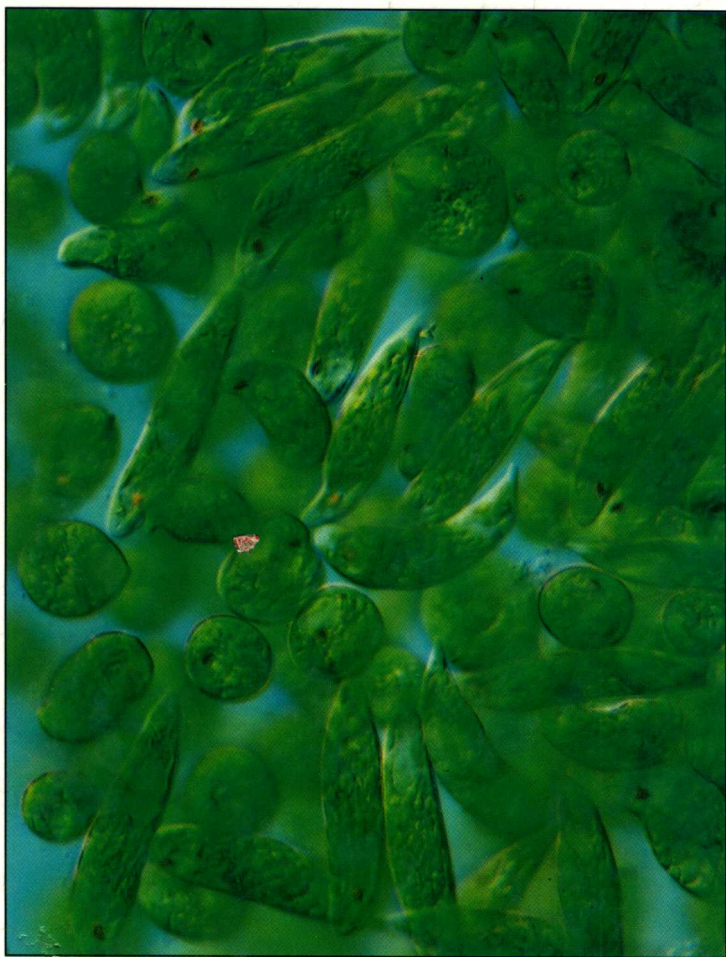


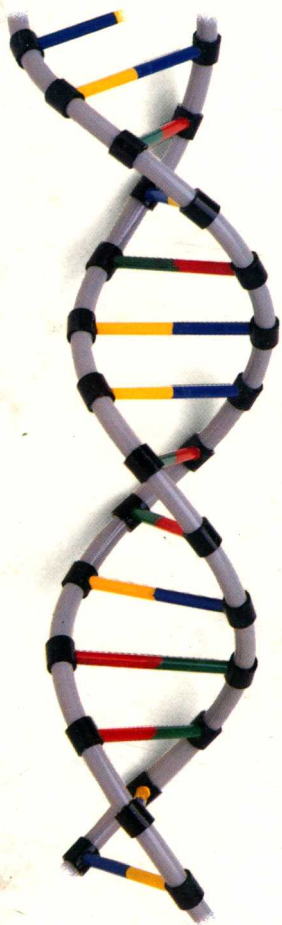
目击者丛书  科学博物馆

生命

来！跟随目击者丛书
一起探讨细胞的世界、生物的奇妙和生命的奥秘



生活·讀書·新知 三联书店 英文汉声出版有限公司



目击者丛书  科学博物馆

生命



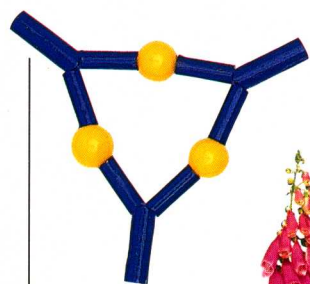
006969



N5/1.1



印第安玉米



抗原和抗体的键结模型

开花的毛地黄



策 划：董秀玉

黄永松

吴美云

本书审订：杜铭章

林彩云

杨懿如

翻 译：方瑞英

修 文：孙义方

梁秀玲

陈季兰

责任编辑：潘振平

石晓光

特约编辑：张锡昌

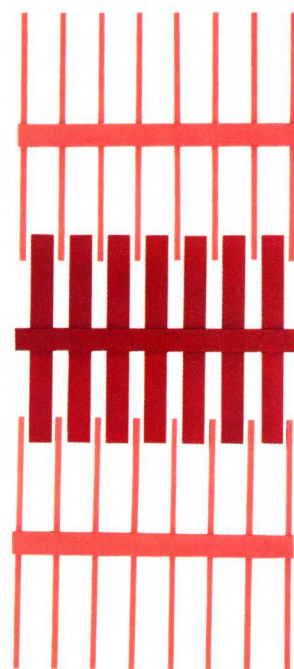
王义炯

华惠伦

美术编辑：郑美玲



毛毛虫正动身
出发去寻找新的
食物来源



肌肉组织模型



A Dorling Kindersley Book

Eyewitness Science: Life

Text & Illustrations Copyright © 1994

Dorling Kindersley Limited, London

People's Republic of China edition published by arrangement

with Dorling Kindersley Limited, London,

through ECHO Publishing Co. Limited, Taipei

简体中文版授权予 生活·读书·新知三联书店 出版发行
英文汉声出版有限公司

生命 SHENGMING

目击者丛书：科学博物馆(1)

出版发行：生活·读书·新知三联书店

英文汉声出版有限公司

北京东城区美术馆东街22号

制 作：北京新知电脑印制事务所

印 刷：Toppan Printing Co., (Shenzhen) Ltd.

版 次：1996年11月第1版第1次印刷

规 格：280 × 216 mm

国际书号：ISBN:7-108-00966-8/G · 199

定 价：63.00元

(版权所有 不准翻印)

幼獾



出版者的话

这是我们向读者奉献的一份特别礼物。

英国DK出版社的这套《目击者》丛书，刚一出版就夺得了博洛尼亚国际书展的大奖。它以一流的摄影、编排和印刷，为读者营造了一个现场目击的氛围；更以一流专家生动精彩的导引，伴随着你漫游浩瀚的知识海洋。视觉效果之卓越，知识传播之深入，叹为观止，深受全世界读者的喜爱。

我们作为“青少年成长计划”之一推出的这套编印制作完全国际水准的丛书，是《目击者》的精选，包括自然博物馆，科学博物馆，人文博物馆，生活博物馆，以及《小小目击者》等系列。这些当代最新的基本科学人文知识，是做一个现代人的必需。

一流的书终将培育出一流的人才，《目击者》将带领你进入一个无限美丽的世界。

*

*

*

《目击者丛书·自然博物馆》的推出，受到无数读者的喜爱，更令人高兴的，今天我们又盼来了《科学博物馆》的出版。

科技教育要从小抓起，这套以精美图像为导引的科普读物，涵盖了古今科技文明及种种尖端科学新知，是知识性与艺术性的完美结合，更是生动活泼、寓教于乐的科普课堂。

科普是一门大学问，是不容忽视的起跑线，《科学博物馆》将充份展现其科学本身的光彩与魅力，带领你进入这个博大精深的科学殿堂。

目 录

什么是生命 6

生命之钥——碳元素 8

构成生命的基石 10

单细胞生物 12

细胞与生物体 14

光合作用 16

呼吸作用 18

摄取营养 20

行动自如 22

感觉周围环境 24

保持恒定 26

攻击与防卫 28

生长与发育 30

无性生殖 32

DNA——生命的

基本物质 34

DNA如何运作 36

有性生殖 38

遗传 40

进化 42

同种间的相互关系 44

不同种间的相互关系 46

生物的分类 48

生物的世界 50

植物和动物 52

生命如何开始 54

增加复杂度 56

生命边缘 58

遗传工程 60

地球以外的生命 62

索引 64



灰林鸮和它的雏鸟

目击者丛书  科学博物馆

生命



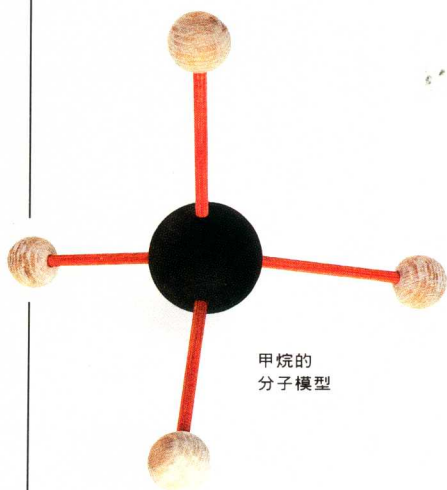
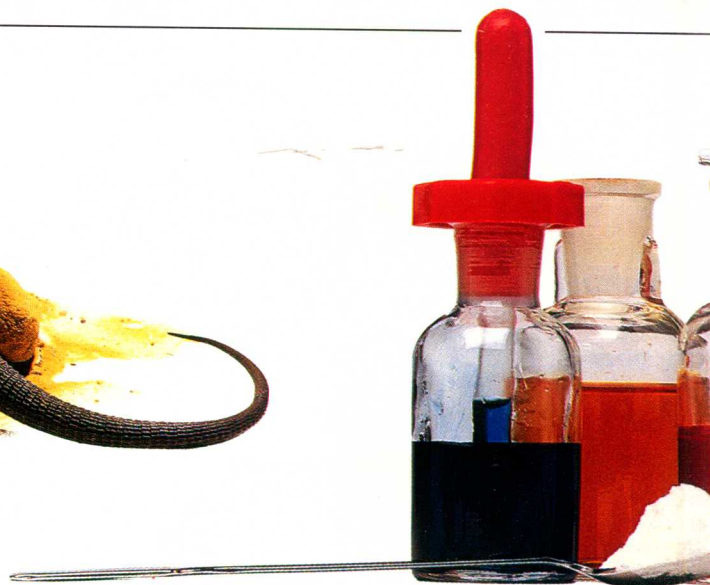
006969



N5/1.1



正在晒太阳取暖的眼斑蜥



甲烷的
分子模型



蛇蜥



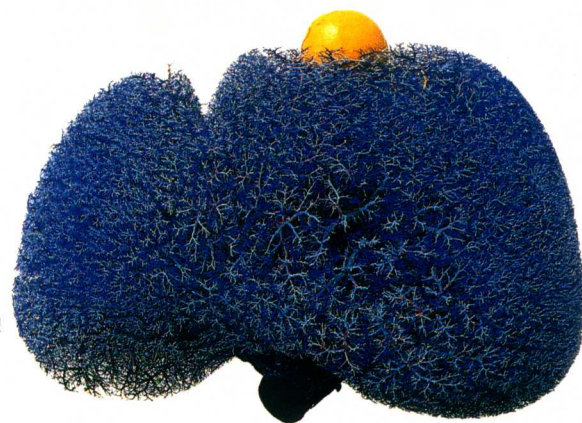
植物油



植物会耗尽玻璃钟罩内的
二氧化碳并产生氧气



土丘上
守望戒备的狐獴



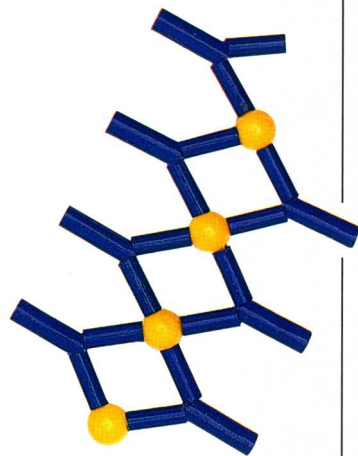
人类肝脏的
血管网络模型

目击者丛书  科学博物馆

生命



以显微镜观察物体时使用的化学染色剂



抗原和抗体结合的模式

大卫·柏尼 著

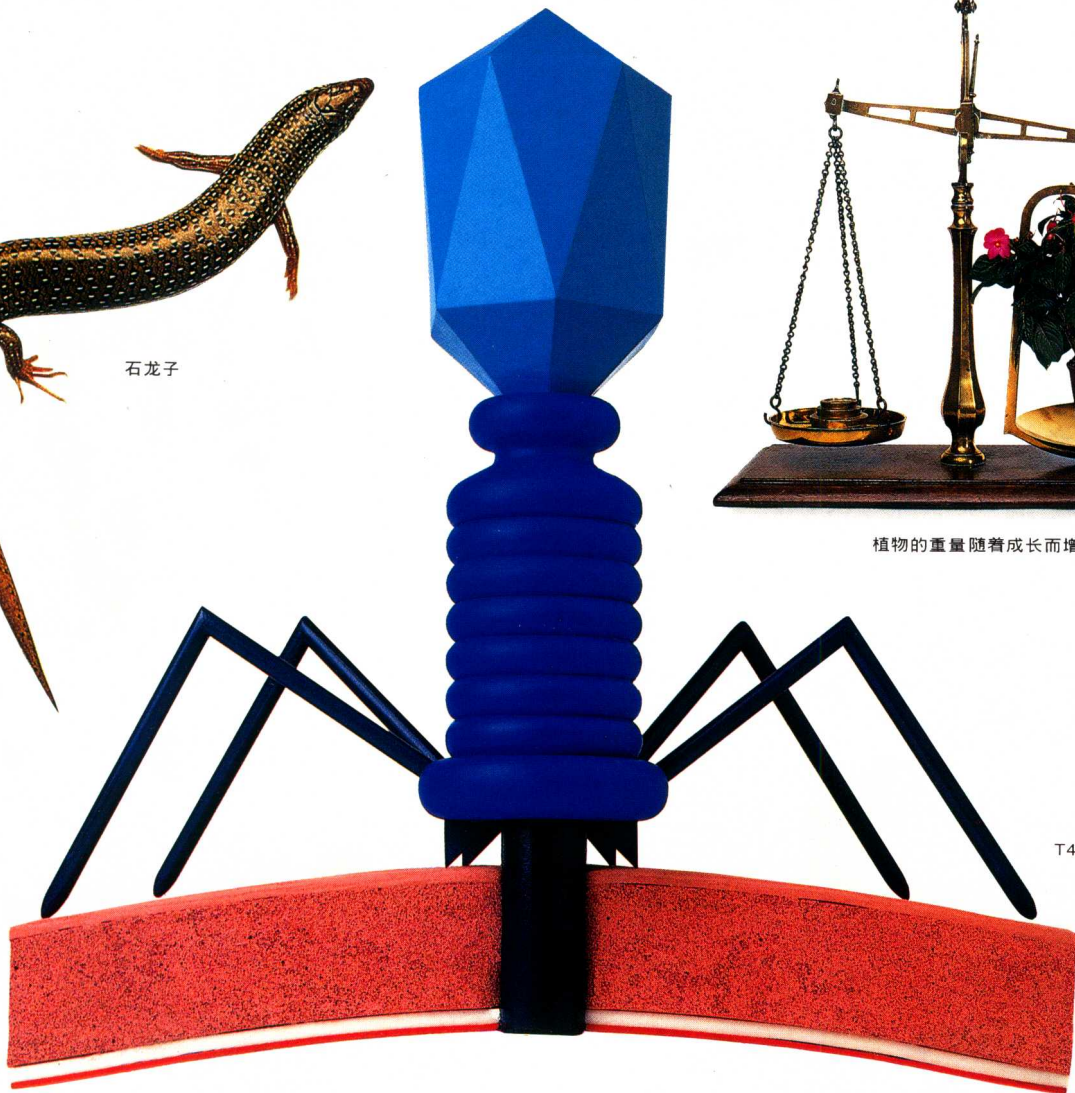
006969



石龙子



植物的重量随着成长而增加



T4 噬菌体模型

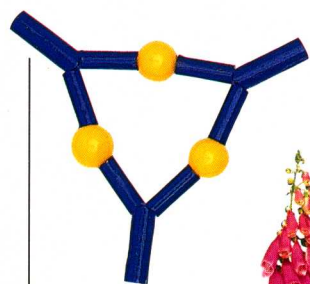


生活·读书·新知 三联书店
英文汉声出版有限公司

漢聲



印第安玉米



抗原和抗体的键结模型

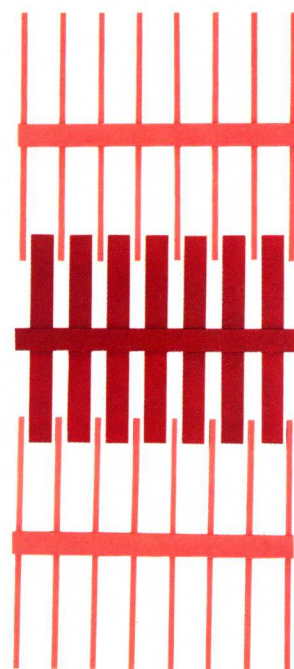


开花的毛地黄

策 划：董秀玉
黄永松
吴美云
本书审订：杜铭章
林彩云
杨懿如
翻 译：方瑞英
修 文：孙义方
梁秀玲
陈季兰
责任编辑：潘振平
石晓光
特约编辑：张锡昌
王义炯
华惠伦
美术编辑：郑美玲



毛毛虫正动身
出发去寻找新的
食物来源



肌肉组织模型



A Dorling Kindersley Book

Eyewitness Science: Life

Text & Illustrations Copyright © 1994

Dorling Kindersley Limited, London

People's Republic of China edition published by arrangement

with Dorling Kindersley Limited, London,

through ECHO Publishing Co. Limited, Taipei

简体中文版授权予 生活·读书·新知三联书店 出版发行
英文汉声出版有限公司

生命 SHENGMING

目击者丛书：科学博物馆(1)

出版发行：生活·读书·新知三联书店

英文汉声出版有限公司

北京东城区美术馆东街22号

制 作：北京新知电脑印制事务所

印 刷：Toppan Printing Co., (Shenzhen) Ltd.

版 次：1996年11月第1版第1次印刷

规 格：280 × 216 mm

国际书号：ISBN:7-108-00966-8/G · 199

定 价：63.00元

(版权所有 不准翻印)

幼獾



目 录

什么是生命 6

生命之钥——碳元素 8

构成生命的基石 10

单细胞生物 12

细胞与生物体 14

光合作用 16

呼吸作用 18

摄取营养 20

行动自如 22

感觉周围环境 24

保持恒定 26

攻击与防卫 28

生长与发育 30

无性生殖 32

DNA——生命的

基本物质 34

DNA如何运作 36

有性生殖 38

遗传 40

进化 42

同种间的相互关系 44

不同种间的相互关系 46

生物的分类 48

生物的世界 50

植物和动物 52

生命如何开始 54

增加复杂度 56

生命边缘 58

遗传工程 60

地球以外的生命 62

索引 64



灰林鸮和它的雏鸟



机械的生命

机器人会动来动去，对外界也有所反应，就好像生命体一样。但它们需要的能量却由人类提供，而且机器人不具繁殖能力，因此它们不是生物。

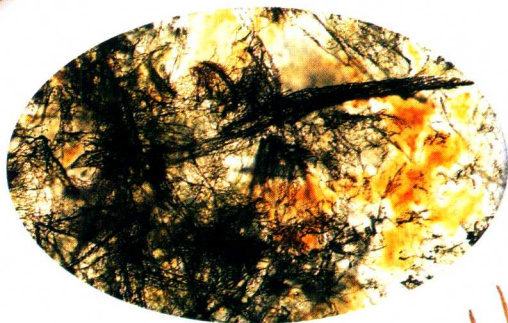
什么是生命

我们的地球上充满着生命。从深海不见天日之处到高山强风吹袭的山坡，都能发现生物的存在。有些生物生活在滚烫黏稠的火山泥浆中，有些则生活在光秃秃的岩石表面，甚至雪堆深处。虽然地球上到处都有生物，但什么是生命却很难定义。生物学家依据生物体共同的特性，归纳出生命具有以下一些特征：会消耗能量、摄取食物和排除废物，以及对外界刺激有所反应。此外，最重要的一项就是具有生殖能力。生殖能力不但使生物能繁衍后代，也使生命整体能随时间缓慢改变，产生进化的现象。本书将探讨上述的生命特性，并且描述生物如何以各种化学和物理的方式呈现生命现象。此外，本书还将介绍地球上各式各样的生物体，最后到外太空中，探索外星球上生物存在的可能性。



活石头

从左图这种沙漠植物的外观，我们很容易就明白为什么它们被称为“活石头”。虽然看起来很像石头，但它们确实是活生生的生物。这种沙漠植物从外界吸收无机养分，并且利用来自阳光的能量进行光合作用（见16页），以合成有机分子。此外，它们还会做一件石头办不到的事，那就是每年都会开花结子。

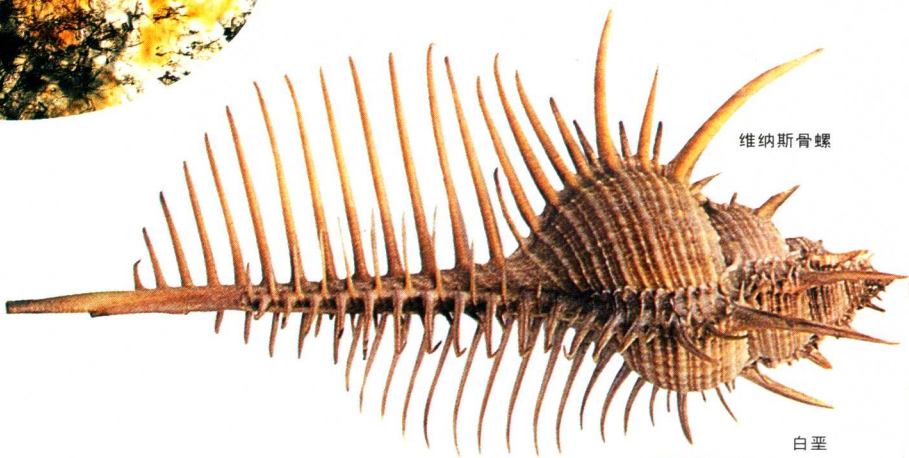


会长大的结晶

左图是苔状玛瑙切片在显微镜下的样子。图中墨绿的细丝看起来很像苔藓或植物的根，其实它们是矿物结晶。结晶能生长，因此有些科学家认为这种能力和生命的起源有关系。

井然有序

左图是称为“偕老同穴”的玻璃海绵骨架。偕老同穴生长在海底，吸收海水中的矿物——硅酸来制造骨架。骨架最长达3米，由好几十个微小的硅酸薄片以相当精确的方式堆砌而成。这种井然有序的建造能力是典型的生物特征。



维纳斯骨螺

白垩

维持形状

整个宇宙中，物质的“熵”正不断增加。也就是说，物质总是趋向紊乱、无组织的状态，因此物质中可利用的能量也就越来越少。然而，生物的个体却似乎能违反这个原则。例如右图的白垩和上图维纳斯骨螺的壳都是由碳酸

钙组成，不过贝壳的结构远比白垩更有秩序（乱度比较小）。这是因为贝类利用从食物中获取的能量，来建造精致的外壳。

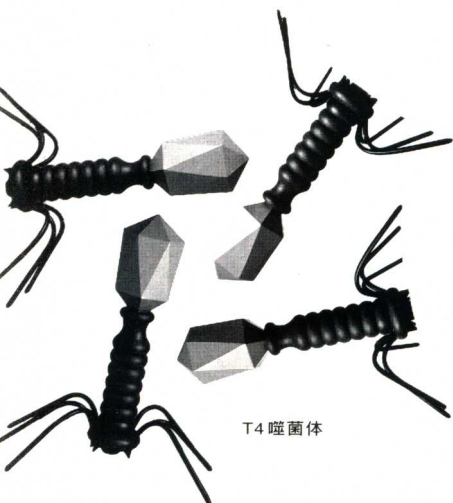


硅酸薄片组成
极有秩序的网格

偕老同穴的骨架

合成与分解

生物是由许多化学物质组成的复杂集合体，这些化学物质大多含有碳元素（见8页）。只要生物活着，这些化学物质就不断进行着一连串的化学反应。有些化学反应是将复杂物质分解成简单分子，同时在反应过程中释放能量；另一些反应刚好相反，而且往往需要吸收能量。这两类反应合起来，就构成生物体内的新陈代谢。许多新陈代谢反应若在实验室里进行，反应速率非常缓慢。不过，这些反应在生物体内却能以数千倍，甚至数百万倍的速率进行。这种差异是因为生物细胞内具有特殊蛋白质——酶（见9页），它好像化学反应的媒人，能迅速撮合反应物使反应进行，以维持生命。



T4噬菌体

准生物

真正的生物总是不断进行着新陈代谢，虽然在睡觉和冬眠期间新陈代谢的速率会减慢，但绝不会停顿。然而，病毒（见58页）却不是这样。它们的新陈代谢必须在活细胞内才能进行，一旦离开细胞，新陈代谢就会完全停止。这就是病毒不被认为是真正生物的原因之一。

代代相传

右图中灰林鸮雏鸟正在亲鸟的看护下吞食一只老鼠。像灰林鸮这种以敏锐感官在夜间捕捉小动物的生活方式，仅仅是生物为了生存而演化出来的许多策略之一。虽然生物有别于机器人，但有些生物学家却认为生物其实就像机器一样，在体内具有一套化学指令，而且这些化学指令能够代代相传。基于这个观点，不论是猫头鹰或树，都可以被视为一部复制和传递指令的机器。因此，捕捉老鼠或长出叶子，只是两种确保机器能够顺利运作的方法而已。



生命的终点

左图这幅十九世纪的法国油画中，死神正拉着静坐者的肩膀，要把他带离人间。很矛盾的，死亡是生命必要的本质。在生物经过繁殖而进化的过程中，因为死亡，所以更适应环境的生物才有机会替换既存生物。假如生物不会死亡，那么地球早就被早期的生物占满了。



生命之钥——碳元素

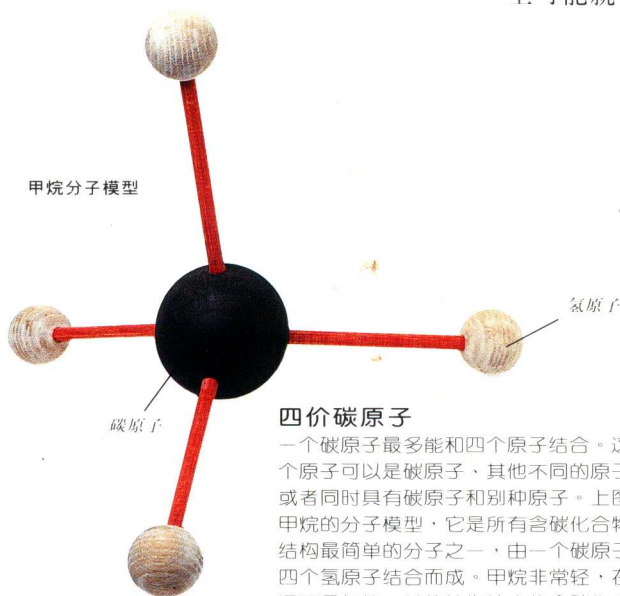


碳循环

碳原子在生物体和非生物体间不断地循环着。上图这块煤炭中的碳原子曾是构成植物的一部分。当煤炭燃烧时，碳原子以二氧化碳的形式被释放到空气中。二氧化碳在植物光合作用（见16页）时会被利用，碳就重返植物体内。然后，由动物食用植物而进入动物体内。如此，碳循环使持续进行着。

地球上天然形成的化学元素约有九十多种，全部都由原子构成。原子是表现元素化学特性的最小粒子。在这些天然形成的元素中，大约只有二十五种是生物必需的。其中有些元素在生物体内需要量很小，只参与一些化学反应，例如钴和铬。其他元素的需要量则大得多，而且是构成生物体的主要元素。这些元素包括氢、氧、氮，以及最重要的碳。碳是一种非常特别的元素，能以钻石和石墨两种纯物质的形式存在于大自然中。不过在大多数情况下，碳元素会与其他化学物质结合，以化合物的形式存在。碳元素在生物体内能形成非常多稳定的化学分子，其中有的只由几个原子组成，有的却包含成千上万个原子。如果没有碳元素和它的特殊性质，地球上可能就不会有生命出现。

甲烷分子模型

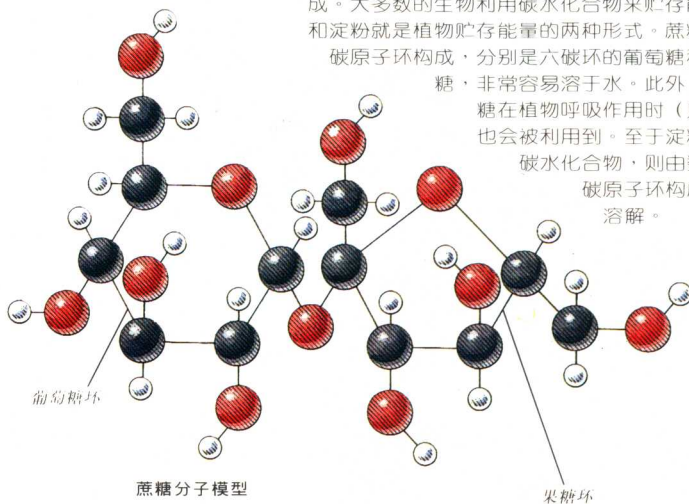


四价碳原子

一个碳原子最多能和四个原子结合。这四个原子可以是碳原子、其他不同的原子，或者同时具有碳原子和别种原子。上图是甲烷的分子模型，它是所有含碳化合物中结构最简单的分子之一，由一个碳原子和四个氢原子结合而成。甲烷非常轻，在室温下是气体。其他结构较大的含碳化合物则比较重，例如右图的蔗糖分子，在室温下以液体或固体存在。

碳水化合物

下图的蔗糖是碳水化合物的一种。碳水化合物是很重要且常见的分子，例如植物的细胞壁就是由碳水化合物构成。大多数的生物利用碳水化合物来贮存能量，像蔗糖和淀粉就是植物贮存能量的两种形式。蔗糖分子由两个碳原子环构成，分别是六碳环的葡萄糖和五碳环的果糖，非常容易溶于水。此外，蔗糖和葡萄糖在植物呼吸作用时（见18~19页）也会被利用到。至于淀粉和纤维素等碳水化合物，则由数百到数千个碳原子环构成，所以较难溶解。



生命力

一直到十八世纪初，大部分化学家都认为生物体内的物质具有“生命力”。他们将这种物质称作“有机物”，并且认为有机物只能在生物体内合成。公元1828年，德国化学家维勒(Friedrich Wöhler, 1800~1882)在实验室中以无机物氰酸氨，制造出有机物——尿素。这个结果破除了“生命力”学说，促进了有机化学的发展。现在，化学家知道不论是生物或是非生物都含有相同的原子，而且这些原子遵守着相同的化学规律。



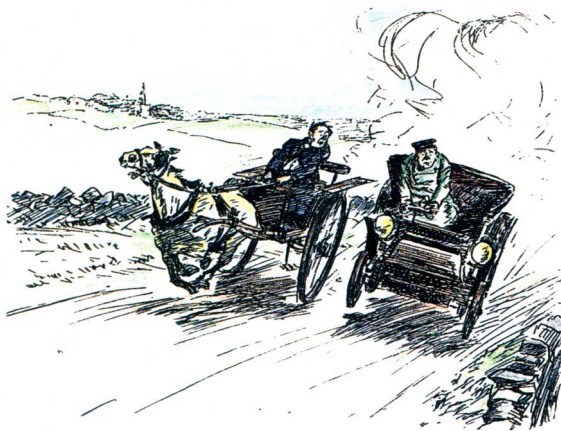
砂糖，一种主要由蔗糖组成的碳水化合物





四面体原子

公元1874年荷兰的化学家范托夫 (Jacobus van't Hoff, 1852~1911) 首先提出：碳原子形成的四个键，可能以金字塔般的四面体形状排列。这种排列方式解释了为什么相同成分的含碳化合物在结构上可以出现两种互为镜像的形式，而彼此称为“镜像异构物”。



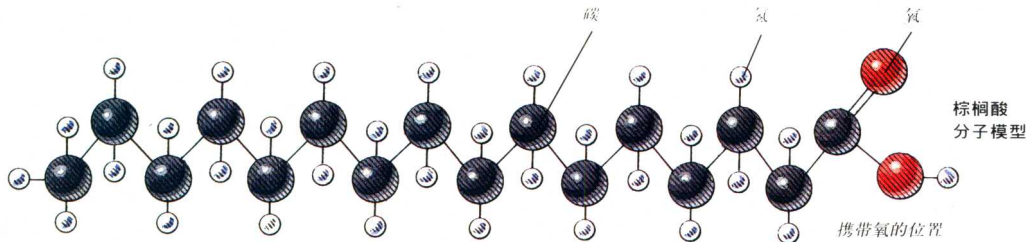
吸收与释出

几乎所有生物体内的碳都来自空气中的二氧化碳。当生物利用取得的碳制造复杂化合物时，需要大量能量，而当化合物分解时，这些能量又会释放出来。上图奔驰的马匹借助呼吸作用中（见18页），葡萄糖分解产生的能量来供应奔跑所需。至于汽车的能量则是由分解另一种含碳化合物——汽油而来。



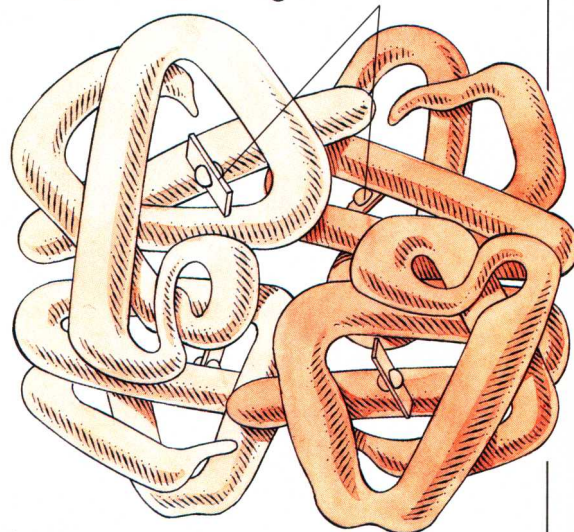
碳的结合

苏格兰化学家库珀 (Archibald Scott Couper, 1831~1892) 是研究化学结构的前辈。他认为碳原子的原子价数是两价或四价，也就是说碳原子可以和其他原子形成两个或四个键。根据这个看法，他推论碳原子必定能相互结合。此外，库珀也是第一位了解碳原子能够结合成环状化合物的化学家。



油和脂肪

植物油中的三酸甘油酯含有三条碳原子组成的长链结构。每一条碳长链都由脂肪酸构成，上图的棕榈酸就是脂肪酸的一种。一般而言，油、脂肪和蜡都属于脂质这类物质。脂质不溶于水，生物用它们来贮存能量，制造膜（见56页），以及形成防水层或绝缘层。



蛋白质

肉类含有大量蛋白质。蛋白质是生物体内复杂度仅次于核酸（见34页）的含碳化合物。它具有许多不同形状，每种形状直接关系着蛋白质的功能。有些蛋白质可形成细胞的一部分，有些跟肌肉运动有关，有些是打击外来物的免疫物质，也有些可加速化学反应的进行。右图的模型是血红蛋白分子，它能与氧结合，并且随着血液将氧运送到全身各处。

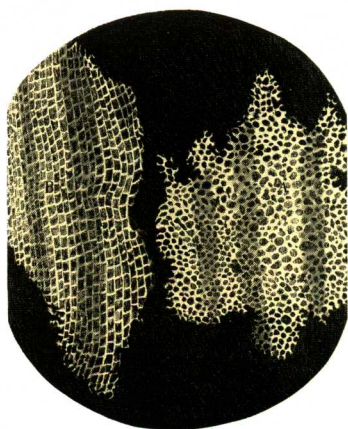
血红蛋白分子模型

肉块



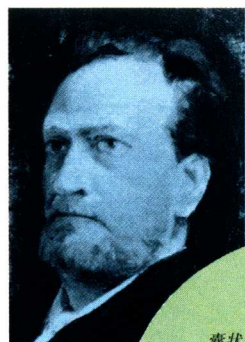
构成生命的基石

大约四百年前，一项革命性的光学仪器在欧洲问世，它就是显微镜。显微镜发明后，立刻成为研究大自然非常有用的工具。英国的物理学家胡克是最杰出的早期显微镜专家之一，他不仅自制显微镜，并且利用这架显微镜观察各种标本，从叶片到昆虫无所不包。胡克观察软木塞薄片时，发现软木塞是由许多小格子组成，他将这些小格子称作“细胞”。一百五十年后，生物学家才知道，不论是树或鲸，所有生物都是由细胞构成。每个细胞就像一座超小型工厂，内部种种状况总是被小心控制着。这两页将分别介绍植物细胞和动物细胞。这两种细胞在构造及功能上都有许多不同，但两者皆利用能量来维持生命。至于能量的获得与利用则是由细胞内的细胞器执行完成的。



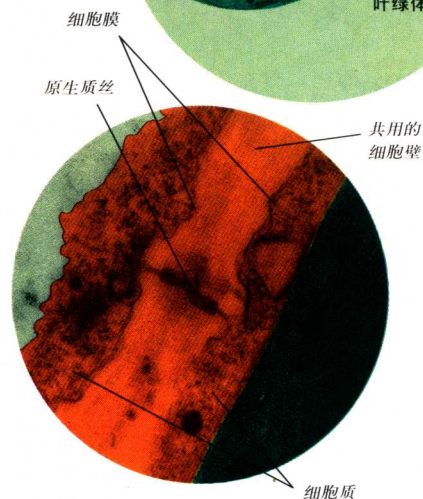
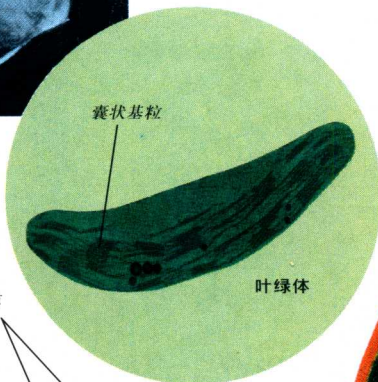
显微之窗

上图是显微镜下的软木塞切片图，它显示出软木塞格子状的细胞构造。这张图取自胡克 (Robert Hooke, 1635~1703) 在公元1665年出版的《显微图谱》。胡克是一位很有天分的画家，书中的图都是他亲手绘制的。这本具有特殊折页的皮面书是十七世纪最畅销的书。



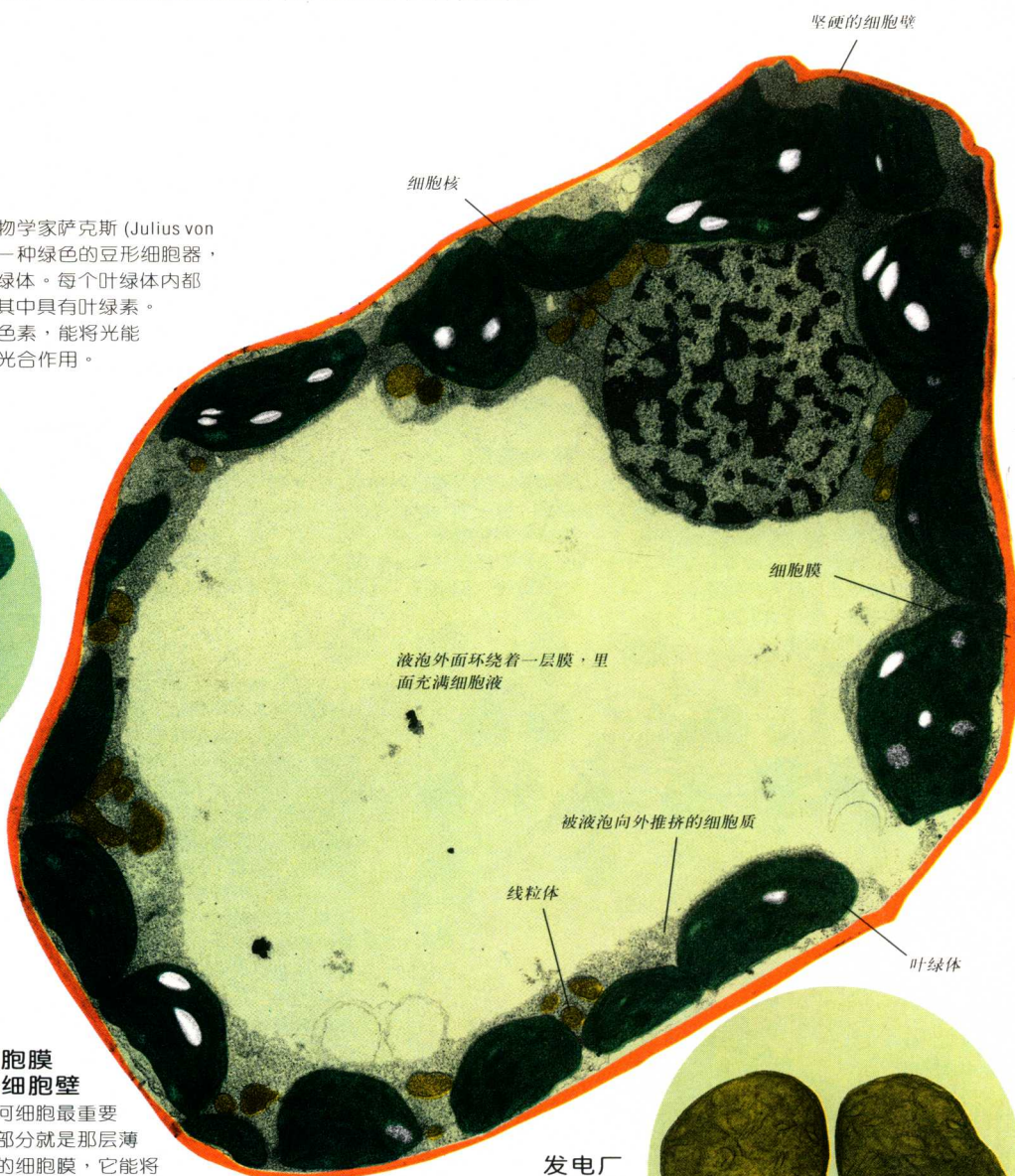
太阳能板

公元1862年，德国植物学家萨克斯 (Julius von Sachs) 在叶片中发现一种绿色的豆形细胞器，这就是现在已知的叶绿体。每个叶绿体内都含有一叠叠的基粒，其中具有叶绿素。叶绿素是一种绿色的色素，能将光能转换成化学能，驱动光合作用。



建立联系

虽然植物细胞彼此被细胞壁隔开，但它们之间并不是完全没有联系。从上面这张电子显微镜图可以看到，两个植物细胞间有一条通道。这个通道称作“原生质丝”，可以让相邻细胞内的化学物质互相交流。



细胞膜与细胞壁

任何细胞最重要的部分就是那层薄薄的细胞膜，它可将细胞与外界隔离开来。细胞膜是复杂的双层结构 (见56页)，稍有破裂时，便会自动愈合。此外，细胞膜具有半透性，能选择性地让物质进出 (见20页)。对植物细胞而言，细胞膜外还有一层由纤维素构成的厚厚细胞壁。

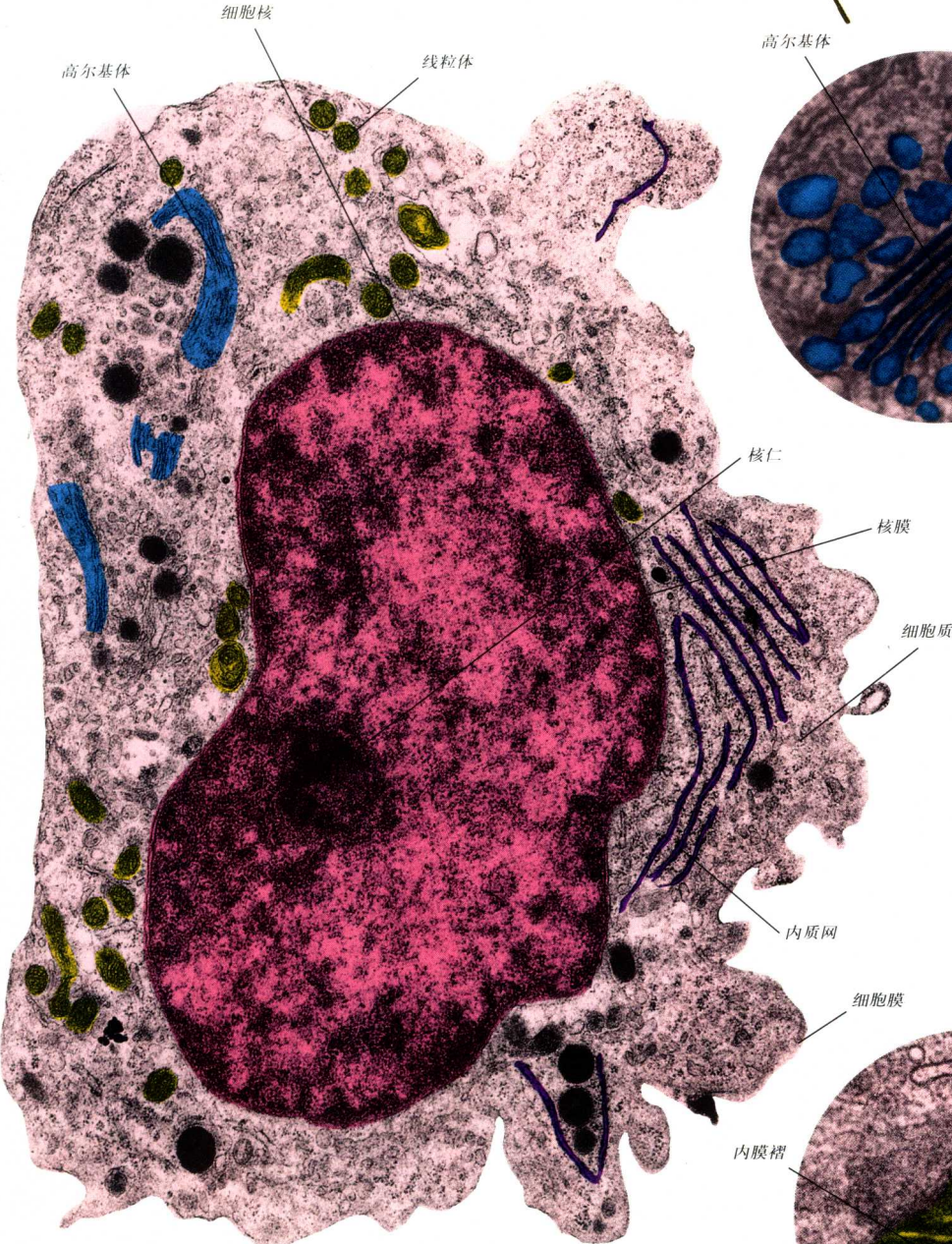
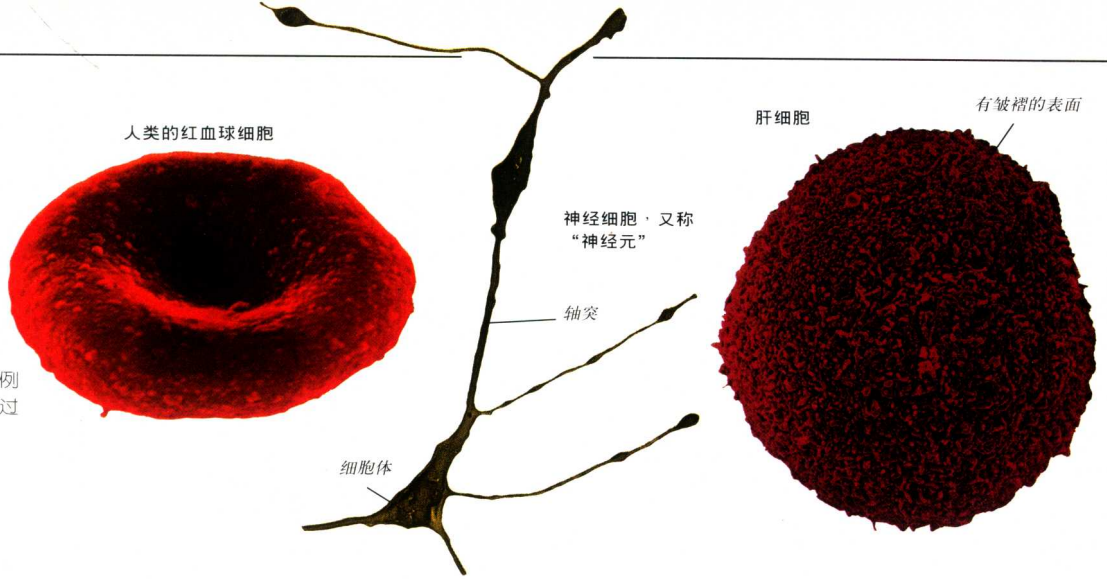
发电厂

除了细菌外，所有细胞都具有一些小型的发电厂，它们被称作“线粒体”。线粒体是细胞进行呼吸作用 (见18页) 的场所，它会将呼吸作用产生的能量释放出来。右边的电子显微镜图显示出植物细胞内的两个线粒体。



各不相同

大致来说，动物细胞平均直径约0.01毫米。它们没有细胞壁、叶绿体和液泡，形状也随着各自功能的不同而有显著的差异。例如人类红血球细胞的形状像一个中间凹陷的圆盘，内部没有细胞核；神经细胞具有细线般的轴突，可长达数米；肝细胞是球形的，表面有许多复杂的皱褶。动物的卵则是所有细胞中最大的，例如鸵鸟蛋的直径可达25厘米，重量可能超过1.5千克。

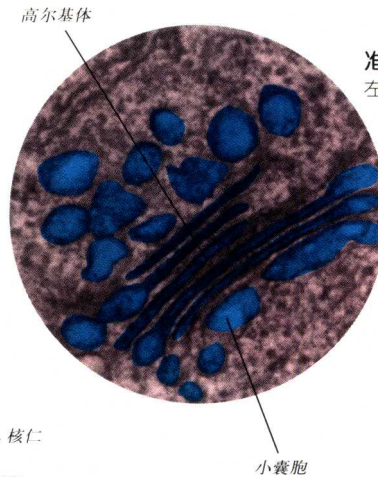


控制中心

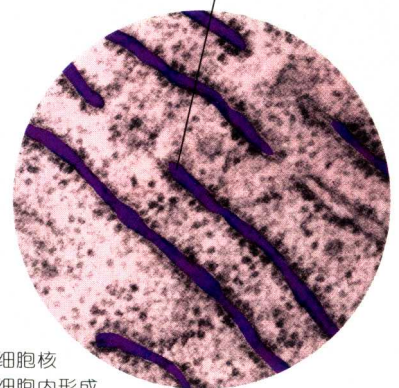
上图是电子显微镜下的动物细胞。图中被染成深红色的是细胞核，它是每个细胞的“心脏”。细胞核内含有以DNA（见34页）形式存在的遗传信息，控制着细胞内每项活动。细胞核由双层膜围绕，膜上有孔能让物质进出。接近细胞核中央，颜色较深的区域是核仁，负责制造核糖体。

准备出货

左图是高尔基体在电子显微镜下的特写，看起来就像一叠盘子或扁平的囊袋。高尔基体的主要功能是将细胞制造的蛋白质包裹起来，形成一个个小囊泡。这些小囊泡有些会被运送到细胞的其他部分，有些会与细胞膜愈合，然后释放出其中的物质到细胞外。



表面有核糖体的粗内质网

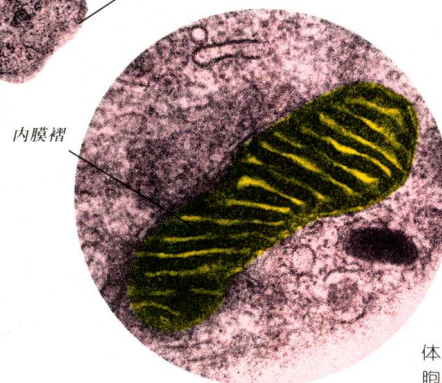


细胞中的“厂房”

内质网与细胞核相连，在细胞内形成连续曲折的膜。它的功能很多，包括贮藏和运输细胞制造的物质。有些内质网表面覆盖着制造蛋白质的核糖体（见37页），这样的内质网称为“粗内质网”。

释放能量

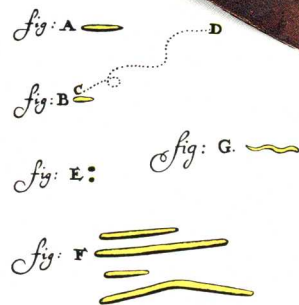
线粒体在动物细胞的功能和在植物细胞内一样。线粒体具有光滑的外膜，以及向内突起的内膜。这些内膜可以在呼吸作用（见18页）的过程中提供更多表面积，以利化学物质的分解和产生能量。假如细胞需要更多能量时，线粒体就会长大、分裂，直到符合细胞需求为止。线粒体和叶绿体一样，都具有某些独立细胞的特性（见57页）。



单细胞生物

人体含有五十兆个以上的细胞，以分工合作的方式执行不同的任务。然而，大部分的生命形式都只由一个细胞构成，所有维持生命的工作都在这个细胞内完成。除了一些例外，单细胞生物通常小到肉眼无法看见。因此，十七世纪以前，完全没有人知道它们的存在。直到显微镜发明后，人们才了解单细胞生物几乎无所不在：从池塘的水中到家里的灰尘，甚至我们的身体内外，都有它们的踪迹。到了二十世纪时，科学家已经发现许多不同种类的单细胞生物，而且可以分为两大类：其中一类和我们的细胞非常相似，细胞内有细胞核和各种细胞器。另一类则相当简单且极微小，只具有很少的内部构造。尽管这类生物——“细菌”的构造简单，但它们却是目前地球上数量最多的生命个体。

小镜片

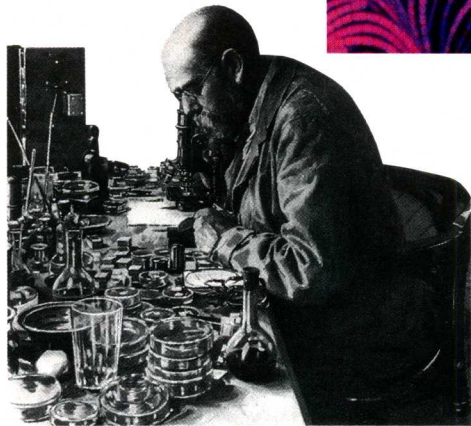
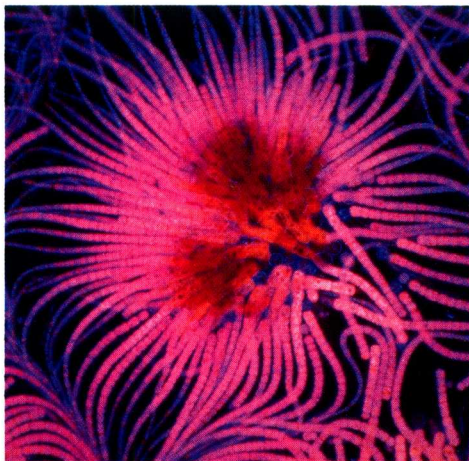


探究隐藏的世界

专门研究微小世界的荷兰人列文虎克 (Antoni van Leeuwenhoek, 1632~1723) 设计了上图这一个单一镜片的小型显微镜，他是最早使用显微镜来观察微小世界的人。公元1683年，借着这个显微镜，他成为第一位看到细菌的人。上图是他观察自己牙齿上的细菌时，所画的细菌运动情形。

古老的生物

右图是以紫外线拍摄的照片。图中像蠕虫的线体是一群称作“蓝细菌”的单细胞生物。它们利用日光制造食物，是目前已知最古老的生物。地质学家曾经发现大量被称为“叠层石”（见57页）的蓝细菌化石。它们已有三十亿年以上的历史，几乎是地球年龄的四分之三。

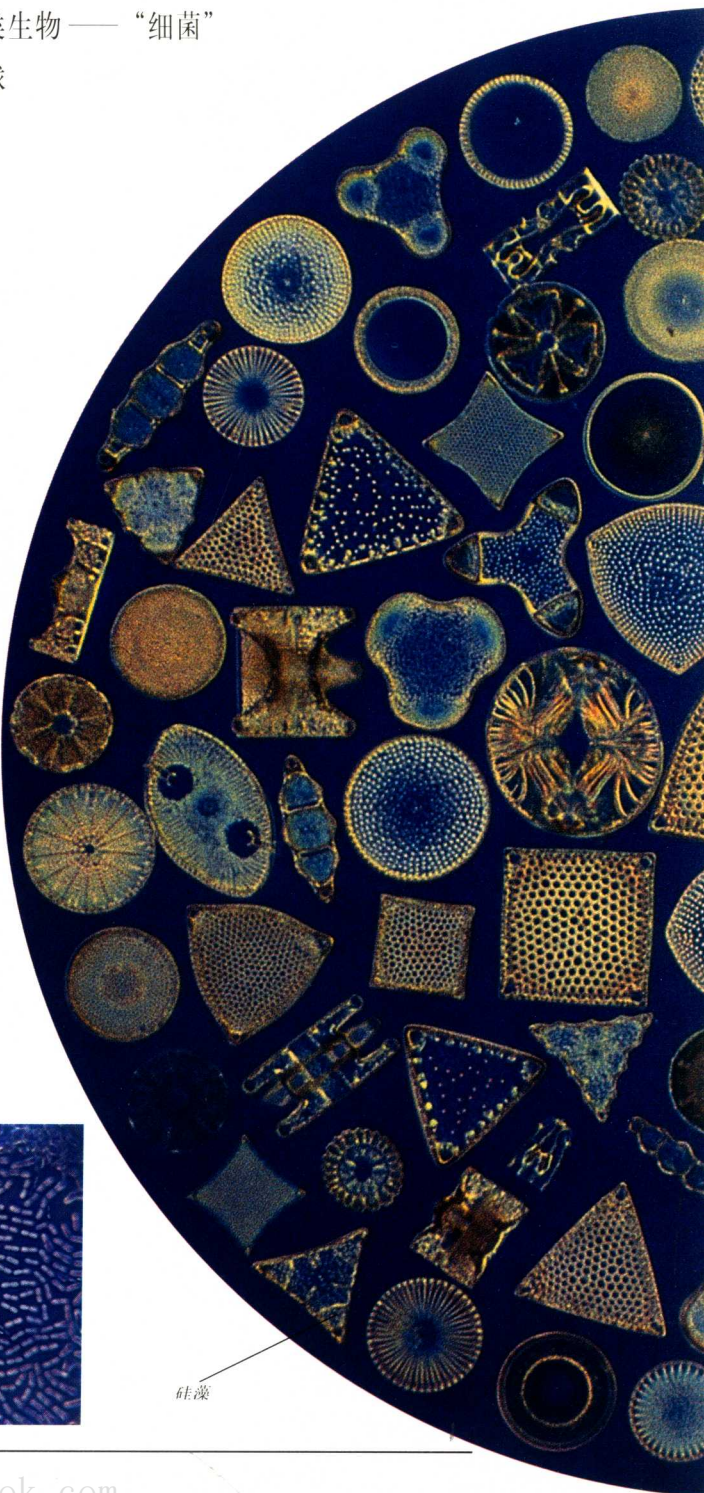
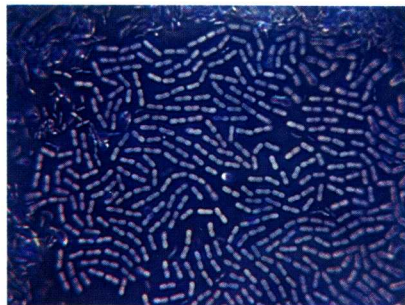


微生物与疾病

德国细菌学家科赫 (Robert Koch, 1843~1910) 的研究证明了细菌是致病原因之一。他发现若将实验室里培养的某种细菌注入牛体，就会导致牛罹患致命的炭疽病而死。

快速繁殖

细菌的繁殖非常简单，只要分裂成两个细胞就成了。在理想状况下，一个细菌每二十分钟可分裂一次，分裂出来的细胞也会做相同的事。如此一来，短短的几小时内，一个细菌就能繁殖出由数百万个细菌形成的菌落，如下图所示。



硅藻