



总顾问 费孝通 总主编 季美林 副总主编 柳斌  
中华万有文库

科普卷

中小學生航空航天知识

# 民航与民用飞机



北京科学技术出版社  
中国社会科学出版社

# 中华万有文库

总顾问 费孝通  
总主编 季羨林  
副总主编 柳 斌

科普卷·中小学生航空航天知识

## 民航与民用飞机

《中小学生航空航天知识》编委会

|     |     |     |     |     |  |
|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| 主 编 | 王 冈 | 曹振国 |     |     |  |
| 副主编 | 邓 翔 | 胡向阳 | 向 英 |     |  |
| 编 委 | 王 冈 | 曹振国 | 邓 翔 | 胡向阳 |  |
|     | 王辅忠 | 项 华 | 赵文博 | 王 希 |  |
|     | 王 靖 | 齐小平 | 齐旭强 | 李 巍 |  |
|     | 张富民 | 杨邵豫 | 向 英 |     |  |

北京科学技术出版社  
中国 社会 出版 社

# 中 华 万 有 文 库

## 图书在版编目 (CIP) 数据

中小學生航空航太知識/季羨林總主編.--北京:北京  
科學技術出版社, 1997.10 (中華萬有文庫·科普卷)

ISBN 7-5304-1868-8

I. 中… II. 季… III. ①航空-基本知識-青少年讀物  
②航太-基本知識-青少年讀物 IV. V-49

中國版本圖書館 CIP 數據核字(97)第 23747 號

科普卷·中小學生航空航太知識

民航與民用飛機

主編 王 岡 曹振國

北京科學技術出版社  
中國社會出版社 出版

北京印刷一厂印刷 新华书店经销

---

787×1092 1/32 5.125印張 105千字  
1998年8月第1版 1998年8月第1次印刷  
印數: 1—10000冊

ISBN 7-5304-1868-8/Z·923

---

定價: 144.00 元(全套 24 冊)單冊定價: 6.00 元

# 中华万有文库

总 顾 问 费孝通

总 主 编 季羨林

副总主编 柳 斌

## 《中华万有文库》编辑委员会

主 任： 刘国林

秘书长： 魏庆余 和 奕

委 员： （按姓氏笔画为序）

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 王 斌 | 王寿彭 | 王晓东 | 白建新 |
| 任德山 | 刘国林 | 刘福源 | 刘振华 |
| 杨学军 | 李桂福 | 吴修书 | 宋士忠 |
| 张 丽 | 张进发 | 张其友 | 张荣华 |
| 张彦民 | 张晓秦 | 张敬德 | 罗林平 |
| 封兆才 | 和 奕 | 金瑞英 | 郑春江 |
| 单 瑛 | 侯 玲 | 胡建华 | 袁 钟 |
| 贾 斌 | 章宏伟 | 常汝吉 | 彭松建 |
| 韩永言 | 葛 君 | 鞠建泰 | 魏庆余 |

# 《中华万有文库》

## 总序言

本世纪初叶，商务印书馆王云五先生得到胡适之、蔡元培、吴稚晖、杨杏佛、张菊生等 30 余位知名学者、社会贤达鼎力相助，编纂出版了《万有文库》丛书。是书行世，对于开拓知识视野，营造读书风气，影响甚巨，声名斐然，遗响至今不绝。

1 千多年以前，南朝学者钟嵘在《诗品》中以“照烛三才，晖丽万有”来指说天地人间的广博万物。今天，我们全国各地的数十家出版发行单位与数千名作者以高度的历史责任感，联袂推出《中华万有文库》，并向社会各界读者，特别是青少年读者做出承诺：传播万物百科知识，营造益智成功文库。

我们之所以沿用《万有文库》旧名，并非意图掠美。首先，表明一个信念：承继中国出版界重视文化积累、造福社会、传播知识的优秀传统，为前贤旧事翻演新曲，把旧时代里已经非常出色的事情在新时代里再做出个锦上添花。其次，表明我们这套丛书体系与内容的鲜明特点。经过反复论证，我们决定针对中小学生正在提倡素质教育的需要和农村、厂矿、部队基层青年在提高基本技能的同时还要提高文化与科学修养的广泛需要，以当代社会科学与自然科学的基础知识为基本立足点，编纂一套相当于基层小型图书馆应该具备的图书品种数量与知识含量的百科知识丛书。万有的本意是万物，百科知识是人类从自然界万物与社会万象之中得到的最重要的收获，而为表示新旧区别，丛书之名冠以中华。这就是我们这套丛书的缘

起与名称的由来。

《中华万有文库》基本按照学科划分卷次，各卷之下按照内容分为若干辑，每一辑大体相当于学科的2级分支，各卷辑次不等；各辑子目以类相从，每辑10至100种不等，每种约10数万字，全书总计300余辑3000余种。《中华万有文库》不仅有传统学科的基本知识，而且注意吸收与介绍相关交叉学科、新兴学科知识；不仅强调学科知识的基础性与系统性，而且注重针对读者的年龄特点、知识结构与阅读兴趣而保持通俗性和趣味性；不仅着眼于帮助读者提高文化素质与科学修养，而且还注重帮助读者提高劳动技能和社会生存能力。

每个时代中的最大图书读者群是10至20岁左右的青少年。每个时代深远影响的图书，是那些满足社会需要，具有时代特点，在最大读者群中启蒙混沌、传播知识、陶冶情操、树立信念的优秀图书。我们相信，只要我们扎扎实实地做下去，经过几个以至更多的暑寒更迭，将会有数以百万计的青少年读者通过《中华万有文库》获取知识，开阔眼界，《中华万有文库》将在他们成长的道路上留下明显的痕迹，伴随他们一同走向未来，抵达成功的彼岸。

海阔凭鱼跃，天空任鸟飞，凭借知识力量，竟取成功，争得自由。在现代社会中，没有人拒绝为获取知识而读书，这是《中华万有文库》编纂者送给每位读者的忠告。追求完美固然是我们的愿望，但世间只有相对完善，《中华万有文库》卷帙庞大，子目繁多，难免萧兰并擷，珉玉杂陈。这些不如人意之处，尚盼大家幸以教之。我们虚心以待。是为序。

《中华万有文库》编委会

## 目 录

|                      |      |
|----------------------|------|
| 民航的发展 .....          | (1)  |
| 航空公司的出现 .....        | (1)  |
| 民用航线的开辟 .....        | (4)  |
| 民航早期的设施 .....        | (8)  |
| 现代民航班机的诞生 .....      | (14) |
| 民航机的舒适要求 .....       | (19) |
| 第二次世界大战后的民航班机 .....  | (22) |
| 第二次世界大战后的不定期航班 ..... | (27) |
| 何为通用航空 .....         | (35) |
| 世界航空工业的发展 .....      | (41) |
| 军事需求与航空工业 .....      | (41) |
| 航空工业与社会进步 .....      | (45) |
| 航空工业的新格局 .....       | (48) |
| 政府的扶持与保护 .....       | (50) |
| 航空工业的规模成本与效益 .....   | (51) |
| 航空工业军转民 .....        | (52) |
| 中国民航概况 .....         | (54) |
| 航空运输的特点 .....        | (54) |
| 中国的航空运输企业 .....      | (56) |
| 中国民航管理体制 .....       | (69) |
| 中国民航航线 .....         | (70) |
| 中国民航机场(航空港)的管理 ..... | (71) |

---

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 航空器的管理 .....                   | (82)  |
| 航空运输业务 .....                   | (88)  |
| 民航小常识 .....                    | (92)  |
| 通用航空知识 .....                   | (97)  |
| 航空摄影 .....                     | (98)  |
| 航空遥感 .....                     | (99)  |
| 航空物探 .....                     | (99)  |
| 航空吊挂吊装 .....                   | (100) |
| 石油航空 .....                     | (101) |
| 航空环境污染监测 .....                 | (102) |
| 航空护林 .....                     | (102) |
| 航空播种 .....                     | (104) |
| 航空喷施 .....                     | (106) |
| 航空化学处理 .....                   | (107) |
| 航空体育运动 .....                   | (109) |
| 民用飞机简介 .....                   | (110) |
| 运 10 干线运输机 .....               | (110) |
| A300 “空中客车” (Airbus) .....     | (111) |
| A330/340 客机 .....              | (114) |
| 伊尔-18 短程运输机 .....              | (116) |
| 伊尔-96 客机 .....                 | (117) |
| 安-124 客机 .....                 | (118) |
| 图-154 客机 .....                 | (120) |
| 图-144 .....                    | (122) |
| “三叉戟” (Trident) 客机 .....       | (124) |
| L-1011 “三星” (Tristar) 客机 ..... | (125) |
| DC-9 中短程客机 .....               | (126) |



---

|                                        |       |
|----------------------------------------|-------|
| MD-90 客机 .....                         | (128) |
| 波音 757 中程客机 .....                      | (130) |
| 波音 777 客机 .....                        | (132) |
| “牧羊人”(Nomad) 多用途飞机 .....               | (134) |
| EMB-110 “先锋”(Bandeirante) 轻型运输机 .....  | (135) |
| Y-7 支线运输机 .....                        | (136) |
| CL-600/601 “挑战者”(Challenger) 行政机 ..... | (138) |
| “神秘-隼”行政机 (Mystere-Falcon) 10/100 ...  | (140) |
| Do. 228 支线运输机 .....                    | (142) |
| 安-30 空中观测机 .....                       | (143) |
| 别-30 短程运输机 .....                       | (144) |
| “旅行者”(Voyager) 轻型飞机 .....              | (146) |
| N-5A 农业机 .....                         | (147) |
| PL-12 “空中卡车”(Airtruck) 农业机 .....       | (148) |
| NAC6 “农场主”(Fieldmaster) 农业机 .....      | (150) |
| IAR-827/828 农业机 .....                  | (151) |

# 民航的发展

## 航空公司的出现

现在世界上的定期航班，每年可运送千百万旅客，在大多数主要航空港，班机不得不排着长队等待起飞，或在空中待机着陆。这样的空运量，在现代已是司空见惯的现象。因而许多人难以相信，倘若早期的德国飞艇航空股份有限公司的齐伯林飞艇空运和圣彼得斯堡至坦帕的飞艇航线上的短暂空运活动不计算在内的话，定期航班空运的出现至今仅有 50 多年的时间。

1919 年，英、法、德分别建立空运业务，同年瑞士创办了军事航邮和短暂的客运业务。这一年是各国开创航空运输的一年。

英国空运事业的发展首先要归功于具有远见卓识的乔治·霍尔特·托马斯，早在 1916 年 10 月 5 日，他创建了飞机运输和旅游公司；其次是由于第一次世界大战结束后军事空运勤务的需要。

跨越海峡的航空运输开始于 1918 年 12 月间，当时，英国皇家空军的飞机往返于伦敦和巴黎之间，以运送英国政府参加和平会议的成员。1919 年 1 月 10 日，英国皇家空军第一（通信）中队，开始在伦敦—巴黎间定期空运旅客和邮件。

1919 年 8 月 25 日，是英国航空运输史上一个最重要的

日子，因为在这一天开辟了定期国际商务空运每日航班。这项业务的经营者仍是飞机运输旅游公司，空运航线从伦敦至巴黎。从现在的希思罗附近的亨斯洛机场到法国布尔歇机场飞机起飞的时间，定为12时30分，直到第二次世界大战前，英国空运公司一直将这一时间作为这条航线的标准起飞时间。

英国最初的第三家航空公司开业于1919年10月13日，这一天S. 英斯通公司开辟了由加的夫经伦敦至巴黎的私用航线，其原意是为本公司运送人员和文件。但在1920年2月，它就改为伦敦—巴黎间的公用航班了。1921年底，这家公司的空中运输部改为英斯通航空公司。

1920年12月，飞机运输旅游公司停业，1922年，戴姆勒航空公司承继了它的业务；1924年由四家公司组成了帝国航空公司，其中三家就是戴姆勒公司、英斯通公司和汉德利·佩奇公司。帝国航空公司同后来的英国航空公司合并成为英国海外航空公司（BOAC）。因此，现在这家公司的创建可直接追溯到商务空运的开创时期。

北海航空公司和英国空中运输公司，在1919年都经营了少量的定期空运业务，但很快相继停业，对英国空运事业的发展没起多大作用。

法国声称，它于1919年2月8日开辟巴黎—伦敦空运航班，当时用一架法尔芒双发“歌利亚”号飞机，从巴黎飞到肯利。但这是一次专机飞行，载11名军人，既不是商务空运，也不是定期空运，因而不能称其为航班。法尔芒航空公司实际上是在1919年3月底开辟了巴黎—布鲁塞尔每周一次的航班，航空运输公司（CMA）则是在1919年4月。开辟巴黎—里尔货运航班。

1919年9月16日，航空运输公司与汉德利·佩奇运输公司开始联合经营巴黎伦敦空运业务，使用单发的布雷盖14型飞机，三天后法国经营的伦敦—巴黎间的首次航班开航。

第一次世界大战后不久，拉蒂高埃尔开始发展空运业务，即后来著名的跨越南大西洋、到达南美的法国空运业务。技术性试航开始于1918年底。1919年7月，在图卢兹、拉巴特和卡萨布兰卡之间开办了一种试验性邮件空运业务；1920年开办了远达卡萨布兰卡的定期邮件空运业务。到1925年6月，空运航线远至达喀尔。1933年10月，法国航空公司成立，从此该公司统一承办法国的上述空运业务和其他空运业务。

在德国，早期的空运业务于1919年2月。德国空运公司用A.E.G和L.V.G单发双翼机开辟柏林—魏玛间的定期空运业务。同年3月，容克斯公司用J.10改型的全金属单翼机开辟德绍—魏玛航线，据说这是使用全金属飞机的第一条航线。汉堡和柏林之间也于3月通航；1919年，德国很多国内航线相继举行开航典礼，其中包括飞经奥格斯堡—慕尼黑—纽伦堡—莱比锡—柏林的鲁姆普勒航线。1926年，一些继续营业的航空公司最后合并为德国汉莎航空公司，即现在的汉莎航空公司的前身。

1919年2月开辟的柏林—魏玛航班，可以说是世界上第一条每日一次的客运航班，而飞机运输和旅游公司的伦敦—巴黎航班，则是第一个每日一次不间断的国际航班。

1919年1月8日，瑞士用黑费利DH-3双翼机，在苏黎世和伯尔尼之间，开辟试验性军邮航线。同年2月1日，这条航线伸延到洛桑。从5月5日起运送民用邮件，从6月起运送旅客，但这条航线于10月底关闭，再也没有开航。

比利时航空事业公司的前身比利时赤道非洲航空公司和

荷兰皇家航空公司，均开创于 1919 年，但这两家公司在这一年并没有承办空运业务。

1919 年，美国邮政局开辟美国横贯大陆的第一批邮政航班，由埃迪·哈伯德开创了西雅图—温哥华间的试验性邮政航线。这条航线比美国任何一家航空公司创办的不间断客运航班都要早。

## 民用航线的开辟

在航空运输的早期，美国远远落后于欧洲。英国、法国、德国、荷兰和斯堪的纳维亚，在 1914~1918 年的战争结束后不久，就有了比较发达的航空业务活动。

1919 年 8 月 25 日，英国飞机运输旅游公司在伦敦—巴黎航线上，首次开飞每日国际定时航班。不久以后，法国航空公司和汉德利·佩奇运输公司开始经营同一航线。

1920 年 5 月，飞机运输旅游公司与荷兰皇家航空公司联合开办了至阿姆斯特丹的空运业务，但是，到这一年的年底，由于财务困难而停止营业。汉德利·佩奇运输公司和英斯通公司继续同受到补贴的外国竞争者展开竞争。但是，它们在 1921 年初，也被迫暂停营业，直到取得了一项临时补贴后，才又重新开始营业。1922 年 4 月，戴姆勒航空公司开始经营伦敦—巴黎的空运业务。到 1924 年 3 月，三家保留下来经营到欧洲大陆空运业务的英国航空公司，建立了一个服务于巴黎、布鲁塞尔、科隆、阿姆斯特丹、柏林、巴塞尔和苏黎世的航线网。英国海上航空公司开始经营南安普敦与格恩西之间的飞艇空运业务。

由于飞机运输不经济，运输量不足，气象条件不良，飞

行主要局限于昼间等种种原因，早期的航空公司都曾遭受到严重的经济困难。它们曾经谋求不同形式的政府补贴，但是，最终四家公司合并成了一家享受补贴的国家航空公司。这就是在1924年3月31日成立的帝国航空公司。新的航空公司接管了除通往柏林以外的大部分前欧洲航线。但是，它的主要任务是建立英国本土与海外属地之间的空运干线。

第一个重点是开辟英国与印度之间的航线。尽管帝国航空公司的一架德哈维兰“赫尔克里士”飞机于1926年12月至1927年1月进行了伦敦与德里之间的勘测飞行，但这条航线的建立直到1929年才实现。

1927年1月7日，开辟了由巴士拉经巴格达和加沙至开罗的空运业务，这就是现在的英国海外航空公司全球航线发展的第一步。开辟了这项空运业务，就可以同连接塞得港与马赛的马赛东方航运公司的邮船建立联运。1月12日，从开罗开始了首次东向空运。

1929年，开罗—巴格达—巴士拉航线的两端都延伸了，因而在伦敦与卡拉奇之间可以实现直达运输。不过，在巴塞尔—热那亚区段，旅客还需乘坐火车。到1934年12月，至澳大利亚的整个航线开始通邮；1935年4月，开始载运旅客。

第二个重点是从1931年2月起，分阶段地开辟至非洲的航线，从1932年1月起，与开普敦通航。

在20年代初，建立了一个范围很广的欧洲航线网，其中有两条被认为是当时的主干航线。1920年，在法国成立法国—罗马尼亚航空公司（后为国际航空公司）；到这年10月，巴黎与布拉格之间开始通航。1921年4月，通航至华沙。1922年5月，通航至布达佩斯。1922年9月，通航至贝尔格莱德和布加勒斯特；10月通航至君士坦丁堡（现为伊斯坦布尔）。

早在1923年，在某些航線段上就已經開始了夜航。1922年5月，前蘇德聯合經營的德俄航空公司，开辟了从柯尼希斯堡經科諾和科摩梭斯克至莫斯科的另一条主干航線。

歐洲的多数航班只在昼間飛行，而且許多航班在冬季還停飛。雖然使用了几架多发飞机，但主要还要使用单发飞机，而且多数飞机的座位不超过十二个。導航設備很少，但由于飛行技能高超，準時性還是很高的。迫降是經常的事，而着陸速度低和滑跑距離短，保證了多数迫降不致造成大事故。

20年代初期，一家歐洲航空公司即比利時赤道非洲航空公司從事的一項海外冒險事業，就是在比屬剛果建立水上飛機航班業務。這是在赤道非洲建立的第一个航班。1920年7月，他們在利奧波德維爾（金沙薩）與恩貢布之間開始營業；到1921年7月，开辟了包括利奧波德維爾與斯坦利維爾之間的整個剛果河的航線。儘管剛果河的航班在1922年6月停止營業，但是比利時赤道非洲航空公司的后继公司——比利時航空（事業）公司后来还是发展了一个大的剛果運輸網，并使之与歐洲相連接。

1921年10月，西澳大利亞航空公司開始經營杰拉爾頓——德比的郵政空運業務。1922年11月，快達航空公司開始經營夏爾維爾與克朗克里之間的旅客空運業務。這兩個公司使用的都是戰爭剩餘的单发双翼機。20年代，航空公司空運業的經營為澳大利亞今天的大空運系統奠定了基礎。

1919年，在南美的法屬圭亞那建立了第一條航線（經營時間不長）。最重要的公司是1919年在哥倫比亞建立的斯克塔公司，它有一批容克斯F13水上飛機，1921年開始營業。這家公司后来發展為哥倫比亞國家航空公司。因此，完全有理由認為，現在的這家公司是美洲最老的航空公司。

在美国，主要考虑的是空运邮件，而不是空运旅客。最初的目的是，建立一个横贯大陆的邮政航班，并且最初的空运业务实际上都是由邮局承担的。

1918年5月15日，华盛顿—费城—纽约邮政航班开业，并作为一个独立的营业机构一直存在到1921年5月底。在华盛顿—纽约航班开业后刚好一年，在芝加哥与克利夫兰之间开辟了横贯大陆的第一段航线，并于1919年7月1日延伸到纽约。旧金山至萨克拉门托的一段短航线，是在1919年7月31日开辟的，而芝加哥至奥马哈段则是在1920年5月15日开辟的。1920年9月8日，奥马哈至萨克拉门托段航线开辟后，横贯大陆空运邮件的航线就全部建成了。但是，由于飞行被限制在昼间，有些区段要靠火车运送。1920年，美国邮局也开辟了两条空运邮件的支线：芝加哥至圣路易斯；芝加哥至明尼阿波利斯/圣保罗，但经营时间不长。

1921年2月，在横贯大陆的整个航线上进行昼夜试验飞行，从旧金山至纽约，全程共历时33小时20分钟。1923年，为了加快空运速度，在芝加哥与夏延之间，建立了一条有灯标设备的航线，于是，1924年7月1日，在整个航线上开始了定期夜航。

邮局使用了各种类型的飞机，但大部分空运业务是由美制D. H. 4敞开式座舱单发双翼机承担的。

在两次世界大战之间，航空运输发生了巨大变化，尽管这种发展还没有遍及全世界。

最初的航空运输几乎都是利用剩余的战时飞机来进行的。这些飞机都得到不同程度的改进，以适用于商业运输。所谓改进往往只是拆除枪炮和炸弹挂架。但是，也有些飞机装上了简单的密闭座舱，甚至还有少数几种型号（“汉德利·佩



奇” O/400 轰炸机) 改装成合格的运输机 (虽然噪声较大)。

飞行人员和地勤人员几乎全部是从军事飞行部队招收来的, 实际上不需要经过业务训练。战时的旧飞机库和木棚用来作候机室。用于航空运输的早期飞机, 多数都没有装备电台, 没有航行管制系统, 仅有的着陆辅助设备是鹅颈形燃油照明灯和风标台。

他们不仅缺乏经费和经验, 所使用的飞机也不适用, 而且还要同政府和公众对航空运输的漠不关心和不信任现象进行斗争。但是, 最早的航空运输先驱者的工作是不应该小视的。他们的工作极为出色, 为今天具有世界范围的航空运输系统奠定了基础。

## 民航早期的设施

欧洲是早期开辟航空运输的主要地区。主要的欧洲国家在第一次世界大战以后, 很快都建立了航空公司。有些早期的航空公司主要从事国内或地区非常有限的空运业务; 有些则开始建立大范围的欧洲航空运输网。一些航空公司, 如英国的帝国航空公司、荷兰的荷兰航空公司, 以及法国、比利时和意大利的航空公司, 都建立了本国与海外领地之间的空中通信。

多数航班局限于昼间飞行, 并且有许多航线在冬季停止营业。导航主要取决于飞行员对航线的了解和识图的能力。一些航线基本上是沿公路、铁路或显著地形地物建立的。为了帮助飞行员了解城镇的名称, 往往在火车站的屋顶上用大型字母标写出来。

英国很早就开始在飞机上安装双向通信电台, 并且很快