

中華民國二十五年五月十八日

592

于彥
印

空軍

第一七九期

要目

179

民國二十五年五月十日

不凡之死	馬震百
威魯海戰之航空母艦	雄飛
英國通訊之一·二·三	張立民
幾種航空發動機起動機之構造，動作及起動手續	蔡振邦
熱處理法大概	王裕
飛船起飛時性能之探討	汪駮
工廠實習心得雜錄	李倬
航空發動機之翻修概念	仲坤
地上防空器述要	黃統
試驗發動機	吳廉

中央航空學校出版

中華郵政特准掛號立券

國立北平圖書館藏

不凡之死

馬震百

不久之前，航校舉行俞蔭椿烈士贈匾揭幕禮，在行禮的時候，得知俞烈士的生平及其死難經過，事屬不凡，為撮述其崖略如左：

烈士早年無異常兒，惟富於好奇心及冒險心，及入航校，頗能刻苦研習，畢業後派入空軍部隊任剿匪工作。本年元旦，烈士奉命駕機參戰，不幸在川西山地，迷霧失事，卒落匪手。匪徒以烈士傷足墜行也，為之備籃輿，昇之歸，敷藥裹創，百般慰藉，其意蓋欲探聽我軍情，烈士給之曰：「現在神志不清，且懼甚，俟傷稍愈，當一一詳告。」匪悅而信之，弛其監守，夜半，即以物自塞其喉，窒息身死。同門友，聞耗悲慟，垂涕以聞政府，為請褒獎；報曰「可」，頒「壯烈殉職」之額，以表忠魂。

這個不平凡的死，給予我們什麼感念呢？我想我們受了這偉大的啓示，誰都會有一種覺悟，一種興奮。因為我們自己大羣裏面的一份子的卓絕地結束他生命的奇行，我們是更清楚地看出了生命的價值，是更親切地體味出生死的意義。

原來人之在世，誰都具有兩種「格」——用現成話就是「人格」，一種是「自然人格」，另一種是「精神人格」。「自然人格」是原始的，平等的，無意識的，是以物質生活為生活的；「精神人格」是永生的，差等的，有意義的，是以倫理生活為歸依的。人類雖說已有五六千年的歷史，但總究去古未遠；一切生存的環境又處處迫他只能在第一種人格的生活狀態之下過日子，而無暇以及於崇高的精神生活。這是很不幸的現象，尤其在「救死不遑，奚暇事禮義」的目的中國。

可是，願嗎？你抹殺了一切精神生活，只做一個「自然人」？願嗎？你雜生於衆生之中，與衆生同其生死，譬諸草木之春榮而秋殺？你可會真的只求衣食之足，了無榮辱之念？名譽，事業，某種夢，心之所安，這些怕是人所不能忘懷的吧。

人死了為什麼要在墳墓邊立塊石，為什麼後輩兒孫總愛在他們的祖先們的生命史上，失敬地——也許高興地，但很少——找些事蹟來宣述宣述？聞說太古時代，人死了是往溝

整裏一推，人的屍首和物的遺骸橫陳在一起，正象徵着人的「生死的意義」與物的「生死的意義」兩下相等。那是人類原始時代，還沒有靈魂的時代是這樣！現在，吾們是數千萬豐碑斷碣的崇拜者，的低徊環誦者，的保存重建者；吾們又是數千年光榮歷史的崇拜者，的低徊環誦者，的保存改寫者；承前啓後，我們都有莫可旁貸的責任。吾們雖不能陳義太高，責天下人以克盡物慾，羣入孔廟，但我們應該明確地認識時代是進化了，如果吾們還是逗遛在原始的，惟物的自然生活的狀態之下，與衆生同生同滅，那真辱沒了我們一生，辱沒了我們團體。

順自然而生，又順自然而死，試問人生的生與死的中間還有些什麼不平凡呢？吾們的生，不是我們所能自主的，這是天地給吾們的一種責罰，祖宗給吾們的一種負擔，吾們背了這個責罰，挑了這個負擔，在人生的可平凡和可不平凡的長途上跑。

怎樣跑？跑到那裏去？這吾們却有作主的自由了。吾們有吾們的意志，有吾們的靈感，有吾們的使命；一旦到了盡頭，應該攢担子，卸責任的時候——死，吾們便該來個最後的「奇突」，以結束吾十數年或數十年的奔忙跋涉，以開始吾數千年乃至數萬年永久的留刻——留刻在後人的心版上，留刻在以後的史冊上，留刻在天地無一處然而却是每一處。

奇偉的死是人生之福，好男兒應該有這期望。在歷史上吾們所崇拜的，同情的，不是志得意滿，仰天而歌「大風」(註一)的劉季，而是叱叱風雲，顧全「面目」(註二)的江邊壯士項羽。華盛頓和林肯同是美利堅人的偶像，然而感人最

深，留念最久的却是阿伯罕(林氏)，不是喬治(華氏)，因為前者有福特劇場的事變(註三)，把他原已雄偉煥灼的生命，又加上那一個「突兀」。馬伏波說：「大丈夫當以馬革裹屍，豈能死於兒女之手？」千古英雄所怕是白髮滿頭，老斃家鄉；不奇突的死，冤枉有我生，英雄們是這樣想的。

蓋棺論定，人沒有到死，全部的人格還不容易看得出，而他的最後一死，也就是全部人格最重要最澈底的表顯。談仁義，說忠孝，並不需要些微代價，可是當環境要你貢獻你的寶貴的生命的時候，要你「成仁取義」，「盡忠盡孝」的時候，而你却反背了信諾，無視着環境，做出「臨危苟安」，「臨難苟免」的卑鄙行爲，那就等於把你這人的全部人格上了天平秤給人家看。一切總是最後的，最後的成與敗，最後的榮與辱；有志氣有節氣的人們要把握着這「最後」！彷彿前人有過這樣的吟咏，是「千古艱難惟一死，傷心豈獨息夫人？」對於抱志不墜，晚節不終的人們，深致其嘆惜。人誰不想向上，誰不想留得身後之名，念自少而壯而老，上承父母師長之提攜教誨，中得親友朋輩之磋磨責善，下有兒輩後生之慕效與注視，無時不戰戰兢兢，怕只怕一失足；積寸分之善以成善人，懷求全之戒以成完人，然而一朝當死不死，留下臭皮囊，供萬人唾罵，試問此偷來的餘生，守着有何樂趣？

所以男兒輕生死，重氣節。

人生最痛苦的是「悔恨」，是「受辱」。我想逆臣洪承疇雖得善終，然當其兒女繞床，奄奄一息，求生無可再生的時節，罪孽譴責他的良心，仇恨囓嚼他的靈魂，他一定懷

懶欲死，恨不死於松山血戰之時（註四）。然而晚矣！我又想到李後主納土歸降，原想苟活於一時，及其「一旦歸為臣虜」（註五），於「以淚洗面之中」（註六），消磨他的歲月，到頭來還不免賜死。同是一死，其視于忠肅文信國之死為如何？一是了無遺憾，如鳳凰之涅槃，一是一百感鑽刺，如泥鰍之掙扎於涸轍，抑何可憐！

生命應該像一支象牙，不論在什麼地方折斷，總是精純晶潔的。它決不留有作為怨悔種子的污點——無論活着或是死了。生命應該像猛烈的砲彈，碰到當前的阻礙便炸，它不能像貼在泥土上的柔嫩的小草，讓「日子」慢慢地慢慢地送他進死亡之黑城。它決不屈辱。

死是痛苦的嗎？壯烈的死不但不是痛苦，實在是一個痛快。「所欲有甚於生者」，「所惡有甚於死者」，豈但「生」是可戀，豈但「死」是可哀？匹夫匹婦，再三自盡，以一死為快者，是常有的事；職業士兵，受了傷或見到死傷便怕死改業，也是少有的事。他們為的是「一時之忿」或「升斗之祿」；則有主義，有抱負的人們，所以臨事自處者又應如何？

眼前的貪慾，人情的牽累，減低了吾們的勇氣。但是我們還有什麼東西可以作為我們鼓不起勇氣的理由呢？國嗎？家嗎？個人嗎？這些，假如吾們沒有勇氣的話，怕是不再容許你一味依戀了。到了吾這個「人」已快要不是我自己所有，吾又何必去愛惜它呢？留下這身子以供饑人的役使，在道德上，吾們也應認為是一種罪惡。

在「生」與「死」的場合，素養也是不可少的。有健強的身體以寄託吾堅毅的意志，有清澈的見地以排除一切的誘

惑，有貞定的信仰以確樹吾的行徑，再有崇高的品性以完成吾的理想，千古忠烈，總不外此等人！

我又想到俞烈士，這華族的奇男子！他離開了吾們了，何等決絕！何等壯烈！但吾覺得他長在我們的左右，看着我們。他在笑，他不會哭的，因為我們決不讓他在天上失望！我們平凡的人生如今只留得一死；光榮的死，死的光榮，如今正期待着我們。

▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲

我不想從民族的立場或是從軍人的立場來討論「死」的問題，因為這已不再是單單供人們談話的東西；那該是一種明確地早經建立之信念，進化而成爲紀律了。我不想談大家所熟知的事。

（註一）高祖過沛，置酒沛宮，悉召故人父老子弟縱酒，發沛中兒，得百二十人，教之歌，酒酣，高祖擊筑，自爲歌，曰「大風起兮雲飛揚，威加海內兮歸故鄉，安得猛士兮守四方」（見史記高帝本紀）

（註二）項王敗至烏江，謂亭長曰「籍與江東子弟八千人，渡江而西，今無一人還，縱江東父兄憐而王我，吾有何面目見之；縱彼不責，賢猶不愧於心乎？」（見史記項羽本紀）

（註三）林肯總統以一八六五年四月十五日被刺於華盛頓福特劇場（Ford Theatre）一包箱中。

（註四）洪承疇任明官至勳總督，與清軍戰於松山，兵敗被執，明帝以爲承疇殉國，子祭十六壇，承疇亦自必死，清百計勸之，遂降。清初開國規制，多爲承疇所定。後致仕卒於鄉。

（註五）見後主詞。

（註六）「此中歲月，以淚洗面而已」，爲後主語。

威脅海戰之航空母艦

雄飛譯

一 航空母艦與各國之現勢

航空母艦乃洋上空軍之根據地，移動自由的空軍之所在。航空母艦，對敵實為海軍作戰之一大威力；對我亦為極可怖之威脅也。

茲將航空母艦與飛機母艦，分別說明於次：

航空母艦，廣義的言之，其中分為：

- (1) 僅積載水上機，無飛機起落甲板，如日本母艦能登呂。
- (2) 僅積載艦上機(同陸上機)，如日本母艦加賀與赤城。
- (3) 飛船母艦，如美國拍時加號。

倫敦條約及華府條約，對於航空母艦決定一定義如次：

「航空母艦云者，乃基準噸數在一萬噸以上，具有飛行甲板者之謂，其備砲……」

然則，如日本一萬噸以上之「加賀」與「赤城」乃航空母艦，其以下之「鳳翔」與「龍驤」等，不得謂為航空母艦。

今所欲述之飛機母艦，係就具有飛行甲板之「加賀」，「薩拉吐加」與「鳳翔」等而言者，非所論於積載水上機如日本之「能登呂」號。

母艦上所能積載之飛機數，即屬武力，若能多積載飛機一架，其威力自愈大。然則飛機母艦究能積載飛機若干？如

美國之「薩拉吐加」與「歷克新頓」，平時約積載八十架，至戰時增加預備機數，約積載一百六十架。

又美國目下在建造中之「連買」號，僅一萬三千八百噸，比較「薩拉吐加」與「歷克新頓」之三萬三千噸，雖不足一半，然積載機數較多，可載一百十四架云。此比率，係由於製艦技術之進步；最初母艦，若在現今從事設計建造，三萬噸級者當能積載現在的二倍以上之飛機。

母艦大體區分為大型，中型，小型三種。

- (1) 大型母艦，如日本之「加賀」，「赤城」(二萬六千九百噸)美國之「歷克新頓」，「薩拉吐加」(三萬三千噸)等，係三萬噸內外級者。
- (2) 中型母艦，如法國之「白耶龍」號(二萬一千一百噸)係二萬噸內外級者。
- (3) 小型母艦，如日本之「鳳翔」(七千四百七十噸)「龍驤」(七千六百噸)，美國之「郎哥萊」，英國之「哈姆斯」係一萬噸內外級者。

大型母艦，因能積載多數飛機，其威力之蓄積固甚大，然由另一方面言之，有如置雞卵於籠中，籠若破壞，其籠之大者，多數雞卵自然一併毀壞；同樣，一發有效炸彈若在甲板爆發，或受致命的打擊，則被收藏於其中之飛機，亦即無

一發有效炸彈若在甲板爆發，或受致命的打擊，則被收藏於其中之飛機，亦即無

為而終焉。故大者有大者之弊，而小者亦有其戰術上之利點。矣。然此亦被華府與倫敦條約所縛束，不能無限制而施行。
 • 今欲守護海國日本，必須多造此等重要之母艦，固無待言。其規定如次：

華府倫敦條約各國航空母艦之分配噸數

華盛頓條約		倫敦條約	
國名	合計總排水量(噸)	國名	合計總排水量(噸)
日本	八一〇〇〇	華盛頓條約	無限制
英國	一三五〇〇〇	倫敦條約	不得超過二七〇〇〇噸，亦使含有上記之限制噸數。
美國	一三五〇〇〇	華盛頓條約	不得超過一〇〇〇噸，但(一)以合計總噸數之範圍，得造不超過三三〇〇噸者二隻。(二)應廢棄之主力艦，得改用之。
法國	六〇〇〇〇	倫敦條約	不得超過一〇〇〇噸，不得超過二七〇〇噸，但(一)以合計總噸數之範圍，得造不超過三三〇〇噸者二隻。(二)應廢棄之主力艦，得改用之。
意國	六〇〇〇〇	倫敦條約	不得超過一〇〇〇噸，不得超過二七〇〇噸，但(一)以合計總噸數之範圍，得造不超過三三〇〇噸者二隻。(二)應廢棄之主力艦，得改用之。

次：
 如是，各國之所有噸數，悉已規定，日本不得製造總計八萬一千噸以上。現在各國所有之飛機母艦如何？茲列表於

國名	艦名	基準排水量(噸)	速力(節)	搭載機數(推定)
日本	加賀	二六・九〇〇	二三・〇	一一〇
	赤城	二六・九〇〇	二八・〇	一一〇
	鳳翔	七・四七〇	二五・〇	四八
	龍驤	七・六〇〇	二五・〇	四八

國名	艦名	基準排水量(噸)	速力(節)	搭載機數(推定)
美國	薩拉吐加	三三・〇〇〇	三三・〇	一一〇
	歷克新頓	三三・〇〇〇	三三・〇	一一〇
	郎哥萊	一三・八〇〇	一五・〇	四八
	連賈	一一・五〇〇	二九・五	四八

國名	艦名	基礎排水量(噸)	速力(節)	搭載機數(推定)
英	意格爾	二二·六〇〇	二四·〇	二七
	費里阿斯	二二·四五〇	三一·〇	五四
	加萊賈斯	二二·五〇〇	三一·〇	八一
	哥羅里耶斯	二二·五〇〇	三一·〇	六三
	阿喀斯	一四·四五〇	二〇·二	二七
國	哈姆斯	一〇·八五〇	二五·〇	一八
	白訓龍	二一·一六〇	二一·五	四八

飛機在甲板上如何起落？茲略述其要點於左：

(1) 母艦不動而停於海面上時，以飛機之速力甚大，在如彼狹窄之甲板上到底不能起落。

母艦正對風向以急速度駛行時，飛機可在駛行中之甲板上，對前進方向離艦或落艦者。

(2) 離艦較易而落艦甚難，美國「薩拉吐加」號等艦，在甲板上施以特別拘捉裝置，鈎住飛機尾部所特設之鈎，制止其速度。

又以甲板狹窄之關係，飛機二架不能同時落艦；故欲使多數飛機落艦，需要相當之時間。全部飛機之離艦，固得於比較的短時間內行之，然欲使出動中之所有飛機，一時落艦而收容之，殊非易事也。

原來飛機母艦在歐洲大戰當時，可以離艦而不能落艦；大戰後，英國海軍經種種苦心研究之結果，遂造成如今日大為進步之母艦。

造船術之發展，與年共進，拘捉裝置，實屬巧妙，而將來之發達，遂至如何程度，不能預斷。惟現今飛機母艦已成爲洋上作戰之重大要素，固無容疑焉。

二 大母艦亦不足懼

美國海軍之三萬三千噸大飛機母艦「薩拉吐加」等，搭載飛機約一百二十架，或轟炸，或雷擊而活躍於空中戰鬥，固確爲最大之威脅；然由攻擊母艦之方面言之，母艦愈大，炸彈攻擊之命中率愈良，又爲艦砲射擊之大好目標。

尤其比較他軍艦防備薄弱之母艦，在戰艦，巡洋艦雖爲不足介意之損傷，而在母艦則成爲甚痛苦之打擊。

假使即爲小型炸彈一發命中飛行甲板則如何？其光滑平坦之甲板與拘捉裝置，突然炸裂飛散，即使飛機不能起落。倘戰鬥開始同時即遭如是厄運，則縱能收藏多數精銳飛機，又有何用？

具有最大威力之母艦，既有若是之憂慮，故欲保護之，非特別注意，竭力講求其處置不可。一方面，母艦在艦隊主力決戰中，以飛機離落艦之關係須當出全速力繼續航行，屢屢變更其針路，敵之砲彈與炸彈，勢必不斷的落至其四周，冲天之水烟，當有席捲母艦之勢。

故一經身離母艦成爲空中人時，母艦縱然無恙，而落艦則非常困難；因是，百架以上之多數飛機，由大母艦連翼飛出，及至歸艦時，遂發生意外之混亂，並需要多數時間。依戰況如何？亦有不能盡行收容者。

然若以母艦之飛機言之——一經飛出活躍，即不期生還

，縱沉於海底亦不之懼——若是之憂慮，全不足介意，然洋上作戰非依一會戰所能終局者，故勇兒之意氣，固宜壯烈，但以此為用兵之原則，殆非所宜。

由是考之，航空母艦不必絕對的需要大型者，可以明瞭矣。

反之，小母艦之甲板，縱被敵機之一炸彈所命中，而陷於不能活動之全飛機數，比較大母艦者不獨甚少，且因收容之飛機較少，落艦時亦有不致混亂之利。況小母艦在戰鬥場裏之運用輕快，更非大母艦之所可比擬也。

然若以少數大母艦改為多數小母艦，則其不利亦所不免。何則？蓋科學兵種之飛機本質上，必須運用於一絲不亂之統制下，始能發揮其全威力，而引導戰爭於勝利之途；今分別為多數軍艦，則其指揮果能適切巧妙與否？不能無疑。尤其海戰之特性，戰鬥之時間甚短，而飛機應服之戰鬥任務又極複雜分歧，必須統制運用，俾於重要時機發揮其充分威力，最為重要。

另一方面，加以近時甲板之拘提裝置巧妙，與駕駛技術之進步，相輔而行，縱屬小母艦之甲板，亦比較的容易落艦。非為具有廣闊甲板之母艦則起落困難之時代，已成過去。

更以近代海戰之趨勢觀察之，自戰鬥之初以至終局，兩軍必出死力轟擊最大威脅之敵母艦，自不待言。然則，誇耀世界最大之大母艦，若被炸彈一發支配其命運，即歸於無用焉。

由是觀之，大小母艦各有其利害得失，大型者亦不足懼，而小型者亦不可侮。同時亦無僅期大型母艦之必要也。

總之，吾人須視一國之海戰方針，海軍航空之戰法，假

想敵國海軍之戰法等，適宜安排其大小，俾臨實戰時毫無遺算，最為緊要。

三 飛機母艦如何占位而活躍

縱屬巨艦，舳艫相銜而進，欲與敵決戰時，飛機母艦究應進至何處？與警戒部隊共同在先頭前進歟？抑與艦隊之主力量共進歟？是為向來頗多議論之問題。為欲發揮其遠大之搜索眼，與峻烈之威力計，有謂母艦須進至最前線；亦有謂如是則對於敵機之炸彈非常危險者。因是，英美兩國海軍特屢次實施演習而研究之，當研究此問題，有必須先行考慮者，即艦隊如何運用其空中全兵力之一般原則是也。

夫海戰，由前衛戰之初，即占有空中之優勢，乃最希望之事。欲達到此希望，極端言之，以由最初即命全母艦所有飛機一齊飛出為宜，然過早使飛機出發，徒然消耗兵力，及至嗣後重要決戰時機，縱欲發揮空中威力而力已用盡焉。

今由立於敵側考之，由艦隊開始戰鬥之初，使用空中兵力愈早，飛機愈多，愈消耗其蓄積之兵力，在尚未入於本戰以前，已陷於疲勞消耗之窮境，故在敵方固希望其如是也。

由是觀之，舉我母艦全部，與警戒部隊共同前進，動輒濫費兵力，是欲制機先而反易陷於為敵所制之地步。不僅此也，母艦在最前線，更有被勇敢敵機所轟炸之虞。

然則戰鬥伊始，非妨礙敵之空中偵察不可。如欲徹底的施行，除絕對的獲得制空權外，無他道也。故使大部分戰鬥機飛出活躍，最為必要。

然空中狀況之特性，欲在空中發見敵飛機，乃相當之難

事，能於二十哩之距離發見單機，已屬甚佳，但艦隊之行動，得於較此更遠大之距離而發見也。故對於敵偵察機，欲絕對的秘匿我艦隊之行動，至為困難；為欲驅逐敵偵察機計，如派遣多數戰鬥機，即不免消耗重要決戰時機之空中威力，如是用法決不能謂為得策。

當雙方主力艦隊接近，互施艦砲射擊時，對敵戰鬥機之攻擊，以掩護為觀測射彈而活動之我偵察機，於戰勝上極關重要。

戰鬥方酣時，彼我兩軍互相舉其全力，對主力方面加以猛烈之轟炸與雷擊，以圖擊沉敵艦。在如是決戰之際，非絕對占有空中權，抑制敵機之活躍，一方更極度發揮我空軍之威力不可。

由是考之，與其因欲妨礙前衛戰敵機之偵察消費空中勢力之大部，不如於主力之本戰，企圖活躍，乃賢明而有力之方策，且亦為獲得必勝之原因也。

然則舉母艦之主力進出前線，無此必要，應使一部前進，任搜索警戒，其他主力使與主力艦隊共同前進，最為適當。

通常預期與敵決戰而前進時，以大母艦與本隊主力共同行動，小航空母艦則與警戒部同在前方活動為宜。即如「赤城」，「加賀」等大母艦在後方，「鳳翔」，「龍驤」等小母艦，應與警戒部隊同赴前方活動是也。

原來母艦之戰鬥力比較的薄弱，與戰艦，巡洋艦同出於第一線，殊不適當，且母艦有其最重要之本務，即使飛機得以最能活動為最要，故不可不位置於適當之處。在某國，決戰時機，通常使在主力艦隊後方的十哩乃至十五哩而活動也。

以上所述，乃航空母艦之占位而活躍者，然兵者奇道也，依當時形勢，一面被驅逐艦等有力部隊所掩護，一面挺身前進，亘於遠大距離，從事偵察敵情者，亦往往有之。

空軍週刊「建設專號」特別徵文

本刊擬於五月底出「中國空軍建設問題專號」，併定五月十五日為集稿截止期，盼本校官生，空軍同人，及外界關心空防人士，就現實的立場，作一般的檢討，各抒偉見，廣思集益，非惟本刊之光，抑亦國防之福！

中央航空學校空軍週刊社謹啓

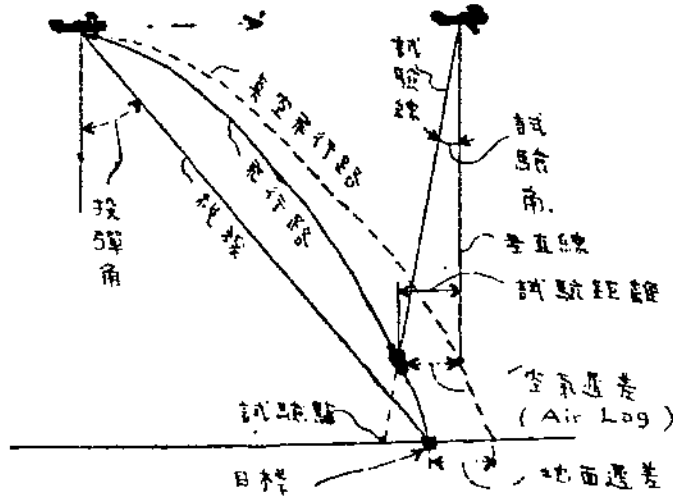
英國通訊之一

轟炸簡述

張立民

轟炸簡述

轟炸為今日航空器之主要任務，故各國空軍對轟炸技術，皆特設專科研究，並常作實際測驗，以求得其效果也。當世界大戰時，協約與聯盟兩方之飛機，即載多量炸彈實行轟炸，但往往因震動力及裝置之不妥，未達目的地而即降落。尚有一困難之問題，即往往因落地時之重三點下降而脫鈞，故當時咸認為一問題。我國之飛機亦有脫鈞下落者，如數年前之在徐州。大戰時發生此種事件數次後，航空人員即裝以鈞狀之物其名



為 (Frachettes)，或「發射束線」(Pencil Darts) 或其他鋼線，設法巧束之，使之可自由投下。繼之乃用「克利乃特」式之炸彈，(Grenades) 於「蒙司」之役 (Battle of Mons)。

不久後方開始引用燒夷彈。及一九一四年十二月時，有英

國「愛弗羅」飛機三架，飛經德境二百五十英里，轟炸齊泊林氣船之棚廠；此後空軍之轟炸任務方開始活躍。

當時對飛機之投下器，仍無比較良善之法，且炸彈極笨重而効力又小，其中有一部份之炸彈，往往未至目標而即爆發；故有勇氣之人員，即作低空轟炸；一方面研究空中轟炸彈道學等等。在此低空轟炸之進行中，即實地試驗飛機於何種高度為安全之高度；經多次之實驗後，始知飛行於三百五十呎之高度，可安全投下一四十磅重之猛烈性炸彈；並得知轟炸時之高度，速度，風向，風力，以及大氣情況對炸彈下落之關係。在大型之雙發動機飛機，炸彈亦有垂直裝於機身中者。單座機作轟炸者極多。雙座機之能力，於一九一八年時，可載炸彈二千磅；轟炸員可於機身頭部觀察其轟炸結果；炸彈之重者，於最後數月中有一千六百磅一個之製造。

轟炸所用之炸彈，皆係特別定造。今日英國皇家空軍所使用之炸彈，已超過二十餘種，其中如 H. H. 穿甲彈，碎片彈 (Fragmentation bombs) 等等，皆經特別方法製造，而適合飛行轟炸之用。皇家空軍中之戰鬥機，除特別之攔截機以外，皆裝四個二十磅之碎片彈。普通一單引擎之飛機中，可載二百五十磅者兩個，或一百十二磅者四個，或十六個二十磅者，或僅裝一五百磅者，各依各種需要而決定。夜間轟

炸機，普通皆裝五百五十磅者兩個，或一百十二磅者八個。轟炸員之坐在機身中部。在多發動機之轟炸機中，轟炸員之坐在機身頭部，其中裝有轟炸應用器具，投下器亦可由駕駛員使用之，蓋取其時機也。瞄準器除能計算飛機速度，風速，高度外，即目標物之速度亦可計算之。投下器亦裝有電操縱者，亦可使所有炸彈同時投下；信管亦可由電校準。

在今日航空指示器 (Course-Setting Sight) 及最有效投下器之裝設中，各機之命中率當大增加。轟炸之方法，除普通之平飛轟炸外，今又有『急降轟炸』 (Dive Bombing)，此時之速度達每小時三百英里以上；英國空軍曾裝五百磅之炸彈，作多次之實驗，極為有效；此種轟炸如應用於兵艦上，其功效更增加。

魚雷轟炸為今日轟炸技術上一重要工作，吾國人員少能實驗之。此種轟炸機，普通皆為單發動機大馬力者，其起落

架則為分列式 (Split undercarriage)。其魚雷之製造，亦稍與普通用者不同。有『白頭』魚雷 (Whitehead torpedo) 者，重一千七百磅，含炸藥四百磅，速率為二千碼，射程為四十二海里。普通魚雷之發射須由四千五百尺之高度，急降至十五尺之高度，時間約七秒鐘，始行發射。英國於此次意阿時局緊張之時，曾定造大批毒氣魚雷，以防地中海發生事故之用。

在轟炸時，首須得最佳之投彈角。在今日之儀器中，已可助吾人判斷力之不確。空氣遲差，乃真空飛行路與飛行路之間在任何高度之水平距離。炸彈之落下時間，與在同高度真空落下之時間，稱之為『遲差時』 (Lag time)。吾人欲轟炸敵人準確之陣地，須與偵察機合作，尤於高空轟炸時為要。關於轟炸術之理論，各國皆與火炮射擊及彈道學分別而研究。

英國通訊之二

長途飛行問題

張立民

欲航空事業之發達，對長途飛行問題應設法解決。航空界對飛機本身之構造上，則應使之速度增加，載重率加大，以及各種設計上之改良；然此為飛機之需要性，固非解決長途問題也。為適合飛機可作長途飛行，除對本身設計增加力

量外，尙有三法，可協助之，其中惟有一法則常用，其他二法，皆在進行中，惟吾人深信不久可達應用之地步。茲將此三法簡述如后。

第一為空中加油。此法在今日表面閱之，似甚簡單而安

全，但在中小油管連結之時，其連結線有纏繞螺旋槳之可能，或其他飄動之阻滯，則將有着火之虞。來日大型飛機之應用，其兩機飛行路中之氣流激動更甚，故危險亦更大。在混動空氣 (Bumpy Air) 之氣候中，亦有危險發生之可能；吾人雖可飛出此空氣層，但亦有雲層及風向之阻，且在旅客機中，須使旅客感受不安。在夜間飛行中，則此法是否能保障安全？在濃雲密霧之時，則是否能順利進行？將來大型飛機之發展，則二千或三千加侖之空中加油，所耗時間實多。如遇軍用飛機成隊飛行時，則供給之時間與數量將大增加。如遇戰時，則此時間與意外遭遇是否應有考慮。如供給一橫渡大洋之飛船等，則此供油機本身之設計，亦須發生問題。現據專家之計算，如供給一只五萬磅重之飛機，則其機本身須重四萬五千磅；故如此一比，則其各項皆不經濟也。同時因此種飛機滿載大量汽油，故其降落場所亦須甚大。在某處中途因加油而建設，當亦有可考慮之點。在茫茫大海中，或各軍事要港中，是否有適當之場所可供應用？如大西洋中之「阿坐利」島 (Azores)，為橫經大西洋之重要加油處，但無適當之處可作機場也。故航空界有人主張利用多數小飛機添油，但時間與飛行情況又多受損失與困難。同時兩飛機之失速度 (Stalling Speed)，其調和情況亦為一大問題。

第二為「梅桃」複合機 (Mayo Composite Aircraft.)

。梅桃複合機之設計原則，即以一高失速度，及低馬力載之飛機，複合於一大飛機上，此大機之性質則為低失速度，與低馬力載。當起飛後，各機皆將油門全開，至相當高度，則行分離。此法之應用亦有一問題，即上部機大小之有限

制也，如欲使一個十萬磅重之複合機升空，則必須設法解決此時之大反水心力高度 (Negative matacentric height)，試問天然之環境，是否可平安滿足之？同時吾人要知道此種複合機因重量甚大，故其在水面之起飛距離極長。故此種機之應用亦甚困難，蓋自然環境不允許也。今日之問題，在航空界應用方面所進行解決者，亦為起落場所問題。有人主張在海港中建築長堤，以免海水湧盪，但此工程十分浩大？

第三為航空器彈射器 (Catapult)。彈射器一法，在歐美皆經應用多年，尚有相當成績，今仍在設法改良中。此法較為有效且甚安全。在英國兵艦中，引用此法極多；前閱英空軍部之一情報，謂在英國海軍中，裝有彈射器之主力艦，及巡洋艦共計二十九艘，而大兵艦如「納爾遜」號等，則尚未裝也。應用此法有二大缺點：即飛機之大小無甚關係，與對海港之大小，及較小之風勢無甚關係。昇空之動作為自動，故黑暗及雲霧無多大關係，又不受其他兵艦停留海港，或種種船隻之阻。此種彈射器之裝設於兵艦或船隻上，一切普通飛機場應有之人員，無線電，油坦克，各種修理機件，以及工廠應有裝備，皆已完全，不必再費大量金錢從事購設。以商用公司而言，海關人員，飲食室等等又皆齊備。且此種彈射器之裝設，其活動性極大，如遇臨時需要，或戰時急需時，皆可隨時供應，其價值固甚大也。

今如製造一橫渡大西洋之彈射器式飛船，其計算之表格，經各設計家認定如下：(一)油消耗，每純馬力為〇·四八品脫 (Pint)；(二)油消耗後之失速度為七十時哩；(三)載重時之失速度為每小時九十三哩；(四)翼面載為每平方呎

四十五磅；(五)四個引擎，每個有一千匹馬力；(六)載量(除油料)為五千磅；(七)滿載重量(All-up Weight)為五萬磅；(八)在一千呎高度，引用百分之六十六馬力時之巡航速度，為一百八十五哩時；(九)靜空之航程為三千三百哩。

彈射器之發射，英國乃用空氣壓縮法，其他各國有用水力法，或火藥爆炸法。數年前德國之北德郵船公司(North German Lloyd Company.)，在其「不羅門」號上，裝有「新克而」(Heinkel Seaplane)水面飛機作運郵之用。

英國通訊之三

英國所有飛機一覽

張立民

世界著名之德國「留夫漢沙」(Luft Hansa)航空公司，在巴西及西非洲海岸間之「韋司特番倫」(Westfolan)處，特設一六千噸之船於大西洋中部，如一水面飛機場然，飛來之飛機，即停於其上，或停於所設之帆布坪(Canvas Apron)上，即可作加油或其他工作；而將所有之郵件貨物等等，交與另外一飛機，由其轉運至別處，其結果極佳。彈射器因其効大而安全，故海外有殖民地者，何不注意之，平時固充商業航空之用，戰時則可立刻應用也。

英國飛機之出產，須經空軍部及其他航空人員之考調，方能供應各處，尤以軍用飛機為最；普通第一步即須此機適合空軍部之標準；第二步進行考查設計圖樣，及考慮其特性；第三步開始製造一機；第四步作種種之試飛，及測驗其構造耐力；第五步轉交空軍隊試用；第六步由空軍隊人員報告其各性能，及航空人員研究之結果共作討論；第七步方開始定購；故一機自設計至完成，其時間有二三年之久乃常事。今日國際間局勢不安，英國有廣大之殖民地及海軍，在今日新兵器之運用，及航空器戰略上之運用上，英國實感受威脅，故近來空軍部對飛機之定購，已改變政策矣。自意阿事變以來，英國空軍部常定購新機，惟不願宣佈，故其詳情亦不

能洞悉。以其各工業之發達，航空工廠之總數又占世界第一，其前途之發展，當未可限量也。在近數月內，以余個人所知英空軍部定購之飛機如下表。

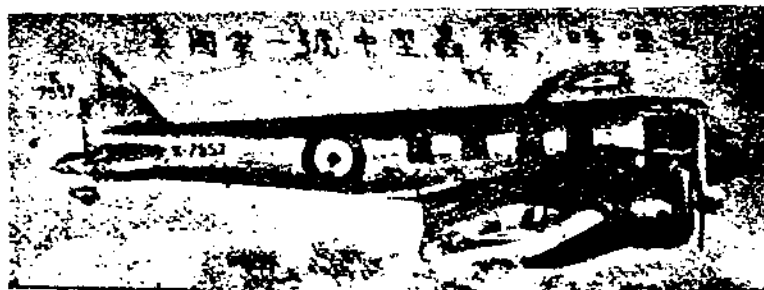
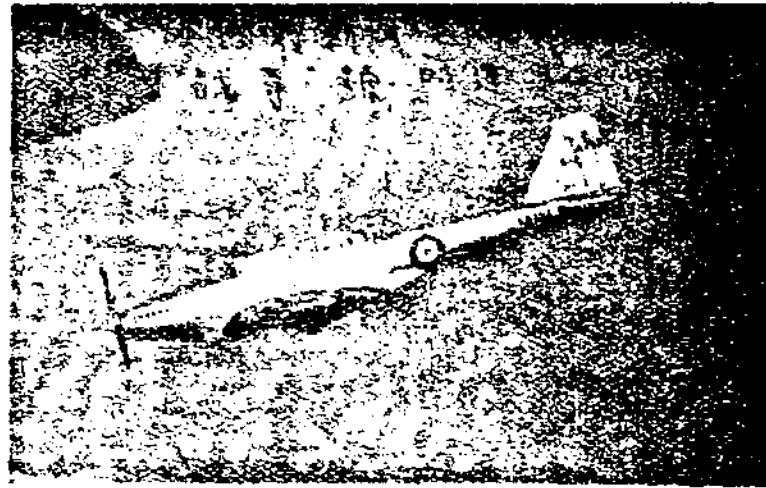
試觀下表，可知近數月來英國空軍部已定購不少，余所不知者，或零零碎碎之各式機，當亦不少。茲將一九三五年中，英國所使用之各式飛機列表如后，除此以外，尚有各種試驗中之機，私人定購之機，以及各小型雜亂之機，皆未列入。

英國飛機一覽

(甲)軍用飛機

陸用戰鬥機

- 薛密他 Armstrong Whitworth Scimitar.
 格來敵托 Gloster Gladiator.
 波兒道格 Bristol Bulldog Mk. IV.
 弗雷 Hawker Fury
 法弗雷二號 Fairey Firefly II.
 地蒙 Hawker Demon.
 格特來特 Gloster Gauntlet.
 西郊試驗號 Westland Experimental



(機名)	(數量)	(性質)備註
Armstrong-Whitworth 阿木司曲龍灰特華司 (Composite複合機)	MAIA MERCURY 12	由帝國航空公司出名 (Imperial Airway)
Whitley I. (灰特雷一號)	數未詳	重轟炸
Saunders Roe, London Flying-boat 山得兒司羅 (倫敦飛船)	數未詳	海岸巡防用
A.W. 23. (A.W.第二十三號)	數未詳	運輸轟炸 Transport bomb
Short. (蕭特號)	29	飛船隊用
Fairey Battle I. (戰爭一號) (參閱附圖)	數未詳惟 可信極多	中轟炸(其性能極佳)
(Britain First) Blenheim I. (英國第一號式)不林漢一號 (Robot Fleet)	150架以上	轟炸機(參閱附圖)
此種乃無線電操縱機，其名未定。 Fairey Monofox 番雷毛奴福司	數量極大 數未詳	可作偵察轟炸之用。其式 如 Tiger Moth。 此新機可於一小時內由單座 戰鬥機改為雙座轟炸機。
Fury II 弗雷二號	數未詳	攔截機
Vickers Wellesley 維克斯威爾司來	100架以上	Geodetic, 水晶洞法造, 輕而且堅, 增效約30%。

海軍單座戰鬥機

- 法弗雷三號 Fairey Firefly III
 尼路特 Hawker Nimrod
 陸空合作機(參閱通用機、及單引擎日轟炸機)
 阿陀司 Hawker Audax
 單引擎轟炸機
 福司二、三、四號 Fairey Fox II. III. & IV
 福司六號 Fairey Fox. VI
 哈特 Hawker Hart
 新特 Hawker Hind
 維克司 O. Q Vickers O. Q
 多引擎轟炸機
 手不司曲能 Boulton Paul Superstar
 湯弗兒司曲能 Boulton Paul Overstrand
 亨登 Fairey Hendon
 亨福特 Handley Page Heyford
 通用機(General Purpose)及海岸偵察機
 阿木司屈龍灰華司 XIX Armstrong Whitworth XIX
 愛弗羅 652A Avro 652A
 不來克奔 B.7 Blackburn B.7
 不列士多式 118 Bristol Aircraft type 118
 不列士多式 120 Bristol Type 112
 D.H.龍標 D.H. Dragon
 古登 Fairey Gordon
 哈頭 Hawker Hardy
- 漢特來配其式 47 Handley Page 47
 未生特 Vickers Vicent
 維克司 G.P. Vickers G.P. Bipalane
 華來司 Westland Wallace
 西郊 P.V. 7 號 Westland P.V. 7.
 轟炸運輸機
 阿木司屈龍灰華司 23
 不列士多式 130 Bristol 130
 漢特來配其式 51
 萬倫鐵納 Vickers Valentia
 魚雷轟炸機(參閱日間轟炸機)
 夏克 Blackburn Shark
 司華特非雷 Fairey Swordfish
 海軍偵察機及水面飛機
 西兒 Fairey Seal
 奧司不雷 Hawker Osprey
 軍用式飛船及水陸兩用機
 潘司 Blackburn Perth
 倫敦 Saro London
 仰光 Short Kangoon
 新加坡三號 Short Singapore
 沙那分特 Short Sarafand
 蘇特 R24/31 Short R24/31
 司加巴 Vickers Supermarine Scapa
 西哥兒五號 Vickers Supermarine Seagull V

司屈命利兒 Vickers Supermarine Stranrear

訓練機

教師號 Avro Tutor

愛弗羅 626 Avro 626

愛弗羅 636 Avro 636

看敵特 Avro Cadet

不來克奔 B. 2 Blackburn B. 2

波兒道格 Bristol Buledog

毛斯 D. H. Tiger Moth

哈特 Hawker Hart.

(2) 民用飛機

水陸兩用機及飛船

西皮奧 Short Jeipio

克頭沙克 Saro Cutty Sark

云號 Saro Cloud

旅客機或運輸機

愛弗羅 652 Avro 652

愛弗羅 642 Avro 642

波兒登包兒 P71A. Poulton Paul P. 71A.

那皮特 D. H. Dragon Rapide

龍號 D. H. Dragon

D. H. 快航號 86 D. H. Express Air Liner (86)

莫奴司 [S] 25 Monospar 25

西翁 Short Scion (雙引擎)

沙來 Short Scylla

西翁高級號 Short Scion Senior (四引擎)

輕飛機

旋翼式 C. 30A. Autogiro Type C. 30A

學生號 (三座) Avro Club Cadet and Three-seater

不來克奔 B. 2 Blackburn B. 2 Light Tourer

司華羅 B. A. Swallow

鷹號 B. A. Eagle

好乃特毛斯 D. H. Hermet Moth

利巴特毛斯 D. H. Leopard Moth

番兒康 Miles Falcon

好克 Miles Hawk

好克初級號 Miles Hawk Majors

米林 Miles Merlin

試驗飛機

慧星號 D. H. Comet (按此機即上次由英至澳大利亞

得冠軍者，但英空軍部仍須試之。)

比特羅頭西而 Westland Hill Pterodactyl (此為一特

種之戰鬥機)

旋翼機 C. L. 20 號 Westland Two-leater Autogiro

C. L. 20

浮筒型飛機 (Floats)

蕭特浮筒機 Short Floats

蕭特浮筒機 Short Floats

國 際 時 事 漫 畫



報美 本日的口炮在站



報西林字 戲把新個一是又



！了圓包被經已你道知要你：說國英



報中 技慣的義主國帝

幾種航空發動機起動手動之構造，動作及起動手續

蔡振邦

用兵之計，在於神速，居高臨下，先發制人，航空發動機之起動，對於其所發生之威力殊有關係，而軍用航空器，對於起動更顯特殊之重要，其起動之快慢，可以影響整個戰爭時之勝負以及航空器駕駛者之生命，譬如敵方之轟炸機已臨城市之上空，而防禦者驅逐機不開車，無法與之對敵，惟有任其破壞。或者開車遲緩，敵方之飛機已達城池上空方始開起，敵方即以居高臨下之優勢以機關槍發射，使防禦者失去抵抗能力矣。

航空發動機起動之遲速，影響既如此重大，故對於起動一項，不得不詳細了解以達到開車迅速之目的。

近世航空發動機之開車法，種類甚多，方法各異，其利用之材料及機件亦各有不同，茲分述於後。

航空發動機起動最簡單者，起動方面毫無設備及裝置，僅以手攀動之即能起動，如現有飛機中之小教練機弗利脫即此一例，因其汽缸數目少，汽缸內徑小，壓力小，故攀動較易，可以施行手攀，若汽缸較多之發動機，其內徑較大者，如 Fiat B. R. Z. 飛機裝用之 Fiat A-25 發動機，汽缸數目為十二，汽缸內徑亦較大，加之笨重之木質大螺旋槳，使起動者無法起動，故不另設起動裝置，否則無法起動，是以

馬力較大之發動機皆設有起動裝置也，航空發動機起動之法甚多，茲述其重要而採用較廣者數種於後，並述其動作，構造，以及起動手續，以供機械同志之一得。

I

以手攀動者：此種起動法，在起動方面無裝置，僅在點火方面因磁電機轉速不足，另設加連接頭彈簧或用手搖磁電機供給點火外，其餘並無其他設備，開動之手續，如為新發動機或儲藏日久之發動機，應拆下每汽缸上之電燭，灌入一瓢滑油，以手力轉動螺旋槳，將新加入之滑油全部滿佈於汽缸壁上，並排出過剩之滑油，如為常開動之發動機，即不必施此項手續，當起動以前應先將發動機全部檢查一次，然後按下列手續起動之。

1. 將飛機推放適當之地方，將輪檔放妥，駕駛桿拉後，使升降舵向上。
2. 啓開油箱與化合器間之油門，天冷時將滑油稍弄熱，天熱時則不必。
3. 然後將磁電機之短路線連接，即在 off 之位置。
4. 若有注意汽油之機件，即注射相當之汽油。
5. 攀轉螺旋槳，同時略開汽化器之油門，使開始進汽，攀轉數轉後，汽缸內即蓄有相當之混合體。

6. 高度改正器應富油之位置

7. 磁電機之點火早燃則宜提前之最大程度

8. 將磁電機之短路線隔斷，即在 ON 之位置

然後開始拋螺旋漿，拋漿應有多次練習，拋漿者應有強有力之臂力，一次拋轉並不一定即克起動，如不克起動，則二次重拋，在冷天時不易開動，因汽油汽化不易，溫度太低，如重行攀轉螺旋漿時，必須將磁電機短跡線接合，否則在攀轉時偶然爆發有致殞命之危險。

II 靠惰力起動者：此種起動機利用多個齒輪帶轉一小飛輪，使飛輪得極大之速度轉動，含蓄極大之動力，藉其惰性動則恢復靜則恢復靜之作用，帶轉曲軸，使汽缸爆發，如 WASK C 發動機之起動機，此種起動機在起動時帶轉曲軸轉動之速度尚大，在短少時間內，約每分鐘一百轉，足使磁電機發生強有力之火花，而在搖動時起動機與曲軸分離，故使飛輪轉動時所需之力與發動機之條件無關，以上所述皆此起動機之長處，故使用極廣。

其構造：此種起動機由下列各件組成

- a 搖轉軸 b 角齒輪 c 游輪軸 d 內齒輪 e 帶轉筒
- f 副軸齒輪 g 鈴形齒輪 h 飛輪齒輪 i 飛輪 j 開動軸
- k 螺絲軸 l 彈簧 m 括扣 n 曲軸括扣 o 凹凸槽
- p 鬆結接頭

如將搖轉軸搖轉時，即轉動一角齒輪，此角齒輪與另一角齒輪相連，藉二角齒輪之作用，改變其發生動力之方向，當其轉動時即帶轉一帶轉筒及游輪軸，故而三游輪軸亦各圍其軸而自轉動，並沿固定內齒輪之內周滾動，遂將接合之齒

輪帶轉，而該齒輪又與內齒輪所銜合之副軸齒連在一起，故副軸齒輪亦被帶動，而副軸齒輪又與鈴形齒輪相連接，因此鈴形齒輪亦被轉動，鈴形齒輪又與飛輪齒輪相接合，又帶轉飛輪齒輪，因此飛輪遂轉動矣，上述羣齒輪其速度一一增加，當手搖轉搖轉軸一轉時，飛輪旋轉之速度一百六十五轉，因此飛輪之速度每分鐘能達一萬轉乃至於一萬五千轉，即利用其轉動時極大之惰力以作起動之用，上述各齒輪轉動後，因帶轉筒之作用，使發動機轉動之曲軸加速度轉動，該帶轉筒乃由一盤式之鬆結接頭與螺帽相連接，因此該螺帽遂亦以曲軸之速度轉動，開動桿由左端插入螺絲軸中，因此當該桿推向左方時，螺絲軸亦即向左方移動，移向左方後即壓一彈簧，該彈簧之另一端觸在一括扣上，而該括扣乃藉凹凸槽套於螺絲軸之末端，受彈簧之推擠後遂移向左方，而與發動機之括扣相咬合，由飛輪至曲軸括扣間之羣齒輪，其速度之比為一百五十之一；即飛輪轉一百五十轉，曲軸轉一轉，當二括扣咬合後，則飛輪之旋轉即可將發動機帶轉，趁飛輪極快之速度帶動曲軸，當力消耗後速度漸次降低，苟此時發動機經一次轉動而自行爆發矣，則發動機起動後，曲軸上括扣旋轉之速度乃大於另一括扣之速度，因此該括扣遂被擠出，二者遂行分離矣。

起動手續：

1. 將油箱與汽化器間之油門啓開，使汽油達汽化器。
2. 將高度改正器移在富油位置，俾開動時給油豐富。
3. 汽化器之汽門在稍開之位置。
4. 將磁電機之短跡線隔斷，即在 ON 之位置。

5. 磁電機之早燃改晚三分之一，使在起動時不致發生反轉，待起動後即恢復原狀。

6. 以注射機射油至第一第二第九三汽缸三四次，抽油時須抽至底，抽回時動作宜慢，壓出時宜快，使油噴出力大，使油易得霧化，如噴射完畢後，當即將射油門確實閉住，否則即有溢油之弊，易生火災。

7. 駕駛桿在拉後之位置，使起動後飛機不致顛仆。

8. 輪檔在妥貼之位置，使起動後飛機不致向前行動，與其他飛機發生衝撞。

9. 然後閉關機身風窗，開始轉動搖手，由慢而漸快，當達最快速度時，其合蓄毅力極強，即拉動開動軸，使二括扣咬合，如此發動機即克起動矣。

當發動機起動後在地面時，須經相當之試驗，待其溫度漸次增加達一百度下四十度C時，當將油門漸次開大，觀察汽油壓力應在三與四磅間，滑油壓力應在七十五磅至一百磅間，其轉速當在一千五百五十轉至一千七百轉，油門大開不宜時間過長，應注意之，如此以後即可飛升矣。

III 用壓縮混合體起動者：此種起動機在意式飛機上常用之，美式飛機上少見，因其糾轉機關進多，故弊點亦多，陳舊之飛機不容易起動，如 *Fatih B. H. S.* 飛機裝用 *Fatih A-25* 發動機，即裝用此式起動機，茲述其構造於後：

主要之機件：

- a 小馬達
- b 空氣瓶
- c 起動小油箱
- d 分汽器
- e 壓力表
- f 手唧筒

此種起動機利用壓縮空氣，以一小小馬達作壓縮機之用，將空氣壓入空氣瓶內，其壓力能達二十五冠，空氣瓶之一管通起動小油箱，此起動小油箱內之儲油，可供數次起動之用，起動小油箱上裝一空氣壓力表，可以在飛機座內觀察空氣壓力之大小，一手唧筒，其來油孔通油箱，其去油孔通起動小油箱，起動小油箱上一管，該管名曰分汽導管，一端通分汽器，分汽器上設管甚多，曰分汽管，分汽管之數與該發動機汽缸之數相等，分汽管皆通入汽缸，在分汽管通入汽缸之處設一塞瓣，平時塞住汽缸與分汽管不通，該分汽器與發動機之導輪連合，使分汽之次序與汽缸之爆發次序相同。

動作：經小小馬達之壓氣，將空氣壓入空氣瓶內，該空氣瓶之最大壓力為二十五冠，如壓氣過多超過二十五冠，其保險蓋即行炸裂，而空氣瓶不炸，該保險蓋為一千吋之四吋之銅皮，空氣瓶上設一開關，待壓氣機壓氣之相當程度時，將開關啓開，壓縮空氣即由該管通至起動小油箱，起動小油箱內之油經此極大之壓力，將汽油帶出，並將其衝成霧狀，經分汽導管以達分汽器，而達分汽管，壓開其間之塞瓣，進入應爆發之汽缸內，此種混合體，因其壓力甚大，當進汽缸時，即能推動活塞，因其與汽化器所供給之混合體相同，因此發動機遂藉此力而爆發，繼續旋轉。

起動手續：

1. 啓開右邊之油箱與汽化器間油門，起動時皆用其高壓油箱之儲油，起動後即用唧筒油箱，即駕駛座前之油箱，二者可以相接，其目的使汽化器富油。

2. 以手唧筒壓油，將油箱內之汽油壓入起動小油箱內，箱中

儲油可供數次起動之用。

3. 放妥輪檔，拉後駕駛桿或駕駛輪。

4. 拉開起動小馬達，開始壓氣。

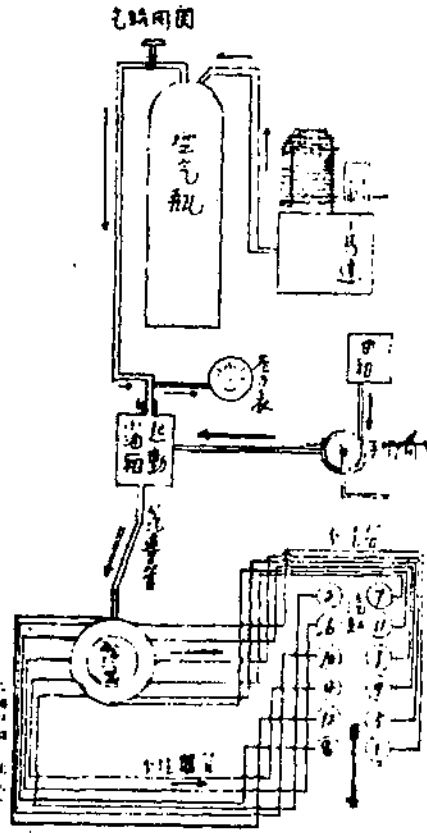
5. 數分鐘後，視其空氣壓力表上所示之壓力，當達二十冠時，即將氣路開關啓開，壓縮空氣即由空氣瓶，而達起動小油箱，將其中之儲油帶出，達分汽器，然後依爆發次序壓開汽缸之塞瓣而達汽缸，推動活塞施行起動。

6. 迅速轉動起動磁電機，俾使電燭發生強烈之火花。

7. 起動後即以正汽化器供油，汽門應在稍開之位置。

8. 檢查滑油溫度，溫度壓力，汽油壓力，水溫度，水壓力然後漸次開大油門，試其地面最大轉速，油門大開不宜時間過長，因在地面時散熱不佳之故，在一短少時間內，恢復其尋常速度，如此以後即可飛升矣。

今繪圖說明如下



上圖箭頭說明

表示空氣流動之方向。

↓表示汽油流動之方向。

↓表示混合體流動之方向。

↓表示發動機前進之方向。

IV 以電動機或小馬達起動：以電動機起動者，如大型之飛機，裝有許多蓄電池，即可用電動機，但此項起動機消耗電甚多，每次飛行時每要充電，手續頗煩飛行者往往忽略，致蓄電池方面易於損壞，故除少數大型飛機採用外，餘不多見。

其主要機件：

a 電動機或小馬達。 b 電動機或小馬達軸之齒輪。

c 發動機之固定齒輪。 d 游動括扣。

起動齒輪裝於電動機或小馬達之軸上，當電動機或小馬達之軸轉動時，其速度漸次增加，游動括扣因離心力作用將兩齒輪咬合，因此發動機即被帶轉，發動機轉動後，即自行爆發，爆發後即將電動機或小馬達停止，電動機或小馬達之齒輪因游動括扣之作用，自動將兩齒輪分離。

此種發動機起動手續似前述，起動一切操縱機關皆裝於司機座旁，故只需一人即克開車，毋用其他人幫忙，此即該發動機之長處也。

V 用碳酸氣起動：此種起動機與上述第三種起動機相似，但第三種起動機乃利用壓縮空氣衝散汽油變成混合體作初次點火之用，而此種起動機不利用混合體乃利用碳酸氣，此種碳酸氣壓縮在一鋼瓶內，初次推動汽缸內活塞之力，乃藉此種壓縮碳酸氣，由導管壓入汽缸內推動活塞作起動之用。

(接第二十九面)

留美機械員生實習研究報告

熱處理法大綱

王裕虎

熱處理法之對於金屬有極奇妙之功用，其方法極為簡單，即二種物理作用，將一金屬物加以相當之熱度，然後冷卻之。但因加熱與冷卻之方法不同，即有各種不同性質之金屬發現矣。

各國對於鋼鐵及其合金成份，荷力，工作方法均有一定之標準，如美國則依照汽車工程學會之標準，即所謂 S.A.E. 標準，(Society of Automotive Engineering Standard) 每一種鋼及合金皆有一定之號碼，并有簡略之工作方法，所含何種成份，每種成份之量多少，均加以說明，故工業上需要某種鋼及合金，一查即得，極稱便利。這種標準是全國一致的。各鋼鐵廠或機器廠如有特種鋼之發明，則可送至汽車工程學會研究定為標準。或呈請專利某種鋼或合金定為標準，或專利其說明工作法一節皆熱處理也。

至於我國輕重工業均稱落後，雖有少數小規模之機器工廠，設備不全，一旦機器上之零件損壞，必須向原廠配製，故關於熱處理對於鋼鐵工業有極大之幫助，未能有充份之認識，亦未得有機會去試驗也。目今歐美各國所有各大工廠均

有自備之熱處理部，何日不在應用熱處理法，將各種鋼鐵用最經濟的原料(材料)獲得最高的効力，故各種機器顯然在高速度下進步着。回顧我國工業際乎其後；實業部之練鋼廠是根本的辦法，但不知何日可實現。

就航空工程金属材料一端而言之，熱處理則居其首要位置。以賴脫工廠而言，其所造各種發動機機件細至一釘一螺帽，皆經過一定的熱處理的手續。這是有進步之科學方法，我國航空界對於飛機及發動機，其動作之普通道理已極普遍化，但於金屬熱處理一事，即以技術同志鮮見對於此問題有論及者。考熱處理法在我國鋼鐵業中早已有之，即目今鋼鋪中將打成之鐵件燒熱後浸入水中，使之加硬，此與熱處理法一樣的道理，何奈全憑目光之經驗，測其溫度，用之於普通農具則可，用之於航空工業上則不可矣。因航空工業上之事物均須求準確。因此乃有各種不同的熱處理法，求其達至最準確的目的。現將用於發動機製造上的各熱處理名詞加以解釋如左。

Normalizing-Annealing-Tempering 這三個名詞意

義極爲接近，都是加熱至某一溫度在空氣中漸漸冷卻的，其結果有下列的幾種作用：

- a. 減少應力 (Stress)
- b. 增加柔性
- c. 改變其展性，韌性，通電性，及其他之物理性。
- d. 精鍊其結晶結構
- e. 除去所含氣氛

以上三名詞對於某一金屬物而言，則有下列之異點。

Normalizing — 燒熱一鐵基鋼 (Iron base steel) 其溫度須超過其臨界溫度 (Critical temperature) 100°C. 左右，然後在安定空氣中冷卻，此法大都用於鍛鋼 (forged steel)。經此種處理後，可使鍛鋼內部細維列成有條理的狀態。

Annealing — (退火) 將一鐵基鋼，燒熱其溫度在臨界溫度之下，繼之在空氣中冷卻，使之減少硬度，易於在機器上工作 (Machining)。

Tempering — 又名 Drawing 此法用於已加硬之鋼或合金使成合體一律的硬度。其加熱溫度亦在臨界溫度之下，視欲得何種硬度再定何種溫度。

Heat treats — 乃熱處理之統稱一種方法或幾種方法合或者，乃將一鋼件或合金施以各種不同加熱或冷卻將該物體加硬或減柔或加以炭份，但該物體須保持固體形狀，此謂之熱處理。

Carburizing — (加炭法)，乃加炭份於鐵基鋼之中。法

以加熱於該物體上其溫度須於該物溶點之下，加熱時須將該物與炭質物相接觸 (炭質物有固體流體氣體者)。

Case Hardening — (外表加硬法) 此法乃將一鋼件經加炭法後再加硬其物之外表，則有相當之厚度加硬，中心乃柔，可以抵當外力。

Nitriding — 此法乃將氮加入於鐵基鋼之表上，其結果可得到極大硬度。法將該件於阿莫尼亞氣中加熱溫度在 1000°，時間約 20 小時或 80 小時。最新之沙克隆發動機，即用此法加硬汽缸內壁。

附沙克隆 (Flyclone) 發動機各主要部份之

熱處理法

機件名稱：汽缸身 (Cylinder Barrel)

機件號碼：9144+

Normalize：燒熱至 1750°F 一小時之久，在空氣中漸漸冷卻。

Tempering：燒熱至 1250°F 在空氣中漸漸冷卻。在 Brin-

Sand Blast：用吹沙法使之潔淨。

Harden：熱處理法依照賴脫廠 7417 Steel 之說明工

作，(查此種工作說明均甚秘密) 但此種鋼即爲 S.A.E. 的 4140 號鋼一樣，名爲 Chrome Molybdenum Steel

S.A.E. 的熱處理法是：

加熱至 1525-1624°F
浸入油中，
Temper 至所要的硬度。
此種鋼的成份為

炭	錳	磷	錳	銀	鎳	銻
.035-0.45	.60-.90	0.040	0.050	...	15-.25	.30-1.10

Tempering.. 在加硬之後再 Temper，至其在 Rockwell

硬度試驗機上的指示為 C32-C36。

Pickle.. 再浸入硝酸中洗淨。

Sand Blast.. 再用吹沙法除去斑點等（此項手續告終）。

★ ★ ★ ★ ★

機件名稱 聯桿 Connecting Rod。

機件號碼 28422

Nonnormalize 與 Annealing 二種手續完畢後

Pickle.. 浸入硝酸中洗淨。

Harden.. 加硬：加熱至 1475°F 浸入油中。

Tempering.. 至所需要之硬度，在 Brinell 試驗機指示至

3.25-3.35。

★ ★ ★ ★ ★

機件名稱 主聯桿 Master Rod。

機件號碼 28484。

Normalize 與 Annealing 二種手續，前者在 1650°F 之熱度中

留三小時，在空氣中漸漸冷卻。後者在 1500°F

熱度中留二小時，再在空氣中漸漸冷卻。

Pickle.. 浸入硝酸中除去斑點。

Harden.. 加硬—加熱至 1475°F 浸入油中。

Tempering.. Temper 至所需要之硬度，在 Brinell 試驗

(Tem) 機上為 32.5—3.35。

Sand Blast.. 用吹沙法除去斑點。

告讀者

本刊每期卷首例有銅版照片兩面，現擬變通辦法，對於圖照篇幅，不加限定。自後如有新穎珍貴之航空照片，仍將盡量採登，否則甯付闕如。恐滋誤會，附語聲明。

飛船起飛時性能之探討

汪 諫 孫

飛船 (Flying boat) 起飛時須按基本設計要點，其中可分四部，而效果是內涵著許多紛亂情況。茲就其各部要點而作簡單之探討。

設計船身 (Hull) 之長短與大小，在某一定之載重時可決定在水面上之阻力。但在各種不同速度時之升力，由機翼而生，而所取得之升力確基於飛船在水面上各種速度時之載重，故在水面上之影響，即船身之阻力。總之，起飛速度，即由翼面所生之升力能將飛船總重升起時所需速度之謂。

除速度外，翼面升力須基下述要點：(1) 每單位面積翼載重 (2) 翼切形之橫截面 (3) 飛船之傾角 (4) 飛船起飛時之 trim angle (5) 翼形數 (6) 翼與水面之距離 (7) 為補助增加升力而用之翼襟或開縫翼。

近代之飛船翼通常置於翼弦角 2° — 4° 之間；及船身龍骨所鑄成之 trim angle 約在 9° 時，此際的速度恰使船身平致於主木座上，(當此速度時水阻最大，通常名之曰界速度 limit speed)。界限速度當 25—30 M.P.H. 或 27 M.P.H.，此為最良度數，以此時衝角在 11° 至 13° 之間之故。倘超過以上之界限速度，則 trim angle 約在 5° — 7° ，衝角即在 10° — 11° ，由此察之，實祇於最新翼切形之最大升力角。

當起飛時技術上兩種情況可能發生：一則是常翼面在最

小衝角時，保持飛船在水面上得到一相當速度，其升力能支持全飛船之總重；二則是推進此飛船稍過失速速度 (Stall speed)——此刻衝角忽然增大，乃為踏進升降舵足橙使然，故升力增加因之而得起飛——普通尚另有一法，介於上述二則之間，即起飛速度稍高於失速速度。翼面與水面之距離亦能影響升力之增加，此現象通常謂之曰地面效果 (Ground effect)。再細釋之，翼形數增加之結果，影響了衝角改變。故在某一定之衝角，翼面距水面甚近，升力高於在中空時，值此際起飛時在水面上之載重是小於翼切形在風洞試驗中之計算。

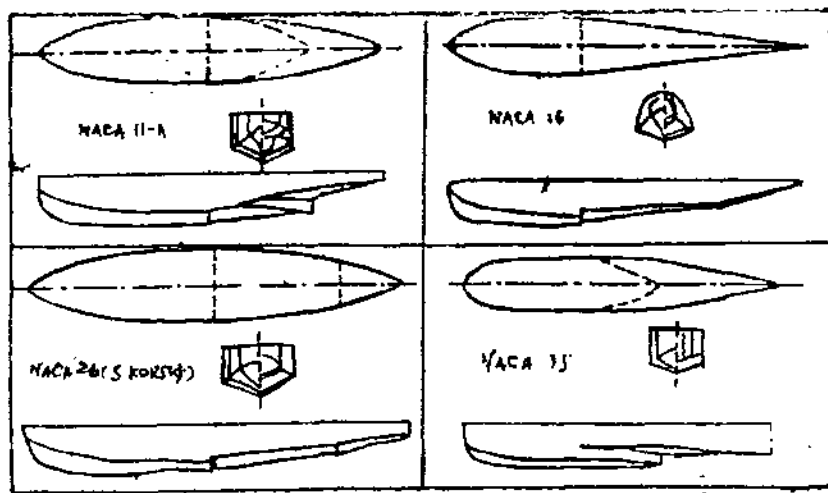
動力裝置 (Power plant) 之排列，即發動機螺旋槳在飛船上之位置，當起飛時不僅發生拉力，且生力距趨使機頭向下。

當起飛時飛航員可操縱尾面限制 trim angle 之改變，却在水面滾行甚慢，即須管理升降舵操縱，使不發生更大力距能超過船身在水面上經過所生之力距！也不得超過動力裝置之拉力力距。速度超過船身平放於本座上時之需要，即需用操縱升降舵使 trim angle 改變，此種改變並不與一定全取得升力後之飛船同，而改變之影響，不僅波及水面下船體阻力；且影響至翼之升力，因之在水面上載重也變。

附表一 最近一般飛船船身設計之基礎

附表一述明最新飛船，翼，發動機，重量，船身等之性

(Fairchild)飛亞卡德兩用機 A-942 1935	西克施開 (Sikoz sky) S-40	西塞斯開 S.42-A Clipper Panna Am.	西克斯開 S-43	馬丁 Nartin Clipper Pan-Am	Shart Calcutta 1927	達格拉斯 Douglas Dolphin 1935
總重(磅).....9700	34,000	38000	17,541	51,000	19,600	9560
發動機馬力.....750	2,400	3000	1500	3200	1350	900
翼面積(平方呎).....485	1,740	1330	780.6	2315	18.5	540
翼載重(磅/平方呎).....20	19.53	28.58	22.47	22	10.62	17.59
馬力重(磅/馬力).....12.93	14.16	12.67	11.7	14.91	14.50	10.55
最大船身樑(吋).....73	125	115	90	133	120	65
前半部船身長(吋).....208	353	345	250	460	275	204
後半部船身長(吋).....160	222	230	190	220	260	156
船身總長(吋).....368	575	575	440	680	535	360
船身長/樑(吋).....5.04	4.60	5	4.89	5.11	4.46	6
翼展(呎).....56	114	114	86	130	93	60
翼形數.....6.47	7.48	9.78	9.47	7.78		6.67
船身樑每吋總重之磅數...132.8	272.0	330	194.9	383.4	163.3	1.46
3/總重.....21.3	32.4	33.6	26	37.05	26.9	21.2
3/總重/船身樑每吋.....293	.259	.292	.289	.2785	.224	326



圖(1) 飛船船身之設計

質，可知船身樑之值 $3 \sqrt{\frac{\text{總重}}{\text{吋}}}$ 在 .324— .330 限度之間，最大値在與 .325 之間。

近年來美國航空顧問委員會(NACA)曾作一最新飛船船身之模型試驗，在附表(2)內一重一萬磅之飛船，計算船身樑之最大値，即為取得如圖(1)所示各種設計船身之型別。模型 11 及 15 是用一主木座並一第二木座之 V 型底式，模型 26 是用兩木座之 V 型底式之模型 36 是一主木座及第二木座

而成。再論及載重係數， $C_{\Delta} = \frac{\Delta}{W}$ 為載重係數，即在界限速度內在水面上之載重， Δ 表百分之九十之總重， W 表每立方呎之水重， Δ/R 表在水面上超過阻力之載重。

附表二 一萬磅總重之飛船各型船身標之計算

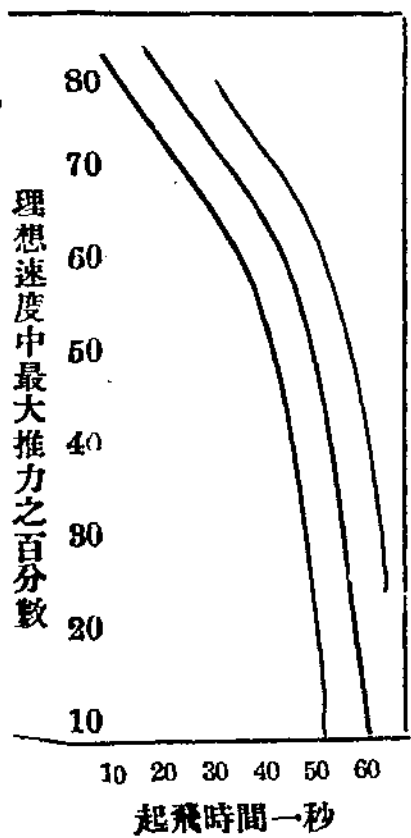
船身之型別	Sihor-hy				經驗方法 (Fmpine method)
	11	11-A	S-40	16	
Neh TN	464	470	512	471	504
$\Delta = .90 \times$ 總重	9000	9000	9000	9000	9000
載重係數 $C_{\Delta} = \frac{\Delta}{W}$.26	.46	.42	.37	.92
Δ/W 在 $\Delta/K=5.0$					
船身標 (呎) $\Delta/K=.50$	8.15	6.785	6.95	7.24	5.35
載重係數 $C_{\Delta} \Delta/K=4.50$.355	.60	.58	.50	1.20
船身標 (呎) $\Delta/R=450$	7.34	6.17	6.23	6.55	489
3/總重 / 船身標時數					.280
船身標 (呎)					6.42

設 .280 之值為因數，總重之立方根為磅數，船身標之最大值為時數，並船身可約成比例，假使船身之型別為 nAeA1 1A, S-40 或其他相似者，以這些飛船在界限速度內之水阻為總重之 1180 倍，故從頭至木座之總重約近船身標之五倍。模型 35 之大小尺度未曾採用于某船身，以在浮洞試驗中於水面上超過阻力之載重極高，此種船身之構造頗富於研究之興趣也。

設螺旋槳在計劃速度中每馬力約 3.4—4 磅，也須視其葉角及旋轉速度。以減速發動機 (Geared engine) 在螺旋槳

旋轉每分鐘約 1800—1400 轉時，其值約 4 無誤。如直接發動機 (Air-cooled engine) 則不然，其值須較前者為小。此雖不甚適合，但確有理由改正以達常用目的。若用定速方法在一可操縱之變距螺旋槳或用螺旋槳去改變螺距均為保持發動機之最大轉數，此刻發動機。每馬力之推力值約近 3.80—4.20 磅。總之，低值用於直接發動機，高值用於減速發動機。當某飛船起飛速度為 56—70 m.p.h. 時，為取得極有理由而時間甚短之起飛，時間約三十五到四十秒，故在界限速度內所超過之推力將近水面上阻力之百分之二十五。

一萬磅總重之飛船，其船身標之最大值 $\sqrt[3]{10000 / .280} = 77$ 吋時，在界限速度內之水阻約 1800。如須 35—40 秒之起飛時間，發動機須有 $1800 \times 1.25 = 2250$ 磅之推力。再論螺旋槳之純馬力 (bhp)，減速發動機約為 563 匹，直接發動機為 643 匹，更有以螺旋槳定速方法之故，即圖示為 517—600 匹純馬力是也。



圖二為取得其一定起飛時間完成之最大推力

圖(2)示出飛船完成某一定時之起飛時間，並曾計算一起飛速度65 m.p.h.之飛船，結果其最大推力必高於起飛時之速度。

從圖(2)得知以65 m.p.h.為起飛速度之飛船；其界限速度內最大推力為水阻之百分之十九，故得可證明飛船起飛時不得超過四十五秒。

美國航空顧問委員會根據各種載重已試驗船身模型，以許多方法示出種種試驗之結果，即前所述船身之大小與起飛時間，在此亦證明可影響船身總重之增加式減少。而所增減的情形，在高速時水阻之減少較多於總重之減少，若水阻與總重相等的減少，則在設計時之計算上稍覺守舊也。

此地得一單簡計算解釋此方法之用，下面所引用者為設計某飛船時之基礎理論：

- 總重 10000 磅
 - 翼面積 526 平方呎
 - 發動機(減速) 700 匹純馬力
 - 翼載重 19 磅/平方呎
 - 最大升力係數 1.65
 - 失速速度(海平面) 67.2 哩/吋
- 根據上述情形能計算如下：
- 船身標：3 $\sqrt{11000/280} = 6.42$ 呎
 - 在界限速度時船身之水阻： $10000 \times .180 = 1800$ 磅
 - 在界限速度時螺旋槳推力： $700 \times 4 = 2800$ 磅
 - 最大推力：1000 磅
 - 最大推力在水阻內之百分率：55.6

從圖(2)得知的起飛時間；起飛速度 70 m.p.h. 25 秒
倘若變速發動機減小至 600 匹純馬力，在界限速度時之可變推力變為 2400 磅。如最大推力為 600 磅或為水阻之 33.3% 故起飛時間也約近 34 秒。

一直接發動機(Direct-drive engine)為 650 純馬力，其最大推力為 410 磅或為水阻之 22.8%，故起飛時間也約近 45 秒。

由精確方法之計算式存在飛機試飛之結果，可得知起飛時間之值。我人須知此試驗方法不能代替存在飛機之真實精確，也不過稍知其重量式動力裝置之改變影響耳。

飛

「……飛！不是那在樹枝上矮矮的跳着的麻雀兒的飛，不是那湊天黑從堂區後背沖出來趕蚊子吃的蝙蝠的飛，要飛就得滿天飛，風攔不住，雲擋不住的飛，一翅膀就跳過一座山頭，影子下來遮得陰二十畝田的飛……是人沒有不想飛的，老是在這地面上爬着夠多厭煩，不說別的。飛出這圈子到雲端裏去，看地球這彈丸在天空裏滾着，從陸地看到海，從海再看到陸地，凌空去看一個明白——這纔是做人的趣味。」

工廠實習心得雜錄

李倬雲

〔A〕鑲翼肋法：翼肋帽條，既很長，且狹薄，所以鑲的時候，務須特別當心，切不可驟用猛力，否則，必致中部彎曲而折斷。鑲時除當心外，還有二要件：(1)把重約數磅的東西，壓住木條的中部，以免彎曲。(2)鑲刀須要十分銳利，且鑲刀不可露出鑲床底太長；否則，木屑鑲得很厚，用力必大，所鑲成的木條，既很粗糙，且易折斷。

〔B〕退舊漆法：先將退漆油塗上，經過一二分鐘的時間，使舊漆浮鬆，然後用刮漆刀刮去之，并用汽油洗滌。舊漆刮去後，務須趕快洗去，否則，必致因乾而黏住。

〔C〕塗漆法：(1)不可用漆太多，以免乾皺。(2)漆時須要同一方向運行，以免紋路錯亂難看。(3)用力須要均勻，以免有厚薄之弊。(4)漆

刷須擇取整潔，而大小也要和被漆物件大小成比例。(5)不應漆之另件，須小心為之，毋使漆染住。

〔D〕蒙摩斯機螺漿法：(1)先將膠粉和入溫水中，然後將木棍攪動至無細粒存在為止。再用銅絲篩濾之。

(2)用吹由漿軸中心向左右各量 15 處，劃一鉛線以做記號。(3)用漆刷將膠水塗在漿葉正面外端(鉛線以外)，務須均勻。(4)將蒙布鋪上，用手掌掠平之；然後再用淨布浸濕清水在其上用力磨擦，其目的務使布與木面密接，如無縐紋和木面貼得很緊的時候，才把漿反轉平置妥穩，再把膠水塗上，蒙布反折平鋪漿面，依同法行之即可；但其接頭須在前緣，把布與前緣按齊剪去之，使另一面之布覆於此布上約一吋左右，然後再用膠水密貼之。過了相當時間之後，用洋乾漆

塗上，就成功了。

〔E〕汽銲法：(1)火頭須與板約成 30°，兩者距離不可過近或過遠。

(2)點火時先開 Acetylen，燃着後，再開養氣開關調和之；火頭調整適當之後，方可開始工作。(注意：點火時，兩手必須在火頭後方免被灼傷)。(3)銲時須待鐵板熔解後，方可熔下鋼絲；否則，不能密接，易至脫落。(4)熔下鋼絲的距離，須要相等，且分量也須均一。(5)在厚鐵片上銲接薄鐵管，或鐵片時，須先將鐵片車成一孔，然後就孔傍銲接之。(6)銲至邊緣時，須將火頭角度略為上舉，以免熔解鐵板。

〔F〕飛機上調整磁電機法：(1)將機身放成水平位置。(2)將尋極器與調整盤裝上妥當位置，就是尋極器裝在上面第一汽缸之電燈孔內，調整

盤裝在槳軸前端，用小螺絲旋緊之，使不活動。(3)由尋極器上找得第一汽缸之高極點，其法將螺旋槳轉動，以視尋極器之指針不移動時，即為高極點位置，同時在調整盤上做一記號。(4)依螺旋槳旋轉之方向，而在調

整盤上，取早燃位置做一記號。(5)將螺旋槳轉至所做早燃記號之位置。(6)將磁電機轉至在早燃斷位置，於是把接頭接上，即成。(7)裝好後，猶恐不甚精確，故須重行檢查，其法：將很薄的白紙夾在兩白金釘之間

，於是輕輕轉動螺槳，如指針恰在盤上早燃位置，而白紙適可取出，此即表示裝置精確；否則須重行調整之。

完

幾種航空發動機起動手動之構造，動作及起動手續

(續第二十面)

蔡振邦

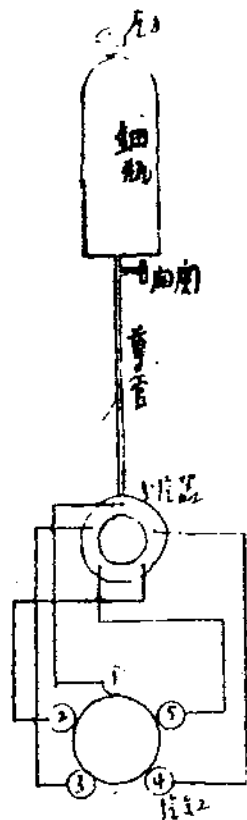
其主要之機件：

a 碳酸氣鋼瓶 b 導管及開關 c 分汽器 d 特別噴嘴
碳酸氣即壓縮在鋼瓶內其壓力甚大，一導管由鋼瓶通入分汽器，由分汽器通至各汽缸，導管上有開關，汽缸上設特別噴嘴，平時導管開關關閉，特別噴嘴用瓣塞住。

動作：壓縮在鋼瓶內之碳酸氣，經啓開開關，碳酸氣即剝壓出經導管立達分汽器而至特別噴嘴達汽缸以推動活，使發動機旋轉，作起動用。

起動手續與前述同，當注意之點，必須將螺旋槳板動至某位置，使一活塞之位置適在壓縮末期略過高極點之位置此汽缸乃正碳酸氣壓進之時，如此可以起動矣。

今繪圖說明如下：



上述數種起動手動機僅為航空發動機中採用較廣者，其他尚有多種，如以手搖動者，在馬力較小之發動機上用之，如用炸藥起動者，在電燭內裝藥，起動時僅搖轉起動磁電機，使電燭發火，藥爆發以作起動用等等，使行於世，本篇茲不述之。

完

航空發動機之翻修概念

仲 坤 章

引 言

尤其是航空發動機——處於今日航空器材多半仰給國外的特殊情形下的中國，除了積概方面急謀航空器材的自給與自造之外，消極方面對於翻修航空器材上諸技術問題的研討，誠屬『亡羊補牢』之計。且吾人深信，航空器材之保管不良固易致病，若翻修不宜，則更易促短其壽命。本文僅對於翻修航空發動機時所實施各種必要之試驗，修理，更換及規正作一概括之敘述，聊供諸君參攷。

翻修之分類

局部翻修——係指輕微之修理及更換而言，亦即包括拆卸汽缸頭，刮炭及對於汽缸，活塞，活塞圈之精密檢查工作。遇必要時可重磨汽門，並檢查其齒輪，濾油器，汽化器及磁電機。至發動機之裝置是否完善及各種唧筒等之動作是否靈敏，亦須檢驗，汽油路之暢通與否可在汽化器來油孔處檢驗之。

全部翻修——係指大修理而言。亦即包括完全拆卸及全部檢查發動機之工作，並更換或修理其損壞部份及翻修後須

經統系試驗。

拆卸及清潔

為避免裝置發動機時所發生之困難，當拆卸時須實施記號工作。記以記號之法甚衆，其中最簡單而確實者可使用電筆或鋼印之記號工具為之。此種工具在裝配多汽缸發動機時，尤感重要，因各汽缸之損壞程度不同及汽缸上之附件亦不得更換。其他扣以金屬片作識別者，較之紙條或卡片為優，至較小之附件，須以器皿收藏或鋼絲連貫，以免相互混亂遺失。

拆卸發動機各機件以備檢查及修理時，應先將發動機固定於發動機架上，然後依一定之順序拆卸，並須置於工作台或工作櫃上之適宜地點。以便隨後之檢查及修理。拆卸之順序普通均治自電火塞電線及管系等，然後卸下汽缸以便取出活塞，活塞圈，挺桿等，繼之機匣及機匣上之各種附件，油精等，最後則拆卸曲軸及軸承等。

如以汽油洗刷發動機上之油脂，塵埃，污穢等物時，可使用噴霧器，手唧筒，或硬毛刷較為便利，實施工作時須時刻備有滅火機，以防意外事端之發生，洗刷後之各種機件須

待完全吹乾而裝置，以免被任何氣流吹入發動機之點火機件內。

經清潔處理後之各種機件可以特種工具測量其差誤數值。故翻修發動機時，汽缸之修理，襯套之裝置，曲柄銷之裝置抑規正及檢校曲軸軸承等各種微分尺度之計算，均須具有相當的豐富的經驗及必要的普通的學理之機械人員實施之。

汽缸

汽缸內壁有無痕跡插傷或凹口可為目力所能檢視，汽缸

內徑是否變更亦

可以內卡鉗或特

種測徑器測得（

附圖一所示），

汽缸底座邊易致

損壞應注意檢查

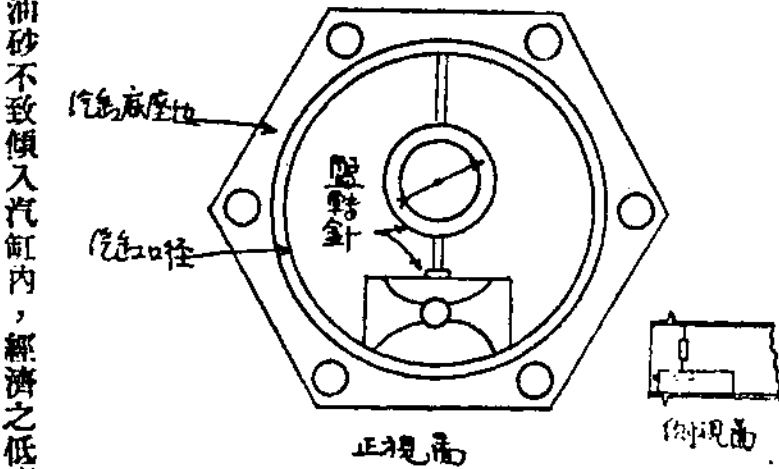
。可分離式汽缸

頭便於刮去活塞

頂部之炭素，無

需拆卸整個汽缸

，磨汽門時，祇



附圖一 置於汽缸內之特種測徑器

須將卸下之汽缸頭置於汽缸架上即可。在工作上實便利於鑄鑄式工之形汽缸頭，蓋油砂不致傾入汽缸內，經濟之低廉亦較勝

更換整個汽缸。但位於汽缸頭及身間之墊子能否密塞，殊難決斷，除使用於舊式發動機上之柔軟性石棉墊子外，新式之墊子係纖維及石棉並混以橡皮，紅鉛，石墨，及其他物質所製成，此種墊子雖較優於前者，但在發動機散熱不良時，易致燒損，銅質之墊子較硬不宜使用，銅質與石棉合製之墊子尚可使用，此種墊子由二片極薄之柔軟銅片隔以一片之石棉片所組成，其密塞作用甚佳，確能保持汽缸內之爆發壓力，故可分離式汽缸頭之優點，便於檢查並移去活塞頂部及爆發房內之炭素。氣冷式之航空發動機多半採用頭身鑄式之汽缸，以致散熱良好。

炭素之形成由發生燃燒不完全之混合體較之使用不合規定之滑油為甚。因潤滑活塞圈之滑油受高溫之影響而分解爆發房內，但此非形式炭素之主因，蓋混以蓖麻子油之純度汽油仍能積炭於爆發房內，故富油量混合體亦能產生此項炭素，經分析汽車發動機上之炭素，即可明瞭炭素之由來非為潤滑物所致，茲列表於後：

滑油	一四·三%
其他可燃物質	一七·九%
沙塵泥土等	二四·八%
氧化鐵	二四·五%
鈣碳化物	八·九%
其他	九·六%

此表可分為二類即三二·二%之滑油及其他可燃物質與六七·八%之地球上物質，此佔有較大百分比之地球上物質均係不潔之空氣，如汽化器進器管所吸入之沙泥塵埃等，故

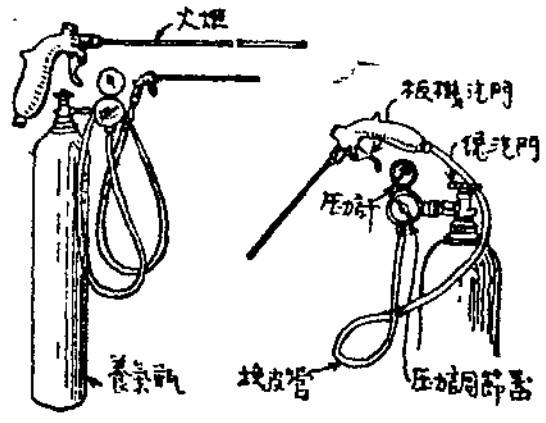
一七%以上之可燃物質並非由滑油所致，航空發動機上之炭素由於可燃物質較甚於地球上之物質，因飛機在高空飛行時，塵埃較少，故炭素亦較柔軟，易以移去，為減少航空發動機上之炭素，除在教練飛機發動機汽化器之進汽管上置一濾篩而維持合度之滑潤外，均以使用規定之潤滑物及燃料為最合理。

吾人常聞駕駛員對於翻修不久之發動機表示不滿，此非發動機自身之缺點，實則由於油門之移動不宜，以致汽缸內炭素驟增，機體發熱及機構損壞或停轉，故須洗刷汽缸。最妥善之移炭法，可先行移去汽缸或汽缸頭，在某種汽缸上可使用一刮刀，伸入電燭孔而括去活塞頂部之炭素，實施工作時可拆卸一切管系及電火塞，括去之炭素可自汽門口傾出，始自第一汽缸將曲軸轉至該汽缸之活塞位於高極點之位置，然後以浸有煤油之洗掃洗刷汽缸內部，該洗掃由多數之布片做成，有時可利用電動機以相當長度之轉軸轉動一小圓形鐵絲刷，以致洗刷，該電動機可以八分之一之馬力及一二〇〇——一六〇〇之轉速轉動，鐵絲刷之大小以容易伸入電燭孔為度，刷面須疏展平伏，方能與洗刷面多量接觸，轉軸須能到達汽缸內之任何各部。翻修航空發動機時為徹底移去炭素計，可將汽缸卸下，以致暴露其爆發房及活塞之頂部，否則，難免遺留炭素於汽缸內。

利用養氣而易於燒去炭素之移炭法既較徹底，亦可不必拆卸多數之機件，使用之工具僅一接鋸器氧氣瓶及射出器之壓力調節器，此方法較移卸汽缸之移炭法為經濟，較手括法為迅速，較溶解法為實際，惟亦有相當之缺點，如火焰不能

到達處，炭素依然存在，以致發動機發生早燃或機件碰擊之現象，實施工作時，先以半杯煤油或變性酒精傾入汽缸內相隔一晚，在火焰未伸入汽缸前，為避免意外之事項，可塞住汽化器之來油孔，油管及水平衡箱內均無汽油，每次工作時，祇能洗刷一汽缸，該汽缸之二汽門均應緊閉，活塞位於壓縮期末，該工具之構造，如附圖二所示，當射出器已伸入汽缸內，經啓開板機汽門後，氧即行射入，此時可投入已着火之火柴或細蠟於爆發房內，炭素即於氧中強烈燃燒，火焰之移動須保持均勻，炭素之由來，由於滑油所致，則燃燒時發生火焰或火花，該工具之壓力調節器所需之壓力及機件隨火焰之設計之不同及氧之容量之多寡而變更，此種方法能否實施，可隨發動機說明書所規定者為轉移。拆卸電火塞時須行加熱處置，否則易致損壞，裝置電火塞時亦須經試驗。

在不良潤滑或不確裝置之情況下運轉，發動機之汽缸內壁即可發生自上而下之垂直紋痕，其深淺則隨發動機運轉時間之多寡及損壞情況之輕重而定，倘紋痕過深時可更換，否則可以放大汽缸內徑機磨去其外層，並配以加大之活塞。航空發動機之汽缸內壁甚薄，如紋痕過深則不可修理，否則



附圖二 養氣噴射器之構造

可以高速金鋼砂輪之磨汽缸工具修理，磨擦汽缸內壁之工作須具有精密熟練之技術，在較大之車床上工作時，亦能得美滿之結果，當汽缸內壁之紋痕甚淺或稍有彎曲，可以細磨法修理之，即取一舊活塞或特種擴張式之鉛質磨汽缸工具，塗以油砂，另取一模型聯桿，一端連接於活塞，他端固定於鑽床，然後開動鑽床，使活塞在該汽缸內同時作旋轉及上下往復運動，活塞之上下運動可以槓桿操縱，汽缸可以支持物固定，汽缸頭內可以放入木塊以免碰及活塞，最近對於汽缸內壁之修理法有電鍍法及銀鍍法等，但此種方法均在不得已時實施。

車磨法 (Boring) 為修理汽缸內壁之唯一方法，工程師對於此項工具之改善問題已得相當美滿之結果。最近使用之車床式磨汽缸機，已有顯著改進，但鑄鐵汽缸之構造殊欠均勻，雖有完善之車磨工具亦不足以磨去其外層之斑點，鋼質汽缸之構造較為均勻，在最後細磨 (Final Finish) (係使用細油砂之一種磨擦法) 工作前須施以車磨，半鋼質抑生鐵之汽缸，祇施以車磨。

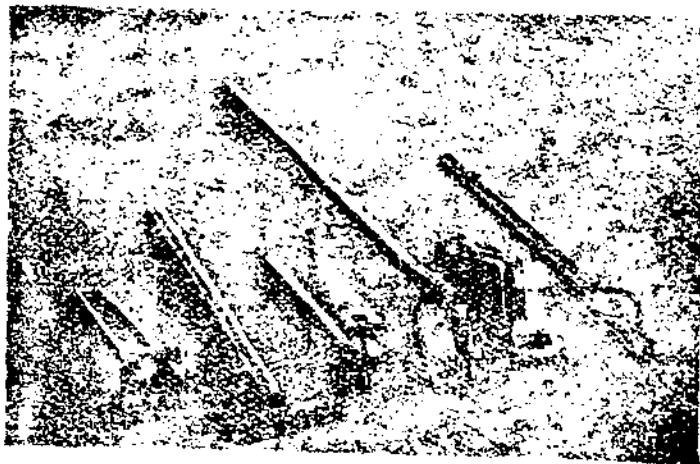
絞磨法 (Reaming) 亦為車磨法之變形而已，其結果較為優良，因絞刀與汽缸內壁之接觸面積較大，並施以該處之壓力，使汽缸內壁在絞磨時向外擴張，取去絞刀後則向內恢復原狀，但汽缸內壁之助力部份由於較低之關係以致絞刀不易到達，在修理已損壞之汽缸內壁時，須磨去多量之外層金屬，以資保持正確之口徑及光澤之內壁。

粗磨法 (Honing) 亦為最近多數採用之汽缸內壁修理法，此種工具係以金屬支架或搖床繫住三——六個砂石，並藉

彈簧之彈力緊貼於汽缸內壁，手搖式之粗磨工具係利用電力鑽孔機或特種粗磨機，使礫石在經過細磨之汽缸內上下旋轉，僅移去在絞磨或初磨後所餘留於汽缸內壁上之工作記號或細微之粗糙，絕無規正汽缸內徑之性質，磨擦法之優益，已為一般人所共知，惟實施工作時須有精密之技術，並妥密固定汽缸以免震動，翻修汽缸內壁時，先以車磨法或絞磨法去其外層之金屬然後繼以粗磨法或細磨法 (Finishing) 以求口徑之精確及內壁之光澤。

汽門

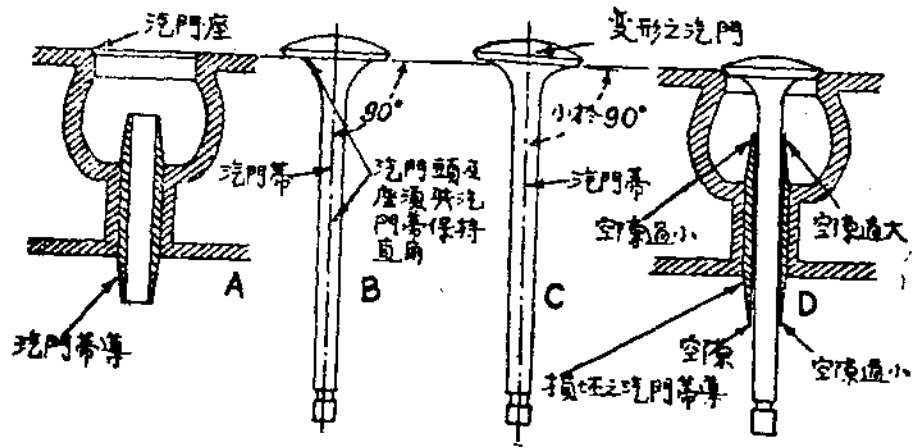
汽門確為發動機最重要之一部平時既加注意以保持其常態，翻修時更須加精密之檢查以察其有無缺點，故汽門之拆卸亦堪研究之問題，普通之拆卸法須先壓縮彈簧 (附圖三所示各種汽門彈簧壓縮器) 然後取出汽門鎖及鎖住物，各種卸去汽門彈簧工具之設計均在於容許移去汽門為轉移。



附圖三 各種汽門彈簧壓縮器

移去汽門之方法，隨汽缸頭構造之不同而異，可分離式汽缸頭之汽門拆卸法，可將卸下

附圖四 優良與損壞之汽門及汽門蒂導之情狀



缸，殊難工作。附圖四所示，左方為優良汽門座之情狀，其汽門蒂導之位置適在軸綫上。中左所示為優良汽門之情狀，其面部及頭部之位置均在軸綫上，設汽門蒂導直徑為○·三

之汽缸頭置於支架上，汽門彈簧既易取出，汽門亦不難拆卸，普通將汽缸頭置於軟柔布上，可以汽門軸承固定在支架上，汽門彈簧可以簡單之，汽門彈簧可以簡單之，分叉槓桿壓縮經取出汽門蒂門及汽門領而拆卸之。頭身整鑄式汽缸之汽門拆卸法，非卸汽缸不可，因汽門座位於汽缸頭內及汽門室亦與汽缸整鑄，當此種汽缸上之電燭孔相距汽門不遠時，則汽門頭穩固，可使用分叉式之汽門彈簧壓縮器，該器之長臂一端可伸入電燭孔內，使汽門壓向汽門座，他臂一端則壓向汽門領，則汽門領之鎖住物及汽門彈簧均隨該器壓下而脫離汽門蒂。應此種汽缸之汽門時，尤於工形汽

七五吋，汽門蒂直徑各為○·三七四吋。則汽門蒂導空隙為○·○○一吋。此為最適切之空隙能容許汽門在汽門蒂導內運轉。中右所示為不適合於汽門座之汽門，既遭碰擊，又欠密塞，中左所示為適合於汽門座之汽門，密塞作用既佳，汽門蒂與汽門蒂導間之空隙亦能容許因汽門之不確而略變其空隙。

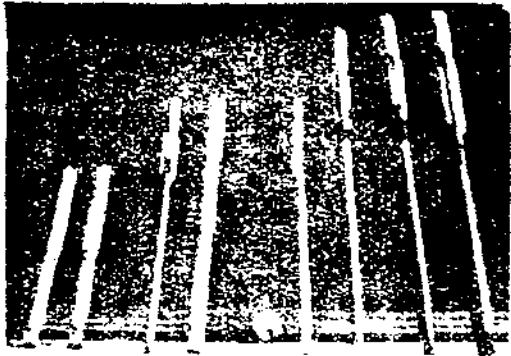
汽門蒂與汽門蒂導間之空隙須足夠便於汽門之運動為度，空隙過大固可免去因汽門彈簧之拉力致汽門蒂碰及汽門蒂導之襟聲，但汽門密塞不佳時汽缸內之爆發汽體因速度及壓力之關係必延及汽缸外部，以致燒損汽門，故保持汽門座與汽門蒂導及汽門頭與汽門蒂之正規情狀起見，汽門蒂與汽門蒂導間之空隙不宜超過○·○○一五吋之數值。

經久使用後之汽門座，其表面常受磁光化作用而趨於非常堅硬，易致汽門損壞，此缺點可以塗有粗糙磨擦物之汽門磨擦而移去，但磨擦時間不宜過久，雖遇重須翻修之汽門座時，亦得使用特種修理工具，並注意修理後之汽門座不致影響汽門之開關，以免引起過熱之現象。

汽門蒂導之一端，伸入汽門孔內，受汽缸內爆發汽體之燒損以致失其常態，並變更汽門之運動方向，此缺點雖能以汽門彈簧補救之，而汽門開關受汽門彈簧之反作用易使汽門蒂碰擊汽門蒂導，以致發生襟聲，並移去挺桿空隙之減小趨向。

汽門座面部之闊狹問題頗引起一般專家之不同意見，進汽門座之闊度宜小，易以緊密，但亦易致捲曲，放汽門座之闊度宜大易於傳導，但亦易積炭並翻修之困難，倘汽門座之

附圖六 各種汽門蒂導之絞刀



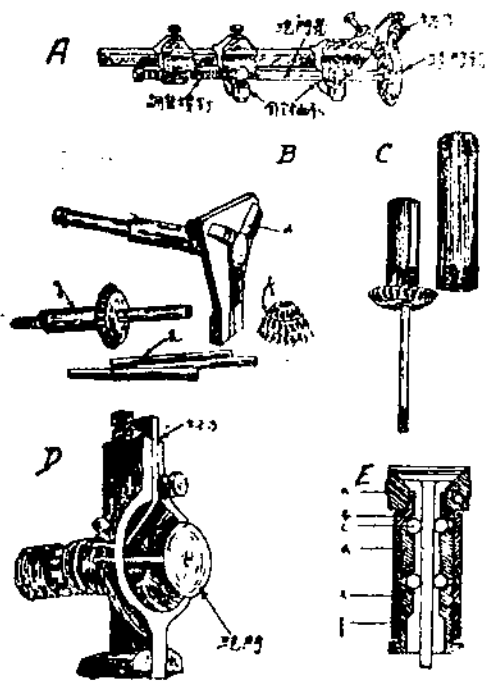
帶之空際可在○·○·○六——○·○·○七吋，為補救廢汽之洩漏及汽化之不良起見，汽門蒂之最大差誤值不得超過○·○·○三吋，此數值並非汽門蒂及汽門蒂導之損壞數值，因空際過大，勢必損及汽門蒂及汽門蒂導，故汽門蒂導之空際超過○·○·○八吋時，可更換汽門蒂導或加大汽門蒂之汽門。汽門蒂之損壞甚微時，可固定於磨汽門機或車床上修理，汽

面部較狹，則易受汽門之衝擊作用而下降，以致改變挺桿之空際，修理此種汽門座時不可以鋼套配於合金製的汽缸頭上而增加其闊度，以免減弱汽門座與汽缸頭間之熱導率，磨汽門時須檢查汽門蒂有無損壞，倘汽門蒂導之差誤值為○·○·○二吋，則新汽門



附圖五 裝拆汽門蒂導之汽缸固定器

門之面部甚薄時須行更換以免燒損，磨汽門機上之角度可先以良好之汽門修整後，再行開始工作。附圖五所示為裝拆汽門蒂導之汽缸固定器。附圖六所示為各種汽門蒂導絞刀。在汽門座內摩擦汽門時切忌過重，以免損壞汽門座，並致摩擦不確，倘汽門座與汽門蒂導及汽門頭與汽門蒂均相互正確，祇須輕輕摩擦，移去其段部，汽門座上之段部由於工具所致可檢查絞刀是否正確，汽門上之段部由於磨汽門機上之角度不確所致，亦可加與適當之修整。發動機搖腕之損壞由於接觸汽門蒂端所致，此損壞之情形，殊不一律，在裝置時因汽門蒂端接觸已損壞之搖腕，以致汽門蒂極易碰擊搖腕之損壞面，及汽門之不穩固而陷入不規則之行動狀態，此種缺點如不可以插入薄片而減弱其襟聲，則唯一補救方法，在於磨擦此搖腕之損壞面抑改用高碳鋼之滾珠輪於搖腕上。



附圖七 翻修汽門及汽門座之各種簡單工具

(未完)

地上防空器述要

黃毓桓

本文作者是航校兵器組的一個士兵。當編者接到他的稿子的時候，在微徵有感的情緒之中，已有不問內容如何，決心把它發表的意思，後來過讀一遍，覺得取材文字，均尚不在水準以下，我「微徵有感之情」，也就轉為「深深有動乎中」。也許一因語言體式的關係，二因國人對於表達思想的手段缺乏素養，吾們不能不承認中國人的發表能力，太形薄弱了些；甚至所謂「讀書人」也者，能夠把思想化為文字，把文字組織成爲可讀的作品，也十人中不得一二，是黃君此作，不得不認爲空谷足音，給吾們不少快慰。

—— 震 百

科學愈昌明，戰禍愈慘酷，在第一次世界大戰之戰場上，曾見大砲，機關槍，戰車，飛機，毒氣彈，潛航艇等殺人利器之活躍，血流成渠，城市爲墟，而於將來第二次世界大戰中，尤盛傳有電氣砲，無音砲，飛行戰車，無人飛機，無人戰車，細菌彈，火箭爆彈，怪力線等可怕新兵器出現之可能，其慘酷情況，或將千百倍於前次可遭遇者。

在上述諸新兵器中，據報章雜誌所透出消息，雖有一部分已告成功，但大多數尚在努力研究中，其威力雖

可畏，其實現尙有待。故將來第二次世界大戰爆發後，上述諸兵器之活躍，尙在其次，而最可畏者，厥惟成效業經顯著之空中轟炸。

設想當戰爭爆發後一瞬間，卽有用無線電操縱之成隊飛機，滿載鉅量爆擊彈，燃燒彈及毒氣彈等，分向敵國各大城市集中轟炸，其時慘象如何？言之不寒而慄。

在昔國際戰爭之最後勝利，屬於制海權之國家；而今日一變爲失去制空權之國家，其國土可於數小時內被敵人蹂躪殆遍。

用是天空防護之道尙矣！

防空可分爲積極防空與消極防空二種。在積極防空之中又分爲用飛機迎頭痛擊，與由地上擊落敵機二方法。此二者須相輔而行，方可收防空之實效，如僅注力於其一端，未足以言完善。

本篇單就地上防空所用之主要兵器，卽將高射砲，高射機關槍，聽音機，照空燈等之種類與性能等，簡略介紹於下。

高射砲之種類與性能

高射砲之種類，由運動性區別之，可分為移動式與固定式二種；移動式更可分汽車用，牽引用，火車用等三種。如由砲身之口徑言之，則各國多採取七公分或十公分二種，間亦有八公分，十二公分，十五公分者，但少採用。

又由砲身之重量言之，其七公分級者謂之輕高射砲，七公分以上者謂之重高射砲。輕高射砲因身輕而富於移動性，故多用於野戰。重高射砲因重量過大，故多屬固定式。

固定式如文字之意義所示，不能移動，永久固定於砲床上，其防守都市，港灣或其他防空地域之情形，與要塞砲之防守要塞相同。

汽車用高射砲之特徵，為具有迅速之運動性，不論在車上或地上皆可自由發射。但車上發射之效力，據說甚微。

牽引用高射砲多屬重高射砲，砲上附二輪，由特製之牽引汽車牽引而行，待到着陣地後，或除去其二輪，或展開其四脚而取射擊之姿勢。此砲

之運動性既不較汽車用高射砲為劣，而完全成射擊姿勢所需之時間亦相伯仲，兼之有發射較大彈丸之利益，故將來高射砲之主角，捨此莫屬。

又此砲不成為固定式，但可於陣地上急速造成半永久的砲床，而架設於其上，故亦名陣地高射砲。

高射所用之彈丸，多屬具有空炸（或機械）引信之榴彈，或前端尖銳之尖銳彈。

因須使其於吾人所希望之空間破裂，故皆具有時間引信。

七公分級高射砲砲身長，為其口徑之四十倍或六十倍，如以專門術語表之，則為四十倍或六十口徑，故此類高射砲身，長約三公尺以至四公尺半。

彈丸之重量，自六公斤至七公斤。運行之速度，於普通道路牽引用者每小時約二十公里。

又十公分級之高射砲，因砲為四十口徑以至九十口徑，故其長度亦為四公尺以至六公尺，彈丸之重量，自十四公斤以至十六公斤。

因高射砲之最大仰角計八十五度，故對於以頭頂為中心之十度的圓錐形空間內，不能射擊。

此處謂之高射砲死角，如敵機至此空間時，則高射砲失其作用。

飛機之瞄準

其次成爲問題者，即以一小時飛行五百五十公里之高度飛機，高射砲是否能瞄準命而將其擊墜？此層雖似成爲問題，而實不成問題。

因高射砲上皆附有種種瞄準用器具，能觀測敵機之速度，飛行之方向，飛行之高度，同時考慮風向，風速，與彈丸之種類，而將測得之數值，用特別計算器於短時間計算出砲身應具之方向角，仰角，及彈丸離砲口後至破裂時所經之時間。在上述三種數值計算時間，其高射砲並能自動發射。又最近且有電氣式瞄準具者，一切均由電氣行之，學習一年之後，亦能將敵機擊落，其愉快程度爲如何？

高射機關槍之性能

高射砲射擊，以在三千公尺以至二千公尺以上之處為最有効，以下則射擊困難，効力薄弱。代之者為高射機關砲及機關槍，機關砲與機關槍之構造相同，僅其口徑較大而已。

現今各國盛採用者，多為十三公厘，三十七公厘，四十公厘等口徑。

機關鎗之最新式者，有口徑一、二五公分，及二公分等種。均有精巧之瞄準器，其運用簡便，與機關砲同。

機關砲之彈丸，以具有命中後立時破裂之瞬間信管者為主。

不論機關砲與機關鎗，其彈丸多喜採用且飛且曳光彈者，因曳光彈能使砲手明瞭其彈丸飛行之途徑，而便於修正其瞄準也。

因敵機之空襲不在晝間與月明之夜中，而多在星月無光之暗夜，此時雖有靈敏之高射砲，精確之照準器，及百發百中之砲手，亦無所施其技。故必有待於防空任務中之耳目——聽音機與照空燈之補助。

聽音機

有與醫士診察身體之聽診器相同，防空時用以診察天空某一隅有無怪物之爆炸之機械，為聽音機。

聽音機聽診空中時，同時測定敵機之方向與仰角，並考慮風向，風速，與溫度，依其與高射砲同樣之特種計算器具，得知敵機之正確位置。

此時由電氣通知照空燈時，則照空燈能自動照射，隨之高射砲之砲聲隆隆而起，敵機即在此隆隆聲中，成為一抹殘烟而下墜，其間所經過時間，不過三分鐘至五分鐘。聽音機隨其集音器形狀之不同，有喇叭型，拋物線型，蜂巢型，蝙蝠耳型等種種之別，各有長短，故各國多混用之。

集音器每機皆有二組，其一上下二器為一組者，用以測仰角。又左右二器為一組者，用以測方向角。

吾人之耳對於低音不易感覺，而飛機般般之聲偏屬低音，故近今各國多採用電氣聽音機以行偵空任務。

電器聽音機之効用，能及一萬公

尺之遠處。

照空燈

世界各國之照空燈，大別可分三種，一為法國西門子式，一為美國之司撥利式，一為法國鎗得哈勒式，其光源皆為強烈之弧燈，置此光源於球面或特種拋物線面之反射鏡焦點處，而使之反射於遠方。西門子式與司撥利式之反鏡，為鍍銀於玻璃上者，而鎗得哈勒式則為鍍金於金屬上者。

此三式中以何者為最優，曾經多次討論，終無結論。最有趣者，厥惟世界第一次大戰時，倫敦曾將三者併用之，據聞前二者所不能發見之目標，而後者能易於發見之云。

照空燈亦與高射砲同，可分移動式與固定式二種。因現今之照空燈照空，亦能使敵機發覺吾人之所在，故近世各國更進一步，正從事研究以目所不能見光綫（以赤外線為主）而照空之照空燈。

此層如屬成功，則雖在暗夜，亦能命中不誤，飛機之殘暴雖可畏，但亦或有不致悠然翔之一日也。

試驗發動機

吳 廉 皞 原 著
C. John Woods 譯

一、試驗發動機之目的：

正規試驗發動機之目的在保證當飛行時能得到良好效能。當發動機翻修後大都應行此種試驗。此時且可做正規調整，及連轉新換或調整之機件。此項工作常於裝上飛機之前行之。做時先行詳細檢查一次而後用扭轉偶力架，動力計或普通試驗架上實施。

二、發動機的正規試驗：

下列各種說明可應用於一切翻修後之發動機上。

(一)初步檢查

在發動機裝於試驗架各油管電路及操縱機件連好後應檢查以下各項：

1. 慢轉發動機軸，試驗每

個汽缸壓縮情形。

2. 檢查汽化器的汽油流量，及協調作用。

3. 檢查汽滑油及水路有無滲漏毛病。

(二)試車

以發動機本身動力試車，試驗時間的長短，以翻修中更換機件之性質為轉移。試車速度亦不一律。無論如何最初以慢速給油轉動，而後循序增加至標準速度完成試車任務為止。當試車時期，滑油壓力必須調整到確定的標準速度時之壓力；當做這種調整時滑油溫度必須溫熱(約一二〇度F或六〇C)。

下列各種結果每隔十五分鐘必須登記於紀錄表上。

1. 試車時間。

2. 轉數。

3. 水路上進出溫度。

4. 滑油進出溫度。

5. 汽滑油壓力。

6. 汽化器空氣溫度。

7. 汽缸頭溫度。

8. 增壓器壓力。

(三)慢速轉動

為試慢車，汽化器喉門必須置於當磁電機最大早燃時不超出每分鐘三五〇轉，而動作又須一致等勻。此種轉數應開十五分鐘。每五分鐘應將油溫水溫及油壓與汽化器溫度紀錄一次。且須記載有無脫落電燭及汽缸漏汽毛病。做完慢車試驗，即應更換或洗拭電燭。因試慢車

最大目的在探討是否有淤積滑油及污及電燭之趨勢。

(四)初步試車

1. 滑油溫度十分溫熱(120°F) 檢查全開油門及慢車時之壓力。

2. 以最大早燃角度試驗驟然加速，或漸漸加速之作用。尤應注意不規則汽化時水平點發生何種現象？如有毛病當拆卸時未離發動機前亟行除去。

3. 試驗電火系統割斷單位協同作用如何？方法是：當全開油門時先看最大轉數每分鐘若干。然後再用單個電門比較其差數。差度通常由兩個電門變一個轉數無論如何要減低些；但兩個分別試

驗其結果不應稍有軒輊！以是可知電燭點火情形。

(五)全門油門試車

當初步試車後各方面都已滿意，則以正規標準速度，全開油門，最大早燃試驗下列轉數。

1. 混合體操縱桿在極度富油時轉五分鐘。
2. 混合體操縱桿在最佳地位時轉五分鐘。

(六)一小時的試車

完成全開油門試車，即以標準油門百分之九十開動，早燃桿，混合體操縱桿均在『最好位置』轉動一小時。記下下列數值。

1. 轉動速度。
2. 水路進出溫度。如係氣冷則測汽缸溫度。
3. 滑油進出溫度。
4. 汽滑油壓力。
5. 汽化器空氣溫度。

當做這種試車後任何汽缸不得有淤油趨向，為防此弊常循減轉數以至停車。否

則致損壞汽門或傷及其他機件。

(七)試驗壓縮

一小時試車冷後應試驗每個汽缸壓縮情形。做法即慢攀曲軸以「感覺」判定。如果任一汽缸壓縮失效，則送交工廠修理，然後重試。

(八)最後檢查

如果汽缸壓縮滿意，別方面無缺陷，而一小時試車亦已做過。則將發動機卸回工廠做最後檢查。包有各點如後：

1. 檢查分汽準時。
2. 檢查挺桿空隙。
3. 檢查點火割斷時間。
4. 檢查割斷器割斷距離。
5. 檢查點火協調作用。
6. 洗汽化器油濾。
7. 洗滑油濾塞。
8. 試汽化器加速作用。
9. 覆蓋各開口處。
10. 準備暫時存儲。此為修後未直接裝於飛機之發動機

(九)再試

如果當最後檢查發覺不滿，需要局部翻修下法再試必與實行。

1. 全開油門，標準速度，最好早燃與混合體操縱位置，轉五分鐘。
2. 以百分之九十標準速度，如一小時試車時狀況轉半小時。

倘使毛病嚴重，則需全部重修。然後做正規試驗。

(十)存儲發動機之準備

發動機修後半月內即可裝於飛機自不待言，不能則需準備收藏。完成試車工作即遵循下法：

1. 擦拭發動機上餘油及塵土。在可能範圍內清洗各橡皮部份之滑油及脂油。
2. 如果方便以壓縮空氣吹各水管。設裝有排泄塞則由唧筒上取下。如果不便在可能範圍內以水沖洗水流系統。並換排泄塞。

3. 旋下電燭每缸注入特新鮮滑油。移去曲軸覆蓋部份，塗凡士林於曲軸，搖腕及其他易銹機件。然後旋轉曲軸四五轉以期滑油在汽缸內得均勻分佈。

4. 移下各油節油濾洗拭之。

5. 用粗棉布蘸薄油擦分電器頭部旋磨路徑。用柔軟毛刷蘸已溶凡士林塗於磁電機全部上。重裝分電器頭。

6. 洗汽化器油濾即刻重裝。

7. 用布或不透水紙片(油紙)以銅絲綁起各水管之進出路。汽油連接管，機匣空氣孔，及汽化器來油與取氣孔。

8. 以銅塞或木楔塞住滑油管口，

9. 用軟刷或噴油器塗新機油少許於發動機外部發光金屬部份。

(完)