



LIFE ON EARTH

空中动物 In the Air

The Diagram Group 著 谭晶晶 译



上海科学技术文献出版社

科学图书馆

地球生命



LIFE ON EARTH

空中动物 In the Air

The Diagram Group 著 谭晶晶 译



上海科学技术文献出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

空中动物 / (美)The Diagram Group 著; 谭晶晶译. —
上海: 上海科学技术文献出版社, 2011. 1
(地球生命)

ISBN 978-7-5439-4629-3

I. ①空… II. ①T…②谭… III. ①动物-青少年读物
IV. ①Q95-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 255995 号

Life on Earth; In the Air

图字: 09-2005-489 号

责任编辑: 陶 然

封面设计: 许 菲

地 球 生 命

空 中 动 物

[美]The Diagram Group 著

翻译 谭晶晶

*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市长乐路 746 号 邮政编码 200040)

全 国 新 华 书 店 经 销

常熟市华顺印刷有限公司印刷

*

开本 740×970 1/16 印张 7 字数 131 000

2011 年 1 月第 1 版 2011 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5439-4629-3

定价: 16.80 元

<http://www.sstlp.com>

内容简介

本书给我们讲了昆虫、蝙蝠、鸟类、翼龙等一系列会飞的动物的故事，包括它们是怎样进化来的，它们为了适应飞行作出了哪些改变，它们有什么特殊的飞行习惯等等。想知道空中的生物世界是多么奇妙吗？赶快打开这本书看看吧！

序 言

《地球生命》系列丛书是一套简明的、附插图的科学指南，它介绍了地球上的生命最早是如何出现的，又是怎样发展和分化成为今天阵容庞大的动植物王国的。这个过程经历了千百万年，地球上也拥有了为数众多的生命形式。在这段漫长而复杂的发展历史中，我们不可能覆盖到所有的细节，因此，这套系列丛书的内容清晰地划分为不同的阶段和主题，让读者能够逐渐获得一个整体的印象。丛书通过正文、标示图标、注释、标题和知识窗等各种方式帮助读者掌握重点信息，相关网站则为读者提供了关于附加信息的相关网络资源的连接。

《地球生命》这套系列丛书总计六卷，《空中动物》是其中的一卷。这一卷我们介绍了居住的这颗星球和生活在它上空的动物的进化过程和多样性，其中既包括古代的，也包括现代的。我们共分六部分向读者讲述：

第一部分：爬行动物和飞行动物。介绍的是那些空中的动物，不管它们是被动地漂浮在空中，还是主动在空中滑行。这一部分里包括了现代的爬虫和两栖动物以及几十万年以前的古代爬虫。

第二部分：最初的飞行家。讲的是早期那些自主飞行的昆虫是怎么进化的，还讲了从蜻蜓到甲虫等各种现代昆虫的发展过程。

第三部分：脊椎动物征服天空。描述的是翼龙的进化和发展过程，它是最先能真正飞行的脊椎动物。书中详细描述了这种动物从最初产生到最后灭亡的过程中各种不同的种类。

第四部分：鸟类接管天空。介绍的是鸟类是怎样从恐龙进化来的。这一章给大家介绍了些现在已经知道的最初的鸟类，还给大家展示了很多鸟类开发自己飞行能力的方法。

第五部分：会飞的哺乳动物。这一章讲的是蝙蝠，在哺乳动物群体中，它算是数量最大、种类最多的一种。这个群体非常吸引人，可是对人类来说，它们又隐藏得很深。这一章

就是要给大家简要介绍一下它们为了更好地适应飞行而做出的大量改变。

第六部分：迁徙。主要讲的是那些会飞的动物们随着季节的变化而做的各种旅行，给大家介绍了它们迁徙的目的，它们飞过的惊人的距离，还介绍了它们迁徙时的壮举。

《地球生命》系列丛书囊括了所有的生命形式，从细菌和海藻到树木和哺乳动物。它重点指出，那些幸存下来的物种对环境的适应和应对策略具有无限的可变性。它描述了不同的生存环境，这些环境的演化过程以及居住在其中的生物群落。系列中的每一个章节都分别描述了根据分类法划分的某些生物组群的特性、各种地貌或这颗行星的特征。

《地球生命》是由自然历史学的专家所著，并且通过线条画、标示图表和地图等方式进行了详尽的诠释。这套系列丛书将为读者今后学习自然科学提供核心的、必要的基础。



目 录

1 序言

一 爬行动物和飞行动物

- 2 大气
- 4 空气里的浮游生物
- 6 会滑行的爬行动物和两栖动物
- 8 会滑行的早期爬行动物
- 10 会飞的松鼠
- 12 有口袋的滑行动物和猫猴

二 最初的飞行家

- 14 最先学会飞的昆虫
- 16 昆虫的翅膀
- 18 恒温飞行者
- 20 巨大的翅膀
- 22 双翅昆虫
- 24 藏起来的翅膀

三 脊椎动物征服天空

- 26 翼龙的进化
- 28 翼龙的翅膀
- 30 长尾翼龙
- 32 翼手龙
- 34 翼龙的生活方式
- 36 历史上最大的飞行家

四 鸟类接管天空

- 38 鸟类的进化
- 40 始祖鸟
- 42 其他早期的鸟类
- 44 羽毛
- 46 鸟类的翅膀
- 48 飞行

50 鸟类中的飞毛腿

- 52 悬在空中
- 54 在海上漫游
- 56 爱盘旋的鸟
- 58 在空中求婚
- 60 寻找果实
- 62 捕捉昆虫
- 64 捕捉空气里的浮游生物
- 66 安静的飞行
- 68 群居的鸟

五 会飞的哺乳动物

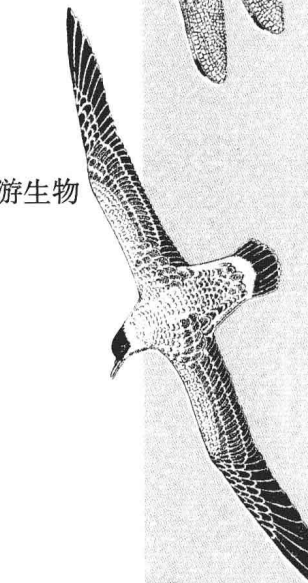
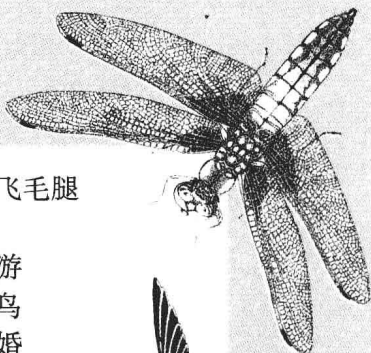
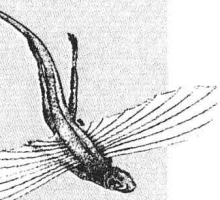
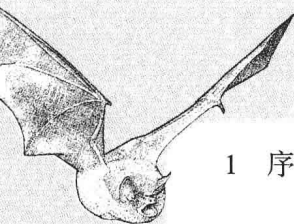
- 70 蝙蝠的进化
- 72 蝙蝠的翅膀
- 74 它们飞得怎么样
- 76 认路
- 78 蝙蝠和小虫
- 80 肉食性蝙蝠
- 82 吸血蝙蝠
- 84 食果蝙蝠
- 86 吃花的蝙蝠

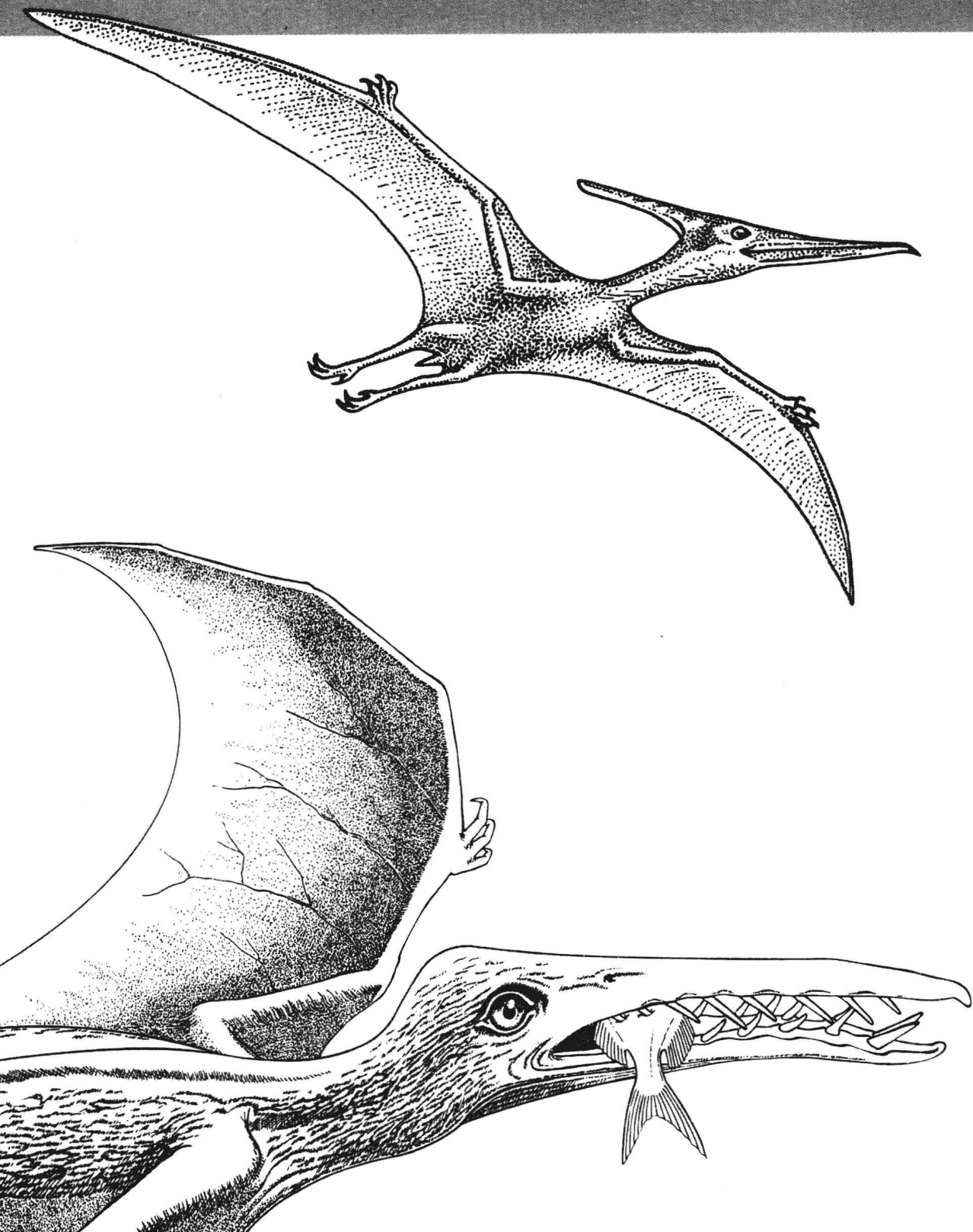
六 迁徙

- 88 为什么要迁徙
- 90 回家
- 92 昆虫的迁徙
- 94 蝙蝠的迁徙
- 96 鸟类的迁徙
- 98 最了不起的旅行家

七 时间表

- 100 生物进化纪年表
- 102 相关网站





一 爬行动物和飞行动物

大气

照到地球的太阳辐射大概有一半能接触到地球的表面，这样就能让地面保持一个适合生存的温度。其他的辐射要不就从大气中那些比较靠上的层次中反射出去，要不就是用来加热距离地球表面320千米的暖层了。距离地面11千米到48千米的地方是平流层，它里面包括臭氧层，那些对人体有害的紫外线到达地面以前，臭氧层就把它过滤掉了。从地面一直到平均11千米高的地方是对流层，云朵就是在那里形成的，天气的变化也是在那里发生的。这一层的厚度不均匀，在赤道上的厚度是它在两极上的两倍。在对流层里，温度会随着高度的升高而降低，在对流层最

地球的大气圈从地面一直延伸到700千米的高度，然后越来越薄，最后就消失在外太空了。不过，大气圈75%的质量都集中在距离地球表面11千米的高度以内，而空气中的生物大部分都生活在距离地面几米的地方。

大气层底部

虽然地球的大气圈从地面一直延伸到很远的地方，可是只有靠下的大气有足够的氧气、合适的温度和气压来支持大部分的生命形式。

48 千米

热气球

32 千米

军事飞机

臭氧层

超音速喷气机

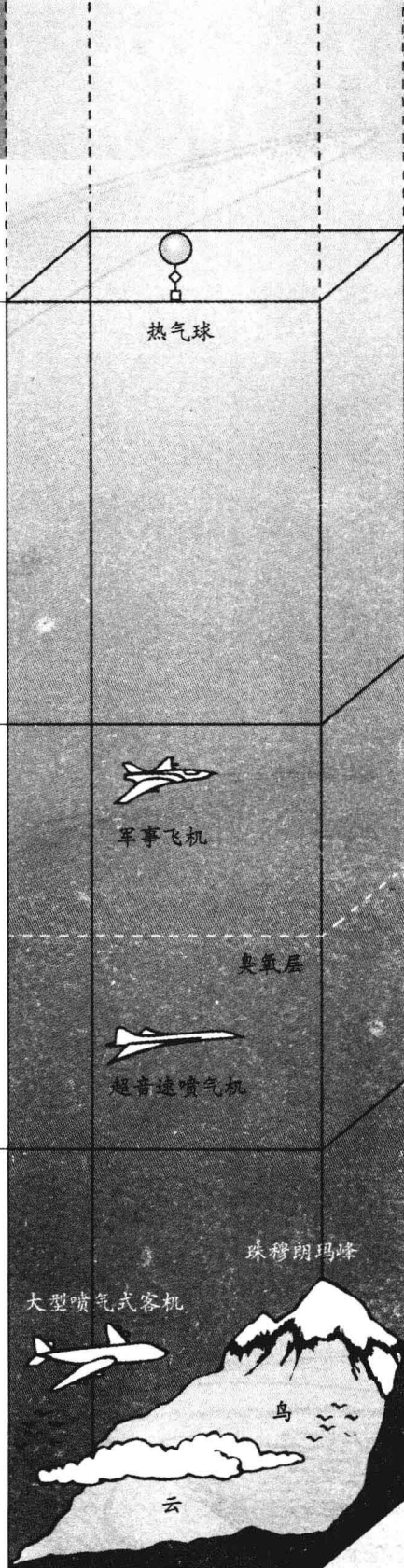
16 千米

珠穆朗玛峰

大型喷气式客机

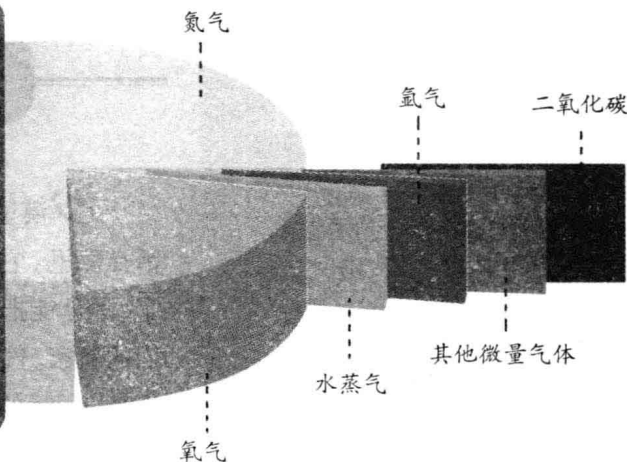
鸟

云



知识窗

航空飞机一般都是在平流层飞行，有一些是在12千米的高度飞行，而那些超音速喷气式飞机可以飞到18千米的高度。人类如果没有保护装备就不能到那么高的地方去，因为大部分人只要站在世界最高的山峰上，呼吸就有困难了。大部分动物都只能生活在对流层的底部，不过有些鸟能飞到8千米的高度。



上面的地方，可能会碰到非常急的气流，那种气流有480千米宽，在它的中心，风速非常快，可以达到每小时320千米。

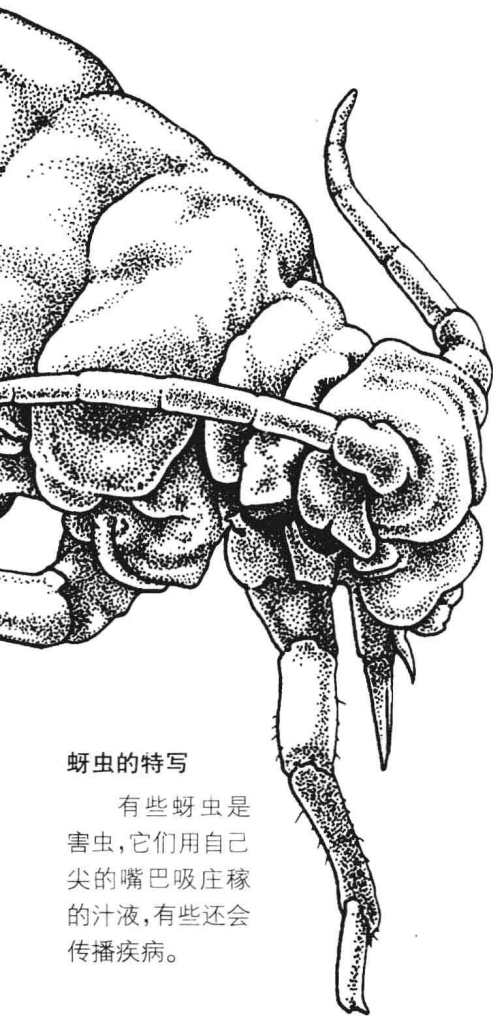
我们在地球表面呼吸的空气里大约有21%的氧气，76%的氮气，1%的氩气，1%的水蒸气，0.03%的二氧化碳，还有其他一些微量气体。大概10亿年来，这样的空气成分都没有发生什么变化，我们说的植物和动物，从它们产生以来就一直生活这样的空气里。在地球历史的早期阶段，空气的组成和现在大不一样，那时没有氧气，而有大量的二氧化碳、水蒸气和氮气。后来，细菌和单细胞植物开始进行光合作用，用阳光、水和二氧化碳来制造食物，同时还生产出氧气，这样大气就慢慢地变成我们今天呼吸的这个样子了。

和水比起来，空气太稀薄了，几乎不能提供机械上的支持，不能很好地承担动物的重量，所以，动物们需要有专门的宽大的翅膀，这样才能让自己飞起来，而且能推动自己向前飞。在整个世界的历史上，只有四种动物成功地飞起来了，它们是昆虫、鸟、蝙蝠，另外还有翼龙，它是爬行动物，早就已经灭绝了。这四种动物的翅膀都是不一样的。

空气成分（上图）。

很长一段时间以来，地球大部分的大气圈都保持这样的成分，尽管现在的比例有一点变化。现在，大气里的二氧化碳含量正在慢慢变高，这可能和人们的活动有关。

就像海里的水流会带走浮游生物一样,空气中的气流也能让生物运动起来,在距离地球42千米的地方还能找到细菌。有些植物的种子自己带着降落伞,有些非常轻,可以被风吹走。有一些动物有规律地变成了“空气中的浮游生物”。



蚱蜢的特写

有些蚱蜢是害虫,它们用自己尖的嘴巴吸庄稼的汁液,有些还会传播疾病。

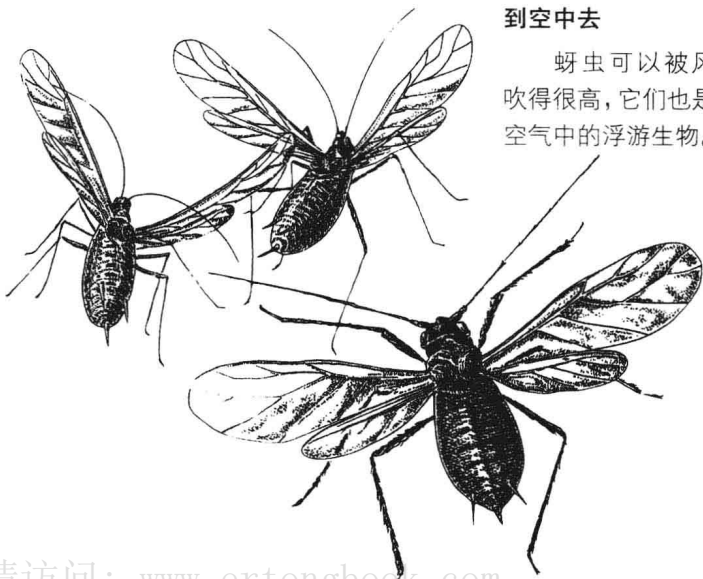
空气里的浮游生物

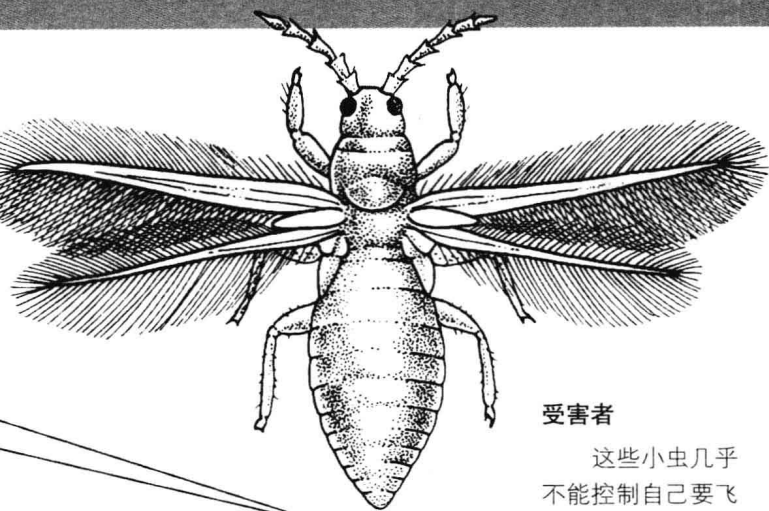
沙漠里有时会有一些临时的小湖泊,盐水小虾就生活在那里。它们产的卵非常小,非常轻,所以一旦湖水干了,风就能把它们的卵吹到一个别的地方去,那里就是它们的新家。气流刮起来的时候,小飞虫和蚊子就会被吹到很高、很远的地方。蚜虫飞得很慢,它们也很容易被吹离航线,吹到离地面很高的地方。这些小昆虫就是飞鸟们最主要的美食。

有时候“苍蝇”在空气里的浮游生物中显得很突出,可是它们不是苍蝇,它们的名字叫做牧草虫,和臭虫是一类。它们虽然小,却有着尖尖的嘴巴,可以用来吸植物的汁液。它们中间有一些是害虫,会危害庄稼生长。它们的翅膀像羽毛那样柔软,在温暖无风的日子,它们就会聚集在植物的顶端,然后开始飞行。只要空气有一点点运动就能让它们飘起来,飞到好几千米以外的地方。它们虽然

到空中去

蚱蜢可以被风吹得很高,它们也是空气中的浮游生物。





受害者

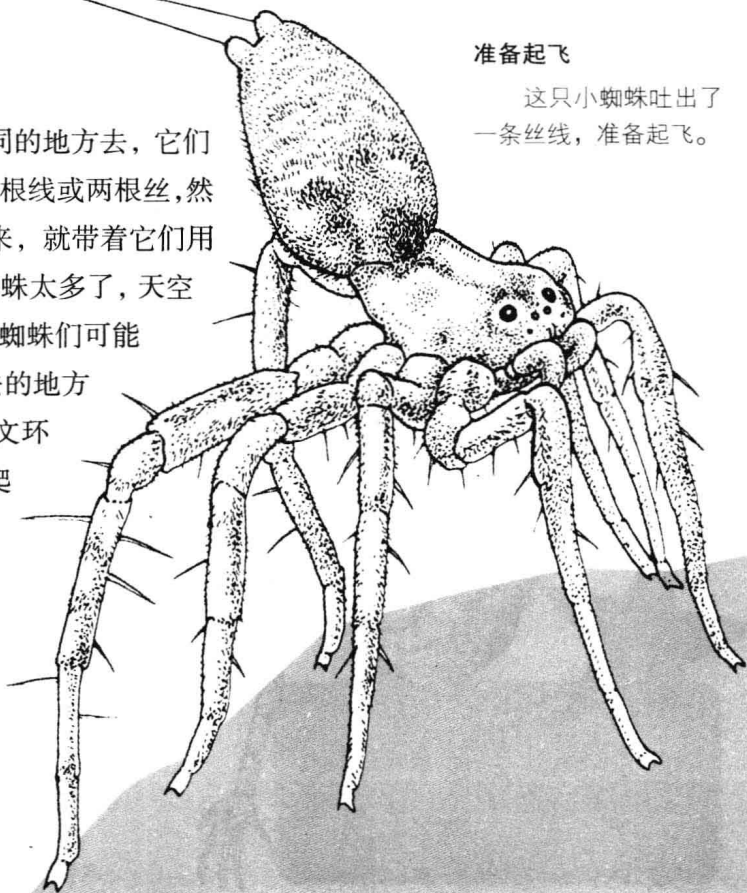
这些小虫几乎不能控制自己要飞到什么地方去。

知识窗

大风和暴雨可以把比昆虫大得多的动物带到天空里去。有时我们可以看到报道说，天上会下“青蛙雨”、“鱼雨”，有时候甚至是更大的动物，就连奶牛也可能被吹到树上去呢！

准备起飞

这只小蜘蛛吐出了一条丝线，准备起飞。



很小，数量却很大，夏天一个牧场上空可能就会有好几吨这样的小虫聚集在一起。

小蜘蛛用风来帮助它们跑到不同的地方去，它们先站在一个比较突出的地方，吐出一根线或两根丝，然后用脚趾头保持平衡，等着风吹起来，就带着它们用丝做成的降落伞出发了。有时候，蜘蛛太多了，天空里就满是它们吐出来的发亮的线。小蜘蛛们可能会被风带到很远的地方去，有时候去的地方可能并不适合它们生活。以前达尔文环游世界的时候，就发现他的船桅上爬满了小蜘蛛，可是那时他的船距离南美洲的海岸有 100 千米！

蜘蛛和昆虫可能会被带到很高很高的山上去。有时候山顶的白雪上会满是小虫子，它们都是被风带来的，可是又跑不掉，就成了高山上鸟儿们的美餐。

现在世界上还活着的爬行动物和两栖动物里,没有一种是真正能飞的,不过它们中间有一些从树上降落的时候,可以像跳伞一样优美,有一些甚至还可以自己控制方向,向下滑行。

会滑行的爬行动物和两栖动物

树蛙在爬树的时候经常把它们脚趾末尾的吸盘张开,这样它们就可以牢牢地抓住树干。有些树蛙前后脚的脚趾之间有巨大的蹼。它们从树上跳下来或掉下来的时候,就努力不让自己的身体变弯,使劲伸开自己的四肢,还把自己四只脚上的蹼都打开,这样它们掉下来的速度就会变慢,垂直落下来的时候和地面接触也会比较轻柔,要继续移动也比较方便。有一种树蛙叫做马来西亚飞树蛙,它的降落习惯非常有名,不过它这样还算不上是真正的飞行,而且它也不能控制降落的方向。

南亚有几种特别的蜥蜴,它们叫做“飞龙”。可是它

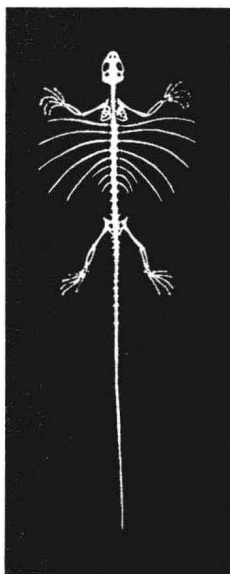


知识窗

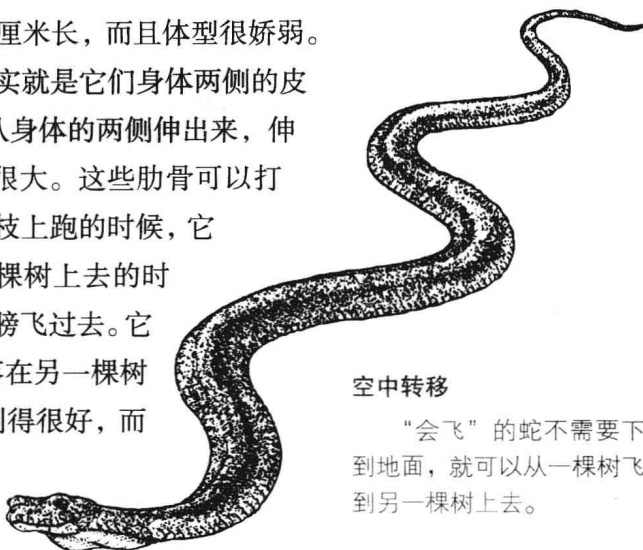
有人看见飞龙可以在两棵树中间滑行 60 米。

准备起飞

这只飞龙张开了肋骨,这样就能在空中飞行了。



们长得和名字不太相称，只有20到40厘米长，而且体型很娇弱。它们确实有“翅膀”，这种“翅膀”其实就是它们身体两侧的皮肤，这些皮肤可以伸展。飞龙的肋骨从身体的两侧伸出来，伸得很长，那些皮肤就被这些肋骨拉得很大。这些肋骨可以打开、合拢，就像扇子一样。当飞龙在树枝上跑的时候，它的肋骨是合拢的，可是当它要到另一棵树上时，肋骨就打开了，这样就可以张开翅膀飞过去。它会用20度的角度飞过一片空地，然后落在另一棵树的树干上。飞龙好像能把它的降落控制得很好，而且降落时它的头还是向上朝着树干的，这样它一降落下来，很快又能开始爬树。



空中转移

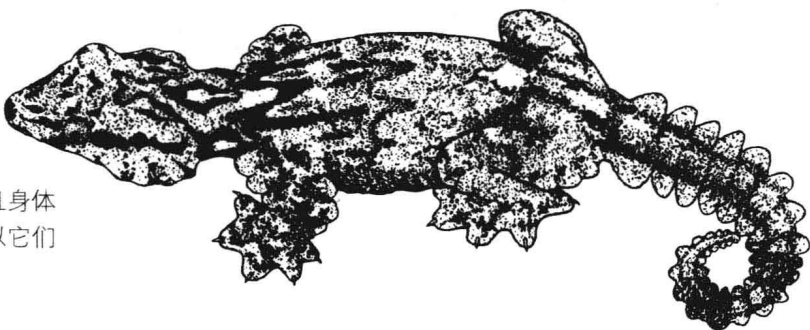
“会飞”的蛇不需要下到地面，就可以从一棵树飞到另一棵树上。

除了在降落的时候把身体变平以外，有一些树上的蜥蜴采用了其他的办法，这样它们也能滑行。东南亚的“飞壁虎”身体和尾巴的边缘都有鳞片，脚趾间也有蹼，它们主要的功能是伪装，不过壁虎身上虽然没有肌肉可以让它们伸展开来，可是当飞壁虎飞到地面上的时候，它们也可以很好地起到降落伞的作用。

最让人想象不到的会飞的爬行动物恐怕就是飞蛇了，它们和飞龙、飞壁虎一样也生活在南亚。它们长得又细又圆，爬树爬得非常好，可是它们有时候也会从一棵树飞到另一棵树上。每当这时候，它们就把自己的肋骨展开，把身体变平，还把身体靠下的一面使劲拉进来，这样它就变凹了。这种降落滑行在落到另一棵树之前，需要一段距离把自己恢复成原来的样子，然后再继续爬树。

我最适合降落

飞壁虎身体非常轻，而且身体边缘有流苏一样的鳞片，所以它们降落起来也非常得力。



飞龙现在还可以见到，它的翅膀是由肋骨支撑着的，它的身体结构非常专门化，好像非常古老，不过不管怎样，它绝不是最早的会滑行的爬行动物。

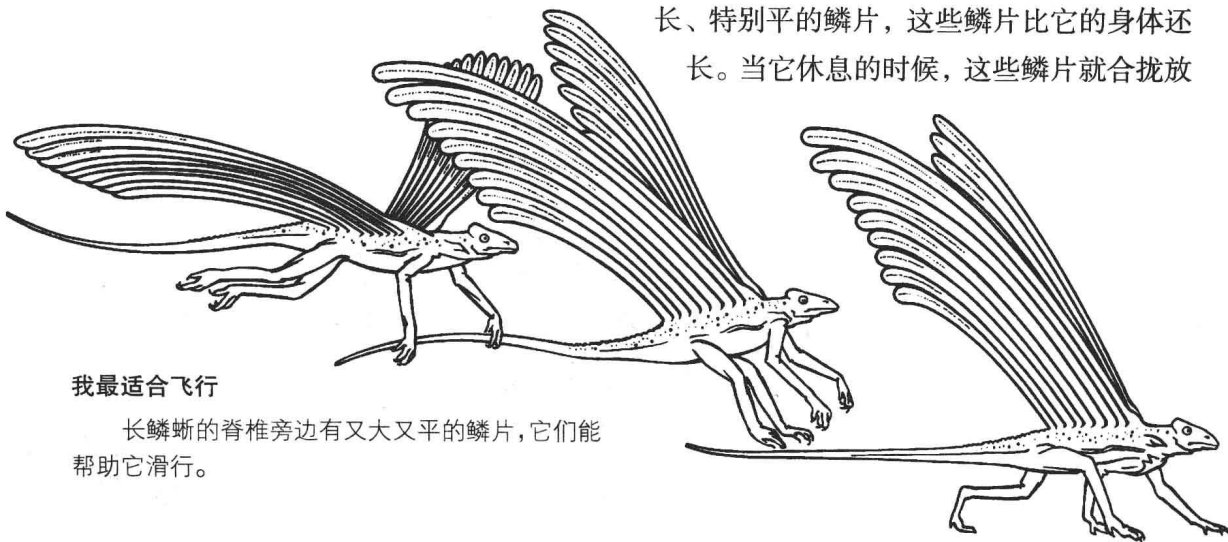
会滑行的早期爬行动物

科学家们从化石记录中发现，蜥蜴那样的爬行动物刚在地球上出现，它们中的一些好像就开始在空中滑行了。它们为了适应飞行而发生的改变，和现代的飞龙惊人的相似，尽管它们和飞龙并不是近亲。

大约2.5亿年以前，在现在叫做马达加斯加的地方，生活着一种叫做灵巧龙的动物。这种爬行动物有着长长的尾巴，还有两排肋骨来支撑翅膀上的皮肤。它们的翅膀展开来大约有33厘米长，而这种动物的整个身体也只有40厘米长。它们很可能生活在树上，而且可以在树木之间滑行。始虚骨龙生活的年代和它差不多，可是翅膀的形状却有点不一样，它的翅膀是由21对像肋骨一样的骨棒支撑起来的。

5千万年以后，又出现了和它们翅膀的基本结构一样的动物，那就是英国的始虚骨龙和北美的依卡洛蜥。它们的肋骨比较少，大概只有10或11对，可是它们支撑着一张用来飞行的膜，这张膜非常坚固。

在大约同时代的中亚，有两种爬行动物却用完全不同的方法来飞行。有一种叫做长鳞蜥，它名字的意思就是“长长的鳞片”，说得更准确一点，就是靠近它脊椎的地方有一些特别长、特别平的鳞片，这些鳞片比它的身体还长。当它休息的时候，这些鳞片就会合拢放



我最适合飞行

长鳞蜥的脊椎旁边有又大又平的鳞片，它们能帮助它滑行。

依卡洛蜥

这种动物的肋骨可以给它们的滑行装置提供支持。



始虚骨龙

这种动物的滑行装置像一个圆盘。

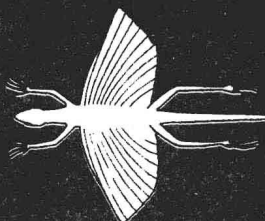
在背上，可是一旦要飞的时候，它们就向两边展开，变成翅膀。有些人不同意这种说法，他们认为在飞行时，鳞片根本不起什么作用，这种构造就是用来向异性展示和调节体温的。不过，一种构造当然可以有好几种用途。比如现在还活着的飞龙，它们肋骨间的皮肤非常鲜艳夺目，求偶的时候就用它来讨异性的欢心，可是飞行时，这些皮肤的作用也是很大的。

莎洛文蜥有着长长的后腿和尾巴，在它后腿的末端和尾巴的根部之间，有一张皮质的膜。现在还不知道，它的前腿上是不是也有一张这样的膜。这种 25 厘米长的小动物飞起来的时候，有点像是一张被扔出去的纸。有些科学家说，它这种长长的后腿和短短的前腿很不适合爬树，不过有些爬树的哺乳动物也有这样的腿，它们常常紧紧抱着树干，而不是在树枝上跑。莎洛文蜥可能也和它们一样，常常用后腿起飞，然后采用滑行的办法，在树木之间来往。

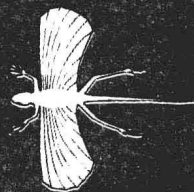
这些会飞的爬行动物的化石告诉我们，它们的共同点都是小动物，比如长鳞蜥只有 12 厘米长。一般说来，脆弱的小动物不像大恐龙那样容易变成化石，那么，到底还有多少会飞的爬行动物是我们不知道的呢？



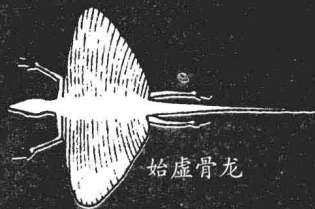
现存的飞龙



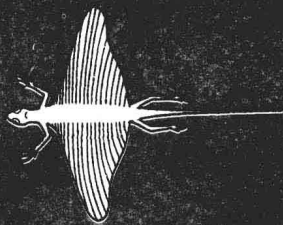
滑翔蜥



依卡洛蜥



始虚骨龙



灵巧龙



莎洛文蜥

大约有50种啮齿动物可以通过滑翔翼在空中飞行,其中大多数都是真正的松鼠。

会飞的松鼠

我们说的飞松鼠生活在美洲的中部和北部以及亚洲北部,不过它们在南亚和东亚最常见。其实它们和松鼠一点关系也没有,和老鼠反倒是近亲。鳞尾飞松鼠(就是尾巴上长着鳞片的飞松鼠)家族中一共有七个种类,其中有六种都会滑翔,它们生活在非洲的森林里。

飞松鼠的身体旁边有一层毛茸茸的皮肤,那是它们的副翼,连接在前面真正的翅膀上。有几种飞松鼠的副翼更加宽大,一直延伸到它们的脖子和尾巴上。对真正的飞松鼠来说,它们爪子的关节上长着一块软骨,这块软骨对它们的副翼起着支撑作用,而且副翼要张开的时候,也靠这块软骨来带动。对于鳞尾松鼠来说,同样的任务由肘关节上的一块软骨来完成。它们的副翼上长有肌肉,肌肉的松紧可以控制副翼的开合。

飞松鼠起飞的时候要
先跳一下,那些体型比较
大的飞松鼠滑行的距



仰视

从下往上看,飞松鼠滑
行翼的大小。