

第十期

同學謝中柱君爲國捐軀謹致哀忱

謝中柱同志的遺作

## 我們的責任與義務

我國航空事業猶在襁褓的時代，也就是我們要積極謀發展的時候。而發展的先決條件，首須培植人才。人才齊備，才可以發展航空，才可以談得上有空軍的國防，才可以實現「總理航空救國」的遺志。所以人才的栽培，是目前我國所刻不容緩的急務。因此謝同志的機墮身死，不獨令人同聲咨嗟，更不止是國家的損失，海內人士，亦必聞之涕惜！因為謝同志不僅為中國未來航空的人才，並且是救民族救國家的一個志士。所以他的死，固然是他個人的不幸，亦且是中國航空前途的一個損失。天不假年，千古遺憾！本刊除為謝同志致哀外，特將謝同志的遺作披露於后。此文是作者在未死以前送來的，文未發表，而作者竟與世長逝了。全文雖短，然於此已可見其死者的壯志。願我空軍同人，共同勉之！

——宏 謨——

東三省是被暴日霸佔了！

在鐵蹄下呻吟着的東北民衆，惟有飲泣吞聲地任憑倭奴來譏笑：「支那人是應該給大和民族來欺負的！」

三省的民衆，現在是和安南及印度人同樣的由異族來統治了。唉！他們做上了亡國奴，我們不應說他們是自招的，或者以爲他們是自作自受的，實際上這全是我們的罪過，因爲我們不思自奮，因爲我們過去太把東北的國防忽視了。所以這種東北的慘禍，根本上應該歸咎於我們的身上，因此這東北收回的責任，也是我們所不可旁貸的。所以我們祇要是一息尚存，我們就應當準備爲東北的民衆除害，這是我們謀民族解放的第一着。更應當驅逐倭寇，這是我們爲伸張正義和公理的先鋒。也就是我們爲謀世界和平所應盡的義務！

# 民族之危機與自救

徐鴻濤

老大的中華民族，素來仗着「地大物博，人口衆多，歷史悠久」而不思自奮，這是所以受人侵辱，任人宰割的原因。不錯，中國確是一個「地大物博」，「人口衆多」，「歷史悠久」的國家。但是「地大物博」，是真的人人有地可耕嗎？葬在泥土裏的天然產物，曾開掘了沒有？去年據海關報告，單就食糧進口的總額說，竟達一萬萬八百餘萬海關兩。洋貨的入超總額，有五萬萬二千餘萬海關兩。然則物博，博在那裏？地大，大而何用？目前中國農村經濟的崩潰，已達極尖銳的程度了。既不能利用原有的富源，而人民的日用所需，反十九爲洋貨。這種現象，民族安得不危？我們要再自誇「地大物博」，便是自速其民族的死亡。「人口衆多」這句話，也是事實，中國的人口有四萬萬之多，是世界上人口最多的國家。可是，四萬萬餘的人口，文盲的總額，竟達百分之八十。這百分之八十的文盲，渾渾噩噩，不知天日，什麼是國家，什麼是民族？什麼是時代的潮流？什麼是世界各國？他們都全然不知。反之，還有百分之二十不文盲的同胞，又缺少現代國民的精神與能力，一盤散沙，毫無團結；自私自私，視一己之生命如千金，視國家民族的生存若芥蒂。有時一部份是被動的覺悟了，但也不過祇有五分鐘的清醒。我親記得在東北失陷的時候，東南則歌舞終日；淞滬鏖戰的前後，平津則絃樂照常。而今山海關的失守，秦皇島的告急，國人則仍呈裝聾做

啞之狀。我也記得九一八事件發生過後，有位留日的朋友曾對日人說：「你們不要太猖獗，我們有四萬萬多人，你們只有六千萬人，我們以七個人拼你們一個人，看是誰勝誰負？」當時那位日人很諷刺的回答說：「好了，你們是有四萬萬人，你們真有六千萬人來和我們拼命嗎？你以爲人多，足以自恃，未免太不識時代了。一個牧童仗着他的鞭子，可以管理幾百頭馴羊，你可知道，一滴藥水，能立時殺死無數的細菌嗎？」我們豈僅無團結力，不能發揚民族精神；而科學的發達，也是瞠乎人後。從這一點上看來，就可知道人家對於我們，比我們對我們自己的認識，還來得深刻。這樣的人口衆多，有何誇耀之有呢？

再說我們的歷史悠久吧，羅馬是比我們歷史更悠久的國家，可是現在羅馬在那裏？猶太民族是世界上歷史最早的民族，然而猶太人現在已找不到祖國了。印度也是世界上歷史悠久的老大民族，可是印度人却無刻不在帝國主義者的鐵蹄下呻吟着！可見歷史的悠久，固不足恃，更不足爲榮。歷史悠久了，而能使民族生存，能使民族文化發揚光大，這才算是有光榮的民族。

文化，是人類滿足生活上的需要，調適生存環境上的產物。人類生活上的需要和生存上的調適，是含有物質——科學及技術等，與精神——道德藝術宗教等——兩方面的要求。所以文化有物質與精神這兩種。說到我們的物質文化

真是可憐，也是我們耻於掛齒的一樁事。我們的科學在那裏？我們的工業，又在那裏？然則物質文化的落伍，是老天待我們獨薄嗎？

人類的生存與進化，始終離不開鬥爭和奮鬥的途徑的。古代的人與獸爭，人與自然爭；現在是人與人爭，民族與民族爭了。人類生殖日繁，人口益密，民族與民族之間，因生存上的利害而衝突，便發生了鬥爭，這是必然的結果。鬥爭的終局，還是離不開物競天擇的定律——弱肉強食，優勝劣敗。所謂民族平等，所謂正義和平，惟有在「能力均等」的兩者之間，才配談到。物質文化是能力的動力之一，亦就是鬥爭的利器。所以物質文化的落伍，民族的生存，就失却了保障的屏障。

至於精神文化，雖說我們有幾千年的歷史，也確然有過光榮的紀載。但是歷史所遺下來的精神文化，毒害了我們整個民族的地方，是我們平時不易感覺到的。例如長期的帝王專制，把我們民族，養成了奴性與萎靡的狀態；士農工商，階級森嚴，使得精神勞作與體力勞作，判然分離；佛教的盛傳，亦造成一般「今生不修修來生」以及「出世贖命」的人生觀，因之而使人們的安閒與不振的氣象增加了。所以到了目前，民族的巨創重患，難於挽救。有人說：「中華民族具有偉大的同化力量，就是亡了國，亦不致於滅族的，元清兩朝，入主中國，都終為我們漢族所同化了。這是極顯明的例證。」其實當時的元清能和目前侵略我們的民族相較嗎？要知道我們的文化，從前比元清高，所以元清是給我們同化了。但是我們現在的文化，遠不及

列強的文化。以我們不及人家的文化來同化人家，宇宙之間，會有這樣的情理嗎？我們的民族，尚未滅亡，我們的文化，已有被人家同化的傾向了。事實告訴我們，中國的留學生，姑置勿論，即未出國的青年學生，亦多有歐化的氣習了。值茲新舊文化，相互激盪之時，真正的新文化基礎，猶未建立，而歷史上固有的文化，及一般的道德，已奄奄一息了。滿口仁義道德的人，而實際上全做些不仁義不道德的勾當。這樣民族的生命，還有持續的希望嗎？

民族的精神文化，是民族的靈魂，民族精神文化的沒落，就是民族靈魂的消滅，也就是民族的淪亡。河山之失，猶可挽回；民族之自殺，是無法醫救的。

所以我們的民族，要能自救。自救之道，首在建設適合時代與民族要求的新的精神文化，這種新的精神文化，是自強的；是自治的；是朝氣的；是勇敢的；是刻苦的；是實際幹的；是合時代要求的；是以民族的利益為前提的；是以能力作和平正義的保障的。同時盡力謀物質文化的發展，竭力提倡科學與工業。這樣二者並重相輔而行；物質文化發展了，新的精神文化建設了，才是整個民族文化的樹立。民族文化，是民族與民族間生存競爭上鬥爭的工具。民族文化的優劣，是民族存亡的取決。我們要挽救民族的危亡，要求民族的生存，就要創造一種新的民族文化。這新的民族文化，是精神與物質並重，是適應時代要求的，是合乎民族需要的。有了這種新的民族文化，才能把危亡的民族挽救過來，才能使民族的生命永遠持續。

## 再論航空與社會經濟

楊 危

自從世界大戰以來，飛機和社會經濟的關係，至為重要。飛機的效用，超過一切交通器以上，倘使國內的航空線能四通八達，國內的工商實業，便可興盛起來；整個的社會經濟，就能充裕起來。現在從農工商三方面來說明航空與社會經濟的關係。

### (一) 航空與農業

數千年來，我國皆以農立國，所以農業的興衰，關係我國的前途，至為密切。年來農村經濟，瀕于破產，惟有設法發展航空，才是最有效的方法。

一、開墾荒地 總理在地方自治開始實行法裏，明白規定，要使自治區域完成，各處變成桃源樂土，錦繡山河，應當將不論無人納稅或有人納稅而不耕之荒地開闢起來。開墾荒地，必須利用交通，以輸送器具。若建築鐵道，每哩平均建築費至少需萬元，而其他各種設備費用，尙不在內。且鐵道工程浩大，時間亦很不經濟。倘用飛機輸送，則金錢時間均省，而有「事半功倍」之效。

二、散播種子 我國的農業，從來是靠着人工去生產的。因此農民的所得甚微，而花費的時間却甚大。就以散播種子而論，多藉人工而分播，並且用普遍人力散播種子于峻嶺原野耕場，非常困難。我們若用飛機載種子在空中播

散，瞬息之間，便可竣事，且比較人工散播，更來得均勻。

三、保護森林 廣大無垠的森林，一遇火患，往往延燒至三四天，方才發覺。即使是防備甚嚴，而森林常易自燃，火患在所難免。若用飛機巡視告警，以防不虞，森林的火患，自可減免。許多年來，美國森林火患的次數常超過於世界各國，平均每年有三萬次之多。為火災而損失的材木及財產每年何止二千餘萬。此種火災的發生，百分之五十係由于疎忽，這是多麼可惜的一回事。

飛機所以能使森林免於火患，共有三種原因：1. 預防 偵察 撲滅。森林管理員深知飛機能發見起火的地點，故對於負責管轄的區域必謹慎檢查。即不幸發生了火災，亦必盡力撲滅，不像從前存一種推諉的心理。這是因為飛機而發生預防火災的道德行為。

空中巡邏，須在山谷間開闢幾個飛行場，飛機在空中巡邏約至三百哩時，或至盡頭時，即有一飛機場可以降落加油。在巡邏時，視察員的視線，由飛機兩旁可以達到廣大的範圍。即使天氣惡劣，有些地點，被烟霧籠罩了，但在飛機上仍能看見火燄在烟霧裏穿動。飛機視察員如發見火光，須立即將起火地點，風向，風力，樹木的性質，四周的地勢用無線電報告最近的飛機場。

森林發生火災時，飛機可立即運送職員至發火地點，

研究救火的方法。同時可以明瞭火災範圍的大小，救火時有何種障礙。以前須步行或騎馬至發火地點觀察，須數天或一二星期，且所見的不過情形中的一小部分，而今可大大兩樣了。

美國陸軍飛機隊的空中保護森林計劃，創始於一九一九加利福尼亞及阿里岡二省。至一九二〇年華盛頓亦繼續創辦。一九二一年及一九二二年夏令配克半島及華盛頓，加省，阿省等地，凡有森林之處，皆有此種保護設備。

四、滅除害蟲 我們知道當農作物成熟的時候，如果遇着了害蟲，收獲的結果，必不能豐。要免除這種害蟲問題，運用飛機來殺蟲，是一個唯一的良法。美國農業部曾借陸軍航空署的飛機及飛行員，在露依西安那省試散佈鈣砒酸鹽，以殺除有害于棉花的虫類。在一九二二年以前，種植棉花的農民，每年受此種虫類的損失，計二〇〇、〇〇〇、〇〇〇美金。受害的田園，計四〇〇、〇〇〇、〇〇〇畝。此種方法，繼續試驗至一九二四年，于是各航空製造公司，乃從事於構造專用於散佈藥料的飛機，不但可用於種植棉花，即桃樹及其他菓樹，皆可應用。用飛機代替人工及地上機械的散佈工作，能節省鈣砒酸鹽的耕費，從百分之五十至百分之六十。用牲畜拉動的機械，每夜祇能散佈三十畝。飛機在一下午能散佈二百至一千畝，因此，收穫可以增加百分之三十三。如欲用飛機散佈藥料，須先將受害區域在空中拍一照片，飛行員用此照片可以選擇飛行的最適當路徑，以求得最高的效率。鈣砒酸鹽預置於一漏斗內，飛機到了受害區域時，乃將漏斗開放，藥料乃從

飛機下面漏出，因被螺旋槳的風力所吹動，此種藥料乃散開成一闊約二百呎的路徑，到了田園的盡頭時，飛機乃回轉再散佈於隣近一行上，不久全場都可散佈，絕無漏網之虞。

## (二) 航空與工業

工業之興衰，關係一國之社會經濟，甚為密切。我國工業，和各國工業相比較，誠相形見細。所以我們要發展工業，充裕社會經濟，便要提倡航空事業。

一、空中測量 測量地圖，于軍事交通上都有深切之關係。在地面上，要測量山嶺城市形勢，極感困難，且不正確。若用飛機來測量，可於最少時間，攝影撮成，結果不獨經濟，抑且精確。

到了歐戰時期，才發現攝影，垂直的攝影，就是空中測量構成的要素。欲攝此種影片，飛機須于一定的高度上飛行，至相當的距離時，攝影機即能自動攝取地上景物。且各自能銜接無間，飛行員須將所欲攝影的地點分為數縱行，攝完第一行的景物，然後再在銜接第二行上飛行。如此，乃可得到一極準確極詳細的地面照片。

歐戰以後，攝影機與攝影術皆有進步。到了現在，空中照片的準確，已足供廣大面積測量之用了。空中測量有許多優點，為地上測量所不及的：(一)地上測量須數星期完工的，空中測量祇須數小時即可完畢；(二)空中測量比用水准儀器，轉鏡經緯儀器，平面等為詳細；(三)地上的景物及形勢，皆可攝入照片，且極準確；(四)費用較地上

測量爲節省。

二、飛機救生，船隻航行於海洋之上，一遇危險，便很難救護。若海岸巡防隊中，指定飛機，一有船隻遇難，即飛往巡視偵察，發現後，即施無線電信，報告担任救濟的船隻，前往救濟。這在歐美各國，大半已實行飛機救生的方法了。

### (三) 航空與商業

凡農場產物，工廠的出品，一定要藉商人去推銷的。而銷行之暢滯，直接的影響商業之繁榮，間接的關係於整個農工的衰旺。尤其是在此商戰競爭時代，商業與社會經濟，更有密切的關係。航空對於商業上亦有種種功能，茲分述如次：

一、調劑金融 在帝國主義的經濟侵略之下，欲想商業

## 日本航空學校概述

近日以來，我國東北，已完全爲日本所侵佔，山海關失陷，秦皇島亦呈危亡於旦夕之狀。鐵鳥亂飛，鐵蹄橫行，日本陸海空軍大舉進犯，故意使事態擴大，以成其侵略大陸政策之迷夢。值此危急之秋，我國人士，惟有作殊死戰，臥冰浴血，始終以「甯爲玉碎」之精神，對日作最後生存之抵抗！惟兵家有云，「知己知彼，百戰百勝」，故吾人於決心御侮之時，不可不知其日本之實力。上月二十二日東京電訊，航空本部公佈，定期演習空軍。陸軍首腦部曾

發達，必定要金融活動，銀根充足。假使某地一旦被帝國主義者封鎖港口，壟斷金融，致該地商業無法維持時，可用飛機由他處運送金錢以調劑金融。

二、報告商情 在電報不通，交通不便的地方，對於別處的市面情形，貨價高低，一定是不易知道的。倘有民用飛機飛航各處，傳達商情，那末各處都能互相明瞭了。

三、運輸客貨 我國地域廣闊，物產豐饒，惟因交通不便的原故，常使商業，不能發達，形成現有的經濟衰落的現象。統計今日全國已築成的鐵路僅六千餘里，內地交通，極不便利；邊陲各地如蒙古·西藏·青海·新疆等地，更不必說了。所以有的地方貨物剩餘；有的地方，貨物不足；這就是供求兩方不能均勻的道理。若能發展航空，就可補救這個弊病，因爲飛機可以負調劑貨物的責任。

吳啓泰

命令航空本部，企圖自昭和八年度舉行日本航空隊空前之大規模第一次航空特別大演習。按照最後決定之議案，其參加部隊，爲全國飛行七聯隊，一氣球隊，三飛行學校，計有精銳之機器四百架，將以靜岡、岐阜、愛知三縣爲中心，以中部日本爲舞臺。計分紅白二軍，閩軍統監，將由軍事參議官兼航空本部長官之渡邊錠太郎大將担任。日本空軍之演習，全以飛行學校爲中心力量，蓋未來之空軍戰爭，勝敗存亡，固視雙方飛機數量之多寡，但技術之深淺



，實為關係尤大者。而技術之訓練，基礎全在飛行之學校。技術不精者，戰則必敗。例如轟炸不準確，射擊欠瞄準，雖彈如雨下，無的放矢，其結果必消耗子彈，而簡接損失金錢。然則有幾千萬架之飛機。有何用哉？古云：「兵不在多，而在於精。」故飛行學校之訓練基礎，其影響於全部空軍之力量，實非淺鮮也。

也。日人稱航空學校，為飛行學校。飛行學校之種類，大約可分為陸軍飛行學校，海軍飛行學校與民間飛行學校三種。惟民間飛行學校之定名，常以地名或人名為名。簡稱為某某飛行學校，或某某飛行研究所。陸軍飛行學校，有下述數校：

(一) 所澤陸軍飛行學校——該校校長為廣瀨中將，為日本規模最大之飛行學校，聘有法國軍官德國退伍軍官數十人。內部之專門課術，可分駕駛組、機械組、民間生徒教練組。駕駛組復可分為初級、中級、高級、內中組織與設備，與列強航空學校相彷彿。該校每年可訓練飛行人員約百餘人，機械人員達五百人以上，以其機械工作人員，較為需要也。

華北人民：誰來救命？



至於課程方面，為飛行學、空軍戰術學、發動機學、炸彈學、兵器學、射擊學、無線電學、航空史、國際航空法規、氣象學、材料學以及政治常識。駕駛組之課程，多偏於飛行。機械組之課程，多重於機械學科及實習。

(二) 下志津陸軍飛行學校——該校校長為淺田禮之少將，亦日本著名三大飛行學校之一。內部專門課術，分偵察組、觀察組、無線電組及照相術組。課程方面，為航空學、地圖學、空陸交通學、連絡陸砲兵工作學、射擊學、炸彈學、偵察學、觀測學、防空學、發動機學、航空史、陸海空軍戰術學、兵器學、無線電學、照相學、航空儀器學、政治常識及外國文等，並分組專門學習。

(三) 明野原陸軍飛行學校——該校校長為德川好敏少將，亦屬日本著名軍事飛行學校。設備完全，規模宏大，與列強優等飛行學校相伯仲。近更大事擴充，盡力整頓，內部之專門課術，分為空中戰鬥組與空中轟炸組。

該校為空軍技術之高等學府，如凡已有航空經驗者，再轉入該校，以求高深之訓練。專門教練有空中戰鬥學術，及空中轟炸學術，其他如射擊學、炸彈學、兵器學、假飾學、防空學、空軍基本戰術、通信學、以及陸海空軍連絡戰術學、航空規程、航空史、經濟學、政治常識、外國文等，各課皆分組專門學習。日本空軍之基本鬥士，多由此三軍事飛行學校訓練而成者，故該校亦為日本空軍命脈之所在。

至於海軍飛行學校，可分為下列數校：

(一)霞浦航空隊——該隊內部之專門課術，可分為二大班；其一為教練班，其二為飛艇教練班。教練班，為訓練水面飛機之駕駛人員，以及專門機械人員。飛艇教練班，為訓練飛艇或飛船之駕駛人員，以及專門關於飛艇之機械人員。各種學科，與陸軍飛行學校相同。惟實習時，多注重於水面飛行。至於飛艇，日本間有自造者，然大都皆購自意大利。其式樣為意國之（ZIGHE）式之半硬式飛艇。民國十七年，挪威人恩特遜生氏，即用此意國（NORGE）半硬式之飛艇，探險北極成功。現在日本擁有該同樣之飛艇，有六艘之多，亦有其他軟式飛艇多艘，於海軍功用上，有莫大之輔佐。故飛艇亦為必需之軍用品也。

(二)橫須賀航空隊——該隊內部之專門課術，可分為二大班；其一為教練班，其二為氣球教練班，教練班，為訓練水面飛機之駕駛人員，以及專門機械人員。氣球教練班，為訓練氣球之駕駛人員，以及專門機械人員

。各種學科，與陸軍飛行學校不相上下，仍屬於專門工作之範圍以內。

至於民間飛行學校，可分為下列數校：

(一)日本飛行學校——校位於東京府下立川町陸軍飛行場，受有政府相當之津貼，設備完全，規模尙大，有飛機數十架之多，駕駛機械兩科皆齊。並附設汽車教練課一所，為日本民間之老牌飛行學校，頗富資望。

(二)東亞飛行學校——該校位於千葉縣津田沼町瀨沼海岸，亦受有政府相當之津貼，為日本民間著名之飛行學校。吾國留學於該校者，為數甚夥。

(三)名古屋飛行學校——該校位於愛知縣東春日井羣守山山町小幡飛行場，亦同樣受有政府相當之津貼。日本民間飛行學校之聲望較著者，當推此校，我國亦有在該校留學者。

(四)安藤飛行學校——該校完全為個人所創辦，政府亦予以相當之津貼。有飛機五六架左右。

(五)日本中央飛行學校

(六)德島飛行學校

(七)福永飛行學校

(八)遠藤飛行學校

(九)西田飛行機研究所

(十)馬詰飛行研究所

(十一)關房藏飛行研究所

(十二)獨立飛行學校

(十三)山階宮航空研究所——該校附設於所澤陸軍飛行場

，經費亦有政府之補助，直接受航空本部之指揮。有飛機十餘架，駕駛及機械兩科，皆極注重。

(十四) 所澤民間飛行學校

(十五) 下志津民間飛行學校

(十六) 明野原民間飛行學校

上述各種民間飛行學校，大都專門注重於航空與飛行之種種技術。軍用飛行學校訓練之年限，大約在二年以上，五年以下。每一航空軍官，於入飛行學校以前，須專修學科一種，為專門養成特種人才之計。例如偵察員、轟炸員、照相員戰鬥員等。日本飛行學校之入學甄別試驗，手續非常嚴格。入學後之生活與陸海軍學校之生活，大致無異。

日本民間飛行學校為

數頗有可觀，與歐美航空先進國相較，旗鼓亦足相當。緣以日本皇族大員，遊歷歐美，對於航空之熱烈，情緒倍增。於是歸國乃努力提倡，普助所有之民間飛行學校，故日

### 我祇督促着自己

飄然

(一)  
我祇督促着自己，  
在新年中奮鬥努力，  
不敢說什麼慶賀，  
更不敢有絲毫欣喜；  
因為這是國仇未報的時候，  
自己的新生命正待興起。

(二)  
鼓起我精神和勇氣，  
沉毅地奮鬥到底！  
學問是偉大事業的始基，  
偉大事業要把倭奴殲滅！  
我時時督促着自己，  
把「倭奴」在腦海裏牢記。

(三)  
痛絕我悽惘與徬徨，  
邁進地迎頭趕上，  
革命是民族生存的曙光，  
民族生存惟有直前勇往！  
我時時督促着自己，  
把「挫折」做成功的懸望。

(四)  
我祇督促着自己，  
為新生命奮鬥努力！  
不容有什麼猶豫；  
更不容有什麼暴棄；  
因為到了民族存亡的關頭，  
自己的新生命方纔興起。  
一九三三，一，一，

本民間飛行學校而有如此之發達也。他如日本之第二皇弟秩父宮，以及第三皇弟高松宮親自竭力提倡航空，曾加入飛行學校及民衆運動，以資激勵。兼之日本人民風俗之羣

做性極強，凡列強各國之新興事業，莫不盡力仿倣，此亦民間飛行學校之所以發達之又一原因也。考日本民間飛行學校，數量如此之多，然究於學科及設備方面，尙欠完備者，為數實不能算少，其中竟祇有半新舊飛行機數架，板房破屋數間者，其不能令人滿意，自不待言。然日本之航空人員，出於各該校以應國家之需要者，絕非濫竽充數，故國家並不以破舊之學校觀念，視之。蓋民間飛行學校每屆畢業之期，必由航空本部遣派專員，認真監致，不合格者，免發畢業證書。

故破舊學校所造就之飛行人員，其成績及精神，並不亞于其他學校。畢業種類，可分為一等飛行士，二等飛行士，及三等飛行士。日本飛行士亦稱為操縱士或駕駛員，即等

於我國所稱之飛航員。此乃民間飛行學校之大概情形也。製造與學術方面，日本並無專門學校之設立，惟目前僅就東京帝國大學，東京高等工業專門學校，九州帝國大學等，附設航空一課，教授航空方面之技術；如空氣力學，航空器構造學，發動機構造學以及航空範圍內之種種學術，應有盡有。關於飛機製造與改良，頗有貢獻。東京帝國之航空研究所，航空試驗所，在東京市西郊目黑，尤為日本全國公認為研究航空學術之最高學府，亦即飛行界之權威也。內中設備齊全，講師教授，皆為當代學術界著名之士。設有風筒試驗室一所，為研究空氣力學飛機動力學之最完全設備。此外如發動機試驗室，航空應用化學試驗室，亦屬不可忽視者。尚有東京帝國飛行協會，全國防空學會及全國學生航空學會，皆為研究航空學術之機關，此為日本航空學術界之大概。

各種學術及技能，非在校內於數小時以至數月乃至數年之時期，所能成功者，學無止境，此之謂也。且學校無論如何，設備之優美，終屬有限。世界文明之進步，日新

## 國防第一線

(續)

廣惠

### 三 知己知彼

中日戰前，日本國防建設，以我國為目標，日俄戰前，日本國防建設，是以俄國為目標，現在日本則以英美為目標了，故能一戰勝我，再戰勝俄，三戰勝德，朝野慘淡

月異，列強航空之新發明，日有所聞。故日本每年派遣優秀航空軍官若干員，赴歐美列強各國專事研究。舉例以言，歐戰告終，日本曾派有機械士數百名，至法國羅維第脫立書發動機廠及巴黎紐波斯飛機廠實習，意大利之飛霞發動機廠及解波羅泥飛機廠，亦有多數日本軍官前往實習。期以數年，前批回國，後批繼之，務使造成為航空界之中心人才，故其空軍實力，乃不致稍遜於列強也。此乃作者在歐所目睹者，實非信手虛作也。日本之駐外大使館，除陸軍海軍武官隨從外，同時亦有空軍武官隨從數員，一面為聯絡國際之感情，一面為偵探各國航空之用，如參與航空演習，以及不時參觀航空工廠，以及航空機關，俾時常報告政府。

際此山河變色，存亡勝敗之秋，吾國國防之充實，實不可忽視。而空防尤為切要。否則強隣當前，貪得無厭，橫行無阻，豈僅為東北之失，要知山東半島，與夫整個之老大民族，亦必為人所消滅而無疑也。

經營，「蒼天不負苦心人」這句語確有道理。回顧國難方般的我國，有無目標？能否實行？有無毅力？我以為至少要和日本一樣，所謂「知己知彼，百戰百勝」！我們的國防，也應當以日本為假想敵人做目標，建設起來才對。

#### 1. 日本空軍：

日本飛機，在明治四十三年（一九一〇）青島戰爭時代，尙無空軍的編制，一九一七年才不過有空軍二隊，成立以後，逐漸增加。一九三〇年倫敦海縮會議，日本海軍受五，五三，比例的限制，不能擴充，故而轉變風向，努力空軍建設，擬在一九三一到一九三三年間增造飛機五百架，飛行人員的訓練，尤爲注重。一九三〇年選練青年百

餘名，陸軍在一九三一年也創辦航空兵。國產飛機，年有增加，以鞏固其國防第一線，（半弧形之國防），北起千島羣島，經小笠原羣島，加羅林羣島，西南止於台灣之馬宮要塞，這個半圓形，第一線有現在海軍的勢力，再加上強有力的空軍，西太平洋的封鎖，不成問題。現在我們來檢查一下敵人的空軍現狀，（註一）即可見一斑了。

陸 軍	海 軍
隊 數 26中隊 (八聯隊)	隊 數 17中隊
機 數 838架 (支餉584 政府補助254 正裝置300)	機 數 339架 (共169,120匹 馬力)
駐 地 岐阜 八日市 大立 浪川 濱 第一,二兩隊 第三隊 第四,八兩隊 第五隊 第六隊 第七隊	駐 地 分駐航空母艦外，如 發達的士濱橫須賀的 追濱長崎的大村，均 駐海軍航空隊
人 員 6944人 (包 括現役，後 備，預備生 徒)	人 員 9877人 (包 括現役，後 備，預備生 徒)
氣 球 隊 個 19 駐所澤	氣 球 隊 個 5 駐所澤
飛 艇 約29,160,000元	飛 艇 約12,000,000元
經 費 約29,160,000元	經 費 約12,000,000元

民 國 航 空							
機 數 117架	政府補助費 3,750,000元 (每年)	人 員 295人	路 線 1. 東京大連線 經大板福岡蔚山 漢城，平壤，(長2075公里) 2. 大板松山線 經高松(長275公里)	旅 客 3,000人 (每年)	郵 便 11噸 (每年)	物 貨 7噸 (每年)	備 考 日本佔有 我東北後，開 一航空路自 大連經濟陽 到長春爲止 已經開航

期	限	總	額	費	增	機	數
擴充航空計劃	1930-1937年	73,000,000元			14隊	陸機180架	海機8架

綜觀上表，可知日本空軍的大概。而民間所使用的飛機，並不像高船改成軍艦那樣困難，平時民用，戰時即變為軍用。政府對此，極為提倡，民間工廠，能製造飛機者，有三菱，川崎，中島，石川島，東京煤電公司等。故英海軍家日華德 (Hector C. Bywater) 有：「日本國內飛機業，平時每月可造飛機一百五十架」(註二)之說。日本帝國航空研究所，以研究航空學識及民間航空宣傳為目的，組織十二部，規模宏大，這是日人二十三年來，努力的成績。

### 2. 中國空軍

民國二年北平南苑航空學校，有飛機十二架，專供教練之用，並無空軍的編制。民國七年該校組織航空隊，為我國空軍成立之始。民十設立航空署，直隸於國務院，十四年秋國民政府和軍事委員會，在廣州成立航空局，管轄航空學校，及一工廠一飛機隊。十五年改為航空處，直隸於國民革命總司令。國府遷甯後，飛機已有十數架，編為二隊。十七年兩次北伐，空軍東出運動津浦沿路，北伐成功，設航空署於軍政部之下。成立迄今，已逾四載，苦苦

附：航空母艦現勢

艦名	噸數	載機數	每時速度	備考
加赤	28,100噸	50架	28哩	▲記載者為
加若	28,100	50	24	▲記載者為
加若	5,875	15	28	▲記載者為
加若	9,500	20	25	▲記載者為
加若	15,400	15	28	▲記載者為

經營，而有現在的狀態。當十八年討桂之役，我空軍在宜昌，沙市，一帶助戰，轟炸逆軍運輸船司令部，使逆軍聞風而逃，我革命乃得勝利。十九年平定閩馮，空軍之力更大。津浦路濟南之攻破，隴海路的節節前進空軍隨陣地而進展，逆軍陣地的破壞和偵察，皆有賴空軍。六月四日我革命軍之空軍在平漢路炸斃逆鍾秀，其後戰事結束會師於鄭洛，空軍效能，始為國人所注意。

數年來飛機的增加，為數約在三百架，十八年航空署報告空軍數目如下：

遼甯	191	73	32	23	17	15	7	4	總計
中央									361架
廣東									
山西									
雲南									
福建									
陝西									
四川									

當時東北飛機，佔全國總數二分之一以上。九一八以前為數當不止此。東北在民九參加直皖戰爭時，即有飛機(註三)，故東北之有航空，是為中國創辦之始。十二年九月張學良為航空處督辦，編成飛龍飛虎飛鷹三隊，十五年水面飛機繼續成立，設立工廠，修理海陸飛機，敦請外人以資訓練我國航空人才，姑不論彼時之動機如何，總之對

於中國航空的供獻，影響實大。十二年來，慘淡經營，一朝付諸東流，我國同胞，其作何感？

一九二九年我國自造飛機有二架（註四），一為航空署上海，虹橋飛機廠出品「成功第一號」一為廣東飛機製造所出品羊城「53號」開國產機的新紀元，二機概況如下：

號53城羊	號一第功成	機名長度翼長發動機載重耐航速度(每小時)最高度
240呎6寸	7590c.m.	
32呎	9960c.m.	
馬力180匹	馬力224匹	
100磅	100磅	
15小時	4小時	
100哩	70哩	
1500呎	1500呎	

民國十七年張惠長氏全國飛行的成功，足以增加民衆對於航空的興趣。十八年陳文麟君自英倫乘飛機回國，作三萬里的長途飛行，全國上下，莫不歡騰。航空之在我國，尙屬幼稚，工廠方面，僅有上海航空工廠，首都航空修理工廠，湖南飛機修理廠，廣東飛機工廠，教育機關祇有中央航空學校，廣州航空學校等。民間航空却比較發展了，現有國內航空的大概情形，約如下：

甲，中國航空公司：

(1) 定期航線：

滬蓉線：滬漢段——自上海經南京，安慶，九江達

漢口七小時可到。  
漢渝段——自漢口經沙市，宜昌，萬縣達重慶七小時可到。

(2) 停止航線：

京平線：自南京經徐州，濟南達北平七小時可到

(3) 試驗航線：

漢西線——漢口至老河口一段

津滬線——上海至天津，中經海州青島；

(4) 計劃航線：

滬粵線：自上海經甯波，溫州，福州，廈門，汕頭，達廣州再延到安南的海防。

乙，歐亞航空公司：

(1) 定期航線：滬新段——自上海經南京，洛陽，西安，蘭州，肅州，哈密，迪化達塔城。

平洛段——自北平達洛陽轉飛塔城和南京（在洛換機）

(2) 停止航線：滬滿段——自上海經南京，徐州，濟南，北平，林西達滿洲里；

平新段——自北平經包頭，弱水河，哈密，達迪化……

密，達迪化……

(3) 計劃航線：歐亞全線——自上海達柏林，塔城至柏林間，飛航期不遠了！

林間，飛航期不遠了！

丙，臨時航空線：

北平到北戴河夏日飛行專供中外人士避暑之用，二小時可達由航空署主管。

改航滬新

丁，個人試飛成功之航線：

1. 廣州瀋陽線——張惠長駕機廣州號由廣州出發經漢口，南京，平津，山海關止於瀋陽。共二十餘小時成功。

2. 廣州雲南線——劉沛泉在民十八年五月間駕金馬號由廣州經北海達昆明十小時成功。

3. 倫敦廣州線——陳文麟駕廈門號由倫敦經歐陸，希臘，波斯，印度達廣州費時兩月多，為我國歐亞飛航第一人。

軍用民用的航空現狀，大概如上所述。二十世紀的世紀是空中競爭的時代，各國都在不斷的努力發展。我國人士，其應如何提倡，與迎頭趕上呢？

#### 四 我們的路

##### 1. 空軍人才的訓練

實現「總理的「航空救國」」，第一步要注重人才的訓練，而人才的養成，又非長時間不可。人才不精，戰事一來則犧牲更大，所以我們對於人才的訓練，應從三方面着手

A 增設航空學校——在北平，洛陽二處各設一校，集中華北，西北的人才，作三年或五年的訓練。單以現有的航空學校，人才必不能迅速的增加。內地開設航校最為適宜。至於訓練的標準，應有以下的比例：

35%	體格
20%	學識
25%	技術
20%	性情

B 各大學設飛行科——在中國的經濟現狀下，多辦航空學校，或有財力不足之處。如於各大學中，設有飛行一科，至少可以補其不足。如照像，攻擊，駕駛，無線電等專門學問，皆須深究者，於普通大學中，可先就學理研究，至於高深之技術，則再入規模較大之航空學校，以受練習。

C 選派留學和利用外才——由經濟的連鎖，構成了世界的熔爐，航空事業自然不能例外。吸收外洋文化，增進國內學識的方法，惟有政府選派人員，留學外洋研究歐美各國的飛行技術和飛機製造等專門學問，並加以積極之獎勵；同時以重金聘用各國航空專家，來訓練我國飛行人員，也是要立刻舉辦的，所謂「利用外才」是也。

##### 2 量的增加

A 大規模的飛機製造廠——除現有飛機修理及製造工廠外，設一總廠，予以大規模之經營，以謀集中。地點以安徽之蚌埠，最為適當，因為將來鋼鐵廠成立，或在浦口，或在馬鞍山，以其距原料地不遠，且安徽之烈山煤礦距蚌埠尤近，如導淮成功，水力（原動力）之應用，尤為重要。津浦鐵路貫通南北，淮水航運為皖北之命脈。遠離海岸，戰時亦可少受影響，地理環境，無不適當，開辦工廠，從事國產飛機之製造。

B 驅逐機的添購——現在飛機，因剿匪的關係，所以轟炸機較多，其效能在破壞敵方陣地與交通機關等等。但照「以空軍防空軍的」原則來說，必須驅逐機多，尤其是捍衛國家，更應當多多添購驅逐機。

##### 3 航空部的設立



意大利莫大利，莫索里尼執政後，自兼航空委員會會長，一九二五年設立航空部，實行空軍獨立，亦擴充航空要素之一也。因為飛機不僅在協助海陸軍之作戰，且完全有獨立用兵的能力。英法等國，空軍即完全獨立，指揮上殊較便利，所以我國也應當設立空軍一部。

民衆興趣的喚起

我國民衆的自衛本能，確極堅固。現在民衆對於航空的興趣，已較比濃厚了，政府應予獎勵，並同時注重宣傳，如刊物及飛機表演等。去歲河南民衆，受盡了災禍，尚能捐助政府戰鬥機三架，以資禦侮。所以民衆興趣的喚起，也是目前所應做的工作。

### 結 論

十九世紀，有「支配海洋者，支配世界」之說，今而後可以說「支配空中者，才能支配世界」。所以惟有實現「航空救國」，中華民族，才能繼續的生存。不然，優勝劣敗，我國必逃避不了這個定律。山窮水盡的中國前途，亦惟有在燦爛的天空中找出路。同胞們，我們同來先把國防第一線弄鞏固吧！

(註一)一九三一年九月十日「日本向國聯所提出之軍備

現狀報告書」，摘錄一段。(民用機不在內)

(註二)參看「Hector G. Bywater:『The Great Pacific War』」

(註三)參看東北年鑑

(註四)參看中國之航空。陶叔淵著，中華航空協進會出版

## 積 極

抵 抗

世上的事，不外積極和消極這兩種。就個人方面說：積極即所謂向上，消極就是萎靡；積極即所謂努力，消極就是懈怠；積極即所謂求進，消極就是墮落；積極即所謂求生，消極即所謂待死；推而言之：侵略、爭奪、和抵抗是積極，放棄、退讓、和不抵抗是消極。再反過來說：萎靡、懈怠、墮落、退讓、放棄、和不抵抗等，是人類所不應該有的現象，因為那是自尋滅亡的道路。所以祇有向上、努力、求進、和抵抗，纔是人類謀生存的秘訣。人事如此，國家又何獨不然？

處在現在情勢下的中國，九一八和一二八的血跡猶在，而榆關相繼失守和熱河告急的消息，又傳到我們的耳鼓了。我們應該怎樣？懈怠呢？還是努力？萎靡呢？還是奮鬥？退讓呢？還是抵抗？積極呢？還是消極？

同胞們！同志們！在這種危急的時代，我們應早下決心，務使不再蹈九一八的覆轍，繼續一二八的光榮；我們要以「難亡猶榮，難死猶生。」這八個字牢記在心頭，縈圍於腦際，方不致葬送了我們整個的民族和國家。

時候到了，我們再不能顧慮，再不能等待了。積極是我們整個中華民族所不應有的條件，當可拋棄我們的家庭；置生死於度外，趕緊準備我們的力量來向我們不共戴天之仇的敵人——倭奴去推動積極的工作——抵抗，撕殺和犧牲吧！

# 轟炸隊須知

(續第八期)

王叔銘

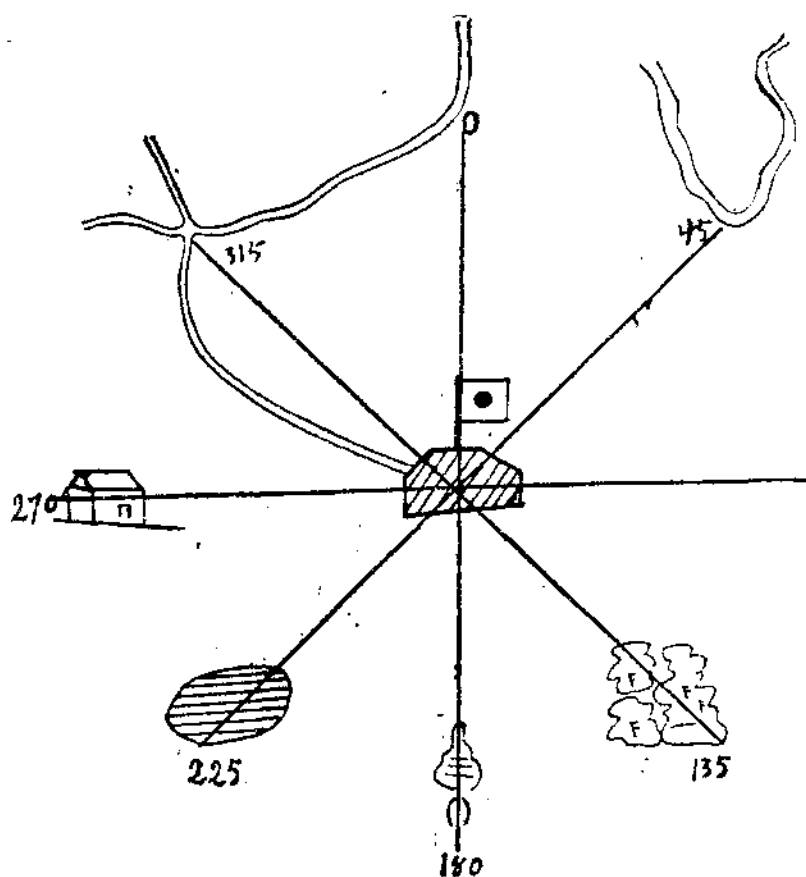
(24) 轟炸機進攻之步驟，大約可分為三：

a. 逼近目標 轟炸敵人，總以出敵不意攻敵不備為宜。惟現代之交通器具，日益發達，空防佈置，日益精妙，而飛機本身，雖離敵遠，但機聲隆隆，早為敵人所聞。故欲避免其本身之目標，實屬困難。轟炸機應利用各種狡猾手段，以求達到其目的。同時並使我方免受一切之損失，予敵人以巨大之創擊。因此在逼近目標時，除繞道低飛及利用雲霧外，當與驅逐機合作，尤其在敵方空軍力量雄厚之時。其合作之法：——

(一) 巡哨；即先由驅逐隊消滅敵方空中之障礙，轟炸機然後乘機前進，穿入敵之後方。(二) 迎接；轟炸隊實施轟炸之後，驅逐隊須往敵空軍之飛行區域內以迎接之。(三) 護送；驅逐隊與轟炸機同時並進，(高轟炸機三百至五百米達) 飛過敵方空軍雄厚之區，使轟炸機安然前進。(四) 牽制；驅逐機先飛至敵空軍之飛行區，妨害其攻擊我機之任務，轟炸機由別處穿入敵境，或飛至敵之驅逐隊機場以上，威脅敵機不得飛起，轟炸機乃乘機前進。(五) 等候；驅逐隊飛至目標附近，摧殘敵方防空之驅逐隊，或與之交戰，使我方之轟炸機，實施其任務。用此術者，轟炸隊當先與驅逐隊約定轟炸時間，相互間切實遵守，驅逐隊先到目標處攻擊敵機，否則驅逐機為燃料限制，必不能久候轟

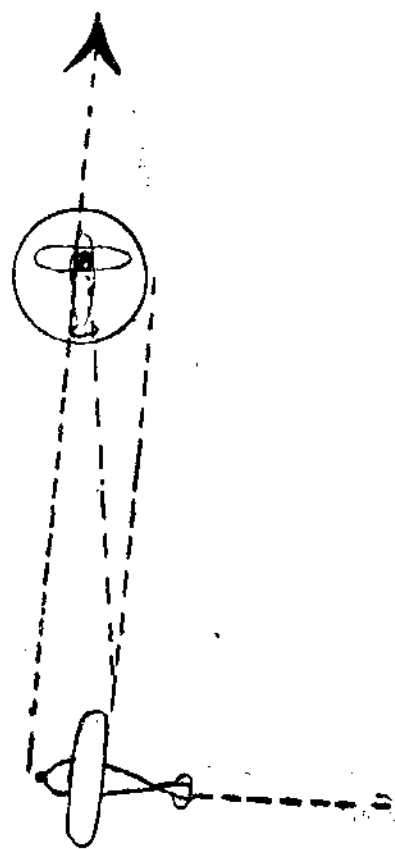
炸隊長，欲利用以上之各種戰術，在未出發以前，當與驅逐隊長詳細計劃。如無驅逐隊時，轟炸隊務以拆散敵之注意為原則。例如轟炸隊長先派少數飛機，自前線左翼飛過，使敵注意。該數機可先飛向別處繞道至目標處，亦可假作轟炸某城。有時或者不轟炸，自別處返場落地，令敵方莫測其妙。同時自前線右翼人烟稀少，交通不便之區，穿入敵之後方，實行轟炸。異路同集之法，亦為轟炸機出發常用之戰術，即各機或各分隊自各處飛入敵境，既可拆散敵之注意，更可誘惑敵之空軍，使其分散力量，而轟炸機即約定之時間，與地點或在目標處集合。不過各機或各分隊出發之航線，宜謹慎選擇，蓋此時自己的保護力太小，常被敵人偷擊。對於飛行之時間及距離，更應嚴格準確。

b. 轟炸 轟炸為轟炸機最要之任務，故轟炸員對於轟炸之法，當宜詳細研究。飛行員在平時對於平直飛行很有把握，但於戰鬥航線時，往往失其常態，因須特別留心，特別注意，使飛機平飛，但其結果常得其反。此種心理作用，十人九有。舉例以言，吾人寫字，於下筆之先，必求美觀，然往往稍存懼心，則拘拘束束，結果以致大小不能均勻；反之，平心靜氣，其書法常較美觀。飛機作戰，飛行員如不能保持平直飛行



第十六圖

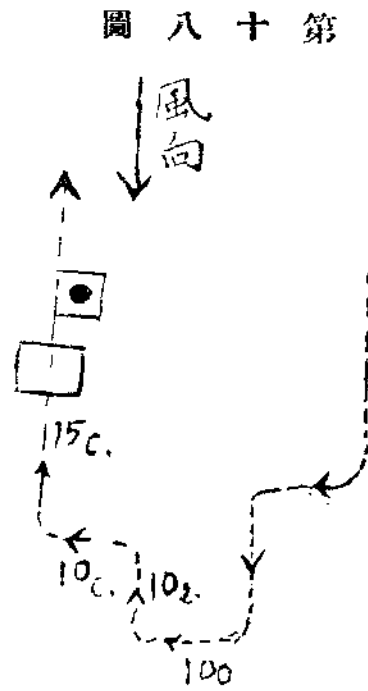
，炸彈必難命中。即以作者於初次練習拋彈時，常不免有此毛病。當時之意念，頗為懊喪，惟有將飛機左蹬右蹬，祇想碰死。但隨後平心靜氣，經過相當練習，始有平直飛行之把握。有時飛行員，自機底鏡中看到目標，即信以為直，而觀察員則以為偏。故飛行員切不可自以為是，不接受觀察員之改正。蓋因觀察員有瞄準器，當較飛行員之觀察為準確也。轟炸敵人之



第十七圖

時，空中有敵方驅逐機之攻擊，陸上有一高射砲之射擊，非比平時，故須更加注意。飛行員欲保持平直飛行之法，可舉數例言之，一法；在地圖上以目標為中心，按各種角度畫以虛線，虛線之端，記以度數。在每線之上，找一目標。（大而且亮的物體）如轟炸員找出之戰鬥航線角度  $135^\circ$ 。（如圖十六）標點為樹林，則飛行員即按此樹林前進，可有直飛之把握。再如當飛機入戰鬥航線時，觀察員以為角度準確後，即通知飛行員，此時飛行員可前視找一標點，作第二次入戰鬥航線之標準。最好之方法，是按「T」形法，茲舉例以說明；所找出之戰鬥航線角度  $180^\circ$ ，加入戰鬥航線時，決用右轉灣。在轉灣之前，先作與目標並列之飛行，此時當為  $90^\circ$  之角度，觀察員待由飛機下羽後端看見目標時，即使飛行員以  $90^\circ$  之斜度作  $90^\circ$  至右轉灣，改正以後即成  $180^\circ$ 。（如圖十七）如決定向左轉

灣時，則先按  $270^\circ$  之角度飛行向左轉灣，改正後仍成  $180^\circ$ ，轟炸機在敵方防空炮火猛烈之目標上，務要作忽左忽右之轉灣，使敵人瞄準不易，但每次轉灣，須作  $90^\circ$  之角度，更應預早計好作最後之轉灣時，當入戰鬥航線，每次轉灣後之直飛不可超過十五秒鐘。（如圖十八）

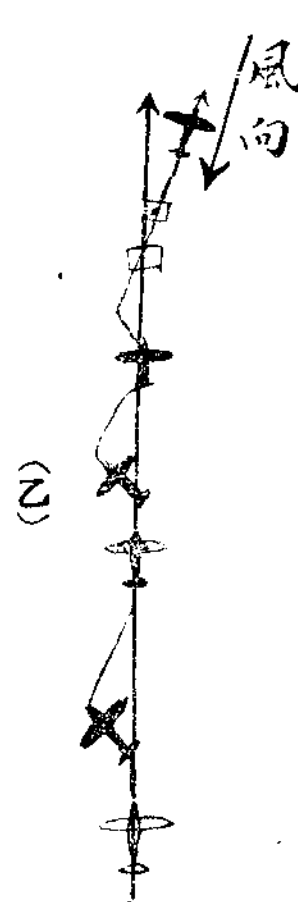


第十圖

戰鬥航線愈短，危險愈少，但因時間短促之關係，轟炸員工作愈難。順風拋彈，加風之吹送力，飛機速度愈大，工作亦尤難。故逆風拋彈者居多，不過順風時，敵方之高射砲，瞄準不易。

飛機加入戰鬥航線時，務使目標與瞄準器成一垂直形，但有時飛機為風所偏吹，其改正法當如下例：逆風時，如飛機偏斜左方，即為風自右來，飛行員先向左轉再向右轉。順風時，如飛機偏斜右方，即為風自左來，飛行員應先左轉再向右轉。蓋不如此，則飛機改正後，必仍離目標甚遠也。（如圖十九）

第十九圖 (甲)



(乙)



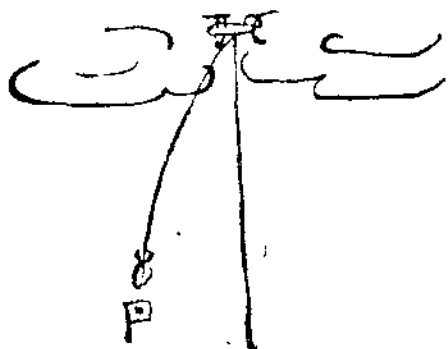
(一) 側風拋彈 側風拋彈，較逆風順風，皆為困難。因炸彈墜落之弧形彈道，又變其常態耳。瞄準要在目標之側，（在風吹來之方向）（如圖二十），更

第十二圖



應知風向之速度，以便決定側離目標之遠近。轟炸員當由目標之側，與目標中心同齊之標點，據以瞄準，待此標點到中央圈之中心，即可擲彈。飛行員務使飛機與目標成一並立式，（如圖二十一）如飛機被風向吹斜時，應使機頭稍轉向風吹來之方向，以抵抗之。其航線務須保持與目標並列，切不可利用

圖二十二第



(二)利用雲窗拋彈 轟炸機為敵防空及空軍之逼迫，不得實行其任務時，應利用雲窗轟炸之法。此則單機轟炸，行之尚易，如成隊轟炸，則宜留心。(如圖二十二)

法者，當看處在何種環境之下。如遇敵防空及空軍猛烈之區，轟炸員擲彈後，立刻須離開危險境界。宜用平方格之法，即將目標擴大其比例尺，畫以簡單地圖，以目標中央為中心，劃為平行四邊形之模型。其中每隔五十米達，劃一生的米達之小方格

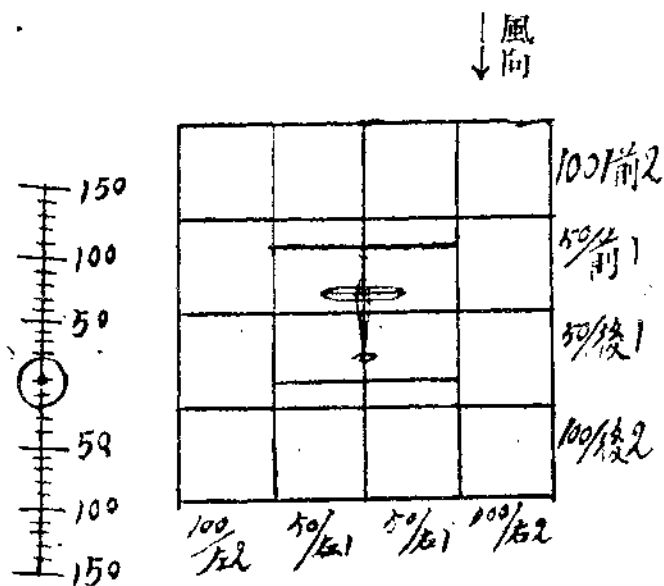
(三)觀察彈着點 觀察員擲彈後，應測量彈着點，離目標中心之距離，以改正瞄準角度，其法有三：1. 用目力，須老有經驗之觀察員，方能勝任。2. 平方格。3. 按中央圈直線。(用「格兒才」者)利用2, 3.

圖一十二第



機羽之斜度，藉抗風力，作直線飛行。

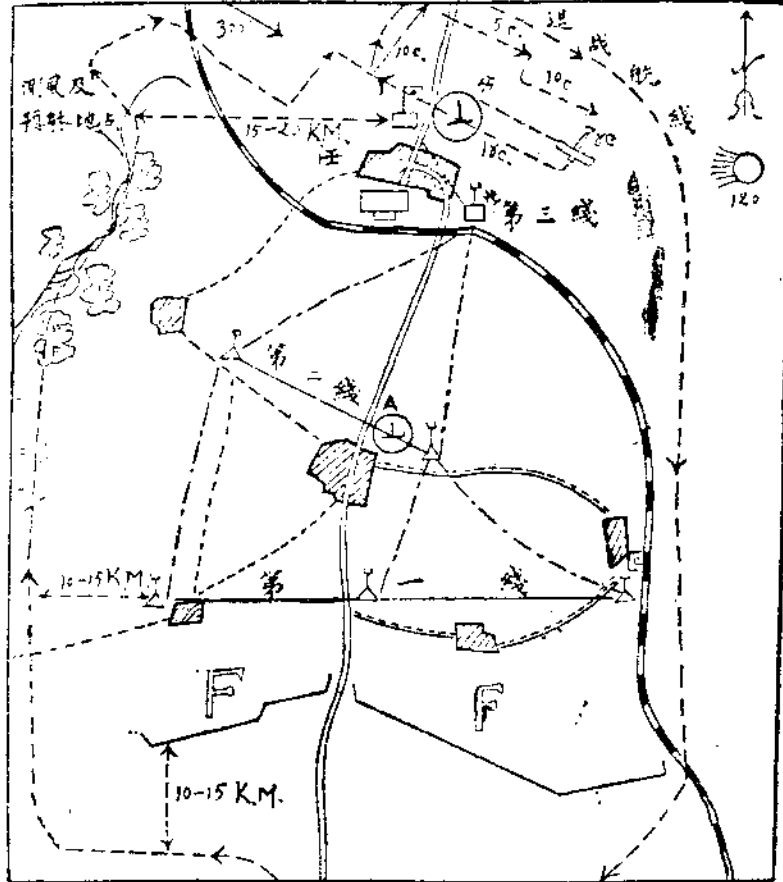
圖三十二第



，前後左右相同。各小格記以號碼，觀察員拋彈後，即觀察彈着點，在目標何處。並可記在簡圈之上，作報告之根據。單擲或雙擲時，可按彈之次序記之。如連擲或同時擲，則只記其彈着點而已。(如圖廿三)我方之轟炸機，如欲炸敵之機棚，拋第一

彈時，命中小水池，則知炸彈超過目標為700米達，借此即可改正角度。如我方轟炸之區，無敵防空及空軍力量，最好按中央圈之直線，觀察彈着點。以視其命中之處，離中央圈之中心前或後有幾格，按此格數，即可增減角度。(其法已在上文說明)

圖四十二第



c. 退戰 轟炸機實行轟炸後，立刻須退出危險境界，以防意外之犧牲。其原則，應順風向太陽或往雲上及接近歸隊的航線圖退。茲將逼近目標，轟炸及退戰三則，畫一假設之圖，以資說明。但該圖未按比例尺，望閱者注意！（如圖二十四）

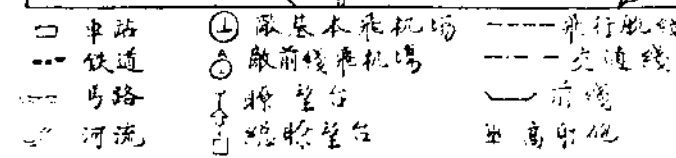
(25) 轟炸機與高射炮 轟炸機欲避免敵方高射炮之射擊，當審知敵方高射炮之種類，其口徑之大小，其射擊之距離，其射擊之速度，其射擊之効力，其佈置之形式及敵方射手之技術如何。高射炮之佈置，往往按照目標之種類及

高射炮本身之能力如何。轟炸員應知高射炮對於各種目標掩護之方法，始能利用其弱點，以避免射擊。高射炮之命脈，分別為三：即危險界、有效界及軟弱界。欲知各界之距離高度，須視其高射炮之種類如何。當轟炸之時，當首先避免其危險界。如敵方用三角形之佈置，則避免較為

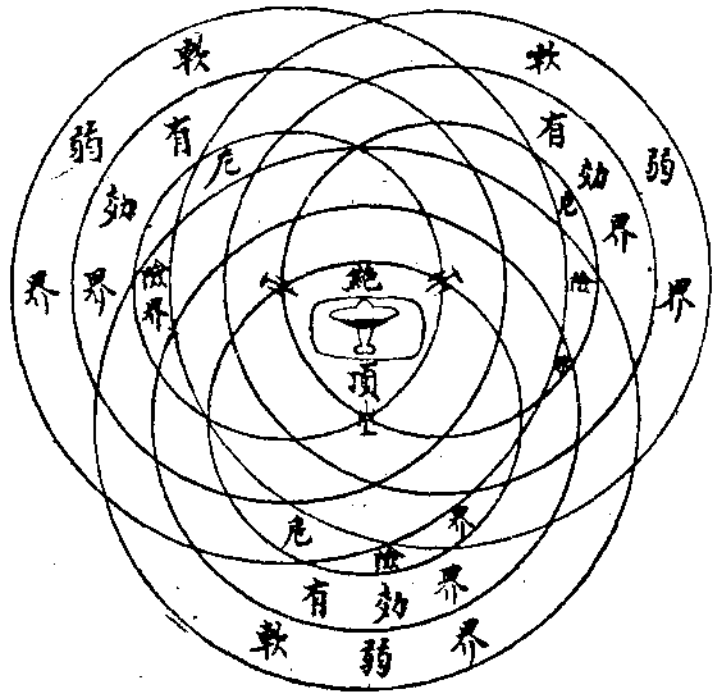
困難，掩護固定目標，例如大橋樑、飛機棚、兵工廠、車站等，大半用此方式，此時轟炸機最好在軟弱界，或有效界之高度，實施轟炸。且於擲彈後，立即向順風處轉灣，以求脫離其被射擊之範圍。其所以須用三角形之佈置者，目的在使各高射炮能互相幫助，將猛烈之火集中於目標頂上，使轟炸機不得利用高射炮，不能垂直上射之弱點，實施其任務。（如圖二十五）為轟炸弱者，當按比例尺將高射炮射擊各界，畫在飛行地圖上，可按地圖以驅避之。其畫法應如下圖二十五。

據上圖以觀，高射炮三角形之佈置，掩護頗周密，如實行轟炸之高度，在危險界中，當難免犧牲也。如其佈置係戰線形，飛機宜常變換高度。如其佈置係雁行形，飛機當變換方向以避之。

(26) 轟炸機主要炸點之選擇 轟炸機主要之炸點，應按轟炸之目的為原則。出發之時，隊長宜早說明。轟炸敵方之大車站，應先炸毀其撥軌機，羣路交叉之處，使敵方向未開來之火車，不能入站；預備出動之火車，不能出站。



第二十五圖



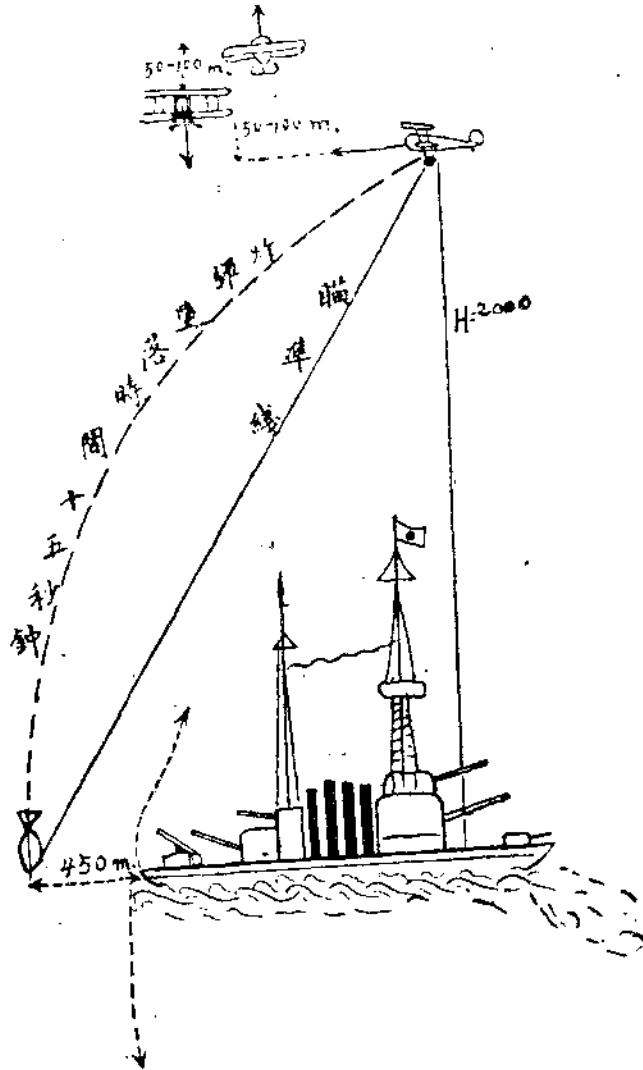
並炸毀其車頭房及車頭回轉之處，與水塔及主要軌道等等。如遇軍事，停於站內，當先消滅。如轟炸機場，當先以飛機為主要炸點。次之為機棚及機場。如轟炸兵工廠，最好以其煙筒之附近，為主要炸點。炸敵方之軍艦，當以其指揮處及煙筒為主要炸點。炸敵方之大橋樑，在我方軍事佔優勢時，可炸其一端；如我方軍事失利，務炸其腰部，使其修理困難，以防阻其敵方之追擊。

(27) 轟炸陸地活動目標之方法 轟炸固定目標，尚非難事。轟炸活動目標，則非常困難。蓋以其轟炸瞄準之角度，難於準確耳。擲彈當以活動目標前進之速度為標準，因

為炸彈墜落，具有相當之時間，在此時間以內，目標同時示有移動。如再依平常瞄準之法，其彈着點，必不正確。如轟炸坦克車，事先應知該坦克車之速度，每小時能行若干啓羅米達，從中算出其每秒鐘，能行若干米達；同時須知我方各種炸彈，在各種高度落地之時間。例如敵之坦克車，每秒鐘速度為二十米達，五啓羅炸彈在一千米達之高度落地，須十二秒鐘，如依平常瞄準法瞄其中心，其結果必然無效。因十二秒鐘之間，坦克車已進行二百四十米達矣。故必須瞄其前處，約二四〇米達。至於轟炸其他一切之活動目標，亦當按照此例，以推算之。

(28) 轟炸水面活動目標之注意 轟炸水面活動之目標，較陸上更為困難。轟炸員對各種敵艦之速度，必有相當之認識。按其煙筒(烟)及艦後分水之情形，即可判斷其大概速度。瞄準法與陸地之目標瞄準相同。不過須注意轟炸機入戰鬥航線後，敵艦必作 $90^\circ$ 度之轉灣，(或左或右)命中必然困難。故轟炸員應以最短之戰鬥航線，實施轟炸。使敵艦尚未轉灣時，而彈已墜落。敵方如無水面驅逐隊時，可利用各機交叉之法，即各機以不同之高度，不同之航線，一齊進攻。但此舉必各機富有練習之經驗，方有把握。茲將其瞄準情形，及各路進攻法繪圖以表之：(如圖二十六)

圖 六 十 二 第



# 英國式航空體操

飛行人員須有相當之運動及操練，以保持其身體，並增進其胸部之擴張及運動，養成非意識的充分深呼吸之習慣。航空體操法，對於無相當之運動法者，最為有益。一旦行之有效，則身體強壯，且覺愉快。體操運動時之吸氣，必須先收縮橫膈膜推入腹窩，同時運動下部肋骨。滿吸氣，為自下部肋骨，傳向上胸部之波樣運動。不得於起初時，即開展上胸部。呼氣時，由腹肌及下胸部之收縮完成之。茲特將英國式航空體操之運動法，略述如下：

作者經驗既少，更無書籍參考。故於下筆之時，全賴個人所記憶者，及個人實習中所得之經驗而寫成。尙希航空界諸同志，有以指正為荷！

——作者——

更正：本刊第八期第十五圖瞄準角度非150°及230°度，乃15°及23°。特此更正。

陸世煊

## 一、床上：

1. (a) 平臥，最大吸氣，同時舉兩手於頭上，作伸展之姿勢。
- (b) 盡力呼氣，強用腹肌，將空氣自肺內壓出，同時放下兩手，複習五次。
2. 將被褥捲至下部，依其重力，起身向前，同時用力盡量呼氣，然後緩歸臥位同時深吸氣，複習五次。



3. (a) 被褥如前，兩手在旁成四十五度角，乃於臀部圓扭軀幹，兩腿仍平伸，彎身使前額觸牀，同時用力呼氣。

(b) 歸臥位時，同時深吸氣，向左右側複習五次。

4. (a) 於平臥位將手握於頭後，舉兩腿至頭部，同時深吸氣；

(b) 緩垂兩腿，達於原位，同時用力深呼吸氣。

## 二、起床

1. (a) 以一種伸展動作，向前向上緩緩強舉兩臂，然後從兩旁低降，至與肩齊，同時滿吸氣，緊張腹肌及一切補助吸氣之肌肉；

(b) 身體直立，舉臂向前相疊，抱握軀幹之兩側，同時特別用下胸部及腹部肌肉工作滿行呼氣；達於呼氣頂點時，緊張下胸部及腹部肌肉，複習五次。

2. (a) 兩足分開，相距十八英寸，(或其他舒適之距離)，舉臂向前向上，同時滿吸氣；

(b) 兩足分開灣身向前，盡力向下，將兩臂降至腿間，盡力以手指觸地於足後，同時滿呼氣，複習五次。

3. 兩足分開，側舉兩臂與肩齊，屈身向左(右)，使左(右)手觸地或將觸地，兩腿仍直伸，同時自然呼吸或停止呼吸，每側複習五次。

4. (a) 兩足分開，舉臂向前向上，同時滿吸氣；

(b) 旋轉身向左(右)觸地於左(右)足之外方，同時滿呼氣；

(c) 回身直立時，同時滿吸氣，每側複習五次。

5. 可能的滿吸氣，予腹肌以一種按摩運動，例如內外，左右，圓轉式，複習兩三次，並在日間複習之。

6. 原地跑步、空跳、空打拳、整調之平衡運動、跳躍、或為其他式樣之運動，直至不勝呼吸為止。

以上各種運動，約須費十分至十五分鐘，運動後可作冷浴或微溫浴，或用冷水或溫水濕硬毛巾擦之，均隨各人之所好而行之。

(完)

# 德國航空近聞

李元燭譯

——譯自一月六日上海大陸報——

航空器之種類，大別為飛昇器與浮昇器二種。浮昇器之載重量大，商用上價值較高。歐美各航空先進國家，均競競於浮昇器之研究與應用，致有今日突飛猛進的發達。當茲我國航空創辦伊始，關於浮昇器之探討，應不容忽視。特將此文譯出，以鼓勵國人研究航空之興趣，素於吾國航空之前途，不無裨益也。

——譯者——

德國徐伯林 (Zeppelin) 氣艇，早已聞名世界。如「徐伯林伯爵」號 (Graf Zeppelin) 氣艇，亦已有驚人之成績。但經屢次的改進，前日(四日)徐伯林廠宣佈「新徐伯林一二九號」(New Zeppelin NH. 199) 將於今年四月內試航。此將完成之新「徐伯林一二九號」之載重量，較之「徐伯林伯爵號」約大百分之百倍。茲列表比較之如下：

徐伯林伯爵號	徐伯林一二九號
最大長度 二三五米突	二四七，八米突
最大寬度 三〇，五二米突	四一，二米突
最大高度 三三，八七米突	四五，五米突
氣體容量 一〇五，〇〇〇c.c.	一一〇〇，〇〇〇c.c.
乘 客 郵件包裹飲料水燃料 鎮艇水 (Ballast Water)	
五十人 八 噸 二 噸六十噸六 噸	

其載重量如下表：

此氣艇內盛氦氣 (Helium)，不致着火。其內部之陳

# 合金 Alloy

合金為製造飛機材料中討論最重要之問題，為金屬與金屬融化後，再熔合之物也。今特討論其一般之性質於后，俾同習此道者加以參考。

設用具，大為改進，對於乘客之安全與舒適，尤為佈置週到。內有客艙六間，床位五十六具，餐室設置完備，長十四，五米突寬六米突。有圖書室一，以供乘客流覽。左右兩面均有寬闊之走廊，兩旁裝置成四十五度角之窗扉，不阻礙視線，可以環顧四週以及地下之景物。並有廚房，洗澡間，職員房，會計室等之設備。在其他之氣艇上，因恐有着火之危險，故嚴禁吸煙，至此氣艇內，因所盛之氦氣，為不能燃燒之氣體，故有特設之吸煙室，而絕無火警之虞。

「上面是德國將要落成之氣艇的大概情形，由此可以想見德國航空事業發達的梗概了。其在軍用上，歐戰時已卓著奇績，更不待言。在商用上，亦日有創造與發明，我國當此危急存亡之秋，航空救國之呼聲，殆已充溢海內。而欲求航空之發達，絕非單方面之進行所可湊效者。氣艇之為物，我國人士不過僅見之於電影片中。要知該氣艇之於軍事歐美各國，偵察敵情多已用之，凡我國人，幸勿忽視！」

譯者補識

## 弓 繩

有一種金屬，如超過一定之程度，則不融合，亦有全不溶解者。例如鐵與 Nickel 及 Aluminum 等，無論如何之比例，皆可成為合金。然與銅及鋅 (即亞鉛) 則於一定限

度內，始可溶合。至於鉛與銀則決不能成爲合金。今舉數種金屬，能與其他金屬溶合者，介紹於下：

1. 金 銀(Au, Ag)：此二種金屬與他種金屬概可作合金。
2. 白金(Pt)：此種金屬易與鉛作合金，他種金屬亦概可與少許之白金相合。
3. 銅(Cu)：此種金屬與鐵及(Pb)不能成爲合金，但與其他金屬概可作爲合金。
4. 鐵(Fe)：與鐵不易溶合之金屬，如Cu(銅)、Sn(錫)、Zn(亞鉛)、Pb(鉛)、Ag(銀)。(銀)、Hg(水銀)等，如Mn, Cr, Ni, W, Co, Au, Pt等，則易與合作。
5. 錫(Sn)：與此種金屬易合作者，如Pb, Zn, Sb, Bi, Cu, A, Aug. 等。
6. 亞鉛(Zn)：此種金屬與Fe, Pb很不易溶合，若與Bi則完全不能溶合，易與溶合者，惟有如Au, Cu, Si, Ag, Ni, Sb等。
7. 鉛(Pb)：鉛與Pt最易溶合，與Au, Ag, Sb, Sn等亦易液合。然與Cu, Zn, Fe等則易合也。
8. Nickel 鎳(Ni)：與Pb頗不易合，然與Cu, Fe, Mn, Zn, Sn, Ag, Co等則易合。
9. Aluminum 鋁(Al)：此種金屬與Au(金)、Ag(銀)Cu(銅)易作合金，與其他之金屬則不易。
10. 蒼鉛或錫 Bismuth (Bi)：此種金屬與Zn(錫)頗不易合，然與Au(金)、Cu(銅)、Sn(錫)Pb(鉛)等則易合。

11 水銀(Hg)：此種金屬與Au(金)Ag(銀)最易作爲合金，水銀在常溫時爲液體，與Zn(錫)溶化則作成 amalgam (銻膏)。

12 Cadmium (Cd)：此種金屬與Pb(鉛)Bi(錒)Ag(銀)Cu(銅)等最易溶合。

### 合金之性質：

以金屬與金屬成爲合金後，較之單獨者，通常概增其強度(Strength)。而其熔解點(Melting Point)亦較爲低下，其硬度(Hardness)則增加，展延性(Malleability)亦爲之減少。故其爲微脆於單獨者也，比重則不定，有較輕者，亦有較重者。顏色則概皆變化，並較單獨者減少熱及電之傳導力。選擇飛機之材料，其條件即爲(1)有較好之強度(Strength)，(2)比重求其極小，(3)較好之硬度(Hardness)，至於展延性(Malleability)及傳熱，電力，則可稍差。故有多種之合金，甚適合於吾人之要求，加之近來合金術之進步，無怪乎飛機製造之進步一日千里也。

### 比重：

成合金後，其體積收縮者，則比重大。然容積增加者，則比重爲輕。錫銀之合金，因爲收縮，故比重較重，然銅與銀之合金，因容積增大，故比重較輕。銀與鉛之合金，有奇異之現狀，Ag(銀)在3%以上，與Pb(鉛)所成之合金則收縮，然若在30%以上則容積必增大。

強度：

上已述金屬與金屬成爲合金後，其強度概爲增加，然亦有少數之例外。錫質本甚軟弱，混入銅則強硬，然如（鉛）中混他種金屬，則強度即形減少，此乃例外也。銅與錫之合金即所謂青銅，其強度增加，故常用於大炮與建築物等。銅與亞鉛之合金，亦甚剛強，即黃銅是也。青銅在飛機上用做 Bearings (軸承瓦)，又因其磨擦消耗小，故發動機中，磨擦之地位均用之。黃銅常用做龍頭，或操縱線之滑車輪等。

硬度：

硬度通常以十種物質爲標準，列爲十度。材料與此十度之物質互相刻劃而審定其適當之硬度，今列合金與單金屬之硬度變化於下：

- Sn(錫)之硬度爲1.      Cu(銅)之硬度爲11.1
- 93%Cu+7%Sn, 則變其硬度爲22.2
- 89Cu+11Sn 則變其硬度爲28.6
- $84Cu + \frac{10}{112} Sn$  則變其硬度爲34.0
- Cu(銅)之硬度爲11.1,    Zn(鋅)之硬度爲6.5
- 83 Cu + Zn, 則其硬度變爲15.8
- 50 Cu + 50Zn 則其硬度即變爲22.3

銅與錫之合金曰 Bronze, 銅與亞鉛者曰 Brass。皆發美麗之顏色，且其硬度及強度均增加，故飛機上亦有用

之。

85Pb+15Sn 其硬度則增加四倍於鉛，印刷用之活字，即用此種合金。

熔解點：

合金之熔解點，其較各金屬數學上平均之熔解點，亦較爲低，例如：

Cu	1100°C
Sn	230°C
Zn	412°C
Pb	330°C

而 95Cu+5Sn之熔解點爲1000°C

90Cu+10Sn之熔解點爲900°C

90Cu+10Zn之熔解點爲1050°C

70Cu+30Zn之熔解點爲980°C

83Cu+17Zn之熔解點爲205°C

70Cu+30Sn之熔解點爲187°C

其數學上之平均數如下：

$$\frac{1100 \times 95}{100} + \frac{230 \times 5}{100} = 1056.$$

$$\frac{350 \times 70}{100} + \frac{230 \times 30}{100} = 300$$

由上例觀之，即可知其熔解點之低下矣。

有一種合金在英國名 Solder, 即如下式之混合者，

16Pb + 84Sn = Solder 其熔解點為 288°C 若於 Pb 與 Sn 之合金中再混入其他金屬，則愈為低下矣。

又 Bi 之熔解點為 260°C

Cd 之融解點為 320°C

8Pb + 3Sn + 8Bi 則其熔解點為 95°C

8Pb + 3Sn + 8Bi + 2Cd 則其熔解點為 75°C

8Pb + 4Sn + 15Bi + 3Cd 則其解點為 68°C

此種合金用為電線之保險絲，以及防火壁等之用。

傳導力：

單獨金屬乃熱及電氣之良導體，然混入其他之金屬後，則減少其傳導性力。

合金之色：

將一金屬混入於他種之金屬中，若將他種金屬之色消失者，謂之富於 Colouring intensity. (着色力) 如 Ni, Sn, Al. 等是也。又曰 Covering Power (掩蓋力)。今按其力 (intensity) 之大小，列次如下：

- 1. Ni, 2. Sn, 3. Al, 4. Mn, 5. Fe, 6. Cu, 7. Zn, 8. Pb,
- 9. Pt, 10. Ag, 11. Au,

着色強者混於其他金屬中，即能變色，此與裝飾品之金屬器甚為重要。按其相混合之分量，形成種種顏色，表明於下：

% of Cu.	Cu + Sn
95	Reddish yellow

90	Reddish Grey
80	Weak Steel Grey
75	Greyish White
70	White
65	White
50	White
40	White

又如 Au, Yellow. Ag, White.

90Au + 10Ag 則得 Greyish Yellow.

% of Cu	Cu + Zn
95	Red
60	Red
80	Reddish yellow
75	Yellow
70	Yellow
65	Blue yellow
50	Gold yellow
40	Grey

混入 20% 之 Ni，即能被蔽其他金屬之色。

展延力：

金屬成為合金後，則展延力 (Malleability) 減小而脆弱，尤其是以 Bi 加上，則益形脆弱，如 Au, Ag 乃展延力最富者，然加以  $\frac{5}{10000}$  之 Bi，則成極脆弱之物，叩之立

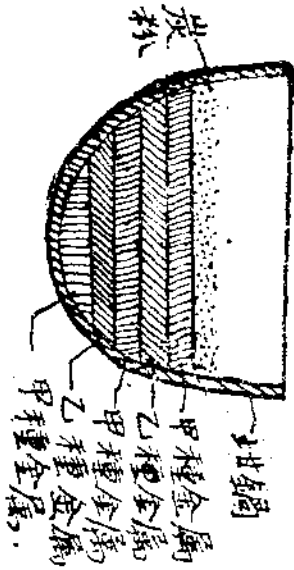
即粉碎。Wrought iron 中混入 0.1% 之磷素，則叩之亦即破碎。

製造合金，有時亦能除去有害之金屬，例如 Cu 中加 CuO (一氧化銅)，則 Cu 即變為脆弱，然再加入少許 Pb 或 Zn，即可避免此害。如以 Zn 加入，則不可過多，以適合為度。又青銅中如有 CuO，則其性質，亦不良，然加入磷，則磷與其中之氧燃燒而被逐出而祇留 Cu，如此之青銅謂之 Phosphor Bronze。

### 合金之製造法：

合金之製法，普通即以金屬與金屬混合而成。然在實際製造時，則非為易事。例如 Cu + Zn 之製造即甚困難。又如 Cu + Ni 其熔解點不同，故亦不易成合金。在製一合金時，須施以特別之方法，今述其一般之情形如下：

1. 作二種金屬之合金時，於坩鍋中將二金屬逐層裝入，最上層者，置不易酸化之金屬，再於其上鋪炭粉，其裝法如圖所示：



2. 不易酸化之金屬，首先投入熔化之，然後再加入易酸

化者。

3. 作三種以上金屬之合金時，先作二種之合金，然後加入第三種。

4. 有一種合金，在熔化後，當凝固時，則金屬分解，故於未分解時有驟然使之冷卻之必要。

### 合金之種種：

合金在近世之地位甚高，一般製造機械上許多困難之問題，賴合金之進步而解決者不少。故有甚多之工程與製造家注意此項問題，而從事研究並得有長足之進步。各國專家研究之結果，秘而未宣者，吾人無從知之，本文因限於篇幅，舉其數種之大概於次：

一、鉛與銅。

純銅過為柔軟，不易工作，若加以少許之鉛則轉為硬。此合金之名為 *White*。造銅與鉛合金甚不易，故先以銅與錫製為合金，或銅與亞鉛之合金中加少許之鉛，則較易為之。此合金之色，因混合各金屬之分量不同，而生種種之顏色，然概為黃銅與青銅之顏色。此合金有毒，不宜用為飲食之器皿。

二、銅與鐵：

加鐵於銅中，可得較強硬之合金，然於製造上不易為之，必先加 Ni 於銅中，再加少許之鐵方可。

三、銅與錫：

純粹此二金屬合成之金屬曰青銅 *Bronze*，然許多之青銅中含有亞鉛，錳，鉛等，因銅與錫比例分量

變化而可增強度及展延性。此合金如含 15% 之錫，則有 hammering 錘練之性，然鉛之分量再超過此數，即之即將粉碎，合至 5% (最大時) 以上，亦必為脆弱 (Brittle)

Bronze 之種類：

Cu + Sn 乃普通之青銅，然其配合分量之不同，則生種種不同之青銅。

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 1. Gun metal     | 4. Statue Bronze  |
| 2. Bell metal    | 5. Specular metal |
| 3. Chinese metal | 6. Steel Bronze   |

1. Gun metal 乃 Sn9—12% 與銅之合金，可造大砲。
2. Bell metal，此合金須能發聲者，且有相當之強度方可，英國 Bell metal 之分量如下：

Cu	80
Sn	10
Zn	6.5
Pb	4.6

3. Chinese Bell metal 此種發音甚好，然稍脆弱，其分量如下

Cu	80
Sn	15
Pb	1

此合金，名為 Gong gong metal

4. Statue Bronze 之合金，多用之造銅像，最能耐於空氣日光雨雪之侵蝕，外表亦甚美觀，成分並不一定，

大概為含有百分之七十以上之銅，過多則堅硬，不易工作，舉二例如下：

Cu	71.5	Cu	80.0
Sn	8.6	Sn	4.0
Zn	2.6	Zn	5.6
Pb	16.3	Pb	10.4

古時之銅像中含有 Ag, Au，現時則用 Zn，取其價值便宜耳。其表面能變色生鏽，然並不延及內部。蒸氣機關上之 Piston (活塞) 亦用此種合金，因其性耐摩擦，故其成分稍異，大約如下：

Cu	84
Sn	3
Zn	8
Pb	..

9. Specular metal 此種合金磨平後，甚為光澤。故適於鏡用，如氣車之回光燈所用者，其成分如下：

Cu	70
Sn	30.

6. Steel Bronze，其硬度與鋼相等，多以之造衝激磨擦之物。如大炮及西洋菜刀等，其於飛機發動機上有甚多之部分亦用之。其成分如下：

Cu	92
Sn	8

四、銅與鋁 Aluminum

銅中加 Al 則 (Hardness) 硬度及 (Brittleness)

脆性增加甚大。其作用較錫尤甚。概無加Al至10%以上者。通常自1.35%至6%其色為Yellow ochre，近似黃金色，故可用於裝飾品，即所謂人造金也。

五，銅與 Silicon

銅與 Si 之合金曰 Silicon bronze 適於電話線之用。

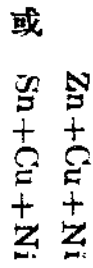
六，銅與亞鉛

銅與亞鉛之合金曰黃銅，其熔解點低下，而Strength 亦弱。較 Bronze 易於工作，展延性頗富。然如亞鉛愈多，則變為硬且脆弱，至50%則不能行敲打工作。然超過90%以上，即又成柔軟之金屬。

黃銅最易工作者為加亞鉛 35—49%，欲得柔軟之黃銅，則亞鉛為 16—20%，稍堅者再加 Sn 1% 價低者可用鉛。亞鉛成分少之黃銅，在18%以下，則現赤色，名為赤黃銅，亞鉛在33%，最適於造銅線。在33—50%之間，則適於鑄造物，若欲增加黃銅之硬度，祇須加 3% 之鐵。

七，銅與錫

此即白銅，銅中加錫，則銅色稍失且增加硬度及強度，此合金亦不易生銹，有一種 German silver 洋銀，其合金如下式：—



Sn 愈多則軟，Zn 多則價低，其成分之概略如下：



八，銅與 Manganese

銅中加 Mn，則銅色大減，然強度及硬度則增加。但不可加於純粹之銅中，最好加於黃銅中。

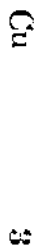
九，錫之合金

單獨錫之價值甚高，故常加入以鉛，然鉛有毒，故必注意，切不可使之入口。其成份如下：



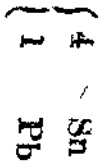
此種合金久置空中即變成黑色。

錫與 Antimony (Sb) 之合金，稍具堅硬，無毒，多以之鍍他種金屬，又錫與 Sb 與 Copper (Cu) 三者之合金色白，其成分如下：

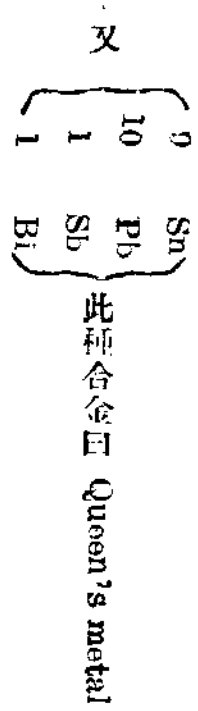


此種合金曰 Whitmetal 又曰 Whitebrass。

鍍於青銅內側之白色金屬，乃 Sb, Pb 及 Sn 之合金。約有數種，例如：

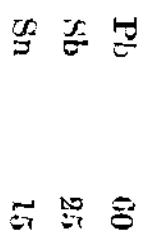






十，銅與錫及Sb之合金，

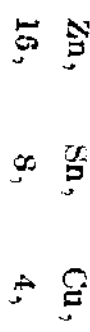
Sb價低，亦易破碎，加銅則稍硬，多用之為活字，曰 "type metal"，又加入Sn易於熔化，其成分為：



於此再加Bi，則銅熔解點又低下，亦有加入鐵及銅者，然極稀少。

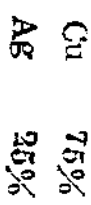
十一，亞鉛錫銅之合金，

此種合金用於機械上，常為磨擦之處，普通金屬與金屬磨擦，即行減小。此種合金為亞鉛，錫與銅之適當配成之合金，則不會減小。其成分為：—



十二，銀與銅之合金：—

銀為貴重金屬，且太柔軟，故有以少許銅混入，然亦有混入多量者，如一種合金，其成分為：—



此即「 $\frac{1}{2}$ metal」發灰色之金屬，將此長置於空中，則表面略一種氧化物，化成黑色。且發美麗之光

澤，此即內中銅銹之故也。多用之為裝飾品為鐘表之上。

十三，金銀銅之合金，

單獨金質太軟，混入他種金屬，如混入銀則色過淺，故又混入銅，則發帶赤色之黃色，此曰赤銅，表面上如加一層酸化物，則成美麗黑色之物。

十四，鋁之合金，

單獨鋁甚軟，不適於用。因其質甚輕，故加入銅或鎳在百分之六以劑之，則其硬度，強度為之增加，而體質之輕，未受影響。然鋁遇海水常起作用，故欲使其保持與海水不生作用，則尚待研究。其質甚合於製造飛機上負荷之較小機械。

(本文之缺點，為未詳為討論特別之合金，如 alloy 等為製造飛機之要素。又鐵合金之討論非短篇文字所能盡，詳細之種種則有待於專家與材料學教官之著作也。故是篇之作，但求有供我同志，作對器物原料之常識耳。)

作者