

270

高等學校教學用書

航空概論

史超礼等編著



高等教育出版社

高等學校教學用書



航 空 概 論

史超孔等編著

長英先生

指正

史超孔

五月十一日

高等教育出版社

本書係根據“航空概論”課程的教學大綱而編寫。內容包括航空科學技術各方面的基本知識。

在介紹各項航空知識時，編著者力求在中學物理數學的基礎上闡明物理概念、簡單構造和基本工作情況，儘量避免數學公式的推導。

本書適合於航空學院、航空專科學校用作“航空概論”課程的教學參考書，同時對於具有中學程度而對航空科學技術有興趣的讀者也有一定的幫助。

本書由北京航空學院史超禮等編著。

航 空 概 論

書號423(課394)

史 超 禮 等 編 著

高 等 教 育 出 版 社 出 版

北 京 瑞 璃 廠 一 七 〇 號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

新 華 書 店 總 經 售

京 華 印 書 局 印 刷

北 京 南 新 華 街 甲 三 七 號

開本 787×1092 1/16 印張 13 1/8 字數 272,000

一九五五年九月北京第一版 印數 1—1,800

一九五五年九月北京第一次印刷 定價 (8) 1.65

序

本書是依據“航空概論”課程的教學大綱，作為這門課程的主要教學參考書而編寫的。自1952年起經過了三次修改，最後並經北京航空學院各有關教研室同志們審閱。但由於教學經驗的不足，並限於業務水平，還不能說書中的內容都已正確無誤，繁簡恰當，深度也正合適。敬希讀者提出嚴正的批評，幫助我們改進。

最初於1952年參加本書編寫工作的除編著者外，還有馬恩春等同志。以後修訂改寫工作採取小組討論，分章執筆的方式。參加此項工作的先後有馬恩春和張攷二同志。此外龔堯南同志也曾參加過1954年的小組討論工作。書中大部分插圖則係由郝記珂同志繪成。以上諸同志和審閱稿件、以及其他給我們幫助的同志，對於本書的完成，貢獻是非常大的。本書可說是集體力量的結晶。我們謹在此致以衷心的謝悃。

正文中用小號字排印的部分，僅供同學們課外參考，不在課堂講授範圍之內。

——編著者

1955年6月3日

於北京航空學院

目 錄

序	3
緒 論	11
航空概論課程的目的	11
祖國古代發明家對航空科學的貢獻	11
蘇聯對航空科學技術的發明、貢獻及其成就	13
學習蘇聯，建設祖國的航空事業！	15
第一章 大氣及其構造	16
1—1. 大氣及大氣層	16
1—2. 大氣的組成及其物理性質	18
1—3. 國際標準大氣	19
第二章 航空器的一般情況	21
2—1. 輕於空氣的航空器	21
(一) 空氣靜力飛行原理	21
(二) 氣球的種類、構造和用途	22
(三) 氣艇的種類、構造和用途	24
2—2. 重於空氣的航空器	25
(一) 振翼機(撲翼機)	26
(二) 滑翔機	26
(三) 飛機	27
(四) 旋翼機	27
(五) 直昇機	28
(六) 火箭	31
第三章 飛機的一般情況	32
3—1. 世界上第一架飛機的發明	32
3—2. 飛機的主要部分及其功用	33
3—3. 飛機的分類及其型別——各種不同構造型式的飛機	35
(一) 不同機翼型式的飛機	35
(二) 不同機身及尾翼型式的飛機	37
(三) 不同起落裝置型式的飛機	38
(四) 不同動力裝置型式的飛機	39
3—4. 各種用途不同的飛機	41
(一) 軍用飛機	41
(二) 民用飛機	43

3—5. 蘇聯飛機構造家在飛機設計及製造方面的貢獻	45
3—6. 現代飛機在戰術方面和使用方面的要求及其基本特性	46

第四章 空氣動力學的一般知識

4—1. 空氣動力學的意義和學習空氣動力學的目的	51
4—2. 機翼上舉力的產生	51
(一) 物體在空氣中運動時所產生的力	51
(二) 管道中流體的流速與管道截面面積的關係——連續方程式	51
(三) 流體的流速與其靜壓力之間消長的關係——伯努利定理	52
(四) 機翼上產生舉力的物理現象	54
(五) 與舉力及阻力有關的因素。舉力和阻力公式	55
4—3. 機翼上的阻力	56
(一) 摩擦阻力	56
(二) 壓差阻力	56
(三) 感應阻力	57
4—4. 機翼的空氣動力特性曲線和機翼品質	58
(一) 機翼基本幾何參數	58
(二) 風洞和風洞實驗	60
(三) 空氣動力特性曲線和機翼品質	62

第五章 飛機空氣動力學

5—1. 飛機上的各種阻力	65
5—2. 螺旋槳拉力的產生	65
5—3. 飛機的一般性能	67
5—4. 飛機的增舉設備	69
(一) 附面層的概念和大衝角下機翼的失速現象	70
(二) 前緣縫翼和附面層的操縱	70
(三) 襟翼——最常用的增舉設備	72
5—5. 飛機的穩定性和穩定機構	73
(一) 飛機的縱向穩定性和穩定機構	74
(二) 飛機的方向穩定性和穩定機構	75
(三) 飛機的側向穩定性和穩定機構	75
5—6. 飛機的操縱性和操縱機構	77
(一) 飛機的縱向操縱和操縱面	77
(二) 橫側操縱——方向和側向操縱及其操縱面	77
(三) 飛機的操縱系統	78
(四) 飛機的氣空動力補償、空氣動力平衡和重力平衡	79
5—7. 飛機的飛行	80
(一) 飛機的起飛和著陸	80
(二) 飛機的曲線飛行——特技飛行	82

(三) 飛機載荷因數的意義及其用途	84
第六章 關於高速飛行的一般知識	85
6-1. 高速飛行的特點——空氣可壓縮性的影響	85
6-2. 關於激波的幾個問題	86
(一) 激波和波阻	86
(二) 波阻和激波的形狀	89
6-3. 高速機翼在空氣動力外形方面的特點	91
(一) 高速機翼翼剖面形狀	92
(二) 高速機翼平面形狀	92
第七章 關於航空材料的一般知識	95
7-1. 對應用於航空的材料的要求	95
7-2. 主要的航空材料	96
7-3. 材料的機械性質	96
7-4. 金屬航空材料	97
(一) 黑色金屬的合金	97
(二) 鋁合金與鎂合金	99
(三) 銅合金與減磨合金	99
7-5. 非金屬航空材料	100
(一) 木材	100
(二) 蒙布	101
(三) 油漆	101
(四) 橡皮、塑性材料、絕緣材料等	101
第八章 飛機機翼及尾翼的構造	103
8-1. 飛機結構的一般要求	103
8-2. 機翼上所受的載荷	103
8-3. 機翼構造的受力構件	104
(一) 縱向骨架	105
(二) 橫向骨架	106
(三) 蒙皮	106
8-4. 機翼構造的基本型式	107
(一) 蒙皮不受力的機翼	107
(二) 蒙皮受力的機翼	107
8-5. 高速飛機機翼的構造特點	108
8-6. 機翼的分段和接頭・機翼內部設備的安置	109
8-7. 尾翼的形狀、位置和構造	110

第九章 飛機機身構造	111
9—1. 飛機機身的功用及其要求	111
9—2. 機身的構造型式和受力構件	111
(一) 構架式機身	112
(二) 樑式機身	112
9—3. 飛機機身內部的機件設備・氣密座艙	114
第十章 飛機起落裝置	116
10—1. 起落裝置安裝在飛機上的基本型式	116
10—2. 固定式起落架及收放式起落架的構造型式	117
(一) 固定式起落架	117
(二) 收放式起落架	118
10—3. 起落架的收放操縱	119
10—4. 起落架的減震器	120
10—5. 着地輪的構造與剎車裝置	121
10—6. 尾輪裝置與前輪組	123
第十一章 關於活塞式航空發動機螺旋槳組的一般知識	125
11—1. 活塞式航空發動機的分類	125
11—2. 活塞式航空發動機的發展概況	126
11—3. 活塞式航空發動機的工作原理	128
11—4. 活塞式航空發動機的主要部分	131
(一) 氣缸	131
(二) 活塞	132
(三) 聯桿、曲軸機構	132
(四) 機匣	134
(五) 分氣機構	135
(六) 進氣化油裝置	136
(七) 點火系統	137
(八) 起動設備	138
(九) 減速器	138
11—5. 螺旋槳的類型和構造概要	139
11—6. 自動變距螺旋槳	141
第十二章 噴氣式航空發動機	143
12—1. 活塞式航空發動機螺旋槳組在高速飛行方面的缺點	143
12—2. 噴氣式發動機的工作原理	144

12-3. 噴氣式航空發動機的分類	145
12-4. 噴氣發動機的構造型式	146
(一) 火箭噴氣發動機	146
(二) 空氣噴氣發動機	147
12-5. 渦輪噴氣發動機的主要部分及其功用	150
(一) 壓氣機	150
(二) 燃燒室	151
(三) 渦輪機	152
(四) 尾噴管	153
12-6. 渦輪螺旋槳式噴氣發動機	153
12-7. 活塞式發動機螺旋槳組與渦輪噴氣發動機的比較	154
附錄 渦輪噴氣發動機功率和推力的特點	155
第十三章 飛機動力裝置	157
13-1. 發動機在飛機上的安裝位置	157
13-2. 發動機架	159
(一) 活塞式發動機架	159
(二) 噴氣式發動機架	160
13-3. 發動機的散熱系統	161
13-4. 發動機的進氣和排氣系統	163
13-5. 滑油供應系統	164
13-6. 燃料供給系統	165
第十四章 關於航空儀表的一般知識	168
14-1. 航空儀表的發展和功用	168
14-2. 航空儀表的分類及主要構成部分	169
14-3. 航行駕駛儀表和輔助儀表	171
(一) 磁羅盤	171
(二) 空速表(低速)	172
(三) 高度表	123
(四) 昇降速度表(垂直速度指示器)	173
(五) 轉彎傾斜儀	174
(六) 航空地平儀(陀螺地平儀)	175
(七) 陀螺方向儀(陀螺半羅盤)	175
14-4. 發動機檢查儀表及其自動調節器	176
14-5. 自動駕駛儀表系統	178
(一) 自動駕駛儀表系統的功用	178
(二) 自動駕駛儀表系統的構造概要	179
第十五章 飛機設備	180

15-1. 飛機電氣設備	180
(一) 電源	180
(二) 用電部分	180
(三) 電路及導線	182
15-2. 飛機無線電設備	182
15-3. 飛機高空設備	183
15-4. 飛機救生及安全設備	183
(一) 降落傘	184
(二) 彈射座椅	184
(三) 水上救生設備	185
(四) 防冰設備	186
(五) 防火設備	187
(六) 特技飛行安全設備	187
15-5. 其他設備	187
第十六章 航空軍械	189
16-1. 航空軍械的分類及一般知識	189
16-2. 固定機關槍砲之安裝及使用	189
16-3. 活動機關槍砲之安裝及使用	191
16-4. 轟炸的軍械(炸彈及魚雷)及其安裝與投放	193
16-5. 飛機的裝甲	195
第十七章 飛機和發動機的設計、製造和試驗	197
第一部分 飛機的設計、製造和試驗	197
17-1. 擬定要求	197
17-2. 飛機的設計	198
(一) 草圖設計	198
(二) 預備設計	199
(三) 工作設計	199
17-3. 試驗飛機的製造與試飛	200
17-4. 成批或大規模生產	200
第二部分 航空發動機的設計、製造和試驗	201
17-5. 擬定要求	201
17-6. 航空發動機的設計	201
(一) 初步設計	201
(二) 工作設計	201
17-7. 試驗發動機的製造和發動機的試驗	202
17-8. 大量生產	202
主要參考資料	203
附錄 I. 表 3-1. 飛機分類表	
附錄 II. 表 3-2. 飛機按構造型式分類表	

緒 論

航空概論課程的目的

航空概論課程的目的，主要在介紹航空科學技術方面初步的、一般的知識，使同學們廣泛地了解飛機各個主要部分的名稱、功用及大致構造；簡單的飛行原理；發動機、螺旋槳、航空儀表及飛機設備等的概況，為將來各項航空專業的學習打下一定的基礎。

通過航空科學技術一般知識的介紹，同學們可以具體地了解到祖國和蘇聯在航空科學技術方面的偉大貢獻和成就，因為具體的歷史事實具有最大的說服力，通過對它們的學習，可以大大地增強同學們對祖國的熱愛和自豪，並提高學習蘇聯的熱情。

在介紹航空科學技術一般知識的過程中，同時進行介紹航空科學各項專業在整個航空科學中的地位，彼此間的關係，以及航空科學和工業與其他科學和工業間的聯繫，使同學們對於自己的專業能獲得進一步的認識和了解。而且，通過這門課程的學習，可以培養並提高同學們對航空科學技術的興趣和愛好，更熱愛祖國的航空事業，更熱情地投身於現在的學習和未來的工作中。

祖國古代發明家對航空科學的貢獻

在“中國革命和中國共產黨”一文裏，毛主席寫道：“在中華民族的開化史上，有素稱發達的農業和手工業，有許多偉大的思想家、科學家、發明家、政治家、軍事家、文學家和藝術家，有豐富的文化典籍”。這段話很顯明地給我們指示出中國古代文化光榮的歷史和偉大的成就。同樣，在航空科學方面我們祖先也曾有過很多的貢獻。

例如在二千多年前戰國時代（公元前 403—222 年），我國著名的工程師公輸般就曾利用竹木等原料製造過能飛的木鵲。另一說，當時的墨子^①（公元前 460 年左右生，370 年左右死）也曾作過木鳶。這可說是滑翔機的始祖。

在王莽時代（公元後 9 年至 22 年），有人曾嘗試模倣鳥類飛行^②。這人用大鳥的羽毛綁在頭上身上，並作成兩隻翅膀，飛了幾百步遠才跌落下來。這是人類第一次飛行的勇敢嘗

① “墨子”卷之十三，魯問篇第四十九，第九頁，光緒元年浙江書局據畢氏靈巖山館本校刊。

② 班固著：漢書“王莽傳第六十九下”，第八頁（原書無刊印者名）。



圖 1. 王莽時代插翅人飛行的想像圖。

在明朝(公元 1500 年左右)有人企圖利用火箭作為原動力來製造一具航空器,嘗試飛行。試驗雖然失敗,然而這種勇於試驗的創造精神却永遠值得我們讚佩和效法。

北宋時代(公元 1023—1126 年)有人利用熱氣流吹動紙輪而製成走馬燈。南宋詩人范成大(公元 1126—1193 年)和姜夔二人的詩裏都曾提到過^②。這可算是原始狀態的燃氣渦輪。

范成大的詩裏還曾提到一種“球燈”,就是流傳到現在的所謂“孔明燈”。這種“孔明燈”是利用熱空氣的浮力而昇空的。這是最早的自由氣球的雛型(參閱第二章圖 2—1)。

到明朝(公元 1400 年左右)才有了竹蜻蜓(飛螺旋)的發明。這是直昇機的前身,同時也是螺旋槳工作原理的最早的應用。

以上是我國古代勤勞智慧的祖先在航空科學方面一些比較重要的貢獻,此外我們由史記的記載還知道遠在四千多年前(公元前 2250 年左右),傳說中的帝王虞舜曾經利用兩個斗笠從着火的倉廩上跳下來得以不傷^③。這是人類第一次降落傘原理的應用,至少在二千多年前史記的寫作時代(西漢,約紀元前 100 年左右),我們就知道這一原理了。

相傳在西漢時代韓信曾發明過風箏,後來南北朝(公元 400 年左右)和唐朝都有人將風箏用於軍事,作為通信的工具。

戰國時代韓非子書中有關於用磁石指示方向的記載。那時把它叫作司南。後來在宋朝(十一世紀)發展而為指南針,並且還用於航海。現代飛機上所用的航空磁羅盤就是由指南針發展來的^④。

晉朝的葛洪(公元 330 年左右生)在他的著作裏^⑤曾提到過棗心木製的飛車,可飛得很

試。

在唐朝初年(公元 682 年前後)煉丹家發明了火藥^①。到宋朝(公元 1000 年),唐福用火藥製成火箭、火槍和火筒,直接把火藥用在戰爭中。十一至十三世紀之間,宋、金、元諸國在多次戰役裏曾使用過火箭。這便是今日可作宇宙飛行的火箭航空器的雛型,也是火箭噴氣發動機的始祖。自宋代起,火藥還用來製造各種烟火等玩具。其中有一種起花(或名起火)就是依據火箭的工作原理飛昇的^①。

① 馮家昇著:“火藥的發明和西傳”,華東人民出版社,1955 年。

② 范成大著:“石湖詩集”第八,“上元紀吳中節物俳諧體三十二韻”。

③ 司馬遷著:“史記”五帝本紀,商務印書館萬有文庫本,第一卷,第十七頁。

④ 宋朝沈括:“夢溪筆談”和朱彥:“萍州可談”。

⑤ 葛洪著:“抱朴子”內篇雜應卷第十五。

高，這雖然近乎神話，但可注意的是他却發現鳶鳥伸直兩翼，不撲不揚就可越飛越高是由於某種氣流的存在。這已指出了鳥類依賴上昇氣流進行翱翔的原理。

由上述事例可知我國古代發明家對於航空曾作過很大的貢獻。但由於創造物質財富和文化財富的勞動人民長期處於封建地主階級的壓迫和剝削之下，造成了我國幾千年在經濟上和社會生活上的停滯不前。近百年來，帝國主義者入侵，把我國又推向半殖民地半封建的社會。因此在帝國主義者、封建地主階級和官僚買辦資本家的壓迫之下，我國的現代科學才落了後。可是中國人民的大解放從根本上掃除了這一切障礙，今後在黨和毛主席的領導下，我們將會承繼過去的光榮，在航空科學技術方面作出更大的貢獻。

蘇聯對航空科學技術的發明、貢獻及其成就

蘇聯是航空的祖國。航空科學技術主要方面的創造與發明都是和俄羅斯人民的辛勤勞動分不開的。這由以下歷史事實可以得到異常有力的證明。

遠在1731年，俄羅斯的克拉庫特諾(Кряктой)創造了世界上第一個能載人的熱空氣氣球，並乘了這個氣球昇空，比法國的蒙高爾費兄弟早52年。俄羅斯近代科學的創始人，大科學家羅蒙諾索夫(М. В. Ломоносов)在1754年製造了世界上第一架直昇機的模型，帶了儀器昇空作大氣的科學研究。偉大的科學家，元素週期表的創造者門得里也夫(Д. И. Менделеев)對大氣和流體阻力的研究都有偉大的貢獻，他認為用來航空的工具應有兩種：一種是氣球，另一種是“飛行機械”(飛機)。

世界上第一架飛機也是由俄羅斯的偉大發明家莫查伊斯基(А. Ф. Можайский)於1882年創造的，比帝國主義資產階級所稱頌的美國萊特兄弟所製造的飛機早了二十多年。

曾被列寧尊稱為俄羅斯航空之父的卓越學者茹可夫斯基(Н. Е. Жуковский)在空氣動力學方面的貢獻非常鉅大。他首先奠定了機翼和螺旋槳的理論基礎，創立了舉力計算的方法。他曾說過，人能“不憑自己的體力來飛行，而憑自己的智慧來飛行”。他對理論聯繫實際的問題很重視。茹可夫斯基的學生，蘇聯科學院士，社會主義勞動英雄卡普雷金(С. А. Чаплыгин, 1869—1942)早在四十年前就建立了高速氣流的理論，打下了今日高速空氣動力學的基礎。繼茹可夫斯基和卡普雷金之後的著名科學院士，赫利斯克諾維奇(С. А. Христианович)在高速空氣動力學方面更作出進一步的貢獻，成為今日這一門新科學的權威。

偉大的學者喬爾可夫斯基(К. Э. Циолковский, 1857—1935)對於火箭和宇宙飛行的研究作了極其輝煌的貢獻。1903年他曾用數學證明了利用火箭動力在星球之間飛行的可能性。1897年為了試驗氣艇模型在空氣中的阻力，他曾創造了世界上第一個風洞。他曾說過：“緊跟着螺旋槳飛機時代之後的，該是噴氣式飛機的時代……”這句話極其鮮明地指出航空科學發展的道路。

對於航空通訊極有關的無線電，也是俄羅斯的學者，波波夫(А. С. Попов, 1859—1906)於1895年發明的。

由羅蒙諾索夫、莫查伊斯基、茹可夫斯基、喬爾可夫斯基、卡普雷金及波波夫的發明與成就所豐富起來的俄羅斯航空科學技術思想，在全世界航空發展方面永遠佔着主導地位。

在飛機設計和構造方面，蘇聯也是人才輩出。他們所設計的飛機在蘇聯衛國戰爭中曾給德國納粹匪幫以迎頭痛擊，取得偉大的勝利；在國民經濟中更起了巨大的作用。像屠波列夫(А. Н. Туполев)，雅可夫烈夫(А. С. Яковлев)，伊留申(С. В. Ильюшин)，拉伏奇金(С. А. Лавочкин)等都是世界上第一流的飛機構造家。優秀的構造家米高揚(А. И. Микоян)和古列維奇(М. И. Гуревич)在噴氣式高速殲擊機的設計方面也有着傑出的貢獻。

俄羅斯的飛行員創造了無數空中奇跡。世界上第一個特技飛行動作——空中翻筋斗——就是俄羅斯英勇的飛行員聶斯切洛夫(П. Н. Нестеров)於1913年完成的。1936年蘇聯英雄，著名的飛行員契卡洛夫(В. П. Чкалов)開闢了“斯大林”航線，完成了極其艱巨的北極飛行任務。

蘇聯還擁有強大的航空工業，在衛國戰爭中供給蘇聯空軍數萬架第一流的各式飛機，對於戰勝德國納粹匪幫起了鉅大的作用。蘇聯有強大的空軍，僅僅在三年衛國戰爭中，納粹德國所製造的八萬架飛機就有七萬五千架消滅在蘇德戰場上。蘇聯空軍中擁有無數具有高度政治覺悟的、技術高強的飛行員。他們繼承了聶斯切洛夫和契卡洛夫的大無畏精神，曾在衛國戰爭中殲滅了大量的德國空中強盜，例如榮膺三度蘇聯英雄光榮稱號的波克雷什金(А. И. Покрышкин)在戰爭中飛行二十四萬公里，等於沿赤道環繞地球六週，單獨擊落德機五十九架，另一位榮膺三度蘇聯英雄稱號的闊日杜布(И. Н. Кожедуб)曾單獨擊落德機六十二架。

蘇聯的航空事業促進了國民經濟事業的發展，例如民用航空路線於1950年即達十七萬五千公里，每一晝夜之間的飛行路線可繞地球赤道十五週。在蘇聯每個大城市間都有航空線聯繫，此外還有航空醫療隊的設置。飛機還用來消滅蚊蟲，防治農業及林業蟲害，從空中散佈礦物肥料。飛機對於森林火災的防護在蘇聯也早已廣泛採用。飛機還用來搜索牧場，運送禽類魚類，檢查高壓輸電線的損壞情況，在沙漠中護送商隊，考察新的鐵道路線，飛機用作地質調查和科學探險在蘇聯也已獲得顯著的成效。

在蘇聯，航空還作為一項體育運動為所有的蘇聯人民，尤其是青少年所熱烈愛好。無數的航空俱樂部，滑翔、跳傘和航空模型小組經常作各種活動，培養了無數未來的飛行員、工程師和航空科學研究者。在滑翔飛行和模型飛行方面，蘇聯優秀的滑翔員和航空模型製造者創立了多種世界紀錄。至於跳傘運動，蘇聯更佔絕對優勝的地位。所有世界跳傘運動紀錄的創造者都是蘇聯英勇的跳傘家。

蘇聯航空事業的優越性以及蘇聯航空科學的先進性，由以上所舉的事例可以看得很清楚。這種成就的獲得是由於社會主義制度的優越，是由於列寧和斯大林的黨和政府領導的英明和正確，是由於全體蘇聯人民的勤奮勞動。

學習蘇聯，建設祖國的航空事業！

毛主席曾經說過：“沒有工業，便沒有鞏固的國防，便沒有人民的福利，便沒有國家的富強”。深刻而明確地指出了工業建設對於國防和國民經濟的重要性，指出了祖國建設的基本環節是工業建設。

在祖國建設的偉大事業中，就包括了航空事業的建設，而且是它的一個重要的構成部分，因為航空事業的建設對於國防的建設和國民經濟的建設都是極端重要的。

航空事業包羅的面很廣，從具有高度科學技術水平的航空工業到孩子們熱烈愛好的航空模型都可算是航空事業的一個方面、一個部分。

不可能設想，一個國家缺少設備完善、原料豐富、技術高強、人才充實的航空工業而能有一支獨立的強大空軍；也不可能設想，缺少一支獨立的強大空軍，而能真正鞏固自己的國防；而另一方面若沒有航空工業，國民經濟的建設和發展也會受到一定的影響。

航空工業的建設是航空事業的主要方面，但不是它的全部。若沒有其他有關工業，例如煉鋁工業、鋼鐵工業、機械製造工業、精細儀表設備製造工業等的建立；若沒有航空科學技術人才的培育；若沒有建設資金的累積；那麼，航空工業的建設是很難完成的。

怎樣才能迅速而有效地建設起我們的航空事業，包括其中最主要的航空工業呢？首要的任務在學習蘇聯！毛主席指示我們說：“我們不僅要學習馬克思、恩格斯、列寧、斯大林的理論，而且要學習蘇聯先進的科學技術。我們要在全國範圍內掀起學習蘇聯的高潮，來建設我們的國家。”

在建國以來的幾年中，由於黨和毛主席的領導，由於蘇聯兄弟般的大力援助，由於對蘇聯先進經驗的學習，我們不但恢復了為反動統治階級的殘酷剝削及長期戰爭所破壞的經濟，而且在航空事業方面也有了很大的進展。首先我們建立了一支我國從來未有過的强有力的空軍，在數量上目前僅次於蘇聯和美國。這支年輕的空軍，在偉大的抗美援朝鬥爭中，擊落擊傷了以美帝國主義為首的侵略軍數以千計的飛機，並且出現了以螺旋槳式飛機擊落數架敵方噴氣式殲擊機的空軍英雄。同時我們建立了一個效率很高的民用航空組織，開闢了很長的國際的和國內的航線，廣泛地為國民經濟，如農業、林業、地質勘察等事業服務。

更令人歡欣鼓舞的是：在1954年的7月，我們還製出了祖國第一批飛機，初步奠定了航空工業的基礎。在這一基礎上，我們完全有理由相信，將會有大量的、祖國自製的、性能優越的各式飛機飛翔在祖國遼闊的天空裏。

這一切都說明只要我們堅決地響應毛主席的號召，頑強地學習蘇聯，以先進的蘇聯航空科學技術和偉大的蘇聯航空事業作為榜樣，在黨和毛主席的英明領導下，我們就一定會迅速而有效地建立起我們自己的偉大的航空事業。

第一章 大氣及其構造

直到現在為止，所有的航空器無論是氣球、氣艇、滑翔機或高速噴氣飛機，都是在大氣的海洋裏航行的。沒有大氣，可以說，也就沒有飛行，今日我們所知道的航空器(除了火箭)就將失去飛行的憑藉。因此了解大氣的情況，對於學習航空科學是必要的。

1—1. 大氣及大氣層

在我們人類所居住的地球的外面環繞着一層相當厚的空氣，所謂“大氣”就是將這層包圍地球的空氣當作一個整體來看時的稱謂。

就目前的科學研究所知，高層大氣逐漸變稀薄而趨於烏有，並沒有一定的邊界。但能够指出，在 1,000 公里的高空，由於極光現象和無線電波的反射，可以證明還是有空氣存在的。

整個大氣隨着地球的自轉而轉動，同時也隨着地球的公轉而繞太陽轉動。大氣與地球合成一整個的體系。

大氣可以分為三層：最貼近地球表面的為變溫層(對流層)，對流層之上為同溫層(平流層)，最外一層為電離層(參閱圖 1—1)。

變溫層(對流層)——最貼近地面，其平均高度在地球中等緯度地區，約為 11 公里；在兩極處較低，約為 7—8 公里；在赤道處較高，可達 13—17 公里。實際上，變溫層的邊界也不是十分固定的，常隨大氣情況和一年中季節的不同而微有改變。

一般航空器多在變溫層中飛行，故變溫層中大氣情況對航空最為重要。科學研究在這方面做的工作也最多，故對它的情況了解的也比較清楚。

變溫層首先一個特點如其名所示，是空氣的溫度隨高度的增加而減低。平均每增高 100 公尺氣溫降低 0.65 度(C)。同時，氣壓也隨高度的增加而減低。第二個特點如它的另一個

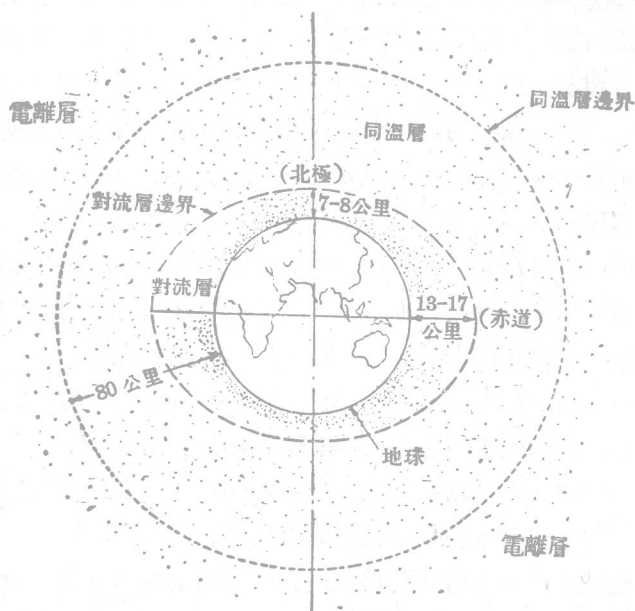


圖 1—1. 大氣及大氣層。