

青少年百科知识博览



FEIJIDEFAZHANLICHENG

# 飞机的发展 历程

江东 编著



在征服大自然的悠悠岁月中，人类早就萌发了翱翔于天空的愿望。为实现这一愿望，曾经历了从幻想到最原始的探索飞行，直至成为现实的漫长过程……

未来出版社



QINGSHAONIAN  
BAIKEZHISHIBOLAN

青少年

百科知识博览

# 飞机的发展历程

江东编著

未来出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

飞机的发展历程/江东编著, —西安: 未来出版社.  
2008. 4

(青少年百科知识博览)

ISBN 978-7-5417-3608-7

I. 飞… II. 江… III. 飞机—技术史—世界—青少年读物 IV. V271-091

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第038241号

### 青少年知识百科博览·飞机的发展历程

责任编辑 王晓莉

出版发行 未来出版社出版发行

地 址: 西安市丰庆路91号 邮编: 710082

经 销 陕西省新华书店

印 刷 万裕文化产业有限责任公司

开 本 890mm × 1240mm 1/32

印 张 8.25

版 次 2008年4月第1版

印 次 2008年4月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5417-3608-7

定 价 23.80元





## 目 录



### 民用飞机

航空先驱的贡献 / 3

飞机分类和构造 / 12

民航初创 / 19

民间飞行 / 27

航空黄金时代 / 36

旅客机的发展 / 39

喷气时代 / 46

支线与通用航空 / 54

中国航空 / 62

其他类型飞行 / 74

民航服务面面观 / 92

中国民航九十年 / 98

航空科研与展望 / 101

飞行器之最 / 122

另类飞行器 / 129

二、攻击机 / 168

三、轰炸机 / 179

四、军用运输机 / 199

五、海上(反潜攻舰)巡逻机 / 210

六、军用直升机 / 219

七、侦察机 / 230

八、雷达预警与电子作战飞机 / 233

九、无人驾驶军用飞机 / 235

### 机载武器和特设 / 239

一、航空机枪与机炮 / 239

二、航空炸弹 / 242

三、航空火箭弹 / 246

四、空对空导弹 / 248

五、空对地导弹 / 252

六、航空鱼雷 / 257

七、航空水雷 / 258

八、军用机的机载设备 / 258



### 军用飞机

军事航空引言 / 134

各类军用飞机 / 138

一、战斗机 / 141



FRANK  
MIRKONG



民用飞机





“航空”，就是指飞行器在地球大气层内的航行活动，而飞机是航空飞行器的主要型式。航空，使人类生活中的相互交往变得更加方便和快捷，三维立体交通的建立，又使“地球变小了”。但是，为了飞机的诞生，人类却付出了长期而又艰辛的努力。



图1 古希腊神话中说代达罗斯和伊卡罗斯父子俩利用自己编织的羽毛翅膀向天上飞去，结果伊卡罗斯因升得太高，太阳的热量融化了粘翅膀的蜡，羽毛失落后，人也坠入海中。这是古人向往飞行的故事。

## 航空先驱的贡献

在征服大自然的悠悠岁月中，人类早就萌发了翱翔于天空的愿望。为实现这一愿望，曾经历了从幻想到最原始的探索飞行，直至成为现实的漫长过程。

大自然为鸟类造就了一副完美无缺的翅膀。远古时代的先人，希望单纯地通过模仿鸟翼的扇动实现飞行，但一直没有成功。近两千年来，古今中外的有识之士，或出于战火中逃生的需要，或完全是为了圆自己的飞行梦，不知多少次背负着人造翅膀自高处跃下，但成功者几近于零。无数次的失败使人们终于领悟到：人类要飞上蓝天，必须另辟蹊径。

航空史上最早出现的飞行器是气球。气球是



图2 自古以来，人类总想长出一副像鸟一样的翅膀，去翱翔天空，实现飞行之梦。

一种只能随风飘行的无动力装置的轻于空气的飞行器。主要类型有热气球、氢气球和现代的氦气球。它们分别用密度相对较小的浮升气体，如热空气、氢气或氦气注入球形气囊，从而产生克服自身重力的浮力，使气球得以升空。



图3 相传中国西晋时期（公元280~316年），奇肱地区有人造出飞车，可乘风跨国远飞。



图4 在飞行器正式发明之前，人类一直试图用人造翅膀从高处跃下，进行飞行尝试，但一直未获成功。



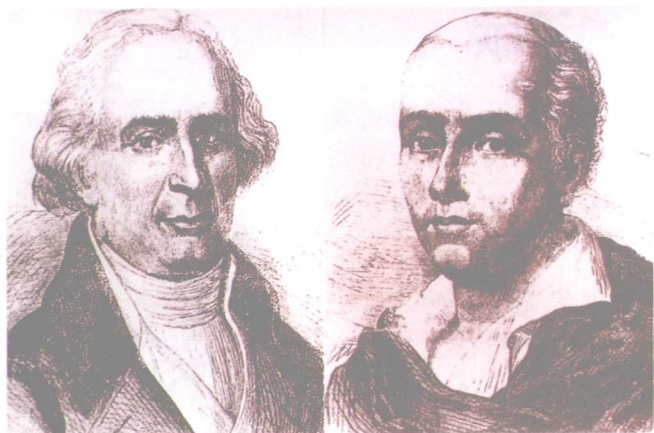


图5 法国蒙哥尔菲兄弟肖像

1783年6月4日，法国的蒙哥尔菲兄弟发明并放飞了世界上第一只直径10米的近代热气球。这一天，被视作航空历史之开端。但蒙氏兄弟的成功，要比中国五代时期用作军事信号的最原始的热气球“孔明灯”迟了一千多年。

同年9月19日上午9时许，蒙氏兄弟用另一只热气球载着一只公鸡、一只鹅和一只山羊，当着法皇和3万名观众的面，作了首次动物升空表演。历时8分钟，行程3200米。

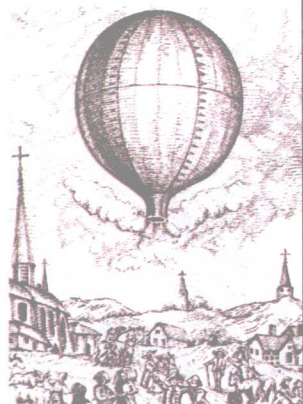


图6 1783年6月5日，蒙哥尔菲热气球在巴黎阿诺尼广场首次公开表演升空，这是近代航空器之始。

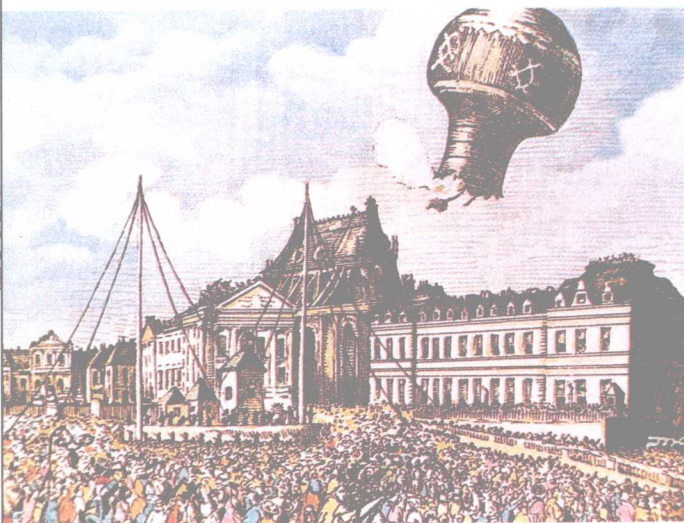


图7 1783年9月19日，蒙哥尔菲兄弟的一只热气球载着三只小动物在凡尔塞宫前广场进行了世界上第一次动物升空飞行。



11月21日下午，法国人路泽和达尔朗德乘坐一只直径14.95米，气囊容积2200立方米的热气球，在巴黎市波旁王朝皇妃行宫外，成功地升入空中，共飞行20分钟，行程1200米，升高1000余米。这是人类首次征服天空，实现了飞行器载人自由飞行！

几乎是在同一时期，人们又发明了氢气球，1783年12月1日，人类实现了乘坐氢气球升空飞行。与热气球相比，氢气球的制备成本高，也容易发生爆炸，但飞行前准备与空中操纵较为方便，因此很快进入了实用阶段。

气球有一个致命弱点，那就是不能自主飞行，要受风的摆布。要实现可控飞行，人们研制出了飞艇。飞艇同样要注入浮升气体，但它拥有发动机和舵面，可以按人的意志来飞行。

1852年9月24日，法国人吉法尔研制出世界上第一艘装有蒸汽机并采用软式气囊的飞艇。蒸汽机发出2.2千瓦的功率，用以驱动一副3叶螺

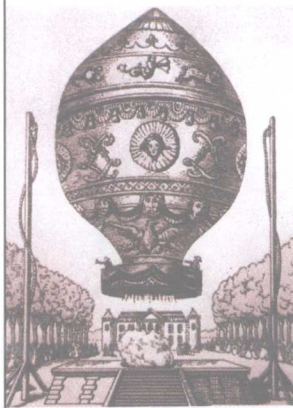


图8 1783年11月21日，法国人路泽尔和达尔朗德二人乘热气球首次升空成功，这是人类第一次飞行。

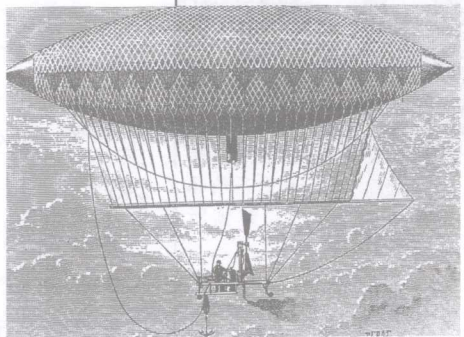


图9 1852年，法国人吉法尔发明了世界上第一艘（部分可操纵的）飞艇。

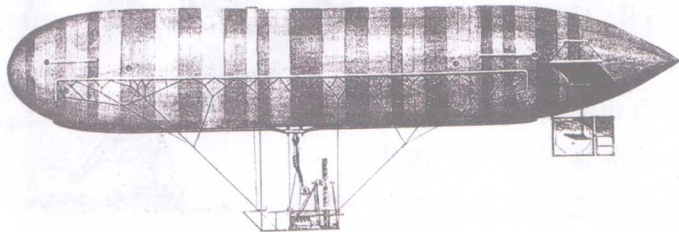


图10 软式飞艇的代表作“哈尔赛巴尔号”（吊舱中有发动机、螺旋桨，艇尾有舵翼）。



图11 丢蒙的飞艇终于绕埃菲尔铁塔一周成功，充分显示了飞艇已具有的飞行机动性。



图12 飞艇大王齐伯林伯爵与家人在齐伯林寓所前的留影。



图13 20世纪30年代中期，德国齐伯林飞艇制造达到了鼎盛期，图为巨型客运飞艇正滑出艇库准备远航。

旋桨。艇尾有一块三角形风帆，用于方向操纵。而橄榄形的气囊，则成为后来飞艇共同的外形特征。1884年的“法国号”飞艇已具有全向操纵能力，人类实现了自由飞行。

在我国清代末年，谢纘泰、余焜等人也曾设计过飞艇，但并未得到政府的重视。

在早期航空发展史上，飞艇曾一度独霸了天空。但真正具有实用价值的是硬式飞艇，它的气囊蒙皮已由金属薄板替代了涂胶的软性织物。硬式飞艇的发明人是德国的齐伯林伯爵。从1909年到第一次世界大战结束，他一共领导制造出百余艘飞艇来。

飞艇最早用于客运商业飞行，是在1907年。1929年，齐伯林伯爵号巨型飞艇曾载着16位旅客首次完成环球飞行。1936年，著名的德国巨型商业飞艇兴登堡号竣工，该艇直径40米，全长245米，其气囊下方吊舱内设有厨房、餐厅、舞厅与豪华卧房，可一次载客百余名作全天候洲际飞行。1937年5月6日，正当这一庞然大物飞临美国新泽西州的雷克霍斯特准备降落时，一个偶然的疏忽使它不幸失火爆炸。“飞艇时代的



图14 兴登堡号飞艇的失事，结束了飞艇商业飞行的时代。

辉煌”随着熊熊烈焰顷刻之间化为乌有。这次空难不仅仅是烧死了36名乘客，也断送了飞艇作为民航飞行器的锦绣前程。飞艇从此悄然退出了历史舞台，让位给更先进的飞机。

而飞机之发明，同样经历过一条充满了坎坷，时间长达60年的奋斗之路。不少航空先驱人物，如意大利的亨逊和马克辛、德国的西敏斯、法国的阿代尔和迪唐普尔、俄国的莫扎依斯基、美国的赫林和兰利以及英国的凯利等人，都为此付出了大量的心血。他们的飞机有的只停留在蓝图上，有的始终没有突破“跳跃飞行”的模式。他们虽然都因为只差“一小步”而无法摘到“飞机发明人”的桂冠，但他们对航空的贡献却是巨大的。



图16 李林达肖像

值得一提的是为探索飞行之奥秘，坚持五年进行滑翔试验的德国人李林达。他自制过多种滑翔机，先后滑翔2000余次，为后人研制飞机积累了有用的经验。1896年8月9日，他在一次例行的示范

试飞中因失事而去世，临终前曾留下名言：“为飞行必须有人作出牺牲。”

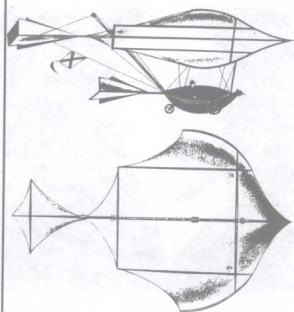


图15 英国皇家航空学会创始人凯利于1852年设计的气球翼滑翔机，装有载人吊篮和十字尾翼。

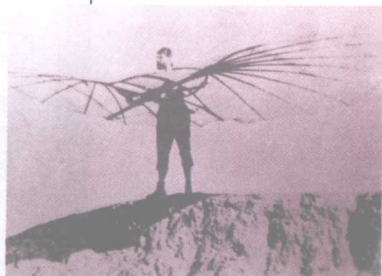


图17 19世纪末的某一天，李林达正驾着自制的滑翔机准备从小山顶上向下滑翔。



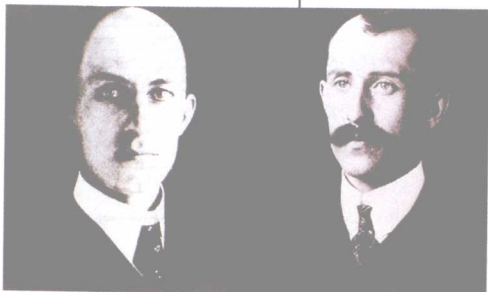


图18 威尔伯·莱特和  
奥维尔·莱特兄弟肖像

长期以来，人们为实现自己的飞行梦所作出的种种努力并没有白费。1903年12月17日上午10时35分，在人类文明史上，爆发出一道钻石般的闪光——人类首次实现了有动力的可操纵的飞机持续性载人飞行！

在美国北卡罗莱纳州基蒂·霍克一座名为斩魔山的小土坡旁，一架看上去像是一堆纤细骨架搭起来的双翼飞机，由其制造者、自行车业主奥维尔·莱特和威尔伯·莱特两兄弟轮番驾驶试飞成功。世界公认的第一架飞机就这样诞生了。当天最成功的一次飞行长达59秒种，行程260米。一位摄影师作为见证人为我们留下了弥足珍贵的历史一瞬间。一座航空史上不朽的丰碑将永远矗立在这一度是荒凉而多风的沙地上。

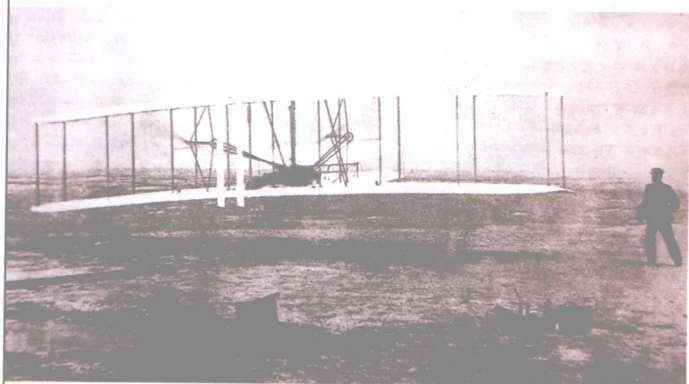


图19 1903年12月17日，美国莱特兄弟完成世界上第一次有动力的、可操纵的、持续水平飞行的载人飞行。图为飞机离地一瞬间。

这架称之为“飞行者一号”的飞机，翼展（飞机左右翼梢之间的总宽度）12.29米，机长（飞机总长度）6.43米，机翼面积47.4平方米，净重274千克。飞行员采用俯卧姿势驾驶飞机。升降舵前置于机头，并用一对滑橇作为起落架。一台12匹马力水冷活塞式发动机通过自行车链条驱动2副双叶木质螺旋桨，机翼则用亚麻布作为蒙皮。这便是第一代飞机的典型构造。

尽管飞机之诞生在当时并未引起人们太大的关注，但欧洲国家一批有识之士，已紧起直追，很快就成为世界上第一批飞机的发明人。1906年9月，作为欧洲大陆第一个驾机上天者、旅法巴西籍人丢蒙，率先实现了研制飞机的夙愿。他的处女作“14比斯号”无独有偶，也是将尾翼倒置在机头前端，正好和当今飞机的正常布局相反，成为后来所谓的“鸭式气动布局”。需要注意的是，丢蒙的飞机已拥有用蒙皮封闭的构架式机身，比莱特飞机前进了一小步。

同期著名的飞机设计师还有法国人法曼、瓦赞、布莱里昂和安特瓦奈特；奥匈帝国人陶伯和美国人寇蒂斯等等。他们每个人既是设计师，又是飞机的制造者和试飞员。因为当时的飞机相对而言较为简陋，不像现代飞



图20 莱特兄弟的“飞行者一号”飞机的复制品在航空博物馆中展出。

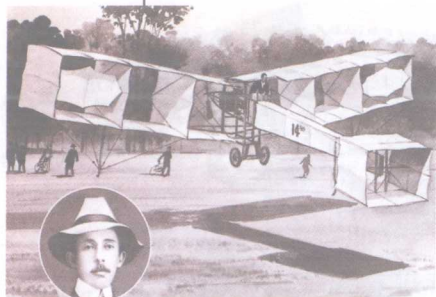


图21 1906年9月13日，丢蒙用他的“14比斯号”飞机完成了欧洲大陆第一次飞机载人飞行。

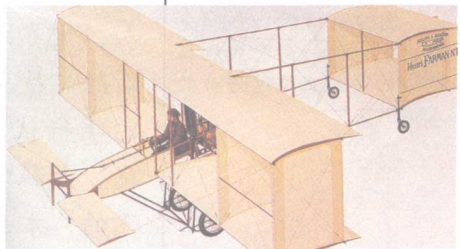


图22 1907年法国人瓦赞研制的“瓦赞1号”在次年元月13日首次完成1000米闭合航线绕标飞行，荣获5万法朗巨赏。

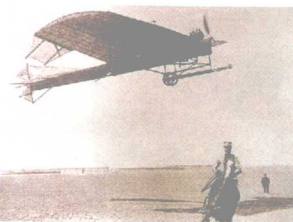
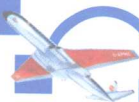


图23 20世纪初叶，一架法国的安特瓦奈特飞机正飞行在广阔的欧洲平原上。

机的设计须经成百上千名工程师长时间地共同努力乃至借助于电脑辅助才能完成；也不像现代飞机的制造须经成百上千家厂商通过分工协作才能完成数以十万计乃至千万计个零部件的总合成；也不像现代飞机须经许多试飞人员进行长达几年乃至十几年的多科目反复验证才能通过鉴定交付使用。然而，这些人的工作是相当艰辛的。

在航空发展史上，古代中国也曾作出过许多举世公认的杰出贡献……

中国是文明古国，为实现飞上蓝天的理想，先辈们发明了火箭、风筝、孔明灯（原始气球）、竹蜻蜓（原始直升机模型）、指北针（原始罗盘仪）和万向香炉（原始陀螺仪）等与飞行有关的器械，它们无不对当今飞行器的发展产生过重大影响。

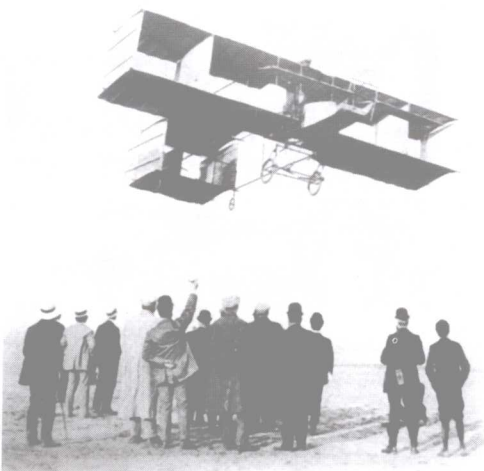


图24 1909年，航空先驱者制造的一架盒式机翼构造的飞机正掠过好奇的人群上空。

中国明朝有个叫“万户”的人，坐在木椅上，手执两把大扇子，令人点燃身后的47枝火箭，妄图飞上天去。但很可惜，这样的飞行试验显然不可能成功。相传著名工匠鲁班、大科学家张衡和学者墨子都分别制造过“可飞的”木鸟，这恐怕是最早的航模了。据说有的可以“三日不下”，“至一二百步外”。这在当时已是很了不起的成就了。两千年前的王莽时



代，有人用鸟羽粘成翅膀，身背“机关”飞了“几百步”。这也许是国内关于滑翔飞机的最早记载了。进入晚清后，一些留洋学子开始接触国外先进科技，其中也有成功建树者，冯如便是其中的佼佼者。

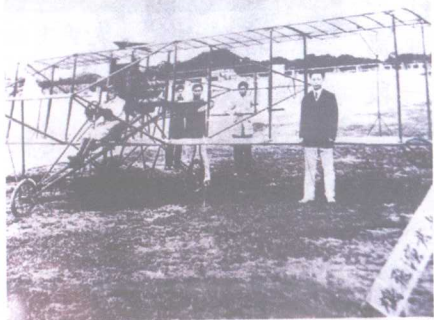


图25 冯如坐在他自制的中国人第一架飞机上留影。

1909年，旅美华侨冯如经过苦心钻研，在充分汲取了飞机大师寇蒂斯的设计经验之后，终于研制成功被后人冠以“冯如一号”称号的中国人第一架飞机。9月21日，由冯如亲自驾驶在美国的奥克兰市南郊一个叫伍·吉·典梓的农场中试飞，试飞基本成功，行程805米，飞行高度3~4.6米。“冯如一号”的升空，成为中华民族科技文明史上值得自豪的一件大事。1911年，他又进行了更完美的试飞。

有奋斗就会有牺牲，1912年8月25日，冯如满怀报国之心携带自制的“冯如二号”飞机来广州燕塘为公众作飞行表演，不幸失速坠机身亡，死后被孙中山追认为“中国始创飞行大家”。

是冯如开创了中国的现代航空事业。不久，又出现过谭根等数位早期的飞机研制者，中国人开始认识飞机，中国人开始关心航空。

1909年，旅美华侨冯如经过苦心钻研，在充分汲取了飞机大师寇蒂斯的设计经验之后，终于研制成功被后人冠以“冯如一号”称号的中国人第一架飞机。9月21日，由冯如亲自驾驶在美国的奥克兰市南郊一个叫伍·吉·典梓的农场中试飞，试飞基本成功，行程805米，飞行高度3~4.6米。“冯如一号”的升空，成为中华民族科技文明史上值得自豪的一件大事。1911年，他又进行了更完美的试飞。



图26 “中国始创飞行大家”冯如的墓碑（位于广州黄花岗）。



图28 20世纪初作坊式的私人飞机加工场。图为工人们正在组装一架单人飞机。



图29 第一次世界大战期间的飞机工厂总装车间内景。



图30 欧洲早期飞机工厂内，由女工们为机翼缝纫蒙布时的情景。左边墙上为机翼承力骨架，右为裁剪样板。

到20世纪初，飞机已相继在美、法、英、意、俄、德等国研制成功。但要说飞机的生产，还远未形成规模，而且飞机离真正实用也尚有一段

距离。个人经营的家庭式手工作坊成为当时飞机制造的主要场所。1908年，世界上开始出现第一笔飞机交易，随后又建立了最早的飞机工厂。随着飞机越来越被人们所看重，尤其是1914年爆发了第一次世界大战，气球、飞艇和飞机相继介入战争，使航空工业受到了极大的刺激。在人类实现飞行不过十年之际，用途各异的军用飞机开始进入批量生产。数年之后，在欧洲已形成200多家飞机工厂。飞机的设计、制造和使用也有了分工，航空生产变为有组织的集体活动，并成为一种充满活力而有前途的朝阳产业。



图27 莱特兄弟发明飞机后，又建立了小型加工场，开始为用户制造飞机。

## 飞机分类和构造

第一代飞机几乎都供军事使用。它们的气动布局与构造特点是：采用双层乃至三层机翼（当时很少出现单层机翼飞机）；装备1~2台（汽油内燃）活塞式发动机，用来驱动1~2副螺旋桨；机翼与机身用优质木桁条或钢管拼装成承力骨架，外表蒙上亚麻布、棉布或胶木板做的蒙皮，

以保持空气动力学应有的外形轮廓；为维持必要的强度与刚度，各层机翼之间、机翼与机身之间，尾翼与机身之间用一组组支柱或钢丝张线进行加固；飞行员座舱呈清一色的敞篷形式；固定安装着后三点式的轮式起落架或滑橇。飞机的总体外形还没有达到流线形的要求。

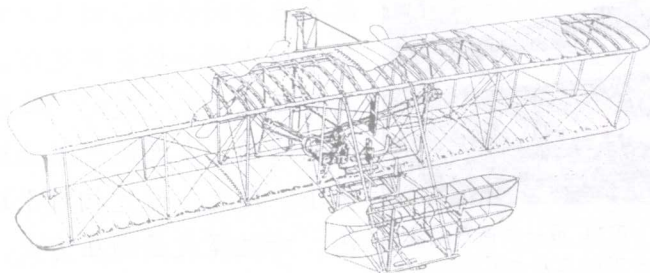


图31 莱特兄弟的“飞行者一号”飞机构造剖视图。

到战争的最后一年（1918年），飞机的飞行性能有了长足的进步。最大速度可达200千米/小时，升限可达4000~8000米；航程可达400~500千米，全球飞机总产量累计已达十几万架。

与气球、飞艇不同，飞机属于“重于空气的飞行器”。那么，它又是怎样飞上天空的呢？

简单地说，它得依靠机翼产生足以克服地球引力的升力，才可将飞机高高托起来。其次，发动机产生水平方向的拉力（或推力），让飞机能够克服飞行中的阻力，实现正常飞行。

那么，机翼又是如何产生升力的呢？当飞机向前飞行时，被机翼像刀一样一分为二劈成两半的迎



图32 20世纪最初20年中飞机的典型内部构架。