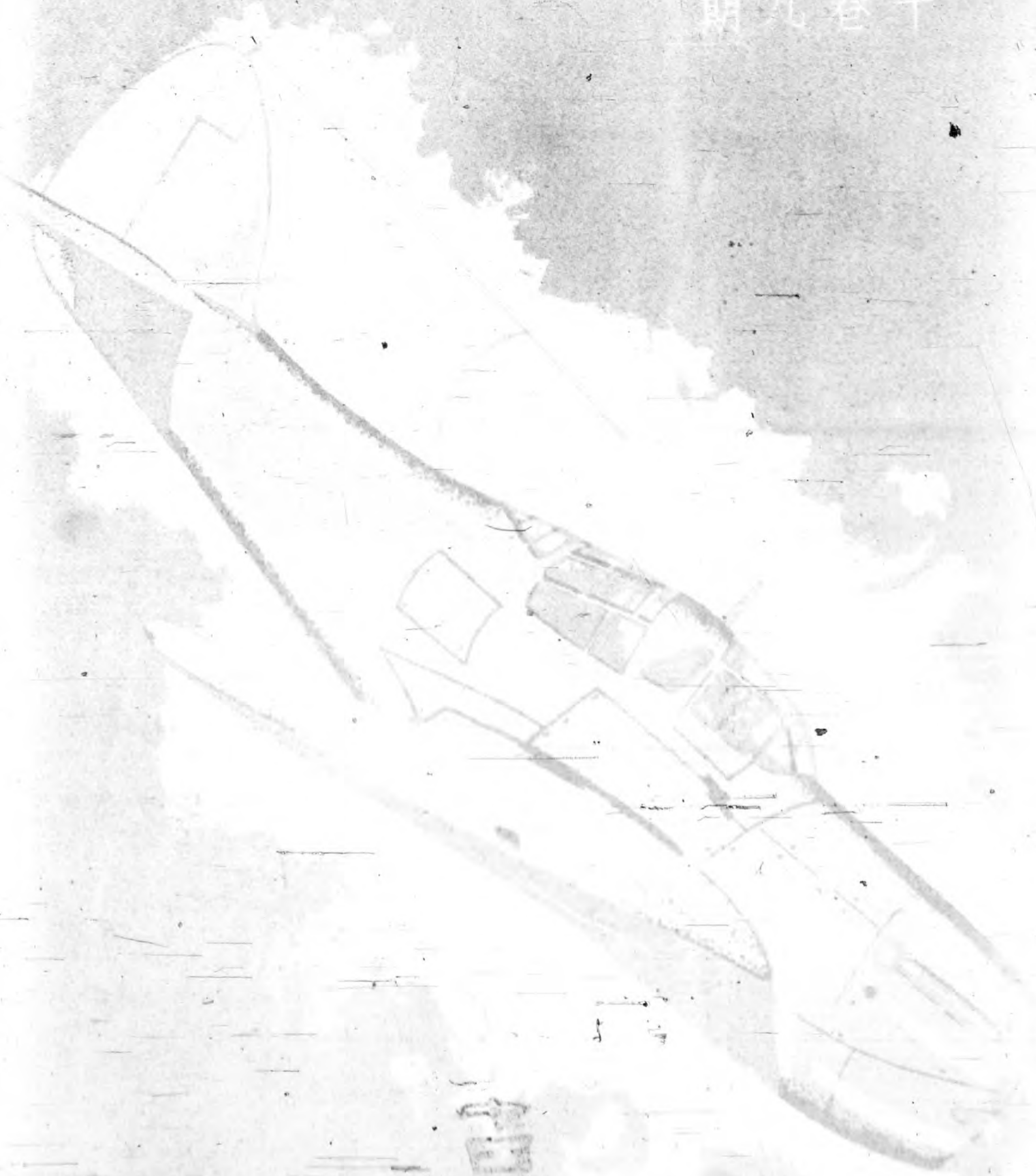


第十卷九期



1934年

航空雜誌第十卷第九期目錄

飛機維護須知	楊江松(一)
如何防止高空之夜襲	中克(七)
對於通信問題之我見	李繼唐(一五)
論制空權	楊明之(一八)
英皇家空軍作戰的第二年	新華(二四)
高空軍用機發展中之設計問題	李登梅(二九)
納粹執政前後德國航空界奮鬥之精神	郭厲善(三四)
英德戰鬥機之質的評價	王冀曾(三九)
談蒙布	李志慧(四四)
飛機裝甲問題	臨冰(四九)
俄式P-16定向儀使用說明	鉄霞(五二)
英國空軍建軍之基點及其戰時之動態	楚風(五六)
德國空軍的實力	臨冰(六四)
預防或療治飛行時所發生的病態	文民(六七)
今日之油世界	菽園(七〇)
空氣動力學淺說	李允博(七九)

維護之第一要素便是每日檢查。此種工作可由任何合格之航空人員行之，凡可以起飛之飛機，每二十四小時必須舉行一次檢查。執行此種檢查之人須於飛機日記簿上記載明白。計須檢查一切可見之操縱線，操縱面鉸鏈，起落架，主翼外部張線，操縱面表皮，排氣管，整洗罩，螺旋槳之情況，螺旋槳裝在發動機大軸上的緊密程度，操縱裝置與制動器之情況等。發動機應予試車，并於此時觀察發動機之操縱裝置及各種儀器之運用。

執行此種檢查之人，不久即可諳熟該飛機，俾在很少的數分鐘內完成任務。以同一人繼續舉行此類檢查實為有利，因如有任何非常見到之差池，彼可立時發覺。倘有兩三項節目上文未有提及，但如不予注意，則可引起失事，亦應常加以謹慎之觀察。飛機推入機庫過夜之前，油箱需常充滿，尤以在冷天為然。此蓋防凝油箱內水汽之凝結也。若不充滿油箱，則每日早晨須將油箱下之排水管放開，以防氣化器有進水之可能。因同樣之理由，各人均應負責注意，每一架飛機於出發飛行之前，濾水器是否已排水。這是一件最重要的每日例行事務，而最易被人疏忽者。另一要目為具有油壓制動器之飛機，須檢查制動器內液體之洩漏。如發現有洩漏，最重要的便是找尋裂漏所在而加以補救。舍此不督，則在降落時打地轉，有破壞飛機的可能。

很多發動機，因為在開車前沒有充分的旋轉螺旋槳，而致受嚴重的損失。在飛機已經一日以上沒有飛行過的情形時為尤

然。在任何的星形發動機都有這種可能性：即滑油流入於下氣缸，若沒有在起動之前把它清除，則會把聯桿，機匣及氣缸毀壞，耗去很大的修理費。為防止這種情形起見，螺旋槳需當時就轉動之方向扳動，如果感覺到有什麼窒礙，便需調查下氣缸。要是感覺到窒礙的時候切勿將螺旋槳向後扳動。向後扳轉會使已有的一些滑油返回吸氣管內，且有可能在發動機起動後進入氣缸內。在開車之前，用起動器將發動機轉動數遍。然後開電門，此種預防失事的習慣，非常重要！如果在氣缸內有若干滑油，則起動器之接合器便會溜脫。如覺到有這種溜脫時便需調查下部之氣缸了。清除氣缸內滑油最好的方法是卸下最低之進氣管或排氣管，并扳動螺旋槳，以使滑油排出，前面的電阻應予除下以使氣缸之內部可以看到。

現代的氣冷發動機，尤其是具有擋流板 (Drip) 及增速環 (Oil Ring) 的，對於冷卻的適當與否，易起敏感。備有風洞整流罩的小型發動機亦然。這種發動機在前進速度未達正常飛行以前，不能完成適當之冷卻。因此，應該小心的防止在地面上過度的滾行。作者以製造家之資格勸告全體飛行員，便是發動機的溫度，如果不夠，可在滾行的當時逐漸予以加溫。此種開車應繼續至相當的轉數，普通是每分鐘一〇〇〇轉，一直至滑油溫度開始上昇為止。油溫上昇即表示全部滑油都已通過發動機，并可担当潤滑的任務了。至此可使發動機加速旋轉，便立刻起飛，至超越機場障礙物後，減低昇力而增高空速至感受適當冷卻之點。地面滾行太過之害或許竟會破壞漲閥或刮

傷氣缸。

停車對於發動機壽命之重要與開車相同。現在大多數發動機的氣化器，均備有尖針塞混合氣調整機構 (mixture control)，藉此可完全停止汽油從氣化器之流出。停車前可使發動機在低速度旋轉，直至氣缸溫度降至三百度以下，然後拉混合氣調整器使汽油完全停止，同時則打開油門，如此可使回火 (Backfire) 及震爆 (Detonation) 不能發生。當油門打開時，因空氣之自由進入，不若在小油門時產生局部的高吸力，故噴油管內殘餘的汽油，亦不致吸入氣缸。

二十五小時的檢查

定期的發動機檢查，亦很重要。此項檢查之確實時間各廠家之規定并不盡同，但普通最好的分配是二十五小時 (飛行時間，下仿此)，五十小時及一百小時各種。每二十五小時之檢查，(最少是對於不作定期飛行的航空器) 普通為更換滑油及為那些在氣門機構上未裝自動潤滑設備的發動機，檢查氣門間隙的時間。

當滑油經已換過時，應該將油槽拆下看看有什麼雜物的積存。若見有金屬屑粒便是直接指示這具發動機內有些毛病。若沒有這種積存物時，便應將油槽清除重安上發動機，並小心檢視是否已經穩固。如發動機的氣門機構并未有自動潤滑，這個時候便需派一個經驗豐富的機械士加以檢查。許多較新的小發動機，儘可由飛行員檢查，因此種發動機不需要調整氣門

間隙 (Valve clearances) 此時亦不必檢查磁電之隔斷器，普通只需清理各濾器 (滑油及汽油)，檢查其一切接頭緊密與否，發動機以檢查電阻之運用是否滿意，并試驗螺旋槳之緊密度及平衡，以及檢視發動機上之裝置螺釘是否緊密。

飛機上各鉸鏈均上滑油，較重要之操縱機構應予檢查，變距螺旋槳予以潤滑，在許多新製螺旋槳的齒輪盤上并不需要每五十小時以下塗一次黃油。但平衡槓須於此時或較後的期間塗以黃油，勿令發乾，那是很重要的。螺旋槳上最常用的潤滑物是氣缸筒用的第二號摩爾黃油 (Mobil Grease No. 2) 或冬天用的第二號黃油，夏天用的第三號黃油，或魯畢普黃油 (Lubriplate)。注意這兩種潤滑物是不相混合的，可藉其顏色鑒定；魯畢普黃油是白色或淡黃色，重黃油及摩爾黃油同是琥珀色的。

因為這個時候是換油的時間，作者應順便聲明我以為很重要的節目。好的滑油很多，那一種都很大能發生好的潤滑作用，但因為製造的方法不同，故以不混合為佳。曾見過這樣的例子，兩種滑油，若是分開來使用是完全滿意的，但兩種滑油混合却發生出乎意外的化學反應。

五十小時的檢查

每五十小時的週期檢查中，凡在每二十五小時週期的一切檢查工作，均須做到。並且連那些自動潤滑的氣門機構，亦須予以檢查。有些製造廠家規定可於一百小時以後檢查，但我相

信經驗能證明較頻的檢查確有好處。無論如何，這種發動機的試車，連小型發動機在內，均應使一個經驗素豐的機械士執行，因為電阻試驗，磁電機隔斷器的檢查，壓縮試驗，以及隨徹底檢查而來的其他工作，都要在此時辦理。對於飛機本身，每五十小時週期的檢查所需的一切工作仍與每二十五小時的週期檢查相同，即在二百小時以內結構上不致遇到有什麼毛病。

說到電阻方面，如果各電阻能加以適當的試驗並施行週期檢查，則在各次試驗之間不至於遇到許多發火麻煩的事實。我們發現在實用時唯一可靠之試驗為用炭酸氣 CO_2 ，及磁電機打火。我們曾在二八〇磅壓力下試驗電阻，很久以前便發現舊式所用之一二〇磅壓力并不能得可靠之結果。但如果一個電阻在一八〇磅壓力下試驗及格，則大多能毫無阻礙的用到下次試驗的時期，即再用五十小時。

一百小時的檢查

在這一檢查時，以前各次週期檢查之全般工作亦再加複查。且加上對於發動機，飛機及一切部分極完全之檢查。最近之飛行報告需加以研究，並應改正報告內所指出之各種毛病。應檢查發動機，換滑油，並對於每一部分包括操縱裝置，避電裝置及防止干擾的裝置等均加以嚴格檢查。發動機架應加以謹慎之試驗。一切油路水路，尤其是在托架 (brackets) 或其他零件所在各處，應加以檢查，注意有無因震動而致磨損。螺旋槳須拆下檢查，測驗嚙槽 (splines) 及斜坡度 (taper) 之磨損

，並將變距螺旋槳之平衡錘洗淨再上黃油。

在飛機上一切之檢查蓋板均應卸除，藉此使全部之操縱裝置，配件及其他零件可得仔細之觀察。操縱索通過滑車或轉角處尤須注意，如發見任何磨蝕現象則應撤換。全部滑車活動之自由應加以測驗。繩索聯接於槓桿或其他零件之處應檢查圓孔有無變形。將主翼翼根之順流片拆下後，嚴密檢查聯接主翼之各螺釘，特別注意圓孔有無變形，如係木槳，要注意木紋有無裂痕。檢查阻力線之鬆緊，並加以調整；如發覺過度的鬆弛時，其原因應加以鑑定。在壓縮支柱及翼間張線接頭附近之本樑應加以謹慎之檢查。檢查蒙布以觀察任何特別之褶捲或鬆懈，如有時則應鑑定其原因所在。全部操縱面之鉸鏈及支柱均應加以試驗有無磨損及上以滑油。如果各接頭上有任何不常見之磨損及鬆脫，即應加以改正。

將飛機抬起，試驗起落架以觀察有無鬆脫之襯套及磨損之螺釘，並仔細檢查全部配件，以觀察有無破裂或變形。總而言之，一百小時飛行後的檢查，乃作有效修理的週期，務使保持航空器優良的飛行狀態。作者之注意此點，因常常發覺有許多耗財費力之工作，苟能於最初觀察到有缺點時即行修理，實可節省金錢不少。在一飛機之全部生命中均作經常之檢查往往能

修理廠注意

螺旋槳之修理

木製螺旋槳須塗油漆以免水氣進入紋理中以致引起朽腐，或層層之分裂，此點甚為重要。嚴重之刻痕應予磨滑并加修飾。包梢之鉚釘應藉錫鉍使之保持嚴密，惟此種鉚接完成後，應注意使勿失平衡。硬鋁槳葉上之刻痕務須立刻剷去，直至不平之邊緣已去，然後用沙布磨滑。這是一種最重要之預防法，因為各槳葉受高應力，如果有一處凹的邊緣，往往會成爲斷裂之原因，在很短的時間釀成嚴重的失事。如果懷疑某處有裂紋時便須磨滑，并應用局部藥水檢查法。此種藥水之材料爲一種百分之二十的苛性鈉 NaOH 溶液，塗擦在葉面上至該物質變暗黑爲止。然後續塗上百分之二十的硝酸溶液以中和之。要是確有裂隙，它便會現出一條清楚的黑線紋。事後須用熱水將溶液洗去。若屬鋼質螺旋槳葉，如有較重之刻痕即應剷去并磨滑，惟僅可將極小部分之金屬除去。不可施行鉚接之方法！若其刻痕確甚嚴重，或有裂紋出現，則應退還工廠。最關重要者，螺旋槳裝置需常時保持極緊密，勿稍鬆弛，如發動機遇有若何震動狀態，此點需最先加以檢查。一切螺旋槳之修理均只應送至特許之修理所施行，若欲糾正硬鋁之槳葉尤不可在飛行場上行。

磁電機之修理

在檢查隔斷器之裝配時，若無相當設備可以磨光白金釘，

航空雜誌 飛機維護須知

則切勿作接觸點之小調整。如接觸點已經配好，運行無阻，則極微之扭轉可使白金釘祇作很小區域的接觸，致燒燬而釀成不規則的點火。如有調整之需要時，便應將白金釘完全移去，并磨至極度光滑，使它能作完整之接觸。隔斷器槓杆之樞軸如已磨蝕時則應撤換，此點甚關重要，因此樞軸可使接觸點的配準參差，以致焚燒。如果必需換裝一個線圈，則在撤換線圈時，應立刻將一片金屬橫置於磁極 (Pole shoes) 上。若沒有做好這一步工作，而發動機扳轉，則有可能使電磁失其力量。無樞軸的新式隔斷器，在各次翻修之間，除非想檢查白金釘有無被燒外，不必加以注意；即此項檢查工作，若非就近有完全之說明書可資參考亦不應隨意行之。關於點火 (Ignition) 系，最要注意的是注意全部線路之掩蔽是否緊密，以及各線之每一端是否已連接穩固。若點火電線有一端連接鬆弛，則往往會無法絕緣，釀成不發火現象而極難找出毛病之所在。電阻應保持調整至最小間隙，不單是爲發動機之效率起見，而且是因爲間隙會生出無線電干擾也。

濃度分析器之維護

空氣與燃料混合比的指示器，實是使用恆速螺旋槳者之必需品。此種指示器是一種精細儀器，其準確度隨其適當之維護爲轉移。其維護檢查需在每五十小時以內之週期執行，而且有時或需更爲頻繁，在檢查中最重要的一項便是至少有一小時以電流通過該項儀器。如果這項工作沒有作好，則該儀器會在調

整之後疲緩而指示出錯誤之示度。

發電機之檢查

大多數發電機之毛病都是在操縱匣內發生的，這要在每一百小時都加以試驗，注意其開閉器是否清潔，及其調整器有無燒壞。若不是修理人有一具合用的電壓表，并熟悉通透調整的程序，則切不可嘗試調整。若發電機產生無線電干擾時，普通可藉如下之方法補救，即附加一個百萬份之一 Farad 蓄電器在發電機接頭上，由 A 陽極通至搭鐵線上。

儀器之修理

隨儀器飛行之增多，吾人最感重要的便是使全部儀器保持修理之完整狀態。這只能由澈底熟悉這些儀器并有修理及校準的適當設備的各部分主理。因此，除將各儀器分送於此種部分外無甚可說。

有一個常見的毛病是屬於空速管 (airspeed pins) 的。這

些管子常時發生窒礙或漏氣，在這種情形下有三種儀器是會受影響的——即空速，上昇，及高度表。如果這三種儀器上發現麻煩，則兩根管子均應從空速表接頭處卸下，將其中之窒礙物吹出。確信它們清淨後，又可再將管子連接起來。然後很輕的吹空氣入開口管（即動壓管 Pitot tube）使空速表指針轉到最高處，并用舌頭塞住或用一夾子將橡皮管箝住，以測驗漏隙，若指針向後跌落便是指示在某處接頭上有了漏隙。修理後應仍使指針如前停留原處或差不多之處。如果已找出有了漏隙，便試驗從儀器外部至管頭之全部聯接處，使改正任何之漏隙。

要測驗靜力管 (static line)，便應將它從全部之儀器接頭上卸下，并另用一只空速表，以作測驗漏隙器。在接連於儀器時，不可加任何壓力於靜力管上，因為上昇率指示器在迴轉儀器（此包括轉彎及傾斜指示器）上，感覺太敏銳了。這些精細儀器應在適當之壓力下運轉，最好附加一具吸力計量器 (micron-ramme)。如果吸力不大知道，便不應隨意動手，須待儀器工匠能測出它們的吸力及動作為止。

如何防止高空之夜襲？

中 克

一、高空夜襲之認識

敵人過去曾以中空之各方式夜襲施於我方，均因得不償失而中止其運用。自三十年度六月五日起則改用高空夜襲，其防空夜間作戰部隊曾在「六·五之夜」，「七·六之夜」，「七·七之夜」等期間內一再粉碎其企圖，卒使其新方法新戰術歸於無效。唯對敵空軍之使用高空夜襲，必有如後之多數理由存在其間，此為吾人不可不認識者：

- A. 企圖減少由防空火網所賦與之接直損害。
- B. 企圖縮短防空砲火之高空射擊時間。
- C. 企圖以遠距離（指距離被炸目標而言）之轟炸造成廣泛之災區，同時使被炸目標上空始終不易發現敵之轟炸空軍或其他空軍而能秘匿其行動。
- D. 利用高空以減少測音精度，縮小其測音之水平半徑以引起不適時之射擊。
- E. 利用高度之增加以增大照空燈照射之高角，縮短其搜索時間，因之縮短其照明時間，企圖削減地上防空武器之精準，觀測，修正及射擊之時間。
- F. 利用高空飛行，以便轟炸偽裝設備較弱之目標。
- G. 利用高空夜襲以秘密其機種，機數，隊形及航路（如用或斷或續之高空滑翔飛行常可致相似之結果）。

H. 利用高空夜襲擴大被炸區所引起之廣泛威脅及於地上人民。

1. 企圖以高空夜襲造成我防空部隊對低空防禦之疏忽印象，而突然以低空之空軍閃擊之，以期收獲「出我不備」之意外戰果。

若單就防空方面着想，則高空夜襲實有其多數弱點可資我用，此亦值得吾人加以特殊之認識焉：

1. 高空非在良好之設備與指揮下，恆不易完成其技術飛行，因此，空中失事與人員損傷並不如敵預期之減少，因而夜襲次數不易增加。

2. 高空飛行技術距所要求之程度尚遠，因而高空之兵力不易增大，並不能產生決定之戰果與影響，其所給防空部隊之影響實等於零。

3. 夜間之照測作戰必須引起相應之戰術改變。

4. 高射部隊之作戰方法及配備亦須適當改變。

5. 空軍之協同作戰極有其利用之機會與價值，而其方法又不得不慎密酌辦。

6. 高空飛行固可利用滑翔飛行以減輕其音響，而為保持其高度計又不得不加油爬高以增大其音響，故測音機尚有充分之機會捕捉此項目標之航路。

7. 高空目標所含之地面圓心角甚小，易引起地面防空火力

之集中及飄蕩之集中，尤易施展各防空陣地最有把握之臨近射擊。

8. 高空飛行必須選擇無雲無風有月亮之夜間以行轟炸，否則，視界不廣，能見度不良，風力使炸點偏差過大。然此種良好天候亦與夜間作戰之防空部隊以同樣或更多之便利。

綜合上述各點而廣泛利用之，淞市之夜間防空部隊，尤以照測部隊乃產生「六·五」，「七·六」及「七·七」各夜之良好戰果。尤以「七·六」之夜「完全粉碎敵空軍夜襲戰術之運用，然吾人不能謂高空之夜襲僅有此種方式，故詳述防止比較可能之一般方法，以期敵空軍之夜襲在中國終不能有所成就，同時，亦使我方空軍得一參攷之機會。

一一、高空夜襲幾種常見之方法與隊形

1. 利用照明彈預先照明地上目標，轟炸主力隨後跟進，此時之兵力多以一轟炸中隊為限，或連續行之至二次以上。六月五夜淞滬之敵機即採此種方式，卒被我照明第一批及第二批各三架。

2. 利用二中隊以上之兵力分批進襲，及臨近防空區時又化分為若干小隊按各方向進入，同時或相隔若干時間轟炸相同之目標。為使轟炸易於生效起見，各小批之航路恆在高空某處成一必然之交叉點。「七·六」之夜敵機二十三架分作三批襲淞，即為此式之一。亦被我迅速全部照明。

3. 利用一中隊以下之兵力，分作三小隊或數小隊輪流進入，攜帶較少較輕之炸彈，在測音區外緣反覆盤旋，儘量利用高

空飛行之技術以改變其航路，時而在彼，時而在此，時而有聲，時而無聲，及進入目標區或投少量炸彈，或竟擾亂飛行而去。「七·六」之夜襲淞市即為敵機九架分作三批以此方式而來者。然亦全部失敗，被我照明第一批及第二批各三架。

4. 其他較大兵力之分批輪流轟炸，以多數之小型炸彈，延期性爆發彈，燃燒彈為主，此種方式敵方迄未大規模應用，然非在其有充分之夜襲兵力時彼將不敢為此也。否則，以二大隊以上之兵力攜帶數十噸炸彈炸毀中國數十間茅房，即中國空軍亦必了解其毫無價值。不過在兩國空軍等勢之時，且地面目標之轟炸價值增大之時，而該地面之防禦設備又非常強韌之時，則此種夜襲機會亦必增多，且成為較普遍之方式。

5. 利用上述各種方式混雜以低空攻擊亦為可能出現之夜襲，至高空轟炸與俯衝轟炸同時出現亦大有其可能，即夜間施行毒瓦斯等亦倭軍打到惱羞成怒時之慣常手段，故亦不可不防。即空軍及其跳傘隊同時出現亦有可能。

6. 觀敵空軍之歷次高空夜襲，其隊形始終未脫離品字與V字形，不過其間距離稍增大而已，其所以如此者，則因被炸目標面積及我防空空軍之威脅有以致之，故每次能照明一敵機即能捕獲其全隊而任我砲火攻擊之。

一二、照空燈之運用

此時之照空燈須保持兩個要則：其一，即儘力延長已捕獲之目標之照明時間。其二，即儘量使最長之照明距離保持射擊之良好觀測機會俾與所能協同之大口徑高射砲隊，（如有友軍

空軍作戰，亦應以同樣之機會給與之。

由是，乃決定照空燈之搜索方法與手段：

A. 搜索務必迅速，電壓過低之閃光與過高之閃光在搜索期間內均應避免。搜索後而捕獲敵機，則主燈之照明應儘可能閃動之。

B. 搜索時間應儘可能延長，而燈光須時關時開以便各陣地能在明暗變化甚快之高空，集中觀測而發現目標。

C. 觀測修正及航路修正之指示應簡短，明晰，尤應使操縱照空燈者能迅速理解其搜索結果及其修正之趨勢。

D. 照空燈操縱者除一面以燈光搜索外，自身更應以極沉靜之判斷而決定正在搜索中之目標航路之任何變換，此種具有經驗之聽覺反應不僅極有把握決定敵機之單純或複雜之航路，並且由此決定而極有把握照明敵機。（在技術上應以優良之測音兵再行訓練為照空燈操縱兵則可使此種把握具體化）。

E. 所謂已知之目標，決非已知其機種，機數，高度等，上述各種數目皆憑測音之經驗而判斷出來，根據此項判斷乃決定搜索之方向，高角，方法，及各陣地聯合行動之方式與時機。此項決定既非明令宣佈者且又時時（可說每秒每分均不同）變換，故運用之技術不能不熟練，担任此項任務之官兵尤不可不具備強烈之獨立傾向與思想之迅速了解力，及緊急而可靠之付諸行動之機動力。

F. 同一目標在一分鐘或一分半鐘之內最少須有三種不同之搜索方法同時施於該目標進入之航路上，其一為高低控制之搜

索，其二為方向控制之搜索，其三為航路迅速變換之防止搜索。此三種搜索須互相呼應，互相銜接，其採用之方式或為曲線型，或為方格型，或為螺旋型，或為V型，全視當時之航路與搜索燈之關係位置而定，並不固執一法也。上述各種搜索須三個搜索燈互相協同，且須各燈充分了解利用已測知之航路搜索敵機，而必獲結果之照明方法及其有迅速付諸行動之決斷，始克有濟。

G. 各搜索燈正在搜索時，應始終以超越敵機之速度之光束切斷其航路之前進部份，使敵機除改變航路受我燈光控制外，則必進入燈光之內而被我照明，其餘之陣地及其人員則應用各種手段，自各方向觀測搜索結果，稍有所獲即迅速接燈以照明之，如斯始能確實捕獲目標。（吾國照空燈搜索之技術已十分高明，每分鐘之搜索均能瞬間照明敵機至二次已上，惟以友燈不能迅速接燈，乃致遲延其照明結果，或竟令已發現之目標逸去，殊為可惜。）故友燈互相利用彼此間之搜索結果且充分發揮其合作精神實易造成極有把握之高空照明。

H. 第一次搜索失敗之燈，應由其目標最鄰近之友燈開始第二次搜索。已失敗之燈準備後入目標之搜索，務求避免對已去目標之追襲搜索，蓋此種搜索結果即使照明敵機亦已失射擊之機會矣。

I. 目標由遠處進入，最鄰近之主燈應行遠距離之搜索，使其內線燈有充分之判斷自信而能迅速作外線之搜索，則照明之時間既長。照明之距離又遠，所給與我砲隊及空軍之射擊機

會增多，射擊時間乃增長，由是敵方所引起之恐怖與不幸即可由彼自受之也。

J. 如我方射擊兵力薄弱或空襲時間有延長之可能時，為節省無謂消耗起見，則對具有搗亂式之少數敵機（如三架以下者）每以不照明為是。此時之測音機尚須時時研究此項目標之航路並時時報告其詳細之測音情報。然後，各陣地指揮官始可判斷敵空軍主力進入之時期，方向，航路及其轟炸目標等而預為準備，乃易使敵機較易投入光網之中也。

K. 已照明敵機時，最少有一戰術協同之主燈繼續照明該目標直至高射砲停止射擊為止。因此類不換燈之照明易使高射砲之標準及觀測減少其誤差且易於繼續修正也。（七·六夜襲，X號燈直接照明十四分鐘之久，且使第一批敵機之航路從遠距離控制其入於高射砲火網之內，使高射砲對該批之七架敵機有充分之射擊時間，是為最有戰術價值之照明。「七·七」夜襲，該燈以同型之照明施於僅有三架敵機之第三批目標上達十六分鐘之久，亦為極成功之照明也）。

L. 既照明之目標，必須用燈光控制之迫使其入於我方有射擊便利之航路。由是，照測陣地須適合其戰術要求而作必要之配備調整乃當然之事。（情事實上迄無此種積極之措置耳）。

四、測音機及測音情報之運用

在普通情況中測音機僅供給照射燈光為已足，然在高空飛行之快速目標，不問其機種如何，已使測音機之原來計算入於

極大之偏差。由是，為加強照空燈之戰鬥起見，測音機乃有其另一方式之新任務出現焉。

A. 用遠距離測音確實判知敵機之進入航路及其航向。

B. 用繼續之「測音搜索」，迅速判知敵機航路之不斷變化及其航向之變化，以為預知其將來航向之依據。

C. 用精確之測音，判知敵機之兵力，如架數，批數，機種等。

D. 用測音結果且連續說明以為每一時間之「照明搜索之修正」。

E. 以測音搜索之結果及其有關之「情報修正」通知我方之高射砲隊，俾其有充分準備之時間與掌握射擊之機會。

F. 已照明敵機後，外線之測音機應搜索續入其他目標，並報告其經過。內線之測音機應在混亂之聲響中精確測知已照明之目標在照明後所引起之音響之變化，由此變化而決定其為正在實行投彈，按在逸去，或在疏散，或在作其他航路與隊形之變換。真正之測音技術之精確訓練及測音價值每在此瞬間求得之。

五、高射砲隊之協同作戰

高射砲對高空夜襲機之作戰，僅有兩個方法。其一為照明射擊，其二為測音射擊，然二者皆不能有充分射擊之時間，故高射砲之射擊單位必須適合其交叉火網之要求而適宜重新配備其陣地，更有數點值得改進者：

A. 必須以活躍之觀測首先發現最先之照明搜索之燈光方向及其搜索重點，並因此收集該方之照明搜索與測音搜索之情報。然後迅速決定敵機所賦有之射擊諸元，以為隨時開始射擊之準備。

B. 如在有效觀測距離內迄未照明目標，而目標由測音判斷實已進入有效距離內，則主陣地之砲連應依情況之判斷毅然開始其盲目之急襲之彈幕射擊。其鄰近可交叉之友軍砲隊應沿此測音航路交遞前進而射擊之。

C. 對高速之目標，無論如何須射擊其航路之前部，並須極力阻止敵機從航路上逸出或減低其高度。

D. 友軍砲隊相互間應交換觀測情報，且須在可能範圍內與照測陣地交換觀測情報，並須極力引用兩砲連以上之迅速的交叉火網，如在可能範圍內，更須使高射砲入於較長時之連續射擊，並以射擊移交其目標為友軍砲兵之射擊用，乃產生控制射擊之價值。（惜今日之砲隊未能在射擊技術上發揮其協同與合作之精神，不免減少高射砲之戰術價值並降低其殲滅敵機之數字，致每次之照明射擊徒勞照空燈之照明。今後尤應提高其協同作戰之軍紀與戰術之了解，且養成協同作戰之良好習慣，則高空夜襲必能粉碎其企圖而殲滅其空軍也。）

E. 高射砲陣地之觀測最少須有二人乃至三人受過測音之精確訓練，則在未照明敵機之「直接測音射擊」或其他射擊時之早期航路判斷均可充分利用。且可使觀測者在較早之時機發現目標。

F. 在盲目射擊時，全以機聲所構成之航路為目標，如因時候之影響，照空燈對此類目標之搜索時間每每過長，則高射砲須提早開始射擊，另由一顯明之燈光指示測音航路以利射擊，其餘之燈繼續搜索直至達到轉移為照明射擊為止，故高射砲隊必須充分認識該指示航路之燈光而利用之，且須因此與照測隊作詳密之信號及相關之規定。（今日此項規定猶付缺如，正在自滅勝利之較多機層，似宜相互勉之！）

G. 高射砲之射擊開始及終了，均應適合戰術要求，絕不能各行其政，各自射擊，致分散兵力，貽誤戰鬥，甚至對不必射擊之目標反消耗多數彈藥。今後應以嚴格之軍紀統一各砲隊之射擊。各砲隊應深切了解：高空射擊實為高射砲之末路！唯一方法，則唯各砲連之合作是賴，要知，以一連或一陣地圖立功之思想與事實均為今後理論上實際上不可得到之幻想矣。此種幻想即或稍有所獲，亦少戰術價值。高射砲隊應側重其戰術運用，應知其為非獨立之武器，且為非獨立之兵種，必須砲隊與砲隊間合作，同一步調，始克有濟。如不能自身合作，則對照測之協同，對空軍之協同，根本無法實現。如斯，又何戰果可得？

六、空軍之協同作戰

在高空之防禦中，欲直接殲滅敵機者，則唯我空軍之運用是賴。而空軍與高射砲協同作戰最能入於理想境界者亦唯對此種高空目標之戰鬥最為可能。白晝如斯，夜間尤感覺此種顯著

之傾向。故空軍在例行其一般戰鬥之原則外，對下述各點應有相當之了解，始克有濟：

A. 在測音搜索期間，我空軍應處於與敵機航路（以有公算之航路言）相對之外線遠方之高空，或正在內線更高之高空，（以不少於八千公尺之高度為最佳），作有規則之巡邏飛行，其航路應事先通知地上照測部隊，且以絕對不顯著妨礙測音為限。

B. 我機隊每批或每組之兵力不能大過一中隊，務使其高空之音響不致埋藏敵機之音響為限。我空軍可用多批之同型機隊以增大其兵力，然始終保持其高空飛行，且為有系統有計劃之飛行。（此項飛行，照測部隊須提出詳審之限制與要求，否則，測音射擊時，難免自相殘殺也）。

C. 在測音搜索開始時，我機隊即已昇入高空。正在測音搜索時，絕對避免我機之不適時之起飛，故彼此間須有關於該方面之所要規定。照測部隊更隨時以特種通信警告友軍之飛行航路及因情況所致而提出其他之要求。

D. 在測音開始時，我空軍一再飛經測音陣地之上空中央均為絕對禁止之事，蓋此乃夜間作戰最有妨碍之不協同之行為也。

E. 正在照明搜索時，我空軍應向敵機航路前面（可由搜索光束之動向看出，或由特別之規定告之。）以迎擊及以三面包圍之隊形由高空分進，務必選擇內線之上空或敵機航路交叉之空中為作戰範圍而以火力搜索敵機開始攻擊。

F. 在與高射砲協同作戰時，我空軍應竭力避免與敵機在同一水平面內作戰，且必須採取一再之居高臨下之攻擊。

G. 在盲目射擊中，我空軍應以照明彈指示高射砲隊之射擊方向，我空軍自身則選擇另一方向以圍殲敵機。

H. 在照明敵機之後，我空軍既已取得極有利之機會而可以殲滅敵機時，則以照明彈通知地上射擊部隊即時停止射擊，而我空軍即不顧一切迅以自敵之優勢突擊敵軍之中央部份而瓦解之，各個殲滅之。如敵機因此降低高度，我機一部份亦須降低其高度儘力殲滅之，另留一部份以担任高空之警戒。如我空軍兵力不足，却有良好之射擊機會，則須殲滅後部敵機之小隊而完全解決之，任我方之高射砲隊直接繼續射擊敵空軍之前部兵力，如是，高射砲與我空軍對同一目標同時作戰，（實際上已用火力強迫該目標之後部入於我空軍之包圍中），乃為最有協同價值之戰鬥，且於嚴守紀律之我軍當無任何危險加於我之攻擊空軍也。

I. 在照明敵機之後如同時有數個目標可供選擇，則須迅速攻擊高射砲火所不及之目標，且須盡全力以瓦解之。

J. 對夜襲之高空敵機作戰，我方之空軍兵力實可勝任。所須特別強調者則空軍之指揮須適合夜間作戰及對地上防空部隊協同之「要求」。空軍本身更須強調者則為勇敢之攻擊精神及具有技術之射擊行動。

K. 空軍亦應知其本身在此場合下，決非一獨立兵種。不僅非為獨立兵種，且須遵守極嚴格之戰鬥軍紀，不斷循行協同作

戰之道路以行戰鬥。故關於高射砲隊及照測部隊間之配備，作戰方法，聯絡要領，協同要領，兵器性能等均須儘可能要求且繼續設法明悉之。同時，協同之空軍部隊須有給與一切相關情報之義務以解答高射砲隊及照測部隊之作戰需要。

七、結論

上述各項問題如能在通常之作戰方式以外亦得到極熟練極合理之解決，則對高空之夜襲吾人不僅防止之，且必有極大之把握殲滅之。僅以「七·六」「七·七」兩夜照空燈之戰果而言，則夜間作戰之照明目標，根本已經不成問題，且具有極大之信心，而夜間殲敵之關鍵已不在照空燈手上，而移於高射砲運用與空軍運用者之手中矣。換言之，空軍及高射砲隊已失其單獨行動之價值，而必須代之以戰術之協同與戰鬥之合作始克有濟！而友軍間以熟練且具有責任心之官佐時時任其聯絡，時時發揮彼此間之諒解與互助之精神，實為戰勝之基本要求。如吾人舍本逐末，僅求兵力之增大，人員之增多，武器之良好，亦必無較好之戰果可獲。抗戰四年迄今，空軍與地上防空部隊之協同技術猶未進入熟練之階段，此為吾人不可否認之事。而在夜間作戰欲以不協同之兵力以勝敵者亦為不能否認之事也。

此外，尚有一種毫無自信之觀念，希望有關之讀者加以根本改正者，試述於後：歐戰之空軍運用及防空運用與中國根本不同。歐戰國家武器好，數量多，因之，彼等之空軍戰術及防空戰術即以數量為力量，反視技術為較次要之事。歐洲國家之

空軍與防空部隊所利用個人技術者少，而有紀律有系統的發揮軍隊之團體技術之運用者至多，故其協同，合作，均有相當基礎。反之，我國不論空軍或防空，武器，人員，數量均不及歐洲國家，由是吾人運用該項兵種之戰術乃重技術之運用，而將數量次之。故吾國受數量上之限制，汽油，彈藥均不得任意消耗，配備上，裝備上均受同型之限制。如在此種限制內，吾國軍人盲目地以外國人之戰術拿來中國作戰，不獨多耗人員武器彈藥，且必得相反之結果。

為求利用吾國之情況，故我軍人必須人人有充分了解其本身作戰之戰術基礎之與外國軍隊不同之點。吾人全賴技術補救武器之不足，全賴協同補救數量之不足，全賴熟練技巧以補救人員之不足，全賴密切合作以補救通信之不足，全賴諒解以補救足人等之缺憾。故增加個人之技術同時嚴守紀律以增強軍隊之戰術之技術運用，實為空軍軍人與防空軍人最小限度之必需修養。所謂「以少勝多」，「兵在精而不在多」，即是以技術戰勝敵人之謂。吾人應在此方面具有戰勝敵人之信心！

今以實例言之：上次歐戰，平均一萬發高射砲彈始擊落一敵機，西班牙內爭平均八百發以上始擊落一敵機，而中日戰爭不及二百發即已擊落一敵機。此即吾國之技術已超他國者之明證。次就照空燈言，吾人有多少敵機飛來，必有若干敵機照到，平均照明成績已達百分之八十五。而此次德英大戰，照空燈數量多我一八〇餘至二五〇倍，惟照明成績竟不及百分之五十，此又證明吾國之照測技術遠駕歐西各國之上。再者，歐西國

家之高射炮數已超吾國所有之三〇〇倍以上，而其擊落敵機之總數並不與其砲數成正比。其照空燈既較吾國為多，而其照明敵機總數並不與其燈數成正比。據此，吾人即知苟我空軍亦能造成如此進步之技術成就，則敵人在中國領空內終必停止其夜襲企圖，乃至漸自削減其空軍活動也。

吾人亦必熟悉，敵空軍之唯一失敗即其夜襲企圖屢被我照

測部隊粉碎。如其整個之空軍戰術能被我空軍及防部隊逐次粉碎之，則勝利自不待言，（請參看拙著抗戰四週年敵我空軍戰術之評述一文，見軍事雜誌七七專號），由是可知「技術之熟練」實為本文之主要着眼。

七月十七日於渝市新橋軍高村

機聲月刊

是研究學術的園地！

發揚文化的驛站！

內容充實
文字暢達

總編輯 孫復齋

發行者 機聲月刊社

總經理 鐵風出版社

對於通信問題之我見

李繼唐

前言

從綫式戰術進而為面式戰術，由面式戰術進而為立體戰術，戰場廣袤，上自天空，下迄陣地。指揮官對戰鬥運用，在時間與空間上能悉合機宜，神速決策，而左右戰爭之勝負者，厥為通信之機動與協調。然通信之重要與火器威力成正比例，故戰鬥指揮上最關鍵之時期，即不失時機完成通信設備是也。吾人服務通信界有研究求進之責。此所以知無不言，而用敢公於世，以資共探討焉。

通信程式應行統一

總裁訓言：「專門化與技術化，僅憑常識，決不夠應付；必須利用專家，資以為助」。然通信屬於專門，工作屬於技術，吾人僅憑學識之常識，而應付周全之部署，故必須服膺名言，以赴事機；且方今通信學術，日新月異，不斷在激進過程中，尤須顧慮國力人力物力，庶幾實事求是，則本篇對於通信程式之統一，就目前國內之設備，提供檢討如次：

A、屬於有線電方面——器材應劃一改進，程式應行統一，與通信網之架設嚴密攸關，茲分線料與機件二項改進分述如次：

一、線料：有線電通信網之架設，多用單程線路，線料節

航空雜誌 對於通信問題之我見

省，顯示通信線料減低。且容易被敵穴竊聽。洩漏軍機。且一般鐵線多未鍍錫一層，易於侵蝕，減低效能，莫此為甚。凡架設有線電通信網時，似應改用雙程線路，以鍍錫黑兩種之銅線為佳。（按鍍錫銅線有保護之作用，但價格較高且銅之腐蝕性較鐵為佳，故不鍍錫已可。）且廢銅之價格較廢鐵為高甚多，故銅線之價格，雖較鐵線為略高，若併廢銅線之價值計算之，則銅線實比鐵線為廉。（譬如#10銅線之價為每噸一萬八千元，但廢銅線之市價最少為一萬元。鍍錫鐵線則為每噸九千至一萬元，而廢鐵線之市價及效用等於零，故購用銅線且較鐵線廉一二千元。）程式規範，尤應以國營製造廠，探求改進，國內產銅之區，為雲南之會澤，及川康之會理，據調查報告：國營製造廠各種銅線，其原料為滇北礦務公司之會澤銅，年產達三百噸，不足之數，則由美國銅補充。故國營製線機器，為近世最新穎者，故產量及品質皆臻上乘也。

二、機件：程式不一，種類繁多，實際需用，應力求劃一，並應與國營製造廠力謀統一機件程式與技術之實施，其着手辦法如次：

甲、調整通信器材之裝備。

乙、規定各種通信機件標準程式與使用。

第二是「負責」第三還是「負責」。誠然，「負責任，守紀律」，成爲通信人員鐵的公律。總裁訓示：「以本身職責與工作放在第一位，以個人權利與報酬，放在第二位」。如此，則通信之條件，絕對做到「迅速」「確實」「秘密」三種要素。具此三種要素方能適應科學時代的新通信人員，而保證工作更進準確矣。

通信人員應行培養

學驗並行，古有明訓。吾人把握長期抗戰之勝利，亟應培養有經驗之通信人材，使學術上勤加研究，如電氣通信器材之製造，各種補助通信方法之改良，線料電池及其他代用品之發明與創造，均須在教育上樹立根基，隨時督促提倡，鼓勵探討

。總之從事通信人員，非祇架設線路守機通報，已盡其能事；尤須喚起研究學術之興趣，新奇之發現，全賴我通信人員平日之博學多思耳。故 總理遺言：「革命之基礎在有高深之學問」。此通信人材應行培養也。

結語

通信主要爲有無線電，我空軍作戰，陸空聯絡關係至鉅。如無線電定向器，無線電探知機，小型隨帶輕便無線電機等，均使軍用航空器之航程與效用，增加效能，其內容頗爲繁複，非此短篇所能盡，今特提出其一般通信綱領，以求正於朋達而已。他日賴有賢豪商榷，使通信實施，較前邁進，俾作戰連絡健全。所志如此，願俟有成，倘承指教，幸甚！幸甚！

日本創造滑翔機留空新記錄

一九四一年二月七日，日本前田航研工業社的河邊忠夫一級滑翔士，從日本久留米郊外耳納連山山頂上駕駛前田式七〇三型滑翔機出發，入夜更滑翔九小時有餘，造成了十三小時四十二分的滑翔機留空新記錄。

論制空權

楊明之譯

(蘇聯空軍上校羅著波希夫探柯著)

一 戰鬥機之地位

空軍是近代戰最重要的作戰，戰略要素之一。空軍不但協同地上部隊而援助之，且能遂行各個戰鬥，或影響於戰爭全體進展之獨立的作戰，戰略上的任務。

空軍對於地上部隊供給其空中偵察資料，保證作戰行動的自由，給與以最高度的協力時，在與敵空軍的關係上，非先確保空中支配的地位不可。這種空中支配權，在斷行作戰戰略上之獨立的任務時亦甚必要。因此，交戰國雙方的空軍間遂發生制空權爭奪之戰鬥。這是經常連續的施行，在戰爭的某期間中雖有一時停止的，但一經獲得新空軍的勢力，遂又展開。

制空權爭奪戰，在第一次世界大戰中已經見諸實施。爭奪戰的方法，是平衡於飛機的生長與完成而施行的。最近飛機之神速的發達，在欲從空中確實保證地上部隊作戰行動的自由，殆已能遂行其任務。

在第一次大戰期間中，據雙方交戰國的意見，認為制空權爭奪之最有效的方法屬於空戰，這見解已經一致了。因此便大量增加戰鬥機，其全空軍中之比率達到百分四十五乃至百分五十。當時成爲空軍之核心者，殆以戰鬥機及偵察機爲主，因此，空軍在其本質上頗有戰鬥偵察空軍之姿態。

第一次世界大戰時，在戰爭全期間中，西部戰線上空的空戰，交戰國被擊落的機數約達到一萬架。但是，這期間中的制空權被交戰國一方所確保者則極少；而其確保的期間又非常之短。推測其原因，不外乎蔑視其他的戰鬥方法。就是：空戰只依賴「空中英雄」(Ace)們施行，他們不願地上部隊作戰的利害關係，惟專心於敵機擊落，誇耀其擊落機數之衆多，努力於個人的勝利與光榮。因而當時的空戰，可稱爲單機戰鬥，在數萬飛行員之中而從事戰鬥者，只有六七百個「空中英雄」們，其他人員不過隨伴着他們予以援助而已。

擊毀敵機之最良方法，爲對飛行基地及飛行場的襲擊。這方法，從第一次歐洲大戰勃發之初雖已見諸施行，但是當時的轟炸機尚屬幼稚，未能獲得有效的戰果，因而注意於此的甚少。及至大戰後半期，方才認定這是制空權獲得的最良方法之一，遂漸漸的適合於地上作戰而實施了。

大戰告終後，各國軍事專家從其他的戰鬥方法檢討孤立的空戰，得到空戰不過只是第二義的結論。杜黑，顧洛布斯，恩杜里右斯將軍們，有謂：戰鬥機是供敵機襲擊時之攔擊用，僅是消極的任務；亦有認爲：一般戰鬥機之存在，完全不必要的。總而言之，此等將軍們是將戰鬥機作爲防禦的，消極的武器而處置之。

因此，多數國家遂縮減戰鬥機的保有量，在其總機數中所佔的比率，減少至百分之二十五乃至百分之二十。

毀滅敵機應在敵飛行場施行之作戰思想，終於勝利了。例如「制空權」的著者杜黑將軍謂：

「由空戰而獲得制空權，始屬於例外。凡欲擊毀敵機，與其求之於空中，不如求之於其基地，破壞其核心，毀滅敵之空軍其力比較容易。」

其他各國軍事專門家，除少數的例外，無不支持這種見解。如是，在制空權爭奪戰中演成最重要任務的，是如何變化在敵機場擊毀敵機的方法。

然而依據西班牙及中國戰爭的經驗，證明了空戰的大效果性，及其反對地上飛行場攻擊的不成功性。這是再度喚起對於空戰之異常的關心。但是這時的論者似多忘却中國及西班牙的制空權爭奪戰之特殊性。中國及西班牙的制空權爭奪戰，只具有被地域所限制之戰略的性質，不過僅用少數的空軍勢力爭奪而已。

然綜合中國及西班牙戰爭經驗的結果，各國遂又在空軍中增加戰鬥機的比率。現在各國已將原來的比率百分之二十五，增加到百分之三十乃至百分之三十五。又達到百分之四十的國家（例如日本）亦有之。

又多座戰鬥機亦隨之而出現於世。此等戰鬥機每小時的速度，為四百五十公里乃至五百公里，以砲及機關槍（砲二門，機關槍二至四挺）作武器，其航程亦達達一千二百公里乃至二

千公里。此等飛機殆屬用途甚多的飛機。大多數能搭載相當數量的炸彈，空戰的能力達至某種程度，反映着杜黑將軍的思想。此種飛機之出現，實顯示戰鬥機之將來的增加及其使命。

二 基地與工廠之攻擊

德波戰爭爆發以前，各國空軍基本的中心為轟炸機及戰鬥機，因而空軍有呈轟炸戰鬥機軍之觀。

吾人充份的，深切的檢討此變化，可以判定凡燕視對飛行場及航空工業之攻擊，僅賴空戰以期確保制空權的議論，實屬不當。試思僅用實際上被行動半徑極端限制而只佔空軍三分之一之戰鬥機，以求確保其制空權，能乎不能？

德波戰爭時，德軍所以能確保制空權，是由於空軍的決戰，同時並對波蘭的飛行場及飛機工廠斷行無間斷的破壞襲擊而得來的。德國空軍因佔有二倍的優勢（德國空軍對波蘭空軍的一千二百架出動了二千五百架），故在兩星期間便將波蘭空軍的大部份擊毀於其飛行場。

由此事實，給與空戰至上的論者以顯著的動搖。不過彼等說明這次德國空軍之勝利，在於波蘭空軍的不完備，與德國空軍的神速行動之特殊條件者，尙有其人。

成爲西都戰線上積極軍事行動，即這次大戰爆發後，由第八個月開始的德國空軍對英法聯台國飛行場之攻擊是也。這飛行場攻擊，接連三日，未曾間斷，在地上毀壞的飛機數千架，同時在空中亦有戰鬥機數百架參加，施行激烈的空戰。此等戰

門作最大規模施行的時期，均爲地上部隊戰鬥達於最高潮之時。例如德軍包圍已渡過瑪斯阿的聯合軍於敦刻爾克之時是也。

其後的戰鬥，任何場合，亦均照例的先由德國空軍對聯合國的飛行場，飛行基地，飛機工業區作集團的攻擊開始。

此等無間斷的攻擊及戰鬥機隊的大規模性，常給與德國方面以完全的制空權之確保。依據德國方面的資料：聯合國方面，自五月十日至六月二十三日的期間，其損失的四千架飛機中，在飛行場被擊毀的約二千架，在空戰中被擊落的一千二百架，被對空火器所擊落的八百架。

如是，空戰固然具有相當的效果性（約爲損害的百分之三七），然而聯合國之在飛行場上的損失，則佔全體損失中之半數。

和西班牙及中國戰爭不同而在波蘭及法國的制空權之爭奪戰，都是作戰的，大規模的實施。在西部戰線上，則廣爲實地使用所有的現存方法，以圖敵國空軍實力之破壞及敵空軍之擊毀。

如是，制空權爭奪戰中，所謂降落傘部隊便新登場了。降落傘部隊，不僅可以佔領敵方飛行場及其資源地，藉以毀滅敵空軍的力量，且對我方空軍亦可利用已佔領之敵機也。

三 何謂制空權

過去以及現在的戰爭經驗，關於制空權爭奪戰的本質，已

充分的給與吾人以明白的觀念。尤其是制空權的意義，已經很明顯的昭示於吾人。

所謂制空權的確保，就是空軍及地上部隊在完全不受敵空軍的攻擊，或僅受敵空軍非常限制的攻擊之狀態下，能完全遂行其任務的意義。敵空軍在我方空軍確保其制空權的時期中，已經傷失了攻擊的決戰權，僅在空中專任防禦而已。杜黑將軍關於此事謂：

「獲得制空權者，即使我方有確保飛行的可能性，而使敵在不能飛行的狀態中之謂。」

但是，這並非完全禁止敵機飛行的意義。在多數場合，敵空軍之一部，在非常受限制的條件下仍然繼續其戰鬥任務。不過此時的敵空軍之行動，對於地上作戰之推移，不能予以如何影響，只是小規模的行動而已。

德國空軍曾在西部戰線上確保制空權，協助地上部隊，將空中的決戰權掌握於其手中，故能遂行其攻擊的任務。當時，法國空軍受了很大的損失，但仍能繼續飛行，有時尚收獲多少的效果。然而這種可能性極其有限，而地面上的法蘭西軍危機急迫，雖在要求大量空軍出動之際，而飛機之出動的只有二百架乃至三百架而已。

制空權爭奪戰，是在廣汎的規模之下施行的。所謂戰略的規模之空軍優勢，是由和平時期建設強有力的空軍部隊而造成，且非預先培養大量有訓練的飛行員不可。

此時負有最重大的任務的，爲對於本國空軍能供給最高級

的飛機之航空工業，這種工業更依賴異常發達的國內產業。

戰略的規模之制空權爭奪戰，是由對於敵空軍之資材毀滅，飛行員，航空預備貯藏物之擊毀，作相當數量的空中作戰而實現的。此外，關於敵空軍之活的根源（飛機工廠等）之破壞，及從他國輸入之壓制等，亦是由於空中作戰而樹立的。

作戰的規模之制空權，是在地上，空中，海上一定的作戰遂行期間中，在作戰地域內所創造的。此時的制空權乃暫時的性質，被一定的空間所限制。但是，此時的空間比較該作戰頗為廣大。何以故？因為此時空軍有從二百公里乃至二百五十公里距離的各戰線上集合其空軍的可能性也。

因此，為欲保證地上軍隊作戰之制空權的確保，非在戰線全部的規模下實現不可。德國空軍對聯合國方面之飛行場攻擊，是從拉曼西至里昂且於縱深四百公里的全戰線而施行的。

局地的乃至戰術的制空權云者，即指限定的空中圈之支配權而言。這是為要保證各種戰術的任務之遂行。例如獲得砲擊戰之戰場上空的制空權，給與敵以重大的打擊是也。此時，戰鬥機須在對空火器緊密協同之下參加，担任偵察及空戰。

四 閃電性

如是，所謂制空權爭奪戰，即各種型式之空軍參加而施行無間斷的（戰爭全期間）空中作戰及戰鬥。制空權爭奪戰，不是為要完全擊毀敵機而施行，是對地上部隊或航空隊為要保證其一定作戰之遂行，給與以利益而施行的。

制空權爭奪戰，是由擊毀敵機及其乘員於其飛行場與空中，破壞其航空工業而成立的。

依據現代戰之經驗，制空權爭奪戰，在地上軍隊之作戰準備中或其開始時，即行展開。對敵飛行場及敵國航空工業之攻擊，常先於地面上積極的軍事行動之展開而施行。

攻擊方面，是努力於拘束敵空中勢力，企圖將其大部份擊毀於地上，而壓制其反擊者。因此，空戰遂展開，空中格鬥遂猛烈的實施。

被攻擊的方面，首先用其戰鬥機隊反擊攻擊方面的空襲，為保守我方的空中勢力而集中其全力。即施行飛行場的移動，使敵機之攻擊脫離我方飛機是也。

攻擊飛行場之規模愈大，其攻擊愈連續，又敵之飛行場網愈被局限，則被攻擊方面欲行飛行場之移動愈困難，欲使飛機脫離其攻擊亦愈不易。

被攻擊方面對於攻擊方面，往往以攻擊還攻擊；因此，攻擊方面而非時常準備反擊被攻擊方面之攻擊不可。這又是發生激烈的空中戰鬥之原因。

制空權爭奪戰具有最大意義者，即其閃電性是也。攻擊方面，以最初之一擊，捕捉敵機於其飛行場，得予以甚大之損害。被攻擊方面，此時亦欲以報復的攻擊加於攻擊方面，則其勝利常歸於首先能出敵意表而作閃電的攻擊之方面。在這種條件下，報復的攻擊，常比較攻擊方面最初的攻擊為弱。

又最重要的條件，對於敵方空軍，必須預先保持全般的數

量之優勢。攻擊方面的空軍唯於保持其優越的勢力時，才能期待制空權爭奪戰之成功。保持此優勢，則攻擊方面即能對敵飛行場的大部份斷行攻擊，保證我方轟炸隊的行動，反擊敵空軍之報復的攻擊。

如在不隨伴全般的數量之優勢的條件下（例如在一定地域上空，集結相當數量的戰鬥機等方法）能獲得局地的（戰術的）制空權，而其背後，在作戰，戰略的規模上又保有質與量均優於敵之優勢空軍，則對於確保全般的制空權即成爲必要的前提。

因此，確保制空權之作戰，必須將所有空軍勢力作最大限之利用。這時期，對於空軍應暫時拋棄其他各種任務，專賦與攻擊敵飛行場等必要的任務，以確保制空權。否則，勢力一分散，即不能保持優勢的空軍，又怎能保證確保制空權作戰之成功？

此次歐戰中，西部戰線上英法聯合國空軍之行動，實爲空軍利用否定的之例。即：聯合國空軍暫時施行制定權爭奪戰，担任德國方面之鐵道路破壞，與戰場上地上部隊協力，且對德國的都市及工廠等施行空襲。這便是同時分散其空軍勢力於多方面。德國空軍則不然。彼適應於地上軍隊作戰之展開，只對適合於此的嚴重任務之遂行，集中其勢力。因而德國空軍殆常保持其優勢。

德軍方面又隨時在良好條件下，利用降落傘部隊，佔領聯合國方面的飛行場，捕獲其飛機，給與英法空軍以大損害。但

降落傘部隊及空輸部隊，有經常在空中絕對的保證其自身的必要。即僅在絕對的制空權下始可能也。否則，必受未被攻擊的敵空軍及其機械化部隊等所逆襲，而遭毀滅。

空中降落部隊，往往連帶的利用敵空軍擊毀之方法。

除對空防禦外，又課以擊毀敵空軍的次要任務。例如對於敵方的航空器材，航空工業的破壞，在敵後方地區內作遊擊戰，破壞戰等均是。

敵國貯藏燃料之破壞，海外燃料輸入之遮斷，其他，敵國航空工業仰賴於海外輸入的原料，適時在世界市場上佔買之，亦可認作制空權爭奪戰之一部。

然而如英空軍在法國的戰鬥方酣時，制空權爭奪戰唯限於燃料倉庫的轟炸，則不能期望其有如何結果。

再者，從敵空軍的搭乘要員奪去其戰鬥能力，亦有極大的意義。

飛機的損失，由廣汎發達的國內工業與從德國之飛機輸入等，可以很快的補充起來。但是飛行員及乘員的補充則甚爲緩慢。

飛行員之訓練，即在最大的良好條件下亦需要七個月乃至八個月；因而在乘員受了相當損失時，便不能立刻補充。所以對航空學校及其他航空教育的中心地施行空襲，則不得不謂爲給予制空權之確保亦甚大也。

五 結論

如是，制空權之確保，在近代戰欲遂行地上部隊及艦隊的作戰時，實屬必要。

空軍為地上部隊的利益施行制空權爭奪戰，使地上部隊不受敵空軍之反擊而遂行其任務，給與適當移動的可能性，予以最大的協力。

已經確保制空權的空軍，不單是能保證本國軍隊及其後方免除敵機的空襲，且於各戰鬥亦可壓制或擊毀敵地上部隊，而對我方地上部隊予以直接的協力。

制空權之確保愈早，對於空軍之援助地上部隊愈有效果。

因而制空權之確保，不僅是空軍的事，地上部隊對此亦有極大的利害關係。

作戰達到一定階段之際，空軍的指揮官，必須解放空軍其他一切任務，適時給與空軍有集中其全力於制空權爭奪戰的可能性。

制空權爭奪戰時，不單是空軍，所有對空火器，空中降著傘部隊，敵背後的遊擊部隊亦均參加。至關於擊毀敵空軍的種種方法手段，不可相剋，必須互相協助，共向最後目的制空權之確保，盡其最大的努力為要。

簡單起動器

編者

一九四一年式之輕式機 Piper coupe 及巡航機 (Creeper) 兩者現都有一種新式起動器。非常簡單。此種起動器稱為洪末爾 (Hummer)，其力源乃出自貫通全機身長度而繫於方向舵柱上的橡皮繩。橡皮繩的前端，繫一鋼絲，由鋼絲傳動齒輪系以達於曲軸。開車時駕駛員在座艙中用手搖柄旋轉，使鋼絲纏繞於一圓筒上二十轉至三十轉，亦即伸張了橡皮繩。至此，如將手搖柄的上端向前一推，則橡皮繩中所儲的力量，立刻使發動機旋轉兩轉。這樣裝上的起動裝置的重量不及十磅。

英皇家空軍作戰的第二年

新華

(譯自英國陸軍季刊——英國空軍代將 P. F. M. Fellowes (退役) 作)

這次歐戰發生一年後，英國皇家空軍在數量上雖然處於劣勢，可是就空中各戰場的活動中，已經證明在質的方面，却比主要的敵人（即德國空軍）有較大的效率而且設備較好。至於應用空軍力量實行純粹的空戰戰略，以對抗陸軍和海軍，正被德國空軍逐漸切實的做。這時候德國空軍和英國空軍的主要不同之點，在於：（1）德空軍施行日間盲目的亂炸（這種策略，他們仍是尼部的採用），和（2）他們在夜間所施行集體盲目亂炸的方法。他們分明相信於同一時間集中攻擊一個目標的策略較為有效，而不用同時分散攻擊多數目標的方法。不過，德國人的集中攻擊，並非專門轟炸軍事目標，目標無論為軍事或非軍事性質，他們都要整個的予以轟炸。他們是很明顯的施行恐怖策略，以破壞英國人的不屈精神。（這就是英軍的士氣），可是英國人一向沒有承認被擊敗，將來也不會。

在德國空軍對於倫敦，考文特里（Coventry），伯明罕（Birmingham），布里斯托爾（Bristol），普利茅斯（Plymouth），南安頓（Southampton）和其他各處的空襲中，可以明白顯示他們的恐怖策略：民房所受的破壞，遠比製造廠，船塢，貨倉等為大。另一方面來說：若使英國空軍偶爾擊中一個非軍事目標，這是出乎意料的事情，並非實行預定的策略。

德國空軍還有和英國空軍不同的一個要點，那便是：他們完全沒有受道德思想的束縛，只有機會主義可以左右他們的策略。關於報復手段，或毒瓦斯和毒菌攻擊等，只要有利於德方，德國空軍一定毫無拘束的採用或施行。這是人們所普遍承認的。

關於防空方面，英皇家空軍驅逐隊當前有兩個重要問題。第一為如何協同防空機關擊敗夜襲的轟炸機，這個問題需要極高的創造思想來解決，現時已有順利解決的頭緒了。第二問題為發明長航程戰鬥機，俾可乘敵方的夜襲轟炸機於拂曉（或拂曉以前）很疲乏地降落於他們的根據地時，施行猛襲。夜間戰鬥機或長航程戰鬥機，無論設備如何完善或使用如何適當，總是不容易防衛英國各城市的全部。至夜晚的能見度不良，每限制夜間戰鬥機的效率，並能阻礙飛行員的攻擊精神（無論進攻的方法怎樣良好），所以應用長航程戰鬥機以攻擊敵人的空軍根據地，只能俾倖成功。戰鬥機若於昏黑的夜間循着所指示的方向飛追另一架飛機（這被追的飛機，常依每小時六〇〇哩至七〇〇哩的速度，飛向不一定的方向），真是一種很煩雜的工作，（雖然月夜比較容易）。不過英國人都預料多多練習和多得經驗後，他們的戰鬥機在夜間作戰方法上，一定會漸漸增進效

車。只要花費時間，自能演進最好的方法出來。

根據戰鬥機要回航轟炸機的根據地攻擊牠，一定會發生各種困難問題如下：(1)天氣情形。(2)敵人的飛機場有暫時停歇各處的可能。(3)必須設計一種特別戰鬥機，能於夜間起飛降落，并有充分的航程和自衛的能力以便於次日早晨回航。這各種困難每使人認定：信賴戰鬥機對抗夜襲的轟炸機，以求適當的防衛，並不是良好的策略。

英國人除利用夜間戰鬥機外，現時正尋求其他方法以抵抗夜襲的轟炸機（一面仍計劃製成許多長短航程夜間戰鬥機）。他們知道全國正集中智能致力於這各項難題，所以深信無論如何，在所設計的機械上，一定會趕上敵人，繼續夜襲的轟炸機：這真是德國人不斷給予激勵的結果。

最近皇家空軍在某種策略上有根本的變換（這樣變換策略的效果怎麼樣，暫時還不能估計出來），那便是成立類似陸軍航空隊的部隊。將來這種部隊當有獨立的色彩，像海軍航空隊一樣。皇家空軍會有這兩個優異的產兒，的確是一種良好的現象。

為陸軍和牠的各部隊施行觀測並與他們協同，是空軍的高等專門工作，而且只有由陸軍人員履行空軍任務才能收到較好的成效。所以上述的新計劃是合於實際的。此外，在必要的情形下，關於飛機和員兵的生產方面，可於最短的時間中，實行最低限度的訓練和設備，以供應空軍的閃擊隊。極緊急的情況，在最近將來尚不至發生。但是發生時，皇家空軍緊密協同陸

軍，一定可以切實估計(1)所需要的飛機和飛行員兵，究竟能大量生產達到什麼程度，和(2)飛行訓練的期間與標準究竟能縮短到什麼限度。在軍隊前面飛行，以施行俯衝轟炸機閃擊戰術，雖然應具極大的決心，可是無需要長期的訓練和高標準的教育。各種偵察，協同普通砲隊和協同機械化部隊的工作，便需要最高的訓練和知識。如能區別並選擇適當的人們担负這各種任務，自屬盡善盡美。在陸地作戰緊急時，大概要使空軍所有員兵先服務於空軍閃擊隊。經過閃擊隊許多戰役的員兵，可以派任比較不大危險的工作。

所有作戰（包括在敵國境登陸的任務）都是陸軍的職責，這或且是大家共同承認的。如果這樣，則研究陸軍策略，在皇家空軍領導之下，怎樣傾向於訓練並擴充跳傘和滑翔機運送的部隊，也是很有趣味的。無疑的，這種方式的攻擊，對於特別重要和易毀的目標，就奇襲的觀點而言，有極大的價值。牠的價值，在挪威，荷蘭，和比利時，已經確實證明（不過在英國還未見得），英國空軍在意大利應用這方法奇襲也有效果。在軸心國家裏面有很多目標，只需要一小隊具有決心的員兵，侵入襲擊。這種奇襲，經過周密的部署後，付諸實行，可使死傷減至極少。

人們所不能普遍知道的有下列三點：(1)一架轟炸機可以拖曳三架滑翔機，每架滑翔機能載全武裝的士兵二十名，(2)滑翔機由轟炸機釋放後，可以飛行五十哩至六十哩（這是依高度和風向情形而有不同），(3)滑翔機實際上可在任何地區

降落（藉不平的地面也可以降落），不至傷害機上的員兵。每小時速度為三十哩的滑翔機，縱使頭部或機翼碰撞房屋也不至傷及乘員。晚間飛入敵境，不會被人看見或聽見。這種滑翔機，可以運載機關槍和小型坦克車。這各種利便，很值得人們的冒險使用，尤其在於考慮合併降落率部隊以應用的時候。

英國空軍襲擊德國的方法，除現時對於海上和在製造中的船隻較為注意襲擊外，沒有什麼變化。若無較重要而必須攻擊的目標，則破壞德國潛水艇和海軍建造設備所用的力量固然不能算為浪費，不過油料難免浪費，所以對於敵人的造船廠，如果過於注意攻擊，就經濟而言，也不無錯誤。

德軍前曾開始應用戰鬥機於高空紛亂投彈。他們的戰鬥機採用二度增壓器，暫時較英國的轟炸機為優越，並能飛越英國海岸沒有什麼阻礙。可是這時期已經過去了，英國人現時又能應付並挫敗德軍的特殊活動。德空軍的死傷數目和皇家空軍相較起來，大概又要到達很高的比例了。

英國的轟炸隊現正很堅決的採用高空分散的夜襲戰術。各機每遇德國夜間戰鬥機的較大抵抗，但是這種抵抗並不足影響英國轟炸隊的決心和效能。德軍常用很大的傘型照燈照耀天空和很強烈的機頭電燈，這分明是指揮戰鬥機以攻擊英國轟炸機的一種方法。

英國的轟炸機一向沒有因高射砲火的攻擊而受嚴重的損失。他們前進攻擊須經過極強烈的高射砲火網。他們完成任務回來，並不足表示沒有受損傷，或沒有經過極嚴重的危險，因為

近代式飛機雖然蒙受小損害，仍可以安然回航。

最近英國皇家空軍會應用戰鬥機和轟炸機施行日間的聯合攻擊，得到相當的成功。利用變化和分散的戰術使各機可以低飛，而此種攻擊的優點為：由德國人方面奪取作戰的主動並破壞敵方的安全感。

英國海軍航空隊和沿海航空隊現時較常應用魚雷，這是進一步的攻擊。並證明英國迫不得已也採用德國的戰術（即利用魚雷和炸彈襲擊被護送的艦船），這在海戰的理論上是一種退化，不過英國人沒有用機關槍掃射船隻和泗水者，絕對沒有！

現時英國的沿海航空隊漸漸增加力量，並不斷的擴展（1）攻擊範圍，（2）偵察任務，（3）艦船的防衛工作，（4）巡邏工作。牠們在任何天氣中，日夜在海上和空中不斷的搜索潛水艇。

攻擊意大利的大爾多（Taranto）軍港，是奇襲的一種模範。這次英海軍總司令很勇敢的駛進航空母艦與護衛船隻，和海軍航空隊員兵極端堅決地施行攻擊，才能予意大利艦隊以嚴重的打擊。至於意大利飛行員在地中海方面作戰，一向都是失敗，因為他們沒有澈底的堅決心，欲使魚雷攻擊和低飛轟炸成功，這種堅決心是很必要的。

意（空襲英國，可謂毫無成績。牠們在埃及，東北非，希臘，阿爾巴尼亞，或在他們自己的國境內（無論是攻擊英軍或希臘軍隊）雖然由墨索里尼盡量誇張戰績，總是蒙受重大的損失。他們分明是比較劣等的航空人員，並且現時他們的作戰精

神已經大為沮喪。意人爲富於藝術和想像的民族，他們以這種資格來和英國人作戰，實在是處於極端的劣勢。英人和土耳其人是不知什麼叫做打仗的異族，這種性格使英人在空中也佔極大的優勢（這是意大利方面的觀察）。

利比亞 (Libya) 的戰役，可以成爲歷史上的模範戰爭。在最初的大規模作戰中，英人應用空軍完全協同海陸軍。這裏英國對於空軍的使用，是依據最科學的方法計劃施行。當攻擊最初目標——希的巴郎尼 (Sidi Barrani) 時，先行制壓敵人空軍使不能發現英國空軍的意志，嗣後英空軍猛烈轟炸主要目標以掩護陸軍攻擊，並援助孤立的部隊和暫時阻滯的地面襲擊，一面又保衛海陸軍以抵禦炸彈和機關槍的攻擊。轟炸最初目標後，英空軍又用各式飛機（長短航程都有）緊密趨進攻擊彈藥儲存庫，兵房，司令部，飛機場，交通線，一面仍繼續掩護海陸軍，如是飛抵巴拉克 (Baq Braq)，巴第亞 (Baria)，多布魯克 (Tobruk)，NEI (Bombi)，德塔 (Derna)，班加西 (Benghazi)，和其他各處，每次摧燬距離主要目標很遠的司令部和補給機關。攻擊海陸軍的主要目標，和遙遠的敵方軍事，補給，與交通中心，英國空軍兵力的分配，是很平均，適當，而且能收到絕大的效用。

在非洲意屬的厄立特里亞 (Eritrea)，英人依同樣的程序應用空軍而有同樣的適當效率。這裏又是先行制壓敵方空軍活動，然後繼以分散轟炸（1）撤退的軍隊，（2）敵人的遙遠飛機場，（3）補給儲藏庫，（4）運輸中心，（5）作

戰司令部（有一次連續俯衝轟炸克林 (Keren) 的堅固砲台），除此各項外，又不斷攻擊在行動中的敵方運輸船和敵軍縱隊。

在阿比西尼亞境內，南非空軍和皇家空軍會長途飛達山嶺崎嶇和人跡不到的區域。飛機常常於降落後不能起飛，須利用很多的人工建造光滑的跑道才有辦法。他們又時常炸壞成隊的運輸船，而有顯著的成績（南非空軍尤有把握）。

總之，地中海東部爲應用空軍以支援海陸軍的主動和巧妙戰場。作戰的效果，對於英國人和全世界均有無限的價值。而英國人回顧這已往的顯著戰績自然覺得很愉快。

在希臘方面，英國空軍處於極困難的天氣和地形下，也有極光榮的戰績。有時在極險惡的情形中作戰，得到最大的成功，而受很少的損失。

馬爾他島曾受意大利和德國空軍的多次轟炸（最近有數次襲擊很爲強烈）。就馬爾他島的地理位置而言，島上空軍的抵抗可說是很有效的，敵人在未離開島上防區以前，所活動的區域很小，並且襲擊的時間也很短，然而馬爾他空軍却能重創敵人，這也算是極出色的。

或且敵人又要由空中襲擊馬爾他，若使在西西利島集中大量的降落傘和滑翔機部隊向馬爾他攻擊，那是很難擊退的。這完全要看馬爾他準備防禦到什麼程度。這種準備最終還要看陸軍的防禦究竟怎麼樣。要擊敗或阻礙滑翔機和降落傘部隊夜間由空軍的襲擊，大半是不可能的。應用空軍挫敗這種襲擊的適

當方法爲到達敵人根據地，於他們的空軍尚未出發以前，即行擊燬他們的轟炸機，運輸機，滑翔機，和其他航空器，現在英國空軍正進行這種工作。若使不能於敵方空軍未出發以前施行完全破壞，也必須計劃應用照明彈照耀敵機的降落區域，以便適於敵機降落後施行不斷而有效的摧燬。要挫敗這方式的敵方攻勢，時間也算極關重要的。

德國對於英國的空中封鎖，或英國對於德國的封鎖，在效率和力量上還未到達可與海軍相比擬的程度。德空軍一向曾注意襲擊英國的護衛艦（在海峽，英國東西兩海岸和大西洋），意大利對於地中海的英國艦隊和護衛艦，也曾施行數次空襲，可是這兩國的空軍力量與英國的海軍力量比較，真是渺小得很。這裏有兩種理由如下：（1）因爲大海廣漠無邊，使飛行員的堅決精神爲之沮喪，（2）因爲很多有價值的目標空軍必須分

散攻擊，於是比較有限的力量自必受到影響而減少。不過艦船自身確有兩種因素，最能引誘轟炸機的襲擊：（1）艦船有最大的易毀性，因爲水力能增大爆炸的效力，（2）在艦船上的一定區域可有最大的集中轟炸價值，這區域只需一顆炸彈投中，全船即受炸燬。德意空軍却沒有集中力量以摧燬英國的海軍，也是使人不可解的。

潛水艇仍舊爲德軍的最有效武器，所以又有人屢次主張由追隨受護送船艦的氣艇偵察潛水艇，一定可以減少牠們的活動能力。前次世界大戰時，就是應用氣艇（並不是陸機或水機）護衛英國艦船，使牠們不致受潛水艇的襲擊。現時氣艇在大西洋和海峽西部一帶自不能享受充分的安全，但是牠們所冒的危險若和在經濟上的成功價值比較起來，真是相差得多（尤其在於愛爾蘭的西北部）。

在南美洲之意大利航線

編者

有一條意大利之航空線 L.A.M.I. 在南美開航，曾得阿根廷及巴西政府之特許作信諾斯·愛勒至里奧熱內盧間之商業航空，全程約一三〇〇哩。其中有一個條件是在阿根廷之公司人員最少需有百分之八十是土生的阿根廷人否則亦需有十年之市民資格。另一條是全體飛行人員均要是阿根廷人或意大利人。巴西之條件與此相同。條約之期限爲六個月，並可任意擴張其業務至安第斯以迄智利之山地阿哥。

高空軍用機發展中之設計問題

李登梅

新式軍用機之須能在高空中飛行，現已趨於極端重要之地位。當二戰鬥機進行空戰時，若攻擊者能在被攻擊者之上時，則彼即多獲相當數量之有用能力（可以以磅計算之）之利。此能力等於飛機之重量與二機相差高度之乘積。設二機之速度相差不過一速度較慢之飛機即可利用此種因高度相差而多具之能力，以增加其速度而追及速度較快之飛機也。同時此種由上向下之攻擊尚可收出其不意而攻其無備之功效，若攻擊者能設法從日光線射之方向作一俯衝攻擊，則攻擊者之位置，更難被人發現。在轟炸機上，高空飛行則具有下列利點：（1）避免更高空軍敵機之攻擊（2）避免在飛赴目的地之途中被敵人所偵知（3）不受地面防空設備之危害（4）夜間活動時可避免飛入阻塞氣球網或被地面探照燈所發現。

然而欲使大載重之飛機如轟炸機之類，飛至極高之高空活動，實為一困難之技術問題。且欲設備以使駕駛員可在高空之稀薄空氣中生存及工作，亦非易事。設德國已能解決此種問題，並設計一可在四萬五千呎高空中飛行之轟炸機，則英人將難以自衛矣。因阻寒氣球對於此種轟炸機將毫無效力，蓋古人實不能希望有一阻寒氣球可昇高至如此高度。地面之探照燈亦得失其作用，因敵機即被照及，亦將微小至不可辨識。按之目前所知之高射砲射程，均尙未能達至此種高度，即設能製造一種高射砲，其射程可達如此高度者，而其發射時亦必不能十分準

確。雖云欲從如此高度作準確之投彈，勢屬難能，然鑒諸目前各國戰爭中之彼此濫炸城市，則投彈不準並不成爲一缺點，因以之轟炸一單獨工廠或軍事目標，則機會誠微小，而欲以之轟炸大城市如倫敦，柏林者，實非困難。整個空襲工作均可在上述之高空舉行之。是以對於此種高空轟炸機之防衛，將完全依賴能在同樣高空中飛行之戰鬥機及與現時所用者容全不同之新式防空武器之產生矣。

過去有多數人對於高空飛行之問題，常具一相當之誤解，即謂高空中空氣密度稀薄，故飛機在高空中飛行時可得到巨大之速度。但事實並非如此。因飛機所得到之最大速度係與空氣中聲音之速度有關，而此聲音之速度則僅與溫度有關，並不受空氣密度之影響也。當溫度降低時，則聲音之速度變小。靠近地面之溫度恒較高之溫度爲高。是以飛機之可能最大速度在低空時比在高空時大。在熱帶時較在地球上其他地方大。同時若飛機之飛行狀態不變更（如飛機昇角不變更），則飛機之昇阻比（ L/D ）與空氣之密度無關。雖在此情況下飛機之速度有變化，與空氣密度成 $1/\sqrt{\rho}$ 之比。以爲高空空氣密度與地面空氣密度之比（或 ρ_1/ρ_0 ）。

飛機在高空中之速度

設飛機之飛行狀態不變，其速度增加而阻力仍相同時，則

飛機發動機之馬力應依飛機速度而變化。因飛機由某一處飛至他處實際所需之能力僅爲此二處間之距離與阻力之乘積，是以在上述情況下，若發動機之熱效率與螺旋槳之效率不變，則無論飛機在何種高度，其由某一處飛至他處所需之實際燃料均應相等。此係將用以昇高所要之燃料置之不計而言，惟在長距離之飛行中此點實無不重要也。

一般言之，若能供給所需之動力，則設計一飛行至任何高度之飛機並無困難。應用適合於高空之數值，則飛機之性能亦易計算。將來之長距離飛機大概最少均將飛行於兩萬呎之高空，因飛機之起飛與降落之情況足以規定飛機之翼載荷故也。欲得經濟之低空飛行此種翼載荷常屬過小，以其所需之昇角小，則飛機之昇阻比亦小。若飛機以相同速度在兩萬呎高空飛行，則飛機之昇角相當增加，其昇阻比亦即增加。此實爲高空飛行在空氣動力方面之唯一缺點。

增壓座艙 (Pressure Cabins)

高空飛行之飛機，尤其是軍用機，座艙設計有相當困難。利用增壓座艙似已成爲唯一可能之解決辦法。此在商用機上時，尚無重大之設計困難，以保持座艙中之空氣壓力使相當於地面上大氣壓力，及將空氣加溫與供給適當之通風等，雖屬困難，均可依經驗解決之，然在軍用機上，問題則較爲嚴重。例如利用增壓座艙時，座艙被擊破一子彈孔時將否使全體機中人員均發生生命危險？如何安裝及射擊槍炮？等問題之必須設法

解決也。

對於增壓座艙若被射擊有子彈孔，其修理救急之方法，似非無法解決。此種子彈孔通常均成小圓形，除非子彈係由小角度射入座艙時，則將破成一裂縫。因座艙內之壓力恆大於座艙外之大氣壓力，故若利用一種猶如普通用以修補車輪胎之橡皮補條即可使之緊貼於座艙壁之破孔上。子彈由座艙內射出之彈孔將較難處理，因此種子彈孔將形成鋸齒狀，惟亦可用橡皮補條以修理之。須知在此種情況下座艙內之壓力並不甚大，最多不致超過每方吋十五磅，且座艙外之空氣亦具有相當壓力，同時子彈孔與座艙大小相比，實未見如何廣大，是以吾人必可有一兩分鐘之時間以備作修補之工作，而不致將座艙內之壓力完全逸漏出外也。此外在真正十分危急時，則當將飛機俯衝降至低空，此舉雖將使駕駛員暫時失去知覺，惟飛機係由高空下降，則駕駛員尚有充分之時間以恢復其知覺，而將飛機從俯衝狀態中改正，作一安全之落地也。

增壓座艙若被機關砲彈所擊破時，則其修補將較爲困難。前述之橡皮補片仍不失爲一適當之修理方法。然普通修補車胎之橡皮並非即爲一最良好之材料，將來可發明一特種補片，能良好緊合於座艙內不規則之表面上，並可用多種方法加強之，以助其能承受壓力。

裝槍砲問題

槍砲（除十分特殊型式者外）均不適裝於增壓座艙內而向外

發射之。因雖可在槍筒周圍裝用一完全不漏氣之鋼珠式接頭，然當槍炮發射時，則尚未能充分生效也。故槍炮應裝於座艙之外而用遠距離法發射之。一切飛機與發動機之操縱桿或操縱繩等。在其經過增壓座艙壁之處，均應裝以不漏氣之接頭。在高空座艙窗上結集霜雪之防碍可設法用一窗刷以清除之。或可設法裝用一種雙層玻璃，在兩層之間通以熱水，亦為一適當之防冰法。總而言之，在軍用機上用增壓座艙亦無不能解決之困難，惟需用多數試驗以得到各種適當之詳細設計而已。

防備座艙受子彈損壞之影響尚可試用另一新方法。新式軍用機已可利用某種橡皮保護油箱使不受子彈之損害，則無理由以為吾人不能採用一相似方法以處理座艙。實際上座艙用橡皮避彈之問題較油箱容易，因座艙中並無能溶解多種橡皮之汽油存在。是以可以用以遮覆座艙之材料必較多，欲選用一適當合意者亦將較易。

高空飛機之機關槍與砲需裝用改良之瞄準器，因高空空氣密度減小，則子彈前進時阻力減小，其彈道亦將較平直也。機關砲之射程較遠，其對於此問題之考慮更顯重要。高空氣候甚冷，槍砲應用加溫裝置以避免其滑油之凍結；或用在極低溫度下仍能保持液體狀態之滑油。

需用之動力

關於高空飛機所需之發動機馬力，本文以篇幅關係未能加以詳細討論，為計算簡便起見，下文乃利用多種近似之數值。

設現有一具備新式特性之飛機，吾人欲設計一發動機裝置此飛機上，使其在四萬五千呎之高空尚具有充足之馬力，以便在此高度上有正常之性能。若此飛機之重量為一萬二千五百磅，發動機之正常馬力為一千五百匹，翼載荷為每方呎廿七磅，正常最大速度為每小時二百五十哩。首先假設此飛機在昇力係數(C.L)等於一時，可有最好之昇高動作，其在地平面之最大昇速度則約為每小時一百零五哩。設在任何高度上，飛機之最好昇高動作均發生於相同之昇力係數(C.L)，則飛機在 40000 呎高度時，其最好上昇速度應為：

$$105 \times \frac{1}{\sqrt{2}}$$

在吾人所選擇之高空上，其 δ 為 0.193，則 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 之值為 0.707。故吾人所求之速度應為每小時 105×0.707 ，等於每小時二百卅八里，或每秒鐘三百五十呎。另設飛機當其昇力係數(C.L)為一時，其昇阻比(L/D)之近似值為十四，則飛機在上述情況下飛行所需之淨馬力應為：

$$\frac{350 \times 890}{550} = 570 \text{ H.P.}$$

但吾人不能以為飛機僅應具有在此高空飛行所需之充分馬力即可，此外尚須另加其他相當之準備，設其有額外馬力以使其能有每分鐘五百呎，或每秒鐘 8.3 呎之昇高速度，則此種昇高所需之額外馬力應為：

$$\frac{8.3 \times 12500}{550} = 187 \text{ H.P.}$$

故在此高度所需供給之總馬力為五百七十加一百八十七計七百五十七匹，設螺旋槳效率為0.75，則發動機所需發出之實際馬力應為：

$$\frac{757}{0.75} = 1010 \text{ H.P.}$$

現對於飛機爬高至某種高度所需之時間作一大略估計。設此飛機爬高至兩萬呎高空需用十七分鐘，並由此高度至四萬五千呎高度之近似昇高速度為每分鐘七百五十呎，則昇上此餘下之兩萬五千呎高度需時卅三分鐘，飛機昇高至四萬五千呎高空乃約需時至五十分鐘。

上述之昇速度對於長距離轟炸機為一合理之數值，因此種飛機可在空中停留數小時至十餘小時，足能供給五十分鐘之時間以達到其活動之高度。但對於攜帶普通油量之戰鬥機則顯為一不可能之數字，因戰鬥機之駕駛員將在達到此高度不久後，即嚴重考慮飛返之問題矣。戰鬥機之發動機在低空發出之馬力與在高度所應發出之馬力之比例較轟炸機為大，故設計高空戰鬥機顯較轟炸機困難。換而言之，即由高空侵襲較易於防禦。

由上文觀之，可知高空軍用機之設計大部份屬於發動機問題。飛機之設計當然亦頗有困難存在，但皆可按試驗及小心之設計以解決之。然所謂發動機之困難亦非即係無法解決者，僅其較諸飛機任何部份所含之困難問題均多而已。

發動機之增壓器問題

如上述能在四萬五千呎高空作完滿飛行之飛機，須裝有一在地平面能發出一千五百匹馬力，而在高空則可發出一千匹馬力之發動機。一千與一千五百之比約為0.67，故吾人若能使發動機之進氣管壓力在四萬五千呎高空時為地面大氣壓力之0.67倍，則此發動機即可得到接近於吾人所需之馬力。此即謂一進氣管之壓力約為每方吋十磅。因在四萬五千呎高空之大氣壓力為每方吋1.85磅，故吾人所需由增壓器得到之壓縮比應為 $\frac{10}{1.85}$ 或5.4。在吾人所選擇之高空其標準大氣溫度為55°C，用普通絕熱(Adiabatic)公式以求空氣由增壓結果之溫度上昇，並對增壓器效率作一合理之折算，則增壓器發出之空氣之絕對溫度約為450°C，相當於157°C。減去由汽油潛熱所吸收熱量而致溫度降低約廿度，尚餘有137°C。欲使發動機能發出吾人所希望之馬力，則空氣在進入發動機之前，其溫度應由此137°C降低至廿度方可。故增壓後之空氣須加散熱以冷却之。所需冷却之空氣量可如下大略估計之。設發動機之汽油消耗量為每馬力每小時0.5磅，且汽油與空氣之最好混合比為十四，則每小時所需冷却之空氣應為 $0.5 \times 14 \times 1000$ 磅，或每小時七千磅，每分鐘為一百十七磅。合計每分鐘二千三百立方呎之低溫度空氣。此實非一容易解決之問題。

其次應注意者為相同之散熱器，當其在四萬五千呎高空與在地面時之相對效應。設任何散熱器之散熱效果與下式成比例

$$(T_1 - T_2) \times V^1 \times S$$

在高空中心人獲有較大「 $\sqrt{\quad}$ 」與較大溫度差之利，但「 δ 」則相當減小。將實際數值代入此公式中，得在地面為221，在四萬五千呎高空為137，是以相同之散熱器在二種情況下之相對效率比為 $\frac{137}{221}$ 或約0.62。但飛機在四萬五千呎高空與在地面上所需發動機馬力之比為 $\frac{1000}{1500}$ 或0.67，則在高空時散熱器似應加大百分之八，故發動機之散熱問題尚無任何特殊困難，如需要時氣涼式發動機亦可應用，雖在裝用液涼式發動機時，散熱器之重量將稍為增加。

發動機問題乃可歸納如下。供給所需增壓之空氣量尚不困難，串聯應用兩個至三個離心力式風扇即足產生所需之壓力。但壓縮後空氣之散熱問題，則頗難解決。最簡易之唯一方法似為利用機翼以散熱。在機翼內做成多數通路，使空氣通過之。惟須注意對於空氣流動之阻力應減小至最低限度。此時空氣之壓力將大於大氣壓力約八磅，故機翼包皮須用加強裝置。欲設計上述裝置並須重量輕時，實非易事，須知在二人假設之情況下，相同表面之散熱效果較之地面約少百分之四十。

發動機將較普通者為重，因增壓裝置將相當增加其重量，例如風扇數目之增加，齒輪系之增加複雜，及應用某種離合式齒輪以免在低空之過度增壓等。當飛機昇高時，在不同之高度

可採用適當之風扇。用以保持座艙內空氣壓力及通風設備所需之空氣唧筒亦將增加飛機之重量。鑒於在高空時增壓座艙內與發動機進空氣管所需之壓力大約相等，吾人可考慮能否利用發動機之增壓風扇同時作座艙增壓之用，以便省去另用一單獨唧筒所需消耗之動力與重量。在此情況時，增壓空氣之路線為由增壓風扇至散熱器，經座艙，然後進入發動機。在此種管路中須裝用一自動活瓣，以便當發動機停止時，座艙內之壓力不致下降，否則此時空氣將經過增壓風扇而逸漏入於大氣中也。普通所用之止回瓣即可担任此種工作。惟空氣尚可由座艙與發動機間之其他管路逸漏，則一止回瓣即不足以解決之。因無論管路中係在正常工作或因損壞而漏氣時，其空氣流動之方向均相同故也。是則需裝用一種依座艙內與外面空氣壓力相差而生動作之活瓣。此外尚須裝用一個或兩個自動活瓣，使當發動機發生回火故障時，阻止火焰達至座艙內。上述增壓空氣路線另具一重大利益，當增壓座艙因破洞過多以致所有壓力均逸漏時，則發動機必將以無增壓作用而停止。因駕駛員失去知覺，飛機立即開始降落，若駕駛員未能及時恢復知覺將飛機改正，以致飛機失事時，則以其發動機已停止，且一切物件均已冷卻，火燒之危險將見減少甚多也。

（譯自 Flight 一九四一年一月號）

完

納粹執政前後德國航空界奮鬥之精神

郭厲善

一、緒言

納粹的德國，并與希捷，破波蘭，取挪威，席卷西歐丹荷，盧比各小國，遂至降服法國、克羅保，取南希，進迫蘇聯，威震全歐，雄視宇內。德國今日突然之復興，實為亘古以來未有之奇局，可給與吾人以極大之衝動，刺激興奮，驚嘆不已。此種精神，此種氣概，足使鄙夫寬，薄夫敦，亦足以使頑夫廉，懦夫有立志。

夫德之所以能致此者，因其科學思想與研究機關甚為發達，故能振興工業，製造各種新兵器，如速度最快之飛機，如彈一噸之大砲，如高熱燃燒之砲彈，如百噸重之坦克車，如噴火燃燒的凶兵器，如磁性水雷，如嘯聲炸彈，應有盡有，性能優異，數量又多佔優勢，居上風。能閃擊，亦能久戰，得以復興霸業，建此奇勳。吾人以復興民族，抗戰建國為目的，鑑於初期抗日軍事之失利與德國之勃興，則吾人對於科學技術之研究與國防工業之培養，實有復行詳細檢討迅速推行之必要。

關於德之大勝，有人以為德之長於科學精於技術，自昔已然，非從今始，亦有以為德人平日最好跳舞，心神愉快，故能潛心科學，進步迅速，這樣空胡調的人亦不少，是適足以暴露國人對於國際實情研究之不足，更不知學國之道應從何處着手也。

德國之技術，德國之科學，普遍發展，非自今始，三歲孩童，莫不知之。不僅德國為然，前在西歐大陸戰敗的英法，與現今援助英國的美國，關於技術科學之研究，亦有不容忽視之處，德之研究設備與製造方法，其追從英美模倣英美之點，不一而足，是亦吾人所應知者也。

二、捆手捆脚的忍辱時代

上次歐戰停止後，德國因為凡爾賽條約苛刻的束縛，德人的行動，全失自由，曾以為最近之將來決難復起，幾已喪失其自信力。上次歐戰，德國攻俄遠征軍返國，帶回共產主義的思想，因為國內生活不安，此種思想，蔓延迅速，其勢甚凶，加以經濟恐慌，馬克貶值，幾同廢紙，此種情形，尤為可怕。因此國內工業，愈趨衰落，此固世人所周知者也。今日之德國，何以能勃然復興，何以能屈服法國，且有席捲巴爾幹半島，進陷英倫三島之趨勢，記者今特舉出德國致勝之由，以供有為青年之借鏡。

遵照凡爾賽條約之規定，禁止德人製造裝有三十五馬力以上的發動機之飛機，因此飛機製造工業，愈陷不振。即如現在以製造軍用飛機與磁電機雷聞名於世的亨克爾飛機製造公司，在當時實已陷於極困苦之狀態，上次大戰結局後連續五年之間，毫無成績足以表白於世。一時曾與現在納粹黨航空隊長羅

禮斯強真氏訂立合同，共同經營「陀拉維明市」的「卡斯巴飛機製造公司」的工場，在「陀拉維明市」僅設一小辦事處而已。一九二二年十二月購入「華熱明市」德意志「盧府特列萊公奇」之空樹廠，開始製造教練機，其後有丹瑞（瑞典）日俄諸國訂製飛機，藉以維持營業。歐戰和約後第五年即一九二二年始製成「C」式水上機，在瑞典「哥得堡」水上機競賽時得優勝錦標，其名始得復聞於世。一九二六年製造「D」式水上機，在「華熱明市」水上機競賽時，又得第一等及第三等獎，於是世界各國始注意該公司之技術，自此以後至納粹黨成立前一年，即一九三二年，德國陷於極端困難時，工廠之經營，愈感困難，電燈無光，以致不得不在薄暗的工場中操作。如到冬間，晝短夜長，工作尤為不便，且因燃料缺乏，暖房無法維持，工作人員，皆穿外套，着有毛長筒皮靴，繼續工作，未曾停工。我國自抗戰爆發以後，軍事機關，亦停止燒火取暖，但德國氣候，比我國更寒，華熱明在柏林南部，極寒時，在華氏零下二十度，如此極寒之時，不能進行工作，曾有一日竟無一人到工，但亨克爾飛機製造廠仍未正式停工，這種艱苦奮鬥不屈不撓的精神，誠堪欽佩，足以為範。

當時德國各製造公司最所痛恨者，即為聯合國所設立的國際監視委員會，如德國公司開始製造時，一定有什麼地方打電話來報告，說國際監視委員會已派人來檢查，於是使不得不立刻停止工作，將所製的飛機或軍用品埋於沙丘之中，使他們摸一個空，以免沒收。這監視委員會離去以後，復搬出繼續製造

種種障礙，不一而足，際此層層束縛之時，亨克爾廠仍能排除萬難，繼續製造，其他工廠亦多如是，此為德人頑強之所在，其熱心致力於國防工業之興隆，及其堅忍不拔之精神，於此可見一般。

其後政治革新，國勢復振，國際監視，漸趨和緩，國防工業，漸次膨脹，一九三〇年，亨克爾廠正式擴張工場設備，添設總務科與設計科。一九三二年末，納粹黨誕生數月以內，復購回舊工場房屋，得以完成其設備。

三、納粹執政後航空工業之興盛

歷過此種苦心慘憺之經營，與納粹政策之援助，亨克爾廠復歸繁榮，除華熱明工廠外，於「羅斯多克」增設兩分廠，又於華羅兩地之間「羅斯多克馬里熱」，購入「普魯諾宗」寺產空地，建一新廠，此即現在試造新飛機之工場也。

其總廠設計室中，擁有工程師六百餘人，現已成為全國中堂堂皇皇的大工廠。

其後在柏林之北「阿拉雷普」，增設一大量生產之工廠，一九三五年十二月，開始設計，亨克爾先生日間專門管理飛機之設計製作及工場之經營事務，夜間則與建築師魯巴林共同研究納粹政府（國家社會主義政府）所需要的舒適光明高效的的新工場，應如何設計如何建築，集中精神，埋頭苦幹。此廠於一九三六年五月正式動工，九個月間全廠建築完成。動工後恰好一年間至翌年五月，造成「D」式雙發動機轟炸機一架，已

在地面開始試車(試驗發動機)。此廠設備頗為完善，如住宅設備，治療設備(古耐普式設計)運動設備，及防空設備等，應有盡有，足稱完美，實為世界上其他工廠所不及。

以上所舉，不過一例(亨克爾廠)，其他如容克斯廠，大戰機身已竣工，僅保持其民用的金屬鋸工場，又為保留發動機工程起見，乃從事於煤氣發動機及柴油發動機之製造。納粹黨執政以後，容克斯廠突然復興，短時間內，曾建築九個飛機製造廠，三個發動機製造廠，一個螺旋槳試造廠。又有設立新職業工廠全為舊日所未見者，容克斯苦心奮鬥之精神，亦由此可以明瞭。

譬如德國新辦的亨雪工廠，實為全世界中應用最進步之方法施行大規模生產的工廠，就是美國最近的飛機製造公司亦模倣他的組織與管理法。

這樣看來，納粹執政以前，德國的航空工業，那樣艱苦，有吾人意想不到之處。自納粹執政以後，迄今未滿十年，時間雖短，進步最快，這樣擴充，那樣發達，其艱苦奮鬥的精神，實是在是值得驚嘆，值得佩服。

德國關於航空工業之研究，亦極進步。德國的航空研究機關，如國立航空研究所，魏廷根航空研究所，安衛航空研究所及其他各種研究機關，幸而未受到凡爾賽條約之羈絆。此等機關，處於國家困難之中，仍能漸次擴張，以備國家社會將來之大用。納粹執政以後，航空事業之研究，列為國策要政之一，大事擴充。一九三六年，第一次計劃，約已完成，至一九三七

年遂得進入研究統制之境地矣。

以上所述，僅就德人對於航空方面如何艱苦奮鬥以圖復興之精神，略舉數端，以明其梗概而已。望我青年志士，知所警惕，取以為法，則自力更生，抗戰建國，必勝必成，毫無疑義。

四、德國的科學與技術發達之真原因在那裏？

有人以為德國只有航空這一方面經過了這種慘憺經營之苦况，殊不知德國所有各種事業，都曾經過艱苦的奮鬥，付了很高的代價，才能到達現在復興之盛況。

例如德國的希特勒少年團及勞動服務運動等，此固吾人所周知者，毋需再三說明，惟此種青年訓練，與勞動服務之運動，早已開始於德因之時矣。

當時之愛國者，知欲復興德國，再見往日之隆盛，非訓練青年不能實現。於是謊言開鑿，在各處集合壯丁，秘密中(使國聯不知)加以軍事訓練。某處牧師曾集合多數少年，使用木制步槍大砲，以達成其軍事訓練之目的。還有許多德國國民，當歐戰爆發時，把那些照凡爾賽和約應該引渡於聯合國的武器如大砲機槍等，多數投入池沼之中，藉以減少引渡實數，以欺騙聯合國，以免敵人之利用。這些運動與訓練，到了納粹執政之時，就加以組織，變為希特勒少年團及勞動運動服務團，成為今日德國青年重要的團體，以表現其愛國之精神。

現今德國空軍部部長戈林將軍，上次歐戰末任厲秋芬（德國空軍紅武士）航空隊隊長時，曾將自己愛用之飛機與幹部，隱匿於貯藏室中，被聯合國監視員所發覺而加以襲擊，戈林將軍遂以機關槍應戰抵抗，以致負傷，並受法庭裁判，此事當時曾拍有影片，至今傳為美談。

現在活躍於第一線的納粹黨員及技術家，充滿了民族國家思想，夙夜匪懈，勵精圖治，擁護元首，共襄盛業。

記者前往西門子公司參觀時，曾遇一青年工程師，被派為指導員，彼曾謂余曰：「吾於一九二八年，畢業於柏林工業大學，正當德國疲憊之極的時候，技術家不得不離開技術界，向其他方面去求職業。八十名畢業生中，只有三名可以得到職業，彼時吾亦無職可就，但自希特勒元首登台以後，各種工業勃興，技術家遂得恢復舊有職業，度其愉快之生活，我等技術家對於希特勒之政策，不得不表示誠摯之敬意。」

該青年工程師又對於出自西門子公司，參加第一次世界大戰，成了榮辱犧牲的戰死者，表示深刻之敬意，立於那些戰死者之紀念碑前謂余曰：「我們德國人，今為復仇雪恥計，縱無咖啡呵呵可飲，奶油麵包可食，穿了混合許多「什夫」的衣服（什夫是譯音，乃植物纖維，為劣種衣料），仍然十分高興，並想造出世界最好的製作品，要駕凌傲慢的美國以上才甘心」，這青年工程師，對我作了這樣有志氣之表示。

實際上，德國的情形，亦是和這年青的工程師所說的一樣，許多德國人，都是惡衣惡食，穿了劣等織物所製的西服與外

套，熱心為國出力，就是跑到最繁華的都市，很熱鬧的馬路去看，他們都是簡單樸素，意氣揚揚，每近薄暮之時，夕陽斜照，從「什夫」衣服的線縫上，返射一種一閃一閃的光芒出來，猶自稱為此乃本國森林之出產，雖不十分得意，但亦視為正當生活，不以惡衣惡食為恥。

五、德之新人物與舊人物

記者現在只說了德人之好處，好像所有的德國人，都是如此，實際上亦不盡然。

我們亦曾聽見別人這樣說：「德人狡猾，實在討厭」，他們到過德國，對於德人帶了一種這樣不好的印相回來的人亦不少。誠然實有其事。只受過舊式教育現已年老的德國人，舊習未改，實在不好，我對彼等，亦發生同樣的感想，不共一次。

但是我現在對於受過納粹教育的德國青年，所感到好印象，則與上說對於德國舊人物之惡印象完全相反。

吾曾與德國希特勒少年團一青年，度過幾天生活，和這青年談過幾次話，覺得他們的訓練很嚴格，最重禮節，自信力極為堅強，不愧為良好之青年。希特勒少年團團員們的父親們，因為自己的兒子整天在外受訓，很少的時間在家服務，免不了發幾句不平的議論，但是看見孩兒們受過訓練，回到家以後，知過孝順父母恭敬師長，衣冠整潔，精神飽滿，心中又是很愉快很感激的，納粹黨的宗旨，好像我國的國民黨一樣，主張發揮忠愛國恭敬師長的精神，所以能達成今日這樣美滿的結

果，這是值得我們注意的。

去年四月二十日，爲希特勒五十歲的誕辰節，柏林市開了一個盛大的紀念會，當時希氏召集全國衛國團的代表共約二百人，聚合於元首官舍，一一與之握手，以表示精誠親愛之意。其中有一隊長曾與我共一旅舍，同住一月之久，公餘之暇，共飲啤酒，作種種閑談，此人年屆三十有餘，爲人調解紛糾之時，仍能保持沖淡謙和之態度。有我國古代儒人高士之逸風，至本印吾腦海，感念不忘。

又有一次曾遇一國立銀行職員。爲上次歐洲大戰時曾經受傷的勇士，又是溫良謙恭的中年君子。彼因整理政府所罰猶太人的十億馬克巨款，連日晝夜在銀行工作，午夜後始能回家，彼一十齡女孩，曾向余曰『吾已多日未見我父』，彼等終日勤勞爲國出力之事實，如此可以證明。

六、強國之本何在？

以上筆記，僅記者個人留德數月間淺薄之體驗而已，對於

最近德國的性格如何變化，志趣如何激昂，約略予以簡單之介紹。

實際上我們除了佩服德人的航空工業與科學技術以外，對於這些受過納粹教育的青年之精神興旺，志趨高尚，尤其覺得可怕，所謂『後生可畏，前程遠大』者是也。德國現今所剩餘的心中常抱不平之舊人物，漸被淘汰，取而代之者，就是這些現在支配德國的受過納粹教育的新青年。記者的知友某外交官，常與德人辦理外交，心中大有所感，亦謂德國外交官中，中年以上之人不足畏，唯三十左右之青年新外交官，勤奮異常，頭腦清晰，足資模範，使予念念不忘。

『強國之本，在於青年』，現今德國之實情，足以證明此語之不虛。竊以爲中國青年，每多意志銷沉，缺乏生氣，今後在最高領袖指導之下，應一致團結，消除私念，一切行動，全以國家爲前提，親愛精誠，努力奮鬥，發展實業，改進製造，挽回利權，充實國防，增進國家地位俾得與世界第一等強國，分庭抗禮，乃不佞記述此文之微意也。

英德戰鬥機之質的評價

王冀曾

譯自美國Scientific American雜誌一九四一年五月號

關於英德戰鬥機之孰優孰劣的意見，早經反映於各國專家相互間之論斷中，本文前曾載於英國出版之「The Engineer」雜誌，將不同的研究，就客觀的立場，予以精密的分斷，今特藉本刊，重與讀者相見。現承編者的俯允，得將原文予以相當的縮減，撮其精要，於簡短明晰的輪廓中，使一般讀者對英德戰鬥機質的方面之孰優孰劣，具有適當之認識。吾人循此以為慎重探討美國各報紙關於每日英德空戰消息之真偽刊載。又本文對英機在數量上之如何日形激增，將超納粹而上之，並迫使德空軍不得不改變其施虐方式，亦有扼要之闡述——原編者。

一、

依據戰爭開端時前四個月的大戰經驗，就我們慎密的觀察，德國第一線空軍兵力，量的方面雖居絕對優勢，但有質的缺點，因使我們具有信心，斷定英國空軍中堅之戰鬥機，無論就設計，機式，選材，製造等，都超乎德機之上。嗣經一年不計次數的實驗空戰，更覺得以往的結論絲毫不謬。現在英空軍實力，仍然超乎敵人之後，但令人興奮的，英戰鬥機及駕駛員，於質的方面，已達水準以上的要求，不需再事苛求了。英空軍戰鬥機中隊，常能以寡克衆。而轟炸機羣於執行任務時，雖屢遭敵襲，致蒙重大損害，然各機仍能安返根據地，其有如此成

績，自然由於各航空戰鬥員技術之高超，進一步說，這樣驚人奇蹟之屢獲顯示，如戰鬥機之設計構造異乎尋常，亦為殲敵致勝之重要條件，此已為任何人所盡知之一事了。

當一九三九年九月一日第二次歐戰爆發時，英國很幸運地已未雨綢繆，妥備各式軍用飛機，密佈各地，以備敵襲。至性能與戰鬥力特別優良強大之各式戰鬥機，亦達大量生產階段。就中有蜚聲國際的維克斯塞浦馬萊 Vickers Supermarine 之噴火式 Spitfire 及霍克暴風式 Hawker Hurricane 兩種單座戰鬥機，各於翼前緣螺旋槳圓面之外共裝機關槍八挺。另有維克斯惠靈頓遠程轟炸機 The Vickers Wellington long range bomber 及佈雷斯特爾伯利恆轟炸戰鬥機 Bristol Blenheim a Bomfighter

果，噴火式似稍遜於暴風式。暴風式戰鬥機為年來各種水上飛機設計時特形優良之研究產物。英國舉行斯乃得飛行競賽時，Schneider Flying Race獲得斯乃得優獎，Schneider Trophy者即為暴風式，現在我們還可回憶當時參加競賽各機，究竟誰應獲得優獎，政府對此決定，頗事躊躇，該機當時獲得最優獎，但事後根據事實，各方面的意見，平心而論，最優獎應歸之已故胡士頓女士 Hoiston，然以胡氏之寬宏大度，并不計較，也就寂然不響了。

各民間製造廠，時予鼓勵及經濟上之援助，對於伯利恆機逐步改善，有莫大之關係。他如維克斯遠程轟炸機，具有最曲線式機身之構造，已有大量製妥備用，這都不能不歸功韋禮士先生 Mr. Wallis 努力改善之結果，而維克公司卒敢毅然大膽接收韋氏技術上之成就，去大量生產，足證韋氏研究所得之價值。惟於一九三九年九月以前，我國軍用航空科學界，為飛機裝備，絞盡腦汁之各種發明，竟未能予以迅速的利用，殊為遺憾。一方面大飛行將爆發的信號，隨地昭示，亦竟充耳不聞，有關當局之有虧職守，殊令人有不能已於言者。且吾人已認為優良的各種戰鬥，并非已達登峯造極的理想程度，亦未作巨量生產的準備，責任問題，自然不能歸之於各種飛機的設計者及承造之各廠家。當戰爭剛一開始，就決定將已設計妥善的飛機，作為標準機，即迅速大量儲備航空器材，積極趕造，去應付這個長期戰爭，并不得視為「為時已晚」的一件難事。

二、

民衆方面，以屢遭德機的慘襲，對空軍當局的責難，為與其求飛機質的方面之進展，倒不如在量的方面之迅予增大，質的改善，不妨俟諸異日。假如政府俯順輿情，改絃易轍，僅求量的增加，識者自然要驚詫莫名。究竟重質重量，以何者為優，我們不妨以德國所獲之教訓為依歸，稍事留心國際間空軍概況的人士，都知道在戰前及戰爭開始後，納粹空軍政策，寧捨質的發展，急求量的增加，以期壓倒敵人，掌握制空權。至少於大戰兩年以前，德即開始大量生產其所謂標準軍用機。在這兩年中，德機生產有驚人的增加，經過了一年的空戰教訓，納粹領略了英新機設計之優異，卓越的性能，尤其用電力射擊之機關槍，及其他一切裝備之完善，處處均在德機之上，歷次空戰，德機常遭重大打擊，在新機設計方面，德人正竭盡全力追趕英國。

關於英德何種戰鬥機之優劣，現作如下之說明，德國最著名的俯衝轟炸機，是容克斯八七式單葉低翼機。當納粹對法波兩國作戰時，該式俯衝轟炸機，發揮了相當的威力。但我們不可不注意的，容克斯八七式所以見放於波法兩戰役者，由於法波兩國均缺乏大量的高射砲，以及預謀對付俯衝轟炸機之有效手段，而法波空軍之過於微弱，一任德空軍之橫衝直撞，實為該兩國軍事上迅速崩潰之直接原因。德國八七式俯衝轟炸機，就其戰鬥力而言，是相當驚人的。但因其內部構造，尚有問題，用於俯衝投彈，似覺未妥。截至最近止，容克斯八七式之設

計，已有八年之久。其於法德戰爭前，應付戰鬥機的攔截，地面高射槍砲的阻擊，尙未感覺十分吃力。然自去歲八九月間，自以該式轟炸機，襲擊英沿海防務與海上航運，因被擊燬者，約在三分之一以上，其中幾全部為噴火式或暴風式戰鬥機所擊墮。不來客奔斯加Blackburn Skua與霍克亨利Hawker Henly等俯衝轟炸機，自開戰以來，業經一再改善，是不准外人探詢的。然近據傳聞，美國道格拉斯廠新設計的D87俯衝轟炸機，最大時速可達三百三十哩，其速度之驚人，幾與英戰鬥機暴風式或噴火式相差無幾，則其性能與時速，或將超越英新機亦無可能，此與寇克斯八七式僅具時速二百四十英哩相比較，自是霄壤之別。

我們根據前舉事實，德人的嚴重錯誤，在對寇克斯八七式的設計，并未達理想的境地，即開始作標準機之製造，大量生產，惟恐不逮。在戰爭爆發後的前一年，使用起來，很感滿意。自慕尼黑會議，以迄大戰爆發前短短一年的過程中，我們方開始同敵人作航空競賽，然卒能以質的卓越，壓倒量的優勢。目前我們不但已經以質取勝，即量的方面，已在大量生產，且有加拿大及美國已開始每月以新的飛機，大量供給我們，以至戰爭勝利為止，故在量的方面，亦將超過敵人。至如戰爭開始，我們即居優勢之質的方面，亦必百尺竿頭更進一步，決不使純粹稍佔上風。我們新飛機中，如佈雷斯特爾比發轟炸機Dr. Stol Bee-fort Bomber、佈爾頓保羅「多佛蘭」戰鬥轟炸機The Bolton-Paul "Difiant" fighter-bombers，此外如海軍艦隊

空軍中之海軍戰鬥機Fairey Fulmar，其構造與性能，較之噴火式無甚差別，均已編隊服役，至其他性能優良的新機，種類繁多，不遑備舉。

三

被我戰鬥機隊所擊燬之各式納粹軍用機，就其質的方面之設計，選材，構造等，各專家均本研究所得，發表意見。一部專家認為米塞西密特一〇九式戰鬥機Messerschmitt 109S，無論自設計與選材各方面而言，均非上等之選。駕駛員座艙前面既無防彈風檔，其四周亦缺乏裝甲保護設備。油箱裝備位置，極易遭蒙損害。武器與其他一切裝備，均較惡劣，不適戰鬥機上之用。駕駛米式機一〇九式飛行員的技術，亦多平平。各專家將敵機殘骸予以詳細檢查之後，斷定德機器材及製造技術，并無特出之處，納粹的米式戰鬥機，如與英暴風式或噴火式交綏，常有大批被擊落者。但另一方面各研究敵機殘骸專家，對德機裝配之發動機與自動開閉油箱之設計構造，則甚為贊許。此外并發現德機裝備，多不完善，其航行儀亦非優良出品。各專家均認為德機中缺乏應有之各項儀器尚多，此殆以德機忙於大量生產，各種附件趕製不及之故歟？就各專家對敵機殘骸探討之點，加以研究，不無見地。各員最近所檢查之敵機殘骸，多係造於戰前，或大戰開始以後，與近一年內新的出品，截然不同。

假使英德戰鬥機於質的方面，一如各專家明確分晰，此外

仍有事實，以資證明。我們經常接獲報告，英轟炸機羣於出動執行任務時，鮮有不遭佔優勢之敵戰鬥機羣所猛襲，屢蒙不堪支持的損害，然仍能經過相當長的時間，安返根據地。例如前其某號惠靈頓轟炸機A7Wellington bomber，當其空襲某地時，不意與一氣球之繫留索相撞，結果機右翼之直線前緣，全部撕毀。無線電的天線被折斷。螺旋槳一具亦被損傷，右舷副翼被撞毀，炸彈艙門，亦險被擊中，該機尚遭其他意外的損害，終以該機構造之優異，防禦火力之強大，與夫各航空員飛行技術之高超，卒能安返根據地。此在第一次大戰時，在航行中的轟炸機，如遭敵襲，絕難倖免。此外英轟炸機羣於出動執行任務，遭敵猛襲，仍能安然返防的事實，不勝枚舉。在第一次大戰時，飛機多係木製，一遭敵襲，鮮有不立時機燬人亡者。然至二次大戰開演，以全金屬飛機之使用，戰鬥力之強大，益以駕駛員飛行技術之高超，旺盛的勇氣，與夫犧牲的精神，雖常意外遭遇重大損害，仍能安全返防。

納粹大規模空襲英國，自八月八日開始，初時其空襲目標僅限於英國在英吉利海峽中的海上運輸，沿海港灣及各主要濱海城市。當戰爭到達相當時期，侵略者即領略了窮兵黷武，不免自焚的教訓。大規模空戰開始之十二週內，我戰鬥機兵團，高射部隊，阻擊氣球，及其他有效對空武器，合計擊落敵機二千四百三十三架，至業被擊傷而未即時墜落，或已被擊落尚未發現墜落所在地域，或僅發現機翼機輪等附件，而未能即時尋獲機身殘骸者，尙未計算在內。在這個短短的時期中，德空

軍人員被殺及被俘者，達六千人。同時英國飛機駕駛員的損失為三百五十三人。納粹空軍當局因驟蒙人力物力的慘重損失，乃不得不迅即改變其空襲方式，以戰鬥機伴護轟炸機，并幻想到以戰鬥機一架保護轟炸機二架或一架的程度。自德國改變其空襲手段後，其人力物力的損失，較前似稍減少。

四、

九月以後，納粹感覺白晝空襲英國各地，損失仍鉅，似仍有改變空襲方式之必要。白晝施行空襲，巨型的轟炸機，即不迅為戰鬥機或地面高射部隊所擊墜，亦易為其控制，不克精準投彈，於是乃開始實施夜襲。德空軍人員因空襲英國，為日已久，養成了若曹的嗜殺野性。德轟炸機現對我戰鬥機羣，似已不復有感受威脅模樣，如認為有被我戰鬥機擊毀之虞時，即飛高空至我探照燈不能照射高度。高飛固可脫離險境，但是隨準投彈，就毫無把握了。夜間縱有任何不良天氣，彼仍不顧一切，施行空襲，德空軍實施空襲手段，多作俯衝投彈，以期投彈命中百分率可至最大限度。若曹根據以上晝間施行空襲的經驗，如遭我高射部隊的射擊，即飛適當高度，再作投彈準備。

自八月間開始空戰之十二週內，被我擊燬二千四百三十三架敵機中，有三百四十一架係被高射砲隊所擊墜，平均每日擊燬敵機四架。現我高射砲隊已有豐富的高射經驗，射擊技術，因之日形進步，敵機即作高空甚或平流層之飛行，亦可實施有效之射擊，現我新式高射砲，可以射擊高度達五哩航行中之

敵巨型機。目前高射部隊所擊墜敵機數字，仍遠不能與戰鬥機隊相比。倫敦四郊及其他各重要城市，已築高射砲陣地。然目前每次飛來空襲敵機，未達投彈目的，可否將其擊退，殊無把握。敵機夜襲不止，不易每次都可有效地阻止其接近實施空襲地區。目前夜間之不獲每次完全阻止敵機接近攻擊之目標，絕不是高射砲性能不優良，或高射砲手射擊中之欠精確，其最大原因，在我高射部隊的組織方面，尚未達適合對空射擊的要求。因之如有敵機羣於將近空襲地區，作高空或平流層飛行時，即不易全部擊退。同時皇家空軍，自以強力轟炸部隊，進襲納粹各軍事目標以來，所獲戰果，極稱滿意。轟炸部隊實

航空雜誌社啓事

本刊因工料漲價，自本期(十卷九期)起改訂價目如左：

冊數	定價		冊數	定價	
	本國	外國		本國	外國
一冊	六角	八角	六冊	三元二角	四元
十二冊	七角二分	九角六分	十二冊	三元六角	四元四角

特此通知。

力，亦較前增加數倍。

我空軍歷次奉命出動，執行任務，絕不似德國空軍之濫事轟炸，乃係集中兵力，攻擊敵之各種軍事目標。現我空軍出動範圍，至為廣闊，東起德國暴方佔領下之波蘭但澤港，西迄大西洋沿岸，南達意大利南端地中海內之那不勒斯，每次出動，均獲滿意戰果。現納粹的煩悶為於萬里無雲，月明皎潔的夜間，仍不能阻止我轟炸部隊，對各軍事目標作猛烈的轟炸，有如我高射砲隊仍未獲得適當對空作戰方式，以阻德機之入襲我國各地一般。

談蒙布

李志慧

四四

筆者前在上海永安紡織第三廠時，關於飛機蒙布，曾有所研究，尚能記憶大概。雖為明日黃花，今日却仍有可取之處，聊草斯編，掛一漏萬，在所難免，望海內先進有以正之。

棉之成份

棉纖維在顯微鏡下，呈一種參差不齊平扁而略帶捲曲之細管狀，一端微尖，中為空心之圓柱形，當幼稚時代，每棉纖維皆含有單圓形之細胞，充滿流質，迨漸長，細胞外層漸趨薄弱，最後乃至破裂，所含流質，因曝於日光中，漸漸凝固，使纖維成捲狀，此棉捲，影響棉之混紡性及布之彈力甚大，故為棉纖維重要性質。

棉所含水份為8%，纖維素87%，不純物5%，棉之不純物，為棉蠟，棉油色素，蛋白質，果糖樹膠酸等，除纖維素外，棉中之不純物，漂白時概可除淨，故漂白棉，殆為純粹之纖維素，其構成之元素為炭、氧等三種。

麻之成份

麻纖維堅而直，處處有節，沿纖維成粗大之條線，中空殊廣，多含內容物，至兩端漸窄，纖維甚白，殆可比擬於漂白之棉。且有絲樣之光澤，纖維極強，富耐久力，占植物纖維之第一位，濕氣不易侵犯，但彈力不及絲毛，棧性又不若棉，故織

成之布，不免失於太硬，纖維表面，平滑整齊，欲紡細紗甚屬困難，其成份殆為純纖維素，其不純者，則含有脂肪蜡質果糖樹膠酸以及其他礦物等質。

絲之成份

絲在顯微鏡下觀察，由二根纖維粘合成，富有吸濕性，與棉相似，質甚強韌，富有彈力，能伸張較原長多 $\frac{1}{5}$ 至 $\frac{1}{4}$ 仍不致破斷，纖維之組成為炭、氧、氮、氫四元素，其分子式為 $C_{12}H_{10}N_2O_2$ 。名之絲素，但生絲除絲素外，尚含有膠質蜡質樹脂質礦物等類之不純物就中膠質之含量為多，約占乾燥生絲20%—25%，其學名曰絲膠 $C_{12}H_{10}N_2O_8$ Sericin。

最初之蒙布，間有利用絲織品者，蓋其纖維堅韌，質量輕，惟產量不多，成本較昂，且不適於塗料 Dope (俗稱塗布油) 致被屏棄。目下情形，傾向於棉與麻，如用高級原棉，審慎選擇，精巧製造，亦可織成輕而強之布疋，設計時每平方碼不得超過3.3—4.5oz用頭號長細纖維棉花，紡成均勻細紗，織成精細之布，絲先加膠，美國規定 Mercerized cotton fairplane cloths A, B 兩種。

A種，係60支雙股線，用最高等棉，經精機，平紋組織，漿量不超過3%，在緊張度下絲光，但必須中和，可免過度伸張，且可增加塗料之吸收量，每碼重4.5oz每吋經緯密度為

80x寬36"強力約從30—100磅，筆者設計時，曾依此作根據，我國現有蒙布之規範，亦以此作依歸。

B種，係用8支三股線，製織時非常精密，加塗料後，絕不滲透空氣，第一次歐戰結果，應用最廣，蓋其具有絕大之堅韌性，質量亦輕之故也。至於滑織機蒙布，與上述者不同，其質更輕，每平方碼須1.5磅，每吋經緯多至150—175，普通為絲光紗用極精密之步驟，由最上等Scotland棉紡績而成，價格較高，用度有限，我國產棉區域甚廣，惟纖維粗短，不適於上項紡績，且無紡細紗工廠，勢必仰給外國，利權外溢，固屬事小，倘海口被敵人封鎖，外貨不能輸入，關係勝利前途事大，不得不進而應用蘇織品，其價格甚賤，成本不大，蒙於機上，無鬆緩弛開之弊，對於塗料親和力亦大，普通飛機所用者，每平方碼約1.5磅，組織概為平紋，其每吋可達150磅左右，甚合於我國目下情勢，惜產量不多，又無蘇紡織工廠，現所應用者，多為手工績出，致紗條不均，織成蒙布，多有輕重不均之患，且其強力反不為棉織者之大，殊憾事也。

一般蒙布之緊張度與破壞力

蒙布係指蒙布蒙妥後，抵抗表面之外力，蓋塗料實負有極大責任，然蒙布之特性，亦與有重大關係焉，其最值得注意者，即在高度與長時間曝露中，保持緊張常態，更須具有使用少許塗料，而達所需之緊張，如此可將蒙布經過緊壓滾桶，使經緯間之空隙減少，而各根經緯紗亦不致滑動，表面亦可

因之而平坦，最適合薄膜之黏性，且能得較大之緊張度，當塗料於蘇或棉蒙布後，曝露於低濕度而至飽和濕度時，塗料漸漸失去緊張，及至塗料之緊張力與蒙布之緊張力相近時，以後之緊張力，完全為蒙布所支配；從曝露時間言，細紗織成者，較粗紗織成者之保持緊張度為大，從物質言，絲次於棉蘇，但絲吸收水份後，緊張漸漸失去，直達至平衡為止，棉蘇則否，反可逐漸增大，再從曝露之破壞抵抗力而言，因空氣中之酸化作用甚大，有幾種酸化纖維塗料處理後之蒙布張力，冬季無甚差異，但一經夏季，變化甚大，其損壞之抵抗力，以絲為最弱，其次之，而以棉為最強，蓋在熱氣候中，能發生極迅速之破壞，一部份為光之作用，一部份為高濕度流行所致，其破壞之抵抗力，以絲為最弱，其次之，而以棉為最強，從試驗之結果，蘇，棉，絲，蒙布在蒸氣籠中，熱溫度為80至100，時間為十二小時，而以棉失去之強力最小，故在熱帶中能得良好之結果。

曝露損壞之補救方法

減少塗料蒙布之損壞之方法，即將顏料調入塗布油中，可得下列優點，且勝於油漆（一）顏料調入塗布油中，其結果可使蒙布增加緊張，並且可減少在溫空氣中之鬆弛，（二）因祇用一種媒液，可以節省重量，與使用上之簡單，（三）因媒液層數多，很容易得到平均晦暗薄層。顏料中如用石黃、黑灰、氧化鐵、紅，都能發生良好之結果，每平方碼中用半盎斯顏料，如能分佈均勻，對於蒙布之壽命確能充份保護。

壓力與張力之關係

蒙布破裂所需壓力之大小，可用試驗機試得之，至試驗機之性質，及試驗時蒙布之直徑亦與有直接之關係焉，茲應用曲面簡單理由以討論之。

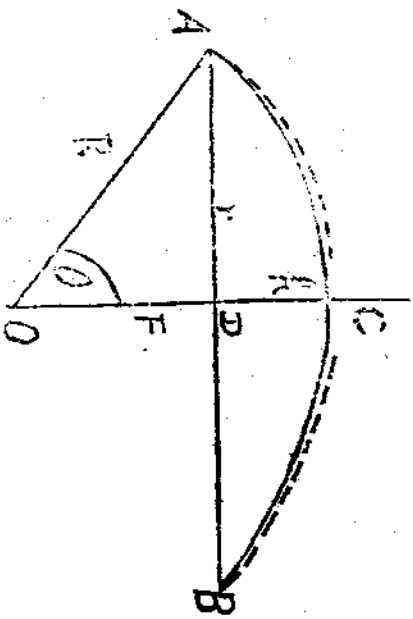
令 P 單位面積所受之空氣壓力， r 某點之曲面半徑

T 某點上單位寬度之張力，原為平面，因壓力昇上或下降，以成曲面，此曲面所受之壓力之總和為

$$2TR^2P = 2TRT$$

$$\text{化之 } PR = 2T \quad P = \frac{2T}{R} \dots\dots\dots (1)$$

上式所表示之關係，適合於曲面之任何點，假設其所成曲面為球形，若表面各點之壓力 P 為定值，球形之半面徑 R 既為



定值，則張力 T 亦必為定值。此圖所表示者， A 與 B 為蒙布相對之兩點， D 為 AB 之中心，在未受壓力，蒙布直徑所占為 ADB

之地位，受壓力後，則延伸至 ACB 之弧形，弧形之中心點在 O ，曲面半徑 R 若

$h = CD$ 壓力之昇高度 $R = AD$ 蒙布之半徑

則依幾何定理得 $OA^2 = AD^2 + OD^2$

$$R^2 = r^2 + (R-h)^2$$

$$R = \frac{r^2 + h^2}{2h} \dots\dots\dots (2)$$

又代入(1)式 $T = \frac{PR}{2} \dots\dots\dots (3)$

將(2)式代入(3)式 $T = \frac{P}{4h} (r^2 + h^2) \dots\dots\dots (4)$

上(4)式之 r 為已知值， P 與 h 亦可得而知，曲面半徑 R 及蒙布之張力 T 即可求得。

設 AB 之引伸率以 E_1 表示之則 $E_1 = \frac{ACB-ADB}{ADB} \dots\dots$

$$\dots\dots\dots (5)$$

茲假令 $h = r$ 則弧 ACB 為正半圓其值為 $\frac{\pi}{2}$ (設 $AB = 1$)

故 $E_1 = \frac{\pi}{2} - 1 = 0.57$

然蒙布為平面。受壓力後而成球形，故必須由平面引伸為球形，以表示之，設蒙布之引伸率為 E_2 則

$$E_2 = \frac{2TRh - \pi r^2}{\pi r^2}$$

$$= \frac{2Rh - r^2}{r^3} = \frac{r^2 + h^2 - r^2}{r^3} = \frac{h^2}{r^3} \dots \dots \dots (6)$$

$$\text{設 } h = r \sin \theta, = 1$$

蒙布破裂時之壓力，係與直徑互異，而破裂時之張力，與蒙布引伸度之關係為一定值，又因 E_1, E_2 為定值，故 θ 角亦為定值， $R = \frac{r}{\sin \theta} \dots \dots \dots (7)$

將(7)式代入(1)式則

$$P = \frac{2T}{R} = \frac{2T}{r} \sin \theta$$

$$Pr = 2T \sin \theta = \text{常數} \dots \dots \dots (8)$$

由各種直徑不同之蒙布試驗之結果，知破裂時之壓力與破裂蒙布之直徑相乘之積為常數。

由測驗實際狀況，知引伸凸起之曲面，並非為真正球面形，而為中心微扁，或兩極扁平之球形，吾人假設曲面為球形，則其上之任意點引伸長度，以球形之頂端為最大，此為易知之事實，蓋蒙布周邊，幾等於零也，而原來平圓面上弦之引伸，亦較直徑上者為小，故知蒙布之引伸長度，除在中心部份略大外，其餘各方向者，幾皆相等，因此測定各種蒙布，理論上，破裂處應在中心部份，又因蒙布之伸長，原假設為均一者，依其引伸為依歸，且曲面上各點壓力皆相等，推測張力之大小，與其他各部，試觀前圖，知ACB圓弧，必代以經過ACB三點之虛線橢圓形，經過此三點，可作一簇Series橢圓，其中心點則

在CD線，或其延長線上，橢圓中心為F，DF之長度為 b ，其離心率為 e ，此半橢圓形可以下式表之。

$$a^2 = \frac{r^2(h+g)^2}{h^2+2hg} \quad b^2 = (h+g)^2$$

$$\text{橢圓之曲率半徑 } \rho = \frac{a^2}{b} \dots \dots \dots (9)$$

$$\text{以 } ab \text{ 代入(9)式 } \quad a = \frac{r^2(h+g)}{h^2+2hg}$$

$$= r^2 \left[\frac{1}{h} - \frac{g}{h^2} + 2 \frac{g^2}{h^3} - 4 \frac{g^3}{h^4} + 8 \frac{g^4}{h^5} \right] \dots \dots \dots$$

$$= \frac{r^2}{h} \left[1 - \frac{g}{h} + 2 \left(\frac{g}{h} \right)^2 - 4 \left(\frac{g}{h} \right)^3 + 8 \left(\frac{g}{h} \right)^4 \dots \dots \dots \right] \dots \dots \dots (10)$$

$$\dots \dots \dots (10)$$

$$\text{又 } \frac{b^2}{a^2} = 1 - e^2 \dots \dots \dots (11)$$

將ab代入(11)式

$$\frac{(h+g)^2}{r^2(h+g)^2} = 1 - e^2$$

$$\frac{h^2+2hg}{h^2+2hg}$$

$$\frac{h^2+2hg}{r^2} = 1 - e^2$$

$$b = \frac{r^2(1-e^2) - h^2 - h^2}{2h} = \frac{e^2 r^2}{2h}$$

$$\text{即 } b = OD = \frac{e^2 r^2}{2h} \dots \dots \dots (12)$$

經多次試驗之結果，知所成曲綫之離心率殊小，且蒙布OD之值甚小，故 $\frac{r^2}{2h}$ 之長，與 $\frac{r^2}{2h}$ 相較，其值甚微，所以上(10)項之 $\frac{r^2}{2h}$ 可省略則

$$g = \frac{r^2}{h} \dots \dots \dots (13)$$

$$g_0 = \frac{r^2 + r^2}{2h} \text{ 與前 (9) 式 } R = \frac{r^2 + h^2}{2h} \text{ 所表示者頗為相似}$$

若 $\frac{r^2}{h}$ 則此二式相同矣，蒙布測驗 $\frac{r^2}{h}$ 之值之範圍，為自0.8—1.3。當壓力作用於蒙布時，其表示之現象，為首先拉直蒙布之紗線，然後隨即扭歪蒙布之組織，而達極大引伸度，依蒙布之質地不同，引伸度亦各異，至其彈力，縱橫方相亦各不相同。

復仇號俯衝轟炸機

美國為英國所造的新式俯衝轟炸機，已經製出。這種機名為伏爾梯復仇號 (V. Itae Vengeance)，他的武器裝載量，航程距離及時速等，因保守秘密關係，未經官方宣布。據非正式消息說：「他可載一噸以上之炸彈，航程有一千哩，俯衝時速有三百餘哩，有氣流一七〇〇馬力星形萊德賽克隆發動機」。

伏爾梯公司已在那納漢省那士維爾 Navalville Tenn. 新廠製造雙座復仇號多架。加省雷諾斯公司亦將製造此種飛機。到一九四一年年底的時候，伏爾梯公司的那士維爾廠，每月可製出一百架。

飛機裝甲問題

(原文見本年四月份美國陸軍公報)

Herzog J. Alier
臨 米 譯

作為戰爭武器的飛機，其戰略的價值，在其第一次完成飛行之後，即已被發現。從破壞效率和功用上看，它比遠射程的大炮更為優越。轟炸機和戰鬥機的繼續發展就好像砲彈和鉄甲兩種製造者的競賽一般。兩方面都要求發展一種更強的飛機把對方趕出天空之外。一切方法凡足以增強飛行效率者，固已無所不用其極，而關於戰鬥員與乎一切裝備的保護方法則普遍應用於戰鬥機之上。

以鋼板用為護甲，已經有了一世紀半的歷史了，但是一到一吋半的輕裝甲的使用，却是第一次世界大戰以後的事，在那次戰爭中，輕裝甲開始被用於坦克車和裝甲汽車，因為要使它們增加速度，於是減輕裝甲的重量便成必要。不久，飛機便翱翔於西線上空，飛行員們開始要求設法保護其坐位，使不受陸上砲火之攻擊以及自後面趕來的敵機之射擊。他們最初不過是用一些笨重金屬板置於周圍，但接着飛機裝甲問題就獲得初步的解決，可是大戰結束之後，這種工作，好多年沒有繼續發展下去。

裝甲是用以保護操縱飛機的人員與其飛行的和作戰的主要工具。按之試驗的結果萬一機上人員有一個受了損害，那末戰鬥力便大為減低；至於主要機械，轟炸機件，電力裝置等等也

必須妥為保護，方能各勝其任以克服一切的困難，油箱尤須謹防其爆炸。此外如電氣，水力以及管線等也要維持其高度的效率。裝甲對於飛行員的神經作用甚大，有了裝甲，他們便可聚精會神致力於操縱和作戰方面而不至有神經過敏陷於無謂的恐慌的事。

飛機在作戰時是經常暴露於數種火器的攻擊之下，如陸上砲火，高射炮，和敵機的火力。陸上軍隊使用3.0或5.0口徑的穿甲子彈。敵對的飛機上可以發出0.50或0.50口徑的子彈，或用小炮射出3或4公厘口徑的爆炸彈。高射炮則應用三吋至五吋炮彈，而且顯而易見的飛機上將來還會配置更大的炮。

現代飛機構造十分細緻，以致小小子彈也可以造成結構上面的損害。不過有時却又可以承受較大的砲彈而仍然飛行無阻。

對於飛機的攻擊可以同時來自多方面，但在任何一個方面却不至同時為一個以上飛機所攻擊。敵機的攻擊可以配合高射炮和陸上軍隊的砲火以俱來。敵機的攻擊最可能來自後面半個圓圈，大致在水平線下十五度或水平線上四十五度之間。由於多座戰鬥機的引用，自前下方半圓圈內的攻擊亦成可能。火的高射砲彈可以從各方面發生損害的效果，但大半總是從下面

來的。因此關於人和機械的保護，是愈週到愈好。

在設計飛機裝甲之際，下列各有利之點應加計及：(一)大部份的炮火對於飛機表面總是構成小於正常的角度；(二)敵對飛機之間的相對距離給予駕駛員以迴避對方炮火的便利；(三)飛機的速度和彈道速度以及射擊速度的相對關係，使子彈與子彈的間隔面積跟着速度而愈益增大。

子彈射入固體的穿力公式，首先為Petit所算定，其後又由克勞伯德和法國兵工專家 De More 加以引伸而有各種不同的方式。它可表現為一般關係如下： $E = MV^2 H(a)$ 在上述的公式中，E 等於子彈的攻擊能力；d 為子彈之口徑；S 為穿入之深度或甲板之厚度；M 為甲板之抵抗力；a 為子彈接觸時所構成之角度；至於 m 與 n 則表示抵抗力表現之部份以及其周圍的係數。

攻擊能力之公式為 $E = \frac{MV^2}{S}$ (此處 V 代表速度) 故速度較子彈之體重遠為重要。是則，若有充分之速度，則尋常之子彈，可與穿甲彈同其效能。此外則角度亦有重大關係，接觸在正常的角度時，其子彈之攻擊力最大，而在角度近於零時，其攻擊力最弱。

從這些公式看來，則攻擊之飛機似應控制三種因素以發揮其射擊效力：(一)子彈的速度，此係由火藥與來復線所決定；(二)子彈之口徑，視炮之大小，亦即視飛機之載量而定；(三)子彈之重量與其彈道。

被攻擊飛機方面亦有二種因素為裝甲設計者所注重的：(一)裝甲之厚度；(二)甲板之種類與其抵抗力；(三)子彈與甲板接觸之角度。這是要看飛機在那種角度上受攻擊的情形而決定的。

在裝甲上通常有兩種不同型的輕鋼板。第一種是表面硬度較高，比其餘部份抵抗力更強的。暴露的一面，用熱力使其堅硬，而其餘部份則使其韌而柔，如是庶幾受彈時不至破碎。迭經試驗之後，證明此種鋼板可達一吋之八分之三的厚度或過之。因一吋之八分之三以下的鋼板便不適於飛機裝甲之用。

另外一種鋼板是表裏一致的硬鋼。這種鋼板，在機關槍火力之下，常因其內部分子發生顫動之故而引起鋼板的碎裂。但是因為飛機上鋼板不易為密集的火力的所集中，所以破碎的現象也不常見，照經驗所得，從來沒有二顆子彈命中在距離八英寸以內的。這樣看起來，表裏一致的鋼板，作用亦復不小，因為它比較易於製造。

飛機的戰鬥射程通常總在一百碼上下。表裏一致的或外剛內柔的鋼板只要具有四分之一英寸的厚度，就可以阻止 .30 口徑的穿甲彈的射透，(假如角度在六十五度或少於六十五度的話)。半吋的鋼板可在二十度的角度阻止 .30 口徑穿甲彈之射入。大半穿甲彈在接觸鋼甲之後，自身就碎成碎片了。

曾經有幾種可以節省重量的裝甲的發明，而在另一方面却嫌過於佔大地位而不易裝配的麻煩。把鋼板製成各種特殊的形態，令其帶有泡狀或做成金字塔形，或彎曲其表面，亦均具

有避彈的功能。

避彈玻璃也有用來裝甲的，玻璃的硬面也具有好的保護的作用。避彈玻璃是用於飛機前面的風擋，那個地方的接觸角度很低，大約只有四十五度或不及四十五度，這樣常使子彈從玻璃面跳開。當子彈接觸玻璃更近於通常的角度時，玻璃表面受震粉碎，或裂成無數長條。子彈陷入玻璃層中。炸裂面積可達六吋至十吋之廣。

二吋厚的避彈玻璃可以在正常的接觸角度內阻止。30口徑的子彈之侵入。三吋厚的玻璃可以阻止。50口徑子彈之侵入。穿甲彈與尋常子彈在這場合的作用，無甚分別，因玻璃表面之堅硬故引起碎裂現象，而又以阻力之增強，故子彈不能透過。由於風擋總是依流線型而設計的，所以子彈的接觸角度總是在正常之下的。

避彈甲的裝置，必使易於改裝或修理，一旦遇有損壞的話

鋼板的裝置愈接近於其保護之目標，則其所需之面積亦因之而減少。保護面積之大小，與其所保護之目的物間的距離，成爲正比例。此外，則外層的其他裝置，亦能發生保護作用，因而減低裝甲的厚度。例如飛機着陸的前輪可以從下面保護駕駛員的坐位，而其主要的兩輪則可以保護油箱等等。假如把人員和主要機械集中於一處，那末只要一塊裝甲鋼板就可以夠用了。

駕駛艙的裝甲應該着重於頭部，背部和坐位，避彈玻璃就從正面的半圓形內來保護他。假如可能的話，應當使駕駛艙的裝置從正面佈成緩衝地帶。記住，優勢的攻擊總是從後面來的，在正常式近於正常的角度的。因此在這一方向的裝甲必需加強才行。

美製空中堡壘

猛炸法沿海

本年八月拂曉大隊英機飛越海峽，狂炸法國北海岸及德國本部。昨日英空軍亦曾出動轟炸佈勒斯特，是役以空中轟擊爲主體，當空中堡壘一架於飛返時，中途被德國米式驅逐機七架阻止，結果德機均被擊退。

俄式 P116 定向儀使用說明

鐵霞

俄式P116定向儀全套分為八部份，於裝置時連接之。計

- (1) 收訊機一部
- (2) 管理箱一只
- (3) 環狀天線一只，上置流線型罩
- (4) 電動發電機附濾波部份
- (5) 定向指示表兩只
- (6) 收訊機電台調整指示表一只
- (7) 環狀天線遙控器
- (8) 收訊機調整遙控器

茲將分別略述各部之使用方法，以為同仁參考。

(1) 收訊機為超外差式；波長範圍自一六八至一〇〇〇仟週波，共分兩波段：第一段中波，自四二〇至一〇〇〇仟週波。第二段長波自一六八至四二〇仟週波。真空管共用十四只，其分別功用如下表：

- 1—GK7 第一級高放
- 1—6A8 變波管(即第一檢波)
- 1—6L7 第一級中放
- 1—GK7 第二級中放
- 1—6H6 第二檢波
- 1—6C3 自動音量調整
- 1—6C3 第一級低放

其外部前端有接線處八，及手開關帶電磁開關一，其分佈情形如第一圖：

- 1—6E6 輸入耳機低放
- 2—GK7 輸入定向指示表低放
- 1—GK7 環狀天線電壓高放
- 2—6H6 天線電壓變相管
- 1—6C3 低週振盪器
- (A) 收訊機調整波長遙控線接口
- (B) 變換波段之電磁開關盒，外附手開關轉柄
- (C) 環狀天線接線插口
- (D) 電動發電機接線插口
- (E) 管理箱接線插口
- (F) 電台調整指示表接線插口
- (G) 上嵌A字，為天線接頭
- (H) 上嵌3字，為地線接頭
- (2) 管理箱之前面有如第二圖：
- (A) 中波波段下掀開關
- (B) 中波波段指示燈
- (C) 靈敏度調整帶電源開關旋鈕
- (D) 三擲開關，左手NN收調幅無線電，中間NN收等幅波CW，右手K即定向。

(E) 音量調整旋鈕

(F) 十五安培保險絲一枚

(G) 長波波段指示燈

(H) 長波波段下撥開關

(I) 定向表開關，於定向時。向上撥儀儀表板定向指示表作用，撥向下則定向指示表皆生作用

(J) 左邊定向指示表接線插口。(即通訊員面前所裝之定向指示表)

(K) 電源接線插口

(L) 儀表板定向指示表接線插口

(M) 收訊機接線插口

(N) 定向指示表上之N字乃俄文左字之字頭，O字為右字之字頭。至其所謂左右則乃指定向電台與飛機所成之直線，或與此直線成若干角度之直綫偏出飛機縱軸線之方向也。故航行中前方或後方定向時，如定向指示表指針偏左，即表示飛機已向右偏出航線，須向左改正始克使該指針移轉中央。至電台之位置，當指針偏左時，如為前方定向則在左方，後方定向則在右方。

(6) 收訊機電台調整指示表，當收訊機工作且無電台訊號收入時此表之指針約在五六份安培之處；但當有訊號調整適當時，則指針即隨訊號之強度不同而下降，訊號愈大則所指電流愈小。故於歸航定向時必可注意及此表之電流逐漸減小，但當飛越定向電台後，因訊號漸弱，此表之電流必又逐漸加大矣。

其調整之法為緩動收訊機波長調整遙控器至電流最小為止。

(7) 環狀天線遙控器轉動之方向與定向指示表指針移動方向相合，即正常狀態下，如將遙控器遙柄向右旋(順時針方向)則定向指示表指針必亦由左向右偏移(亦為順時針方向)。故於定向時，如定向指示表指針不位於中央，則將遙控器遙柄依定向指示表指針偏移相反之方向轉動，即可將其指針搖至中央，再由遙控器度盤讀出無線電定向角度。

此項定向儀之方位度盤為百位進度，與俄製羅盤相同。當搖動遙控器遙柄時，其動盤上即有表示零度，一百度，二百度，三百度之0, 1, 2, 3各阿拉伯字出現，將此度數與其相對定盤上度數相加，即為無線電定向角度。如旋動遙柄至定向指示表指針位於中央。動盤之O字與定盤之O相對，即無線電定向角為一百度(變向差未計入)，同時動盤之I字亦必與定盤之O相對，因二者之和亦為一百度是也。

其他(3)(4)(8)各部皆易一望而知，無須贅述。於開始定向時，可依下列手續進行。

(一) 將管箱(c)靈敏度調整帶電源開關旋鈕向右旋開，電動發電機開動，並將靈敏度調整依電壓之強弱，旋至大約適當之位置。

(二) 將波段開關(A)(H)依需要之波段下指示燈(B)或(G)是否發亮；如一燈未亮，則將波段開關下撥一下，因連撥數次常較繼續下撥有力也，如此至指示燈發亮為止。

偶或此項電磁風關發生障礙，如收訊機之地位於飛行中亦可伸手而得，則可用手撥動收訊機上波段手開關(B)，並注意指示燈所指之波段。

(三)將收訊機波長調整遙控器按反時針方向轉到盡頭，注意遙控器指針是否與度盤土之零線相合；如不合則鬆下遙控器旋至指針對準零線，然後重將遙控器裝好。否則，度盤上指針所指之週率與收訊機所收之訊號週率不符。

(四)待電台調整指示表指針昇至五六份安培，不再繼續上昇時，帶上聽筒，並將音量調整旋鈕旋至最大位置。

(五)注意天線，如為下垂天線即應注意是否放下至適當長度；如為與收發機聯合用者，則應注意其是否接至定向儀位置。如天線正常則收訊機之噪音自較無天線時略高。

(六)視所收之訊號電台所發之電波為調幅波或等幅波，將三擲開關(D)旋至NN或NH之位置。

(七)旋動收訊機波長遙控器搖柄，使指針指欲通訊或定向之電台發射電波週率，即可得其訊號，並調整靈敏度及音量調整旋鈕至音響悅耳之程度。

(八)如即定向，將三擲開關(D)旋至K之位置，並撥下定向表開關(I)，注視定向指示表，如指針已用至一端，則可先將靈敏度調整旋鈕轉小，至指針稍離盡頭可自由轉動為度。

(九)轉動環狀天線遙控器搖柄，視定向指示表指針之轉移是否與之相當，即當搖柄向右旋時，定向指示表指針向右轉

移，向左旋時指針向左轉移也。如不符合，將遙控器旋轉180度即可。

(十)繼續旋動環狀天線遙控器搖柄，使定向指示表指針指於中央，再將靈敏度調整旋鈕轉大，使指示表指針指於中央，再微動遙控器搖柄，以期得更精密之定向。

(十一)如為歸航飛行，將線遙控器靈敏度調整旋鈕旋至大小適宜，務使定向指示表指針不能太高，指針太不穩定，致飛行員苦於維持直線飛行，亦不能使其靈敏性太低，指針滑於轉動，致使飛行路線成一曲折之彎路。且於飛近定向電台時，更宜隨時注意其靈敏性，並調整之使符合上述之原則。

(十二)飛機飛越定向電台吾人可得下列三種現象：

(甲)收訊機電台調整指示表，指針將又由低漸次昇高。

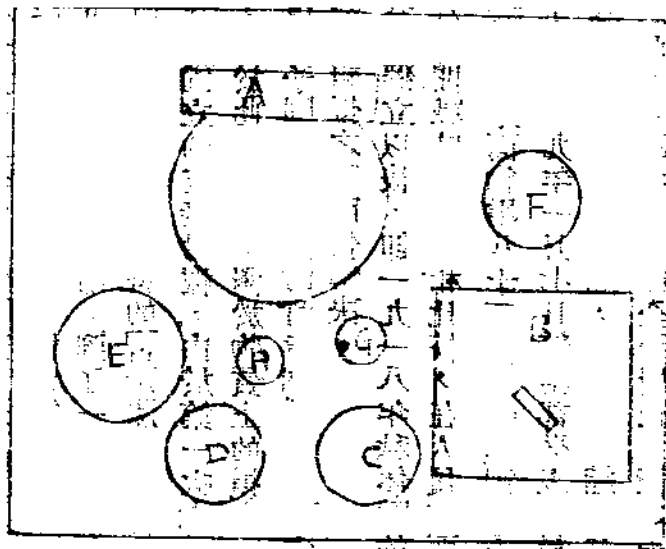
(乙)如飛行員將飛機稍作左右擺動，則定向指示表指針將不與之協同，即飛機向右偏時，指針亦向右偏，如依原法改正，必使偏差更增矣。

(丙)如將環狀天線遙控器搖柄稍於轉動，則定向指示表指針將逆搖柄轉動之方向移動。

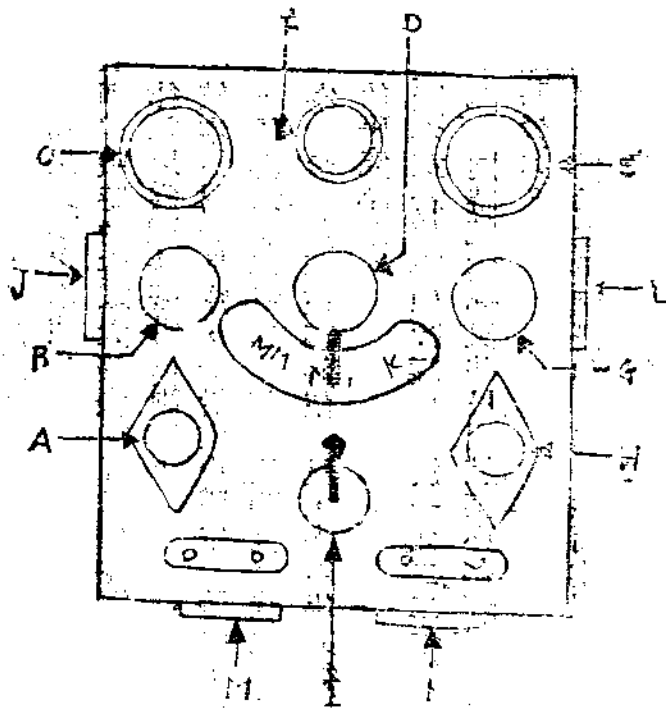
在實際上，多不由以上現象判定，而作下述之動作，即當飛近定向電台時，飛行員維持直線飛行，時將定向指示表指針用環狀天線遙控器搖柄搖離中央位置，靈敏度調整旋鈕稍放大，則當飛機飛越定向電台上空時定向指示器指針必由其原

來位置及橫越中央線而偏至他方。

(十三) 於航行中使用定向時，收訊機波長調整遙控器之數
動調整，無須再靠耳機並將三腳開關至 MM 或 ME 之位置
，僅注視電調整指示表，並調整至電流最小即屬適當。(元)



圖一



圖二

英國空軍建軍之基點及其戰時之動態

楚風

一、英國空軍獨立之史的開展

英國在一九一二年成立的「皇家飛行隊」及一九一四年成立的「皇家海軍航空隊」，均係分隸陸海軍部隊。一九一七年二月，英國空軍逐漸由陸海軍分離，到了一九一八年初期，始隨航空部之創設，而成獨立名實相符的「皇家空軍」Royal Air Force。

英國空軍獨立之直接動機，由於第一次大戰中德機空襲英土之影響，蓋於此種空襲，對於物質上的損失，固不能謂為若何嚴重，但給予國民精神上的打擊則甚大；而空軍獨立問題，遂於輿論一致督促之下而告解決。

英國空軍獨立以後，即一九一八年秋休戰的狀況，若與一九一四年八月開戰時的狀況相比較，在人員方面，約增一百六十倍；飛機數量方面約增八十三倍；飛機製造方面約增一百倍。可是到了一九一九年一月七日航空部發表復員方針及順序以後，英國本國計縮減至八中隊，海外方面縮減至二十一中隊，而停戰後的二百個戰導中隊，亦全予廢止，較之一九一八年，縮減二十四分之一，其結果使平時警備力頓形薄弱，所以究竟需要若干常備兵問題，有再加檢討之必要。

一九一九年十一月，屈勞合將軍編制「空軍常備編制案」，由航空大臣提出國會通過，自一九二〇年起，經過兩年的歲月，着手於此項編制的準備，該案要旨如左：

來時以空軍與海軍之關係在於其本國，海外則駐屯必要最少

限度的兵力。

2. 英本國的兵力，担任本國防空，形成英軍之總預備，能對世界任何方面有隨時出動之整備。

3. 空軍之一部，須備陸軍協同隊及艦隊所必需之諸要素，且加以必要之訓練。

4. 應戰時的空軍大擴張，在常備空軍的將校士兵，須一律加以為戰時基幹的訓練。

5. 航空器材的良窳，對於空中戰爭的勝敗，有直接的關係，故必須將器材補給整備達到良好狀況，且對於世界航空進步，如不使其落伍起見，尤須竭力從事於航空器材的研究事業。

英國空軍行使整個改編後，於一九二二年將本國空軍編成十三中隊，同時航空部又將民用航空亦劃歸其管轄範圍，而逐次促進其發展。

空軍常備兵之整理既如上述，然而空軍與陸海軍之關係若何，仍未解決。一九二二年海軍大臣，將艦隊空軍必須隸屬於海軍，向國防會議提出如下之意見：

「現今之艦隊空軍與巡洋艦，驅逐艦，潛水艦等艦隊。同為不可缺少之重要部份。空中搜索，空中觀測與砲術，水雷術及無線電信術，同占海軍戰術之主要部份，海軍部為期戰鬥艦隊之安全，且負有企求必勝的絕對責任，而於全般勝敗有重大

關係之空中戰，屬於他軍的隸屬系統。其進階，給養等，屬於他軍的掌管，其事殊難容忍，故艦隊空軍，無論戰時平時，均以屬於海軍為適當。」

同時航空部亦提出意見於國防會議；「自一九一八年，統一國內全部航空事業，又經確認航空器在軍事上之重大地位，為圖迅速而確實發展空軍計，故在艱苦中，認為有設立與陸海軍兩部對立之最高統率機關之必要，如僅就陸海軍之用作戰見地上設想，對空軍之統一，固未必有利；而一顧及航空之前途及國防之將來時，則航空部份之再度分隸於陸海軍，不免缺乏全局之判斷。」

國防會議對於兩部意見均表同情，經慎重審議結果，認為如再將空軍分隸於陸海軍，鑑其獨立之由來，又當列強致力於擴充空軍之今日，從大局上着想，認為不當，故僅將兩者感情上之隔閡，予以疏解，並將枝節問題予以解決之意見，具中政府，政府根據此說，調停海軍部與航空部之間而除去從來紛議之諸原因，然關於根本問題，海軍方面，仍未釋然。不意法國航空隊擴張案，適於斯時通過該國議會，英國國民，大受衝動，於是擴張空軍的輿論，遂再興起，同年夏，英國航空部提出第一次擴張計劃，新成立十五中隊，防衛本國，連同担任其他任務之三中隊，合計十八中隊之增設案，政府即於認可，乃決於一九二三至一九二四年之兩年間，實施擴張。

航空部旋又提出第二次擴充計劃，敦促政府實行，同時海軍部及陸軍部，以空軍分屬意見的硬主張，亦力促政府再檢

討此根本問題。

一九三三年初，組織「英帝國國防委員會」，審議關於陸海空三部之權限及隸屬關係問題及英帝國應保有之常備空軍兵力標準。陸軍大臣向國防委員會提出陸軍方面之意見，一，欲使能於遠海協同作戰計，艦隊所必需之空軍兵力，應歸海軍部管轄。二，凡與陸軍協同之戰爭或本國防禦上所必需之空軍，應歸陸軍部管轄。三，民用飛行研究實驗及補充事項，歸航空部管轄而解除該部在平時戰時關於使用空軍之責任。四，陸海空三部各估定航空所需之經費，於提出議會前，先交付國防會議。

國防委員會審議上述問題，歷時半載，至同年六月，得如下之結論而提出於政府，一，空軍不必分隸於陸海軍，蓋空軍獨立之於英國國防，非僅有利，且屬必要，二，三部間之隸屬關係，仍照一九二二年張伯倫之聲明書為準，（該聲明書之要點為（1）對於英國本國及海外領土，防衛敵機之侵略，或關於擊滅其企圖的攻勢動作，以空軍為主體，海陸軍輔之，（2）陸上陸軍作戰或海上海軍作戰，而空軍參加時，陸海軍之最高司令官，兼任協同空軍之指揮，（3）上述二項以外之作戰，例如通商掩護，敵國港灣或其國內都市之攻擊之場合，空軍與陸海軍之隸屬關係，另依其情況，而妥適規定之。）三，英國空軍除海外領空防衛上所要之空軍外，本國防衛所要之兵力，即對於有效圈內之敵機攻擊，亦須有絕對抵抗敵軍進攻之兵力，其編制以大部份為常備軍，其他則為地方軍及預備軍，當此實

止歸航空部參謀處統轄之。(B)海軍部參謀處統轄之。歸海軍部參謀處統轄之。歸海軍部參謀處統轄之。歸海軍部參謀處統轄之。

員：以上之種類為常備軍。此外尚有後備軍。由空後備軍就是正規軍以外之空軍部隊。海軍部隊。及大學生隊。

而空軍後備軍包括兩種：(1)空軍官及航軍人員。空軍後備軍服務期滿後，即加入後備軍。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。

步飛行訓練之候補人員。(B)後備軍的軍官。以上之種類在皇家空軍服務者，戰後送回民間。其原來之職務管理。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。

或開戰時，下開動員令，即須出發。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。

或他種擅長技能而被選入。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。

(B)後備軍者。則可加入(C)後備軍。

須完成單獨飛行。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。

軍約可分為兩類。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。

以列為機械科學名譽畢業生。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。空軍部隊。

隊，倫敦大學航空隊等，此各該航空隊每年必有一個時期在空軍飛行場練習。

此外，又有政府組織人民航空前衛隊，凡年在十八歲以上之青年，不分性別，均可加入為隊員。政府對於全國各地之小型飛行俱樂部亦一律給予津貼，使駕駛飛機之費用減低，駕駛證書費計減至二磅，每駕駛飛機一小時，所費不過二先令半。此舉自使許多有志之航空青年，均成為英國空軍後備幹部焉。

四、英國空軍的戰時編組

英國空軍之領導與訓練的戰爭原則，有下列數點：(1)堅持目的——在戰爭中，每次作戰之目的，應予明確規定而固執之。(2)攻勢——惟有採取攻勢之行動，方可獲勝利。(3)襲擊——此在戰爭原則中，最有效力之一部份。(4)集中——運用精神與能力，以求一個目的之完成。(5)兵力之節約——節約本軍之力量，同時并須壓迫敵人，以分散其力量。

戰時最小的編隊為大隊，普通每大隊有三中隊，但亦視情勢而有變更，其次為聯隊，其所含大隊數目亦不一致。

戰地永久的指揮官，其職權包含軍隊的統率，訓練與管轄的完全責任，每一指揮官均設有司令部，該部包含下列各種人員：(1)參謀(2)兵站勤務的主管長官或其代表(3)具有專門資格的問題——兵器，駕駛術，發展技術與科學研究等專家；能運用特種武器的人員，各家艇，鐵甲車等；法律顧問——(4)專屬官佐，各副官等。(5)受司令之聘任，而專為局部後

方勤務的人員。

空軍總司令由英政府任命或核准之，在戰地範圍內之一切事宜，彼有最高處置權。

指揮官之指揮軍隊，由參謀處秉承其意執行之，而「參謀官」，實為指揮官之直接兼理人員。其責任為(1)襄助指揮官執行彼之指揮作用(2)襄助各軍隊履行各該隊所擔負之任務，參謀處依規定襄助指揮官管理下列事項(1)進行戰事及調用戰鬥軍隊(2)管理軍隊之補給與兵站勤務，如人事材料及活動工具等。

參謀處分設三科：

1. 航空科——處理調遣戰鬥部隊及實行作戰事宜，其職務又分為左列三組：

A 作戰組——預發並起草訓令，以促指揮官計劃之實施，至於收受並頒佈本軍之消息以及保存紀錄與收發電報，亦係該組之責。

B 情報組——處理收集整理與分配一切關於敵軍之消息，敵方佔領之地域以及敵軍在戰區之活動等。

C 組織組——處理戰時編制，訓練及連絡等事宜。

2. 人事科——處理行政，紀律，補充及撤職等事宜，其職務復分配於左列各組：

A 第一組——處理軍隊紀律，空軍軍法與飛嚴令之軍事法庭，詢問會議，擬稿及頒布例行命令，供式報項，支付事件之普通監視，掩埋死亡及死者善後等事宜。

B 第二組——處理有關官佐人事問題，公布派赴戰地軍隊之官員與擬委人員之選擇，此組亦處理官佐個人之褒獎及一切關於個人之事項。

C 第三組——負責催請指揮官關於飛行員之政策，彼等之委任，晉級重級階級，重行征集，擴充，津貼以及一切個人事項之一一進行。

D 第四組——處理空軍警察與憲兵隊之事宜，補充戰地駐防勞役（與臨時徵募者不同），監禁與處理俘虜事宜。此組亦得與航空科共同實施保持內部安全之必要法案。

3. 軍需科——負責主持左列事項：

A 指導並監視供應軍隊需要之材料。

B 指導並監視空軍在戰地之補給組織軍隊所需之一切輔佐勤務之章。

C 軍隊之駐紮事宜。

D 管理戰地範圍內之移動事宜。

故軍需科復發美備，補給，屯營與工事，運搬四組，執行上述各事項。

空軍擔任主要戰爭時，軍需科於空軍本身外，按照當時之環境，擬定補給政策，並指揮下列各隊之勤務（A）隨軍販賣處（B）勞田隊（C）土地隊，（D）郵運隊，（E）印刷隊，（F）補給隊及（G）運輸隊，（H）交通隊，（I）工程隊。

五、今日英國空軍多方面的助力

賴美國積極的援助，英空軍正增強力量，伸長拳頭以打擊德空軍及殘餘的意空軍。現在英格蘭與蘇格蘭組織中的波蘭，捷克，法蘭西，挪威，比利時，荷蘭及美國轟炸機與戰鬥機隊均有助於打擊軸心空軍。又澳洲，加拿大，新西蘭和南非的空軍，正做驚人的工作，他們的戰績使航空部的公報生色不少。

數萬名的經驗員觀察員及飛行員，飛機砲手與地面航空人員正由數萬熱練的教練人員訓練到英空軍的標準，而訓練地點，除四個自治領外，尚有印度，埃及，北羅諾西亞，馬來亞，緬甸，百茂達英領西印度及若干荷比殖民地。

單就加拿大而論，其航空訓練費即達二三五〇〇〇〇〇磅，僱用教練人數在四萬人以上，每週訓練出數百名的航空業畢生之龐大的計劃進行較原定為速，將使加拿大成為世界上第四個空軍國家。

這種訓練由多倫多尼伯及蒙特里奧格勒那的訓練指揮部分別指導，設有八十三所航空訓練學校，四個裝配站，四個技術分隊，三個修理站，二十個招募中心，此外尚有許多配備人員的分站，每個可容五千名新募航空人員。

在這些加拿大的飛行學校裏有一半以上的學生是美國人，和戰爭爆發時離開美國的英僑，飛行自朝至暮，地面人員受這樣完密的訓練致飛行之間沒有十架飛機在地面上停留是超過六分鐘的，有一個加拿大的飛機製造廠正為英空軍製出「哈浦登」式轟炸機，又一備則每星期製出十六架「旋風」式戰鬥機。

加拿大空軍已在五萬人以上，澳洲空軍在數目上也開戰之

初增加十一倍，以訓練中的機師言，現在便有四十五個，澳空軍現正服役中的有官兵團萬人，今年（一九四一年）可再增加一萬二千八百人又在等候訓練的五萬六千中，已有七千人正在修習入學新的功課，由三千三百五十名自願的教練人員担任教授。

澳洲飛機製造廠正替英空軍製造「標準」式轟炸機，並製出充份數目的教練機以應澳洲警備及馬來亞的需要。

新西蘭人自願參加新西蘭空軍中服役的已有二萬三千，在當地訓練中的有九千人，並有駕駛員五百名，砲手五百六十名，視察員三百五十名，加英英皇家空軍中服役，其中七十六人已獲得勳章，包括五十九個 D.P.C. 勳章五個 D.P.M. 勳章，和三個喬治十字章。

設測新西蘭方面，最近這次開戰後，新西蘭空軍即加擴充，一九四一年開始時，規模頗大，對南非洲聯邦為一個天然良好的戰場，替英空軍訓練出大批航空人員送往英國，這是依照英航空軍將領李德爾哈雷的辦法進行的。

南非洲英空軍的人員幾達一千人，其中括包最近擊落德機至第二十三架的空軍校官巴特里。

南非空軍是南非洲國防實力中的第一個鐵拳，且極為靈活者，負責監視好望角的航線，在開戰後首戰遇過，南非洲飛機巡邏巡邏海岸線二千哩，將潛匿於角城附近的德國郵船「華杜西」號加以擊沉，並迫使她自行擊沉，在墨索里尼德艦二十四小時內，南非洲飛機圍捕擊沉由南非洲領海逃出的戰輪。

有些南非洲飛機則在意大利伊里德亞亞、阿比西尼亞及意屬索馬里蘭予意軍以有效打擊，一個蘇丹為根據地的南非洲飛機隊曾擊落敵機在八十架以上。

北羅德西亞依照英空軍航空人員作基本的和高級的訓練，辦法練成數千名，其確切人數保持秘密。

北羅德西亞參加英空軍中服役者有兩個機隊，第三隊以肯尼亞為根據地，其在戰前到英國參加英空軍的七百人中，有五個已獲得 D.P.C. 勳章。

印度的空軍一九三二年由克蘭威爾訓練的地方航空生組織而成，有兩個機隊在西北邊境巡邏，現在的力量已增加四倍。

此外三百名的印度機師和二千名的機械人員正由各地民衆飛行協會完畢他們的高級航空訓練，這項訓練是由英空軍教官任教練的。

緬甸有個戰鬥機隊在隊長杜氏率領下參加不列顛空戰，戰績彪炳。

杜氏已有擊落敵機二十七架的紀錄，緬甸人民捐助的「旋風機隊」正改由緬甸機師駕駛，緬甸空軍輔助隊正在訓練中，二部份在緬甸本島一部份則在印度訓練。

馬來亞另有替英空軍訓練辦法，新加坡皇家空軍飛行會及吉隆坡「大霹靂」機隊的飛行協會，都和航空專校取得密切聯絡，那航空專校由公共工程局長兼民衆航空會會長兼恩少校主持。

英屬西印度陸軍航空軍訓練計劃正在特令尼達，巴巴多斯推行，惟官方的詳細報告尙未闕如，百爾達島對於英空軍也有所貢獻。

英航空部發言人空軍副少將葛達德最近廣播說：「德人正

充分認識空炸是怎麼回事」。其實葛君未免說得太過些。因為今日德國人現在才開始認識英空軍轟炸的ABC呢。

英國夜間轟炸機的塗料

編者

德國柏林報關於英國所用的機身特殊塗料記述如下：最近侵入柏林及德國境內的英轟炸機（註：夜間轟炸機），常用特殊顏色的塗料作迷彩，雖用照空燈照明亦不能識別。

用此塗料的英機，最近被德國防空隊擊落，據實驗所得：相隔某距離用照空燈照明時，殆不能看見。又訊問搭乘員，則知柏林攻擊機的駕駛員熟悉其航路，且為習慣於夜間長途飛行的人員云。

德國空軍的實力

臨水輯譯

自從一九三四年以戈林，米勒區，和烏特的努力而建立的新德意志空軍，其實力的數字迄不為外人所知曉。在美國新聞紙上時常有關於納粹空軍第一線實力與其飛機總數量的估計發表，但多半是一種臆測而缺乏實際的根據。比較可靠的觀察是英國泰晤士報星期刊的空軍通訊員麥司斐德在本年二月二日所發表的一些材料，他是根據一年半戰爭中所發見的許多事實，冷靜的加以分析。另外一位是英國航空雜誌的創辦人格萊，他根據戰前實地考察的經驗，比較德國在戰爭過程中的生產和消耗的數量而下的結論。上述兩人所用方法不同，而其估計的結果則頗為近似。這些材料發表已經半年，却仍然可以作為研究的依據，且在國內亦還新鮮，故加輯譯，以饜讀者。

一、麥司斐德的意見

根據已知的事實，麥氏認為德國空軍的總數包括運輸機和教練機大約為四萬架，其中隨時可以參加戰鬥的却不能超過九千架之數，這是包括轟炸和戰鬥兩種而言。但如果調動來進攻某一國家，如對英或對蘇，則恐怕不可能超過六千架之數，原因由於飛機不能集中，根據過去的經驗，在任何一日內德軍從庫會運用過二千五百架以上的飛機過。

據去年三月間，德軍空軍在戰略的部署上係以三個總隊對英，另外三個總隊則分置於德國東部，奧地利和羅馬尼亞。一個

獨立大隊，其實力略等於一個總隊則調遣到義大利去。

每一空軍總隊擁有飛機一千七百架，再加上運輸機和預備隊，那麼一個總隊的機數是二千七百五十架，但其中只有一千三百架可以隨時調動的，因為其餘的必須重裝和修理。因此每個空軍總隊的第一線戰鬥力應以一千三百架為準。

據麥氏估計德國海軍航空隊有飛機五百架，此外另有四百架為作戰訓練之用。此外還有二千架各種運輸機用以輸送傘兵，空中步兵，軍用品，高射砲以及其他等等。

上述的種種飛機加上百分之五十的預備隊和五千架教練機使總數達於四萬架。

麥氏又估計過去十七個月戰爭中德機的損失與其補充的數量。據英國官方紀錄，皇家空軍曾先後射落德機六千架，而在波蘭，挪威，荷，比，及法國的戰鬥，麥氏以為德機損失不下一萬八千架。（加上對英損失的六千架，一共二萬四千架）

在過去十七個月中德國對於第一線飛機的平均生產量，麥氏以為每月約為一千四百架。這就是說，德國新機僅能彌補其損失，而不能有所增益。

如上所述，則德國空軍陣容可列如下表：

第一總隊 總數(包括預備隊)

飛機.....5,400

13,000

戰鬥機.....	3,400	8,500
偵察機.....	500	1,000
海軍機.....	500	1,000
非戰鬥機類	9,800	23,500
運輸機(編入總隊).....	2,000	5,000
運輸機(獨立的).....	2,000	5,000
海軍機.....	200	500
作戰訓練機.....	3,800	5,000
練習機, 交通機, 其他.....	3,800	5,000
	18,200	40,000

從這可以看出隨時可以參加戰鬥的機數不滿佔全體機數百分之二四。五換句話說，僅佔四分之一弱而已。

一四 格萊氏的意見

格氏稱他自己於一九三八年十月旅居柏林，恰在慕尼黑會議之後，那時所有良善的德國人都揮霍金錢，以為對英作戰的危機業已過去，他們可以用全力去對付蘇聯了。格氏從柏林飛到巴黎，在巴黎訪問各工廠所在地的 Oranienburg 去，駕駛者便是鼎鼎有名的德國空軍的技術部長烏特將軍。烏將軍還有一位左籍的著名飛行員。在工廠內參觀得頗為周到，從陳列在機場上的三架特別特製的出品中，格氏可以對於產量作極近實的估計。

航空雜誌 德國空軍的發展

估計。

在歸途的汽車上，格氏同那位法國飛行員細算德國空軍工業的生產力(因為他們把各處工廠差不多都看過了)，認為每月至多出產二千架。自然一九三九年，產量大約還在提高，一九四〇年的空中閃擊戰也必定使出品更為迅速。

據麥氏估計，除去年來諸大戰役的損失外，到一九四一年春德國可能擁有三萬五千架的飛機包括各種機型在內，固然格氏沒有把他的估計的材料根據告訴我們，這是他不同於麥氏的地方，但他對於隨時可以動用的第一線作戰機數目的考察，却分明更其有趣。

他以為在三萬五千架中至少有一半以上是輕型的練習機如 Klemm, 如 Becker G ngsmann 和 G ngnoi ter 各式，所以其餘的大約為一萬七千架可資應用。但這些並不都是「第一線」的，因為所謂第一線是指隨時可以飛入空中的轟炸機或偵察機，而足以應付敵方最新和最好的飛機具有最大的勝利的把握的。

在這一萬七千架中，一部分大約是水上機，飛機以陸軍機同作戰機(如 Heinkel He 111, Heinkel He 177 之類)之類用之。這些飛機多是過時的，而祇能用以應徵被征服國的王儲。這種折扣的結果，格氏以為祇有一萬二千架是有第一線的資格的。

在這一萬二千架中，按比例戰鬥機必定多於轟炸機，今假定為七千架戰鬥機與五千架轟炸機，當然這就已非同小可了。格氏曾就不同國籍的飛行員提出下列的問題：

「假如你有一千架第一線飛機在你指揮之下，在頃刻命令之下，究竟能派遣多少出發？」許多人答說，「五百架算是交了好運的。」或者說，「大約一半，假如一切順意的話」。很少比這更樂觀的估計。

現在充量估計，德國第一線飛機中大約有三千五百架戰鬥機，和二千五百架轟炸機，這就是同時能夠昇空作戰的最大數量了。

四·推論

假如上引的第一線飛機與其總量的比率有其正確性的話，那麼我們很可以據此推算出日本在我們前後方所能使用的最高

的飛機量來。

有人估計日本擁有飛機七千架，我們姑且承認此數，那麼能夠隨時出動的作戰型機却不過是 $7000 \times \frac{24.5}{100} = 1715$ 即一千七百十五架。假定它以三分之一控制在國內，三分之二控制在關東用以防蘇，而把其餘的三分之一用於中國作戰，那麼在整個縱橫數千里的戰場上它祇能有五百七十二架左右的飛機可以隨時出動。據說敵人有三大航空根據地，一在運城，一在漢口，一在廣州，那麼每一根據地隨時可用的飛機實際上有一百九十一架左右。用這樣區區的力量，却妄想用轟炸來潰散中國的抗戰意志，這簡直是太不自量了！

德國杜尼爾長途偵察飛船

編者

德國杜尼爾 DONS 或長途偵察飛船，在雙翼上配置四個發動機，具有九〇〇〇公里的航程，最大時速三三五公里。此機身的特徵，是後部的推進發動機在起飛時可以變更角度（一〇度），裝備容克斯二〇五式液冷六〇〇馬力四座。機頭上有旋轉式砲塔。

預防或療治飛行時所發生的病態

文 民

(一) 頭目昏黑

一九一九年英國飛行員準備參加斯乃得獎品競賽 (Schneider Trophy Race)，在他們訓練飛行的期間中，感覺身體上發生一種窒悶(那就是：頭目昏黑的病態)。當飛機實行小轉彎，將速度增加至相當程度，俾有超過40的離心力時(按體重力加速的記號，在公式上為 $0.1134 \times \frac{v^2}{r}$)，其 0.01 米離心力(即)，上述離心力，係以40的倍數為標準)影響所及，飛行員的頭目，便昏黑起來。這種病態係突如其來，不過并不是離心力一超過40，就立刻發生這毛病。中間大概須經過數秒鐘的遲延。遲延期間的長短係依下列各項因素而決定：(1) 超過40達若干程度，(2) 有關的飛行員的體格和他的血管運動情形怎樣，(3) 對於所施行機動的預料或忽略程度如何。

高倍數對於健全人體所發生影響的次序如下：(1) 感覺被壓迫而促於機上的座位中，(2) 感覺腹部內面的臟腑被擠向下面去。發生第(2)項感覺後，立時全部視界漸變模糊，隨即頭目突然昏黑，不過除感應性很高的人(如心臟管不健全者)外，普通人還能保持知覺。當運用較低於40的速率，翻筋斗或轉彎時，這頭目昏黑的病狀，便立刻沒有，恍然若失。

這種現象為離心力對於(1) 普通血壓和(2) 眼睛膜中

夾動脈管中血液循環所發生作用的結果。所以離心力未降至40之下，使血壓無從調整達常態以前，視界完全昏黑的病態是絕對不能祛除的。人們也曾試用各種方法預防這種毛病，最普遍的的第一個方法，為維持身體健康達最高的程度，其他方法，僅有補助的作用。有彈性的腹部皮帶和可摺疊的座位，常加緊腹部的壓力，所以不能完全有效，以於應用養氣也未能延緩或阻止這毛病的侵襲(雖然二養化碳已經被人證明可以提高抵抗離心作用的能力限度)。

(二) 高空中的養氣問題

高空飛行時所發生的養氣缺乏，可以引起：(1) 判斷力或知覺遲鈍，(2) 對於安全狀態的不正確感覺，(3) 延緩的反應，(4) 筋肉鬆弛等毛病，(5) 呼吸困難，不過在飛機未飛達一五，〇〇〇呎的高度以前，養氣不至缺乏。并且到達上述的高度後，普通須經過約半小時，才有養氣缺乏的影響(所經過的時間依各常人的情形而有不同)。緩和的運動每使病象較快發生，大體說起來，適當的應用養氣，可算為良好的預防方法。

由沒有養氣的高空(三〇，〇〇〇呎至三七，〇〇〇呎)強迫迅速下降至有充分養氣可以維持生命的空中(二八，〇〇〇呎至二〇，〇〇〇呎)所發生的生理問題，最能引起現代人

們的注意。因爲空戰常常發生於飛機(沒有應用增壓衣或裝置增壓座艙)所能到達的上昇限度上。所以(1)飛機若被敵人擊中發生損壞或漏氣，使養氣不能供給時，或(2)養氣系中的冰凍結，使養氣流停滯以致有不良的影響時，航空人員須由損壞的飛機跳下，或使飛機下降至一八〇〇呎的高度以下才得。

現時英美德各國研究人士分別試驗的結果，得知在三五〇〇〇呎的空中，若養氣供給突然完全停止，縱使機上人員很安靜的坐在他的座位中，也必須於一分半鐘之內，下降至二〇〇〇呎的高度，藉免喪失知覺。肌肉動作亦需用較多的養氣，使安全時期縮短爲極短。

關於降落的速度，也經有人依據物理事實和降落的實際觀測而施行準確的計算。人們根據降落傘降落的速度，而後依各個人的重量而有不同，這種速度的大小，又與大氣的密度成反比。由三五〇〇呎的高度跳下時，通常降落(即未開張降落傘)的速度，也各不相等。差落的程度，與着飛機的速度總樣樣。大概很容易到達每秒鐘六〇呎，或每小時二千〇哩。在上述的高度上，開張降落傘後，這種速度約減至每小時三十六呎或每小時二十五哩。

下面所列的表式，顯示重 10—11 Stone (按每 Stone 等於十四磅)的人應用十二吋徑開張的降落傘而降落的速度：

代表高度的尺數，每分鐘降落尺數
(高度愈大，天數愈低)

三五,〇〇〇呎	二一,一六〇呎
三〇,〇〇〇呎	二〇,九八〇呎
二五,〇〇〇呎	二〇,八〇〇呎
二〇,〇〇〇呎	二〇,六二〇呎
一五,〇〇〇呎	二〇,四四〇呎
一〇,〇〇〇呎	二〇,二六〇呎
五,〇〇〇呎	二〇,〇八〇呎

航空人員若於三五〇〇呎的高空，由飛機跳下來，一兩迅速開張降落傘，他須費十分鐘才能到達二〇〇〇呎的高度。到那時候，他或且因爲沒有養氣而喪失生命了。一個人若突然斷絕養氣供給，很容易於五分鐘之內失去知覺，并於十分鐘之內死去(在三〇〇〇呎的高度上)。我們知道，航空人員在這個關頭，須耗費很有用的時間由飛機裏面闖出來，并且他的肌肉動作越緊張，便越快失去知覺。所以應用降落傘的人，起始時候不可張開降落傘，他須於一分半鐘之內，由三五〇〇呎或跳達二〇〇〇呎的安全所在，然後將傘開張。不過他或因窒息達太嚴重的程度，不記得及時拉起傘索，那是很危險的。

在上述的情形下，欲求很安全的由飛機跳下來，或應用降落傘降落，須用一種輕便的 Parachute。應急養氣供給器，這供給器係由長十八公分，直徑五公分的高壓圓筒構成，裝滿養氣時，重一磅半，內中裝三十公升的養氣。外配一袋，使養氣可以以較適當的速度暢流無阻。

危急時，應將與養氣面罩相連的平常養氣供給管立刻拆下。

一面將應急氧氣供給器的導管接長。嗣後應裝上橡皮口罩，使氧氣面罩固定於面部上，不至被風吹落（在未開降落傘而迅速降落時候，面罩每有被風吹落的危險），不過英國製的面罩，聯繫很完固，不必再裝配橡皮口罩。

除上述兩項問題外，航空界所普遍注意的毛病還有一種，

那便是夜間視力減低。這可以說為自然的影響。現在正有人研究應用科學方法增加航空人員的夜間視力，據說服用維他命A (Vitamin A) 可有良好的效果。不過實際上怎樣克服這種困難，還需要相當時期的研究呢！

英國之颶風 Typhoon 戰鬥機

本年（一九四一年）五月間英國飛機生產部大臣畢維布魯克爵士說：「英國的航空設計家，因為受了戰爭的鞭策，已經製造出一種飛機，在作戰任務之下，確有四百餘哩的速度，這種飛機名叫颶風 Hawker Typhoon 為著名旋風機的一系，現在德國所用的飛機，都比不上他。最引起美國空軍人員注意的就是畢氏說：「颶風所用的發動機為那皮耳公司所製之佩刀號 Napier Sabre，液涼，二十四氣缸，在起飛有三三五〇馬力，最好作戰高度（秘不發表），有一八〇〇馬力」。

今日之油世界

(原文刊美國地理雜誌一九四一年六月號係 Frederick Simpich 所著)。

七〇 菽園

奪去我們的油并其滑油與汽油，那末我們的命脈就要僵化。

美國的每輛貨車及汽車——數在三一，〇〇〇，〇〇〇輛以上就要因為沒有了從石油製煉的燃料及滑油而停駛。

飛機沒有汽油就得全部強迫降落。

美國海軍的每艘船及美國全部商輪的每艘船就要擱置在塢內，毫無用處，或則停泊在海面，像死鯨般隨波逐流。

所有陸軍坦克車及貨車所有槍砲及摩托化騎兵就得停止，士兵祇好解甲歸田，刷洗馬，採集糞肥。整個的機動陸軍要迂緩下來，從每小時四〇哩變為馱馬時代的四哩。

我們數百萬人未能從汽油爐回復到煤灶之前，我們祇好坐在家中發抖了。

從東岸到西岸的所有工廠也祇好關門，否則它們的輪子會因磨擦起火而燒掉，因為沒有足夠的蓖麻油豬油或獸脂來潤滑它們的軸。每輛火車都得停駛。

沒有油料來潤滑它的輪子及消除阻力，大量生產根本就無從實現。

當然的，在我們採油之前，早就有了輪子及機器。不過人類採到了油，而從油製出了輪軸滑油，然後機器時代纔登峯造

極。我們有的是動力；但阻力問題到了一重關口，就是儘我們從獸脂，蓖麻，豬油及魚所提取的滑油還是不夠用。

當一八五九年在本雪文尼探採石油時，蒸汽發動機縫紉機刈割機升降機等等均已初露頭角。不過機工，機器製造人發明家也已爲了阻力問題而備受挫折了，他們沒有適當的滑油來克服阻力；向來所發明的東西沒有一種能比得上石油類滑油解放機械發明那樣的猛進的。

在美國現有全世界滑油的百分之五十七；盛傳德國的作戰機器因為輪子缺乏良好滑油而受的痛苦比它的發動機缺乏燃料更嚴重。

美國還在造許多燒煤的商船，因為她本國沒有石油資源。美國自一八五九年以還，所鑽探的百萬油井，如果加積起來，它們可以成爲一個其長無比的地道，在赤道帶穿過地球。

油從那裏來

一九四〇年從美國三七五，〇〇〇處油井中，我們採出原油一，三五四，四二三，〇〇〇桶，幾乎佔全世界二，一四七，〇〇〇，〇〇〇桶總估計產量三分之一了。除美國而外，一九四〇年所產油量多數爲蘇聯，委內瑞拉，伊朗，荷印，羅馬

尼亞及墨西哥所產。可是墨西哥的產量在二十年前是大大地要

以土生油用作燃料及藥劑在古時即已通行。

波斯物產波斯德教的廟宇用天無瓦類點燃「水明」之火。

「蓋亞用類乎原油的地產青來油除他的方盤，小摩斯的金子

也是產了地產青而後浮法在蘆葦叢中的。

巴比倫王尼布甲尼撒(Nabonassar)的泥水匠是用地

產青膏作巴比倫宮的灰泥的。我見過他們的指印，清楚的好如

今日所印上的，在廣大的宴會廳中寫着，「Mane, Mane,

Takel, Ubalassar!

美國的印度人以地產青出的油作膏藥及內服藥用。初到本

國文尼的老農白人化美金二十元買一尊膠這種「半尼加油」

(Sesquiterpene)，然而有些老農會目視油田的勁氣，把每桶油價抑

低到半毛錢或一毛五分錢。

在著名的「上校」狄拉克(E. L. Drake)於一八五九年在本雪文

地產青他的婦女井之動，似乎美國人並未想到探油工作。

那井在八二九年有人在滿克羅斯維(Drakeville)開鑽井，以為

地產青之用，竟開到一處油井。那井着火了，油流滾滾噴以入

地產青波蘭國(Groenland, R. A.)

「鑽探人奔避不盡在狂叫：『我犯下天條了！天保命我囉！』

在狄拉克(Drake)開井之前，我們已從煤中提煉「煤油」。

不過油井多起來，油價更便宜，人們不能再用它作爲藥劑了，

於是他們把它蒸餾了用來點燈。這也是老法子。在耶穌以前，

人們就知道如何蒸油了；有些古人掛一片羊毛布於沸騰液體的

蒸汽中，等蒸汽冷後，把凝結液絞出來。

現今的高大「蒸餾塔」價值百萬，把原油中的一切都蒸出來

，從汽油及火油到燃料油，石蠟油，及地產青油。但他們所用

的原理，與阿拉伯人用羊毛布相同。

汽油無用時代

在早先年代，我們所需仰給於油的僅是火油——及劣等的

輪軸滑油。可是我們也採到了汽油，不過在彼時汽油爲無用之

物；我們隨便把它噴射到空中，或性入河中，直到警察來干涉

我們！

後來發明了汽油發動機。排斥了駱馬，整個世界靠橡皮胎

及人們有了飛機。曾經被人鄙視的汽油，比「煤油」更值錢了。

不過，你要問起，汽油究竟是什麼，我們怎樣找到它？

有些科學家說，油是遠紀以前從死魚死獸，及植物所成

的。

要取到它，得開井鑽入地下。

不過在那裏呢？你如何知道你的值四〇，〇〇〇美金的孔

可開中有油的地層呢？

爲什麼打油鑽鑽在一起，密得像羊羣，儘多餘地可以多開

些井！

那就是因爲你可以找到油的所在。至於你如何可以找到，

無人能確切知道。探礦家說，「我不能告訴你油在那裏，但是

「我們以前所說的油應該在那裏。」

「無異是二種科學工作。不合科學設備的時代實際發展過去。」

大批常用之科學設施及方法為地層計，用來作地層地質。

油質之探測實在鑽探的孔中點燃炸藥，用地震計來測驗；地震計能測出車上之震動，在相當距離以外，無線電設備記錄從地層下所射出的振動。老地質學家把所收到的記錄，繪製成圖，在圖上標明各種線條指出石油或煤層的位置，確定可能有油的地質構造。

全世界到處是工作人，帶了汽車輪船及輕車，勘探新油源。輕車是一種海行的新種類的輕車。它的十呎高的輪子，頗有肥大而有翅的大型輪，其作用彷彿推進器，這輕車離開陸地，到了水中，就開始游動起來。

其他名稱古怪的探油儀器為扭力平衡計，磁力計，重量計等等。

現在有一種探油法為鑽探機。這樣探出的石塊可以有化石在內，或為地層形成的線索，亦可成為油池的線索。化石的研究對於地質學家是有用的。

正如天文學家觀察及行星的形跡來觀察宇宙一樣，地質學家利用化石來觀察古代的地球樣式。他們發覺地球歷史是這樣的——魚，鳳尾草，巨鱗龍跡，巨牙鹿骨，都是凍結在古代的泥中。

有些探油家在飛機上而探測地質的跡象，並取油痕，更

新的方法為土質分析。他們掘一個孔，其深度或幾十呎或幾百呎，以便獲得新鮮土質。他們分析石塊樣式中的氣體或固體礦物化學，藉以研究出極微細之油質或氣質的痕迹，以便再往下探。

鑽探利用炸藥，繼續鑽探。每年我們發現新井。Gulf 處。自從在本雲文尼開第一口井以來，探油工作越過俄亥俄，印第安那，經奧克拉荷馬及得撒斯，以至加列福尼亞。現在又躍回東部，在印第安那熱鬧起來。

對於美國最吉利的消息是美國現有已證實之石油儲量，較十五年以前為四倍，在歷史上是首屈一指的。

把這些油打起來，打入油車，得使一二○○○哩油井，在三十一年。如果你高興加以統計的話，把大油車首尾相連，排列起來，長達一六，○○○哩！

油井是什麼？

高聳在油井上面的高鋼鑽探機是大家熟悉的。鑽探機的工作是鑽孔，吊住齒輪，那齒輪吊住油井中的極長空管的，打油的幫浦也在一起。

井是用兩種方法來鑽的：或者是吊起鑽頭，任它落下去，憑它自己的重量使孔愈鑽愈深；或者是用旋式鑽頭。現在最通用旋式鑽頭。你用管子下端銳不可當的鑽頭開孔。

孔愈鑽愈深，管子一根一根按上去。在較深的油井，這管子可以長到二哩多。

有時管子扭壞了，你得鉤出鑽頭，或者另鑽新孔。

有時你碰到高壓，高壓來自氣質，油，甚至水，工具向上飛起，可以把鑽機打毀。

像一九〇八年在墨西哥一處油田的爆炸真是非同小可。壓力之可怕，地皮為之震碎，油衝起一，八二四呎，離井二五〇呎處的裂孔中有油與氣射出。

不知怎樣一來，氣質着火了，大燒了五十八天，把四分之一方哩的土地射入空中。火光之明朗，在十一哩以外，可在中夜讀書；二百萬噸的泥土連油帶氣在空中飛舞。

後來，把沙打進火焰才得救熄，留下一個大孔，口大在一百萬方呎以上。

旋式鑽機的鑽頭有時受熱太大，以致溶化。為避免此種弊病，把特種泥漿從空管中打下去。這種泥漿，是循環的，因此也把地下的土粒子帶出孔口，且在油井牆壁有一種糊封作用。同時，泥漿的重量可以操縱氣質及油的流量。

至於應用怎樣的泥漿須視地層深度與所遇情形而定。

泥漿問題——二哩以下

加列福尼亞有一處油井到了九，六二九呎便發生「泥漿問題」。

此井在恢復鑽探以前，據伊格洛甫博士(Dr. E. S. Gray, Esq.)說：「共灌入Agassiz泥漿近乎六二，〇〇〇磅，乾泥一，一六〇，〇〇〇磅，水門汀六五，〇〇〇磅，封縫劑六，三〇〇磅，棉子殼六六〇袋，木屑七八一袋，稻草二十三大大包」。

開一相當深的井約需時六個月至一年。

自來所開最深的井是在加列福尼亞，相近華斯科地方(Wasco)歸大陸油公司開鑿的，深度達一五，〇〇〇呎，溫度昇至華氏二七〇度，該井填去二，〇〇〇呎，回到一三，〇〇〇呎，在此項深度每日可得油三，〇〇〇桶。現世界最深之油井當推福斯油公司在路易斯安那所開的一口井，生產深度達一三，二五四至一三，二六六呎。

有些井起初以為是乾的，無用的，但擲下硝酸甘油，把硝酸甘油燃化，使多孔的石質炸開，讓油流出孔來，那井就變成有用的了。但硝酸甘油是很古怪的東西；往往地下熱度預先把炸藥燒掉了。

油井開深了，如何使孔開得直，成為一個問題。再則，如何審慎地在教堂，菜園或水塘下開一口深井，成為又一個問題。終於利用攝影來解決。

在加列福尼亞的亨頓灘(Huntington Beach)那裏的油井是遠在水下的，我們可以看到攝影機如何使井眼不離規定。在一根空心鋼管底端裝一只羅盤；在羅盤正上方有一只小小的電筒及一只快鏡，由一只小時計來操縱的。

鑽工說，「管子放到孔底需時二〇分鐘。所以我們把時計撥在二〇分鐘開動電筒及攝影機」。

把管子拉出來，卸下攝影機，把它的盤形底片洗印出來。鑽工說，「看這裏，羅盤面的照片指出我們的孔眼偏於西北，離開垂直線四〇度。再看這圖，我們在圖上指出近處十多

日油井的位置及方向，你可以判定我們的井在那兒去，開到太平洋的底下去了」。

有趣的探油故事不一而足，在本雪文尼一處山邊開井，一只脫落的鑽頭飛進一家造釀廠，揭開一桶啤酒。石油工程師雜誌刊有一張漫畫，從油井裏溢出啤酒來，鑽工急忙取一只水桶來盛啤酒。

科學增加了我們的儲油量

不論在那裏開一口油井，成本約自一六，〇〇〇至二〇〇〇，〇〇〇美金。

在已開成的井眼，再往下開，開到二三哩遠，現在又發現了新油池。

而且，舊井已認為乾枯了的，可以用「回壓法」使它重新出油，就是把空氣，氣質或水打進去，恢復已失掉的壓力，使油再往上流。

我們從一桶原油所得的精煉產品的容量是增加了，因此我們未來的油供給也膨脹了。

天然瓦斯——那是我們所必須說到的——也是從油井裏來的。

很多很多，不同的固體，液體及氣體的東西從油田裏出來，甚至於必須給它們題出新名詞來，猶之給鐵道火車題名一般。好久以前的名詞是簡單不過的，例如，我們所知道的類如土瀝青，就是圓錐形狀的油，聖經上另有一種名詞。

古人在戰爭方面也以各種方式使用油。我們現代火焰投射筒就是古希臘人的「希臘烽火」，據說用火攻敵艦有極大成功的。在當時是最有力軍器之一種，其成分向來是保守秘密的。大抵是油與石灰的自然混合劑。

瓦斯的一個先期用途是有人把瓦斯灌進他的小舍，用舊磚筒製一只爐子，在爐子上煮起飯來。那樣的瓦斯後來引出亥俄及印第安那的玻璃廠及其他工廠。

油井裏的「乾冰」

當初本來是採油的井，現在有幾處開出「乾冰」。在乾冰裏面你可以看到有花椰菜，大豆，豌豆。更奇怪的事發生於相近勃洛萊，在加列福尼亞西瓜及蔬菜產區。偶然的，這裏所鑽探水井，開出二氧化碳，農人太幸運了，開到大量價廉物美的乾冰，可用來保護他們的穀類，運往市場。

在東岸多數乾冰是工場的副產品。

你現今也可以用乾冰來救熄走電着火或化學着火。在市街上，如果你讀到開過去的火車上的標識，你可以看到有「二氧化碳」字樣。救火時係用槍形的裝備按在壓縮二氧化碳的筒上。寫明「用時拉引發機」。放出的二氧化碳變為一陣乾冰——在零度下一一〇度——立即把火熄滅！

據伊格格爾說，「從來所鑽探各井中最奇怪的一口是在哥羅拉杜的華爾屯(Walden)。吹出來的像是黃色的雪。堆積如山，證明它是固體二氧化碳或稱「乾冰」與石油的混合劑。其他

那樣的井在墨西哥，新墨西哥及烏太(Utah)都會開到。有些井裏的乾水是出賣的。

還有從怪井裏飛出比水更奇的東西。數年前在「亞利桑那」井眼中飛出一只象——據洛桑時報稱是一只古代象。在這個孔眼中，科學家獲得幾百副其他鳥獸的老骨頭。

殼牌公司試驗所的陸米斯博士(Dr. A. G. Loomis)稱「在記錄上這有一件怪事，有一口井飛出石筍，……鑽工有時開到地層極深處的石穴」。

從其他的怪井中，泥漿像泉水般射出。有一口井裏射出熱鹽水——每天有熱鹽水一〇〇，〇〇〇桶。

初開出油時，往往與之俱來的「濕」瓦斯是白費的。現在我們能利用甲濕瓦斯於種種方面了。

多年來，玻璃工廠，紫銅及黃銅工業，在瓦斯田附近設廠，藉以獲得便宜而有巨熱的燃料。不過現在已有瓦斯管把天然瓦斯從荒僻之區通到數百哩外的城市中心，非但不致白費，而且可以利用了。

有時把天然瓦斯液化起來貯儲在桶內。用二呎高的木塞塞住，這種液體比乾冰更冷。

石油中的其他瓦斯，丁烷Butane(C₄H₁₀)及丙烷Propane(C₃H₈)，更易液化，貯儲在小桶內便可以自由授受了。農家利用它來生熱，燒飯，及冷藏，貨車也有燃瓦斯的，它們亦可用於溶劑金屬，熱處理，鍛鍊及通氣設備。載運瓦斯的汽車到處可以看到。

瓦斯用其他化學品混合時，可用於製造漆料，化粧品，抗凍劑，炸藥，顏料，綜合樹脂，人造纖維，及大批其他東西。

油井裏變出來玩意兒

奇怪的事，層出不窮，現在我們從原油中，可以取得與煤焦油中所得的碳化氫相同，那東西大家都知道的幾乎是藥裏的甘草，從香料及調味料至橡膠鞋跟及頭痛片。在油裏有許多種碳化氫，在煤焦油中完全找不到的。

所以現在的油井，真像魔術家的萬能帽，科學從油井中開出與我們衣食及國防有關的白色原料。

你在店窗中可以看到許多東西是油做的，形形色色，簡直使你不可相信你的眼睛，帶着驚奇眼光的人說，「看看還有什麼是油做的——香料，拍克牌，風琴音型，象棋子，保險玻璃，綉帶，吊襪帶，橡膠胎，長統靴，鞋子；雪花膏，提琴，止痛劑，幕帷，雨衣，唱片，濾布——甚至膠塑傢具及假牙齒——」。

在芝加哥時裝表演中，有一個悅目的模特兒，披一件薄如蟬紗的浴衣，搖曳生姿。時裝表演會中人說「那是用Vinyon製的是油中煉出的新織料，一個批評家作鬼腔說，「一點油就夠做一件時裝了，大概為半品脫」。

德國人甚至從石油中提煉汽油！我們也能夠做的，我們從石油中提煉甘油。你想！從空氣中提取硝酸鹽，從石油中提取甘油，那你就有了硝酸甘油了。

從這魔術帽式的油井中也開出整列火車的酯，酮，酸，酒精及其他液體，固體，氣體，美洲現在靠這些東西建造成龐大的新型化學工業。人造橡膠也是來自石油，使美洲以後不必靠海外輸入橡膠。

另一種從這只魔術帽變出來的大玩意兒是「T.N.T.」，特猛炸藥。外表像是地上的芥子，比猛烈炸藥更有力，可是移運起來比較安全。現在貯儲在桶裏的石油，配上足量的「T.N.T.」就可把整個紐約市轟上天空，擲在大西洋裏，或者足以炸沉全世界的船隻。

在霍斯頓，我看到殼牌公司的工人在巨大的甲苯 Toluene 工場工作情形，那裏製成數百萬加侖的甲苯液給美國政府來製造「T.N.T.」。這一件戲法，當人類知道採油後就在開始了。你採時所得的結果，和你把豆油滴在熱爐上所得的結果相同——有一些像汽油的氣息放進空中，有一些焦炭留在爐中。

在石油的此類產品中，科學找出許多與煤焦油中相同的變化。所以現在，即使我們沒有煤，我們也可以從石油中提出一大批與煤焦油中所提出者相同的藥劑，從阿斯匹靈至止痛片，同樣可提出一切顏料，香料，調味料。化學家是何等的多才多藝呀！

磁黑不過是我們從瓦斯中所取得的許多有用東西之一種。磁黑是對着鋼片燃燒瓦斯噴管而來的，把鋼片上的煙煤刮下來就是磁黑。

我們每年二六二，〇〇〇噸以上的磁黑大部是得撒斯所製

造。在無風日子飛過製造區域，就可看到黑雲蓋住那些城市，你以為在火燒。

我最近飛過這些得撒斯城市時，完全給雨雲遮掉了。我們飛在高高的上空，那裏陽光很亮，照在一望無際的白雲上。不過我們可以說出下面是什麼城市，因為那兒工廠裏放出來煙聲入雲霄，在我們下面雪白的雲間成爲黑色的大塊。

磁黑工廠占地自五〇至一〇〇畝，貯儲容達一五〇呎高。

磁黑的許多用途

現在這種大工業，是早就有的。古代的中國人在墨中加磁黑印刷木刻品。有幾種印刷用墨是摻有磁黑及油的。

美洲的印刷工業現在已極龐大。如果沒有磁黑，即難免崩潰。現代的高速印刷機需要一種油墨，能自由流動，使每種印刷及印寫版的線條都能清晰異常。

貝爾特上將 (Admiral Byrd) 在他第三次飛南極時，把磁黑的炸彈投在雪地上，作爲空中測量工作的路標。

因爲南極荒蕪並沒有河流樹木市鎮或其他普通的地面標識，用這種炸彈——在雪上留下大黑點——使製圖工作利於進行，空中照相片接合得更準確。

橡膠胎廠商買美國磁黑極多；每一〇〇份的橡膠要用磁黑四十五至五〇份。這樣增加胎的強度彈性及長度。

在製造橡膠軟管，鞋跟，醫生用手套，地板墊布等等，也要用不少磁黑。

藥劑師說美洲第一家煉油廠是華茲堡地方藥劑師基爾(Sir Daniel M. Kiel)所開辦的。他於一八五五年創辦一個小工廠製藥，稱之為「基爾石油」。那就是現在大規模礦油，化粧品等等貿易的歷史背景。

藥房與油的關係

藥材貿易所用的油料產品中有石蜡，石油膏最出名。藥房歷史上說是齊世伯(Chesterberg)第一個在一八七〇年製造的。他也創製了新字「凡士林」，作為商標來登記的。現在這凡士林已成爲軟膏及藥膏的共同成分了。

負責的藥劑師當然對於他們所用的原料是長於鑒定的，現在最上等的石油膏，已不是輪軸滑油時代的石油膏了。消費量是極大的。

例如印第安那的世界第一偉大製藥廠伊利萊公司(Eli Lilly Co.)買進上等凡士林是用四〇〇磅裝的大金屬罐來貯儲的。

藥劑師把凡士林溶化了，用布來濾過，再加研細，用顯微鏡來檢查，是否已研得極細，然後可用來配藥。

你在伊利萊公司可以看到裝膏機的工作狀況，靈巧得像人的手指。它們量出適當的分量，倒進軟聽或鉛管，把聽或管封起來，全部工作，祇消一又四分之一秒鐘！自從阿拉伯人最早從古井裏取出瀝青來醫治駱駝的鞍傷，擦擦風濕或醫治紅眼以來，是怎樣的一個變革了！

從一口油井到一家美容院是夠遠的，然而以噸計的凡士林，礦油，及其他石油產品用來製造雪花膏及美膚劑。你如果想到妙齡女郎梳粧台上的化粧品是與雞棚頂或橡膠鞋跟出自同一油井，那是多麼有趣的事呀！

藥房裏也賣其他與油綜合而成的藥劑。那兒有Ephedrine。中國人用以治鼻已有數百年了。現在我們係使乙烷(Ethane)在天然瓦斯中硝化而製備成功的，與油混合起來用以作洗頭劑的。

煉油時放出的那種神通廣大的丙烷Propane。中又有有一種新的止痛劑環丙烷Cyclopropane。氣味很好，宜於安眠而並不窒息，使呼吸既平靜而又爽快。

紡羊毛或梳棉花時灰塵飛揚，可用原油中所提出之旋子油來減低灰塵，此油在煉油師從石油分出石蜡時亦可製造。

電影佈景中的人造「倫敦大霧」是在演員上空用噴霧器噴射旋子油而起的。

石蜡本身在油業就有藥裏的甘草之稱。老年人還記得以前是用在便宜橡皮糖裏或祇用來封菓子糖。

教堂裏用大蜡燭，宗教遊行中用長蜡燭。

你的東家桌子上的假菓及假花也是蜡製的。以百萬計的新式牛乳瓶是美國罐頭公司用蜡紙做的。食品的罐頭，諸如裝冰淇淋。醬菜，調味汁，番薯，牛油，牛酪的罐都是用蜡紙做的。一家早餐食品公司每星期用蜡三十五噸來塗它的裝食品的紙罐頭。

用蜡來塗在水菓及蔬菜上，成爲標準的辦法了，尤其是在輸出蘋果時，那是必須經過長期海程的。你可以看到零售商在菓販或胡蘿蔔的刀削處打上自己的商標，然後用蜡封起來。太平洋沿岸工場有專製蜡紙包的，用來包裹菓子，運往海外，從中國以至阿根廷。

如果你造一宅新房子，需要買幾顆大樹來點綴園景，園藝家會把蜡塗在樹上，然後運到你的院子裏來。已長足了的大樹，全體塗上蜡，運到紐約的世界博覽會，照樣能欣欣向榮。

玫瑰樹，在秋季拔出來，塗上蜡，可以度過整個冬天，不必儲在暖室裏。有些女子用蜡來噴射聖誕松樹。

蜡對於摘雞毛也有幫助的。溶化一些蜡，把雞浸在蜡裏，涼却後立即可把雞毛完全摘下。有些鸚鵡舖就是利用此法來屠宰大量家禽的。

油可作除草除虫之用

在西部鐵路上有專門除草的火車。其中有一部燃油的火車，風馳電掣而前，向後方左右噴射燃燒的熱油，不但可以除草，亦可除臭，蛇及野兔——比一師人用剷刀割草快得多。

油料，諸如火油或其他形狀之油，滲入毒質如 Pyrethrum 或 Derris Root 年年用來噴射五穀及菓林，使害虫不能嚼傷他們的糧食。加列福尼亞的合衆油公司裝運該項菓林噴射油遠至

南非，印度，及巴力斯坦。

毒物滲在油裏，用來掃除蚱蜢，蟋蟀及蚯蚓。南部伊利諾斯最近利用飛機來散布殺蟋蟀的毒油。

在這種殺虫的鬥爭中，也用得到戰略的。譬如拿吃甜菜的蚱蜢來說。科學不放它過去，不但在甜菜田中掃除它，並在附近山脚下搜求它交尾期的蛹。在加列福尼亞山畔，把這種害虫捉下來用油噴射，噴油的面積以數千畝計。

油亦能治愈牛瘟及猪瘟。從墨西哥運來的活牛，在入境時必須在油池內洗澡，藉此殺死任何熱病菌。

懶猪喜歡把背在猪欄上抓癢。現在已有一種特製的杆，猪背在杆上抓癢時，能自動放出殺虫油來。

在熱帶旅館中，你可以看到白衣的僕人，帶了一支噴筒，輕腳輕手的走進房來。把油噴在牆角，那兒是蚊虫的大本營，他們甚至五體投地的爬下來，在飯桌下或拍克牌桌下，用油噴在穿晚禮服的名貴太太們的腳踝上。

吃地氈的甲虫，餓慌慌的老鼠，蟑螂，虱子——甚至上人絕口不提的臭虫——都可用噴油筒來宣先它們的死刑的。

化學廠及油公司如杜班(Du Pont)殼牌，德士古，三達公司等均設有專門試驗所研究除虫問題。例如杜班買進不少日本甲虫，以爲研究之用。

動力學淺說

H. J. Hoffmann 著
九 博 譯

空氣動力學乃研究空氣之運動及其動力影響於一物體，尤其對於飛機之學問。

飛機之性能與空氣之密度與黏性有關。此諸因子更隨空氣之溫度，氣壓，及濕度而變。為工程上計算簡單起見，各種性能之決算採用海平面之標準空氣，溫度為華氏 59°。氣壓為 30吋水銀柱，該種空氣之單位重量為每立方呎 0.07651 磅；其質量密度為 $.07651 \div 32.174 = .002378$ Slug/ft³，空氣之黏度等於十萬分之 373。如以運動黏度 (Kinematic Viscosity) 表示則為密度除黏度，得 $1/6380$ 秒每立方呎，此即係雷納氏數 (Reynolds Number)。

由於既有之資料，遂得各項紀錄與公式，圖 1 為一表格，表明各種高度之平均空氣溫度。圖 2 所示則為一平方呎面積之板，其下如為真空，其表面應受之空氣壓力。另一趣事乃乾燥空氣較含有飽和濕氣之空氣為重。

發動機馬力，如係無增壓器者，則隨高度而變。圖 3 即表明此種密度之變化，等轉速時馬力之變化，及等空速時轉速之變化，所有曲線皆依照真實飛行情形而繪成。

機翼 (翼形) 之實驗可不必依賴於全型飛機 (Full-Sized Airplane)，初時，航空用之機翼裝置於一樞軸槓桿 (Pivot Lever) 上，如圖 4 所示，舉力與阻力藉簧秤量出。在秤上置一平板，風速亦可算至相當正確之程度，此種方法僅能求出翼

形效率之近似值。後來風洞築成後不但阻力與舉力可以量出，安定性，壓力中心及其他若干問題皆可研求。圖 4 之下半即示舊式之風洞，後來所有風洞皆成密閉式，用同樣原動力可得較大之風速。若干風洞則增加空氣壓力以獲得與增加空速同樣之效果。

風洞實驗時如用模型，試驗結果永不能與全型飛機之性能完全吻合。蓋受風洞壁及擾亂之氣流影響下之近似值仍須經過許多之改正，航空方面遂進而將風洞試驗與數學演算相連結而得甚大之進展焉。

根據實驗室之試驗，一扁平之盤在風速每小時 100 哩時所產生之阻力為 32 lb/ft^2 ，並需 8.55 匹有效馬力作用於此一平方呎之面積上始能在此風速中將其推進。如使此盤流線化，阻力可減至 1.04 lb，馬力減至 .273 hp。此種極大之節省指明所有不產生舉力之部份必須收縮或隱藏，並有趨向於全翼飛機之趨勢。

在圖 5 中看到空氣黏附於一表面必有若干距離之相隔。該層氣流不隨外界速度運動，其厚度稱為「境界層」(Boundary Layer)。在風洞試驗中求得：風速 100 M.P.H. 時，境界層厚度少於 $1/1000$ 吋。此點可促使在高速時必須用高度光潔之翼面。減少此種「浸沒」面積 (Wetted Area) 必將應用較小之機身與短小之飛行員，并可利用機身之一部形成直尾翅。物體之大小

頗足以影響直接阻力與摩擦阻力之值。圖5中二大小不等之圓球同置於一氣流中。慣性力與離心力相同，故與速度之平方成正比而與圓球之大小(r)成反比。公式中希臘字母 ρ 代表空氣密度。摩擦阻力與速度成正比並與大小(r)成反比。希臘字母 μ 代表黏度。摩擦阻力除慣性力即是動黏性(Kinetic Viscosity)或稱雷納氏數字。

單形之氣流解釋有多種理論：動量論(Momentum Theory)、循環論(Circulation Theory)、感應(或誘導)阻力論(Induced drag Theory)、渦流論(Vortex Theory)、及普通流體動力論(General Hydrodynamic Theory)，各論結果仍係相同之公式。製一物體使之合乎流線，倘不計摩擦阻力，則阻力為零，若彎曲此物體必無舉力存在；即彎曲如圖6所示亦然。

圖7指示一無舉力之剖面之加速與速度，在此面上之各力固相互平衡者。由於此翼形下之增加壓力與其上之遞減壓力，遂於翼尖與後緣之處產生一種氣流如圖8所示。該處係一渦流帶(Vortex Ribbon)，所以產生洗流者也。加此洗流至圖7即形成圖9，通過一飛機時其向下之氣流產生某種壓力及於地面，壓力甚微，惟可用圖10中之公式計算之。

圖11指示一氣流循環論之概念。居上者表示移動氣流，居中者表示氣流之循環氣流，居下者乃二者之合成。此於圖12中。圖12之下一圖指示循環氣流起自後緣之氣流。業已證之於實際之照相。在若干種速度

中，渦流離開物體形成規則之間隔。在上面混亂之位置渦流不安定(圖13)，在突出部分後者安定並可測知其相關之距離。如加上數項假設，一物體前端之阻力可由過流之位置算出其值。

各項理論中之最簡單者為動量論，該論係應用物理定律，依此定律，推動空氣質量加速之力與翼形之舉力乃等於空氣質量之向下動量，此可見諸於圖14。偏流之空氣產生一阻力稱為感應阻力，此力為展弦比之一函數，展弦比指翼展與平均弦之比而言。圖15即示若干有關之公式。

應用尖翼可減少翼尖渦流。數種翼形試驗證明在若干情形下減短翼弦可以增加阻力，圖16即指示此種例子。圖之上部指示翼型阻力與增加翼弦之變化情形，如圖中機翼斷面A處，減短翼弦即將增加翼型阻力，此種增加可能大於「去尖翼」之翼尖渦流。過削之翼尖之於蒙布機翼或模型飛機亦係損失，因過尖之翼尖扭曲翼斷面。

圖17之上圖表示翼形之阻力與舉力係數之曲線，內出發點在0之一曲線為計算而得之感應阻力。總阻力與感應阻力之差為翼型阻力，通常為機翼之最小阻力。下圖表示翼型阻力對舉力係數之曲線。此圖可用以選擇適合之機翼，首先決定一已知翼面積及已知重量在某一速度之舉力係數，然後可知翼型阻力，值最低者為最優之機翼。在翼型阻力上加計算感應阻力即得總阻力，此力之大小隨速度之增加而增加，惟須依照速度之衝角增加而增加，惟須依照速

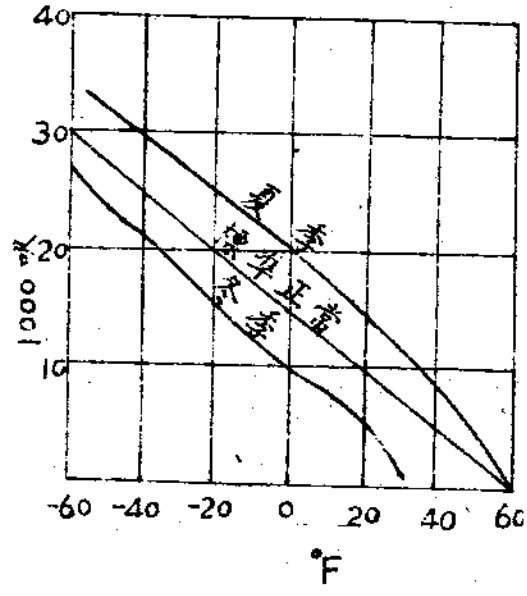


圖 1

標準空氣壓力
2116.4 磅/Ft²
標準空氣重量
乾燥: 0.7272 磅/立方呎
飽和
0.7224 磅/立方呎

圖 2

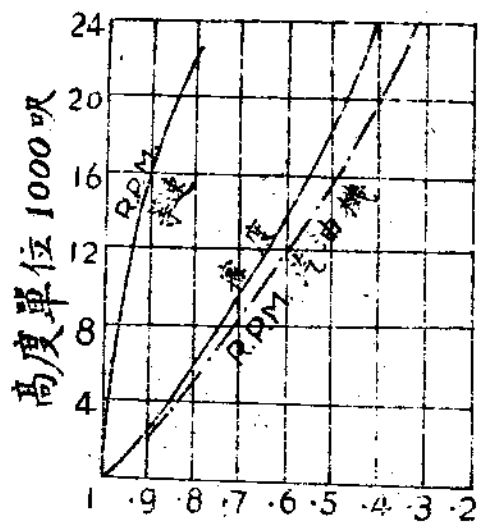


圖 3

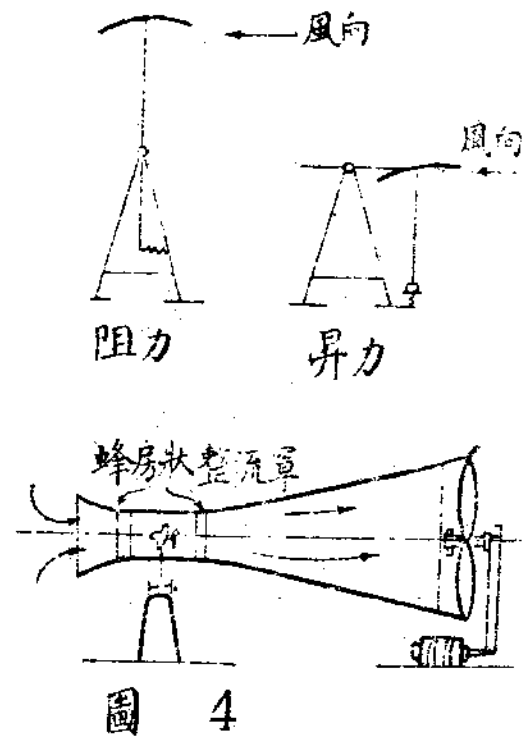


圖 4

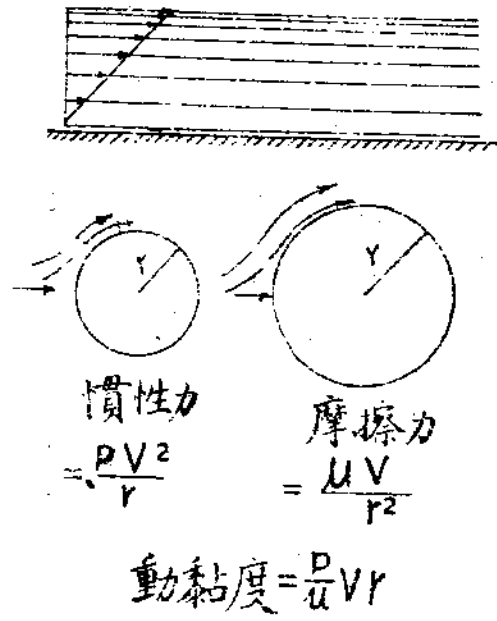


圖 5

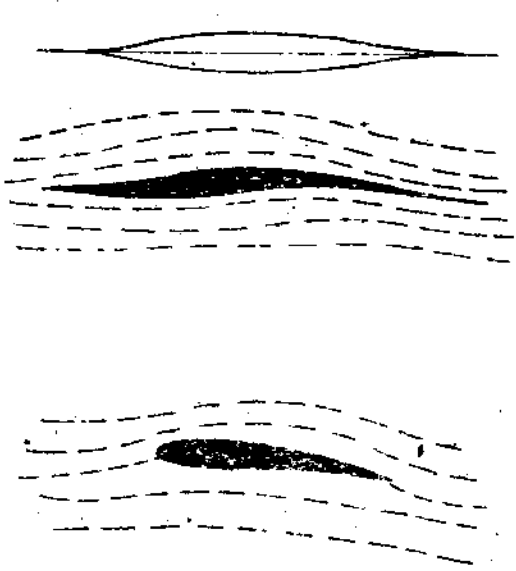


圖 6

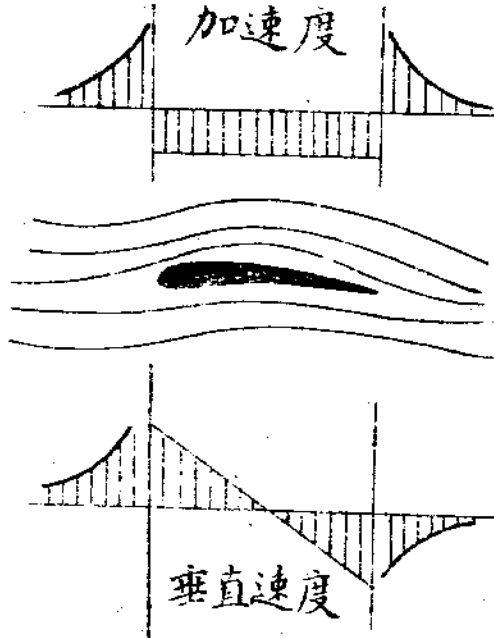


圖 7

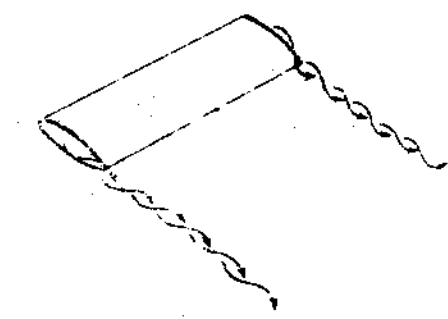


圖 8

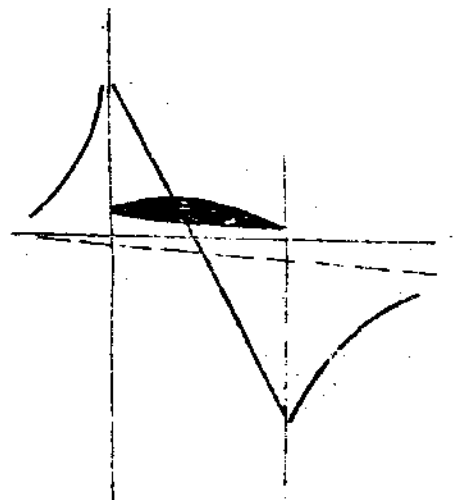


圖 9

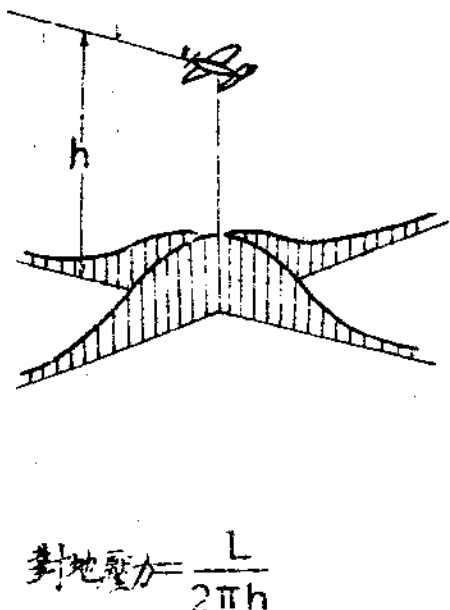


圖 10

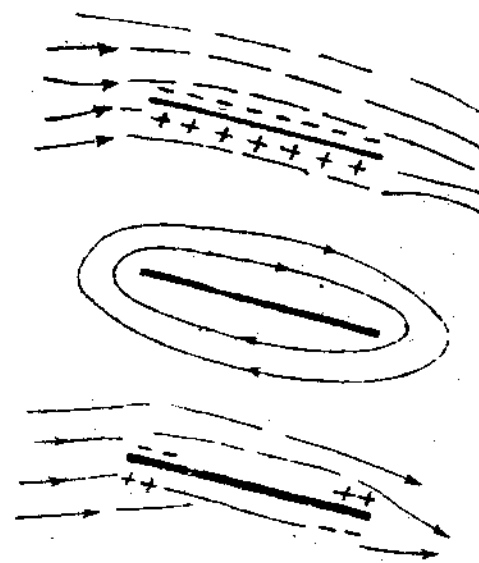


圖 11

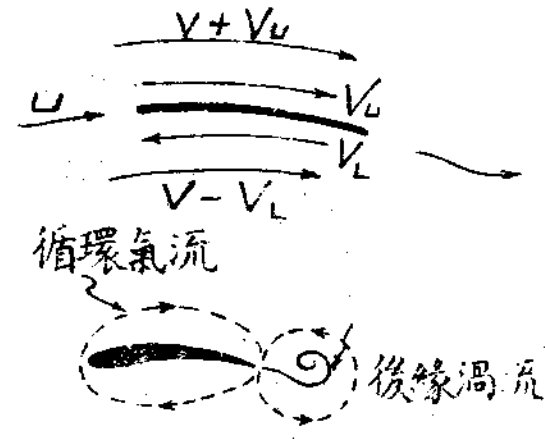


圖 12

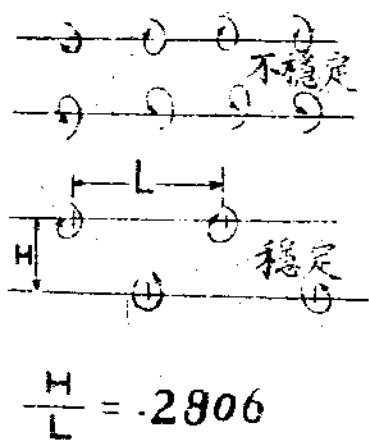


圖 13

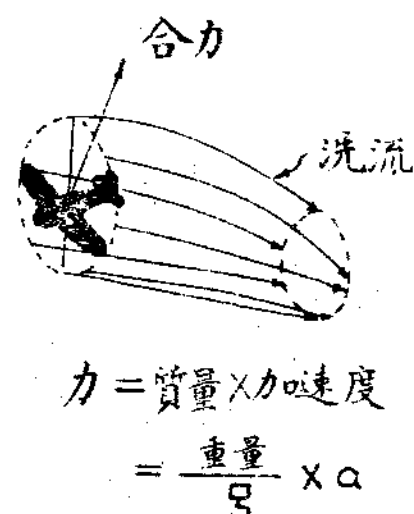


圖 14

昇力 = $a \frac{\text{密度}}{2} S V^2$
Lift in lbs. S = Area in ft²
誘導阻力 = $\frac{C_L \text{ (舉力)}}{\pi \text{ (展弦比)}}$
平均下洗角 = $5.25 C_L + 2.5$
馬力 = 阻力 × 速度 = 550
 C_L = 昇力係數

圖 15

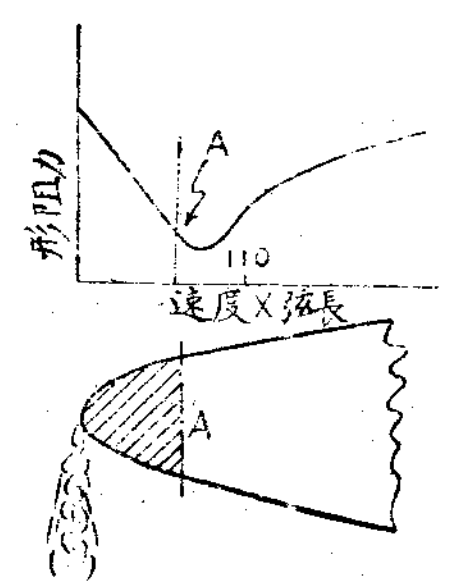


圖 16

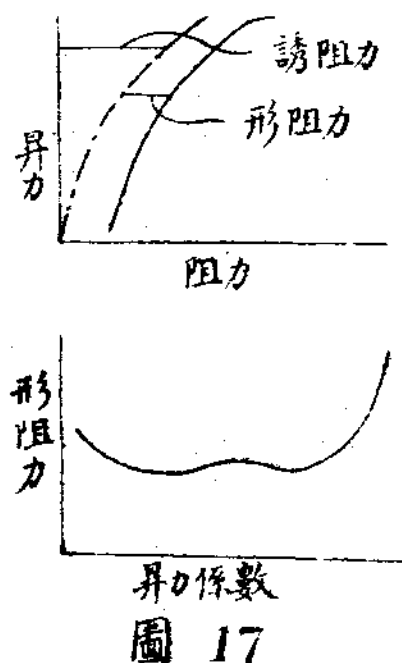


圖 17



圖 18

度而定，此項舉力並不穩定，經過一短時仍將回至正常舉力。
法納(Fenne)所作之試驗表示此種增加可能至正常值之35%。
此性質稱之爲舉力曲線之「變態圈」(Hysteresis Loop of The Lift Curve)(圖18)。

若干問題，似已解決，新的空氣動力學理論則仍有賴於有系統之實驗，真實之進步起源於倏然而起之想，然後以數學證實之。

附圖十八幅。

美新式自封汽油箱

自封汽油箱，爲美國所發明，在一九一七年，即已見諸實用。時至今日，美國陸軍飛機之上，均有自封汽油箱，成爲一標準設備。關於此種汽油之製造詳情，尙須保守軍事秘密，不能宣佈，惟此種油箱自封之法，則極爲簡單。

在槍彈射中汽油箱時，汽油即注入一種橡皮與他種物質合成物件，立即膨脹，將漏孔完全填塞。既免火災，又可保全燃料。

此種橡皮與他種物質合成的物件，即襯在汽油箱裏面，與汽車輪內帶相似。最裏裏與汽油接觸的一面，在正常飛行之時，毫不發生何種變化。一遇槍彈洞穿，汽油立刻與能封閉的物質，起了作用，將洞口填塞。

在此種自封汽油箱取爲軍用之先，經過許多嚴格試驗。最初爲劇烈震動試驗，所以視油箱內所襯之物，在飛行震動之際，有無鬆弛或脫落之虞。其次則爲封閉時速試驗，所以視油箱內襯物經汽油飽和直至封閉漏孔，其需要多少時間。此時陸軍飛機檢驗員，手持秒表，計算封閉時速。

在各種試驗之際，以槍彈射擊油箱之時，實爲最新創舉，先以小口徑槍彈射擊，繼以漸大槍彈射擊，每個彈孔，均以照相拍出，可檢視封閉結果。

海軍建設月刊

原名海軍
整建月刊

第二卷第三期

民國三十年六月十五日出版

時事
一、格陵蘭大海戰
二、三輪美國護航

海軍
海軍師資論
海軍師資論

美國
美國最後防線的新加坡
大西洋上的美國海軍根據地

海軍
海軍戰路論(汪精衛譯)

現代史料
英法進略爾之戰是怎樣演成的

土耳其國地
土耳其國地

德國
德國海軍(小說)

雪夜
雪夜(詩)

海外
海外(詩)

海軍建設月刊		價		表	
訂購辦法	冊數	白報紙本	普通紙本	郵	費
零售	一	一元二角	六角	國內免收	外埠郵章收
預定半年	六	六元四角	三元二角	同	同
預定全年	十二	十二元	六元	同	同

不通匯郵票代辦費計九角以上之郵票及損污或遺漏印跡者不取信內夾鈔遺失不負責任

定閱處
湖南辰三十一號信箱
零售處
全國各大書局均有代售

王師復 王師復 楊慶雲 黃川原 吳仲珍 楊仲珍 蔡鴻珍 陶鴻珍 薛水

本刊徵稿簡章

- 一、本刊以研究航空學術，發展我國航空為目的，除特約撰述外，歡迎左列各稿。
1. 航空學術著作或譯述
2. 關於發展航空建設空軍論著
3. 關於防空及陸空協同研究
4. 空中日記及航空生活描寫
5. 空中英雄戰績與略傳
6. 最新航空消息之紀載
7. 含義高穎而警惕之小品文字
- 二、來稿須繕寫清楚，最好用紅格紙繕寫，並加新式標點，文言白話不拘，如有附圖，必須精繪。如字跡潦草須另行謄正付印者，酌扣稿費。
- 三、譯稿必須附寄原文，如不便附寄，請將原本題目，原書頁數，作者姓名及出版日期地點，詳細敘明。
- 四、來稿本刊有酌量增刪之權。
- 五、凡投稿材料尚佳而文字須修改者，其修改字數之稿費在投稿人應得稿費內扣除。
- 六、來稿未經聲明，並未附退還掛號郵資者，無論登載與否，概不退還。
- 七、來稿一經登載，備有薄酬，普通文稿每千字六元至十元，有特殊價值者酬金從豐。一稿兩投，恕不致酬。
- 八、來稿經揭載後，其著作權即歸本刊所有。
- 九、稿末請註明本人真姓名及詳細住址，並蓋印鑑，署名聽便。
- 十、來稿請寄成都翠字第七十七號(乙)信箱航空雜誌社。

航雜誌第十卷第九期

中華民國三十年九月十五日出版

編輯及發行所

航空雜誌社
成都翠字第七十七號(乙)信箱

總經理及訂購處

鐵風出版社
成都東驛街十二號

印刷者

成都印刷所

分銷處

各地書局

定價表

冊數	一冊	預定六冊	預定十二冊
定價	六角	三元二角	六元
郵費	本國三分	一角八分	三角六分
費	歐美二角	一元二角	二元四角