

述撰三力郭

實用航空學輯要

以胥經政實國總航
進賴濟治業防理空
功航人教經交遺救
能空文育營通訓國

行發社書圖用軍京南
刷印館書印山中京南

8791131
412
姜184

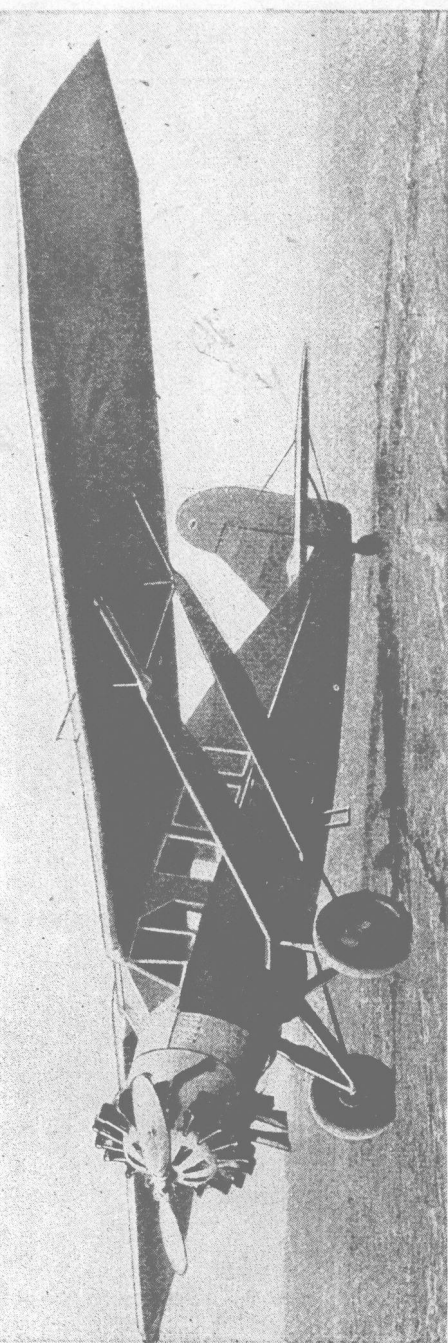
述撰三力郭

要輯學空航用實

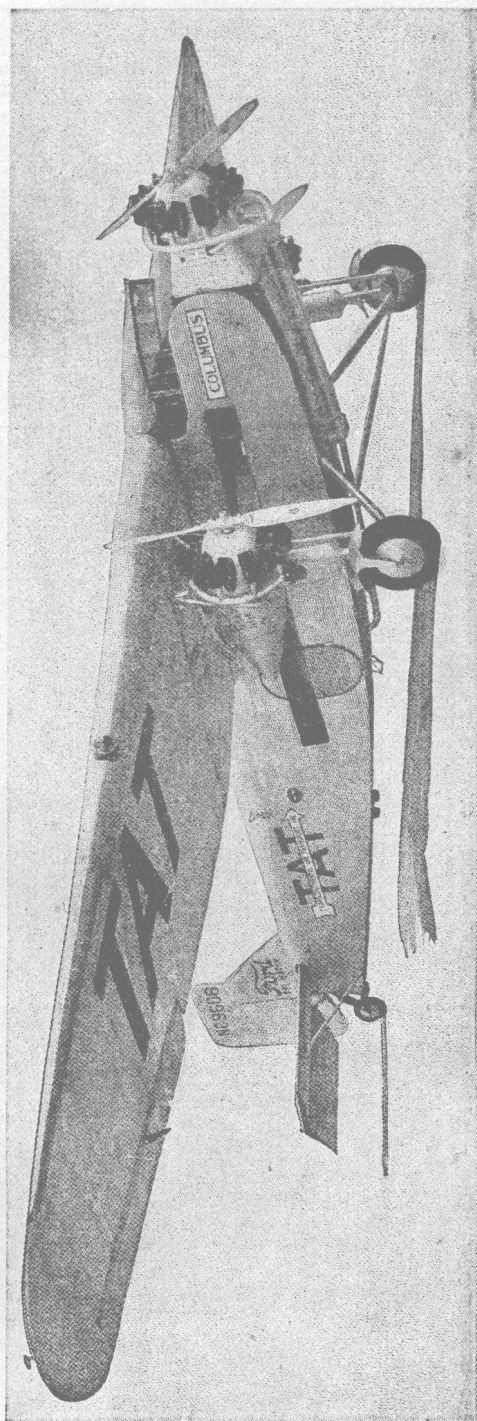
以 胥 經 政 實 國 總 航
進 賴 濟 治 業 防 理 空
功 航 人 教 經 交 遣 救
能 空 文 育 營 通 訓 國

行發社書圖用軍京南

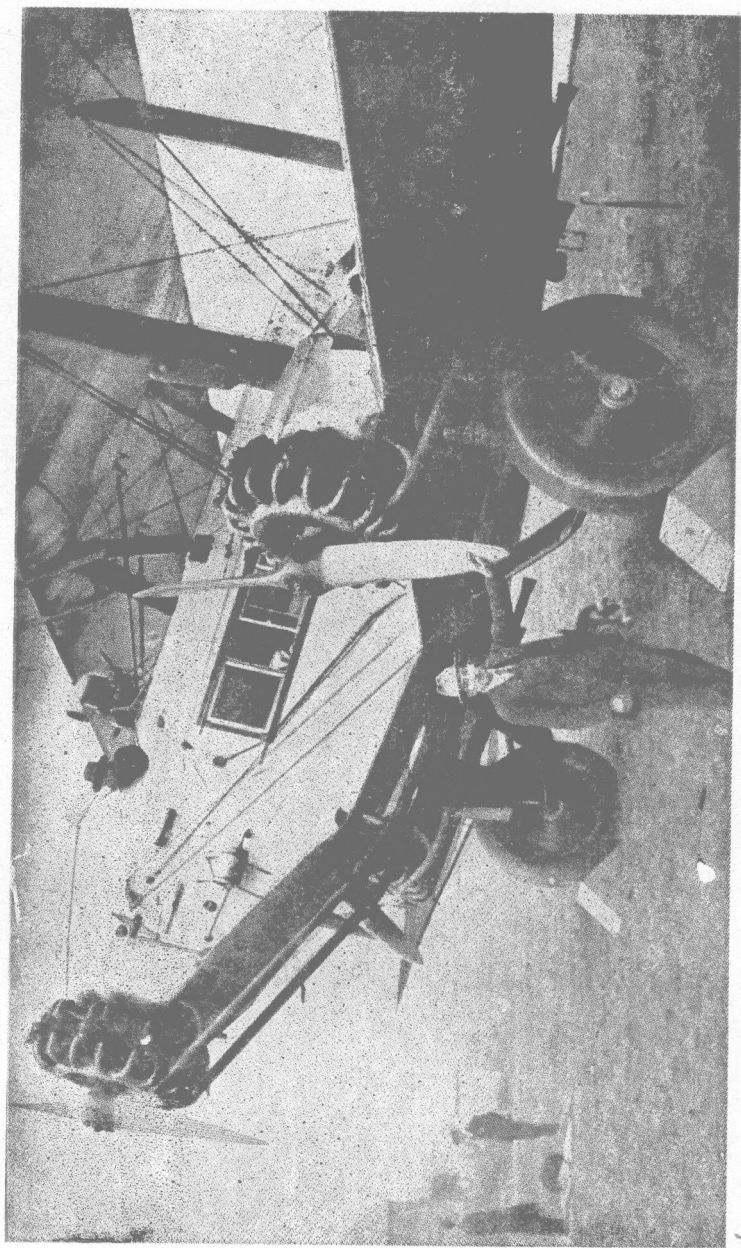
刷印館書印山中京南



上，美國白蘭加旅客機
下，美國福特式商用機

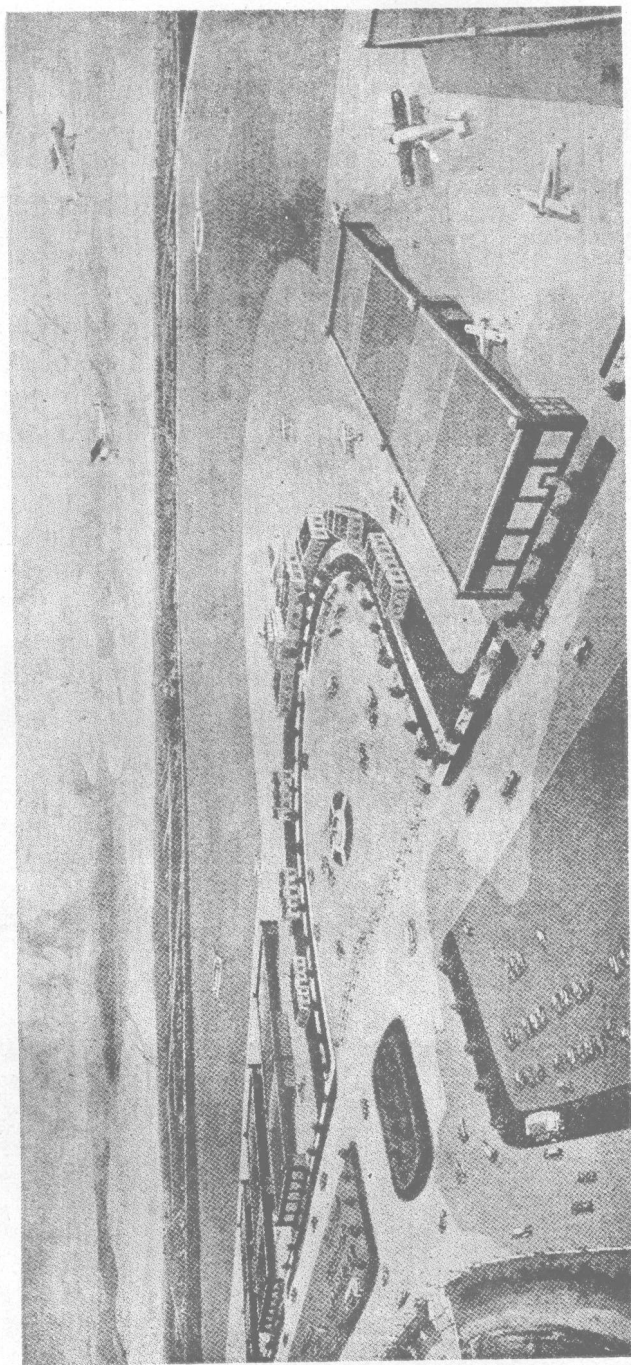


The De Havilland Hercules with 3 Bristol Jupiter engines

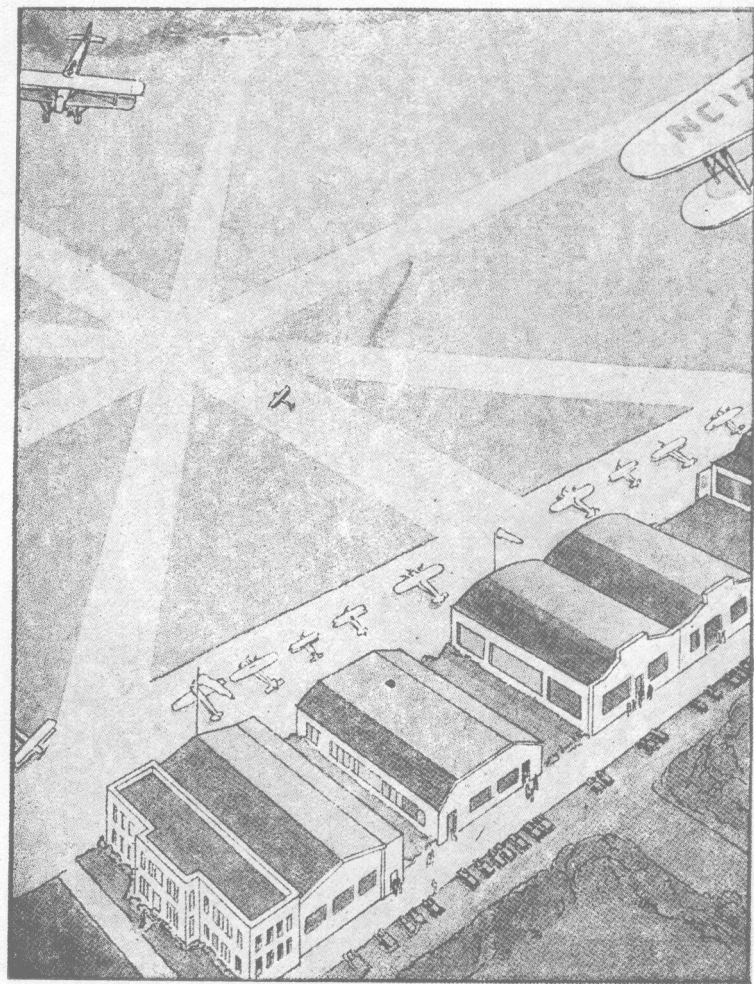


英印航綫輸送機裝有三架發動機

Municipal Airport of Midwestern City



美國米市航站



航空站內飛機棚廠滑走路風向旗等均歷歷可觀

目錄

細目請看
各文題後

- | | |
|-------------------------|--|
| 一、航空器之種類及其用途.....(1) | 十二、氣象學要略.....(67) |
| 二、空軍之威力與空運之優點.....(3) | 十三、天氣預知法.....(74) |
| 三、航空與國防之關係.....(10) | 十四、飛行學綱要
<small>分普通飛行術高等
飛行術並附錄九種</small>(98) |
| 四、充實國防應先發展航空.....(21) | 十五、空中戰略與戰術.....(99) |
| 五、軍用與商用各種飛機之特性.....(32) | 十六、飛機實際方面各要點之研究.....(104) |
| 六、空運安全增進法.....(41) | 十七、三機時代之航空.....(109) |
| 七、飛機之適航性.....(42) | 十八、航空機之材料.....(115) |
| 八、發動機之性能.....(43) | 十九、新式容易操縱的飛機之發明.....(116) |
| 九、航空儀器.....(46) | 二十、發動機故障檢查表.....(911) |
| 十、航站與航綫及其設備.....(50) | 二十一、對於航空會議之感想與希望.....(127) |
| 十一、飛機師之資格.....(62) | |

實用航空學輯要

郭力三撰述

一、航空器之種類及其用途

第一，航空器之種類

- 1, 飛機 比空氣更重之航空機也。
 - a, 陸地飛機 機脚由車輪構成，只能在陸地上起落。
 - b, 水面飛機 機身下部如舟能浮水，只能在水面起落。
 - c, 水陸兩棲飛機 (Amphibian) 既有車輪，又有浮舟，無論水陸，俱能起落。
 - d, 艦上飛機 設有車輪及應急着水裝置，能在軍艦上或陸地上起落。臨急之時，可落於水面。
- 2, 特種飛機 此種飛機，或不備發動機，或因構造特別，與普通飛機不同。
 - a, 滑翔機 不備發動機，賴重力或氣流之力而飛翔。

- b, 直昇機 (Auto-gyro) 除前進用螺旋槳外更有上昇用螺旋槳能垂直昇降。可以減少飛行場之面積。
- c, 無尾機 (Pterodactyl) 雖無尾翼而性能與普通飛機相同。
- d, 撲翼機 (Ornithopter) 如飛禽然撲翼而飛者也。
- 3, 氣船 (Air ship) 內貯輕氣或特種輕氣能浮揚大空中。設有發動機以備遠航之用。
 - a, 軟式氣船 氣囊之內無骨格者也。
 - b, 半硬氣船 氣囊內僅一部分有骨格者也。
 - c, 硬式氣船 氣囊內全部皆有骨格。
- 4, 氣球 其形如球，內貯輕氣，賴其輕浮之力上浮空中。
 - a, 繫留氣球 以索繫於軍艦或陸上以備偵察之用。
 - b, 自由氣球 可依風力航而行。

航空機更因軍用商用民用性能不同，種類極多，未盡述也。

第二，航空器之用途

分戰時軍事用途及通常和平用途兩種。

a，軍事用途：

1, 偵察 偵察敵軍行動，陣地形勢，着彈距離。連絡友軍，增進能率。

2, 警戒 警戒海濱敵人艦隊與潛水艦之出沒，及軍用品之祕密輸送等。

3, 擲彈 向敵人陣地砲台車站都市軍艦大本營政治中樞軍備所在地投擲種種爆炸彈。

4, 雷擊 海軍大飛機有攜帶魚雷以爆擊敵國軍艦與運送船者。

5, 戰鬥 裝有槍砲的高速飛機，可射擊敵機，與地上敵軍密集隊。或逐驅敵機，並掩護友方陸海空軍隊之進攻與退守。

6, 散布 散布毒氣毒液殘殺敵人。放出烟幕，迷惑敵軍，保護友軍。

7, 通信 傳達命令發放專單，政府有利用之消息，以

8, 救傷

鼓勵友軍，與不利之軍情以威嚇敵人。或裝設無線電增加通信效率。

搬運前線傷兵，帶藥應急救治，故有空中病院之稱。

9, 輸送

輸送援兵與軍用品，為戰事危急時必要工作。

10 照相

利用空中照相，製成軍用地圖。得明了敵我兩軍實情，以定用兵之方針。

b，和平用途：

1, 送信

政治命令及各種通信，郵件報紙等。

2, 輸送

旅客貨物貴重物品之運送無論工業商業鑛業各界，皆利賴之以增效率。

3, 測量

利用空中照相，得迅速測量地形，製成精確地圖。

4, 消防

散布滅火藥水迅速救火。

5, 漁獵

視察魚羣及大鯨之行動，天晴時低空飛行，可透視海中數丈之深。

6, 農業

迅速散播種子，可發散藥劑，撲滅害虫，或驅逐之。

賊火災等。

8, 探險

絕地探險，及探視鐵苗，如南北極沙漠等地探險。鐵路路線地勢之視察。

9, 海洋

調查海洋洋流及暗礁難船等。

10 醫療

臨急治療如熱帶毒蛇猛獸之傷害迅速治療，又高空減壓療法。

11 氣象

考察氣象，人工求雨，人工除霧。

12 天文

觀測天體及星辰之現象。

13 競技

空中競技運動，如飛行速度，續航力，輸送力，上昇力等之記錄。

14 遊覽

以短少時間得廣遊天下險阻之地與美麗之風景。

15 照相

都市城鎮高大建築物天下名山大川等之壯觀可由空中照相以得之。

16 統治

領土廣闊之大國與遙遠之殖民地可利用航空器以增加統治之能率。

和平使命極其繁多，凡工業農林經濟人文等一切行動，皆賴空航器之協助，得增高效率。

二、空軍之威力與空運之優點

1, 緒言

2, 飛機安全率大

3, 飛行速度極大

4, 飛機續航力大

5, 飛機輸送力大

6, 活動範圍極廣

7, 建設經費有限

8, 用途極廣

9, 收效甚速

10, 結論

1, 緒言

物競天擇，適者生存，優勝劣敗，弱肉強食，此實天然之趨勢，古今之成規也。環顧宇內東西各國，或談永久和平而和平愈遠。或開縮軍會議而備戰愈急。昔者內察國土之情形，外觀世界之潮流，或偏重陸軍，或偏重海軍。今則知陸海軍之活動範圍，皆限於天然之地勢。不得不賴空軍之作戰，以發揮戰鬥之能力。故世界各國皆以發展航空為圖強之方法。莫不一致努力，以樹立充實之空軍。藉以保護領土，鞏固利權，振興商務。發揚國威。我國疆土遼闊，山川阻隔，鐵道未修，交通不便。復以軍政當局，意見分歧，派別複雜，系統不一，新舊互閤，勢如冰炭，戰亂不息，盜匪如毛，民不聊生，和平無期。如不整理軍備，削平內亂，統一全國，集中勢力，則何足以禦外侮，而競生存歟，統一之法

，首在肅清反動，剷除盜匪，修明政治，努力建設。反動不靖，盜匪不除，則人心不安，凡百建設，皆爲無望。盜匪雖多，然皆散布於四方，僅足流毒於局部之地。其害尤小。若反動份子，則含垢納污，衆惡同歸，聯合雜軍，稱兵作亂，塗炭生靈，搖動國本，其害更烈。二者皆爲和平進化之障礙，討平之法固賴武力。惟各種武力之中，活動範圍最廣，破壞能力最大，無論地上水面空中之敵人，皆可加以有效之脅迫，重大之打擊，足以擾亂其軍心，破壞其秩序，減少其戰鬥力，藉以增進友軍之勢力，減少友軍之死傷，俾能早獲勝利，以縮短戰期者莫如空軍。此爲昔年歐洲大戰，及我國最近各次戰役所已證明，彰彰在人耳目，瞭若觀火者也，何待吾人之喋喋乎。然則全國人士，對於空軍之威力，應有相當之認識。爲迅速削平內亂計，爲將來抵禦外侮計，俱宜上下一致，努力宣傳，督促政府，擴充航空，以期樹立盛大之空軍也。何竟對於航空仍不重視，對於空防，毫無設備，比飛機於無用之品，例航空於等閒之政耶。試遠觀歐美，近察東鄰，陸海空軍，皆置於平等之地位，鼎足而三，平均發

達。若我國則航空經費，不及陸軍經費百分之一。航空全署無異於陸軍之一司。我國陸軍合計有數百萬。唯海軍尚未充實。而空軍僅數隊。全國飛機未上三百架。簡陋如此，薄弱如此。何以與人競爭，何以圖存於世。人以舟車飛機，吾人猶徒步而行。人以槍砲炸彈，我則戈矛夏楚。勝負之數何待蓍龜。緩急不分，是非顛倒，何以至於此極也。此無他，不明世界趨勢，缺乏航空智識，不知利用文明之利器，誤以航空爲危險之生活，對於空軍之威力，尚多懷疑觀望故耳。茲爲明瞭起見，試將航空之優點，換而言之則爲空軍之特長，分條簡述如後，以覺國人，希圖補救。

2，飛機安全率大

凡一種文明利器之發明也，必其構造簡單，堅牢耐用，重量輕，易裝配，易使用，易檢查，易修理，易保存，易裝運，用途最廣，價值最廉，收效甚速，安全率甚大者則易發達。而安全與否，尤關重要，如不安全，則畏之如虎，惡之如蛇，避之惟恐不及。我國人民科學智識淺薄，而航空學術尚在萌芽

之時。偶一發生事故，則議論紛紜，羣情疑懼，甚足以阻礙航空之發展也。無論汽車火車輪船，各種文明機械決無絕對安全，全不發生事故者。苟欲增進其安全度，全賴負責人之能盡其職，整頓精神，免除懈惰，膽大心細，致力於工作，則可減少災難。偶然發生意外之時，仍能鎮靜安定，沈毅勇敢，手足不亂，速圖補救，則可縮小災難之程度也。洋車衝突，汽車肇禍，火車出軌，輪船沈沒，此為常有之事變，耳聞目見不以為奇焉，兩軍交戰，或以刀槍，或以砲彈，決鬥之後，死屍堆積如山，傷兵絡繹塞途，此為必然之趨勢，耳聞目見不以為奇焉。然則駕駛高速之飛機，高昇遠邁。一年之內，千遍之中，或因機關障礙，或因天氣惡劣，或因設備不週，或因駕駛不善，萬一發生事故，夫何能免。試於每次決戰之後，若以各種軍隊之人數及其死傷人數統計而比較之，則知空軍為最安全之武力也。若以飛機與汽車或火車或船舶，取其馬力相等，路程相若，人數相對之數目，以比較其肇禍事件，與死傷人數之多少，則知航空為最安全之交通也無疑。我中央軍校航空班，學員約百人，教官十餘人，

飛機數十架，創辦以來，將屆二年。苟非天候極惡，飛行場積水成塘之時，未嘗停止飛行，微小事故，雖常發生，至若失速下墜，喪失生命者，只有一人。此次之事故，實因數機成隊飛行，操縱困難，高度未滿千尺，無法補救所致。若一機單獨飛行，發動機毫無故障，駕駛人既有相當之訓練，又有謹嚴之注意力，則無論教練飛行，或演習飛行，或軍事飛行，或商務飛行，皆鮮發生事故。此為事實所證明，無容縷述者也。故以熟練之飛機師，而得充分適航之飛機。發動機運轉確實，儀器指度無誤，航站與航綫設備完全，組織完善，管理得法，飛航之時，輔以敏捷之觀察師，以測定隨時變化之現象，以謀糾正之方法，則空運交通，極為安全，比之地上與水面任何交通機械，皆更安全也。長途飛行宜昇高數千尺以上向前水平飛航為良。因高空氣流速度平均，容易駕駛。空氣密度小，抵抗少，飛機速度增加。且高度大則遇發動機停止不轉，或飛機失速之時，因飛機之下降得增加速度，可盤旋飛行於數里之內，以覓障礙最少之地坪，而行墜迫下落，縱使飛機損壞，機上之乘員，決無生命

之危險。世俗之人以爲飛機上昇愈高，則甚危險者，誤也。又航綫經過之地帶每隔一定之距離，則設有補助航站及臨時起落場。若我國現辦滬漢綫之水陸兩棲飛機則因飛機能在地面上或水面上起落，又沿長江飛行，故其安全度愈大也。

3，飛行速度極大

人羣之中有善走者曰其速如飛，有才幹出衆者則稱之曰實能飛天。然地上之物，除飛禽外，不假外力決不能飛。無翼之人而欲高飛遠舉，必須借助於航空機。航空機中速度最大者首推飛機。而各種飛機又以用途不同，構造不同，則速度亦異。競賽飛機有一小時能飛行九百華里者，將來可飛千餘華里。驅逐飛機一小時約飛行六百華里，商用重載飛機每小時亦能飛行四百華里以上。因其在空中之航行爲近於直線之活動。故以之連絡甲乙兩處之交通，迅速便利無有加乎其上也。如有善駕駛者，操縱優良飛機，不遇故障，則由廣州一日可飛抵庫倫，上海一日可飛達伊犁，歐美各國，航綫如織，定期航空，晝夜不息。國際之交通速如鄉土之兩村。都市

之交通，便如市內之鄰街。英國領土，布滿全球。今賴航空連絡，故印度澳洲坎拿大與英倫之交通，不過相隔一水，便如鄰省矣。我國雖有二十餘行省之廣，山脈蜿蜒，地勢險阻，如能擴充航空，樹立根本政策，則不難連絡一氣，打成一片。內亂既平，外侮何足畏也，當局有力之人，可速圖之。

4，飛機續航力大

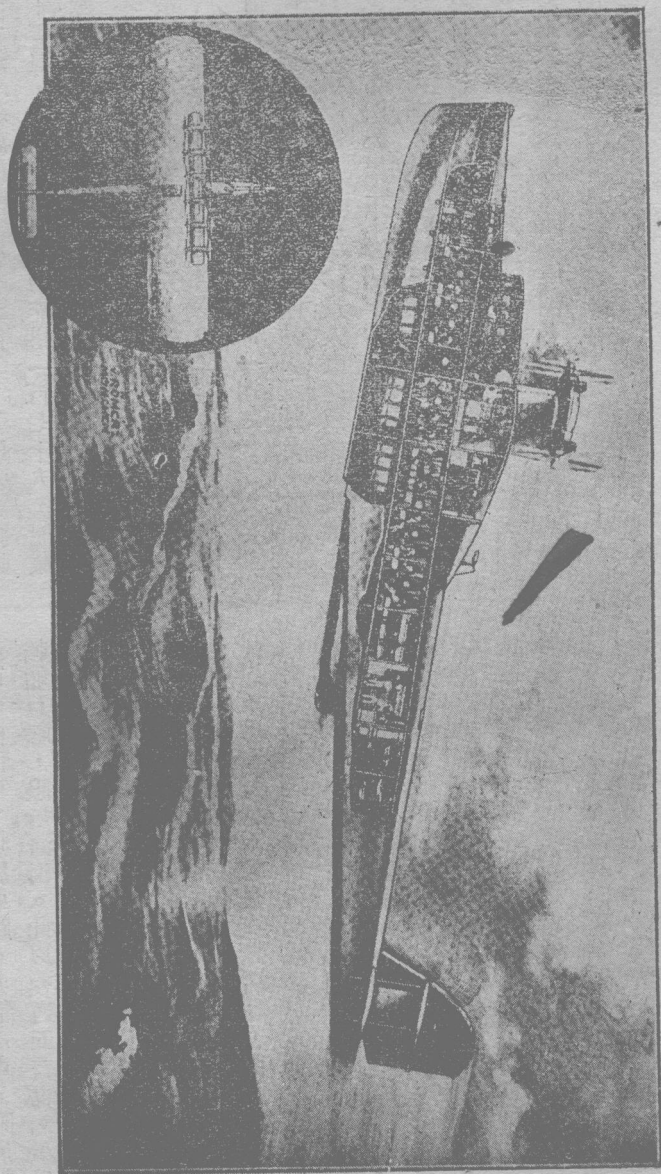
所謂續航力者以其一次繼續在空中航行之時間，或以其一次不下落飛過之距離測定之。二者皆賴飛機所載油量之多少，與發動機之耐久力，及駕駛員之能耐，而決定之。飛機又因種類不同，用途不同，則構造不同，載重不同，而續航力亦因之異。言其飛行時間有繼續歷數百小時之久而不下降者。言其飛行距離有能一次飛行一萬數千華里者。續航力之大，可想而知矣。因其有莫大之續航力，故無論用於商務，或用於軍事，以之連絡交通，殺敵致果，收效極速。

5，飛機輸送力大

世俗無識之人，所以藉口詆毀航空者，不謂飛機危

險，則曰飛機輸送力弱，飛機之不危險前已詳陳，輸送力之不弱茲爲言之，飛機之輸送力固依發動機之馬力之大小而異。飛機依發動機之數目稱爲單機

飛機，雙機飛機，三機飛機，四機飛機，多機飛機各種。單機飛機五百餘馬力者可乘八人，能載三千磅。雙機飛機一千馬力者，可乘十八人，能載七千



磅。三機飛機一千七百餘馬力者可乘二十人，能載七千餘磅，四機飛機二千四百馬力者可乘二十餘人，能載一萬餘磅。世界最大之水面飛機 Dornier Dox. 號（參觀前圖）裝有五百二十五馬力之發動機十二具，共六千三百馬力能搭一百七十人，能載重數萬磅，此種飛機其輸送力之大，可想而知矣。航空器之輸送力當然以氣船（Air Ships）之輸送力為最大，氣船之安全率亦大，故英德美三強國仍熱心於氣船之改良與製造，以圖發展空運於將來。以二十日零四小時周遊地球北半部一週之 L. Z. 127 號徐伯氣船曾已引起世界各國甚大之注意，此船長二百三十五公尺，（米達尺）最大直徑三十公尺半，最大高三十四公尺半，容積十萬五千立方公尺，浮力一百零七噸，能載賣錢重量十五噸，搭船員二十六人，能載以每小時六十八英里之速度飛行六千二百英里之燃油，最大速度一小時八十英里，故其輸送力甚大，而速度亦不小。聞日本擬與英法德組織公局，以三個氣船開設巴黎與東京之空運云。

由是觀之，將來之交通，當以飛機為最便利。重要貨物可以飛船輸送之。笨重者可賴地下交通如輪船

火車汽車等輸送之。此為必然之趨勢也。

6, 活動範圍極廣

汽車與自行車，限於馬路。火電車，限於軌道。輪船巨艦，限於河海。此以交通而言也。步兵為陸軍之主力，戰守攻取，均賴部隊。騎兵可以充先驅，可以任偵察，可以當後殿。砲兵可以掩護步兵之進攻，可以破壞敵軍之城寨壕溝。然其活動能力，均為山關江湖所限制。海軍之活動，亦限於河海，此以軍事而言也。若飛機之活動，則極自由。如得相當之平原，隨地可以起落。苟非極險惡之天氣，隨時可以出動。能飛入敵軍上空，偵察敵軍陣勢。能拋鄭炸彈，或發散毒氣，以破壞其戰鬥力，可以驅逐敵機於領空之外。可裝機關槍以射擊敵軍。可以散布傳單，虛張聲勢，以搖動敵人之軍心。可以掩護友軍之行動，蒙蔽其弱點，以免為敵人所乘。無論敵人有如何堅固之城寨壕溝，皆可以重彈毀壞之。雖遠隔千里，未入戰線之敵軍，一切軍事行動，俱可加以防害或破壞之。故空軍之活動，在軍事上之價值，無可比擬。以商務言，則航空可以連絡

山水之阻隔。以遊覽言，則萬里江山，無論如何險阻，風景美惡，自上下察，瞭如指掌。如人跡未到之南北兩極，可以飛機探索之，如千里不毛之沙漠，可以飛機超渡之。活動範圍，其廣可知矣。若我國政府果能將航空問題，根本解決，設廠造機，開通航線，以連絡中央與各省及邊疆之交通。則中央之政令，一日之內，可以傳達於全國。邊土之情形，亦易報告於中央。如此則中央與地方，無所隔閡，內外一致，互通聲氣。於是靈如手足，明如耳目，休戚與共，痛癢相關，反動者無所施其技量，亂事何由而發哉。

7, 建設經費有限

創辦航空，除購機設站以外，經常費用，為數有限。凡有航空常識，與普通經驗者，類能言之。航站一經設立則永久可用。飛機之價值因製造之進步，與生產之增加，漸次減少。教練機每架僅數千元。軍用機與商用機以馬力之大小及機件之多少而異。每架值數萬元或十餘萬元或數十萬元不等。組織公司，購機設站，創辦航空，數月可以成功。若建築

長途汽車，修造鐵路，或建造軍艦，則數年不能收效。經費之多，兩相比較，則相差亦在數十倍或數百倍以上。二者孰優孰劣，不言而喻矣。

8, 用途極多

用於軍事，可以偵察。可以警戒，可以驅逐。可以投彈。可以射擊。可以戰鬥。可以發射魚雷。可以散佈毒氣。可以傳達命令。可以發散廣告傳單。可以輸送援兵，救護傷兵，用於商務。可以送信。可以搭客。可以載貨。可以連絡交通。其他如照相，如測量，如救火，如播種，如殺蟲，如探險，如求雨，如遊覽，如考察氣象，如研究天文等。用途極多。未可盡述。

9, 收效甚速

創辦航空，首重資本，次之人才。然其資本，較之他種事業，為數不多，已於前言。航空人才，可分二類，一為飛行人才，一為機械人才。飛行人才，必須身體健全，目光銳利，性情和平，動作敏捷者，方能勝任。學習單獨飛行所要之時間，固依人之

天資與其學識及飛機之性能而異。有隨教官在空中學習六小時或八小時即能單獨飛行者。有學習十餘小時或二十餘小時始能單獨飛行者，若夫天資魯鈍，舉動粗暴之人，雖長期學習而不能成為飛行家者有之。要而言之，僅以訓練飛行論，若辦理得法，則一年可成功也。機械人才分裝配者與製造者二種。製造不易，茲姑不論。裝配機械之人才，亦可於數月之內或一年之間訓練成功。資本不少，人才易得。開辦之後，收效極速。且夫空運交通，平時可以發展商業，促進文化。戰時可以保護國權，殺敵致果。一舉兩得，豈不善哉。他若陸軍海軍，戰時雖可捍衛國家。平日則虛糜國幣，無大用途，若不良之軍隊，則常舞弊營私，反多病民害國者，孰優孰劣，毋容費辭。

10， 結論

綜觀前述，可知飛機速度極大，安全率高，續航力大，輸送力厚，用途極廣，活動範圍大，建設費少，收效迅速。有此種種特點，以之建設空軍，或發展交通，俱為最上之利器，為制平內亂計，為國家

生存計，非普及航空智識，努力航空建設不可。先總理以航空救國四字相號召，豈徒然哉，然則吾人應熱心投稿於航空雜誌，及鼓吹航空之報章等，或試辦航空展覽會，或多設航空講演會，努力宣傳，俾全國人衆皆知航空重要。不可忽視。並宜向最高行政機關與中央黨部，及有力人物切實請願。擴大航空建設預算經費。以便創辦航空學校，設立工廠，組織公司，開設航綫，樹立航空專部，編練空軍，以立空防之基礎，並宜創設獨立航空研究機關，從速研究國產之製造材料，以圖自造飛機，而免受制於人。又宜創設大規模之國立發動機製造廠，首先試造各種汽車用之發動機，然後進而製造各種飛機用之大小航空發動機。務必使製造與飛航並重，機械人才與飛航人才得受同等之待遇。俾便竭其才智，效力黨國，以免貽誤國家之大計也。

民國十九年七月在南京脫稿

三、航空與國防之關係

- 1，空軍之效率
- 2，軍用航空機之概況
- 3，航空兵器之發達
- 4，空中作戰大概
- 5，對空防禦之方法
- 6，將來空中戰爭之慘狀