

酷科学 科技前沿
KU KEYUE KEJI QIANYAN

飞机的 发明与发展

FEIJI DE FAMING YU FAZHAN

张红琼◎主编



时代出版传媒股份有限公司
安徽美术出版社
全国百佳图书出版单位



酷科学 科技前沿
KU KE XUE KE JI QIAN YAN

飞机的 发明与发展

张红琼◎主编

时代出版传媒股份有限公司
安徽美术出版社
全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

飞机的发明与发展/张红琼主编. —合肥: 安徽美术出版社, 2013. 3
(酷科学·科技前沿)

ISBN 978-7-5398-4240-0

I. ①飞… II. ①张… III. ①飞机-青年读物②飞机-少年读物 IV. ①V271-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 044296 号

酷科学·科技前沿

飞机的发明与发展

张红琼 主编

出 版 人: 武忠平

选题策划: 王晓光

责任编辑: 程 兵 史春霖

特约编辑: 刘 芬

封面设计: 三棵树设计工作组

版式设计: 李 超

责任印制: 徐海燕

出版发行: 时代出版传媒股份有限公司

安徽美术出版社 (<http://www.ahmscbs.com>)

地 址: 合肥市政务文化新区翡翠路 1118 号出版传媒广场 14 层

邮 编: 230071

销售热线: 0551-63533604 0551-63533690

印 制: 河北省三河市人民印务有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印 张: 14

版 次: 2013 年 4 月第 1 版 2013 年 4 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5398-4240-0

定 价: 27.80 元

如发现印装质量问题, 请与销售热线联系调换。

版权所有 侵权必究

本社法律顾问: 安徽承义律师事务所 孙卫东律师

前言 PREFACE

飞机的发明与发展

人类在很久以前就总是梦想能像鸟儿一样有一双展翅高飞的翅膀；总是梦想能在蓝天下俯瞰大地、山川、河流。1903年12月17日，美国莱特兄弟的“飞行者”1号成功飞行了36.6米，梦想终于在这一天成为了现实，人类制造出了自己的翅膀，漫长时光的希冀，漫长时光的不懈努力，人类可以像鸟儿一样飞上蓝天了。由双翼到单翼、由滑行起飞到直升直降落、由陆地起降到水上起降、由简陋到完美，飞机这个人类的智慧结晶越来越无与伦比，一直到今天，飞机将人类的步伐变得更大，使人类的运动速度更快。

飞机发明以后，它深刻地改变和影响人们的生活。人们利用飞机到世界各地旅行，在不到一天的时间里，就飞到了地球的每个角落。此外，飞机还广泛应用于民用运输和科学研究，而且还是现代军事里的重要武器。飞机是现代生活中不可缺少的运输工具。

接下来，就让我们一起走进飞机的王国一探究竟吧！

C CONTENTS

目录

飞机的发明与发展

形形色色的飞机

第一架升入空中的飞机 2

由“尾桨”促成的直升机 6

混入快艇比赛的水上飞机 12

被压制的喷气飞机 16

险中取胜的“空中巨无霸”
宽体客机 18

让坦克胆怯的“伊尔”
强击机 23

原汁原味的“人力飞机” 25

能隐身的战斗机 29

空中奇兵——武装直升机 32

空战中的突击手——现代
作战飞机 35

可进行电子干扰的飞机 36

飞行间谍——侦察机 37

神秘的无人驾驶飞机 39

空中指挥所——预警飞机 41

垂直起降的飞机 43

比音速还快的飞机 47

横空出世的航天飞机 50

研制中的空天飞机 54

世界著名的飞机设计师

波音——波音公司的创立者 58

米高扬——米格飞机的创始人
之一 61

安东诺夫——安东诺夫设计局的
创始人 64

图波列夫——前苏联著名的飞机
设计师 66

别里耶夫——著名的水上飞机
设计师 68

伊柳辛——伊柳辛设计局
创始人 71

梅塞施米特——二战著名战斗机的
设计者 73

苏霍伊——苏式飞机的
创始人 75

马塞尔·达索——达索公司的
创始人 78

堀越二郎——二战“零式”
战斗机的发明者 80

世界王牌飞行员

空战英豪——罗朗·加洛斯 84

“红色男爵”——曼弗雷德·冯·里希特霍芬 85

战鹰——伊凡·尼·阔日杜布 89

“坏小子”——理查德·邦 92

王牌中的王牌——埃里希·哈特曼 95

“空中百合”——丽达·李托娃 98

奇闻趣事

宋庆龄和“乐土文”号飞机 102

任飞机自由飞翔 106

海岸在哪一边 109

蜗牛和飞机的缘分 113

驾机直闯总统办公室的莽汉 115

用飞机运煤的故事 120

设计师为飞机在空中破损而欢呼 125

富豪在航空上的奢侈 130

突降红场 135

离奇的空中骗局 138

电脑发神经，苦了机上人 142

从农户飞出的飞机 146

空难——血的洗礼

通往死胡同的捷径 152

莫名其妙的偏航 156

交流不畅引发的两机惨烈相撞 160

私人飞机闯入国际航道 164

一连串失误引发的劫难 167

一字之差带来的生命灾难 170

安全最重要 175

疲劳就是伤亡 179

语言不通造成的南辕北辙 183

炫耀逞能引发的悲剧 187

空中报复的代价 192

浴血蓝天——空军经典战役

最初的空战 200

敦刻尔克的奇迹 203

德军闪击波兰 206

不列颠空战 207

诺曼底空降 214

飞机的发明与发展

形形色色的飞机

能在天空中自由飞翔是许多人的梦想，1903 年莱特兄弟的“飞行者”1 号成功试飞，这激发了渴望飞翔的人们继续努力的热情。于是，飞机的发展史不断地被推进了。1911 年，英国肖特兄弟的双发动机系统，使每一个飞行员都不用担心因发动机停止工作而使飞机下降了。1942 年 7 月，德国 23 岁的奥海因经过努力，制造出了第一架喷气式飞机。一代代人的不懈努力，建构了庞大的飞机王国：直升机、水上飞机、宽体客机、强击机，还有能隐身的战斗机。

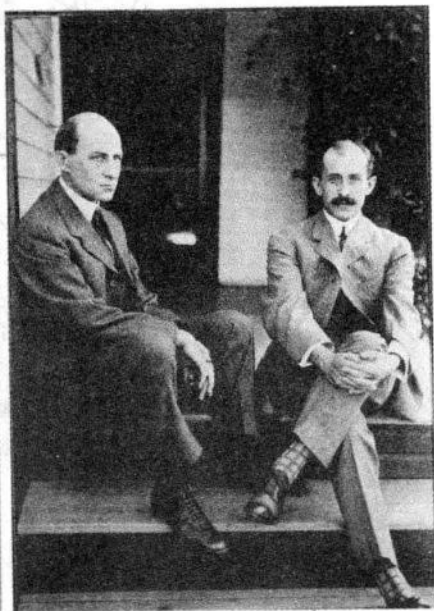




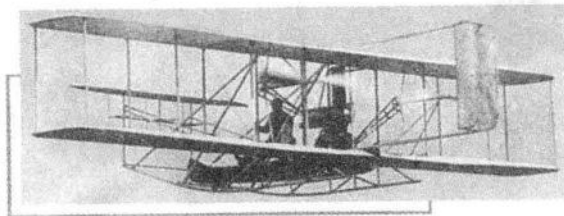
第一架升入空中的飞机

人类第一架升入空中的飞机是由莱特兄弟发明的。虽然莱特兄弟的首次升空时间不足一分钟，飞行距离不过百米，他们却开创了人类飞行的新纪元。

如果你走进美国国家航空航天博物馆参观，会发现最显赫的位置上悬挂着由莱特兄弟发明的世界上第一架飞机——“飞行者”1号。其说明词是：“世界上第一架重于空气的动力飞行器。莱特兄弟驾驶它进行了自由的、可操纵的持续动力飞行。莱特兄弟依据最初的科学研究，发现了人类飞行原理。作为发明家、制造者和飞行家，他们又进一



莱特兄弟



“飞行者”1号

步发展了飞机，教人们学习飞行，开创了航空历史新纪元。”

这一段平平无奇但又惊天动地的文字，谱写了一个伟大的历史创举——人类开

始飞了！飞向天空，飞向宇宙！莱特兄弟发明的“飞行者”1号飞机在1903年的夏天就制造完成了。最初决定的首飞日期是当年的12月12日，但因天气不好又推迟了两天。12月14日，他们决定正式首飞，为此还从附近的救生站请来几位朋友做见证人。兄弟俩掷硬币决定由哥哥威尔伯·莱特先飞，可惜他运气欠佳，在飞机起飞时，他把机头拉高了，造成飞机失速，旋即栽下来，并陷进沙滩里。这次试飞失败了。

摔坏的飞机经过修理，于1903年12月17日进行第二次试飞。这次轮到奥维尔·莱特先飞了。当时天气寒冷，试飞的场面也颇冷清。试飞场地是基蒂·霍克以南6千米处的基尔德夫尔沙丘附近的海滩上。在场观看试飞的只有5个人，尽管前一天莱特兄弟曾贴出告示：“明天上午在沙丘上空进行世界上第一次载人飞机试飞，欢迎参观。”但几乎无人相信他们会取得成功，因此，来观看者寥寥无几。

据目击者回忆，10时30分，奥维尔爬到飞机上进行驾驶。因为“飞行者”1号没有起落架，它是用带轮子的小车在滑轨上滑跑来起飞的。威尔伯扶着机翼以使飞机在滑跑时平衡，飞机向前滑行，威尔伯还跟着跑了一段。飞机迎风起飞了，但在空中飞行还不平稳，有点颠簸，最后滑下来着陆了。经测算，飞机飞行时间为12秒，飞行距离为36.6米。飞行成功了！



广角镜

起落架

飞机在地面停放、滑行、起降滑跑时用于支持飞机重量、吸收撞击能量的飞机部件，称起落架。简单地说，起落架像是汽车的车轮，但比汽车的车轮复杂得多，而且强度也大得多，它能够消耗和吸收飞机在着陆时的撞击能量。



当天的试飞共进行了4次，最好成绩是哥哥威尔伯创造的：飞行时间59秒，飞行距离260米。人类首次升空的时间只有12秒，这短暂的飞行瞬间对于乘飞机旅行已成寻常事的今天，似乎难以成为什么激动人心的事情。但是莱特兄弟飞行瞬间的意义却非同寻常，因为它宣告了飞机的诞生和航空时代的到来。

知识小链接

发动机

发动机是一种能够把其他形式的能转化为另一种能的机器，通常是把化学能转化为机械能。发动机既适用于动力发生装置，也可指包括动力装置的整个机器（如：汽油发动机、航空发动机）。发动机最早诞生在英国，所以发动机的概念源于英语，它的本义是指那种“产生动力的机械装置”。

莱特兄弟为什么会取得成功？航空史学家在研究中发现，这并不是因为他们学识丰富，也不是因为他们比别人智商高明多少，而主要有三个因素。

一是他们继承了前人的成果，也吸取了前人失败的教训。他们几乎研读了航空先驱们所有航空方面的著作，以充实自己的理论知识，同时进行了大量的科学试验。为了准备这次试飞，他们在前三年，先后制造了3架滑翔机，进行了逾千次的滑翔飞行，逐步体会、掌握操纵飞机的方法。他们特别推崇德国航空先驱，被誉为“世界滑翔机之父”的李林达尔，从他的关于飞行的著作中学习航空知识，为此他们甚至攻读了德文，以便能直接阅读李林达尔的原文，这对于只受过4年中学教育的莱特兄弟来说无疑是很困难的。他们按照李林达尔著作的指点，利用一切时间观察鸟的飞行，研究鸟的飞行，以便从中悟出规律性的东西。有时他们爬到山顶，仰望天空中老鹰的飞行动作，

一看就是几个小时，几乎到了痴迷的程度。莱特兄弟在飞机操纵系统上超过了李林达尔。李林达尔靠移动自己的身体，改变重心来操纵滑翔机飞行，而莱特兄弟则通过机械装置使整个翼尖卷曲来操纵飞机（后来靠操纵副翼来完成）。莱特兄弟在研究中发现，前人之所以未取得成功，原因在于他们只关注飞机的一个或几个方面，没有从整体上寻求解决问题的方法。

二是莱特兄弟在研制飞机上遵循了科学规律，注意理论与实践相结合。他们在航空理论上也许比较弱，这一点可以通过学习来加以弥补；但他们有丰富的机械设计经验，有很强的动手能力。他们把理论、设计、制造、试验、试飞结合起来，兄弟俩集设计师、工程师与飞行员于一身，这是很大的优势所在。

三是莱特兄弟具有勇于探索的科学精神。飞机试飞风险很大，甚至要付出生命的代价。但莱特兄弟却争先恐后地驾驶飞机进行首次飞行，互不相让，以至于要通过掷硬币来决定谁先飞。莱特兄弟说：“要得到驾驭烈马的最好办法，绝不是在旁边指指点点所能完成的，最重要的是自己骑上烈马驾驭它。”正是由于这种精神，莱特

兄弟终于成功驾驭“飞行者”1号这匹“烈马”，创造了划时代的飞行瞬间。

莱特兄弟首次试飞成功，并没有引起当时的新闻界和全社会的重视。虽然1906年莱特兄弟获得飞机设计专利，但也未能为他们带来商业利益。直到



拓展阅读

莱特兄弟奖章

莱特兄弟奖章由美国自动工程师协会航空工程分会于1924年设立，用来奖励航空工程领域最佳论文的作者，授奖范围包括空气动力学、结构理论、飞机或航天器的研究、制造及驾驶等方面。评选论文的主要标准是它在学术上的创新性。



1908年，即飞机发明5年后，情况才有所转机：一是美国国防部与莱特兄弟达成制造飞机的协议；二是兄弟俩分别驾机在欧洲与美国进行巡回飞行表演，引起巨大的轰动，大西洋两岸都传开了莱特兄弟的名字。从此，航空时代才真正到来了。

由“尾桨”促成的直升机

世界上第一架直升机是由法国工程师保罗·科尼尔发明的。但由于科尼尔设计上的缺陷，直升机总是在空中打转，他的发明影响不大，也未能对后来的直升机发展产生重大影响。直到1939年西科斯基解决了打转问题，实用直升机才宣告诞生。但是令人意想不到的是，促成它的是出自一般人没有想到的“尾桨”。

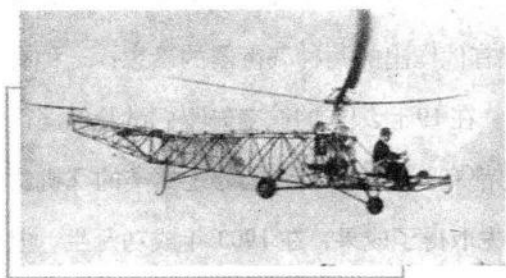
1940年，51岁的飞机设计师西科斯基，在美国亲自驾驶他设计的VS-300直升机，有航空专家事后谈到此事时说：“幸好设计者没有事先来征求我的意见！如果来问我的看法，我会首先反对他用的那个尾桨，而那却恰恰是成功的关键……”

基本 小知识



扭 矩

扭矩是使物体发生转动的力。发动机的扭矩就是指发动机从曲轴端输出的力矩。在功率固定的条件下它与发动机转速成反比关系，转速越快扭矩越小，反之越大，它反映了汽车在一定范围内的负载能力。



VS-300 型直升机

西科斯基在少年时就热衷于阅读科学书籍、科学幻想小说等。他知道 400 多年前意大利著名画家、科学家达·芬奇绘制过世界上第一张关于直升机结构的想象图。他在 12 岁时便制造了一架旋翼类飞机模型，而且确实能飞。

他酷爱飞行。莱特兄弟是他青年时代心目中至关重要的英雄人物。但此时他迷上的却是直升机。20 岁时他来到法国巴黎。

1909 年的巴黎是世界航空活动的中心，不少欧洲的飞行家们正热衷于飞行试验。已经有人造出几十架外形古怪的各种各样的飞机，有的根本不能飞离地面，有的只能跃起飞行几秒钟。但这些无比地鼓舞了西科斯基的少年壮志，他宣布了一项惊人的计划：他要设计出直升机！

竹蜻蜓是中国古代发明的一种玩具。可以注意到，世界上没有一种鸟类或昆虫是用旋翼的方式来飞行的。竹蜻蜓完全是人根据事物的原理进行的一种智慧的创造。同样产生在中国古代玩具中，竹蜻蜓和风筝体现了两种不同的飞行方式：风筝是利用风力飞起来的，而竹蜻蜓则是利用自身的旋转造成对空气的相对运动，在静止的大气中也能飞升。

趣味点击

竹蜻蜓

竹蜻蜓是我国古代一大发明。玩时，双手一握，然后手一松，竹蜻蜓就会飞上天空。旋转好一会儿后，才会落下来。这种简单而神奇的玩具，曾令西方传教士惊叹不已，将其称为“中国螺旋”。20 世纪 30 年代，德国人根据“中国螺旋”的形状和原理发明了直升机的螺旋桨。



在人类尝试飞行的漫长历史中，这两种方式都曾被人们试探过。意大利画家达·芬奇留下的设计草图中，就有他作出的两种飞行器的设想：一种有机翼，另一种则是利用了竹蜻蜓原理。在19世纪末的航空先驱们试验的飞行器中，用机翼飞行的和用旋翼飞行的都有。但是，也许因为定翼类的飞机构造比较简单，需要的功率较小，所以先取得了成果，在1903年成功诞生。但是人类没有停止对“拔地而起”的飞行方式的向往，直升机的研制仍在不断地进行。

1909年5月，西科斯基从法国回到自己的国家，立即开始了他的第一架直升机的研究项目。万事开头难，他的第一个作品飞不起来。第二年，他又制造了第二架直升机，还是没有成功。当时人类的飞行还处在蹒跚学步的年代，对于如何用竹蜻蜓似的旋翼将直升机托举飞升起来，也还没有找到成熟的道路。看起来要成功地研制出直升机，并不像当初设想的那样容易。西科斯基不得已采取了一种迂回的道路，暂时中断了他的直升机研究计划，

而将精力转移到定翼飞机的研制上。在当时人类拥有的技术能力条件下，研制定翼飞机是一种更便于取得成果的方向。

从1910年开始，西科斯基以惊人的速度在2年内接连研制出6架飞机，第一架是初入门的试探，没能飞离地面。但他的第二架飞机就胜利腾空了。接着一架比一架飞得好，



拓展阅读

轰炸机

轰炸机是一座空中堡垒，除了投炸弹外，它还能投掷各种鱼雷、核弹或发射导弹。轰炸机可以分为轻型轰炸机、中型轰炸机和重型轰炸机三种类型。轻型轰炸机一般能装载炸弹3~5吨，中型轰炸机能装载炸弹5~10吨，重型轰炸机能装载炸弹10~30吨。

他的后5架飞机都飞上了天空。他的第6架飞机，竟然创造了乘员3人、速度112千米/时的世界纪录。

第三年，在莱特兄弟的第一架飞机升空10年后，他研究出当时世界上最大的“俄罗斯勇士”号飞机。这是他研制的飞机中最令后人瞩目的一架。这是世界上大型飞机的鼻祖，也是世界上第一架装有4台发动机的飞机。

这架飞机改变了过去飞机的驾驶员都是暴露在空气气流中的做法，而在机头部位设计了封闭式的驾驶舱。这种在后来的飞机很通用的设计，在初次出现时竟被一些人警告说，封闭的驾驶舱将使驾驶员的面部无法受到气流的冲击，使得驾驶员不能鉴别飞行的方向和风力的变化，因此将会使这种飞机无法飞行！

1913年5月13日这天的晚上19时，西科尔斯基才开始为第二天的试飞进行准备。这时飞机所在的机场很空闲。当时天空还是很亮，光线很充足，最少还能保证一个小时的飞行。西科尔斯基当时虽然已经很疲劳，但根据当时的情况，他觉得试飞挺合适，于是决定驾驶这架大飞机起飞升空。

当时有驾驶员、机械员和另一人，一共3人在飞机上。飞机经过一段滑行后顺利地起飞了。飞机飞得相当好。飞机在离机场约1.5千米的地方转弯着陆。当飞机着陆后，观看到这次飞行的人群冲进机场，像潮水般拥向这架大型飞机，3名试飞人员则站在飞机的“平台”上频频地向人群挥手致谢。

后来，西科尔斯基移居美国。初到美国时，他的境况十分拮据。但是，经过不懈的努力，他在美国又陆续研制出许多飞机型号，其中包括一些水陆两用飞机及大型水上飞机。

30年的飞机设计生涯，使西科尔斯基从事科研开发的能力得到增强。他也从未丧失过对直升机的兴趣。他在1931年申请了一项直升机的专利。1937



年，他在中断直升机研究 30 年之后，重新把精力转向了这个领域。当人们问起为什么时隔 30 年又重新拾起当初放弃的项目时，他说是因为 30 年前发动机的功率只有约 18.4 千瓦，功率太小是设计不出合用的直升机来的。而再次回到这个项目时，在动力上已经有了更合适的选择。



拓展思考

升力的产生

从空气流过机翼的流线谱可以看出：相对气流流过机翼时，分成上下两股，分别沿机翼上、下表面流过，而在机翼的后缘重新汇合向后流去。因机翼表面突起的影响，上表面流线密集，流管细，其气流流速快、压力小；而下表面流线较稀疏，流管粗，其气流流速慢，压力较大。因此，产生了上下压力差。这个压力差就是空气动力（ R ），它垂流速度方向的分力就是升力（ Y ）。

经过 3 年的反复试验，西科斯基解决了直升机研制中的一个关键性的难题——如何克服产生升力的主桨旋翼派生出的扭矩问题。为了克服旋翼在旋转中产生的扭矩，几乎所有的直升机研制者都采用双数的旋翼相对旋转的办法。而西科斯基采用的是在机尾特地设置一个面向侧方的“尾桨”来平衡。这初看是一个“笨办法”，因为尾桨既不产生升力，又不产生前进的推力，其功能是专门为了克服主桨派生出

的扭矩。采用尾桨的优点在于尾桨只用主桨 $\frac{1}{10}$ 的功率，因此转动系统没有形成很大的负担。而其他使用第二副主桨来平衡扭矩的办法，无论在结构的复杂性、机构的重量、功率的损耗，还是维护的成本上，代价都要大得多。

1940 年 5 月 13 日，西科斯基亲自对这种带尾桨的直升机进行试飞，完成了第一次自由飞行。以后经过整整一年的改进，它的留空时间已达到 1 小

时 32 分。该机显示出良好的操纵性能，具备了现代直升机的基本特点，可以垂直起降，空中悬停，前飞、后飞、侧飞，并可以无动力自转。

西科尔斯基的直升机取得成功，成为航空界的一件大事。航空器的发展终于完成了一次突变，出现了一种新型的航空器。

直升机由于它的垂直起降及空中悬停能力，可以不需要机场而在狭小的面积垂直起降，因此大都用于低空的特殊需要。如担任城市或郊区的近距离交通运输任务，或用于抢险救灾，在建筑业中完成吊装任务，警察与边防的追捕及巡逻，以及农业喷洒等作业。20 世纪末，直升机最大的用途是作为军事上的武装直升机，它对坦克及地面战斗目标能进行有效地攻击。



直升机



世界上最大的直升机

有人认为，既然直升机这么方便，它出现后一定会很快取代定翼飞机。但实际生活中这种推论并没有实现。这是因为不同的机型往往各有各的优、缺点。直升机比同样载重级别的定翼飞机耗油大，维护成本高，购置价格贵，速度则只相

当于定翼机在半个世纪前达到的速度水平。所以今天直升机的总架数约只占世界航空器的 10%。直升机中大部分用于军用，因为军用主要考虑它的特有