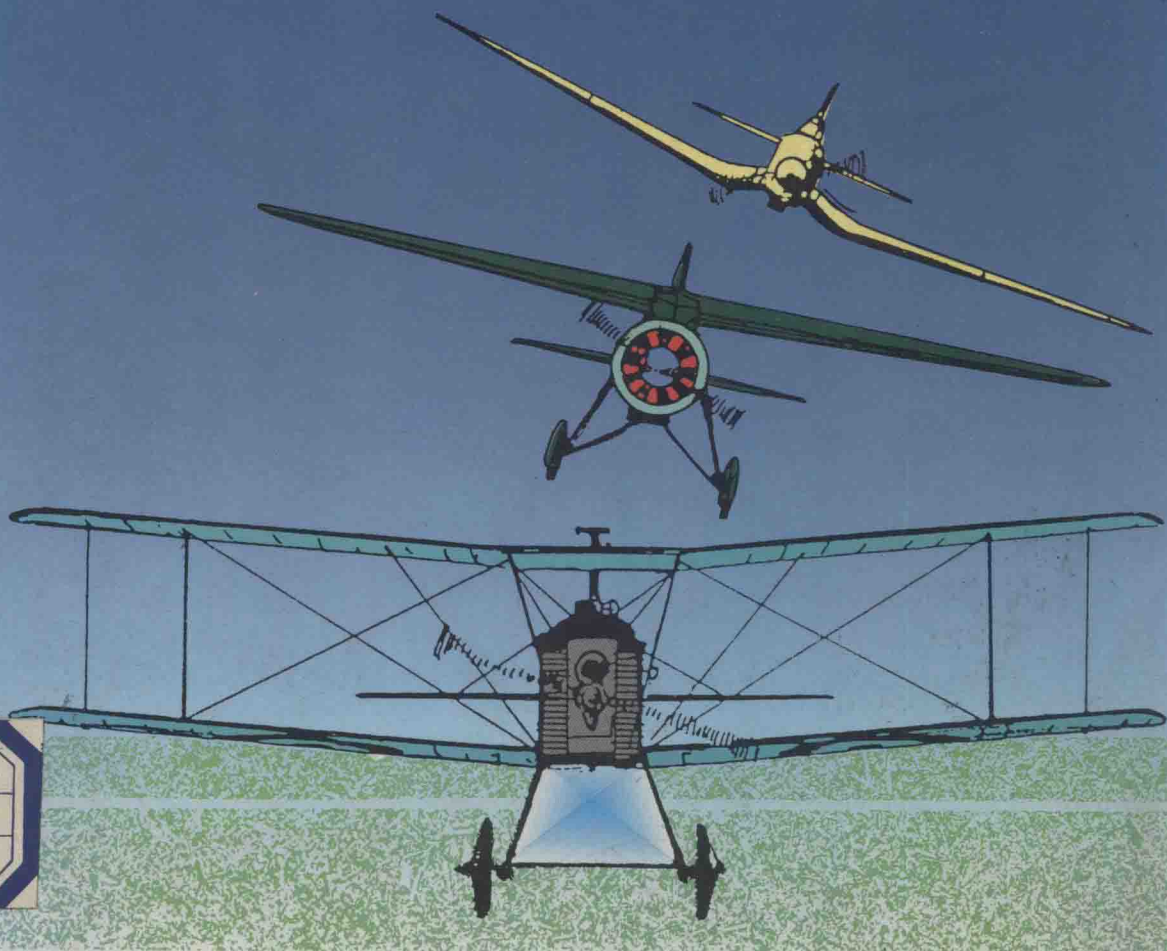


飛機飛行學

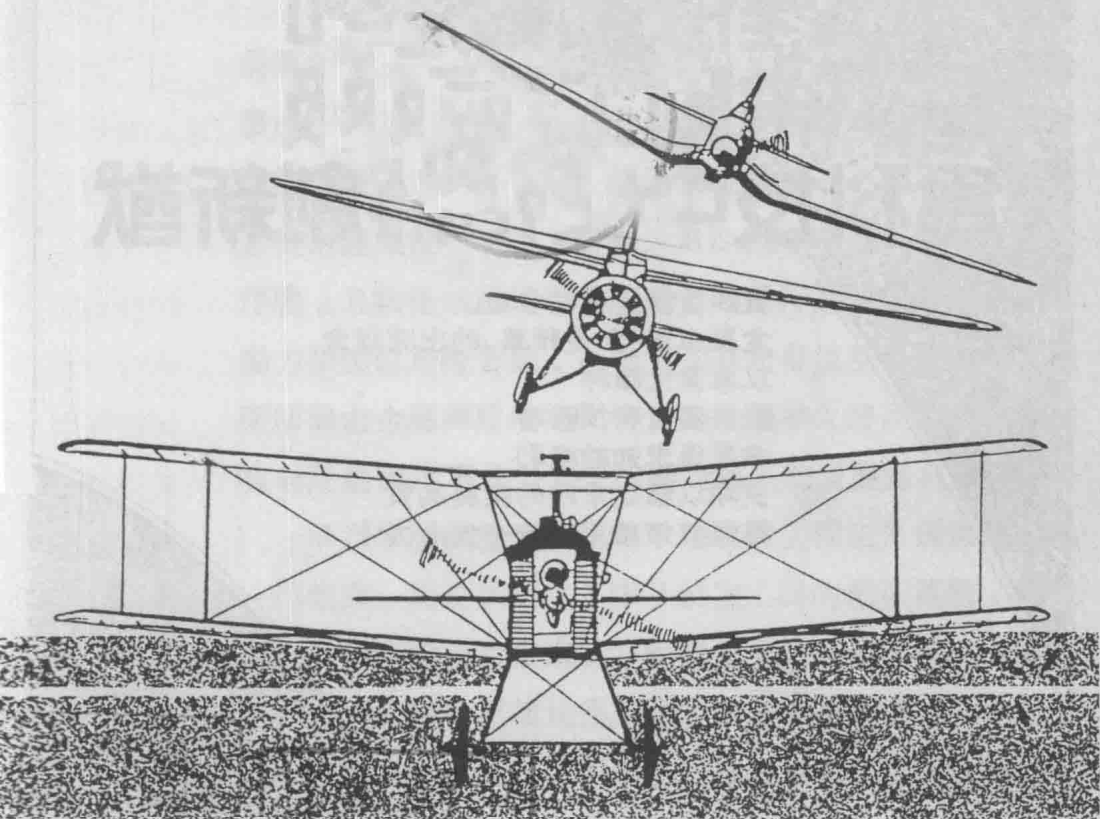
黃雨順 編著



全華科技圖書股份有限公司 印行

飛機飛行學

黃雨順 編著



全華科技圖書股份有限公司 印行

國立中央圖書館出版品預行編目資料

飛機飛行學 / 黃雨順編著 . - - 初版 . - - 臺
北市：全華，民 80
面；公分
ISBN 957-21-0165-X (平裝)

1. 飛行 2. 飛機駕駛
447.5

80003815

法律顧問：蕭雄淋律師

飛機飛行學

黃雨順 編著

定價 新台幣 200 元

初版二刷 / 82 年 1 月

圖書編號 0222139

版權所有 · 翻印必究

出版者 / 全華科技圖書股份有限公司

地址：台北市龍江路76巷20-2號2樓

電話：5071300(總機) FAX:5062993

郵政帳號：0100836-1號

發行人 / 陳本源

印刷者 / 宏懋打字印刷股份有限公司

行政院新聞局核准登記證局版台業字第〇二二三號

ISBN957-21-0165-X

我們的宗旨：

提供技術新知
帶動工業升級
為科技中文化再創新猷

資訊蓬勃發展的今日，
全華本著「全是精華」的出版理念
以專業化精神
提供優良科技圖書
滿足您求知的權利
更期以精益求精的完美品質
為科技領域更奉獻一份心力！

為保護您的眼睛，本公司特別採用不反光的米色印書紙！！

序 言

飛行學於科學發達的先進國家來說，已是非常普遍但很專精的一門科學。故早在 1909 和 1915 年，英、美先後成立航空諮詢機構，兩次世界大戰推動飛機的迅速發展。第二次世界大戰末期出現了噴射飛機，1944 年英國流星噴射機服役，不久，德國的 ME-262 噴射式殲擊機用於作戰。且戰後飛機達到前所未有的飛行速度，使低速空氣動力學讓位於跨音速，超音速和高超音速空氣動力學，機架結構由金屬薄殼結構代替，內燃機被火箭發動機和渦輪噴射發動機所取代，人工操縱控制系統發展為自動控制。

飛行學屬航空工程範疇，而航空工程在先進國家已為一門職業，故先後成立了很多航空工程的職業團體，例：1866 年英國成立皇家航空學會，1933 年美國成立航空學會，60 年代更擴建為美國航空和太空學會，10 年中會員增加到 36 萬人。更值得一提的是航空工程教育，自 1915 年美國密西根大學工學院開辦，隨後麻省理工學院也開設了航空工程課程。至 20 年代末，全世界已有數十個大學開設這類課程。30 年代和 40 年代在多數工程學校

建立了獨立的航空工程學系。1970年美國有40所院校被批准所授予航空工程或航空太空工程學位。大學畢業生擔任著航空工程的主要技術工作，此外尚有中等專業學校、高等專科學校、機務學校和飛行學校提供大批的航空技術人員。

目前我國有關這類航空技術人才的來源供應與培植，無論公營或私營多仰賴空軍。可是由於時代進步，國家經濟不斷發展，對外貿易日益頻繁，國人生活水準及出國旅遊活動日增，而相對的交通工具需求也就日益迫切，尤其我國疆域不是處於四面環海的遼闊海域，便是寬廣無限的內陸，而當此一切講求快速的時代，如國人思想仍停留在以陸路與海路為主的運輸範疇，不但落後先進國若干年，且不知要失去多少貿易先機。若以後兩岸統一，內陸地廣，只靠陸運和海運，費時不知多久，補救之道，惟有急起發展航空事業，如此才能使內陸各省迅速開發，經濟繁榮，互通有無，進而使我國地下無窮的寶藏，經由快速的空運至世界各國，對經濟發展有極大的助益。由此而知，發展航空事業，在我國來說是何等的重要！又何等的迫切！可是迄目前為止，對這方面的人才培養、研究發展，生產製造，國家好像尚無整套計劃，縱有組織，也只是零星各自為政，並未涵蓋整個國家未來需求。

由上而知，航空事業的發展，前途似錦，希有志先進賢達積極策劃、投入，開創另一片海闊天空，尤盼各級學校多開發該類課程，讓有志藍天白雲中華青年兒女，一展

遨遊天馬行空雄心壯志，期一窺舉世無雙的中華錦繡大地。本書出版之目的，係基於以上原因，盼能拋磚引玉，希望更多專家學者加入行列。

該類書籍，目前坊間甚少，所獲資訊有限，故我編著本書時，僅憑經驗及過去在校所學，提供同好參考，而本人才疏學淺，掛一漏萬難免，尙期專業博學先進不吝指教，若能踵事增華，以補斯書之闕失，實感激不盡，今當付梓之時，謹誌數語於序言，願就教於高明。

編著者黃雨順 謹識

編輯部序

「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

航空工程是作者的專攻項目，多年的研究歷程，奠下今日寫書的基礎。本書主要針對飛行學的部份，做詳盡的介紹，包括飛機的起源、演進、性能簡介、原理、操作法、維護檢查……等等，並列出特殊情況處理辦法，分項逐條解釋、討論，相當具有參考價值，全書皆重實際數據、步驟，而非泛淡理論，相當適合航空工程人員參考。

目 錄

第一章 飛機的起源	1
第一節 概 述	2
第二節 人類夢想、飛躍藍天	3
第三節 鳥（機）翼產生浮力的原理	13
第四節 努力不懈，美夢成真，動力飛機誕生	14
第二章 世界飛機演進與性能簡介	23
第一節 受二次世界大戰的刺激，航空科技突飛 猛進	24
第二節 螺旋槳飛機的輝煌時代	29
第三節 噴射時代降臨，科技邁向新紀元	54
第三章 航空與生活	91
第一節 運動健身，為國儲材	92
第二節 帶動工業發展，刺激經濟繁榮	94
第三節 未來世界，美景可期	95

第四章 飛行學原理 99

第一節	飛機為什麼會升空	100
第二節	加速	115
第三節	起飛	122
第四節	操作技巧	128
第五節	進場	138
第六節	落地	143

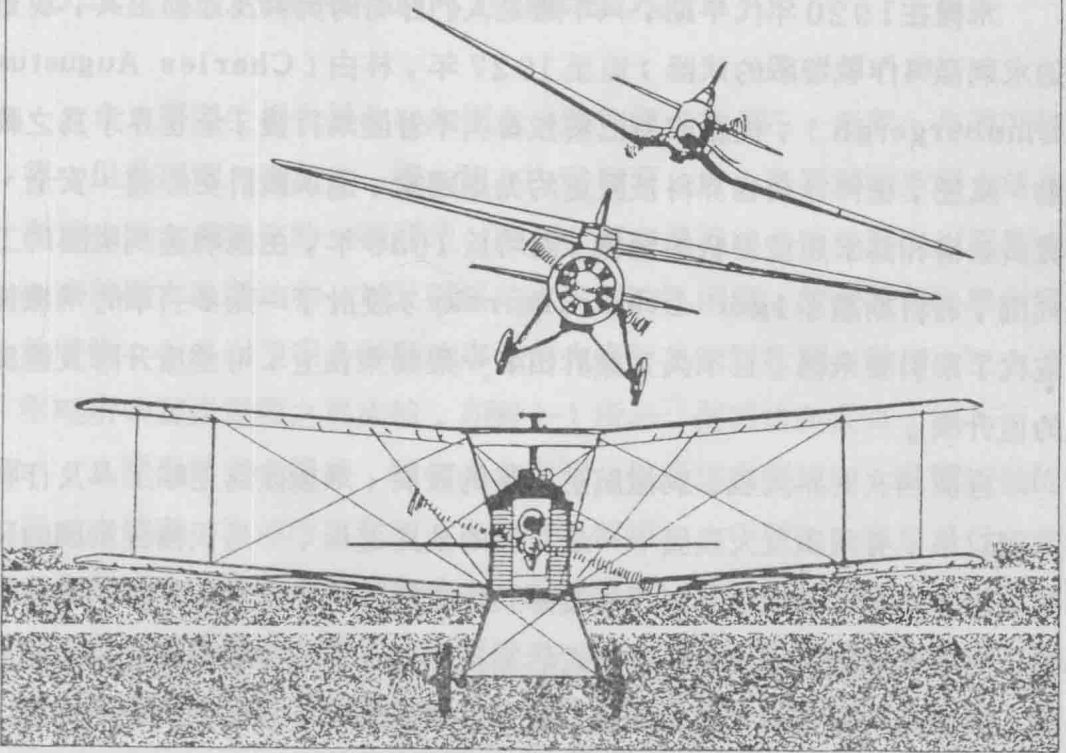
第五章 一般飛機操作方法 153

第一節	地面滑行	154
第二節	平直飛行	155
第三節	轉彎飛行	156
第四節	半失速飛行	159
第五節	慢飛	162
第六節	航線起落	163
第七節	飛機重飛	164
第八節	改正錯誤落地飛行	165
第九節	側風起落飛行	167
第十節	單發動機(因單機落地較易,故以雙發動機之飛行)落地飛行敘述	168
第十一節	飛機短場起降	169
第十二節	緊急著陸	171
第十三節	儀器長途飛行	172

第十四節	如何使用手搖無線電定向儀 (Bendix)	174
第十五節	使用定向儀穿雲下降飛行	179
第十六節	迷航飛行	181
第六章	飛機編隊飛行	183
第一節	飛機如何編隊飛行	184
第二節	怎樣做好高空編隊飛行	187
第七章	肩負社會責任，做好救難工作	189
第八章	如何做好飛機維護檢查	193
第一節	維檢目的	194
第二節	地面檢查	194
第三節	飛行員檢查	197
第九章	飛機特殊情況處理辦法	205
第一節	飛機特殊情況處理之重要性	206
第二節	發動機故障處理辦法	206
第三節	飛機起火處置辦法	210
第四節	飛機強迫着陸處置辦法	213
第五節	飛機水上迫降處理辦法	214
第六節	機上應備緊急裝備	215

1

飛機的起源



第一節 概 述

飛機的發明，在二十世紀以前，是段漫長痛苦的經歷，但是人類最早爲了如飛鳥一樣享受越山涉水、自由翱翔天空的樂趣；及日後霸道強國用作制服敵人的銳利武器；因而經過科學家們不斷的研究發展，始有今日飛機的成果。

所謂飛機，係指凡用螺旋槳或高速噴射推進，由流過機翼的空氣產生支承力重於空氣上壓力的航空器。飛機分爲具有兩個支承面的雙翼機，和一個主支承面的單翼機。也可分爲陸上飛機、水上飛機、短距起降飛機和垂直飛機及可變翼飛機等類型，將來更可能有太空飛機。

飛機在1920年代早期，只不過是人們好奇的玩具及運動工具，或是追求刺激與作戰遊戲的武器；直至1927年，林白（Charles Augustus Lindbergh），從紐約到巴黎做首次不着陸飛行後，全世界才爲之轟動、瘋狂，使得日後世界科技發達的先進國家，追求設計更舒適、安全、寬廣結構和講求速度要快的飛機。同時於1939年，由蘇聯逃到美國的工程師，希科斯基（Igor Lvan Sikorsky）設計了一架多引擎的飛機後取代了單引擎飛機。且不久又設計出第一架槳葉在上，可垂直升降及盤旋的直升機。

自從兩次世界大戰，刺激航空工業的發展，飛機做爲運輸工具及作戰武器以來，有兩項重大發展，一是材質的改良進步，一是渦輪發動機的發明，因在這種發動機中，利用高溫膨脹的燃料蒸汽在渦輪的葉片上施加壓力，而使渦輪旋轉，取代了往復式活塞發動機。惟渦輪螺旋槳式發動機飛機，因需強韌合金承受高溫氣體，故於很短時間內，亦遭到淘汰的命運，

隨後又由噴射式引擎飛機所替代。

噴射推進器飛機，早在1913年就應屬於法國工程師洛林（Rene Lerin）的專利，但當時只是一份不切實際的草稿而已，且噴射推進飛機需在時速400哩以上才具經濟價值。

由噴射推進飛機演進到近音速飛機，那是二次世界大戰以後的事。不過，當飛機在做超音速（supersonic velocity）飛行（馬赫數大於一）時，因聲波波速較自身單獨在空氣中傳播為快，此時如果飛機飛得太低，壓縮錐狀聲波會與地面相擦，而伴隨出一陣音爆（sonic boom）。而此種音爆，對機場附近易產生劇烈的噪音及環境污染，而受到人們的厭惡，惟對太空發展有其不可忽視的功能與價值。

第二節 人類夢想、飛躍藍天

自人類誕生出世進化，知道水、陸交通可靠馬匹、走獸、舟車運輸遠行。但是想到人也如鳥一樣，能在白雲青天，自由飛翔那該多好！這是人類過去數十萬年來的一種夢想。因人在天空飛行，必須克服山川複雜地形、森林樹木建築地物，以及遼闊的水域河泊等困難，故在往昔科學不發達的時代，中外出現很多神話故事，例大家耳熟能詳我國封神榜中三太子，哪咤所乘騰雲駕霧之風火輪，如圖1-1所示，便甚膾炙人口。

人類夢想空中飛行，雖有很多困難，但渴望白雲悠悠，飄飄如仙的理想並未放棄，故傳西方曾經有人將羽毛捆綁在人手臂上，學鳥飛行，如圖1-2所示，其結果雖很難想像，但由此證明，無論中外，自古人類均想如鳥一樣飛翔在那青山碧水、白雲青天、自由自在、任意盪漾的理想；更由於居高臨下，萬物景觀均在腳底，有種君臨天下，唯我獨尊的感覺，基於

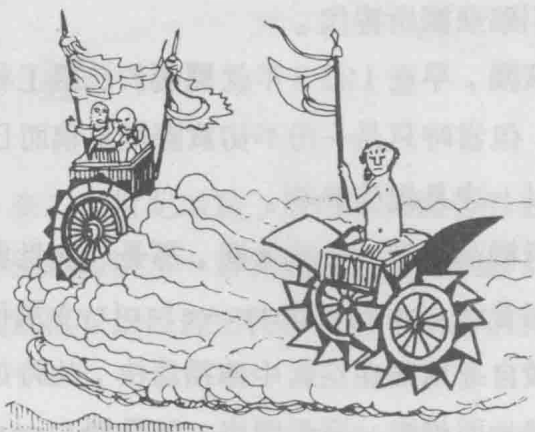


圖 1-1 哪咤所乘騰雲駕霧風火輪



圖 1-2 用羽毛捆綁手臂飛行情形

以上種種原因，故多少世紀來，有那麼多人前仆後續的在為航空奉獻心力、研究發展。

像以上類似故事，中外記載不勝枚舉，但不管真實性如何？而今飛機能夠載人遨遊天空，確實如鳥類動作有關，如圖1-3所示，即當鳥展翅飄揚以普通速度前進，A再向下壓B的情形時，不但使翅膀下的空氣受壓產生一個相對的反作用力“D”而使鳥上升，同時因翅膀角度變化的關係而產生推力“C”，於D與C間劃一對角線，“B”便獲得向A、E方向之前進推力，如鳥滑行下降或快速飛行，例如C、D、E各圖情形所示，其動作很符合空氣動力學的原理，在人們所使用之固定翼飛行器與自然界飛禽現象動作原理一樣，實在令人驚嘆。

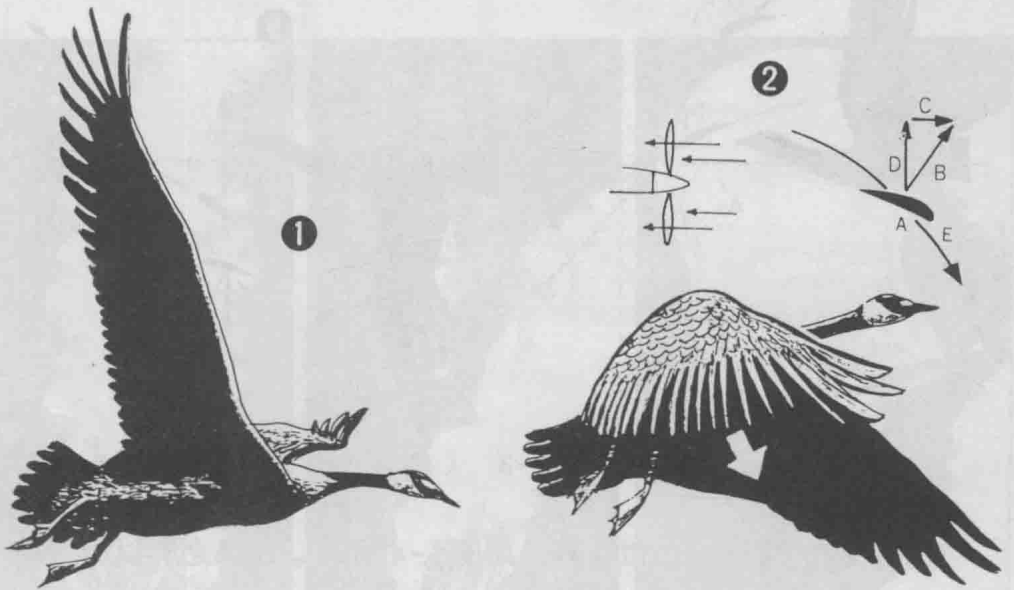


圖 1-3 鳥於天空飛翔的動作與機翼動力比較情形

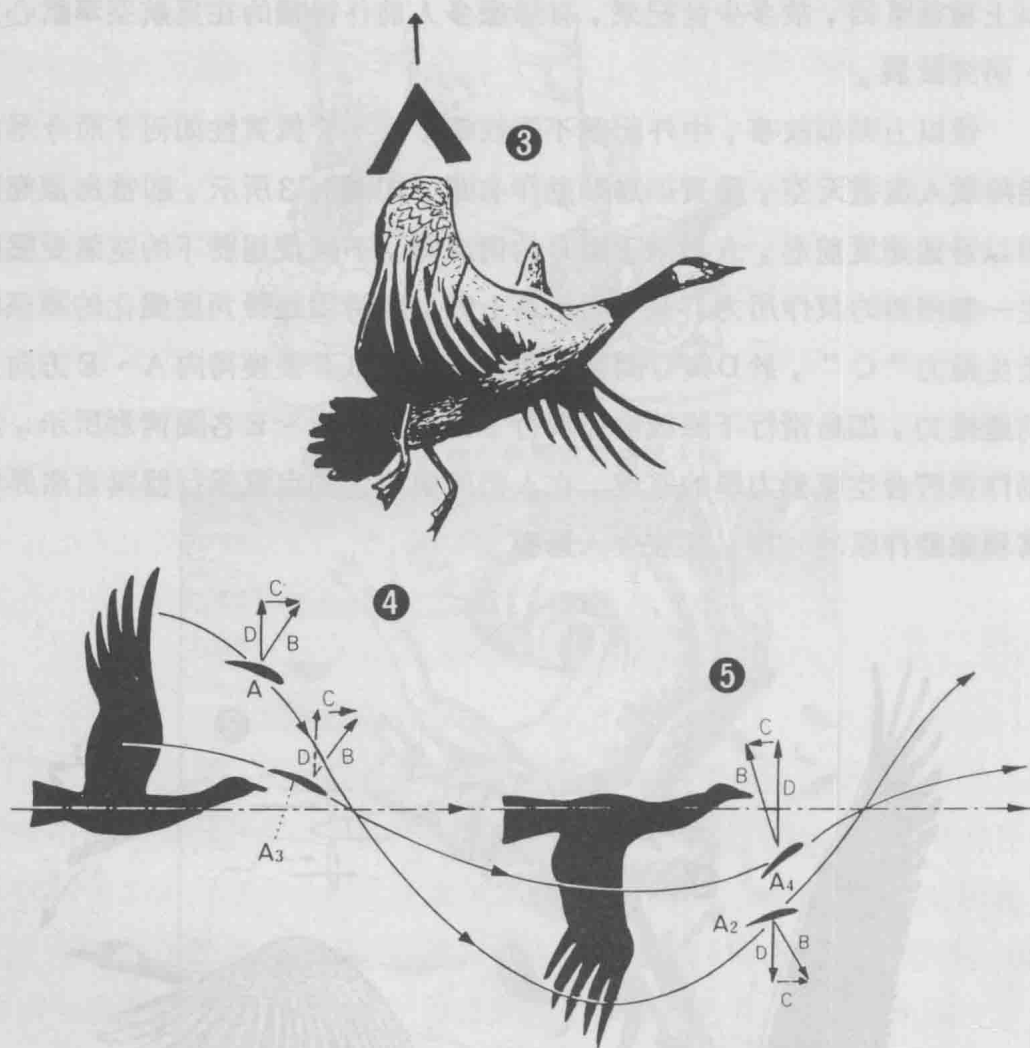


圖 1-3 (續)

而直升機的原理，類似蜂鳥，如圖1-4所示。蜂鳥之所以能停在半空採取花蜜，係借用本身長翼，並作快速拍打，因而產生“ A ”浮力，“ H ”垂直力，及“ S ”前進力，使蜂鳥維持不墜。