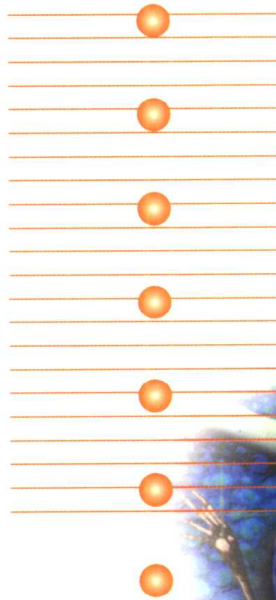


Instant Notes

动物生物学

ANIMAL BIOLOGY

精要速览系列 (中文版)



Richard D. Jurd 著
蔡益鹏 等译

科学出版社

BIOS SCIENTIFIC PUBLISHERS LIMITED

111364

现代生物学精要速览中文版

动物生物学

[英] R.D. 贾尔德 著

蔡益鹏 等译



科学出版社

2000

内 容 简 介

本书是目前国外畅销的优秀教材 Instant Notes in Animal Biology 的翻译版本,由英国著名大学的具丰富教学经验的一流教授编写,北京大学动物生理学专业著名教授蔡益鹏先生主持翻译。全书分4个部分,包含了传统的动物分类、形态(解剖、组织学),以及进化、个体发育生物学、动物生理学、比较生理学和行为生态学的主要知识。以简洁的形式提供核心的动物生物学知识,既全面、重点地概括了动物生物学的基本理论,又突出介绍了学科发展的前沿动态。

本书编写与国内大多数教科书不同,它风格独特、取材新颖;文字通俗易懂、简明扼要;插图简练、便于记忆;每个部分列出要点和阅读书目,重点和主线明确。本书为生物学及有关生命科学专业的大学生设计,对初学者和高年级学生都非常有用,是指导学生快速掌握动物生物学基础知识的优秀教材;同时因为本书的简明扼要和提纲挈领,所以对讲课的教师制定教学计划和备课也大有益处,可以使教师在课堂上有充分发挥的余地。

Richard D. Jurd

Instant Notes in Animal Biology

Original edition published in the United Kingdom under the title of Instant Notes in Animal Biology

©BIOS Scientific Publishers Limited, 1997

图字 01-99-0191

图书在版编目(CIP)数据

动物生物学/[英]贾尔德(Jurd, R. D.)著;蔡益鹏等译. -北京:科学出版社, 2000.8

(现代生物学精要速览中文版)

书名原文: Instant Notes in Animal Biology

ISBN 7-03-008346-6

I. 动… II. ①贾… ②蔡… III. 动物学 IV. Q95

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第04260号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号
邮政编码:100717

西保印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2000年8月第一版 开本:787×1092 1/16

2000年8月第一次印刷 印张:19½

印数:1—3 200 字数:430 000

定价:40.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

参译者(以姓氏笔画为序)

王戎疆 王忠民 许崇任
张艳萍 姚锦仙 柴真
黄燕华 董巍 蔡益鹏

文字录入及整理

曾月英

丛书序

不几月，21世纪即将来临，此刻，我刚完成了《生物化学》教科书第三版中所担负的写作任务，面前摆着“现代生物学精要速览”的系列本近7册，脑海里不时浮想生物科学的百年大事。世纪初（1900年），孟德尔（Mendel）遗传学的基本定律刚被认知，其后不久，摩尔根（Morgan）创立了染色体基因学说。百年后的今日，整个生命科学领域的最大课题——人类基因组DNA全序列的测定已在进行中，10万个基因的30亿对碱基序列的解谜进入21世纪即将宣告成功。这是一个激动人心的时代，怎不令人兴奋不已。

生命科学发生巨变，缘起于20世纪之初。由于数学、物理、化学广泛深刻地渗入，给现代生物科学奠定了基础，特别在1953年沃森（Watson）和克里克（Crick）发现了DNA分子双螺旋结构后，从70年代开始，分子生物学逐步形成，生命科学面目一新。到了近20年，前沿的分子生物学和基础的生物化学出现了惊人的进展，并扩及整个生命科学，它不仅引起了学术界的极大关怀，而且很大地影响了人类的生活，生命科学遂成了自然科学领域的带头学科。

生命科学进入分子水平后，才得从本质上揭示各个层次的生命活动的真谛。当前，分子水平和细胞水平的生命科学已全面地进入了重大转变时期。以被称为龙头的人类基因组的研究为例，它的解密将使遗传、变异、生长、发展、衰老、死亡等生命现象获得认识上的飞跃。当然，基因组的解密只是解决遗传信息库的问题，每一生命活动都是由基因表达产物——蛋白质的特定群体所执行。“后基因组”研究必然落到“蛋白质组”的研究上，也就是基因组表达的全部蛋白质的整体研究。在生命科学探索的长征途中，“后基因组”的时代已经到来。

构成生命活动最重要的物质无疑是蛋白质和核酸，糖生物化学在60年代还只停留在有机化学的范畴。直到近年，才发现它在生命活动中担负着极为重要的信息功能。人体中有着40~50兆个细胞群，各个细胞相互粘着，细胞对底物间的相互识别，发生作用等等都依赖于细胞间的分子识别。这40~50兆个细胞群沿着空间坐标和时间坐标秩序井然地发生、发展构成了生命现象。担当这样复杂生命活动的识别，只有比核酸链、多肽链的信息量大几百、几千倍的糖链才能作到。糖链的这种功能已有很多实验证实，“糖生物学”也正兴起。无可质疑21世纪必将是分子生物学、生物化学共同发展，渗透到所有生命科学领域的时代。

由于分子生物学和生物化学的渗透，生命科学各个领域都发生了根本性变化，甚至古老的分类学也无例外。迄今靠电镜的形态学研究，若没有生物分子的知识甚至连文献也难看懂。细胞生物学、遗传学、神经解剖学、脑科学等等都已以崭新的内容出现。正如19世纪末期，近代自然科学始于物理学的革命，21世纪自然科学的大转变，将始于生物学的革命。

生物是生物整体活动的表现，不是组成生命活动各个部分的叠加。生命科学的进展使物理学家认识到：需要变革传统物理学的世界观和方法论。眼下，生命活动的最高形式——脑活动，已成为理论物理学的最大挑战。物理学和生命科学间的传统界限也正式开始改变。

数学也将在对生命科学的挑战中丰富自己的内容，发展新的学科。例如，基因组信息学，就是跨数学、逻辑学、计算机科学和生物学的学科。又如，生物拓扑学、生态几何学、脑及神经网络数学模型等等。

现代生命科学的形成是化学渗透的结果。今后，生命科学仍将是化学的重要结合点。几乎所有生命科学中的重大问题都将受到化学的挑战。从能量转换、生物膜、酶、生化反应机制、生物分子的结构与功能到生物大分子及其复合物等等，无一不既是生物学问题又是化学问题。

至于生命技术科学，基因工程在农业、医疗等的作用已为人所共知。生命科学与技术科学结合的深远意义在于用生命科学的原理来改造或创新工业技术。例如，对脑功能以及思维、学习、记忆、感觉等的本质的揭示必将导致计算机、人工智能等高新技术领域的革命性突破。

总的看来，进入 21 世纪，生命科学自身将发生更大变革和突破，使人类越来越接近于了解生命的本质。它还将继续作为自然科学的领头学科，与其他基础学科间相互作用、相互渗透。使自然科学出现一个崭新的、繁荣的局面。

作为教育工作者，此时此刻不能不想该怎样培养以生命科学为带头的新一代。对专攻生命科学的学子，要使他们掌握最新的理论和实际；对把生命科学作为副科的各个专业的学生，也得使他们懂得生命科学的基本知识和发展概貌。要达到此目的，关键在于必得有与生命科学地位相称的教学安排，有好的课堂教学和教科书；还在于领导的英明和教师的努力。

生命科学在全面发生变革和发展。环顾各分支学科的教科书，都力求把最新成果包容进去，内容越来越广，深度越来越大，这正是现代生命科学的本来面目。在此种情况下，一些基础的内容只得从略，但篇幅仍然不断补充。学子们面对这样的大厚本，时常不知怎样在那些外围知识中找出核心的东西。去秋，在国际书展上看到一本 *Instant Notes in Biochemistry* 人手细读，发现它是一本名副其实的“精要，速览”的好书，遂向科学出版社推荐，他们经过了解研究，取得英国 BIOS Scientific Publishers Ltd. 的版权，在国内将把“Instant Notes”全系列的英文版和中文译本全部出版。我为青年学子得到出版者的慧眼感到十分高兴。这一套书是教科书的“新品种”，它既非大本教科书，也非简明教程。针对学生读大本抓不住要点，读简明教程又不能得到满足的问题，它采用了创造性的格式把学生必修的学科内容，分为 70~80 个主题，用言简意赅的语言和简明、清晰的图表阐明每一重要理论或实际。既易于理解，又利于记忆。这套新品种为年青学生们提供了最新知识，帮助他们提高学习效率。学生们能把这样的学习书和大本的名著配合攻读，定会相得益彰，取得良好实效。我衷心愿望一代学子能迎头赶上生命科学的新时代。

王镜岩

1999 年 9 月 19 日于北京大学 朗润园

译者序

应科学出版社的要求，我们有机会翻译《现代生物学精要速览》系列中的《动物生物学》，这是一个工作过程，一个学习过程，更是一个受启发的过程。

(1) 这是一本新书（原版 1997，影印本 1999），从中看到了作为生物科学系本科生必修的主课之一动物学教学改革的方向。国内的动物学教学受 20 世纪 50 年代前苏联教学计划和教材的影响，内容以各门类的模式动物的结构为主，适当涉及分类、进化地位。这本“速览”在 4 章 300 页的范围内包含了传统的动物分类、形态（解剖、组织学）、进化及个体发育生物学、动物生理学、比较生理学和行为生态生理学的主要现代知识，让学生走进了丰富多彩的动物世界，看到了动物的多样性，动物生活与环境的密切关系。这就回答了为什么老人儿童对电视“人与自然”、“动物世界”节目有强烈的共同兴趣，而按以前动物学教科书进行的动物学却使学生只能枯燥无味地死记硬背。

(2) 诚如作者在序言所述，本书不能代替翔实的动物学教科书，而是一系列教科书中的核心梗概。它是教师很好的教学大纲，是学生很好的复习大纲。直接用它来教或学都将困难极大。我作为一个在动物生理学领域从事教学、科研近 50 年的老教师，通过翻译仍然学到不少新知识。如本书比较动物生理学一章的后几节关于动物的运动，不止从阿米巴运动、纤毛、鞭毛运动到横纹肌肉的收缩机制，微观深入到一般生理学比较详细的水平，而且，如鲨鱼的歪尾如何有利于游泳、鸟翅的结构细节如何适应于飞翔、生物漂浮的机理，都从流体力学的基本原理的分析，给我们增添了知识；动物的生活中随时随地体现着物质世界的基本物理、化学原理；人类正需要在认识自然中作仿生性的创造。

其他如在发育一章中，讨论到老化及老化的理论；在免疫一章，详细介绍了主要免疫球蛋白、超敏、自身免疫等知识，都远远超出了原有的动物学的范围。看来教动物生物学的老师必须要再学习，才能少而精地教这门课。显而易见，这些知识确是一个生物学系本科毕业生不修专门的课程就应具有的基本知识。果能如此，则动物生物学将成为十分吸引学生学习的课程。因此本书对于已经修过动物学的学生，仍有再读的价值。

(3) 由于本书浓缩性强，文字精练，译本为力求保持原著的文采风格，不多添一句话，努力忠实于原文。直译，有些地方不免生硬。读者须要字斟句酌，才能体会到本书的特点。这是一本精练的复习用书，是一本供教师随时参阅的工具书。但未学过动物学而直接使用此书将有一定困难。

参加全书翻译工作的有北京大学的动物学教师许崇任、王戎疆、姚锦仙、董巍，生理学教师王忠民、柴真、张艳萍和蔡益鹏。全书由蔡益鹏校阅统稿。由于编译工作时间比较紧，译稿虽经多遍审校，错漏难免，希望读者不吝指教。

生理及生物物理学系曾月英同志以娴熟的电脑文书技术和精细而辛勤的劳动为译稿加工制备和校勘作出重要贡献，谨此致谢。

蔡益鹏

2000 年 1 月 26 日

序 言

本书是为生物学及生命科学相关专业的大学生设计的，以简洁的形式提供最易接触到的动物生物学知识。它特别有助于复习所用。对初学的学生和较高年级的学生都是有用的。除此，对一个需要快速参考纲要的忙碌的讲课教师，特别对那些家庭教师，制定教学计划将大有用处。

本书不能用来代替现存的大量翔实的动物学、比较生理学或发育生物学教科书。它也不是讲座、讨论班、家庭教师或实验小组的代用教材。它只是所有这些教学形式的补充，它容易学习和快速复习，因为它以易于接受的形式提供核心知识的梗概。

对大学生读者必须说明，没有两本动物生物学功课会完全相同。因此，本书中有些主题可能与所学课程并非直接相关，但是通篇仔细阅读一定会有助于拓宽学生对主题的理解。此书的重点在于动物的生物学，因此，细胞生物学、遗传学、生态学与动物行为本书不予覆盖。热烈鼓励对这些主题有兴趣的读者去读精要速览系列丛中讲授这些主题的其他课本。

本书分为4部分，每一部分覆盖动物生物学的的一个主要方面，包含许多有关的主题。每个主题有阐述主题的主要正文，有一列要点，概述主要各点作为先导。利用此书最有收获的方法就是翻到有兴趣的主题，读其主要正文。利用该主题的要点，供复习的急速记忆。另一特点是，每一条要点下面有一段涉及主题的有关引文，使学生读者可很方便、顺理成章地使用这本书。最后在本书的末尾提供一系列进一步阅读的书单，引导读者接触文献。

A 按门综述了动物界，叙述每一门的模式标本。按身体的结构梗概、摄食、行动、骨骼系统、呼吸与血管系统、渗透压调节、排泄、协调和生殖，皆适当依次陈述；接着，逐段介绍本门中主要群类，在适当的地方放上模式动物。在有些门中提到相关的“小”动物门。少数小门被舍弃了，对这些门指导学生参读有关专家的著作。现代大多数生物学家认为原生动物属于它们自己的界——Protoctista，在本书中我将它包括在内了。因为异养的原生动物在传统上是与 Animalia 放在一起研究的。

动物学家对分类常有不同意见。例如，有些人认为某特别的种群可构成一个亚门，而另一些学者认为应提升为门或降为一个纲。对命名也有不同意见（例如，单孔类或原兽），甚至对词的拼音也会有不同意见（如纽形动物门定为 Nernertea 或 Nemertina）。在本书中所用的分类不一定就是最好的一种（惟一确定的是种名）。其他学者的分类可能同样实用。但任何差别应该是十分小的，在这里使用的分类是我愿推荐的一种。

B 覆盖许多协调的原则，诸如身体的结构框架；腔、骨骼的安排；对称；进化方面的问题，如原口动物（Protostomy）与后口动物（Doterostomy）；幼态持续（neoteiny）与幼体生殖（pedogenesis）以及种系发生相关性与起源。

C 讲述比较生理学方面，从内环境自稳开始，生理学统一整体的概念，举例可跨越

整个动物界取材；然而，有些标题仅侧重于哺乳类或人类。对各种机能方面的主题，诸如运动也作了全面回顾。

D 综述生殖生理学与发育生物学，在本书中讨论不是到孵化或出生为止，而是延续到衰老。

为求简洁，更希望表达明确，全书自始至终提供图、表，虽并未打算取代那些大型教科书中常见的比较详细的套色的图，但本书中的图表也许更易学习与复制。在大学从事教学 30 年后，我现在仍然感到惊讶，有些大学生不愿利用图、卡片和表进行继续评价与检测，但是图表常常是表达信息最容易而有效的方法。本书中的图会给学生绘制他们自己的其他图以启示。

本书的过高的目标，实际也是整个精要速览系列的目标，就是以一個缜密的、易于接受的形式送给大学生学习和复习有关动物生物学的基本知识。

如果一个大学生读者为研究与复习使用此书，它可以帮你较好地了解各主题，并通过各种十分重要的考试与评审，本书就完成其主要作用了。现在就来阅读吧！

致谢 我感谢在 Essex 与其他地方的许多朋友，他们的宽容克己、帮助讨论并回答我的提问。特别要感谢我的同事和教学上的合作者 Dr. Martin Sellens，感谢他的有洞察力的中肯的指导。还要感谢 Oregon 州立大学的 Christopher Bayne 教授，审校了全稿。我的研究生 Michael-Anthony Price 和我的大儿子 Peter（一个 Southampton 大学读生物学的本科生），他们从用书的角度，阅读和评论了许多章节。但我应着重指出，书中任何尚存的缺点都是我的责任，我乐于接受读者的批评。最后我感谢 Elizabeth 和 Peter, Andrew 与 Mary 对我的忍耐和理解，在这一年里，此书占有了我生活中大部分时间。

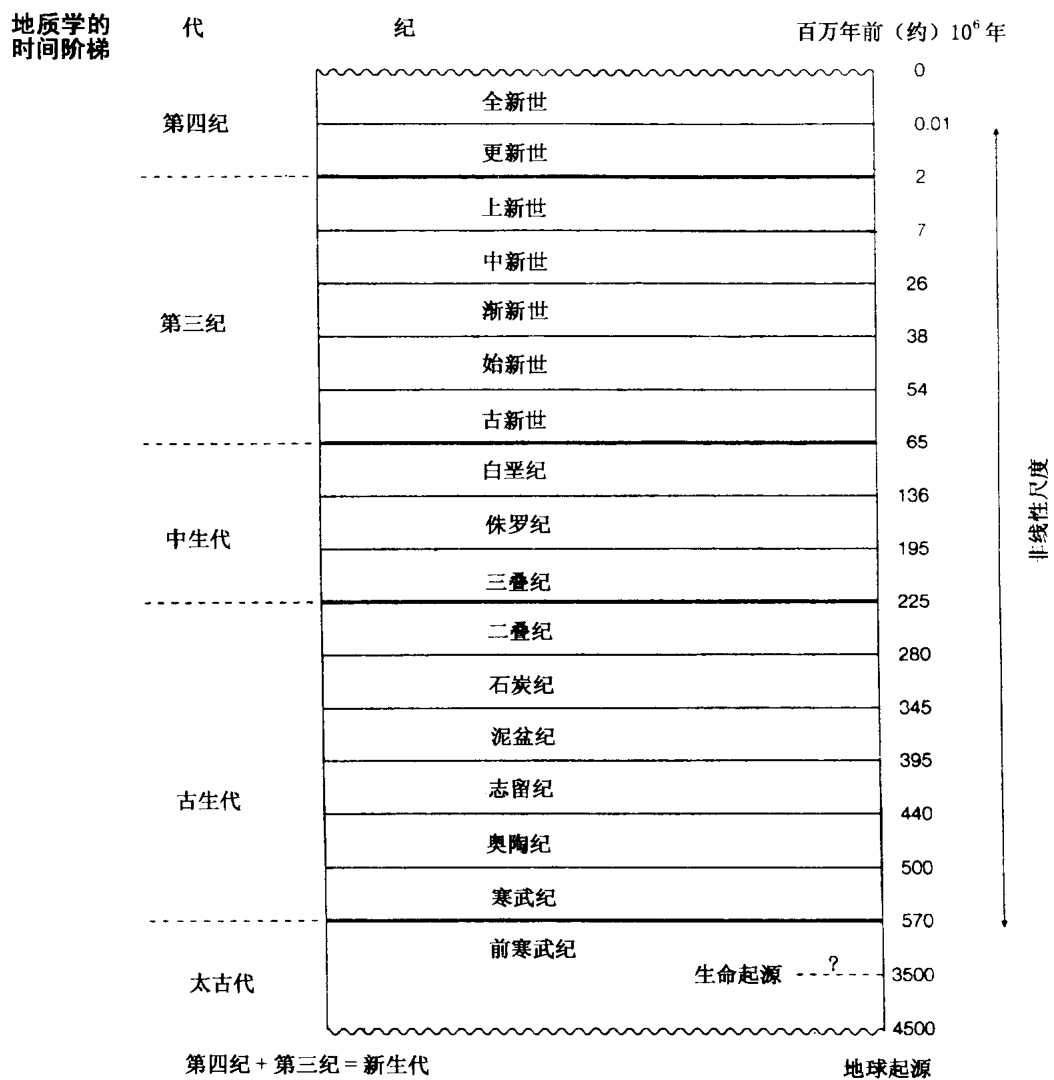
R.D. 贾尔德

(蔡益鹏译)

缩 写

ACTH	adrenocorticotrophic hormone	促肾上腺皮质激素
ADH	antidiuretic hormone	抗利尿激素
ADP	adenosine diphosphate	二磷酸腺苷
AMDF	anti-Müllerian duct factor	抗缪氏管因子
APC	antigen-presenting cell	抗原呈递细胞
ATP	adenosine triphosphate	三磷酸腺苷
ATPase	adenosine triphosphatase	三磷酸腺苷酶
cAMP	cyclic adenosine monophosphate	环腺苷酸
CCK	cholecystekinin	胆囊收缩素
CNS	central nervous system	中枢神经系统
CoA	coenzyme A	辅酶 A
CRF	corticotropin-releasing factor	促肾上腺皮质激素释放因子
CSF	cerebrospinal fluid	脑脊液
DNA	deoxyribonucleic acid	脱氧核糖核酸
FSH	follicle-stimulating hormone	卵泡刺激素
GABA	γ -aminobutyric acid	γ -氨基丁酸
GH	growth hormone	生长素
GIP	gastrin-inhibitory polypeptide	抑胃多肽
GnRH	gonadotropin-releasing hormone	促性腺激素释放激素
Hb	hemoglobin	血红蛋白
HbA	adult hemoglobin	成人血红蛋白
HbF	fetal hemoglobin	胎儿血红蛋白
HRT	hormone replacement therapy	激素置换疗法
Ig	immunoglobulin	免疫球蛋白
JGA	juxtaglomerular apparatus	肾小球旁器
LDL	low-density lipoprotein	低密度脂蛋白
LH	luteinizing hormone	黄体生成素
MHC	major histocompatibility complex	主要组织相容性复合体
PIF	prolactin-inhibiting factor	生乳素抑制因子
PRL	prolactin	生乳素
PZ	pancreozymin	胰酶素
Rh	Rhesus factor	Rh 因子
RNA	ribonucleic acid	核糖核酸
T ₄	thyroxine	甲状腺素
TCA	tricarboxylic acid	三羧酸
TDF	testicular-determining factor	睾丸决定因素

TMAO	trimethylamine oxide	氧化三甲基胺
TRF	thyrotropin-releasing factor	促甲状腺素释放激素
TSH	thyroid-stimulating hormone	促甲状腺素



目 录

丛书序

译者序

序 言

缩 写

A 分类

A1 原生动物门	(1)
A2 海绵动物门	(6)
A3 中生动物门	(9)
A4 刺胞动物门 (腔肠动物门)	(10)
A5 扁形动物门	(14)
A6 纽虫动物门 (吻腔动物门)	(18)
A7 线虫动物门	(20)
A8 环节动物门	(24)
A9 软体动物门	(29)
A10 有爪动物门	(35)
A11 节肢动物门	(36)
A12 棘皮动物门	(45)
A13 半索动物门	(51)
A14 脊索动物门	(55)

B 动物的结构、发育及亲缘关系

B1 身体结构与体腔	(71)
B2 动物的对称	(75)
B3 骨骼	(77)
B4 原口动物和后口动物	(80)
B5 门之间的关系	(82)
B6 幼态成熟和未熟发育	(84)
B7 脊索动物的进化起源	(85)

C 比较动物生理学

C1 内环境自稳态	(89)
呼吸	
C2 呼吸	(93)
C3 人类的外呼吸 (通气或呼吸)	(98)
C4 气体在血液中的运输	(101)

C5 潜水生理	(106)
C6 高海拔呼吸	(109)
血液循环	
C7 血液与循环	(111)
C8 哺乳动物的循环系统	(113)
C9 哺乳动物的血液	(117)
C10 哺乳动物的心脏	(122)
C11 脊椎动物的心血管系统及其进化	(126)
免疫系统	
C12 免疫系统	(127)
C13 免疫反应	(130)
C14 超敏反应, 自身免疫与免疫接种	(134)
C15 淋巴系统与淋巴	(137)
内环境	
C16 渗透调节	(138)
C17 含氮物质的排泄	(144)
C18 消化道与消化	(151)
C19 人类的血糖控制	(158)
C20 温度与动物的关系	(161)
C21 体温调节	(164)
整合与调控	
C22 激素	(172)
C23 整合与调控: 神经	(178)
C24 整合与调控: 脑	(186)
C25 感觉器官	(189)
C26 脊椎动物的骨和结缔组织	(199)
C27 肌肉	(205)
C28 非肌肉的运动	(213)
C29 皮肤	(217)
C30 运动: 游泳	(219)
C31 运动: 陆地上的运动	(222)
C32 运动: 飞翔	(226)
C33 漂浮	(231)
D 繁殖与发育	
D1 繁殖, 配子发生和受精	(237)
D2 发育和出生	(246)
D3 哺乳	(257)
D4 变态	(260)
D5 人的青春期发育	(263)

D6 妇女的月经周期	(267)
D7 人类中年期与绝经期	(269)
D8 老化	(271)
D9 老年化的理论	(275)
参考读物	(279)
索引	(281)

杂的进化,可以解释原生动物的多样性。

取食

大多数原生动物营异养生活,通过食物泡摄取食物。

运动

许多原生动物利用伪足、纤毛或鞭毛运动,也有许多原生动物是固着生活的。

渗透压调节

海洋原生动物通常利用伸缩泡调节渗透压。

生殖

尽管已知某些种类没有有性生殖(如某些阿米巴),但原生动物通常兼有无性生殖和有性生殖两种方式。

肉鞭动物门 肉鞭动物门(Phylum Sarcostigophora)由将近 48 000 个种组成,只有一个细胞核,其鞭毛或伪足用于取食和运动。

鞭毛虫亚门(Sub-phylum Mastigophora)

鞭毛虫有一根鞭毛(flagellum)(图 A1.1),能够摆动。由基底到鞭毛末梢或从末梢到基底的波动产生一个反向的推动力。典型的生殖方式是纵二裂;许多鞭毛虫尚未发现有有性生殖。

植鞭毛虫(它被许多植物学家也冠以同样的称呼),如眼虫(*Euglena* spp.)身体通常呈纺锤形,外被表膜(pellicle),身体前端着生一根长的主鞭毛和一根短的次鞭毛。叶绿体一般都含有叶绿素。身体表面常常有一层非活性的细胞壁。**囊杆虫**(*paranema*)有一个位于前端的胞口(cytostome),是自养眼虫的异养对应种。镜盘虫(*Phacus*)(图 A1.1)生活在蝌蚪的肠道,其他的自养植鞭毛虫包括单体的衣滴虫(*Chlamydomonas*)和集群生活的团藻(*Volvox*)以及腰鞭毛虫[也包括异养种类,如发光生物夜光虫(*Noctiluca*)]。

动鞭毛虫没有叶绿素,营异养生活。包括自由生活的在鞭毛基部有一个微绒毛形领的**领鞭毛虫**(choanoflagellate),(如群体的静钟虫),寄生的**锥虫**(trypanosomatids),后者是哺乳动物体内的常见寄生虫,尤其在热带国家,它们寄生于血液或其他组织内,其生命周期的细胞内阶段没有鞭毛,但在胞外期有一根沿体侧向前端伸出的鞭毛,这种寄生虫通过吸血昆虫传播。锥虫(*Trypanosoma brucei*)是非洲**昏睡病**(sleeping sickness)的病原体,由舌蝇传播。共生于白蚁后肠的鞭毛虫[如 *Barbulanympha* sp.(图 A1.2)和披发虫(*Trichonympha* sp.)]是最为复杂的原生动物,它们所含的纤维素酶将