



普通高校应用型人才培养规划教材  
PUTONG GAOXIAO YINYONGXING RENCAI PEIYANG GUIHUA JIAOCAI



# 动物生物学

© 主编 段海生

*Animal biology*



经济科学出版社  
Economic Science Press

普通高等院校应用类本科规划教材

# 动物生物学

主 编 段海生  
副主编 张立影 张繁荣  
参 编 刘红艳 杨 东

经济科学出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

动物生物学/段海生主编. —北京: 经济科学出版社,  
2012. 9

普通高校应用型人才培养规划教材

ISBN 978 - 7 - 5141 - 2044 - 8

I. ①动… II. ①段… III. ①动物学—高等学校  
—教材 IV. ①Q95

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 223391 号

责任编辑: 范 莹

技术编辑: 李 鹏

## 动物生物学

段海生 主编

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

经济理论分社电话: 88191417 发行部电话: 88191540

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

北京欣舒印务有限公司印装

787 × 1092 16 开 25.5 印张 500000 字

2012 年 9 月第一版 2012 年 9 月第一次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 2044 - 8 定价: 50.00 元 (含《操作与习题手册》)

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

# 普通高校应用型人才培养规划教材

## 编 审 委 员 会

主任委员：

甘德安

委 员（以姓氏笔画为序）：

王超英 何炜煌 余超波 王秀珍 李立慧  
谢建群 方玲莉 崔正华 黄镇宇  
欧阳仲威 皇甫积庆

# 总 序

---

经过几年的快速发展，中国教育已进入高等教育大国的行列，按照党的十七大精神，向建设人力资源强国迈进。数以千万计的学生在各级、各类高等学校学习各种知识和培养能力，为成为社会主义的建设者和新时期的应用型人才而努力。高等教育从“精英化”到“大众化”的转变，除了数量的扩大外，必须在培养目标、教学内容、教学方法、教材等方面进行改革，以适应培养不同类型人才和不同类型高校的教学需要。

独立学院自开办以来，在教学各方面，特别是教材基本沿用了普通本科的教学资源，这给特色教育和定向教学带来诸多不便，难以达到教委设定的教学目的。有鉴于此，我们在“服务于地方，培养应用型人才”这一总的目标指导下，组织了一批教学经验丰富、致力于教学改革研究、在相关课程方面有较深造诣的教师，按教育部的教育培养规划，编写了这套适合独立学院本科教学的系列教材。旨在有针对性地培养应用型、高等学历人才，因此我们称这套教材为“普通高校应用型人才培养规划教材”。

我们编写这套教材的基本思想是：对基本原理、基本理论，重在结论和应用。理论部分遵循教学大纲不求深入全面，但求适用，对相关理论做必要的引介。书中编列了较多的例子和习题，增加了学生自我训练、独立解题的素材，期望帮助学生加深对理论知识的理解和应用。我们力求这套丛书在内容结构上既区别于传统本科教材，又不同于高职高专教材。在理论知识方面既有一定的系统性，也兼顾了现代性；既注重知识间的逻辑性，也突出了知识的应用性；在够用、实用、适用的前提下，还编入一些有深度知识的链接，供要求进一步提高的学生自学之用。本套教材在文字上力求准确易懂，适当增加例图，有较好的可读性，便于学生自学。

由于我们的水平有限，书中难免出现一些问题，敬请各位教师 and 广大学生给予细心的指正和热情的帮助。在此，对于大力支持这套教材出版发行的经济科学出版社也一并表示真诚的感谢。

教材编写委员会

甘德安

2008 年 1 月

# 前 言

---

动物生物学是生物类专业重要的专业基础课，现行教材的内容大多广而全，力图涵盖传统的动物学、动物生理学、动物生态学、动物遗传和进化、动物行为甚至细胞生物学等方面的内容，然而在实际教学工作中，由于教学课时数的制约，往往顾此失彼。因此，编写一本简明实用，既能反映当前动物生物学的最新成果，又能让学生掌握系统的动物学生物学知识的教材显得非常及时而有意义。

本教材基本内容包括动物的细胞和组织、多细胞动物的胚胎发育、动物的类群及其多样性、动物遗传与进化、动物的地理分布和动物行为等方面的内容。在编写过程中，我们注重处理继承与发展、创新的关系，理论与实践、应用的关系，动物的合理利用与保护的关系，使学生在学習专业知识的同时，提高保护野生动物、保护生态环境的意识和责任感。另外，为了配合本教材的学習，我们还编写了相应的习题集，帮助学生复习掌握每个章节的学習要点，巩固课堂知识。

全书由段海生老师提出编写框架，拟定编写大纲，其中第1章、第4章由段海生老师编写，第2章、第3章由刘红艳老师编写，第5章由张立影、张繁荣老师编写，第6章、第7章、第8章由杨东老师编写，全书最后由段海生老师统稿。

在本书的编写中，我们还参阅了相关文献，并引用了相关专家学者的研究成果和资料，在此谨向有关作者和专家，以及所有给予本书关心和帮助的朋友们致以衷心的感谢！

由于编者水平所限，错漏之处在所难免，热诚希望广大读者提出宝贵意见，不胜感激。

编 者

2012年6月

# 目 录

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第 1 章 绪论               | 1   |
| 1.1 动物生物学的概念           | 1   |
| 1.2 动物生物学的分支学科及其相互关系   | 1   |
| 1.3 研究动物生物学的目的、任务和方法   | 3   |
| 1.4 动物分类的基本知识          | 4   |
| 第 2 章 动物的细胞和组织         | 9   |
| 2.1 动物细胞的结构和功能         | 9   |
| 2.2 动物细胞的周期和分化         | 15  |
| 2.3 多细胞动物的组织           | 19  |
| 2.4 动物的器官和系统           | 29  |
| 第 3 章 多细胞动物的胚胎发育       | 31  |
| 3.1 受精                 | 32  |
| 3.2 卵裂                 | 35  |
| 3.3 囊胚的形成              | 36  |
| 3.4 原肠胚和中胚层的形成         | 37  |
| 3.5 胚层的分化和器官的形成        | 40  |
| 第 4 章 动物类群及其多样性——无脊椎动物 | 44  |
| 4.1 原生动物门              | 44  |
| 4.2 海绵动物门              | 58  |
| 4.3 腔肠动物门              | 63  |
| 4.4 扁形动物门              | 76  |
| 4.5 假体腔动物              | 87  |
| 4.6 环节动物门              | 100 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 4.7 软体动物门 .....            | 111 |
| 4.8 节肢动物门 .....            | 130 |
| 4.9 棘皮动物门 .....            | 168 |
| 第5章 动物类群及其多样性——脊索动物 .....  | 175 |
| 5.1 尾索动物亚门 .....           | 176 |
| 5.2 头索动物亚门 .....           | 178 |
| 5.3 脊椎动物亚门 .....           | 180 |
| 第6章 动物的遗传与进化 .....         | 279 |
| 6.1 动物的遗传 .....            | 279 |
| 6.2 动物的变异 .....            | 283 |
| 6.3 进化理论 .....             | 286 |
| 6.4 物种的形成 .....            | 290 |
| 第7章 动物的地理分布 .....          | 293 |
| 7.1 生物圈 .....              | 293 |
| 7.2 动物的栖息地 .....           | 295 |
| 7.3 动物分布区的形成、扩展和阻限 .....   | 295 |
| 7.4 陆地自然条件和动物群的地带性分布 ..... | 297 |
| 7.5 水域的动物分布 .....          | 298 |
| 7.6 世界动物地理分区 .....         | 300 |
| 7.7 中国动物地理区系概述 .....       | 303 |
| 7.8 中国淡水动物地理 .....         | 307 |
| 7.9 中国海洋动物地理 .....         | 308 |
| 第8章 动物行为 .....             | 310 |
| 8.1 动物行为 .....             | 310 |
| 8.2 动物行为的发生 .....          | 312 |
| 8.3 动物行为的类型 .....          | 317 |
| 主要参考文献 .....               | 332 |



# 第 1 章

## 绪 论

### 学习要点

掌握动物生物的概念、分支学科，以及它们的相互关系。了解研究动物生物学的目的、任务和方法，以及动物分类的基本知识。



### 1.1 动物生物学的概念

自然界的物体可分为生物与非生物两大类。生物和非生物有许多区别。所谓生物系指一切具有各种生命特征（如化学成分的同一性、严整有序的结构、新陈代谢、应激性和运动、稳态、生长和发育、繁殖和遗传、适应等）的物体，其中最重要的特征为新陈代谢和自我复制能力。研究生物及其生命存在形式和发展规律的科学称之为生物学。

动物生物学（Animal Biology）是以生物学的观点和技术来研究动物生命规律的科学。它研究的动物生命系统涵盖基因、细胞、器官、个体、种群、群落等多个层次，涉及形态、解剖、生理、分类、发育、生态、地理、行为、进化、遗传、动物资源保护等多个领域。

动物生物学是生物学的一个重要分支学科，是自然科学的基础学科之一。



### 1.2 动物生物学的分支学科及其相互关系

动物生物学涉及的方面很广，因此，它的分支学科也很多。此外，动物生物学的

研究对象是生命，生命作为一种物质运动形态，有它自己的生物学规律，同时又包含并遵循物理和化学规律。因此，动物生物学和物理学、化学都有密切的联系。动物有漫长的历史，它们的遗迹很多都保存在地层中。现代动物的生活和他们赖以生存的地球紧密相关，所以动物生物学和地学也存在着密切的关系。因此，动物生物学的很多分支学科都是与其他自然科学互相渗透而形成的交叉学科。

早期的动物生物学主要是对自然界中动物的观察和描述，以及动物种类的系统整理。所以最早建成的分支学科是按类群或研究对象划分的。如原生动物学 (Protozoology)、蠕虫学 (Helminthology)、贝类学 (Molluscology)、昆虫学 (Entomology)、鱼类学 (Ichthyology)、两栖爬虫学 (Herpetology)、鸟类学 (Ornithology) 和哺乳动物学 (Mammalogy) 等。此外，寄生虫学 (Parasitology)、古生物学 (Paleontology) 也属于此类。

如果按结构机能以及各种生命过程划分则有：动物形态学 (Animal morphology)、动物解剖学 (Animal anatomy)、动物组织学 (Animal histology)、动物细胞学 (Animal cytology)、动物生理学 (Animal physiology，进一步划分为细胞生理学和生殖生理学)、动物遗传学 (Animal genetics，进一步划分为种群遗传学、细胞遗传学和分子遗传学等)、动物胚胎学 (Animal embryology，即研究动物个体发育的学科，现在吸收分子生物学的成就，已经发展成为发育生物学)、动物生态学 (Animal ecology，即研究动物与生物之间、动物与环境之间的关系的学科，可扩大为环境生物学) 等。

从不同层次研究动物的分支学科有种群动物学 (Population animal)、细胞生物学 (Cell biology) 和分子生物学 (Molecular genetics) 等。细胞生物学已经发展到分子的层次，即分子细胞生物学。分子遗传学也是发展最快的学科之一。

另外，用物理学、化学及数学的手段来研究动物及相关学科形成的交叉学科有生物化学 (Biochemistry)、生物物理学 (Biophysics)、生物数学 (Biomathematics) 和仿生学等。这是 20 世纪以来发展最迅速、成就最突出的学科。

以上所述只是动物生物学科的主要格局，实际上，动物分支学科要远比上述范围广泛，而且各分支学科互相渗透，不像上述那样界限分明。例如，物理学、化学和数学的手段与方法不仅用于生物物理等交叉学科，而且广泛地用于多个分支学科，如分子生物学、动物细胞学、发育生物学、动物生理学等。另外，很多学科都已经深入到分子层次，如动物细胞学已经发展到分子细胞生物学。总之，动物生物学的发展正走向融合。各分支学科的界限将变得更加模糊，这种情况也反映了动物生物学极其丰富的内容和蓬勃发展的情景。



## 1.3 研究动物生物学的目的、任务和方法

研究动物生物学的主要目的是通过对动物各种生命现象的观察和探索,揭示动物生命活动的规律。所谓动物生命活动的规律系指在一定条件下,动物体的结构和功能、同化和异化、生长发育和衰老死亡、遗传和变异,以及种群盛衰、动物种间关系、动物与环境关系等各种矛盾的对立和统一及其相互关系的规律性。

21 世纪,全球气候异常、人口膨胀、环境污染、外来物种入侵、生物灭绝和生物灾害爆发等问题的加剧,不仅严重威胁动物的生存,而且影响着人类健康、农业可持续发展和人类生存环境。动物生物学在解决新世纪人类所面临的这些危机与挑战方面将大有作为。如了解自然界的动物种类,合理利用动物资源;探索动物生命活动的调节规律,促进生物医学科学的发展;研究动物的生存环境,改善人类生活质量;发展动物的保护与养殖技术,培育动物新品种。因此,动物生物学工作者的任务,不仅在于发展本门学科,还要以理念为依据,进而指导诸如对动物资源的合理利用、对动物为害的有效治理,以及诱导动物向着对人类有利的方向发展等,从而为人类服务。

动物及其类群客观地存在于自然界,对动物进行研究,首先必须建立在一系列的认真观察的基础上。这种观察工作有时并非都是直接的,往往借助于一定的手段,并反复多次进行。研究动物生物学的基本方法有描述法、比较法和实验法。

### 1. 描述法

是最基本的方法。这种方法是建立在细致认真地观察的基础上,将动物的外部特征、内部结构和活动规律等系统地、如实地描述下来。这种描述除了用文字表述以外,还常常伴有附加图表,以帮助描述记录,同时还可作适当的说明,为进一步研究提供原始资料。

### 2. 比较法

是动物生物学研究中的重要方法。此法即将观察到的各种不同动物的生命现象,所记录的数据等加以比较、综合,以探讨其异同,认识其内在联系,从而产生假设,得出规律。

### 3. 实验法

是进一步精确研究的方法。些法即在一定的控制条件下,对动物的生理、生化、遗传及生态等,进行实验观察。例如,用示踪原子研究动物代谢过程和生态习性等。对某一种特殊假设的验证,则可采用对照实验法,财政开支实验条件可随要求而变更。因此,它比一般的观察更能提示动物生活的本质。从而可以证实或修正某一假设,获得更加可靠的结论。

上述方法是动物生物学工作者研究工作中的三个阶段，即实践——认识——再实践的过程。当然，研究方法最重要的是实事求是，思考要精细、周密，记载要准确、详细。将观察到的现象分析、归纳，作出科学的解释，将最本质的问题揭示出来，得出比较可信的结论。



## 1.4 动物分类的基本知识

### 1.4.1 动物分类的意义

世界上生物种类繁多，千差万别。目前，已经鉴定和命名的生物在 200 万种以上，其中动物约有 150 万种。人类从自己在地球上出现开始，为求生存就必须区分周围环境中的动物哪些有害，哪些有益。狩猎、驯养和畜牧业的相继出现和发展与早期人类已积累了一定水平的动物分类知识有密切的关系。面对纷繁复杂的动物世界，如果没有科学的分类方法，就无法辨认形形色色的动物类群，更谈不上把握其发生和发展的规律。即使在人类社会高度发展的今天，动物分类仍然有很重要的意义。譬如动物资源调查、濒危物种及生物多样性保护、有益动物的开发和科学利用、实验动物的选择、药用动物与代用动物种类研究、野生动物及其制品与标本贸易、动物检疫、某些传染病的储存宿主、媒介动物及疫源地调查等许多工作的核心内容，就是要求必须准确地识别动物，甚至要了解动物的分布规律、行为习性、数量动态等。

动物分类学就是专门研究动物的种类、动物间的相互亲缘关系，从而阐明动物界自然系统的科学。

### 1.4.2 关于物种的概念

物种是分类系统中最基本的单元，它与其他分类阶元不同，纯粹是客观的，有自己相对稳定而明确的界限，可以与其他物种相区别。人们对物种概念的认识，也是随着科学的发展而发展的，随着人们对自然界认识的不断深入而加深。早在 17 世纪，约翰·雷（John Ray, 1686）就认为物种是一个繁殖单元。林奈（Linne, C. von, 1750）进一步提出，物种是由形态相似的个体组成，同种个体间可自由交配，并能产生可育后代，而异种个体间则杂交不育。达尔文提出，种是显著的变种，是性状差异明显的个体类群。杜布赞斯基（Dobzhansky, Th.）认为，物种是享有一个共同基因库、能进行杂交的个体的最大的生殖群落。迈尔（Mayr, E., 1982）给物种下了一

个定义：物种是由种群所组成的生殖单元（和其他单元在生殖上隔离着），它在自然界中占有一定的生境地位。中国学者陈世骧认为：种是由种群所组成的生殖单元，在自然界占有一定的生境，在系谱上代表一定的分支。总之，不同的生物学家对物种的理解和表达见仁见智，可综合表述为：物种是自然分布在一定区域、具有共同的基因组成（由此具有共同的祖先，相似的外形、内部结构、生理、行为及发育等生物学特征）以及能够自然繁殖出有生殖能力的后代的全部生物个体。

物种是一个生殖的群体，具有不断繁衍后代的能力。不同物种之间存在着生殖隔离。生殖隔离是指在自然状态下，不同物种的个体不发生杂交或杂交不育。生殖隔离的形式有三种：一是不发生交配，由于性行为不同、雌雄性器官不相配合等；二是配子不亲和，即使发生交配，但雌雄配子不能完成受精或受精后杂种胚胎不能正常发育；三是杂种不育，杂种即使能够生长和发育，但不能繁殖后代。例如，马和驴属于不同的物种，它们的形态特征（个体大小等）不同，具有不同的基因库（马和驴的染色体数量分别为 64 和 62 条，且染色体形态存在很大差别）。雄驴和雌马杂交后产生的后代为骡，骡是不育的，其染色体数量为 63 条。可见，马和驴的基因库是不能混合的，双方因此都保持了物种所特有的基因库。

有的物种分布较广，变异甚大，因此在物种以下，尚有亚种之称，亚种（Subspecies）即种内个体在地理上和生殖上充分隔离后，形成的一类种群，它是一个种内的地理种群，或生理、生态种群，并具有地理分布上或生态上的不同。现今动物分类学上多以亚种作为种以下的分类等级或阶元。如分布广泛的短尾蝮蛇（*Agristrodon halys brevicaudus*）即为蝮蛇（*Agristrodon halys*）的一个亚种。丰富的亚种保证了物种能够适应于各种不同的生态环境。如果消除了地理隔离，亚种可互相交配和繁衍。至于品种（Sort）是指在人工饲养条件下，物种内部所产生的具有特定经济性状或形态的群体，它是人工选择的结果，而在野生动物中不应用品种一词，也不给予拉丁学名。如家鸡有九斤黄、狼山鸡、乌骨鸡等品种；家鸭可分为肉用型（北京鸭）、卵用型（金定鸭）和卵肉兼用型（土北鸭）等不同品种。

种和种在历史上是连续的，但它们又都是生物进化中的一个间断单元。物种是变的，又是不变的，是连续的，又是间断的。变是绝对的，是物种发展的根据，不变是相对的，是物种存在的根据。

### 1.4.3 动物的分类阶元

在自然分类系统中，分类学家按照动物之间的异同程度、亲缘关系的远近等，自高而低划分为 7 个阶元，它们的顺序是：界（kingdom）、门（phylum）、纲（class）、目（order）、科（family）、属（genus）和种（species）。在分类等级中，物种是分类

的基本单元。几个相近的物种归并为同一属，几个相近的属归并为同一科，依此类推，一直到分类的最高等级——界。有时为了更精确地表示动物间的相似程度，在纲、目、科、属、种之前加上总（Super-），在门、纲、目、科、属、种之后加上亚（Sub-），于是就有了总纲、亚纲之类的名称。

每一种生物都可以通过分类系统，依不同的分类阶元，表示出它在生物界的分类地位，反映该种生物的分类属性以及与其他生物之间的亲缘关系。如人（*Homo sapiens*, L）和泥蚶（*Arca granosa* Linnaeus）：

动物界（Animalia）

脊索动物门（Chordata）

脊椎动物亚门（Vertebrata）

哺乳动物纲（Mammalia）

真兽亚纲（Eutheria）

灵长目（Primates）

类人猿亚目（Anthropoidea）

人科（Hominidae）

人属（Homo）

人种（*Homo sapiens*）

动物界（Animalia）

软体动物门（Mollusca）

瓣鳃纲（Lamellibranchia）

列齿目（Taxodonta）

蚶总科（Arcacea）

蚶科（Arcidae）

蚶属（Arca）

泥蚶（*Arca granosa* Linnaeus）

在上述分类阶元中，除了种为实际存在的实体之外，其他较种高的分类阶元，都既具有客观性，又具有主观性。其所以是客观的，是因为它们均是存在于自然界中、客观的、可划分的实体；之所以是主观的，则是因为各阶元的水平以及阶元与阶元之间的划分，完全是由人们的主观来确定的，并无统一的客观标准。此外，尽管是同一阶元，但在不同的动物类群中其含义也不相等同，例如鸟类中的目与目之间的差异，远比昆虫或软体动物中的目与目之间的差异要小。

#### 1.4.4 动物的命名方法

每一种生物都有一个国际通用的名字称为学名 (Science Name), 它是根据国际通用的命名法则来命名的, 目的是以求统一, 便于交流。国际上现行的命名方法是采用瑞典的分类学家林奈首创的“双名法”。所谓“双名法”系指每一个动物的学名应由该种动物所归属的“属”和“种”的名称所组成, 即动物的学名是由属名加种名所组成。并规定只能用拉丁文或拉丁化的文字来表示。学名中, 属名在前, 为单数主格名词, 第一个字母要大写; 种名在后, 为形容词或名词, 第一个字母无须大写。排版时, 学名应用斜体字, 书写时应在学名下面画横线。另外, 一般在学名之后还要附加当初定名人的姓氏, 排版时姓氏无须斜体字。例如, 黑斑蛙学名为: *Rana nigromaculata* Hallowell。如果人的姓氏加上括号, 表明该物种的学名与原定学名之间已经发生了改变。例如, 黄嘴白鹭学名为 *Egretta eulophotes* (Swinhoe), 而原定学名为 *Herodias eulophotes* Swinhoe。

亚种的命名法采用“三名法”, 即在物种之后再加上亚种名。例如, 华南虎是虎的一个亚种, 其学名为 *Panthera tigris amoyensis* (Hilzheimer)。

#### 1.4.5 生物的分界

地球上的生物经过漫长的进化历程, 逐步形成了不同的生物类群。随着人们对不同类群生物的认识不断加深, 形成了不同的生物分界学说。

生物的分界, 在中国, 从甲骨文的记载中, 就可见对动物和植物的划分。在西方, 古希腊学者亚里士多德 (Aristotle, 公元前 384 ~ 322) 首先提出两界的划分, 但都是感性认识, 没有科学的理论依据。真正的分界系统是从 18 世纪中期开始成立, 并且随着科学技术的发展而不断完善和深化。

##### 1. 二界系统

林奈 (Carl von Linne, 1735) 以生物能否运动为标准, 明确提出动物界 (Animalia) 和植物界 (Plantae) 的两界系统, 这一系统直至 20 世纪 50 年代仍为广泛采用。在林奈时代, 对生物主要以肉眼能观察到的特征来区别。

##### 2. 三界系统

由霍格 (J. Hogg, 1860) 和赫克尔 (E. H. Haeckel, 1866) 提出, 即将生物划分为原生生物界、动物界和植物界。显微镜使用后, 人们发现许多单细胞生物兼有动物和植物的特性 (如眼虫), 因此另立一界。这一观点直到 20 世纪 60 年代才开始广泛采用。

### 3. 五界系统

1969年惠特克(R. H. Whittaker)根据细胞结构的复杂程度及营养方式提出五界系统。即原核生物界、真菌界、原生生物界、动物界和植物界。随着电镜技术的发展,细胞学的研究表明细菌、蓝藻与其他生物大为不同,它们的染色质分散在细胞中,没有成形细胞核,在分裂方式和遗传上也与其他生物不同,故另成一界即原核生物界。真菌在结构上既像植物,又不同植物,在营养上既不能光合作用,又不像动物的异型,因而另成一界。

五界说在生物发展史方面,显示了生物进化的三大阶段:原核细胞阶段、真核单细胞阶段和真核多细胞阶段。在各界生物相互关系方面,反映了真核多细胞生物进化的三大方向:靠制造有机物进行自养的植物,它们是自然界的生产者;靠摄取有机物进行异养的动物,它们是自然界的消费者;靠分解并吸收有机物进行异养的真菌,它们是自然界的分解者。五界说能够较好地反映出自然界的实际,因而得到了多数生物学家的认同,这一系统被广泛采用。

五界说也存在着一些有争议的地方,如未能妥善安排非细胞生物——病毒,原生生物界比较庞杂等。

### 4. 六界系统

由于非细胞形态的病毒是已知的最小、最简单的生命形式,在特征上不同于其他生物,被独立出来自成一界。即原核生物界、真菌界、原生生物界、动物界、植物界和病毒界。

1979年,中国动物学家陈世骧等提出了另一种分类系统:由蓝藻界和细菌界构成原核总界,由植物界、真菌界和动物界构成真核总界,非细胞的病毒独立出来成为一界,从而把生物划分为两个总界和六个界。即原核总界(蓝藻界、细菌界)、真核总界(植物界、真菌界、动物界)、病毒界。而原生生物界所包含的原生动物和一些藻类等,则分别划归动物界和植物界。

从以上可以看出,由于生命世界的复杂性,目前人们对生物的分界还没有统一的意见。但从30亿年前古生物的化石记录及地球上现存生物的情况;从形态比较、生理、生化的例证等,都揭示了生物从原核到真核、从简单到复杂、从低等到高等的进化方向,而生物的分界显示了生命历史所经历的发展过程。



# 第 2 章

## 动物的细胞和组织

### 学习要点

熟悉动物细胞的基本结构和功能；掌握不同类型组织的结构特点及在机体中发挥的作用。



### 2.1 动物细胞的结构和功能

1838 ~ 1839 年，德国学者施莱登（M. Schleiden, 1804 ~ 1881）和施旺（T. Schwann, 1810 ~ 1882）分别发表了植物细胞和动物细胞基本认识的专著。他们两人取得完全一致的看法，创立了细胞学说，即一切植物和动物都是由细胞构成的，细胞是生命的结构和功能的基本单位。通常，人们将施莱登和施旺的细胞学说、达尔文的进化论和孟德尔的遗传学被称为现代生物学的三大基石，其中细胞学说又是后两者的“基石”，为近代生物学的发展奠定了基础。1858 年，德国医生和细胞学家魏尔肖（R. Virchow, 1821 ~ 1902）提出“细胞来自细胞”也就是说，细胞只能来自细胞，而不能从无生命的物质自然发生。这是细胞学的一个重要发展，也是对生命自然发生学说的否定。1880 年，魏斯曼（A. Weissmann, 1834 ~ 1914）更进一步指出，所有细胞都追溯到远古时代的一个共同祖先，也就是说，细胞是连续的，历史的，是进化而来的，至此一个完整的细胞学说就建成了。这一学说概括起来有几点：①所有生物都是由细胞或细胞产物所构成。②新细胞只能由原来的细胞分裂而产生。③所有细胞具有基本上相同的化学组成和代谢活性。④生物体总的活性可以看成是组成生物体的各种相关细胞的相互作用和集体活动的总和。