



探识生物学

第 1 卷

生物学入门

Introduction to
BIOLOGY



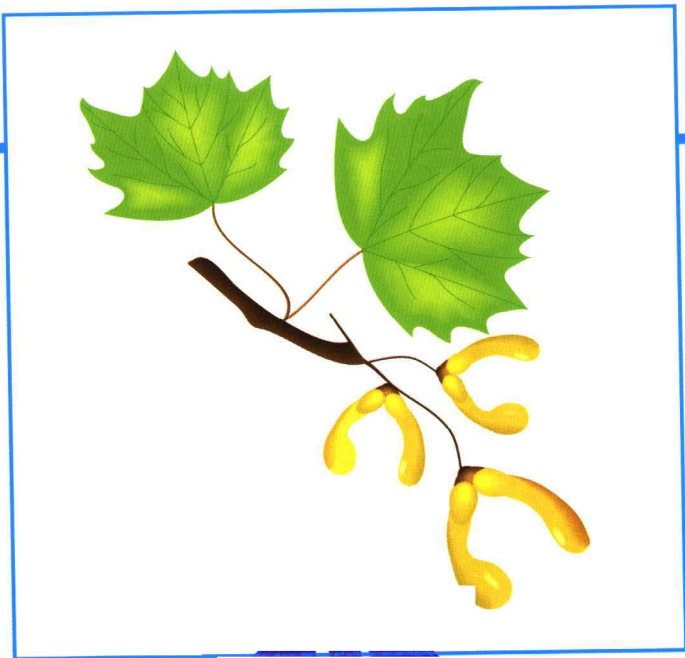
山东教育出版社



探识生物学

第1卷

生物学入门



山东教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

生物学入门 / (英)法恩登 (Farndon, J.) 等著; 刘敏等译. — 济南: 山东教育出版社, 2005
(探识生物学; 1)
ISBN 7-5328-4986-4

I. 生... II. ①法... ②刘... III. 生物学—通俗读物 IV. Q-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第031692号

Published 2004 by Grolier
An imprint of Scholastic Library Publishing
Old Sherman Turnpike
Danbury, Connecticut 06816

© 2004 The Brown Reference Group plc

All rights reserved. Except for use in a review, no part of this book may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form, or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or otherwise, without prior permission of Grolier.

版权专有。未经Brown Reference Group许可, 不得以任何形式, 包括电子的或机械的方式进行照片复制或录音, 或是将信息存贮在任何检索系统上, 翻译或转载书中的任何内容。

中文简体字版由Brown Reference Group授于山东教育出版社出版, 并只在中华人民共和国境内销售。

山东省版权局著作权合同登记号:
图字15-2004-47号。

探识生物学

第1卷

生物学入门

(英)法恩登 (Farndon, J.) 等著

刘敏 吴岩峰 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: 4.5印张

书号: ISBN 7-5328-4986-4

定价: 20.00元

生命的世界如此绚丽多彩, 还有什么比生命的故事更令人沉醉呢? 《探识生物学》丛书为我们讲述了这些有关生命的故事。

丛书包括《生物学入门》、《细胞》、《遗传》、《微生物》、《植物》、《动物》、《人体》、《生殖》、《进化》、《生态》。丛书通过完整的结构、清晰的层次、浅显易懂的语言和精美的图片为你展示了生命科学的发展历程和最新思想, 而富有特色的专栏将令你对探索生命的奥秘产生无限的向往——

- **广角聚焦:** 让你更加详尽地了解一些生物学中的关键问题。
- **历史回顾:** 介绍生物学发展史中的重要事件和人物。
- **趣味尝试:** 通过简单易行的实验让你体会探索的乐趣。
- **你的观点:** 引导你在阐述自己观点的过程中提高分析问题的能力。
- **热点讨论:** 为你呈现生物学的热点问题及其引发的争议。
- **快乐点击:** 纠正你对生物学知识的一些错误认识。
- **遗传视角:** 列举了最新的遗传研究动态。
- **实际应用:** 展示了生物学知识在生产与生活中的应用。



目 录

第1卷 生物学入门

生命是什么	4
生命的多样性	14
生命的分子	28
野外方法	38
实验室方法	48
数据分析	58
应用	62
词汇表	71

1 生命是什么



生物学 (biology) 是研究大大小小的生物各个方面的科学, 从组成生物的化学物质到生物在哪里以及如何生活。专门研究生物学的科学家被称为生物学家 (biologist)。

生物学起源于2500多年前的中国、欧洲、印度和中东的早期文明。在西方国家, 古希腊关于生物的观点成为生物学研究的基础。大多数观点如今被证明是不正确的, 但是却已被接受了2000多年。

◀ 海洋生物学家研究珊瑚礁上的生物。尾随这些鱼类, 生物学家可以研究它们的群落。



历史回顾

血液和黏液

古希腊人相信地球上的任何东西都是由四种元素组成的: 土、空气、火和水。哲学家希波克拉底(公元前460—公元前377)提出人是由这些元素和

四种叫做体液的液体组成的。其中两种体液是血液(产生于心脏)和黏液(来自于大脑), 另两种是黄色胆汁(来自于肝脏)和黑色胆汁(来自于脾)。

体液的浓度被认为会直接影响人的精神和身体健康。2000多年来, 这种观点构成了西方医学的基础。



自然发生说

古代文明试图回答的一个问题是：“生物与非生物之间的区别是什么？”有些人认为答案取决于不同类型的精神或灵魂。非生物的精神级别比较低，植物的灵魂要高级些，动物比植物拥有更高级别的灵魂，人有最高级别的灵魂。

古代有一个共识：非生命物质能产生生命。它们通过一个被称为自然发生说（spontaneous generation）的神秘过程产生生命。当看到成群的苍蝇自动从动物的尸体中飞出，人们认为是动物的肉产生了苍蝇。他们没有注意到，苍蝇是自雌苍蝇产在动物尸体上的卵中孵化出来的。由于大致相同的原因，他们认为青蛙产生于泥浆。

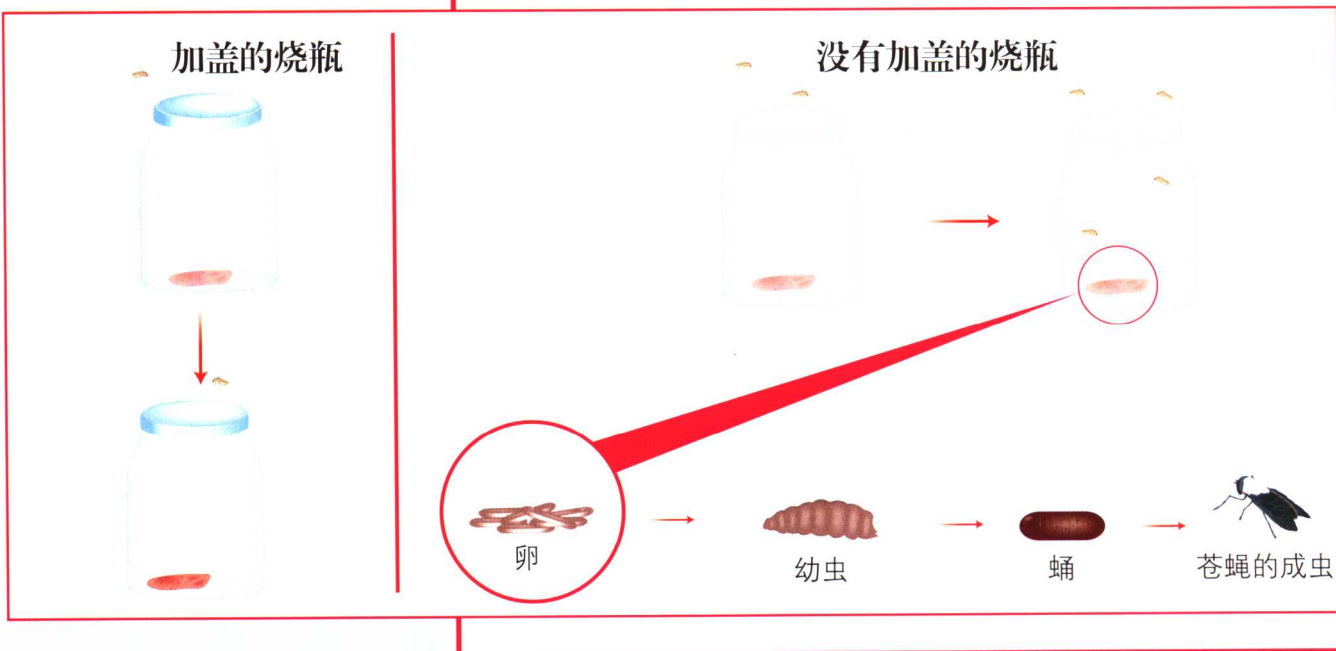
产生老鼠的方法

化学家约翰内斯·万恩·海尔蒙特（1579—1644）对于气体有重大发现，但是他也相信自然发生说。他说：为了产生老鼠，你可以将脏衣

服放在桶里，再加入一些小麦。几天后，脏衣服和小麦的混合物就产生了老鼠。

关于产生苍蝇的真相

1668年，意大利物理学家弗兰西斯科·瑞迪（1626—1697）对腐烂的肉产生苍蝇的观点进行了反驳。他将一片肉放进了一个没有加盖的烧瓶中（见下图）。同时，他将另一片肉放在另一个烧瓶中并加上了盖子。盖子阻止了苍蝇的飞入。没有盖子的烧瓶中的肉片上很快就爬满了蛆，蛆后来就变成了苍蝇。但是加了盖子的烧瓶中的肉片上并没有产生蛆或者苍蝇。



▶ 像动物和其他生物一样，植物也能对其周围发生的事做出反应。茎是向上生长的，而根是向下生长的，因为植物感受到重力的作用。叶子是向光生长的，因为植物能感受到光的方向。



历史回顾

活力论

在17世纪早期，一种被称为活力论的观点根植于欧洲。根据这种观点，生物由于“活力”的存在而拥有生命。组成或者来自于生物的化学物质同样携带着这种神秘的力量，所以人工制造生物是绝对不可能的。活力论自1828年开始解体，当时德国的化学家弗里德里希·乌勒（1800—1882）在他的实验室里制造了一种化学物质——尿素，它是存在于尿液中的以氮为主要成分的物质。

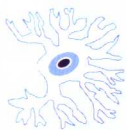
17世纪，许多科学家开始怀疑古希腊的观点，他们不再因为这些观点看起来正确就接受它们。于是，他们提出了经实验结果证明的新观点。他们的实验为现代生物学奠定了基础。

17世纪中期，显微镜（microscope）的发明是生物学最大的技术进步之一。它使

研究者能观察生物的结构，看见肉眼看不见的细节（见49—51页）。17世纪末，科学家使用显微镜发现了植物和动物的细胞。

生物和非生物

今天，科学家用一套简单的规则来判断生物和非生物。生物必须能够进食、呼



病毒是生物吗？

所有生物的细胞都包含遗传物质，主要形式是核糖核酸（RNA）和脱氧核糖核酸（DNA）（见3卷26—37页）。遗传物质含有一个复杂的化学编码，这个编码控制着每个细胞和整个生物的生

长、功能和繁殖。病毒（见4卷20—31页）的蛋白质外壳包着短链状遗传物质。它们侵入生物的细胞，将生物的遗传物质与它们自己的混合在一起。它们这样做是为了繁殖，制造它们的副本用来

侵入其他的细胞。虽然病毒内含遗传物质并且能够繁殖，大多数科学家并不把它们列为生物。这是因为它们不能进行呼吸或排泄。病毒是从它们侵入的细胞中获取所有能量的。

吸、排泄、运动、生长、繁殖和感受周围的环境。任何具备所有这七种功能的都是生物。如果不具备所有这七种功能，它就不是生物。

●**进食**（见6卷8—17页、5卷6—13页）：是指生物如何从周围获取养料（食物）。

●**呼吸**（见5卷6—13页、7卷26—33页）：是生物用来将营养转化为能量的过程。它利用这种能量推动生命所必需的所有过程，例如运动和生长。

●**排泄**（见7卷8—17页）：是生物消除它在产生和使用能量时所产生的废物的方式。

●**运动**（见6卷18—25页）：所有的生物，从复杂的

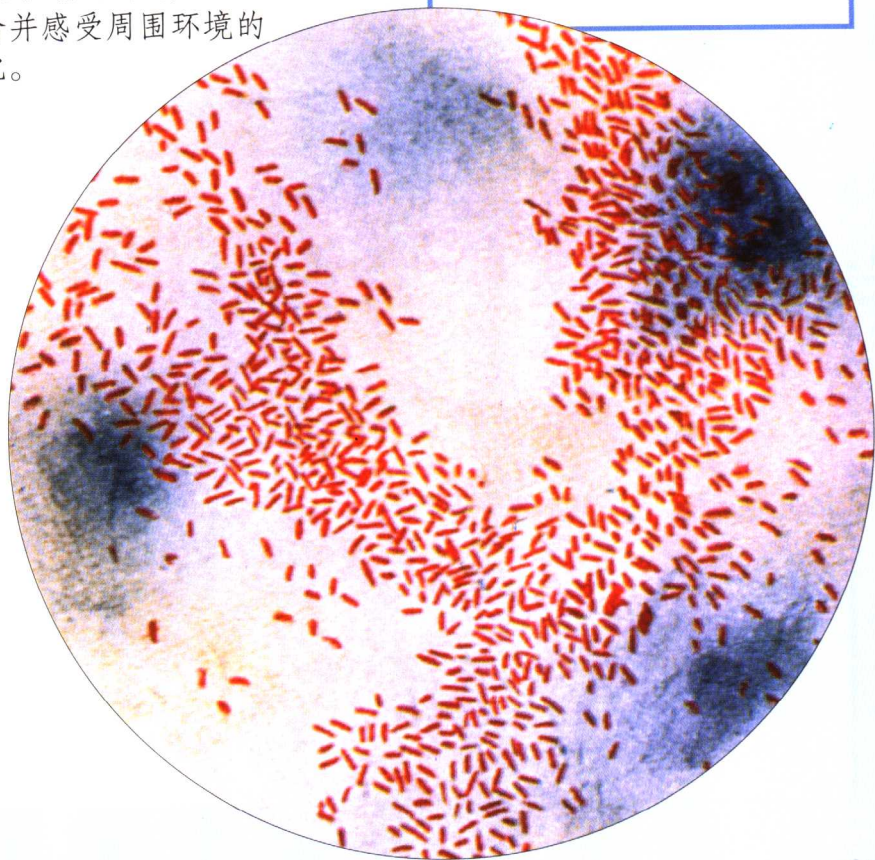
动物到简单的单细胞细菌，都是通过运动来寻找食物、繁殖、逃避危险和寻找住处

▼ 细菌是没有复杂行为的简单生物，但是它们能生长、呼吸、排泄、繁殖、运动、进食并感受周围环境的变化。

生命的定义

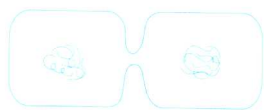
所有的生物：

- 进食
- 呼吸
- 排泄
- 运动
- 生长
- 繁殖
- 感觉



繁殖——生命的关键

所有的生物都能繁殖。繁殖的方式有两种，有性繁殖 (sexual reproduction) 和无性繁殖 (asexual reproduction)。许多生物进行无性繁殖。它可以通过出芽 (budding) (见8卷10—19页) 来繁殖，也就是一个生物体分裂为两个。其他生物进行有性繁殖 (见8卷20—31页)。在这种繁殖方式中，雄性的性细胞 (精子) 与雌性的性细胞 (卵细胞) 结合形成后代。后代的发育方式有许多，它们可以胎生、卵生或像植物种子一样释放。



▲ 一个细菌通过一种无性繁殖——出芽或者二分裂 (binary fission) 而分成两部分。

的。生物通过游泳、飞行、行走或滑行等进行运动。

大多数植物不会从一个地方运动到另一个地方，但是它们朝着阳光并远离重力的方向生长，它们将根扎在土壤里寻找矿物质和水。

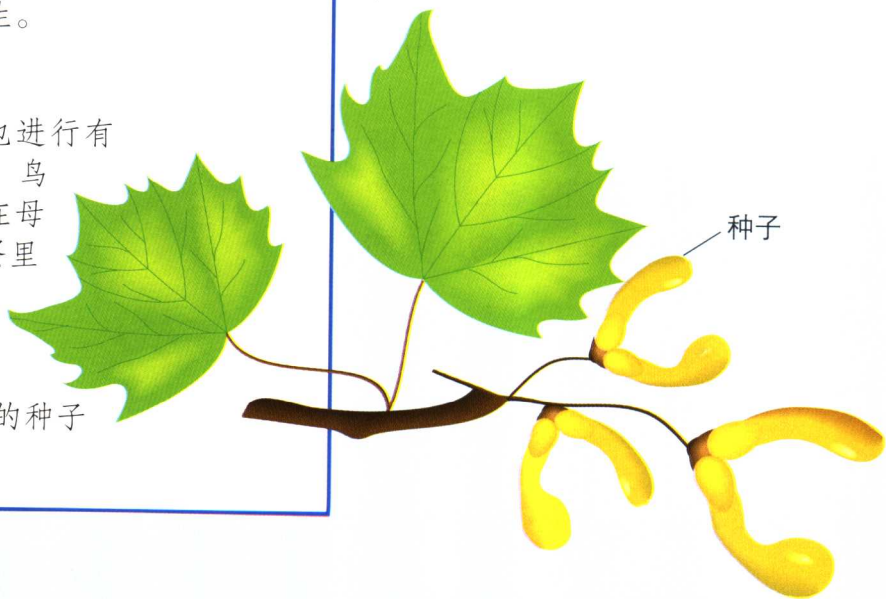


▲ 猪和其他哺乳动物进行有性繁殖。雄性的精子使雌性的卵细胞受精。后代在母体内发育，直到出生。



▲ 鸟也进行有性繁殖。鸟的后代是在母体在巢内下的蛋里发育的。

▶ 许多植物也进行有性繁殖。受精卵长成种子。有些种子，比如西克莫槭树的种子 (见右图)，可随风飘到新的地区。





●**生长**：植物通常一生中都在不断生长，但动物长到一定的大小就停止生长了（见8卷54—61页）。

●**繁殖**（见8卷6—53页）：是孕育后代的过程。大多数微生物通过分裂为两个相同的部分而繁殖。植物通过种子长成新植物或通过出芽来繁殖（见5卷32—43页）。动物通过产卵或者产仔来繁殖。

●**应激性**：是生物对周围环境做出反应的能力。微生物能对指引它们找到食物的化学物质做出反应。它们还对温度和湿度的变化有反应，所以它们可以找到合适的住处。

植物的应激性（见5卷24—31页）包括对光变化的反应。植物在白天面向光线或开花，夜晚降临的时候再合上花瓣。

动物用感官比如视觉、触觉、嗅觉和听觉（见6卷26—55页、7卷44—55页）来收集周围环境的信

息，这些信息帮助它们运动、寻找食物和繁殖。

▼ 大多数植物对周围环境的反应不快。然而一些植物反应得很快，敏感的植物如含羞草（见下图）清楚地表明了这一点。它一旦被触及，会很快做出反应，将它的叶子卷起。含羞草通过抽出叶子里组织细胞的水分使叶子卷起。大相片里的小相片是摄影师轻轻拨动植物的叶子几秒种后拍摄的。





恢复活力

干酵母（见4卷4—7页）看起来像没有生命的灰棕色的粉末，但是你可以用水和糖使它复活。将温水（低于38℃）倒入一个干净的塑料瓶，比如一个苏打瓶。加入从杂货店买来的半茶勺干酵母，将瓶子振荡几秒钟使酵母和水混合。加入一茶勺糖再振荡瓶子，干酵母就复活了，以糖为食物，释放出二氧化碳气体。将一个气球的颈口套在瓶顶上，你看到了什么现象？你认为原因是什么？



生命组织的级别

生物学不仅仅研究生物体，还研究生物之间、生物与生存环境之间的关系。为了解这些关系，生物学家研究生命组织的不同级别。生命的不同级别组成了生物以及生物与环境相适应的完整画面。

生物组织的最低级别是分子。一个分子由两个或两个以上的原子组成，原子是元素存在的最小可能部分，比如碳原子或氧原子。分子包含不同组合和数量的原子。

生物中，分子大小不等，从只有几个原子的小分子到复杂的大分子。大分子包括生物的基本组成部分：脂肪、碳水化合物（比如淀粉）和数以百万种的蛋白质（见28—37页）。大分子构成细胞壁

和细胞内部，细胞是生命最小的结构单位。蛋白质也执行并控制使细胞使行功能的化学过程。

所有的细菌、一部分真菌和许多水藻是单细胞的，更大的生物如植物和动物是多细胞的。多细胞生物由几十亿个不同种类的细胞组成。在这些生物里，细胞构成组织，比如骨和肌肉；组织形成器官，比如心脏、肺和花；器官组成系统，包括消化系统和神经系统等；几个相互作用的系统构成整个生物体。

在生物组织的更高级别，一个区域的所有生物种群都生活在一个生态系统中。生态系统是生物和环境相互作用、相互连接的网。在生态系统中，不同的生物以循环的方式生活、取食、繁殖和死



天体生物学

研究在其他行星上生命可能性的生物学家被称为天体生物学家。研究在地球的

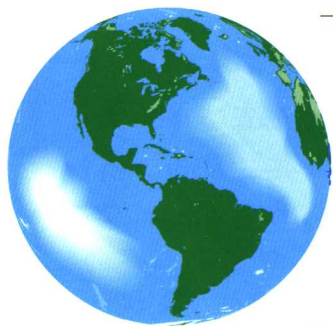
极端条件下生活的细菌，可以帮助天体生物学家发现其他行星上是否可能有生命存

在。这些极端条件包括南极洲冰下的湖和火山周围的水域。



组织级别

生命世界被分成越来越大的组织级别，从原子、分子到细胞，再到生物和生态系统，最后到生物圈。



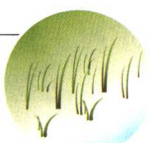
13. 生物圈(biosphere)
世界的生物群落区组成了地球上的生命区，被称为生物圈。

12. 生物群落区(biome)
像河流(下图)或沙漠这样的地区被列入生物群落区。



10. 生境(habitat)

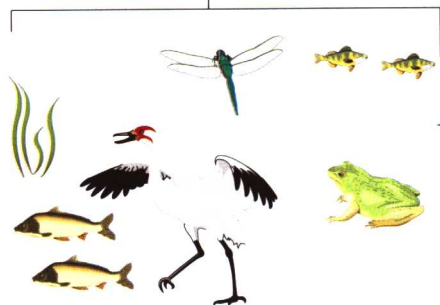
生境是一种区域，特定的群落产生于其中，比如这片芦苇地。



11. 生态系统(ecosystem)
生境、群落和环境中的非生命部分(土壤、水和阳光)组成一个生态系统。

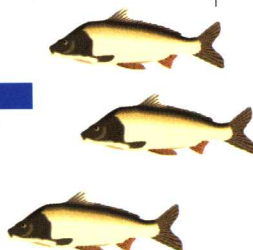
9. 群落(community)

生活在同一地区的不同种群组成一个群落。



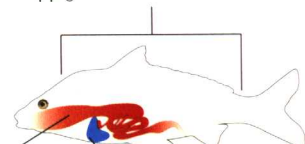
8. 种群(population)

生活在同一地区的同一类型(种)的生物个体组成种群。



7. 生物体(organism)

身体系统组成生物体。

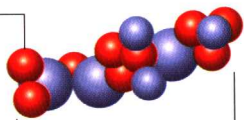


6. 系统(system)
器官组成身体系统，如消化系统。

5. 器官(organ)
组织组成器官，如胃。

1. 原子(atom)

元素能够存在的最小可能粒子。



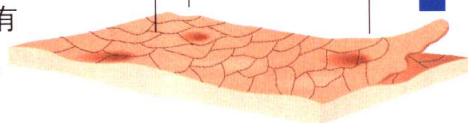
2. 分子(molecule)
原子团组成分子。

3. 细胞(cell)

像蛋白质和糖这样的分子组成微小的细胞，细胞是所有生命的结构单位。

4. 组织(tissue)

细胞组成组织。



外部太空分子

大多数科学家相信，地球上的生命开始于史前海洋中的化学物质组成更为复杂的分子的时候。这些分子最终成为第一个简单的生命形式。它们形成了简单的细胞，

细胞又经过几百万年形成了更大的生物体。然而，有一些科学家认为，第一批复杂的分子是在太空中形成的，是彗星将它们带到了地球。



亡。植物靠从土壤中吸取营养而生存，利用阳光制造食物。动物以植物和其他动物为食。动物和植物死亡后，细菌分解它们的尸体，它们体内的营养回到土壤中继续循环（见10卷10—17页）。

生态系统中的每一个生物都是与生境的类型相适应的。适应性使进化发生（见9卷16—25页）。经过几代的进化，生物种群发生变化，变得更适合生存。

为了适应不同的生境，生物经常需要以一种优势来换取另一种优势。例如，海象和海狮的鳍状肢是由腿进化而来的。由于有了鳍状肢，

◀ 海豹的体形是适合水下生活的。它回到岸上休息和繁殖时，只能慢慢地移动。



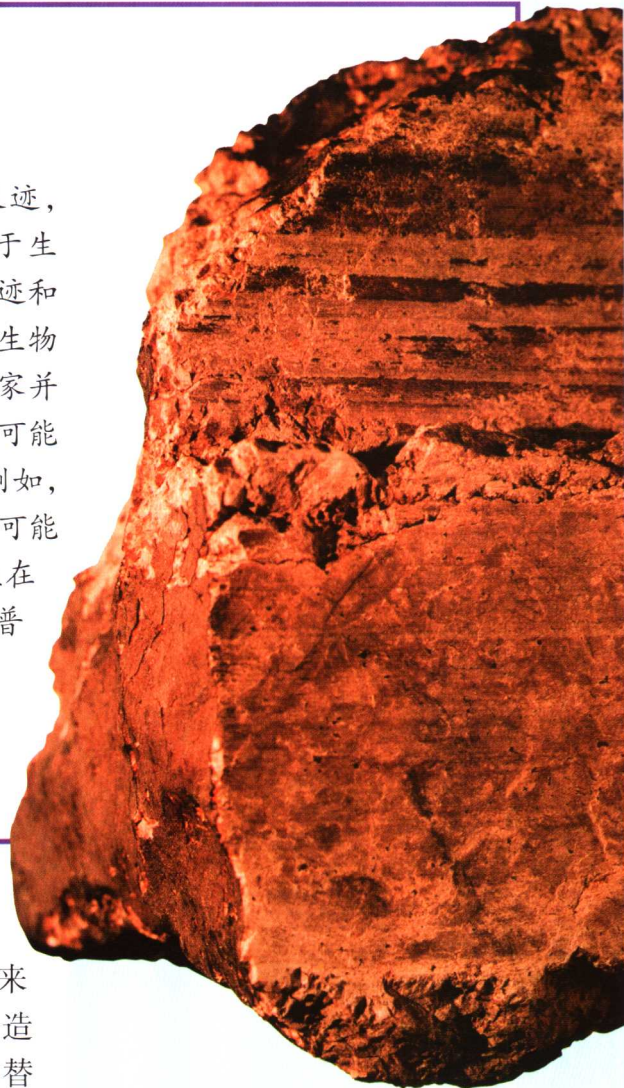
 热点讨论

地球之外的生命

我们所了解的惟一的生命是在地球上，但是没有理由认为其他星球上就没有生命。

1996年，科学家声称发现了火星上存在生命的证据。它存在于南极洲发现的一块陨石中（见右图）。这块陨石是大约40亿年前在火星上形成的一小块岩石。受小行星的影响，它自火星的表面炸开，穿过太空在大约13000年前在地球上着陆。这块陨石含有奇异

的极微小的化学物质的痕迹，这些化学物质通常来自于生物。科学家们认为这些痕迹和化学物质是由火星上的微生物形成的。但是其他的科学家并不认同，提出了产生这些可能的生命迹象的其他原因。例如，陨石含有碳酸盐的痕迹，可能来自于细菌。但是碳酸盐在非生命物质中也是非常普遍的。



这些动物的水性都很好，擅长捕捉它们的食物——鱼。但是有了鳍状肢而失去了腿，使它们在陆地上行走时速度缓慢，动作笨拙。

人造生命

1999年，科学家取得了一项突破，可能导致人造生命形式的产生。科学家发现，有一种细菌虽然有大约480个

基因（遗传物质片段），但其中只有300个对生命来说是必需的。理论上，人造细菌可以通过以人造基因替换非核心基因来产生。新细菌能够生存和繁殖。例如，人造细菌可能被制造用来清除污染。但是这项研究是非常有争议的。


 你的观点？

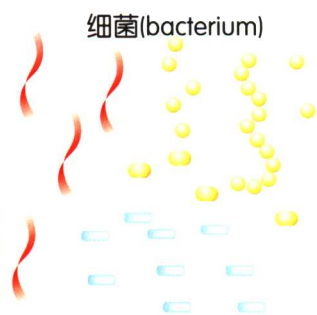
如果其他星球上存在生命的话，那么它与地球上的生命是相同的还是不同的呢？如果存在外星生物，我们怎样才能知道它们是有生命的呢？

▼ 大多数生物学家将生命分为两大范畴（原核生物和真核生物）和五大界（细菌、真菌、植物、动物和原生生物）。一些生物学家又将细菌分成两个界。

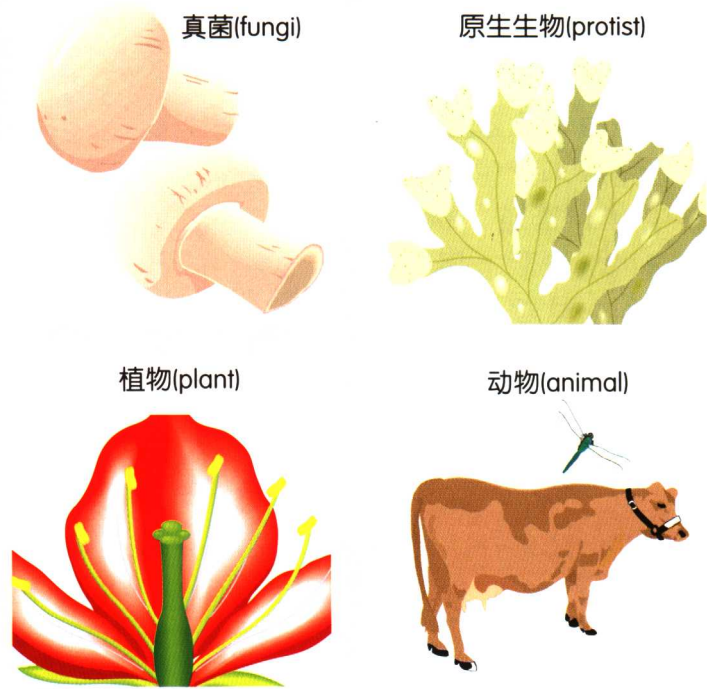
从微小的细菌到巨大的蓝鲸，生物学家已经鉴定了170多万种不同种类（类型）的生物。

生命的五大界

原核生物(prokaryote)



真核生物(eukaryote)



然而，大多数生物学家对生物的种类远远超过170万种这一论断表示怀疑。事实上，每年都有10 000种左右新的物种被发现和命名——大多数是昆虫和其他小生物。

自从瑞典植物学家卡罗路斯·林奈（1707—1778）采用了至今仍被使用的对生命进行分类的基本单位——种，对生物进行分类一直是生物学家从事的一项工作。种是特定的一类生物，例如一只豹、一棵枣椰树或者一只土拨鼠。

► 右图表明灰狼是如何被归属于动物界的。所有的动物都能找到并消化食物。脊索动物有一个杆状的脊索。在被称为脊椎动物的一群脊索动物中，脊索形成了一个脊柱。



虽然同一物种的每一个动物或植物都是不同的，但是同一物种的个体总是比不同物种的个体要更加相像一些，也只有同一物种的个体之间能够繁殖后代。为了更好地了解生物物种之间的关系，生物学家将物种分成不同的类群，这个过程被称为分类。

所有的生物都属于生命的五大界之一：植物、动物、真菌、原生生物或细菌。前四大界是真核生物。所有的真核生物都由细胞组成，细胞内有一个由膜包围的细胞核——这个核包含了促进细胞发育的遗传信息（见3卷16—25页）。真核生物细胞还含有细胞器，每一个细胞器为

所有的哺乳动物都有毛发，所有的雌性哺乳动物都产生乳汁喂养它们的后代。食肉目包括有四颗锋利的白齿的哺乳动物。这种哺乳动物包括犬科，狗、狼和狐狸是犬科动物的种类。





物种的命名和分类

早期的博物学家发现一些生物是相似的，另一些是不同的。但是在林奈首创他的生物命名和分类体系之前，还没有任何合理的分类体系。林奈采用了双名法对每一种生物进行命名，将每一种生物归入一系列更大等级的类群里。

每一物种的名字都由两部分组成，用拉丁文表示。第一部分是属名，亲缘关系较近的生物具有相同的属名。第二部分是种名，特指某一物种。豹的学名是 *Panthera pardus*。*Panthera* 是属名，包括多数的大型猫，而 *pardus* 特指豹种。

细胞执行一项重要功能。

细菌是原核生物。原核生物细胞既没有由膜包围的细胞核，也没有细胞器。



▲ 家猫 (*Felis domesticus*) 与红猫属名相同，但是种名 (*domesticus*) 不同。

▶ 红猫 (*Felis rufa*) 属于猫属 (*Felis*)。猫属还包括山猫和野猫等其他成员。

