



金飞



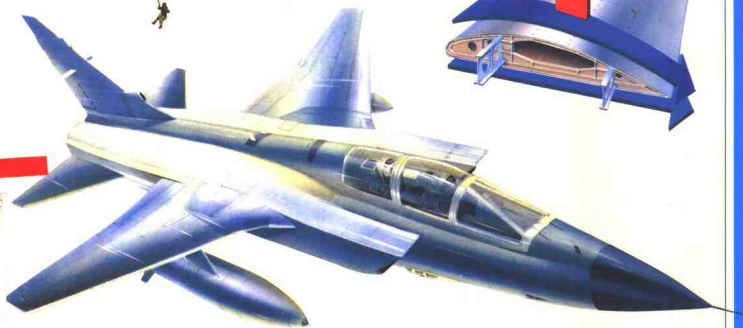
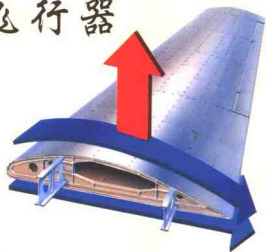
科普丛书



飞机 滑翔机 直升机



和其他飞行器



人民交通出版社



金飞



科普丛书



国防大学 2 087 5603 2

飞 机 滑翔机 直升机

和其他飞行器



人民交通出版社

著作权合同登记号:图字 01-97-0296

Copyright © 本书英文版由 LAROUSSE PLC
出版。本书中文简体版经 LAROUSSE PLC
授权由人民交通出版社独家出版发行。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

飞机、滑翔机、直升机和其他飞行器/(英)詹宁斯
著;富锐博译. —北京:人民交通出版社,1997.5
(金飞科普丛书) ISBN 7-114-02637-4

I. 飞… II. ①詹… ②富… III. 航空器-基本知识

IV. V27

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 06057 号

金飞科普丛书

飞机、滑翔机、直升机
和其他飞行器

原 著:[英]TERRY JENNINGS

策 划:谢仁物

翻 译:富锐博

审 校:许 光

责任编辑:陈民扬

出版发行:人民交通出版社

社 址:北京市和平里东街 10 号,100013

电 话:(010)64298483 (010)64216602

传 真:(010)64213713

网 址:<http://www.peph.co.cn>

电子信箱:ied@peph.co.cn

经 销:各地新华书店

印 刷:深圳当纳利旭日印刷有限公司

版 次:1997 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 7-114-02637-4/U · 01870

定 价:21.00 元

飞行器的发展历程

4

比空气还轻

8

引 言

5

机翼、翼型和升力

10

空中飘浮

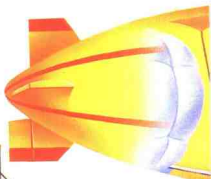
6

无动力飞行

12

副翼、升降舵和
方向舵

14



目 录

推力、阻力和流线型

16

利用阻力的降落伞

18

弹射座椅

19

螺旋桨

20

直升机

22

喷气发动机

24

超音速飞行

26

喷气式客机的内部

28

驾驶舱

30

飞行模拟器

32

空中安全

33

导 航

34

起 飞

36

着 陆

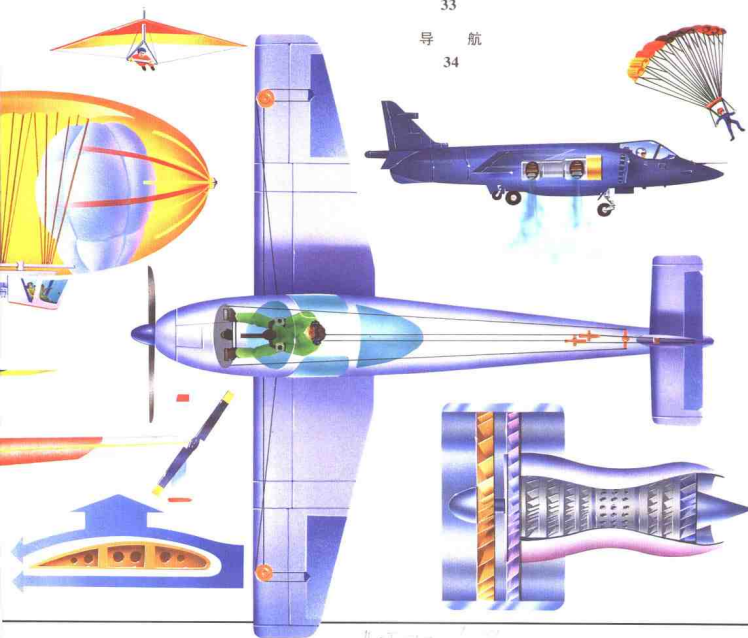
37

垂直或短距离起落飞机

38

索 引

40



19732/58

飞行器的发展历程

▽1783年,在法国,蒙哥尔费兄弟 (Joseph and Etienne Montgolfier) 第一次成功地使热气球升空。



1797年法国人 A·J·加纳兰 (André-Jacques Garnerin) 第一次安全跳伞。

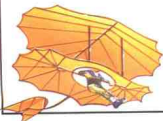
▽1852年法国工程师 H·吉发德 (Henri Giffard) 使第一艘蒸汽动力的飞艇升空飞行。



▽1853年,英国的飞行先驱 G·凯利爵士 (Sir George Cayley) 利用单翼滑翔机搭载一人在天空中滑翔。



▽19世纪90年代,德国工程师 O·李林塔尔 (Otto Lilienthal) 制造并使用悬挂滑翔机飞行。



△1903年

12月17日,在美国北卡罗来纳州,由莱特兄弟 (Orville and Wilbur Wright) 制造的“飞行者”号飞机升空,这是有史以来第一架有动力飞机的飞行。



△1909年,法国飞行员 L·布莱里奥 (Louis Blériot) 第一次成功地驾驶飞机飞越英吉利海峡。



△1910年,德国的 F·V·齐柏林伯爵 (Count Ferdinand von Zeppelin) 建立了第一个使用飞艇的商用航空服务机构。



△1919年6月14~15日,两名英国飞行员 J·艾尔柯克 (John Alcock) 和 A·W·布朗 (Arthur Whitten Brown) 第一次成功地中途不着陆飞越了大西洋。

▽1927年5月,美国飞行员 C·林白 (Charles Lindbergh) 创历史地单独驾机飞越大西洋。



1936年6月,德国的实用双旋翼直升机“福克·阿克吉利斯”Fa61成功地完成它的首次飞行。

▽1939年,世界上第一架涡轮喷气飞机由德国海因克尔公司制造并试飞。这架名为 He178 的飞机是架小型单座飞机。



△1947年10月,美国的贝尔 X-1 火箭飞机成为第一架超音速飞机。

▽1952年5月,装有四台发动机的德·哈维兰“彗星”号飞机成为世界上第一架投入正常航线的喷气式客机。



1953年5月,美国飞行员 J·柯克兰 (Jacqueline Cochran) 成为第一位超音速飞机女驾驶员。



△英法合作的“协和”号飞机于1969年3月2日首航。

▽世界上最重的飞机是俄罗斯生产的安东诺夫 AN225,这架装有六台涡轮风扇发动机的运输机重达600吨。



▽世界上最大的客机是美国的波音 747 大型喷气式客机,该机长70多米,最新型号的飞机能载客400多名。该机满载重量超过400吨。



▽世界上飞得最快的飞机是美国的火箭动力飞机 X-15。1967年,它的速度曾达到创纪录的6.72马赫 (7297公里/小时)。



引 言

一部写于 3000 年前的希腊神话，讲述过一位名叫伊卡洛斯（Icarus）的人，由于他飞得太高，距离太阳太近，太阳发出的热把他的蜡制羽毛翅膀熔化了，结果被摔死了。



大约 1000 年以前，英国的一位修士自制了一副翅膀，在用那副翅膀从他的马姆斯伯里修道院的塔楼上跳下试飞时，摔断了双腿。



也许，世界上梦想着飞行的最著名的人要算达·芬奇（Leonardo da Vinci, 1452~1519）了。他是一位伟大的意大利艺术家和热衷于飞行的发明家，他曾经绘出了各式各样的飞行器样图。

达·芬奇设计的直升机

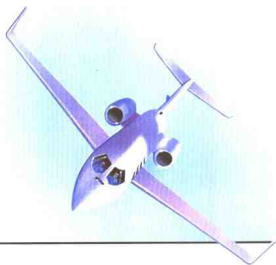


自古以来，人类对飞行就情有独钟。有迹象表明，甚至于在穴居时代，人们就羡慕地观望着小鸟在天空翱翔，梦想着自己也能生长出一副翅膀来。曾经有几位勇猛而鲁莽的人就曾在自己的胳膊上捆绑上自制的翅膀，试图从峭壁或高地上纵身跃出，飞向天空。不幸的是，这些尝试都没有成功，其中一些人为此还葬送了性命。

只有当人们认识了空气的性质和它的威力，才有可能制造出飞翔天空的器械。事实上，第一个成功飞行的飞行器就不是使用鸟类扑扇翅膀的方法来飞行，而是利用了一个最简单的原理——热空气上升。

经历了不断的探索，飞机已经 from 最初（距今 200 多年前）的只能在微风中缓慢飘游，不能被人控制的气球发展到可以达到 2-3 倍音速的喷气式飞机。

本书不仅讲述飞行的基本原理，还要更多更加详尽地讲述那些在 40 年前的人们看来还只是个梦想的事情。经历了几千年的地面生活后，人类最终战胜了天空！





要点 热空气

热空气上升是因为被加热的空气膨胀,占据了更大的空间。分子间的相对运动使空气的密度变小变轻。



热空气分子膨胀



冷空气分子收缩

当空气冷却时,因为分子挤到了一起,空气就变重密度变大,使空气下沉。



空中飘浮

热空气气球是一个由充满热空气,用极轻的材料做成的大口袋。由于热空气比冷空气更轻且密度小,所以热空气上升,因此,热气球就可以在空中飘浮。

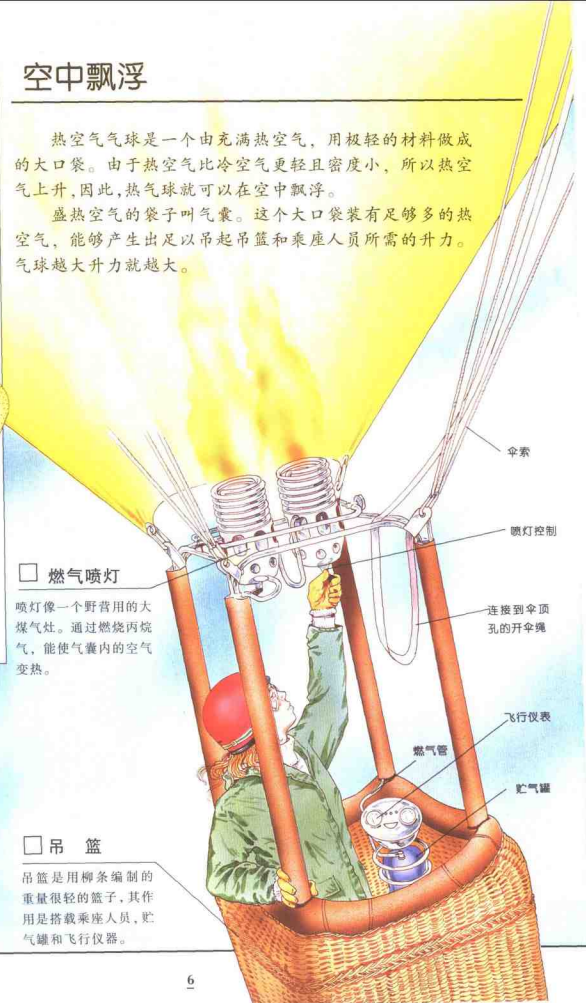
盛热空气的袋子叫气囊。这个大口袋装有足够多的热空气,能够产生出足以吊起吊篮和乘坐人员所需的升力。气球越大升力就越大。

燃气喷灯

喷灯像一个野营用的大煤气灶。通过燃烧丙烷气,能使气囊内的空气变热。

吊篮

吊篮是用柳条编制的重量很轻的篮子,其作用是搭载乘坐人员,贮气罐和飞行仪器。





动手试试！

这个实验表明：气体受热就会膨胀。在一个塑料瓶口上绑上一个气球，然后把瓶子竖立在一个热水盆里。当瓶子和瓶子内的空气膨胀后，气球开始变大，然后竖立起来。想想看，如果现在把瓶子放在一个盛满冰块盆里情况会怎样？



顶孔

拉打开伞绳，使气囊上部的顶孔下降，放掉一些热空气。这时比较重的冷空气就会流入气囊占据热空气的空间。从而增加了气球的重量，使热气球下降。



气囊

气囊是用结实而轻的尼龙布制成的。气囊里面的热空气上升，推动气囊，使热气球上升。

气球是如何飞上天的？

驾驶员不能够控制气球的飞行方向，它只能随风飘动。它飞的高度与驾驶员使用喷灯的时间有关，并和囊内的空气被加热的程度有关。驾驶员点燃喷灯一段时间



后，热气球才能上升。为了让热气球停在空中某一高度，需让喷灯燃烧大约5秒钟，然后让热气球靠惯性飘20秒钟。要等熄灭喷灯很长一段时间或者稍稍打开一点排气孔，放



掉一些热空气，才能使热气球下降。



要点

空气中的气体

空气是一种看不见、闻不着、无味的气体混合物，其中最主要的成分是氮气和氧气，除此以外还有少量的二氧化碳气和水蒸气及少量的稀有气体，如氦气等。空气中还含有盐、灰尘、粉末等小颗粒。氮气的重量只有空气的七分之一，它可充于飞艇的气囊内，也可用在某些类型



其他气体 1%

的荧光灯管和某些激光器内。

氦气不是直接从空气中提取的，而是从天然气井中获得的。

比空气还轻

有许多种气体比空气轻且密度小。这就是说这些气体不像空气那样，它们不必加热就可使物体升起。氦气是那些比空气轻的气体中的一种，它被用于给现代飞艇气囊充气。

由于空气比氦气重，把它放在被称为副气囊的一个特殊的袋子里，用于控制飞艇的高度。例如，将空气泵入副气囊，使飞艇的重量增加，飞艇就会下降。

□ 气 囊

气囊是用重量轻、强度大且可折叠的尼龙材料制成的。

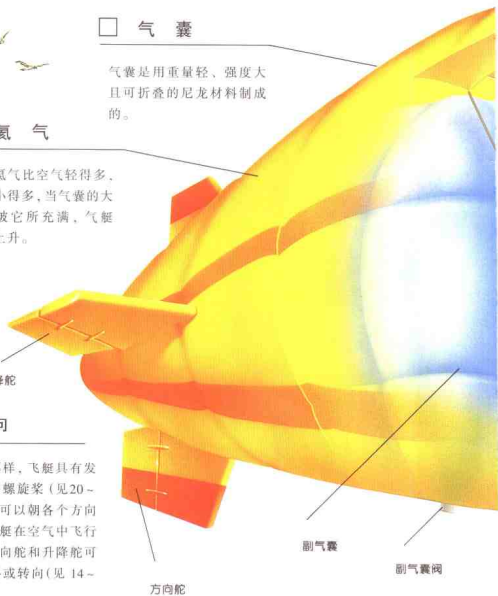
□ 氦 气

因为氦气比空气轻得多，密度小得多，当气囊的大部分被它所充满，气艇就会上升。

升降舵

□ 转 向

不像气球那样，飞艇具有发动机驱动的螺旋桨（见20~21页）。它可以朝各个方向转向。当飞艇在空气中飞行时，移动方向舵和升降舵可使飞艇倾斜或转向（见14~15页）。



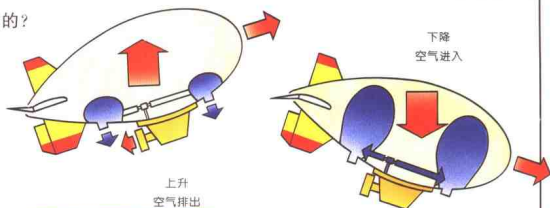
副气囊

副气囊阀

方向舵

□ 飞艇是怎样飞起来的？

随着空气被泵出副气囊，气囊里的氦气就使飞艇变得越来越轻，从而使它上升。同样地，随着空气被发动机泵入副气囊，飞艇就会变重，它就会下降。



□ 副气囊

这两个特别的袋子用来控制飞艇的高度，放出一些空气会使飞艇变轻，泵入一些空气会使它变重。副气囊阀是用于泵出空气的一个小小的“门”。



要点 空气压力

你知道吗？如果你画一个边长各为1厘米的正方形，那么它所受到的空气的压力是1公斤。空气压力时时刻刻都作用于地球上的任何物体，所以物体有重压，我们称这种重压为空气压力。



瑞士科学家 D·伯努利 (Daniel Bernoulli, 1700~1782) 发现液体或气体流动得越快，它的压力就越小。

机翼、翼型和升力

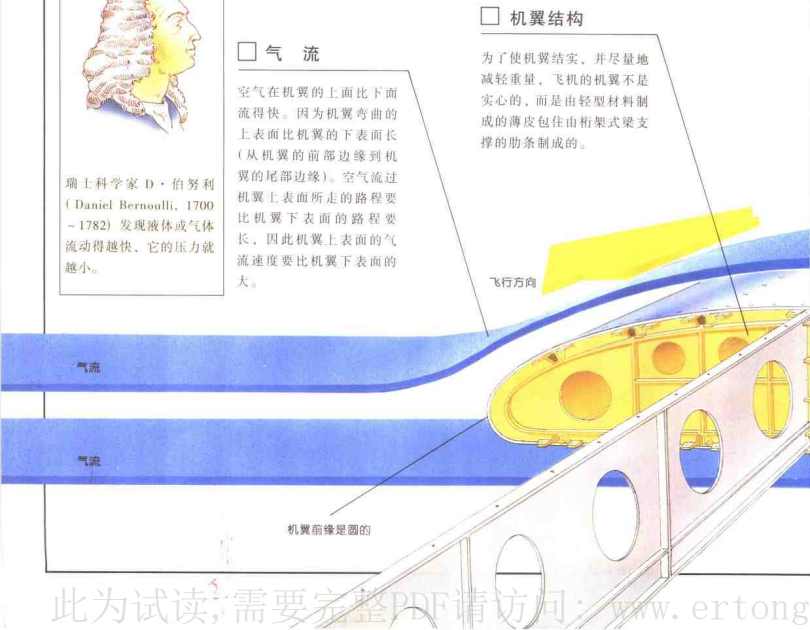
因为热气球和飞艇都比空气轻，所以它们能飞起来。可大多数飞机都比空气重，它们也能飞起来，这是因为它们有机翼。飞机的机翼形状特殊，它的上表面比下表面更弯曲，我们称之为叶型翼。机翼是飞机上最重要的部件，当空气从机翼周围流过，它会产生使飞机上升的力，我们称这种力为升力，只有当飞机加速到速度足够大，使气流通过机翼产生足够克服飞机重力的升力时，有翼飞机才能飞起来。

□ 气流

空气在机翼的上面比下面流得快。因为机翼弯曲的上表面比机翼的下表面长（从机翼的前部边缘到机翼的尾部边缘）。空气流过机翼上表面所走的路程要比机翼下表面的路程要长，因此机翼上表面的气流速度要比机翼下表面的大。

□ 机翼结构

为了使机翼结实，并尽量地减轻重量，飞机的机翼不是实心的，而是由轻型材料制成的薄皮包住由桁架式梁支撑的肋条制成的。





动手试试！



拿一张薄纸放在嘴唇下，然后用力吹，这时纸就会向上翘。吹过纸上方的气流速度越大，纸上面空气压力比纸下面的压力就越小，这种压力差就会产生升力。



□ 升力和飞行

空气压力随着速度的增加而减小。所以机翼上面快速运动的气流比机翼下面

的气流所产生的压力小，这种压力差会把机翼向上吸，从而就产生了升力。

升力

重力

伸出机翼的桁条

横跨机翼的肋条

机翼后缘是尖的



要点 引力

引力是把一切物体包括我们自已拉向地球表面的力。例如，向空中投出一个球，由于引力的作用，它会重新落回地面。正是这个向下拉的力使物体有了重力。伟大的英国科学家牛顿爵士 (Sir Isaac Newton, 1642 ~ 1727) 是第一个认识引力的人，据说是一天他在他的花园里观察苹果从树上落下时领悟到的。



要点 热气流

黑色干燥的平面，如犁过的地、冷铺焦油沥青路面和房顶都能从太阳那里吸收大量的热而使它上面的空气变暖。从而就会产生热空气的上升气流，这就是热气流。

□ 起 飞

滑翔机通常由一根连接到绞盘车或动力飞机上的绳子牵引，当滑翔机升到一定的高度后，才放开连接的绳子。

无动力飞行

大部分的飞机都装有发动机推动它们前进，空气流过机翼使飞机产生升力。但滑翔机和悬挂式滑翔机都不装有发动机，滑翔机要拖到空中才能飞行，悬挂式滑翔机需要在山顶或峭壁等高地上才能起飞。

滑翔机和悬挂滑翔机升空后，就以小角度缓慢地下滑使空气不断地吹过机翼。

透明的塑料驾驶舱盖

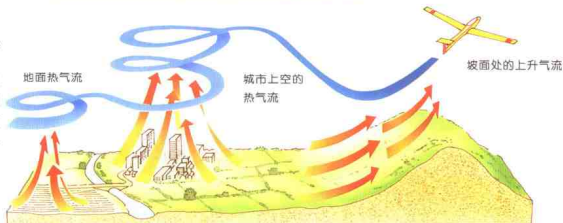
□ 机翼的形状

滑翔机又长又薄的机翼使它在以极低速滑翔时也能产生很大的升力，像所有其它的机翼一样，滑翔机的机翼也是上表面比下表面更弯曲的叶型翼。

轻质玻璃纤维和胶合板机身

□ 滑翔机和悬挂滑翔机是如何飞的？

滑翔机和悬挂滑翔机的重量都很轻，热气流会使它们螺旋上升，山丘或高山的坡面会迫使空气上升，也能形成上升气流。



□ 保持高度

如同滑翔机和所有有翼飞机,悬挂滑翔机只有当它运动得足够快使得气流快速吹过它的机翼产生足够的升力时才能飞行。

□ 起 飞

悬挂滑翔机通常从峭壁、山丘或山顶纵身冲出起飞。

机翼蒙布是结实的防撕裂尼龙制成的

轻金属骨架

悬挂绳

操纵杆

□ 操纵悬挂滑翔机

悬挂滑翔机使用操纵杆来转向。移动操纵杆可以改变驾驶员的身体重心位置与机翼的角度。比如,向外推操纵杆就可使悬挂滑翔机上升(如图所示)。



爬升



俯冲



转向



要点 操纵

只有滑翔机和某些轻型飞机是靠驾驶员拉动钢丝绳索来控制舵面的，如图所示，大多数的大型飞机舵面是通过打入管道的液压油的压力来控制的。某些现代飞机被称为电传操纵系统，如“空中客车”（Airbus）A320，它的舵面是由计算机系统控制的。

副翼

两个副翼被钢丝绳上下错落地连接在一起，使移动它们时一个机翼上升而另一个机翼下降。

螺旋桨
(见 20 ~ 21 页)

方向舵

踏下右方向舵踏板使方向舵向右转；同样地，踏下左方向舵踏板会使方向舵向左转。

副翼、升降舵和方向舵

几乎所有最简单的飞机在机翼和机尾都有可活动的部件，这些活动部件是副翼、升降舵和方向舵，它们总称为舵面。舵面被用来改变空气流动的方向，从而使飞机在飞行中转向或倾斜。一个简单的转向动作往往需要 2~3 个舵面同时移动，飞机所做的三个主要动作是横滚、俯仰和盘旋。

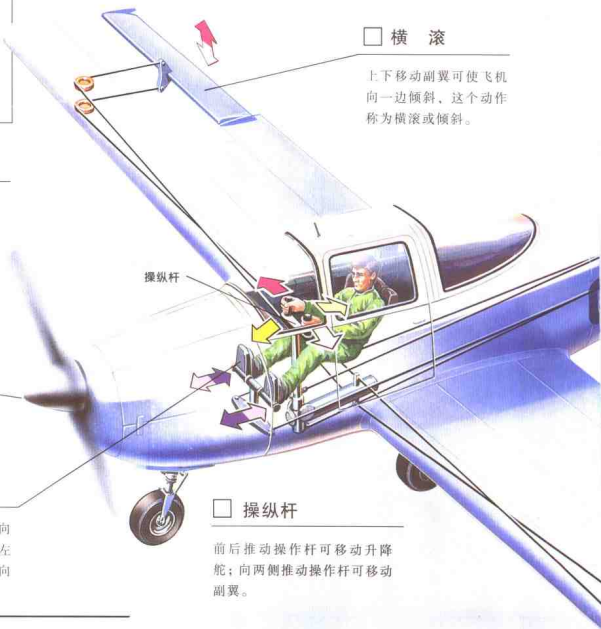
横滚

上下移动副翼可使飞机向一边倾斜，这个动作称为横滚或倾斜。

操纵杆

操纵杆

前后推动操作杆可移动升降舵；向两侧推动操作杆可移动副翼。



□ 横 滚

副翼使飞机做从一个侧到另一侧的滚转。



□ 俯 仰

升降舵使机头上仰或下俯。



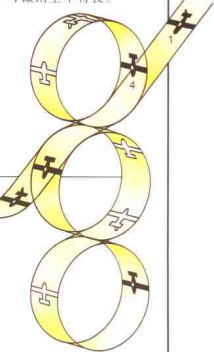
□ 盘 旋

方向舵使机头左右移动。



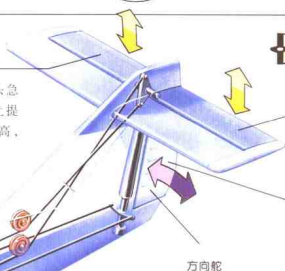
□ 空中特技

利用上述动作的组合可做出空中特技。



□ 俯 仰

下压升降舵会使机头急剧下沉，机尾升高；上提升降舵会使机头升高，机尾下沉。



升降舵

方向舵

□ 盘 旋

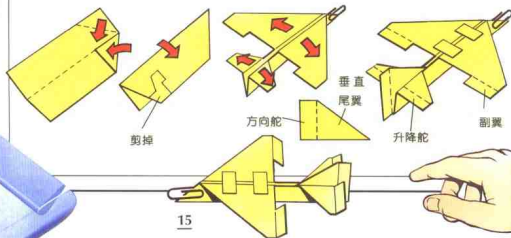
向右推动方向舵，可使机头向右转；向左推动方向舵，可使机头向左转。

动手试试！

把一张硬纸片对折，然后折。把两个角向内折，再合上，剪出机翼和机尾。然后，把方向舵和垂直尾翼粘入机尾。现在

折好方向舵、升降舵和副翼便可开始试飞这个滑翔机。调整舵面的方向，观察它是如何飞行的？

折好方向舵、升降舵和副翼便可开始试飞这个滑翔机。调整舵面的方向，观察它是如何飞行的？





要点 形状

流线型可以减小摩擦和空气阻力，有助于空气平滑地流过物体。泪滴状的物体，像机翼和副翼都是流线型的。



泪珠型
阻力小

四方形的物体就不属于流线型的。它尖尖的棱角会刺破空气流，使空气在物体的后面形成旋涡，从而引起紊流。这是由于阻力所引起的。



方形
阻力大

推力、阻力和流线型

除了滑翔机和悬挂滑翔机，其它的飞机都是靠喷气发动机或螺旋桨动力装置推动穿过气流前进的。这个向前推进的力就叫做推力。

然而空气阻挡要穿过它的物体，使物体的速度变慢，这种使物体运动速度变慢的力叫做阻力或空气阻力。工程师们发现当物体具有光滑的流线形状时，物体所受到的阻力最小。

□ 莱特兄弟的“飞行者”，1903年制造

这架著名的飞机装有两个互相支撑的非流线型的机翼。飞行员的整个身体都暴露在气流中，随着飞

机速度的增加，阻力也随着变大，早期的飞机还达不到真正需要做成流线型的速度。



容克斯 F13，

□ 1919年制造

由于采用了单翼密封驾驶舱和机舱，飞机更趋于流线型。容克斯 F13 是第一架投入营运的全金属客机。

最大时速：140 公里/小时
翼展：17.75 米

□ 飞机所受到的力

有四种力作用在一架飞行中的飞机上，只有当由气流流过机翼所产生的升力大于飞机的重力，以及当飞机发动机的推力大于空气阻力时，飞机才能飞起来。

