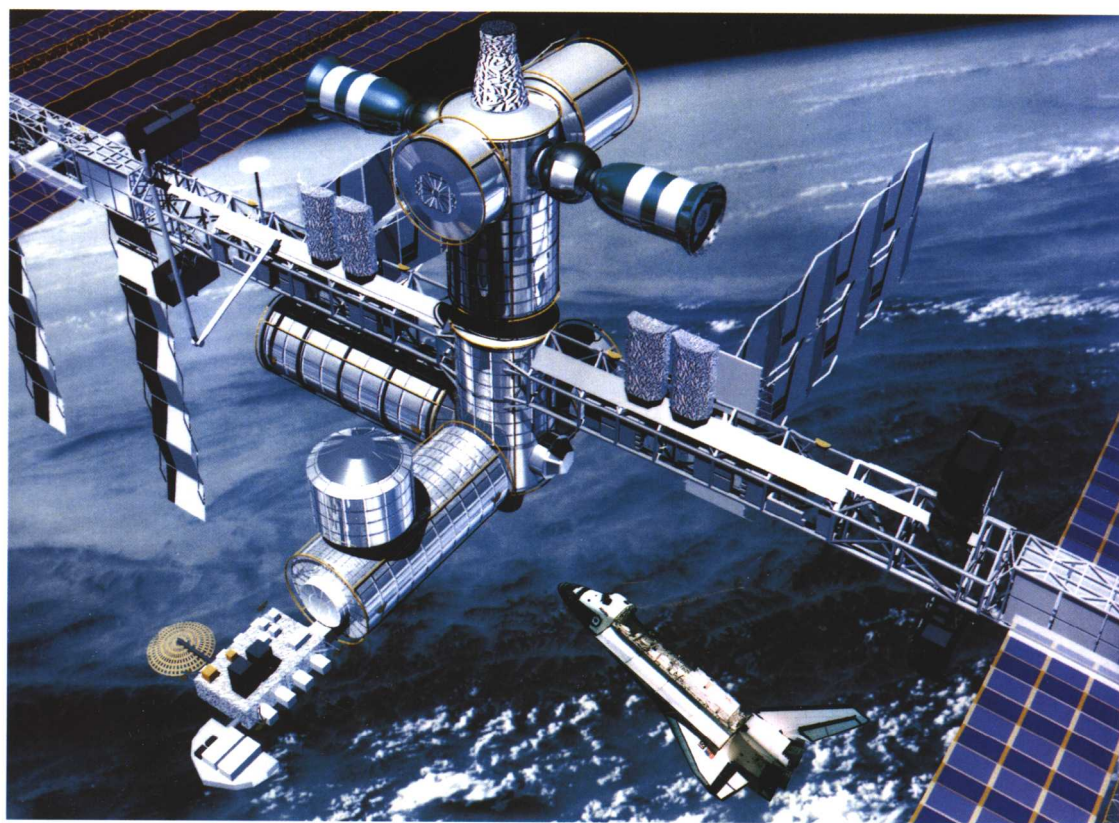


发明与发现的世界

航空航天

AIR AND
SPACE TRAVEL



山东教育出版社

发明与发现的世界

航 空 航 天



发明与发现的世界

航空 航天

克里斯·伍德福德 著
高 瑄 译

山东教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

航空航天 / 《发明与发现的世界》克里斯·伍德福德著, 高瑄译. — 济南: 山东教育出版社, 2005

(发明与发现的世界)

ISBN 7-5328-4995-3

I. 航... II. ①克... ②高... III. ①航空-普及读物 ②航天-普及读物 IV. V-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 026201 号

Copyright © 2004 The Brown Reference Group plc.
The Brown Reference Group plc
8 Chapel place
Rivington Street
London
EC2A 3DQ
ISBN 1 84044 168 2

未经版权所有者文字许可, 该著作的任一部分不得再版或以其他任何形式——图像、电子或印刷形式使用, 不能进行图像复制、录音、录像、网络浏览或提供信息储存系统使用。

在第 92 页中有该书版权的部分所有者。该书任何形式的再版均需与这些版权的所有者联系, 如果有遗漏请通知出版社, 在以后的印刷出版中将予以改正。

中文简体字版 Brown Reference Group 授权山东教育出版社出版。

山东省版权局著作权合同登记号:

图字 15-2004-03

航空航天

克里斯·伍德福德 著

高瑄 译

出版者: 山东教育出版社

(济南市纬一路 321 号 邮编: 250001)

电 话: (0531) 2092663 传真: (0531) 2092661

网 址: <http://www.sjs.com.cn>

发行者: 山东教育出版社

印 刷: 山东新华印刷厂临沂厂

版 次: 2005 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

印 数: 1-5000 册

规 格: 216mm × 279mm

印 张: 5.75 印张

书 号: ISBN 7-5328-4995-3

定 价: 25.00 元

目 录

我想飞行

6

纵观人类历史, 有许多关于飞行的梦想。

比空气轻的飞行器

8

最早的飞行器是气球和飞艇, 它们可以漂浮在空中。

比空气重的飞行器

16

早期的飞行家们是如何制造出带翅膀的飞行器并飞上天空的。

飞上天空

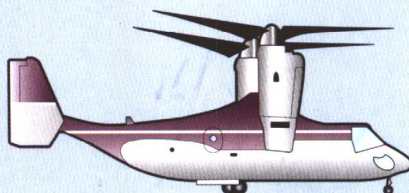
22

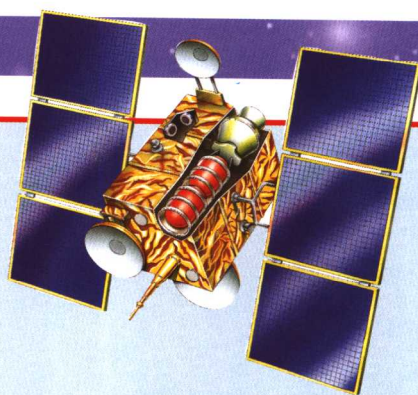
飞行先驱们的努力使飞机飞得更高、更快、更远。

速度的时代

30

喷气发动机使飞行发生了根本性的改变。





空中巡洋舰

40

20世纪50年代，定期航班以更快的速度携带着乘客飞遍世界各地。

旋转飞行

50

除了固定翼飞机之外，直升飞机利用旋转翼飞行。

空中的战争

56

在过去的一百年里，飞机改变了战争的方式。

点火起飞！

62

人类制造简单的火箭，已经有1 000年的历史。

太空竞赛

66

20世纪60年代，强力火箭开始把人类送入太空。

无人驾驶飞船

74

无人驾驶的空间飞行器在环绕着地球航行，或飞向宇宙空间深处，去探索那里的奥秘。

今天的空间飞行

80

今天人类可以定期飞上太空，但这仍然是一项复杂而又危险的事业。

未来的航天事业

86

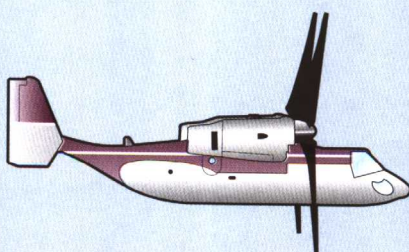
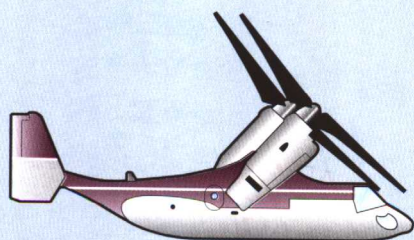
未来的飞行器和宇宙飞船会是什么样子？

大事纪年表

90

术语表

92





我想飞行

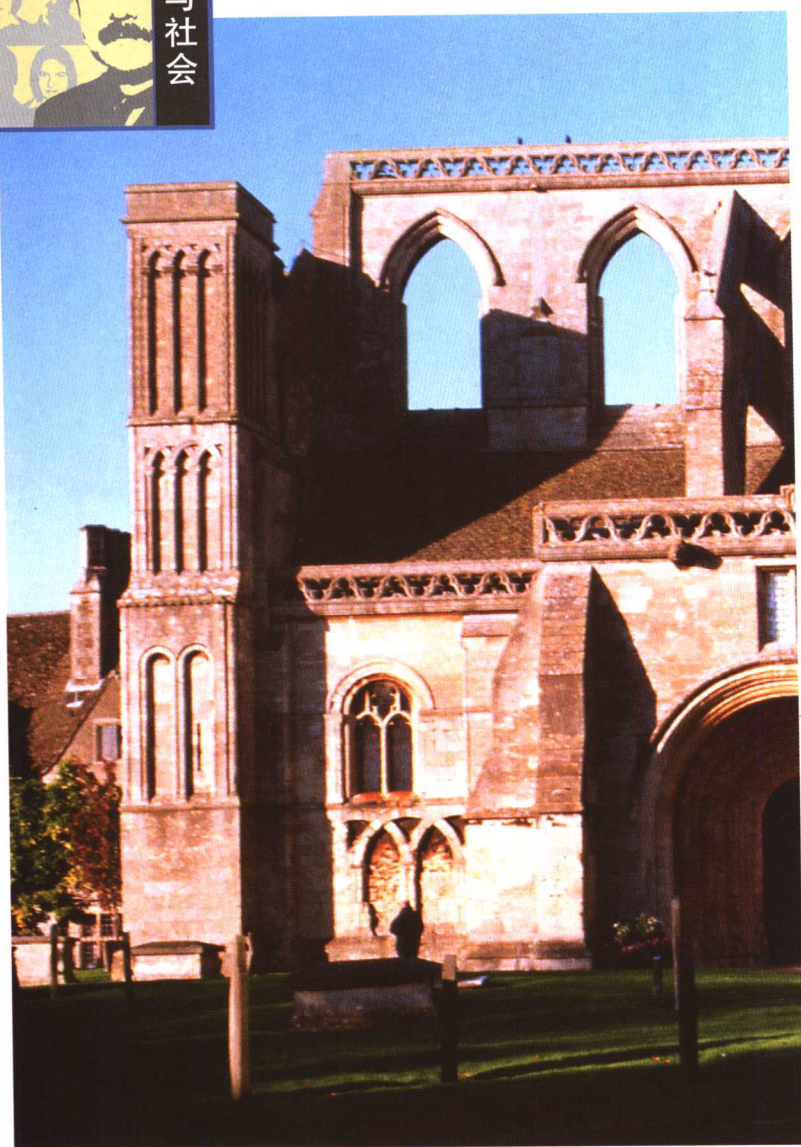
飞行，在我们人类的心目中一直占据着一个特殊的位置。在飞机诞生之前，漫漫数千年，上天飞行只能是人类的一个梦想。古代神话中就记述了一些会飞行的人的故事，在这些神话中的飞行不仅具有神奇的力量，而且

来自神奇的地方。

几千年前，古代美索不达米亚人（现今生活在伊拉克一带）中流传着一个关于埃塔那的传说：一个牧羊人骑在鹰背上飞上了天堂。《天方夜谭》中也有一个类似的故事，波斯（今伊朗）人普林

一幅17世纪的油画：古希腊神伊卡洛斯正从天上坠落，他的翅膀融化了；他的父亲代达罗斯在空中注视着他。

飞行修道士



埃尔默出生于980年，是英国的一名修道士，他在20岁时，在英格兰的马尔姆斯伯里修道院进行了一次成功的飞行。他用自制的翅膀绑在胳膊上和腿上，从修道院的塔（上图）顶飞了下来。据说他飞了180米，然后在落地时摔断了两条腿。后来，修道院的院长禁止他再进行飞行的尝试，他终生成了跛子。今天，我们仍能够在修道院古老的窗玻璃上看到年轻的埃尔默绑着翅膀，准备飞行的图案。

斯·艾哈迈德有一块神奇的飞毯，可以在天上飞。

或许，关于飞行的最著名的传说来自古希腊神话中的代达罗斯和他的儿子伊卡洛斯。他们被关押在一座迷宫里，代达罗斯用蜂蜡做成翅膀和伊卡洛斯飞离了迷宫，但在他们胜利返回家园的时候，伊卡洛斯因为飞得离太阳太近，翅膀融化了，他不幸坠入大海被淹死。

飞行的呼唤

一些人不满足于飞行只是神话传说中的主题，他们想要自己尝试飞行。据说，在大约公元前400年，希腊数学家阿尔希塔斯建造了一只利用蒸汽动力飞行的鸟的模型。大约100年后，古代中国人制作出了漂亮的能够飞行的风筝。当然这些飞行器都不能载人。

今天我们无法清楚地知道谁是第一个进行飞行尝试的人，或许这项荣誉应归于西班牙人阿门·弗尔曼，他在852年进行了飞行试验。他把一件斗篷剪裁成翅膀的样子，穿着它从科尔多巴市的一座塔上飞身跳下，在空中不停地扇动胳膊上的翅膀，幸运的是他没有死，只是受了点皮外伤。25年后，同样在这座城市，发明家阿巴斯·伊本·费尔纳斯制作了一个飞行器，尽管他的飞行成功了，但是他在降落时背部受伤。费尔纳斯大概没能飞多远，但他的尝试或许激发了更多的飞行探险家们。

比空气轻的飞行器



今天的飞行器设计灵感来自鸟儿。鸟儿尽管比空气重，但是它们能够产生出克服自重的升力。最初的飞行器——气球和气艇——则是利用另外一种原理，即它们因为比空气轻，所以可以漂浮在空中。

没有人知道谁是第一个想出热气球这个点子的人。大约2 000年前，中国的孩子们经常玩一种游戏，他们把干树枝点燃，使周围的空气变热，就能将放在上面的空蛋壳托升到空中，这非常像一只小热气球。1200年，据说蒙古人曾经制作出外观像龙和其他怪物的热气球，在宗教仪式上使用。

漂浮的科学

第一只热气球飞行试验或许以失败告终，但是，热气球的观念始终建立在一个科学原理的基础上，这个科学原理诞生于公元前200年。

当古希腊思想家阿基米德（前287—前212）从他的洗澡盆中跳起来大叫“尤若卡！”（意为“我找到它了！”）时，他发现了这个科学原理：当物体的重力比它所受的浮力小时，就会漂浮在水面上。英国哲学家罗杰尔·培根（1214—1294）认为这个原理对于空气同样适用。培根明白，

热气球很少被用作交通工具，它们通常被用于飞行娱乐。

船之所以能够漂浮在水面上，是因为阿基米德原理的作用。他设想可以制作出类似的飞行器漂浮在空中。

然而，水和空气似乎又大不相同，如何才能让飞行器像船一样漂浮呢？到了17世纪，爱尔兰化学家罗伯特·玻义耳（1627—1691）的早期研究使人们明白了该如何去做，玻义耳发现气体在加热之后密度（密度是衡量单位体积内物质的概念）会变小，这就是使人类升空成为可能的科学原理。

我们飞起来了

最早的热气球于1783年升空，法国人蒙特哥菲尔兄弟——约瑟夫·米切尔（1740—1810）和雅克奎斯·艾蒂安（1745—1799）——建造了一只巨大的热气球，外部用亚麻布，里面是薄纸。当点燃了稻草和木头后，大量热空气充入了气球，在地面观众激动的叫喊声中，它一直升到了离地面900米的高度。几个月后，蒙特哥菲尔兄弟建造了一只更大更好的热气球，并把它献给

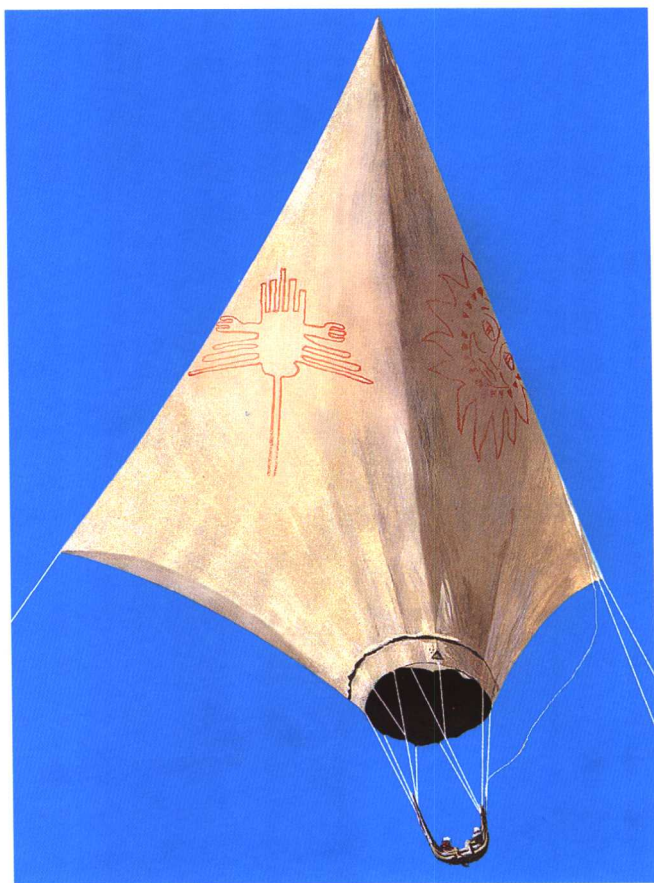


科技与社会

最早的气球驾驶者？

一些历史学家认为纳兹卡人是历史上最早的气球驾驶者。纳兹卡人是1500年前生活在秘鲁的民族，在大约公元前500年至公元900年间，纳兹卡人在沙漠中创造出了神秘的图形。其中，一些图形是规则的几何形状，一些图形则是动物或花朵的形状。这些图形都有数百米长，人们有充足的理由相信，它们制作的过程中有来自空中的帮助。

有一些证据证明，纳兹卡人可能是最早能够在空中飞行的人。他们的图形中有一些是气球或风筝的图案，并且他们所用的、传统的纺织品很细密，可以用来制作气球。1975年，一个美国热气球驾驶者小组制作了一只名为“秃鹰一号”的热气球（右图），上升到120米的空中，并停留了几分钟。这个实验显示，秘鲁人很可能在乘坐热气球的竞赛中打败了蒙特哥菲尔兄弟！



了当时的法国国王路易十六和王后玛丽·安托瓦内特。这一次，热气球携带了三位旅客：一只鸭子，一只公鸡和一只山羊。飞行完成后，它们平安返回。

这三只动物能够平安归来是一个良好的开端。在成功的鼓舞下，蒙特哥菲尔兄弟开始尝试载人飞行。1783年11月21日，马奎斯·达尔朗德（1742—1809）和他的朋友弗兰西斯·彼尔热·德·罗齐埃（1757—1785）成为最早乘坐热气球飞行的人。他们在空中飞行了23分钟，沿巴黎上空飞行了9公里。

氢气球

不久之后，人们就认识到，将热空气充满气球只是升空的方法之一。其他的方法就是将比空气轻的气体充入气球，而且这种方法比热气球又有了进步，那就是不需要对气体加热。这种方法最适用的气体就是氢气，因为它是气体中最轻的，而且利用强酸就可以制取。

在蒙特哥菲尔热气球穿越巴黎的历史性飞行之后一个月，另外两个法国人：物理学家雅克奎斯-亚历山大·查尔斯（1746—1823）和他的朋友尼古拉斯·罗伯特，乘坐着他们的氢气球升上了天空，他们飞行了1.6公里，在空中停留2小时！



从气球到飞艇

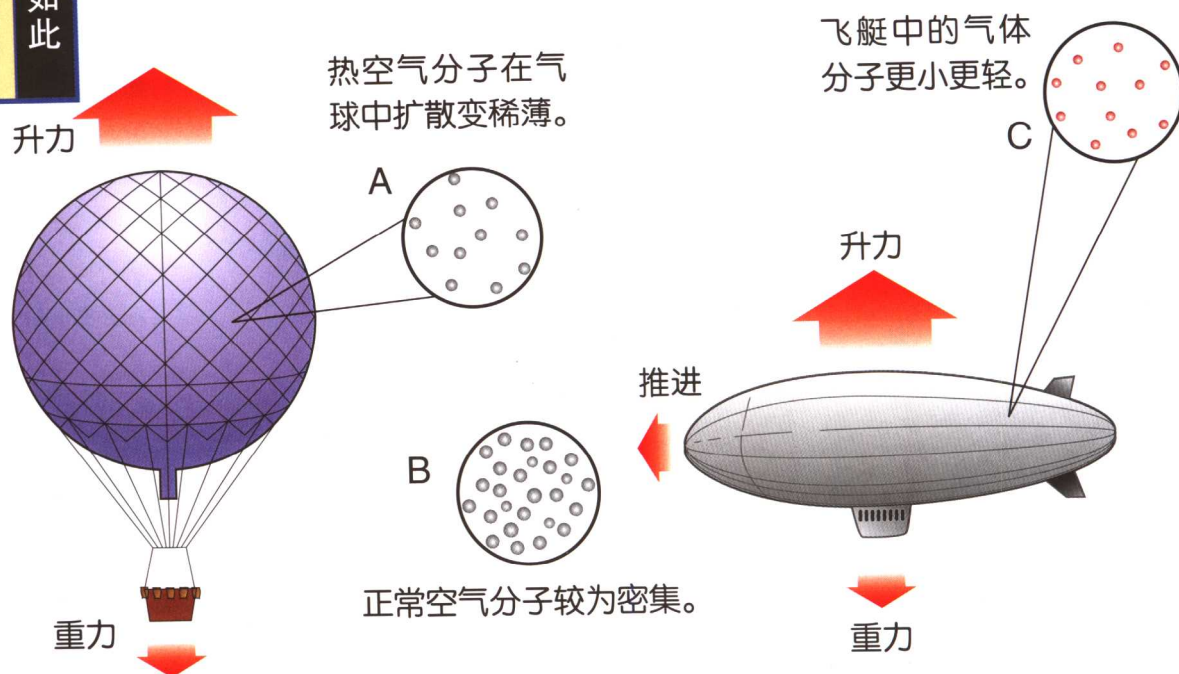
尽管热气球可以轻而易举地携带着物体升空，但是它们只能随风而行。现代气球增加了侧边的排气孔和副翼，可以对气球进行少许控制，但是气球仍然不适合作为运输工具使用。

英国人罗杰尔·培根曾经幻想过乘坐飞船在空中旅行，法国人亨利·杰法德（1825—1882）在1852年使这个幻想成为可能。他放弃使用传统的蛋壳状气球，

1783年，蒙特哥菲尔兄弟和其他观众一起目击他们的热气球在巴黎近郊成功飞行。

气球是如何升空的

原来如此

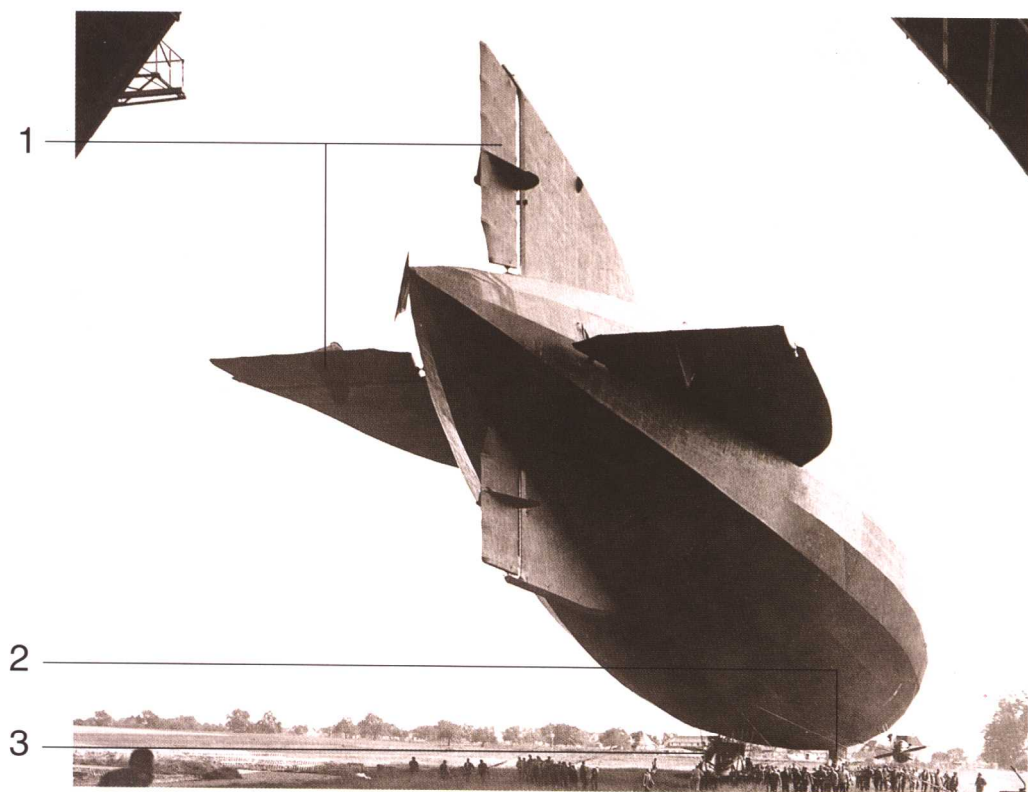


阿基米德发现：当某物体的重力小于它排开的水的重力时，它就会浮在水面上。这一原理同样可以应用于气球和飞艇。尽管制作飞艇的材料可能比空气重，但它的整个的重量（包括艇内的气体）比同样体积的空气要轻。因此，它可以升到空中，否则，它就只能留在地面。

有两种方法可以使气球中的气体比空气轻，一种方法就是使用热空气，在气球内部（A），加热后的气体分子迅速扩散，比冷空气分子（B）稀薄，充满一只气球所需要的气体量比所需的冷空气量少，所以气球轻。然而当热空气冷却后，气球就需要更多的空气填充，并且逐渐变重，就会降落回地面。如果想要气球升空，就必须对空气进行加热（右图）。

另外一种使气球升空的方法就是使用比空气轻的气体，比如氢气和氦气，它们的气体分子比同量的空气分子要轻（C）。理论上，这种气球可以一直停在空中。





齐柏林

德国人，齐柏林飞艇的制造者，他制造的飞艇使人们认识到：飞艇这种飞行器可以大到什么样的程度。

1. 垂直舵可以驾驶齐柏林巨型飞艇前进，水平舵控制飞艇的上升和下降。

2. 悬挂在飞艇下部的驾驶员座舱。

3. 发动机产生推进力，推动飞艇前进，同时也辅助驾驶控制。

而使用了一种雪茄状气球，使之更适宜在一个方向上飞行。不仅如此，他还增加了一台蒸汽机，推动他的气球在既定航向上前进。这台发动机重约150公斤，还有与之相仿的两个飞行者的重量。这些额外的重量意味着杰法德必须使用一只只有44米长的巨大的气球。

杰法德的飞艇是那个时代最成功的飞行器，它的最高时速达到了10公里/时，可以不间断地航行27公里。他的飞行器可称为是第一个可操纵的，或者说可驾驶的气球，“可驾驶的”这个词即来自法语“Diriger”。但是，他的飞行器蒸气机仍然无法和风力抗衡，所以，他的气球只能无风的天气里航行。幸运的是，不久更先进的动力装置诞生了。1872年，德国工程师保罗·海恩莱因设计

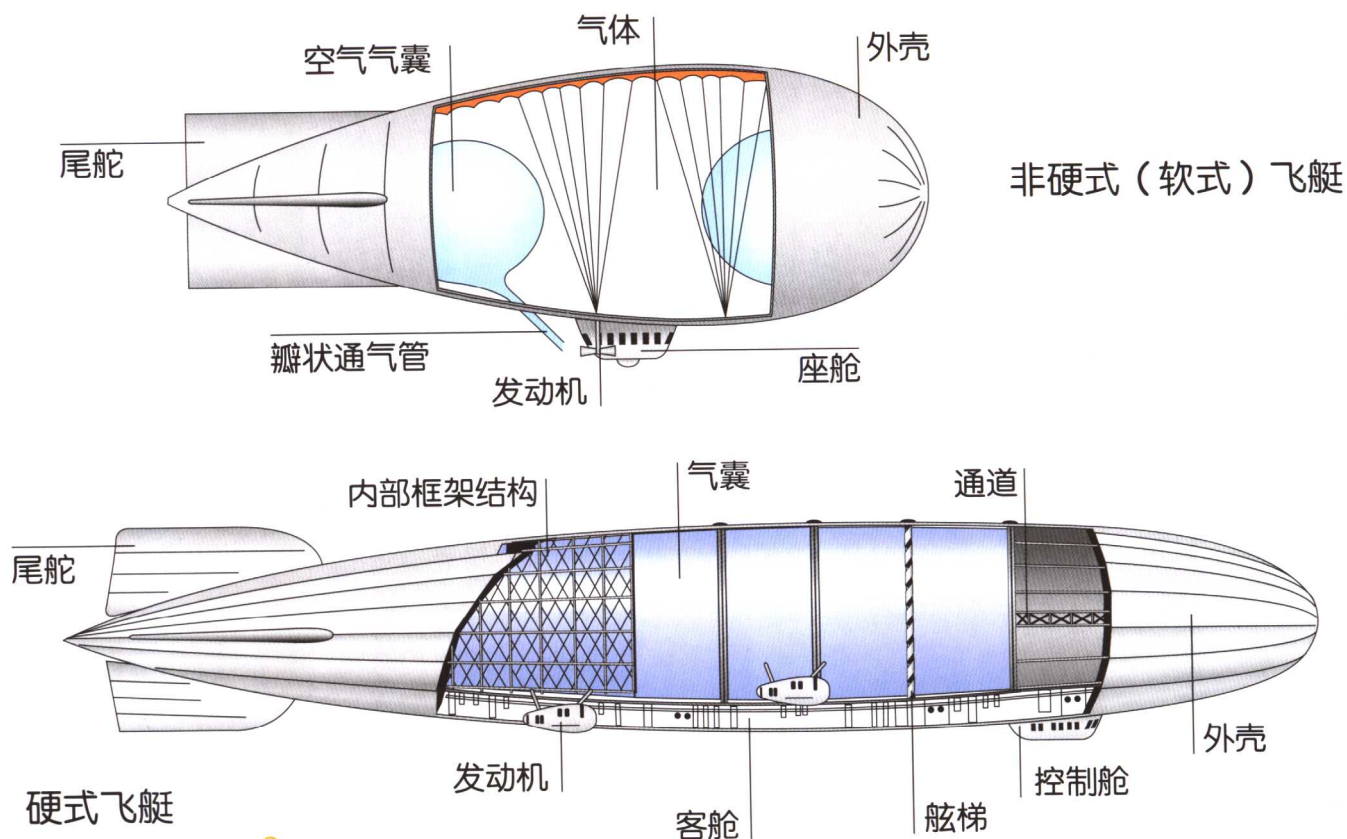
了一台轻型内燃机，该发动机以气球携带的气囊中的氢气为燃料。11年后，法国人蒂桑迪尔，阿尔伯特和盖斯顿兄弟，设计成了利用电动机驾驶的气球。

齐柏林的时代

飞艇技术一直没有发展成熟

气象学家正在放飞氢气球，气象站利用氢气球进行观测，因为氢气球上升得比其他气球更高。





非硬式（软式）飞艇

硬式飞艇

非硬式飞艇或称软式飞艇，没有内部的刚性结构，它们的形状由充气后决定。通过气囊的充气量控制飞艇的高度，释放空气使飞艇上升，吸入空气使飞艇下降。硬式飞艇比软式飞艇大得多，在刚性结构内保留有多个气囊。

到成为运输工具的程度，直到20世纪初年，一位德国军官康特·费迪南德·冯·齐柏林（1838—1917）制作出了齐柏林飞艇。齐柏林最大的改革是利用轻型材料为他的飞艇制作了刚性的框架，使得他的飞艇能够以快得多的速度飞行，又可控制。齐柏林飞艇更像一艘船，有两个推进器，有龙骨和方向舵，可以驾驶着从一个地点飞往另一个地点。因此，齐柏林的新型“飞船”表现得更加完美。第一艘齐柏林飞艇设计有17个独立的气室，由刚性框架组成，外部有橡胶材料的外壳，呈圆柱形。1900年7月2日，齐柏林飞艇在德国南部的康斯坦察湖上进行了它的处女航，这次它只

飞行了17分钟就落到了水里。尽管遭受了许多挫折，但齐柏林继续坚持试验，终于在1908年制作出了他的真正成功的飞艇——“LZ4号”。这艘当时最大的飞艇长136米（这一长度大约相当于25辆汽车一辆紧挨一辆排在一起），需要14 000立方米的氢气才能升离地面。1908年7月4日，齐柏林飞艇在瑞士进行了12小时的飞行，飞行速度为60公里/时。

在规划出固定的航线之前，早期的旅客不可能乘飞艇做太长距离的旅行。直到1914年第一次世界大战爆发，大约有34 000名旅客乘坐过“齐柏林号”飞艇，战争结束后，“齐柏林号”飞艇曾有一次在空中停留近100小时的记

录。即使在战时，德国军方也没有停止制造更大更好的飞艇的尝试，在1914年至1918年间制造了88艘飞艇。他们尝试使飞艇飞得比飞机更高，试着从飞艇上向下投炸弹，并改进发动机使之声音更小。这些改进在对伦敦发动的袭击中发挥了作用。

飞艇的兴盛和衰落

第一次世界大战后，人们对利用飞艇进行空中运输的兴趣更大了。在20世纪20年代，没有几架飞机能够运送乘客，飞艇成为空运的主要力量。但是，灾难频频发生，在1925年至1935年间，3艘美国海军建造的飞艇发生了碰



科技与社会

“兴登堡号”的灾难



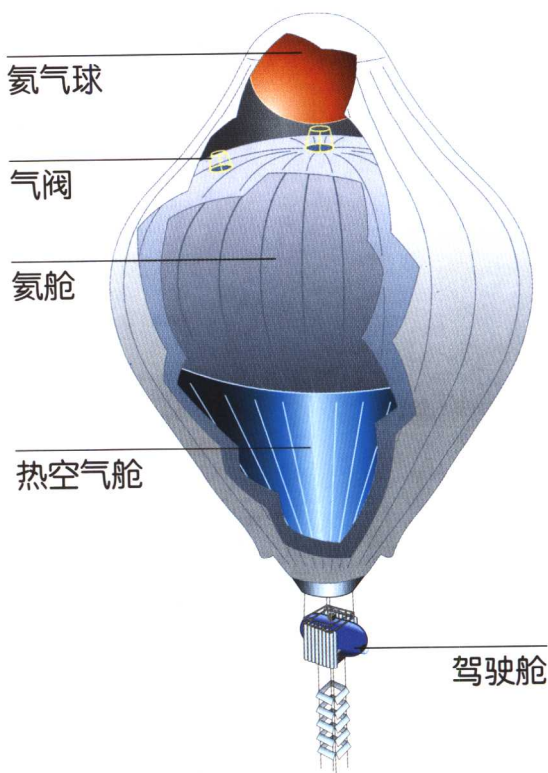
“兴登堡号”是有史以来最壮观的飞艇，它的机身长245米，充气量超过200 000立方米，时速达到126公里/时。在1936年进行了首次航行后，“兴登堡号”按照固定航线进行

跨越大西洋的航行。1937年5月6日，当它在美国新泽西州的莱克赫斯特准备降落时发生了爆炸并燃烧，97名乘客中的36人不幸遇难。

环绕世界的飞行

“百年灵卫星3号”是第一只连续不间断环绕地球一周的气球，1999年，英国飞行员布赖恩·琼斯和瑞士人伯特兰德·皮卡德乘坐这只高60米的气球进行了这次历史性的航行。他们飞行的高度大约是13 000米，略高于现代喷气客机的航线高度。“百年灵卫星3号”从瑞士起飞，用了19天时间环绕地球一周。气球利用一只喷气发动机来驱动，以抗衡大气层中达到200公里/时的风速。气球沿平行于赤道的轨道航行，飞行45 755公里后，最终降落在埃及的沙漠中。

“百年灵卫星号”（右图）充满了热空气和氦气，氦气舱外包裹了一层热空气舱，通过控制热空气舱的温度，气球驾驶者可以控制气球的高度并有效地利用风力。



撞和爆炸，1930年，英国的豪华飞艇“R101号”在法国的处女航中发生爆炸，54名乘客中只有6人幸免。决定性的灾难发生在1937年，德国具有极大影响力的跨越大西洋航行的飞艇“兴登堡号”在美国新泽西州发生了爆炸并燃烧。这次灾难之后，人们认识到，携带大量易燃氢气的飞艇发生爆炸的可能性比他们能够想像到的还要严重。

今天人们仍在使用充满不可燃性气体（如氦气）的飞艇和气球，氦气是质量第二轻的气体，非常安全可控，由于是惰性气体，

氦气不会燃烧。然而正因为是惰性气体，氦气在19世纪末之前一直不被人们所了解，多年以来也无法大量获取。

因为不考虑氢气的安全性导致了严重的后果，20世纪20年代和30年代发生了多起震惊世界的飞艇灾难，这些事故结束了像齐柏林这样的发明家的梦想，他们曾经幻想着巨型飞艇满载着乘客飞遍世界。幸运的是，不久后飞机的迅速发展使这些梦想被取代。今天，大型飞机可以载着数百名乘客，跨越上千公里，飞遍世界各地。



比空气重的飞行器

气球和飞艇是利用它们比空气轻的原理，所以能够飞起来，但并不是所有的飞行器都只能利用这一原理。一些飞行的先驱们相信，可以制作出一种飞行的机器，利用翅膀的扇动飞行。意大利伟大的发明家列奥那多·达·芬奇（1452—1519）就曾经绘制过一幅飞行机器的草图，在那个时代是非常超前的。另外一名意大利科学家吉奥瓦尼·阿·波雷利（1608—1679）研究了飞行问题，他认为人要克服自身的重量飞起来，必须要有一对巨大的翅膀才行，而这么大的翅膀，要

靠我们人类肌肉产生的力量来扇动，是根本不可能的。幸运的是，后来人类找到了另外的方法来制作飞行器，即使它比空气还要重。

空气动力学的先驱

根据气体的特性，我们理解了为什么有一定重量的气球或飞艇能够停留在空中。同样，运动中的气体的物理特性，亦即空气动力学原理，可以解释飞机是如何利用翅膀飞起来的原因。空气动力学的先驱是瑞士科学家丹尼尔·伯努利（1700—1782），他

奥托·利林塔尔正在德国瑞瑙附近的一座小山上准备进行滑翔飞行。他设计了许多滑翔机，具有弯曲的翅膀，上面缠绕了金属丝，使翅膀的形状更适合飞行。