轉釘鉋釘機二，手搖加壓機一，

鑽床三，手搖鑽床十餘，工人約一百六十名。

f. 輕金屬部——剪切機二，手搖壓力機一，捲邊機

二，釘鉋釘機三，手搖釘鉋釘機三，電鐸機四，製釘機三，手搖鑽床十餘，打孔機二，條鋸機一，工人約三百三

名十。

k. 金屬件(裁部)——剪截機五，手搖壓件機四，磨擦輪壓件機四，切斷機三，車床三，圓鋸一，打眼機二，稜形打眼機一，工人約七十名。

h. 白鐵部——捲片機二，重複擊錘一，木用車床一，捲片車床二，小手搖鑽床一，接錫(錫鐸)工作台十餘，散熱器試驗裝置一，工人一百五十名。

i. 機翼製造部——製造翼肋工作台九，機翼裝配架七，蒙布架三，繞紮機二，油漆用翼架數具，工人一百一十名。

j. 螺釘鑄造部——平銑床八，製螺釘機二，車床六，車床三，手搖鑽床六，鑽床三，鋼管伸引機一，母螺絲機一，自動製鑄釘機二，轉頭車床七，自動轉頭車床七，工人一百一十名。

k. 飛機裝配部——機身裝接架三，小電鑽二，手搖釘鑄機二，工作台十餘，工人一百七十名。

l. 試裝部——FR20機身裝接架一，其他機器(小件)不詳，工人九十名。

m. 模型製造部——平銑床二，直銑床三，剪截機一，手搖壓力機一，車床四，刨床七，大鑽床七，磨光機一，工人七十餘名。

上述之l. m.兩部未許實習，第可遙望而知耳。此外尚有FR20機翼製造部，為製造FR20之翼亦未得實習，內容不詳。

3. 考工制度——該廠考工方法與其他各廠略有不同之處。考工機關，有考工科科長一名，由工程師任之。下設考工員數十人，分駐於各製造部，每部考工員之多寡，恆視各該部工作之繁簡而定，大都自一人至四人。考工員之資格，或為技術員或為富有經驗之工人。考工員每日與工人同進退，常巡視其所考核之範圍內，考察工人之勤惰與工作之良否。工作既完成告一段落後，考工員即細心檢視，如認為完善者，則印其私章於件上，倘此後該件發見錯誤，則由該考工員負責而與製作該件之工人無關。倘考工員立時發見某件有錯誤時，得令原工人修正，如錯誤至不可修正時，則呈報科長處分工人。每日檢查之結果恆填表存於科內，另有一表上，註明工人姓名號碼，工

作物名，工作物件數，每件給薪數，總共給薪數諸項。該表由考工員填寫并負責簽名送經理科，經理科給薪即以此為根據。

### 丙 生活狀況

住宿由多林地地方航空監督署招待並指定一旅館以為膳宿之所。旅館在多林城中，離廠約十公里，每日赴廠須搭乘小火車，計由廠至寓每次須半小時（連步行時間）。旋同署方交涉，准予每日在廠進中餐，故每日僅往返一次，計每日七時五十分赴廠，晚五時半返寓休息，空閒時間殊

不多得。星期日及星期六下午休假，有暇亦常出遊覽。計遊覽公園兩次，參觀國歷代王帝陵墓一次，參觀博物館一次，看電影一次。多林中國學生頗多，亦常相與過從。工廠方面人員對實習指導毫無誠意，較以前各廠為尤甚。有數部分，不准實習，其准予實習之部，有時亦受干涉，例如照物繪圖及有疑問問工人等事亦嘗被禁止。故此種實習，直等於旁觀而已，精神之不舒適，莫此為甚。離廠時，僅向廠方高級人員握手告別而已，較之他廠之香檳酬酢，賓主情投者，其味况蓋截然不同也。

### 德坦克車節作大規模戰鬥表演

（六月二十八日柏林電）本日乃係「坦克車節」，近郊溫斯道夫即坦克車團駐在地，頃舉行坦克車表演，以資慶祝。觀者有萬人左右，有坦克車五輛作障礙賽跑表演，車行所經，樹木壓為塵粉，牆垣立即傾圮。旋有機器腳踏車隊作攻擊坦克車隊之演習，另有摩托化步兵一營，與坦克車隊一團合作，在曠野設立斥候機關，表演純熟，甚得觀衆稱贊，本日表演收入款項，係充恤養慈幼之用。

## 世 界 空 訊

## 日本將設航空省或航空院

(六月十五日日本東京電)國際航空，於戰時為空軍第二軍時代，不過如過去之歷史，近代國防之民間航空，即係空軍本身之觀念，已經普遍。此種觀念，特積極的現實化者，則為蘇聯。而蘇聯民間航空概況大體如下：(一)全國民之空軍化，去年度已達一千八百萬人之多。(二)去年度全國壯丁百分之九，為航空協會之軍事教育修業者。(三)飛行機製造工場數約七十一，每年生產能力不下二千五百架。民間航空於其機數並航空路之延長，已非常發達。蘇聯鄰居之日本，於此種實狀，無論如何，僅充實陸海軍之空軍，獲得近代戰之勝利，殆已視為絕望。陸軍與明年度以降積極的國防增強並行，企圖民間航空之大擴張，種種研究之結果，已到達新設航空省或航空院大機關澈底的助成民間航空發達之結論。目下與海軍省折衝中。俟得海軍方面同意，則作為庶政一新之一細目，將由陸海

軍協同向廣田或閣議提出。至航空省或航空院之擔任事項，為航空輸送與航空機工業之二部門，當適用之際，特將留意，不使與陸海軍對立或摩擦，故航空省或航空院，將由陸海軍方面相當專門家參加。

## 英國改組空軍

使與戰時編制相符合

新加坡空軍大加擴充

(六月十八日倫敦電)今日航空委員會宣布改組皇家空軍內國編制計畫，俾承平時之編制得與戰爭時之編制密切相稱，新計畫結果將擴充皇家空軍，將空軍分為三股：(一)轟炸機股，(二)戰鬥機與沿海防務股，(三)訓練股，各設一指揮。大不列顛空防指揮將予取銷，沿海防務將加改編，國家空防將由三股指揮擔任，三指揮無論在承平時與戰爭時，均將與航空部謀得密切之聯絡與合作。

(倫敦十七日電)工黨議員台氏今日在下院詢問新加

坡空軍根據地事件，航空次官沙遜答稱：西里泰之皇家空軍根據地現正在擴充中，至最近止，全部用費包括擴充費在內幾達八二五、〇〇〇鎊，目前平時空軍實力為四小隊，最近海峽政府已成立義勇航空一小隊。

### 日本擬制定防空法

並新設防空學校

（六月十八日日本東京電）日陸軍因鑒於防空設施之急務，擬制定防空法，將向通常議會提出議案，以期完壁。更鑒於最近空軍發達，認為有普及充實國民防空之必要性，企圖新設國民防空學校，以為養成指導國民防空之人員之機關。現正作種種研究，以期其實現。在陸軍意欲至遲昭和十二年度中實現。

### 汎美民航公司在澳門所建機場竣工

擬下月派飛龍號機作處女航

（六月十九日香港電）汎美民航公司，在澳門所建機場已工竣，擬下月派一中國飛龍號一機作處女航，由舊金山直達澳門，航程九千里。

山直達澳門，航程九千里。

### 美國擴充空軍法案

已送請羅斯福批准

（六月十九日華盛頓電）衆院民主黨議員麥克斯漢氏所提出增加美陸軍中飛機二千三百二十架一案，經國會通過後，現送白宮請總統批准。按照該計畫，美陸軍中之空軍實力將增一倍以上，按現額定之飛機數為一千八百架。

### 菲國防計劃

擴充海陸空軍嚴防侵略

麥克阿塞已向國會提出

（六月十九日馬尼刺電）菲律賓濱陸軍上將即前美國陸軍參謀長麥克阿塞，已向菲國會提出菲律賓濱國防方案，其中包括（一）、需用裝有魚雷之快船；（二）、天空防務；（三）、實行普及軍事訓練數項，分十年完成，需費美金八千萬元，其中有常備軍後備軍，而助以空軍與海軍陸戰隊。據上將之意，此項程序一經完成，使欲攻菲律賓者須

需人與金錢絕大之代價，雖至暴至強者，亦將望而却步。

(馬尼刺二十日同盟社電)菲律賓軍事顧問麥克阿塞十九日在議會提出國防三十年計劃案，其內容如次：(一)陸軍、實施義務兵役制度，徵募陸軍兵士四萬人，施行訓練，三十年後現役及預備兵共達一百二十萬人。(二)海軍、建造快速水雷艇五十至一百艘，組織巡邏艦隊。(三)空軍、整備轟炸機與戰鬥機共二百五十架。

### 法國劃分五航空區

並創設航空學校

(六月二十六日巴黎電)航空部長谷特頌決定設立國立航空研究院與航空學校各一所，該校共分初級中級高級，此外谷特并將全國劃為五航空區：(一)狄雄區；(二)巴黎區；(三)都爾區；(四)愛克斯潑洛房斯區；(五)北非洲熱區。

### 粵飛機隊員斃機墜命

駕戰鬥機飛往韶關 由四千尺高空跌下

(六月二十二日香港電)空軍第三飛機隊隊副郭漢庭二十二日晨偕機械員陶耀明駕戰鬥機由廣州飛韶關，到梅花村上空，飛機損壞，由四千尺高空跌下，機全毀，陶即斃命。

### 飛行社昨晨開始訓練飛行

女社員增加一人

中國飛行社，飛行訓練班，自本月十八日舉行開典禮後，即于昨晚(廿二日)開始訓練飛行。由該社書記長姚錫九，親至龍華飛行港，主持訓練飛行事宜。並由陳步洲，楊國柱，陳神護，陳智光分班擔任教練。計是日上午五時，該社社員即於亞爾培路集合，由空車分批載赴龍華飛行港。至六時三十分，即由陳楊兩氏，駕新式「弗立脫」教練機，由虹橋飛行場，飛達龍華飛行港。各社員即依升空訓練，次是日訓練飛行之課程，為平直飛行。受訓之社員，計有鄭孝倫，潘禧，吳兆坤，王濂新，顧亞雄，蔡金龍，羅謙忠，彭瀚，江渭川，鄭禮仁，姚鵬，沈毓炳，陳鷹，陳家辰，汪鵬程，黃菁葵，朱鐵夫，盧季膺，王冠



王 孫文鳴、黃興安、丁壽言、周敬堯、白時中、文震新、張上榮、李克清、沈安林、唐永祚、陳相寅、汪洋、李維、張鷹、王伯書等三十四人。女社員楊瑾珣、陳素任二人，直至九時二十五分返亞爾培路。十時三分，本該社講堂內上學科。當由我國航空先進厲汝燕氏講授飛行術與機械學云。

### 日台長途飛行之實施

(六月廿三日所澤盟同社電) 所澤至台灣屏東六千三百公里之長距離往返飛行，業於二十三日上午七時實行，新偵察機五架由飛行學校教官辻大尉等駕駛，起飛出發。

### 義國航次伐萊將軍之訪德

#### 參觀德空軍全部組織

(六月廿五日羅馬電) 義航空次長兼空軍參謀長伐萊將軍昨日飛赴柏林，業已到達，政界人士謂伐氏此行，重在技術關係，政治上之關係則較微薄，伐氏當于本日遍訪德國各飛機廠飛機場當外，並參觀德空軍全部組織，義德

兩國在航空技術上互相接近，即乃外交政策劃一步調之先聲。此外外間并傳德國國社黨本年九月在紐倫堡開大會時，義國法西斯黨擬派代表參加，而法西斯主義全國學生協會當局，亦主張派學生五百名於本年八月間往柏林參觀奧林匹克運動會。

### 美陸軍航空隊擴張案

#### 羅斯福已簽字

(六月二十五日華盛頓電) 羅斯福二十五日已簽名於美國陸軍航空隊擴張案。而該法成立結果，美國陸軍今後五年間，建造軍用機八百架，建造總數二千三百架，而完成無敵空軍。

### 德義訂立商用航空協定

(六月廿六日柏林電) 半官式德意志通信社頃宣稱，義國航空次長兼空軍參謀長伐萊將軍到此後，業與德國當局訂立商用航空協定，限制十年。

## 高林歡宴義航空次長

德國將擴張航空線

(六月二十六日柏林電) 義國航空次長兼空軍參謀長 伐萊將軍來此，商訂義德商用航空協定，業已成立。德航空部長高林將軍頃設宴予以款待，賓主酬酢，至為歡洽。

又同日電，據當局今日宣稱：規定義德民事航空路線及兩國飛機飛過對方國境之十年協定，已於今日簽字，此協定為擴張目前航空線之豫徵。

## 法女飛行家創造飛行高度新紀錄

(六月二十六日巴黎電) 著名女飛行家希爾滋女士，頃駕機升至一四、三一〇公尺，打破婦女飛行高度世界紀錄，舊紀錄為一二、〇四三公尺，係義國奈格隆女士所造。

## 北冰洋巡迴飛行

(六月二十六莫斯科電) 今日蘇聯飛行家莫洛科夫飛

往克拉斯諾耶爾斯克，將自此作北冰洋巡迴飛行。其主要目的乃為研究周科茨克及東西伯利亞。

## 英空軍演習

戰鬥設備驚心動魄

參觀者達十五萬人

(六月二十八日倫敦電) 王家空軍昨在亨登地方舉行英國罕觀之天空驚人表演，陸海軍領袖各國大使與陸海空軍隨員及民衆蒞場參觀者，都十五萬人。王家空軍各分隊各表演所長，觀者皆為驚心動魄。最令人注意者，為王家空軍新備之奇特飛機，中有單座之戰鬥機，雙引擎之轟炸機，其速度堪稱世界之冠云。

## 義航次伐萊將軍乘機歸國

已簽訂兩國商用航空協定

(於月二十日八柏林電) 義國航空次長兼空軍參謀長 伐萊將軍來此聘訪，確商德義兩國航空技術上合作事宜，業於昨日簽訂兩國商用航空協定，頃乘飛機返義京，臨

行時德航空部次長米爾區將軍親往送行，並向之提供保證。請德國航空界人員對於伐萊將軍威極欽佩云，米爾區將軍旋前往倫敦，參觀英國航空工業展覽會。

### 歐亞公司董事監察人任滿

交部已重行委派

(七月一日本京訊)歐亞航空公司董事監察人任滿，由交部重行委派陸翰芹，黃秉衡，李景樞，沈士華，章以勳，蔡增基等爲董事，沈德燮，黃曾樾等爲監察，除通知就職外，並函德國漢沙公司查照。

### 阿拉斯加建築大空軍站

(七月二日同盟社華盛頓電)美國政府以華盛頓海軍條約即將失敗，目前力謀太平洋岸之防備強化，已決定隨韋爾各斯空軍五年計劃之推行，在阿拉斯加地方樊朋克附近增建強大之空軍根據地，構築預定一九三九年完成，飛機千架可於二十四小時內自由離岸靠岸，其設備之完善，遠駕夏威夷真珍灣根據地而上之，一旦完成，南北呼應。

可以爲太平洋上鐵壁之防備線。

(華盛頓二日國民社電)陸軍部今日宣布，日內將派軍官三人，由但尼爾遜中佐率領，前往阿拉斯加，依照韋爾各斯航空根據地案之規定，在樊朋克城附近選定適當地點，建築大飛機場。

### 英航空部設立飛機貯藏所

利用石坑遺址改造

用以避免天空襲擊

(七月三日倫敦電)航空部近在薩利斯堡平原購入大塊土地，事前嚴守秘密，頃始發表，其地係古代石坑遺址，乃一極大窟穴，面積廣袤，可容納大批飛機，只須將其入口處，施工擴大，即成良好之飛機貯藏所，而免天空攻擊云。

### 法航空部謀普及飛行訓練

(七月四日巴黎電)法國航空聯合會昨在勒惹蓋城舉行大會，航空部長谷德當發表演說稱：本部現已擬定訓練

法，務使全國兒童與青年均受航空訓練，各學生年齡在九歲與十四歲之間者，當授以特殊課程，其年齡在十四歲與十七歲之間者，當學習滑翔飛行，其年齡在十八歲與二十一歲之間者，當授以航空機械學云。

### 日防空演習

(七月四日東京電)本日午後二時十五分陸軍省公布如左：自今年九月下旬至十月上旬，由梨本宮守正王統監將在北九州及南鮮地方實施防空演習，又據陸軍當局發表談話稱：此次在北九州及南鮮地方之防空演習，係以訓練國民防空為目的而實施，因鑑於內鮮地域廣大，特奉梨本宮守正王殿下為統監。

### 日遞信省向閣議提出航空策

定三年完成：明年度經費達二千餘萬日元  
(七月三日日本東京電)遞信省向三日閣議提出之航空國策，為昭和十二、十三、十四三年而實現其全豹者，於下二年度預算所要求之經費如下：(單位千元)

航空路整備費 七、八〇〇。

國際航空路開設費 二、七九〇。

航空乘員養成費 一、一二〇。

航空工業助長統制費 六、九五〇。

國內定期航空補助費 一、九五〇。

事務費 一〇〇。

合計 二〇、七三〇。

既定年額 三、九〇〇。

總計 二四、六三〇。

### 義擴充空軍

#### 德義空約內容發表

(七月五日羅馬電)義閣昨日通過一擴充空軍設備及飛行人員之命令，其擴充之程度尚未發表，命令中並涉及空防計劃，尤注意於如何保護製油廠及屯油地云。

(七月五日巴黎電)德義兩國前於上月二十六日簽訂航空協定之後，「晨報」頃載稱：此項協定有效時期定為十年，其在經濟政治上均有重大意義，一方面並許德國得

在義屬多特坎尼斯羣島之一（在愛琴海東岸）設立飛機場，前者既可橫斷法蘇兩國所經營之航線，後者則使德國得以插足於地中海。而地中海乃係英國聚精養神之處云。

### 渝蓉航線日內開航

歐亞公司向德租巨型機

（七月五日南京訊）交通部消息：歐亞公司向德租用巨型機兩架，一架已於三日由柏林啓飛來華，如沿途無阻一週後可到滬，第二架須下月內來華。中國航空公司籌備渝（重慶）蓉（成都）航空，俟沿途借用飛機場問題解決，本日內即可開航。

### 杭州防空演習

第二日盛況

（七月五日杭州電）防空演習第二日，五日晨七時防空司令部據報：有敵機來襲杭市，八時已近某縣，司令部即派機迎擊，九時十分由東方飛來之敵機三架出現杭市天空，全市立即警備，斷絕交通，敵機向各重要街道紛投毒

氣彈，漢奸隨之活動，警察出動搜捕，防毒救護消防各隊亦全體出動，至十時四十分敵機始去，全日表演，極為逼真，參加人員均甚緊張，尤以學生總隊精神煥發，市民多抱看熱鬧之心理，尚缺乏真正認識，防空統監黃紹雄，司令宣鑑吾，定六日對參加人員加以評議，南京防空學校派嚴武在杭指導。

### 德飛船造成新記錄

橫洋商業航空試驗中

（七月五日佛郎克福電）德國最大之飛船「興登堡」號今日午後一時二十分由美國紐傑西州萊克赫斯特飛抵此間，造成歸航之世界新紀錄，計需時四十五小時三十九分，連去程之時間計之，共為五日十九小時五十一分，中間曾在萊克赫斯特停泊兩天。按該飛船現正作多次試驗飛行，以視能否開辦橫渡大西洋之定期商業航空班。

### 英政府昨公布國防算追加案

亞歷山大港將建空軍根據

(七月九日倫敦電)政府頃於今晨公布國防預算追加案，計(一)海軍二次追加經費一、〇五九、〇〇〇鎊

連經常預算六九、九三〇、〇〇〇鎊 及第一次追加一〇

三〇〇、〇〇〇鎊，合計共八、二八九、〇〇〇鎊 將

用以建造五千噸巡洋艦二艘，小艦隊領導艦一艘 驅逐艦

八艘 航空母艦一艘 潛水艇五艘。(二)陸軍追加經費

六、〇〇六、〇〇〇鎊 連經常預算，九、二〇一、〇〇

〇鎊，合計為五五、二〇七、〇〇〇鎊，將用以革新軍隊

之編制，(三)空軍追加經費一、〇〇七、〇〇〇鎊，

連經常預算四三、四九〇、六〇〇鎊，合計為五四、四九

七、六〇〇鎊 將用以增加空軍員額，自五萬員名加至五

萬千員名，並添置飛機十二隊，以供各主要空軍根據之用

，務使第一道防飛機，(除海軍飛機而外)增至一千七

百五十架之多云。

(七月九日開羅電)英國海軍空軍，自上星期起即在

亞歷山大港外，舉行聯合操演，迄今尚未結束，政界人士

評論此事，謂英政府曾於去年擬就計劃，欲在亞歷山大港

建造空軍根據地，該項計劃與現所舉行之操演，諒有相當

關係云。

### 英美航空公司開辦

英美間之航空班

(七月十日華盛頓電)英帝國航空公司與汎美利堅航空公司近訂定合同，開辦英美間之航空班，大約自日今起之六週後，可以開始。

### 廣州河內間航線昨日開航

南極號機定今日返粵

(中央社香港十日電)省訊：西南民航中法廣州河內間航線十日上午九時半由南極號機正式啓航，十一時四十分抵邕，一時抵龍，二時五十分抵河內，定十一日返粵。

### 中政會決議合併航空建設機關

(七月十一日北京訊)行政院前函中央政治委員會，以航空建設機關，現有全國航空建設會及中國航空協會，年來兩會對立，事權不一，應如何統籌調整之處，經飭軍

政部等審查報告，請遵照中央政治會議決議，將中國航空協會與全國航空建設委員會實行合併，會所設於南京，所有該兩會經辦事項，統由新機關負責處理，經提交該院會議決議通過，請核定，中央政治委員會據函後，當經決議照辦，並函達國府照辦，國府頃已訓令行政院轉飭遵照辦理。

### 德國航空之秘密計劃

(七月十一日倫敦電)自由黨機關「新聞紀事報」，頃載稱：本報頃已覓獲德國大規模整頓軍備之秘密計劃，其要點(一)漢堡港附近孚羅浦德地方現正建造地底大飛機場一處，所有廠棚並加以隱蔽，俾勿為外間所窺知，其中可容軍用飛機二百架，駕駛員四百名。(二)漢堡港各飛機廠規模甚大，每星期可製成飛機九架。(三)魯納堡地方現正建造飛機場十二所，其中六所，乃係造在地底。

### 英王航空獎杯賽賈特納奪獲錦標

行飛全程三百十二英里

(七月十二日倫敦電)英王獎杯之航空競賽，昨日在海特非爾德飛行場舉行決賽，繞場十二匝，每匝二十六哩，共飛行三百十二哩，由賈特納所駕之機奪得錦標，次為上年勝者航空中尉羅斯，再次為中尉維爾森，第四為大尉裴西凡爾，裴氏在最後一匝速度達每小時二百〇七哩之高速，此次競賽於十日舉行豫賽，參加者共二十六人按其飛機引擎動力，分為三組，與賽者中途多遭烈風雨，如參加之惟一女子莫遜夫人與兩次獲英王獎杯之賀浦氏等均被迫降落，速度最高者為裴西凡爾所駕之機，每小時平均速度達一七一哩強，故裴氏飛行三十分鐘內，始終居首位，豫賽之結果，為十五人有決賽之資格。

### 法國國慶日舉行航空運動大會

(七月十三日巴黎電)明日係國慶日，昨日晚間大雨如注，但民衆已在通衢之上，攜手跳舞，人數極衆，社會黨與共產黨並在明月公園與水牛運動場兩處，舉行民衆慶祝會，參加人數亦極衆多，勒浦越飛機場。本日舉行航空運動大會，在場參觀者不下數萬人，總統賴勃倫，航空部

長柯特，海軍部長茹斯尼，暨外國使節多人，亦均蒞場參觀，當由空軍表演各種節目，其中最引人注意者，乃各種新式軍用飛機，如驅逐機，轟炸機，巨型偵察機，此外並有飛行人員十五名，用降落傘自巨型飛機五架，同時一躍而下，盪漾空際，極為美觀，厥後乃由小型飛機一隊，表演防守與巡邏情形，而以無線電駕駛之，最後則由轟炸機隊結隊飛行，各機排列甚密，並由航郵機與小型遊覽機隨之而行。

### 航空新紀錄

由紐約飛向京僅五天

(七月十四日向京電)英國寇那爾白星輪船電公司近曾租用大不列顛帝國航空公司飛船一艘，自紐約飛至此間，途中僅需五天，業於昨日夜間抵此，造成空前紀錄，降落時，在場參觀者甚衆，咸歡呼不已，查該飛船係於昨日晨間由法國查培港飛出，其時英國新造大郵船「瑪麗王后」號，甫自紐約駛抵該港。

### 蘇聯防空演習

本日起在蘇京舉行七日

(七月十四日莫斯科電)當局現正設法保護全城，使免受空軍與毒氣之攻擊，並定本星期四日開始舉行「市民防空演習」七日，城中人民均將參加，蘇聯當局之出此適在德奧協定成立之後，故此間政界視此為不啻予柏林以極大之暗示，即謂德國空軍如襲擊蘇聯，蘇聯非毫無應戰之準備云。

### 日本將設航空院

(七月十四日日本東京電)日陸軍置重點於航空兵力之增強，與新國防充備計劃併行，並為圖民間航空之飛躍的發展，極力提倡航空省之設置。對此航空省之設置，海軍方面有異議，遞信省亦曾將獨自之民間航空振興策提出於日前國策閣議，致三者有三種見解，而欠意見一致。於民間航空發展之重要國策。有不統一之感。然經關係代表等連日協議結果，最近於陸海軍兩省間互讓的諒解之下，以遞信省案為參考，陸海兩省折衷案大體已成立。日內陸由海軍遞信文部各關係省更加協議後，以期重要國策案之實



現。折衷案之內容，以設置航空省為張本，先設內閣直屬之航空院，作為航空關係中央統一機關，使發揮其機能。其最大目的，當置重點於航空機之質，以世界第一新銳國產機之作製為主眼。因此設置官民合同之大研究機關。動員航空關係各方面之權威者，依智識與技術之舉國一致的集中努力，出現世界最新銳機。

美飛行家林德伯赴德參觀航空事業

（七月十五日柏林電）美著名飛行家林德伯前於愛子被綁案正兇霍布門執行死刑之前，攜眷來歐，已歷數月，頃據此間官方消息，德航空部長高林曾邀其本月下旬來遊德國，參觀航空事業，聞林氏業已應邀，定於本月二十二日由英國乘私人飛機來此，在斯託根飛機場降陸，將赴坦勃爾霍夫飛機場，賓白利茲鎮（即第十一屆奧林匹克運動大會會場）等處參觀，並檢閱「李區多芬」（歐戰時德國空軍著名駕駛員之名）驅逐飛機隊。

交 通 通 誌

第 四 卷 第 七 期

改革吾國鐵路貨物列車統計之見  
非常時期之鐵路軍運  
世界兩大新船隻地與曼麗后號之比較  
關於郵件遞上幾個法律問題  
增加鐵路貨車載重利用程度之研究  
變更鐵路運費利用回空車輛之我見  
津浦鐵路員工工資合作社概況  
青島航業概況  
中國鐵路貨運等價問題  
機車運行之原理  
乘過招商局之新輪後之意見  
公共運輸之業務性質及責任問題  
國有鐵道之收入對於中央財政之關係

定價 月刊一册每册三角 預定半年連郵一元六角 全年連郵三元  
總發行所 南京新街口燕慶坊一號交通雜誌社

許同文 王新漢 包承書 劉承漢 劉廷書 沈奎章 韓奎章 丁星璣 吳之璞 金士宜 安忠義 花濟濟 湯承堯 馮承堯

# 本會新書出版廣告

## 空軍與國防

▲特價大洋二角▼

本書為法國阿爾曼喀中將原著，內容分二大部：第一述戰爭初期空軍之價值與國防之關係，其細目為一、由空中所受直接的敵之威脅，二、由運動性觀察之空軍攻擊威力，三、基於飛機性能之卓越空中攻擊力與戰爭能制機先之空軍攻擊力，四、基於飛機數量之優越飛行隊之攻擊威力，五、強大飛行隊之攻勢威力依諸戰之效果益增其價值，六、最高統帥之編成適合機宜時飛行隊之攻擊威力，七、意國及德國空軍，八、意國轟炸飛行隊，九、德國轟炸飛行隊，十、急襲之效果，十一、空軍轟炸敵國內重要諸點予此等地點以不可收拾之大損害。第二、述會戰，其細目為一、搜索機關之航空部隊，二、連絡機關之航空部隊，三、戰鬥及攻擊飛行隊，四、制空權與戰略行動，五、會戰之指導，六、利用一部所得戰捷之效果作戰果之擴張，七、陸海空軍完全協同作戰之必要。著者基於歐戰之經驗，闡明空軍與國防之關係甚詳，值茲國民航空救國之聲浪中，允宜人手一編，以資參考。

本會第二處第六科及本京中央書局，正中書局，花牌樓書局，及各埠書局代售。

## 現代空軍

▲特價大洋五角

本書為日本陸軍少將大場彌平原著，內容：一、空軍之出現，二、航空進步之驚異，三、航空機，四、空中襲擊，五、空中化學戰，六、空中細菌戰，七、防空，八、空軍之戰場攻擊，九、機械化軍隊與空軍，十、空中偵察，十一、空中戰與戰鬥機之活躍，十二、飛船概說，十三、空軍威力與海上作戰，十四、空軍與艦隊轟炸，十五、魚雷攻擊，十六、海上作戰與空中偵察，十七、洋上制空之戰鬥飛行隊，十八、威脅海戰之航空母艦，十九、洋上決戰時海軍航空之活動，二十、列國空軍之現勢，二十一、遠東及太平洋上之空軍，二十二、日本空軍之現勢，二十三、結論，綜計不下十三萬言，另插圖十餘頁，讀此，對於現代空軍可得一正確之認識。本會為普及一般國民之航空知識計，僅取印刷費大洋五角，特價出售，外寄加郵費五分，尚希購讀為荷！

### 軍事委員會軍事雜誌徵稿簡章

本誌鑒於國際風雲之緊迫；及軍事科學化之日形重要；擬對於國內外之軍事設施；與各種科學化兵器之材料，盡量搜羅，敬祈不吝珠玉，踴躍惠稿！茲將投稿簡章列後：

- 甲、徵稿範圍：學術：各種機械化，化學化，電氣化兵器之研究；國防：我國國防之研究；新發明武器之研究；其他：軍事學、空軍、海軍、陸軍、航空、各種機械化、化學化、電氣化兵器之研究、新發明武器之研究、其他。
- 乙、論著：我國國防之研究；以及激發愛國思潮，喚起民族意識等之論文；
- 丙、戰術：戰術之研究，劣勢裝備對優勢裝備之研究；
- 丁、通訊：國內外通訊之研究，應與軍事有關者為限；
- 戊、影片：以分國內外通訊之研究，應與軍事有關者為限；
- 己、特等：以分國內外通訊之研究，應與軍事有關者為限；
- 庚、元等：以分國內外通訊之研究，應與軍事有關者為限；
- 辛、計等：以分國內外通訊之研究，應與軍事有關者為限；
- 壬、處等：以分國內外通訊之研究，應與軍事有關者為限；
- 癸、給等：以分國內外通訊之研究，應與軍事有關者為限；
- 甲、來稿：每篇字數以長一萬字左右為限，冗長浮泛者恕不登載；
- 乙、譯稿：體裁不拘，原文白話，以通暢可讀為標準；
- 丙、來稿：體裁不拘，原文白話，以通暢可讀為標準；
- 丁、來稿：體裁不拘，原文白話，以通暢可讀為標準；
- 戊、來稿：體裁不拘，原文白話，以通暢可讀為標準；
- 己、來稿：體裁不拘，原文白話，以通暢可讀為標準；
- 庚、來稿：體裁不拘，原文白話，以通暢可讀為標準；
- 辛、來稿：體裁不拘，原文白話，以通暢可讀為標準；
- 壬、來稿：體裁不拘，原文白話，以通暢可讀為標準；
- 癸、來稿：體裁不拘，原文白話，以通暢可讀為標準；

### 海軍編譯處徵稿簡章

一、徵稿範圍

- 甲、論述：關於各國海軍之設施及討論等
- 乙、學術：關於海軍之戰略、戰術、航海、氣象、輪機、機械製造、槍砲、魚雷、水雷、無線電、深水炸彈、航空、防空、水路測量及其他海軍學術之研究等
- 丙、歷史：各國海軍史及戰史等
- 丁、照片：以與海軍有關者為限
- 二、酬金等級
  - 甲、每千字五元至十元
  - 乙、每千字三元至五元
  - 丙、每千字一元至三元
- 三、來稿每篇字數以一萬字左右為限（如有價值之長篇著作不在此例）材料務求新穎凡屬譯稿須附原文稿中附圖亦須詳細繪就
- 四、來稿以條達明順為準字體須寫清楚勿用鉛筆及一紙兩面繕寫并將字句點明稿末并須註明姓名地址加蓋圖章以憑領取酬金
- 五、來稿本處有刪改權刊登後版權為本處所有
- 六、來稿登載與否概不發還如須寄還應預先聲明并附足郵資

軍事彙刊 第二十三期目錄

圖畫

- 一、意大利新設之汽車化部隊
- 二、英國無限軌道之司皮多新式戰車
- 三、英搭載夫約阿利阿斯艦之高射砲
- 四、現於巴黎之無翼飛機「加依羅卜林」號
- 五、德國飛翔中之遠程偵察飛行艇
- 六、日本軍之寒地演習
- 七、十三公厘二哈其基斯機關槍
- 八、航空步兵背負落下傘由飛機開始落下之光景

說

- 一、本院紀念週報告…………… 毓 鯤
- 二、中國國民軍事教育之理論與實施…………… 馮德彪
- 三、各國競爭擴張軍備之趨勢…………… 王紹章
- 四、英國能出兵遠東陸海空軍之鳥瞰…………… 克 明
- 五、法國空軍之鳥瞰…………… 孔繁燾
- 六、意阿戰局之評論…………… 甯墨公

學術

- 一、汽車於搜索與警戒之應用…………… 軍 馥 譯
- 二、航空糧食之研究…………… 周 濂
- 三、彈藥庫之設備及管理法…………… 鍾 奇
- 四、新式德國之火焰戰車…………… 譚家駿
- 五、個人對瓦斯戰之防毒器材考…………… 炳 勳
- 六、戰兵器對空射擊之研究(續)…………… 伯 先
- 七、關於軍犬之種種…………… 徐德培

黃埔月刊社徵求「國防問題」稿件

本刊擬於第六卷第一二期合刊國防問題專號，以供校內外同志同學之研究與參考。踴躍賜稿，於下列各項中，以其截止期在八月三日。刊登者每千字致薄酬三元至五元。其範圍如左：

- 國防之國防計劃研究
- 國防與教育文化問題之研究
- 國防與經濟財政問題之研究
- 國防與陸軍軍備問題之研究
- 國防與海軍軍備問題之研究
- 國防與空軍軍備問題之研究
- 國防與地理軍備問題之研究
- 國防與資源之研究

現代青年 第三卷 第六期

青年升學問題特輯

- 怎樣解決升學問題…………… 郭 飛
- 怎樣解決升學的幾個問題…………… 曹 貴
- 怎樣解決升學的幾個問題…………… 尹 冰 彥
- 怎樣解決升學的幾個問題…………… 謝 直 聲
- 怎樣解決升學的幾個問題…………… 孫 明 梅
- 怎樣解決升學的幾個問題…………… 和 抱 輪
- 怎樣解決升學的幾個問題…………… 李 悠 然
- 怎樣解決升學的幾個問題…………… 風

定價 零售每册一期預訂全年(廿四册)二元 半年(十二册)一元

北平宣內抄手胡同現代青年社發行



# 定價表

費	郵		報 資	項 目
	日本	本國		
歐美	三分	三分	二角	一一册
一元八角	一角八分	一角八分	一元一角	預訂六册
三元六角	三角六分	三角六分	二元	預訂十二册

## 優待附例

軍事及普通學校學生每册  
售洋一角以册數計算郵費  
照上例此項優待例限於直  
接向本科購買者

中華民國廿五年七月二十四日出版

## 版權所有

編輯者 航空委員會

總發行所 航空委員會  
及訂購處 第一處第六科

分銷及  
訂購處 各埠書局

印刷者 南京京華印書館

地址 中山路新街口  
電話 二二〇八二  
二三五八七