

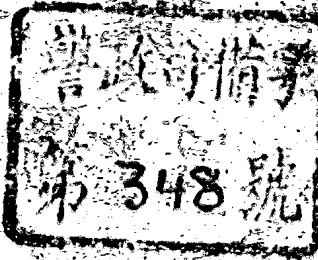


百 科 小 叢 書

商 業 航 空 建 設

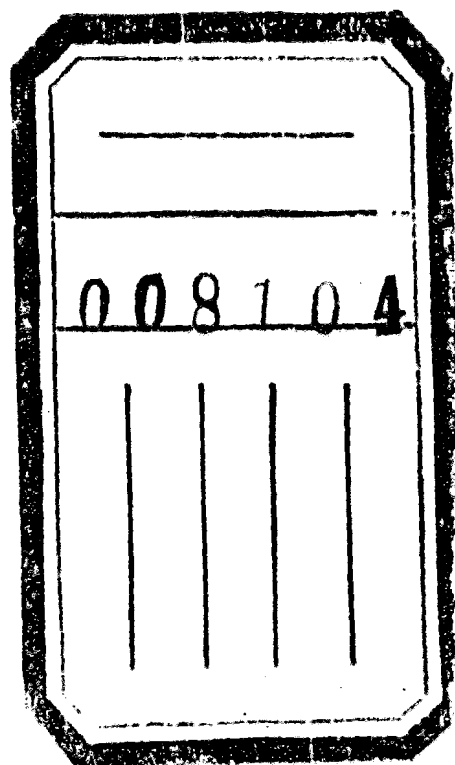
鄧 孤 魂 編 著

王 雲 五 主 編



商 務 印 書 館 發 行





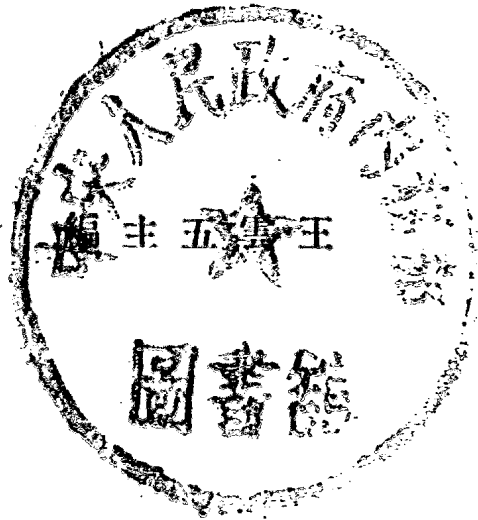
4-5-7,9
T 315

300
089
1-3

書叢小科百

設建空航業商

著編魂孤鄧



行發館書印務商

序言

著者鑑於中國航空之落後，談航空建設者寥寥無幾，所以不顧自己的學識淺陋，大膽寫航空建設一書。現在關於商業航空建設一門，已告完成，特先行付印發表，請國人指示。

此書所討論的祇限於「重於空氣的」航空建設，就是飛機航空建設。所以在航空略史一章中，沒有說到飛艇航空史；在航空埠建築一章中，沒有注意到飛艇來往所須要的設置，及保護飛艇的棚廠。作者並非蔑視「輕於空氣的」航空，不過以為這還不是中國今日所急需。

在第二章中，詳述商業航空在交通方面的利益，及對於國防關係的重要。第三章，按照中國地勢，國內外交通，及現代航空物質的能量，提出了一個中國航線網的大體組織。第五六兩章，是關於航空工程建設的。因為這種建築事關重大，作者特別注意與以詳細討論。除指示出各式飛行場的利弊外，並附上歐美幾大城市計劃的最新式飛行場建築圖，以給讀者諸君一些更確切的意義。第

七章首先解釋現代航空物質的分類，其次選擇物質的原則，最後舉出現代幾家著名的商業飛機。末了一章，簡單敘述各航空發達的國家的商業航空組織，由此說到作者對於中國商業航空組織的意見。此外，還加上二節：轉運普通條件及規定價格的方法。

鄧孤魂識於巴黎

商業航空建設

目錄

第一章	航空略史	一
第二章	商業航空之要務	一五
第三章	航線網的組織	二九
第四章	飛行場的分配	四四
第五章	飛行場的研究	五一
	I. 航空埠建築	五一
	II. 飛行場規則	八〇
	III. 埠上的租價	八五
第六章	航路設置	九〇

目錄

一

557.9
372
2

第七章 航空機	一〇二
第八章 人員	一三三
第九章 立法	一四〇
第十章 空運	一四七
I. 空運組織	一四七
II. 轉運普通條件	一五五
III. 價格之規定	一六四

商業航空建設

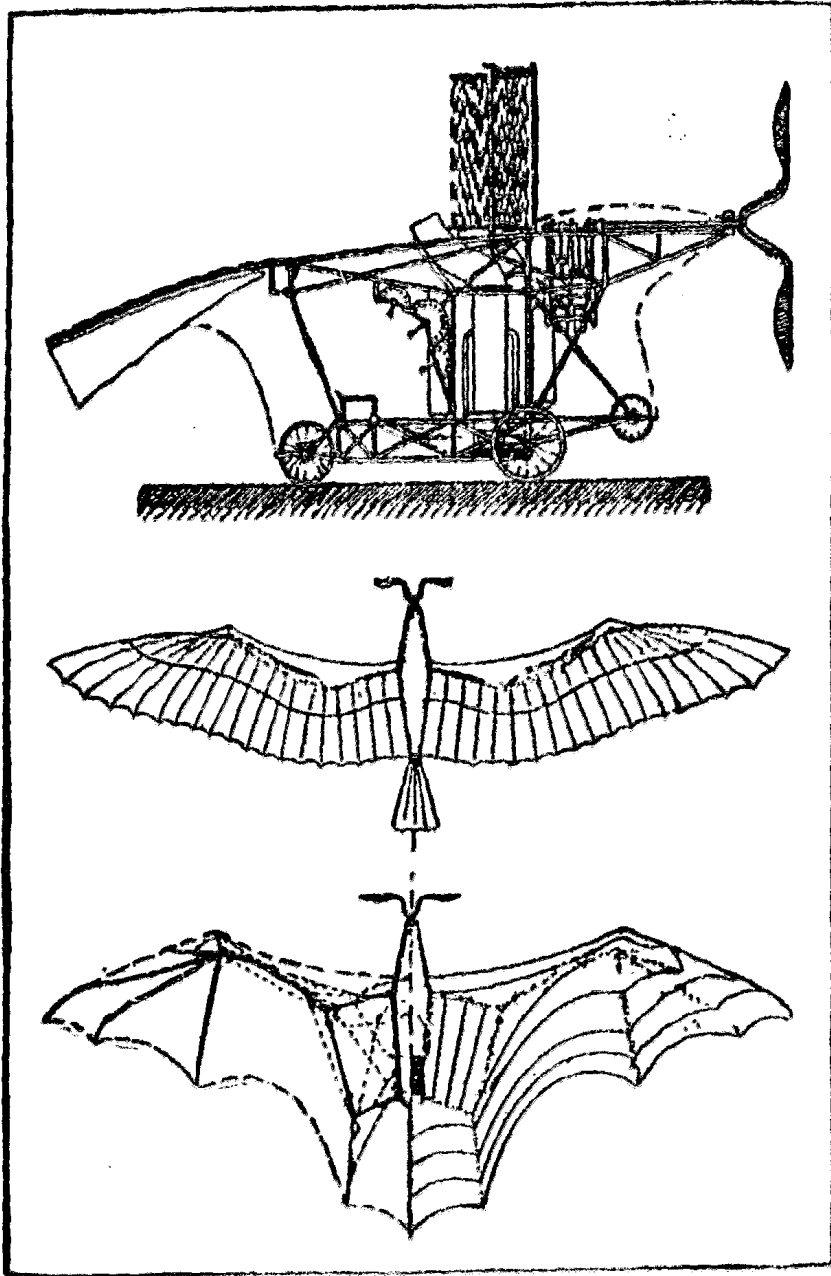
第一章 航空略史

德人李利安泰(Lilienthal)生於一八四八年，十三歲時，即構造他的第一個飛帆(Planer)。捨身於觀察及研究鳥的飛揚，約二十年之久，寫了一本書，名叫鳥的飛揚當作飛機的基礎。至一八九二年，又造了一個飛帆，由三十公尺高度的斜坡上出發，飛二百餘公尺之遠。一八九六年八月，他在柏林附近一個地方飛行，想再改進他的飛帆的效能，不幸忽遇大風，機覆墜地，竟因重傷斃命。他的大功勞是發明了一個學飛的方法，歐美許多航空先驅者，例如法人費伯魯(Foehn)，美人胡賴(Wright)，都直接或間接得益於他的研究及經驗。

一八九〇年十月，法人亞德(Adol)造出一架翼能伸縮的飛機，裝配一個蒸汽發動機。在地



上用輪走了約五十公尺之後，飛機離陸飛揚。這是人類第一次的跳躍。由於這個成功及新認識，亞

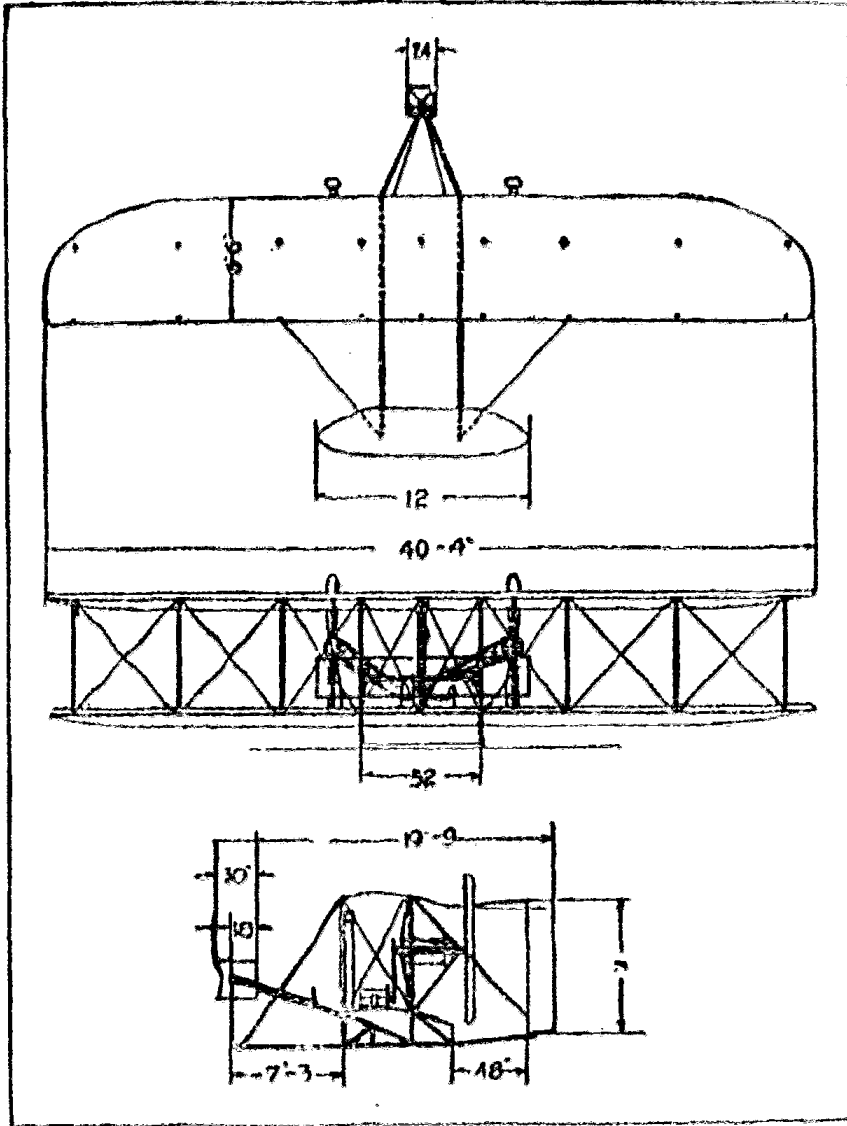


亞 德 的 飛 機

德繼續他的研究，增加發動機的馬力。一八九一年八月想再做試驗，因破壞了木材，卒之沒有實行。到了一八九七年，飛機改進之後，亞德以爲可舉行試驗了。不幸飛機離陸後，爲大風所覆，機器受了很大的損傷。亞德困於資財，非常失望，停止他的飛機研究，把製造廠都毀了。他的飛機現存在巴黎，一個博物院中。機器支以三輪，裝置兩個四葉推進車及兩個二十馬力的發動機，飛行時共重五百七十公斤。

一九〇三年，美人胡賴兄弟完成一架雙翼機，翼廣十二公尺，面積五十平方公尺，重量三百四十公斤，裝配雙推進車及一個十六馬力的發動機，這也是他們自己造的。飛機有指揮機關的設置，可隨意變化翼的投射角。現在飛機上指揮機關的設置都是由他們發明的方法演進出來的。胡賴置飛機於支車上；支車則放在鐵軌上。給支車以很大的速度，當走至軌鐵盡處時候，飛機受速力勢作用，離開支車，再加進發動機與推進車的動作，便飛揚於空中，開真飛行的紀元，報告世人真飛機的產生。他們的榮名從此永垂於航空史中了。一年進步一年，到了一九〇五年，胡賴造了一個二十五馬力的發動機，共作了三十八公里的飛行。

胡賴飛行之後，研究飛機的人漸漸加多，各式飛機隨之產生。在歐美各國，大家天天談飛機；對



胡賴的第一個雙翼機

於飛行家很熱烈的喝彩。飛行變爲一種很時髦的遊戲。直至一九一四年，可說是飛機遊戲時期。

一九〇九年七月，法人不列里何（Bleriot）飛過英法海峽，這是飛機過海的第一次。法人華不魯（Fabre）受這種飛行的激動，受得飛機不應當僅能在陸地上飛起降落。因此，他於一九一〇年造出一架新式飛機，實行在水面上的飛起降落，這就是後來所說的水上飛機。他第一次舉行試驗，機器在離水面兩三公尺的高度，飛了約四五百公尺的距離；速度約一小時五十五公里。

在一九一〇年當中，法德英意各國有飛行競走會的組織。飛行家或受了獎金的吸引，或想得到新記錄保持者或航線開先者的光榮，從此時起，在各地方的天空中作各種的飛行，有由這個大城市飛到那個大城市的，有由一國首都飛至他國首都的，也由這邊海岸飛至那邊海岸的。大山及非洲荒原之上，都有飛機經過的無形足迹。各大陸的民衆都很喜歡看飛機在他們的天空中飛揚，給以熱烈的歡迎與贊美。

從那年起，各國陸軍部始有軍用航空的組織。在一九〇七與一九〇八年時候，最進步的飛機不過有一小時五十餘公里的速度，一百公里左右的旅力，百餘公尺的高極，能懸空二小時罷了。然

而有些航空先驅者就已想到飛機在軍事上的應用及利益，從事於這種預備。兩年以後，旅力增至五百餘公里，速度一百三十公里，高極三千公尺，懸空八小時。飛機的進步如此神速，它的能力表示出如此特別，在英法德奧意比俄美等國，陸軍參謀部給飛機以很大的注意。他們開始研究飛機在將來戰爭中的應用，組織軍用航空隊。所以當一九一一年，各國陸軍演習的時候，莫不有航空隊參加，飛機幾個，飛機幾架或幾十架，航空士官幾十人。

一九一四年，歐戰爆發，航空隊實行參戰，直至一九一八年戰爭終止。在此五年當中，航空得到特別迅速的進步與發達。就法國來說，一九一四年僅造了五百四十一架飛機，九百個發動機，養成一百三十名駕駛員。航空人員總共約四千人。及至一九一八年，十五萬人組成空軍，駕駛員一萬二千人，造了二萬三千六百六十九架飛機，四萬四千五百六十個發動機。至於英德也有相似的增加比率。在一九一四年，德國有五百飛行人員，動員的飛機二百一十八架。英國空軍包含一千八百四十人，飛機二百七十架。乃至一九一八年，德國在前線飛行人員有五千名，後備人員八萬，在前線飛機五千架。英國空軍包含二十九萬人，飛機二萬二千餘架。從戰爭開始至末了，飛機的進步，偵察

機在高度二千公尺，一小時最大速度由一百進至一百八十公里；同時應用載重由一百六十進至三百餘或四百公斤；高極增至六千公尺；發動機的力量由八十進至三百馬力。驅逐機在高度四千米，一小時最大速度由一百進至二百一十公里；高極在七千公尺。爆炸機關於速度與上升速度的進步與偵察機相似；炸彈載重由一百增至五百餘公斤；旅力約七百公里。

飛機在戰爭中的主要職務是攝取地圖，聯絡破隊及步兵，偵察對方軍隊移動，轟擊敵機，炸擊敵人，及他的軍事機關，軍需庫，城市等等。當戰爭開始時，各國把所有的各式飛機全用在戰略的偵察，在敵軍與友軍的上空飛來飛去，並沒有與敵機作戰，和炸擊敵人的設備。那時候的軍用機只有一種偵察機。幾個月之後，有些偵察機載上幾枚小炸彈，用於騷擾敵人後方，或帶上一支步槍或手槍，以攻擊敵機。從此漸漸覺得一種飛機不能適合一切，應該分類構造，各有專長。所以到了一九一五年，軍用機分爲偵察，驅逐及爆炸機三種。爆炸機有很大的容量，設炸彈投擲器，專任炸擊對方地上一切。驅逐機有最大指揮靈敏度，很大的速度與上升速度，裝配機關槍或小礮。它的職務是與敵機作戰，保護自己的偵察機爆炸機等等。從一九一七年起，爆炸機及驅逐機都有日夜之分，雖在黑

夜之中，也有飛機出現了。飛機的構造一年進步一年，能力逐漸增加，數目日益加多，結果飛機在軍事上的威力不斷的增長。

一九一四年戰爭發生之後，開始用飛機轉運傷兵。這是衛生機的起源。

歐戰停止後，飛機進於民用時期。商業航空即於一九一九年開始。最初的轉運機是偵察機或爆炸機改轉來的，很缺少經濟，安全，迅速及舒適的性質。因此後來有專為商業轉運用的飛機的製造。客機載旅客，貨機載貨物。此外，飛機的私家應用也隨着商業航空逐年發達，例如遊歷機，照相機，農業機，大公司或製造廠的轉運機等都是。

飛行競走與新記錄，在一九一〇與一九一三年之間，鬧得非常熱烈，後以戰爭爆發，完全停頓，從一九一九年起又復興起來，直至現在還沒有休止。競走與新記錄是飛機的能力的表現，它的進步一天不停止，這種工作也一天不停止。

一九一九年七月，英國飛行家亞爾哥克 (Alcock) 及同伴一人，於十六小時內，由美洲紐芬蘭 (Terre-Neuve) 不停站的飛至愛爾蘭。這是第一次飛機飛過北大西洋。他的飛機是一架很大

的兩棲飛機；翼廣三十二公尺；長十四公尺；用雙發動機，係羅斯萊士 (Rolla Royce) 式，三百五十馬力。機上並裝有無線電。

一九二〇年，意大利飛行家馬濟羅 (Masimo)，以二十七段的行程，由羅馬飛至日本東京。二月十三日出發，六月一日達到目的地。一九二四年，法國飛行家杜亞西 (Doisy) 作巴黎東京的長途飛行。四月二十四日出發，至六月九日完成。美國飛行家羅偉 (Lowell) 及史密斯 (Smith)，以一架兩棲飛機，在一百八十五日內，作一次環遊世界的飛行。計走了四萬九千五百六十公里。荷蘭飛行家汪德合 (Vanderhoop)，於十月一日離阿姆斯特丹，二十四日抵爪哇的巴塔維亞。一九二五年，日本軍官亞北 (Abbe) 及加圭喜 (Kawachi)，以法國飛機勃來格，從東京分段飛至巴黎。挪威大探險家亞曼生 (Amundsen) 乘水上飛機至北極。意大利飛行家皮尼多 (Pinedo) 以水上飛機薩賀亞 (Savoia)，作羅馬東京間的往返飛行。四月二十日出發，十一月七日回至原地，計走了五萬三千三百四十公里。一九二六年，英國飛行家賈漢 (Cobham)，以水上飛機哈威蘭 (Haviland)，在三個月內，完成英國與澳大利亞間的往返飛行。

一九二七年，皮尼多環繞大西洋一週，他的飛機是薩賀亞。美國飛行家林白 (Lindbergh) 由紐約不停站的飛過大西洋至巴黎。五月二十日出發，二十一日在巴黎航空埠降陸，飛了三十三小時二十七分鐘，走的路程約五千八百公里，得世界直線距離的記錄。他的飛機名聖路易的精神，是萊恩 (Ryan) 單翼機，單發動機係胡賴 (Wright) 式，二百二十馬力。同年之內繼林白而成功的有兩架飛機。第一架是哥倫比亞，駕駛員張伯令 (Chamberlin) 及李灣 (Livine)，於七月間，由紐約飛至德國，走了六千二百九十四公里，打倒林白的直線距離記錄。第二架是亞美利加，三發動機的單翼機。駕駛員是美國探險家貝魯 (Byrd) 及旅伴三人。由紐約飛至法國。七月二十七日至二十八日，美國飛行家梅蘭 (Mailand) 及同伴一人，第一次由舊金山飛過太平洋至夏威夷島，距離為三千八百公里。飛機是三發動機賀克式，共六百馬力。十月十日，法國飛行家哥斯德 (Cote) 及拉物理 (Le Brix)，由巴黎出發，飛至北非洲，空渡大西洋，經南美至紐約，折回舊金山，登舟赴日本。由東京再飛行，於六日內回至法國。一九二八年四月十四日在巴黎航空埠降陸。在一百八十七日內，作了三百四十二小時的飛行。走的路程五萬七千四百一十公里，分爲四十三段實

行。他們的飛機是勃來格【B-19】偵察機，單發動機意史巴挪（Hispano-Suiza）式，五百五十馬力。

一九二八年二月七日，澳大利亞飛行家與克拉（Hillier），以一架三十馬力的小飛機，由倫敦出發，於十六天內飛至澳大利亞。走的路程爲一萬七千五百七十公里，分爲十六段實行。飛行時間一百三十四小時。德國飛行家凱爾（Kohl）及同伴二人，第一次由歐而美飛過北大西洋。他們的飛機名勃理敏，是金屬單翼機容克（Junkers）式【W-33】。飛機於四月十二日晨在愛爾蘭離陸，以紐約爲目的地，後因途中遇逆風，速度被減小，於十三日下午，在坎拿大海邊降陸。計飛了三十六小時三十分鐘。澳大利亞探險家威爾慶士（Wilkins）飛過北極。三年以來，他就試驗這個飛行，每次都爲意外所阻，到了這年四月底始得成功。他在北極飛了二十三小時三十分；走的路程二千八百公里。澳大利亞飛行家史密斯（Smith）及旅伴三人，第一次由美國飛過太平洋至澳大利亞。他們的飛機名南十字，是三發動機賀克式。五月三十一日由加利福尼亞出發，以夏威夷及非支島（Fiji）爲停站。六月九日在比里斯本（Brisbane）飛陸，三段共長一萬二千五百公里；飛行

時間共八十一小時。意大利飛行家費拉令 (Ferrarin) 及德魯不列 (Der Prete) 於七月三日，作羅馬與南美間的飛行，沒有停站的走了八千一百公里；飛行時間五十八小時三十分。若以直線計算，距離是七千一百三十六公里，奪得直線距離記錄。他們的飛機薩賀亞 [Soga] 是陸水混合構造式；用飛鴉 (Fiat) 單發動機，五百五十馬力。英國四架軍用水飛機 [Supermarine-Southampton] 於一九二七年由英國出發作遠東長途旅行。經印度，新加坡，爪哇，環繞澳大利亞一週，折回婆羅州至斐律賓，香港，於一九二八年九月回到新加坡。計經十四月，走的路程為四萬四千里。北極探險家貝魯及威爾慶士於十月間到南極探險，各帶有飛機數架。他們兩人各在近南極地方作了四五千公里的飛行，觀察下面的冰地。他們正在向南走，擬於最近的將來飛過南極。

在這一年當中，其他一個可紀念的飛行是西班牙人西愛圭 (Cierva) 駕駛他所發明的飛車 (Autogiro) 飛過英法海峽。飛車就是一種飛機，在軀幹上一條垂直軸端，安置一個很大的四葉旋轉車，或者叫它風車，恐怕更確切些。因為有了和垂直軸垂直的風流作用，以及相對葉所受壓力的不同，風車發生旋轉。藉這種力，飛車差不多可垂直飛起及降落。這個飛行原理，在一九一九年

西愛圭已經發明，可是至一九二三年，始作第一次飛行試驗。飛過英法海峽的飛車是『O.S.I.H.』。在九月十八日離倫敦來巴黎之前，它在英國作了約三千公里的飛行。它的特徵：面積十一平方公尺；總重一千一百二十公斤；發動機爲林斯（Lynn）式，二百二十馬力；風車的角速度一分鐘一百二十圈；一小時速度由一百四十至一百五十公里；上升速度一分鐘二百公尺。

一九二九年一月一日起至七日止，英國飛行家史自治（Stout）及旅伴三人，以飛機『商標問題』號，三發動機賀克式，繼續飛了一百五十六小時，走的循環距離約一萬六千公里。每飛了四小時添燃料一次，由其他一架飛機用橡皮管透進。如是共裝了油三十六次。人員的糧食則用弔繩供給。自『商標問題』號飛行以後，英國飛行家相繼而起作同樣飛行。已有數人得到更好的結果。現時保有此種記錄的是節克遜（Jackson）及何不聯（O'Brien）。他們以一架小飛機卡特斯羅賓（Curtiss-Robin）由七月十三日飛至三十一日，懸空四百二十小時。此種飛行不過是研究長時間飛行對於飛機、發動機及人員有何影響。西班牙飛行家意格列西亞（Tejedor）及同伴一人，於三月二十四日，由西班牙飛過南大西洋，至南美洲降陸。走的路程六千五百六十公里；歷時四

十四小時。六月十三日，法國飛行家亞梭郎 (Assolant) 及同伴三人，由美國老啊查 (Old Orchard) 飛過大西洋，至西班牙海邊降陸。歷時二十九小時；走的路程五千五百公里。七月八日美國飛行家威廉士 (Williams) 及袁西 (Yancy) 也由老啊查飛過大西洋。他們原定的目的地是羅馬，後以缺乏燃料，在西班牙海邊降陸。由此又繼續飛行，於七月十日抵羅馬。七月十日，太平洋的英雄，飛機南十字，駕駛員史密斯，於十三日內，由澳大利亞飛至倫敦降陸，打倒奧克拉的記錄。

各國飛行家實行的重要飛行還有許多，此地不能一一詳述。然就上邊幾點摘要，我們已可知航空進步的迅速。北至北極，南至南極，大西洋的狂風，太平洋的滄茫，高原如阿富汗，荒漠如撒哈拉，飛機無所不至。德國飛行家努恩何封 (Neuenhofen) 的高度記錄飛行，人類一躍至於九霄雲外，翱翔在一萬二千五百公尺的高度，空氣很稀薄的大空中。英國水上飛機的速度記錄，達到一小時五百七十五公里。最近美國飛機空中接糧的飛行成功，表示出航空術更進一步。現在美國有人預備用同樣方法，環繞地球一週。後二十年，航空進步與發達到如何程度，我們今日殊不敢逆料。上海與巴黎間的輪船交通現須三十五天，也許後二十年，取空道只須三十五小時或更少。

第二章 商業航空之要務

商業航空的產生不過十一年，但是已變為現代國家的一種建設，縱令不比鐵路建設更重要，至少居於相等地位。許多人尙不懂商業航空的利益，更不知道商業航空在國防上的重要。現在把它詳細分析一回，似乎是非常需要的事情。

飛機轉運第一個顯而易見的利益是比其他各式轉運快，可得到很大的時間經濟。我們知道火車的最大速度不過一小時一百三十公里。普通特別快車平均一小時六十公里，有些路線直的可增至八九十公里。小輪船最大速度一小時一百一十公里。走大西洋的最快郵船一小時約五十公里。滑水船，就是裝置空中推進車的小船的速度，一小時至多不過一百三十公里。汽車速度記錄一小時三百七十二公里，在普通應用約六七十公里。至於飛機的速度實超出以上一切。一九二九年水上飛機的記錄速度一小時五百七十五公里。商業應用速度普通一小時一百五十至一百八

十公里，有些增至二百三十公里。單論速度，飛機比快車快一倍至二倍，比快郵船快三倍至四倍，不要計較鐵路及輪船航線是灣灣曲曲，飛機循直線進行的一點。這種差別有些地方非常重大，比方紐約至舊金山，鐵路長五千四百一十二公里，航空線長僅四千四百公里，竟有一千公里的相差。火車的速度大家以為已到了極限，若再增加則不能得到安全。輪船的速度也差不多到了不前進的境地，縱令增加為數有限，恐怕後二十年還不能達到一小時七十公里。至於飛機的速度正在不斷的繼續增長。一九二〇年時候，商業飛機一小時走一百一十公里，距今僅十年已進至二百三十公里。有人預料後幾年有一小時二百八十公里的可能。飛機構造家正在研究過大西洋的商業機，一小時的速度約四百至五百公里。實行之後，巴黎紐約間的交通將由六天減至十二小時。應用飛機運輸，時間經濟之大殊足驚人。

第二，商業航空建設比鐵路建設容易得多，須時極短，消費又比較很小。在商業航空建設中，最重要的建築是飛行場；此外航路的設置算是一小部分。在不設夜務的航線，飛行場建築好了，航路的建設差不多就算完成，飛機就此實行轉運，亦無不可。要是在鐵路建設中，火車站的建築相當於

飛行場。但除火車站之外，鐵路建築還是一重要部分的建設，須要工程最多，時間最長，所以消費至大。據前十年的計算，在平原地方，一公里鐵路成本起碼一萬元，山洞鐵路約五十萬元。按照這種計算，以建築五百公里鐵路的費用，至少可開闢五千里設置很完全的航空線，所須時間多則與鐵路建設相同，或者還更短。換句話說，同樣長的距離，鐵路建設須十年時間，航空線的建設只要一年。

第三，飛機同時兼任火車與輪船的職務，使間接交通變為直接。比方倫敦與歐洲大陸各大城市的交通，火車不能直達，輪船也不能直達，旅客往來由火車轉輪船，由輪船又轉火車，很不方便。至於飛機則可以直達，沒有轉換舟車的麻煩。

第四，鞏固國防。大家公認，將來的大戰爭是空中戰爭。歐戰聯軍總帥福煦（Foch）曾說過一句話：明天敵人用的武器是最新式，最神速，最可怕的飛機。將來宣戰，飛機隊至少與哀的美敦書同到，或者還在先。空中得勝利之後，地上才有得勝利之可能。所以世界列強，為自衛計，各盡量努力於發展航空事業，希望得到強有力的航空實力。想達到這個目的，必須實行五個條件：（a）設立航空高級機關，譬如航空部或類似的機關，總管各種航空及相關的一切；（b）組織空軍，施以作戰

訓練；(c)發展商業航空，不獨在國內，並且在國際間；(d)建設航空實業；(e)儲蓄充分的燃料及機油。爲什麼要發展商業航空？原因有幾種，試一一陳述之。

1. 商業飛機可改變爲軍用機，無論那一國的大商業機都很容易改變爲強有力的爆炸機。飛機的旅力不變，應用載重替以炸彈，護以戰鬥機或驅逐機，即可以加入作戰。所以在無戰事的時，國家若有很發達的商業航空，擁有大隊的大商業機，那麼，要是發生戰事，即可有大隊強有力的爆炸機了。德國商業飛機如容克，羅伯哈，尤富有軍用性質。構造家已正式聲明，他們的飛機能於幾小時內改變爲軍用機，客艙改成戰爭崗位，裝置幾架機關槍或小礮，魚雷放發器，各方面能射擊。有人評論說：最先以空中大郵船，組織國際間交通的國家，享受的特權之大，等於英國由於她的航海事業最發達所得到的特權。德國商業航空線已縱橫歐洲，比任何其他國家爲先進。她現在籌備的德國遠東，德國南美，德國北美三條大航線實行之後，將來若發生戰爭，以航線上所有的優良機器，可以包圍或擊沉英國在世界的商船。後者雖然有戰艦保護，也難免受攻擊，因爲戰艦本身就不易與飛機相敵。軍事家說：一隊精練的飛機隊足以使一隊戰艦失掉活動能力。德國努力於巨大金屬

水上飛機的製造，是想到這種機器，不單擔保得有大隊這種飛機的國民，在和平及戰爭時候爲空中的佔優勢者，而且或者可作海上大王，因爲巡空艦，以它的很大速度，廣闊視場，靈敏動作，在最近的將來，可變爲一種戰爭的利器，比盲目緩慢的潛水艇更可怕。

2. 預備軍用航空人材 商業航空的人員包含駕駛員，航行與地上機械員，航行與地上無線電員，物料管理員，及飛行場，棚廠，修理工廠中的各種專門工人。這些人員，數目和航線的多少成正比，都是軍用航空所必要。當國家動員之時，立即可改編爲軍用航空人員。所以商業航空人員多即是軍用航空人員。最可貴的，是商業航空鍛鍊出來的航行人員，在國內及國際間來來往往，一則可得到長途航行的習慣，二則可認識外國的地方，當發生戰爭時，可逕行侵入敵境，轟擊敵人。至於軍用航空隊，因國家的自主尊嚴及安全關係，尋常不得在他人國境上飛行，一旦有事，要飛進敵入境內去的時候，便不免有地方生疏的困難了。爲這個緣故，有些國家商業航空的航行人員時常更換，或則由航空士官輪流充任，如此可養成許多熟悉外國地方的航空人員。

爲減少受敵人攻擊起見，軍用飛機常在夜間動作，尤其是爆炸機專於夜間炸擊敵人。不過晚

上飛行，失了外界視標，駕駛員非素有晚間航行訓練，富於經驗，不能成功。商業航空則可以養成這種習慣。現時美國大部分航空線已設立晚上標燈，飛機在夜間仍然如日間一樣運輸。在歐洲方面，航路也漸次設立標燈，再過相當時間，凡重要航線定有夜務組織。商業航行人員將一概習於晚上航行，如商業航海人員一樣。

3. 商業航路及飛行場同時爲軍用飛機所利用 軍用航空與商業航空一樣，須要有組織的根據地。設置燈火的飛行場，以便晚間離陸降陸，有設置的航路，以便夜間航行，收舉動神速之效。比方拿中國來說，假若蒙邊發生戰事，叫廣東航空隊馳援，在現今情形之下，這種事情可不容易實行，因爲兩地相距太遠，飛機不能一躍而至。途中既無幫助航行的各種設置，又沒有足夠的飛行場以作停站。到蒙古去了，根據地缺乏，建築起來費時不少。假若廣庫航線開辦了，實行起來，就毫無困難，借助航路的日夜航行設置，飛機可於二十四小時內達到目的地；以那邊的商用飛行場爲根據地。推而廣之，假若全國航路密布，無論在那一個地方發生戰事，四處的航空隊可馬上馳援，隨處可找到根據地點，得到物質供給，例如燃料，機油，修理工具及更換機件等等。

4. 維持國家航空實業 航空實業是構成國家有強有力的航空組織的一主要分子，已變爲一種國家實業，必不可少的建設。當首先求其獨立，然後求其能維持發展。一旦國家有事，政府一下實業動員令，即能馬上大批製造飛機。想達到這一步，必須出品有銷路，市場越廣越好。商業航空就是航空製造廠的一個大主顧。轉運愈發達，應用航空物料愈多，而航空實業的產物銷路也愈大。一個實業工廠，假若他的產物能銷售，當然可以維持，能廣銷，當然可以發展。英德法美等各國的法律，限定不許應用外國物料，並將國家一切軍用飛機的製造分給本國各飛機製造廠，其目的就是爲保護國家航空實業。美國航空實業近兩年來一躍而起，將有趕上汽車實業之勢，其中一個原因是兩年來郵務航空驟然發達，需求增加。

第五，宣傳航空思想。航空的重要還有許多人不知道，在我們中國不要說，就在航空發達的歐美都是如此。各國航空當局不斷的努力做航空宣傳。宣傳的方法有二種：組織經常機關發行報紙雜誌，及組織游藝會做種種飛行表演，或派飛機到各大小城市去旅行，以引起人民對於飛機的興趣。前一種文字上的宣傳是普通宣傳用的方法，後一種爲實地宣傳，常可以得到更大的效果。美國

的航空道兩年來有可驚人的進步，大家都承認大受林白影響。他於飛渡大西洋凱旋之後，以飛機環遊北美，中等以上的城市無所不至，因此引起一種航空運動。商業飛機的航行也有相似的效力，可引起航線經過地方的人民，對於航空發生興趣和情感，起來做航空事業。美國空運總管亨德遜 (Henderson) 在他的一個演說中說得好：「沒有人否認航空在軍事上的價值，假若美國得有組織很美麗的航線網，我們豈不是自然地在我們的民衆中散播航空思想嗎？豈不是將造成一種境地，替我們預備，當發生戰爭時候，有優越的空軍嗎？」

此外，揚宣國威。一般人的心理以為國家有商業航空是前進的國家，有新武器的，是可怕的；反之，落後的國家，是可恥的。所以有些國家不惜巨資，努力擴張她的商業航線於國外，以宣傳她的航空進步與發達，因有政治航空之名。

由此看來，商業航空不但是一種最迅速的交通工具，也是為籌備國防不可少的建設。德國人的教條說：「近代國家要有利便的商業交換，同時擔保她的安全，這是在發展她的商業航空。」這句話是對現在情形說的，再過十年或二十年，便要再加補充了，因為現時一切商業航空都沒有利

息，但大家相信，十年之後定可以謀利。那末，商業航空又變爲國家富源之一了。所以法國人說：『法國將有一天，在國家航空發達中，同時找到安全與財富，誠然，這不是不可能的。』歐美列強早已認識商業航空的重要，并對之有堅固的信仰，幾年以來就很努力於發展這門事業。一年經費多至幾千萬元。所以商業航空能於如此短促的時間內，得到充分發達。航路總公里數幾乎等於有百餘年歷史的鐵路。我們一看歐洲國際航線圖，德國航線圖及美國航線網圖，就可以大概知道歐美商業航空的發達程度。飛機始則載信件，繼則包裹，貨物，旅客。昨天載客三四人，今天三四十人，明天將見可以載大象，搭客增至數百人，他們能在空中跳舞，如在今日的郵船中一樣。航線始則由一城至一城，繼則由一國至一國。他們不以此爲足，現又開始一大陸至一大陸的聯絡了。我們知道的幾條大航線，現正在籌備，不久就要實現的是：英國的英非，英印，英澳（由新加坡分出支線至香港），英美航線；法國的法安（延長至上海），法非，法美（至南美的巴拿馬）航線；荷蘭的荷爪航線（郵務轉運已實行，每星期兩次）；德國的德中（延長至日本），德美（南美及北美）航線；美國的南北美航線；日本的日中航線（至中國沿海各大埠）；俄國的西伯利亞航線。轉瞬間我們將

可看見外國商業飛機來往於中國的土地上了。

中國自改爲民國以來，因連年戰爭，歷來政府不很重視航空，直至寫這篇文章時候，僅有京滬，京平，京渝等數商業航線。沒有相當實力的軍用航空。航空實業幾乎完全沒有，航空人員也非常缺乏。以中國之大比不上一個歐洲小國，如荷蘭或捷克，確是航空很落後的國家。現在國難日亟，航空建設當然是急不容緩的。而在這種建設中，尤以商業航空一門，我們須特別注意，急急實行。先向此盡量努力，趕快求其充分發達。這是什麼緣故呢？試將其理由陳述之。

沒有人不承認中國交通太不方便。西南阻塞，西北荒漠，要加以大大開闢固不必說。即瀕海中部各省，交通也遠離應有的程度。所以孫中山先生，在他的物質建設一篇中，特注意交通建設，首先討論鐵路建築，河道疏濬。航空轉運是一種最新式，最神速的交通方法，早一日實行，國民早一日得到他們的交通需要。不惟如此，世界交通且將由此更進一步。我們知道，由日本至英法各國，海程約四十天，陸程約十六七天。大家都以爲這個時間太長，覺得應用關二條遠東與歐洲間的航空線，縮短兩大陸的交通。一條線由英國經巴黎，巴爾幹半島，印度，安南，廣東，上海至日本。他一條線由德國

經俄國、西伯利亞、蒙古、北平至日本及上海。第一條線由倫敦至安南一大段，英法意三國已簽訂協約合辦，定期轉運在二三年內或將實現。上海至日本一段，日本早已預備開辦。所差者是中國境上一段沒有人負責辦理。至於第二條線，在德俄境上及中日間的航線有德俄日三國負責，實行的困難也同第一條線一樣，在中國境上。假若我們現在實行航空建設，開闢一條沿海線，由上海至廣東與安南交界地，一條平庫線聯絡北平與庫倫，這兩條歐亞大航線隨時可以實現了。

這兩條線對於世界交通非常重要，已認為一種不能少的國際建設。若使中國境上一段，中國自己不趕緊開闢，外人必將起而代辦。最近且已聽見法國開辦安南上海線，德國與中國政府訂約，開辦歐亞航空的消息。由外人開闢，航行權利則落於外人手中。外國人利用他們的侵略慣技，很容易在我們的天空中，達到如今日在中國海河上所得到的地位。為保存利權計，中國商業航空建設也應急急實行。

至若論國防，以從前眼光觀察，西南重山疊嶺，西北荒漠高原，交通異常阻滯艱難。鄰邦多是小國。東面臨海，有天然屏障。似乎還算安全。然自戰艦進步以來，形勢驟變，沿海地方屢受侵入。及至今

日新武器——飛機——出世之後，危險更大。不管海口上的砲台築得怎麼好，海陸防備若何堅固，仍不能抵禦戰艦上飛機的攻擊或侵入。按照近代強有力的爆炸機，離海岸線五百公里以內的地方都有受飛機炸擊的危險，以後爆炸機的旅力，當然還要遠勝於此。空防的籌備實屬重要，況且以中國現時所處的環境，飛機於國防上有特大的權威。大家知道，日本對於中國軍事上最厲害的武器是飛機。他們的領土距離中國邊境，近則二百公里，遠則一千二三百公里。中國若有勝過日本的航空實力，則不難以其人之道還治其人之身，而給以致命傷。退一步講，我們要抵抗敵人的侵略，也惟有飛機為最有效。日本納格斯加（Nagatsuka）將軍在他的一篇討論空防的文章內說：「自飛機進步以後，一個島國如日本，現在受空前未有的危險。」這句話證明日本對於飛機攻擊的害怕，告訴我們國防上所需要的是什麼東西。

最後一個原因是商業航空實行在中國有特殊的時間經濟利益。航空轉運唯一的大利益，我剛纔說過，是較其他各式轉運為快。快的好處，其大小與距離有關。距離愈大，時間經濟愈多。比方法國面積細小，由南而北至大距離約一千公里，搭飛機比搭火車不過快出十小時。美國面積廣大，紐

約舊金山線長四千四百公里。飛機比火車快出五十餘小時，時間經濟的利益比較的更爲顯著。所以航空家說：商業航空在面積廣闊的國家最適宜，最容易發達，美國就是一個好例子。

中國面積廣大過於美國，由西至東北角最大距離四千九百公里，由西南至東北最大距離四千里。直線距離如此，航空線距離更長，鐵路線尤長。所以飛機轉運節省時間最多。美國人的格言說：時間說是金錢。那末，航空轉運豈不是給我們最多的金錢嗎？

根據上邊的討論，我以爲中國交通建設應該從商業航空開始。最先進行開闢幾條重要航線，以聯絡國際及國內大城市間的交通。使南京與各省省會間的郵件往來至多不過三天。交通已便，各省發生什麼重要事情，首都都可以很容易知道，急速與以解決。在政治與軍事方面都有莫大裨益。這層已做到了，然後開始建築鐵路，因爲飛機只能轉運信件，包裹，及質輕貴重的東西。并且旅客轉運取費很大，要有錢的人才能出得起。至於普通人民往來，農產礦產的轉運仍須借助於鐵路運輸。大家知道，實行任何一種建設，必須先有計畫，纔能得到良好結果。關於交通建設，孫中山先生已有詳細的計畫，我們可在建國大綱裏面看見。但他只告訴我們鐵道及石子路的建築，河道的疏

濟，至於商業航空一些沒有論及。這是因為總理在時，商業航空還沒有很發達的緣故。假若它已有今日的進步及發達程度，我敢料這種事業一定逃不掉中山先生的注意，他或者也有很詳細的計畫給我們了。這篇商業航空建設，我沒有想到當作中國商業航空建設的具體計畫，不過希望對於這種建設稍為有多少貢獻，并介紹給國人一些商業航空的意義。

第三章 航線網的組織

飛機航行於天空中，能左能右，可上升至一萬公尺的高度，舉動非常自由。然而商業飛機旅行，常循一定的地上標物，經過一定的天空，如輪船航行於大洋中一般。不是足跡無定，如彗星運行那樣的。飛機進外國邊境，航行於外國領空中，爲尊重他人國防秘密起見，自然要按照指定的範圍，不能自由飛行，忽走東忽走西。即在本國境上也是一樣，爲的是取道有定，地上纔能管理飛機的航行。一方面給以盡量的幫助，使航行容易，安全增加；他方面作種種預備，當發生意外時，可隨時施以救護。其他一種原因，就是飛機航行常取最知道路。我們知道，兩點間的最短距離只有兩點的一條直線，沒有其他。飛機航行尋常經過的地方叫做航空路線。

航線分二種：聯絡國內各城市的爲內地航線，聯絡國內與國外各城市的爲國際航線。名雖不同，設置則一樣。

飛機轉運貴於其他各式轉運，甚至有人說，這是一種奢侈東西。航空線的設立自然要按照需要；不需要的地方當然無須建設。有鐵路的地方，仍然可有航空線，因為飛機利用它的最大速度，可以很優勝的與火車競爭。有鐵路或需要鐵路但還沒有建築的地方，不一定就要有航空線，因為有些鐵路的設立是專為轉運糧食礦產之用。這些運輸現時不是飛機所能適合。航空線設立大半以轉運郵件報紙為目的，使各城市間的信件來往很神速。其次應付急迫旅客的需求，使他比火車更快的達到目的地。至若專為轉運貨物的，直至現在還沒有實行。

長距離的主要幹線要差不多成直線，不可為了聯絡許多城市之故，把航線變的很曲折，隨便忽左忽右；也不可分為很多小段，停站太多，致航線兩端城市間的交通失了時間經濟的利益。若有不得不聯絡的重要城市，不在直線的航線上，則應開闢支線。如此航線可得到很直，同時重要城市又不至失卻聯絡。

一國的航空線以一個大城市為起點，無論到東西南北任何一大城市，差不多都可以走直線，無須繞多大的灣曲。而同時又不致違背經濟原則，濫設航線。換句話說：應該以最短的航線聯絡最

多城市間的快捷交通。此外，要知道交通重心所在，政治及商業中心，以及軍事上的要點，把航線集中於此。

一國有一國的特殊地勢，航線網組織自然各國不同。法國航線，除橫貫東西的一條外，都集中於巴黎。德國集中於柏林，其次來比錫和漢諾威。美國以橫貫大陸的紐約舊金山線為主幹，而以芝加哥為中心。

關於中國航線網的組織，我國應該注意兩點：地勢及交通。

1 地勢 前面說的上升至萬餘公尺高度的飛機是記錄飛機。普通軍用機的高極不過八九千公尺，商業機的還要小得多，約四千公尺。所以計畫航線必須注意地勢的高低。歐洲地勢的高度，大部分在一千公尺以下，很小部分由一千至二千五百公尺，在二千五百公尺以上的只有阿爾卑斯山及高加索山的一小部分。北美地勢以落磯山脈為最高。一部分在一千與二千五百公尺之間，一部分在二千五百公尺以上，其餘地方在一千公尺之下。像這樣平坦的地方，差不多到處都適宜於商業飛機的飛行。至於中國的地勢，則高低大相懸殊。長江流域以南地方，一半在離海面二百與

一千公尺之間，其他一半，就是南嶺山脈的蟠延地，由一千至二千公尺。雲南北部，四川南部及西康，由二千至四千公尺。長江流域（自宜昌以下），浙江沿海，江蘇，安徽，河北，遼寧及松花江流域都在二百公尺以下。河南西南一部分由一千至二千公尺。北嶺山脈蟠延地方，由崑崙山起至河南西部止，由二千至四千公尺。西藏高原（世界高原）在四千公尺以上。塔里木盆地在一千公尺之下。天山山脈高至四千公尺。天山與阿爾泰山間在一千公尺之下。蒙古高原由一千至二千公尺，在阿爾泰山地方高至四千公尺。陰山山脈蟠延地方則由一千至二千五百公尺。

從地勢看來，中國東邊大半部皆適宜於商業航空，西南一大角似乎不能辦。東部與西部交通的惟一適宜道路是經安徽，河南，潼關，關中，平原，甘肅，過嘉峪關，至新疆，塔里木盆地或天山北路。蒙古西北有，高山南部為，沙漠內部與北部交通的，航線除按照現時張庫汽車線外，似沒有再好的其他道路可取。

二三千公尺高的山，商業飛機並非不能飛過，但為轉運準時起見，若可以躲避最好。我們知道，美國橫貫大陸的航線，郵務飛機飛過落磯山及阿利根尼山，常感困難，因此有許多遲到的事發生。

所以經過這兩大山的飛行，僅限白天。

交通 交通有國內交通與國際交通之分。在國內交通，武漢是惟一重心。地居全國中部，爲粵漢，及平漢鐵路的終點。長江在其間，輪船東通上海，西達四川。在交通方面看來，我們應以武漢爲全國航空線的一個最重要的集中地點。

自飛機進步之後，大家都說，一切直接關於國防的實業。要設在遠離邊境的地方，當發生戰爭的時候，少受敵人爆炸機的轟擊。武漢地居中原，中國各種礦物生產區域所在，東離海岸至少在八百公里以上，爲外國戰艦上的飛機所難及。在地勢上看來，武漢最適宜於航空實業的建設，應把它造成全國的航空中心。

北平爲舊日首都所在，握北部交通樞紐。平漢，平綏，北寧鐵路發軔於此。北出張家口達察哈爾，綏遠，甘肅，蒙古。東出山海關通東三省。西經保定至山西，陝西。南循平漢，津浦二線與中南部諸省相通。在北部航空線似宜集中於此，造成北部航空根據地，以控制滿蒙。

上海居沿海中樞，扼長江門戶，爲世界船隻來往的商港，中外貿易之集中點。如此重要的城市，

當然要航空線四通八達，纔不至失卻它的重要性。因中國地形如海棠葉，上海是東方的唯一大港，居於葉根地位。想使上海與內地各大城市的交通很方便，航線網的組織最好如葉脈狀，統從葉根上發出來。

最後一個集中地點是廣州。我們知道廣州爲南方要港。東鄰福建，北通江西，湖南。溯西江而上，達廣西，雲南。西南與安南相接。南與南洋羣島遙遙相望。將來歐洲遠東，非洲遠東，澳洲遠東各航空線將以此爲入中國的孔道。所以廣州應闢爲南部航空大埠，與南部諸省都有航空線相聯絡。

至若論國際交通，我們首先要貫通歐亞間的航空轉運，知道外國現有及將有的航線所在，把我們的航空線與之連接起來。上邊我已經說過，英國、澳大利亞、德國、遠東、法國、安南、荷蘭、爪哇、莫斯科、西伯利亞幾條大航線正在積極籌備中，定期運輸不久就將實現。英印、爪哇、新加坡、上烏丁斯克、庫倫三段且已經有郵務航空了。這是在中國以南及中國以北的航線。在中國以西，天山之外，就是中亞地方，俄國現已開闢有幾條航線，由塔什干起通至亞富汗，至波斯與伊拉克航線相接，而至土耳其及莫斯科。

從上邊幾點的注意，我擬出一個中國航線網的組織圖。這個網的組織有三條主要幹線。第一條橫貫東西，第二條縱貫南北，第三條由南部沿海北上，直至吉林省。現將圖內各航線所經過的地點，停站，及距離，作一個簡單說明。

(1) 滬迪線 這就是東西幹線。東由上海起，西至塔城止，計經江蘇，安徽，河南，陝西，甘肅，新疆六省。這條線的性質非常重要。在交通方面來說，不但開了西部的閉塞，把現在須要幾十天的迪化與上海間的交通減至約三十小時；與內部好像漠不相關的新疆變為很親切；而且中亞與東亞的交通由此可以接近很多。塔城之西百餘公里已有鐵路通西伯利亞，莫斯科，及中亞各城市，並且塔城與鐵路間的交通很方便。滬迪線實現後，中亞與東亞間的交通可走這條直線，無須繞道印度或西伯利亞了，在時間上可得到很大經濟。塔城之西南約一千三百公里為塔什干，是現時中亞航空線最東的終點。假若俄國把她的航線由此延長至塔城，我們的滬迪線將構成歐亞的中路航線。兩大陸間的緊急運輸或將由這條路走，因為看外國現在計畫的歐亞南北兩線都比較的長，不如中路的快捷。在軍事方面來說，中國西部從此得有航空根據地。當西邊有軍事動作時候，東南北各

處的空軍，可利用這條航路的設置，於兩天內趕至新疆。西部邊防可以得到更大保障。

線長四千三百公里；分爲十四段：上海南京，二百七十公里；南京蚌埠，一百五十；蚌埠鄭州，四百四十；鄭州洛陽，一百五十；洛陽長安，三百五十；長安平涼，二百四十；平涼皋蘭，二百八十；皋蘭武威，二百四十；武威酒泉，四百五十；酒泉安西，二百八十；安西哈密，三百五十；哈密迪化，五百一十；迪化烏蘇，二百九十；烏蘇塔城，三百。在鄭州與廣庫線相交，長安與津成線相交。

(2) 廣庫線 這就是南北幹線。南由廣州起，北至買賣城止，計經廣東、湖南、湖北、河南、河北、察哈爾、綏遠及蒙古。這條線爲本部通蒙古的惟一航線，性質與滬迪線同樣重要。上烏丁斯克至庫倫現已有郵務航空。俄國擬於一二年內再開辦莫斯科至伊爾庫次克（貝加爾湖旁）的航線。我們這條廣庫線將打通歐亞北路航空交通。現時十四天的火車路程將減至七八小時的飛機航程。

線長三千六百二十公里；分爲十三段：廣州曲江，二百公里；曲江衡陽，二百七十；衡陽長沙，一百五十；長沙漢口，三百四十；漢口駐馬店，二百八十；駐馬店鄭州，二百一十；鄭州正定，四百四十；正定北

平，二百六十；北平張家口，一百六十；張家口滂江，三百三十；滂江明林，四百八十；明林庫倫，二百二十；庫倫買賣城，二百六十。航線連結南中北三部的航線集中地點，與漢騰線，滬成線，滬迪線，煙鄭線，津成線，北寧線（寧夏）各相交於長沙，漢口，鄭州，正定，張家口，好像一條樹幹，衆枝從此分出。

（3）滬廣線 滬廣線爲沿海線的最重要的一段。由上海起，經浙江，福建，至廣東欽州止，與英法遠東航線相連接。由廣州循廣川線，通廣西，貴州，雲南。由廈門，香港聯絡臺灣，斐律濱。所以這條線不但聯絡上海與南部諸省，而且與南洋羣島，澳大利亞，安南，印度相聯繫，而至歐非兩大陸。這是一條很重要的國際航線，我們應急急先行開辦的。

線長一千九百六十公里；分爲八段：上海杭州，一百七十公里；杭州溫州，二百五十；溫州閩侯，二百六十；閩侯廈門，二百二十；廈門汕頭，二百；汕頭廣州，三百四十；廣州茂名，三百；茂名欽州，二百二十。

（4）滬成線 滬成線即政府擬辦的滬蓉線，由上海起，溯長江而上至成都，爲縮短長江各省與上海間的交通的唯一途徑，這也是重要航線之一。我本擬將航線延長至西藏，經西康，以拉薩爲終點。後來研究地圖的結果告訴我，四川以西地勢很高，似不宜於辦商業航空。若實際調查出可

通航線，自然不能以成都爲終點。滬成線應改爲滬藏線，與滬迪線相比並。

線長一千九百五十公里；分爲八段：上海、南京、二百七十公里；南京、安慶、二百三十公里；安慶、九江、一百九十公里；九江、漢口、二百公里；漢口、宜昌、二百九十公里；宜昌、恩施、二百公里；恩施、重慶、二百八十公里；重慶、成都、二百九十公里。

(5) 平滬線 沿海線的中段，聯絡上海、南京、濟南、天津、北平五大城市。在天津與津哈線相接，爲通東三省的捷徑。航線沿京滬、津浦、平津鐵路進行。乃這幾個城市間的最快轉運系統，所以走此線的飛機，除有大速度外，要有與火車相似的舒適，纔能得到營業旺盛。

線長一千二百公里；分爲五段：北平、天津、一百一十公里；天津、濟南、二百八十公里；濟南、徐州、二百七十公里；徐州、南京、二百七十公里；南京、上海、二百七十公里。

(6) 津哈線 沿海線的北段。由天津起，經山海關、瀋陽、吉林，至哈爾濱，或則延長至黑龍江與烏蘇里江的合流處。航線沿鐵路進行，與平滬線的性質一樣。

線長一千二百二十公里；分爲四段：天津、秦皇島、二百六十公里；秦皇島、瀋陽、三百五十公里；瀋陽、吉林、三百六十公里；吉林、哈爾濱、二百五十公里。

(7) 平龍線 由北平起，經熱河，遼寧，至龍江止。關內與關外的快捷交通已有津哈線。這條線的設立是以轉運皮貨爲目的。皮貨質輕而價高，宜於用飛機轉運，此法早在俄德實行。熱河出產皮貨很多，我們所謂北口貨的就是此地的產品。然而鐵路沒有建築，貨物輸出困難。這條航線就是爲補鐵路的缺乏而設的。

線長一千零五十公里；分爲五段：北平 承德，一百八十公里；承德 赤峯，二百；赤峯 開魯，二百四十；開魯 洮南，二百二十；洮南 龍江，二百一十。

(8) 平寧線 由北平出張家口，經綏遠至寧夏止。這條線的性質與平龍線相同，就是以轉運皮貨爲目的，因爲綏遠，寧夏出產皮貨很多，我們所謂西口貨的盡是此地的產物。

線長一千一百八十公里；分爲四段：北平 張家口，一百六十公里；張家口 歸綏，二百八十；歸綏 五原，三百七十；五原 寧夏，三百七十。

(9) 津成線 四川，陝西，山西，河北四省間，重山疊嶺，既無河道相通，又沒有鐵路聯絡，道路危險難行。雖然四省相連在一直線上，然四川與山西及河北各省的交通卻不經過陝西，而取道漢

口。如此走一個大曲折，殊屬不方便之至。所以開闢一條航空線直接聯絡這四省的交通是非常需要的。

線長一千七百四十公里；分爲七段：天津正定，二百五十公里；正定太原，二百一十；太原膚施，三百四十；膚施長安，二百一十；長安南鄭，二百一十；南鄭閬中，二百一十；閬中成都，二百一十。但我考察地圖，長安以南，北嶺山脈高至四千公尺。若在全省境內都差不多這麼高，商業飛機很難飛過。航線將止於長安，而不能通至成都。

(10) 漢騰線 由漢口起，經長沙，貴陽，昆明至騰衝止。這條線打破雲貴與內部交通的阻塞，把現在須要幾十天的交通減至十餘小時，對於政治邊防都有很大裨益。

線長一千八百六十公里；分爲七段：漢口長沙，三百四十公里；長沙沅陵，二百七十；沅陵鎮遠，二百二十；鎮遠貴陽，一百九十；貴陽昆明，三百六十；昆明大理，二百七十；大理騰衝，二百一十。

(11) 漢閩線 從漢口起，經南昌至閩侯止。目的是利便福建與中部幾省的交通，以免取道廣東或上海多一個曲折。

線長七百九十里；分爲三段：漢口 南昌，三百三十公里；南昌 邵武，二百二十；邵武 閩侯，二百四十。

(12) 廣成線 由廣州起，經廣西，貴州，至成都止。與漢騰線相交於貴陽。這條線是用以聯絡粵，桂，滇，黔，蜀五省的交通的，相當於孫中山先生計畫的廣川鐵路。旅客轉運實行之後，由廣州至昆明約九小時，至四川約十小時，可無須再取道安南 滇，由上海 湖 長江入蜀。五省人民可由此得到莫大便利。

線長一千五百四十公里；分爲五段：廣州 蒼梧，二百一十公里；蒼梧 邕寧，三百四十；邕寧 貴陽，四百四十；貴陽 廬州，三百二十；廬州 成都，二百三十。

(13) 廣九線 從上邊所述的航線看來，長江以南諸省，除江西外，都有航線與廣州相連。爲完美廣州與相鄰各省的交通起見，我再加一條廣九線，由廣州起，沿東江入贛，至九江止。

線長八百八十里；分爲四段：廣州 龍川，二百三十公里；龍川 贛州，二百；贛州 南昌，三百四十；南昌 九江，一百三十。

(14) 煙鄭線 目的是接近山東與中部各省的交通。由煙台起，經濟南至鄭州，與滬迪、廣庫二線相遇。

線長八百八十公里；分爲三段：煙台濰縣，二百三十公里；濰縣濟南，二百二十公里；濟南鄭州，三百九十。

(15) 愛安線 由愛琿經龍江，瀋陽至安東。這條線是非常須要，因愛琿在東三省之北，黑龍江岸，爲中俄貿易重鎮；安東則在東三省之南，鴨綠江口，爲中韓交通孔道。兩城都是邊境要鎮，聯以航線，在商業與軍事上，均有利益。

線長一千三百六十公里；分爲六段：愛琿嫩江，二百二十公里；嫩江龍江，二百二十公里；龍江洮南，二百一十公里；洮南遼源，二百三十公里；遼源瀋陽，二百三十公里；瀋陽安東，二百一十公里。

(16) 哈疏線 由哈密至疏勒，爲滬迪線的支線。目的是利便塔里木盆地與內部交通，以便輸出和闐所產之玉。這條線本應由迪化分出，因迪化南有天山高阻，所以改從哈密。疏勒離塔什干很近，惟地近帕米爾高原，兩地間有高山屏隔。倘航線可通過，中國與阿富汗、波斯各國的交通，將由

此變爲更便利。

線長一千七百五十公里；分爲三段：哈密焉耆，五百九十公里；焉耆阿克蘇，五百三十；阿克蘇疏勒，四百五十。

以上十六條線共計二萬六千九百四十公里，差不多等於美國現有航線（三萬公里。）但我不過大概計畫，舉出長距離的重要航線。實際上，中國應有的航線公里數不止於此。看前面所說航線網的組織，不是還有許多重要城市，在航線之外，須設立短支線以資聯絡嗎？有許多地方，航線太疏，有再添加之必要。這都是實行之時或轉運實行之後的事，現毋庸細述。這十六條線若能全數實行，中國商業航空已可說不陋。國內交通縱不能說很便利，至少不阻塞。省城間的交通，無論一在最南，一在最北，一在最東，一在最西，至多可不出三天。

第四章 飛行場的分配

地坪或水平面上的特別設置爲航空機離陸降陸之用的，叫做飛行場。水平面上之飛行場於水之鹹淡，沒有關係。

飛行場有軍用飛行場，公衆飛行場，及私家飛行場之別。

軍用飛行場專爲空軍或陸海軍用的航空隊及其他國家事務之用。由國家建設，所以屬於國家產業。

公衆飛行場用於公衆事業，是公開的。可由國家，城市，商會或一種團體建築。設置及管理應適合國家規定的條例。商業飛行場即屬於此類。

私家飛行場爲私家所建築，例如飛機製造廠。設置及管理也應適合國家規定的條例。飛行場的需要隨民用飛機的發達而明顯。商業航空發達之後，沒有飛行場的城市所處的地

位，等於海邊城市沒有建築碼頭，大陸上的城市沒有建築火車站。有飛行場的城市自然可以吸引航空商業，增加城市活動。飛行場的存在表示市民歡迎航空思潮，就是他們的思想前進。

在航線上商業飛機作停站的城市，固然必須飛行場。即在航線以外的城市，飛行場也是不可少的建設。各支航空活動的發達，例如航空照相，航空公共轉運（*Flying services*），飛機散布化學藥品以撲殺農圃害蟲，飛機巡視森林及私家飛機航行，都須要航線以外的航空根據地。能給飛機以很大便宜的飛行場可吸引航空商業及實業，例如飛機發動機及各種附屬器的製造廠。

飛行場的存在不限於重要大城市。我們知道航空轉運，航空企業，現在已經存在。每個城市將來一定有私家或商業飛機的主人。他們應該能得到如現在汽車主人所能得到的便利。

飛行場的商業價值不是飛行場存在的惟一理由。商業飛行場一樣適用於軍用航空。軍用價值之大等於商業價值。一個完善的商業飛行場也是一個完善的軍用飛行場。而且有些飛行場是混合建築的，就是為軍商用飛機所公用，例如巴黎航空埠。在遊樂方面看來，飛行場也很重要，與公園、游泳池相若。歐美城市的飛行場漸趨於航空公園這個意義，設有露台、遊廊，由此可觀望飛行，而

且還有飯館咖啡店等足供遊憩之所。所以有人認飛行場爲一種地方事業，好比城市的船塢及公路，把民用飛行場由地方開闢，主權歸於地方，而不由商業航空公司或國家開闢。

在商業航線上的地坪分爲三種：航空埠，航空站及救護場。

航空埠設在航線的末端或重要城市。第一等航空埠則設在首都，大商埠，交通樞紐，或有很多航線集中的城市，爲設置最完全的飛行場。因爲來往的飛機很多，飛行場及棚廠要特別寬大。建築物也一樣，要容許大羣民衆的活動。埠上有空運公司，無線電局，氣象局，郵局，關稅處，警察局，修理工廠等等。美國第一等航空埠應具的條件現述之如下，以見設置的大概：

降陸地帶至少兩個，寬度以三十公尺爲最小極限，相交至少成四十五度之角；完全沒有阻礙物；近大道旁備有風向指示器；飛行場的標號；燃料儲藏室；修理工廠；一個或幾個棚廠；等候室；飯館；寢室，除埠上人員外，至少可容三人；衛生室；消防局；氣象局；無線電局；飛機來往登記表。降陸區域每方向至少七百五十公尺沒有阻礙物。須有最新式的點火設置，包含飛行場的燈塔，邊燈，降陸火，信號火，高射投射燈，棚廠上的燈火，點火油筒等等。

航空站設在航線兩端之間，比航空埠範圍較小，設置也比較簡單。站上有修理工廠，燃料儲藏室；棚廠；無線電局；氣象局；晚上燈塔；降陸火；等等。邊境航空站設在邊境上，爲國際飛機出入國境作停頓的地方。除關稅局及警察局外，其設置與航空站相同。

救護場設在兩航空站之間。它的作用，如字義所說的，預備飛機遇有意外時，作偶然降陸之用。面積約二萬五千平方公尺。設置很簡單，沒有棚廠；普通僅有一所小建築物，置看守者一人。在此僅可以找到電話，燃料及多少工具，堪以做不重要的修理。

航空站的設立由航線經過城市的需要及飛機旅力的限制而定。

在航線上的小城市，若非受旅力限制，飛機不停頓，以免耽擱時間，所以不設航空站。反之，重要城市，飛機自然要停頓，以便裝卸郵件貨物及旅客，所以必須設立航空站。比方由上海至漢口，直線距離爲八百公里；用現代商業飛機，儘可以不停站的一直飛到。但是南京爲國都所在，安慶爲安徽省會，九江爲江西重鎮，都是很重要的城市，所以不得不以這三個城市定爲停站，以聯絡這五城市間的交通。蒙古，新疆地方，人烟稀少，航空站本來可以減少。但是看上面我擬的航線草案，那邊航線

的分段仍與內地沒有多大差別。這是因爲西北二部太阻塞，想多設幾個停站以利交通之故。

商業飛機的應用旅力不等，小則幾百公里，大則二千公里。最近產生的羅伯哈大水上飛機有四千公里的旅力。航線之長有至四千餘公里的。而有些聯絡兩大陸或過大洋的航線還要更長。所以航線上必須設立航空站，將航程分爲幾段來飛行。以便飛機在航空站上裝載燃料糧食。

飛機的旅力雖然幾年來增加了不少，現在還在不斷的繼續增長，大陸航線的分段仍然沒有什麼改變。一段之長，短的約一百公里，長的五百公里，最普通的在二百與四百之間，因爲節段長了，出發時裝的燃料也須加多，結果給費載重減少，而公里噸的成本變爲更大。爲利用飛機的大旅力起見，轉運機分爲普通機與快機二種，好比火車有普通快車與特別快車一樣。普通機在每個航空站停頓。快機則不然，非必要時不停頓，并專爲轉運旅客之用。比方柏林巴黎線長九百五十公里，普通機作四段飛行，快機一飛而至。

在我所計畫的十六條航線中，有滬成線、滬長江而上、滬廣平滬、津哈三線沿海岸進行。這些航線都實行在陸地上，因爲實行在水面上，一則受天然形勢所限，航線比較的曲折；二則必須應用水

上飛機。這種飛機的應用載重，直至現在，普通沒有陸上飛機的進步，換句話說，公里噸的成本比較大，除非必須，航線上是不用的。然而沿海沿江各大商埠仍然要有水飛機港，以便水上飛機的活動及接收外國商業水上飛機，所以若有機會，也可以同時建築。

按照上述航線網的組織，我排出下面一個飛行場表。在這個表裏面沒有指示出救護場的所在，因為救護場要由實地測定，現在不能計畫。表內包含第一等航空埠四，第二等航空埠十八，航空站五十六，邊境航空站五，水飛機港十四。

第一等航空埠：北平，漢口，上海，廣州。

第二等航空埠：南京，天津，庫倫，瀋陽，迪化，鄭州，昆明，成都，濟南，貴陽，閩侯，龍江，邕寧，長沙，南昌，西安，皋蘭，杭州。

航空站：汕頭，曲江，茂名，龍川，蒼梧，鎮遠，大理，騰衝，沅陵，衡陽，九江，贛州，廈門，邵武，溫州，徐州，蚌埠，煙臺，濰縣，駐馬店，洛陽，西安，平涼，武威，酒泉，安西，哈密，武蘇，寧夏，膚施，大同，歸綏，五原，叨林，滂江，張家口，正定，秦皇島，承德，赤峯，開魯，洮南，嫩江，哈爾濱，吉林，遼源，安慶，焉耆，阿克蘇，疏勒，宜昌，恩施，重慶，廬

州，閩中，南鄭。

邊境航空站：欽州，塔城，愛琿，安東，買賣城。

水飛機港：廣州，閩侯，廈門，上海，南京，安慶，漢口，煙臺，天津，秦皇島，汕頭，九江，宜昌，溫州。

第五章 飛行場的研究

I 航空埠建築

商業航空建設的第一步是開闢飛行場，所以要首先討論航空埠的建築。

近年來有些人發表一種意見說，航空埠應依其性質的不同分爲三種：（一）旅客轉運航空埠，以設在最近城市中心之處爲最好；（二）貨物轉運航空埠，附設棚廠及修理工廠；（三）遊戲航空埠，專供作遊戲飛行，航空學員的練習駕駛，以及新模型機器的試驗之用。這個意見大家還認爲太新，現在沒有一個城市計畫建築航空埠照這樣佈置的。此地討論的是現代的航空埠，於旅客及貨物轉運是兼籌並顧的。

建築航空埠是一樁很重大很複雜的事情，不是闢一塊坪地，隨便造幾間辦事房，一二個棚廠就算了事的。像現在中國所有的飛行場，設置簡單陋劣得很，離應有的程度尙遠。商業航空需要最

完善的飛行場，要用最新的專門學術建築的。

完善航空埠的建築，消費之大至少等於建築大城市的主要火車站，大商港的輪船碼頭。現在歐美所謂第一等航空埠的建築費，少則幾十萬元，多則幾百至幾千萬元。中國的土地人工雖然比外國價廉，第一等航空埠的建築，若想得到有新式與完全的設置，至少非有百萬元不辦。英國建築香港航空埠可給我們一個大譜，他的預算費增至十萬磅之多。消費這麼大的建築，我們必須謹慎從事。實行之前應把各種問題詳細精密的研究，爲的是使有關係城市，不至於幾年之後，如有些歐美城市一樣，痛悔昔日對於地點選擇的疏忽及設置的錯誤，不得不遷移他們的航空埠，致受巨大的金錢和時間損失。

我們很知道怎麼樣建築火車站，怎麼樣建築輪船碼頭；但是關於航空埠的建築，卻還不免有些暗中摸索。關係者一論到選擇地點，尤其是計畫建築的圖案，便覺得困難叢生。這是因爲空運的經歷很短，而且很不完全，沒有的確確告訴我們可以利用與遵行的學理。

(一) 地點的選擇 建築航空埠，首先要注意的問題是選擇地點。地點選擇得好，有時可將

兩件事合在一塊，由是減少建築費與應用人員的數目，結果得到經濟的利益。這還不算什麼，最大的利益是地點得其所，可助營業發達。其選擇的原則有四，列舉於下：

a. 若是近海或濱大江的城市，陸上飛機場與水上飛機港可設在一塊。比方羅馬，馬賽的航空埠，一邊爲水上飛機港，他邊爲陸上飛機場，中間隔以一條大馬路。能找到這麼樣的地方，我們祇要建築一個航空埠，便可同時管理水陸飛機，省卻多建築一個航站所（Aérogare）的費用，又可減少人員。在搭客方面也有很大的便利，想搭飛機到什麼地方，可直接到航空埠去，沒有事前打聽到那一個航空埠搭飛機的麻煩。對於到航空埠接客的人，也有同樣的利益。

b. 航空埠離關係城市要很近，兩地間的交通要很方便。想知道這層利益，我可以舉幾個外國航空埠來說明。據法國空運公司的營業統計，常常是由倫敦到巴黎的搭客多，由巴黎到倫敦的搭客少；由柏林到巴黎的搭客多，由巴黎到柏林的搭客少。這是什麼緣故呢？法國人說，其中一個原因是巴黎航空埠布穴離城市中心太遠（十二公里）；兩地交通不快捷（須時五十分鐘），道路所經過的地方景緻很不美麗，因此許多旅客不願意搭飛機。至於倫敦航空埠克來敦（Croydon），

雖然離城市中心很遠，但交通比較便利。柏林航空埠 唐北漢夫 (Tempelhof) 的地點尤得其所，就是在城門口。交通有電車，地道電車，環城火車。旅客由城市中心至航空埠（距離四公里）僅須十分鐘，如上火車站一樣方便，因此大家都樂得搭飛機。所以法國人時常讚美柏林航空埠，說巴黎航空埠怎麼樣不好，為航空商業前途計，應趕快移設在離巴黎較近的地方。然而為經濟所限，至今沒有實行的消息。紐約航空埠也患在離城市太遠。現用飛行場在赫里費爾 (Hedley-Field)，離紐約約五十公里。美人知道這種缺點，已決意遷移了。新航空埠設在尼瓦 (Newark)，由此地至百老匯街 (Broadway) 約二十三分鐘可達。地皮及第一步設置費預計約需一千五百萬美金。

航空埠離關係城市很遠，五百公里以內的航線便因此失卻時間經濟的利益，想空運營業的發達就很難如願。比方由巴黎至布魯塞爾（比京），因為布魯塞爾航空埠也離城市中心很遠，取空道須三小時三十分，取鐵道也不過三小時三十分。時間已得不到經濟，而前者票價貴於後者，因此大家都喜歡搭火車。空運營業非常清淡。要是航空埠離城市很近，到航空埠的時間等於到火車站的時間，飛機轉運有它的快於火車轉運的利益，那麼，就不患不能吸引旅客了。

所以航空埠切不可設在離關係城市很遠或交通很困難的地方。假若交通不便，必須開闢大道，修築電車路，使兩地間的交通非常快捷。

c. 航空埠外須留有空曠地方，為預備將來擴充之需。大家預料，後二十年，民用飛機的發達將等於現在的汽車。航空埠的活動必有很大增加。不獨行政機關要擴充，棚廠要加造許多，以容納私家飛機，并且埠旁須建築小城市，有旅館，咖啡店，茶樓，飯店等等的設立，以利便航空埠的活動。這些擴充與建築當然非有隙地不能實行。

d. 須接近火車站或鐵路。為發展航空轉運事業起見，德美二國首先實行空鐵通運。有鐵路沒有航空線的地方，由鐵道輸運；有航空線沒有鐵道的地方，由飛機輸運；晚上飛機不能走的地方，由火車輸運，及至飛機可走時候，改由飛機輸運。德國空鐵通運的組織較美國更完善。藉這種制度的實行，國內沒有一個城市不可以投寄航空包裹。當飛機出發延遲，或發生意外不能繼續前進時，旅客有飛機客票即可以搭頭等火車。法國鑑於這種利益，也想採取空鐵通運制度。關於郵件運輸現已實行。航空埠設在接近火車站的目的就是為利便與鐵道運輸相聯絡。這一個條件比較的稍為

不重要，因為航空埠假若不能設在近火車站地方，特地建築一條鐵路支線以相聯絡，不是一件困難事情。

近幾年來，有些走大西洋的大郵船裝置飛機放發器，預備一架兩棲或水上飛機。當郵船離大陸不遠，洋風不利害的時候，放出飛機。緊急郵件或旅客由飛機輸送。結果，郵件達到目的地比尋常快兩天。由這個成功，各國又擬實行空海通運制度，把一切大郵船都裝帶飛機。這種聯絡似乎無關於航空埠的建築，也是一件幸事。不然，我們又要多解決一個問題了。

(二)地坪面積及形狀 飛行場的形狀，普通是四方形，有些是圓形。後一種形狀是新式建築，許多人認為比前一種更好。圓徑約一千五百公尺。德國佛列突力沙封 (Friedrichshafen) 飛行場建築圖形是三芒的星形，建築物在星形的一邊。地坪有三個主要降陸方向，成一個等邊三角形。降陸地帶長約一千公尺，寬約一百五十公尺。這個形狀的好處是建築物集合在一個中立區域，晚間降陸燈火的安置比方形或圓形地坪容易，雖然沒有後兩種形狀利便於各方向的離陸與降陸。以現代飛機，想得到離陸與降陸的安全，照經驗指示，飛行場每邊必須有一千公尺，若能再大兩

三百公尺更好。地皮要平坦，堅實，乾燥。若潮溼積水，地皮之下須開水溝，通透水管至地表而內，使天雨之後，很容易乾燥。地皮并須生草，如此表面阻力比較大，飛機輪走過之後，可以少生凹陷。飛行場的四邊應完全沒有阻礙物，例如很高的建築，尤以電線為最危險。遇有這種設置及私家房屋或工廠的建築，必須先得主管長官批准，否則，一律禁止。場內絕對不能有道路經過。

水飛機港的面積與飛行場相同。在沿海的城市廣闊的水平面，適合於做水飛機港的，並不難找。因為水面沒有陸地價格高貴，有些水飛機港橫直的長度增至二千公尺以上。在內河的水飛機港，常為天然形勢所限，面積比較細小。然而縮小也有極限，橫度至少要有一百公尺寬，縱度直線距一千公尺長。四界設立浮標，船隻不許在範圍內經過。

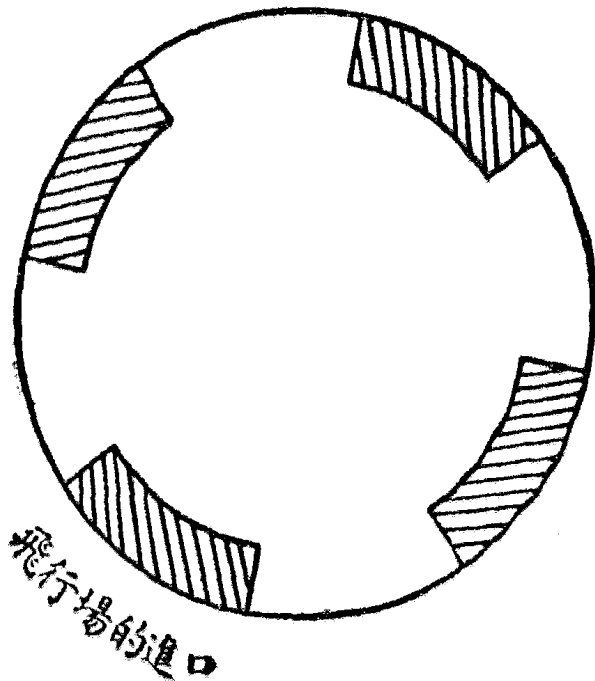
飛行場的空間界限的規定有種種方法。柏林航空埠的空中界限是切頂圓錐形。飛行區域的下面界限是切頂圓錐體的底面積。圓錐軸垂直。下底（最小面積）中心在航空埠的地坪中心。圓錐體的母線（generatrice）傾斜於水平面上，所成之比例為 1:15。底圓的半徑為三百公尺，上圓的半徑為十公里。這樣規定，離飛行場中心點一千二百公尺遠的建築物，可有六十公尺的高度。

不至于犯飛行區域。

(三) 建築物 關於這個問題，最難解決的是建築物的地位，其次是建築物的構造。飛行場有三種式樣：建築物在邊線上，建築物在中心點，及建築物在一角上。

第一建築物設在沿飛行場的邊線上。大部分現在應用的飛行場都屬於此式。這種設置，若建築物不多，可以採取。若建築物增加，航空應用的價值隨之減少。並且建築物僅能擴充長度，很容易得到有過度的前面積。結果閉塞了飛行場，給飛機以危險，使建築物裏面的各種事務運行趨於複雜。要避免這種不便，祇有多開闢飛行空缺，每個空缺寬約幾百公尺，完全沒有阻礙物。但是，

這樣布置，建築物變為不統一。按照一些專門學家的計算，每空缺的寬度應與側旁建築集合的寬

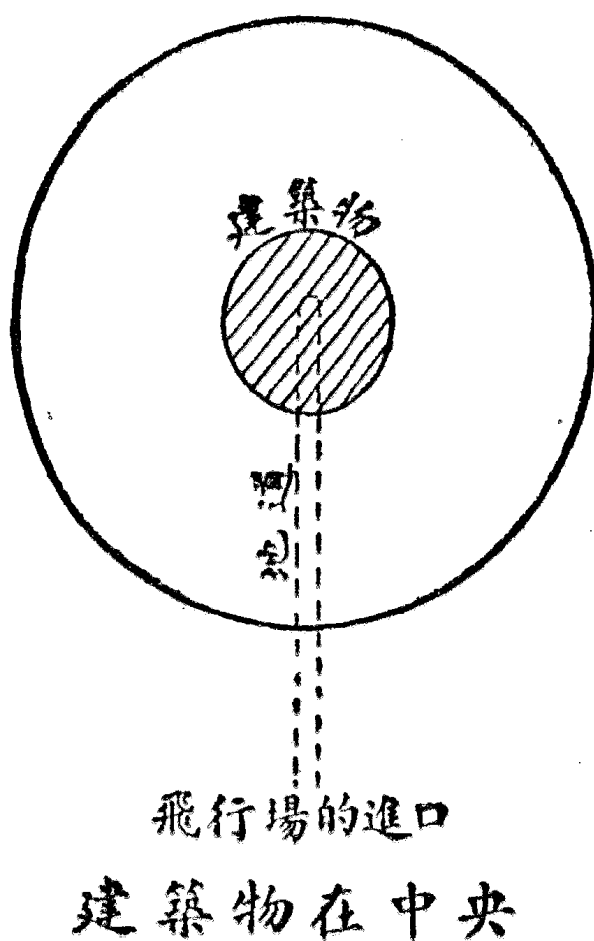


建築物在圓周上

度相等。一個近圓形的飛行場，建築擴充限於約一倍半飛行場的圓徑，代表四個或八個空缺。此種不便儘管存在，邊線式繼續為普通所採用，因為場大，還預備有不少的地方，以供建築擴充，而且大家已用慣了。

第二式集合各建築物於飛行場中心。邊界上完全沒有阻礙物。無論風向如何，常預備有二降陸地帶，與中心成對陣，一為飛機離陸之所，一為降陸之用。

核心式的缺點：第一是沒有擴充的餘地，若想得到建築物的前面與前一式相等，必須核心的圓徑等於飛行場圓徑的一半。如此已把飛行地帶縮得太小。若將建築物設在飛行場的邊線上，則事務分散，並且兩地間的聯絡唯有藉助地道。然而地道法不易實行。縱令可以，建築費必然很大。有此種種不便，所以這種



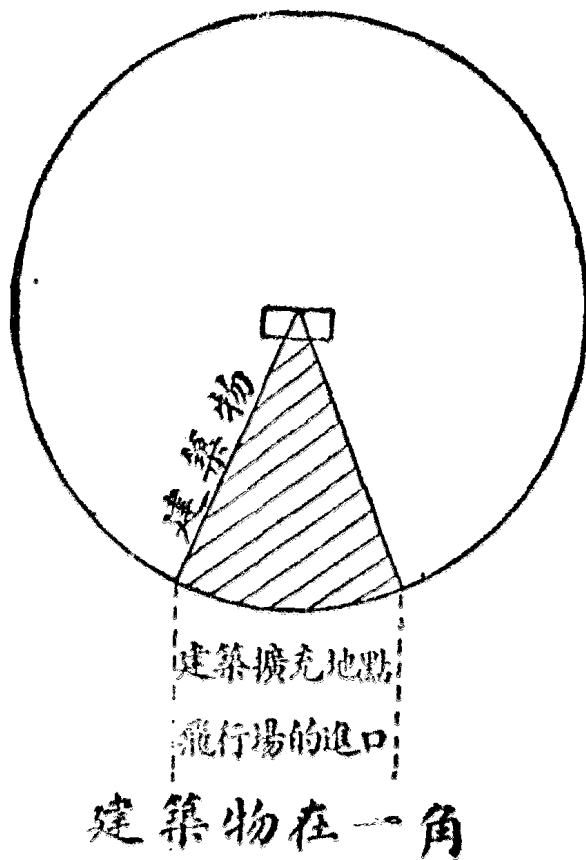
設置直至現在沒有任何國家實行。倫敦曾一度採取，後來卻沒有實行而放棄了。

第三式是集合一切建築物於一扇形上 (Sector)，開口由四十至四十五度，頂點就是飛行場的中心。在中心點，建築塢上管理的建築物，及旅客上下飛機的平台。

如此設置，建築物的前面延長等於飛行場的圓徑。有八分之七的飛行場的邊界完全脫離阻礙物。建築物的擴張，以直角延長扇形，在此範圍內，可以隨意實行，不至減少飛行場的航空應用的價值。

這種佈置有預備建築擴充之餘地，有各

種建築物集合在一塊的利益。此外，可以使降陸燈火，及建築物的管理簡單化。在所討論的三種式樣中，惟此式大家認為最完善。



飛行場的建築物包含航站所，內有行政機關，相當於火車站上的建築物；及棚廠，修理工廠包含在內。現在再一一分開來討論。

1 航站所 航站所的建築物通行有兩種制度：(a) 獨一建築制。祇有一個建築物，所有空運公司的各種事務機關，都包含在裏面，例如柏林的唐北漢夫飛機場。(b) 分散建築制。各空運公司自造一所辦事機關，關稅等候室雖另有建築物，但為各公司所公共，例如巴黎的布穴飛機場。據經驗所示，後一種建築制，使搭客東跑西走，當天氣不好的時候，很不方便，并且常致秩序紊亂。前一種建築制可是沒有這些弊病。所以現在建築航空埠，大家都採取獨一建築制度，以收事務集中之效。建築物多是二層，因太高有礙於飛行。

在普通的飛行場，將要出發的飛機，在出發前好久，即移靠至上機地點；在那邊做最後的預備；其次裝載行李，郵包，貨物，旅客的手提箱等等；隨着搭客上機；駕駛員試驗發動機；最後飛機出發。這種進行方法很不妥當，搭客在將走及剛到的飛機中穿來穿去的走動，沒有嚴密範圍，以致紊亂，噪鬧，遲到等事隨之而發生。柏林航空埠的辦法，可是與此不同。飛機在棚廠前做一切預備，試驗發動

機，裝載貨物，行李，郵包。然後，離出發前幾分鐘，纔移到上機地點，那邊僅有一架飛機的搭客等候着。客人上機之後，飛機即行動身。若同時有一架飛機到來，瞭望塔裏面指揮塔上運動的警察，即發信號叫它暫緩進下機地點；因為下機上機均在同一處所。搭客下機以後，全體引至關稅處，飛機則移至棚廠裏卸貨。秩序自然地很好，無庸費力維持了。

爲使搭客上下飛機時不至受太陽曬或風雨打擊起見，柏林航空埠首創圍蓋過道，一端接航站所，他端在上機地方，距離出發的飛機不遠，旅客往來由此經過。過道是固定的，因飛機有大小形式不同之別，所以不能一直通到飛機軀幹的進門。如此躲風雨的問題不過解決了一半。有人說過：道若是活動的，好比輪船碼頭上的過道，可高可低，能左能右，可伸長縮短，或者可透到上機地點，與飛機進門相連接，而避風雨的問題可得到完全解決。在思想中這個辦法是很好的，但實行起來恐怕有些困難。

美國聖路易城航空埠建築草圖，航站所的一端建築一條大洞道，寬六十公尺。出發及到來的飛機由此經過。搭客上下，貨物裝卸，都在洞道裏實行。這樣設置，避風雨的問題固然可完全解決。它

的缺點是將來飛機造大之後，洞道就變爲不適用。其次建築工程很大，消費很多。

關於將來航空埠的建築，巴黎一個建築工程學校曾舉行了一個競試。對於搭客上下飛機的問題，其中一個學生的解決方法很引人注意。他的方法是由航站所開一條地道至飛行場底下，末端設升降機。由升降機上去，一出門就是所要搭的飛機。這個方法到很巧，但實行起來也恐怕不容易。若爲經濟起見，最好還是採取半解決的方法，就是柏林航空埠的圍蓋過道辦法。

總而言之，航站所必須如此組織：（1）出發旅客應經過一切必要的手續，很舒服的在房間裏等候出發時間，時時刻刻可得到出發的通告。他們不能跑到一個沒有關係的地方，如不搭的飛機，及飛行場內等。（2）對於到埠的旅客，也須同樣注意，但有一特別點，就是轉換飛機的搭客要有休息室，使他們下機之後不致因等候飛機而碰見任何困難。（3）站長在飛行場的視場愈大愈好。他可立刻與各辦事機關，埠上運動指揮，警察局及消防局聯絡。（4）建築物的間隔要預先有一個計畫，當事務偶然得到意外發展或實行擴充時可不致牽動建築物的主要工程。（5）可許大羣民衆到航空埠活動，他們可找到飯館，咖啡店，和各種娛樂。但無論怎麼樣，不至與搭客相混

合，跑進等候室或飛行場。(6)若使各種事務都集合在一建築物裏面，至少每種相關的事務不可分散，行李處與關稅應相連起來，無線電與氣象局也是一樣。

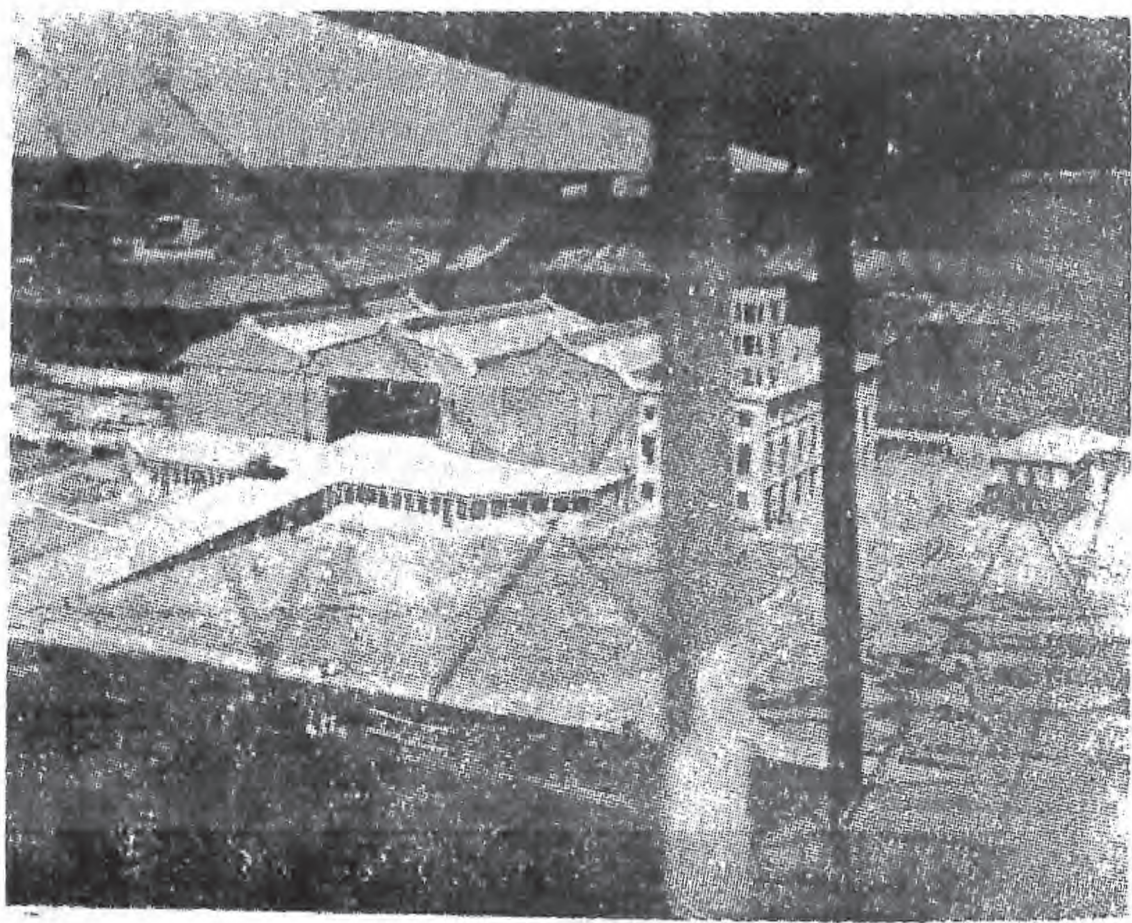
且棚廠 有些飛行場，棚廠散布在各邊界上。這是老式建築，不利之處剛才已經說過了。新式建築多集合棚廠於一塊，地點在航站所的隣近。德國有許多飛行場，航站所的兩旁建築棚廠，修理工廠及人員房間也包含在裏面。這種辦法，許多人認為很完善。棚廠方向最好差不多與飛行場邊垂直，如此在飛行場那邊，顯露出的面積不大，不致有礙於飛行。

普通棚廠是一層，就是飛機放在地面上。但羅馬航空埠，棚廠造成二層，特異於尋常。上層有很大的平台，以傾斜平面而連接於地坪上。飛機進上層棚廠則由傾斜平面上去。巴黎建築學校舉行的將來航空埠建築的競試，一個學生計畫的棚廠也是兩層。第一層完全在地下，飛機出入用升降機。這種建築，當發生戰爭時候，可減少敵人飛機炸彈攻擊的禍害，到有很大利益。但是建築工程大於普通地上棚廠，在經濟方面看來，沒有多大可取之處。

棚廠建築的材料多是鋼骨水泥 (Ciment armé)，現時漸趨於純鐵構造。因為飛機一年一

年地造大，棚廠也成比例的造大。大棚廠深至四十公尺；寬至二百公尺；高由八至十五公尺之間，最普通的在十一公尺左右，因為造得太高，第一要費很多錢，第二溫熱裏面的空氣很不容易。在寒地棚廠內必須設溫熱機，目的是使發動機散熱器內貯藏的水不至結冰。廠門是輪轉或簡槽的，開口大致約八十公尺，啓閉用電力。地底爲水泥建築。

德國人說：此後不久將丟棄棚廠，飛機平時放在露天之下，如輪船一樣，僅當修理時候才進棚廠。我們看德國飛機越造越大，幾家大製造廠老是本着「愈大愈好」的原則進行。



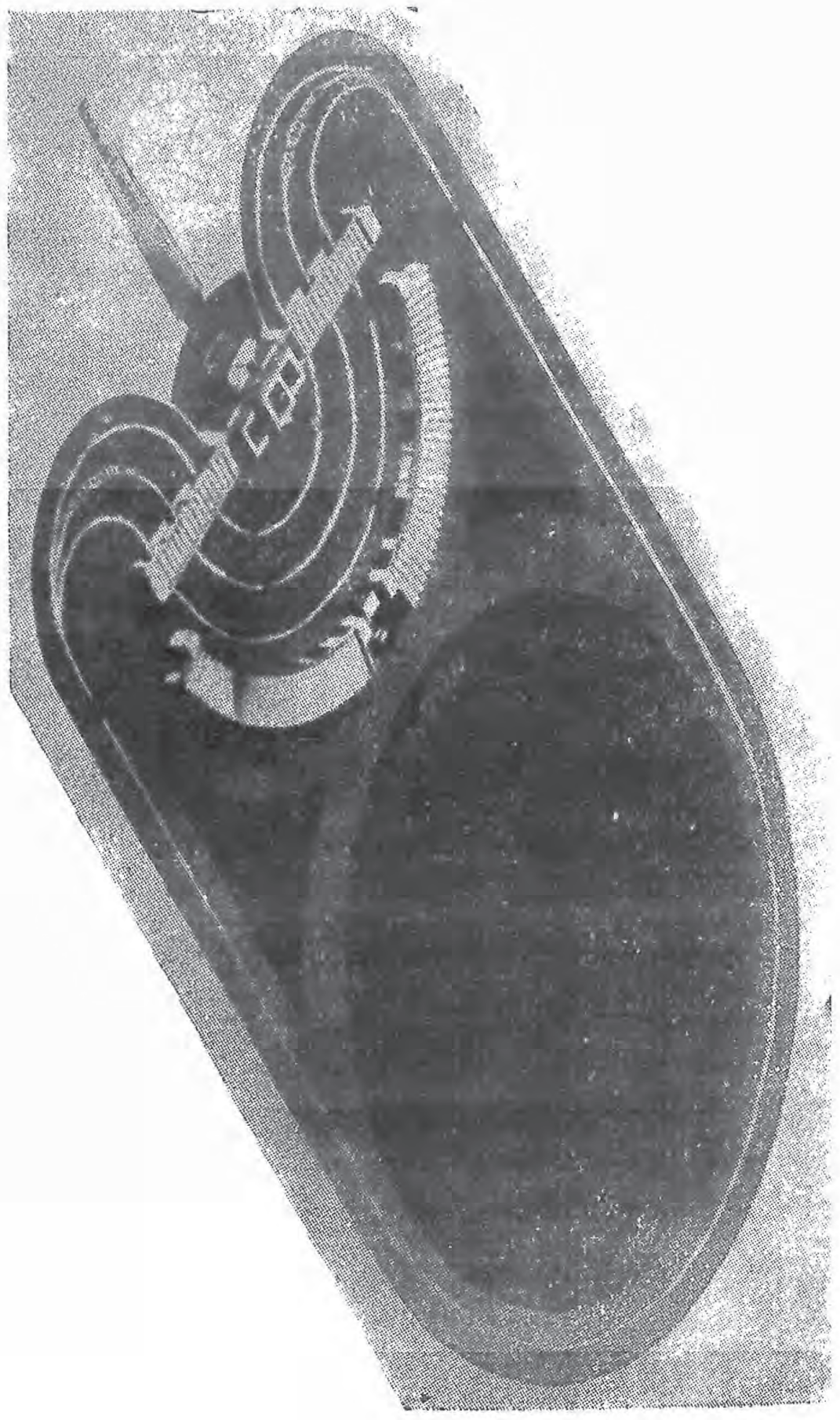
羅馬航空埠李多利奧的棚廠及平臺

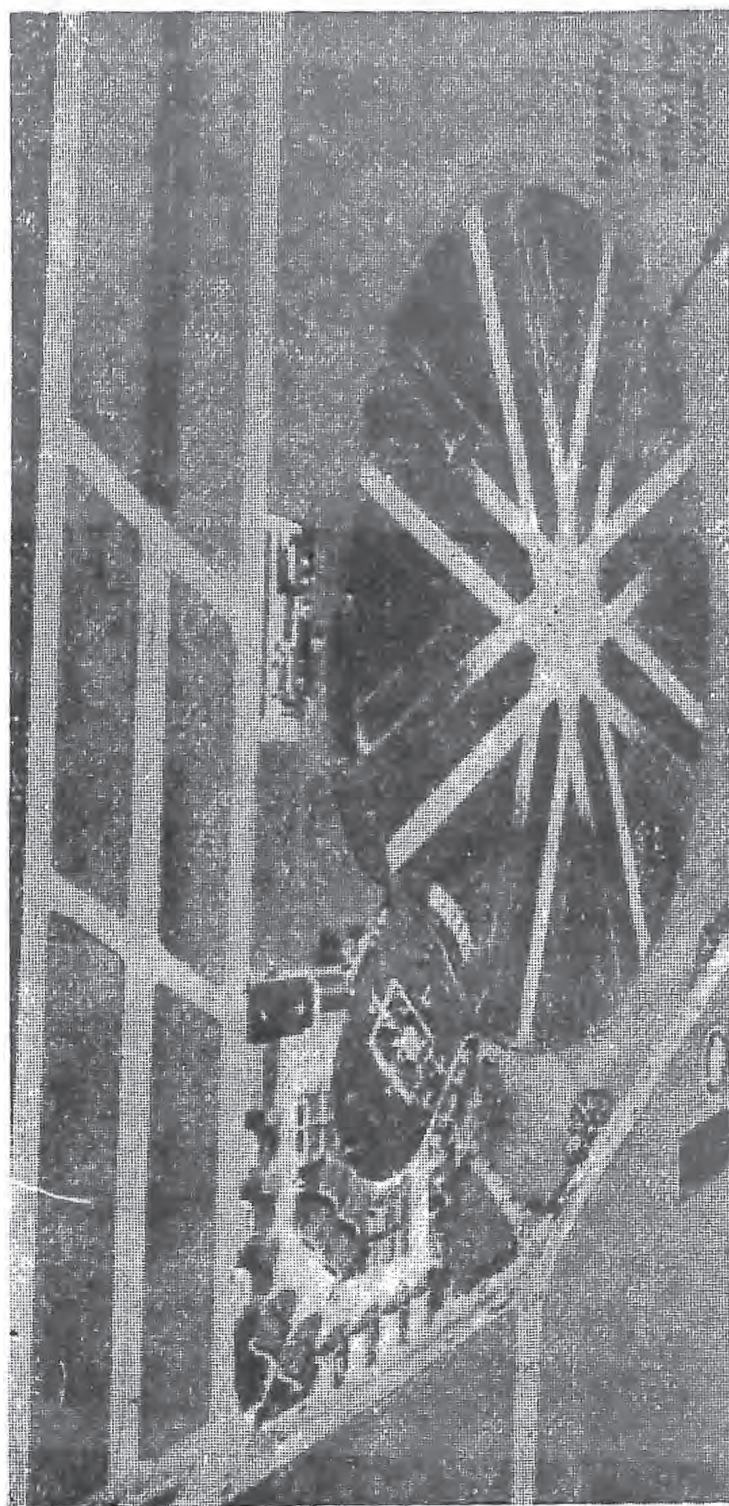
很容易想到將來建築棚廠的困難，飛機構造要向不須棚廠保護一條路走。看德國飛機趨向於金屬的構造，很容易想到飛機將不怕風雨打擊，棚廠變為不需要。若沒有棚廠，航空埠建築減少一重要部分，消費可節省很多。

總而言之，棚廠建築應構造不高，離上機地點不遠，飛機出入很方便，在飛行場方面顯露出的面積不大，飛機在棚廠裏受很好的保護。

建築物構造的普通原理已經說過了。為給讀者諸君一個更確切的意義，我插進倫敦、紐約、里昂三城市的新航空埠建築草圖於此。倫敦航空埠的建築計畫是由一個競試選取得來的。建築物在圓形飛行場之外，成四十五度的圓心角。旅客上下飛機在航站所兩旁的橋下，避風雨的問題是完全解決了。棚廠成一弧形與飛行場的圓周相切，可減少對於飛行的障礙。此式設置的缺點是地皮利用得不很好，建築物要擴充不方便。紐約航空埠屬於一角上的設置，但在圓形飛行場之外。在航站所的前面，兩降陸地帶之間，一塊沒有用的地方，用以書航空埠的名字，可以說地皮是利用得很好。飛行場圓周外，每兩降陸地帶之間的地方，都可為擴充建築物之用。但結果飛行場將變為圓

倫敦新航空埠的建築草圖





密 登 華 專 機 庫 母 機 機 庫 圖

周上設置的一式，代表八個飛行空缺。里昂航空埠是一角上的設置。此式須要的地皮比較的為最小並且在飛行場方面，棚廠的面積不大。飛機出入也很方便。中間的建築物是兩層的航站所：

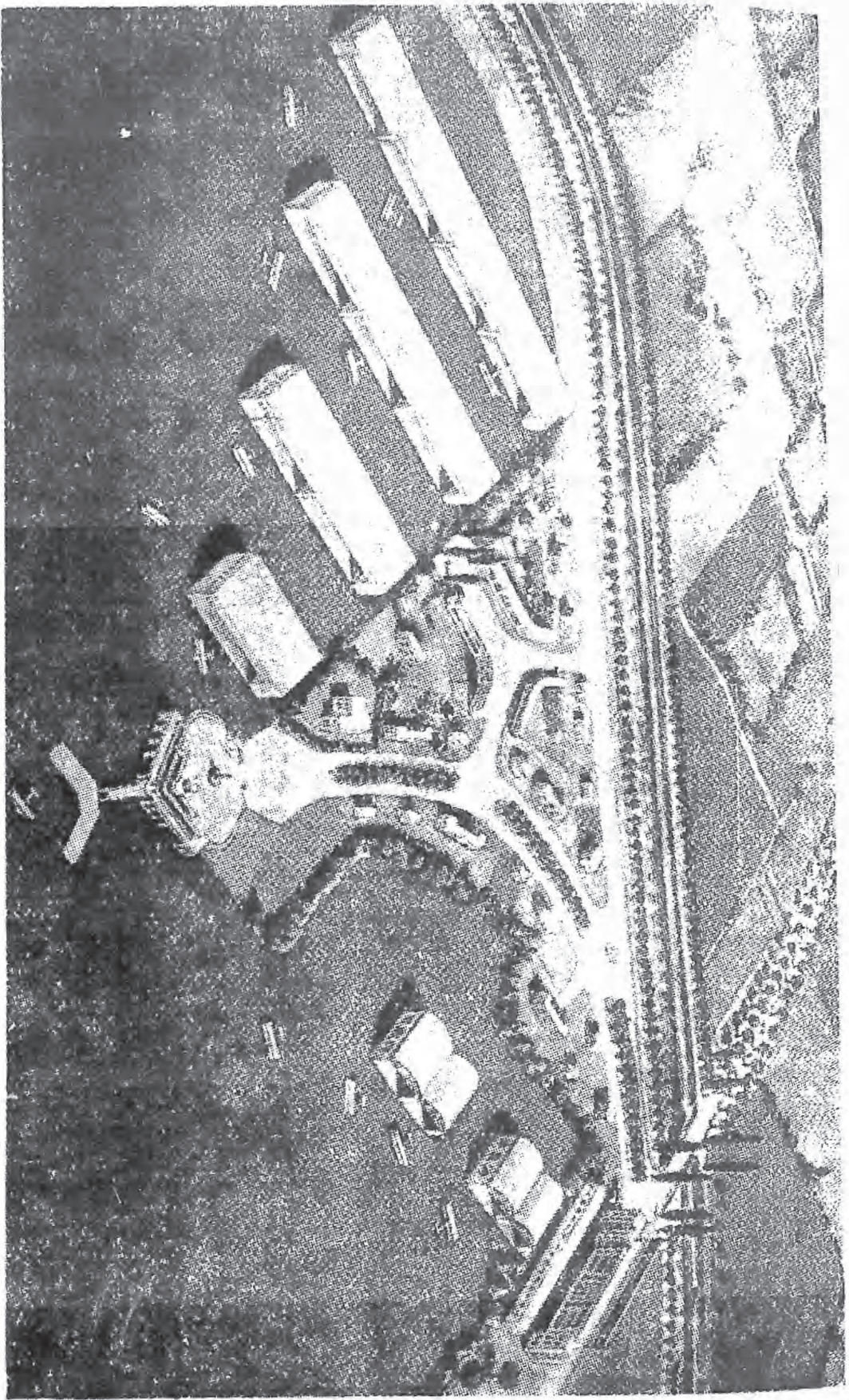


圖 4 線 圖 庫 街 博 空 航 民 里

地上層——來往大廳，各公司的售票處，行李過秤處，護照檢查處，稅關，郵局，旅客的飯館，咖啡館，埠上人員與駕駛員的飯館，衛生室，廁所等等都在這裏。

第一層——第一層爲旅客房，駕駛員休息室，夜務人員室，航空埠管理處，氣象局，無線電局，空運公司辦事處之用。在飛行場那方面設露台，所以這層的面積小於地上層。

露台上設有指揮埠上活動的瞭望塔。公衆露台設以獨立梯，使民衆不能與搭客及埠上活動相混合。

站所前面是圍蓋過道，通至水泥的上機地盤，如柏林航空埠。

站所後面爲進站所的圈地，有獨一方向進行的設置，禁止民衆進入站所或飛行場的柵門，和民衆進觀望場所及咖啡館飯店的道路。

(四) 降陸地帶 在普通飛行場，廣闊的平地就是飛機離陸降陸的地方。離陸降陸的動作僅當地坪乾燥時候能實行，不能實行在天雨之時及天雨之後地坪很軟濕的時候。爲了要補救這個缺點，有些飛行場特建降陸地帶，所用材料爲水泥，或混凝土，或石子。堅固結實，阻力很大，雖受了

很激烈的碰擊不致毀陷。飛機降陸離陸就在這個地點實行。

降陸地帶的建築極爲重要：第一可增加航空轉運的規則化。我們知道，轉運能有規則，是助商業航空發達的一個因子。自降陸地帶實行之後，飛機無時不可以出發，甚至在久雨之後，爲地坪所阻的遲延也完全免除了。第二可增加重大飛機離陸降陸的安全。大爆炸機及走長途的飛機，出發時載重很大，在土地坪上離陸，常以地皮不夠堅實，車輪或後腳柱插入土中，發生不幸的結果。若在降陸地帶上則沒有這回事。現在商業航線上的大客機，重量已經不小，想得到安全也不宜在土地坪上離陸降陸。

降陸地帶的數目，多少不等。許多飛行場只有一個降陸地帶，長度由四百至千餘公尺，寬度由十至二百餘公尺。美國第一等航空埠規定至少要有兩條降陸地帶，相交成四十五度角，看上面紐約新航空埠建築草圖，飛行場爲圓形，中間有八條降陸地帶，每兩條成平行，一爲飛機降陸，一爲離陸。這種設置的利益，可許動作的同時舉行，就是同時可有許多飛機來往，并且消滅了相撞的弊害。當一架飛機降陸後，到地帶的一端，便可循着圓形飛行場的圓周輪走至棚廠裏。一切在場上的飛

機都是在同一方向輪走。

建築降陸地帶所要注意的是旁邊雨水的漲溢。用普通方法建築的水泥場，大雨之後，往往因水之不及宣洩旁邊發生漲溢。結果，受了飛機輪走經過的壓力，致表面突進土裏去，常常要修補或改造，對於營業及經濟兩受其虧。解決這個漲溢問題的方法，有人於場邊插進許多透水鐵管，已得到圓滿結果。其他一個注意點是場邊要做成斜斷面，直至土內足夠深處，當飛機的後腳插進土內時候，才不致在那邊鈎住。

近有美國工程師擬出一種離陸降陸的平台，以木鋼混合構造，長約七十五公尺，寬二十二公尺。近平台的一端支以樞軸，圓徑約十五公尺，好像一架巨大起重機。平台可向上下傾斜，角度變化為二十五度，也可以隨風向旋轉，使飛機降陸常在逆風方向。飛機要離陸，則平台下降，繫飛機於一端。然後給平台以最大的傾斜，飛機在高端。當發動機開行，得到足夠大的速度時候，駕駛員利用一種設置，解開維繫物，飛機同時受發動機及地心吸力的牽引，可以很快飛起。至於飛機降陸時，飛機與平台的接觸是在最低的一端。飛機的速度由此受兩種制限：即走上二十五度的傾斜平面以及

受平台上減殺擊力的彈性索的作用。平台上有熱氣機的設置，可免冬天的積雪或結冰；有年紅燈火（即氙燈）可許飛機在晚上往來如常。假若試驗成功，利用這種機器，中小體積的飛機可以在城市中心，屋頂花園，戰艦，商船及山巔上離陸降陸。

（五）信號與燈火 飛行場設立信號與燈火的目的是使駕駛員降陸容易，及藉可視的標物使飛行家知道下面的地名。信號與燈火的應用均有規定，各國所採取的大致相同。譬如，凡阻礙物在日間以袖筒或旗子標示，晚上以紅火標示；風向以T標示。在一國內所有飛行場的信號與燈火最好能一律，如此則飛行家不至因信號紊亂而生危險。

日間飛行的設置——飛行場普通以大白圈標示。白圈是水泥造的，在飛行場的中心。直徑由二十至五十公尺。航空埠的名字書在航站所前面，字也是水泥造的。爲使飛行家容易看見起見，一國內所有飛行場的名字最好寫在同一方向。比方上海航空埠書一「申」字，北平航空埠書一「平」字，「申」「平」二字都指在同一方向，例如向東。至飛行場方向的表示，有人於白圈上加刺尖，成四芒星形，指東西南北四方向。美國用一種箭形標號，箭頭指北，以N字表示。風向以袖筒表

示長約五公尺。T能隨風向旋轉，指示飛機降陸方向。當風速度每秒鐘大於二公尺時，飛機通常是逆風降陸。無線電桿及其餘一切阻礙物，皆以袖筒標示。

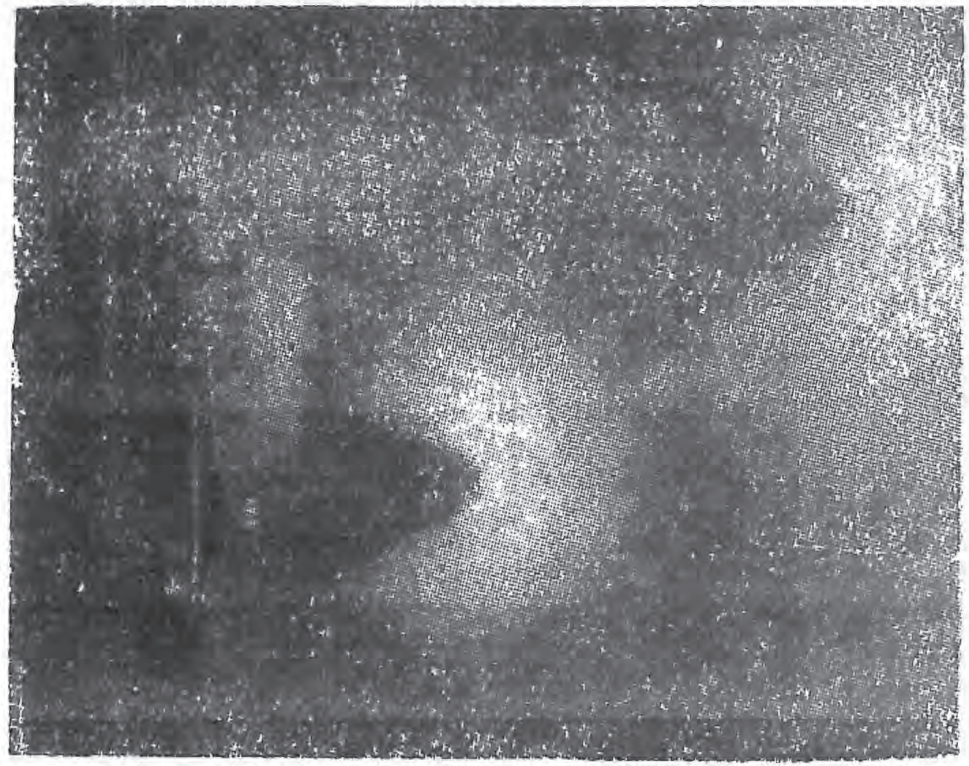
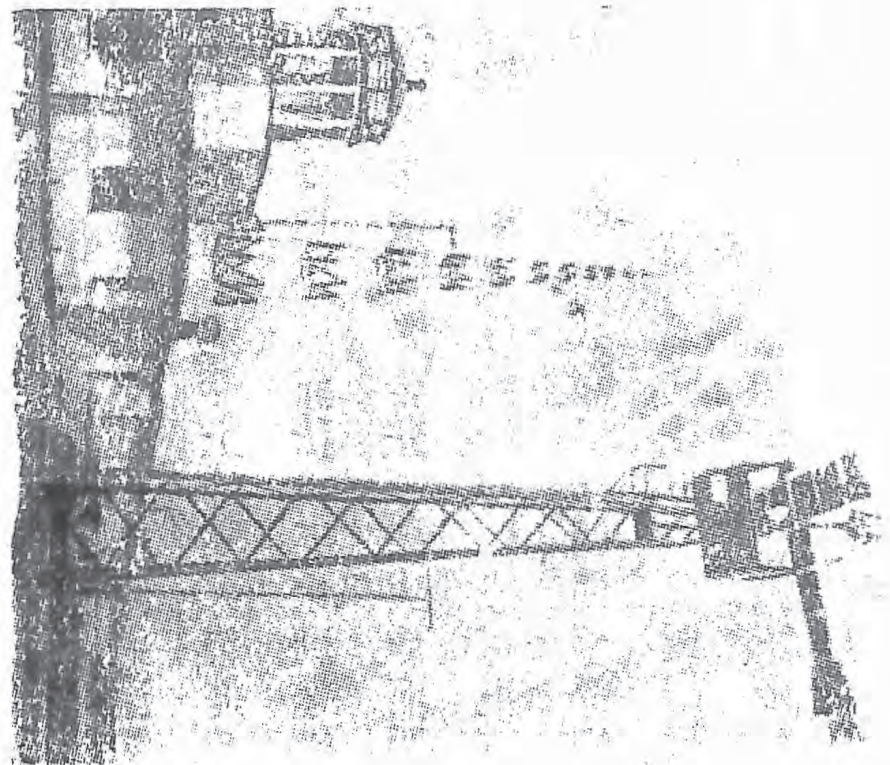
水飛機港在美國以錨鈎形記號標示，各國亦有用他法者，要在增進飛機降陸之安全而已。

夜間飛行的設置——

1. 標燈塔 航空埠以燈塔標示。這個燈火就叫做標燈塔。目的是引導飛機至航空埠。火光為白色，旋轉的或隱現的，照出一個字或相當於航空埠的記號。光力由幾千至幾十萬支光，照耀距離達二十至一百公里之遠。燈塔點火普通由日落後半點鐘至日出前半點鐘。

2. 信號及阻礙物燈火 點白燈的T或袖筒表示風向。各種阻礙物的最高點標以紅燈火。降陸信號普通用綠火。巴黎航空埠用點燈十字架，設在航站所的前面。當十字架點綠火時，飛機可降陸；反之，點紅火，則不能降落。

3. 邊燈 飛行場周圍繞以紅燈火，以示和城市上普通燈火的歧別。兩燈距離由三十至五十公尺，燈柱高由一至三公尺。為避免飛機與邊燈相撞的危險，美國人近想出安置邊燈的一個新方



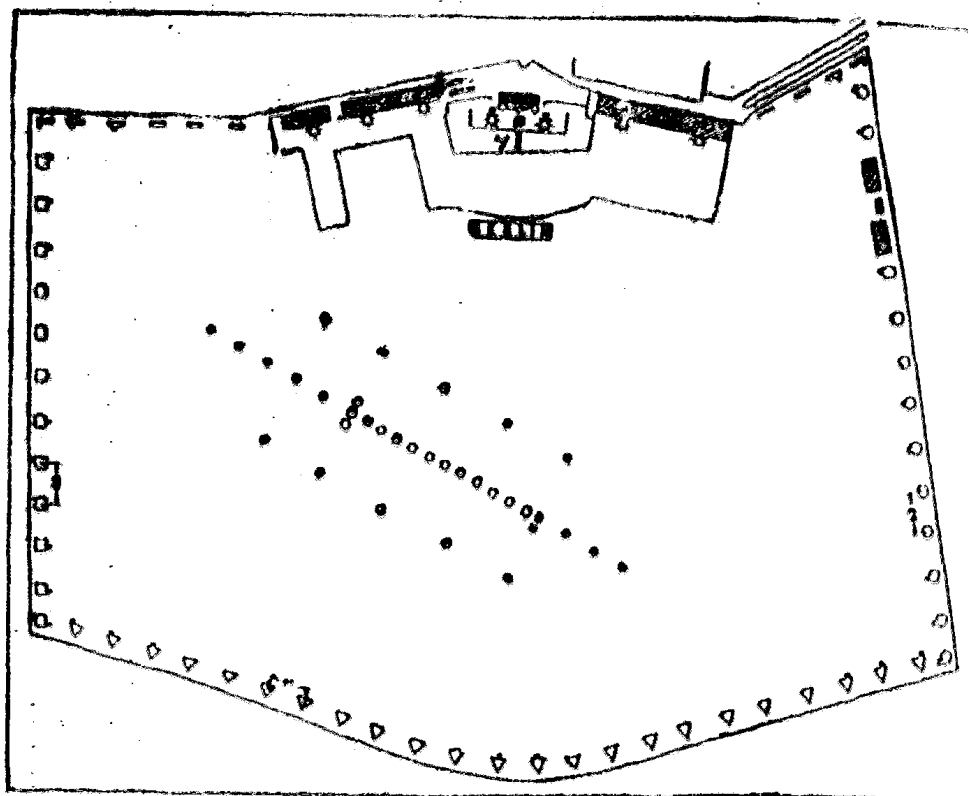
關於航空場點火的風向指示器

大 砲 紅 年

法。他們置燈於一圓錐體上，用一種奇巧設置，當圓錐體一被飛機碰到時，立即倒下。邊燈不至打破，旁邊的燈火也不因此熄滅。美國有些航空埠，邊燈點電火，套以紅燈泡。在歐洲各國現在都點年紅火（即氖燈）經驗指示出，年紅火能穿過濛霧，比較的能及遠，並且價廉。

4. 地坪上的火光 地坪上的點火普通用投射燈。燈之組成爲一光原或數光原，光力由幾千至幾萬支光。光亮度與光照面積成反比例。這個面積應有充分廣大，以便駕駛員自由運動機器。此外，光束要引導得很適宜，光帶差不多與地面平行，以免損失能量，發生暗影，及令駕駛員的眼睛昏花。燈有種種構造：固定或移動的，旋轉或可上下的。

柏林航空埠的降陸火以二十四個手提燈組成。排成一直線，與風向平行，兩燈相距約二十四公尺。燈火是如此排列：對風向來看，最先四綠燈，其次幾個白燈。末了四紅燈。降陸是由綠火向紅火，停在這條燈路的右邊。綠燈指示飛機應下降的區域，白燈輪走區域，紅燈輪走區域的極限。爲使駕駛員容易看出由一色火轉到他色火起見，在綠白火交界的地方，放一個特別光亮的綠燈；在白紅火交界的地方，放一個特別光亮的紅燈。



柏林航空埠晚間降陸的設置

◎大投射燈 ☆降陸燈塔 > 點火的風向指示器 ○ 無線電桿上的紅
火 ● ○ ⊗ 降陸火 (●紅, ○白, ⊗綠) □ △ □ ○ 地坪界限 (□西, ○
東, □北, △南)

這種地坪上的點燈法是很簡單，消費很小，但是火光很足夠，同時又告訴降陸飛機以風向。

倫敦航空埠的投射燈以二十四支火組成，每六支成一組。利用一種設置，可隨風向旋轉。照出在地坪上的火光成L形，一邊為飛機降陸，他邊為飛機離陸，中間為中立區域。飛機降陸必須與L平行，由此至L的短臂。

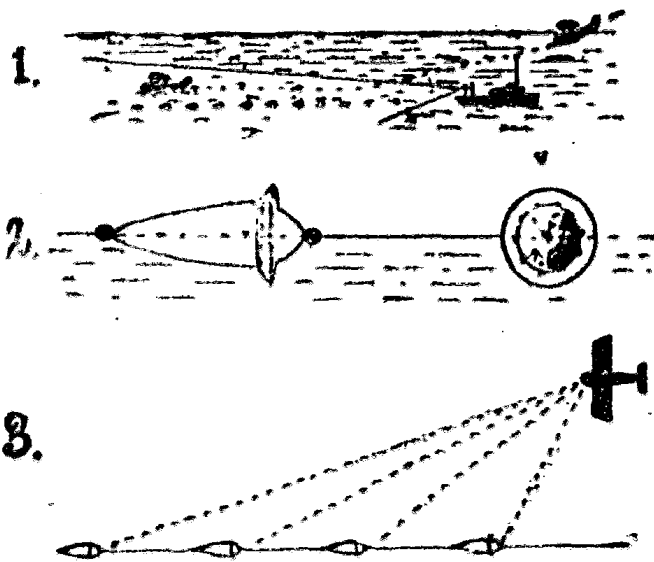
德國潘斯 (Pirtsch) 公司專研究航空點火，製造各種大小燈，應

用於德國各航空埠，已得有很好的成績。他的地坪燈火包含八支投射燈，分配在地坪上成八角形。每燈的光束成九十度角。燈火互相映照，所以地上不發生暗影，各處光力相同，很明亮。光照面成八角形。

5. 棚廠前面的火光 棚廠前面及棚廠前的地坪應有火光。這個火不但可助駕駛員測量他離地的高度，並且為地上活動所必需。

6. 水面上的火光 陸上航空已解決了夜間飛行問題。可是海上航空僅能實行在月亮之夜，或當水平面，無須特別放光，完全可以看見的時候。在黑夜間離水是可能的，但降水若無特別設置，不能免破碎機器的危險。

水面上點火的困難是投射火光為水所反射，



由上而下：(1)以一組連結的浮標，照以船上的投射燈，助水上飛機降水的圖形；(2)反光的浮標形狀；(3)一架將降水的水上飛機在浮標的視場。

在光照的表面上成一種濛霧，使駕駛員不能測量這個表面的地位。用投射燈及一組小燈沉於水中做的試驗，得到同樣結果。在陸上夜間飛行很有力量的投射燈，在水上就變為沒有用了。

俄國人由試驗而知道每個漂浮物若照以投射燈光，便能很明顯的現出在水面之上，並且可以很準確的測度水面的地位。這個現象解決了水上飛機晚間航行問題。方法是以二十或三十個呂宋烟形的白色浮標，貫以鐵索，每兩浮標相距約二十公尺，如此構成長二百或三百公尺長度的「降水路」，一端繫於降水平面中心的一錨，他端繫於一船，針指風向。船上設投射燈，以光照降水路。

駕駛員望見降水路之後，移動他的機器於路上。然後隨着投射燈光進行的方向入路。光線照在水上飛機的背上，所以在路旁可看見降水。

爲要使兩浮標間的空間光亮之故，可將浮標套以反光的白色圓圈屏。但屏要斜置，纔能將光線反射到水面上，而不至眩暈駕駛員的眼睛。

降水路的利益是設置不費多錢，而且可在任何水面上實施。利用一隻船，設置投射燈，繫以降

水路，順着風向慢慢開行，就可以張開降水路，並照以燈火。

其他一種設置是利用一隻船，順着風向慢慢開行，撒放木頭鋸屑在後頭的水路上。木頭鋸屑照以燈火，也可以很準確的測度水面的地位。

除降水路之外，還要設一支側旁投射燈，安置在充分的高處。目的是可使飛機在離水或降水以前，探照全場水面一次，試看有沒有船隻停留或在其上開駛，並於降水之後，當水飛機向岸上移動時，得以光照道路。

II 飛行場規則

飛行場的規則可分為普通規則，地坪特別規則，夜間航行規則，濃霧天離陸規則，和地坪上交通規則。

普通規則就是國際協約，為簽約國家共同遵守的。其內容如下。

1. 飛機離陸後，在離飛行場最近點五百公尺內，不許掉轉。掉轉常靠左面。
2. 在離飛行場最近點五百至三千五百公尺區域內，除非在二千公尺高度以上，掉轉應按照

上面規則實行。

3. 玩弄技巧的 (acrobatique) 離陸及降陸是禁止的。除非在二千公尺高度以上，離飛行場最近點四千公尺內，禁止技巧表演。

4. 前面飛機沒有完全離開地坪，後面飛機不能飛起。

5. 當兩架飛機對面或差不多對面相遇時，應各向左邊離開。

6. 當兩架航空機相遇於十字路上時，看見他一架在其右邊的航空機必須讓路。

7. 一架航空機追上其他一架航空機，若想超過後者，必須向右灣出，不得下降。

8. 若兩架飛機同時飛近飛行場降陸，在上的飛機應躲避在下的飛機。降陸須按照上條所定規則進行。

9. 航空機在飛行場降陸時，應使道路上沒有阻礙物。

10. 飛機進行降陸應在離陸方向，並使一切已經降陸或預備離陸的飛機發現在它的左邊。

11. 夜間，就是由日落至日出，一切在空中或地上活動的飛機必須與以下列標記之便利。

- a. 在前面，一支白火，至少在八公里之內可看見，火光向前。
- b. 在右邊，一支綠火，火光向前。
- c. 在左邊，一支紅火，火光向前。
- d. 在後面，一支白火，至少在五公里內可看見，火光向後。

地坪特別規則規定飛行場設置的標號——白圈，T，袖筒——降陸信號及日間離陸與降陸方向等。離陸與降陸，除遇不測事故必須立刻降陸外，當風速度每秒鐘小於三公尺時，須常照一定方向實行；當風力大於三公尺時，應實行在逆風方向，因為如此風力可減少飛機在地上輪走的長度。若不然，在順風方向，當風力很大時，飛機有翻覆的危險。

此外，說到飛機在飛行場上的行動，為避免飛機的相撞，飛行場劃出離陸與降陸區域。中立區域及棚廠近旁留為飛機在地上行動之所。

關於離陸，飛機由中立區域至離陸地點，最好應由中立區域經過。及到了離陸與降陸區域，須在降陸方向輪走。然而當兩地間的距離很大，超過了一定限度，及將要經過的路程成爲一直線，與

降陸方向垂直時候，飛機可許經過離陸與降陸區域。在他的過程中，駕駛員要時常注意空中與地上，若看見其他一架飛機預備降陸或出發，應隨時束住自己的飛機。

至於降陸，飛機與地坪接觸之後，須在降陸方向輪走，直接至中立區域。然而若降陸地點與棚廠間的路程很長，超過了一定限度，飛機可許經過離陸與降陸區域，但有一條件，即降陸之後，駕駛員停止他的飛機，方向不變，須看清確確實實沒有飛機在他將經過的區域內預備降陸或離陸，並且他的路線與降陸方向垂直。若中途看見一架飛機預備降陸或離陸，他必須束住自己的飛機，直至那一架飛機完畢了降陸或離陸動作之後。

夜間航行規則解釋夜間傳信的方法。飛行場的夜間航行設置是燈塔，投射燈，降陸地坪的燈火，點火的丁，點燈的降陸信號，建築物的燈火及阻礙物的燈火等。

飛機向飛行場要求降陸的普通信號是：

- (1) 除去航行火之外，以一燈或投射燈，或任何發音的機器，作間斷的信號。
- (2) 遇上述方法不能運行的時候，以發動機作聲音。

此外，按照摩斯（Morse）國際法，飛機應以發音或發光的信號，發出兩個聯合字母，以它的國籍字母及登記標號的最後一個字母組成。

強迫降陸的飛機，在實行降陸以前，以航行火作一組間斷的短信號。

飛行場收到要求的信號之後，以降陸信號回答。飛行場有空的回答普通是用綠火；反之，用紅火。回答飛行場有空之後，開降陸地坪上的燈火。同時降陸信號由綠火改為紅火，以阻其他飛機降陸。當地坪可以轉給其他飛機時，降陸信號的紅火必須滅熄。在這個時候，想降陸的駕駛員可以向地下要求。

至於夜間降陸的方向與日間相同。若於降陸之後，發動機不行，飛機在夜間留在地坪上應繞以紅火。

濃霧天的規則就是說在此種天氣之下離陸的規則。普通當地坪視線小於一千公尺，垂直視線小於一百公尺時候，偵探天空航路的裝置無線電的飛機有離陸的優先權。若這個飛機不能繼續它的旅行，在離陸後約二十分鐘，應以無線電將它的決定或回來與否通知出發航空埠。當裝置

無線電的飛機失敗了，離陸權可給於一架沒有無線電的偵探機。這個飛機若不能繼續旅行，應於離陸後約二十分鐘，回到航空埠。假若過了二十分鐘，偵探飛機沒有回到航空埠或沒有回來的消息，那末，按照航空埠規定的次序，給離陸權與其他的飛機。

最後，說兩句關於地坪上的交通規則。除去不可抗力外，飛行場上的交通絕對禁止。必須經過地坪的人員一定要拿上紅旗。這個意義就是表示有阻礙物。設不幸發生意外，僅與空運公司有關係的人員以及紅十字汽車可近機器。其他車輛絕對禁止往來。

III 埠上的租價

對於民用飛機，航空埠徵收飛機降陸費，借用商業房屋與棚廠的租金，及應用各種設置的賠償費。但對於軍用飛機，則完全免費。因為各飛行場的建築費與維持費不同，徵收的租金亦隨地而異。近年來在有些商業航空發達的國家有統一國內租價的運動。這種辦法可給應用者以不少便利，殊有實行之必要。

在原理上，降陸費的計算普通根據飛機的空重量。棚廠租金根據佔據的平方公尺面積及租

借時間。但在英國用另一種形式，她將飛機分爲六類。A類，是最小的飛機，佔據面積小於五百平方英尺，降陸費二先令，寄放棚廠一天三先令；A類，佔據面積小於九百平方英尺，降陸費五先令，寄放棚廠一天五先令；B類，面積由九百至一千八百平方英尺，降陸費十先令，棚廠一天十先令；C類，由一千八百至三千六百平方英尺，降陸費及一天棚廠租金各一磅；D類，大於三千六百平方英尺，降陸費一磅，棚廠一天一鎊十先令；E類，大於三千六百平方英尺，裝置二發動機以上的飛機，降陸費一鎊十先令，棚廠一天一鎊十先令。關於摺翼飛機，降陸費一樣，棚廠租金以翼摺起時飛機所佔之面積計算。如此分類可以把計算價錢的手續簡單化，不過略欠公平。

美國有些航空埠，租價分三種。對於飛機製造家租價最高；商業飛機較低；私家飛機最低。英國航空埠，租價也分二種。私家飛機的價率比上面所說的略小。對於私家飛機所以價率特別低，目的是獎勵私家或遊歷飛機的發達。

柏林航空埠徵收各種租金的方法，我覺得良善。現將該埠各種租價轉錄於下，以供參考。

1. 降陸及離陸

每五十公斤，及五十公斤的分數的空重量；日間，百分之二十五馬克；夜間，百分之三十馬克。

II. 點燈

(a) 小點燈，每點鐘三馬克。

(b) 中點燈，每點鐘六馬克。

(c) 大點燈，每點鐘十二馬克。

(至少計算一小時)

小點燈：方向火一支，阻礙物火二支，降陸火三支。

中點燈：如前，增加降陸地坪上的火光。

大點燈：全體點火。

III 棚廠的租借（以應用的平方公尺面積計算）

(A) 備有一切設置的新式棚廠：

(1) 一天，每平方公尺百分之九馬克；

商業航空建設

(2) 一星期，每平方公尺百分之三十馬克；

(3) 一月，每平方公尺百分之九十馬克；

(4) 一年，每平方公尺九馬克。

(B) 無設置的棚廠：一年，每平方公尺六馬克。

(C) 木房，一年每平方公尺四馬克。

(D) 無遮蔽的過夜：一年，每平方公尺三馬克。

IV 特別費：

(a) 工資成本加百分之五十。

(b) 物質成本加百分之十。

V 試驗架的應用：一點鐘十馬克。

VI 燃料儲積箱的租借：

(a) 每裝一公升的燃料三分之一分尼 (pfennige)。

(b) 或租借全副設置，價錢等於安置費百分之十八。

第六章 航路設置

除建築航空埠及航空站之外，還有航路上的設置。比方開關京滬航線，我們的工作不單在建築京滬兩地的航空埠，在京滬間航路上，還要開關救護場，設電話線。若要飛機晚上航行，須設航路標燈。假若航線很長，且須建築無線電臺及氣象局。這都是爲利便飛機航行，以及增加航空轉運的安全。

I. 救護場 這是爲飛機發生毛病，或發動機偶然停止動作，或遇見濃霧或暴風雨，駕駛員認爲不利於繼續前進時，作意外降陸之用。救護場的分配沒有一定的規則，大都隨地勢而異。在平原地方，適宜於降陸的土地，可以每六七十公里設一救護場。在山林或水田地方，減至每二十公里一救護場。中國南部多是山水地，救護場自然要密設。北部多大平原，土地乾燥，救護場的分配可以比較稀疏。

且無線電臺——無線電在航空上的應用可歸納爲三種：

(一) 地上與航空機的聯絡——藉無線電的幫助，地上可以隨時報告進行中之飛機以最後氣候觀測，以免遭受暴風雨的禍災；指示航空機的地位，以免迷途；及傳達降陸命令或重要新聞。我們記得意大利飛艇、意大利亞的飛往北極，行至德國境上，遇暴風雨，幾不能支持。全靠與德國觀象臺不斷的互相通電，商量氣候問題，降陸抑或繼續前進，委以決定之權，纔未罹於禍。徐柏林飛艇【LZ-127】第一次作歐美往返旅行，曾幾次碰見猛烈的暴風雨，飛機受傷，至被吹出航路，迷途於大西洋中，大西洋的郵船時與飛艇通電，告訴艇長以飛艇的地位。還有飛機南十字號由美國飛過太平洋至澳大利亞，在途中不斷的與美國及航線上的輪船通信，有一個發動機動作不好，歐美各國即時知道了。如此種種，都是無線電的功勞。

(二) 地上與地上的聯絡——氣象局互相通知氣候觀測；飛行場間報告飛機離陸與降陸的時間，及飛機在途中的景況，都需要無線電。若有意外，還須即刻報告離肇禍地點最近的官廳或飛行場，以便施救。此外，營業情形，亦須接洽，譬如飛機出發之時搭客幾何，載貨多少，要隨時報告第

二站，以便接收貨物及賣票。

(三) 航空機與航空機的聯絡——無線電用以互相通知地位以免互撞；當許多飛機同時動作之時，傳達命令或消息，用處很大。

想得到這三種利益，必須地上無線電臺很多，航空機裝置無線電機。所以無線電不發達的國家，航路上於一定距離內，要有無線電臺的設置。現時歐美各國多借用普通無線電臺，他們已感覺到此種辦法的不盡善，擬於航路上另設無線電臺，專擔任傳達航空消息。電臺間的距離約由一百五十至二百公里。至於飛機上的無線電，國際航空協會早已規定，一切轉運旅客的飛機必須裝置無線電機。然而直至現在，大家沒有一致實行。這個原因是無線電的設置分量很重。以前飛機上用長波無線電，波長六百公尺至九百公尺，力量能及八百或一千公里的機器，有八十至一百公斤之重。飛機的給費載重減少這麼多，結果公里噸的成本變為更大，與空運成本愈小愈好的一條原則，不相符合。其他一個原因是航路上沒有設置無線電臺，飛機上雖然有了無線電，應用很有限制。短波無線電現時漸有應用，波長三十公尺，機重約三十公斤。在重量方面看來，比長波有利益。它的

缺點是僅能適用於長距離交通，應用沒有長波方便。此外，飛機上的電氣設置及發動機的震動都有礙於短波無線電的應用。但此並非不可克服的困難，等到經過相當時日之後，定可以得到解決方法。

III 氣象局 飛機的力量，直至現在，還不足以抵抗自然的偶然攻擊。航空安全與氣候大有關係。天朗風息之時，航空安全等於航海。暴風急雨，濃霧瀰漫時候，航空危險比航海更大。航空機於航行之前，必先研究氣候預報。氣候條件好，出發；不好，則等待。然而氣候各地懸殊，頃刻變化，一地難觀測遠離的異地，更難預測相距很久時間的氣候。飛機作長途旅行，常常於出發時氣候很好，及至中途，氣候忽變為惡劣，因此發生種種意外的不幸，甚至搭客喪失性命的事情。為避免這種危險，大家主張在航線上約每一百公里或更遠，設立一所氣象局，除彙合各地最後觀測結果，以備飛機詢問外，時時就地觀測氣候，將所得結果報告於前後相鄰的氣象局。假若氣候不良，叫飛機停止前進。

這種組織，美國已宣言於最近的將來實行。歐洲各國也給以不少的注意。漢堡（德國）至哥本哈根（丹麥）的航線已設立氣候信號，地點在費馬島（Fehmard）上的救護場。信號形式是

一個四方框，以四塊紅白顏色相間的木板組成。一邊指哥本哈根，相對邊指漢堡。這兩邊的木板去了，表示兩方都可通行。指漢堡的一邊閉上，對邊張開，表示飛機僅能向哥本哈根走，往漢堡的飛機須停在救護場。指哥本哈根的一邊閉上，對邊張開，表示僅能向漢堡走。這種信號，當天氣晴朗時候，一切經過的飛機都能看見，有普及的利益。若用無線電報告氣候，則利益不能普及，因為細小的飛機不能裝設無線電，所以不能得到通知。

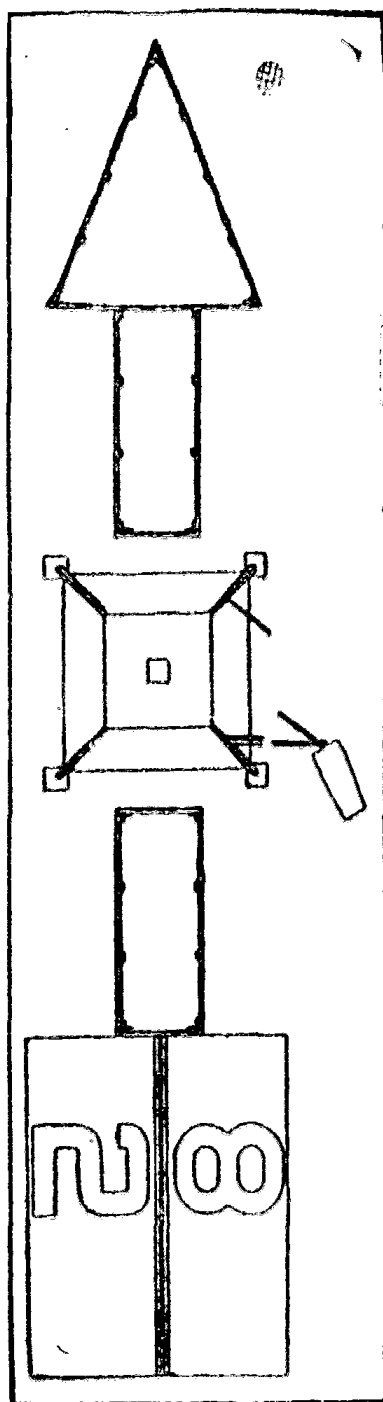
IV 路標 航空轉運想與地上轉運相競爭，飛機單在日間航行不夠，必須晚上也能航行。這是什麼道理呢？試舉一個例子來說明。比方上海至徐州的信件，在上海下午四五點鐘付郵。用火車轉運，本晚就可以出發，明日下午或晚上可達到目的地。假定滬徐間已有商業航空，信件用飛機運送。如果飛機晚上不能航行，信件必須等至明天早上纔能出發，達到目的地也要在下午或傍晚時候。由飛機運送比火車，結果快不了多少時間。但前者取費貴於後者。從經濟方面看來，空運不易與火車轉運相競爭。反之，如果飛機晚上能航行，信件常晚就可以送出，明天清早可達到目的地，比由火車走差不多可快一倍。有這麼大的時間經濟的利益，航空轉運自然可以勝過鐵路轉運。所以歐美

各國主要航空路，一部分已實行晚上運輸，其他一部分沒有實行的也正在籌備實行中。

爲要使飛機夜間能航行，航空專家向兩方面努力。一方面在飛機的構造上想法，即所謂無外標駕駛的飛機。駕駛員關閉在機房裏面，純用機上設置的各種儀器駕駛飛機，無須乎借助外界標物。黑夜濃霧不足爲航行障礙。這種飛機近幾年來已有不少人研究，德法飛機製造廠，如容克，華滿等近來曾用本廠出品作了許多飛行，已得到不壞的結果。惟用於商業轉運，尙須有待於改進，在此後五年內恐沒有實現的希望。其他方面的努力，在航路組織，即所謂標路，使飛行家於黑夜間知道航路所在，循着航路進行；並時時刻刻知道他的地位。現將第二個問題的解決方法敘述一下。

標路現有兩種方法：一用燈火，或叫做標燈；一用無線電，或叫做標電塔。

(一) 標燈塔 以燈火標示航路前六七年已開始實行，最近三四年來漸次發達。美國現有航線長約三萬公里，其中幾有一半已設立標燈。在歐洲方面，比較落後，有標燈的航路不過二千餘公里。航路的標燈分燈塔及副燈二種。燈塔有很強的光力，相間距離普通由三十至四十公里，和救護場設在一塊。除標示航路外，燈塔同時指示地方。副燈設在兩燈塔之間，光力由一千至二千支光，



普通用年紅火或電石 (acetylene) 燈，相隔距離由五至十公里。

普通用年紅火或電石 (acetylene) 燈，相隔距離由五至十公里。

航路上的燈塔的高度由十至十五公尺。燈火為白色，旋轉的或隱現的，有自燃自熄的設置。燈

蓋為拋物線形的圓鏡 (miroir parabolique)。燈泡由一千至三千瓦特；經久約五百小時。光力強

度達二百萬至三百萬支光，及遠距離由八十至一百公里。燈內有機器設置，當燈泡燒壞了，它自己

可以隨時更換新燈泡。美國航路燈塔脚下的地面上并設箭形指標，表示航路方向及燈塔號數。附

圖中間的方形是塔基，左邊有電燈一支，側旁為鐵箭頭，塗以白石灰。右邊為電燈及箭尾。箭尾分為

二部。一邊紅底白字表示航路號數；他邊白底黑字表示燈塔號數。箭尾構成一所小室，包含發電機。地下有儲蓄器，可儲二千九百公升的揮發油。其他一種航路方向指標是與燈塔脫離的，有數目字以表示航路號數。

柏林漢諾威線於一九二八年設立標燈。這是幾年來的研究與經驗的試驗。每三十至四十公里設一旋轉燈塔，側旁為救護場。燈塔間設副燈，為閃動的年紅火。全線長二百五十公里，共有燈火四十六支。每兩燈塔間的副燈組成一羣，發光各有一定規則，火色紅白相間，就是一羣為紅火，過了一羣為白火，又過了一羣為紅火。像這樣組織，飛行家很容易認識地點，對於航行設置，可謂得一進步。

(二) 標電塔 標電塔是近年來纔發明的。設置比燈塔容易，維持費也比較便宜，是現時一種很好的標路方法。現在此作一詳細陳述，以明它的原理及設置。

我們知道天線屏 (Cadre antenne) 有方向性，就是天線屏發出來的波，觀測者在屏的平面上，接到強度最大，在垂直平面上，強度最小。假定兩個天線屏互相垂直，發出來的波很容易辨別，但

力量 (Prevalence) 相同。人在第一個屏的平面上，聽到第一個屏的信號很強，第二個屏的信號幾乎聽不見。若在第二個屏的平面上，則恰好相反。在這兩屏之間，有一個方向存在，隨着這個方向，聽見兩屏的信號強度相同：這就是兩屏所成之角的二等分線。許久以來，有人想，假若可以把這兩等分線物質化，那麼飛行家可在空中隨着一條無線電標示的路線進行。當他察覺出一個天線屏的信號變為強於其他一個的信號時，就知道他已離了正軌了。

最先有人想以耳聽接收信號，好像無線電話一樣，或者用一種構造，當飛機正好在二等分線上時候，一個屏的信號（譬如 A）與其他一個屏的信號（B）混合在一條連續線上。當飛機離了正軌，一個字母即超出其他一個字母。做了一些試驗，已得到很好的結果。但耳聽的方法須要技術嫻熟，和駕駛員時時刻刻的注意。可是他已為機上的各種表所吸引了，很難分心顧此。因此後來又想到可視指示器的構造。駕駛員只要，不時給以一瞥，如對於機上其他各種表一樣，就可以保證他在他的航路上。費了一些研究之後，得出來的解決方法如下。

給兩個天線屏以很大的震動數。採取的震動數是廿九萬次。這個帶音波 (Ondes porteeses)，

在達到天線屏時候，已改變爲很小的震動數。帶音波的改變每個天線屏不同，比方一個爲六十五圈 (Cycles)，他一個爲八十五圈。在飛機上設普通收電機，正好合於帶音波的次數。通話筒的細線改接至兩個小磁石。磁石中間裝置震動音叉。它的回音一個相當於震動數六十五，他一個相當於八十五。音叉的末端塗以白色，底面是黑色，所以駕駛員可看見。當音叉震動時，在黑色底面上表現一條白線。結果，當飛機在標示的路上（天線屏的二等分線平面上），駕駛員看見在視察指示表上有兩條等長白線。若飛機偏出右邊，右邊的白線伸長，左邊的白線縮短。若飛機偏出左邊，現像恰好相反。指示很快捷，準確，不須駕駛員特別注意。

此法可許駕駛員很準確的隨着無線電標示的航路進行，不管視線情形如何，風向怎麼樣；這件事情是我們前此不能辦到的，現在可以借助於儀器來航行了。但是駕駛員仍舊不能知道他在航線上那一個地方，他的飛機在地上的真速度有多少。補救這個缺點的方法是設立地位無線電塔，力量很小（不過幾個瓦特），發出的音波僅能達到幾公里。音波改變爲六十圈，以一個第三音叉接收，設在駕駛員前面，與其他兩個音叉一樣。爲要能辨別各個不同的地位無線電塔起見，發出

來的音波爲有間斷的，成一種特別信號，就是普通說的摩斯字母。

這就是無線電標路法。首先研究的是美國人。飛機上的收電機，除可用爲無線電話外，借助於地位無線電塔發出來的摩斯式簡單段劃，音叉也可以構成一個收電機，接收關於氣候預報的信號。全體設置的重量約計不會超出三十公斤。標電塔的及遠力可達四百公里之遠。

現時設有標電塔的航線，在美爲芝加哥紐約及芝加哥達拉斯線，在歐爲巴黎倫敦線。在這三條線上，駕駛員都是用耳朵接收信號，因爲可視指示器的設置還沒有得到圓滿解決。

在巴黎倫敦線，因兩地相距不遠（三百七十五公里），全線上只有一個標電塔，設在布穴。其組織爲兩個垂直方屏，以同樣的波長及強度，發出兩種不同信號。一個屏的發音中隔（Inter-palle）相當於他一個屏的靜默中隔。理論上，在兩垂直方屏所成兩邊角的二等分線右邊，可聽見一種信號，要是在左邊，聽見的是別一種信號。但在實際上界限沒有如此嚴密，在一個區域內都可以聽見連續線。寬度由五百至一千公尺之間。自標電塔設立之後，除星期日外，巴黎每晚十二時之後，還有飛機至倫敦。航行便利與白天無異，斜風濛霧都不能使飛機出軌。除有暴風雨的情形外，

每時航行的問題已經解決了。

美國制更爲完善。標電塔與氣候報告連合起來。氣候信息以無線電話發音器的方法傳給駕駛員。要達到這種目的，傳音機須改爲音波較長的。飛機照常收到定時的氣象報告。但是，當他將要走的路線上，有急遽的氣候變化時，標電塔的運行即行中止，爲的是告訴駕駛員改變他的收電機爲音波較長的，以便聽無線電話的氣候報告。他可以很方便地運用一個調整機關，這機關就在他的座位的後頭。飛機軀幹上植一垂直杆裝置天線。其餘的設置包含聽音機，連接物及管理的儀器。摩斯信號及普通語言現時是分開來傳給飛機的。但是一種更完善的機器將可許同時傳達信號及會話。此外，當濃霧天氣，飛機近了設有標電塔的航空埠時，駕駛員可以知道，因爲信號更密，并且更強。由一種汽笛的發音信號，指示器可使駕駛員很準確的坐在降陸地帶。

像這樣，航行變爲簡單不少。由一飛行場至他飛行場，祇要這兩個飛行場各設標電塔，飛機就可以隨着出發飛行場的標電塔所指示的航路行至中途，然後照前面一飛行場的標電塔所指示的航路達到目的地。兩標電塔的距離約三百五十公里。

第七章 航空機

第一節 航空機之分類

航空機分爲二種：輕於空氣的叫飛艇，重於空氣的叫飛機。

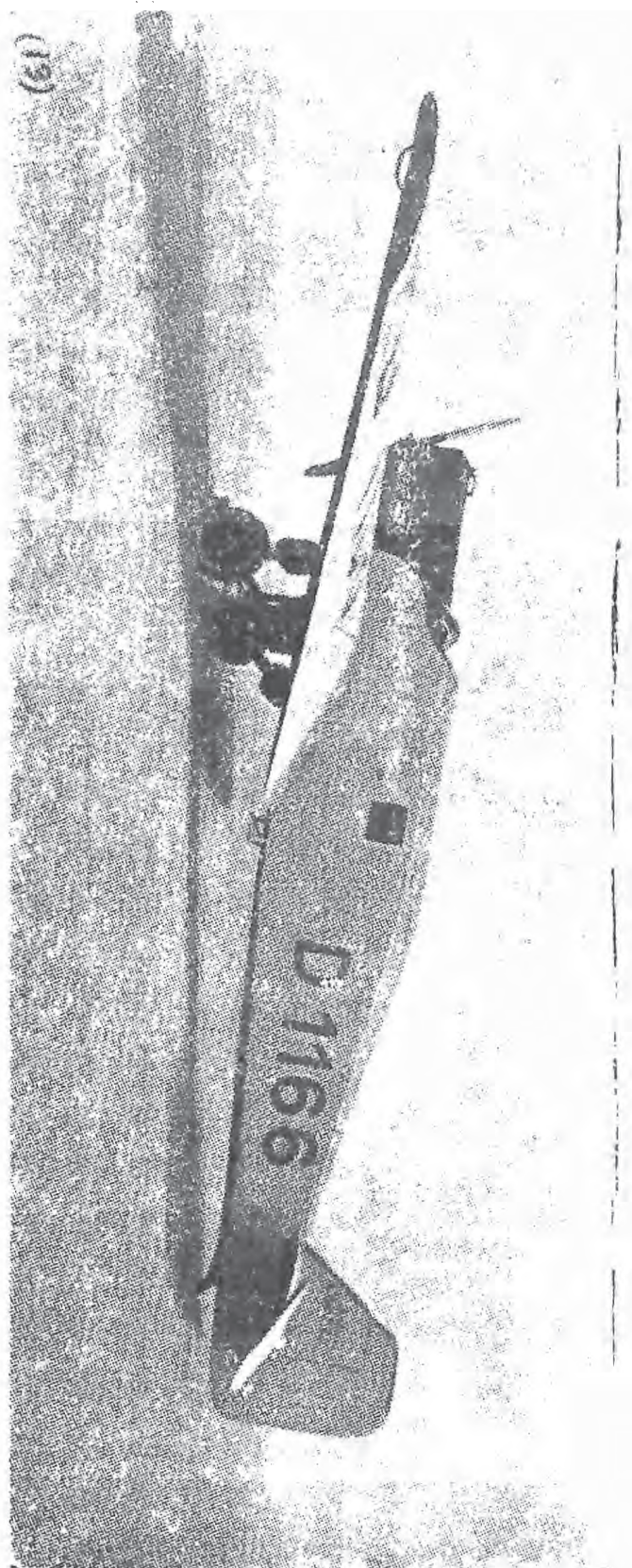
飛艇分三類：氣體 (gas) 直接與布圍蓋接觸的爲柔囊飛艇，體積不超出二萬五千立方公尺；外圍蓋支以脊樑的爲半硬囊飛艇，體積可比柔囊更大，例如意大利挪比式飛艇；金屬支架包以布圍蓋的爲硬囊飛艇，惟此式可以造得最大，用於商業轉運，例如世界著名的德國徐柏林飛艇。

飛機也分三類：裝配降陸車，飛起降落在陸地上實行的爲陸上飛機或簡單說飛機；軀幹做成船身狀，或降陸車替以浮箱，飛機降落在水面上實行的爲水上飛機；船身狀的軀幹，左右裝配伸縮車輪，飛起降落無論在水在陸都可實行的爲兩棲飛機。

寒帶地方，半年積雪，飛機的降陸車替以冰鞋，以便在冰雪上離陸降陸。因此又有所謂雪上飛

機。最近產生的飛車是屬於飛機一類。

爲了適應一種已定的用途而發明出來的東西，比較爲幾種用處而發明的，可以更適於用，所以飛機的構造隨各種不同的需要而異，因而有種種命名產生；然其根本原理，則不外乎氣體力學而已。現依其應用的性質，分類如次。



I 學校飛機 用於造成駕駛人材。體積不大，力量很小。普通設複指揮機關，一為學生，一為導師。飛機很容易使用，但不甚靈敏，動作有些錯誤，不關重要。降陸車很堅固，不易引起機器的翻覆。

II 遊戲飛機 構造很精緻，專供飛行家表演技巧之用。記錄機也可算是遊戲飛機的一種。這類飛機的目的在於研究，或得到片面的特長，經濟問題是在所不顧的。比方距離記錄飛機，全部的有用載重都用於裝載燃料。速度記錄飛機僅能容駕駛員一人，但用千餘匹馬力的發動機，構造費比尋常相似體積的飛機高出數倍。

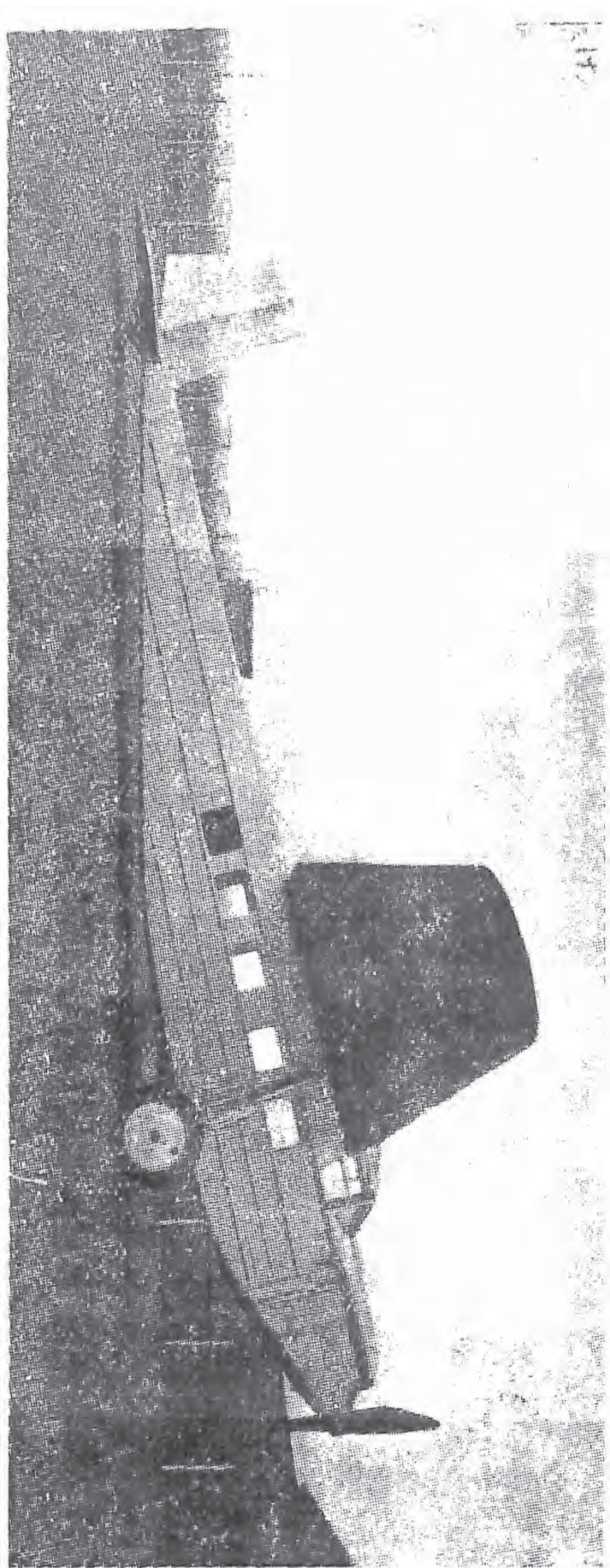
III 遊歷飛機 性質與汽車相似。直至現在，所謂遊歷飛機都是細小的，力量不大，至多載四人。英國哈威蘭的飛蛾（Bee）式就是這類飛機的好榜樣。其重要性質是經濟，駕駛容易，收藏攜帶方便，離陸降陸不須廣闊的地方。很多遊歷機的翼是可以摺疊的，普通家用汽車間就可以用作棚廠。上下輪船也很方便。

IV 衛生飛機 專為轉運傷兵及病人之用，有軍民兩用的性質。飛機上的設置注意於病人的安適。裝置很柔軟的小床。軀幹上開大門，寬度等於床的長度，病人抬出抬入很方便。

V 軍用飛機 在軍用飛機中，又分驅逐機，偵察機，爆炸機，戰鬥機及魚雷機。構造以適應戰爭的需要爲重，如各方向的視場，應用便利，軍械（機關槍，小砲，炸彈投擲器，魚雷放發器，照像機等）與人員的安置及動作。速度，上升速率，高極及旅力等愈大愈好。對於搭客舒適不甚注意。經濟問題居於第二重要。安全以能抵禦槍彈爲條件。因爲要實行激烈動作或種種技巧，軍用飛機都要有很堅固的構造。

VI 商業飛機 這是我詳細討論的，至於上邊幾類不屬於此書範圍，所以不過簡單說幾句。商業飛機的根本性質是經濟，安全，大速度及舒適。對於這四要點，達到的程度越高越好。世界聞名的德國飛機構造家容克曾說過一句話：『航空實業變爲有勢力，僅在長距離的航線上用了飛機的速度而具有安全的性質的時候。』現在飛機構造工程師的努力研究，所尋找的都無非想對於這些問題得到更良善的解決。

商業飛機分爲客機，貨機及客貨機三種。貨機專爲轉運貨物及郵件。設置注意於貨物裝卸的便利。機上不設客座，但貨艙沒有裝滿時，也可以暫時安放位置，以載旅客。這種坐位當然不能講到



旅客轉運機 康斯泰爾 (M-20)

舒適。客機專為轉運旅客，有最大舒適及更可靠的安全。機上設安適椅，電燈，梳粧室，廁所，無線電，熱氣管及行旅艙。長途客機有柔軟小床，供旅客睡眠；有飲食臺售賣點心飲料；有寬暢的走廊以便旅客移動。客貨機是介乎前兩種之間的飛機。飛機的應用載重一半用於載客，一半用於載貨。

照航空轉運的經驗所指示，有決定的目的的商業飛機必須很密切地適合於它的航線。德人偉爾 (M. Weyl) 將商業航空分析為市鎮運輸，中等航線上的旅客運輸，長距離運輸，水上飛機運輸，貨物運輸及貨物的特別運輸（報紙之類）。他說：為達到最大經濟利益，每個飛機應該很確切地適應於運輸的需要，商業飛機將來應分類如下。

A 市鎮機 為金屬或混合構造的單發動機飛機，馬力一百至二百匹。有可容二人至四人的關閉或半開客艙。旅力三百公里。滿載時速度一小時一百三十至一百八十公里。由駕駛員一人駕駛。

B 中等客機 用金屬或混合的構造。人員包含駕駛員一人，機械員一人。設置三百至六百匹馬力的單發動機，小無線電機，無線電測角器，可容四人至八人的關閉客艙並附梳粧室。旅力八百公里。滿載時速度一小時一百六十至二百公里。

C 大轉運機 構造用金屬。人員包含駕駛員二人，無線電員一人。裝設三座至四座的發動機，共九百至一千五百匹馬力。備有一架大無線電機，無線電測角器，可容十人至二十五人的關閉客

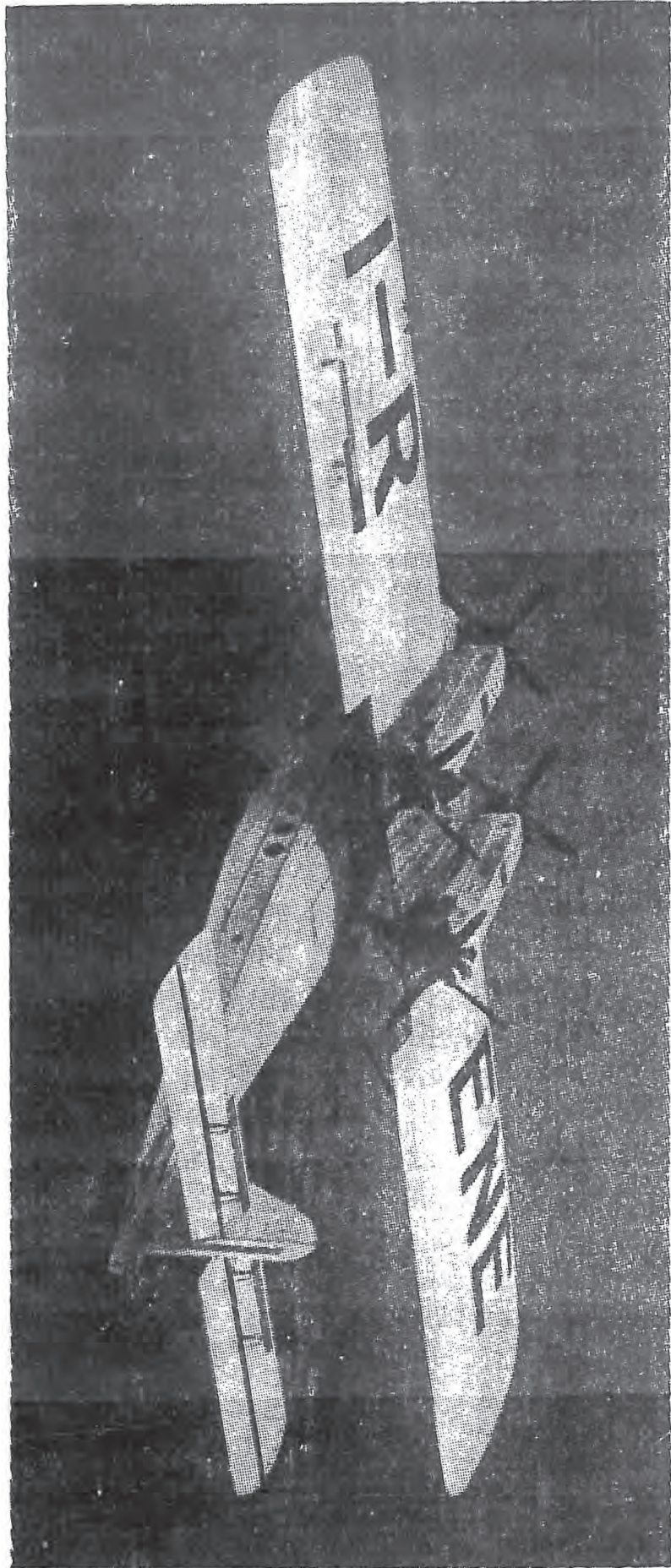
艙，帶梳粧室。機中可飲食睡眠並有晚間運輸的設置。旅力一千二百公里。滿載時速度一小時一百八十至二百二十公里。

D 大海洋機 構造用金屬。人員包含駕駛員四人，無線電機械員四人，聽差一人。機身須能自動保持平衡，式樣水陸兩棲或水中飛機式都可以。裝置五座至十座的發動機，總馬力二千至六千匹。有海上救生器，大無線電機，無線電測角器，及晚間航行的設置。關閉的客艙可容二十至四十人，並附小床及飯堂的設備。旅力四千里。滿載時商業速度一小時二百二十至二百六十公里。

E 郵務機 用金屬或混合的構造。人員包含駕駛員一人，郵務員一人。為單發動機飛機，馬力三百至六百匹。郵件載重二百公斤。旅力八百公里。滿載時一小時的速度二百二十至二百八十里。

F 貨機 用金屬或混合構造。人員包含駕駛員一人，機械員一人。裝設二百至六百匹馬力的單發動機。有大貨艙，裝載方便，容量五百至一千公斤。旅力八百公里。滿載時速度一小時一百四十至一百六十公里。

Q大貨機 用金屬構造。駕駛員二人。設置小無線電機及無線電測角器。裝發動機二座至三座。馬力共六百至一千五百匹。有大貨艙，裝卸方便。進口愈近地面愈好。貨物載重一千至三千公斤。



多尼埃（蘇北華爾）機

旅力一千二百公里。滿載時速度一小時一百四十至一百六十公里。

第二節 航空機的應用

現在世界上的一切航線都用重於空氣的一類航空機，沒有一個例外。但關於將來長距離航線上的轉運，例如由中國至美國，由歐洲至澳大利亞，由美洲至歐洲的航線，許多人以為用飛艇為便，英德二國就是主張商業飛艇政策的。英國最近完成的兩個大硬囊飛艇『Zeppelin』及『Zeppelin』，預備用於英美，英印，英澳間的商業運輸。德國一九二八年完成的徐柏林『Zeppelin』本來預定在歐洲與南美間作定期運輸，後因過大西洋的試驗飛行指示出力不足，所以計畫沒有實現。而他方面即時開始一個更大的新硬囊『Zeppelin』的構造，最大圓徑增至三十七公尺，體積十四萬八千立方公尺，發動機十個，共五千馬力。可見英德兩國對於飛艇有很大的信任了。

飛艇能懸空一百二十至一百五十小時，走一萬餘公里的路程，載旅客百人並很多的貨物。可設二三層的樓房，有美麗的客廳，跳舞廳，飯堂等，舒適等於大郵船。這些確是今日的飛機所不能及。主張飛艇政策者很有理由。但是，飛艇構造很難，需費非常之大。最大速度一小時不過一百三十公

里。體積巨大，易受損傷，尤其是用於軍事上，最易受人攻擊。而棚廠建築又消費很大。駕駛人員要特別富於專門智識及經驗，比飛機駕駛人材更難得到。修理與降陸離陸的動作須要專門機械人員和許多熟手工人。這就是爲什麼有許多反對飛艇政策的原因了。

以中國航空人材的缺乏，財政的困難，無論飛艇片面的利益如何可以動人，飛艇政策現時不宜採取。況且中國航線都在大陸上，最長距離不過四千餘公里，巨大的飛機很能應付需要，無須借助飛艇的大旅力和大容量。至於中美間太平洋航空線的開闢，非中國力所能及，我們應該暫時放棄，讓給他人去幹。努力於開闢國內航線，以及重於空氣一門事業的建設與發達，纔是我們今日應該做的事情。

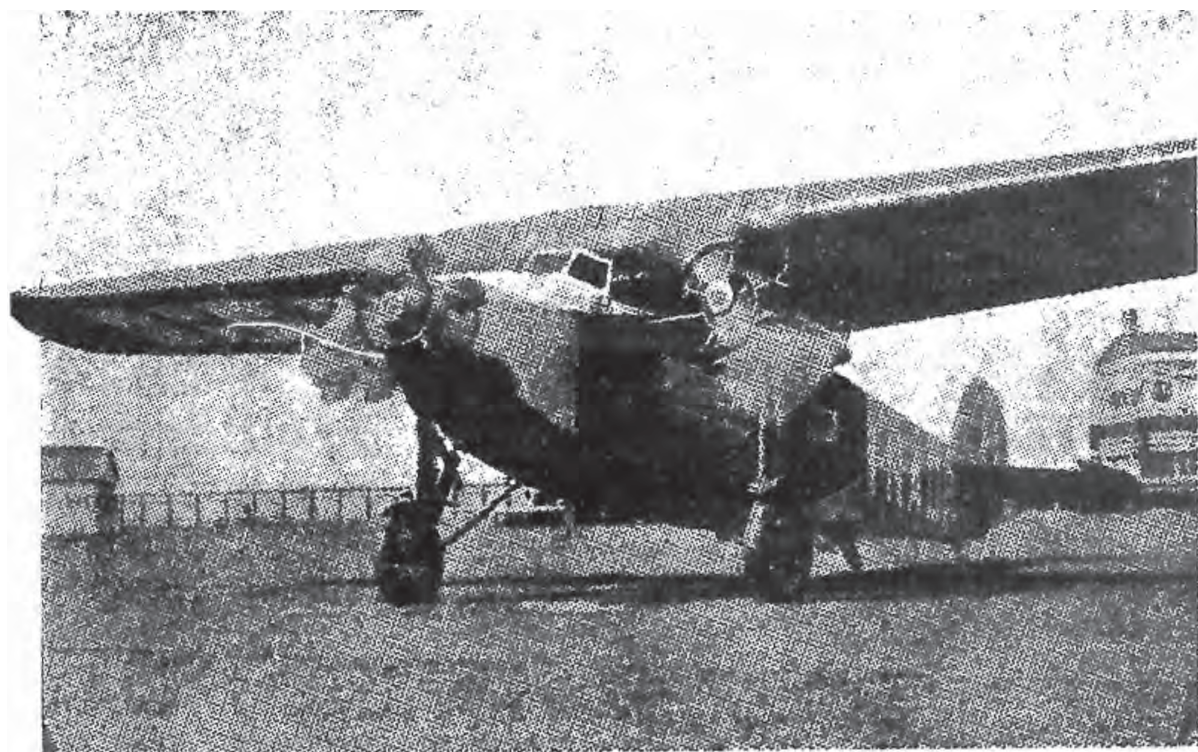
飛機的應用在世界各國相同：陸上航線用陸上飛機；海上航線用水上飛機；一半在水；一半在陸的航線用兩棲飛機，倘有意外，無論發生在水上或陸上，飛機可降下，不至有危險。沿內河及在大湖上的航線可用淡水飛機。爲得到經濟利益起見，容量大的飛機用在營業旺盛的航線，容量小的用在營業不多的航線；旅力大的用於長距離交通，旅力小的用於短距離交通。大三發動機飛機不

宜用在短航線上。兩個相距很遠的大城市間的航線，以小飛機轉運，把航線分爲許多小段，是不經濟的。這都是很明顯的道理，大家很容易知道的。還有一個特別注意點，就是我們要應當知道航線經過的地勢。飛機高極超出航路上的最高山峯應有足夠擔保安全的高度。

國際航線常常用設備最好的航空機，隨着新型機的產生而常有改良，因爲國際航線上往來的飛機不單是一國的，有了比較，設備不好便不能吸引顧客了。在國內一等航線上，設備也用頭等的。二等航線則多用次等貨。

第三節 飛機的選擇

飛機製造廠逐漸增加，飛機模型亦愈出愈複雜。據



三發動機賀克『F-V11』

最近調查，全世界有百餘家飛機製造廠。所出的貨品，模型很多，不過良惡不齊，好的很好，壞的很壞。有些形式美麗，而構造不良；有些構造很好，而缺少氣體力學的後盾或與經濟原理不合。故購買飛機必須按照自己的需要，就許多同類的各種模型中認真選擇。選擇不精，金銀之損失小，關係於航空前途大。飛機意外太多，人民將視爲畏途，時懷疑懼之心，不但不敢搭飛機，并且不敢置身於航空界，對於國家航空發達有絕大的阻礙。德國商業航空，無論在國內或國際航線上，營業都非常旺盛。這是什麼緣故呢？其中一個主要原因是用的航空機貨色好，安全舒適勝於其他各國的飛機，并且常用超額的馬力以增加飛機速度，大家對之都很有信用。飛機已得了民衆的心，所以德國航空事業，非常發達，比其他各國顯示出一種更自然而有定常的狀態。

飛機應當怎樣選擇呢？上邊已經說過，商業飛機的根本性質是經濟，安全，大速度及舒適。選擇就是以此四點爲原則。

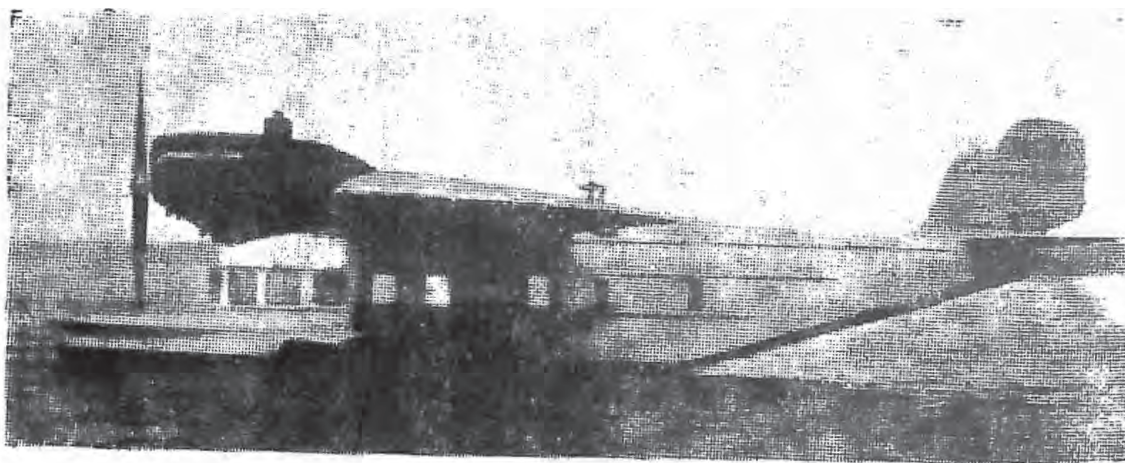
無論那一國的商業航空，旅客票價至少等於頭等火車或輪船票價，往往還要貴得多。但是，直至現在，沒有一個空運公司能賺錢，全賴政府給以充分的補助金或間接幫助，纔得以繼續維持。何

以故呢？一方面由於成本太大，向旅客要求的數目不能相當於成本；他方面由於營業不夠旺盛，收入不多。據空運公司計算，想商業航空能夠自活，所取運費必須比現時高兩倍，然而像這樣高的價錢那能得到顧客呢。成本所以如此大有三種原因。第一，由於飛機的構造，未能盡合經濟原理。一則飛機總重量與應用載重的比例數不夠小（飛機總重量與應用載重的比例數不夠小）二則買價貴而消磨容易。飛機的買價普通約國幣五元（五十法郎）一公斤發動機的買價約四十元（四百法郎）一公斤。在一九二〇年時候，飛機僅能飛四百小時。現時進步了許多，至少可飛一千二百小時。若管理盡善，每飛了三五百小時檢查校正一次，可增至二千小時。德國金屬飛機能飛二千餘至三千小時，經久約六年。同時發動機的經久最小極限由二百小時進至五百小時，不過每運行一百五十或二百小時必須檢查校正一次。第二，由於人員薪金很高。因為他們的處境危險，駕駛員、航行機械員及無線電員都須特別從優待遇。法國商業飛機駕駛員年薪約四萬法郎，美國駕駛員八千至一萬美金。第三，由於消費大。我們知道一切飛機的發動機是用揮發油（揮發油）的。這種油價錢很貴，在法國一公斤須四五佛郎，機油一公斤十六佛郎。從前每馬力小時消費揮發油三百公分（Gramme）

左右，現在減至二百二十至二百五十分，機油由十五至二十公分。計算每公里噸的成本須一元二角至三元五角（十至三十法郎）之多。德國有些細小飛機說是最經濟的，每公里噸的成本也還不能小於八角錢。由此看來，立可證明，公里噸的成本減少，主要的問題還須在物質經濟上着想。因為公里噸的成本最小的飛機纔最適合於商業航空轉運。

想使貿易旺盛，必須實行下列四條件：

(1) 飛機的速度超過其他各式轉運很多，使顧客可得很大的時間經濟利益。前面說的一小時五百七十五公里的速度是遊戲速度，商業應用速度尙離此很遠。現在最快的商業機一小時走二百三十公里。這種速度的飛機在航線上還非常之少。最普通的在一百五十至一百八十公里之間。一小時一百五十公里的速度很多人認為



多尼埃淡水飛機「Delphin」

不足，因為，我上邊說過，有些特別快車一小時走一百公里，在有些地方，航空埠遠離關係城市的火車轉運與這類飛機轉運相差不遠的時間內達到目的地，能使航空轉運沒有什麼時間經濟的利息。

飛機的大速度應於形式改良及構造方法上求進步，不宜依賴過量的馬力；因為增加公里噸的成本，也是不經濟的。

(2) 有最大安全以擔保世人的信任，固結顧客的情感。固然，絕對的安全不能做到，我們所要求的是航空的安全比率數不比航海或搭火車為小。有些商業航線，辦理得宜，用的飛機品質也好，結果已表示出有足夠的安全。但在有些航線上，意外還時有發生，有改進之必要。意外的原因不過在於飛機本身，所用人員及天氣三者。考歷年各國飛機意外統計表，其中差不多倒有一半是由於飛機本身出了毛病的緣故，小部分由於破裂，大部分由於發動機遽爾停止。所以，要減少航空的意外，我們必須於飛機構造的堅固，及發動機的設計上，與以很大的注意。

用單發動機的飛機，當發動機停止了，必須降陸，常常因此發生意外。

雙發動機的設置，發動機設在軀幹的兩旁，或在軀幹上一軸前後的兩端。前一種雙側旁發動機的設置，當一個發動機停止了動作，飛機便發生旋轉運動，因而逸出航路。這個運動可用舵官的作用來改正，可是需要很大的力量，約等於繼續進行的一個發動機供給力量的三分之一，要想保持飛機合乎常規地循着航路進行很不容易。遇到這種意外，飛機尋常須要降陸。後一種於軸上前後端的設置，當前一個發動機停止動作時，後一個發動機供給的力量，還可以使飛機繼續飛行一個短距離。可是當後一個發動機停止動作時，飛機通常必須降陸，因為停止的發動機，受前面發動機所生的大氣流作用，發生的前進阻力，比前面的發動機停止時所生的前進阻力更大。

三發動機的設置，是用來補救雙側旁發動機的缺點的。假若馬力分配得很適宜，不但居中的發動機停止了，飛機可以繼續進行，就是當側旁二發動機停止時，飛機亦可無須降陸。要降陸的情形是居中的發動機及一側旁的發動機同時停止動作的時候。

四發動機的設置有好幾種方法。第一，分置在軀幹的兩旁沿機翼，左右各二個。這種設置，當一邊的二發動機同時停止時，情形與雙側旁發動機停了一個相同。第二，也是分置於軀幹的左右兩

旁，不過二發動機不是並列着，而設在一軸的前後兩端。這種設置，當一旁的二發動機停止動作時，情形和第一種設置差不多相同。若是兩個後發動機停止了，情形與雙前後發動機停了後一個相同。第三，就是兩側旁發動機及兩前後發動機，後兩個位於軀幹之上。這種辦法是想把兩側旁發動機及兩前後發動機各種設置的利益連合起來。

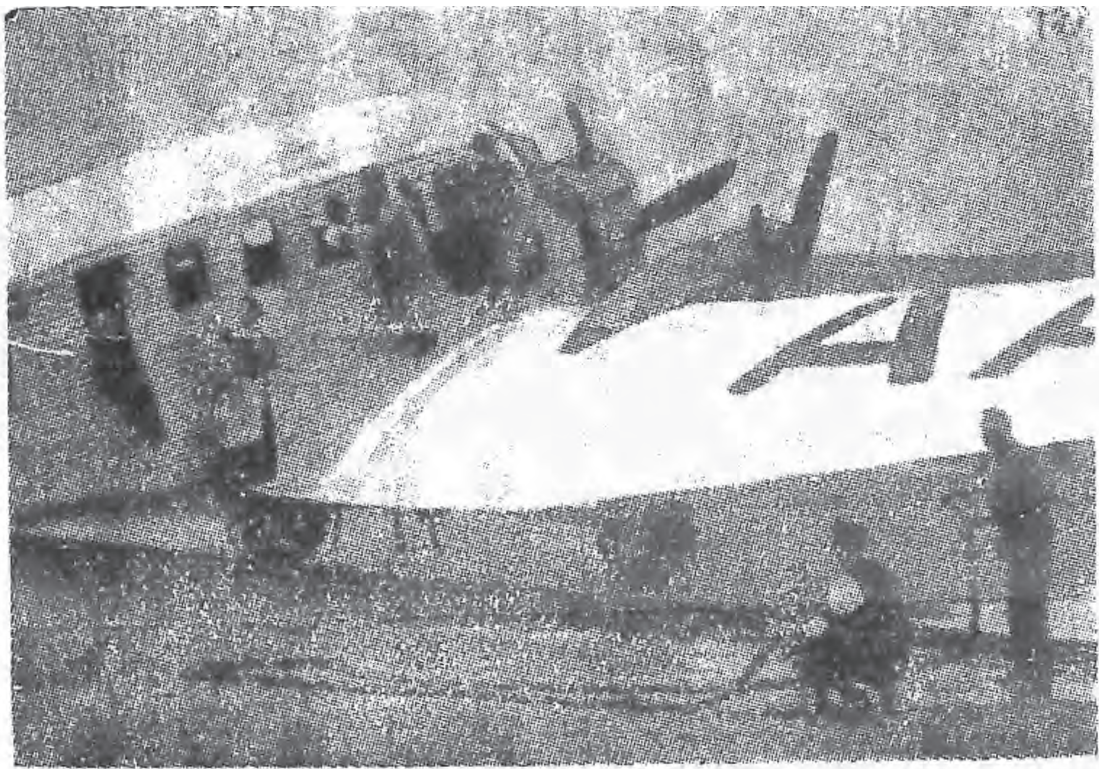
依照可遇率 (Probability) 的計算所指示，假若每二十次旅行之中一個發動機停止動作的意外發生一次，那麼，以單發動機飛機來說，有一萬分之五百個機會，因發動力不足，必須降陸；雙發動機為萬分之九百五十，三發動機為萬分之七十五，五發動機為萬分之十二，七發動機僅為萬分之二又十分之五。因為這個緣故，空運公司漸漸傾向於多發動機飛機的應用。甚至有些國家，政府與私家空運公司訂的合同內，寫明政府有要求應用三發動機飛機的權利。然而應用多發動機飛機也有小不利的地方，就是沒有單發動機的經濟。所以在短距離航線上，到底不能捨棄後者而不用。

(3) 有足夠的舒適給旅客。使他們坐在飛機上很自在，很安適，可外望，可談笑，沒有嚴冷的刺

人，沒有難堪的發動機聲音震破耳膜；在長途旅行飛機中，可睡眠行走，肚子餓了，買得到食物。總而言之，旅客在飛機上要好像在頭等火車或睡車裏一樣。近代最進步的大商業機已有相當的安適。將來飛機體積增大之後，這個問題定可以得到圓滿解決。

(4) 轉運準時。飛機往來有一定時刻，如火車一樣，不至出發延遲，或耽擱在半途中。如此，旅客可以很準確的預算他的時間。這個問題和飛機的構造，安全，及航空埠與航路的設置有關係，上邊已經討論過了。現在不再多說。

認識飛機的好歹，很不容易，單靠理論是不夠的，還得要長時間的經驗。製造家不見得很可靠，有些製



三 發 動 機 容 克 「G-24」

造家自己就不能十分信任他自己的出品。我們買外國飛機，最好的辦法是研究世界各國商業航空，看有最好成績的模型，我們就採取它，按自己的需要向製造廠直接訂造。在世界航線上走的飛機雖然有很多的式樣，其中的確好的卻寥寥無幾。大家公認為很好的現代商業機大半屬於德國。這是凡爾賽條約禁止德國製造軍用飛機，組織空軍的結果，德國有不得已的苦衷，不能不致其全力於商業飛機的製造與商業航空的發展。至於別國呢，大部分財力都費於軍用飛機了。

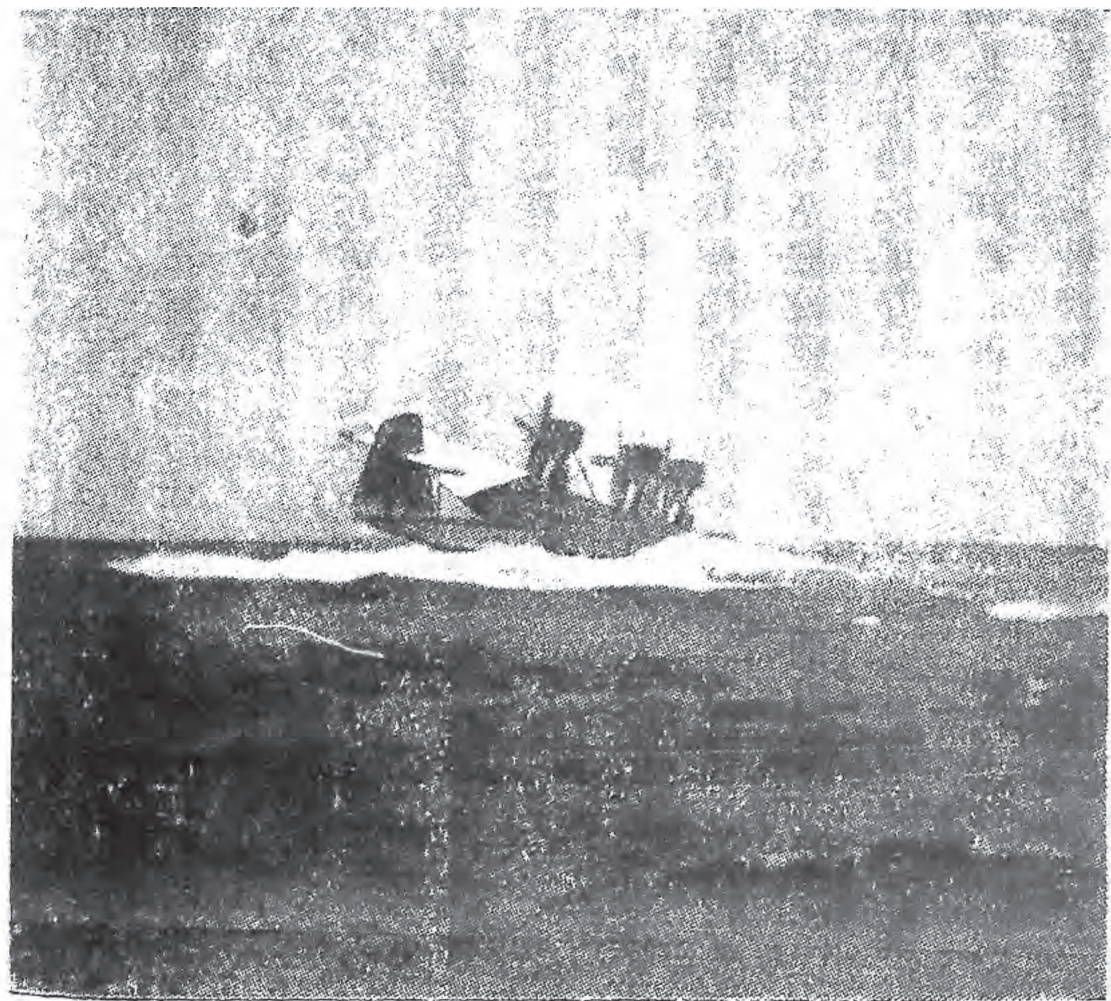
近代德國商業飛機都是金屬構造。誠然，金屬構造的重量比較的大，應用載重不及木製飛機。但是在他方面看來，金屬飛機有許多利益為木製飛機所不能及。構造與軍事上的利益，姑置不論，據德國路夫漢沙（Lufthansa）空運公司的經驗，應用金屬飛機比木製飛機，意外減少百分之五十，而發生的意外都比較的不嚴重，容易修補，搭客更得到掩護的好處。這是金屬對於安全方面的利益。此外，金屬減少維持費。材木易遭火災，受昆蟲損害。遇溼度與溫度的變化，膠接處有時會解開，材木又易發生變形，伸長或縮短，因此時常要做校正的工作。浮揚面積的保存不變是非常重要的，小小的變化足以減殺一隻飛機對於氣體力學的適應，可是金屬飛機便沒有這些害處了。還有金

屬圍蓋的構造費雖然比較的大，但非常經久，不須更換。至於布的圍蓋其耐久性隨氣候而不同，平均每六個月要更換一次。每次更換，飛機要停駛好久。按照德國空運公司的指示，翼的布圍蓋每平方公尺的價值，由二十至二十五馬克，一架八十平方公尺翼面積的轉運機「Bohm」，更換翼圍蓋一次，需二千馬克。假定機器的經久為六年，在這個時期當中，更換圍蓋的費用增至一萬六千馬克，差不多等於飛機價值的百分之十，結果比金屬圍蓋貴出一倍至二倍。

現在介紹幾家著名飛機廠在這裏，以供選擇飛機的參考。

(一) 容克 (Junkers) 廠 容克為德國工廠，以主任工程師為容克，故名。造水陸大中小飛機，他的出品採用者達二十餘國，幾乎足跡遍全球。德國商業航空隊裏，容克飛機也佔主要部分。著名的幾種式樣都是下接單翼，無護繩，全金屬構造，波紋硬鋁圍蓋，一看即可知其為容克構造堅固而耐久。各機件漸趨於標準化，就是在各式中，機件可互相調換。大客機的舒適為他家飛機所不及。「W-33」貨機，第一次由歐而美飛過北大西洋，造成世界懸空與高度兩種記錄，此式飛機的發動機為二百八十至三百十四馬力，載重九百公斤，裝卸貨物很便利；最大速度一小時一百九十公

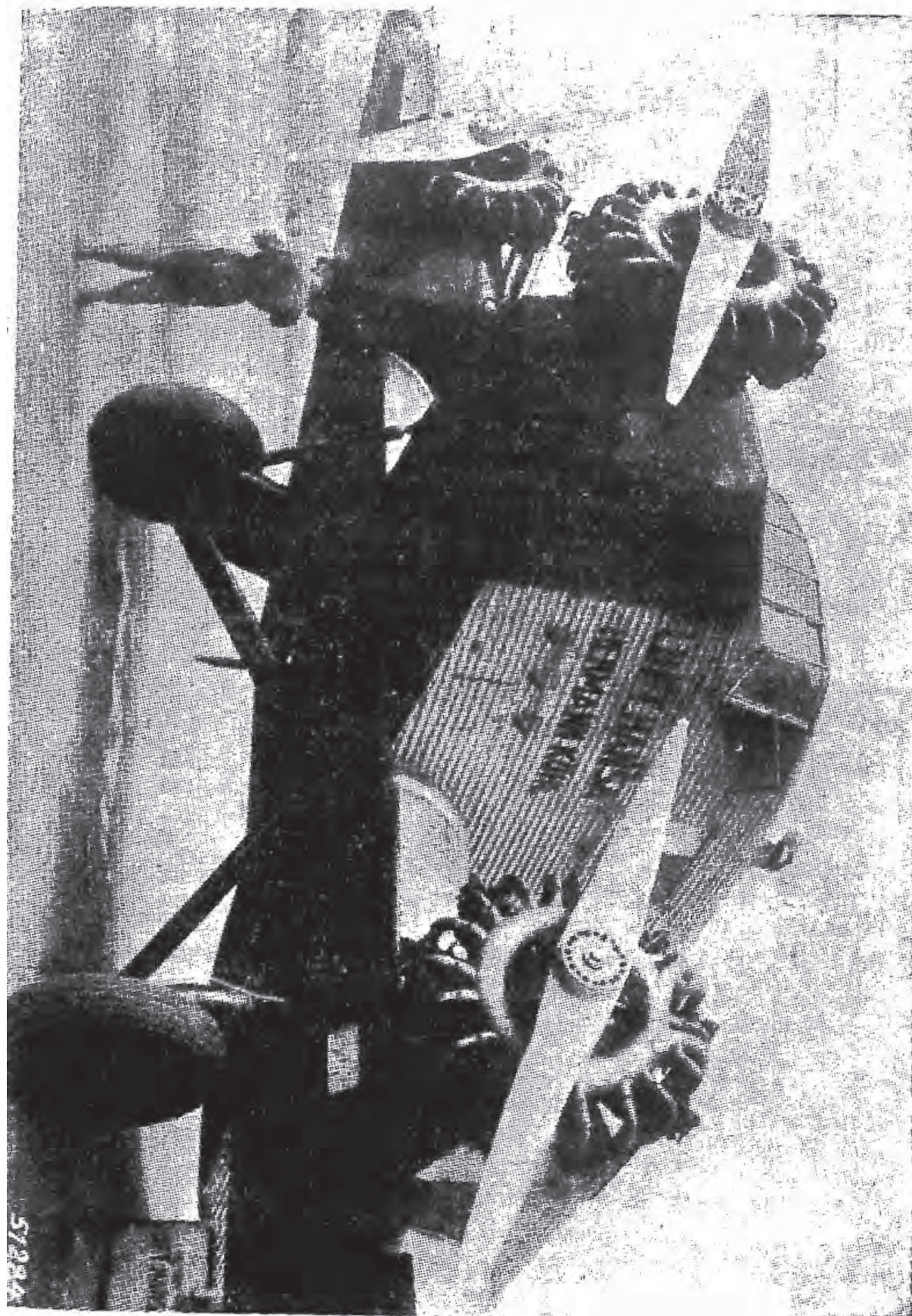
里。『G-21』中等客機。置有三發動機共馬力七百匹；有容十人的客艙，設過道，可許搭客移動；每軟皮椅之旁有玻璃窗。軀幹後部設行李艙，梳粧室，廁所。機重三千八百公斤；載重二千二百公斤；最大速度一小時一百七十五公里。『G-31』為近代很進步的大客機，是由『G-24』演進出來的。客艙分三部，中有走廊。第一部設二牀二椅；第二部四安適椅；第三部一安適椅及一長沙發椅；再後為梳粧室，廁所，行李艙。裝置三座發動機共一千八百馬力；



一小時的速度二百零五公里；旅力一千一百公里。該公司近因缺乏活動資本有請求清理之訊，惟據另一消息，有關係各界，已決定與以維持了。

(11) B. F. W. 廠 B. F. W. 爲德國工廠，造中等金屬飛機。主任工程師爲墨雪斯美 (Messerschmitt) 氏，所以出產的飛機叫做墨雪斯美。這種飛機在德國內地航線上用得很多。各部分的構造可隨時視察，一切機件的修理可不用特別方法。飛機現有三式：『M-18』，『M-20』，『M-24』，各式用於不同的轉運。『M-18』載四客，發動機一百匹馬力。『M-20』載十客，發動機五百馬力。『M-24』載六客，發動機二百馬力。這三種式樣都是完全金屬構造的，有差不多同樣性質的形式：上接梯形單翼；有大腹的軀幹；門很大，可許大步走進機內；客座在進行方向排成兩行，每個軟椅旁有一大玻璃窗，可自由關閉；駛機座位爲複座；在後兩式并設梳粧室。

(12) 賀克 (Fokker) 廠 賀克爲荷蘭工廠，最初設在柏林，歐戰後移到他的祖國阿姆斯特丹。美國賀克是由此產生出來的，雖然現時離母廠而獨立了，主任工程師仍是賀克。他的商業機採用者二十餘國，甚至法國都買他的貨品，散布之廣與容克相伯仲。飛機構造很簡單，修補容易，有



大客機容克「G-31」

57224



『G-31』的客艙（由機駛所向後看）

有四百馬力。每馬力有四公斤的應用載重，或兩公斤半的給費載重。至於三發動機的，每馬力有一零十分之七公斤的給費載重；旅力八百至一千公里。『H-12』，二百馬力，可載四人。『H-12-1』與前式同系，在北美各地應用很多，為一種很著名的飛機，置有單發動機，四百馬力；機重一千二百七十公斤；載重一千公斤；速度一小時一百九十公里；高極五千八百公尺。『H-12』中等客機裝

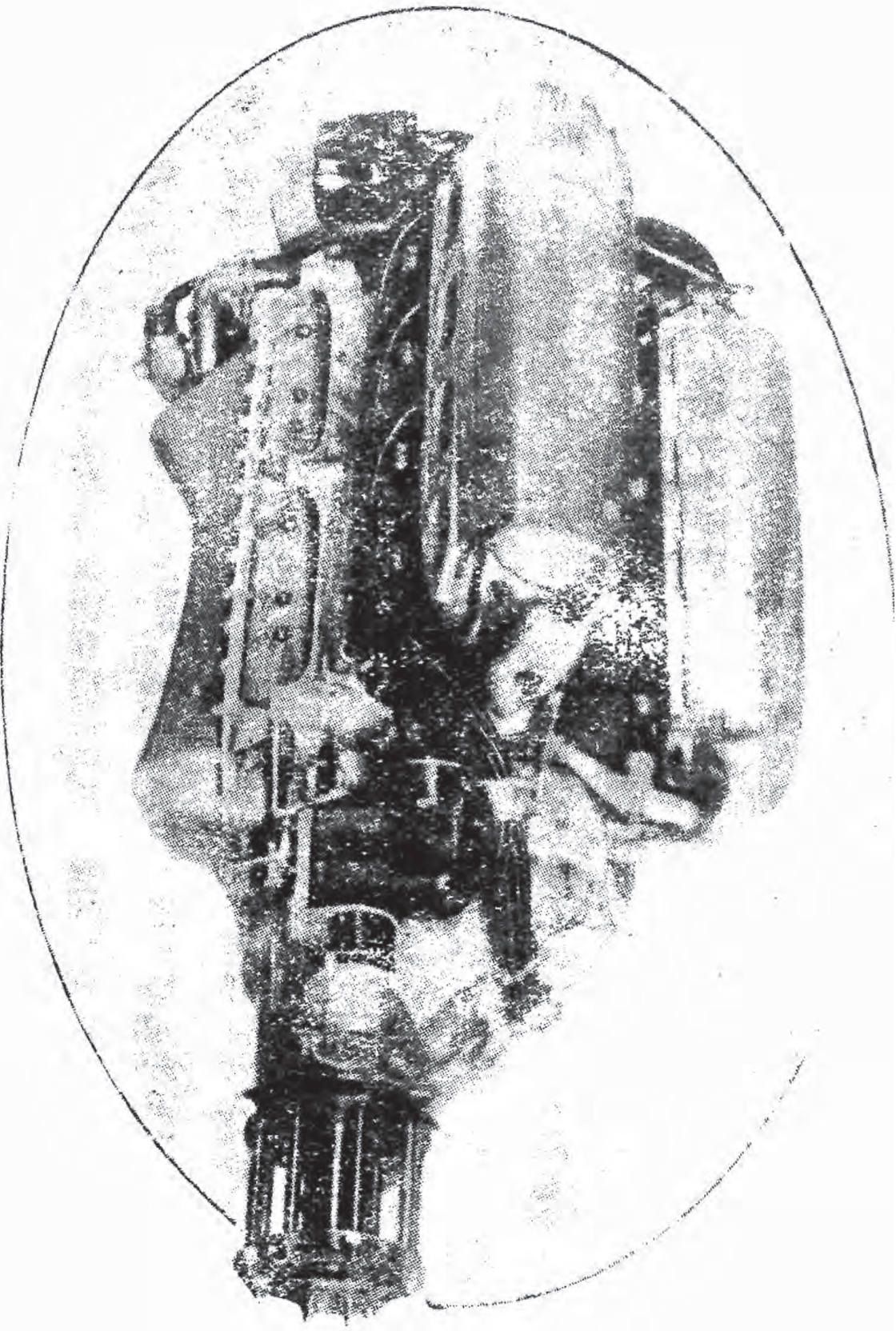
些轉運機已飛了三千五百小時，約每八百小時檢查校正一次。軀幹的骨架構造用鋼管，以自生銲接法連結。間接材木翼。最近幾式為『H-VII』，『H-U』，『H-S-U』，『H-X』，『H-XI』；這都是單翼設置。前後二式在荷蘭製造，中間三式則在美國。單發動機『H-VII』

置三座發動機，共一千二百馬力；客艙安置十二張軟椅，排成兩行，駛機座位爲複座，機重二千九百七十公斤；載重二千二百二十公斤；速度一小時二百公里；高極五千四百公尺。『HELI』是從『HELD』引出來的小客機，力量相同，它的載重略小於『HELD』，因爲歐洲航空規條比美國的嚴厲，不能以同樣方法去實施。客艙可容四人至六人；設複座駛機所；發動機二百四十至四百六十馬力；載重九百七十公斤；總重二千五百公斤；速度一小時一百七十公里；應用高極四千六百公尺。

(四)多尼埃 (Dornier) 廠 多尼埃爲德國工廠，出品多大中小的水上飛機。主任工程師爲多尼埃。他的機器現有百餘架在世界航線上服務。老式的有華爾 (Wal) 及末居 (Mercury) 兩式。前者總重六千八百公斤；後者爲小轉運機，有水陸二式。最近式是蘇北華爾 (Superwal) 及得爾番 (Delphin-III)。前式是大水上飛機，金屬構造，除職員四人外，可載二十位旅客；滿載時重十八噸；四發動機，共一千九百二十馬力，在飛行時候可以把軀幹隔成小室，雖有一部分進了水，仍不失其浮性；底平，遇必要時可降落在陸上或冰上。最大速度一小時二百二十公里。得爾番淡水飛機，載十

客；設複座指揮機關；發動機四百五十至六百馬力；最大速度一小時一百九十公里；機重二千四百公斤；載重一千六百公斤。這後兩式都是單翼機，翼薄，每邊以二支杆連於軀幹旁的小鰭翼。『D』是大型的水上飛機，一九二九年七月才告完成。機重二十五噸，應用載重二十五噸，就是滿載時重五十噸。軀幹分三層。底層爲貨艙，中層爲客艙，上層爲駛機所，可載百餘人。發動機十二個，各五百二十五馬力（總共六千三百馬力），安置在翼上的六軸上，每軸前後一發動機。發動機的指揮集合於一機器房。飛機的駕駛與輪船相似。由駕駛員管理飛行，機械員管理發動機。速度達一小時二百公里。

（五）羅伯哈（Rorbach）廠 羅伯哈爲德國工廠，造水陸飛機。主任工程師爲羅伯哈。他的水上飛機特富有軍用性質，有些國家買來做軍用機，但在商業航線上的應用不及多尼埃的廣大。機器全金屬造；單翼；軀幹形狀如船身，中隔成不透水的小室；構造很堅固，能破浪，也能久支持在不平靜的海面上。雖天氣不好，飛機仍能離海降海，所以有人稱他爲空中郵船。最近式羅馬（Roman）及羅斯突拉（Rostla）是現代很進步的水上飛機，有很大旅力，目的是爲大海洋航線上的轉運。羅



飛機速度比賽的發動機納比亞—Racing-Tion

馬有職員四人，載旅客十二人；總重十九噸；三發動機，共一千五百至二千一百六十馬力；最大速度一小時二百公里；旅力四千里。此機近得世界最大載重記錄（以六千四百五十公斤的載重，上升至二千二百公尺。）羅斯突拉小於羅馬，載客五人；二發動機共九百至一千零四十馬力；滿載時重八千四百公斤；最大速度一小時二百一十三公里；旅力二千三百公里。

第四節 發動機

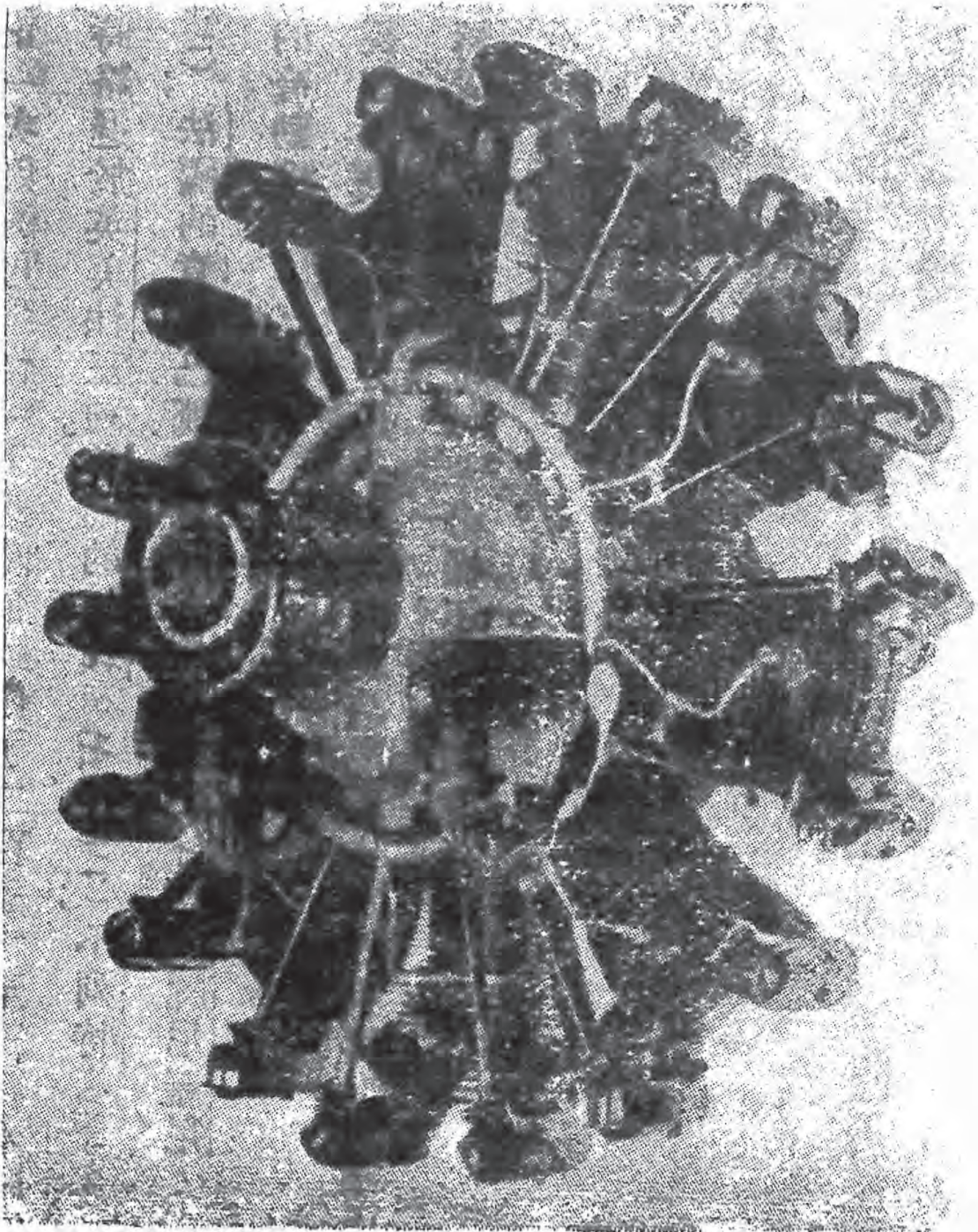
飛機發動機都是燃燒發動機。它的汽缸多至十八個，組合成一線形，星形（三芒，五芒，七芒及九芒），V形及W形。W形為多汽缸的組織，所以有很大的馬力。

發動機所需要的根本性質是動作安全及質量輕小。前者減少飛機的意外，後者增加飛機的應用載重，即所以減低公里噸的成本。但是質輕問題常和耐久問題，有連帶關係。要減低重量而同時不損害耐久性，纔可算是真正的進步。為增加發動機的輕度起見，走的道路有三條。最先應用的是空氣冷卻法，因為如此可以除去冷水的重量。但是照經驗指示，空氣冷卻法僅用於力量小的機器有好效果，大都不出五百匹馬力；所以現時力量很大的發動機都是用冷水冷卻法的。其次改良

汽缸的組織。星形可得最輕的質量，惟正面積很大，有最大的前進阻力。一線形則有很重的構造，及太長的不便，但簡單而堅固。V形有一線形同樣安全的動作，而且有較輕的質量。故此式的實行，在發動機構造中，可稱一個真正進步。W形連結複雜，有橫而阻礙，但長度很小，構造很輕，可組合許多汽缸在同一軸上。最後增加汽缸所生的力量。因為想由汽缸以得到高度力量，於是增加發動機的旋轉速度。在一九一九年，一分鐘一千八百次已認為很快，現在已超出二千次。記錄機用的發動機納比亞 (Napier) 竟至三千三百次之多。

發動機的質量，在飛機開始時代，每馬力重二公斤，現在以一公斤或八百公分 (gramme) 左右為最普通。有些用空氣冷卻的發動機，重量還更小。英國飛機速度記錄的發動機納比亞每馬力僅重四百八十分，法國所造的，聽說每馬力僅重三百餘公分。這是為短時間的飛行而造，纔能如此輕小。至於力量，最初不過幾十馬力，歐戰時增至三百馬力，現在達到八百馬力，為速度記錄而造的有一千至一千五百馬力。

發動機有許多不同商標，如飛機一樣複雜。良莠不齊。劣者僅能動作五六百小時，每動作了一



星形發動機 胡賴「J-5」

百五十小時校正一次。好的可動作一千小時，每動作了二百五十至三百小時校正一次。關於發動機一門，德國暫時略遜於英美法三國。美國的胡賴 (Wright)；不列特 (Pratt)；英國的納比亞，勃力士托 (Bristol)；法國的巴挪瑞意薩 (Hispano-Zuizo)；阮尼羅尼 (Gnône-Rhône) 都是現時很有名的發動機。

飛機應該裝配什麼發動機，力量多少，已由製造家預先定好。我們沒有選擇的困難。若想物質的供給無危險，轉運進行得到保證，每架飛機不能不預備兩個發動機。

第八章 人員

人員問題與物質問題同樣重要。上面已經說過，飛機發生意外的原因是由於人員，飛機本身及天氣。惟人員及物質的良善能改進航空安全。所以，除物質之外，對於人員問題也要給以同樣的注意。

商業航空人員分爲航行人員與非航行人員。航行人員包含駕駛員，機械員，航行員及無線電員。非航行人員又分專門人員與非專門人員兩類。專門人員是工程師，管理員，收藏員，場長，無線電員及氣象員。非專門人員就是行政人員：如書記，賬房等等。

在一架飛機中，駕駛員居於最重要的地位，飛機的安全直接繫之。商業飛機駕駛員都是第一等飛行人材，尤其是大客機，用人須特別注意，選取第一等人材中的特色者充任。他的駕駛技能，航空學的認識，須由政府機關考驗過，體格要經政府指定的醫生檢查，比方眼睛要看得很快，很清晰，

很遠大，能抵抗光芒，辨別顏色；鼻子聞得出揮發油與燃燒的氣味；耳朵能聽出發動機運行不規則的聲音；觸覺很靈敏。一切試驗及格，政府給以商業飛機駕駛員證書，然後可到航線上服務。每服務了一定時期又必受體格檢查一次，如有害病，給以停職休養。此法爲擔保航行安全所必需，各國已經實行。國際航空協會也有這種規定。

大飛機上有各種表計或記錄器的設置。駕駛員常注意於飛機及發動機的行動，很難分心去解決航行問題。在海洋上，黑夜間，或大霧中作長途航行的飛機要有航行員一人或數人，他能按照地圖定飛機的方向，使用各種航行儀器，計算傾斜角。有時候航行員就是副駕駛員，可替代正駕駛員的職務，以便給他休息。機械員在航空人員中佔最多數。飛行場，棚廠，修理工廠及飛機上，各處都要機械員。航線上機械員的數目幾爲駕駛員的三倍。飛機上帶機械員是爲飛機在途中發生毛病降陸時，可隨時修理，免致到別處請人，耽擱許多時間。製造家現開始實行發動機可就地設置，或更換的計畫，飛機上帶機械員二至四人。這種飛機將來普及之後，須要機械人員的數目更大。在中等飛機上，無線電有時由航行員或機械員兼管；但在大飛機上由專門人員負責。工程師與管理員管

理物質，目的在構造方面。飛機及發動機動作了一定的時間，須校正一次。機器校正或修理之後，以及新機器入航線航行以前，須經過嚴格試驗，證明一切情形很好，然後纔拿出去使用。收藏員是物料儲藏室的管理人，他應該知道各機件的名字，置放次序，保存方法。場長總管航空埠的一切事務，職位等於航空司令官。對於航空，他自然要有很多的認識。

人員的招募有兩種方法：由航空軍隊中選擇及設立專門學校養成。法、英、美、意等國有很多航空軍隊，商業飛機駕駛員多從航空軍隊或退職軍官飛行家中選擇。德國沒有航空軍隊，商業飛機駕駛員由特設商業航空學校養成，或則也從退職軍官飛行家中選擇。從軍隊中選取是暫時辦法。大家以為將來飛機造大了，航空事業發達之後，一切商業航空人員應由特設專門學校養成，譬如關於鐵路輸運，有鐵路管理學校；輪船交通，有航海學校一樣。

關於商業航空人員的養成，德國比任何其他國家進步。此地說一說她的商業航空學校，我覺得很有用處。

德國有三種航空證書：證書 A，遊戲駕駛員證書，給以飛機駕駛權，但不能帶搭客；證書 B，允許

帶搭客；證書C，允許在公衆航線上駕駛飛機。證書A可在普通航空學校得到；證書B，C僅在一所航空專門學校能得到。這個校名德國轉運駕駛學校（Deutsche Verkehrs Fliegerchule），由國家及路夫漢沙公司合辦。目的是養成駕駛員，航行無線電員，航行與地上機械員，及給一些高等專門學校的學生學習駕駛。教練分爲二班：

I 商業駕駛員的養成

a. 大航線及大飛機（重二千五百公斤以上）駕駛員的養成 得證書C。修業時期四年。入學年齡十八至二十三歲。最歡迎的投考者是年齡小於二十二歲，在他出學校之後，曾在發動機工廠做過一年工作的。年齡更大的學生，僅當他出學校之後，會在他一支航空職業中得到相當的成功，纔能收納。入學試驗包含科學，戶外遊戲，及航空三種。得有大學文憑的投考者可免科學試驗，但須有體操及戶外遊戲證書，又必經過二十分鐘的動水中的泅泳試驗。身材最小一公尺七十，最大一公尺八十五。

b. 航行無線電員，航行與地上機械員，及短航線駕駛員（非商業的搭客轉運證書B）的

養成 修業時期二至四年，其中一年爲裝配員，一年爲地上機械員，或航行機械員，或航行無線電員，兩年爲駕駛員。惟成績好的學生，纔能升爲駕駛員。入學條件：十八至二十三歲，在相當工廠的職業經驗，體操及戶外遊戲證書，泅泳，身材一公尺七十至一公尺八十五。

II 航空學的實習研究（非商業的搭客轉運證書 B）修業時期一年；入學年齡十八至二十六歲。

大航線轉運的課程爲四年。第一年從夏季起，在商業航海學校做六個月的預備。學生的訓練多注意於海洋理論與實習，以及體格的鍛鍊。然後進第一年 A 班，授以陸上飛機的航空知識，兼及理論，修業期滿可參加陸上飛機及相當理論的 A 種駕駛員證書的試驗。第二年，航空訓練進至得 B 種駕駛員證書。此後在水上飛機學校繼續訓練，三個月之後，得 A、B 兩種水上飛機駕駛員證書。從這個時期起，分爲兩個平行的專門課程：一爲水上飛機駕駛員，一爲陸上飛機駕駛員。預備做水上飛機駕駛員的學生，在第二年底參加德國航海學校的旅行，以增長他們的海洋智識。至於其他學生，則進陸上飛機駕駛學校繼續他們的訓練。第三四兩年，根據所得訓練的結果，進而研究大飛

機的轉運及各種職務的實習。這兩年的冬季，各有五個月時期的理論課程，學生的知識由此變為深造。修業終了之後，與以B，C兩種證書的國家試驗。

短距離轉運的課程包含裝配員及無線電員的完全養成，并可許有天才的學生，在四年這種訓練之後，得B種駕駛員證書。學生在他的養成途中，或駕駛員在此種養成之外，顯示出有特別才能的，可以轉到大航線轉運班。

大學生的教養可許得到理論與航空認識，得特別B種駕駛員證書。這種課程名額很少。畢業生非常受飛機與發動機製造廠的歡迎。

這就是該校的課程大要。看了這個課程之後，我們知道德國商業航空學校很注意於航海訓練。這是因為德國想於最近的將來，開辦大西洋的南北兩條航空線，現在不得不預先造就需要的人材。

駕駛員的飛行時間很不一定，至多每週約飛行三十小時，平均一天五小時，相當於走八百公里的路程。薪金的計算隨飛行時間多少而異。因駕駛職業的學費很貴，處境又危險，待遇都比其他

各式交通特別優良，駕駛員除得薪金外，還有獎金。按照德國辦法，隨機器之不同，每公里的獎金由五至九分尼。晚間飛行的獎金則二倍於此。走了五千里路程沒有意外的，給以一百馬克獎金。駕駛員已結婚的，每月有五十馬克的津貼；有兒子的，再加十六至十二馬克。此外，駕駛員在他的家庭以外過的日子，每日得賠償金十三馬克。

專門人員服職很久，成績優良的，國家給以官級，以資獎勵。在公眾轉運中，因意外受傷的，由關係空運公司負責醫治。因傷殘廢的，由國家給以津貼；死亡的，由國家給以恤金。恤金的多少隨死亡者的薪金及家庭地位而異。

第九章 立法

一九一九年十月，始有國際航空協約產生。直至現在，加入的有二十六國。裏面的條文很多，此地不能細述。所規定的大概是在沒有戰事時候，簽約國可允准其他簽約國的商業飛機在她的土地上飛行，並且對於這種飛機開放她的飛行場。若有一國，以公衆秩序爲理由，禁止外國商業飛機進入國境，則她的商業飛機也同受外國禁止。至於國家的飛機——軍用飛機，警察飛機——不在此條例的。但以國防關係，如果預先通知了各協約國，簽約國可定出永久禁止外國飛機在其境內飛行的區域，例如要塞，軍港。在有戰事時候，各國復得自由，各有領空的絕對自主權。此外，并定出發給航行證書的最低條件，地圖揭示，機上表冊一律，信號與燈火的規則等等。執行這個協約的經常機關是現在所謂國際航空協會。

國際航空協約產生之後，各國先後成立國內航空法。無論是否加入國際航空協約，她的法律

所根據的原則大致相同，與國際法都沒有什麼衝突處。國內航空法包含航空機，航行，空運，責任及處罰條例。

航空機——什麼叫做航空機？首先要下一個定義。航空機三字指一切機器能上升或往來在空中的。氣球 (Ballons catifs ou libres) 紙鳶 (Cerfs-volants) 飛帆 (Planeur) 飛艇 (Dirigeables) 飛機 (Avions) 水上飛機 (Hydravions) 飛車 (Autogires) 等都包含在內。一切航空機必須在國家航空機關註冊，標以名字，號數或類屬。航空機的國籍即屬於它的註冊國家。但註冊條件有種種規定，因為航空機有屬於個人，團體及各國聯合公司的，又有已在外國註冊的。在一國境內，本國商業飛機可享特權，外國飛機必須得了地方官允准及適合國際航空條例纔能飛行。關於航空機扣押及售賣法式，因為大飛機價值幾十萬元，是一種動產，好像輪船一樣，所以許多國家把輪船扣押與售賣法律同時適用於航空機。

航行——這是一個重要問題，所以擔保國家自主權的尊重，保護第三者不受航空機進行時可有結果的影響，及保證駕駛員自身與搭客的安全。

爲軍事祕密或公衆安全的理由，內地航空法確定禁止航行的區域。邊境要塞及海軍港上都
不許任何航空機飛行。政府明白宣布出禁止區域的四圍境界。航空機違犯了禁令，若在禁止區域
降陸，機器沒收，人員受法庭裁判；若在空中，一經看見，給以信號之後，應隨時降陸，不然，用武力強迫
下降。國際商業飛機進邊境，時常循着指定範圍。除特別情形外，飛機須在邊境航空站降陸，以便守
兵檢查。

關於第三者的安全，有幾方面的注意。在城市或民衆集合地點上的飛行，僅能實行在一種高
度，甚至當發動機停止了，降陸時亦祇可在城市或民衆集合之外，或在公衆飛行場中。德國法規
定的高度爲不能少於二百公尺，技巧表演不能低於四百公尺。法國法定得更詳細。任何建築集合或
民衆集合地點上，不許任何航空機，在小於五百公尺高度的空間飛行。由一萬至十萬人口的建築
集合上，唯多發動機飛機可下降至五百公尺高度飛行，單發動機的至低限度在一千公尺，多於十
萬人口的建築集合上，多發動機飛機的飛行高度是一千公尺，單發動機的是二千公尺。技巧表演
在城市或建築集合上，一律禁止。在內河航線上，除去離水及降水的情形，航空機應飛行在一種高

度，降水時應在所飛揚的輪船航線之外，無論如何，不能妨礙後者的動作。對於任何建築物，航空機不許飛至更近於一個已定的安全極限（普通二十公尺。）橋樑及無線電的天線之下，禁止飛行。舉行航空集會須先得地方官允准。

航空機離陸降陸，除去不可抗力情形外，僅許在公衆飛行場，或建設合法的私家飛行場實行。同樣，飛機離水降水，若在晚間，有預定的範圍；若在白天，必須在一個空間，可許離水之後，或降水之前，距離第一個阻礙物或輪船，不小於一個已定的安全距離。

最後，人員及搭客的保障。不但機長，駕駛員，機械員，無線電員應有技能文憑，並且航空機也應當註冊及得有航行證書之後，纔准飛行。這個證書是由國家機關試驗機器之後發給的。有效期滿了，航空機應再受檢查，非得有新航行證書，不能復用。爆炸品，軍器，軍需，及郵政專利運輸品等等，除非有政府的特別命令，一律禁止轉運。照像機不許帶。航空機降陸後須受警察檢查。

空運——空運分爲貨物轉運與旅客轉運。法律規定各種轉運的方法及責任。

航空貨物轉運契約，與其他各式轉運相同，是貨單或收條。裏面標明實行轉運的航空機及轉

運貨物的性質。在航空機上須備有貨單，以應航空警察、關稅人員的需求。除去不可抗力及貨物本身的毛病外，轉運者應負轉運貨物遺失與損壞的責任。若貨物的價值，投寄者沒有聲明，轉運者對於一件包裹的責任有一定限制。由於空中危險及機上一切人員（包含旅客及貨物）共同遭遇的過失，轉運者可脫離責任，但有一個條件：航空機於出發時情形必須很良善，人員已得有駕駛證書。在航行中，為挽救航空機出險起見，航空機長有拋擲裝載貨物之權，此種損失，轉運者不負責任，但在地上則應負全責。

旅客轉運合同以發給的票子為證明。機上預備轉運旅客名單，以應航空警察的要求。這個條例不實行於無停站的往返旅行。轉運者可以脫離的責任是意外發生到旅客像貨物轉運所預定的條件一樣。

在租賃的航空機，機長、駕駛員及其他人員，除非訂有相反合同，仍受機器的主人指揮。出賃者與租客同負他們的違法責任。

責任——在航行中，駕駛必須遵守航空警察條例，按照航路、標燈、信號進行，時常注意避免

一切損害。當航空機傷害了人物財產，駕駛員及轉運者同受法庭裁判，決定他們的責任。由航空機進行發生的一切損害（若不是被害者的過失）及於航行程中，因不可抗力，拋擲裝載貨物，在地面上發生的人物或財產的損害，責任都歸於轉運者。此外，因航空機的意外，人員死亡或變為殘廢者的待遇，照法國法，航空機失縱後三個月沒有信息，就當作失卻了。殘廢者的津貼費隨他的年薪而定。寡婦所得的常年恤金等於被害者活在時能得到的薪金。

處罰條例——這是為違背上面的規條而定的，包含金錢處罰與監禁處罰。處罰的輕重隨情節而定，犯了下列各條，均為有罪：

1. 航空機主應用未曾註冊及未得有航行證書的航空機，沒有標號，沒有機上表冊，或航行證書已滿了有效時期。

2. 駕駛員未曾得有駕駛證書而駕駛航空機，在禁止區域內飛行，或在這種區域內抗命降陸，作禁止的飛行，或故意駕駛第一條所述的航空機。

3. 任何人在航空機上貼假造註冊標號，塗抹登記標號，貼公用航空機標號於私家航空機，或

私家航空機標號於公用航空機。

4. 在航空機上轉運爆炸品，軍器，軍需，郵政專利轉運品，未曾得官方允准使用照像機，偷運出入口貨物。

5. 任何人侵進公衆飛行場規則禁止的地方，

6. 在航空機上作沒有利益的物質拋擲，在地上足以發生人物或財產的損害。

其餘禁例尚多，因屬於法律範圍，茲不贅述。

第十章 空運

I 空運組織

辦理空運有兩種制度。(一)官辦，屬於政府，好比國有鐵路一樣。(二)半官辦，屬於私家公司。政府只給以動力，及一切需要的幫助，而持有監督之權。

美國空運最初由郵政局創辦，及有了成績表現，引起了人民的注意之後，纔讓給私家公司辦理。計現時有空運公司十七家。她的空運組織如下。

當幾個城市想到在這幾個城市間連以一條航空線將有成功的機會的時候，他們可上公文於商部，呈請核准。商部加以研究，若認為有開辦的價值，即將航線決定，由政府擔任各城市間航路建設的費用，其中包含晚上標燈。城市及地方機關，尤其是商會，則擔任航空站的建築與設置。等到工程完了，郵政局將航線的郵務運輸公開招標，轉運特權讓與有最大擔保及一磅郵件轉運價錢

最低的私家公司。公司每月由郵政局收到相當於轉運的磅數的款項。貨物與旅客轉運的價錢由公司自定。這幾種收入合起來乃擔保公司運行的經費。此外，沒有其他國家分子加進。美國商法許可郵政局給空運公司以十年時期的合同。但兩年之後，郵政局可以取消合同，將轉運權轉給其他轉運價錢更廉的公司。郵政局有權要求用三發動機飛機，增加或減少停站及每星期的旅行次數，改變時間表等等。

德國商業航空為世界第一，是東西各國所大家稱贊的。他們實行空運的概念不是如英國的「帝國航空」，也不是如法國的「政治航空」，但是真正的商業航空。一九二六年，德政府將各空運公司合併為一個大組織，名路夫漢沙（*Deutsche LuftHansa* 德國空運公司）。從此之後，這個公司辦理德國國內航空及一切德國國際航線事業，為今日世界一個最雄偉的空運組織。資本二千五百萬馬克，其中約一半是商家、實業家及銀行家的投資，一半屬於國家及各省。公司委員會的組織包含德國銀行總理，及許多大城市的市長。公司受轄於交通部的航空管理處，并得國家、省、城市及私家團體很多補助金。每公里過程的補助費，在小航線上為一馬克，中等航線上二至三馬

克，國際航線上六馬克。國家津貼國際航線，省與城市津貼小航線，因為這種航線是為省與城市的需要而設立的。政府除立法及規定航空埠的稅則外，不管航路設置與飛行場建築。他把這種事業的責任歸於商會，城市及團體。德國政府沒有捨棄如美國一樣的私家航線。現時除路夫漢沙外，有一家地方空運公司存在，但他的勢力很小。所以路夫漢沙獨得國際航線專利權。

法國的商業航空以前大家說是「政治航空」。自一九二八年冬航空部成立以來，始特別注意於經濟問題，想改變為真正的商業航空。商業航空的辦理屬於五家公司。近來政府有把這五公司合併為兩大公司的意見。國家不參與辦理，但給以必需的幫助，并保持有監督權。航路設置與飛行場建築由國家負責。空運公司給國家以降陸費及借用棚廠的租金。補助方法是按照航線性質與應用的航空機，以所走的公里計算。每公里過程的補助費由五至十佛郎。轉運若有盈餘，國家與公司依合同的規定分攤；若虧空，國家負責填補。合同期限為十年或三十年，裏面訂定，在讓與航線上，及在一限定區域內的將來航線上，國家不能再津貼任何其他公司。所以訂合同的公司得有航線專利權。貨物旅客轉運價格的規定須得政府同意。郵件轉運依特別協約施行。

爲集中力量，簡單事務起見，自一九二四年以來，英國將英國與歐洲大陸間，及埃及，印度的一切航空線，託唯一的皇家空運公司（Imperial Air-Ways）去開發。英國航空部除指派公司的行政人員二人外，并有管理權，比方檢察飛機發動機等等。關於歐洲航線，政府許以一百萬磅的補助金，分配爲十年交付，但有一附帶條件，公司每年至少要有百萬英里的飛機過程。這種限制是很不好的，因爲可使公司應用細小飛機，增加旅行次數，甚至以空飛機旅行。公司得有歐洲方面的航線專利權，惟限於重於空氣的一類。在領地及殖民地的航線可再請地方政府補助。政府給公司的獎金以公里馬力計算，就是以所走的公里數乘以飛機的馬力。實行這個制度的結果是大轉運機亞哥西（Argosy），哈里居（Hercules）近來加入航線服務。

中國空運辦理採取那一種制度好呢？換句話說，空運究竟要由政府辦理，抑或委託私家公司辦理而政府給以一切需要的幫助呢？這個問題是很要討論的。官辦，事務可統一，財力不分散，但政府多一種麻煩，而完全由一個政府機關去辦理，則沒有比較，競爭，進步時常遲緩。私辦也有利弊。單給一個私家公司，與官辦相同，或者多加專利的流弊。要是給幾個或許多私家公司，則事務不統一，

又缺少財力集中之效，但有比較競爭，進步常可以很快。這種制度關係於人民。若人民不能幹或不願幹，政府雖想私辦也無從實行。所以私辦制度適合於一個國家，得有下面兩條件之一的。

(一) 航空實業發達，有許多飛機製造廠。不要說想從轉運謀利，爲廣銷他們的出產物起見，他們很希望得到機會自己開辦航線，推廣他們的機器應用。政府將國家商業航空辦理權讓給人民，一定很受歡迎。製造家將爭先恐後的出來承辦，很出力的認真去幹，以鞏固他們已得到的權利。例如從前容克辦理德國航線，現在華滿辦理法國至比荷德丹各國的航線。

(二) 人民對於航空事業有濃厚的興趣，航空人才很多，有充分的經濟力量。好比美國，喜歡及熱心航空事業的很多，所以空運公司出了一個又一個，現在已增至十七個之多了。

若缺乏這兩個條件，而想把商業航空期待於人民，終必失望；寄託於人民，將不得良果。至於官辦，直接關係政府，政府想辦就可以辦，可以算得很定。現在環顧中國，要是問一句我們是否得有私辦的兩條件呢？將異口同聲回答說：沒有。所以，中國若想商業航空即日興起，最可靠的是官辦，政府把這個責任完全放在自己肩上。以政府的大能力，大財力，集合許多航空人材共同努力，如此，商業

航空纔容易實行，有得到良好結果的希望，可以很快地發達起來。但我們同時也要知道私辦的可貴，留下私辦的機會，定出私辦的條例，不能固執官辦一法。私家航線表示人民對於航空的興趣和熱心，及人民思想的前進。這是很好的現象。若有私家航線產生，政府必須給以一切需要的幫助。不過幫助要有方法罷了。

有些航空落後的國家，把空運事業讓給外人開辦，這也是一種辦法。好比容克辦理波斯和希臘的航線。採取這種辦法，第一要留心選擇寄託的公司，就是要著名的飛機工廠。其次，訂合同時必須多方注意，十分謹慎。若不如此，空運辦不好的事小，損失權利的事大。中國航空雖然很落後，總不至完全沒有商業航空人材。請外人代辦這條道路，我以為非我們所宜走的。

世界各國的商業航空有屬於航空部的，有屬於交通部的，也有屬於商部的。我們的商業航空究竟屬於那一個機關好呢？自然，最好是屬於航空部，如果有這個機關的存在。軍用和商用航空由同一機關統轄，有些專門機關可以公共，可以減少人員及經費，兩門事業可得到很好的聯絡，事務進行更為便利，國家的航空發達與進步更快。尤其是在中國，財政困難，人材缺乏，各種事業尚未建

設，各支航空合起來辦理，利益更大。假若屬於交通部或工商部，至少必須設一聯絡機關，因軍商用航空彼此有密切關係，比方航線開闢，飛行場建築，購買機器，當有戰事時航空動員等等的問題，都要由兩方面的人員共同研究解決。

辦理制度討論之後，應說一說空運內部組織。

空運內部組織與鐵路輸運相似。想得到轉運的最大安全與最好的利率，不是設一轉運機關（包含：政治機關，解決內地與國外的政治問題；旅客機關，管理代辦人員及客票售賣；貨物機關，專任貨物轉運；郵務機關，專任郵件轉運；財政機關，管理錢財出入及補助金事宜等等。）管理一切轉運事宜，就算完事，還要設立許多專門機關。這些機關纔是空運內部組織中最重要的一部分，須要許多專門人才，不但關於航空方面的，例如飛機與發動機構造工程師，航空學家，駕駛人員，空運管理人員，而且關於他們學術的，比方電氣工程師，天文學家，理化人員，鐵路管理人員，航海公司人員等等。什麼是專門機關呢？試舉數例如下。

（1）機器事務機關 研究商業飛機與發動機的構造問題，機器對於轉運需要的演進。這種

研究在有航空實業的國家是非常重要的。

(2) 管理機關 擔任機器試驗，管理服務的飛機。凡是新物料或新飛機加入航線服務以前，以及機器修理之後，必須經過嚴格的試驗，證明確實安全無虞，然後纔拿出去應用。

(3) 安全研究機關 監察物質應用，注意構造上的安全。研究飛機的意外，目的在研究應用的物質，航行人員及他的教育條件，及航路與飛行場的設置。引起能增加安全的研究；發表一切對於安全有用處的指示。

(4) 理化機關 檢驗機上各種儀器的動作；化驗應用的燃料及機油。

(5) 材料機關 擔保轉運所須要的物質時常充足，各種更換機件常不缺乏。

(6) 轉運研究機關 研究航空普通秩序，規則，航行人員的退職，薪金，航空物質的預備等等
的問題。

(7) 商業轉運機關 管理時間表，價格，各式轉運（鐵道輸運及輪船輸運）的關係等等。

至於航線開關，我還是主持我從前發表的意見，就是政府設立航線開關中央機關，計劃全國

航線網的組織，定出航路與飛行場的設置。各省設立省機關，受轄於中央。省機關按照中央計劃，實行本省內的航空建設。航空埠與航空站的建築費由地方政府及商會擔任。航路設置由省政府負責。航空物質的購置，無線電，氣象局的建築概屬於中央政府。這種辦法的好處：第一，工作分開了，各省可同時實行建設，使全國航空工程建設於很短時期內完成；第二，經費由省及城市分擔了，中央政府沒有很大的財政負擔，所以建設的實行更容易。

II 轉運的普通條件

A、旅客轉運條件

空運公司在下列條件內，接收旅客與貨物轉運。

(1) 無須空運公司強求，每位旅客每次應購一張客票；若關於外國旅行，須有一張合法的護照，裏面包含應有的簽字。

除非旅客特包一架飛機，來回票僅當在票上註明期限內有效。客票讓給他人，須得空運公司的允許。用來回票定座位，應與用單程客票定座位同樣方法辦理。

(2) 旅客應於出發時間之前到出發航空埠，必須早到若干分鐘以完成護照檢驗，稅關檢查及行李登記等各種手續。

(3) 空運公司得拒絕轉運的如下：

- a. 癡狂及患有傳染病之人，醉漢或中了其他麻醉劑之人；
- b. 軍械，軍需，爆炸物，易燃物質，有侵蝕性物質，或其他對於飛機，旅客或貨物能釀成危險的物質；

c. 禁止進口或經過地方禁止轉運的物件；

d. 能妨礙旅客，或以體積，重量或其他理由，實行轉運的空運公司的機器不能轉運的物件。
生獸類的轉運必須特別訂約。

(4) 成年人攜帶的小孩，在三歲以內，轉運免費。由三歲至七歲的小孩給半價。未成年人的轉運必須得有他的合法看護人的證書，允准按照轉運條件作航行。公司人員沒有責任詢問證書的產生或查驗證書。

(5) 無論關於任何事務或飛行，空運公司自己保存拒絕任何旅客或行李轉運之權。若一旅客得有一張客票，旅行在幾家公司的航線上，每個空運公司被視為在他的航線上經過航程的訂約分子。

假若旅客已定了座位而不到或遲到，不能要求退還已給旅費。若要求退還票價，已給價錢不超過某種數目，假定為一百元，票費可以退還（扣除取消費百分之十及通告取消的電話或電報費），但至遲在離出發時間前二十四小時，空運公司要得到通知。已給票價如超過一百元，至遲要於離出發時間前四十八小時通知空運公司，票費纔能退還。取消客票若遲於上面規定的時間，不能退還票費，除非客票可以轉賣於他旅客。假若因天氣不好，或轉運的必要，或其他動機，公司取消飛行，或飛機於出發之後，沒有飛行的間斷，仍回到出發地點，旅客有權要求退回票價。在飛行中斷情形中，旅客可以要求歸還未走路程的轉運費。各種退錢要求應於從發客票之日起，四星期以內辦理。

(6) 空運公司及他的雇用者，經理人，代辦等不接受關於旅客或行李轉運的一切責任。旅客

一接收他的客票或參與飛行，不得以飛機的不善或與飛行有關問題爲理由，要求賠償直接或間接偶然發生到他自身或行李的損失。

(7) 旅客應絕對服從空運公司人員所給關於航空的命令。不聽命令或不遵守規則者應負一切由此而發生的損失責任。沒有特別命令，禁止進出發地點，或在機器近旁停頓。上機下機應聽公司人員的命令。

旅客不准開啓客艙門。因地下人物與財產的危險，禁止投擲物件於機外。若沒有特別正式禁止通告，或人員的口頭禁止，在飛機內可許吸煙或點火柴，但要其他旅客一概同意。

(8) 超過免費額的行李轉運按照轉運價率辦理。登記在航空埠上實行。總重量超過二十公斤的行李，僅當有空位時可接收。但此種轉運可在前設法辦理。行李收條照包裹發給。

雖然旅客沒有權要求，行李轉運可與旅客同在一飛機內，若使該飛機可以裝載，並且不超出應用載重的範圍，行李可作航空貨物投寄。

各地方的行李轉運及各種轉運的現行規則，空運公司的人員及代辦人可給以一切指示。

(9) 一切要求應函致空運公司的總辦事處。從達到目的地或飛行終結之日算起，六個月之後，不接收損失的交涉。

關於行李要求不能進行或討論，除非按照常例行李應已在目的地的飛行場交付之時起，三天之內曾將此種要求函告關係空運公司的總辦事處。至若關於旅客的要求，從旅客離開飛機之時起，不能超過十天。

若使轉運合同曾實行在幾家公司的航線上，旅客或他的代理人僅能喚起出事的公司負責，向他交涉。

(10) 關於旅客轉運的一切法律問題，歸空運公司總辦事處所在地的地方法庭管轄。

B、貨物轉運條件

(一) 範圍

(1) 飛機轉運貨物的條件根據國際空運聯合會的貨單。空運公司保存規定特別航線上的特別規則權。

(2) 這個條件不能實施於屬於郵政的專利轉運。空運公司保存拒絕某種貨物轉運之權。

(二) 重量，體積，標號，包裹

(3) 包裹的體積不得超過 100 × 50 × 50 公分。體積更大的貨物，須先與空運公司商妥。

(4) 貨物應適合於轉運的普通條件。一切貨物須有可讀的和不能擦去的住址，並明白寫出投寄與接收人的姓名。

(5) 包裹沒有特別形式的規定，只要包得好，有充分的堅固。但空運公司不承認由於包裝不妥而發生的一切損失責任。

(三) 送貨單

(6) 每件轉運貨物應附帶一紙國際空運聯合會的貨單，填寫完全。投寄人或他的代理人應在貨單上簽字，並擔保裏面的聲明確實。

每一貨單應由投寄者填寫三張。此外，更加上第四張，經空運公司簽字後，交回投寄人。

若沒有填貨單，或已失去，或填立的方法錯誤，轉運合同的效力仍然存在。

(四) 附屬證件

(7) 投寄人應在交付貨物與接收人之前，將貨單加上各種附屬證件，這種證件為稅關及警察條例所必需。由於證件缺乏，不規則，或不確實而發生的一切結果，由投寄人替空運公司負責。後者沒有責任證明證件的確實，或擔保證件的完全。

(五) 運費付給

(8) 貨物轉運按照公佈價率計算。運費可由投寄人先給，或於交貨時由接收人付給，因為轉運貨物可以賠償運費。但空運公司有權要求於出發時付給運費。

(六) 責任，保險

(9) 空運公司及他的人员，企業家及他的代辦者，接收貨物轉運，但貨物的責任僅投寄人或他的代辦人負之。當飛機轉運時，或與轉運相關的，直接或間接，偶然發生的損失，損壞或遲延，空運公司，或他的轉運部，儲藏部或其他與貨物相關各部不負責任。

若投寄人聲明價值，空運公司就被視為已受了投寄人的付託，可以投寄人的費用，照聲明價

值，代為辦理包裹保險。投寄者亦可託空運公司代辦包裹在轉運途中的保險，其中包含出發及運到時的汽車轉運。

當火車轉運或其他各式轉運發生的貨物損失或損壞，空運公司得到了補救及賠償金時，必將此銀轉給物主。

(10) 空運公司不擔保在一定時間內交付貨物，或用一定飛機轉運，甚至關於此事已給了命令，也有臨時變更的權柄。

在強迫降陸及飛行中斷的情形中，或因任何動機，不能以飛機轉運或遞送貨物的時候，空運公司有權將包裹轉交其他轉運企業家運送，但不能接收退回已給轉運費的要求。

(七) 貨物交付

(11) 除非訂有相反協約，貨物運到之後以電話或信通知接收人。接收人有權自取貨物，若不自取，則須付遞送費。

(八) 要求

(12) 當貨物交付時，若接收人沒有提出條件，他的要求權就視為取消了。然而，交付之時，不能認識貨物的真像，若以後發現有缺點，他可以在三天之內，將要求函告貨物運到航空埠的空運公司，或他的代辦處。一切要求應書寫在貨單上，或用其他方法寫信聲明。空運公司有權要求證明接收人根據以為要求的貨物情形。

(九) 貨物未交

(13) 若貨物不能交付，無論原因如何，投寄人應賠償一切由此產生的費用，其中包含退回運費。關於易腐壞的貨物，或退回為不可能之時，空運公司或他的代辦人，可無須預先通告，有權即時將貨物拍賣，以償未付的偶然費用。

(一〇) 再運送

(14) 飛機轉運完畢之後，若包裹再要用其他式轉運之時，譬如鐵道，投寄人應在登記單上指出出貨物交他再運送人的姓名地址。如此指定的人，無論如何，在空運公司方面，視為接收人。若沒有指明空運公司得到再運送的請求之後，負責將貨物轉交其他公司運送。公司有權應用任何一

家轉運公司。

(一一) 要求期限

(16) 對於空運公司的要求權爲六個月。這是從運到目的地，或轉運完畢之日起算。如轉運合同由幾家公司承辦時，應向出事的公司要求。若投寄人或接收人沒有認識此公司的名字，在四星期之內，還沒有得悉他的地址，可以掛號信致要求於參加轉運的第一個或最後一個空運公司。投寄人可託第一個空運公司負責追究，接收人則可託最後一個空運公司。

III 價格之規定

我們普通可以說，一切轉運的價錢由兩個原素決定：建築費及轉運費。建築費代表築路 and 一切轉運設置建築工程所需的資本、利息及維持費。轉運費包括舟車等的購置費與維持費，及其他行政費，尤其是人員的薪金。

但是，航空轉運價格的規定並不是這樣。現在各國的商業航空，飛行場的建築，航路的設置，及其維持，都歸政府或地方負責。空運公司，除給付一些航空埠的各種租金外，對於其他是無酬報的。

利用。因此規定價錢的時候也沒有計算這些分子在內。至於轉運的消費，也很難計算其數目，而給以一個差不多不變的價值，因為這個價值本身就關係於許多不諧和的分子，比方應用物質的完美程度的大小，航線的長短，航路的地位，及轉運物的性質等都是。

此外，我們定一種轉運的價格，不能單注意償還成本，同時要注意到所定的價格是否為民衆所能容納，及航線的環境如何。航空機非常之貴。一架載四客的商業機，普通價值三四萬元。公里噸的成本比其他各式交通費出許多。假若想轉運價錢相當於成本，向旅客要求的數目要很大，客票價錢約等於頭等睡車的價錢三倍。像這樣大的價錢將沒有幾個人能出得起。為使多數人能容納起見，所以不顧成本，將轉運價錢減至很底，客票價普通比頭等火車稍貴一些。在有些地方，為與鐵路競爭的緣故，且減至同樣價錢，或更低。比方，柏林至維也納，頭等火車一百三十五馬克六十，而飛機在夏季為一百零五馬克，各季祇要八十馬克。飛機價錢比火車更便宜。價錢減至這麼低，空運公司當然虧本很多，它為什麼能夠維持呢？上面已經說過，因為有政府的補助金。

總而言之，關於航空轉運，規定價錢的原則還沒有很一定，但其趨勢漸近於火車轉運所實行

的方法。向顧客要求的運費普通比成本小很多。

在原理上，是以公里距離來規定價錢。無論距離幾多，以一很簡單的方法，假定每公里的單位價錢為 x 分。所以價錢是與距離成比例。比方一公里的價錢為十分，十公里的價錢為一元，一百公里為十元，由此類推。這樣建立的價目表可說是根基一致的 (à base uniforme)。普通旅客與貨物轉運都是實行這個制度。

旅客轉運價普通約每公里一角。由上海至南京二百七十公里，客票價便是二十七元了。旅客的免費行李十五公斤。過額的重量按照每公斤計算。往返客票可得折扣，但不很多，通常減百分之五至百分之十。

計算貨物轉運價錢以一公斤為單位。一公里的運價約等於旅客轉運價錢之百分之十至二十。貨輕貨物的標準，各航線所定的很不一律，由一公斤的體積為六立方公寸的（一公寸等於十分之一公尺）至一公斤的體積為十一立方公寸的。這種貨物轉運須另訂合同。有些航線將貨物重量分為幾個梯級，在每級之內價錢不變。重量增加，價格減小。重量到了某種限度之後，價格不變。

例如巴黎倫敦線的價目，附誌於下：

1 公斤	10 佛郎
2 至 3 公斤	20 佛郎
3 至 5 公斤	27 佛郎
5 至 10 公斤	44 佛郎
10 至 15 公斤	58 佛郎
15 至 20 公斤	74 佛郎
20 至 25 公斤	90 佛郎
25 至 30 公斤	105 佛郎
30 至 40 公斤	130 佛郎
40 至 50 公斤	150 佛郎

在五十公斤以上，每公斤三佛郎。

中華民國二十二年三月初版

版 翻
權 印
所 必
有 究

小百科叢書

商業航空建設一冊

每冊定價大洋陸角

外埠酌加運費匯費

(二〇二五六)

編著者 鄧孤魂

主編者 王雲五

發行人 王雲五
上海河南路

印刷者 商務印書館
上海河南路

發行所 商務印書館
上海及各埠

(本書校對者楊靜真)商

四〇五五上

