

書叢空航

# 業工空航國各代現

著淵叔陶



陶叔淵 著

航空  
叢書

現代各國航空工業

商務印書館發行

中華民國二十七年七月初版

(61223.1)

航空叢書 現代各國航空工業一冊

每冊實價國幣捌角

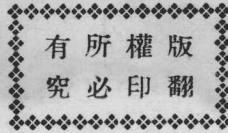
外埠酌加運費匯費

著 者 陶 叔 淵

發 行 人 王 雲 五  
長沙南正路

印 刷 所 商 務 印 書 館  
長沙南正路

發 行 所 商 務 印 書 館  
各 埠



(本書校對者鮑嘉祥)

# 序

歐戰以還，戰爭之方式，已由陸海而進於空中，自平面而變爲立體，空中武力，遂躍居國防之第一位；航空器材，乃成爲最重要之國防武器，而航空工業更成爲最重要之國防工業。世界列國，莫不一方面亟亟於強大空軍之建設，藉以鞏固空中之防備，而一方面更以全力發展航空工業，以期製造精銳之飛機。良以空戰之勝負，實決於人員之訓練與夫器材之性能，兩者不可缺一。器材不良，雖有人才，苦無用武之地；人才缺乏，雖有器材，而無操縱之方，然兩者相較，尤以器材爲重要，蓋人才之訓練，必有器材而後可。任何現代國家，未有毫無航空工業之基礎，而能發展航空事業，建立強大空軍者。故曰：航空工業爲航空事業之母，亦無不可。我國創設航空以來，已有二十餘年之歷史，對於人才之訓練，飛機之購置，雖不能比美先進各國，但以年來政府努力之結果，亦已有相當之成就，獨於航空工業，迄今尙無雛形之底奠，究其原因，不外以重工業缺乏相當之基礎，與夫專門人才之不敷應用，以致無從進行。目前以限於事勢，不得不暫時借才異國，購機他邦，仰賴他山，用奠始基；然因人

## 例言

一、本書編輯的目的，在使國人明瞭現代各國航空工業發展的過程及其製造之趨勢，藉以促進我國航空工業之發展而樹立航空救國之基礎。

二、本書中各國排列先後的次序，是以參加大戰的先後作標準，亦即以航空工業歷史的深淺而序次。

三、我國僅有一、二修理工廠，根本無航空工業可言；然爲求民族工業的自給自足起見，亟有設廠自製之必要，故末章擬具今後之途徑，以供採擇。

四、國內有志於航空機械工程者，日益增多，對於製造學理之探討，工廠設備之研究，本書足資參考。

五、本書所取材料，力求真確新穎，其中關於各國工廠部份，均係現在各該國學習航空機械者，直接寄與，使編者得以完成，在此申謝。

# 目次

## 序

## 例言

### 緒言

### 第一章

#### 法國航空工業

#### 第一節

##### 概說

#### 第二節

##### 發展之過程及製造之趨勢

#### 第三節

##### 飛機製造工廠

#### 第四節

##### 發動機製造工廠

### 目次

一

六

六

七

一五

三一

# 現代各國航空工業

## 緒言

空軍在國防上的位置及其重要性，一般人都已知道，無庸贅述。現在所要討論的，就是如何建設空軍。空軍的基礎當然建築在飛行及機械二者之上，是以二者難分軒輊，同樣重要，可是國人仍有一部份錯誤觀念，以為中國所需要者端在空中的戰鬪員，至於飛機本身只要有錢儘可向外國去買。向外國購買飛機，表面上似乎十分便利，實質上乃為最危險最不經濟的一件事。外國人做買賣，自以牟利為惟一目的，所售的飛機，當然只有普通的公開的式樣，稍涉新奇祕密的，是絕對不會賣給他國的，他們的工價既已高貴異常，所選的材料也不見得盡合理想，有時還要以舊劣的東西，冒充上品。我們用了外國飛機，不但沒有軍事祕密可言，並且還要在種種方面受外人的限制與操縱。再就經濟問題來講，軍用飛機的價值，每架總在十萬元以上。一個現代國家擁有一兩千架飛機，

並不是一件怎麼了不起的事，可是購買一兩千架飛機的經費，就可達到至可驚人的數目。國民經濟已是這樣凋敝不堪，若每年要用大量金錢，向外國購買飛機，國家怎麼不會感覺精疲力竭呢？況且國際間不發生戰爭則已，一旦稍有事變，我們的海岸隨時可受外敵的封鎖，飛機來源斷絕，無法補充，敵人更可制我們的死命了。

我國自創辦航空以來，迄今已有二十多年，對於飛行人員的訓練及飛機的購置，視經費之盈絀，多少略有成就，而於航空工業的基礎，實毫無底奠。考其原因，不外數端：政治不統一，軍閥沒有國防思想，只以槍口對內，所以有機會辦理航空，即求購買飛機，速成實力，以添爪牙，此其一。中央政權，屢經變遷，稍有建設，得意者從而攘奪，失意者不惜破壞，致永久建設，無從進行，此其二。我國工業落後，基本的棉鐵工業，尙無成就，新興的航空工業，着手自益爲難，此其三。

再就歷年來中央及各省航空修造成績而言，我國因爲經濟困難，每每購過一批飛機，難乎爲繼，致各種損壞之機，在列強各國，早將列入作廢者，而在我國仍不得不作百孔千瘡之修理，勉圖應用，所以我國的修理工廠，除爲設備及經濟所限外，成績未可厚非。至於製造，則漢陽兵工廠曾試造

發動機；浙盧晉閣曾經聘用德國技師，自造飛機；奉張也曾聘用俄人，從事試造；北平清河工廠，仿造過教練機；中央之上海虹橋飛機工廠的「成功」號飛機，係改造法國的「高德隆」（Caudron）式，並曾另行仿造「愛佛羅」（Avro）教練機數架；航空學校附屬工廠曾仿造改良英國「摩斯」（Moth）飛機一架；首都航空修理工廠之製造「爪哇」號飛機，係改良美國的「達格拉斯」（Douglas）式。至於出品較多的，有廣東大沙頭航空修機廠，先後造成「羊城」號及仿「可塞」（Corsair）式多架，及海軍飛機製造處之自行設計及採用國產材料製造的海軍教練偵察等飛機十多架；廈門海軍航空處也曾自造「江鵲」號飛機。凡此各廠，其房屋設備價值，少有在二十萬元以上者。苟能將我國歷年來向外國購買飛機之金錢，移其十分之一，用之於工廠建設，則成就當不止此。可惜沒有遠大的計劃，只曉得購機編隊，以致到現在我國航空工業，尚未具雛形，而環顧世界各國的航空工業，十餘年來已進步斐然，如再不急起直追，恐將落後愈遠了。

講到自製飛機的利益，就其犖犖大者，約有下列數端：（1）可以得到國防利器的自給，不致受外人的把持與操縱。（2）可以自造適合本國需要而又成本較輕的精良的飛機，不致受舊劣

外機的傾銷。(3)可以保守空軍實力的祕密，不致受敵人的計算及預防。(4)可以隨時修補及配換零件，不致因缺乏一二零件便將全機廢棄。(5)可以調劑空軍實力補充的緩急，不致受敵人封鎖的限制。(6)可以防止利權外溢，且可訓練技術工匠，養活無數貧民。(7)可以節省遠道輸運和保險的費用。(8)可以免除外商的回扣及中飽。(9)可以振興國內工商業，並可增進人民對於航空事業的知識和興趣。(10)可以鼓勵人民注意國防武器的製造，並投資這一類的企業。

航空工業，是直接的國防工業，不能如普通工業的僅以經濟為目標。現在外國的航空工業，已達分工合作，整批出品時期。我國要完全自造飛機，材料設備，俱感缺乏，工資雖廉，而工人缺乏訓練及新式工作機械，所以造價方面，一時未必能低廉於向外國購買，但為將來軍需兵器獨立自給起見，決不可再存苟且的心理。

任何現代國家，決沒有不自製飛機而能發展航空事業成立強大空軍的。我們為求民族生存而鬭爭，一切要具獨立的精神，國防武器的製造，自然更不能依賴非我族類的外商了。茲就各國航

空工業發展之過程及其製造之趨勢，分述於後，以資我國航空工業發展途徑之借鏡。

緒言

五

## 第一章 法國航空工業

### 第一節 概說

法國的航空工業，在歐洲是最先活躍的一國，大戰告終以後，法國對於空軍，不若其他各國大行縮減，不過裁減半數而已。戰後對於航空工業的方針，在使一切民用飛機，隨時可以變為軍用飛機；當一九二二年，世界各國航空工業俱入於頹廢的時期中，法國的航空工業，不但不見衰落，而且日益興盛。英美航空界均以法國生產過剩，而存貯飛機，不久即成老式窳敗，似乎覺得不經濟；不知法國能運用其靈活的政治手腕，操縱東歐小協約及波蘭諸邦，貸款以購法機，所以她的生產，儘有銷售的地方。

法國政府所採取的航空工業政策，約有下列數點：

(1) 無論軍用民用飛機的製造事業，一概歸航空部的技術處統一掌管，上下協力，以擁護及確立戰時工業能力的基礎為共同目標。

(2) 獎勵民間團體訂購民用飛機，由政府發給補助金。

(3) 私人訂購飛機，亦予以高額の補助。

(4) 政府所需飛機，均向各工廠公司平均訂購，一面以維持民間的工業力，一面以促進民間的技術程度。

(5) 獎勵援助民間飛機的研究設計，並規定各種制式，俾動員時能大量製造。

## 第二節 發展之過程及製造之趨勢

歐戰時，法國有三十所飛機製造廠，十所發動機製造廠，最大生產力，每月可出飛機二五〇〇架，發動機三〇〇〇具。歐戰以來，航空製造廠的數目並未減少，有的雖然解散了，但是另建築了許多新的製造廠，這些工廠的能够維持，一方面靠着政府，同時還有國外的定貨。本國的定貨每年約三〇〇〇架，國外約一〇〇〇架，於此可見法國的航空工業具有極大的生產力，但年來的定貨，因財政困難，不及戰時多了。

法國起初製造飛機用的材料，也都是硬木，後來感到木料十分缺乏，所以也樂於發展金屬飛

機。在政府的幫助和企業家的努力之下，歐戰後法國的航空工業，已大加改組，許多大的製造廠，都能製造金屬飛機，結果，許多工廠的生產方法反能合理化。巴黎附近有一所最大的飛機製造廠名貝來蓋（Breguet）換用輪流換班的方法，使生產力大大的提高了，每月可產四〇〇〇架飛機。

因為航空工業是依賴本國政府和國外的定貨以資維持，所以政府能够支配民營飛機製造廠，一九二八年以前，航空交通管理處，是航空工業指導的中心，她可以規定製造工廠生產計劃，分配定貨，接受已經製成的飛機和發動機，到了一九二八年，航空交通管理處，又合併於航空部了，這中間包括有軍隊部分、學校以及航空工業的指導機關。航空部成立之後，即着手於航空工業的改組，第一步集中生產於幾個大的工廠，比較小的工廠或完全解散，或用以試驗新機。

每月能製一〇〇〇架飛機的工廠，不下十餘所，最有力的要推貝來蓋（Breguet）、華爾曼（Farman）、勃來里阿（Bleriot）和保台斯（Potez），在戰時，這四個工廠每月可產一三〇〇架飛機，佔法國航空工業的最大生產量的半數，此外，牛波脫（Nieuport）、杜安帝納（Dewoitine）、高德隆（Caudron）、洛台高愛爾（Latecoere）、馬浪納沙里尼（Morone-Saulnier）都是大飛機

廠，上述各廠，除杜安帝納、洛台高愛爾之外，均集中在巴黎。

戰時，法國的飛機生產量，每月可達四〇〇〇架，其餘可以改造爲飛機製造廠的工廠，尙未計算在內，這類工廠每月可造飛機六〇〇架。飛機製造要能達到最高的發展，需要六、七個月，在過程中各工廠的生產，逐漸的增加，最後可以達到上述的數量，若與和平時期比較，約爲十倍至十二倍。如果我們更進一步的研究法國政府的統制航空工業以及製造的趨勢，益可明瞭法國的航空工業，在歐洲大陸，要算是坐在第一把交椅了。

## （一）發展之過程

法國是航空先進的國家，飛機及發動機工廠，普設於全國各大城市與工業區域，大小不下三十餘所。法國人更具有天賦的創造力，所以製出很多的設計草案，不過對於軍用飛機的製造，卻沒有像英國人的勇敢；她是未獲得軍部命令以前，決不敢冒險自製的。

政府方面爲圖管束及指導航空工業發展的便利起見，在航空部內，設有技術處，處內與航空工業有直接關係者，計有三科：即研究科、設計科與製造科。

研究科的範圍頗廣，舉凡物理、化學、冶金、機械與氣動力，均有專所研究。最近爲圖探求的能力擴大，更進而與外方有力的機關合作，卽利用各大學或專門學校內原有的研究室，遇有志研究欲預備博士論文的學生，得由其教師介紹，呈准該科，由科就其計劃內的事，命一題交付研究後，卽可領取博士官費。各著名的專門學校內的學生，也可預備得工程師博士。此項人才，非常有益，蓋彼常可將技術與科學熔爲一爐，使之實現。在他方面又聚集各大學及專門學校的教師與工程師，委以與推進航空有關係的各項專科問題，參加的人員，得領補助費，辦法是由教育部與航空部會同訂定，受補助者，卽歸航空學術研究委員會監督，在外方者，須定期報告進度，重要者卽印行專冊。研究項目，均與推進航空有重大的關係，如油料、金屬、材料抵抗、熱力學、航空、照像與氣動力學等。

設計科的責任在創造適應各方需要的新機器，如飛機、發動機、各項裝具等。該科收到需要者所開具的必需項目以後，卽擬定專科條件，向各廠家徵收設計草案。此草案須交計算組復核，該組設有兩種專門工程師，一種專算機械抵抗，一種專算空氣動力。復核以後，卽送交航空新機設計審查委員會審查，審查的時候，設計廠家的廠長及其工程師均可出席，爲其計劃解釋與辯護。草案通

過後，即交中央評價委員會估價，以現存同樣噸位或種類的機器作標準，與製造廠家會商訂定。估價時，設計科與製造科，各有代表一人加入，如是所估定製造新機的價值，政府與廠家，均不致有所吃虧。價值估定以後，設計科乃派人在製造廠內監督製造，製成後，加以二種試驗，由兩個委員會分別執行。

(1) 性能評定委員會 該會委員，技術人才居多，內有工程師二人，定造機關的代表二人，飛機須在指定的飛行場，實地舉行飛行試驗，以標準大氣為準則，精確評定其性能。再試驗其安定及靈敏程度，與定造時所規定必需的特種品質等項。若新機能完全圓滿各項預定的性能，毫無不安定及他項缺點時，方得提交認可委員會，否則即停止進行，將其失敗計劃的材料，備作研究及試驗之用。

(2) 認可委員會 該會委員為五人，使用機關的人數要占三個。其任務為就使用及耐久方面，加以充分試驗，如能滿意，即行認可。

製造科的任務是對於已認可的機器，在廠家大批製造時，擔任監督及檢查等事務。外國政府