

动手动脑学科学

飞行



神龙卡通公司制作



吉林文史出版社出版

动手动脑学科学

飞行



神龙卡通公司制作



吉林文史出版社出版

LEARN ABOUT: FLIGHT

© Anness Publishing Limited 1997

吉林省版权局著作权合同登记 图字:07-2001-628 号

英国 Anness 出版公司授权
神龙卡通有限公司制作
吉林文史出版社出版
版权所有·侵权必究



动手动脑学科学·飞行

作 者 [英]彼得·马利特

翻 译 吴可飞

封面设计 陈松田

责任编辑 刘 刚 佟子华

出 版 吉林文史出版社

(地址:长春市人民大街124号 邮编:130021)

电话:0431-5625466 传真:0431-5625462

电子信箱:shenlong@public.cc.jl.cn)

印 刷 长春第二新华印刷有限责任公司

发 行 全国新华书店

开 本 840 × 1300 24 开

印 张 2 号

字 数 20 千

版 次 2002 年 7 月第 1 版

印 次 2002 年 7 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-80626-725-5/G·309

全套定价 70.00 元(全套 7 册)

本册定价 10.00 元



飞行

目 录

- | | |
|---------------|---------------|
| 4 · 什么是飞行? | 36 · 驾驶飞机 |
| 6 · 翼与升力 | 38 · 制作飞机模型 |
| 8 · 制作翼 | 40 · 螺旋桨 |
| 10 · 空气阻力 | 42 · 制作螺旋桨 |
| 12 · 流线型 | 44 · 喷气发动机 |
| 14 · 滑行与翱翔 | 46 · 喷气与涡轮 |
| 16 · 风筝与航行 | 48 · 打破音障 |
| 18 · 制作风筝 | 50 · 上升 |
| 20 · 比空气还轻 | 52 · 奇形怪状的飞行器 |
| 22 · 制作热气球 | 54 · 水上飞行 |
| 24 · 飞行中的鸟 | 56 · 火箭与宇宙飞行 |
| 26 · 鸟是怎样飞起来的 | 58 · 制作火箭 |
| 28 · 昆虫的翅膀 | 60 · 飞行的历史 |
| 30 · 奇异的飞行动物 | 62 · 未来的飞行 |
| 32 · 史前飞行生物 | 64 · 索引 |
| 34 · 机翼 | |



什么是飞行？

一谈到飞行，你就会联想到鸟、昆虫、纸折的以及真正的飞机、子弹和足球。这些东西都能在空中迅速移动，但是它们中又有几个能真正地飞起来呢？为了找到答案，我们想像

一下，你正在向空中扔一架纸飞机。它从你手中飞出，最后又落回到地面。现在你又以完全相同的方式扔出去一只球，它比纸飞机落地的速度要快。我们认为那架纸飞机飞起来了，而球则没有。这是因为子弹、足球、石头和箭都是抛射体，而且它们在空中时没有物质支持它们向上运动，所以这些物体并不能实现真正的飞行。鸟、航空器、火箭和气球则能真正地飞起来，它们离开地面的时间比那些随意抛出的物体都要长。

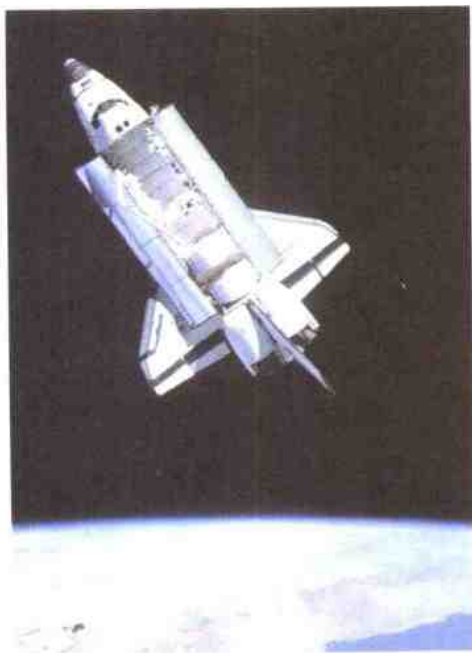
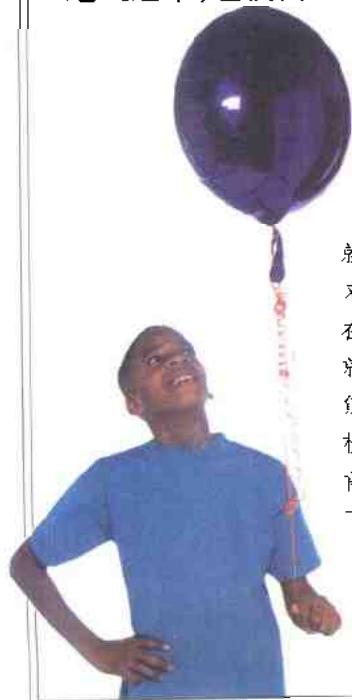


动物的能量

鸟、昆虫和蝙蝠都有翅膀。这些动物利用翅膀在空中停留和前进。肌肉为它们提供起飞所需要的能量。

气球

这个气球里充的是氦气。氦气比空气要轻，所以气球就像能在水中浮起来的软木塞一样，在空气中漂浮。这就是热气球和飞艇能飞的原因。在飞机和火箭发明以前，人类获得持久飞行的惟一方式就是借助于像气球一类的轻于空气的物体。



太空飞行

航天飞机是由动力火箭被发射到太空中去的。它再利用自己的火箭动力抵达距地球 290 千米的轨道。地球引力就像一根拴在航天飞机上的绳子，使其保持在轨道上运行，而同时航天飞机进行的高速飞行又防止其落回地面。



飞机

飞机像鸟一样，利用机翼飞行，但是飞机有发动机。发动机驱动飞机在空中飞行，并提供足够的动力使飞机离开地面。



滑翔机

滑翔机没有安装发动机，所以它必须靠小飞机或地面的助动装置被拖到空中。当滑翔机与助动装置分离后，它就利用机翼停留在空中，并缓缓地从中盘旋降落地面。飞行员是通过寻找上升气流和改变机翼角度来操纵飞机飞行的。

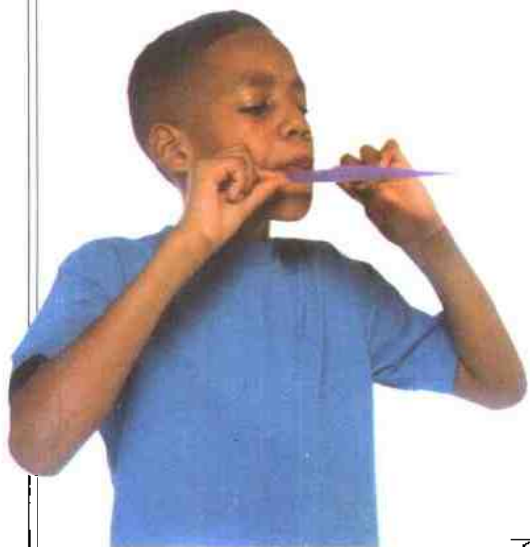


放风筝

风筝是被风吹到天上去的，系在它上面的一根长长的线叫系绳。就是这根系绳使风筝与风保持一定的角度。风吹向风筝，把它向上推并使它停留在空中。如果风力减弱或是系绳断了，风筝就会从空中跌回地面。



翼 与 升 力



双手捏纸,用力吹,纸片上方的空气压力渐渐减少。纸片下方较强的气压就会把纸片托起来。

如果你像鸟一样用力上下扇动胳膊,会发现自己飞不起来,这是因为你的身体条件不适合飞行。人类的体型不合适,肌肉也不够强壮。鸟拥有翅膀和强健的肌肉,所以鸟能够飞翔。鸟拍打翅膀会产生一个力,这个力就是牵引力。牵引力使鸟能在空中前进。鸟翅膀的形状很特殊,翼的上部分曲线比下部分要大,这种形状使鸟能停留在空中,甚至当它们的翅膀不扇动时也可以。翅膀在空中运动时,产生了一股向上的推力,这股推力就是升力。由于地心引力会把物体向地面方向拉,所以鸟自身重力的方向就与升力相反。尽管鸟、滑翔机和飞机的形状与大小各不相同,但是它们全都是双翼。



空气流过翼的时候,由于翼的曲线形状使其上方空气的流动速度比下方的要快,这样上方气压就会减少而产生升力。

飞行中的力

飞机为了能飞起来,需要启动发动机产生使其前进的牵引力。飞机机身与速度极快的气流相摩擦,产生阻碍飞机前进的阻力。机翼产生向上的升力,而飞机本身的重量又产生向下的重力。



翅膀与翱翔

这只鸟没有扇动翅膀就能在空中翱翔。鸟的翅膀在空中划过时，升力就将其托起来。鸟的飞行速度越快，升力也就越大。鸟可以用这种姿势飞上几个小时。



直升飞机

飞机的机翼是固定的，它必须在空气中迅速地移动才会起作用。直升飞机的翼又长又细，被称作螺旋桨。马力强劲的发动机带动桨叶旋转，产生升力。直升飞机可以盘旋或者前飞、倒飞和侧飞，还可以直上、直下。

资料库

- 目前最新的珍宝喷气客机是波音 747-400，重量达 385 吨，其中三分之一是储存在机翼的燃油重量。它的翼展是 54 米。

- 大多数直升机有 3 片~6 片螺旋桨，每片 30 多米长，但只有大约 0.5 米宽。

- 珍宝喷气客机的起飞速度可达到大约每小时 288 千米。

- 鸽子带动翅膀飞行的肌肉占身体重量的一半。

- 回飞棒就是对折的翼。最早的回飞棒有 2 万年的历史，在波兰的一个山洞里曾被发现过。



起飞

大多数飞机都需要较长的跑道起飞。飞机沿着跑道滑行，不断加速，越来越快，直到向上的升力大于向下的重力，这时飞机就可以起飞了。

制 作 翼

鸟、滑翔机和飞机都有翅膀，尽管翅膀的形状和大小不同，但都有同样的结构特点——翼型，也就是翅膀上部分的曲线要大于下部分。小到麻雀，大到飞机，当它们翼型的翅膀穿过气流时，都会产生升力。因为在曲线较大的上表面的气流速度要比稍平一些的下表面的气流速度快，所以翅膀上方的空气压力减少，而同时翅膀下方变强的气压就将翅膀托起来。你可以按照以下步骤制作几种翼的模型，并亲自检验一下。这个实验会向你展示空气是怎样把翅膀托起来的。第一个模型是飞盘。飞盘是像碟子一样的圆形的翼，和笔直的翼一样，空气在上部分的流动速度比下部分快。飞盘在飞行过程中不停地旋转，以保持平稳。

所需物品



一个大盘子、厚纸板、剪刀、卷尺和胶带。

制作飞盘



1 将盘子倒扣在纸板上，用铅笔沿着边缘画个圆。用剪子剪下这个圆，再画一个同心圆，半径比大圆的小 2.5 厘米。沿着圆环剪均等距离的 2.5 厘米长的缺口。



2 把边缘剪开突起的小条向下轻轻地折，并将小条之间重叠的部分用胶带粘起来。

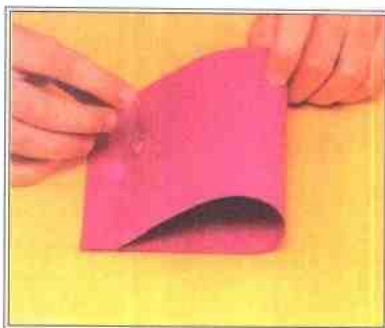


3 现在可以向外扔你自制的飞盘了，注意要远离人群。抓住飞盘的前沿向外朝上旋转地扔出去。

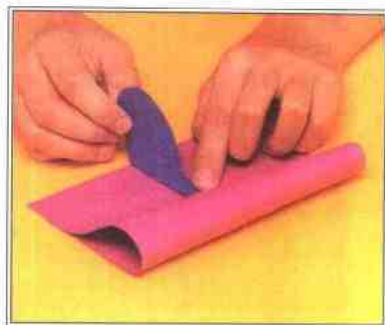
制作翼



- 1 用纸片剪出一个 15 厘米 × 20 厘米的长方形，并在中间画一条线



- 2 将剪好的纸折起，用胶带将上面的纸粘在距下面的纸边缘 1 厘米处

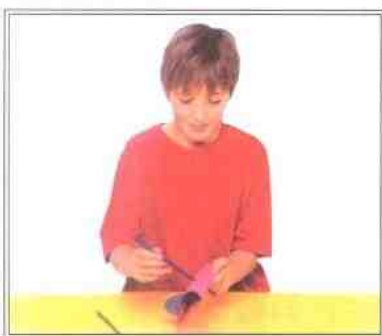


- 3 剪一个小尾翼，把它粘在做好的翅膀的后边，这样就保证在你测试时，翅膀迎向气流。



所需物品

纸、铅笔、尺子、剪刀、胶带、胶水、塑料吸管、粗线绳。



- 4 用一枝笔头锋利的铅笔在纸翅膀前缘的地方从上到下戳穿一个洞，将吸管插进洞中，并用胶水把纸翅膀固定在吸管中间。



- 5 剪一段 1 米长的粗线绳，穿过吸管，一定要确保吸管能在绳子上自由移动，不被卡住



两手抓紧绳子，用电扇或电吹风从吹向做好的翅膀，仔细观察它起飞的过程！你知道它是怎样飞起来的吗？

空气阻力

我们游泳的时候,必须用力地划水,因为水有阻力,会使游泳的速度不断减慢。同样的道理,在空中飞行的物体也需要十足的马力。物体在空中飞行时,空气紧紧附着在物体的表面,这样就产生了一个与飞行方向相反的力,我们称它为拉力或空气阻力。阻力会减慢在空中飞行的物体的速度,阻力的大小取决于这个物体的形状。扁厚、表面不平、边缘锋利的物体产生的阻力较大,因为这种形状的物体在空中移动时,带动气流并在其周围产生旋涡。表面光滑的流线型物体产生的阻力较小,飞行速度最快,这种形状的物体在飞行过程中,几乎不扰动气流。任何形状的物体如果要提高飞行速度,必然会增加阻力。增加一倍的速度,就会产生四倍的阻力,所以阻力限制了物体飞行的速度。



降落伞降落的速度很慢,这是因为伞囊兜住了空气。降落伞的这种形状会产生很大的阻力。



当飞机在飞行时,机翼与气流所成的角叫迎角。迎角变大,升力增加。

当飞机的迎角太大时,升力就会突然减少。机翼上方平稳的空气气流被扰成旋涡,增加阻力,减少升力。



减少压力

为了减少阻力,飞机与空气接触的各个部分都是流线型设计。这样气流经过飞机表面时,对其产生的阻力就减少了。喷气式飞机的垂直尾翼和机翼都是后掠式的。当飞机高速飞行时,这种设计可以减少空气阻力。





鸟在落地前必须减速。这只猫头鹰将翅膀下部向前翻起，尾巴降低，尾羽全部张开，就像刹车板一样。这样，阻力就会突然增加，同时升力减少，鸟就降落到了地面。

洛克西德 SR-71 飞机落地速度为每小时 336 千米。它利用降落伞辅助减速，因为如未使用轮子，普通的刹车装置，停下来花费的时间太长。



协和飞机的飞行速度每小时能达到 1920 多千米。它的机翼是后掠式，可以减少阻力。如果它的机翼是平直伸展的，那么以这么快的速度飞行，机翼会因阻力过大而断裂。



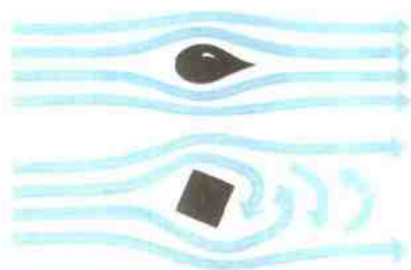
飞机即将落地的时候，通过控制机翼上的襟翼减慢机翼产生升力的速度。飞行的时候，收起襟翼可以减少阻力。

流线型

想像一艘光溜溜的独木舟在水中前行，流线型的船身几乎没有激起水面一波细浪。流线型的物体在空中也能穿梭自如，因为它受到的阻力极小。这股阻力也被称为空气阻力，它的作用方向与物体飞行的方向相反。物体外形不同，受到的阻力也不同，有角的外形受到的阻力就大于圆形的。设计一个流线型物体并对它进行测试；或者做一个降落伞，试着弄清楚它的外形是如何产生巨大的阻力，使它缓慢降落的。

外形比较

用几块同样大的橡皮泥做出各种形状（如右图）。比较一下它们在水中下降的速度，最具有流线型特征的橡皮泥第一个落在瓶底。



气流在经过流线型物体（上一图）时，周围只有轻微的曲线波动，经过有角的或边缘锐利的物体，会强烈地干扰气流，增加阻力。



星形



正方形



泪珠形



当你跳水时，有多少水溅出来了？这名跳水者入水时是流线型的姿势，这使她入水利落，并潜得极深。

所需物品

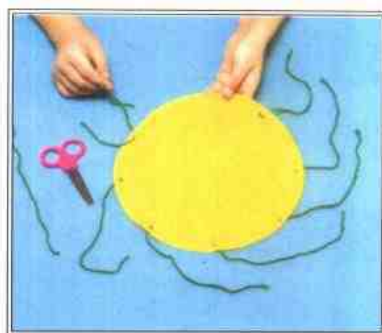


毡制粗头笔、一个大盆子、薄布、剪刀、线、棉绳、胶条、塑料线轴。

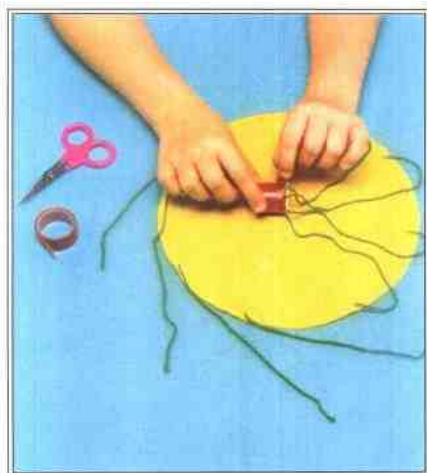
制作降落伞



1 用毡制粗头笔在薄布上沿着盆子的边沿画一个圆。仔细地将这个圆剪下来，当做降落伞的伞衣。



2 在圆布的边缘找出 8 个等距离的点，作上记号。用线将 8 根 30 厘米长的棉绳缝在这 8 个点上。



3 用胶条将棉绳没缝住的那一端都粘在塑料线轴上。一定要用塑料线轴，因为如果是木线轴的话，对于小降落伞来说太重了。



4 将做好的降落伞尽量从高的地方扔下来，当它降落时，伞衣被注满的空气撑开。伞衣越大，降落伞下降的速度越慢。

滑 行 与 翱 翔

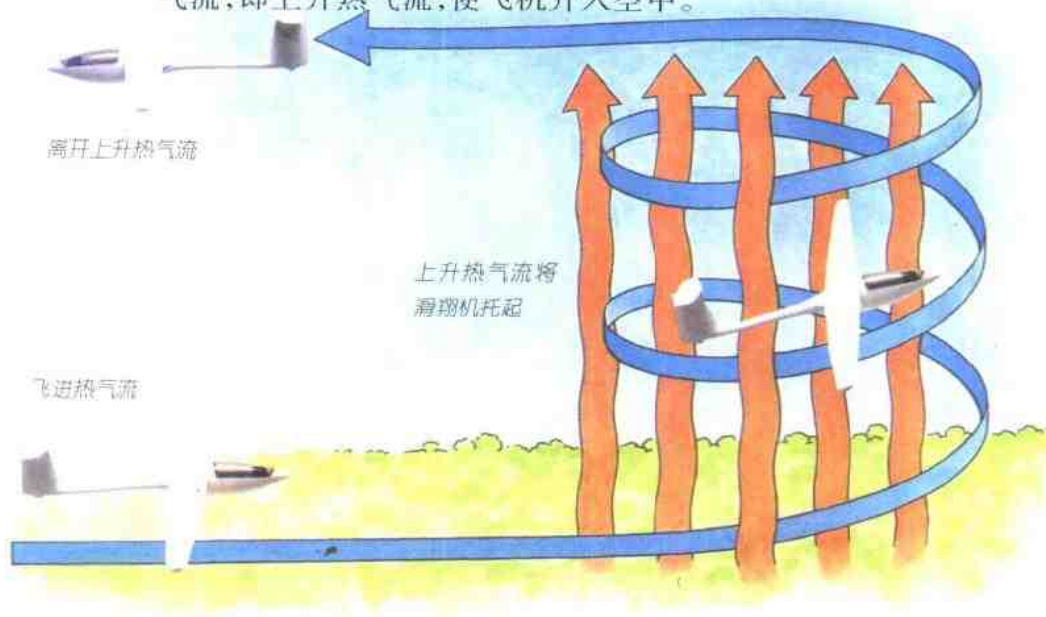


一架滑翔机正被一根缆绳托在空中。滑翔机的机翼又长又窄，这种形状可提供最大的升力，同时将阻力减到最小。如果滑翔机在静止的空中水平飞行，阻力就会使它渐渐慢下来，机翼也就失去了支持的升力。所以为了保持速度，滑翔机必须微微倾斜，向下滑翔。

上升

飞行员要寻找上升的气流以保持高度。当风遇到悬崖或是山坡，风向就朝上；或是当空气被地而温度加热时，就会产生上升热气流。受热的空气之所以会上升是因为它被周围下沉的冷空气挤了上去。滑翔机在热气流里盘旋，让上升的空气将它托上去以保持高度。当滑翔机升到热气流的顶部，升力减弱，飞机就停止盘旋，而向前直飞。

当体形较小的鸟在飞时，如果仔细地观察，你会发现它一直在快速地扇动翅膀。而体形较大的鸟，通常将它们的翅膀平稳地伸展开，进行滑翔。它们能够滑翔，是因为它们的翅膀不用扇动就可以产生足够的升力。翱翔的鸟，像信天翁、兀鹰，它们的翅膀几乎不需要动就可以飞上好几个小时。它们利用陆地和海洋上空的上升气流来保持高度。滑翔机就是没有发动机的飞机，它的机翼和那些能翱翔的鸟的翅膀一样。它们由小飞机或地面的动力装置托至空中，直到机翼产生的升力足够它独立飞行时才放开。滑翔机驾驶员要寻找上升的气流，即上升热气流，使飞机升入空中。





滑翔伞

空气吹进伞囊，把伞撑开，就形成了滑翔伞的翼。飞行员控制翼的两边就可以驾驶它升到上升热气流中。



信天翁的翅膀又长又窄，有助于它们依靠气流在宽阔的海面上滑翔相当长的一段距离。信天翁的翼展大概有2.7米多长，是鸟类中翼展最长的。



滑翔翼

滑翔翼是用结实又薄的材料铺在铝杆架子上被制成的，整体重量非常轻。滑翔翼翅膀上的材料被制成翼的形状来产生升力。飞行员通过移动一根操纵杆来掌控滑翔翼的飞行，向前推滑翔翼就爬升，向后拉它就俯冲。



这幅图展示的是空中一架滑翔机驾驶舱的内部，左手边的表盘显示空气速度，中间的表盘显示爬升和降落的速度（也就是滑翔机升上去和降下来有多快），右手边的表盘显示滑翔机的飞行高度，即距离地面的高度。

风 筝 与 航 行



放风筝

是什么使风筝在空中飞呢？当风遇到风筝时，会向下偏转，这样就把风筝向上推，产生升力和牵引力。系绳保持风筝和风面的角度（迎角）在和缓的微风中，风筝的重量与升力和牵引力相比而言是很小的。

你是否被风吹过？风是运动的空气，它吹向任何在风路上的物体。放飞风筝的原理就是风筝在空中借助吹过来的风升入空中，连接风筝与地面的绳子叫系绳，这根绳子用来调整风筝与风面的角度。当你拉动手里的绳子时，你会感到从上面传来的张力，这股张力就是风吹风筝并将它托起时产生的力量。如果系绳断了，风筝就不能保持合适的角度，然后失去控制落回地面。没有风的时候，风筝仍然可以被托入空中放飞。

