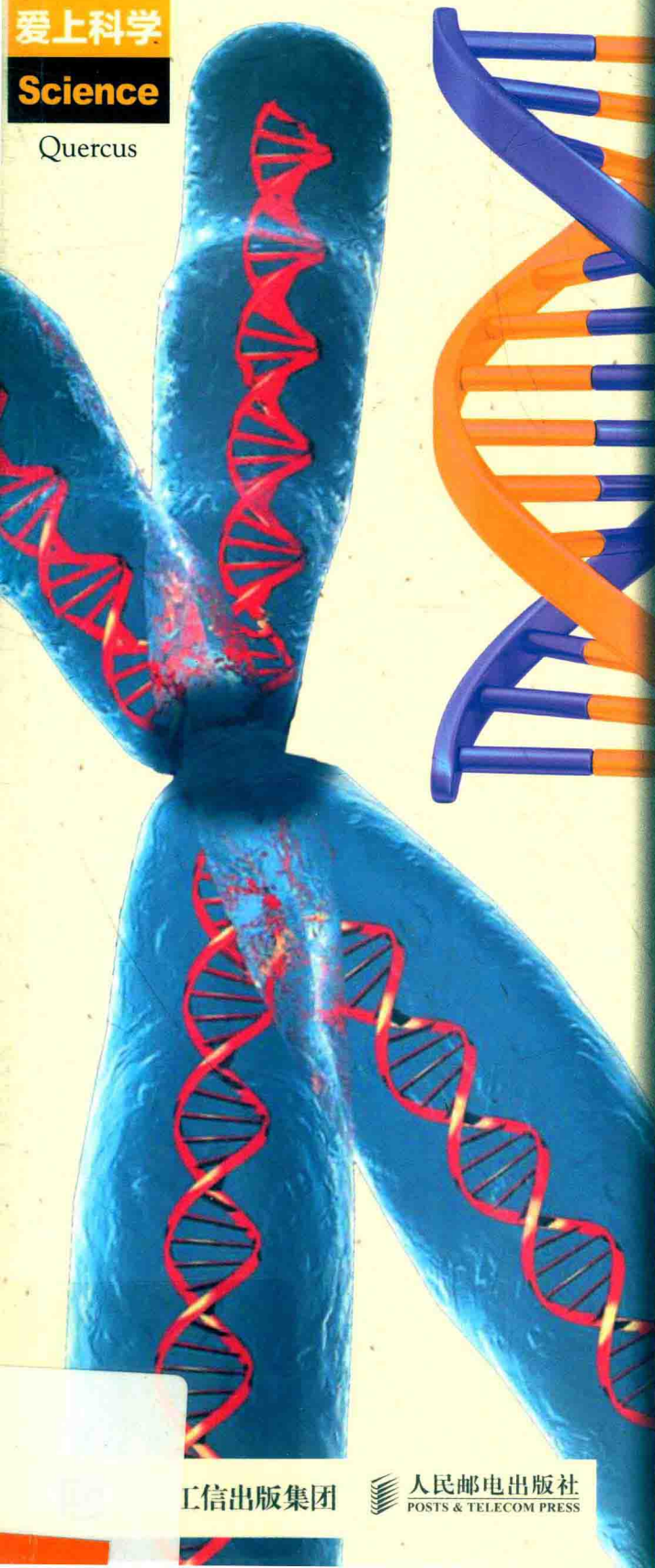


爱上科学

Science

Quercus



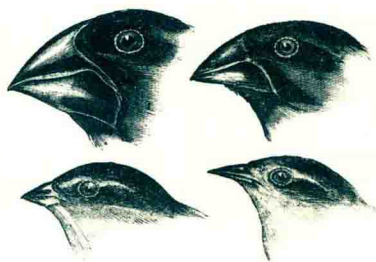
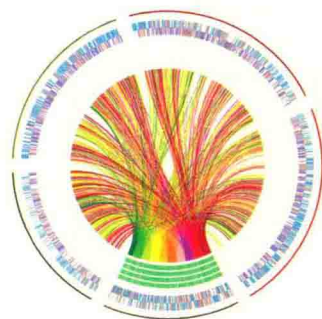
# GENETICS IN MINUTES

200 KEY IDEAS OF EVOLUTION  
AND BIOLOGY IN AN INSTANT

[英] 汤姆·杰克逊 (Tom Jackson) 著  
刘鑫 译

# 遗传学速览

即时掌握的200个  
遗传学知识



工信出版集团



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

## 图书在版编目 (C I P) 数据

遗传学速览 : 即时掌握的200个遗传学知识 / (英)  
汤姆·杰克逊 (Tom Jackson) 著 ; 刘鑫译. — 北京 :  
人民邮电出版社, 2018. 7  
(爱上科学)  
ISBN 978-7-115-48411-6

I. ①遗… II. ①汤… ②刘… III. ①遗传学—普及  
读物 IV. ①Q3-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第091418号

## 版权声明

Genetics In Minutes: 200 key ideas of evolution and biology in an instant by Tom Jackson  
ISBN: 9781784296063 Copyright:© 2016 Quercus Editions  
Published by agreement with Quercus Editions Limited, through The Grayhawk Agency Ltd. Simplified  
Chinese edition copyright:2018 POST & TELECOM PRESS. All rights reserved.  
本书简体中文版由 Quercus Editions Limited 授予人民邮电出版社在中国境内出版发行。未经出版  
者书面许可,不得以任何方式复制或节录本书中的任何部分。版权所有,侵权必究。

- 
- ◆ 著 [英] 汤姆·杰克逊 (Tom Jackson)  
译 刘 鑫  
责任编辑 周 璇  
责任印制 周昇亮
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号  
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷
  - ◆ 开本: 690×970 1/16  
印张: 13 2018年7月第1版  
字数: 285千字 2018年7月河北第1次印刷
- 著作权合同登记号 图字: 01-2017-2718 号
- 

定价: 59.00 元

读者服务热线: (010) 81055339 印装质量热线: (010) 81055316

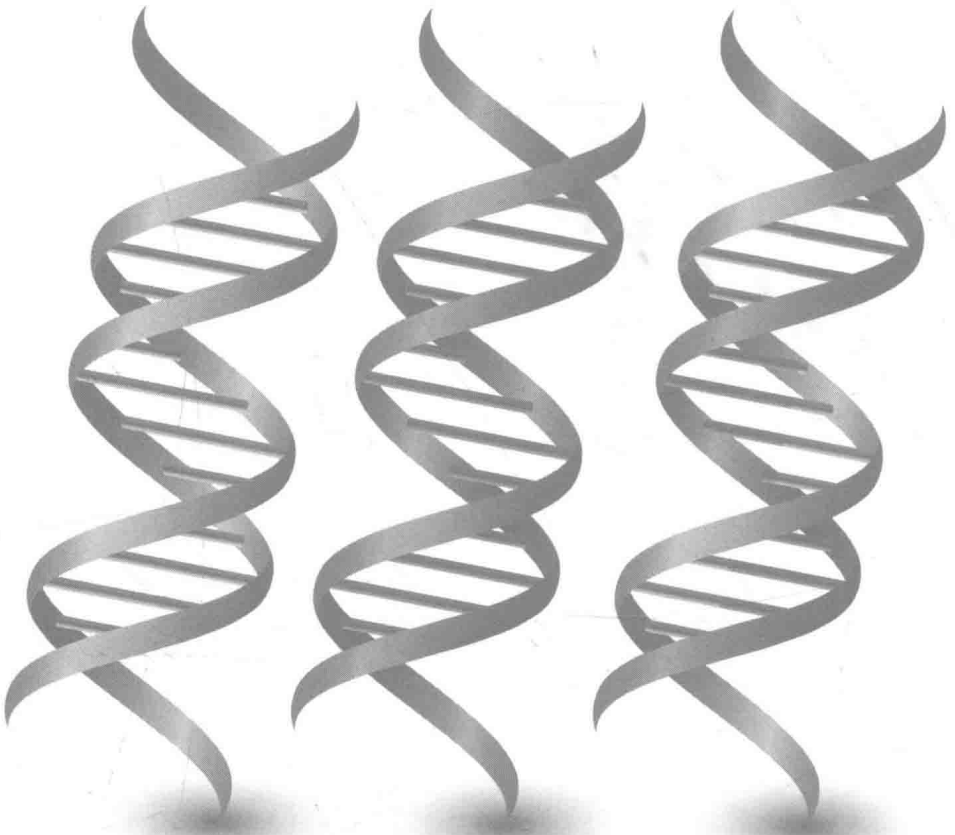
反盗版热线: (010) 81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147 号

# 内容提要

《遗传学速览：即时掌握的 200 个遗传学知识》内容简单而实用，介绍了 200 个重要的生物遗传学知识。每个知识点都配有一个易于理解的画面和一段简洁的解释，使读者很容易理解其概念。书中的 200 个遗传学知识涵盖了所有遗传学领域，包括 DNA、进化、生态学、达尔文理论、克隆、基因工程等方面的内容。

书中以令人难以置信的简单、直观的方法来介绍遗传学概念，可以令读者很容易记住其中的知识。通过科学研究发现，信息可视化的知识最易被人类大脑吸收。本书不仅是读者理想、便利的遗传学参考书，同时也可供读者在闲暇时阅读，使复杂的遗传学变得简单、有趣、易于快速理解。



# 概述

**简**而言之，遗传学就是关于继承的研究。但是，如果深究一点的话就不是这么简单了。遗传学为我们揭示了身体是如何从单个细胞生长而成的，展示了在数十亿年间地球上的生命是如何无数次改变的，遗传学还成为对抗疾病的核心部分。更重要的是，它有可能创造出转变社会的新技术，确保所有人的健康，甚至还允许我们控制自己作为人类物种在未来的发展，以及重塑我们生活的世界。

作为一门科学，遗传学是较新的。它的基础是从 19 世纪 50 年代开始建立的，但直到 20 世纪初，这些不同的部分才被整合为一个领域。起初发展很慢，直到 20 世纪 50 年代，遗传学才逐渐揭开神秘的面纱。首先是 DNA 双螺旋的发现，之后就是所谓的“中心法则”的发现。中心法则解释了无生命的化学物质如何决定了一个活着的生物体。我们解锁了越来越多基因的秘密，并且这个过程进展迅速。但即使在今天我们取得了如此巨大的进步，DNA 仍然有许多未解之谜尚需我们解决。我们可能已经学会了如何破译遗传密码，但对于翻译过程以及这些工作意味着什么，这些研究仍在继续。

遗传学的内容来自许多领域，如化学、生物学、农学、工程学，甚至信息理论与统计学。对许多人来说，他们期望的是遗传学可以准确地告诉我们：我们是谁，什么是“基因”。在遗传学存在之前，我们的祖先知道，一个孩子会从父母那里继承来一些独特的特征。然而，证明我们的遗传密码对我们的行为和个性的决定程度是最难解决的难题。也许遗传学的最新热点，如干细胞研究、表观遗传学和人造生物学，将提供这些遗漏的部分——这些有趣的研究领域清晰地表明，在 21 世纪以及更遥远的未来，遗传学将继续对医药学以及人们理解它对人类意味着什么等方面产生巨大的影响。

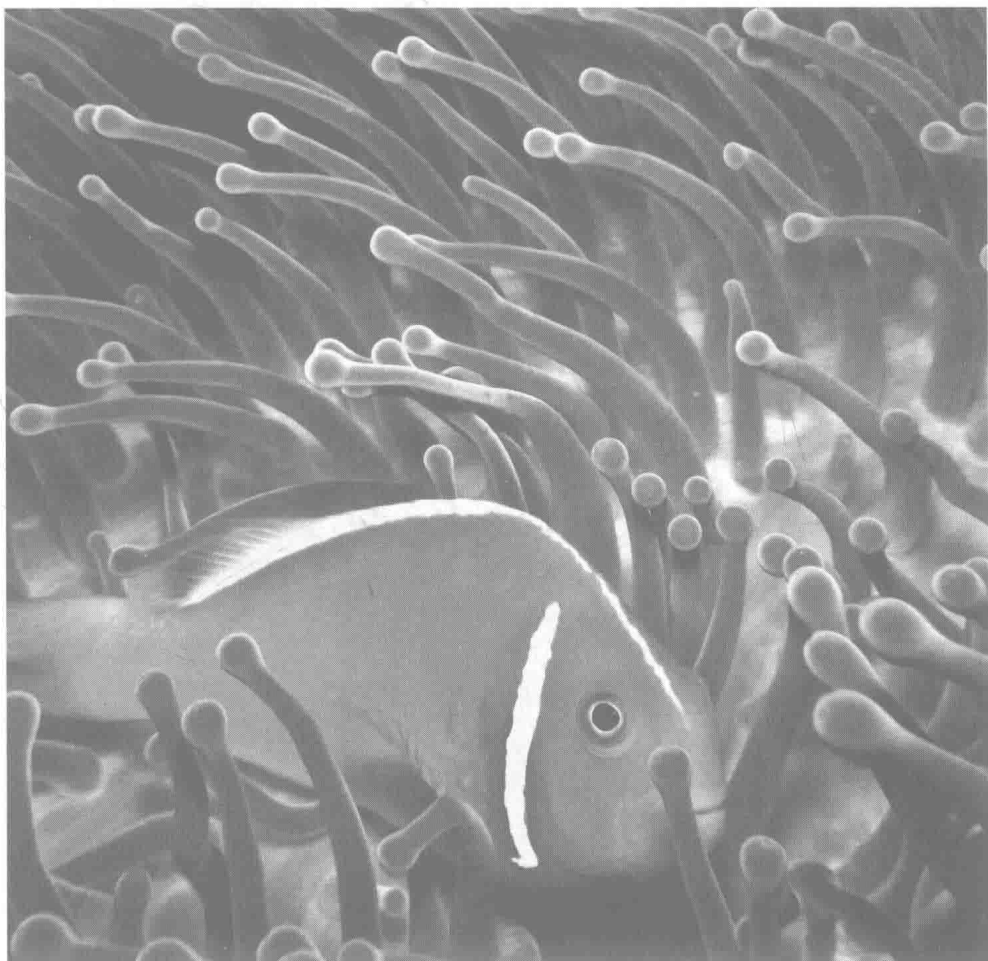
# 目录

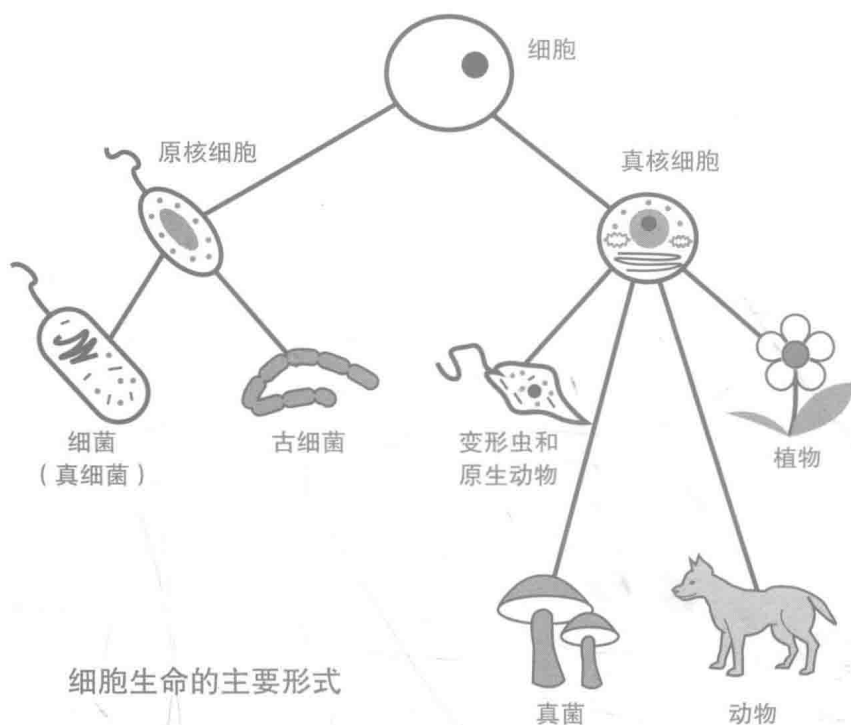
生命 .....	1
继承 .....	11
细胞 .....	24
DNA .....	36
性别 .....	56
进化 .....	81
分类 .....	104
生态学 .....	113
动物关系 .....	126
新达尔文主义 .....	142
生命起源 .....	150
人类和遗传学 .....	158
遗传学技术 .....	177
词汇表 .....	201

# 生命

**生**命是什么？简而言之，科学家们将其定义为需要至少一个“热力循环”的自我复制过程。换句话说，就是活着的“东西”能够完成自我复制，它是利用一种能源作为原料，通过某种方式转化为化学资源来实现的。能源的供应必须是连续的；如果能源变得不可被利用或者生命形式变得无法汲取这些能源，那么结果将是死亡。这就是生命独特之处：它可以死亡。

根据这个定义，最简单的生命形式是一条核酸链，像一些 RNA（见第 47 页）。这种化学物质能够使用自己的分子作为模板，来完成自我复制。然而，这种生命形式的生存状态，是极度危险的，因此在数十亿年的演变中，许多生命形式已经形成了确保生存的能力。这些能力被储存在基因中，它们控制着生命的成败。要了解生命，必须从遗传学开始。





## 生物的种类

**估**算地球上不同类型或物种的生物数量为 300 万到 3 000 万，大多数生物学家的观点更趋向于大约为 900 万。

最简单和最古老的生命形式是细菌，它的身体是由一个单个微小的“原核”细胞形成的（见第 26 页）。它们当中包含了古细菌，古细菌和其他细菌在外行人看起来或多或少会认为是相同的，然而它们却有着一些重要的区别。其他的单细胞生物，包括诸如变形虫和原生动，它们具有更大和更复杂的细胞，这种“真核”细胞类型（见第 27 页）被用于多细胞生物中，例如植物、动物和真菌。

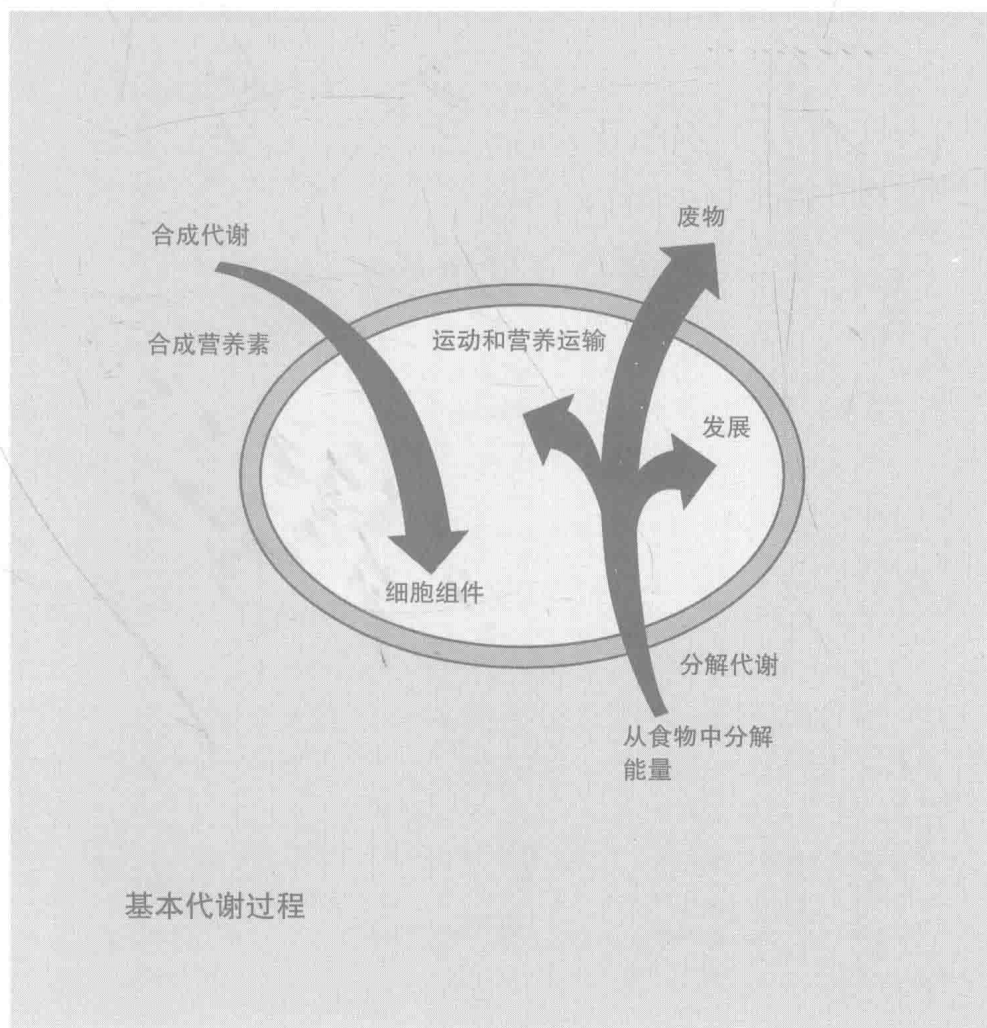
每一种生物物种都有其独特的生活方式，但任何生物类群的成员与其他类群成员相比会和本类群有更多的相同特征。不过虽然有这些不同，所有的生命形式却都有一套能力：它们感知周围环境、排泄、繁殖、生长、呼吸并需要营养。



# 代谢

**代**谢这个术语从广义上讲涵盖了化学活性与生命活动之间的联系，我们把每种生物体内发生的无数的化学过程称为代谢。非常笼统地说，代谢包括生物处理能源供应的方式，以及如何利用简单的化学成分通过这种方式来增加和修复其身体。

代谢过程一般分为两种类型：合成代谢和分解代谢。前者涉及从较小单位建造更大、更复杂和更有序的结构（这就是为什么体育作弊中可能会使用“合成代谢类固醇”这样一种增强肌肉的化学物质）。与之相反，分解代谢则涉及将大型结构分解成较小的结构（这包括处理不需要的废料用以产生能量）。合成代谢和分解代谢这两个过程不断地一起工作，释放出可管理的能量单元，让生物体保持活力。





## 进食

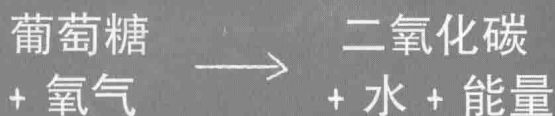
**每**一个生物都必须进食，或更准确地说，它们必须获得营养来源。植物从周围环境中吸收矿物质营养，通过光合作用形成糖分（土壤是开始的好地方）。动物和真菌从其他生物体上获得营养。一些单细胞生物可以同时使用上面的这两种方式获得营养！

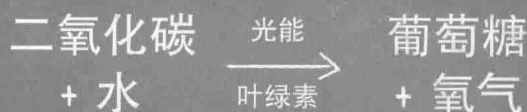
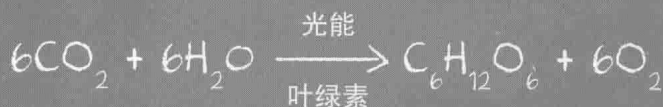
获取营养有两个主要目的。首先，能够从营养物质中提取出化学能源来使身体运作（最好的例子是葡萄糖和其他糖类）。第二个目的是作为形成身体所需的原料进行储存。不同生物对营养物质的需求变化很大。植物能够从水、二氧化碳和矿物质，例如硝酸盐、磷酸盐中构建它们所需要的一切。动物则需要更复杂的营养物质，如脂肪、淀粉、蛋白质和一大类被统称为“维生素”的辅助化学物质。

# 呼吸作用

**当**大多数人听到“呼吸作用”一词时，往往认为它与呼吸有关。然而呼吸作用虽然与呼吸有相同的地方，但生物学却给它一个更广泛的含义：事实上，呼吸作用包含了所有的生物呼吸，无论它们是否以脊椎动物的方式进行呼吸。

在生物学上，呼吸被定义为由糖或其他可供能的化学物质释放能量的代谢过程。通常，这涉及可供能分子的氧化——这是一种与材料在空气中燃烧时相同的化学反应。例如，最常见糖类之一的葡萄糖的呼吸作用可以通过化学方程式表示，如图所示。这表明葡萄糖与氧气反应产生二氧化碳和水，加上一些能量。如果葡萄糖在空气中燃烧，在反应中会产生火焰和热量，但在活细胞内，这个过程受到严格的控制与调节，通过分解为几个步骤的方式来逐步释放小份的能量。





## 光合作用

**正**如字中的含义，“光合作用”的含义是“用光制造”的过程，其最终产物是葡萄糖。光合作用发生在植物的叶子和其他绿色部分，以及可以进行光合作用的其他生物体上。颜色对于光合作用很重要，因为植物细胞中的一种被称为叶绿素的化学颜料可以吸收太阳光中的能量——叶绿素之所以表现为绿色，是因为它会吸收蓝色和红色波长的阳光而反射其他颜色。

从化学角度看，光合作用与呼吸相反，二氧化碳和水分子结合起来形成葡萄糖分子和氧气，其过程由叶绿素分子引导能量驱动。呼吸作用产生的废物是二氧化碳，而光合生物则产生废氧，并释放到空气中。地球大气中几乎所有的氧气（约占空气中的 20%）均来源于这些光合作用的副产物。

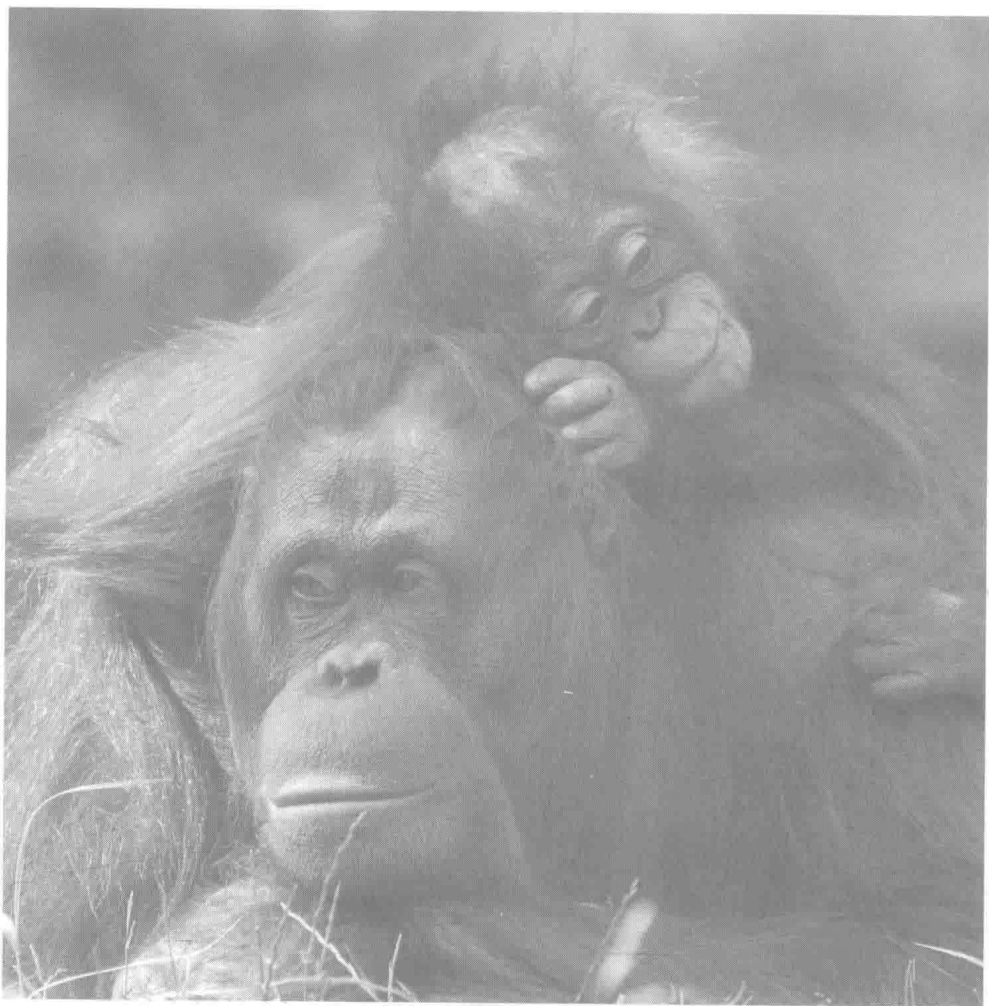
# 生长发育

**生**物为了生存而需要生长发育——至少在生命的某个时刻。对于大多数复杂的生物，这是一个可验证的简单的事情。大多数多细胞生物（具有多于一个细胞的生物）会经过从单个细胞生长到胚胎，最终发育为成熟个体的过程。这种生长通过细胞分裂实现（见第 35 和第 63 页），所以说身体中的每个细胞都来源于第一个细胞。它就是我们众所周知的受精卵。

单细胞生物，例如细菌和变形虫的生长还不太清楚。它们也可以分裂它们的细胞，不过它们不是通过这种方式创造一个更大的身体，而是生产一个新的、独立的个体。在这些情况下，个体的生长发育与繁殖就像同一枚硬币的两面。因此，生长发育的最佳定义是从老细胞产生新细胞的能力。这就是细胞理论的核心概念（见第 33 页）和生命科学的核心原则。







## 繁殖

**繁**殖可以说是有机体生存的主要目的。然而，生存实际上是一种走向死亡的过程。在这个过程中生物努力复制自己或做一些类似的事情。换句话说，生物生存的真正目的是繁殖。繁殖方式有许多种，从复杂的求爱过程、伴侣选择和亲代养育等行为上看，可以将生物的繁殖简单地分为两类。广义上说，有两种繁殖方式：有性生殖和无性生殖。前者涉及两名父母，后者则仅需一名（见第 56 和第 57 页）。

生存和繁殖的斗争是通过自然选择（见第 89 页）来进化演变的动力，这一过程塑造了地球上数以百万计的物种。然而，这种演变是繁殖过程中的副产品。繁殖的遗传学目的是复制一个新的个体。在这些复制的内容中，许多是生物体内的 DNA 分子，这些复制的信息我们称为基因。

## 排泄

**正**如生物从周围环境中吸收营养物质和其他原料一样，它还必须除去新陈代谢的废物，这个过程我们称为排泄。我们常说的“排泄”，是通过肠道把粪便排出体外。实际上这并不是“排泄”的生物学术语定义，而是“排遗”的定义。排遗与排泄关键的区别是，排遗是没有真正进入身体的未使用食物通过肠道，也就是说食物穿过身体的中空部分。而真正的排泄是从身体的组织中取出废物并排除它们的过程。因为如果剩下的这些物质可能是有害的。

在人类生物学中，排泄的主要方式是排尿，富含氮的废物以尿素形式和过量的水一起被释放。排泄也可以直接通过皮肤以出汗方式发生。此外，在呼吸过程中产生的二氧化碳，它的释放也是排泄的一种形式。





## 感官

任何的生命形式都能够对周围的环境变化进行检测并做出反应。对于单细胞生物而言，这可能仅仅是检测周围环境的化学变化。例如，水的盐度或者是营养物质或毒素的存在。同时，植物对光、对重力以及有时对压力敏感。它们向光生长，对重力背向生长，有时还会调整它们的生长方式以便于缠绕在它们接触的其他对象上。

动物感觉则更加先进，以适应它们活跃的生活方式。人类使用的听觉、嗅觉、味觉、视觉和触觉这五种感觉方式无处不在。这些感觉中的最后一个是身体表面上的一种混合式的感觉方式，可以灵敏地感觉冷热、振动以及压力。其他的动物可以感受一些超越人类能力的事物。许多昆虫和其他的节肢动物可以检测紫外线；鲨鱼和它们的表亲可以检测另一个个体的电活动，而许多其他动物似乎可以感觉到地球的磁场。



# 继承

**遗**传学作为一门科学是比较新的。它于 19 世纪 50 年代诞生，而“遗传学”一词直到 1905 年才产生。然而，遗传学只是一个旧的研究领域的新名词。这个旧的研究领域就是关于继承的研究。自从史前时代以来，人们很好理解，孩子们继承了父母的一些属性。头发颜色、脸型、身高等性状，在家族中一代又一代的传承。这种现象同样适用于动物和植物中，尤其是在农业中使用的植物。

对遗传机制的探索引出了遗传学和进化论。但是与之相关的研究不是从那时开始的。早在古希腊时期，就有名为“泛生论”的理论。该理论提出，身体中的每个部分都会通过精液和经血来传递信息，并在它们的母体中创造出一个小人或者是矮人。查尔斯·达尔文自己也赞同这样的理论，并说遗传性状可以代代相传是由于一群名叫“微芽”的微小包裹。

译者注：

微芽：生物体各部分的细胞都带有特定的自身繁殖的粒子，也可称为“泛子”。“微芽”或“泛子”的存在，未得到科学上的证明。

