

期四卷二十



周至柔

航空雜誌

青年們： 祖國的領空需要你！

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

馳騁長空，拱衛祖國大野，是青年人最英雄的事業！

凌空殺敵，長征殲寇，受萬人崇拜景仰——你願意獲取這榮譽麼？快來投効空軍！

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

有爲的青年應該要從事於最科學最現代的航空事業！

要保衛國家，必須獻身保衛領空！

青年立志做大事，最好投効空軍！

航空雜誌第十二卷第四期目錄

論 著

太平洋上三次海空大會戰之評價及今後之動向.....	企白(一)
軸心國與同盟國空軍戰略之一斑.....	楚風(七)
中國需要空中列車嗎.....	希夫(十二)

學 術

以空中爆炸彈攻擊敵轟炸機羣之方法及其困難問題之所在.....	苗聯裕(一六)
滑翔列車之研究.....	齊士(二四)
飛機之翼葉及螺旋槳理論.....	鍾山(三四)
炎熱地帶內飛機和發動機的使用.....	薛牲生(四五)
張量計(Tensor)概述.....	子貞(四七)
航空汽油補給途徑之一.....	石仲謀(四九)
飛機使用兩種燃料的研究.....	薛牲生(五八)

空 飛 講 義

一九四二年盟國空軍戰果紀要.....王冀曾(六一)

英國戰鬥機抵消了德機之優勢.....孟迪(六八)

日本空軍的末路.....思荔(七一)

防 空

第一線後方地帶的對空防衛.....唐哲士(七四)

上次歐戰巴黎的防空(二).....明君(七六)

世界大戰紀事

自強(八一)

論著

太平洋上三次海空大會戰之評價及今後之動向

企白

一、緒言

一九四一年十二月七日，日寇以不宣而戰的慣技，在與美國進行談話之中，由航空母艦上的飛機，約在一百架至二百架之間，出現於夏威夷羣島的歐湖島珍珠港上空，又把潛艇偷偷駛至珍珠港附近，實施突擊，美國事前毫無防備，於是吃了一個大虧。其損失爲主力艦亞利桑那號直接中彈沉沒，戰艦奧克蘭哈馬號中彈傾覆，靶艦猶他號沉沒，驅逐艦三隻掃雷艦一隻被擊毀，受傷艦隻甚多，海軍軍官死九十一人，傷二十人，海軍士兵死二六三十八人，傷六三六六人，等於機場上之海軍飛機損失頗多。日寇當然也有損失，據美方公布爲潛艇三隻，飛機四十一架，而兩方損失的數字相比較，日寇不可不謂倖勝。從此席捲香港，以佔菲律賓，侵略新加坡，囊括荷印，耀武揚威，不可一世。然美國自夏威夷羣島被偷襲後，朝野惕然，於是調集軍艦，派遣飛機，採取攻勢，遂有三次海空大戰之速捷。

二、珊瑚海海空戰美國以先發制人而獲勝

一九四二年二月間爪哇陷落，澳洲失去屏障於是敵遂企圖

進攻澳洲，敵艦隊與空軍以新幾內亞島的雷區，薩拉摩亞二港爲基地，從事集中。三月十日，美方先發制人，由太平洋特務艦隊勃朗少將指導空中堡壘數架會同莫勒斯比港及北澳洲沿岸基地飛機往炸，共擊沉炸傷日艦二十艘，致使日艦隊南犯企圖遲至二個月以後，四月下旬敵又再度集中艦隊，據對澳發動攻勢，五月四日被美海軍長距離偵察機發現，英美聯合艦隊當即實行攻擊，一面以軍艦數艘，潛入倭艦隊之後，迫其接戰，一面以飛機轟炸倭航艦，然後繼以海軍集中攻擊，遂發生空前之大海戰，開始衝突時，倭方亦先以空軍施行攻擊美艦，倭機首先被美機擊潰，並擊落六架，美機亦損失三架，四五兩日，兩軍搏鬥極烈，結果倭方航空母艦一艘被擊沉，一艘被重傷，輕巡洋艦一艘被擊沉，一艘被重傷，驅逐艦兩艘被擊沉，砲艦四艘被擊沉，其他供應輪，中型油船，小型貨輪各一艘被擊沉，美方損失輕微，是役確予倭海軍嚴重之打擊。美艦並乘勝向布肯維爾島附近之小艦隊加以掃蕩，是爲海戰之第一階段。迨六日倭方重擊旗鼓，向新幾內亞東南洋上之英美聯合艦隊攻擊，雙方主力遭遇於澳洲東珊瑚海上，七日即展開猛烈戰鬥。方倭

先以空軍大編隊由陸上起飛攻擊美航空母艦，美機一面起飛應戰，一面以重轟炸機隊攻擊倭艦艇，而倭機亦另起迎戰，雙方約五百餘架之大空戰，遂展開於珊瑚海上發生空前大搏鬥，至八日午後十二時左右，倭艦隊向布肯島逃竄，戰事暫告結束，但美艦隊仍奉命追擊向所羅門羣島海岸掃蕩倭艦，是為第二階段，結果倭方又損失十餘艦，英美損失三艘，茲將雙方損失詳列如下：

倭方損失

航空母艦	被擊沉一	被重傷一
重巡洋艦	被擊沉三	被重傷一
驅逐艦	被擊沉二	被重傷七
飛機	被擊落三十一架	

英美損失

巡洋艦	被擊沉二
驅逐艦	被擊沉一

此次大海戰，倭方共被英美擊沉艦隻十八艘，擊傷十餘艘為戰史上最大之海戰。此次大海空戰為倭方向南方及東方擴大侵略所引起，在此役以前之六週中，同盟空軍已向新幾內亞各機場作不斷之有效轟炸，摧毀其設備，粉碎其計畫，使倭飛機不能集中於拉布爾島及布肯維爾島，亦為此次海戰勝利之要素。此次大海戰雙方以航空母艦為攻擊目標，第一階段以海戰為主，空戰為副，結果倭方慘敗，第二階段以空戰為主，海戰為副，結果仍為倭方潰敗，損失奇重。

日寇所以傾力進攻緬甸，就是要打斷中英的聯絡，把中國軍隊阻隔於中國內陸，以便它集中力量去進犯印度或澳洲。在這時期，敵人佔了阿恰布，珊瑚海的海戰也同時發生，可見其有進窺印澳的企圖。遠東戰事，最樞機的是海戰，暴日的兇鋒雖然是海陸並進，在大陸上已有中國與它打了五年，縱使戰場一時有所進退，而實際它必不能獲得決定的進展；至於海上的情勢就完全不同了，海戰的要素在於控制地理位置，失去了地理位置，就沒有攻擊的可能。太平洋戰事爆發，敵人很順利的獲得香港、新加坡、仰光及菲律賓，地理位置已大部入於敵手，假使他再控制了印度與澳洲，英美就再沒有由南線反攻的可能，珊瑚海之捷，使盟國在精神上鬆了一口氣，但此役在全戰局的分量上，還不是決定的勝利。珊瑚海之戰有兩點值得注意，第一點兩方均無主力艦參加，倭方的損失雖極重大，但它的主力仍在；第二點盟方最發揮威力的是俯衝轟炸機，可知空軍在海戰中的重要。根據以上的觀點，更可見珊瑚海之戰的意義重大，第一阻止了敵人進犯澳洲的企圖，這就是全局的一個勝着。同盟軍經此次之空前勝利後，澳洲之危險至少可暫時排除，澳美間之供應線，已無受威脅之顧慮，而盟軍亦可從此挽回過去之頹勢，以阻止倭軍在太平洋上之瘋狂。第二消耗敵軍的海軍力，這更是勝利之健。

三、中途島海空大會戰美國以加強空軍之配備而大捷

倭寇在珊瑚海海空大敗以後，其海軍艦艇由西南太平洋向日本國海面實行總退却，但美海軍即判知敵人必行報復，且其次一行動將向其他區域——夏威夷、阿拉斯加、巴拿馬運河、或美國西部海岸進攻，因此美國海軍各部隊乃展開配備於中途島與阿留申羣島一帶。對於遠方海島與阿拉斯加之基地，乃調駐長途海岸基地航空隊以加強其防禦，對於太平洋海岸及巴拿馬運河一帶亦採取同樣之警備手段。

一九四二年六月四日倭方乘美大批潛艇分布於大西洋時，乃集結其海軍聯合艦隊主力，突然向中途島之美艦隊採取攻勢，企圖將美艦隊擊散後，佔領中途島，略取夏威夷羣島，消滅美海軍在太平洋之實力，再相機侵美洲西岸，倭聯合艦隊之兵力計第一艦隊第一戰隊（戰艦）第二戰隊（戰艦）第七航空隊（水機母艦）第二艦隊第五戰隊（重巡洋艦）第七戰隊（輕巡洋艦）第一二航空戰隊（航空母艦及逐層艦）共有主力艦四艘，航空母艦四至六艘，重巡洋艦四艘，輕巡洋艦五艘，水上母艦三艘，逐層艦二十四艘，合運輸艦共六十餘艘，飛機二百餘架。六月三日倭海軍先以巡洋艦掩護水機母艦二艘，馳赴北太平洋某處，先後起機兩次襲擊阿留申羣島之荷蘭港。企圖及引美方視線，分散美軍實力，以行聲東擊西之戰術。美方太平洋艦隊總司令尼米茲，早知其詭計，除事前配備兵力於中途島一島嚴陣以待外，並於四日拂曉，派遣陸軍中級及重型轟炸機與海上航空兵團俯衝轟炸機及魚雷轟炸機冒險戰鬥機及艦上防空砲等劇烈的掩護之火網，以攻擊其航空母艦兩艘，另海上魚雷轟炸

機六架冒險敵方空中優勢兵力而攻擊之，擊中敵艦一艘。後又有海上俯衝轟炸機十一架向之攻擊，有一敵戰鬥艦被擊中二彈冒煙，又有陸軍飛行堡壘機十六架向敵諸航空母艦作高空水平之轟炸，中彈三發，一母艦冒濃煙，同日倭以航空母艦載飛機襲夏威夷前哨根據地之中途島，被美逐層艦在中途島以西截擊，並擊傷其護艦二艘。五日美艦隊向中途島西北海面搜索，兩軍遭遇於海面，遂展開激烈大海空戰。截至七日午，倭受重創，不得不全面潰退，戰事因之沉寂，美方亦未行追擊，是役倭軍之損失航空母艦四艘，二艘沉沒，二艘重傷。（據美魚雷飛機駕駛員核埃上尉宣稱，目擊倭加賀級航空母艦二艘，由大批巡洋艦及驅逐艦掩護東進，其時美俯衝轟炸機蜂湧而至，更番投擲魚雷，倭航空母艦二艘，遂先後中彈起火，自船首以迄船尾，濃煙瀾漫，繞繞空際，而倭機以無處降落，浮遊空中往返飛行，茫茫無一定身之處。按加賀為倭航空母艦中最大者排水量為二萬六千九百噸，載飛機四十八架）戰鬥艦三艘重傷，重巡洋艦二艘沉沒，另有三艘受重傷，輕巡洋艦一艘受傷，驅逐艦三艘沉沒，另有數艘被炸彈擊傷，其他運輸艦及補助艦擊沉與擊傷者數艘，敵機百餘架因無飛行甲板降落，被擊毀損沉入海中。敵人之戰死與淹斃者約計有四千八百人之多。美方之損失為航空母艦一艘受傷，巡洋艦與運輸艦各三艘受傷。

此次海空戰，美方以靜制動，以逸待勞，獲得太平洋最激烈之一戰成功。珍珠港之仇，可謂已有一部份之報復，亦即盟國在太平洋對軸心國採取攻勢之轉機，有礙戰局前途，實非淺

鮮。在此戰役中，水面艦艇的接觸，並不激烈，除潛艇活動以外，全賴空軍襲擊軍艦，而空軍之活動，陸地飛機又較諸艦上飛機佔優勢，故是役獲得鉅大之勝利者，當歸功於航空母艦與陸上飛機。由此可見近代海戰中水面部隊必須空軍支持，方可以取得勝利。

四、新幾內亞北面海空戰美空軍獨奏鉅勛

日寇在太平洋經珊瑚海與中途島兩次海空戰慘敗以後，雖損失了不少的海空兵力，但它終未能忘情澳土，而對於虎踞西南太平洋的美國實力更始終放心不下。要窺澳土，先要解除美國的威脅，所以在兩次失敗以後的幾個月中，敵之次一行動，未嘗忘懷。在一九四三年的二月下旬敵派了二十二艘的護航艦到新幾內亞去，想增援新幾內亞殘存據點雷區薩拉摩，企圖驅除美國海軍，不料在三月初新幾內亞以北俾斯麥羣島附近又發生海空戰，盟軍又獲大捷。包括艦輪二十二艘的敵護航隊全軍覆沒，敵機五十五架被擊落，敵兵約一萬五千名盡沉海底。而敵增援新島之企圖為之粉碎。據西南太平洋盟軍總部三月三日第三六二號公報稱：西北區阿盧巴島方面，中型機一隊轟炸並掃射多數已破壞的建築之殘餘部份，結果起火。佐義島方面中型機襲擊圖依爾，予敵以極大之損失。東北區新幾內亞方面，重轟炸機一隊轟炸芬斯其哈碼頭，雷區方面美攻擊艦於薄暮前低飛轟炸敵機場，日間美戰鬥轟炸機在強大之戰鬥機隊護隨下，俯衝轟炸並掃射敵機場，空戰結果，敵戰鬥機七架被擊

落。新不列顛島方面，俾斯麥羣島之海戰美已獲得完全勝利，敵方遭受重大損失，其全部實力均已被毀，該隊原有船隻二十二艘，包括運輸艦十二艘，巡洋艦與驅逐艦共十艘，總噸數約達九萬噸，均已沉沒。敵空軍密集掩護該隊海軍，其中泰半被毀，作戰結果，敵機中五十五架被擊落，其餘受創者多架，敵地面部隊約一萬五千人，本圖往襲新幾內亞者，亦被美軍盡數殲滅。該護航隊原有船隻十四艘，午後另有其他船隻八艘加入，盟軍各種類型之空軍整日連續襲擊敵方，敵艦被盟機低飛投下之重磅炸彈擊中，敵空軍之掩護力量逐漸減弱，敵軍漸次零亂至最後殘留孤立者均無處逃奔，被盟機逐漸殲滅。盟機在二十四小時內向敵護航隊投彈共達一百餘噸，美方轟炸機用於掃射敵輪之子彈，即達一萬七千發。美方損失甚輕，轟炸機一架戰鬥機三架被擊落，受傷者數架均飛返原地。

此次之大捷為西南太平洋日軍所受最重大的打擊，澳洲所受之威脅已因此消除一部。過去西南太平洋海戰中，盟軍迭獲勝利，而每役戰果的重大，亦有不下於此役者，惟使敵全軍覆沒，尚以此役為始。在過去戰役皆海空配合攻擊，此次美空軍獨當其任，達成此空前偉大的戰果，更覺難能可貴。

五、證明空中力量優於海上力量

自日寇在太平洋上發動侵略戰，由於同盟國行動的稍緩，而日寇復得地形上的便利，所以在戰爭初期即在西太平洋上佔領關島，威克島，在南中國海上佔袖港九，關島。威克島之失

，以及珍珠港之被襲，馬來亞之陷落，星洲之失陷，均由於缺少空軍的配合作戰，反使日寇的空軍，得以橫行無忌；此種過去戰略上的錯誤，幸蒙盟國幡然醒悟，採取攻勢，故有接連三次海空大戰之大捷。然此三次之大捷，均可證明盟國運用空軍之力量所致。蓋現代戰爭中無論海陸戰，苟不能掌握制空權，則雖擁有強大的陸軍，雄厚的艦艇，亦難獲得勝利，證之太平洋戰爭中而信益。

第二點是空中力量與海上力量孰優的一個問題，在過去好像得不到一個明確的觀念，自太平洋上三次大規模海空會戰以後，可以獲得下面的三個原則：（一）無論何種艦艇，就是全武裝的無畏艦也好，均可從空中炸沉之。（二）俯衝轟炸機可炸沉驅逐艦，巡洋艦，並可攜帶魚雷轟炸最大之軍艦。（三）軍艦進攻陸地時，距陸愈近，需要飛機掩護的程度亦愈大。珊瑚海之戰，美國海軍飛機實予日寇海軍以重創，而奏功之最大者，厥為俯衝轟炸機。海軍之運動，過於遲緩，因之易受威脅，俯衝轟炸機不但可炸一切較小船隻，驅逐艦，潛水艇，以及巡洋艦，並可藉炸沉輕型船隻而發現被驅逐艦掩護中之主力艦及運輸艦之所在。次之單純的空中力量，能否戰勝單純的海上力量，照精確的估計，實屬可能，有充分補給的空軍，空中威力可於炸沉敵方軍艦後再炸其運輸艦，不過此乃假定敵方艦隊並無空中掩護而言，如敵方亦附有空軍作戰時則又當先奪取制空權。

六、太平洋決定性大海戰之動向

目前海戰最危險的是在敵國有陸上空軍根據地的地方作戰，敵人可用陸上空軍，以轟炸進攻的海軍，而進攻的海軍，只有航空母艦所載的少數飛機。空軍不敵，當然會吃虧。如日寇海軍在中途島之慘敗，就是最顯著的例子，對於這種活教訓，美海軍當局認識的最清楚，所以三次海空大會戰，都是藉着空軍有利的形勢而進攻，惟日寇在太平洋猶有殘餘據點，須待盟軍之加緊掃蕩，再進一步從速克復威克島，再進攻馬爾庫斯島，直扣日本的大門，直接可以攻擊日本本土了。威克島距珍珠港兩千零四英里，距中途島一千一百八十五英里，距日屬陶恩島三百五十二英里，馬紹爾羣島七百餘英里。美國在進攻之前，以中途島為根據地，先派極優勢空軍轟炸威克島陶恩島，殲滅該兩島的日方空軍，並破壞其飛機場。日方喪失在該兩島的陸上根據地，然後美國海軍主力艦隊向之進攻，日方不能由該兩島直接派出空軍襲擊美國艦隊，而由馬紹爾羣島派飛機來轟炸，因距離在七百英里以上，戰鬥機雖能隨伴而來，但活動力有限，而航空母艦所載之飛機，為數於限，美國航空母艦所載之飛機，與由中途島出發之轟炸機，可以與之對敵，在這種情形下進行海戰，就可獲勝，海軍獲勝，然後佔領威克島便毫無問題，美國佔領威克島後，以威克島為根據地，再進攻馬爾庫斯島，較威克島尤為容易，因為威克島距馬島僅八百英里左右，距離既近，美國戰鬥機亦能前往助戰，則易於獲勝，佔領

馬爾庫斯島後，已直接威脅日本本土了。馬島距橫濱僅九百九十英里，且該島與海參崴對日情形大致相同，即以該島為圓心，以千二百英里之半徑畫一半圓，日本一切大都市均在此半圓之內，所以威脅日本各大都市特別嚴重，日本保衛馬爾庫斯島，當然同保衛東京大阪一樣，但欲保衛馬島，須先保衛威克島

。所以威克島之戰，日本必全力以赴，美國也必以最大決心進攻，當然是海空軍主力大決戰，而飛機與艦隻，美國均優於日本，我想日寇不但在太平洋已註定悲慘的命運，就是它的本土也岌岌堪危了。

你是「壯志凌雲薄霄漢」的青年嗎？

投効空軍實現這個志願！

你想「跨鐵騎揚威三島」嗎？

投効空軍實現這個志願！

但有「翱翔長空報國仇」的熱情嗎？

投効空軍實現這個志願！

德國與同盟國空軍戰略之一斑

楚風

在二十二年來，利杜黑將軍發表「制空權論」首創空軍萬能之說。二十二年來，各國政略家軍略家，有全部接受其學說，有接受而加以修正，亦有認識不清，陽斥為無稽而心存疑懼者，但無論如何，極權國家則奉之為圭臬。德國希特拉尤為醉心而欲藉此以獨霸天下之一人，當一九三三年一月三十日希特拉取得政權後，即於二月二日任命戈林為航空委員長，五月又任命為航空部長，以至大至猛之力量建設空軍，至一九三五年二月十六日德政府宣稱：「德國將以其空軍實力，作為消滅空襲恐怖之工具，以對付破壞和平之敵」。果也，一九三八年希特拉發動侵略攻勢，突然合併奧地利，同年九月，又不顧一切侵略佔捷克。一九三九年九月納粹空軍大規模轟炸華沙以下各城市，三日英國即向德宣戰，至九月二十七日華沙守軍投降，波蘭云亡。一九四〇年四月九日德軍在丹京哥本哈根登陸，自晨八時以後，丹京即為德軍所有，立時丹麥全境淪入德人之手。自古亡火之國，未有如是之速者。同時德軍在挪威沿海登陸，大隊空軍襲擊挪京，至五月初，英法援軍悄然引退，而挪軍只有慘然投降。五月十日，德國出動陸空主力，向荷比盧三中立國家實行突擊，荷蘭全境各大城市無不受德機之轟炸與降。德部隊之騷擾，此為典型閃擊戰術演出之最高峯；新式機械部隊使用之大成功，隨而荷蘭輸誠，比王停戰，德更驕橫無前，

不久法國亦相繼投降，凡此皆德軍閃擊之成功，亦即空軍幫助閃擊成功之鐵證。

綜之，空軍之威力，在此次大戰中誠可謂表現無遺。凡交戰國雙方，在一方有得力空軍共同作戰而另一方缺乏空軍者，地面戰爭之結果定必發生極大之差別，故謂現代空軍有決定戰爭之因素者，亦非過言。大空軍可以消滅小空軍而獲取制空權，大空軍可以打擊配有劣勢空軍之大海軍而圖取制海權，大空軍可以擊敗兵力相仿之大陸軍而奪取制陸權。今日之戰，欲制勝克敵，惟空軍耳。

空軍為國防唯一之干城，空戰為戰爭之唯一主力戰，各國軍略家政略家已均異口同聲，惟各國之國策不同，政策有殊，因而戰路亦各不同，茲將軸心國家與同盟國家之空軍策略，撮述一二，藉明趨勢。

德國 第一次世界大戰於一九一八年冬結束，亦即德國戰敗之日。一九一九年六月凡爾賽和約簽定，當時有一萬五千七百十四架之戰鬥機，二萬七千七百五十具之發動機，以及多數之飛機氣艇棚廠，因接受協約國條件而予以毀棄，但德國科學基礎與製造能力尚極優秀，既能製造，則破壞之後，自能重建，故德國空軍於二十年中復活，而發展稱霸。內在基礎既優，而外鑠力量又大，在國社黨統制下之德國，朝野上下，莫不重

視空軍之重要。德國人視空軍為全面戰爭之特殊武器，為閃電式戰爭中求取決戰之長距離武器，可在前線遠後方之敵國地內攻擊並瓦解敵人，在戈林掌空軍大權以前，德國軍事思想即已要求空軍盡力擴充至最大限度，復興數年以來，德國之戰爭理論更接近於杜黑之制空論。德國軍部努力以技術確實性與空軍理想結合，堅稱對於轟炸襲擊並無一種防禦方法可以生效，此種觀念，足以指出德國如何重視空軍之武力與如何努力於空軍之發展，德國軍事家會稱：「祇在一個國家準備作財政與生產的無比努力時，例如在事先預定日期開始戰爭之有系統的組織方面，方能保有完全新式之空軍。」此不啻德國戰略公關承認其發動預定時日之空中戰爭之圖謀。然此不僅某軍事家之宣稱，且為一實際程序之宣布。其涵義即須先預定開戰日期，平時總動員航空工業使戰場一開即能運用最強大最精良之空軍，德國空軍之組織編制即以此為基準，主要為準備獨立攻勢作戰，換言之，即對敵遠後方要地施行攻擊，空軍不但為德國戰略之特定攻勢武器，且又被認為數綫同時作戰之特種武器。德國空軍將領曾云：現代飛機之速度，足使吾人可以利用內線作戰之充份利益，而在同時有二線以上之戰爭中，空軍運用時可更迅速與廣泛。此種在一兩小時以內可自某一線調至另一線之特性，使對於戰事進行具有決然之重要性。

意大利

墨索里尼對於空軍之建設，飛行人員之獎勵，可謂不在空軍軍備上謀佔優先之地位，一九三六年

墨索里尼進兵侵略阿比西尼亞，英國原欲干涉，但惜於意大利空軍對於英國地中海艦隊之威脅，躊躇未敢作堅決行動，於是阿比西尼亞遂入意大利之手中。意大利空軍分為四種，即獨立空軍，陸軍航空隊，海軍航空隊，與殖民地空軍，獨立空軍任務有二：一為以迅速之攻勢消滅敵人之抵抗力，一為保護本國之要地。空軍至上主義發源於意大利，杜黑將軍首創制空學說雖則意大利正式戰略未完全採用杜黑理論，但意大利軍備最大努力則專注重於空軍方面，墨索里尼誇稱以鋸翼遮蓋羅馬半島天空，並時作出擊準備，以圖乘機取利，但在北非與英國交綏敗後，意大利之空軍一蹶千丈。蓋意大利向未缺少正確，迅速，整潔，嚴格；急公好義等社會道德，黑衫黨當權後，雖以黨義訓練人民，但民衆之劣根性，未曾稍改，故意大利飛行人員之素質，即其好友德國人之批評，亦認卑弱。復次意大利作戰潛力最為薄弱，缺乏現代戰爭所需重要原料，工業基礎不穩固，整個工業設備無力供應第一流戰爭所需之軍備，故意大利空軍決不能維持強大之實力，不僅無希望獲取杜黑主義之全部制空權，且局部制空已成問題也。

英國

英國對於空軍政策，有兩派主張，一派主張驅逐機多於轟炸機，其理由謂：進攻為最好之防禦，此種政策為沿襲拿破崙之老套，在轟炸機幼稚時代，尚可施行，但今日則非有特別設計之驅逐機即無法對轟炸機攻擊，故敵人轟炸之力量並不因我方轟炸之力量增大而受影響。或有謂我方轟炸機如繼續轟炸敵人飛機製造廠，則敵人派來攻我之機數必逐漸減少，此

種戰略，未能立即收效，因敵人第一線飛機與後備部隊可以在我方未及破壞其資源以前，使我蒙受重大損害，故我方之要圖，不在這出擊敵，而在迎頭痛擊，挫其攻勢，欲達此目的，充分驅逐機之補充，實屬非常重要。另一派則主張轟炸機多於驅逐機，其理由為：防禦之最好方式雖不必進攻然亦不宜坐待敵人將戰爭引入己國境內而後始出以純粹防禦手段，空軍如僅為驅逐機縱令能將來犯之敵機盡量擊落，此種純粹防禦戰術亦不能獲取勝利。且在敵人空軍來源未能斷絕以前，亦不能免除敵人來襲之患，如一變採取攻勢，轟炸敵人飛機製造廠與機場，則其效力將數倍於此，故空軍應以毀滅敵之資源為對象，不宜斤斤於防禦。驅逐機時速所優於轟炸機者，在一九一八年為百分之五十，現已降為百分之十五，換言之，即現時驅逐機欲進入對轟炸機之有效射程中，較前已困難三倍。再加以天氣關係，有時驅逐機更多障礙，反之，敵人之轟炸機藉其新穎之盲目飛行技術，正好利用惡劣天氣，飛達目標上空，此時雖有大量驅逐機，亦無所施其技，因轟炸航空之進步超過驅逐航空之故，空戰實以攻擊為上策。一國具有龐大轟炸部隊，則他國畏其報復與後方破壞決不敢輕易啓釁，但僅有驅逐機而轟炸力量薄弱無能，則敵人必放胆來犯，蓋彼自恃可以襲人而人無襲彼也。此兩派主張，在戰前戰後雖辯爭甚烈，但觀於英空軍之大編隊繼續不斷的轟炸德境及法國，即可知其實際戰策有所改變矣。此外尚有英國某軍事家注重空軍之破壞作用，而使陸軍負起推進空軍作戰根據地與防禦敵軍對其攻擊之責任，負此種使命

之陸軍應有極大運動性，高度機械化，且有執行攻擊任務之能力，但其作戰不過補充空軍所施於敵軍之決定的打擊而已。

美國 第一次大戰結束時（一九一八年）美國陸軍航空極力縮減，此後十幾年除試驗與技術上之改進外，美國空軍無甚特殊發展，以與同時期之歐洲相較，在數量上稍有遜色。一九三五年美國空軍開始躍進，是年三月美國陸軍部組成空軍總部下轄三聯隊，規定飛機九百八十架，此為美國當局承認空軍武力之重要而實際有所行動之第一次。原來美國空軍完全分隸於海陸軍，作用限於協同作戰，地位係互助兵種，此總部空軍之編制乃改變舊觀，成為美國發揮空中武力之工具，此空中武力之基幹為轟炸航空，因轟炸之破壞力可施直接之壓力於敵人，其餘攻擊驅逐與偵察三種航空，俱置於轟炸航空之下，居次要地位。美國空軍雖尚未獨立，但此新總部隊已具有約略相當於獨立空軍之作用，按訓練法令之規定，總部空軍在總司令部之指揮下作戰，成為一種強大活動攻勢之武力，以助成最高指揮部遂行於國家之任務，彼可以密切協助地面軍隊作戰，亦可以獨立作戰，不論方式如何，總為擔任戰略性質之工作。在各大空軍國中，美國處境最優，論地理，獨據西半球大洋隔絕，而北之加拿大，南之拉丁諸國，又均惟彼馬首是瞻，實用不設防地區，故美國本土絕少被炸之危險，但自日寇掀動太平洋戰事，閃擊珍珠港以後，刺激美國甚烈，於是憬然於地利不盡足恃，遂以世界軍火庫自居，一面努力生產飛機，一面盡量租借於盟國，同時採取空軍積極行動之策略，派遣遠征軍，協助盟軍，

擊潰軸心，過去一年駐華空軍之輝煌戰績以及在所羅門羣島諸役中之襲擊日寇，均足以表示美國空軍不再落後，且秉承羅斯福總統之國策，將以空軍之威力，在歐洲，在遠東使軸心國無條件投降。

蘇聯 在第一次世界大戰中，帝俄之空軍最為落後，但目今之蘇聯，已成為今世最有力的空軍國之一，吾人認為當代足與德國之龐大攻勢空軍相抗衡者，唯有蘇聯之紅軍而已。此舉世矚目之紅色空中武力，為蘇聯共和國前次五年計劃之產物，現代科學與工業之結晶，且紅色空軍具有兩個特點，為其他國家所莫及，其一，紅色空軍不僅為一軍事機構，同時亦為一個學校與一個政治組織，平時對於教育特別注意，故官兵一般教育水準極高，教育又與政治有密切關係，紅色空軍實為一個政治軍隊，給予官兵政治教育而鑄造一般社會觀，而且紅軍全由布爾雪維克創造而成，故黨與軍絕分不開，紅色空軍為黨的軍隊，有政治的靈魂，其二，蘇聯政治處之不忘大衆化，在航空方面實施造成十五萬軍事飛行員之偉大計畫，故紅色空軍除強大航空工業基礎外，尚有大衆化之航空建設後盾。

紅色空軍戰略着眼在發展空中武力使達技術效率之頂點，同時不使地面軍隊之力量削弱，紅色戰略並不盲從杜黑主義，且反對空軍高於一切之觀念，但同時決心充分利用空軍之威力於整個協力的戰爭。紅色空中戰爭有兩種基本方法：一為獨立空中作戰，專致力於打擊遠處戰線後面之敵神經中樞；一為協同地面軍隊在戰場作戰獨立進行空中作戰之武器，若就最近

十年以觀，蘇聯創造較其他各國為最，此武器即重轟炸機與超重轟炸機，此種飛機任務須毀滅或破壞敵國之工業中心與交通路線，瓦解敵之經濟生活與運輸系統，阻止敵之動員並截斷敵之內地與前線之聯絡。紅色空軍副總司令對獨立空中作戰任務曾有云：若不進行獨立空中作戰，即無法進行現代戰爭，一切陸海戰爭之勝利有賴於空軍成功之活動，空中技術與軍備之最新姿態足以證實此種理論，飛機速度之進步使空防陷入極端困難之地位，轟炸機之有效作戰高度超出高射砲射程之上，命中成為偶然的例外，飛機之作戰能力既迅速發展，其作為空防武器之重要性即隨之降低，於此可見紅色空軍着眼於將空軍作為攻擊之武器，尤其着重深入敵境之作戰。除獨立作戰以外，蘇聯又將空軍視為陸地戰爭正常武器之一，最富於機動性之兵種，與坦克砲兵聯合使用，亦可稱為最銳利之空中砲兵。依照紅色空軍之戰略理論，空軍在戰役中必須作大規模使用，其戰術任務為由空中接近敵人，造成空中之控制，攻擊敵人暴露之側面，並破壞其交通線。空軍在一次戰事中應最先開始活動，在其後各階段，不論攻守，均作有力之參加，而且必須用作守勢轉為攻勢之有效工具。紅軍有一流行之戰術觀念，即空軍係戰略的先發制人之武器，紅色空軍尚於一種重要之任務，即須供應空中步兵之運輸，不論為降落傘部隊抑普通之登陸部隊，此紅色空軍可將戰爭帶至敵線之後，甚或至敵國之心臟地區，並且足以彌補空軍不能佔領土地之缺憾。

最後遠東強盜日本空軍之戰略，完全抄襲杜黑主義，妄想速戰速決，但因技術落伍，生產低劣，資源貧乏，證明日本空

軍不配遂行此種戰略，而同時中國亦非遂行此種戰略之對象，倭寇侵略中國之空軍，徒見其日暮途窮，潰敗在即也。

中國的空軍用他們無比的英勇在抗戰史上寫下了光榮的一頁，在前線，在後方，盡了最大的責任，立過赫赫的戰績，現在世界民主國一致向倭寇實行打擊的時候，我們更需要青年走進空軍陣營去，讓我們展開鐵翼，翱翔在太平洋上空，予敵寇以最後的打擊。

中國需要空中列車嗎

希夫

自從第一次世界大戰之後，德國因受凡爾賽和約的束縛，不能建設空軍，他們爲報仇雪恥，復興民族，於是便將他們的老祖宗李林塔爾發明的滑翔機來訓練全國青年，熱烈地提倡滑翔運動來代替建設空軍，以達報仇雪恥復興民族的目的。

這次世界大戰初期，德國很順利地擊潰歐洲大小十多個國家而雄霸歐陸。其所以稱雄於一時的，並不是他們發明了什麼神秘而令人不能抵抗的武器，更不是他們的人民特別厲害，他們最大成功的秘訣，主要的是適當運用閃擊戰術與配合閃擊戰的強大機羣，降落傘部隊和空中列車降落部隊。他們之所以有強大機羣與空中列車降落部隊的，均歸功於他們過去提倡滑翔運動所得的結果。強大機羣的駕駛者是從他們千百萬精練的滑翔員去担任，空中列車降落部隊是直接使用滑翔機由他們的滑翔員與戰鬥員組織而成的特種兵種。當德國進攻荷波比的時候，開始使用這種特種部隊而收到頗好的效果，至克里特島的佔領完全歸功於這種特種部隊。從克里特島一役之後，已經證明這種特種部隊威力的偉大爲任何人均不能否認，而震驚了英美朝野。

英美素來是不重視滑翔機的，從前他們的滑翔機不過只供私人的娛樂，他們均不相信滑翔機直接拿來作戰是可能的，當荷波比淪亡，他們始發覺滑翔機真正的功用。迨至克里特島被佔領，英國痛嘗了牠的滋味，他們始真正認識滑翔機直接作戰

的可能性，於是他們日夜商討對策，如何的避免克里特島一役悲劇的重演，同時並趕緊成立滑翔學校，加緊訓練。據美國駐華空軍武官報道：他們本國祇在去年三月一個月間共成立了三十多個滑翔學校，同時並開始製造巨型滑翔機以供使用。由此可知這種特種部隊在現代戰爭中實具有充分的重要性，是無可疑的。

利用滑翔機編成的空中列車到底是怎樣一回事？我們雖然沒有親眼看見過，可是我們從報章上雜誌上與外國的畫報上對於牠已經非常熟悉。所謂空中列車便是用三至四個發動機的飛機後面拖着三至六架巨型滑翔機而成。牠與陸上的火車相似，火車頭等於拖曳的飛機，火車頭後面一節一節的車箱等於被拖曳的巨型滑翔機，牠們不同的地方是火車頭後面的各節車箱是一節一節相連由火車頭拖曳着魚貫前進。空中列車後面的巨型滑翔機各自與拖曳機的翼與尾巴連接。我們舉一個例吧：譬如說一架飛機拖着三架巨型滑翔機，這三架巨型滑翔機的位置是：兩翼端兩架，尾巴一架，連接的繩索最短的爲九十呎，長的不一，總之，被拖曳的滑翔機務使其不橫撐在一直線上，以免牠們互撞。目前英美蘇聯諸國尤其是蘇聯多用此法拖曳。空中列車比較動力飛機雖有許多不及之處，可是因爲滑翔機多用木材製造，牠不裝發動機，無須攜帶汽油，因此牠本身很輕而升力優良，牠的載重亦因此增加，普通約增加百分之六十

以上。據估計大約五架滑翔機的全載重等於一架運輸機的全載重。滑翔機的昇阻力比大於千二，運輸機的昇阻力比為六，兩種昇阻力之比差不多為一與十之比。以一架運輸機拖五架滑翔機，其總阻力只增加其本身阻力百分之五十而已。又據美國紐約大學航空工程系教授亞力山大，克萊門博士(Dr. Alexander Kleiman)所著「滑翔機的新價值」一文，曾論及德國設計專門用於空中列車的滑翔機，除了本身的駕駛員不計外，還可以裝載兩噸重的供應品和軍火，或者十五個全副武裝的步兵；一架飛機若拖曳六架這樣滿載的滑翔機，就可以裝載七架運輸機所能負荷的重量。因為牠有這樣的優點，所以在運輸上牠是被採用了。至於牠在軍事上的價值，在運輸兵員接濟彈藥最為恰當，牠是可以越過敵人的封鎖線的。亞氏在「滑翔機的新價值」裏開頭便這樣說：「差不多每個夜晚都有大批德國空軍的空中運輸列車，從意大利的供應站，怒吼着越過汪洋的中海，降落到北非隆美爾將軍的根據地」。又謂：「每夜把大量的軍實無數的供應品，成千成萬的軍隊飛過英軍封鎖線，越海而送過來。」由這裏更具體的證明了牠目前在軍事運輸上所佔的地位最為重要。

牠不特對於運輸上有很大的幫助，並且還可以直接作戰。上面曾經說過，希特拉佔領荷波比及英屬克里特島，便是使用牠直接作戰收到很大效果的例證。牠被直接使用作戰是因為牠有這樣的特性：牠的本身輕，載重量大，且不需要汽油，無聲，牠的滑翔比普通為一比二十（巨型滑翔機用作空中列車用的）

，換句話說，即是有二公尺的高度可滑二十公尺遠。牠不像飛機需要廣闊的機場或距離相當的平地才可以降落，牠是隨處可以降落的，不論是山頂山腰或稻麥田，總之有約長五十呎的平地就能安全着陸。牠為何有這樣短的距離便可以降落？這是因為牠用為着陸的並不是輪子而是滑槌，因為滑槌還具有殺車的作用。使牠在地面滑走運動易停止之故。當我們要想襲擊敵人或佔領某據點的時候，於佔領目的地或襲擊敵人所需要的兵力滿載在滑翔機上，將牠們拖到二公里的高空中，迨至距離目的地約四十公里的時候，此時滑翔機可將拖曳的鋼索解脫，靜悄悄地滑到目的地降落，降落後機內的武裝兵士立即奔向指定地點加以佔領。這種攻擊法多用於拂曉或半月光皎潔之際，當滑翔機脫鈎後滑下的時候，既無聲又難於得見，這樣，便不容易被防空部隊所發覺。又因為牠幾乎是用層板做成的，無線電定位器對於牠亦難發生作用。這種攻擊方式，是出敵不意，攻敵無備，所以很少失敗。當德國使用牠襲擊荷波比的時候，差不多每次均達到任務。在戰略上說：因為牠有上述種種的優點，所以突然的對敵人背後以及各重要據點同時加以襲擊，可使敵人手忙腳亂，顧此失彼，不知所措，而陷入疲於奔命之窘境。這不特可以擾亂敵人，造成敵人恐怖心理，同時破壞敵人的後方一切是很容易得到成功的。

滑翔機目前在運輸上與軍事上均同等重要，現在不論軸心國或者是同盟國均在努力建設與改造，希望能達到他們理想的要求，而增加更大的貢獻。

空中列車在我國目前不論是運輸方面或是軍事方面亦均迫切地需要。就軍事方面說：我國這次抗戰已經是七個年頭，過去吃了不少的虧及失了不少土地，主要的原因並不是士兵不勇敢，而是武器裝備尤其是用於掩護作戰的飛機不及敵人，致被敵所壓倒而難以戰勝。鐵的事實告訴我們，在現代的戰爭當中武器不及對方要想擊潰對方是很難的一件事。現在我們正在準備反攻敵人一個有效痛擊的時候，充實反攻的武器是急務中之急務，然而在我國目前環境之下，要想充實武器的確感到十分困難。靠友邦供給吧？縱友邦允許大量供給，可是目前國際路線已被敵遮斷，我們所需要的一切不容易運進來。自己製造吧？又因我國工業幼稚，沒有重工業，關於重砲，戰車，飛機則尚難製造。我們為補足這缺點，最有效的方法一方面固然設法運進若干巨型飛機；另一方面則建設空中列車乃最有效最經濟最捷徑的辦法。作為構成空中列車的巨型滑翔機，在我國目前情況下是可以大量製造的。因為牠本身只有小部份用些鋼管鋼接頭外，其餘均用層板與膠粉蒙布等製成，這些材料我國均有出產，不須仰給外國，在短期間內大量出產又無問題。我們用牠作為反攻利器除了牠本身的優點之外還有這麼的優點：（一）大量製造補充均容易。（二）用作襲擊敵人最為適當，因為反攻的地方為本國，一切地形地物非常熟悉，日夜均可出發，攻擊敵人最有利。（三）不須大量的汽油，可收到很大的效果，而且適合攻擊原則。（四）萬一降落不適當，敵人亦不易發覺，因為敵人佔領的是點。（五）易到敵人後方與民衆聯合擾亂敵人。（六）

襲擊運動迅速。（七）最適合我國目前國情。因為有這幾方面的優點，軍事上當然有直接採用的必要。再從交通方面說：目前我國的交通，在敵一層層包圍之下，與外邦聯絡的國際路線已經被敵人阻斷。國內的鐵路幹線亦被敵人佔領，公路簡直太少了，同時汽車用的汽油亦感到缺乏。空運方面，運輸的飛機更少，而且汽油亦不敷應用，交通異常不便，因此目前最感困難的莫過於交通問題。欲建築鐵路既不是一件容易事，亦非短時間所能成功，何況我國在目前一切均告缺乏與急待運輸且不止是須要一條鐵路？為了目前的急需，唯有建設空中列車始能解決交通與運輸問題。上面曾經說過，牠不論在任何地方均適合我國目前的環境，時間不特經濟，並且牠還能利用夜間越過敵人封鎖線與外邦聯絡，外邦的物資可以利用牠直接運進我國。至於在我國內亦能解決交通與運輸問題，所不待言。

茲再一述巨型滑翔機的製造問題，關於製造廠方面，過去成立的飛機製造廠雖不多，可是規模較大的亦有×廠，現在因為國際交通路線斷絕，飛機用的材料不能進口，因此各廠不免有停頓之趨勢，我們如利用牠製造巨型滑翔機是最恰當的。除了現有之製造廠及修理廠外，傢具工業，細木工業等，只要稍加訓練就可以參加到滑翔機製造工業的行列來。關於這製滑翔機用的材料，在木木方面：主要木材為白果雲杉，苞雲杉，松，樺木，丫角樹，山楓香樹，青岡等，除銀松為美國出產外，其餘木材我國出產甚豐，有取之不盡，用之不竭之勢。層板方面：我國木材既豐同時製造機器亦有，故可大量製造。乳幣

膠方面：我國亦能製造，無須仰給於外國。環布方面：國產者有加上府綢，紡綢，白綢，麻布，十號麻布，九號麻布等。油漆方面：據中國滑翔總會郝總幹事報告，關於製造滑翔機用的塗布油目前已能自己製造，雖然質料不及舶來品，但亦可供滑翔機之用。鋼管鋼接頭方面：據去年某報上所發表，略謂鍊鋼已在×廠試驗成功，每日能出×噸純鋼，質量與舶來品相差無幾。我們看了上面的新聞，目前的出產量雖較少，可是拿來製造滑翔機是足夠而有餘，因為每架滑翔機所用的鋼管鋼接頭很有限也。

製煉廠與材料既然沒有問題，那當然可能的大量製造。至於關於滑翔機的大小問題可接情形而定，目前英美蘇德諸國製造的有能載一二，一五，二四，三四，甚至五十名全副武裝士兵，據云能載十二至十五各為最有利，用作運輸的當然更大更好，這是無疑義的。

駕駛員訓練問題，關於駕駛員訓練方面當然牽連到場地問題，古語有云「中國地大物博，人口衆多」，這兩句話是形容了我們的土地不特大而且物產豐富人口衆多，地大訓練場地當無問題，事實上我國天然的滑翔場太多了。有些祇須略加修理，有些簡直不須修理即能應用。又因人口衆多，人的來源

自無問題，何況滑翔駕駛員的體格標準也不須如普通駕駛員那樣高？關於訓練的時間，如果不受天氣器材及其他的影響，訓練一個從未受過訓練的人，從初步訓練至能單獨飛行，祇訓練駕駛技能三個月的時間就夠了。單獨飛行後再加以四個月巨型滑翔機駕駛訓練，那便成爲一個良好的巨型滑翔機駕駛員。如果是迫切需要的話，還有另一個辦法，我國目前訓練的飛機駕駛員量雖不多，可是在目前中國情況下，因爲缺少了飛機，一般駕駛員尙有無幾可想的，所以可從他們中抽出一部份加以短期的巨型滑翔機駕駛訓練，那便補足這缺點。美國目前巨型滑翔機的駕駛者多爲現役空軍，他們祇須三個月至四個月期間內得到良好的駕駛員，此法最爲捷徑。

至於用於拖曳的巨型飛機，我們可從下面的兩個辦法去解決，第一個辦法是向友邦購買直接飛進我國以資應用。另一個辦法是採用舊式的轟炸機作暫時拖曳，雖然牠拖的數量不多，可是得暫時應用，以爲補足在現在沒有辦法中之辦法。

現在我國正是準備總反攻驅逐倭寇的時候，我們欲加強反攻的力量，欲在短時間內開始反攻而收獲勝利的效果，惟有從迫切中建設大量空中列車，以補助空軍，才能達到目的。

本刊歡迎批評，投稿，定閱！

學 術

以空中爆炸彈攻擊敵轟炸機羣之方法及其困難問題之所在

苗聯裕編

(一) 戰術上之意義及其建議

由英倫，柏林，莫斯科，珍珠港，東京以及其他若干重要設防軍事目標工業中心等之不斷被日夜轟炸，可知雖在今日極高防空技術基礎上仍不能保此等重要地區之安全。由最近各國描述轟炸機羣活動之情形，可知近代驅逐機雖在數量上及質地上均有極驚人發展且亦認為防禦轟炸機之主要武器，但終不能完全制止敵機繼續之活動。有時雖有大量裝待命之驅逐機攔截機等，但敵大編隊之轟炸機羣以其火網極強難於摧毀，仍時常達我國境極深遠之後方對重要設施加以破壞。

地面之高射部隊雖常使敵機不敢低飛并能以 7000—8000 公尺之高度射擊敵機而收有良好之效果，但因其中率之不大亦感非轟炸機隊之敵手。因此另外尋求更有効之對策或補救方法以消滅敵機之轟炸，自為極自然且當然之事。

此種對策及方法在我國建議最多且最早者，即使用空中爆炸彈以轟炸敵機羣，最初在抗戰之始作者隨從一俄籍彈藥工程師工作時，即曾見有該工程師設計之一種圓形利用導火索為燃燒時間之空炸炸彈，并略作地面試驗，惟以時間難於調節而中

止。於民國二十八年又設計一種八公斤破片彈，其構造乃做照一種高射砲彈而設計，可炸成較大之破片而適合破壞物質目標 (material target)，引信即用俄造時間引信 ALPFI-a 有 0.1—32 秒之調節時間者。見第一圖，該彈及引信曾由政府機關在 ×× 正式籌備試驗數月之久，炸彈懸掛動作試驗及引信動作與時間試驗等，均獲有圓滿結果。

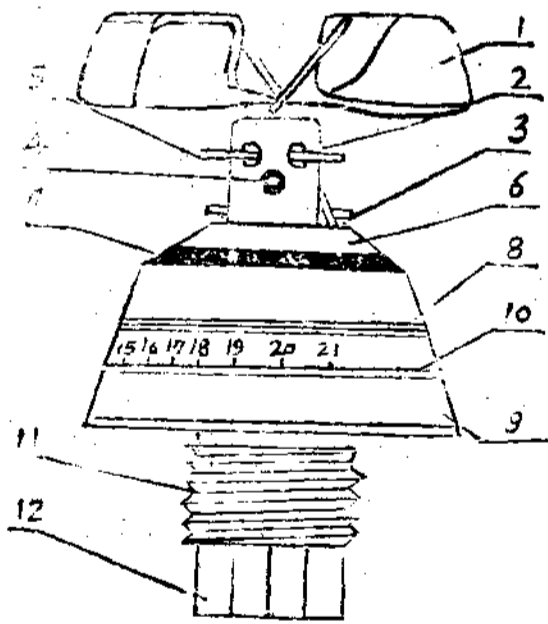


圖 一 第

此外正式建議政府使用并設計有空中爆炸彈或其引信者，據知頗不乏人，比較重要者譬如民國28-30年間之龔德成先生曾設計一空炸時間引信，民國31-32年間之趙晉齡先生亦曾設計一種空炸可調整之時間引信；民國30年間之湯煥孫先生曾設計有一種油壓式之引信連空雷一種及其懸掛發射裝置，民國30年間之俞友田先生曾設計有空中爆炸彈及其機械時間引信并轟炸空中目標時所需之測高測速等器械；民國31-32年間之閻雷烈士曾在陪都上空實際以空中爆炸彈與轟炸機交綫，後并屢次試其自行改製之50公斤帶傘空中爆炸彈（期改拋物綫形彈道為一直綫而易命中），此皆足多稱道者。

利用空中爆炸彈轟炸敵機羣其困難之點，自決不在此種炸彈或此種時間引信在構造上之設置問題，實際上此種炸彈可即用普通之破片彈或毀壞彈，引信亦實即普通之時間引信，其構造大致與砲兵榴霰彈引信相同，皆第一次歐戰時即已使用之品，決非奧妙之新發明，並據知美意俄英等國對「空中目標之轟炸」確均早有實驗，其一般方法似用一特別適合此種任務之轟炸機（以下特稱電擊機以節省文字）載用適合目標之破片彈或破片毀壞兩効彈，同時以驅逐機配合作戰，如此觀二者合作技術之如何，有時雷擊機可予敵機羣嚴重摧毀，所謂合作技術之意義乃指在敵機羣接近目標時則我方雷擊機即開始投彈攻擊，抱定雖不完全毀滅之，但亦必將敵機羣之大部分擊散而予我方驅逐機以個別擊破之機會。且雷擊機不只一組，以便一組無効時而第二三組可繼續雷擊之，民國三十一年夏

日本在南洋與盟軍作戰時曾有此種戰之使用。

由上可知使用此種戰術之意義不外（甲）以雷擊機之炸彈將敵機炸毀，（乙）否則亦迫使敵大編隊機羣分散而予我方驅逐機最良好之攻擊機會，此即與驅逐機協同作戰之意義。此外如雷擊機與驅逐機協同技術甚佳，則迫使敵機遁去，使其轟炸任務不能完成。

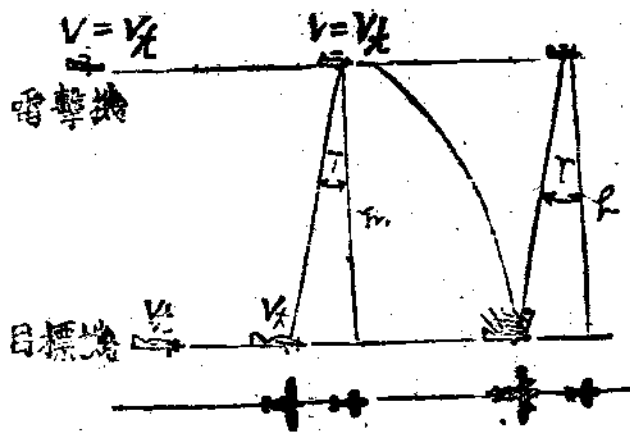
（二）雷擊方法之研究

茲就就各處所見之國外試驗資料研究轟炸空中目標在技術上之可能性為如何，為易於瞭解起見，自應就最簡單之情況先行說明。

為決定標準諸元轟炸學中之最煩擾者自為風之影響，如不準確測定此值則影響於航綫進入及彈道與命中率者甚大。今研究轟炸空中目標則可暫不須此值之測定，因雷擊機與目標機（指敵機轟炸機羣尤指其領隊機）均在同一之境遇，故受風之影響二者相同，而雷擊機投下之炸彈所受風之影響亦同，換言之，於此可視為尋常靜空氣中之轟炸，可全不顧及風之影響，當然此乃假定由目標機至雷擊機各空氣層之風均為一定之方向且為一定不變之速度（正與研究他種彈道時同）。

擊炸空中目標最簡單之情況乃為順從方向之進入，見第二圖，且假定目標機不為航綫及速度之變更，而雷擊機更有較高之速度并佔有高度之優勢（譬如3000公尺），雷擊機可由目標機之兩旁任何方向實行進入，設法與目標機成同一之航綫，

且適在其直上方同一垂直面內，此後即利用其超越之高度將目標機趕上，并經過使目標機適在等於瞄準角之視線，在第二圖之情形應恰等於炸彈之退曳角，此時使已機速度與目標機速度相同，當目標機確在瞄準角（等於退曳角）之視線維持約0.1秒鐘則投下炸彈。

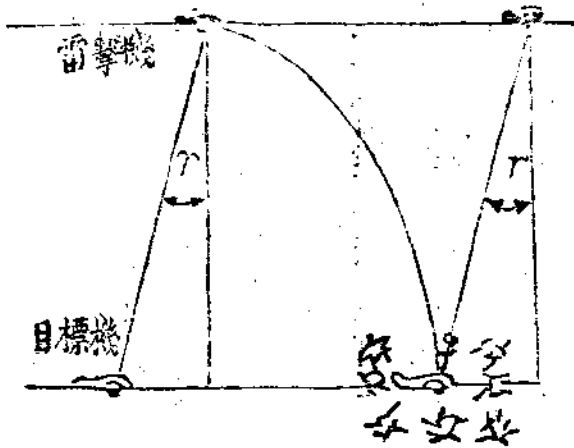


圖二第

設目標機在彈落時間內未變更其航線及其速度，而已機與目標機之航線與速度亦同，瞄準投彈之技術亦均正確時，則炸彈應即適中目標或頗及炸彈可能之散佈在內時亦應在目標機之左近。

以上所論乃僅指水平面上之關係，在垂直面上爆炸點對目

標機之位置乃全靠時間引信上所安裝之秒數為若干而定，如已知雷擊機在目標機之上空高度並有炸彈之彈道表，則時間引信上所應安裝之秒數自甚易算得，在垂直面上爆炸點對目標機之誤差，乃全視引信之設製精度為何。設已知引信之精度較差，則為增加命中率計，可就引信之誤差界限安裝多種不同之時間，以得一垂直方向之連續爆炸。在水平方向亦正相同，為增加命中率計，可利用連續投彈法以遮蓋一較大面積，各彈相隔時間可以炸彈有效半徑之兩陪距離為限。由此可知若引信上裝以不同之時間用連續投彈法所構成之威力圈必因攔彈數之增加而加大，如有敵機通過圈內自可即時將之毀滅下墜也。見第三圖。



圖三第

再則對於可能發生之側方偏差，則可用小編隊之雷擊機同時轟炸以使目標機不致漏網。

轟炸空中目標之第二方法乃順向橫截航綫之攻擊法，此法較前法雖稍複雜，但應為事實上最常用之方法。第一法所述之各假定於此仍可依照，此外為便於說明起見，茲再假定由雷擊機投下之炸彈全無退曳之值。

茲設雷擊機與目標機之航向差為 $B = 30^\circ$ ，見第四圖，目標速度 $V = 118$ 公里時(60公尺/秒)，雷擊機之速度為 $V_c = 216$ 公里時(60公尺/秒)，高度差 $h = 1000$ 公尺，彈落時間為 $T = 14.2$ 秒，退曳長 $\Delta = 0$ 。

航向差預定後則雷擊機可預先計算瞄準具應有之轉向角及瞄準角，所謂瞄準具轉向角乃為航綫與瞄準具水平指針所成之角，(在蘇聯特名之曰 BYPII)。因二機接近速度 $W_c = V \sin 30^\circ$

$= 216 \times 0.5 = 108$ 公里/時，瞄準角之正切為下式：

$$\tan \alpha = \frac{W_c \cdot T}{h} = \frac{V \cdot T \cdot \sin 30^\circ}{h} = \frac{60 \times 14.2 \times 0.5}{1000} = 0.426$$

故瞄準角： $\alpha = 23^\circ$

第四圖之例瞄準具之轉向角乃為 30° ，其雷擊程序約如次列：雷擊機應先與目標機成平行之航綫，高度佔位 1000 公尺，與目標機相距約 700-800 公尺；此距離可借轟炸瞄準具測得之，譬為欲相距為 700 公尺，則可先求視角 (θ) 為若干。

航空雜誌 以空中爆炸彈攻擊敵轟炸機羣之方法及其困難問題之所在

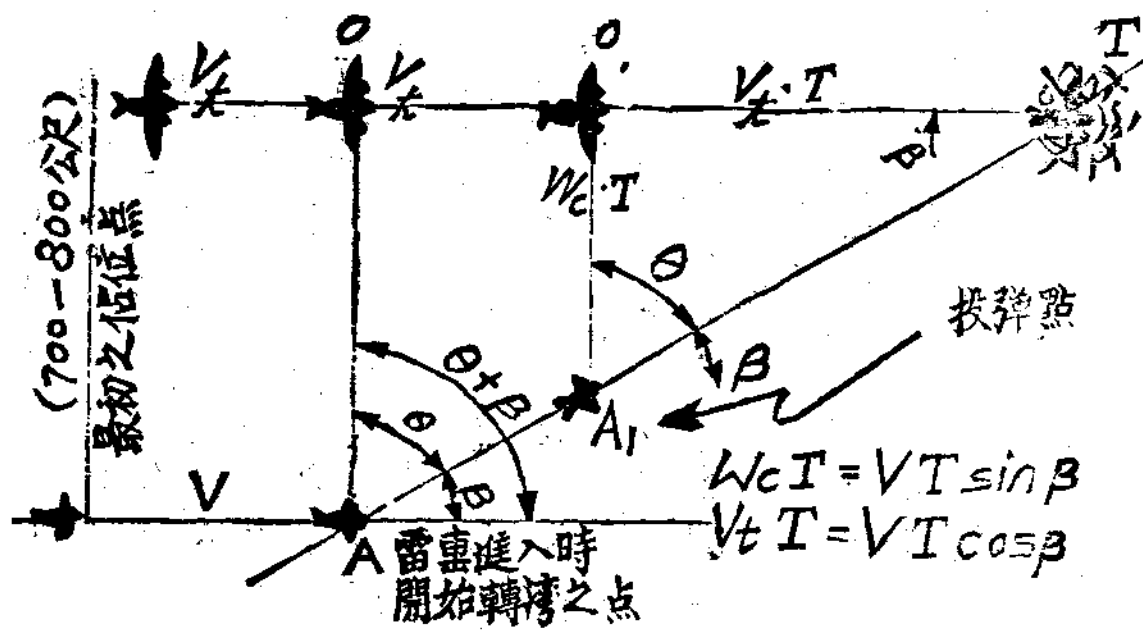


圖 四 第

$$t \alpha = \frac{700}{1000} = 0.7$$

$$\alpha = 1.5^\circ$$

然後在瞄準具上安裝此角即可測得，但在監視之先應將瞄準具本身轉一 80° ，再安裝一 35° 之瞄準角以尋視目標。其次即雷擊機應於佔得A點後，對目標機轉一航向差 30° 之角度以進入攻擊航綫，轉向 30° 後即應利用已擲之超越速度而追趕目標機，當瞄準具照新航綫已在 80° 轉向角之位置，并已裝妥瞄準角 $\alpha = 1.5^\circ$ ，已擲速度亦確為 216 公里/時，即應繼續并始終保持目標機在瞄準具之水平指針上，當目標機與瞄準具投彈點相重合時，即應將彈投下或實行連續投彈。

照第四圖投彈點乃在A，而此時目標機在O，結果目標機與炸彈應同時達於T點(指在水平面上)，而此時如炸彈引信之安裝恰為 14.2 秒，即可將目標機中，於此如閱者發生疑問二者究竟是否同時達於T點而相遇？則可證之如次：炸彈由雷擊機投下後至爆炸點時所行經之路程應為 $V \cdot T = 60 \times 14.2 = 852$ 公尺，而目標機在此彈落時間內所經之路程為 $V_t \cdot T = 51 \times 14.2 = 724$ 公尺，而雷擊機在此時間內航綫之正射影(Projection)亦為 $V_t \cdot T = V \cdot T \cdot \cos 30^\circ = 852 \times 0.866 = 738$ 公尺，故目標機與炸彈二者可同時相遇於T點。

第四圖之例乃取一適可用簡單繪圖法即可說明者，因A、

O、T乃適為一直角三角形，如此三角形不為直角而為一斜角三角形，則不能以上之解法而求得瞄準角，故問題即比較複雜，但自仍有解決之道。

唯任何炸彈均有退曳值，上例假定無退曳值乃為使計算簡便而易瞭解，故若照第四圖實施雷擊必發生若干之差異。第五圖則示炸彈有退曳值時之情形，其與前例不同者僅須將瞄準具之轉向角(θ)加一退曳角值即可($\Delta \theta$)，即瞄準點須在目標前方一退曳值之量(等於 $\Delta \cos \theta$)，此值可藉計量目標機之身長以得之。譬如退長 $\Delta = 50$ 公尺， $\theta = 30^\circ$ 則 $\Delta \cos 30^\circ = 0.86$ ，目標機之身長為 50 公尺，則對原來佔位點(A)應修正 $\frac{50 \times 0.86}{60} = 0.71$ 倍身長，此種對瞄準器轉動角之修正在前例所給各情況之下乃等於 0.71 ，因

$$t \Delta \theta = \frac{\Delta \cos \theta}{V} = \frac{50 \times 0.86}{60} = 0.71$$

設考慮所攻擊之敵機并非一架而為一編隊時，則對炸彈退曳值之修正可不計及，即照準其領隊機即可，此時炸彈之爆炸點應適在編隊之中心，而予以最大之打擊。

茲再討論假設敵機作轉灣逃避時之情形，設有三機楔形編隊之目標，以尋常之間隔距離進入，雷擊機之高度在目標機上 $H = 400$ 公尺，航向差 $\alpha = 30^\circ$ ，雷擊機速度 $V = 324$ 公里/時(90公尺/秒)，目標機速度 $V_t = 98$ 公里/時(27公尺/秒)，炸在400

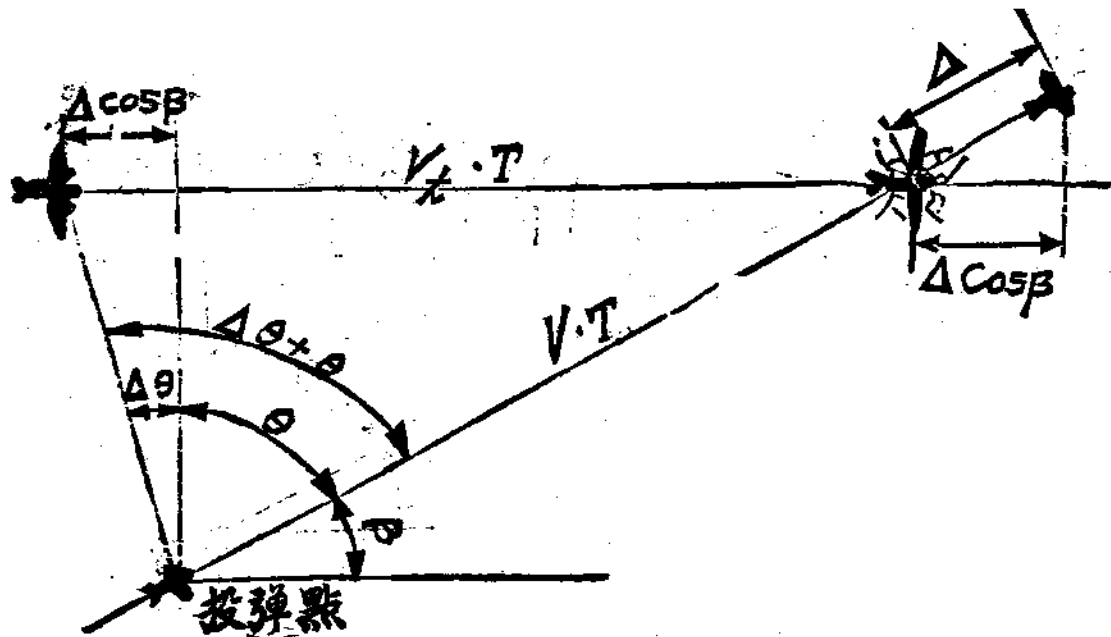


圖 五 第

公尺之彈落時間 $t = 1.5$ 秒，臨準點為領航機。

並設在投彈之瞬間，目標機開始向左或右方轉灣逃避。在尋常之載重轉灣半徑約為 ≈ 1500 公尺，在彈落時間內目標機應飛過 $V \cdot T = 80 \times 9 = 720$ 公尺之距離，而領航機已偏過其原來之航線或炸彈之爆炸點約 150 公尺。見第六圖，設靠近爆炸點一邊之飛機距領航機為 200 公尺時，則該機距爆炸點之偏差為 80 公尺，此種偏差或足可使敵機逃脫，但設雷擊機不止一架而有多架以相隔 100 公尺之編隊形雷擊時，則兩旁之目標機必有其一適在炸彈威力圈之內矣，見第六圖，但當高度 H 再為增加，目標機之轉灣半徑 R 亦較吾人所取者為小時，則各目標機均將逃脫雷擊機之火網。

再者即目標機可能知有雷擊機之來襲，而在其進入飛行中開始不規則之操縱 (maneuvering) 以逃避雷擊機之瞄準。但吾人必須注意者即目標機之此種操縱不能為甚小之半徑，且不能支持甚久之時間，蓋其必須顧及返程之燃料是否充足也。由此點觀察，如我方有二隊或三隊之雷擊機以 1500 秒之距離間隔並與若干驅逐機共同攻擊時，則無疑可予敵數轟炸機羣以重大之損失，即不直接炸中毀傷之，亦必將其編隊轟散而予我方驅逐機以良好之攻擊機會，此種新戰術之成功，特別在敵轟炸機為大編隊時為然。

除上列外其他各種形式之攻擊方法尚多，譬如對向進入攻擊法，對向側截進入攻擊法，或直角進入攻擊法等是，對此各

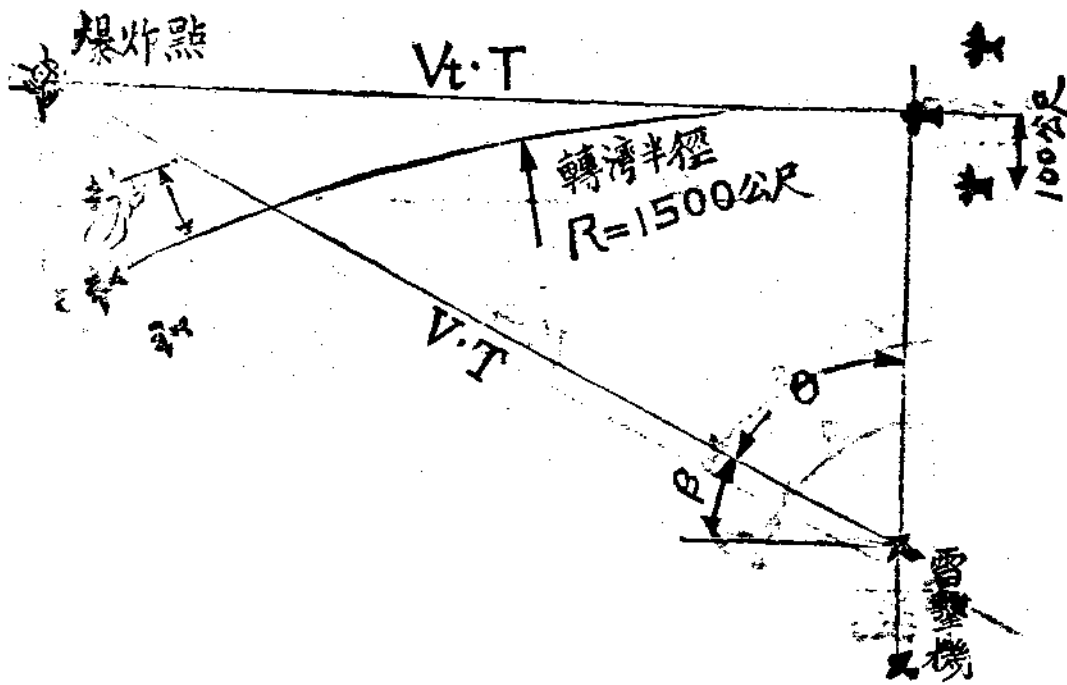


圖 六 第

種攻擊方式投彈諸元之測定均無甚特異之處，設有特製之計算器或自動瞄準儀，則各種攻擊法均屬可行，只考慮以何種最為得便或收效最宏可也。

(三) 困難問題之所在：

照本文所述：為使用特種之雷擊機（能載較多之小型彈並有超越之速度），並與驅逐機配合作戰，則用空中爆炸彈攻擊敵軍炸機應可收極大之效果，炸彈及引信等之設計以及攻擊法等亦無何困難，但何以至今各戰場仍少使用，恐因有次列各種問題尙未能盡行解決也。

1. 雷擊機不能判定敵機之高度及速度，或已機在敵機上空之高度準確為若干，特別在實施攻擊進入中為然。

目標機在空中非若地面目標尙可利用其他物件為參證或根據平素經驗以判定之，敵機速度可隨時變更，在雷擊機實行進入中，雖在瞄準器水平指針上明知目標機對航線高度及速度等已有變更，但無法對之加以正確之修正。此點或可藉陸空通信以解決歟？

2. 當雷擊機在安全距離飛行時（自視敵機火器之有效射程而定）不能判斷或論及敵轟炸機之偏流上升下降及速度變更等諸元。在敵機投彈後則不僅能在水平面上作逃避之動作，且同時尤將在垂直面上亦作昇降之逃避操縱，常使雷擊機無法捉摸。敵機最平穩恆定之飛行自在其投彈前之進入時，此時自亦為雷擊機攻擊之最好機會，但因常不能預知敵機之企圖，且雷

壽機因佔位精準等關係故常錯過此千鈞一髮之攻擊時刻。

3. 如使用驅逐機(不用特種雷擊機)擲彈攻擊敵轟炸機羣時，則更有因驅逐機攜彈不多，且於單座機時駕駛員不能同時駕駛飛機并使用精準具之困難，又驅逐機載彈後自有失戰鬥機

之靈活及速度。

以上三點困難問題為獲得解決，則使用空中爆炸彈之日當可即在目前，願有興趣於此題目者共同研究之。

唯有強健的，熱情的青年，才配做空中英雄！

青年投効空軍才是中國的標準健兒！

有志男兒上天空去！

滑翔列車之研究

齊士

前言

滑翔機的歷史已不算不久；但牠的發展比起牠的小兄弟——飛機來，却差得多，一直到第一次世界大戰以後，經德國的銳意研究一再改進，並且得到了相當的成就，才逐漸爲人所注目。

但在第二次大戰，德國利用飛機拖曳滑翔機大量的運送兵員，武器，得到重大軍事上成就以前，滑翔機始終沒有什麼了不得的軍事價值，最多也不過間接的使訓練飛機駕駛員的時間減短，減少了訓練的汽油消耗，以及幫助了像德國這樣受了軍備限制，而又缺少汽油的國家多訓練幾個駕駛員而已。

直到這次大戰，德國幾次利用滑翔列車，以快速大量的運送兵員，得到重大的戰果以來，滑翔機的重要才正式被人認識，而滑翔列車也成爲各國努力研究標的之一了。

滑翔列車這個名詞，在我國報紙雜誌上，曾經數度出現，不能算是很陌生了。什麼是滑翔列車呢？就是以一架大馬力快速的巨型機（轟炸機或運輸機），拖曳着一列滑翔機所組成的運輸隊。運輸由滑翔機担任（飛機可盡量帶燃料以增加航程），列車者，以其形似列車故云。至於如此組合，究竟有什麼優點，這便是本文所要討論的。

因目前尚在研究時期，各國研究結果，公佈者均極少，故

這一方面的智識甚爲缺乏。本文僅能就空氣動力學方面略事分析，比較，闡明幾個重要觀點，達到簡單介紹之目的，錯誤之處，自屬難免，尙望海內先進，作進一步具體的研究，及實地的實驗，以期此一時代的利器，能用於我國。

列車飛行情形

列車係由拖曳飛機（以下簡稱曳機），及被拖之滑翔機（以下簡稱滑機）組成。滑機數目常自一架至幾十架，故列車可能之飛行組合情形亦有數種，分述如後：

（一）曳機與各滑機成一直線飛行，各機用鋼索相連，每機均保持適當距離（理由見後）如圖一所示。

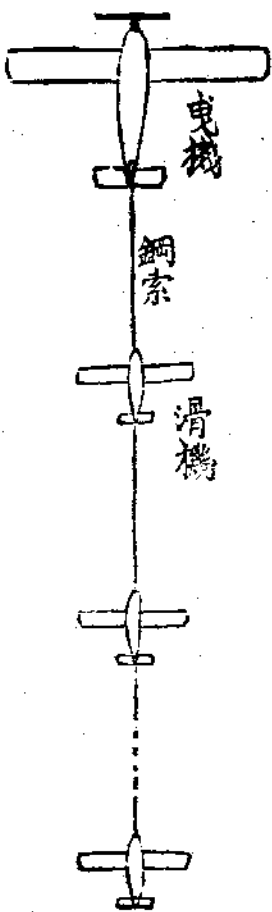
（二）曳機在前，各滑機在後，互相平行，曳機與滑機之間，保持適當距離，見圖二。

（三）混合一、二、兩種方法，由若干滑機構成一序列，各列互相平行，由曳機曳行，見圖三。

所能想像到的組合方法都可歸到這三種。每種方法都有牠特殊的優點與缺點，實際實行亦各有其特殊之困難存在。以下分述三種方法：

（一）各機成一序列。這種組合方法最合於理想。飛行時，每一架滑機均由一鋼索前導，其後則由鋼索曳另一架滑機，如

此構成一串列，最前由曳機曳行。設曳機與滑機飛行於同一水平面上（理想上與飛行情形相近，但鋼索本身因甚長，且本身頗重，因之將略成弧形），則每一滑機前後二鋼索張力之差，即此一滑機所受之拉力（ $T_1 - T_2$ ）亦等於此一滑機之阻力。設曳機共曳幾架相同之滑機，每一滑機所需之拉力為 P ，則此時等於曳機較在單獨飛行時，多受一 $n \times P$ 之阻力。起飛時，所受之阻力，除寄生阻力及誘導阻力外，尚有地面之磨擦阻力，故較在空中飛行時所受之阻力為大，因之各機間，必須有相當長度之鋼索，俾起飛時各機依次飛起，以減少起飛時之阻力。實際飛行時恐有相當困難，此點尙有待實驗與研究。為減少地面磨擦阻力計，各滑機均宜裝置可收縮之着陸輪。



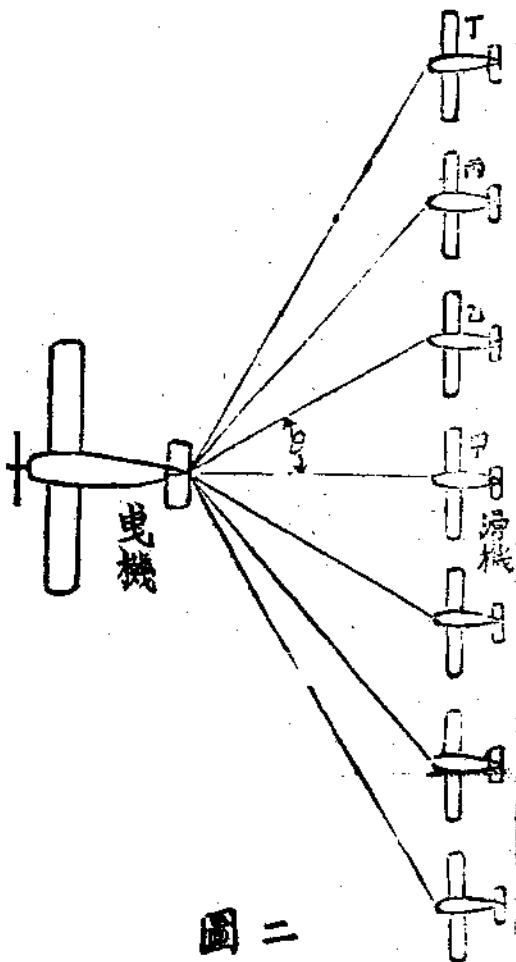
圖一

(二)各滑機互相平行，與曳機保持同一距離。這種組合方法，在理論上極為不好，今舉其缺點之笨笨大者，略述如後：

(甲)增加無益的阻力。各滑機除與曳機在一直線上飛行之一架外，其餘各機所加於曳機之阻力，均大於自身之阻力

航空雜誌 滑機列串之研究

。見圖二。乙機所加於曳機之阻力，等於其自身之阻力 P ，被鋼索與飛行方向所成角度 θ 餘弦平方相除之商。以公式表之即



圖二

設共曳行幾架滑機，則所加於曳機之總阻力為：

$$P_1 = \frac{P}{\cos \theta} \times \frac{1}{\cos \theta} = \frac{P}{\cos^2 \theta} \quad (2)$$

$$P = \frac{P}{\cos^2 \theta_1} + \frac{P}{\cos^2 \theta_2} + \dots + \frac{P}{\cos^2 \theta_n}$$

$$= P \left(\frac{1}{\cos^2 \theta_1} + \frac{1}{\cos^2 \theta_2} + \dots + \frac{1}{\cos^2 \theta_n} \right)$$

$$= P \sum_{i=1}^n \frac{1}{\cos^2 \theta_i} \quad (3)$$

式中 $P =$ 加於曳機之總阻力

$P =$ 每一滑機之阻力 (設各滑機皆相同)

$\theta =$ 鋼索與飛行方向所成之角度

被曳滑機，應對稱於垂直面 (Plane of Symmetry) 飛行

。故若 n 為奇數，則中央一滑機必恰在曳機之後，因之 $\theta = 0$ 。其餘各機對稱故

$$P = P \sum_{i=1}^{n-1} \frac{1}{\cos^2 \theta_i} \quad (3)$$

式中 $n =$ 滑機數目 $i =$ 自中央向右 (或向左) 滑機之數序 (order)

如 n 為偶數則

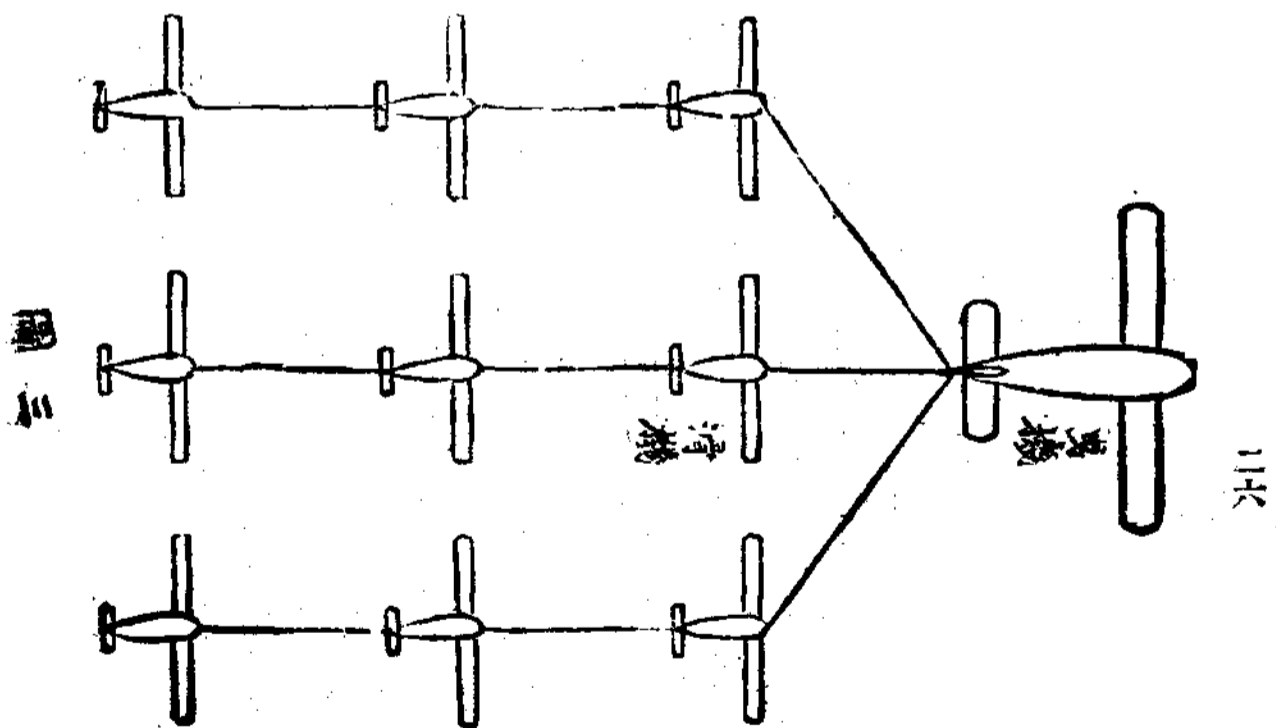
$$P = 2 \sum_{i=1}^{\frac{n}{2}} \frac{1}{\cos^2 \theta_i} \quad (4)$$

θ 之值介於 0° 至 90° 故 $\cos \theta < 1$ 因之顯然可自 (3) 式及 (4) 式看出

$$P > nP$$

$$\text{故 } P - nP = \Delta D$$

此 ΔD 即多出之阻力， ΔD 與飛行速度 V 之乘積即浪費的馬力。稍加研究就可看出，這一部分馬力完全浪費在維持曳機與滑機相對位置之用。



(乙) 起飛困難。可分兩點來看：

a. 起飛阻力太大。各滑機因係同時起飛，故起飛阻力極大。理由可參看一節。當然聰明的人士不難想到改變各滑機牽引鋼索之長短，使之依次起飛，不過又有了第二個困難。

b. 相對位置之維持。列車飛行時，全恃尾舵適宜之操縱以維持其相對位置，但在起飛時，速度自 0 逐漸增加而尾舵所生之力，係正比於速度之平方，因之起飛時，鋼索張力之垂直於飛行方向一分力將拉滑機至中央位置，使起飛不能。

由以上分析可看出，這種方法僅適於滑機數目甚少時用之。最大優點就是機場可短，且機數少時，曳機之靜拉力 (Static thrust) 足可勝過總阻力而同時起飛 (唯起飛距離稍長)。

(三) 若干滑機構成一序列，各列平行由曳機曳航。在理想上，頗有實行之可能，其優點為減短機場，阻力增加有限，可謂兼有一、二、之長，而最大缺點即實行困難，需要技術太高。

一個錯誤的觀念

設想有一部飛機，自身全重 W_a lbs.，一架滑機自身全重 W_s lbs.，飛機之載重 W_1 lbs.，滑機之載重 W_2 lbs.。隨着來了一個問題。

我們可以單對飛機載着 W_1 lbs.，或飛機少載 W_1 lbs.

而另用一架滑機負擔，滑機則由飛機曳行。問題就在這裏，究竟那一種方法比較經濟呢？大多數人的回答以為後者經濟，但是錯了。

飛機 (滑機同) 的阻力通常由兩部分構成，即寄生阻力 (Parasite drag) 與誘導阻力 (Induced drag)。寄生阻力正比於速度之平方，而誘導阻力則反比於速度之平方，故飛行速度愈大時，誘導阻力所佔阻力之百分數亦愈小。寄生阻力與重量無關，誘導阻力則正比於重量之平方，故飛機以一部載重移之於滑機，徒然增加了一部分寄生阻力，而所減少的誘導阻力遠不能償。這樣說明也許欠明瞭，我們可用數學方法分析一下：設飛機之總阻力為 D_a ，滑機之總阻力 D_s ，則 D_a 、 D_s 可用下式表之：

$$D_a = f_a q_a + \frac{W_a^2}{\pi \rho a^2 b_a^2} = \text{寄生阻力} + \text{誘導阻力} \quad (5)$$

導阻力。

$$D_s = f_s q_s + \frac{W_s^2}{\pi \rho s^2 b_s^2} = \text{寄生阻力} + \text{誘導阻力} \quad (6)$$

導阻力。

式中， f_a = 飛機之相當廢阻面 (equivalent parasite area)。

f_g = 滑機之相背廢阻面。

$q_a = \frac{1}{2} \rho v_a^2$ = 飛機所受之動力壓力 (dynamic pressure)。

q_g = 滑機所受動力壓力。

W_a = 飛機全重。

W_g = 滑機全重。

e_a = 飛機之效率因數 (efficiency factor)。

e_g = 滑機之效率因數。

b_a = 飛機翼展 (span)。

b_g = 滑機翼展。

v_a = 飛機速度。

v_g = 滑機速度。

ρ = 空氣密度。

設飛機單獨飛行時，速度 v_a ，曳一滑機時速度 v_a' ，因 v_a 及 v_a' 甚近，故可設

$$v_a = v_a' = v_g = v \quad \text{故}$$

$$q_a = q_a' = q_g = q$$

$$\therefore D_a = f_a q + \frac{W_a^2}{\pi e_a q b_a^2} \quad (7)$$

將 W_a 偏微分 (7) 式得、

$$D_g = f_g q + \frac{W_g^2}{\pi e_g q b_g^2} \quad (8)$$

$$\frac{\partial D_a}{\partial W_a} = \frac{2W_a}{\pi e_a q b_a^2} \cdot \frac{\partial W_a}{\partial W_a} \quad (9)$$

由 (9) 式可知，曳機重量如有 ∂W_a 之改變，則總阻力將有 $\frac{\partial D_a}{\partial W_a}$ 之改變。今曳機重量減少 W_2 lbs.，故總阻力減少

$$\partial D_a = \frac{2W_a}{\pi e_a q b_a^2} \times W_2 \quad \text{lbs.} \quad (10)$$

(因 W_a 減為 $W_a - W_2$ ，故可令 $\frac{\partial W_a}{\partial W_a} = W_2$)。

但多曳一滑機，故阻力又增加 D_g 。因之總阻力減少

$$\Delta D_a = \frac{2W_a \times W_2}{\pi e_a q b_a^2} - \left(f_g q + \frac{W_g^2}{\pi e_g q b_g^2} \right) \quad (11)$$

式中右方三項中， $f_g q$ 一項之值遠大，故 ΔD_a 常爲負數，意即阻力增加，但此式僅就表面看尙欠明瞭，今舉一例說明之。

設以波音 B 17 爲曳機，其數據約如下述：

$$W_g = 37000 \text{ lbs.}$$

$$b_g = 103.8 \text{ ft.}$$

$$e_g = 0.85 \text{ 或 } 0.9 \text{ 取 } e_g = 0.9$$

較大之滑翔機，目前尙少見，今根據一般情形做一合理之估計如後：

$$W_g = 4000 \text{ lbs. (搭載 2000 lbs.)}$$

$$b_g = 86 \text{ ft.}$$

$$f_g = 9 \text{ 平方呎.}$$

$$e_g = 1.$$

設飛行於 230 m.p.h. 之速度，則

$$q = \frac{1}{2} \rho v^2 = \frac{1}{2} \times 0.00238 \times (230 \times 1.47)^2 = 136 \text{ lb./ft}^2.$$

代入 (三) 式得

$$\Delta D_a = \frac{2 \times 37001 \times 2000}{\pi \times 106 \times 29 \times (103.8)^2} - \left[\frac{9 \times 136}{4000^2} + \frac{\pi \times 1 \times 136 \times (85)^2}{4000^2} \right]$$

$$= 35.6 - 1220 - 5.2 = -1180 \text{ lbs.}$$

至此問題得到確實而顯明的答案，這一點看去似乎很簡單，但列車的優點，缺點，以及將來的發展方向，都可由此看出一點影子來，以後還要談到。

單就問題得到否定答案的表面看起來，列車似乎沒有什麼好處，徒然浪費了可貴的馬力，增加了麻煩罷了。這裏要聲明一點，要發現列車的好處，必需換一個角度來觀察。

列車的運輸能力

要研究列車的運輸能力，一定要先研究一下，列車究竟可曳多少架滑機，以及列車速度與被曳滑機數目的關係。

每曳一架滑機，就增了一只滑機的阻力，但曳機的馬力是一定的，（也就是說，這一系列車的馬力是一定的），因之飛行速度一定減低。飛行的速度與滑機架數的關係可以利用空氣動力學的方法算出來，計算相當的繁，而本文目的不過是指出一個大概的觀念，所以這種詳細的計算沒有什麼刊登之必要，現在僅將計算方法步驟略述如後，詳細的計算讀者可自爲之，著者有暇亦可爲文另述。

飛機之阻力爲 D_a ，與一滑機之阻力爲 D_g ，設列車係按

第一法組成（下同），共曳 n 架滑機，當列車作水平飛行時，試稍加考查可知，曳滑機之鋼索係繫於曳機之尾部，因之此張力差不多通過曳機之重心。故此等於加一 $n \times D_g$ 之阻力與曳

機，而不影響其力距 (moment)，由此看出，僅需假設飛機之阻力為

$$D_a = D_a + n D_g$$

$$= f_a \cdot q + \frac{W_a^2}{\pi q e_a h_a^2} + n \left(f_g \cdot q + \frac{W_g^2}{\pi q e_g h_g^2} \right)$$

$$= (f_a + n f_g) q + \frac{1}{\pi} q \left(\frac{W_a^2}{e_a d_a^2} + \frac{W_g^2}{e_g b_g^2} \right) \quad (12)$$

令 $\frac{f_g}{f_a} = r =$ 展面比【註一】。

$$e_a b_g = b a e^2 \quad e_g h_g^2 = b g e^2 \quad (\text{有效翼展})$$

$$W_a / b a e = I s a \quad (\text{翼展荷 span loading})$$

$$W_g / b g e = I s g$$

$$\frac{I s g}{I s a} = s = \text{翼載荷比。【註二】}$$

代入 (12) 式得

$$D_a = (1+n r) f_a \cdot q + (1+n s^2) \frac{W_a^2}{\pi q e_a h_a^2}$$

$$= (1+n r) f_a \cdot q + (1+n s^2) \frac{I s a^2}{\pi q} \quad (13)$$

D_a 可稱為列車相當飛機阻力【註三】。阻力既知，即可求出需要馬力之公式如下：

設 $H.P.R =$ 需要馬力，

$$H.P.R \times 550 = D_a \cdot v$$

$$= (1+n r) f_a \cdot q \cdot v + (1+n s^2) \frac{I s a^2}{\pi q} \cdot v \quad (11)$$

若所採用之曳機與滑機均經決定，則上式僅 $H.P.R$ 及 v 為變數，故可作 $H.P.R$ 與 v 之曲線。

欲求最高速度，須再求拉馬力 (Thrust H.P.)。

設 $T.H.P. =$ 拉馬力

$$R.H.P. = \text{額定馬力 (Rated H.P.)}$$

$\eta =$ 螺旋槳推進效率 (Propulsive Eff.)

$$\eta T.H.P. = R.H.P. \times \eta_{max}$$

所用飛機既經決定，其所用螺旋槳特性亦因之可求出在各速度時，拉馬力之值，令拉馬力等於需要馬力，就可求出最大速度，或需要馬力對速度，及拉馬力對速度，二曲線之表。

亦即得最大速度，巡航速度亦可類此求之。

令 $n = 1, 2, 3, 4, \dots$ 即可求得曳機曳一架，二架，三架，以至 n 架滑機時之最高速度。

根據作者如上計算結果，在一萬四千呎高空，飛機單獨飛行時最高速度約 270 m.p.h.，拖曳一架滑機時約 250 m.p.h.，拖曳五架時約 200 m.p.h.，拖曳十架時約為 170 m.p.h.，拖曳二十架時約為 134 m.p.h.。根據拖曳架數 (n) 與最高速之曲線看下去，即使拖四十架，最高速度仍在 100 m.p.h. 以上。像這樣一架大轟炸機，通常均有襟翼設備，其失速速度當在 80 m.p.h. 以下，故拖曳四十架，仍可飛行，但讀者注意，每架滑機的載重差不多是一噸，拖曳四十架滑機，等於增加了四十噸載重，這個數目差不多是四倍飛機本身的載重（波音 B-17 的載重約十噸）了。

單就這個數字看，列車似乎又太好了，我們不要忘記，拖了四十架滑機，速度差不多減少了百分之六十，所以我們只能說，運輸量為單機飛行的

$\frac{1}{4} \times 0.4 = 0.1$ 倍

僅此亦頗可觀了。

至於列車究竟可曳多少架滑機呢？在這裏我們可以找到第一個限制。

滑機的數目逐漸增加時，列車的速度也逐漸減低，我們當然可以盡量增加滑機的數目，使列車的速度減至失速速度，因為就前面的結果看起來，滑機數目愈多時，每多曳一架滑機，

列車速度之減低亦愈小，換言之，就經濟觀點來看也愈合算，不過曳機飛行於失速速度太危險，故飛行速度一定要大於失速速度。至於要大多少，這却不易回答，必需根據實地飛行結果，規定一最低值，這一點，作者，能有任何貢獻。

實際上，限制滑機數目的因子，除了上述者外，還有一個更重要的，這才是真正致命的因子。

前面已經講過，列車在起飛時除寄生阻力，誘導阻力外，尚有地面滾行的磨擦阻力。所以不得不加長各滑機間之距離，使之依次起飛，雖然如此，阻力仍較在空中作穩定飛行時為大，此外為起飛之安全計，起飛速度應大於失速速度，列車之起飛情形，仍可如上，就列車相當飛機計算之。

因計算甚繁雜，本文不再贅述。根據作者計算結果，設起飛速度等於百分之一百二十失速速度，則在光滑而硬之機場，曳四十餘架尚可起飛，即普通良好機場，三十餘架均可起飛無碍。

根據以上說明，我們可以概括的說，像這樣一列曳着三十幾架滑機的列車，在理論上是可以出現的。

像這樣一列列車，其最高速度與失速速度間，仍有相當的距離，故列車的爬高並不很困難，不過上升速率很小罷了。

列車的其他優點

截到目前止，我們只發現了一個好處，就是運輸量的加大，不過就數字上看去，如果考慮到時間的因素，運輸量也不過

增加了一倍而已。然而實際上還有許多優點沒有談到呢，以下依次來說：

(一)航線選擇自由，就目前所有的運輸工具看起來，在這一方面航空運輸佔到了絕對的優勢，火車所到的地方一定要有鐵軌，輪船也只能航行水面，只有航空，只要飛行半徑所及，都是極活動的地方，但飛機尚不如列車，因為飛機一定要兩地都有機場，而列車只要有一所起飛的機場即可，這自然要歸功於滑翔機的飛行速度以及着陸速度（不過 30 m.p.h.）小，因而只要很短的跑道就夠了，且因專為着陸，滑機重量小的原故，跑道可無需很講究，甚至平滑的公路都可以。

(二)滑機可沿途分別降落。沿途滑機可自行脫離列車單獨降落，因之可以想像在兩大列車站間，許多小地方都可以得到非常便利的交通。滑機在高空脫離列車後，因尚有相當的高度，故尚可單獨飛行數十英里，活動範圍頗大，且滑機飛行速度小，安全方面可告無虞。

(三)滑機製造易且成本低。滑機成本之低，遠非飛機所能比，而製造則遠較飛機為易。無需特殊艱難之技術，更無需特殊之儀器，精密之較量，故普通工廠及技工均優為之，且製造上以木材為主，戰時重要金屬材料之節省尤巨，故可大量製造，在平時担任運輸，任務達成後可另用其他方法慢慢運回列車站，在戰時担任運輸，尤可減少損失，增加機動性。因製造易，成本低，所以間接得到的好處更不知多少。

(四)一架飛機，因為裝了動力的來源，重量必大，因之各

部分受力亦大，材料必須有很好的強度，尺寸上也要粗，厚，整個說起來非常不經濟。列車的好處就是把全列車的動力來源，交由一架飛機負擔，而其餘的担任運輸，換句話說，就是把飛機兩個主要工作方式給分開來，第一個工作方式是有一個動力來源，用以征服阻力，維持在空中飛行，第二個工作方式是具有相當的容量，担任運輸。後者雖是要達到的目的，前者却是必需有的手段。正像火車一樣，車頭不過是供給動力的來源，車身才是担任運輸的主幹。我們可以想，與其每架裝置一個動力來源，為什麼不把動力來源集合起來，裝在一架上呢？這種節省是很難以數計的。

(五)減少危險，增加飛機壽命。設有一架飛機及一列列車，在同一時間內，担任同一運輸量，則列車僅須飛行一半時間已足（見前例），間接的增加了飛機的壽命，若論及飛行次數則飛機飛行五次，列車一次即可，次數減少，危險自少。

(六)一次飛機運輸量的加大。一直到現在，我們所謂運輸量都是指重量而言。得到的結論是就重量言，一次運輸量增加了四倍。但是這個數目還沒有顯示出另外一個更大的優點來。就拿以上舉例用的波音 B-1 來說吧，牠的載重是十噸，如用以載運炸彈，裝十噸是沒有什麼問題，但是如果運比重小的東西，譬如武裝全備的傘兵吧，那就要有問題了。一個武裝全備的傘兵就算二百磅重，十噸就是一百人了，容量上就有了問題，但如採用列車呢？一架滑機重一噸，用以搭載十名傘兵（駕駛員可由其中一人担任），在容量上毫無問題，十架滑

機一次就可載重四百名，這個數目大有可觀，在軍事上的意義，實不可言喻。

幾點意見

前文中，曾用數學的方法加以分析。不過這種呆板數學式的方法，在實用上大有改善餘地。可以利用滑機數目 n 與飛行速度 v 的關係，以取得最大的經濟。例如有列車定期往來飛行於甲乙兩地，在可能範圍內，我們既不希望滑機拖得太少，以致不消十小時（假設兩地距離差不多是一天的航程）而一天以連續飛行十小時為準）就可飛到，也不希望滑機拖得太多，以致十小時還不能到達，這裏可適宜調節飛行速度（也就是滑機數目），使之恰在規定時間飛達，以得最經濟的使用。（當然路程短的可以一天往返一次）。

前文也曾談到過，飛機在列車裏擔任的任務，不過是動力的供給，滑機則因為是由飛機與行的關係，飛行速度很快，所以用於列車的飛機及滑機，因工作方式不同的關係，設計一定也要有一番改革，以適應特殊的目的。

先就飛機來說，因為主要的目的是供給動力，所以本身除搭載常用的燃料及滑油外，無需擔任運輸，而動力則以大為佳，故機身設計應盡量小以減少阻力消耗（理想上可能是飛翼（Flying wing），最好採用多發動機式以增安全性，且因翼載荷（Wing loading）較小故，翼之展弦比可加大以減少誘導阻力，整個外形應盡量光滑。

次就滑機來看。滑機之特點為翼之展弦比特大，誘導阻力

極小，翼面積大，着陸速度小，但用於列車時，因飛行速度大，故翼面積應求其小，着陸速度可稍犧牲，全機應盡量光滑以減少寄生阻力。

尾語

自從這次大戰，德國首先使用了列車以後，盟國方面也競相研究起來，不過事關軍事秘密，研究結果都沒有發表，就本文研究結果看起來，列車不僅在軍事上有重大使用價值，就是在運輸上，也有其優點，作者深信列車尤其適用於我國，願國內人士急起研究。

列車滑機之駕駛者必需受特殊訓練，因其飛行速度較滑機單獨飛行時為高，且各滑機須維持其相對位置，凡此均異於滑機單獨飛行者。

滑機位於飛機之後，因之受飛機後部渦流之影響，此點亦增加駕駛之困難。

困難雖有，但並不大，稍受特殊訓練即可。

深望不久的將來，列車能飛航在祖國的上空，擔任着戰時的中國大動脈的巨任，哼着輕快的調子，齊着輕快的步伐，愉快的劃長空而過！

一九四三年三月於中大
註一及註二：展面比及翼載荷比為作者自撰，二比為兩個參變數，用於此處，可使計算方便不少。由（13）式可看出，二比之值愈小，則 n 之值愈大。

註三：列車相當飛機阻力一詞亦作者自撰，其意義即全部列車之阻力，等於此列車相當飛機之阻力，所以稱「相當飛機之阻力」者，因其形式酷似一飛機之阻力故也。

飛機之翼葉及螺旋槳理論

鍾山譯

譯者撮言

H. Glauert 之翼葉理論 (The Elements of Aerofoil and Airscrew Theory) 一書，就流體動力學闡述飛機之翼葉及螺旋槳各理論，扼要顯豁，為習空氣動力學之良好書籍，因擇暇譯之，或有助於有志學於斯者。

書中譯名，多根據一般習見者，如尙無譯名者，輒斟酌已意譯之，並附原文。Aerofoil 一詞，習譯為「翼剖面」。茲試以「翼葉」譯之，欲以諧其原義與音，兼以「葉」(foil) 狀其橫剖面為圓頭尖尾如葉也。

序言

翼葉理論之目的係在解釋及推知一翼葉所受之力；近年來，在臨界角以下之工作範圍內之舉力及與空氣之粘滯性無關之阻力部分，確信之理論已有顯著發明。且粘滯阻力之性質及在臨界角或在臨界角以上時翼葉之作用，亦復獲重要之見解。第時至今日，此理論仍未能臻於完善耳。螺旋槳理論為翼葉理論之重要部分，蓋螺旋槳之頁 (Blades) 實為繪成螺旋線槳軌跡之翼葉。推仲翼葉理論各基本原理，即得確信之螺旋槳理論矣。

本書之目的，係以適宜之方式予一般未習流體動力學之

學子以若干翼葉理論。首五章先扼要介紹有關翼葉理論之流體動力學問題。次各章論及二度運動中翼葉之舉力、粘滯性之影響及其與翼葉理論之關係，及定長翼葉之理論。六三章導論螺旋槳理論之發展。

茲為適合本書原旨起見，繁複之數學分析，儘量避免。在少數例中，僅引述結果而省去證明。讀者可參閱教科書或該題之原文。

吾妻為助製圖校閱，劍橋大學印刷局惠予校印，特此誌謝。

H.C.

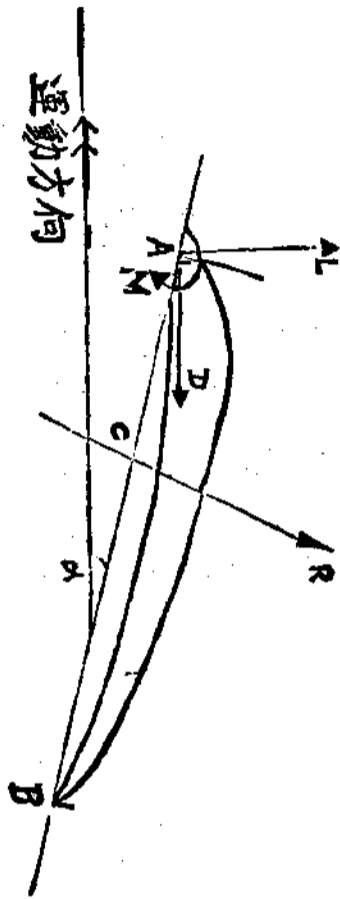
Farnborough. 一九二六，四月

第一章 緒論

普通經驗知一物體運動於一流體中心受一合力；此合力，在多數情形下，主要為此運動之阻力。有一類物體，可使此合力在直運動方向之分力，可較阻逆運動之分力入至數倍，而飛機飛行之可能性即類於將此類物體用為機翼結構。

一翼或翼葉經過其翼展中點有一對稱為，通常運動之方向及合力之作用線即在此平面內。平行此對稱面之翼剖面為一具有一圓頂端與一尖銳尾端之狹長形狀。通常可在翼葉之腹面繪

一雙切線 (Double tangent)，而此雙切線在此切線上之投影，即稱之為「翼弦」。如此雙切線不存在時，可取翼葉頂端與尾端曲率中心之連線為翼弦。翼弦與運動方向(相對流體而言)相成之角，稱之為「進入角 α 」。合力 R 之作用線與翼弦 AB 之交點，稱之為「壓力中心 C 」。(見圖一) 合力可分解為二分量；其一為舉力 L ，與運動方向垂直；其二為阻力 D ，與運動方向平行，但與運動相逆。習慣並以翼葉頂端 A 為參攷點，而合力 R 繞此點有一力矩 M ；其方向 (Sense) 以此力矩有增加進入角之趨勢者為正；其大小 (Magnitude) 為



$$M = -AC (LC \cos \alpha + D \sin \alpha)$$

式中 AC 為壓力中心距翼弦頂端後之距離。

合力 R 以確定進入角作用於一已知形狀之翼葉；其方向及大小係決定於流體之密度 ρ ，翼葉與流體之相對速度 v ，及翼葉之某特有長度 l 。此三量僅能以 $\frac{1}{2} \rho v^2 l$ 之式，方得力之單位；如以此乘積除合力之分力，所得之商數，為無單位係

數，特稱之為「舉力係數」及「阻力係數」；可以下式表之：

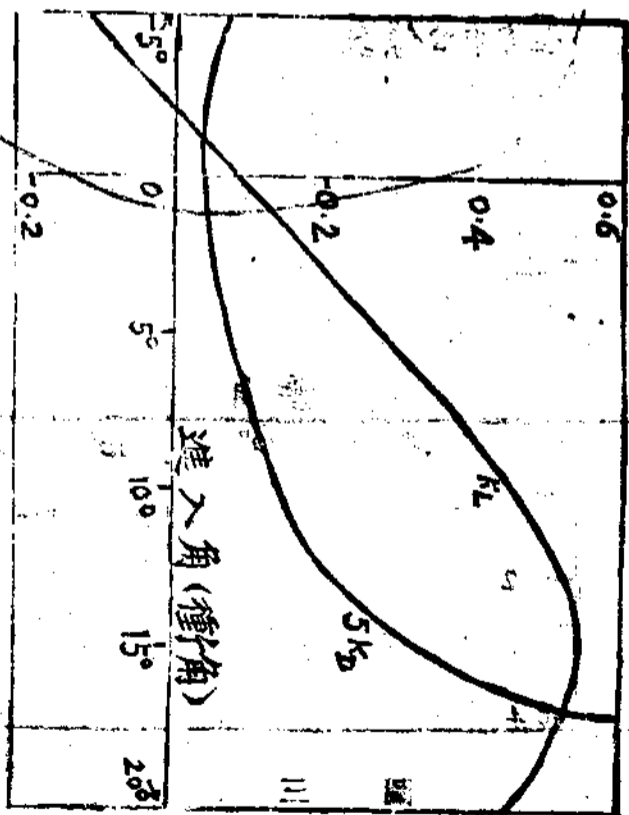
$$L = K_L S \rho v^2$$

$$D = K_D S \rho v^2$$

式中 S 為翼葉之最大投影面積；如為長方形機翼， S 等於翼弦與翼展之乘積。力距係數之定義，則可以下式表之：

$$M = K_M c S \rho v^2$$

式中 c 為翼葉之翼弦。此類定義，歐陸著者亦有用力壓力 (dynamic pressure) $\frac{1}{2} \rho v^2$ 代 ρv^2 者，惟其所得各係數均倍於英制各係數耳。



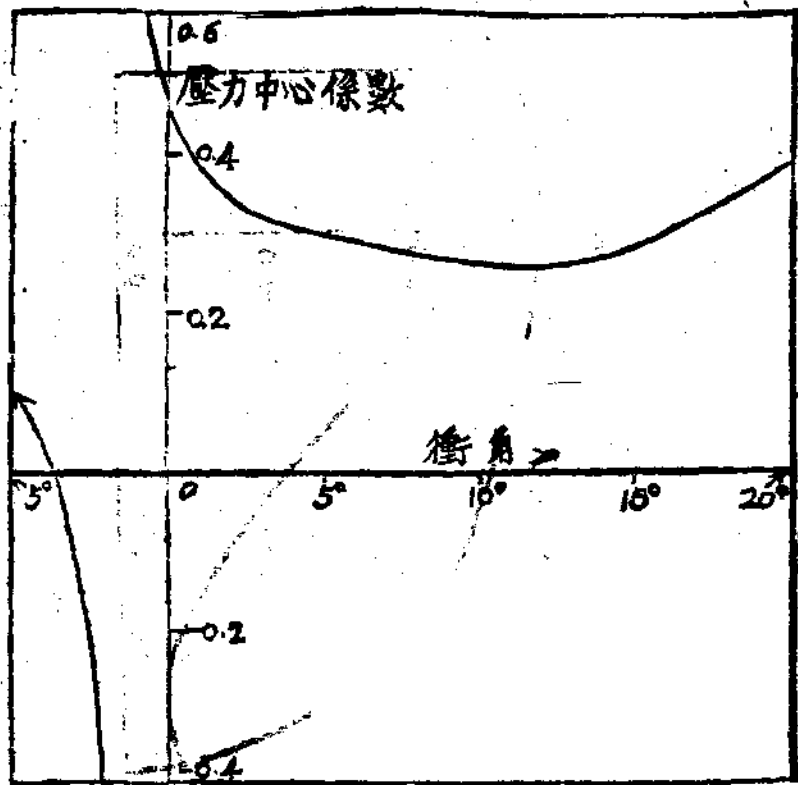
翼葉之壓力及阻力係數均為進入角之函數。圖3示一典型翼葉之情形，第圖中阻力所用之比例尺係五倍大於舉力所用之比例尺。在某範圍內，舉力係數與進入角成直線正比例，然後始在臨界進入角達一最大值。而翼葉重要之工作範圍，即此直線部分；在此範圍內，阻力較舉力甚小；但趨近臨界進入角時，阻力突形增加。

圖3示「壓力中心」位置之變動，其位置為離翼葉頂端後之距離，而以翼弦之分數表之。再壓力中心為

$$\frac{AC}{AB} = \frac{K_m}{K_L c_{o\alpha} + K_D \sin^2 \alpha} + \frac{K_m}{K_L}$$

且在臨界角以下，力矩係數與舉力係數成直線變化；此點，理論與實驗殊相契合。當進入角漸減時，翼葉之壓力中心通常漸向後移；且當進入角時，翼葉之壓力中心通常漸向後移；且當進入角時，壓力中心起至無窮遠，蓋此時， $K_L c_{o\alpha} + K_D \sin^2 \alpha$ 之值為零，換言之，即翼葉之合力，其方向平行於翼弦也。此時之進入角與舉力為零時之進入角幾近相等。

翼葉理論之主要目的，在解釋與推知一翼葉所受之舉力及阻力。近年來，在臨界角以下之工作範圍內，確信之理論已有顯著發明。惟一翼葉最大舉力與夫臨界角之決定，尙未可能；雖吾人對此現象之原因，已有所察識。



圖三

1.2. 翼葉理論之發展

解釋一翼葉之舉力及阻力，須先明瞭流體之性質；但欲以一簡單而合理之方式確定表示一流體之主要特性，至屬困難；而堪確信之翼葉理論之難得，亦即在此。

早期間，牛頓曾試創一理論，論及一傾斜平板運動於流體中所受之力。彼假設此流體係由大量之微粒組成。且假設此種

微粒不為彈性體；且當微粒衝擊板面時，其垂直板面之分速度應告消滅。平板面積為 S ，進入角為 α 。在單位時間，以進入角 α 遇此板面之質量為 $S \cdot V \sin \alpha$ 。而垂直板面之速度為 $V \sin \alpha$ 。故此板受一垂直板面之力，其大小為

$$R = S \cdot V^2 \sin^2 \alpha$$

如微粒假設為完全彈性體，則此力應倍之。但在此二例中，在微小進入角時，此理論所得之力，其值尚嫌太小。如令板面垂直迎向運動方向，其阻力之估計，則較滿意，且殊正確。

吾人可視流體為一連續而均勻之媒質為一流體之特性，其特性為在平衡狀態下，不能支持正切應力 (tangential stress) 存在，且與運動相逆。此特性係源於流體之粘滯性或內摩擦。在多數問題中，因空氣之粘滯性甚小，均可省略不計；但有時，却至屬重要，在一切情形下，粘滯性均足以決定所發生之運動之方式；即此運動確係進行無粘滯性流體中，亦復如此。流體之另一特性為其不可壓縮性。在液體，可略而不計；但對氣體，則殊屬重要，空氣之密度，一般必視為壓力及溫度之函數；但因在流過一物體之氣流中，其壓力之變化甚小，故可假設空氣之密度為常數。但當此氣流之速度大至可與音速相較時，此假設不能適用，且必須加入空氣壓縮性之修正。

至此，吾人可得一概念，即空氣為一完全流體，即一連續的，不可壓縮的，無粘滯性的媒質。流體運動理論之發展，即

基於此一概念；自此理論所得之結果，極有價值。顧不幸者，即自理論復行推論，則知一物體運動於一完全流體並不能得到值理合力，此殊令人驚訝耳。

為消除此理論與事實之矛盾起見，Helmholtz 及 Kirchhoff 乃假設氣體過一物體時，在此物體後產生一死水區域，而非流體全部物體表面也。此種斷續氣流 (2) 之方法，亦可應用於二度運動之傾斜平板；此類傾斜平板實相當一無限長翼展之翼葉。垂直板面之合力為

$$R = \frac{1}{2} \rho S V^2 \sin^2 \alpha$$

比力在微小進入角時及當此板垂直迎置運動方向時，此力均屬正確，但實際之絕對值與實驗值，尚稍未能契合。

如假設氣流有環繞一物體之趨勢，則在完全流體中，亦仍可一舉力。近代翼葉理論之發展，即基於此一概念。一無限長翼展之翼葉理論 (相當於二度之運動) 之發展，首導自 Kutta (3) 及 Jorkowski (3) 二氏，繼由 Lanchester (4) 及 Prandtl (5) 擴揚而入三度之一般情形。其理論所得之結果，與實驗值極近；至如何解釋環流之起原，猶屬困難。在完全流體中，環流不能產生，其產生，必須歸之於在運動最初階段中粘滯性之作用。

一般翼葉理論可指出一與翼葉舉力俱生之阻力 (誘導阻力) 之發生；但在二度運動中，此誘導阻力成為零。但實際復有微小阻力 (翼阻力) 存在，此又不能不以流體之粘滯性解釋之

。故翼葉理論之發展，首假設空氣為完全流體，繼則復引用粘滯性以解釋環流之發生及翼阻力之存在。

1.3 大氣之諸關係

在任一物體之氣流之諸問題中，空氣之壓縮性雖可略而不計；但空氣之密度並不能視為絕對的不變，而應為穩定空氣的壓力及溫度之函數；其關係為

$$\frac{P}{P_0} = \frac{\rho}{\rho_0}$$

之物理律，式中 P 表壓力， ρ 表密度， θ 表絕對溫度。

在大氣壓中；壓力，密度及高度則有如下方程式之關係：

$$\frac{dp}{dh} = -g \rho$$

如欲決定在某高度之情況，必需亦先知悉溫度與高度之關係。此關係常因異時異地而不同，故各國已採用「標準大氣」以資比較。標準大氣之定義；就壓力言；係在地平面有「60 mm. 汞柱高（14.7 磅/平方英寸）之壓力；就溫度言；須導如下之溫度律：

$$T = 15 - 0.0065 z$$

式中「T」表溫度（°C），「z」表高度（公尺）。此溫度律示西歐平均溫度狀況，即上升超近同溫層（在同溫層溫度不再下降）之高度亦屬有效。表 1 示標準大氣中，高度對壓力與溫度之變化。

度之變化。

當壓力之改變太快時，流體鄰層無熱之互換，則壓力與密度間有如下之絕熱律：

$$\frac{P}{P_0} = \left(\frac{\rho}{\rho_0} \right)^\gamma$$

式中「 γ 」表氣體比熱之比，其絕對值，空氣為 1.4。如溫度升降（temperature gradient）果能為 3°C/1000 呎，則絕對律亦可用於大氣中；如溫度升降大於此值時，則大氣處於不安定狀況，而生對流。

表 1.

標準大氣

高度 (呎)	壓力 p/p ₀	密度 p/p ₀	溫度 °C
0	1.000	1.000	15.0
5,000	0.832	0.862	5.1
10,000	0.683	0.738	-4.8
15,000	0.565	0.630	-14.7
20,000	0.460	0.534	-21.6
25,000	0.372	0.449	-34.5
30,000	0.298	0.375	-44.4

1.4 單位

在航空學中，各絕對值習慣以英制。程單位表之；取

「秒」為時間單位，「呎」為長度單位，「磅」為力之單位。惟質量需另取一新的單位曰 (Slug)。一重量為 W 磅之物體，

其質量為 $\frac{W}{g}$ (Eq. 32.2)；此定義導於一單位之力作用於

一單位質量，則生一單位加速度也。

至歐陸所用之工程單位，則取秒為時間單位，公尺為長度單位，公斤為力之單位，並於「牛頓」(newton) 表質量單位。

二制單位之互換關係有如下示

長度	1 公尺 = 3.281 呎
力	1 公斤 = 2.204 磅
質量	1 牛頓 = 0.672

在地平面，空氣之標準密度為 0.002838 / 立方呎，或 0.195 牛頓 / 立方尺。

【附註】

• (1) 參閱 Lamb, Hydrodynamics 373 et seq.

• (2) "Antriebskräfte in strömenden Flüssigkeiten," Mitt. Aeronaut. Mitteilungen, 1902, "Über eine mit den Grundlagen des Flugproblems in Beziehung stehende zwei dimensionale Strömung," Sitzb. d. k. Bayer. Akad. d. Wiss. 1910

• (3) "Über die Konturen der Tragflächen der Drachentl. Ieger," ZFM, 1910.

• (4) Art. Dynamics, 1907. An account of his theory in a less developed form was given by Lanchester to the Birmingham Natural History and Philosophical Society in 1894.
• (5) "Vergleichtheorie," Geflügel Nachrichten, 1918 and 1919.

第二章 白諾利方程式

2.1. 流線與穩定運動

一物體在靜止之流體中，以等速度 v 向前移動，其氣流狀況，亦可認為將此物體靜止，此流體以等速度 v 向前移動；在應用上，後者之方式，尤感便利。故一般均視物體為固定，流體之運動係相對於物體而言。在某項經過一物體之氣流可以流線表示之。凡在某點之一流線，其方向即示在此點之流體原素之運動方向。一般，流線之形式隨時間而異，故流線與流體原素之軌跡並不相合。顧通常，氣流模 (Flow Pattern) 並不與時間俱變，故在流體中每點之速度其方向與大小都不變。此亦即流體以穩定運動經過此物體，故流體與流體原素之軌跡重合。流線經過一微小關閉曲線之周緣，乃形成一圓柱面之形狀；此圓柱面特稱之為流管。因流線表示流體運動之方向，故自無橫穿此流管之氣流。經過翼，槳之氣流理論，即可視為一穩定運動之問題，而流體亦視為不可壓縮的及無粘滯性的（除加有特殊說明之處外）。

2.2. 白諾利方程式

在穩定運動中，在一流線上某點之壓力及速度間，可得一簡單關係。試取流管上一流體原素，其運動之動方程式為：

$$\rho S v \frac{dv}{ds} = -S \frac{dp}{ds}$$

式中 S 爲在此點流管之橫斷面積， s 爲流管長度；沿流管積分得：

$$\frac{1}{2} \rho v^2 + \int \frac{dp}{\rho} = \text{const}$$

一般，如爲不可壓縮流體，則

$$\rho + \frac{1}{2} \rho v^2 = H \cdot$$

此即白諾利方程式，式中 H 沿一流線爲一常數，稱爲白諾利常數或流體之壓力總頭。一般各流線之 H 值各異，但在同一壓力及速度俱爲一定之區域；各流線之 H 值，在整個流體中，顯皆相同。各流線之 H 值，如有不同，即有渦流出現（見 4.33）；在實際流體中因粘滯性之作用可使 H 之值有所改變。

由白諾利方程式可知在流體中某處，如速度爲最小，則壓力爲最大；且知在任一點均可得此最大壓力 H 。此最大壓力常發生於一物體之前端某點；在該處，流體被阻而靜止，氣流乃沿物體表面分股而旁流。量度一航空器之速度，其原理即賴此理；蓋一標準壓力頭儀器即係量度壓力總頭 H 與流體壓力

P 也。放量此儀器，先使其軸與局部流線平行，即可量得此局部相對速度。但因航空器所生之主氣流有騷擾故，此相對速度與航空器之速度稍有不同。

因無橫穿流管面之氣流存在。故 $v < v_0$ 爲一常數；此處 S 爲流管橫斷面積。在不可壓縮之流體中，故 S 與 v 成反比，故當速度增加時流管則縮狹，此速度並不能增大至無限，蓋當速度逾 $\sqrt{0.5 H}$ 之值時，壓力將爲負值，而流體不能支持一負壓力也。在空氣之正常狀況下，且取 H 之值爲一標準大氣壓（ 1.013×10^5 磅/平方呎），此速度之極限值爲 103.5 呎/秒。此速度大於音速，惟在速度未達此值前，已不能假設空氣爲一不可壓縮流體矣。

2.3 音速

在一不可壓縮之流體中，如騷動（如壓力之突形增加），此騷動立即傳佈至流體之各部份。但在可壓縮之流體中，此騷動則須以壓力波之方式以定速度傳佈於流體中，此定速度即在此流體中之音速也。

試設想沿一均勻橫斷面積 S 之直管之一度運動。令主標定質點未騷動前之位置， s_0 表在 t 時間質點之位移。則原在 s_0 與 $s_0 + \Delta s$ 極限間之流體，在時間 t 時，其極限爲

$$s_0 + \Delta s + \Delta s + \Delta s + \left(1 + \frac{\Delta s}{c} \frac{ds}{dt}\right) \Delta s$$

由連續方程式（一流體原素之質量常保不變）故知：

$$\rho \left(1 + \frac{\partial s}{\partial x} \right) = \rho_0$$

式中 ρ_0 為在未騷動前流體之密度 ρ 令

$$\rho = \rho_0(1+s),$$

且如騷動甚微，連續方程式成爲：

$$s = -\frac{\partial s}{\partial x}$$

沿流管，運動之方程式爲

$$\rho_0 s dx \frac{\partial^2 s}{\partial t^2} = -s \frac{\partial p}{\partial x} dx,$$

或
$$\rho_0 \frac{\partial^2 s}{\partial t^2} = -\frac{\partial p}{\partial x}$$

因壓力為密度函數，故如騷動甚微時

$$p = p_0 + \left(\frac{dp}{d\rho} \right) (\rho - \rho_0)$$

$$= p_0 + s \rho_0 \left(\frac{dp}{d\rho} \right)$$

故

$$\begin{aligned} \rho_0 \frac{\partial^2 s}{\partial t^2} &= -\frac{\partial s}{\partial x} \rho_0 \left(\frac{dp}{d\rho} \right) \\ &= \frac{\partial^2 s}{\partial x^2} \rho_0 \left(\frac{dp}{d\rho} \right) \end{aligned}$$

亦可書爲

$$\frac{\partial^2 s}{\partial t^2} = c^2 \frac{\partial^2 s}{\partial x^2}$$

如 $c^2 = \left(\frac{dp}{d\rho} \right)$ 。

此 c 微分方程式之解爲

$$s = f(x-ct) + F(x+ct),$$

此式表反向進行而速度爲 c 之波。 c 為在該流體中之音速，與騷動之類型及週期無關。

如一氣體之溫度為一常數，則壓力與密度之關係依連波義耳定律：

$$\frac{p}{p_0} = \frac{\rho}{\rho_0}$$

即 $\frac{dp}{p_0} = \frac{d\rho}{\rho_0}$ ，在標準大氣境况中，其數值為 $c = 331$

呎/秒。此值較實驗值為低，蓋由於騷動時，溫度並未能保持一定也。如壓力急劇改變，致流體鄰層無熱之互換時，因之壓力與密度當遵絕熱定律：

$$\frac{p}{p_0} = \left(\frac{\rho}{\rho_0} \right)^\gamma$$

式中 $\gamma = 1.4$ (空氣)。故音速為 $\sqrt{\frac{\gamma p_0}{\rho_0}}$ ，其相當值為

1120 呎/秒，與實驗結果相合。

一般 $\frac{P_0}{P_0}$ 與絕對溫度 θ 成正比，以上所求得之 c 值

係相當於為 15°C 之標準地面溫度 θ 在其他溫度時，則

$$c = 68 \sqrt{\frac{\theta}{\theta_0}} \text{ 吋/秒}$$

式中 θ 為攝氏絕對溫度。

2.4, 可壓縮流體中之白諾利方程式

$$\frac{1}{2} v^2 + \int \frac{dp}{\rho} = \text{常數}$$

在可壓縮氣體中，壓力與密度遵絕熱律：

$$\frac{P}{P_0} = \left(\frac{\rho}{\rho_0} \right)^\gamma$$

積分之，故白諾利方程式成爲：

$$\frac{1}{2} v^2 + \frac{\gamma}{\gamma-1} \frac{P}{\rho} = \frac{1}{2} v_0^2 + \frac{\gamma}{\gamma-1} \frac{P_0}{\rho_0}$$

當氣體被阻於物體前端之歧點 (stagnation point) 時，

令 $v_0 = 0$ ，則歧點壓力可自下式求之：

$$\frac{P_0}{P} = 1 + \frac{\gamma}{2} \frac{v^2}{c^2}$$

$$= 1 + \frac{\gamma-1}{2} \frac{v^2}{c^2}$$

式中 c 表壓力為 P ，密度為 ρ 穩定氣流之音速，且

$$c^2 = \frac{dP}{d\rho} = \frac{\gamma P}{\rho}$$

再

$$\frac{P_0}{P} = \left(\frac{\rho_0}{\rho} \right)^\gamma$$

故得

$$P_0 = P \left(1 + \frac{\gamma-1}{2} \frac{v^2}{c^2} \right)^\gamma$$

此方程式與不可壓縮流體中之

$$P_0 = P + \frac{1}{2} \rho v^2$$

方程式相當。

如速度 v 較音速 c 甚小時，歧點壓力 P_0 可以級數展

開之得

$$P_0 = P \left(1 + \frac{\gamma}{2} \frac{v^2}{c^2} + \frac{\gamma}{4} \frac{v^4}{c^4} + \dots \right)$$

$$= P + \frac{1}{2} \rho v^2 \left(1 + \frac{\gamma}{4} \frac{v^2}{c^2} + \dots \right)$$

由上式可知此歧點壓力較在不可壓縮流體之值爲大。一般應用標準壓力頭儀器量度航空器之速度係根據：

$$v = \frac{\sqrt{2(P_0 - P)}}{\rho}$$

之式，如忽略空氣之壓縮性，所得之速度稍嫌過大。此誤差如表 2 示。對於常用飛機速率，此誤差小於 1%；在 300 碼/秒 (m.p.h.) 之速率時，誤差亦僅 0.5%。

一流管橫斷面積 S 之變化，係決定於連續方程式，即

由之得

$$\frac{1}{S} \frac{dS}{dv} + \frac{1}{\rho} \frac{d\rho}{dv} + \frac{1}{v} = 0$$

再微分白諾利方程式，

$$v + \frac{\gamma}{\gamma-1} \left(\frac{1}{\rho} \frac{d\rho}{dv} - \frac{p}{\rho^2} \right) \frac{dp}{dv} = 0$$

$$\text{或} \quad v + \frac{c^2}{\rho} \frac{d\rho}{dv} = 0$$

式中 c 為局部音速 (Local velocity of sound)。故

$$\frac{dS}{dv} = -\frac{S}{v} \left(1 - \frac{v^2}{c^2} \right)$$

自上式知當速度增加但小於局外音速時，則流管縮小；如速度大於局部音速時，則流管漲大。故知當速度趨近及超過音速時，則經過一物體之氣流模必有重大改變。

當速度等於局部音速時，流管之橫斷面積有一最小值。

流管經一點之各特性均可以其在最小橫斷面之各值表示之。茲以字尾「m」表在最小斷面之各值。壓力，密度及音速之關係有如下式：

$$\left(\frac{p}{p_m} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} = \left(\frac{\rho}{\rho_m} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} = \left(\frac{c}{c_m} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$$

且自白諾利方程式得速度與局部音速之關係為

$$(\gamma-1)v^2 + 2c^2 = (\gamma+1)c_m^2$$

而流管橫斷面積為

$$\left(\frac{S_m}{S} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} = \left(\frac{\rho v}{\rho_m c_m} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$$

$$= \frac{c^2}{c_m^2} \left(\frac{v}{c_m} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$$

$$= \frac{\gamma+1}{2} \left(\frac{v}{c_m} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \frac{\gamma-1}{2}$$

$$\left(\frac{v}{c_m} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma}}$$

為

自以上諸方程式，得一至饒興趣之結論，即速度有一上限

$$\frac{v(\text{max})}{c_m} = \sqrt{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}} = 2.45,$$

即壓力，密度及局部音速俱變為零。在另一極限，當速度為零

$$\frac{c_0}{c_m} = \sqrt{\frac{\gamma+1}{\gamma}} = 1.095,$$

$$\frac{P_0}{P_m} = \left(\frac{\gamma+1}{2} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} = 1.893,$$

$$\frac{P_0}{P_m} = \left(\frac{\gamma+1}{2} \right)^{\frac{1}{\gamma-1}} = 1.677.$$

在航空學諸問題中，一般速度甚小，並不足以妨礙空氣為不可壓縮流體之假設。但在螺旋槳以高角速轉動或其他特殊情形下，亦必需計及空氣之壓縮性。一物體以低速度（相對流體而言）移動於流體中，但如在某一區域內局部速度增至甚大時，壓縮性即可更改過此物體之氣流狀態。

（持續）

美海軍製造巨型高射砲彈

四月五日美國弗吉尼亞州達爾格倫電，美軍需局今日宣佈美海軍現正製造一種巨型高射砲彈，可用十六吋口徑之海軍大砲射擊若干哩外之敵機隊。據某官員稱：軍艦上高射砲所發射之火網，較之一年前有效百餘倍，其性能優於敵軍現有之一切武器，現飛機欲飛近已極困難。

炎熱地帶內飛機和發動機的使用

蘇聯·Logvenikov技師作
薛 姓 生 譯

(譯自一九四一年四月份的蘇聯大眾航空月刊)

飛機和發動機在前後兩次修理之間的服務期限，以及在修理單位上預備零件的支出標準業經規定了，但是未曾顧慮到使用它們時的氣象環境，飛機場的狀況與物質部份的保管情形。

這是衆所週知的，在炎熱地帶同灰塵豐富的飛機場上，飛機跟它的零件要損壞得迅速的多。例如在中亞細亞，對於發動機的工作，溫度實顯著地超過了標準不少。當飛機載足重量的時候，特別是起飛時，由於周圍空氣的高溫度，必須壓抑發動機，這引起了氣瓣的過熱。所以夏季在中亞細亞發動機的最多缺點為氣瓣的燃燒及斷折，汽缸壁的生漏口。

航行之際發動機的最特徵的缺點是油膏的高度消耗，主曲軸桿的固定銷受飛機場上灰塵的影響而損傷，汽缸，活塞和活塞環的損傷。

按照統計數字，各零件的實際消耗遠較規定的為高，原因是：於炎熱的天候中跟灰塵豐富的飛機場上使用發動機。

雖則各部零件消耗巨大，然而飛機仍舊完成了委派的工作，這越了前兩次修理之間的規定期限。所以擴大飛機至下一次修理的服務期限是絕對可能的。在天氣炎熱飛機場多灰塵的地

帶——中亞細亞令其達到三五〇個鐘點；在蘇聯的中部達到四〇〇個鐘點。

達到這些標準並不引起什末重大的困難，倘若遵守下列的條件的話：

於飛航過最初的一五〇小時之後，取下汽缸，擦拭汽瓣至清潔始止，無須乎檢查汽缸同活塞。

於炎熱天候中飛航過一百五十小時之後（至於在蘇聯中部為三百小時），將發動機送入修理廠按照「第五號方式」施行檢查，並取下汽缸，清除其上的漆滓，檢查活塞。

「大眾航空雜誌」早已提出建議，當決定黏有蒙布的本質飛機的服務期限的時候，不僅僅根據飛行的鐘點，此外還應根據使用飛機的地帶與保管的情形。使用的經驗證實了這一點的正確性，這建議應該儘量的提早實現，因為刻下大家都已明瞭：如果一架飛機停放在站場上一年，同時另一架同式的飛機每日航行，則前者定較後者先發生損壞，事實告訴我們，飛機的蒙布，在使用中有一半的時間保管於飛機庫內，那末能夠維持兩年，假若保管於開敞的天幕下，祇可維持一年半。

在炎熱的地帶，飛機蒙布的脫落主要地是由於燃燒般的願

陽早期地破壞了漆層，接着破壞了布帶的縫線。此點又可獲得證明，對於具有白色塗料的飛機這種影響比起對於具有保護色塗料的飛機要較為輕微些。

冬季在中亞細亞最特徵的缺點為第九——十三側肋的後頭的外層受潮濕而脫落。

為極大限度地延長飛機的服務期限起見，必須於春季航行的

之前檢查外層的狀態和里面的布帶縫線。此外得重新加上塗料

，起初一次塗上第一層的磁瑯質，其後分成兩次塗上第二層。

這樣的保養飛機可以令在炎熱區域使用的飛機超過至下一次修理的規定期限，而達到八〇〇——九三五小時。

(完)

英空軍夜襲慕尼黑之戰績

三月九日，星期二之夜，英空軍轟炸德國南部之慕尼黑城，對此大工業中心投下炸彈五百噸以上，炸中油庫及坦克，引起大火及劇烈爆炸。

此次襲擊慕尼黑實係英空軍最艱苦之行動。須知到慕尼黑之距離甚至較到柏林為遠，且須來往飛行一千五百哩以上，英空軍此次能予慕尼黑一重大打擊，實有賴於彼等所擁有之載彈量最大航程最遠之飛機，如蘭卡斯特，斯特林及哈里斯法克斯等轟炸機皆舉世聞名者也。此等四發動機轟炸機，平均可航行二千哩，載彈量在五噸以上。

張量計 (Tensor gage) 概述

子真

自全金屬飛機普遍被採用以來，金屬薄片在飛機構造上日趨重要地位。因此，薄片上應力分佈，頗需一較簡之測定方法，第一，需可直接在飛機上之各部使用；第二：需手續簡便，並得可靠之結果。此兩點，用張量計可得滿意之解決。

此計為道格拉斯廠所設計，構造甚簡單，而其所根據之原理亦甚淺顯。

下圖所示，即為此計之各重要部分：O 點係一吸着杯，可用於附着於受驗之薄片上，而此點不因薄片受負載後之變形，發生位移。OA, OB, OC，為可伸縮之臂，互成一百二十度之角，而使 ABC 為一等邊三角形。A, B, C 三點亦係附着於薄片上，隨薄片之變形，有對 O 點之相對運動。

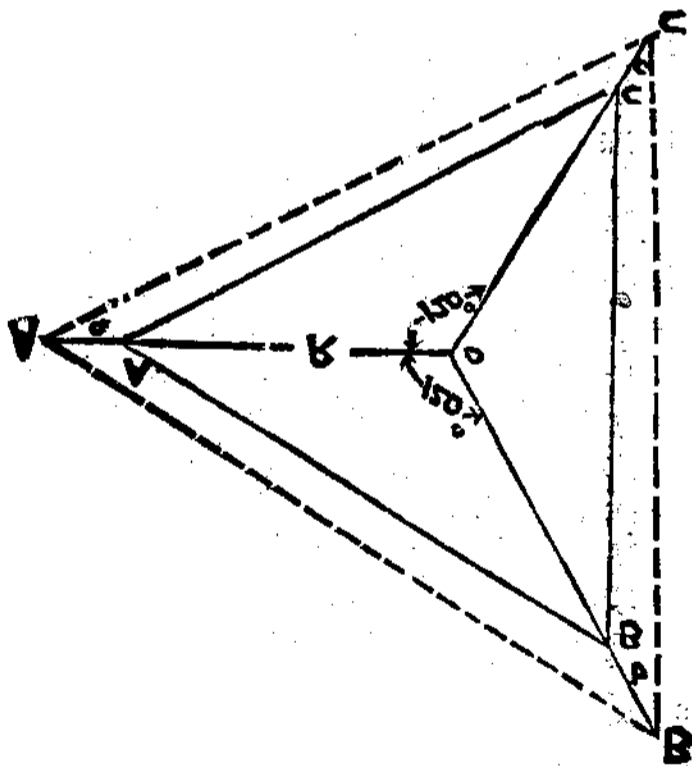
現設薄片受力而生變形：A, B, C 分別移至 A', B', C'。即發生 a, b, c 之位移，此位移之數值，可在活動臂上之刻度讀出。

由此可得：

$$\begin{cases} E_a = a + e/2R \\ E_b = b + e/2R \\ E_c = c + e/2R \end{cases} \quad (1)$$

$$e = (a + b + c) / 3$$

現如取 OA 為準，而設應力主軸與此線成 θ 角則各方向之變形，可由下式表出。



$$e_{\theta} = e + 5c \cos 2\theta$$

$$\text{即(2) } e_a = e + 5c \cos 2\theta$$

$$(3) \quad e_b = e + 5c \cos 2(\theta + 120^\circ) = e - \frac{1}{2} 5c \cos 2\theta + \frac{\sqrt{3}}{2} c$$

$$S \sin 2\theta.$$

$$(4) \quad E_c = E + S \cos(\theta - 120^\circ) = E - \frac{1}{2} S \cos 2\theta - \frac{\sqrt{3}}{2} S \sin 2\theta.$$

$$S \sin 2\theta.$$

由(3)及(4)並整理..

$$(5) \quad S \sin 2\theta = (E_b - E_c) / \sqrt{3} = (b - c) / 2\sqrt{3}R$$

$$\text{又 } E_a = e + S \cos 2\theta$$

$$(6) \quad S \cos 2\theta = (E_a - e) = (a - e) / 2R$$

由(5)(6)相除或平方和得..

$$\tan 2\theta = (b - c) \sqrt{3} / (a - e) = \frac{\sqrt{3}(b - c)}{2a + b - c}$$

$$S = \sqrt{(b - c)^2 / 3 + (a - e)^2} / 2R$$

$$= \sqrt{e^2 - (ab + bc + ca)} / 3R$$

$$\text{又 } e = (e_a + e_b + e_c) / 3 = e / R$$

故讀出 a, b, c 後即可求出 O 點附近之應變分佈。

取 X Y 位標而求出 e_x, e_y 則

$$e_x = E(e_x + \mu e_y) / (1 - \mu^2)$$

$$e_y = E(e_y + \mu e_x) / (1 - \mu^2)$$

E 彈性係數 (Elastic modulus)

μ 鮑耶遜比率 (Poisson's ratio)

此計不僅可用於測驗飛機，在其他相似地方亦可應用。且如該數不求甚高，製造並非難事，而用途則甚廣也。

(完)

美軍機關報論我空防

【二月六日倫敦電】歐洲戰場美軍機關報，為文論中國之空防曰：春日揭開冬幕，世界上受炸最烈之重慶又暴露於敵人轟炸之危險中矣。然美機及其飛行員將予敵人以猛烈抵禦。對華租借仍在執行，對中國及在華美軍之空運接濟乃目下輸往各盟邦物件清單中之第一款。在美國訓練之華籍駕駛員將為所有美國供給中國軍隊飛機之駕駛能手。自一九四三年之末，美國飛機配以中國駕駛員，將使日本飛行員在空戰中化為烏有。

航空汽油補給途徑之一

石仲謀

——低溫煤膏油——

引言

重慶大公報上常刊載經濟部擬為低溫煉焦廠出售汽油煤油等物品廣告，在液體燃料如此缺乏之今日，而又處煤炭產量與蘊藏如此豐富之我國低溫煉焦工業在我國將來油料補給計劃中實佔一重要之地位，殆可斷言。

世界石油資源貧乏之國家，如英國本部及德國等一部份油料之補給依賴於煤之低溫乾溜，該兩國且將全部低溫乾溜煤膏油所產之汽油劃歸航空部使用。我國自抗戰後始興辦此項工業，設備因屬陋簡，然擬為廠亦曾努力於航空汽油煉製，且已實地試驗，今後設備與經驗日益進步，以我國原料之豐富，工價之低廉，及其本身各種產物對於工業上之價值，故前途之希望必大！

本文內將煉之低溫乾溜時所有因素及煤膏油之各種產物及其性質，均能提綱挈領，詳述無遺，且均係經多數實驗後之寶貴資料，凡關心於我國航空汽油開發途徑者，凡各如何使我國工業化者，凡該明瞭低溫乾溜煤之情形者，暨謀我國航空油料補給方法者，讀斯文至少可得一概念，乃譯出之以供參攷。

三十二年三月八日譯者

航空雜誌 航空汽油補給途徑之一

(原文載《The Science of Petroleum》, Volume IV, 題名《Low-Temperature Tar Oils》)

低溫煤膏之產生及其化學性質為所用炭化(Carbonization)作用法之種類而影響至一範圍，低溫炭化作用包含一程序，其中煤之被燒不太超過六〇〇度(°C)。因此煤膏與自高溫炭化方法製造煤氣及焦炭者在分類上為顯然不同。低溫煤膏之性質為依被炭化之煤之種類及所用炭化裝置之不同而異，但此種不同點較與高溫煤膏在分類上之分歧為小，較大比例之低溫煤膏為僅用一種方法製造者，但由於對實驗機器之注意關於用多數其他方法所製之煤膏之性質多數知識已為可利用者矣。

自煤製得之煤焦油產品

煤膏及煤焦油之產品為由炭化之溫度，煤之性質及蒸溜裝置(Refracting system)之種類所影響。在一種蒸溜裝置中溫度之影響在燃料研究所，曾用三種極不相同性質之無烟煤(Bittern, Coking Coal)研究之煤膏之產生發現在每種情形在五五〇°C時達最好點。欲例示此Barnoley煤層所得之結果，如第一表，計算每一〇〇份乾燥無灰煤之產量，煤膏之產量於四〇〇度(°C)自四·二%增加至五五〇度(°C)之八·七%，而於六〇〇度(°C)乃減少至八·二%，煤膏之土瀝青含量自二五·二%增至三四

•七%及四〇•七%。因此煤焦油之產量顯示與煤膏之產量有同樣固定之最好點。

碳化溫度對於煤膏及煤焦油產品之影響

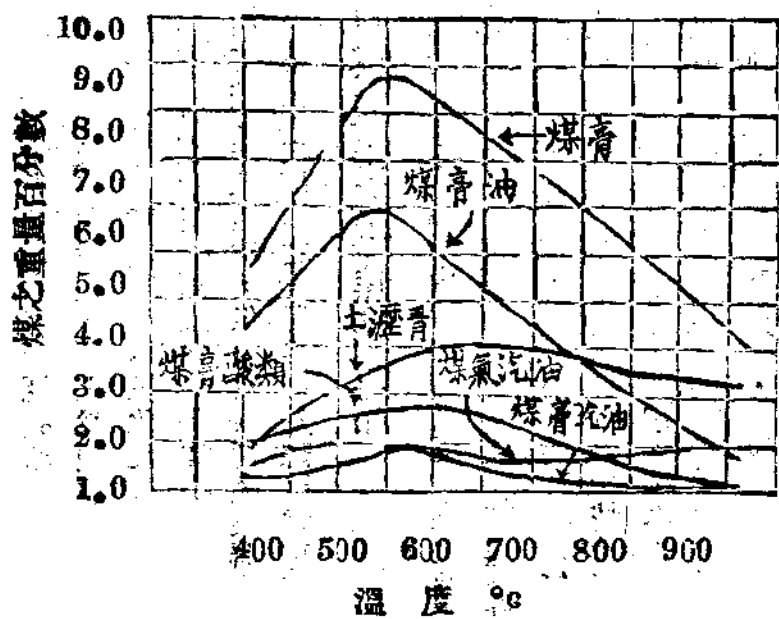
(無烟乾煤重量百分比，「Dalton Main」煤—Barnsley煤層)

溫度	400	450	500	550	600	650
煤膏之總數	4.2	6.0	7.6	8.7	8.9	7.4
在15°C時之比重	0.96	0.93	0.99	1.02	1.04	1.08
至170°C時之油	0.45	0.60	0.68	0.52	0.52	0.63
170—360°C時之油	2.83	3.57	4.82	6.29	4.72	3.76
土瀝青及損失	0.99	1.83	2.10	2.89	2.96	3.04

其餘兩種煤之性狀相似者，在此事實上對於三種煤之煤膏煤焦油及煤膏酸之產量曲線有相同普通形式，Dalton Main煤之曲線示於第一圖，對於煤膏煤焦油及煤膏酸之最好點在相同溫度(五五〇度°C)，煤膏汽油之產量在七〇〇度°C以上減至一低少數目，煤膏之土瀝青含量立即增加，但顯示量在六〇〇至七〇〇度°C之間為最大，由於在此溫度以上煤膏產量之減少故也。欲確定一高產量，低溫碳化之大部裝置在五五〇至六五〇度°C。溫度下工作，自放棄三種煤之煤膏及煤焦油在最好溫度之產量，列表如下，無灰乾煤之百分數。

煤	Parkgate	Barnsley	Warwick Slate
煤含量%	5.2	6.8	19.8
煤膏產量%	9.0	8.7	10.1

圖 1. 自 DALTON MAIN 煤在各種不同碳化溫度時所得煤膏產物之產量



煤焦油% 6.5
煤膏酸% 1.66
5.8
1.21
7.6
3.01

自普通言之，含高氫量之無烟煤趨向於產高量之煤焦油，由於產生大量煤膏酸之故，如將此比較擴大至於其他種類之煤，可得普通結論，為煤膏之產量依煤中揮發性物質之百分數而增加，特別之高產量可自某種煤如 Cannel 煤者得之，煤焦油之性質，亦依煤之種類而異，其重要之差異或恐為煤膏酸之比例之增加被氫量而增加者也，Warwick Slate 煤含 11.1%。

五%之煤產生三·〇一%之煤膏酸，又 Parkgate 煤（含酸五·二%）其煤膏酸含量僅一·六六%云。

此種不同點，能歸之於煤，而趨向於混亂若干之比較，此比較自不同蒸溜裝置之效力而成者，在不同蒸溜裝置中可利

用之紀錄在每種情形下為屬於不同之煤，低溫碳化程序可被分為數種而每種所希望之煤膏之種類之一理想能自燃料研究所理事會試驗結果而得，所用煤之種類之同時變作適當之容許，自五種機器所得之紀錄列第二表之中。

第二表 石化工場設備對於產生煤膏之效力

工場設備	Parker 式	燃料研究場	MacLaurin 式	Turner 式	「B & N」英國蒸溜煤有限公司
加熱方法	外熱法	外熱法	用煤氣內熱法	用蒸氣內熱法	用煤氣內熱法
煤添加法	間歇	連續	連續	連續	連續
碳化時大約溫度 °C	650	600—600	爐頂 300 爐底 1000	590	670
所用之煤	「Dalton Main」 (S.yorkshire)	「Dallan Main」 (S.yorkshire)	「Virgin Seam」 (Scotland)	«Fif Seam» (Scotland)	Nether haunt, Middle Lount upper Roaster 等 混合物
煤之含氮量，無灰 乾煤之百分數	6.8	6.8	10.3	11.1	12.6
乾煤膏 ^a f-1- ₁ 煤 之重量百分數	8.8	9.1	8.4	9.7	8.0
煤氣汽油	0.6	0.5	0.5	0.7	0.5
煤膏油	4.5	5.3	5.4	6.3	2.5
土瀝青	4.3	3.8	3.0	3.5	3.5
煤膏酸	1.5	1.0	2.0	.....	.....

將上述一切因素，加以設想，而可推斷自最普通供作低溫碳化用之煤之種類可希望煤質之產量以無灰乾煤計算每噸可得一八·五介侖，在洗滌煤氣時約可收回二介侖之汽油，此二〇·五介侖之總產量可分為：

- 煤氣汽油(由煤氣收回之汽油) 二·〇介侖
- 在一七〇度(°C)止之煤質汽油 一·五介侖
- 由一七〇——三六〇度(°C)時之煤質汽油 一〇·五介侖
- 土瀝青 八〇·〇磅

對於煤質產物之特種出路，經 G.T. Morgan 氏之研究而建議有如下數項：(一)自低溫煤質產物可製合意之綜合樹脂，(二)高沸點之酚類的部分為一良好之潤滑劑，例如用於棉之絲光化作用，(三)樹脂物 (Resinoids) 約佔煤質之百分之七，為顏料油漆之適當底料。

發動機汽油 (Motor Spirits)

如上述低溫碳化程序可製成三·五介侖之粗汽油，此汽油相當於自高溫碳化(煉焦)程序所製成之粗苯油 (Benzole)，但在成分上則有顯着之不同，燃料研究所實驗曾指示煤氣汽油 (Gas Spirit) 為受碳化作用時之溫度發生極大之變化。

成分以重量百分數計算

碳化溫度°C	500	550	600	650
不飽和碳氫化合物	28	31	20	22
芳香族碳氫化合物	14	19	37	42
飽和碳氫化合物	58	50	43	36

在五五〇度與六〇〇度(°C)之間，芳香族碳氫化合物之比例開始迅速增加，在五〇〇度時苯及甲苯之比例為七·一及四·四，而於六五〇度時則為二四·三及一四·〇，因此用於低溫碳化作用之正常溫度，對於欲實願低溫汽油成分可發生極大之變化，不飽和碳氫化合物之比例在溫度昇高時則減少。

汽油成分之變化亦有因所用煤之種類而發生影響，但較不顯着，燃料研究所實驗中歸納六種煤之次序為：

低溫煤質汽油	低溫煤質汽油	中溫煤質汽油	不飽和汽油
芳香族碳氫化合物 16-30	31-52	21-10	22
不飽和碳氫化合物 53-13	16-38	18-10	3
飽和碳氫化合物 38-51	24-31	34-43	75

不飽和碳氫化合物之百分數，使粗汽油產生不安定性，即使在黑暗處亦能生此現象，新鮮蒸溜出之汽油迅速接受一深褐色而析出一棧色膠質。此汽油為能採取普通精煉法中用硫酸及水之洗滌法精煉者。D. H. Jones 氏及 J. G. King 氏曾致察用燃料研究所之直立式蒸溜器中連續精煉法所製成之汽油，其化之最高度為六二五度(°C)。

雖自煤氣及自煤質用蒸溜法收回之汽油，經各別研究致察可買賣作為一滲配劑之用。合適之汽油用苛性蘇打洗滌，以除去溶解之硫化氫及少量之酚類，用百分之八十濃度之硫酸洗滌，經水洗滌，再用苛性蘇打，最後用水洗滌。自煤氣中收回之汽油，常須用兩步之酸處理，有時第一步用百分之六十至七十之濃度者，以免去發生過熱現象。在精煉汽油之最後蒸溜時

，如熱至一二三〇度以上有發見顏色者，則於一〇〇度時用水蒸
 餾則能產出水白色之汽油。

在精煉時汽油中所含之不飽和碳氫化合物之比例其損失
 量雖不為過度，僅少量之二烯族碳氫化合物須除去，對於煤氣

汽油之損失為百分之十六，煤質汽油為百分之十三·五，但與石
 油汽油比較時則其損失量已高矣，除被除去之醃類外，用下列
 分析可知組成物主要者為不飽和碳氫化合物及百分之二以下之
 芳香族碳氫化合物也。

精煉對於低溫汽油之效力

(以粗汽油之重量百分數計算)

粗煤氣汽油 精煤氣汽油 粗煤質汽油 精煤質汽油	不飽和碳氫化合物		芳香族碳氫化合物		飽和碳氫化合物	
	重量百分數	精煉後	重量百分數	精煉後	重量百分數	精煉後
	46.0	16.4	13.78	11.41	37.6	12.74
	37.6	14.6	0.753	0.810	37.6	0.776
	41.8	36.5	0.739	0.825	21.7	0.763
	29.2	37.6	0.729	0.809	21.7	0.751

精煉之汽油成為一參配劑而用作內燃發動機中之一合適燃
 料較易揮發性之汽油會顯示在航用上甚為適宜，新精煉之汽油
 不含溶解之膠質，但在貯藏時期中即生膠質，在兩百日後每一
 〇〇公撮中達三〇公厘，但色澤仍不變耳。在儲藏兩百日中適
 量化合物之生成量每一〇〇公撮中約含氧〇·〇〇六公分，過
 量化合物之生成僅煤氣汽油中有之。

在燃料研究所實驗中試驗藏於破壞中之某汽油之最高可用

壓縮比(H.U.C.R.)其比例自平均數七·三(辛烷數大於九〇)
 約減少〇·四，同時期中之石汽油之減少則為不能察覺得者。

低溫碳氫化合物之性質

元素分析	B.P. 1號汽油	低溫煤質汽油	低溫煤氣汽油	蒸出液至	沸點
碳	86.06	88.65	87.26	110°C	.....
				75°C	13.5 c.c.
				85°C	.....
				95°C	.....
				100°C	44.5 c.c.
				110°C	.....
					10 c.c.
					38 c.c.
					45 c.c.
					55 c.c.
					70 c.c.

120°C	63 c.c.	7 c.c.	83 c.c.
130°C	.....	29.5 c.c.	.....
140°C	.....	60.0 c.c.	93 c.c.
150°C	56.7 c.c.	82.9 c.c.	.....
160°C	.....	92.0 c.c.	.....
170°C	.....	98.0 c.c.	.....
175°C	95.5 c.c.	.....	.....
終點點(FRP)187.5°C	.....	112°C	158°C
殘渣	13. c.c.	.....	.....
發熱值(定容積)(K/公分)	11244	10717	10928
15°C之黏度(K/公分)	127	122	108
平均比重(15-25°C)	0.486	0.460	0.415

煤氣汽油較大揮發性自屬明顯，有較小之比重及硫含量，及每公分之全熱量顯然為較低，在通常滲配物中，比例量應為以體積計為三比二，煤氣汽油當為較大之數。

沸點在一七〇度以上之煤膏油

本若同沸點列之高溫煤膏產物，低溫煤膏油(沸點一七〇至三六〇度)在平常溫度下為流體，而僅含極少量之可結晶體，如萘等。但可含大量之固體石脂，自百分之三至六，當油汽至零度時，則結晶而析出。

完全分溜物能被利用者有三種方法：(一)用作鍋爐之直接燃料，(二)用作柴油發動機中直接燃料，及(三)在除去煤膏酸後在柴油發動機中作為中性油。

欲自低溫煤膏製造一鍋爐燃料，必須熱至一七〇度除去汽油部份而在汽却時於殘渣中充以炭酸氣以除去熱裂產物之痕跡，閃火點乃易昇至一七〇度以上，重固體為一適合之鍋爐燃料，雖由於其煤膏酸之含量，其發熱值與石油燃料之重油一九〇〇(B.T.U./lb. 相比較時僅為一七〇〇(B.T.U. (英熱單位)，但其高比重(一〇六)在容積基點上給與一較高之價值。在數種情況下，如在船上，同一燃料槽常用以裝石油油及用以裝煤膏者，此種用處應禁止之，因石油與煤膏混合時有地氫青與土瀝青之物質析出一厚重膠狀固體，在此數種情形下僅煤膏之蒸溜液係與石油油完全混合者則始能准許。四種典型煤膏油與一良好石油之性質比較，列如第四表：

第四表

	低溫煤膏油				石油油
	A	B	C	D	
在16°C之比重	1.011	0.953	1.015	0.988	0.87
閃火點°F	188	202	198	190	168
在60°F之粘度					
Rodwood氏No. 1 秒數	85	26	175	119	30
發熱值(B.T.U./lb.)	16930	.....	16877	16787	19767

發熱值之毛值	Therms/gal.	1.710	.....	1.705	1.660	1.717
水之百分數	1.12	0.45	0.35	1.17	0.0	
元素分析						
灰分	0.03	0.03	0.32	0.03	0.0	0.0
煤	82.18	.....	81.25	79.10	83.3	
氮	8.89	.....	9.17	9.86	12.8	
硫	0.74	.....	0.70	0.91	0.9	
鐵	0.84	.....	0.86	0.73	0.0	
差數(氮及誤差)	7.32	.....	7.90	9.34	0.0	

英國海軍部之低溫煤膏油軌範

閃火點°F, Pensky Marten	軌範	不低於175
硫酸百分數	軌範	不低於1.0
無機性酸	無	無
Anthracene及沈澱	不覺得	不覺得
煤膏酸之百分數	不大於0.5	不大於0.5
水分之百分數	不大於0.5	不大於0.5
粘度(Redwood II, 在32°F)秒數	不大於1000	不大於1000
土瀝青之百分數	不大於2	不大於2
在七日中，於32°F時分出固體之百分數	不大於0.1	不大於0.1
於 Choke burner 之物質	無	無

煤膏酸之百分數 37.2 44.0 0.0

自一九二七至一九三二年英國海軍部曾用此種油質驗，發現燃料研究所能用一每小時九〇〇磅壓力之噴霧器被滿意之燃燒，但僅能在除去水分含量，分出水量至百分之〇。七後始好。含百分之二之水量之一種油能產生震動之困難，鍋爐之效率有與德士石油產生相同之高，而油與石油油為能混合者，自此成功，用多數之方法攷察油而獲得一軌範於此軌範之油發現為合用者，暫時之軌範及攷察一種典型油所得之結果，列於第五表。

典型之煤膏油	軌範	中性煤膏油
186	0.73	178
無	無	無
痕跡	痕跡	痕跡
27	0.2	0.2
1.12	0.1	0.1
25	1.30	1.30
2.2	2.1	2.1
.....	0.01	0.01
.....

表中所列之土瀝青含量為蒸溜時之殘渣，因此土瀝青之含量可見為較小。油與石油油混合物在二比一，一比一，及一比二之比例時，在儲藏時為安定者，某煤膏油在儲藏時趨於生一臘狀渣滓，加百分之三至十之燃料油而此渣滓即落於其中。

此種油之性能在一鍋爐下為適合者，與德士古油百分之七四。二比較時，產生百分七四。八效率。

其後致察一斑類似之煤膏油，係屬已除去煤膏酸類者，例如一中性油然。除去煤膏酸類可使發熱值有增高之影響，此油在鍋爐中可被合意之燃燒，因此海軍部自一九三三年增燒三千噸之多，此種油之成分亦列於第五表。

此種結果表示低溫硫化油對鍋爐成一適當之燃料，但對於普通用途則須用其蒸出液，因所存在之土瀝青阻止其用途也。煤膏酸不除去，儲藏容積之比較用熱量單位名稱如下：

煤膏酸油	比重	B.T.U./lb.	B.T.U./gal.
煤膏酸油	0.893	19060	170500
煤膏酸油	0.935	18310	179600
最上低溫：特	1.065	16330	180300
低溫煤膏油	1.014	16780	170150
低溫煤膏油中雜質	0.966	17830	172250

此表示關於在熱量基本上之儲藏容積與石油油並不為相反之比較。

柴油發動機燃料 (Diesel Engine Fuel)

最上低溫煤膏不能用作柴油機燃料，但沸點在 300°C 及 360°C 之間之煤膏油則比較可以使用，並不依違石油油存在之軌範，其中之比重及點火溫度為高，但指度，閃火點，蒸溜限，硫量，水份，及灰份均為適合者。

在一 Mirco 柴油機之實驗工作指示在開動時有困難，但顯示用熱水套時油有如頁岩燃料油之良好作為，此種煤膏油為自內熱式蒸溜器產生之煤膏蒸溜而得。T. F. Hurley 及 M. A. Mathews 兩氏用自外熱式蒸溜器自煤膏產生之一種相似油而紀錄其實驗，彼等發現用數種發動機，四衝程者，二衝程者，無氣及空氣噴射者，其作為不甚滿意。在滿載重時，開動及粗暴之駛行遭遇困難，但當滿意之行駛時，碳之沈積並不為大，且活瓣及入口均潔淨。在海軍部實驗於一緩行之潛水艇之柴油機，在略改良噴嘴設計以得較優之噴霧作用後，在正常之增氣壓力及有合理之燃料消耗量，於全力得適當之作為。

能使煤膏油在緩行柴油機中工作滿意，但因速度增加，由於燃燒之難，而能發生困難，與頁岩油比較時，由指示片 (Diary Chart) 表示一顯著之燃燒遲差，此乃曾經證實者也。顯明之原因為油中芳香族氫化合物之佔高比例及一較高之自然燃燒溫度須在五〇〇度 (°C) 左右之故。此困難點於有種發動機中用較良之噴霧作用能將其解決，但無減少燃燒遲差之方法，此油乃不適用於高速度柴油機者也，良好之方法如下述：

- (一) 用嚮導燃燒，例如預加少量易於燃燒之燃料。
- (二) 利用發動機燃料，在發動機高熱時，再行換油。

(三) 摻加低溫度燃燒之燃料。

(四) 利用抗爆劑 (Dopes) 例如乙基硝酸 (Ethyl nitrate) 以減少溫度及燃燒遲差。

(一) 及 (二) 兩法為不能實施者，(三) 法不能有一更限制之使用，最後之方法，使人可取，但已經發明之抗爆劑價甚昂貴，使增加油之售價。在 R.A.E. 之試驗方法曾顯示 Crosoet 其燃燒溫度為四八〇度，與一燃料油〇·二秒之延遲時間比較時，在五〇〇度有二秒鐘之延遲時間，加百分之二之乙基硝酸於此燃燒中減少其延遲時間至〇·一秒以下，此種抗爆劑對於低溫煤膏油之效力，尙未經放證，但此問題之着手方法可能使為有幫助者。

B. Broche, K. Ehrmann, 及 W. Scheer 三氏曾放察高溫煤膏油，該油有自然燃燒溫度，自四四〇至四七〇度者，而用金屬接觸劑會能減少溫度在二〇〇之多。此結果引導彼等設計一發動機，其中置有一金屬接觸劑於一預先混合室中，此計劃未經效仿，但於發動機設計中有數種改良可能克勝近代之困難者也。

自低溫煤膏油除去煤膏酸類所得之中性油較之煤膏油本身為更能滿意，中性油之燃燒溫度約為五〇度，較其原來之煤膏

油為低，此發現關於自 Bituminous 煤之煤膏者，因德國礦物研究所報告自褐煤所得之煤膏油為柴油機之良好燃料，雖其實上含有百分之三五至四〇之煤膏酸亦無妨，但由於其低發熱值，消耗量為較高。

滑潤油

真正原始低溫煤膏油應含一滑潤性之油，但經研究已指示謂雖略粘性之油為自精煉及真空蒸溜而得此油在工作情形下為屬於不安定性及迅速之毀壞而成為焦炭。在德國礦物油研究所發現而證實此事實，煤膏式煤膏油之加氫作用亦曾證明為無益之舉。滑油能自低沸點油或汽油用三氯化鋁使不飽和碳氫化合物起分子集合作用而製造。如在三氯化鋁存在時將石油迴轉 (Reflex) 蒸溜，然後將其真空蒸溜，可得一列滑潤基油，其粘度變化，在一輕軸心油至一重發動機之間。

燃料研究所實驗曾指示有重量百分之八之曾處理之汽油之併合物，為黃色全清而有好香味之油，與石油油比較時，此種產物之粘度指數為惡劣者，但不用之於高溫度時則可為滿意之滑潤油云云。

我國試飛「空中列車」已得初步成功

以飛機同時拖曳滑翔機數架之試飛工作，滑翔訓練班已獲得初步成功，名之曰「空中列車」，俟得良好天氣，將於成都上空舉行表演。

飛機使用兩種燃料的研究

(譯自一九四一年四月份的蘇聯大眾航空月刊)

航空發動機使用兩種燃料：「起飛燃料」和「巡航燃料」，其利益已獲得事實的證明，兩年前此項工作業經產生了成功的經驗，那時候研究飛行中從一種燃料轉換到另一種的自動設備。

我國的民航機隊改用兩種燃料以供給發動機，提供了美妙的結果。

對於最有利的飛行方式，「巡航力量」祇被利用了六成至六成半，這形成了使用低辛烷數燃料的廣大可能性。

在我們的航空幹線上，長距離不着陸飛行允許百分之八十九的幹線使用巡航的低辛烷數燃料，而高辛烷數燃料僅用以起飛與提升高度。

飛機使用兩種燃料，允許減少作為抗爆劑的含鉛液體，並改善了活塞的工作情況(錫芯形狀的減退)，大大地節省了昂貴的四乙基鉛。

例如一架飛機航行於諾伏西比斯克——莫斯科——諾伏西

比斯克，因含鉛液體的減少，可能省下一千餘盧布，假若全體

幹線上都實行此法，那末定將有一筆巨額的節省，這充分證明了飛機改用兩種燃料的正確性。

蘇聯·Y. E. 伊旺諾夫作

薛 姓 生 譯

這種轉換的技術亦屬簡單，並不要求變更現有的汽油供給的機器，重要的是，機上人員同地面工作隊應以更大的注意關懷「螺旋發動機羣」。

目下PS-40跟PS-11式飛機的一切油箱皆注入了一種含辛烷數八九——九〇的燃料，根據工作恰上和飛行中考查發動機工作的結果，上述的燃料祇有對於起飛，提升高度，及水平飛行是不可或缺的，再者只利用出了額定力量的十分之九。當「巡航力量」為六百馬力時，可能使用辛烷數八五的燃料(巡航燃料)，此兩種燃料可用目下使用的各種燃料構成，俾適合複雜的情況。

使用「高溫本稠與本稠的混合液體」宜注意下列數點：

(一)當週圍空氣的溫度比較冰凍的該項混合液體的溫度超過攝氏十度的時候，才能使用它。

(二)冬季僅使用冬季的高溫本稠，其「混亂溫度」不得超過攝氏負五度，溶解的水應包含在具備着較高混亂溫度的高溫本稠內，否則低溫時水易冰凍，它的細小結晶阻塞了「本稠過濾器」。

這種高溫本稠使用之前，必須預防溶解的水，方法為凍盡或乾燥其中的綠化鉀。

服務使用兩種燃料的飛機的特殊性

關於使用兩種燃料的飛機的技術服務，必須極謹慎地檢查各油箱的「堵塞」，假若蓋蓋的栓塞不密閉，則巡航燃料會流進充滿了起飛燃料的油箱里面去，致減低了它的辛烷數，引起震爆。所以於摩托改用兩種燃料之前，該先檢查各油箱的栓塞是否密閉，然後每過六十小時，重新舉行同樣的檢查一次。

在基地或「終結飛行場」如果含有兩種燃料的飛機已停留了五六小時以上，那末必須儘可能的精密地再行測量各油箱中的油量。騰空之前，又檢查衆油箱中的內容一次，假若它們里面的油量生了變化，這證明：一油箱內的燃料流進了另一油箱。換句話講，栓塞的密閉性遭了破壞。於未曾根除這種缺陷之前，絕對不宜令飛機起飛。

同時應試驗全數的油箱，檢查其中的含鉛液體。如果覺察了各種燃料的混合，此便令中央的一些油箱收容起飛燃料，而令混合燃料流入旁側的一些油箱，作為巡航燃料。

怎樣處理兩種燃料的油箱

兩種燃料的處理要求技術及服務人員付出巨大的注意力，起飛燃料與巡航燃料應註明其辛烷數，最好在衆油箱的注入口的小蓋上用紅色鮮明地標着燃料的辛烷數；在衆中央油箱的注入口的小蓋上寫着九十，在衆旁側油箱上——八五。

兩種燃料的使用稍稍增加了飛行場對飛機的服務，因為需要兩種處理燃料的人員。

倘若準確地計算起飛燃料的消耗，且正確的利用它，則能夠做到，僅僅在基地與終結飛行場注進起飛燃料於衆油箱之中，重要的是該顧慮下列數點：

(一)起飛燃料必須足夠支持飛回到基地，或者飛達終結飛行場。

(二)航行中的預備油量得全部用起飛燃料。

(三)起飛燃料必須足夠發動機飛機的一個發動機飛行一點鐘之久。

上面業經提過，使用兩種燃料可以節省含鉛液體，改善活塞的工作，因此使用時宜努力最低限度的利用起飛燃料，但又不損害飛行安全性為限。這就是說，在該使用巡航燃料的時候，如果它已用完，毫無餘剩，才得以起飛燃料補充使用。

使用兩種燃料要求飛行人員特別注意衆油箱的蓋蓋的栓塞，所以在衆中央油箱的栓塞的手柄下應貼上寫着「起飛燃料」的字條，在衆旁側油箱的栓塞的手柄下應貼上寫着「巡航燃料」的字條。

使用低辛烷燃料於「巡航飛行」，可能招致震爆，而產生嚴重的缺陷，因此處理摩托必須嚴格遵守下列的規定：

(1)在每一次起飛和發動之先，細心觀察：一些中央油箱的栓塞跟「火災栓塞」是否是打開的，一些旁側油箱的栓塞是否是關閉的。

(2)當發動機於地面上發動及工作，飛機起飛，提升高度，水平飛行的時候，必須而且祇能利用衆中央油箱內的起飛燃

料。

下降或着陸之際，也同樣地必須使用起飛燃料於開始下降的三五分鐘之先，即應以乘中央油箱內的燃料維持發動機的工作。

(3) 飛機在同一的高度上作水平飛行，倘發動機的巡航力量為六百馬力，此時只使用乘旁側油箱內的巡航燃料便已足夠。

(4) 倘巡航力量低於六百馬力，那末沿線飛行中高度變化時依舊可用巡航燃料。

(5) 從一種燃料轉換到另一種，宜首先打開企圖它流來的燃料的乘油箱的栓塞，然後才關上已用以支持飛行的燃料的乘油箱的栓塞。

(6) 切忌將各油箱里的燃料用得淨盡無存。如果油表指示，在一些旁側油箱內祇餘留了五十公升的燃料，則排出它們，而令乘中央油箱收容它們。

(7) 發動機工作之際，如巡航力量大於六百馬力，則使用巡航燃料乃是一宗錯誤。

(8) 飛機使用兩種燃料是不可能的；當大部份的飛機出現於二百公尺高度以下的時候；

當全部或大部份是盲目飛行，或者飛行於六百公尺以下，視界惡劣的時候；

當中途有着巨大的水，而飛機必須在其上空航行一點鐘以上的時候。

(完)

美機生產激增

將有更大之轟炸機出現

美國華盛頓電稱：一九四二年美飛機生產總值五十萬萬美元，較一九四一年增加百分之一八六。此項數字乃商業航空協會所發表者。如以飛機產量言之，則一九四三年之生產或將為一九四二年之三倍。現行戰爭期間，將有更大之轟炸機出現，裝載炸彈後之速度尚較現有戰鬥機之速度為高。軍用飛機速度超過四百五十哩者即將宣佈。

空訊

一九四二年盟國空軍戰果紀要

王冀會

(譯自一九四二年十二月十八十九兩日之成都英文日報)

一九四二年同盟國空軍聯合出動之戰果收獲，約而言之，當不外(一)英美各空軍部隊猛攻德義及荷德義晝夜工作之法國佔領區及非佔領區各工廠，使其軍火生產程序全部脫節，以致影響其東線作戰計劃及去夏北非羅美爾將軍之攻勢軍事。(二)二次大戰爆發後，英美護航隊向各地輸送物資，盟國空軍負起反潛水艇之掩護重任。(三)盟國空軍對陸海軍助戰之成功。在本年內太平洋上珊瑚海及中途島洋面之兩次美日間的海上衝突，去冬十一月間英美聯軍於北非登陸未遭軸心國空軍的阻擾，均為盟國空軍在各戰場上空已獲得空中優勢，業予陸海軍有力支援的鐵證。(四)一蹶不振之軸心空軍。軸心空軍於大戰初爆發時，所向披靡，但自盟國空軍大量充實後，即行銷聲匿跡，避戰之不暇了。自美澳聯軍最近卒能於瓜達康納爾島(Guadalcanal)上，殲滅日軍，并完全佔領該島，仍賴有力空軍助戰之故。本文所紀，係特將一九四二年中同盟國空軍重要戰果向衆報告者。

一、英美聯合空軍對德義及法國佔領區各

工廠之猛襲

一九四一年與一九四二年英國皇家空軍及英美聯合空軍，對德義及法國佔領區非佔領區各軍火工廠，繼續不已的加強其空中猛攻之經過概況，在地區上的顯示，有如下述：

1. 英美聯合空軍對地上目標攻擊方式之演進：(a) 盟國空軍對德國及德佔領下之歐洲各地工廠的猛烈轟炸，其攻勢範圍之廣與成果之巨，僅一九四二年三月一個月的收穫，即超過一九四一年全年內轟炸戰果百分之五十。關於炸轟重量投擲的比較，在一九四一年的七月內為八千五百噸，但在一九四二年的同一時期內，竟向德國佔領下之各地工業區投下了一萬三千噸重量的炸彈。

(b) 一九四〇年英國空軍轟炸機隊出動攻擊一個目標時，歷次出動之轟炸機最多未曾超過一百架。在一九四一年內英空

軍轟炸機隊，出動最多的轟炸機數目，亦不過三百架。然於一九四二年內英國轟炸機總隊於五六月間猛攻德法各地工業區時，出動轟炸機最多的一次超過一千架以上。至就投擲之炸彈重量論，當第一次大戰時轟炸機的投擲的各種炸彈，最重者尚不過一百一十磅，但迄此次大戰一九四〇年轟炸機投擲炸彈，已有五百磅的重量，一九四一年內飛機炸彈重量即增至二千磅，一九四二年秋季，已有重達八千磅（即四噸重）之巨型飛機投擲高度爆炸彈問世矣。

(c)一九四〇年英國皇家空軍轟炸機總隊所使用之最大轟炸機最大者為二噸重量，然至一九四一年即有八噸重量之巨型重轟炸機出現於天空，迨一九四二年重轟炸機的重量，又增加了八噸。再就英德重轟炸機的最大炸彈載重加以比較：德國杜尼爾二一七式重轟炸機(Dornier 217)的最大炸彈載重是六千六百一十五磅，英國重轟炸機史提靈式(Stirling)炸彈載重共達一萬七千磅，德國的亨格爾式(Henkel)重轟炸機的炸彈荷載量是一萬二千磅，其容克斯八八式(Junkers 88)俯衝轟炸機可攜五千七百二十磅。至英國的重轟炸機蘭克斯特(Lancaster)炸彈載量，亦在一萬二千磅以上。

論到以水雷為封鎖德國領海手段，亦獲得特別優異的成績，英國皇家空軍於一九四二年向德國領海投擲下的各種大小型水雷，均有七百至一千個之多，然在一九四一年向德國領海投下之各型水雷，最多都不過一個以上。因之瑞典向德國之鐵鑛輸入，在一九四二年度內較之以往要減少一百萬噸。以一九四二

年與一九四一年瑞典鐵鑛向德輸入之差比較起來，一九四二年鐵鑛輸入的銳減量，可造巨型戰鬥艦十艘，或十萬輛火車頭（機車），或二萬輛中型坦克車。

(2)一九四二年盟國空軍對德國各主要重工業區之猛攻：
(a)英國皇家空軍自四月五日至十一日的一週間，向德國主要的魯爾重工業區空襲了四次，投下各種爆炸彈一千噸之巨，就等於在這一週間，每一分鐘向該地各工廠投擲下一百一十二磅的炸藥，也可以說在這一週內每一點鐘向該地工廠集中區擲下了六噸炸彈。(b)在四月二十三日與二十五日這兩天內英國空軍向德國北部波羅的海之要港羅斯托克(Rostock)投擲下四百噸炸彈，也等於六日之內繼續不斷的以十門野砲向該港射發二十五磅重的砲彈。

(3)盟國空軍向德國各主要重工業猛攻之收穫：
(a)德國空軍對倫敦實施空襲，予英國地面以最大的破壞，不過使一百二十畝左右的面積暫時不能使用，然較諸盟國空軍所予德國各工廠區以嚴重的破壞，却有霄壤之別。英國空軍已將德國西部之重工業及交通中心科隆(Cologne)六百畝的面積徹底破壞，在多斯爾杜夫(Düsseldorf)地方遭徹底破壞面積為三百八十畝。卡拉斯魯(Karlsruhe)區地面工業區遭徹底破壞者佔三百六十畝之廣。盧比克(Lubeck)工廠區遭破壞之面積為三百畝。馬恩斯特(Münster)遭破壞的地面工廠區為二百六十畝。洛斯托克(Rostock)的工廠區遭破壞者一百八十畝。梅茲(Metz)工廠區被破壞者一百三十五畝。埃姆登(Emden)港所

有船塢，各種建築物，有百分之六十以上因英國空軍之猛襲，遭受了莫大的損失。不萊梅(Bremen)全城有五分之一的面積遭狂炸。

(b)現在每一德國工人在每一週內的生產量，僅有一九三九年每一工人一週中百分之五十的最大生產，且目前德國工人的生產能力仍在銳減中。再據泰晤士報航空通信者引用英國皇家空軍某一高級空軍軍官的報告，謂在一九四二年內德國有二十八個重要重工業城市，於八十八次的大規模空襲中，每次遭盟國空軍一百架乃至數百架之重轟炸機所猛烈攻擊。盧比克因遭繼續不已的猛襲，致該城百分之四的財產燬於英空軍鐵雨之下。地面上各種建築之被燬以及因遭猛襲而呈不堪再予修復程度者，佔面積達二百畝之廣。羅斯托克城地面上因猛炸而遭莫莫大的損失，在比例上要比其他任何城市所有被炸區域為巨。大戰爆發後世界各地城市被炸區域之廣闊，在畝數方面均未超過德國交通及工廠中心之科隆一城。埃姆登城被炸區域之廣，佔全城總面積的百分之六十。不萊梅港的被炸區域佔總面積百分之二十以上。埃克恩城(Aachen)的被炸面積佔全城百分之三十以上。(約佔一百六十畝之廣)。

(4)英空軍新的轟炸戰術之採用：一九四二年英國皇家空軍採用了三種不同新的轟炸戰術，(a)飽和攻擊，即於最短促的時間內向敵人作全力狂炸，這樣的空中攻擊戰術，於一九四二年三月二十八及二十九兩日實施於德國之洛比克城，而這樣的空襲方式，也可以說是對敵人地面重點與要點作最有效之

攻擊。英國空軍對德國科隆猛烈攻擊的一次，是在九十分鐘之內投下了二千噸炸彈。予該城交通網以最大的破壞，致地面上之高射砲及探照燈部隊無法對空抵抗。

(b)勇敢的晝間之低空攻擊：這種白晝之低空攻擊於四月四日首先實施於阿基斯堡(Augsburg)城之迪塞爾發動機製造廠(Diesel engine factory)。因係由低空轟炸，其諸彈投彈可收最大準確性之效，又易以全力向一個目標猛襲。一九四二年十月英國蘭克斯特重轟炸機隊，曾於最短的七分鐘之內向里考倫蘇特地方之史徹呢德廠(Schneider Works)，以此種低空攻擊方式，作猛烈之低空轟炸。

(c)實施逐步向敵人作戰區點轟炸：這樣的天空攻擊，首先向埃及邊境之敵人實施，順利的以大編隊之攻擊方式向地面敵人作五十方碼之分區轟炸。

二、盟國空軍之反潛艇戰鬥

自二次大戰揭幕之後，同盟國空軍對海上航運保護戰之繼續實施，從未有片刻間之休止。英國皇家空軍於上空掩護戰中，負起了主要的艱鉅任務。英國的海岸航空隊於英國本部近海各地，多次空戰均獲得重要的戰敵勝利。而其戰鬥機總隊，亦在英國近海洋面由上空掩護護航隊。英國海空軍為預防德國自天空或海上的奇襲起見，已有嚴密組織，對敵人的海空軍活動，經常的予以注視，并作其他的種種預防措施。英國海空軍之以此種方法對付納粹的海空奇襲，自一九四一年之九月即開始

實施，截至目前尤不稍為鬆懈；故美加之兵員物資，常能源源的輸入英國。

一九四二年一年之中，英國海岸航空隊共實施了一萬二千次的反潛水艇之洋面偵察巡邏，并向德國潛艇作有效的攻擊達三百次以上。英國的戰鬥機隊在某一個月內，為由上空掩護負有特殊運輸任務之護航隊，共作八千次的巡邏飛行（連一架飛機出動的大數計算在內）。戰鬥機總隊在某一日內曾由上空掩護了十八個護航隊在英國本邦近海的進出。

德國潛艇在英國近海之加緊奇襲海上運輸，是由於英國的抵抗力並不減弱，基於繼續不已獲得外來各種供應之故。而其攻勢軍力之逐漸加強，亦由於無間斷的大量軍民用物資源源輸入。德國的海軍既遠遜於英，而其空軍復不能予海上運輸以致命之打擊，祇有以潛水艇為戰勝英國之唯一法寶。并輔以轟炸機及攜帶炸彈之戰鬥機，海空間作密切之聯繫，嚴密封鎖各海上航線。德國在這方面雖用了九牛二虎的力量，仍未能予英國航運以決定性的打擊，而目前盟國却以同樣的手段加諸軸心海上運輸了。自歐洲大戰剛一開演之後，英國的皇家空軍即於各戰場上空大事活動。英空軍曾以各式少數的陳舊飛機，再予修改之後，其航力與戰鬥力均大為增強，已用作有力的空中巡邏部隊，一方面亦可說是有效的天空監視哨。英國空軍不僅是予盟國護航隊以妥善保護，就是為軸心國偷運物資企圖闖過對領線之各國船隻，亦不能逃脫英巡邏空軍的視線。多數的偷航船隻經一再與英國海軍接觸之後，均被擊沈。

英國海岸航空隊的實力，現已大為加強，自經過了無數次的大規模空戰之後，確可認為英國空軍已由守勢的階段，進入對德發動攻勢的時期了。迄一九四二年終時，海岸航空隊所實施的攻擊次數，亦即所謂不停止的空中攻勢，已倍於過去，而自目前所實施之不停止的空中攻勢，今後亦決不容稍為減弱或停止，必至納粹的軍火生產力全燬而後已。

英國海空軍的反潛艇戰爭，已為英國海岸航空隊最近每日每分鐘間之最重要工作。在近年來多次海面上空遠距離巡邏中，被擊沉的潛艇，尚未使人最滿意的階段。其被擊傷而未即時沈沒的潛艇，均迫而自擊下沈。近來德國潛艇在各洋面尋覓我同盟國護航隊，多未能達到目的。德國最近製造潛艇的續航力，較之以往益見縮短，其乘員士氣尤多沮喪不振。潛艇被擊沈的數字亦較前激增。

德國潛艇近更常以失事聞，如水面航行中的潛艇，依據當時的情況，需立即下沈潛航時，但却忘去將尚有停留在甲板上的工作人員先移入艙內的不幸事件，已不知有多少次。而未能事先移入艙內的人員，也祇有不幸而與波臣為伍了。北非登陸時，龐大的護航隊之得以安駛北非沿岸，是二次大戰中護航戰最成功的一次。當全部艦隊通過直布羅陀之前，因為防護不周，所有艦船竟未遭一次潛艇的襲擊。凡護航隊在英國近海進出時，如在遠程戰鬥機續航力的距離以內，其戰鬥機總隊莫不各予以妥當的上空掩護。

例如在一九四一年春季三月，軸心的潛艇，曾對同盟國護

航隊襲擊了二百次，但英國的戰鬥機總隊却能以隨時很迅速的增加其上空掩護力量，使其偷襲技術歸於無效。故軸心潛艇奇襲效果逐漸減少，而同盟國的海運損失自然也較日趨輕微了。當一九四一年後半六年六個月中，查閱因遭空中偷襲而被擊沈的船隻，每月最多不過一艘，一方面德國的空軍——盧德烏夫因某次攻擊護航隊，損失了四十架飛機。

德國於一九四二年的前半年中，以潛艇奇襲的效果尤為低劣。其奇襲成果之獲得，較之任何時期潛艇的活動均至感微渺，然其所付代價，却是至大且鉅。當海上天氣晴朗護航隊的視線開闊時，軸心潛艇襲擊的成功即感不易。於是就改變偷襲護航隊的戰術了。以戰鬥轟炸機代潛艇攻擊船隻，潛艇即利用這個機會另覓安全掩蔽場所或作暫時的休息。但以飛機代潛艇的偷襲方式，仍歸無效。現德國仍派遣大隊飛機在各處洋面活動，因之護航隊的海上威脅并未剪除。不過德國空軍因經常與英國海空軍交戰，已獲得慘痛的教訓，說明它今後奇襲護航隊成功的機會實在很少，而其歷次蠢動的代價也非常慘重。

三、盟國空軍對海陸軍助戰之成功

(1) 珊瑚海戰美澳空軍之助戰：日本自囊括西南太平洋新幾內亞各島後，由同盟國掌握中唯一可資為將來反攻根據地之澳洲，至新幾內亞東南端之摩勒斯比港至澳洲北部約克角半島之北角，僅係一水之隔，竟日可渡。同盟國為確守這個最後反攻據點，自需進攻澳洲外圍蘇羅門，新幾內亞，新客里多尼

亞等羣島。在日本方面為防止同盟國喘息之後的大舉反攻起見，亦需進攻澳洲，將英美的遠東勢力完全剷除，始可安全無虞，儘量開發南洋資源。於是雙方均為軍事上的利害關係，遂於本年（一九四二年）春季在澳洲東南之珊瑚海海面發生美倭間之首次海空軍激戰，這次海戰的經過時間達三日之久，雙方均附以空軍助戰，美國方面以附有優勢的空軍，故將倭寇擊敗。澳洲本部始告無虞。

(2) 中途島洋面海戰中空軍助戰之戰績：日本人因不甘於珊瑚海海戰之失敗，於是即有中途島洋面美倭海空軍之再事決鬥。這次海空戰爭的經過時間之久，倍於珊瑚海海戰，而其兵力的使用亦倍於前者。戰鬥結果，日本兵力的損失為四千五百人，被擊燬及墜海之各軍用機二百七十五架，而其最大損失則為加賀號(Kaga)，蒼龍號(Soryu)，飛龍號(Hiryu)，及赤城號(Akagi)等四艘巨型航空母艦之被擊沈。日本人在珊瑚海及中途島兩洋面之蠢動敗北，因為同盟國的莫大勝利，然在日本方面的企圖，亦殊未容忽視。就珊瑚海海戰講，如勝利屬諸日方，則澳洲本部的命運即難預卜，而日本即驟變乎有獨霸南太平洋之勢，中途島戰爭勝利，如再屬於日本，則日本即可自中途島，西南太平洋之加羅林羣島(Caroline Islands)，北太平洋之阿留申羣島西部各島，三路會攻美國中太平洋唯一海軍戰略根據地之夏威夷羣島(Hawaiian Islands)，進一步威脅美國西部海岸，即可使美國之海陸空軍兵力，忙於自守，不暇外援。

(3) 盟國空軍對英第八軍向西非艾拉梅向西推進之掩護：去年冬季在亞歷山大將軍指揮下之英國第八軍由埃拉梅 (El Alamein) 向西推進，所向披靡，僅時閱三日，即進據的黎波里，平均每日獲得三十英哩的進展，慕索里尼的北非帝國卒以崩潰，逼使軸心殘餘部隊困於突尼西亞一隅，處於就殲之勢。誠如西電所稱，「在空軍副帥寇寧漢爵士 (Air Vice Marshall Sir A. Coningham) 指揮下的同盟國空軍對自艾拉梅向西推進之英國第八軍，業予以有力之援助，似此之陸空聯合作戰，為研究現代軍事之最佳借助。自盟國空軍與第八軍實施陸空聯合作戰以來，彼此尚未因聯絡不妥而發生不幸事件，這是由於以往英國陸空軍在北非沙漠地區各戰役中，獲得陸空軍如何聯合作戰的經驗，第八軍於發動西進攻勢前，擬定了縝密的陸空聯合作戰計劃，如何實施聯合作戰之研究的結果。

英國第八軍於發動西進攻勢後，採取機動性的作戰，為能於最短期間自艾拉梅至的黎波里作一千三百英哩的進展之最大因素，艾的爾距離之進展，恰等於自倫敦至艾基勒斯特 (Encharest)，或自波斯頓 (Boston) 而達新澳林斯 (New Orleans) 之遙。英國第八軍西進攻勢之開展，如將艾阿基拉 (El Agheila) 與比魯特 (Buerat) 兩地之佔領亦計算於內，那麼其每日西進的戰果，在道九十二日的戰鬥過程中，平均超過三十英哩。德軍每當撤退一地時，雖對放棄之地方及道路採取破壞政策，使英國之地面陸軍前進時增加困難，致佔領軍不能加以利用，但盟國空軍仍能隨時為地面前進部隊掃除障礙，

并擊退德國空軍的阻擾，晝夜轟炸軸心地面部隊。盟國空軍於襲擊軸心部隊駐地，迫使軸心部隊撤退後，英國地面部隊即能很迅速的將敵人陣地予以佔領，掃除一切障礙物，加以利用。如英國的地面部隊不能充分的發揮其機動性戰鬥，欲實現沙漠地區上陸空聯合作戰之目的，是很困難的一椿事。

四、一蹶不振之軸心空軍

自從英國本部各城市採取了有效防空防禦之後，納粹空軍已接受莫大打擊，惟迄目前止似乎尚有持懷疑態度者。再談到納粹的空軍實力，因為到了一九四一年倫敦各地仍有空襲之故，有人以為估計甚微仍屬危險，似此之深謀遠慮，因未可厚非，但到了一九四二年之後的英倫各城市上空，却已變為德國空軍極堪顧慮的危險界了。英國空軍實力卒能於最短期間，特別加強，奪取空中優勢，就是英國民衆也是夢想不到的一件事。德國空軍的經常消耗量，遠逾其應獲得之最低補充。此為德國空軍在戰場上空迄今尚未能將空中優勢寶座奪回之主要原因。此外德空軍在東線及北非莫不處於祇有招架之勢并無還擊之力的窘狀。

在遠東方面日本空軍亦到頭破血流一蹶不振的階段，自緬甸到蘇羅門羣島長達五千英哩正在鑼鼓喧天的戰場上，盟國空軍對日本軍隊活動地區，已作有計劃且毫不憐惜的予以有力的猛攻。經過了多次劇烈的空中戰鬥，日本空軍已乏應戰力量，緬境日軍控制下之鐵道車站，貨物起卸場，各種自動車輛，工

廠，散佈於各村落中之日軍營房，軍用送貨車，航運及內河運輸機器設備，部隊集中地區，堆棧，無線電台等，俱予以澈底的破壞。又曾有某一週的時期內，日本空軍因空戰而損失了第一流新型戰鬥機一四九架。

意大利是軸心國中最弱之一環，其空軍亦不堪一擊，量質均遠遜於德日兩國。英國空軍最初之猛襲意大利大蘭多海軍軍港，最近盟國空軍之一再猛攻意大利重工業區都靈及熱內亞等重要海港，均未聞銀樣臘槍頭的意大利空軍，對來襲敵機羣作有效之抵抗，這不僅打破了英義地中海上的海軍均勢局面，且脫節了意大利的軍火生產程序。意大利的空軍雖然也參加了

東線及北非的戰爭，但也未見意大利炫耀過他們的空軍戰績，不過在德國人後邊吶喊而已。

意大利的空軍力量既不見佳，其內組織亦非常腐化。據一九四三年正月二十一日英國廣播公司稱「今日意大利的民衆，已由英國廣播公司的確實透露，確實相信今日意大利空軍之失敗，完全由於意國空軍都高級長官們腐化之所致。由於部內高級軍事長官個人同各製造公司關於施補文件之獲得，而證實不評」。意大利的飛機生產不敷大量消耗，北非空軍不能獲取巨量汽油的供應，亦為意國空軍於北非里比亞戰役中毫無建樹之直接原因。

戰後的飛機

戰後飛機的應用，必有如今日的汽車。法國發明了一種所謂「袖珍飛機」，曾於一九四二年九月間首次試飛成功。機身極似小型汽車，發動機祇有三十八匹馬力，平時速度為每小時一百英里，降落時為十五英里，汽油消耗量每小時七套半（每四套為一加侖）。單座機的成本僅二萬五千法郎，雙座機（七十四匹馬力）則值三萬五千法郎，和一幅普通轎車的價格不相上下。

英國戰鬥機抵消了德機的优势

W. E. 孟 迪著

設想在北非一個小的平時民用機場裏，一所裝着銀灰色鋁金屬門面，標着「旅客之所」的小酒店，窗上的玻璃已經被德國轟炸機的炸彈震碎了，房頂倒了下來，牆也被炸彈碎片打得凹進凸出，弄成一幅紛亂雜沓的花紋，過一夜，隨着一次新來的空襲，就又變一個樣子，瓦礫殘垣到處皆是，酒店的櫃台上橫貫着一道長的破口，從前曾經放置為空中旅客用的酒類的格架中，現在都雜亂地堆着輕機關槍，鋼盔，飛行帽，及大小手槍，酒店的櫃台上擱着地圖，有的捲着，有的開着，用一筒已打開的果醬或一盒餅乾輕輕地壓着。

地板上有降落傘，還有航空用的各種器具，雜於破瓦殘屑之中，這是從房頂上的孔洞中落進來的，在一架輕機關槍旁邊，扔着一把叉子，又尖上留着一點肉渣，又柄上有一點黃油，這是曾用來做「麵包夾肉」用的。

牆上掛着一塊記事板，却祇剩下一個鈎子，另一個已因轟炸之故，從牆上震了下來，可以有人便用了三個空油筒把它支住，板上仍留着去年民用機場的告白，以及氣象報告等等，英國空軍調動的種種訓令，現在就貼在這板上。

從這裏，發出命令給地中海上空各種負責巡邏責任的「噴火」式戰鬥機，也包括突民西亞戰場的這間渺小的皇家空軍調動室，就是靠着幾根尚未毀壞的房頂橫樑聯在一起的，周圍幾堵

破牆似乎也是靠着用圓釘按在上面的幾幅地圖在維繫着，才沒有倒下。

這兒有一個出名的英空軍分隊長，他身歷英倫之戰，並且得有 D.S.O. 勳章和優等飛行十字章。他坐在瓦礫堆中一個箱子上，頭髮很長，穿着一件襯衫，一條褲子，手槍放在皮袋中，插在腋窩下。

一間小屋的門邊有潦草的粉筆記號，上面寫着：「陸軍聯絡處」，裏面有一把帆布椅子，靠背已有些撕裂，一套信號機，上面灰塵紛集，且已鬆了，信號機的電線從牆上一個洞中聯進來，這牆早已被炸得百孔千瘡——裝電線倒是很便利的，牆上掛着月份牌：倒是一直很小心地保持着當天的日子。

另一間房裏有一張桌子，上有玻璃板，已裂成碎塊，一聽香煙，幾架望遠鏡，一個便宜的鬧鐘，仍在動着，大衣，短大衣，飛行用靴，——每樣東西都滿佈着轟炸後震起的灰塵。

「噴火」式機型的駕駛員下降到機場跑道時，一個似乎已經忘了睡眠之需要的特務官正在等着他們，沒有一間可用的辦公室是適於接待他們的，所以他常時就把他們所造的紀錄，以及從戰場帶回的最新的「快聞」，都記在他那破舊的袖珍手冊上，機場上新置着噴火式機，正在修整及裝備彈藥，駕駛員則在酒店櫃台上趕忙吃一頓飯，機場周圍散佈着破碎的，和燒燬的鐵

遺棄機殘骸，都是屢次空襲中打下來的，有幾架曾跌落到機場裏面，隨即被曳開，以清除跑道。

曾有一架意大利轟炸機，兩個巨大的着陸輪墜裂下來幾乎堵到調動室的門口。

敵機有時於投彈之餘，兼投些引人上鉤的東西，幾個橘子，也許揀起就會炸裂；金屬的自動鉛筆，如果一用力捏，便會爆裂，或者一聽封着口的香烟，上面有英國商標，一打開，自己便會送命。

機場的一個角落裏，航空機械長惠利，只祇穿着襯衫坐在「從降死學校故址中拖出的書桌旁邊，巨大的膝蓋彎，在桌下，他望着飛機場，查驗着到達的噴火式機駕駛員，另一個電話專家，會隨英空軍到俄國服務，他坐在一副可搬動的椅前，正在接收信息。一個來自北英格蘭的伍長諾佛克是空軍的無線電管理員，他告訴我，也已毫無休止地工作了四十天，連最鄰近的村莊都未去過，在這裏，在這個前方的飛機場裏享受邊談不到的。一下雨，生活便似下了地獄一般，飛行人員與地上人員都有同感。然而這裏却又有許多歡愉的談話。

和這些人談話時，他們向我表示的唯一要求，乃是盼望家信，上自官長，下至士兵，都是如此，此外還需要音樂，以無線電或留聲機放送。

在這裏服役的許多人都詫異爲什麼他們不能像其他戰場用「縮影航空信」來和家中通信。

雖然他們的午飯很粗劣，但早晚兩頓他們還有熱的食物可

航空雜誌 英國戰鬥機抵消了德機的優勢

吃。

爲了這些人的家庭親友對他們的惦念，在這裏我願特別把他們平常吃的東西列舉於下：早飯有臘腸，醃肉，豆，麵包，人造黃油，果醬；晚飯列有湯，鹹牛肉，奶油煎餅，番薯，豌豆，油煎蛋，罐頭水菓茶等，此外也有許多阿爾及亞酒和橘子，蜜柑等，茶一點也不缺乏，是以奶粉糖，和茶葉預先配好，裝成罐頭，以備時時取用。

在這前方機場裏擔任很重要工作的人就是這些工程師，技術人員，和勞工，他們修整跑道，填平炸彈坑，使機場在敵空襲之後，能立刻恢復功能。

我曾與這樣一羣正在跑道上工作的人同處，正當機場上發出「疏散」信號給「噴火」式飛機時，敵機在途中已被發現。

站在露天裏，知道敵機或者就從日光中俯衝而下，以機槍掃射地上人員，真是使人不快，但他們仍繼續工作，沒有一分鐘浪費，危險終於脫過。敵機被「噴火」式戰鬥機擊擊而退去。

我曾會着一些參加此役的駕駛員，他們來自自治領的各個角落，我甚至會着皇家空軍中唯一的冰島駕駛員，飛行軍士湯民詹森，在法國上空走過三十多個來回了，也曾在突尼西亞上空擊落四架德國飛機，他有最優越的目力，也是他們那一隊的眼目。

他的一個同事魏靈是一個飛行軍官，他曾在突尼斯上空被敵機從後面打下來，他設法降落，在兩軍前線之間着陸，當他

爬出飛機時，他看見一個法國人騎在馬上，正注視他，這人把他帶到自己的田莊上，請他吃了碗熱茶，並指示他德人防線的方向，後來他向英國防線走去，遇見了三個第一軍的通信兵，他們正是奉派找他的。

有幾個「噴火」式機駕駛員在突尼斯上空曾被擊落三次，也都設法降陸，免歸歸還基地，隨即又領一架新的「噴火」式，再開始行動，一點也不損失光陰。

空軍軍士馬凌森，是英國北部人，還是個孩子，但風度却很嚴肅，某日黃昏，他正要降陸時，忽發現敵機已逼近機場，他立刻再飛向天空迎擊。他打落了兩架，重創另一架，天已全黑，又才降落下來。馬凌森把他的射擊技術解釋給我聽，他把噴準器放在二百碼的距離上，除非敵機恰好入了準準的範圍以內，他不開火，這必須有超人的勇氣與鋼一般的神經才行呢。

「在航空學校時，我的成績並不特別好，但是我現在的射擊技術也可以打倒敵人，」馬凌森這樣告訴我，他的射擊術已給他換來許多獎品，D.F.M.勳章也是其中之一，

北非初次登陸之後，工作已經過於繁重的空軍必須完成海陸兩軍所要求的艱巨工作，今日，局勢已經改變，增援的英空軍戰鬥機隊還給敵機加上一道受打擊以後的創痕，局勢對英空軍已日漸有利，德國人在梅吉塞爾巴布以及瑪特爾前線一向有極大的便利，他們在突尼斯，比塞大有類等飛機場，此外至

少還有六個機場，——却有硬沙地的場面，使戰鬥機雖在雨天中也能活動。——沿着突尼斯以南的海岸，十分鐘內便可飛到前方。

在初期，英空軍從某些前方機場起飛，——往返便須一小時又四十分鐘，這意思就是在戰場上祇能有四十五分鐘，而其餘的時間都用於往返路上，因此第一軍便不斷遭受俯衝轟炸機的威脅，由此而蒙受之傷亡，固然相當低，但這種轟炸使軍隊停阻於泥土水潭之間不能活動，對士氣確有一些影響。

在那期間，負擔已經很重的英空軍，仍不得做這一件令人焦心的苦差役，就是把戰鬥機展佈於前方，以掩護地上部隊，然而時至今日，一把更強大的空軍之傘已能在上空展開了，看着「噴火」式或美國的「閃電」式機打落了一架德國「斯突卡」，真是陸上部隊所未曾有過的偉大時光。——全線都歡呼起來。

一個美國的高級軍事家最近告訴我：「對付俯衝轟炸機不是「噴火」式的差使，而是地上的防空部隊，對付「斯突卡」最有效的防禦應是軍隊自己，祇要他們很沉着，而且對他們的武器具有信心，英空軍不能把一架祇有兩小時續航力的戰鬥機永遠放在前方，現在我們也有英國「旋風」式轟炸機，和裝有炸彈架的美國「閃電」式轟炸機，它們也是不折不扣的俯衝轟炸機，拿這些德國人所慣用的那套來還給他們。——俯衝轟炸！而且厲害的還在後頭。」

日本空軍的末路

Leonard Engel 著
思 荔 譯

本文譯自成都 Chengtu News Bulletin 附刊，英駐華大使館新聞處出版之 Supplement to The Bulletin (本年二月二十六日出版)。原著者為一中立記者，曾在遠東旅行一年。對於航空，工業技術及戰略等特別注意。彼曾為 Science Service 雜誌之航空編輯，直至現在尚替太平洋郵報作戰事的分析。

關於日本之軍用機欲獲得準確而特殊之消息絕不易易。自日本侵略中國以來，其東京新聞之嚴密的檢查，變得更為嚴密，因此要探得一些新聞更為困難了。縱使如此，若稍為用一些小心及忍耐，亦能獲得充分的詳情，來解答這個第一重要的問題，即日本空軍軍力究竟是怎樣的強。

七年前，記者尚在東京時，有一個德國飛行員，他剛從中國航空公司離職來參觀日本的這個首都，他在前次大戰時是名鼎鼎的厲秋芬 (Von Richtofen) [紅色馬戲團] (Red Circus) 驅逐中隊的一員，有一天晚上和一班日本陸軍軍官消遣。飲過了半打的啤酒過後，他宣布說，他會於一個下午以單獨戰鬥「打下」了十個最好的日本軍事飛行員（自然是用的照相槍）。他是在兩個小時之內使用一架借來的飛機打下的。

東京的空軍——那裏有兩類，陸軍空軍與海軍空軍是分開的——自那時以後差得很遠了。在那時連兩種空軍合併起來連

軍用機及教練機在內還遠不及一千架呢。一九四〇年末，根據消息靈通的外國軍事情報機關的估計，則增加至二，五〇〇架。以後則沒有直接的估計。但日本的軍用機這樣久以來始終在服役，根據其可用的原料及其本國的帝國飛機工業的生產能力計算，則在空襲珍珠港的前夜其飛機在三，五〇〇與四，〇〇〇架之間為近似的數目。此計算一切機種在內，連民用運輸機也算在裏面。在這三，五〇〇至四，〇〇〇架飛機中有一，〇〇〇與二，五〇〇架是軍用飛機——即戰鬥機與轟炸機。此在今日言，還是一個相近的數目，因為雖有新的生產，但或許剛好平衡於其最初數月戰爭間的損失。

一個二，〇〇〇至二，五〇〇架飛機的空軍，若和西方強國的空軍比較，就真是小巫見大巫了。英國、蘇聯、美國，及德國將一切之軍用機統計約一萬架。但想日本空軍一時打敗還似乎是无此可能，以及不能離開地理和政治而加以考慮。在十二月七號，從珍珠港至仰光及新加坡的盟國空軍實力全數不足一，五〇〇架機，或者還要少得多。而且可以說有幾百架飛機是絆住於檀香山、馬尼拉及他處的地上。既然如此之少，則日本空軍便能以少量飛機而仍能發揮很大的力量。在十二月中旬日本空軍軍力超過它的敵人，如果以整個戰區而論，超過二對一以上。其比率或許還要達到三對一以上呢。而且日本人總在某

一特定攻擊點將這個邊界推上至不能制勝的水平。

兩年前，根據外國工程師的消息斷片，他們在前次戰爭時探訪過各工廠替他們裝置機件及幫助外國設計的航空設備之生產——這種探訪那時仍有可能——則日本飛機製造廠的生產率每年約二，〇〇〇架。此生產率不用大批的外國工程師的幫助亦可達到。一九四〇年初，甚至在九月時正式簽訂三國盟約之前，東京便已開始輸入納粹的技術專家。一九四一年正月德國人及日本人自己共同的努力將生產推進至每年二，五〇〇架機。自那時以來其增加率則達百分之五十與八十之間。現在的生產率則已達每年四，〇〇〇至四，五〇〇架了。此數目包括教練機，運輸機及民用機，與乎轟炸機，戰鬥機及偵察機在內。

這種增加率不能說不可驚的。縱使如此，日本帝國的主產率仍不免落在四大西方國家生產率之後。去年十一月，其有效生產率之最末一日，英國，蘇聯，美國及德國每國的飛機生產都有四倍的迅速。日本的飛機生產之受限制實有許多原因（無論其在「中國事變」開始以來已用盡了其最劇烈的膨脹的努力）。此處不能討論及這全部的原因。其最重要的原因在原料供給的受限制，基本機械工具的短少及全部缺少某些最新式的工具，在初期統治這種工業的是些對於航空不是反對便是不感興趣的勢力，以及缺少在盟國可見到的累積的「求知」(Know-how)精神！即智量的機械傳統。

現代飛機構造的主要原料，當然便是硬鋁合金。鋁是日本

人最感頭痛的，因為人都知道日本及亞洲大陸除東南半島以外都缺少良好的鐵礬土(Bauxite)，鋁最切要的來源。

東京全靠輸入。此主要來自荷屬東印度的丙丹島(Bintan Island)及南馬來半島的佐和耳(Johore)。直至倫頓及巴達維亞下令禁止輸出時止，東京取自丙丹及佐和耳的出產已達百分之八十。佔領丙丹及佐和耳的結果對於日本鐵礬土的預藏亦不能有任何迅速的增加。事實上，東京還好在以前已收集了很多。因為怠工及船隻困難兩者均為可怕的窒礙。

縱使原料供給的問題已完全解決，但動力的困難又阻礙了鋁工業。鋁的提煉每一磅需十瓩電力時，其電流足以點燃書桌上標準電燈達一百三十五小時。

一切事物都是相對的，包括鋁供給的適當性在內。有幾樣其他原料在航空上可替代鋁之位置，此包括鎂(Magnesium)及不銹鋼(Stainless Steel)。有許多航空學者相信鎂合金(此為較輕者)將來的使用，至少終要和鋁一樣的廣泛，另有些人，我也在內，正注意不銹鋼的使用有同樣的推廣。

日本飛機製造業之另一窒礙便是機械工具之供給問題。直至兩三年前，裝置於日本飛機製造廠的機器有百分比每年倚靠輸入。有許多機械是由日本自造。日本有從德國工具製造廠家獲得幫助之利，他們在全世界都算得上是最好的，但機械工具是需要時間建造的；因此他們甚少最新式的德國設計。有較大比例的工具現在輸入日本工廠者還是日本自造的。但其工具的效率常不及西方各國所用的。總之，日本對受鋼鐵供給之

限制致使工具出產不足供應需要。

缺乏根深蒂固的累積的「求知」之航空內燃機及生產工程的傳統，遂致影響日本航空的情形成爲兩方面。第一，即日本飛機製造廠需較長時間以便日本以前從未生產過的設備項目加入生產，否則便不需如此長久。第二，使其工業倚賴於外國的設計至無人不知之程度。

一種工業若其主要的鼓勵是從外國來的，則必不免於產生廢棄的飛機。因此，日本陸軍現在所用的主要軍用戰鬥機便是初期的米塞斯密特一〇九式的做製品；另有一種飛機極相近薩姆斯基(Savarsky P-35)——爲一種美國一九三八年式的陸軍戰鬥機。其使用最廣的雙發動機轟炸機爲九七式，其外貌則極相似馬丁一六六式。若在當時，馬丁不失爲一種好飛機。但現在馬丁廠(Glen Martin)所出產的轟炸機不但能載更重的載量，而且一小時足快一百哩。

日本陸軍及海軍之空軍所有設備既非特別多，亦非第一優良的。雖然如此，其能獲得者仍盡量使用。例如，全部的日本軍用飛機均有優良的武器。

日本的二，〇〇〇至二，五〇〇架軍用飛機中約三分之一是海軍飛機。在海軍大將山本(現爲聯合艦隊總司令，最近担任海軍航空總監)指揮之下，日本的海軍空軍自一九三五年以

來便有強力的擴充。

航空母艦是日本從次等的物質吸收最大軍事用途的能力之另一例。日本擁有多數的分配良好的海軍航空基地，二十年間忽略大飛機之發展，而專致力於短程之小飛機。數年前山本大將便認識外國大飛機建造技術之迅速發展，使大飛機之航程加大，因而以海岸作根據地的水上飛機完全無用，雖日本的空軍根據地甚廣亦無所用。日本不搜集水上機以便構造大飛機(這點日本人是退步的，現在仍如此)，日本海軍部却決定仍保留它們，而設置母艦以便它們的航程展長。此可擔載它們接近行動區內及可從之而出動。日本最少已有七艘航空母艦，其中三艘經特殊設計，是從商船改裝而成的。

不用說海陸兩軍的飛行員之供給是很大的。在一九三九至一九四〇年，日本帝國有七處陸軍及海軍飛行訓練學校，每年可畢業飛行員六百餘人。訓練設備(現已兩倍於當時)現象適於供應替換飛行員及注意於任何可能的戰鬥中隊之增加。這訓練雖不是最偉觀，但亦可算是優良的。

從這一簡單的考查觀之，對於日本空軍之本質已甚明白。長時期後，日本必不能獲得空中的優勢。因爲日本不單是已有三個敵國的飛機生產已超過她，而且因爲他們還在增加生產中，其增加速率決不是她所能比擬的。

美國汽球完成三千哩航程

三月十一日華盛頓電，海軍今日宣佈，美國汽球一具，完成其自美國前往某外緣根據地之三千哩航程。

防空

第一線後方地帶的對空防衛

(本文譯自蘇俄聯邦的防空彙報十一月號)

A·希德洛夫氏述。

第一線部隊的後方，即師的後方地域，團的後方地域等，可認為是直接和戰線相接的地帶，這地帶的縱深亦有五至五十公里的。

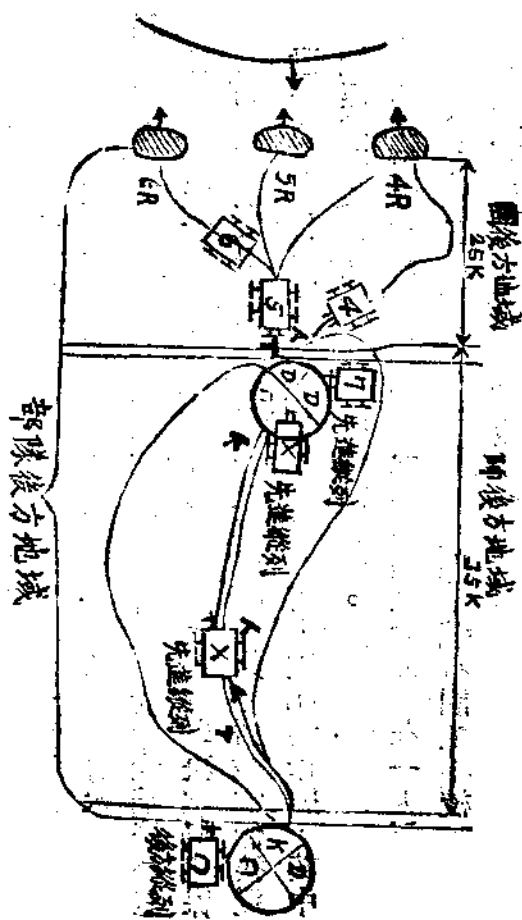
這後方地帶，在遂行近代式戰鬥，充足軍隊及所要物資上，比較戰鬥部隊的其他背後地區，乃佔據屬於第一級的位置，無可疑也。敵方空軍對於這後方地區之襲擊，必以殺傷我方兵馬，毀滅軍需品為主要目的，同時亦當偵知我司令部之所在，以及師補給點等，和我軍的配備，而作連續不斷的襲擊，可以預料。

凡野戰軍背後的主要目標物，先從各兵種的部隊及其司令部開始，以至師補給點，輸送及後送的交通設施，其次則為在運背後地帶的主要居民地。茲僅就師補給點與師背後地域的輸送路之重要性，試一述於下：

師補給點 這是從後方地帶全線輸送諸機關所合流的場所，其中之一是積載補給物資而到達的，其他之一則是接收馳而

分配於其所屬部隊的。

師補給點顯露着的地域，由對空防衛的見地言之，以預料



凡例

○ 師司令部

□ 師補給點

○ 團司令部

□ 團補給點

○ 連司令部

□ 連補給點

的遮蔽為最優，需要水道豐富，且進路及退路都有隱蔽的。但另一方面，這種地帶，因為作為師補給點的敏捷性不充足，所以便不得不成為對於敵空軍極容易被發現的目標。因此，關於這補給點非不斷的加以考慮不可。蓋不問是全部和一部分的，這方面所受的損害，勢必減弱作戰戰術單位的師之戰鬥力，尤其是在攻擊戰鬥的師補給點之損害，足以遲緩攻擊之進展，因而縮小攻擊運動的範圍也。

師補給點的對空防衛，是不問時機之如何的。即在軍背後的狀況之迅速變化，必然要求師補給點之對空掩護，其中補給線之機關正在作業中之時機，尤須妥為防衛。

師補給點的地域由師司令部參謀長決定之，關於此地的防禦和對空防衛之確立，亦以由參謀長下決心為通則。此決心的基礎，不僅為師補給點的局地防空及飛砲協同防空之計劃，且部隊後方輸送機關之作業計劃亦非適當的加以研究而確立不可。隨此防空計劃之決定，先在物資迅速到達的地點配置局地防空機關，再應乎作業計劃配備協同防空，爾後，這是由師防空司令及師補給點指揮官加以規正的。

空中襲擊之不斷的威脅，使師補給點在其地帶的上空，及

向這方面的資材輸送路，有經常具備擊退敵機低空飛行的機關之必要。此等機關在作戰上隸屬於師防空司令部，同司令官則應乎計劃，決定在這地域設置何種防空機關，並確實指示輸送縱列或重要據點（道路，橋樑等）施行掩護的前進乃至後送，使其中的何者在何種時機擔當此任務。

對空射擊機關，則以在後方地帶的一高射之連充當之，通常其主力在師補給點就陣地，一部份展開於輸送（前進與後送）路上，服特別任務（參閱上圖）。

作為輸送路及後送路而整備的道路，由防空的見地言之，絕對不可惹起特別的混亂。因為在優先的貨車輸送地帶的此處作業時，亦有使用車馬縱列道路也。但無論何時不能獲得這種狀態是很明瞭的，因而非先用我局地防空機關乃至飛砲協同防空部隊對敵空軍以確保主要輸送路及渡河點（主要橋樑，其輸送路，隘路，輸送待避所，宿營地等）不可。這時，飛砲協同防空部隊，應該依據物資後送計劃，應乎其狀況而企圖它的安全；又局地防空部隊則從事此等整備，同時在上述輸送路等處作偵察以後，立即努力確保之。

美正製造攻擊潛艇的飛機

二月十六日美國加州布爾班克電，美海軍現正製造一種攻擊力強大，專用以攻擊潛艇之新式飛機，據聲言有多架在各戰場活動。

上次歐戰巴黎的防空(一)

第二 民間實施的防護

(1) 非常時警察採取的處置

上次歐戰從開戰時起，到一九一八年一月止之間，敵機雖則侵入巴黎郊外，但祇發生了某程度的損害而已；警察應對此所講求的防護方法，其大部份幾乎屬於燈火管制。經常地設備，則為禁止一切照經巴黎上空的燈火，使夜間敵機進路發生錯誤，而繼續實施其有效的方法。

將受敵機攻擊時，都是採取宜於全地方將一切燈火減到最小限度，使之黑暗，市街內的十字路和沿國道的排列着之燈火，即一齊熄滅，以避免敵機用它們標定點之方法。

一九一四年九月十二日佈告，嚴命：「本日以後用電燈的廣告和招牌等不得設置在二層樓的高度以上！上述高度的高電燈廣告和招牌，本日以後一律停止照明！」

這照限制的方法，亦及於私的照明之規則，一九一五年一月十六日的部令，頒佈了應當實施下列的各項。即從日沒起至翌晨止，一切窗櫺必須使用雙層，或閉鎖窗戶，玻璃窗不問其面對何方，如沒有窗櫺或百葉窗時，必須講求各種有效方法從事遮蔽，使室內的光線不稍洩漏於外部為要。

又公私的建築物，工廠，商店的燈火照明，以及所有明亮地光，如從窗，門，乃至從玻璃窗投出於門口或內院時，除

應將其各光嚴密地黑暗到必要的最小限度外，並須講求可能的方法，使不致洩漏外部。

屋頂花園和面對街道的廣場之燈火，及露店的照明，已經全部禁止；但在公眾交通安全上不得不使用的，只限於一部份的照明，警察應特別核准暫時應用。

(2) 方面委員和中央委員

一九一八年一月間，因為敵機對於巴黎地方的炸彈投下漸漸地猛烈，所以，警察總監在自己權限內實施可能的方法，傾其全力以確保一般市民的安全；曾於一九一八年二月六日以命令發表巴黎的中央委員和方面委員之任務如下：

各委員對於每一區應巡視其區內現不使用的建築物，察知其所附屬的地下室，長房間，地下廊，大門口，樓梯等之所在情況，且當敵機襲來時，應該指定作為市民防護所而使用的場所。

又，委員有決定自己所指定的防護所之收容人員的任務。巴黎方面委員，各委員是由建築技師一名，消防隊隊代表者一名，警察代表一名所組成，各區的市會議員，依其希望得為委員長或普通委員，出席於委員集會。

在塞露縣的市公署，是由各市長決定方面委員的編成。

(3) 高級委員

一九一八年二月二十二日及六月二十四日以部令發表警察廳中編成高級委員，試驗敵機攻擊時應行採用的手段之旨。

高級委員長由警察廳長充當，委員則由一般參議官，市參議官，高級官吏，消防隊長，市立實驗研究所長，及建築家數名組成。

高級委員，必要時，得以「諮詢」的名目招請技術家，醫師及科學家，聽取其意見。

(註) 高級委員的制度，是最適合於機宜的處置而可贊揚的，其委員的人選，委員長是警察廳長，委員是警察廳秘書長巴俄里氏，市參議會副議長安布洛阿支郎得氏，巴黎市會副議長賴支氏，市會議員阿秀，盧馬爾香氏，巴黎衛戍總督代理馬至里露中校，塞露縣建築科長卡科氏，消防隊長柯爾笛上校，警察署長基夏爾氏，市實驗所長克林氏，運輸交通監督官賈爾朗氏，警察署副署長馬萊學爾氏，司法警察署副署長德克沙克氏，警察廳科長盧塞由氏，警察所道路技師長盧格羅氏，警察廳建築科長德波阿多伯爾比氏。

顧問中有巴黎瓦斯會社顧問技師羅朗氏，巴黎瓦斯會瓦斯管敷設技師裘波爾氏，電燈公司電線敷設科副科長賈康氏，水道科長技師巴拉特氏，電車監督官拜倫氏，元老院議員史特勞斯氏，醫科大學部長羅戒氏，高等藥學學校校長過奇愛氏，學士

航空雜誌 上次歐戰巴黎的防空

會員波爾比愛由氏，姆爾烏氏，阿萊氏，醫科大學阿卡代米西安氏，阿夏爾氏，朗格洛爾氏，安里奧氏，醫學校教授戴格賴氏，一等軍醫法朗斯氏，塞露縣衛生科副科長季瓊拉氏，塞露縣地方科長盧塞由氏，高等藥學學校教授盧波烏氏，軍需部科長，奧繼爾將軍，巴黎衛戍總督部參謀長巴爾當將軍。

由上所列舉人員觀之，大半是知名之士，可見法國當局重視這高級委員會之一斑。

(4) 警報和警報的傳達

由地上防空部隊的陸軍勤務員用電話傳達第二號警報於警察廳本部及消防隊的幕僚時，警察廳本部立刻便將此消息傳達於巴黎市的各警察署和巴黎郊外的司法警察署。

巴黎警察署隨即用電話通報到兩個中央電話局，再由中央電話局分別向其他電話局通報。

巴黎警察署又向巴黎郊外地方的中央電報局，或區中央電報局發出第二號警報，用電話通報於稱為交通中隊的預備警官。

如是，交通中隊特對於消防隊幕僚請求給與大汽車二輛。在警戒勤務上準備運輸連絡兵於必要的地點。

(註) 警報不經過警察廳，直接從陸軍當局發出而傳達於諸鐵道車站和陸軍諸建築物。

(5) 警察信號與警笛

一九一八年四月以前對一般市民的警報，是消防汽車急馳市內而交互鳴火災警笛和手搖警笛以傳達的。但這種警報的傳達方法，因非難之聲很高而被廢除，改在巴黎市內設置二十七個強力的固定電氣警報器，分配於市內的高地點。又加用工廠內的汽笛十二個。

中央電話局，各服對此十二個工廠傳達警報的任務。又對於不能夠聽見固定電氣警報器的軍事工廠，亦用電話傳達警報。又使用消防隊的汽車若干輛，用其移動警報器以補助固定電氣警報器之不足。

為避免與固定警報器的警報混淆起見，一九一八年三月警察廳發出命令，禁止一切工業用作業場內因招集職工而使用汽笛或蒸汽警報器，電氣警報器等。

在警察廳的管轄下之市鎮村，因為曾用各種方法（警報器，鐘，喇叭）通知警報實施或警報解除，以致屢次發生混雜，從某街到某街，或巴黎鄰近的市鎮村和巴黎周圍各地方之間紊亂其安全，而破壞其秩序。為避免這種混亂起見，一九一八年二月二十八日遂頒發命令，在警察廳管轄下的市鎮村，一律規定了警報器和鐘的使用法。

即關於傳達警報時專用警報器，不用鐘。

警報解除時用大鼓或鐘，和在巴黎者相同，郊外的市鎮村可任意用警報器以外的音響信號。

但稱為警報器的汽笛，只對於汽船的拖船許其使用，惟此場合亦曾經發出訓令，須減短其放汽的聲響，使不致與警報的通知相混淆。

鐵道部方面亦發起運動，在巴黎附近的車站。縱屬夜間運行機關車亦不得放長其汽笛。

(6) 對於警報的處置

接受第二號警報的電報時，各中央電報局隨即傳達其命令於各局。

各局長立時施行左列的處置。

甲 公衆用燈火

從日沒至午後十時半，一般街道減去平時燈光數約三分之一以下，只用青光色照明。午後十時以後只用僅少地加壓瓦斯點火，以供照明之用，這種照明是隨時可以熄滅的。又除上述以外，警報間所剩餘的瓦斯燈亦僅照明道路。這些燈火不過是最小限的照明燈火，只於命令傳達及救護用汽車的通行不致有碍而已。

瓦斯燈用金屬製罩，以防止燈火洩漏於空中。

警報發出後如在午後十時半以前時，在各哨所位置上的守衛兵及最近的傳令兵即裝上路燈的罩子。因此，各哨所準備着竹竿四根，同時備着經路要圖，以便行此操作。

在午後十時半後發出警報時，平時的守衛兵即無須對路燈

裝置子。因為通常午後十時半以後只許點有罩的照明燈火故也。

平時的守衛兵攜帶着特別的鍵以熄滅便所和街頭店的燈火。一九一八年三月二十三日頒佈命令，禁止街頭的新聞販賣所的照明和 Morris 式廣告牌的電燈燃點，以及一般公衆用小房屋的照明；至於便所的燈光則加以最小限的限制。

乙 對於電燈的處置

在哨所的守衛長預報於各區電燈公司分所長時，此等分所長即熄滅路燈。所有街道上的電燈罩都用黑色的，不使燈光發射到空中去。

丙 對於工廠中照明的處置

當值者備着沒有電話的軍事工廠及諸建築物所在位置一覽表，在上記各工廠聽不到固定警報器傳警報時，使用腳踏車傳令兵通知警報，減少工廠建築物的照明，掩護其員人，以其民用工廠和諸建築物，一律強制的要求將其所有玻璃塗成黑色。

丁 向一般民衆通告

各哨所的守衛兵馳驅於市內各街道，使商店的照明完全熄滅，或使行適當的遮蔽以免燈光洩漏於外部，並領導通行人到防護所去。

戊 汽車

巡視警察對所有開着的汽車禁止其使用前照燈。但軍用汽車及官長汽車（警察廳，瓦斯協會）經特許者不在此限。惟此等汽車均塗裝黑色，左方前燈部份都應記入 S P（公用）二字母。前燈和車內燈都用黑色薄絹遮蔽之。

己 警察的預備員

警察交接所長於各哨所內，集合已經完畢警報傳達的腳踏車傳令兵，保留着未服勤務的數班以爲預備之用。

庚 消防聯隊的守則

消防聯隊長上校發警報通報於各消防派出所，參謀處的將校，消防聯隊兵營，及各哨所。

在各車站內的護衛兵，接得第一警報後即就配置，不服消防汽車的勤務之軍人，一律集合準備，俾便能直接赴援炸彈投下之地點。

參謀處的將校受聯隊長之指揮，副官經常位置在電話局內。醫師等依據電話或腳踏車傳令兵之傳達警報，立刻趕到自己的兵營內。

備有消防汽車的各中隊，編成已作出動準備的破壞消防班，且使作任何時都能出發的準備。居住在市內的隊附軍人，各工廠的使用人，以及在休假中的人員，應即立赴其所屬隊，如

現在地位離隔其兵營遠時，即參加於最近的兵營。

辛 市立研究所

市立科學研究所在警察廳的管轄下，充實其炸彈未爆炸或已爆炸的各種投下物之破壞，撤去，研究，及其危險部份之除去；必要時，更到前線調查，使決定敵機所用兵器的性能效力及其防護法。

有警報時，其火藥班經常作出動準備，赴炸彈落下地點，撤出未爆發的炸彈，並給與所要的注意和指示。

壬 一般民衆應遵守的事項

一般民衆聞警報時，立刻熄滅面對道路，庭院，屋頂，以

及廣場而從外部可能觀察的一切燈火。如住宅為四層樓以上者，其建築物內的居民應該避到地下室內，以預防危險。如在公共住宅的大建築物時，須避免在窗際附近。又窗戶宜開放，以免玻璃不致震破而受玻璃碎片之損傷，但有百葉窗者須關閉之。

要赴防護所避難的人，一聞警報，須迅速前往，不可遲緩。任何場合，都嚴禁在道路上停留，通行人宜取直路避到最近的防護所內。

警察廳將此等注意事項一一列舉於街衢榜的揭示牌上，使民衆周知，警察廳除對於居住在下層的住民外，對於住在樓上以及公共住宅的居民，勸告其儘可能的使用自己的地下室或地窖等以作避難所。

(完)

我留美航空生一批已在美畢業

三月十一日重慶電，美新聞處訊：中國空軍學生一批本日在此間畢業，中美兩國均有代表參加畢業典禮，羅斯福與蔣夫人均有祝詞，由屈里博士及董副部長代表宣讀。中國航空委員會副主任毛邦初與美戰時情報局太平洋分局長拉鐸摩爾亦發表演說。

世界大戰紀事

自三月一日起
至三月十八日止

自強

世界大戰紀事截至三月二十八日止爲太平洋戰事第六十八周，蘇德戰事第九十二周北非戰事再起第七十周，茲撮舉重要事項如左：

三月一日：韓北我軍已恢復二月十三日崩潰態勢，所有在萬安奉新間及奉新靖安間揮扎之殘敵均隨錦江南岸敵之崩潰而回竄安義。

敵機七架在藕池口投燒夷彈多枚。

英機襲德潛艇基地聖納最爾，昨亦特內投下千磅炸彈與燃燒彈多枚。

二日：進達瀘水以南之大竹壩及鎮康以南之孟定兩路敵，我正分別阻擊。

美機炸緬境高塔克懸橋。

西高加索聯軍猛攻，塔根羅格附近搏鬥正酣。

突區美軍佔領斯比特拉。

三日：南太平洋俾斯麥羣島盟軍大捷，敵艦二十二艘實際已全部被毀，盟機投擲敵日本護航隊之炸彈共約十萬磅。

蘇軍克復塞夫，羅哥夫，第末屈立羅哥夫三城。

四日：我在怒江西岸部隊，旬日來與敵約三千激戰，殲敵甚衆，予敵重大打擊。

俾斯麥羣島海面盟國空軍已旋我掃除敵護航隊最後殘餘之工作，迄今所獲，敵方注還者無幾。

塞夫前線蘇軍續進。

突區美軍裝甲部隊佔領畢松，馬雷斯維雙方頻有接觸。

六日：孟定敵被我反攻，回竄潯弄，我正疾追中，怒江西岸敵每來經我痛擊，死傷甚衆，全部潰退，沿江各據點及高黎貢山上之蘇公房均經收復。

蘇德戰事方面，德軍退出伊爾曼湖區域，蘇軍收復格羅斯哈斯克。

甚多。

七日：高黎貢山西麓，我軍繼續與殘敵激戰斬獲甚多。

蘇軍猛攻奧勒爾，自三月一日至本日止共擊毀德機一百二十九架，蘇方損失飛機七十六架。

十日：鄂境沿江戰鬥劇烈，怒江西岸我軍追擊敵敵。

美第十四航空隊開始作戰。

蘇俄方面德軍已按照計劃退出塞夫以西之拜里城，該城係在斯摩稜斯克西北五十五哩。

北非方面隆美爾部隊塞其坦克車五十輛與第八軍後，仍在敗退中美空軍於地中海空戰中，復獲捷報，是役軸心方面損失飛機二十一架，盟方則損失兩架。

十二日：鄂境沿江搏鬥仍烈，敵被阻虎渡河以東，華容以北。滇西敵遭我痛擊後，大部同竄騰衝，一股退集龍陵東南之平場，我軍趁其疲憊，前往襲擊，頗收戰果。

蘇軍克復維亞茲瑪。

德機二十四架襲倫敦，被擊落五架。

突區盟軍攻卡夫沙，馬雷斯線西南端激戰。

十三日：石首以西，我軍挫敵，洞庭湖西北敵分股竄犯。

美機炸仰光以北班加拉頓機場後，於歸途中與日機十三架發生遭遇戰，結果日機被擊落三架，負創四架，另有四架或亦負創美機無損失。

卡載激烈巷戰。

英機猛炸德工業區，克虜伯軍火廠損失重大，空中堡壘炸法沿海船塢。

十六日：我軍追擊向華容敗退之敵，已迫近城郊。敵機二十四架，在萬縣上空分批投彈，並用機槍掃射。

卡城蘇軍撤守。

十七日：敵機八架竄擾樂山，以機槍掃射，另敵機九架，襲老河口，投彈多枚。

十八日：鄂南我軍進迫崇陽，沿江之敵增援反撲。

蘇軍反攻卡爾科夫。

突區馬雷斯線，英第八軍對於軸心陣線之壓力，時刻增加。

二十日：洞庭西北克復華容，藕池口彌陀寺方面仍激戰中。

突區美軍攻擊前進，乘勝進攻斯法克斯港英軍固守，英軍固守塔密拉陣址。

二十二日：鄂湘邊境戰鬥仍烈，藕池口方面敵被追殺退，彌陀寺之敵受創後施放毒氣。

蘇德全線激戰，庫班方面突入敵陣，蘇空軍猛攻芬蘭京城。

突區方面美軍佔領麥克納西，英第八軍已穿入馬雷斯線之西北端。

二十四日：英轟炸機襲東瓜之日方機場。

二十七日：我軍再度圍攻華容，彌陀寺方面我軍追擊

敗敵，緬甸景東敵進犯滇南受創。

緬境阿拉甘空戰，敵機十二架被毀。

英機炸柏林，投彈九百噸。

二十八日：突區激戰復起，盟軍迫近加培斯港。

蘇軍固守頓內次區，企圖強渡之敵，全數

被殲，中路蘇軍竄向斯城推進。

不對稱飛機之出現

不久以前報紙上載著蘇德前線發現了一種怪飛機，速度很高，形狀奇怪，據說是德國新發明的，它的正式名稱叫做「B.V. 41」，但人們都叫它「不對稱飛機」，因為它的機身看起來是不對稱的。

英美各國的航空家對於這種怪機引起極大的注意，都紛紛加以研究，已設計完成的有幾種，容再介紹給讀者。

本刊第十二卷第三期目錄

- 論國防的基礎教育
- 論飛行員的航行知識
- 德空軍在南俄之戰術
- 俯衝轟炸進要
- 英空軍的靈像偵察
- 在不平靜空氣中的飛行
- 戰時英國新發明的標準航空動力裝置
- 英國之地下飛機製造廠
- 減低發動機的爆聲而使馬力增大之研究
- 航程計算法
- 飄翔機設計之強度要求條件
- 酒精燃料及競賽車用燃料
- 馬爾泰島現為重要空軍攻勢根據地
- 列寧格勒的防空
- 上次歐戰巴黎的防空
- 美國空軍總司令安諾德將軍
- 世界大戰紀事

可夫 朱夢飛 李瑞成 張懷遠 鍾靈 薛牲生 子新 思荔 國華 楊文治 史超禮 石仲謀 王翼曾 雄飛 明君 編者 自編

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. 關於防空及空軍協同研究
 4. 關於中外空戰翔實紀錄與描寫
 5. 關於各國空軍戰史之紀錄與研究
 6. 空中日記及航空生活描寫
 7. 空中英雄戰績與略傳
 8. 最新航空消息之紀載
 9. 含義雋穎而警惕之小品文字
- 二、來稿須寫清楚，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，普通文稿每千字十五元至二十元，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、來稿請寄成都華字第二十號信箱航空雜誌社。

航空雜誌第十二卷第四期

中華民國三十一年四月二十日出版

編輯及發行所

航空雜誌社

成都華字第七七號(乙)信箱

電話掛號五二五二

鐵風出版社

成都調室街一百號

總經售處

鐵風出版社

西安 洛陽 重慶

萬縣 昆明 桂林

衡陽 內江 恩施

分社

定價表

採用自由定閱辦法
概照來款寄完為止

零售國幣一元二角

定價	甲種 二十元	郵費	本國 在來款內扣除
	乙種 一十元	費	歐美 照章辦理

本刊徵文

一架航空發動機構件之統計

條件：一、包括發動機本身構造之每個零件其附屬機件構造之每個零件

二、取材現代最廣用之發動機型

三、每個零件的材料成份之分析

四、每個零件之重量(依萬國制即公斤制附註磅重)及尺碼

五、同樣材料之零件分類

六、同樣零件之數目

七、各零件之壽命(以最大工作時數計)

八、右列各項可設計列表說明

首敘發動機出產地與一般性能，次照條件列述，尾敘對本發動機使用管理之經驗與意見。

時期：不限定，惠稿請隨時掛號寄成都羣字第七七號信箱航空雜誌社。

稿費：來稿經審查採用後，酌給薄酬每千字二十元。