

科學圖書大庫

飛行概要圖解

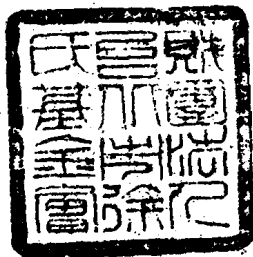
譯者 李春霖

徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會
監修人 徐銘信 發行人 王洪鎧

科學圖書大庫

版權所有



不許翻印

中華民國六十八年八月十五日二版

飛行概要圖解

基本定價 2.60

譯者 李春霖 空軍官校教授

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。謝謝惠顧。

(67)局版臺業字第1810號

出版者 財團法人臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱53-2號 電話 7813686 7815250 號
發行者 財團法人臺北市徐氏基金會 郵政劃撥賬戶第15795號
承印者 大原彩色印製企業有限公司 台北市西園路2段396巷19號
電話：3611986・3813998

飛行概要圖解

譯者，著者與編者

著者史梯巴係卡內譏工科大學校長、航空學及太空航行學專家。自1955年至1956年即為空軍主任科學家，其後曾擔任有關科學及太空航行學的下院委員會委員，太空航行署顧問。馬薩諸塞州工科大學教授，1961年至1965年擔任航空學及太空航行學系系主任。

哈嘎第的有關航空及太空著述都受有獎賞，在第二次大戰期間曾以飛行員名義參加52次飛行，保持有飛行證書的飛行員，自1953年至1956年曾從事工礦雜誌有關航空的編輯工作。

助編杜朋，係路克菲勒學會會員，大學教授，微生物學，實驗病理學學者，因係發現泰勒休利浸抗生物質學界的先驅，世界聞名。著有“健康的幻想”“理性之夢”等書。

助編馬格納，係耶魯大學物理、自然哲學教授，美國科學雜誌的編輯，著有“開放街景”“物理的真實性”等書，在分光學及核子物理學界貢獻甚大。

助編史諾，係探求社會之中科學家之使命的學者，著有“新人”“探求”及“業務”等書，此類出版物獲有世界讀者。史諾是物理學家，在第二次大戰期間曾在英國勞工部任科學主任，異常活躍。

譯者：李 春 霖

著者：H. 蓋佛·史梯巴
詹姆氏·J. 哈嘎第

助編：盧納·杜朋
亨利·馬格納
C. P. 史諾

Handwritten signature and date: 1970/11

序 文 (一)

二十世紀科學與技術的生氣勃勃的成長力，以及這成長力給予個人與社會的衝擊，已在完成人類自古以來的美夢——空中飛行方面，特別完美地表現出來。航空是在吾人許多生產之後誕生的，開始很慢，後來很快地成長，最後終於達到取消了地上人與人之間的時空障壁的境地。

在知識的最前線，爲了達到急速的進步，航空乃是必須科學家技術家熟練的工作人員密切合作，本世紀領先的工業技術。能够理解噴氣客機的設計、構造以及運行等一切智識的人，恐怕是鳳毛麟角。現在我們是在進行開發核子能，高速電子計算機，或太空火箭等諸多困難的複雜的技術。航空很早便已脫離了個人開拓的發明家之手而成為全社會的產物。參與飛機設計的專家們早已在一致地互助合作。恰像演奏交響樂的管絃樂隊一樣，單獨一個人便毫無辦法舉行演奏。

本書著者史梯巴與哈嘎第，已將如何完成以上一切的經過發表於吾人面前，並能用極其平易的語句，說明科學的技術的飛行問題。

我們由於閱讀本書首先能够知道流行於飛機週圍的，眼睛所不能看見的氣流的神秘，同時也可以知道在空中支持飛機的升力，在由時速150公里增加至6500公里時，隨着速度的增大機體的變形。

然後又可以曉得活塞引擎，和螺旋槳與噴射熱瓦斯，發生推力的近代噴氣引擎，以及自己擁有氧氣飛行於太空的火箭等等的智識。

我們也可以藉閱讀本書追求出木材、金屬絲、羽布、鋼鐵、鋁、鈦(titanium)等材料的進化，由橋架似的樑柱結構，以至用金屬樑柱強化了的薄金屬板的體驗構造之變化踪跡。

而且我們也可藉閱讀本書，知道依照航路所制定的航法，藉交通管制的設施，在黑暗與雲霧之中引導，並能保持安定性與駕駛性的電子學裝備。

最後是未來的展望，超音速客機與在2小時半時間以內，便能聯

結上地球任何二地的極超音速機的出場。

這種談話材料的「絲路」在本書裡互相編織着，便完全描繪出了構成現代航空界的人類努力的情況。

美國太空航行署代理署長 戴 登

序 文（二）

萊特兄弟的飛機於 1903 年 12 月 17 日開始飛行的最高記錄，是時速 1.6 公里，距離為 0.26 公里，高度為 3 公尺。此後直到經過 60 多年的今天，飛機的最高記錄已達時速三千三百二十公里，距離二萬零一百六十九公里，高度為九萬五千九百三十六公尺。這真是十分驚人的進步。

如此性能進步的根本原因，乃是由於飛機係在僅有水的八百分之一的密度的飄輕的空氣之中飛行的關係。因為空氣的密度小，所以很難獲得只是支持飛機重量的升力。因此許多先知先覺便很難離開地面。但是一旦能飄浮在空氣之中，因為密度小，空氣的抵抗力小，因此更便於增加速度，長距離地飛行。

以密度大的水為對象的船，固然便於飄浮，但是一旦出航，便苦於莫大的抗力，不能增加速度，正和飛機相反。

飛機的性能逐漸進步，特別是在二次世界大戰之後，飛機的可靠性進步也是少見的。它已成長為無論在什麼樣的天氣，什麼樣的地點，都能確實安全起飛的交通機器。因此飛機上為航法與通信起見，裝載了多種電子裝置與儀器之類，同時為了輔助駕駛人員確實駕駛起見，也裝設了很多自動駕駛裝置、油壓裝置與調整空氣裝置等等。若是展開美國某一轟炸機之中周圍所張掛的電線就約有 77 公里（Kilometer）可見其裝備的複雜。戰前“機體上裝載上引擎的就是飛機”這種概念很強，但是到了今天，機體、引擎、裝備三者所佔的比重約略相等。

以前有關飛機的啓蒙書籍，無論中外，都有很多種出版，但是大多只注意及其輝煌的性能進步，只研究機體加引擎的飛機的書居多。但是本書對於機體、引擎及有關裝備同等重視，毫無遺漏地注意近代飛機的全部實態。特別是航法（航行學、航行術）一章是以前出版的這類書未曾談到且具有精細而深入的解說，讀過之後便會引起自己駕駛

着飛機邊飛邊尋着眼所看不見的航路飛行的念頭。

至於，插圖的美妙，特別是色彩的調和洗練方面，也是出類拔萃的。解說像飛機這樣極度精緻的機械書籍，就因為用非常土氣的色調編繪以致弄糟了原書，令人不禁失望，這是以前常常發生的事。一頁一頁地迅速地翻閱這本書，只是看到它那繪圖的色調之美，便可以感到飛機的意義了。

木 村 秀 政

（木村秀政，1904年日本札幌人，東京大學工學院航空學系畢業，工學博士。東京大學航空研究所研究員。曾從事開創世界記錄的航研長距離機A 26的設計。戰後擔任日本國產運輸機Y S 11的技術研究發展主任委員。前東京大學教授。現任日本大學教授，航空審議會會長。著有“飛機”“飛機革命”等書。為日本航空界第一流人物。）

目 錄

序文一、二

第一章 終於實現了空中飛行的夢·····	1
模倣鳥的樣子在空中飛行·····	2
製造第一架飛機的男爵·····	3
六年間二千次飛行·····	5
飛入河中的飛機·····	7
由製造腳踏車轉向製造飛機·····	9
三十六公尺的最初飛行·····	11
飛機之父萊特兄弟·····	12
一心同體的兩個人·····	12
找到了駕駛之鍵·····	14
由體驗派走向科學派·····	15
自由旋轉成功·····	17
歷史上第一架動力飛機·····	17
終於趨向正式飛行·····	24
第二章 飛行於空中的種種條件·····	25
飛機乃是妥協的產物·····	26
最初在空中飛的二位勇士·····	26
終於悲劇之中的飛艇時代·····	28
爲了飛機飛行於空中·····	29
對於滑翔機的偏見·····	33
妥協與調和·····	33
<u>自然界的飛行家</u> ·····	35
<u>知道飛行秘密的鳥類</u> ·····	37
<u>昆蟲——小的直昇機</u> ·····	37

鳥—— <u>鳥</u> 的螺旋槳飛機·····	39
由蜥蜴向鳥的進化·····	42
優越的飛行構造·····	43
航法（航行術）的天才·····	44
第三章 空氣動力學的誕生·····	47
何謂升力？·····	48
間不容髮脫離危機的僚翼的威力·····	49
空氣紊亂不紊亂？·····	50
流線型傑出的道理·····	52
爲什麼噴氣機發出如雷的響聲·····	54
爲了長時間飛行的條件·····	55
直着造、抑斜着造？·····	57
航空科學之王·····	58
<u>尋求飛行的鑰匙</u> ·····	59
起飛——使發生升力飛向空中·····	59
螺旋槳——旋轉的機翼·····	62
保持水平飛行的條件·····	64
旋轉——使升力傾向內方·····	67
失速——沒有升力時·····	68
落地——以低速、平滑地着陸·····	71
第四章 爲了在空中飛的力量·····	73
在空中飛的腳踏車之成功·····	74
輕而有力的引擎·····	75
不大文雅的圍巾·····	77
步調一致的引擎與螺旋槳·····	79
由螺旋槳趨向噴射推進·····	80
飯量大的引擎·····	83
由噴氣機趨向火箭·····	84
<u>因妥協而產生的卓越設計</u> ·····	85

固執於速度的念頭·····	86
爲了飛行於高高度的裝置·····	88
達到水平線很遠的那一方·····	89
爲大量載重而研究·····	91
以敏捷爲生命的戰鬥機·····	93
不需要跑道·····	94
第五章 探求堅強的結構·····	97
機體的疲勞帶來了悲劇·····	98
強壯的雙翼機·····	99
越過海峽的單翼機·····	100
硬殼式結構與金屬·····	101
要把非常的情勢計算在內·····	103
和鷲鳥正面衝突的飛機·····	105
飛機的健康診斷·····	106
<u>佔滿了裝置與儀器的駕駛室</u> ·····	108
忙碌地工作着的中樞·····	109
顯示一切狀況的儀表·····	112
強力且簡單的動力·····	114
與外界嚴密地接觸·····	115
具有精力的第三位人物·····	117
第六章 由摸索飛行趨向導引飛行·····	119
比汽車舒服的空中交通·····	120
由瞎猜飛行之脫殼·····	121
紐約巴黎之間的盲目飛行·····	123
靠電波飛行·····	124
成功的盲目飛行·····	127
困難的空中擁擠對策·····	128
<u>整理混亂的空中交通</u> ·····	129

對於起程——空中飛行的導引·····	131
起飛——向高空之中·····	132
用雷達交接·····	133
像網一般的公路·····	137
在紐約上空踏步·····	137
著陸——空中飛行之完成·····	139
 第七章 今日的理論、明日的飛行·····	 141
未來的飛行實驗·····	142
由單獨的研究到集體的研究·····	143
打破記錄的極超音速機·····	145
優點與缺點同居·····	146
爲了蒸發不完·····	147
不需要跑道的噴氣機·····	149
陰天情況下的重要研究·····	150
輪胎放氣·····	152
由空中撒下來的緊急落地帶·····	152
爲了開拓未來的天空·····	154
種種的大地表情·····	154
被發現的紀元前的市街·····	156
由空中調查動物·····	158
由空中監視海洋·····	159
五萬萬年前轟炸的痕跡·····	161
 第八章 爲征服無限的高空·····	 165
在將來，沒有不可能的事·····	166
在起程時刻之前到達·····	167
更大、更快、更安全·····	167
可以載重一百二十噸的長毛象機·····	169
空中上下班用的交通車·····	171

自用飛機的將來.....	172
飛得那樣快，有必要嗎？	173
<u>超越音障</u>	173
由壓力波趨向震波.....	175
向音速挑戰的機翼設計.....	178
新的材料所產生的奇妙形態.....	178
安定性能與駕駛性能的矛盾.....	183
種種的超音速機.....	186
兩小時的工夫飛越大西洋.....	188
航空界的最後處女地.....	190
<u>航空界的腳步</u>	191

附 圖

1. 飛行一分鐘得獎五萬法朗……………(1)
2. 中國傳說的飛機……………(4)
3. 在空中飛行了二千次以上的人……………(6)
4. 航空學的開端……………(7)
5. 載人的最初滑空……………(7)
6. 近代的飛機結構……………(8)
7. 趨向安定飛行的先驅……………(10)
8. 天才兄弟的房間……………(12)
9. 第一次飛行記錄斷片……………(14)
10. 厚紙盒的秘密……………(15)
11. 放風箏實驗的成功……………(15)
12. 飛機狂的同志通信……………(16)
13. 做科學的測定工具……………(17)
14. 實驗用的腳踏車……………(19)
15. 風洞的內部……………(20)
16. 駕駛可愛的飛機……………(21)
17. 永垂於歷史的紀念品……………(21)
18. 具有優越效率的螺旋槳……………(22)
19. 飛行的專利……………(22)
20. 光輝的試飛之日……………(22)
21. 美國陸軍的第一號飛機……………(23)
22. 越過平原的萊特飛機……………(24)
23. 在空中滑行的滑翔機……………(25)
24. 劃時代的飛艇……………(29)
25. 飛機的基本運動……………(31)
26. 保持安定的上反角……………(32)

27. 模倣鳥的人類.....	(34)
28. 信天翁的長飛.....	(35)
29. 短距離滑空的三位選手.....	(36)
30. 蝗蟲的飛行試驗.....	(38)
31. 8字形的振動羽翼.....	(39)
32. 大胡蜂的飛行.....	(40)
33. 推力與升力的發生週期.....	(41)
34. 緊急剎車而落地.....	(42)
35. 一億五千年前的鳥.....	(43)
36. 始祖鳥的化石.....	(43)
37. 鴿子與始祖鳥.....	(44)
38. 毫無瑕疵的鳥翼.....	(45)
39. 千錘百鍊的飛行服和理想的骨的結構.....	(46)
40. V字編隊的候鳥.....	(46)
41. 失速時的氣流.....	(47)
42. 升力的發生.....	(49)
43. 控制層流的實驗翼.....	(51)
44. 獲得升力的代價.....	(52)
45. 展弦比決定的性能.....	(56)
46. 個別的翼面個別的任務.....	(60)
47. 起飛的四個階段.....	(61)
48. 產生升力的空氣.....	(62)
49. 升降舵的作用.....	(62)
50. 螺旋槳的斷面圖.....	(62)
51. 螺旋槳的羽狀裝置在空中描出螺旋.....	(63)
52. 速度與衝角.....	(65)
53. 活躍的副翼.....	(66)
54. 傾斜機體.....	(67)
55. 力的均衡.....	(68)
56. 偏於一方轉動的修正.....	(68)

57. 邊界層混亂 (70)
58. 標準著陸的方法 (70)
59. 降落三階段 (71)
60. 具有很高性能的噴氣引擎 (73)
61. 第一個起飛的飛機 (75)
62. 只使滑行的引擎 (76)
63. 初期高性能引擎 (76)
64. 直列形與星形引擎 (77)
65. 直昇機的原型 (78)
66. 螺旋槳的先驅 (78)
67. 裝有螺旋槳的最初載人飛機 (81)
68. 渦輪式噴氣推進器 (82)
69. 滑輪鼓風扇 (82)
70. 衝壓噴氣推進器 (82)
71. 未能實現的搭載一百個人的巨人機 (85)
72. 最早的飛機比賽 (86)
73. 製造記錄的流線型 (87)
74. 最初超音速機 (87)
75. 用木頭和布造成的世界記錄 (87)
76. 超高空的偵察機 (88)
77. 一萬公尺的新記錄 (89)
78. 以高度記錄為目標 (89)
79. 不降落橫越大西洋 (90)
80. 世界一周單獨飛行 (90)
81. 以不降落繞地球一周為目標 (91)
82. 不降落地繞地球半周 (91)
83. 短粗胴體的特別運輸機 (92)
84. 歷史上第一架客機 (92)
85. 世界最大的收費載重飛機 (92)
86. 最新式的噴氣戰鬥機 (93)

87. 發揮威力的零式機	(94)
88. 第一次大戰的空中英雄	(94)
89. 不需要跑道的噴氣機	(95)
90. 向上的主翼可變為向側方的主翼	(95)
91. 合金板的尖銳龜裂	(97)
92. 搭載旅客兩名的定期郵政班機	(100)
93. 記載在航空史上的 23 公尺的飛行	(102)
94. 硬殼的機體	(103)
95. 最初的金屬製機體	(103)
96. 機艙的增壓	(104)
97. 防止龜裂	(104)
98. 起飛前的檢查	(107)
99. 具有優良機能的狹隘小屋	(109)
100. 用指尖駕駛	(110)
101. 趨於落地時的主翼	(111)
102. 大尾翼	(112)
103. 一目瞭然的儀表	(112)
104. 引擎的報告	(114)
105. 與引擎對應着的油門	(114)
106. 和管制塔的聯絡	(116)
107. 雷達與航法	(116)
108. 無線電操縱控電盤	(116)
109. 燃料量與供給途徑	(117)
110. 航空機械士的儀表板(控電盤)	(118)
111. 高空的空中公路	(119)
112. 首次越州境飛行的飛機	(121)
113. 首次飛越海峽的飛機	(122)
114. 布雷利奧飛行路線圖	(122)
115. 航法進步的跡向	(125)
116. 人工水平儀的狀態	(126)

117.	不眠不休的管制塔·····	(130)
118.	滿裝玻璃窗的瞭望室·····	(131)
119.	飛起之前經過的路線·····	(132)
120.	在地下看守空中·····	(133)
121.	由機場到航路·····	(135)
122.	航路一例·····	(136)
123.	紐約上空的航路·····	(137)
124.	卵形的待命經路·····	(138)
125.	導引降落·····	(139)
126.	未來客機的試驗·····	(141)
127.	探知空氣的阻力·····	(144)
128.	在風洞內的實驗·····	(144)
129.	用眼可以看到氣流·····	(145)
130.	高熱之中避免燒身·····	(148)
131.	垂直起落·····	(148)
132.	導管內螺旋槳方式·····	(148)
133.	混合室方式·····	(149)
134.	排氣變向方式·····	(149)
135.	十六世紀的幾何學防壁·····	(154)
136.	斯皮納的古代水道·····	(155)
137.	複雜的侵蝕作用·····	(156)
138.	大群的海豹·····	(157)
139.	覆蓋着農耕地帶的雁群·····	(157)
140.	落磯山脈的一群麋鹿·····	(158)
141.	1950 年的毛利修海灣口·····	(159)
142.	1953 年的毛利修海灣口·····	(159)
143.	1957 年的毛利修海灣口·····	(160)
144.	赫爾弗得隕石孔·····	(160)
145.	薩斯卡契宛州的深隕石孔·····	(161)
146.	布蘭特隕石孔·····	(161)